สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การเปรียบเทียบอิทธิพลของการฉายรังสีแกมมาที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเห็ดนางรมและเห็ดนางรมฮังการี

A Comparision On the Effect of Gamma Irradiation Growth and Yield of Oyster Mushroom and Hungary Mushroom

T102671

โดย

นางสาวผุสดี ฒะเจริญ

นายสุรัติ วิศววิรุฬห์

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร. ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์

วพ.
ผส 662 ก
2549

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 102671
วัน,เดือน,ปี 18 ส.ค. 2552

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่)

พุทธศักราช 2549

b.....
i.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

การเปรียบเทียบอิทธิพลของการฉายรังสีแกมมาที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเห็ดนางรมและเห็ดนางรมฮังการี

A Comparision On the Effect of Gamma Irradiation Growth and Yield of Oyster Mushroom and Hungary Mushroom

โดย

นางสาวผุสดี ฒะเจริญ

นายสุรัติ วิศววิรุฬห์

ได้รับพิจารณาเห็นชอบจาก

.....

(รศ.ดร. ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รศ.ดร.สมยศ เดชภิรัตนมงคล)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ ๒ เดือน มิ.ย. พ.ศ. ๒๕๖๑

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในระดับปริญญาตรีถือได้ว่ามีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพราะเป็นสิ่งที่ทำให้นักศึกษาได้เกิดการเรียนรู้ในระบบการทำงาน รู้จักการวางแผนงาน การแก้ไขปัญหา และส่งเสริมให้นักศึกษามีความรับผิดชอบมากขึ้น อีกทั้งผลการทดลองปัญหาพิเศษฉบับนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดได้

ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ พี่สาว ที่ได้ให้การสนับสนุนและคอยเป็นกำลังใจเสมอมา ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่เคารพเป็นอย่างสูง ที่คอยให้คำแนะนำและตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

ขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้

ขอบคุณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ทำให้มีวันนี้

ในการทำปัญหาพิเศษปริญญาตรีฉบับนี้ หากมีข้อบกพร่องประการใด พวกเราต้องขออภัยในข้อผิดพลาดดังกล่าวไว้ ณ ที่นี้ด้วย

นางสาวผุสดี ฒะเจริญ

นายสุรัติ วิศววิรุฬห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : การเปรียบเทียบอิทธิพลของการฉายรังสีแกมมาที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเห็ดนางรมและเห็ดฮังการี

โดย : นางสาวผุสดี ฒะเจริญ

นายสุรัติ วิศววิรุฬห์

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต

ภาควิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช

คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ดร. ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการทดลองครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบปริมาณของการฉายรังสีแกมมาที่ใส่ลงไปในเห็ดนางรมและเห็ดฮังการี โดยใช้แผนการทดลองแบบแฟคทอเรีย (2x5) ปัจจัย A ประกอบด้วย เห็ดนางรมและเห็ดฮังการี ปัจจัย B ประกอบด้วย ปริมาณของการฉายรังสีแกมมาในอัตรา 0 , 12.5, 25 , 50, 100 krad จากผลการทดลองพบว่า เมื่อทำการฉายรังสีแกมมาในอัตรา 0, 12.5, 25, 50 , 100 krad แก่เห็ดนางรมและเห็ดฮังการีพบว่า เห็ดนางรมมีปฏิกิริยาต่อการฉายรังสีแกมมามากกว่าเห็ดฮังการี ซึ่งให้ผลผลิต 251.10 และ 227.80 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนการเปรียบเทียบปริมาณของการฉายรังสีแกมมาที่นำไปฉายในเห็ดทั้งสองชนิด พบว่า ปริมาณของการฉายรังสีแกมมาที่ 12.5 krad ให้ผลผลิตสูงสุด 272.49 กรัมต่อตารางเมตร รองมาเป็น 0, 25, 50 และ 100 krad ซึ่งให้ผลผลิต 262.37 , 246 62 , 237.76 และ 178.01 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า เห็ดนางรมและเห็ดฮังการีที่ได้รับการฉายรังสีในปริมาณความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ให้ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดนางรมและเห็ดฮังการี ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	: A Comparision On the Effect of Gamma Irradiation Growth and Yield of Oyster mushroom and Hungary mushroom
Author	: Miss Phusadee Tacharurn
	Mr. Surat Vitsavaviroon
Degree	: Bachelor of Science
Department	: Plant Production Technology
Faculty	: Agricultural Technology
Advisor	: Asso.Prof.Dr. Punya Protipirut

ABSTRACT

The objective of this research were to compare the optimum amount of Gamma Irradiation for oyster mushroom and hungary mushroom. The factorial (2X5) in randomized complete block design was used for this study. The factor A consisted of oyster mushroom and hungary mushroom. The factor B consisted of the optimum amount of Gamma Irradiation 0, 12.5, 25, 50 and 100 krad. The results of this experiment showed that the optimum amount of Gamma irradiation for oyster mushroom and hungary mushroom rate 0 , 12.5, 25, 50 and 100 krad found that oyster mushroom had greater reaction than that hungary mushroom yields of 251.10 and 227.80 gram per square meter respectively . From statistical analysis of variance found that there was no significant difference . For to compare the optimum amount of Gramma Irradiation in both mushroom found that the optimum amount of Gramma Irradiation at 12.5 krad yield was highest at 272.49 gram per square meter, followed by 0, 25 , 50 and 100 krad yields of 262.37, 246.62 , 237.76 and 178.01 gram per square meter, respectively .From the analysis of variance , it was found that there was a significant difference at .01 level. From statistical analysis of variance found that there was no significant difference on yield of oyster mushroom and hungary mushroom.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญตารางผนวก	(4)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	29
ผลการทดลอง	31
วิจารณ์ผลการทดลอง	67
สรุปผลการทดลอง	68
เอกสารอ้างอิง	69
ภาคผนวก	70
ประวัติผู้เขียน	112

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีที่เจริญในขวดอาหารวุ้นโดยวัดความยาวจากจุดกึ่งกลางของก้อนเชื้อ (cm) ระหว่างวันที่ 1-8	32
2	แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีที่เจริญในขวดอาหารวุ้นโดยวัดความยาวจากจุดกึ่งกลางของก้อนเชื้อ (cm) ระหว่างวันที่ 9-16	34
3	แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีที่เจริญในขวดอาหารวุ้นโดยวัดความยาวจากจุดกึ่งกลางของก้อนเชื้อ (cm) ระหว่างวันที่ 17-24	36
4	แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีที่เจริญในขวดอาหารวุ้นโดยวัดความยาวจากจุดกึ่งกลางของก้อนเชื้อ (cm) ระหว่างวันที่ 25-32	38
5	แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีที่เจริญในขวดอาหารวุ้นโดยวัดความยาวจากจุดกึ่งกลางของก้อนเชื้อ (cm) ระหว่างวันที่ 33-40	40
6	แสดงการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีในก้อนเชื้อโดยเริ่มวัดตั้งแต่ก้นก้อนเชื้อจนถึงปากก้อนเชื้อ ตั้งแต่วันที่ 1-6	42
7	แสดงการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีในก้อนเชื้อโดยเริ่มวัดตั้งแต่ก้นก้อนเชื้อจนถึงปากก้อนเชื้อ ตั้งแต่วันที่ 7-12	44
8	แสดงการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีในก้อนเชื้อโดยเริ่มวัดตั้งแต่ก้นก้อนเชื้อจนถึงปากก้อนเชื้อ ตั้งแต่วันที่ 13-18	46
9	แสดงการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีในก้อนเชื้อโดยเริ่มวัดตั้งแต่ก้นก้อนเชื้อจนถึงปากก้อนเชื้อ ตั้งแต่วันที่ 19-24	48
10	แสดงการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีในก้อนเชื้อโดยเริ่มวัดตั้งแต่ก้นก้อนเชื้อจนถึงปากก้อนเชื้อ ตั้งแต่วันที่ 25-30	50
11	แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของดอกเห็ดนางรมและเห็ดฮังการี (กรัม)ทำการเก็บผลผลิตครั้งที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 1-8	52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

		หน้า
12	แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของดอกเห็ดนางรมและเห็ดฮังการี (กรัม)ทำการเก็บผลผลิตครั้งที่ 2 ตั้งแต่วันที่ 9-16	54
13	แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของดอกเห็ดนางรมและเห็ดฮังการี (กรัม)ทำการเก็บผลผลิตครั้งที่ 3 ตั้งแต่วันที่ 17-24	56
14	แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของดอกเห็ดนางรมและเห็ดฮังการี (กรัม)ทำการเก็บผลผลิตครั้งที่ 4 ตั้งแต่วันที่ 25-32	58
15	แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของดอกเห็ดนางรมและเห็ดฮังการี (กรัม)ทำการเก็บผลผลิตครั้งที่ 5 ตั้งแต่วันที่ 33-40	60
16	แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีที่เจริญในขวดอาหารวุ้นโดยวัดความยาวจากจุดกึ่งกลางของก้อนเชื้อ (cm) รวมระยะเวลา 40 วัน	62
17	แสดงการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีในก้อนเชื้อโดยเริ่มวัดตั้งแต่ก้นก้อนเชื้อจนถึงปากก้อนเชื้อ รวมระยะเวลา 30 วัน	64
18	แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของดอกเห็ดนางรมและเห็ดฮังการี (กรัม)ทำการเก็บผลผลิตรวมระยะเวลา 40 วัน	66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวกที่		หน้า
1	แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีที่เจริญในขวดอาหารวุ้นโดยวัดความยาวจากจุดกึ่งกลางของก้อนเชื้อ (cm) ระหว่างวันที่ 1-8	71
2	แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีที่เจริญในขวดอาหารวุ้นโดยวัดความยาวจากจุดกึ่งกลางของก้อนเชื้อ (cm) ระหว่างวันที่ 9-16	74
3	แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีที่เจริญในขวดอาหารวุ้นโดยวัดความยาวจากจุดกึ่งกลางของก้อนเชื้อ (cm) ระหว่างวันที่ 17-24	76
4	แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีที่เจริญในขวดอาหารวุ้นโดยวัดความยาวจากจุดกึ่งกลางของก้อนเชื้อ (cm) ระหว่างวันที่ 25-32	78
5	แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีที่เจริญในขวดอาหารวุ้นโดยวัดความยาวจากจุดกึ่งกลางของก้อนเชื้อ (cm) ระหว่างวันที่ 33-40	80
6	แสดงการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีในก้อนเชื้อโดยเริ่มวัดตั้งแต่ก้นก้อนเชื้อจนถึงปากก้อนเชื้อ ตั้งแต่วันที่ 1-6	82
7	แสดงการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีในก้อนเชื้อโดยเริ่มวัดตั้งแต่ก้นก้อนเชื้อจนถึงปากก้อนเชื้อ ตั้งแต่วันที่ 7-12	85
8	แสดงการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีในก้อนเชื้อโดยเริ่มวัดตั้งแต่ก้นก้อนเชื้อจนถึงปากก้อนเชื้อ ตั้งแต่วันที่ 13-18	88
9	แสดงการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีในก้อนเชื้อโดยเริ่มวัดตั้งแต่ก้นก้อนเชื้อจนถึงปากก้อนเชื้อ ตั้งแต่วันที่ 19-24	91
10	แสดงการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีในก้อนเชื้อโดยเริ่มวัดตั้งแต่ก้นก้อนเชื้อจนถึงปากก้อนเชื้อ ตั้งแต่วันที่ 25-30	94
11	แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของดอกเห็ดนางรมและเห็ดฮังการี (กรัม)ทำการเก็บผลผลิตครั้งที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 1-8	97

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางผนวก(ต่อ)

		หน้า
12	แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของดอกเห็ดนางรมและเห็ดฮังการี (กรัม)ทำการเก็บผลผลิตครั้งที่ 2 ตั้งแต่วันที่ 9-16	99
13	แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของดอกเห็ดนางรมและเห็ดฮังการี (กรัม)ทำการเก็บผลผลิตครั้งที่ 3 ตั้งแต่วันที่ 17-24	101
14	แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของดอกเห็ดนางรมและเห็ดฮังการี (กรัม)ทำการเก็บผลผลิตครั้งที่ 4 ตั้งแต่วันที่ 25-32	103
15	แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของดอกเห็ดนางรมและเห็ดฮังการี (กรัม)ทำการเก็บผลผลิตครั้งที่ 5 ตั้งแต่วันที่ 33-40	104
16	แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีที่เจริญในขวดอาหารวุ้นโดยวัดความยาวจากจุดกึ่งกลางของก้อนเชื้อ (cm) รวมระยะเวลา 40 วัน	106
17	แสดงการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีในก้อนเชื้อโดยเริ่มวัดตั้งแต่ก้นก้อนเชื้อจนถึงปากก้อนเชื้อ รวมระยะเวลา 30 วัน	108
18	แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของดอกเห็ดนางรมและเห็ดฮังการี (กรัม)ทำการเก็บผลผลิตรวมระยะเวลา 40 วัน	110

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

เป็นที่ยอมรับกันมาตั้งแต่อดีตกาล จนถึงปัจจุบันว่า เห็ดเป็นได้ทั้งอาหารและสมุนไพรเห็ดมีสารอาหารหลากหลาย มีรสชาติอร่อยและมีโปรตีนซึ่งมีคุณภาพทางโภชนาการมากเพียงพอที่จะสามารถทดแทนเนื้อสัตว์ได้ เนื่องจากเห็ดนั้นมีคุณค่าทางโภชนาการที่ดีอยู่ไม่น้อย ด้วยเหตุนี้เห็ดจึงเข้ามาเป็นพืชชนิดหนึ่งที่สังคมผู้บริโภคมีความต้องการอย่างต่อเนื่อง และเป็นส่วนหนึ่งของการสร้างรายได้ให้กับผู้เพาะเลี้ยงตลอดมา ซึ่งเห็ดนางรมและเห็ดนางรมฮังการี จัดเป็นเห็ดตระกูลที่มีถิ่นกำเนิดอยู่ทางเขตอบอุ่น และได้มีการนำมาเพาะเลี้ยงในประเทศไทย พบว่าสามารถปรับตัวและเจริญเติบโตได้ดีในประเทศไทย เห็ดนางรมและเห็ดนางรมฮังการีจัดเป็นเห็ดที่ประชาชนนิยมรับประทานกันมาก เนื่องจากเห็ดมีลักษณะคล้ายเห็ดมะม่วงหรือเห็ดขอนขาวที่เกิดตามธรรมชาติ มีราคาถูกกว่าเห็ดหลายชนิด เห็ดนางรมและเห็ดฮังการีเป็นเห็ดที่มีคุณค่าทางอาหารสูง และมีรสชาติหอมหวาน เนื้อของเห็ดนางรมและเห็ดนางรมฮังการีไม่เหนียวมากเหมือนเห็ดมะม่วงหรือเห็ดขอนขาว ที่สำคัญ เห็ดนางรมและเห็ดนางรมฮังการีมีสารบางอย่างที่มีสรรพคุณเป็นยารักษาโรคไม่แพ้เห็ดชนิดอื่นๆ

ในการทดลองนี้เป็นการศึกษาผลกระทบของการฉายรังสีที่มีต่อเห็ดนางรมและเห็ดนางรมฮังการี โดยนำเห็ดนางรมและเห็ดนางรมฮังการีไปทำการฉายรังสีที่มีความเข้มข้นต่างๆกัน แล้วนำมาดูการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีหลังจากที่ทำการฉายรังสีแล้ว ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของเห็ดนางรมและเห็ดนางรมฮังการีนั้นมีการเปลี่ยนแปลงได้หลายทาง หลายลักษณะ ก็ได้มีการศึกษาไว้แล้ว สำหรับในปัญหาพิเศษเล่มนี้ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักสดเป็นหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลกระทบของปริมาณการฉายรังสีแกมมาที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของเห็ดนางรมและเห็ดฮังการี
2. เพื่อเปรียบเทียบผลผลิตของเห็ดนางรม และเห็ดฮังการีที่ใช้การฉายรังสีแกมมาในปริมาณต่างๆ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ลักษณะทางชีววิทยาของเห็ดนางรม (ปัญญา, 2538)

การจำแนกเห็ดนางรมตามสัณฐานวิทยา (Taxonomy) ได้ดังนี้

ชื่อวิทยาศาสตร์ : Pleurotus ostreatus (Fr.) Kummer
ชื่อสามัญ : เห็ดนางรม Oster mushroom
Division : Basidiomycota
Sub-division : Basidiomycotina
Class : Basidiomycetes
Subclass : Holobasidiomycetidae
Order : Agaricales
Family : Tricholomataceae
Genus : Pleurotus
Species : Ostreatus

ชนิดของเห็ดนางรม

มีอยู่ 2 ชนิดด้วยกันคือ

1. เห็ดนางรมสีขาว (White type) หรือ Florida type เป็นเห็ดนางรมที่เจริญเติบโตได้ดี ในสภาพอากาศที่ค่อนข้างมีอุณหภูมิสูง จึงเหมาที่จะนำมาเพาะในช่วงฤดูร้อน เห็ดชนิดนี้จะออกดอกได้ดีที่อุณหภูมิสูงกว่า 20° ซ. หมวกดอกสีขาว และมีน้ำหนักมากกว่าเห็ดนางรมสีเทา แต่หมวกดอกของเห็ดนางรมสีขาวจะมีขนาดเล็ก และบางกว่าเห็ดนางรมสีเทา
2. เห็ดนางรมสีเทา (Gray type) หรือ Winter type เจริญเติบโตได้ดีในบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำ จึงจะเหมาะที่จะนำมาเพาะในช่วงฤดูหนาว โดยเห็ดจะออกดอกได้ดีที่ระดับอุณหภูมิต่ำกว่า 20° ซ. หมวกดอกหนาและมีขนาดใหญ่ แต่ผลผลิตจะต่ำกว่าเห็ดนางรมสีขาว

ลักษณะทางชีววิทยาของเห็ดนางรมฮังการี

การจำแนกเห็ดนางรมฮังการีตามสัณฐานวิทยา (Taxonomy) ได้ดังนี้

ชื่อวิทยาศาสตร์ : Pleurotus Hungarian
Division : Basidiomycota
Sub-division : Basidiomycotina
Class : Basidiomycetes

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Subclass : Holobasidiomycetidae
Order : Agaricales
Family : Tricholomataceae
Genus : Pleurotus
Species : Hungarian

เห็ดทั้งสองชนิดนี้เป็นเห็ดสกุลเดียวกันจึงทำให้มีส่วนของดอกเห็ด วงจรชีวิต ปัจจัยที่มีผลต่อการออกดอกเห็ด โรคและแมลงในลักษณะคล้ายคลึงกัน ซึ่งมีดังนี้ต่อไปนี้

ส่วนต่าง ๆ ของดอกเห็ด

ส่วนต่าง ๆ ของดอกเห็ดนางรมและเห็ดนางรมฮังการีเมื่อมีการเจริญเต็มที่แล้ว ดังต่อไปนี้ (ปัญญา, 2538)

1. หมวกดอก (Cap) เป็นส่วนที่อยู่ปลายสุดของดอกที่เจริญเติบโตขึ้นไปในอากาศ เมื่อเห็ดเจริญเติบโตเต็มที่หมวกดอกก็จะกางออกคล้ายร่ม เช่น เห็ดฟาง เห็ดแชมปิญอง ฯลฯ แต่หมวกดอกของเห็ดบางชนิดจะแบนราบและกลางหมวกดอกอาจจะเว้าลงไปเป็นแอ่ง เช่น เห็ดนางรม เห็ดนางฟ้า เห็ดเป๋าฮื้อ ฯลฯ

2. ครีบดอก (Gills) หมายถึงส่วนที่อยู่ด้านล่างหรือส่วนที่อยู่ใต้หมวกดอกมีลักษณะเป็นแผ่นบาง ๆ เรียงติดกันเป็นรัศมีรองก้านดอก และแผ่ขยายออกไปยังหมวกดอก ครีบดอกของเห็ดบางชนิดจะยึดติดแน่นกับก้านดอกแต่บางชนิดจะเกาะกันแบบหลวม ๆ จำนวนของครีบดอกของเห็ดแต่ละชนิดจะแตกต่างกัน บริเวณของครีบจะเป็นแหล่งกำเนิดสปอร์ (Spore) ความหนาของครีบดอกแต่ละชนิดจะแตกต่างกัน

3. ก้านดอก (Stald หรือ Stipe) ก้านดอกของเห็ดแต่ละชนิดจะมีลักษณะแตกต่างกันทั้งทางด้านขนาดและความยาว ตามปกติก้านของดอกเห็ดจะมีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอกแต่บริเวณโคนก้านดอกจะใหญ่ และค่อย ๆ เรียวเล็กไปยังส่วนปลาย ส่วนบนของก้านดอกจะติดอยู่กับหมวกดอกหรือครีบดอก

4. สปอร์ (Spore) สปอร์ของเห็ดเป็นแบบเบซิดิโอสปอร์ (Basidiospore) สปอร์พวกนี้จะถูกสร้างบริเวณครีบดอก สปอร์ของดอกเห็ดมีขนาดเล็กมากไม่มีสีแต่ถ้าสปอร์เหล่านี้รวมกันเป็นกลุ่มก้อนจะมีสีคล้ายกับสีครีบดอก สปอร์ของดอกเห็ดแต่ละชนิดจะมีรูปร่างลักษณะแตกต่างกันขึ้นกับชนิดของเห็ด

5. วงแหวน (Ring) วงแหวนของเห็ดมีลักษณะคล้ายเนื้อเยื่อบาง ๆ ยึดติดกับก้านดอกโดยอยู่รอบก้านดอก

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. กลุ่มเส้นใย (Mycelium) หมายถึง กลุ่มเส้นใยที่รวมตัวกันแน่น เห็ดบางชนิดจะมีกลุ่มเส้นใยรวมตัวกันแน่นที่บริเวณโคนก้านดอก กลุ่มเส้นใยพวกนี้มีลักษณะเป็นใยหยาบ ๆ แต่บางชนิดกลุ่มเส้นใยมีลักษณะเป็นเส้นใยละเอียดกลุ่มของเส้นใยดังกล่าวจะมีสีขาวเกาะยึดระหว่างโคนก้านดอกกับวัสดุที่เห็ดเจริญเติบโต

วงจรชีวิตของเห็ด (Life Cycle)

วงจรชีวิตของเห็ด (ปัญญา, 2538) จะมีลักษณะคล้ายกับโดยจะหมุนเวียนเริ่มจากเบซิดิโอสปอร์ (Basidiospore) เมื่อปลิวไปตกในบริเวณที่เหมาะสม สปอร์ก็จะงอกเส้นใยออกมาและเส้นใยพวกนี้จะรวมตัวกันและพัฒนาไปเป็นดอกเห็ด จากนั้นก็จะมีการสร้างสปอร์หมุนเวียนกันไปเรื่อย ๆ วงจรชีวิตของเห็ดแต่ละชนิดจะแตกต่างกันแต่ตามปกติจะมีระยะการเจริญเติบโต 9 ระยะ คือ

1. เมื่อเห็ดเจริญเติบโตที่จะมีการสร้างเบซิดิโอสปอร์ บริเวณเบซิดิเดียมซึ่งอยู่ใต้ครีบดอก สปอร์พวกนี้เป็นพวก haploid เมื่อสปอร์ปลิวไปตกบริเวณที่เหมาะสมก็จะงอกเส้นใย (mycelium) ออกมา

2. เส้นใยที่งอกออกมานี้เรียกว่า เส้นใยขั้นที่หนึ่ง (Primary mycelium) ซึ่งมีโครโมโซมเป็น haploid (n) จึงเรียกว่า homokaryotic mycelium

3. เส้นใยขั้นที่หนึ่งจะรวมตัวกันเป็นเส้นใยขั้นที่สอง เรียกระยะนี้ว่า Plasmogamy ซึ่งระยะที่เส้นใยขั้นที่หนึ่งของเห็ดเชื่อมต่อกันและไซโตพลาสซึมของทั้งสองฝ่ายมารวมเข้าด้วยกัน ทำให้นิวเคลียสทั้ง 2 อัน มารวมกันอยู่ในเซลเดียวกันจากนั้นก็มีการพัฒนาไปเป็นเส้นใยขั้นที่สอง (secondery mycelium) การรวมตัวของเส้นใยขั้นที่หนึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 กรณี คือ

3.1 Homothallic เป็นลักษณะการรวมตัวของเส้นใยที่เจริญมาจากสปอร์เดียวกันแล้วเจริญไปเป็นเส้นใยขั้นที่สอง โดยไม่ต้องเกิดการรวมตัวของเส้นใยขั้นที่หนึ่งงอกจากสปอร์อื่น ๆ ลักษณะการรวมตัวของเส้นใยขั้นที่สองโดยไม่ต้องเกิดการรวมตัวของเส้นใยขั้นที่หนึ่งที่งอกจากสปอร์อื่น ลักษณะการรวมตัวของเส้นใยที่งอกจากสปอร์ของตัวเองนี้เรียกว่า มีวงจรชีวิตแบบ Homothallic

3.2 Heterothallic เห็ดบางชนิดจะเจริญเติบโตเป็นดอกได้จะต้องผ่านการรวมตัวกันระหว่างเส้นใยที่เจริญมาจากสปอร์ที่มีลักษณะทางพันธุกรรมต่างกันจึงจะพัฒนาไปเป็นเส้นใยขั้นที่สองและสามารถรวมตัวกันเป็นดอกเห็ดได้จึงเรียกเห็ดที่มีวงจรชีวิตแบบนี้ว่า Heterothallic Life Cycle

4. Karyogamy เป็นระยะที่นิวเคลียสสองอันรวมตัวกัน ถ้าเป็นเชื้อราชั้นต่ำจะเกิดอย่างรวดเร็ว แต่ถ้าเป็นเชื้อราชั้นสูงระยะการร่วมตัวกันจะต้องใช้เวลาพอสมควร จึงทำให้เห็นว่าภ ยใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เซลล์มี 2 นิวเคลียส (Binucleus) ซึ่งเรียกระยะนี้ว่า Dikaryon เส้นใยขั้นที่สองจะเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว เส้นใยขั้นที่สองแต่ละเซลล์จะมีข้อยึดระหว่างเซลล์ เรียกว่า Clamp Connection เส้นใยขั้นที่สองนี้ สามารถขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศโดยการสร้างแคลมไมโดสปอร์ (Chlamydospore) หรือสร้าง ออยเดี่ยม (Oidium)

5. เส้นใยขั้นที่สองจะเจริญเพิ่มปริมาณมากขึ้นและมีการรวมตัวกันเป็นกลุ่มก้อน เรียกเส้นใยระยะนี้ว่า เส้นใยขั้นที่สาม (Tertiary mycelium) ซึ่งเป็นพวก dikaryotic mycelium เส้นใยจะเริ่มพัฒนาไปเป็นตุ่มดอกเล็ก ๆ และเจริญเติบโตขึ้นเรื่อย ๆ

6. ดอกเห็ดในระยะนี้ มีการพัฒนาไปเป็นดอกเห็ดที่มีรูปร่างคล้ายและมีการสร้างเบซิเดียมคล้ายรูปกรบอง ในแต่ละเบซิเดียมจะมีนิวเคลียสอยู่สองอัน (Binucleus)

7. นิวเคลียสทั้ง 2 อัน (n+ n) ในเบซิเดียมจะรวมตัวกันและมีการแลกเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมกัน นิวเคลียสในระยะนี้ เรียกว่า diploid nucleus (2n)

8. นิวเคลียสที่รวมตัวกัน (diploid nucleus) จะมีการแบ่งตัวแบบ meiosis ลดจำนวนโครโมโซมเป็น haploid (n) จำนวน 4 อัน

9. เบซิเดียมจะมีการสร้างก้านชูสปอร์ (Sterigma) 4 อัน และนิวเคลียสทั้ง 4 อัน จะเคลื่อนที่สู่ปลาย Sterigma นิวเคลียสทั้ง 4 อัน จะพัฒนาไปเป็นเบซิดิโอสปอร์ (Basidiospore)

วงจรชีวิตของเห็ดนางรมและเห็ดนางรมฮังการี

เห็ดนางรมและเห็ดนางรมฮังการีเป็นเห็ดที่มีชีวิตแบบ Heterothallic ซึ่งเกิดจาการที่ดอกเห็ดที่เจริญเติบโตเต็มที่จะมีการสร้างเบซิดิโอสปอร์ (Basidiospore) เมื่อสปอร์พวกนี้ปลิวตกในบริเวณที่เหมาะสม ก็จะงอกเส้นใยขั้นที่หนึ่ง (Primary mycelium) ออกมา เส้นใยขั้นที่หนึ่งจะมีนิวเคลียสเพียงอันเดียว (haploid) จากนั้นเส้นใยขั้นที่หนึ่งที่เจริญมาจากสปอร์ที่มีลักษณะทางพันธุกรรมที่ต่างกัน จะรวมตัวกันแล้วพัฒนาไปเป็นเส้นใยขั้นที่สอง (Secondary mycelium) ซึ่งมีนิวเคลียส 2 อัน เส้นใยขั้นที่สองนี้ อาจจะเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า Dikaryotic mycelium เส้นใยขั้นที่สองจะเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว และในแต่ละเซลล์ จะมีข้อยึดระหว่างเซลล์ (Clamp Connection) ถ้าเส้นใยขั้นที่สองจะรวมตัวกันเป็นกลุ่มก้อน พร้อมที่จะสร้างดอก เรียกเส้นใยในระยะนี้ว่า เส้นใยขั้นที่สาม (Teritiary mycelium) จากนั้น เส้นใยจะค่อยๆพัฒนาไปเป็น fruiting body และเจริญไปเป็นดอกเห็ดต่อไป (ปัญญา, 2538)

ธรรมชาติของเห็ดนางรมและเห็ดนางรมฮังการี

เห็ดนางรมและเห็ดนางรมฮังการีในธรรมชาติจะเจริญบนไม้ที่มีชีวิต และเมื่อต้นไม้ตายเห็ดนางรมและเห็ดนางรมฮังการีก็สามารถเจริญเติบโตต่อไปได้อีก เห็ดนางรมและเห็ดนางรมฮังการีจะเป็นเห็ดที่เจริญเติบโตได้ดีในสภาพแวดล้อมที่เป็นกรดเล็กน้อย หรือมี pH 6.5-6.8 ฉะนั้นในการ

เอกสารนี้ ... ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผสมขี้เลื่อยหรือวัสดุที่ใช้เพาะจึงไม่จำเป็นต้องใส่ปูนขาวลงไปอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดนางรมและเห็ดนางรมฮังการีประมาณ 30 - 32 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิที่เหมาะต่อการออกดอกของเห็ดประมาณ 25 องศาเซลเซียส

ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเห็ดนางรมและเห็ดนางรมฮังการี

1. แสงสว่าง มีผลต่อการพัฒนาและเจริญเติบโตของดอกเห็ดมาก เพราะแสงจะช่วยกระตุ้นในการรวมตัวของเส้นใยและการพัฒนาเป็นดอกเห็ดที่สมบูรณ์ ถ้าได้รับแสงน้อยจะทำให้หมวกดอกมีขนาดเล็กลงและก้านดอกยาวขึ้น และถ้าแสงน้อยมากๆจะทำให้ดอกเห็ดมีลักษณะผิดปกติไป ดังนั้นในการเพาะเห็ดนางรมและเห็ดนางรมฮังการีควรให้เห็ดได้รับแสงอย่างน้อย 15-20 นาทีต่อวัน

2. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ตามปกติจะมีผลในการเร่งการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดนางรมและเห็ดฮังการี แต่ในระยะที่เห็ดพัฒนาเป็นดอกถ้ามีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงก็จะทำให้ดอกเห็ดผิดปกติได้ ดังนั้นควรทำให้โรงเรือนมีอากาศถ่ายเทได้บ้าง

3. ความชื้นของอากาศ มีผลต่อการเจริญเติบโตของเห็ดนางรมและเห็ดนางรมฮังการีอย่างมาก โดยเฉพาะระยะเปิดดอกเห็ดนางรมและเห็ดนางรมฮังการีต้องการความชื้นค่อนข้างสูงประมาณ 70-80 % จึงควรรดน้ำ 2-3 ครั้งต่อวัน

4. อุณหภูมิ อุณหภูมิมีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเห็ดนางรมและเห็ดนางรมฮังการีอย่างมาก เห็ดนางรมและเห็ดนางรมฮังการีจะให้ผลผลิตสูงในช่วงอุณหภูมิ 24-33 องศาเซลเซียส จากการศึกษาพบว่าถ้าก้อนเชื้อได้ผ่านอุณหภูมิต่ำประมาณ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-21 วัน ก่อนนำมาเปิดดอกที่อุณหภูมิ 26-30องศาเซลเซียสจะช่วยเพิ่มผลผลิตได้เป็นอย่างดีการผลิตก้อนเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดนางรมฮังการี (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2543)

แมลงศัตรูเห็ด นิรนาม(2549)

เห็ดมีแมลงศัตรูที่สำคัญดังนี้

1. หนอนแมลงวัน พบการทำลายในเห็ดเกือบทุกชนิด โดยเฉพาะเห็ดที่เก็บดอกขายได้แล้ว การเพาะเลี้ยงเห็ดในปีที่ 2 ชอบอาศัยอยู่ในของเน่าเหม็นรวมทั้งกลิ่นของแอมโมเนียจากก้อนอาหารเห็ด การทำลายจะพบว่าส่วนของก้อนเชื้อในถุงเห็ดเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลหรือสีดำ และมักพบโรคเน่าเกิดขึ้นด้วยทุกครั้ง หนอนแมลงวันที่พบทำลายเห็ดอย่างรุนแรงในปัจจุบันมี 3 ชนิดคือ

1.1 หนอนแมลงวันเซียริด (Sciarid) หรือเห็ดแมลงหวี่ปีกดำ จะทำลายกัดกินเห็ดในระยะที่เป็นตัวหนอน เคยพบทำลายเห็ดหูหนูและเห็ดแชมปิญอง ทำให้ดอกเห็ดเสียหายคุณภาพและราคาลดต่ำลง โดยหนอนมีลักษณะลำตัวสีขาวใสหรือสีเหลืองส้ม บางครั้งส่วนหัวมีสีดำความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยาวของลำตัวประมาณ 5-7 เซนติเมตร เคลื่อนไหวได้รวดเร็วและกินจุมาก ตัวแก่จะมีสีดำขนาด 2-3 เซนติเมตร เคลื่อนไหวได้รวดเร็วและกินจุมา ตัวแก่จะมีสีดำขนาด 2-3 เซนติเมตร วงจรชีวิตจากไข่จนกระทั่งเป็นตัวแก่ประมาณ 25-30 วัน

1.2 หนอนแมลงวันฟอริด (Phorid) หรือแมลงวันหลังโกง ตัวแก่จะพบทั้งชนิดมีปีกและไม่มีปีก ในระยะที่เป็นตัวหนอนจะทำลายเส้นใยเห็ดที่กำลังเดินบนผิวก้อนเชื้อเห็ดในถุงและมักเจาะเข้าไปทำลายส่วนโคนและหมวกดอกจนพรุนเสียหาย แต่ความรุนแรงน้อยกว่าพวกแมลงวันเซียริด

1.3 แมลงหวี่เห็ด เป็นแมลงสีดำขนาดเล็กมากคล้ายแมลงหวี่ พบตามที่อับชื้นโดยเฉพาะในห้องสุขาที่อับลม ตัวแก่มักจะเกาะตามดอกเห็ด ถุงเห็ด ฝา และเสาโรงเรือน ลักษณะการทำลายของหนอนจะเริ่มเจาะที่โคนดอกเห็ดโดยเฉพาะระยะก้ามปู ทำให้เห็ดนั้นแกร็นด้านสีน้ำตาลและเน่าเสียทั้งถุง มักพบการระบาดหลังการเพาะเห็ดแล้วประมาณ 5-6 เดือน การทำลายจะไม่รุนแรงมากนัก แต่ในระยะหลังนี้ได้พบการทำลายในเห็ดแชมปิญองพันธุ์ร้อน จนทำให้ดอกเห็ดฝ่อและเน่าตายได้เหมือนกัน

2. หนอนผีเสื้อ (Dasyses rugosella) เป็นตัวแก่เป็นผีเสื้อกลางวันขนาด 8 - 9 มิลลิเมตร พบเกาะอยู่ตามฝาผนังโรงเรือนและปากกุ้งก้อนเชื้อเห็ด ปีกมีสีน้ำตาลสลับลายสีน้ำตาลดำ ขณะเกาะนิ่งอยู่กับที่จะเป็นรูปสามเหลี่ยมคล้ายหลังคา วางไข่บนจุกสำลีปิดก้อนถุงเชื้อ ไข่เป็นกลุ่มมีเส้นใยสีครีมปกคลุม ตัวหนอนระยะแรกจะมีสีครีม ต่อมาเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดง ส่วนหัวและปากเป็นสีดำหรือน้ำตาลแดงเข้มมองเห็นได้ชัดเจน ด้านหลังติดกับส่วนหัวมีขีดสีน้ำตาลพาดตามขวางของลำตัว หนอนโตเต็มที่มีขนาดประมาณ 15 มิลลิเมตร และระยะที่เป็นตัวหนอนประมาณ 14-21 วัน การทำลายพบว่า หลังจากตัวหนอนฟักออกมาแล้วจะกินอยู่บริเวณปากถุงหรือซอนไชไปตามผิวของก้อนเชื้อที่มีเส้นใยเห็ดสีขาว ทำให้เส้นใยเห็ดขาด ชะงักการเจริญเติบโตและไม่ออกดอก บางครั้งอาจเจาะรูเข้าไปในก้อนเชื้อ ซักใยรวมกับขี้เลื่อยไม้ยางพาราทำเป็นรังห่อหุ้มตัว สังเกตเห็นเป็นขุยสีน้ำตาลเป็นทางยาวคดเคี้ยวไปมาหากพบการระบาดรุนแรงจะเห็นมูลหนอนถ่ายออ,,มาสีน้ำตาลเต็มไปหมด การทำลายจะรวดเร็วและรุนแรงมากหากทำการป้องกันกำจัดไม่ทัน ซึ่งสร้างความเสียหายแก่เห็ดนางฟ้า เห็ดนางรมมากถึง 40 เปอร์เซ็นต์ภายในระยะเวลา 2 สัปดาห์

3. หนอนผีเสื้อกินใบจาก (Lepidoptra) ตัวแก่เป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดกลาง สีน้ำตาล มีขนปุกปุย ด้ายปลายท้อง วางไข่บริเวณใบจากที่นำมาทำโรงเรือน ตัวหนอนมีสีน้ำตาล หัวสีดำโต ขนาดประมาณ 10-20 มิลลิเมตร หนอนจะกินใบจากและเห็ดที่เพาะในถุงขณะที่เริ่มออกดอก โดยความรุนแรงของการทำลายที่พบประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์

4. ไรขาวใหญ่ (Histiostma bakeri Hughes) ไรขาวใหญ่เป็นศัตรูของเห็ดที่สร้างความเสียหายรุนแรงชนิดหนึ่ง พบว่า มีระยะจากไข่ถึงตัวอ่อนวัยสุดท้ายเฉลี่ย 5.87 วัน ระยะตัวเต็มวัยจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้ในการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีชีวิตอยู่ได้ในสภาพความชื้นสัมพันธ์สูงเท่านั้นยกเว้นตัวอ่อนในระยะ Hypopi สามารถมีชีวิตอยู่ได้ในสภาพความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่าภาชนะเลี้ยงเชื้อได้นานระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งเป็นระยะที่อันตรายมากต่อการแพร่ระบาด ไรขาวใหญ่จะทำลายเส้นใยเห็ดได้ทั้งระยะหัวเชื้อในจานเลี้ยงเชื้อ ขวดหัวเชื้อและถุงก้อนเชื้อ ในจานเลี้ยงเชื้อเส้นใยบริเวณรอบขอบจานจะถูกกินหายไปเหลือแต่วุ้น มองดูคล้ายกับเป็นเส้นรอบวงกลม ส่วนในก้อนเชื้อนั้น เส้นใยจะเจริญในระยะแรก แต่ต่อมาปลายเส้นใยจะชงักการเจริญเติบโต มองเห็นเป็นแนวโค้งหรือแนวตรง เส้นใยถูกทำลายตัดเป็นแผงอย่างเห็นได้ชัด ปลายเส้นใยไม่ฟูเหมือนเส้นใยปกติและเริ่มบางลงเรื่อยๆ จนมองเห็นแต่ขี้เลื่อยสีน้ำตาลอ่อนไม่สามารถฟอร์มดอกเห็ดได้ ทำให้ผลผลิตลดต่ำลงเป็นอย่างมาก

5. มอดยาสูบ (Lasioderma serricorne Fabricius) เป็นแมลงขนาดเล็ก ลำตัวกลมรีสีน้ำตาลอ่อน ยาวประมาณ 2-2.5 มิลลิเมตร ตัวเมียวางไข่เดี่ยวๆ กระจายบนอาหาร ไข่มีลักษณะกลมรี สีขาวนวลเคลือบด้วยไข ใช้เวลาฟักประมาณ 47 วัน จึงเป็นตัวหนอนและเริ่มทำลายเห็ดหอมแห้งในระยะนี้ ทำให้เห็นเป็นรูพรุนมีผงร่วงออกมา ระยะเป็นตัวอ่อนประมาณ 21-28 วัน จึงเข้าดักแด้ต่ออีก 6-7 วัน และเจริญเป็นตัวเต็มวัยมีอายุเฉลี่ย 16-25 วัน สำหรับสภาพแวดล้อมที่เหมาะต่อการเจริญเติบโต คืออุณหภูมิประมาณ 30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 70 เปอร์เซ็นต์

6. มอดหนวดยาว (Cryptolester Pusillus Schonherr) เป็นแมลงขนาดเล็กมาก ตัวเต็มวัยสีน้ำตาลแดง ลำตัวแบน ยาวประมาณ 1.5-2 มิลลิเมตรหนวดเป็นแบบเส้นด้าย ส่วนหัวและอกมีขนาดใหญ่ มีวงจรชีวิตประมาณ 27-30 วัน พบการทำลายเห็ดหอมแห้งธัญพืชต่างๆ ลูกนัท ผลไม้แห้งและโกโก้ โดยเข้าทำลายตรงจุดที่เป็นแผลหรือทำลายต่อจากแมลงชนิดอื่น ส่วนใหญ่มอดหนวดยาวจะชอบเข้าทำลายผลิตผลทางการเกษตรที่มีความชื้นสูง

แมลงศัตรูอื่นๆ

สำหรับศัตรูอื่นที่นอกเหนือจากที่กล่าวไปแล้ว ขณะนี้ยังไม่มีการระบาดสร้างปัญหารุนแรงมากนัก เช่น ด้วงเจาะเห็ด แมลงหวี่ เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามเกษตรกรควรจะหมั่นตรวจตราสนใจการระบาดของแมลงศัตรูอยู่เสมอ

โรคเห็ดถุง

โรคของเห็ดถุงสามารถแบ่งตามสาเหตุของการเกิดโรคได้ดังนี้

1. โรคของเห็ดถุงที่เกิดจาดเชื้อมีสาเหตุ ได้แก่ โรคที่เกิดจากเชื้อรา เชื้อบักเตรี หรือเชื้อไวรัส

2. โรคของเห็ดถุงที่เกิดจากเชื้อไม่มีสาเหตุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรคที่เกิดจากเชื้อรา

1. เชื้อราดำกลุ่มแอสเพอร์จิลลัส (Aspergillus sp) ลักษณะที่พบทั่วไปของถุงเห็ด คือ บางส่วนของถุงเห็ดมีสีเขียวเข้มเกือบดำ อาจเกิดที่ส่วนบนใกล้ปากถุงแล้วลามลงไปข้างล่างหรือเกิดจากด้านล่างขึ้นไปก็ได บางส่วนของถุงเห็ดมีสีน้ำตาลเกิดขึ้นติดกับบริเวณที่มีสีเขียวเข้ม

2. เชื้อราดำโบไตรดิฟโพลเดีย (Botryodiplodia sp) จะพบว่าขึ้เลื่อยในถุงเห็ดมีสีน้ำตาลเข้มเกือบดำ ซึ่งในระยะแรกเชื้อราจะมีสีขาว ต่อมาเจริญขยายกว้างขึ้นเรื่อยๆ เมื่อทิ้งไว้นาน จะเกิดก้อนเล็กๆ สีดำ ที่เป็นส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อรานูนออกมาที่ผิวของถุงพลาสติก

3. เชื้อรากลุ่มราเขียว (Trichoderma sp,Gliocladium sp) ลักษณะการปนเปื้อนจะสังเกตเห็นได้ง่าย เนื่องจากสปอร์ของเชื้อรามีสีเขียวอ่อนใส เมื่อเกิดรวมกันหนาแน่นจะเห็นเป็นหย่อมสีเขียวมะกอกหรือสีเขียวเข้มในถุงเห็ด

4. ราเขียวเพนนิซีเลียมและเพซีโลไมซีส (Penicillium sp, Paecelomyces sp) เชื้อราทั้ง 2 ชนิดนี้มีลักษณะรูปร่างทางสัญฐานวิทยาคล้ายคลึงกันมาก มีการเจริญเติบโตที่รวดเร็วสามารถสร้างสปอร์ได้เป็นจำนวนมาก เชื้อราเพนนิซีเลียมเป็นราที่ชอบอุณหภูมิปานกลาง ลักษณะบนถุงเห็ดจะเห็นเป็นหย่อมสีเขียวตองอ่อน สีเหลืองอ่อนอมเขียว หรือสีเทาอ่อนมองดูคล้ายฝุ่นเกาะสกปรก มักเกิดบริเวณด้านล่างของถุงเห็ด ส่วนเชื้อราเพซีโลไมซีสเป็นราชอบร้อน สามารถทนต่ออุณหภูมิสูงได้ มักจะเกิดกับถุงเห็ดหอม ลักษณะที่ปรากฏ คือ มองเห็นเป็นฝุ่นสีชีด เช่น สีน้ำตาลชีดๆ ปนเหลืองอ่อน หรือสีเหลืองชีดจางๆ สังเกตเห็นเส้นแบ่งเขตการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดและเชื้อราได้อย่างชัดเจน

5. ราสีส้มหรือราร้อน (Neurospora sp) มักเกิดเป็นกระจุกบริเวณปากถุงมีลักษณะเป็นผลสีชมพูอมส้ม หรือเป็นก้อนติดเสียก่อน

6. ราเมือก (Slime mould) จะเกิดกับถุงเห็ดที่เปิดถุงเก็บดอกไปแล้วหลายรุ่นและเป็นถุงที่อยู่ด้านล่างสุด จะสังเกตเห็นเส้นใยสีเหลืองชัดเจนบริเวณด้านข้างถุงและบริเวณปากถุงโดยมากมักจะเกิดกับถุงเห็ดหูหนูที่มีการกรีดถุงด้านข้างและรดน้ำนานๆ จนทำให้ถุงชื้นแฉะนอกจากนี้ยังเกิดได้กับถุงเห็ดฐานที่หมดรุ่นแล้วแต่ยังไม่มีการขนย้ายทำความสะอาดโรงเรือน

โรคของเห็ดถุงที่เกิดจากเชื้อราโดยทั่วไปเกิดได้ทั้งเชื้อราปนเปื้อนหรือแข่งขัน และเชื้อราโรคเห็ด ซึ่งเชื้อราปนเปื้อนส่วนใหญ่เป็นพวกที่มีเส้นใยเจริญเร็วมาก ทำให้เส้นใยเห็ดชะงักการเจริญเติบโต สังเกตเห็นเส้นแบ่งเขตที่เส้นใยเห็ดมาบรรจบกันเส้นใยของเชื้อราปนเปื้อน การเกิดเชื้อราปนเปื้อนในถุงเพาะเห็ดมักเป็นสาเหตุให้ผลผลิตเห็ดลดลง ถ้ามีเชื้อราเหล่านี้เกิดบริเวณปากถุงก็จะเป็นเหตุให้เกิดการระบาดไปทั่วทั้งโรงเพาะเห็ดได้รับความเสียหายได้ผลผลิตลดลงสาเหตุของการเกิดเชื้อราปนเปื้อนมีหลายประการ เช่น การทิ้งถุงก้อนเชื้อเห็ดที่เก็บดอกแล้วในบริเวณฟาร์ม ทำให้เชื้อราระจายอยู่ในบริเวณนั้น เมื่อมีฝนตก ลมพัด หรือตกลงไปในน้ำที่นำใช้รดเห็ด นอกจากนี้ยังมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาเหตุอื่นๆ อีกเช่น หัวเชื้อไม่บริสุทธิ์ การนึ่งฆ่าเชื้อถุงเห็ดที่ทำลายเชื้อไม่หมด ถุงแตกหรือถูกแมลงทำลาย เป็นต้น

โรคที่เกิดจากเชื้อบัคเตรี

1. โรคเน่าสีน้ำตาลของเห็ดภูฐาน เกิดจากเชื้อบักเตรีซูโดโมแนส โทลลาสซิไอ ซึ่งมีลักษณะอาการของโรค คือ หมวกเห็ดด้านบนเป็นจุดสีเหลืองอ่อนแล้ว เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลขยายไปทั่วหมวก ส่วนแผลที่ก้านดอกเป็นปื้นสีเหลืองหรือน้ำตาลแดง แผลจะยุบตัวได้เมื่อให้น้ำไปเกาะที่ตรงส่วนนี้ ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดการกระจายของเชื้อบักเตรี โรคนี้จะทำให้ดอกเห็ดมีขนาดเล็กกว่าปกติ ผิวหมวกมีสีน้ำตาลอ่อนช้ำง่ายไม่เป็นที่ต้องการของตลาด

2. โรคจุดสีน้ำตาลของเห็ดเป๋าฮื้อ และโรคเน่าเหลืองของเห็ดสกุลนางรม (เห็ดนางรม เห็ดภูฐาน) เกิดจากเชื้อบักเตรีกลุ่มเรืองแสงชื่อ ซูโดโมแนส ฟลูโอเรสเซน โดยเห็ดเป๋าฮื้อจะมีอาการเริ่มแรกสังเกตได้จากดอกเห็ดที่โผล่พ้นคอขวดมีสีเหลืองซีดๆ บางดอกมีลักษณะม้วนงอ ไม่สมบูรณ์ ดอกไม่พัฒนา ส่วนดอกที่เจริญออกมาได้หมวกดอกจะไม่บานเต็มที่ กลุ่มของช่อดอกมีตั้งแต่ 2-4 ดอก ก้านลีบเป็นกระจุก หมวกดอกด้านบนและล่างรวมทั้งก้านดอกมีจุดสีน้ำตาลอ่อนประปราย จากนั้น 1-2 วัน จุดสีน้ำตาลจะเข้มขึ้น และดอกเห็ดบริเวณนี้จะยุบตัว ส่วนอาการเน่าเหลืองของเห็ดนางรมหรือเห็ดภูฐาน ดอกเห็ดที่โผล่พ้นคอขวดออกมาจะมีสีเหลือง ดอกมีขนาดเล็กผิดปกติ บางดอกมีลักษณะม้วนงอ ดอกเหี่ยวเหลืองทั้งกระจุกและไม่พัฒนา ซึ่งอาการเหี่ยวเหลืองจะแตกต่างจากอาการเหี่ยวเหลืองที่ดอกเห็ดขาดความชื้นเพียงพอแต่ดอกเห็ดรุ่นใหม่ก็ยังมีอาการเหี่ยวเหลืองอยู่ แสดงว่าเห็ดมีอาการเหี่ยวเหลืองเนื่องจากเชื้อบักเตรี ทำให้เก็บผลิผลิตไม่ได้ และถ้าปริมาณเชื้อบักเตรีมีมาก ก็จะทำให้ผลผลิตเสียหายหมดทั้งรุ่น

โรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส

พบในเห็ดนางรม โดยมีลักษณะอาการดังนี้ คือ หมวกเห็ดม้วนขึ้นหรืองอลง ดอกมีขนาดเล็ก ขอบดอกไม่เรียบ เมื่อถูกน้ำจะฉ่ำน้ำกว่าปกติ หรือดอกแคระแกร็น ช่อดอกสั้นเป็นกระจุก เชื้อไวรัสชนิดนี้ถ่ายทอดได้โดยวิธีสัมผัส และป้องกันโดยไม่นำดอกที่ไม่รับการตรวจสอบหรือสงสัยว่าเป็นโรคไปทำพันธุ์ (ต่อดอก)

โรคที่เกิดจากเชื้อไม่มีสาเหตุ

โรคที่เกิดจากเชื้อไม่มีสาเหตุ คือ โรคที่เกิดจากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม ได้แก่ ความแปรปรวนของอากาศ อุณหภูมิ ความชื้น เป็นต้น ซึ่งไม่ได้เกิดจากเชื้อโรคเป็นสาเหตุของความผิดปกติ สำหรับโรคที่เกิดจากเชื้อไม่มีสาเหตุที่พบในประเทศไทย คือ โรคดอกหงิกของเห็ดสกุล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นางรม ได้แก่ เห็นนางรม เห็ดนางฟ้า เห็ดภูฐาน เห็ดนางรมฮังการี และเห็ดเป๋าฮื้อ โดยคาดคะเนว่าเกิดจากสาเหตุอื่นๆ เช่น เชื้ออ่อนแอ มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากเกินไป หรืออากาศร้อนจัด เป็นต้น ลักษณะอาการของโรคดอกหงิกที่พบในเห็ดนางรมและเห็ดภูฐานจะมีลักษณะคล้ายคลึงกัน คือ ดอกเห็ดเกิดเป็นกระจุกๆ ละหลายดอก ประมาณ 5-15 ดอก แต่ละดอกมีขนาดเล็กประมาณ 1-2 เซนติเมตร บางดอกมีขนาดใหญ่กว่านี้เล็กน้อยแต่ไม่เกิน 4 ซม. หมวกดอกไม่บานหรือไม่คลี่ออก ก้านดอกอาจเกิดเดี่ยวหรือติดเป็นเนื้อเดียวกันจากก้านของดอกเห็ด 3-4 ดอก ไม่มีลักษณะของหมวกดอกปกติให้เห็น ขอบหมวกหงิกงอหยักไปมา หรือขอบหมวกม้วนออก ส่วนอีกลักษณะหนึ่งที่พบ คือ มีความผิดปกติที่ก้านซึ่งค่อนข้างยาวบิดเบี้ยวไม่มีหมวกเห็ด หรือก้านดอกเห็ดใหญ่ผิดปกติ หมวกดอกมีลักษณะเป็นกรวยคล้ายปากแตร ดอกเล็กไม่คลี่บาน ส่วนสีของดอกเห็ดนั้นยังคงมีสีขาวหรือสีขาวนวลปกติหรือสีเทาอ่อน

ขั้นตอนการเพาะเห็ด

การทำเชื้อและเพาะเห็ดในถุงพลาสติก

คนไทยรู้จักรับประทานเห็ดกันมานาน โดยเฉพาะเห็ดฟางที่เกิดขึ้นเองตามฟางข้าวที่กองสุมธรรมชาติในช่วงฤดูฝน ความรู้เรื่องเห็ดสมัยใหม่เริ่มขึ้นเมื่อ 50 ปี กว่ามานี้เอง โดยอาจารย์ก่าน ชลวิจารณ์ ซึ่งเป็นผู้ริเริ่มการทำเชื้อเห็ดฟางจากเนื้อเยื่อของดอกเห็ดขึ้น นอกจากนี้ยังได้ทำแปลงสาธิตการเพาะเห็ดฟาง ต่อมาจึงได้มีการพัฒนาเกี่ยวกับการเพาะเห็ดชนิดต่างๆจนกระทั่งมีการเพาะเห็ดในถุงพลาสติก เช่น เห็ดนางรม เห็ดเป๋าฮื้อ, เห็ดบด, เห็ดนางฟ้า, เห็ดขอนขาว และเห็ดหูหนู ซึ่งเพาะปลูกกันอย่างแพร่หลายจนเป็นการค้าทั่วทุกภาคของประเทศไทย

เชื้อเห็ด เป็นคำเรียก เส้นใยขยายพันธุ์ของเห็ดการผลิตเชื้อมี 3 ขั้นตอน คือ

1. แม่เชื้อ (Mother mycelium)

หมายถึง เส้นใยในอาหารวุ้น มีความบริสุทธิ์ หรือเรียก เชื้อวุ้น, แม่เชื้อได้มาจากการแยกเชื้อบริสุทธิ์จากสปอร์เห็ด หรือการแยกเชื้อบริสุทธิ์จากเนื้อเยื่อดอกเห็ด ในการคัดเลือกแม่เชื้อเพื่อให้ได้สายพันธุ์ที่มีคุณภาพดี ผลผลิตสูง ให้ดอกเห็ดสมบูรณ์ จะต้องใช้เวลาคัดเลือกหลายรุ่นจนกว่าสายพันธุ์คงที่ หรือได้จากการผสมพันธุ์ ซึ่งได้ทำการคัดเลือกแล้ว เป็นหน้าที่ของนักผสมพันธุ์และนักปรับปรุงพันธุ์

2. เชื้อขยาย (Mother spawn)

หมายถึง ขวดหนึ่งสามารถขยายพันธุ์ได้หลายร้อยเท่า โดยการทำเชื้อขยาย ในขั้นตอนที่ 2 เชื้อขยายอาจอยู่ในรูปของอาหารวุ่น เมล็ดธัญพืช หรือปุ๋ยหมัก เชื้อขยายในบ้านเรามักใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมล็ดข้าวฟ่าง บางคนจึงเรียก เชื้อข้าวฟ่าง ในกรณีของเห็ดฟางจะขยายลงปุ๋ยหมัก จึงเรียกว่า หัวเชื้อเห็ดฟาง เชื้อขยายบางชนิดนำไปใช้เพาะได้ เช่น ใช้เพาะเห็ดแชมปิญอง

3. เชื้อเพาะ (Cultivating spawn)

หมายถึง เป็นเชื้อเห็ดระยะที่เพาะเส้นใยในวัสดุเพาะ เช่น เชื้อเห็ดที่เจริญในขี้เลื่อย ได้แก่ พวกเห็ดถุง (ก้อนเชื้อเห็ดนางรม ก้อนเชื้อเห็ดหอม ก้อนเชื้อเห็ดลม ฯลฯ) หรือเชื้อเห็ดที่เจริญในปุ๋ยเพาะเห็ดฟาง

เทคนิคและอุปกรณ์สำคัญในการเพาะเห็ด

1. เทคนิคการปลอดเชื้อ เทคนิคการปลอดเชื้อเป็นเทคนิคเบื้องต้นที่สำคัญหมายถึง การปฏิบัติการใดๆ ก็ตามเพื่อลดปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์ต่างๆ ที่ไม่ต้องการให้หมดไป เช่น การเช็ดอุปกรณ์ต่างๆ หรือพื้นโต๊ะด้วยแอลกอฮอล์ 70 % การเผาไฟเข็มเขี่ยหรือเป็นหลอดไฟอุตราไวโอเลตในตู้เขี่ยก่อนทำงาน

2. ตู้เขี่ย เป็นอุปกรณ์ที่สำคัญอย่างหนึ่งที่ใช้สำหรับปฏิบัติการต่างๆ เช่น การแยกเชื้อบริสุทธิ์ การถ่ายเชื้อ ตู้เขี่ยเชื้ออาจทำขึ้นเองโดยใช้ไม้ หรือตู้สแตนเลสมีเครื่องกรองอากาศอย่างดี

3. ตะเกียงแอลกอฮอล์ ใช้สำหรับจุดไฟ เพื่อฆ่าเชื้อเข็มเขี่ยเชื้อ และใบมีด

4. เข็มเขี่ยเชื้อ ใช้สำหรับเขี่ยเชื้อเห็ด

5. ใบมีด สำหรับตัดเนื้อเยื่อเห็ด

6. การนึ่งฆ่าเชื้อ อาหารที่เตรียมจะมีพวกเชื้อจุลินทรีย์อื่นมาปะปน ดังนั้นต้องฆ่าเชื้อให้ตายก่อนโดยใช้ความร้อน 121 องศาเซลเซียส เวลา 15 นาที วิธีนึ่งมีหลายอย่าง เช่น

6.1 หม้อนึ่งแบบลูกทุ่ง คือ หม้อนึ่งที่ทำจากถังน้ำมันขนาด 200 ลิตร มีฝาปิด ฝาจะเจาะรูตรงกลางขนาดเท่ากับตะปู 6 นิ้ว ที่ฝามีเข็มขัดเหล็กรัดฝาไว้ ด้านในทาสีกันสนิมที่ก้นถังมีชั้นวางของซึ่งเป็นเหล็กที่ทำขึ้นได้เอง เพื่อเป็นที่วางอาหาร หรือวัสดุเพาะเห็ดอื่นๆ ใส่น้ำลงไประดับน้ำประมาณ 15 เซนติเมตร แล้วต้มน้ำจนเดือดไอน้ำจะแผ่ความร้อนมายังอาหารและดันออกทางฝาถังตามรูตะปู ความดันจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ หม้อนึ่งแบบนี้จะใช้เวลานึ่งประมาณ 2-3 ชั่วโมง เชื้อจุลินทรีย์อื่นที่ปะปนมาจึงจะตายเมื่อครบแล้ว ก็เอาอาหารออกมาวางทิ้งให้เย็นโดยเอียงขวดนอนราบกับพื้น โดยใช้แท่งแก้วรองที่ด้านปากขวดทำให้วุ้นอาหารเอียงด้วยเป็นการเพิ่มพื้นที่ผิวของอาหาร เมื่ออาหารแข็งก็จะใช้เลี้ยงเส้นใยของเห็ดได้

ปกติแล้วไม่นิยมใช้หม้อนึ่งแบบลูกทุ่งนึ่งฆ่าเชื้อในอาหารวุ้น หรือเมล็ดธัญพืช เนื่องจากอาจจะทำให้วุ้นไม่แข็งตัว หรืออาจจะฆ่าเชื้อตายได้ไม่หมดส่วนใหญ่จะใช้นึ่งฆ่าเชื้อในปุ๋ยหมัก หรือขี้เลื่อย

6.2 หม้อนึ่งความดัน หม้อนึ่งชนิดนี้เป็นหม้อนึ่งที่ทำด้วยโลหะที่ทนแรงดันได้ดี มีฝาปิดที่มิดชิดมีน็อตยึดฝาหม้อให้ประกบหม้อได้สนิท มีที่วัดความดันบอกตัวเลขเป็น ปอนด์ / ตารางนิ้ว

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ห้ามมิให้ทำซ้ำ ดัดแปลง หรือจำหน่ายเพื่อการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งปกติจะนึ่งที่ความดัน 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว นอกจากนี้ยังมีที่ระบายไอน้ำเป็นที่เปิดให้ไอน้ำออกในระยะแรกของการต้มน้ำ เวลาใช้ใส่น้ำลงไปพอสมควรโดยมากให้สูงกว่าก้นถัง 3 นิ้ว ใส่ของที่จะนึ่งลงไปแล้วปิดฝา โดยหมุนน็อตยึดทีละ 2 น็อต ในแนวตรงข้ามกันให้แน่นสนิทเปิดที่เปิดไอน้ำออก แล้วเปิดสวิทซ์ไฟให้ความร้อน ถ้าเป็นแบบใช้ไฟฟ้าหรือเริ่มจุดก๊าซถ้าเป็นเตาแบบใช้ก๊าซ จนกระทั่งไอน้ำเริ่มพุ่งออกจากที่เปิดไอน้ำ ไอน้ำอากาศภายในหม้อนึ่งออกจนหมด สังเกตจากไอน้ำที่พุ่งอย่างไม่ขาดตอน ก็ปิดลิ้นไม่ให้ไอน้ำออก ความดันในหม้อนึ่งจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จาก 0-15 ปอนด์ต่อตารางนิ้วรักษาระดับความดันนี้ไว้โดยการปรับความร้อน โดยการหรี่ไฟหรือก๊าซก็ได้ เมื่อครบ 15 นาที ปิดสวิทซ์ไฟหรือปิดก๊าซทิ้งไว้จนความดันลดลงถึง 0 แล้ว จึงเปิดฝาหม้อ นำเอาอาหารเลี้ยงเชื้อที่นึ่งมาวางเอียงขวดราบกับพื้นโดยที่แท่งแก้วรองที่คอขวดเพื่อให้วุ้นแข็งตัวเมื่อวุ้นแข็งก็จะได้อาหารที่ใช้เลี้ยงเชื้อ นอกจากนั้นแล้ว ยังนิยมใช้ฆ่าเชื้อในการผลิตเชื้อเมล็ดธัญพืช ปุ๋ยหมักอื่นๆ และขี้เลื่อย

สภาพแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการเจริญของเห็ด

1. อุณหภูมิ อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดและเหมาะสมต่อการออกดอกจะแตกต่างกันไปแล้วแต่ชนิดของเห็ด

2. น้ำ เห็ดก็คล้ายกับสิ่งมีชีวิตอื่นๆ คือ ต้องการน้ำในการเจริญเติบโต เห็ดไม่สามารถขึ้นได้ในที่ขาดน้ำ หรือในที่มีความชื้นต่ำ ในการเพาะเห็ดนั้นความชื้นของวัสดุเพาะและความชื้นของอากาศจึงเป็นสิ่งสำคัญ ความชื้นในอากาศทำได้โดยพ่นละอองน้ำในอากาศ หากความชื้นในอากาศน้อยจะเกิดการระเหยของน้ำออกไปจากดอกเห็ด ทำให้ดอกเห็ดแห้งและชะงักการเจริญเติบโต

3. แสง ปกติเห็ดหลายชนิดไม่ต้องการแสงในการเจริญเติบโตเลย ทั้งการเจริญเติบโตทางด้านเส้นใยและดอกเห็ด แต่แสงอาจมีผลต่อการออกดอกบางชนิด

4. ความเป็นกรดเป็นด่าง ในอาหารที่เป็นกรดหรือด่างมากเกินไปเห็ดอาจเจริญเติบโตได้เฉพาะทางด้านเส้นใยเท่านั้น แต่เห็ดไม่สร้างดอก

5. อากาศ เห็ดต้องการออกซิเจนทั้งตอนเป็นดอก และระยะเส้นใยแต่ในระยะเส้นใยจะทนทานต่อการขาดออกซิเจนได้ดีกว่าระยะดอก

การเพาะเห็ด มีอยู่ 3 ขั้นตอนใหญ่ ๆ คือ

1. การแยกเชื้อจากดอกเห็ด
2. การทำหัวเชื้อ
3. การเพาะและการทำให้เกิดดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแยกเชื้อจากดอกเห็ด มีขั้นตอน ดังนี้

1.1 การทำอาหารวุ้น (PDA)

1.2 การแยกเชื้อจากดอกเห็ด (tissue culture) ลงอาหารวุ้น

การทำอาหารวุ้น

สูตรอาหารวุ้น PDA (Potato Dextrose Agar)

มันฝรั่ง	200	กรัม
กลูโคส	20	กรัม
วุ้นผง	15-20	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

วิธีการเตรียมอาหาร

ต้มน้ำกลั่น น้ำฝน หรือน้ำจืดสะอาด ใส่มันฝรั่งที่ปลอกเปลือกล้างน้ำแล้วหั่นเป็นชิ้นขนาดกว้างxยาวxสูง ประมาณ 1x1x1 เซนติเมตร ลงไป ต้มจนน้ำเดือด ใช้ไฟอ่อนๆ นาน 15 นาที กรองเอาแต่น้ำ ใช้น้ำเย็นผสมกับวุ้นพอเปียกแล้วใส่วุ้นลงไป กวนให้ละลายจนหมด นำมาวัดปริมาตรแล้วเติมน้ำให้พอดี 1ลิตร จากนั้นใส่น้ำตาลเด็กโทรสหรือกูลโคสลงไป กวนให้ละลายจนหมดแล้วนำไปกรอกใส่ขวดต่อไป

การกรอกใส่ขวด

นิยมใช้ขวดเหล้าแบนที่ล้างสะอาดและตากแห้งแล้วมากรอกอาหารวุ้น โดยใช้กรวยเล็กๆ กรอก ใส่อาหารวุ้นลงไปให้สูงจากพื้นก้นขวดประมาณ 1 นิ้ว ระมัดระวังไม่ให้อาหารเปื้อนปากขวด หากเปื้อนต้องใช้สะอาดเช็ดออกให้เกลี้ยงหรือถ่ายอาหารลงขวดใหม่

การอุดจุก

ใช้สำลีปั้นเป็นจุกขนาดยาว 1 ½ - 2 นิ้ว ให้อุดปากขวดได้ไม่แน่นไม่หลวมมากจนเกินไป อุดให้ลึกเข้าไปในขวดประมาณ 1 นิ้ว ด้านนอกขวดประมาณ 1 นิ้ว ด้านนอกขวดประมาณ ½ - 1 นิ้ว ให้สามารถใช้นิ้วก้อยกับฝ่ายมือคีบจุกได้โดยสะดวก และจุกสำลีจะต้องมีความแข็งแรงพอสมควรเพราะในการเลี้ยงเชื้อบนวุ้น เวลาต่อเชื้อจะต้องทำการเปิดปิดจุกสำลีหลายครั้ง

การป้องกันสำลีเปียกขณะที่นึ่งฆ่าเชื้อ

ควรใช้ฝาพลาสติกครอบจุกสำลีไว้อย่างหลวม ๆ หรือใช้กระดาษหนังสือพิมพ์ห่อหุ้มเอาไว้แล้วรัดด้วยหนังยาง เพื่อป้องกันไม่ให้สำลีเปียกขณะนึ่งฆ่าเชื้อ เพราะหากสำลีเปียกจะทำให้เกิดการปนเปื้อนของเชื้อราและบักเตรีได้ง่าย

เอกสารนี้ใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้หม้อนึ่งความดัน (autoclave)

หลักการของหม้อนึ่งความดันคือ เป็นการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์โดยใช้ความร้อนจากไอน้ำภายใต้ความดันที่กำหนด คือ 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว จะได้อุณหภูมิประมาณ 121.7 องศาเซลเซียส จับเวลาสำหรับอาหารวุ้น(PDA)15-20 นาที ถ้าเป็นหัวเชื้อเมล็ดข้าวฟ่างใช้เวลา 30-40 นาที โดยมีวิธีการใช้ ดังนี้

- เติมน้ำลงในหม้อนึ่งความดันประมาณ 3-5 เซนติเมตร
- นำอาหารวุ้นที่จะนึ่งฆ่าเชื้อใส่ลงไป
- ปิดฝาหม้อนึ่งโดยให้เครื่องหมาย (mark) ของฝากับตัวถังตรงกัน หมุนเกลียวยึดให้แน่นโดยหมุนตรงกันข้าม
- ยกขึ้นตั้งไฟ เปิดวาล์ว (valve) เพื่อไล่อากาศออกให้หมด โดยสังเกตดูว่ามีพวยไอน้ำพุ่งออกมาสม่ำเสมอหรือมีหยดน้ำออกมาก็ปิดวาล์ว(valve)
- หลังจากปิดวาล์ว เกย์ความดันจะขึ้น เมื่อถึง 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว จับเวลานาน 15 นาที ในระหว่างจับเวลาต้องควบคุมความดันอย่าให้ต่ำกว่า 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว(ให้อยู่ระหว่าง 15-18 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) ซึ่งสามารถควบคุมได้ดังนี้
    1. ปิด-เปิดวาล์วระบายอากาศ
    2. ปรับที่ไฟ
- เมื่อจับเวลาครบแล้ว ทิ้งไว้สักครู่ยกลง เปิดวาล์วระบายอากาศเพื่อลดความดัน
- เมื่อความดันลดลงเหลือ 5 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ทำการเปิดฝาหม้อนึ่ง โดยหมุนเกลียวตรงกันข้าม แล้วนำอาหารวุ้นออกมาเอียง

การเพิ่มพื้นที่ผิววุ้น

เมื่อขวดอาหารวุ้นเย็นลงจนพอจับได้ให้นำขวดไปเอียงเพิ่มพื้นที่ผิววุ้น ไม่ควรเอียงในขณะที่ขวดร้อนเกินไป เพราะจะเกิดไอน้ำเกาะที่ผนังขวดด้านในจำนวนมากและหากรอให้เย็นเกินไปวุ้นก็อาจจะแข็งตัวได้ (วุ้นเหลวจะแข็งตัวที่อุณหภูมิประมาณ 43 - 45 องศาเซลเซียส) การเอียงขวดให้หาไม้มารองด้านปากหรือคอขวดให้เอียงในระดับ 15 องศา หรือคะเนให้อาหารวุ้นไหลมาตามความเอียงเพียงหนึ่งในสามของขวดไม่ควรให้วุ้นไหลเข้ามาใกล้ปากขวดมากเกินไปเพราะเชื้ออื่นจะเข้ามาปนเปื้อนได้ง่ายในขณะเขี่ยเชื้อ เมื่อวุ้นแข็งตัวดีแล้วให้เก็บรวบรวมไว้ในห้องเย็นหรือตู้เย็น โดยใส่ถุงพลาสติกรัดยางจะสามารถเก็บไว้รอการใช้งานได้นานหลายเดือนแต่ ถ้าหากนำไปใช้เลยก็ไม่ต้องใส่ตู้เย็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การจับเข็มเขี่ยเชื้อ

ให้จับในท่าจับปากกาหรือดินสอ โดยจับที่ปลายด้ามให้ปลายด้ามวางบนง่ามมือนิ้วหัวแม่โป้งกับนิ้วชี้ ตัวด้ามเข็มห่างจากปลายประมาณ 2 นิ้ว วางบนปลายนิ้วกลาง นิ้วชี้กับนิ้วหัวแม่โป้งช่วยในการยึดเข็มเขี่ยโดยวางบนด้ามเข็ม ส่วนนิ้วนางกับนิ้วก้อยเป็นอิสระให้สามารถใช้จับจุกสำลีได้สะดวก โดยไม่ต้องเกร็งนิ้วเกินไป

การจับจุกสำลี

ในเวลาเปิดขวดจะต้องระมัดระวังไม่ให้จุกเปื้อนหรือรับเชื้อใดๆ มิฉะนั้นพอปิดจุกเข้าที่จะมีเชื้ออื่นตกลงไปบนอาหารวุ้นได้ง่าย วิธีการจับจุกสำลีให้ใช้มือที่จับเข็มเขี่ยหงายมือจับจุกตรงนอกขวดด้วยนิ้วก้อยกับนิ้วนาง หรือนิ้วก้อยกับฝ่ามือ จับจุกบิดหมุนเล็กน้อยเพื่อให้ดึงออกได้ง่าย ดึงออกจากปากขวดช้าๆ อย่าดึงเร็วหรือแรงจนลมย้อนเข้าขวดรุนแรง เพราะเชื้ออื่นภายนอกอาจปะปนเข้าไปในขวด เมื่อดึงจุกออกมาแล้ว จุกจะอยู่ด้านนอกของอุ้งมือ จับให้ลอยอยู่ในอากาศตลอดเวลาโดยไม่ให้แตะต้องสัมผัสสิ่งใดเลยจนกว่าจะเขี่ยเชื้อเสร็จ แล้วค่อยๆ บรรจุอุดปากขวดตามเดิม

เทคนิคปลอดเชื้อ

การเขี่ยเชื้อหรือย้ายเชื้อโดยไม่ให้เกิดการปนเปื้อนเชื้ออื่นๆ จะประกอบด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

1. ก่อนใช้เข็มเขี่ยไปเชื้อใดๆ ให้นำเข็มซึ่งโดยทั่วไปทำด้วยลวดนิโครมไปลนไฟจนปลายเข็มร้อนแดงเสียก่อน แล้วลนอย่างเร็วๆ ผ่านมาทางด้านตรงใกล้มือจับเล็กน้อย นำมารอให้เย็นในอากาศประมาณ 5 วินาที จึงค่อยนำไปเขี่ยเชื้อ ไม่ควรรีบนำไปเขี่ยเชื้อตั้งแต่เข็มยังร้อนแดงใหม่ ๆ เพราะเชื้ออาจจะตายหมดหรือตายเป็นส่วนใหญ่ได้

2. เมื่อใช้มือจับเข็มไปขับเขี่ยไปจับจุกเปิดแล้ว ต้องนำปากขวดมาลนไฟหมุนกลับไปกลับมา 2 - 3 รอบก่อน เพื่อฆ่าเชื้อและเผาเศษสำลีที่อาจจะมีติดอยู่ตามปากขวด (อย่าใช้มือหยิบ)

3. หลังสอดเข็มเขี่ยเข้าทางปากขวด ไปเขี่ยเชื้อหรือวางเชื้อเรียบร้อยแล้ว นำเข็มเขี่ยออกมาแล้วลนไฟปากขวดอีกครั้งหนึ่ง แล้วจึงจุกสำลี

4. การเปิดปิดปากขวดด้วยจุกสำลีต้องลนไฟก่อนทุกครั้ง และเข็มเขี่ยที่ใช้เขี่ยเชื้อเสร็จแต่ละครั้งจะต้องลนไฟก่อนเริ่มเขี่ยเชื้อในขวดต่อไปเสมอ

5. ระหว่างขบวนการเขี่ยเชื้อจะต้องไม่ให้เข็มเขี่ยไปสัมผัสสิ่งอื่นๆ เพื่อป้องกันไม่ให้เชื้อที่ปลายเข็มแพร่ออกไปที่อื่น และไม่รับเชื้ออื่นเข้ามาที่ปลายเข็มเขี่ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
102671

การแยกเชื้อจากดอกเห็ด (tissue culture) ลงอาหารวุ้น

ลักษณะของดอกเห็ดที่เหมาะจะนำมาเขี่ยเชื้อ

1. เป็นดอกเห็ดที่เก็บมาจากถุงก้อนเชื้อที่ให้ผลผลิตสูง
2. เป็นดอกเห็ดที่เกิดรุ่นแรก เพราะจะมีศัตรูเห็ดน้อย
3. เป็นดอกเห็ดที่สมบูรณ์ ยังไม่สร้างสปอร์ และไม่มีรอยถูกกัดแทะ
4. เป็นดอกเห็ดที่สด เพิ่งเก็บใหม่ ๆ ไม่ควรนำไปล้างน้ำหรือเก็บไว้ในตู้เย็น

วิธีการแยกเชื้อจากดอกเห็ด ดังนี้

1. นำขวดอาหารวุ้น และดอกเห็ดที่ทำความสะอาดที่ผิวแล้ว ด้วยแอลกอฮอล์70 % ใส่ในตู้เขี่ยเชื้อ
2. ฆ่าเชื้อในตู้เขี่ยเชื้อโดยการฟ่นแอลกอฮอล์ 70 % เข้าไปให้ทั่ว ทิ้งไว้ 15 นาที
3. ผู้ปฏิบัติงานจะต้องทำความสะอาดมือโดยใช้แอลกอฮอล์ 70 % เช็ดมือให้ทั่ว
4. ใช้มีดโกนที่ฆ่าเชื้อแล้ว ผ่าดอกเห็ดตรงส่วนโคนนิดหนึ่งแล้วใช้มือฉีกดอกเห็ดออกเป็นสองซีก อย่าให้ส่วนที่แกะออกใหม่นี้สัมผัสกับวัตถุใด ๆ
5. นำเข็มเขี่ยมาลนไฟที่ส่วนปลายให้ร้อนแดงทิ้งไว้ประมาณ 30 วินาที เพื่อให้เย็นลงพอที่จะเขี่ยเนื้อเยื่อได้
6. ทำการเขี่ยเนื้อเยื่อจากดอกเห็ด โดยใช้เข็มเขี่ยตัดเอาเนื้อเยื่อระหว่างก้าน (stalk) กับหมวกเห็ด (pileus) ขนาดเท่าหัวเข็มหมุด (อาจใช้มีดที่ฆ่าเชื้อแล้ว ตัดเนื้อเยื่อนำก่อนใช้เข็มเขี่ยก็ได้)
7. นำขวดอาหารวุ้นมาเปิดจุกสำลีออก ลนคอขวดด้วยเปลวไฟ โดยให้ก้นขวดอยู่ต่ำกว่าคอขวดเสมอ
8. สอดปลายเข็มเขี่ยที่มีเนื้อเยื่อเห็ดเข้าไปในขวดอาหารวุ้น วางเนื้อเยื่อเห็ดลงให้อยู่ตรงกลาง
9. นำเข็มเขี่ยออกจากขวด ลนคอขวดด้วยเปลวไฟอีกครั้ง ก่อนปิดจุกสำลีคืน
10. นำขวดอาหารวุ้นที่เขี่ยเชื้อเรียบร้อยแล้ว ไปบ่มเชื้อในสภาพอุณหภูมิปกติเก็บไว้ในที่มืดยิ่งดี ประมาณ 2-3 วัน เส้นใยจะเริ่มเจริญ

การทำหัวเชื้อ

วัสดุที่นำมาใช้ในการทำหัวเชื้อได้แก่เมล็ดธัญพืชต่างๆ ที่นิยมมากที่สุดได้แก่ เมล็ดข้าวฟ่าง เนื่องจากง่ายต่อการเขี่ยลงถุงก้อนเชื้อ มีวิธีการทำดังนี้

1. แช่เมล็ดข้าวฟ่างในน้ำทิ้งไว้ 1 คืน
2. คัดเมล็ดที่เสียออก แล้วนำมาต้มพอสุก ๆ ดิบ ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เทน้ำออก แล้วนำไปผึ่งลมให้แห้ง

4. นำเมล็ดข้าวฟ่างที่แห้งแล้วมากรอกใส่ขวดแบน ประมาณ 2/3 ของขวด

5. อุดจุกสำลี ปิดทับด้วยกระดาษหรือพลาสติก เอายางรัด เสร็จแล้วนำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันนานประมาณ 40 นาที

6. นำขวดเมล็ดข้าวฟ่างที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว มาเขี่ยเชื้อจากอาหารวุ้นลงโดยทำในตู้เขี่ยเชื้อ ทิ้งไว้ประมาณ 15-20 วันเชื้อจะเจริญเต็ม

การเพาะเห็ดในถุงพลาสติก

ปัจจุบันการเพาะเห็ดในถุงพลาสติกกำลังเป็นที่นิยมทำกันมากเนื่องจากการเพาะเห็ดในถุงพลาสติกนี้ใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรพวกขี้เลื่อย หรือฟางข้าวผสมอาหารเสริม สามารถทำได้ง่ายเพียงอ่านจากตำรา จากการเข้ารับการฝึกอบรม หรือเรียนรู้จากเพื่อนบ้าน ดังนั้นการเพาะเห็ดในถุงพลาสติกจึงแพร่หลายไปอย่างรวดเร็ว ครอบคลุมหลายพื้นที่ หลายพื้นที่ หลายจังหวัดของประเทศ เหตุนี้จึงทำให้มีเห็ดที่เพาะจากถุงจำหน่ายและบริโภคกันทั่วไปและสม่ำเสมอ เห็ดที่นิยมเพาะในถุงพลาสติกส่วนมากได้แก่ เห็ดสกุลนางรม (เช่น เห็ดนางฟ้า เห็ดนางรม เห็ดภูฏาน เห็ดเป๋าฮื้อ เห็ดนางนวล และเห็ดนางนวล และเห็ดนางรมฮังการี เป็นต้น) เห็นหูหนู เห็ดหอม เห็ดตีนแรดเห็ดยานางิ เป็นต้น เห็ดเหล่านี้สามารถเพาะได้บนวัสดุหลายชนิด โดยเฉพาะขี้เลื่อย หรืออาหารหมักจากฟาง

วัสดุและอุปกรณ์

1. อาหารเพาะ
2. หัวเชื้อเห็ด
3. ถุงพลาสติกทนร้อนขนาด 7x11 นิ้ว, 9x13 นิ้ว
4. คอพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1-1.5 นิ้ว
5. ฝ้ายหรือสำสี
6. ยางรัด
7. ถังนึ่งไม่อัดความดัน หรือหม้อนึ่งความดัน
8. โรงเรียนหรือสถานที่บ่มเส้นใย และเปิดดอก

การเตรียมอาหารเพาะ

สูตรที่ 1

- ขี้เลื่อยแห้ง 100 กิโลกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รำละเอียด 3-5 กิโลกรัม
- ดีเกลือ 0.2 กิโลกรัม
- ปูนขาว (CaCo3)

(หรือเติมน้ำตาลทราย 2-3 กิโลกรัม)

ผสมน้ำให้มี ความชื้น 60-70 เปอร์เซ็นต์คลุกผสมให้ทั่ว แล้วบรรจุถุงทันที

สูตรที่ 2

- ขี้เลื่อยไม้เบญพรรณ 100 กิโลกรัม
- แอมโมเนียมซัลเฟต 1 กิโลกรัม
- ปูนขาว 1 กิโลกรัม
- หมักกับน้ำ นานประมาณ 2-3 เดือน
- ผสมรำละเอียด 3 กิโลกรัม

(หรือ เพิ่มน้ำตาลทราย 2 กิโลกรัม)

ปรับความชื้น 60-70 เปอร์เซ็นต์

วิธีการเพาะ

ขี้เลื่อยที่ใช้ควรเป็นขี้เลื่อยกลางเก่ากลางใหม่จะดีที่สุด หากเป็นขี้เลื่อยใหม่ควรกองทิ้งไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ หลังจากเตรียมสูตรอาหารได้แล้วให้นำส่วนผสมทั้งหมดไปคลุกเคล้าให้เข้ากัน วิธีตรวจความชื้นว่าเหมาะสมหรือไม่ ให้ใช้มือบีบแล้วแบมือออกดูว่าก้อนขี้เลื่อยยังเป็นก้อนอยู่ หากระหว่างบีบมีน้ำไหลออกมาแสดงว่าแฉะเกินไปหรือ ถ้าแบมือแล้วก้อนขี้เลื่อยแตกออก แสดงว่าแห้งเกินไป บรรจุใส่ถุงพลาสติกที่ใช้เพาะเห็ด ซึ่งควรบรรจุให้หมดภายในวันเดียว ถุงก้อนเชื้อควรมีน้ำหนักขนาด 8 ขีด - 1กก. เมื่ออัดก้อนเชื้อแน่นดีแล้วใส่คอขวดพลาสติกอุดด้วยสำลีและปิดด้วยกระดาษ แล้วรัดยางวงให้แน่น นำก้อนเชื้อที่ได้ไปนึ่งฆ่าเชื้อทันทีใช้เวลาประมาณ 3 - 4 ชั่วโมง นับจากน้ำเดือดแล้วทิ้งไว้ให้เย็น นำหัวเชื้อเห็ดที่เราต้องการจะเพาะที่เลี้ยงไว้ในเมล็ดข้าวฟ่าง ใช้ประมาณ 10 - 20 เมล็ดต่อก้อน เขี่ยลงในก้อนเชื้อที่เย็นดีแล้ว รีบปิดปากถุงด้วยสำลี หรือกระดาษทันที วัสดุที่ใช้หัวเชื้อ ควรทำความสะอาดด้วยแอลกอฮอล์ก่อนทุกครั้ง นำก้อนเชื้อที่ถ่ายเชื้อเห็ดลงเรียบร้อยแล้วไปบ่มไว้ในโรงบ่อก้อนเชื้อต่อไป

การบ่มก้อนเชื้อ

หลังจากใส่เชื้อเห็ดลงในถุงก้อนเชื้อแล้วให้นำไปบ่มในโรงบ่มเชื้อ หรือบริเวณที่มีอุณหภูมิประมาณ 29 - 32 องศาเซลเซียส เพื่อให้เส้นใยเจริญในก้อนเชื้อและต้องหมั่นตรวจดูโรงแมลง มด มอด แมลงสาบ ปลวกหรือไรต่างๆ หากพบให้รีบนำก้อนเชื้อออกไปกำจัดทันที หรืออาจฉีดพ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้วยสารสกัดจากสมุนไพร เช่น ตระไคร้หอม รอบๆ โรงบ่มเพื่อป้องกันไว้ก่อนได้ระยะเวลาในการบ่มเชื้อก็ขึ้นอยู่กับเห็ดแต่ละชนิด อย่างเห็ดหอมก็จะใช้ระยะเวลา 4 เดือน

การเพาะในโรงเรือน

จะทำให้มีขนาดใหญ่หรือเล็กก็ได้ตามความสามารถของการรักษาสภาพแวดล้อมให้พอเหมาะ โดยการทำเรือนเพาะหลังเล็กหลายหลังอยู่ห่างกันจะบริหารง่ายกว่าหลังเดียวขนาดใหญ่หรือหลังเล็กติดๆ กันหลายหลัง จัดให้มีสภาพของการเก็บรักษาความชื้นได้ มีการถ่ายเทอากาศดี เข้าออกได้สะดวก ซึ่งอาจทำขนาดกว้าง 4 เมตร ยาว 8 เมตรโดยให้มีชั้นวางเห็ดเฉพาะตรงกลางเรือนเพาะ หรือกว้าง 6 เมตร ยาว 8 เมตร โดยให้มีชั้นวางตรงกลางและชั้นติดขอบโรงเรือนด้านในก็ได้ ชั้นวางตรงกลางควรกว้างไม่เกิน 2 เมตร มือเอื้อมได้ทั่วจากทั้งสองด้าน หรือจะทำให้ใหญ่ขึ้นจนจุชั้นวางได้ 2 แถวก็ได้ ส่วนหลังคาดสูงพอสมควรเพื่อจะได้ถ่ายเทอากาศได้โดยสะดวก การถ่ายเทอากาศในโรงเรือนเพาะที่เน้นการเก็บรักษาความชื้นมากจะทำให้เกิดสภาพแน่นทึบถ่ายเทอากาศไม่สะดวก การเพาะน้อยก้อนจะไม่ค่อยมีปัญหาในเรื่องนี้มากนักเนื่องจากมีออกซิเจนเพียงพอ แต่ถ้าเพาะมากๆ เห็ดแต่ละถุงก็จะหายใจปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา ซึ่งถ้าหากสะสมในเรือนเพาะมากๆ จะทำให้ดอกเห็ดบิดเบี้ยว ดอกเล็ก หรือไม่ออกดอกได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องจัดโรงเรือนให้โปร่งทางด้านล่าง เพราะก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งหนักกว่าอากาศทั่วไปจะสามารถกระจายออกไปโดยรอบได้ง่าย สำหรับโรงเรือนที่มีขนาดใหญ่มากอาจต้องใช้พัดลมดูดหรือเป่าอากาศช่วยด้วย ซึ่งการเคลื่อนที่ของลมจะพาความชื้นบางส่วนออกไป ดังนั้น จึงจำเป็นต้องชดเชยความชื้นไม่ให้ก้อนเชื้อเห็ดแห้งโดยการรดน้ำเพิ่มขึ้นและให้บ่อยครั้งขึ้นกว่าเดิม การถ่ายเทอากาศในโรงเรือนขนาดเล็กหลายหลังที่ตั้งห่างๆ กันจะดีกว่าโรงเรียนหลังเดียวขนาดใหญ่ และก่อนเข้าไปทำงานภายในเรือนเพาะ อาจจะเปิดประตูหน้าต่างเพื่อถ่ายเทอากาศทิ้งไว้สักครู่แล้วจึงค่อยเข้าไปทำงานก็ได้

การรดน้ำ

นิยมใช้เป็นระบบพ่นเป็นฝอย ซึ่งอาจต่อท่อกับปั๊มน้ำที่มีแรงดันพ่นน้ำเป็นละอองละเอียด หรือถ้าไม่มีระบบปั๊มน้ำมันจะใช้สายยางธรรมดา บัวรดน้ำรดก็ได้ โดยรดให้พอเปียกชื้นไม่ให้มีน้ำขังโดยรดให้พอเปียกชื้นไม่ให้มีน้ำขัง เพราะจะทำให้เห็ดเน่าเสียได้ง่าย การรดน้ำอาจจะทำเพียงวันละ 2 ครั้ง คือ เช้ากับเย็น แต่ถ้าสังเกตพบว่าขอบดอกเห็ดแห้งดอกไม่ค่อยมีน้ำหนัก ซึ่งจะอาจเป็นเวลาตอนเช้าสายบ่ายและเย็น การสูญเสียน้ำของดอกเห็ดและถุงเชื้อเห็ดนั้นจะขึ้นอยู่กับความชื้นสัมพันธ์ของอากาศด้วย ถ้าอากาศมีความชื้นน้อย โดยอากาศร้อนและมีลมพัดดอกเห็ดก็จะแห้งเร็ว ถ้าลมแรงจัดก็จะทำโรงเรือนให้มิดชิดขึ้น และเพิ่มการรดน้ำให้บ่อยครั้งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำที่ใช้รดควรเป็นน้ำจืดสนิท เช่น น้ำฝน น้ำประปาที่ตากแดดให้คลอรีนระเหยไปแล้วน้ำบ่อ น้ำบาดาลที่ไม่กร่อยเค็ม น้ำจืดที่เราใช้บริโภคทั่วไปเป็นน้ำที่ใช้รดเห็ดได้ น้ำที่รดเห็ดควรมีสภาพเป็นกลาง ไม่เป็นกรดคือเปรี้ยว ไม่เป็นด่าวคือหวานคือฝาด ค่าความเป็นกรด - ด่าง ประมาณ 7 ซึ่งถ้าสามารถนำตัวอย่างน้ำไปตรวจวิเคราะห์ได้ก็จะเป็นการดี

อุณหภูมิกับการผลิตดอกเห็ด

เห็ดต่างชนิดกันจะชอบอุณหภูมิในขณะสร้างดอกผิดกัน ดังนั้น จึงควรเลือกปลูกเห็ดแต่ละชนิดให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม เห็ดนางรมฮังการีและนางรม จะชอบอุณหภูมิอบอุ่นธรรมดาของฤดูฝนและฤดูร้อน

อุปสรรคของการผลิตดอกเห็ด

เกิดจากด้านการลงทุน คือ การสร้างโรงเรือนในราคาแพง การรักษาความสะอาด การแปรปรวนของอุณหภูมิทั้งโรค แมลง และไรศัตรูเห็ด การตลาดเห็ด เป็นต้น ซึ่งแต่ละเห็ดก็จะมีรายละเอียดปลีกย่อยที่แตกต่างกันไป

การปฏิบัติดูแลรักษา

เห็ดนางฟ้า เห็ดนางรม เห็ดฮังการี เห็ดภูฐานและเห็ดนางนวล ใช้เวลาเจริญในระยะเส้นใยประมาณ 1-1.5 เดือน เมื่อเส้นใยเริ่มรวมตัวกัน ถอดสำลีแล้วนำก้อนเชื้อไปวางในโรงเรือนเพื่อให้เกิดดอกรักษาอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ การถ่ายเทอากาศตามที่เห็ดต้องการการให้ความชื้นภายในโรงเรือนไม่ควรให้น้ำขังอยู่ภายในก้อนเชื้อ และไม่ควรให้น้ำถูกดอกเห็ดโดยตรงถ้าจำเป็นควรให้เป็นละออง นอกจากนี้ต้องรักษาความสะอาดบริเวณที่ปฏิบัติงานและโรงเรือนเพาะเห็ด เพื่อหลีกเลี่ยงการสะสมของเชื้อโรคและแมลง

การเพาะเห็ดให้ประสบความสำเร็จ

ถ้าคนไม่มีประสบการณ์เพาะเห็ดเลย ควรเริ่มต้นจากการซื้อก้อนเชื้อสำเร็จที่หยอดเชื้อแล้วไปลองเลี้ยงดูก่อน ดูแลรดน้ำให้ออกดอก ถ้าทำตรงนี้จนมีความชำนาญแล้วเราก็อาจจะซื้อก้อนเชื้อสำเร็จมาเปิดเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนมั่นใจว่าสามารถผลิตก้อนเชื้อเองได้ โดยจะต้องลงทุนเพิ่ม คือ อุปกรณ์หม้อนึ่งฆ่าเชื้อและอุปกรณ์เสริมอื่นๆ เช่น วัสดุดิบ ขี้เลื่อย เกษตรกรผู้ผลิตควรมองถึงคุณภาพเห็ดด้วยถ้ามองแต่ว่าจะทำให้ได้วันละ 100 - 200 กก. ถ้าเราเห็นแต่ปริมาณเราจะไม่ได้ในเรื่องของราคาในช่วงที่อากาศเหมือนๆกันเห็ดตัวเดียวกันออกดอกเยอะๆ พร้อมๆ กัน ราคาก็จะถูกลงเหมือนสินค้าอื่นในขณะที่เราเพาะเห็ดนางฟ้าอยู่เราก็อาจจะเพาะเห็ดหอมเห็ดเป๋าฮื้อ เห็ดโคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ญี่ปุ่นด้วย หรือเห็ดอย่างอื่นอีกหลายชนิดที่เราเพาะได้ บางช่วงเห็ดนางฟ้ามีราคาต่ำแต่เห็ดตัวอื่นยังราคาสูงอยู่ ในการเก็บดอก เราจะเก็บดอกที่ตูมไว้อีกนิดและไม่รดน้ำก่อนเก็บ 2 ชั่วโมง เราจะได้เห็ดที่มีคุณภาพและได้ราคาสูง อย่างเห็ดสินค้าตลาดจะไม่เกิน 2-3 วัน ถ้าเราเก็บดอกตูมเราจะยืดเวลาไปได้อีก โดยแช่ไว้ในห้องเย็นจะชะลอการขายได้

ระบบตลาดเห็ด

ตลาดโลกยังสดใส ตลาดในยังไม่เพียงพอ เนื่องจากเห็ดเป็นอาหารที่มีคุณค่าและมีความเป็นยาอยู่ในตัว ลักษณะที่ดีของเห็ดในระบบตลาด

1. สามารถปลูกได้ทั่วไป

2. ใช้ระยะเวลาการผลิตสั้นสามารถปรับปริมาณการผลิตให้เข้ากับตลาดได้รวดเร็ว

3. เป็นการผลิตที่มีข้อจำกัดด้านการลงทุนน้อย เกษตรกรสามารถเริ่มต้นขนาดฟาร์มมากน้อยได้ตามความเหมาะสม

4. ผู้บริโภคคุ้นเคยกับการบริโภคอยู่แล้ว

5. มีชนิดเห็ดและเทคนิคการเพาะเห็ดชนิดต่างๆ เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทำให้ผู้บริโภคมีสิทธิลิ้มลองอยู่เสมอ

ข้อเสียเปรียบในระบบตลาดของเห็ด

1. รูปแบบการตลาด ตลาดเห็ดในประเทศไทย ยังนิยมบริโภคเห็ดสด เพราะมีแหล่งผลิตสินค้าอยู่ใกล้แหล่งตลาด มีโอกาสเลือกซื้อได้ตลอดปี เห็ดแห้งจะนิยมเฉพาะเห็ดหอม เห็ดกระด้างหรือเห็ดโคน เท่านั้น ส่วนเห็ดกระป๋องประเทศไทยไม่นิยม

2. ระยะเวลาวางตลาด เห็ดมีระยะเวลาการจำหน่ายสั้นมาก ดีที่สุดเพียงแต่ 1 วัน ถ้าเวลามากกว่านั้น คุณภาพจะลดลง ราคาจะเสียเช่น เห็ดบาน เห็ดแก่ และเน่า

3. การกระจายสินค้าในระบบตลาด เป็นข้อจำกัดที่ยังไม่มีผู้ใดสามารถแก้ไขได้เพราะการผลิตเห็ดขึ้นกับดินฟ้าอากาศ ถ้าอากาศแปรปรวน ร้อน หนาว ผิดปกติ การเกิดดอกของเห็ดจะน้อย ตลาดขาดแคลน ราคาแพง แต่ถ้าภูมิอากาศเอื้ออำนวยเห็ดธรรมชาติจะเกิดสมทบด้วย เห็ดจะล้นตลาดโดยทันที

4. ค่าของเห็ดในระบบตลาดยังเป็นเพียงตัวเลือก แม้ว่าเห็ดจะมีคุณค่าทางอาหารมีโปรตีน เกลือแร่ วิตามิน และสมุนไพร นานชนิด แต่เมื่อเทียบกับเนื้อ นม ไข่ ผัก ผลไม้ ราคาเห็ดยังนับว่าแพงมาก เมื่อเทียบกับอาหารหลักและโดยธรรมชาติผู้บริโภคจะไม่บริโภคบ่อยนักในการดำรงชีวิตประจำวันจึงกลายเป็นอาหารแฟชั่นหรือหิวชั่วคราวเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. รูปแบบการเสนอขายยังไม่ทันสมัยหรือจูงใจพอพียง ปัจจุบันการขายเห็ดในตลาด ยังใช้รูปแบบเดิม คือ การวางกองใส่ตระกล้า ใส่กระจาด วางบนใบตอง

6. การพัฒนาระบบตลาด ยังไม่มีผู้ให้ความสนใจมากนัก ไม่ว่าส่วนราชการหรือเอกชน ขาดสถิติ ข้อมูลต่างๆ ทำให้ไม่สามารถวางแผนการผลิตหรือพัฒนาวิธีการผลิตได้ดีนัก เกษตรกรเรียนรู้จากประสบการณ์ และเสี่ยงในการผลิตเอง

แนวทางการพัฒนาการเพาะเห็ด

การเพาะเห็ดมาอย่างต่อเนื่องมีเทคนิควิธีการและชนิดของเห็ดหลากหลายเพียงแต่ยังขาดการศึกษารวบรวมอย่างจริงจัง เพื่อตรวจสอบและเผยแพร่วิธีการเทคโนโลยีที่เหมาะสมให้แก่เกษตรกร เพราะปัจจุบันเกษตรกรต่างคนต่างทำ และมีเทคนิคเฉพาะตัว ดังนั้น การพัฒนาการเพาะเห็ด จึงควรพิจารณาดำเนินการดังนี้

1. ผู้มีอาชีพเพาะเห็ด ควรมีการรวมกลุ่ม ก่อตั้งกลุ่มให้ถาวรมั่นคง เพื่อเป็นศูนย์กลางการประสานงานแลกเปลี่ยนเทคโนโลยีการผลิต

2. สถาบันทางวิชาการ นักวิจัย ควรหันมาศึกษาเพื่อหาทางลดต้นทุนการผลิตรูปแบบการเสนอขายและหาทางลดข้อจำกัดทางด้านการตลาดลง

อาชีพการเพาะเห็ดเป็นอาชีพที่มีลู่ทางแจ่มใส สร้างรายได้ในระยะเวลาสั้น การตลาดยังเป็นไปได้ดี หากทุกฝ่ายร่วมมือแก้ไขปัญหาอุปสรรคต่างๆ ได้

การฉายรังสี

การฉายรังสีเป็นการทำให้พืชเกิดการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับเซลล์ของพืช อาจจะทำให้พืชนั้นเกิดลักษณะที่ดีหรือเลวกับเซลล์ นั้นซึ่งเป็นสิ่งที่ต้องการจากการฉายรังสีในพืชที่นักปรับปรุงพันธุ์ต้องการเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการฉายรังสี

เพื่อการปรับปรุงพันธุ์โดยการกลายพันธุ์ พันธุ์กลายที่ได้จากการเหนี่ยวนำให้เกิดขึ้นในพืช สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ 2 ทาง คือ

1. การใช้ประโยชน์โดยตรง (direct use)

พันธุ์กลายที่มีลักษณะดี เมื่อคัดเลือกไว้ได้สามารถนำมาใช้ขยายพันธุ์ได้โดยตรง ในระยะต้น ๆ ของงานวิจัยการปรับปรุงพันธุ์โดยการกลายพันธุ์ ได้ใช้ประโยชน์พันธุ์กลายโดยตรง คือนำมาขยายเป็นพันธุ์ส่งเสริมทันที ซึ่งการใช้ประโยชน์ของพันธุ์กลายโดยตรงเช่นนี้เหมาะสมกับพืชที่มีการปรับปรุงพันธุ์ยังไม่ได้ระดับสูงสุด ในการใช้รังสีเหนี่ยวนำให้กลายพันธุ์สามารถเพิ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความแปรปรวนทางพันธุกรรมได้ง่าย ทำให้ได้จีโนไทพ์ใหม่ ๆ ออกมา และนำไปใช้เป็นพันธุ์ใหม่ได้โดยตรง ระยะเวลาในการได้พันธุ์ใหม่จึงค่อนข้างสั้น

2. การใช้ประโยชน์ทางอ้อม (indirect use)

พันธุ์กลายที่มีลักษณะที่น่าสนใจ แต่ยังไม่ดีพอที่จะนำมาขยายเป็นพันธุ์โดยตรง เนื่องจากยังมีลักษณะอื่น ๆ ที่ไม่ต้องการอยู่ด้วย อาจนำพันธุ์กลายนี้ไปใช้ในการปรับปรุงพันธุ์โดยการผสมพันธุ์ (cross breeding) โดยถ่ายลักษณะที่ต้องการเข้าไปยังพืชที่ต้องการปรับปรุง เทคนิคนี้ได้มีการนำไปใช้อย่างกว้างขวางในพวกธัญพืช ซึ่งจากการนำพันธุ์กลายเข้าไปใช้ในการผสมพันธุ์ ระยะเวลาที่ใช้ในการได้พันธุ์ใหม่ออกมาไม่แตกต่างจากการปรับปรุงพันธุ์โดยการผสมพันธุ์ตามปกติ

ชนิดของรังสีและแหล่งรังสี (สิรนุช, 2536)

1. รังสีเอกซ์ (x-rays)

ได้จากเครื่องฉายรังสีเอกซ์ เป็นรังสีประเภทคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า พบเป็นครั้งแรกโดย Wilhelm Rontgen นักฟิสิกส์ชาวเยอรมันในปี ค.ศ. 1895 รังสีเอกซ์เกิดขึ้นเมื่ออิเลคตรอนวิ่งด้วยความเร็วสูงจากขั้วแคโทดไปชนเป้าโลหะที่เป็นขั้วบวก พลังงานจลน์ของอิเลคตรอนเปลี่ยนเป็นพลังงานรังสีเอกซ์ หลอดรังสีเอกซ์เป็นหลอดสุญญากาศ ขั้วแคโทดเป็นชนิดใช้ได้ (filament) ทำด้วยลวดทังสเตน ส่วนที่เป็นเป้า (target) ทำด้วยโลหะที่มีจุดหลอมเหลวสูง เช่น ทังสเตนหรือโมลิบดินัมฝังไว้ในขั้วแอโนดที่เป็นทองแดง

2. รังสีแกมมา (gamma-rays)

เป็นรังสีประเภทคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเช่นเดียวกันรังสีเอกซ์ ทำให้เกิดไอออไนเซชันได้ รังสีแกมมาเกิดจากการสลายตัวของนิวเคลียสของธาตุกัมมันตรังสี ในปฏิบัติกิริยาการสลายตัวนิวเคลียสของธาตุกัมมันตรังสี ซึ่งมีสภาพไม่เสถียร พยายามปรับตัวให้เข้าสู่สภาพเสถียร โดยการปลดปล่อยพลังงานส่วนเกินออกมาในรูปรังสีอัลฟา หรือรังสีเบตา และติดตามด้วยการสลายตัวให้รังสีแกมมา ธาตุกัมมันตรังสีที่มีนิยมใช้เพื่อให้รังสีแกมมา คือ โคบอลท์ – 60 (Cobalt- 60) และซีเซียม – 137 (Cesium- 137)

รังสีแกมมาได้รับความนิยมในการนำมาใช้เพื่อการกลายพันธุ์ในพืชมากกว่ารังสีเอกซ์ เนื่องจากสามารถฉายรังสีได้ทั้ง 2 แบบ คือ การฉายรังสีแบบเฉียบพลัน (acute irradiation) และการฉายรังสีแบบเรื้อรัง (chronic irradiation) นอกจากนี้เครื่องฉายรังสีแกมมายังมีได้หลายรูปแบบ ตามวัตถุประสงค์ของการใช้งานที่ต่างกันไป ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 ไร่รังสีแกมมา (gamma field)

ติดตั้งเครื่องฉายรังสีแกมมาไว้กลางแจ้ง ในบริเวณที่มีพื้นที่กว้างขวางและเหมาะสมสำหรับการปลูกพืชได้จำนวนมาก ห่างไกลจากชุมชนและที่อยู่อาศัย เช่น บริเวณที่ราบล้อมรอบด้วยภูเขา ในไร่รังสีแกมมาปลูกพืชเพื่อใช้ในการทดลองได้หลายชนิด เช่น พืชไร่ ไม้ผล ไม้ดอก ไม้ประดับ พืชเหล่านี้ได้รับรังสีตลอดเวลา ให้รับรังสีครั้งละน้อย ๆ แต่ได้รับเป็นเวลายาวนาน ตลอดชีพจักรของพืช อาจเป็นหลายเดือน หลายปี ทำให้สามารถศึกษา ติดตาม ตลอดสอบผลของรังสีที่มีต่อกระบวนการต่าง ๆ ในพืชได้ทุกระยะของการเจริญเติบโต

1.2.1 เรือนรุกขรังสี (gamma greenhouse)

เป็นลักษณะการจัดสร้างเหมือนเรือนกระจกสำหรับปลูกพืชโดยทั่วไป ห้องฉายรังสีมีกำแพงคอนกรีตหนาเพื่อกำบังรังสี ส่วนหลังคาเป็นวัสดุโปร่งแสง เช่น กระจกเพื่อให้พืชที่ปลูกอยู่ในห้องฉายรังสีหรือในเรือนรังสีได้รับแสงตามปกติ เครื่องฉายรังสี ตั้งไว้ตรงกลางห้องหรือชิดด้านใดด้านหนึ่งของห้อง เครื่องควบคุมบังคับการทำงานเครื่องฉายรังสีตั้งอยู่ภายนอกห้องฉายรังสี ลักษณะการใช้งานเช่นเดียวกับไร่รังสีแกมมา

3. รังสีนิวตรอน (neutron)

เป็นรังสีประเภทอนุภาค รังสีนิวตรอนที่ใช้งานได้ในทางปฏิบัติได้มาจากปฏิกรณ์นิวเคลียร์ เช่น จากการ แตกตัวของยูเรเนียม-235 หรือจากเครื่องนิวตรอนเจเนเรเตอร์ รังสีนิวตรอนที่มีความรุนแรงมากกว่ารังสีเอกซ์และรังสีแกมมา ในปริมาณรังสีที่เท่ากัน ทำให้เกิดอันตรายได้ประมาณ 10 เท่า ของรังสีเอกซ์ หรือรังสีแกมมา การฉายรังสีนิวตรอนค่อนข้างยุ่งยาก จึงได้รับความนิยมน้อยกว่าการใช้รังสีแกมมาและรังสีเอกซ์

4. การใช้รังสีเหนี่ยวนำให้กลายพันธุ์

รังสีที่นิยมใช้เหนี่ยวนำให้กลายพันธุ์ในพืช ได้แก่ รังสีเอกซ์ รังสีแกมมาและรังสีนิวตรอนจัดไว้ในกลุ่มของไอออไนซิงเรดิเอชัน (ionizing radiation) เนื่องจากมีคุณสมบัติเบื้องต้นในการทำให้เกิดไอออไนเซชัน (ionization) แก่อะตอม หรือโมเลกุลที่ได้รับรังสีได้ ส่วนรังสีอุลตราไวโอเลต มีการใช้ในพืชน้อยกว่า เนื่องจากมีอำนาจในการทะลุทะลวงต่ำ มีพลังงานไม่สูงพอที่จะทำให้เกิดไอออนเซชัน แต่อย่างไรก็ตามแต่รังสีอุลตราไวโอเลตที่อยู่ในช่วงคลื่นประมาณ 260 นาโนมิเตอร์ (nm) เป็นช่วงคลื่นที่กรดนิวคลิอิกดูดกลืนพลังงานจากรังสีอุลตราไวโอเลตได้ดี จึงทำให้เกิดการกลายพันธุ์ในจีนได้ แต่ขอบเขตการใช้มีจำกัด จำเป็นต้องเลือกฉายรังสีอุลตราไวโอเลตเฉพาะกับละอองเรณูหรือเซลล์เพาะเลี้ยงของพืช ซึ่งมีสภาพเป็นเซลล์เดี่ยว ๆ เท่านั้น เนื่องจากรังสีอุลตราไวโอเลตไม่สามารถทะลุทะลวงผ่านเนื้อเยื่อที่มีเซลล์ซ้อนกันอยู่จำนวนมากได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การกลายพันธุ์

การกลายพันธุ์ คือ การเปลี่ยนแปลงของสารพันธุกรรมของเซลล์ การกลายพันธุ์อาจเกี่ยวข้องกับการสูญหายไปของส่วนของจีนหรือการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภายในจีน เรียกว่า การกลายพันธุ์ของจีน (gene mutation) ส่วนการกลายพันธุ์ที่เกี่ยวข้องกับการแลกเปลี่ยนส่วนของโครโมโซม การสูญหายไปหรือการเข้ามาของส่วนของโครโมโซมที่ครอบคลุมมากกว่าหนึ่งจีนเรียกว่า การกลายพันธุ์ของโครโมโซม (chromosome mutation)

6. การกลายพันธุ์ที่เกิดจากการเหนี่ยวนำ

การกลายพันธุ์ที่เกิดโดยไม่ทราบสาเหตุที่แน่ชัด เรียกว่า การกลายพันธุ์ตามธรรมชาติ นอกจากนี้ยังสามารถใช้วิธีการต่าง ๆ เหนี่ยวนำให้เกิดการกลายพันธุ์ขึ้นได้ ดังนี้

6.1 การเหนี่ยวนำให้กลายพันธุ์ด้วยรังสี

6.2 การเหนี่ยวนำให้กลายพันธุ์ด้วยสารเคมี

6.3 การเหนี่ยวนำให้กลายพันธุ์โดยเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

6.4 การเหนี่ยวนำให้กลายพันธุ์โดยวิธีการสอดแทรก DNA

7. การเปลี่ยนแปลงของเซลล์เมื่อได้รับรังสี

เมื่อเซลล์ได้รับรังสีต่าง ๆ เช่น รังสีเอกซ์ รังสีแกมมา หรือรังสีนิวตรอน รังสีถ่ายพลังงานให้กับโมเลกุลต่าง ๆ ของเซลล์ ในกระบวนการถ่ายพลังงานทำให้โมเลกุลที่ได้รับพลังงานแตกตัวเป็นไอออน (Ion) และฟรีแรดิคอล (free radical) ต่าง ๆ มีการจัดเรียงตัวของโมเลกุลใหม่ มีการทำปฏิกิริยาทางเคมีระหว่างกัน เกิดเป็นโมเลกุลที่มีคุณสมบัติทางชีวเคมีต่างไปจากเดิม รังสีสามารถถ่ายพลังงานให้กับโมเลกุลต่าง ๆ ได้โดยตรง เรียกว่า ไดเรคแอคชัน (direct action) หรือส่งผ่านโดยทางอ้อม เรียกว่า อินไดเรคแอคชัน (indirect action)

ในการส่งผ่านโดยทางอ้อม รังสีถ่ายพลังงานให้กับโมเลกุลของน้ำที่มีอยู่ภายในเซลล์เป็นจำนวนมาก ทำให้โมเลกุลของน้ำแตกตัวเป็นไอออนและฟรีแรดิคอลต่าง ๆ เรียกรวมกันว่า เรดิโอไลติกโปรดัคท์ (radiolytic product) พวกโมเลกุลเหล่านี้สามารถเข้ามาทำอันตรายกับชีวโมเลกุลภายในเซลล์ดังกล่าว ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงในโครงสร้าง และทำหน้าที่ของชีวโมเลกุลได้ดังนั้น อันตรายที่เกิดจากรังสีของเซลล์ จึงเป็นผลรวมจากการรับรังสีนั้นโดยทางตรงและทางอ้อม

เนื่องจากชีวโมเลกุลใหญ่ดังกล่าวนี้ มีหน้าที่ต่าง ๆ ภายในเซลล์และมีความสำคัญต่อเซลล์มากน้อยต่างกัน เมื่อคุณสมบัติทางชีวเคมีของโมเลกุลเหล่านั้นเปลี่ยนไป ก็จะไปกระทบกระเทือนต่อเซลล์ที่โมเลกุลเหล่านี้ทำหน้าที่อยู่ด้วย ผลที่ออกมาในขั้นสุดท้าย คือ ถ้าไม่รุนแรงนัก เซลล์ยังคงมีชีวิตอยู่ แต่ความสามารถในการแบ่งเซลล์อาจเปลี่ยนไป เช่น เกิดความล่าช้าในการเข้าสู่การแบ่งเซลล์ (mitotic delay) เกิดการเปลี่ยนแปลงในสารพันธุกรรมที่สามารถ

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้เพื่อการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่งต่อไปยังเซลล์ลูกหลานได้เรียกว่า เกิดการกลายพันธุ์ หรือถ้ารุนแรงมากทำให้เซลล์ไม่สามารถแบ่งตัวได้ และเซลล์ตายในที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

วัสดุอุปกรณ์

1. อาหารวุ้นขวดแบนเล็ก	40	ขวด
2. อาหารวุ้นขวดแบนใหญ่	20	ขวด
3. เครื่องฉายรังสีแกมมา	1	เครื่อง
4. เข็มเขี่ยเชื้อ	1	อัน
5. ตะเกียงแอลกอฮอล์	1	อัน
6. เชื้อข้าวฟ่าง	40	ขวด
7. ก้อนขี้เลื่อย	200	ก้อน
8. หม้อนึ่งความดัน (autoclave)	1	เครื่อง

วิธีการทดลอง

การทดลองครั้งนี้วางแผนการทดลองแบบแฟคทอเรียล (2x5) จำนวน 2 ซ้ำ ซึ่งมีสิ่งทดลองทั้งหมด ประกอบด้วย

ปัจจัย A

1. เชื้อเห็ดนางรม
2. เชื้อเห็ดนางรมฮังการี

ปัจจัย B

1. ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา	0	krad
2. ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา	12.5	krad
3. ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา	25	krad
4. ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา	50	krad
5. ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา	100	krad

การเตรียมเชื้อเห็ดเพื่อนำไปฉายรังสี

1. ทำอาหารวุ้น (ขวดแบนเล็ก) โดยผสมอาหารวุ้นตามสูตรที่กล่าวไว้ในตรวจเอกสาร
2. นำเห็ดนางรมสดและเห็ดนางรมฮังการีมาทำการเขี่ยเชื้อลงไปวางบนอาหารวุ้น
3. ทิ้งไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ เมื่อเชื้อเดินได้ปริมาณมากพอก็นำไปทำการฉายรังสี

ขั้นตอนการฉายรังสี

1. ทำการฉายรังสี สิ่งทดลองละ 4 ขวด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. นำเข้าเครื่องฉายรังสี รังสีที่ใช้คือ รังสีแกมมา ฉายเป็นเวลา 4 ชั่วโมง (1krad=2.15 นาที)

3. หลังจากที่ทำการฉายรังสีแล้ว นำมาเขี่ยเชื้อลงในอาหารวุ้นขวดใหญ่ทันที เขี่ยสิ่งทดลองละ 5ขวด

4. หลังจากที่เขี่ยเชื้อลงขวดเรียบร้อยแล้ว ต้องทำการวัดความยาวของการเจริญของเส้นใย โดยทำการวัดทุกวัน หน่วยวัดเป็น เซนติเมตร

ขั้นตอนการทำเชื้อข้าวฟ่าง

ทำการเตรียมข้าวฟ่างตามวิธีที่ได้กล่าวไว้ใน ตรวจเอกสารข้างต้น จากนั้น นำเชื้อเห็ดในขวดอาหารวุ้น ขวดใหญ่ที่ผ่านการฉายรังสีมาแล้ว มาทำการเขี่ยเชื้อลงในขวดเชื้อข้าวฟ่าง แล้วทิ้งไว้รอจนเชื้อเห็ดเจริญเต็มขวดข้าวฟ่าง

ขั้นตอนการทำก้อนขี้เลื่อย

เตรียมขี้เลื่อยตามวิธีที่ได้กล่าวไว้ในตรวจเอกสารข้างต้น เสร็จเรียบร้อยแล้ว นำเชื้อข้าวฟ่างมาเทใส่ก้อนขี้เลื่อย ทำในสภาพปลอดเชื้อ แล้วทิ้งไว้จนเชื้อเห็ดเดินเต็มก้อน และในระหว่างนั้นก็ทำการวัดความยาวของเชื้อเห็ดที่เจริญออกมาทุกๆ 5 วัน จนกว่า จนกว่าจะเต็มก้อน และเมื่อเชื้อเจริญเต็มก้อนแล้ว นำไปเปิดจุกก้อนขี้เลื่อยและเก็บไว้ภายในโรงเก็บเห็ด ระหว่างนั้นต้องทำการชั่งน้ำหนักสดของเห็ดที่งอกออกมาทุกวัน และทำการรดน้ำทุกวัน วันละ1 ครั้ง

สถานที่ทำการทดลอง

ตึกพืชไร่ ภายในคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาทำการทดลอง

การเตรียมเชื้อเห็ดก่อนนำไปฉายรังสี 1 สัปดาห์ หลังจากฉายรังสีมาแล้วรอให้เชื้อเจริญ 38 วัน นำเชื้อไปลงในเชื้อข้าวฟ่างรอให้เชื้อเจริญเต็มขวดเชื้อข้าวฟ่าง 22 วัน นำเชื้อข้าวฟ่างเทลงในก้อนขี้เลื่อยใช้เวลาจนเชื้อเดินเต็มก้อนทุกก้อน 24 วัน หลังจากเปิดจุกก้อนเชื้อแล้วทำการชั่งน้ำหนักสดจนครบทุกก้อน ใช้เวลา 60 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

หลังจากทำการเขี่ยเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีที่ทำการฉายรังสีแกมมาในปริมาณ 0, 12.5,25,50 และ 100 krad ในอาหารวุ้น ได้ 8 วัน ทำการตรวจวัดการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการี พบว่าการฉายรังสีแกมมาในเชื้อเห็ดนางรมสามารถวัดการเจริญเติบโตเฉลี่ย 1.46 cm. ซึ่งมากกว่าการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดฮังการีซึ่งเฉลี่ยอยู่ที่ 1.05 cm.

ส่วนปริมาณรังสีแกมมาที่ใช้ในการทดลอง พบว่าการฉายรังสีแกมมาในปริมาณความเข้มข้นที่ 0 krad การเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดให้ผลเฉลี่ยสูงสุด คือ 3.18 cm. รองลงมาเป็นปริมาณความเข้มข้นที่ 12.5, 25, 50 และ 100 krad ซึ่งให้การเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดเฉลี่ยที่ 1.23, 0.88, 0.61 และ 0.39 cm. ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 1

เมื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีในอาหารวุ้นภายใต้สภาวะการฉายรังสีแกมมาที่ความเข้มข้นต่างๆ พบว่า การเจริญเติบโตทั้ง 10 สิ่งทดลอง มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 โดยที่เห็ดฮังการีที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 0 krad มีการเจริญเติบโตมากที่สุด เท่ากับ 3.65 cm. รองลงมาคือ เห็ดนางรมที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 0 krad , เห็ดนางรมที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 12.5 krad , เห็ดนางรมที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 25 krad , เห็ดนางรม ที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 50 krad , เห็ดฮังการีที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 12.5 krad , เห็ดนางรมที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 100 krad , เห็ดฮังการีที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 25 krad , เห็ดฮังการีที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 50 krad , เห็ดฮังการีที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 100 krad เท่ากับ 2.70, 1.70, 1.40, 0.95, 0.75, 0.55, 0.35, 0.28 และ 0.23 cm.ตามลำดับ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 1

จากการวิเคราะห์ค่าการแปรปรวนทางสถิติพบว่าการเจริญเติบโตเฉลี่ยที่ได้ ระหว่างเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมาต่างๆ ที่ใช้ในการทดลองพบว่าการเจริญเติบโตเฉลี่ยที่ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีที่เจริญในขวดอาหารวุ้นโดยวัดความยาวจากจุดกึ่งกลางของก้อนเชื้อ (cm) ระหว่างวันที่ 1-8

ชนิดเห็ด	ปริมาณรังสีแกมมา	จำนวนซ้ำ		รวม	เฉลี่ย
	(krad)	1	2		
เห็ดนางรม	0	3.40	2.00	5.40	2.70
	12.5	1.60	1.80	3.40	1.70
	25	1.60	1.20	2.80	1.40
	50	0.90	1.00	1.90	0.95
	100	0.60	0.50	1.10	0.55
เห็ดฮังการี	0	3.70	3.60	7.30	3.65
	12.5	0.5	1.00	1.50	0.75
	25	0.40	0.30	0.70	0.35
	50	0.25	0.30	0.55	0.28
	100	0.20	0.25	0.45	0.23

CV = 28.55 %

ปัจจัย A	ปัจจัย B	
เห็ดนางรม = 1.46 A	ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 0 krad	3.18 A
เห็ดฮังการี = 1.05 B	ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 12.5 krad	1.23 B
	ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 25 krad	0.88 B
	ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 50 krad	0.61 B
	ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 100 krad	0.39 B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากทำการเขี่ยเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดยังการีที่ทำการฉายรังสีแกมมาในปริมาณ 0, 12.5,25,50 และ 100 krad ในอาหารวุ้นได้ 16 วัน ทำการตรวจวัดการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดยังการี พบว่าการฉายรังสีแกมมาในเชื้อเห็ดนางรมสามารถวัดการเจริญเติบโตเฉลี่ย 4.69 cm. ซึ่งมากกว่าการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดยังการีซึ่งเฉลี่ยอยู่ที่ 2.48 cm.

ส่วนปริมาณรังสีแกมมาที่ใช้ในการทดลอง พบว่าการฉายรังสีแกมมาในปริมาณความเข้มข้นที่ 0 krad การเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดให้ผลเฉลี่ยสูงสุด คือ 7.05 cm. รองลงมาเป็นปริมาณความเข้มข้นที่ 12.5, 25, 50 และ 100 krad ซึ่งให้การเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดเฉลี่ยที่ 3.88, 2.78, 2.60 และ 1.63 cm.ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 2

เมื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดยังการีในอาหารวุ้นภายใต้สภาวะการฉายรังสีแกรมมาที่ความเข้มข้นต่างๆ พบว่า การเจริญเติบโตทั้ง 10 สิ่งทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มที่แสดงให้เห็นว่า เห็ดนางรมที่ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 0 krad มีการเจริญเติบโตมากที่สุด เท่ากับ 7.20 cm. และเห็ดยังการีที่ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 100 krad มีการเจริญเติบโตน้อยที่สุด เท่ากับ 0.40 cm. ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 2

จากการวิเคราะห์ค่าการแปรปรวนทางสถิติพบว่าการเจริญเติบโตเฉลี่ยที่ได้ ระหว่างเห็ดนางรมและเห็ดยังการีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 2

ส่วนปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมาต่างๆ ที่ใช้ในการทดลองพบว่าการเจริญเติบโตเฉลี่ยที่ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีที่เจริญในขวดอาหารวุ้นโดยวัดความยาวจากจุดกึ่งกลางของก้อนเชื้อ (cm) ระหว่างวันที่ 9-16

ชนิดเห็ด	ปริมาณรังสีแกมมา	จำนวนซ้ำ		รวม	เฉลี่ย
	(krad)	1	2		
เห็ดนางรม	0	8.00	6.40	14.40	7.20
	12.5	5.10	5.30	10.40	5.20
	25	4.20	4.40	8.60	4.30
	50	3.80	4.00	7.80	3.90
	100	3.50	2.20	5.70	2.85
เห็ดฮังการี	0	7.00	6.80	13.80	6.90
	12.5	1.10	4.00	5.10	2.55
	25	1.50	1.00	2.50	1.25
	50	1.40	1.20	2.60	1.30
	100	0.30	0.50	0.80	0.40

CV = 23.84 %

ปัจจัย A

เห็ดนางรม = 4.69 A

เห็ดฮังการี = 2.48 B

ปัจจัย B

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 0 krad 7.05 A

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 12.5 krad 3.88 B

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 25 krad 2.78 BC

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 50 krad 2.60 BC

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 100 krad 1.63 C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากทำการเชี่ยเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีที่ทำการฉายรังสีแกมมาในปริมาณ 0, 12.5,25,50 และ 100 krad ในอาหารวุ้นได้ 24 วัน ทำการตรวจวัดการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการี พบว่าการฉายรังสีแกมมาในเชื้อเห็ดนางรมสามารถวัดการเจริญเติบโตเฉลี่ย 8.1 cm. ซึ่งมากกว่าการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดฮังการีซึ่งเฉลี่ยอยู่ที่ 6.53 cm.

ส่วนปริมาณรังสีแกมมาที่ใช้ในการทดลอง พบว่าการฉายรังสีแกมมาในปริมาณความเข้มข้นที่ 0 krad การเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดให้ผลเฉลี่ยสูงสุด คือ 9.30 cm. รองลงมาเป็นปริมาณความเข้มข้นที่ 12.5, 25, 50 และ 100 krad ซึ่งให้การเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดเฉลี่ยที่ 7.80, 7.63, 6.45 และ 6.40 cm. ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 3

เมื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของของเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีภายใต้สภาวะการฉายรังสีแกรมมาที่ความเข้มข้นต่างๆ พบว่า การเจริญเติบโตทั้ง 10 สิ่งทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มที่แสดงให้เห็นว่า เห็ดนางรมที่ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 0 krad มีการเจริญเติบโตมากที่สุด เท่ากับ 10 cm. และเห็ดฮังการีที่ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 25 krad มีการเจริญเติบโตน้อยที่สุด เท่ากับ 4.80 cm. ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 3

จากการวิเคราะห์ค่าการแปรปรวนทางสถิติพบว่าการเจริญเติบโตเฉลี่ยที่ได้ ระหว่างเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 3

ส่วนปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมาต่างๆ ที่ใช้ในการทดลองพบว่าการเจริญเติบโตเฉลี่ยที่ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีที่เจริญในขวดอาหารวุ้นโดยวัดความยาวจากจุดกึ่งกลางของก้อนเชื้อ (cm) ระหว่างวันที่ 17-24

ชนิดเห็ด	ปริมาณรังสีแกมมา (krad)	จำนวนซ้ำ 1	จำนวนซ้ำ 2	รวม	เฉลี่ย
เห็ดนางรม	0	10.00	10.00	20.00	10.00
	12.5	8.70	9.10	17.80	8.90
	25	8.00	8.20	16.20	8.10
	50	7.70	7.90	15.60	7.80
	100	5.90	5.50	11.40	5.70
เห็ดฮังการี	0	8.70	8.50	17.20	8.60
	12.5	7.40	5.30	12.70	6.35
	25	5.60	4.00	9.60	4.80
	50	6.60	9.00	15.60	7.80
	100	3.10	7.10	10.20	5.10

CV = 17.15 %

ปัจจัย A

เห็ดนางรม = 8.1 A

เห็ดฮังการี = 6.53 B

ปัจจัย B

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 0 krad 9.30 A

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 12.5 krad 7.80 AB

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 25 krad 7.63 AB

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 50 krad 6.45 BC

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 100 krad 6.40 C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากทำการเขี่ยเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีที่ทำการฉายรังสีแกมมาในปริมาณ 0, 12.5,25,50 และ 100 krad ในอาหารวุ้นได้ 32 วัน ทำการตรวจวัดการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการี พบว่าการฉายรังสีแกมมาในเชื้อเห็ดนางรมสามารถวัดการเจริญเติบโตเฉลี่ย 9.74 cm. ซึ่งมากกว่าการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดฮังการีซึ่งเฉลี่ยอยู่ที่ 7.22 cm.

ส่วนปริมาณรังสีแกมมาที่ใช้ในการทดลอง พบว่าการฉายรังสีแกมมาในปริมาณความเข้มข้นที่ 50 krad การเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดให้ผลเฉลี่ยสูงสุด คือ 9.52 cm. รองลงมาเป็นปริมาณความเข้มข้นที่ 0,12.5, 25 และ 100 krad ซึ่งให้การเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดเฉลี่ยที่ 9.30, 8.42, 7.70 และ 7.45 cm.ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4

เมื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีในอาหารวุ้นภายใต้สภาวะการฉายรังสีแกมมาที่ความเข้มข้นต่างๆ พบว่า การเจริญเติบโตทั้ง 10 สิ่งทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มที่แสดงให้เห็นว่า เห็ดนางรมที่ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 0, 12.5, 25 และ 50 krad มีการเจริญเติบโตมากที่สุด เท่ากับ 10 cm. และเห็ดฮังการีที่ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 25 krad มีการเจริญเติบโตน้อยที่สุด เท่ากับ 5.40 cm. ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 4

จากการวิเคราะห์ค่าการแปรปรวนทางสถิติพบว่าการเจริญเติบโตเฉลี่ยที่ได้ ระหว่างเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 4

ส่วนปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมาต่างๆ ที่ใช้ในการทดลองพบว่าการเจริญเติบโตเฉลี่ยที่ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีที่เจริญในขวดอาหารวุ้นโดยวัดความยาวจากจุดกึ่งกลางของก้อนเชื้อ (cm) ระหว่างวันที่ 25-32

ชนิดเห็ด	ปริมาณรังสีแกมมา	จำนวนซ้ำ		รวม	เฉลี่ย
	(krad)	1	2		
เห็ดนางรม	0	10.00	10.00	20.00	10.00
	12.5	10.00	10.00	20.00	10.00
	25	10.00	10.00	20.00	10.00
	50	10.00	10.00	20.00	10.00
	100	9.00	8.40	17.40	8.70
เห็ดฮังการี	0	8.70	8.50	17.20	8.60
	12.5	8.00	5.70	13.70	6.85
	25	5.80	5.00	10.80	5.40
	50	7.90	10.20	18.10	9.05
	100	5.30	7.10	12.60	6.30

CV = 10.71 %

ปัจจัย A		ปัจจัย B		
เห็ดนางรม	= 9.74 A	ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 50	krad	9.52 A
เห็ดฮังการี	= 7.22 B	ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 0	krad	9.30 A
		ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 12.5	krad	8.42 AB
		ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 25	krad	7.70 B
		ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 100	krad	7.45 B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากทำการเขี่ยเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีที่ทำการฉายรังสีแกมมาในปริมาณ 0, 12.5,25,50 และ 100 krad ในอาหารวุ้นได้ 40 วัน ทำการตรวจวัดการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการี พบว่าการฉายรังสีแกมมาในเชื้อเห็ดนางรมสามารถวัดการเจริญเติบโตเฉลี่ย 9.93 cm. ซึ่งมากกว่าการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดฮังการีซึ่งเฉลี่ยอยู่ที่ 7.22 cm.

ส่วนปริมาณรังสีแกมมาที่ใช้ในการทดลอง พบว่าการฉายรังสีแกมมาในปริมาณความเข้มข้นที่ 50 krad การเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดให้ผลเฉลี่ยสูงสุด คือ 9.53 cm. รองลงมาเป็นปริมาณความเข้มข้นที่ 0,12.5, 100 และ 25 krad ซึ่งให้การเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดเฉลี่ยที่ 9.3, 8.43, 8.43 , 7.98 และ 7.7 cm. ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 5

เมื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีในอาหารวุ้นภายใต้สภาวะการฉายรังสีแกมมาที่ความเข้มข้นต่างๆ พบว่า การเจริญเติบโตทั้ง 10 สิ่งทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มที่แสดงให้เห็นในลักษณะเช่นเดียวกับในการทดลองระหว่างวันที่ 25-32 ดังที่กล่าวไว้ข้างต้น ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 5

จากการวิเคราะห์ค่าการแปรปรวนทางสถิติพบว่าการเจริญเติบโตเฉลี่ยที่ได้ ระหว่างเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 5

ส่วนปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมาต่างๆ ที่ใช้ในการทดลองพบว่าการเจริญเติบโตเฉลี่ยที่ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีที่เจริญในขวดอาหารวุ้นโดยวัดความยาวจากจุดกึ่งกลางของก้อนเชื้อ (cm) ระหว่างวันที่ 33-40

ชนิดเห็ด	ปริมาณรังสีแกมมา	จำนวนซ้ำ		รวม	เฉลี่ย
	(krad)	1	2		
เห็ดนางรม	0	10.00	10.00	20.00	10.00
	12.5	10.00	10.00	20.00	10.00
	25	10.00	10.00	20.00	10.00
	50	10.00	10.00	20.00	10.00
	100	9.80	9.50	19.30	9.65
เห็ดฮังการี	0	8.70	8.50	17.20	8.60
	12.5	8.00	5.70	13.70	6.85
	25	5.80	5.00	10.80	5.40
	50	7.90	10.20	18.10	9.05
	100	5.30	7.10	12.60	6.30

CV = 10.49 %

ปัจจัย A		ปัจจัย B	
เห็ดนางรม	= 9.93 A	ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 50 krad	9.53 A
เห็ดฮังการี	= 7.23 B	ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 0 krad	9.30 A
		ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 12.5 krad	8.43 AB
		ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 100 krad	7.98 B
		ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 25 krad	7.70 B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากทำการใส่เชื้อเห็ดนางและเห็ดฮังการีที่ทำการฉายรังสีแกมมาในปริมาณ 0, 12.5,25,50 และ 100 krad ในก้อนเชื้อที่ผ่านการบ่มเชื้อแล้ว 6 วัน ทำการตรวจวัดการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีในก้อนเชื้อ พบว่าการฉายรังสีแกมมาในเชื้อเห็ดฮังการีสามารถวัดการเจริญเติบโตเฉลี่ย 3.01 cm. ซึ่งมากกว่าการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดนางรมซึ่งเฉลี่ยอยู่ที่ 1.95 cm.

ส่วนปริมาณรังสีแกมมาที่ใช้ในการทดลอง พบว่าการฉายรังสีแกมมาในปริมาณความเข้มข้นที่ 25 krad การเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดในก้อนเชื้อให้ผลเฉลี่ยสูงสุด คือ 2.60 cm. รองลงมาเป็นปริมาณความเข้มข้นที่ 0,12.5, 50 และ 100 krad ซึ่งให้การเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดในก้อนเชื้อเฉลี่ยที่ 2.59, 2.51, 2.47และ 2.24 cm. ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 6

เมื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของก้อนเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีภายใต้สภาวะการฉายรังสีแกมมาที่ความเข้มข้นต่างๆ พบว่า การเจริญเติบโตทั้ง 10 สิ่งทดลอง มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 โดยที่เห็ดฮังการีที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 25 krad มีการเจริญเติบโตมากที่สุด เท่ากับ 3.16 cm. รองลงมาคือ เห็ดฮังการีที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 50 krad , เห็ดฮังการีที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 0 krad , เห็ดฮังการีที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 12.5 krad , เห็ดฮังการี ที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 100 rad , เห็ดนางรมที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 0 krad , เห็ดนางรมที่การฉายรังสีแรมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 12.5 krad , เห็ดนางรมที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 25 krad , เห็ดนางรมที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 50 krad , เห็ดนางรมที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 100 krad เท่ากับ 3.14, 3.03, 2.95, 2.78, 2.15, 2.08, 2.05, 1.80 และ 1.70 cm. ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 6

จากการวิเคราะห์ค่าการแปรปรวนทางสถิติพบว่าการเจริญเติบโตเฉลี่ยที่ได้ ระหว่างเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 6

ส่วนปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมาต่างๆ ที่ใช้ในการทดลองพบว่าการเจริญเติบโตเฉลี่ยที่ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีในก้อนเชื้อ โดยเริ่มวัดตั้งแต่ก้นก้อนเชื้อจนถึงปากก้อนเชื้อ ตั้งแต่วันที่ 1-6

ชนิดเห็ด	ปริมาณรังสีแกมมา	จำนวนซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	(krad)	1	2	3	4		
เห็ดนางรม	0	2.30	2.10	2.20	2.00	8.60	2.15
	12.5	2.15	2.10	2.00	2.05	8.30	2.08
	25	2.10	2.20	2.10	1.80	8.20	2.05
	50	1.80	1.70	1.90	1.80	7.20	1.80
	100	1.50	1.60	1.90	1.80	6.80	1.70
เห็ดฮังการี	0	3.00	3.08	3.00	3.04	12.04	3.01
	12.5	3.04	2.94	2.68	3.12	11.78	2.945
	25	3.30	3.00	3.20	3.14	12.64	3.16
	50	3.12	3.18	3.22	3.04	12.56	3.14
	100	2.68	2.66	2.82	2.96	11.08	2.77

CV = 5.46 %

ปัจจัย A

เห็ดฮังการี = 3.01 A

เห็ดนางรม = 1.95 B

ปัจจัย B

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 25 krad 2.60 A

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 0 krad 2.59 A

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 12.5 krad 2.51 A

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 50 krad 2.47 A

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 100 krad 2.24 B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากทำการใส่เชื้อเห็ดนางและเห็ดฮังการีที่ทำการฉายรังสีแกมมาในปริมาณ 0, 12.5,25,50 และ 100 krad ในก้อนเชื้อที่ผ่านการบ่มเชื้อแล้ว 12 วัน ทำการตรวจวัดการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีในก้อนเชื้อ พบว่าการฉายรังสีแกมมาในเชื้อเห็ดนางรมสามารถวัดการเจริญเติบโตเฉลี่ย 9.24 cm. ซึ่งมากกว่าการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดนางรมซึ่งเฉลี่ยอยู่ที่ 6.41 cm.

ส่วนปริมาณรังสีแกมมาที่ใช้ในการทดลอง พบว่าการฉายรังสีแกมมาในปริมาณความเข้มข้นที่ 0 krad การเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดในก้อนเชื้อให้ผลเฉลี่ยสูงสุด คือ 2.60 cm. รองลงมาเป็นปริมาณความเข้มข้นที่ 12.5,25, 50 และ 100 krad ซึ่งให้การเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดในก้อนเชื้อเฉลี่ยที่ 8.47 , 8.08 , 7.77, 7.46 และ 7.34 cm. ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 7

เมื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของก้อนเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีภายใต้สภาวะการฉายรังสีแกมมาที่ความเข้มข้นต่างๆ พบว่า การเจริญเติบโตทั้ง 10 สิ่งทดลอง มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ .01 โดยที่เห็ดนางรมที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา krad มีการเจริญเติบโตมากที่สุด เท่ากับ 10.35 cm. รองลงมาคือ เห็ดนางรมที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 12.5 krad , เห็ดนางรมที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 25 krad , เห็ดนางรมที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 50 krad , เห็ดนางรมที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 100 krad , เห็ดฮังการีที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 0 krad , เห็ดฮังการีที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 25 krad , เห็ดฮังการีที่การฉายรังสีแกรมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 50 krad , เห็ดฮังการีที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 12.5 krad , เห็ดฮังการีที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 100 krad เท่ากับ 9.80, 9.10, 8.50, 8.45, 6.59, 6.44, 6.42, 6.36 และ 6.23 cm. ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 7

จากการวิเคราะห์ค่าการแปรปรวนทางสถิติพบว่าการเจริญเติบโตเฉลี่ยที่ได้ ระหว่างเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 7

ส่วนปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมาต่างๆ ที่ใช้ในการทดลองพบว่าการเจริญเติบโตเฉลี่ยที่ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 แสดงการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดยังการีในก้อนเชื้อ โดยเริ่มวัดตั้งแต่ก้นก้อนเชื้อจนถึงปากก้อนเชื้อ ตั้งแต่วันที่ 7-12

ชนิดเห็ด	ปริมาณรังสีแกมมา	จำนวนซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	(krad)	1	2	3	4		
เห็ดนางรม	0	10.50	10.20	10.60	10.10	41.40	10.35
	12.5	9.80	10.00	9.50	9.90	39.20	9.80
	25	8.80	8.70	9.20	9.70	36.40	8.80
	50	8.70	8.40	8.40	8.50	34.00	8.50
	100	8.65	8.50	8.40	8.25	33.80	8.45
เห็ดยังการี	0	6.40	6.80	6.84	6.32	26.36	6.59
	12.5	5.74	6.94	6.58	6.2	25.46	6.37
	25	6.46	6.52	6.46	6.32	25.77	6.44
	50	6.42	6.40	6.68	6.18	25.68	6.42
	100	6.58	6.02	6.14	6.18	24.92	6.23

CV = 3.76 %

ปัจจัย A

เห็ดนางรม = 9.24 A

เห็ดยังการี = 6.41 B

ปัจจัย B

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 0 krad 8.47 A

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 12.5 krad 8.08 AB

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 25 krad 7.77 BC

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 50 krad 7.46 CD

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 100 krad 7.34 D

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากทำการใส่เชื้อเห็ดนางและเห็ดฮังการีที่ทำการฉายรังสีแกรมมาในปริมาณ 0, 12.5,25,50 และ 100 krad ในก้อนเชื้อที่ผ่านการบ่มเชื้อแล้ว 18 วัน ทำการตรวจวัดการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีในก้อนเชื้อ พบว่าการฉายรังสีแกมมาในเชื้อเห็ดนางรมสามารถวัดการเจริญเติบโตเฉลี่ย 13.92 cm. ซึ่งมากกว่าการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดนางรมซึ่งเฉลี่ยอยู่ที่ 9.42 cm.

ส่วนปริมาณรังสีแกมมาที่ใช้ในการทดลอง พบว่าการฉายรังสีแกมมาในปริมาณความเข้มข้นที่ 0 krad การเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดในก้อนเชื้อให้ผลเฉลี่ยสูงสุด คือ 12.26 cm. รองลงมาเป็นปริมาณความเข้มข้นที่ 12.5,25, 50 และ 100 krad ซึ่งให้การเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดในก้อนเชื้อเฉลี่ยที่ 12.03, 11.83 , 11.52 และ 10.71 cm. ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 8

เมื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของก้อนเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีภายใต้สภาวะการฉายรังสีแกมมาที่ความเข้มข้นต่างๆ พบว่า การเจริญเติบโตทั้ง 10 สิ่งทดลอง มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ .01 โดยที่เห็ดนางรมที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 0 krad มีการเจริญเติบโตมากที่สุด เท่ากับ 15.02 cm. รองลงมาคือ เห็ดนางรมที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 12.5 krad , เห็ดนางรมที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 25 krad , เห็ดนางรมที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 50 krad , เห็ดนางรมที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 100 krad , เห็ดฮังการีที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 25 krad , เห็ดฮังการีที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 50 krad , เห็ดฮังการีที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 0 krad , เห็ดฮังการีที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 12.5 krad , เห็ดฮังการีที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 100 krad เท่ากับ 14.65 , 13.87, 13.50, 12.55, 9.78, 9.53, 9.49, 9.40 และ 8.88 cm. ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 8

จากการวิเคราะห์ค่าการแปรปรวนทางสถิติพบว่าการเจริญเติบโตเฉลี่ยที่ได้ ระหว่างเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 8

ส่วนปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมาต่างๆ ที่ใช้ในการทดลองพบว่าการเจริญเติบโตเฉลี่ยที่ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 แสดงการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดยังการีในก้อนเชื้อ โดยเริ่มวัดตั้งแต่ก้นก้อนเชื้อจนถึงปากก้อนเชื้อ ตั้งแต่วันที่ 13-18

ชนิดเห็ด	ปริมาณรังสีแกรมมา	จำนวนซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	(krad)	1	2	3	4		
เห็ดนางรม	0	15.00	14.90	15.50	14.70	60.10	15.03
	12.5	14.80	14.40	14.90	14.50	58.60	14.65
	25	13.80	13.90	14.40	13.40	55.50	13.88
	50	13.10	13.50	13.40	14.00	54.00	13.50
	100	12.90	12.50	12.20	12.60	50.20	12.55
เห็ดยังการี	0	9.36	9.12	10.12	9.36	37.16	9.29
	12.5	9.08	9.56	9.44	9.54	37.62	9.41
	25	9.96	9.76	10.00	9.40	39.12	9.78
	50	9.74	9.62	9.66	9.12	38.14	9.54
	100	9.20	9.66	7.80	8.84	35.50	8.88

CV = 3.51%

ปัจจัย A

เห็ดนางรม = 13.92 A

เห็ดยังการี = 9.42 B

ปัจจัย B

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 0 krad 12.26 A

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 12.5 krad 12.03 AB

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 25 krad 11.83 AB

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 50 krad 11.52 B

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 100 krad 10.71 C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากทำการใส่เชื้อเห็ดนางและเห็ดฮังการีที่ทำการฉายรังสีแกรมมาในปริมาณ 0, 12.5,25,50 และ 100 krad ในก้อนเชื้อที่ผ่านการบ่มเชื้อแล้ว 24 วัน ทำการตรวจวัดการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีในก้อนเชื้อ พบว่าการฉายรังสีแกรมมาในเชื้อเห็ดนางรมสามารถวัดการเจริญเติบโตเฉลี่ย 17.09 cm. ซึ่งมากกว่าการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดนางรมซึ่งเฉลี่ยอยู่ที่ 14.39 cm.

ส่วนปริมาณรังสีแกรมมาที่ใช้ในการทดลอง พบว่าการฉายรังสีแกมมาในปริมาณความเข้มข้นที่ 0 krad การเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดในก้อนเชื้อให้ผลเฉลี่ยสูงสุด คือ 17.00 cm. รองลงมาเป็นปริมาณความเข้มข้นที่ 25,12.5 , 50 และ 100 krad ซึ่งให้การเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดในก้อนเชื้อเฉลี่ยที่ 16.11 , 15.92 , 15.12 และ 14.56 cm. ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 9

เมื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของก้อนเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีภายใต้สภาวะการฉายรังสีแกรมมาที่ความเข้มข้นต่างๆ พบว่า การเจริญเติบโตทั้ง 10 สิ่งทดลอง มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ .01 โดยที่เห็ดนางรมที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 0 krad มีการเจริญเติบโตมากที่สุด เท่ากับ 18.90 cm. รองลงมาคือ เห็ดนางรมที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 12.5 krad , เห็ดนางรมที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 25 krad , เห็ดนางรมที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 50 krad , เห็ดฮังการีที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 0 krad , เห็ดนางรมที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 100 krad , เห็ดฮังการีที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 25 krad , เห็ดฮังการีที่การฉายรังสีแกรมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 50 krad , เห็ดฮังการีที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 100 krad , เห็ดฮังการีที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 12.5 krad เท่ากับ 18.33, 17.55, 15.72, 15.10, 14.95, 14.66, 14.52, 14.17 และ 13.51 cm. ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 9

จากการวิเคราะห์ค่าการแปรปรวนทางสถิติพบว่าการเจริญเติบโตเฉลี่ยที่ได้ ระหว่างเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 9

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมาต่างๆ ที่ใช้ในการทดลองพบว่าการเจริญเติบโตเฉลี่ยที่ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 แสดงการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีในก้อนเชื้อ โดยเริ่มวัดตั้งแต่ก้นก้อนเชื้อจนถึงปากก้อนเชื้อ ตั้งแต่วันที่ 19-24

ชนิดเห็ด	ปริมาณรังสีแกมมา	จำนวนซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	(krad)	1	2	3	4		
เห็ดนางรม	0	18.10	19.50	19.50	18.50	75.60	18.90
	12.5	17.60	18.50	19.10	18.10	73.30	18.33
	25	16.90	17.90	18.50	16.90	70.20	17.55
	50	15.70	16.00	15.40	15.80	62.90	15.73
	100	15.00	15.20	14.80	14.80	59.80	14.95
เห็ดฮังการี	0	14.60	14.90	15.80	15.10	60.40	15.10
	12.5	15.16	12.40	13.84	12.66	54.06	13.52
	25	14.06	14.70	15.00	14.90	58.66	14.67
	50	14.78	13.24	14.46	15.60	58.08	14.52
	100	14.78	14.4	12.84	14.66	56.68	14.17

CV = 4.68 %

ปัจจัย A

เห็ดนางรม = 17.09 A

เห็ดฮังการี = 14.39 B

ปัจจัย B

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 0 krad 17.00 A

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 25 krad 16.11 AB

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 12.5 krad 15.92 B

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 50 krad 15.12 BC

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 100 krad 14.56 C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากทำการใส่เชื้อเห็ดนางและเห็ดฮังการีที่ทำการฉายรังสีแกมมาในปริมาณ 0, 12.5,25,50 และ 100 krad ในก้อนเชื้อที่ผ่านการบ่มเชื้อแล้ว 30 วัน ทำการตรวจวัดการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีในก้อนเชื้อ พบว่าการฉายรังสีแกมมาในเชื้อเห็ดนางรมสามารถวัดการเจริญเติบโตเฉลี่ย 24.87 cm. ซึ่งมากกว่าการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดนางรมซึ่งเฉลี่ยอยู่ที่ 21.09 cm.

ส่วนปริมาณรังสีแกรมมาที่ใช้ในการทดลอง พบว่าการฉายรังสีแกมมาในปริมาณความเข้มข้นที่ 0 krad การเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดในก้อนเชื้อให้ผลเฉลี่ยสูงสุด คือ 21.76 cm. รองลงมาเป็นปริมาณความเข้มข้นที่ 25,50 ,12.5และ 100 krad ซึ่งให้การเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดในก้อนเชื้อเฉลี่ยที่ 21.16, 20.82, 20.65 และ 20.53cm. ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 10

เมื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของก้อนเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีภายใต้สภาวะการฉายรังสีแกมมาที่ความเข้มข้นต่างๆ พบว่า การเจริญเติบโตทั้ง 10 สิ่งทดลอง มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ .01 โดยที่เห็ดนางรมที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 0 krad มีการเจริญเติบโตมากที่สุด เท่ากับ 25.85 cm. รองลงมาคือ เห็ดนางรมที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 12.5 krad , เห็ดนางรมที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 25 krad , เห็ดนางรมที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 50 krad , เห็ดนางรมที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 100 krad , เห็ดฮังการีที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 0 krad, เห็ดฮังการีที่การฉายรังสีแกรมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 50 krad ,เห็ดฮังการีที่การฉายรังสีแกรมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 100 krad , เห็ดฮังการีที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 25 krad , เห็ดฮังการีที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 12.5 krad เท่ากับ 25.42, 25.25, 24.13, 23.72, 17.67, 17.12, 17.33, 17.06 และ 15.88 cm. ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 10

จากการวิเคราะห์ค่าการแปรปรวนทางสถิติพบว่าการเจริญเติบโตเฉลี่ยที่ได้ ระหว่างเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 10

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมาต่างๆ ที่ใช้ในการทดลองพบว่าการเจริญเติบโตเฉลี่ยที่ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 แสดงการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีในก้อนเชื้อ โดยเริ่มวัดตั้งแต่ก้นก้อนเชื้อจนถึงปากก้อนเชื้อ ตั้งแต่วันที่ 25-30

ชนิดเห็ด	ปริมาณรังสีแกมมา	จำนวนซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	(krad)	1	2	3	4		
เห็ดนางรม	0	26.00	25.50	26.00	25.90	103.40	27.85
	12.5	26.00	24.90	25.30	25.50	101.70	27.43
	25	24.90	25.50	25.20	25.40	101.00	27.00
	50	24.00	23.80	24.20	24.50	96.50	26.13
	100	23.90	23.50	23.80	23.70	94.90	25.73
เห็ดฮังการี	0	16.30	16.90	19.00	18.50	70.10	17.53
	12.5	17.90	14.40	15.60	15.60	63.80	15.95
	25	16.90	15.60	17.88	17.88	68.58	17.15
	50	16.90	15.96	18.6	18.6	68.70	17.18
	100	16.80	17.94	17.3	17.3	66.64	16.66

CV = 3.75 %

ปัจจัย A

เห็ดนางรม = 24.87 A

เห็ดฮังการี = 21.09 B

ปัจจัย B

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 0 krad 21.76 A

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 25 krad 21.16 A

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 50 krad 20.82 B

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 12.5 krad 20.65 B

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 100 krad 20.53 B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากทำการใส่เชื้อเห็ดนางและเห็ดฮังการีที่ทำการฉายรังสีแกมมาในปริมาณ 0, 12.5,25,50 และ 100 krad ในก้อนเชื้อที่ผ่านการบ่มเชื้อแล้วรอให้เชื้อเต็มถุงแล้วเปิดจุกออก ทำการเก็บผลผลิตครั้งที่ 1 พบว่าการฉายรังสีแกมมาในเชื้อเห็ดฮังการีให้ผลผลิตเฉลี่ย 45.49 กรัมต่อตารางเมตร ซึ่งมากกว่าผลผลิตของเชื้อเห็ดนางรมซึ่งเฉลี่ยอยู่ที่ 40.39 กรัมต่อตารางเมตร

ส่วนปริมาณรังสีแกมมาที่ใช้ในการทดลอง พบว่าการฉายรังสีแกมมาในปริมาณความเข้มข้นที่ 12.5 และ 0 krad ผลผลิตของเชื้อเห็ดในก้อนเชื้อให้ผลเฉลี่ยสูงสุด คือ 48.84 และ 48.80 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาเป็นปริมาณความเข้มข้นที่ 25 , 50 และ 100 krad ซึ่งให้ผลผลิตของดอกเห็ดในก้อนเชื้อเฉลี่ยที่ 44.15, 38.89 และ 34.02 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 11

เมื่อเปรียบเทียบการผลผลิตของก้อนเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีภายใต้สภาวะการฉายรังสีแกมมาที่ความเข้มข้นต่างๆ พบว่า ผลผลิตทั้ง 10 สิ่งทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มที่แสดงให้เห็นว่า เห็ดฮังการีที่ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 12.5 krad มีผลผลิตมากที่สุด เท่ากับ 55.23 กรัมตารางเมตร และเห็ดนางรมที่ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 100 krad มีผลผลิตน้อยที่สุด เท่ากับ 28.75 กรัมต่อตารางเมตร ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 11

จากการวิเคราะห์ค่าการแปรปรวนทางสถิติพบว่าผลผลิตเฉลี่ยที่ได้ ระหว่างเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 11

ส่วนปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมาต่างๆ ที่ใช้ในการทดลองพบว่าผลผลิตเฉลี่ยที่ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของดอกเห็ดนางรมและเห็ดฮังการี ทำการเก็บผลผลิตครั้งที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 1-8 (กรัมต่อตารางเมตร)

ชนิดเห็ด	ปริมาณรังสีแกมมา	จำนวนซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	(krad)	1	2	3	4		
เห็ดนางรม	0	42.50	41.50	45.00	40.50	169.50	42.38
	12.5	45.40	43.50	55.20	45.50	189.60	47.40
	25	41.00	39.50	45.50	42.50	168.50	42.13
	50	38.20	39.50	42.50	45.00	165.20	41.30
	100	28.70	28.50	32.30	25.50	115.00	28.75
เห็ดฮังการี	0	35.00	56.25	62.34	47.5	201.09	50.27
	12.5	62.5	51.75	50.00	56.67	220.92	55.23
	25	46.67	40.00	48.34	53.00	188.01	47.00
	50	25.00	45.00	50.5	36.67	157.17	39.29
	100	17.25	55.00	23.34	47.00	142.59	35.65

CV = 19.12 %

ปัจจัย A

เห็ดนางรม = 40.39 ns

เห็ดฮังการี = 45.49 ns

ปัจจัย B

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา	12.5	krad	48.84 A
ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา	0	krad	48.80 A
ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา	25	krad	44.15 A
ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา	50	krad	38.89 AB
ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา	100	krad	34.02 B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากทำการใส่เชื้อเห็ดนางและเห็ดฮังการีที่ทำการฉายรังสีแกรมมาในปริมาณ 0, 12.5,25,50 และ 100 krad ในก้อนเชื้อที่ผ่านการบ่มเชื้อแล้วรอให้เชื้อเต็มถุงแล้วเปิดจุกออก ทำการเก็บผลผลิตครั้งที่ 2 พบว่าการฉายรังสีแกรมมาในเชื้อเห็ดฮังการีให้ผลผลิตเฉลี่ย 57.41 กรัม. ซึ่งมากกว่าผลผลิตของเชื้อเห็ดนางรมซึ่งเฉลี่ยอยู่ที่ 46.70 กรัมต่อตารางเมตร

ส่วนปริมาณรังสีแกมมาที่ใช้ในการทดลอง พบว่าการฉายรังสีแกมมาในปริมาณความเข้มข้นที่ 12.5 ผลผลิตของเชื้อเห็ดในก้อนเชื้อให้ผลเฉลี่ยสูงสุด คือ 63.55 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาเป็นปริมาณความเข้มข้นที่ 0, 25 , 50 และ 100 krad ซึ่งให้ผลผลิตของดอกเห็ดในก้อนเชื้อเฉลี่ยที่ 59.56, 53.31, 47.60 และ 36.26 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 12

เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตของก้อนเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีภายใต้สภาวะการฉายรังสีแกมมาที่ความเข้มข้นต่างๆ พบว่า ผลผลิตทั้ง 10 สิ่งทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ แต่มีแนวโน้มที่แสดงให้เห็นว่า เห็ดฮังการีที่ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 12.5 krad มีผลผลิตมากที่สุด เท่ากับ 67.75 กรัมตารางเมตร และเห็ดนางรมที่ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 100 krad มีผลผลิตน้อยที่สุด เท่ากับ 28.12 กรัมต่อตารางเมตร ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 12

จากการวิเคราะห์ค่าการแปรปรวนทางสถิติพบว่าการผลผลิตเฉลี่ยที่ได้ ระหว่างเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 12

ส่วนปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมาต่างๆ ที่ใช้ในการทดลองพบว่าผลผลิตเฉลี่ยที่ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 12 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของดอกเห็ดนางรมและเห็ดฮังการี ทำการเก็บผลผลิตครั้งที่ 2 ตั้งแต่วันที่ 9-16 (กรัมต่อตารางเมตร)

ชนิดเห็ด	ปริมาณรังสีแกมมา	จำนวนซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	(krad)	1	2	3	4		
เห็ดนางรม	0	45.50	50.30	55.00	65.50	216.30	54.08
	12.5	50.50	65.70	55.50	70.20	241.90	60.48
	25	55.20	35.50	50.10	45.70	186.50	46.63
	50	45.50	35.20	55.50	40.40	176.60	44.15
	100	25.20	30.40	28.60	28.50	112.70	28.18
เห็ดฮังการี	0	80.00	56.67	58.5	65.00	260.17	65.05
	12.5	85.00	62.50	74.00	45.00	271.00	67.75
	25	50.00	75.00	50.00	65.00	240.00	60.00
	50	45.00	48.34	47.50	63.34	204.18	51.05
	100	60.00	0.00	54.00	63.34	177.34	44.34

CV = 25.89 %

ปัจจัย A

เห็ดฮังการี = 57.41 A

เห็ดนางรม = 46.70 B

ปัจจัย B

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 12.5 krad 59.56 A

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 0 krad 55.39 A

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 25 krad 52.40 AB

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 50 krad 48.84 AB

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 100 krad 44.09 B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากทำการใส่เชื้อเห็ดนางและเห็ดฮังการีที่ทำการฉายรังสีแกมมาในปริมาณ 0, 12.5,25,50 และ 100 krad ในก้อนเชื้อที่ผ่านการบ่มเชื้อแล้วรอให้เชื้อเต็มถุงแล้วเปิดจุกออก ทำการเก็บผลผลิตครั้งที่ 3 พบว่าการฉายรังสีแกมมาในเชื้อเห็ดนางรมให้ผลผลิตเฉลี่ย 57.21กรัมต่อตารางเมตร ซึ่งมากกว่าผลผลิตของเชื้อเห็ดฮังการีซึ่งเฉลี่ยอยู่ที่ 48.23 กรัมต่อตารางเมตร. ส่วนปริมาณรังสีแกรมมาที่ใช้ในการทดลอง ส่วนปริมาณรังสีแกมมาที่ใช้ในการทดลอง พบว่าการฉายรังสีแกมมาในปริมาณความเข้มข้นที่ 12.5 krad ให้ผลเฉลี่ยสูงสุด คือ 68.27กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาเป็นปริมาณความเข้มข้นที่ 0 , 25,50 และ100 krad ซึ่งให้ผลผลิตของดอกเห็ดในก้อนเชื้อเฉลี่ยที่ 61.41, 58.26, 42.68 และ 32.98 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 13

เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตของก้อนเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีภายใต้สภาวะการฉายรังสีแกมมาที่ความเข้มข้นต่างๆ พบว่า ผลผลิตทั้ง 10 สิ่งทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ แต่มีแนวโน้มที่แสดงให้เห็นว่า เห็ดนางรมที่ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 12.5 krad มีผลผลิตมากที่สุด เท่ากับ 64.14 กรัมตารางเมตร และเห็ดนางรมที่ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 100 krad มีผลผลิตน้อยที่สุด เท่ากับ 35.57 กรัมต่อตารางเมตร ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 13

จากการวิเคราะห์ค่าการแปรปรวนทางสถิติพบว่าผลผลิตเฉลี่ยที่ได้ ระหว่างเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 13

ส่วนปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมาต่างๆ ที่ใช้ในการทดลองพบว่าผลผลิตเฉลี่ยที่ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของดอกเห็ดนางรมและเห็ดฮังการี (กรัม) ทำการเก็บผลผลิตครั้งที่ 3 ตั้งแต่วันที่ 17-24

ชนิดเห็ด	ปริมาณรังสีแกมมา	จำนวนซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	(krad)	1	2	3	4		
เห็ดนางรม	0	60.00	65.10	55.50	70.20	250.80	62.70
	12.5	58.20	70.50	75.50	83.00	287.20	71.80
	25	65.50	49.50	60.80	70.30	246.10	61.53
	50	58.20	46.50	35.50	59.70	199.90	49.98
	100	40.60	35.80	36.50	47.30	160.20	40.05
เห็ดฮังการี	0	48.00	66.00	65.00	61.50	240.50	60.13
	12.5	72.34	105.00	49.00	32.60	258.94	64.14
	25	63.00	39.50	80.00	37.50	220.00	55.00
	50	55.00	44.00	0.00	42.50	141.50	47.17
	100	34.00	0.00	46.67	23.00	106.67	35.57

CV = 33.38 %

ปัจจัย A

เห็ดนางรม = 57.21 ns

เห็ดฮังการี = 48.23 ns

ปัจจัย B

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา	12.5 krad	63.72 A
ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา	0 krad	55.05 A
ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา	25 krad	53.59 AB
ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา	50 krad	47.52 AB
ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา	100 krad	43.72 B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากทำการใส่เชื้อเห็ดนางและเห็ดยังการีที่ทำการฉายรังสีแกมมาในปริมาณ 0, 12.5,25,50 และ 100 krad ในก้อนเชื้อที่ผ่านการบ่มเชื้อแล้วรอให้เชื้อเต็มถุงแล้วเปิดจุกออก ทำการเก็บผลผลิตครั้งที่ 4 พบว่าการฉายรังสีแกมมาในเชื้อเห็ดนางรมให้ผลผลิตเฉลี่ย 62.61 กรัมต่อตารางเมตร ซึ่งมากกว่าผลผลิตของเชื้อเห็ดยังการีซึ่งเฉลี่ยอยู่ที่ 58.98 กรัมต่อตารางเมตร

ส่วนปริมาณรังสีแกรมมาที่ใช้ในการทดลอง ส่วนปริมาณรังสีแกมมาที่ใช้ในการทดลอง พบว่าการฉายรังสีแกมมาในปริมาณความเข้มข้นที่ 12.5 krad ให้ผลเฉลี่ยสูงสุด คือ 67.66 กรัม รองลงมาเป็นปริมาณความเข้มข้นที่ 0 , 25 ,50 และ 100 krad ซึ่งให้ผลผลิตของดอกเห็ดในก้อนเชื้อเฉลี่ยที่ 65.94, 61.00, 57.84และ 51.55 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 14

เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตของก้อนเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดยังการีภายใต้สภาวะการฉายรังสีแกมมาที่ความเข้มข้นต่างๆ พบว่า ผลผลิตทั้ง 10 สิ่งทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ แต่มีแนวโน้มที่แสดงให้เห็นว่า เห็ดนางรมที่ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 12.5 krad มีผลผลิตมากที่สุด เท่ากับ 70.75 กรัมต่อตารางเมตร และเห็ดนางรมที่ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 100 krad มีผลผลิตน้อยที่สุด เท่ากับ 50.48 กรัมต่อตารางเมตร

จากการวิเคราะห์ค่าการแปรปรวนทางสถิติพบว่าผลผลิตเฉลี่ยที่ได้ ระหว่างเห็ดนางรมและเห็ดยังการีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่

ส่วนปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมาต่างๆ ที่ใช้ในการทดลองพบว่าผลผลิตเฉลี่ยที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 14 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของดอกเห็ดนางรมและเห็ดฮังการี ทำการเก็บผลผลิตครั้งที่ 4 ตั้งแต่วันที่ 25-32 (กรัมต่อตารางเมตร)

ชนิดเห็ด	ปริมาณรังสีแกมมา	จำนวนซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	(krad)	1	2	3	4		
เห็ดนางรม	0	64.80	66.20	70.10	69.80	270.90	67.73
	12.5	70.40	65.50	78.20	68.90	283.00	70.75
	25	59.50	61.40	62.50	65.80	249.20	62.30
	50	59.70	63.30	64.90	59.30	247.20	61.80
	100	46.50	50.20	49.50	55.70	201.90	50.48
เห็ดฮังการี	0	65.00	67.50	46.60	77.50	256.6	64.15
	12.5	32.50	78.5	80.75	66.50	258.25	64.56
	25	67.34	80.00	47.5	44.00	238.84	59.76
	50	0.00	82.50	66.67	66.34	215.51	53.88
	100	42.5	85.00	53.00	30.00	210.5	52.63

CV = 26.28 %

ปัจจัย A

เห็ดนางรม = 62.61 ns

เห็ดฮังการี = 58.98 ns

ปัจจัย B

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 12.5 krad 67.66 ns

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 0 krad 65.94 ns

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 25 krad 61.00 ns

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 50 krad 57.84 ns

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 100 krad 51.55 ns

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากทำการใส่เชื้อเห็ดนางและเห็ดฮังการีที่ทำการฉายรังสีแกมมาในปริมาณ 0, 12.5,25,50 และ 100 krad ในก้อนเชื้อที่ผ่านการบ่มเชื้อแล้วรอให้เชื้อเต็มถุงแล้วเปิดจุกออก ทำการเก็บผลผลิตครั้งที่ 5 พบว่าการฉายรังสีแกมมาในเชื้อเห็ดนางรมให้ผลผลิตเฉลี่ย 44.19 กรัมต่อตารางเมตร ซึ่งมากกว่าผลผลิตของเชื้อเห็ดฮังการีซึ่งเฉลี่ยอยู่ที่ 24.50 กรัมต่อตารางเมตร

ส่วนปริมาณรังสีแกรมมาที่ใช้ในการทดลอง ส่วนปริมาณรังสีแกมมาที่ใช้ในการทดลอง พบว่าการฉายรังสีแกมมาในปริมาณความเข้มข้นที่ 12.5 krad ให้ผลเฉลี่ยสูงสุด คือ 41.86 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาเป็นปริมาณความเข้มข้นที่ 0 , 25 ,50 และ 100 krad ซึ่งให้ผลผลิตของดอกเห็ดในก้อนเชื้อเฉลี่ยที่ 38.46, 36.82, 35.93 และ 18.65 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 15

เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตของก้อนเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีภายใต้สภาวะการฉายรังสีแกมมาที่ความเข้มข้นต่างๆ พบว่า ผลผลิตทั้ง 10 สิ่งทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ แต่มีแนวโน้มที่แสดงให้เห็นว่า เห็ดนางรมที่ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 12.5 krad มีผลผลิตมากที่สุด เท่ากับ 51.23 กรัมต่อตารางเมตร และเห็ดฮังการีที่ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 100 krad มีผลผลิตน้อยที่สุด เท่ากับ 6.25 กรัมต่อตารางเมตร

จากการวิเคราะห์ค่าการแปรปรวนทางสถิติพบว่าผลผลิตเฉลี่ยที่ได้ ระหว่างเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 15

ส่วนปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมาต่างๆ ที่ใช้ในการทดลองพบว่าผลผลิตเฉลี่ยที่ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของดอกเห็ดนางรมและเห็ดฮังการี (กรัม)ทำการเก็บผลผลิตครั้งที่ 5 ตั้งแต่วันที่ 33-40

ชนิดเห็ด	ปริมาณรังสีแกมมา	จำนวนซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	(krad)	1	2	3	4		
เห็ดนางรม	0	55.30	45.80	50.20	51.40	202.70	50.68
	12.5	55.60	53.20	45.80	50.30	204.90	51.23
	25	45.50	50.30	50.10	48.70	194.60	48.65
	50	44.30	45.40	35.20	32.50	157.40	39.35
	100	30.40	28.60	29.70	35.50	124.20	31.05
เห็ดฮังการี	0	67.50	20.00	0.00	17.50	105.00	26.25
	12.5	30.00	45.00	40.00	15.00	130.00	32.50
	25	0.00	50.00	50.00	0.00	100.00	25.00
	50	30.00	45.00	40.00	15.00	130.00	32.50
	100	25.00	0.00	0.00	0.00	25.00	6.25

CV = 42.93 %

ปัจจัย A

เห็ดนางรม = 44.19 A

เห็ดฮังการี = 24.50 B

ปัจจัย B

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 12.5 krad 41.86 A

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 0 krad 38.46 A

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 25 krad 36.82 A

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 50 krad 35.93 A

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 100 krad 18.65 B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากทำการเขี่ยเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีที่ทำการฉายรังสีแกมมาในปริมาณ 0, 12.5,25,50 และ 100 krad ที่เจริญในขวดอาหารวุ้นโดยวัดความยาวจากจุดกึ่งกลางก้อนเชื้อ รวมระยะเวลา 40 วัน พบว่าการฉายรังสีแกมมาในเชื้อเห็ดนางรมสามารถวัดการเจริญเติบโตเฉลี่ย 33.92 cm. ซึ่งมากกว่าการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดฮังการีซึ่งเฉลี่ยอยู่ที่ 24.50 cm.

ส่วนปริมาณรังสีแกมมาที่ใช้ในการทดลอง พบว่าการฉายรังสีแกมมาในปริมาณความเข้มข้นที่ 0 krad การเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดให้ผลเฉลี่ยสูงสุด คือ 38.13 cm. รองลงมาเป็นปริมาณความเข้มข้นที่ 50, 12.5, 50 และ 100 krad ซึ่งให้การเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดเฉลี่ยที่ 30.06, 29.58, 25.50 และ 22.79 cm. ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 16

เมื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีภายใต้สภาวะการฉายรังสีแกมมาที่ความเข้มข้นต่างๆ พบว่า ผลผลิตทั้ง 10 สิ่งทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ แต่มีแนวโน้มที่แสดงให้เห็นว่า เห็ดนางรมที่ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 0 krad มีการเจริญเติบโตมากที่สุด เท่ากับ 39.90 cm. และเห็ดฮังการีที่ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 25 krad มีการเจริญเติบโตที่สุด เท่ากับ 17.20 cm.
จากการวิเคราะห์ค่าการแปรปรวนทางสถิติพบว่าการเจริญเติบโตเฉลี่ยที่ได้ ระหว่างเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ส่วนปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมาต่างๆ ที่ใช้ในการทดลองพบว่าการเจริญเติบโตเฉลี่ยที่ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 16 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดยังการีที่เจริญในขวดอาหารวุ้น โดยวัดความยาวจากจุดกึ่งกลางของก้อนเชื้อ (cm) รวมระยะเวลา 40 วัน

ชนิดเห็ด	ปริมาณรังสีแกมมา	จำนวนซ้ำ		รวม	เฉลี่ย
	(krad)	1	2		
เห็ดนางรม	0	41.40	38.40	79.80	39.90
	12.5	35.40	36.20	71.60	35.80
	25	33.80	33.80	67.60	33.80
	50	32.40	32.90	65.30	32.65
	100	28.80	26.10	54.90	27.45
เห็ดยังการี	0	36.80	35.90	72.70	36.35
	12.5	25.00	21.70	46.70	23.35
	25	19.10	15.30	34.40	17.20
	50	24.05	30.90	54.95	27.48
	100	14.20	22.05	36.25	18.13

CV = 9.93 %

ปัจจัย A

เห็ดนางรม = 33.92 A

เห็ดยังการี = 24.50 B

ปัจจัย B

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 0 krad 38.13 A

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 50 krad 30.06 B

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 12.5 krad 29.58 B

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 25 krad 25.50 BC

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 100 krad 22.79 C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากทำการใส่เชื้อเห็ดนางและเห็ดฮังการีที่ทำการฉายรังสีแกมมาในปริมาณ 0, 12.5,25,50 และ 100 krad ในก้อนเชื้อที่ผ่านการบ่มเชื้อแล้วรวมระยะเวลา 30 วัน ทำการตรวจวัดการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีในก้อนเชื้อ พบว่าการฉายรังสีแกมมาในเชื้อเห็ดนางรมสามารถวัดการเจริญเติบโตเฉลี่ย 67.08 cm. ซึ่งมากกว่าการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดนางรมซึ่งเฉลี่ยอยู่ที่ 50.33 cm.

ส่วนปริมาณรังสีแกมมาที่ใช้ในการทดลอง พบว่าการฉายรังสีแกมมาในปริมาณความเข้มข้นที่ 0 krad การเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดในก้อนเชื้อให้ผลเฉลี่ยสูงสุด คือ 62.08 cm. รองลงมาเป็นปริมาณความเข้มข้นที่ 25, 12.5, 50 และ 100 krad ซึ่งให้การเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดในก้อนเชื้อเฉลี่ยที่ 59.50, 59.18, 57.39 และ 55.38 cm. ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 17

เมื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของก้อนเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีภายใต้สภาวะการฉายรังสีแกมมาที่ความเข้มข้นต่างๆ พบว่า การเจริญเติบโตทั้ง 10 สิ่งทดลอง มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ .01 โดยที่เห็ดนางรมที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 0 krad มีการเจริญเติบโตมากที่สุด เท่ากับ 72.27 cm. รองลงมาคือ เห็ดนางรมที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 12.5 krad , เห็ดนางรมที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 25 krad , เห็ดนางรมที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 50 krad , เห็ดนางรมที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 100 krad , เห็ดฮังการีที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 0 krad, เห็ดฮังการีที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 25 krad , เห็ดฮังการีที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 50 krad , เห็ดฮังการีที่การฉายรังสีแกมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 100 krad , เห็ดฮังการีที่การฉายรังสีแกรมมาปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 12.5 krad เท่ากับ 70.28, 67.82, 63.65, 61.38, 51.88, 51.18, 51.13, 49.39 และ 48.08 cm. ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 17

จากการวิเคราะห์ค่าการแปรปรวนทางสถิติพบว่าการเจริญเติบโตเฉลี่ยที่ได้ ระหว่างเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ส่วนปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมาต่างๆ ที่ใช้ในการทดลองพบว่าการเจริญเติบโตเฉลี่ยที่ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 17 แสดงการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีในก้อนเชื้อ โดยเริ่มวัดตั้งแต่ก้นก้อนเชื้อจนถึงปากก้อนเชื้อ รวมระยะเวลา 30 วัน

ชนิดเห็ด	ปริมาณรังสีแกมมา	จำนวนซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	(krad)	1	2	3	4		
เห็ดนางรม	0	2.30	2.10	2.20	2.00	8.60	2.15
	12.5	2.15	2.10	2.00	2.05	8.30	2.08
	25	2.10	2.20	2.10	1.80	8.20	2.05
	50	1.80	1.70	1.90	1.80	7.20	1.80
	100	1.50	1.60	1.90	1.80	6.80	1.70
เห็ดฮังการี	0	3.00	3.08	3.00	3.04	12.04	3.01
	12.5	3.04	2.94	2.68	3.12	11.78	2.95
	25	3.30	3.00	3.20	3.14	12.64	3.16
	50	3.12	3.18	3.22	3.04	12.56	3.14
	100	2.68	2.66	2.82	2.96	11.08	2.77

CV = 2.40%

ปัจจัย A

เห็ดนางรม = 67.08 A

เห็ดฮังการี = 50.33 B

ปัจจัย B

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 0 krad 62.08 A

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 25 krad 59.50 B

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 12.5 krad 59.18 BC

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 50 krad 57.39 C

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 100 krad 55.38 D

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากทำการใส่เชื้อเห็ดนางและเห็ดฮังการีที่ทำการฉายรังสีแกมมาในปริมาณ 0, 12.5, 25,50 และ 100 krad ในก้อนเชื้อที่ผ่านการบ่มเชื้อแล้วรอให้เชื้อเต็มถุงแล้วเปิดจุกออก ทำการเก็บผลผลิตรวมทั้ง 5 ครั้ง รวมระยะเวลา 40 วัน พบว่าการฉายรังสีแกมมาในเชื้อเห็ดฮังการีให้ผลผลิตเฉลี่ย 251.10 กรัมต่อตารางเมตร ซึ่งมากกว่าผลผลิตของเชื้อเห็ดนางรมซึ่งเฉลี่ยอยู่ที่ 227.80 กรัมต่อตารางเมตร

ส่วนปริมาณรังสีแกมมาที่ใช้ในการทดลอง พบว่าการฉายรังสีแกมมาในปริมาณความเข้มข้นที่ 25 krad การเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดในก้อนเชื้อให้ผลเฉลี่ยสูงสุด คือ 262.37 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาเป็นปริมาณความเข้มข้นที่ 12.5 , 0, 100 และ 50 krad ซึ่งให้การเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดในก้อนเชื้อเฉลี่ยที่253.64, 246.62, 231.81 และ 202.81 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 18

เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตของก้อนเชื้อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีภายใต้สภาวะการฉายรังสีแกมมาที่ความเข้มข้นต่างๆ พบว่า ผลผลิตทั้ง 10 สิ่งทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ แต่มีแนวโน้มที่แสดงให้เห็นว่า เห็ดนางรมที่ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 12.5 krad มีผลผลิตมากที่สุด เท่ากับ 286.10 กรัมต่อตารางเมตร และเห็ดฮังการีที่ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา 100 krad มีผลผลิตน้อยที่สุด เท่ากับ 177.53กรัมต่อตารางเมตร

จากการวิเคราะห์ค่าการแปรปรวนทางสถิติพบว่าการผลผลิตเฉลี่ยที่ได้ ระหว่างเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 18

ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมาต่างๆ ที่ใช้ในการทดลองพบว่าผลผลิตเฉลี่ยที่ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 18 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของดอกเห็ดนางรมและเห็ดฮังการี ทำการเก็บผลผลิตรวมระยะเวลา 40 วัน (กรัมต่อตารางเมตร)

ชนิดเห็ด	ปริมาณรังสีแกรมมา	จำนวนซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	(krad)	1	2	3	4		
เห็ดนางรม	0	251.40	275.90	290.50	297.00	1114.80	278.70
	12.5	283.00	273.40	285.80	302.20	1144.40	286.10
	25	269.70	255.70	266.10	263.70	1055.20	263.80
	50	256.70	228.40	246.20	262.30	993.60	248.40
	100	171.40	173.50	176.60	192.50	714.00	178.50
เห็ดฮังการี	0	330.00	239.92	155.10	259.17	984.19	246.05
	12.5	252.17	298.50	280.34	204.50	1035.51	258.88
	25	152.34	292.09	225.51	247.78	917.72	229.43
	50	205.34	289.50	230.50	183.17	908.51	227.13
	100	169.00	133.50	207.76	199.84	710.10	177.53

CV = 16.55%

ปัจจัย A		ปัจจัย B			
เห็ดฮังการี	= 251.10 ns	ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา	12.5	krad	272.49 A
เห็ดนางรม	= 227.80 ns	ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา	0	krad	272.49 A
		ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา	25	krad	246.62 A
		ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา	50	krad	237.76 A
		ปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมา	100	krad	178.01 B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลของการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า การฉายรังสีแกมมาที่ปริมาณความเข้มข้นที่ 0 (control), 12.5 ,25 ,50 และ 100 krad แก่เห็ดนางรมและเห็ดฮังการี พบว่าผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดนางรมให้ผลผลิตเฉลี่ย 251.10 กรัมต่อตารางเมตร ให้ผลผลิตน้ำหนักสดมากกว่าการฉายรังสีแกมมาแก่เห็ดฮังการีที่ให้ผลผลิตเฉลี่ย 227.80 กรัมต่อตารางเมตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และปริมาณการฉายรังสีแกมมาที่ปริมาณความเข้มข้น 12.5 ต่อเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีให้ผลผลิตน้ำหนักสดเฉลี่ยมากที่สุด คือ 272.49 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาเป็น 0 , 25, 50 และ 100 krad ซึ่งให้ผลผลิตน้ำหนักสดเฉลี่ย 262.37, 246.62, 237.76 และ 178.01 ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเนื่องมากจากการฉายรังสีแกมมาที่ระดับ 12.5 krad มีผลต่อการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดหรือมีผลต่อการกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์เห็ดบางส่วนที่ทำให้ผลผลิตของเห็ดเพิ่มสูงขึ้นหรือมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภายในดีเอ็นเอของเห็ด เมื่อทำการเพิ่มปริมาณความเข้มข้นของรังสีแกมมาผลผลิตของเห็ดนางรมและเห็ดฮังการีกลับลดลง อาจเนื่องจากปริมาณของการฉายรังสีแกมมาที่ระดับสูงขึ้น อาจมีผลกระทบต่อทำลายเซลล์ที่ใช้ในการสร้างผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดนางรมและเห็ดฮังการี (สิรนุช, 2536) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Beaulieu *et al.*, (2002) ศึกษาเกี่ยวกับ ผลการใช้รังสีแกมมาที่มีผลต่อคุณภาพของเห็ดและสีน้ำตาลของเห็ด Agaricus bisporu พบว่าทำให้คุณภาพและสีของเห็ดเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

ส่วนการฉายรังสีแกมมาที่ปริมาณความเข้มข้นที่ 0, 12.5, 25, 50 และ 100 krad แก่เห็ดนางรมและเห็ดฮังการี พบการฉายรังสีแกมมาที่ปริมาณความเข้มข้นที่ 0 krad ทำให้เส้นใยที่เจริญในอาหารวุ้นและก้อนเชื้อเฉลี่ยสูงสุด 38.15 และ 62.08 cm. ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าเชื้อเห็ดที่ไม่ได้รับการฉายรังสีแกมมา ทำให้เดินเชื้อของเส้นใยเห็ดเป็นไปตามวงจรการเจริญเติบโตของเห็ดตามปกติ การฉายรังสี และที่การฉายรังสีแกมมาที่ปริมาณความเข้นข้นที่ 100 krad ทำให้เส้นใยที่เจริญในอาหารวุ้นและก้อนเชื้อเฉลี่ยต่ำสุด 22.79 และ 55.38 cm. อาจเนื่องจากปริมาณการฉายรังสีแกมมาที่ความเข้มข้นที่มากเกินไป มีผลต่อการเดินเชื้อของเส้นใยเห็ด และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Antonio *et al* .,(2004) ศึกษาเกี่ยวกับการกระจายของรังสีในความแตกต่างบางอย่างของเห็ด ซึ่งจะมีอิทธิพลต่อระดับการเจริญเติบโตของเห็ด จากการทดลองทำให้การเจริญเติบโตลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองการฉายรังสีแกมมาที่ความเข้มข้นต่างๆ ให้แก่เห็ดนางรมและเห็ดฮังการี คือ 0, 12.5, 25, 50 และ 100 krad พบว่า เห็ดนางรมมีการเจริญเติบโตของเส้นใยบนอาหารวุ้นข้าวฟ่างและก้อนเชื้อและผลผลิตสูงกว่าเห็ดฮังการี แสดงว่าเห็ดที่เหมาะที่จะทำการฉายรังสีคือเห็ดนางรมเนื่องจากมีปฏิกิริยาที่ตอบสนองต่อการฉายรังสีแกมมาได้ดีกว่าเห็ดฮังการี และปริมาณความเข้มข้นในการฉายรังสีแกมมาที่ 12.5 krad ทำให้เห็ดนางรมและเห็ดฮังการีมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงสุด เมื่อเปรียบเทียบกับการฉายรังสีแกมมาที่อัตราความเข้มข้นอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

ชลัท ศานติวรางคณา. 2534. การศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตเครื่องดื่มจากเวย์ ปัญหาพิเศษ ภาควิชาอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

ลัญจกร จันทร์อุดม, สุกัญญา จันทะชุม และอรัญ หันพงศ์กิตติกูล. 2548. การพัฒนาสูตรอาหารเพื่อการผลิตแคเทอริโอซินจาก *Lactobacillus casei* ssp. *rhamnosus* SN 11. Songkhlanakarin *J.Sci.Technol Vol 27* (Suppl.3). 817-824.

วนปรัสต์ กัลยาวงษ์, ศิริวรรณ พูลพันธุ์, วิทยา ปั้นสุวรรณและอาภรณ์ วงษ์วิจารณ์. 2545. การเจริญและการสร้างสารให้กลิ่นรสของแบคทีเรียแลคติกในหางนมจากเนยแข็ง การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 28 กรุงเทพฯ. 565.

วรรณา ดั้งเจริญชัย. 2532. เอกสารประกอบการสอนวิชาปฏิบัติการนมและผลิตภัณฑ์นม ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

ศิวาพร ศิวเวชช. 2546. วัตถุเจือปนอาหาร เล่ม 1. นครปฐม: โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ

ศูนย์พัฒนาฝึกอบรมและวิจัยด้านโคนมแห่งชาติ. 2526. การผลิตผลิตภัณฑ์นมและการจัดการเอกสารการฝึกอบรมเกี่ยวกับเทคโนโลยีอาหารนม ชุดที่ 3 สถานีบำรุงพันธุ์สัตว์. เชียงใหม่. 262.

Bulut, S. Elibol, M. Ozer, Dursum. 2004. Effect of different carbon sources on L(+) –lactic acid production by *Rhizopus oryzae*. *Biochemical Engineering Journal* (21) :33-37.

Dailey, O. D., Dowd, M.K. and Mayorga, J.C. 2000. Influences of lactic acid on the solubilization of protein during steeping. *J. Agric Food Chem.*(48) :1352-1357.

Food and Druc Administration.1998. Code of Federal Regulations, U.S. Government Printing Office,Washington. D.C. Title 21.

Fitzpatrick, J. J. Ahrens, M. Smith, S. 2001. Effect of manganese on *Lactobacillus casei* fermentation to produce lactic acid from whey permeate. *Process Biochemistry* (36) : 671-675.

Fitzpatrick, J. J. and O'Keeffe, U. 2001. Influence of whey proteinhydrolysate addition to whey permeate batch fermentations for producing lactic acid. *Process Biochemistry* (37) : 183-186.

Fitzpatrick, J. J. Murphy, C. Mota, F. M. Pauli, T. 2003. Impurity and cost consideration for nutrient

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

supplementation of whey permeate fermentation to produce lactic acid for biodegradable plastics. *International Dairy Journal* (13) :575-580.

Gardner, W. H. 1972. Acidulants in food processing. Hand book of food additive 2nd ed. Vol 1:225-270.

Huang ,L. P. Jin, B. Lant, P. Zhou, J. 2005. Simultaneous saccharification and fermentation of Potato starch wastewater to lactic acid by *Rhizopus oryzae* and *Rhizopus arrhizus*. *Biochemical Engineering Journal* (23) : 265-276.

Idris, A. and Suzana, W. 2006. Effect of sodium alginate concentration, bead diameter, initial pH and temperature on lactic acid production from pineapple waste using immobilized *L. delbrueckii*. *Process Biochemistry* (41) :1117-1123.

Kadam, S. R. Patil, SS. Bastawde, KB. Khire, J. M. and Gokhale, D.V. 2006. Strain improvement of *Lactobacillus delbrueckii* NCIM 2365 for lactic acid production. *Process Biochemistry* (41) :120-126.

Kulozik, U. and Wilde, J. 1999. Rapid lactic acid production high cell concentrations in whey ultrafiltration by *Lactobacillus helveticus*. *Enzyme and Microbial Technology* (24) :297-302.

Muller, V. 2001. Bacterial fermentation. Encyclopedia of life Science : 1-7.

Nancib, N. Nancib, A. Boudjelal, A. Benslimane, C. Blanchard, F. Boudrant, J. 2001. The effect of supplementation by different nitrogen source on the production of lactic acid a from date juice by *Lactobacillus casei* subsp.*rhamnosus*. *Bioresource Technology* (78) : 149-153.

Nancib, A. Nancib, N. Meziane Cherif, D. Boubendir, A.Fick, M. Boudrant, J. O, Seph. 2005. Joint effect of on lactic acid production by *Lactobacillus casei* subsp.*rhamnosus*. *Bioresource Technology* (96) :63-67.

Narayanan, N. Roychoudhury, P. K. Srivastava, A. 2004. L(+) lactic acid fermentation and its product polymerization. *Electronic Journal of Biotechnology* Vol.7 No2 :167-179.

Oh, H. Wee, Y. J. Yun, J. S. Han, S. H. Jung, S. Ryu, H. W. 2005. Lactic acid production from agricultural resources as cheap raw materials. *Bioresource Technology* (96) : 1492-1498.

Ohkouchi, Y., Inoue, Y.,2006. Direct production of L(+)-lactic acid from starch and food wastes using *Lactobacillus manihotivorans* LMG18011.*Bioresource Technology* 97, 1554-1562.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

Pauli, T and Fitzpatrick, J. J. 2002. Malt combing nuts as a nutrient supplement to whey permeate for producing lactic by fermentation with *Lactobacillus casei*. *Process Biochemistry* (38) :1-6.

Roukas, T and kotzekidou, P.1998. Lactic acid production from deproteinized whey by mixed cultures of free and coimmobilized *Lactobacillus casei* cell using fedbatch culture. *Enzyme and Microbial Technology* (22) : 199-204.

Salminen, S.Wright, A.V. and Ouwehand, A.1998. Lactic acid Bacteria Microbiological and Functional Aspects. 2nd ed. New York:Marcel dekker.

Senthuran, A.Senthuran, V. Hatti-Kaul, R. Mattiasson, B. 1999. *Lactic acid production by* Immobilized *Lactobacillus casei* in recycle batch reator : a step towards optimization. *Journal of Biotechnology* (73) :61-70.

Sodergard, A. and Stolt, Milael.2002. Properties of lactic acid based polymers and their correlation with composition. *Prog. Polym.Sci* (27) : 1123-1163.

Tanaka, T. Hoshina, M. Tanabe, S. Sakai, K. Ohtsubo, S. and Taniguchi, M. 2006. Prodution of D-latic acid from defatted rice bran by simultaneous saccharification and fermentation. *Bioresource Technology* (97) : 211-217.

www.raritanval.edu/departments/science/molecules.html

www.technica.net/NF/NF3/biodegradable.htm

www.brighton73.freeserve.co.uk/.../phd-intr.htm

www.genome.jgi-psf.org/draft_microbes/lacca/lacca.home.html

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

นิรนาม. วงจรชีวิตของเห็ดในดิวชั่นเบสิดิโอไมโคตา. http://www.vcharkarn.com/include/vcafe/showkratoo.php?Cid=104&Pid=42903., 17 ตุลาคม 2549.

ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์. เทคโนโลยีการเพาะเห็ด. 2538. พิมพ์ครั้งที่2. สำนักพิมพ์รั้วเขียว. กรุงเทพมหานคร.

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ธรรมชาติของเห็ดนางรม. http://member.fortunecity.com/seksan2543/rom.himl., 17 ตุลาคม. 2549

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ศัตรูเห็ด. http://members.fortunecity.com/atcubon/ar4.htm. 17 ตุลาคม,2549.

สิรนุช ลามศรีจันทร์ . 2536. การกลายพันธุ์ของพืช. ภาควิชา รังสีประยุกต์และไอโซโทป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ . กรุงเทพ ฯ .

Antonio Baeza et al.2004.Distribution of radionuclides in different parts of a mushroom: Influence of the degree of maturity. August 2004. http: // www. Sciencedirect.com

M. Beaulieu et al.2002. Effect of dose rate of gamma irradiation on biochemical quality and browning of mushrooms *Agaricus bisporus* March 2002 http: // www. Sciencedirect.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้