



ผลของการดื่มน้ำมะนาวไทยผสมน้ำอุ่นต่อน้ำหนักของผู้หญิง
ที่ออกกำลังกาย ในเขตกรุงเทพมหานคร

THE EFFECT OF LIME JUICE (*CITRUS AURANTIFOLIA* SWING) MIXED
WITH WARM WATER ON BODY WEIGHT OF REGULAR
EXERCISE WOMEN IN BANGKOK

รุ่งเรือง คลองบางลอ

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ

สำนักวิชาเวชศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ

มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

2555

©ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ผลของการดื่มน้ำมะนาวไทยผสมน้ำอุ่นต่อน้ำหนักของผู้หญิง
ที่ออกกำลังกาย ในเขตกรุงเทพมหานคร

THE EFFECT OF LIME JUICE (*CITRUS AURANTIFOLIA* SWING) MIXED
WITH WARM WATER ON BODY WEIGHT OF REGULAR
EXERCISE WOMEN IN BANGKOK

รุ่งเรือง คลองบางล่อ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ

สำนักวิชาเวชศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ
มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

2555

©ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ผลของการดื่มน้ำมะนาวไทยผสมน้ำอุ่นต่อน้ำหนักของผู้หญิง
ที่ออกกำลังกาย ในเขตกรุงเทพมหานคร

THE EFFECT OF LIME JUICE (*CITRUS AURANTIFOLIA* SWING) MIXED
WITH WARM WATER ON BODY WEIGHT OF REGULAR
EXERCISE WOMEN IN BANGKOK

รุ่งเรือง คล่องบางลอ

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ
2555

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร. ชัมมทิวัฒน์ นรารัตน์วันชัย)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์ สุรพงษ์ ลูกหนูมารเจ้า)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทวี สายวิชัย)

©ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความช่วยเหลือ คำแนะนำอย่างดียิ่ง จากคณาจารย์หลายท่าน ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ นายแพทย์ สุรพงษ์ ลูกหนูมารเจ้า ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทวี สายวิชัย และ ดร. กมล ชัยสิทธิ ผู้ซึ่งให้ความรู้ คำแนะนำ คำปรึกษา ตลอดจนชี้แนะวิธีการศึกษาวิจัย ในทุกขั้นตอน จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ ขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร. ธีรภัฏ วัฒน นรารัตน์วันชัย อาจารย์ นายแพทย์ สุรพงศ์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทวี สายวิชัย กรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ให้คำแนะนำและเสนอแนะสิ่งที่มีประโยชน์ เพื่อปรับปรุงงานวิจัยให้ดีขึ้น

ขอขอบคุณ นางแสงจันทร์ คลองบางล่อ และ พันโท เจริญ คลองบางล่อ และ นางสาวอัจฉริยา สมักรคติ ที่เป็นกำลังใจให้ผู้วิจัยมาโดยตลอดและโดยเฉพาะเพื่อนรุ่นที่ 2 ของสำนักวิชาเวชศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ ขอขอบคุณที่คอยให้ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจมาตลอด และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวงกรุงเทพมหานครทุกท่านที่ช่วยเหลือผู้วิจัยด้วยดีเสมอมา รวมถึงผู้ที่ไม่ได้กล่าวถึงในที่นี้ทุกท่านที่มีส่วนช่วยทำให้งานวิจัยที่สำเร็จลุล่วงมาได้ด้วยดี ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้

ท้ายนี้คุณค่าและประโยชน์ใด ๆ อันเกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยขอมอบแด่บิดามารดา ครอบครัว อาจารย์ทุกท่าน และผู้มีพระคุณทุกคน ที่ให้การสนับสนุนทางการศึกษาและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยอย่างดีมาตลอด

รุ่งเรือง คลองบางล่อ

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	ผลของการดื่มน้ำมะนาวไทยผสมน้ำอุ่นต่อน้ำหนักของผู้หญิงที่ ออกกำลังกายในเขตกรุงเทพมหานคร
ผู้เขียน	รุ่งเรือง คลองบางล่อ
หลักสูตร	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตรชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ)
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ สุรพงษ์ ลูกหนูมารเจ้า

บทคัดย่อ

การศึกษานี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงผลของการดื่มน้ำมะนาวไทยผสมน้ำอุ่นต่อผู้หญิงที่ออกกำลังกายในกรุงเทพมหานคร โดยศึกษาในผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ที่สถานออกกำลังกายสำหรับผู้หญิง ฟิลิปเวน กรุงเทพมหานคร โดยคัดเลือกผู้เข้าร่วมทำวิจัย จากผู้หญิงที่ออกกำลังกาย อย่างสม่ำเสมอ สัปดาห์ละ 3 ครั้งและ มีค่าดัชนีมวลกาย มากกว่า หรือเท่ากับ 23 กก / ตรม จำนวนผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมด 29 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่ 1 ดื่มน้ำมะนาวไทยผสมน้ำอุ่นในอัตราส่วน น้ำมะนาว 30 มล. ผสมน้ำอุ่น 200 มล. วันละ 2 ครั้งคือ ช่วงเช้าและ ช่วงเย็นเป็นระยะเวลา 30 วัน จำนวนทั้งหมด 14 คน และกลุ่มที่ 2 ไม่ดื่มน้ำมะนาวไทยผสมน้ำอุ่น จำนวน 15 คน ทำการประเมินผล โดยการชั่งน้ำหนักและวัดระดับเปอร์เซ็นต์ไขมันผู้เข้าร่วมทำการวิจัยทั้งหมด ในสัปดาห์ก่อนเริ่มทำการวิจัย สัปดาห์ที่ 2 และ สัปดาห์ที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า น้ำหนักของผู้เข้าร่วมทำวิจัยกลุ่มที่ 1 ในสัปดาห์ที่ 2 ถึง สัปดาห์ที่ 4 ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเป็น 65.46 ± 11 กิโลกรัม และ 64.99 ± 11 กิโลกรัม ($p=0.003$) ส่วนระดับเปอร์เซ็นต์ไขมันลดลง แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (33.71 ± 6.98 และ 33.43 ± 6.45 ; $p=0.78$) ส่วนในกลุ่มผู้เข้าร่วมทำวิจัยกลุ่มที่ 2 ทั้งน้ำหนัก และ ระดับเปอร์เซ็นต์ไขมันทั้งก่อนและหลังเข้าร่วมทำการวิจัยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สรุปผลการทดลอง การดื่มน้ำมะนาวไทย ผสมน้ำอุ่นในผู้หญิงที่ออกกำลังกาย มีผลช่วยลดน้ำหนักได้ในสัปดาห์ที่ 2 ถึง สัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่ เมื่อนำผลการวิจัยมาเปรียบเทียบกับทางสถิติ กับกลุ่มควบคุมที่ไม่ดื่มน้ำมะนาวไทยผสมน้ำอุ่นพบว่า ผลของน้ำหนัก ไม่

แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) อาจเป็นเพราะระยะเวลาในการทดลองน้อยเกินไปทำให้ผลการวิจัยยังเห็นผลไม่ชัดเจนเท่าไร ส่วนระดับเปอร์เซ็นต์ไขมันในกลุ่มที่ดื่มน้ำมะนาวไทยผสมน้ำอุ่น มีระดับเปอร์เซ็นต์ไขมันลดลง อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) และเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมพบว่า ผลของระดับเปอร์เซ็นต์ไขมันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน แต่ถ้าพิจารณา จากผลการวิจัยในกลุ่มที่ดื่มน้ำมะนาวไทยผสมน้ำอุ่นมีแนวโน้มที่ลดลงได้มากกว่าถ้าระยะเวลาในการทำวิจัยเพิ่มมากขึ้น

คำสำคัญ: โรคอ้วนและภาวะน้ำหนักตัวเกิน/น้ำมะนาวไทยผสมน้ำอุ่น/เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย



Thesis Title The Effect of Lime Juice (*Citrus aurantifolia* Swing) Mixed with Warm Water on Body Weight of Regular Exercise Women in Bangkok.

Name Rungruang Klongbanglaw

Degree Master of Science (Anti-Aging and Regenerative Science)

Advisor Lecturer Surapong Lookhanumanjao

ABSTRACT

The objective of this experiment is to study the effect of lime juice (*Citrus aurantifolia* swing) mixed with warm water on body weight of regular exercise women in Bangkok. 29 Subjects were recruited from Phillip Wane, Bangkok from regular exercise women (3 times/week) and have body mass index $\geq 23 \text{ kg/m}^2$. We divided them into 2 groups, 14 people in the treatment group was given 30 ml. lime juice mixed with warm water 200 ml. 2 times per day in the morning and evening for 30 days. Another 15 people were in control group without drinking lime juice. All subjects were weighing and checking % of body fat in week0, 2 and 4 after experiment. Results showed that bodyweight in treatment group were reduced to the value of $65.46 \pm 11 \text{ kg}$ (wk2) and $64.99 \pm 11 \text{ kg}$ (wk4) with statistically significant difference ($p=0.003$) %body fat in treatment group was also reduced to be 33.71 ± 6.98 and 33.43 ± 6.45 in wk 2 and wk4 respectively but not statistically significant difference. However bodyweight and % body fat in control group was not statistically significant difference.

Conclusion Drinking lime juice mixed with warm water in regular exercise women can help to reduce weight in week 2 to week 4 with statistically significant difference ($p<0.05$) but when we compare the result with control group, there was no statistically significant difference. ($p<0.05$) This may be too short time in the experiment to see the final result. Even though % body fat in both control

and treatment group were not significant difference but there is the trend to get reduction if we extend more time of the study.

Keywords: Obesity and Overweight/Lime Juice/Warm Water/% Body Fat



สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	(3)
บทคัดย่อภาษาไทย	(4)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(6)
สารบัญตาราง	(11)
สารบัญภาพ	(12)
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	3
1.3 คำถามของงานวิจัย	3
1.4 สมมติฐานของการวิจัย	3
1.5 กรอบแนวคิด	4
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
1.7 ขอบเขตของการวิจัย	4
1.8 นิยามศัพท์เฉพาะ	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	7
2.2 ภาวะน้ำหนักตัวเกิน โรคอ้วน กับภาวะสุขภาพ	11
2.3 ภาวะน้ำหนักร่างกายเกิน โรคอ้วนและการเกิดสารอนุมูลอิสระ	13
2.4 การควบคุมน้ำหนัก	14

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่	
2.5 มะนาวไทย	14
2.6 สารต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidant)	23
3 ระเบียบวิธีวิจัย	25
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	25
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา	26
3.3 วิธีดำเนินการศึกษา	26
3.4 รูปแบบการวิจัย	27
3.5 การเลือกกลุ่มตัวอย่าง	27
3.6 วิธีการดำเนินการวิจัย	28
3.7 การเก็บข้อมูลและติดตามผล	29
3.8 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	29
3.9 ข้อพิจารณาด้านจริยธรรม (Ethical Consideration)	29
3.10 ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นกับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย	30
3.11 วิธีการป้องกันและแก้ไข กรณีเกิดปัญหากับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย	30
4 ผลการทดลอง	31
4.1 ลักษณะโดยทั่วไป ของกลุ่มตัวอย่าง	31
4.2 ผลการทดลอง	39
5 สรุป และอภิปรายผล	49
5.1 อภิปรายข้อมูลทั่วไป	49
5.2 อภิปรายผลการทดลอง	50

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่	
5.3 อภิปรายผลการทดสอบสมมติฐาน	51
5.4 สรุป	52
5.5 ข้อเสนอแนะ	53
รายการอ้างอิง	54
ภาคผนวก	58
ภาคผนวก ก แบบบันทึก น้ำหนัก เปอร์เซ็นต์ไขมันของอาสาสมัคร ก่อนและหลังเข้าร่วมวิจัย	59
ภาคผนวก ข แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล	61
ภาคผนวก ค แบบบันทึกข้อมูลประวัติสุขภาพ	63
ภาคผนวก ง แบบบันทึกอาหารที่รับประทาน	64
ภาคผนวก จ ตารางแสดงผลการเปลี่ยนแปลง และ เปรียบเทียบน้ำหนัก	65
ประวัติผู้เขียน	68

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 อัตราความรุนแรงของการเจ็บป่วยที่มีความสัมพันธ์กับดัชนีมวลกายในระดับต่าง ๆ และเส้นรอบเอวในกลุ่มผู้ใหญ่เอเชีย	9
2.2 อัตราเส้นรอบเอวที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคสำหรับคนไทย	10
2.3 คุณค่าสารอาหารของ น้ํามะนาว 100 กรัม	15
2.4 คุณค่าทางสารอาหารของน้ํามะนาว 30.5 กรัม	16
4.1 จำนวนผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย	32
4.2 การแจกแจงความถี่จําแนกตามอายุ	33
4.3 การแจกแจงความถี่ของน้ําน้ํัก	34
4.4 การแจกแจงความถี่ของส่วนสูง	35
4.5 การแจกแจงความถี่ของ BMI	36
4.6 เปรียบเทียบพลังงานอาหารเฉลี่ยต่อวันของกลุ่มที่ 1	37
4.7 เปรียบเทียบพลังงานอาหารเฉลี่ยต่อวันของกลุ่มที่ 2	38
4.8 เปรียบเทียบลักษณะทั่วไปของอาสาสมัครกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2	39
4.9 เปรียบเทียบพลังงานอาหารต่อวันในแต่ละสัปดาห์ของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2	40
4.10 เปรียบเทียบน้ําน้ํักของกลุ่มที่ 1	41
4.11 เปรียบเทียบน้ําน้ํักของกลุ่มที่ 2	42
4.12 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ไขมันของกลุ่มที่ 1	43
4.13 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ไขมันของกลุ่มที่ 2	44
4.14 วิเคราะห์เปรียบเทียบน้ําน้ํักระหว่างกลุ่ม	45
4.15 วิเคราะห์เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ไขมันระหว่างกลุ่ม	47

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1.1 คุณสมบัติของน้ำมะนาวผสมน้ำอุ่นมีผลช่วยลดน้ำหนักและเปอร์เซ็นต์ไขมัน	4
2.1 วิธีวัดรอบเอว	10
2.2 โครงสร้างกรดซิตริก	19
2.3 Detoxification Pathways	22
4.1 จำนวนอาสาสมัครผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย	32
4.2 การแจกแจงช่วงอายุของอาสาสมัคร	33
4.3 จำนวนอาสาสมัคร จำแนกตามน้ำหนัก	35
4.4 จำนวนอาสาสมัคร จำแนกตามส่วนสูง	36
4.5 จำนวนอาสาสมัครจำแนกตาม BMI	37
4.6 เปรียบเทียบน้ำหนักกลุ่มที่ 1	41
4.7 เปรียบเทียบน้ำหนักกลุ่มที่ 2	42
4.8 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ไขมันกลุ่มที่ 1	43
4.9 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ไขมันกลุ่มที่ 2	44
4.10 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยน้ำหนักระหว่างกลุ่ม	46
4.11 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันระหว่างกลุ่ม	47

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ภาวะน้ำหนักตัวเกินจัดเป็น ปัญหาที่สำคัญของประเทศไทย การเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตของมนุษย์ในสังคมสมัยใหม่ ด้วยการพัฒนาทางด้านสังคม เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม ทำให้พฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไป โดยเฉพาะพฤติกรรมในการรับประทานอาหาร ด้วยการรีบเร่งทำให้มักเลือกรับประทานอาหารที่ง่ายและสะดวก ได้รับอาหารไม่ถูกสัดส่วน ซึ่งมักเป็นอาหารประเภทแป้ง และไขมันสูง ประกอบกับการใช้ชีวิตที่ไม่มีการออกกำลังกาย ส่งผลให้มีภาวะน้ำหนักเกินมากขึ้น จากผลสำรวจ คนไทยอายุ 20-29 ปี มีภาวะโรคอ้วนเพิ่มขึ้น จากร้อยละ 2.9 เป็นร้อยละ 21.7 หรือเพิ่มขึ้นเป็น 7.5 เท่า ในกลุ่มอายุ 40-49 ปี เพิ่มขึ้น 1.7 เท่า (กรมอนามัย, 2546)

จากรายงานการสำรวจสุขภาพพระคชาติครั้งที่ 1 (National health examination survey of Thailand) ระหว่างปี พ.ศ. 2534-2535 พบว่าในประชากรที่อายุมากกว่า 20 ปีร้อยละ 16.7 ของกลุ่มประชากรมีภาวะน้ำหนักตัวเกินและร้อยละ 4.0 เป็นโรคอ้วน (Jakkaphan Chuprapavarn, 1996) และจากการสำรวจสุขภาพในครั้งที่ 2 ระหว่างปี พ.ศ.2539-2547 พบว่าอัตราความชุกของผู้ที่มีน้ำหนักตัวเกินเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 28.3 และเป็นโรคอ้วนเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 6.8 (Wichi Aekplakorn et al., 2004)

มีการศึกษาความชุกของโรคอ้วน ในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกปี ค.ศ. 2547 ใน 14 ประเทศนั้นปรากฏว่า ไทยอยู่ลำดับ 5 ที่มีความอ้วนชุกถึง 50% โดยอันดับหนึ่งคือ ออสเตรเลีย ตามด้วยมองโกเลีย วานูอาตู และฮ่องกง ซึ่งคนไทยโดยเฉพาะคนกรุงเทพฯ มีภาวะน้ำหนักตัวเกินมากกว่าภาคอื่น (แก้วกัสดาลอำไพ, 2552)

ความอ้วนส่งผลกระทบต่อสุขภาพในหลาย ๆ ทาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งความเสี่ยงต่อการเป็นโรคเรื้อรังในกลุ่มที่ไม่ติดต่อกันหลายชนิดซึ่งเป็นสาเหตุการเสียชีวิตหลักในกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้ว และกำลังพัฒนาได้แก่โรคหลอดเลือดหัวใจ โรคมะเร็ง โรคเบาหวานชนิดที่ 2 โรคความดันโลหิตสูง โรคข้ออักเสบ ไขมันในเลือดผิดปกติ (ปิยะมิตร ศรีธรา, 2545)

การควบคุมน้ำหนักจึงเหมือนเป็นสิ่งสำคัญของผู้หญิงในปัจจุบัน การลดน้ำหนักที่นิยมในประเทศไทยมีหลากหลายวิธี ไม่ว่าจะเป็นการลดน้ำหนัก โดยการควบคุมอาหาร การออกกำลังกาย เพื่อลดน้ำหนัก การใช้ยาลดน้ำหนัก หรือแม้แต่การใช้สมุนไพรเพื่อลดน้ำหนัก

มะนาวไทยจัดเป็นพืชสมุนไพรอีกชนิดหนึ่ง ที่มีสรรพคุณช่วยให้ระบบย่อยอาหารทำงานได้ดีขึ้น มีผลงานวิจัยเกี่ยวกับ การดื่มน้ำมะนาว ผสมน้ำอุ่นในต่างประเทศหลายงานวิจัย ที่แสดงให้เห็นว่าดื่มน้ำมะนาวผสมน้ำอุ่นมีส่วนช่วยในการลดน้ำหนัก น้ำมะนาวอุดมไปด้วยกรดซิตริก ร้อยละ 7-8 ซึ่งช่วยกระตุ้นระบบการย่อยอาหารให้ทำงานได้ดียิ่งขึ้น และกรดแอสคอบิกในน้ำมะนาว ช่วยลดการหลั่งของน้ำดีจากตับ ซึ่งเป็นกุญแจสำคัญในการควบคุมน้ำหนัก (Chong Min Cheong & Wing Sum Cheung, 2008)

มีการทบทวน งานวิจัยทางด้านโภชนาศาสตร์และทางด้านวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการใช้น้ำมะนาวผสมน้ำอุ่น มาใช้ในการลดน้ำหนัก ในต่างประเทศหลายงานวิจัย ซึ่งผลของงานวิจัยเหล่านั้น มีความแม่นยำพอที่จะนำมาใช้เป็นแนวทางในการนำมาทำการวิจัยในการลดน้ำหนักในประเทศไทย ซึ่งยังไม่มีมีการทดลองการใช้น้ำมะนาวผสมน้ำอุ่นในการลดน้ำหนักอย่างจริงจัง

ผู้ศึกษาซึ่งเป็นนักโภชนาการและที่ปรึกษาเกี่ยวกับการควบคุมและลดน้ำหนัก ของสถานลดน้ำหนักและออกกำลังกายสำหรับสตรีสองแห่ง และเป็นนักเขียนหนังสือ เกี่ยวกับการควบคุมและการลดน้ำหนัก จึงมีความสนใจที่จะทำการวิจัยเรื่องนี้ เนื่องจากประสบการณ์ที่อยู่ในสายงานการควบคุมและลดน้ำหนักมากกว่า 20 ปี จะเห็นถึงปัญหาของการลดน้ำหนัก มีสตรีมากกว่าร้อยละ 60 ที่สามารถลดน้ำหนักได้แล้วกลับมาอ้วนอีก เนื่องจาก พฤติกรรมการรับประทานอาหารกลับมาเป็นเหมือนเดิม เช่น รับประทานอาหารเย็นดึกจนเกินไป และรับประทานอาหารเย็นเป็นจำนวนมาก และ รับประทานอาหารในปริมาณน้อยเป็นเวลานานจนระบบการเผาผลาญอาหารลดลง และ ปัญหาที่มักพบบ่อยในคนที่ลดน้ำหนักโดยการออกกำลังกายเป็นระยะมากกว่า 1 ปี คือ ไม่สามารถลดน้ำหนักได้

ด้วยสาเหตุนี้ ทำให้ผู้ศึกษา สนใจที่จะหา ตัวช่วย ที่สามารถใช้ควบคู่กับการควบคุมน้ำหนัก ด้วยการออกกำลังกาย ซึ่งเป็นสิ่งที่ทำได้ง่าย ข้อสำคัญดื่มแล้วมีผลดีต่อสุขภาพ ซึ่งผู้ศึกษา สนใจที่จะใช้น้ำมะนาวไทย ซึ่ง เป็นพืชสมุนไพร ที่หาง่าย และสามารถปลูกได้ทั่วไป มาใช้ในการลดน้ำหนักควบคู่กับการออกกำลังกาย ที่มีผลการวิจัยจากต่างประเทศ ออกมาหลายผลการวิจัย ที่ใช้น้ำมะนาว ชนิดเลมอน ลูกใหญ่สีเหลือง ผสมน้ำอุ่น ในการลดน้ำหนัก

ผู้ศึกษาวิจัยจึงมีแนวคิด ถ้าสามารถใช้ มะนาวไทย ซึ่งเป็นพืชสมุนไพรที่หาได้ง่าย ในประเทศไทย มาใช้ในการลดน้ำหนัก ควบคู่ กับการออกกำลังกายแล้ว สามารถทำให้ น้ำหนักตัว และ ปริมาณไขมันลดลงได้ และข้อสำคัญ มีผลการวิจัยเกี่ยวกับวิตามินซี ในน้ำมะนาว ช่วยต้าน

อนุมูลอิสระ และลดความอยากอาหารได้ อีกด้วย ก็สามารถนำผลการวิจัย ไปใช้เป็นแนวทางในการควบคุมและลดน้ำหนัก แบบสุขภาพดี ในผู้หญิงไทยต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อศึกษาผลของการดื่มน้ำมะนาวไทยต่อน้ำหนักของผู้หญิงที่ออกกำลังกาย
- 1.2.2 เพื่อศึกษาผลของการดื่มน้ำมะนาวไทยผสมน้ำอุ่นต่อระดับเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของผู้หญิงที่ออกกำลังกาย

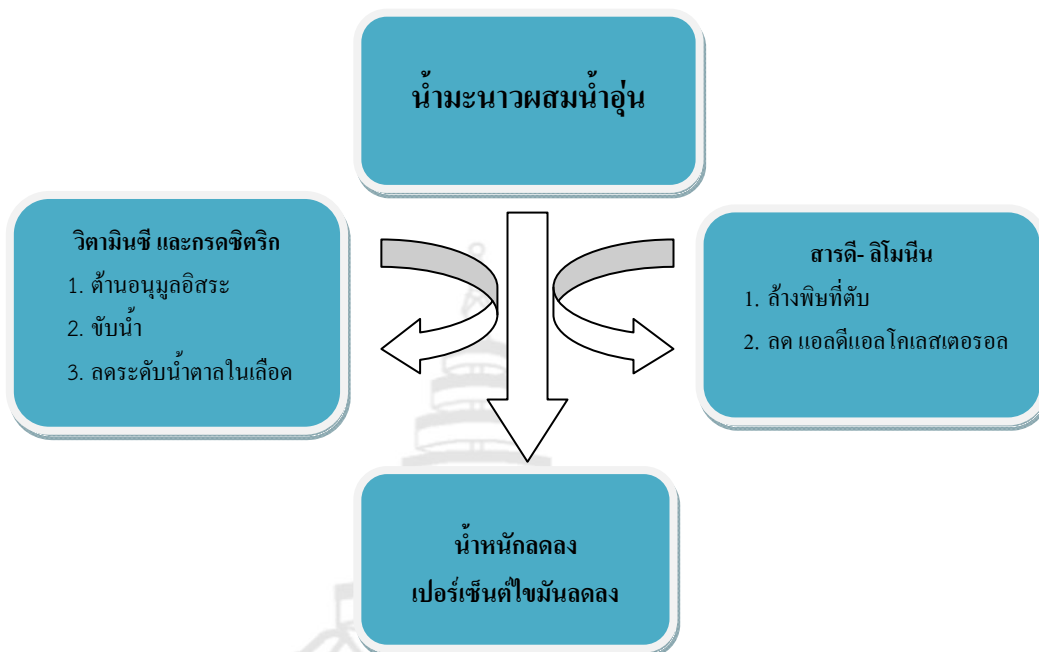
1.3 คำถามของงานวิจัย

- 1.3.1 การดื่มน้ำมะนาวไทยผสมน้ำอุ่นมีผลต่อน้ำหนักของผู้หญิงที่ออกกำลังกายหรือไม่
- 1.3.2 การดื่มน้ำมะนาวไทยผสมน้ำอุ่น มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของผู้หญิงที่ออกกำลังกายหรือไม่

1.4 สมมติฐานของการวิจัย

- 1.4.1 น้ำมะนาวไทยผสมน้ำอุ่น สามารถช่วยลดน้ำหนักในผู้หญิงที่ออกกำลังกาย
- 1.4.2 น้ำมะนาวไทยผสมน้ำอุ่นสามารถช่วยลดเปอร์เซ็นต์ไขมันในผู้หญิงที่ออกกำลังกาย

1.5 กรอบแนวคิด



ภาพที่ 1.1 คุณสมบัติของนํ้ามะนาวผสมนํ้าอุ่นมีผลช่วยลดนํ้าหนักและเปอร์เซ็นต์ไขมัน

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.6.1 ผลการวิจัยนี้ สามารถใช้ควบคู่กับการลดหรือควบคุมนํ้าหนัก โดยวิธีออกกำลังกายได้
- 1.6.2 เป็นแนวทางใหม่ที่จะช่วยให้การลดนํ้าหนัก ได้ผล และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นในคนที่ต้องการควบคุมนํ้าหนักในประเทศไทย

1.7 ขอบเขตของการวิจัย

1.7.1 ขอบเขตด้านประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ คือ สตรีอายุ 20-60 ปี ที่ มาออกกำลังกายเป็นประจำ ที่ สถานออกกำลังกายฟิตเนส

1.7.2 ระยะเวลาในการวิจัย

ใช้เวลาหมด 4 สัปดาห์ โดยจะเริ่มทดลองระหว่างเดือน มีนาคม พ.ศ. 2555 จนถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2555

1.8 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.8.1 ผู้หญิงที่ออกกำลังกาย

หมายถึง การปฏิบัติตัวของสตรี ที่มาออกกำลังกาย ที่สถานออกกำลังกาย สัปดาห์ละ 3 ครั้ง เพื่อให้น้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ที่ต้องการ

1.8.2 น้ำมะนาวไทยผสมน้ำอุ่น

หมายถึง การนำมะนาวไทย มาคั้น โดย วิธีการบีบแรง ๆ ให้น้ำมันหอมระเหยที่ผิวมะนาว ผสมลงมาด้วยให้ได้ปริมาณ น้ำมะนาวสด 30 มิลลิตร (ใช้มะนาวเฉลี่ย 1-2 ผล) ผสมกับน้ำอุ่น 200 มิลลิตร

กลุ่มที่ 1 หมายถึง กลุ่มอาสาสมัครที่ดื่มน้ำมะนาวไทยผสมน้ำอุ่น วันละ 2 ครั้ง ได้แก่ เป็น เครื่องดื่มแก้วแรกในตอนเช้า และ ก่อนอาหารเย็น

กลุ่มที่ 2 หมายถึง กลุ่มอาสาสมัครควบคุมที่ไม่ดื่มน้ำมะนาว

1.8.3 เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย (Body Fat Percentage)

หมายถึง เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักของเนื้อเยื่อไขมันทั้งหมดที่อยู่ในร่างกาย เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย (body fat ratio) ว่าเป็นเท่าใดเมื่อเทียบกับส่วนประกอบทั้งหมดของร่างกาย ส่วนประกอบอื่นในร่างกายที่ไม่ใช่เนื้อเยื่อไขมัน หรือเราเรียกว่า Lean body mass (fat free mass)

1.8.4 โรคอ้วนและภาวะน้ำหนักตัวเกิน

หมายถึง ประเมินจากค่าดัชนีมวลกาย (Body Mass Index: BMI) ซึ่งคำนวณจากน้ำหนักตัว ที่วัดเป็นกิโลกรัมและ ความสูงที่วัดหน่วยเป็นเมตร (รังสรรค์ ตั้งตรงจิตร, 2550) โดยใช้เกณฑ์ในการตัดสินดังนี้

1.8.4.1 น้ำหนักปกติ ระดับดัชนีมวลกาย 18.50-22.9

1.8.4.2 น้ำหนักเกิน ระดับดัชนีมวลกาย 23

1.8.4.3 อ้วน ระดับดัชนีมวลกาย 23.00-4.99

1.8.5 อัตราส่วนเส้นรอบเอว (Waist Circumference Ratio)

ผู้หญิง เส้นรอบเอวไม่ควรเกิน 80 เซนติเมตร

1.8.6 ความดันโลหิต

หมายถึง ความดันโลหิตขณะพัก ต่ำกว่า 120 มิลลิเมตรปรอท ซึ่พจรขณะพัก 60-80 ครั้ง/นาที
(กองโภชนาการ กรมอนามัย, 2546)



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่อง ผลของการใช้น้ำมะนาวไทยผสมน้ำอุ่นต่อน้ำหนักของผู้หญิงที่ออกกำลังกายในเขตกรุงเทพมหานครในครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ศึกษาค้นคว้า เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษา และครอบคลุมเนื้อหาดังต่อไปนี้

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วน หมายถึง การที่ร่างกาย มีการสะสมไขมันไว้ในปริมาณที่มากเกินไปจนเป็นสาเหตุให้มีน้ำหนักมากกว่าน้ำหนักที่ควรเป็น (วลัย อินทร์มพรรย์, 2530) ภาวะน้ำหนักตัวเกินจัดเป็น ปัญหาที่สำคัญของประเทศไทย ด้วยพฤติกรรมการกินที่เปลี่ยนไป การรีบเร่ง ทำให้มักเลือกรับประทานอาหารที่ง่ายและสะดวก ซึ่งมักเป็นอาหารประเภทแป้ง และไขมัน ส่งผลให้มีภาวะน้ำหนักเกินมากขึ้น จากผลสำรวจ คนไทยอายุ 20-29 ปี มีภาวะโรคอ้วนเพิ่มขึ้น จากร้อยละ 2.9 เป็นร้อยละ 21.7 หรือเพิ่มขึ้นเป็น 7.5 เท่า ในกลุ่มอายุ 40-49 ปี เพิ่มขึ้น 1.7 เท่า (กรมอนามัย, 2546)

มีการรณรงค์เพื่อแก้ปัญหาภาวะโภชนาการเกิน ในประเทศไทย หลายโครงการ เช่น โครงการ พิชิตอ้วน พิชิตพุง คนไทยไร้พุง โดยมีเป้าหมายให้คนไทยมีสุขภาพดีโดยมีเกณฑ์กำหนด ดังนี้ ดัชนีมวลกาย 18.5-22.9 กก./ตรม. รอบเอวหญิง ต่ำกว่า 80 ซม. รอบเอวชาย ต่ำกว่า 90 ซม. ความดันโลหิตขณะพัก ต่ำกว่า 120 มม.ปรอท ชีพจรขณะพัก 60-80 ครั้ง/นาที ระดับน้ำตาลต่ำกว่า 100มก./ดล. คอเลสเตอรอล 200 มก./ดล. แอลดีแอลคอเลสเตอรอล ต่ำกว่า 130 มก./ดล. แสทดีแอล คอเลสเตอรอล หญิงสูงกว่า 50มก./ดล. และในผู้ชายสูงกว่า 40 มก./ดล. ไตรกลีเซอไรด์ต่ำกว่า 150 มก./ดล. (ศูนย์ข้อมูล สสส., 2550)

2.1.1 สาเหตุของการมีน้ำหนักตัว เกิน

2.1.1.1 กรรมพันธุ์ จากการศึกษาของ เมเยอร์ พบว่า ถ้าพ่อและแม่อ้วน ลูกมักจะอ้วน ถึงร้อยละ 80 หากพ่อ หรือแม่ คนใดคนหนึ่งอ้วน ลูกมักเป็น โรคอ้วนร้อยละ 40-50 และถ้าทั้งพ่อ และแม่ไม่อ้วน ลูกอาจมีโอกาaso้วนได้ร้อยละ 10 อย่างไรก็ตามเป็นการยากที่จะตัดสินว่า กรรมพันธุ์เป็นสาเหตุที่สำคัญเพียงสิ่งเดียว

2.1.1.2 การกินอาหารมากกว่าความต้องการของร่างกาย ร่วมกับการใช้แรงงานไม่ เพียงพอเป็นสาเหตุที่สำคัญของการเพิ่มขึ้นของน้ำหนัก ปัจจุบันเทคโนโลยีต่าง ๆ เจริญขึ้นมีการใช้ แรงงานในการทำงานมากขึ้น แม้แต่การออกแรงในชีวิตประจำวันก็ลดลง เช่น การขึ้นบันไดก็มักใช้ ลิฟแทนการเดินขึ้น ทำให้ร่างกายมีการออกกำลังกายน้อยลง แต่เป็นที่น่าสังเกตว่า ปริมาณอาหาร ที่กินไม่ได้ลดลงตามแรงงานที่ใช้ กลับกินอาหารที่ให้พลังงานเพิ่มขึ้น เช่น น้ำหวาน ลูกกวาด ช็อก โกลเลต และอาหารที่มีไขมันมาก ทำให้ร่างกายได้รับพลังงานเกินกว่าความต้องการของร่างกาย เป็น เหตุให้น้ำหนักเกิน

2.1.1.3 สภาพจิตใจ อารมณ์เครียด ซึมเศร้า อาจทำให้เป็นสาเหตุของการเพิ่มขึ้นของ น้ำหนักได้ ผู้ที่อยู่ในอารมณ์เครียด หรือ ซึมเศร้าก็อาจใช้อาหารเป็นเครื่องชดเชยอารมณ์ กินมากขึ้น หรือผู้ที่ต้องเข้าสังคมงานเลี้ยงบ่อย ทำให้กินอาหารมากขึ้นก็มีโอกาสอ้วนได้ง่ายขึ้น

2.1.1.4 ความผิดปกติในการทำงานของต่อมไร้ท่อ เช่น ต่อมธัยรอยด์ทำงานน้อยกว่า ปกติทำให้การใช้พลังงานเพื่อการทำงานของอวัยวะภายในร่างกายลดลง หรือเกิดจากการหลั่ง อินซูลินมากเกินไป ทำให้มีการสร้างสะสมไขมันในร่างกายเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ ความผิดปกติของ ต่อมแอดรีนอล ซึ่งทำให้มีการหลั่งสารคอร์ติโคสเตรอยด์มากขึ้น ก็เป็นเหตุให้อ้วนขึ้นได้

2.1.1.5 ความผิดปกติของสมองส่วนไฮโปธาลามัส ในร่างกายมีศูนย์ควบคุมการกิน และศูนย์ควบคุมความอ้วน อยู่ที่บริเวณส่วนไฮโปธาลามัส ศูนย์ควบคุมความอ้วนนี้ จะไวต่อการ กระตุ้นของระดับน้ำตาลในเลือดมาก เมื่อระดับน้ำตาลในเลือดสูง ศูนย์ควบคุมความอ้วนจะบังคับให้ เราหยุดบริโภค ฉะนั้นเมื่อสมองส่วนนี้มีความผิดปกติ เช่น ถูกกระทบกระเทือน หรือมีเนื้องอก ศูนย์ (วลัย อินทรพรรษ์, 2530)

2.1.2 การประเมินภาวะน้ำหนักตัวเกิน และโรคอ้วนโดยใช้ดัชนีมวลกาย

ในการประเมินภาวะโภชนาการในผู้ใหญ่จะใช้ค่าดัชนีมวลกาย (Body Mass Index: BMI) ซึ่ง คำนวณจาก น้ำหนักตัวเป็นกิโลกรัมหารด้วยส่วนสูงเป็นเมตรยกกำลังสอง ทั้งนี้ ความเสี่ยงในการ เกิดโรคและการตายที่สัมพันธ์กับน้ำหนักตัวในแต่ละเชื้อชาติแตกต่างกันไป โดยชนชาติเอเชียมี อุบัติการณ์ของโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูงเพิ่มมากขึ้นตาม BMI ที่เพิ่มขึ้นมากกว่าชนชาติ ทางยุโรป ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 อัตราความรุนแรงของการเจ็บป่วยที่มีความสัมพันธ์กับดัชนีมวลกายในระดับต่าง ๆ และเส้นรอบเอวในกลุ่มผู้ใหญ่เอเชีย

ภาวะโภชนาการ	ดัชนีมวลกาย	ปัจจัยเสี่ยงร่วมที่ทำให้เกิดการเจ็บป่วย	
		เส้นรอบเอว (เซนติเมตร)	
		< 80 (ผู้หญิง)	≥ 80 (ผู้หญิง)
น้ำหนักต่ำกว่าเกณฑ์	< 18.50	ต่ำ (แต่ปัจจัยเสี่ยงต่อ อาการทางคลินิกอื่น ๆ สูง)	ปกติ
ระดับปกติ	18.50-22.99	ปกติ	เพิ่มขึ้น
น้ำหนักเกิน	≥ 23.00		
อ้วน	23.00-24.99	เริ่มมีปัจจัยเสี่ยง	ปานกลาง
อ้วนระดับที่ 1	25.00-29.99	ปานกลาง	รุนแรง
อ้วนระดับที่ 2	≥ 30.00	รุนแรง	รุนแรงมาก

จาก รังสรรค์ ตั้งตรงจิตร. (2550). โรคอ้วน การเปลี่ยนแปลงทางด้านโภชนาการและชีวเคมี.

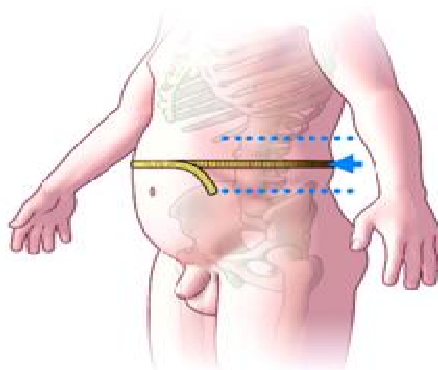
กรุงเทพฯ: ภาควิชาโภชนศาสตร์เขตร้อนและวิทยาศาสตร์อาหาร มหาวิทยาลัยมหิดล.

2.1.3 การประเมินภาวะน้ำหนักตัวเกิน และโรคอ้วนโดยการวัดเส้นรอบเอว (Waist Circumference)

เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย (body fat percentage) นั้นหมายถึง เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักของเนื้อเยื่อไขมันทั้งหมดที่อยู่ในร่างกาย เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย (body fat ratio) ว่าเป็นเท่าใดเมื่อเทียบกับส่วนประกอบทั้งหมดของร่างกาย ส่วนประกอบอื่นในร่างกายที่ไม่ใช่เนื้อเยื่อไขมัน หรือเราเรียกว่า Lean body mass (fat free mass)

เส้นรอบเอว (Waist circumference) เป็นดัชนีชี้วัดของเนื้อเยื่อไขมัน (Chen, Bai, Yeh, Chiu & Pan, 2006) และมีความสัมพันธ์กับ fat free mass (Barrett-Connor et al., 2006) โดยจะมีความสัมพันธ์เป็นอย่างมากกับดัชนีมวลกายและยังสามารถใช้อ้างอิงถึงการสะสมของไขมันในส่วนกลางลำตัวได้ (Han, McNeill, Seidell & Lean, 1997) ลักษณะของการกระจายของเนื้อเยื่อไขมันจะมีรูปแบบการสลายตัวไม่เหมือนกัน ซึ่งก็ทำให้มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคต่างกัน หากมีไขมันช่องท้องมากจะพบว่ามีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมมากกว่าไขมันที่อยู่ตามแขนหรือขา การมีเส้นรอบเอวเพิ่มขึ้นจะมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับการเพิ่มอัตราเสี่ยงต่อโรคหลอดเลือดหัวใจ (Cardio Vascular Disease: CVD) และโรคเรื้อรังอื่น ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคเบาหวานชนิดที่ไม่พึ่งอินซูลิน (Non-Insulin Dependent Diabetes Mellitus: NIDDM) ซึ่งเป็นโรคเบาหวานที่พบบ่อยใน

ผู้ใหญ่ที่มีอายุเกิน 40 ปี (รังสรรค์ ตั้งตรงจิตร, 2550) จากตารางที่ 1.1 จะเห็นได้ว่าความเสี่ยงต่อโรค ซึ่งหมายถึงภาวะเสี่ยงต่อโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ความดันโลหิตสูง และโรคหัวใจหลอดเลือด ไขมันในเลือดผิดปกติ จะเพิ่มขึ้นตามเส้นรอบเอวที่เพิ่มขึ้น โดยผู้ป่วยที่มีเส้นรอบเอวมาก ถึงแม้ว่าค่าดัชนีมวลกายปกติ ก็มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเช่นกัน



- A measuring tape is placed around the trunk, at a point midway between the lower costal margin and the iliac crest, while the patient is standing with feet about 25–30 cm (10–12 in) apart.
- The measuring tape is fit snugly around the abdomen but without compressing underlying soft tissues.
- The waist circumference is recorded to the nearest 0.5 cm (1/4 in) at the end of a normal expiration.

จาก Tim Bryant. (2010). **Queen's school of rehabilitation therapy waist circumference measurement tool**. Retrieved September 28, 2011, from <http://me.queensu.ca/Courses/MECH460/460Project List2010.html>

ภาพที่ 2.1 วิธีวัดรอบเอว

ตารางที่ 2.2 อัตราเส้นรอบเอวที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคสำหรับคนไทย

ค่ารอบเอวที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรค	สำหรับคนไทย
1. ชาย > 40 นิ้ว หรือ 102 ซม.	1. ชาย > 90 ซม
2. หญิง > 35 นิ้ว หรือ 88 ซม.	2. หญิง > 80 ซม.

จาก รังสรรค์ ตั้งตรงจิตร. (2550). โรคอ้วน การเปลี่ยนแปลงทางด้านโภชนาการและชีวเคมี. กรุงเทพฯ: ภาควิชาโภชนศาสตร์เขตร้อนและวิทยาศาสตร์อาหาร มหาวิทยาลัยมหิดล.

วิธีการวัดเส้นรอบเอว การวัดต้องวัดทำขึ้นเท้าแยกจากกัน 25-30 ซม. วัดรอบเอวระดับกึ่งกลางกระดูกสะโพกส่วนบนสุดและขอบล่างของกระดูกซี่โครงให้ขนานกับพื้น ผู้วัดต้องนั่งข้าง ๆ และต้องวัดขณะหายใจออก (ท้องแฟบ) เท่านั้น (Kannel, D'Agostino & Cobb, 1996) ดังแสดงในภาพที่ 2.1

2.2 ภาวะน้ำหนักตัวเกิน โรคอ้วน กับภาวะสุขภาพ

มีการศึกษาพบว่าดัชนีมวลกายที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 21-25 เนื่องจากอัตราการเกิดโรคมะเร็งโรคหัวใจต่ำ และเมื่ออ้วนมากขึ้นก็จะเกิดโรคมามากโดยเฉพาะโรคเรื้อรังที่ไม่ติดต่อ ได้แก่ โรคหัวใจขาดเลือด โรคหลอดเลือดสมอง โรคมะเร็งบางชนิด โรคเบาหวาน และโรคถุงน้ำดี เป็นต้น

การศึกษาของ Berrios และคณะโดยองค์การอนามัยโลกในปี ค.ศ. 1997 ได้แสดงถึงโรคเรื้อรังที่ไม่ติดต่อ (Non-communicable diseases) ที่เกี่ยวข้องกับภาวะอ้วน พบว่า โรคเบาหวานชนิดที่ 2 โรคของถุงน้ำดี ไขมันในเลือดสูง ภาวะหยุดหายใจ มีความเสี่ยงเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว (ความเสี่ยงสัมพัทธ์มากกว่า 3) โรคหลอดเลือดหัวใจโคโรนารี ความดันโลหิตสูง ข้อเข่าเสื่อม กรดยูริกในเลือดสูง และโรคเก๊าท์ มีความเสี่ยงเพิ่มขึ้นในระดับกลาง (ความเสี่ยงสัมพัทธ์ 2-3) ส่วนโรคมะเร็ง ความผิดปกติของฮอร์โมนที่เกี่ยวข้องกับระบบสืบพันธุ์ และการมีบุตรยาก มีความเสี่ยงเพิ่มขึ้นอย่างช้า ๆ (ความเสี่ยงสัมพัทธ์ 1-2) (Berrios et al., 1997)

การมีไขมันสะสมที่บริเวณกลางลำตัว (เส้นรอบเอวมัก) พบว่ามีความสัมพันธ์กับอัตราการเป็นโรคเรื้อรังที่ไม่ติดต่อ โดยเฉพาะโรคเบาหวาน ระดับไขมันในเลือดสูง โรคความดันโลหิตสูง โรคหัวใจและหลอดเลือดมากกว่าคนที่ไม่มีไขมันสะสมในส่วนอื่นของร่างกาย เหตุผลคือ (รังสรรค์ ตั้งตรงจิตร, 2550)

1. มีจำนวนเซลล์ไขมันมากกว่า
2. มีปริมาณไหลเวียนของโลหิตมากกว่า
3. มีจำนวน glucocorticoid (cortisol) receptors มากกว่า
4. มีปริมาณ catecholamine ซึ่งเหนี่ยวนำให้เกิดการพยายามสลายไขมันมากกว่า

2.2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างภาวะน้ำหนักตัวเกิน โรคอ้วน และโรคหัวใจ

การศึกษาของ Framingham Heart Study ในปี ค.ศ. 2006 พบว่า น้ำหนักตัวเป็นปัจจัยสำคัญอันดับที่สามที่มีความสัมพันธ์กับโรคหลอดเลือดและหัวใจ (Loeb & Abudagga, 2006) และยังพบว่า จะมีความสัมพันธ์มากที่สุดในคนที่อายุน้อยและอ้วนประเภทที่มีการสะสมของไขมันบริเวณกึ่งกลาง

ลำตัว และอัตราการตายจะเพิ่มขึ้นในคนกลุ่มนี้แม้ว่าน้ำหนักตัวจะเพิ่มจากเดิมเพียงร้อยละ 10 (Linsted, Tonstad & Kuzma, 1991)

2.2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างภาวะน้ำหนักตัวเกิน โรคอ้วน และความดันโลหิตสูง

คนอ้วนมีโอกาสดเกิดโรคความดันโลหิตสูงมากกว่าคนที่มือน้ำหนักตัวปกติการศึกษาของ NHANES II ของประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า อัตราการเป็นโรคความดันโลหิตสูงมีความสัมพันธ์โดยตรงกับน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นในคนที่อ้วนถึง 2.9 เท่าเมื่อเทียบกับคนที่มือน้ำหนักตัวปกติ (Mogelvang, Scharling & Jensen, 2006) เนื่องจากคนอ้วนมักจะมี ความดันโลหิตสูง และปัจจัยเสี่ยงอื่น ๆ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคหลอดเลือดสมอง โอกาสที่คนอ้วนจะเกิดโรคหลอดเลือดสมองจึงมีมากกว่าคนที่ไม้อ้วน โดยถ้าความดันโลหิตในช่วงหัวใจคลายตัว (diastolic) ต่างกัน 7.5 มม.ปรอท ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดสมองจะแตกต่างกันถึงร้อยละ 46 (Kannel et al., 1996)

2.2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างภาวะน้ำหนักตัวเกิน โรคอ้วน และโรคเบาหวาน

ความเสี่ยงต่อโรคเบาหวานชนิดที่สองเพิ่มขึ้น 40 เท่าในคนอ้วนเมื่อดัชนีมวลกายลดลง ความเสี่ยงจะลดลงด้วยโดยเฉพาะผู้ที่อ้วนตั้งแต่เด็กเมื่อโตขึ้นจะมีความเสี่ยงเพิ่มขึ้น อาจจะเนื่องมาจากการปรับตัวของเซลล์ในร่างกายเพื่อไม่ให้มีการสะสมไขมันมากขึ้นกว่าเดิม ทำให้เกิดภาวะดื้อต่ออินซูลินอันนำไปสู่การเกิดโรคเบาหวานชนิดที่สองได้ในที่สุด

2.2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างภาวะน้ำหนักตัวเกิน โรคอ้วน และความผิดปกติของต่อมไร้ท่อ

ในคนอ้วนจะมีความผิดปกติของฮอร์โมนชนิดต่าง ๆ อันเกิดจากการทำงานผิดปกติของต่อมไร้ท่ออันได้แก่ (Trayhum & Wood, 2005)

2.2.4.1 ภาวะการดื้อต่ออินซูลินและการเพิ่มการหลั่งอินซูลิน

2.2.4.2 เพิ่มระดับ free testosterone และ free androstenedione สัมพันธ์กับการลดลงของ sex hormone binding globulin (SHBG) ในผู้หญิง

2.2.4.3 ลดระดับฮอร์โมน progesterone ในผู้หญิง

2.2.4.4 ลดระดับฮอร์โมน testosterone ในผู้ชาย

2.2.4.5 เพิ่มการผลิต cortisol

2.2.4.6 ลดระดับ growth hormone

การศึกษาพบว่าคนอ้วนมีระดับฮอร์โมนเพศอยู่ในเกณฑ์ผิดปกติ การที่คนอ้วนมีระดับ SHBG ลดลง ทำให้มีการเพิ่มการกำจัด testosterone และ estradiol อีกระลอกไปในกระแสเลือด นอกจากนี้ ในคนอ้วนจะมีอัตราการสร้าง cortisol เพิ่มขึ้น ซึ่งจะไปขัดขวางการทำงานของอินซูลิน ในการนำไขมันออกจากเซลล์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งตามไขมันบริเวณหน้าท้อง อันเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะดื้อต่ออินซูลินในคนน้ำหนักเกินและอ้วน (รังสรรค์ ตั้งตรงจิตร, 2550)

2.3 ภาวะน้ำหนักตัวเกิน โรคอ้วนและการเกิดสารอนุมูลอิสระ

เนื่องจากภาวะน้ำหนักตัวเกินและโรคอ้วนเกิดจากการที่มีการสะสมของไขมันมากกว่าปกติซึ่งมีสาเหตุหลักเกิดมาจากการรับประทานอาหารที่มากเกินไปเมื่อมีการรับประทานอาหารที่มาก ร่างกายก็ต้องมีกระบวนการเมตาบอลิซึมเพื่อเผาผลาญสารอาหารเหล่านี้ในปริมาณที่เพิ่มมากขึ้นเมื่อมีกระบวนการเมตาบอลิซึมเกิดขึ้นในเซลล์ จะทำให้เกิดสารอนุมูลอิสระ (Free Radical: FR) ซึ่งมีอิเล็กตรอนไม่ครบคู่อยู่ในวงอะตอม จึงไม่เสถียร มีความว่องไวต่อปฏิกิริยาเคมีสูงมาก เช่น อนุมูลซูเปอร์ออกไซด์ (O_2^- , Superoxide anion) อนุมูลไฮดรอกซิล (OH^- , Hydroxyl radical) อนุมูลเปอร์ออกซี (ROO, Peroxy radical) FR เหล่านี้จะไปแย่งอิเล็กตรอนมาจากโมเลกุลอื่น ๆ ต่อไปเป็นลูกโซ่ทำให้เกิดกระบวนการออกซิเดชัน โดยปกติร่างกายเราจะมีสารต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidant) มาเป็นตัวให้อิเล็กตรอนแก่ FR เพื่อเป็นการยับยั้งกระบวนการเหล่านี้

แต่หากได้รับ FR มากเกินไป ไม่ว่าจะจากทั้งกระบวนการภายในร่างกาย (เช่น การเผาผลาญอาหาร การหายใจ การออกกำลังกายหักโหม) หรือได้รับจากภายนอก (เช่น การได้รับสารพิษ โลหะ อาหารไหม้เกรียม แสงอัลตราไวโอเลต มลพิษต่าง ๆ) หรือการที่ไม่มีสารต้านอนุมูลอิสระในปริมาณที่พอเพียง ก็จะทำให้เกิดออกซิเจนที่พร้อมจะทำปฏิกิริยา ทั้งที่เป็นสารอนุมูลอิสระ และที่ไม่ใช่สารอนุมูลอิสระ เช่น ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2 , Hydrogen Peroxide) ที่เรียกว่า reactive oxygen species (ROS)

จากการรวบรวมผลการศึกษาวิจัยในคนอ้วน ปรากฏว่าในคนที่มีน้ำหนักเกินและอ้วน ขบวนการที่ใช้ในการป้องกันภาวะ oxidative stress จะมีความผิดปกติต่างจากคนที่ไม่อ้วน โดยพบว่า ระดับเอนไซม์ SOD และ GPX ในคนที่มีน้ำหนักเกิน และอ้วนจะต่ำกว่าปกติ ในขณะที่สารต้านอนุมูลอิสระอื่น ๆ ได้แก่ วิตามินซี วิตามินอี เบต้าแคโรทีน และวิตามินอีก็อยู่ในระดับที่ต่ำกว่าปกติเช่นกัน ซึ่งอาจจะบ่งบอกได้ว่า ร่างกายของคนอ้วนมีการเกิดปฏิกิริยา lipid oxidation มาก ร่างกายจำเป็นต้องใช้เอนไซม์และสารอาหารเหล่านี้มากเพื่อทำให้เกิดสมดุล จนระดับเอนไซม์ลดน้อยลงไม่เพียงพอ เกิดการสังเคราะห์ reactive oxygen species (ROS) ขึ้นมากกว่าปกติได้ (รังสรรค์

ตั้งตรงจิตร และคณะ, 2550) ทำให้เกิดภาวะ oxidative stress ไปทำลายเนื้อเยื่อต่าง ๆ ในร่างกาย ในระยะยาวอาจมีผลต่อความเสื่อมหรือการแก่ของเซลล์ และอาจเป็นสาเหตุการก่อมะเร็งและโรคหัวใจ

2.4 การควบคุมน้ำหนัก

หมายถึง วิธีการที่จะรักษาสภาวะทางร่างกายให้มีความสมบูรณ์ แข็งแรง สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างปกติ และมีเกณฑ์น้ำหนักเหมาะสมกับระดับส่วนสูง อายุ การควบคุมน้ำหนัก มีบทบาทสำคัญและจำเป็นต่อบุคคลมาก เพราะสภาวะของการที่มีน้ำหนักผิดปกติ จะมีผลต่อสภาพความเป็นอยู่ การเคลื่อนไหวเมื่อปฏิบัติกิจกรรมในชีวิตประจำวัน และมีผลต่อสภาพของจิตใจด้วย ดังนั้น ภาวะของการมีน้ำหนักสมดุลง่ายนำมาซึ่งสุขภาพ และสุขภาพจิตที่ดี มีความสมบูรณ์ทั้งร่างกายและจิตใจ อารมณ์ ปราศจากโรคภัยไข้เจ็บ สามารถประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ชีวิตประจำวัน ได้ อย่างคล่องแคล่ว มีประสิทธิภาพ (พระพงศ์ บุญศิริ และภมร เสนาฤทธิ์, 2538) พบว่าการควบคุมน้ำหนัก เป็นการเปรียบเทียบน้ำหนักตัวมาตรฐาน กับน้ำหนักตัวที่ชั่งได้ในปัจจุบัน

2.5 มะนาวไทย

มะนาวเป็นพืชพื้นเมืองในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ผู้คนในภูมิภาคนี้รู้จักและใช้ประโยชน์จากมะนาวมาช้านาน น้ำมะนาว ซึ่งเป็นที่รู้จักกันดีทั้งในประเทศไทย และต่างประเทศทั่วโลก ภายในผลมะนาวมีน้ำมันหอมระเหยถึงร้อยละ 7 น้ำมะนาวจึงมีประโยชน์สำหรับใช้เป็นส่วนผสมน้ำยาทำความสะอาด เครื่องหอม การบำบัดด้วยกลิ่น (aromatherapy) หรือน้ำยาล้างจาน ส่วนคุณสมบัติที่สำคัญ ที่ใช้มาแต่โบราณคือ ใช้ในการป้องกันและรักษาโรคลัดปิดลักเปิด ซึ่งเป็นปัญหาของนักเดินเรือมาช้านานอันเกิดจากการขาดวิตามินซีนั่นเอง

มะนาวไทย มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า ไซดรัส ออแรนทิโฟเลีย (*Citrus aurantifolia* Swing) จัดอยู่ในวงศ์ รูทาซีอี (Rutaceae) “มะนาว” มีคุณค่าทางโภชนาการคือในน้ำมะนาวประกอบด้วย กรดซิตริก (citric acid) ในปริมาณที่สูง ผิวเปลือกผลมะนาวประกอบด้วยน้ำมันหอมระเหย เช่น ซิตรัล (citral) ลิโมนีน (limonene) ลินาลูลอล (linalool) กลูต้าไธโอน (glutathione) เทอร์ปีนีอล (terpineol) และไคมิน (cymene) “มะนาว” เป็นไม้ผลตระกูลส้มประเภทหนึ่งที่ปลูกกันอย่างแพร่หลายในประเทศไทยโดยมีแหล่งปลูกที่สำคัญได้แก่ จังหวัดเพชรบุรี นครศรีธรรมราช สุราษฎร์ธานี นครสวรรค์ กาญจนบุรี สมุทรสาคร นครปฐม และเชียงใหม่

2.5.1 ประโยชน์ของน้ำมะนาว

น้ำมะนาวมีกรดซิตริก (citric acid) ซึ่งมีรสเปรี้ยวจึงช่วยทำให้มีการขับน้ำลายออกมาทำให้ชุ่มคอ จึงช่วยบรรเทาอาการเจ็บคอ ช่วยแก้ไอ นอกจากนี้วิตามินซีในน้ำมะนาวยังช่วยป้องกันและรักษาโรคหวัดปิดกั้นเปิดได้อีก น้ำมะนาวเป็นผลไม้ ที่ช่วยเพิ่มการดูดซึมธาตุเหล็กได้ดีที่สุดรองลงมา เป็น น้ำส้ม (ดวงจันทร์ เกรียงสุวรรณ, 2546)

2.5.2 คุณค่าทางโภชนาการของมะนาว

ผิวมะนาวมีน้ำมันหอมระเหย ซึ่งประกอบด้วยสารดีไล-มีนีน (D-LIMONENE)ไลนาลูออล (LINALOOL) เทอร์พีนีออล (TERPINEOL) กรดซิตริก (CITRIC-ACID) กรดมาลิก (MALIC ACID) วิตามินซี (Ascorbic acid) วิตามินเอที่ผิวเปลือกมะนาวและมีธาตุแคลเซียมฟอสฟอรัส ในน้ำมะนาวมีสารที่มีรสขมมะนาวในส่วนที่กินได้ 100 กรัม ประกอบด้วยความชื้น 90.4 กรัม ให้พลังงาน 24 กิโลแคลอรี คาร์โบไฮเดรต 8.3 กรัม โปรตีน 0.5 กรัม โปรตีน 0.7 กรัม แคลเซียม 9มก. ฟอสฟอรัส 8 มก. เหล็ก 0.1 มก. วิตามินบี 0.02 มก. วิตามินบี 2 0.03 มก. โนอาซีน 0.2 มก. วิตามินซี 25 มก. (กรมอนามัย, 2546)

ตารางที่ 2.3 คุณค่าสารอาหารของ น้ำมะนาว 100 กรัม

คุณค่าทาง โภชนาการ	Cal Unit	Protein Gm	Fat Gm	CHO Gm	Ca mg.	P mg.	Fe mg.	Vitamins				
								A	B1	B2	Niacin	C
								I.U	mg.	mg	mg.	mg.
น้ำมะนาว	24	0.5	tr	8.3	9	8	0.1	-	0.02	0.03	0.2	25

จาก กรมอนามัย. (2546). สถิติของกองโภชนาการ กรมอนามัย รายงานการสำรวจ ภาวะโภชนาการของประเทศไทยครั้งที่ 5. สืบค้นเมื่อ 13 กันยายน 2554, จาก <http://nutrition.anamai.moph.go.th/temp/main/upbook/files/910.pdf>

ตารางที่ 2.4 คุณค่าทางสารอาหารของน้ำมะนาว 30.5 กรัม

Nutrient	Units	Value per 100 grams	Value per 1 fl oz(30.5g)
Energy	Kcal	92.3122	28.15
Protein	g	0.35	0.11
Total lipid (fat)	g	0.24	0.07
Carbohydrate	g	6.90	2.10
Fiber , total dietary	g	0.3	0.1
Sugars ,total	g	2.52	0.77
Sucrose	g	0.43	0.13
Glucose (dextrose)	g	0.99	0.30
Fructose	g	1.10	0.34
Calcium, Ca	mg	6	2
Iron, Fe	mg	0.08	0.02
Magnesium, Mg	mg	6	2
Phosphorus, P	mg	8	2
Potassium, K	mg	103	31
Sodium ,Na	mg	1	0
Vitamin C, total ascorbic acid	mg	38.7	11.8
Thiamin	mg	0.024	0.007
Riboflavin	mg	0.015	0.005
Niacin	mg	0.091	0.028
Pantothenic acid	mg	0.131	0.040
Vitamin B-6	mg	0.046	0.014
Folate, total (1)	mcg	20	6
Folate, food	mcg	20	6
Folate, DFE	mcg_DFE	20	6
Choline, total	mg	5.1	1.6
Vitamin B-12	mcg	0.00	0.00
Cryptoxanthin, beta	mcg	4	1
Vitamin A, IU	IU	6	2
Lutein + zeaxanthin	mcg	15	5
Vitamin E (alpha-tocopherol)	mg	0.15	0.05

2.5.3 การใช้งานทางยา

2.5.3.1 น้ำคั้นผลมะนาว ใช้แก้ไอ ขับเสมหะ เนื่องจากกรดที่มีอยู่ในน้ำมะนาวกระตุ้นให้มีการขับน้ำลายออกมา ทำให้เกิดการชุ่มคอ จึงลดอาการไอลงได้ ใช้ผลสดคั้นน้ำได้น้ำมะนาวเข้มข้น ใส่เกลือเล็กน้อย (หรือผสมน้ำผึ้ง 1 ส่วนน้ำมะนาว 3 ส่วน) แล้วจิบบ่อย ๆ หรือจะทำเป็นน้ำมะนาวใส่เกลือและน้ำตาลปรุงรส ให้เข้มข้นพอประมาณดื่มบ่อย ๆ

2.5.3.2 ชาวฮังการีชงชาเติมน้ำผึ้งบีบมะนาว จิบแก้ไอ เข้าหลังตื่นนอน ดื่มน้ำอุ่น 1 แก้ว บีบมะนาว 1/4 ผล (หรือใส่เกลือเล็กน้อย) บรรเทาอาการท้องผูก และช่วยขจัดสารพิษออกจากร่างกาย

2.5.3.3 น้ำมะนาวใช้ในด้านความงาม ผลัดเซลล์ผิว ลดรอยด่างดำ ใช้ น้ำมะนาว 1 ช้อนชา ผสมน้ำผึ้ง 2 ช้อนโต๊ะ คนให้เข้ากัน ทาให้ทั่วใบหน้า ทิ้งไว้สักครู่ ล้างออกด้วยน้ำสะอาดแล้วซับให้แห้ง ทำสัปดาห์ละครั้ง ผิวหน้าจะดูสดใส หรือใช้น้ำมะนาวผสมน้ำแช่อาบ

2.5.3.4 น้ำมะนาวผสมผงกำมะถัน ใช้ทา ก่อนนอน แก้อาการกลาก เกลื้อน หิด ใช้น้ำมะนาวทาที่ตุ่มคัน ทิ้งไว้ให้แห้ง ถ้าน้ำสบู่แล้วเช็ดให้แห้ง แล้วใช้แป้งทาตุ่มคัน แก้น้ำกัดเท้า

2.5.4 สรรพคุณของมะนาวทางด้าน วิทยาศาสตร์การแพทย์

สารดี-ลิโมนิน (d-limonin) เป็นสารที่ทำให้เกิดความขมในน้ำมะนาว น้ำมันผิวมะนาว (lime oil) พบมากบริเวณผิวเปลือกมะนาวมีสารดี-ลิโมนิน เป็นองค์ประกอบหลักเกินกว่าร้อยละ 90 พบว่าน้ำมันผิวมะนาว มีคุณสมบัติป้องกันและรักษามะเร็งหลายชนิด

2.5.4.1 ชาวตะวันตกทั่วไปมักดื่มน้ำส้ม หรือน้ำจากผลพืชตระกูลส้ม เช่น ส้มโอ หรือมะนาว ประกอบกับอาหารเช้า น้ำผลไม้เหล่านี้มีวิตามินซี และมีสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ (flavonoid) ประกอบด้วยสารเฮสเพอริดิน (hesperidin) รูทีน (rutin) และนาริงจิน (naringin) และลิโมนิน เป็นฟลาโวนอยด์หลักของพืชตระกูลส้ม จากนั้นจะเรียกสารกลุ่มนี้ว่าฟลาโวนอยด์ส้ม (citrus bioflavonoid) สารกลุ่มฟลาโวนอยด์ส้มนี้มีรายงานทางการแพทย์ตะวันตกว่าใช้ในการรักษามาลาเรีย โรคภูมิแพ้เรื้อรังและโรคเกาต์ ใช้ในการป้องกันโรคเลือดออกตามไรฟัน ป้องกันการตกเลือดหลังคลอด และช่วยบรรเทาอาการระคายเคืองจากการติดเชื้อ การกินฟลาโวนอยด์ส้มทำได้โดยกินส้ม ส้มโอ บีบมะนาวใส่เครื่องดื่ม และดื่มน้ำมะนาวหรือน้ำส้มสด ถ้ากินผิวมะนาว ผิวส้มหรือเครื่องดื่มผิวมะนาว และส้มจะได้ฟลาโวนอยด์ส้มในปริมาณที่มากขึ้น

2.5.4.2 รักษาสมรรถนะร่างกาย การศึกษาทางคลินิกตลอดปี พ.ศ.2505 พบว่านักกีฬา ยูโด ฟุตบอล บาสเก็ตบอล และกรีฑาที่ได้รับสารฟลาโวนอยด์ส้มติดต่อกันมีอาการบาดเจ็บกล้ามเนื้อน้อยกว่า ถ้าบาดเจ็บก็ฟื้นตัวได้เร็วกว่า 2 เท่า นอกจากนี้ การวิจัยทางคลินิกกับบุคคลที่มี

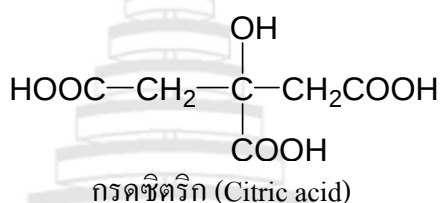
ปัญหาการไหลเวียนเลือด พบว่าบุคคลที่ได้รับฟลาโวนอยด์ส้มวันละ 1 กรัมติดต่อกัน 8 สัปดาห์มีการเคลื่อนไหวได้ดีขึ้น มีแรงกว่าเดิม มีอาการปวดน้อยและมีอาการเหน็บชาลง

2.5.4.3 ช่วยลดโคเลสเตอรอล ประเทศอิตาลี การศึกษาสัตว์ทดลองในหนู พบว่าเมื่อให้สารเฮสเพอริดินซึ่งเป็นฟลาโวนอยด์หลักจากเปลือกในพืชตระกูลส้มกับหนูไขมันสูง มีผลเพิ่มไขมันที่ดี (เอชดีแอล-คอเลสเตอรอล) ลดไขมันไม่ดี (แอลดีแอล-คอเลสเตอรอล) ลดปริมาณไขมันรวมและไตรกลีเซอไรด์ ในหนูดังกล่าว และมีผลลดความดันเลือดและขับปัสสาวะในหนูความดันสูงสหรัฐอเมริกา งานวิจัยในสัตว์ทดลอง พบว่า ฟลาโวนอยด์ส้มสองกลุ่ม ได้แก่กลุ่มเฮสเพอริดินและกลุ่มฟลิเมททอกซิเลตฟลาโวน (PMFs) มีฤทธิ์ลดคอเลสเตอรอลในพลาสมาของสัตว์ทดลอง ซึ่งสนับสนุนผลของงานวิจัยในหนูถีบจักรของแคนาดา แคนาดา การทดลองในห้องปฏิบัติการ พบว่า ฤทธิ์ดังกล่าวของฟลาโวนอยด์ส้มเกิดจากผลการกระตุ้นการทำงานของยีนรีเซปเตอร์ไขมันไม่ดี (แอลดีแอล) ในตับ ณ ตำแหน่งที่ควบคุมโดยสเตอรอล (sterol regulatory element, SRE) สาธารณรัฐประชาชนจีน งานวิจัยพบว่า นาริงจีน และเฮสเพอริดินซึ่งเป็นฟลาโวนอยด์ส้มมีฤทธิ์กระตุ้นการทำงานของยีนอะดีโปเนกทิน (adiponectin) ซึ่งเป็นยีนสำคัญในเมตาบอลิซึมของกลูโคสและไขมันที่เกี่ยวข้องกับการสร้างปลั๊กอุดตันของหลอดเลือดและกระบวนการอักเสบ ผลการศึกษา กล่าวว่าฟลาโวนอยด์ส้มทั้ง 2 ชนิดแสดงผลด้านการเกิดปลั๊กโดยกระตุ้น perovisome proliferator-activated receptor (PPAR) และยีนอะดีโปเนกทินในเซลล์ไขมันอะดีโปไซต์ นอกจากนี้ สารทั้งสองยังมีฤทธิ์เป็นเอสโตรเจนอย่างอ่อน มีผลต่อการสร้างไนตริกออกไซด์ในเซลล์ผนังหลอดเลือดผ่านการกระตุ้นรีเซปเตอร์ของเอสโตรเจน จึงมีฤทธิ์ป้องกันการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ เป็นเหตุให้สนับสนุนการกินมะนาว และฟลาโวนอยด์ส้มเพื่อลดปริมาณคอเลสเตอรอลในเลือด ป้องกันโรคหลอดเลือดหัวใจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในหญิงวัยทอง

2.5.4.4 กระตุ้นภูมิคุ้มกันและต้านมะเร็ง อิหร่าน งานวิจัยพบว่า น้ำมะนาวเข้มข้น (Concentrated Lime Juice: CLJ) มีฤทธิ์กระตุ้นเซลล์โมโนนิวเคลียร์ในระบบภูมิคุ้มกัน และโปรตีนในน้ำมะนาวเข้มข้นมีฤทธิ์ด้านการแบ่งตัวของเซลล์มะเร็ง การศึกษาในห้องทดลองในมัลรัฐเท็กซัสและแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่า สารกลุ่มฟลาโวนอยด์ส้มมีฤทธิ์ต้านออกซิเดชันพอประมาณ แต่ต่ำกว่าฟลาโวนอยด์ในพืชตระกูลขิง มีบทความทางการแพทย์กล่าวว่า ฟลาโวนอยด์ส้มยับยั้งการเจริญของเซลล์มะเร็งลำไส้ใหญ่ ปอด ช่องปาก กระเพาะอาหาร และมะเร็งเต้านมจากการทดลองในห้องปฏิบัติการและในสัตว์ทดลองหลายชนิด แต่ยังไม่พบผลการศึกษาทางคลินิก (สุชาติพ ภมรประวัติ, 2551)

2.5.5 กรดซิตริก ในน้ำมะนาว

กรดซิตริก เป็นกรดอ่อนใช้ประโยชน์เพื่อการถนอมอาหารโดยมีบทบาทสำคัญ ในการเพิ่มรสชาติให้กับอาหารให้มีรสเปรี้ยว และมีกลิ่นหอมชวนรับประทาน ได้รับการยอมรับโดยทั่วไปว่ามีความปลอดภัยในการบริโภค สามารถเติมลงไปในการอาหารโดยไม่เกิดอันตราย และสามารถย่อยสลายได้ง่ายและไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม กรดซิตริกพบได้ตามธรรมชาติโดยทั่วไปในผักและผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว โดยเฉพาะพืชตระกูลมะนาว สับปะรด และส้ม ซึ่งมีสัดส่วนกรดซิตริกเป็นองค์ประกอบสูง ในระยะแรก ๆ การผลิตกรดซิตริกทำโดยคั้นมะนาวโดยตรงเพื่อให้ได้น้ำมะนาว ซึ่งส่วนประกอบมีกรดซิตริกประมาณร้อยละ 7-9



ภาพที่ 2.2 โครงสร้างกรดซิตริก

มีผลงานวิจัยที่แสดงให้เห็นว่า หากระบบย่อยอาหารของคนเราทำงานไม่เป็นปกติ ต่อให้หักโหมลดน้ำหนักแค่ไหนก็ไม่มีประโยชน์ เพราะระบบย่อยอาหารที่ไร้ประสิทธิภาพ ทำให้อวัยวะไม่สามารถรับสารอาหารที่จำเป็นในการเผาผลาญไขมัน ซึ่งมันทำให้เกิดสารพิษตกค้างในร่างกาย และขจัดออกไปได้ยากและช้าลงอีกด้วย ใน เมื่อ “มะนาว” ช่วยในระบบการย่อยอาหาร และสลายสารพิษได้เป็นอย่างดี พลังจากผลไม้ธรรมชาติ อย่าง “มะนาว” จึงถูกกล่าวขานว่ามีสรรพคุณในการลดความอ้วนได้ดีที่สุด โดย “มะนาว” อุดมไปด้วยกรดซิตริก 7-8% คือสูงที่สุดในบรรดาผลไม้ทุก ๆ ประเภท (หากมะนาวถูกนำมาผสมรวมกับโปรตีนและกรดอื่น ๆ ก็จะช่วยกระตุ้นให้น้ำย่อยในกระเพาะทำงานได้ดียิ่งขึ้นมะนาวเป็นผลไม้ที่มีวิตามินซีมากที่สุด ไม่เพียงแต่จะดีสำหรับช่วยลดน้ำหนัก แต่มันยังมีผลวิจัยจากมหาวิทยาลัยเอริโซนา แนะนำว่า ใครที่กินผลไม้และผักที่มีวิตามินซีในปริมาณที่มาก จะมีประโยชน์ต่อระบบย่อยอาหาร และจะช่วยให้น้ำหนักลดลงได้ดีกว่าวิธีอื่น ๆ อีกด้วย ยิ่งไปกว่านั้น น้ำมะนาวยังช่วยให้ร่างกายดูดซึมแคลเซียมให้กักเก็บเอาไว้ในเซลล์ไขมัน ผลวิจัยยังแสดงอีกว่า แคลเซียมที่มีอยู่ในเซลล์ไขมันปริมาณมาก ๆ จะช่วยเผาผลาญไขมันได้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ผลการศึกษานี้ของวิทยาลัย Journal of the America College of Nutrition รายงานว่า คาร์โบไฮเดรตที่พบในผิวเปลือกของมะนาว จะสามารถกำจัดความอยากกินให้ลดลงได้ถึง 4 ชั่วโมง

เปลือกมะนาวเป็นแหล่งรวมไฟเบอร์ที่ดีที่สุด ช่วยให้ระบบย่อยอาหารสามารถดูดซึมน้ำตาลได้เร็วยิ่งขึ้น หลังจากที่คุณกินมัน คุณจะรู้สึกอิ่มไปอีกนานเลยทีเดียว (Ann Heustad, 2004)

2.5.6 วิตามินซีในน้ำมะนาว

วิตามินซี เป็นวิตามินที่ละลายได้ในน้ำ ร่างกายไม่สามารถที่จะสร้างขึ้นเองได้ จึงจำเป็นต้องได้รับจากการรับประทานเข้าไป วิตามินซีเป็นสารต้านอนุมูลอิสระในร่างกาย ช่วยเพิ่มภูมิชีวิตได้เป็นอย่างดี เพราะสามารถป้องกันและรักษาการอักเสบอันเนื่องมาจากแบคทีเรียและไวรัสได้ วิตามินซี ในอาหารซึ่ง ร่างกายสามารถนำไปใช้ได้ มี 2 ชนิด คือ กรดแอสคอร์บิก และ กรดดีไฮโดรแอสคอร์บิก แหล่งของ วิตามินซี อยู่ในพืช ผัก ผลไม้ ที่มี รสเปรี้ยว

มีผลวิจัยจากมหาวิทยาลัยแอริโซนา แนะนำว่า ใครที่กินผลไม้และผักที่มีวิตามินซีในปริมาณที่มาก จะมีประโยชน์ต่อระบบย่อยอาหาร และจะช่วยให้น้ำหนักลดได้ ยิ่งไปกว่านั้น น้ำมะนาวยังช่วยให้ร่างกายดูดซึมแคลเซียมให้กักเก็บเอาไว้ในเซลล์ไขมัน ผลวิจัยยังแสดงอีกว่า แคลเซียมที่มีอยู่ในเซลล์ไขมันปริมาณมาก ๆ จะช่วยเผาผลาญไขมันได้ดียิ่งขึ้น

ประโยชน์ของวิตามินซีต่อร่างกาย

1. กรดแอสคอร์บิก มีลักษณะโมเลกุลคล้ายกับน้ำตาลกลูโคส วิตามินซี เมื่อถูกออกซิไดซ์จะกลายเป็น เป็นโมเลกุลที่มีความไวในการทำปฏิกิริยาทางเคมีในร่างกาย วิตามินซี จึงเป็นโมเลกุลที่มีความไวในการทำปฏิกิริยาทาง แอนต้ออกซิเดนท์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในปฏิกิริยาการเผาผลาญสารอาหาร
2. ช่วยในการเปลี่ยนทริปโทเฟน ไปเป็น เซโรโทนิน (serotonin) ซึ่งเป็นสารประกอบประเภทฮอร์โมน มีหน้าที่ทำให้เกิดการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบ เพิ่มความดันโลหิต จึงมีผล ช่วยลดความดันในลูกตา ช่วยคนที่เป็นต้อหินได้ ป้องกันตาบอดฉับพลัน
3. มีความสำคัญต่อระบบภูมิคุ้มกันต่อสู้กับผลของมลภาวะและ เพิ่มความต้านทานต่อการอักเสบ โรคติดเชื้อ ต่อเชื้อแบคทีเรียและ วิตามินซี ช่วยลดการแพ้ต่าง ๆ รวมทั้งโรคภูมิแพ้ โดยยับยั้งสารที่เรียกว่า ฮิสตามีน เป็นสารที่ร่างกายสร้างขึ้นถ้าถูกสร้างขึ้นมามากเกินไปจะทำให้เลือดซึมผ่าน ผนังเส้นเลือดฝอยมากเกินไป ทำให้ผิวหนังบวมแดงมีอาการระคายเคืองตามระบบหายใจ ทำให้จามมีน้ำมูกไหล
4. ช่วยกระตุ้นการทำงานของน้ำย่อย การย่อย การเผาผลาญของเซลล์ภายในร่างกาย
5. ช่วย ในการเปลี่ยนคอเลสเตอรอลไปเป็นกรดน้ำดี โดยทำหน้าที่เป็นสารเร่งปฏิกิริยาของน้ำย่อย คอเลสเตอรอล 7 โมโนออกซิเจนส ซึ่งเป็นน้ำย่อยที่ใช้ในการเปลี่ยนคอเลสเตอรอลไปเป็นน้ำดี ทำให้ปริมาณคอเลสเตอรอลในเลือดลดลง จึงเท่ากับเป็นการลดความเสี่ยงต่อการเป็นโรคไขมันอุดตันในเส้นเลือดได้

6. ช่วยในการสังเคราะห์คาร์นิทีน (Carnitine) จากไลซีน และเมทไธโอนีน ซึ่งคาร์นิทีนนี้มีประโยชน์ในการเผาผลาญกรดไขมันเพื่อเกิดพลังงานแก่ร่างกายแบบ active transport
7. เป็นสารต้านการออกซิไดส์ (Antioxidant) ช่วยป้องกันสารอื่นไม่ให้ถูกออกซิไดส์ เช่น วิตามินบีหนึ่ง วิตามินบีสอง กรดโฟลิก กรดแพนโทเทนิก วิตามินเอและวิตามินอี
8. ช่วยในการสังเคราะห์ Epinephrine และ Steroids ที่ต่อมหมวกไต
9. วิตามินซี สามารถจับสารตะกั่วออกจากร่างกาย เมื่อได้รวมตัวกับสังกะสี (ZINC)
10. วิตามินซี ช่วยร่างกายในการหลั่งฮอร์โมน เมื่อเกิดความเครียด ได้แก่ อีพิเนฟริน (Epinephrine) และนอร์อีพิเนฟริน (Norepinephrine) จากต่อมหมวกไต หรือในยามปรกติร่างกายใช้ วิตามินซี ไปช่วยผลิตไทรอกซิน (Thyroxine) ซึ่งเป็นฮอร์โมนที่ควบคุมการเผาผลาญและอุณหภูมิของร่างกาย (ศูนย์สุขภาพและโภชนาการไทย)

2.5.7 สรรพคุณของมะนาวต่อขบวนการล้างพิษในร่างกาย

การล้างพิษหมายถึง กระบวนการชำระล้างสารพิษ หรือของเสียที่ตกค้าง และสะสมตัวอยู่ในร่างกาย ซึ่งของเสียดังกล่าวอาจมาจากสิ่งแวดล้อมภายนอกที่ถูกปนเปื้อน และมาจากกระบวนการทางเคมีที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติภายในร่างกาย (พิมลพรรณ อนันต์กิจไพศาล, 2537) ภาวะที่มีหน้าที่ขับสารพิษออกจากร่างกาย ที่สำคัญ ๆ ได้แก่ ผิวหนัง ปอด ลำไส้ ตับ ไต

การดื่มน้ำมะนาวผสมน้ำอุ่น ในตอนเช้ามีส่วนช่วยในขบวนการกำจัดของเสียในตับ เนื่องจาก วิตามิน ซี และวิตามิน เอ ซึ่งอยู่ในน้ำมะนาวจัดเป็นวิตามินที่ช่วยต้านอนุมูลอิสระ ในน้ำมะนาว 100 กรัม มีปริมาณวิตามินซี ถึง 38.7 มิลลิกรัม วิตามินเอ 6 ไอยู (กรมอนามัย, 2546) ซึ่งขนาดที่ร่างกายได้ดื่มน้ำมะนาวผสมน้ำอุ่น ในตอนเช้า น้ำมะนาวจะผ่านเข้าไปในขบวนการย่อยและดูดซึมอาหาร ซึ่ง ขบวนการล้างสารพิษในตับ มี 2 ขั้นตอนหลัก คือ ขั้นตอนที่ 1 (phase 1 และ ขั้นตอนที่ 2 (phase 2) ดังภาพ ที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 Detoxification Pathways

ระยะที่ 1 การจับตรึงสารพิษ ต้องอาศัยไซโตโครมพี 450 และ สารอาหารวิตามิน บี กรดโฟลิก สารอาหารจำพวก แอล-กลูตาไมโน วิตามิน เอ ซี อี ซึ่งในน้ำมันงา 100 กรัม มีปริมาณวิตามิน ซี ถึง 38.7 มก. วิตามิน เอ 6 ไอยู วิตามินอี 0.15 มก. วิตามิน บีหนึ่ง 0.024 มก. วิตามิน บีสอง 0.015 มก. วิตามิน บีสาม 0.091 มก. วิตามิน บี ห้า 0.131 มก. วิตามิน บีหก 0.046 มก. และโฟเลต 20 มก. ซึ่งวิตามินเหล่านี้เป็นวิตามินที่ใช้ในขบวนการล้างพิษที่ตับ ทั้งสิ้น

ระยะที่ 2 การทำลายความเป็นพิษ เพื่อขับออกทางปัสสาวะ และอุจจาระ สารอาหารที่จำเป็นในระยะนี้ได้แก่ กรดอะมิโน กลูตาไมโน วิตามิน บี และพฤษเคมี ซึ่งน้ำมันงา จัดเป็นพฤษเคมีเฉพาะ ที่มี สารดี-ลิโมนิน (d-limonene) เป็นสารที่ทำให้เกิดความขมในน้ำมันงา น้ำมันผิวมะนาว (lime oil) พบมากบริเวณผิวเปลือกมะนาวมีสารดี-ลิโมนิน เป็นองค์ประกอบหลักเกินกว่าร้อยละ 90 (สุรชาติพ ภมรประวัติ, 2551) และ ดี-ลิโมนิน ยังช่วยกระตุ้นการผลิตน้ำดีให้มากขึ้น ได้มีการทดลองในสัตว์ พบว่า สาร ดี-ลิโมนิน จากมะนาว ช่วยขับสารพิษใน ระยะที่ 1 และระยะที่ 2 ซึ่งช่วยลดผลกระทบของสารก่อมะเร็งได้ นอกจากนี้ ยังช่วยส่งเสริมระบบ GST (Glutathione S-transferases) ในตับและลำไส้เล็ก และ สารดี-ลิโมนิน ยังเป็นตัวทำลาย โคเลสเตอรอล น้ำมันงาผสมน้ำอุ่นในตอนเช้า นอกจากจะช่วยขับสารพิษ แล้ว น้ำอุ่นยังช่วยให้เพิ่มอัตราการเผาผลาญ และเกิด Vasodilatation ดี-ลิโมนิน มี half life 12-24 ชั่วโมง ดังนั้น หนึ่งแก้วตอนเช้าก็เพียงพอ

2.6 สารต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidant)

คือ สารอาหารที่ช่วยต่อต้านอนุมูลอิสระ (free radicals) มีประโยชน์เนื่องมาจากในกระบวนการปฏิกิริยาชีวเคมีที่เกิดขึ้นภายในร่างกาย จะมีการจับของเสียที่ร่างกายได้รับ ได้แก่ คาร์บอนพรี ออกซอลล์ รังสี UV เอ็กซเรย์ ซึ่งสิ่งเหล่านั้นเป็นอนุมูลอิสระที่มีอันตรายต่อเซลล์ในร่างกายที่อาจส่งผล ให้เกิดโรคมะเร็ง โรคหัวใจ ภาวะข้อต่ออักเสบ ต้อกระจก และการเสื่อมของอวัยวะต่าง ๆ อนุมูลอิสระจะทำลายเนื้อเยื่อเซลล์ เปลี่ยนแปลงโครงสร้างของ DNA ด้วยเหตุนี้ จึงเป็นการเพิ่มความเสี่ยงของการมีเซลล์มะเร็ง และทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ที่นำไปสู่กระบวนการเกิดร่างกายมีระบบต่อต้านอนุมูลอิสระตามธรรมชาติ วิตามินที่ร่างกายได้รับ ที่มีคุณสมบัติในการต่อต้านอนุมูลอิสระ ได้แก่ แคโรทีนอยด์ วิตามินซี วิตามินอี และแร่ธาตุต่าง ๆ เช่น สังกะสี ซีลีเนียม และแมงกานีส โดยสารอาหารเหล่านี้ จะทำหน้าที่ร่วมกับเอ็นไซม์ในร่างกาย เพื่อป้องกันเซลล์ถูกทำลายจากอนุมูลอิสระ ดังนั้น ร่างกายจึงควรได้รับสารอาหาร ที่มีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระอย่างเพียงพอ เพื่อให้ระบบต่อต้านอนุมูลอิสระของร่างกาย ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสารต้านอนุมูลอิสระ ก็มีหลายชนิด แต่ละชนิดก็มีคุณสมบัติแตกต่างกันไป เราจึงควรได้สารอาหารหลากหลาย เพื่อให้ร่างกายได้รับประโยชน์จากสารต้านอนุมูลอิสระเหล่านั้น อย่างรอบด้าน และได้ประโยชน์สูงสุด น้ำมะนาว 100 กรัม มีสารต้านอนุมูลอิสระ 1,225 μ mol TE

2.6.1 อนุมูลอิสระ กับการออกกำลังกาย

การออกกำลังกาย มีประโยชน์ ทำให้ร่างกายแข็งแรง แต่มีผลเสียคือ เป็นการสร้างอนุมูลอิสระเป็นต้นเหตุมาซึ่ง ความแก่ โรคมะเร็ง และอีกหลาย ๆ โรค อนุมูลอิสระ (free radical) มีหลายชนิด และมีชนิดหนึ่งที่มากจากออกซิเจนที่เราหายใจเข้าไป ลองจินตนาการว่า อากาศที่เราหายใจเข้าไปทุกวัน ทำให้เกิดอนุมูลอิสระ อนุมูลอิสระ (free radicals) เป็นโมเลกุลที่ขาดอิเล็กตรอน โมเลกุลนี้จะหาความสมดุลโดยการไปแย่งอิเล็กตรอนจากโมเลกุลที่ดี โมเลกุลที่ดีเมื่อถูกแย่งอิเล็กตรอนไปแล้ว ก็กลายเป็นอนุมูลอิสระ เป็นปฏิกิริยาลูกโซ่เช่นนี้เรื่อยไป ในภาวะปกติ ร่างกายสามารถกำจัดอนุมูลอิสระได้ โดยการผลิตสาร 3 ชนิด คือ glutathione catalase และ superoxide dismutase ซึ่งเรียกว่าเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidants) ซึ่งจะทำงานโดยตามหาอนุมูลอิสระ และแจก อิเล็กตรอนให้อนุมูลอิสระ ทำให้ไม่ต้องไปแย่งมาจากโมเลกุลที่สมบูรณ์ การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ ช่วยเสริมการต้านอนุมูลอิสระโดยธรรมชาติ อย่างไรก็ตาม การออกกำลังกาย สัปดาห์ละ 1-2 ครั้ง อาจจะไม่พอเพียง ในการต้านอนุมูลอิสระ

การออกกำลังกายอย่างหนัก ทำให้ต้องใช้ออกซิเจน มากกว่าคนธรรมดา 10-20 เท่า ในขณะที่ออกกำลังกาย ร่างกายจะเปลี่ยนไขมันและน้ำตาลเป็นพลังงาน ซึ่งเรียกกระบวนการนี้ว่า กระบวนการเผาผลาญ (oxidation) ในกระบวนการนี้ ออกซิเจนส่วนใหญ่จะรวมกับไฮโดรเจน กลายเป็นน้ำ และมีออกซิเจนจำนวนหนึ่ง ประมาณ 5% จะกลายเป็นอนุมูลอิสระ หรือ Free radicals

ดังนั้นการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ เป็นสิ่งดี แต่ถ้านาน ๆ ออกที และออกกำลังกายแบบหักโหม ไม่น่าจะเป็นผลดีนัก ฉะนั้นการออกกำลังกายมีการเผาผลาญออกซิเจนมากมายในกล้ามเนื้อ อนุมูลอิสระจึงเกิดขึ้นมากมายตามมาด้วย เกิดขึ้นได้ตั้งแต่ 5-20 % แต่ร่างกายของมนุษย์เราสามารถสร้างเอนไซม์หลายชนิดที่สามารถทำลายอนุมูลอิสระได้ทันที แต่ถ้าอนุมูลอิสระเกิดขึ้นมากเกินไป ร่างกายจะกำจัดได้ไม่หมดซึ่งจะเป็นอันตราย

2.6.2 ระดับของการออกกำลังกายต่ออนุมูลอิสระ

2.6.2.1 การออกกำลังกายระดับปกติ การเผาผลาญเกิดขึ้นช้า ๆ เรื่อย ๆ อนุมูลอิสระที่เกิดขึ้นจะน้อยและช้า ๆ ประมาณ 2-5% ทำให้ระบบต่อต้านอนุมูลอิสระในร่างกายสามารถกำจัดอนุมูลอิสระที่เกิดขึ้นได้หมด

2.6.2.2 การออกกำลังกายหนัก ถึงแม้จะสร้างอนุมูลอิสระได้มากก็จริงแต่การออกกำลังกายแบบนี้จะทำในช่วงเวลา สั้น ๆ เท่านั้น ร่างกายจึงสามารถกำจัดอนุมูลอิสระได้หมดแต่อาจจะเข้าไปบ้าง

2.6.2.3 การออกกำลังกายจนอ่อนล้า เป็นการออกกำลังกายค่อนข้างหนักและนาน อนุมูลอิสระที่เกิดขึ้นจะมีปริมาณมากถึง 20% ได้และเป็นเวลานาน เกินความสามารถของระบบกำจัดอนุมูลอิสระของร่างกายจะทำได้หมด จึงเหลืออนุมูลอิสระมากพอที่จะทำลายเซลล์ต่าง ๆ ได้ และยังทำปฏิกิริยาถูกโซ่ให้เกิดอนุมูลอิสระอื่น ๆ เช่นจากไขมัน Lipid peroxidation และจากโปรตีน glutathione oxides ทำให้ ปริมาณอนุมูลอิสระเพิ่มมากขึ้นไปอีก

2.6.3 การออกกำลังกายในผู้สูงอายุ

ผู้สูงอายุ จะมีกล้ามเนื้อที่เล็กลง ความแข็งแรงลดลง ความอดทนลดลง ง่ายต่อการบาดเจ็บ การอักเสบถ้าออกกำลังกายมากเกินไป และความสามารถในการฟื้นตัวของกล้ามเนื้อจากการอ่อนล้าจะลดลงมาก ซึ่งทำให้กล้ามเนื้อนั้นไม่สามารถปรับตัวได้เร็วเพียงพอที่จะออกกำลังกายในครั้งต่อไป และที่สำคัญความสามารถของระบบต่อต้านอนุมูลอิสระที่จะลดลงด้วย การรับประทานวิตามินซี จึงจะมีประโยชน์กับนักกีฬาที่ต้องฝึกจน กล้ามเนื้ออ่อนล้า หรือผู้สูงอายุที่ยังออกกำลังกายธรรมดาเป็นประจำ (เสก อักษรานุเคราะห์, 2546)

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาเชิงทดลอง (experimental research) เพื่อเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ว่ามีการลดลงของน้ำหนักและ เปอร์เซ็นต์ไขมันแตกต่างกันหรือไม่ โดยมีรายละเอียดวิธีดำเนินการศึกษา ดังต่อไปนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ผู้หญิง ที่มาออกกำลังกายที่ สถานออกกำลังกาย ฟิลิปเวน สาขาลาดพร้าว และ สถานออกกำลังกาย ฟิลิปเวนสาขาราชประสงค์ โดยต้องออกกำลังกาย สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ตามโปรแกรมที่กำหนดเหมือนกัน

3.1.1 การคำนวณขนาดตัวอย่าง

ในการวิจัยนี้ คำนวณหาขนาดตัวอย่าง โดยใช้สูตร เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย 2 กลุ่มเป็นอิสระต่อกัน (วัดก่อน – หลัง)

$$n = \frac{2\delta^2(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2}{(\bar{\mu}_1 - \bar{\mu}_2)^2}$$

n = จำนวนตัวอย่าง

$Z_{\alpha/2}$ = ค่ามาตรฐานที่ระดับความเชื่อมั่น 95% = 1.96

Z_{β} = ค่ามาตรฐานเมื่อกำหนด power of test ให้ (= 1.28)

δ^2 = ค่าความแปรปรวนของตัวแปรที่ศึกษาในประชากร

$(SD_1 + SD_2)^2 / 2$ และ $(\mu_1 - \mu_2)$ ได้มาจาก Carol S. Johnston, PhD, FACN (2005)

Strategies for healthy weight loss: From Vitamin C to the Glycemic Response

$$n = \frac{2(0.174)(1.96+1.28)2}{(2.03 - 1.46)^2}$$

$$= 11.25$$

และเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างโดยคิดว่ามีอัตราการออกจากการวิจัย 25% คิดเป็น 3 คน ดังนั้นจำนวนผู้เข้าร่วมวิจัยจะมีรวมทั้งสิ้น 30 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

การรวบรวมข้อมูล โดยใช้ตัวแปรที่ศึกษาดังนี้

3.2.1 ตัวแปรอิสระได้แก่ น้ำมะนาวผสมน้ำอุ่น

3.2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ น้ำหนักตัว และ เปอร์เซ็นต์ไขมัน

3.3 วิธีดำเนินการศึกษา

3.3.1 ศึกษาหาข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวกับมะนาว การใช้น้ำมะนาวในการลดน้ำหนัก

3.3.2 ขออนุมัติทำการศึกษาในอาสาสมัคร จากคณะกรรมการจริยธรรมในมนุษย์ของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

3.3.3 ทำการคัดเลือกอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการวิจัย ที่เข้าได้เกณฑ์การคัดเลือกที่กำหนดไว้รวมทั้งสิ้น 29 คน โดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยจะต้องผ่านการรับทราบข้อมูลการวิจัยและยินยอมให้ทำการวิจัย

3.3.4 ทำการสอบถามประวัติข้อมูลทั่วไป และประวัติข้อมูลเกี่ยวกับสุขภาพและพฤติกรรมในการรับประทานอาหาร ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ตามแบบบันทึกข้อมูล ดังภาคผนวก ก

3.3.5 ชั่งน้ำหนัก และวัดปริมาณไขมัน ก่อนเข้าร่วมโครงการวิจัย 1 สัปดาห์, สัปดาห์ที่ 2 และสัปดาห์ที่ 4

3.3.6 ให้ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยกลุ่มที่ 1 ดื่มน้ำมะนาวผสมน้ำอุ่น โดยใช้ใช้น้ำมะนาว 30 มล. ต่อน้ำอุ่น 200 มล. ตอนเช้า และตอนเย็น และออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 ครั้ง เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ และกลุ่มที่ 2 ไม่ต้องดื่มน้ำมะนาว แต่ออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 ครั้ง เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์

3.3.7 เก็บรวบรวม และบันทึกข้อมูลที่ได้ลงในแบบบันทึกเพื่อนำมาวิเคราะห์

3.4 รูปแบบการวิจัย

Cross – sectional study, Clinical trial

3.5 การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

1. อาสาสมัครเพศหญิง และมีอายุระหว่าง 20-60ปี จำนวน 29 คน โดยคัดเลือกจากผู้เข้าร่วมแข่งขัน Fit & Firm Rally 2012 ของสถานออกกำลังกายเฉพาะสุขภาพสตรี ฟิลิปเวนสาขาลาดพร้าว และ สาขาราชประสงค์

2. ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ต้องให้คำยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย โดยเซ็นยินยอม ในหนังสือแสดงความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรแสดงเจตนาเข้าร่วมโครงการวิจัยเพื่อการสำรวนี้

3.5.1 เกณฑ์เลือกอาสาสมัครเข้าร่วมการศึกษาวิจัย (Inclusion Criteria)

- 3.5.1.1 เพศหญิง
- 3.5.1.2 มีอายุระหว่าง 20-60 ปี
- 3.5.1.3 มีค่าดัชนีมวลกายมากกว่าหรือเท่ากับ 23
- 3.5.1.4 ออกกำลังกาย สัปดาห์ละ 3 วัน
- 3.5.1.5 มีความยินยอมให้ความร่วมมือในการวิจัย โดยลงชื่อเป็นลายลักษณ์อักษร

3.5.2 เกณฑ์คัดออกอาสาสมัครเข้าร่วมการศึกษาวิจัย (Exclusion Criteria)

- 3.5.2.1 ผู้ที่ไม่ออกกำลังกาย
- 3.5.2.2 ใช้อยาลดน้ำหนัก และอาหารเสริม
- 3.5.2.3 เป็นโรคกระเพาะ
- 3.5.2.4 เป็นโรคกรดไหลย้อน
- 3.5.2.5 ไข้ รับประทานยา และ ยาช่วยย่อย
- 3.5.2.6 ผู้ที่มีปัญหาทางจิต

3.5.3 เกณฑ์การให้อาสาสมัครเลิกจากการศึกษาวิจัย (Discontinuation Criteria)

- 3.5.3.1 ผู้เข้าร่วมวิจัยไม่ให้ความร่วมมือ ในการทดลอง
- 3.5.3.2 ไม่สามารถติดตามผลได้
- 3.5.3.3 ผู้เข้าร่วมต้องการออกจากการศึกษาวิจัย

3.5.3.4 มีค่าการทำงานของตับผิดปกติ

3.5.3.5 แพทย์เห็นสมควรให้หยุด

3.6 วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.6.1 คัดเลือกอาสาสมัคร ที่จะเข้าร่วมโครงการวิจัยตามข้อกำหนด จากผู้ที่เข้าร่วมแข่งขัน Fit & Firm Rally 2012 ของสถานออกกำลังกายเฉพาะสุขภาพสตรี ฟิลิปเวนสาขาลดพรีว และ สาขาราชประสงค์ จากนั้นให้อาสาสมัครจับสลากแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ดื่มน้ำมะนาวไทยผสม น้ำอุ่น กลุ่มที่ 2 ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยไม่ต้องดื่มน้ำมะนาวผสมน้ำอุ่น รวมทั้งชี้แจงวัตถุประสงค์ วิธีการ และประโยชน์ที่จะได้รับจากการทำการวิจัยอย่างละเอียด จากนั้นให้ผู้เข้าร่วมวิจัยลงนาม ยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย

3.6.2 ชักประวัติข้อมูลทั่วไป และ ข้อมูลเกี่ยวกับสุขภาพ

3.6.3 ผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้รับการชั่งน้ำหนัก วัดเปอร์เซ็นต์ไขมัน วัดค่าดัชนีมวลกาย

3.6.4 วัดเส้นรอบเอว วัดความดันโลหิต โดยชั่ง ก่อนเริ่มทำการวิจัย, สัปดาห์ที่ 2, สัปดาห์ที่ 4

3.6.5 ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย จะได้เข้าร่วมสัมมนา เรื่องการใช้น้ำมะนาวผสมน้ำอุ่น ควบคู่ กับการออกกำลังกายเพื่อลดน้ำหนัก และหลักในการรับประทานอาหารให้เหมาะสมตามหลัก โภชนาการและตามความต้องการของร่างกาย นอกจากนี้ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทุกคนจะได้รับสมุด บันทึกที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น เพื่อบันทึกอาหารที่รับประทาน ตลอดระยะเวลาที่ศึกษา และต้องนำสมุด ดังกล่าว มาส่งให้ผู้วิจัยหลังสิ้นสุดการศึกษา นอกจากนี้ผู้วิจัยจะมีการสอนและอธิบายถึงขั้นตอน การทำน้ำมะนาวผสมน้ำอุ่น ให้กลับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยกลุ่มที่ 1

3.6.6 ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยกลุ่มที่ 1 จะได้รับ มะนาวไทย สัปดาห์ละ 20 ลูก โดยจะมา

3.6.7 รับได้ที่สถานออกกำลังกายฟิลิปเวนทั้งสองสาขาสัปดาห์ละ 1 ครั้ง และจะต้องดื่มน้ำ มะนาวผสมน้ำอุ่นวันละ 2 ครั้ง คือก่อนอาหารเช้า และก่อนอาหารเย็น

3.6.8 ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทุกคน จะต้องออกกำลังกาย 3 ครั้ง/สัปดาห์ ตามโปรแกรมที่ กำหนด ซึ่งจะมีรางวัลมอบให้สำหรับผู้ที่มีมาออกกำลังกายครบ 3 ครั้ง

3.7 การเก็บข้อมูลและติดตามผล

การเก็บข้อมูล จะเริ่มเก็บข้อมูล โดยชั่งน้ำหนัก และวัดเปอร์เซ็นต์ไขมันก่อนเริ่มทำการวิจัย 1 สัปดาห์, สัปดาห์ที่ 2 และ ในสัปดาห์ที่ 4 การตอบแทน ชดเชย การดูแลรักษาและแก้ไขปัญหาอื่น ๆ กรณีเกิดปัญหา อื่นๆกรณีเกิดผลแทรกซ้อนแก่ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย จะมีการติดตามผลจากผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยตลอดระยะเวลาการทำการวิจัยโครงการนี้ หากมีผลข้างเคียงอื่น ๆ ที่เกิดขึ้น ภายหลัง ผู้ทำการวิจัยจะรับผิดชอบการรักษาพยาบาลที่มีผลสืบเนื่องมาจากการทำการวิจัยโครงการนี้ ประเด็นอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับด้านจริยธรรม ข้อมูลของอาสาสมัครทั้งหมดจะถูกเก็บเป็นความลับและไม่มีการเผยแพร่ต่อสาธารณชน

3.8 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.8.1 ข้อมูลด้านสังคมประชากรของอาสาสมัครวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงปริมาณได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.8.2 เปรียบเทียบน้ำหนักก่อนและหลังการรับประทานน้ำมันมะพร้าวผสมน้ำมัน

3.8.2.1 ถ้าแจกแจงข้อมูลเป็นแบบปกติ ใช้สถิติเป็น Pair-t-test

3.8.2.2 ถ้าแจกแจงข้อมูลเป็นแบบไม่ปกติ ใช้สถิติเป็น Wilcoxon Matched-Pair Signed - Ranks test

3.8.2.3 ระดับความเชื่อมั่น 95% และค่านัยสำคัญหรือ p-value เท่ากับ 0.05

3.9 ข้อพิจารณาด้านจริยธรรม (Ethical Consideration)

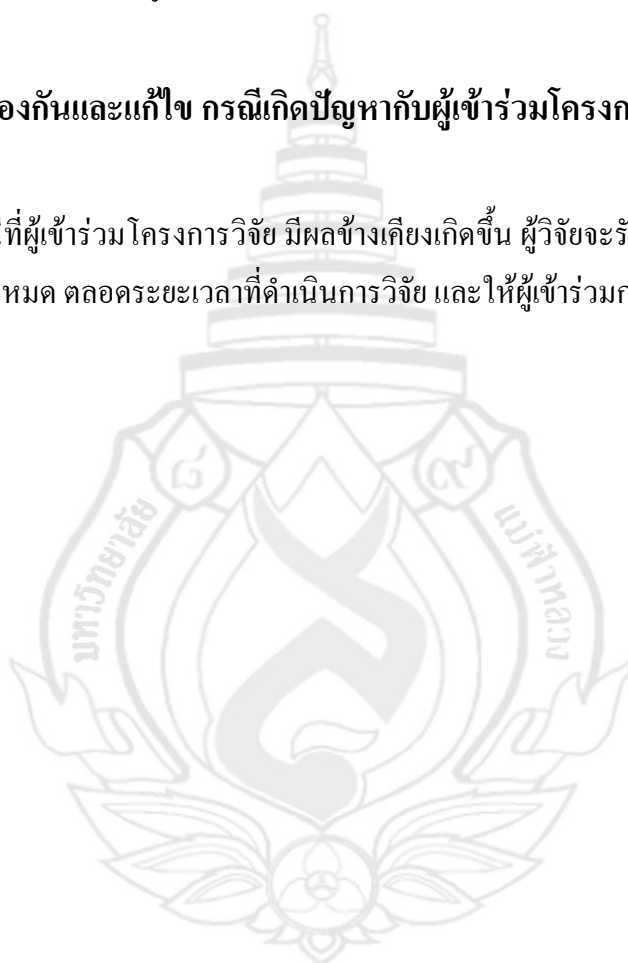
ในการศึกษาวิจัยนี้ เป็นโครงการวิจัยที่ไม่ขัดต่อหลักจริยธรรมสากลตามคำปฏิญญาเฮลซิงกิ (the declaration of helsinki) และผลการวิจัยทางคลินิกที่เชื่อถือได้ อาสาสมัครสามารถถอนตัวออกจากการศึกษาได้ทุกเมื่อโดยไม่กระทบต่อการเข้ารับบริการทางสาธารณสุขใด ๆ

3.10 ความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นกับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

เนื่องจากการวิจัยนี้ ใช้มะนาวไทย ซึ่งส่วนมาก เครื่องปรุงในอาหารไทยมักจะมีมะนาวเป็นส่วนผสมอยู่แล้ว และรสชาติความเปรี้ยวของมะนาวก็มีเพียงเล็กน้อยเท่านั้น เนื่องจากการผสมน้ำอุ่นด้วย ไม่ได้ดื่มแต่น้ำมะนาวอย่างเดียว นอกจากนี้ ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย เป็นผู้ที่มีความสุขภาพดี ความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นกับผู้ร่วมโครงการวิจัยจึงน้อยมาก

3.11 วิธีการป้องกันและแก้ไข กรณีเกิดปัญหากับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

ในกรณีที่ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย มีผลข้างเคียงเกิดขึ้น ผู้วิจัยจะรับผิดชอบค่ารักษาพยาบาล และค่าใช้จ่ายทั้งหมด ตลอดระยะเวลาที่ดำเนินการวิจัย และให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยหยุดดื่มทันที



บทที่ 4

ผลการทดลอง

การศึกษาเรื่อง ผลของการดื่มน้ำมะนาวไทยผสมน้ำอุ่นต่อน้ำหนักผู้หญิงที่ออกกำลังกายในเขตกรุงเทพมหานคร มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาผลของการดื่มน้ำมะนาวไทยผสมน้ำอุ่นต่อน้ำหนัก และระดับเปอร์เซ็นต์ไขมันของผู้หญิงที่ออกกำลังกาย นอกจากนี้ยังได้กำหนดสมมุติฐานการวิจัยไว้ว่า น้ำมะนาวผสมน้ำอุ่นสามารถช่วยลดน้ำหนักและเปอร์เซ็นต์ไขมันของผู้หญิงที่ออกกำลังกายได้

4.1 ลักษณะโดยทั่วไป ของกลุ่มตัวอย่าง

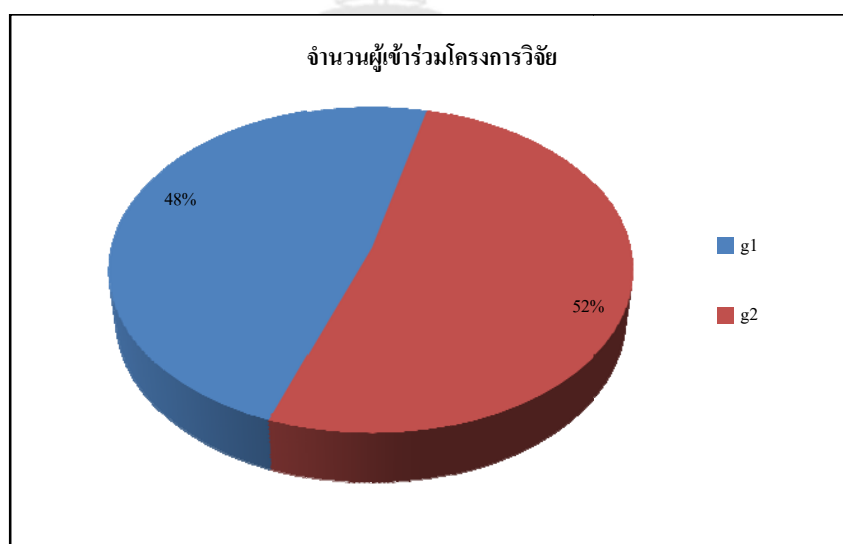
ในการศึกษาในครั้งนี้ เป็นการคัดกรองอาสาสมัครที่เป็นผู้หญิง อายุระหว่าง 20-60 ปี และมีระดับ BMI ≥ 23 ทั้งหมด 29 คน และติดตามการศึกษาจนครบระยะเวลา 30 วัน โดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยจะถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มโดยการจับสลาก กลุ่มที่ 1 จะได้รับมะนาวไทยสัปดาห์ละ 15-20 ผล ไปดื่มน้ำที่บ้าน เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ โดยดื่มน้ำวันละ 2 ครั้งก่อนอาหารเช้าและเย็น ซึ่งมีส่วนในการผสมน้ำมะนาวดังนี้ น้ำมะนาว 30 มล. ผสมกับน้ำอุ่น 200 มล. ส่วนกลุ่มที่ 2 กลุ่มควบคุมไม่ต้องดื่มน้ำมะนาว และทั้ง 2 กลุ่ม จะต้องออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 วัน ครั้งละ 45 นาที และจะได้รับคำแนะนำหลักในการรับประทานอาหารให้เพียงพอับความต้องการของร่างกายตามหลักโภชนาการ และนอกจากนี้ ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทุกคน จะได้รับสมุดบันทึกที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น เพื่อบันทึกการอาหารที่รับประทานในแต่ละวัน ตลอดระยะเวลาที่ทำการวิจัย และต้องนำสมุดดังกล่าวมาส่งคืนผู้วิจัยหลังสิ้นสุดการศึกษา

อาสาสมัครที่เข้าร่วมวิจัย แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 48 กลุ่มที่ 2 จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 52 เมื่อครบกำหนดระยะเวลาวิจัย มีอาสาสมัครที่เข้าร่วมวิจัย และสามารถติดตามผลการศึกษจนครบระยะเวลา มีจำนวนทั้งสิ้น 29 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 จำนวนผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

ผู้เข้าร่วมโครงการ	จำนวน	เปอร์เซ็นต์
ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยกลุ่มที่ 1	14	48
ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยกลุ่มที่ 2	15	52
ผู้เข้าร่วมโครงการทั้งหมด	29	100

จากตารางที่ 4.1 แสดงเป็นแผนภูมิได้ดังนี้



ภาพที่ 4.1 จำนวนอาสาสมัครผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

ลักษณะสังคมประชากรทางด้านอายุ อาสาสมัครมีอายุตั้งแต่ 30-34 ปีมีจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 6.9 อายุ 35-39 ปี มีจำนวน 1 คนคิดเป็นร้อยละ 3.4 อายุ 40-44 ปี มีจำนวน 1 คนคิดเป็นร้อยละ 3.4 อายุ 45-49 ปี จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 17.2 อายุ 50-54 ปี จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 17.2 อายุ 55-60 ปี จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 51.7 โดยอายุเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างอยู่ที่ 52.31 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.70 และกลุ่มตัวอย่างมีอายุน้อยที่สุด 30 ปี และมากที่สุด 60 ปี ดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 การแจกแจงความถี่จำแนกตามอายุ

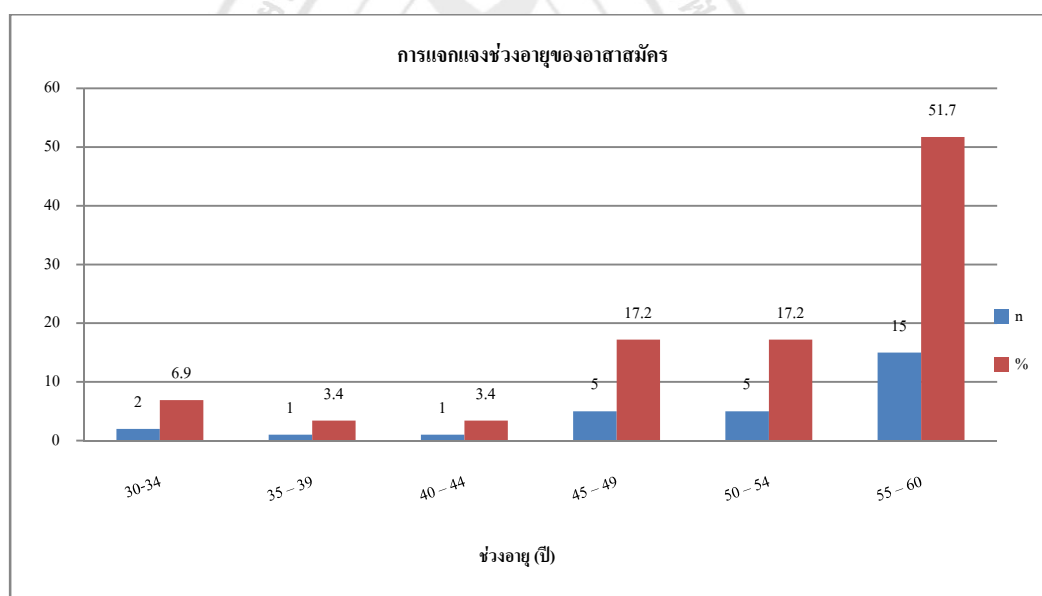
ช่วงอายุ	n	%
30-34	2	6.9
35-39	1	3.4
40-44	1	3.4
45-49	5	17.2
50-54	5	17.2
55-60	15	51.1

หมายเหตุ. 1. $N = 29$ min = 30

2. mix = 60

3. mean $\pm$ SD = 52.31 $\pm$ 7.7

จากตารางที่ 4.2 แสดงเป็นแผนภูมิเป็นร้อยละได้ดังภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 การแจกแจงช่วงอายุของอาสาสมัคร

เมื่อพิจารณาตัวแปรที่เกี่ยวกับน้ำหนัก พบว่า อาสาสมัครที่มีน้ำหนัก 54-59.9 กิโลกรัม มีจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 27.6 น้ำหนัก 60-69.9 กิโลกรัม จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 55.2 น้ำหนัก 70 -79.9 กิโลกรัม จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 6.9 น้ำหนัก 80-89.9 กิโลกรัม จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 6.9 และน้ำหนัก 90-99.9 กิโลกรัม จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 3.4 และน้ำหนักเฉลี่ยของกลุ่มผู้เข้าร่วมทำการวิจัยอยู่ที่ 65.4 กิโลกรัม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 9.0 และมีน้ำหนักต่ำสุดที่ 54.2 กิโลกรัม และสูงสุดที่ 96 กิโลกรัม ดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 การแจกแจงความถี่ของน้ำหนัก

น้ำหนัก (กิโลกรัม)	n	%
54-59.9	8	27.6
60-69.9	16	55.2
70-79.9	2	6.9
80-89.9	2	6.9
90-99.9	1	3.4

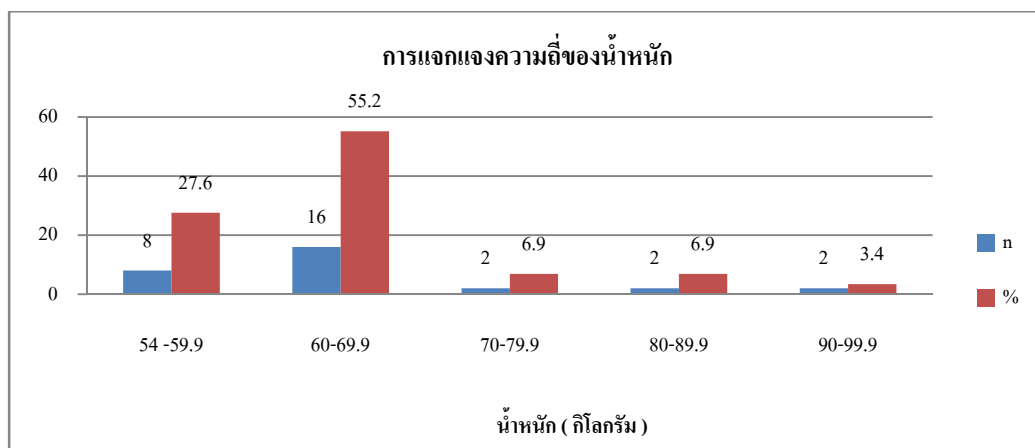
หมายเหตุ. 1. N = 29

2. min = 54.20

3. mix = 96

4. mean $\pm$ SD = 65.41 $\pm$ 9

จากตารางที่ 4.3 แสดงเป็นแผนภูมิร้อยละได้ดังภาพที่ 4.3



ภาพที่ 4.3 จำนวนอาสาสมัคร จำแนกตามน้ำหนัก

เมื่อพิจารณาตัวแปรที่เกี่ยวกับส่วนสูง พบว่าอาสาสมัครมีส่วนสูงที่ 145-149 เซนติเมตร จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 3.5 ส่วนสูงที่ 150-159 เซนติเมตร จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 62 ส่วนสูง 160-169 เซนติเมตร จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 34.5 และความสูงเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง อยู่ที่ 157.6 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.2 และกลุ่มตัวอย่างมีส่วนสูงต่ำสุดที่ 146 เซนติเมตร และสูงสุดที่ 168 เซนติเมตร ดังแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 การแจกแจงความถี่ของส่วนสูง

ส่วนสูง (เซนติเมตร)	n	%
145-149	1	3.5
150-159	18	62
160-169	10	34.5

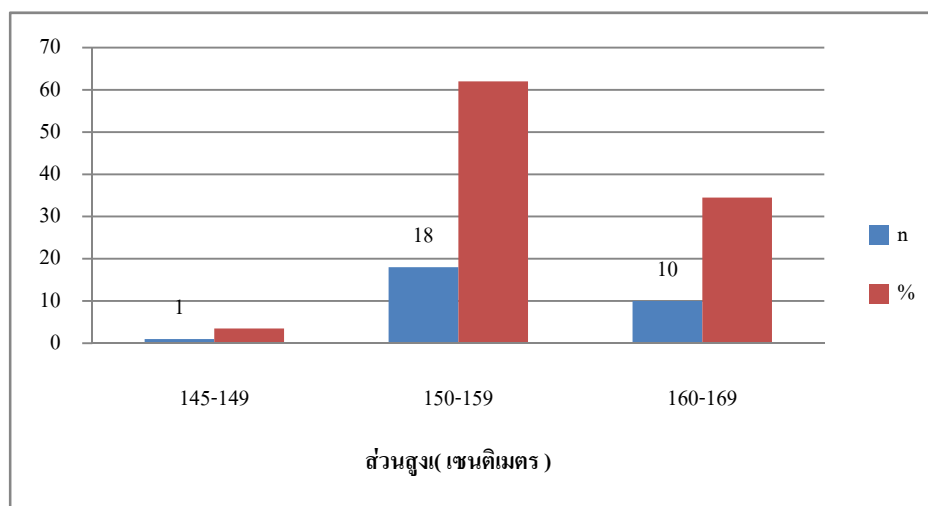
หมายเหตุ. 1. n = 29

2. min = 146

3. mix = 168

4. mean $\pm$ SD = 157.6 $\pm$ 5.18

จากตารางที่ 4.4 สามารถแสดงเป็นแผนภูมิได้ดังภาพที่ 4.4



ภาพที่ 4.4 จำนวนอาสาสมัคร จำแนกตามส่วนสูง

เมื่อพิจารณาตัวแปรที่เกี่ยวกับค่า BMI พบว่า BMI ที่ 23-24.9 กก/ตรม จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 41.4 BMI 25-29.9 กก/ตรม จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 44.8 BMI 30-39.9 กก/ตรม จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 13.8 และ BMI เฉลี่ยของกลุ่มอาสาสมัคร อยู่ที่ 26.3 กก/ตรม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.59 และมีค่า BMI ต่ำสุดที่ 23.10 และ BMI สูงสุดที่ 38.50 ดังแสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 การแจกแจงความถี่ของ BMI

BMI (กก/ตรม)	n	%
23-24.9	12	41.4
25-29.9	13	44.8
30-39.9	4	13.80

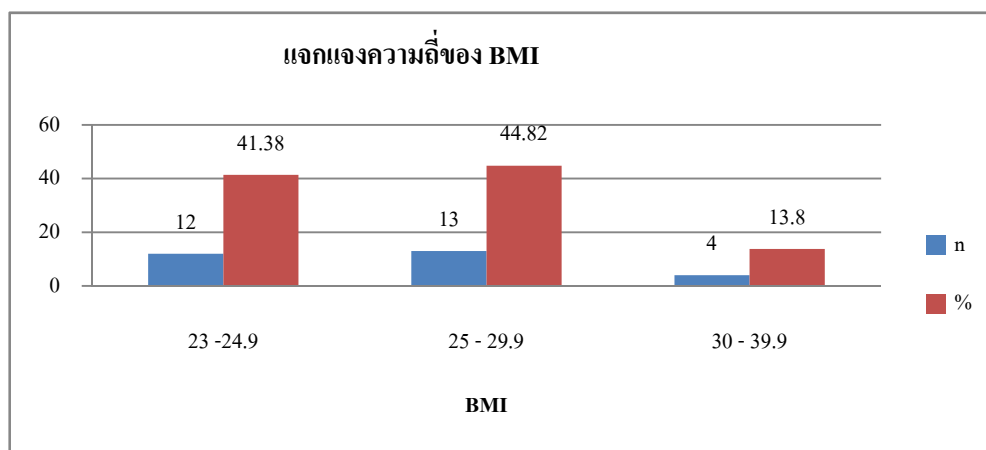
หมายเหตุ. 1. n = 29

2. min = 23.10

3. mix = 38.50

4. mean $\pm$ SD = 26.3 $\pm$ 3.59

จากตารางที่ 4.5 แสดงเป็นแผนภูมิได้ดังภาพที่ 4.5



ภาพที่ 4.5 จำนวนอาสาสมัครจำแนกตาม BMI

เมื่อพิจารณาตัวแปรที่เกี่ยวกับพลังงานอาหารในแต่ละสัปดาห์ของอาสาสมัครกลุ่มที่ 1 พบว่า ค่าเฉลี่ยของพลังงานอาหารต่อวัน ของสัปดาห์ก่อนทำการวิจัย เท่ากับ 1936.4 ± 205.4 กิโลแคลอรี และหลังจากเข้าร่วมวิจัยในสัปดาห์ที่ 1 มีค่าเฉลี่ยของพลังงานอาหารต่อวัน 1826.1 ± 137 กิโลแคลอรี ซึ่งมีค่าเฉลี่ยลดลง 2.9 และในสัปดาห์ที่ 2, 3 และสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเฉลี่ยของพลังงานอาหารต่อวัน เท่ากับ 1831.4 ± 141.4 , 1852.1 ± 88.3 และ 1850 ± 104 กิโลแคลอรีตามลำดับ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของพลังงานในแต่ละวัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 เปรียบเทียบพลังงานอาหารเฉลี่ยต่อวันของกลุ่มที่ 1

สัปดาห์	mean $\pm$ SD	Week	mena $\pm$ SD	t	df	p-value
0	1936.4 ± 205.4	1	1826.1 ± 137	2.9	13	0.01*
		2	1831.4 ± 141.4	3.0	13	0.01*
		3	1852.1 ± 88.3	2.0	13	0.06
		4	1850 ± 104	1.8	13	0.09
1	1826.1 ± 136.9	2	1831.4 ± 141.4	-0.2	13	0.84
		3	1852.1 ± 88.3	-0.9	13	0.44
		4	1850 ± 103.8	-0.8	13	0.43

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

สัปดาห์	mean±SD	Week	mena±SD	t	df	p-value
2	1831.4 ± 141.4	3	1852.1 ± 88.3	-0.7	13	0.49
		4	1850 ± 104	-0.7	13	0.52
3	1852.1 ± 88.3	4	1850 ± 104	0.08	13	0.93

เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับพลังงานอาหารเฉลี่ยในแต่ละวันของอาสาสมัครกลุ่มที่ 2 พบว่าอาสาสมัครกลุ่มที่ 2 ในสัปดาห์ก่อนเริ่มทำการวิจัย มีค่าเฉลี่ยพลังงานอาหารต่อวัน 1913.33 ± 324 กิโลแคลอรีและหลังจากเข้าร่วมทำการวิจัยในสัปดาห์ที่ 1 มีค่าเฉลี่ยพลังงานอาหาร 1828 ± 237 กิโลแคลอรี ซึ่งมีค่าเฉลี่ยลดลง 2.8 และในสัปดาห์ที่ 2, 3 และ 4 มีค่าเฉลี่ยพลังงานอาหารเท่ากับ 1830 ± 128 , 1796.7 ± 146 และ 1803.3 ± 187 กิโลแคลอรีตามลำดับ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของพลังงานอาหารไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ค่า $p\text{-value} > 0.05$ ดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 เปรียบเทียบพลังงานอาหารเฉลี่ยต่อวันของกลุ่มที่ 2

สัปดาห์	Mean ± SD	Week	Mena ± SD	t	df	p-value
0	1913.33 ± 324	1	1828 ± 237	2.8	14	0.01*
		2	1830 ± 128	1.3	14	0.23
		3	1796.7 ± 146	2.1	14	0.06
		4	1803.3 ± 187	2.1	14	0.05*
1	1828 ± 237.2	2	1830 ± 128	-0.4	14	0.97
		3	1796 ± 146	0.8	14	0.45
		4	1803.33 ± 187	0.6	14	0.54
2	1830 ± 128	3	1796 ± 145.7	1	14	0.34
		4	1803.33 ± 187	0.6	14	0.53
3	1797 ± 146	4	1803.33 ± 187	-0.24	14	0.82

4.2 ผลการทดลอง

ในการศึกษาครั้งนี้อาสาสมัคร ที่เข้าร่วมโครงการวิจัย ผลของการดื่มน้ำมะนาวไทยผสม น้ำอุ่นต่อน้ำหนักของผู้หญิงที่ออกกำลังกายในเขตกรุงเทพมหานคร ในส่วนที่เกี่ยวกับน้ำหนัก และเปอร์เซ็นต์ไขมันพอสรูปได้ดังนี้

4.2.1 เปรียบเทียบลักษณะทั่วไปของอาสาสมัครกลุ่มที่ 1 และอาสาสมัครกลุ่มที่ 2

ในการศึกษาครั้งนี้ พอสรูปลักษณะทั่วไปของอาสาสมัครออกเป็นภาพรวมทางสถิติพบว่า เมื่อเปรียบเทียบอายุเฉลี่ยของอาสาสมัครทั้งสองกลุ่ม อายุเฉลี่ยของอาสาสมัครกลุ่มที่ 1 เท่ากับ 50.71 ± 9.4 ปี และ ในกลุ่มที่ 2 มีอายุเฉลี่ย เท่ากับ 54.93 ± 4 ปี ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) และ เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักเฉลี่ยของอาสาสมัครกลุ่มที่ 1 มีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 65.6 ± 11 กิโลกรัม และ กลุ่มที่ 2 มีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 65.59 ± 7 กิโลกรัม ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) และ เมื่อเปรียบเทียบส่วนสูงเฉลี่ยของกลุ่มที่ 1 มีค่าเท่ากับ 158.30 ± 4.50 เซนติเมตร และกลุ่มที่ 2 เท่ากับ 156.79 ± 5.58 เซนติเมตร ซึ่งส่วนสูงเฉลี่ยของอาสาสมัครทั้งสองกลุ่ม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย BMI ของอาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่มพบว่า อาสาสมัครกลุ่มที่ 1 มี ค่า BMI เฉลี่ยเท่ากับ 26.15 ± 4.50 และ กลุ่มที่ 2 มีค่า BMI เท่ากับ 26.74 ± 3.23 ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 เปรียบเทียบลักษณะทั่วไปของอาสาสมัครกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2

ลักษณะทั่วไป	กลุ่มที่	mean $\pm$ SD	T	df	p- value
อายุ	1	50.71 ± 9.40	- 1.65	13	0.61
	2	54.93 ± 3.69			
น้ำหนัก	1	65.64 ± 11	0.007	13	0.24
	2	65.59 ± 7			
ส่วนสูง	1	158.30 ± 4.50	0.75	13	0.97
	2	156.79 ± 5.58			
BMI	1	26.15 ± 4.50	-0.358	13	0.16
	2	26.74 ± 3.23			

4.2.2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พลังงานอาหารต่อวัน ของอาสาสมัครกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานต่อวันในสัปดาห์ก่อนเริ่มทำจากวิจัย ของอาสาสมัครกลุ่มที่ 1 เท่ากับ $1936.4 \pm$ กิโลแคลอรี และ อาสาสมัครกลุ่มที่ 2 เท่ากับ 1921.4 ± 334.4 กิโลแคลอรี พบว่าค่าเฉลี่ยพลังงานของทั้ง สองกลุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) และเมื่อนำพลังงานอาหารต่อวันในสัปดาห์ที่ 1 ของอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มมาเปรียบเทียบกัน พบว่าพลังงานอาหารในสัปดาห์ที่ 1 ของกลุ่มที่ 1 เท่ากับ 1936.4 ± 205 กิโลแคลอรี และ กลุ่มที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของพลังงานต่อวันเท่ากับ 1921.4 ± 334.4 กิโลแคลอรี ซึ่งค่าเฉลี่ยในสัปดาห์ที่ 1 ของทั้งสองกลุ่ม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) และเมื่อเปรียบเทียบ พลังงานอาหารเฉลี่ยต่อวันของอาสาสมัครกลุ่มที่ 1 และ อาสาสมัครกลุ่มที่ 2 ในสัปดาห์ที่ 2 พบว่า พลังงานอาหารโดยเฉลี่ยของกลุ่มที่ 1 เท่ากับ 1831.4 ± 141.4 กิโลแคลอรี และ กลุ่มที่ 2 เท่ากับ 1828.6 ± 133 กิโลแคลอรี ซึ่งพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) ในสัปดาห์ที่ 3 เมื่อนำพลังงานอาหารของทั้งกลุ่มที่ 1 และ กลุ่มที่ 2 มาเปรียบเทียบกันพบว่า พลังงานอาหารเฉลี่ยของอาสาสมัครกลุ่มที่ 1 เท่ากับ 1852.1 ± 88.3 กิโลแคลอรี และ กลุ่มที่ 2 คือ 1800 ± 151 กิโลแคลอรี พบว่าทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) และในสัปดาห์ที่ 4 เมื่อนำพลังงานอาหารเฉลี่ยต่อวันของทั้งสองกลุ่มมาเปรียบเทียบกันพบว่า กลุ่มที่ 1 มีพลังงานอาหารเฉลี่ยต่อวันในสัปดาห์นี้เท่ากับ 1850 ± 104 กิโลแคลอรี และ กลุ่มที่ 2 เท่ากับ 1818 ± 185 กิโลแคลอรี ซึ่งพบว่าพลังงานอาหารไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 เปรียบเทียบพลังงานอาหารต่อวันในแต่ละสัปดาห์ของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2

กลุ่ม	สัปดาห์	mean $\pm$ SD	t	df	p-value
1	0	1936.4 ± 205.4	0.13	13	0.9
2	0	1921.4 ± 334.4			
1	1	1826.1 ± 137	0.04	13	1
2	1	1800 ± 151			
1	2	1831.4 ± 141.4	0.05	13	1
2	2	1828.6 ± 133			
1	3	1852.1 ± 88.3	1.01	13	0.3
2	3	1800 ± 151			
1	4	1850 ± 104	0.47	13	0.3
2	4	1818 ± 185			

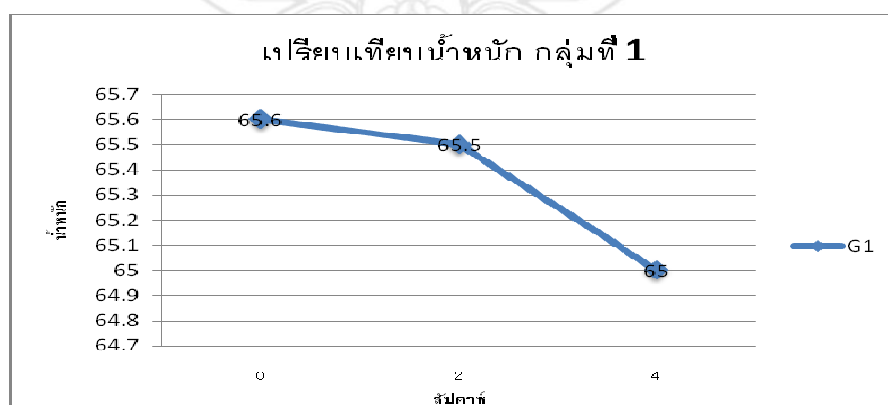
4.2.3 ผลของน้ำมะนาวไทยผสมน้ำอุ่นต่อน้ำหนัก

4.2.3.1 ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยในกลุ่มที่ 1 จำนวน 14 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 48 ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักก่อนการดื่มน้ำมะนาวไทยผสมน้ำอุ่นมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 65.58 ± 11 กิโลกรัม และหลังจากดื่มน้ำมะนาวไทยผสมน้ำอุ่นเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 65.46 ± 11 กิโลกรัม ค่า p-value 0.43 มีค่ามากกว่าค่านัยสำคัญทางสถิติ 0.05 แปลผลได้ว่า น้ำหนักก่อนเริ่มทำการทดลอง และในสัปดาห์ที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ถัดมาในสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักเท่ากับ 64.99 ± 11 กิโลกรัม มีค่า p-value 0.003 มีค่าน้อยกว่าค่านัยสำคัญทางสถิติ 0.05 แปลผลได้ว่า น้ำหนักในสัปดาห์ที่ 4 ลดลงจากสัปดาห์ที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 เปรียบเทียบน้ำหนักของกลุ่มที่ 1

สัปดาห์	mean $\pm$ SD	week	Mean $\pm$ SD	t	df	p-value
ก่อน	65.58 $\pm$ 10.96	week2	65.46 $\pm$ 11.21	0.81	13	0.43
		week4	64.99 $\pm$ 11.41	3.56	13	0.003
สัปดาห์ที่ 2	65.46 $\pm$ 11.21	week0	65.58 $\pm$ 10.96	0.81	13	0.43
		week4	64.99 $\pm$ 11.41	4.41	13	0.003
สัปดาห์ที่ 4	64.99 $\pm$ 11.41	week0	65.58 $\pm$ 10.96	3.56	13	0.003
		week2	65.46 $\pm$ 11.21	4.41	13	0.003

จากตารางที่ 4.10 จำแนกแผนภูมิได้ดังภาพที่ 4.6



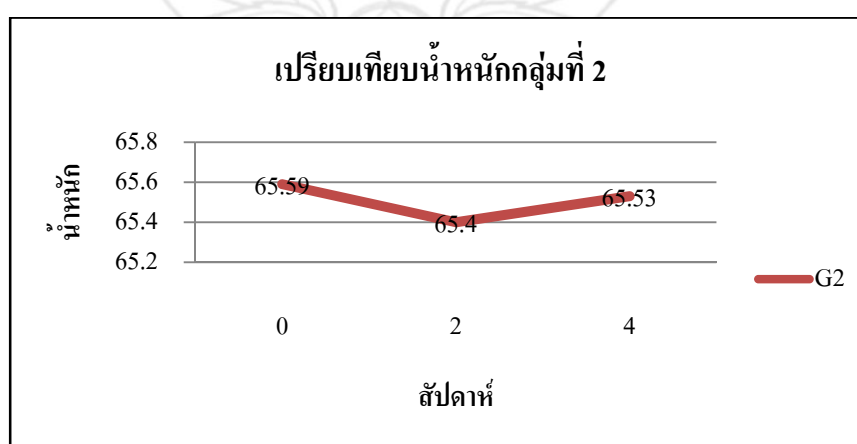
ภาพที่ 4.6 เปรียบเทียบน้ำหนักกลุ่มที่ 1

4.2.3.2 ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยในกลุ่มที่ 2 จำนวน 15 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 52 ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักก่อนเข้าร่วมโครงการวิจัยที่ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 65.59 ± 7.04 กิโลกรัม หลังจากเข้าร่วมโครงการวิจัยเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักเท่ากับ 65.40 ± 7.39 กิโลกรัม ค่า p-value 0.52 ซึ่งมากกว่าค่านัยสำคัญทางสถิติ 0.05 แปลผลได้ว่าน้ำหนักก่อนและในสัปดาห์ที่ 2 ของการวิจัยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) และในสัปดาห์ที่ 4 น้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 65.53 ± 6.95 กิโลกรัม ค่า p-value 0.89 ซึ่งมากกว่า ค่านัยสำคัญทางสถิติ 0.05 แปลผลได้ว่าน้ำหนักในสัปดาห์ที่ 2 และสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังแสดงที่ตาราง 4.11

ตารางที่ 4.11 เปรียบเทียบน้ำหนักของกลุ่มที่ 2

สัปดาห์ที่	mean $\pm$ SD	week	mean $\pm$ SD	T	df	p-value
ก่อน	65.59 ± 7.04	week2	65.40 ± 7.39	0.65	14	0.52
		week4	65.53 ± 6.95	1.42	14	0.89
สัปดาห์ที่ 2	65.40 ± 7.39	week0	65.59 ± 7.04	0.65	14	0.52
		week4	65.53 ± 6.95	1.42	14	0.89
สัปดาห์ที่ 4	65.53 ± 6.95	week0	65.59 ± 7.04	0.65	14	0.89
		week2	65.40 ± 7.39	1.42	14	0.89

จากตารางที่ 4.11 แสดงเป็นแผนภูมิได้ดังภาพที่ 4.7



ภาพที่ 4.7 เปรียบเทียบน้ำหนักกลุ่มที่ 2

4.2.4 ผลของน้ำมันวไทยผสมน้ำมันต่อระดับเปอร์เซ็นต์ไขมัน

4.2.4.1 ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยในกลุ่มที่ 1 จำนวน 14 คน ค่าเฉลี่ยของระดับเปอร์เซ็นต์ไขมันก่อนเข้าร่วมโครงการวิจัยเท่ากับ 33.71 ± 7 และหลังจากดื่มน้ำมันวไทยผสมน้ำมันเป็นเวลา 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยของระดับเปอร์เซ็นต์ไขมันอยู่ที่ 33.31 ± 7.4 ค่า p-value 0.32 ซึ่งมีความกว่าค่านัยสำคัญทางสถิติ 0.05 แปลผลได้ว่า ระดับเปอร์เซ็นต์ไขมันก่อนเริ่มทำการวิจัย และ สัปดาห์ที่ 2 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) และ ในสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเฉลี่ยของระดับเปอร์เซ็นต์ไขมันอยู่ที่ 33.43 ± 6.5 ค่า p-value 0.78 ซึ่งมีความมากกว่าค่านัยสำคัญทางสถิติ 0.05 แปลผลได้ว่า ระดับเปอร์เซ็นต์ไขมันในสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 2 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังแสดงที่ตาราง 4.12

ตารางที่ 4.12 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ไขมันของกลุ่มที่ 1

สัปดาห์ที่	mean $\pm$ SD	week	mean $\pm$ SD	t	df	p-value
ก่อน	33.71 ± 6.98	week2	33.31 ± 7.42	1.04	13	0.32
		week4	33.43 ± 6.45	0.64	13	0.53
สัปดาห์ที่ 2	33.31 ± 7.42	week0	33.71 ± 6.98	1.04	13	0.32
		week4	33.43 ± 6.45	-0.277	13	0.78
สัปดาห์ที่ 4	33.43 ± 6.45	week0	33.71 ± 6.98	0.64	13	0.53
		week2	33.31 ± 7.42	-0.277	13	0.78

จากตารางที่ 4.11 แสดงเป็นแผนภูมิได้ดังภาพที่ 4.8



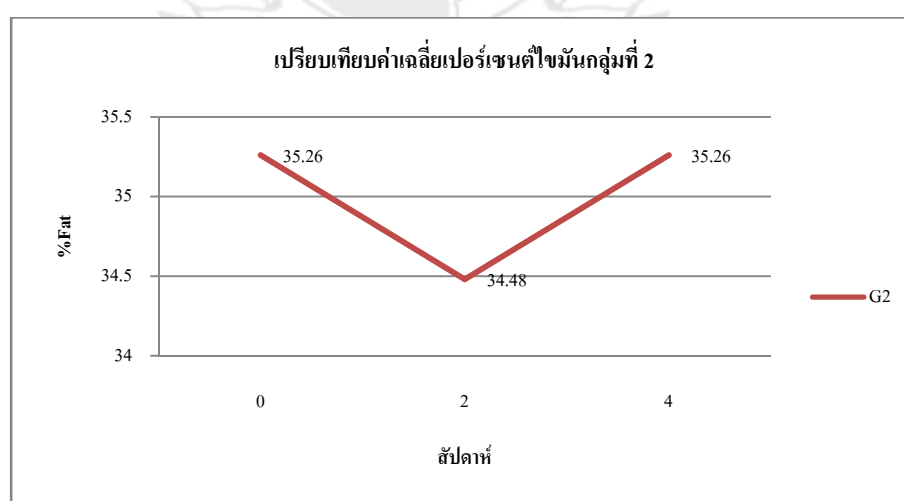
ภาพที่ 4.8 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ไขมันกลุ่มที่ 1

4.2.4.2 ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยในกลุ่มที่ 2 จำนวน 15 คน มีค่าเฉลี่ยระดับเปอร์เซ็นต์ไขมันก่อนเข้าร่วมโครงการวิจัยเท่ากับ 35.26 ± 5.40 หลังจากเข้าร่วมโครงการวิจัยเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยระดับเปอร์เซ็นต์ไขมันอยู่ที่ 34.48 ± 4.91 ซึ่งมีค่า p-value 0.29 มากกว่าค่านัยสำคัญทางสถิติ 0.05 แปลผลได้ว่าค่าเฉลี่ยระดับเปอร์เซ็นต์ไขมันในสัปดาห์ก่อนเริ่มทำการวิจัยและสัปดาห์ที่ 2 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) และในสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเฉลี่ยระดับเปอร์เซ็นต์ไขมันอยู่ที่ 35.26 ± 5.43 ค่า p-value 0.34 ซึ่งมีค่ามากกว่านัยสำคัญทางสถิติ 0.05 แปลผลได้ว่าค่าเฉลี่ยระดับเปอร์เซ็นต์ไขมันในสัปดาห์ที่ 2 และสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ไขมันของกลุ่มที่ 2

สัปดาห์	Mean $\pm$ SD	week	Mean $\pm$ SD	t	df	p-value
ก่อน	35.26 ± 5.40	week2	34.48 ± 4.91	1.09	14	0.29
		week4	35.26 ± 5.43	0.64	14	0.58
สัปดาห์ที่ 2	34.48 ± 4.91	week0	35.26 ± 5.40	1.09	14	0.29
		week4	35.26 ± 5.43	-0.99	14	0.34
สัปดาห์ที่ 4	35.26 ± 5.43	week0	35.26 ± 5.40	0.064	14	0.58
		week2	34.48 ± 4.91	-0.99	14	0.34

จากตารางที่ 4.13 แสดงเป็นแผนภูมิได้ดังภาพที่ 4.9



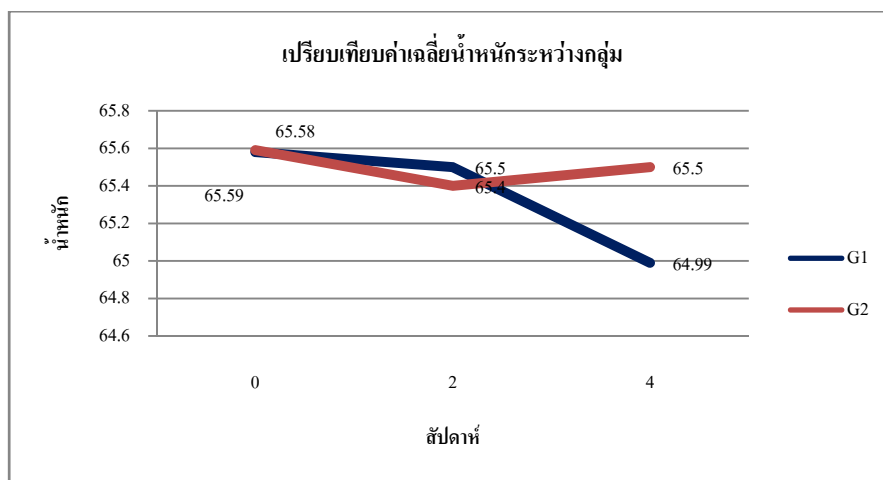
ภาพที่ 4.9 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ไขมันกลุ่มที่ 2

จากผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบน้ำหนักระหว่างกลุ่ม พบว่า น้ำหนักในสัปดาห์ก่อนทำการวิจัยของกลุ่มที่ 1 เท่ากับ 65.58 ± 10.95 กิโลกรัม และ กลุ่ม 2 เท่ากับ 65.59 ± 7.04 กิโลกรัม ค่า p-value เท่ากับ 1 ซึ่งมีค่ามากกว่าค่านัยสำคัญทางสถิติ 0.05 แปลผลได้ว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) ถัดมาในสัปดาห์ที่ 2 เมื่อนำค่าเฉลี่ยของน้ำหนักทั้ง 2 กลุ่มมาเปรียบเทียบกับ พบว่า น้ำหนักของกลุ่มที่ 1 เท่ากับ 65.46 ± 11.21 กิโลกรัม และน้ำหนักของกลุ่ม 2 เท่ากับ 65.40 ± 7.39 กิโลกรัม ค่า p-value เท่ากับ 1 ซึ่งมีค่ามากกว่าค่านัยสำคัญทางสถิติ 0.05 แปลผลได้ว่า น้ำหนักของทั้งสองกลุ่มในสัปดาห์ที่ 2 ของการทดลอง ไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$) ถัดมาในสัปดาห์ที่ 4 น้ำหนักของกลุ่มที่ 1 เท่ากับ 64.99 ± 11.41 กิโลกรัม และ กลุ่มที่ 2 เท่ากับ 65.53 ± 6.95 กิโลกรัม ค่า p-value 0.9 ซึ่งมีค่ามากกว่าค่านัยสำคัญทางสถิติ 0.05 แปลผลได้ว่า น้ำหนักเฉลี่ยของกลุ่มที่ 1 และ 2 ในสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ $p > 0.05$ แต่ถ้าวิเคราะห์จากผลการวิจัย ในกลุ่มที่ 1 มีแนวโน้มที่จะลดได้มากกว่า อย่างไรก็ตามมีนัยสำคัญทางสถิติถ้าระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยเพิ่มขึ้น ดังตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 วิเคราะห์เปรียบเทียบน้ำหนักระหว่างกลุ่ม

กลุ่ม	n	week	Mean $\pm$ SD	t	df	p-value
กลุ่มที่ 1	14	week 0	65.58 ± 10.95	-0.002	13	1
กลุ่มที่ 2	15	week 0	65.59 ± 7.04			
กลุ่มที่ 1	14	week 2	65.46 ± 11.21	0.014	13	1
กลุ่มที่ 2	15	week 2	65.40 ± 7.39			
กลุ่มที่ 1	14	week 4	64.99 ± 11.41	-0.13	13	0.9
กลุ่มที่ 2	15	week 4	65.53 ± 6.95			

จากตารางที่ 4.15 แสดงเป็นแผนภูมิเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของน้ำหนักได้ดังภาพที่ 4.10



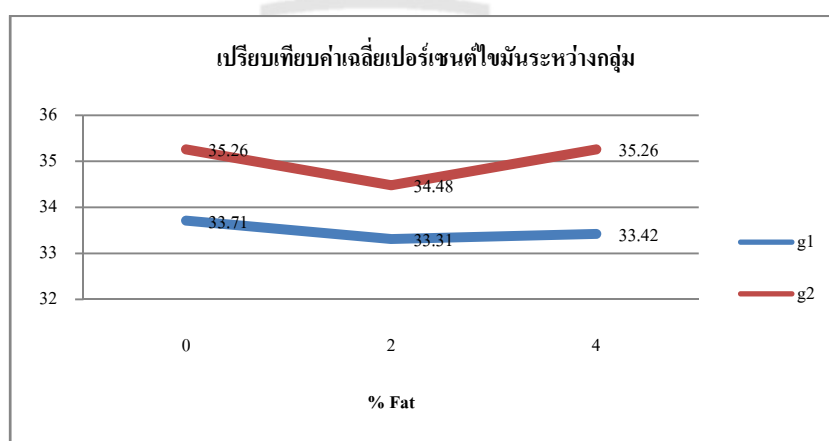
ภาพที่ 4.10 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยน้ำหนักระหว่างกลุ่ม

จากผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ไขมันระหว่างกลุ่ม พบว่า ปริมาณเปอร์เซ็นต์ไขมัน ก่อนเริ่มทำการวิจัยของกลุ่มที่ 1 มีค่าเท่ากับ 33.71 ± 6.98 และกลุ่มที่ 2 มีค่าเท่ากับ 35.26 ± 5.40 ค่า p-value 0.52 ซึ่งมีค่ามากกว่าค่านัยสำคัญทางสถิติ 0.05 แปลผลได้ว่า ระดับเปอร์เซ็นต์ไขมันในสัปดาห์ก่อนทำการวิจัย ทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) ถัดมาในสัปดาห์ที่ 2 ของการวิจัย เมื่อนำทั้งสองกลุ่มมาเปรียบเทียบระดับเปอร์เซ็นต์ไขมัน ซึ่งกลุ่มที่ 1 เท่ากับ 33.31 ± 7.42 และกลุ่มที่ 2 เท่ากับ 34.48 ± 4.91 ค่า p-value 0.62 ซึ่งมีค่ามากกว่านัยสำคัญทางสถิติ 0.05 แปลผลได้ว่าระดับเปอร์เซ็นต์ไขมันของทั้ง 2 กลุ่มในสัปดาห์ที่ 2 ของการทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) ถัดมาใน สัปดาห์ที่ 4 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่ม พบว่า กลุ่มที่ 1 มีค่าเฉลี่ยระดับเปอร์เซ็นต์ไขมัน เท่ากับ 33.43 ± 6.45 และกลุ่มที่ 2 เท่ากับ 35.26 ± 5.43 ค่า p-value 0.45 ซึ่งมีค่ามากกว่านัยสำคัญทางสถิติ 0.05 แปลผลได้ว่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในสัปดาห์ที่ 4 ของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) แต่ถ้าวิเคราะห์จากผลการวิจัยในกลุ่มที่ 1 มีแนวโน้มที่จะลงได้มากกว่าอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ถ้าระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยเพิ่มขึ้น ดังตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 วิเคราะห์เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ไขมันระหว่างกลุ่ม

กลุ่ม	n	week	mean $\pm$ SD	t	df	p-value
กลุ่มที่ 1	14	0	33.71 $\pm$ 6.98	-0.662	13	0.52
กลุ่มที่ 2	15	0	35.26 $\pm$ 5.40			
กลุ่มที่ 1	14	2	33.31 $\pm$ 7.42	-0.502	13	0.62
กลุ่มที่ 2	15	2	34.48 $\pm$ 4.91			
กลุ่มที่ 1	14	4	33.43 $\pm$ 6.45	-0.78	13	0.45
กลุ่มที่ 2	15	4	35.26 $\pm$ 5.43			

จากตารางที่ 5.5แสดงเป็นแผนภูมิเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันได้ดังภาพที่ 4.11



ภาพที่ 4.11 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันระหว่างกลุ่ม

สรุปผลจากการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลแบบปกติ โดยใช้สถิติแบบ Pair t- test ของกลุ่มผู้เข้าร่วมงานวิจัย กลุ่มที่ 1 พบว่า ค่าเฉลี่ยน้ำหนักในสัปดาห์ก่อนเริ่มทำการวิจัย เมื่อเปรียบเทียบกับสัปดาห์ที่ 2 ของการวิจัย ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) แต่ถ้านำผลการวิจัยในสัปดาห์ที่ 2 มาเปรียบเทียบกับสัปดาห์ที่ 4 พบว่า ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักในสัปดาห์ที่ 2 เท่ากับ 65.46 ± 11.21 กิโลกรัม และ สัปดาห์ที่ 4 เท่ากับ 64.99 ± 11.41 กิโลกรัม ค่า p-value 0.003 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 แปลผลได้ว่า น้ำหนักเฉลี่ยในสัปดาห์ที่ 2 และ สัปดาห์ที่ 4 ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ส่วนผู้เข้าร่วมทำการวิจัยกลุ่มที่ 2 เมื่อนำผลมาเปรียบเทียบกับสัปดาห์ที่ 2 ตั้งแต่สัปดาห์ก่อนเริ่มทำการวิจัย เปรียบเทียบกับ สัปดาห์ที่ 2 และสัปดาห์ที่ 2 เปรียบเทียบกับ สัปดาห์ที่

4 พบว่า ค่า p-value เท่ากับ 0.52 และ 0.89 ตามลำดับ แปลผลได้ว่า น้ำหนักเฉลี่ยของกลุ่มผู้เข้าร่วมทำวิจัยกลุ่มที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

แต่เมื่อนำค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก ของทั้ง กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มาเปรียบเทียบผลทางสถิติของน้ำหนักที่ลดลง ในสัปดาห์ก่อนเริ่มทำการวิจัย สัปดาห์ที่ 2 และสัปดาห์ที่ 4 ของการวิจัย พบว่า ค่า p-value เท่ากับ 1, 1 และ 0.9 ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) ที่เป็นเช่นนี้ อาจเป็นเพราะระยะเวลาในการวิจัยสั้นไปทำให้ผลของการวิจัยยังออกมาไม่ชัดเจน แต่ดูจากผลการวิจัยแล้วจะเห็นได้ว่า กลุ่มที่ 1 มีแนวโน้มของการลดลงของน้ำหนักอย่างต่อเนื่องมากกว่ากลุ่มที่ 2 อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ถัดมาในส่วนของการระดับเปอร์เซ็นต์ไขมัน พบว่า ผู้เข้าร่วมทำวิจัยของกลุ่มที่ 1 ในสัปดาห์ก่อนเริ่มทำการวิจัย และในสัปดาห์ที่ 2 มีระดับเปอร์เซ็นต์ไขมัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) และในสัปดาห์ที่ 4 เมื่อนำระดับเปอร์เซ็นต์ไขมันมาเปรียบเทียบกับสัปดาห์ที่ 2 แปลผลได้ว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) ถัดมาในกลุ่มที่ 2 ในสัปดาห์ก่อนเริ่มทำการวิจัย, สัปดาห์ที่ 2 และ สัปดาห์ที่ 4 ค่าเฉลี่ยของระดับเปอร์เซ็นต์ไขมันไม่แตกต่างกันทั้งสองกลุ่ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) และเมื่อนำค่าเฉลี่ยของระดับเปอร์เซ็นต์ไขมันของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มาเปรียบเทียบกัน ในสัปดาห์ก่อนเริ่มทำการวิจัย สัปดาห์ที่ 2 และสัปดาห์ที่ 4 พบว่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) แต่ถ้าพิจารณาถึงผลการวิจัย ของระดับเปอร์เซ็นต์ไขมันของกลุ่มที่ 1 มีแนวโน้มที่จะลดลงมากกว่าอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ถ้าระยะเวลาในการวิจัยเพิ่มขึ้น

บทที่ 5

สรุป และอภิปรายผล

การศึกษาเรื่อง ผลของน้ำมะนาวไทยผสมน้ำอุ่นต่อน้ำหนักของผู้หญิงที่ออกกำลังกายในเขตกรุงเทพมหานคร เป็นการศึกษาเชิงทดลองเกี่ยวกับผลของน้ำมะนาวไทยต่อน้ำหนักของผู้หญิงที่ออกกำลังกาย โดยพิจารณาปัจจัยต่าง ได้แก่ น้ำหนัก และเปอร์เซ็นต์ไขมัน

5.1 อภิปรายข้อมูลทั่วไป

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างมีรายละเอียดดังนี้

5.1.1 อายุ

การศึกษาครั้งนี้ผู้เข้าร่วมทำวิจัย มีอายุต่ำที่สุดคือ 30 ปี และสูงที่สุดคือ 60 ปี และผู้เข้าร่วมทำวิจัยครั้งนี้ ส่วนใหญ่อายุ 55-60 ปี มีจำนวน 15 คน จากทั้งหมด 29 คน อายุเฉลี่ยของกลุ่มผู้เข้าร่วมวิจัยอยู่ที่ 52.31 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.70

5.1.2 น้ำหนัก

การศึกษาครั้งนี้ กลุ่มผู้เข้าร่วมทำวิจัย มีน้ำหนักต่ำสุดคือ 54.2 กิโลกรัม และสูงที่สุดคือ 96 กิโลกรัม ผู้เข้าร่วมทำวิจัยส่วนใหญ่ มีน้ำหนักอยู่ที่ 60-69 กิโลกรัม น้ำหนักเฉลี่ย 65.4 กิโลกรัม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 9

5.1.3 ส่วนสูง

การศึกษาครั้งนี้กลุ่มผู้เข้าร่วมทำวิจัยมีส่วนสูงมากที่สุดคือ 168 เซนติเมตร และ ต่ำสุดคือ 146 เซนติเมตร ผู้เข้าร่วมทำวิจัยส่วนใหญ่มีส่วนสูงอยู่ที่ 150-159 เซนติเมตร จำนวน 18 คน ส่วนสูงเฉลี่ยอยู่ที่ 157.6 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 52

5.1.4 ค่า BMI

การศึกษาครั้งนี้กลุ่มผู้เข้าร่วมทำวิจัยมีค่า BMI ต่ำสุดคือ 23.1 กก/ตรม และสูงสุดคือ 38.5 กก/ ตรม ส่วนใหญ่ผู้เข้าร่วมทำวิจัยมี BMI อยู่ที่ 25-29.9 กก/ตรมค่าเฉลี่ย BMI อยู่ที่ 26.3 กก/ตรม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.6

5.1.5 พลังงานอาหาร

การศึกษาครั้งนี้ กลุ่มผู้เข้าร่วมทำวิจัย มีค่าเฉลี่ยของพลังงานอาหารที่รับประทานในแต่ละวันต่ำสุดคือ 1600 กิโลแคลอรี และสูงสุดคือ 2400 กิโลแคลอรี ค่าเฉลี่ยของพลังงานอยู่ที่ 1846.32 กิโลแคลอรี

5.2 อภิปรายผลการทดลอง

ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำมะนาวไทยผสมน้ำอุ่นในการลดน้ำหนัก พบว่า หลังจากผู้เข้าร่วมทำการวิจัย จำนวนทั้งหมด 29 คน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มที่ ดื่มน้ำมะนาวไทยผสมน้ำอุ่น 14 คน คิดเป็นร้อยละ 48 และ กลุ่มที่ 2 คือ กลุ่มที่ไม่ดื่มน้ำมะนาวไทยผสมน้ำอุ่น 15 คน คิดเป็นร้อยละ 52

จากผลการทดลอง ในกลุ่มที่ 1 เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักที่ชั่งก่อนเริ่มทำการวิจัย กับสัปดาห์ที่ 2 ของการวิจัย พบว่าค่าเฉลี่ยของน้ำหนักไม่แตกต่างที่ค่า p -value 0.43 ซึ่งมีค่ามากกว่านัยสำคัญทางสถิติ 0.05 และเมื่อนำน้ำหนักในสัปดาห์ที่ 2 มาเปรียบเทียบกับ สัปดาห์ที่ 4 พบว่ามี ค่า p -value 0.003 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่านัยสำคัญทางสถิติแปลผลได้ว่า น้ำหนักในสัปดาห์ที่ 2 และ สัปดาห์ที่ 4 ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

สำหรับในกลุ่มที่ 2 เมื่อนำน้ำหนักในสัปดาห์ก่อนเริ่มทำการวิจัย มาเปรียบเทียบกับ สัปดาห์ที่ 2 พบว่าน้ำหนักไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) และในสัปดาห์ที่ 2 มาเปรียบเทียบกับสัปดาห์ที่ 4 พบว่าน้ำหนักไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) และเมื่อนำผลการวิจัยของกลุ่มที่ 1 มาเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ 2 ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ผลของน้ำหนักไม่แตกต่างกันทางสถิติ($p > 0.05$) แต่ถ้าดูข้อมูลจากผลการวิจัยจะเห็นได้ว่า ในกลุ่มที่ 1 น้ำหนักลดลงอย่างต่อเนื่อง และมีแนวโน้มลดลงมากกว่ากลุ่มที่ 2 อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ปัจจัยที่เป็นสาเหตุทำให้น้ำหนักลดลงได้น้อยอาจเนื่องมาจาก

1. ระยะเวลาที่ใช้ในการทำวิจัยน้อยเกินไปทำให้ผลการวิจัยยังไม่ชัดเจน เพราะ ถ้านำผลการศึกษาของ แครอลอสจอร์จสัน ในการนำวิตามินซีมาใช้ควบคู่กับการลดน้ำหนัก โดยให้คนที่ เป็นโรคอ้วน กิน วิตามินซี วันละ 500 มิลลิกรัม ควบคู่กับการควบคุมอาหารซึ่งเป็นอาหาร โปรตีน

สูงไขมันต่ำ และการออกกำลังกาย ซึ่งระยะเวลาในการวิจัยนานถึง 8 สัปดาห์ ถึงจะเห็นผลได้อย่างชัดเจนว่า ระดับไขมันลดลงถึงร้อยละ 30 และน้ำหนักลดลงร้อยละ 10 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการศึกษาของ โยชิโกะ ฟุค ได้นำโพลีฟินในมะนาว มาทดลองในหนู พบว่า หนูที่กินโพลีฟินจากมะนาว มีระบบการย่อยอาหารและการเผาผลาญอาหารดีขึ้น มีผลทำให้ น้ำหนักลดลง และ ไขมันที่อยู่ในตับลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งระยะเวลาในการทำการทดลอง นานถึง 12 สัปดาห์ เช่นกัน หรือ แม้แต่ผลการศึกษาของ Kang ที่ใช้สารดีลิโมนินในคนไข้ที่เป็นโรค hypocitraturic nephrolithiasis. ระยะเวลาในการทำการรักษา ใช้เวลาถึง 41 เดือน ซึ่งผลการศึกษา โดยการใช้ สารดีลิโมนินที่อยู่ในมะนาว ทำให้ก้อนนิ่วมีขนาดเล็กลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน (Kang et al.,2007)

2. อายุเฉลี่ยของอาสาสมัครค่อนข้างมาก ซึ่งอายุเฉลี่ยประมาณ 52.3 ± 7.7 ปี มีผลทำให้ระบบการเผาผลาญอาหารค่อนข้างต่ำ ประกอบกับ พลังงานอาหารที่รับประทานในแต่ละวันค่อนข้างสูงเฉลี่ยวันละ 1850 ± 151 กิโลแคลอรี ซึ่ง มากเกินความต้องการของร่างกาย ในช่วงลดน้ำหนักร่างกายควรได้รับ พลังงานเฉลี่ยต่อวันประมาณ 1200 กิโลแคลอรี

5.3 อภิปรายผลการทดสอบสมมติฐาน

สรุปผลจากการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลแบบปกติ โดยใช้สถิติแบบ Pair t- test ของกลุ่มผู้เข้าร่วมงานวิจัย กลุ่มที่ 1 พบว่า ค่าเฉลี่ยน้ำหนักในสัปดาห์ก่อนเริ่มทำการวิจัย เมื่อเปรียบเทียบกับสัปดาห์ที่ 2 ของการวิจัย ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) แต่ถ้านำผลการวิจัยในสัปดาห์ที่ 2 มาเปรียบเทียบกับสัปดาห์ที่ 4 พบว่า ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักในสัปดาห์ที่ 2 เท่ากับ 65.46 ± 11.21 กิโลกรัม และ สัปดาห์ที่ 4 เท่ากับ 64.99 ± 11.41 กิโลกรัม ค่า p-value 0.003 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 แปลผลได้ว่า น้ำหนักเฉลี่ยในสัปดาห์ที่ 2 และสัปดาห์ที่ 4 ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ส่วนผู้เข้าร่วมทำการวิจัยกลุ่มที่ 2 เมื่อนำผลมาเปรียบเทียบกับทางสถิติ ตั้งแต่สัปดาห์ก่อนเริ่มทำการวิจัย เปรียบเทียบกับ สัปดาห์ที่ 2 และสัปดาห์ที่ 2 เปรียบเทียบกับ สัปดาห์ที่ 4 พบว่า ค่า p-value เท่ากับ 0.52 และ 0.89 ตามลำดับ แปลผลได้ว่า น้ำหนักเฉลี่ยของกลุ่มผู้เข้าร่วมทำวิจัยกลุ่มที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

แต่เมื่อนำค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก ของทั้ง กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มาเปรียบเทียบกับผลทางสถิติของน้ำหนักที่ลดลง ในสัปดาห์ก่อนเริ่มทำการวิจัย สัปดาห์ที่ 2 และสัปดาห์ที่ 4 ของการวิจัย พบว่า ค่า p-value เท่ากับ 1, 1 และ 0.9 ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) ที่เป็นเช่นนี้ อาจเป็นเพราะระยะเวลาในการวิจัยสั้นไปทำให้ผลของการวิจัยยังออกมาไม่ชัดเจน แต่ดูจากผลการวิจัย

แล้วจะเห็นได้ว่า กลุ่มที่ 1 มีแนวโน้มของการลดลงของน้ำหนักอย่างต่อเนื่องมากกว่ากลุ่มที่ 2 อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ถัดมาในส่วนของการระดับเปอร์เซ็นต์ไขมัน พบว่า ผู้เข้าร่วมทำวิจัยของกลุ่มที่ 1 ในสัปดาห์ก่อนเริ่มทำการวิจัย และในสัปดาห์ที่ 2 มีระดับเปอร์เซ็นต์ไขมัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) และในสัปดาห์ที่ 4 เมื่อนำระดับเปอร์เซ็นต์ไขมันมาเปรียบเทียบกับสัปดาห์ที่ 2 แปลผลได้ว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) และผู้เข้าร่วมทำวิจัยในกลุ่มที่ 2 ในสัปดาห์ก่อนเริ่มทำการวิจัยเปรียบเทียบกับ สัปดาห์ที่ 2 และ สัปดาห์ที่ 4 พบว่าค่าเฉลี่ยของระดับเปอร์เซ็นต์ไขมันไม่แตกต่างกันทั้งสองกลุ่ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) และเมื่อนำค่าเฉลี่ยของระดับเปอร์เซ็นต์ไขมันของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มาเปรียบเทียบกับในสัปดาห์ก่อนเริ่มทำการวิจัย สัปดาห์ที่ 2 และ สัปดาห์ที่ 4 พบว่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) แต่ถ้าพิจารณาถึงผลการวิจัย ของระดับเปอร์เซ็นต์ไขมันของกลุ่มที่ 1 มีแนวโน้มที่จะลดลงมากกว่าอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ อาจเป็นด้วยระยะเวลาในการวิจัยที่สั้นไปทำให้ผลการวิจัยยังไม่ชัดเจน

5.4 สรุป

การดื่มน้ำมะนาวไทยผสมน้ำอุ่นในกลุ่มผู้หญิงที่ออกกำลังกายในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งใช้ระยะเวลาในการทำวิจัย 4 สัปดาห์ ในส่วนของน้ำหนัก และระดับเปอร์เซ็นต์ไขมัน ในสัปดาห์ก่อนเริ่มทำการวิจัยจนถึงสัปดาห์ที่ 2 ของการวิจัย น้ำหนักและระดับเปอร์เซ็นต์ไขมันไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในสัปดาห์ที่ 4 น้ำหนักมีการลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ระดับเปอร์เซ็นต์ไขมันไม่แตกต่างทางสถิติ แต่จากผลการวิจัยจะเห็นได้ว่า กลุ่มที่ดื่มน้ำมะนาวไทยผสมน้ำอุ่นมีแนวโน้มของน้ำหนักและระดับเปอร์เซ็นต์ไขมันที่ลดลงอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ อาจเนื่องมาจาก ระยะเวลาในการทดลองน้อยเกินไป และกลุ่มอาสาสมัครมีอายุค่อนข้างมาก และพลังงานอาหารที่รับประทานต่อวันมากเกินไปเกินความต้องการของร่างกาย จึงทำให้ผลการวิจัยยังไม่เห็นผลแตกต่างที่ชัดเจน

5.5 ข้อเสนอแนะ

5.5.1 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย อาจต้องมากกว่า 4 สัปดาห์ เนื่องจากผลการวิจัยในครั้งนี้ น้ำหนักของอาสาสมัครในกลุ่มที่ได้ดื่มน้ำมะนาวผสมน้ำอุ่น เริ่มลดลงแต่ยังเห็นผลไม่ชัดเจนเท่าไร เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้ดื่มน้ำมะนาวไทย

5.5.2 ควรมีการศึกษาการใช้ น้ำมะนาวผสมน้ำอุ่น ในผู้ที่ออกกำลังกาย ควบคู่กับการควบคุมพลังงานอาหารที่รับประทานในแต่ละวันด้วย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการลดลงของน้ำหนักให้มากขึ้น

5.5.3 ควรมีการศึกษาถึงการแปรรูปน้ำมะนาวผสมน้ำมันหอมระเหยที่อยู่ในผิวมะนาว เพื่อให้สะดวกในการพกพา และแนวโน้มการผลิตในเชิงพาณิชย์





รายการอ้างอิง

รายการอ้างอิง

- กรมอนามัย. (2546). สถิติของกองโภชนาการ กรมอนามัย รายงานการสำรวจภาวะโภชนาการของประเทศไทยครั้งที่ 5. สืบค้นเมื่อ 13 กันยายน 2554, จาก <http://nutrition.anamai.moph.go.th/temp/main/upbook/files/910.pdf>
- แก้ว กังสดาลอำไพ. (2552. พฤศจิกายน). ปรากฏการณ์ “อ้วน” มุณิธิโลกสีเขียว. สืบค้นเมื่อ 10 กันยายน 2554, จาก <http://www.greenworld.or.th/columnist/goodlife/307>
- ดวงจันทร์ เกรียงสุวรรณ. (2546). พืชผักผลไม้ไทยมีคุณค่าเป็นทั้งอาหารและยา ตอน น้ำมะนาว. สืบค้นเมื่อ 10 กันยายน 2554, จาก http://natres.psu.ac.th/radio/radio_article/radio46-47/46-470008.htm
- ปิยะมิตร ศรีธรา. (2545). **Executive summary: study of risks factor of cardiovascular disease in Thailand.** กรุงเทพฯ: คณะแพทยศาสตร์รามาธิบดี.
- พิมลพรรณ อนันต์กิจไพศาล. (2537). สมุนไพรเพื่อความงาม. ม.ป.พ.: ม.ป.ท.
- พีระพงศ์ บุญศิริ และภมร เสนาฤทธิ์. (2538). โภชนาการและการออกกำลังกาย (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- รังสรรค์ ตั้งตรงจิตร. (2550). โรคอ้วน การเปลี่ยนแปลงทางด้านโภชนาการและชีวเคมี. กรุงเทพฯ: ภาควิชาโภชนศาสตร์เขตร้อนและวิทยาศาสตร์อาหาร มหาวิทยาลัยมหิดล.
- วลัย อินทร์มรรย. (2530). โภชนาการสำหรับคนวัยต่าง ๆ (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แสงทวีการพิมพ์.
- ศูนย์ข้อมูล สสส. (2550). รายงานประจำปี 2550 กองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.). สืบค้นเมื่อ สืบค้นเมื่อ 13 กันยายน 2554, จาก <http://info.thaihealth.or.th/library/academic/12870>

สุชาติพ ภมรประวัติ. (2551). มะนาวลดคอเลสเตอรอลป้องกันโรคหลอดเลือด. *หมอชาวบ้าน*, 30(354), 28-31.

เสก อักษรานุเคราะห์. (2546). **หลักเกณฑ์การวางท่าทางและการออกกำลังกายทางเวชศาสตร์ฟื้นฟูในโรคกระดูกโป่งบางกระดูกพรุน**. กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.

Ann Heustad, R. N. (2004). The amazing health benefits of drinking lemon water. Retrieved September 28, 2011, from <http://www.quantumbalancing.com/news/lemon%20water.htm>

Barrett-Connor, E., Mosca, L., Collins, P., Geiger, M. J., Grady, D., Kornitzer, M., McNabb, M. A., Wenger, N. K. (2006). Raloxifene Use for The Heart (RUTH) Trial Investigators. Effects of raloxifene on cardiovascular events and breast cancer in postmenopausal women. *N Engl J Med*, 355(2), 125-137.

Berrios, X., Koponen, T., Huiguang, T., Khaltayev, N., Puska, P. & Nissinen, A. (1997). Distribution and prevalence of major risk factors of noncommunicable diseases in selected countries: the WHO Inter-Health Programme. *Bull World Health Organ*, 75(2), 99-108.

Chen, H. J., Bai, C. H., Yeh, W. T., Chiu, H. C. & Pan, W. H. (2006). Influence of metabolic syndrome and general obesity on the risk of ischemic stroke. *Stroke*, 37(4), 1060-1064.

Chong Min Cheong & Wing Sum Cheung. (2008). Online discussion and critical thinking skills: A case study in a Singapore secondary school. *Australasian Journal of Educational Technology*, 24(5), 556-573.

Han, T. S., McNeill, G., Seidell, J. C. & Lean, M. E. (1997). Predicting intra-abdominal fatness from anthropometric measures: the influence of stature. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 21(7), 587-593.

Jakkaphan Chuprapavarn. (1996). **First report on survey of health status in Thai populations by questionnaires and physical examination, 1991-92**. Bangkok: Institute of Public Health.

- Kang, P. B., Feener, C. A., Estrella, E., Thorne, M., White, A. J., Darras, B. T., Amato, A. A. & Kunkel, L. M. (2007). LGMD2I in a North American population. **BMC Musculoskeletal Disord**, **24**(8), 115.
- Kannel, W. B., D'Agostino, R. B. & Cobb, J. L. (1996). Effect of weight on cardiovascular disease. **Am J Clin Nut**, **63**(3), 419s-422s.
- Linsted, K., Tonstad, S. & Kuzma, J. W. (1991). Body mass index and patterns of mortality among Seventh-day Adventist men. **Int J Obes**, **15**(6), 397-406.
- Loeb, S. J. & Abudagga, A. (2006). Health-related research on older inmates: an integrative review. **Res Nurs Health**, **29**(6), 556-565.
- Mogelvang, R., Scharling, H. & Jensen J. S. (2006). A simple linear model for the effect of changes in metabolic risk factors on coronary heart disease. **J Intern Med**, **259**(6), 561-568.
- Tim Bryant. (2010). **Queen's School of rehabilitation therapy waist circumference measurement tool**. Retrieved September 28, 2011, from <http://me.queensu.ca/Courses/MECH460/460ProjectList2010.html>
- Trayhum, P. & Wood, I. S. (2005). The biology of obsrity. **Proc Nutr Soc**, **64**(1), 31-38.
- Wichi Aekplakorn, Yongyuth Chaiyapong, Neal B. Freeman, Sunanta Chariyalertsak, Chaiyos Kunanusont & Wiput Phoolcharoen. (2004). Prevalence and determinants of overweight and obesity in Thai adults: Results of the Second National Health Examination Survey. **J Med Assoc Thai**, **87**(6), 685-693. (คนไทย)



ภาคผนวก

ฟอร์มตารางบันทึก ผลของน้ำหนักร่างกายก่อนและ หลังการวิจัย โดย N = จำนวนผู้เข้าร่วมวิจัย

[illegible]

[illegible]

ภาคผนวก ข

แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....
 ชื่อ.....นามสกุล.....บ้านเลขที่.....หมู่ที่.....
 ตำบล.....อำเภอ.....จังหวัด.....รหัสไปรษณีย์.....โทรศัพท์.....

1. อายุ ปี (พ.ศ.....)

2. เพศ

1. ☐ ชาย

2. ☐ หญิง

3. สถานภาพสมรส

1. ☐ โสด

2. ☐ คู่

3. ☐ หม้าย

4. ☐ หย่า/แยก

4. ศาสนา

1. ☐ พุทธ

2. ☐ คริสต์

3. ☐ อิสลาม

4. ☐ อื่น ๆ ระบุ.....

5. ระดับการศึกษา

1. ☐ ไม่ได้เรียน

2. ☐ ประถมศึกษา

3. ☐ มัธยมศึกษา

4. ☐ ประกาศนียบัตร

5. ☐ปริญญาตรี

6. ☐ อื่น ๆ ระบุ.....

6. อาชีพ

1. ☐ ไม่ได้ทำงาน

2. ☐ เกษตรกร

3. ☐ รับจ้าง

4. ☐ ค้าขาย

5. ☐ รับราชการหรือรัฐวิสาหกิจ

6. ☐ อื่น ๆ ระบุ.....

7. ค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล

- | | |
|---|--|
| 1. ☐ จ่ายเงินด้วยตนเอง | 2. ☐ บัตรทอง 30 บาท |
| 3. ☐ บัตรประกันสังคม | 4. ☐ สิทธิข้าราชการหรือพนักงานรัฐวิสาหกิจ |
| 5. ☐ ประกันชีวิต | 6. ☐ อื่น ๆ ระบุ..... |



ภาคผนวก ค

แบบบันทึกข้อมูลประวัติสุขภาพ

1. ประวัติการสูบบุหรี่	1. ☐ สูบ	2. ☐ ไม่สูบ
2. ประวัติการดื่มสุรา	1. ☐ ดื่ม	2. ☐ ไม่ดื่ม
3. โรคประจำตัว		
ความดันโลหิตสูง	1. ☐ มี	2. ☐ ไม่มี
เบาหวาน	1. ☐ มี	2. ☐ ไม่มี
ไขมันในเลือดสูง	1. ☐ มี	2. ☐ ไม่มี
หลอดเลือดหัวใจ	1. ☐ มี	2. ☐ ไม่มี
ไต	1. ☐ มี	2. ☐ ไม่มี
ตับ	1. ☐ มี	2. ☐ ไม่มี
โรคกระเพาะอาหาร	1. ☐ มี	2. ☐ ไม่มี
โรคกรดไหลย้อน	1. ☐ มี	2. ☐ ไม่มี
4. ยาที่รับประทานเป็นประจำ		
ยาขับปัสสาวะ	1. ☐ มี	2. ☐ ไม่มี
แอสไพริน	1. ☐ มี	2. ☐ ไม่มี
pyrazinamide	1. ☐ มี	2. ☐ ไม่มี
uricosuric	1. ☐ มี	2. ☐ ไม่มี
.....	1. ☐ มี	2. ☐ ไม่มี
5. ผลการตรวจร่างกาย		
ความดันโลหิต	มม./ปรอท	
ความสูง	ซม.	
น้ำหนัก	กก.	
BMI	กก./ม ²	
เส้นรอบเอว	ซม.	

แบบบันทึกอาหารที่รับประทาน

วันที่เดือน.....พ.ศ.....

ชื่อ/ นามสกุล

[illegible]

ภาคผนวก จ

ตารางแสดงผลการเปลี่ยนแปลง และ เปรียบเทียบน้ำหนัก

ตารางที่ จ1 ผลการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักในอาสาสมัครกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2

กลุ่มที่	ผู้เข้าร่วมโครงการ	อายุ	น้ำหนัก		ค่าความแตกต่าง	อัตราการเปลี่ยนแปลง
			ก่อน	หลัง		
1	1	59	57.8	56.9	-9	-1.55%
1	2	60	61.2	60.7	-0.5	-0.81%
1	3	49	59.2	58.8	-0.4	-0.67%
1	4	52	55.6	54.9	-0.7	-1.25%
1	5	56	80.1	80	-0.1	-12.00%
1	6	47	67.1	66.1	-1	-1.49%
1	7	55	63.9	63.8	-0.1	-0.16%
1	8	33	71	70.8	-0.2	-0.30%
1	9	30	96	96.9	0.9	0.93%
1	10	60	61.1	60.6	-0.5	-0.81%
1	11	56	54.2	53.2	-1	-1.84%
1	12	51	61.3	60	-1.3	-2.12%
1	13	57	64.1	63.3	-0.8	-1.24%
1	14	45	65.5	63.9	-1.6	-2.44%
2	15	60	75.7	75	-0.7	-0.92%
2	16	59	65.8	64.7	-1.1	-1.70%
2	17	56	59.4	59	-0.4	-0.67%
2	18	57	68.6	67.5	-1.1	-1.60%
2	19	49	63.8	62.7	-1.1	-1.72%
2	20	49	58	58.2	0.2	0.34%

ตารางที่ จ1 (ต่อ)

กลุ่มที่	ผู้เข้าร่วม โครงการ	อายุ	น้ำหนัก		ค่าความแตกต่าง	อัตราการเปลี่ยนแปลง
			ก่อน	หลัง		
2	21	59	81	81.8	0.8	1.00%
2	22	53	55.4	55.9	0.5	1.00%
2	23	57	59.4	60.6	1.2	2.02%
2	24	56	68.9	69.1	0.2	0.30%
2	25	52	60.3	61	0.7	1.20%
2	26	57	65.5	65.6	0.1	0.20%
2	27	51	68.9	68.7	0.2	0.29%
2	28	55	67.5	67.6	0.1	0.15%
2	29	38	60	60.4	0.4	0.66%

ตารางที่ จ2 ผลการเปลี่ยนแปลงของเปอร์เซ็นต์ไขมันในอาสาสมัครกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2

กลุ่มที่	ผู้เข้าร่วม โครงการ	อายุ	%Fat		ค่าความแตกต่าง	อัตราการเปลี่ยนแปลง
			ก่อน	หลัง		
1	1	59	35.9	35.3	-0.6	-1.70%
1	2	60	29	28.8	-0.2	-0.70%
1	3	49	27.7	27.8	-0.1	-0.40%
1	4	52	28.8	28.6	-0.2	-0.70%
1	5	56	41.9	37.7	-4.2	-10.00%
1	6	47	30.8	30.3	-0.5	-1.60%
1	7	55	32.4	32.8	-0.4	-1.20%
1	8	33	37.7	37.2	-0.5	-1.30%
1	9	30	51.3	49.9	-1.4	-2.72%
1	10	60	36.3	36	-0.3	-0.82%
1	11	56	24.5	24.7	0.2	0.81%
1	12	51	28.6	28.4	-0.2	0.70%

ตารางที่ ๑2 (ต่อ)

กลุ่มที่	ผู้เข้าร่วม โครงการ	อายุ	%Fat		ค่าความแตกต่าง	อัตราการเปลี่ยนแปลง
			ก่อน	หลัง		
1	13	57	37.1	35.2	-2	-5.40%
1	14	45	30	31.3	1.3	4.30%
2	15	60	35.7	37.6	1.5	4.20%
2	16	59	34.6	36.8	2.2	6.50%
2	17	56	34.9	36.1	1.2	3.43%
2	18	57	41.3	43.7	2.4	5.80%
2	19	49	38.8	33.2	-5.6	-14.43%
2	20	49	31.3	30.7	-0.6	-1.92%
2	21	59	42.7	45.6	2.9	6.80%
2	22	53	28.9	30.7	1.8	6.23%
2	23	57	30.6	30.8	0.2	0.65%
2	24	56	41.3	37.3	-4	-9.70%
2	25	52	23.5	24.4	0.9	3.83%
2	26	57	39.5	35.5	-4	-10.13%
2	27	51	36.5	33.6	-2.9	-7.95%
2	28	55	34	37.6	-3.6	10.58%
2	29	38	34.7	33.3	-1.4	-4.03%



ประวัติผู้เขียน

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางรุ่งเรือง คลองบางล่อ
วัน เดือน ปีเกิด	28 มิถุนายน 2508
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	เลขที่ 70/ 29 หมู่ที่ 16 ถนนพหลโยธิน ซอยพหลโยธิน 75 ตำบลคูคต อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี 12130
ประวัติการศึกษา	ปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต โกชนวิทยา มหาวิทยาลัยมหิดล
ประวัติการทำงาน	ที่ปรึกษาทางด้านอาหารและโภชนาการ บริษัท ฟิลิปเวน ประเทศไทย นักเขียนอิสระ ให้กับนิตยสารสลิมมิ่ง นักเขียนอิสระ ให้กับคลินิกสุขภาพ บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน) นักโภชนาการประจำ บริษัทฟิลิปเวน ประเทศไทย
2540-2552	