



910

วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

เรื่อง

อิทธิพลของแป้งดัดความชื้น (Modify Starch) ที่มีผลต่อการเจริญของเส้นใยและผลผลิตของ
เห็ดนางฟ้าภูฐาน

Effects of Modify Starch on Mycelial Growth and Yield of
Sajor-caju Mushroom (*Pleurotus sajor-caju*)

โดย นางสาวมาลี เสนาะคำ

ได้รับพิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา วันที่ เดือน พ.ศ.

(ดร. ปัญญา โพธิ์วิจิตร)

หัวหน้าภาควิชา วันที่ 9 เดือน ๗.๑. พ.ศ. 2534

(ผศ. ดร. อารมย์ ศรีวิจิตร)

ฉบับตีพิมพ์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร

วันที่ เดือน พ.ศ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : อิทธิพลของแป้งดัดความชื้น (Modify Starch) ที่มีผลต่อการเจริญของเส้นใย และผลผลิตของเห็ดนางฟ้าภูฐาน

โดย : นางสาวมาลี เสนาะคำ

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

สาขาวิชา : พืชไร่

ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา :

(ดร. ปัญญา โพธิ์รัฐรัตน)

การศึกษาการเพาะเห็ดนางฟ้าภูฐานในถุงพลาสติก โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB (Randomized Complete Block Design) มีจำนวนทั้งหมด 4 Treatment แต่ละ Treatment มี 3 ซ้ำ โดยใช้เชื้อเลี้ยงไมยารวมผสมกับแป้งดัดความชื้น (Modify Starch) ใน 3 อัตราส่วน คือ 20 , 40 และ 60 กรัม ตามลำดับ พบว่าการใช้แป้งดัดความชื้นมีผลทำให้การเจริญของเส้นใยเห็ดนางฟ้าภูฐานดีกว่าการไม่ใช้แป้งดัดความชื้น (control) กล่าวคือ ช่วง 7 วันแรกหลังจากใส่เชื้อ เส้นใยเห็ดนางฟ้าภูฐานจะเจริญได้ดีที่สุดบนเชื้อเลี้ยงที่ผสมแป้งดัดความชื้น 40 กรัม ส่วนช่วง 7 วันหลัง เส้นใยเห็ดนางฟ้าภูฐานเจริญได้ดีทุก Treatment และเจริญได้ดีที่สุดบนเชื้อเลี้ยงที่ผสมแป้งดัดความชื้น 40 กรัม สำหรับผลผลิตนั้นพบว่า การใช้แป้งดัดความชื้นทุกอัตราส่วนมีแนวโน้มให้จำนวนดอกและน้ำหนักดอกเห็ดสดสูงสุด ซึ่งสูงกว่า control และแป้งดัดความชื้นที่ระดับ 40 กรัม ได้ให้ผลผลิตมากที่สุด

คำนิยม

ข้าพเจ้าขอขอบคุณ ดร.ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์ อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่กรุณาให้คำปรึกษา และคำแนะนำจนปัญหาพิเศษนี้เสร็จไปด้วยดี

ขอขอบคุณ คุณลุง คุณป้า และน้องสุวรรณา ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ อุปกรณ์ ที่ใช้ในปัญหาพิเศษ ขอขอบคุณเพื่อนนักศึกษาปริญญาตรีภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืชและน้อง ๆ ที่ได้ให้กำลังใจ และมีส่วนช่วยในงานทดลอง โดยเฉพาะ คุณก๊อญญ มณีชาติตรี และ คุณศิริชัย ทองวิภัย ที่ได้ให้ความช่วยเหลือมาตลอด

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และคุณพี่ ที่ได้ให้กำลังใจและสนับสนุนเงินทุนในการศึกษา มาโดยตลอด ทำให้ปัญหาพิเศษนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

มาลี เสนาะคำ
เมษายน 2534

(1)

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(6)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
ตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	11
ผลการทดลอง	13
คำแนะนำ	65
สรุปและวิจารณ์	66
เอกสารอ้างอิง	67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

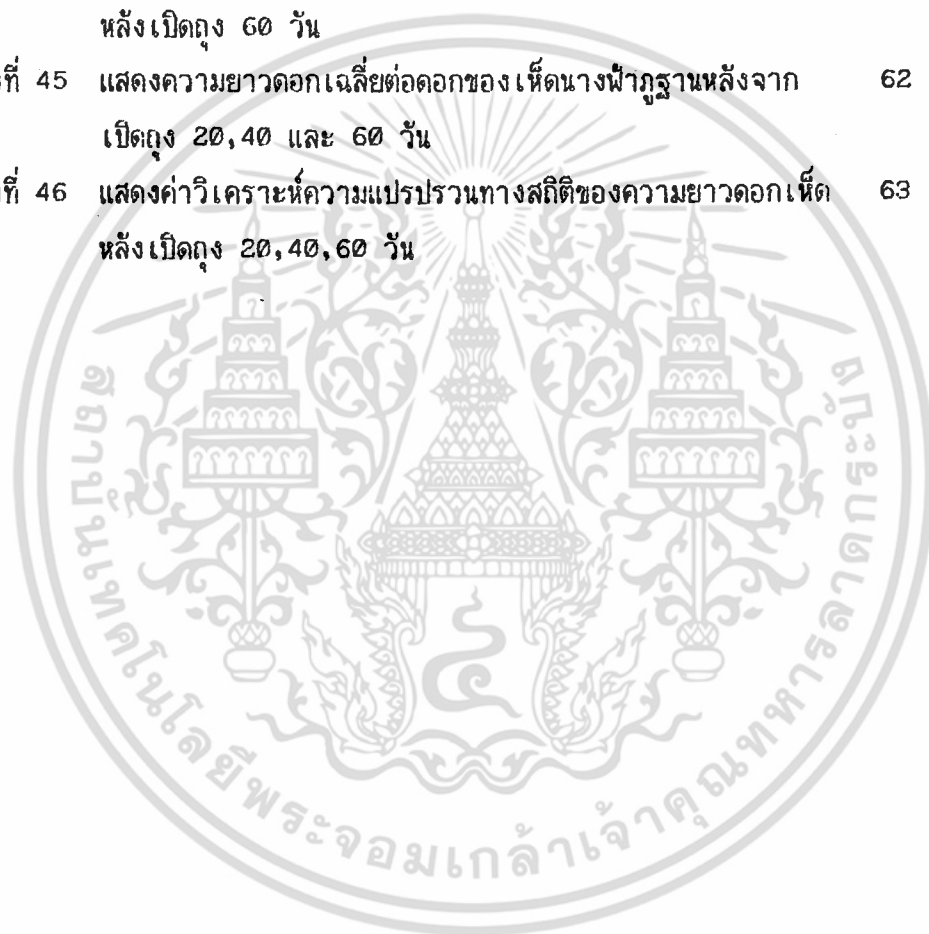
ตารางที่		หน้า
1. ตารางที่ 1	แสดงความยาวเส้นใยเห็ดหลังจากใส่หัวเชื้อเห็ด 7 วัน	13
2. ตารางที่ 2	แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความยาวเส้นใยเห็ดหลังใส่หัวเชื้อ 7 วัน	14
3. ตารางที่ 3	แสดงความยาวเส้นใยเห็ดหลังจากใส่หัวเชื้อเห็ด 14 วัน	15
4. ตารางที่ 4	แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความยาวเส้นใยเห็ดหลังใส่หัวเชื้อ 14 วัน	16
5. ตารางที่ 5	แสดงความยาวเส้นใยเห็ด (รวมเฉลี่ย) หลังจากใส่หัวเชื้อเห็ด 7 และ 14 วัน	17
6. ตารางที่ 6	แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความยาวเส้นใยเห็ดหลังใส่หัวเชื้อ 7, 14 วัน	18
7. ตารางที่ 7	แสดงจำนวนดอกเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังจากเปิดถุง 20 วัน	20
8. ตารางที่ 8	แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของจำนวนดอกเห็ดหลังเปิดถุง 20 วัน	21
9. ตารางที่ 9	แสดงจำนวนดอกเห็ดเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังจากเปิดถุง 40 วัน	22
10. ตารางที่ 10	แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของจำนวนดอกเห็ดหลังเปิดถุง 40 วัน	23
11. ตารางที่ 11	แสดงจำนวนดอกเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังจากเปิดถุง 60 วัน	24
12. ตารางที่ 12	แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของจำนวนดอกเห็ดหลังเปิดถุง 60 วัน	25
13. ตารางที่ 13	แสดงจำนวนดอกเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังจากเปิดถุง 20, 40 และ 60 วัน	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14. ตารางที่ 14	แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของจำนวนดอกเห็ด หลังเปิดถุง 20, 40, 60 วัน	27
15. ตารางที่ 15	แสดงน้ำหนักเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังจาก เปิดถุง 20 วัน	29
16. ตารางที่ 16	แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักเห็ด หลังเปิดถุง 20 วัน	30
17. ตารางที่ 17	แสดงน้ำหนักเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังจาก เปิดถุง 40 วัน	31
18. ตารางที่ 18	แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักเห็ด หลังเปิดถุง 40 วัน	32
19. ตารางที่ 19	แสดงน้ำหนักเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังจาก เปิดถุง 60 วัน	33
20. ตารางที่ 20	แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักเห็ด หลังเปิดถุง 60 วัน	34
21. ตารางที่ 21	แสดงน้ำหนักเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังจาก เปิดถุง 20, 40 และ 60 วัน	35
22. ตารางที่ 22	แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักเห็ด หลังเปิดถุง 20, 40, 60 วัน	36
23. ตารางที่ 23	แสดงความยาวก้านเฉลี่ยต่อดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังจาก เปิดถุง 20 วัน	38
24. ตารางที่ 24	แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความยาวก้านเห็ด หลังเปิดถุง 20 วัน	39
25. ตารางที่ 25	แสดงความยาวก้านเฉลี่ยต่อดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังจาก เปิดถุง 40 วัน	40
26. ตารางที่ 26	แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความยาวก้านเห็ด หลังเปิดถุง 40 วัน	41
27. ตารางที่ 27	แสดงความยาวก้านเฉลี่ยต่อดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังจาก เปิดถุง 60 วัน	42

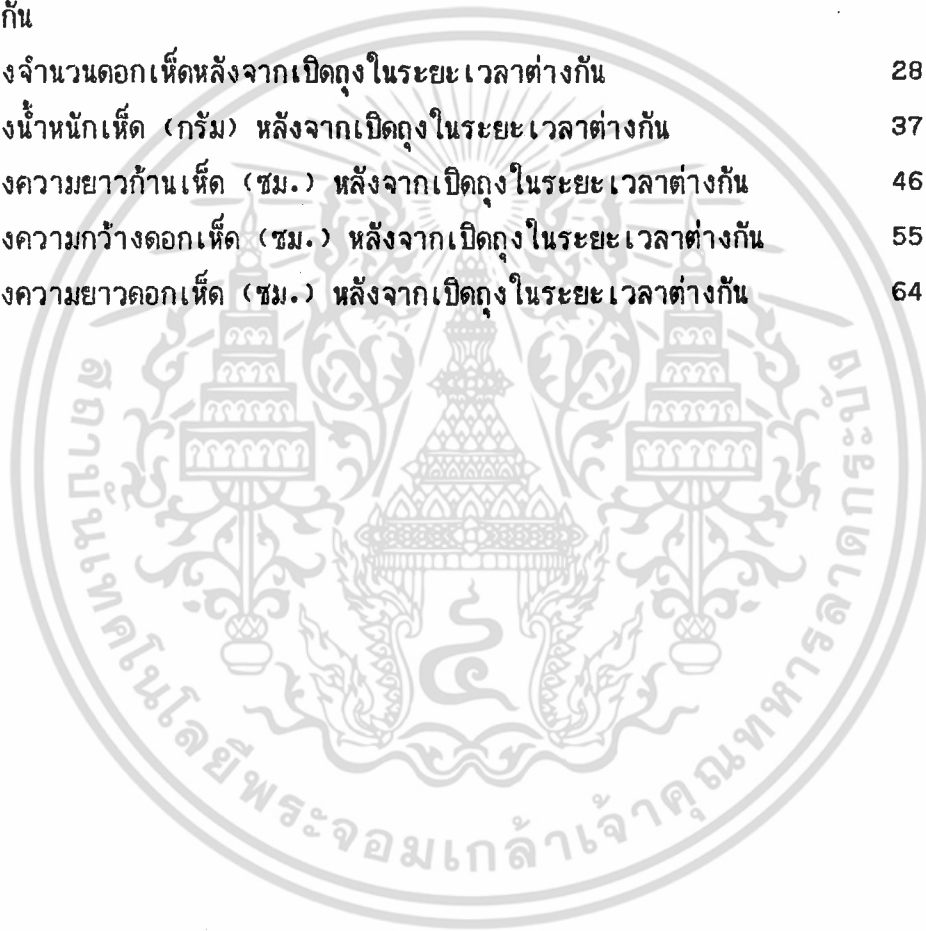
28. ตารางที่ 28	แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความยาวก้านเห็ด หลังเปิดถุง 60 วัน	43
29. ตารางที่ 29	แสดงความยาวก้านเฉลี่ยต่อดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังจาก เปิดถุง 20, 40 และ 60 วัน	44
30. ตารางที่ 30	แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความยาวก้านเห็ด หลังเปิดถุง 20, 40, 60 วัน	45
31. ตารางที่ 31	แสดงความกว้างเฉลี่ยต่อดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังจาก เปิดถุง 20 วัน	47
32. ตารางที่ 32	แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความกว้างดอกเห็ด หลังเปิดถุง 20 วัน	48
33. ตารางที่ 33	แสดงความกว้างเฉลี่ยต่อดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังจาก เปิดถุง 40 วัน	49
34. ตารางที่ 34	แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความกว้างดอกเห็ด หลังเปิดถุง 40 วัน	50
35. ตารางที่ 35	แสดงความกว้างเฉลี่ยต่อดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังจาก เปิดถุง 60 วัน	51
36. ตารางที่ 36	แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความกว้างดอกเห็ด หลังเปิดถุง 60 วัน	52
37. ตารางที่ 37	แสดงความกว้างเฉลี่ยต่อดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังจาก เปิดถุง 20, 40 และ 60 วัน	53
38. ตารางที่ 38	แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความกว้างดอกเห็ด หลังเปิดถุง 20, 40, 60 วัน	54
39. ตารางที่ 39	แสดงความยาวดอกเฉลี่ยต่อดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังจาก เปิดถุง 20 วัน	56
40. ตารางที่ 40	แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความยาวดอกเห็ด หลังเปิดถุง 20 วัน	57
41. ตารางที่ 41	แสดงความยาวดอกเฉลี่ยต่อดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังจาก เปิดถุง 40 วัน	58

42. ตารางที่ 42	แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความยาวดอกเห็ด หลังเปิดถุง 40 วัน	59
43. ตารางที่ 43	แสดงความยาวดอกเฉลี่ยต่อดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังจาก เปิดถุง 60 วัน	60
44. ตารางที่ 44	แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความยาวดอกเห็ด หลังเปิดถุง 60 วัน	61
45. ตารางที่ 45	แสดงความยาวดอกเฉลี่ยต่อดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังจาก เปิดถุง 20, 40 และ 60 วัน	62
46. ตารางที่ 46	แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความยาวดอกเห็ด หลังเปิดถุง 20, 40, 60 วัน	63



สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. แสดงความยาวของเส้นใยเห็ด (ชม.) หลังจากเปิดถุงในระยะเวลาต่างกัน	19
2. แสดงจำนวนดอกเห็ดหลังจากเปิดถุงในระยะเวลาต่างกัน	28
3. แสดงน้ำหนักเห็ด (กรัม) หลังจากเปิดถุงในระยะเวลาต่างกัน	37
4. แสดงความยาวก้านเห็ด (ชม.) หลังจากเปิดถุงในระยะเวลาต่างกัน	46
5. แสดงความกว้างดอกเห็ด (ชม.) หลังจากเปิดถุงในระยะเวลาต่างกัน	55
6. แสดงความยาวดอกเห็ด (ชม.) หลังจากเปิดถุงในระยะเวลาต่างกัน	64



คำนำ

เห็ดจัดเป็นอาหารที่มีโปรตีนสูงชนิดหนึ่ง ที่ประชาชนทั่วโลกรู้จักกันดีและนิยมนำมาทำอาหารรับประทานกันมาก เนื่องจากเห็ดเกือบทุกชนิดมีรสชาติดี มีคุณค่าทางอาหารสูงและเห็ดบางชนิดยังมีสรรพคุณเป็นยารักษาโรค เช่น เห็ดหูหนูขาว เห็ดหอม เห็ดหลินจือ และเห็ดหัวลิง ดังนั้นนักวิชาการและนักวิทยาศาสตร์จึงได้ให้ความสนใจงานด้านการเพาะเห็ด และได้ทำการศึกษาค้นคว้าวิจัยทางด้านนี้ อย่างจริงจัง โดยการนำเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ เข้ามาช่วยในการเพิ่มผลผลิตเห็ดชนิดต่าง ๆ ให้ได้ผลผลิตมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากการผลิตเชื้อเห็ดและการเพาะเห็ดเป็นวิธีการนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรกลับมาใช้ให้เป็นประโยชน์ จึงทำให้การเพาะเห็ดนับวันจะมีความสำคัญมากขึ้น

เห็ดจัดเป็นพวกฟังไจชนิดหนึ่งซึ่งจัดเป็นสิ่งมีชีวิตชั้นต่ำที่อยู่ใน Division Eumycophyta ซึ่งประกอบด้วยเห็ด รา และยีสต์ เห็ดจึงจัดเป็นเชื้อราชนิดหนึ่งที่ไม่มีการคลอโรฟิลล์ จึงสังเคราะห์แสงไม่ได้ การเจริญเติบโตมักอยู่ในรูปลักษณะเป็นเส้นใย การขยายพันธุ์อาจจะมีการขยายพันธุ์แบบอาศัยเพศหรือไม่ก็ได้ ส่วนการดำรงชีวิตจะใช้อาหารจากอินทรีย์วัตถุ (organic matter) มาใช้ในการเจริญเติบโต เนื่องจากเห็ดสามารถที่จะใช้อาหารและพลังงานจากการย่อยสารอินทรีย์ (organic matter) ต่าง ๆ นักวิทยาศาสตร์จึงจัดเห็ดอยู่ในพวก Heterotroph จากการที่เห็ดจัดเป็นสิ่งมีชีวิตพวก heterotrophic organism ซึ่งส่วนใหญ่จะได้อาหารและพลังงานจากวัสดุที่ให้เพาะ หรือพวกปุ๋ยหมัก (compost) จึงทำให้ผลผลิตของเห็ดจะดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับปุ๋ยหมักที่เพาะเป็นสำคัญ ดังนั้นในการเตรียมวัสดุเพาะเห็ดจึงต้องคำนึงถึงสารอาหารในวัสดุเพาะให้มีสารอาหารครบ เพื่อใช้ในการเจริญเติบโต วัสดุเพาะส่วนใหญ่จะเป็นแหล่งของ cellulose, hemicellulose และ lignin ซึ่งเห็ดจะใช้ในระหว่างการเจริญของเส้นใย และในระยะออกดอก การเพาะเห็ดในปัจจุบันมักจะมีการผสมอาหารเสริมกับวัสดุเพาะเพื่อเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น อาหารจะมีส่วนในการกระตุ้นการเจริญเติบโตของเห็ด และกิจกรรมของจุลินทรีย์

เห็ดนางฟ้าภูฐาน (*Pleurotus sajor-caju* (Fr.) Sing.) จัดเป็นเห็ดที่อยู่ในสกุลเดียวกับเห็ดนางรม และเห็ดเป๋าฮื้อ และถือเป็นเห็ดค่อนข้างใหม่ในการนำมาผลิตเพื่อการค้า เห็ดชนิดนี้มีถิ่นกำเนิดแถบภูเขาหิมาลัย ประเทศอินเดีย ในสภาพธรรมชาติเห็ดนางฟ้าภูฐานชอบเจริญเติบโตตามต้นไม้ผุ ๆ ในบริเวณที่มีอากาศชื้นและเย็น เห็ดพวกนี้มีลักษณะคล้ายเห็ดนางรมและเห็ดเป๋าฮื้อ แต่ดอกเห็ดจะมีสีขาวนวลจนถึงน้ำตาลอ่อน และจะมีหมวกดอกหนาและเนื้อแน่นกว่าเห็ดนางรม

เห็นนางฟ้าภูฐานจัดเป็นพันธุ์เห็ดที่มีข้อดีหลายประการคือ การออกดอกเร็ว หากอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 24-26 °C เชื้อเห็ดจะเดินเร็วมากหลังจากเชื้อเชื้อลงถุงแล้วใช้เวลาเพียง 16-21 วันเท่านั้น ดอกเห็ดก็จะเริ่มปรากฏขึ้นในถุงพร้อมที่จะเอาไปเปิดให้ดอกได้เลย ทั้ง ๆ ที่บางครั้งเส้นใยยังเดินไม่เต็มถุง ซึ่งต่างจากเห็ดชนิดอื่น ๆ ที่จะต้องใช้เวลามากกว่า 1 เดือน เห็นนางฟ้าภูฐานสามารถเพาะได้ตลอดปีต่างจากเห็ดนางฟ้าทั่วไปที่จะเพาะได้ดีเฉพาะในฤดูหนาวเท่านั้น สำหรับเห็ดนางฟ้าภูฐานนั้นสามารถเพาะให้ออกดอกได้ทุกฤดูร้อนและหนาว เพียงแต่สีของดอกในฤดูร้อนจะชิดบางลงเท่านั้น ระยะช่วงห่างของการออกดอกสั้น คือหลังจากเก็บดอกเห็ดชุดแรกแล้วรุ่นต่อมาจะออกดอกอีกหลังจากเก็บประมาณ 5-7 วันเท่านั้น ซึ่งเร็วกว่าเห็ดชนิดอื่น ยกเว้นเห็ดฟาง เห็ดนางฟ้าภูฐานมีรสชาดีอร่อยและสามารถเก็บได้นานกว่าเห็ดนางรม ในกรณีที่ต้องเก็บข้ามคืนก็จะไม่มีรสเหม็นคาว นอกจากนี้เส้นใยยังสามารถเจริญในเมล็ดธัญพืชได้เร็วมาก และในแง่เศรษฐกิจ ให้ผลตอบแทนสูงกว่าเห็ดชนิดอื่นเพราะให้ผลผลิตที่สูงกว่าเปอร์เซ็นต์ก่อนเชื้อ

ขั้นตอนการผลิตเห็ดนางฟ้าภูฐานแต่ละขั้นตอนมีความสำคัญต่อการผลิตเป็นอย่างมาก ขั้นตอนการผลิตประกอบด้วย การเลี้ยงเชื้อบนอาหารวุ้น การขยายเชื้อเห็ดลงในเมล็ดธัญพืช การขยายเชื้อลงถุงบ่มหมักหรือซีลี้อย และ การเปิดดอก สำหรับการเพาะเห็ดนางฟ้าภูฐานเป็นการค้าในประเทศไทยใช้วิธีเพาะในถุงพลาสติกบรรจุวัสดุพวกซีลี้อยผสมอาหารเสริม ได้แก่ รำข้าว และสารเคมีบางชนิด เช่น ดีเกลือและหินปูน โดยเฉพาะซีลี้อยที่นิยมใช้กันมาก คือซีลี้อยไม่ยางพารา เพราะซีลี้อยพวกนี้ย่อยสลายตัวเร็ว ทำให้เห็ดสามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตได้อย่างดี

การทดลองนี้เป็นการนำแบ่งคุณค่าความชื้น (Modify Starch) มาใช้ประโยชน์ทางการเพาะเห็ดนางฟ้าภูฐาน ซึ่งคาดว่าจะสามารถใช้แบ่งคุณค่าความชื้นมาเป็นประโยชน์ในแง่ของอาหารเสริมได้ จากการศึกษาที่ผ่านมา มีรายงานทางการศึกษาด้านนี้น้อยมากเกี่ยวกับอาหารเสริมที่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตของเส้นใยและผลผลิตของเห็ดนางฟ้าภูฐาน จึงทำให้เกิดการศึกษาในครั้งนี้

วัตถุประสงค์ในการทดลอง

1. เพื่อศึกษาอัตราของแป้งดัดความชื้น (Modify Starch) ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดนางฟ้าภูฐาน
2. เพื่อศึกษาอัตราของแป้งดัดความชื้น (Modify Starch) ที่มีผลต่อผลผลิตของเห็ดนางฟ้าภูฐาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

เห็ดนางฟ้าภูฐาน (SAJOR-CAJU MUSHROOM : Pleurotus sajor-caju (Fr.) Sing.) จัดเป็นราชนิดหนึ่งซึ่งสามารถจัดลำดับชั้นได้ดังนี้ Class Basidiomycetes , Subclass Holobasidiomycetidae , Order Agaricales , Family Tricholomataceae (Alexopoulos, 1979) เป็นราชนิดหนึ่งซึ่งไม่มีคลอโรฟิลล์ จึงไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้ ดังนั้นต้องอาศัยอาหารจากสารอินทรีย์ สารอินทรีย์จากดิน บั๊กหมัก และอินทรีย์วัตถุเพื่อใช้ในการเจริญเติบโต การเตรียมวัสดุเพาะเห็ดจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงสารอาหารในวัสดุให้มีสารอาหารครบถ้วน สำหรับการเจริญเติบโต วัสดุหลักสำหรับการเพาะเห็ดนางฟ้าภูฐานได้แก่ ฟางข้าวสับ ชังข้าวโพด ชี้เลื่อยไม้เนื้ออ่อน ฯลฯ (ปัญญา, 2532) ส่วนใหญ่วัสดุเหล่านี้จะเป็นแหล่งของ cellulose , hemicellulose และ lignin ซึ่งเห็ดจะใช้ระหว่างการเจริญของเส้นใย และในระยะออกดอกของเห็ด โดยจะใช้ในรูปของน้ำตาลซึ่งเป็นคาร์โบไฮเดรตโมเลกุลเล็ก (จรัสศักดิ์, 2529)

ในด้านอนุกรมวิธาน Watling และ Largent (1974) ได้จัดหมวดหมู่ของเห็ด Pleurotus ไว้ดังนี้ Subdivision Basidiomycotina , Class Hymenomycetes , Order Agaricales และ Family Tricholomataceae เห็ด Pleurotus ที่รับประทานได้แก่ เห็ดนางรม, P. florida , P. eryngii , P. cornucopiae และเห็ดนางฟ้า (Zadrazil, 1974) ความแตกต่างของเห็ด Pleurotus ที่เพาะเป็นอุตสาหกรรมในยุโรปอาจสังเกตได้จากสีของดอกเห็ด เช่น P. florida มีดอกเห็ดสีขาว เห็ดนางรมมีดอกเห็ดสีเทา และเห็ดนางนวล (P. flabellatus) มีดอกเห็ดสีชมพู (Kurtzman และ Zadrazil, 1982) เห็ดจำพวก Pleurotus หลายชนิดสามารถเจริญได้ดีที่อุณหภูมิสูง เช่น เห็ดเป๋าฮื้อเพาะเป็นอุตสาหกรรมในประเทศไต้หวัน เห็ดนางฟ้าที่ประเทศอินเดีย ในฤดูร้อนมีกลิ่นแรงไม่เป็นที่ยอมรับ และเห็ด P. florida ซึ่งได้เชื่อบริสุทธิ์จาก Florida สหรัฐอเมริกาใช้เพาะเป็นอุตสาหกรรมในยุโรป (Han และคณะ, 1974)

Zadrazil (1974) รายงานว่าเห็ด *Pleurotus* เป็น Saprophyte เจริญบนไม้เป็นกลุ่มสามารถย่อย cellulose และ lignin ซึ่งในปัจจุบันมีรายงานวัสดุปลูกเห็ด *Pleurotus* ผสมรำเป็นส่วนมาก ในรำข้าวมีอินทรีย์วัตถุ 81.72 % , คาร์บอน 47.40 % , เซลลูโลส 22.08 % , เฮมิเซลลูโลส 13.18 % , ลิกนิน 12.22 % , ไนโตรเจน 1.58 % และ คาร์บอน : ไนโตรเจน 40 : 14 (Chang, 1982) ในวัสดุปลูกที่มีโปรตีนสูงจะทำให้ผลผลิตเห็ด *Pleurotus* ต่ำลง (Zadrazil, 1974)

เกี่ยวกับหัวเชื้อเห็ด *Pleurotus* ที่ใช้ในการเพาะเห็ด หัวเชื้อจากเมล็ดพืช (grain spawn) ให้ผลผลิตเห็ดสูงกว่าหัวเชื้อเห็ดจากวัสดุหมัก (compost spawn) และถ้าใช้หัวเชื้อเห็ดจากเมล็ดพืช 3 % โดยน้ำหนักของวัสดุปลูกจะทำให้ได้ผลผลิตเห็ด *Pleurotus* สูงสุด (Kalberer, 1976) สำหรับวิธีการเตรียมหัวเชื้อเห็ดจากเมล็ดพืชสามารถใช้พวกเมล็ดข้าวสาลี ข้าวบาเลย์ ข้าวไรน์ หรือข้าวโอ๊ต โดยนำมาบรรจุขวดแล้วเติมน้ำปิดด้วยจุกสำลี นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่ 121 °C นาน 25-45 นาที หลังจากขวดเย็นแล้วปลูกเชื้อและบ่มเชื้อที่สภาพเหมาะสมของเห็ดแต่ละชนิด ข้อดีของหัวเชื้อเห็ดจากเมล็ดพืชคือเตรียมง่าย มีธาตุอาหารเหมาะสำหรับการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ด สามารถใช้ได้ทันทีโดยไม่ต้องทุบให้ขวดแตก เนื่องจากไม่มีการยัดแน่นของเส้นใยเห็ด และเชื้อเห็ดสามารถเจริญเติบโตได้ดีกว่าเตรียมจากวัสดุหมัก (Jong, 1984)

ในด้านการเพาะเห็ดนางฟ้า Jandaik และ Kapoor (1976) ใช้ลำต้นกล้วยสดสับเป็นชิ้น ฟางข้าวเจ้า และฟางข้าวสาลี ได้ผลผลิต 140 , 868 และ 121 กรัมตามลำดับ ต่อภาชนะเพาะขนาด 43 x 30 x 8 cm. แต่ Samaipati (1982) เพาะเห็ดนางฟ้าในถุงพลาสติกเป็นการค้าโดยเติมรำข้าวผสมฟางข้าวในอัตราส่วน 1 : 2 และ 1 : 1 ส่วน Sharma และ Jandaik (1986) ใช้ฟางข้าวสาลีที่เพาะเห็ดนางฟ้าแล้วซึ่งไม่ได้ทำให้ผลผลิตเห็ดสูงขึ้น แต่ถ้าเติมรำข้าวสาลี 5 % จะทำให้ผลผลิตสูงขึ้นเป็น 853.33 กรัมต่อวัสดุปลูก 1 กก. (น้ำหนักแห้ง)

Garcha และคณะ (1985) รายงานว่า Pleurotus florida และเห็ดนางฟ้าเพาะในถุงพลาสติกเจาะรูได้ผลผลิตมากกว่าเพาะในตะกร้า ส่วนในภาคไม่ออกดอกเนื่องจากความแน่นของวัสดุปลูกในถุงมากกว่าในตะกร้าและภาคซึ่งทำให้ถุงเกิดการสูญเสีย CO₂ น้อยกว่า นอกจากนี้การทดลองเพาะในถุงพลาสติกเจาะรูได้ผลผลิตสูงกว่าไม่เจาะรู และเพาะในถุงขนาดใหญ่ไม่มีผลต่อผลผลิตเห็ด

เห็ดนางฟ้าสามารถออกดอกที่อุณหภูมิ 25 °C และความชื้นสัมพัทธ์ 75-80 % Kalberer (1976) และ Zadrazil (1974) รายงานเห็ด Pleurotus เจริญได้ดีในอุณหภูมิประมาณ 25 °C และความชื้นสัมพัทธ์ 70-80 % ซึ่งเหมาะสำหรับการเจริญเติบโตและการสร้างดอกเห็ด ถ้าความชื้นต่ำกว่า 25 % เห็ดจะไม่ออกดอก สำหรับแสงไม่มีผลต่อการสร้างดอกเห็ด

Kurtzman และ Zadrazil (1982) รายงานว่าเห็ดพวก Pleurotus เริ่มจากการเพาะในท่อนไม้ขนาดยาวและสั้นลงมา ต่อมามีการเพาะในซีลี้อย่างดี ตั้งแต่ ค.ศ. 1964 ก็ได้มีการปรับปรุงวิธีการเพาะมาเรื่อย ๆ จากการเพาะในขวดและกล่อง แต่ต่อมาในประเทศไทยได้หันมาเพาะในถุงพลาสติก เป็นการเพาะแบบอุตสาหกรรม ซึ่งสามารถวางโครงการควบคุมและการใช้เครื่องจักร จากรายงานของ Jong และ Peng (1975)

การเพาะเห็ดในถุงพลาสติกเป็นวิธีที่ปฏิบัติได้ง่ายและนิยมกันในปัจจุบัน ทั้งนี้เนื่องจากสามารถให้การเจริญเติบโตของเส้นใยดี และให้ผลผลิตค่อนข้างแน่นอนกว่าการเพาะในกระบะ (นิมพ์กานต์ และคณะ, 2520) หรือการเพาะในท่อนไม้ และไม่เป็นการส่งเสริมการตัดไม้ทำลายป่าเพื่อนำมาใช้เป็นวัสดุเพาะ (อานนท์, 2523) สิ่งสำคัญมากอย่างหนึ่งสำหรับการเพาะแบบนี้คือ การเตรียมวัสดุเพาะจำเป็นต้องเตรียมให้มีแร่ธาตุอาหารเพียงพอต่อการเจริญเติบโต และการสร้างดอกเห็ด ซึ่งในปัจจุบันนิยมใช้อาหารเสริมเพื่อเพิ่มคุณค่าอาหารของวัสดุเพาะและเพิ่มผลผลิตของเห็ด อาหารเสริมเหล่านี้ได้แก่ รำละเอียด, รำหยาบ, กากถั่วป่น, ข้าวโพดป่น, ข้าวฟ่างป่น เป็นต้น (ดิพร้อม, 2523) ใช้ผสมลงในวัสดุเพาะต่าง ๆ เช่น ฟางข้าว, ชั่งข้าวโพด, ซีลี้อย, หรือวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่หาได้ในท้องถิ่น (อานนท์, 2523) ปัญหาจากการใช้อาหารเสริมเหล่านี้ที่เกิดขึ้นเสมอ ๆ คือการปะปนเชื้อ (contaminate) ทั้งในระยะบ่มเชื้อและระยะออกดอก

วรลักษณ์ (2533) ได้รายงานว่าการเพาะเห็ดนางฟ้าในวัสดุปลูก ชี้เลื่อย : มันสำปะหลัง
เส้น : น้ำ เท่ากับ 7 : 3 : 9 ชี้เลื่อย : ไร่ข้าว : น้ำ เท่ากับ 9.5 : 0.5 : 9 ผสมดีเกลือ
0.2 % และหินปูน 0.5 % และชี้เลื่อย : มันสำปะหลังเส้น : น้ำ เท่ากับ 8 : 2 : 9 ให้ผลผลิต
สูงสุด และรองลงมาตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

อนงค์ (2527) ได้รายงานว่าในการทดลองเพาะเห็ดนางฟ้า นางรม และเบ้าฮ้อใน
ชี้เลื่อยไม้เบญจพรรณเปรียบเทียบกับชี้เลื่อยไม้ยางพารา ผลปรากฏว่าเห็ดนางรมเท่านั้นที่ขึ้นได้ในชี้เลื่อย
ไม้เบญจพรรณที่ไม่ผ่านการหมักก่อนได้ แต่ได้ผ่านกรรมวิธีการหมักชี้เลื่อยไว้ประมาณ 2 เดือนแล้ว เห็ด
ทั้ง 3 ชนิดขึ้นได้ แต่มีผลผลิตยังต่ำกว่าชี้เลื่อยไม้ยางพาราที่ไม่ต้องผ่านการหมัก นอกจากนี้การทดสอบ
วัสดุเพาะเห็ดนางฟ้า พบว่าข้าวฟ่างเป็นวัสดุเพาะเห็ดได้ดีที่สุด รองลงมาได้แก่ชี้เลื่อยยางพารา ซึ่ง
ข้าวโพด และกากอ้อย

การทำให้เห็ดออกดอกโดยการนำถุงเชื้อเห็ดหรือก้อนเชื้อเห็ดที่มีเส้นใยเจริญเต็มถุง และ
รัดตัวแล้ว ซึ่งเส้นใยควรหนาและแข็งแรงเต็มถุงได้เร็ว โดยปกติต้องใช้ระยะเวลาในการเต็มถุงหลาย
วัน ดังนั้นหากมีการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตบางชนิด เพื่อช่วยเร่งการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ด
ซึ่งอาจจะมีผลในการกระตุ้นให้เส้นใยเจริญเต็มถุงเชื้อเร็วขึ้น สามารถนำถุงเชื้อเห็ดมาเพาะให้ออกดอก
ได้เร็วขึ้น ได้ผลผลิตมากขึ้น ซึ่งจากรายงานของ Han และ Chen (1980) พบว่า การใช้สารควบคุม
การเจริญเติบโตบางชนิดเช่น gibberellin , IAA และ NAA ผสมในชี้เลื่อยเพาะเห็ดหอม ในอัตรา
การสร้างดอกเร็วกว่าไม่ใช้สารถึง 20-40 % และให้ผลผลิตมากขึ้นด้วย และจากการทดลองของ
ผ่องพรรณ (2526) พบว่า สารควบคุมการเจริญเติบโตบางชนิด เช่น BAP , GA3 และ NAA ให้ความ
ยาวของเส้นใย (hyphal segment) ของเห็ดนางรม (*P. florida*) มากกว่า control และการ
ใช้สาร GA 10 ppm. , BA 100 ppm. หรือ 1 ppm. ให้ความยาวของเส้นใยเห็ดนางรมดีที่สุด นอก
จากนี้จากการทดลองของ Poppe (1973) พบว่า gibberellin มีผลทำให้น้ำหนักของเห็ดนางรม
(*P. ostreatus*) เพิ่มมากขึ้น ส่วน IAA มีผลทำให้มีจำนวนดอกมากขึ้น

มันสำปะหลังเป็นพืชหัวที่ให้อาหารพวกคาร์โบไฮเดรตสูง ซึ่งใช้เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญในอาหารของมนุษย์และสัตว์ หัวมันสำปะหลังสดประกอบด้วยน้ำ 60-65 % คาร์โบไฮเดรต 30-35 % โปรตีน 1-2 % ส่วนปริมาณของแร่ธาตุกับวิตามินมีอยู่ค่อนข้างต่ำ (เจริญศักดิ์, 2519) หัวมันสำปะหลังแห้งหรือมันเส้นจะประกอบด้วยความชื้น 8.5-12 % โปรตีน 1.5-3.5 % คาร์โบไฮเดรต 75-78 % ไขมัน 0.2-1.2 % เยื่อใย 2.2-6.0 % เถ้า 1.0-4.0 % แคลเซียม 0.06-0.07 % ฟอสฟอรัส 0.08-0.09 % (อมรรัตน์, 2517 อุทัย, 2519 Olson และคณะ, 1964a Euriquez และ Ross, 1976)

คาร์โบไฮเดรตในหัวมันสำปะหลังประกอบด้วยเยื่อใย 3.2-4.5 % และ nitrogen free extract (NFE) 95.97 % (Hutagalung และคณะ, 1973 Muller และคณะ, 1975) NFE ประกอบด้วยแป้ง 80 % นอกจากนั้นเป็นน้ำตาลและอะไมด์ (amide) (Vogt, 1966)

Johnson และ Raymond (1965) รายงานว่าแป้งของมันสำปะหลังประกอบด้วยอะไมโลส (amylose) 16-18 % นอกจากนั้นเป็นอะไมโลเพคติน (amylopectin)

Olson และคณะ (1969a) และ Hutagalung และคณะ (1974) ได้รายงานระดับพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ (metabolizable energy) และพลังงานทั้งหมด (gross energy) ในมันเส้นมีประมาณ 3.44 และ 4.5 Kg cal/g. ตามลำดับ ซึ่งเมื่อคิดเทียบเป็นมันสำปะหลังสด ก็มีค่าเฉลี่ยประมาณ 1.15 และ 1.5 Kg cal/g. ตามลำดับ

Pond และ Maner (1971) รายงานว่าระดับโปรตีนในหัวมันสำปะหลังมีไม่เกิน 3 % ไนโตรเจนที่ไม่ใช่โปรตีนมีประมาณ 40-60 % ของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด

CIAT (1972) รายงานว่า N 60 % ของทั้งหมดในหัวมันสำปะหลังอยู่ในรูปสารประกอบของกรดอะมิโน และประมาณ 1 % อยู่ในรูปไนเตรต (nitrate) ไนไตรต์ (nitrite) และกรดไฮโดรไซยานิค

แป้ง (starch) มีอยู่ในพืชแทบทุกชนิด ไม่ละลายในน้ำเย็น เป็นสารประเภทพอลิแซคคาไรด์ (polysaccharide) ที่มีโมเลกุลใหญ่ประกอบด้วยกลูโคสเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญของร่างกาย ได้รับจากอาหาร แป้งสามารถนำไปใช้เป็นส่วนผสมและหรือใช้เป็นสารวัตถุกันเสียในการผลิตผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ อย่างมากมาย เช่น สารยัดติด สิ่งทอ กระดาษ อาหาร ยารักษาโรค และวัสดุก่อสร้างต่าง ๆ เป็นต้น คุณสมบัติของแป้งเกิดจากคุณสมบัติของความชื้นเหนียว การเกิดเจล การยัดติดและการเกิดเป็นฟิล์ม อีกทั้งยังราคาถูก คุณภาพสามารถควบคุมได้ และหาได้ง่าย คุณสมบัติที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่งของแป้งก็คือ การเกิดลักษณะแป้งเปียกที่หนืด เมื่อให้ความร้อนแก่น้ำแป้ง

รารวลัย และคณะ (2533) ได้ทำการศึกษาการเตรียมพอลิเมอร์ร่วมของแป้งมันสำปะหลังกับพอลิอะครีโลไนโทเลย์ โดยทำการไฮโดรไลซ์แป้งมันสำปะหลังก่อนที่จะนำมาทำปฏิกิริยากาแรนที่โคพอลิเมอร์ เซชันกับมอนอเมอร์อะครีโลไนโทเลย์ หลังจากการเปลี่ยนไปเป็นสารที่มีคุณสมบัติดูดซึมน้ำ จะให้ค่าในการดูดซึมน้ำสูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับสารที่มีคุณสมบัติดูดซึมน้ำที่เตรียมจากแป้งมันสำปะหลังที่ไม่ได้ผ่านการไฮโดรไลซ์ โดยมีจุดประสงค์ของการศึกษา เพื่อสังเคราะห์สารที่มีสมบัติดูดซึมน้ำสูงสุดจากแป้งมันสำปะหลัง ซึ่งเป็นผลผลิตทางการเกษตรของประเทศที่มีจำนวนมาก ราคาถูกและสามารถหาซื้อได้ง่าย สารที่มีคุณสมบัติดูดซึมน้ำที่สังเคราะห์ สามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงคุณภาพของดินให้มีคุณสมบัติในการอุ้มน้ำมากขึ้น เพื่อทำให้ดินมีความชุ่มชื้นสูง เหมาะสมในการเกษตร การสังเคราะห์สารที่มีคุณสมบัติดูดซึมน้ำจากแป้งมันสำปะหลังที่มีคุณสมบัติในการดูดซึมน้ำสูง เทียบเท่ากับสารที่มีคุณสมบัติดูดซึมน้ำที่สังเคราะห์จากต่างประเทศ สามารถที่จะพัฒนาต่อไปเพื่อผลิตขึ้นในเชิงการค้า จะเป็นการช่วยในการลดการนำเข้าสารที่มีคุณสมบัติดูดซึมน้ำจากต่างประเทศ และเป็นการเพิ่มมูลค่าของแป้งมันสำปะหลัง

ในการทดลองครั้งนี้ได้ใช้ Modify Starch ผสมกับวัสดุเพาะ ในอัตราส่วนต่างกับ 3 ระดับ Modify Starch มีส่วนผสมของแป้งมันสำปะหลังกับเจลาตินซึ่งมีคุณสมบัติในการดูดซึมน้ำได้ดี และไม่มีความเป็นพิษต่อพืชปลูกและดิน ดังนั้น Modify Starch ซึ่งมีประโยชน์ต่อพืชในแง่ของการเป็นสารเสริมการเจริญเติบโต เพราะ Modify Starch นั้นนอกจากจะช่วยดูดซึมน้ำและยังให้สารอาหารพวกแป้ง และกลูโคสแก่พืชอีกด้วย

จากที่ได้กล่าวมาแล้วในเรื่องคุณสมบัติและประโยชน์ของมันสำปะหลัง แป้งมันสำปะหลัง
ดังนั้นในการใช้ Modify Starch ผสมกับวัสดุเพาะในการเพาะเห็ดนางฟ้าภูฐาน อาจจะมีส่วนช่วย
ส่งเสริมการเจริญของเห็ด โดยเฉพาะในบทบาทของการเป็นสารอาหารเสริม และช่วยให้ผลผลิตเห็ด
เพิ่มมากขึ้น ด้วยเหตุนี้จึงทำให้เกิดการศึกษาถึงอิทธิพลของ Modify Starch ในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มี
ผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเห็ดนางฟ้าภูฐาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. หัวเชื้อเห็ดนางฟ้าภูฐานในเมล็ดข้าวฟ่าง	5	ขวด
2. ชีลื้อยไม้ยางพารา	80	Kg.
3. น้ำ	80	Kg.
4. Modify Starch	120	g.
5. รำละเอียด	4	Kg.
6. น้ำตาลทราย	800	g.
7. ดีเกลือ	0.16	g.
8. ปูนขาว	800	g.
9. ถูพลาสติก 7 x 13 นิ้ว	120	ใบ
10. หม้อนึ่งลูกทุ่ง	1	ใบ

วิธีการ

หัวเชื้อเห็ดนางฟ้าภูฐานที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้คือ SAJOR-CAJU ซึ่งเลี้ยงอยู่บนเมล็ดข้าวฟ่าง การเตรียมวัสดุเพาะทำโดยผสมชีลื้อยไม้ยางพารากับ Modify Starch ในอัตราส่วนต่าง ๆ ให้มีความชื้นประมาณ 80 % ซึ่งเป็นความชื้นที่พอเหมาะต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดนางฟ้าภูฐาน (ในที่นี้ใช้ชีลื้อย 1 Kg. ต่อ น้ำ 80 ml.) ทำการทดลองที่แปลงทดลองพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

เริ่มทำการทดลองตั้งแต่วันที่ 8 สิงหาคม 2533 ถึง วันที่ 8 พฤศจิกายน 2533 โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCB) โดยใช้ตำแหน่งที่วางในโรงเรือนเป็น Block ประกอบด้วย 4 Treatments ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Treatment 1 - ชี้อ้อยแห้ง 20 Kg. + น้ำ 20 Kg. + รำละเอียด 1 Kg. + น้ำตาลทราย 200 กรัม. + ปูนขาว 200 กรัม. + ดีเกลือ 4 กรัม.
- Treatment 2 - ชี้อ้อยแห้ง 20 Kg. + น้ำ 20 Kg. + รำละเอียด 1 Kg. + น้ำตาลทราย 200 กรัม. + ปูนขาว 200 กรัม. + ดีเกลือ 4 กรัม. + Modify Starch 20 กรัม.
- Treatment 3 - ชี้อ้อยแห้ง 20 Kg. + น้ำ 20 Kg. + รำละเอียด 1 Kg. + น้ำตาลทราย 200 กรัม. + ปูนขาว 200 กรัม. + ดีเกลือ 4 กรัม. + Modify Starch 40 กรัม.
- Treatment 4 - ชี้อ้อยแห้ง 20 Kg. + น้ำ 20 Kg. + รำละเอียด 1 Kg. + น้ำตาลทราย 200 กรัม. + ปูนขาว 200 กรัม. + ดีเกลือ 4 กรัม. + Modify Starch 60 กรัม.

แต่ละ Treatment ประกอบด้วย 3 ช้ำรำละเอียด 10 ถุง เตรียมวัสดุเพาะตาม Treatment ที่ระบุไว้ดังกล่าวข้างต้น โดยนำชี้อ้อยมากองบนพื้นที่สะอาด พร้อมกับผสมอาหารเสริมตามสูตรลงไป แล้วใช้ฟลั่วคลุกผสมให้ส่วนผสมเข้ากันให้ดีเสียก่อน จากนั้นจึงค่อย ๆ เติมน้ำใส่ลงไป และวัดความชื้น โดยนำส่วนผสมมาทำแล้วบีบความชื้นที่พอดี คือความชื้นในขณะที่บีบ น้ำไม่ไหลออกมาตามง่ามมือ และเมื่อแบมือออกก่อนชี้อ้อยยังจับกันเป็นก้อน เมื่อวัดความชื้นได้พอดีแล้วให้นำมาบรรจุใส่ถุงพลาสติกทึบร้อน ขนาด 7 x 13 นิ้ว ปริมาณ 800 กรัม. ต่อถุง พร้อมกับอัดถุงก่อนเชื้อให้แน่น แล้วสวมคอขวดจุกด้วยสำลี แล้วหุ้มด้วยกระดาษ จากนั้นให้นำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งลูกทุ่ง โดยใช้เวลานึ่ง 3-4 ชั่วโมง นับจากน้ำเดือด จากนั้นทิ้งไว้ให้เย็นแล้วใส่หัวเชื้อเห็ดนางฟ้าภูฐานลงไป ปริมาณ 30 เมล็ดต่อถุง ทุกขั้นตอนใช้เทคนิคปราศจากเชื้อ (aseptic technique)

ก่อนเชื้อที่ผ่านการแช่เชื้อแล้ว ควรบ่มเชื้อไว้ในห้องที่สะอาด และควรฉีดยาฆ่าแมลงไว้ตามนั้น และฉีดคลุมถุงก่อนเชื้อเพื่อป้องกันแมด หรือศัตรูอื่น ๆ มาเจาะหรือกัดถุงก่อนเชื้อ บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง จนกระทั่งส่วนปลายของเส้นใยเห็ดนางฟ้าภูฐานเจริญถึงบริเวณไหล่ถุง เริ่มบันทึกการเจริญของเส้นใย โดยวัดความยาวของเส้นใยจากไหล่ถุงถึงปลายเส้นใย 4 ตำแหน่งทุก ๆ 7 วัน จนกระทั่งเส้นใยเจริญเต็มถุง แล้วนำค่าเฉลี่ยไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ เมื่อเส้นใยเจริญเต็มถุงแล้วปล่อยให้รดตัวอีก 2 สัปดาห์ ซึ่งจะสังเกตเห็นเส้นใยสีขาวที่บริเวณผิวของวัสดุเพาะในถุง จากนั้นเปิดปากถุง แล้วนำเข้าโรงเรือนเพาะให้ออกดอก โดยการพ่นน้ำทุกวันวันละ 2 ครั้ง เพื่อให้ภายในโรงเรือนมีความชื้นสัมพัทธ์ตั้งแต่ 80 % ขึ้นไป และช่วยระบายความร้อน การบันทึกผลผลิตโดยเก็บดอกเห็ดที่เจริญเต็มที่ แต่ขอบของหมวกเห็ดยังไม่ม้วนงอขึ้น ใช้มือดึงออกทั้งกลุ่มเห็ดบนเศษวัสดุเพาะบริเวณโคนก้านดอกทั้งนับจำนวนดอกเห็ด ซึ่งน้ำหนักดอกเห็ดสดต่อถุง วัดความยาวก้านดอก วัดความกว้างและความยาวของดอก และนำมาหาค่าเฉลี่ยไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

1. การเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดนางฟ้าภูฐาน

จากการศึกษาความยาวของเส้นใยเห็ดที่ได้รับ Modify starch ในอัตราส่วนแตกต่างกัน โดยทำการวัด 2 ระยะคือ

1.1 การวัดเส้นใยหลังจากใส่หัวเชื้อเห็ด 7 วัน

จากการศึกษาพบว่า เส้นใยของก้อนเชื้อเห็ดที่ใช้ Modify starch 40 กรัม มีความยาวเฉลี่ย 7.21 cm. รองลงมาเป็นก้อนเชื้อที่ใส่ Modify starch 60 กรัม , 20 กรัม และไม่ใส่ Modify starch ซึ่งมีความยาวเส้นใยเฉลี่ย 7.03 , 6.91 และ 6.64 ตามลำดับ

ตารางที่ 1 แสดงความยาวเส้นใยเห็ดหลังจากใส่หัวเชื้อเห็ด 7 วัน

สิ่งทดลอง	ความยาวเส้นใยเห็ดหลังจากใส่หัวเชื้อ 7 วัน			รวม	เฉลี่ย
	R ₁	R ₂	R ₃		
CONTROL	6.60	6.68	6.63	19.91	6.64
20 ๘.	6.85	6.97	6.91	20.73	6.91
40 ๘.	6.94	7.41	7.29	21.64	7.21
60 ๘.	7.12	6.99	6.97	21.08	7.03

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า ความยาวของเส้นใยเห็ดที่ได้รับ Modify starch ในอัตราส่วนต่าง ๆ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ เพราะค่า F ที่คำนวณได้ 9.860 มีค่าสูงกว่าค่า F ในตาราง ที่ระดับ 0.5 (มีค่าเท่ากับ 4.76) แต่ที่ระดับ 0.01 (มีค่าเท่ากับ 9.78) ค่า F ที่คำนวณได้มีค่าต่ำกว่าค่า F ในตาราง

ตารางที่ 2 แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความยาวเส้นใยเห็ดหลังใส่หัวเชื้อ 7 วัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	2	0.037	0.018	1.029	5.14	10.92
Treatment	3	0.525	0.175	9.860	4.76	9.87
Ex. Error	6	0.160	0.018			
Total	11	0.668	0.061			

1.2 การวัดเส้นใยหลังจากใส่หัวเชื้อเห็ด 14 วัน

จากการศึกษาพบว่า เส้นใยของก้อนเชื้อเห็ดที่ใช้ Modify starch 40 กรัม มีความยาวเฉลี่ย 14.32 cm. รองลงมาเป็นก้อนเชื้อที่ใส่ Modify starch 60 กรัม , 20 กรัม และไม่มีใส่ Modify starch ซึ่งมีความยาวเส้นใยเฉลี่ย 14.00 , 13.9 และ 13.26 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 แสดงความยาวเส้นใยเห็ดหลังจากใส่หัวเชื้อเห็ด 14 วัน

สิ่งทดลอง	ความยาวเส้นใยเห็ดหลังจากใส่หัวเชื้อ 14 วัน			รวม	เฉลี่ย
	R ₁	R ₂	R ₃		
CONTROL	13.19	13.30	13.30	39.79	13.26
20 ๑.	13.91	13.98	13.81	41.70	13.90
40 ๑.	13.93	14.49	14.55	42.97	14.32
60 ๑.	14.10	13.89	14.03	42.02	14.00

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า ความยาวของเส้นใยเห็ดที่ได้รับ Modify starch ในอัตราส่วนต่าง ๆ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง เพราะค่า F ที่คำนวณได้ 15.486 มีค่าสูงกว่าค่า F ในตาราง ที่ระดับ 0.5 (มีค่าเท่ากับ 4.76) ที่ระดับ 0.01 (มีค่าเท่ากับ 9.78)

ตารางที่ 4 แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความยาวเส้นใยเห็ดหลังใส่หัวเชื้อ 14 วัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	2	0.050	0.025	0.648	5.14	10.92
Treatment	3	1.779	0.593	15.486	4.76	9.87
Ex. Error	6	0.230	0.038			
Total	11	2.509	0.187			

1.3 การวัดเส้นใย (รวมเจลลีย) หลังจากใส่หัวเชื้อเห็ด 7 และ 14 วัน

จากการศึกษาพบว่า เส้นใยของก้อนเชื้อเห็ดที่ใช้ Modify starch 40 กรัม มีความยาวเจลลีย 21.45 cm. รองลงมาเป็นก้อนเชื้อที่ใส่ Modify starch 60 กรัม , 20 กรัม และไม่มี Modify starch ซึ่งมีความยาวเส้นใยเจลลีย 20.99 , 20.81 และ 19.90 ตามลำดับ

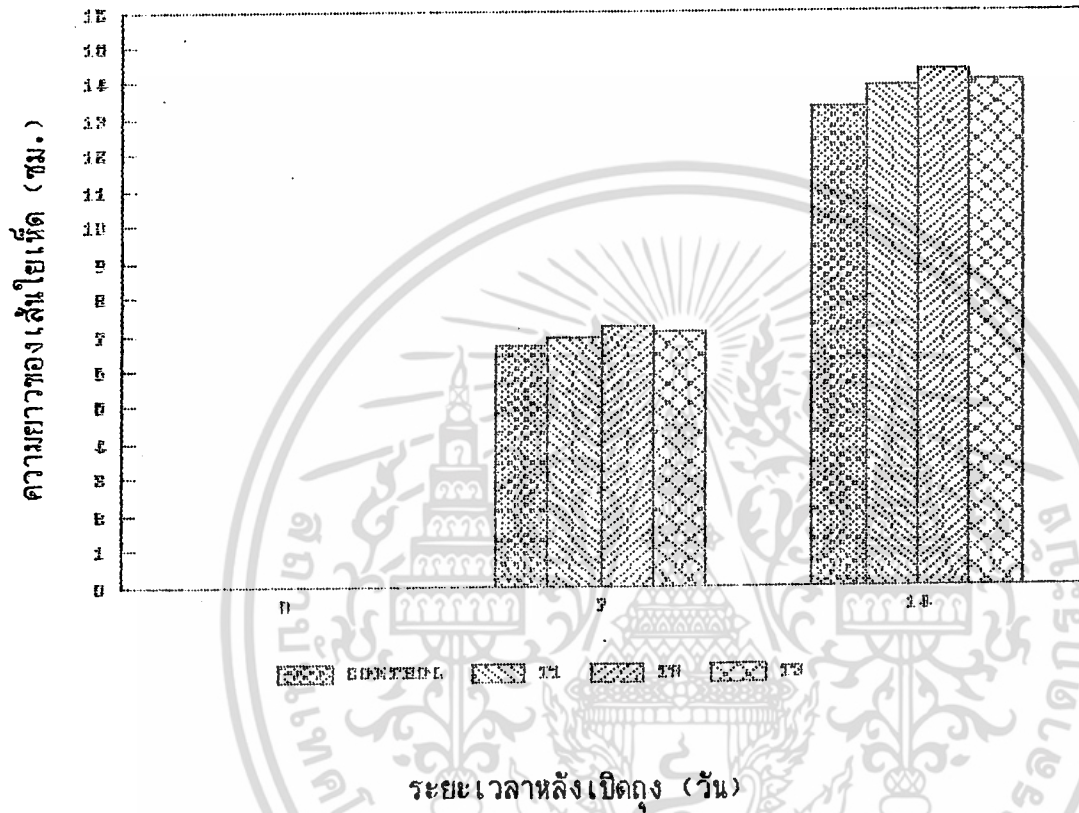
ตารางที่ 5 แสดงความยาวเส้นใยเห็ด (รวมเจลลีย) หลังจากใส่หัวเชื้อเห็ด 7 และ 14 วัน

สิ่งทดลอง	ความยาวเส้นใยเห็ดรวมเจลลีย			รวม	เจลลีย
	R ₁	R ₂	R ₃		
CONTROL	19.97	19.98	19.93	59.70	19.90
20 กรัม	20.76	20.95	20.72	62.43	20.81
40 กรัม	20.87	21.63	21.84	64.43	21.45
60 กรัม	21.22	20.88	20.86	62.96	20.99

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า ความยาวของเส้นใยเห็ดที่ได้รับ Modify starch ในอัตราส่วนต่าง ๆ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง เพราะค่า F ที่คำนวณได้ 13.615 มีค่าสูงกว่าค่า F ในตาราง ที่ระดับ 0.5 (มีค่าเท่ากับ 4.76) ที่ระดับ 0.01 (มีค่าเท่ากับ 9.78)

ตารางที่ 6 แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความยาวเส้นใยเห็ดหลังใส่หัวเชื้อ 7,14 วัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	2	0.096	0.048	0.518	5.14	10.92
Treatment	3	3.787	1.262	13.615	4.76	9.87
Ex. Error	6	0.556	0.093			
Total	11	4.439	0.404			



ภาพที่ 1 แสดงความยาวเส้นใยเห็ด (ซม.) หลังจากเปิดถุงระยะเวลาต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. จำนวนดอกเจลลี่ต่อถุงของเห็ดนางฟ้าภูฐาน

จากการศึกษาจำนวนดอกเห็ดที่ออกเจลลี่ต่อถุงของเห็ดนางฟ้าภูฐานที่ได้รับ Modify starch ในอัตราส่วนแตกต่างกัน โดยทำการวัด 3 ระยะคือ

2.1 จำนวนดอกเจลลี่ต่อถุงของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังเปิดถุง 20 วัน

จากการศึกษาพบว่า เห็ดนางฟ้าภูฐานที่ได้รับ Modify starch 40 กรัม ให้จำนวนดอกเจลลี่ต่อถุงมากที่สุด 1.94 รองลงมาเป็นก้อนเชื้อที่ใส่ Modify starch 20 กรัม , 60 กรัม และไม่มีใส่ Modify starch ซึ่งมีจำนวนดอกเจลลี่ 1.90 , 1.78 และ 1.48 ตามลำดับ

ตารางที่ 7 แสดงจำนวนดอกเจลลี่ต่อถุงของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังจากเปิดถุง 20 วัน

สิ่งทดลอง	จำนวนดอกเจลลี่ต่อถุงของเห็ดหลังเปิดถุง 20 วัน			รวม	เฉลี่ย
	R_1	R_2	R_3		
CONTROL	1.16	1.54	1.75	4.45	1.48
20 ๘.	1.55	1.53	2.61	5.69	1.90
40 ๘.	1.70	1.58	2.53	5.81	1.94
60 ๘.	1.29	1.75	2.30	5.34	1.78

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า จำนวนดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานเฉลี่ยในแต่ละถุงที่ได้รับ Modify starch ในอัตราส่วนต่าง ๆ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เพราะค่า F ที่คำนวณได้ 2.658 มีค่าต่ำกว่าค่า F ในตาราง ที่ระดับ 0.5 (มีค่าเท่ากับ 4.76) ที่ระดับ 0.01 (มีค่าเท่ากับ 9.78)

ตารางที่ 8 แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของจำนวนดอกเห็ดหลังเปิดถุง 20 วัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	2	1.705	0.852	17.975	5.14	10.92
Treatment	3	0.378	0.126	2.658	4.76	9.87
Ex.Error	6	0.284	0.047			
Total	11	2.367	0.215			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ข้อมูลเหล่านี้และต่อยอดไปยังเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2.2 จำนวนดอกเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังเปิดถุง 40 วัน

จากการศึกษาพบว่า เห็ดนางฟ้าภูฐานที่ได้รับ Modify starch 40 กรัม ให้จำนวนดอกเฉลี่ยต่อถุงมากที่สุด 3.19 รองลงมาเป็นก้อนเชื้อที่ใส่ Modify starch 20 กรัม , 60 กรัม และ ไม่ใส่ Modify starch ซึ่งมีจำนวนดอกเฉลี่ย 2.89 , 2.69 และ 2.22 ตามลำดับ

ตารางที่ 9 แสดงจำนวนดอกเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังจากเปิดถุง 40 วัน

สิ่งทดลอง	จำนวนดอกเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดหลังเปิดถุง 40 วัน			รวม	เฉลี่ย
	R ₁	R ₂	R ₃		
CONTROL	2.22	2.00	2.43	6.65	2.22
20 ๘.	2.53	3.17	2.97	8.67	2.89
40 ๘.	2.85	2.99	3.73	9.57	3.19
60 ๘.	2.97	2.53	2.58	8.08	2.69

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า จำนวนดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานเฉลี่ยในแต่ละถุงที่ได้รับ Modify starch ในอัตราส่วนต่าง ๆ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เพราะค่า F ที่คำนวณได้ 4.459 มีค่าต่ำกว่าค่า F ในตาราง ที่ระดับ 0.5 (มีค่าเท่ากับ 4.76) ที่ระดับ 0.01 (มีค่าเท่ากับ 9.78)

ตารางที่ 10 แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของจำนวนดอกเห็ดหลังเปิดถุง 40 วัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	2	0.196	0.098	0.873	5.14	10.92
Treatment	3	1.502	0.501	4.459	4.76	9.87
Ex. Error	6	0.674	0.112			
Total	11	2.373	0.216			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 จำนวนดอกเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังเปิดถุง 60 วัน

จากการศึกษาพบว่า เห็ดนางฟ้าภูฐานที่ได้รับ Modify starch 40 กรัม ให้จำนวนดอกเฉลี่ยต่อถุงมากที่สุด 2.44 รองลงมาเป็นก้อนเชื้อที่ใส่ Modify starch 60 กรัม , 20 กรัม และ ไม่ใส่ Modify starch ซึ่งมีจำนวนดอกเฉลี่ย 2.11 , 2.04 และ 1.40 ตามลำดับ

ตารางที่ 11 แสดงจำนวนดอกเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังจากเปิดถุง 60 วัน

สิ่งทดลอง	จำนวนดอกเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดหลังเปิดถุง 60 วัน			รวม	เฉลี่ย
	R ₁	R ₂	R ₃		
CONTROL	1.35	1.46	1.40	4.21	1.40
20 ๑.	1.92	2.25	1.95	6.12	2.04
40 ๑.	2.00	2.62	2.70	7.32	2.44
60 ๑.	2.40	1.58	2.35	6.33	2.11

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า จำนวนดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานเฉลี่ยในแต่ละถุงที่ได้รับ Modify starch ในอัตราส่วนต่าง ๆ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เพราะค่า F ที่คำนวณได้ 4.696 มีค่าต่ำกว่าค่า F ในตาราง ที่ระดับ 0.5 (มีค่าเท่ากับ 4.76) ที่ระดับ 0.01 (มีค่าเท่ากับ 9.78)

ตารางที่ 12 แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของจำนวนดอกเห็ดหลังเปิดถุง 60 วัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	2	0.069	0.035	0.289	5.14	10.92
Treatment	3	1.690	0.563	4.696	4.76	9.87
Ex. Error	6	0.720	0.120			
Total	11	2.479	0.225			

2.4 จำนวนดอกเจลลี่ต่อถุงของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังเปิดถุง 20 , 40 และ 60 วัน

จากการศึกษาพบว่า เห็ดนางฟ้าภูฐานที่ได้รับ Modify starch 40 กรัม ให้จำนวนดอกเจลลี่ต่อถุงมากที่สุด 7.57 รองลงมาเป็นก้อนเชื้อที่ใส่ Modify starch 20 กรัม , 60 กรัม และไม่มี Modify starch ซึ่งมีจำนวนดอกเจลลี่ 6.83 , 6.58 และ 5.10 ตามลำดับ

ตารางที่ 13 แสดงจำนวนดอกเจลลี่ต่อถุงของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังจากเปิดถุง 20,40 และ 60 วัน

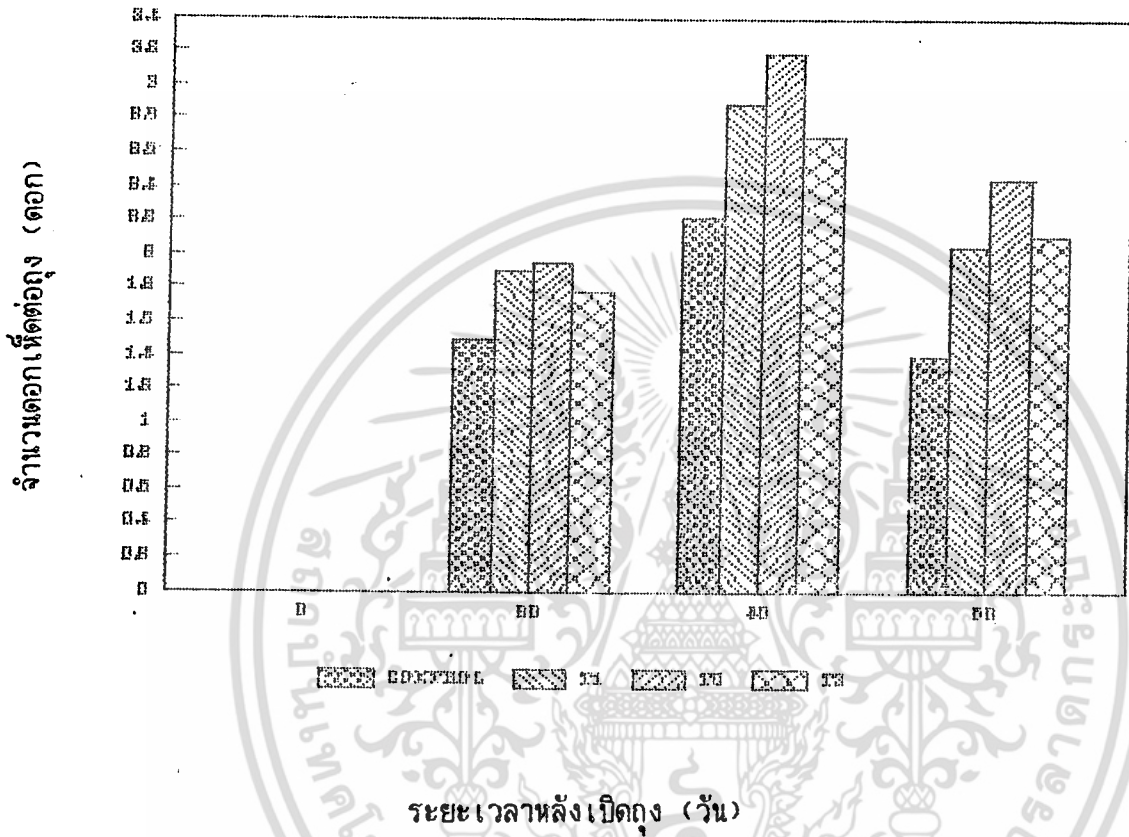
สิ่งทดลอง	จำนวนดอกเจลลี่ต่อถุงของเห็ดหลังเปิดถุง (รวม)			รวม	เฉลี่ย
	R ₁	R ₂	R ₃		
CONTROL	4.73	5.00	5.58	15.13	5.10
20 ๑.	6.00	6.95	7.53	20.48	6.83
40 ๑.	6.55	7.19	8.96	22.70	7.57
60 ๑.	6.66	6.86	7.23	19.75	6.58

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า จำนวนดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานเฉลี่ยในแต่ละถุงที่ได้รับ Modify starch ในอัตราส่วนต่าง ๆ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง เพราะค่า F ที่คำนวณได้ 11.957 มีค่าสูงกว่าค่า F ในตาราง ที่ระดับ 0.5 (มีค่าเท่ากับ 4.76) ที่ระดับ 0.01 (มีค่าเท่ากับ 9.78)

ตารางที่ 14 แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของจำนวนดอกเห็ดหลังเปิดถุง 20, 40, 60 วัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	2	4.029	2.014	7.525	5.14	10.92
Treatment	3	9.602	3.201	11.957	4.76	9.87
Ex. Error	6	1.606	0.268			
Total	11	15.236	1.385			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 แสดงจำนวนดอกที่เห็นหลังจากเปิดถุงในระยะเวลาต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. น้ำหนักเห็ดเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางฟ้าภูฐาน

จากการศึกษาน้ำหนักเห็ดที่ได้เฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางฟ้าภูฐานที่ได้รับ Modify starch ในอัตราส่วนแตกต่างกัน โดยทำการวัด 3 ระยะคือ

3.1 น้ำหนักเห็ดเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังเปิดถุง 20 วัน

จากการศึกษาพบว่า เห็ดนางฟ้าภูฐานที่ได้รับ Modify starch 40 กรัม ให้น้ำหนักเห็ดเฉลี่ยต่อถุงมากที่สุด 29.54 รองลงมาเป็นก้อนเชื้อที่ใส่ Modify starch 20 กรัม ,60 กรัม และไม่ใส่ Modify starch ซึ่งมีน้ำหนักเห็ดเฉลี่ย 26.55 , 25.67 และ 21.28 ตามลำดับ

ตารางที่ 15 แสดงน้ำหนักเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังจากเปิดถุง 20 วัน

สิ่งทดลอง	น้ำหนักเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดหลังเปิดถุง 20 วัน			รวม	เฉลี่ย
	R ₁	R ₂	R ₃		
CONTROL	21.62	20.62	21.59	63.83	21.28
20 ๘.	24.54	29.18	25.94	79.66	26.55
40 ๘.	25.39	30.54	32.70	88.63	29.54
60 ๘.	29.11	27.66	20.24	77.01	25.67

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า น้ำหนักของเห็ดนางฟ้าภูฐานเฉลี่ยในแต่ละถุงที่ได้รับ Modify starch ในอัตราส่วนต่าง ๆ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เพราะค่า F ที่คำนวณได้ 2.758 มีค่าต่ำกว่าค่า F ในตาราง ที่ระดับ 0.5 (มีค่าเท่ากับ 4.76) ที่ระดับ 0.01 (มีค่าเท่ากับ 9.78)

ตารางที่ 16 แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักเห็ดหลังเปิดถุง 20 วัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	2	9.218	4.602	0.363	5.14	10.92
Treatment	3	105.154	35.051	2.758	4.76	9.87
Ex.Error	6	76.246	12.708			
Total	11	190.617	17.329			

3.2 น้ำหนักเห็ดเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังเปิดถุง 40 วัน

จากการศึกษาพบว่า เห็ดนางฟ้าภูฐานที่ได้รับ Modify starch 40 กรัม ให้น้ำหนักเห็ดเฉลี่ยต่อถุงมากที่สุด 41.95 รองลงมาเป็นก้อนเชื้อที่ใส่ Modify starch 60 กรัม ,20 กรัม และ ไม่ใส่ Modify starch ซึ่งมีน้ำหนักเห็ดเฉลี่ย 38.02 , 37.91 และ 34.12 ตามลำดับ

ตารางที่ 17 แสดงน้ำหนักเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังจากเปิดถุง 40 วัน

สิ่งทดลอง	น้ำหนักเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดหลังเปิดถุง 40 วัน			รวม	เฉลี่ย
	R ₁	R ₂	R ₃		
CONTROL	31.14	34.88	38.35	102.37	34.12
20 ๘.	37.12	40.22	36.38	113.72	37.91
40 ๘.	43.38	39.78	42.68	125.84	41.95
60 ๘.	40.54	36.33	37.18	114.05	38.02

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า น้ำหนักของเห็ดนางฟ้าภูฐานเฉลี่ยในแต่ละถุงที่ได้รับ Modify starch ในอัตราส่วนต่าง ๆ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เพราะค่า F ที่คำนวณได้ 4.629 มีค่าต่ำกว่าค่า F ในตาราง ที่ระดับ 0.5 (มีค่าเท่ากับ 4.76) ที่ระดับ 0.01 (มีค่าเท่ากับ 9.78)

ตารางที่ 18 แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักเห็ดหลังเปิดถุง 40 วัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	2	0.251	0.126	0.019	5.14	10.92
Treatment	3	91.841	30.614	4.629	4.76	9.87
Ex. Error	6	39.680	6.613			
Total	11	131.772	11.979			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 น้ำหนักเห็ดเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังเปิดถุง 60 วัน

จากการศึกษาพบว่า เห็ดนางฟ้าภูฐานที่ได้รับ Modify starch 40 กรัม ให้น้ำหนักเห็ดเฉลี่ยต่อถุงมากที่สุด 36.52 รองลงมาเป็นก้อนเชื้อที่ใส่ Modify starch 20 กรัม ,60 กรัม และ ไม่ใส่ Modify starch ซึ่งมีน้ำหนักเห็ดเฉลี่ย 30.78 , 30.07 และ 28.41 ตามลำดับ

ตารางที่ 19 แสดงน้ำหนักเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังจากเปิดถุง 60 วัน

สิ่งทดลอง	น้ำหนักเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดหลังเปิดถุง 60 วัน			รวม	เฉลี่ย
	R ₁	R ₂	R ₃		
CONTROL	27.03	28.33	29.88	85.24	28.41
20 ๘.	30.26	30.24	31.85	92.53	30.78
40 ๘.	36.58	37.22	35.77	109.57	36.52
60 ๘.	31.57	29.68	28.95	91.20	30.07

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า น้ำหนักของเห็ดนางฟ้าภูฐานเฉลี่ยในแต่ละถาดที่ได้รับ Modify starch ในอัตราส่วนต่าง ๆ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง เพราะค่า F ที่คำนวณได้ 21.684 มีค่าสูงกว่าค่า F ในตาราง ที่ระดับ 0.5 (มีค่าเท่ากับ 4.76) ที่ระดับ 0.01 (มีค่าเท่ากับ 9.78)

ตารางที่ 20 แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักเห็ดหลังเปิดถาด 60 วัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	2	0.165	0.038	0.048	5.14	10.92
Treatment	3	111.954	37.318	21.684	4.76	9.87
Ex. Error	6	10.326	1.721			
Total	11	122.445	11.131			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 น้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังเปิดถุง 20 , 40 และ 60 วัน

จากการศึกษาพบว่า เห็ดนางฟ้าภูฐานที่ได้รับ Modify starch 40 กรัม ให้น้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อถุงมากที่สุด 108.01 รองลงมาเป็นก้อนเชื้อที่ใส่ Modify starch 20 กรัม ,60 กรัม และไม่มี Modify starch ซึ่งมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 95.26 , 93.75 และ 83.81 ตามลำดับ

ตารางที่ 21 แสดงน้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังจากเปิดถุง 20 , 40 และ 60 วัน

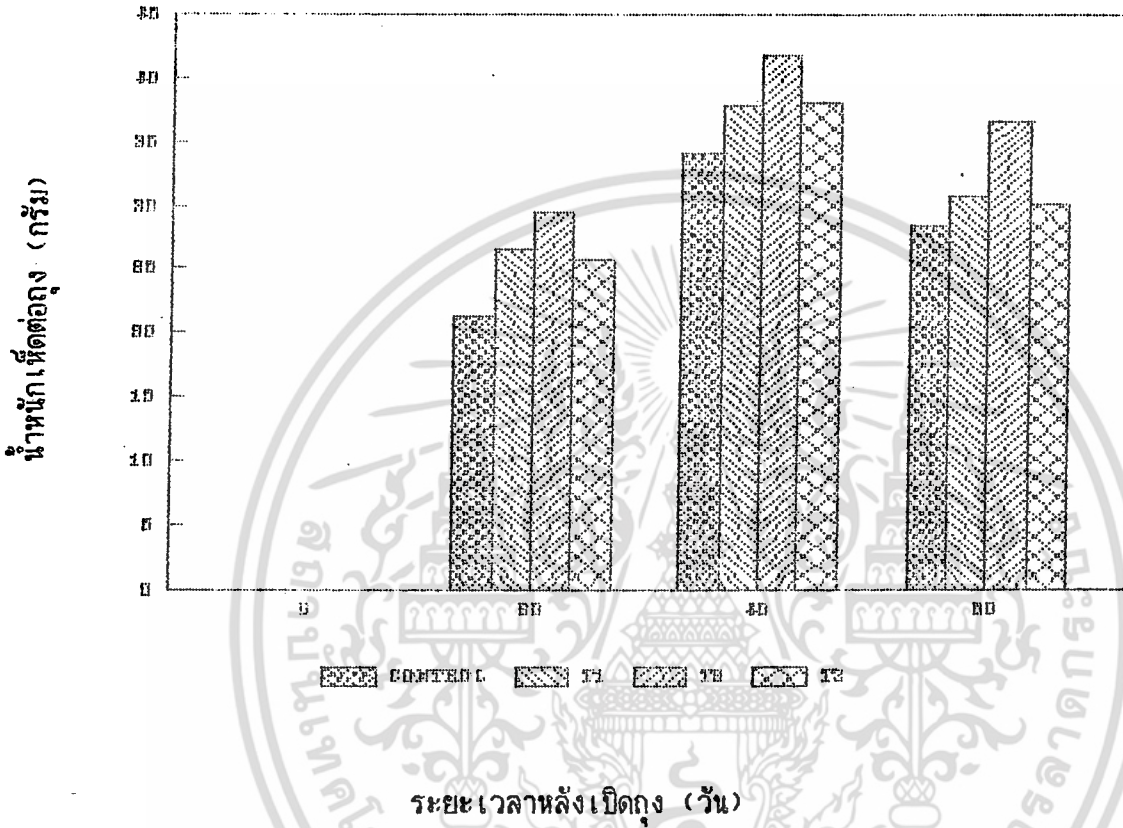
สิ่งทดลอง	น้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดหลังเปิดถุง (รวม)			รวม	เฉลี่ย
	R ₁	R ₂	R ₃		
CONTROL	79.79	83.83	87.82	251.44	83.81
20 ๑.	91.92	99.68	94.17	285.77	95.26
40 ๑.	105.35	107.54	111.15	324.04	108.01
60 ๑.	101.22	93.67	86.37	281.26	93.75

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า น้ำหนักของเห็ดนางฟ้าภูฐานเฉลี่ยในแต่ละถุงที่ได้รับ Modify starch ในอัตราส่วนต่าง ๆ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ เพราะค่า F ที่คำนวณได้ 9.561 มีค่าสูงกว่าค่า F ในตาราง ที่ระดับ 0.5 (มีค่าเท่ากับ 4.76) แต่ที่ระดับ 0.01 (มีค่าเท่ากับ 9.78) ค่า F ที่คำนวณได้มีค่าต่ำกว่าค่า F ตาราง

ตารางที่ 22 แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักเห็ดหลังเปิดถุง 20, 40, 60 วัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	2	5.844	2.922	0.094	5.14	10.92
Treatment	3	887.800	295.933	9.561	4.76	9.87
Ex.Error	6	185.704	30.951			
Total	11	1079.349	98.123			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 แสดงน้ำหนักที่ดูดหลังจากเปิดถุงในระยะเวลาต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ความยาวก้านเฉลี่ยต่อดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐาน

จากการศึกษาขนาดความยาวก้านที่ได้เฉลี่ยต่อดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานที่ได้รับ Modify starch ในอัตราส่วนแตกต่างกัน โดยทำการวัด 3 ระยะคือ

4.1 ความยาวก้านเฉลี่ยต่อดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังเปิดถุง 20 วัน

จากการศึกษาพบว่า เห็ดนางฟ้าภูฐานที่ได้รับ Modify starch 40 กรัม ให้ขนาดความยาวก้านเห็ดเฉลี่ยต่อดอกมากที่สุด 7.46 รองลงมาเป็นก้อนเชื้อที่ใส่ Modify starch 20 กรัม , 60 กรัม และไม่ใส่ Modify starch ซึ่งมีความยาวก้านเห็ดเฉลี่ย 6.86 , 6.72 และ 6.36 ตามลำดับ

ตารางที่ 23 แสดงความยาวก้านเฉลี่ยต่อดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังจากเปิดถุง 20 วัน

สิ่งทดลอง	ความยาวก้านเฉลี่ยของเห็ดหลังเปิดถุง 20 วัน			รวม	เฉลี่ย
	R ₁	R ₂	R ₃		
CONTROL	6.00	6.95	6.13	19.08	6.36
20 ๕.	6.75	6.68	7.16	20.59	6.86
40 ๕.	7.51	6.92	7.95	22.38	7.46
60 ๕.	6.86	6.33	6.96	20.15	6.72

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า ความยาวก้านของเห็ดนางฟ้าภูฐาน
เฉลี่ยในแต่ละดอกของถุงที่ได้รับ Modify starch ในอัตราส่วนต่าง ๆ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ
เพราะค่า F ที่คำนวณได้ 3.201 มีค่าต่ำกว่าค่า F ในตาราง ที่ระดับ 0.5 (มีค่าเท่ากับ 4.76)
ที่ระดับ 0.01 (มีค่าเท่ากับ 9.78)

ตารางที่ 24 แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความยาวก้านเห็ดหลังเปิดถุง 20 วัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	2	0.247	0.124	0.628	5.14	10.92
Treatment	3	1.890	0.630	3.201	4.76	9.87
Ex. Error	6	1.181	0.197			
Total	11	3.319	0.302			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ความยาวก้านเฉลี่ยต่อดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังเปิดถุง 40 วัน

จากการศึกษาพบว่า เห็ดนางฟ้าภูฐานที่ได้รับ Modify starch 40 กรัม ให้ขนาดความยาวก้านเห็ดเฉลี่ยต่อดอกมากที่สุด 7.78 รองลงมาเป็นก้อนเชื้อที่ใส่ Modify starch 20 กรัม , 60 กรัม และไม่ใส่ Modify starch ซึ่งมีความยาวก้านเห็ดเฉลี่ย 7.47 , 7.34 และ 6.97 ตามลำดับ

ตารางที่ 25 แสดงความยาวก้านเฉลี่ยต่อดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังจากเปิดถุง 40 วัน

สิ่งทดลอง	ความยาวก้านเฉลี่ยของเห็ดหลังเปิดถุง 40 วัน			รวม	เฉลี่ย
	R ₁	R ₂	R ₃		
CONTROL	6.75	6.97	7.19	20.91	6.97
20 ๘.	6.95	7.88	7.58	22.41	7.47
40 ๘.	7.99	7.90	7.45	23.34	7.78
60 ๘.	7.77	7.47	6.79	22.03	7.34

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า ความยาวก้านของเห็ดนางฟ้าภูฐาน เฉลี่ยในแต่ละดอกของถุงที่ได้รับ Modify starch ในอัตราส่วนต่าง ๆ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เพราะค่า F ที่คำนวณได้ 1.960 มีค่าต่ำกว่าค่า F ในตาราง ที่ระดับ 0.5 (มีค่าเท่ากับ 4.76) ที่ระดับ 0.01 (มีค่าเท่ากับ 9.78)

ตารางที่ 26 แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความยาวก้านเห็ดหลังเปิดถุง 40 วัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	2	0.187	0.094	0.544	5.14	10.92
Treatment	3	1.011	0.337	1.960	4.76	9.87
Ex. Error	6	1.032	0.172			
Total	11	2.230	0.203			

4.3 ความยาวก้านเฉลี่ยต่อดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังเปิดถุง 60 วัน

จากการศึกษาพบว่า เห็ดนางฟ้าภูฐานที่ได้รับ Modify starch 40 กรัม ให้ขนาดความยาวก้านเห็ดเฉลี่ยต่อดอกมากที่สุด 8.03 รองลงมาเป็นก้อนเชื้อที่ใส่ Modify starch 20 กรัม , 60 กรัม และไม่ใส่ Modify starch ซึ่งมีความยาวก้านเห็ดเฉลี่ย 7.92 , 7.82 และ 7.10 ตามลำดับ

ตารางที่ 27 แสดงความยาวก้านเฉลี่ยต่อดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังจากเปิดถุง 60 วัน

สิ่งทดลอง	ความยาวก้านเฉลี่ยของเห็ดหลังเปิดถุง 60 วัน			รวม	เฉลี่ย
	R ₁	R ₂	R ₃		
CONTROL	6.58	7.26	7.47	21.31	7.10
20 ๘.	7.70	7.97	8.08	23.75	7.92
40 ๘.	8.21	7.92	7.95	24.08	8.03
60 ๘.	8.02	7.77	7.68	23.47	7.82

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า ความยาวก้านของเห็ดนางฟ้าภูฐาน เฉลี่ยในแต่ละดอกของถุงที่ได้รับ Modify starch ในอัตราส่วนต่าง ๆ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ เพราะค่า F ที่คำนวณได้ 5.559 มีค่าสูงกว่าค่า F ในตาราง ที่ระดับ 0.5 (มีค่าเท่ากับ 4.76) แต่ที่ระดับ 0.01 (มีค่าเท่ากับ 9.78) ค่า F ที่คำนวณได้มีค่าต่ำกว่าค่า F ในตาราง

ตารางที่ 28 แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความยาวก้านเห็ดหลังเปิดถุง 60 วัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	2	0.057	0.029	0.303	5.14	10.92
Treatment	3	1.571	0.524	5.559	4.76	9.87
Ex. Error	6	0.565	0.094			
Total	11	2.139	0.199			

4.4 ความยาวก้านเห็ดเฉลี่ยต่อถุงของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังเปิดถุง 20 , 40 และ 60 วัน

จากการศึกษาพบว่า เห็ดนางฟ้าภูฐานที่ได้รับ Modify starch 40 กรัม ให้ขนาดความยาวก้านเห็ดเฉลี่ยต่อถุงมากที่สุด 23.27 รองลงมาเป็นก้อนเชื้อที่ใส่ Modify starch 20 กรัม , 60 กรัม และไม่ใส่ Modify starch ซึ่งมีน้ำหนักเห็ดเฉลี่ย 22.25 , 21.88 และ 20.43 ตามลำดับ

ตารางที่ 29 แสดงความยาวก้านเฉลี่ยต่อดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังจากเปิดถุง 20 , 40 , 60 วัน

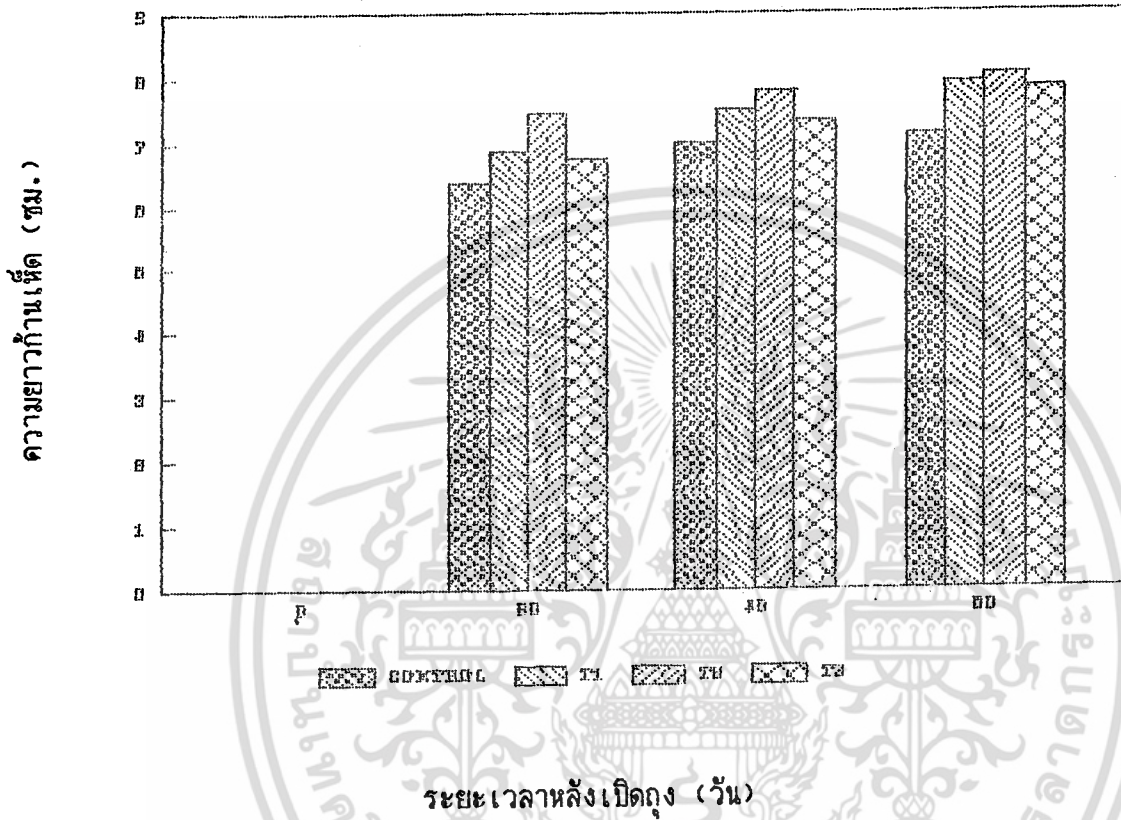
สิ่งทดลอง	ความยาวก้านเฉลี่ยของเห็ดหลังเปิดถุง (รวม)			รวม	เฉลี่ย
	R ₁	R ₂	R ₃		
CONTROL	19.33	21.18	20.79	61.30	20.43
20 ๕.	21.40	22.53	22.82	66.75	22.25
40 ๕.	23.71	22.74	23.35	69.80	23.27
60 ๕.	22.65	21.57	21.43	65.65	21.88

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า ความยาวก้านของเห็ดนางฟ้าภูฐาน เฉลี่ยในแต่ละดอกของแต่ละถุงที่ได้รับ Modify starch ในอัตราส่วนต่าง ๆ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ เพราะค่า F ที่คำนวณได้ 5.931 มีค่าสูงกว่าค่า F ในตาราง ที่ระดับ 0.5 (มีค่าเท่ากับ 4.76) แต่ที่ระดับ 0.01 (มีค่าเท่ากับ 9.78) ซึ่งค่า F ที่คำนวณได้มีค่าต่ำกว่าค่า F ในตาราง

ตารางที่ 30 แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความยาวก้านเห็ดหลังเปิดถุง 20,40,60 วัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	2	0.224	0.112	0.161	5.14	10.92
Treatment	3	12.384	4.128	5.931	4.76	9.87
Ex. Error	6	4.176	0.696			
Total	11	16.784	1.526			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 แสดงความยาวก้านเห็ดหลังจากเปิดถุงในระยะเวลาต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ความกว้างเฉลี่ยต่อดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐาน

จากการศึกษาความกว้างเฉลี่ยต่อดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานที่ได้รับ Modify starch ในอัตราส่วนแตกต่างกัน โดยทำการวัด 3 ระยะคือ

5.1 ความกว้างเฉลี่ยต่อดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังเปิดถุง 20 วัน

จากการศึกษาพบว่า เห็ดนางฟ้าภูฐานที่ได้รับ Modify starch 40 กรัม ให้ขนาดความกว้างต่อดอกเห็ดเฉลี่ยต่อถุงมากที่สุด 9.83 รองลงมาเป็นก้อนเชื้อที่ใส่ Modify starch 20 กรัม , 60 กรัม และไม่ใส่ Modify starch ซึ่งมีความยาวก้านเห็ดเฉลี่ย 9.52 , 9.28 และ 7.70 ตามลำดับ

ตารางที่ 31 แสดงความกว้างเฉลี่ยต่อดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังจากเปิดถุง 20 วัน

สิ่งทดลอง	ความกว้างเฉลี่ยของดอกเห็ดหลังเปิดถุง 20 วัน			รวม	เฉลี่ย
	R_1	R_2	R_3		
CONTROL	8.27	6.95	7.89	23.11	7.70
20 ๑.	8.32	10.26	9.97	28.55	9.52
40 ๑.	9.65	9.47	10.37	29.49	9.83
60 ๑.	9.12	8.50	10.22	27.84	9.28

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า ความกว้างดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานเฉลี่ยในแต่ละดอกของถูงที่ได้รับ Modify starch ในอัตราส่วนต่าง ๆ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เพราะค่า F ที่คำนวณได้ 4.751 มีค่าต่ำกว่าค่า F ในตาราง ที่ระดับ 0.5 (มีค่าเท่ากับ 4.76) ที่ระดับ 0.01 (มีค่าเท่ากับ 9.78)

ตารางที่ 32 แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความกว้างดอกเห็ดหลังเปิดถูง 20 วัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	2	1.689	0.845	1.493	5.14	10.92
Treatment	3	8.065	2.688	4.751	4.76	9.87
Ex. Error	6	3.395	0.566			
Total	11	13.150	1.195			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ความกว้างเฉลี่ยต่อดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังเปิดถุง 40 วัน

จากการศึกษาพบว่า เห็ดนางฟ้าภูฐานที่ได้รับ Modify starch 40 กรัม ให้ขนาดความกว้างต่อดอกเห็ดเฉลี่ยต่อดอกมากที่สุด 9.33 รองลงมาเป็นก้อนเชื้อที่ใส่ Modify starch 20 กรัม , 60 กรัม และไม่ใส่ Modify starch ซึ่งมีความยาวก้านเห็ดเฉลี่ย 8.99 , 8.67 และ 7.94 ตามลำดับ

ตารางที่ 33 แสดงความกว้างเฉลี่ยต่อดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังจากเปิดถุง 40 วัน

สิ่งทดลอง	ความกว้างเฉลี่ยของดอกเห็ดหลังเปิดถุง 40 วัน			รวม	เฉลี่ย
	R ₁	R ₂	R ₃		
CONTROL	7.28	8.24	8.31	23.83	7.94
20 ๘.	8.87	9.81	8.28	26.96	8.99
40 ๘.	9.44	8.98	9.58	28.00	9.33
60 ๘.	8.88	8.53	8.61	26.02	8.67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า ความกว้างดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานเฉลี่ยในแต่ละดอกของถุงที่ได้รับ Modify starch ในอัตราส่วนต่าง ๆ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เพราะค่า F ที่คำนวณได้ 3.220 มีค่าต่ำกว่าค่า F ในตาราง ที่ระดับ 0.5 (มีค่าเท่ากับ 4.76) ที่ระดับ 0.01 (มีค่าเท่ากับ 9.78)

ตารางที่ 34 แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความกว้างดอกเห็ดหลังเปิดถุง 40 วัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	2	0.158	0.079	0.241	5.14	10.92
Treatment	3	3.156	1.025	3.220	4.76	9.87
Ex.Error	6	1.960	0.327			
Total	11	5.273	0.479			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 ความกว้างเฉลี่ยต่อดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังเปิดถุง 60 วัน

จากการศึกษาพบว่า เห็ดนางฟ้าภูฐานที่ได้รับ Modify starch 40 กรัม ให้ขนาดความกว้างต่อดอกเห็ดเฉลี่ยต่อถุงมากที่สุด 10.86 รองลงมาเป็นก้อนเชื้อที่ใส่ Modify starch 20 กรัม , 60 กรัม และไม่ใส่ Modify starch ซึ่งมีความยาวก้านเห็ดเฉลี่ย 10.23 , 10.05 และ 9.48 ตามลำดับ

ตารางที่ 35 แสดงความกว้างเฉลี่ยต่อดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังจากเปิดถุง 60 วัน

สิ่งทดลอง	ความกว้างเฉลี่ยของดอกเห็ดหลังเปิดถุง 60 วัน			รวม	เฉลี่ย
	R ₁	R ₂	R ₃		
CONTROL	9.32	9.11	10.00	28.43	9.48
20 ๑.	10.48	9.15	11.06	30.69	10.23
40 ๑.	10.83	10.72	11.04	32.59	10.86
60 ๑.	10.17	10.29	9.69	30.15	10.05

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า ความกว้างดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานเฉลี่ยในแต่ละดอกของถุงที่ได้รับ Modify starch ในอัตราส่วนต่าง ๆ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เพราะค่า F ที่คำนวณได้ 3.263 มีค่าต่ำกว่าค่า F ในตาราง ที่ระดับ 0.5 (มีค่าเท่ากับ 4.76) ที่ระดับ 0.01 (มีค่าเท่ากับ 9.78)

ตารางที่ 36 แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความกว้างดอกเห็ดหลังเปิดถุง 60 วัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	2	0.806	0.403	0.241	5.14	10.92
Treatment	3	2.936	0.979	3.263	4.76	9.87
Ex. Error	6	1.799	0.300			
Total	11	5.541	0.504			

5.4 ความกว้างเฉลี่ยต่อดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังเปิดถุง 20 , 40 และ 60 วัน

จากการศึกษาพบว่า เห็ดนางฟ้าภูฐานที่ได้รับ Modify starch 40 กรัม ให้ขนาดความกว้างต่อดอกเห็ดเฉลี่ยต่อถุงมากที่สุด 29.88 รองลงมาเป็นก้อนเชื้อที่ใส่ Modify starch 20 กรัม , 60 กรัม และไม่ใส่ Modify starch ซึ่งมีความยาวก้านเห็ดเฉลี่ย 28.73 , 27.85 และ 25.12 ตามลำดับ

ตารางที่ 37 แสดงความกว้างเฉลี่ยต่อดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังจากเปิดถุง 20 , 40 , 60 วัน

สิ่งทดลอง	ความกว้างเฉลี่ยของดอกเห็ดหลังเปิดถุง (รวม)			รวม	เฉลี่ย
	R ₁	R ₂	R ₃		
CONTROL	24.87	24.30	26.20	75.37	25.12
20 ๘.	27.67	29.22	29.31	86.20	28.73
40 ๘.	29.92	28.72	30.99	89.23	29.88
60 ๘.	28.17	27.32	28.07	83.56	27.85

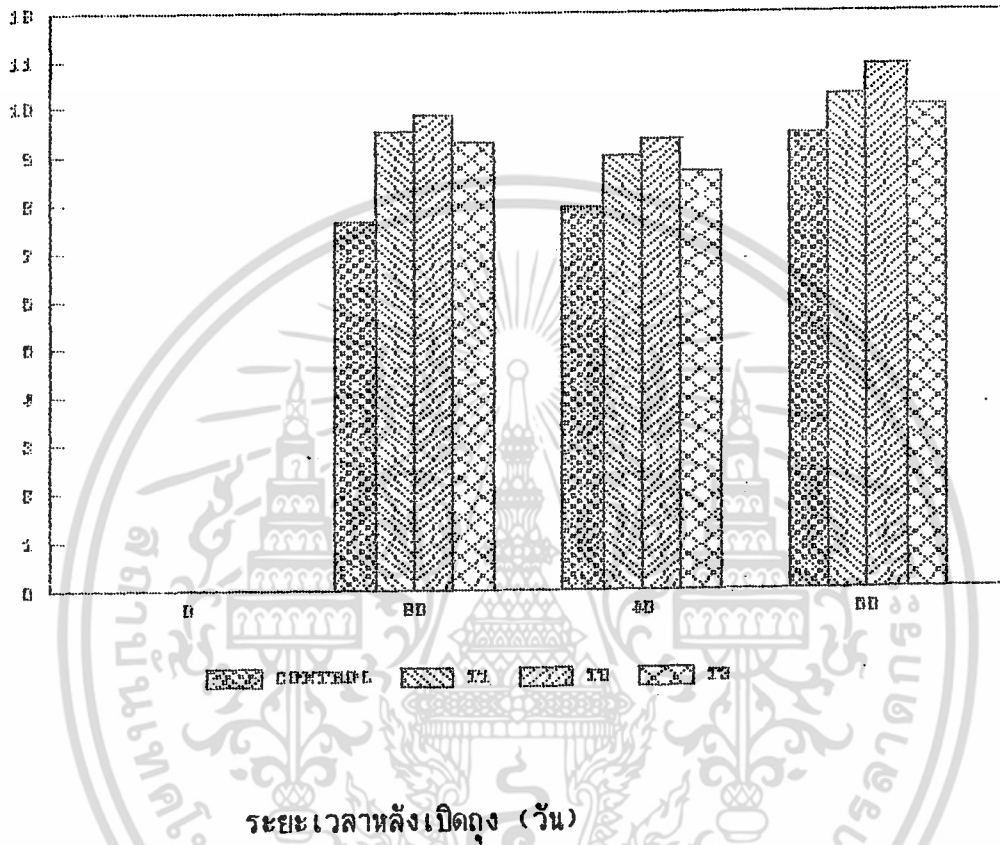
จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า ความกว้างดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานเฉลี่ยในแต่ละดอกของถุงที่ได้รับ Modify starch ในอัตราส่วนต่าง ๆ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง เพราะค่า F ที่คำนวณได้ 23.493 มีค่าสูงกว่าค่า F ในตาราง ที่ระดับ 0.5 (มีค่าเท่ากับ 4.76) ที่ระดับ 0.01 (มีค่าเท่ากับ 9.78)

ตารางที่ 38 แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความกว้างดอกเห็ดหลังเปิดถุง 20, 40, 60 วัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	2	3.481	1.740	3.335	5.14	10.92
Treatment	3	36.941	12.314	23.593	4.76	9.87
Ex. Error	6	3.131	0.522			
Total	11	43.553	3.959			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความกว้างดอกเห็ด (ซม.)



ภาพที่ 5 แสดงความกว้างดอกเห็ดหลังจากเปิดถุงในระยะเวลาต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ความยาวดอกเฉลี่ยต่อดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐาน

จากการศึกษาความยาวดอกเฉลี่ยต่อดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานที่ได้รับ Modify starch ในอัตราส่วนแตกต่างกัน โดยทำการวัด 3 ระยะคือ

6.1 ความยาวดอกเฉลี่ยต่อดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังเปิดถุง 20 วัน

จากการศึกษาพบว่า เห็ดนางฟ้าภูฐานที่ได้รับ Modify starch 40 กรัม ให้ขนาดความยาวดอกเฉลี่ยของดอกเห็ดต่อถุงมากที่สุด 8.00 รองลงมาเป็นก้อนเชื้อที่ใส่ Modify starch 20 กรัม , 60 กรัม และไม่ใส่ Modify starch ซึ่งมีความยาวดอกเห็ดเฉลี่ย 7.49 , 6.91 และ 6.18 ตามลำดับ

ตารางที่ 39 แสดงความยาวดอกเฉลี่ยต่อดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังจากเปิดถุง 20 วัน

สิ่งทดลอง	ความยาวดอกเฉลี่ยของเห็ดหลังเปิดถุง 20 วัน			รวม	เฉลี่ย
	R ₁	R ₂	R ₃		
CONTROL	6.20	6.57	5.78	18.55	6.18
20 ๘.	7.10	7.66	7.72	22.48	7.49
40 ๘.	7.59	7.91	8.52	24.02	8.00
60 ๘.	6.52	6.80	7.42	20.74	6.91

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า ความยาวดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานเฉลี่ยในแต่ละดอกของถุงที่ได้รับ Modify starch ในอัตราส่วนต่าง ๆ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง เพราะค่า F ที่คำนวณได้ 12.886 มีค่าสูงกว่าค่า F ในตาราง ที่ระดับ 0.5 (มีค่าเท่ากับ 4.76) ที่ระดับ 0.01 (มีค่าเท่ากับ 9.78)

ตารางที่ 40 แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความยาวดอกเห็ดหลังเปิดถุง 20 วัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	2	0.559	0.280	1.956	5.14	10.92
Treatment	3	5.527	1.842	12.886	4.76	9.87
Ex. Error	6	0.858	0.143			
Total	11	6.944	0.631			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2 ความยาวดอกเฉลี่ยต่อดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังเปิดถุง 40 วัน

จากการศึกษาพบว่า เห็ดนางฟ้าภูฐานที่ได้รับ Modify starch 40 กรัม ให้ขนาดความยาวดอกเฉลี่ยของดอกเห็ดต่อถุงมากที่สุด 7.57 รองลงมาเป็นก้อนเชื้อที่ใส่ Modify starch 20 กรัม , 60 กรัม และไม่ใส่ Modify starch ซึ่งมีความยาวดอกเห็ดเฉลี่ย 7.17 , 6.89 และ 6.31 ตามลำดับ

ตารางที่ 41 แสดงความยาวดอกเฉลี่ยต่อดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังจากเปิดถุง 40 วัน

สิ่งทดลอง	ความยาวดอกเฉลี่ยของเห็ดหลังเปิดถุง 40 วัน			รวม	เฉลี่ย
	R ₁	R ₂	R ₃		
CONTROL	5.96	6.71	6.26	18.93	6.31
20 ๘.	7.09	7.67	6.76	21.52	7.17
40 ๘.	7.56	7.64	7.51	22.71	7.57
60 ๘.	7.12	6.80	6.75	20.67	6.89

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า ความยาวดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานเฉลี่ยในแต่ละดอกของถุงที่ได้รับ Modify starch ในอัตราส่วนต่าง ๆ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง เพราะค่า F ที่คำนวณได้ 10.417 มีค่าสูงกว่าค่า F ในตาราง ที่ระดับ 0.5 (มีค่าเท่ากับ 4.76) ที่ระดับ 0.01 (มีค่าเท่ากับ 9.78)

ตารางที่ 42 แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความยาวดอกเห็ดหลังเปิดถุง 40 วัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	2	0.314	0.157	1.939	5.14	10.92
Treatment	3	2.527	0.842	10.417	4.76	9.87
Ex. Error	6	0.458	0.081			
Total	11	3.326	0.302			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3 ความยาวดอกเฉลี่ยต่อดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังเปิดถุง 60 วัน

จากการศึกษาพบว่า เห็ดนางฟ้าภูฐานที่ได้รับ Modify starch 40 กรัม ให้ขนาดความยาวดอกเฉลี่ยของดอกเห็ดต่อดอกมากที่สุด 8.33 รองลงมาเป็นก้อนเชื้อที่ใส่ Modify starch 20 กรัม , 60 กรัม และไม่ใส่ Modify starch ซึ่งมีความยาวดอกเห็ดเฉลี่ย 7.97 , 7.44 และ 6.92 ตามลำดับ

ตารางที่ 43 แสดงความยาวดอกเฉลี่ยต่อดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังจากเปิดถุง 60 วัน

สิ่งทดลอง	ความยาวดอกเฉลี่ยของเห็ดหลังเปิดถุง 60 วัน			รวม	เฉลี่ย
	R_1	R_2	R_3		
CONTROL	7.00	7.35	6.40	20.75	6.92
20 ๘.	8.07	7.40	8.43	23.90	7.97
40 ๘.	8.56	7.99	8.45	25.00	8.33
60 ๘.	7.31	7.53	7.49	22.33	7.44

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า ความยาวดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานเฉลี่ยในแต่ละดอกของถุงที่ได้รับ Modify starch ในอัตราส่วนต่าง ๆ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ เพราะค่า F ที่คำนวณได้ 5.943 มีค่าสูงกว่าค่า F ในตาราง ที่ระดับ 0.5 (มีค่าเท่ากับ 4.76) แต่ที่ระดับ 0.01 (มีค่าเท่ากับ 9.78) ซึ่งค่า F ที่คำนวณได้มีค่าต่ำกว่าค่า F ในตาราง

ตารางที่ 44 แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความยาวดอกเห็ดหลังเปิดถุง 60 วัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	2	0.061	0.030	0.157	5.14	10.92
Treatment	3	3.440	1.147	5.943	4.76	9.87
Ex. Error	6	1.158	0.193			
Total	11	4.659	0.424			

6.4 ความยาวดอกเฉลี่ยต่อดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังเปิดถุง 20 , 40 และ 60 วัน

จากการศึกษาพบว่า เห็ดนางฟ้าภูฐานที่ได้รับ Modify starch 40 กรัม ให้ขนาดความยาวดอกเฉลี่ยของดอกเห็ดต่อดอกมากที่สุด 23.91 รองลงมาเป็นก้อนเชื้อที่ใส่ Modify starch 20 กรัม , 60 กรัม และไม่ใส่ Modify starch ซึ่งมีความยาวดอกเห็ดเฉลี่ย 22.63 , 21.25 และ 19.41 ตามลำดับ

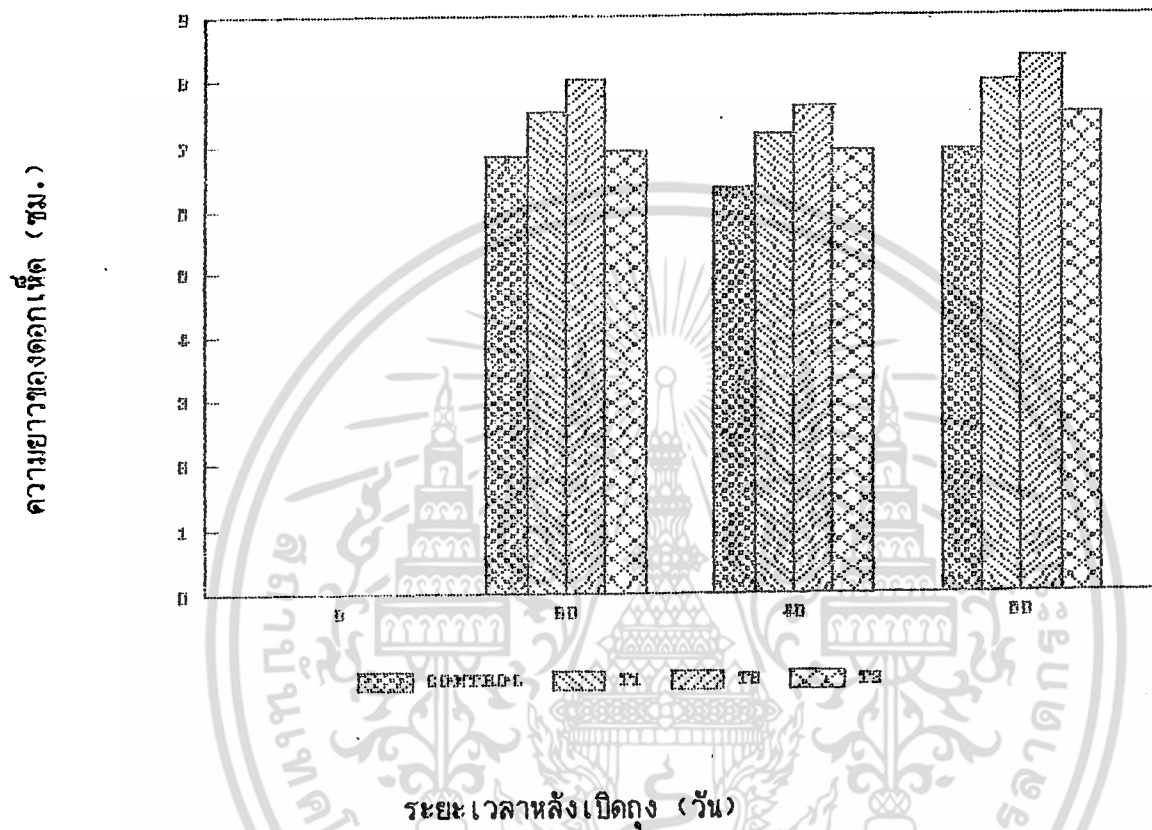
ตารางที่ 45 แสดงความยาวดอกเฉลี่ยต่อดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐานหลังจากเปิดถุง 20 , 40 , 60 วัน

สิ่งทดลอง	ความยาวดอกเฉลี่ยของเห็ดหลังเปิดถุง (รวม)			รวม	เฉลี่ย
	R ₁	R ₂	R ₃		
CONTROL	19.16	20.63	18.44	58.23	19.41
20 g.	22.26	22.73	22.91	67.91	22.63
40 g.	23.71	23.54	24.48	71.73	23.91
60 g.	20.95	21.13	21.66	63.74	21.25

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า ความยาวดอกของเห็ดนางฟ้าภูฐาน เฉลี่ยในแต่ละดอกของถุงที่ได้รับ Modify starch ในอัตราส่วนต่าง ๆ มีความแตกต่างทางสถิติอย่าง มีนัยสำคัญยิ่ง เพราะค่า F ที่คำนวณได้ 22.446 มีค่าสูงกว่าค่า F ในตาราง ที่ระดับ 0.5 (มีค่า เท่ากับ 4.76) ที่ระดับ 0.01 (มีค่าเท่ากับ 9.78)

ตารางที่ 46 แสดงค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความยาวดอกเห็ดหลังเปิดถุง 20,40,60 วัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	2	0.507	0.253	0.509	5.14	10.92
Treatment	3	33.494	11.165	22.446	4.76	9.87
Ex.Error	6	2.984	0.497			
Total	11	36.986	3.362			



ภาพที่ 6 แสดงความยาวของดอกเห็ดหลังจากเบ็ดงในระยะเวลาต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะ

1. เมล็ดธัญพืชที่ใช้ในการขยายเชื้อเห็ดนางฟ้าภูฐานได้แก่ ข้าวฟ่าง ข้าวเปลือก ข้าวโพด ลูกเดือย ฯลฯ แต่เมล็ดข้าวฟ่างจัดว่าเหมาะสมมากที่สุด เพราะการเตรียมเมล็ด และการถ่ายเชื้อค่อนข้างสะดวก
2. หัวเชื้อ ควรเลือกหัวเชื้อที่เจริญเต็มเมล็ดธัญพืช หรือเมล็ดข้าวฟ่างใหม่ ๆ เพราะเชื้อในระยะนี้กำลังแข็งแรง และจะเจริญเติบโตรวดเร็ว ทำให้เชื้อเห็ดเจริญเต็มก่อนเชื้อได้เร็วขึ้น
3. การขยายเชื้อ ทุกขั้นตอนควรใช้เทคนิคปราศจากเชื้อ (aseptic technique)
4. ในการใช้ชี้เลี้ยงทำก้อนเชื้อ ไม่จำเป็นต้องหมักชี้เลี้ยงเหมือนกับฟางข้าว การใช้ชี้เลี้ยงควรใช้ชี้เลี้ยงกลางเก่า กลางใหม่ ถ้าใช้ชี้เลี้ยงเก่า บางครั้งธาตุอาหารบนชี้เลี้ยงอาจเสื่อมสลายก็ได้และในชี้เลี้ยงเก่ามาก ๆ จะมีเชื้อจุลินทรีย์มาก ถ้าทิ้งก้อนเชื้อไม่ดี ก้อนเชื้อจะเสียได้ง่าย ส่วนชี้เลี้ยงที่เอามาจากโรงเลี้ยงใหม่ ๆ จะมีสีเหลือง ก็ไม่เหมาะเช่นกัน เพราะธาตุอาหารบางอย่างสลายตัวออกมาช้า และในขณะนำก้อนเชื้อ ความร้อนภายในก้อนเชื้อค่อนข้างสูง ดังนั้น ถ้าเป็นชี้เลี้ยงใหม่ควรปล่อยให้เย็นประมาณ 2-3 วัน
5. การใช้แป้งลดความชื้น (modify starch) มีผลทำให้ผลผลิตของเห็ดนางฟ้าภูฐานเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะการใช้แป้งลดความชื้นในอัตราส่วน 40 ๘. ต่อชี้เลี้ยง 20 K๘. จะทำให้ผลผลิตของเห็ดนางฟ้าภูฐานมากที่สุด

สรุปและวิจารณ์

จากการศึกษาผลของ Modify Starch ที่มีผลต่อการเจริญของเส้นใยและผลผลิตของเห็ดนางฟ้าภูฐาน พบว่า การใช้ Modify Starch มีผลทำให้การเจริญของเส้นใยเห็ดนางฟ้าภูฐานสูงขึ้นกว่าการไม่ใช้ Modify Starch (control) และการใช้ Modify Starch ทั้ง 3 อัตราส่วน คือ 20 , 40 และ 60 ๑. ทุกระดับความเข้มข้น มีผลทำให้จำนวนดอกเห็ดเพิ่มมากขึ้น และการใช้ Modify Starch ที่ระดับ 40 ๑. มีแนวโน้มให้จำนวนดอกเห็ดนางฟ้าภูฐานสูงสุด นอกจากนี้ยังพบว่า การใช้ Modify Starch ทุกระดับความเข้มข้นมีผลทำให้น้ำหนักสดเพิ่มมากขึ้นด้วย และการใช้ Modify Starch ที่ระดับ 40 ๑. มีแนวโน้มให้น้ำหนักเห็ดสูงสุดกว่า Treatment อื่น และสูงกว่า control ส่วนความยาวก้านดอก ความกว้างดอก และความยาวดอก ได้ผลเช่นเดียวกันกับจำนวนดอก และน้ำหนักสดของดอก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะแป้ง Modify Starch เป็นพวกแป้งซึ่งเห็ดสามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโต และยังช่วยดูดซับทำให้เห็ดสามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงขึ้น

จากผลการทดลองสามารถสรุปได้ว่า การใช้ Modify Starch ที่ระดับ 40 ๑. นั้นเป็นวิธีที่ดีที่สุด เนื่องจากให้ผลผลิตแล้ว ยังเป็นระดับความเข้มข้นที่ต่ำจึงไม่เบียดเบียน ทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำลงด้วย

เอกสารอ้างอิง

กวิหาญ พลหาญ. 2533. การแยกเชื้อราจากฟางข้าวและการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเชื้อรากับการเจริญของเห็ดนาง. ปัญหาพิเศษ. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ ๙

ตีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ. 2518. การเพาะเห็ดและเห็ดนางชนิดในประเทศไทย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ ๙. 206 น.

ตีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ. 2523. การเพาะเห็ดและเห็ดนางชนิดในประเทศไทย. โรงพิมพ์สยาม กรุงเทพฯ ๙. 186 น.

เจริญศักดิ์ โรจนฤทธิณีเชษฐ. 2519. มันสำปะหลัง. ภาควิชาพืชไร่นา. คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ธีรศักดิ์ คักคีศิริรัตน์. 2529. การผลิตเห็ด. ภาควิชาภูมิวิทยา และโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์. 2532. เทคโนโลยีการเพาะเห็ด. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ ๙. 561 น.

ผ่องพรรณ บุญนพพรกุล. 2526. ผลการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตบางชนิดในการเลี้ยงเส้นใยเห็ดนางรม *Pleurotus florida*. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาพืชสวน, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 15 น.

นิมฟ์กานต์ อร่ามพงศ์พันธ์, พรณี พงศ์เขตคาม, สมพงษ์ อังโชรัมย์, สุรศักดิ์ รัตน์ และ พันธุ์ทวี ภัคตินแดน. 2520. การศึกษาวิธีการเพาะเห็ดนางรมในโรงเรือน. รายงานผลการค้นคว้าวิจัยปี 2520. กองวิจัยโรคพืช กองเกษตรเคมี กรมวิชาการ เกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

วรลักษณ์ พฤติบุญญ. 2533. การใช้มันสำปะหลังเส้นเป็นอาหารเสริมสำหรับเพาะเห็ดนางรม นางฟ้า และเป่าฮื้อ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. ภาควิชาโรคพืช. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ 4. 41 น.

วราลัย หลิมไชยกุล, อนินทยา สิงหสุต และ เสาวรัจ โสสถิตยัฒนกุล. 2533. การสังเคราะห์อัลลิเมอรั่มของแป้งมันสำปะหลังที่มีสมบัติดูดซับน้ำเพื่อใช้ในการปรับปรุงคุณภาพดิน. ภาควิชาเคมี, คณะวิทยาศาสตร์. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สุนันต์ สุกัทรพันธุ์. ออร์โมน : โครงการตำราชาวบ้าน. สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 129 น. (ฉบับโรเนียว)

อนงค์ จันทรศรีกุล. 2527. เห็ดมีอะไรบ้าง. สรุปผลงานวิจัยและพัฒนาเห็ดปี 2527. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. กรมวิชาการเกษตร.

อานนท์ เอื้อตระกูล. 2523. การเพาะเห็ดนางรม. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ 4. 50 น.

อมรรัตน์ แซ่ลิ้ม. 2517. การใช้มันเส้นระดับสูงในอาหารไก่กระทง. กรุงเทพฯ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อมรรัตน์ พันธุ์ฝึก และ อานนท์ เอื้อตระกูล. 2520. ผลของสารเคมีต่อการผลิตดอกเห็ดปลูกเป็นการค้า. รายงานผลการค้นคว้าวิจัยปี 2520. กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

อุทัย พิสมพ์. 2519. ไม้เสาปะหลังและผลิตภัณฑ์สำหรับไก่และสุกร. สุทรสาส์น. 2(7) : 70-85.

Chang, S.T. 1987. Cultivation of Volvaricella mushrooms in southeast asia, pp. 221-252. In S.T. Cheng and T.H. Quimio (eds.). Tropical Mushroom Biological Nature and Cultivation Method. The Chinese University Press, Hong Kong.

CIAT. 1972. Swine production system. in B. Nestel and M.Graham. 1977. Cassava as Animal Feed. Int Develop Res Centre and the Universith of Guelph, Ohama, Canada.

Enriquez, F.Q. and E.Ross. 1967. The value of cassava meal for chick. Poult Sci. 46 : 622-626.

Garcha, H.A., S. Dhanda and P. Khanna. 1985. Efficacy of container system for the production of Pleurotus. Mushroom Newsletter for the tropics. 5 : 16-21.

Han, Y.H., K.M. Chen and S. Cheng. 1974. Characteristics and cultivation of new Pleurotus in Taiwan. Mushroom Sci. 5(2) : 167-173.

- Han, Y.H. and L.C. Chen. 1980. The effects of growth regulators on the fructification of Lentinus edodes (Berk.) Sing. in sawdust culture (in Chinese, English summary), Taiwan Mushroom. 4(1) : 13-17.
- Hutagalung, R.J., S. Jalaludin and C.C. Chang. 1974. Evaluation of agricultural products and by products as animal feed II. Effect of levels of dietary cassava (tapioca) leaf and root on performance, digestibility and body composition of broiler chicks. Malay. Agric. Res. 3 : 49-54.
- Hutagalung, R.I., C.H. Phual and V.F. Hew. 1983. The Utilization of cassava topioca in livestock feedings in B. Nestel and M. Graham. 1977. Cassava as Animal Feed. Internation Development Research Centre and the University of Guelph, Ottawa, Canada.
- Jandaik, C.L. and J.N. Kapoor. 1976. Studies on the growth of Pleurotus sajor-caju (Fries) Singer. Mushroom Sci. 7(3) : 667-672.
- Johnoson, R.M. and M.D. Raymond. 1965. The Chemical composition of some tropical food plants Manioc. Tropical Science. 7(3) : 109-115.

- Jong, S.C. and J.T. Peng. 1975. Identity and cultivation of new commercial mushroom in Taiwan., *Mycologia*. 67 : 1235-1238.
- Jong, S.C. 1984. Production and management of spawn for mushroom industry, pp. 1-9. In Fifth International Congress of Culture Collection Thailand Institute of Scientific and Technological Research, Bangkok.
- Kalberer, P.P. 1976. The cultivation of Pleurotus ostreatus experiments to elucidate the influence of different culture conditions on the crops yield. *Mushroom Sci.* 9(1) : 653-661.
- Kurtzman, R.H. and F. Zadrzil. 1982. Physiological and taxonomic considerations for cultivation of Pleurotus mushroom, pp. 299-344. In S.T. Chang and T.H. Quimio (eds.). *Tropical Mushroom Biological Nature and Cultivation Methods*. The Chinese University Press, Hong Kong.
- Muller, Z and K.C. Nah. 1975. Cassava as a total substitute for cereal in livestock in O.L. Okc. 1978, problems in the use of cassava as animal feed. *Animal Feed Sci Technol.* 3 : 345-380.
- Olson, D.W., M.L. Sunde and H.R. Bird. 1969a. The metabolizable energy content and feeding value of mandioca meal in diets for chicks, *Poul.Sci.* 48 : 1445-1454.

- Pond , W.G. and J.H. Maner. 1971. **Swine production in temperate and tropical environments**. San Francisco : W.H. Freeman and Company.
- Poppe, J.A. 1973. The fruit-regulating action of light and chemicals in the culture of Pleurotus ostreatus. p. 868. In Hort. Abst. 1974. 44 : 9737.
- Samajpati, N. 1982. Cultivation of Pleurotus sajor-caju in India using agricultural wastes, p. 619. In the third International Mycological Congress (IMC 3), Japan.
- Sharma, A.D. and C.L. Jandaik. 1986. Studies on recycling of Pleurotus waste. Mushroom Newsletter for the Tropics 6 : 13-15.
- Vogt.,H. 1966. The use of tapioca meal in poultry rations. World's Poultry Sci. J. 22 : 113-125.
- Watling, R. and O.L. Largent. 1974. **How to Identify Mushrooms to Genus IV : Key to Families and Genera**. Mad River Press. California, U.S.A. 94 p.
- Zadrazil, F. 1975. Influence of CO₂ concentration on the mycelium growth of three Pleurotus species. European J. Appl. Microbiol. 1 : 327-335.



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.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้