20716

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

อิทธิพลของน้ำตาลที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเห็ดฟางที่เพาะในโรงเรือน

Effect of Sugar on Growth and Yield of Straw Mushroom Indoor Production

โดย

นางสาวภาวิณี ปุ้ยพล

นางสาวสุติมา ลุลอบ

T100378

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร. ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2546

ฝพ.
ภ A790อ
25 Ab

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....100378
วัน.เดือน.ปี.....18 JUN 2009

สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

อิทธิพลของน้ำตาลที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเห็ดฟางที่เพาะในโรงเรือน

Effect of Sugar on Growth and Yield of Straw Mushroom Indoor Production

โดย

นางสาวภาวิณี ปุ้ยพล

นางสาวสุติมา ลุลอบ

ได้รับพิจารณาเห็นชอบโดย

.....

(รศ. ดร. ปัญญา โพธิ์จิติรัตน์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รศ. ดร. สมยศ เดชภิรัตนมงคล)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ 30 เดือน ๗. พ.ศ. ๒๕๔๒

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

การทำปัญหาพิเศษของนักศึกษาปริญญาตรี ถือได้ว่ามีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพราะเป็นสิ่งที่ทำให้นักศึกษาได้ฝึกฝนสติปัญญาการเรียนรู้ การปรับปรุงกระบวนการทางด้านความคิด รู้จักการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในอนาคตต่อไปได้

ผู้ทำปัญหาพิเศษขอขอบพระคุณอาจารย์ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์ ที่ได้กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ช่วยตักเตือน กล่อมเกลา ให้มีความรอบคอบในการทำงาน อีกทั้งยังถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช สาขาวิชาพืชไร่ ชั้นปีที่ 4 และภาควิชาพืชไร่ ชั้นปีที่ 2 ต่อเนื่อง ที่ช่วยเหลือรวมทั้งอำนวยความสะดวกในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ได้ให้การสนับสนุนการศึกษา และคอยเป็นกำลังใจให้มาโดยตลอด

ขอขอบคุณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ทำให้มีวันนี้

น.ส. ภาวิณี ปุ้ยพล
น.ส. สุติมา ลุลอบ
มีนาคม 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง อิทธิพลของน้ำตาลที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเห็ดฟาง

โดย นางสาวภาวิณี ปุ้ยพล

นางสาวสุติมา ลุลอบ

ชื่อปริญญา วิทยาศาสตรบัณฑิต

ภาควิชา เทคโนโลยีการผลิตพืช

ประธานอาจารย์ที่ปรึกษา

(รศ. ดร. ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์)

วันที่ ๒๔ เดือนมีนาคม พ.ศ. 2547

การทดลองครั้งนี้ เพื่อศึกษาอิทธิพลของน้ำตาลที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเห็ดฟาง โดยการวางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 3 ซ้ำ 4 สิ่งทดลอง ประกอบด้วย การใช้น้ำตาลในอัตรา 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 3 ตารางเมตร

จากการทดลอง พบว่า เห็ดฟางที่ได้รับน้ำตาล 0.5 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 3 ตารางเมตร จะให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด คือ 2835.67 กรัม รองลงมา เป็นเห็ดฟางที่ได้รับน้ำตาล 1.0 , 0 และ 1.5 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 3 ตารางเมตร ซึ่งจะให้ผลผลิตเฉลี่ย 2611, 2542.67 และ 2534.67 กรัม ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า เห็ดฟางที่ได้รับน้ำตาลในปริมาณต่าง ๆ กัน ให้ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Special Problem	Effects of Sugar on Growth and Yield of Straw Mushroom indoor Production
Student	1. Miss Pavinee Puiypol 2. Miss Sutima Lulob
Degree	Bachelor of Science
Program	Plant Production of Technology
Year	2003
Advisor	Asso. Dr. Punya Protitirut

Abstract

This research studies about the suitable effect of sugar on growth and yield of straw mushroom indoor production . The RCBD (Randomized Complete Block Design) experimental design with 3 replications was used in this study. The treatment consisted of sugar ratio 0, 0.5, 1.0 and 1.5 kilograms per 3 square meter.

The result of this experimental found that the production of straw mushroom on sugar 0.5 kilogram per 3 square meter was the highest average yield 2835.67 grams, followed by sugar 1.0, 0 and 1.5 kilogram per 3 square meter, The average yield were 2611, 2542.67 and 2534.67 grams, respectively.

From statistical analysis of variance found that there was no significant different on yield of straw mushroom.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	ก
สารบัญตาราง	ข
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
ตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	30
ผลการทดลอง	33
วิจารณ์ผลการทดลอง	41
ข้อเสนอแนะ	42
สรุปผลการทดลอง	43
เอกสารอ้างอิง	44
ภาคผนวก	45
ภาคผนวกตาราง	ค
ภาคผนวกรูปภาพ	ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง เมื่อใช้น้ำตาลในอัตราส่วนต่าง ๆ ใน 3 วันแรก 33

ตารางที่ 2 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง เมื่อใช้น้ำตาลในอัตราส่วนต่าง ๆ ในวันที่ 4-6 34

ตารางที่ 3 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง เมื่อใช้น้ำตาลในอัตราส่วนต่าง ๆ ในวันที่ 7-9 35

ตารางที่ 4 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง เมื่อใช้น้ำตาลในอัตราส่วนต่าง ๆ ในวันที่ 10-12 36

ตารางที่ 5 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง เมื่อใช้น้ำตาลในอัตราส่วนต่าง ๆ ในวันที่ 13-15 37

ตารางที่ 6 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง เมื่อใช้น้ำตาลในอัตราส่วนต่าง ๆ ในวันที่ 16-18 38

ตารางที่ 7 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง เมื่อใช้น้ำตาลในอัตราส่วนต่าง ๆ ในวันที่ 19-21 39

ตารางที่ 8 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง เมื่อใช้น้ำตาลในอัตราส่วนต่าง ๆ ในระยะเวลา 21 วัน 40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวกตาราง

หน้า

ตารางผนวกที่ 1 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัม) เมื่อใช้ปริมาณน้ำตาลในอัตราส่วนแตกต่างกัน ในวันที่ 1-3 46

ตารางผนวกที่ 2 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัม) เมื่อใช้ปริมาณน้ำตาลในอัตราส่วนแตกต่างกัน ในวันที่ 4-6 47

ตารางผนวกที่ 3 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัม) เมื่อใช้ปริมาณน้ำตาลในอัตราส่วนแตกต่างกัน ในวันที่ 7-9 48

ตารางผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัม) เมื่อใช้ปริมาณน้ำตาลในอัตราส่วนแตกต่างกัน ในวันที่ 10-12 49

ตารางผนวกที่ 5 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัม) เมื่อใช้ปริมาณน้ำตาลในอัตราส่วนแตกต่างกัน ในวันที่ 13-15 50

ตารางผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัม) เมื่อใช้ปริมาณน้ำตาลในอัตราส่วนแตกต่างกัน ในวันที่ 16-18 51

ตารางผนวกที่ 7 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัม) เมื่อใช้ปริมาณน้ำตาลในอัตราส่วนแตกต่างกัน ในวันที่ 19-21 52

ตารางผนวกที่ 8 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัม) เมื่อใช้ปริมาณน้ำตาลในอัตราส่วนแตกต่างกัน รวมทั้งสิ้น 21 วัน 53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวกรูปภาพ

	หน้า
กราฟ แสดงการเปรียบเทียบผลผลิตน้ำหนักเห็ดฟางสด (กรัม) เมื่อใช้ปริมาณน้ำตาลในอัตราส่วนแตกต่างกัน รวมทั้งสิ้น 21 วัน	54
ภาพที่ 1 แสดงภาพเครื่องกำเนิดไอน้ำและโรงเรือนเพาะเห็ดฟาง	55
ภาพที่ 2 แสดงภาพการหมักวัสดุหมัก โดยวางวัสดุเพาะเห็ดเป็นชั้น ๆ ในกระบะไม้	55
ภาพที่ 3 แสดงภาพการหมักวัสดุหมัก	56
ภาพที่ 4 แสดงภาพการย่อยวัสดุหมักให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ ก่อนนำเข้าโรงเรือน	56
ภาพที่ 5 แสดงภาพการนำฟางแช่น้ำเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ก่อนนำเข้าโรงเรือน	57
ภาพที่ 6 แสดงภาพการวางฟางบนชั้นในโรงเรือน	57
ภาพที่ 7 แสดงภาพการวางวัสดุหมักบนชั้นฟางในโรงเรือน	58
ภาพที่ 8 แสดงภาพถุงหัวเชื้อเห็ดฟาง	58
ภาพที่ 9 แสดงภาพการย่อยหัวเชื้อเห็ดฟางให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ ก่อนนำเข้าโรงเรือน	59
ภาพที่ 10 แสดงภาพการฉีดน้ำสะเดาเพื่อตัดเส้นใย และม่าไร (ศัตรูเห็ดฟาง)	60
ภาพที่ 11 แสดงภาพเห็ดขี้ม้า (วัชเห็ด) ที่เจริญเติบโตแข่งขันกับเห็ดฟาง	60
ภาพที่ 12 แสดงภาพการเจริญเติบโตของเห็ดฟางที่พร้อมเก็บเกี่ยว	61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อิทธิพลของน้ำตาลที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเห็ดฟางที่เพาะในโรงเรือน

Effects of Sugar on Growth and Yield Of Straw Mushroom indoor Production

คำนำ

เห็ดฟาง (Straw mushroom) จัดเป็นเห็ดที่ประชาชนทั่วไปรู้จักกันมานานแล้ว เห็ดชนิดนี้สามารถเจริญเติบโตได้ดีในวัสดุหลายชนิดจึงมีชื่อเรียกแตกต่างกันไปตามวัสดุที่เห็ดใช้ในการเจริญเติบโตเช่น เห็ดบัว เห็ดฟาง ประกอบกับเห็ดฟางสามารถเจริญเติบโตได้ดีในธรรมชาติ ทั่วทุกภูมิภาคของประเทศไทย เห็ดชนิดนี้ถ้าเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติจะให้ผลผลิตน้อย เพราะสปอร์จะตกในสภาพที่เหมาะสมน้อยมากจึงทำให้โอกาสที่เกิดเป็นดอกเห็ดน้อยลงตามไปด้วย ต่อมาได้ผลิตหัวเชื้อเห็ดฟางและนำไปเพาะในแปลงเห็ดซึ่งก็ช่วยให้ผลผลิตเพิ่มสูงขึ้น จนกระทั่งมีการผลิตหัวเชื้อเห็ดฟางออกจำหน่ายกันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน

เห็ดฟางจัดเป็นเห็ดที่เพาะง่ายและใช้เวลาในการเพาะน้อย เมื่อเทียบกับเห็ดชนิดอื่น ๆ จึงเหมาะสมที่จะส่งเสริมแนะนำให้เกษตรกรเพาะเพื่อหารายได้พิเศษ หรือเพิ่มรายได้ให้กับครอบครัว โดยเฉพาะช่วยหลังจากการทำนา หรือเก็บเกี่ยวแล้ว ในระยะนี้เกษตรกรจะมีวัสดุที่ใช้เพาะเห็ดอย่างเหลือเฟือ และมีเวลาที่จะหารายได้จากการเพาะเห็ดฟางได้เป็นอย่างดี

ถ้าเกษตรกรรู้จักการเพาะอย่างถูกวิธีแล้วเกษตรกรจะมีรายได้มากกว่าการปลูกข้าว หรือทำนาเสียอีกแต่ปัญหาสำคัญของเกษตรกรอย่างหนึ่งคือ ปัญหาเกี่ยวกับหัวเชื้อที่ใช้เพาะ ทั้งนี้เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่อยู่ในเขตชนบท จึงทำให้หาซื้อหัวเชื้อลำบาก หรือถ้าสั่งซื้อเห็ดฟางอาจจะแก่เกินไปเนื่องจากอาจต้องใช้ระยะทางในการขนส่งมาก จึงทำให้เกษตรกรเข้ามาอบรมการทำหัวเชื้อเห็ดฟางกันมากเพราะต้องการจะทำให้หัวเชื้อเห็ดฟางให้ได้ แต่สูตรที่ใช้ทั่วไปจะใช้ขี้ม้าและเปลือกบัวเป็นหลัก ทำให้เกษตรกรเกิดความท้อแท้ แต่จากประสบการณ์ของผู้เขียนสรุปได้ว่าไม่จำเป็นจะต้องใช้ขี้ม้าและเปลือกบัวเลย เพราะวัสดุดังกล่าวหายากดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงทำการศึกษาเทคนิคการเพิ่มผลผลิตเห็ดฟางในโรงเรือนให้สูงขึ้นโดยใช้อาหารเสริมน้ำตาลในอัตราส่วนที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มผลผลิตของเห็ดฟางให้สูงขึ้น

ในการทดลองนี้เป็นการศึกษาอัตราส่วนของน้ำตาลที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม โดยการนำวัสดุเหลือใช้จากการเกษตรได้แก่ ฟางข้าว เปลือกถั่วเขียว เศษนุ่น มาทำเป็นวัสดุปลูกเพื่อเปรียบเทียบผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟางที่ได้ในแต่ละสูตรอาหาร ซึ่งเป็นการช่วยลดต้นทุนในการผลิตของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดฟางได้อีกทางหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเพาะเห็ดฟาง นับเป็นอาชีพที่น่าสนใจเนื่องจากการเพาะเห็ดทำได้ไม่ยาก ใช้ระยะเวลาในการเพาะน้อย และวัตถุดิบที่ใช้ในการเพาะยังไม่สามารถนำวัสดุที่หาง่ายและมีอยู่ภายในท้องถิ่นมาดัดแปลงมาใช้เป็นวัสดุในการเพาะได้ กรรมวิธีในการเพาะก็ไม่ยุ่งยาก ให้ผลผลิตเร็วเมื่อเทียบกับการปลูกพืชหรือการเพาะเห็ดชนิดอื่น ๆ จึงสามารถทำเป็นอุตสาหกรรมในครัวเรือนได้อย่างดี เกษตรกรสามารถที่จะเพาะเห็ดฟางเป็นอาชีพหลัก หรืออาชีพเสริมก็ได้ นอกจากนี้เห็ดยังเป็นที่ต้องการของตลาดจึงสามารถผลิตจำหน่ายได้ตลอดปี สำหรับในการเพาะแบบอุตสาหกรรมนับเป็นแนวทางหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตของเห็ดที่ได้แน่นอนทั้งนี้เพราะเกษตรกรสามารถควบคุมสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ด จึงทำให้ผลผลิตสูงกว่าการเพาะเห็ดฟางแบบกองสูงหรือกองเตี้ย นอกจากนี้การเพาะเห็ดแบบอุตสาหกรรมยังสามารถทำการเพาะได้ตลอดทุกฤดู ใช้เวลาในการเพาะน้อย ผลผลิตที่ได้คุณภาพตรงกับความต้องการของตลาด

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาอัตราส่วนของน้ำตาลที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเห็ดฟางที่เพาะในโรงเรือนอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

เห็ดฟางเป็นพืชที่ปลูกหรือเพาะให้เก็บเกี่ยวได้โดยใช้เวลาสั้น ก็สามารถเก็บดอกไปจำหน่ายได้ ดอกเห็ดฟางจำหน่ายได้ราคาดี ตลาดมีความต้องการอีกมากทั้งตลาดในประเทศ สมัยนี้การเพาะเห็ดเป็นอาชีพที่ทำรายได้ให้แก่ประเทศชาติและกสิกรมากอย่างหนึ่ง

เห็ดเป็นอาหารประเภทหนึ่งที่ชาวไทยนิยมรับประทานกันทั่วไป นอกจากมีรสชาติที่ดีแล้ว ยังมีคุณค่าอาหารสูงมาก ประกอบไปด้วยโปรตีน เกลือแร่ แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก และวิตามินต่าง ๆ สามารถนำมาปรุงเป็นอาหารได้หลายชนิดและมีคุณสมบัติทางยารักษาโรคบางอย่างได้ ผู้ที่รับประทานเห็ดเป็นประจำจะทำให้กรดไขมันในเส้นเลือดไม่สูงหรือต่ำเกินไป จึงเหมาะสำหรับผู้ที่เป็นโรคไขมันในเส้นเลือดสูง โรคหัวใจ โรคความดัน และยังมีคุณสมบัติในการต่อต้านมะเร็งบางชนิด

อาชีพเพาะเห็ดฟางมีมาตั้งแต่ปี 2492 โดยอาจารย์ก่าน ชลวิจารย์ ซึ่งเป็นผู้บุกเบิกการเพาะเห็ดฟางในประเทศไทย ซึ่งแต่เดิมนั้นไม่มีการเพาะเห็ดฟางในลักษณะการค้า เนื่องจากมีเห็ดป่าอุดมสมบูรณ์และมีผู้นิยมบริโภคเห็ดน้อย ปัจจุบันการเพาะเห็ดฟางมีการใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ เข้ามาปรับปรุงการเพาะมากขึ้น ทำให้เพาะได้ง่ายกรรมวิธีไม่ยุ่งยาก ใช้อุปกรณ์น้อย ใช้เนื้อที่และเวลาน้อย ไม่จำเป็นต้องอาศัยน้ำฝนและแสงแดด ใช้วัสดุเพาะที่เหลือใช้ทางการเกษตรได้หลายอย่าง เช่น ฟางข้าว ผักตบชวา ต้นกล้วย จอก แหน ทลายปาล์มน้ำมัน และเปลือกถั่วต่าง ๆ มีการปรับปรุงด้านคุณภาพของหัวเชื้อให้สามารถเพาะได้ทุกฤดูกาลและได้ดอกเห็ดที่มีลักษณะตรงตามความต้องการของตลาด ทั้งชนิดที่เหมาะสำหรับจำหน่ายเป็นเห็ดสดภายในประเทศและชนิดที่เหมาะสำหรับการบรรจุกระป๋องเพื่อส่งออก มีโรงงานของเอกชนคอยรับซื้อผลผลิตในราคาประกัน ผลผลิตที่ได้ในปัจจุบันมีมากกว่า 60,000 ตัน คิดเป็นมูลค่า 900-1,000 ล้านบาท การเพาะเห็ดฟางในประเทศไทยมีแนวโน้มของการผลิตและส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศสูง รัฐบาลได้จัดให้เห็ดเป็นพืชความหวังใหม่โดยกำหนดเป็นแผนพัฒนาเห็ดในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 6 (2530-2534) ได้มีการวิจัยค้นคว้าเกี่ยวกับการเก็บรักษาเห็ดให้ทนเพื่อสะดวกในการขนส่งและการจัดจำหน่ายทั้งในประเทศและต่างประเทศ การวิจัยการแปรสภาพเห็ดเป็นเห็ดกระป๋องเห็ดแห้ง และผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปอื่น ๆ (บุญส่ง , 2538)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะทางชีววิทยาของเห็ดฟาง

1. การจำแนกเห็ดฟาง (ปัญญา, 2538)

Common name	:	เห็ดฟาง เห็ดบัว Staw mushroom
Scientific name	:	*Volvariella volvaceae*
Class	:	Basidiomycetes
Subclass	:	Holobasidiomycetidae
Series	:	Hymenomycetes
Order	:	Agaricales
Family	:	Volvariaceae
Genus	:	Volvariella
Species	:	Volvaceae

2. สายพันธุ์เห็ดฟาง (บุญส่ง , 2538)

การพัฒนาการเพาะเห็ดฟางเริ่มจากการเพาะแบบกองสูง มาเป็นเพาะแบบกองเตี้ยที่ต้องใช้ไม้หรือแบบพิมพ์ จนถึงขั้นเพาะในโรงเรือนอบไอน้ำ พันธุ์เห็ดที่ใช้ส่วนใหญ่ได้มาจากดอกเห็ดที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ตามกองฟางเก่า แล้วแยกเนื้อเยื่อต่อ ๆ กันมา ไม่มีการบันทึกหรือศึกษาสายพันธุ์เห็ดฟางเอาไว้เลย จนอาจลืมไปว่าสายพันธุ์เห็ดฟางก็มีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าวิธีการเพาะ อย่างไรก็ได้ขณะนี้นักวิชาการจากหน่วยงานวิทยาไมโคร กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตรได้ทำการคัดเลือกสายพันธุ์เห็ดฟางที่เก็บรวบรวมได้จากดอกเห็ดที่ขึ้นเองตามธรรมชาติและสายพันธุ์เห็ดฟางสปอร์เดียวที่แยกได้จากดอกแม่สายพันธุ์ต่าง ๆ เช่น

1. เห็ดฟางสายพันธุ์ TBKH 1 เป็นสายพันธุ์ที่เหมาะสมสำรับการเพาะในสภาพแวดล้อมเมืองไทย ปรับตัวเข้ากับสภาพการเพาะแบบพื้นดินกลางแจ้งได้ดี และออกดอกเจริญเติบโตได้ดีในฤดูฝน ออกดอกเร็วภายใน 9 วันหลังจากเริ่มเพาะ ดอกมีขนาดปานกลางถึงใหญ่ หมวกสีเทา รูปร่างมีทั้งรูปไข่ และยอดแหลม เกิดเดี่ยวหรือเป็นกลุ่ม ๆ และ 4-15 ดอก ให้ผลผลิตสม่ำเสมอเฉลี่ย 700 กรัมต่อกองในช่วงฝนตกหนัก และ 1,100 กรัมต่อกองในช่วงฝนตกปานกลาง ในขณะที่เห็ดฟางทั่วไปให้ผลผลิต 200-300 กรัมต่อกองเท่านั้น คุณภาพดอกเห็ดที่เก็บได้ตรงตามความต้องการของตลาดเห็ดสด แต่ข้อจำกัดของเห็ดฟางสายพันธุ์นี้คือ ไม่เหมาะที่จะใช้เพาะในฤดูร้อนเพราะได้ผลผลิตต่ำ

2. เห็ดฟางสายพันธุ์ TBKH 2 ลักษณะประจำพันธุ์คือ สามารถเจริญได้ดี ให้ผลผลิตสูงสม่ำเสมอในสภาพการเพาะและดูแลรักษาที่แตกต่างกันในแต่ละท้องที่ ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมที่แปรปรวนได้ดีทำให้สามารถเพาะได้ทุกฤดูกาลไม่ต้องดูแลรักษามากและทนร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้ดีจึงเหมาะที่จะเพาะได้ตลอดทั้งปี ให้ผลผลิตเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 1 กิโลกรัมต่อกองเตี้ยมาตรฐาน ยกเว้นในฤดูฝนผลผลิตจะลดลงบ้าง คุณภาพของดอกเห็ดตรงตามความต้องการของตลาด

3. เห็ดฟางสายพันธุ์ TBKH 3 ในช่วงหลังปี 2530 ภาคเอกชนมีการไหวตัวเพื่อหาดอกเห็ดสดมาบรรจุกระป๋องส่งออก ขายยังต่างประเทศ ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจาก ประเทศไต้หวันลดการผลิตเห็ดฟางบรรจุกระป๋องลง แต่ตลาดโลกต้องการเห็ดฟางบรรจุกระป๋องที่มีคุณภาพของดอกเห็ดที่แตกต่างจากดอกเห็ดสดที่ตลาดภายในประเทศต้องการ กล่าวคือ ตลาดโลกต้องการดอกเห็ดที่มีขนาดสม่ำเสมอขนาดปานกลางหรือขนาดเล็กสีดำ ในขณะที่ตลาดสดในประเทศต้องการเห็ดดอกใหญ่มีสีขาว จึงได้มีการนำเข้าสายพันธุ์เห็ดชนิดนี้จากประเทศไต้หวัน ซึ่งเป็นพันธุ์ที่เหมาะสำหรับเพาะป้อนโรงงานอุตสาหกรรมกระป๋อง เนื่องจากมีคุณภาพของดอกเห็ดตรงตามความต้องการตลาดโลก อีกทั้งให้ผลผลิตสูง กรมวิชาการเกษตรได้ทำการเก็บรักษาสายพันธุ์และจำหน่าย เผยแพร่ให้แก่ผู้ผลิตเชื้อเห็ด นำไปขยายพันธุ์จำหน่ายให้แก่เกษตรกรผู้เพาะเห็ดทั่วไป

3. การเจริญเติบโตของเห็ดฟาง (ปัญญา, 2538)

เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟาง เส้นใยของเห็ดฟางจะงอกและรวมตัวกันเรียกว่า fruiting body หรือ basidiocarp ลักษณะของเส้นใยจะมีสีขาว กระจายอยู่ตามดิน หรือกองปุ๋ยหมัก การเจริญเติบโตของเส้นใยเมื่อเจริญเติบโตต่อไปเป็นดอกเห็ดมีหลายระยะ คือ

(1) ระยะหัวเข็มหมุด (pin head) ระยะนี้เส้นใยจะรวมตัวกันเห็นเป็นจุดสีขาวเล็ก ๆ บนวัสดุที่เห็ดฟางใช้ในการเจริญเติบโต

(2) ระยะกระดุมเล็ด (tiny button) เป็นระยะที่ดอกเห็ดขยายโตขึ้น มีขนาดเท่ากับเม็ดกระดุมขนาดเล็ก

(3) ระยะกระดุม (button) เป็นระยะที่เส้นใยของเห็ด มีการเปลี่ยนแปลงและขยายใหญ่ขึ้น

(4) ระยะรูปไข่ (egg) ในระยะนี้ดอกเห็ดเริ่มขยายใหญ่ขึ้นจนกระทั่งเปลือกที่หุ้มเริ่มปริ เห็ดในระยะนี้ เป็นระยะที่เหมาะต่อการเก็บผลผลิตดอกจำหน่าย และเป็นระยะที่ประชาชนนิยมนำมาประกอบอาหาร

(5) ระยะยืดตัว (elongation) หลังจากเปลือกที่หุ้มแตกออก ก้านดอกก็ชูดอกเห็ดให้สูงขึ้น ในระยะแรกหมวกดอกจะยังไม่บาน ในระยะนี้ สามารถมองเห็นหมวกดอก ครีบดอก ก้านดอก เนื้อเยื่อที่หุ้ม โคนดอกได้ชัดเจน

(6) ระยะดอกบานเต็มที่ (mature) ดอกเห็ดที่บานเต็มที่ ครีบดอกจะมีสปอร์อยู่ภายในครีบเป็นจำนวนมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. รูปร่างของดอกเห็ดฟาง (Structure of staw mushroom)

เห็ดฟางมีส่วนประกอบและรูปร่างคล้ายเห็ดทั่ว ๆ ไป ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้ ห่อหุ้มดอกเห็ดไว้ เมื่อดอกเห็ดดันเยื่อหุ้มออกมา เนื้อเยื่อส่วนนี้จะอยู่ที่โคนดอกเห็ด มีรูปร่างคล้าย ถ้วยรองรับโคนดอกเห็ดเอาไว้

(1) เนื้อเยื่อหรือปลอกที่หุ้มโคน (Volva) ในขณะที่ดอกเห็ดยังอ่อนจะมีสีน้ำตาล ห่อหุ้มดอกเห็ดไว้ เมื่อดอกเห็ดดันเยื่อหุ้มออกมา เนื้อเยื่อส่วนนี้จะอยู่ที่โคนดอกเห็ด มีรูปร่างคล้าย ถ้วยรองรับโคนดอกเห็ดเอาไว้

(2) ก้านดอก (Stipe) เห็ดฟางจะมีก้านดอกเชื่อมระหว่างหมวกดอก และปลอกที่หุ้ม โคน ก้านดอกเห็ดฟางจะมีสีขาว ผิวเรียบ และไม่มี วงแหวนขนาดของก้านดอกขึ้นอยู่กับหมวก ดอกตามปกติมีความยาวประมาณ 4-14 ซม. และมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.5-2.0 ซม.

(3) หมวกดอก (Pileus) หมวกดอกของเห็ดฟางมีลักษณะคล้ายร่มสีเทาค่อนข้างดำ โดยเฉพาะตรงกลางหมวกดอก จะมีสีเข้มกว่าบริเวณขอบหมวก ขนาดของหมวกดอกขึ้นอยู่กับ อาหารและสภาพแวดล้อม ตามปกติจะมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 5-12 ซม.

(4) ครีบดอก (Gills) เห็ดฟางจะมีครีบดอกจำนวนมาก มีสีน้ำตาลเข้มครีบดอกเรียง ตัวกันเป็นรัศมีรอบก้านดอกมีลักษณะตรงผิวเรียบ ที่บริเวณครีบดอกของเห็ดฟางจะเป็นแหล่งสร้าง สปอร์

(5) สปอร์ (Basidiospore) สปอร์ของเห็ดฟางมีลักษณะเป็นรูปไข่ มีความยาว ประมาณ 7-8 µm และมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 3-5 µm (Chang, 1966)

เห็ดฟางจัดเป็นเห็ดที่เน่าเสียเร็ว จึงไม่สามารถเก็บเอาไว้ได้นานเหมือนกับเห็ดชนิดอื่น ๆ ทั้งนี้เพราะเห็ดฟางจะขับน้ำย่อยออกมาย่อยตัวเอง ดังนั้นการเก็บผลผลิตเห็ดฟาง ควรทำการเก็บ ระยะดอกตูม นับว่าเหมาะสมที่สุด

5. วงจรชีวิตของเห็ดฟาง

เห็ดฟางจัดเป็นเห็ดที่มีวงจรชีวิตแบบ Primary Homothallism โดยเริ่มจากดอกเห็ดเมื่อ เจริญเติบโตเต็มที่ จะมีการสร้าง Basidiospore ซึ่งเกิดจากการพัฒนาเส้นใยขั้นที่สอง ซึ่งมี โครโมโซม 2n มีการพัฒนาไปเป็น Basidium ซึ่งมีลักษณะคล้ายกระบอง เมื่อนิวเคลียส 2 อัน เข้ามารวมกัน และมีการแลกเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรม จากนั้น นิวเคลียสจะมีการแบ่งตัวแบบ meiosis ได้ Haploid nucleus (n) จำนวน 4 นิวเคลียส และมีการสร้างซูสปอร์ (Sterigma) 4 อัน และนิวเคลียสจะเคลื่อนที่สู่ปลาย Sterigma และพัฒนาไปเป็น Basidiospore เมื่อสปอร์แก่ก็ จะถูกปล่อยออกมา และถ้าไปตกในบริเวณที่เหมาะสม ก็จะงอกเส้นใยออกมา เส้นใยของเห็ดฟาง แบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) เส้นใยขั้นแรก (Primary mycelium) เป็นเส้นใยที่เจริญออกมาจาก Basidiospore เส้นใยพวกนี้มีนิวเคลียสเพียงอันเดียว (haploid nucleus) และเส้นใยจะมีผนังกั้น

(2) เส้นใยขั้นที่สอง (Secondary mycelium) เป็นเส้นใยที่เกิดจากการรวมตัวของเส้นใยขั้นแรก เส้นใยพวกนี้จะมีนิวเคลียส 2 อัน (dikaryotic mycelium) การรวมตัวของเส้นใยเห็ดฟาง เกิดจากสปอร์เดี่ยว ๆ จึงจัดพวก homothallic ซึ่งสามารถพัฒนาไปเป็นดอกเห็ดได้ เส้นใยขั้นที่สองจะเจริญเติบโตเร็วและหนาแน่นกว่าเส้นใยขั้นแรก นอกจากนั้นเส้นใยขั้นที่สองอาจมีการสร้าง chlamydospore ซึ่งมีผนังหนาบนอาหารวุ้นก็ได้ สปอร์พวกนี้อาจหลุดออกมาและพัฒนาไปเป็นดอกเห็ดได้

(3) เส้นใยขั้นที่สาม (Tertiary mycelium) เป็นเส้นใยที่อัดตัวกันแน่น และมีการสะสมอาหาร จากนั้นจะพัฒนาไปเป็น fruiting body หรือดอกเห็ดต่อไปในระยะแรกดอกเห็ดมีขนาดเท่ากับหัวเข็มหมุดเรียกระยะนี้ว่า pinhead ต่อมา ดอกเห็ดจะขยายใหญ่เท่ากับเม็ดกระดุมเรียกระยะนี้ว่า button และเจริญเติบโตต่อไปเป็นระยะรูปไข่ (egg) จากนั้นดอกเห็ดจะยืดตัว (elongation) และจะกางหมวกดอกออก เมื่อดอกเห็ดเจริญเติบโตเต็มที่จะมีการสร้างสปอร์ที่ครีบดอก

จุดเด่นของเห็ดฟางที่น่าสนใจ (อานนท์ , 2531)

ก่อนที่จะกล่าวถึง คุณค่าอาหาร การทำเชื้อและการเพาะเห็ดฟางนั้น ผู้เขียนใคร่เสนอจุดเด่นที่น่าสนใจของเห็ดฟาง เพื่อเป็นประโยชน์ หรือข้อคิดสำหรับท่านผู้อ่าน ข้อเสนอนี้อาจจะแตกต่างไปจากความคิดเห็นของท่านได้ ในที่นี้ผู้เขียนจะขอแยกจุดเด่นเป็นหัวข้อดังนี้คือ

1. เห็ดฟางเป็นแหล่งอาหารที่มีคุณค่าที่สำคัญทั้งในปัจจุบันและอนาคต

เป็นคำกล่าวที่ใช้กันอยู่ทั่วไปทั้งนักสังคมศาสตร์ นักการเมือง ฯลฯ ว่า อัตราการเพิ่มของประชากรของโลกมีมากกว่าการเพิ่มการผลิตอาหารในพื้นที่ของโลกที่สามารถทำการเพาะปลูกได้ ปัจจุบันประชากรของโลกมีมากกว่า 2,500 ล้านคน มีหลายประเทศที่เกิดภาวะการขาดแคลนอาหารโดยเฉพาะประเทศที่กำลังพัฒนา ถึงแม้ว่าภายในประเทศจะมีปริมาณอาหารเพียงพอแต่ประชากรส่วนใหญ่ก็ยังเป็นโรคขาดอาหารอยู่ ทั้งนี้เนื่องจากการรับประทานอาหารที่มีคุณค่าของอาหารที่ไม่เพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย เช่น ประเทศไทยเรา พบว่า เด็กอายุต่ำกว่า 7 ขวบในชนบทจะเป็นโรคขาดอาหารมากกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ และสารอาหารที่สำคัญที่ทำให้เกิดโรคขาดอาหาร คือ โปรตีน ซึ่งจะมีผลต่อความสมบูรณ์ของร่างกาย ถ้าหากขาดโปรตีนจะทำให้เด็กมีร่างกายไม่แข็งแรง มีความต้านทานโรคต่ำรวมทั้งความเจริญทางสมองช้า นับว่าเป็นอุปสรรคอย่างมากในการพัฒนาประเทศ เนื่องจากประชากรของประเทศขาดประสิทธิภาพนั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เห็ดฟางเป็นพืชชนิดหนึ่งที่มีคุณค่าทางอาหารสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง โปรตีน หากจะทำการเปรียบเทียบอาหารจำพวกถั่วโดยให้มีความชื้นประมาณ 12-13 เปอร์เซ็นต์เท่ากันแล้ว (การเปรียบเทียบเห็ดแห้งและถั่วแห้ง) จะเห็นว่าเห็ดฟางมีโปรตีนสูงกว่าถั่วทุกชนิด กล่าวคือ 20-32 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น เห็ดฟางยังมีคุณค่าอาหารต่าง ๆ อีกมากมายที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย โดยจะกล่าวถึงในตอนต่อไป ดังนั้นหากมีการแนะนำส่งเสริมให้มีการบริโภคเห็ดฟางกันอย่างกว้างขวางแล้ว จะช่วยแก้ปัญหาเรื่องโรคขาดอาหารได้แน่นอน นอกจากนี้เห็ดยังเป็นพืชที่ปลอดจากยาฆ่าแมลงด้วย

2. การเพาะเห็ดฟางสามารถใช้วัสดุเหลือใช้หรือมีราคาถูกมาเพาะได้

ดังได้กล่าวมาแล้วแต่ต้นว่า สัดส่วนของการเพิ่มของอาหารไม่สมดุลกับการเพิ่มของประชากรในพื้นที่ผลิตอาหารที่มีอยู่จำกัด เป็นปัญหาที่เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ได้คำนึงถึง ดังนั้นจึงไม่ได้เอาส่วนของผลผลิตที่ได้ไปใช้อย่างเต็มที่ ยกตัวอย่างเช่น การปลูกข้าว เกษตรกรก็จะมุ่งหวังเพียงแต่เมล็ดข้าวเท่านั้น ส่วนฟางที่เหลือมักจะถูกทิ้งให้เน่าเปื่อยผุพังไป และบางแห่งเป็นส่วนใหญ่จะเผาทิ้งกันทั้งนั้น เนื่องจากความเชื่อที่ว่าฟางเก่าจะเป็นตัวพาเชื้อโรคต่าง ๆ ไปทำลายผลผลิตในฤดูต่อไป แต่ความจริงแล้วกลับเป็นการทำลายอาหารของพืชในครั้งต่อไป ทั้งยังทำให้ความสมบูรณ์และโครงสร้างของดินเลวลงด้วย เป็นเหตุให้ต้องพึ่งปุ๋ยเคมีมากขึ้นไปอีกในการปลูกพืชครั้งต่อไป การใช้ปุ๋ยเคมีนอกจากจะเป็นการเพิ่มต้นทุนแล้ว ยังก่อให้เกิดผลเสียแก่ดินในระยะยาวอีกด้วย กล่าวคือจะทำให้ดินจับตัวกันแน่นเป็นดินดาน และดินเปรี้ยว เป็นต้น

เมื่อเปรียบเทียบย้อนหลังไป 10 ปีที่แล้ว และปัจจุบัน จะพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่รู้จักคุณประโยชน์ของวัสดุเหลือใช้เหล่านั้นมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้เพื่อเป็นการประหยัดการลงทุนครั้งต่อไป และเพิ่มรายได้แก่ตัวเองอีกด้วย โดยนำเอาวัสดุเหล่านั้นมาดัดแปลงเป็นปุ๋ยหมักที่เป็นอาหารที่มีคุณค่า หรือเพื่อจำหน่ายเป็นการเพิ่มรายได้ให้แก่ครอบครัว และหลังจากที่เก็บเกี่ยวดอกเห็ดหมดแล้วยังสามารถนำฟางนั้นมาใช้ปุ๋ยหมักได้อีกด้วย เป็นการประหยัดต้นทุนในเรื่องการซื้อปุ๋ยเคมี และยังเป็นการรักษาโครงสร้างของดินให้ดีอีกด้วย

3. การเพาะเห็ดฟาง ต้องการเนื้อที่และเวลาน้อย

การทำการเปรียบเทียบ ไม่ว่าจะเป็นจำนวนรายได้หรือเงินที่ได้จากพื้นที่และเวลาที่ใช้ระหว่างการเพาะเห็ดฟางและการปลูกพืชอย่างอื่นแล้ว จะพบว่าเห็ดฟางต้องการพื้นที่น้อยกว่า ยกตัวอย่างเช่น พื้นที่ 1 ไร่ จะสามารถเพราะเห็ดฟางแบบกองเตี้ยได้อย่างน้อย 200-300 กอง หรือผลิตเห็ดได้ประมาณ 200 กิโลกรัมขึ้นไป เพาะพื้นที่ของกองเพาะเห็ดแต่ละกองใช้เนื้อที่ประมาณครึ่งตารางเมตรเท่านั้น และยิ่งหากเพาะแบบโรงเรือนที่ภายในมีชั้นวางด้วยแล้ว การใช้ประโยชน์เนื้อที่จะยิ่งมากขึ้น สำหรับระยะเวลานั้นนับตั้งแต่ใส่เชื้อจนกระทั่งสามารถเก็บดอกเห็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้นั้นจะใช้เวลาเพียง 12-14 วันเท่านั้น จึงนับว่าเป็นพืชที่สามารถเก็บผลผลิตได้เร็วกว่าการปลูกพืชผักอื่นใดยกเว้นการปลูกถั่วงอก

4. การเพาะเห็ดฟาง ไม่จำเป็นต้องอาศัยน้ำฝนและแสงแดด

ปัญหาใหญ่ในการผลิตอาหารทางการเกษตรคือ น้ำ จากความไม่สมดุลของธรรมชาติอันเกิดจากการตัดไม้ทำลายป่ามากเกินไป ทำให้ฝนตกไม่สม่ำเสมอจึงเป็นผลกระทบต่อผลผลิตของพืช

โดยปกติการปลูกพืช เช่น ข้าว 1 ไร่ จะมีความต้องการน้ำตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวไม่น้อยกว่า 1,200,000 ลิตร เพราะน้ำส่วนใหญ่ต้องใช้ในการละลายสารอาหารในดินและควบคุมอุณหภูมิ ส่วนการเพาะเห็ดฟางนั้น เราจะใช้น้ำเฉพาะตอนเพาะเท่านั้น ทั้งนี้เนื่องจากฟางจะได้รับการแช่น้ำจนอิ่มตัวแล้วก่อนใช้ และเมื่อเพาะเสร็จเรายังทำการคลุมกองเพาะด้วยพลาสติกอีกด้วยเพื่อป้องกันการระเหยของน้ำ ดังนั้นในการผลิตเห็ดให้ได้น้ำหนักเท่ากับการผลิตข้าว 1 ไร่ คือประมาณ 400 กิโลกรัมนั้นจะใช้น้ำประมาณ 1,000-1,500 ลิตรเท่านั้นน้ำนั้นไม่จำเป็นต้องใช้น้ำฝนจะเป็นน้ำคลอง น้ำบ่อ หรือน้ำประปาก็ได้

ส่วนแสงนั้น เห็ดฟางเป็นพืชชั้นต่ำที่ไม่มีสีเขียวของคลอโรฟิลล์ และไม่สามารถสังเคราะห์อาหารได้ ดังนั้นแสงจึงไม่มีความจำเป็นต่อการเพาะเห็ดฟางโดยตรงเลย ในทางตรงกันข้ามหากเชื้อเห็ดฟางได้รับแสงแดดส่องโดยตรงจะชะงักการเจริญเติบโต หรืออาจตายได้

5. กรรมวิธีในการเพาะเห็ดฟาง ไม่ยุ่งยาก และใช้อุปกรณ์น้อย

กรรมวิธีและอุปกรณ์ในการเพาะเห็ดฟางที่ จะกล่าวถึงรายละเอียดในขั้นตอนต่อไปซึ่งจะเห็นว่าวิธีการเพาะไม่สลับซับซ้อนหรือยุ่งยากเลย ส่วนอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการเพาะนั้นเป็นอุปกรณ์ที่หาได้ง่าย และส่วนใหญ่ก็เป็นของที่ใช้ในการปลูกพืชผักอย่างอื่นอยู่แล้ว

6. การเพาะเห็ดฟางสามารถยึดเป็นอาชีพเสริม และอาชีพหลักที่สุจริตได้

จากเหตุผลที่ได้กล่าวแล้วข้างต้น ไม่ว่าจะเป็นวัสดุเพาะ สถานที่ เวลาวิธีการเพาะ ล้วนแต่เป็นปัจจัยที่หาได้ง่าย ในปัจจุบันนี้เกษตรกรส่วนใหญ่เพาะเห็ดฟางเป็นอาชีพเสริมอยู่แล้วหลังฤดูการเก็บเกี่ยวข้าวที่มีเวลาและสถานที่พอ เพื่อเป็นการเพิ่มอาหารหรือเสริมรายได้ให้ครอบครัว

อีกประการหนึ่งหากเราทำการเพาะเห็ดฟางได้ตลอดทั้งปี ในระหว่างที่เกษตรกรส่วนใหญ่หมกมุ่นอยู่กับการเพาะปลูกพืชชนิดอื่นเป็นช่วงที่เห็ดฟางมีราคาสูง ก็จะเป็นการหารายได้ที่ดีไม่น้อย นอกจากนี้ยังเป็นวิชาเกษตรอีกแขนงหนึ่งที่เหมาะในการใช้สอนเด็กนักเรียนทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ เพราะนอกจากจะเสียเวลาไม่มากแล้ว ยังเป็นการปลูกฝังเยาวชนให้รู้จักการนำเอาวัสดุที่แทบไม่มีค่ามาใช้ให้เป็นประโยชน์ และยังเป็นการเพิ่มอาหารที่มีคุณค่าแก่เด็กอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ได้ปุ๋ยหมักจากวัสดุที่ใช้เพาะเห็ดฟางแล้ว สำหรับพืชและเห็ดชนิดอื่น ๆ

เป็นที่ยอมรับกันแล้วว่า การใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อเป็นการเพิ่มผลผลิตติดต่อกันนาน ๆ จะเป็นผลให้โครงสร้างของดินเสื่อมลง จึงได้มีการรณรงค์ให้เพิ่มผลผลิตโดยการใช้ปุ๋ยหมัก มีการแนะนำและส่งเสริมการทำปุ๋ยหมักจากวัสดุเหลือใช้จากการเกษตรต่าง ๆ เช่น ฟาง ใช้เวลาทำการหมักประมาณ 5-8 เดือน จึงจะนำเอาไปใช้ได้ และเนื่องจากการใส่ปุ๋ยหมักนั้นจะต้องใช้เป็นจำนวนมาก และเสียเวลาในการหมักนาน ทำให้ไม่สู้เป็นที่นิยมของเกษตรกรมากนัก ทั้งยังให้ผลช้าอีกด้วย ด้วยเหตุนี้หากเราทำการแนะนำเกษตรกรเอาวัสดุเหลือใช้นั้นมาเพาะเห็ดฟางเพื่อให้มีรายได้ขั้นหนึ่งก่อนแล้วจึงเอาไปทำปุ๋ยหมัก นอกจากจะใช้เวลาน้อยแล้ว เกษตรกรยังมีความรู้สึกไม่เสียเวลานาน ทั้งยังมีรายได้เพิ่มขึ้นอีกด้วย ความสำเร็จในการแนะนำส่งเสริมให้ใช้ปุ๋ยหมักก็จะมากขึ้น หรือจะนำเอาไปเป็นวัสดุเพาะเห็ดชนิดอื่นก็ได้ เช่น เห็ดนางรม เห็ดนางฟ้าภูฏาน เป็นต้น

นอกจากนี้ การนำฟางที่ใช้เพาะเห็ดฟางแล้วมาทำปุ๋ยหมัก จะพบว่า ฟางนั้นมีจำนวนธาตุอาหารที่จำเป็นต่อพืช เช่น ไนโตรเจนอยู่สูง ทั้งนี้เนื่องจากระหว่างที่ทำการเพาะเห็ดนั้นมีจุลินทรีย์บางชนิดที่สามารถตรึงไนโตรเจนในอากาศได้ จึงทำให้มีจำนวนไนโตรเจนในฟางอยู่พอสมควร เมื่อนำมาทำปุ๋ยหมักจึงไม่ต้องเพิ่มปุ๋ยเคมี หรือแหล่งไนโตรเจนในรูปอื่น ๆ มากเท่ากับใช้ฟางใหม่ทำปุ๋ยหมัก เป็นการลดต้นทุนในการผลิตปุ๋ยหมักอีกด้วย

8. อาชีพการเพาะเห็ดฟาง สามารถช่วยพัฒนาประเทศได้อย่างแน่นอน

รัฐบาลไทยทุกยุคทุกสมัยต่างก็มีนโยบายหลักเพื่อ การแก้ปัญหาความยากจน การว่างงานของแรงงาน เป็นปัญหาใหญ่ทางด้านเศรษฐกิจ นอกจากนี้ยังรวมไปถึงปัญหาเรื่องการขาดดุลการค้ากับต่างประเทศอีกด้วย

เมื่อทำการพิจารณาอย่างละเอียดถี่ถ้วนแล้ว หากรัฐบาลให้ความสนใจอย่างจริงจังและมีการแนะนำส่งเสริมให้มีการเพาะเห็ดฟางอย่างแพร่หลายแล้ว ก็จะสามารถช่วยแก้ปัญหาสำคัญของชาติได้อย่างมากเช่น

8.1 เป็นการเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกร เท่ากับเป็นการเพิ่มรายได้ประชาชาติด้วย

8.2 เป็นการช่วยแก้ปัญหาคนว่างงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งแรงงานที่ว่างหลังฤดูเก็บเกี่ยว

8.3 เป็นการใช้วัสดุที่เหลือใช้จากการเกษตรมาทำให้เป็นประโยชน์ รวมทั้งสิ่งปฏิกูลทั้งหลายเช่น ผักตบชวา เป็นปัญหาใหญ่ที่ทำให้แม่น้ำตื้นเขิน เสียงบประมาณในการปราบแต่หากทำการส่งเสริมให้นำมาเพาะเห็ดแล้ว ก็จะเป็นการควบคุมหรือปราบปรามไปในตัว

8.4 หากมีการจัดระบบการผลิต การตลาด โดยความร่วมมือทั้งฝ่ายเกษตรกรและภาครัฐบาลเป็นอย่างดีแล้ว แน่นอนที่สุด เห็ดฟางต้องเป็นสินค้าออกที่ทำรายได้ให้แก่ประเทศไม่แพ้สินค้าประเภทอื่น ทั้งนี้เพราะความต้องการเห็ดฟางในตลาดโลกยังมีอีกมาก และกำลังเพิ่มขึ้นอีกเรื่อยๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.5 เป็นการประหยัดเงินตราออกนอกประเทศ อันเนื่องจากการสั่งซื้อปุ๋ยเคมีเข้ามาใช้ในการเพิ่มผลผลิตของพืช ทั้งนี้เพราะสามารถใช้ปุ๋ยหมักจากเห็ดฟางแทน ทั้งยังเป็นการรักษาสภาพดินให้ดีอีกด้วย

8.6 เป็นการเพิ่มความเข้าใจอันดีระหว่างประชาชนและรัฐบาล หากว่าประชาชนมีความเป็นอยู่ดี และมีอาหารที่มีคุณค่าแก่ร่างกาย การพัฒนาประเทศก็จะเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและมีความมั่นคงยิ่งขึ้น

ความต้องการอาหารของเห็ด (วีระศักดิ์, 2530)

เห็ดเป็นพืชชั้นต่ำไม่มีคลอโรฟิลล์จึงไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้ ต้องอาศัยอาหารจากสาร อนินทรีย์และสารอินทรีย์จากดิน ปุ๋ยหมัก อินทรียวัตถุ เพื่อใช้ในการเจริญเติบโต การเตรียมวัสดุเพาะเห็ดจึงต้องคำนึงถึงสารอาหารในวัสดุเพาะให้มีสารอาหารครบสำหรับการเจริญเติบโต ปกติปุ๋ยหมักเพาะเห็ดจะมีสารอาหารของเห็ดดังต่อไปนี้

1. Carbon source

วัสดุในการเตรียมปุ๋ยหมักเพาะเห็ดหรือวัสดุในการเพาะเห็ด ส่วนใหญ่จะประกอบด้วยสารประกอบคาร์บอนเป็นส่วนใหญ่ การเจริญเติบโตของเส้นใยของเห็ดต้องการคาร์บอนจาก Carbohydrate ซึ่งได้แก่ น้ำตาลต่าง ๆ เช่น Xylose, arabinose, glucose, fructose ซึ่งเป็น carbohydrate ที่มีโมเลกุลเล็ก ในวัสดุเพาะเห็ดมีสารคาร์โบไฮเดรทโมเลกุลใหญ่ เช่น cellulose และ hemicellulose ซึ่งต้องอาศัยจุลินทรีย์ที่หมักปุ๋ยย่อยสลายคาร์โบไฮเดรทโมเลกุลใหญ่นี้ให้เป็นคาร์โบไฮเดรทโมเลกุลเล็ก เพื่อเห็ดจะใช้เพื่อการเจริญเติบโตได้ วัสดุที่เป็นแหล่งของคาร์บอนสำหรับเห็ด ตัวอย่างเช่น ฟางข้าว ฟางข้าวโอ๊ต ฟางข้าวไรน์ ฟางข้าวบาร์เลย์ และขี้เลื่อย เป็นต้น ซึ่งจะประกอบด้วย cellulose hemicellulose และ lignin เป็นส่วนใหญ่

2. Nitrogen source

เห็ดต้องการไนโตรเจนไปใช้ในการสังเคราะห์โปรตีน แหล่งที่ให้ไนโตรเจนแก่เห็ดที่เหมาะสมคือ ยูเรีย เกลือแอมโมเนีย amino acids เช่น asparagine, alanin และ glycine ซึ่งเป็นแหล่งของไนโตรเจนที่ดี รวมทั้งโปรตีนด้วย ซึ่งในกองปุ๋ยหมักเพื่อเพาะเห็ดนั้นจะได้โปรตีนจากจุลชีพที่เจริญเติบโตในกองปุ๋ยหมักนั่นเอง แหล่งของไนโตรเจนนอกจากจะได้จากมูลสัตว์จำพวกมูลม้า มูลวัวควาย มูลไก่ แล้ว ยังได้จากการใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมฟอสเฟตหรือปุ๋ยแอมโมเนียมไนเตรทก็ได้

3. Trace element

แร่ธาตุต่าง ๆ เห็ดต้องการในการเจริญเติบโต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการเจริญของเส้นใย แร่ธาตุที่เห็ดต้องการ เช่น Ca, P, K และ Mg แม้ว่าแร่ธาตุเหล่านี้มีส่วนทำให้ขบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรีรวิทยาของเห็ดเป็นไปอย่างปกติ ดังนั้นในปุ๋ยหมักสำหรับเพาะเห็ดจึงมีการใส่ยิปซั่ม ($CaSO_4$) เพื่อเป็นแหล่งของแคลเซียม ปุ๋ยวิทยาศาสตร์เพื่อเป็นแหล่งของ P, K ดีเกลือ ($MgSO_4$) เพื่อเป็นแหล่งของ Mg นอกจากนี้ Fe ก็มีส่วนทำให้เส้นใยมีการเจริญเติบโตดีขึ้น

4. Vitamins

ไวตามินมีบทบาทในแง่การเจริญเติบโตของเส้นใยของเห็ด ซึ่ง biotin และ thiamine ทำให้เส้นใยของเห็ดแชมปิญองเจริญเติบโตดี

5. Growth promoting activity

สารกระตุ้นการเจริญเติบโตของเห็ดหลายชนิด เช่น indoleacetic acid สารประกอบ ester จากกรดไขมัน oleic acid และ linoleic acid กรดอะมิโน phenylalanine, methionine และ proline ก็มีส่วนในการเจริญเติบโตของเส้นใยของเห็ด

วัสดุเพาะเห็ดส่วนใหญ่เตรียมขึ้นจากฟางข้าวต่าง ๆ ผสมกับมูลสัตว์ ทั้งนี้เพื่อให้มีสารอาหารครบ และมักมีการเติมสารอาหารที่ทำให้เห็ดเจริญเติบโต เช่น trace element, vitamins และอื่น ๆ ทั้งนี้เพื่อปรับให้อัตราส่วนระหว่าง carbon และ nitrogen ให้เหมาะสมในการกองปุ๋ยหมักเพื่อเพาะเห็ดในวันแรกของการหมักปุ๋ย C:N ratio จะอยู่ในช่วงประมาณ 27:1 เมื่อการหมักปุ๋ยสิ้นสุดลงซึ่งโดยทั่วไปใช้เวลา 9-12 วัน C:N จะอยู่ในอัตราส่วนประมาณ 17:1 ซึ่งเป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมต่อการเจริญของเห็ดโดยทั่วไปโดยเฉพาะอย่างยิ่งเห็ดแชมปิญอง

การตลาดเห็ดฟาง

เห็ดฟางเป็นเห็ดที่มีการผลิตมากที่สุด และสามารถเพาะได้ทั่วไปทุกฤดู โดยเฉพาะรอบ ๆ เมืองใหญ่ที่มีการทำนาปลูกข้าวและมีฟางเหลือมาก ส่วนใหญ่นิยมทำเป็นอาชีพเสริมรองจากการทำนา แหล่งเพาะเห็ดฟางที่ใหญ่ที่สุดในปัจจุบันคือเขตติดต่อระหว่างอำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี อำเภอภาชี จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ปัจจัยสำคัญประการหนึ่งสำหรับผู้เพาะเห็ดฟางคือต้องมีตลาดรองรับที่แน่นอน และการขายส่วนใหญ่จะทำผ่านพ่อค้าคนกลาง ในแต่ละปีจะมีการเพาะ 2 ครั้งคือ ช่วงแรกหลังเก็บเกี่ยวข้าว ระหว่างเดือนมีนาคมถึงเดือนพฤษภาคม ช่วงที่สองระหว่างเดือนกันยายนถึงเดือนพฤศจิกายนซึ่งเป็นช่วงที่ปักดำเรียบร้อยแล้ว ช่วงที่ผลผลิตดอกเห็ดออกสู่ตลาดมากที่สุดคือช่วงเดือนเมษายน- พฤษภาคม และช่วงที่มีผลผลิตน้อย คือช่วงปลายเดือนธันวาคมถึงต้นเดือนมีนาคม ซึ่งช่วงนี้ราคาเห็ดทุกชนิดจะสูงขึ้น

ผลผลิตเห็ดฟางทั้งหมดจะถูกส่งเข้ามาจากบริเวณรอบ ๆ ชานเมือง โดยเกษตรกรจะเก็บเห็ดตั้งแต่เที่ยงคืน หรืออย่างช้าตีสี่ ส่งเห็ดให้ขาประจำที่ไปรับหรือพ่อค้าท้องถิ่น พ่อค้าคนกลางจะส่งเห็ดต่อไปยังตลาดเก่า ตลาดจะให้ราคาเห็ดฟางสูงเมื่อดอกตูม ดอกบานราคาจะลดลงเหลือเพียงครึ่งหนึ่งหรือต่ำกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม (กลุ่มบัณฑิตเกษตรก้าวหน้า, 2538)

การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม เป็นการเพาะที่ต้องใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์แผนใหม่เข้าช่วย โดยดัดแปลงสภาพธรรมชาติและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการงอกของเห็ดไว้ในโรงเรือนที่มีพื้นที่จำเพาะ การเพาะเห็ดแบบนี้จะให้ผลผลิตสูงกว่าการเพาะแบบกองสูงและกองเตี้ย เหมาะสำหรับการเพาะเห็ดฟางเป็นอาชีพ เพราะต้องลงทุนสูง

ข้อดีของการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม

1. ให้ผลผลิตสูงและสม่ำเสมอ
2. สามารถใช้วัสดุที่มีราคาถูก ส่วนมากเป็นวัสดุที่เหลือใช้จากเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม เช่น ต้นถั่วต่าง ๆ โดยใช้ถั่วเหลืองและถั่วลิสง ขี้ฝ้าย ไส้นุ่น ผักตบชวา ต้นกล้วยและชานอ้อย เป็นต้น
3. เพาะได้ทุกฤดูโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ฤดูหนาวหรือฤดูฝน วิธีเหมาะสมเป็นอย่างมาก
4. เพาะได้ในพื้นที่จำกัด กล่าวคือ หลังจากเก็บผลผลิตหมดและเอาปุ๋ยเก่าออกไปแล้ว สามารถเพาะต่อในที่เดิมได้เลยภายใน 1 เดือน จะเพาะได้ 2 ครั้ง
5. ใช้เวลาในการเพาะนับตั้งแต่เริ่มหมักปุ๋ย จนกระทั่งเก็บดอกไม่เกิน 15 วัน ซึ่งนับว่าใช้เวลาสั้นมาก
6. ปัญหาเรื่องแมลงศัตรูเห็ดมีน้อยกว่า เช่น เชื้อรา แบคทีเรีย ไร มด เป็นต้น
7. สามารถทำให้ขนาด สีสัน และลักษณะต่าง ๆ ได้ตามที่ตลาดต้องการ
8. วัสดุหลังการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม สามารถนำไปเพาะเห็ดต่าง ๆ ได้โดยไม่ต้องเติม อาหารหรือผ่านการหมักใหม่ หรือไม่ต้องใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์เข้าช่วย
9. โรงเรือนเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมสามารถนำไปใช้เพาะเห็ดอย่างอื่นได้ทันที โดยไม่ต้องดัดแปลงแก้ไข

ข้อเสียของการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม

1. การลงทุนครั้งแรกสูงมาก เพราะจะต้องมีโรงเรือน เครื่องกำเนิดไอน้ำ และอุปกรณ์อื่น ๆ อีก
2. มีขั้นตอนในการเพาะมาก กล่าวคือ จะต้องหมักปุ๋ยที่จะใช้เพาะเสียก่อน จึงนำมาทำให้ละเอียดใส่ในโรงเรือน เลี้ยงเชื้อรา อบฆ่าเชื้อ โรยเชื้อ ปรับอุณหภูมิ ความชื้นและอากาศ เป็นต้น
3. มีเทคนิคและวิธีการละเอียด สลับซับซ้อนมาก ดังนั้น จึงจำเป็นต้องเป็นผู้ที่ชำนาญและมีเวลาว่างๆ จริง ๆ
4. หากปรับสภาพแวดล้อมหรือทำไม่ถูกวิธีแล้ว ถ้าเสียจะเสียทั้งหมดที่อยู่ในโรงเรือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุอุปกรณ์ในการเพาะ

- **โรงเรือนหรือห้องเพาะ** แต่ละหลังขนาดไม่ต่ำกว่า กว้าง X ยาว X สูง = 4 x 6 X 3.5 เมตร มีประตูหัวท้าย หน้าต่างแบบเปิด-ปิดเพื่อระบายอากาศร้อนและอากาศเสียในโรงเรือนหรือห้องเพาะ
- **ในโรงเรือนบุด้วยผ้าพลาสติกทั้งหมด** ซึ่งผ้าพลาสติกยาติดผนังห้องด้วยกาวยางหรือเย็บให้ติดกันด้วยเครื่องรีดพลาสติกเพื่อให้เก็บไอน้ำร้อนสำหรับอบปุ๋ยหมักและเก็บความชื้นขณะเพาะ
- **ชั้นเพาะในโรงเรือน** มี 2 แถว ๆ ละ 4 ชั้น แต่ละชั้นมีความกว้างประมาณ 1-1.25 เมตร ยาวประมาณ 5 เมตร และสูงห่างกันประมาณ 50 เซนติเมตร พื้นของชั้นปูด้วยไม้รวกหรือตะแกรงโลหะหรือตะแกรงพลาสติก
- **เครื่องกำเนิดไอน้ำร้อน** มีทั้งชนิดใช้ไฟฟ้าซึ่งราคาสูงและชนิดที่ประกอบด้วยอิฐก้อนหม้อต้มน้ำที่ประดิษฐ์ขึ้นจากแผ่นเหล็กหรือจะใช้ถังน้ำมัน 200 ลิตร จำนวน 2-3 ใบ แป๊บน้ำต่อจากหม้อต้มน้ำ ผ่านเข้าไปภายในห้องเพาะวางไว้ที่พื้นใต้ชั้นเพาะของแต่ละแถว แป๊บน้ำส่วนนี้จะเจาะรูเล็ก ๆ ห่างกันประมาณ 10 ซม. วางไปตามแนวยาวใต้ชั้นเพาะ
- **ไอน้ำร้อนภายในโรงเรือนขณะอบปุ๋ยหมัก** ควรควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ระหว่าง 60-65 องศาเซลเซียส นาน 3- 4 ชั่วโมง
- **สูตรปุ๋ยหมักและขั้นตอนการหมักได้แก่**
- **เชื้อเห็ดฟาง**

การคัดเลือกดอกเห็ดไว้ทำพันธุ์

ในการคัดเลือกดอกเห็ดฟางที่จะใช้ทำหัวเชื้อ ถ้าได้ดอกเห็ดที่ขึ้นเองตามธรรมชาติจะดีมาก เพราะเส้นใยที่ได้จากดอกเห็ดที่ขึ้นเองตามธรรมชาติจะแข็งแรงและให้ผลผลิตค่อนข้างสูง แต่ควรทำการทดสอบดูเสียก่อน ถ้าเห็ดให้ผลผลิตสูง แสดงว่าสามารถนำมาทำพันธุ์ได้ และเส้นใยที่ได้จากดอกเห็ดที่ขึ้นเองตามธรรมชาติจะแข็งแรงและสามารถต่อเชื้อได้หลายครั้ง แต่ถ้าไม่สามารถหาดอกเห็ดที่ขึ้นเองตามธรรมชาติได้ ก็ให้เลือกดอกเห็ดจากแปลงเพาะ ไม่ควรซื้อดอกเห็ดที่จำหน่ายกันในท้องตลาดมาทำพันธุ์ ดอกเห็ดที่ใช้ทำพันธุ์ควรมีลักษณะ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) ควรเลือกดอกเห็ดจากแปลงที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด

(2) ดอกเห็ดที่เลือกควรเป็นดอกตูม ซึ่งอาจจะเป็นรูปทรงกลมหรือทรงรีก็ได้

(3) เลือกดอกเห็ดที่มีเปลือกหุ้มดอกเห็ดหนา เพราะเห็ดพวกนี้จะได้น้ำหนักดี บานช้า และแข็งแรง ซึ่งอาจจะทดสอบโดยการใช้มือบีบด้านข้างของดอกเห็ด จะพบว่าเปลือกที่หุ้มด้านข้างยังแข็งอยู่

(4) การเลือกขนาดของดอกเห็ด ไม่ควรให้ใหญ่ หรือเล็กเกินไป ควรเลือกดอกเห็ดที่มีขนาดเหมาะสมกับความต้องการของตลาด

(5) สีของดอกเห็ด อาจจะเลือกสีเทาหรือสีขาวก็ได้ แล้วแต่ตลาดต้องการ แต่เห็ดฟางดอกสีเทาจะให้ผลผลิตสูงกว่าดอกเห็ดสีขาว

เชื้อเห็ดฟางที่จะใช้เพาะ

การเลือกซื้อเชื้อเห็ดฟางเพื่อให้ได้เชื้อเห็ดที่มีคุณภาพดีและเหมาะสมกับราคามีหลักเกณฑ์การพิจารณาประกอบดังนี้ คือ

- เมื่อจับดูที่ถุงเชื้อเห็ด ควรจะต้องมีลักษณะเป็นก้อนแน่นมีเส้นใยของเชื้อเห็ดเดินเต็มก้อนแล้ว
- ไม่มีเชื้อราชนิดอื่น ๆ หรือเป็นพวกแมลง หนอน หรือตัวไร เหล่านี้เจือปน และไม่ควรจะมีน้ำอยู่ก้นถุง ซึ่งแสดงว่าชื้นเกินไป ความงอกจะไม่ดี
- ไม่มีดอกเห็ดอยู่ในถุงเชื้อเห็ดนั้น เพราะนั่นหมายความว่าเชื้อเริ่มแก่เกินไปแล้ว
- ควรผลิตจากปุ๋ยหมักของเปลือกเมล็ดบัวผสมกับขี้ม้า หรือไส้นุ่นกับขี้ม้า
- เส้นใยไม่ฟูจัดหรือละเอียดเล็กเป็นฝอยจนผิดธรรมดาลักษณะของเส้นใยควรเป็นสีขาวนวล เจริญคลุมทั่วทั้งก้อนเชื้อเห็ดนั้น
- ต้องมีกลิ่นหอมของเห็ดฟางด้วย จึงจะเป็นก้อนเชื้อเห็ดฟางที่ดี
- เชื้อเห็ดฟางที่ซื้อต้องไม่ถูกแดด หรือรอการขายไว้นานจนเกินไป
- เชื้อเห็ดฟางที่ซื้อมานั้น ควรจะทำการเพาะภายใน 7 วัน
- อย่าหลงเชื่อคำโฆษณาใด ๆ ของผู้ขาย ควรสอบถามจากผู้ที่เคยทดลองเพาะมาก่อนจะดีกว่า นอกจากนี้ควรมีการตรวจสอบเชื้อเห็ดฟางจากหลายยี่ห้อ เชื้อเห็ดฟางยี่ห้อใดให้ผลผลิตสูงก็ควรเลือกใช้ยี่ห้อนั้นมาเพาะจะดีกว่า
- ราคาของเชื้อเห็ดฟางไม่ควรจะแพงจนเกินไป ควรสืบราคาจากเชื้อเห็ดหลาย ๆ ยี่ห้อ เพื่อเปรียบเทียบดูด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาการทำเชื้อเห็ดฟาง (กลุ่มบัณฑิตย์เกษตรอาสา, 2531)

ในการทำเชื้อเห็ดฟาง ถ้าผู้ผลิตขาดความรู้ โดยนำเส้นใยที่เป็นหมันไปขยายพันธุ์ จะทำให้หัวเชื้อที่ได้ไปเพาะในแปลงแล้วจะไม่เกิดดอกเห็ด นอกจากนี้ยังมีสาเหตุอื่น ๆ อีก ที่ทำให้ก้อนเชื้อเห็ดไม่ได้คุณภาพ ไม่เหมาะที่จะนำไปเพาะลงแปลง ปัญหาต่าง ๆ คือ

1. **เชื้อเห็ดฟางไม่เดิน**

ก. อาจเนื่องจากการหมักปุ๋ยไม่ได้ที่ มีกลิ่นแอมโมเนีย ซึ่งแอมโมเนียเป็นพิษต่อเห็ด

ข. หัวเชื้อไม่บริสุทธิ์พอ อาจมีเชื้อจุลินทรีย์ติดไปด้วย ซึ่งจะทำลายเชื้อเห็ดก่อนที่จะเดินลงในปุ๋ย

ค. การบรรจุปุ๋ยลงในภาชนะแน่นเกินไป จนอากาศภายในปุ๋ยไม่มี

ง. ความชื้นสูงเกินไป เส้นใยเห็ดฟางจะเดินช้าหรือแทบจะไม่เดินเลย นอกจากนี้ถ้านึ่งด้วยหม้อนึ่งลูกทุ่ง หากปุ๋ยมีความชื้นสูงเกินไปมักเสีย เนื่องจากเชื้อบักเตรีเน่าเหม็นก้นภาชนะ

จ. บ่มไว้ในที่มีอุณหภูมิต่ำเกินไป

2. **เชื้อเห็ดเสียเนื่องจากเชื้ออื่นปน**

ก. นึ่งไม่ได้ที่โดยเฉพาะนึ่งด้วยหม้อนึ่งความดันต้องให้อยู่ในสภาพสูญญากาศจริง ๆ และความดันต้องไม่ต่ำกว่า 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว และนานอย่างน้อย 1-2 ชั่วโมง

ข. ถ้าใช้หม้อนึ่งแบบลูกทุ่ง การเจาะรูอาจจะโตเกินไป หรือใส่เชื้อเพลิงไม่สม่ำเสมอ

ค. การเขี่ยเชื้อไม่ดีพอ หรืออาจจะเนื่องจากสถานที่เขี่ยเชื้อเป็นที่หมักหมมของเชื้อจุลินทรีย์ต่าง ๆ มากเกินไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้านึ่งด้วยหม้อนึ่งความดันมักมีโอกาสเสียมากกว่า

ง. ภาชนะที่บรรจุรั่วหรือซึม

จ. หมักปุ๋ยไม่ได้ที่ ทำให้เชื้อจุลินทรีย์บางชนิดเจริญได้ดี เช่น ราร้อนแบคทีเรีย

ฉ. ปุ๋ยหมักละเอียดเกินไปทำให้แน่น เวลาบรรจุในภาชนะยากต่อการฆ่าเชื้อ ทำให้เชื้ออื่นเจริญเติบโตแทนเชื้อเห็ด

ช. หัวเชื้อไม่บริสุทธิ์

3. **เส้นใยเดินแล้วหยุดหรือเดินเพียงบาง ๆ**

ก. ปุ๋ยหมัก ๆ ไม่ได้ที่ มีกลิ่นแอมโมเนียหลงเหลืออยู่ หรือ หมักเกินกำหนดทำให้อาหารเสื่อม

ข. อุณหภูมิที่บ่มเชื้อต่ำกว่า 30 องศาเซลเซียส หรือเกิน 40 องศาเซลเซียส

ค. ปุ๋ยหมักบรรจุแน่นเกินไปหรือปุ๋ยหมักชื้นหมักชื้นมากเกินไปอากาศไม่มีเชื้อเห็ดจะไม่เจริญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
100378

ง. ปุ๋ยหมักมีส่วนผสมของวัสดุ ที่มีแทนนินสูงเกินไป เช่น เปลือกเมล็ดบัว หรือขุยมะพร้าว

4. เส้นใยเห็ดมีจุดขาว ๆ เนื่องจากไข่ไร

แสดงว่าทำการตัดต่อจากหัวเชื้อ ที่มาจากปุ๋ยเหมือนกันแต่ตัดต่อมากเกินไปจนกระทั่งไรมีโอกาสเล็ดลอดเข้าไปได้ หรือห้องบ่มเต็มไปด้วยไรควรฉีดยาสำหรับฆ่าไรรอบห้องบ่มเชื้อ เช่นยาดีดีวีพี มาลาไธออน เคลเกนเป็นต้น

5. ใยฟูเฉพาะผิวหน้าปุ๋ย ไม่เดินลงไปในปุ๋ย

ก. บรรจุปุ๋ยแน่นเกินไปและทำการหมักไม่ได้ที่

ข. ลักษณะประจำพันธุ์ซึ่งเป็นพันธุ์ออกดอกจำนวนมาก แต่ผลผลิตต่ำ

ค. ปุ๋ยหมักเปียกและบ่มเชื้อไว้ในที่ที่มีอุณหภูมิสูงเกินไป ไม่ควรเกิน 38 องศาเซลเซียส

6. มีตัวหนอนอยู่หลังจากเขี่ยเชื้อ

มักพบเสมอถ้าใช้ถึงที่อุดจุกสำลี เมื่อนึ่งแล้วเปียกหรือมีความชื้นสูงดังนั้นควรใช้สำลีที่ดูดความชื้นได้เลว หรือ อาจใช้ใยสังเคราะห์ดันไม่ให้แมลงวันขนไข่ลงไป เพราะแมลงวันชนิดนี้เมื่อไข่แล้วจะกลายเป็นตัวหนอนชอนไชลงไปในถุงเลย หากเป็นมากควรฉีดยาฆ่าแมลงที่มีผลตกค้างน้อยบนจุกสำลี เช่น มาลาไธออน เซฟวิน เป็นต้น

7. เชื้อเห็ดรวมตัวกันเป็นดอกแก่เร็ว

เชื้อเห็ดตัดต่อหลายช่วงเกินไปทำให้เชื้อเห็ดอ่อน และรวมตัวกันเป็นดอกเร็วขึ้น ดังนั้นหลังจากเส้นใยเห็ดเดินเต็มแล้วควรเก็บไว้ในที่เย็น ๆ ไม่ให้ถูกแสงแดดได้ยิ่งดี

ก. เป็นลักษณะประจำพันธุ์ กล่าวคือ พันธุ์ที่มีปลอกหุ้มบางมักมีสีขาว เชื้อแก่เร็วมาก

ข. การตัดเนื้อเยื่อเห็ด อาจตัดมาจากดอกเห็ดที่ไม่สมบูรณ์

การเจริญเติบโตของเชื้อเห็ด

ในช่วง 1-3 วัน เป็นระยะเจริญเติบโตของเส้นใยที่เจริญไปในด้านความยาวและแบ่งตัว ซึ่งจะกินอาหารที่จุลินทรีย์ย่อยพร้อมทั้งซากของจุลินทรีย์ด้วย และจะเจริญลามบนวัสดุเพาะสังเกตเห็นเป็นสีขาวฟู ซึ่งต้องการอุณหภูมิสูงจึงต้องรักษาอุณหภูมิในโรงเรือนไว้ให้ไม่ต่ำกว่า 32 องศาเซลเซียส แต่ไม่เกิน 38 องศาเซลเซียส และความชื้นในห้องไม่ควรต่ำกว่า 80% โดยให้ความชื้นได้ชั้นเพาะและรอบ ๆ ผนังห้อง ถ้าหน้าปุ๋ยแห้งควรให้น้ำเป็นละอองฝอยจนเส้นใยเริ่มจับเป็นตุ่มดอกเล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วันที่ 4-6 เป็นระยะที่เส้นใยเจริญเต็มวัสดุเพาะแล้ว ผนังเส้นใยจะหนาขึ้นมองเห็นเป็นสีทึบหรือสีน้ำตาลอ่อน และจะยุบตัวลง ซึ่งจะต้องการอุณหภูมิที่ต่ำจึงลดความร้อนในห้องเพาะลง โดยควบคุมให้อยู่ระหว่าง 28-32 องศาเซลเซียส โดยระบายความร้อนและอากาศเสียออก ด้วยการเปิดประตูหน้าต่างออกให้หมดแล้วโรยน้ำให้รอบ ๆ ผนังและบริเวณพื้นใต้ชั้น รวมทั้งผิวหน้าวัสดุเพาะบาง ๆ จะทำให้ความร้อนลดลงได้และเป็นการให้แสงสว่าง

โดยใช้แสงจากหลอดฟลูออเรสเซนส์ 2 หลอด เปิดไว้ที่หัว-ท้าย ของโรงเรือนก็พอ รวมทั้งอากาศบริสุทธิ์เข้ามาเพื่อส่งเสริมการเจริญเป็นดอกเห็ด ดังนั้นในช่วงดอกจำเป็นต้องควบคุมอุณหภูมิให้ดีโดยหมั่นให้น้ำกับพื้นแล้วกวาดออกหมุนเวียนเอาอากาศบริสุทธิ์เข้ามาทำเช่นนี้ก็พอจะลดอุณหภูมิในห้องได้

วันที่ 7 ขึ้นไป เป็นระยะที่เส้นใยเห็ดจะรวมตัวเป็นดอกเห็ด หลังจากที่เส้นใยเห็ดยุบตัวและเปลี่ยนสีประมาณ 2-3 วัน เส้นใยเหล่านี้จะรวมตัวกันเป็นดอกเห็ด และเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ระยะนี้ดอกเห็ดต้องการอุณหภูมิและอากาศ เท่า ๆ กับในช่วง 4-6 วันแรก เมื่อเกิดเป็นดอกเห็ดแล้วควรปิดแสงสว่างเสีย เพราะแสงจะทำให้ดอกเห็ดมีสีดำคล้ำ ไม่เป็นที่ต้องการของตลาด (บุญส่ง, 2537)

การสุขาภิบาล

จำเป็นต้องรักษาพื้นที่หมักปุ๋ยและโรงเรือนให้สะอาดอยู่ตลอดเวลา มีร่องน้ำสำหรับระบายน้ำเสียซึ่งเกิดจากการหมักปุ๋ยให้ออกไปจากบริเวณปฏิบัติการเพาะ เศษปุ๋ยหมักและปุ๋ยหมักที่เพาะแล้วต้องนำไปไว้ที่อื่นเพื่อป้องกันไม่ให้มีเชื้อโรค แมลงศัตรูเห็ดสะสมในบริเวณนั้น ปุ๋ยหมักที่ใช้แล้วสามารถนำไปปรุงแต่งใหม่เพื่อใช้เพาะเห็ดถุงหรือใช้เป็นปุ๋ยหมักบำรุงดินพืชต่อไปได้เป็นอย่างดี

ปัจจัยที่สำคัญในการเพาะเห็ดฟาง

1. สภาพอากาศที่เหมาะสมในการเพาะเห็ดฟาง

เห็ดฟางชอบอากาศร้อน อุณหภูมิ 35-37 องศาเซลเซียส ขึ้นได้ดีทั้งในฤดูฝนและในฤดูร้อน เพราะอากาศร้อนจะช่วยเร่งการเจริญเติบโตของดอกเห็ดได้ดีอยู่แล้ว ส่วนในช่วงอากาศหนาวไม่ค่อยจะดีนัก เพราะอากาศที่เย็นเกินไปไม่เอื้ออำนวยต่อการเติบโตของดอกเห็ดฟาง สำหรับทางภาคใต้ก็สามารถจะเพาะเห็ดฟางได้ตลอดทั้งปี ถ้ามีฝนตกไม่มากเกินไปนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จึงเห็นได้ว่า การเพาะเห็ดฟางของประเทศไทยเราสามารถเพาะได้ตลอดปี แต่หน้าหนาวผลผลิตจะลดน้อยลง เนื่องจากอุณหภูมิต่ำ จึงทำให้ราคาสูง หลังฤดูเกี่ยวข้าวอากาศร้อน ฟางและแรงงานมีมากมีคนเพาะมาก จึงเป็นธรรมดาที่เห็ดจะมีราคาต่ำลง ในฤดูฝนชาวนาส่วนมากทำนาการเพาะเห็ดน้อยลง ราคาเห็ดฟางนั้นก็จะดีขึ้น

2. เรื่องความชื้น

ความชื้นเป็นส่วนสำคัญในการเพาะเห็ดฟางมากเป็นตัวกำหนดการเจริญของเส้นใยเห็ดที่สำคัญ ถ้าความชื้นมีน้อยเกินไปเส้นใยของเห็ดจะเดินช้า และรวมตัวเป็นดอกไม่ได้ ถ้าความชื้นมากเกินไปการระบายอากาศภายในกองไม่ดี ถ้าเส้นใยขาดออกซิเจนก็จะทำให้เส้นใยฝ่อหรือเน่าตายไป

น้ำที่จะแช่หรือทำให้ฟางชุ่มควรต้องเป็นน้ำสะอาด ไม่มีเกลือเจือปนหรือเค็ม หรือเป็นน้ำเน่าเสียที่หมักอยู่ในบ่อนาน ๆ จนมีกลิ่นเหม็น ก็ไม่ควรจะนำมาใช้ในการเพาะเห็ดฟางที่ดีนั้น น้ำที่ใช้ในการงอกเส้นใยเห็ดจะมาจากในฟางที่อุ้มเอาไว้และความชื้นจากพื้นแปลงเพาะนั้นก็เพียงพอแล้ว ปกติขณะที่เพาะไว้เป็นกองเรียบร้อยแล้วนั้น จึงไม่ควรจะมีการให้น้ำอีก ควรจะรดเพียงครั้งเดียวคือระหว่างการหมักฟางเพาะทำกองเท่านั้น หรืออาจจะช่วยบ้าง เฉพาะในกรณีที่ความชื้นมีน้อยหรือแห้งจนเกินไป การให้ความชื้นนี้โดยการโปรยน้ำจากฝักบัวรอบบริเวณข้าง ๆ แปลงเพาะเท่านั้นก็พอ

3. แสง

เห็ดฟางไม่ชอบแสงโดยตรงนัก ถ้าถูกแสงมากเกินไปเส้นใยเห็ดอาจจะตายได้ง่าย กองเห็ดฟางเพาะเห็ดหลังจากทำกองเพาะเรียบร้อยแล้ว จึงควรจะทำการคลุมกองด้วยผ้าพลาสติกและใช้ฟางแห้ง หรือหญ้าคาปิดคลุมทับอีกเพื่อพรางแสงให้ด้วยดอกเห็ดฟางที่ไม่โดนแสงจัดมีสีขาวนวลสวย ถ้าดอกเห็ดฟางโดนแสงแล้วจะเปลี่ยนจากสีขาวเป็นสีดำเร็วขึ้นกว่าปกติ

คุณค่าทางอาหารจากดอกเห็ดฟาง (บุญส่ง, 2537)

คุณค่าทางอาหาร	เห็ดฟางสด	เห็ดฟางแห้ง
โปรตีน	3.40%	49.04%
ไขมัน	1.80%	20.63%
คาร์โบไฮเดรท	3.90%	17.03%
พลังงาน	44 แคลอรี่	4170 แคลอรี่
แคลเซียม	8 มิลลิกรัม	2.35% ของเถ้า
เหล็ก	1.1 มิลลิกรัม	0.99% ของเถ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

20716

โรคและศัตรูเห็ดฟาง (Diseases and Pests) (ปัญญา, 2538)

โรคและศัตรูเห็ดฟาง นับว่าเป็นปัญหาที่สำคัญในการเพาะเห็ด ทั้งนี้เพราะโรคและศัตรูของเห็ดฟางเหล่านี้ จะคอยทำลายเส้นใยเห็ด ทำให้ผลผลิตของเห็ดฟางลดลง หรือบางครั้งทำให้เห็ดฟางไม่ออกดอกเลย ดังจะเห็นได้จากการเพาะเห็ดฟาง ถ้าเพาะซ้ำที่เดิมบ่อย ๆ ครั้ง ผลผลิตของเห็ดจะลดลงเรื่อย ๆ จนกระทั่งเห็ดฟางไม่ออกดอกเลย สาเหตุดังกล่าวเกิดจากโรคและแมลงศัตรูเห็ดที่สะสมเพิ่มมากขึ้นและเข้าทำลายเห็ดฟาง เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาดังกล่าว ผู้เพาะเห็ดไม่ควรเพาะเห็ดซ้ำที่เดิม โรคและศัตรูเห็ดที่สำคัญได้แก่

1. วัชเห็ด (Weed fungi) วัชเห็ดที่คอยเจริญแข่งขันกับเห็ดฟางที่สำคัญ ได้แก่ เห็ดถั่ว หรือเห็ดขี้ม้า วัชเห็ดพวกนี้ ชอบเจริญตามกองเห็ดฟาง และเจริญเติบโตเร็วมากประมาณ 5-6 วัน ก็ออกดอกแล้ว วัชเห็ดพวกนี้เมื่อโตเต็มที่จะบานและดอกเห็ดจะเละเป็นหมึกสีดำ วัชเห็ดชนิดนี้สามารถนำมารับประทานได้

2. เชื้อราเม็ดผักกาด (*Sclerotium sp.*) เชื้อราพวกนี้ ส่วนใหญ่ติดมากับฟางข้าว ที่เป็นโรคลำต้นเน่า มีลักษณะเป็นเมล็ดคล้ายเม็ดผักกาด จึงเรียกว่า ราเม็ดผักกาด ดังนั้น การเลือกฟางข้าวมาเพาะ ควรเลือกฟางข้าวที่ไม่เป็นโรคลำต้นเน่ามาเพาะ ทั้งนี้ เนื่องจากเชื้อราพวกนี้จะเจริญแย่งอาหารของเห็ดฟาง

3. โรคเน่า (Bubbles) ส่วนใหญ่เกิดจากสภาพกองฟางมีความชื้นมากเกินไป จึงทำให้เชื้อแบคทีเรียเจริญเติบโตได้ดี และทำให้วัสดุที่ใช้เพาะเน่าเหม็น ถ้าพบว่ามีโรคเน่าระบาด ให้เก็บส่วนที่เน่าออกทิ้ง และการเก็บผลผลิตเห็ดฟาง ไม่ควรมีเศษเหลือของเห็ดตกค้างอยู่ในแปลง เพราะส่วนที่เหลือตกค้างจะเน่าและทำให้เชื้อแบคทีเรียแพร่ระบาดได้

4. ไร (Staw mite) ไรพวกนี้มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า ***Tyrophagus dimidiatus*** จัดเป็นไรที่มีขนาดเล็ก มีสีขาวเหลืองมองเห็นได้ยาก ไรพวกนี้จะมีขนสีน้ำตาลยาวที่ส่วนหลังและขา ไรชนิดนี้สามารถเจริญและแพร่พันธุ์ได้ดีในบริเวณที่ชื้น ๆ กินเส้นใยเห็ดและอินทรียวัตถุเป็นอาหาร ส่วนมากจะพบไรพวกนี้ได้ตามกองเห็ด และกัดกินดอกเห็ดที่มีขนาดเล็ก ซึ่งก่อความเสียหายและความรำคาญให้ผู้เพาะปลูกอย่างมาก การป้องกันให้ช่วยยาฉุน หรือยาฆ่าไรที่ไม่มีพิษตกค้างฉีดพ่นก่อนเกิดดอกเห็ด เพื่อไม่ให้สารเคมีตกค้างในดอกเห็ด

5. มด ปลวก นับว่าเป็นศัตรูที่สำคัญชนิดหนึ่ง เพราะแมลงพวกนี้ชอบอาศัยอยู่ในแปลงเห็ด และกัดกินเส้นใยเห็ด การป้องกันให้ใช้ยาฆ่าแมลงฉีดรอบ ๆ แปลงเห็ด หรือจะขุดร่องรอบ ๆ แปลงเห็ดก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง

น้ำตาล

น้ำตาลเป็นอาหารและส่วนประกอบของอาหารแทบทุกชนิดเป็นที่รู้จักและอาจกล่าวได้ว่าน้ำตาลเป็นอาหารของประชาชนทั่วโลก ดังนั้น น้ำตาลจึงเป็นสินค้าที่สำคัญชิ้นหนึ่งที่มีการซื้อขายกันทั้งตลาดภายในประเทศ และตลาดโลก (จริยา ,2542)

น้ำตาลเป็นอาหารที่เป็นอินทรีย์สารเกิดขึ้นในเนื้อเยื่อพืชโดยขบวนการสังเคราะห์แสงเป็นขบวนการที่พืชสีเขียวเปลี่ยนคาร์บอนไดออกไซด์ที่ได้จากอากาศ และน้ำที่ได้จากดินให้เป็นคาร์โบไฮเดรต ขบวนการนี้ต้องอาศัยแสงเข้าช่วย ดังสมการ

$$6CO_2+6H_2O+\text{พลังงาน} \xrightarrow{\text{แสง}} C_6H_{12}O_6+6O_2$$

ชนิดของน้ำตาล

น้ำตาลเป็นสินค้าที่มีการซื้อขายกันอย่างกว้างขวาง การผลิตน้ำตาลจึงมีกันอย่างมากมายหลายชนิดด้วยกัน เช่น

1.น้ำตาลทรายขาว คือ น้ำตาลทรายที่เป็นเม็ดเล็ก มีลักษณะเป็นเกล็ดขาว ถ้าเป็นการขายส่งจะบรรจุกระสอบ ถ้าขายปลีกมักจะบรรจุถุง ๆ ละประมาณ 1 กก. น้ำตาลชนิดนี้มีกรรมวิธีการฟอกสีจนกระทั่งเป็นสีขาว ถ้าไม่ฟอกสีน้ำตาลชนิดนี้จะมีสีน้ำตาลชนิดนี้จะมีสีน้ำตาลอ่อน ซึ่งประชาชนบางกลุ่มจะนิยมน้ำตาลทรายชนิดไม่ผ่านการฟอกสี น้ำตาลชนิดนี้ผลิตมาจากอ้อย ส่วนน้ำตาลทรายขาวที่มาจากยุโรปจะมีเม็ดละเอียดกว่าของไทย และมักจะผลิตมาจากผักกาดหวาน

2.น้ำตาลทรายดิบ คือ น้ำตาลทรายที่ผลิตจากโรงงานน้ำตาล แต่ยังไม่ผ่านการฟอกขาวดังที่กล่าวแล้วในข้อ 1. เป็นน้ำตาลที่ใช้ในการส่งออกต่างประเทศในปัจจุบันคือ น้ำตาลที่มีสีน้ำตาลอ่อน หรือค่อนข้างสีส้มนั่นเอง

3.น้ำตาลปีบ เป็นน้ำตาลที่ทำมาจากมะพร้าวโดยบางส่วนจะขึ้นไปเฉือนจั่นเพื่อเอากระบอกไม้ไผ่ที่เตรียมไว้ไปรองน้ำที่ออกจากจั่นมาทำเป็นน้ำตาลสด ถ้าหากจะต้องเก็บน้ำตาลสดนี้ไว้นาน ชาวสวนมักจะใช้เปลือกสีเสียดทุบจำนวนเล็กน้อยใส่ก้นกระบอกไม้ไผ่เพื่อกันบูดด้วย ในการทำน้ำตาลปีบชาวสวนจะเอาน้ำตาลสดมาเทรวมลงในกระทะใบบัวและเคี่ยวด้วยฟืน (ซึ่งปัจจุบันนี้อาจใช้เตาแก๊สได้) จนข้น-เหนียว ได้ที่และนำมาเทใส่ปีบ นำออกจำหน่ายทั้งปีบหรือขายปลีกย่อยโดยตัดจากปีบเราจึงเรียกน้ำตาลชนิดนี้ว่าน้ำตาลปีบ

4.น้ำตาลก้อนหรือน้ำตาลแว่น ทำจากการที่ชาวสวนขึ้นต้นตาลไปเฉือนจั่นใช้กระบอกรองเอาน้ำตาลสดลงมาเช่นเดียวกับน้ำตาลมะพร้าว หลังจากนั้น นำมาเทใส่รวมในกระทะใบบัว และเคี่ยวจนเกือบแห้งทำเป็นน้ำตาลก้อนขายทั่วไปโดยมากมีขายมากแถวจังหวัดเพชรบุรีซึ่งเรียกน้ำตาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก้อนชนิดนี้ว่าน้ำตาลโตนด นอกจากทำจากต้นตาลแล้ว น้ำตาลก้อนทำได้จากอ้อยด้วยเช่นกันการนำน้ำตาลก้อนจากอ้อยนี้ ชาวบ้านนิยมทำกันมาตั้งแต่โบราณ โดยชาวไร่อ้อยจะตัดอ้อยที่ปลูกไว้นำน้ำตาลมาบีบให้ได้น้ำตาลสด หลังจากนั้นก็เอามาใส่กระทะใบบัวเพื่อเคี่ยวจนมีความเข้มข้นมากเกือบแข็ง แล้วนำมาเทใส่พิมพ์ซึ่งโดยปกติจะทำเป็นแว่นกลม ๆ สูงประมาณ 1 ซ.ม. แล้วปล่อยให้แห้ง ก็จะได้น้ำตาลก้อนหรือน้ำตาลแว่น นำออกขายได้

น้ำตาลทราย (ศิริลักษณ์ , 2523)

น้ำตาลทรายมีชื่อทางเคมีว่า ซูโครส ไม่ว่าจะได้จากอ้อยหรือบีทก็ตาม อ้อยเป็นพืชเมืองร้อน ส่วนบีทเจริญดีในที่มีอากาศอบอุ่น น้ำตาลทรายที่ผลิตได้ที่เมืองไทยนั้นทำจากอ้อยโรงงาน น้ำตาลทรายใหญ่ ๆ ที่ส่งขายทั้งภายในและภายนอกประเทศนั้น ตั้งอยู่ในจังหวัดที่มีการปลูกอ้อยมากได้แก่ จังหวัดสุพรรณบุรี กาญจนบุรี สิงห์บุรี และลำปาง

การทำน้ำตาลทรายจากอ้อย เริ่มจากนำอ้อยมาบีบด้วยเครื่อง น้ำจะไหลออกมาต้องเอาสิ่งเจือปนต่าง ๆ ออกโดยต้มน้ำอ้อยนี้กับปูน ระเหยน้ำออกจนกระทั่งน้ำตาลตกผลึกนำมาเข้าเครื่องเหวี่ยงเพื่อแยกผลึกน้ำตาลอีก น้ำตาลดิบจะเป็นน้ำตาลอ่อน เพราะมีกากน้ำตาลเป็นเยื่อบาง ๆ หุ้มผลึกเอาไว้ นำน้ำตาลดิบมาสกัดเพื่อแยกสิ่งเจือปนทั้งหมดที่มีอยู่ออก

การทำน้ำตาลทรายจากอ้อย เริ่มจากนำอ้อยมาบีบด้วยเครื่อง น้ำจะไหลออกมาต้องเอาสิ่งเจือปนต่าง ๆ ออกโดยต้มน้ำอ้อยนี้กับน้ำปูน ระเหยน้ำออกจนกระทั่งน้ำตาลตกผลึกนำมาเข้าเครื่องเหวี่ยงเพื่อแยกผลึกน้ำตาลดิบออกจากส่วนที่เป็นน้ำเชื่อมที่เรียกว่า กากน้ำตาล อาจนำเอากากน้ำตาลนี้ไปตั้งไฟให้น้ำระเหยเพื่อเกิดผลึกน้ำตาลอีก น้ำตาลดิบจะเป็นสีน้ำตาลอ่อน เพาะมีกากน้ำตาลเป็นเยื่อบาง ๆ หุ้มผลึกเอาไว้ นำน้ำตาลดิบมาสกัดเพื่อแยกสิ่งเจือปนทั้งหมดที่มีอยู่ออก

น้ำตาลทรายที่ทำจากบีทมีออกขายทั่วโลก 42% ของน้ำตาลที่มีขายทั้งหมด ผลิตโดยนำบีทมาตัดเป็นแผ่นตามยาว แช่น้ำได้น้ำบีท วิธีการที่ใช้แยกสิ่งเจือปน น้ำ และผลึกน้ำตาลก็คล้ายคลึงกับที่ใช้ได้ผลดีเหมือน ๆ กัน ไม่ว่าจะเป็นการทำลูกกวาด หน้าขนม แยม เยลลี่ น้ำตาลเม็ดจากทั้งสองจะมีซูโครสอยู่ประมาณ 99.5% ถือได้ว่าเป็นสารที่บริสุทธิ์ที่สุดสารหนึ่งที่ใช้เป็นอาหาร

น้ำตาลทรายแดง คือน้ำตาลจากอ้อยซึ่งยังมิได้สกัดให้มากเท่าที่ทำกับน้ำตาลทรายขาวเม็ดธรรมดา สีของน้ำตาลทรายแดงจะมีตั้งแต่เกือบขาวจนกระทั่งสีน้ำตาลเหมือนกาแฟดั่ว สีแก่อ่อนนี้จะขึ้นอยู่กับขบวนการทำให้บริสุทธิ์ หรืออีกนัยหนึ่งขึ้นอยู่กับปริมาณของกากน้ำตาลที่ติดค้างอยู่ที่ผลึกน้ำตาล ที่ขายในท้องตลาดส่วนใหญ่จะมีสีน้ำตาลอ่อน และสีน้ำตาลปานกลางเนื่องจากน้ำตาลทรายแดงนั้นชื้นกว่าน้ำตาลทรายขาวเมื่อเปิดใช้แล้วที่เหลือมักจะแห้งและจับกันเป็นก้อน จะเก็บให้ชื้นอยู่เสมอได้โดยเก็บในภาชนะที่ปิดสนิทแล้วใส่ขนมปังลงไปหนึ่งแผ่นเพื่อให้ความชื้นคงอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำตาลอื่น ๆ

ปกติถ้าเรียกน้ำตาลเฉย ๆ มักหมายถึงซูโครส น้ำตาลนี้จะสลายตัวได้ง่ายโดยเอนไซม์หรือโดยการต้มด้วยกรดเจือจางเพียงเล็กน้อย และจะเปลี่ยนเป็นน้ำตาลกลูโคส และฟรุกโตส ซึ่งน้ำตาลทั้งสองนี้รวมกันเรียกว่า อินเวอร์ท ซูการ์

$$\text{Sucrose} + H_2O \xrightarrow{\text{invertase}} \text{glucose} + \text{fructrose}$$

แลกโตส เป็นน้ำตาล 2 ชั้น มีในน้ำนมเท่านั้น จะอยู่ในส่วน whey ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์พลอยได้จากการทำเนยแข็ง แลกโตสใช้เป็นอาหารทารกส่วนใหญ่เมื่อสลายตัวจะให้น้ำตาลชั้นเดียวดังนี้

$$\text{lactose} + H_2O \xrightarrow{\text{lactase}} \text{glucose} + \text{galactose}$$

มอลโตสเป็นผลที่ได้จากการที่แป้งสลายตัว พบในน้ำเชื่อมจากข้าวโพด และในข้าวมอลต์เป็นพวกน้ำตาลสองชั้น สลายตัวจะให้น้ำตาลชั้นเดียวดังนี้

$$\text{Maltose} + H_2O \xrightarrow{\text{maltose}} 2 \quad \text{glucose}$$

กลูโคส มีชื่ออีกอย่างว่า dextrose พบในผลไม้ น้ำผึ้ง ผักบางชนิด ฟรุกโตสมีชื่ออีกอย่างว่า levulose พบอยู่ในผลไม้ทั่วไป แม้ว่าฟรุกโตสที่บริสุทธิ์นั้นจะแพง แต่เราก็ใช้ในอาหารในรูปน้ำผึ้ง หรือกากน้ำตาลหรืออาจทำให้เกิดขึ้นโดยยกการสลายตัวของซูโครส ฟรุกโตสมีคุณสมบัติทำให้อาหารชื้น เพราะน้ำตาลนี้ดูดซึมได้ง่าย อันนี้ก็เป็นข้อดี ในการทำคุกกี้ที่จะต้องเก็บเป็นเวลานาน

น้ำตาลเทียม

แม้ว่าจะมีสารประกอบหลายอย่างที่สามารถให้ความหวานแก่อาหาร แต่ไม่ใช่ทุกชนิดที่ทางการอนุญาตให้ใช้ได้ ขัณฑศกร มีความหวานเป็น 300 เท่าของซูโครส รสหวานจากขัณฑศกรจะให้ผลไม่เหมือนกัน ในการประกอบอาหารต่าง ๆ นอกจากนี้บางคนยังรู้สึกว่าหวานจนขม ขัณฑศกรนำมาใช้อย่างได้ผลกับอาหารที่ไม่ต้องอาศัยคุณสมบัติในเชิงประกอบอาหารของน้ำตาล ได้แก่การตกผลึก การเกิดน้ำตาลไหม้ การเป็นตัวกันบูด เป็นต้น ถ้าจะใช้ขัณฑศกรในขนมแช่แข็งปรับสัดส่วนเสียใหม่ทั้งนี้ก็เนื่องจากปกติที่ใช้น้ำตาลนั้นน้ำตาลนั้นน้ำตาลจะเพิ่มน้ำหนักอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำให้ขนมปังอบนุ่มขึ้น ทำให้อุณหภูมิการแข็งตัวของไข่สูงขึ้น ทั้งยังช่วยให้สีสันสวยขึ้นด้วย ในลูกกวาดน้ำตาลจะเป็นโครงสร้างของลูกกวาดเลยทีเดียว

คุณสมบัติของน้ำตาล (ศิริลักษณ์ , 2523)

ความสามารถในการละลายน้ำ เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำตาล 2 ชั้นด้วยกัน ซูโครสนับเป็นน้ำตาลที่ละลายได้ง่ายที่สุด แลคโตสจะละลายได้น้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบในน้ำตาลชั้นเดียวกัน ฟรุกโตสละลายได้ดีที่สุด ทั้งยังละลายได้ดีกว่าซูโครสด้วยความสามรถในการละลายของน้ำตาลนี้จะเพิ่มขึ้นตามอุณหภูมิ เช่นที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส น้ำตาลซูโครส 203.9 กรัม จะสามารถละลายได้ในน้ำ 100 กรัม ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส จะละลายได้ 320.5 กรัม และที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส จะละลายได้ 487.2 กรัม

จุดหลอมเหลว น้ำตาลจะหลอมเหลวและเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวได้ด้วยความร้อนแห้งถ้าใช้ความร้อนเกินกว่าจุดหลอมเหลวจะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางการสลายตัวหลายอย่าง น้ำตาลซูโครสจะหลอมเหลวที่ 160 องศาเซลเซียส จะเปลี่ยนเป็นของเหลวใสแล้วจะค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลไหม้ (Caramelization) ให้ลักษณะมีน้ำตาลและกลิ่นของน้ำตาลไหม้ น้ำตาลอื่น ๆ จะไม่ค่อยนำมาใช้ในอาหารในรูปผลึก ดังนั้นจุดหลอมเหลวของน้ำตาลเหล่านั้นจึงไม่ค่อยสำคัญนักนอกจากมอลโตสเท่านั้นที่ใช้ในจำนวนจำกัดในลูกกวาดบางชนิดที่มีลักษณะแข็ง มอลโตสจะหลอมเหลวที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ดังนั้นจึงสลายตัวโดยความร้อนได้ง่ายกว่าซูโครส สำหรับกลูโคสและฟรุกโตสมักใช้ในน้ำเชื่อมที่ข้นมาก ๆ

การดูดซึมน้ำ มีหลายอย่างที่แสดงให้เห็นว่า น้ำตาลนั้นดูดซึมความชื้นได้ เช่น ผลึกน้ำตาลจับรวมกันเป็นก้อน ๆ นอกจากจะเก็บในที่แห้ง ส่วนผสมแป้งอบที่มีน้ำตาลมากจะดูดความชื้นเอาไว้เมื่อเก็บในกระป๋องหรือหม้อดิน หรือเก็บโดยวิธีอื่นใดก็ตามที่จะป้องกันไม่ให้ส่วนผสมนั้นแห้งเค้กไข่ขาวจะชื้นยิ่งกว่าเมื่ออบเสร็จใหม่ ๆ ถ้าได้เก็บไว้โดยป้องกันมิให้แห้งได้ การดูดซึมความชื้นนี้จะสูงในอาหารที่มีน้ำตาลฟรุกโตสมากกว่าน้ำตาลอื่น จากการทดลองของนักศึกษาภาควิชาคหกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินวิโรฒ (ประสานมิตร) ได้ผลว่า การใช้น้ำผึ้งในส่วนผสมเค้กเล็กน้อยจะทำให้ชื้นได้นานกว่าการใช้น้ำตาลทรายเพียงอย่างเดียว ถ้าไม่มีน้ำผึ้งอาจใช้น้ำเชื่อมข้าวโพดก็จะทำให้ได้ผลเช่นเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเกิดการหมัก น้ำตาลส่วนมากจะเกิดการหมักได้ด้วยยีสต์ แล้วให้คาร์บอนไดออกไซด์และแอลกอฮอล์ ต่อมาแอลกอฮอล์จะถูกเติมออกซิเจนด้วยกรดขึ้น การเสียของอาหารที่มีน้ำตาลอาจเกิดการหมักนี้

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{Yeast}} 2C_2H_5OH+2CO_2$$

$$C_2H_5OH+ O_2 \xrightarrow{\text{bacteria}} CH_3COOH+ H_2O$$

การสลายตัวด้วยกรด น้ำตาล 2 ชั้นสามารถสลายตัวได้ด้วยกรดอ่อน น้ำตาลซูโครสจะสลายได้ง่ายที่สุดด้วยกรด มอลโตสและแลกโตสนั้นจะสลายตัวอย่างช้า ๆ ส่วนน้ำตาลชั้นเดียวจะไม่มีผลการสลายตัวนี้จะเกิดขึ้นมากน้อยขึ้นอยู่กับว่า

1) ให้ความร้อนแก่น้ำเชื่อมนั้นหรือไม่
2) ชนิดและความเข้มข้นของกรดที่ใช้
3) อัตราและระยะเวลาการให้ความร้อน

การให้ความร้อนเป็นการเร่งปฏิกิริยาและการใช้ความร้อนต่ำระยะเวลานานจะทำให้เกิดการสลายตัวได้มากกว่าการใช้ความร้อนสูงระยะสั้น ความเข้มข้นของกรดยิ่งสูงอัตราการสลายตัวยิ่งเร็วมากในการประกอบอาหารอาจเกิดการสลายตัวโดยบังเอิญ เช่น การต้มผลไม้ที่เป็นกรดกับน้ำตาลและน้ำปลาหวานสะเดา หรืออาจจะตั้งใจทำให้เกิดขึ้น เพื่อช่วยให้เนื้อสัมผัสดีขึ้น หรือข้น เช่นน้ำราดหน้าไข่ลูกเขย

การสลายตัวด้วยเอนไซม์ เอนไซม์สามารถช่วยทำให้น้ำตาล 2 ชั้นและน้ำตาลหลายชั้นเกิดการสลายตัวได้ วิธีหนึ่งที่จะทำน้ำเชื่อมจากข้าวโพดได้โดยใช้เอนไซม์ เพื่อเปลี่ยนแป้งให้เป็นน้ำตาลนอกจากนี้ยังมีการทำลูกกวาดโดยใช้เอนไซม์ อินเวอเทสเข้าไปช่วยด้วย

การแตกตัวด้วยด่าง การแตกตัวของน้ำตาลด้วยด่างนั้นมีความสำคัญในการประกอบอาหารพวกน้ำตาล ถ้าต้มน้ำเชื่อมโดยใช้น้ำที่เป็นด่างจะทำให้น้ำตาลแตกตัวได้ น้ำตาลชั้นเดียวที่มีผลน้อยกับกรดนั้นกลับมีผลเกิดขึ้นอย่างชัดเจนโดยด่าง ทั้งกลูโคสและฟรุกโตสจะเปลี่ยนแปลงได้สารแตกตัวมาใหม่หลายสารเมื่อต้มในน้ำด่าง หรือเมื่อทิ้งไว้ในน้ำด่าง ยิ่งน้ำด่างแรงก็ยิ่งให้ผลมากขึ้น กลูโคสและฟรุกโตสจะได้รับผลจากด่างนี้ได้ง่ายกว่าน้ำตาล 2 ชั้น เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำตาล 2 ชั้นด้วยกัน ซูโครสจะเปลี่ยนน้อยที่สุด แต่อินเวอร์ทซูการ์นั้นแตกตัวง่าย สารจากการแตกตัวของกลูโคสและฟรุกโตสบางอย่างจะให้สีน้ำตาลและมีกลิ่น รส เหม็น ลูกกวาดฟองด้องท์ (fondant) ที่ทำจากกลูโคสและน้ำเชื่อมข้าวโพดมักจะมีสีไม่ขาวเหมือนที่ทำให้น้ำตาลเปลี่ยนเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรด ทั้งนี้เพราะกลูโคสและน้ำเชื่อมข้าวโพดนั้นมีความเป็นด่างสูงกว่า จึงทำให้การแตกตัวของน้ำตาลชั้นเดียวเกิดขึ้นได้

รสชาติของน้ำตาล น้ำตาลที่บริสุทธิ์จะมีรสชาติหวาน ระดับความหวานนั้นก็แตกต่างกันไป เนื่องจากไม่มีเครื่องมือใช้วัดความหวานเพื่อเปรียบเทียบในน้ำตาลชนิดต่าง ๆ ค่าความหวานที่ใช้กันจึงเป็นค่าประมาณซึ่งจะไม่เหมือนกันเสมอไปแต่นักค้นคว้าทางด้านนี้ก็ยอมรับตรงกันว่าแลคโตสหวานน้อยที่สุด ฟรุกโตสหวานมากที่สุดกลูโคสจะหวานเป็น 1/2 ถึง 3/4 ของซูโครสซึ่งซูโครสนี้เขาใช้น้ำตาลเป็นตัวเปรียบเทียบ น้ำตาลที่ยังไม่ทำให้บริสุทธิ์จะมีรสชาติของสิ่งเจือปนและมีความหวานปนอยู่ด้วย

คุณค่าทางโภชนาการ

น้ำตาลเป็นอาหารให้พลังงานที่ราคาถูกพอ ๆ กับพวกธัญญพืช แต่ทั้งนี้ไม่นับรวมน้ำตาลบางชนิดเช่น น้ำเชื่อมเมเปิล น้ำตาลเมเปิล น้ำผึ้ง ซึ่งมีราคาแพงเพาะรสชาติ และเพาะมิได้มีการผลิตในปริมาณมากพอน้ำตาลยิ่งทำให้บริสุทธิ์ คุณค่าทางโภชนาการจะยิ่งจำกัด ถ้าบริสุทธิ์จริงก็จะเป็นอาหารที่ให้พลลังงานเท่านั้น การใช้น้ำตาลในอาหารมากเกินไปอาจไปกลบรสชาติของอาหารอื่น

น้ำตาลเป็นอาหารย่อยง่ายมาก (ถ้าเป็นน้ำตาลชั้นเดียวไม่ต้องผ่านการย่อยอีก) แต่อาจเกิดการแตกตัวบัคเตรีในลำไส้ ให้แก๊ส ให้กรดแลคติค และสารที่เกิดจากขบวนการหมักอื่น ๆ ซึ่งมีผลทำให้รู้สึกระคายเคืองในทางเดินอาหาร

น้ำตาล 2 ชั้นจะถูกย่อยและดูดซึมได้หมด จะไม่เหลือกากที่ย่อยไม่ได้เหมือนในผลไม้ที่มีน้ำตาล หรือในผัก แลกโตสจะสลายตัวได้ช้าและซึมได้ช้ากว่าซูโครสและมอลโตส การมีแลกโตสในลำไส้จะเหมาะแก่การเจริญของพวกบัคเตรีที่ทำให้เกิดกรดแลคติค ซึ่งจะเป็นผลให้ไปขัดขวางการขับน้ำย่อยในกระเพาะอาหาร เป็นผลให้เกิดกระเพาะว่างได้ช้าลงนี่ก็เป็นสาเหตุที่ว่าทำไมเวลารับประทานน้ำตาลมาก ๆ โดยเฉพาะระหว่างมื้อ จึงไม่ค่อยรู้สึกอยากอาหาร

การสลายตัวในน้ำตาลชั้นเดียว คือการทำให้ซูโครสสลายตัวให้กลูโคส และฟรุกโตสในปริมาณเท่า ๆ กัน ซึ่งบางทีเรียกรวมว่า อินเวอร์ท ซูการ์ การสลายตัวนี้อาจเกิดจากการต้มในน้ำหรือใช้เอนไซม์ แม้ว่าเมื่อเอาน้ำเชื่อมซูโครสตั้งไฟอ่อนเป็นเวลานาน ก็อาจให้อินเวอร์ท ซูการ์ในปริมาณน้อยได้ แต่เราก็สามารถเร่งการเกิดโดยใส่กรด มีกรดหลายชนิดที่จะใช้ได้ แต่เกลือของกรดทาร์ทาริคคือ cream of tartar เป็นที่นิยมกันมาก เพราะส่วนประกอบของกรดนี้คงเดิมเสมอ การตวงก็แน่นอนกว่าทั้งให้ฟองดองท์ที่มีสีขาวคล้ายหิมะด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทของน้ำตาล (ประชา, 2519)

น้ำตาลสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

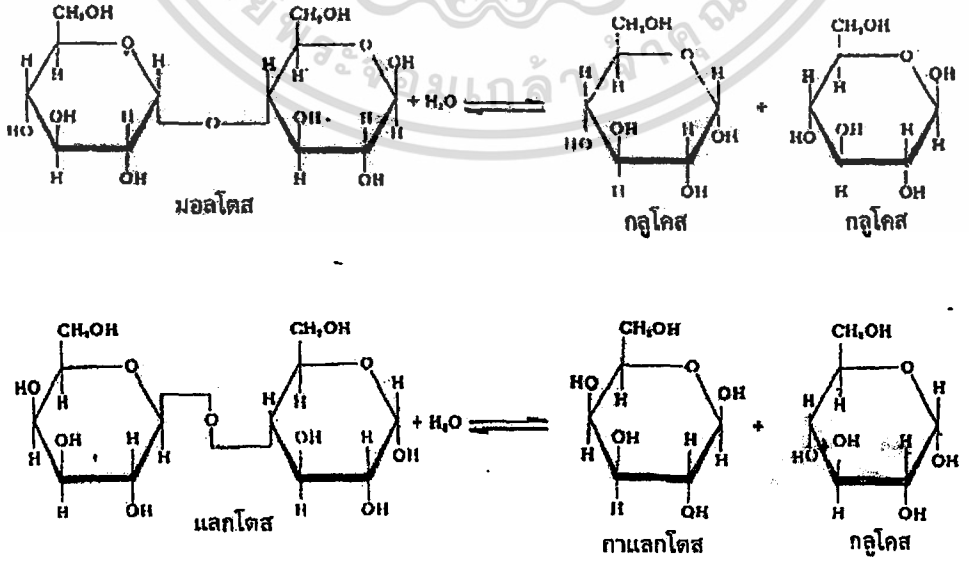
1. น้ำตาลชั้นเดียว (Monosaccharide) เป็นคาร์โบไฮเดรตที่มีโมเลกุลเล็กที่สุด ถูกดูดซึมได้เลยโดยไม่ต้องย่อย มีรสหวาน ที่สำคัญคือ กลูโคส ฟรุกโตส และแลคโตส

กลูโคส (Glucose หรือ Dextrose) และฟรุกโตส (Fructose หรือ Levulose) พบในผักและผลไม้ น้ำผึ้ง น้ำเชื่อม เป็นต้น กลูโคส เป็นน้ำตาลชนิดเดียวที่อยู่ในกระแสโลหิตของคนปกติ ส่วนกาแลคโตสมี่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ แต่ได้จากการสลายตัวของน้ำตาลแลคโตสซึ่งเป็นน้ำตาล 2 ชั้น

ในทางการแพทย์ใช้น้ำตาลกลูโคสเป็นแหล่งพลังงานที่ต้องการใช้อย่างรวดเร็ว เช่น ให้แก่คนป่วยที่ขาดอาหาร และใส่ในยาบำรุงกำลังต่าง ๆ น้ำตาลกลูโคสนี้สังเคราะห์ได้จาก แป้งข้าวโพด

2. น้ำตาล 2 ชั้น (Oligosaccharide) เป็นน้ำตาลที่ได้จากการรวมตัวของน้ำตาลชั้นเดียว 2 โมเลกุลเมื่อกินน้ำตาล 2 ชั้นเข้าไปต้องถูกย่อยด้วยเอนไซม์ ในทางเดินอาหารให้เป็นน้ำตาลชั้นเดียวเสียก่อนจึงจะดูดซึมได้ คาร์โบไฮเดรต ประเภทนี้มีรสหวาน น้ำตาลสองชั้นที่สำคัญได้แก่ ซูโครส แลคโตสและมอลโตสซูโครสย่อยสลายได้กลูโคสและฟรุกโตส แลคโตสสลายตัวได้กาแลคโตสและกลูโคส มอลโตสสลายตัวได้กลูโคส 2 โมเลกุล

ซูโครสก็คือน้ำตาลทรายนั่นเอง แลคโตสเป็นน้ำตาลที่พบในนมเท่านั้น ส่วนมอลโตสไม่เกิดอย่างอิสระในธรรมชาติ ได้จากการย่อยสลายน้ำตาลหลายชั้นโดยเอนไซม์ เช่นการย่อยแป้งและในเมล็ดธัญพืชที่กำลังงอก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. น้ำตาล 3 ชั้น (Polysaccaharide) เป็นคาร์โบไฮเดรตโมเลกุลใหญ่ และซับซ้อน ประกอบด้วยน้ำตาลชั้นเดียวจำนวนมากมารวมกัน ความจริงไม่ควรเรียกว่า น้ำตาล เพราะไม่มีรสหวานเลย น้ำตาลหลายชั้นได้แก่ ไกลโคเจนที่มีในคนและสัตว์ เซลลูโลสและแป้งที่พบในพืชเป็นต้นน้ำตาลหลายชั้นดังกล่าวย่อยสลายได้กลูโคส คนไม่มีเอนไซม์สำหรับย่อยเซลลูโลสจึงเหลือเป็นกาก

ชนิดของน้ำตาล

น้ำตาลที่ประกอบอาหารแบ่งเป็น 2 พวกด้วยกัน คือ น้ำตาลที่เป็นผลึก และน้ำตาลที่ไม่ตกผลึก (ประชา , 2519)

การสร้างน้ำตาลในพืช

น้ำตาลที่มีอยู่ทั้งหมดถูกสร้างขึ้นที่ใบจากขบวนการที่เรียกว่า การสังเคราะห์ทั้งสิ้น ในใบพืชส่วนที่เป็นสีเขียวทุกชนิดจะมีวัตถุสีเขียวที่เรียกว่า คลอโรฟิลล์จำนวนมากมายเป็นส่วนประกอบ เมื่อได้รับแสงแดดคลอโรฟิลล์เหล่านี้จะทำหน้าที่จับพลังงานจากแสงแดดนำมาใช้แยกโมเลกุลของน้ำออกเป็นออกซิเจน ซึ่งจะถูกปลดปล่อยออกมาขณะมีขบวนการสร้างคาร์โบไฮเดรตหรือน้ำตาลโดยอาศัยคาร์บอนไดออกไซด์จากอากาศ สมการสังเคราะห์แสงคือ

$$6CO_2+12H_2O \xrightarrow[\text{คลอโรฟิลล์}]{\text{แสง}} C_6H_{12}O_6+6O_2+6H_2O$$

จากสมการแสดงว่าคาร์บอนไดออกไซด์ 6 โมเลกุล รวมกับน้ำ 12 โมเลกุลโดยอาศัยแสงแดดและคลอโรฟิลล์ จะได้น้ำตาล 1 โมเลกุล ออกซิเจน 6 โมเลกุล และน้ำ 6 โมเลกุล พลังงานที่ถูกเก็บไว้ในรูปของน้ำตาลกลูโคสจะถูกใช้ไปเพื่อการดำรงชีวิต การเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของพืชต่อไป (ประสาน , 2521)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์

1. หัวเชื้อเห็ดฟาง
2. ตอซังฟางข้าว
3. น้ำตาลทราย
4. เครื่องกำเนิดไอน้ำ 1 ชุด
5. โรงเรือนเพาะเห็ดที่ทำด้วยโฟม 1 โรงเรือน
6. หลอดไฟฟลูออเรสเซ็นต์ขนาด 40 วัตต์ 1 หลอด
7. ปรอทวัดอุณหภูมิ 1 อัน
8. ปุ๋ยหมัก

การเตรียมปุ๋ยหมัก วัสดุที่ใช้ คือ

1. รำละเอียด
2. เปลือกถั่วเขียว
3. เศษนุ่น
4. ปูนขาว
5. น้ำชีวภาพ หรือ ปุ๋ย 16-16-16
6. กระบะไม้

ขั้นตอนในการทำปุ๋ยหมัก

นำวัสดุที่เตรียมไว้มาคลุกเคล้าให้เข้ากันภายในกระบะไม้เป็นชั้น ๆ แล้วรดน้ำให้ชุ่ม โดยใช้เท้าเหยียบให้แน่น แล้วถอดกระบะไม้ออก ใช้ผ้าพลาสติกคลุมไว้ แล้วทิ้งไว้เป็นเวลา 2-3 วัน

วิธีการทดลอง

การทดลองครั้งนี้ได้วางแผนการทดลองแบบการสุ่มบล็อกสมบูรณ์(Randomized Complete Block Design) โดยใช้ 4 สิ่งทดลอง สิ่งทดลองละ 3 ซ้ำ

สิ่งทดลองที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย

1. น้ำตาลทราย 0 กิโลกรัม
2. น้ำตาลทราย 0.5 กิโลกรัม
3. น้ำตาลทราย 1.0 กิโลกรัม
4. น้ำตาลทราย 1.5 กิโลกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนในการทดลอง การเตรียมวัสดุเพาะ

ส่วนที่ 1 นำฟางข้าวแช่น้ำทิ้งไว้เป็นเวลาประมาณ 24 ชั่วโมง

ส่วนที่ 2 นำวัสดุที่เตรียมไว้มาคลุกเคล้าให้เข้ากันภายในกระบะไม้เป็นชั้น ๆ แล้วรดน้ำให้ชุ่ม โดยใช้เท้าเหยียบให้แน่น แล้วถอดกระบะไม้ออก ใช้ผ้าพลาสติกคลุมไว้ แล้วทิ้งไว้เป็นเวลา 2-3 วัน

การเตรียมโรงเรือน

1. ทำความสะอาดโรงเรือนให้ทั่ว โดยใช้น้ำฉีดทำความสะอาด
2. ผนังและประตูของโรงเรือนจะต้องปิดแน่นสนิทกัน เพื่อป้องกันไม่ให้ไอน้ำรั่วออกนอกบริเวณโรงเรือนเวลาที่ทำการอบไอน้ำ
3. สังเกตดูว่าบริเวณโรงเรือนมีรูรั่วหรือไม่ ถ้ามีให้ทำการซ่อมแซมให้เรียบร้อย

การวางวัสดุเพาะและการวางเชื้อเห็ดฟาง

1. นำฟางข้าวที่แช่น้ำไว้มาวางเรียงบนชั้น โดยวางให้มีความหนาที่เท่ากัน
2. นำวัสดุเพาะที่เตรียมไว้ คือ ปุ๋ยที่หมักไว้ ใช้จอบย่อยให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ จากนั้นนำมาวางบนฟางข้าว เกลี่ยวัสดุเพาะให้เสมอกัน
3. แบ่งบล็อกโดยใช้แผ่นพลาสติกแบ่งให้แต่ละช่องเท่า ๆ กัน
4. ละลายน้ำตาลทรายกับน้ำในอัตราส่วนต่าง ๆ ในการทดลอง จากนั้นนำน้ำตาลทรายที่ละลายแล้วมารดบนวัสดุเพาะที่เตรียมไว้
5. เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วปิดโรงเรือนให้สนิท
6. อบโรงเห็ดด้วยไอน้ำจากเครื่องกำเนิดไอน้ำที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 4-5 ชั่วโมง
7. ขณะปล่อยไอน้ำเข้าโรงเห็ดจะต้องปิดประตูให้แน่นสนิท
8. เมื่อครบ 4-5 ชั่วโมงแล้ว ก็ปล่อยให้อุณหภูมิในโรงเรือนลดลงเหลือประมาณ 35-40 องศาเซลเซียส
9. ทำการโรยเชื้อเห็ดฟางที่เตรียมไว้ลงในวัสดุเพาะ โดยทำการโรยให้เชื้อเห็ดกระจายสม่ำเสมอทั่วกัน
10. ปิดโรงเรือนให้สนิท
11. รอเก็บผลผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การดูแลรักษาและการเก็บผลผลิตของเห็ดฟาง

หลังจากที่ทำการเพาะเห็ดฟางได้ประมาณ 1 อาทิตย์ เส้นใยของเห็ดฟางจะเริ่มการรวมตัวกันเป็นตุ่มเล็ก ๆ ในระยะนี้จำเป็นจะต้องควบคุมอุณหภูมิอยู่ในระดับ 30-35 องศาเซลเซียส ถ้าปล่อยให้โรงเรือนมีความชื้นต่ำ ๆ จะมีผลทำให้ดอกเห็ดแห้ง

หลังจากดอกเห็ดฟางเจริญจนถึงในระยะดอกกระดุมแล้ว หรือประมาณ 10 วัน หลังวันทำการเพาะ จึงเริ่มทำการเก็บผลผลิต เวลาเก็บดอกเห็ดให้ทำการหมุนดอกเห็ดเบา ๆ ที่บริเวณโคนของดอก เพื่อป้องกันไม่ให้ดอกเห็ดอื่นได้รับความกระทบกระเทือน จากนั้นนำดอกเห็ดมาทำการชั่งน้ำหนักสด

การบันทึกผลการทดลอง ทำการบันทึกระยะเวลาและชั่งน้ำหนักของดอกเห็ด ฟางสด แล้วนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

<u>สถานที่และระยะเวลาทำการทดลอง</u>

สถานที่ : โรงเพาะเห็ด บ้านพัก รศ. ดร. ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาทำการศึกษา : ตุลาคม 2546-พฤศจิกายน 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

ผลการศึกษาเปรียบเทียบน้ำหนักของผลผลิตของเห็ดฟาง

จากการศึกษาเปรียบเทียบอัตราส่วนของน้ำตาลที่นำมาใช้ทดลอง 4 อัตรา คือ ไม่ใช้น้ำตาล (control, T1), ใช้น้ำตาล 0.5 กิโลกรัม (T2), ใช้น้ำตาล 1.0 กิโลกรัม (T3) และใช้น้ำตาล 1.5 กิโลกรัม (T4)

ในระยะ 3 วันแรก พบว่าน้ำหนักสดของเห็ดฟางในแต่ละอัตราส่วนของน้ำตาลที่ใช้ในการทดลอง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ กล่าวคือ วิธีการที่ใช้น้ำตาล 1.0 กก. (T3) จะใช้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด คือ 1026.67 กรัม รองลงมาคือ วิธีการที่ไม่ใช้น้ำตาล (T1), ใช้น้ำตาล 1.5 กก. (T4) และใช้น้ำตาล 0.5 กก. (T2) ซึ่งจะให้ผลผลิตเฉลี่ย 988.33, 982.33 และ 898.33 กรัม ตามลำดับ

ตารางที่1 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง เมื่อใช้น้ำตาลในอัตราส่วนต่าง ๆ ใน 3 วันแรก

วิธีการทดลอง	ซ้ำ			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
ไม่ใช้น้ำตาล (T1)	1275	510	1180	2965	988.33A
ใช้น้ำตาล 0.5 กก. (T2)	955	1050	690	2695	898.33A
ใช้น้ำตาล 1.0 กก. (T3)	920	1100	1060	3080	1026.67A
ใช้น้ำตาล 1.5 กก. (T4)	1165	1302	480	2947	982.33A
รวม	4315	3962	3410	11687	3895.67

หมายเหตุ

ไม่แตกต่างทางสถิติ โดยใช้ Duncan s Multiple Range Test

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติพบว่า การให้ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟางทั้ง 5 วิธีการทดลอง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในวันที่ 4-6 พบว่าน้ำหนักสดของเห็ดฟางในแต่ละอัตราส่วนของน้ำตาลที่ใช้ในการทดลอง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ กล่าวคือ วิธีการที่ใช้น้ำตาล 0.5 กก. (T2) จะใช้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด คือ 598.33 กรัม รองลงมาคือ วิธีการที่ไม่ใช้น้ำตาล (T1), ใช้น้ำตาล 1.0 กก. (T3) และใช้น้ำตาล 1.5 กก. (T4) ซึ่งจะให้ผลผลิตเฉลี่ย 500, 411.67 และ 381.67 กรัม ตามลำดับ

ตารางที่ 2 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง เมื่อใช้น้ำตาลในอัตราส่วนต่าง ๆ ในวันที่ 4-6

วิธีการทดลอง	ซ้ำ			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
ไม่ใช้น้ำตาล (T1)	375	925	200	1500	500A
ใช้น้ำตาล 0.5 กก. (T2)	515	630	650	1795	598.33A
ใช้น้ำตาล 1.0 กก. (T3)	650	235	350	1235	411.67A
ใช้น้ำตาล 1.5 กก. (T4)	120	330	695	1145	381.67A
รวม	1660	2120	1895	5675	1891.67

หมายเหตุ

ไม่แตกต่างทางสถิติ โดยใช้ Duncan s Multiple Range Test

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติพบว่า การให้ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟางทั้ง 5 วิธีการทดลอง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในวันที่ 7-9 พบว่าน้ำหนักสดของเห็ดฟางในแต่ละอัตราส่วนของน้ำตาลที่ใช้ในการทดลอง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ กล่าวคือ วิธีการที่ใช้น้ำตาล 0.5 กก. (T2) จะใช้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด คือ 441 กรัม รองลงมาคือ วิธีการที่ใช้น้ำตาล 1.0 กก. (T3), ใช้น้ำตาล 1.5 กก. (T4) และไม่ใช้น้ำตาล (T1) ซึ่งจะให้ผลผลิตเฉลี่ย 371, 305 และ 298.33 กรัม ตามลำดับ

ตารางที่ 3 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง เมื่อใช้น้ำตาลในอัตราส่วนต่าง ๆ ในวันที่ 7-9

วิธีการทดลอง	ซ้ำ			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
ไม่ใช้น้ำตาล (T1)	105	260	530	895	298.33A
ใช้น้ำตาล 0.5 กก. (T2)	351	410	562	1323	441A
ใช้น้ำตาล 1.0 กก. (T3)	365	423	325	1113	371A
ใช้น้ำตาล 1.5 กก. (T4)	335	280	300	915	305A
รวม	1156	1373	1717	4246	1415.33

หมายเหตุ

ไม่แตกต่างทางสถิติ โดยใช้ Duncan s Multiple Range Test

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติพบว่า การให้ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟางทั้ง 5 วิธีการทดลอง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในวันที่ 10-12 พบว่าน้ำหนักสดของเห็ดฟางในแต่ละอัตราส่วนของน้ำตาลที่ใช้ในการทดลอง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ กล่าวคือ วิธีการที่ใช้น้ำตาล 1.0 กก. (T3) จะใช้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด คือ 518.33 กรัม รองลงมาคือ วิธีการที่ใช้น้ำตาล 0.5 กก. (T2), ไม่ใช้น้ำตาล (T1) และใช้น้ำตาล 1.5 กก. (T4) ซึ่งจะให้ผลผลิตเฉลี่ย 463.33, 418.33 และ 341.67 กรัม ตามลำดับ

ตารางที่ 4 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง เมื่อใช้น้ำตาลในอัตราส่วนต่าง ๆ ในวันที่ 10-12

วิธีการทดลอง	ซ้ำ			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
ไม่ใช้น้ำตาล (T1)	195	585	475	1255	418.33A
ใช้น้ำตาล 0.5 กก. (T2)	185	200	1005	1390	463.33A
ใช้น้ำตาล 1.0 กก. (T3)	497	635	423	1555	518.33A
ใช้น้ำตาล 1.5 กก. (T4)	230	295	500	1025	341.67A
รวม	1107	1715	2403	5225	1741.67

หมายเหตุ

ไม่แตกต่างทางสถิติ โดยใช้ Duncan s Multiple Range Test

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติพบว่า การให้ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟางทั้ง 5 วิธีการทดลอง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในวันที่ 13-15 พบว่าน้ำหนักสดของเห็ดฟางในแต่ละอัตราส่วนของน้ำตาลที่ใช้ในการทดลอง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ กล่าวคือ วิธีการที่ใช้น้ำตาล 1.5 กก. (T4) จะใช้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด คือ 137.33 กรัม รองลงมาคือ วิธีการที่ใช้น้ำตาล 1.0 กก. (T3), ใช้น้ำตาล 0.5 กก. (T2) และไม่ใช้น้ำตาล (T1) ซึ่งจะให้ผลผลิตเฉลี่ย 71.67, 45 และ 29.33 กรัม ตามลำดับ

ตารางที่ 5 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง เมื่อใช้น้ำตาลในอัตราส่วนต่าง ๆ ในวันที่ 13-15

วิธีการทดลอง	ซ้ำ			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
ไม่ใช้น้ำตาล (T1)	30	23	35	88	29.33A
ใช้น้ำตาล 0.5 กก. (T2)	65	30	40	135	45A
ใช้น้ำตาล 1.0 กก. (T3)	80	0	135	215	71.67A
ใช้น้ำตาล 1.5 กก. (T4)	65	272	75	412	137.33A
รวม	240	325	285	850	283.33

หมายเหตุ

ไม่แตกต่างทางสถิติ โดยใช้ Duncan s Multiple Range Test

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติพบว่า การให้ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟางทั้ง 5 วิธีการทดลอง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในวันที่ 16-18 พบว่าน้ำหนักสดของเห็ดฟางในแต่ละอัตราส่วนของน้ำตาลที่ใช้ในการทดลอง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ กล่าวคือ วิธีการที่ใช้น้ำตาล 0.5 กก. (T2) จะใช้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด คือ 99.33 กรัม รองลงมาคือ วิธีการที่ไม่ใช้น้ำตาล (T1) และใช้น้ำตาล 1.0 กก. (T3) ซึ่งจะให้ผลผลิตเฉลี่ย 41.67 และ 25 กรัม ตามลำดับ ส่วนวิธีการที่ใช้น้ำตาล 1.5 กก. (T4) ผลผลิตยังไม่สามารถเก็บได้

ตารางที่ 6 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง เมื่อใช้น้ำตาลในอัตราส่วนต่าง ๆ ในวันที่ 16-18

วิธีการทดลอง	ซ้ำ			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
ไม่ใช้น้ำตาล (T1)	0	125	0	125	41.67AB
ใช้น้ำตาล 0.5 กก. (T2)	125	63	110	298	99.33A
ใช้น้ำตาล 1.0 กก. (T3)	0	75	0	75	25AB
ใช้น้ำตาล 1.5 กก. (T4)	0	0	0	0	0B
รวม	125	263	110	498	166

หมายเหตุ

มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 โดยใช้ Duncan s Multiple Range Test

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติพบว่า การให้ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟางทั้ง 5 วิธีการทดลอง มีความแตกต่างทางสถิติ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในวันที่ 19-21 พบว่าน้ำหนักสดของเห็ดฟางในแต่ละอัตราส่วนของน้ำตาลที่ใช้ในการทดลอง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ กล่าวคือ วิธีการที่ใช้น้ำตาล 1.5 กก. (T4) จะใช้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด คือ 386.67 กรัม รองลงมาคือ วิธีการที่ใช้น้ำตาล 0.5 กก. (T2), ไม่ใช้น้ำตาล (T1) และใช้น้ำตาล 1.0 กก. (T3) ซึ่งจะให้ผลผลิตเฉลี่ย 290.33, 266.67 และ 186.67 กรัม ตามลำดับ

ตารางที่ 7 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง เมื่อใช้น้ำตาลในอัตราส่วนต่าง ๆ ในวันที่ 19-21

วิธีการทดลอง	ซ้ำ			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
ไม่ใช้น้ำตาล (T1)	185	295	320	800	266.67A
ใช้น้ำตาล 0.5 กก. (T2)	240	126	505	871	290.33A
ใช้น้ำตาล 1.0 กก. (T3)	65	275	220	560	186.67A
ใช้น้ำตาล 1.5 กก. (T4)	330	205	625	1160	386.67A
รวม	820	901	1670	3391	1130.33

หมายเหตุ

ไม่แตกต่างทางสถิติ โดยใช้ Duncan s Multiple Range Test

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติพบว่า การให้ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟางทั้ง 5 วิธีการทดลอง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากผลการทดลองเมื่อนำผลผลิตรวมทุก ๆ 3 วัน จนครบ 21 วัน มาทำการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า ผลผลิตเฉลี่ยของน้ำหนักสดของเห็ดฟางในแต่ละอัตราส่วนของน้ำตาลที่ใช้ในการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กล่าวคือ วิธีการที่ใช้น้ำตาล 0.5 กก. (T2) จะใช้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด คือ 2835.67 กรัม รองลงมาคือ วิธีการที่ใช้น้ำตาล 1.0 กก. (T3), ไม่ใช้น้ำตาล (T1) และใช้น้ำตาล 1.5 กก. (T4) ซึ่งจะให้ผลผลิตเฉลี่ย 2611, 2542.67 และ 2534.67 กรัม ตามลำดับ

ตารางที่ 8 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดรวมของเห็ดฟาง เมื่อใช้น้ำตาลในอัตราส่วนต่าง ๆ ในระยะเวลา 21 วัน

วิธีการทดลอง	ซ้ำ			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
ไม่ใช้น้ำตาล (T1)	2165	2398	2740	7628	2542.67A
ใช้น้ำตาล 0.5 กก. (T2)	2827	2509	3562	8507	2835.67A
ใช้น้ำตาล 1.0 กก. (T3)	2577	2743	2513	7833	2611A
ใช้น้ำตาล 1.5 กก. (T4)	2245	2496	2675	7604	2534.67A
รวม	9423	10659	11490	31572	10524

หมายเหตุ

ไม่แตกต่างทางสถิติ โดยใช้ Duncan s Multiple Range Test

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติพบว่า การให้ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟางทั้ง 5 วิธีการทดลอง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลอง พบว่าเห็ดฟางที่ได้รับน้ำตาล 0.5 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 3 ตารางเมตร จะให้ผลผลิตน้ำหนักของเห็ดฟางเฉลี่ยสูงสุด คือ 2835.67 กรัม รองลงมาคือ เห็ดฟางที่ได้รับน้ำตาล 1.0 , 0 และ 1.5 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 3 ตารางเมตร ซึ่งจะให้ผลผลิตเฉลี่ย 2611, 2542.67 และ 2534.67 กรัม ตามลำดับ แต่ผลผลิตของเห็ดฟางที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ สาเหตุที่ทำให้ผลผลิตของเห็ดฟางต่ำ เมื่อใช้น้ำตาลเพิ่มขึ้น อาจเป็นเพราะว่า น้ำตาลที่มีมากเกินไป ซึ่งจะเป็นแหล่งอาหารของเชื้อจุลินทรีย์ชนิดอื่น ทำให้เกิดการแข่งขันระหว่างเห็ดฟางและเห็ดชนิดอื่น โดยเฉพาะเห็ดขี้ม้า ซึ่งเจริญเติบโตเร็วกว่าเห็ดฟาง และจะพบได้มากในการทดลองที่เห็ดฟางได้รับน้ำตาล 1.5 กิโลกรัม เป็นเหตุให้ผลผลิตของเห็ดฟางลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะ

ในการทดลองครั้งนี้ ผู้จัดทำมีข้อเสนอแนะดังนี้ คือ

1. เกษตรกรผู้เพาะเห็ดฟางในโรงเรือน ควรใช้ปริมาณน้ำตาล 0.5 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 3 ตารางเมตร ทั้งนี้เนื่องจากเป็นปริมาณที่ให้ผลผลิตสูงสุด การใช้น้ำตาลที่สูงกว่านี้ จะทำให้สิ้นเปลืองโดยเปล่าประโยชน์ อีกทั้งยังทำให้ผลผลิตลดลงอีกด้วย

2. การที่เกษตรกรจะใส่น้ำตาลลงไปในวัสดุเพาะเห็ดฟางหรือไม่นั้น เกษตรกรควรเปรียบเทียบระหว่าง ต้นทุนของน้ำตาลที่เพิ่มขึ้น กับรายได้จากการขายเห็ดฟาง ถ้าเกษตรกรมีผลกำไรเพิ่มสูงขึ้นเมื่อใส่น้ำตาล ก็ควรใส่ในอัตรา 0.5 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 3 ตารางเมตร แต่ถ้าไม่คุ้มกับการลงทุนก็ไม่จำเป็นต้องใส่ เนื่องจากผลของการทดลองที่ได้ ผลผลิตของเห็ดฟางที่ได้รับน้ำตาลในปริมาณต่าง ๆ กัน ไม่มีผลทำให้ผลผลิตของเห็ดฟางมีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองการศึกษาอิทธิพลของน้ำตาลที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเห็ดฟางที่เพาะในโรงเรือน ซึ่งได้ทำการทดลองแบบ RCBD จำนวน 3 ซ้ำ 4 สิ่งทดลอง ประกอบด้วย การใช้น้ำตาลในอัตรา 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 3 ตารางเมตร ผลการทดลองมีดังนี้

จากการศึกษาเปรียบเทียบน้ำหนักสดเฉลี่ยของเห็ดฟาง พบว่า เห็ดฟางที่ได้รับน้ำตาล 0.5 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 3 ตารางเมตร จะให้ผลผลิตน้ำหนักเฉลี่ยสูงสุด คือ 2835.67 กรัม รองลงมาเป็นผลผลิตของเห็ดฟางที่ได้รับน้ำตาล 1.0 , 0 และ 1.5 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 3 ตารางเมตร ซึ่งจะให้ผลผลิตเฉลี่ย 2611, 2542.67 และ 2534.67 กรัม ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า เห็ดฟางที่ได้รับน้ำตาลในปริมาณต่าง ๆ กัน ให้ผลผลิตไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนังสืออ้างอิง

กิตติพงษ์ ศิริวานิชกุล และปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์. 2538. เทคโนโลยีการเพาะเห็ด. ลินคอร์น โปรโมชัน กรุงเทพฯ.

กลุ่มบัณฑิตเกษตรก้าวหน้า. 2538. การเพาะเห็ดในประเทศไทย. กลุ่มบัณฑิตเกษตรก้าวหน้า กรุงเทพฯ.

กลุ่มบัณฑิตเกษตรก้าวหน้า. 2531. การเพาะเห็ดในเมืองไทย ชุดที่ 1 การเพาะเห็ดฟาง. กลุ่มบัณฑิตเกษตรอาสา กรุงเทพฯ.

คณะกองบรรณาธิการเฉพาะกิจ "ฐานเกษตรกรรม". 2529. 10 วันกับงานเพาะเห็ดฟาง. สำนักพิมพ์ฐานเกษตรกรรม. กรุงเทพฯ.

จริยา จริยานุกูล. 2542. เกษตรธรรมชาติแบบไทยไทย "พืชไร่" โรงพิมพ์อักษรไทย กรุงเทพฯ.

ธนพันธุ์ เมธาพิทักษ์. 2541. การเพาะเห็ดสารพัดชนิด. โรงพิมพ์เจริญกิจ กรุงเทพฯ.

บุญส่ง วงศ์เกรียงไกร. 2537. การเพาะเห็ดฟาง. ชมรมนักเพาะเห็ดแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ.

ประชา บุญญสิริกุลและคณะ. 2519. อาหาร. สมาคมคหเศรษฐศาสตร์แห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ.

ประสาน ยิ่งชล. 2521. หลักการทำไร่อ้อย. ภาควิชาพืชไร่นา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

ศิริลักษณ์ สินธวาลัย. 2523. ทฤษฎีอาหาร. แผนกวิชาอาหารและโภชนาการ คณะวิชาคหกรรมศาสตร์ วิทยาลัยเทคโนโลยีอาชีวศึกษา วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ กรุงเทพฯ.

อานนท์ เอื้อตระกูล. 2530. การเพาะเห็ดฟาง. แสงทวีการพิมพ์ กรุงเทพฯ.

Chang, S.T. 1972. The Chinese Mushroom. The Chinese University of Hong Kong.P. 8

Chang, S.T. 1982. Tropical Mushrooms. The Chinese University Press. Hong Kong. P. 224-225

Chang, S.T. and T.H. Quimio. 1988. Tropical Mushroom. Oceanset Pypographers Limited. Hong Kong. P. 119

www.google.com

www.doae.co.th

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัม) เมื่อใช้ปริมาณน้ำตาลในอัตราส่วนแตกต่างกัน ในวันที่ 1-3

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	2	104028.1667	52014.0833	0.43	5.14	10.92	0.6701
Treatment	3	26322.2500	8774.0833	0.07	4.76	9.78	0.9719
Ex.Error	6	719064.5000	119844.0833				
Total	11	849414.9167	77219.5379				

GRAND MEAN = 973.916666666667
CV = 35.5457 %
LSD .05 = 691.666336118837
LSD .01 = 1047.81655414488

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = A1
NUMBER OF MEANS = 4
ERROR DEGREE OF FREEDOM = 6
ERROR MEAN SQUARE = 119844.083333333
STANDARD ERROR OF MEAN = 199.87002721213

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T3		1026.6667	A
T1		988.3333	A
T4		982.3333	A
T2		898.3333	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T3		1026.6667	A
T1		988.3333	A
T4		982.3333	A
T2		898.3333	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัม) เมื่อใช้ปริมาณน้ำตาลในอัตราส่วนแตกต่างกัน ในวันที่ 4-6

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	2	26454.1667	13227.0833	0.15	5.14	10.92	0.8640
Treatment	3	85622.9167	28540.9722	0.32	4.76	9.78	0.8105
Ex.Error	6	531545.8333	88590.9722				
Total	11	643622.9167	58511.1742				

GRAND MEAN = 472.916666666667
CV = 62.9376 %
LSD .05 = 594.679645294267
LSD .01 = 900.889842707743

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = A2
NUMBER OF MEANS = 4
ERROR DEGREE OF FREEDOM = 6
ERROR MEAN SQUARE = 88590.9722222222
STANDARD ERROR OF MEAN = 171.843894491699

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T2		598.3333	A
T1		500.0000	A
T3		411.6667	A
T4		381.6667	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T2		598.3333	A
T1		500.0000	A
T3		411.6667	A
T4		381.6667	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัม) เมื่อใช้ปริมาณน้ำตาลในอัตราส่วนแตกต่างกัน ในวันที่ 7-9

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	2	40012.1667	20006.0833	1.45	5.14	10.92	0.3060
Treatment	3	40073.0000	13357.6667	0.97	4.76	9.78	0.5326
Ex.Error	6	82612.5000	13768.7500				
Total	11	162697.6667	14790.6970				

GRAND MEAN = 353.833333333333
CV = 33.1626 %
LSD .05 = 234.44209685798
LSD .01 = 355.16013610647

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = A3
NUMBER OF MEANS = 4
ERROR DEGREE OF FREEDOM = 6
ERROR MEAN SQUARE = 13768.75
STANDARD ERROR OF MEAN = 67.7464636223422

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T2		441.0000	A
T3		371.0000	A
T4		305.0000	A
T1		298.3333	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T2		441.0000	A
T3		371.0000	A
T4		305.0000	A
T1		298.3333	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัม) เมื่อใช้ปริมาณน้ำตาลในอัตราส่วนแตกต่างกัน ในวันที่ 10-12

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	2	210218.6667	105109.3333	1.69	5.14	10.92	0.2620
Treatment	3	50206.2500	16735.4167	0.27	4.76	9.78	0.8462
Ex.Error	6	373736.0000	62289.3333				
Total	11	634160.9167	57650.9924				

GRAND MEAN = 435.416666666667
CV = 57.3194 %
LSD .05 = 498.649262666879
LSD .01 = 755.411858073609

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = A4
NUMBER OF MEANS = 4
ERROR DEGREE OF FREEDOM = 6
ERROR MEAN SQUARE = 62289.3333333333
STANDARD ERROR OF MEAN = 144.094105053299

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T3		518.3333	A
T2		463.3333	A
T1		418.3333	A
T4		341.6667	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T3		518.3333	A
T2		463.3333	A
T1		418.3333	A
T4		341.6667	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัม) เมื่อใช้ปริมาณน้ำตาลในอัตราส่วนแตกต่างกัน ในวันที่ 13-15

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	2	904.1667	452.0833	0.07	5.14	10.92	0.9285
Treatment	3	20437.6667	6812.5556	1.13	4.76	9.78	0.4111
Ex.Error	6	36287.8333	6047.9722				
Total	11	57629.6667	5239.0606				

GRAND MEAN = 70.8333333333333
CV = 109.7911 %
LSD .05 = 155.379326175164
LSD .01 = 235.386662088817

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST
PROBLEM IDENTIFICATION = A5
NUMBER OF MEANS = 4
ERROR DEGREE OF FREEDOM = 6
ERROR MEAN SQUARE = 6047.97222222222
STANDARD ERROR OF MEAN = 44.8997855311219

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T4		137.3333	A
T3		71.6667	A
T2		45.0000	A
T1		29.3333	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T4		137.3333	A
T3		71.6667	A
T2		45.0000	A
T1		29.3333	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัม) เมื่อใช้ปริมาณน้ำตาลในอัตราส่วนแตกต่างกัน ในวันที่ 16-18

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	2	3556.5000	1778.2500	0.84	5.14	10.92	0.5205
Treatment	3	16017.6667	5339.2222	2.52	4.76	9.78	0.1544
Ex.Error	6	12702.8333	2117.1389				
Total	11	32277.0000	2934.2727				

GRAND MEAN = 41.5
CV = 110.8732 %
LSD .05 = 91.9312181040401
LSD .01 = 139.268093793084

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST
PROBLEM IDENTIFICATION = A6
NUMBER OF MEANS = 4
ERROR DEGREE OF FREEDOM = 6
ERROR MEAN SQUARE = 2117.13888888889
STANDARD ERROR OF MEAN = 26.5652585713552

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T2		99.3333	A
T1		41.6667	A
T3		25.0000	A
T4		0.0000	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T2		99.3333	A
T1		41.6667	AB
T3		25.0000	AB
T4		0.0000	B

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัม) เมื่อใช้ปริมาณน้ำตาลในอัตราส่วนแตกต่างกัน ในวันที่ 19-21

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	2	110035.1667	55017.5833	3.56	5.14	10.92	0.0953
Treatment	3	61040.2500	20346.7500	1.32	4.76	9.78	0.3529
Ex.Error	6	92635.5000	15439.2500				
Total	11	263710.9167	23973.7197				

GRAND MEAN = 282.583333333333
CV = 43.9710 %
LSD .05 = 248.256963787188
LSD .01 = 376.088502149206

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST
PROBLEM IDENTIFICATION = A7
NUMBER OF MEANS = 4
ERROR DEGREE OF FREEDOM = 6
ERROR MEAN SQUARE = 15439.25
STANDARD ERROR OF MEAN = 71.7385298613421

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T4		386.6667	A
T2		290.3333	A
T1		266.6667	A
T3		186.6667	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T4		386.6667	A
T2		290.3333	A
T1		266.6667	A
T3		186.6667	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 8 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัม) เมื่อใช้ปริมาณน้ำตาลในอัตราส่วนแตกต่างกัน รวมทั้งสิ้น 21 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	2	540895.5000	270447.7500	2.61	5.14	10.92	0.1525
Treatment	3	178114.0000	59371.3333	0.57	4.76	9.78	0.6552
Ex.Error	6	621286.5000	103547.7500				
Total	11	1340296.0000	121845.0909				

GRAND MEAN = 2631
CV = 12.2306 %
LSD .05 = 642.922571481071
LSD .01 = 973.973834278844

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = A8
NUMBER OF MEANS = 4
ERROR DEGREE OF FREEDOM = 6
ERROR MEAN SQUARE = 103547.75
STANDARD ERROR OF MEAN = 185.784597495774

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T2		2835.6667	A
T3		2611.0000	A
T1		2542.6667	A
T4		2534.6667	A

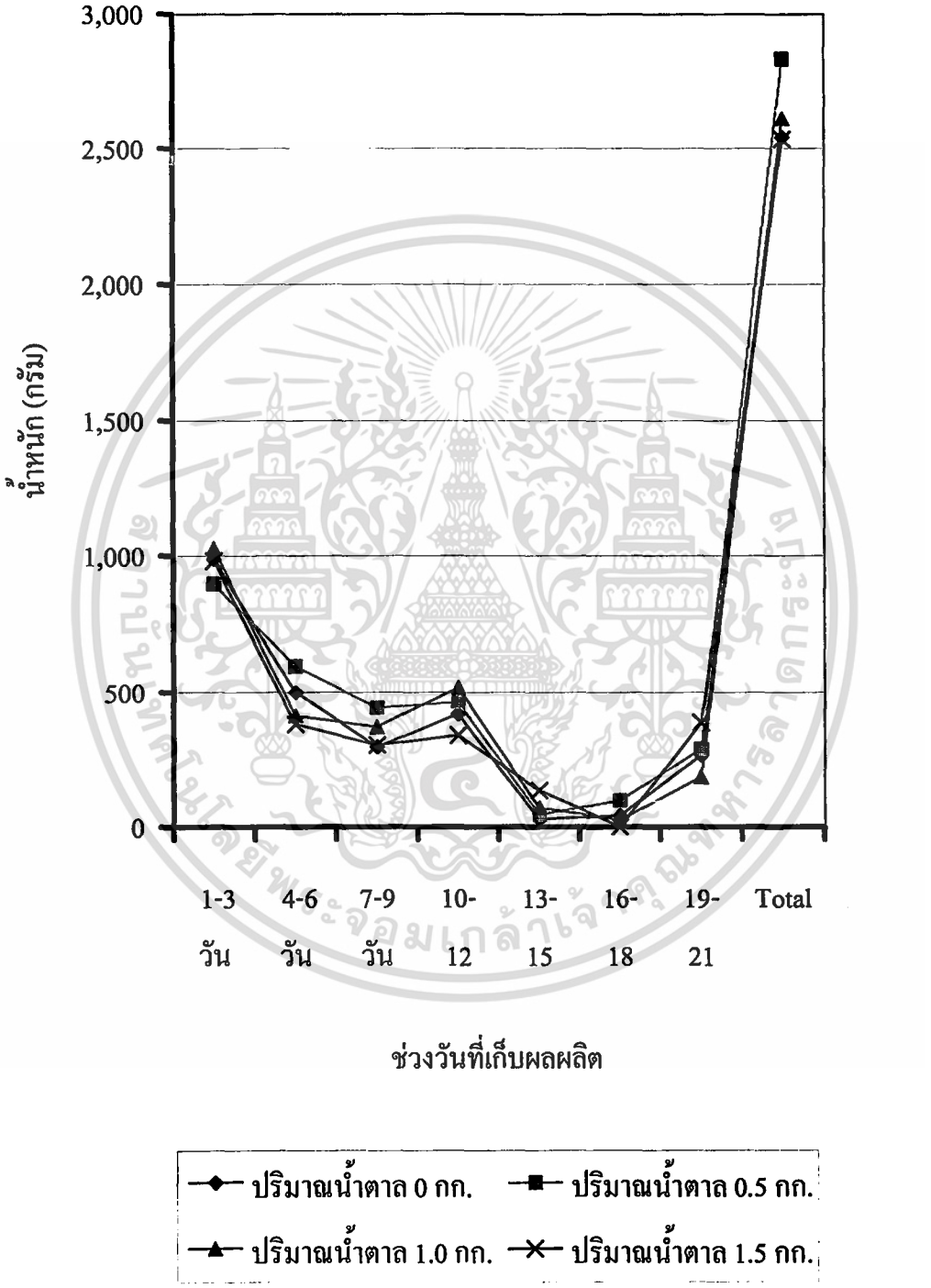
MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T2		2835.6667	A
T3		2611.0000	A
T1		2542.6667	A
T4		2534.6667	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟแสดงการเปรียบเทียบผลผลิตน้ำหนักเห็ดฟางสด เมื่อใช้ปริมาณน้ำตาลที่แตกต่างกัน ในแต่ละช่วงการเก็บผลผลิต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 1 แสดงภาพเครื่องกำเนิดไอน้ำและโรงเรือนเพาะเห็ดฟาง

ภาพที่ 2 แสดงภาพการหมักวัสดุหมัก โดยวางวัสดุเพาะเห็ดเป็นชั้น ๆ ในกระบะไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3 แสดงภาพการหมักวัสดุหมัก

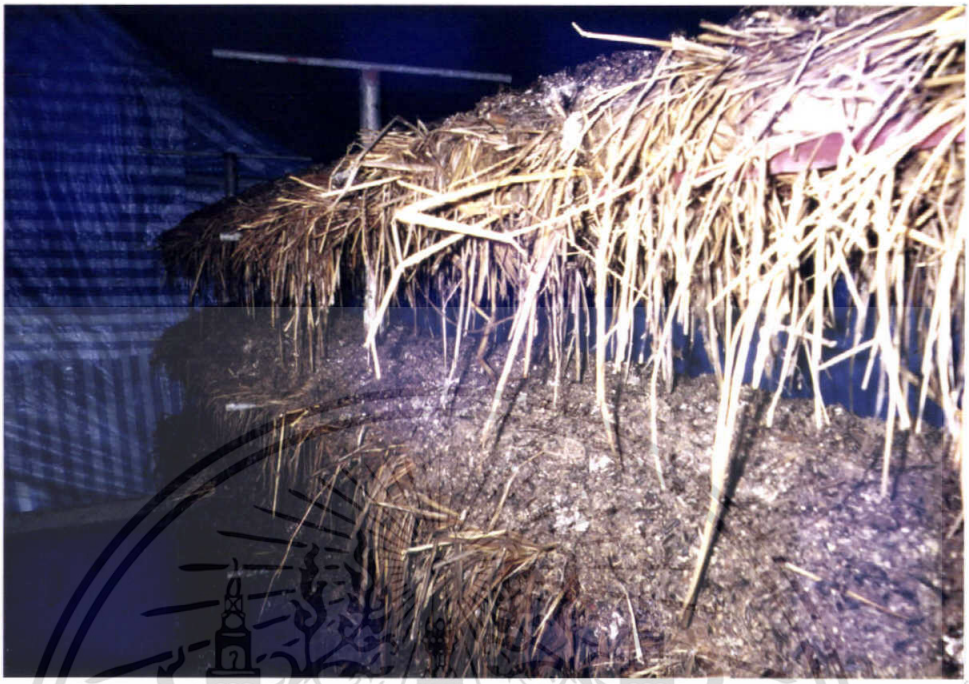
ภาพที่ 4 แสดงภาพการย่อยวัสดุหมักให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ ก่อนนำเข้าโรงเรือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 5 แสดงภาพการนำฟางแช่น้ำเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ก่อนนำเข้าโรงเรือน

ภาพที่ 6 แสดงภาพการวางฟางบนชั้นในโรงเรือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 แสดงภาพการวางวัสดุหมักบนชั้นฟางในโรงเรือน

ภาพที่ 8 แสดงภาพถุงหัวเชื้อเห็ดฟาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

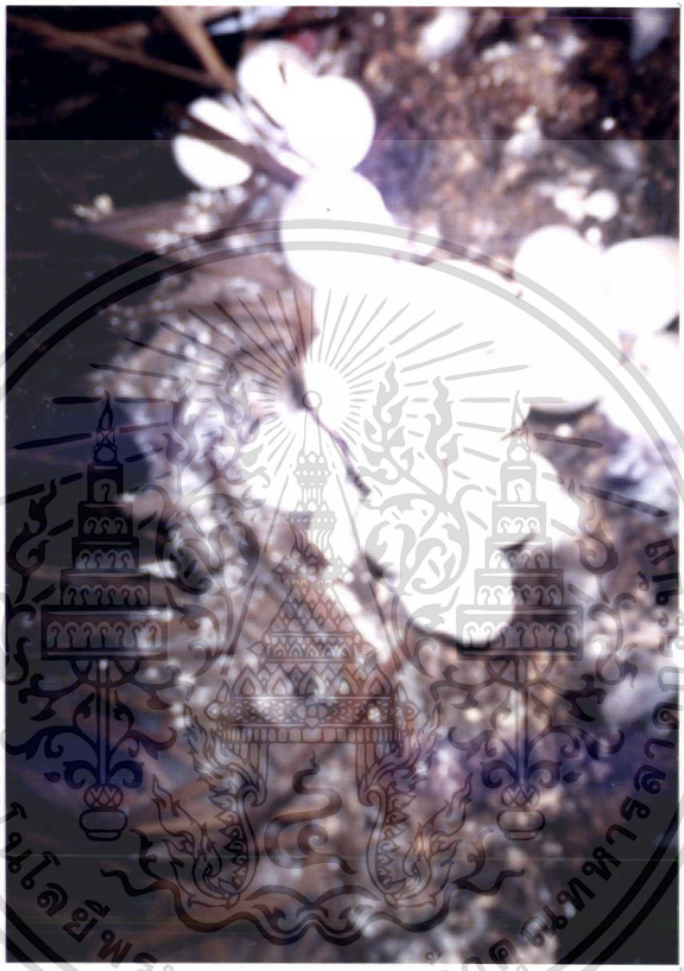
ภาพที่ 9 แสดงภาพการย่อยหัวเชื้อเห็ดฟางให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ ก่อนนำเข้าโรงเรือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 10 แสดงภาพการฉีดน้ำสะเคาเพื่อตัดเส้นใย และฆ่าไร (ศัตรูเห็ดฟาง)

ภาพที่ 11 แสดงภาพเห็ดขี้ม้า (วัชเห็ด) ที่เจริญเติบโตแข่งขันกับเห็ดฟาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 12 แสดงภาพการเจริญเติบโตของเห็ดฟางที่พร้อมเก็บเกี่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้