1078
14280

สถาบันเทคโนโลยีการเกษตร ● ของสมุด ● สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

เรื่อง

อิทธิพลของสารละลายไฮโดรโปนิค (Hydroponic solution) ที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของเห็ดนางรม

Effect of hydroponic solution on Growth and Yield of Oyster Mushroom

โดย

นางสาวเนาวรัตน์ อิทธิฉุทธิกุล

อาจารย์ที่ปรึกษา .....

(ดร.ปัญญา โพธิ์วิจิรัตน์)

หัวหน้าภาควิชา .....

(ดร.ปัญญา โพธิ์วิจิรัตน์)

T100160

วันที่ 26 เดือน ม.ค. พ.ศ. 35

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 100160
วัน,เดือน,ปี 07 JUN 2002

คณะบดีคณะเทคโนโลยีการเกษตร

วันที่.... เดือน..... พ.ศ.....

ปวท. 30 S.A. 2535 48360 8535

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ในการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะเทคโนโลยีการเกษตร
ห้องสมุด
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

อิทธิพลของสารไฮโดรโปนิค (Hydroponic solution) ที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของเห็ดนางรม

Effect of Hydroponic solution on Growth and Yield of Oyster Mushroom

โดย

นางสาวเนาวรัตน์ อิทธิฤทธิกุล

สาขาวิชา พืชสวน ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2535

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : อิทธิพลของสารละลาย hydroponic ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเห็ดนางรม (Effect of hydroponic solution on Growth and Yield of Oyster Mushroom)

โดย : นางสาวเนาวรัตน์ อิทธิฤทธิกุล

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

สาขาวิชา : พืชสวน

ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา : .....

(ดร.ปัญญา โพธิ์ธิดิรัตน์)

การศึกษาอิทธิพลของสารละสายไฮโดรโปนิค (Hydroponic solution) ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเห็ดนางรมในถุงพลาสติก โดยวางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized Complete Block Design) มีจำนวนทั้งหมด 5 Treatment แต่ละ Treatmentมี 4 ซ้ำโดยใช้ขี้เลื่อยไม้ยางพาราผสมกับสารละลายไฮโดรโปนิค (Hydroponic solution)ใน 5 อัตราส่วน คือ 0,15,30,45,และ 60 cc.ตามลำดับ พบว่าการใช้สารละลายไฮโดรโปนิคมีผลทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตของเห็ดดีกว่าไม่ใช้สารละลายไฮโดรโปนิค(Hydroponic solution) กล่าวคือ การใช้สารละลายไฮโดรโปนิค จะทำให้เห็นมีน้ำหนักดอกเห็ดสดและความกว้างของทรงพุ่มมากกว่า control โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และที่ระดับสารละลาย 45 cc. ให้น้ำหนักสดดอกเห็ดดีที่สุดคือ214.85 กรัมและมีขนาดทรงพุ่มกว้างที่สุด 44.10cm. รองลงมาคือ 30,60 และ15 cc.โดยให้น้ำหนักสด 200.2,189.9,186.15กรัมและมีขนาดทรงพุ่ม 43.10,41.65,39.60 cm.

ส่วน control พบว่า ให้น้ำหนักสดของดอกเห็ดต่ำที่สุด 84.45 กรัม และมีขนาดทรงพุ่ม 38.05 cm. แต่มีจำนวนดอกเห็ดมากที่สุด 50.45 ดอก และดอกเห็ดมีขนาดเล็กอัดกันเป็นพุ่มแน่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ข้าพเจ้าขอขอบคุณ อ.ดร.ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์ อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ ตลอดจนข้อเสนอแนะ จนปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณ ภาควิชาปฐพี ลุงผล น้อง ๆ ชุมนุมเห็ดไวน์ และเพื่อน ๆ นักศึกษาปริญญาตรีที่ให้ความอนุเคราะห์เครื่องมือ,อุปกรณ์ ที่ใช้ในการทำปัญหาพิเศษ และคอยเอาใจช่วย โดยเฉพาะคุณวัฒนา กิจคณะ ที่มีส่วนช่วยในงานทดลอง วิเคราะห์ผล และได้ให้ความช่วยเหลือมาโดยตลอด

ขอกราบของพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ พี่ ๆ และน้องสาวที่ให้กำลังใจและสนับสนุนเงินทุนในการศึกษามาโดยตลอด ทำให้ปัญหาพิเศษนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เนาวรัตน์ อิทธิฤทธิกุล

ตุลาคม 2535

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(4)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
ตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	9
แผนการทดลอง	12
ผลการทดลอง	13
สรุปผลการทดลองและวิจารณ์	43
เอกสารอ้างอิง	44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1. เปรียบเทียบน้ำหนักสดเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมรุ่นที่ 1 14
2. แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักสดเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมในรุ่นที่ 1 15
3. เปรียบเทียบน้ำหนักสดเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมรุ่นที่ 2 16
4. แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักสดเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมในรุ่นที่ 2 17
5. เปรียบเทียบน้ำหนักสดเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมรุ่นที่ 3 18
6. แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักสดเฉลี่ยต่อถุงของเห็นนางรมในรุ่นที่ 3 19
7. เปรียบเทียบน้ำหนักสดเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมทั้ง 3 รุ่น (รวม) 20
8. แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักสดเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมทั้ง 3 รุ่น (รวม) 21
9. เปรียบเทียบจำนวนดอกเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมรุ่นที่ 1 24
10. แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของจำนวนดอกเห็ดเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมรุ่นที่ 1 25
11. เปรียบเทียบจำนวนดอกเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมรุ่นที่ 2 26
12. แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของจำนวนดอกเห็ดเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมรุ่นที่ 2 27
13. เปรียบเทียบจำนวนดอกเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมรุ่นที่ 3 28
14. แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของจำนวนดอกเห็ดเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมรุ่นที่ 3 29
15. เปรียบเทียบจำนวนดอกเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมทั้ง 3 รุ่น (รวม) 30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
16.	แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของจำนวนดอกเห็ดเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมทั้ง 3 รุ่น (รวม)	31
17.	เปรียบเทียบขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมรุ่นที่ 1	34
18.	แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมรุ่นที่ 1	35
19.	เปรียบเทียบขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมรุ่นที่ 2	36
20.	แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมรุ่นที่ 2	37
21.	เปรียบเทียบขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมรุ่นที่ 3	38
22.	แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมรุ่นที่ 3	39
23.	เปรียบเทียบขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมทั้ง 3 รุ่น (รวม)	40
24.	แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมทั้ง 3 รุ่น (รวม)	41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

1. แสดงน้ำหนักสดดอกเห็ด (กรัม) เฉลี่ยต่อถุงในแต่ละรุ่น 22

2. แสดงจำนวนดอกเห็ดเฉลี่ยต่อถุงในแต่ละรุ่น 32

3. แสดงขนาดทรงหุ่ม (ซม.) เฉลี่ยต่อถุงในแต่ละรุ่น 42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

เห็ดนางรม (Oyster mushroom) มีถิ่นกำเนิดอยู่ทางประเทศแถบยุโรป เห็ดพวกนี้มีคุณค่าทางอาหารสูง โดยเฉพาะโปรตีน คาร์โบไฮเดรต วิตามิน ไม่แพ้เห็ดชนิดอื่น ๆ นอกจากนี้เห็ดนางรมยังให้ปริมาณแร่ธาตุหลายชนิด เช่น แคลเซียม ฟอสฟอรัส โปแตสเซียม และยังให้พลังงานค่อนข้างสูง มีรสชาติหอมหวาน เห็ดนางรมมีวิตามินบี 1 วิตามินบี 2 สูงกว่าเห็ดชนิดอื่น ๆ และยังมีกรดโฟลิค สูงกว่าพืชผักและเนื้อสัตว์กรดพวกนี้ช่วยป้องกันรักษาโรคโลหิตจางได้จึงเหมาะสำหรับผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง และยังเหมาะกับผู้ที่ต้องการลดน้ำหนักเพราะเห็ดมีปริมาณไขมันน้อย และมีปริมาณโซเดียมต่ำ จึงเหมาะที่จะใช้เป็นอาหารสำหรับผู้ที่เป็นโรคหัวใจและโรคไตอักเสบ ประกอบกับเห็ดนางรมเป็นเห็ดที่เพาะง่าย สามารถเจริญเติบโตได้ดีในทุกภูมิภาคของประเทศไทย จึงได้มีการเพาะเห็ดชนิดนี้กันอย่างแพร่หลายโดยทั่วไป

เป็นที่ทราบกันอย่างกว้างขวางว่าเห็ดเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญ และมีคุณค่าทางอาหารในระดับซึ่งเป็นที่ยอมรับ เห็ดจึงเป็นอาหารของมนุษย์มาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

ในธรรมชาติ การเจริญเติบโตหรือการเกิดดอกของเห็ด จะต้องอาศัยปัจจัยแวดล้อมต่างๆที่เหมาะสมจึงจะเกิดดอกเห็ดขึ้นได้ แต่ปัจจุบันสภาพสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ กำลังเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ไม่เหมาะสมกับการเจริญของเห็ดมากขึ้น ทำให้เห็ดที่เก็บได้จากธรรมชาติน้อยลงทุกที ในขณะที่ผู้บริโภคเห็ดเพิ่มทวีคูณ

นักวิชาการทางด้านเห็ด ได้ศึกษาถึงกระบวนการเจริญของเห็ด และค้นหาวิธีในการที่จะเพาะเห็ดขึ้น โดยเลียนแบบจากธรรมชาติหลาย ๆ วิธีการ การเพาะเห็ดในถุงก็เป็นวิทยาการเพาะเห็ดอีกแบบหนึ่ง ซึ่งเป็นวิธีเพาะเห็ดที่ทำได้อย่างง่าย ๆ สะดวก และมีขั้นตอนน้อย แม้ผู้ที่ยังไม่มีประสบการณ์มากนัก ก็สามารถจะฝึกหัดได้อย่างรวดเร็ว และสามารถนำมาประกอบเป็นอาชีพหลักหรืออาชีพเสริมได้

ในการเพาะเห็ดนั้น มีขั้นตอนแยกชัดเจนได้เป็น 4 ขั้นตอน คือ

1. การเลี้ยงเชื้อในอาหารวุ้น
2. การเลี้ยงเชื้อในเมล็ดธัญพืช เช่น ข้าวฟ่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การเลี้ยงเชื้อในก้อนเชื้อ

4. การเปิดดอก

สำหรับอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดนางรมคือ 32 องศาเซลเซียสโดยเส้นใยจะมีสีขาวจัด และสร้างดอกได้ดีที่ 25 องศาเซลเซียส สำหรับเห็ดที่ปรับตัวได้ง่าย จึงเหมาะสำหรับประเทศเขตร้อน จึงเชื่อว่าเป็นเห็ดที่ผ่าเหล่ามาจากพันธุ์ของยุโรป จึงได้ชื่อว่า เห็ดทนร้อน

การทดลองนี้เป็นการทดลองเพาะเห็ดนางรม (พันธุ์สังการี) ในถุงพลาสติกบรรจุวัสดุพวกขี้เลื่อยไม้ยางพาราและผสมอาหารเสริม ได้แก่ รำข้าว (รำละเอียด) และปูนขาว และมีการนำสารละลายไฮโดรโปนิค (Hydroponic solution) ซึ่งเป็นสารละลายที่มีธาตุอาหารของพืชครบทุกธาตุ มาทดลองใช้กับการเพาะเห็ดนางรม ซึ่งคาดว่าสามารถใช้สารละลายไฮโดรโปนิคมาเป็นประโยชน์ได้ในแง่ของอาหารเสริมที่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตของเห็ดนางรม

จากการศึกษาที่ผ่านมายังไม่มีผู้ใดทดลองใช้สารละลายไฮโดรโปนิคตัวนี้ ผู้วิจัยจึงทดลองทำการศึกษาในครั้งนี้ เพื่อบางทีอาจเป็นประโยชน์สำหรับผู้เพาะเห็ดโดยทั่วไปได้บ้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ในการทดลอง

1. เพื่อศึกษาอัตราความเข้มข้นของสารละลายไฮโดรโปนิค (Hydroponic - solution) ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเห็ดนางรม
2. เพื่อศึกษาอัตราความเข้มข้นของสารละลายไฮโดรโปนิค (Hydroponic - solution) ที่มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตของเห็ดนางรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

เห็ดนางรม (Oyster mushroom) จัดเป็นเห็ดที่มีถิ่นกำเนิดอยู่ทางถิ่นประเทศแถบยุโรป เห็ดพวกนี้เจริญเติบโตได้ดีในพวกไม้โอ๊ค (oak) ไม้เมเบิ้ล (maple) ไม้พีช (pesch) ฯลฯ และสามารถเจริญเติบโตได้ทั่วไปในเขตลบอุ่น ต่อมาได้มีการนำเข้ามาทดลองเพาะเลี้ยงในประเทศไทย พบว่าเห็ดชนิดนี้สามารถปรับตัวและเจริญได้ดีในประเทศไทย เห็ดนางรมจัดเป็นเห็ดที่ประชาชนนิยมรับประทานกันมาก ทั้งนี้เนื่องจากเห็ดนางรมมีลักษณะคล้ายเห็ดมะม่วง หรือเห็ดขอนขาว ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติบนตอไม้ที่ผุพัง เนื้อของเห็ดนางรมไม่เหนียวมากเหมือนเห็ดมะม่วง หรือเห็ดขอนขาว

การจำแนกเห็ดนางรม

ชื่อวิทยาศาสตร์ : Pleurotus ostreatus (Fr.) kummer
ชื่อสามัญ : เห็ดนางรม Oyster mushroom
Class : Basidiomycetes
Subclass : Holobasidiomycetidae
Order : Agaricales
Family : Tricholomataceae
Genus : Pleurotus
Species : Ostreatus

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดของเห็ดนางรม

เห็ดนางรมที่นิยมเพาะกันทั่วไป มี 2 ชนิด คือ

1. เห็ดนางรมสีขาว (White type) หรือ Flovida type จัดเป็นเห็ดนางรมที่เจริญเติบโตได้ดี ในสภาพอากาศที่มีอุณหภูมิสูง จึงเหมาะที่จะนำมาเพาะในช่วงฤดูร้อน ชนิดนี้ออกดอกได้ดีที่อุณหภูมิสูงกว่า 20 องศาเซลเซียส หมวกดอกมีสีขาว และมีน้ำหนักมากกว่าเห็ดนางรมสีเทาแต่หมวกดอกของเห็ดนางรมสีขาวจะมีขนาดเล็ก และบางกว่าเห็ดนางรมสีเทา

2. เห็ดนางรมสีเทา (Gray type) หรือ Winter type เห็ดพวกนี้เจริญเติบโตได้ดีในบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำ จึงเหมาะที่จะนำมาเพาะในช่วงฤดูหนาว เห็ดจะออกดอกได้ดีในระดับอุณหภูมิต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส หมวกดอกหนาและมีขนาดใหญ่ แต่ผลผลิตจะต่ำกว่าเห็ดนางรมสีขาว

ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเส้นใย

ในการเพาะเห็ดนางรม ตามปกติจะใช้วิธีการเขี่ยเนื้อเยื่อ มาเลี้ยงบนอาหารวุ้นชนิดต่าง ๆ เพื่อให้เห็ดนางรมขยายเส้นใยมากขึ้น การที่เส้นใยจะเจริญเติบโตดีหรือไม่นั้นขึ้นกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายประการ คือ

1. อาหารเลี้ยงเชื้อ (Nutrient Media) เจริญได้ดีในอาหารเลี้ยงเชื้อหลายชนิด เช่น P.D.A. ฯลฯ แต่จากการศึกษาพบว่า สูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงเห็ดนางรมประกอบด้วย

Malt extract	5.0	กรัม
แป้งถั่วเหลือง	10.0	กรัม
เปปโตน (peptone)	1.0	กรัม
KH_2PO_4	0.5	กรัม
ดีเกลือ ($MgSO_4$ 7 H_2O)	0.5	กรัม
$FeCl_2$ (สารละลาย 1%)	1.0	cc.
Yeast extract	0.1	กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วุ้นทำขนม	15.0	กรัม
น้ำสะอาด	1.0	ลิตร

2. อิทธิพลของอุณหภูมิต่อการเจริญของเส้นใย อัตราการเจริญเติบโตของเส้นใยมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิ ในช่วงอุณหภูมิต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส อัตราการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น แต่ในช่วงอุณหภูมิ 15-20 องศาเซลเซียส อัตราการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดนางรมสีขาว และสีเทาอยู่ประมาณ 30 องศาเซลเซียส

3. อิทธิพลของก๊าซคาร์บอนไดอ๊อกไซด์ มีผลมากโดยเฉพาะพันธุ์ Pleurotus ostreatus, Pleurotus flurida และ Pleurotuseryngii ถ้าปริมาณ CO_2 เพิ่มถึงระดับที่ 28 % โดยปริมาณ จะกระตุ้นการเจริญเติบโตของเห็ดนางรม แต่ถ้าปริมาณ CO_2 มากเกินไป การเจริญเติบโตของเส้นใยจะลดลง

ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของดอกเห็ดนางรม

จากการที่เห็ดนางรมไม่มีคลอโรฟิลล์ จึงสังเคราะห์แสงไม่ได้ การเจริญเติบโตจึงจำเป็นต้องใช้อาหารจากอินทรีย์วัตถุ และการที่เห็ดนางรมจะให้ผลผลิตดีหรือไม่ ขึ้นกับปัจจัยของสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องหลายประการ คือ

1.แสงสว่าง (Light) มีผลต่อการพัฒนา และการเจริญเติบโตของดอกเห็ดมาก เพราะแสงสว่างช่วยกระตุ้นการรวมตัวของเส้นใยและการพัฒนาไปเป็นดอกเห็ดที่สมบูรณ์ถ้าได้รับแสงสว่างน้อยจะทำให้หมวกดอกมีขนาดเล็กลง ในขณะที่ก้านดอกยาวขึ้น และถ้าแสงน้อยมาก ๆ จะทำให้ดอกเห็ดมีลักษณะผิดปกติเช่นกัน ดังนั้นควรให้เห็ดได้รับแสงสว่างอย่างน้อย 15 นาทีต่อวัน

2. ก๊าซคาร์บอนไดอ๊อกไซด์ ในระยะที่เห็ดพัฒนาไปเป็นดอก ถ้ามีก๊าซคาร์บอนไดอ๊อกไซด์อยู่สูงจะทำให้ดอกเห็ดมีลักษณะผิดปกติได้ ดังนั้นโรงเรือนที่เพาะเห็ดนางรมควรให้มีอากาศถ่ายเทบ้าง ซึ่งจะช่วยให้ดอกเห็ดเจริญไปเป็นดอกเห็ดที่สมบูรณ์

3. ความชื้นของอากาศ (Humidity) ความชื้นของอากาศมีผลต่อการเจริญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เติบโต ของเห็ดนางรมอย่างมาก โดยเฉพาะในระยะเปิดก้อนเชื้อเห็ดนางรมต้องการความชื้นค่อนข้างสูงจึงจำเป็นต้องเก็บก้อนเชื้อในโรงเรือนที่เก็บความชื้นได้ และควรมีการฉีดพ่นละอองน้ำเพิ่มความชื้นภายในโรงเรือน 2-3 ครั้งต่อวัน ระดับความชื้นของอากาศควรอยู่ในระดับ 70-80 %

4. อุณหภูมิ (Temperature) เห็ดนางรมจะให้ผลผลิตสูงในช่วงอุณหภูมิ 24-33.5 องศาเซลเซียส ผลผลิตในช่วงเดือนมกราคม-เดือนพฤษภาคม ค่อนข้างสูง และผลผลิตในช่วง เดือนมิถุนายน-เดือนธันวาคม ค่อนข้างต่ำ สาเหตุที่ผลผลิตในเดือนมกราคม-เดือนพฤษภาคม ค่อนข้างสูง อาจเนื่องมาจากก้อนเชื้อได้รับอุณหภูมิต่ำ ก่อนที่จะมีการเปิดดอกก็ได้ เมื่อก้อนเชื้อผ่านช่วงอากาศเย็น และได้รับอุณหภูมิสูงขึ้น ก็จะช่วยเพิ่มผลผลิตเป็นอย่างดี

สารละลายไฮโดรโปนิค (Hydroponic solution)

ธาตุอาหารที่จะเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชที่ยอมรับทั่วไปมี 16 ธาตุ แต่ละธาตุมีหน้าที่และความสำคัญต่อพืชแตกต่างกันไป ซึ่งเราสามารถจำแนกธาตุดังกล่าวได้ 2 กลุ่ม คือ

1. Macronutrient ได้แก่ C,H,O,N,P,K,Ca,Mg,S
2. Micronutrient ได้แก่ Fe,Mn,B,Zn,Cu,Mo,Cl พืชต้องการน้อยมากแต่ขาดไม่ได้

ตามปกติดินใช้ปลูกพืชจะมีธาตุอาหารอยู่เป็นจำนวนมาก ทำให้เป็นการยากที่จะศึกษาลักษณะอาการขาดธาตุอาหารของพืชแต่ละชนิด จึงทำให้มีการค้นคว้าทดลองปลูกพืชโดยใช้ Cutture technique เข้ามาช่วยในการปลูกพืช จะมีวัสดุปลูก (MEDIUM) ชนิดต่าง ๆ เข้ามาช่วยหรือเป็นการปลูกพืชโดยใช้สารละลายโดยตรงก็ได้ วัสดุที่ใช้ปลูกมีหลายชนิดเช่น กรวด, ขี้เลื่อย,ทราย และวิธีการที่ใช้มีหลายวิธี คือ

1. Sand culture เป็นวิธีที่นิยมมาก โดยปลูกพืชลงในทรายบริสุทธิ์ ถ้าเราต้องการธาตุอาหารชนิดก็ใส่ลงไป ธาตุอาหารดังกล่าวจะเตรียมในรูป Nutreint solution ซึ่งมีอยู่หลายสูตร

2. Solution culture เป็นการปลูกพืชในสารละลายโดยตรง ปัจจุบันนิยมใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กันมากและเรียกว่าปลูกพืชในน้ำยา

จากรายงานของ Honและ Chen (1980) พบว่า การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตบางชนิดเช่น Gibberellin, IAA และ NAA ผสมในขี้เลื่อยเพาะเห็ดหอม ในอัตราการสร้างดอกเร็วกว่าไม่ใช้สารถึง 20-40 % และให้ผลผลิตมากขึ้นด้วย และจากการทดลองของ poppe (1973)พบว่า Gibberellin มีผลทำให้น้ำหนักของเห็ดนางรม (P. ostreatus)เพิ่มมากขึ้น ส่วน IAA มีผลทำให้มีจำนวนดอกมากขึ้น

สารละลายไฮโดรโปนิค (Hydroponic solution) จัดเป็นปุ๋ยที่เป็นของเหลวหรืออยู่ในรูปสารละลายเข้มข้น ก่อนใช้ต้องนำมาเจือจางกันน้ำก่อนให้ได้ความเข้มข้นตามต้องการ โดยจะเตรียมสารละลายแยกเป็น 2 Solution เนื่องจากปุ๋ยบางชนิดไม่สามารถผสมกันโดยตรงที่ระดับความเข้มข้นสูง ๆ ซึ่งสารละลายนี้จะมีปุ๋ยครบทั้ง 16 ธาตุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1.	หัวเชื้อเห็ดนางรมในเมล็ดข้าวฟ่าง	5	ขวด
2.	ขี้เลื่อยไม้ยางพารา	75	กิโลกรัม
3.	น้ำ	45	ลิตร
4.	รำละเอียด	3,750	กิโลกรัม
5.	ปูนขาว	750	กรัม
6.	คอขวดพลาสติก	130	อัน
7.	ถุงพลาสติก 7 x 13 นิ้ว	130	ถุง
8.	หม้อนึ่งความดัน (autoclave)	1	ใบ
9.	สารละลายไฮโดรโปนิค (Hydroponic solution)	150	cc.

วิธีการ

1. การทำก้อนเชื้อเห็ดนางรม การปฏิบัติทำได้โดยนำขี้เลื่อยไม้ยางพารา 15 กิโลกรัม ผสมกับรำละเอียด 750 กรัม ปูนขาว 150 กรัม น้ำ 9 ลิตร ซึ่งผสมกับ สารละลายไฮโดรโปนิค (Hydroponic solution) โดยใช้ความเข้มข้น 0,15,30,45, และ 60 cc. ตามลำดับในแต่ละ Treatment

2. คลุกเคล้าส่วนผสมทั้งหมดให้เข้ากัน จากนั้นนำขี้เลื่อยผสมบรรจุลงถุงพลาสติกให้มีน้ำหนัก 800 กรัม

3. ค่อย ๆรวบปากถุง ใช้ขวดทุบถุงขี้เลื่อยผสมให้แน่นพอสมควร และจะเหลือปากถุงพอสำหรับสวมคอขวดพลาสติก จากนั้นใช้สำลีอุดคอขวดพลาสติกและใช้กระดาษปิดที่จุก รัดยางให้แน่น

4. นำถุงก้อนเชื้อไปนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดัน 15 ปอนด์ 2 ชั่วโมง นำออกมาวางไว้ให้เย็น ซึ่งใช้เวลาประมาณ 15-24 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เขี่ยหัวเชื้อเมล็ดข้าวฟ่างลงในถุงก้อนเชื้อประมาณ 20-25 เมล็ดต่อก้อน จากนั้นนำก้อนเชื้อนี้ไปบ่มไว้ในอุณหภูมิปกติ หรือในโรงบ่มที่ทำขึ้นโดยเฉพาะ เพื่อรอให้เส้นใยเจริญเติบโตลามเต็มถุงเป็นสีขาวทั่วทั้งก้อน

6. นำไปเปิดดอกในโรงเก็บที่มีความชื้น 80 % ขึ้นไป และทำการรดน้ำเช้า-เย็น การเปิดดอกจะเอาเฉพาะสำลีออก

การเตรียมสารละลายไฮโดรโปนิค

โดยทั่วไปในการเตรียมสารละลาย จะเตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นสูง และเมื่อต้องการใช้ก็จะนำมาเจือจางให้ได้ความเข้มข้นตามต้องการ โดยจะเตรียมสารละลายแยกเป็น 2 solution (2 ตัว) เนื่องจากปุ๋ยบางชนิดไม่สามารถผสมกันโดยตรงที่ระดับความเข้มข้นสูง ๆ ที่ยกมานี้เป็นการเตรียมสารละลาย 2 solution โดย solution ละ 25 ลิตร ซึ่งมีขั้นตอนการเตรียมดังนี้

Solution A

1. ใส่น้ำ	10.00	ลิตร
2. ใส่กรด HNO_3	1733.00	cc.
3. ใส่กรด H_3PO_4	456.50	cc.
4. KNO_3	2333.00	กรัม
5. $MgSO_4$	471.90	กรัม
6. Ammoniummolyblrate $(NH_4)MoO_4$ (45%Mo)	0.25	กรัม
7. Boric acid (H_3BO_3) 17% B	7.50	กรัม
8. Maganess sulfate $MnSO_4.4H_2O$ (24%Mn)	17.00	กรัม
9. ใส่ Zinc sulfate $ZnSO_4.7H_2O$ (22%Zn)	5.00	กรัม
10. ใส่ Cupper sulfate $CuSO_4.5H_2O$ (25%Cu)	1.25	กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. ใส่น้ำให้ครบ 25.00 ลิตร

ในข้อ 5-9 ให้ละลายในน้ำ 5 ลิตรก่อน (คนให้ละลาย) pH ของสารละลายต้องน้อยกว่า 2

Solution B

1. ใส่น้ำ	10.00	ลิตร
2. ใส่กรด HNO_3	8.70	cm^3
3. ใส่ $Ca(NO_3)_2$ (ปุ๋ยนี้ต้องละลายในน้ำ 1 ลิตร)	2146.00	กรัม
4. ใส่ Fe-EDTA (6%Fe) ละลายน้ำ 6 ลิตรก่อน	100.00	กรัม
หรือ Fe-DTPA (4.5%Fe) ละลายน้ำ 3 ลิตรก่อน	133.00	กรัม
5. ใส่น้ำจนครบ	25.00	ลิตร

*Fe-EDTA สามารถคงสภาพอยู่ในรูปคีเลตได้ในช่วง pH 3-6.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการทดลอง

เริ่มทำการทดลองตั้งแต่วันที่ 11 มิถุนายน 2535 ถึง วันที่ 15 ตุลาคม 2535 โดยวางแผนทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) โดยใช้ตำแหน่งที่วางในโรงเรือนเป็น Block ประกอบด้วย 5 Tretment ดังนี้

Treatment 1 ขี้เลื่อยแห้ง 15 กก.+ น้ำ 9 ลิตร + รำละเอียด 750 กรัม + ปูนขาว 150 กรัม

Treatment 2 ขี้เลื่อยแห้ง 15 กก.+ น้ำ 9 ลิตร + รำละเอียด 750 กรัม + ปูนขาว 150 กรัม + Hydroponic solution 15 cc.

Treatment 3 ขี้เลื่อยแห้ง 15 กก.+ น้ำ 9 ลิตร + รำละเอียด 750 กรัม + ปูนขาว 150 กรัม + Hydroponic solution 30 cc.

Treatment 4 ขี้เลื่อยแห้ง 15 กก.+ น้ำ 9 ลิตร + รำละเอียด 750 กรัม + ปูนขาว 150 กรัม + Hydroponic solution 45 cc.

Treatment 5 ขี้เลื่อยแห้ง 15 กก.+ น้ำ 9 ลิตร + รำละเอียด 750 กรัม + ปูนขาว 150 กรัม + Hydroponic solution 60 cc.

แต่ละ Treatment ประกอบด้วย 4 ซ้ำ ซ้ำละ 5 ถุง และปฏิบัติตามวิธีการที่กล่าวมาแล้วโดยทุกขั้นตอนใช้เทคนิคปราศจากเชื้อ (aseptic technique) ก้อนเชื้อที่ผ่านการเขี่ยเชื้อแล้ว ควรบ่มเชื้อไว้ในห้องที่สะอาด และควรโรยยาฆ่าแมลงไว้ตามพื้น เพื่อป้องกันมดและศัตรูอื่น ๆมาเจาะหรือกัดก้อนเชื้อ เมื่อเส้นใยเจริญเต็มถุงแล้วปล่อยให้รัดอีก 2 สัปดาห์ ซึ่งจะสังเกตเห็นเส้นใยสีขาวทึบบริเวณผิวของวัสดุเพาะในถุง จากนั้นนำเข้าโรงเรือนเพื่อเพาะให้ออกดอก โดยการเปิดปากถุง พ่นน้ำทุกวันวันละ 2 ครั้ง เพื่อให้โรงเรือนมีความชื้นสัมพัทธ์ 80% และช่วยระบายความร้อน

การบันทึกผลผลิต โดยเก็บดอกเห็ดที่เจริญเต็มที่แต่ขอบของหมวกเห็ดยังไม่ม้วนงอขึ้น ใช้มือดึงออกทั้งกลุ่มเฉือนเศษวัสดุเพาะบริเวณโคนก้านดอกทิ้งชั่งน้ำหนักดอกเห็ดสดต่อถุง นับจำนวนดอกเห็ดและวัดความกว้างของทรงพุ่มดอกเห็ด และนำมาหาค่าเฉลี่ยไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

จากการศึกษาผลผลิตของเห็ดนางรมที่ได้รับ Hydroponic solution ในอัตราส่วนต่างๆ กัน โดยทำการวัดน้ำหนักสดของดอกเห็ดเฉลี่ยต่อถุง จำนวนดอกเห็ดเฉลี่ยต่อถุง และขนาดของทรงพุ่มของดอกเห็ดเฉลี่ยต่อถุง โดยทำการวัด 3 รุ่น

1. น้ำหนักสดของดอกเห็ดเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรม

จากการศึกษา น้ำหนักสดของเห็ดที่ได้เฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมที่ได้รับสารละลาย Hydroponic solution อัตราส่วนต่าง ๆ กัน โดยทำการวัด 3 รุ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 การวัดน้ำหนักสดเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมในรุ่นที่ 1

จากการศึกษาพบว่า เห็ดนางรมที่ได้รับสารละลายไฮโดรโปนิค (Hydroponic solution) 45 cc. ให้น้ำหนักเห็ดเฉลี่ยต่อถุงมากที่สุด 98.7 กรัม รองลงมาเป็นก้อนเชื้อที่ใส่ Hydroponic solution 30,60,15 cc. และไม่ใส่ Hydroponic solution ซึ่งมีน้ำหนักเห็ดเฉลี่ย 92.25,89.4,88.85 และ 84.45 กรัมตามลำดับ

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบน้ำหนักสดเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรม รุ่นที่ 1

สิ่งทดลอง	น้ำหนักสดเฉลี่ยต่อถุงของเห็ด รุ่นที่ 1 (กรัม)				รวม	เฉลี่ย
	R_1	R_2	R_3	R_4		
Control	85.8	84.4	82.0	85.6	337.8	84.45 ^{c}
15cc.	87.6	89.2	89.6	89.0	355.4	88.85 ^{bc}
30cc.	94.6	94.4	91.6	88.4	369.0	92.25 ^{ab}
45cc.	94.4	96.4	102.8	101.2	394.8	98.70 ^{a}
60cc.	90.8	94.4	87.0	85.4	357.6	89.40 ^{bc}

หมายเหตุ a,b และ c อักษรต่างกันจะมีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักสดเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมในรุ่นที่1

Source	df	ss	MS	F	F.05	F.01
Block	3	8.710	2.903	0.282^{ns}	3.49	5.95
Treatment	4	442.292	110.573	10.730**	3.26	5.41
Ex.Error	12	123.662	10.305			
Total	19	574.662	30.245			

GRAND MEAN = 90.73 ** = Signigicant at 1% level

CV = 3.54 %

LSD .05 = 4.946173

LSD .01 = 6.934631

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า น้ำหนักของเห็ดนางรมเฉลี่ยในแต่ละถุงที่ได้รับ Hydroponic solution ในอัตราส่วนต่าง ๆ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เพราะว่า F ที่คำนวณได้ 10.730 มีค่าสูงกว่าค่า F ในตารางที่ระดับ 0.01 (มีค่าเท่ากับ 5.41)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 การวัดน้ำหนักสดเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมในรุ่นที่ 2

จากการศึกษาพบว่า เห็ดนางรมที่ได้รับสารละลายไฮโดรโปนิค (Hydroponic solution) 45 cc. ให้น้ำหนักสดเฉลี่ยต่อถุงมากที่สุด 67.65 กรัม รองลงมาเป็นก้อนเชื้อที่ได้รับHydroponic solution 30,60,15 cc. และไม่ใส่ Hydroponic solution ซึ่งมีน้ำหนักสดของเห็ดเฉลี่ย 62.45,58.30,56.35 และ 48.95 กรัม ตามลำดับ

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบน้ำหนักสดเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรม รุ่นที่ 2

สิ่งทดลอง	น้ำหนักสดเฉลี่ยต่อถุงของเห็ด รุ่นที่ 2 (กรัม)				รวม	เฉลี่ย
	R_1	R_2	R_3	R_4		
Control	55.2	48.4	44.4	47.8	195.8	48.95 [c]
15cc.	54.8	53.0	59.8	57.8	225.4	56.35 [b]
30cc.	62.8	62.2	61.4	63.4	249.8	62.45 [ab]
45cc.	67.8	67.6	70.0	65.2	270.6	67.65 [a]
60cc.	58.4	56.8	56.6	61.4	233.2	58.30 [b]

หมายเหตุ a,b และ c อักษรต่างกันจะมีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักสดเฉลี่ยต่อถุง ของเห็ดนางรมในรุ่นที่ 2

Source	df	ss	MS	F	F.05	F.01
Block	3	13.288	4.429	0.510^{ns}	3.49	5.59
Treatment	4	779.608	194.902	22.439**	3.26	5.41
Ex.Error	12	104.232	8.686			
Total	19	897.128	47.217			

GRAND MEAN = 58.74 ** = Signigicant at 1% level

CV = 5.02 %

LSD .05 = 4.540999

LSD .01 = 6.366568

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า น้ำหนักสดของเห็ดนางรมเฉลี่ยในแต่ละถุงที่ได้รับ Hydroponic solution ในอัตราส่วนต่าง ๆ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เพราะว่า F ที่คำนวณได้ 22.439 มีค่าสูงกว่าค่า F ในตารางที่ระดับ 0.01 (มีค่าเท่ากับ 5.41)

100160

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 การวัดน้ำหนักสดเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมในรุ่นที่ 3

จากการศึกษาพบว่า เห็ดนางรมที่ได้รับสารละลายไฮโดรโปนิค (Hydroponic solution) 45 cc. ให้น้ำหนักเห็ดเฉลี่ยต่อถุงมากที่สุด 48.5 กรัม รองลงมาเป็นก้อนเชื้อที่ใส่ Hydroponic solution 30,60,15 cc. และไม่ใส่ Hydroponic solution ซึ่งมีน้ำหนักสดของเห็ดเฉลี่ย 45.50,42.2,40.95 และ 38.65 กรัมตามลำดับ

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบน้ำหนักสดเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรม รุ่นที่ 3

สิ่งทดลอง	น้ำหนักสดเฉลี่ยต่อถุงของเห็ด รุ่นที่ 3 (กรัม)				รวม	เฉลี่ย
	R_1	R_2	R_3	R_4		
Control	39.6	38.8	37.0	39.2	154.6	38.65 [d]
15cc.	39.6	40.8	41.4	42.0	163.8	40.95 [c]
30cc.	46.6	44.4	45.6	45.4	182.0	45.50 [b]
45cc.	47.4	49.4	48.2	49.0	194.0	48.50 [a]
60cc.	42.8	41.8	41.2	43.0	168.8	42.20 [c]

หมายเหตุ a,b และ c อักษรต่างกันจะมีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักสดเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมในรุ่นที่ 3

Source	df	ss	MS	F	F.05	F.01
Block	3	2.800	0.933	0.995^{ns}	3.49	5.95
Treatment	4	240.548	60.137	64.089**	3.26	5.41
Ex.Error	12	11.260	0.938			
Total	19	254.608	13.400			

GRAND MEAN = 43.16 ** = Signigicant at 1% level

CV = 2.24 %

LSD .05 = 1.492527

LSD .01 = 2.092552

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า น้ำหนักสดของเห็ดนางรมเฉลี่ยในแต่ละถุงที่ได้รับ Hydroponic solution ในอัตราส่วนต่าง ๆ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เพราะว่า F ที่คำนวณได้ 64.089 มีค่าสูงกว่าค่า F ในตารางที่ระดับ 0.01 (มีค่าเท่ากับ 5.41)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 การวัดน้ำหนักเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรม รวมรุ่นที่ 1,2 และ 3

จากการศึกษาพบว่า เห็ดนางรมที่ได้รับสารละลายไฮโดรโปนิค (Hydroponic solution) 45 cc. ให้น้ำหนักสดเฉลี่ยต่อถุงมากที่สุด 214.85 กรัม รองลงมาเป็นก้อนเชื้อที่ใส่ Hydroponic solution 30,60,15 cc. และไม่ใส่ Hydroponic solution ซึ่งมีน้ำหนักสดเฉลี่ย 200.2,189.9,186.15 และ 172.05 กรัม ตามลำดับ

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบน้ำหนักสดเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรม ทั้ง 3 รุ่น

สิ่งทดลอง	น้ำหนักสดเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดรวม 3 รุ่น (กรัม)				รวม	เฉลี่ย
	R_1	R_2	R_3	R_4		
Control	180.6	171.6	163.4	172.6	688.2	172.05 [b]
15cc.	182.0	183.0	190.8	188.8	744.6	186.15 [a]
30cc.	204.0	201.0	198.6	197.2	800.8	200.20 [a]
45cc.	209.6	213.4	221.0	215.4	859.4	214.85 [a]
60cc.	192.0	193.0	184.8	189.8	759.6	189.90 [a]

หมายเหตุ a และ b อักษรต่างกันจะมีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14280

ตารางที่ 8 แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักสดเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมทั้ง 3 รุ่น (รวม)

Source	df	ss	MS	F	F.05	F.01
Block	3	641.750	213.917	1.091^{ns}	3.49	5.95
Treatment	4	8096.372	2024.093	10.319**	3.26	5.41
Ex.Error	12	2353.750	196.146			
Total	19	11091.862	583.782			

GRAND MEAN = 189.03 ** = Signigicant at 1% level

CV = 7.41 %

LSD .05 = 21.57903

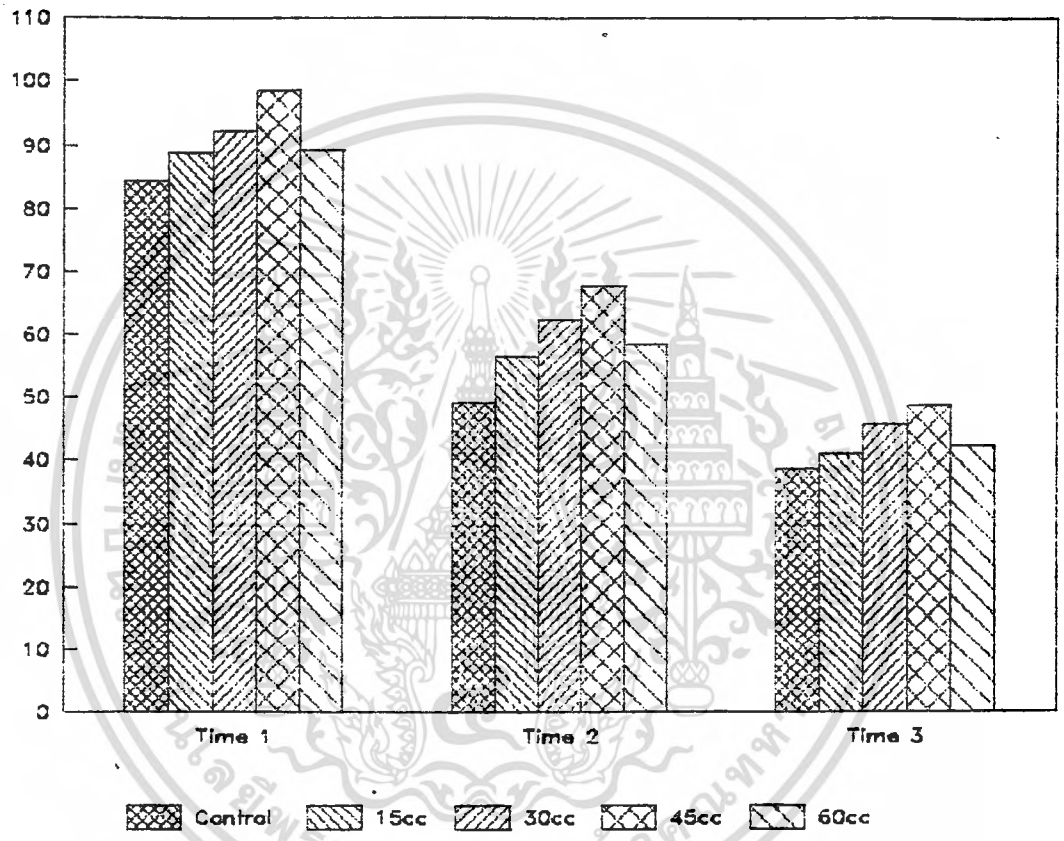
LSD .01 = 30.25421

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า น้ำหนักของเห็ดนางรมเฉลี่ยในแต่ละถุงที่ได้รับ Hydroponic solution ในอัตราส่วนต่าง ๆ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เพราะว่า F ที่คำนวณได้ 10.319 มีค่าสูงกว่าค่า F ในตารางที่ระดับ 0.01 (มีค่าเท่ากับ 5.41)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

น้ำหนักสดเห็ดต่อถุง(กรัม)



ระยะเวลาที่เก็บเห็ด(รุ่น)

<u>ภาพที่ 1</u> แสดงน้ำหนักสดเห็ดหลังจากเปิดถุงในระยะเวลาที่ต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. จำนวนดอกเห็ดเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรม

จากการศึกษาพบว่า จำนวนดอกเห็ดที่ออกเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมที่ได้รับ Hydroponic solution ในอัตราส่วนแตกต่างกัน โดยทำการวัด 3 รุ่น

2.1 <u>จำนวนดอกเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมในรุ่นที่ 1</u>

จากการศึกษาพบว่า เห็ดนางรมที่ไม่ได้รับ Hydroponic solution ให้จำนวนดอกเฉลี่ยต่อถุงมากที่สุด 26.10 ดอก รองลงมาเป็นก้อนเชื้อที่ใส่ Hydroponic solution 15,60,45 และ 30cc.ซึ่งมีจำนวนดอกเฉลี่ย 21.45,21.85,20.35 และ 19.30 ดอก ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบจำนวนดอกเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรม รุ่นที่ 1

สิ่งทดลอง	จำนวนดอกเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดรุ่นที่ 1				รวม	เฉลี่ย
	R_1	R_2	R_3	R_4		
Control	25.8	26.6	26.6	25.4	104.4	26.10 ^{a}
15cc.	21.4	20.8	21.6	22.0	85.8	21.45 ^{b}
30cc.	19.8	19.4	19.0	19.0	77.2	19.30 ^{d}
45cc.	20.2	20.0	20.8	20.4	81.4	20.35 ^{c}
60cc.	20.4	21.0	21.2	20.8	83.4	20.85 ^{bc}

หมายเหตุ a,b,c และ d อักษรต่างกันจะมีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของจำนวนดอกเฉลี่ยต่อถุง ของเห็ดนางรมในรุ่นที่ 1

Source	df	ss	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.358	0.119	0.548^{ns}	3.49	5.95
Treatment	4	110.748	27.687	127.210**	3.26	5.41
Ex.Error	12	2.612	0.218			
Total	19	113.718	5.985			

GRAND MEAN = 21.61 ** = Signigicant at 1% level

CV = 2.16 %

LSD .05 = .7188201

LSD .01 = 1.0078

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า จำนวนดอกของเห็ดนางรมเฉลี่ยในแต่ละถุงที่ได้รับ Hydroponic solution ในอัตราส่วนต่าง ๆ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เพราะว่า F ที่คำนวณได้ 127.210 มีค่าสูงกว่าค่า F ในตารางที่ระดับ 0.01 (มีค่าเท่ากับ 5.41)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 จำนวนดอกเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมในรุ่นที่ 2

จากการศึกษาพบว่า เห็ดนางรมที่ไม่ได้รับ Hydroponic solution ให้จำนวนดอกเฉลี่ยต่อถุงมากที่สุด 13.90 ดอก รองลงมาเป็นก้อนเชื้อที่ใส่ Hydroponic solution 15,60,45 และ 30cc. ซึ่งมีจำนวนดอกเฉลี่ย 12.90,12.65,11.35 และ 11.20 ดอก ตามลำดับ

ตารางที่ 11 เปรียบเทียบจำนวนดอกเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรม รุ่นที่ 2

สิ่งทดลอง	จำนวนดอกเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดรุ่นที่ 2				รวม	เฉลี่ย
	R_1	R_2	R_3	R_4		
Control	14.2	13.8	14.0	13.6	55.6	13.90 ^{a}
15cc.	12.2	12.8	12.4	14.2	51.6	12.90 ^{ab}
30cc.	10.4	11.2	12.8	10.4	44.8	11.20 ^{b}
45cc.	12.0	11.4	11.0	11.0	45.4	11.35 ^{b}
60cc.	13.4	12.0	12.6	12.6	50.6	12.65 ^{ab}

หมายเหตุ a และ b อักษรต่างกันจะมีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 12 แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของจำนวนดอกเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมในรุ่นที่ 2

Source	df	ss	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.272	0.091	0.138^{ns}	3.49	5.95
Treatment	4	20.420	5.105	7.786**	3.26	5.41
Ex.Error	12	7.868	0.656			
Total	19	28.560	1.503			

GRAND MEAN = 12.4 ** = Signigicant at 1% level

CV = 6.53 %

LSD .05 = 1.247623

LSD .01 = 1.749192

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า จำนวนดอกของเห็ดนางรมเฉลี่ยในแต่ละถุงที่ได้รับ Hydroponic solution ในอัตราส่วนต่าง ๆ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เพราะว่า F ที่คำนวณได้ 7.786 มีค่าสูงกว่าค่า F ในตารางที่ระดับ 0.01 (มีค่าเท่ากับ 5.41)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 จำนวนดอกเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมในรุ่นที่ 3

จากการศึกษาพบว่า เห็ดนางรมที่ไม่ได้รับ Hydroponic solution ให้จำนวนดอกเฉลี่ยต่อถุงมากที่สุด 10.45 ดอก รองลงมาเป็นก้อนเชื้อที่ใส่ Hydroponic solution 15,60,45 และ 30cc. ซึ่งมีจำนวนดอกเฉลี่ย 8.80,8.75,8.65 และ 8.40 ดอก ตามลำดับ

ตารางที่ 13 เปรียบเทียบจำนวนดอกเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรม รุ่นที่ 3

สิ่งทดลอง	จำนวนดอกเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดรุ่นที่ 3				รวม	เฉลี่ย
	R_1	R_2	R_3	R_4		
Control	10.4	10.2	10.4	10.8	41.8	10.45 [a]
15cc.	8.0	9.4	9.8	8.0	35.2	8.80 [b]
30cc.	8.6	8.2	8.4	8.4	33.6	8.40 [b]
45cc.	8.6	8.4	8.6	9.0	34.6	8.65 [b]
60cc.	8.6	8.8	8.6	9.0	35.0	8.75 [b]

หมายเหตุ a และ b อักษรต่างกันจะมีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 14 แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของจำนวนดอกเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมในรุ่นที่ 3

Source	df	ss	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.262	0.087	0.355^{ns}	3.49	5.95
Treatment	4	10.748	2.687	10.938**	3.26	5.41
Ex.Error	12	2.948	0.246			
Total	19	13.958	0.735			

GRAND MEAN = 9.01 ** = Signigicant at 1% level

CV = 5.50 %

LSD .05 = .7636836

LSD .01 = 1.070699

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า จำนวนดอกของเห็ดนางรมเฉลี่ยในแต่ละถุงที่ได้รับ Hydroponic solution ในอัตราส่วนต่าง ๆ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เพราะว่า F ที่คำนวณได้ 10.938 มีค่าสูงกว่าค่า F ในตารางที่ระดับ 0.01 (มีค่าเท่ากับ 5.41)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 จำนวนดอกเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมรวมรุ่นที่ 1,2 และ 3

จากการศึกษาพบว่า เห็ดนางรมที่ไม่ได้รับ Hydroponic solution ให้จำนวนดอกเฉลี่ยต่อถุงมากที่สุด 50.45 ดอก รองลงมาเป็นก้อนเชื้อที่ใส่ Hydroponic solution 15,60,45 และ 30cc. ซึ่งมีจำนวนดอกเฉลี่ย 43.15,42.25,40.35 และ 38.90 ดอก ตามลำดับ

ตารางที่ 15 เปรียบเทียบจำนวนดอกเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมรวม 3 รุ่น

สิ่งทดลอง	จำนวนดอกเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดรวม 3 รุ่น				รวม	เฉลี่ย
	R_1	R_2	R_3	R_4		
Control	50.4	50.6	51.0	49.8	201.8	50.45 [a]
15cc.	41.6	43.0	43.8	44.2	172.6	43.15 [b]
30cc.	38.8	38.8	40.2	37.8	155.6	38.90 [c]
45cc.	40.8	39.8	40.4	40.4	161.4	40.35 [c]
60cc.	42.4	41.8	42.4	42.4	169.0	42.25 [b]

หมายเหตุ a,b และ c อักษรต่างกันจะมีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 16 แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของจำนวนดอกเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมทั้ง 3 รุ่น (รวม)

Source	df	ss	MS	F	F.05	F.01
Block	3	1.992	0.664	1.243^{ns}	3.49	5.95
Treatment	4	319.672	79.918	149.654**	3.26	5.41
Ex.Error	12	6.408	0.534			
Total	19	328.072	17.267			

GRAND MEAN = 43.02 ** = Signigicant at 1% level

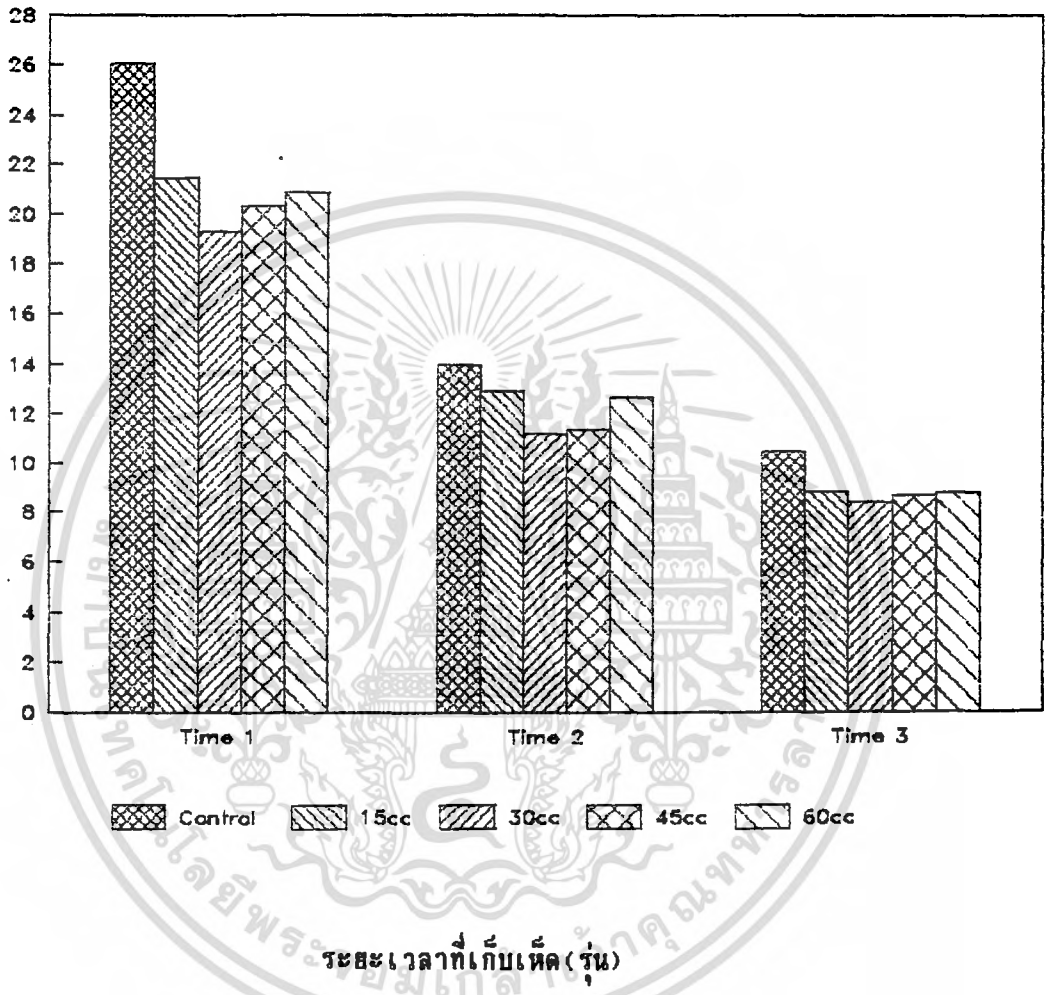
CV = 1.70 %

LSD .05 = 1.125953

LSD .01 = 1.578609

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า จำนวนดอกของเห็ดนางรมเฉลี่ยในแต่ละถุงที่ได้รับ Hydroponic solution ในอัตราส่วนต่าง ๆ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เพราะว่า F ที่คำนวณได้ 149.654 ค่าสูงกว่าค่า F ในตารางที่ระดับ 0.01 (มีค่าเท่ากับ 5.41)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 แสดงจำนวนดอกเห็ดหลังจากเปิดถุงในระยะที่ต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ขนาดทรงพุ่มของดอกเห็ดเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรม

จากการศึกษา ขนาดทรงพุ่มของดอกเห็ดที่ได้เฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมที่ได้รับ Hydroponic solution อัตราส่วนต่าง ๆ กัน โดยทำการวัด 3 รุ่น

3.1 การวัดขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมในรุ่นที่ 1

จากการศึกษาพบว่า เห็ดนางรมที่ได้รับ Hydroponic solution 45 cc.ให้ขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่อถุง มากที่สุด 15.90 cm. รองลงมาเป็นก้อนเชื้อที่ใส่ Hydroponic - solution 30,60,15 cc. และไม่ได้ใส่ Hydroponic solution ซึ่งมีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย 15.60,15.10,13.80 และ 13.55 cm.ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 17 เปรียบเทียบทรงพุ่มเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมรุ่นที่ 1

สิ่งทดลอง	ขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดรุ่นที่ 1 (cm.)				ราม	เฉลี่ย
	R_1	R_2	R_3	R_4		
Control	14.0	13.6	13.4	13.2	54.2	13.55 c
15cc.	14.0	13.8	13.8	13.6	55.2	13.80 c
30cc.	15.8	15.4	15.8	15.4	62.4	15.60 a
45cc.	15.8	15.6	16.2	16.0	63.6	15.90 a
60cc.	15.0	15.0	15.2	15.2	60.4	15.10 b

หมายเหตุ a,b และ c อักษรต่างกันจะมีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 18 แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมรุ่นที่ 1

Source	df	ss	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.246	0.082	1.685^{ns}	3.49	5.95
Treatment	4	18.008	4.502	92.507**	3.26	5.41
Ex.Error	12	0.584	0.049			
Total	19	18.838	0.991			

GRAND MEAN = 14.79 ** = Signigicant at 1% level

CV = 1.49 %

LSD .05 = .3399057

LSD .01 = .4765544

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า ขนาดของทรงพุ่มเฉลี่ยของเห็ดนางรมในแต่ละถุงที่ได้รับ Hydroponic solution ในอัตราส่วนต่างๆ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เพราะว่า F ที่คำนวณได้ 92.507 มีค่าสูงกว่าค่า F ในตารางที่ระดับ 0.01 (มีค่าเท่ากับ 5.41)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การวัดขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมในรุ่นที่ 2

จากการศึกษาพบว่า เห็ดนางรมที่ได้รับ Hydroponic solution 45 cc.ให้ขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่อถุงมากที่สุด 14.60 cm. รองลงมาเป็นก้อนเชื้อที่ใส่ Hydroponic - solution 30,60,15 cc. และไม่ได้ใส่ Hydroponic solution ซึ่งมีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย 14.30,13.85,13.30 และ 12.40 cm.ตามลำดับ

ตารางที่ 19 เปรียบเทียบขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมรุ่นที่ 2

สิ่งทดลอง	ขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดรุ่นที่ 2 (cm.)				รวม	เฉลี่ย
	R_1	R_2	R_3	R_4		
Control	12.0	12.8	12.8	12.0	49.6	12.40 d
15cc.	13.4	13.6	13.2	13.0	53.2	13.30 c
30cc.	14.6	14.2	14.0	14.4	57.2	14.30 ab
45cc.	14.2	15.2	14.2	14.8	58.4	14.60 a
60cc.	13.8	13.8	14.2	13.6	55.4	13.85 bc

หมายเหตุ a,b,c และ d อักษรต่างกันจะมีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 20 แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมรุ่นที่ 2

Source	df	ss	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.646	0.215	1.982^{ns}	3.49	5.95
Treatment	4	12.168	3.042	27.994**	3.26	5.41
Ex.Error	12	1.304	0.109			
Total	19	14.118	0.743			

GRAND MEAN = 13.69 ** = Signigicant at 1% level

CV = 2.41 %

LSD .05 = .5079147

LSD .01 = .7121063

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า ขนาดของทรงพุ่มเฉลี่ยของเห็ดนางรมในแต่ละถุงที่ได้รับ Hydroponic solution ในอัตราส่วนต่างๆ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เพราะว่า F ที่คำนวณได้ 27.994 มีค่าสูงกว่าค่า F ในตารางที่ระดับ 0.01 (มีค่าเท่ากับ 5.41)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การวัดขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมในรุ่นที่ 3

จากการศึกษาพบว่าเห็ดนางรมที่ได้รับ Hydroponic solution 45cc.ให้ขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่อถุงมากที่สุด 13.60 cm.รองลงมาเป็นก้อนเชื้อที่ใส่ Hydroponic solution solution 30,60,15 cc. และไม่ได้ใส่ Hydroponic solution ซึ่งมีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย 13.20,12.70,12.50 และ 12.10 cm.ตามลำดับ

ตารางที่ 21 เปรียบเทียบขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมรุ่นที่ 3

สิ่งทดลอง	ขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดรุ่นที่ 3 (cm.)				รวม	เฉลี่ย
	R_1	R_2	R_3	R_4		
Control	12.8	12.0	12.0	11.6	48.4	12.10 c
15cc.	12.2	12.6	12.4	12.8	50.0	12.50 bc
30cc.	13.4	13.0	13.4	13.0	52.8	13.20 ab
45cc.	13.8	13.8	13.8	13.0	54.4	13.60 a
60cc.	12.8	12.4	12.4	13.2	50.8	12.70 abc

หมายเหตุ a,b และ c อักษรต่างกันจะมีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 22 แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมรุ่นที่ 3

Source	df	ss	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.136	0.045	0.286^{ns}	3.49	5.95
Treatment	4	5.552	1.388	8.748**	3.26	5.41
Ex.Error	12	1.904	0.159			
Total	19	7.592	0.400			

GRAND MEAN = 12.82 ** = Signigicant at 1% level

CV = 3.11 %

LSD .05 = .6137408

LSD .01 = .8604765

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า ขนาดของทรงพุ่มเฉลี่ยของเห็ดนางรมในแต่ละถุงที่ได้รับ Hydroponic solution ในอัตราส่วนต่าง ๆ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เพราะว่า F ที่คำนวณได้ 8.748 มีค่าสูงกว่าค่า F ในตารางที่ระดับ 0.01 (มีค่าเท่ากับ 5.41)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การวัดขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมรวมในรุ่นที่ 1,2 และ 3

จากการศึกษาพบว่าเห็ดนางรมที่ได้รับ Hydroponic solution 45cc.ให้ขนาดขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่อถุงมากที่สุด 44.10 cm. รองลงมาเป็นก้อนเชื้อที่ใส่ Hydroponic - solution 30,60,15 cc. และไม่ได้ใส่ Hydroponic solution ซึ่งมีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย 43.10,41.65,39.60 และ 38.05 cm.ตามลำดับ

ตารางที่ 23 เปรียบเทียบขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมรวม 3 รุ่น

สิ่งทดลอง	ขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดรวม 3 รุ่น (cm.)				รวม	เฉลี่ย
	R_1	R_2	R_3	R_4		
Control	38.8	38.4	38.2	36.8	152.2	38.05 d
15cc.	39.6	40.0	39.4	39.4	158.4	39.60 c
30cc.	43.8	42.6	43.2	42.8	172.4	43.10 a
45cc.	43.8	44.6	44.2	43.8	176.4	44.10 a
60cc.	41.6	41.2	41.8	42.0	166.6	41.65 b

หมายเหตุ a,b,c และ d อักษรต่างกันจะมีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 24 แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางรมทั้ง 3 รุ่น (รวม)

Source	df	ss	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.856	0.285	1.043^{ns}	3.49	5.95
Treatment	4	98.620	24.655	90.096**	3.26	5.41
Ex.Error	12	3.284	0.274			
Total	19	102.760	5.408			

GRAND MEAN = 41.3 ** = Signigicant at 1% level

CV = 1.27 %

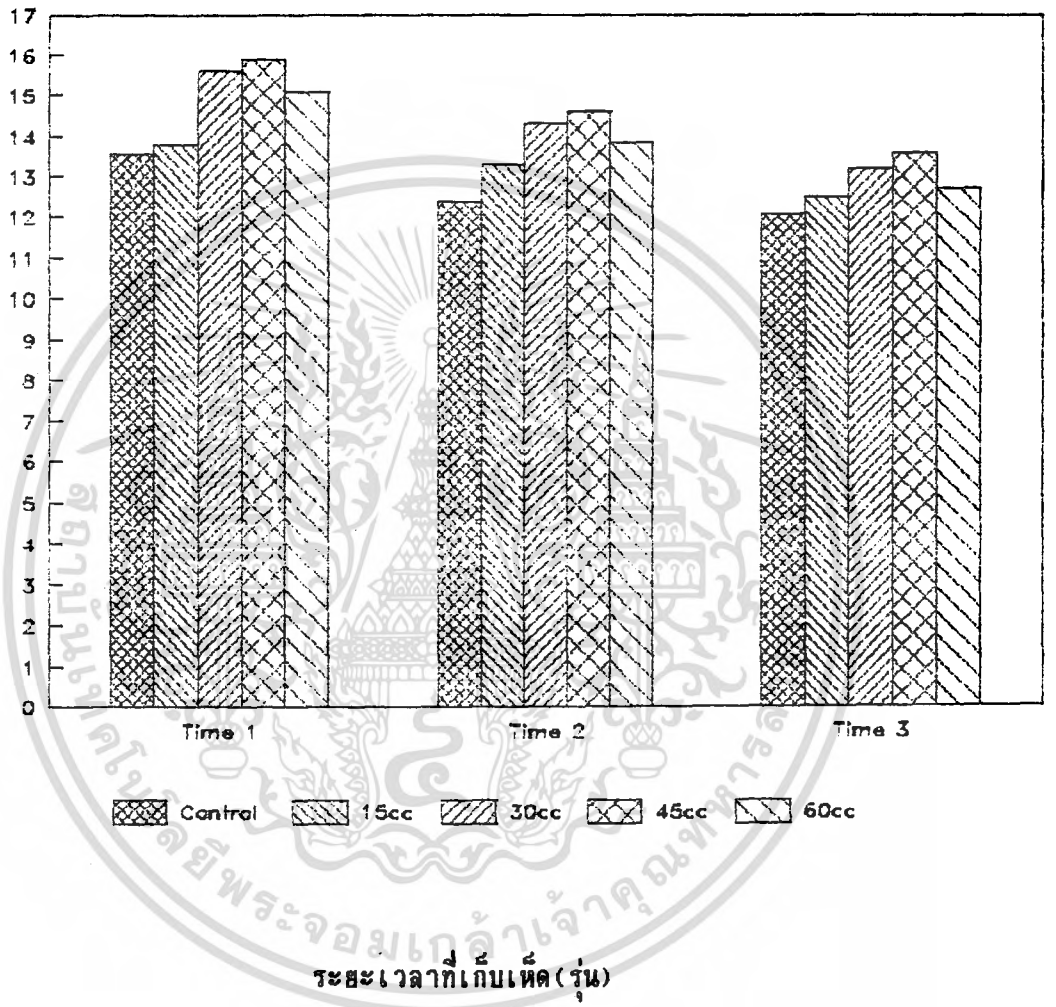
LSD .05 = .8060108

LSD .01 = 1.130043

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า ขนาดของทรงพุ่มเฉลี่ยของเห็ดนางรมในแต่ละถุงที่ได้รับ Hydroponic solution ในอัตราส่วนต่าง ๆ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เพราะว่า F ที่คำนวณได้ 90.096 มีค่าสูงกว่าค่า F ในตารางที่ระดับ 0.01 (มีค่าเท่ากับ 5.41)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดทรงพุ่มต่อถุง(cm.)



ภาพที่ 3 แสดงขนาดทรงพุ่มเห็ดหลังจากเปิดถุงในระยะเวลาที่ต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปและวิจารณ์

จากการศึกษาผลของ Hydroponic solution ที่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตของเห็ดนางรมพบว่า การใช้ Hydroponic solution มีผลทำให้เห็ดนางรมเจริญเติบโตได้ดีกว่าและให้ผลผลิตมากกว่าการที่ไม่ใส่ Hydroponic solution (control)

การใช้ Hydroponic solution ทั้ง 4 อัตราส่วน คือ 15,30,45,60 cc. ทุกความเข้มข้นจะให้น้ำหนักสดมากกว่า control โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และที่ระดับ 45 cc.ให้น้ำหนักสดของดอกเห็ดนางรมสูงสุด 214.85 กรัม เช่นเดียวกันกับขนาดของทรงพุ่ม จะพบว่า การใช้สาร Hydroponic solution ทั้ง 4 อัตราส่วน จะทำให้ได้ทรงพุ่มกว้างกว่า control โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยที่ระดับ 45 cc.ให้ขนาดของทรงพุ่มกว้างที่สุด 44.10 cm. ส่วนจำนวนดอก จะพบว่า control ให้จำนวนดอกมากกว่าสิ่งทดลองที่ใส่ Hydroponic solution โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยให้จำนวนดอก 50.45 ดอก แต่ดอกที่ได้มีขนาดเล็กมากไม่เป็นที่ต้องการของตลาด ส่วนที่ใส่สาร Hydroponic solution ได้จำนวนน้อยกว่า control แต่ดอกที่ได้มีขนาดใหญ่และหนากว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กรมอาชีวศึกษา. 2525. การเพาะเห็ดและการทำเชื้อเห็ด. กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ กรุงเทพฯ.

กลุ่มบัณฑิตเกษตรก้าวหน้า. การเพาะเห็ดในถุงพลาสติก,คู่มือ-เทคนิคการเพาะเห็ดใน ประเทศไทย. 91-129 หน้า.

กลุ่มรักเกษตร. 2531. ภาพสีชุดเห็ดนางรม. สำนักพิมพ์ฐานเกษตรกรรม. หน้า 1-15.

จำรูญ วิมูลนิตย์. การทำเชื้อและการเพาะเห็ด. เอกสารวิชาการที่ 23,กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ชมรมเห็ด มก. 2532. การเพาะเห็ดนางรา,เห็ดที่เพาะในถุงพลาสติก. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ : หน้า 41-48.

ดีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ. 2520. การเพาะเห็ดและเห็ดบางชนิดในประเทศไทย. ภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพฯ : 186 หน้า.

ถิ่นบุญ มณีชาตรี. 2534. อิทธิพลของฮอร์โมนจิบเบอเรลลินที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเส้นใย และผลผลิตของเห็ดนางฟ้า. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์. 2532. การเพาะเห็ดนางรม,เทคโนโลยีการเพาะเห็ด. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ปฐพีชล วายุอัคคี,ทวีศักดิ์ นวลพลับ,สมศักดิ์ วรรณศิริ. 2534. การเพาะเห็ดนางรม-นางฟ้า. กองบรรณาธิการ เฉพาะกิจ'ฐานเกษตรกรรม. โรงพิมพ์มิตรสยาม. กรุงเทพฯ : หน้า 7-29.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาลี เสนาะค่า. 2534. อิทธิพลของแป้งดูดความชื้นที่มีผลต่อความเจริญของเส้นใยและผลผลิตของเห็ดนางฟ้าภูฐาน. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพ ฯ.

มาลินทร์ กระบวนรัตน์. 2524. การเพาะเห็ด,เห็ด. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 103-120 หน้า.

ศุภชัย รตโนภาส. 2521. เห็ดนางรม,การผลิตเห็ด. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 38-40 หน้า.

ธานนท์ เอื้อตระกูล. 2523. การเพาะเห็ดนางรม. กองวิจัยโรคพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

_____. 2523. ชีววิทยาของเห็ดนางรม,การเพาะเห็ดนางรม. 6-8 หน้า.

อิทธิสุนทร นันทกิจ. 2533. วิธีการเตรียมสารละลายธาตุอาหารพืชในการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน, วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 8(1): หน้า 29-39.

Howard , M.R. 4981. Hydroponic food production. Wood bridge Press Publishing Company, California. 335 pp.

J.Shol to Douglas. 1978. Nutrient mixture, Hydroponic : 48-78.

Kalberer, P.P. 1976. The cultivation of *Pleurotus ostreatus* experiments to elucidate The influence of different culture conkitions on the crops yield. Mushroom Sci. 9(1): 653-661.

Kurtzman, R.H. and F. Zadrazil. 1982. Physiological and taxonomic considerations for cultiration lf *Pleurotus* mushroom, p.p. 299-344. In S.T. Chang and T.H. Quimio (eds.) Tropical Mushroom Biological Nature and Cultiration Methods. The Chinese University Press, Hong Kong.

Lesaint, C. and Et Y. Coic. 1983. Cultures hydroponiques. La La maison Rustique, 119 pp.

Verdure, M. 1985. Calcul de la composition de la solution nutritive "Coic-Lesaint" I.N.A., PARIS. 35 pp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Zadrazil, F., S.T. Chang and W.A. Hayes. 1978. Cultivation of Pleurotus, pp. 521-557. In S.T. Chang and W.A. Hayes (eds.). The Biology and Cultivation of Edible Mushroom. Academic Press, New York.

Zuang, H. and M. Musard. 1984. Cultures legumieres sur substrats. Ctifl, PARIS. 244 pp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้