ปริมาณสารอาหารและแร่ธาตุในใบกระทอนและน้ำกระทอนที่ไม่ปรุงรส

เริงนภรณ์ โม้พวง[1]* วชิระ สิงห์คง[1] คชรัตน์ ทองฟัก[1]
มัทนา อุ่นแก้ว[2] และสุรัตน์ บุญผ่อง [2]

Nutrient and Mineral Composition in Krathon Leaves and Unseasoned Krathon Sauce

Rerngnaporn Mopoung[1]*, Wachira Singkong[1] Kodcharat Thongfak[1]
Madthana Onkeaw[2] and Surat Boonphong[2]

[1]มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา จังหวัดพิษณุโลก 65000
[2]ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก 65000
*Corresponding author. E-mail: rerng_m@hotmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาปริมาณสารอาหารและแร่ธาตุในใบกระทอนและน้ำกระทอนที่ไม่ปรุงรสจากอำเภอนครไทย จังหวัดพิษณุโลก จากการตรวจสอบปริมาณสารอาหารสำคัญในใบกระทอน พบว่ามีความชื้นร้อยละ 71.43 เถ้าร้อยละ 3.20 โปรตีนร้อยละ 13.97 ไขมันร้อยละ 1.40 เยื่อใยร้อยละ 2.21 และคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 7.79 ในน้ำกระทอนที่ไม่ปรุงรส ความชื้นร้อยละ 60.93 เถ้าร้อยละ 1.41 โปรตีนร้อยละ 21.95 ไขมันร้อยละ 2.25 เยื่อใยร้อยละ 1.89 และคาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 11.56 ในการวิเคราะห์หาปริมาณแร่ธาตุที่สำคัญในใบกระทอนและน้ำกระทอนที่ไม่ปรุงรสด้วยเทคนิค อะตอมมิกแอบซอร์บชันสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ พบว่าในใบกระทอนมี Ca 3.15 มิลลิกรัม/กรัม Na 0.16 มิลลิกรัม/กรัม Fe 0.14 มิลลิกรัม/กรัม K 25.07 มิลลิกรัม/กรัม และ P 0.62 มิลลิกรัม/กรัม น้ำกระทอนที่ไม่ปรุงรสมี Ca 1.19 มิลลิกรัม/กรัม Na 0.27 มิลลิกรัม/กรัม Fe 0.14 มิลลิกรัม/กรัม K 34.53 มิลลิกรัม/กรัม และ P 0.79 มิลลิกรัม/กรัม โดยข้อมูลด้านปริมาณสารอาหารและแร่ธาตุในใบกระทอนและน้ำกระทอนเป็นประโยชน์ในการนำประยุกต์ไปใช้กับการทดลองต่าง ๆ ได้ในอนาคต

คำสำคัญ: ใบกระทอน, สารอาหารและแร่ธาตุ, น้ำกระทอนที่ไม่ปรุงรส

Abstract

This project aims to study nutrient and mineral composition in Krathon leaves (KL) and unseasoned Krathon sauce (UKS) from Nakhon Thai district, Phitsanulok province, Thailand. The analysis of nutrient composition in Krathon leaves revealed 71.43 percent of moisture, 3.20 percent of ash, 13.97 percent of protein, 1.40 percent of crude fat, 2.21 percent of fiber, and 7.79 percent of carbohydrate. The unseasoned Krathon sauce showed 60.93 percent of moisture, 1.41 percent of ash, 21.95 percent of protein, 2.25 percent of crude fat, 1.89 percent of fiber, and 11.56 percent of carbohydrate. The analysis of mineral composition with atomic absorption spectrophotometer technique showed that Krathon leaves have 3.15 mg/g of Ca, 0.16 mg/g of Na, 0.14 mg/g of Fe, 25.07 mg/g of K and 0.62 mg/g of P. Unseasoned Krathon sauce has 1.19 mg/g of Ca, 0.27 mg/g of Na, 0.14 mg/g of Fe, 34.53 mg/g of K and 0.79 mg/g of P. These data of nutrient and mineral composition in Krathon can be usefully applied in future experiments.

Keywords: Krathon leaves, nutrient and mineral composition, unseasoned Krathon sauce

บทนำ

กระทอน เป็นไม้ที่นิยมนำเอาใบกระทอนมาหมักแล้วแต่งรสชาติด้วยเกลือจะให้กลิ่นและมีรสคล้ายซีอิ้ว ในแถบ อำเภอชาติตระการ อำเภอนครไทย และอำเภอเนินมะปรางของจังหวัดพิษณุโลก นำไปใช้เป็นเครื่องปรุงอาหารหรือใส่ในส้มตำ วิธีการผลิตน้ำกระทอนโดยใช้ใบกระทอนกึ่งแก่กึ่งอ่อนมาโขลกแล้วนำมาหมัก 1 คืน นำน้ำหมักที่ได้มาเคี่ยวจะได้น้ำกระทอน จากข้อมูล ธงชัย เปาอินทร์ และ นิวัตร เปาอินทร์ (2544) สุรชัย มัจฉาชีพ (2541) และ เต็ม สมิตินันทน์ (2544) กระทอนเป็นไม้ในสกุล *Millettia* วงศ์ LEGUMINOSAE-PAPILIONOIDEAE ชื่ออื่นมีชื่อเรียก กระเจ๊าะ ขะเจ๊าะ (ลำปาง) กระทอน (พิษณุโลก เพชรบูรณ์) ไม้กระทงน้ำผัก (เลย) สะท้อน (สระบุรี) สาธร (อุบลราชธานี) กระทอนเป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางสูง 10 – 15 เมตร ใบอ่อนและยอดมีขนอ่อนนุ่มคล้ายเส้นไหม ใบเป็นใบประกอบแบบขนนก ช่อใบยาว 15 – 20 เซนติเมตร ใบย่อยออกเป็นคู่ตรงข้ามกัน ใบแก่ท้องใบเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเทา แล้วผลัดใบหลุดร่วงไป รูปร่างใบแบบรูปรี หรือรูปรีขอบขนาน ขนาดใบอ่อนกว้าง 3.5 – 3.8 เซนติเมตร ยาว 8.0 – 9.5 เซนติเมตร ใบแก่กว้าง 8.3 – 8.7 เซนติเมตร ยาว 12.5 – 13.5 เซนติเมตร ดอกออกเป็นช่อตามปลายกิ่ง ช่อดอกแบบ Raceme ดอกย่อยเป็นสีเหลืองอ่อนคล้ายดอกแคขนาด 0.8 – 1 เซนติเมตร ผลเป็นฝักมีเปลือกแข็งลักษณะแบนคล้ายมีดดาบส่วนกว้างค่อนไปทางปลายฝักขนาดกว้าง 3.7 – 3.8 เซนติเมตร ยาว 11 – 15 เซนติเมตร ฝักอ่อนมีขนสั้นคลุม พอแก่

ขนจะหลุดร่วงไป ฝักมีสีเขียวอมน้ำตาล ภายในฝักมี 2 – 3 เมล็ด เมล็ดมีลักษณะแบน นิเวศวิทยาและการแพร่กระจาย ขึ้นกระจายตามป่าเบญจพรรณทางภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประโยชน์ใช้ใบทำน้ำปรุงแทนน้ำปลาร้าของชาวนครไทย จังหวัดพิษณุโลก เรียกว่าน้ำกระทอน เนื้อไม้กระทอนใช้ประโยชน์ในการทำเสาเรือน ขื่อ รอด ตง ล้อเกวียน เครื่องเรือน บัวรองฝา นอกจากนี้ยังใช้ทำครก สากกระเดื่อง ทำลูกหีบ ส่วนต่างๆ ของตัวถังเกวียน ไม้เท้า ด้ามร่ม เป็นต้น

กระทอนซึ่งเป็นไม้สกุล *Millettia* ได้มีการศึกษาไม้ชนิดอื่นๆในสกุลเดียวกันกับกระทอน พบข้อมูลด้านองค์ประกอบเคมีของไม้สกุลนี้คือ สารประกอบไอโซฟลาโวนอยด์ (Fuendjiep *et al*., 1998) และองค์ประกอบของกรดอะมิโน (Petzke *et al*., 1997)

เนื่องจากกระทอนถูกใช้เป็นสารอาหารโดยนำใบมาหมักเพื่อใช้เป็นสารแต่งกลิ่นและรส จากการสืบค้นข้อมูลของกระทอนยังไม่มีข้อมูลงานวิจัยในด้านองค์ประกอบเคมีสารอาหารและแร่ธาตุ ซึ่งควรที่จะได้มีการศึกษาเพื่อให้มีข้อมูลดังกล่าว โดยข้อมูลของสารอาหารและแร่ธาตุควรที่จะได้มีการศึกษาตามหลักสากล

วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ

ใบกระทอน (KL) ที่นำมาวิเคราะห์เป็นใบสดที่มีลักษณะกึ่งแก่กึ่งอ่อน (รูป 1) (นำมาจากตำบลยางโกลน อำเภอนครไทย จ.พิษณุโลก) ซึ่งเป็นลักษณะใบที่ประชาชนในท้องถิ่นนำมาทำน้ำกระทอน โดยนำมาล้างด้วยน้ำให้สะอาดแล้วทำให้แห้ง

สำหรับน้ำกระทอนไม่ปรุงรส (UKS) ได้จากกระบวนการหมักใบกระทอน โดยนำใบกระทอนสดมาตำด้วยครกกระเดื่อง จนได้ใบกระทอนที่มีลักษณะช้ำ จากนั้นนำมาหมักกับน้ำในสภาพบรรยากาศปกติเป็นเวลาหนึ่งคืน จะได้ใบกระทอนสีออกน้ำตาลแกมเขียว (รูป 2) แล้วบีบแยกเอาใบกระทอนที่หมักออกจากน้ำหมักกระทอน (รูป 3) แล้วทำการกรองน้ำหมักกระทอนกับเยื่อละเอียดด้วยกระชอน (รูป 4) นำน้ำหมักกระทอนที่ได้มาเคี่ยวด้วยความร้อน จะมีการตักฟองที่เกิดขึ้นในระหว่างการเคี่ยวทิ้ง (รูป 5) เคี่ยวจนได้น้ำกระทอนที่มีสีน้ำตาลเข้ม (รูป 6) จากนั้นทำการบรรจุลงในขวดภาชนะเพื่อทำการวิเคราะห์ หาปริมาณร้อยละความชื้นหาโดยวิธี Drying เถ้าหาโดยวิธี Dry Ash โปรตีนหาโดยวิธี Kjeldahl ไขมันหาโดยวิธี Acid Hydrolysis และ Solvent extraction (ลักษณา รุจนะไกรกานต์, 2544) กากและคาร์โบไฮเดรตหาโดยวิธีของ AOAC (Helich, 1990) ปริมาณธาตุ Na , K , Ca , และ Fe หาโดยใช้ Atomic Absorption Spectrophotometric (ยี่ห้อ Varian รุ่น SpectrAA) และ P หาโดยวิธีVanado-Molybdate Colorimetric (กรรณิการ์ สิริสิงห์, 2544) ด้วยเครื่อง UV-VIS Spectrophotometer (ยี่ห้อ NOVA Spec II รุ่น Spectonic 21) การวิเคราะห์ทั้งหมดทำจำนวน 3 ซ้ำโดยการวิเคราะห์ผลทางสถิติ ด้วยวิธี ANOVA

รูป 1 ลักษณะของใบกระทอนที่เหมาะสม

รูป 2 สีของใบกระทอนที่หมัก 1 คืน

รูป 3 แสดงการบีบน้ำแยกเยื่อออกจากกัน

รูป 4 กรองแยกเยื่อน้ำหมักกระทอน

รูป 5 ช้อนฟองออกขณะเคี่ยว

รูป 6 เคี่ยวจนน้ำกระทอนเข้มข้นสีจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางอาหารและปริมาณแร่ธาตุของใบกระทอน (สด) และน้ำกระทอนที่ไม่ปรุงรส (ตาราง 1 และตาราง 2) พบว่าในใบกระทอนสดมีโปรตีนร้อยละ 13.97 (ร้อยละ 48.90 โดยน้ำหนักแห้ง) มีค่าสูงเทียบเท่าอาหารจำพวกเมล็ดถั่วเหลืองซึ่งมีโปรตีนร้อยละ 40 - 45 โดยน้ำหนักแห้ง (คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่นา, 2542) กระทอนเป็นพืชวงศ์ถั่วมีความสามารถในการตรึงก๊าซไนโตรเจนที่จะเปลี่ยนเป็นสารอาหารโปรตีนเก็บสะสมไว้ในเซลล์ของพืช (สมศักดิ์ วังใน, 2525) ส่วนเถ้าจะแสดงถึงปริมาณแร่ธาตุที่มีถึงร้อยละ 11.20 โดยน้ำหนักแห้ง สำหรับสารอาหารอื่นๆ เช่น ไขมัน โปรตีน และคาร์โบไฮเดรต มีปริมาณร้อยละโดยน้ำหนักแห้ง ตามลำดับดังนี้ 4.90, 48.90 และ 27.27 เมื่อเทียบกับน้ำกระทอนที่ไม่ปรุงรส พบว่าปริมาณร้อยละของไขมัน โปรตีน และคาร์โบไฮเดรตมีปริมาณสูงกว่าในใบกระทอนตามลำดับดังนี้ 50.76, 56.62และ 29.59 ยกเว้นความชื้น

เถ้า และเยื่อใย ทั้งนี้มีสาเหตุจากกระบวนการผลิตน้ำกระทอนที่ผ่านการหมักและเคี่ยว (รูป 2-6) ทำให้มีความเข้มข้นสูงขึ้น ปริมาณความชื้นลดลง ส่วนเถ้าที่มีปริมาณลดลงอาจเนื่องมาจากแร่ธาตุที่อยู่ในสารประกอบเกิดการละลายจากใบไปสู่น้ำกระทอนได้บางส่วน สำหรับปริมาณเยื่อใยในน้ำกระทอนมีปริมาณต่ำกว่าในใบเนื่องมาจากกระบวนการผลิตหลังการหมักได้ทำการแยกโดยการกรองด้วยกระชอน (รูป 4) ซึ่งมีการกรองเศษของใบบางส่วนจึงมีผลทำให้ปริมาณเยื่อใยในน้ำกระทอนลดลง ปริมาณสารอาหารจำพวกไขมัน โปรตีนและคาร์โบไฮเดรตที่เพิ่มขึ้น อาจมีสาเหตุมาจาก ปริมาณไขมันซึ่งเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยหลังการหมักน่าจะเกิดการย่อยสลายไปในระหว่างการหมัก ซึ่งเป็นทำนองเดียวกับปริมาณร้อยละของคาร์โบไฮเดรต แต่จากผลการวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนพบว่าปริมาณร้อยละโปรตีนในน้ำกระทอนมีปริมาณสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเจน ทั้งนี้น่าจะมีสาเหตุจากการละลายของโปรตีนจากใบโดยตรงและมีบางส่วนร่วมกับโปรตีนที่เกิดขึ้นในระหว่างกระบวนการหมักของจุลินทรีย์ (วราวุฒิ ครูส่ง และ รุ่งนภา พงค์สวัสดิ์มานิต, 2532) จึงทำให้มีปริมาณโปรตีนถึงร้อยละ 56.62 ของน้ำหนักแห้ง แสดงถึงศักยภาพของน้ำกระทอนที่สามารถเป็นอาหารเสริมโปรตีนได้ดีสำหรับอาหารปรุงรส

จากตาราง 2 เมื่อเทียบปริมาณแร่ธาตุในใบกระทอนและน้ำกระทอนแล้วพบว่าปริมาณของ K, Na และ P เพิ่มขึ้นทั้งนี้เนื่องจากสารประกอบ K, Na และ P ส่วนใหญ่จะเกิดการละลายได้ดี จึงทำให้มีปริมาณในน้ำกระทอนมากขึ้นหลังจากการเคี่ยว ส่วน Fe และ Ca ส่วนใหญ่เกิดการละลายน้ำได้น้อย โดยเฉพาะสารประกอบของ Ca เช่น $CaCO_3$ จึงมีผลทำให้ปริมาณลดลง แม้ว่าจะผ่านการเคี่ยวมาแล้ว ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณเถ้าในน้ำกระทอนที่มีน้อยกว่าในใบสด (ตาราง 1)

ตาราง 1 แสดงผลการวิเคราะห์หาปริมาณความชื้น เถ้า ไขมัน โปรตีน เยื่อใย และคาร์โบไฮเดรต (ร้อยละ)

ตัวอย่าง	ความชื้น	เถ้า	ไขมัน	โปรตีน	เยื่อใย	คาร์โบไฮเดรต
KL	71.43[a]	3.20[a]	1.40[b]	13.97[b]	2.21[a]	7.79[b]
		(11.20)	(4.90)	(48.90)	(7.74)	(27.27)
UKS	60.93[b]	1.41[b]	2.25[a]	21.95[a]	1.89[b]	11.56[a]
		(3.61)	(5.76)	(56.62)	(4.84)	(29.59)

หมายเหตุ ตัวเลขที่อยู่ในวงเล็บเป็นร้อยละน้ำหนักแห้ง

ตาราง 2 แสดงผลการวิเคราะห์หาปริมาณ Ca Fe K Na และ P (มิลลิกรัม/กรัม)

Sample	Ca	Fe	K	Na	P
KL	3.51^{a}	0.14^{ns}	25.07^{b}	0.16^{ns}	0.62^{ns}
UKS	1.19^{b}	0.14^{ns}	34.53^{a}	0.27^{ns}	0.79^{ns}

หมายเหตุ ตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ที่ $P \leq 0.05$)

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ที่ $P > 0.05$)

KL = ใบกระทอน

UKS = น้ำกระทอนที่ไม่ปรุงรส

สรุปผลการทดลอง

น้ำกระทอนที่ไม่ปรุงรสมีปริมาณโปรตีนสูงขึ้นมากอย่างชัดเจนถึงร้อยละ 56.62 โดยน้ำหนักแห้ง มีปริมาณไขมันและคาร์โบไฮเดรตเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย และมีปริมาณความชื้น เถ้า และเยื่อใยลดลงอย่างมาก แสดงถึงศักยภาพของน้ำกระทอนที่สามารถเป็นอาหารเสริมโปรตีนและอาหารปรุงรสหรือชูรส นอกจากนี้จะเห็นได้ว่ายังมีแร่ธาตุที่สำคัญสำหรับร่างกายของคนเราอีก ได้แก่ Ca, Fe, K, Na และ P ดังนั้นน้ำกระทอนจึงเหมาะเป็นอาหารเสริมโปรตีนที่ดีในท้องถิ่นที่เกิดจากภูมิปัญญาชาวบ้าน จึงควรมีการส่งเสริมพัฒนากระบวนการผลิตน้ำกระทอนให้เป็นไปตามระบบมาตรฐาน

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากเงินงบประมาณแผ่นดินปี 2547-2548 โดยสภาวิจัยแห่งชาติ คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ล้านนา พิษณุโลก และภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่เอื้ออำนวยความสะดวก เรื่องของสถานที่และอุปกรณ์ในการทำวิจัย และขอขอบคุณกลุ่มแม่บ้าน บ้านน้ำพริก บ้านแก่งทุ่ง ตำบลยางโกลน อำเภอนครไทย จังหวัดพิษณุโลก ที่เสียสละเวลาในการให้ข้อมูลและสาธิตขบวนการผลิตน้ำกระทอนตั้งแต่เริ่มจนบรรจุขวด

เอกสารอ้างอิง

กรรณิการ์ สิริสิงห์. (2544). เคมีของน้ำโสโครกและการวิเคราะห์. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. สถาบันราชภัฏจันทรเกษม, กรุงเทพมหานคร. 309-311.

คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่นา. (2542). พืชเศรษฐกิจ. คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร. 471.

เต็ม สมิตินันทน์. (2544). ชื่อพันธุ์ไม้แห่งประเทศไทย. ครั้งที่ 2. สวนพฤกษศาสตร์ป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้ กรุงเทพมหานคร. 360 – 361.

ธงชัย เปาอินทร์ และ นิวัตร เปาอินทร์. (2544). ต้นไม้ยาน่ารู้. ออบเซ็ทเพรส . กรุงเทพมหานคร. 374.

ลักษณา รุจนะไกรกานต์. (2544). หลักการวิเคราะห์อาหาร. คณะอุตสาหกรรมการเกษตร. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่เชียงใหม่ 246 .

วราวุฒิ ครูส่ง และ รุ่งนภา พงค์สวัสดิ์มานิต. (2532). เทคโนโลยีการหมักในอุตสาหกรรม. โอเดียนสโตร์. กรุงเทพมหานคร. 209.

สมศักดิ์ วังใน. (2525). การตรึงไนโตรเจน ไรโซเบียม-พืชตระกูลถั่ว. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 283.

สุรชัย มัจฉาชีพ. (2541). ทรัพยากรพันธุ์พืชเพื่อการอนุรักษ์. ครั้งที่ 2. ตระกูลไทย. พิษณุโลก. 199.

Fuendjiep, V., Nkengfack, A.E., Fomum, Z.T., Sondengam, B.L. and Bodo, B. (1998). Conrauinones A and B, Two New Isoflavones from Stem Bark of *Milletia canraui*. J. Nat. Prod., *61*(3), 380- 383.

Helich, K. (1990). Officail Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 15th ed USA , 80-130

Petzke, K. J., Ezeagu, lE., Proll ,J., Akinsoyinu, A O. and Metges, C.C. (1997). *Plant Foods Hum.Nutr., 50*(2), 151-162.