

PROCEEDING

พะเยาวิจัย

PHAYAO RESEARCH
CONFERENCE

24-25 มกราคม 2562
ณ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา

8

ISBN: 978-616-7820-81-1





สารบัญ (ต่อ)

กลุ่มการวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การนำเสนอแบบ Oral Presentation

SCI – 001	การพัฒนาหุ่นยนต์เคลื่อนที่บนล้ออัตโนมัติ โดย อาติธา สมธีธรรม ชัยชัย เข็มธรรม และชัยพล อรชัยสุวิทย์กุล.....	947
SCI – 002	การสร้างชุดสถานีการควบคุมแบบปรับค่าแรงกดหุ่นยนต์ 1 องศาสำหรับควบโปรแกรมแมชชีน โดย สันติ พุฒนาถ วิชรินทร์ โพธิ์เงิน.....	961
SCI – 003	การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน กรณีศึกษา โรงสีข้าว โดย อนุชิต ศิพพัฒน์ไพฑูริย์ สุทธิ โฉมชัยมงคล และวันชัย อธิสารวิวัฒน์.....	972
SCI – 004	การเปรียบเทียบตัวรับรู้ความเร่งชนิดเซ็นเซอร์ต่ำโดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์รับเทียบที่มีความละเอียดแม่นยำสูง โดย นิพัทธ์วิรุฬ เตชะจินดา.....	992
SCI – 005	พฤติกรรมของสัตว์มีกระดูกสันหลังกับโครงสร้างภายใต้สภาวะแวดล้อมแรงจลน์ โดย นิพนธ์ ชินสุธ ชัยสิทธิ์ เพ็ญจันทร์ พรธิลา คำภีร์น้อย พงษ์นิลพร พวงคำ และสุวิธารุส ประชัชยา.....	1003
SCI – 006	ความคุ้มค่าของการลงทุนต่อการเลือกใช้รถยนต์ประเภทยานยนต์ โดย นิเวศน์ นารวม พรพหล มีวงศ์ และศรัทธา มธุสุธา1004	
SCI – 007	การออกแบบและประเมินสมรรถนะระบบกักเก็บพลังงานแบบลิเธียมไอออนสำหรับใช้ในระบบไฟฟ้า โดย สันติศักดิ์ ศรีสกุลกุล กิติสัมพันธ์ พงษ์คำ เกษฎา ช่างบุญเรือง และจักรพันธ์ จำรุง.....	1020
SCI – 008	ผลกระทบของโครงสร้างนิเวศวิทยาและตำแหน่งการยึดของนิเวศวิทยาที่มีต่อการกระจายตัวของความเค็มในอุปกรณ์จัดฟัน PANDA โดย ธนุชา มั่นพรม เตโชทัย เมธาสิทธิ์ ไชโยธร สุชนจันทร์ และสุธรรม ธนู.....	1028
SCI – 009	การออกแบบสื่อการสอนโปรแกรมจำลองพฤติกรรมเครื่องจักรกลไฟฟ้า สำหรับการสอนเชิงปฏิบัติการ โดย กิติ พัฒนิน และชัยพล อรชัยสุวิทย์กุล.....	1039
SCI – 010	การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเชื่อมโยงแนวคิดของระบบสังคมศึกษาต่อความคิดสร้างสรรค์ โดย ประสงค์ บรรจงเกียรติ และชัยพล อรชัยสุวิทย์กุล.....	1052
SCI – 011	การพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้าระยะกลางโดยใช้แบบจำลองเชิงพยากรณ์แบบผสมผสาน: กรณีศึกษาจังหวัด พะเยา โดย จงสิทธิ์ พงษ์ชา.....	1061
SCI – 012	หุ่นยนต์ขนส่งเอกสารเคลื่อนที่ตามแผนผังตัวอักษรประมวลผลภาพ โดย แสง สะอาด ศุภณี ช่างทอง และรุ่งลาวัลย์ ชูสวัสดิ์.....	1074
SCI – 013	การควบคุมพลังงานไฟฟ้าของเครื่องจักรด้วยระบบอัตโนมัติ โดย ปริชา สมศรี.....	1088
SCI – 014	ผลของการแนะนำความรู้ที่มีต่อประสิทธิภาพของแมชชีนและฮาร์ดแวร์ โดย ธนุช สุริยะไชย วิจิตรวรรณ ชัยกุลบุศ สุธรรม ธนู และศรัทธา มธุสุธา.....	1097
SCI – 015	การสำรวจความพึงพอใจด้านเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับใช้ในชีวิตประจำวันของผู้ใช้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลของ แม่พิมพ์ จิตรวิเศษเรือง โดย รมย์ แพทย์โชติ และดี วงศ์สถาน.....	1109
SCI – 016	ผลของระยะเวลาการลวกต่อคุณภาพของเมล็ดประหลาดจากอบ โดย วันดี นภัทรวรรณ และธนา นุ้ยจันทร์.....	1117
SCI – 017	ผลของการเสริมแคลเซียมโซปผลผสมหมักข้าวในอาหารต่อประสิทธิภาพการย่อยได้โดยเทคนิคการวัดแก๊ส โดย จิราวุฒ โยธยานนท์ อรอนงค์ พวงชมพู พิทักษ์พล พรชนก ชันษา วิภาศิริณี ช่างบุญวิทย์ พรมโคตร เรืองยศ ศิลา จันทร์ ศิลาสิทธิ์พันธ์ ป่าประเสริฐ และเนษา วรรณพิพัฒน์.....	1126
SCI – 018	ผลของดินเชื้อคัลไรน์ที่มีต่อสมบัติทางกายภาพและเคมีของดินแม่แรง และดินคัลไรน์ โดย นพวรรณ เกษบุญ และวันชัย เตชะมั่ง.....	1135



ผลของระยะเวลาการลวกต่อคุณลักษณะของเมล็ดประหลังจากอบ

Effect of Blanching Time on Characteristics of Dried Pra Seed

วันดี แก้วสุวรรณ¹ และอุษา น้อยจันทร์²

Wandee Kaewsuwan¹ and Usa Nuichan²

บทคัดย่อ

ประ (Elaeagnus indica Blume, 1857) เป็นผลผลิตในท้องถิ่นในจังหวัดนครศรีธรรมราช ของประเทศไทย เมล็ดประเป็นแหล่ง Omega-3 เมล็ดดิบมีปริมาณไซยาไนด์สูง (192.80 มก./กก.) การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของเวลาในการลวกต่อคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์เมล็ดประอบตามปริมาณไซยาไนด์คงเหลือในระดับที่มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค ใช้แผนการทดลองแบบ CRD วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 ลวกเมล็ดประที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 3, 5 และ 10 นาที นำเปลือกหุ้มเมล็ดขึ้นในอบ เมล็ดประที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 30 นาที พบว่าปริมาณไซยาไนด์คงเหลือในเมล็ดประแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) โดยการลวก 10 นาที แล้วอบมีปริมาณไซยาไนด์คงเหลือที่น้อยที่สุด 4.89 mg/kg ค่าเปอร์ออกไซด์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) ความชื้นของเมล็ดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) โดยเมล็ดที่ลวก 10 นาที มีความชื้นที่น้อยที่สุด 3.04 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดที่ลวก 3 นาที มีปริมาณโปรตีนและไขมันสูงที่สุด คือ 15.21 และ 50.53 เปอร์เซ็นต์ ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสของเมล็ดประ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) เมล็ดประที่ลวก 10 นาที ได้คะแนนยอมรับสูงสุดจากผู้บริโภค ในด้านสี มีค่าเท่ากับ 7.40, 7.40 และ 7.40 ตามลำดับ การลวกที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียสนาน 3 ถึง 10 นาที จะลดปริมาณไซยาไนด์ในผลิตภัณฑ์เมล็ดประอบให้เหลือต่ำกว่า 10 mg/kg ซึ่งปลอดภัยสำหรับผู้บริโภค การเพิ่มเวลาในการลวกมีส่วนโดยตรงกับการสูญเสียโปรตีนและไขมัน อันเนื่องมาจากผลของการลวกต่อสารอาหารที่ละลายได้

คำสำคัญ: เมล็ดประ ประ การลวก การอบ

Abstract

Pra (*Elaeagnus indica* Blume) are the local product that generally in Nakhon Si Thammarat province, Thailand. The seeds provide Omega-3. However, the raw seeds usually contain a high level of cyanide (192.80 mg/kg). This study was aimed to investigate the effect of blanching time on product characteristics, the residue of cyanide is safe level to consumers. A complete randomized design was used for the experiment. The data generated were analysed by using Analysis of Variance (ANOVA) at 95% confidence level. Blanching were employed at the temperature of 90°C for 3, 5 and 10 minutes, then the seed coats were

¹ สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช 80280

² สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช 80280

³ Food and Nutrition, Faculty of Science and Technology, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University, Nakhon Si Thammarat Province 80280

⁴ Department of Agriculture, Faculty of Science and Technology, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University, Nakhon Si Thammarat Province 80280

* Corresponding author e-mail: wan_deekaew@hotmail.com



removed and the seeds were dried at 180°C for 30 minutes. It was found that the amount of cyanide remaining in Pra seeds were significantly difference ($p < 0.05$). In blanching for 10 minutes and dried, cyanide content was lowest at 4.89 mg/kg. Peroxide Value was not significantly difference ($p > 0.05$). The moisture content of the seeds were significantly different ($p > 0.05$). At 10 minutes blanching, the lowest moisture content was 3.04%. The results of sensory evaluation of Pra seeds were significantly difference ($p < 0.05$). The highest scores were obtained from the consumers. The color of seeds were 7.40, 7.40 and 7.40, respectively. The highest protein and fat content were 15.21 and 50.53 percent. The blanching at 90°C for 3 to 10 minutes reduced the amount of cyanide in the dried seed product to less than 10 mg/kg., which was safe for consumers. However, the increase in blanching time is directly proportional to protein and fat loss due to the blanching effect on soluble nutrients.

Keywords: Pra Seed, *Elaeagnospermum tapos* Blume, Blanching, Hot-Air Drying

บทนำ

ปราง (*Elaeagnospermum tapos* Blume, 1857) พืชวงศ์ Euphorbiaceace เป็นต้นไม้ขนาดใหญ่ ขึ้นตามธรรมชาติในเขตป่าดงดิบ หรือตามภูเขาที่มีความชื้นสูง เป็นพืชท้องถิ่นภาคใต้ ใบอ่อนสีชมพู ใบแก่สีเหลืองอมเขียว หรือสีน้ำตาล เป็นไม้ผลัดใบตลอดปี มีผลคล้ายลูกข่างพารา รูปยาวรี ขนาดประมาณ 3-5 เซนติเมตร มีเนื้อสีขาว สำหรับในภาคใต้จะพบมากตามแนวเขตเทือกเขาบรรทัดและเทือกเขาหลวง ครอบคลุมพื้นที่ จังหวัดพัทลุง ตรัง และ นครศรีธรรมราช มีลำต้นสูงประมาณ 20-40 เมตร มีพุ่มสูง 2 - 10 เมตร สวยงามเมื่อแตกใบอ่อน เพราะจะมีสีชมพูแดง ผลประมิมเปลือกหุ้ม ลักษณะเป็นรูป มี 3 พูๆละ 1 เมล็ด รูปวงรีแบนแบนบี ๆ ผลอ่อนเป็นสีเขียว แต่เมื่อผลแก่จะเป็นสีน้ำตาลดำ โดยเปลือกแข็งผิวมันหุ้ม และเมื่อแกะเปลือกแข็งออกจะมีเยื่อหุ้มเมล็ด (Seed coat) ขณะที่เนื้อด้านในจะเป็นสีขาวนวล เมล็ดประมิมเป็นที่ยอมรับโภชนาการที่สุดคือภาคใต้และประมิมมีการกระจายตัวการบริโภคไปยังภาคต่าง ๆ โดยเฉพาะภาคกลาง โดยเบื้องต้นพบว่าการบริโภคเมล็ดประมิมสำหรับการบริโภคมีความเฉพาะไปในแต่ละท้องถิ่น ตัวอย่างเช่น การต้ม การคอง และการทอด เป็นต้น ดังนั้นการศึกษาระยะเวลาในการลวกเมล็ดประมิมที่เหมาะสม ก็จะเป็นปัจจัยที่จะทำให้มีการใช้ประโยชน์จากประมิมมากขึ้น โดยมีการวิเคราะห์ปริมาณไซยาไนด์ คุณสมบัติน้ำตาลและมีอื่น ๆ ทางกายภาพ และประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสเมล็ดประมิม

ในเมล็ดประมิมมีสาร Cyanogenic glycoside ซึ่งเป็นสารพิษ (poisonous) ก่อให้เกิดอาการเวียนหัว (Dizziness) แต่การต้มหรือคองสามารถทำลายได้ และสามารถนำส่วนอื่นๆของประ เช่น เปลือก ใบ และก้านผลไม้ ซึ่งมีน้ำขางสีขาวและเหนียวที่ใช้สำหรับการรักษาฝีแตกเนื่องจากมีการไฮโดรไลซิส ไซยาไนด์ (Ling et al., 2006) ฉัตรชัย งามเวียนสกุล และ ทรัพย์ชนก คมแมน (2552) พบว่าเมล็ดประมิมเป็นแหล่งสารที่ทำให้ผู้ที่รับประทานเข้าไปจะยิ่งเวียนศีรษะ

กรดไฮโดรคลอริกจะละลายให้ ไฮโดรเจนไซยาไนด์ (HCN) ซึ่งเป็นสารประกอบที่ไวต่อการฟุ้งกระจายของอินทรีย์คาร์บอนในการหายใจของเซลล์ ยอมรับได้ พรหมบุญ และคณะ 2550 ศึกษาระดับของไซยาไนด์ที่เป็นพิษ (lethal dose) ต่อมนุษย์ จากการตรวจสอบปริมาณไซยาไนด์ด้วยวิธี Acid hydrolysis ในพืชและสัตว์ชนิดต่าง ๆ พบว่า ในมันสำปะหลังพบในปริมาณสูงมากในทุก ๆ ส่วนของพืช (240-1,040 ppm) นอกจากนี้ยังพบในทุกส่วนของต้นสบู่ดำและพบมากที่สุดใบไม้ (484-530 ppm.) แต่ในหนอนโหมป่าอี๋ พบปริมาณไซยาไนด์ในปริมาณที่ไม่เป็นอันตราย (<10 ppm) นอกจากนี้ยังตรวจหาปริมาณไซยาไนด์ในโหนดบ้าน โหนดอ่อน และพืชอื่น ๆ พบว่ามีปริมาณไม่เป็นอันตราย



การศึกษาพบว่าเมล็ดประเป็นแหล่งไขมันที่ดี และสามารถนำมาสกัดน้ำมันเพื่อการบริโภค (edible oil) ได้ เช่นเดียวกับตัวเปลือกแข็งชนิดอื่น ๆ เช่นแมคคาเดเมีย อัลมอนต์ และฮาเซลนัท น้ำมันประมีคุณค่าทางโภชนาการสูง (nutritive seed oil) เนื่องจากมีองค์ประกอบหลักเป็นกรดไขมันจากประเป็น (essential fatty acids) ได้แก่ กรดลิโนเลอิก (linoleic acid) และ กรดแอลฟา-ลิโนเลอิก (α -linolenic acid) (Yong and Salimon, 2006) ชัญฉันท ชูณะศิริวัฒน์ (2553) พบว่าเมล็ดประมีคุณค่าทางโภชนาการ เป็นแหล่งโอเมก้า-3 และเป็นแหล่งของโปรตีนที่สำคัญ ประมีโปรตีนสูง (ร้อยละ) 16.10 และยังมีคาร์โบไฮเดรต ไขมัน (ร้อยละ) 25.36 และ 36.49 เมล็ดประนอกจากจะมีคุณค่าทางโภชนาการแล้วยังมีศักยภาพสำหรับใช้แหล่งอาหารทดแทนได้ดีเช่นกัน แม้เมล็ดประเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญ โดยเฉพาะแหล่งโปรตีน และกรดไขมันที่จำเป็น ดังนั้นระยะเวลาในการลอกเมล็ดประที่เหมาะสม คุณสมบัติเมล็ดประอบ เช่นปริมาณโซยาโนลีน เปอรอกไซด์ อยู่ในระดับที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค ก็จะเป็นปัจจัยที่จะทำให้มีการใช้ประโยชน์จากประมากขึ้น เมล็ดประ จากตำบลกรุงชิง อำเภอพบพิศำ จังหวัดนครศรีธรรมราช การวิเคราะห์ปริมาณโซยาโนลีนในเมล็ดประหลังลอก และการวิเคราะห์ปริมาณ คุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระ ภายภาค และประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสเมล็ดประอบ

วัตถุประสงค์ และวิธีการศึกษา

วัตถุประสงค์

1. เมล็ดประ ตำบลกรุงชิง อำเภอพบพิศำ จังหวัดนครศรีธรรมราช ระหว่างเดือน กรกฎาคม ถึง กันยายน 2560 (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ขนาดและน้ำหนักเมล็ดประ

ขนาด	จำนวนน้ำหนัก g.	จำนวนเมล็ด	ชวงน้ำหนัก g.	น้ำหนักเฉลี่ย/เมล็ด g.
เมล็ดประ	11004.23	223	5.40-6.50	5.76±0.41

2. ตู้อบความชื้น: WTB Binder รุ่น Binder, Inc., Germany
3. เครื่องชั่ง: Balance Analytica, Model PA 214 ขนาด 210 กรัม ความละเอียด 0.1 มิลลิกรัม
4. เครื่องวิเคราะห์ไขมัน (Solvent Extraction) : VELP รุ่น SER 148
5. เครื่องย่อยโปรตีน : Gerhardt Kjeldatherm KB 8 หรือชุดควบคุม Gerhardt TZ
6. เครื่องวัดสี HunterLab Colorimeter (ColorFlex) ค่าสี CIE color scales L* a* b*

วิธีการศึกษา

ใช้วิธีการวิจัยเชิงปริมาณเพื่อศึกษาองค์ความรู้การแก้ปัญหาโซยาโนลีนในเมล็ดประ คุณสมบัติเมล็ดประอบ ทำการทดลองจำนวน 3 ซ้ำ ซึ่งมีขั้นตอนคือ

1. การเตรียมเมล็ดประ
2. ศึกษาการระยะเวลาในการลอก ผ่านการลอกในเวลา 3, 5 และ 10 นาที
3. วิเคราะห์คุณภาพทางเคมี และกายภาพ
4. ทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยใช้แบบทดสอบชิมสำหรับผู้บริโภค (9 – Points Hedonic Scale)



เมล็ดปอที่นำมาศึกษาได้จากป่าปอ ตำบลกรูชิง อำเภอพบพิศำ จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยมีขนาดน้ำหนักแห้งเปลือกเท่ากับ 5.76 ± 0.41 กรัม ศึกษาระยะเวลาในการลวกต่อคุณลักษณะผลิตภัณฑ์เมล็ดปออบ อาทิ ปริมาณโซยาโนคองเทสโตรินในเมล็ดปอ ค่ำสี และค่ำเปอร์ ออกไซด์ (PV) เป็นต้น มีขั้นตอนการศึกษาวิจัยดังนี้

1. การเตรียมเมล็ดปอ

นำเมล็ดปอสดมาทำการคัดแยกเมล็ดเสียออกจากชุดทดลอง เมล็ดปอเล็ยมีลักษณะต่าง ๆ คือเมล็ดสีบ เมล็ดงอก เมล็ดกัฒะ และมิเชียวา เป็นต้น นอกจากนี้จะคัดแยกเมล็ดปอที่มีขนาดเล็กและใหญ่เป็นไปออกจากชุดทดลอง เมล็ดปอที่ใช้จะมีขนาด ระหว่าง 5.40-6.50 กรัมต่อเมล็ด

2. ศึกษาการระยะเวลาในการลวก

โดยการศึกษาจากผลการลวกเมล็ดปอสดที่ 90 องศาเซลเซียส นาน 3, 5, และ 10 นาที และนำมากอบที่ 180 เซลเซียส นาน 30 นาที โดยมีขั้นตอนการปฏิบัติการดังนี้

2.1 ทูบบริเวณจมูกเมล็ดปอให้เปลือกรูเมล็ดแตกออก

2.2 แกะเปลือกหุ้มเมล็ดออก

2.3 ลวกเมล็ดปอ (มีเชื้อหุ้มเมล็ด) ในน้ำอุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3, 5 และ 10 นาที ในหม้อสแตนเลส บรรจุน้ำ 5 ลิตรต่อเมล็ดปอสดครั้งละ 3 กิโลกรัม แล้วนำมากำผ่านน้ำเย็นโดยการเปิดน้ำก๊อกไหลผ่านพร้อมทั้งแกะเปลือกเมล็ดออกไป

2.4 นำมาสะเด็ดน้ำ

2.5 นำไปอบที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที ด้วยตู้อบลมร้อน ชนิด Hot Air Dryer (Philips HD9220) มีโอบลมร้อนตะแกรงขนาด 8 x 3 นิ้ว ครั้งละ 450 กรัม

3. วิเคราะห์คุณภาพทางเคมี และทางกายภาพ

วิเคราะห์คุณภาพทางเคมี และทางกายภาพมีการวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) โดยนำเมล็ดปออบที่ได้วิเคราะห์คุณภาพทางเคมี ดังนี้ ปริมาณโซยาโนค ตามวิธี Photometric method (Prove 100) ค่ำเปอร์ออกไซด์ (PV) ตามวิธี Titration method A.O.A.C. 2000 ปริมาณโปรตีน ตามวิธี AOAC, 2000 ปริมาณไขมัน ตามวิธี A.O.A.C 920. การวิเคราะห์ปริมาณเถ้า (Ash) ตามวิธี AOAC, 2000 การวิเคราะห์ปริมาณเส้นใยในอาหารรวม (Crude fiber) ตามวิธี AOAC, 2000

การวิเคราะห์กายภาพ นำเมล็ดปออบที่ได้วิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพคือ วัดค่ำสี ด้วยระบบฮันเตอร์ (Hunter Colour System) โดยเครื่องวัดสี Hunter Colourimeter

4. การทดสอบทางประสาทสัมผัส

ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อเมล็ดปออบที่ผลิตได้โดยการวางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design; RCBD) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธีการค้นแคณ (Duncan's Multiple Rang Test; DMRT) โดยทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น และรส ของผลิตภัณฑ์เมล็ดปออบที่ได้ด้วยแบบทดสอบชิมสำหรับผู้บริโภคแบบสเกลความชอบ 9 คะแนน (9 - Points Hedonic Scale) จำนวนครั้งละ 10 คน ๆ ละ 3 ซ้ำ ที่ผ่านฝึกฝนโดยใช้วิธีการฝึกฝนด้วยการทดสอบความแตกต่างรวมทั้งหมด (Overall Difference) แบบวิธีการเลือกตัวอย่างที่จากสามตัวอย่าง (Triangle Test) ด้วยผลิตภัณฑ์เมล็ดปออบชุดควบคุม (ไม่ผ่านการลวก)



ผลการศึกษา

ระยะเวลาในการลวกพ่อคุณลักษณะผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์แช่แข็ง โดยศึกษาจากลวก เนื้อสัตว์แช่แข็ง 3, 5, และ 10 นาที และนำมาอบที่ 180 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที สรุปผลการวิจัย องค์ประกอบทางเคมี (ตารางที่ 2) และ องค์ประกอบทางกายภาพ และการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส (ตารางที่ 3) ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ปริมาณโซยาไนต์ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์แช่แข็ง

จากการวิเคราะห์ปริมาณโซยาไนต์ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์แช่แข็ง พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติ ($p < 0.05$) ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์แช่แข็งผ่านการลวก 10 นาที มีปริมาณโซยาไนต์คงเหลือน้อยที่สุด เท่ากับ 4.89 mg/kg. San and Weber (2004) ได้กล่าวไว้ว่าการต้มจะทำให้โซยาไนต์ลดลง ตามที่นิโคซึชิ ยามะเรียฮุส และ ทสึซึซึกิ คมเม็น (2552) เนื่องจากโซยาไนต์เป็นสารไม่ทนร้อน และหากคงเหลือน้อยกว่า 10 มิลลิกรัมก็ถือว่าปลอดภัยไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค เช่นเดียวกับทอนโทเมฮิชิ ตรงกับที่ อมรรัตน์ พรหมบุญ และคณะ (2550) ได้กล่าวไว้ และเมื่อนำเนื้อสัตว์แช่แข็งที่ต้มแล้ว มาอบที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส 30 นาที ทำให้ปริมาณโซยาไนต์ลดลง นั่นคือระดับความเสี่ยงที่สูงกว่าระยะเวลาที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณโซยาไนต์ที่คงเหลือในเนื้อสัตว์แช่แข็ง 10 นาที ใช้เวลาในการต้มมากกว่าจึงมีปริมาณโซยาไนต์ในเนื้อสัตว์แช่แข็งน้อยกว่า

2. ผลการวิเคราะห์ปริมาณ PV ในเนื้อสัตว์แช่แข็ง

การวิเคราะห์ปริมาณ PV ในเนื้อสัตว์แช่แข็งพบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p > 0.05$) ที่ผ่านการลวก 5 นาที มี PV น้อยที่สุด เท่ากับ 0.33 mg/kg

3. ผลการวิเคราะห์ความชื้นและไขมันในเนื้อสัตว์แช่แข็ง

การวิเคราะห์ความชื้นในเนื้อสัตว์แช่แข็งพบว่า เนื้อสัตว์แช่แข็งมีความแตกต่างทางสถิติ ($p < 0.05$) ที่ ผ่านการลวก 3, 5 และ 10 นาที มีปริมาณความชื้นคงเหลือมีความแตกต่างกัน เท่ากับร้อยละ 3.48, 3.10 และ 3.04 ตามลำดับ และไขมัน ในเนื้อสัตว์แช่แข็งพบว่า เนื้อสัตว์แช่แข็งมีความแตกต่างทางสถิติ ($p < 0.05$) ที่ ผ่านการลวก 5 และ 10 นาที มีปริมาณไขมัน เท่ากับร้อยละ 50.53, 50.11 และ 49.93 ตามลำดับ

4. ผลการวิเคราะห์โปรตีน ใย เยื่อใย และคาร์โบไฮเดรต ในเนื้อสัตว์แช่แข็ง

การวิเคราะห์โปรตีน ใย เยื่อใย และคาร์โบไฮเดรต ซึ่งเป็นการประเมินที่แสดงถึงคุณสมบัติด้านโภชนาการ โดยการวิเคราะห์ตัวอย่างจากเนื้อสัตว์แช่แข็ง 100 กรัม ประกอบด้วย โปรตีน (ร้อยละ) ใย (ร้อยละ) เยื่อใย (ร้อยละ) และคาร์โบไฮเดรต (ร้อยละ) เนื้อสัตว์แช่แข็งผ่านการลวก 3, 5 และ 10 นาที การประเมินคุณค่าทางโภชนาการไม่มีความแตกต่างกัน ($p > 0.05$) แต่ควรพิจารณาจากการใช้เวลาและอุณหภูมิที่มีผลต่อลักษณะที่ต้องการของผลิตภัณฑ์เป็นสิ่งสำคัญ



ตารางที่ 2 การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ผลิตภัณฑ์เมล็ดคั่วประอบ โดยศึกษาจากลวก เมล็ดคั่วประมาณ 3, 5, และ 10 นาที และนำมาอบที่ 180 เซลเซียส นาน 30 นาที จำนวน 3 ซ้ำ

พารามิเตอร์	ระยะเวลาในการลวก (นาที)		
	3	5	10
องค์ประกอบทางเคมี			
โซยาโนล (mg/kg)	7.70±1.34 ^a	7.54±1.85 ^{ab}	4.89±0.46 ^b
PV (mg/kg)	0.43±0.12 ^{ns}	0.33±0.15 ^{ns}	0.43±0.12 ^{ns}
ความชื้น (ร้อยละ)	3.48 ± 0.07 ^a	3.10 ± 0.07 ^a	3.04 ± 0.08 ^a
โปรตีน (ร้อยละ)	15.21± 0.07 ^{ns}	15.17± 0.07 ^{ns}	15.17 ± 0.07 ^{ns}
ไขมัน (ร้อยละ)	50.53± 0.07 ^a	50.11 ± 0.07 ^a	49.93± 0.07 ^a
เถ้า (ร้อยละ)	2.15±0.4 ^{ns}	2.12±0.4 ^{ns}	2.09±0.40 ^{ns}
เยื่อใย (ร้อยละ)	12.43±0.4 ^{ns}	12.63± 0.07 ^{ns}	12.88± 0.07 ^{ns}
คาร์โบไฮเดรต (ร้อยละ, การคำนวณ)	16.30±0.12 ^{ns}	16.84± 0.07 ^{ns}	16.83± 0.07 ^{ns}

หมายเหตุ การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติใช้การวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) จำนวน 3 ซ้ำ วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

5. ผลการประเมินคุณภาพทางกายภาพเมล็ดคั่วประอบ

การประเมินคุณภาพทางกายภาพประกอบด้วยค่าการประเมินลักษณะด้านสี (L*, a* และ b*) พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน (p>0.05) และการประเมินสภาพประสาทสัมผัสเมล็ดคั่วประอบ ผลการทดสอบการประเมินทางประสาทสัมผัส (ตารางที่ 3) การประเมินผลลักษณะด้านสี กลิ่น และลักษณะด้านรส (ไม่ขม) พบว่าเมล็ดคั่วประอบมีความแตกต่างทางสถิติ (p<0.05) การลวก 10 นาที มีคะแนนการยอมรับมากที่สุดเท่ากับ 7.40

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพ และการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ผลิตภัณฑ์เมล็ดคั่วประอบ โดยศึกษาจากลวก เมล็ดคั่วประมาณ 3, 5, และ 10 นาที และนำมาอบที่ 180 เซลเซียส นาน 30 นาที จำนวน 3 ซ้ำ

พารามิเตอร์	ระยะเวลาในการลวก (นาที)		
	3	5	10
ลักษณะทางกายภาพ			
L*	67.48±0.014 ^{ns}	66.03±0.141 ^{ns}	69.63±0.290 ^{ns}
a*	7.39±0.071 ^{ns}	8.28±0.191 ^{ns}	5.83±0.099 ^{ns}
b*	31.86±0.127 ^{ns}	31.05±0.141 ^{ns}	34.15±0.099 ^{ns}
การทดสอบทางประสาทสัมผัส			
สี	6.93±0.59 ^b	7.13±0.64 ^{ab}	7.40±0.5 ^a
กลิ่น	6.93±0.46 ^b	7.20±0.67 ^{ab}	7.40±0.74 ^a
รส	7.00±0.36 ^b	7.33±0.49 ^{ab}	7.40±0.58 ^a

หมายเหตุ : เครื่องหมาย a, b ในแถวเดียวกันแสดงถึงความแตกต่างในทางสถิติ (p<0.05)

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติ



การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติใช้การวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) จำนวน 3 ซ้ำ วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 สำหรับการวิเคราะห์ สมบัติทางเคมีกายภาพ

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติใช้การวางแผนการทดลองแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design; RCBD) สำหรับการทดสอบทางประสาทสัมผัส

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS วิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) แสดงระดับความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) จะทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยหรือหาค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (Cochran and Cox, 1992)

6. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบปริมาณโซยาโนคในเมล็ดประอบโม่เมล็ดประอบและหลังอบ

การวิเคราะห์เปรียบเทียบปริมาณโซยาโนคในเมล็ดประอบโม่เมล็ดประอบและหลังอบ ผลการทดสอบการวิเคราะห์ปริมาณโซยาโนค (ตารางที่ 4) เปรียบเทียบปริมาณโซยาโนคในเมล็ดประอบโม่เมล็ดประอบและหลังอบพบว่าเมล็ดประอบมีความแตกต่างทางสถิติ ($p < 0.05$) การลวก 10 นาที มีปริมาณโซยาโนคน้อยที่สุดเท่ากับ 189.65 ± 0.34 (มิลลิกรัม/กิโลกรัม) และเมื่อนำมาอบที่ 180 องศาเซลเซียส ก็จะมีปริมาณโซยาโนคน้อยที่สุดเท่ากับ 4.89 ± 0.46 (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบปริมาณโซยาโนคในเมล็ดประอบที่ผ่านการลวก 3, 5 และ 10 นาที และหลังจากนำมากอบที่ 180 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที จำนวน 3 ซ้ำ

ระยะเวลาการลวก (นาที)	ก่อนอบ (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)	หลังอบ (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)
3	190.87 ± 0.77^a	7.70 ± 1.34^c
5	190.05 ± 0.94^a	7.54 ± 1.83^c
10	189.65 ± 0.34^a	4.89 ± 0.46^b

หมายเหตุ : เลขที่หลาย a, b ในสทนต์เดียวกันแสดงถึงความแตกต่างทางสถิติ ($p < 0.05$)
ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติใช้การวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) จำนวน 3 ซ้ำ วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

วิจารณ์ และสรุปผล

การนำเมล็ดประอบซึ่งเป็นแหล่งโภชนาการที่ดีเพราะมีโปรตีนจากพืชและโอเมก้า-3 สูง มีโซยาโนคสูงในระดับที่ก่อให้เกิดพิษได้ แต่สามารถทำลายได้ด้วยการลวกที่ระดับความร้อนประมาณ 90 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 10 นาที ปริมาณโซยาโนคลดลงมากที่สุด และเมื่อนำมาอบที่ระดับความร้อน 180 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที ปริมาณโซยาโนคลดลงอีกและคงเหลือน้อยที่สุด จากในเมล็ดประอบมีสูงถึง 192.80 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ซึ่งหากรับประทานจะเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคตามที่ Son and Welzen (2004) เนื่องจากโซยาโนคเป็นสารไม่พหุวัชและคงเหลือน้อยกว่า 10 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (ตารางที่ 4) เมล็ดประอบซึ่งไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค โดยเมื่อนำเมล็ดประอบที่ลวกแล้วมาอบที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส 30 นาที ทำให้ปริมาณโซยาโนคลดลง เนื่องจากระยะเวลาในการลวกมีผลต่อสารอาหารที่ละลายน้ำออกมาจากชิ้นอาหาร (สงวนศรี เจริญเหรียญ, 2558) ซึ่งเพียงการลวกเมล็ดประอบยังไม่สามารถนำมานำบริโภคได้ ดังนั้นการลวกนานถึง 10 นาที เมล็ดประอบยังไม่มีความปลอดภัยต่อการบริโภค แต่เมื่อนำ



เมล็ดประดำได้สูงด้วยการให้ความร้อนที่สูงและนานขึ้นทำให้เมล็ดประดำ โดยการอบให้สูงผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภคเพราะจะมีปริมาณคงเหลือน้อยกว่า 10 มิลลิกรัม/กิโลกรัม โดยจากการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคพบว่าการลวกที่ 10 นาทีแล้วนำมากอบที่ 180 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที จะได้รับการยอมรับมากที่สุดทั้งด้าน สี กลิ่น และรส แต่ปัจจัยที่ควรศึกษาต่อไปคือ บรรจุภัณฑ์ และระยะเวลาในการเก็บรักษาที่เหมาะสมในการบริโภคอย่างปลอดภัย ต่อไป

ข้อเสนอแนะ

ผลของระยะเวลาการลวกต่อคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์เมล็ดประดำ ผู้ศึกษาขอเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. อาจจะสามารถยืดอายุการเก็บรักษาเมล็ดประดำด้วยการรมวิธีการแห้งซึ่งที่ระดับอุณหภูมิที่ระดับ - 20 องศาเซลเซียส ได้นาน ระยะเวลาหนึ่งคือประมาณ 6 เดือน หรือให้ต่ำถึง -24 องศาเซลเซียส ตามที่ IIR (2006)
2. เมล็ดประดำที่ได้จากการเมล็ดประดำลวก มีความหอมและกลิ่นลดลง ด้วยจากปัจจัยเมล็ดประดำพบว่ามีเมล็ดประดำปริมาณโซยานินด์จากการละลายตัวสารประกอบหลายชนิดและมีคุณสมบัติละลายน้ำ
3. เมล็ดประดำมีความชื้น และ a_w ค่า จึงไม่มีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนจากจุลินทรีย์ทำให้เก็บรักษาได้นาน ซึ่งเมื่อพิจารณาพบว่าเมล็ดประดำมีค่า a_w ค่าจุลินทรีย์จึงไม่สามารถเจริญได้ (<http://www.phtnet.org>, 2558)
4. สามารถเก็บเมล็ดประดำในรูปแบบอื่น ๆ เพื่อการใช้ประโยชน์ที่แตกต่างกัน เช่นการทำแห้งในลักษณะชิ้นหรือผง และนำไปใช้เป็นส่วนผสมผลิตภัณฑ์อื่น เช่น คุกกี้ประดำ เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยการเอื้อเฟื้อข้อมูลทั้งในการประสานงานให้ได้มาซึ่งเมล็ดประดำจากป่าธรรมชาติ เขียงเขียงหลวงและอุทยานแห่งชาติเขาน้ำร้อน จึงขอขอบคุณนักวิชาการเกษตรอำเภอนบพิตำ และชุมชนตำบลกรุงชิงที่ให้การสนับสนุนและช่วยเหลือด้านต่างๆ ตลอดจนสำนักคณะกรรมการอุดมศึกษาที่ให้การสนับสนุนเพื่อการวิจัย และมหาวิทยาลัยนครศรีธรรมราชที่ให้การสนับสนุนการใช้สถานที่เพื่อการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

ประพันธ์ แดงพรหม. (2559). **ภูมิปัญญาท้องถิ่น กรณีศึกษาป่าประด. 20** กุมภาพันธ์ 2559. นบพิตำ นครศรีธรรมราช.

อมรรัตน์ พรหมบุญ และคณะ. (2550). **ศึกษาระดับของโซยานินด์ที่เป็นพิษ (lethal dose) ต่อมนุษย์.**

ชัยรัตน์ ชูณะศิริวัฒน์. (2009). **การใช้เมล็ดประดำร่วมกับมอดโตเด็กซ์ตรินเป็นสารทดแทนโซยานินด์ในโศกจิ๋ว.**

Anchan Choonhahirun. (2010). **Proximate composition and functional properties of pro (Elaeagnus argentea Blume) seed flour.** African J. of Biotechnology. 9(36):5946-5949.

Beltz, H.D. and W. Grosch. (1986). **FoodChemistry.** Springer Verlag Berlin Heidelberg, New York.

Chathai Ngamriabsakul and Hathachanok Kommen. (2009). **The Preliminary Detection of Cyanogenic Glycosides in Pra (Elaeagnus argentea Blume) by HPLC.** Walailak J Sci & Tech. 6(1):141 - 147.

Ling SK., Fukumori S., Tamli K., Tanaka T. and Kouno I. (2006). **Isolation, purification and identification of chemical constituentse from Elaeagnus argentea.** J. Tropical Forest. Science. 18(1): 81-85.



- Sam H Van and Wieben PC Van. (2004). **Revision of Annesijoa, Elateriospermum and the introduced species of Hevea in Malesia (Euphorbiaceae) Blumea.** (49): 425 – 440
- Sapak Jantarit, Suparoek Wattanasit, and Sunthorn Sathibandhu, (2009). **Canopy ants on the briefly deciduous tree (*Elateriospermum tapos* Blume) in tropical rainforest, southern thailand.** Songklanakarin. J. Sci Technol. 3(1) 21 – 28.
- สารสกัดจากผลพริก. สืบค้นเมื่อ 15 กันยายน 2559. ได้จาก: <http://th.asclepius-organic.com/herbal-extracts/anti-aging-plant-extract/apricat-kemel-extract.html>.
- Yong, D.Y., and Salimon, J. (2006). **Characteristics of Elateriospermum tapos Seed Oil as a New Source of Oilseed.** Industrial Crops and Products . 24 : 146-151.
- AOAC (1990). **Official Method of Analysis.** 15 th edn. Virginia. Association of official analytical chemists.
- AOAC (1995). **Official method of analysis,** 16 th edn. Washington, D.C. Association of official analytical chemists.