

การศึกษาวัสดุเพาะและสูตรอาหารที่เหมาะสมในการเพาะ
เห็ดโคนน้อย (*Coprinopsis radiata*)

Study of Suitable Substrates and Culture Media for
Cultivation of Inky Cap Mushroom
(*Coprinopsis radiata*)



สหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม)
ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานปีการศึกษา 2566 เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

STUDY OF SUITABLE SUBSTRATES AND CULTURE
MEDIA FOR CULTIVATION OF INKY CAP MUSHROOM
(*COPRINOPSIS RADIATA*)



CHATKAEW MANGKANG
THANAPORN SURARIT

COOPERATIVE EDUCATION SUBMITTED IN PARTIAL
FULFILLMENT OF THE REQUIREMENT FOR
THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE
(INDUSTRIAL MICROBIOLOGY)

DEPARTMENT OF BIOLOGY, SCHOOL OF SCIENCE

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารทสวงวนเวสสำหรับกรเซงงานเพอกรศกรษทอานน ไมอนูญาดเทนาไปเซประยเชนดานการค้
ไม่วกรณิใด ๆ ทั้งลีน อิกทั้งห้ามมิให้ดัดแอเอกสารทุกคร้งที่มีการนำไปใช้

ACADEMIC YEAR 2023

หัวข้อสหกิจศึกษา การศึกษาวัสดุเพาะและสูตรอาหารที่เหมาะสมในการเพาะเห็ดโคนน้อย
(*Coprinopsis radiata*)

ชื่อนักศึกษา นางสาว ฉัตรแก้ว มั่งคั่ง รหัสนักศึกษา 63050455
นางสาว ธนพร สุราฤทธิ รหัสนักศึกษา 63050480

ปริญญา วิทยาศาสตร์บัณฑิต (จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม)

ภาควิชา ชีววิทยา

ปีการศึกษา 2566

อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.สร้อยญา พันธุ์พฤกษ์

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ดร.จิตรา กิตติโมรากุล
คุณ อนุสรณ์ วัฒนกุล

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) อนุมัติให้
สหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (จุลชีววิทยา
อุตสาหกรรม) ประจำปีการศึกษา 2566

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.สมชาย ไกรรักษ์ ประธานกรรมการ	
รศ.ดร.สร้อยญา พันธุ์พฤกษ์ กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	
คุณ อนุสรณ์ วัฒนกุล กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	
ดร.จิตรา กิตติโมรากุล กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาดเห็นาเปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสหกิจศึกษา	การศึกษาวัสดุเพาะและสูตรอาหารที่เหมาะสมในการเพาะเห็ดโคนน้อย (<i>Coprinopsis radiata</i>)
ชื่อนักศึกษา	นางสาว ฉัตรแก้ว มั่งคั่ง รหัสนักศึกษา 63050455 นางสาว ธนพร สุราฤทธิ รหัสนักศึกษา 63050480
ปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม)
ภาควิชา	ชีววิทยา
คณะ	วิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัย	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)
ปีการศึกษา	2566
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร.สรัญญา พันธุ์พฤกษ์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ดร.จิตรา กิตติโมรากุล คุณ อนุสรณ์ วัฒนกุล

บทคัดย่อ

สหกิจศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนน้อยและเพื่อศึกษาวัสดุเพาะที่เหมาะสมของเชื้อโคนน้อยทั้งสองสายพันธุ์ (เห็ดโคนน้อย-01 และเห็ดโคนน้อย-02) โดยบ่มที่อุณหภูมิ 25, 30 และ 35 °C สำหรับการศึกษาวัสดุเพาะที่เหมาะสมในการเพาะเห็ดโคนน้อย โดยเชื้อเห็ดโคนน้อยสองสายพันธุ์ที่ใช้วัสดุเพาะที่แตกต่างกันได้แก่วัสดุเพาะขี้เลื่อย 5 สูตรและฟางข้าว 5 สูตร ทำการวัดปริมาณน้ำหนักสด จำนวนดอก เส้นผ่านศูนย์กลางและความยาวของก้านดอกเห็ด พบว่า วัสดุเพาะที่เหมาะสมของเห็ดโคนน้อย-01 ได้แก่ ฟางข้าวสูตรที่ 2 โดยให้ปริมาณผลผลิตน้ำหนักรวม 316 กรัม จำนวนดอก 190 ดอก เส้นผ่านศูนย์กลาง 1.44 เซนติเมตร และความยาวของก้านดอกเห็ด 5.40 เซนติเมตร ในขณะที่วัสดุเพาะฟางข้าวสูตรที่ 3 เหมาะสมสำหรับการเพาะเห็ดโคนน้อย-02 มากที่สุด โดยให้ปริมาณผลผลิตน้ำหนักรวม 223 กรัม จำนวนดอก 206 ดอก เส้นผ่านศูนย์กลาง 1.53 เซนติเมตร และความยาวของก้านดอกเห็ด 5.78 เซนติเมตร ดังนั้นจากผลการศึกษานี้สามารถสรุปได้ว่าสภาวะอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนน้อยอยู่ในช่วง 30 – 35 °C และวัสดุเพาะฟางข้าวมีความเหมาะสมต่อการนำมาผลิตก้อนเชื้อเห็ดโคนน้อยมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าการ **ค้าสำคัญ** : เห็ดโคนน้อย, การเพาะเห็ด, วัสดุเพาะ อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Study of Suitable Substrates and Culture Media for Cultivation of Inky Cap Mushroom (<i>Coprinopsis radiata</i>)
Students	Miss Chatkaew Mangkang Student ID 63050455 Miss Thanaporn Surarit Student ID 63050480
Degree	Bachelor of Science (Industrial microbiology)
Department	Biology
School	Science
University	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL.)
Academic Year	2023
Advisor	Assoc. Prof. Dr. Saranya Phunpruch
Co-advisor	Dr. Jittra Kittimorakul Anusorn Wattanakul

Abstract

This cooperative education aimed to investigate the optimal conditions for growth of the mushroom and to study optimal cultivating substrates for the mushroom. Investigation to study the appropriate cultivation materials for the two strains of Inky Cap Mushroom (Inky Cap Mushroom-01 and Inky Cap Mushroom-02) was done by incubation of spawn at 25, 30 and 35 °C. Two strains of Inky Cap Mushroom germinated on a different culture medium, including 5 formulas of sawdust and 5 formulas of rice straw. The studied parameters were comprised of fresh mushrooms total weight, number of mushrooms, diameter and length of mushroom stems. Total weight of fresh mushrooms of Inky Cap Mushroom-01 showed the highest yield (316 g), 190 of mushroom diameter 1.44 cm and length of mushroom stem 5.40 cm. when cultivated on rice straw formulas 2. On the other hand, the highest yield of Inky Cap Mushroom-02 (223 g), 206 of mushroom, diameter 1.53 cm. and length of mushroom stem 5.78 cm. was obtained when cultivated on the formulas 3 of rice straw. The results of this study provided, that optimal condition for growth of the mushroom was 30-35 °C and rice straw cultivation material is most suitable substrates for the mushroom production.

เอกสารนี้ **Keywords** : Inky Cap Mushroom, Mushroom cultivation, Suitable substrates การค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

สหกิจศึกษาฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความอนุเคราะห์จากบุคลากรหลายท่าน ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สรัญญา พันธุ์พุกษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษาและผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ไกรรักษ์ อาจารย์นิเทศสหกิจ เป็นอย่างยิ่งที่ให้คำปรึกษา คำแนะนำ สำหรับการดำเนินงานทั้งหมด ตลอดจนตรวจทานแก้ไขรายงานได้อย่างถูกต้อง ขอขอบพระคุณอาจารย์ทั้งสอง ท่านเป็นอย่างสูง

การฝึกสหกิจศึกษาสำเร็จลุล่วงไปด้วยดีในครั้งนี้ ขอขอบพระคุณ ศูนย์รวบรวมเชื้อพันธุ์เห็ดแห่งประเทศไทย กลุ่มวิจัยและพัฒนาเห็ด สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร ที่ได้ให้โอกาสข้าพเจ้าให้ได้เข้ามาฝึกสหกิจศึกษาระหว่างวันที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2566 จนถึงวันที่ 29 ตุลาคม พ.ศ. 2566 ในระหว่างการฝึกสหกิจข้าพเจ้าได้รับความรู้ และประสบการณ์ต่างๆ ขอขอบพระคุณ ดร.จิตรา กิตติโมรากุล นักวิชาการโรคพืชปฏิบัติการ และ คุณ อนุสรณ์ วัฒนกุล นักวิชาการโรคพืชชำนาญการ ที่ให้ความสนับสนุนช่วยเหลือ คำแนะนำ และคำปรึกษา นอกจากนี้ยังมีบุคลากรท่านอื่นๆ ที่ให้ความกรุณา อบรมความรู้ต่างๆ ตลอดการปฏิบัติสหกิจในครั้งนี้ สุดท้ายนี้ ขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และ ศูนย์รวบรวมเชื้อพันธุ์เห็ดแห่งประเทศไทย กลุ่มวิจัยและพัฒนาเห็ด กรมวิชาการเกษตร ข้าพเจ้าหวังอย่างยิ่งว่ารายงานฉบับนี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจจะศึกษาต่อไป

ฉัตรแก้ว มั่งคั่ง

ธนพร สุราฤทธิ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญรูป.....	ช
คำย่อ/สัญลักษณ์.....	ซ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขต.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 เห็ดโคนน้อย.....	3
2.1.1 อนุกรมวิธานของเห็ดโคนน้อย.....	4
2.1.2 สรรพคุณทางยาของเห็ดโคนน้อย.....	4
2.2 รูปแบบการเพาะเห็ด.....	5
2.3 การเพาะเห็ดโคนน้อย.....	5
2.4 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของเห็ดโคนน้อย.....	7
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	11
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย	13
3.1 การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ.....	13
3.1.1 วัสดุ อุปกรณ์.....	13
3.1.2 ขั้นตอน.....	13
3.2 การแยกเชื้อบริสุทธิ์จากเนื้อเยื่อ.....	13
3.3 การทดสอบอนุกรมวิธาน.....	14
3.4 การเตรียมเชื้อขยายในเมล็ดธัญพืช.....	14
3.4.1 วัสดุ อุปกรณ์.....	14
3.4.2 ขั้นตอน.....	15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นแต่เห็นชอบและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
3.5 การทำก้อนเชื้อเห็ดในถุงพลาสติก.....	15
3.5.1 การทำก้อนเชื้อเห็ดจากขี้เสี้ยน.....	15
3.5.2 การทำก้อนเชื้อเห็ดจากฟางข้าว.....	17
3.6 การบ่มก้อนเชื้อเห็ด.....	19
3.7 วิธีการเปิดดอก.....	20
3.8 การเก็บผลผลิต.....	20
บทที่ 4 ผลการวิจัย	21
4.1 ผลของวัสดุเพาะต่อปริมาณน้ำหนักสดของเชื้อเห็ดโคนน้อย 2 สายพันธุ์.....	21
(เห็ดโคนน้อย-01 และเห็ดโคนน้อย-02)	
4.2 ผลของวัสดุเพาะขี้เสี้ยนต่อปริมาณจำนวนดอกของ.....	22
เชื้อเห็ดโคนน้อย 2 สายพันธุ์ (เห็ดโคนน้อย-01 และเห็ดโคนน้อย-02)	
4.3 ผลของความยาวและขนาดดอกของเชื้อเห็ดโคนน้อย 2 สายพันธุ์.....	23
(เห็ดโคนน้อย-01 และเห็ดโคนน้อย-02)	
4.4 ผลของความยาวและขนาดดอกของเชื้อเห็ดโคนน้อย 2 สายพันธุ์.....	24
(เห็ดโคนน้อย-01 และ เห็ดโคนน้อย-02)	
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	29
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	29
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	29
เอกสารอ้างอิง.....	30
ภาคผนวก.....	32
ภาคผนวก ก.....	33
ภาคผนวก ข.....	38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
3.1 อัตราส่วนสูตรอาหารจากวัสดุเพาะซีลี้อย.....	16
3.2 อัตราส่วนสูตรอาหารจากวัสดุเพาะฟางข้าว.....	18
4.1 ผลของวัสดุเพาะซีลี้อยต่อปริมาณน้ำหนักสดของเชื้อเห็ดโคนน้อย 2 สายพันธุ์..... (เห็ดโคนน้อย-01และเห็ดโคนน้อย-02)	22
4.2 ผลของวัสดุเพาะฟางข้าวต่อปริมาณน้ำหนักสดของเชื้อเห็ดโคนน้อย 2 สายพันธุ์..... (เห็ดโคนน้อย-01และเห็ดโคนน้อย-02)	23
4.3 ผลของวัสดุเพาะซีลี้อยต่อปริมาณจำนวนดอกของเชื้อเห็ดโคนน้อย 2 สายพันธุ์..... (เห็ดโคนน้อย-01และเห็ดโคนน้อย-02)	23
4.4 ผลของวัสดุเพาะฟางข้าวต่อปริมาณจำนวนดอกของเชื้อเห็ดโคนน้อย 2 สายพันธุ์..... (เห็ดโคนน้อย-01และเห็ดโคนน้อย-02)	24
4.5 ค่าเฉลี่ยของเส้นผ่านศูนย์กลางหมวกดอกและความยาวก้านดอกของเชื้อ..... เห็ดโคนน้อย 2 สายพันธุ์ (เห็ดโคนน้อย-01และเห็ดโคนน้อย-02) ที่ใช้วัสดุเพาะซีลี้อย	24
4.6 ค่าเฉลี่ยของเส้นผ่านศูนย์กลางหมวกดอกและความยาวก้านดอกของเชื้อ..... เห็ดโคนน้อย 2 สายพันธุ์ (เห็ดโคนน้อย-01และเห็ดโคนน้อย-02) ที่ใช้วัสดุเพาะฟางข้าว	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 เห็นโคนน้อย.....	3
2.2 การเพาะเห็นโคนน้อยด้วยฟางข้าว.....	7
3.1 อุปกรณ์เตรียมกรอกเมล็ดข้าวฟางใส่ขวดใส ก้นกลม.....	15
3.2 หม้อนึ่งลูกทุ่ง ปริมาตร 200 ลิตร.....	17
3.3 การหมักฟางด้วยน้ำเปล่า.....	19
3.4 ถังนึ่งไม่อัดความดัน.....	19
3.5 การเปิดดอกเห็นจากก้อนเชื้อ.....	20
4.1 เส้นใยเห็นโคนน้อย-01 บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA.....	21
4.2 เส้นใยเห็นโคนน้อย-02 บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA.....	21
4.3 ผลผลิตเห็นโคนน้อยที่ได้จากก้อนเชื้อเลี้ยง.....	25
4.4 ผลผลิตเห็นโคนน้อยที่ได้จากก้อนฟางข้าว.....	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำย่อ/สัญลักษณ์

คำย่อ/สัญลักษณ์	คำอธิบาย
PDA	Potato Dextrose Agar
°C	Degrees Celsius
<i>P. ostreatus</i>	<i>Pleurotus ostreatus</i>
<i>P. cystidiosus</i>	<i>Pleurotus cystidiosus</i>
<i>P. sajor-caju</i>	<i>Pleurotus sajor-caju</i>
cm	Centimeter
Ca	Calcium
P	Phosphorus
K	Potassium
Mg	Magnesium
NaCl	Sodium Chloride

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เห็ดโคนน้อย มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Coprinopsis radiata* จัดอยู่ในตระกูลเห็ด Basidiomycetes โดยเห็ดในสกุลนี้เป็นเห็ดที่มีวงจรชีวิตสั้นมากไม่เกิน 36 ชั่วโมง แต่ส่วนใหญ่ที่พบ คือ ประมาณ 24 ชั่วโมง เมื่อดอกเห็ดแก่ ครีบและหมวกเห็ดจะย่อยสลายตัวเอง (autolysis) เป็นหยดสีดำมีลักษณะคล้ายน้ำหมึก (Laessoe, 2013) เห็ดโคนน้อยเป็นพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจ เนื่องจากเพาะปลูกง่าย ต้นทุนต่ำ แต่ได้ผลผลิตจำนวนมาก เป็นเห็ดที่ให้ผลผลิตในระยะเวลา 5-10 วัน มีคุณค่าทางโภชนาการสูง มีปริมาณไขมันต่ำมาก หรืออาจจะไม่มีเลย มีปริมาณน้ำตาลและโซเดียมเพียงเล็กน้อย แต่อุดมไปด้วยโปรตีนที่ดีต่อสุขภาพร่างกาย ทั้งยังช่วยควบคุมความหิวโดยมีสารที่ปรับสมดุลของระดับน้ำตาลในเลือดทำให้ความหิวลดลง หากใครต้องการลดน้ำหนัก หรือ ลดความอ้วน การทานเห็ดโคนน้อยเป็นประจำจึงเป็นตัวเลือกที่ดีที่ได้คุณประโยชน์ครบ นอกจากนี้ยังมีสรรพคุณป้องกันมะเร็งต่อมลูกหมาก มะเร็งเต้านม มะเร็งเม็ดเลือดขาว ป้องกันเบาหวาน พื้นฟูการทำงานของตับและเพิ่มประสิทธิภาพของสมองช่วยในเรื่องความจำ (สมจิตร, 2552)

การเพาะเห็ดโคนน้อยสามารถใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรหลากหลายชนิดมาเพาะได้ เช่น ฟางข้าว ต้นและใบกล้วยต่าง ๆ ต้นและซังข้าวโพด ทะลายปาล์ม น้ำมัน ต้นและใบกล้วย ผักตบชวาที่นำมาหมักให้ย่อยสลายบางส่วน ซึ่งสามารถที่จะนำมาเป็นวัสดุเพาะได้ทั้งสิ้น และเป็นวัสดุเพาะที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น การเพาะเพื่อการบริโภคในครัวเรือนสามารถทำได้ง่ายๆ โดยวิธีการเพาะแบบกอง ไม่จำเป็นต้องเพาะในโรงเรือนเพาะเห็ด โดยปกติ 4-5 วัน เส้นใยเห็ดจะเจริญได้ทั่วทั้งวัสดุเพาะ สำหรับการดูแลรักษาโดยทั่ว ๆ ไป หลังการเพาะจะต้องดูแลเรื่องศัตรูพืช เช่น มด ไรไม่ให้มารบกวน (ปริญญา, 2549) เห็ดโคนน้อยขายได้ในราคาซีดละ 20-50 บาท หรือกิโลกรัมละ 100-200 บาท เมื่อทำการเก็บเกี่ยวเรียบร้อยแล้วควรรีบนำไปตัดแต่งทำความสะอาด หากปล่อยทิ้งไว้ ดอกเห็ดจะบานและกลายเป็นสีดำอย่างรวดเร็วเนื่องจากเห็ดมีการสลายตัว หากถ้าต้องการยืดอายุในการเก็บรักษา ควรเก็บไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 8-10 °C และสามารถเก็บในรูปแบบเห็ดสดจะช่วยคงสภาพไม่ให้เกิดการสลายตัวเป็นน้ำหมึกได้นานยิ่งขึ้น

ปัจจุบันการเพาะเห็ดโคนน้อยยังมีวัสดุเพาะและสูตรอาหารในการเพาะยังไม่เป็นที่แพร่หลาย เนื่องจากเกษตรกรที่เพาะเห็ดโคนน้อยมักพบปัญหาในเรื่องของผลผลิตที่ได้จากการเพาะยังไม่เป็นที่ต้องการของตลาดเท่าไรนัก ดังนั้นการทดลองนี้จึงสนใจศึกษาวัสดุเพาะและสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดโคนน้อยโดยเลือกใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ได้แก่ ฟางข้าวและขี้เลื่อย โดยนำเชื้อ

เอกสารนี้ เห็ดโคนน้อยทั้ง 2 สายพันธุ์ (เห็ดโคนน้อย-01 และเห็ดโคนน้อย-02) มาเปรียบเทียบกับปริมาณผลผลิตที่ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้ของวัสดุเพาะและสูตรอาหารที่ต่างกัน เพื่อคัดเลือกเชื้อเห็ดโคนน้อยที่ให้ผลผลิตสูงและมีลักษณะตามที่ดี เช่น น้ำหนักสด จำนวนดอกเห็ด ความกว้าง ให้ตรงต่อความต้องการของเกษตรกรเพื่อนำไปจำหน่ายแก่ตลาด และผู้บริโภค

1.1 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญของเชื้อเห็ดโคนน้อยบนอาหาร PDA
2. เพื่อศึกษาวัสดุเพาะที่เหมาะสมในการเพาะเห็ดโคนน้อย
3. เพื่อศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมในการเพาะเห็ดโคนน้อย

1.2 ขอบเขตของงานวิจัย

1. ศึกษาการเจริญที่อุณหภูมิ 25, 30 และ 35 °C
2. ศึกษาวัสดุเพาะและสูตรอาหารได้แก่ ฟางข้าว ขี้เถ้า ในการเพาะเห็ดโคนน้อย

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญของเชื้อเห็ดโคนน้อยบนอาหาร PDA
2. ทราบวัสดุเพาะที่เหมาะสมในการเพาะเห็ดโคนน้อย
3. ทราบสูตรอาหารที่เหมาะสมในการเพาะเห็ดโคนน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เห็ดโคนน้อย



รูปที่ 2.1 เห็ดโคนน้อย

ที่มา : <https://www.smartsme.co.th/content/92165>

เห็ดโคนน้อยเป็นเห็ดที่ขึ้นลักษณะคล้ายเห็ดโคน เมื่อดอกเห็ดเจริญเต็มที่ จะคล้ายร่มพับ ปลายแหลมมน ผิวมีสีน้ำตาลอ่อน ไปจนกระทั่งขาวตรงปลายหมวก (รูปที่ 2.1) มีขนาดตั้งแต่ 0.5-1.5 เซนติเมตร ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ ความแข็งแรงของดอกเห็ดและสภาพแวดล้อม เมื่อดอกเห็ดแก่ หมวกดอกจะบาง สีคล้ำ หมวกดอกจะกางออก จนกระทั่งแก่เต็มที่ หมวกดอกจะบางมาก สร้างสปอร์สีเทาเข้ม จนกระทั่งเปลี่ยนเป็นสีดำและเน่าและไปในที่สุด

เห็ดชนิดนี้ในประเทศไทยมีชื่อเรียกแตกต่างกันไปตามวัสดุเพาะ เช่น เห็ดถั่ว เห็ดถั่วเหลือง เห็ดถั่วเน่า เห็ดโคนบ้าน หรือมีชื่อเรียกแตกต่างกันไปตามในแต่ละจังหวัด เช่น เห็ดถั่วทอง (กาญจนบุรี) เห็ดโคนน่านหรือเห็ดโคนขาว (ลำปาง แม่ฮ่องสอน) เห็ดคราม (ขอนแก่น มหาสารคาม) เป็นต้น การตั้งชื่อเห็ดโคนน้อย ก็เพื่อเป็นจุดขาย และปัจจุบันก็เป็นที่ยอมรับกันในวงการเพาะเห็ด

เห็ดโคนน้อยเป็นเห็ดที่ขึ้นง่าย ให้ผลผลิตสูง มีคุณค่าทางอาหารสูงและมีสรรพคุณทางสมุนไพร

มีรสชาติอร่อย จึงเริ่มเป็นที่นิยมในวงกว้างมากขึ้น จากเดิมที่บริโภคเฉพาะในท้องถิ่น สามารถนำมาบริโภคได้ภายใน 5-7 วันนับจากวันที่เริ่มเพาะเห็ด โดยใช้ ฟางข้าว เป็นวัสดุเพาะ นอกจากนี้ยังสามารถใช้วัสดุเพาะอื่น ๆ เพาะได้อีกมาก ไม่ว่าจะเป็นต้นและใบถั่วต่าง ๆ ต้นและซังข้าวโพด ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทะลายปาล์ม น้ำมัน ผักตบชวา ต้นและใบกล้วยที่นำมาหมักให้ย่อยสลายบางส่วน ซึ่งสามารถนำมาเป็นวัสดุเพาะได้ทั้งสิ้น และเป็นวัสดุเพาะที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น การเพาะเพื่อการบริโภคในครัวเรือนสามารถทำได้ง่ายๆ โดยวิธีการเพาะแบบกอง ไม่จำเป็นต้องเพาะในโรงเพาะเห็ด (ปริญญา, 2566)

ปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งของการเพาะเห็ดโคนน้อย คือ การสลายตัวง่ายของดอกเห็ด เนื่องจากเป็นเห็ดที่มีวงจรชีวิตสั้นมากไม่เกิน 36 ชั่วโมง โดยช่วงเช้าจะมีขนาดเล็กและจะโตขึ้นในช่วงบ่าย ซึ่งจะต้องรีบเก็บ หากปล่อยให้โตเกินไปดอกเห็ดจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและสูงชะลูดขึ้น หมวกดอกจะบางและเปลี่ยนเป็นสีดำและสลายตัว เป็นที่มาของชื่อเห็ดหมึกซึ่งไม่สามารถนำมาบริโภคได้ จึงมีระยะเวลาในการให้ผลผลิตค่อนข้างสั้น นอกจากนี้จะทำการลวกให้สุกเสียก่อนก็พอที่จะสามารถเก็บได้นานขึ้น ส่วนของครีบที่สลายกลายเป็นของเหลวสีดำคล้ายหมึกเป็นผลมาจากการย่อยตัวเอง (autolysis) ในต่างประเทศ ได้มีการนำของเหลวจากการสลายตัวนี้มาใช้ประโยชน์ได้ เช่น ทำน้ำหมึกเพื่อทำต้นฉบับเอกสารพิเศษป้องกันการปลอมแปลง (พิชัย และสมศักดิ์ ศิริ, 2555)

2.1.1 อนุกรมวิธานของเห็ดโคนน้อย

เห็ดโคนน้อยเป็นเห็ดอยู่ในตระกูล Basidiomycota อยู่ในจำพวก *Coprinopsis* ซึ่งมีลำดับอนุกรมวิธาน ดังนี้ (Redhead et al., 2001)

Kingdom : Fungi

Phylum : Basidiomycota

Class : Agaricomycetes

Order : Agaricales

Family : Psathyrellaceae

Genus : *Coprinopsis* P.Karst.

Species : *Coprinus fimetarius* (L.) Fr.

เห็ดโคนน้อยที่นิยมเพาะในประเทศไทยมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Coprinus fimetarius* แต่ในปัจจุบันได้เปลี่ยนมาเป็น *Coprinopsis radiata* (Redhead et al., 2001)

2.1.2. สรรพคุณทางยาของเห็ดโคนน้อย

เห็ดโคนน้อย ถือว่า เป็นทั้งอาหารและยา ที่ควรนำมาทานเป็นอาหารเพื่อสุขภาพไปด้วย ส่วนโรคมะเร็งต่อมลูกหมาก (Prostate cancer) การรักษาโดยการฉีดฮอร์โมนไปบล็อกฮอร์โมนเพศชาย (Androgen) หรือไปต่อต้านการสร้างฮอร์โมนเพศชาย (Androgen antagonist treatment) พบว่า จะมีผลในการรักษามะเร็งต่อมลูกหมากระยะเริ่มต้นเท่านั้น แต่หากเป็นมะเร็งต่อมลูกหมากระยะที่สาม หรือระยะแพร่กระจายแล้ว การใช้ยาที่ยับยั้งหรือต่อต้านฮอร์โมนเพศชายจะไม่ได้ผล แต่กลับพบว่า สารสำคัญ ที่ส่วนใหญ่เป็นพวกเบต้ากลูแคนในเห็ดโคนน้อยนั้น มีคุณสมบัติในการไปยับยั้ง ขบวนการสร้างฮอร์โมนแอนโดรเจนได้ดีกว่า ซึ่งจะช่วยให้การแพร่กระจายของเซลล์มะเร็งต่อมลูกหมากได้ อีกทั้งยังช่วยในการย่อยอาหารและลดเสมหะ ทำให้ละเอียดใช้พอกภายนอกจะช่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรเทาอาการปวดต่างๆ ได้ มีรายงานวิจัยที่แสดงว่าเห็ดนี้สามารถยับยั้งเซลล์มะเร็ง sarcoma 180 และเซลล์มะเร็ง Ehrlich carcinoma ได้สูง 90 และ 100% ตามลำดับ และยังพบว่ามีการออกฤทธิ์ที่ต้านเชื้อราได้อีกด้วย

ดังนั้น เห็ดโคนน้อยจึงไม่ใช่เพียงอาหารที่เอร็ดอร่อยเท่านั้น มันยังมีสารพอลิแซคคาไรด์ ที่ส่วนใหญ่เป็นเบต้ากลูแคน ที่ช่วยยับยั้งเซลล์มะเร็งเต้านมและมะเร็งต่อมลูกหมากได้ จึงเหมาะสำหรับทุกเพศ ทุกวัย แม้ไม่เป็นมะเร็งก็จะช่วยป้องกันโอกาสที่จะเป็นมะเร็งได้

2.2 รูปแบบการเพาะเห็ด

การเพาะเห็ดเป็นการเลียนแบบการเกิดเห็ดป่าในธรรมชาติ แต่ได้นำวิชาการที่ได้ทดลองและทดสอบความเป็นไปได้ มาปรับปรุงให้เห็ดสามารถออกดอกได้มากกว่าการเกิดเองในธรรมชาติและสามารถเพาะได้ตลอดปี โดยใช้เทคโนโลยีบางอย่างประกอบ การเพาะเห็ดในปัจจุบัน แบ่งออกเป็น 3 แบบ คือ

1. การเพาะเห็ดในถุงพลาสติก (Polyethylene Bag Culture) หมายถึง การเพาะเห็ดโดยใช้ถุงพลาสติกบรรจุขี้เลื่อย หรือฟางหมักหรือวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรอื่นๆ เป็นวัสดุหลักในการเพาะผสมอาหารเสริมบางอย่าง แล้วใส่เชื้อเห็ดที่ต้องการลงไป ได้แก่ การเพาะเห็ดในสกุลนางรม (*Pleurotus* spp.) เช่น เห็ดนางรม (*P. ostreatus*) เห็ดนางฟ้า (*P. sajor-caju*) เห็ดเป๋าฮื้อ (*P. cystidiosus*) เห็ดภูฐาน (*Pleurotus* sp.) เห็ดหูหนู (*Auricularia polytricha*) และเห็ดหอม (*Lentinus edodes*) ฯลฯ

2. การเพาะเห็ดกลางแจ้ง (Open Field Culture) ได้แก่ การเพาะเห็ดฟาง ซึ่งแบ่งเป็นการเพาะเห็ดฟางแบบกองเตี้ยกลางแจ้ง และการเพาะเห็ดฟางแบบกองสูง เป็นการเพาะแบบธรรมชาติ ปัจจุบันการเพาะเห็ดฟางกองเตี้ยได้รับความนิยมมากกว่าการเพาะฟางกองสูง ซึ่งกำลังหมดไป

3. การเพาะเห็ดในโรงเรือน (Protected culture) ได้แก่ การเพาะเห็ดฟางอุตสาหกรรม การเพาะเห็ดแชมปิญอง เป็นวิธีเพาะเห็ดซึ่งต้องใช้เทคโนโลยีสูงทุกขั้นตอนของการเพาะเห็ด เช่น การหมักฟางก่อนเพาะ การอบฆ่าเชื้อจุลินทรีย์บางชนิด การรักษาอุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือน ฯลฯ (ประไพศรี, 2544)

2.3 การเพาะเห็ดโคนน้อย

อุปกรณ์ที่ใช้ในการเพาะเห็ด

1. วัสดุใช้ในการเพาะเห็ดโคนน้อย เช่น ฟางข้าว ต้นข้าวโพด เปลือกมันสำปะหลัง ผักตบชวา ต้นหรือใบกล้วยแห้ง ทะลายปาล์มน้ำมัน เป็นต้น

2. ไม้แบบหรือกระบะเพาะ ที่มีขนาดของความกว้าง 30 เซนติเมตร ยาว 50 เซนติเมตร และสูง 30 เซนติเมตร หรือทำจากแผ่นโลหะก็ได้

ไม่ว่าการนี้... ฟังสิ... อีกทั้งห้ามมีเห็ดแต่แบบส่งเนี่ย... และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ก้อนเชื้อเห็ดโคนน้อย จะต้องเป็นเชื้อที่บริสุทธิ์ แข็งแรง และเป็นสายพันธุ์ที่คัดเลือกมาแล้ว
4. อาหารเสริมใส่ให้กับเห็ดโคนน้อย โดยใช้ปุ๋ยยูเรียในอัตราการใช้ 0.5 กิโลกรัม ต่อน้ำ 70 ลิตร
5. อุปกรณ์การต้มน้ำ ได้แก่ ถังน้ำร้อน 200 ลิตร หรือหม้อต้ม และเชื้อเพลิง อาจใช้ฟืนหรือก๊าซหุงต้มก็ได้
6. เชือกสำหรับมัดฟางข้าว
7. พลาสติกสำหรับคลุมกองวัสดุเพาะเพื่อปรับอุณหภูมิที่เราต้องการ และเป็นการบ่มกองวัสดุเพาะด้วย

วิธีการเพาะ อดวัสดุเพาะในกระบะหรือแบบพิมพ์ เสร็จแล้วอัดฟางให้แน่นแล้วนำเชือกมามัดฟางให้เป็นก้อน หรือจะกะน้ำหนักให้ได้ประมาณ 3-4 กิโลกรัม ต่อมัด หลังจากนั้น ต้มน้ำแล้วละลายอาหารเสริมในน้ำที่เดือด ที่อุณหภูมิประมาณ 80-90 °C หรือพอน้ำเดือด จึงนำวัสดุเพาะฟางข้าวที่มัดเป็นก้อนจุ่มลงไป ในน้ำที่เดือดไว้นาน 5-10 นาที เพื่อให้อาหารเสริมได้ซึมเข้าไปในวัสดุเพาะ และเป็นวิธีที่ช่วยกำจัดโรคและแมลง และวัชพืชเห็ดต่าง ๆ อีกด้วย จากนั้น นำขึ้นแล้วปล่อยให้เย็นลง ใส่เชื้อเห็ดลงไป

ถ้าใส่เชื้อเห็ดในขณะที่วัสดุเพาะที่ยังร้อนอยู่จะทำให้เชื้อเห็ดตายได้ ยิ่งก้อนเชื้อเห็ดให้กระจายออก นำมาผสมกับรำข้าวในอัตราส่วน 1:1 แล้วหยอดเชื้อเห็ดเป็นจุด ๆ รอบ ๆ กองวัสดุเพาะ แต่ละจุดห่างกัน 10-15 เซนติเมตร และต้องกลิ้งไปในวัสดุเพาะ 1 นิ้ว ใช้มือหรือไม้ทำเป็นรูใส่เชื้อเห็ดก็ได้ หลังจากนั้น นำพลาสติกมาคลุมที่กอง ใช้พลาสติกสีดำหรือสีฟ้าก็ได้ โดยพลาสติกจะเป็นตัวที่จะดึงดูดแสงและควบคุมอุณหภูมิได้ดี

จากนั้นคลุมด้านบนอีกชั้นด้วยกระสอบป่านหรือฟางข้าวก็ได้ เพื่อให้เกิดความร้อนภายในกองวัสดุเพาะ เชื้อเห็ดนี้จะเจริญเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิประมาณ 35-45 °C ระยะเวลา นี้ไม่จำเป็นจะต้องนำอากาศเข้าไปในกองเห็ด เส้นใยเห็ดโคนน้อยจะเจริญเติบโตได้รวดเร็ว โดยปกติ 4-5 วัน เส้นใยเห็ดจะเจริญได้ทั่วทั้งวัสดุเพาะแล้ว

การกระตุ้นให้เส้นใยเห็ดโคนน้อยเกิดดอก ต้องยกวัสดุคลุมกองให้สูงขึ้นกว่าในตอนแรก เนื่องจากเวลาเกิดดอกแล้วจะติดอยู่กับพลาสติกที่คลุมอยู่และเป็นการสะดวกในการเก็บผลผลิต การทำที่คลุมต้องทำเป็นลักษณะคล้ายฝาชีครอบลงไปเพื่อสะดวกต่อการเปิดปิดง่าย ใช้วัสดุที่ทำจากไม้ไผ่ หรือกรงเหล็กครอบกองก็ได้ ให้มีความสูง 20-30 เซนติเมตร และคลุมด้วยพลาสติกเพื่อป้องกันการระเหย และต้องเจาะรูเพื่อเป็นการระบายอากาศ ส่วนด้านบนและด้านหลังควรคลุมด้วยฟางแห้งให้มิดชิด สำหรับการดูแลรักษาโดยทั่วไป หลังการเพาะจะต้องดูแลเรื่องศัตรูพืช เช่น มด ไรต่าง ๆ ไม่ให้มารบกวน อาจโรยปูนขาวรอบๆกอง และควรจะให้อุณหภูมิอยู่ประมาณ 30-35 °C และรดน้ำบนพื้นหรือวัสดุคลุมกอง หากภายในกองแห้งเกินไป (ปริญา, 2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การดูแลและทำความสะอาดดอกเห็ดหลังเก็บเกี่ยว

ดอกเห็ดที่ได้รับการเก็บเกี่ยวแล้ว ยังจะเจริญเติบโตต่อเนืองอย่างรวดเร็วหากเก็บไว้ในที่มีอุณหภูมิสูงจะทำให้ดอกเห็ดไม่มีคุณภาพน้ำหนักเบา บานง่าย ดังนั้นการเก็บเกี่ยวเห็ดโคนน้อย ไม่ควรเก็บใส่ในภาชนะที่ทึบและอับไม่ควรใส่เข้าไปในภาชนะให้มีปริมาณมากจนเกินไปมักจะนิยมใช้ตะกร้าโปร่งที่สามารถใส่ดอกเห็ดได้ประมาณ 4-5 กิโลกรัม เมื่อทำการเก็บเกี่ยวเรียบร้อยแล้วควรรีบนำไปตัดแต่ง ทำความสะอาดแล้วนำไปจำหน่ายโดยเร็ว หากปล่อยทิ้งไว้ ดอกเห็ดจะบานและกลายเป็นสีดำอย่างรวดเร็วเนื่องจากเห็ดมีการสลายตัว แต่ถ้าต้องการยืดอายุในการเก็บรักษา ควรเก็บไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 8-10 °C สามารถเก็บในรูปเห็ดสดได้นานข้ามวันได้ (พิชัย และสมศักดิ์ ศิริ, 2555)



รูปที่ 2.2 การเพาะเห็ดโคนน้อยด้วยฟางข้าว

ที่มา : จาก <http://www.vigotech.in.th/index.php?lay=show&ac=article&id=539799791&Ntype=8>

2.4 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของเห็ดโคนน้อย

เห็ดเป็นราไม่สังเคราะห์แสงหรือสร้างอาหารเหมือนพืชที่มีสีเขียวทั่วไป อาหารและพลังงานของเห็ดที่ใช้ในการเจริญเติบโต จะได้จากการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุที่ได้มาจากซากพืชที่เป็นปุ๋ยคอก โดยมีแบคทีเรียทำหน้าที่ย่อยสลายก่อนแล้วเห็ดจึงนำไปใช้ (ดำเกิง เปิงพาล, 2547) เห็ดโคนน้อยมีความต้องการอาหารและสภาพแวดล้อมที่แตกต่างไปจากเห็ดชนิดอื่นๆ ปัจจัยแวดล้อมต่างๆย่อมมีอิทธิพลต่อลักษณะการเจริญของเห็ด

1. ธาตุอาหาร (Nutrient) เห็ดจะใช้ธาตุอาหารในการเจริญเติบโตทุกระยะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการเจริญของเส้นใย ธาตุอาหารเหล่านี้ได้แก่ Ca P K และ Mg แม้ว่าต้องการใช้ในปริมาณที่น้อยแต่จะทำให้เห็ดเจริญเติบโตตามปกติ เพราะทำให้ขบวนการทางสรีรวิทยาของเห็ดเป็นไปอย่างปกติ

ดังนั้น ในการทำปุ๋ยหมักของเห็ดจึงต้องมีการเพิ่มสารประกอบเหล่านี้
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ยิปซัม ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) เพื่อให้เป็นแหล่งของ Ca ปริมาณ 1.5 กรัม อาจใช้ดีเกลือ 30 กรัม หรือหินปูน (CaCO_3) ปริมาณ 30 กรัม แทนได้
- ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เป็นแหล่งของ P (ในรูปของ calcium superphosphate 30 g.) และ K (ในรูปของ potassium sulphate 15 g.) ปริมาณ 30 กรัม
- ดีเกลือ (MgSO_4) เพื่อให้เป็นแหล่งของ Mg ปริมาณ 20 กรัม (ดำเกิง ป้องพาล, 2547)

1.1 แหล่งคาร์บอน (Carbon Source) หมายถึง สารประกอบที่มีคาร์บอน ได้แก่ น้ำตาลต่างๆ เช่น กลูโคส ฟรุคโตส ซึ่งเป็นคาร์โบไฮเดรตที่มีขนาดโมเลกุลเล็ก นอกจากนี้ยังมีคาร์โบไฮเดรตที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ เช่น เซลลูโลส และเฮมิเซลลูโลสที่ต้องอาศัยจุลินทรีย์ย่อยสลายให้เป็นโมเลกุลขนาดเล็กก่อนที่เห็ดจะนำไปใช้ได้

วัสดุในการเตรียมเพื่อเพาะเลี้ยงเห็ดเชื้อ หัวเชื้อ และก้อนเชื้อ ตลอดจนวัสดุเพาะเห็ด ส่วนใหญ่จะประกอบด้วยสารประกอบคาร์บอน สำหรับวัสดุที่เป็นแหล่งคาร์บอน คือ วัสดุที่เหลือใช้ในการเกษตร ได้แก่ ฟางข้าว ฟางข้าวอัด ฟางข้าวบาร์เลย์ ชี้เลื่อย นอกจากนี้ยังมีการใช้เศษวัสดุเหลือจากการเกษตรอื่นๆ เช่น ทะลายปาล์ม เฟอร์น หย้า ผักตบชวา เปลือกมันสำปะหลัง เปลือกถั่วเขียว หรือถั่วเหลือง เศษฝ้าย ปุ๋ยหมัก ฯลฯ ซึ่งจะประกอบด้วยเซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส และลิกนิน เป็นส่วนใหญ่

1.2 แหล่งไนโตรเจน (Nitrogen Source) หมายถึง สารประกอบที่มีไนโตรเจนอยู่ด้วย เช่น โปรตีน กรดอะมิโน เกลือแอมโมเนียมต่างๆ ที่จุลินทรีย์มีความต้องการและสามารถใช้รูปต่างๆ กันแล้วแต่ชนิดของจุลินทรีย์ เห็ดต้องการไนโตรเจนเพื่อใช้ในการสังเคราะห์โปรตีน แหล่งไนโตรเจนที่เหมาะสมสำหรับเห็ด คือ ยูเรีย เกลือแอมโมเนียม ทั้งแอมโมเนียมซัลเฟต และแอมโมเนียมไนเตรท แหล่งของไนโตรเจนนอกจากจะๆได้รับจากแหล่งต่างๆแล้วยังได้รับจากปุ๋ยธรรมชาติจำพวกมูลม้า วัว ควาย ไก่ โดยทั่วไปการหมักวัสดุที่เป็นแหล่งคาร์บอน เช่น ฟาง เศษฝ้าย ปุ๋ยหมัก มักจะเพิ่มไนโตรเจนในรูปยูเรีย 1 กิโลกรัม ต่อวัสดุ 100 กิโลกรัม จากนั้นจุลินทรีย์หรือแบคทีเรียจะทำหน้าที่เปลี่ยนไนโตรเจนในรูปยูเรียหรือแอมโมเนียมเป็นโปรตีน ซึ่งโปรตีนนี้จะป็นประโยชน์ต่อเห็ด

1.3 เกลือแร่ เกลือแร่ที่เห็ดต้องการในปริมาณมาก ได้แก่ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม กำมะถัน แคลเซียม และแมกนีเซียม ส่วนเกลือแร่ที่เห็ดต้องการในปริมาณน้อย ได้แก่ โมลิบดีนัม โบรอน ทองแดง แมงกานีส สังกะสี โดยอาจอยู่ในรูปของสารละลายซึ่งเห็ดต้องการใช้ในบางระยะของการเจริญเติบโต (ปัญญา, 2538)

โดยปกติวัสดุที่ใช้เพาะเห็ดโคนน้อยมักมีแร่ธาตุอาหารจำพวกนี้เพียงพออยู่แล้ว พบว่า แคลเซียม และฟอสฟอรัส ทำให้ดอกเห็ดโคนน้อยมีขนาดใหญ่ขึ้น และบานช้า หากมีการใช้ปุ๋ยเคมีที่ไม่มีธาตุแคลเซียมเป็นองค์ประกอบ ผลผลิตจะต่ำและหมดเร็ว และหากใช้ปุ๋ยเคมีที่ไม่มีแคลเซียมเป็นองค์ประกอบจะต้องเติมปูนขาวเข้าไปด้วย ปูนที่นิยมใช้กันมากที่สุด คือ ปูนโดโลไมท์ รองลงมาคือ ปูนขาว ใช้ในกรณีวัสดุเพาะเป็นกรด หรือใช้ปูนยิปซัมในกรณีวัสดุเพาะเป็นด่างหรือเป็นกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะในรูปแบบใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนธาตุแมกนีเซียมที่อยู่ในรูปของดีเกลือ มีผลทำให้เกิดดอกเร็วและปริมาณมากขึ้นแต่ดอกไม้สมบูรณ์ หากนำไปผสมน้ำรดตอนที่เกิดดอกเห็ดแล้ว ดอกเห็ดจะฝ่อตายได้ง่าย นอกจากนี้ยังพบว่าไวเดียมที่อยู่ในรูปของเกลือแกง (NaCl) มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดโคนน้อย (อานนท์, 2518)

1.4 วิตามินหรือฮอร์โมน สารสกัดอินทรีย์จากเปลือกกุ้ง ปู หรือฮอร์โมนพืช สารอินทรีย์สกัดจากเนื้อเยื่อไม้ อัตราความเข้มข้น 0.1-0.2 เปอร์เซ็นต์ หรือวิตามินบี 1 ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถเร่งการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดโคนน้อยได้ ส่วนไบโอดีน วิตามินบี 2 และวิตามินซีแทบจะไม่มีผลแตกต่างกันเลย จิบเบอเรลลิน แอซิด ที่สกัดจากเชื้อ *Gibberella fujikuroi* (Zaw) Wollen ขนาดความเข้มข้น 10 มิลลิกรัมต่อลิตร มีผลต่อการเจริญเติบโตของดอกเห็ด นอกจากนั้นสารควบคุมการเจริญอื่นๆ เช่น naphthalene acetic acid, indole 3-acetic acid และ 2-4 dinitrophenol ก็ให้ผลบ้างเล็กน้อย จากการสำรวจฮอร์โมนเห็ดที่จำหน่ายตามท้องตลาดในปัจจุบัน ไม่พบวิตามินและฮอร์โมนดังกล่าว ยกเว้น ยูเรีย น้ำตาลกลูโคส และดีเกลือเท่านั้น (อานนท์, 2541)

2.ความเป็นกรด-ด่าง เห็ดชอบความเป็นกลาง คือ ที่ pH ประมาณ 7 ในอาหารที่เป็นกรดเห็ดจะเจริญเฉพาะเส้นใยเท่านั้น แต่มีการสร้างดอกเห็ดได้ยาก การเกิดดอกเห็ดจะเกิดได้ดีใน pH เป็นกลาง เนื่องจากการสลายตัวของอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อเห็ดจะเกิดขึ้นมากหากระดับ pH อาหารเป็นกลาง

3. อุณหภูมิ ปกติอุณหภูมิระหว่าง 24-38 °C การงอกของสปอร์ การเจริญเติบโตของเส้นใยและดอกเห็ดโคนน้อยสามารถเจริญเติบโตได้เป็นอย่างดี และพบว่า อุณหภูมิระหว่าง 35-38 °C เหมาะสำหรับการงอกของสปอร์ อุณหภูมิระหว่าง 30-34 °C เหมาะสำหรับการสะสมอาหารของเส้นใย (หลังการเพาะเส้นใยแล้วประมาณ 5-8 วัน) อุณหภูมิระหว่าง 28-32 °C เหมาะสำหรับการรวมตัวของเส้นใยเพื่อสร้างเป็นดอกเห็ดและอุณหภูมิระหว่าง 6-8 °C เป็นช่วงที่เหมาะสมสำหรับการรักษาเชื้อแต่ในอุณหภูมิที่ต่ำกว่า 15 °C หรือสูงกว่า 50 °C จะเป็นอันตรายหรือหยุดการเจริญเติบโตของเส้นใย (อานนท์, 2541)

4.ความชื้น จำเป็นในทุกกระยะการเจริญเติบโต ตั้งแต่การงอกของสปอร์ การเจริญเติบโตของเส้นใย การเกิดดอกและการเจริญของดอกเห็ดช่วงระยะเหล่านี้เป็นช่วงที่ต้องการความชื้นสูงมากทั้งในวัสดุเพาะความชื้นควรอยู่ในระดับอิมมัตวของวัสดุ (มากกว่า 77 เปอร์เซ็นต์) หมายถึง ก่อนทำการเพาะเห็ดโคนน้อย ควรนำวัสดุเหล่านั้นแช่น้ำให้อิ่มตัวเสียก่อน ส่วนแช่นานเป็นระยะเวลาเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับอัตราการดูดน้ำและการอมน้ำของวัสดุนั้น หากอมน้ำได้ช้า เช่น ฟางที่ถูกตัดใหม่การดูดน้ำจะช้า ควรแช่น้ำไว้อย่างน้อย 12-24 ชั่วโมง เป็นต้น โดยปกติ ฟางแห้ง 1 กิโลกรัมจะสามารถดูดซับน้ำเข้าไปได้ประมาณ 3-4 ลิตร อย่างไรก็ตาม การเลือกใช้วัสดุเพาะต้องคำนึงถึงการให้ความชื้นด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ตามการค้า จะต้องระวังถึงการถ่ายเทอากาศ เพราะจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ด ดังนั้นในการใช้วัสดุไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพาะกละการนำไปแช่น้ำนานมากน้อยเพียงใด ควรคำนึงว่า วัสดุดังกล่าวมีลักษณะคล้ายฟองน้ำ อากาศสามารถถ่ายเทเข้าออกได้ (อานนท์, 2541)

ความชื้นในการเพาะเห็ดแบ่งได้เป็น 2 อย่าง คือ ความชื้นในวัสดุเพาะ (moiture) และความชื้นในอากาศ (relative humidity)

4.1 ความชื้นในวัสดุเพาะ สามารถควบคุมได้โดยการให้น้ำแต่ต้องระวังไม่ให้มากเกินไป เพราะจะทำให้เส้นใยระงับการเจริญ หรือเปียกเกินไปจนจุลินทรีย์อื่น เช่น แบคทีเรีย เจริญได้ดีกว่า เส้นใยเห็ดและยังทำให้วัสดุเพาะขาดออกซิเจนหรือลดลง เส้นใยอาจเจริญไม่ดีหรือเกิดความเสียหายได้ แต่ถ้าทิ้งให้แห้งเกินไปจะขาดน้ำจนสารอาหารไม่ละลายหรือมีสูญเสียน้ำออกไปจากเส้นใยเห็ด ทำให้เส้นใยชะงักการเจริญได้

4.2 ความชื้นในอากาศ เพิ่มได้โดยการพ่นละอองในอากาศ หากความชื้นมากเกินไปจะเกิดเส้นใยบริเวณโคนต้นดอกเห็ด ดอกเห็ดที่เจริญอยู่นั้นจะมีลักษณะคุณภาพต่ำ คือ ฉ่ำน้ำและการเกิดดอกเห็ดลดลงมาก หากความชื้นในอากาศมีน้อยจะเกิดการระเหยน้ำออกไปจากดอกเห็ด ดอกเห็ดทั่วไปจะบอบบางและมีน้ำเป็นส่วนประกอบอยู่ถึง 90% จึงจะไม่เกิดความเสียหาย

น้ำที่ให้ความชื้นควรเป็นน้ำสะอาดปราศจากการปะปนของสารเคมีหรือสิ่งสกปรกอื่นๆ น้ำประปาที่มีส่วนผสมของคลอรีนควรใส่ภาชนะเปิดฝาให้คลอรีนระเหยไปก่อนประมาณ 2-3 วัน จึงนำไปใช้

5. ความชื้นสัมพัทธ์ สังกัดได้จากการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ด และลักษณะของวัสดุเพาะที่อยู่รอบนอก หากแห้งหรือสึซิด แสดงว่า ความชื้นสัมพัทธ์ในบรรยากาศไม่มากพอ จะทำให้น้ำจากวัสดุเพาะระเหยออกไป ไม่เพียงพอต่อการเกิดดอกเห็ดหรือดอกเห็ดอาจแคระแกรน ไม่สามารถเจริญเติบโตเป็นดอกเห็ดสมบูรณ์ได้ และหากความชื้นสัมพัทธ์สูงจะทำให้เส้นใยฟูมาก ดอกเห็ดฉ่ำน้ำเน่าง่าย (ปัญญา, 2538)

6. สภาพบรรยากาศ เห็ดต้องการออกซิเจนในการเจริญเติบโตทั้งในระยะเส้นใย และระยะการพัฒนามีดอก ตามปกติแล้วระยะการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดมีความทนทานต่อสภาพการขาดออกซิเจนได้ดีกว่าระยะดอก ในโรงเรือนเพาะเห็ดที่มีการระบายอากาศไม่ดีมักประสบปัญหาการสะสมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์นี้อาจเกิดจากการหายใจของเห็ดเองหรือจากจุลินทรีย์ต่างๆในวัสดุเพาะ หากมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงกว่าในบรรยากาศ คือ ประมาณ 0.1-0.2 เปอร์เซ็นต์ (ปกติในบรรยากาศจะมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อยู่ประมาณ 0.03 เปอร์เซ็นต์) จะทำให้เส้นใยของเห็ดโคนน้อยเจริญทางด้านความยาวและแบ่งเซลล์ได้เร็วยิ่งขึ้น ในทางตรงกันข้ามช่วงระยะที่เส้นใยต้องการรวมตัวเพื่อเกิดดอก หากมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงแล้ว จะทำให้การเกิดดอกเห็ดน้อยลง ก้านจะยาว หมวกเห็ดเล็กหรือไม่มีหมวกเห็ดเกิดขึ้นเลย

7. แสงสว่าง โดยปกติเห็ดไม่ต้องการแสงในช่วงการเจริญในระยะเส้นใย แต่เห็ดบางชนิดในช่วงเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าของการเปิดดอกแสงสว่างมีผลในการกระตุ้นให้เส้นใยของเห็ดรวมตัวกันและพัฒนาไปเป็นดอกเห็ด ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดั่งที่วรพล และอุราภรณ์ (2545) กล่าวว่า แสงสว่างมีผลในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนน้อย โดยแสงที่มีความเข้มสูงมีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนน้อยได้มากกว่าแสงที่มีความเข้มต่ำ และปัญญา (2538) กล่าวว่า แสงสว่างมีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใยเห็ดเพาะหลายชนิด เส้นใยเห็ดโคนน้อยที่เพาะภายใต้แสงความเข้มต่ำหรือในที่มืดเจริญได้อย่างรวดเร็วกว่าการเพาะภายใต้แสงที่มีความเข้มสูง แต่เส้นใยเห็ดโคนน้อยก็ต้องการแสงที่เหมาะสม เพื่อกระตุ้นให้เส้นใยเกิดการรวมตัวเป็นตุ่มเห็ดและพัฒนาไปเป็นดอกเห็ดต่อไป

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สัณฐิติ วัฒนราชกูร์ และ สมจิตร อยู่เป็นสุข (2557) ได้ทำการศึกษาวัสดุเพาะและสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตก้อนเชื้อเห็ดโคนน้อย พบว่า สภาวะที่เหมาะสมต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนน้อยอยู่ในช่วง 30 -35 °C ในที่มืด สำหรับอัตราส่วนของวัสดุหมักที่มีเปลือกกล้วยเหลืองต่อฟางข้าวเท่ากับ 1:1 โดยปริมาตร และผสมไส้ปูน 10% มีความเหมาะสมในการผลิตก้อนเชื้อเห็ดโคนน้อย

นิลมูล (2548) ทำการศึกษาผลของอุณหภูมิและแสงต่อการเจริญเติบโตและการสลายตัวของเห็ดโคนน้อย โดยนำเชื้อบริสุทธิ์ของเห็ดโคนน้อยที่แยกได้จากดอกเห็ดมาเพาะเลี้ยงบน potato dextrose agar บ่มที่อุณหภูมิ 20, 25, 30, 37, 40, 45 °C และที่อุณหภูมิห้อง พบว่า เชื้อเห็ดโคนน้อยสามารถเจริญได้ดีและสร้างดอกเห็ดได้ที่ 30, 37, 40 °C และที่อุณหภูมิห้อง พบว่า ให้ผลที่แตกต่างกัน สำหรับเวลาการสลายตัวของดอกเห็ดที่เจริญที่ 30, 37 และ 40 °C จะเร็วกว่าที่อุณหภูมิห้อง จากการทดสอบโดยเพาะเชื้อเห็ดโคนน้อยบนฟางข้าวผสมอาหารเสริม KAT701 แล้วนำไปในที่มืดตลอดเวลา ที่มีแสงตลอดเวลา และที่มีแสงสลับกับที่มืดอย่างละ 12 ชั่วโมงต่อวัน ที่อุณหภูมิ 37 °C พบว่า เส้นใยของเชื้อเห็ดโคนน้อยเจริญได้ดีที่สุดเมื่ออยู่ในที่มืด แต่จะไม่มีการสร้างดอกเห็ด ในที่มีแสงสลับกับที่มืดเชื้อเห็ดโคนน้อยจะมีการสร้างดอกเห็ดและเกิดการสลายตัวได้เร็วกว่าให้แสงตลอดเวลา เมื่อทดสอบคุณภาพของแสงสีต่างๆ ได้แก่ แสงสีน้ำเงิน แสงสีแดง และแสงสีขาว พบว่า แสงสีน้ำเงินมีความสามารถในการกระตุ้นให้เกิดตุ่มดอกเห็ดได้เร็วกว่าแสงสีอื่น คือ ภายใน 4 วันหลังการเพาะเชื้อ และมีช่วงเวลาการเก็บผลผลิตโดยเฉลี่ยนานออกไปเป็น 15 วัน ดอกเห็ดโคนน้อยที่เพาะใต้แสงสีน้ำเงินและสีแดง เมื่อเริ่มบานแล้วจะมีช่วงการสลายตัวไม่แตกต่างจากดอกเห็ดที่เพาะภายใต้แสงสีขาว

วรพล และ อุราภรณ์ สะอาดสุด (2545) ได้ศึกษาผลของสภาวะต่อการผลิตเห็ดโคนน้อย โดยนำเชื้อเห็ดโคนน้อยมาทดลองเพาะเลี้ยงภายใต้สภาพแสงสีต่างๆ กัน คือ สีน้ำเงิน สีแดง สีเขียว สีเหลือง และสีขาว บ่มที่อุณหภูมิ 30 °C พบว่า ภายใต้แสงสีต่างๆ เส้นใยเห็ดโคนน้อยมีอัตราการเจริญไม่แตกต่างกัน แสงสีน้ำเงินกระตุ้นให้เกิดการสร้างตุ่มดอกเห็ดได้ดีที่สุด เมื่อนำมาเพาะเลี้ยงภายใต้แสงสีน้ำเงินที่มีความเข้มแสงต่างกัน พบว่าแสงที่มีความเข้มต่ำที่ 10 และ 100 lux เส้นใยเจริญได้ดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นของสำนักงานส่งเสริมการค้าในต่างประเทศ ณ กรุงปักกิ่ง ประเทศจีน ซึ่งได้ร่วมจัดทำคู่มือฉบับนี้ขึ้นเพื่อเผยแพร่ความรู้แก่เกษตรกรและผู้สนใจในภาคการเกษตรของประเทศไทย โดยไม่หวังกำไรใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะเวลาในการให้แสง พบว่า การให้แสงตลอดเวลาทำให้ดอกเห็ดมีลักษณะผิดปกติ การให้แสง 18 ชั่วโมงต่อวัน ทำให้ดอกเห็ดมีพัฒนาการและการสลายตัวเร็วกว่าการให้แสง 6 และ 12 ชั่วโมงต่อวัน ในการเพาะด้วยวิธีมัดกองเป็นเวลา 1 คืน พบว่า ในสภาพที่ควบคุมแสงโดยใช้แสงสีน้ำเงิน ที่ความเข้มแสงประมาณ 300 lux โดยให้แสง 18 ชั่วโมงต่อวัน จะให้ผลผลิตที่มากกว่าการเพาะโดยให้แสงตามธรรมชาติ

ธวัช (2539) ได้ทดลองเพาะเห็ดโคนน้อย โดยอัดฟางในกรอบไม้แบบ ขนาด 1 x 1 x 2 ฟุต แล้วมัดฟางเป็นพอนๆ จากนั้นใส่ฟองฟางในกะลามังพลาสติก ขนาดที่บรรจุฟองฟางได้ รัดฟางด้วยน้ำปุ๋ยแคลเซียมไนเตรท (15-0-0) ความร้อนที่ 80 -100 °C (ใช้ปุ๋ย 250 กรัม น้ำ 15-20 ลิตร) เมื่อเย็นลงต่ำกว่า 40 °C ใส่เชื้อเห็ดที่ทำจากเมล็ดข้าวฟ่าง กระจายแทรกเป็นจุดๆ ใช้เชื้อเห็ด 1 ขวด ต่อฟาง 1 พอน คลุมด้วยพลาสติก ทิ้งไว้ 3-5 วัน เส้นใยเห็ดก็จะขึ้นคลุมเต็มพองฟางและเริ่มเห็นตุ่มเห็ด ในวันที่ 7-9 ก็เริ่มเก็บเห็ดได้ และเก็บติดต่อกันไปทุกวันประมาณ 1 เดือน ฟางแต่ละพอนจะเก็บเห็ดได้ 2-3 กิโลกรัม นอกจากนี้ยังได้ทดลองเพาะด้วยต้นและใบข้าวโพดทั้งสดและแห้ง เปลือกฝักข้าวโพด ผักตบชวาแห้ง ต้นกล้วยและใบสด ซึ่งข้าวโพด ขี้เลื่อยจากถุงเห็ดนางฟ้า-นางรมที่เก็บเห็ดหมดแล้ว สำหรับต้นข้าวโพดกับใบสดให้ผลดีมากแต่ซึ่งข้าวโพดเห็ดขึ้นไม่ดก วัสดุอย่างอื่นๆ ใช้ได้เหมือนฟางข้าว และได้ทดลองเพาะเห็ดโคนน้อยโดยใช้วิธีที่ใช้กับเห็ดฟางแบบกองเตี้ย โดยไม่ใช้ปุ๋ยแคลเซียมไนเตรทและน้ำร้อน พบว่าได้ผลดีเช่นกัน แต่พบปัญหาเรื่องไร

จาริวัฒน์ ศิริอินทร์ และเธียร ธีระวรวงค์ (2563) ได้ทดลองเพาะเห็ดโคนน้อยจากวัสดุเพาะฟางข้าว ชานอ้อย และกาบมะพร้าว โดยวางแผนการทดลองออกเป็น 5 ชุดการทดลอง จำนวน 10 ซ้ำ คือ ฟางข้าว 100% (กลุ่มควบคุม) ชานอ้อย 100% กาบมะพร้าว 100% ฟางข้าว:ชานอ้อย อัตราส่วน 1:1 และ ฟางข้าว:กาบมะพร้าว อัตราส่วน 1:1 หลังใส่เชื้อเห็ดโคนน้อย 20 วัน ผลการศึกษา พบว่า การใช้วัสดุเพาะฟางข้าวให้ผลผลิตดอกเห็ดสูงที่สุด และการใช้ฟางข้าวผสมชานอ้อย อัตราส่วน 1:1 สามารถให้ผลผลิตดอกเห็ดใกล้เคียงกับการใช้ฟางข้าวเพียงอย่างเดียว ซึ่งจะช่วยลดปัญหาการขาดแคลนฟางข้าวจากการเก็บเกี่ยวข้าวนาปีของเกษตรกรโดยใช้วัสดุอื่นในท้องถิ่นเพื่อเพาะเห็ดโคนน้อยได้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อเห็ด

เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อเห็ดจะใช้สูตรอาหาร PDA (Potato Dextrose Agar)

3.1.1 วัสดุ อุปกรณ์

มันฝรั่ง 200 กรัม

น้ำตาลเดกโตรส 20 กรัม

ผงวุ้น 20 กรัม

น้ำสะอาด 1000 มิลลิลิตร

3.1.2 ขั้นตอน

1. นำมันฝรั่งมาปอกเปลือก ล้างด้วยน้ำสะอาด หั่นมันฝรั่งให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมลูกเต๋า ขนาด 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร
2. แบ่งน้ำสะอาด 300 มิลลิลิตร ละลายผงวุ้น
3. ต้มมันฝรั่งกับน้ำสะอาด 700 มิลลิลิตร จนเดือดให้มันฝรั่งสุกพอนิ่ม กรองเอาแต่น้ำผสมกับน้ำที่ละลายผงวุ้น
4. นำไปตั้งไฟอ่อนๆ ใส่ น้ำตาลเดกโตรสลงไปคนให้เข้ากัน
5. นำอาหารเหลวที่ได้ บรรจุลงในขวดแบนประมาณ ¼ ของภาชนะบรรจุ ปิดจุกด้วยสำลีบริสุทธิ์ให้แน่น หุ้มด้วยกระดาษ และนำไปนึ่งในหม้อนึ่งความดันที่ 15-17 ปอนด์/ตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 °C นาน 30 นาที หลังจากครบเวลาที่กำหนด เมื่อความดันลดลงถึงศูนย์จึงเปิดฝาทิ้ง และนำมาวางเอียง 20-30 องศาหรือระดับเศษสามส่วนสี่ของขวด เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวหน้าของวุ้น
6. เมื่ออาหารเย็นลงเก็บไว้ในห้องปลอดเชื้อประมาณ 2-3 วัน เพื่อคว่ำปลอดเชื้อ จึงนำมาเลี้ยงเชื้อเห็ดได้
7. นำเชื้อเห็ดที่ต้องการเพาะเลี้ยง ขนาด 1 x 1 เซนติเมตร วางบนอาหาร PDA เป็นเวลาประมาณ 5 วัน เส้นใยเห็ดเจริญเต็มที่พร้อมจะนำไปขยายในเมล็ดธัญพืชต่อไป

3.2 การแยกเชื้อเห็ดบริสุทธิ์จากเนื้อเห็ด

1. คัดเลือกดอกเห็ดโคนน้อยที่สมบูรณ์ มีลักษณะดีตรงตามความต้องการของตลาด มีน้ำหนักรวม ไม่มีน้ำหมึก ไม่มีโรคหรือแมลงเข้าทำลาย ไม่เปียกน้ำ เพราะน้ำดูดซึมเข้าไปในดอกเห็ด ทำให้มีโอกาสที่จะเกิดเชื้อปนเปื้อนได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. นำดอกเห็ดมาทำความสะอาด ใช้มีดสะอาดผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว ตัดแต่งเศษวัสดุเฉพาะที่ติดมาออกให้หมด ใช้ใบมีดทำรอยผ่าเป็น 2 ส่วน

3. ใช้มีดฉีกรอยผ่าให้ดอกเห็ดแยกออกจากกัน โดยต้องระมัดระวังไม่ให้ส่วนของมือหรือสิ่งใดๆ ไปแตะส่วนของดอกเห็ดบริเวณเนื้อเยื่อที่เพิ่งฉีกออกมา

4. ใช้เข็มเย็บที่ผ่านการลนไฟฆ่าเชื้อ ทั้งไว้ให้เย็น แล้วนำไปตัดเนื้อเยื่อดอกเห็ดตรงกลางที่อยู่บริเวณก้านดอกกับหมวกดอก ให้เป็นชิ้นเล็กๆ ขนาดประมาณ $2 \times 2 \times 5$ มิลลิเมตร นำไปใส่ลงในอาหารพีดีเอที่เตรียมไว้ ก่อนเปิด-ปิดจุกสำลิต้องลนปากขวดด้วยเปลวไฟ ทุกครั้ง

จากนั้นประมาณ 3-5 วัน จะเห็นเส้นใยของเห็ดเจริญจากชิ้นส่วนเห็ดที่แช่ลงไป เส้นใยเห็ดจะมีสีขาว หากพบว่าเส้นใยเปลี่ยนเป็นสีเหลือง เขียว หรือเทาจะเป็นเชื้อราอื่นปนเปื้อนมา หรือบางครั้งจะพบว่ามึนน้ำขุ่นๆ เหนียวๆ สีเหลืองเกิดขึ้นบริเวณเนื้อเยื่อที่เลี้ยง แสดงว่ามีแบคทีเรียปนเปื้อนมาเช่นกัน ก็ควรเลิกทิ้งไป ส่วนเส้นใยที่ดีก็สามารถถ่ายเชื้อและขยายไปใช้หรือเก็บรักษาต่อไป

3.3 การทดสอบอุณหภูมิ

เชื้อเห็ดโคนน้อยที่ใช้ในการทดสอบครั้งนี้ ก่อนที่จะนำไปทำเชื้อขยายในเมล็ดธัญพืชและนำไปเพาะลงก้อนเพื่อเปิดดอก ต้องนำเชื้อโดยนำเชื้อเห็ดโคนน้อยทั้ง 2 สายพันธุ์ (เชื้อเห็ดโคนน้อย-01 และเชื้อเห็ดโคนน้อย-02) มาทดสอบอุณหภูมิเพื่อวัดการเจริญของเส้นใยเห็ดบนเพลทอาหารเลี้ยงเชื้อ โดยจะทดสอบเชื้อที่อุณหภูมิ 25, 30 และ 35 °C วัดเส้นผ่านศูนย์กลางและนำค่าที่ได้ไปคำนวณต่อไป

3.4 การเตรียมเชื้อขยายในเมล็ดธัญพืช

การเตรียมเชื้อขยายด้วยเมล็ดธัญพืชเป็นการเพิ่มปริมาณเชื้อเห็ดบนเมล็ดธัญพืชให้เพียงพอต่อการนำไปเป็นหัวเชื้อบนวัสดุเพาะเห็ดต่อไป โดยเมล็ดธัญพืชที่ใช้มีหลายชนิด เช่น เมล็ดข้าวฟ่าง เมล็ดข้าวสาลี เมล็ดข้าวเจ้า เมล็ดเต๋อเย เมล็ดถั่ว และเมล็ดข้าวโพด ในการศึกษาสหกิจครั้งนี้จะเลือกใช้เมล็ดข้าวฟ่างในการทำเชื้อขยาย

3.4.1 วัสดุ อุปกรณ์

1. เมล็ดข้าวฟ่าง
2. หม้อนึ่งความดัน (autoclave)
3. กระดัง หรือตะกร้า
4. หม้อต้ม
5. สำลีสบิรสุทธ์ ยางรัด กระดาษ
6. ขวดสีข้าวใส ก้นกลม บรรจุ 320 มิลลิลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 ขั้นตอน

1. นำเมล็ดข้าวฟ่างล้างน้ำสะอาดเอาฝุ่นละอองออกและคัดเมล็ดที่ลอยน้ำซึ่งไม่สมบูรณ์ทิ้งไป จากนั้นแช่น้ำทิ้งไว้ 1 คืน แล้วล้างทำความสะอาดอีกครั้ง
2. ต้มเมล็ดข้าวฟ่างให้พอสุกหรือสุกเล็กน้อยให้เมล็ดพองออก และมีรอยปริเล็กน้อย จะไม่ต้มจนเมล็ดพองบาน เพราะเวลานำมากรอกใส่ขวดจะทำให้ละบริเวณกันขวด และมีโอกาสเกิดการปนเปื้อนได้ง่าย จากนั้นนำมาฟึ่งลมให้แห้งบนกระดัง
3. กรอกลงในขวดสีชาใส ก้นกลม ปริมาณ $\frac{1}{2}$ ของภาชนะบรรจุ ปิดจุกด้วยสำลีบริสุทธิ์ และหุ้มด้วยกระดาษ รัดยาง
4. นำไปนึ่งในหม้อนึ่งความดันที่ 15-17 ปอนด์/ตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 °C นาน 30 นาที ทิ้งไว้ให้เย็น
5. นำเส้นใยที่เจริญเต็มที่ในอารเลทพีดีเอ ขนาด 1x1 เซนติเมตร ลงด้านข้างของขวดอาหารเมล็ดข้าวฟ่าง โดยให้ด้านที่มีเชื้อเจริญหันเข้าเมล็ดข้าวฟ่าง นำไปบ่มเป็นเวลาประมาณ 7 วัน ในห้องปลอดเชื้อ เส้นใยจะเจริญเต็มขวดก็พร้อมนำไปใช้เป็นหัวเชื้อสำหรับเพาะต่อไป



รูปที่ 3.1 อุปกรณ์เตรียมกรอกเมล็ดข้าวฟ่างใส่ขวดใส่ ก้นกลม

3.5 การทำก้อนเชื้อเห็ดในถุงพลาสติก

ในการศึกษาสหกิจครั้งนี้มีการทำก้อนเชื้อเห็ด 2 แบบ ได้แก่ ก้อนเชื้อเห็ดจากขี้เลื่อย และก้อนเชื้อเห็ดจากฟางข้าว ซึ่งก้อนเชื้อเห็ดแต่ละแบบจะแบ่งสูตรอาหารออกเป็น 5 สูตร

3.5.1 การทำก้อนเชื้อเห็ดจากขี้เลื่อย

วัสดุ อุปกรณ์

1. อาหารเพาะ ได้แก่ ขี้เลื่อยแห้ง รำละเอียด ปูนขาว ดิกลีอ น้ำตาล และBiochar
2. หัวเชื้อเห็ดในเมล็ดข้าวฟ่าง
3. ถุงพลาสติกทนร้อนขนาด 7 x 12 นิ้ว หนา 0.12 มิลลิเมตร
4. คอพลาสติก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1-1.5 นิ้ว
5. จุกฝ้ายหรือสำลี ยางรัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารทสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ถังนึ่งไม่อัดความดันหรือหม้อนึ่งลูกทุ่ง ปริมาตร 200 ลิตร
7. โรงเรือนหรือสถานที่บ่มเส้นใย และเปิดดอก
8. เครื่องชั่งน้ำหนัก
9. บั้วรดน้ำ

ตารางที่ 3.1 อัตราส่วนสูตรอาหารจากวัสดุเพาะขี้เลื่อย

สูตร	อัตราส่วน (กรัม)
ขี้เลื่อยสูตร 1	ขี้เลื่อยแห้ง 1500 กรัม + รำละเอียด 750 กรัม + ปูนขาว 150 กรัม + ดีเกลือ 30 กรัม + ความชื้น 65 %
ขี้เลื่อยสูตร 2	ขี้เลื่อยแห้ง 1500 กรัม + รำละเอียด 750 กรัม + ปูนขาว 150 กรัม + ยูเรีย (46-0-0) 30 กรัม + ความชื้น 65 %
ขี้เลื่อยสูตร 3	ขี้เลื่อยแห้ง 1500 กรัม + รำละเอียด 750 กรัม + ปูนขาว 150 กรัม + น้ำตาล 30 กรัม + ความชื้น 65 %
ขี้เลื่อยสูตร 4	ขี้เลื่อยแห้ง 1500 กรัม + รำละเอียด 750 กรัม + ปูนขาว 150 กรัม + Biochar 300 กรัม + ความชื้น 65 %
ขี้เลื่อยสูตร 5	ขี้เลื่อยแห้ง 1500 กรัม + รำละเอียด 750 กรัม + Biochar 300 กรัม + ความชื้น 65 %

วิธีการเตรียมก้อนเชื้อเห็ด

1. ขี้เลื่อยที่นำมาใช้เพาะเห็ดควรเป็นขี้เลื่อยล้วน ไม่มีเศษไม้ปะปน ถ้ามีเศษไม้ปะปนให้นำมาแยกสิ่งเจือปนออก
2. ชั่งน้ำหนักขี้เลื่อยตามสูตรอาหารแล้วนำมาเทกองบนพื้นปูนซีเมนต์ พร้อมกับนำส่วนผสมต่างๆตามสูตรอาหารใส่ลงไปแล้วคลุกเคล้าส่วนผสมให้เข้ากัน (ในสูตรที่ 2 ต้องหมักยูเรียกับกองขี้เลื่อยทิ้งไว้ 1 คืน ก่อนที่จะคลุกเคล้าส่วนผสมอื่นในวันถัดไป) โดยดีเกลือจะต้องละลายน้ำในบั้วรดน้ำก่อนที่จะผสมลงไปคลุกเคล้าในกองขี้เลื่อย
3. เติมน้ำลงในกองขี้เลื่อย พร้อมกับคลุกส่วนผสมให้ความชื้นกระจายกันอย่างทั่วถึงภายในกอง และระดับความชื้นภายในกองขี้เลื่อยสม่ำเสมอ วิธีการตรวจสอบความชื้น ทำโดยนำขี้เลื่อยมาทดสอบด้วยการกำพร้อมกับบีบ ถ้าพบว่าน้ำไหลออกตามง่ามมือแสดงว่าส่วนผสมมีความชื้นมากเกินไป ให้เติมขี้เลื่อยแห้งลงไป เพื่อปรับความชื้น แต่ถ้าพบว่าในขณะที่บีบน้ำไม่ไหลออกตามง่ามมือ และเมื่อแบมือออกก่อนขี้เลื่อยแตกออกเป็นชิ้นเล็กๆ แสดงว่าความชื้นน้อยไป ให้เติมน้ำลงไปในส่วนผสม และปรับจนระดับความชื้นในกองเหมาะสม ความชื้นที่เหมาะสมหมายถึงความชื้นของขี้เลื่อยในขณะที่บีบไม่มีน้ำไหลออกตามง่ามมือ และเมื่อแบมือออก ก่อนขี้เลื่อยยังจับเป็นก้อน

4. บรรจุอาหารเพาะลงถุงในถุงพลาสติกทึบร้อน ประมาณ 500 กรัม กดและทุบให้แน่น
5. รวบปากถุงบีบอากาศออก จากนั้นสวมคอปลาสติกแล้วพับปากถุงพาดลงมา ใส่ฝาจุก

6. นำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งลูกทุ่ง ปริมาตร 200 ลิตร อุณหภูมิ 90-100 °C เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ทิ้งไว้ให้ถุ่เย็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ ไม่สามารถนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศได้

7. นำถุงวัสดุออกมาวางเรียงบนชั้นวางในโรงบ่มเส้นใย ใส่เชื้อจากหัวเชื้อเห็ดที่เลี้ยงใน เมล็ดข้าวฟ่าง ใส่ถุงละประมาณ 10-15 เมล็ด (ก่อนใช้ให้เขย่าขวดที่มีเมล็ดข้าวฟ่างให้กระจายออก) เปิดปิดจุกสำลีโดยเร็ว และลนปากขวดด้วยเปลวไฟ ปฏิบัติในสถานที่ที่สะอาด มิดชิด ไม่มีลมโกรก ไม่จำเป็นต้องมีแสง ไม่ต้องให้น้ำที่ก้อนเชื้อจนเส้นใยเจริญเต็มถุงก่อนเชื้อ



รูปที่ 3.2 หม้อนึ่งลูกทุ่ง ปริมาตร 200 ลิตร

3.5.2 การทำก้อนเชื้อเห็ดจากฟางข้าว

วัสดุ อุปกรณ์

1. อาหารเพาะ ได้แก่ ฟางข้าว รำละเอียด ปูนขาว ดีเกลือ น้ำตาล และBiochar
2. หัวเชื้อเห็ดในเมล็ดข้าวฟ่าง
3. ถุงพลาสติกทนร้อนขนาด 7 x 12 นิ้วหนา 0.12 มิลลิเมตร
4. คอพลาสติก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1-1.5 นิ้ว
5. จุกฝ้ายหรือสำลี ยางรัด
6. ถังนึ่งไม่อัดความดันหรือหม้อนึ่งลูกทุ่ง ปริมาตร 200 ลิตร
7. โรงเรือนหรือสถานที่บ่มเส้นใย และเปิดดอก
8. เครื่องชั่งน้ำหนัก
9. บัวรดน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 อัตราส่วนสูตรอาหารจากวัสดุเพาะฟางข้าว

สูตร	อัตราส่วน (กรัม)
ฟางข้าวสูตร 1	ฟาง 3200 กรัม + รำละเอียด 1600 กรัม + ปูนขาว 320 กรัม + ดีเกลือ 64 กรัม + ความชื้น 65 %
ฟางข้าวสูตร 2	ฟาง 3200 กรัม + รำละเอียด 1600 กรัม + ปูนขาว 320 กรัม + ยูเรีย (46-0-0) 320 กรัม + ความชื้น 65 %
ฟางข้าวสูตร 3	ฟาง 3200 กรัม + รำละเอียด 1600 กรัม + ปูนขาว 320 กรัม + น้ำตาล 64 กรัม + ความชื้น 65 %
ฟางข้าวสูตร 4	ฟาง 3200 กรัม + รำละเอียด 1600 กรัม + ปูนขาว 320 กรัม + Biochar 640 กรัม + ความชื้น 65 %
ฟางข้าวสูตร 5	ฟาง 3200 กรัม + รำละเอียด 1600 กรัม + Biochar 640 กรัม + ความชื้น 65 %

วิธีการเตรียมก้อนเชื้อเห็ด

- หมักฟางข้าวกับน้ำ กองเป็นรูปสามเหลี่ยมเป็นเวลา 15 วัน โดยกลับกองทุกๆ 3-4 วัน คลุมด้วยพลาสติกให้มิดชิด
- สูตรที่ 2 ให้หมักยูเรียกับฟางข้าวที่หมักแล้วในข้อที่ 1 นำมาชั่งน้ำหนักตามสูตรอาหาร แล้วกองแยกไว้ โรยยูเรียลงไปคลุกเคล้าให้กระจายทั่วกองฟาง หมักทิ้งไว้ 1 คืน คลุมด้วยผ้าใบหรือพลาสติกให้มิดชิด ก่อนนำไปใช้ในขั้นตอนต่อไป
- ชั่งน้ำหนักฟางตามสูตรอาหารแล้วนำมาเทกองบนพื้นปูนซีเมนต์ พร้อมกับนำส่วนผสมต่างๆตามสูตรอาหารใส่ลงไปแล้วคลุกเคล้าส่วนผสมให้เข้ากัน โดยดีเกลือจะต้องละลายน้ำในบัวรดน้ำ ก่อนที่จะผสมลงไปคลุกเคล้าในกองเชื้อเห็ด
- บรรจุอาหารเพาะลงในถุงพลาสติกทนร้อน ประมาณ 500 กรัม กดให้แน่น
- รวบปากถุงบีบอากาศออก สวมคอพลาสติกแล้วพับปากถุงพาดลงมา ใส่ฝาจุกที่มีฝ้ายอยู่ข้างใน
- นำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยถังนึ่งไม่อัดแรงดัน อุณหภูมิ 90 -100 °C เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ทิ้งไว้ให้ถุงเย็น
- นำถุงวัสดุออกมาวางเรียงบนชั้นวางในโรงบ่มเส้นใย ใส่เชื้อจากหัวเชื้อเห็ดที่เลี้ยงในเมล็ดข้าวฟ่าง ใส่ถุงละประมาณ 10-15 เมล็ด (ก่อนใช้ให้เขย่าขวดที่มีเมล็ดข้าวฟ่างให้กระจายออก) เปิดปิดจุกสำลีโดยเร็ว และลนปากขวดด้วยเปลวไฟ ปฏิบัติในสถานที่ที่สะอาด มิดชิด ไม่มีลมโกรก ไม่จำเป็นต้องมีแสง ไม่ต้องให้น้ำที่ก้อนเชื้อจนเส้นใยเจริญเต็มถุงก้อนเชื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.3 การหมักฟางข้าวกับน้ำ



รูปที่ 3.4 ถังนึ่งไม่อัดความดัน

3.6 การบ่มก้อนเชื้อเห็ด

โรงเรือนที่ใช้สำหรับบ่มก้อนเชื้อเห็ด ควรเป็นโรงเรือนที่สะอาด มีอากาศถ่ายเทสะดวก เป็นห้องที่ค่อนข้างมืดหรือมีแสงสว่างน้อย ควรมีอุณหภูมิประมาณ 28 -35 °C และค่อนข้างสม่ำเสมอ ในแต่ละวัน จากนั้นเชื้อเห็ดจะเริ่มเจริญเป็นเส้นใยสีขาว จากส่วนบนของคอกขวดพลาสติก ลงมา เชื้อเห็ดจะเจริญเต็มก้อนเชื้อในระยะเวลาประมาณ 12-16 วัน ขึ้นอยู่กับเชื้อเห็ดแต่ละสายพันธุ์

วัสดุที่ใช้ในการเพาะ สูตรอาหาร และสภาพแวดล้อมในช่วงของการเจริญเติบโต

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7 วิธีการเปิดดอก

หลังจากเส้นใยของเห็ดเจริญเต็มก่อนเชื้อและไม่มีการปนเปื้อนจากเชื้อจุลินทรีย์แล้ว ควรทำการปล่อยให้ก้อนเชื้อเห็ดรัดตัวและมีการสะสมอาหารบนก้อนเชื้อ ซึ่งจะช่วยให้เห็ดพร้อมที่ออกดอก การเปิดดอกของเห็ดโคนน้อยทำได้โดยการเปิดจุก โดยการดึงฝาจุกออก หากมีเมล็ดข้าวฟ่างที่ยังเหลืออยู่บนหน้าอาหารเพาะ ให้ทำการเขี่ยออกด้วยการใช้เข็มเขี่ยที่ฆ่าเชื้อด้วยการลนไฟแล้ว จากนั้นให้เปิดปากถุงออกเพื่อให้พร้อมต่อการออกดอกของเห็ด แล้วทำการย้ายก้อนเชื้อเห็ดจากโรงเรือนบ่มไปยังโรงเรือนสำหรับเปิดดอก นำไปวางบนชั้นวางหรือพื้นเรียบที่สะอาด โรงเรือนสำหรับเปิดดอกควรให้มีขนาดที่สัมพันธ์กับจำนวนก้อนเชื้อ เพื่อรักษาความชื้น และการถ่ายเทอากาศภายในโรงเรือน



(a)

(b)

รูปที่ 3.5 การเปิดดอกเห็ดจากก้อนเชื้อ

(a) การจัดเรียงก้อนเชื้อที่เปิดดอกบนชั้นวางและบนพื้น

(b) ก้อนเชื้อที่เกิดดอกเห็ดโคนน้อย พร้อมแก่การเก็บผลผลิต

3.8 การเก็บผลผลิต

การเก็บผลผลิตของเห็ดโคนน้อยจะเริ่มเก็บในช่วงบ่ายเป็นต้นไป วิธีเก็บให้ใช้มือสอดไปที่ฐานของดอกเห็ดพร้อมทั้งบิดไปมา ช้ำยขวา ดอกเห็ดโคนน้อยมีขนาดเล็กจะหลุดได้ง่าย จึงต้องระมัดระวังเมื่อเก็บดอกเห็ดแล้วควรนำไปใส่ภาชนะที่สะอาด ไม้ทียบ และไม่ควรรีไ่มมากเกินไป เพราะจะทำให้ดอกเห็ดทับกันทำให้ช้ำได้ง่าย เนื่องจากเห็ดโคนน้อยเป็นเห็ดที่มีการสลายตัวง่ายไม่เกิน 36 ชั่วโมง จึงต้องรีบเก็บ หากปล่อยให้ไวดอกเห็ดจะเปลี่ยนเป็นสีดำและสูงชะลูดขึ้น หมวกดอกจะบานและเปลี่ยนเป็นหมึกสีดำอย่างรวดเร็ว ถ้าดอกเห็ดเกิดเป็นหมึกสีดำขึ้น ให้เก็บทิ้ง เมื่อทำการเก็บเกี่ยวเรียบร้อยแล้ว ควรรับนำมาตัดแต่ง ทำความสะอาด ถ้าต้องการยืดอายุในการเก็บรักษา ควรเก็บที่อุณหภูมิประมาณ 8-10 °C สามารถเก็บในรูปเห็ดสดได้นานข้ามวันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

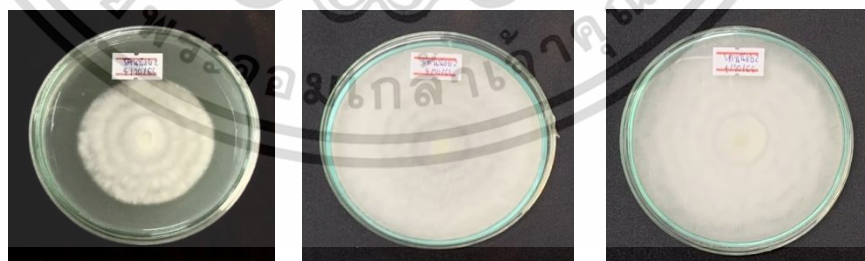
4.1 อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนน้อย 2 สายพันธุ์ (เห็ดโคนน้อย-01 และเห็ดโคนน้อย-02)

จากการเลี้ยงเส้นใยเห็ดโคนน้อยบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่อุณหภูมิต่างกัน ได้แก่ 25, 30 และ 35 °C พบว่าเส้นใยเห็ดโคนน้อยสามารถเจริญได้ดีที่อุณหภูมิ 30 - 35 °C โดยเส้นใยเห็ดโคนน้อยที่ป่มที่อุณหภูมิ 25 °C มีการเจริญของเส้นใยช้าลงอย่างเห็นได้ชัด (รูปที่ 4.1 และ 4.2) สอดคล้องกับงานของ สันฐิติ วัฒนราชกูร์ และสมจิตร อยู่เป็นสุข (2557) รายงานว่า อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยบนอาหาร PDA ของเห็ดโคนน้อยอยู่ในช่วง 30 - 35 °C



รูปที่ 4.1 เส้นใยเห็ดโคนน้อย-01 บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

(a) 25 °C (b) 30 °C (c) 35 °C



รูปที่ 4.2 เส้นใยเห็ดโคนน้อย-02 บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

(a) 25 °C (b) 30 °C (c) 35 °C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลของวัสดุเพาะต่อปริมาณน้ำหนักรวมของเห็ดโคนน้อย 2 สายพันธุ์ (เห็ดโคนน้อย-01 และ เห็ดโคนน้อย-02)

จากการเปิดดอกในโรงเรือนของเห็ดโคนน้อย 2 สายพันธุ์ โดยตั้งถุงก้อนเชื้อเห็ดเป็นแนวตั้ง ใช้เชื้อเห็ดในการทดลองจำนวน 2 เชื้อคือเชื้อเห็ดโคนน้อย-01 และเชื้อเห็ดโคนน้อย-02 ใช้วัสดุเพาะแตกต่างกันสองชนิดได้แก่ขี้เลื่อยเชื้อละ 5 สูตรและฟางข้าวเชื้อละ 5 สูตร โดยแบ่งเป็นสูตรละ 30 ก้อน เก็บดอกเห็ดวันละ 1 ครั้งและรดน้ำในช่วงเย็น จำนวน 4 รุ่น พบว่าเชื้อเห็ดโคนน้อย-01 มีวัสดุเพาะขี้เลื่อยที่เหมาะสมต่อปริมาณผลผลิตน้ำหนักรวมคือสูตรที่ 2, สูตรที่ 5, สูตรที่ 4, สูตรที่ 1 และสูตรที่ 3 โดยให้น้ำหนักรวมทั้งหมด 294 กรัม, 50 กรัม, 46 กรัม, 23 กรัม และ 10 กรัม ตามลำดับ และเชื้อเห็ดโคนน้อย-02 มีวัสดุเพาะขี้เลื่อยที่เหมาะสมต่อปริมาณผลผลิตน้ำหนักรวม คือ สูตรที่ 2, สูตรที่ 3, สูตรที่ 1, สูตรที่ 4 และสูตรที่ 5 โดยให้น้ำหนักรวมทั้งหมด 218 กรัม, 75 กรัม, 50 กรัม, 47 กรัม และ 38 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 4.1) ในขณะที่เชื้อเห็ดโคนน้อย-01 มีวัสดุเพาะฟางข้าวที่เหมาะสมต่อปริมาณผลผลิตน้ำหนักรวมคือ สูตรที่ 2, สูตรที่ 5, สูตรที่ 1, สูตรที่ 3 และสูตรที่ 4 โดยให้น้ำหนักรวมทั้งหมด 316 กรัม, 231 กรัม, 195 กรัม, 180 กรัม และ 170 กรัม ตามลำดับ และเชื้อเห็ดโคนน้อย-02 มีวัสดุเพาะฟางข้าวที่เหมาะสมต่อปริมาณผลผลิตน้ำหนักรวมคือสูตรที่ 2, สูตรที่ 3, สูตรที่ 1, สูตรที่ 4 และสูตรที่ 5 โดยให้น้ำหนักรวมทั้งหมด 276 กรัม, 262 กรัม, 228 กรัม, 223 กรัม และ 190 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 4.2) เมื่อเปรียบเทียบปริมาณผลผลิตน้ำหนักรวมเห็ดโคนน้อย-01 และเห็ดโคนน้อย-02 จากวัสดุเพาะขี้เลื่อยและฟางข้าว พบว่าวัสดุเพาะฟางข้าว สูตร 2 ให้ปริมาณผลผลิตน้ำหนักรวมมากที่สุด เนื่องจากเห็ดโคนน้อยสามารถเจริญได้ดีในวัสดุเพาะฟางข้าว และฟางข้าวสูตร 2 มีสารอาหารที่สำคัญคือ ยูเรีย (46-0-0) ซึ่งมีไนโตรเจนสูง เป็นปัจจัยสำคัญสำหรับการเจริญของเห็ดโคนน้อย

ตารางที่ 4.1 ผลของวัสดุเพาะขี้เลื่อยต่อปริมาณน้ำหนักรวมของเชื้อเห็ดโคนน้อย 2 สายพันธุ์ (เห็ดโคนน้อย-01 และ เห็ดโคนน้อย-02)

สูตรอาหาร	น้ำหนักรวม (กรัม)	
	เห็ดโคนน้อย-01	เห็ดโคนน้อย-02
ขี้เลื่อยสูตร 1	23	50
ขี้เลื่อยสูตร 2	294	218
ขี้เลื่อยสูตร 3	10	75
ขี้เลื่อยสูตร 4	46	47
ขี้เลื่อยสูตร 5	50	38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ผลของวัสดุเพาะฟางข้าวต่อปริมาณน้ำหนักสดของเชื้อเห็ดโคนน้อย 2 สายพันธุ์ (เห็ดโคนน้อย-01 และ เห็ดโคนน้อย-02)

สูตรอาหาร	น้ำหนักสด (กรัม)	
	เห็ดโคนน้อย-01	เห็ดโคนน้อย-02
ฟางข้าวสูตร 1	195	276
ฟางข้าวสูตร 2	316	190
ฟางข้าวสูตร 3	180	223
ฟางข้าวสูตร 4	174	228
ฟางข้าวสูตร 5	231	262

4.3 ผลของวัสดุเพาะขี้เลื่อยต่อปริมาณจำนวนดอกของเชื้อเห็ดโคนน้อย 2 สายพันธุ์ (เห็ดโคนน้อย-01 และ เห็ดโคนน้อย-02)

จากการเพาะเห็ดโคนน้อย-01 และเห็ดโคนน้อย-02 ด้วยวัสดุเพาะขี้เลื่อย (ตารางที่ 4.3) พบว่าผลผลิตของเห็ดโคนน้อย-01 มีปริมาณจำนวนดอกมากที่สุดได้แก่ผลผลิตจากขี้เลื่อยสูตร 2 โดยให้ผลผลิต 247 ดอก และผลผลิตของเห็ดโคนน้อย-02 มีปริมาณจำนวนดอกมากที่สุด ได้แก่ผลผลิตจากขี้เลื่อยสูตร 2 โดยให้ผลผลิต 204 ดอก ในขณะที่การเพาะเห็ดโคนน้อย-01 และเห็ดโคนน้อย-02 ด้วยวัสดุเพาะฟางข้าว (ตารางที่ 4.4) พบว่า ผลผลิตของเห็ดโคนน้อย-01 มีปริมาณจำนวนดอกมากที่สุด ได้แก่ ผลผลิตจากฟางข้าวสูตร 2 โดยให้ผลผลิต 190 ดอก และผลผลิตของเห็ดโคนน้อย-02 มีปริมาณจำนวนดอกมากที่สุดได้แก่ผลผลิตจากฟางข้าวสูตร 3 โดยให้ผลผลิต 206 ดอก แต่อย่างไรก็ตาม เชื้อเห็ดโคนน้อย-01 ที่เจริญในก้อนขี้เลื่อยสูตร 3 เมื่อนำมาเปิดดอกพบว่าให้ผลผลิตปริมาณจำนวนดอกน้อยมาก อาจเนื่องมาจากขี้เลื่อยสูตร 3 ประกอบไปด้วยคาร์บอนซึ่งหากคาร์บอนอยู่ในรูปสารเชิงซ้อนที่ยากแก่การที่เส้นใยเห็ดโคนน้อยจะย่อยได้ เช่น ขี้เลื่อย ผลผลิตที่ได้ก็จะได้น้อยเพราะส่วนประกอบหลักของขี้เลื่อยเป็นลิกนิน และซิลิกา

ตารางที่ 4.3 ผลของวัสดุเพาะขี้เลื่อยต่อปริมาณจำนวนดอกของเชื้อเห็ดโคนน้อย 2 สายพันธุ์ (เห็ดโคนน้อย-01 และ เห็ดโคนน้อย-02)

สูตรอาหาร	จำนวนดอก	
	เห็ดโคนน้อย-01	เห็ดโคนน้อย-02
ขี้เลื่อยสูตร 1	14	77
ขี้เลื่อยสูตร 2	247	204
ขี้เลื่อยสูตร 3	3	77
ขี้เลื่อยสูตร 4	15	27
ขี้เลื่อยสูตร 5	74	34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 ผลของวัสดุเพาะฟางข้าวต่อปริมาณจำนวนดอกของเชื้อเห็ดโคนน้อย 2 สายพันธุ์ (เห็ดโคนน้อย-01 และ เห็ดโคนน้อย-02)

สูตรอาหาร	จำนวนดอก	
	เห็ดโคนน้อย-01	เห็ดโคนน้อย-02
ฟางข้าวสูตร 1	69	188
ฟางข้าวสูตร 2	190	144
ฟางข้าวสูตร 3	135	206
ฟางข้าวสูตร 4	37	180
ฟางข้าวสูตร 5	86	185

4.4 ผลของความยาวและขนาดดอกของเชื้อเห็ดโคนน้อย 2 สายพันธุ์ (เห็ดโคนน้อย-01 และ เห็ดโคนน้อย-02)

จากการวัดเส้นผ่านศูนย์กลางและความยาวของเห็ดโคนน้อย-01 และเห็ดโคนน้อย-02 โดยใช้วัสดุเพาะขี้เลื่อยและฟางข้าว พบว่าเห็ดโคนน้อย-01 เมื่อเพาะในวัสดุเพาะขี้เลื่อยสูตร 3 มีลักษณะดอกที่ดีที่สุดโดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยเท่ากับ 1.35 เซนติเมตร และมีความยาว 5.43 เซนติเมตร เห็ดโคนน้อย-02 เมื่อเพาะในวัสดุเพาะจากขี้เลื่อยสูตร 3 พบว่ามีลักษณะดอกที่ดีที่สุดโดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยเท่ากับ 1.35 เซนติเมตร และมีความยาว 4.39 เซนติเมตร (ตารางที่ 4.5) ในขณะที่เห็ดโคนน้อย-01 เมื่อเพาะในวัสดุเพาะฟางข้าวสูตร 2 มีลักษณะดอกที่ดีที่สุดโดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยเท่ากับ 1.44 เซนติเมตร และมีความยาว 5.40 เซนติเมตร เห็ดโคนน้อย-02 เมื่อเพาะในวัสดุเพาะจากฟางข้าวสูตร 3 พบว่ามีลักษณะดอกที่ดีที่สุดโดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยเท่ากับ 1.53 เซนติเมตร และมีความยาว 5.78 เซนติเมตร (ตารางที่ 4.6) เมื่อเปรียบเทียบผลของความยาวและขนาดดอกของเห็ดโคนน้อย-01 และเห็ดโคนน้อย-02 จากวัสดุเพาะขี้เลื่อยและฟางข้าว พบว่าวัสดุเพาะฟางข้าวให้ผลผลิตในด้านความยาวก้านและขนาดดอกดีที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของจาริวัฒน์ ศิริอินทร์ และเกียรติ ธีระวรรณ (2563) รายงานว่าการใช้วัสดุเพาะฟางข้าวให้ผลผลิตดอกเห็ดสูงที่สุดเมื่อเทียบกับวัสดุเพาะอื่นๆ

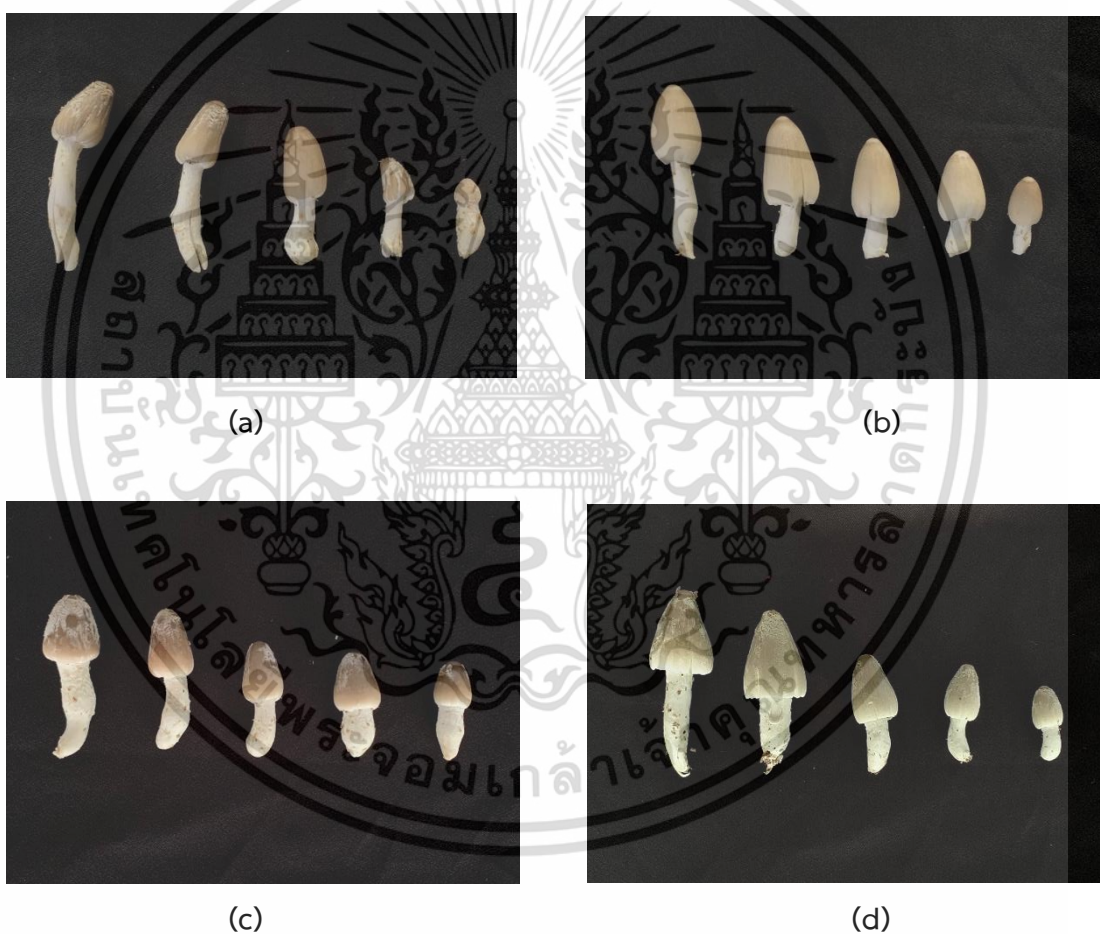
ตารางที่ 4.5 ค่าเฉลี่ยของเส้นผ่านศูนย์กลางหมวกดอกและความยาวก้านดอกของเชื้อเห็ดโคนน้อย 2 สายพันธุ์ (เห็ดโคนน้อย-01 และ เห็ดโคนน้อย-02) ที่ใช้วัสดุเพาะขี้เลื่อย

สูตรอาหาร	เส้นผ่านศูนย์กลาง (เซนติเมตร)		ความยาว (เซนติเมตร)	
	เชื้อ-01	เชื้อ-02	เชื้อ-01	เชื้อ-02
ขี้เลื่อยสูตร 1	1.21	1.11	4.83	3.59
ขี้เลื่อยสูตร 2	1.17	1.34	4.23	4.34
ขี้เลื่อยสูตร 3	1.37	1.35	6.12	4.39
ขี้เลื่อยสูตร 4	1.35	1.29	5.43	4.31
ขี้เลื่อยสูตร 5	1.24	1.30	6.10	4.02

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรราชบุรี ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่เนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีงานนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 ค่าเฉลี่ยของเส้นผ่านศูนย์กลางหมวกดอกและความยาวก้านดอกของเชื้อเห็ดโคนน้อย 2 สายพันธุ์ (เห็ดโคนน้อย-01 และ เห็ดโคนน้อย-02) ที่ใช้วัสดุเพาะฟางข้าว

สูตรอาหาร	เส้นผ่านศูนย์กลาง (เซนติเมตร)		ความยาว (เซนติเมตร)	
	เชื้อ-01	เชื้อ-02	เชื้อ-01	เชื้อ-02
ฟางข้าวสูตร 1	1.77	1.47	6.22	6.18
ฟางข้าวสูตร 2	1.44	1.69	5.40	6.34
ฟางข้าวสูตร 3	1.55	1.53	7.36	5.78
ฟางข้าวสูตร 4	1.46	1.54	6.58	6.00
ฟางข้าวสูตร 5	1.76	1.76	5.92	5.43



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(e)



(f)



(g)



(h)



(i)



(j)

รูปที่ 4.3 ผลผลิตของเห็ดโคนน้อยจากก้อนขี้เลื่อย

(a) สูตร 1 เชื้อ - 01 (b) สูตร 1 เชื้อ - 02

(c) สูตร 2 เชื้อ - 01 (d) สูตร 1 เชื้อ - 02

(e) สูตร 3 เชื้อ - 01, (f) สูตร 3 เชื้อ - 02

(g) สูตร 4 เชื้อ - 01 (h) สูตร 4 เชื้อ - 01

(i) สูตร 5 เชื้อ - 01 (j) สูตร 5 เชื้อ - 01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(g)



(h)



(i)



(j)

รูปที่ 4.4 ผลผลิตของเห็ดโคนน้อยจากก้อนฟางข้าว

(a) สูตร 1 เชื้อ - 01 (b) สูตร 1 เชื้อ - 02

(c) สูตร 2 เชื้อ - 01 (d) สูตร 1 เชื้อ - 02

(e) สูตร 3 เชื้อ - 01, (f) สูตร 3 เชื้อ - 02

(g) สูตร 4 เชื้อ - 01 (h) สูตร 4 เชื้อ - 01

(i) สูตร 5 เชื้อ - 01 (j) สูตร 5 เชื้อ - 01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนน้อยบนอาหาร PDA พบว่าเส้นใยเห็ดโคนน้อยสามารถเจริญได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 30 – 35 °C ซึ่งอยู่ในช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญของเห็ดโคนน้อยที่นิยมเพาะในประเทศไทย (อานนท์, 2541) สำหรับการศึกษาวัสดุเพาะและสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงเห็ดโคนน้อยสองสายพันธุ์ (เห็ดโคนน้อย-01 และเห็ดโคนน้อย-02) ใช้วัสดุเพาะสองชนิดได้แก่ขี้เลื่อยสายพันธุ์ละ 5 สูตรและฟางข้าวสายพันธุ์ละ 5 สูตร โดยแบ่งเป็นสูตรละ 30 ก้อน เก็บดอกเห็ดวันละ 1 ครั้งและรดน้ำในช่วงเย็น จำนวน 4 รุ่น พบว่าวัสดุเพาะที่เหมาะสมของเห็ดโคนน้อย-01 ได้แก่ฟางข้าวสูตรที่ 2 โดยให้ปริมาณผลผลิตน้ำหนักรวม 316 กรัม จำนวนดอก 190 ดอก เส้นผ่านศูนย์กลาง 1.44 เซนติเมตร และความยาวของก้านดอกเห็ด 5.40 เซนติเมตร ในขณะที่วัสดุเพาะฟางข้าวสูตรที่ 3 เหมาะสมสำหรับการเพาะเห็ดโคนน้อย-02 มากที่สุด โดยให้ปริมาณผลผลิตน้ำหนักรวม 223 กรัม จำนวนดอก 206 ดอก เส้นผ่านศูนย์กลาง 1.53 เซนติเมตร และความยาวของก้านดอกเห็ด 5.78 เซนติเมตร

ดังนั้นจากผลการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนน้อยอยู่ในช่วง 30 – 35 °C และวัสดุเพาะฟางข้าวมีความเหมาะสมต่อการนำมาผลิตก้อนเชื้อเห็ดโคนน้อยมากที่สุด

5.2 ข้อเสนอแนะ

ผู้ทดลองคิดว่า ควรควบคุมความชื้นให้อยู่ในปริมาณที่เหมาะสม เพราะหากก้อนเชื้อมีความชื้นมากเกินไป อาจส่งผลให้เส้นใยเจริญเติบโตช้า ให้ผลผลิตน้อย และควรเก็บผลผลิตทุกวัน 3 เวลา เนื่องจากเมื่อเปิดดอกเห็ดโคนน้อยมีระยะเวลาในการออกผลผลิตไม่นาน หากดอกเห็ดแก่แต่ยังไม่เก็บผลผลิต ครีบและหมวกเห็ดจะย่อยสลายตัวเอง (autolysis) เป็นหยดสีดำมีลักษณะคล้ายน้ำหมึก ทำให้ไม่สามารถเก็บผลผลิตได้ตามความต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มงานจุลชีววิทยาประยุกต์, กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. 2541. **ข้อมูลเชื้อพันธุ์เห็ดบริการ.**

กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

จารีวัฒน์ ศิริอินทร์ และเจียร ชีระวรวงศ์. 2563. **ผลของวัสดุเพาะชนิดต่าง ๆ ต่อการเจริญและผลผลิตของเห็ดโคนน้อย Coprinopsis radiata.** [Online]. เข้าถึงได้จาก :

<https://so02.tci-thaijo.org/index.php/DRURDI/article/view/252195/169876>

ดำเกิง บ่อพาล. 2547. **การผลิตเห็ด.** เอกสารประกอบการสอน วิชา พส413. มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่.

นิถุมล ลิ้มปิโชติพงษ์. 2543. **ผลของอุณหภูมิและแสงต่อการเจริญและสลายตัวของเห็ดโคนน้อย.**

วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ชีววิทยา). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.

ปัญญา โพธิ์จิติรัตน์. 2532. **เทคโนโลยีการเพาะเห็ด.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ริ้วเขียว.

ปริญญา จันทศรี. 2566. **การเพาะเห็ดโคนน้อยแบบกอง.** [Online]. เข้าถึงได้จาก :

https://stri.cmu.ac.th/article_detail.php?id=27

พิชัย สมบูรณ์วงศ์. สมศักดิ์ ศิริ. 2555. **การเพาะเห็ดโคนน้อย.** เข้าถึงได้จาก :

https://researchex.mju.ac.th/agikl/index.php/knowledge/4_2_-_mushroom/1_0_7_-_muchroomn

พิมพ์กานต์ อารัมพงษ์พันธ์. 2544. **การเพาะเห็ดเศรษฐกิจ.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน. 2556. **การเพาะเห็ดเศรษฐกิจ.** [Online]. เข้าถึงได้จาก :

https://www4.fisheries.go.th/local/file_document/20161208141403_file.pdf

สันจิตติ วัฒนราษฎร์ และสมจิตร อยู่เป็นสุข. 2557. **วัสดุเพาะและสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตก้อนเชื้อเห็ดโคนน้อย.** [Online]. เข้าถึงได้จาก :

<https://gsbooks.gs.kku.ac.th/57/grc15/files/bmo5.pdf>

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2563. **ระบบคลังข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพของประเทศไทย.** [Online]. เข้าถึงได้จาก :

<https://thbif.onep.go.th/taxons/detail/10626>

สมจิตร อยู่เป็นสุข. 2552. **เอกสารคำสอนวิชาชีววิทยาของเห็ด.** สาขาจุลชีววิทยา ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.

สมาคมนักวิจัยและเพาะเห็ดแห่งประเทศไทย. 2545. **เห็ดไทย 2545.** กรุงเทพฯ : บริษัท นิเวศธรรม

ดาการพิมพ์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อภิญา สุราวุธ, (ผู้เรียบเรียง). 2551. เทคโนโลยีการผลิตเห็ด. [Online]. เข้าถึงได้จาก :

<http://lib.doa.go.th/multim/e-book/EB00567.pdf>

Global Biodiversity Information Facility. 2023. *Coprinus fimetarius*. [online].

Available : <https://www.gbif.org/species/2534423>

Læssøe, T. 2013. **Mushrooms & Toadstools The Illustrated Guide to Fungi**. Dorling Kindersley Limited A Penguin Company. London.

Redhead, SA., Vilgalys, R., Moncalvo, JM., Johnson, J. and Hopple, J.S. 2001. *Coprinus* Pers. and the disposition of *Coprinus* species *sensu lato*. *Taxon* 50: 203-241.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

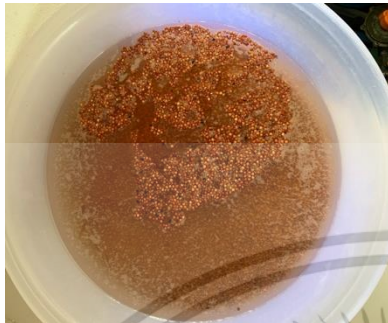


ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

รูปภาพแสดงวิธีการและขั้นตอน



แช่เมล็ดข้าวฟ่างน้ำทิ้งไว้ 1 คืน



ล้างทำความสะอาดอีกครั้ง



ใส่น้ำสะอาดเพื่อนำมาต้ม



ต้มเมล็ดข้าวฟ่างด้วยไฟอ่อน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่เพื่อการศึกษาเท่านั้น นำมาพิมพ์ลงให้แห่งบนกระดัง
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้รูปที่ 1 ขั้นตอนการเตรียมเมล็ดข้าวฟ่าง



กรอกลงในขวดสีขาวใส ก้นกลม



ปิดจุกด้วยสำลีบริสุทธิ์



นำไปนึ่งในหม้อนึ่งความดัน



นำเส้นใยที่เจริญเต็มทีลงด้านข้างของขวด



เส้นใยเจริญเต็มขวด (เห็ดโคนน้อย-01)



เส้นใยเจริญเต็มขวด (เห็ดโคนน้อย-02)

รูปที่ 2 ขั้นตอนการใส่เชื้อในเมล็ดข้าวฟ่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ซังน้ำหนักซีเลื่อย
แล้วคลุกเคล้าส่วนผสมให้เข้ากัน

รดน้ำเพื่อให้ความชื้นแก่กองซีเลื่อย



บรรจุอาหารเพาะลงถุงในถุงพลาสติกที่ทนร้อน



รวบปากถุงบีบอากาศออก สวมคอปลาสติกแล้วพับปากถุง ใส่ฝาจุก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ **รูปที่ 3 ขั้นตอนการทำก้อนวัสดุเพาะซีเลื่อย** ซึ่งใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ชั่งน้ำหนักฟางข้าว



คลุมด้วยพลาสติกให้มิดชิด



หมักฟางข้าวกับน้ำ



กลับกองทุกๆ 3-4 วัน



ผสมสูตรอาหารแล้วคลุกเคล้าให้ทั่ว



บรรจุฟางข้าวลงถุงพลาสติกทนร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 4 ขั้นตอนการทำก้อนวัสดุเพาะฟางข้าวนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



จัดเรียงก้อนวัสดุเพาะบนชั้นวาง และหยอดเชื้อขยายในเมล็ดข้าวฟ่าง



เปิดดอกก้อนเชื้อเห็ดในโรงเปิดดอก

เริ่มสร้างตุ่มดอกเห็ด



ผลผลิตเห็ดโคนน้อยทั้ง 2 สายพันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น รูปที่ 5 ขั้นตอนการหยอดเชื้อ บ่มก้อนเชื้อ และเปิดดอกเพื่อเก็บผลผลิต การนำไปใช้

ภาคผนวก ข
ตารางแสดงผลการสุ่มตัวอย่าง

ตารางผลจำนวนดอก

สูตรอาหาร	เชื้อเห็ดโคนน้อย-01					เชื้อเห็ดโคนน้อย-02				
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	เฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	เฉลี่ย
ซีเลียยสูตร 1	17	12	13	12	14	26	129	63	90	77
ซีเลียยสูตร 2	470	233	162	124	247	324	291	127	74	204
ซีเลียยสูตร 3	0	0	5	5	3	51	121	26	110	77
ซีเลียยสูตร 4	22	28	10	0	15	5	23	31	49	27
ซีเลียยสูตร 5	49	22	10	0	74	11	70	56	0	34
ฟางสูตร 1	70	83	64	58	69	305	310	79	58	188
ฟางสูตร 2	375	179	52	155	190	149	307	71	50	144
ฟางสูตร 3	13	328	127	71	135	409	287	86	42	206
ฟางสูตร 4	34	53	21	40	37	364	279	44	33	180
ฟางสูตร 5	28	184	98	35	86	576	33	16	114	185

ตารางผลน้ำหนักสด (กรัม)

สูตรอาหาร	เชื้อเห็ดโคนน้อย-01						เชื้อเห็ดโคนน้อย-02					
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	หมัก	เฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	หมัก	เฉลี่ย
ซีเลียยสูตร 1	50	10	20	25	10	23	50	105	20	70	5	50
ซีเลียยสูตร 2	650	420	220	120	60	294	430	370	150	120	20	218
ซีเลียยสูตร 3	0	0	20	20	10	10	80	110	50	130	5	75
ซีเลียยสูตร 4	55	60	50	40	25	46	20	90	40	80	5	47
ซีเลียยสูตร 5	150	50	40	0	12	50	70	70	45	0	5	38
ฟางข้าวสูตร 1	330	280	90	200	75	195	460	400	120	200	200	276
ฟางข้าวสูตร 2	570	450	300	200	60	316	240	170	150	190	200	190
ฟางข้าวสูตร 3	120	340	170	80	190	180	520	350	100	70	75	223
ฟางข้าวสูตร 4	250	200	80	165	175	174	510	320	80	80	150	228
ฟางข้าวสูตร 5	70	490	300	130	75	231	860	70	20	200	160	262

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผลเส้นผ่านศูนย์กลางและความยาวก้านดอก

ซี่เลื่อยสูตร 1 เซื่อ 1

ดอก	เส้นผ่านศูนย์กลาง (cm)	ความยาว (cm)
1	1.7	7
2	1.3	7
3	1.5	6.4
4	1.4	6.2
5	1.6	5.2
6	1	4
7	0.8	3.2
8	0.7	3.1
9	0.8	3.1
10	0.9	3
11	0.6	4.1
12	1.4	5.1
13	1.3	6.2
14	1.1	3.4
15	1.2	4.5
16	1.2	4.6
17	0.7	3.7
18	1.1	3.5
19	1.3	3.4
20	1.7	4
21	1.1	5.6
22	1.6	6.4
23	1	5.8
24	1.4	6.5
25	1	4.3
26	1.4	4.7
27	1.3	4.9
28	1.5	5.1
29	1.5	4.3
30	1.3	6.5
ค่าเฉลี่ย	1.21333333	4.82666667

ซี่เลื่อยสูตร 1 เซื่อ 2

ดอก	เส้นผ่านศูนย์กลาง (cm)	ความยาว (cm)
1	1.7	4.9
2	1.3	4.2
3	1.4	5.8
4	1.5	4.2
5	1.3	4.3
6	1.3	3.8
7	1.3	3.4
8	1.4	3.9
9	1.3	3.6
10	1	3.2
11	1	2.8
12	1.1	2.9
13	0.9	3.1
14	0.8	2.5
15	1	3
16	0.8	2.8
17	0.7	2.6
18	0.7	2.6
19	0.8	2.6
20	0.8	2.7
21	1.6	4.5
22	1.3	4.5
23	1	4.4
24	1	4
25	1	3.5
26	1.1	3.5
27	1	3.5
28	0.9	3.5
29	1.1	3.5
30	1.1	3.9
ค่าเฉลี่ย	1.10666667	3.59

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขี้เลื่อยสูตร 2 เชื้อ 1

ดอก	เส้นผ่านศูนย์กลาง (cm)	ความยาว (cm)
1	1.5	5
2	2	5.2
3	1.7	5.1
4	1.6	5.8
5	1.2	5.8
6	1.4	4.5
7	1.7	6.4
8	1.5	5.3
9	1.6	4.5
10	1.5	5.5
11	1.4	5.3
12	1.7	4.2
13	1.3	4.3
14	1.1	4.1
15	1.4	3.7
16	0.8	3.3
17	0.7	3.4
18	0.8	3.2
19	0.4	2.7
20	0.7	2.8
21	1.3	3.1
22	1.1	3.4
23	0.8	3.7
24	0.7	3.3
25	0.8	3.5
26	1.4	4.3
27	1.1	3.1
28	0.7	4.4
29	0.5	4.4
30	0.8	3.6
ค่าเฉลี่ย	1.17333333	4.23

ขี้เลื่อยสูตร 2 เชื้อ 2

ดอก	เส้นผ่านศูนย์กลาง (cm)	ความยาว (cm)
1	2.5	7.8
2	2.5	6.6
3	2	5
4	2.1	5.8
5	1.9	5.5
6	1.5	4.7
7	1.6	5.8
8	1.7	4.5
9	1.6	4.7
10	1.7	5.5
11	1.4	4.7
12	1.3	3.9
13	1.1	3.2
14	1.2	3.7
15	1	3.6
16	0.9	3.2
17	1.3	4.8
18	1.5	4.2
19	1	4.2
20	1.1	4.3
21	0.8	3.6
22	1	3.5
23	1.2	3.8
24	1.1	3.6
25	1	3.5
26	1	3.4
27	0.8	3.3
28	0.7	3.3
29	1	3.3
30	0.8	3.2
ค่าเฉลี่ย	1.34333333	4.34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขี้เลื่อยสูตร 3 เชื้อ 1

ดอก	เส้นผ่านศูนย์กลาง (cm)	ความยาว (cm)
1	1.8	7.3
2	1.8	6.6
3	1.3	6.2
4	1.8	6
5	1	4.3
6	2	9.1
7	1.8	8.5
8	1	4.4
9	0.7	3.2
10	1	2.8
11	1.2	7.1
12	1.2	7.1
13	1.1	5
14	1.8	8.5
15	1.6	6.7
16	1.4	4.8
17	0.9	3.8
18	1.3	8.9
ค่าเฉลี่ย	1.37222222	6.12777778

ขี้เลื่อยสูตร 3 เชื้อ 2

ดอก	เส้นผ่านศูนย์กลาง (cm)	ความยาว (cm)
1	2	4.8
2	1.7	5.3
3	1.5	5
4	1.2	4.2
5	1.1	4.5
6	1	3.9
7	1.7	4.3
8	1.1	3.8
9	1.4	4.2
10	1.4	4.5
11	1.2	4.1
12	1.2	4.4
13	1	3.6
14	1	4.2
15	1.1	4.2
16	1.3	4.5
17	0.8	4.5
18	1.7	5.9
19	1.7	4.7
20	1.4	3.7
21	1.4	4.8
22	1.8	6.9
23	1.4	4
24	1.7	4.1
25	1.5	3.9
26	1.2	4.2
27	1.2	3.8
28	1.2	3.6
29	1.3	4.1
30	1.3	3.9
ค่าเฉลี่ย	1.35	4.38666667

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขี้เลื่อยสูตร 4 เชื้อ 1

ดอก	เส้นผ่านศูนย์กลาง (cm)	ความยาว (cm)
1	2.1	6.5
2	1.5	4
3	1.2	3.8
4	1	3.5
5	0.8	3
6	2.1	9
7	1.5	5.8
8	1.5	6.3
9	1.5	6.6
10	1.8	8.1
11	1.7	7.3
12	1.6	6.2
13	1.3	7.1
14	1.4	4.6
15	1.5	5.2
16	1.1	5
17	1.2	5.9
18	1.1	3.9
19	1.2	5.1
20	1	4.8
21	1.4	4.7
22	1.3	5.7
23	1.1	5.1
24	1.4	5.8
25	1.3	6.3
26	1.2	4.4
27	1.1	4.3
28	1.3	4.5
29	1	5.4
30	1.4	5.2
ค่าเฉลี่ย	1.35333333	5.43666667

ขี้เลื่อยสูตร 4 เชื้อ 2

ดอก	เส้นผ่านศูนย์กลาง (cm)	ความยาว (cm)
1	1.8	6.1
2	1.9	5.2
3	1.7	4.7
4	1.7	5.1
5	1.4	4.8
6	1.3	5.8
7	1.3	4
8	1.2	5.1
9	1.1	5.1
10	1.5	5.2
11	1.3	4.9
12	1.2	4.6
13	1.4	3.9
14	1.2	4
15	1.1	3.7
16	1.1	4
17	1.1	3.7
18	1.1	3.6
19	0.9	3.3
20	0.9	3.6
21	1.5	4
22	1.2	3.9
23	1.2	3.8
24	1.1	3.7
25	1.1	4.5
26	1	3.7
27	1.2	3.1
28	1.1	4
29	1.5	4
30	1.5	4.2
ค่าเฉลี่ย	1.28666667	4.31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขี้เลื่อยสูตร 5 เชื้อ 1

ดอก	เส้นผ่านศูนย์กลาง (cm)	ความยาว (cm)
1	1.7	9.7
2	1.5	8.2
3	1.9	7.8
4	1.4	7.5
5	1.4	7.3
6	1.4	7.2
7	1.2	6.9
8	1.1	6.9
9	1.3	6.7
10	1.3	6.8
11	1	6.6
12	1.5	6.4
13	1.2	6.4
14	1.2	6.4
15	1.4	6.4
16	1.2	5.7
17	1.1	5.7
18	1.1	5.6
19	1.2	5.4
20	1.1	5.3
21	1.1	5.2
22	1	5.2
23	1	5.1
24	1.7	5
25	1.3	5
26	1	5.2
27	1.1	4.8
28	1	4.7
29	0.9	4.4
30	0.8	3.4
ค่าเฉลี่ย	1.2366667	6.0966667

ขี้เลื่อยสูตร 5 เชื้อ 2

ดอก	เส้นผ่านศูนย์กลาง (cm)	ความยาว (cm)
1	1.6	5.1
2	1.5	4.6
3	1.2	4.8
4	1.4	3.9
5	1.5	4.4
6	2	6.3
7	1.4	4.8
8	1.3	4.4
9	1.3	4.3
10	1.1	4.3
11	1.2	4.8
12	1.2	5.5
13	1.3	4.4
14	1.4	4.4
15	1.1	5.3
16	1.3	3.3
17	1.3	3.8
18	1.1	3.3
19	1.2	3.6
20	1.2	3.2
21	1.1	3.1
22	1.2	3.7
23	1.3	3.4
24	1.2	3
25	1.2	3.2
26	1.2	3
27	1.2	3
28	1.5	3.6
29	1.3	2.8
30	1.2	3.3
ค่าเฉลี่ย	1.3	4.02

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟางข้าวสูตร 1 เชื้อ 1

ดอก	เส้นผ่านศูนย์กลาง (cm)	ความยาว (cm)
1	1.8	11.5
2	2.6	8
3	1.8	8.2
4	2.2	7.8
5	2.8	6.8
6	2.5	7.4
7	2.3	7
8	2.1	6.5
9	2	6.4
10	2	6
11	1.7	5.5
12	1.8	5.2
13	1.6	5.4
14	1.7	6.9
15	1.5	6.7
16	2	6
17	1.7	5
18	1.8	6.1
19	1.7	5.9
20	1.6	6
21	1.7	5.4
22	1.5	5.9
23	1.3	4.6
24	1.3	5.9
25	1.2	6
26	1.2	6.2
27	1.8	6.3
28	1.2	4.5
29	1.3	3.8
30	1.4	3.6
ค่าเฉลี่ย	1.77	6.21666667

ฟางข้าวสูตร 1 เชื้อ 2

ดอก	เส้นผ่านศูนย์กลาง (cm)	ความยาว (cm)
1	1.8	9.9
2	1.7	8.4
3	2.6	8.9
4	1.6	7.2
5	1.7	7.8
6	1.8	6.7
7	1.5	7.6
8	1.8	9.5
9	1.5	6.8
10	1.7	7
11	1.5	7.5
12	1.6	8.3
13	1.6	9.5
14	1.3	7.4
15	1.9	6.4
16	1.7	5.6
17	1.6	5.3
18	1.8	4
19	1	5
20	1.3	5.1
21	1.2	4.8
22	1	4.6
23	1	4
24	1.2	4.7
25	1.6	4.7
26	1.1	4
27	1	4
28	1	3.3
29	1.3	3
30	0.8	4.5
ค่าเฉลี่ย	1.47333333	6.18333333

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟางข้าวสูตร 2 เชื้อ 1

ดอก	เส้นผ่านศูนย์กลาง (cm)	ความยาว (cm)
1	1.4	5
2	1.3	2
3	2.7	7.9
4	2.4	7
5	1.4	6.3
6	1.3	5.9
7	1.4	5.6
8	1.3	6.4
9	1.4	5.5
10	1.5	5.3
11	1.7	5.1
12	2	5.3
13	1	5.2
14	1.4	5.3
15	1.3	4
16	1.4	3.7
17	1.2	3.8
18	1.4	7.3
19	1.3	6.4
20	1.3	6.3
21	1.4	6.2
22	1.2	5.7
23	1.3	4.5
24	1.4	4.8
25	1.3	5
26	1.1	6
27	1.3	5.4
28	1.4	4.5
29	1.2	4.7
30	1.4	6
ค่าเฉลี่ย	1.4366667	5.4033333

ฟางข้าวสูตร 2 เชื้อ 2

ดอก	เส้นผ่านศูนย์กลาง (cm)	ความยาว (cm)
1	3	7.8
2	2.6	7.7
3	2.2	7.3
4	1.7	7.3
5	2	7.4
6	1.7	5.8
7	1.5	7
8	2	6
9	2.5	6.2
10	1.8	8
11	1.2	6.5
12	1.5	6.7
13	1.4	6.3
14	1.3	6.5
15	1.4	5.9
16	1.5	5.5
17	1.7	6.4
18	1.4	6
19	1.5	5.8
20	1.4	5.4
21	1.9	5.5
22	1.8	6.4
23	1.4	5.5
24	1.3	6.4
25	1.6	6.3
26	1.4	5.5
27	1.3	6.3
28	1.9	6.2
29	1.3	5.7
30	1.5	5
ค่าเฉลี่ย	1.69	6.3433333

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟางข้าวสูตร 3 เชื้อ 1

ดอก	เส้นผ่านศูนย์กลาง (cm)	ความยาว (cm)
1	2.4	8.2
2	1.9	7.4
3	2.4	8
4	1.9	7.6
5	1.5	5.2
6	1.4	5.3
7	1.3	5.2
8	1.2	6
9	1	4.8
10	1.1	4.9
11	1.1	5.2
12	1.7	6.5
13	1.7	6.3
14	1.8	8.5
15	2	8.5
16	1.6	7
17	2	9
18	2	8.5
19	1.4	11
20	1.5	7.3
21	1.5	9.3
22	1.3	9
23	1.3	8
24	1.5	9
25	1.8	6.5
26	1.7	7.3
27	1.2	9.6
28	1.4	7.8
29	1	6.9
30	1	7
ค่าเฉลี่ย	1.55333333	7.36

ฟางข้าวสูตร 3 เชื้อ 2

ดอก	เส้นผ่านศูนย์กลาง (cm)	ความยาว (cm)
1	2.2	8.8
2	2.3	7.6
3	2.2	6.8
4	2.2	7.9
5	1.3	6.4
6	1.7	7.8
7	2	5.9
8	2.2	6.5
9	1.9	6.2
10	1.4	5.6
11	2.2	9.2
12	2.1	6.4
13	2	7
14	1.6	6.8
15	1.4	6.7
16	1.6	5.8
17	2.2	5.4
18	1.7	6
19	1.4	5
20	1	6.1
21	1.5	4.5
22	1.2	4
23	1	5
24	0.8	3
25	0.8	3.4
26	0.9	4
27	0.9	4.2
28	0.7	3.3
29	0.8	3.6
30	0.8	4.6
ค่าเฉลี่ย	1.53333333	5.78333333

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟางข้าวสูตร 4 เชื้อ 1

ดอก	เส้นผ่านศูนย์กลาง (cm)	ความยาว (cm)
1	1.3	10.50
2	1.3	8.2
3	1	8.7
4	1.8	7
5	1.9	7.9
6	1.8	9.5
7	1.6	6.9
8	1.5	6.5
9	1.6	6.8
10	1.9	5.6
11	1.7	9.3
12	1.6	5.9
13	1.5	6.6
14	1.7	6.5
15	1.5	8.2
16	1.3	7.3
17	1.4	7.6
18	1.1	8.7
19	1.5	5.4
20	1.6	6
21	1.2	5.4
22	1.4	4.4
23	1.5	4.2
24	1.4	4
25	1.2	4.2
26	1.3	4
27	1.4	5.1
28	1.1	5.5
29	1.3	5.8
30	1.4	5.6
ค่าเฉลี่ย	1.46	6.58

ฟางข้าวสูตร 4 เชื้อ 2

ดอก	เส้นผ่านศูนย์กลาง (cm)	ความยาว (cm)
1	1.6	9.1
2	1.2	7.9
3	1.9	6.4
4	2.1	6.9
5	2	7.5
6	1.8	7.4
7	2	7.2
8	1.8	8.5
9	1.8	7.2
10	2.7	6
11	1.5	6
12	1.7	6.1
13	1.5	5.5
14	1.3	5.4
15	1.3	6.1
16	1.5	7
17	1.5	6.5
18	1.5	6
19	1.4	5.4
20	1.3	5
21	1.4	4.8
22	1.2	5.3
23	1.3	3.2
24	1	3.9
25	1.3	5.6
26	1.2	5.1
27	1.1	4.3
28	1.5	5
29	1.4	4.5
30	1.3	5.3
ค่าเฉลี่ย	1.53666667	6.00333333

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟางข้าวสูตร 5 เชื้อ 1

ดอก	เส้นผ่านศูนย์กลาง (cm)	ความยาว (cm)
1	1.8	7.2
2	1.5	6.5
3	1.4	6
4	1.2	5.5
5	1.6	5.5
6	1	5
7	1.1	5.6
8	0.7	4.7
9	1.2	5.2
10	1	4.7
11	1	3.7
12	1	4.1
13	1.1	4.6
14	0.8	3
15	2.5	7.2
16	2.6	6
17	2.7	7.3
18	1.8	6.6
19	2	6.9
20	2.2	5.8
21	2.5	5.8
22	1.8	7.2
23	1.7	7.3
24	2	7.6
25	1.8	7
26	3	5.7
27	3	6.5
28	2.8	6.6
29	2	6.5
30	2	6.4
ค่าเฉลี่ย	1.76	5.92333333

ฟางข้าวสูตร 5 เชื้อ 2

ดอก	เส้นผ่านศูนย์กลาง (cm)	ความยาว (cm)
1	2.2	6.5
2	2.4	5.5
3	2	6
4	1.8	5.6
5	1.9	6.6
6	1.8	6.2
7	2	6.7
8	2.3	6.7
9	1.6	5
10	2	5.8
11	1.8	7.7
12	1.6	7
13	1.8	5.3
14	1.5	5.3
15	1.5	5.5
16	1.6	7.5
17	2.1	6
18	1.8	5.3
19	1.6	6
20	1.9	5.3
21	1.5	5
22	1.5	3.8
23	1.6	4.6
24	1	4.2
25	1	4.6
26	1.3	4.4
27	1.3	3.2
28	1	4
29	1	4.5
30	1	3.2
ค่าเฉลี่ย	1.64666667	5.43333333

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



งานทะเบียนวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
คำรับรองเล่มโครงการพิเศษ/ปัญหาพิเศษ/สหกิจศึกษา

วันที่

ข้าพเจ้า นางสาวฉัตรแก้ว มั่งคั่ง รหัสประจำตัว 63050455

นางสาวธนพร สุราฤทธิ์ รหัสประจำตัว 63050480

นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม ภาควิชาชีววิทยา

ประยุกต์ ขอรับรองว่าโครงการสหกิจศึกษา เรื่อง

ชื่อภาษาไทย การศึกษาวัสดุเพาะและสูตรอาหารที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงเห็ดโคนน้อย
(*Coprinopsis radiata*)

ชื่อภาษาอังกฤษ Study of Suitable Substrates and Culture Media for Cultivation
of Inky Cap Mushroom (*Coprinopsis radiata*)

ปีการศึกษา 2566

เป็นผลงานวิจัยที่ได้คัดลอกหรือละเมิดสิทธิ์ของผู้อื่นและได้ผ่านการตรวจสอบความ
ซ้ำซ้อนเรียบร้อยแล้ว และได้แนบเอกสารตรวจสอบการลอกเลียนงานวรรณกรรมที่ตรวจสอบจากเล่ม
โครงการสหกิจฉบับสมบูรณ์แล้ว
โปรแกรมอักขราวิสุทธิ์ 1.06%

ลงชื่อ ฉัตรแก้ว มั่งคั่ง ลงชื่อ ธนพร สุราฤทธิ์

(นางสาวฉัตรแก้ว มั่งคั่ง)

(นางสาวธนพร สุราฤทธิ์)

ข้าพเจ้า รศ.ดร. สรัญญา พันธุ์พุกข์ อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษาได้ตรวจสอบสหกิจศึกษา
ของนักศึกษาข้างต้นแล้ว ขอรับรองว่าเป็นผลงานวิจัยของนักศึกษาจริงและมีเนื้อหาสมบูรณ์ จึงลงชื่อไว้
เป็นหลักฐาน

ลงชื่อ สรัญญา พันธุ์พุกข์

อาจารย์ที่ปรึกษา

ลงชื่อ [Signature]

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้