

ลักษณะทางกายภาพและคุณค่าทางอาหารของเมล็ดบัวสาย(*Nymphaea lotus* Linn.)

จากอำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช

Physical characteristics and Nutritional values of water lily seeds

from Pakpanang district, Nakhon Si Thammarat Province

ยุวดี วัฒนสุนทร*

ดร. สุมาลี เลี่ยมทอง**

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศุภวรรณ พรหมเพรา***

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพและคุณค่าทางอาหารของเมล็ดบัวสายจากดอกสีขาวปนชมพูจากบ่อปลูก เมล็ดบัวสายจากดอกสีขาวปนชมพูจากแหล่งน้ำธรรมชาติ และเมล็ดบัวสายจากดอกสีม่วงปนชมพูจากแหล่งน้ำธรรมชาติ โดยเมล็ดแห้ง 100 g ผลการศึกษาพบว่า L* (32.42 - 44.81) a* (12.01-14.30) และb* (15.03-22.22) มีขนาดเมล็ดที่โตกว่า 1 mm. (80.45 – 90.93g) น้ำโปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต เยื่อใย เถ้า พลังงาน แคลเซียม ฟอสฟอรัส และเหล็ก (1.6-2.7 g, 9.6-10.9 g, 1.3-1.5g, 84.6-85.4 g, 2.3-2.9 g, 0.8-0.9 g, 0.8-0.9 g, 391.8-407.0 kcal 230.1-396.1 mg, 15.1-18.4 mg และ 64.9-73.9 mg) ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ส่วนการพองตัวในน้ำที่อุณหภูมิห้อง(90.00 - 98.33g) และพองตัวในน้ำที่อุณหภูมิ 80°C (455.00 – 538.33g) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) แสดงให้เห็นว่าเมล็ดบัวสายมีคุณค่าทางอาหารสูงควรเผยแพร่ประโยชน์และส่งเสริมให้มีการบริโภคเมล็ดบัวสายต่อสาธารณชน เพื่อช่วยให้เกษตรกร อ.ปากพนัง จ.นครศรีธรรมราช มีรายได้เพิ่มขึ้น

คำสำคัญ : “ลักษณะทางกายภาพ”, “คุณค่าทางอาหาร”, “เมล็ดบัวสาย”

c

*นักศึกษาระดับบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

**ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

***กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Abstract

The aim of this study was to analyze physical characteristics and nutritional values of water lily seeds from white-pink colored water lily from cultivated pond, white-pink colored and purple-white colored water lily from natural ponds. The results show that water- lily seeds were red ranged L^* 32.42 – 44.81, a^* 12.01 – 14.30, b^* 15.03 – 22.22 with significant differences. per 100 g dry weight, seed size was smallest with diameter more than 1 mm (80.45 – 90.93g). the nutritional value from all kinds are low in moisture and high in protein, carbohydrate, fat, fiber, Ca, P, Fe and energy (1.59 – 2.73 g, 9.58 - 10.85 g, 84.63 - 85.42 g, 1.25 – 1.49 g, 2.27 – 2.86 g, 230.13 – 456.80 mg, 15.54-18.81 mg, 64.87 – 73.81 mg และ 391.83 – 407.04 kcal, respectively). The swelling in water at room temperature with no significant different (90.00 - 98.33g) and at 80°C (455.00 – 538.33g). The results of this study suggest that consumption of water lily seeds should be widely promoted to enhance the nutrition of people in this region. This study also suggest that it can be bring out to the public, so that people will have knowledge about the benefits of water lily seeds and it can also help to improve the economics of people in Pakpanang district Nakhon Si Thammarat province.

Keywords:

“physical characteristic”, “nutritional value”, “water lily seed”

บทนำ

บัวเป็นพืชที่มีบทบาทในโลกมาแต่โบราณ เป็นเวลากว่า 4,000 ปีแล้วที่มีคนรู้จักและใช้ประโยชน์จากบัว (เสริมลาภ วสุวัตร, 2539, 12) โดยเฉพาะอุบลชาติหรือบัวสายพบได้ในทุกภูมิภาคของโลก บัวสาย (*Nymphaea lotus* Linn.) มีหลากหลายสายพันธุ์จึงได้รับความนิยมปลูกทั้งในเอเชีย และประเทศต่างๆ ทั่วโลก เพื่อใช้เป็นไม้ดอกไม้ประดับ ในประเทศไทยพบบัวสายทั่วทุกภูมิภาค บัวสายพันธุ์พื้นเมือง (Variety) ซึ่งแพร่กระจายตามแหล่งน้ำจืด และบัวสายพันธุ์ลูกผสม (Hybrid) บัวสายในอำเภอปากพนังจังหวัด

นครศรีธรรมราช ส่วนใหญ่พบเป็นบัวสายพันธุ์พื้นเมืองหลายชนิด ได้แก่ บัวกินสายหรือบัวชมหรือบัวดอกสีขาวปนชมพู บัวครั้งหรือบัวสายดอกสีแดง และบัวสายดอกสีชมพู พบตามแหล่งน้ำจืดทั่วไป บัวสายสีขาวปนชมพู มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Nymphaea lotus* Linn. (สุชาดา ศรีเพ็ญ, 2542, 229) ชื่อพจนานุกรม *Nymphaea lotus* var *pubescens* Willd. (คณิตา เลขะกุล, 2535, 16) ชื่อสามัญ Water lily บัวสายเป็นพืชที่มีอายุหลายปี ผลสดเรียกว่า โตนดภายในโตนดมีเมล็ดเล็กๆ จำนวนมาก คนส่วนใหญ่ใช้ประโยชน์จากบัวสาย เพื่อเป็นไม้ประดับ และเป็น

อาหารโดยรับประทานสายบัวหรือก้านดอก
(สุชาดา ศรีเพ็ญ, 2542, 229)

แต่ชาวปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช ได้บริโภคเมล็ดบัวสาย (*Nymphaea lotus* Linn.) มานานกว่าร้อยปี โดยภูมิปัญญาชาวบ้านของเกษตรกรแหล่งหนึ่งในตำบลปากแพรก อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช ได้นำเมล็ดบัวสาย ดอกสีขาวปนชมพูมาแกะเอาเปลือกแข็งที่หุ้มเมล็ดออกไป แล้วนำมาปรุงเป็นอาหาร แต่เดิมชาวบ้านจะเก็บผลบัวสายจากแหล่งน้ำธรรมชาติ ทำให้มีปริมาณผลผลิตเมล็ดบัวสายจำนวนน้อยสำหรับบริโภคในครอบครัวและนำไปถวายพระ ด้วยสาเหตุนี้ทำให้การบริโภคเมล็ดบัวสายได้แพร่ออกสู่ชุมชน และอาหารที่ปรุงจากเมล็ดบัวสายมีรสชาติดี จึงได้รับความนิยมเรื่อยมา เมื่อผู้บริโภคมีความต้องการอาหารที่ปรุงจากเมล็ดบัวสายเพิ่มขึ้น และมีการปลูกบัวสายเพื่อเพิ่มผลผลิตเมล็ดบัวสาย ปริมาณผลผลิตของเมล็ดบัวสายแกะเปลือกประมาณปีละ 110 กิโลกรัม ทั้งนี้ปริมาณเมล็ดบัวสายจะขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำจืดในแหล่งน้ำที่บัวสายเจริญอยู่ด้วย โดยฤดูกาลเมล็ดบัวสายจะเริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมิถุนายน นอกจากนี้ยังพบว่ามีการกระจายพันธุ์ในตำบลขนานนาก อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช ได้บริโภคเมล็ดบัวสายจากบัวสายดอกสีม่วงปนชมพู ซึ่งเป็นบัวที่พบในแหล่งน้ำธรรมชาติ ทำให้ทราบว่าเมล็ดบัวสายของอำเภอปากพนังได้จากบัวสาย ดอกสีขาวปนชมพูจากแหล่งน้ำธรรมชาติ และบัวสายดอกสีขาวปนชมพูจากบ่อปลูก และเมล็ดบัวสายจากดอกสีม่วงปนชมพูจากแหล่งน้ำธรรมชาติ

ในท่ามกลางกระแสรักสุขภาพ ผู้บริโภค

ควรทราบคุณค่าของอาหารนั้นๆ ก่อนตัดสินใจ และเนื่องจากอาหารประกอบด้วยสารอาหารประเภทต่างๆ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน แร่ธาตุ วิตามิน รวมทั้งมีน้ำเป็นองค์ประกอบในอาหารทุกชนิด (สิริพันธุ์ จุลรังคะ, 2542, 3-11) สารอาหารเหล่านี้มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตและซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ รวมทั้งช่วยรักษาโรค ซึ่งอาหารแต่ละชนิดจะมีปริมาณสารอาหารที่ต่างกันไป และสารอาหารแต่ละชนิดทำหน้าที่อย่างหนึ่งหรือหลายๆ อย่าง อีกทั้งร่างกายต้องได้รับสารอาหารจากการบริโภคอาหารที่มีคุณค่าทางอาหารอย่างหลากหลาย และเหมาะสมกับความต้องการของแต่ละคน (เสาวนีย์ จักรพิทักษ์ (2541, 1-3)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาลักษณะทางกายภาพของเมล็ดบัวสาย (*Nymphaea lotus* Linn.) จากอำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช
2. เพื่อศึกษาคุณค่าทางอาหารของเมล็ดบัวสาย (*Nymphaea lotus* Linn.) จากอำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช
3. เพื่อเปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพและคุณค่าทางอาหารของเมล็ดจากบัวสายสีขาวปนชมพูจากบ่อปลูก เมล็ดของบัวสายสีขาวปนชมพูจากแหล่งน้ำธรรมชาติ และเมล็ดของบัวสายสีม่วงปนชมพูจากแหล่งน้ำธรรมชาติ

สมมติฐาน

ลักษณะทางกายภาพและคุณค่าทางอาหารของเมล็ดบัวสายจะขึ้นอยู่กับชนิดของบัวสายและแหล่งที่อยู่ของบัวสาย

กรอบแนวคิดในการวิจัย

เมล็ดบัวสายได้จาก 3 แหล่ง คือ เมล็ดบัวสายดอกสีขาวปนชมพูจากบ่อปลูก เมล็ดบัวสายดอกสีขาวปนชมพูจากแหล่งน้ำธรรมชาติ และเมล็ดบัวสายดอกสีม่วงปนชมพูจากแหล่งน้ำธรรมชาติ จากรายงานของ Svihus, B. & gullord, M. (2002) ที่พบว่าคุณค่าทางอาหารจะขึ้นอยู่กับสายพันธุ์และแหล่งที่ปลูกพืช จึงศึกษาเปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพและคุณค่าทางอาหารของเมล็ดบัวสาย อำเภอปากพนังจากสายพันธุ์บัวและแหล่งปลูกที่ต่างกัน เพื่อให้ได้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ที่นอกจากจะทำให้ผู้บริโภคเกิดความเชื่อมั่น ไว้วางใจ ยอมรับ และมีความต้องการบริโภคเมล็ดบัวสายเพิ่มมากขึ้น แล้ว ยังเป็นการช่วยให้เกษตรกรหันมาทำอาชีพปลูกและผลิตเมล็ดบัวสายเพิ่มขึ้นด้วย ส่งผลให้เกิดการอนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่นเกี่ยวกับการผลิตและการใช้ประโยชน์เมล็ดบัวสายให้ยั่งยืนสืบไป

วิธีดำเนินการวิจัย

กำหนดตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยมี 3 แหล่ง คือ ตัวแปรอิสระ (independent variables) ได้แก่ ชนิดและแหล่งที่มาของเมล็ดบัวสาย ตัวแปรตาม (dependent variables) ได้แก่ คุณค่าทางอาหารของเมล็ดบัวสาย คือ ความชื้น เถ้า โปรตีน ไขมัน เยื่อใย คาร์โบไฮเดรต แคลเซียม เหล็ก ฟอสฟอรัส และพลังงานรวม และตัวแปรควบคุม (Control variable) ได้แก่ เมล็ดบัวสายที่เก็บในปี 2552 แหล่งตัวอย่าง ได้แก่ เมล็ดบัวสายดอกสีขาวปนชมพูจากบ่อปลูก เมล็ดบัวสายดอกสีขาวปนชมพูจากแหล่งน้ำธรรมชาติและเมล็ดบัวสายดอกสีชมพู

ม่วงปนขาวจากแหล่งน้ำธรรมชาติ

ลักษณะทางกายภาพของเมล็ดบัวสาย การวัดค่าสีของเมล็ดบัวสาย โดยใช้เครื่อง colorimeter ยี่ห้อ Hunter lab รุ่น color flex 45/0 ใช้ระบบ CIE $L^* a^* b^*$ วัดค่าความสว่าง L^* ค่าความเป็นสีแดง a^* และค่าความเป็นสีเหลือง b^* (เฉลิมชัย ประเวศ ตระกูลชัย, 2553) การวัดขนาดด้วยการชั่งน้ำหนักเมล็ดที่ลอดผ่านตะแกรงร่อนมาตรฐานที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรูเท่ากับ 1 มิลลิเมตร การวัดการพองตัวของเมล็ดบัวสายในน้ำที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 80 °C โดยการวัดค่าความสามารถในการอุ้มน้ำเป็นค่าร้อยละของน้ำหนักเมล็ดบัวสายที่เพิ่มขึ้นหลังแช่น้ำที่อุณหภูมิห้องและร้อยละของน้ำหนักเมล็ดบัวสายที่เพิ่มขึ้นหลังการต้มด้วยเตาไฟฟ้า ที่อุณหภูมิ 80 °C ซึ่งคัดแปลงจากวิธีของ Sathe, S.K. & Salunkhe, D.K. (1981)

การศึกษาคุณค่าทางอาหารของเมล็ดบัวสาย โดยวิธีวิเคราะห์โดยประมาณ (Proximate analysis) (วันเพ็ญ จิตรเจริญ, 2539, 39, นัตรชัย สังข์สุค, 2545, 39) วิเคราะห์ปริมาณความชื้น (Moisture) โดยวิธีทำให้แห้ง (drying method) ที่อุณหภูมิ 102 °C ในตู้อบไฟฟ้า ซึ่งคัดแปลงมาจากวิธีมาตรฐาน official method 973.08 (AOAC, 2000) การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนหยาบ (Crude Protein หรือ CE) ด้วยวิธี Kjeldahl method โดยการย่อยด้วยกรดซัลฟิวริกเข้มข้น ใช้ CuSO_4 เป็น ตัวเร่งปฏิกิริยาและ K_2SO_4 เป็นตัวช่วยเร่งความร้อน การกลั่นได้ก๊าซแอมโมเนีย และไตเตรทด้วยกรดไฮโดรคลอริกที่ทราบความเข้มข้นแน่นอน คำนวณหาค่าปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด คูณด้วย factor 6.25 ส่วนการวิเคราะห์ปริมาณไขมันหรือสารสกัดอีเทอร์ (Ether Extract

หรือ EE) โดยการสกัดด้วยปิโตรเลียมอีเทอร์

การวิเคราะห์ปริมาณเยื่อใย (Crude Fiber หรือ CF) โดยใช้เครื่องสกัดเยื่อใย วิธีนี้ดัดแปลงมาจากวิธีมาตรฐาน official Method 935.5 (AOAC, 2000) ซึ่งทำการสกัดตัวอย่างด้วยกรดและเบส การวิเคราะห์ปริมาณเถ้า (Ash) โดยชั่งสารตัวอย่างก่อนและหลังนำไปเผาในเตาเผาที่อุณหภูมิ 525 °C ส่วนการหาปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ย่อยง่ายหรือสารประกอบที่ปราศจากไนโตรเจน (Nitrogen Free Extract : NFE) โดยวิธีการคำนวณหาค่าความต่าง (by difference) ซึ่งคำนวณได้จากสูตร คาร์โบไฮเดรต (%) = 100 - [ความชื้น (%) + โปรตีน (%) + ไขมัน (%) + เยื่อใย (%) + เถ้า (%)] (ฉัตรชัย สังข์ผุด, 2545, 78) การวิเคราะห์พลังงานรวม (Gross energy หรือ GE) โดยเผาในเครื่องมือวัดพลังงาน (Bomb calorimeter) การวิเคราะห์แคลเซียมโดยใช้วิธีที่ดัดแปลงจากวิธีมาตรฐาน official Method 927.02 (AOAC, 2000) โดยการวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องอะตอมมิกแอ็บซอร์พชันสเปกโตรมิเตอร์ ใช้ก๊าซอะเซทิลีนและอากาศ ที่ความยาวคลื่น 422.7 นาโนเมตร แล้วนำค่าการดูดกลืนแสงที่ได้ไปเปรียบเทียบกับกราฟค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายแคลเซียมมาตรฐาน การวิเคราะห์เหล็กโดยวิธีมาตรฐาน official Method 980.01 (AOAC, 2000) โดยการวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องอะตอมมิกแอ็บซอร์พชันสเปกโตรมิเตอร์ ใช้ก๊าซอะเซทิลีนและอากาศ ที่ความยาวคลื่น 248.3 นาโนเมตร เมตร แล้วนำค่าการดูดกลืนแสงที่ได้ไปเปรียบเทียบกับกราฟค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายเหล็กมาตรฐาน การวิเคราะห์

ปริมาณฟอสฟอรัสใช้วิธี Vanado-Molybdate

colorimetric method ด้วยน้ำยาสกัดเบรย์ทูและสารทำให้เกิดสีโมลิบดีนัมบลู (molybdenum blue) ใช้กรดแอสคอร์บิก (ascorbic acid) เป็นตัวรีดิวซ์ วัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องวัดการดูดกลืนแสง (spectrophotometer) เปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับกราฟค่าการดูดกลืนแสงแต่ละความเข้มข้นสารละลายมาตรฐานของฟอสฟอรัส

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเป็นการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยลักษณะทางกายภาพและคุณค่าทางอาหารของเมล็ดบัวสาย จากผลการทดลอง 5 ซ้ำ โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance: ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยรายคู่ด้วยวิธีดันแคน (Duncan's Multiple Range Test : DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัยและเปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพและคุณค่าทางอาหารของเมล็ดบัวสายจากอำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช มีรายละเอียดดังนี้

1. สรุปผลการวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของเมล็ดบัวสาย 3 แหล่ง พบว่า ค่าความสว่างของเมล็ดบัวสายอยู่ระหว่าง (32.42-44.81) ความเป็นสีแดง (12.01-14.30) และความเป็นสีเหลือง (15.03-22.22) เมล็ดบัวสายจึงมีสีตั้งแต่สีแดงอ่อน สีแดงสด และสีแดงคล้ำ (ตารางที่ 1) เมล็ดบัวสายเป็นรูปรีที่มีขนาดเล็กมาก โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 มิลลิเมตรแต่ไม่ถึง 2 มิลลิเมตร เมื่อแช่เมล็ดบัวสายในน้ำที่อุณหภูมิห้องจะพองตัวอยู่ในช่วง

(190.00-200.00g/เมล็ดแห้ง100g) หรือ 1 เท่า และ มากถึง 5 เท่า อยู่ในช่วง (455- 538.33g/เมล็ดแห้ง
แช่น้ำที่อุณหภูมิ 80°C เมล็ดบัวสายพองตัวได้ 100g) (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 สีของเมล็ดบัวสาย

แหล่งเมล็ดบัวสาย	L*	a*	b*
ดอกสีขาวปนชมพูจากบ่อปลูก	39.50±0.30 ^b	14.30±0.38 ^a	22.22±0.40 ^a
ดอกสีขาวปนชมพูจากแหล่งน้ำธรรมชาติ	44.81±0.23 ^a	12.36±0.23 ^b	22.08±0.25 ^a
ดอกสีม่วงปนชมพูจากแหล่งน้ำธรรมชาติ	32.42±0.46 ^c	12.01±0.30 ^b	15.03±0.56 ^b

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ±S.D. (n=5) ตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

ตารางที่ 2 ขนาดและการพองตัวของเมล็ดบัวสาย 100 g

แหล่งเมล็ดบัวสาย	ขนาดโตกว่า 1 มิลลิเมตร (g)	การพองตัวในน้ำที่	
		อุณหภูมิห้อง (g)	อุณหภูมิ 80°C (g)
ดอกสีขาวปนชมพูจากบ่อปลูก	81.11±0.65 ^b	98.33±31.95 ^a	538.33±89.99 ^a
ดอกสีขาวปนชมพูจากแหล่งน้ำธรรมชาติ	90.93±0.47 ^a	115.00±48.73 ^a	455.00±102.76 ^a
ดอกสีม่วงปนชมพูจากแหล่งน้ำธรรมชาติ	80.45±0.80 ^b	90.00±13.69 ^a	485.00±105.48 ^a

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ±S.D. (n=5) ตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

2. สรุปผลการวิเคราะห์สารอาหารของ 2.73 g โปรตีน 9.58 - 10.85 g คาร์โบไฮเดรต 84.63
เมล็ดบัวสาย ทั้ง 3 แหล่ง ได้ว่า คุณค่าทางอาหาร -85.42 g ไขมัน 1.25 - 1.49 g เยื่อใย 2.27 - 2.86 g
ของเมล็ดบัวสายมีความแตกต่างกันตามสายพันธุ์ แคลเซียม 230.13 - 456.80 mg ฟอสฟอรัส 15.54 -
และแหล่งที่มา โดยคุณค่าทางอาหารต่อน้ำหนัก 18.81 mg เหล็ก 64.87 - 73.81 mg และพลังงาน
เมล็ดบัวสายแห้ง 100 g มีดังนี้ ความชื้น 1.59 - 391.83 - 407.04 kcal

ตารางที่ 3 แสดงปริมาณสารอาหารของเมล็ดบัวสาย 3 แหล่ง / 100 g (โดยน้ำหนักแห้ง)

แหล่งเมล็ดบัวสาย	สารอาหารของเมล็ดบัวสาย (g)				
	น้ำ	โปรตีน	ไขมัน	คาร์โบไฮเดรต	เยื่อใย
ดอกสีขาวปนชมพู จากบ่อปลูก	1.59±0.20 ^c	9.58±0.13 ^c	1.49±0.05 ^a	85.42±0.37 ^a	2.73±0.38 ^a

ตารางที่ 3 แสดงปริมาณสารอาหารของเมล็ดบัวสาย 3 แหล่ง / 100 g (โดยน้ำหนักแห้ง) (ต่อ)

แหล่งเมล็ดบัวสาย	สารอาหารของเมล็ดบัวสาย (g)				
	น้ำ	โปรตีน	ไขมัน	คาร์โบไฮเดรต	เยื่อใย
ดอกสีขาวปนชมพู จากแหล่งน้ำธรรมชาติ	2.15±0.19 ^b	10.50±0.09 ^b	1.32±0.03 ^b	84.69±0.28 ^b	2.27±0.30 ^b
ดอกสีม่วงปนชมพูจาก แหล่งน้ำธรรมชาติ	2.73±0.28 ^a	10.85±0.29 ^a	1.25±0.04 ^c	84.63±0.26 ^b	2.86±0.16 ^a

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ±S.D. (n=5) ตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (p<0.05)

ตารางที่ 4 แสดงปริมาณสารอาหารของเมล็ดบัวสาย 3 แหล่ง / 100 g (โดยน้ำหนักแห้ง)

แหล่งเมล็ดบัวสาย	เถ้า (g)	พลังงาน (kcal)	แคลเซียม (mg)	ฟอสฟอรัส (mg)	เหล็ก (mg)
ดอกสีขาวปนชมพูจากบ่อ ปลูก	0.78±0.04 ^b	396.07±7.75 ^b	230.13±4.60 ^c	16.09±0.20 ^b	73.81±2.09 ^a
ดอกสีขาวปนชมพูจาก แหล่งน้ำธรรมชาติ	0.85±0.02 ^a	391.83±4.82 ^b	456.80±22.83 ^a	18.81±0.81 ^a	71.21±1.00 ^b
ดอกสีม่วงปนชมพูจาก แหล่งน้ำธรรมชาติ	0.76±0.03 ^b	407.04±6.16 ^a	321.25±7.75 ^b	15.54±0.09 ^b	64.87±0.48 ^c

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ±S.D. (n=5) ตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (p<0.05)

อภิปรายผล

ลักษณะทางกายภาพและปริมาณสารอาหารของเมล็ดบัวสายมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับ ชนิดของบัวสาย และแหล่งที่อยู่ของบัวสาย เมล็ดบัวสายทุกแหล่งมีเยื่อหุ้มเมล็ดสีเหลือง สีแดงอ่อนและแดงคล้ำ ซึ่งเป็นสารสีที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ จากรายงานการศึกษาใบของบัวสายสกุล *Nymphaea*, L พบสารฟลาโวนอยด์ ไกลโคไซด์ (flavonoids glycoside) (Fossen, T., Larsen, A., Kiremire, B.T. & Andersen, O.M.,

1999) แอนโทไซยานิน (anthocyanins) (Fossen, T. & Andersen, O.M., 1997) และ แทนนิน เจอรานิน (tannin geraniin) (Kurihara, H., Kawabata, J. & Hatano, M., 1993) สารสีเหลืองและสีส้มแดงที่ละลายน้ำได้ โดย ฟลาโวนอยด์เป็นสารสีเหลืองที่เป็นองค์ประกอบของวิตามินซี ส่วนแอนโทไซยานินเป็นสารสีแดง สีน้ำเงิน และสีม่วง และแทนนินเป็นสารสีเหลืองและสีน้ำตาล (นิธิยา รัตนานนท์, 2548, 405-447) โดยสารสีแหล่งแอนโทไซยานินเป็นแหล่งสารอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย

มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ด้านออกซิเดชันของกรดไขมันชนิดอิ่มตัว (LDL) ลดปริมาณคอเลสเตอรอล และด้านการเกิดโรคมะเร็ง (กนกพร สมไพลิน, 2545, 23) ช่วยทำให้เซลล์เยื่อผนังหลอดเลือดมีความอ่อนนุ่ม ช่วยป้องกันโรคไขมันอุดตันในหลอดเลือด และโรคหลอดเลือดหัวใจแข็งตัว (สุรชาติพิทย์ ภูมิประวดี, 2006) ช่วยลดการเกิดโรคหัวใจ และช่วยป้องกันจุลินทรีย์เข้าทำลายพืชเมื่อพืชอยู่ในสถานะเครียด (Lo, S.O. & Nicholson, R.L, 1998) ส่วนสารแทนนินมีฤทธิ์เป็นยาฝาดสมาน สามารถบรรเทาอาการท้องร่วง ห้ามเลือด ช่วยสมานแผล บรรเทาอาการเจ็บคอ ช่วยระงับกลิ่นปากและรักษาแผลเรื้อรัง (กนกพร สมไพลิน, 2545, 23) พืชที่มีสารแอนโทไซยานินจะมีสารแหล่งโพลีฟีนอลด้วย ซึ่งสารแหล่งโพลีฟีนอลจะมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และชะลอสถานะเสื่อมของเซลล์ (Lazze, M.C. et al., 2004)

เมื่อนำเมล็ดบัวสายมาปรุงเป็นอาหารควรแช่น้ำก่อนต้มให้สุก ประมาณ 6-10 ชั่วโมง ซึ่งเมล็ดบัวสายจะพองตัวในน้ำเย็นเพิ่มขึ้น 1 เท่า และเมื่อสุกพองตัวได้อีก 5-6 เท่าของน้ำหนักเมล็ดแห้ง จากรายงานการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการพองตัวของแป้งจากธัญพืชชนิดต่างๆ (Harris, R.H. & Jespersen, E, 1946) พบว่าชนิดของธัญพืชเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการพองตัวของแป้ง ดังนั้นการแช่เมล็ดบัวสายก่อนปรุงเป็นอาหารช่วยให้มีการพองตัวได้อย่างมีคุณภาพดี มีเนื้อสัมผัสที่ดีเหมาะต่อการบริโภค ช่วยประหยัดพลังงานและเวลา รวมทั้งผู้ปรุงใช้ประกอบการตัดสินใจเตรียมอาหารให้พอเพียงแก่ความต้องการของผู้บริโภค

จากการที่เมล็ดบัวสายมีขนาดเล็กมาก มีปริมาณความชื้นต่ำ แต่มีสารอาหารชนิดอื่น แร่ธาตุ และพลังงานสูง โดยปริมาณความชื้นในอาหารมีความเกี่ยวข้องกับการเน่าเสียของอาหาร ซึ่งความชื้นของธัญพืชที่ต่ำกว่า 9% จะมีอายุการเก็บรักษานานขึ้น (Kaur, M., Kaushal, P. & Sandhu, K.S., 2011) ช่วยป้องกันการเจริญเติบโตของเชื้อรา ซึ่งทำให้เกิดบาดแผลแล้วชักนำให้แมลงมารบกวนได้ (กมลวรรณ แจ้งชัด, 2550, 331; อรอนงค์ วินัยกุล และคณะ, 2549, 17, 365) เมล็ดบัวสายเป็นธัญพืชที่สามารถเก็บไว้ได้นานหลายปี และความสะอาดต่อการขนส่ง (สุวิมล ตันท์สุกศิริ, 2548, 157, ศิริวรรณ สุทนต์, 2550, 61) นอกจากนี้การเก็บรักษาเมล็ดพืชที่ดีจะช่วยให้มีเมล็ดพืชไว้ใช้ในยามขาดแคลนหรือในช่วงที่ผลผลิตตกต่ำ ทั้งยังช่วยแก้ปัญหาผลผลิตล้นตลาดและราคาผลผลิตตกต่ำได้ด้วย (ปริศนา สุวรรณภรณ์, 2549, 363) เมล็ดบัวสายมีโปรตีนและคาร์โบไฮเดรตค่อนข้างสูง เมื่อเปรียบเทียบกับข้าวเจ้ากล้อง ข้าวเหนียว และข้าวโพดเหลืองดิบ (3.4 - 7.4g และ 17.7 - 79.1 g) แต่เมล็ดบัวสายมีไขมันต่ำเช่นเดียวกับข้าวสาลี ข้าวโพด และถั่วเขียว ซึ่งธัญพืชทั่วไปมีไขมันร้อยละ 2 - 12 (กองโภชนาการ. 2550) เมล็ดบัวสายจัดว่าเป็นเมล็ดพืชที่มีเยื่อใยต่ำ เท่ากับข้าวเจ้ากล้อง (2.5 g) แต่มากกว่าข้าวโพดเหลืองดิบ (0.7 g) มีปริมาณเถ้า (0.8 - 0.9 g) ใกล้เคียงกับข้าวโพดเหลืองดิบ (0.7 g) เมื่อเปรียบเทียบกับแร่ธาตุของเมล็ดบัวสายกับของเมล็ดพืชอื่นๆ พบว่า เมล็ดบัวสายมีแคลเซียม (230.1 - 396.1 mg) และเหล็ก (64.9 - 73.9 mg) ซึ่งสูงกว่าเมล็ดข้าวเจ้ากล้อง ข้าวสาลี ข้าวโพด ข้าวบาร์เลย์ ข้าวโอต ถั่วเขียว ถั่วดำ ถั่วลิสง และเมล็ดบัวหลวง ที่มีแคลเซียม (10 - 125 mg) และเหล็ก (4.4 - 16.5 mg)

แต่เมล็ดข้าวสาลีมีฟอสฟอรัส (15.1 - 18.4 mg) น้อยกว่าข้าวเจ้ากล้อง ข้าวสาลีข้าวโพด ข้าวบาร์เลย์ ข้าวโอต ถั่วเขียว ถั่วลิสง ถั่วคั่ว และเมล็ดข้าวหลวงดิบ (11 - 626 mg) และเมล็ดข้าวสาลีมีพลังงาน (391.83 - 407.04 kcal) ซึ่งสูงถึงพืช และถั่วหลายชนิด เช่น ข้าวเจ้า ข้าวสาลี และข้าวเหนียว (336-365 kcal)

ข้อเสนอแนะ

เมล็ดข้าวสาลีเป็นธัญพืชที่มีคุณค่าทางสูง

เหมาะสมกับความต้องการร่างกาย จึงควรเผยแพร่ข้อมูลและสนับสนุนให้มีการบริโภคเมล็ดข้าวสาลีมากขึ้น เพื่อเสริมสร้างสุขภาพด้านโภชนาการแก่ประชาชน และช่วยให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น รวมทั้งช่วยสืบสานและอนุรักษ์ภูมิปัญญาชาวบ้านให้คงอยู่สืบไป การศึกษาครั้งต่อไปควรวิเคราะห์สารอาหารที่จำเป็นอื่นๆ เช่น วิตามินเอ วิตามินบี สารต้านอนุมูลอิสระ และการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเมล็ดข้าวสาลี

เอกสารอ้างอิง

กนกพร สมไพลิน. (2545). ผลของสารสังเคราะห์แอนโทไซยานินต่อการควบคุมสีพืช. วารสาร

พระจอมเกล้าราชกระบี่: 10(1): 23-27

กมลวรรณ แจ้งชัด. (2550). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมเกษตร. พิมพ์ครั้งที่ 2.

กรุงเทพมหานคร: คณะอุตสาหกรรมเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. (2550). ตารางแสดงคุณค่าโภชนาการของ

อาหารไทย. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: องค์การอาหารผ่านศึก.

คณิตา เลขะกุล, คุณหญิง. (2535). บัว ราจีนแห่งไม้หน้า. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร:

ด้านสุขภาพการพิมพ์.

ฉัตรชัย สังข์ผุด. (2545). หลักการวิเคราะห์อาหาร Principle of food Analysis. นครศรีธรรมราช:

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช.

นิธิยา รัตนูปนันท. (2549). เคมีอาหาร พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.

ปริศนา สุวรรณารณ. (2549). วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร พิมพ์ครั้งที่ 5.

กรุงเทพมหานคร: คณะอุตสาหกรรม.

สิริพันธุ์ จุลกรังคะ. (2542). โภชนาศาสตร์เบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัย

เกษตรศาสตร์

เสริมลาภ วสุวัตร. (2547). บัวประดับในประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร : เนชั่นบุ๊คส์. 192 .

สุชาดา ศรีเพ็ญ, คุณหญิง. (2542). **พรรณไม้น้ำในประเทศไทย**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร:
อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด.

เสาวนีย์ จักรพิทักษ์. (2541). **หลักโภชนาการปัจจุบัน**. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพมหานคร:
ไทยวัฒนาพานิช.

AOAC. (2000). **Official Methods of Analysis of the Association of official Analytical
Chemists**. (17th editions). Gaithersburg, MD, USA.

Cordain, L. (1999). **Cereal grains: Humanity's Double-Edged Sword**, World Rev Nutr
Diet. Basel. Karger. Vol 84, pp 19-73

Fossen, T. & Andersen, O.M., (1997). Acylated anthocyanins from leaves of the water lily,
Nymphaeae × Marliacea. **Phytochemistry** 46, 353-357.

Fossen, T., Larsen A., Kiremire B.T. & Andersen, O.M., (1999). Flavonoids from blue flowers
of *Nymphaeae × caerulea*. **Phytochemistry** 51, 1133-1137.

Lazze, M.C., Savio, M., Pizzala, R., Cazzalini, O. Perucca, P., Scovassi, A.I., Stivala, L.A. &
Bianchi L. (2004). Anthocyanins induce cell cycle perturbations and apoptosis in
different human cell lines. **Carcinogenesis**, 25: 1427-1433.

Lo, S.O. & Nicholson, R.L. (1998). Reduction of light-induced anthocyanin accumulation in
inoculation sorghum mesocotyls. **Plant Physiology**. 116(3): 979-989.

Kaur, M., Kaushal, P. & Sandhu, K.S., (2011). Studies on physicochemical and pasting
properties of Taro (*Colocasia esculenta* L.) flour in comparison with cereal, tuber and
legume flour. **J. Food Sci Tech**. 102:111-119.

Kurihara, H., Kawabata, J. & Hatano, M., (1993). Geraniin, a hydrolysable tannin from
Nymphaeae tetragona georgi (Nymphaeaceae). **Biosci. Biotechnol. Biochem.** 57,
1570-1571.

Sathe, S.K. & Salunkhe, D.K., (1981). Functional properties of great northern bean
(*Phaseolus vulgaris* L.) proteins: emulsion, foaming, viscosity and gelation
properties. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. 46: 71-74.

Svihus, B. & Gullord, M. (2002). Effect of chemical content and physical characteristics on
nutritional value of wheat, barley and oats for poultry. **Animal feed Science and
technology** 102, 71-92.