

การทำแห้งและการพัฒนาผลิตภัณฑ์มันังสวีร์ตี
จากเห็ดนางรมหลวง

Study on Mushroom Drying and Vegetarian Products
Development of *Pleurotus eryngii*



โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรบัณฑิต (จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม)
ภาควิชา ชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานปีการศึกษา 2565 อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

STUDY ON MUSHROOM DRYING AND VEGETARIAN
PRODUCTS DEVELOPMENT OF *Pleurotus eryngii*



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

ACADEMIC YEAR 2022

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงการพิเศษ

การทำแห้งและการพัฒนาผลิตภัณฑ์มังสวิรัติจากเห็ดนางรม
หลวงนางรมหลวง

Study on Mushroom Drying and Vegetarian Products

Development of *Pleurotus eryngii*

ชื่อนักศึกษา

นางสาวจามานันท์ จันทรจำ รหัสนักศึกษา 62050576

นางสาวนภิสรา เอี่ยมสอาด รหัสนักศึกษา 62050608

ปริญญา

วิทยาศาสตร์บัณฑิต (จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม)

ภาควิชา

ชีววิทยา

ปีการศึกษา

2565

อาจารย์ที่ปรึกษา

อ. ธนาวดี บุญชัยดี

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) อนุมัติให้
โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (จุลชีววิทยา
อุตสาหกรรม) ประจำปีการศึกษา 2565

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
รศ.ดร.เชิดศักดิ์ มณีรัตน์รุ่งโรจน์ ประธานกรรมการ	
ดร. คณิงกานต์ กลั่นบุศย์ กรรมการ	
อ. ธนาวดี บุญชัยดี กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงการพิเศษ
หลวง

การทำแห้งและการพัฒนาผลิตภัณฑ์มังสวิรัติจากเห็ดนางรม

Study on Mushroom Drying and Vegetarian Products
Development of *Pleurotus eryngii*

ชื่อนักศึกษา

นางสาวจามานันท์ จันทร์จำ รหัสนักศึกษา ๖๒๐๕๐๕๗๖
นางสาวนภิสรา เอี่ยมสอาด รหัสนักศึกษา ๖๒๐๕๐๖๐๘

ปริญญา

วิทยาศาสตร์บัณฑิต (จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม)

ภาควิชา

ชีววิทยา

คณะ

วิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)

ปีการศึกษา

๒๕๖๕

อาจารย์ที่ปรึกษา

อ.ธนาวัต บุญชัยดี

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือเพื่อศึกษาปริมาณความชื้นของเห็ดนางรมหลวง (*Pleurotus eryngii*) 4 วิธี ได้แก่ การตากแดด การใช้ตู้อบลมร้อน เตอบไมโครเวฟ และทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง พบว่า ค่าความชื้นของเห็ดนางรมหลวงแห้ง มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ความชื้นมีค่า $21.83 \pm 4.20\%$, $17.82 \pm 3.70\%$, $15.41 \pm 5.56\%$ และ $14.18 \pm 7.94\%$ ตามลำดับ ผลิตภัณฑ์มังสวิรัติตั้ง 4 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ คุกกี้เห็ดนางรมหลวง น้ำสลัดเห็ดนางรมหลวง เห็ดนางรมหลวงสวรรค์ และน้ำพริกเห็ดนางรมหลวง พบว่า น้ำสลัดนางรมหลวงมีค่าความชื้นสูงสุดมีค่า $27.53 \pm 0.23\%$ รองลงมาเป็นความชื้นของคุกกี้เห็ดนางรมหลวง น้ำพริกนางรมหลวง เห็ดนางรมหลวงสวรรค์ มีค่า $12.97 \pm 2.41\%$ $8.92 \pm 4.21\%$ และ $5.44 \pm 0.25\%$ ตามลำดับ ปริมาณเส้นใยเห็ดนางรมหลวงสวรรค์มีค่า $30.44 \pm 0.43\%$ มากกว่าเส้นใยอาหารเนื้อหมูสวรรค์ ที่มีค่า $0.63 \pm 0.23\%$ คุกกี้เห็ดนางรมได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัสมากที่สุดมีคะแนน 6.67 ± 0.89 เห็ดนางรมหลวงสวรรค์ น้ำพริกเห็ดนางรมหลวง และสลัดเห็ดนางรมหลวง ได้รับคะแนนความชอบรวมรองลงมา มีคะแนน 6.13 ± 1.11 , 5.17 ± 0.69 และ 5.07 ± 1.05 ตามลำดับ

การสำรวจพฤติกรรมการบริโภคมังสวิรัติจำนวนผู้ทดสอบ 30 คน พบว่า นิยมบริโภคเห็ดออริโนจิ/เห็ดนางรมหลวง มากที่สุด 26% รองลงมานิยมบริโภคเห็ดฟาง 24% และเห็ดหอม 21.90% เหตุผลที่รับประทาน ทดแทนเนื้อสัตว์ 25% น้อยกว่าความชอบรับประทานส่วนบุคคลที่มีปริมาณ 33.30% เห็ดอบกรอบมีปริมาณความสนใจบริโภคสูงสุด 36.70% รองลงมาเป็นน้ำพริกเห็ด 23.30% น้ำสลัดเห็ด 20% คุกกี้เห็ดและเห็ดสวรรค์ 10% เหตุผลที่บริโภคอาหารมังสวิรัติจึงคือ เพื่อสุขภาพที่ดี 70% ไม่ต้องการเบียดเบียนสัตว์ 13.30% ในเทศกาลกินเจจะบริโภค 36.70% นอกเทศกาลกินเจจะ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริโภคอาหารมังสวิรัต 63.30% ทำทานเองที่บ้าน 33.40% ซื้ออาหารจากตลาดและซื้อจากร้าน
 มังสวิรัต 20% บุคคลที่มีอิทธิพลต่อการบริโภคอาหารมังสวิรัตคือ ตนเอง 80% สมาชิกในครอบครัว
 10% บุคคลมีชื่อเสียง 6.70% และเพื่อน 3.30%

คำสำคัญ : เถื่อนางรมหลวง / อาหารมังสวิรัต / การทำแท้ง / เส้นใยอาหาร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Study on Mushroom Drying and Vegetarian Products Development of <i>Pleurotus eryngii</i>
Students	Miss Jamanun Junja Student ID 62050576 Miss Napisara Iamsa-art Student ID 62050608
Degree	Bachelor of Science (Industrial Microbiology)
Department	Biology
School	Science
University	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL)
Academic Year	2022
Advisor	Thanavadee Boonchaidee

Abstract

The objective of this research was to study the moisture content of (*Pleurotus eryngii*) in 4 ways: sun exposure; The use of hot air incubators microwave oven and freeze-dry found the moisture value of dried royal oyster mushrooms. Humidity was $21.83 \pm 4.20\%$, $17.82 \pm 3.70\%$, $15.41 \pm 5.56\%$, and $14.18 \pm 7.94\%$, respectively. The 4 vegetarian products, namely the Royal Oyster Mushroom Cookie, the Royal Oyster Mushroom Dressing, the Royal Oyster Mushroom Dressing, and the Royal Oyster Mushroom Chili Sauce, were found to have the highest moisture content of $27.53 \pm 0.23\%$, followed by the moisture content of the Royal Oyster Mushroom Cookies. Royal oysters paste and royal oyster mushroom was $12.97 \pm 2.41\%$, $8.92 \pm 4.21\%$, and $5.44 \pm 0.25\%$, respectively. The amount of oyster mushroom fiber was $30.44 \pm 0.43\%$, more than the fiber of heavenly pork with a value of $0.63 \pm 0.23\%$. Royal oyster mushroom chili pastes and royal oyster mushroom salad received the next overall preference rating. They scored 6.13 ± 1.11 , 5.17 ± 0.69 , and 5.07 ± 1.05 respectively. Survey of Vegetarian Consumption Habits Of the 30 respondents, it was found that the Royal Oyster mushroom was the most popular at 26%, followed by the straw mushroom (24%) and shiitake mushroom (21.90%). Crispy mushrooms have the highest amount of interest consumed at 36.70%, followed by mushroom pastes (23.30%), mushroom dressings (20%), mushroom cookies, and paradise mushrooms (10%). 70% do not want

เอกสารนี้เป็นที่
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

to crowd animals, 13.30% do not want to crowd animals, 36.70% do not use vegetarian festivals, 63.30% do not eat at home, 33.40% buy food from the market and buy from vegetarian shops 20%, people who influence vegetarian food consumption are themselves 80%, family members 10%, celebrities 6.70%, and friends 3.30%.

Keyword : Royal Oyster Mushroom, Vegetarian food, Drying, Dietary fiber



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การดำเนินการจัดทำโครงการพิเศษเรื่อง "การทำแห้งและการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากเห็ดนางรมหลวง" สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ที่ได้วางแผนไว้ เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์และความกรุณาจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการพิเศษ อาจารย์ธนาวดี บุญชัยดี ผู้ซึ่งให้คำแนะนำ คำปรึกษา แนวคิดข้อมูล เทคนิค ตลอดจนให้ความรู้ในการจัดทำโครงการพิเศษเล่มนี้จนสำเร็จบรรลุเป้าหมาย โดยทางเราหวังว่าโครงการพิเศษเล่มนี้จะเป็นประโยชน์นำไปสู่การปรับใช้ในอนาคตได้ ทางคณะผู้จัดทำมีความตระหนักเห็นถึงความตั้งใจและความเอาใจใส่ของอาจารย์ที่ปรึกษาจึงขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

นอกจากนี้ต้องขอขอบคุณเจ้าหน้าที่นักวิทยาศาสตร์และบุคคลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งคอยให้คำแนะนำ คำปรึกษาและให้การช่วยเหลือในเรื่องของอุปกรณ์ สารเคมี ตลอดจนวิธีการใช้อุปกรณ์ หรือเครื่องมือต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำโครงการพิเศษ ทางคณะผู้จัดทำขอขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดทำโครงการพิเศษครั้งนี้ไว้ ณ ที่นี้ด้วย

จามานันท์ จันทร์จำ
นภิสรา เอี่ยมสอาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ซ
บทนำ	1
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
วิธีดำเนินการวิจัย	15
ผลการวิจัยและการอภิปรายผล	22
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	33
เอกสารอ้างอิง	35
ภาคผนวก ก สารเคมีและวิธีเตรียม	39
ภาคผนวก ข วิธีทดสอบ	41
ภาคผนวก ค ผลการทดลองจริง	44
ภาคผนวก ง การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ	57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางที่

ตารางที่	หน้า
1. ปริมาณสารอาหารในเห็ดนางรม	5
2. ปริมาณสารอาหารที่ได้จากเห็ดสกุลนางรมเปรียบเทียบกับปริมาณสารอาหารเห็ดสกุลอื่น ๆ	6
3. ปริมาณสารอาหารที่ได้จากเห็ดสกุลนางรมเปรียบเทียบกับปริมาณสารอาหารเห็ดสกุลอื่น	7
4. ผลวิเคราะห์ปริมาณความชื้นตัวอย่างเห็ดนางรมหลวงสด, ตัวอย่างเห็ดนางรมหลวงแห้งโดยลมธรรมชาติ, ตู้อบลมร้อน, ไมโครเวฟ และแช่เยือกแข็ง	24
5. ผลวิเคราะห์ปริมาณความชื้นตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากเห็ดนางรมหลวง ได้แก่ คุกกี้เห็ดนางรมหลวง น้ำสลัดนางรมหลวง เห็ดนางรมหลวงสวรรค์ และน้ำพริกนางรมหลวง	25
6. ปริมาณเส้นใยของตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากเห็ดนางรมหลวง ได้แก่ คุกกี้เห็ดนางรมหลวง น้ำสลัดนางรมหลวง เห็ดนางรมหลวงสวรรค์ และน้ำพริกนางรมหลวง	26
7. แสดงผลการวิเคราะห์การประเมินทางประสาทสัมผัส ตัวอย่างคุกกี้เห็ดนางรมหลวง น้ำสลัดนางรมหลวง เห็ดนางรมหลวงสวรรค์ และน้ำพริกนางรมหลวง	27
8. ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	27
9. ข้อมูลพฤติกรรมการบริโภคอาหารมังสวิรัตของผู้ตอบแบบสอบถาม	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

ภาพที่	หน้า
1. เห็นงหลวง	3
2. วงจรชีวิตเห็ดสกุลนางรม	4
3. ผลิตภัณฑ์คุกกี้	22
4. ผลิตภัณฑ์น้ำสลัด	22
5. ผลิตภัณฑ์เนื้อสวรรค์	23
6. ผลิตภัณฑ์น้ำพริก	23



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญ/ที่มาของโครงการพิเศษ

เห็ดออริจินี หรือ เห็ดนางรมหลวง (*Eryngii Mushroom*) เป็นชื่อสามัญ มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Pleurotus eryngii* (Cand.Ex.Fr.) เป็นเห็ดในตระกูลนางรม เห็ดนางรมหลวง มีลักษณะรูปร่างแตกต่างอย่างเห็นได้ชัดจากเห็ดนางรมชนิดอื่น ๆ คือ ก้านดอกจะมีขนาดใหญ่และหมวกดอกหนา ออกดอกไม่เป็นกลุ่ม ก้านดอกมีสีขาว ด้านบนของหมวกดอกมีสีเทาอ่อน การเพาะเห็ดภายใต้โรงเรือนที่ควบคุมสภาพแวดล้อม จะได้ออกเห็ดที่มีก้านดอกอวบใหญ่ยาว และมีหมวกดอกเล็ก ซึ่งเป็นที่นิยมของผู้บริโภค การเพาะในโรงเรือนเปิด ก้านดอกจะมีขนาดเล็กและสั้น แต่หมวกดอกจะใหญ่กว่า

มีการบริโภคเห็ดนางรมหลวง ทั้งในแบบสดและแบบผึ่ง หรือสารสกัด มีไขมันต่ำ อุดมไปด้วยคุณค่าโภชนาการ มีวิตามินและแร่ธาตุหลายชนิด การบริโภคเห็ดออริจินีให้ประโยชน์ต่อสุขภาพหลายประการ เช่น ลดความเสี่ยงโรคหัวใจและหลอดเลือด ช่วยต้านอนุมูลอิสระ ด้านการอักเสบ เสริมสร้างภูมิคุ้มกันให้กับร่างกาย และลดการบริโภคเนื้อสัตว์ อย่างไรก็ตาม ควรบริโภคเห็ดออริจินีในปริมาณที่เหมาะสม เพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดปัญหาสุขภาพ นอกจากนี้การนำเห็ดมาปรุงอาหารถือเป็นประโยชน์และเป็นทางเลือกสำหรับผู้บริโภคมังสวิรัต สำหรับการเลือกทานอาหารมังสวิรัตที่ปรุงด้วยเห็ดช่วยเสริมโปรตีนให้กับร่างกาย นอกจากนี้ยังอุดมไปด้วยวิตามินและเกลือแร่ที่จำเป็นต่อร่างกาย ข้อมูลจากกระทรวงเกษตรแห่งสหรัฐอเมริกา (United States Department of Agriculture , USDA) รายงานว่า เห็ดออริจินี 100 กรัม ให้พลังงานประมาณ 33 กิโลแคลอรี และอุดมไปด้วยสารอาหาร วิตามินและแร่ธาตุ เช่น คาร์โบไฮเดรต 6.09 กรัม โปรตีน 3.31 กรัม ไขมัน 0.14 กรัม เห็ดออริจินียังประกอบด้วยธาตุสังกะสี ทองแดง เหล็ก วิตามินเอ วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 วิตามินบี 6 วิตามินบี 7

งานวิจัยนี้สนใจที่จะศึกษาการทำแห้งของเห็ดนางรมหลวงและศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์มังสวิรัตจากเห็ดนางรมหลวง ได้แก่ คุกกี้เห็ดนางรมหลวง น้ำสลัดเห็ดนางรมหลวง เห็ดนางรมหลวงสวรรค์และน้ำพริกเห็ดนางรมหลวง ศึกษาปริมาณเส้นใยอาหารจากเห็ดนางรมหลวง การทดสอบทางประสาทสัมผัสผลิตภัณฑ์เห็ดนางรมหลวง เพื่อส่งเสริมสุขภาพ ลดการบริโภคเนื้อสัตว์

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการพิเศษ

1.2.1 ศึกษาการทำแห้งเห็ดนางรมแบบต่าง ได้แก่ ได้แก่ การตากแดด ทำแห้งด้วยตู้อบลมร้อน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ทำแห้งด้วยเตาอบไมโครเวฟ และทำแห้งแบบเยือกแข็ง ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.2.2 พัฒนาผลิตภัณฑ์มังสวิรัติจากเห็ดนางรมหลวง ได้แก่ คุกกี้เห็ดนางรมหลวง น้ำสลัดเห็ดนางรมหลวง เห็ดสวรรค์และน้ำพริกเห็ดนางรมหลวง
- 1.2.3 ศึกษาปริมาณเส้นใยอาหารจากผลิตภัณฑ์จากเห็ดนางรมหลวง
- 1.2.4 ศึกษาการยอมรับทางประสาทสัมผัส ผลิตภัณฑ์มังสวิรัติจากเห็ดนางรมหลวง
- 1.2.5 ส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากเห็ด

1.3 ขอบเขตของโครงการพิเศษ

เก็บเห็ดที่ฟาร์มเห็ดปิยะพร ที่มีการปลูกในห้องควบคุมระบบปิดจึงมีความสะอาดและปลอดภัย ได้รับมาตรฐาน GPA และ ORGANIC นำเห็ดที่เก็บได้มาล้างให้สะอาด นำมาตากแห้งโดย 4 แบบ ได้แก่ การตากแดด ทำแห้งด้วยตู้อบลมร้อน ทำแห้งด้วยเตาอบไมโครเวฟ และทำแห้งแบบเยือกแข็ง พัฒนาผลิตภัณฑ์มังสวิรัติจากเห็ดนางรมหลวง ได้แก่ คุกกี้เห็ดนางรมหลวง สลัดเห็ดนางรมหลวง เห็ดสวรรค์และน้ำพริกเห็ดนางรมหลวง และศึกษาการยอมรับผลิตภัณฑ์จากเห็ดนางรมหลวงของผู้บริโภค

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 ได้แห้งจากเห็ดนางรมแห้ง
- 1.4.2 ได้ผลิตภัณฑ์มังสวิรัติจากเห็ดนางรมหลวง ได้แก่ คุกกี้เห็ดนางรมหลวง น้ำสลัดเห็ดนางรมหลวง เห็ดสวรรค์และน้ำพริกเห็ดนางรมหลวง
- 1.4.3 ทราบปริมาณเส้นใยอาหารจากผลิตภัณฑ์จากเห็ดนางรมหลวง
- 1.4.4 ทราบประสาทสัมผัสความชอบผลิตภัณฑ์มังสวิรัติจากเห็ดนางรมหลวง
- 1.4.5 ส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากเห็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เห็ดนางรมหลวง

เห็ด (Mushrooms) เป็นสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ย่อยสลาย (saprotrophs) ในระบบนิเวศ มีประเทศไทยเห็ดนางรม (*Pleurotus ostreatus*) เป็นเห็ดที่ผู้บริโภคนิยมรับประทานเนื่องจากมีรสชาติดี เนื้อไม้เหนียว มีคุณค่าทางโภชนาการ ที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย ประกอบด้วยโปรตีน 27.23% ไฟเบอร์ 26.28% เกลือ 9.08% และไขมัน 3.07% คาร์โบไฮเดรต 37.69% วิตามินดี วิตามินซี วิตามินบี 1 วิตามินบี 5 และวิตามินบี 6 การจัดจำแนกเห็ดนางรมหลวงแสดงได้ดังนี้

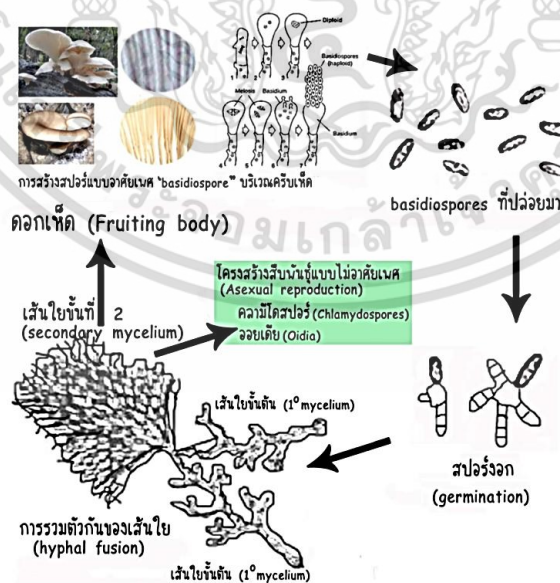


รูปที่ 2.1 เห็ดนางรมหลวง

ที่มา : ตลาดสี่มุมเมือง (2019)

เห็ดสกุลนางรม (Oyster Mushrooms) มีลักษณะที่สำคัญ คือ หมวกดอกมีผิวเรียบ กลางหมวกเว้าเป็นแอ่ง ขอบหมวกมีวนลงเล็กน้อย เมื่อดอกเห็ดบานเต็มที่ด้านใต้ของหมวกเห็ดจะมีลักษณะเป็นครีบ ก้านดอกยาวปานกลาง และต่อเนื่องติดเป็นเนื้อเดียวกับหมวก ดอกเห็ดของเห็ดสกุลนี้อาจเกิดเป็นดอกเดี่ยวหรือเกิดเป็นกระจุก มีวงจรชีวิตเป็นแบบเห็ดทั่วไปที่ขึ้นบนไม้ สว่างคลามีโค

สปอร์ (chlamydospore) หรือออยเดีย (oidia) ที่ทนทานในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ในฤดูฝนมีความชื้นสูงสปอร์จะงอกออกมาเป็นเส้นใย แล้วสร้างดอกเห็ดขึ้น (fruiting body) เนื้อเยื่อของดอกเห็ดจะพัฒนาไปเป็นเบสิดียม (basidium) แต่ละเบสิดียมมีสองนิวเคลียส รูปร่างเป็นทรงกระบอก (club-shaped) นิวเคลียสสองอันในแต่ละเบสิดียมรวมกัน มีการแลกเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรม นิวเคลียสระยะนี้เรียกว่า nucleus ($2n$) นิวเคลียสที่รวมตัวกันจะมีการแบ่งตัวแบบไมโอซิส (meiosis) ทันที แล้วรวมตัวกันอีกครั้งและเคลื่อนไปอยู่ในเซลล์บน stalk like (sterigma) เพื่อพัฒนาไปเป็น basidiospore ซึ่งเป็นสปอร์ที่ใช้สืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ (sexual reproduction) เมื่อดอกเห็ดแก่จัดจะปล่อยเบสิดิโอสปอร์ออกมา เมื่ออยู่ในบริเวณที่เหมาะสมจะงอกเป็นเส้นใยขั้นต้นที่มีนิวเคลียสแบบเดี่ยวและเป็น haploid (n) เรียกว่า homokaryotic hypha จัดเป็นเส้นใยขั้นต้น (primary hypha) ที่สามารถขยายพันธุ์ได้อย่างอิสระ เส้นใยอาจจะมีการขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (asexual reproduction) โดยการสร้างคลามีโดสปอร์หรือออยเดีย เส้นใยขั้นต้นที่เจริญเต็มที่จะมีการมารวมตัวกันเชื่อมกัน แล้วถ่ายนิวเคลียสเข้าไปอยู่ในเซลล์เดียวกัน กลายเป็นเส้นใยขั้นที่สอง (secondary mycelium) ภายในเซลล์แต่ละเซลล์ของเส้นใยขั้นที่สองจะมีนิวเคลียส 2 อัน ที่มีสารพันธุกรรมแตกต่างกัน เส้นใยขั้นที่สองแต่ละเซลล์จะมีข้อยึดระหว่างเซลล์เรียกว่า clamp connection เส้นใยนี้สามารถขยายพันธุ์แบบอาศัยเพศโดยการสร้างคลามีโดสปอร์ หรือออยเดีย คลามีโดสปอร์ที่มีนิวเคลียสชนิดเดียวจะเจริญเป็นเส้นใยที่มีนิวเคลียสแบบเดี่ยว (monokaryon) ถ้ามีนิวเคลียส 2 แบบจะเจริญเป็นเส้นใยที่มีนิวเคลียสคู่ (heterokaryon) เส้นใยจะเจริญโดยมีการรวมตัวกันแล้วพัฒนาเป็นดอกเห็ดอีก วงเวียนสลับกันไปเช่นนี้ แสดงได้ในภาพที่ 2.1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้รูปที่ 2.1 วงจรชีวิตเห็ดสกุลนางรม ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแบบที่มา : อูราภรณ์ และคณะ (2552) เอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 คุณค่าทางอาหารของเห็ดสกุลนางรม

ปริมาณสารอาหารในเห็ดนางรม (Oyster Mushroom) แสดงได้ในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ปริมาณสารอาหารในเห็ดนางรม 100 กรัม

Name	Amount	Unit
Water	89.2	g
Energy	33	kcal
Energy	139	kJ
Protein	3.31	g
Total lipid (fat)	0.41	g
Ash	1.01	g
Carbohydrate, by difference	6.09	g
Fiber, total dietary	2.3	g
Sugars, total including NLEA	1.11	g
Glucose	1.11	g
Calcium, Ca	3	mg
Iron, Fe	1.33	mg
Magnesium, Mg	18	mg
Phosphorus, P	120	mg
Potassium, K	420	mg
Sodium, Na	18	mg
Zinc, Zn	0.77	mg
Copper, Cu	0.244	mg
Manganese, Mn	0.113	mg
Selenium, Se	2.6	µg
Vitamin C, total ascorbic acid	0	mg
Thiamin	0.125	mg
Riboflavin	0.349	mg
Niacin	4.96	mg
Pantothenic acid	1.29	mg
Vitamin B-6	0.11	mg
Folate, total	3	µg

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่เปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Folic acid	38	µg
Folate, food	38	µg
Folate, DFE	38	µg
Choline, total	48.7	mg
Betaine	12.1	mg

ที่มา USDA (2562)

ตารางที่ 2.2 (ต่อ) ปริมาณสารอาหารในเห็ดนางรม 100 กรัม

Name	Amount	Unit
Vitamin A, RAE	2	µg
Carotene, beta	29	µg
Carotene, alpha	0	µg
Vitamin A	48	IU
Tocotrienol, alpha	0.03	mg
Vitamin D (D2 + D3)	29	IU
Vitamin D (D2 + D3)	0.7	µg
Vitamin D2 (ergocalciferol)	0.7	µg
Fatty acids, total saturated	0.062	g
SFA 16:0	0.062	g
Fatty acids, total monounsaturated	0.031	g
MUFA 18:1	0.031	g
Fatty acids, total polyunsaturated	0.123	g
PUFA 18:2	0.123	g
Cholesterol	0	mg
Campesterol	1	mg
Tryptophan	0.042	g
Threonine	0.14	g
Isoleucine	0.112	g
Leucine	0.168	g
Lysine	0.126	g
Methionine	0.042	g
Cystine	0.028	g

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Phenylalanine	0.112	g
Tyrosine	0.084	g
Valine	0.197	g
Arginine	0.182	g
Histidine	0.07	g
Alanine	0.239	g
Aspartic acid	0.295	g
Glutamic acid	0.632	g
Glycine	0.126	g
Proline	0.042	g
Serine	0.126	g

ที่มา USDA (2562)

ปริมาณสารอาหารของเห็ดสกุลนางรมเปรียบเทียบกับปริมาณสารอาหารเห็ดสกุลอื่น ๆ แสดงได้ในตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 ปริมาณสารอาหารที่ได้จากเห็ดสกุลนางรมเปรียบเทียบกับปริมาณสารอาหารเห็ดสกุลอื่น ๆ

ชนิดเห็ด	พลังงาน (แคลอรี)	ปริมาณ (มิลลิกรัมต่อ 100g)					
		โปรตีน	คาร์โบไฮเดรต	ไขมัน	เส้นใย	แคลเซียม	ฟอสฟอรัส
เห็ดขอนขาว	48	3.3	-	3.2	-	-	163
เห็ดเข็มทอง	34	2.4	7.0	0.4	2.6	-	-
เห็ดโคน	49	6.3	5.3	-	2.0	8.6	135
เห็ดแครง	127	-	-	-	-	17.7	182
เห็ดแชมปิญอง	16	1.5	1.5	0.5	3.0	11	-
เห็ดตับเต่า	29	2.5	4.5	0.1	-	13	37
เห็ดนางฟ้า	35	2.3	5.7	0.3	-	-	-
เห็ดนางรม	30	2.1	4.8	0.3	1.6	4	61
เห็ดนางรมหลวง	-	2.9	6.7	0.1	1.3	-	-
เห็ดเป๋าฮื้อ	34	1.6	1.0	0.4	-	3	78
เห็ดเผาะ	47	2.2	8.6	0.4	-	39	85

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้ทางวิชาการเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เห็ดฟาง	35	3.2	5.0	0.2	-	8	18
เห็ดหอม	387	17.5	67.5	8.0	8.0	98	476
เห็ดหูหนู	50	1.4	10.9	0.1	-	60	-
ฝรั่ง	85	2.0	21.0	0.1	-	-	-
นม	62	3.5	4.8	3.7	-	-	-
เนื้อ	189	18	0.5	13	-	-	-

ที่มา : ดีพร้อม (2523); นิตดาและคณะ (2550) และ Chang & Miles (2547)

2.3 การเพาะเห็ดในเชิงพาณิชย์

รายงานในปี พ.ศ. 2545 ผลผลิตเห็ดที่เพาะได้ทั่วโลกประมาณ 12.25 ล้านตัน ประเทศไทยมีผลผลิตปี พ.ศ. 2545 ได้ 12,000 ตัน หรือประมาณ 0.1% ของผลผลิตเห็ดทั้งโลก ผลผลิตส่วนใหญ่ในประเทศไทยคือเห็ดสกุลนางรม ซึ่งได้แก่ เห็ดนางฟ้าและเห็ดนางรม ประเทศจีนผลิตเห็ดได้มากที่สุด 8.65 ล้านตัน หรือประมาณ 70.600 ชนิดเห็ดที่เพาะกันมาก มีทั้งเห็ดสกุลนางรม เช่น เห็ดนางฟ้าและเห็ดนางรม และเห็ดสกุลอื่น ๆ เช่น เห็ดหอม, เห็ดแชมปิญองและเห็ดหูหนู เป็นต้น (ศูนย์เห็ดล้านนาเชียงใหม่, 2550)

ในแต่ละประเทศมีการพัฒนาเทคนิคและวิธีการเพาะ เทคโนโลยีที่นำมาใช้แตกต่างกันไป เช่น ในประเทศจีนซึ่งมีประวัติการเพาะเห็ดมายาวนานกว่า 700 ปี และมีการปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ในการเพาะเห็ดอย่างต่อเนื่อง มีการนำเทคโนโลยีการเพาะเห็ดระบบปิดมาใช้ ประเทศในแถบยุโรป เช่น ฮอลแลนด์ โปแลนด์ เบลเยียม ยูเครน ฝรั่งเศสและอังกฤษ มีการเพาะเห็ดกันเป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ มีการแข่งขันตอนการทำตามความถนัด บางฟาร์มผลิตเครื่องมือเครื่องใช้ขายหรือให้เช่า ในขณะที่บางฟาร์มเปิดดอกเห็ดอย่างเดียวเมื่อได้ผลผลิตแล้วบางฟาร์มส่งจำหน่ายเอง ในขณะที่บางฟาร์มส่งผลผลิตไปยังแหล่งรวบรวม ในทวีปอเมริกา เช่น ประเทศแคนาดา ส่วนใหญ่เป็นฟาร์มขนาดใหญ่ ในแถบอเมริกาใต้ มีการเพาะเห็ดสกุลนางรม เช่น เห็ดนางฟ้าและเห็ดนางรม แต่ส่วนมากเป็นฟาร์มขนาดเล็ก ในทวีปแอฟริกา เริ่มมีการเพาะเห็ดกันมากขึ้นโดยเฉพาะเห็ดสกุลนางฟ้า นางรม มีลักษณะเป็นฟาร์มเล็ก ๆ จากเดิมนิยมเก็บเห็ดป่าขายเป็นเห็ดส่งออกในทวีปออสเตรเลียใช้เทคโนโลยีขั้นสูงในการผลิตเห็ดใกล้เคียงกับประเทศแถบยุโรปและอเมริกาในทวีปเอเชีย เช่น ประเทศจีน เกาหลีใต้ ฮ่องกงและญี่ปุ่น ใช้เทคโนโลยีในการเพาะเห็ดระบบปิดกันเป็นส่วนใหญ่ ส่วนประเทศอื่น ๆ ในแถบเอเชียใต้และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ยังเพาะเห็ดเป็นฟาร์มเล็ก ๆ อินโดนีเซียเริ่มมีฟาร์มขนาดใหญ่ ประเทศเวียดนามเริ่มนำเทคโนโลยีการเพาะเห็ดระบบปิดมาใช้

ในประเทศไทย การเพาะเห็ดส่วนใหญ่เป็นระบบเปิด (ศูนย์เห็ดล้านนาเชียงใหม่, 2550) อูไร เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา วรรณและคณะ (2549) ได้ศึกษาโอกาสและข้อจำกัดของการบริโภคเห็ดสกุลนางรมในประเทศและ

การส่งออก ในเขตภาคเหนือ 4 จังหวัด คือ จังหวัดเชียงราย เชียงใหม่ ลำพูน และลำปาง พบว่า ส่วนใหญ่ผลผลิตที่ผลิตได้เพียงพอต่อการจำหน่ายและบริโภคภายในท้องถิ่นหรือจังหวัดเท่านั้น เห็ดสกุลนางรมส่วนใหญ่จะเป็นตลาดภายในหมู่บ้าน อำเภอ หรือตลาดภายในจังหวัด ผู้ค้ารายย่อยที่รับซื้อเห็ดจากเกษตรกร จะรับซื้อในราคาขายส่งเฉลี่ย 23 บาทต่อกก. และนำไปจำหน่ายต่อที่ตลาดในราคาเฉลี่ย 32 บาทต่อกก. ปริมาณที่รับซื้อเห็ดในแต่ละวันต่อผู้ค้ารายย่อย 1 รายอยู่ระหว่าง 20-260 กก. วัน เฉลี่ย 129 กก.ต่อวัน การจำหน่ายนั้นมีทั้งขายปลีกและขายส่ง ปัญหาที่พบในการจำหน่ายเห็ดสกุลนางรม คือ ในฤดูร้อนช่วงเดือนเมษายน ปริมาณเห็ดมีน้อยไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด ในขณะที่ช่วงฤดูฝนมีผลผลิตสูงและในช่วงนี้จะมีเห็ดป่าออกสู่ตลาดเป็นจำนวนมาก ทำให้เห็ดสกุลนางรมมีราคาตกต่ำลงไปมาก การแปรรูปแบบอื่นเกษตรกรยังขาดความรู้ และปัญหาที่พบอีกประการหนึ่งคือ ราคาเห็ดสกุลนางรมไม่สูงเมื่อเทียบกับเห็ดหอมหรือเห็ดขอนขาวที่มีการผลิตมากในภาคเหนือ เห็ดสกุลนางรมในภาคเหนือมีราคาเฉลี่ยกิโลกรัมละ 15 บาท ทำให้เกษตรกร ไม่กล้าเสี่ยงกับการผลิตเห็ดสกุลนางรมเป็นปริมาณมาก เนื่องจากการแปรรูปเห็ดสกุลนี้ยังมีตลาดรองรับน้อยมาก อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันพบว่า ในประเทศไทยเริ่มมีฟาร์มเห็ดระบบปิดเพื่อเพาะเห็ดสกุลนางรมชนิดใหม่ที่มีราคาสูง เช่น เห็ดนางรมหลวง โดยเจ้าของฟาร์มฟาร์มเห็ดเหล่านี้มักเป็นชาวต่างชาติหรือบริษัทเอกชนที่มีเงินลงทุนสูงประมาณ 10-100 ล้านบาท) (ศราวูฒิ, 2552)

2.4 อาหารมังสวิรัต (Vegetarian Foods)

อาหารมังสวิรัต ประกอบด้วยพืชผักผลไม้เป็นหลัก (Plant-based diet) ไม่มีเนื้อสัตว์ ในปัจจุบันกำลังได้รับความนิยมมากขึ้นเรื่อย ๆ เนื่องจากประโยชน์ต่อสุขภาพ การตระหนักถึงสิ่งแวดล้อม การคำนึงถึงสิทธิสัตว์ หรือแม้แต่ความเชื่อทางศาสนา

รูปแบบอาหารมังสวิรัตมี 5 ประเภท ดังนี้

1. **Vegetarian** อาหารมังสวิรัต หรือที่มีชื่อในภาษาอังกฤษที่เฉพาะเจาะจงมากขึ้นคือ Lacto-ovo Vegetarian โดย Lacto หมายถึงผลิตภัณฑ์จากนม และ Ovo หมายถึง ไข่ กลุ่มนี้จะงดเนื้อสัตว์ แต่ยังรับประทานผลิตภัณฑ์จากสัตว์อย่างไข่และนมได้ และสามารถแบ่งย่อยได้เป็น 2 กลุ่ม

1.1 **Ovo-vegetarian** รับประทานไข่ แต่งดเนื้อสัตว์ทุกชนิดและผลิตภัณฑ์จากนม

1.2 **Lacto-vegetarian** รับประทานผลิตภัณฑ์จากนม แต่งดเนื้อสัตว์ทุกชนิดและไข่

2. **Vegan** หรืออาหารวีแกน เป็นการบริโภคเฉพาะอาหารจากพืชผักผลไม้เท่านั้น งดเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์จากสัตว์ทั้งหมด รวมถึงไข่และนม

3. **Partial vegetarian** อาหารกึ่งมังสวิรัต เป็นการเลือกบริโภคสัตว์บางชนิด แต่จะไม่บริโภคเนื้อสัตว์ใหญ่ อาจแบ่งย่อยเป็น 2 ประเภท ได้แก่

3.1 **Pescatarian** กินปลา อาหารทะเล ไข่ และผลิตภัณฑ์จากนม แต่งดเนื้อสัตว์ชนิดอื่น
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 Pollo-vegetarian กินเนื้อสัตว์ปีก แต่งดเนื้อสัตว์ใหญ่และปลา

4. Flexitarian การกินมังสวิรัตแบบยืดหยุ่น บริโภคไข่และผลิตภัณฑ์จากนม รวมทั้งบริโภคเนื้อสัตว์ต่าง ๆ ในปริมาณน้อย

5. J-Chinese-Vegetarian หรืออาหารเจ เป็นรูปแบบการกินที่อิงกับหลักความเชื่อทางศาสนา โดยเทศกาลกินเจถือเป็นช่วงรักษาศีลทั้งกาย วาจา ใจ และจะงดเนื้อสัตว์ทุกชนิด รวมถึงไข่นม และผลิตภัณฑ์จากสัตว์ทั้งหมด บางความเชื่ออาจยกเว้นหอยนางรม รวมทั้งมีข้อห้ามเพิ่มเติมจากอาหารมังสวิรัตชนิดอื่น ๆ ได้แก่ อาหารรสจัด และพืชผักที่มีกลิ่นฉุน เช่น กระเทียม กระเทียมโทนจีน หัวหอม กุยช่าย ใบยาสูบ

ประโยชน์ของอาหารมังสวิรัต

การรับประทานอาหารมังสวิรัตทั้งแบบ Vegetarian และ Vegan ช่วยลดความเสี่ยงต่อโรคหัวใจ โรคอ้วน เบาหวาน ความดันโลหิตสูง และส่งเสริมสุขภาพโดยรวมให้ดียิ่งขึ้น เกิดจากการเน้นรับประทาน ผัก ผลไม้ ถั่ว และธัญพืชต่าง ๆ เป็นอาหารที่มีไขมันอิ่มตัวน้อย มีกากใยสูง และอุดมไปด้วยไขมันดีที่มีประโยชน์ช่วยบำรุงสุขภาพหัวใจ ทั้งยังมีวิตามินแร่ธาตุ และสารต้านอนุมูลอิสระที่มีส่วนช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคต่าง ๆ รวมถึงโรคที่เกิดจากความเสื่อมของร่างกายตามวัย

2.5 อาหารมังสวิรัตจากเห็ด

ปัจจุบันได้มีอาหารมังสวิรัตจากเห็ดมากมาย บางทีมีการมีส่วนผสมของเนื้อสัตว์ ยังไม่ใช่อาหารมังสวิรัต 100% เมนูอาหารที่นิยมมีหลากหลาย เช่น ซุปเห็ด เห็ดสวรรค์ เต้ากับเห็ดอบวุ้นเส้น น้ำพริกเห็ดเจ หรือยำเห็ดรวมเจ

2.6 เส้นใยอาหาร (Dietary Fiber)

เส้นใยอาหารเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้บริโภคควรได้รับจากการรับประทานอาหารในแต่ละมื้อ เพื่อช่วยให้ระบบขับถ่ายของเสียทำงานปกติ ป้องกันการเกิดโรคต่าง ๆ ของลำไส้ใหญ่ โดยสำนักโภชนาการ กรมอนามัยได้กำหนดปริมาณเส้นใยอาหารที่ร่างกายควรรับ 25 กรัมต่อวัน สำหรับคนไทยอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป แต่หากบริโภคเส้นใยอาหารมากเกินไปจะทำให้เกิดปัญหาต่อการดูดซึมน้ำ ดังนั้น จึงควรรับประทานอาหารหลัก 5 หมู่ คือ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน ผักและผลไม้ ในปริมาณที่พอเหมาะ นอกจากจะได้รับสารอาหารครบถ้วนแล้วยังได้รับเส้นใยอาหารที่เพียงพอ ทำให้ไม่เกิดอาการท้องผูก มีสุขภาพแข็งแรงและมีน้ำหนักตัวอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

เส้นใยอาหาร คือ ผงของเซลล์พืชที่ไม่สามารถถูกย่อยด้วยเอนไซม์ในระบบทางเดินอาหารของมนุษย์ แต่อาจถูกย่อยโดยจุลินทรีย์บางชนิด ทำให้ไม่ถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือดและไม่ให้พลังงานต่อร่างกาย พบมากในผัก ผลไม้ และเมล็ดธัญพืช เส้นใยอาหารเป็นสารประกอบของน้ำตาลเชิงซ้อนที่

ไม่ผ่านการใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียกว่า พอลิแซ็กคาไรด์ (Polysaccharide) มีโครงสร้างและโมเลกุลของน้ำตาลอื่น ๆ เช่น กลูโคส กาแลคโตส ไซโลส แมนโนส มีส่วนประกอบที่เป็นแอลกอฮอล์ และส่วนประกอบอื่น ๆ อย่าง กรดกาแลคทูโรนิกเส้นใยอาหารแบ่งตามคุณสมบัติการละลายได้ 2 ชนิด ดังนี้

1. เส้นใยอาหารที่ละลายน้ำได้ (Soluble dietary fiber) : เส้นใยชนิดนี้อยู่ในส่วนที่เป็นแป้งของพืช แบ่งออกได้ 3 ชนิด คือ กัม (Gum) เพคติน (Pectin) และมิวซิเลจ (Mucilage) มีลักษณะเหนียวหนืด เมื่ออยู่ในลำไส้เล็กจะรวมตัวกับสารอาหารต่าง ๆ เอนไซม์ และกรดน้ำดี เกิดโครงสร้างที่มีลักษณะเป็นเจล ช่วยลดการดูดซึมน้ำตาลและไขมันจากลำไส้เล็ก ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดลดลงลดระดับคอเลสเตอรอลในเส้นเลือด เส้นใยอาหารที่ละลายน้ำส่วนมากจะพบในสาหร่าย ข้าวโอ๊ต ข้าวบาร์เลย์ กัลว่ย แครอท ส้ม องุ่น แอปเปิล และผลไม้ตระกูลเบอร์รี่

2. เส้นใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ (Insoluble dietary fiber) : เส้นใยชนิดนี้เป็นโครงสร้างของพืชชนิดที่ไม่สามารถละลายน้ำได้ แบ่งออกได้ 3 ชนิด คือ เซลลูโลส (Cellulose) เฮมิเซลลูโลส (Hemicellulose) และลิกนิน (Lignin) มี ประกอบด้วยโมเลกุลของน้ำตาลและคาร์โบไฮเดรตเกาะกันอยู่ ทำให้เอนไซม์ที่ย่อยแป้งไม่สามารถย่อยเซลลูโลสได้ เส้นใยพองตัว ดูดซึมน้ำได้ ทำให้รู้สึกอิ่มเร็ว กระตุ้นการทำงานของลำไส้ให้บีบตัว ช่วยเพิ่มปริมาณอุจจาระและทำให้อ่อนนุ่ม ขับล้างสารพิษออกจากร่างกาย ป้องกันโรคมะเร็งกระเพาะอาหาร มะเร็งลำไส้ และผนังลำไส้อักเสบ ช่วยบำรุงสุขภาพเหงือก กราม คาง และฟัน ป้องกันโรคไส้ติ่งอักเสบ ช่วยป้องกันและรักษาอาการท้องผูกทำให้ลำไส้มีสุขภาพดี เส้นใยอาหารที่ไม่ละลายจะพบได้ในเมล็ดพืชต่าง ๆ รำข้าวสาลี เห็ดหอม เห็ดฟาง ข้าวกล้อง เมล็ดถั่วเปลือกแข็ง ผักต่าง ๆ ผลไม้สุก และขนมปังโฮลวีต

2.7 เถ้า (Ash)

เถ้า หมายถึง ส่วนของสารอนินทรีย์ที่มีอยู่ในอาหาร ที่เหลืออยู่ภายหลังจากการเผาไหม้ หรือเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันอย่างสมบูรณ์ของสารประกอบอินทรีย์ต่าง ๆ ในอาหารกับออกซิเจนที่อุณหภูมิสูง 500-600°C ได้เป็นสารประกอบออกไซด์ที่ระเหยได้ เถ้าที่เหลืออยู่เป็นออกไซด์ของแร่ธาตุต่าง ๆ ที่ระเหยไม่ได้ เถ้าเป็นสารประกอบอนินทรีย์ที่เหลืออยู่หลังจากการเผา เพื่อให้สารประกอบอินทรีย์สลายจนหมด จนกลายเป็นสารอนินทรีย์หรือธาตุที่มีขนาดเล็ก เช่น คลอไรด์ ซัลเฟต เป็นต้น สำหรับเถ้าที่ได้จะมีลักษณะอย่างไรขึ้นอยู่กับชนิดของอาหารและวิธีการที่ใช้ในการวิเคราะห์หาปริมาณเถ้า นอกจากนี้ เถ้ายังเป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพของอาหาร ตัวอย่างเช่น เถ้าที่มีปริมาณมากเกินไปอาจถูกปลอมปนได้ เช่น ในเครื่องเทศ แป้ง เจลาติน น้ำตาลทราย เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 การทำแห้ง (Drying)

การทำแห้งเป็นการลดค่าความชื้น (moisture) ในอาหาร ในอดีต การอบแห้ง คือ การนำวัตถุดิบไปผึ่งหรือตากในบริเวณที่แสงแดดส่องถึงและมีอากาศถ่ายเทสะดวก เพื่อให้ความร้อนจากดวงอาทิตย์ระเหยนำออกจากวัตถุดิบที่ต้องการ แต่ในปัจจุบันกระบวนการอบแห้งถูกพัฒนาขึ้นหลายวิธี เพื่อเพิ่มอัตราการอบแห้งและเพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เช่น กระบวนการอบแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (freeze drying) กระบวนการอบแห้งแบบถาด (tray drying) กระบวนการอบแห้งแบบสุญญากาศ (vacuum drying) กระบวนการอบแห้งที่ใช้วิธีการพา (convective drying) กระบวนการอบแห้งแบบสปาร์เตดเบด (spouted bed drying) กระบวนการอบแห้งแบบฟลูอิดิซด์เบด (fluidized bed drying) และกระบวนการอบแห้งแบบพ่นฝอย (spray drying) เป็นต้น ทั้งนี้การเลือกใช้กระบวนการอบแห้ง ขึ้นอยู่กับประเภทและสมบัติของวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ การทำแห้งทำได้ 3 วิธี คือ

1. การทำแห้งด้วยแสงแดด (sun drying) เป็นวิธีเก่าแก่ที่ใช้กันมาแต่โบราณ โดยนำเนื้อสัตว์มาหั่นเป็นชิ้นบาง ๆ ล้างด้วยน้ำทะเลหรือล้างด้วยน้ำธรรมดาแล้วคลุกเคล้าเกลือ แล้วนำไปตากให้แห้งโดยใช้แสงแดด วิธีการนี้ประหยัดพลังงานความร้อน แต่เนื้อตากแห้งที่ได้มักมีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์สูง หากตากไม่แห้งพอเมื่อเก็บไว้นานวันอาจเสียได้ง่าย

2. การทำแห้งด้วยความร้อน (hot air drying) วิธีการนี้เป็นการนำวิธีการทำแห้งด้วยแสงแดด มาปรับปรุงโดยใช้อุปกรณ์เข้าช่วยเพื่อให้ผลิตภัณฑ์จำนวนมากแห้งตามที่ต้องการ และมีความชื้นสม่ำเสมอ ผลิตภัณฑ์ที่ตากแห้งโดยวิธีนี้จะสะอาด ลดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ได้ดีกว่าการตากแดด การทำแห้งในผลิตภัณฑ์เนื้อที่ตัดเป็นชิ้นเล็ก ๆ หรือผลิตภัณฑ์เนื้อที่สุกแล้ว มักใช้วิธีการทำให้แห้งด้วยความร้อนโดยใช้ตู้อบขนาดใหญ่ที่มีลมร้อนเป่าผ่าน ทำให้น้ำระเหยไปกับลมร้อนทางช่องระบายลมภายในตู้อบ ใช้อุณหภูมิประมาณ 50-70 องศาเซลเซียส ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากวิธีนี้จะมี ความชื้นประมาณ 5.6-8.5% แต่จะมีปริมาณไขมันสูงขึ้นถึง 20.4-24.2% กรณีที่เป็นเนื้อสุกรตากแห้ง อาจเกิดการเหม็นหืนได้ง่าย เมื่อเก็บไว้ 3-5 วัน อย่างไรก็ตาม สามารถป้องกันการเหม็นหืนได้โดยการเติมสารกันหืน เช่น BHA หรือ BHT ประมาณ 0.01% ผสมเนื้อหมักเกลือก่อนตากแห้ง

3. การทำแห้งด้วยความเย็น (freeze drying) หรือการแช่แข็งแล้ว ทำให้แห้งในสุญญากาศ เป็นวิธีการทำให้เนื้อสัตว์แห้งโดยการระเหิด (sublimation) น้ำออกจากชิ้นเนื้อในสภาวะที่เป็นน้ำแข็ง ในสภาพสุญญากาศ ชิ้นเนื้อจะถูกทำให้เย็นลงจนถึงจุดเยือกแข็งโดยเร็ว จนน้ำภายในชิ้นเนื้อกลายเป็นน้ำแข็ง น้ำแข็งเหล่านี้เมื่อได้รับความร้อนเพิ่มขึ้น และควบคุมความดันสุญญากาศให้เหมาะสมหรือควบคุมความดันให้เท่ากับหรือต่ำกว่าความดัน ณ จุดเปลี่ยนสภาวะของน้ำ (triple point of water) น้ำแข็งจะสามารถระเหิดกลายเป็นไอน้ำ ได้ โดยไม่ต้องเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวก่อน ผลิตภัณฑ์แห้งที่ได้จะมีลักษณะเป็นรูพรุน โปรง คงรูปร่างเดิมได้ดี มีความชื้นต่ำกว่า 2.0% และสามารถดูดน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำข้อมูลไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากผู้จัดทำ

(vacuum packaging) การทำแห้งด้วยความเย็นนิยมใช้กับเนื้อสัตว์ที่นำไปใส่ในซูป และผลิตภัณฑ์ที่มีราคาแพง

2.9 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พนาและคณะ (2564) ศึกษาผลของปริมาณแป้งสาลีและเห็ดนางรมหลวงต่อลักษณะเนื้อสัมผัสของเนื้อเทียม ผลิตเนื้อเทียมที่ประกอบไปด้วยเต้าหู้ที่ได้จากการตกตะกอนโปรตีนจากถั่วเหลืองและถั่วลันเตา ถั่วเหลืองและถั่วลันเตา ริกอตต้าชีส แป้งสาลี และเห็ดนางรมหลวง โดยใช้แป้งสาลีในการขึ้นรูปของเนื้อเทียมซึ่งใช้ปริมาณแป้งสาลี 0, 5, 10, 14, 18, 22 และ 25% w/w วัดเนื้อสัมผัสโดยใช้เครื่อง Texture analyzer พบว่าเมื่อปริมาณแป้งสาลีมากขึ้นมีค่า Hardness และ Chewiness เพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงเลือกเนื้อเทียมที่มีปริมาณแป้งสาลี 18% มาทำการปรับปรุงเพื่อเพิ่มเนื้อสัมผัสด้วยเห็ดนางรมหลวง โดยใช้ปริมาณเห็ดนางรมหลวง%โดยมวลทั้งหมดที่ 0, 3, 7, 10, 13 และ 16 การวัดค่า Hardness และ Chewiness โดยใช้เครื่อง Texture analyzer พบว่าที่ปริมาณเห็ดนางรมหลวง% 7 ให้ค่า Hardness และ Chewiness สูงที่สุด สถาบันอาหารได้ทำการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการพบว่า เนื้อเทียม 50 กรัม ให้พลังงาน 130 กิโลแคลอรี มีไขมันทั้งหมด 5 กรัม โปรตีน 7 กรัม คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด 14 กรัม และโซเดียม 210 มิลลิกรัม

กชกรและคณะ (2564) การศึกษาการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดสจากเห็ดที่บริโภคได้ 12 ชนิด คือ เห็ดตับเต่าดำ เห็ดฟาง เห็ดนางรมหลวง เห็ดเข็มทอง เห็ดโคน เห็ดตะไคล เห็ดขอนขาว เห็ดนางรม เห็ดระโงกเหลือง เห็ดแดงน้ำหมาก เห็ดตับเต่าหวาน และเห็ดตับเต่า สกัดด้วยตัวทำละลายที่แตกต่างกัน คือ น้ำกลั่น เอทานอล และเฮกเซน พบว่า สารสกัดเห็ดแดงน้ำหมากและเห็ดตับเต่าหวาน ที่สกัดด้วยน้ำกลั่นมีการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดส เท่ากับ $35.87 \pm 2.29\%$ และ $44.37 \pm 0.62\%$ ตามลำดับ สารสกัดเห็ดยังมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกที่สูงอีกด้วย ดังนั้นการรับประทานเห็ดเหล่านี้น่าจะมีประโยชน์ในการช่วยชะลอการดูดซึมน้ำตาลกลูโคสเข้าสู่ร่างกายและรักษาระดับน้ำตาลในเลือดให้คงที่ได้

พิชญาพรรณ วงศ์สุวรรณ (2563) การศึกษาลักษณะประชากรศาสตร์ที่แตกต่างกัน ได้แก่ อายุ อาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน กับพฤติกรรมการบริโภคอาหารเจและมังสวิรัตที่แตกต่างกัน ได้แก่ ความถี่ในการสั่งซื้อ แอปพลิเคชันที่เลือกซื้อ และเหตุผลสำคัญที่ทำให้เลือกบริโภคอาหารเจและมังสวิรัต ศึกษาลักษณะประชากรศาสตร์ที่แตกต่างกัน ได้แก่ อายุ อาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน กับ การตัดสินใจการบริโภคอาหารเจและมังสวิรัตที่จำหน่ายผ่านช่องทางออนไลน์โดยรวม และศึกษาพฤติกรรมการบริโภคอาหารเจและมังสวิรัตที่แตกต่างกัน ได้แก่ ความถี่ในการสั่งซื้อ แอปพลิเคชันที่เลือกซื้อ และเหตุผลสำคัญที่ทำให้เลือกบริโภคอาหารเจและมังสวิรัต กับการตัดสินใจการบริโภคอาหารเจและมังสวิรัตที่จำหน่ายผ่านช่องทางออนไลน์โดยรวม ประชากร คือ ผู้บริโภคอาหารเจและ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มังสวิรัตินี้จำหน่ายผ่านช่องทางออนไลน์ กลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 คน ผู้วิจัยได้ทำการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) โดยผู้วิจัยทำการเลือกเฉพาะคือ ผู้บริโภคอาหารเจและมังสวิรัตินี้จำหน่ายผ่านช่องทางออนไลน์ เก็บกลุ่มตัวอย่างผ่านสื่อออนไลน์โดยใช้โปรแกรม Google docs ในการเก็บกลุ่มตัวอย่างโดยโพสต์แบบสอบถามไปที่ Facebook ของกลุ่มอาหารเจ และกลุ่มอาหารมังสวิรัตินี้ มีดังนี้ กลุ่มอาหารเพื่อคนรักสุขภาพ (เจและมังสวิรัตินี้) กลุ่ม Vegan of Thailand และกลุ่มตลาดนัดอาหารเจ มังสวิรัตินี้ ชื่อ-ชาย วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS โดยสถิติที่ใช้ ได้แก่ ความถี่ % ค่าเฉลี่ย การทดสอบ Chi-Square และการวิเคราะห์ความแปรปรวน (One-way ANOVA) F-test ผลการวิจัย พบว่า ลักษณะประชากรศาสตร์ที่แตกต่างกันได้แก่ อายุ อาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน กับพฤติกรรมกรบริโภคอาหารเจและมังสวิรัตินี้ที่แตกต่างกัน ได้แก่ ความถี่ในการสั่งซื้อ แอปพลิเคชันที่เลือกซื้อและเหตุผลสำคัญที่ทำให้เลือกบริโภคอาหารเจและมังสวิรัตินี้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และยังพบว่า ลักษณะประชากรศาสตร์ที่แตกต่างกัน ได้แก่ อายุ อาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน กับการตัดสินใจบริโภคอาหารเจและมังสวิรัตินี้ที่จำหน่ายผ่านช่องทางออนไลน์โดยรวม แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 พฤติกรรมกรบริโภคอาหารเจและมังสวิรัตินี้ที่แตกต่างกัน ได้แก่ ความถี่ในการสั่งซื้อ แอปพลิเคชันที่เลือกซื้อและเหตุผลสำคัญที่ทำให้เลือกบริโภคอาหารเจและมังสวิรัตินี้ กับการตัดสินใจกรบริโภคอาหารเจและมังสวิรัตินี้ ที่จำหน่ายผ่านช่องทางออนไลน์โดยรวม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 วัสดุอุปกรณ์

3.3.1 วัสดุทดลอง

1. เห็ดนางรมหลวง
2. แป้งอเนกประสงค์
3. ผงฟู
4. เกลือ
5. เนยสด
6. น้ำตาลทรายขาว
7. ไข่ไก่
8. กลิ่นวนิลา
9. ใบเตย
10. พริกไทยป่น
11. น้ำส้มสายชู
12. น้ำมันถั่วเหลือง
13. นมข้นหวาน
14. น้ำตาลโตนด
15. น้ำปลา
16. น้ำดื่ม
17. หอมเจียว
18. น้ำมันพืช
19. พริกแห้งเม็ดใหญ่
20. มะขามเปียก
21. ซีอิ๊วขาว
22. ถั่วลิสงคั่ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 อุปกรณ์และเครื่องมือ

1. ถุงมือทางการแพทย์
2. ถุงมือพลาสติก
3. ถุงมือกันความร้อน
4. มีด
5. เขียง
6. ถาดอะลูมิเนียม
7. ตะแกรงเหล็ก
8. ตู้อบลมร้อน
9. จานแก้ว
10. เครื่องไมโครเวฟ
11. เพลท
12. เครื่อง freeze dry
13. เครื่องปั่น
14. เครื่องชั่งน้ำหนัก
15. เครื่องผสมอาหาร
16. หม้อนึ่ง
17. ซ้อนตวง
18. กระจาดไซ
19. ตู้อบขนม
20. ซ้อนตวง
21. ซ้อนอะลูมิเนียม
22. ถ้วยอะลูมิเนียม
23. หม้อ
24. เตาก๊าซ
25. ไม้พาย
26. กระทะ
27. ตะหลิว
28. เครื่องชั่งวิเคราะห์ทศนิยม 4 ตำแหน่ง
29. เดซิเคเตอร์ (desiccator)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่วางไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

30. Crucible ขนาด P2
31. Thermostat shaking water bath
32. Filtration module
33. Water bath
34. ตู้อบ 105°C
35. เครื่องมือวิเคราะห์โปรตีน Kieldahl apparatus
36. ถ้วยกระเบื้อง (crucible) พร้อมฝาปิด
37. hot plate
38. เตาเผาเถ้า (muffle furnace)

3.1.3 สารเคมี

1. เอนไซม์ α -amylase
2. เอนไซม์ Amyloglucosidase
3. เอนไซม์ Protease
4. 95% ethanol
5. 78% ethanol
6. Acetone
7. Phosphate buffer
8. Sodium hydroxide
9. กรด Hydrochloric
10. Celite
11. H_2SO_4
12. กรด HCl
13. กรด Boric
14. Bromocresol green
15. Methyl red
16. Kjel tabs

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การเก็บตัวอย่าง

เห็ดนางรมหลวงหรือเห็ดออริจินิ ได้จากฟาร์มปิยะพร 624 หมู่ 3 ซ.พระราม 2 (ซอย 4) ถ.พระราม 2 จอมทอง จอมทอง กรุงเทพมหานคร 10150 ประเทศไทย ซึ่งมีการปลูกในห้องควบคุมระบบปิดจึงมีความสะอาดและปลอดภัย ได้รับมาตรฐาน GPA และ ORGANIC

3.3 การทำแห้ง

นำเห็ดไปล้าง หั่นสไลด์เป็นชิ้นบาง ๆ นำมาอบแห้ง โดยการทำให้แห้งด้วยวิธีต่าง กัน ได้แก่ ทำแห้งแบบตากธรรมชาติ ทำแห้งด้วยตู้อบลมร้อน ทำแห้งด้วยเตาอบไมโครเวฟ และทำแห้งแบบเยือกแข็ง ดังนี้

3.3.1 การทำให้แห้งด้วยลมร้อน

วางตัวอย่างเห็ดนางรมหลวงบนถาดเจาะรูในเตาอบ และทำให้แห้งที่อุณหภูมิ $50 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ด้วยความเร็วสูงสุด ทำการชั่งน้ำหนักของตัวอย่างทุกชั่วโมงจนกระทั่งความชื้นไม่เปลี่ยนแปลง

3.3.2 การทำให้แห้งด้วยลมตามธรรมชาติ

วางตัวอย่างบนถาดเจาะรูและทำให้แห้งที่อุณหภูมิ $20-30^{\circ}\text{C}$ โดยแสงแดดและลมที่ถ่ายเท ทำการชั่งน้ำหนักของตัวอย่างทุก ๆ 2 ชั่วโมง

3.3.3 การทำให้แห้งด้วยไมโครเวฟ

วางตัวอย่างบนตะแกรงในเตาอบไมโครเวฟ และทำให้แห้งด้วยกำลังไมโครเวฟ 648 W ทำการชั่งน้ำหนักของตัวอย่างทุก ๆ 15 วินาทีจนกว่าปริมาณความชื้นจะไม่เปลี่ยนแปลง

3.3.4 การทำให้แห้งแบบเยือกแข็ง

นำเห็ดไปแช่เยือกแข็ง นำมาอบแห้งด้วยเครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง ที่อุณหภูมิ 50°C ด้วยความเวลา 24 ชั่วโมง

3.4 การผลิตผลิตภัณฑ์มังสวิวัติจากเห็ดนางรมหลวง

3.4.1 การผลิตคุกกี้เห็ดนางรมหลวง

ผสมแป้งอเนกประสงค์ 245 กรัม ผงฟู $\frac{1}{2}$ ช้อนชา และเห็ดนางรมหลวงที่บดเตรียมไว้แล้ว 30 กรัมเข้าด้วยกัน จากนั้นตีเนยสด 125 กรัมด้วยเครื่องตีแป้งจนขึ้นฟู เติมน้ำตาลทรายแดง 110 กรัม ตามด้วยไข่ไก่ 1 ฟอง ตีให้พอเข้ากัน ใส่ส่วนผสมของแป้งที่เตรียมไว้ก่อนหน้าและตามด้วยกลิ่นวานิลลา 1 ช้อนชา ตีผสมเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน ทำการบีบส่วนผสมคุกกี้ลงในถาดที่รองด้วยกระดาษรองอบ นำเข้าอบที่อุณหภูมิ 175-180 องศาเซลเซียสเป็นเวลาประมาณ 15 นาที

3.4.2 การผลิตน้ำสลัดเห็ดนางรมหลวง

หั่นเห็ดนางรมหลวงเตรียมไว้ (ต้มให้สุก) แยกไข่แดงออกจากไข่ขาว ใส่ถ้วยรอไว้ ใส่ไข่แดงลงในเครื่องปั่น เกลือ พริกไทยป่น ปั่นส่วนผสมให้เข้ากัน จากนั้นใส่เห็ด ใส่นมข้นหวาน ปั่นส่วนผสมให้เข้ากัน เติมน้ำตาลทราย น้ำส้มสายชู ปั่นส่วนผสมให้เข้ากัน จากนั้นใส่น้ำมันถั่วเหลือง โดยค่อย ๆ ใส่ลง

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สลับกับปั่น จนน้ำสลัดเข้ากัน (น้ำมันจะช่วยให้ น้ำสลัดข้นขึ้น) เทน้ำสลัดใส่ชาม/ถ้วยอะลูมิเนียมพักไว้ (ถ้วยหรือชามต้องมีขนาดหม้อ เนื่องจากเราต้องเอาไปวางไว้บนหม้อเพื่ออังความร้อนจากหม้อ) ต้มน้ำให้เดือด จากนั้นหรี่ไฟเหลือไฟกลาง เอาถ้วยที่มีน้ำสลัดวางลงไปบนหม้อ (ใครมีซึ่งอาจใช้ซึ่งหนึ่งโดยไม่ ต้องปิดฝา) ใช้ตะกร้อตีไข่คนเรื่อย ๆ หรือไม้พาย และคอยปาดขอบ เพื่อไม่ให้ไหม้ หรือเป็นก้อน ๆ เมื่อไข่สุกหรือได้ที่แล้วยกลงพร้อมใส่กระปุก

3.4.3 การผลิตเห็ดนางรมหลวงสวรรค์

ฉีกเห็ดนางรมหลวงเป็นเส้นฝอย ๆ โรยเกลือชนิดหนอย นำไปนึ่งเป็นเวลา 10 นาที เทเห็ดลงบนภาชนะเคลือบบาง ๆ ผึ่งลมให้แห้งหรือจนกว่าจะหายชื้น นำเห็ดที่ได้ไปทอดจนสีเหลืองกรอบ ตักขึ้นพักจนสะเด็ดน้ำมัน นำน้ำตาลโตนด 70 กรัม น้ำปลา 1 ช้อนโต๊ะ และน้ำสะอาด 2 ช้อนโต๊ะ ผัดในน้ำมันเล็กน้อยจากนั้นใส่เห็ดที่ทอดไว้ลงไปผัด ใส่หอมเจียวและงาขาวคั่วเคล้าให้เข้ากัน

3.4.4 การผลิตน้ำพริกเห็ดนางรมหลวง

พริกแห้งตัดท่อนสั้น คั่วให้เหลืองหอม โขลกให้ละเอียด เห็ดหอมแช่น้ำจนนุ่มแล้วทอดให้เหลืองกรอบ โขลกให้ละเอียด นำถั่วลิสงคั่วและโขลกเตรียมไว้ แช่มะขามเปียกนำไปคั้นน้ำ กรองด้วยกระชอนเอากากออก ตั้งกระทะบนไฟอ่อน ใส่เห็ดหอมโขลก พริกแห้งโขลก และถั่วลิสง ผัดด้วยไฟอ่อน บรรจุด้วยน้ำคั้นมะขามเปียก น้ำตาล เกลือ ซีอิ๊วขาว ใส่ น้ำผัดเคี้ยวจนเดือดชิมรสให้เปรี้ยวหวาน เค็ม กลมกล่อม บรรจุใส่ขวดแช่ทำให้เก็บไว้ได้นานขึ้น

3.5 การวิเคราะห์ค่าความชื้น

อบถ้วยอะลูมิเนียมในตู้อบไฟฟ้า ที่อุณหภูมิ 105°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมงนำออกจากตู้อบ ใส่ลงในโถดูดความชื้นประมาณ 30 นาที หรือจนกระทั่งอุณหภูมิของภาชนะเท่ากับอุณหภูมิห้อง แล้วจึงชั่งน้ำหนักชั่งน้ำหนักตัวอย่างที่แน่นอน ใส่ลงในถ้วยอะลูมิเนียม นำไปอบในตู้อบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 105°C เป็นเวลา 72 ชั่วโมง เมื่อครบกำหนดเวลาดังกล่าว นำออกจากตู้อบใส่โถดูดความชื้นแล้วชั่งน้ำหนักภาชนะพร้อมตัวอย่าง ทดลอง 3 ซ้ำ จากนั้นนำกลับไปเข้าตู้อบไฟฟ้าและกระทำซ้ำเดิมจนได้ผลต่างของน้ำหนักทั้งสองครั้งติดต่อกันไม่เกิน 1-3 มิลลิกรัม น้ำหนักที่หายไปหลังการอบเป็นปริมาณความชื้นที่มีอยู่ในอาหารและน้ำหนักที่เหลืออยู่คือ ปริมาณของแข็งทั้งหมด (Total Solid)

3.6 การวิเคราะห์หาปริมาณเส้นใย (Total Dietary fiber) (Velp, 2019 และ นิซพัณณ์, 2559)

วิธีการหา Dietary fiber มีขั้นตอนดังนี้

3.6.1 การเตรียม crucible ก่อนและหลังการใช้งาน

Crucible แก้วที่ทนความร้อนได้ถึง 540 วิธีการให้ความร้อนหรือทำให้เย็นจะต้องระวัง โดยที่อัตราการให้ความร้อนไม่ควรเกิน 100°C /นาทีก่อนทำการเผาเสร็จแล้วการทำให้เย็นต้องทำอย่างช้า ๆ ช้ากว่า 30°C /นาทีก่อนช่วง 40 นาทีแรก แล้วใช้อัตราลด 120°C /นาทีก่อนใส่ crucible ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่เปียก ในเตาเผาที่ร้อน ซึ่งจะทำให้ crucible แตกได้ ให้ความร้อนให้ ความร้อน crucible อย่างช้า ๆ โดยใส่เข้าไปในเตาเผา ขณะที่เย็นแล้วจึงเริ่มให้ความร้อน หรือถ้าเตาเผาที่ร้อนอยู่ให้เปิดประตูเตาเผา ถ่าย crucible ใส่ แล้วจึงปิดประตู ทั้งนี้ให้เตรียม crucible ให้เรียบร้อย โดยการเผาค้างคืนที่ 525°C ที่ทำให้เตาเผาเย็นประมาณ 130°C หรือต่ำกว่าก่อนที่จะนำ crucible ออกมา(เมื่อเสร็จสิ้นการวิเคราะห์ ให้แช่ crucible ในน้ำ 1 ชั่วโมง หรือน้ำยาล้างเครื่องแก้ว 2% ล้าง crucible ด้วยน้ำกลั่น ตามด้วยการ rinse ด้วย acetone และทิ้งให้แห้ง) เติม celite ประมาณ 0.5 กรัม (ซึ่งน้ำหนักที่แน่นอน) ลงบน crucible จากนั้นอบ crucible และ celite ให้แห้ง (จนได้น้ำหนักที่คงที่) ทิ้งให้เย็น 1 ชั่วโมง ใน desiccator จดน้ำหนักของ crucible และ celite

3.6.2 การอบตัวอย่าง

อบ crucible ที่มีตัวอย่างค้างคืนในตู้อบ 540°C หรือใน vacuum oven 700°C แล้วใส่ใน desiccator ทิ้งให้เย็นแล้วชั่งน้ำหนักละเอียด คำนวมน้ำหนักโดยลบค่า crucible + celite

3.6.3 การทำ Ashing

เผาตัวอย่างที่ 525°C เป็นเวลา 5 ชั่วโมง และทิ้งให้ crucible เย็นลงต่ำกว่า 250°C ก่อนนำออกจากเตาเผา ทิ้งให้เย็นใน desiccator แล้วชั่งน้ำหนักอย่างละเอียดหักน้ำหนัก crucible + celite ออก

3.6.4 การหาโปรตีน

การหา undigestible protein ให้ใช้ตัวอย่างอีกชุดหนึ่งจากการทำ duplicate ปริมาณที่จะนำมาหาโปรตีนมี celite ประมาณ 0.5 กรัม และควรใช้การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนโดยวิธีของ Kjeldahi เนื่องจากมีปริมาณโปรตีนในตัวอย่างมาก

3.6.5 การ incubate ทัวไป

การ incubate จะทำเป็นขั้นตอนโดยเป็นช่วง แต่ละช่วงจะใช้ enzyme ต่างกัน ที่อุณหภูมิ เฉพาะ insoluble dietary fiber (IDF) คือ ตะกอนส่วนที่กรองได้ soluble dietary fiber (SDF) คือ ตะกอนส่วนที่อยู่ในสารละลายซึ่งจะนำมาตกตะกอนต่อด้วย alcohol total dietary fiber (TDF) = IDF + SDF โดย ค่า TOF, IDF และ SDF จะต้องหักค่า protein, ash และ blank ออกทุกครั้ง ส่วน ขั้นตอนในการหา TDF, SDF และ IDF จะใช้วิธีการเดียวกันอย่างไรก็ตามในขณะวิเคราะห์ควรต้องปิด ฝาเข้ากับ flask ที่สะอาด และต้องปิดให้แน่น หลังจากชั่งน้ำหนักตัวอย่างประมาณ 1 กรัม ให้ถ่ายใส่ flask (ทำ duplicate) แล้วปิดด้วย Ai-foie จากนั้นเติมสารละลาย buffer และ enzyme ทั้งนี้ให้ ตรวจความถูกต้องของค่า pH ด้วย

3.12 การทดสอบทางประสาทสัมผัส วิธี 9 Hedonic scale

ทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภค ดังนี้ ลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น ชิมรสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสทั้งหมด 10 คน โดยผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัส ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชิมทั้งหมด 3 ครั้งและให้คะแนนเป็นระดับความพึงพอใจตั้งแต่ 1-9 คะแนน แล้วนำผลที่ได้จากผู้ทดสอบไปคำนวณทางสถิติ เพื่อประเมินหาระดับความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์ตัวอย่างคูกี้เห็ดนางรมหลวง, น้ำสลัดเห็ด, เห็ดสวรรค์ และน้ำพริกเห็ด 9 Hedonic scale โดยจำนวนผู้ทดสอบ 10 คน

3.13 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถาม

วิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามทั่วไปและข้อมูลพฤติกรรมกรการบริโภคอาหารมังสวิริติของผู้ตอบแบบสอบถามโดยวิธีการหาโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ ค่าความถี่ (Frequency) และค่า% (Percentage)

3.14 การวิเคราะห์ทางสถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลด้วยวิธี DMRT (Duncan's new Multiple Range Test) โดยใช้โปรแกรม SPSS เวอร์ชัน 29



บทที่ 4

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

4.1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากเห็ดนางรมหลวง

4.1.1 คุกกี้เห็ดนางรมหลวง



รูปที่ 4.1 ผลิตภัณฑ์คุกกี้ (ก) คุกกี้เห็ดนางรมหลวง (ข) คุกกี้เนย

4.1.2 น้ำสลัดนางรมหลวง



รูปที่ 4.2 ผลิตภัณฑ์น้ำสลัด (ก) น้ำสลัดนางรมหลวง (ข) น้ำสลัดไขมันต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3 เห็ดสวรรค์



(ก)



(ข)

รูปที่ 4.3 ผลิตภัณฑ์เนื้อสวรรค์ (ก) เห็ดนางรมสวรรค์ (ข) หมูสวรรค์

4.1.4 น้ำพริกนางรมหลวง



(ก)



(ข)

รูปที่ 4.3 ผลิตภัณฑ์น้ำพริก (ก) น้ำพริกเห็ดรรมหลวง (ข) น้ำพริกผัดเจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น

การวิเคราะห์ปริมาณความชื้นของตัวอย่างเห็ดนางรมหลวงที่ทำแห้งทั้ง 4 ชนิด วิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน (Analysis of variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างแบบ DMRT (Duncan's new Multiple Range Test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% พบว่า เห็ดนางรมหลวงสดมีความชื้นสูงสุดเท่ากับ $73.33 \pm 2.88\%$ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) กับค่าความชื้นที่ทำแห้งด้วยลมธรรมชาติ ตู้อบลมร้อน ไมโครเวฟ และการแช่เยือกแข็งที่มีค่าความชื้นเท่ากับ $15.41 \pm 5.56\%$, $17.82 \pm 3.70\%$, $14.18 \pm 7.94\%$ และ $21.83 \pm 4.20\%$ ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.1

การทำแห้งด้วยไมโครเวฟเป็นการกำจัดความชื้นออกจากตัวอย่างโดยการให้ความร้อน เพื่อการระเหยความชื้นออกสู่ตัวกลางซึ่งเป็นอากาศร้อนและแห้ง อากาศดังกล่าวนอกจากจะเป็นแหล่งความร้อนเพื่อการระเหยแล้วยังทำหน้าที่พาความชื้นจากการระเหยออกด้วย โดยจะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับสถานะในการทำแห้ง การใช้อุณหภูมิสูง เพราะมีความสัมพันธ์ต่ออายุการเก็บรักษา การเสื่อมเสีย และความปลอดภัยของอาหาร (วิชมณี ยืนยงพุทธการ, 2560)

ตารางที่ 4.1 ผลวิเคราะห์ปริมาณความชื้นตัวอย่างเห็ดนางรมหลวงสด ตัวอย่างเห็ดนางรมหลวงแห้ง โดยลมธรรมชาติ ตู้อบลมร้อน ไมโครเวฟ และแช่เยือกแข็ง

ตัวอย่าง	ความชื้น (%)
เห็ดนางรมหลวงสด	73.33 ± 2.88^b
ลมธรรมชาติ	15.41 ± 5.56^a
ตู้อบลมร้อน	17.82 ± 3.70^a
ไมโครเวฟ	14.18 ± 7.94^a
แช่เยือกแข็ง	21.83 ± 4.20^a

a, b, c ตัวอักษรกำกับค่า Mean \pm SE ในคอลัมน์เดียวกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ความชื้นของตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากเห็ดนางรมหลวงได้แก่ คูกี้เห็ดนางรมหลวง, น้ำสลัดนางรมหลวง, เห็ดนางรมหลวงสวรรค์ และน้ำพริกนางรมหลวง พบว่า น้ำสลัดนางรมหลวง มีความชื้นสูงสุดเท่ากับ $27.53 \pm 0.23\%$ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) กับค่าความชื้นของคูกี้เห็ดนางรมหลวง เห็ดนางรมหลวงสวรรค์ และน้ำพริกนางรมหลวง ที่มีค่าความชื้นเท่ากับ

$12.97 \pm 2.41\%$, $5.44 \pm 0.25\%$ และ $8.92 \pm 4.21\%$ ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.2

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณความชื้น เป็นค่าที่บ่งชี้ปริมาณน้ำที่มีอยู่ในอาหาร แนวทางการแปรรูปให้อาหารมีอายุการเก็บได้นานและลดโอกาสการเสื่อมเสียจากปฏิกิริยาเคมีที่ไม่พึงประสงค์ คือ การลดปริมาณความชื้นและค่า a_w โดยทั่วไปอาหารควรมีปริมาณความชื้นต่ำแต่ก็ขึ้นอยู่กับชนิดอาหารด้วย และค่า a_w ต่ำสุดที่แบคทีเรียทั่วไปจะสามารถเจริญได้ คือ a_w เท่ากับ 0.81 (วิชมนี ยืนยงพุทธการ, 2560)

ตาราง 4.2 ผลวิเคราะห์ปริมาณความชื้นตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากเห็ดนางรมหลวง ได้แก่ คุกกี้เห็ดนางรมหลวง น้ำสลัดนางรมหลวง เห็ดนางรมหลวงสวรรค์ และน้ำพริกเห็ดนางรมหลวง

ตัวอย่าง	ความชื้น (%)
คุกกี้เห็ดนางรมหลวง	12.97±2.41 ^b
น้ำสลัดนางรมหลวง	27.53±0.23 ^c
เห็ดนางรมหลวงสวรรค์	5.44±0.25 ^a
น้ำพริกนางรมหลวง	8.92±4.21 ^{a+b}

a, b, c ตัวอักษรกำกับค่า Mean ± SE ในคอลัมน์เดียวกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

4.4 การวิเคราะห์ปริมาณเส้นใย

จากการวิเคราะห์ค่าปริมาณเส้นใยในตัวอย่างอาหาร 5 ชนิด ได้แก่ คุกกี้เห็ดนางรมหลวง น้ำสลัดนางรมหลวง เห็ดนางรมหลวงสวรรค์ เนื้อหมูสวรรค์ และ น้ำพริกนางรมหลวง พบว่า เมื่อวิเคราะห์ปริมาณเส้นใยที่รวมปริมาณเถ้าและโปรตีน นำมาวิเคราะห์หาปริมาณเส้นใยต่อได้ 2 ตัวอย่าง คือ เห็ดนางรมหลวงสวรรค์และเนื้อหมูสวรรค์ ตัวอย่างอื่น ๆ ได้น้ำหนักไม่พอที่จะวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนและเถ้าต่อ น้ำสลัดเห็ดนางรมหลวงมีปริมาณเส้นใยรวมกับโปรตีนและเถ้าเท่ากับ $0.48 \pm 0.04\%$ น้ำพริกนางรมหลวงมีปริมาณเส้นใยรวมกับโปรตีนและเถ้าเท่ากับ $0.40 \pm 0.01\%$ จากอ้างอิงเห็ดนางรมหลวงมีเส้นใยปริมาณ 2.3% (USDA, 2562) ดังแสดงในตารางที่ 4.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4.3 ปริมาณเส้นใยของตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากเห็ดนางรมหลวงได้แก่ คูกี้เห็ดนางรมหลวง น้ำสลัดนางรมหลวง เห็ดนางรมหลวงสวรรค์และน้ำพริกเห็ดนางรมหลวง

ตัวอย่าง	ปริมาณโปรตีน (%)	ปริมาณเถ้า (%)	ปริมาณเส้นใย (%)
คูกี้เห็ดนางรมหลวง	A	B	30.57±0.44 – A -B
คูกี้เนย	A1	B1	0.00±0.00-A1-B1
น้ำสลัดนางรมหลวง	A2	B2	0.48±0.04 – A2 -B2
น้ำสลัดไข่	A3	B3	C3
เห็ดนางรมหลวงสวรรค์	1.07±0.81	0.01±0.00	30.44±0.43
เนื้อหมูสวรรค์	1.60±0.85	0.01±0.00	0.63±0.23
น้ำพริกนางรมหลวง	A4	B4	0.40±0.01 – A4 – B4
น้ำพริก	A5	B5	C5
เห็ดนางรมหลวง**	3.31	1.01	2.3

a, b, c ตัวอักษรกำกับค่า Mean ± SE ในคอลัมน์เดียวกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$), ND คือ not determine, ** อ้างอิงมาจาก USDA (2562) และ A1-A5 B1-B5 C1-C5 น้ำหนักตัวอย่างไม่พอที่จะวิเคราะห์ต่อ

เห็ดนางรมหลวงสวรรค์จะมีปริมาณเส้นใยมากกว่าเห็ดนางรมหลวงสวรรค์ตัวควบคุมที่ทำจากเนื้อสัตว์ อาจมีสาเหตุมาจากเส้นใยวัตถุดิบที่นำมาทำเห็ดนางรมหลวงสวรรค์ เช่น เห็ดนางรมหลวง หอมเจียว มะขามเปียก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของปิยนุสรณ์และสุภาสิณี (2552) ที่พบว่าเส้นใยอาหารในเห็ดหูหนูขาวมี 18.29% และมิวซิเลจจากเมล็ดแมงลัก 78.56% ส่วนผสมหลายชนิดสามารถช่วยเพิ่มปริมาณเส้นใยอาหารได้ (ปิยนุสรณ์และสุภาสิณี, 2552)

4.5 การทดสอบทางประสาทสัมผัส

การทดสอบทางประสาทสัมผัสผลิตภัณฑ์ตัวอย่างคูกี้เห็ดนางรมหลวง, น้ำสลัดเห็ด, เห็ดสวรรค์ และน้ำพริกเห็ด ทดสอบจากลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวมให้ผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสจำนวน 10 คน ประเมินความชอบรวม มีคะแนนเป็นระดับตั้งแต่ 1-9 (ชอบมากที่สุด = 9, ชอบมาก = 8, ชอบปานกลาง = 7, ชอบเล็กน้อย = 6, เฉย ๆ = 5, ไม่ชอบเล็กน้อย = 4, ไม่ชอบปานกลาง = 3, ไม่ชอบมาก = 2, ไม่ชอบเลย = 1) วิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน (One Way ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างแบบ DMRT พบว่า คูกี้เห็ดนางรมหลวงได้รับความชอบโดยรวมมากที่สุดเท่ากับ 6.67 ± 0.89 รองลงมาเป็นเห็ดนางรมหลวงสวรรค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำพริกเห็ดนางรมหลวง และน้ำสลัดเห็ดนางรมหลวง ซึ่งมีค่าความชอบโดยรวมเท่ากับ 6.13 ± 1.11 , 5.17 ± 0.69 และ 5.07 ± 1.05 ตามลำดับ แสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการวิเคราะห์การประเมินทางประสาทสัมผัส ของตัวอย่างคุกกี้เห็ดนางรมหลวง น้ำสลัดเห็ดนางรมหลวง เห็ดนางรมหลวงสวรรค์ และน้ำพริกเห็ดนางรมหลวง

ตัวอย่าง	ลักษณะปรากฏ	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบรวม
คุกกี้ (1)	$6.77 \pm 1.04^{c+d}$	5.70 ± 1.15^a	7.00 ± 0.87^d	$5.97 \pm 0.92^{a+b}$	$6.33 \pm 1.03^{b+c}$	6.67 ± 0.89^d
น้ำสลัด (2)	$4.93 \pm 0.83^{a+b}$	5.30 ± 0.92^b	4.70 ± 0.95^a	6.30 ± 0.92^c	$4.80 \pm 1.16^{a+b}$	$5.07 \pm 1.05^{a+b}$
เห็ดสวรรค์ (3)	$5.97 \pm 1.06^{a+b}$	5.60 ± 1.01^a	$5.70 \pm 0.95^{a+b}$	6.23 ± 1.07^b	5.60 ± 1.24^a	$6.13 \pm 1.11^{a+b}$
น้ำพริก (4)	4.50 ± 0.90^b	$5.03 \pm 0.71^{c+d}$	4.23 ± 1.13^b	$4.60 \pm 0.67^{b+c}$	3.63 ± 1.24^a	5.17 ± 0.69^d

a, b, c ตัวอักษรกำกับค่า Mean \pm SE ในแถวเดียวกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

(1) คุกกี้เห็ดนางรมหลวง (2) น้ำสลัดเห็ดนางรมหลวง (3) เห็ดนางรมหลวงสวรรค์ (4) น้ำพริกเห็ดนางรมหลวง

Discuss

4.6 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถาม

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ทำการวิเคราะห์โดยการแยกข้อมูลตามเพศ ช่วงวัย รายได้ อาชีพ ประเภทของเห็ดที่ท่านนิยมบริโภค เหตุผลที่ท่านเลือกรับประทาน และผลิตภัณฑ์จากเห็ดที่ท่านให้ความสนใจ โดยวิธีการหาโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ ค่าความถี่ (Frequency) และค่า% (Percentage) แสดงได้ในตาราง 4.5

ตาราง 4.5 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม (n = 30)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	%
1. เพศ		
ชาย	10	33.30
หญิง	20	66.70
2. ช่วงวัย		
วัยรุ่น	20	66.70
วัยทำงาน	7	23.30
วัยเกษียณ	3	10.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. รายได้ ยังไม่มีรายได้	8	26.70
1,000 – 5,000 บาท	8	26.70
มากกว่า 5,000 บาท	3	10.00
มากกว่า 10,000 บาท	11	36.60
4. อาชีพ		
นักเรียน/นักศึกษา	20	66.80
พนักงาน	4	13.30
ข้าราชการ	1	3.30
รับจ้าง	1	3.30
ธุรกิจส่วนตัว	4	13.30
5. ประเภทของเห็ดที่ท่านนิยมบริโภค		
เห็ดนางรมดอย/นางรมเทา	1	1.00
เห็ดนางรมทอง	2	2.10
เห็ดนางรมวล	3	3.10
เห็ดฟาง	23	24.00
เห็ดหูหนู	19	19.80
เห็ดหอม	21	21.90
เห็ดออริจินิ/เห็ดนางรมหลวง	25	26.00
อื่น ๆ	2	2.10
6. เหตุผลที่ท่านเลือกรับประทาน		
รับประทานเห็ดแทนเนื้อสัตว์	15	25.00
รับประทานเห็ดเพื่อสุขภาพ	16	26.70
รับประทานเห็ดเพื่อลดน้ำหนัก	9	15.00
นิยมรับประทานตามความชอบส่วนบุคคล	20	33.30
7. ผลิตภัณฑ์จากเห็ดที่ท่านให้ความสนใจ		
น้ำสกัดเห็ด	6	20.00
เห็ดอบกรอบ	11	36.70
เห็ดสวรรค์	3	10.00
น้ำพริกเห็ด	7	23.30
คุกกี้เห็ด	3	10.00
รวม	30	100.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 20 มีค่า 66.70% รองลงมา เป็นเพศชาย จำนวน 10 คน มีค่า 33.30%

ช่วงวัยของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่อยู่ในช่วงวัยรุ่น จำนวน 20 คน มีค่า 66.70% รองลงมาคือ วัยทำงาน จำนวน 7 คน มีค่า 23.30% และน้อยที่สุดคือ วัยเกษียณ มีจำนวน 3 คน เท่ากัน มีค่า 10.00%

รายได้ของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่อยู่ในช่วงมากกว่า 10,000 บาท จำนวน 11 คน มีค่า 36.60% รองลงมาคือ ยังไม่มีรายได้ และมีรายได้ 1,000 – 5,000 บาท จำนวน 8 คน มีค่า 26.70% และน้อยที่สุดคือ มากกว่า 5,000 บาท มีจำนวน 3 คน มีค่า 10.00%

อาชีพของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นนักเรียน/นักศึกษา จำนวน 20 คน มีค่า 66.80% รองลงมา คือ พนักงานและธุรกิจส่วนตัว จำนวน 4 คน มีค่า 13.30% และน้อยที่สุดคือ ข้าราชการและรับจ้าง มีจำนวน 1 คนเท่ากัน มีค่า 3.30%

ประเภทของเห็ดที่นิยมบริโภค คือ เห็ดออริโนจิ/เห็ดนางรมหลวง จำนวน 25 คน มีค่า 26.00% รองลงมา คือ เห็ดฟาง จำนวน 23 คน ประมาณ 24.00% เห็ดหอม จำนวน 21 คน มีค่า 21.90% เห็ดหูหนู จำนวน 19 คน มีค่า 19.80% เห็ดนางรมวอล จำนวน 3 คน มีค่า 3.10% เห็ดนางรมทองและอื่น ๆ จำนวน 2 คน มีค่า 2.10% และน้อยที่สุดคือ เห็ดนางรมดอย/นางรมเทา จำนวน 1 คน มีค่า 1.00%

เหตุผลที่เลือกรับประทานมังสวิรัต ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ นิยมรับประทานตามความชอบส่วนบุคคล จำนวน 20 คน มีค่า 33.30% รองลงมาคือ รับประทานเห็ดเพื่อสุขภาพ จำนวน 16 คน มีค่า 26.70% รับประทานเห็ดแทนเนื้อสัตว์ จำนวน 15 คน มีค่า 25.00% และน้อยที่สุดคือ รับประทานเห็ดเพื่อลดน้ำหนัก จำนวน 9 คน มีค่า 15.00%

ผลิตภัณฑ์จากเห็ดที่ท่านให้ความสนใจ พบว่า ผลิตภัณฑ์จากเห็ดที่ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสนใจส่วนใหญ่ คือ เห็ดอบกรอบ จำนวน 11 คน มีค่า 36.70% รองลงมาคือ น้ำพริกเห็ด จำนวน 7 คน มีค่า 23.30% น้ำสลัดเห็ด จำนวน 6 คน มีค่า 20.00% และน้อยที่สุดคือ เห็ดสวรรค์ และคุกกี้เห็ด จำนวน 3 คน มีค่า 10.00%

ส่วนที่ 2 ข้อมูลพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหารมังสวิรัตของผู้ตอบแบบสอบถาม

การวิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหารมังสวิรัตของผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์ โดยการแยกข้อมูลตาม จุดประสงค์ในการบริโภคอาหารมังสวิรัต โอกาสในการบริโภคอาหารมังสวิรัต ความถี่ในการบริโภคอาหารมังสวิรัต ระยะเวลาในการบริโภคอาหารมังสวิรัต มื้ออาหารในการบริโภคอาหารมังสวิรัต ค่าจ่ายต่อมื้อในการบริโภคอาหารมังสวิรัต สถานที่ในการบริโภคอาหารมังสวิรัต และ บุคคลที่มีอิทธิพลในการบริโภคอาหารมังสวิรัต โดยวิธีการหาโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ ค่าความถี่ (Frequency) และค่า% (Percentage) ดังตาราง 4.6 | ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4.6 ข้อมูลพฤติกรรมการบริโภคอาหารมังสวิรัตของผู้ตอบแบบสอบถาม (n = 30)

ข้อมูลพฤติกรรมการบริโภคอาหารมังสวิรัต	จำนวน (คน)	%
1. จุดประสงค์ในการบริโภคอาหารมังสวิรัต		
ราคาประหยัด	2	6.70
เพื่อสุขภาพที่ดี	21	70.00
ไม่ต้องการเบียดเบียนสัตว์	4	13.30
ความนิยมในปัจจุบัน	1	3.30
อื่น ๆ	2	6.70
2. โอกาสในการบริโภคอาหารมังสวิรัต		
ช่วงเทศกาลกินเจ	11	36.70
แล้วแต่วัน/ไม่แน่นอน	19	63.30
3. ความถี่ในการบริโภคอาหารมังสวิรัต		
น้อยกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์	12	40.00
1 - 2 ครั้งต่อสัปดาห์	11	36.60
3 - 4 ครั้งต่อสัปดาห์	2	6.70
มากกว่า 4 ครั้งต่อสัปดาห์	5	16.70
4. ระยะเวลาในการบริโภคอาหารมังสวิรัต		
น้อยกว่า 1 ปี	25	83.30
1 - 3 ปี	4	13.30
3 - 6 ปี	1	3.40
5. มืออาหารในการบริโภคอาหารมังสวิรัต		
เช้า	11	36.70
กลางวัน	2	6.70
เย็น	14	46.60
ทุกมื้อ	3	10.00
6. ค่าจ่ายต่อมื้อในการบริโภคอาหารมังสวิรัต		
น้อยกว่า 100 บาท	14	46.70
100 - 199 บาท	16	53.30
7. สถานที่ในการบริโภคอาหารมังสวิรัต		
ร้านขายอาหารมังสวิรัตโดยเฉพาะ	6	20.00
ร้านอาหารทั่วไปที่มีอาหารมังสวิรัต	7	23.30
ทำทานเองที่บ้าน	10	33.40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซื้อจากตลาด	7	23.30
8. บุคคลที่มีอิทธิพลในการบริโภคอาหาร		
มังสวิรัต	24	80.00
ตนเอง	3	10.00
สมาชิกในครอบครัว	1	3.30
เพื่อน	2	6.70
บุคคลที่มีชื่อเสียง		
รวม	30	100.00

จำนวนของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีจุดประสงค์ในการบริโภคอาหารมังสวิรัต คือ เพื่อสุขภาพที่ดี จำนวน 21 มีค่า 70.00% รองลงมา คือ ไม่ต้องการเบียดเบียนสัตว์ จำนวน 4 คน มีค่า 13.30% ราคาประหยัดและอื่น ๆ จำนวน 2 คน มีค่า 6.70% และความนิยมในปัจจุบัน จำนวน 1 คน มีค่า 3.30%

โอกาสในการบริโภคอาหารมังสวิรัต ของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ คือ แล้วแต่ วัน/ไม่แน่นอน จำนวน 19 คน มีค่า 63.30% รองลงมาคือ ช่วงเทศกาลกินเจ จำนวน 11 คน มีค่า 36.70%

ความถี่ในการบริโภคอาหารมังสวิรัต ของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ คือ น้อยกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์ จำนวน 12 คน มีค่า 40.00% รองลงมาคือ 1 - 2 ครั้งต่อสัปดาห์ จำนวน 11 คน มีค่า 36.60% มากกว่า 4 ครั้งต่อสัปดาห์ จำนวน 5 คน มีค่า 16.70% และน้อยที่สุดคือ 3 - 4 ครั้งต่อสัปดาห์ จำนวน 2 คน มีค่า 6.70%

ระยะเวลาในการบริโภคอาหารมังสวิรัตของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ คือ น้อยกว่า 1 ปี จำนวน 25 คน มีค่า 83.30% รองลงมา คือ 1 - 3 ปี จำนวน 4 คน มีค่า 13.30% และน้อยที่สุดคือ 3 - 6 ปี จำนวน 1 คน มีค่า 3.40%

มื้ออาหารในการบริโภคอาหารมังสวิรัต ของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ คือ มื้อเย็น จำนวน 14 คน มีค่า 46.60% รองลงมาคือ เช้า จำนวน 11 คน มีค่า 36.70% ทุกมื้อ จำนวน 3 คน มีค่า 10.00% และน้อยที่สุดคือ กลางวัน จำนวน 2 คน มีค่า 6.70%

ค่าใช้จ่ายต่อมื้อในการบริโภคอาหารมังสวิรัตของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ คือ 100 - 199 บาท จำนวน 16 คน มีค่า 53.30% รองลงมา คือ น้อยกว่า 100 บาท จำนวน 14 คน มีค่า 46.70%

สถานที่ในการบริโภคอาหารมังสวิรัตของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ คือ ทำทานเองที่บ้าน จำนวน 10 คน มีค่า 33.40% รองลงมาคือ ร้านอาหารทั่วไปที่มีอาหารมังสวิรัต และซื้อจากเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตลาด จำนวน 7 คน มีค่า 23.30% และน้อยที่สุดคือ ร้านขายอาหารมังสวิรัตินิยเฉพาะ จำนวน 6 คน มีค่า 20.00%

บุคคลที่มีอิทธิพลในการบริโภคอาหารมังสวิรัตินิยของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ คือ ตนเอง จำนวน 24 คน มีค่า 80.00% รองลงมาคือ สมาชิกในครอบครัว จำนวน 3 คน มีค่า 10.00% บุคคลที่มีชื่อเสียง จำนวน 2 คน มีค่า 6.70% และน้อยที่สุดคือ เพื่อน จำนวน 1 คน มีค่า 3.30%

สอดคล้องกับการศึกษาของ ภควดี (2020) ที่พบว่า การตัดสินใจบริโภคอาหารมังสวิรัตินิยของประชากรวัยทำงานในกรุงเทพมหานคร แตกต่างกันตามปัจจัยประชากรศาสตร์ ได้แก่ เพศ อายุ รายได้ ปัจจัยด้านทัศนคติที่ คือ การลดการทารุณสัตว์ ราคา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การศึกษาการทำแห้งเห็ดนางรมหลวง (*Pleurotus eryngii*) ที่เหมาะสม เปรียบเทียบ 4 วิธี ได้แก่ การตากแดด การใช้ตู้อบลมร้อน เตอบอบไมโครเวฟ และทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งพบว่า ค่าความชื้นของเห็ดนางรมหลวงแห้ง มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ความชื้นมีค่า $15.41 \pm 5.56\%$, $17.82 \pm 3.70\%$, $14.18 \pm 7.94\%$ และ $21.83 \pm 4.20\%$ ตามลำดับ นำเห็ดแห้งมาผลิตผลิตภัณฑ์มังสวิรัตทั้ง 4 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ คุกกี้เห็ดนางรมหลวง น้ำสลัดเห็ดนางรมหลวง เห็ดนางรมหลวงสวรรค์ และน้ำพริกเห็ดนางรมหลวง พบว่า น้ำสลัดเห็ดนางรมหลวงมีค่าความชื้นสูงสุดมีค่า $27.53 \pm 0.23\%$ รองลงมาเป็นความชื้นของคุกกี้เห็ดนางรมหลวง น้ำพริกเห็ดนางรมหลวง เห็ดนางรมหลวงสวรรค์ มีค่า $12.97 \pm 2.41\%$ $8.92 \pm 4.21\%$ และ $5.44 \pm 0.25\%$ ตามลำดับ ปริมาณเส้นใยเห็ดนางรมหลวงสวรรค์มีค่า $30.44 \pm 0.43\%$ มากกว่าเส้นใยอาหารเนื้อหมูสวรรค์ ที่มีค่า $0.63 \pm 0.23\%$ คุกกี้เห็ดนางรมได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัสมากที่สุดมีคะแนน 6.67 ± 0.89 เห็ดนางรมหลวงสวรรค์ น้ำพริกเห็ดนางรมหลวง และสลัดเห็ดนางรมหลวง ได้รับคะแนนความชอบรวมรองลงมา มีคะแนน 6.13 ± 1.11 , 5.17 ± 0.69 และ 5.07 ± 1.05 ตามลำดับ

การสำรวจพฤติกรรมการบริโภคมังสวิรัต จำนวนผู้ทดสอบ 30 คน พบว่า นิยมบริโภคเห็ดออริโนจิ/เห็ดนางรมหลวง มากที่สุด 26% รองลงมานิยมบริโภคเห็ดฟาง 24% และเห็ดหอม 21.90% เหตุผลที่รับประทาน ความชอบรับประทานส่วนบุคคลที่มีปริมาณ 33.30% เพื่อสุขภาพ 26.70% ทดแทนเนื้อสัตว์ 25% ลดน้ำหนัก 15% ผลิตภัณฑ์เห็ดอบกรอบได้รับความสนใจบริโภคสูงสุด 36.70% รองลงมาเป็นน้ำพริกเห็ด 23.30% น้ำสลัดเห็ด 20% คุกกี้เห็ดและเห็ดสวรรค์ 10%

จุดประสงค์ที่บริโภคอาหารมังสวิรัต คือ เพื่อสุขภาพที่ดี 70% ไม่ต้องการเปิดเปียบนสัตว์ 13.30% ประหยัดและอื่น ๆ 6.70% ความนิยมในปัจจุบัน 3.30% ในเทศกาลกินเจจะบริโภค 36.70% ไม่ใช่เทศกาลกินเจจะบริโภคอาหารมังสวิรัต 63.30% ความถี่น้อยกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์ 40% 1-2 ครั้งต่อสัปดาห์ 36.60% มากกว่า 4 ครั้งต่อสัปดาห์ 16.67% 3-4 ครั้งต่อสัปดาห์ 6.67% ระยะเวลาทานมังสวิรัต น้อยกว่า 1 ปี 83.30% 1-3 ปี 13.30% 3-6 ปี 3.40% มือเย็นทานบ่อยที่สุด 46.60% มือเช้า 36.70% ทานทุกมื้อ 10.00% และมือกลางวัน 6.70% ค่าใช้จ่ายต่อมื้อ 100-199 บาท 53.30% น้อยกว่า 100 บาท 46.70% ทำทานเองที่บ้าน 33.40% ซื้ออาหารจากตลาดและซื้อจากร้านมังสวิรัต 23.30% ซื้อที่ร้านมังสวิรัต 20% บุคคลที่มีอิทธิพลต่อการบริโภคอาหารมังสวิรัตคือตนเอง 80% สมาชิกในครอบครัว 10% บุคคลมีชื่อเสียง 6.70% และเพื่อน 3.30%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ข้อเสนอแนะ

ควรศึกษาอัตราการทำแห้งเห็ด เปรียบเทียบอุปกรณ์ทำแห้งแบบต่าง ๆ เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียการทำแห้งแบบต่าง ๆ ศึกษาเส้นใยอาหารในผลิตภัณฑ์เห็ดออริจินัลให้ครบทั้งหมด นอกจากนี้ในการวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนของผลิตภัณฑ์ ควรศึกษาวิธีการวิเคราะห์ที่หลากหลายและมีความละเอียด ถูกต้อง แม่นยำมากกว่าวิธีที่ใช้ในการทดลองข้างต้น เพื่อให้ข้อมูลที่ได้มีความน่าเชื่อถือ เช่น การวิเคราะห์หาปริมาณโปรตีนด้วยวิธี ของแบรดฟอร์ด(Bradford's method หรือ Dye-binding method) อาศัยหลักการของสาร Coomassie Brilliant Blue G-250 เมื่อจับกับโปรตีนแล้ว ทำให้เกิดการเปลี่ยนความยาวคลื่น (Wavelength) ของการดูดกลืนแสงจาก 465 nm (สีแดง) เป็น 595 nm (สีน้ำเงิน) วิธีแบรดฟอร์ดเป็นวิธีที่สะดวกรวดเร็ว จะมีความไวต่อการทดสอบสูงโดยสามารถตรวจสอบโปรตีน 5-100 μg



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

1. Abdullah, N., Haimi, M.Z.D., Lau, B.F., Annuar, M., and Suffian, M. 2013. Domestication of a wild medicinal sclerotial mushroom, *Lignosus rhinocerotis* (Cooke) Ryvarden. *Industrial Crops and Products*. 47, 256-261.
2. Anwar, F., Kalsoom, U., Sultana, B., Mushtaq, M., Mehmood, T. and Arshad, H.A., 2013, Effect of Drying Method and Extraction Solvent on the Total Phenolics and Antioxidant Activity of Cauliflower (*Brassica oleracea* L.) Extracts, *International Food Research Journal*, 20, 653-659.
3. AOAC. 2000. Official methods of analysis of the association of the official analysis betacyanin pigments. *Journal of Food Science*. 65, 1248-1252.
4. Association Office Analytical Chemists. 1995. Official Method of Analysis of the Association Official Analytical Chemists. 14" ed. Washington, DC.
5. Cai, Y. Z., and Corke, H. 2000. Production and properties of spray-dried *Amaranthus*
6. Chang, S.T. and Miles, P.G. 2004. *Mushrooms-Cultivation, Nutritional Value, Medicinal Effect, and Environmental Impact*. 2nd Edition. CRC Press. Chemists. Arlington: Association of Official Analytical Chemists.
7. Dikeman C.L, Bauer L.L, Flickinger E.A, Fahey G. C. Jr. 2005. Effects of stage of maturity and cooking on the chemical composition of select mushroom varieties. *J. Agric. Food Chem.*, 53, 1130-1138.
8. Khan, M. A., Amin, S. R., Uddin, M. N., Tania, M., & Alam, N. 2008. Comparative study of the nutritional composition of oyster mushrooms cultivated in Bangladesh. *Bangladesh J. Mushroom*, 2(1), 9-14.
9. Suman, G., Nupur, M., Anuradha, S. and Pradeep, B. 2015. Single Cell Protein Production: A Review. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 4(9), 251-262.
10. U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). 2562. Mushrooms, oyster, raw. [Online] : <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/168580/nutrients>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง(ต่อ)

11. กชกร โรจนกิจ, พรหมงคล กงเพชร, สาธิต ทาสนาม, งามอาจ สารคาม, อยุธย์ คงปิ่น และคณางค์ รัตน์านิคม. 2021. คุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระและการยับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดสในหลอดทดลองของสารสกัดจากเห็ดที่บริโภคได้. *วารสารนเรศวรพะเยา*, 14(2), 71-82.
12. กิตติมา ต้วงแค. (มปป). กลุ่มงานกีฏวิทยาและจุลชีววิทยาป่าไม้ สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช. หน้า 127-129.
13. นิชพัฒน์ ฐิณะโกมลพงค์. 2559. การสำรวจปริมาณใยอาหารละลายน้ำและไม่ละลายน้ำในอาหารไทย ที่มีความสำคัญต่อการป้องกันการเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. กรุงเทพฯ.
14. ดีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ. 2523. การเพาะเห็ดและเห็ดบางชนิดในประเทศไทย. โรงพิมพ์มิตรสยาม. กรุงเทพฯ.
15. ตลาดสี่มุมเมือง. 2019. เห็ดนางรมหลวง.
[Online] : <https://www.simummuangmarket.com/en/product/61>
16. ธารทิพย์ รัตน์ะ และธนากร แสงสง่า. 2559. สมบัติต้านอนุมูลอิสระและฟรีโอดีของเห็ดป่าสะแกราช. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 24(4):538-550.
17. นัดดา หงส์วิวัฒน์ ทวีทอง หงส์วิวัฒน์ และสุภาพรรณ เยี่ยมชัยภูมิ. 2550. *ผัก 333 ชนิด*. สำนักพิมพ์แสงแดด จำกัด. กรุงเทพฯ.
18. ปิยนุสรณ์ น้อยด่าง และ สุภาสิณี แก่นแก้ว. 2552. การเสริมเส้นใยอาหารในเฟรนช์ฟรายด์จากมันสำปะหลัง. *วารสารเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยสยาม*, 4(1), 42-49.
19. พนา โลหะทรัพย์ทวี, ณัฐรา คำรงค์มงคล, และ ลินจง สุขล้าภู. 2564. ผลของปริมาณแป้งสาลีและเห็ดนางรมหลวงต่อลักษณะเนื้อสัมผัสของเนื้อเทียม. *วารสารวิทยาศาสตร์ลาดกระบัง*, 30(2), 1-11.
20. พิชญาพรรณ วงศ์สุวรรณ. 2020. พฤติกรรมการบริโภคและปัจจัยการตัดสินใจบริโภคอาหารเจและมังสวิรัตที่จำหน่ายผ่านช่องทางออนไลน์. *วารสารสหวิทยาการเพื่อการพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์*, 10(2), 29-43.
21. ภควดี เจริญรัตน์. 2022. ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจบริโภคอาหารมังสวิรัตในร้านอาหารของประชากรวัยทำงานในกรุงเทพมหานคร. *วารสารวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม*, 9(1), 341-351.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง(ต่อ)

22. วิชมนิ ยืนยง พุทธกาล, กุลยา ลีมรุ่งเรืองรัตน์, ปณิดา ชัยปิ่นและต่อลาภ ศรีเมือง. 2017. ผลของอุณหภูมิและเวลาทำแห้งด้วยลมร้อนต่อคุณภาพของเห็ดเข็มทองผงที่ผลิตจากส่วนที่ไม่นิยมบริโภค. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 1001-1014.
23. วีณา แซ่บาง และศุภชาติ เอี่ยมรัตนกุล. 2560. การสำรวจตลาดเพื่อทราบปัจจัยที่มีผลต่อการสร้างมูลค่าเพิ่มผลิตภัณฑ์ “สลัดถาดพร้อมทาน” ของโครงการหลวง. *วารสารอิเล็กทรอนิกส์ Veridian มหาวิทยาลัยศิลปากร (มนุษยศาสตร์สังคมศาสตร์และศิลปะ)*, 10(2), 1885-1901.
24. ศรารุณี กาจุม. 2546. ผลของธาตุอาหารรองต่อผลผลิตของเห็ดนางฟ้า. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
25. ศรารุณี ปิงเขียว อูราภรณ์ สอาดสุด วิชชา สอาดสุด และอรอนงค์ อาร์คีโร. 2552. ปัจจัยที่มีผลต่อความแน่นเนื้อและความสว่างของเห็ดนางรมดอย. บทคัดย่อการสัมมนาทางวิชาการรพทการหลังการเก็บเกี่ยวแห่งชาติ ครั้งที่ 7 วันที่ 19-20 สิงหาคม 2552 ณ โรงแรมอ่าวนางวิลล่ารีสอร์ทจังหวัดกระบี่.
26. ศรารุณี ปิงเขียว. 2552. เอกสารประกอบการอบรม เรื่อง การเพาะเห็ดให้ได้มาตรฐานและเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์เห็ด, โครงการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ณ ศูนย์วิจัยเห็ดเขตหนาวดอยปุยและสถาบันวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ วันที่ 25-26 พฤษภาคม 2552.
27. ศูนย์เห็ดล้านนาเชียงใหม่ 2550. เรื่องเล่าชาวต่างชาติเพาะเห็ด. *วารสารเทคโนโลยีชาวบ้าน*. 20 417. [Online] : http://siweb.dss.go.th/qa/search/search_description.asp?QA_ID=704.
28. สุภารัตน์ จันทรเหลือง. 2558. การศึกษาหาปริมาณสารเบตาไกลูแคน โปรตีน และเส้นใยในเห็ดป่าที่ใช้บริโภคในจังหวัดอุบลราชธานี. โครงการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรมประจำปี 2558 คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
29. สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (สำนักงานกปร.). 2565. *ฐานข้อมูลการศึกษาทดลองและวิจัยของศูนย์ โครงการการศึกษาการเพาะเห็ดนางรมยังการีกับวัสดุเพาะ*: 120 – 124.
30. สวลักษณ์ ชัยชูโชติ. 2558. ชุดโครงการวิจัยและพัฒนาเห็ด (โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการใช้วัสดุและอาหารเสริมเพาะเห็ดเศรษฐกิจ). รายงานชุดโครงการวิจัย. กรมวิชาการเกษตร: 223-310.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง(ต่อ)

31. อภิเดช พงษ์ประจักษ์, นวพัชร ใจเพชร, เรืองฤทธิ์ ทองทาและพรพาชื่น ชูเชิด. 2565. ผลของการทดแทนไขมันบางส่วนด้วยเนื้ออะโวคาโดต่อคุณสมบัติทางกายภาพ และทางประสาทสัมผัสของคุกกี้เนย. *วารสารเทคโนโลยีวิศวกรรมศาสตร์และนวัตกรรม*.
32. อาทิตยา พัฒนิบูลย์ และ อมรชัย อารณวิธานพ. 2014. เทคโนโลยีการอบแห้ง. *Production Technology*. 41 (234) :64-67.
33. อุราภรณ์ สะอาดสุด, วิชชา สะอาดสุด, ธวัช ทะพิงค์แก, ศิริพร หัสสร้างสี, นภาพรณ ไขษิตเรืองชัย, อรอนงค์ อาร์คีโร, เพ็ญศิริ ศรีบุรี, สุรพันธ์ กาญจนวงศ์, สุธีรา ทองกันทา, ฉันทยาภรณ์ บุญโพธิ์แก้ว, ศุภเชษฐ์ ทองกล้า และโสภาค สุนทรพันธ์. 2552. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ เรื่อง การควบคุมคุณภาพและยืดอายุหลังการเก็บเกี่ยวเห็ดสกุลนางรม. ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
34. อุไรวรรณ นาสพัฒน์ พุฒนา รุ่งระวี ชลธิชา เตโซ ไกรศร ตาวงศ์ และสมพร วนะสิทธิ์. 2549. การศึกษาโอกาสและข้อจำกัดการผลิตเห็ดสกุลนางรมของผู้ประกอบการแปรรูป ภาคเหนือ. [Online]: [http://www.doa.go.th/web-itc/stat/Abstracts/Abstract2516-2550%20\(1\)/fungi/fungi2-North.mht](http://www.doa.go.th/web-itc/stat/Abstracts/Abstract2516-2550%20(1)/fungi/fungi2-North.mht).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

การวิเคราะห์ปริมาณเส้นใยอาหาร (Total Dietary fiber)

การวิเคราะห์ปริมาณเส้นใย (Total Dietary fiber)

1. เอนไซม์ α -amylase (heat-stable)
2. เอนไซม์ Amyloglucosidase
3. เอนไซม์ Protease
4. 95% ethanol
5. 78% ethanol เตรียมโดยใช้ ethanol 95% จำนวน 821 มิลลิลิตรใส่ใน flask เติมน้ำให้มีปริมาตร 1 ลิตร
6. Acetone - reagent grade
7. Phosphate buffer ความเข้มข้น 0.08 โมล/ลิตร, pH 6.0 : เตรียมโดยละลาย 1.400 กรัม sodium phosphate dibasic, anhydrous (Na_2HPO_4) หรือ 1.753 กรัม dihydrate และ 9.68 กรัม sodium phosphate monobasic monohydrate (NaH_2PO_4) หรือ 10.94 กรัม dihydrate ละลายในน้ำ 700 มิลลิลิตรแล้วปรับให้เป็น 1 ลิตร ปรับค่า pH ให้ได้ 6.0
8. 0.275 Sodium hydroxide เตรียมโดยละลาย 11.00 กรัม NaOH ในน้ำกลั่น 700 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรให้ได้ 1 ลิตร
9. 0.325 Hydrochloric acid ปิเปต conc. HCl ปริมาตร 26.65 มิลลิลิตร ใส่ใน flask ที่มีน้ำอยู่ ปรับปริมาตรให้ได้ 1 ลิตร
10. Celite

การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน

1. สารละลาย NaOH เข้มข้น 40% ใช้ technical grade เตรียมโดยสารละลาย NaOH 400 กรัม ในน้ำกลั่น 1 ลิตร
 2. สารละลาย NaOH เข้มข้น 1 โมลลิตร ใช้ชนิด analytical grade เตรียมโดยชั่ง NaOH 10 กรัม ละลายในน้ำกลั่นในขวดวัดปริมาตร และปรับให้ได้ปริมาตร 250 มิลลิลิตรด้วยน้ำกลั่น
 3. สารละลาย NaOH เข้มข้น 0.1 โมลลิตร เตรียมโดย ปิเปตสารละลาย NaOH เข้มข้น 1 โมล/ลิตร (จากข้อ 2) มา 25 มิลลิลิตร แล้วเจือจางด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 250 มิลลิลิตรในขวดวัดปริมาตร
 4. สารละลาย bromocresol green เตรียมโดย ละลาย bromocresol green 0.1 กรัม ใน EtOH 95% จำนวน 100 มิลลิลิตร
- เอกสารนี้เป็นเอกสารทสวงนเวสสำหรับการทำงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญตเห็นไปเซประโยชน์ช่นดานการค
ไม่ว่ากรณีใดๆ หงสน ยกทงห ไมมเห็นดแปลงเนื้อหาและตองอั่งอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. สารละลาย methyl red เตรียมโดย ละลาย methyl red 0.1 กรัม ใน EtOH 95% จำนวน 100 มิลลิลิตร
6. สารละลาย boric acid เข้มข้น 4% : เตรียมโดยละลาย boric acid 40 กรัม ในน้ำกลั่นประมาณ 600 มิลลิลิตร แล้วนำไปตั้งบน hot plate ต้มและนจนละลายหมด จากนั้นให้ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นที่ร้อนจนได้ปริมาตรประมาณ 900 มิลลิลิตร ทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง แล้วเติมสารละลาย bromocresol green (ข้อ 4) และ สารละลาย methyl red (ข้อ 5) ลงไป 10 และ 7 มิลลิลิตร ตามลำดับ ปรับปริมาตรให้เป็น 1 ลิตร ด้วยน้ำกลั่นและเขย่าให้เป็นเนื้อเดียวกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

วิธีทดสอบ

การวิเคราะห์หาปริมาณเส้นใย (Total Dietary fiber)

1. การเตรียม crucible ก่อนและหลังการใช้งาน

Crucible แก้วที่ทนความร้อนได้ถึง 540 วิธีการให้ความร้อนหรือทำให้เย็นจะต้องระวังโดยที่อัตราการให้ความร้อนไม่ควรเกิน 100°C /นาที่ หลังจากเผาเสร็จแล้ว การทำให้เย็นต้องทำอย่างช้า ๆ ช้ากว่า 30°C /นาที่ ในช่วง 40 นาทีแรก แล้วใช้อัตราลด 120°C /นาที่ ห้ามใส่ crucible ที่เปียก ในเตาเผาที่ร้อน ซึ่งจะทำให้ crucible แตกได้ ให้ความร้อนให้ ความร้อน crucible อย่างช้า ๆ โดยใส่เข้าไปในเตาเผา ขณะที่เย็นแล้วจึงเริ่มให้ความร้อน หรือถ้าเตาเผาที่ร้อนอยู่ให้เปิดประตูเตาเผา ถ่าย crucible ใส่ แล้วจึงปิดประตู ทั้งนี้ให้เตรียม crucible ให้เรียบร้อย โดยการเผาค้างคืนที่ 525°C ทิ้งให้เตาเผาเย็นประมาณ 130°C หรือต่ำกว่าก่อนที่จะนำ crucible ออกมา (เมื่อเสร็จสิ้นการวิเคราะห์ ให้แช่ crucible ในน้ำ 1 ชั่วโมง หรือน้ำยาล้างเครื่องแก้ว 2% ล้าง crucible ด้วยน้ำกลั่น ตามด้วยการ rinse ด้วย acetone และทิ้งให้แห้ง) เติม celite ประมาณ 0.5 กรัม (ซึ่งน้ำหนักที่แน่นอน) ลงบน crucible จากนั้นอบ crucible และ celite ให้แห้ง (จนได้น้ำหนักที่คงที่) ทิ้งให้เย็น 1 ชั่วโมง ใน desiccator จดน้ำหนักของ crucible และ celite

2. การอบตัวอย่าง

อบ crucible ที่มีตัวอย่างค้างคืนในตู้อบ 540°C หรือใน vacuum oven 700°C แล้วใส่ใน desiccator ทิ้งให้เย็นแล้วชั่งน้ำหนักละเอียด คำนวณน้ำหนักโดยลบค่า crucible+celite

3. การทำ Ashing

เผาตัวอย่างที่ 525°C เป็นเวลา 5 ชั่วโมง และทิ้งให้ crucible เย็นลงต่ำกว่า 250°C ก่อนนำออกจากเตาเผา ทิ้งให้เย็นใน desiccator แล้วชั่งน้ำหนักอย่างละเอียดหักน้ำหนัก crucible+celite ออก

4. การหาโปรตีน

การหา undigestible protein ให้ใช้ตัวอย่างอีกชุดหนึ่งจากการทำ duplicate ปริมาณที่จะนำมาหาโปรตีนมี celite ประมาณ 0.5 กรัม และควรใช้การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนโดยวิธีของ Kjeldah เนื่องจากมีปริมาณโปรตีนในตัวอย่างมาก

5. การ incubate ทั่วไป

การ incubate จะทำเป็นขั้นตอนโดยเป็นช่วง แต่ละช่วงจะใช้ enzyme ต่างกัน ที่อุณหภูมิ เฉพาะ insoluble dietary fiber (IDF) คือ ตะกอนส่วนที่กรองได้ soluble dietary fiber (SDF) คือ

ตะกอนส่วนที่อยู่ในสารละลายซึ่งจะนำมาตกตะกอนต่อด้วย alcohol total dietary fiber (TDF) = IDF + SDF โดย ค่า TOF, IDF และ SDF จะต้องหักค่า protein, ash และ blank ออกทุกครั้ง ส่วนไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนในการหา TDF, SDF และ IDF จะใช้วิธีการเดียวกันอย่างไรก็ตามในขณะวิเคราะห์ควรต้องปิดฝาเข้ากับ flask ที่สะอาด และต้องปิดให้แน่น หลังจากชั่งน้ำหนักตัวอย่างประมาณ 1 กรัม ให้ถ่ายใส่ flask (ทำ duplicate) แล้วปิดด้วย Ai-foie จากนั้นเติมสารละลาย buffer และ enzyme ทั้งนี้ให้ตรวจความถูกต้องของค่า pH ด้วย

สูตรคำนวณหาค่า TDF

$$\text{TDF (g/100g)} = [((R1 + R2) / 2) - \text{mg}_{\text{protein}} - \text{mg}_{\text{ash}} - B] / ((M1 + M2) / 2)] * 100$$

$$\text{Residue weight (R)} = (\text{residue} + \text{celite} + \text{crucible}) \text{ หลังอบ} - (\text{celite} + \text{crucible})$$

$$B = (B1 + B2) / 2 - B_{\text{protein}} - B_{\text{ash}}$$

$$B = \text{Blank (mg)}$$

$$B1/B2 = \text{Residue individual blank value (mg)}$$

$$B_{\text{protein}} = \text{Protein (mg) in blank}$$

$$B_{\text{ash}} = \text{Ash (mg) in blank}$$

$$\text{mg}_{\text{protein}} = \text{Protein (mg) in sample residue}$$

$$\text{mg}_{\text{ash}} = \text{Ash (mg) in sample residue}$$

$$R1/R2 = \text{Residue weight (mg) of sample duplicates}$$

$$M1/M2 = \text{Weights (mg) of sample duplicates}$$

การกลั่นและวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน

เปิดก๊อกน้ำเพื่อหล่อเย็นเครื่องควบแน่น และเปิด power ของ distillation unit (กดปุ่ม power เพื่อ warm up เครื่องก่อนจนกว่าน้ำในหลอดจะเดือด)

1. กดปุ่มต่าง (alkal) ประมาณ 2-3 ครั้ง จนแน่ใจว่าในท่อต่างไม่มีฟองอากาศเหลืออยู่
2. warm เครื่องโดยใช้ flask เปลา และ digestion tube ที่บรรจุน้ำกลั่นประมาณครึ่งหลอด ใส่เข้าไปประจำที่ใน distillation unit แล้วกดปุ่ม (steam) เพื่อกลั่นเป็นเวลา 5 นาที (ขณะนี้ไฟที่ steam จะสว่าง)
3. ปิด steam โดยกดปุ่ม steam อีกครั้งหนึ่ง (ไฟที่ steam จะดับ) นำ digestion tube และ flask ออกจาก distillation unit
4. กดปุ่มเพื่อตั้งปริมาณของ alkali, delay และเวลาที่ใช้ในการกลั่น (steam) ตามต้องการ
5. นำ flask ซึ่งบรรจุ 4% boric acid 25.00 มิลลิลิตร ตั้งไว้บน platform ของเครื่องและยก platform ขึ้น ให้ปลายแท่งแก้วจุ่มอยู่ในกรด boric acid

เอกสารนี้เป็นเอกสารใส่ digestion tube ที่ผ่านการย่อยยมาแล้วใน distillation unit ทั้งนี้จะเริ่มจากหลอดที่ไม่ว่ากันเป็น blank ก่อน แล้วจึงทำตามด้วยหลอดใส่ตัวอย่าง อ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. กดปุ่ม Auto เพื่อเลือกการทำงานอัตโนมัติ
8. ปิด safety door
9. เมื่อกลับเสร็จแล้ว (สังเกตสารละลายใน flask บน platform สูงถึงระดับ 150-200 มิลลิลิตรนำ flask และ digestion tube ออกจาก distillation unit
10. นำ mask ไปเตรตกับสารละลายกรดไทรโตรีดลอร์ตามมาตรฐาน ซึ่งบรรจุอยู่ในบิวเรตจนได้สารละลายสีม่วงอมเทา
11. คำนวณผลการวิเคราะห์ดังนี้

สูตรคำนวณ

$$\%N = \frac{14.007 * (\text{ปริมาตรของกรดที่ใช้กับตัวอย่าง (ml)} - \text{ปริมาตรของกรดที่ใช้กับ blank (ml)}) * n}{\text{น้ำหนักของตัวอย่าง} * 10}$$

เมื่อ

n = ความเข้มข้นของกรดไฮโดรคลอริกที่ใช้ในการไทเทรต

%N = ปริมาณ%ของไนโตรเจน

%Protein = %N * 5.7

วิธีการวิเคราะห์หาปริมาณเถ้าทั้งหมด

1. เเผถ้วยกระเบื้องพร้อมฝาปิดที่ใช้ในการวิเคราะห์เถ้าในเตาเผาเถ้า ที่อุณหภูมิ 600°C เป็นเวลา 1 ชั่วโมงแล้ว นำไปทำให้เย็นในเดสิเคเตอร์ จากนั้นชั่งน้ำหนักของถ้วยกระเบื้องพร้อมฝา
2. ชั่งตัวอย่างที่บดละเอียดมา 5 กรัม ใส่ในถ้วยกระเบื้องสำหรับหาเถ้าแล้วนำไป เผาโดยใช้ hot plate จนไม่มีควัน จากนั้นนำไปเผต่อในเตาเผาที่อุณหภูมิ ประมาณ 600°C
3. เเผจนได้เถ้าที่มีสีขาวนำไปทำให้เย็นในเดสิเคเตอร์แล้วชั่งหาน้ำหนักเถ้าคำนวณหาเปอร์เซ็นต์เถ้าได้จาก

สูตรการคำนวณ

$$\text{เถ้าทั้งหมด (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักเถ้า} * 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง}}$$

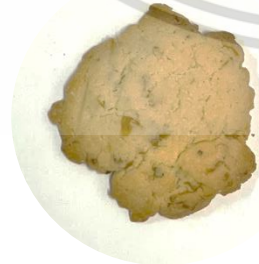
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

ผลการทดลอง 3 ซ้ำ

1. การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากเห็ดนางรมหลวง

คุกกี้เห็ดนางรมหลวง



รูปที่ ผ-1 ผลิตภัณฑ์คุกกี้ (ก) คุกกี้เห็ดนางรมหลวง (ข) คุกกี้เนย
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการอื่นเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำสลัดเห็ดนางรมหลวง



รูปที่ ผ-2 ผลิตภัณฑ์น้ำสลัด (ก) น้ำสลัดเห็ดนางรมหลวง (ข) น้ำสลัดไข่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เห็ดนางรมหลวงสวรรค์



รูปที่ ผ-3 ผลิตภัณฑ์เนื้อสวรรค์ (ก) เห็ดนางรมสวรรค์ (ข) เนื้อหมูสวรรค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำพริกเห็ดนางรมหลวง



รูปที่ ผ-3 ผลิตภัณฑ์น้ำพริก (ก) น้ำพริกเห็ดนางรมหลวง (ข) น้ำพริกผัดเจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.การวิเคราะห์ปริมาณความชื้นตัวอย่างเห็ดนางรมหลวงและผลิตภัณฑ์จากเห็ดนางรมหลวง

ตารางที่ ผ-1 ผลการวิเคราะห์ปริมาณความชื้นของตัวอย่างเห็ดนางรมหลวงสด ตัวอย่างเห็ดนางรมหลวงตากแห้งลมธรรมชาติ ตัวอย่างเห็ดนางรมหลวงทำแห้งด้วยไมโครเวฟ ตัวอย่างเห็ดนางรมหลวงทำแห้งด้วยตู้อบลมร้อน ตัวอย่างเห็ดนางรมหลวงทำแห้งด้วยการแช่เยือกแข็ง

ตัวอย่าง	จำนวนซ้ำ	ความชื้น(%)
เห็ดนางรมหลวงสด	1	13.8358
	2	14.0949
	3	14.2332
ค่าเฉลี่ย		14.0546
เห็ดนางรมหลวงตากแห้งลมธรรมชาติ	1	17.8592
	2	20.6585
	3	7.7122
ค่าเฉลี่ย		15.4099
เห็ดนางรมหลวงทำแห้งด้วยไมโครเวฟ	1	12.9412
	2	21.8750
	3	18.6457
ค่าเฉลี่ย		17.8206
เห็ดนางรมหลวงทำแห้งด้วยตู้อบลมร้อน	1	17.0010
	2	3.3484
	3	22.1918
ค่าเฉลี่ย		14.1804
เห็ดนางรมหลวงทำแห้งด้วยการแช่เยือกแข็ง	1	16.6368
	2	26.9076
	3	21.9434
ค่าเฉลี่ย		21.8293

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ผ-2 ผลการวิเคราะห์ปริมาณความชื้นของตัวอย่างผลิตภัณฑ์คูกี้เห็ดนางรมหลวง น้ำสลัดเห็ดนางรมหลวง เห็ดนางรมหลวงสวรรค์ และน้ำพริกเห็ดนางรมหลวง

ตัวอย่าง	จำนวนซ้ำ	ความชื้น(%)
คูกี้เห็ดนางรมหลวง	1	12.3288
	2	10.9560
	3	15.6440
ค่าเฉลี่ย		12.9763
น้ำสลัดเห็ดนางรมหลวง	1	27.3590
	2	27.8038
	3	27.4393
ค่าเฉลี่ย		27.5340
เห็ดนางรมหลวงสวรรค์	1	5.6649
	2	5.1695
	3	5.5002
ค่าเฉลี่ย		5.4449
น้ำพริกเห็ดนางรมหลวง	1	8.4908
	2	4.9411
	3	13.3406
ค่าเฉลี่ย		8.9242

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผลการวิเคราะห์ปริมาณใยอาหาร (Total dietary fiber)

ชนิดตัวอย่าง		ตัวอย่าง	ปริมาณน้ำหนักรวม (กรัม)			
			ก่อนทำการทดลอง		หลังทำการทดลอง	
			crucible	กระดาษกรอง	crucible	กระดาษกรอง
คุกกี้	Control 1	2.1469	30.5808		30.7873	
	Control 2	2.1787	29.8264		30.2896	
	Control 3	2.0753	30.3689		30.8704	
	Sample 1	2.0189	30.0501		30.7771	
	Sample 2	2.2566	29.6582		30.0554	
	Sample 3	2.0765	30.1867		30.8763	
น้ำพริก	Control 1	2.0305		0.3648		0.4342
	Control 2	2.1163		0.3692		0.4076
	Control 3	2.3744		0.3715		0.4461
	Sample 1	2.1908		0.3714		0.3882
	Sample 2	2.0644		0.3639		0.4071
	Sample 3	2.0349		0.3609		0.4220
น้ำสลัด	Control 1	2.5832		0.3589		0.5197
	Control 2	2.1649		0.3611		0.387
	Control 3	2.3207		0.3548		0.4832
	Sample 1	2.1869		0.3658		0.5338
	Sample 2	2.2789		0.3539		0.4611
	Sample 3	2.1976		0.3639		0.4633
เห็ดสวรรค์	Control 1	2.2783		0.3647		0.3909
	Control 2	2.1044		0.3315		0.6609
	Control 3	2.0326		0.3384		0.6550
	Sample 1	2.3847	30.1817		30.0395	
	Sample 2	2.0376	29.9954		30.3932	
	Sample 3	2.0928	30.7320		30.8981	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูตรการคำนวณ

$$\% \text{ เส้นใยทั้งหมด} = \frac{A-B}{S} \times 100$$

เมื่อ

A = น้ำหนัก crucible + น้ำหนักกากหลังอบแห้งแล้ว (ก่อนเผา)

B = น้ำหนัก crucible + น้ำหนักเถ้าหลังจากเผาแล้ว

S = น้ำหนักตัวอย่าง

แทนค่า

$$\begin{aligned} \text{หมูสวรรค์ (1) \% เส้นใยทั้งหมด} &= \frac{0.3909-0.0158}{2.2783} \times 100 \\ &= 16.4640 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(2) \% เส้นใยทั้งหมด} &= \frac{0.6609-0.0125}{2.1044} \times 100 \\ &= 30.8116 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(3) \% เส้นใยทั้งหมด} &= \frac{0.6550-0.0183}{2.0326} \times 100 \\ &= 31.3244 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ เส้นใยทั้งหมด} &= \frac{16.4640+30.8116+31.3244}{3} \\ &= 26.20 \end{aligned}$$

ดังนั้น ตัวอย่างมีปริมาณเส้นใยทั้งหมดเฉลี่ยเท่ากับ 26.20 %

$$\begin{aligned} \text{เห็ดสวรรค์ (1) \% เส้นใยทั้งหมด} &= \frac{0.1422-0.0125}{2.3847} \times 100 \\ &= 5.4388 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(2) \% เส้นใยทั้งหมด} &= \frac{0.3078-0.0097}{2.0376} \times 100 \\ &= 14.6299 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(3) \% เส้นใยทั้งหมด} &= \frac{0.1661-0.0086}{2.0928} \times 100 \\ &= 7.5258 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ เส้นใยทั้งหมด} &= \frac{5.4388+14.6299+7.5258}{3} \\ &= 9.20 \end{aligned}$$

ดังนั้น ตัวอย่างมีปริมาณเส้นใยทั้งหมดเฉลี่ยเท่ากับ 9.20 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ผลการวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน

ตัวอย่าง		น้ำหนักของ ตัวอย่าง (กรัม)	ปริมาตรสารละลายไฮโดรคลอริกมาตรฐาน (มล.)
เห็น สวอร์ค	Control 1	0	0.2
	Control 2	0	0.3
	Control 3	0	0.1
	Sample 1	0.1025	2
	Sample 2	0.1477	0.7
	Sample 3	0.1396	0.5
หมูสวอร์ค	Control 1	0	0.2
	Control 2	0	0.3
	Control 3	0	0.1
	Sample 1	0.1548	1.7
	Sample 2	0.1394	0.7
	Sample 3	0.1665	2.4

สูตรการคำนวณ

$$\%N = \frac{14.007 \times (\text{ปริมาตรของกรดที่ใช้กับตัวอย่าง (ml)} - \text{ปริมาตรของกรดที่ใช้กับ blank}) \times n}{\text{น้ำหนักของตัวอย่าง} \times 10}$$

เมื่อ n = ความเข้มข้นของกรดไฮโดรคลอริกที่ใช้ในการไตเตรต

%N = ปริมาณ%ของไนโตรเจน

$$\%Protein = \%N \times 5.7$$

แทนค่า

$$\text{เห็นสวอร์ค (1) } \%N = \frac{14.007 (2-0.2) \times 0.10}{0.1025 \times 10}$$

$$\%N = 0.4598$$

$$\text{จากสมการ } \%Protein = \%N \times 5.7$$

$$= 0.4598 \times 5.7$$

$$= 2.62$$

$$(2) \%N = \frac{14.007 (0.7-0.3) \times 0.10}{0.1477 \times 10}$$

$$\%N = 0.372$$

เอกสารนี้จากสมการที่%Proteinหรือ=%N×5.7เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$= 0.3872 \times 5.7$$

$$= 2.19$$

$$(3) \quad \%N = \frac{14.007 (0.5-0.1) \times 0.10}{0.1396 \times 10}$$

$$\%N = 0.4013$$

$$\text{จากสมการ } \%Protein = \%N \times 5.7$$

$$= 0.4013 \times 5.7$$

$$= 2.29$$

$$\%Protein = \frac{2.62 + 2.19 + 2.29}{3}$$

$$= 2.37$$

ดังนั้น ตัวอย่างมีปริมาณโปรตีนเฉลี่ยเท่ากับ 2.37%

$$\text{หมูสวรรค์ (1)} \quad \%N = \frac{14.007 (1.7-0.2) \times 0.10}{0.1548 \times 10}$$

$$\%N = 1.3573$$

$$\text{จากสมการ } \%Protein = \%N \times 5.7$$

$$= 1.3573 \times 5.7$$

$$= 7.74$$

$$(2) \quad \%N = \frac{14.007 (0.7-0.3) \times 0.10}{0.1394 \times 10}$$

$$\%N = 0.4019$$

$$\text{จากสมการ } \%Protein = \%N \times 5.7$$

$$= 0.4019 \times 5.7$$

$$= 2.29$$

$$(3) \quad \%N = \frac{14.007 (2.4-0.1) \times 0.10}{0.1665 \times 10}$$

$$\%N = 1.9349$$

$$\text{จากสมการ } \%Protein = \%N \times 5.7$$

$$= 1.9349 \times 5.7$$

$$= 11.03$$

$$\%Protein = \frac{7.74 + 2.29 + 11.03}{3}$$

$$= 7.02$$

ดังนั้น ตัวอย่างมีปริมาณโปรตีนเฉลี่ยเท่ากับ 7.02%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ผลการวิเคราะห์ปริมาณเถ้าทั้งหมด (Total ash)

ตัวอย่าง		Crucible	น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)	น้ำหนักเถ้า (กรัม)
เห็ดสวรรค์	1	13.4885	0.0553	0.0125
	2	13.8646	0.0505	0.0097
	3	16.3863	0.0458	0.0086
หมูสวรรค์	1	15.6383	0.0847	0.0158
	2	15.3865	0.0834	0.0125
	3	14.8277	0.0860	0.0183

สูตรการคำนวณ

$$\text{เถ้าทั้งหมด (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักเถ้า} \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง}}$$

แทนค่า

$$\text{เห็ดสวรรค์ (1)} = \frac{0.0125 \times 100}{0.0553}$$

$$= 22.6039$$

$$(2) = \frac{0.0097 \times 100}{0.0505}$$

$$= 19.2079$$

$$(3) = \frac{0.0086 \times 100}{0.0458}$$

$$= 18.7773$$

$$\% \text{ เถ้าทั้งหมด} = \frac{22.6039 + 19.2097 + 18.7773}{3}$$

$$= 14.53$$

ดังนั้น ตัวอย่างมีปริมาณเถ้าทั้งหมดเฉลี่ยเท่ากับ 14.53%

$$\text{หมูสวรรค์ (1)} = \frac{0.0158 \times 100}{0.0847}$$

$$= 18.6541$$

$$(2) = \frac{0.0125 \times 100}{0.0860}$$

$$= 14.5349$$

$$(3) = \frac{0.0183 \times 100}{0.0860}$$

$$= 21.2791$$

$$\% \text{ เถ้าทั้งหมด} = \frac{18.6541 + 14.5349 + 21.2791}{3}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ 18.16 สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งนี้ ตัวอย่างมีปริมาณเถ้าทั้งหมดเฉลี่ยเท่ากับ 18.1560% ถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การทดสอบทางประสาทสัมผัส

ตาราง ผ-6.1 การทดสอบประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์อาหารคุกกี้ให้दनางรมหลวง

คนที่	ลักษณะปรากฏ			สี			กลิ่น			รสชาติ			เนื้อสัมผัส			ความชอบรวม		
1	6	6	7	7	8	5	8	8	6	6	5	6	5	6	5	7	8	8
2	7	7	8	6	5	6	7	7	7	7	6	7	6	7	6	7	7	8
3	6	8	8	7	5	4	8	8	7	6	4	4	7	5	7	7	7	8
4	8	7	5	5	6	6	6	7	8	5	6	5	4	8	7	6	8	6
5	8	6	4	6	4	7	8	7	5	6	7	6	6	7	6	6	6	7
6	7	7	7	5	7	4	8	7	6	6	7	6	6	6	7	7	8	7
7	7	8	6	7	7	5	8	6	7	6	6	7	7	5	5	8	7	5
8	5	7	6	7	6	6	7	7	5	7	7	5	8	8	5	7	6	5
9	6	8	7	6	5	5	8	7	7	5	5	7	7	7	7	7	8	7
10	7	8	6	5	6	3	7	7	6	7	5	7	7	7	6	6	6	6

ตาราง ผ-6.2 การทดสอบประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์อาหารน้ำสลัดเห็ด

คนที่	ลักษณะปรากฏ			สี			กลิ่น			รสชาติ			เนื้อสัมผัส			ความชอบรวม		
1	5	5	5	4	6	5	3	6	4	6	7	6	6	6	4	6	5	4
2	4	6	4	6	5	5	4	5	6	7	5	7	6	4	5	5	5	5
3	4	5	6	6	7	4	3	5	5	6	6	6	5	4	3	5	7	4
4	5	5	4	4	6	6	5	6	5	7	5	8	6	6	5	6	5	6
5	5	4	5	6	7	5	6	5	4	6	7	4	4	5	4	4	4	4
6	4	5	6	5	6	5	4	4	6	6	6	6	6	5	4	7	5	3
7	4	7	5	6	5	4	4	4	5	7	7	7	7	4	3	6	5	5
8	6	5	6	5	5	6	5	6	4	8	7	6	3	6	5	6	7	4
9	5	4	5	7	4	5	4	5	6	7	5	5	7	5	4	6	5	5
10	4	4	6	5	5	4	5	4	3	6	6	7	5	4	3	5	5	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ผ-6.3 การทดสอบประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์อาหารเห็ดสวรรค์

คนที่	ลักษณะปรากฏ			สี			กลิ่น			รสชาติ			เนื้อสัมผัส			ความชอบรวม		
1	7	6	7	6	5	5	7	7	5	6	4	7	6	6	4	8	6	7
2	6	5	7	6	6	5	6	6	5	7	7	7	6	6	5	6	5	6
3	7	6	5	5	5	6	6	7	4	7	5	6	7	7	4	6	7	7
4	6	4	6	7	8	3	7	6	6	6	6	7	6	4	3	5	4	5
5	5	6	4	7	5	5	6	5	5	5	7	5	7	6	6	6	6	7
6	6	6	7	7	5	6	6	7	4	7	6	7	6	6	5	5	7	4
7	7	8	7	5	6	5	5	6	6	6	4	7	5	7	5	7	8	7
8	4	6	6	6	5	5	6	6	6	7	7	4	6	6	3	6	7	6
9	7	4	6	5	7	7	6	5	4	7	8	7	5	7	4	7	5	6
10	7	5	6	5	5	5	4	7	5	5	7	6	7	8	5	4	7	7

ตาราง ผ-6.4 การทดสอบประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์อาหารน้ำพริกเห็ด

คนที่	ลักษณะปรากฏ			สี			กลิ่น			รสชาติ			เนื้อสัมผัส			ความชอบรวม		
1	4	5	4	5	6	5	5	3	3	5	4	5	4	3	4	6	6	5
2	3	6	4	6	5	5	4	3	3	5	4	4	4	2	3	4	6	5
3	5	4	4	5	5	3	5	4	4	6	5	5	3	4	6	5	5	6
4	6	4	5	5	5	5	6	5	5	5	5	4	4	3	5	6	6	5
5	5	3	5	6	4	6	4	4	4	4	5	5	4	4	4	6	5	5
6	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	4	3	3	5	6	5	4
7	5	4	5	5	4	4	5	3	3	4	3	3	4	2	5	5	4	5
8	6	5	6	6	4	6	4	6	1	5	5	5	1	1	4	4	4	5
9	4	3	3	5	6	5	5	5	5	5	5	4	3	4	6	5	5	6
10	5	4	4	5	5	5	6	3	5	5	5	4	2	4	5	5	5	6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง

ANOVA

ปริมาณความชื้นของตัวอย่างเห็ดนางรมหลวงที่ใช้วิธีทำแห้งต่างกัน

	Sum of Squares	df	Mean Squares	F	Sig.
Between Groups	127.702	4	31.925	.849	.526
Within Groups	376.045	10	37.605		
Total	503.747	14			

Duncan^a

sample	N	Subset for alpha = 0.05
		1
เห็ดสด	3	14.0546
ไมโครเวฟ	3	14.1804
ลมธรรมชาติ	3	15.4100
ตู้อบลมร้อน	3	17.8206
แช่เยือกแข็ง	3	21.8293
Sig.		.183

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ANOVA

ปริมาณความชื้นของผลิตภัณฑ์จากเห็ดนางรมหลวง ตัวอย่างคูกี้เห็ดนางรมหลวง ตัวอย่างน้ำสลัดเห็ดนางรมหลวง ตัวอย่างเห็ดนางรมหลวงสวรรค์ ตัวอย่างน้ำพริกเห็ดนางรมหลวง

	Sum of Squares	df	Mean Squares	F	Sig.
Between Groups	848.576	3	282.859	47.725	<.001
Within Groups	47.415	8	5.927		
Total	895.990	11			

Duncan^a

sample	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
เห็ดนางรมหลวง	3	5.4449		
น้ำพริกเห็ดนางรมหลวง	3	8.9242	8.9242	
คูกี้เห็ดนางรมหลวง	3		12.9763	
น้ำสลัดเห็ดนางรมหลวง	3			27.5340
Sig.		.118	.076	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ปริมาณใยอาหารจากคูกี้เห็ด, น้ำสลัดเห็ด, เห็ดสวรรค์ และน้ำพริกเห็ด

ANOVA

	Sum of squares	df	Mean Square	F	sig
Between Groups	2659.058	3	886.353	15969.174	<.001
Within Groups	.444	8	.056		
Total	2659.502	11			

Duncan^a

Sample	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
น้ำสลัดเห็ด	3	.3612	
น้ำพริกเห็ด	3	.2654	
คูกี้เห็ด	3		29.9650
เห็ดสวรรค์	3		30.3030
Sig.		.983	.117

2. ปริมาณโปรตีนจากเห็ดสวรรค์และหมูสวรรค์

ANOVA

	Sum of squares	df	Mean Square	F	sig
Between Groups	.041	2	.021	80.377	<.001
Within Groups	.002	6	.000		
Total	.043	8			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Duncan^a

Sample	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
เห็ดสวรรค์	3		.1299
หมูสวรรค์	3		.1536
Sig.		1.000	.120

3. ปริมาณเข้าทั้งหมดจากเห็ดสวรรค์และหมูสวรรค์

ANOVA

	Sum of squares	df	Mean Square	F	sig
Between Groups	.000	2	.000	44.907	<.001
Within Groups	.000	6	.000		
Total	.000	8			

Duncan^a

Sample	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
เห็ดสวรรค์	3		.0103	
หมูสวรรค์	3			.0155
Sig.		1.000	1.000	1.000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การทดสอบทางประสาทสัมผัส

4.1 การทดสอบทางประสาทสัมผัสของคุกกี้หืด

ANOVA

	Sum of squares	df	Mean Square	F	sig
Between Groups	41.561	5	8.312	.470	<.001
Within Groups	170.767	174	.981		
Total	212.32	179			

Duncan^a

Sample	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
สี	30	5.7000			
รส	30	5.9667	5.9667		
สัมผัส	30		6.3333	6.3333	
ลักษณะปรากฏ	30			6.7667	6.7667
ความชอบโดยรวม	30				6.6667
กลิ่น	30				7.0000
Sig.		.299	.154	.092	.394

4.2 การทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำสลัดหืด

ANOVA

	Sum of squares	df	Mean Square	F	sig
Between Groups	51.517	5	10.303	10.837	<.001
Within Groups	169.433	174	.951		
Total	216.950	179			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Duncan^a

Sample	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
กลิ่น	30	4.7000		
สัมผัส	30	4.8000	4.8000	
ลักษณะปรากฏ	30	4.9333	4.9333	
ความชอบโดยรวม	30	5.0667	5.0667	
สี	30		5.3000	
รส	30			6.3000
Sig.		.189	.071	1.000

4.3 การทดสอบทางประสาทสัมผัสของเห็ดสวรรค์

ANOVA

	Sum of squares	df	Mean Square	F	sig
Between Groups	11.561	5	2.312	1.987	<.083
Within Groups	202.500	174	1.164		
Total	214.061	179			

Duncan^a

Sample	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
สี	30	5.6000	
สัมผัส	30	5.6000	
กลิ่น	30	5.7000	5.7000
ลักษณะปรากฏ	30	5.9667	5.9667
ความชอบโดยรวม	30	6.1333	6.1333
รส	30		6.2333
Sig.		.090	.082

4.4 การทดสอบทางประสาทสัมพัทธ์ของน้ำพริกเห็ด

ANOVA

	Sum of squares	df	Mean Square	F	sig
Between Groups	46.694	5	9.339	10.967	<.001
Within Groups	148.167	174	.852		
Total	194.861	179			

Duncan^a

Sample	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
สัมพัทธ์	30	3.6333			
กลิ่น	30		4.2333		
ลักษณะปรากฏ	30		4.5000		
รส	30		4.6000	4.6000	
สี	30			5.0333	5.0333
ความชอบโดยรวม	30				5.1667
Sig.		1.000	.149	.071	.576

Frequencies

		Statistics			
		เพศ	ช่วงวัย	รายได้	อาชีพ
N	Valid	30	30	30	30
	Missing	0	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Frequency Table

เพศ					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ผู้ชาย	10	33.3	33.3	33.3
	ผู้หญิง	20	66.7	66.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

ช่วงวัย					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	วัยรุ่น	20	66.7	66.7	66.7
	วัยทำงาน	7	23.3	23.3	90.0
	วัยเกษียณ	3	10.0	10.0	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

รายได้					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ยังไม่มีรายได้	8	26.7	26.7	26.7
	1,000-5,000	8	26.7	26.7	53.3
	มากกว่า 5,000	3	10.0	10.0	63.3
	มากกว่า 10,000	11	36.7	36.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาชีพ					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	นักเรียน/ นักศึกษา	20	66.7	66.7	66.7
	พนักงาน	4	13.3	13.3	80.0
	ข้าราชการ	1	3.3	3.3	83.3
	รับจ้าง	1	3.3	3.3	86.7
	ธุรกิจส่วนตัว	4	13.3	13.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Multiple Response

Case Summary						
	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
\$Q1.5 ^a	30	100.0%	0	0.0%	30	100.0%
\$Q1.6 ^a	30	100.0%	0	0.0%	30	100.0%

a. Dichotomy group tabulated at value 1.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

\$Q1.5 Frequencies				
		Responses		Percent of Cases
		N	Percent	
\$Q1.5 ^a	เห็ดหอมนางรมดอย/นางรมเทา	1	1.0%	3.3%
	เห็ดนางรมทอง	2	2.1%	6.7%
	เห็ดนางรมขาว	3	3.1%	10.0%
	เห็ดฟาง	23	24.0%	76.7%
	เห็ดหูหนู	19	19.8%	63.3%
	เห็ดหอม	21	21.9%	70.0%
	เห็ดออริจินิ/เห็ดนางรมหลวง	25	26.0%	83.3%
	อื่นๆ	2	2.1%	6.7%
Total		96	100.0%	320.0%

a. Dichotomy group tabulated at value 1.

\$Q1.6 Frequencies				
		Responses		Percent of Cases
		N	Percent	
\$Q1.6 ^a	รับประทานเห็ดแทนเนื้อสัตว์	15	25.0%	50.0%
	รับประทานเห็ดเพื่อสุขภาพ	16	26.7%	53.3%
	รับประทานเห็ดเพื่อลดน้ำหนัก	9	15.0%	30.0%
	นิยมรับประทานตามความชอบส่วนบุคคล	20	33.3%	66.7%
Total		60	100.0%	200.0%

a. Dichotomy group tabulated at value 1.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Frequencies

Statistics					
ผลิตภัณฑ์จากเห็ดที่ท่านให้ ความสนใจ		จุดประสงค์ใน การบริโภค อาหาร มังสวิรัต	โอกาสในการ บริโภคอาหาร มังสวิรัต	ความถี่ในการ บริโภคอาหาร มังสวิรัต	ระยะเวลาใน การบริโภค อาหาร มังสวิรัต
N	Valid	30	30	30	30
	Missing	0	0	0	0

Frequency Table

ผลิตภัณฑ์จากเห็ดที่ท่านให้ความสนใจ					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	น้ำสลัดเห็ด	6	20.0	20.0	20.0
	เห็ดอบกรอบ	11	36.7	36.7	56.7
	เห็ดสวรรค์	3	10.0	10.0	66.7
	น้ำพริกเห็ด	7	23.3	23.3	90.0
	คุกกี้เห็ด	3	10.0	10.0	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

จุดประสงค์ในการบริโภคอาหารมังสวิรัต					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ราคาประหยัด	2	6.7	6.7	6.7
	เพื่อสุขภาพที่ดี	21	70.0	70.0	76.7
	ไม่ต้องการเบียดเบียน สัตว์	4	13.3	13.3	90.0
	ความนิยมในปัจจุบัน	1	3.3	3.3	93.3
	อื่นๆ	2	6.7	6.7	100.0
Total	30	100.0	100.0		

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โอกาสในการบริโภคอาหารมังสวิรัต					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ช่วงเทศกาลกินเจ	11	36.7	36.7	36.7
	แล้วแต่วัน/ไม่แน่นอน	19	63.3	63.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

ความถี่ในการบริโภคอาหารมังสวิรัต					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	น้อยกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์	12	40.0	40.0	40.0
	1 - 2 ครั้งต่อสัปดาห์	11	36.7	36.7	76.7
	3 - 4 ครั้งต่อสัปดาห์	2	6.7	6.7	83.3
	มากกว่า 4 ครั้งต่อสัปดาห์	5	16.7	16.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

ระยะเวลาในการบริโภคอาหารมังสวิรัต					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	น้อยกว่า 1 ปี	25	83.3	83.3	83.3
	1 - 3 ปี	4	13.3	13.3	96.7
	3 - 6 ปี	1	3.3	3.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มื้ออาหารในการบริโภคอาหารมังสวิรัต					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	เช้า	11	36.7	36.7	36.7
	กลางวัน	2	6.7	6.7	43.3
	เย็น	14	46.7	46.7	90.0
	ทุกมื้อ	3	10.0	10.0	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

ค่าใช้จ่ายต่อมื้อในการบริโภคอาหารมังสวิรัต					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	น้อยกว่า 100 บาท	14	46.7	46.7	46.7
	100 - 199 บาท	16	53.3	53.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

สถานที่ในการบริโภคอาหารมังสวิรัต					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ร้านขายอาหาร มังสวิรัตโดยเฉพาะ	6	20.0	20.0	20.0
	ร้านอาหารทั่วไปที่มี อาหารมังสวิรัต	7	23.3	23.3	43.3
	ทำทานเองที่บ้าน	10	33.3	33.3	76.7
	ซื้อจากตลาด	7	23.3	23.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บุคคลที่มีอิทธิพลในการบริโภคอาหารมังสวิรัติ					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ตนเอง	24	80.0	80.0	80.0
	สมาชิกในครอบครัว	3	10.0	10.0	90.0
	เพื่อน	1	3.3	3.3	93.3
	บุคคลที่มีชื่อเสียง	2	6.7	6.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Plagiarism Checking Report

Created on Jun 28, 2023 at 01:11 AM

[Print Report](#)

[View Full Document](#)

Submission Information

ID	SUBMISSION DATE	SUBMITTED BY	ORGANIZATION	FILENAME	STATUS	SIMILARITY INDEX
3241315	Jun 28, 2023 at 01:11 AM	62050608@kmitl.ac.th	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ตรวจเอกสาร 1-5.pdf	Completed	1.30 %

Match Overview

Show 10 entries

Search:

NO.	TITLE	AUTHOR(S)	SOURCE	SIMILARITY INDEX
1	การศึกษาการใช้งานแอปพลิเคชันโทรศัพท์มือถือของนักเรียนในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา	ฐานันท์แก้ว, ยุพาวดี	วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	0.44 %
2	A Study of Living State Problems and Needs of Adaption, Habitation, and Co-Learning for Cultural Diversity Acceptance of Industrial Workers	Yimsirhthi, Nathavy	วารสารศึกษาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	0.39 %
3	ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการบริโภคอาหารมังสวิรัติของประชาชนเขตลาดพร้าว กรุงเทพมหานคร.Factors Affecting Vegetarian Food Consumption Behaviors of Residents in Lat Phrao District, Bangkok Metropolis	กนกพร งามนิษฐ์	มหาวิทยาลัยรามคำแหง	0.25 %
4	The effect of purple waxy corn flour for ubon noodle product attributes : Attaporn Niyomram, Ampika Wongwai, Nittaya Phungam*, Natwalinkhol Settapramote and Weerawate Utto	ภูงาม, นิตยา	วารสารนวัตกรรมวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนอยั่งยืน	0.21 %

Showing 1 to 4 of 4 entries

First Previous 1 Next Last

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



งานทะเบียนคณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คำรับรองเล่มโครงการพิเศษ/ปัญหาพิเศษ/สหกิจศึกษา

วันที่ 28 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2566

ข้าพเจ้า นางสาวจามานันท์ จันทรจำ รหัสนประจำตัว 62050576
นางสาวนภิสรา เอี่ยมสะอาด รหัสนประจำตัว 62050608

นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม ภาควิชา ชีววิทยา

ขอรับรองว่าโครงการพิเศษเรื่อง

ชื่อภาษาไทย

ชื่อภาษาอังกฤษ

ปีการศึกษา 2565

เป็นผลงานวิจัยที่ได้คัดลอกหรือละเมิดลิขสิทธิ์ของผู้อื่นและได้ผ่านการตรวจสอบความซ้ำซ้อน
เรียบร้อยแล้ว และได้แนบเอกสารการตรวจสอบการลอกเลียนงานวรรณกรรมที่ตรวจสอบจากเล่ม
โครงการพิเศษฉบับสมบูรณ์แล้ว

โปรแกรมอักขราวิสุทธิ 1.30 %

ลงชื่อ.....จามานันท์ จันทรจำ.....ลงชื่อ.....นภิสรา เอี่ยมสะอาด.....

(นางสาวจามานันท์ จันทรจำ)

(นางสาวนภิสรา เอี่ยมสะอาด)

นักศึกษา

นักศึกษา

ข้าพเจ้า อ.ธนาวดี บุญชัยดี อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการพิเศษ ได้ตรวจสอบโครงการพิเศษของ
นักศึกษาข้างต้น แล้ว ขอรับรองว่าเป็นผลงานวิจัยของนักศึกษาจริงและมีเนื้อหาสมบูรณ์ จึงลงชื่อไว้
เป็นหลักฐาน

ลงชื่อ.....ธนาวดี บุญชัยดี.....

(อ.ธนาวดี บุญชัยดี)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
อาจารย์ที่ปรึกษา
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้