การผลิตไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอ

THE PRODUCTION OF PHOENIX MUSHROOM SAI AUA MIXED WITH FIBER FROM POMELO PEEL

- สถิตย์พงษ์ มั่นหลำ
  อาจารย์ประจำสาขาวิชาการจัดการครัวและศิลปะการประกอบอาหาร คณะอุตสาหกรรมบริการ วิทยาลัยดุสิตธานี
  Satitpong Munlum
  Lecture, Culinary Arts and Kitchen Management, Faculty of Hospitality Industry, Dusit Thani College, E-mail: satitpong.mu@dtc.ac.th
- สุวัฒณ์ จันทรีย์
  รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร วิทยาลัยดุสิตธานี
  Suwat Chanthree
  Vice President for Administrative Affairs Division, Dusit Thani College, E-mail: suwat.ja@dtc.ac.th
- กรรณิการ์ กุลยะณี
  อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ
  Kannika Kunyanee
  Lecturer, Food Science and Technology Faculty of Liberal Arts and Science, Sisaket Rajabhat University, E-mail: kannika.k@sskru.ac.th

Abtract

The objectives of this research were to divided into three part. First, study mixed of phoenix mushroom in 3 levels were 40, 60 and 80 percent by weight. The most of sensory score was selected for the next part. Second, it examined the quantity of pomelo peel mixture at 3 levels were 10, 15 and 20 percent by weight. Finally, the research focused on examining the preservative length of the selected product, phoenix mushroom Sai Aua mixed with fiber from pomelo peel, and its nutritional values. The findings revealed that the phoenix mushroom SaAua with the mixture of 60 percent by weight had the highest and sensory score highest was flavor of all (5.41±0.99 and 5.41±1.31 respectively). The SaAua with the mixture of 60 percent by weight of phoenix mushroom was developed to mix with fiber from

the pomelo peel. The result shown that, the mixture of 15 percent by weight of fiber from pomelo peel had flavor score and texture score were highest of all (5.45±0.82 and 4.90±0.94 respectively) which was higher than the control sample. The phoenix mushroom Sai Aua with the mixture of 15 percent fiber from pomelo peel was tested for the preservative length using a microorganism analysis. It was found that the product can be kept for 2 weeks, and the total microorganism found was at $3.0x10^{6}$ C.F.U/gram, yeast at $3.2 x10^{4}$. However, there were no bacteria found in the product. So, the product can be kept for 2 weeks at the room temperature (30±1 degree celcious) . In relation to nutrition value, the findings revealed that the product was higher in food fiber, vitamin A and vitamin C than the normal Sai Aua (11.24 grams, 18.8 microgram, and 0.89 milligram respectively). It also contained fat, total calories and total calories from fat which were less than the normal Sai Aua too.

Keywords: Sai Aua, Phoenix Mushroom, Fiber from Pomelo Peel

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการผลิตไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอ โดยแบ่งการทดลองเป็น 3 ตอน คือ (1) ศึกษาปริมาณเห็ดนางฟ้าภูฏานที่เหมาะสม 3 ระดับ คือ ปริมาณร้อยละ 40 60 และ 80 โดยน้ำหนัก และคัดเลือกสูตรที่ได้คะแนนทางประสาทสัมผัสสูงสุดไปศึกษาในตอนต่อไป (2) ศึกษาปริมาณใยเปลือกส้มโอที่เหมาะสม 3 ระดับ คือ ปริมาณร้อยละ 10 15 และ 20 โดยน้ำหนัก และ (3) นำผลิตภัณฑ์ไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอที่คัดเลือกได้ ไปตรวจสอบอายุการเก็บรักษา และวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ ได้ผลการวิจัยมีดังนี้ (1) จากการศึกษาปริมาณเห็ดนางฟ้าภูฏานที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์ไส้อั่ว พบว่า เห็ดนางฟ้าภูฏานปริมาณร้อยละ 60 โดยน้ำหนัก ได้รับคะแนนประเมินทางประสาทสัมผัสจากผู้เชี่ยวชาญด้านความชอบโดยรวม และความชอบด้านเนื้อสัมผัสสูงที่สุด (5.41±0.99 และ 5.41±1.31 ตามลำดับ) และนำไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานปริมาณร้อยละ 60 โดยน้ำหนัก ไปเติมใยเปลือกส้มในตอนต่อไป ผลการทดลองพบว่า ไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอปริมาณร้อยละ 15 โดยน้ำหนัก ได้รับคะแนนทางประสาทสัมผัสด้านความชอบโดยรวม และความชอบด้านเนื้อสัมผัสสูงที่สุด (5.45±0.82 และ 4.90±0.94 ตามลำดับ) และสูงกว่าตัวอย่างต้นแบบ จากนั้นนำไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอปริมาณร้อยละ 15 โดยน้ำหนัก ไปตรวจสอบอายุการเก็บรักษา โดยวิเคราะห์จุลินทรีย์ พบว่า เก็บไส้อั่ว นาน 2 สัปดาห์พบจุลินทรีย์ทั้งหมด $3.0x10^{6}$ C.F.U/กรัม) ยีสต์ $3.2 x10^{4}$ แต่ไม่พบเชื้อรา ดังนั้น สามารถเก็บไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอ ได้นานไม่เกิน 2 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิห้อง (30±1 องศาเซลเซียส) ส่วนคุณค่าทางโภชนาการ พบว่า ไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอ มีปริมาณใยอาหารทั้งหมด วิตามินเอ และวิตามินซีสูงกว่าไส้อั่วต้นแบบ (11.24 กรัม 18.8 ไมโครกรัม และ 0.89 มิลลิกรัม ตามลำดับ) นอกจากนี้ไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอ มีปริมาณไขมัน และให้พลังงานน้อยกว่าไส้อั่วต้นแบบ

คำสำคัญ : ไส้อั่ว เห็ดนางฟ้าภูฏาน ใยเปลือกส้มโอ

บทนำ

ในปัจจุบันชีวิตคนมีความรีบเร่งมากขึ้น เนื่องจากเป็นยุคของการแข่งขันที่ทุกคนต่างต้องดิ้นรนเพื่ออาชีพและความเป็นอยู่ จนไม่ค่อยมีเวลาที่ให้ความสำคัญกับการบริโภคอาหารและสุขภาพร่างกาย ทำให้เกิดโรคที่มีผลมาจากการรับประทานอาหาร ตลอดจนค่านิยมในการบริโภคอาหารแบบเร่งด่วนเข้ามามีอิทธิพลกับการบริโภคอาหารของคนไทย ทำให้ได้รับสารอาหารในปริมาณที่ไม่สมดุลกับความต้องการของร่างกาย

ไส้อั่วเป็นอาหารไทยพื้นถิ่นที่มีส่วนผสมของสมุนไพรอย่างหลากหลาย และจากงานวิจัยของสถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล พบว่า สมุนไพรที่ใส่ในอาหารไทยหลายชนิดมีผลในการต้านสารอนุมูลอิสระที่เป็นต้นเหตุของการเกิดสารก่อมะเร็ง และไส้อั่วยังเป็นอาหารไทยพื้นถิ่นที่มีคนนิยมบริโภคกันมากแต่วัตถุดิบที่ใช้ในการทำไส้อั่วมีส่วนประกอบของเนื้อสัตว์ที่มีไขมันมากเกินความจำเป็นของร่างกาย โดยในอาหารในหมวดเนื้อสัตว์ที่สามารถนำมาทดแทนกันได้คือ อาหารประเภทเห็ด ซึ่งเห็ดนางฟ้าภูฏานจัดเป็นพืชเศรษฐกิจอีกชนิดหนึ่งที่บุคคลทั่วไปนิยมบริโภค และมีประโยชน์ต่อร่างกายในด้านสารอาหารและสรรพคุณทางยาอีกด้วย (ดำเกิง ป้องพาล, 2545) โดยเห็ดนางฟ้าภูฏาน หรือเห็ดนางรมภูฏาน มีคุณค่าทางโภชนาการสูง โดยมีโปรตีนประมาณ 2-4 เปอร์เซ็นต์ ใยอาหารประมาณ 0.5-1 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ยังมีวิตามินต่าง ๆ เช่น วิตามินซี วิตามินเอ เป็นต้น (นุดี เปาทอง, 2544)

อย่างไรก็ดีปัญหาทางโภชนาการอย่างหนึ่งของประชาชนของทุกเพศทุกวัยในปัจจุบันคือ ร่างกายได้รับใยอาหารไม่เพียงพอ ใยอาหารที่ร่างกายต้องการต่อวันคือ 25-30 กรัม โดยเฉพาะใยที่ได้จากผักและผลไม้ สามารถช่วยป้องกันโรคมะเร็งได้ อีกทั้งใยอาหารยังช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวาน และป้องกันปัญหาอันเกิดจากโรคทางเดินอาหาร เช่น โรคท้องผูกได้ สอดคล้องกับการศึกษาของ อภิรักษ์ เพียรมงคล (2549) พบว่าใยอาหารส่งผลต่อการป้องกันการเกิดโรคมะเร็ง สร้างระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ควบคุมระดับน้ำตาลในกระแสเลือด ควบคุมระดับไขมันในกระแสเลือด ป้องกันการเกิดโรคเบาหวานและการเกิดโรคอ้วน โดยส้มโอเป็นผลไม้ที่สามารถบริโภคได้ตลอดปี เปลือกส้มโอเป็นวัตถุดิบที่เหลือทิ้ง ทั้งนี้เปลือกส้มโอมีใยอาหารที่เป็นองค์ประกอบสำคัญ ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงเกิดความคิดที่จะเสริมใยอาหารลงในผลิตภัณฑ์ไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอ โดยเลือกใช้ส้มโอเป็นแหล่งใยอาหารสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในครั้งนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการผลิตไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานในปริมาณที่เหมาะสม
2. เพื่อศึกษาไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอในปริมาณที่เหมาะสม
3. เพื่อศึกษาอายุการเก็บรักษา และคุณค่าทางโภชนาการของไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ผลิตภัณฑ์ไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอ
2. สามารถนำเปลือกส้มโอที่เป็นวัตถุดิบเหลือทิ้งมาใช้ให้เกิดประโยชน์
3. สามารถนำไปส่งเสริมเป็นอาชีพแก่กลุ่มแม่บ้านที่สนใจ เพื่อสร้างรายได้
4. เป็นแนวทางสำหรับนักศึกษาที่สนใจเกี่ยวกับการประกอบอาหารเพื่อสุขภาพ สามารถนำไปประกอบอาชีพในด้านอาหารเพื่อสุขภาพได้ต่อไปในอนาคต

สมมติฐานการวิจัย

1. ปริมาณเห็ดภูฏานที่แตกต่างกันมีผลต่อการยอมรับทางด้านประสาทสัมผัส
2. ปริมาณใยเปลือกส้มโอที่แตกต่างกันมีผลต่อการยอมรับทางด้านประสาทสัมผัส
3. ผลิตภัณฑ์ไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอคุณค่าทางโภชนาการต่างจากไส้อั่วต้นแบบ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอ** หมายถึง การพัฒนาสูตร ส่วนผสม และการผลิตไส้อั่วที่มีส่วนผสมของเนื้อหมูสันในบด พริกชี้ฟ้าแดงแห้ง ตะไคร้ ขมิ้น หอมแดง กระเทียม ใบมะกรูด ข่า กะปิ เกลือ น้ำปลา ซีอิ้วขาว ซีอิ้วดำ น้ำตาลทรายแดง และใยอาหารจากเห็ดนางฟ้าภูฏานและเปลือกส้มโอ
2. **ไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอ** หมายถึง ไส้กรอกชนิดหนึ่งที่มีส่วนผสมของ เนื้อหมูสันในบด พริกชี้ฟ้าแดงแห้ง ตะไคร้ ขมิ้น หอมแดง กระเทียม ใบมะกรูด ข่า กะปิ เกลือ น้ำปลา ซีอิ้วขาว ซีอิ้วดำ น้ำตาลทรายแดง และใยอาหารจากเห็ดนางฟ้าภูฏานและเปลือกส้มโอ ใช้รับประทานกับข้าวเหนียวหรือข้าวสวย สำหรับเป็นอาหาร มื้อต่าง ๆ หรืออาหารทานเล่นได้
3. **ผู้เชี่ยวชาญ** หมายถึง คณาจารย์ที่สอนการประกอบอาหารไทย ทั้งชายและหญิง ที่มีความชอบการรับประทานไส้อั่ว
4. **สี** หมายถึง สีตามธรรมชาติของไส้อั่วที่ตามองเห็นลักษณะที่ปรากฏของแสงที่ตกกระทบ ประเมินความเหมาะสมของสี จากความรู้สึกชอบของผู้เชี่ยวชาญ
5. **กลิ่น** หมายถึง กลิ่นหอมจากเครื่องปรุงของไส้อั่วที่ใช้จมูกดม เพื่อประเมินความหอมของไส้อั่ว จากความรู้สึกชอบของผู้เชี่ยวชาญ
6. **รสชาติ** หมายถึง รสเผ็ดเล็กน้อย เค็มนำ มีความกลมกล่อม ของไส้อั่วที่ใช้ลิ้นรับรส ประเมินความกลมกล่อมของรส จากความรู้สึกชอบของผู้เชี่ยวชาญ
7. **เนื้อสัมผัส** หมายถึง ความละเอียด ความหยาบของเครื่องปรุงที่เป็นส่วนผสม ประเมินเนื้อสัมผัส จากความรู้สึกชอบของผู้เชี่ยวชาญ
8. **ความชอบโดยรวม** หมายถึง ความรู้สึกชอบของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อลักษณะของไส้อั่วในด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส โดยภาพรวม

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ แบ่งการทดลองการผลิตผลิตภัณฑ์ไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ศึกษาการผลิตไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานที่เหมาะสม

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยศึกษาปริมาณเห็ดนางฟ้าภูฏานที่เหมาะสม โดยใช้ปริมาณเห็ดนางฟ้าภูฏาน 3 ระดับ คือ ปริมาณร้อยละ 40 60 และ 80 โดยน้ำหนัก และเลือกสูตรไส้อั่วผสมเห็ดนางฟ้าภูฏานที่ได้รับคะแนนการประเมินทางด้านประสาทสัมผัสจากผู้เชี่ยวชาญในด้านความชอบโดยรวมสูงที่สุด ด้านเนื้อสัมผัส และด้านรสชาติ ตามลำดับ แล้วนำสูตรที่คัดเลือกได้ไปศึกษาในตอนต่อไป

ตอนที่ 2 ศึกษาการผลิตไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอ

ในขั้นตอนนี้เพื่อผลิตไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอในปริมาณที่เหมาะสม โดยแปรปริมาณใยเปลือกส้มโอ 3 ระดับ คือ ปริมาณร้อยละ 10 15 และ 20 โดยน้ำหนัก และนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัสเพื่อเลือกสูตรไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอสูงสุด และได้รับคะแนนการประเมินทางด้านประสาทสัมผัสจากผู้เชี่ยวชาญด้านความชอบโดยรวมสูงที่สุด ด้านเนื้อสัมผัส และด้านรสชาติ ตามลำดับ

ตอนที่ 3 ศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ไส้อั่วเห็ดภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอ

โดยตรวจสอบปริมาณจุลินทรีย์ ที่อุณหภูมิห้อง (30±1 องศาเซลเซียส) นาน 8 สัปดาห์ เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางด้านจุลินทรีย์ของไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอ โดยสุ่มตัวอย่างผลิตภัณฑ์มาทำการตรวจสอบด้านจุลินทรีย์ทุก ๆ 2 สัปดาห์ และวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ โดยวิเคราะห์ค่าความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด ใยอาหารทั้งหมด ปริมาณพลังงานทั้งหมด ปริมาณพลังงานจากไขมัน วิตามินเอ และวิตามินซี

การผลิตไส้อั่ว

1. ปั่นพริกแห้ง หอมแดง กระเทียม ตะไคร้ ขมิ้น เกลือ ข่า และกะปิ ให้ละเอียดเป็นเครื่องแกง
2. นำเห็ดนางฟ้าภูฏานมาสับให้ละเอียด
3. นำเนื้อหมู เห็ดนางฟ้าภูฏานสับละเอียด มาเคล้าให้เข้ากัน แล้วปรุงรสด้วย ซีอิ้วขาว ซีอิ้วดำ น้ำปลา น้ำตาล
4. ใส่ใบมะกรูดหั่นฝอย แป้งข้าวโพด คลุกเคล้าให้เข้ากันอีกรอบ แล้วพักไว้ประมาณ 30 นาที
5. มัดปลายด้านหนึ่งของไส้หมูสำเร็จรูป แล้วกรอกส่วนผสมที่พักไว้ลงไปในไส้หมู โดยใช้กรวยเป็นตัวช่วย ระวังอย่าให้แน่นจนเกินไปเพราะไส้อาจจะแตก เสร็จแล้วผูกปลายปิดให้แน่น
6. นำไส้อั่วที่ได้ไปนึ่งประมาณ 20 นาที โดยใช้ไม้แหลมจิ้มเพื่อไล่อากาศด้วย เพื่อป้องกันไม่ให้ไส้อั่วแตกได้
7. นำเข้าอบในเตาอบที่อุณหภูมิ 160 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที
8. บรรจุใส่ภาชนะที่ผ่านการฆ่าเชื้อ

การเตรียมใยเปลือกส้มโอ

การเตรียมใยเปลือกส้มโอ ดัดแปลงจาก เกศรินทร์ ศรีมันดระ และสุพัตรา บุญเทียน (2550) เตรียมโดยหั่นส้มโอส่วนที่เป็นสีขาวเป็นชิ้นเล็ก นำไปล้าง และพักให้สะเด็ดน้ำ ขยำกับเกลือสมุทรอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก หมักทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง จากนั้นนำมาล้างให้หมดรสขมและรสเค็ม ปั่นให้ละเอียดด้วยเครื่องปั่นความเร็วระดับ 2 กรองเอาเฉพาะเยื่อใยด้วยผ้าขาวบาง บีบเอาน้ำออกให้หมด จะได้ใยเปลือกส้ม

การวางแผนการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การทดลองในตอนที่ 1 ตอนที่ 2 และตอนที่ 3 วางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design : CRD) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ทดสอบโดยวิธี 7-point hedonic scale ประเมินผลในด้านสี กลิ่น เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญในการทดสอบชิม จำนวน 12 คน วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ตอนที่ 1 ศึกษาการผลิตไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานในปริมาณที่เหมาะสม

จากผลคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 12 คน ทดสอบด้วยการชิมและให้คะแนนความชอบแบบ 7 Point Hedonic Scale พบว่า ไส้อั่วต้นแบบได้รับคะแนนชอบแตกต่างจากไส้อั่วผสมเห็ดนางฟ้าภูฏานปริมาณร้อยละ 40 60 และ 80 โดยน้ำหนัก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยไส้อั่วต้นแบบได้รับคะแนนความชอบด้านสี เท่ากับ 3.83 คะแนน (ก้ำกึ่งระหว่างชอบกับไม่ชอบ) ด้านกลิ่น เท่ากับ 6.00 คะแนน (ชอบปานกลาง) ด้านรสชาติ เท่ากับ 4.16 คะแนน (ก้ำกึ่งระหว่างชอบกับไม่ชอบ) ด้านเนื้อสัมผัสเท่ากับ 3.25 คะแนน (ไม่ชอบเล็กน้อย) และความชอบโดยรวม เท่ากับ 4.00 คะแนน (ก้ำกึ่งระหว่างชอบกับไม่ชอบ) (แสดงดังตารางที่ 1)

ในส่วนของไส้อั่วผสมเห็ดนางฟ้าภูฏานปริมาณร้อยละ 40 60 และ 80 โดยน้ำหนัก พบว่า ได้รับคะแนนความชอบด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยไส้อั่วผสมเห็ดนางฟ้าภูฏานได้รับคะแนนความชอบด้านสี อยู่ระหว่าง 4.91 ถึง 5.91 คะแนน ด้านกลิ่น อยู่ระหว่าง 5.25 ถึง 5.91 คะแนน ด้านรสชาติ อยู่ระหว่าง 4.33 ถึง 5.08 คะแนน ด้านเนื้อสัมผัส อยู่ระหว่าง 5.00 ถึง 5.50 คะแนน และด้านความชอบโดยรวม อยู่ระหว่าง 5.00 ถึง 5.83 คะแนน ทั้งนี้เมื่อเพิ่มปริมาณเห็ดนางฟ้าภูฏานปริมาณ 80 ร้อยละโดยน้ำหนัก พบว่า ได้รับคะแนนความชอบในทุกด้านน้อยที่สุด โดยผู้ทดสอบชิมให้เหตุผลว่า ไส้อั่วมีสีเข้มมาก รสเค็มและเผ็ดน้อยกว่าตัวอย่างอื่น ๆ อีกทั้งยังมีกลิ่นใบมะกรูด มีกลิ่นของเนื้อหมู และมีกลิ่นกะปิน้อยมาก แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาไส้อั่วผสมเห็ดนางฟ้าภูฏานปริมาณร้อยละ 40

และ 60 โดยน้ำหนัก พบว่า ได้รับคะแนนความชอบในทุกด้านไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05) (แสดงดังตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ผลคะแนนการประเมินทางประสาทสัมผัสของผู้เชี่ยวชาญต่อคุณลักษณะไส้อั่วต้นแบบ และไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏาน

คุณลักษณะ	ไส้อั่ว			
	ต้นแบบ	เห็ดนางฟ้าภูฏาน (ร้อยละโดยน้ำหนัก)		
		ร้อยละ 40	ร้อยละ 60	ร้อยละ 80
ด้านสี	$3.83^{c} \pm 1.11$	$5.91^{a} \pm 0.79$	$5.57^{a} \pm 0.86$	$4.91^{b} \pm 1.37$
ด้านกลิ่น	$6.00^{a} \pm 0.73$	$5.91^{a} \pm 0.66$	$5.66^{a} \pm 0.77$	$5.25^{b} \pm 1.13$
ด้านรสชาติ	$4.16^{c} \pm 1.02$	$5.08^{a} \pm 1.74$	$4.91^{a} \pm 1.56$	$4.33^{b} \pm 1.21$
ด้านเนื้อสัมผัส	$3.25^{b} \pm 0.86$	$5.50^{a} \pm 1.38$	$5.41^{a} \pm 1.31$	$5.00^{a} \pm 1.20$
ด้านความชอบโดยรวม	$4.00^{c} \pm 0.73$	$5.83^{a} \pm 1.02$	$5.41^{ab} \pm 0.99$	$5.00^{b} \pm 1.04$

$^{abc...}$ หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p<0.05$)

(7 คะแนน หมายถึง ชอบมาก และ 1 คะแนน หมายถึงไม่ชอบมาก)

เมื่อพิจารณาคัดเลือกไส้อั่วผสมเห็ดนางฟ้าภูฏานจากสูตรที่ได้รับคะแนนความชอบโดยรวมสูงที่สุด ด้านเนื้อสัมผัสสูงสุด ด้านรสชาติสูงสุด ตามลำดับ จากผลการวิเคราะห์ พบว่า ไส้อั่วผสมเห็ดนางฟ้าภูฏานปริมาณร้อยละ 60 โดยน้ำหนัก ได้รับคะแนนด้านความชอบโดยรวม ด้านเนื้อสัมผัส และด้านรสชาติ ไม่แตกต่างจากไส้อั่วผสมเห็ดนางฟ้าภูฏานปริมาณร้อยละ 40 โดยน้ำหนัก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังนั้น ผู้วิจัยจึงพิจารณาเลือกไส้อั่วผสมเห็ดนางฟ้าภูฏานปริมาณร้อยละ 60 โดยน้ำหนักมาศึกษาในตอนต่อไป

ตอนที่ 2 ศึกษาไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอในปริมาณที่เหมาะสม

นำไส้อั่วผสมเห็ดนางฟ้าภูฏานที่คัดเลือกได้จากตอนที่ 1 คือ ไส้อั่วผสมเห็ดนางฟ้าภูฏานปริมาณ 60 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก มาเติมใยเปลือกส้มโอ เพื่อเพิ่มใยอาหาร โดยทำการศึกษาปริมาณใยเปลือกส้มโอ 3 ระดับ คือ ปริมาณร้อยละ 10 15 และ 20 โดยน้ำหนัก และนำมาผลิตไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอ จากนั้นนำไปประเมินความชอบประสาทสัมผัสด้วยการทดสอบชิมโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 12 ท่าน และพิจารณาคัดเลือกสูตรไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอที่ได้คะแนนความชอบโดยรวมสูงที่สุด ความชอบด้านเนื้อสัมผัส และความชอบด้านรสชาติ ตามลำดับ นำเสนอผลการศึกษา ดังนี้

จากผลคะแนนการทดสอบความชอบของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 12 คน โดยทดสอบด้วยการชิม และให้คะแนนความชอบแบบ 7 Point Hedonic Scale พบว่า ไส้อั่วต้นแบบได้รับคะแนนชอบด้านสี ไม่แตกต่างจากไส้อั่วผสมเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่ความชอบด้านกลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมแตกต่างจากไส้อั่วผสมเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยไส้อั่วต้นแบบได้รับคะแนนความชอบด้านสี เท่ากับ 5.54 คะแนน (ชอบปานกลาง)

ด้านกลิ่น เท่ากับ 6. 27 คะแนน (ชอบปานกลาง) ด้านรสชาติ เท่ากับ 5.00 คะแนน (ชอบเล็กน้อย) ด้านเนื้อสัมผัสเท่ากับ 6.18 คะแนน (ชอบปานกลาง) และความชอบโดยรวม เท่ากับ 5.81 คะแนน (ชอบปานกลาง) (แสดงดังตารางที่ 2)

ในส่วนของไส้อั่วผสมเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอปริมาณร้อยละ 10 15 และ 20 โดยน้ำหนัก พบว่า ได้รับคะแนนความชอบด้านสี และด้านกลิ่นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ซึ่งได้รับคะแนนความชอบอยู่ในช่วง 5.36 ถึง 5.54 คะแนน และ 5.25 ถึง 5.91 คะแนน ตามลำดับ ส่วนความชอบด้านรสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยที่คะแนนด้านรสชาติ อยู่ในช่วง 4.63 ถึง 5.00 คะแนน ด้านเนื้อสัมผัส อยู่ในช่วง 4.45 ถึง 4.90 คะแนน และด้านความชอบโดยรวม อยู่ในช่วง 4.45 ถึง 5.45 คะแนน (แสดงดังตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลคะแนนการทดสอบความชอบของผู้เชี่ยวชาญต่อคุณลักษณะไส้อั่วต้นแบบ และไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอ

คุณลักษณะ	ไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏาน			
	ต้นแบบ	ใยเปลือกส้มโอ (ร้อยละโดยน้ำหนัก)		
		ร้อยละ 10	ร้อยละ 15	ร้อยละ 20
ด้านสี^{ns}	5.54 ± 0.68	5.54 ± 1.03	5.54 ± 0.82	5.36 ± 1.12
ด้านกลิ่น	6.27^{a} ± 0.78	5.54^{b} ± 1.03	5.54^{b} ± 1.03	5.36^{b} ± 1.12
ด้านรสชาติ	5.00^{a} ± 1.18	4.72^{a} ± 1.00	5.00^{a} ± 1.20	4.63^{b} ± 0.94
ด้านเนื้อสัมผัส	6.18^{a} ± 1.13	4.72^{b} ± 0.78	4.90^{b} ± 0.94	4.45^{b} ± 0.82
ด้านความชอบโดยรวม	5.81^{a} ± 0.60	5.09^{b} ± 0.70	5.45^{ab} ± 0.82	4.45^{c} ± 1.04

$^{abc...}$ หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p<0.05$)

(7 คะแนน หมายถึง ชอบมาก และ 1 คะแนน หมายถึงไม่ชอบมาก)

เมื่อพิจารณาคัดเลือกไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอ จากสูตรที่ได้รับคะแนนความชอบโดยรวมสูงที่สุด ด้านเนื้อสัมผัส และด้านรสชาติ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ดังกล่าวจะเห็นได้ว่า ไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอปริมาณร้อยละ15 โดยน้ำหนัก ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนความชอบโดยรวม และด้านรสชาติสูงที่สุด ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเลือกไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอปริมาณร้อยละ 15 โดยน้ำหนัก เป็นผลิตภัณฑ์ไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอ เนื่องจากมีปริมาณใยเปลือกส้มโอสูงสุดที่ยอมรับได้ และนำไปศึกษาในตอนต่อไป

ตอนที่ 3 ศึกษาอายุการเก็บรักษา และคุณค่าทางโภชนาการของไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอ

นำผลิตภัณฑ์ไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอปริมาณร้อยละ 15 โดยน้ำหนัก ไปตรวจสอบอายุการเก็บรักษา โดยวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์ และรา และวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของไส้อั่วต้นแบบ และไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอ ผลการวิจัยมีดังนี้

3.1 ผลอายุการเก็บรักษาไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอ

นำผลิตภัณฑ์ไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอปริมาณร้อยละ 15 โดยน้ำหนัก ไปวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์ และรา โดยเก็บไว้เป็นเวลา 8 สัปดาห์ และทำการสุ่มตัวอย่างเพื่อนำมาวิเคราะห์ทุก ๆ 2 สัปดาห์ พบว่า ไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอ มีการเปลี่ยนแปลงด้านจำนวนจุลินทรีย์และจำนวนยีสต์และรา ตามระยะเวลาที่กำหนด แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด และจำนวนยีสต์และราในระหว่างการเก็บรักษาของไส้อั่วเห็นภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอ

ค่าคุณภาพ	อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์)				
	0	2	4	6	8
จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (C.F.U./กรัม)	4.2×10^{3}	3.0×10^{6}	1.1×10^{8}	7.6×10^{5}	1×10^{8}
จำนวนยีสต์ (C.F.U./กรัม)	80	3.2×10^{4}	1.9×10^{7}	1.8×10^{8}	3.2×10^{7}
จำนวนรา (C.F.U./กรัม)	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ

ซึ่งตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนไส้อั่ว ได้กำหนดมาตรฐานด้านจุลินทรีย์ไว้กล่าวคือ จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดต้องไม่เกิน 1.0×10^{4} และจำนวนยีสต์ และราต้องไม่เกิน 100 โคโลนีต่อกรัม (มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนไส้อั่ว, 2547) เพราะฉะนั้นจะเห็นได้ว่าหากต้องการเก็บไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอที่อุณหภูมิห้อง (30±1 องศาเซลเซียส) สามารถเก็บไว้ได้นานไม่เกิน 2 สัปดาห์

3.2 ผลคุณค่าทางโภชนาการของไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอ

จากผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ไส้อั่วต้นแบบ และไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอ ปริมาณร้อยละ 15 โดยน้ำหนักทั้งหมด โดยวิเคราะห์ค่าความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด ใยอาหารทั้งหมด ปริมาณพลังงานทั้งหมด ปริมาณพลังงานจากไขมัน และวิตามินเอ วิตามินซี พบว่า ผลิตภัณฑ์ไส้อั่วต้นแบบมีคุณค่าทางด้านโภชนาการต่อ 100 กรัม ได้แก่ โปรตีน 12.21 กรัม ไขมัน 7.79 กรัม คาร์โบไฮเดรต 10.45 กรัม ใยอาหารทั้งหมด 5.74 กรัม ปริมาณพลังงานทั้งหมด 160.75 กิโลแคลอรี ปริมาณพลังงานจากไขมัน 70.11 กิโลแคลอรี วิตามินเอ 16.8 ไมโครกรัม และวิตามินซี 0.76 มิลลิกรัม (ดังตารางที่ 4)

ส่วนผลิตภัณฑ์ไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอปริมาณร้อยละ 15 โดยน้ำหนัก พบว่า มีคุณค่าทางโภชนาการต่อ 100 กรัม ได้แก่ โปรตีน 10.51 กรัม ไขมัน 5.60 กรัม คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด 10.66 กรัม ใยอาหารทั้งหมด 11.24 กรัม ปริมาณพลังงานทั้งหมด 135.68 พลังงานจากไขมัน 50.40 กิโลแคลอรี วิตามินเอ 18.8 ไมโครกรัม และวิตามินซี 0.89 มิลลิกรัม (ดังตารางที่ 4)

เมื่อเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการผลิตภัณฑ์ไส้อั่วต้นแบบ และไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอ พบว่า ไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอ มีปริมาณไขมัน พลังงานทั้งหมด พลังงานจากไขมันน้อยกว่าผลิตภัณฑ์ไส้อั่วต้นแบบ นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการในส่วนของใยอาหาร

ทั้งหมด วิตามินเอ และวิตามินซี พบว่า ไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอมีใยอาหารทั้งหมด วิตามินเอ และวิตามินซีสูงกว่าไส้อั่วต้นแบบ อาจเนื่องมาจากเห็ดนางฟ้าภูฏานและการเสริมใยเปลือกส้มโอ โดยเห็ดนางฟ้าภูฐานและใยเปลือกส้มโอเป็นแหล่งของใยอาหาร (เกศรินทร์ ศรีมันดระ และสุพัตรา บุญเทียน, 2550) และพบว่าในเปลือกส้มโอมีใยอาหารสูง นอกจากนี้เปลือกส้มโอยังเป็นแหล่งของวิตามินเอ วิตามินซีอีกด้วย แต่อย่างไรก็ตามคุณค่าทางโภชนาการด้านโปรตีน พบว่า มีปริมาณน้อยกว่าไส้อั่วต้นแบบเล็กน้อย อาจเนื่องจากโปรตีนส่วนใหญ่ในผลิตภัณฑ์ไส้อั่วนั้นได้จากเนื้อหมู ซึ่งในการทดลองในตอนที่ 1 นั้น จากสูตรการผลิตไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานปริมาณร้อยละ 60 โดยน้ำหนักมีปริมาณเนื้อหมูลดลง ด้วยเหตุนี้อาจเป็นผลทำให้ปริมาณโปรตีนในไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอมีปริมาณโปรตีนน้อยกว่าไส้อั่วสูตรต้นแบบ (แสดงดังตารางที่ 4) นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์ไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโออยู่ในเกณฑ์มาตรฐานชุมชนประเภทผลิตภัณฑ์ไส้อั่ว กล่าวคือ ต้องมีไขมันไม่เกินร้อยละ 30 โดยน้ำหนัก (มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนไส้อั่ว, 2547)

ตารางที่ 4 ผลวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ไส้อั่วต้นแบบ และไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอ

คุณค่าทางโภชนาการ	ปริมาณ	
	ไส้อั่วต้นแบบ	ไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอ
โปรตีน (กรัมต่อ 100 กรัม)	12.21	10.51
ไขมัน (กรัมต่อ 100 กรัม)	7.79	5.60
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด (กรัมต่อ 100 กรัม)	10.45	10.66
ใยอาหารทั้งหมด (กรัมต่อ 100 กรัม)	5.74	11.24
ปริมาณพลังงานทั้งหมด (กิโลแคลอรีต่อ 100 กรัม)	160.75	135.68
ปริมาณพลังงานจากไขมัน (กิโลแคลอรีต่อ 100 กรัม)	70.11	50.40
วิตามินเอ (ไมโครกรัมต่อ 100 กรัม)	16.8	18.8
วิตามินซี (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม)	0.76	0.89

สรุปผลการทดลอง

1. ปริมาณเห็ดนางฟ้าภูฏานที่เหมาะสมที่สุดในการผลิตไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏาน คือ ปริมาณร้อยละ 60 โดยน้ำหนัก และเป็นสูตรที่ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนความชอบด้านความชอบโดยรวม ด้านเนื้อสัมผัส และด้านรสชาติสูงที่สุด

2. นำไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏาน จากการทดลองในตอนที่ 1 คือ ไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานปริมาณร้อยละ 60 โดยน้ำหนัก มาเสริมใยเปลือกส้มโอ โดยแปรปริมาณ 3 ระดับ คือ ปริมาณร้อยละ 10 15 และ 20 โดยน้ำหนัก

พบว่า ไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอปริมาณร้อยละ 15 โดยน้ำหนัก เป็นสูตรที่ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนความชอบด้านความชอบโดยรวม ด้านเนื้อสัมผัส และด้านรสชาติสูงที่สุด

3. ไส้อั่วเห็ดนางฟ้าภูฏานเสริมใยเปลือกส้มโอมีอายุการเก็บรักษาได้ไม่เกิน 2 สัปดาห์ และเมื่อนำไปวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ พบว่า มีโปรตีน 10.51 กรัม ไขมัน 5.60 กรัม คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด 10.66 กรัม ใยอาหารทั้งหมด 11.24 กรัม ปริมาณพลังงานทั้งหมด 135.68 พลังงานจากไขมัน 50.40 กิโลแคลอรี วิตามินเอ 18.8 ไมโครกรัม และวิตามินซี 0.89 มิลลิกรัม

ข้อเสนอแนะ

1. การเลือกวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตควรเป็นวัตถุดิบที่ใหม่ เช่น เห็ดนางฟ้าภูฏาน หากใช้เห็ดที่มีอายุการเก็บไว้นานแล้ว จะมีลักษณะช้ำ จะมีกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ในอาหาร รวมถึงปริมาณน้ำที่มีในอาหารก็จะเพิ่มปริมาณมากขึ้นด้วย
2. การผลิตใยเปลือกส้มโอ อาจเปลี่ยนวิธีในการผลิตใยจากเปลือกส้มโอด้วยการทำแห้งเพื่อสามารถเก็บรักษาไว้ได้นานขึ้น
3. ควรปรับช่วงระยะเวลาการเก็บรักษาให้ถี่กว่านี้เพื่อกำหนดอายุการเก็บรักษาที่แน่นอน
4. ควรศึกษาคุณภาพด้านอื่น ๆ เพิ่มเติม เช่น คุณภาพด้านลักษณะเนื้อสัมผัสด้วย Texture Analyzer วิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของเห็ดนางฟ้าภูฏานและใยเปลือกส้มโอ เป็นต้น

รายการอ้างอิง

เกศรินทร์ ศรีมันดระ และสุพัตรา บุญเทียน. (2550). **คุ้กกี้เนยเสริมใยอาหารกากส้ม.** คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. ปทุมธานี.

ดำเกิง ป้องพาล. (2545). **การผลิตเห็ด.** ภาควิชาพืชสวน คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

นุดี เปาทอง. (2544). **การพัฒนาผลิตภัณฑ์เห็ดหยองจากเห็ดนางฟ้า.** กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน. (2547). **ไส้อั่ว.** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก http://www.nkw.ac.th/courseware/www.nectec.or.th/courseware/siamculture/otop-tis/tcps294_47.pdf. วันที่เข้าถึง : 10 กุมภาพันธ์ 2558.

อภิรักษ์ เพียรมงคล. (2549). **รายงานวิจัยสมบูรณ์ เรื่อง การศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตเส้นใยอาหารจากกากส้มเขียวหวาน กากส้มสายน้ำผึ้ง กากส้มสีทอง และเปลือกส้มโอ.** คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

อภิชาต ศรีสะอาด และอัมพา คำวงษา. (2556). **8 เห็ดเป็นยา เห็ดเศรษฐกิจทำเงิน.** กรุงเทพฯ: นาคาอินเตอร์มีเดีย.

นายสถิตย์พงษ์ มั่นหลำ วุฒิการศึกษา ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคหกรรมศาสตร์เพื่อพัฒนาชุมชน มหาวิทยาลัยรามคำแหง ปัจจุบันกำลังศึกษาศิลปศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาอาชีวศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาการจัดการครัวและศิลปะการประกอบอาหาร คณะอุตสาหกรรมบริการ วิทยาลัยดุสิตธานี

นายสุวัฒณ์ จันทรีย์ วุฒิการศึกษา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยรามคำแหง ปัจจุบันกำลังศึกษาศิลปศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาอาชีวศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร วิทยาลัยดุสิตธานี

นางสาวกรรณิการ์ กุลยะณี วุฒิการศึกษา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร มหาวิทยาลัยบูรพา ปัจจุบันกำลังศึกษา ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์การอาหาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ