

## บทความวิจัย Research Article

## กรดไขมันโอเมก้า-3, โอเมก้า-6 และสารอาหารของเมล็ดงาม่อนในภาคเหนือของประเทศไทย

ไมตรี สุทธิจิตต์<sup>1\*</sup>, จักรกฤษณ์ คณารีย์<sup>1,2</sup>, พยุงศักดิ์ ตันตีไพบูลย์วงศ์<sup>1</sup>, คมศักดิ์ พิณระ<sup>1</sup>

## Omega-3, omega-6 fatty acids and nutrients of Nga-mon seeds in Northern Thailand

Maitree Suttajit<sup>1\*</sup>, Chakkrit Khanaree<sup>1,2</sup>, Payungsak Tantipaiboonwong<sup>1</sup>, Komsak Pintha<sup>1</sup><sup>1</sup> Section of Biochemistry, School of Medical Sciences, University of Phayao, Phayao Province 56000<sup>2</sup> Department of Biochemistry, Faculty of Medicine, Chiangmai University, Chiangmai Province 50200

\*Corresponding author, Email: matree.suttajit@gmail.com

Naresuan Phayao J. 2015;8(2):80-86.

## บทคัดย่อ

การศึกษาเป็นการวิเคราะห์ทางเคมีของกรดไขมันและสารอาหารในเมล็ดงาม่อน (*Perilla frutescens* L. Britton) จาก 14 แหล่งเพาะปลูกภาคเหนือไทย น้ำมันงาม่อนที่ได้จากการบีบเย็น มีปริมาณเฉลี่ยร้อยละ 27.50 โดยน้ำหนัก ซึ่งมีกรดไขมันไม่อิ่มตัวได้แก่ โอเมก้า-3 ร้อยละ 76.33 และโอเมก้า-6 ร้อยละ 12.90 เป็นองค์ประกอบหลัก การวิเคราะห์สารอาหารในเมล็ด พบคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 38.05 ไขมันร้อยละ 33.99 โปรตีนร้อยละ 16.63 และไฟเบอร์ร้อยละ 17.58 ส่วนแร่ธาตุได้แก่แมกนีเซียม โปแตสเซียม แคลเซียม เหล็ก และสังกะสี ร้อยละ 108.53, 1.72, 0.15, 0.14 และ 0.03 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบอนุพันธ์วิตามินอีซึ่งประกอบด้วยแกมมาและเดลตาโทโคฟีรอลอีกด้วย สรุปว่าเมล็ดงาม่อนอุดมด้วยกรดไขมันจำเป็นชนิดโอเมก้า-3 และโอเมก้า-6 ในอัตราส่วนเท่ากับ 5.94 ต่อ 1 รวมทั้งคาร์โบไฮเดรต โปรตีน แมกนีเซียม และวิตามินอี ซึ่งสำคัญและเป็นประโยชน์ด้านโภชนาการและสุขภาพ

คำหลัก: งาม่อน, กรดไขมันโอเมก้า-3, กรดไขมันโอเมก้า-6, สารอาหาร

## Abstract

The study was a chemical analysis of fatty acids and nutrients in seeds of Nga-mon, *Perilla frutescens* L. Britton, from 14 cultivated areas of northern Thailand. Nga-mon seed oil was prepared by cold compression with average 27.50% w/w. yield which contained polyunsaturated fatty acids including 76.33% omega-3 and 12.90% omega-6 were found as the main components. By the analysis of nutrients in seeds, there were 38.05 % carbohydrate, 33.99% lipids, 16.63% protein and 17.58% dietary fiber, while the minerals were 108.53% magnesium, 1.72% potassium, 0.15% calcium, 0.14% iron and 0.03% zinc. Vitamin E isomers including gamma and delta-tocopherols were also detected. In conclusion, Nga-mon seed possess an abundance of omega-3, omega-6 essential fatty acids in the ratio of 5.94:1 including carbohydrate, protein, magnesium and vitamin E which are nutritionally and beneficially important for health.

**Keywords:** *Perilla frutescens*, Nga-mon, omega-3, omega-6, nutrient<sup>1</sup> สาขาวิชาชีวเคมีและโภชนาการ คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา 56000<sup>2</sup> ภาควิชาชีวเคมี คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50200

รับต้นฉบับวันที่ 16 มิถุนายน 2558, รับลงตีพิมพ์วันที่ 9 สิงหาคม 2558

## บทนำ

งาม้อน (*Perilla frutescens* L. Britton) เป็นพืชที่ใช้เป็นทั้งอาหารและสมุนไพรมานานในภูมิภาคเอเชีย เช่น ไทย ลาว เมียนมาร์ เวียดนาม จีน อินเดีย ญี่ปุ่น และเกาหลี [1] สำหรับประเทศไทยงาม้อนเป็นพืชที่ปลูกกันมานานในพื้นที่ภาคเหนือตอนบนหลายจังหวัด เมล็ดงาม้อนมีลักษณะกลมหลายขนาด (0.5 ถึง 2 มิลลิเมตร) และสีแปรผันตั้งแต่ น้ำตาลอ่อน น้ำตาลไหม้ เทาเข้ม เทาอ่อน และขาว อีกทั้งอุดมด้วยกรดไขมันไม่อิ่มตัวโอเมก้า-3 [2,3]

กรดไขมันโอเมก้า-3 (alpha-linolenic acid - ALA) ส่วนสารจากกระบวนการสร้างและทำลาย (metabolite) ได้แก่ docosahexaenoic acid (DHA) และ eicosapentaenoic acid (EPA) [4,5] ทั้งสามล้วนเป็นกรดไขมันสำคัญทางชีวภาพ

กรดไขมันโอเมก้า-3 เป็นไขมันที่อยู่ร่วมกับฟอสเฟต (phospholipid) เป็นส่วนประกอบสำคัญของเยื่อหุ้มเซลล์เม็ดเลือดแดง ให้ความยืดหยุ่นและมีผลต่อการป้องกันการเกิดภาวะหัวใจหยุดเต้นเฉียบพลัน [6] และให้ความยืดหยุ่นแก่เยื่อหุ้มเซลล์สมองและระบบประสาท [7]

docosahexaenoic acid (DHA) และ eicosapentaenoic acid (EPA) เป็นโครงสร้างของเยื่อหุ้มเซลล์สมอง เซลล์ประสาท และหลอดเลือด มีบทบาทเกี่ยวข้องกับการส่งสัญญาณระหว่างเซลล์ ทำให้จดจำ พัฒนาการเรียนรู้และการตอบสนองต่างๆ ในเด็กและผู้สูงอายุ รวมถึงควบคุมอารมณ์และความรู้สึกไม่ให้เกิดความผิดปกติในกลุ่มผู้ป่วยโรคซึมเศร้า [6-8]

กรดไขมันทั้งหมดจากเมล็ดงาม้อนประกอบด้วยกรดไขมันโอเมก้า-3 ร้อยละ 56 และกรดไขมันโอเมก้า-6 (linoleic acid - LA) ร้อยละ 23 [2-5] เมื่อเปรียบเทียบกับปลา พบว่ากรดไขมันโอเมก้า-3 จากงาม้อนจะสูงกว่าน้ำมันปลา 15 ถึง 20 เท่า [5,9] เมล็ดงาม้อนสามารถลดการอักเสบ และการเกิดอนุมูลอิสระในโรคเบาหวาน [10] และมะเร็ง [11] รวมทั้งลดปริมาณไขมัน ได้แก่ ไตรกลีเซอไรด์ โคเลสเตอรอล และอัตราส่วนของไขมันโปรตีนความหนาแน่นต่ำต่อไขมันโปรตีนความหนาแน่นสูง (LDL/HDL) [10, 12] มี

ผลต่อการลดความเสี่ยงการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด [12] นอกจากนี้เมล็ดงาม้อนประกอบด้วยสารอาหารหลัก เช่น โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน ส่วนสารอาหารรองเช่น แร่ธาตุและวิตามิน [13-17] คณะผู้วิจัยมุ่งหมายวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของน้ำมัน และสารอาหารอย่างครอบคลุมทุกองค์ประกอบของเมล็ดงาม้อนจาก 14 แหล่งเพาะปลูกในจังหวัดภาคเหนือของประเทศไทย

## วัสดุและวิธีการ

รวบรวมเมล็ดงาม้อนปลูกระหว่างฤดูการเพาะปลูกเดือนพฤษภาคม ถึง มกราคม จาก 14 แหล่งเพาะปลูกใน 7 จังหวัดของภาคเหนือตอนบน ได้แก่ อำเภอมะจัน จังหวัดเชียงราย, อำเภอเวียงสา จังหวัดน่าน, อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย, อำเภอจุน จังหวัดพะเยา, อำเภอเวียงแหง จังหวัดเชียงใหม่, อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน, อำเภองาว (แหล่ง 2) จังหวัดลำปาง, อำเภองาว (แหล่ง 3) จังหวัดลำปาง, อำเภองาว (แหล่ง 1) จังหวัดลำปาง, อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย, อำเภอเวียงแก่น จังหวัดเชียงราย, อำเภอเมือง จังหวัดแพร่, อำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย และ อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่

เมล็ดงาม้อนแห้งหลังผ่านการผึ่งแดด มีความชื้นเฉลี่ยร้อยละ  $6.61 \pm 4.86$  (2.71 ถึง 18.37) โดยน้ำหนัก บีบเมล็ดงาม้อนด้วยเครื่องอัดเย็น ณ อุณหภูมิห้อง ครั้งละ 2 กิโลกรัม บีบซ้ำอีกรอบ เพื่อให้ได้น้ำมันมากที่สุด โดยนำกากงาม้อนจากรอบแรกมาทำการอัดอีกครั้ง นำน้ำมันของทั้งสองรอบมารวมกันแล้วเหวี่ยงในเครื่องเหวี่ยงความเร็ว 4,500 รอบต่อนาที นาน 10 นาที จนได้น้ำมันใสสีเหลืองอ่อน คำนวณสัดส่วนหน่วยเป็นน้ำหนักระหว่างน้ำมันต่อเมล็ดแห้ง เก็บน้ำมันในตู้เย็น ณ อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

วิเคราะห์หาชนิดและปริมาณของกรดไขมันที่สถาบันบริการตรวจสอบคุณภาพและมาตรฐานผลิตภัณฑ์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ด้วยวิธี gas chromatography/mass spectroscopy (GC-MS, Agilent Technologies, USA 6890) โดยผ่านคอลัมน์ HP-5MS (30 m x 250  $\mu$ m I.D., 0.25  $\mu$ m film) ตั้ง

อุณหภูมิของเตาอบเริ่มต้นจาก 40 องศาเซลเซียส นาน 3 นาที และเพิ่มด้วยอัตรา 30 องศาเซลเซียสต่อ นาที จนสูง 300 องศาเซลเซียส

วิเคราะห์สารอาหารหลัก ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน และไฟเบอร์ ที่ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง โดยวิธีการทางเคมี

วิเคราะห์สารอาหารกลุ่มแร่ธาตุที่คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร โดยวิธีย่อยเปียก (wet digestion) โดยใช้กรดไนตริกเข้มข้นในการย่อยสลายตัวอย่างบนเตาไฟฟ้า และตามโดยเทคนิค atomic absorption spectroscopy (AAS, Perkin-Elmer AAnalyst 800) [18]

วิเคราะห์ชนิดของไวตามินอีในน้ำมันงาผัดที่คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยเทคนิค reversed-phase HPLC เพื่อหาชนิดของโทโคไตรอีนอล ( $\alpha$ ,  $\gamma$ ,  $\beta$  และ  $\delta$ ) และโทโคเฟอรอล ( $\alpha$ ,  $\gamma$ ,  $\beta$  และ  $\delta$ ) เปรียบเทียบกับสารมาตรฐานทั้ง 8 ชนิด ด้วยเครื่อง HPLC (Shimadzu, Japan) โดยผ่าน RP-Column C-30 (250 x 4.6 mm) ขนาดของ stationary phase เท่ากับ 5 ไมโครเมตร โดยสารผสมที่ประกอบด้วยอะเซโทไนล์ ไตรล เมทานอลและน้ำในอัตราส่วน 85 ต่อ 12 ต่อ 3 โดยปริมาตร อัตราการไหลของ mobile phase เท่ากับ 1 มิลลิลิตรต่อนาทีและตรวจวิเคราะห์ โทโคไตรอีนอลและโทโคเฟอรอลที่ความยาวของ excitation และ emission wavelength เท่ากับ 293 และ 330 นาโนเมตร [19]

## ผลการศึกษา

เมล็ดงาผัดแห้ง จาก 14 แหล่งเพาะปลูก พบว่าให้ปริมาณน้ำมันเฉลี่ย ร้อยละ  $27.50 \pm 3.79$  (20.50 ถึง 36.77) โดยน้ำหนัก แหล่งเพาะปลูกที่ให้ น้ำมันสูงสุดหกลำดับแรกได้แก่ อำเภอแม่จัน จังหวัด เชียงราย, อำเภอเวียงสา จังหวัดน่าน, อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย, อำเภอจุน จังหวัดพะเยา,

อำเภอเวียงแหง จังหวัดเชียงใหม่ และอำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน ตามลำดับ ส่วนงาผัด จากอำเภอ เชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ ให้น้ำมันค่อนข้างน้อยที่สุด พบว่าน้ำมันงาผัดมีกรดไขมัน 4 ชนิด ประกอบด้วย โอเมก้า-3 (alpha-linolenic acid) สัดส่วนโดยน้ำหนัก สูงที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ  $76.63 \pm 4.49$  (68.43 ถึง 82.47) ส่วนโอเมก้า-6 (linoleic acid) กรดปาล์มติก (palmitic acid) และกรดสเตียริก (stearic acid) มี สัดส่วนน้อยลงตามลำดับ คือ ร้อยละ  $12.90 \pm 3.54$  (9.34 ถึง 21.17),  $6.75 \pm 1.11$  (4.90 ถึง 8.74) และ  $1.36 \pm 0.61$  (0.43 ถึง 2.32) สำหรับอัตราส่วน ระหว่างโอเมก้า-3 ต่อโอเมก้า-6 เท่ากับ 5.94 ต่อ 1 และผลการวิเคราะห์น้ำมันเมล็ดแฟลกซ์ (*flax* หรือ *Linum usitatissimum*) และน้ำมันเมล็ดถั่วอินคา (*Sacha Inchi* หรือ *Linneo volubilis*) พบว่ามีกรด ไขมันในจำนวนชนิดเดียวกันกับที่พบในน้ำมันงาผัด แสดงดังตารางที่ 1 และมีอัตราส่วนระหว่างโอเมก้า-3 ต่อโอเมก้า-6 เท่ากับ 6.10 ต่อ 1 และ 1.58 ต่อ 1 ตามลำดับ

เมล็ดงาผัดประกอบด้วยสารอาหารหลักได้แก่ คาร์โบไฮเดรตมีปริมาณสูงสุดเท่ากับร้อยละ  $35.52 \pm 7.00$  (22.44 ถึง 48.86) ไขมันและโปรตีนร้อยละ  $31.96 \pm 8.46$  (14.45 ถึง 43.22) และ  $16.63 \pm 2.11$  (14.60 ถึง 20.91) ตามลำดับ ส่วนไฟเบอร์เป็น องค์ประกอบร้อยละ  $17.58 \pm 2.74$  (12.32 ถึง 21.57) นอกจากนี้ประกอบด้วยแร่ธาตุ แมกนีเซียม (Mg) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) เหล็ก (Fe) และ สังกะสี (Zn) มีร้อยละเท่ากับ  $108.53 \pm 29.83$  (38.90 ถึง 130.57),  $1.72 \pm 0.25$  (1.08 ถึง 2.05),  $0.15 \pm 0.07$  (0.001 ถึง 0.260),  $0.14 \pm 0.30$  (0.017 ถึง 1.156) และ  $0.03 \pm 0.03$  (0.011 ถึง 0.143) กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 2 และยังตรวจพบไวตามินอีในรูปแบบแกมมาและเดลตา โทโคฟีรอล โดยปราศจากอนุพันธ์อื่นในน้ำมันงาผัด

**ตารางที่ 1** ปริมาณน้ำมันและชนิดของกรดไขมัน ในเมล็ดงาหมอน จาก 14 แหล่งเพาะปลูกภาคเหนือตอนบน เปรียบเทียบกับน้ำมันเมล็ดแฟลกซ์และถั่วอินคา

ชนิดเมล็ด	แหล่งเพาะปลูก	ปริมาณน้ำมัน เมล็ดงาหมอน โดยน้ำหนัก	กรดไขมัน (ร้อยละ)			
			Alpha-linolenic acid	Linoleic acid	Palmitic acid	Stearic acid
งาหมอน	แม่จัน เชียงราย	36.77	73.04	19.39	5.62	1.95
	เวียงสา น่าน	30.24	68.43	21.17	8.08	2.32
	แม่ฟ้าหลวง เชียงราย	30.01	80.03	11.6	6.29	2.08
	จุน พะเยา	29.41	82.22	10.54	6.81	0.43
	เวียงแหง เชียงใหม่	29.14	80.65	10.76	6.44	1.55
	อำเภอเมือง แม่ฮ่องสอน	28.56	82.47	9.26	6.67	1.6
	งาว ลำปาง แหล่งที่ 2	28.27	76.64	14.32	7.72	1.32
	งาว ลำปาง แหล่งที่ 3	25.77	77.49	13.13	6.81	1.89
	งาว ลำปาง แหล่งที่ 1	25.73	73.55	10.94	5.02	0.85
	แม่สรวย เชียงราย	25.63	81.73	10.76	6.78	0.73
	เวียงแก่น เชียงราย	25.62	76.22	14.46	6.78	0.78
	อำเภอเมือง แพร่	25.21	76.35	13.18	8.74	1.74
	เทิง จ.เชียงราย	24.08	74.11	9.34	4.9	0.54
แฟลกซ์*	เชียงดาว จ.เชียงใหม่	20.50	69.85	11.76	7.91	1.27
	อำเภอเมือง เชียงใหม่	42 **	76.98	12.61	4.35	2.28
ถั่วอินคา*	อำเภอเมือง เชียงราย	47 **	57.22	36.28	3.46	3.05

\* เมล็ดแฟลกซ์ โครงการหลวงดอยคำ และ ถั่วอินคา บริษัทเชียงรายเกษตรกรรมเกษตรก้าวหน้า จำกัด

\*\* เนื่องจากปริมาณของวัตถุดิบอย่างมีจำกัด ค่าร้อยละของน้ำมันเป็นตัวเลขที่คำนวณได้โดยการประมาณอย่างคร่าว

**ตารางที่ 2** แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณและชนิดของสารอาหาร ไฟเบอร์ และแร่ธาตุในเมล็ดงาหมอนจาก 14 แหล่งเพาะปลูกภาคเหนือไทยตอนบน

แหล่งเพาะปลูก	สารอาหาร (ร้อยละ)			เส้นใย (ร้อยละ)	แร่ธาตุ (กรัมต่อกิโลกรัม)				
	แป้ง	ไขมัน	โปรตีน		แมกนีเซียม	โปแตสเซียม	แคลเซียม	เหล็ก	สังกะสี
แม่จัน เชียงราย	34.87	37.37	17.52	16.94	112.61	1.51	0.18	0.02	0.02
เวียงสา น่าน	22.44	42.33	20.91	12.32	38.90	1.08	0.01	0.03	0.02
แม่ฟ้าหลวง เชียงราย	36.53	37.26	16.21	20.25	127.90	1.63	0.19	0.04	0.03
จุน พะเยา	37.14	35.69	14.60	20.12	48.02	1.45	0.00	0.02	0.02
เวียงแหง เชียงใหม่	39.77	28.26	17.76	17.26	130.57	1.95	0.13	0.02	0.02
อำเภอเมืองแม่ฮ่องสอน	42.06	29.43	18.17	18.93	91.65	1.81	0.14	0.07	0.02
งาว ลำปาง (2)	29.91	43.22	17.43	15.82	120.43	1.86	0.00	0.00	0.00
งาว ลำปาง (3)	48.86	21.05	17.06	18.62	135.30	1.93	0.00	0.00	0.00
งาว ลำปาง (1)	29.51	22.53	11.75	15.31	109.33	1.71	0.20	0.09	0.01
แม่สรวย เชียงราย	32.98	37.29	16.38	19.66	133.67	1.83	0.15	0.11	0.01
เวียงแก่น เชียงราย	43.65	29.89	14.81	21.57	119.19	2.05	0.17	0.02	0.02
อำเภอเมือง แพร่	26.58	39.11	18.08	14.07	123.35	1.73	0.18	0.02	0.02
เทิง เชียงราย	36.07	14.45	15.93	15.13	115.33	1.79	0.15	0.02	0.01
เชียงดาว เชียงใหม่	36.90	29.56	16.24	20.12	113.16	1.77	0.00	0.00	0.00
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>35.52</b>	<b>31.96</b>	<b>16.63</b>	<b>17.58</b>	<b>108.53</b>	<b>1.72</b>	<b>0.15</b>	<b>0.14</b>	<b>0.03</b>
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	7.00	8.46	2.11	2.74	29.83	0.25	0.07	0.30	0.03

## วิจารณ์

เมล็ดงาม้อน (*Perilla frutescens* var. *acuta* และ var. *arguta*) ใบสีเขียวจากในภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย โดยเฉพาะเชียงรายและแม่ฮ่องสอนมีกรดไขมันโอเมก้า-3 ปริมาณสูงมาก (ร้อยละ 68.43 ถึง 82.47) รองลงมาเป็นกรดไขมันโอเมก้า-6 และกรดไขมันอื่น ได้แก่ กรดปาล์มิติกและกรดสเตียริก แต่ไม่พบกรดโอเลอิก (oleic acid) สำหรับกรดไขมันโอเมก้า-3 มีปริมาณสูงกว่าหลายการศึกษาได้แก่ ประเทศไทยร้อยละ 54.26 ถึง 59.84 [3] อินเดียเกาหลีและญี่ปุ่นร้อยละ 51.2 ถึง 63.3 [13] และร้อยละ 52.0 ถึง 55.5 [15] อาจเป็นจากภูมิประเทศและภูมิอากาศ

เมล็ดงาม้อนใบสีม่วงสายพันธุ์ *Perilla frutescens* var. *crispa* มีกรดไขมันโอเมก้า-3 ร้อยละ 61.5 กรดไขมันโอเมก้า-6 ร้อยละ 17.3 กรดปาล์มิติก ร้อยละ 7.6 และกรดสเตียริก stearic acid ร้อยละ 3.7) แต่กลับมีกรดโอเลอิก ร้อยละ 9.9 [16] แสดงว่า งาม้อนต่างสายพันธุ์และแหล่งเพาะปลูกอาจพบชนิดและมีปริมาณกรดไขมันผิดแผกกัน

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างน้ำมันเมล็ดงาม้อนกับน้ำมันเมล็ดแฟลกซ์และน้ำมันเมล็ดถั่วอินคาจากแหล่งเพาะปลูกภาคเหนือ น้ำมันเมล็ดงาม้อนมีกรดไขมันโอเมก้า-3 (ร้อยละ 76.63) ใกล้เคียงกับน้ำมันเมล็ดแฟลกซ์ (ร้อยละ 76.98) แต่มากกว่าน้ำมันถั่วอินคา (ร้อยละ 57.22) เช่นเดียวกันกับอัตราส่วนระหว่างโอเมก้า-3 ต่อโอเมก้า-6 ของน้ำมันงาม้อน (5.94 ต่อ 1) มีค่าใกล้เคียงกับน้ำมันเมล็ดแฟลกซ์ (6 ต่อ 10 ต่อ 1) แต่มากกว่าน้ำมันถั่วอินคา (1.58 ต่อ 1)

กรดไขมันโอเมก้า-3 ของน้ำมันงาม้อนค่อนข้างสูง เมื่อเปรียบเทียบกับกรดไขมันโอเมก้า-3 ของน้ำมันเมล็ดเชีย (chia seed oil) เท่ากับร้อยละ 62 [20] ส่วนกรดไขมันโอเมก้า-3 ของน้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันเมล็ดดอกคำฝอย น้ำมันรำข้าว น้ำมันมะกอก น้ำมันงาดำ น้ำมันเมล็ดในองุ่น และน้ำมันเมล็ดดอกทานตะวัน กลับต่ำมากเพียงร้อยละ 4 ถึง 10, 10, 1.1, 0.7, 0.5, 0.5 และน้อยกว่า 0.8 ตามลำดับ [21] นอกจากนี้ ปริมาณน้ำมันเมล็ดงาม้อนยังโดดเด่นมากเกี่ยวกับอัตราส่วนระหว่างโอเมก้า-3 ต่อโอเมก้า-6 สูงสุด

เมล็ดงาม้อนจากแหล่งเพาะปลูกภาคเหนือตอนบนของไทยได้แก่ จังหวัดเชียงรายและแม่ฮ่องสอน อันเป็นพื้นที่สูงกว่าระดับน้ำทะเลเกิน 500 เมตร และมีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีต่ำ ให้กรดไขมันโอเมก้า-3 มากกว่าจังหวัดลำปางและแพร่ ที่ซึ่งสูงกว่าระดับน้ำทะเลน้อยกว่าและอุณหภูมิสูงกว่า สอดคล้องกับการศึกษาของประเทศจีน [22]

ปัจจุบันการปรับเปลี่ยนรูปแบบเกี่ยวกับอาหารนำไปสู่การบริโภคกรดไขมันด้วยการเพิ่มโอเมก้า-6 แต่ลดโอเมก้า-3 ส่งผลให้เกิดความไม่สมดุลระหว่างอัตราส่วนโอเมก้า-6 ต่อโอเมก้า-3 ในสหรัฐอเมริกาอัตราส่วนนี้อาจสูงมากถึง 18.5 [23] สมาคมโรคหัวใจแห่งประเทศไทยแนะนำให้เพิ่มโอเมก้า-3 มากขึ้นในอาหาร โดยการลดอัตราส่วนดังกล่าวให้ใกล้เคียงระหว่าง 5 ต่อ 1 ถึง 2 ต่อ 1 [23] เป็นจุดมุ่งหมายสำคัญในการลดความเสี่ยงโรคเรื้อรัง เช่น โรคหลอดเลือด โรคหัวใจ มะเร็ง โรคเสื่อมสภาพที่เกี่ยวข้องกับการอักเสบได้แก่ โรครูมาตอยด์ การอักเสบในทางเดินอาหาร โรคหอบหืด เป็นต้น [23-26] ด้วยกรดไขมันโอเมก้า-3 มีผลในการยับยั้งพยาธิสภาพที่เกิดจากการอักเสบและอนุมูลอิสระได้ และลดระดับของไซโตไคน์เช่น IL-1B, IL-6, TNF-alpha และอนุมูลอิสระ [10] และอาจช่วยป้องกันโรคสมองเสื่อม และโรคอัลไซเมอร์ [27,28]

โดยสรุปเมล็ดงาม้อนอุดมด้วยกรดไขมันจำเป็นชนิดโอเมก้า-3 ต่อโอเมก้า-6 อยู่ในอัตราส่วนเท่ากับ 5.94 รวมทั้งคาร์โบไฮเดรต โปรตีน แมกนีเซียม และวิตามินอี ซึ่งสำคัญและเป็นประโยชน์ด้านโภชนาการและสุขภาพ รวมทั้งไฟเบอร์ส่งเสริมการขับถ่าย [13-15] และวิตามินอีช่วยต้านอนุมูลอิสระ [29]

## กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร ผู้ให้การสนับสนุนทางการเงินแก่โครงการวิจัย และคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยพะเยา สำหรับให้ความอนุเคราะห์ด้านสถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวก

## เอกสารอ้างอิง

1. Heci Y. Valuable ingredients from herb perilla: A minireview. *Innov Food Technol.* 2001;29-30:32-3.
2. นวลศรี โชตินันท์. จดหมายข่าวผลไม้: งาม่อนพืชสุดพิเศษให้โอเมก้า 3 ทดแทนปลาทะเลน้ำลึก [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการเกษตร; 2556 [อ้างถึง 11 กรกฎาคม 2558]. หาได้จาก [http://it.doa.go.th/pibai/pibai/n15/v\\_3-apr/kayaipon.html](http://it.doa.go.th/pibai/pibai/n15/v_3-apr/kayaipon.html)
3. Siriamornpun S, Duo L, Lifeng Y, Suttajit S, Suttajit M. Variation of lipid and fatty acid compositions in Thai Perilla seeds grown at different locations. *Songklanakar J Sci Technol.* 2006;28:17-21.
4. Gunstone FD, Harwood J, Padley FB. *The Lipid Handbook.* 2nd edition. London: Chapman & Hall: 1994.
5. Asif M. Health effects of omega-3,6,9 fatty acids: *Perilla frutescens* is a good example of plant oils. *Orient Pharm Exp Med.* 2011;11(1):51-9.
6. Lemaitre RN, King IB, Sotoodehnia N, Rea TD, Raghunathan TE, Rice KM, et al. Red blood cell membrane alpha-linolenic acid and the risk of sudden cardiac arrest. *Metabolism: clinical and experimental.* 2009;58(4):534-40.
7. Simopoulos AP, Cleland L. Omega-6/Omega-3 essential fatty acid ratio: The scientific evidence. *World Rev Nutr Diet* 2003;92:37-56.
8. Kidd PM. Omega-3 DHA and EPA for cognition, behavior, and mood: clinical findings and structural-functional synergies with cell membrane phospholipids. *Alternative medicine review : a journal of clinical therapeutic.* 2007;12(3):207-27.
9. Miller GJ, Field RA, Riley ML, Williams JC. Lipids in wild ruminant animals and steers. *J Food Qual.* 1986;9(5):331-43.
10. Simopoulos AP. Omega-3 fatty acids in inflammation and autoimmune diseases. *J Am Coll Nutr.* 2002;21(6):495-505.
11. Rao CV, Patlolla JM, Cooma I, Kawamori T, Steele VE. Prevention of familial adenomatous polyp development in APC min mice and azoxymethane-induced colon carcinogenesis in F344 rats by omega-3 fatty acid rich perilla oil. *Nutr cancer.* 2013;65(Suppl 1):54-60.
12. Vrablik M., Prusikova M., Šnejdrova M., Zlatohlavek L. Omega-3 fatty acids and cardiovascular disease risk: Do we understand the relationship? *Physiol Res.* 2009;58(Suppl 1):S19-26.
13. Gwari G, Lohani H., Haider S.Z., Bhandari U., Chauhan N., Rawat DS. Fatty acid and nutrient composition of perilla (*Perilla frutescens* L.) accessions collected from Uttarakhand. *Int J Phytopharmacol.* 2014;5(5):379-82.
14. Longvah T, Deosthale YG. Chemical and nutritional studies on hanshi (*Perilla frutescens*), a traditional oilseed from northeast India. *J Oil Fat Ind.* 2006;68(10):781-4.
15. Peiretti P. Fatty acid content and chemical composition of vegetative parts of perilla (*Perilla frutescens* L.) after different growth lengths. *J Med Plants Res.* 2011;5:72-8.
16. Bhabdari SV, Lee JK, Lee YS. Phytonutrient profile of purple perilla (*Perilla frutescens* var. *crispa*) seeds. *Korean J Crop Sci.* 2011;56(3):199-204.

17. Kim JK., Park SY., Na JK., Seong ES., Yu CY. Metabolite profiling based on lipophilic compounds for quality assessment of perilla (*Perilla frutescens*) cultivars. *J Agric Food Chem.* 2012;60(9):2257-63
18. Rutnakornpituk M, Meerod S, Boontah B, Wichai U. Magnetic core-bilayer shell nanoparticle: A novel vehicle for entrapment of poorly water-soluble drugs. *Polymer.* 2009;50(15):3508-15.
19. May C.Y. and Han N.M. Chromatographic analyses of tocopherols and tocotrienols in palm oil. *Journal of Chromatographic Sciences.* 2012; 50: 283-6.
20. Ciftci ON, Przybylski R, Rudzińska M. Lipid components of flax, perilla, and chia seeds. *Eur J Lipid Sci Tech.* 2012;114(7):794-200.
21. Zielinska A., Nowa I. Fatty acids in vegetable oils and their importance in cosmetic industry. *Chemik.* 2014;68(2):103–10.
22. Ding Y, Neo C M, Hu Y, Shi L, Ma C, Liu YJ. Characterization of fatty acid composition from five perilla seed oils in China and its relationship to annual growth temperature. *J Med Plants Res.* 2012;6(9):1645-51.
23. Simopoulos AP. The importance of the ratio of omega-6/omega-3 essential fatty acids. *Biomed Pharmacother.* 2002;56(8):365-79.
24. Gomez Candela C, Bermejo Lopez LM, Loria Kohen V. Importance of a balanced omega 6/omega 3 ratio for the maintenance of health: nutritional recommendations. *Nutr Hosp.* 2011;26(2):323-9.
25. Simopoulos AP. Importance of the ratio of omega-6/omega-3 essential fatty acids: evolutionary aspects. *World Rev Nutr Diet.* 2003;92:1-22.
26. Simopoulos AP. Evolutionary aspects of diet, the omega-6/omega-3 ratio and genetic variation: nutritional implications for chronic diseases. *Biomed Pharmacother.* 2006;60(9):502-7.
27. Fiala M, Halder RC, Sagong B, Ross O, Sayre J, Porter V, et al. omega-3 Supplementation increases amyloid-beta phagocytosis and resolvin D1 in patients with minor cognitive impairment. *FASEB J.* 2015;29(7):2681-9.
28. Jicha GA, Markesbery WR. Omega-3 fatty acids: potential role in the management of early Alzheimer's disease. *Clin Interv Aging.* 2010;5:45-61.
29. Matthaus B, Vosmann K, Pham LQ, Aitzetmuller K. FA and tocopherol composition of Vietnamese oil seeds. *J Am Oil Chem Soc.* 2003;80(10):1013-20.