

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัยย่อย เรื่อง
การศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของน้ำมันหอมระเหย
จากพืชตระกูลส้ม

Pharmacological study of volatile oil

from *Citrus* species

ภายใต้ชุดโครงการวิจัย
เรื่อง การพัฒนาพืชสมุนไพรตระกูลส้ม
เพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์สุขภาพ

ผู้วิจัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐาปณีย์ หงส์รัตนารกิจ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจาก
ทุนอุดหนุนวิจัยงบประมาณแผ่นดิน จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ผลงานนี้เป็นความรับผิดชอบของผู้วิจัยแต่ผู้เดียว

ประจำปี 2546 - 2547

ร.319 2548

บทคัดย่อภาษาไทย

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของน้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้มต่อระบบประสาทอัตโนมัติ ต่อภาวะทางอารมณ์และจิตใจในอาสาสมัครโดยให้น้ำมันหอมระเหยทางการสูดดมและการนวด และเพื่อทดสอบการก่อการแพ้และการระคายเคืองของน้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้มทั้งในรูปแบบสารสกัดจากธรรมชาติ และรูปผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหยของพืชตระกูลส้มในสัตว์ทดลองและอาสาสมัคร มีอาสาสมัครเข้าร่วมในการศึกษานี้จำนวน 144 คน น้ำมันหอมระเหยของพืชตระกูลส้มที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ น้ำมันส้ม (Sweet orange oil, *Citrus sinensis*) น้ำมันมะกรูด (Kaffir Lime oil, *Citrus hystrix* DC.) และน้ำมันสูตรผสมระหว่างน้ำมันมะกรูดฝรั่ง (Bergamot oil, *Citrus bergamia*) กับน้ำมันลาเวนเดอร์ พารามิเตอร์ทางสรีรวิทยาที่ตรวจวัดได้แก่ ความดันโลหิต อัตราการหายใจ อัตราการเต้นของหัวใจ และอุณหภูมิที่ผิวหนัง ทำการประเมินภาวะทางอารมณ์และจิตใจในแง่ของความตื่นตัว ความมีสมาธิ ความสงบ อารมณ์ ความรู้สึกผ่อนคลาย และความมีกำลังวังชา พร้อมทั้งประเมินระดับของกลิ่นในแง่ของความพอใจกลิ่น ความแรงของกลิ่น และผลของกลิ่น

ผลการศึกษาพบว่าการสูดดมน้ำมันส้มทำให้อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้น และอาสาสมัครรู้สึกตื่นตัวเพิ่มขึ้นซึ่งน่าจะแสดงถึงฤทธิ์กระตุ้นของน้ำมันส้ม การนวดด้วยน้ำมันส้มและน้ำมันมะกรูดพบว่าน้ำมันดังกล่าวแสดงฤทธิ์ harmonization มากกว่าฤทธิ์ผ่อนคลายหรือสงบระงับ เมื่อเปรียบเทียบกับสารหลอกพบว่าน้ำมันส้มและน้ำมันมะกรูดทำให้การตอบสนองต่อระบบประสาทอัตโนมัติลดลง แต่การตอบสนองภาวะทางอารมณ์เพิ่มขึ้น ในขณะที่การนวดด้วยน้ำมันสูตรผสมระหว่างน้ำมันมะกรูดฝรั่งกับน้ำมันลาเวนเดอร์ทำให้ความดันโลหิต และอัตราการเต้นของหัวใจลดลง อาสาสมัครรู้สึกสงบ ผ่อนคลายและมีอารมณ์ดีซึ่งน่าจะแสดงถึงฤทธิ์สงบระงับหรือฤทธิ์ผ่อนคลายของน้ำมันสูตรผสมดังกล่าว ไม่พบการก่อการแพ้และการระคายเคืองของน้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้มทั้งในรูปแบบสารสกัดจากธรรมชาติ และรูปผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหยของพืชตระกูลส้มในสัตว์ทดลองและอาสาสมัคร

กล่าวโดยสรุป ผลการศึกษาวิจัยในครั้งนี้จะเป็นการพิสูจน์ทางวิทยาศาสตร์อย่างหนึ่งที่สนับสนุนการใช้ น้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้มในสுகนธบำบัดเพื่อช่วยในการบรรเทาภาวะกดดันและเครียดในมนุษย์

คำสำคัญ: น้ำมันหอมระเหยพืชตระกูลส้ม ฤทธิ์ผ่อนคลาย ฤทธิ์สงบระงับ ฤทธิ์กระตุ้น การสูดดม การนวด

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ

The main objectives of this study were: (i) to study the pharmacological effects of essential oils from *Citrus* species on parameters of the autonomic nervous system as well as on emotional and mental conditions in healthy human subjects following inhalation and transdermal absorption (massage) in order to assess their influence on the level of ANS arousal and of subjective behavioral activation (ii) to investigate the skin sensitization and skin irritation of both *Citrus* oils and health products containing *Citrus* oils in animals and humans. One hundred and forty-four healthy volunteers participated in the experiments. Sweet orange oil (*Citrus sinensis*), kaffir lime oil (*Citrus hystrix* D.C) and essential mixed oil of bergamot oil (*Citrus bergamia*) and lavender oil were administered by inhalation and massage. Physiological parameters recorded were blood pressure, breathing rate, heart rate, and skin temperature. Emotional and mental conditions were assessed in terms of alertness, attentiveness, calmness, mood, relaxation, and vigor. Additionally, *Citrus* oils were rated in terms of pleasantness, intensity, and effect.

The present study showed that (i) inhalation of sweet orange oil caused significant increases of heart rate as well as of subjective alertness, which are likely to represent a stimulating effect of the oil (ii) massage of both sweet orange oil and kaffir lime oil may be characterized by the concept of “harmonization” rather than relaxation / sedation. Compared to a placebo the oils caused significant decreases of autonomic arousal as well as significant increases of behavioral arousal (iii) massage of essential mixed oil of bergamot oil and lavender oil caused significant decreases of blood pressure and heart rate. Subjects felt more calm, relax and cheerful which seemed to show sedative effect/relaxing effect of the mixed oil (iv) no skin sensitization and skin irritation of both *Citrus* oils and health products containing *Citrus* oils in animals and humans were found.

In conclusion, these findings furnish scientific proof for the use of *Citrus* oils in aromatherapy for the relief of mild forms of depression and stress in humans.

Key words: *Citrus* oils, relaxing effect, sedative effect, stimulating effect, inhalation, massage

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒที่ได้ให้การสนับสนุนทุนอุดหนุนวิจัยงบประมาณแผ่นดินประจำปี 2546 – 2547 ขอขอบคุณอาสาสมัครทุกท่านที่เข้าร่วมในงานวิจัย ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิและที่ปรึกษาโครงการวิจัย รองศาสตราจารย์ ปราณี ใจอาจ และ Prof. Gerhard Buchbauer, Center of Pharmacy, University of Vienna, Austria ที่ช่วยแนะนำและให้คำปรึกษาโดยตลอด ตลอดจนผู้ช่วยวิจัยทุกท่านที่ช่วยผลักดันให้งานวิจัยชิ้นนี้เสร็จลุล่วงไปด้วยดี

ฐานีย์ หงส์รัตนารกิจ

กันยายน 2548



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ii
กิตติกรรมประกาศ	iii
สารบัญ	iv
บัญชีตาราง	vii
บัญชีภาพประกอบ	xii
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย	
วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์	16
วิธีการวิจัย	22
ขั้นตอนที่ 1 การทดสอบการก่อการแพ้และระคายเคืองในสัตว์ทดลอง	
-การทดสอบการก่อการแพ้	23
-การทดสอบการระคายเคือง	24
-การทดสอบความเป็นพิษเมื่อนำแสงอัลตราไวโอเลต	25
ขั้นตอนที่ 2 การทดสอบการก่อการแพ้และระคายเคืองในอาสาสมัคร	28
ขั้นตอนที่ 3 การทดสอบฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา ผลต่อภาวะทางอารมณ์และจิตใจของอาสาสมัคร	
-กลุ่มประชากรที่ศึกษา การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง	30
-วิธีการให้น้ำมันหอมระเหย (Fragrance administration)	31
-การบันทึกการตรวจวัดพารามิเตอร์ทางสรีรวิทยา	31
-การประเมินภาวะทางอารมณ์และจิตใจ	33
-แบบการทดลอง (Experimental design)	33
-ขั้นตอนและวิธีการในการวิเคราะห์ข้อมูล	34

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 การทดสอบการก่อการแพ้และระคายเคืองในสัตว์ทดลอง

-การทดสอบการก่อการแพ้ของน้ำมันหอมระเหยในรูปสารสกัดจากธรรมชาติ (ใบมะกรูดและผลมะกรูด) ในหนู mice

การทดสอบการก่อการแพ้ของน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูดในหนู mice 38

การทดสอบการก่อการแพ้ของน้ำมันหอมระเหยจากใบมะกรูดในหนู mice 40

-การทดสอบการก่อการระคายเคืองของน้ำมันหอมระเหยในรูปผลิตภัณฑ์น้ำมันนวดจากใบมะกรูดและผลมะกรูดในกระต่าย

การทดสอบการระคายเคืองของผลิตภัณฑ์สุขภาพในรูปของน้ำมันนวดที่มีส่วนผสมของน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูดในกระต่าย 42

การทดสอบการระคายเคืองของผลิตภัณฑ์สุขภาพในรูปของน้ำมันนวดที่มีส่วนผสมของน้ำมันหอมระเหยจากใบมะกรูดในกระต่าย 51

-การทดสอบความเป็นพิษเมื่อฉายแสงอัลตราไวโอเล็ตของน้ำมันหอมระเหยในรูปผลิตภัณฑ์สุขภาพน้ำมันนวดจากผลมะกรูดในกระต่าย 61

ขั้นตอนที่ 2 การทดสอบการก่อการแพ้และระคายเคืองในอาสาสมัคร

-การทดสอบการก่อการแพ้ และระคายเคืองของผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหยของพืชตระกูลส้มในอาสาสมัคร (น้ำมันนวด) 70

ขั้นตอนที่ 3 การทดสอบฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา ผลต่อภาวะทางอารมณ์และจิตใจของอาสาสมัคร

-กลุ่มที่ 1 Sweet orange oil (*Citrus sinensis*) โดยวิธีสุดคม ผลการประเมิน Physiological Parameters 75

ผลการประเมินภาวะทางอารมณ์และจิตใจ 82

ผลการประเมินระดับของกลิ่น 94

Correlation Analysis 97

-กลุ่มที่ 2 Sweet orange oil (*Citrus sinensis*) โดยดูดซึมผ่านทางผิวหนัง ผลการประเมิน Physiological Parameters 99

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ผลการประเมินภาวะทางอารมณ์และจิตใจ	106
ผลการประเมินระดับของกลิ่น	118
Correlation Analysis	121
-กลุ่มที่ 3 น้ำมันนวดสูตรผสมระหว่าง Bergamot oil (<i>Citrus bergamia</i>) กับ Lavender oil โดยวิธีดูดซึมผ่านทางผิวหนัง	
ผลการประเมิน Physiological Parameters	123
ผลการประเมินภาวะทางอารมณ์และจิตใจ	130
ผลการประเมินระดับของกลิ่น	142
Correlation Analysis	145
-กลุ่มที่ 4 น้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูด (<i>Citrus hystrix</i> DC.) โดยวิธีดูดซึมผ่านทางผิวหนัง	
ผลการประเมิน Physiological Parameters	147
ผลการประเมินภาวะทางอารมณ์และจิตใจ	154
ผลการประเมินระดับของกลิ่น	166
Correlation Analysis	169
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	171
เอกสารอ้างอิง	185
ภาคผนวก	188
ประวัติย่อผู้วิจัย	207

บัญชีตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4-1 น้ำหนักหนู mice ในกลุ่มน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูด	38
ตารางที่ 4-2 ผลการทดสอบการแพ้ของน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูดในหนู mice	39
ตารางที่ 4-3 น้ำหนักหนู mice ในกลุ่มน้ำมันหอมระเหยจากใบมะกรูด	40
ตารางที่ 4-4 ผลการทดสอบการแพ้ของน้ำมันหอมระเหยจากใบมะกรูดในหนู mice	41
ตารางที่ 4-5 น้ำหนักกระด่ายในกลุ่มน้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูด	42
ตารางที่ 4-6a ผลการทดสอบการระคายเคืองในกลุ่มน้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูดที่ระดับความเข้มข้น 5% บันทึกการเปลี่ยนสีแดง (Erythema) ของผิวหนัง	43
ตารางที่ 4-6b ผลการทดสอบการระคายเคืองในกลุ่มน้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูดที่ระดับความเข้มข้น 5% บันทึกการเกิดอาการบวมของผิวหนัง	44
ตารางที่ 4-7a ผลการทดสอบการระคายเคืองในกลุ่มน้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูดที่ระดับความเข้มข้น 10% บันทึกการเปลี่ยนสีแดง (Erythema) ของผิวหนัง	45
ตารางที่ 4-7b ผลการทดสอบการระคายเคืองในกลุ่มน้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูดที่ระดับความเข้มข้น 10% บันทึกการเกิดอาการบวมของผิวหนัง	46
ตารางที่ 4-8a ผลการทดสอบการระคายเคืองในกลุ่มน้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูดที่ระดับความเข้มข้น 15% บันทึกการเปลี่ยนสีแดง (Erythema) ของผิวหนัง	47
ตารางที่ 4-8b ผลการทดสอบการระคายเคืองในกลุ่มน้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูดที่ระดับความเข้มข้น 15% บันทึกการเกิดอาการบวมของผิวหนัง	48

บัญชีตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 4-9a ผลการทดสอบการระคายเคืองในกลุ่ม น้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูดที่ระดับความเข้มข้น 20% บันทึกการเปลี่ยนสีแดง (Erythema) ของผิวหนัง	49
ตารางที่ 4-9b ผลการทดสอบการระคายเคืองในกลุ่ม น้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูดที่ระดับความเข้มข้น 20% บันทึกการเกิดอาการบวมของผิวหนัง	50
ตารางที่ 4-10 น้ำหนักกระต่ายในกลุ่มน้ำมันนวดจาก น้ำมันหอมระเหยจากใบมะกรูด	51
ตารางที่ 4-11a ผลการทดสอบการระคายเคืองในกลุ่ม น้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากใบมะกรูดที่ระดับความเข้มข้น 5% บันทึกการเปลี่ยนสีแดง (Erythema) ของผิวหนัง	52
ตารางที่ 4-11b ผลการทดสอบการระคายเคืองในกลุ่ม น้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากใบมะกรูดที่ระดับความเข้มข้น 5% บันทึกการเกิดอาการบวมของผิวหนัง	53
ตารางที่ 4-12a ผลการทดสอบการระคายเคืองในกลุ่ม น้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากใบมะกรูดที่ระดับความเข้มข้น 10% บันทึกการเปลี่ยนสีแดง (Erythema) ของผิวหนัง	54
ตารางที่ 4-12b ผลการทดสอบการระคายเคืองในกลุ่ม น้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากใบมะกรูดที่ระดับความเข้มข้น 10% บันทึกการเกิดอาการบวมของผิวหนัง	55
ตารางที่ 4-13a ผลการทดสอบการระคายเคืองในกลุ่ม น้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากใบมะกรูดที่ระดับความเข้มข้น 15% บันทึกการเปลี่ยนสีแดง (Erythema) ของผิวหนัง	56
ตารางที่ 4-13b ผลการทดสอบการระคายเคืองในกลุ่ม น้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากใบมะกรูดที่ระดับความเข้มข้น 15% บันทึกการเกิดอาการบวมของผิวหนัง	57

บัญชีตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 4-14a ผลการทดสอบการระคายเคืองในกลุ่ม น้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากใบมะกรูดที่ระดับความเข้มข้น 20% บันทึกการเปลี่ยนสีแดง (Erythema) ของผิวหนัง	58
ตารางที่ 4-14b ผลการทดสอบการระคายเคืองในกลุ่ม น้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากใบมะกรูดที่ระดับความเข้มข้น 20% บันทึกการเกิดอาการบวมของผิวหนัง	59
ตารางที่ 4-15a ผลการทดสอบความเป็นพิษเมื่อฉายแสงอุลตราไวโอเลต ในกลุ่มน้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูดที่ระดับ ความเข้มข้น 5% บันทึกการเปลี่ยนสีแดง (Erythema) ของผิวหนัง	62
ตารางที่ 4-15b ผลการทดสอบความเป็นพิษเมื่อฉายแสงอุลตราไวโอเลต ในกลุ่มน้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูดที่ระดับ ความเข้มข้น 5% บันทึกการเกิดอาการบวมของผิวหนัง	63
ตารางที่ 4-16a ผลการทดสอบความเป็นพิษเมื่อฉายแสงอุลตราไวโอเลต ในกลุ่มน้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูดที่ระดับ ความเข้มข้น 10% บันทึกการเปลี่ยนสีแดง (Erythema) ของผิวหนัง	64
ตารางที่ 4-16b ผลการทดสอบความเป็นพิษเมื่อฉายแสงอุลตราไวโอเลต ในกลุ่มน้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูดที่ระดับ ความเข้มข้น 10% บันทึกการเกิดอาการบวมของผิวหนัง	65
ตารางที่ 4-17a ผลการทดสอบความเป็นพิษเมื่อฉายแสงอุลตราไวโอเลต ในกลุ่มน้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูดที่ระดับ ความเข้มข้น 15% บันทึกการเปลี่ยนสีแดง (Erythema) ของผิวหนัง	66
ตารางที่ 4-17b ผลการทดสอบความเป็นพิษเมื่อฉายแสงอุลตราไวโอเลต ในกลุ่มน้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูดที่ระดับ ความเข้มข้น 15% บันทึกการเกิดอาการบวมของผิวหนัง	67
ตารางที่ 4-18a ผลการทดสอบความเป็นพิษเมื่อฉายแสงอุลตราไวโอเลต ในกลุ่มน้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูดที่ระดับ ความเข้มข้น 20% บันทึกการเปลี่ยนสีแดง (Erythema) ของผิวหนัง	68

บัญชีตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 4-18b ผลการทดสอบความเป็นพิษเมื่อฉายแสงอุลตราไวโอเลต ในกลุ่มน้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูดที่ระดับ ความเข้มข้น 20% บันทึกการเกิดอาการบวมของผิวหนัง	69
ตารางที่ 4-19 ผลการทดสอบการระคายเคืองในอาสาสมัคร ของ Sweet almond oil (base oil)	71
ตารางที่ 4-20 ผลการทดสอบการระคายเคืองในอาสาสมัคร ของ 20% น้ำมันผลมะกรูดใน base oil	72
ตารางที่ 4-21 ผลการทดสอบการระคายเคืองในอาสาสมัคร ของ 20% น้ำมันใบมะกรูดใน base oil	73
ตารางที่ 4-22 ความสัมพันธ์ของพารามิเตอร์ทางสรีรวิทยา และภาวะทางอารมณ์และจิตใจระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง	97
ตารางที่ 4-23 ความสัมพันธ์ของพารามิเตอร์ทางสรีรวิทยา และภาวะทางอารมณ์และจิตใจระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง	121
ตารางที่ 4-24 ความสัมพันธ์ของพารามิเตอร์ทางสรีรวิทยา และภาวะทางอารมณ์และจิตใจระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง	145
ตารางที่ 4-25 ความสัมพันธ์ของพารามิเตอร์ทางสรีรวิทยา และภาวะทางอารมณ์และจิตใจระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง	169
ตารางที่ 5-1 ผลของ sweet orange oil ต่อพารามิเตอร์ทางสรีรวิทยา (การสูดดม)	175
ตารางที่ 5-2 การประเมินระดับของกลิ่น sweet orange oil (การสูดดม)	176
ตารางที่ 5-3 ผลของ sweet orange oil ต่อการประเมินภาวะ ทางอารมณ์และจิตใจ (การสูดดม)	176
ตารางที่ 5-4 ผลของ sweet orange oil ต่อพารามิเตอร์ทางสรีรวิทยา (การดูดซึมผ่านทางผิวหนัง)	178
ตารางที่ 5-5 การประเมินระดับของกลิ่น sweet orange oil (การดูดซึมผ่านทางผิวหนัง)	178

บัญชีตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 5-6 ผลของ sweet orange oil ต่อการประเมินภาวะทางอารมณ์และจิตใจ (การดูดซึมผ่านทางผิวหนัง)	179
ตารางที่ 5-7 ผลของส่วนผสมของ Bergamot oil (<i>Citrus bergamia</i>) และ Lavender oil ต่อพารามิเตอร์ทางสรีรวิทยา (การดูดซึมผ่านทางผิวหนัง)	180
ตารางที่ 5-8 การประเมินระดับของกลิ่น Bergamot oil (<i>Citrus bergamia</i>) และ Lavender oil (การดูดซึมผ่านทางผิวหนัง)	181
ตารางที่ 5-9 ผลของ ส่วนผสมของ Bergamot oil (<i>Citrus bergamia</i>) และ Lavender oil ต่อการประเมินภาวะทางอารมณ์และจิตใจ (การดูดซึมผ่านทางผิวหนัง)	181
ตารางที่ 5-10 ผลของน้ำมันมะกรูด (<i>Citrus hystrix DC.</i>) ต่อพารามิเตอร์ทางสรีรวิทยา (การดูดซึมผ่านทางผิวหนัง)	183
ตารางที่ 5-11 การประเมินระดับของกลิ่นน้ำมันมะกรูด (<i>Citrus hystrix DC.</i>) (การดูดซึมผ่านทางผิวหนัง)	183
ตารางที่ 5-12 ผลของน้ำมันมะกรูด (<i>Citrus hystrix DC.</i>) ต่อการประเมินภาวะทางอารมณ์และจิตใจ (การดูดซึมผ่านทางผิวหนัง)	184

บัญชีภาพประกอบ

	หน้า
รูปที่ 2-1 ลักษณะของผลมะกรูด ต้นมะกรูด และใบมะกรูด	11
รูปที่ 2-2 ลักษณะของมะกรูดฝรั่ง	12
รูปที่ 2-3 ลักษณะของส้ม	13
รูปที่ 3-1 เครื่อง Macintosh Performa 6200	19
รูปที่ 3-2 เครื่อง Power Lab/4SP ML785	19
รูปที่ 3-3 เครื่อง Bridge Amp ML110	19
รูปที่ 3-4 เครื่อง Dual Bio Amp ML135	20
รูปที่ 3-5 Nasal temperature Probe MLT415	20
รูปที่ 3-6 Skin Temperature Transducer MLT409	20
รูปที่ 3-7 Disposable ECG Electrode MLA1010	21
รูปที่ 3-8 การเตรียมกระต่ายก่อนการทดสอบการก่อการแพ้และ ระคายเคืองของน้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้ม	27
รูปที่ 3-9 การทดสอบการก่อการแพ้และระคายเคืองของน้ำมันหอม ระเหยจากพืชตระกูลส้มในกระต่าย	27
รูปที่ 3-10a การทดสอบการก่อการแพ้และระคายเคืองของน้ำมันหอม ระเหยจากพืชตระกูลส้มในอาสาสมัคร	29
รูปที่ 3-10b การทดสอบการก่อการแพ้และระคายเคืองของน้ำมันหอม ระเหยจากพืชตระกูลส้มในอาสาสมัคร	29
รูปที่ 4-1 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจ ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	75
รูปที่ 4-2 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจ ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	76
รูปที่ 4-3 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอุณหภูมิผิวหนัง ของ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	77
รูปที่ 4-4 ค่าเฉลี่ย Systolic blood pressure ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง	78

บัญชีภาพประกอบ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4-5 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย systolic blood pressure ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	79
รูปที่ 4-6 ค่าเฉลี่ย diastolic blood pressure ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	80
รูปที่ 4-7 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย diastolic blood pressure ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	81
รูปที่ 4-8 ค่าเฉลี่ยของ relaxation ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	82
รูปที่ 4-9 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย relaxation ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	83
รูปที่ 4-10 ค่าเฉลี่ยของ vigor ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	84
รูปที่ 4-11 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย vigor ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	85
รูปที่ 4-12 ค่าเฉลี่ยของ calmness ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	86
รูปที่ 4-13 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย calmness ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	87
รูปที่ 4-14 ค่าเฉลี่ยของ attentiveness ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	88
รูปที่ 4-15 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย attentiveness ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	89
รูปที่ 4-16 ค่าเฉลี่ยของ alertness ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	90
รูปที่ 4-17 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย alert ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	91
รูปที่ 4-18 ค่าเฉลี่ยของ mood ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	92
รูปที่ 4-19 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย mood ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	93
รูปที่ 4-20 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย odor pleasantness ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	94
รูปที่ 4-21 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย odor intensity ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	95

บัญชีภาพประกอบ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4-22 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย odor effect ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	96
รูปที่ 4-23 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจ ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	99
รูปที่ 4-24 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจ ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	100
รูปที่ 4-25 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอุณหภูมิผิวหนัง ของ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	101
รูปที่ 4-26 ค่าเฉลี่ย Systolic blood pressure ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง	102
รูปที่ 4-27 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย systolic blood pressure ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	103
รูปที่ 4-28 ค่าเฉลี่ย diastolic blood pressure ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง	104
รูปที่ 4-29 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย diastolic blood pressure ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	105
รูปที่ 4-30 ค่าเฉลี่ยของ relaxation ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	106
รูปที่ 4-31 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย relaxation ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง	107
รูปที่ 4-32 ค่าเฉลี่ยของ vigor ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	108
รูปที่ 4-33 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย vigor ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง	109
รูปที่ 4-34 ค่าเฉลี่ยของ calmness ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	110
รูปที่ 4-35 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย calmness ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง	111
รูปที่ 4-36 ค่าเฉลี่ยของ attentiveness ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	112
รูปที่ 4-37 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย attentiveness ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง	113

บัญชีภาพประกอบ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4-38 ค่าเฉลี่ยของ alertness ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	114
รูปที่ 4-39 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย alert ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง	115
รูปที่ 4-40 ค่าเฉลี่ยของ mood ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	116
รูปที่ 4-41 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย mood ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง	117
รูปที่ 4-42 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย odor pleasantness ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	118
รูปที่ 4-43 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย odor intensity ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	119
รูปที่ 4-44 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย odor effect ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	120
รูปที่ 4-45 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจ ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	123
รูปที่ 4-46 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจ ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	124
รูปที่ 4-47 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอุณหภูมิผิวหนัง ของ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	125
รูปที่ 4-48 ค่าเฉลี่ย Systolic blood pressure ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง	126
รูปที่ 4-49 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย systolic blood pressure ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	127
รูปที่ 4-50 ค่าเฉลี่ย diastolic blood pressure ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง	128
รูปที่ 4-51 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย diastolic blood pressure ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	129
รูปที่ 4-52 ค่าเฉลี่ยของ relaxation ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	130

บัญชีภาพประกอบ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4-53 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย relaxation ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง	131
รูปที่ 4-54 ค่าเฉลี่ยของ vigor ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	132
รูปที่ 4-55 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย vigor ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง	133
รูปที่ 4-56 ค่าเฉลี่ยของ calmness ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	134
รูปที่ 4-57 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย calmness ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง	135
รูปที่ 4-58 ค่าเฉลี่ยของ attentiveness ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	136
รูปที่ 4-59 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย attentiveness ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง	137
รูปที่ 4-60 ค่าเฉลี่ยของ alertness ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	138
รูปที่ 4-61 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย alert ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง	139
รูปที่ 4-62 ค่าเฉลี่ยของ mood ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	140
รูปที่ 4-63 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย mood ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง	141
รูปที่ 4-64 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย odor pleasantness ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	142
รูปที่ 4-65 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย odor intensity ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	143
รูปที่ 4-66 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย odor effect ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	144
รูปที่ 4-67 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจ ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	147
รูปที่ 4-68 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจ ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	148

บัญชีภาพประกอบ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4-69 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอุณหภูมิผิวหนัง ของ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	149
รูปที่ 4-70 ค่าเฉลี่ย Systolic blood pressure ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง	150
รูปที่ 4-71 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย systolic blood pressure ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	151
รูปที่ 4-72 ค่าเฉลี่ย diastolic blood pressure ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง	152
รูปที่ 4-73 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย diastolic blood pressure ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	153
รูปที่ 4-74 ค่าเฉลี่ยของ relaxation ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	164
รูปที่ 4-75 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย relaxation ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง	154
รูปที่ 4-76 ค่าเฉลี่ยของ vigor ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	155
รูปที่ 4-77 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย vigor ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง	156
รูปที่ 4-78 ค่าเฉลี่ยของ calmness ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	157
รูปที่ 4-79 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย calmness ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง	158
รูปที่ 4-80 ค่าเฉลี่ยของ attentiveness ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	159
รูปที่ 4-81 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย attentiveness ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง	160
รูปที่ 4-82 ค่าเฉลี่ยของ alertness ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	161
รูปที่ 4-83 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย alert ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง	162
รูปที่ 4-84 ค่าเฉลี่ยของ mood ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	163
รูปที่ 4-85 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย mood ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง	164

บัญชีภาพประกอบ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4-86 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย odor pleasantness ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	165
รูปที่ 4-87 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย odor intensity ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	166
รูปที่ 4-88 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย odor effect ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	167



บทที่ 1

บทนำ

สมุนไพรเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญมากของประเทศไทย และบางชนิดก็จัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ เช่น ส้ม มะนาว มะกรูด ส้มโอ สมุนไพรเป็นหลักฐานทางภูมิปัญญาชาวบ้านที่สืบทอดกันมายาวนานตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน โดยการนำเอาสมุนไพรจากแหล่งธรรมชาติมาใช้เป็นยารักษาโรค ใช้เป็นอาหาร ใช้ในเครื่องสำอาง และใช้ประโยชน์ในทางเกษตรกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศเกษตรกรรม รายได้ส่วนใหญ่ของประเทศมาจากสินค้าและผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร ดังนั้นการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการปลูกพืชสมุนไพร การปรับปรุงสถานะแวดล้อมในการปลูกพืชสมุนไพรจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการเพิ่มผลผลิตซึ่งนำไปสู่การเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรอีกทางหนึ่ง

ในปัจจุบันกระแสความตื่นตัวในการดูแลสุขภาพด้วยทางเลือกอื่น (การแพทย์ทางเลือก, Alternative medicine) นอกเหนือจากการแพทย์แผนปัจจุบัน (Allopathic medicine) เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นทั่วโลกซึ่งสังเกตได้จากการกระจายของแนวคิดและรูปแบบการบำบัดรักษาด้วยทางเลือกอื่นๆ โดยผ่านทางสื่อมวลชน การขยายตัวของตลาดผลิตภัณฑ์สุขภาพ รวมทั้งคลินิกบริการ สำหรับประเทศไทยการแพทย์ทางเลือกได้รับความนิยมมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการบำบัดด้วยน้ำมันหอมระเหย (Aromatherapy) น้ำมันหอมระเหยเป็นน้ำมันที่สกัดมาจากส่วนต่างๆ ของพืช เช่น ดอก ใบ เปลือก ผล และราก ซึ่งน้ำมันหอมระเหยที่ได้จะมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันไปตามชนิดของพืช เช่น น้ำมันมะลิ สกัดจากดอก หรือ sandalwood oil สกัดจากเปลือกไม้ เป็นต้น รูปแบบของการบำบัดด้วยน้ำมันหอมระเหยมีหลากหลาย เช่น การนวด การสูดดม น้ำมันหอมระเหยจากเตาเผา (burner) การใช้เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์สุขภาพต่างๆ เช่น ครีมล้างหน้า โลชั่นทาผิว ครีมบำรุงผิวหน้า ครีมอาบน้ำ เป็นต้น

น้ำมันหอมระเหยสามารถสกัดได้จากพืชสมุนไพรหลากหลายชนิด น้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้ม (*Citrus species*) ก็เป็นหนึ่งในน้ำมันหอมระเหยที่มีประโยชน์มากมาย เช่น ใช้เป็นสารแต่งกลิ่นรสของผลิตภัณฑ์สุขภาพ ใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องสำอางและน้ำหอม ใช้ในการบำบัดด้วยน้ำมันหอมระเหย เป็นต้น เมื่อพิจารณาในแง่เศรษฐกิจพืชตระกูลส้มจัดเป็นไม้ผลที่สำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งในประเทศไทย เชื่อกันว่ามีกำเนิดในประเทศแถบตะวันออกเฉียงใต้ ทวีปเอเชียเจริญเติบโตได้ดีในเขตโซนร้อน หรือ กึ่งร้อน กึ่งหนาว ดังนั้นประเทศไทยถือว่ามีความเหมาะสมแก่การปลูกพืชตระกูลส้ม สามารถให้ผลผลิตสูงและทำรายได้แก่เกษตรกรไทยเป็นอย่างดี

โดยเฉพาะส้มเขียวหวาน พื้นที่ทั้งหมดของประเทศไทย 320,736,762 ไร่ คิดเป็นพื้นที่ทำการเกษตร 165,773,976 ไร่ ในปี 2539/40 มีการปลูกส้ม 221,520 ไร่

ปริมาณและมูลค่าสินค้าส่งออกของพืชตระกูลส้ม⁽¹⁻⁴⁾

ชนิด	2534		2535		2536		2537		2538	
	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า
ส้ม	1,710	12,684	3,175	21,024	4,760	28,202	2,251	14,307	2,514	64,941
ส้มเขียวหวาน	643	5,290	601	4,890	810	6,111	709	6,237	434	4,241
ส้มโอ	7,039	66,624	5,889	71,854	5,083	53,159	3,985	67,813	4,776	56,122
มะนาวฝรั่งสด	27	1,196	10	363	214	1,360	94	1,580	82	2,480

ปริมาณ หน่วยเป็นเมตริกตัน มูลค่า หน่วยเป็นพันบาท

จังหวัดที่ปลูกส้มเขียวหวานมาก เช่น ปทุมธานี นครนายก สระบุรี ตราด เป็นต้น ส่วนใน จังหวัดนครนายก มีพื้นที่ 1,326,250 ไร่ พื้นที่ทำการเกษตร 837,039 ไร่ โดยส้มจัดเป็นพืช เศรษฐกิจอันดับ 4 ของจังหวัด รองจาก ข้าว ถั่วลิสง และ มะม่วง ส่วนมะนาวก็เป็นพืชในตระกูล นี้อีกชนิดหนึ่งที่มีการปลูกกันมากกระจายอยู่ในจังหวัดต่างๆ ทั่วประเทศ เช่น เพชรบุรี ราชบุรี สุ ราษฎร์ธานี เป็นต้น

ปัญหาของเกษตรกรที่พบจากการปลูกพืชตระกูลส้มมีหลายประการ อาทิเช่น ด้านปัจจัย การผลิต ได้แก่ ปุ๋ยและสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมีราคาสูงขึ้นส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น ปัญหาการ ระบาดของโรคและแมลง ปัญหาการผลผลิตตกต่ำในช่วงที่มีผลผลิตออกมามากในบางฤดูกาล เกษตรกรขาดเทคโนโลยีการแปรรูปสินค้า ตลอดจนปัญหาของคุณภาพและปริมาณของผลผลิตไม่ สม่าเสมอ จากปัญหาต่างๆ ของเกษตรกรที่เกิดขึ้นเหล่านี้ จึงเป็นแรงจูงใจให้คณะผู้วิจัยมีความสนใจ ที่จะศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการปลูกพืชตระกูลส้มเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงสภาวะแวดล้อมใน การปลูกให้เหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตน้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้มให้มี คุณภาพสม่ำเสมอ และมีปริมาณสูงซึ่งจะนำไปสู่การผลิตเชิงพาณิชย์ และเป็นการเพิ่มรายได้ให้แก่ เกษตรกรอีกทางหนึ่งด้วย

เนื่องจากน้ำมันหอมระเหยส่วนใหญ่จะมีกลิ่นหอมจึงนิยมนำไปใช้เป็นสารแต่งกลิ่นรสใน ผลิตภัณฑ์สุขภาพ ใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องสำอางและน้ำหอม อย่างไรก็ตาม อุตสาหกรรมที่มีการ ใช้ น้ำมันหอมระเหยเหล่านี้ในประเทศยังคงต้องนำเข้าน้ำมันหอมระเหยที่มีคุณภาพจากต่างประเทศ

ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากน้ำมันหอมระเหยของเรามีคุณภาพไม่ดีพอ วิธีการผลิตไม่เหมาะสม ต้นทุนการผลิตสูง ผลิตแล้วไม่คุ้มทุน จากปัญหาต่างๆ เหล่านี้ ทำให้คณะผู้วิจัยมุ่งหวังที่จะพัฒนาวิธีการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้มให้มีประสิทธิภาพ สะดวก รวดเร็ว และต้นทุนต่ำ เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพในปริมาณสูง

ปัจจุบันมีการนำน้ำมันหอมระเหยมาใช้ในการบำบัดรักษามากขึ้น ซึ่งน้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้มก็เป็นที่นิยมกันมาก เช่น lemon oil (จากมะนาว), orange oil (จากส้ม) หรือ bergamot oil (จากมะกรูด) น้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้มมีส่วนประกอบที่สำคัญคือ สารพวก monoterpene โดยเฉพาะอย่างยิ่ง limonene มีรายงานว่า limonene มีฤทธิ์ต้านมะเร็งในสัตว์ทดลอง หรือนำมาใช้เป็น skin enhancer ในรูปแบบของยาต่างๆ นอกจากนี้พบว่าส่วนต่างๆ ของพืชตระกูลส้มมีฤทธิ์ในการรักษาที่แตกต่างกัน^(3,4) ได้แก่ มะนาว ผลใช้แก้ไอ หวัด และช่วยเจริญอาหาร เปลือก ราก-ต้น ใช้แก้ไข้ ผิวใช้แก้ท้องขึ้น ท้องเฟ้อ แก้ลมวิงเวียน ปวดท้อง จุกเสียดแน่น น้ำมันหอมระเหยช่วยทำให้สดชื่น กระปรี้กระเปร่า มีกำลังวังชา เป็นต้น ซึ่งจะพบได้ว่าสรรพคุณของน้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้มมีหลากหลาย แต่อย่างไรก็ตามยังขาดข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่ชัดเจนที่สนับสนุนฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของน้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้ม โดยเฉพาะอย่างยิ่งฤทธิ์ต่อระบบประสาท (ส่วนกลางและส่วนปลาย) ฤทธิ์ต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด ฤทธิ์ต่อระบบหายใจ รวมทั้งผลต่อภาวะทางอารมณ์และจิตใจในมนุษย์ ดังนั้นจากเหตุนี้คณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการศึกษาวิจัยฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของน้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้มในอาสาสมัคร ซึ่งน่าจะเป็นข้อมูลที่สำคัญในการใช้น้ำมันหอมระเหยในการบำบัดรักษาโรค (aromatherapy)

ผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหยของพืชตระกูลส้มในแง่ของการบำบัดด้วยน้ำมันหอมระเหย (aromatherapy) มีหลายรูปแบบ ได้แก่ น้ำมันนวด (massage oil) ครีมอาบน้ำ แชมพู ลูกกลิ้งทาตัว โลชั่นทาผิว หรือที่นิยมกันมากในขณะนี้คือ ในรูปของน้ำมันสูดดม มีรายงานว่าผลิตภัณฑ์สุขภาพเหล่านี้ส่วนใหญ่มีราคาค่อนข้างสูง และเป็นสินค้านำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งในความเป็นจริงแล้ว ถ้าเราสามารถผลิตน้ำมันหอมระเหยที่มีคุณภาพได้มาตรฐานแล้ว เพื่อให้เป็นงานวิจัยและพัฒนาที่ครบวงจร เราควรนำน้ำมันหอมระเหยเหล่านั้นมาเตรียมเป็นผลิตภัณฑ์สุขภาพที่มีคุณภาพเพื่อทดแทนการนำเข้าจากต่างประเทศ อีกทั้งยังเป็นการสร้างงานให้แก่เกษตรกรในการเข้าร่วมโครงการหนึ่งหมู่บ้านหนึ่งผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นการตอบสนองนโยบายเร่งด่วนของรัฐบาลด้วย ดังนั้นงานวิจัยนี้จะมีการพัฒนาดำรับผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหยของพืชตระกูลส้ม

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คณะผู้วิจัยนอกจากจะทำการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ในแง่การปลูกพืช การสกัดน้ำมันหอมระเหย การควบคุมคุณภาพทั้งวัตถุดิบและน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้ การวิเคราะห์หาปริมาณสารสำคัญ การพัฒนาดำรับผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหย การทดสอบ

ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาและความเป็นพิษแล้ว เพื่อที่จะให้เป็นงานวิจัยที่ครบวงจรและเกิดประโยชน์สูงสุด จึงมีการศึกษาทางสัณฐานศาสตร์ในแง่ของทัศนคติ ความพึงพอใจ ตลอดจนการยอมรับในการใช้ผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหยของพืชตระกูลส้มที่พัฒนาขึ้นมา รวมถึงการตลาดของผลิตภัณฑ์ และที่สำคัญคือการศึกษาต้นทุนที่ใช้ในการผลิต การจัดสรรการกระจายของต้นทุน และการคำนวณจุดคุ้มทุนของผลิตภัณฑ์เพื่อใช้เป็นแนวทางในการวางแผนการตลาด การพิจารณาทางเลือกที่เหมาะสมในการลงทุนและพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคต่อไป

กล่าวโดยสรุป ชุดโครงการพัฒนาพืชสมุนไพรตระกูลส้มเพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์สุขภาพ (Development *Citrus* species for health products industry) ประกอบด้วยโครงการวิจัยย่อย (Sub – Program) 5 โครงการดังนี้

1.1 การวิเคราะห์คุณภาพและปริมาณของน้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้ม และศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการปลูกพืชตระกูลส้ม

Analysis of volatile oil from *Citrus* species and study of influent factors for *Citrus* species production

1.2 การศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของน้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้ม

Pharmacological study of volatile oil from *Citrus* species

1.3 การพัฒนาตำรับผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหยของพืชตระกูลส้ม

Formulation of health products containing volatile oil from *Citrus* species

1.4 การศึกษาความเป็นไปได้ทางการตลาดของผลิตภัณฑ์จากน้ำมันหอมระเหยของพืชตระกูลส้ม

A marketing feasibility study of health products containing volatile oil from *Citrus* species

1.5 การศึกษาติดตามต้นทุนของผลิตภัณฑ์จากน้ำมันหอมระเหยของพืชตระกูลส้มเพื่อวัตถุประสงค์เชิงอุตสาหกรรม

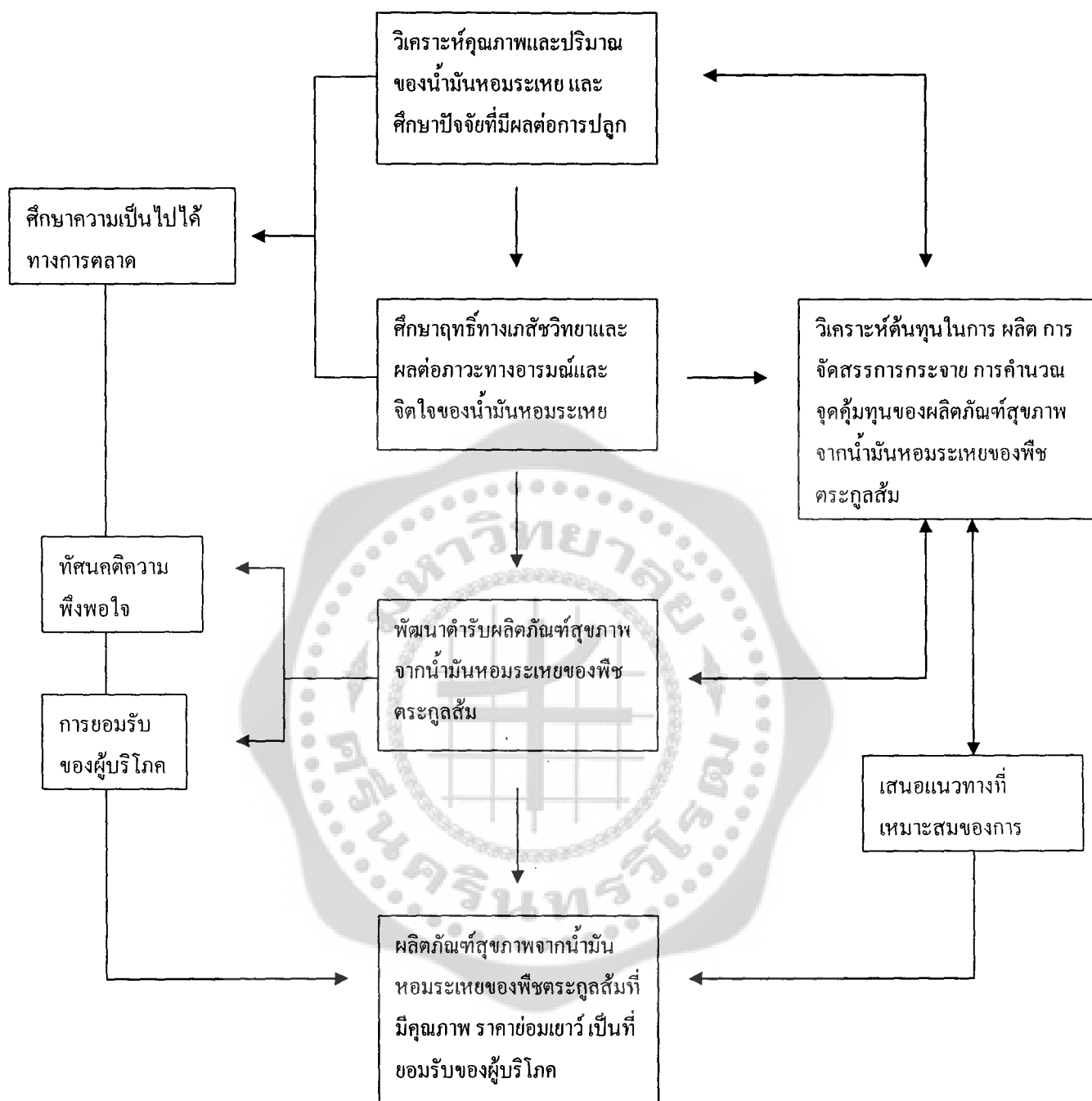
Cost monitoring of health products containing volatile oil from *Citrus* species for manufacturing purposes

หมายเหตุ: รายงานวิจัยเล่มนี้เป็นรายงานวิจัยของโครงการวิจัยย่อยที่ 2

วัตถุประสงค์หลักของชุดโครงการวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัยของธาตุอาหารที่มีผลต่อการปลูกพืชตระกูลส้ม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตน้ำมันหอมระเหยให้มีคุณภาพได้มาตรฐาน
2. เพื่อศึกษาวิเคราะห์ และเปรียบเทียบองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากส่วนต่างๆ ของพืชตระกูลส้มโดยวิธีการสกัดต่างๆ
3. เพื่อศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา ผลต่อภาวะทางอารมณ์และจิตใจของน้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้มในรูปผลิตภัณฑ์จากน้ำมันหอมระเหยของพืชตระกูลส้มในอาสาสมัคร
4. เพื่อพัฒนาตัวรับผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหยของพืชตระกูลส้ม
5. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ทางการตลาดของผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบจากน้ำมันหอมระเหยของพืชตระกูลส้ม
6. เพื่อศึกษาดัชนีทุนที่ใช้ในการผลิต การจัดสรรการกระจายของต้นทุน และการคำนวณจุดคุ้มทุนของผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหยของพืชตระกูลส้ม พร้อมทั้งเสนอทางเลือกที่เหมาะสมของการลงทุนผลิตผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหยของพืชตระกูลส้ม

ทฤษฎีหรือกรอบแนวคิด (Conceptual Framework) ของชุดโครงการวิจัย



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง (Reviewed Literature)

ปัจจุบัน การแพทย์ทางเลือก (Alternative medicine) ได้รับความนิยมมากขึ้นในประเทศไทย ซึ่งการบำบัดด้วยน้ำมันหอมระเหย (Aromatherapy) ก็เป็นทางเลือกหนึ่งของการแพทย์ทางเลือก มีรายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากสมุนไพรชนิดต่างๆ สามารถนำมาใช้ในการรักษาโรคเครียด ภาวะวิตกกังวล นอนไม่หลับ หรือผู้ที่มีความผิดปกติทางจิต⁽⁷⁾ น้ำมันหอมระเหยจะมีผลต่อระบบต่างๆ ของร่างกาย เช่น ระบบประสาท ระบบหัวใจและหลอดเลือด ระบบหายใจ รวมทั้งภาวะทางอารมณ์และจิตใจ เนื่องจากน้ำมันหอมระเหยส่วนใหญ่จะมีกลิ่น ดังนั้นจึงมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับผลของกลิ่นต่อพฤติกรรมของมนุษย์โดยการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาในการตอบสนองต่อการกระตุ้นด้วยกลิ่นต่างๆ เช่น การเปลี่ยนแปลงของความดันโลหิต⁽⁸⁾ การเปลี่ยนแปลงของแรงดึงของกล้ามเนื้อ⁽⁹⁾ การเปลี่ยนแปลงของการขยายตัวของม่านตา⁽¹⁰⁾ การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิที่ผิวหนัง, การเต้นของหัวใจ, การนำไฟฟ้าที่ผิวหนัง⁽¹¹⁻¹³⁾ การเปลี่ยนแปลงของการกระพริบตาจากการถูกกระตุ้นด้วยกลิ่นต่างๆ⁽¹⁴⁾ รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงของรูปแบบคลื่นสมอง⁽¹⁵⁻¹⁶⁾ อย่างไรก็ตาม การศึกษาเหล่านี้เป็นการศึกษาผลของน้ำมันหอมระเหยในเชิงคุณภาพ (hedonic tone) ส่วนการศึกษาวิจัยในเชิงปริมาณโดยเฉพาะฤทธิ์ต่อระบบประสาท (ส่วนกลางและส่วนปลาย) ฤทธิ์ต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด ฤทธิ์ต่อระบบหายใจ และผลของน้ำมันหอมระเหยต่อภาวะทางอารมณ์และจิตใจนั้นยังไม่มีการศึกษาวิจัยที่เป็นรูปธรรมที่ชัดเจน ขาดข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่จะสนับสนุนการใช้ น้ำมันหอมระเหยอย่างถูกต้อง มีแต่เพียงการบอกเล่าจากประสบการณ์ของผู้ใช้น้ำมันหอมระเหยในรูปแบบที่แตกต่างกัน เช่น การสูดดม น้ำมันหอมระเหยช่วยให้รู้สึกสดชื่น กระปรี้กระเปร่า ช่วยบรรเทาอาการปวดศีรษะ ทำให้นอนหลับง่ายขึ้น หรือการนวดด้วยน้ำมันหอมระเหยต่างๆ ทำให้รู้สึกผ่อนคลาย เป็นต้น

พืชตระกูลส้ม เช่น ส้ม มะกรูด มะนาว ส้มโอ (*Citrus species*, วงศ์ Rutaceae) เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย พืชตระกูลส้มมีส่วนประกอบที่สำคัญคือน้ำมันหอมระเหยพวก monoterpene เช่น limonene, carvone และ linalool ซึ่งเป็นส่วนที่ทำให้มีกลิ่นหอม ดังนั้นจึงนิยมนำมาใช้เป็นสารแต่งกลิ่นรสในอุตสาหกรรมอาหาร และเครื่องสำอาง สำหรับอุตสาหกรรมยา มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาได้แก่ ฤทธิ์ด้านมะเร็งของ limonene ในสัตว์ทดลอง⁽¹⁷⁻¹⁸⁾ และฤทธิ์ด้านมะเร็งของ carvone ในสัตว์ทดลอง⁽¹⁹⁾ ฤทธิ์ด้านชักของ linalool⁽²⁰⁾ และฤทธิ์สงบระงับ

(sedative effect) ในสัตว์ทดลอง⁽²¹⁻²³⁾ นอกจากนี้ การรักษาแพทย์แผนไทย หรือการใช้สมุนไพรในการบำบัดรักษาพบว่า ส่วนต่างๆ ของพืชตระกูลส้มมีฤทธิ์ในการรักษาที่แตกต่างกัน ได้แก่ มะนาว ผลใช้แก้ไอ หัวัด และช่วยเจริญอาหาร เปลือกกราก-ต้น ไข่ไก่ไข่ ผิวใช้แก้ท้องขึ้น ท้องเฟ้อ แก้ม วิงเวียน ปวดท้อง จุกเสียดแน่น น้ำมันหอมระเหย ช่วยทำให้สดชื่น กระปรี้กระเปร่า มีกำลังวังชาเป็นต้น

เมื่อดูจากผลิตภัณฑ์สุขภาพต่างๆ ในท้องตลาด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการบำบัดด้วยน้ำมันหอมระเหย (aromatherapy) พบว่ามีการใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้มเป็นส่วนประกอบมากขึ้น เช่น น้ำมันนวด (massage oil) ครีมอาบน้ำ แชมพู ลูกกลิ้งทาตัว โลชันทาตัว หรือที่นิยมกันมากในขณะนี้คือ ในรูปของน้ำมันสูดดม ความร้อนจากเตาเผา (burner) ทำให้น้ำมันหอมระเหยระเหยได้ เป็นต้น ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวจะมีการกล่าวถึงสรรพคุณที่หลากหลาย แต่อย่างไรก็ตามยังขาดข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่ชัดเจนที่สนับสนุนฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของน้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้ม โดยเฉพาะอย่างยิ่งฤทธิ์ต่อระบบประสาท (ส่วนกลางและส่วนปลาย) ฤทธิ์ต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด ฤทธิ์ต่อระบบหายใจ รวมทั้งผลต่อภาวะทางอารมณ์และจิตใจในมนุษย์ ดังนั้นจากเหตุนี้ทำให้คณะผู้วิจัยมีความสนใจที่จะทำการศึกษาวิจัยฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของน้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้มในครั้งนี้

อย่างไรก็ตามน้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้มมีมากมายหลายชนิดอย่างที่กล่าวมาแล้วข้างต้น โดยงานวิจัยครั้งนี้ได้คัดเลือกน้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้มที่มีการใช้กันในการบำบัดรักษาด้วยน้ำมันหอมระเหย (aromatherapy) มา 3 ชนิด ได้แก่ Kaffir lime oil เป็นน้ำมันหอมระเหยจากมะกรูด (*Citrus hystrix* DC.) Sweet orange oil เป็นน้ำมันหอมระเหยจากส้ม (*Citrus sinensis*) และ Bergamot oil เป็นน้ำมันหอมระเหยจากมะกรูดฝรั่ง (*Citrus bergamia*)

Kaffir Lime Oil จากมะกรูด (*Citrus hystrix* DC.)⁽³⁻⁶⁾

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Citrus hystrix* DC.

ชื่อสามัญ Leech Lime, Mauritius Papeda, Kaffir Lime, Porcupine Orange

ชื่อวงศ์ Rutaceae

ชื่อท้องถิ่น ภาคเหนือ เรียก มะขูด, มะขุน
ภาคใต้ เรียก ส้มกรูด, ส้มมั่วผี
เขมร เรียก โกร้ยเขียด
กะเหรี่ยง-แม่ฮ่องสอน เรียก มะขู

ลักษณะทั่วไป

มะกรูดเป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็ก แตกกิ่งก้าน ลำต้นและกิ่งมีหนามแข็ง ใบ เป็นใบประกอบที่มีใบย่อยใบเดียว สีเขียวหนา มีลักษณะคอดกึ่งที่กลางใบเป็นตอนๆ มีก้านแผ่ออกใหญ่เท่ากับแผ่นใบ ทำให้เห็นใบเป็น 2 ตอน ใบสีเขียวแก่ค่อนข้างหนา มีกลิ่นหอมมากเพราะมีต่อมน้ำมันอยู่ ดอกออกเป็นกระจุก 3 – 5 ดอก กลีบดอกสีขาว ร่วงง่าย ผล มีหลายแบบแล้วแต่พันธุ์ผลเล็กเท่ามะนาว ผิวขรุขระน้อยกว่าและไม่มีจุดที่หัว

การปลูก มะกรูดปลูกได้ดีในดินทุกชนิด ขยายพันธุ์โดยการเพาะเมล็ด

ส่วนที่ใช้เป็นยา ผิว ผล ราก ใบ น้ำมันมะกรูด

สรรพคุณทางยา

- ผิว รสเปรี้ยว หอมร้อน สรรพคุณแก้ลมหน้ามืด แก้วิงเวียน บำรุงหัวใจ ขับลมลำไส้ ขับระดู แก้ปวดท้อง ท้องอืดเพื่อ
- ผล รสเปรี้ยว มีสรรพคุณเป็นยาขับเสมหะ แก้ไอ แก้น้ำลายเหนียว ฟอกโลหิต แก้ปวดท้อง ใช้สระผมทำให้ผมดกดำ เงางาม และช่วยขจัดรังแค
- ราก รสเย็นจืด แก้ไข้ร้อนในกระหายน้ำ แก้หวัด แก้พิษฝีภายใน ละลายเสมหะ แก้ลมจุกเสียด แก้ไข้กำเดา ถอนพิษผิดสำแดง
- ใบ รสปร่าหอม แก้ไอ ขับเสมหะในลำคอ แก้อาเจียนเป็นโลหิต แก้จุกใน ขับลมลำไส้ และดับกลิ่นคาว มีสารต้านมะเร็ง

ส่วนประกอบในน้ำมะกรูด

มีกรดซิตริก (citric acid) เป็นสารหลัก คาร์โบไฮเดรต เส้นใย โปรตีน แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก วิตามินเอ วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 ไนอาซิน วิตามินซี

องค์ประกอบ

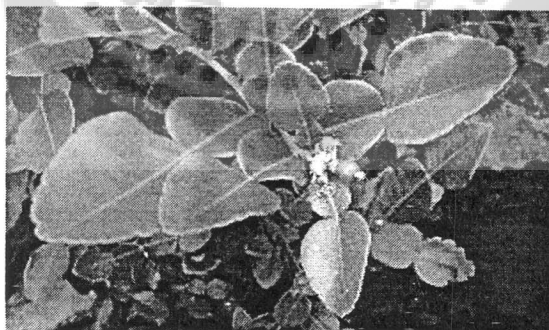
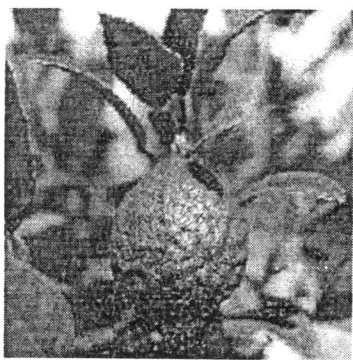
ascorbic acid, aviprin, borneol, caldinene, calamenene, calcium oxalate, camphene, caryophyllene, citronellal, citronellic acid, citronellol, citronellol acetate, cubenol, diosmin, elemol, elemine, geranial, geraniol, germacrene D, hesperidin, indole, limonene-4-ol, limonene, linalool, menthone, myrcene, neral, nerol, perillaldehyde, phellandrene, phytol, Pinene, rutin, sabinene, safrole, terpinene, terpineol, terpinolene, terpinolene, umbelliferone

ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา

ต้านบิด ขับลม การฝังตัวของตัวอ่อนที่ผนังมดลูก กระตุ้นมดลูก ทำให้แท้ง ขับลม ขับน้ำดี ขับเสมหะ ขับปัสสาวะ ขับไขมัน ขับกรด ขับพิษ ขับพยาธิ ขับเชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา เชื้อราฆ่าเห็บ เหา ไล่ยุง แมลง

การทดสอบความเป็นพิษ

พบว่าสารที่ได้จากการสกัดใบมะกรูดด้วยแอลกอฮอล์และน้ำ เมื่อฉีดเข้าใต้ผิวหนังหนูถีบจักร ในขนาด 10 กรัม/กิโลกรัม ไม่พบพิษเกิดขึ้น



รูปที่ 2-1 ลักษณะของผลมะกรูด ต้นมะกรูด และใบมะกรูด

Bergamot Oil จากมะกรูดฝรั่ง (*Citrus bergamia*)⁽³⁻⁶⁾

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Citrus bergamia*

ชื่อพ้อง *Citrus aurantium* var. *bergamia*

ชื่อวงศ์ Rutaceae

วิธีการสกัด วิธีบีบ (cold expression) จากเปลือก หรือการสกัดด้วยไอน้ำ (steam distillation)
จาก เปลือกผล ใบและกิ่ง

สารสำคัญ Linalyl acetate, Linalool, Limonene, Alkanes, Furanocoumarin including
Bergapten และ Alcohols

ประโยชน์ - ใช้บรรเทาอาการติดเชื้อทางกระเพาะปัสสาวะ
- มีผลทางด้านอารมณ์ และจิตใจ บรรเทาอาการเครียด วิตกกังวลและซึมเศร้า

ชื่อน้ำมันหอมระเหยชนิดนี้ถูกตั้งขึ้นหลังจากมีการขายในครั้งแรกที่อิตาลี โดยที่ประเทศได้นำมาใช้
ในการลดไข้ และใช้ในผู้ติดเชื้อที่ช่องปาก ผิวหนัง ทางเดินหายใจ และทางเดินปัสสาวะ

Aroma Strong, citrus-like scent with floral hints.

Strength Fairly strong

ข้อมูลความเป็นพิษ Furanocoumarins including Bergapten ทำให้เกิด phototoxic

Oral toxicity: Rodent LD₅₀ > 5g/kg

Skin irritation: very mildly irritant

Sensitisation: ไม่พบการก่อการแพ้ที่ความเข้มข้น 1 -30%



รูปที่ 2-2 ลักษณะของมะกรูดฝรั่ง⁽⁵⁾

Sweet Orange Oil จากส้ม (Citrus sinensis)⁽³⁻⁶⁾

ชื่อวิทยาศาสตร์ Citrus sinensis (L.)

ชื่อวงศ์ Rutaceae

วิธีการสกัด วิธีบีบ (cold expression) จากเปลือก หรือการสกัดด้วยไอน้ำ (steam distillation)
จาก เปลือกผล ใบ กิ่ง ผลดิบและสุก

สารสำคัญ high terpene hydrocarbon (>90% mainly (+)-limonene)

ประโยชน์ ส้มมีส่วนที่มีประโยชน์มากมาย ประเทศจีนมีการนำเปลือกส้มมาใช้ในการรักษา
อาการเบื่ออาหาร อาการเจ็บคอ ในระยะแรกได้มีการใช้เป็นสารแต่งกลิ่นในอาหารและเครื่องดื่มซึ่ง
ใช้กันมากในอุตสาหกรรมอาหารและยา

Aroma: Perky, strong citrus aroma.

Strength: Fairly strong

ข้อมูลความเป็นพิษ ไม่ทำให้เกิด phototoxic

Oral toxicity: Rodent LD₅₀ > 5g/kg

Skin irritation: very mildly irritant

Sensitisation: ไม่พบการก่อการแพ้ที่ความเข้มข้น 1 -30%



รูปที่ 2-3 ลักษณะของส้ม⁽⁵⁾

วัตถุประสงค์หลักของโครงการวิจัย

1. เพื่อทดสอบการก่อการแพ้และระคายเคืองของน้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้มทั้งในรูปสารสกัดจากธรรมชาติ และรูปผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหยของพืชตระกูลส้มในสัตว์ทดลอง
2. เพื่อทดสอบการก่อการแพ้ และระคายเคืองของผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหยของพืชตระกูลส้มในอาสาสมัคร
3. เพื่อทดสอบฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา และผลต่อภาวะทางอารมณ์และจิตใจของอาสาสมัครต่อผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหยของพืชตระกูลส้ม

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. เป็นข้อมูลพื้นฐานด้านฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของน้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้มสำหรับ แพทย์ เภสัชกร บุคลากรทางการแพทย์ ประชาชน การแพทย์แผนไทย และการแพทย์ทางเลือกที่ใช้น้ำมันหอมระเหยในการบำบัดรักษา (Aromatherapy)
2. เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับผู้ผลิตและจำหน่ายน้ำมันหอมระเหย อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์สุขภาพ อุตสาหกรรมเครื่องสำอางและน้ำหอม เพื่อประโยชน์การเพิ่มมูลค่าในเชิงพาณิชย์และเพิ่มรายได้ให้แก่ประเทศอีกทางหนึ่ง
3. เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาตำรับผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหยให้อยู่ในรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม สะดวกต่อการใช้งาน และก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด
4. เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา ผลต่อภาวะทางอารมณ์และจิตใจของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรไทยอื่นๆ ต่อไป

หน่วยงานที่จะนำผลงานวิจัยไปใช้

- อุตสาหกรรมยา อาหาร และเครื่องสำอาง (ผลิตภัณฑ์สุขภาพ)
- อุตสาหกรรมเครื่องสำอางและน้ำหอม
- สถาบันแพทย์แผนไทย กระทรวงสาธารณสุข
- ผู้ผลิตและจำหน่ายน้ำมันหอมระเหย
- แพทย์ เภสัชกร บุคลากรทางการแพทย์ ประชาชน และนิสิต-นักศึกษา

ขอบเขตของโครงการวิจัย

เป็นการศึกษาการก่อการแพ้และระคายเคืองของน้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้มทั้งในรูปสารสกัดจากธรรมชาติและรูปผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหยของพืชตระกูลส้มในสัตว์ทดลอง ศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของน้ำมันหอมระเหยในรูปผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอม

ระเหยของพืชตระกูลส้มต่อระบบต่างๆ ของร่างกายโดยเฉพาะผลต่อระบบประสาท (ส่วนกลางและส่วนปลาย) ระบบหลอดเลือดและหัวใจ ระบบหายใจ ผลต่อภาวะทางอารมณ์และจิตใจ อีกทั้งยังมีการทดสอบการก่อการแพ้ และระคายเคืองของน้ำมันหอมระเหยในรูปผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหยของพืชตระกูลส้มในอาสาสมัคร โดยข้อมูลจากการศึกษาเหล่านี้จะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาตำรับผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหยของพืชตระกูลส้มให้อยู่ในรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม สะดวกต่อการใช้งาน และก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด



บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์

ก. สำหรับการทดสอบการก่อการแพ้ และระคายเคืองของน้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้มทั้งในรูปสารสกัดจากธรรมชาติ และรูปผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหยของพืชตระกูลส้มในสัตว์ทดลอง และในอาสาสมัคร

สารเคมี

1. น้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูด
2. น้ำมันหอมระเหยจากใบมะกรูด
3. Bergamot Oil bergapten free (บริษัท Make scent จำกัด)
4. Normal saline solution
5. sweet almond oil (บริษัท Make scent จำกัด)
6. Stearyl alcohol (Commercial grade/ บริษัท P.C.Drug จำกัด)
7. Cetyl alcohol (Commercial grade/ บริษัท P.C.Drug จำกัด)
8. Liquid paraffin (Commercial grade/ บริษัท P.C.Drug จำกัด)
9. Cetomacrogol 1000 (Lot.No. CD12280022/ B.P. grade/ บริษัท P.C.Drug จำกัด)
10. Propylene glycol (Commercial grade/ บริษัท วันรัต (หน้าเขื่อน) จำกัด)
11. Methyl paraben (Lot.No. LK2313/ U.S.P. grade/ บริษัท P.C.drug จำกัด)
12. Propyl paraben (Lot.No. LI1013/ U.S.P. grade/ บริษัท P.C.Drug จำกัด)
13. Butylated Hydroxyanisole (Lot.No. 421807/1/ Analytical reagent grade/ บริษัท Fuka จำกัด)
14. Butylated Hydroxytoluene (Lot.No. 00630/ Commercial grade/ บริษัท P.C.Drug จำกัด)
15. Edicol Ponceau 4R (Food grade/ บริษัท สหชัย เคมีคอล จำกัด)

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. กระบอกเข็มฉีดยาขนาด 1 ml
2. เข็มฉีดยาเบอร์ 25

3. เครื่องชั่งน้ำหนักสัตว์ทดลอง
4. บีกเกอร์ขนาด 500 ml หรือ 1000 ml
5. กรงเลี้ยงหนู
6. กรงเลี้ยงกระต่าย
7. กล้องกระดาศ
8. ปิดตาเลีย่น
9. กรรไกร ผ้าก๊อช พลาสเตอร์ สำลี
10. หลอดไฟ UV
11. กระดาศพิษขู
12. M-Wrap
13. 3 M Micropore
14. vial สีชา
15. Micropipette apparatus (Socorex)

สัตว์ทดลอง

1. หนู mice เพศผู้พันธุ์ Swiss albino น้ำหนักตัว 25-30 กรัม
2. กระต่ายสีขาวพันธุ์ albino เพศผู้และเมีย น้ำหนักประมาณ 2-3 กิโลกรัม

ข. สำหรับการทดสอบฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา และผลต่อภาวะทางอารมณ์และจิตใจของอาสาสมัครต่อผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหยของพืชตระกูลส้ม

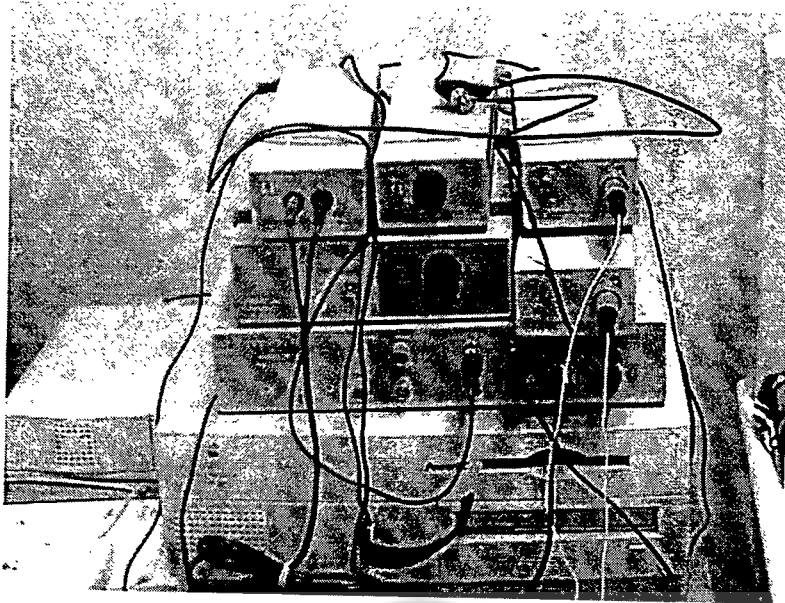
สารเคมี

1. น้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูด
2. น้ำมันหอมระเหยจากใบมะกรูด
3. Sweet orange oil
4. Normal saline solution
5. Sweet almond oil (บริษัท Make scent จำกัด)
6. Stearyl alcohol (Commercial grade/ บริษัท P.C.Drug จำกัด)
7. Cetyl alcohol (Commercial grade/ บริษัท P.C.Drug จำกัด)
8. Liquid paraffin (Commercial grade/ บริษัท P.C.Drug จำกัด)
9. Cetomacrogol 1000 (Lot.No. CD12280022/ B.P. grade/ บริษัท P.C.Drug จำกัด)
10. Propylene glycol (Commercial grade/ บริษัท วันรัต (หน้าเขียน) จำกัด)
11. Methyl paraben (Lot.No. LK2313/ U.S.P. grade/ บริษัท P.C.drug จำกัด)

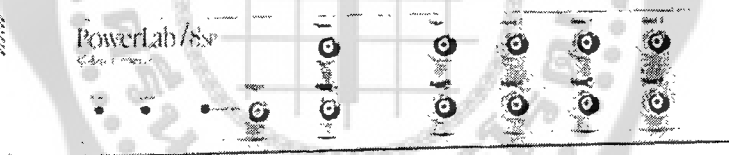
12. Propyl paraben (Lot.No. LI1013/ U.S.P. grade/ บริษัท P.C.Drug จำกัด)
13. Butylated Hydroxyanisole (Lot.No. 421807/1/ Analytical reagent grade/ บริษัท Fuka จำกัด)
14. Butylated Hydroxytoluene (Lot.No. 00630/ Commercial grade/ บริษัท P.C.Drug จำกัด)
15. Edicol Ponceau 4R (Food grade/ บริษัท สหชัย เคมีคอล จำกัด)

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. เครื่อง Macintosh Performa 6200 (รูปที่ 3-1)
2. Power Lab/4SP ML785 (ADInstruments)(รูปที่ 3-2)
3. Amplifier Front-end (ADInstruments)
 - Bridge Amp ML110 (รูปที่ 3-3)
 - Dual Bio Amp ML135 (รูปที่ 3-4)
4. Auto Inflate Digital Electronic Blood Pressure Monitor Model DS-155E (Japan)
5. Disposable ECG Electrode MLA1010 (ADInstruments) (รูปที่ 3-7)
6. Nasal temperature Probe MLT415(ADInstruments) (รูปที่ 3-5)
7. Skin Temperature Transducer MLT409 (ADInstruments) (รูปที่ 3-6)
8. Pulse Transducer MLT1010 (ADInstruments)
9. Beaker 50 ml
10. Cylinder 10 ml
11. กระดาษทิชชู
12. M-Wrap
13. 3 M Micropore
14. นาฬิกาจับเวลา
15. vial สีชา
16. Micropipette apparatus (Socorex)
17. ถ่านไฟฉาย



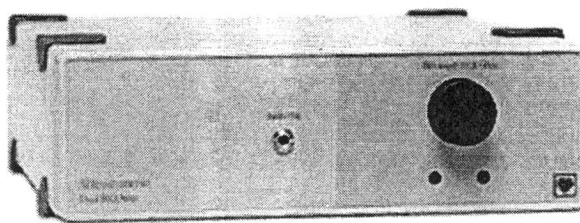
รูปที่ 3-1 เครื่อง Macintosh Performa 6200



รูปที่ 3-2 เครื่อง Power Lab/4SP ML785



รูปที่ 3-3 เครื่อง Bridge Amp ML110



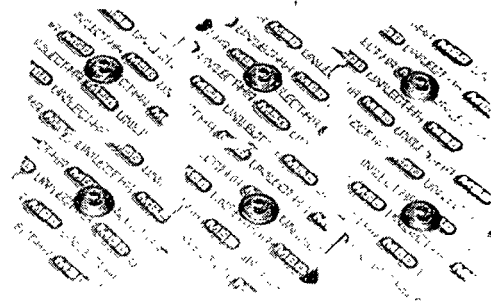
รูปที่ 3-4 เครื่อง Dual Bio Amp ML135



รูปที่ 3-5 Nasal temperature Probe MLT415

รูปที่ 3-6 Skin Temperature Transducer MLT409

----- 1850-6



รูปที่ 3-7 Disposable ECG Electrode MLA1010



วิธีการวิจัย

งานวิจัยนี้แบ่งออกเป็นขั้นตอนได้ 3 ขั้นตอน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. การทดสอบการก่อการแพ้และระคายเคืองของน้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้มทั้งในรูปสารสกัดจากธรรมชาติ และรูปผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหยของพืชตระกูลส้ม (น้ำมันนวด) ในสัตว์ทดลอง

1.1 การทดสอบการก่อการแพ้ (Sensitivity Testing) ของน้ำมันหอมระเหยในรูปสารสกัดจากธรรมชาติ (ใบมะกรูดและผลมะกรูด) ในหนู mice

1.1.1 การทดสอบการก่อการแพ้ของน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูดในหนู mice

1.1.2 การทดสอบการก่อการแพ้ของน้ำมันหอมระเหยจากใบมะกรูดในหนู mice

1.2 การทดสอบการก่อการระคายเคือง (Test for Irritation) ของน้ำมันหอมระเหยในรูปผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหย (น้ำมันนวดจากใบมะกรูดและผลมะกรูด) ในกระต่าย

1.2.1 การทดสอบการระคายเคืองของผลิตภัณฑ์สุขภาพในรูปของน้ำมันนวดที่มีส่วนผสมของน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูดในกระต่ายที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

1.2.1 การทดสอบการระคายเคืองของผลิตภัณฑ์สุขภาพในรูปของน้ำมันนวดที่มีส่วนผสมของน้ำมันหอมระเหยจากใบมะกรูดในกระต่ายที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

1.3 การทดสอบความเป็นพิษเมื่อฉายแสงอุลตราไวโอเลต (Phototoxicity Test) ของน้ำมันหอมระเหยในรูปผลิตภัณฑ์สุขภาพน้ำมันนวดจากผลมะกรูดในกระต่ายที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

2. การทดสอบการก่อการแพ้ และระคายเคืองของผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหยของพืชตระกูลส้มในอาสาสมัคร (น้ำมันนวด)

3. การทดสอบฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา และผลต่อภาวะทางอารมณ์และจิตใจของอาสาสมัครต่อผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหยของพืชตระกูลส้ม (น้ำมันนวด) 4 กลุ่มดังต่อไปนี้

3.1 Sweet orange oil (*Citrus sinensis*) โดยวิธีสูดดม

3.2 Sweet orange oil (*Citrus sinensis*) โดยวิธีดูดซึมผ่านทางผิวหนัง

3.3 น้ำมันนวดสูตรผสมระหว่าง Bergamot oil (*Citrus bergamia*) กับ Lavender oil โดยวิธีดูดซึมผ่านทางผิวหนัง

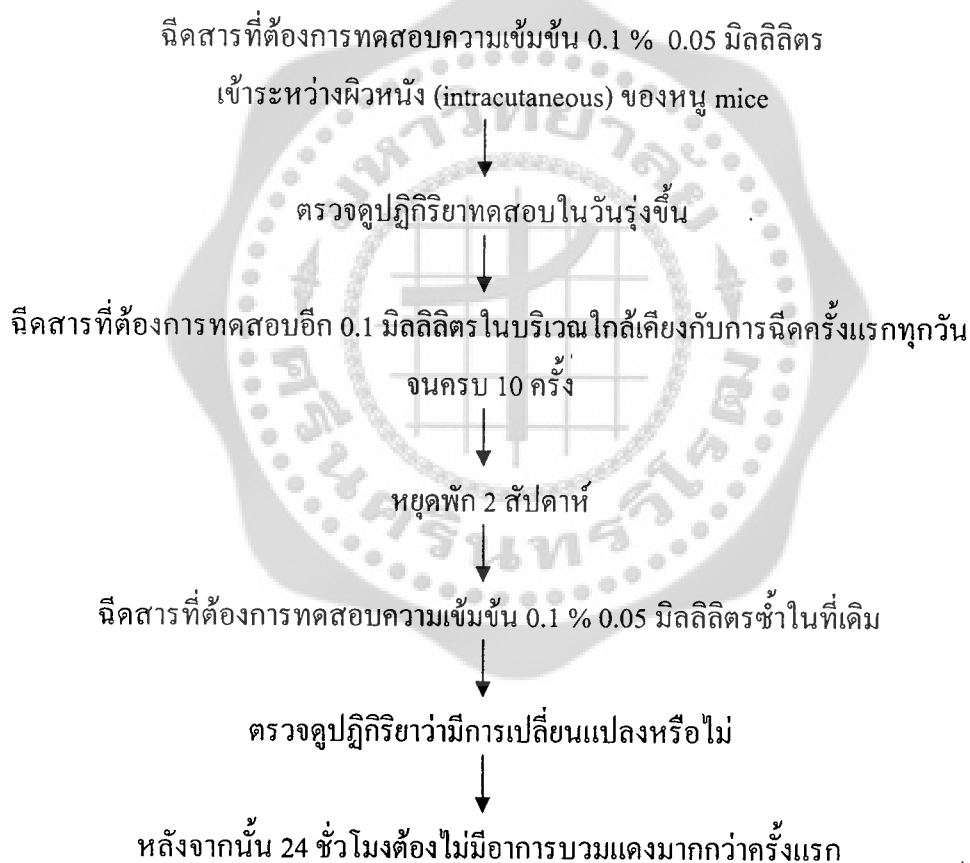
3.4 น้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูด (Kaffir Lime oil, *Citrus hystrix* DC.) โดยวิธีดูดซึมผ่านทางผิวหนัง

1. การทดสอบการก่อการแพ้และระคายเคืองของน้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้มทั้งในรูปสารสกัดจากธรรมชาติ และรูปผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหยของพืชตระกูลส้มในสัตว์ทดลอง

ขั้นตอนในการทดลอง มีทั้งสิ้น 3 ส่วน ดังนี้

- 1.1 การทดสอบการก่อการแพ้ (Sensitivity Testing)
- 1.2 การทดสอบการระคายเคือง (Test for irritation)
- 1.3 การทดสอบความเป็นพิษเมื่อฉายแสงอุลตราไวโอเลต (Phototoxicity Test)

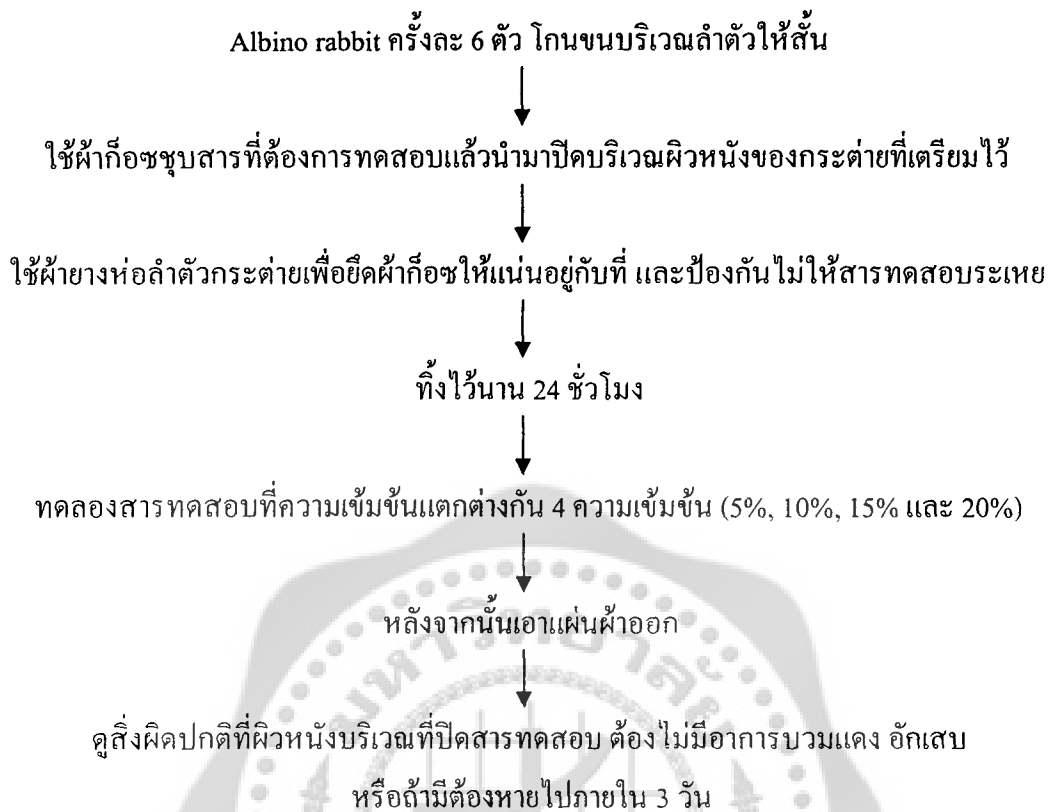
1.1 การทดสอบการก่อการแพ้ (Sensitivity Testing)



เกณฑ์การวัดผลการทดลอง:

- คะแนน - เมื่อไม่มีการเปลี่ยนแปลง
- คะแนน + เมื่อมีอาการบวมเกิดขึ้นน้อยมาก
- คะแนน ++ เมื่อมีอาการบวมเกิดขึ้นเล็กน้อย
- คะแนน +++ เมื่อมีอาการบวมขึ้นปานกลาง
- คะแนน ++++ เมื่อมีอาการบวมขึ้นรุนแรง

1.2 การทดสอบการระคายเคือง (Test for irritation)



สารทดสอบ: ผลิตภัณฑ์สุขภาพในรูปของน้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากใบมะกรูดและน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูดในกระต่าย 4 ความเข้มข้นโดยทำการเปรียบเทียบกับ base oil (sweet almond oil) ซึ่งเป็นกลุ่มควบคุม (control group) ดังนี้

- 1) ความเข้มข้น 5% ใน sweet almond oil
- 2) ความเข้มข้น 10% ใน sweet almond oil
- 3) ความเข้มข้น 15% ใน sweet almond oil
- 4) ความเข้มข้น 20% ใน sweet almond oil

การวัดผลการทดลอง: ทำโดยพิจารณาลักษณะอาการของผิวหนังที่เปลี่ยนแปลง ได้แก่ อาการบวมแดง และอักเสบ โดยอาศัยเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ก. เกณฑ์การเปลี่ยนสีแดง (Erythema) ของผิวหนัง ให้คะแนนดังนี้

คะแนน - เมื่อไม่มีการเปลี่ยนแปลง

คะแนน + เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสีแดงเล็กน้อย

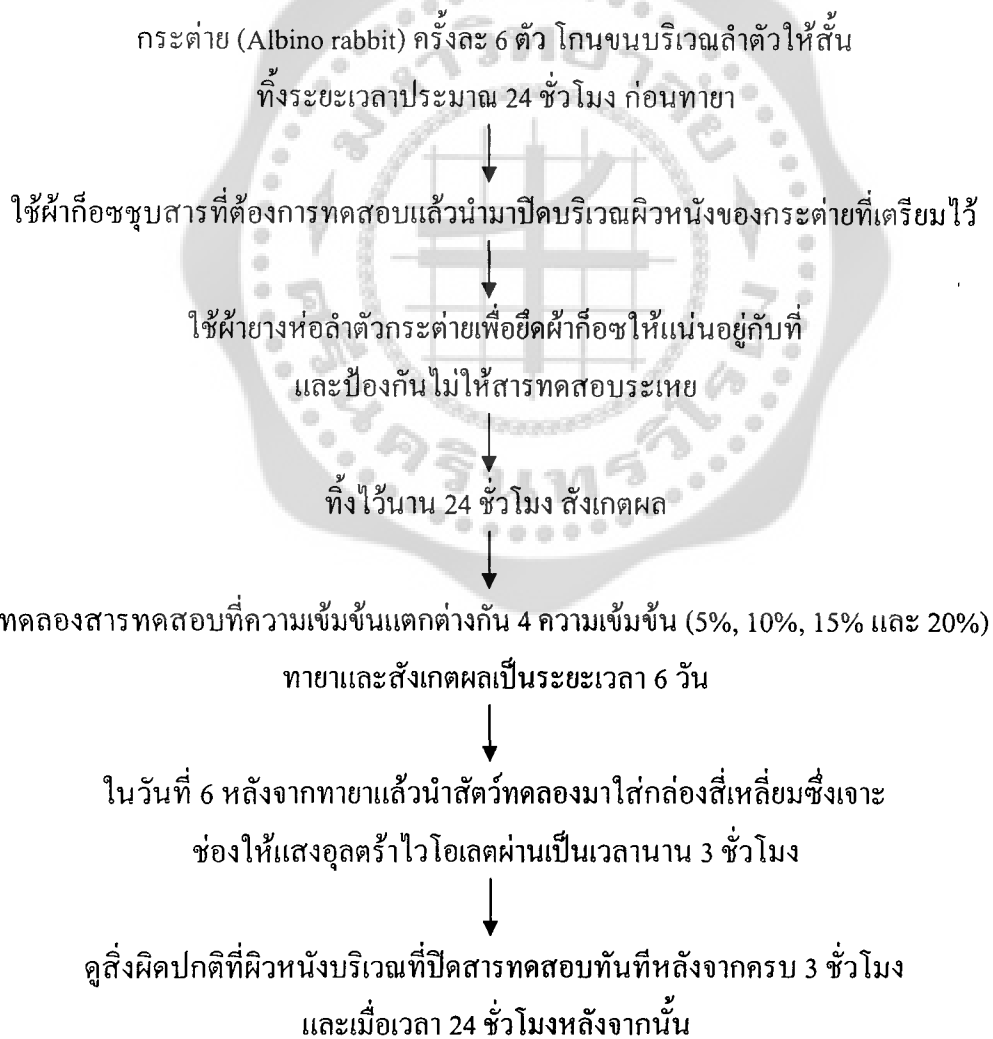
คะแนน ++ เมื่อบริเวณที่มีสีแดงมีขอบเขตแน่นชัด

คะแนน +++ เมื่อมีการเปลี่ยนสีชั้นปานกลางจนถึงรุนแรง
คะแนน ++++ เมื่อมีการเปลี่ยนสีชั้นรุนแรง

ข. เกณฑ์การเกิดอาการบวมของผิวหนัง ให้คะแนนดังนี้

คะแนน - เมื่อไม่มีการเปลี่ยนแปลง
คะแนน + เมื่อมีอาการบวมเกิดขึ้นน้อยมาก
คะแนน ++ เมื่อมีอาการบวมเกิดขึ้นเล็กน้อย
คะแนน +++ เมื่อมีอาการบวมชั้นปานกลาง
คะแนน ++++ เมื่อมีอาการบวมชั้นรุนแรง

1.3 การทดสอบความเป็นพิษเมื่อฉายแสงอุลตราไวโอเลต (Phototoxicity Test)



สารทดสอบ: ผลิตภัณฑ์น้ำมันนวดที่มีส่วนผสมของน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูด ที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน โดยทำการทดลองเปรียบเทียบกับ base oil (sweet almond oil) ซึ่งเป็นกลุ่มควบคุม (control group) ดังนี้

- 1) ความเข้มข้น 5% ใน sweet almond oil
- 2) ความเข้มข้น 10% ใน sweet almond oil
- 3) ความเข้มข้น 15% ใน sweet almond oil
- 4) ความเข้มข้น 20% ใน sweet almond oil

การวัดผลการทดลอง: ทำโดยพิจารณาลักษณะอาการของผิวหนังที่เปลี่ยนแปลง ได้แก่ อาการบวมแดง และอักเสบโดยอาศัยเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ก. เกณฑ์การเปลี่ยนสีแดง (Erythema) ของผิวหนัง ให้คะแนนดังนี้

คะแนน - เมื่อไม่มีการเปลี่ยนแปลง

คะแนน + เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย

คะแนน ++ เมื่อบริเวณที่มีสีแดงมีขอบเขตแน่ชัด

คะแนน +++ เมื่อมีการเปลี่ยนสีขึ้นปานกลางจนถึงรุนแรง

คะแนน ++++ เมื่อมีการเปลี่ยนสีขึ้นรุนแรง

ข. เกณฑ์การเกิดอาการบวมของผิวหนัง ให้คะแนนดังนี้

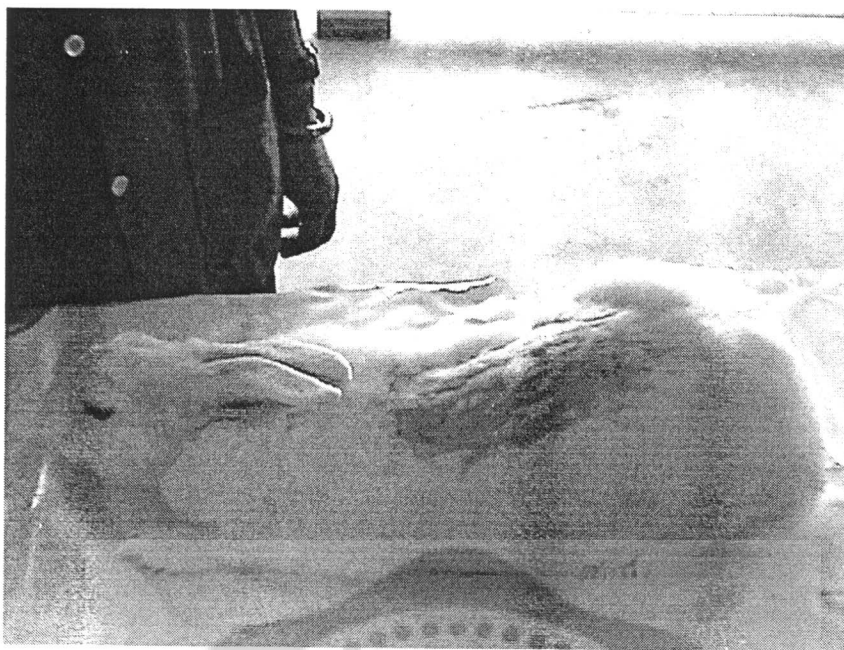
คะแนน - เมื่อไม่มีการเปลี่ยนแปลง

คะแนน + เมื่อมีอาการบวมเกิดขึ้นน้อยมาก

คะแนน ++ เมื่อมีอาการบวมเกิดขึ้นเล็กน้อย

คะแนน +++ เมื่อมีอาการบวมขึ้นปานกลาง

คะแนน ++++ เมื่อมีอาการบวมขึ้นรุนแรง



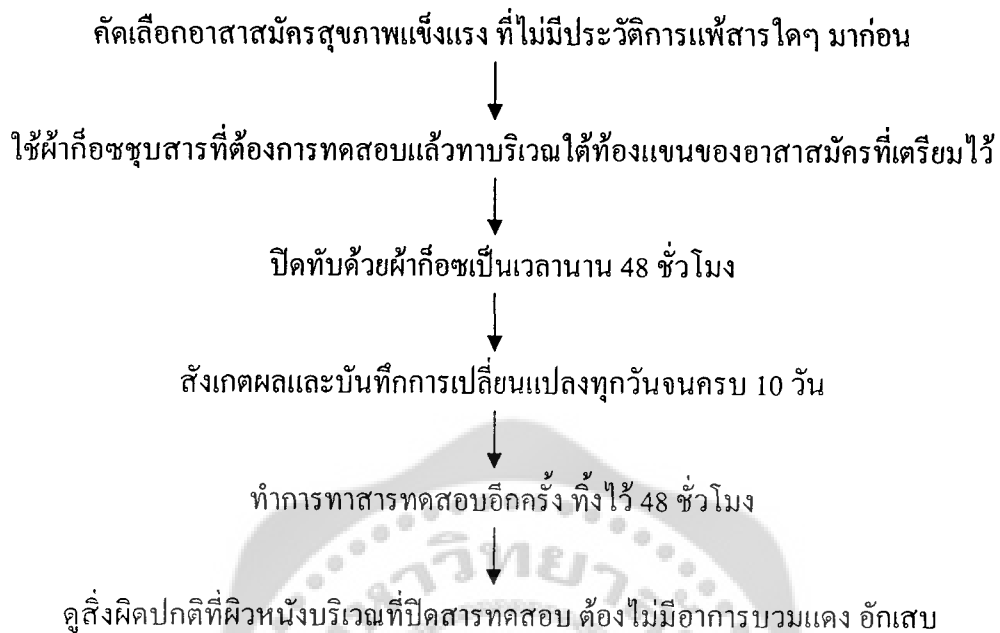
รูปที่ 3-8 การเตรียมกระต่ายก่อนการทดสอบการก่อการแพ้และระคายเคืองของ
น้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้ม



รูปที่ 3-9 การทดสอบการก่อการแพ้และระคายเคืองของน้ำมันหอมระเหย
จากพืชตระกูลส้มในกระต่าย

2. การทดสอบการก่อการแพ้ และระยะเคียงของผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหยของพืชตระกูลส้มในอาสาสมัคร โดย Kligman maximization test

ขั้นตอนในการทดลอง



สารทดสอบ: ผลิตภัณฑ์น้ำมันนวดที่มีส่วนผสมของน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูดและใบมะกรูด ที่ระดับความเข้มข้น 20% ใน sweet almond oil โดยทำการทดลองเปรียบเทียบกับ base oil (sweet almond oil) ซึ่งเป็นกลุ่มควบคุม (control group)

จำนวนอาสาสมัคร: เท่ากับหรือไม่น้อยกว่า 10 คน

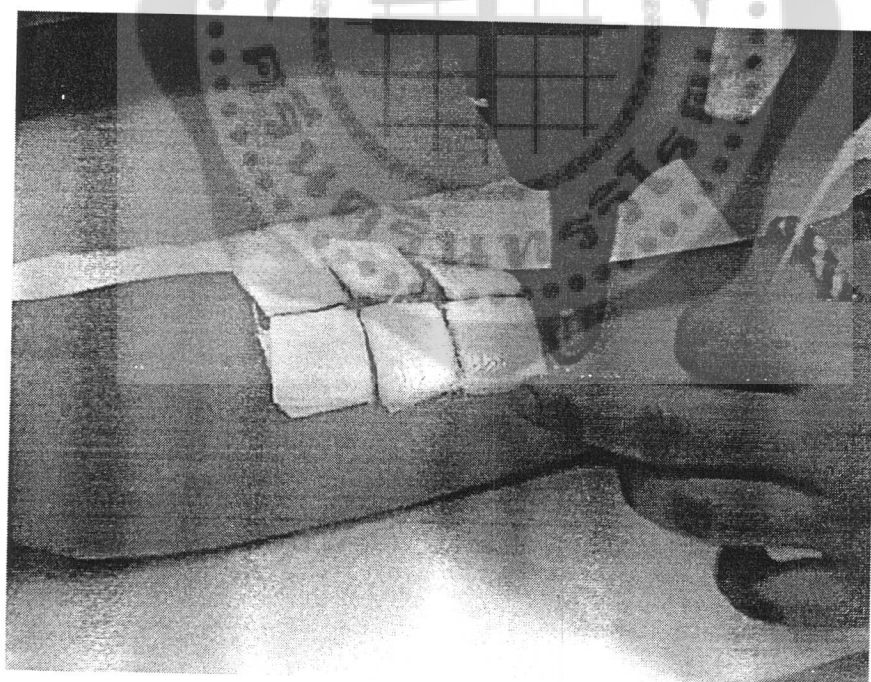
การวัดผลการทดลอง: บันทึกลักษณะอาการของผิวหนังบริเวณใต้ท้องแขนที่เปลี่ยนแปลงโดยใช้มาตรฐาน The International Contact Dermatitis Research Group (ICDRG) โดยอาศัยเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

คะแนน -	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง (Negative reaction)
คะแนน +	เป็นรอยนูนแดง ไม่พบตุ่มน้ำใส (Weak reaction)
คะแนน ++	เป็นตุ่มแดง มีตุ่มน้ำใสร่วมด้วย รอยตุ่มน้ำใสกว้างมากกว่าร้อยละ 50 ของตุ่มแดง (Strong reaction)
คะแนน +++	เป็นตุ่มบวมแดงและมีตุ่มน้ำใสกว้างมากกว่าร้อยละ 50 ของตุ่มแดง (Extreme reaction)

เกณฑ์ในการตัดสินใจสำหรับการทดสอบในข้อ 3 ต่อไป: จำนวนอาสาสมัครไม่เกิน 10 % ที่เกิดเปลี่ยนแปลงในระดับคะแนน +



รูปที่ 3-10a การทดสอบการก่อการแพ้และระคายเคืองของน้ำมันหอมระเหย
จากพืชตระกูลส้มในอาสาสมัคร



รูปที่ 3-10b การทดสอบการก่อการแพ้และระคายเคืองของน้ำมันหอมระเหย
จากพืชตระกูลส้มในอาสาสมัคร

3. การทดสอบฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา และผลต่อภาวะทางอารมณ์และจิตใจของอาสาสมัครต่อผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหยของพืชตระกูลส้ม

ขั้นตอนในการทดลอง

คัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง (กลุ่มควบคุม และกลุ่มสารที่ต้องการทดสอบ)



การให้ยาโดยการดูดซึมผ่านทางผิวหนัง (percutaneous absorption) และการสูดดม (inhalation)



ตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงทางร่างกาย อารมณ์และจิตใจในอาสาสมัคร



เก็บรวบรวมข้อมูล



วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้หลักทางสถิติ

กลุ่มประชากรที่ศึกษา การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

อาสาสมัคร: สุขภาพแข็งแรงอายุระหว่าง 18-45 ปี

จำนวนอาสาสมัคร: กลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มทดลอง (experimental group) กลุ่มละอย่างน้อย 12 คน

เกณฑ์ในการคัดเลือกอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- สุขภาพแข็งแรง
- ไม่มีปัญหาทางสุขภาพจิต
- อายุระหว่าง 18-45 ปี
- ไม่จำกัดเพศและระดับการศึกษา
- ไม่เป็นโรคที่มีผลต่อระบบการได้ยิน เช่น หูตึง
- ไม่มีประวัติการแพ้สารใดๆ ตลอดจนโรคภูมิแพ้
- ก่อนทำการทดลอง 24-48 ชั่วโมงอาสาสมัครต้องงดเว้นการรับประทานอาหาร เครื่องดื่มที่มีส่วนประกอบของน้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้ม เครื่องดื่มที่มีส่วนประกอบของคาเฟอีน เช่น ชา กาแฟ นอกจากนี้ควรหลีกเลี่ยงการใช้เครื่องสำอาง หรือผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่มีส่วนประกอบของน้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้ม

เกณฑ์ในการให้อาสาสมัครเลิกจากการเข้าร่วมโครงการคือ เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ผิวหนังในระดับ
คะแนน + ขึ้นไป (ใช้เกณฑ์พิจารณาเหมือนกับการทดสอบการก่อการแพ้และการระคายเคืองในข้อ
2)

วิธีการให้น้ำมันหอมระเหย (Fragrance administration)

กลุ่มควบคุม: สารหลอก (placebo)

กลุ่มทดลอง: น้ำมันหอมระเหย และผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหยของพืชตระกูลส้ม

วิธีการให้ยา:

1. การดูดซึมผ่านทางผิวหนัง (percutaneous absorption)

ขนาดยา: สำหรับการได้รับน้ำมันผ่านทางผิวหนังใช้ 1 มิลลิลิตรของน้ำมันหอมระเหยที่ความ
เข้มข้น 20% ใน sweet almond oil USP (base oil)

2. การสูดดม

ขนาดยา: การสูดดมโดยใช้ aroma lamp ใช้ น้ำมันหอมระเหย 5 กรัม ปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่ใช้
ในการวิจัยครั้งนี้อ้างอิงจาก Essential Oil Safety: a guide for health care professionals ซึ่งมีรายงาน
การใช้ Limonene 10-450 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตรในเวลา 2 ชั่วโมงในห้องขนาด 100 ลูกบาศก์
เมตร (Limonene เป็นองค์ประกอบหลักของ sweet orange oil) ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ กลุ่ม
ควบคุมได้รับสารหลอกปริมาณ 5 มิลลิลิตร และกลุ่มทดลองได้รับ sweet orange oil 1.2 กรัมผสม
น้ำกลั่น 3.5 มิลลิลิตร

การบันทึกการตรวจวัดพารามิเตอร์ทางสรีรวิทยา (physiological parameters recording)

การศึกษาวิจัยนี้เป็นการทดสอบผลของน้ำมันหอมระเหยต่อระบบประสาท ได้แก่ ระบบ
ประสาทส่วนกลางและส่วนปลาย ระบบหลอดเลือดและหัวใจ และระบบหายใจ โดยพารามิเตอร์
ทางสรีรวิทยาที่ทำการตรวจวัดโดยใช้เครื่อง Macintosh Performa 6200, Power lab/4SP ML785,
Amplifier Front-end (Bridge Amp ML110, Dual bio Amp ML135) ได้แก่

1. ความดันโลหิต (blood pressure)

วัดด้วยเครื่อง Auto Inflate Digital Electric Blood Pressure Monitor Model DS-155E
(Japan) การวัดความดันโลหิต ให้อาสาสมัครนอนในท่าสบาย วางแขนออกเล็กน้อยวางบนที่รอง
แล้วใช้ cuff พันรอบต้นแขนให้พอดี โดยขบถ่วงอยู่เหนือข้อศอกประมาณ 1 นิ้ว

2. อุณหภูมิที่ผิวหนัง (skin temperature)

วัดโดยใช้ skin temperature transducer MLT409 ติดมือขวาบริเวณกลางฝ่ามือ

3. อัตราการเต้นของหัวใจ (heart rate)

วัดโดยใช้ Disposable ECG Electrode และเครื่องบันทึกคลื่นหัวใจของ PowerLab ซึ่งขยายสัญญาณด้วย Bio Amplifier และบันทึกในเครื่อง Macintosh ใช้โปรแกรม Chart® อาสาสมัครนอนในท่าสบายหลังจากนั้นนำขั้วไฟฟ้า 3 ขั้ว (Disposable ECG Electrode) ติดเข้ากับแขนหรือขาตามที่กำหนดไว้ (Lead II) ดังนี้

- ขั้วสีขาว (ขั้วลบ) ให้ติดไว้ที่ข้อมือขวา
- ขั้วสีดำ (สายดิน) ให้ติดไว้ที่ข้อมือซ้าย
- ขั้วสีแดง (ขั้วบวก) ให้ติดไว้ที่ข้อเท้าซ้าย

ก่อนทำการตรวจวัดต้องทำการตั้งค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ดังนี้

1. เลือก channel 1 แล้วตั้ง Chart speed ไว้ที่ 50 หรือ 100 วินาทีต่อช่วง (sec/Div) แล้วเข้าไปที่ Menu Setup แล้วเลือก Line Filter
2. การตั้งค่าสำหรับบันทึก ECG ที่ channel 1 โดยเข้าไปที่ Menu Channel 1 เลือก Bio Amplifier จากนั้นให้ตั้งค่าในจอ Bio Amplifier channel 1 ดังนี้
 - High Pass ตั้งค่าที่ 0.3 หรือ 10 Hz
 - Low Pass ตั้งค่าที่ 50 Hz
 - Range ตั้งค่าที่ 2 mV
3. เมื่อตั้งค่าต่างๆ เสร็จแล้วให้สังเกตภาพ ECG ในจอว่าเหมาะสมหรือไม่ ถ้าไม่เหมาะสมให้ปรับค่าต่างๆ ใหม่จนกว่าจะได้ภาพ ECG ที่เหมาะสม แล้วเลือก OK
4. การปรับ channel 8 เป็น Rate meter เพื่อคำนวณหาอัตราการเต้นของหัวใจ จาก channel 1 เข้าไปที่ Menu Channel 8 เลือก Computed Input จากนั้นให้ตั้งค่าในจอที่เปิดออกมดังนี้
จอด้านขวา - ให้ไปที่ Raw Data แล้วเปลี่ยนเป็น Ratemeter
 - ตั้ง Range จาก 2000 BPM ไปเป็น 200 BPM
 - ตั้ง Average จาก 1 ไปเป็น 2จอด้านซ้าย - เปลี่ยน Raw Data Channel 8 ไปเป็น 1 จะเห็นภาพ ECG ที่จอล่างซ้าย
 - ทางด้านซ้ายของจอที่เห็นภาพ ECG จะมี T> อยู่ให้นำลูกศร (↑) ไปชี้กด mouse ค้างไว้แล้วเลื่อน T> ให้เส้นที่ขีดดำที่พาดอยู่ในแนวนอนของภาพ ECG ไปพาดอยู่บริเวณ QRS complex พอดี (อย่าให้เส้นที่ดำนั้นพาดอยู่บนสัญญาณรบกวนที่ base line) เพื่อให้เกิดการนับและคำนวณอัตราการเต้นของหัวใจได้อย่างถูกต้อง
5. ถ้าตั้งค่าต่างๆ เหมาะสม จอด้านขวาจะให้ค่าอัตราการเต้นของหัวใจถูกต้อง ให้เลือก OK
6. เมื่อตั้ง channel 1 และ 8 เรียบร้อยแล้วให้เลือก Start ก็จะทำการบันทึก ECG และอัตราการเต้นของหัวใจออกมา เมื่อได้ภาพ ECG ที่สมบูรณ์ครบ 20 นาทีให้เลือก Stop

อัตราการหายใจ (breathing rate)

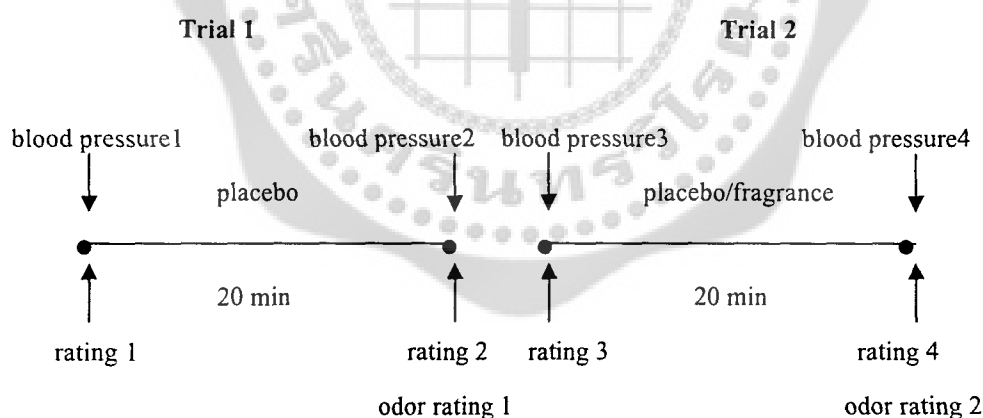
วัดโดยใช้ Nasal temperature probe ติดบริเวณใกล้จมูกโดยให้ปลาย probe อยู่ตรงกับรูจมูก ตรงลมหายใจเข้าออก ความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างลมหายใจเข้าออกจะถูกแปลงสัญญาณเป็นอัตราการหายใจ

การประเมินภาวะทางอารมณ์และจิตใจ (Evaluation of emotional and mental conditions)

การประเมินภาวะทางอารมณ์และจิตใจทำโดยใช้ Visual Analogue Scales (VAS) ซึ่งประกอบด้วย scale ที่มีความยาว 100 มิลลิเมตร (ภาพผนวก ก) ในการวิจัยนี้ทำการประเมินภาวะทางอารมณ์และจิตใจโดยประเมินในแง่ของความรู้สึกผ่อนคลาย (relaxation), ความมีกำลังวังชา (vigor), ความสงบ (calmness), ความมีสมาธิ (attentiveness), อารมณ์ (mood) และความตื่นตัว (alertness) พร้อมทั้งประเมินระดับของกลิ่น (odor rating) ในแง่ของความพอใจ (pleasantness), ความแรง (intensity) และการกระตุ้น (stimulation) ของกลิ่น

แบบการทดลอง (Experimental design)

เป็นการทดสอบแบบสุ่มเปรียบเทียบ (Randomized controlled trial) ตามรูปแบบการทดลอง (experimental design) ดังนี้



แบบการทดลองแบ่งออกเป็น 2 การทดลองย่อยๆ (trial) ละ 20 นาที การทดลองจะทำได้ในห้องที่มีแสงสว่างและเงียบ อุณหภูมิประมาณ 27°C ในตอนเริ่มต้นของแต่ละการทดลองอาสาสมัครจะทำการตอบแบบสอบถามประเมินภาวะทางอารมณ์และจิตใจโดยใช้ Visual analogue scale (VAS) ครั้งที่ 1 และวัดความดันโลหิตครั้งที่ 1 และสอบถามประวัติส่วนตัวได้แก่ ชื่อ, อายุ, โรคประจำตัว เป็นต้น หลังจากนั้นให้อาสาสมัครนอนราบบนเตียง ติด electrode ที่ตำแหน่งต่างๆ ที่กล่าวไปแล้วข้างต้น ในการทดลองย่อยที่ 1 (trial 1) กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง จะได้รับสาร

หลอกเป็นเวลา 20 นาที เมื่อครบตามเวลาแล้วจะวัดความดันโลหิตครั้งที่ 2 และให้อาสาสมัครประเมินแบบสอบถามประเมินภาวะทางอารมณ์และจิตใจครั้งที่ 2 พร้อมทั้งประเมินระดับของกลิ่น (odor rating) ครั้งที่ 1 หลังจากนั้นจะให้อาสาสมัครพักเป็นเวลา 10 นาทีแล้วจึงเริ่มการทดลองย่อยที่ 2 (trial 2) ซึ่งจะทำเช่นเดียวกับการทดลองย่อยที่ 1 (trial 1) กล่าวคือ ก่อนเริ่มการทดลองจะให้อาสาสมัครประเมินแบบสอบถามสภาวะทางอารมณ์และจิตใจครั้งที่ 3 และวัดความดันโลหิตครั้งที่ 3 แล้วจึงเริ่มการทดลองย่อยที่ 2 ซึ่งจะให้สารหลอกในกลุ่มควบคุมและให้น้ำมันหอมระเหยในกลุ่มทดลองเป็นเวลา 20 นาที เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองจะวัดความดันโลหิตครั้งที่ 4 และประเมินแบบสอบถามประเมินสภาวะทางอารมณ์และจิตใจครั้งที่ 4 และประเมินระดับของกลิ่นครั้งที่ 2

ขั้นตอนและวิธีการในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. Data reduction

Physiological parameters คำนวณโดยใช้ Chart® แต่ละการทดลองย่อยจะแบ่งเป็น 4 ช่วงๆ ละ 5 นาที (0 -5, 5-10, 10-15, 15-20 นาที) ในแต่ละช่วงเวลาจะทำการหาค่าเฉลี่ย (mean values) ของแต่ละ parameters หลังจากนั้นทำการคำนวณหาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย (mean difference score) ของแต่ละ parameters จากสูตร

$$\text{Parameter diff}_{12} = \text{Parameters}_{\text{mean1}} - \text{Parameters}_{\text{mean2}}$$

Parameters diff₁₂ คือ ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างการทดลองย่อยที่ 1 และ 2

Parameters_{mean1} คือ ค่าเฉลี่ยของ parameter ของการทดลองย่อยที่ 1 (trial 1)

Parameters_{mean2} คือ ค่าเฉลี่ยของ parameter ของการทดลองย่อยที่ 2 (trial 2)

Emotional and mental conditions and odor rating (ภาวะทางอารมณ์และจิตใจ และระดับของกลิ่น) ทำการวัดระยะบน scale จากซ้ายมือไปขวามือเป็นมิลลิเมตร และหาค่าเฉลี่ย (mean values) ของแต่ละ parameters หลังจากนั้นนำมาหาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย (mean difference score) ระหว่างการประเมินครั้งที่ 2 กับ 4 จากสูตร

$$\text{rating diff}_{24} = \text{mean rating 2} - \text{mean rating 4}$$

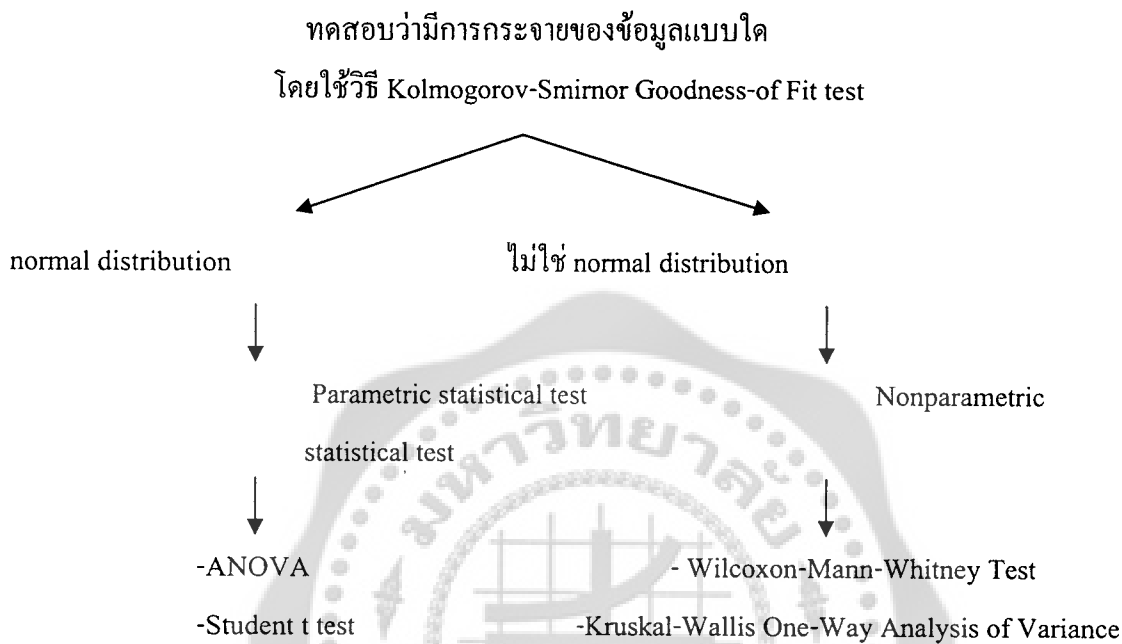
rating diff₂₄ คือ ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างการประเมินครั้งที่ 2 และ 4

mean rating 2 คือ ค่าเฉลี่ยของการประเมิน rating ครั้งที่ 2

mean rating 4 คือ ค่าเฉลี่ยของการประเมิน rating ครั้งที่ 4

2. การวิเคราะห์ทางสถิติ (Statistical Analysis)

2.1 การเปรียบเทียบค่าความแตกต่าง (difference) ระหว่างสารหลอก (placebo) และสารที่ต้องการทดสอบโดยใช้ Wilcoxon-Mann-Whitney Test หรือ Kruskal-Wallis One-Way Analysis of Variance



การวิเคราะห์ข้อมูลจะใช้โปรแกรม SPSS® version 7.5 for window เนื่องจากจำนวนประชากร (sample size) ค่อนข้างน้อยและมีความแตกต่างระหว่างข้อมูลสูง (great inter-individual variability data) ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงเลือกใช้ non-parametric test ได้แก่ Mann-Whitney-U-test

การประเมินผลของน้ำมันหอมระเหยต่อ physiological parameters และต่อภาวะทางอารมณ์และจิตใจ ตลอดจนการประเมินระดับของกลิ่น ทำโดยเปรียบเทียบค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้กำหนดเกณฑ์ของความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (significance) ดังนี้

$p \leq 0.05$ → มีนัยสำคัญ (significance)

$0.05 \leq p \leq 0.10$ → มีแนวโน้ม (trend to significance)

2.2 การหาความสัมพันธ์ (Association) ของตัวแปรโดยวัดความสัมพันธ์เป็น Pearson correlation coefficient (r) สำหรับตัวแปรเชิงปริมาณ หรือข้อมูลต่อเนื่อง (Continuous variable) และ Spearman rank correlation coefficient (r_s) สำหรับตัวแปรที่เป็นข้อมูลไม่ต่อเนื่อง (Discrete variable)

หมายเหตุ: การศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้ผ่านการพิจารณาของคณะกรรมการวิจัยในคน (Ethic Committees) จุ Inform consent ในภาคผนวก ข



บทที่ 4

ผลการวิจัย

โครงงานวิจัยนี้ แบ่งออกเป็นขั้นตอนได้ 3 ขั้นตอน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การทดสอบการก่อการแพ้และระคายเคืองของน้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้มทั้งในรูปสารสกัดจากธรรมชาติ และรูปผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหยของพืชตระกูลส้ม (น้ำมันนวด) ในสัตว์ทดลอง

1.1 การทดสอบการก่อการแพ้ (Sensitivity Testing) ของน้ำมันหอมระเหยในรูปสารสกัดจากธรรมชาติ (ใบมะกรูดและผลมะกรูด) ในหนู mice

1.1.1 การทดสอบการก่อการแพ้ของน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูดในหนู mice

1.1.2 การทดสอบการก่อการแพ้ของน้ำมันหอมระเหยจากใบมะกรูดในหนู mice

1.2 การทดสอบการก่อการระคายเคือง (Test for Irritation) ของน้ำมันหอมระเหยในรูปผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหย (น้ำมันนวดจากใบมะกรูดและผลมะกรูด) ในกระต่าย

1.2.1 การทดสอบการระคายเคืองของผลิตภัณฑ์สุขภาพในรูปของน้ำมันนวดที่มีส่วนผสมของน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูดในกระต่ายที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

1.2.1 การทดสอบการระคายเคืองของผลิตภัณฑ์สุขภาพในรูปของน้ำมันนวดที่มีส่วนผสมของน้ำมันหอมระเหยจากใบมะกรูดในกระต่ายที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

1.3 การทดสอบความเป็นพิษเมื่อฉายแสงอุลตราไวโอเลต (Phototoxicity Test) ของน้ำมันหอมระเหยในรูปผลิตภัณฑ์สุขภาพน้ำมันนวดจากผลมะกรูดในกระต่ายที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

ขั้นตอนที่ 2 การทดสอบการก่อการแพ้ และระคายเคืองของผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหยของพืชตระกูลส้มในอาสาสมัคร (น้ำมันนวด)

ขั้นตอนที่ 3 การทดสอบฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา และผลต่อภาวะทางอารมณ์และจิตใจของอาสาสมัครต่อผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหยของพืชตระกูลส้ม (น้ำมันนวด) 4 กลุ่มดังต่อไปนี้

3.1 Sweet orange oil (*Citrus sinensis*) โดยวิธีสูดดม

3.2 Sweet orange oil (*Citrus sinensis*) โดยวิธีดูดซึมผ่านทางผิวหนัง

3.3 น้ำมันนวดสูตรผสมระหว่าง Bergamot oil (*Citrus bergamia*) กับ Lavender oil โดยวิธีดูดซึมผ่านทางผิวหนัง

3.4 น้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูด (Kaffir Lime oil, *Citrus hystrix* DC.) โดยวิธีดูดซึมผ่านทางผิวหนัง

ขั้นตอนที่ 1 การทดสอบการก่อการแพ้และระคายเคืองของน้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้มทั้งในรูปสารสกัดจากธรรมชาติ และรูปผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหยของพืชตระกูลส้ม (น้ำมันนวด) ในสัตว์ทดลอง

1.1 การทดสอบการก่อการแพ้ (Sensitivity Testing) ของน้ำมันหอมระเหยในรูปสารสกัดจากธรรมชาติ (ใบมะกรูดและผลมะกรูด) ในหนู mice

1.1.1 การทดสอบการก่อการแพ้ของน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูดในหนูmice

ตารางที่ 4-1 น้ำหนักหนู mice ในกลุ่มน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูด

วันที่ทดลอง	น้ำหนักหนู mice (กรัม)									
	ตัวที่ 1	ตัวที่ 2	ตัวที่ 3	ตัวที่ 4	ตัวที่ 5	ตัวที่ 6	ตัวที่ 7	ตัวที่ 8	ตัวที่ 9	ตัวที่ 10
วันที่ 1	74.60	72.62	72.85	79.92	76.85	71.56	80.16	72.03	79.10	66.93
วันที่ 2	80.10	78.42	78.04	83.69	82.25	74.05	86.14	77.55	84.70	72.33
วันที่ 3	86.16	83.93	83.37	91.18	91.22	80.20	91.22	84.40	92.59	77.63
วันที่ 4	93.10	89.55	89.03	95.79	95.32	87.52	98.43	89.40	98.43	82.25
วันที่ 5	98.07	94.67	94.35	99.27	99.05	92.37	104.23	93.62	105.31	85.71
วันที่ 6	114.71	114.01	112.64	114.20	120.02	109.59	119.73	114.56	119.71	100.72
วันที่ 7	122.05	121.63	121.98	121.48	128.55	115.03	121.03	120.70	130.45	107.05
วันที่ 8	126.33	124.63	126.52	127.69	131.92	125.23	130.64	125.18	132.5	111.58
วันที่ 9	140.25	135.29	130.55	132.70	141.99	129.61	132.27	130.95	139.60	115.82
วันที่ 10	142.12	141.48	138.17	137.32	143.58	131.72	139.60	137.34	146.94	123.01
พัก 2 อาทิตย์	207.33	213.62	204.43	195.47	207.66	191.59	183.15	204.72	209.01	178.83

ผลการทดสอบการก่อการแพ้ของน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูดในหนู mice (ดังตารางที่ 4-2) พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูดไม่ก่อให้เกิดการแพ้ในหนู mice จึงทำการทดลองในส่วนของการทดสอบการระคายเคืองของน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูดในกระต่ายต่อไป

ตารางที่ 4-2 ผลการทดสอบการแพ้ของน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูดในหนู mice

สารทดสอบ	ผลการทดลอง									
	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	วันที่ 7	วันที่ 8	วันที่ 9	วันที่ 10
0.1%, 0.05 ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.1%, 0.1 ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.1%, 0.1 ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.1%, 0.1 ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.1%, 0.1 ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.1%, 0.1 ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.1%, 0.1 ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.1%, 0.1 ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.1%, 0.1 ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.1%, 0.1 ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
แพ็ก 2 อาทิตย	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.1%, 0.05 ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

เกณฑ์การวัดผลการทดลอง: คะแนน - เมื่อไม่มีการเปลี่ยนแปลง

คะแนน + เมื่อมีอาการบวมเกิดขึ้นน้อยมาก

คะแนน ++ เมื่อมีอาการบวมเกิดขึ้นเล็กน้อย

คะแนน +++ เมื่อมีอาการบวมขึ้นปานกลาง

คะแนน ++++ เมื่อมีอาการบวมขึ้นรุนแรง

1.1.2 การทดสอบการก่อการแพ้ของน้ำมันหอมระเหยจากใบมะกรูดในหนู mice

ตารางที่ 4-3 น้ำหนักหนู mice ในกลุ่มน้ำมันหอมระเหยจากใบมะกรูด

วันที่ทดลอง	น้ำหนักหนู mice (กรัม)									
	ตัวที่ 1	ตัวที่ 2	ตัวที่ 3	ตัวที่ 4	ตัวที่ 5	ตัวที่ 6	ตัวที่ 7	ตัวที่ 8	ตัวที่ 9	ตัวที่ 10
วันที่ 1	28.10	36.45	35.04	28.31	34.02	33.15	30.45	32.91	36.19	29.25
วันที่ 2	29.16	37.03	35.63	29.77	34.58	34.23	30.77	33.63	37.66	30.54
วันที่ 3	29.72	37.86	36.20	30.00	35.05	34.79	31.63	34.22	38.25	30.53
วันที่ 4	29.94	38.20	36.75	30.82	35.55	35.10	32.03	34.89	39.14	31.25
วันที่ 5	31.07	38.55	37.20	31.21	36.37	36.14	32.84	35.14	39.78	31.50
วันที่ 6	31.44	40.10	38.10	33.31	37.66	34.32	32.58	36.71	41.04	33.05
วันที่ 7	32.19	40.25	38.55	33.41	37.76	36.47	33.36	38.74	42.36	33.12
วันที่ 8	32.52	40.68	38.90	34.08	37.58	37.49	34.21	38.76	42.70	33.16
วันที่ 9	32.68	40.74	39.59	35.13	37.73	37.82	34.53	38.78	43.28	33.43
วันที่ 10	33.04	41.11	39.86	35.75	37.75	38.88	35.05	38.79	43.87	34.67
พัก 2 อาทิตย์	35.14	43.06	43.22	38.92	37.78	38.95	35.61	38.90	46.42	35.55

ผลการทดสอบการก่อการแพ้ของน้ำมันหอมระเหยจากใบมะกรูดในหนู mice (ดังตารางที่ 4-4) พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากใบมะกรูดไม่ก่อให้เกิดการแพ้ในหนู mice จึงทำการทดลองในส่วนของการทดสอบการระคายเคืองของน้ำมันหอมระเหยจากใบมะกรูดในกระต่ายต่อไป

ตารางที่ 4-4 ผลการทดสอบการแพ้ของน้ำมันหอมระเหยจากใบมะกรูดในหนู mice

สารทดสอบ	ผลการทดลอง									
	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	วันที่ 7	วันที่ 8	วันที่ 9	วันที่ 10
0.1%, 0.05 ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.1%, 0.1 ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.1%, 0.1 ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.1%, 0.1 ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.1%, 0.1 ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.1%, 0.1 ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.1%, 0.1 ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.1%, 0.1 ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.1%, 0.1 ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.1%, 0.1 ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
พิก 2 อาทิตย	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.1%, 0.05 ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

เกณฑ์การวัดผลการทดลอง: คะแนน - เมื่อไม่มีการเปลี่ยนแปลง

คะแนน + เมื่อมีอาการบวมเกิดขึ้นน้อยมาก

คะแนน ++ เมื่อมีอาการบวมเกิดขึ้นเล็กน้อย

คะแนน +++ เมื่อมีอาการบวมขึ้นปานกลาง

คะแนน ++++ เมื่อมีอาการบวมขึ้นรุนแรง

1.2 การทดสอบการก่อการระคายเคือง (Test for Irritation) ของน้ำมันหอมระเหยในรูปผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหย (น้ำมันนวดจากใบมะกรูดและผลมะกรูด) ในกระต่าย

1.2.1 การทดสอบการระคายเคืองของผลิตภัณฑ์สุขภาพในรูปของน้ำมันนวดที่มีส่วนผสมของน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูดในกระต่ายที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

ตารางที่ 4-5 น้ำหนักกระต่ายในกลุ่มน้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูด

วันที่ทดลอง	น้ำหนักกระต่าย (กิโลกรัม)					
	ตัวที่ 1	ตัวที่ 2	ตัวที่ 3	ตัวที่ 4	ตัวที่ 5	ตัวที่ 6
วันที่ 1	1.60	1.90	1.80	1.90	2.00	1.80
วันที่ 2	1.85	2.05	2.05	2.00	2.10	2.00
วันที่ 3	2.00	2.05	1.95	2.10	2.05	2.00
วันที่ 4	2.00	2.10	2.00	2.15	2.15	2.00
วันที่ 5	2.00	2.05	2.00	2.25	2.15	2.00

ผลการทดสอบการระคายเคืองในกระต่าย (ตารางที่ 4-6 ถึง 4-9) พบว่าผลิตภัณฑ์น้ำมันนวดที่มีส่วนผสมของน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูดไม่ก่อให้เกิดการระคายเคืองในกระต่าย

ตารางที่ 4-6a: ผลการทดสอบการระคายเคืองในกลุ่มน้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูด ที่ระดับความเข้มข้น 5% บันทึกการเปลี่ยนสีแดง (Erythema) ของผิวหนัง

ตัวที่	สารทดสอบ	ผลการทดลอง			
		วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4
1	Base oil	-	-	-	-
	5% sample	-	-	-	-
2	Base oil	-	-	-	-
	5% sample	-	-	-	-
3	Base oil	-	-	-	-
	5% sample	-	-	-	-
4	Base oil	-	-	-	-
	5% sample	-	-	-	-
5	Base oil	-	-	-	-
	5% sample	-	-	-	-
6	Base oil	-	-	-	-
	5% sample	-	-	-	-

เกณฑ์การวัดผลการทดลอง: คะแนน - เมื่อไม่มีการเปลี่ยนแปลง
 คะแนน + เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสีแดงน้อย
 คะแนน ++ เมื่อบริเวณที่มีสีแดงมีขอบเขตแน่ชัด
 คะแนน +++ เมื่อมีการเปลี่ยนสีขึ้นปานกลางจนถึงรุนแรง
 คะแนน ++++ เมื่อมีการเปลี่ยนสีขั้นรุนแรง

ตารางที่ 4-6b: ผลการทดสอบการระคายเคืองในกลุ่มน้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูด
ที่ระดับความเข้มข้น 5% บันทึกการเกิดอาการบวมของผิวหนัง

ตัวที่	สารทดสอบ	ผลการทดลอง			
		วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4
1	Base oil	-	-	-	-
	5% sample	-	-	-	-
2	Base oil	-	-	-	-
	5% sample	-	-	-	-
3	Base oil	-	-	-	-
	5% sample	-	-	-	-
4	Base oil	-	-	-	-
	5% sample	-	-	-	-
5	Base oil	-	-	-	-
	5% sample	-	-	-	-
6	Base oil	-	-	-	-
	5% sample	-	-	-	-

เกณฑ์การวัดผลการทดลอง: คะแนน - เมื่อไม่มีการเปลี่ยนแปลง

คะแนน + เมื่อมีอาการบวมเกิดขึ้นน้อยมาก

คะแนน ++ เมื่อมีอาการบวมเกิดขึ้นเล็กน้อย

คะแนน +++ เมื่อมีอาการบวมขึ้นปานกลาง

คะแนน ++++ เมื่อมีอาการบวมขึ้นรุนแรง

ตารางที่ 4-7a: ผลการทดสอบการระคายเคืองในกลุ่มน้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูด
ที่ระดับความเข้มข้น 10% บันทึกการเปลี่ยนสีแดง (Erythema) ของผิวหนัง

ตัวที่	สารทดสอบ	ผลการทดลอง			
		วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4
1	Base oil	-	-	-	-
	10% sample	-	-	-	-
2	Base oil	-	-	-	-
	10% sample	-	-	-	-
3	Base oil	-	-	-	-
	10% sample	-	-	-	-
4	Base oil	-	-	-	-
	10% sample	-	-	-	-
5	Base oil	-	-	-	-
	10% sample	-	-	-	-
6	Base oil	-	-	-	-
	10% sample	-	-	-	-

เกณฑ์การวัดผลการทดลอง: คะแนน - เมื่อไม่มีการเปลี่ยนแปลง

คะแนน + เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสีเล็กน้อย

คะแนน ++ เมื่อบริเวณที่มีสีแดงมีขอบเขตแน่นชัด

คะแนน +++ เมื่อมีการเปลี่ยนสีขึ้นปานกลางจนถึงรุนแรง

คะแนน ++++ เมื่อมีการเปลี่ยนสีขั้นรุนแรง

ตารางที่ 4-7b: ผลการทดสอบการระคายเคืองในกลุ่มน้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูด
ที่ระดับความเข้มข้น 10% บันทึกการเกิดอาการบวมของผิวหนัง

ตัวที่	สารทดสอบ	ผลการทดลอง			
		วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4
1	Base oil	-	-	-	-
	10% sample	-	-	-	-
2	Base oil	-	-	-	-
	10% sample	-	-	-	-
3	Base oil	-	-	-	-
	10% sample	-	-	-	-
4	Base oil	-	-	-	-
	10% sample	-	-	-	-
5	Base oil	-	-	-	-
	10% sample	-	-	-	-
6	Base oil	-	-	-	-
	10% sample	-	-	-	-

เกณฑ์การวัดผลการทดลอง: คะแนน - เมื่อไม่มีการเปลี่ยนแปลง

คะแนน + เมื่อมีอาการบวมเกิดขึ้นน้อยมาก

คะแนน ++ เมื่อมีอาการบวมเกิดขึ้นเล็กน้อย

คะแนน +++ เมื่อมีอาการบวมขึ้นปานกลาง

คะแนน ++++ เมื่อมีอาการบวมขึ้นรุนแรง

ตารางที่ 4-8a: ผลการทดสอบการระคายเคืองในกลุ่มน้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูด
ที่ระดับความเข้มข้น 15% บันทึกการเปลี่ยนสีแดง (Erythema) ของผิวหนัง

ตัวที่	สารทดสอบ	ผลการทดลอง			
		วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4
1	Base oil	-	-	-	-
	15% sample	-	-	-	-
2	Base oil	-	-	-	-
	15% sample	-	-	-	-
3	Base oil	-	-	-	-
	15% sample	-	-	-	-
4	Base oil	-	-	-	-
	15% sample	-	-	-	-
5	Base oil	-	-	-	-
	15% sample	-	-	-	-
6	Base oil	-	-	-	-
	15% sample	-	-	-	-

เกณฑ์การวัดผลการทดลอง: คะแนน - เมื่อไม่มีการเปลี่ยนแปลง

คะแนน + เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสีเล็กน้อย

คะแนน ++ เมื่อบริเวณที่มีสีแดงมีขอบเขตแน่นชัด

คะแนน +++ เมื่อมีการเปลี่ยนสีชั้นปานกลางจนถึงรุนแรง

คะแนน ++++ เมื่อมีการเปลี่ยนสีจันรุนแรง

ตารางที่ 4-8b: ผลการทดสอบการระคายเคืองในกลุ่มน้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูด
 ที่ระดับความเข้มข้น 15% บันทึกการเกิดอาการบวมของผิวหนัง

ตัวที่	สารทดสอบ	ผลการทดลอง			
		วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4
1	Base oil	-	-	-	-
	15% sample	-	-	-	-
2	Base oil	-	-	-	-
	15% sample	-	-	-	-
3	Base oil	-	-	-	-
	15% sample	-	-	-	-
4	Base oil	-	-	-	-
	5% sample	-	-	-	-
5	Base oil	-	-	-	-
	15% sample	-	-	-	-
6	Base oil	-	-	-	-
	15% sample	-	-	-	-

เกณฑ์การวัดผลการทดลอง: คะแนน - เมื่อไม่มีการเปลี่ยนแปลง
 คะแนน + เมื่อมีอาการบวมเกิดขึ้นน้อยมาก
 คะแนน ++ เมื่อมีอาการบวมเกิดขึ้นเล็กน้อย
 คะแนน +++ เมื่อมีอาการบวมขึ้นปานกลาง
 คะแนน ++++ เมื่อมีอาการบวมขึ้นรุนแรง

ตารางที่ 4-9a: ผลการทดสอบการระคายเคืองในกลุ่มน้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูด
 ที่ระดับความเข้มข้น 20% บันทึกการเปลี่ยนสีแดง (Erythema) ของผิวหนัง

ตัวที่	สารทดสอบ	ผลการทดลอง			
		วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4
1	Base oil	-	-	-	-
	20% sample	-	-	-	-
2	Base oil	-	-	-	-
	20% sample	-	-	-	-
3	Base oil	-	-	-	-
	20% sample	-	-	-	-
4	Base oil	-	-	-	-
	20% sample	-	-	-	-
5	Base oil	-	-	-	-
	20% sample	-	-	-	-
6	Base oil	-	-	-	-
	20% sample	-	-	-	-

เกณฑ์การวัดผลการทดลอง: คะแนน - เมื่อไม่มีการเปลี่ยนแปลง
 คะแนน + เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย
 คะแนน ++ เมื่อบริเวณที่มีสีแดงมีขอบเขตแน่ชัด
 คะแนน +++ เมื่อมีการเปลี่ยนสีขึ้นปานกลางจนถึงรุนแรง
 คะแนน ++++ เมื่อมีการเปลี่ยนสีขึ้นรุนแรง

ตารางที่ 4-9b: ผลการทดสอบการระคายเคืองในกลุ่มน้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูด
ที่ระดับความเข้มข้น 20% บันทึกการเกิดอาการบวมของผิวหนัง

ตัวที่	สารทดสอบ	ผลการทดลอง			
		วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4
1	Base oil	-	-	-	-
	20% sample	-	-	-	-
2	Base oil	-	-	-	-
	20% sample	-	-	-	-
3	Base oil	-	-	-	-
	20% sample	-	-	-	-
4	Base oil	-	-	-	-
	20% sample	-	-	-	-
5	Base oil	-	-	-	-
	20% sample	-	-	-	-
6	Base oil	-	-	-	-
	20% sample	-	-	-	-

เกณฑ์การวัดผลการทดลอง: คะแนน - เมื่อไม่มีการเปลี่ยนแปลง
 คะแนน + เมื่อมีอาการบวมเกิดขึ้นน้อยมาก
 คะแนน ++ เมื่อมีอาการบวมเกิดขึ้นเล็กน้อย
 คะแนน +++ เมื่อมีอาการบวมขึ้นปานกลาง
 คะแนน ++++ เมื่อมีอาการบวมขึ้นรุนแรง

1.2.2 การทดสอบการระคายเคืองของผลิตภัณฑ์สุขภาพในรูปของน้ำมันนวดที่มีส่วนผสมของน้ำมันหอมระเหยจากใบมะกรูดในกระด่ำยที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

ตารางที่ 4-10: น้ำหนักกระด่ำยในกลุ่มน้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากใบมะกรูด

วันที่ทดลอง	น้ำหนักกระด่ำย (กิโลกรัม)					
	ตัวที่ 1	ตัวที่ 2	ตัวที่ 3	ตัวที่ 4	ตัวที่ 5	ตัวที่ 6
วันที่ 1	3.60	3.80	4.05	3.90	4.10	3.70
วันที่ 2	3.60	3.80	4.05	3.95	4.10	3.75
วันที่ 3	3.65	3.85	4.05	3.95	4.15	3.75
วันที่ 4	3.70	3.85	4.10	4.00	4.15	3.80
วันที่ 5	3.70	3.90	4.10	4.00	4.15	3.80

ผลการทดสอบการระคายเคืองในกระต่าย (ตารางที่ 4-11 ถึง 4-14) พบว่าผลิตภัณฑ์น้ำมันนวดที่มีส่วนผสมของน้ำมันหอมระเหยจากใบมะกรูดไม่ก่อให้เกิดการระคายเคืองในกระต่าย

ตารางที่ 4-11a: ผลการทดสอบการระคายเคืองในกลุ่มน้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากใบมะกรูดที่ระดับความเข้มข้น 5% บันทึกการเปลี่ยนสีแดง (Erythema) ของผิวหนัง

ตัวที่	สารทดสอบ	ผลการทดลอง			
		วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4
1	Base oil	-	-	-	-
	5% sample	-	-	-	-
2	Base oil	-	-	-	-
	5% sample	-	-	-	-
3	Base oil	-	-	-	-
	5% sample	-	-	-	-
4	Base oil	-	-	-	-
	5% sample	-	-	-	-
5	Base oil	-	-	-	-
	5% sample	-	-	-	-
6	Base oil	-	-	-	-
	5% sample	-	-	-	-

เกณฑ์การวัดผลการทดลอง: คะแนน - เมื่อไม่มีการเปลี่ยนแปลง

คะแนน + เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสีเล็กน้อย

คะแนน ++ เมื่อบริเวณที่มีสีแดงมีขอบเขตแน่ชัด

คะแนน +++ เมื่อมีการเปลี่ยนสีขึ้นปานกลางจนถึงรุนแรง

คะแนน ++++ เมื่อมีการเปลี่ยนสีขึ้นรุนแรง

ตารางที่ 4-11b: ผลการทดสอบการระคายเคืองในกลุ่มน้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากใบมะกรูดที่ระดับความเข้มข้น 5% บันทึกการเกิดอาการบวมของผิวหนัง

ตัวที่	สารทดสอบ	ผลการทดลอง			
		วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4
1	Base oil	-	-	-	-
	5% sample	-	-	-	-
2	Base oil	-	-	-	-
	5% sample	-	-	-	-
3	Base oil	-	-	-	-
	5% sample	-	-	-	-
4	Base oil	-	-	-	-
	5% sample	-	-	-	-
5	Base oil	-	-	-	-
	5% sample	-	-	-	-
6	Base oil	-	-	-	-
	5% sample	-	-	-	-

เกณฑ์การวัดผลการทดลอง: คะแนน - เมื่อไม่มีการเปลี่ยนแปลง
 คะแนน + เมื่อมีอาการบวมเกิดขึ้นน้อยมาก
 คะแนน ++ เมื่อมีอาการบวมเกิดขึ้นเล็กน้อย
 คะแนน +++ เมื่อมีอาการบวมขึ้นปานกลาง
 คะแนน ++++ เมื่อมีอาการบวมขึ้นรุนแรง

ตารางที่ 4-12a: ผลการทดสอบการระคายเคืองในกลุ่มน้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากใบ
มะกรูดที่ระคายเคืองเพิ่มขึ้น 10% บันทึกการเปลี่ยนสีแดง (Erythema) ของผิวหนัง

ตัวที่	สารทดสอบ	ผลการทดลอง			
		วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4
1	Base oil	-	-	-	-
	10% sample	-	-	-	-
2	Base oil	-	-	-	-
	10% sample	-	-	-	-
3	Base oil	-	-	-	-
	10% sample	-	-	-	-
4	Base oil	-	-	-	-
	10% sample	-	-	-	-
5	Base oil	-	-	-	-
	10% sample	-	-	-	-
6	Base oil	-	-	-	-
	10% sample	-	-	-	-

เกณฑ์การวัดผลการทดลอง: คะแนน - เมื่อไม่มีการเปลี่ยนแปลง

คะแนน + เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงที่เล็กน้อย

คะแนน ++ เมื่อบริเวณที่มีสีแดงมีขอบเขตแน่ชัด

คะแนน +++ เมื่อมีการเปลี่ยนสีชั้นปานกลางจนถึงรุนแรง

คะแนน ++++ เมื่อมีการเปลี่ยนสีจันทรุปราคา

ตารางที่ 4-12b: ผลการทดสอบการระคายเคืองในกลุ่มน้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากใบมะกรูดที่ระดับความเข้มข้น 10% บันทึกการเกิดอาการบวมของผิวหนัง

ตัวที่	สารทดสอบ	ผลการทดลอง			
		วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4
1	Base oil	-	-	-	-
	10% sample	-	-	-	-
2	Base oil	-	-	-	-
	10% sample	-	-	-	-
3	Base oil	-	-	-	-
	10% sample	-	-	-	-
4	Base oil	-	-	-	-
	10% sample	-	-	-	-
5	Base oil	-	-	-	-
	10% sample	-	-	-	-
6	Base oil	-	-	-	-
	10% sample	-	-	-	-

เกณฑ์การวัดผลการทดลอง: คะแนน - เมื่อไม่มีการเปลี่ยนแปลง
 คะแนน + เมื่อมีอาการบวมเกิดขึ้นน้อยมาก
 คะแนน ++ เมื่อมีอาการบวมเกิดขึ้นเล็กน้อย
 คะแนน +++ เมื่อมีอาการบวมขึ้นปานกลาง
 คะแนน ++++ เมื่อมีอาการบวมขึ้นรุนแรง

ตารางที่ 4-13a: ผลการทดสอบการระคายเคืองในกลุ่มน้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากใบมะกรูดที่ระดับความเข้มข้น 15% บันทึกการเปลี่ยนสีแดง (Erythema) ของผิวหนัง

ตัวที่	สารทดสอบ	ผลการทดลอง			
		วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4
1	Base oil	-	-	-	-
	15% sample	-	-	-	-
2	Base oil	-	-	-	-
	15% sample	-	-	-	-
3	Base oil	-	-	-	-
	15% sample	-	-	-	-
4	Base oil	-	-	-	-
	15% sample	-	-	-	-
5	Base oil	-	-	-	-
	15% sample	-	-	-	-
6	Base oil	-	-	-	-
	15% sample	-	-	-	-

เกณฑ์การวัดผลการทดลอง: คะแนน - เมื่อไม่มีการเปลี่ยนแปลง
 คะแนน + เมื่อมีการเปลี่ยนสีแดงเล็กน้อย
 คะแนน ++ เมื่อบริเวณที่มีสีแดงมีขอบเขตแน่ชัด
 คะแนน +++ เมื่อมีการเปลี่ยนสีขึ้นปานกลางจนถึงรุนแรง
 คะแนน ++++ เมื่อมีการเปลี่ยนสีขั้นรุนแรง

ตารางที่ 4-13b: ผลการทดสอบการระคายเคืองในกลุ่มน้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากใบ
มะกรูดที่ระดับความเข้มข้น 15% บันทึกการเกิดอาการบวมของผิวหนัง

ตัวที่	สารทดสอบ	ผลการทดลอง			
		วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4
1	Base oil	-	-	-	-
	15% sample	-	-	-	-
2	Base oil	-	-	-	-
	15% sample	-	-	-	-
3	Base oil	-	-	-	-
	15% sample	-	-	-	-
4	Base oil	-	-	-	-
	5% sample	-	-	-	-
5	Base oil	-	-	-	-
	15% sample	-	-	-	-
6	Base oil	-	-	-	-
	15% sample	-	-	-	-

เกณฑ์การวัดผลการทดลอง: คะแนน - เมื่อไม่มีการเปลี่ยนแปลง

คะแนน + เมื่อมีอาการบวมเกิดขึ้นน้อยมาก

คะแนน ++ เมื่อมีอาการบวมเกิดขึ้นเล็กน้อย

คะแนน +++ เมื่อมีอาการบวมขึ้นปานกลาง

คะแนน ++++ เมื่อมีอาการบวมขึ้นรุนแรง

ตารางที่ 4-14a: ผลการทดสอบการระคายเคืองในกลุ่มน้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากใบมะกรูดที่ระดับความเข้มข้น 20% บันทึกการเปลี่ยนสีแดง (Erythema) ของผิวหนัง

ตัวที่	สารทดสอบ	ผลการทดลอง			
		วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4
1	Base oil	-	-	-	-
	20% sample	-	-	-	-
2	Base oil	-	-	-	-
	20% sample	-	-	-	-
3	Base oil	-	-	-	-
	20% sample	-	-	-	-
4	Base oil	-	-	-	-
	20% sample	-	-	-	-
5	Base oil	-	-	-	-
	20% sample	-	-	-	-
6	Base oil	-	-	-	-
	20% sample	-	-	-	-

เกณฑ์การวัดผลการทดลอง: คะแนน - เมื่อไม่มีการเปลี่ยนแปลง

คะแนน + เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสีเล็กน้อย

คะแนน ++ เมื่อบริเวณที่มีสีแดงมีขอบเขตแน่นชัด

คะแนน +++ เมื่อมีการเปลี่ยนสีชั้นปานกลางจนถึงรุนแรง

คะแนน ++++ เมื่อมีการเปลี่ยนสีจันรุนแรง

ตารางที่ 4-14b: ผลการทดสอบการระคายเคืองในกลุ่มน้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากใบมะกรูดที่ระดับความเข้มข้น 20%บันทึกการเกิดอาการบวมของผิวหนัง

ตัวที่	สารทดสอบ	ผลการทดลอง			
		วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4
1	Base oil	-	-	-	-
	20% sample	-	-	-	-
2	Base oil	-	-	-	-
	20% sample	-	-	-	-
3	Base oil	-	-	-	-
	20% sample	-	-	-	-
4	Base oil	-	-	-	-
	20% sample	-	-	-	-
5	Base oil	-	-	-	-
	20% sample	-	-	-	-
6	Base oil	-	-	-	-
	20% sample	-	-	-	-

เกณฑ์การวัดผลการทดลอง: คะแนน - เมื่อไม่มีการเปลี่ยนแปลง
 คะแนน + เมื่อมีอาการบวมเกิดขึ้นน้อยมาก
 คะแนน ++ เมื่อมีอาการบวมเกิดขึ้นเล็กน้อย
 คะแนน +++ เมื่อมีอาการบวมขึ้นปานกลาง
 คะแนน ++++ เมื่อมีอาการบวมขึ้นรุนแรง

ผลการทดสอบการระคายเคืองในกระต่าย (ตารางที่ 4-6 ถึง 4-14) พบว่าผลิตภัณฑ์น้ำมัน
นวดที่มีส่วนผสมของน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูดและใบมะกรูดไม่ก่อให้เกิดการระคายเคืองใน
กระต่าย ดังนั้นจึงทำการทดลองในส่วนของการทดสอบความเป็นพิษเมื่อฉาบบางส่วนของผลิตภัณฑ์
น้ำมันนวดดังกล่าวในกระต่ายต่อไป



1.3 การทดสอบความเป็นพิษเมื่อฉายแสงอุลตราไวโอเลต (Phototoxicity Test) ของน้ำมันหอมระเหยในรูปผลิตภัณฑ์สุขภาพน้ำมันนวดจากผลมะกรูดในกระต่ายที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

ผลการทดสอบความเป็นพิษเมื่อฉายแสงในกระต่าย (ตารางที่ 4-15 ถึง 4-18) พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำมันนวดที่มีส่วนผสมของน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูดไม่ก่อให้เกิดการความเป็นพิษเมื่อฉายแสงในกระต่าย



ตารางที่ 4-15a: ผลการทดสอบความเป็นพิษเมื่อฉายแสงอุลตราไวโอเลตในกลุ่มน้ำมันนวดจาก
น้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูดที่ระดับความเข้มข้น 5% บันทึกการเปลี่ยนสีแดง (Erythema) ของ
ผิวหนัง

ตัวที่	สารทดสอบ	ผลการทดลอง							
		ก่อนฉายแสง						หลังฉายแสง	
		วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	ทันที	24 ชม.
1	Base oil	-	-	-	-	-	-	-	-
	5% sample	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Base oil	-	-	-	-	-	-	-	-
	5% sample	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Base oil	-	-	-	-	-	-	-	-
	5% sample	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Base oil	-	-	-	-	-	-	-	-
	5% sample	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Base oil	-	-	-	-	-	-	-	-
	5% sample	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Base oil	-	-	-	-	-	-	-	-
	5% sample	-	-	-	-	-	-	-	-

เกณฑ์การวัดผลการทดลอง: คะแนน - เมื่อไม่มีการเปลี่ยนแปลง

คะแนน + เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสีเล็กน้อย

คะแนน ++ เมื่อบริเวณที่มีสีแดงมีขอบเขตแน่ชัด

คะแนน +++ เมื่อมีการเปลี่ยนสีขึ้นปานกลางจนถึงรุนแรง

คะแนน ++++ เมื่อมีการเปลี่ยนสีขึ้นรุนแรง

ตารางที่ 4-15b: ผลการทดสอบความเป็นพิษเมื่อฉายแสงอุลตราไวโอเลตในกลุ่มน้ำมันนวดจาก
น้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูดที่ระดับความเข้มข้น 5% บันทึกการเกิดอาการบวมของผิวหนัง

ตัวที่	สารทดสอบ	ผลการทดลอง							
		ก่อนฉายแสง						หลังฉายแสง	
		วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	ทันที	24 ชม.
1	Base oil	-	-	-	-	-	-	-	-
	5% sample	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Base oil	-	-	-	-	-	-	-	-
	5% sample	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Base oil	-	-	-	-	-	-	-	-
	5% sample	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Base oil	-	-	-	-	-	-	-	-
	5% sample	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Base oil	-	-	-	-	-	-	-	-
	5% sample	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Base oil	-	-	-	-	-	-	-	-
	5% sample	-	-	-	-	-	-	-	-

เกณฑ์การวัดผลการทดลอง: คะแนน - เมื่อไม่มีการเปลี่ยนแปลง

- คะแนน + เมื่อมีอาการบวมเกิดขึ้นน้อยมาก
- คะแนน ++ เมื่อมีอาการบวมเกิดขึ้นเล็กน้อย
- คะแนน +++ เมื่อมีอาการบวมขึ้นปานกลาง
- คะแนน ++++ เมื่อมีอาการบวมขึ้นรุนแรง

ตารางที่ 4-17a: ผลการทดสอบความเป็นพิษเมื่อฉายแสงอุลตราไวโอเลตในกลุ่มน้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูดที่ระดับความเข้มข้น 15% บันทึกการเปลี่ยนสีแดง (Erythema) ของผิวหนัง

		ผลการทดลอง							
ตัวที่	สารทดสอบ	ก่อนฉายแสง						หลังฉายแสง	
		วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	ทันที	24 ชม
1	Base oil	-	-	-	-	-	-	-	-
	15% sample	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Base oil	-	-	-	-	-	-	-	-
	15% sample	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Base oil	-	-	-	-	-	-	-	-
	15% sample	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Base oil	-	-	-	-	-	-	-	-
	15% sample	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Base oil	-	-	-	-	-	-	-	-
	15% sample	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Base oil	-	-	-	-	-	-	-	-
	15% sample	-	-	-	-	-	-	-	-

เกณฑ์การวัดผลการทดลอง: คะแนน - เมื่อไม่มีการเปลี่ยนแปลง

คะแนน + เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสีเล็กน้อย

คะแนน ++ เมื่อบริเวณที่มีสีแดงมีขอบเขตแน่นชัด

คะแนน +++ เมื่อมีการเปลี่ยนสีขึ้นปานกลางจนถึงรุนแรง

คะแนน ++++ เมื่อมีการเปลี่ยนสีจันทันรุนแรง

ตารางที่ 4-17b: ผลการทดสอบความเป็นพิษเมื่อฉายแสงอุลตราไวโอเลตในกลุ่มน้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูดที่ระดับความเข้มข้น 15% บันทึกการเกิดอาการบวมของผิวหนัง

ตัวที่	สารทดสอบ	ผลการทดลอง							
		ก่อนฉายแสง						หลังฉายแสง	
		วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	ทันที	24 ชม.
1	Base oil	-	-	-	-	-	-	-	-
	15% sample	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Base oil	-	-	-	-	-	-	-	-
	15% sample	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Base oil	-	-	-	-	-	-	-	-
	15% sample	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Base oil	-	-	-	-	-	-	-	-
	15% sample	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Base oil	-	-	-	-	-	-	-	-
	15% sample	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Base oil	-	-	-	-	-	-	-	-
	15% sample	-	-	-	-	-	-	-	-

เกณฑ์การวัดผลการทดลอง: คะแนน - เมื่อไม่มีการเปลี่ยนแปลง

คะแนน + เมื่อมีอาการบวมเกิดขึ้นน้อยมาก

คะแนน ++ เมื่อมีอาการบวมเกิดขึ้นเล็กน้อย

คะแนน +++ เมื่อมีอาการบวมขึ้นปานกลาง

คะแนน ++++ เมื่อมีอาการบวมขึ้นรุนแรง

ตารางที่ 4-18a: ผลการทดสอบความเป็นพิษเมื่อฉายแสงอุลตราไวโอเลตในกลุ่มน้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูดที่ระดับความเข้มข้น 20% บันทึกการเปลี่ยนสีแดง (Erythema) ของผิวหนัง

ตัวที่	สารทดสอบ	ผลการทดลอง							
		ก่อนฉายแสง						หลังฉายแสง	
		วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	ทันที	24 ชม.
1	Base oil	-	-	-	-	-	-	-	-
	20% sample	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Base oil	-	-	-	-	-	-	-	-
	20% sample	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Base oil	-	-	-	-	-	-	-	-
	20% sample	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Base oil	-	-	-	-	-	-	-	-
	20% sample	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Base oil	-	-	-	-	-	-	-	-
	20% sample	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Base oil	-	-	-	-	-	-	-	-
	20% sample	-	-	-	-	-	-	-	-

เกณฑ์การวัดผลการทดลอง: คะแนน - เมื่อไม่มีการเปลี่ยนแปลง
 คะแนน + เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสีเล็กน้อย
 คะแนน ++ เมื่อบริเวณที่มีสีแดงมีขอบเขตแน่ชัด
 คะแนน +++ เมื่อมีการเปลี่ยนสีขึ้นปานกลางจนถึงรุนแรง
 คะแนน ++++ เมื่อมีการเปลี่ยนสีขั้นรุนแรง

ตารางที่ 4-18b: ผลการทดสอบความเป็นพิษเมื่อฉายแสงอุลตราไวโอเลตในกลุ่มน้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูดที่ระดับความเข้มข้น 20% บันทึกการเกิดอาการบวมของผิวหนัง

ตัวที่	สารทดสอบ	ผลการทดลอง							
		ก่อนฉายแสง						หลังฉายแสง	
		วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	ทันที	24 ชม.
1	Base oil	-	-	-	-	-	-	-	-
	20% sample	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Base oil	-	-	-	-	-	-	-	-
	20% sample	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Base oil	-	-	-	-	-	-	-	-
	20% sample	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Base oil	-	-	-	-	-	-	-	-
	20% sample	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Base oil	-	-	-	-	-	-	-	-
	20% sample	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Base oil	-	-	-	-	-	-	-	-
	20% sample	-	-	-	-	-	-	-	-

เกณฑ์การวัดผลการทดลอง: คะแนน - เมื่อไม่มีการเปลี่ยนแปลง

คะแนน + เมื่อมีอาการบวมเกิดขึ้นน้อยมาก

คะแนน ++ เมื่อมีอาการบวมเกิดขึ้นเล็กน้อย

คะแนน +++ เมื่อมีอาการบวมขึ้นปานกลาง

คะแนน ++++ เมื่อมีอาการบวมขึ้นรุนแรง

ขั้นตอนที่ 2 การทดสอบการก่อการแพ้ และระคายเคืองของผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหยของพืชตระกูลส้มในอาสาสมัคร (น้ำมันนวด)

การทดสอบการก่อการแพ้ และระคายเคืองของผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหยของพืชตระกูลส้มในอาสาสมัคร (น้ำมันนวด) โดย Kligman maximization test

จำนวนอาสาสมัคร: 10 คน

ผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหยของพืชตระกูลส้มในอาสาสมัคร (น้ำมันนวด):

1. sweet almond oil (base oil)
2. 20% น้ำมันผลมะกรูดใน base oil
3. 20% น้ำมันใบมะกรูดใน base oil

หมายเหตุ: แบบบันทึกผลการทดสอบการระคายเคืองของผลิตภัณฑ์น้ำมันหอมระเหยในอาสาสมัคร (ภาคผนวก ค)

จากการทดสอบการระคายเคืองในอาสาสมัคร (ตารางที่ 4-19 ถึง 4-21) พบว่าผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหยของผลมะกรูดและใบมะกรูดในรูปของน้ำมันนวดไม่ก่อให้เกิดการระคายเคืองในอาสาสมัคร

ผลการทดสอบการระคายเคืองในอาสาสมัครแสดงดังตารางที่ 4-19 ถึง 4-21

ตารางที่ 4-19: ผลการทดสอบการระคายเคืองในอาสาสมัครของ Sweet almond oil (base oil)

	วันที่ทดสอบ														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
คนที่ 1	-	♣	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	♣	-
คนที่ 2	-	♣	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	♣	-
คนที่ 3	-	♣	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	♣	-
คนที่ 4	-	♣	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	♣	-
คนที่ 5	-	♣	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	♣	-
คนที่ 6	-	♣	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	♣	-
คนที่ 7	-	♣	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	♣	-
คนที่ 8	-	♣	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	♣	-
คนที่ 9	-	♣	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	♣	-
คนที่ 10	-	♣	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	♣	-

หมายเหตุ: ให้สารทดสอบวันที่ 1 และ วันที่ 13

♣ คือการปิดผ้าก๊อช และไม่สัมผัสน้ำ

เกณฑ์การวัดผลการทดลอง

- คะแนน - ไม่มีการเปลี่ยนแปลง (Negative reaction)
- คะแนน + เป็นรอยนูนแดง ไม่พบตุ่มน้ำใส (Weak reaction)
- คะแนน ++ เป็นตุ่มแดง มีตุ่มน้ำใสร่วมด้วย รอยตุ่มน้ำใสกว้างมากกว่าร้อยละ 50 ของตุ่มแดง (Strong reaction)
- คะแนน +++ เป็นตุ่มบวมแดงและมีตุ่มน้ำใสกว้างมากกว่าร้อยละ 50 ของตุ่มแดง (Extreme reaction)

ตารางที่ 4-20: ผลการทดสอบการระคายเคืองในอาสาสมัครของ 20% น้ำมันผลมะกรูดใน base oil

	วันที่ทดสอบ														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
คนที่ 1	-	♣	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	♣	-
คนที่ 2	-	♣	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	♣	-
คนที่ 3	-	♣	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	♣	-
คนที่ 4	-	♣	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	♣	-
คนที่ 5	-	♣	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	♣	-
คนที่ 6	-	♣	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	♣	-
คนที่ 7	-	♣	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	♣	-
คนที่ 8	-	♣	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	♣	-
คนที่ 9	-	♣	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	♣	-
คนที่ 10	-	♣	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	♣	-

หมายเหตุ: ให้สารทดสอบวันที่ 1 และ วันที่ 13

♣ คือการปิดผ้าก๊อช และไม่สัมผัสน้ำ

เกณฑ์การวัดผลการทดลอง

- คะแนน - ไม่มีการเปลี่ยนแปลง (Negative reaction)
- คะแนน + เป็นรอยนูนแดง ไม่พบตุ่มน้ำใส (Weak reaction)
- คะแนน ++ เป็นตุ่มแดง มีตุ่มน้ำใสร่วมด้วย รอยตุ่มน้ำใสกว้างมากกว่าร้อยละ 50 ของตุ่มแดง (Strong reaction)
- คะแนน +++ เป็นตุ่มบวมแดงและมีตุ่มน้ำใสกว้างมากกว่าร้อยละ 50 ของตุ่มแดง (Extreme reaction)

ตารางที่ 4-21: ผลการทดสอบการระคายเคืองในอาสาสมัครของ 20% น้ำมันใบมะกรูดใน base oil

	วันที่ทดสอบ														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
คนที่ 1	-	♣	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	♣	-
คนที่ 2	-	♣	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	♣	-
คนที่ 3	-	♣	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	♣	-
คนที่ 4	-	♣	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	♣	-
คนที่ 5	-	♣	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	♣	-
คนที่ 6	-	♣	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	♣	-
คนที่ 7	-	♣	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	♣	-
คนที่ 8	-	♣	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	♣	-
คนที่ 9	-	♣	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	♣	-
คนที่ 10	-	♣	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	♣	-

หมายเหตุ: ให้สารทดสอบวันที่ 1 และ วันที่ 13

♣ คือการปิดผ้าก๊อช และไม่สัมผัสน้ำ

เกณฑ์การวัดผลการทดลอง

- คะแนน - ไม่มีการเปลี่ยนแปลง (Negative reaction)
- คะแนน + เป็นรอยนูนแดง ไม่พบตุ่มน้ำใส (Weak reaction)
- คะแนน ++ เป็นตุ่มแดง มีตุ่มน้ำใสร่วมด้วย รอยตุ่มน้ำใสกว้างมากกว่าร้อยละ 50 ของตุ่มแดง (Strong reaction)
- คะแนน +++ เป็นตุ่มบวมแดงและมีตุ่มน้ำใสกว้างมากกว่าร้อยละ 50 ของตุ่มแดง (Extreme reaction)

ขั้นตอนที่ 3 การทดสอบฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา และผลต่อภาวะทางอารมณ์และจิตใจของอาสาสมัครต่อผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหยของพืชตระกูลส้ม (น้ำมันนวด)

การวิจัยครั้งนี้ได้ทำการทดสอบฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของผลิตภัณฑ์น้ำมันนวดจากน้ำมันหอมระเหย 4 กลุ่มดังนี้

1. Sweet orange oil (*Citrus sinensis*) โดยวิธีสูดดม
2. Sweet orange oil (*Citrus sinensis*) โดยวิธีดูดซึมผ่านทางผิวหนัง
3. น้ำมันนวดสูตรผสมระหว่าง Bergamot oil (*Citrus bergamia*) กับ Lavender oil โดยวิธีดูดซึมผ่านทางผิวหนัง
4. น้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูด (Kaffir Lime oil, *Citrus hystrix* DC.) โดยวิธีดูดซึมผ่านทางผิวหนัง

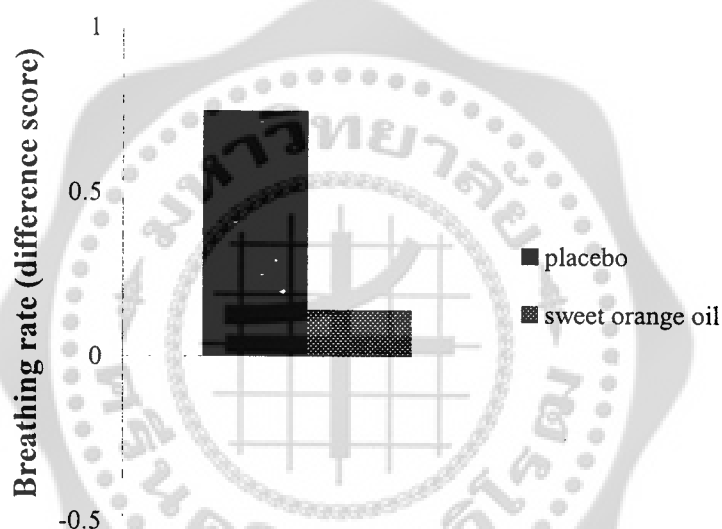


กลุ่มที่ 1 Sweet orange oil (*Citrus sinensis*) โดยวิธีสุดคม

อาสาสมัครเข้าร่วมการทดลองทั้งสิ้น 24 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่มได้แก่ กลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง กลุ่มละ 12 คน รายละเอียดดังแสดงในภาคผนวก ง

ผลการประเมิน Physiological parameters

1.1 อัตราการหายใจ (breathing rate)

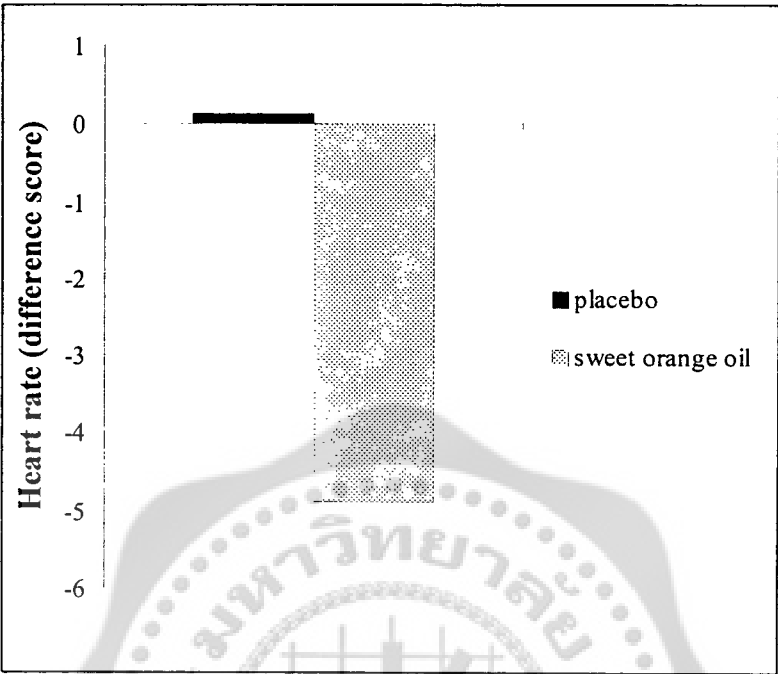


รูปที่ 4-1: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-1 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจ (mean difference score of breathing rate) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil ผลการทดลองพบว่าอัตราการหายใจของกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil มีค่าลดลงในการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าบวก)

เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

1.2 อัตราการเต้นของหัวใจ (heart rate)

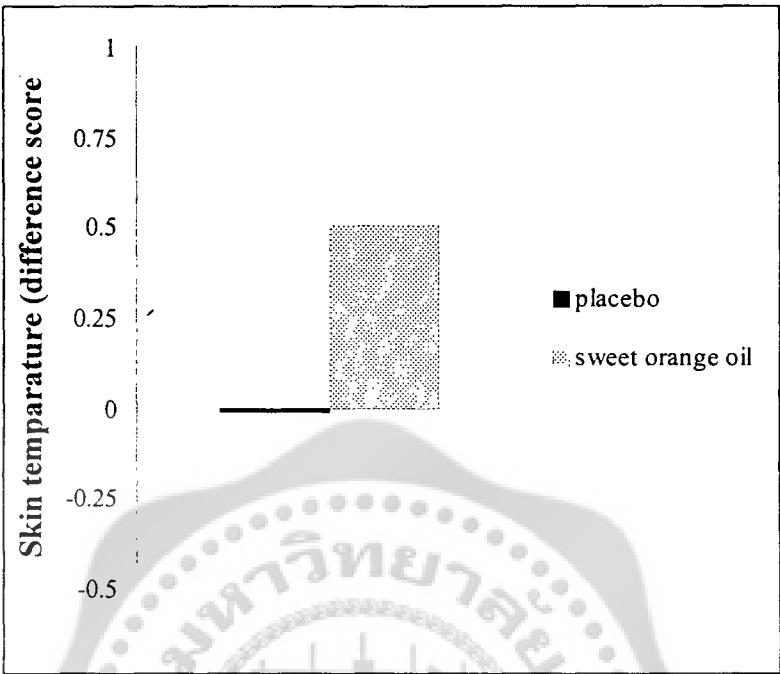


รูปที่ 4-2: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-2 กราฟแสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจ (mean difference score of heart rate) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil ผลการทดลองพบว่า อัตราการเต้นของหัวใจของกลุ่มควบคุมมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมากในการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีค่าใกล้ศูนย์) ในทางตรงกันข้าม อัตราการเต้นของหัวใจของกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil มีค่าเพิ่มขึ้นในการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าลบ)

เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil ($p=0.037$) นอกจากนี้ เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจในแต่ละช่วง 5 นาที ในทางสถิติพบว่า มีแนวโน้มที่จะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในช่วง 15-20 นาที ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil ($p= 0.073$)

1.3 อุณหภูมิผิวหนัง (skin temperature)

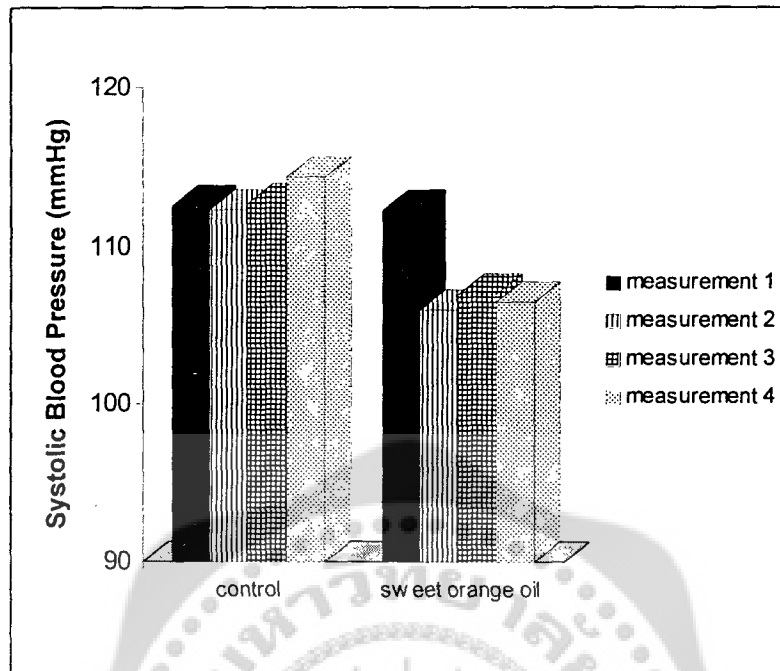


รูปที่ 4-3: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอุณหภูมิผิวหนัง ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-3 กราฟแสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอุณหภูมิผิวหนัง (mean difference score of skin temperature) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil ผลการทดลองพบว่า ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิผิวหนังของกลุ่มควบคุมมีค่าเปลี่ยนแปลงน้อยมากในการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีค่าใกล้ศูนย์) ในทางตรงข้าม ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิผิวหนังของกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil มีค่าลดลงในการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าบวก)

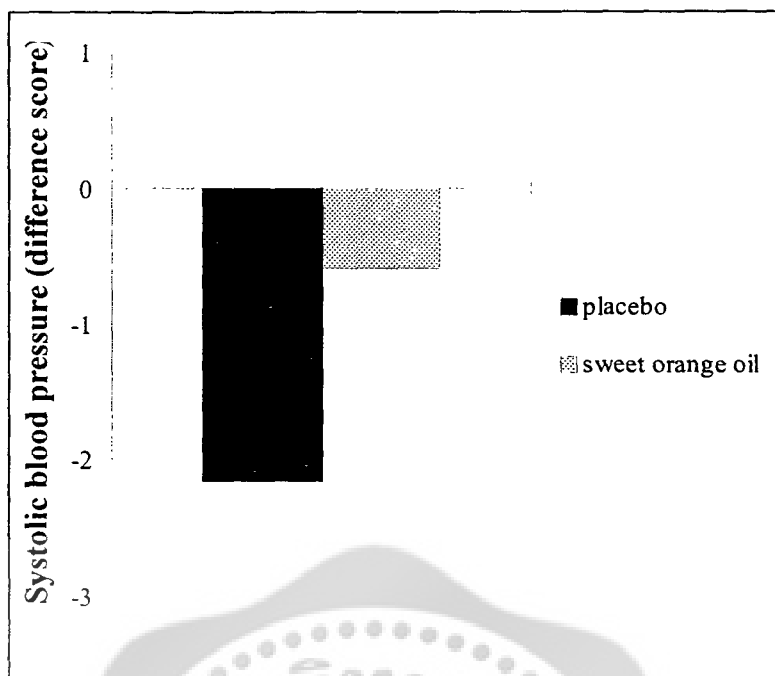
เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

1.4 Systolic blood pressure



รูปที่ 4-4: ค่าเฉลี่ย Systolic blood pressure ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ย systolic blood pressure (mean systolic blood pressure) ของการทดลองย่อยที่ 1 (trial 1) และการทดลองย่อยที่ 2 (trial 2) สำหรับกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil

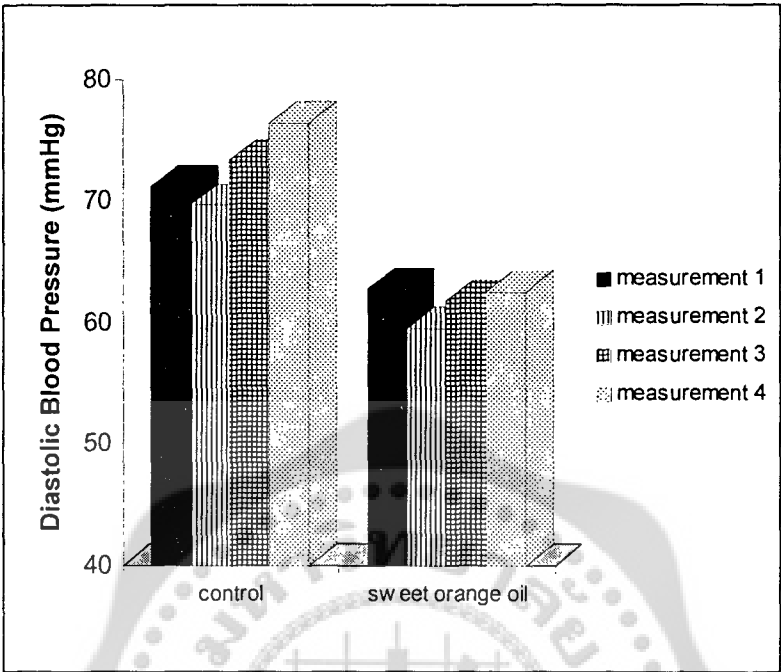


รูปที่ 4-5: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย systolic blood pressure ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-5 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย systolic blood pressure (mean difference score of systolic blood pressure) ของกลุ่มควบคุม(control group) และกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil ผลการทดลองพบว่า ค่าเฉลี่ย systolic blood pressure ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil มีค่าเพิ่มขึ้นในการวัดครั้งที่ 4 เมื่อเทียบกับการวัดครั้งที่ 2 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย เป็นค่าลบ)

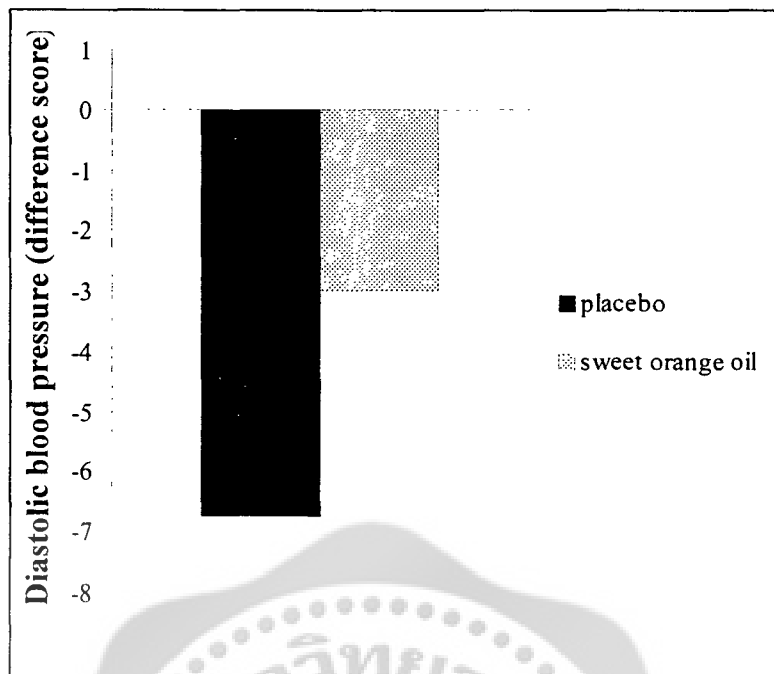
เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil ($p>0.05$)

1.5 Diastolic blood pressure



รูปที่ 4-6: ค่าเฉลี่ย diastolic blood pressure ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ย diastolic blood pressure (mean diastolic blood pressure) ของการทดลองย่อยที่ 1 (trial 1) และการทดลองย่อยที่ 2 (trial 2) สำหรับกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil



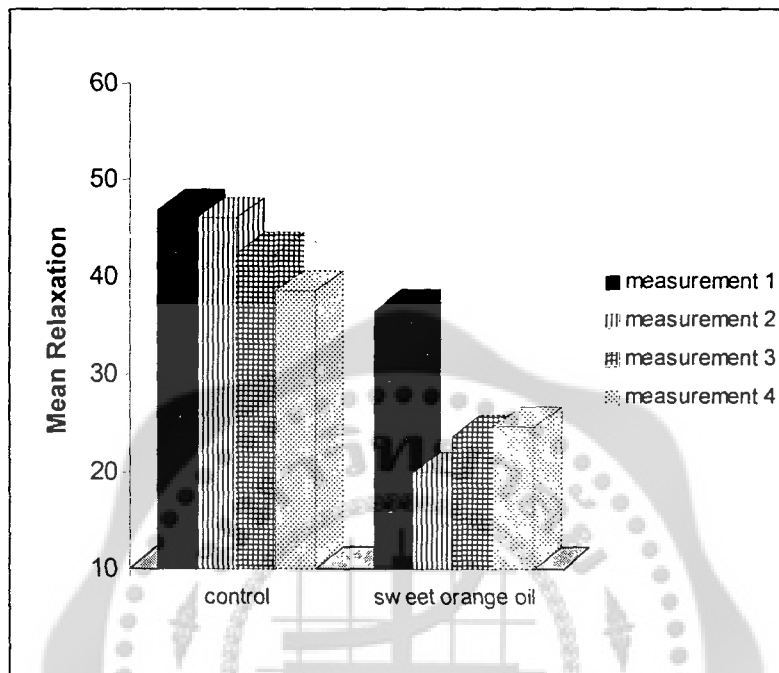
รูปที่ 4-7: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย diastolic blood pressure ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-7 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย diastolic blood pressure (mean difference score of diastolic blood pressure) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil ผลการทดลองพบว่าค่าเฉลี่ย diastolic blood pressure ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีค่าเพิ่มขึ้นในการวัดครั้งที่ 4 เมื่อเทียบกับการวัดครั้งที่ 2 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าลบ)

เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

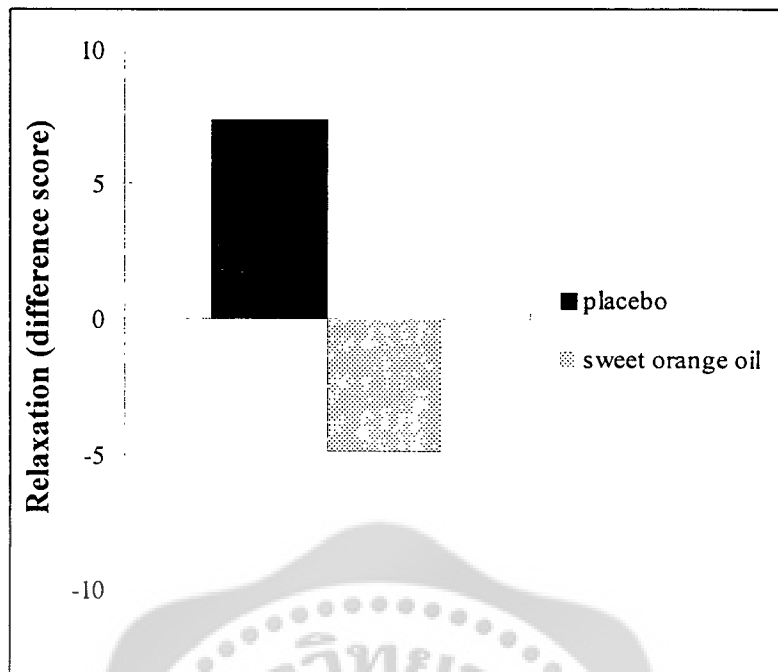
ผลการประเมินภาวะทางอารมณ์และจิตใจ (emotional and mental condition)

1.1 ความรู้สึกผ่อนคลาย (Relaxation)



รูปที่ 4-8: ค่าเฉลี่ยของ relaxation ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-8 แสดงค่าเฉลี่ย relaxation (mean of subjective relaxation) สำหรับกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil

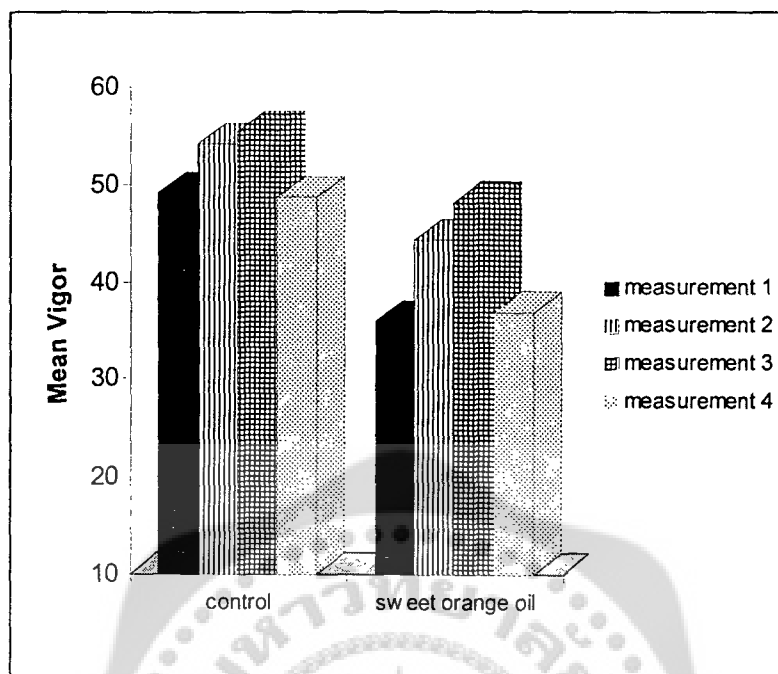


รูปที่ 4-9: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย relaxation ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-9 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย relaxation (mean difference score of subjective relaxation) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil ผลการทดลองพบว่า อาสาสมัครในกลุ่มควบคุมรู้สึกผ่อนคลายเพิ่มขึ้นหลังการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับหลังการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าบวก) ในทางตรงข้ามอาสาสมัครในกลุ่มทดลองรู้สึกผ่อนคลายลดลงหลังการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับหลังการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าลบ)

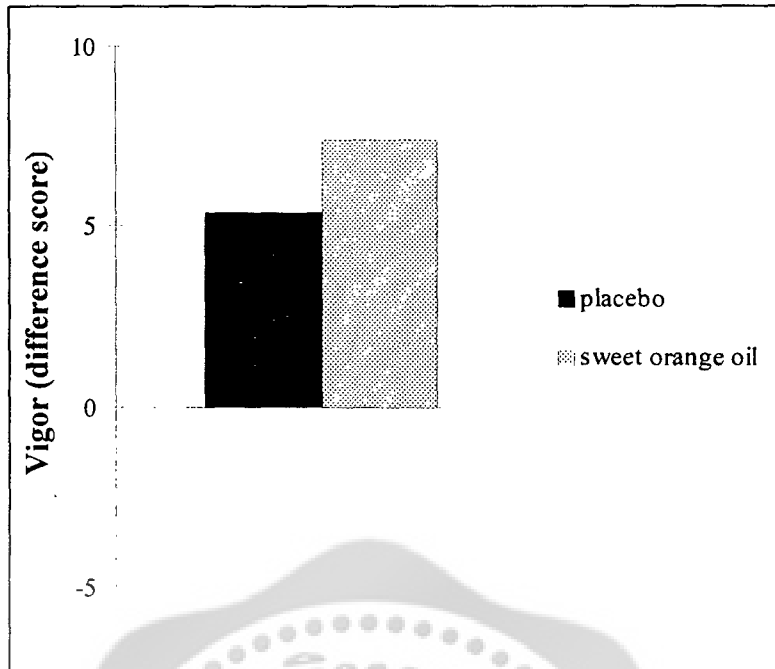
เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

1.2 การมีกำลังวังชา (Vigor)



รูปที่ 4-10: ค่าเฉลี่ยของ vigor ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-10 แสดงค่าเฉลี่ย vigor (mean of subjective vigor) สำหรับกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil

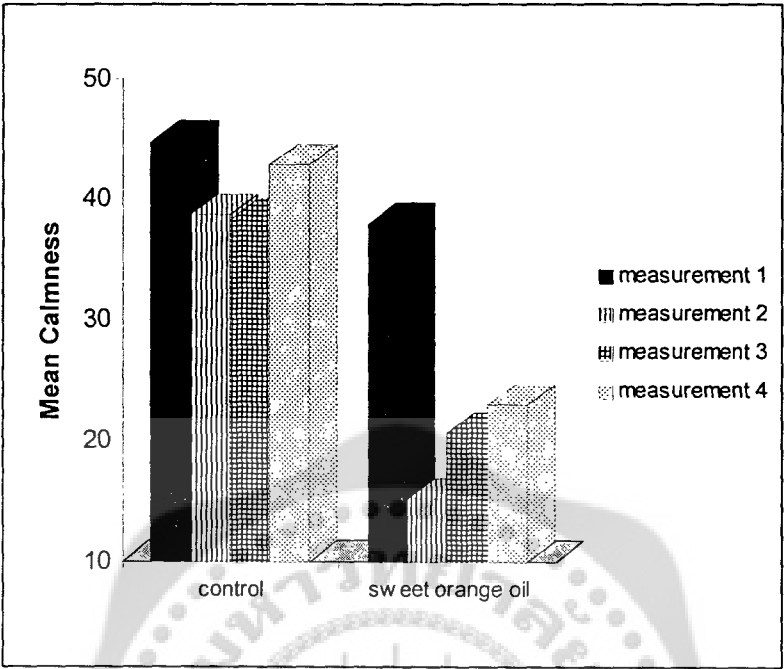


รูปที่ 4-11: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย vigor ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-11 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย vigor (mean difference score of subjective vigor) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil ผลการทดลองพบว่าอาสาสมัครในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองรู้สึกมีกำลังวังชาเพิ่มขึ้นหลังการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับหลังการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าบวก)

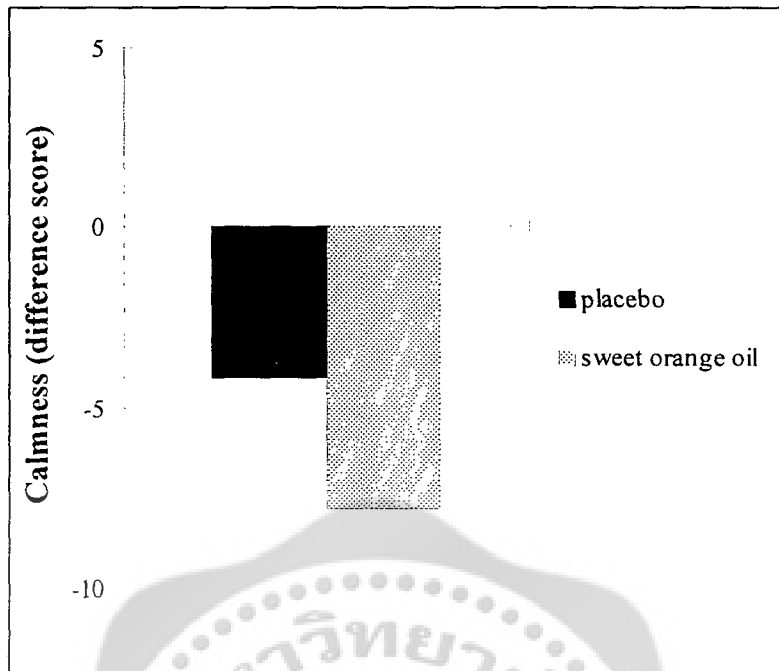
เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

1.3 ความสงบ (Calmness)



รูปที่ 4-12: ค่าเฉลี่ยของ calmness ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-12 แสดงค่าเฉลี่ย calmness (mean of subjective calmness) สำหรับกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil

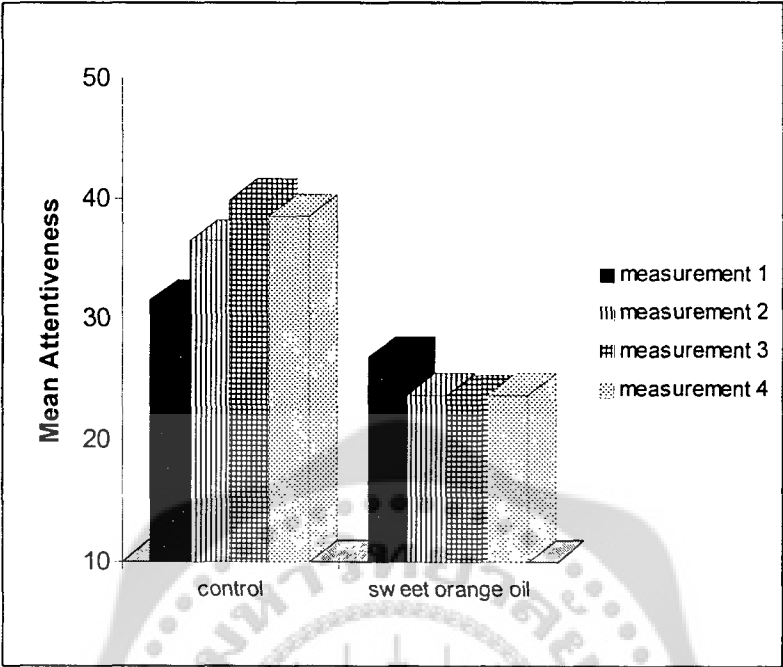


รูปที่ 4-13: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย calmness ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-13 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย calmness (mean difference score of subjective calmness) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil ผลการทดลองพบว่า อาสาสมัครในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองรู้สึกสงบลดลงหลังการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับหลังการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าลบ)

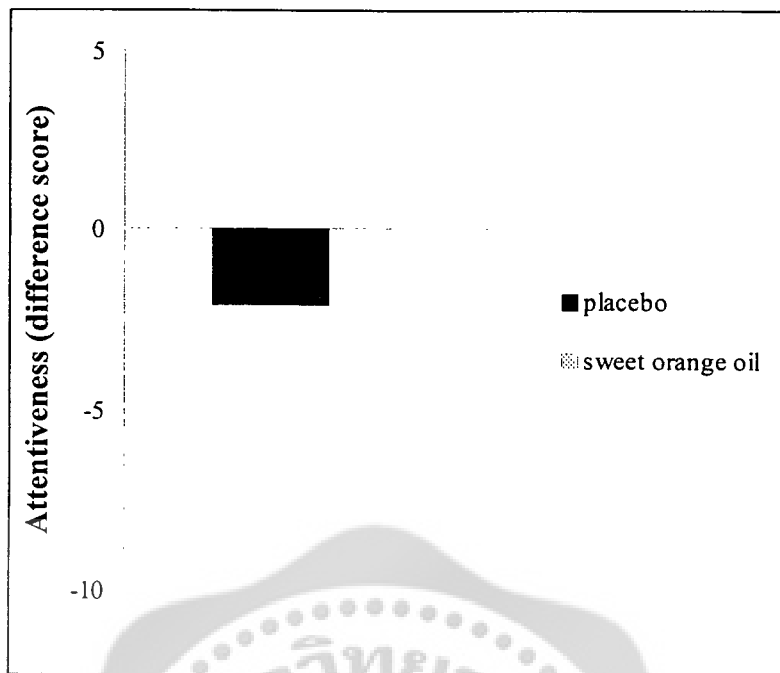
เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

1.4 ความมีสมาธิ (Attentiveness)



รูปที่ 4-14: ค่าเฉลี่ยของ attentiveness ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-14 แสดงค่าเฉลี่ย attentiveness (mean of subjective attentiveness) สำหรับกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil

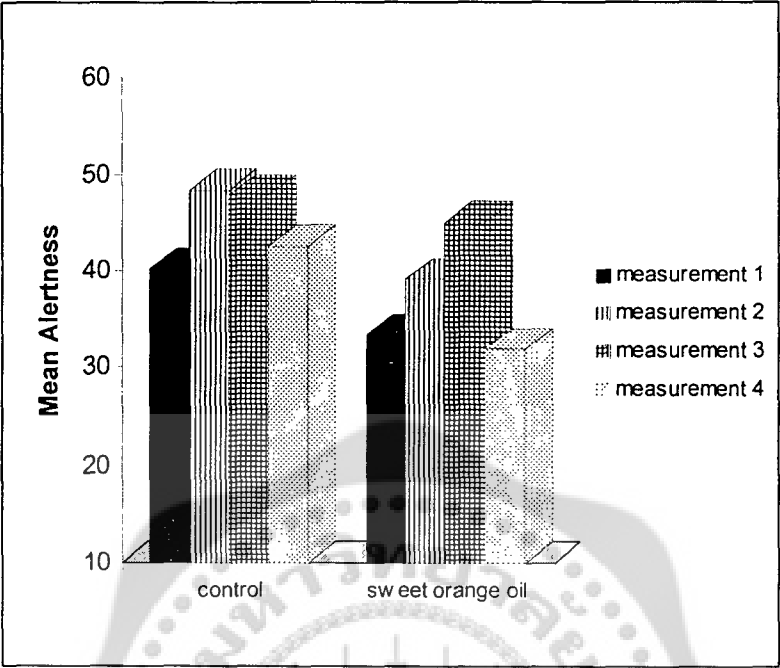


รูปที่ 4-15: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย attentiveness ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-15 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย attentiveness (mean difference score of subjective attentiveness) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil ผลการทดลองพบว่า อาสาสมัครในกลุ่มควบคุมรู้สึกสมาธิดีขึ้นหลังการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับหลังการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าลบ) ในทางตรงข้ามอาสาสมัครของกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของสมาธิหลังการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับหลังการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีค่าเป็นศูนย์)

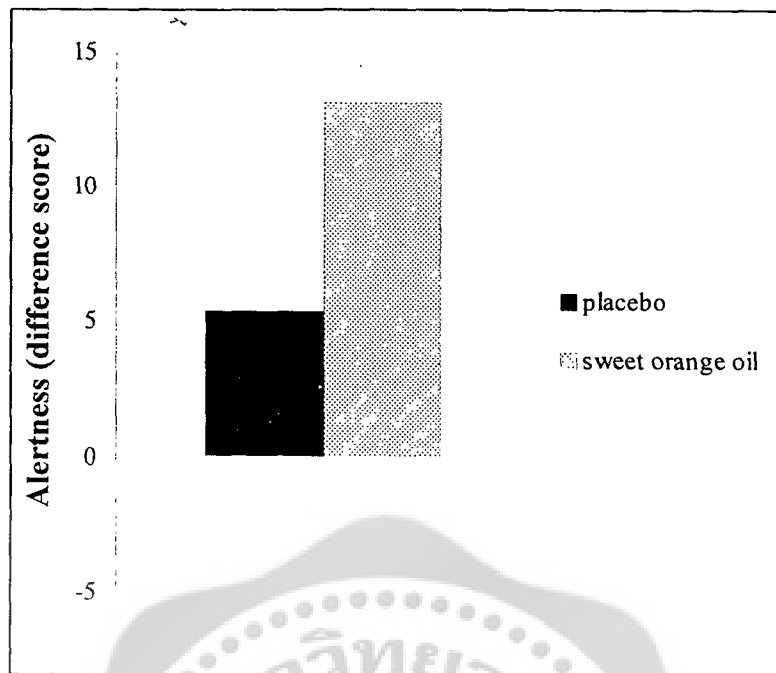
เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

1.5 ความตื่นตัว (Alertness)



รูปที่ 4-16: ค่าเฉลี่ยของ alertness ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-16 แสดงค่าเฉลี่ย alertness (mean of subjective alertness) สำหรับกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil

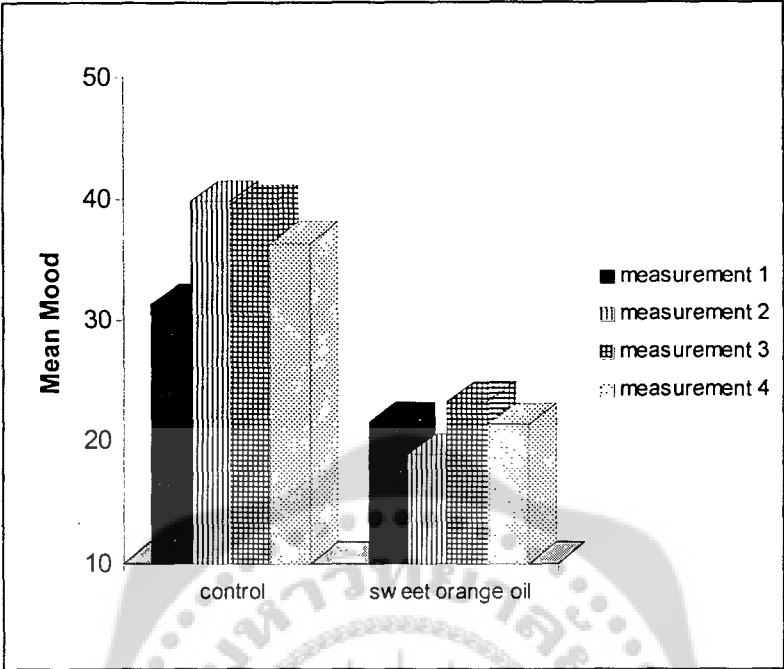


รูปที่ 4-17: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย alert ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-17 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย alertness (mean difference score of subjective alertness) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil ผลการทดลองพบว่า อาสาสมัครในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองรู้สึกตื่นตัวเพิ่มขึ้นหลังการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับหลังการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าบวก)

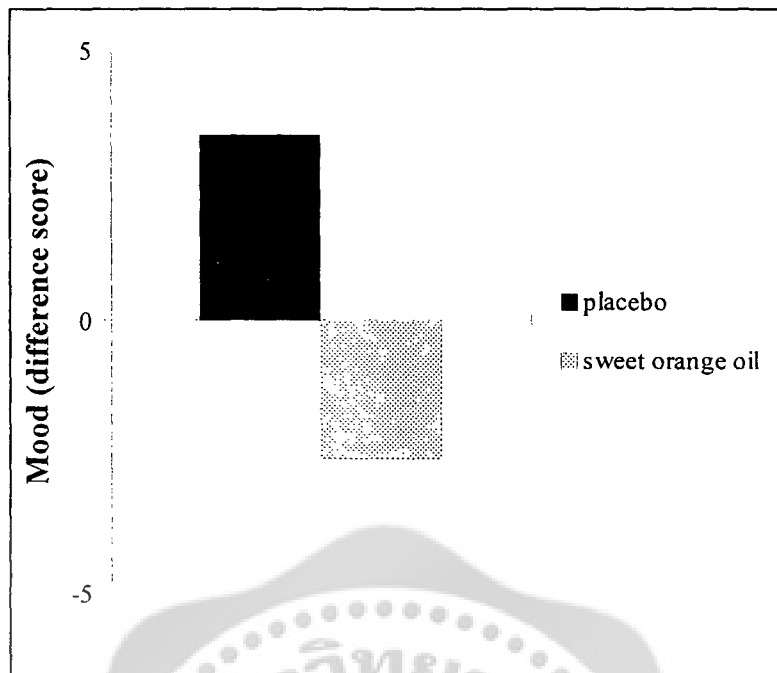
เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า มีแนวโน้มที่จะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil ($p=0.083$)

1.6 อารมณ์ (Mood)



รูปที่ 4-18: ค่าเฉลี่ยของ mood ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-18 แสดงค่าเฉลี่ย mood (mean of subjective mood) สำหรับกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil



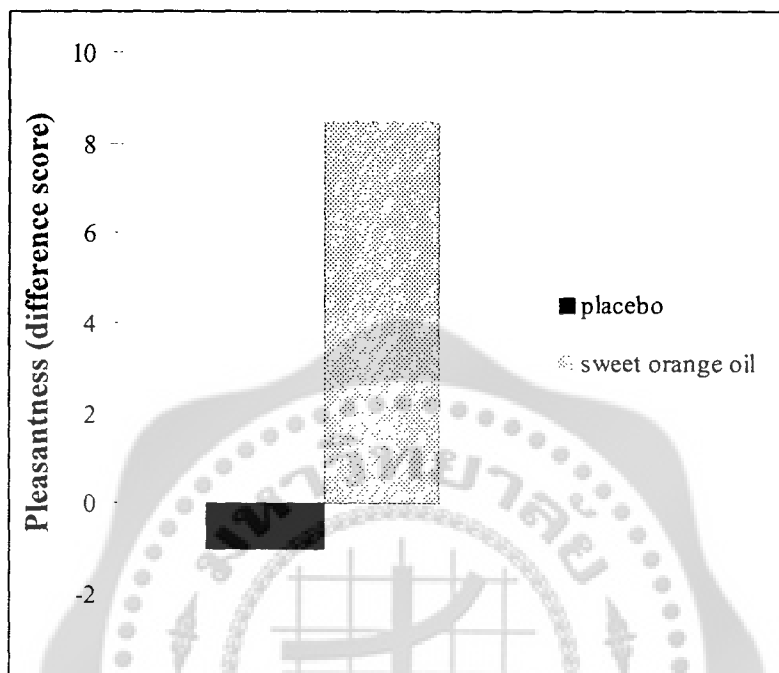
รูปที่ 4-19: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย mood ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-19 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย mood (mean difference score of subjective mood) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil ผลการทดลองพบว่าอาสาสมัครในกลุ่มควบคุมรู้สึกสดชื่นเพิ่มขึ้นหลังการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับหลังการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าบวก) ในทางตรงกันข้ามอาสาสมัครในกลุ่มทดลองรู้สึกสดชื่นลดลงหลังการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับหลังการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าลบ)

เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

ผลการประเมินระดับของกลิ่น (odor rating)

1.1 ความพอใจของกลิ่น (odor pleasantness)

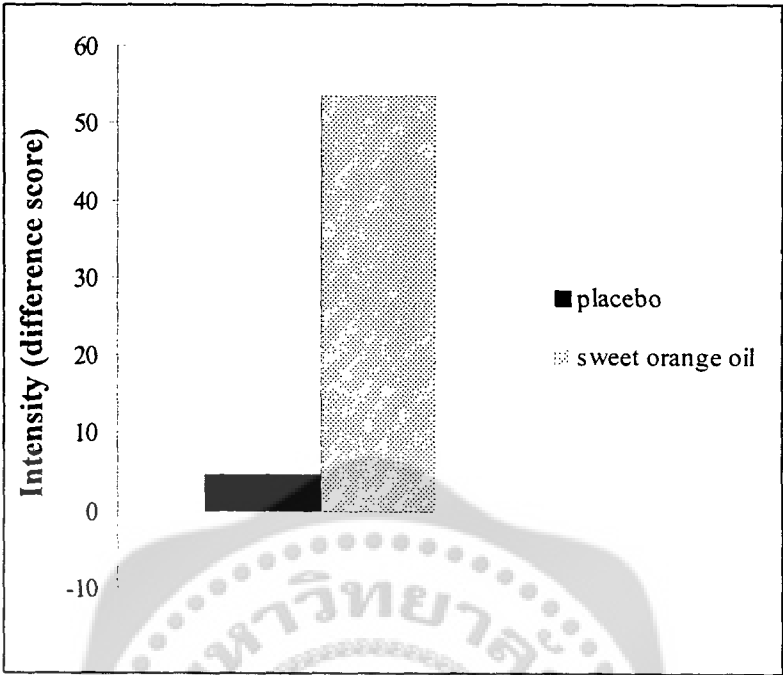


รูปที่ 4-20: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย odor pleasantness ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-20 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย odor pleasantness (mean difference score of odor pleasantness) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil ผลการทดลองพบว่า อาสาสมัครในกลุ่มควบคุมประเมินความพอใจของกลิ่น placebo ในการทดลองย่อยที่ 2 แทบจะไม่มี ความแตกต่างจากกลิ่นของ placebo ในการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีค่าใกล้ศูนย์) ในทางตรงข้ามกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil ประเมินความพอใจของกลิ่น sweet orange oil ในการทดลองย่อยที่ 2 มากกว่ากลิ่นของ placebo ในการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีค่าเป็นบวก)

เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

1.2 ความแรงของกลิ่น (odor intensity)

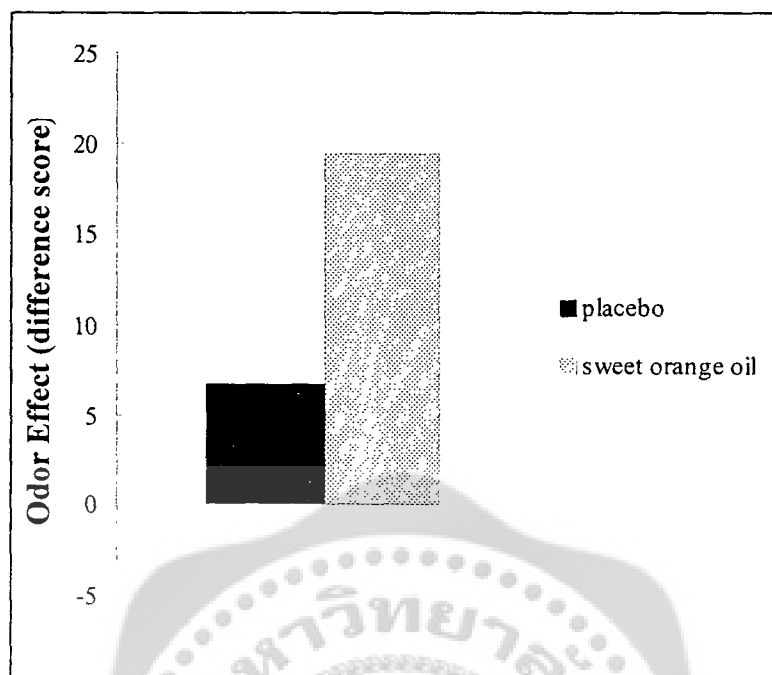


รูปที่ 4-21: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย odor intensity ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-21 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย odor intensity (mean difference score of odor intensity) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil ผลการทดลองพบว่า อาสาสมัครในกลุ่มควบคุมประเมินความแรงของกลิ่น placebo ในการทดลองย่อยที่ 2 แทบจะไม่มีแตกต่างจากกลิ่นของ placebo ในการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีค่าใกล้ศูนย์) ในทางตรงข้ามอาสาสมัครในกลุ่มทดลองประเมินความความแรงของ sweet orange oil ในการทดลองย่อยที่ 2 มากกว่ากลิ่นของ placebo ในการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีค่าเป็นบวก)

เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil ($p=0.002$)

1.3 ผลของกลิ่น (odor effect)



รูปที่ 4-22: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย odor effect ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-22 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย odor effect (mean difference score of odor effect) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil ผลการทดลองพบว่า อาสาสมัครในกลุ่มควบคุมประเมินผลของกลิ่น placebo ในการทดลองย่อยที่ 2 มีความแตกต่างจากกลิ่นของ placebo ในการทดลองที่ 1 น้อยมาก (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีค่าบวกน้อย) ในขณะที่อาสาสมัครในกลุ่มทดลองประเมินความผลของกลิ่น sweet orange oil ในการทดลองย่อยที่ 2 สูงกว่ากลิ่นของ placebo ในการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีค่าเป็นบวกมาก)

เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า มีแนวโน้มที่จะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil ($p=0.074$)

Correlational Analyses

การหาความสัมพันธ์ (Association) ของตัวแปรทำโดยการวัดความสัมพันธ์เป็น Pearson correlation coefficient (r) สำหรับตัวแปรเชิงปริมาณ หรือข้อมูลต่อเนื่อง (Continuous variable) ได้แก่ physiological parameters และ Spearman rank correlation coefficient (ρ) สำหรับตัวแปรที่เป็นข้อมูลไม่ต่อเนื่อง (Discrete variable) ได้แก่ self evaluation ในด้านอารมณ์ และความรู้สึก
เกณฑ์ที่ใช้ทดสอบความสัมพันธ์ ณ จำนวนตัวอย่าง 12 ค่า $p \geq |0.497|$ จะมีนัยสำคัญที่ 0.05 (Bortz et al., 1990)

ตารางที่ 4-22: ความสัมพันธ์ของพารามิเตอร์ทางสรีรวิทยาและภาวะทางอารมณ์และจิตใจระหว่าง
กลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง

Substance	PHY ¹ /PHY ¹	PHY ¹ /SE ²	PHY ¹ /FR ³	SE ² /SE ²	FR ³ /SE ²	FR ³ /FR ³
Placebo (กลุ่มควบคุม)	SBP↑ / DBP↑ (r=+0.646, P=0.023) SBP↑ / HR↑ (r=+0.590, P=0.044) DBP↑ / ST↓ (r=-0.815, P=0.001)	BR↑ / AT↑ (ρ=-0.503)	ST↓ / E↑ (ρ=-0.533) DBP↑ / I↑ (ρ=+0.545) ST↓ / I↑ (ρ=-0.720)	V↑ / AL↑ (ρ=+0.567)	E↓ / V↑ (ρ=+0.552)	E↑ / I↑ (ρ=+0.575)
Sweet orange oil (กลุ่มทดลอง)	BR↑ / ST↓ (r=-0.609, P=0.082)	HR↓ / R↑ (ρ=+0.743)	DBP↓ / I↑ (ρ=-0.560)		E↑ / AL↑ (ρ=+0.832)	

¹ PHY: physiological parameter, HR: heart rate (อัตราการเต้นของหัวใจ), BR: breathing rate (อัตราการหายใจ),
ST: skin temperature (อุณหภูมิที่ผิวหนัง),
↑/↓: increase / decrease in trial 2 as compared with trial 1, SBP: systolic blood pressure,
DBP: diastolic blood pressure, ↑/↓: increase / decrease on measurement 4 as compared with measurement 2;

² SE: self-evaluation, M: mood, V: vigor (ความมีกำลังวังชา), AT: attentiveness (ความมีสมาธิ), C: calmness (ความสงบ), AL: alertness (ความตื่นตัว), R: relaxation (ความรู้สึกผ่อนคลาย),

↑/↓: increase / decrease on rating 4 as compared with rating 2;

³ FR: fragrance rating, E: (stimulating) effect, I: intensity, P: pleasantness, ↑/↓: increase / decrease of rated odor quality in rating 2 as compared with rating 1, ↑/↓: increase / decrease.

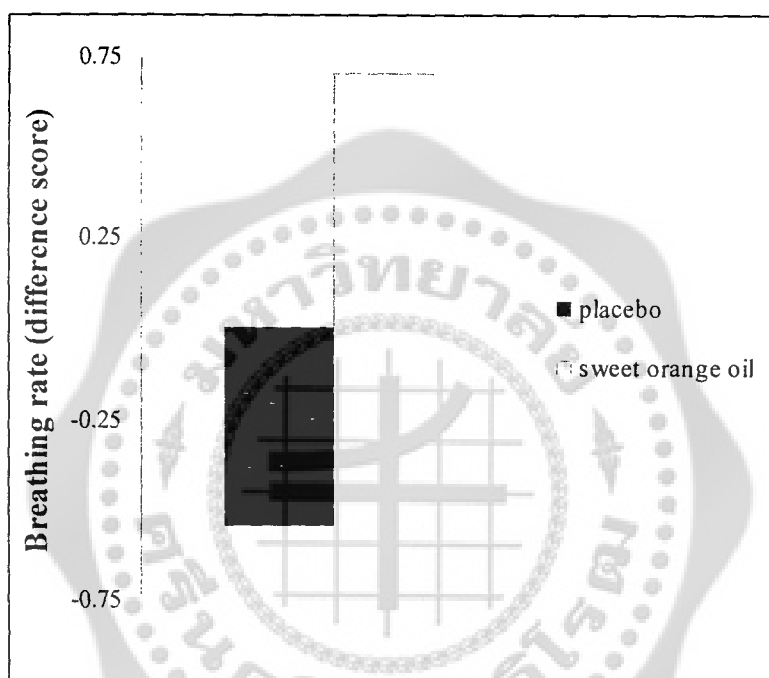


กลุ่มที่ 2 Sweet orange oil (*Citrus sinensis*) โดยวิธีดูดซึมผ่านทางผิวหนัง

อาสาสมัครเข้าร่วมการทดลองทั้งสิ้น 39 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง รายละเอียดดังแสดงในภาคผนวก ง

ผลการประเมิน Physiological parameters

1.1 อัตราการหายใจ (breathing rate)

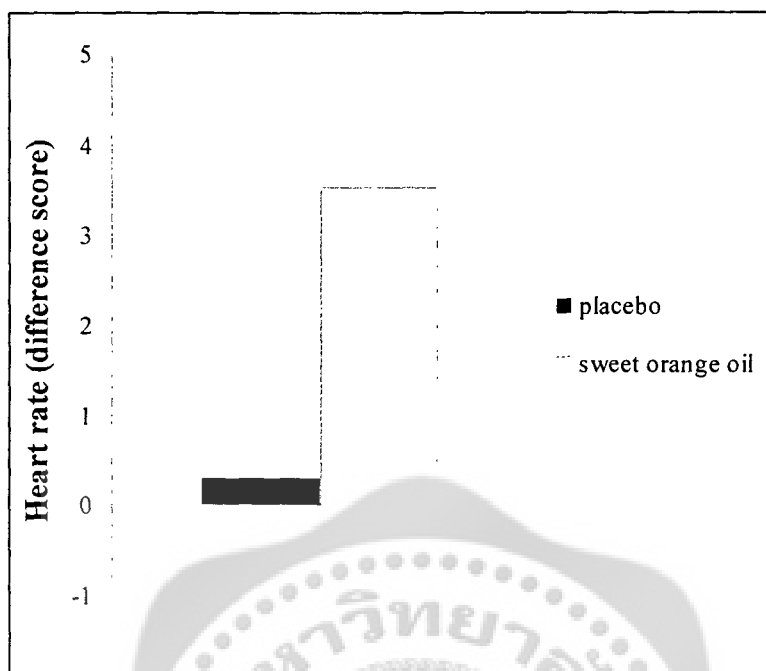


รูปที่ 4-23: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-23 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจ (mean difference score of breathing rate) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil ผลการทดลองพบว่าอัตราการหายใจของกลุ่มควบคุมมีค่าเพิ่มขึ้นในการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าลบ) ในทางตรงกันข้ามกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil พบว่าอัตราการหายใจมีค่าลดลงในการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าบวก)

เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil ($p=0.038$)

1.2 อัตราการเต้นของหัวใจ (heart rate)

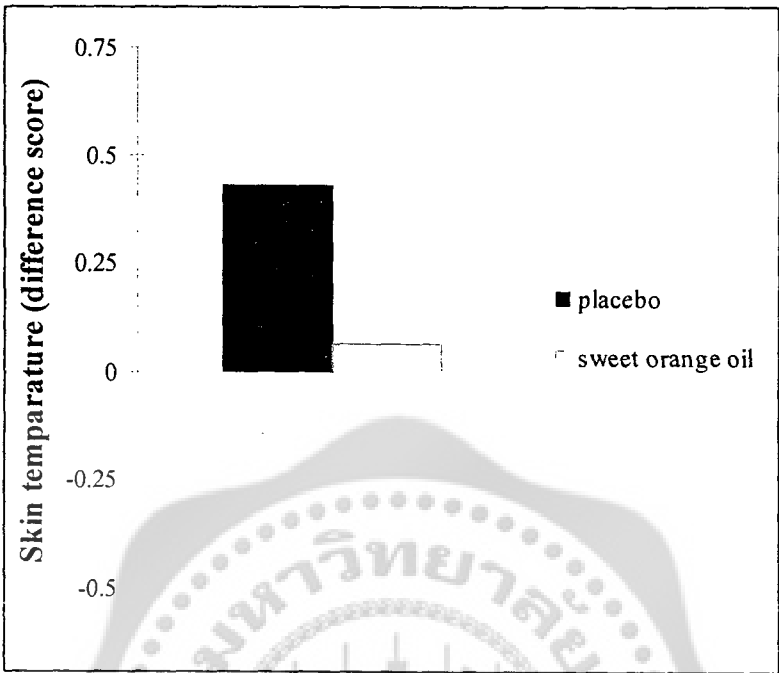


รูปที่ 4-24: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-24 กราฟแสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจ (mean difference score of heart rate) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil ผลการทดลองพบว่า อัตราการเต้นของหัวใจของกลุ่มควบคุมมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมากในการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีค่าใกล้ศูนย์) ในทางตรงกันข้าม อัตราการเต้นของหัวใจของกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil มีค่าลดลงในการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าบวก)

เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil ($p=0.036$)

1.3 อุณหภูมิผิวหนัง (skin temperature)

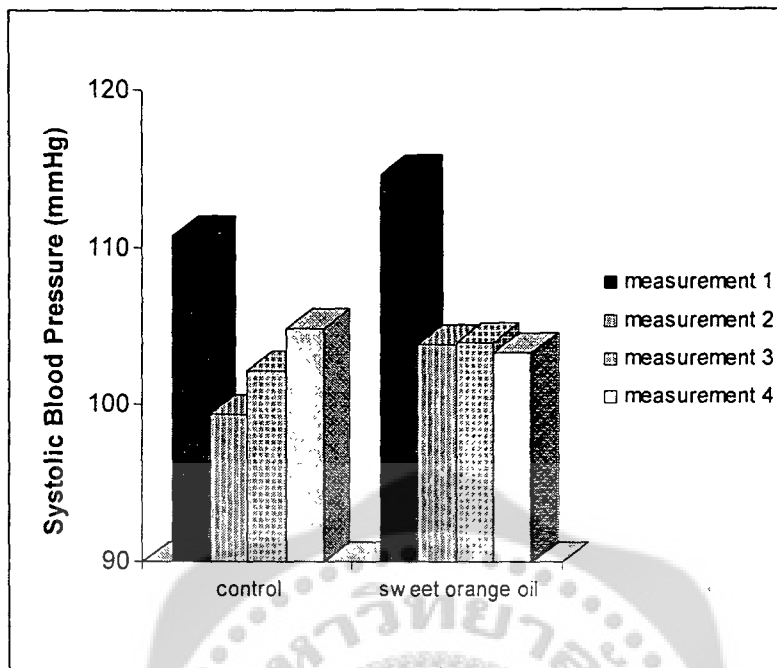


รูปที่ 4-25: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอุณหภูมิผิวหนัง ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-25 กราฟแสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอุณหภูมิผิวหนัง (mean difference score of skin temperature) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil ผลการทดลองพบว่า ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิผิวหนังของกลุ่มควบคุมมีค่าลดลงในการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าบวก) ในขณะที่ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิผิวหนังของกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil มีค่าเปลี่ยนแปลงน้อยมากในการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีค่าใกล้ศูนย์)

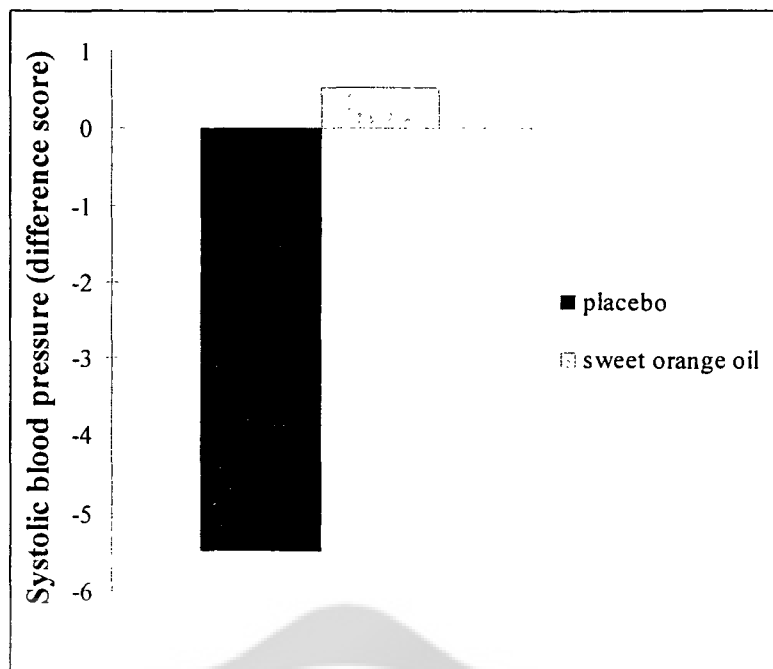
เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

1.4 Systolic blood pressure



รูปที่ 4-26: ค่าเฉลี่ย Systolic blood pressure ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-26 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ย systolic blood pressure (mean systolic blood pressure) ของการทดลองย่อยที่ 1 (trial 1) และการทดลองย่อยที่ 2 (trial 2) สำหรับกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil

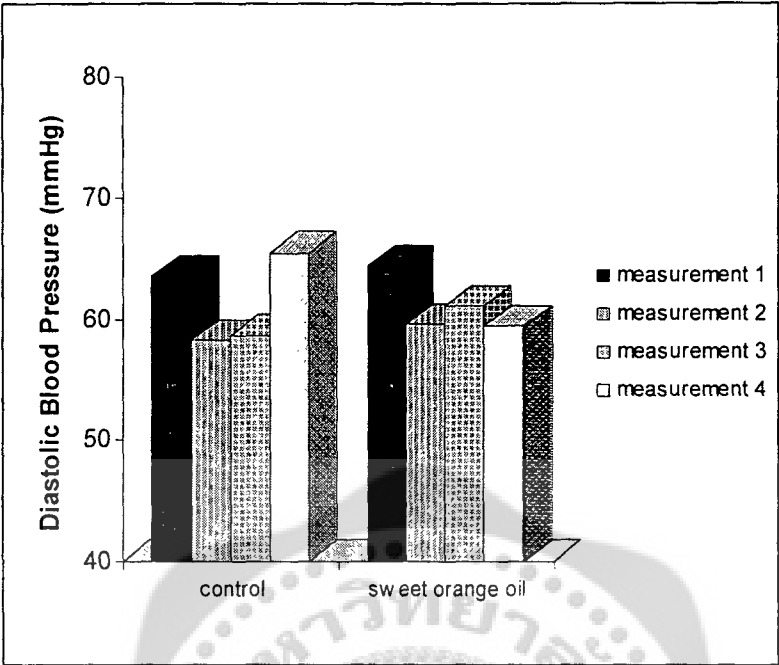


รูปที่ 4-27: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย systolic blood pressure ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-27 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย systolic blood pressure (mean difference score of systolic blood pressure) ของกลุ่มควบคุม(control group) และกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil ผลการทดลองพบว่า ค่าเฉลี่ย systolic blood pressure ของกลุ่มควบคุมมีค่าเพิ่มขึ้นในการวัดครั้งที่ 4 เมื่อเทียบกับการวัดครั้งที่ 2 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าลบ) ในทางตรงกันข้ามกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil พบว่า ค่าเฉลี่ย systolic blood pressure มีค่าลดลงในการวัดครั้งที่ 4 เมื่อเทียบกับการวัดครั้งที่ 2 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าบวก)

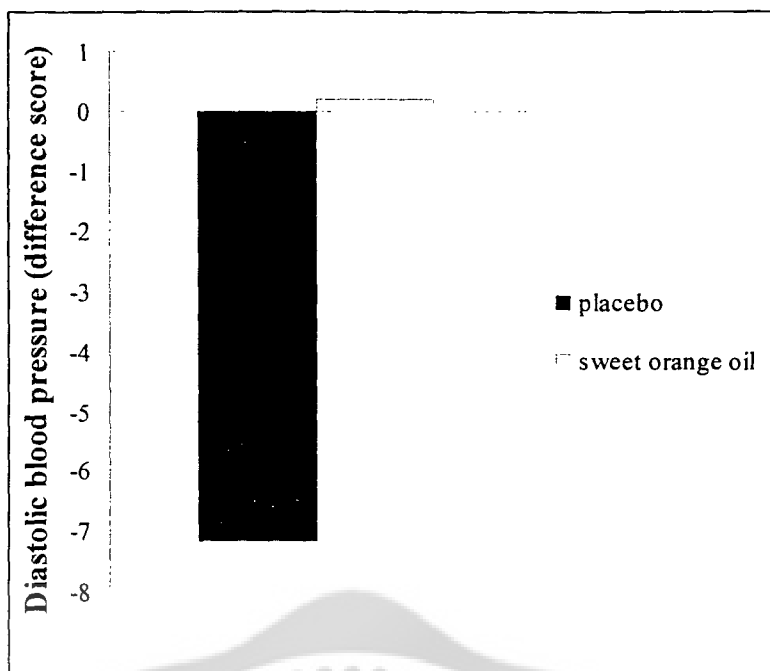
เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil ($p=0.038$)

1.5 Diastolic blood pressure



รูปที่ 4-28: ค่าเฉลี่ย diastolic blood pressure ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-28 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ย diastolic blood pressure (mean diastolic blood pressure) ของการทดลองย่อยที่ 1 (trial 1) และการทดลองย่อยที่ 2 (trial 2) สำหรับกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil



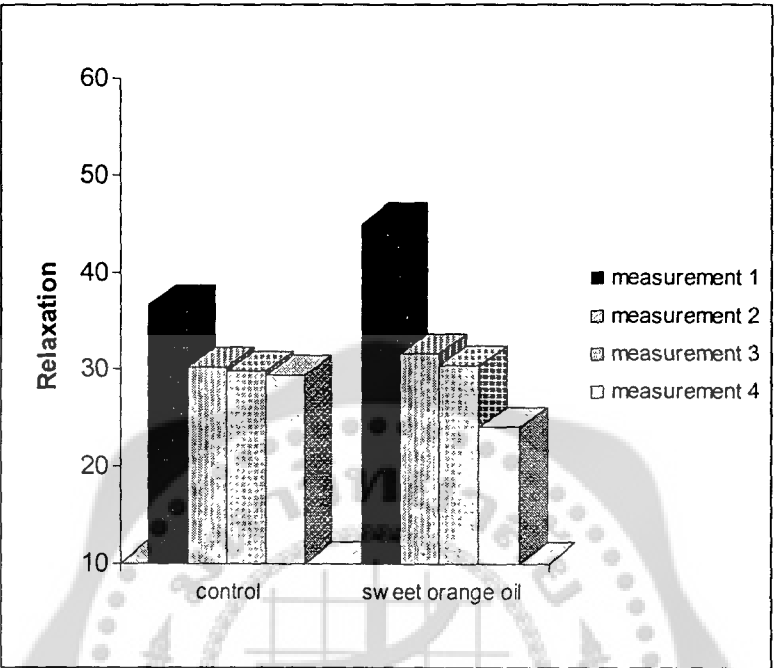
รูปที่ 4-29: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย diastolic blood pressure ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-29 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย diastolic blood pressure (mean difference score of diastolic blood pressure) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil ผลการทดลองพบว่า ค่าเฉลี่ย diastolic blood pressure ของกลุ่มควบคุมมีค่าเพิ่มขึ้นในการวัดครั้งที่ 4 เมื่อเทียบกับการวัดครั้งที่ 2 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าลบ) ในทางตรงกันข้ามกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil พบว่า ค่าเฉลี่ย diastolic blood pressure มีค่าลดลงในการวัดครั้งที่ 4 เมื่อเทียบกับการวัดครั้งที่ 2 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าบวก)

เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil ($p=0.003$)

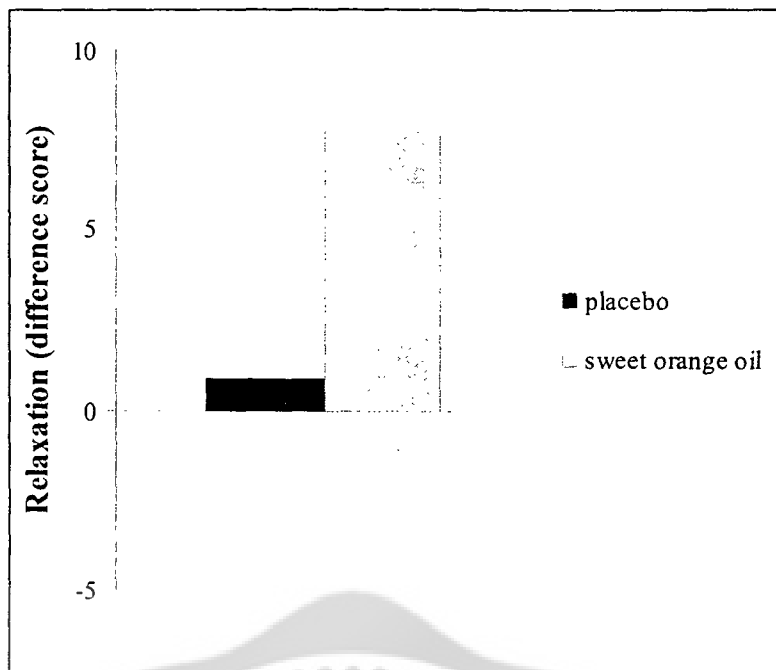
ผลการประเมินภาวะทางอารมณ์และจิตใจ (emotional and mental condition)

1.1 ความรู้สึกผ่อนคลาย (Relaxation)



รูปที่ 4-30: ค่าเฉลี่ยของ relaxation ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-30 แสดงค่าเฉลี่ย relaxation (mean of subjective relaxation) สำหรับกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil

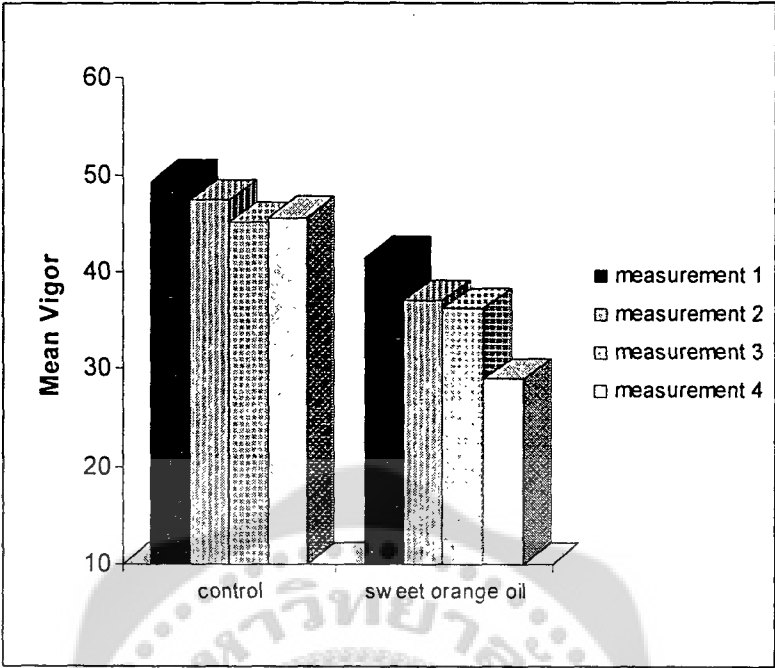


รูปที่ 4-31: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย relaxation ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-31 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย relaxation (mean difference score of subjective relaxation) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil ผลการทดลองพบว่า อาสาสมัครในกลุ่มควบคุมไม่มีการเปลี่ยนแปลงของความรู้สึกผ่อนคลายหลังการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับหลังการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีค่าเป็นศูนย์) ในทางตรงข้ามอาสาสมัครในกลุ่มทดลองรู้สึกผ่อนคลายเพิ่มขึ้นหลังการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับหลังการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าบวก)

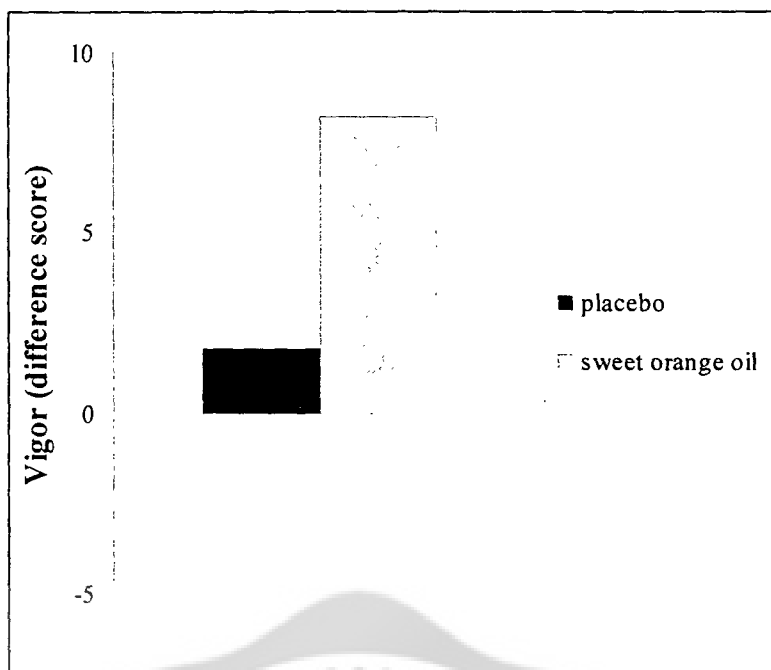
เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

1.2 การมีกำลังวังชา (Vigor)



รูปที่ 4-32: ค่าเฉลี่ยของ vigor ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-32 แสดงค่าเฉลี่ย vigor (mean of subjective vigor) สำหรับกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil

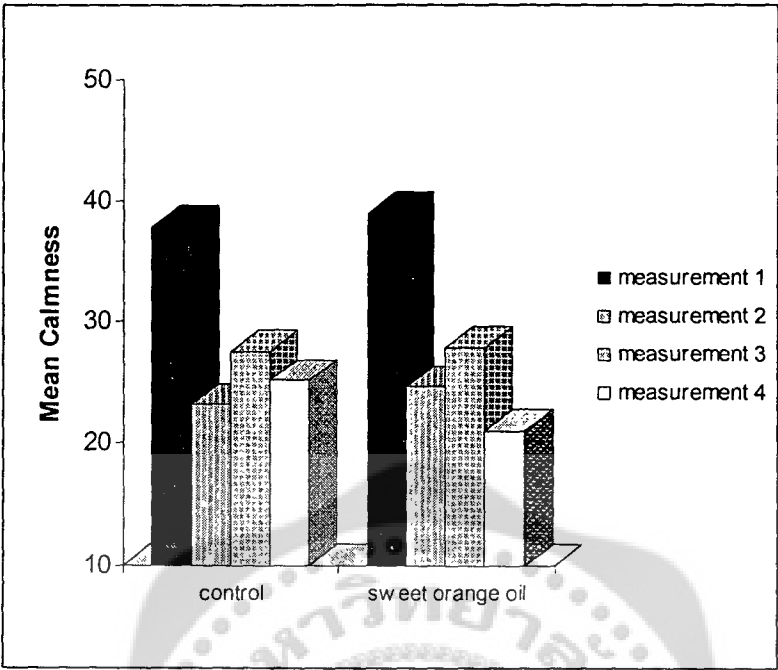


รูปที่ 4-33: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย vigor ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-33 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย vigor (mean difference score of subjective vigor) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil ผลการทดลองพบว่าอาสาสมัครในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองรู้สึกมีกำลังวังชาเพิ่มขึ้นหลังการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับหลังการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าบวก)

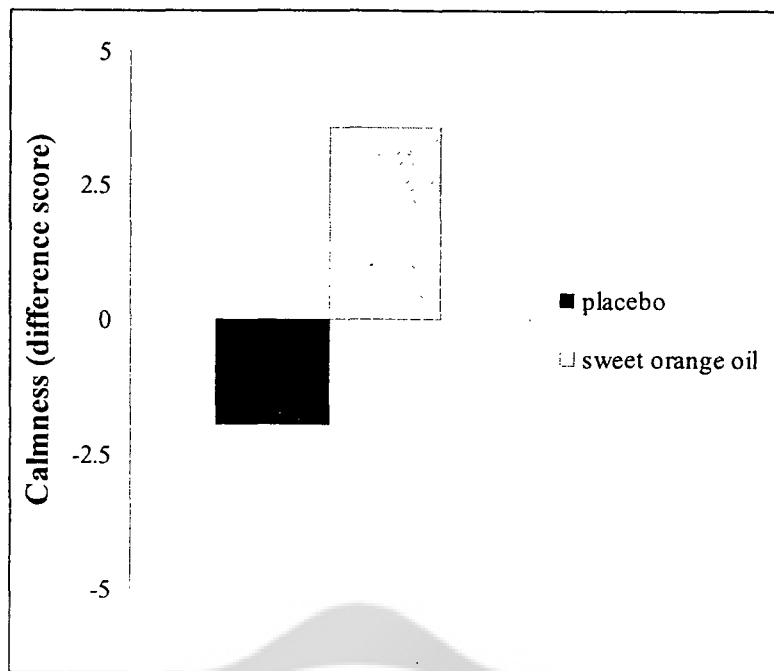
เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil ($p=0.035$)

1.3 ความสงบ (Calmness)



รูปที่ 4-34: ค่าเฉลี่ยของ calmness ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-34 แสดงค่าเฉลี่ย calmness (mean of subjective calmness) สำหรับกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil

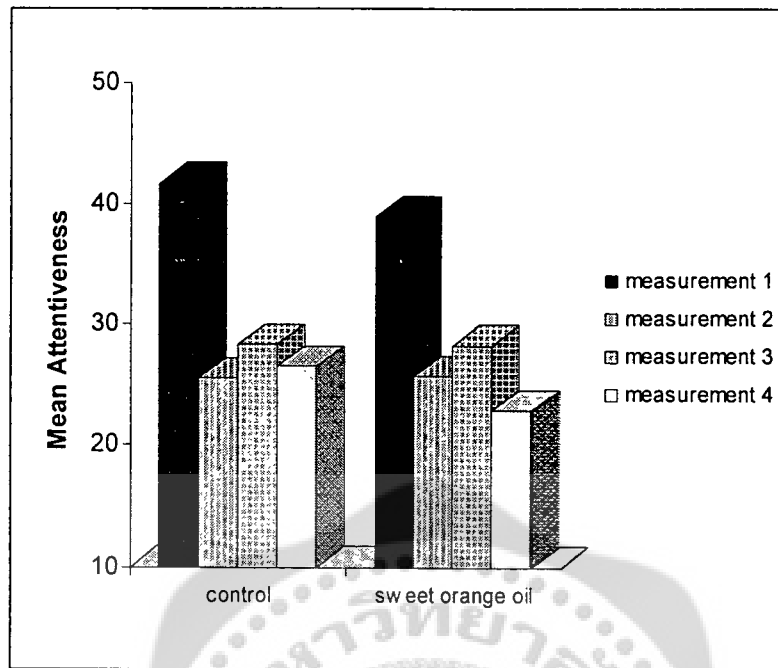


รูปที่ 4-35: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย calmness ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-35 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย calmness (mean difference score of subjective calmness) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil ผลการทดลองพบว่า อาสาสมัครในกลุ่มควบคุมรู้สึกสงบลดลงหลังการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับหลังการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าลบ) ในทางตรงข้ามอาสาสมัครในกลุ่มทดลองรู้สึกสงบเพิ่มขึ้นหลังการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับหลังการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าบวก)

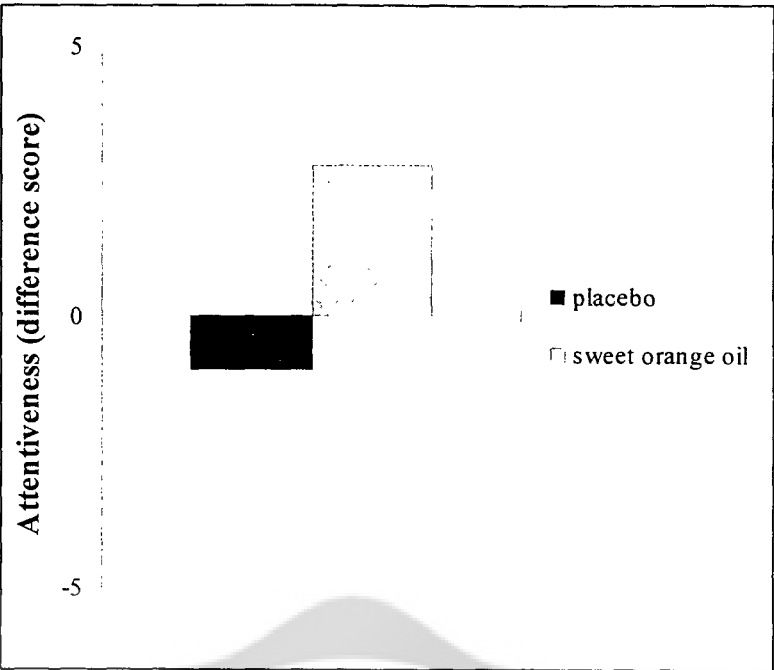
เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

1.4 ความมีสมาธิ (Attentiveness)



รูปที่ 4-36: ค่าเฉลี่ยของ attentiveness ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-36 แสดงค่าเฉลี่ย attentiveness (mean of subjective attentiveness) สำหรับกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil

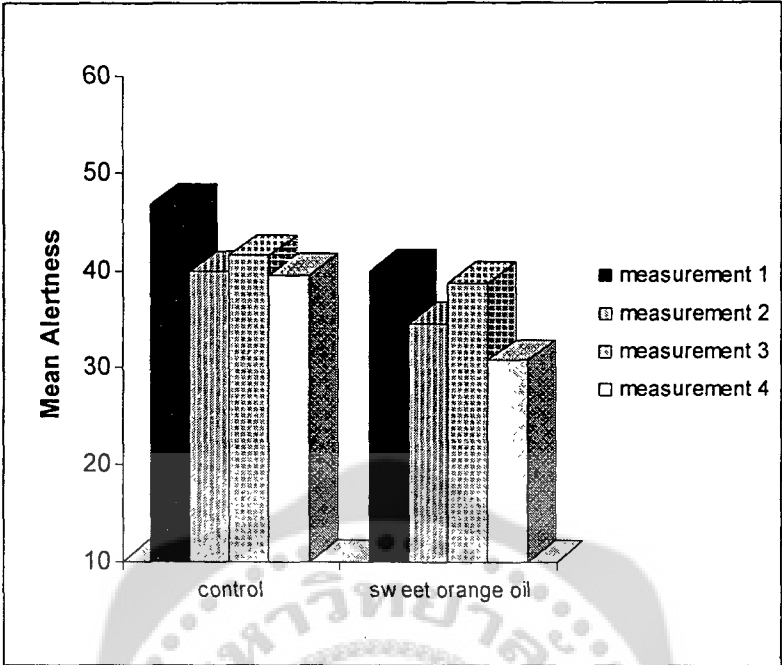


รูปที่ 4-37: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย attentiveness ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-37 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย attentiveness (mean difference score of subjective attentiveness) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil ผลการทดลองพบว่า อาสาสมัครในกลุ่มควบคุมรู้สึกสมาธิดีขึ้นหลังการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับหลังการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าลบ) ในทางตรงข้ามอาสาสมัครของกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil รู้สึกสมาธิเพิ่มขึ้นหลังการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับหลังการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีค่าเป็นบวก)

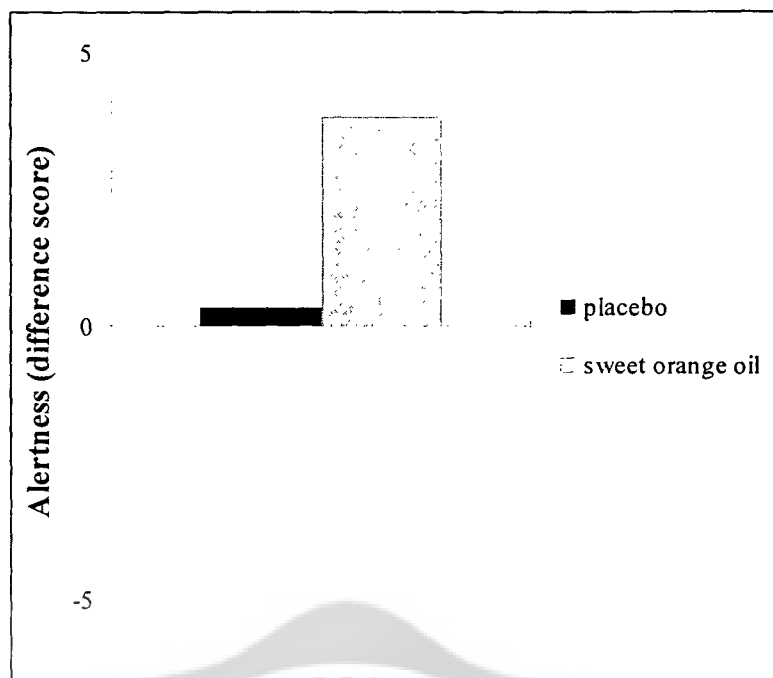
เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

1.5 ความตื่นตัว (Alertness)



รูปที่ 4-38: ค่าเฉลี่ยของ alertness ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-38 แสดงค่าเฉลี่ย alertness (mean of subjective alertness) สำหรับกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil

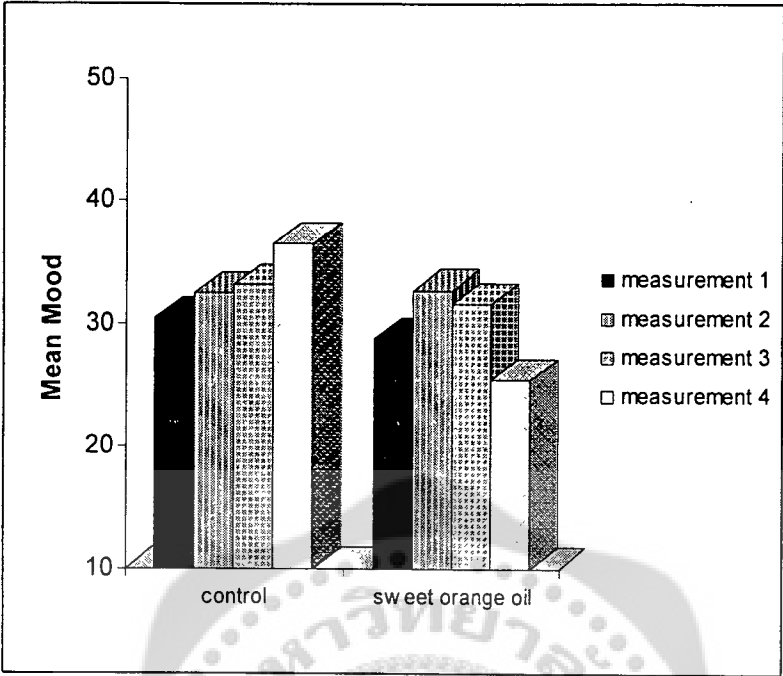


รูปที่ 4-39: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย alert ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-39 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย alertness (mean difference score of subjective alertness) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil ผลการทดลองพบว่า อาสาสมัครในกลุ่มควบคุมไม่มีการเปลี่ยนแปลงของความรู้สึกตื่นตัวหลังการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับหลังการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีค่าเป็นศูนย์) ในทางตรงกันข้ามกลุ่มทดลองรู้สึกตื่นตัวเพิ่มขึ้นหลังการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับหลังการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าบวก)

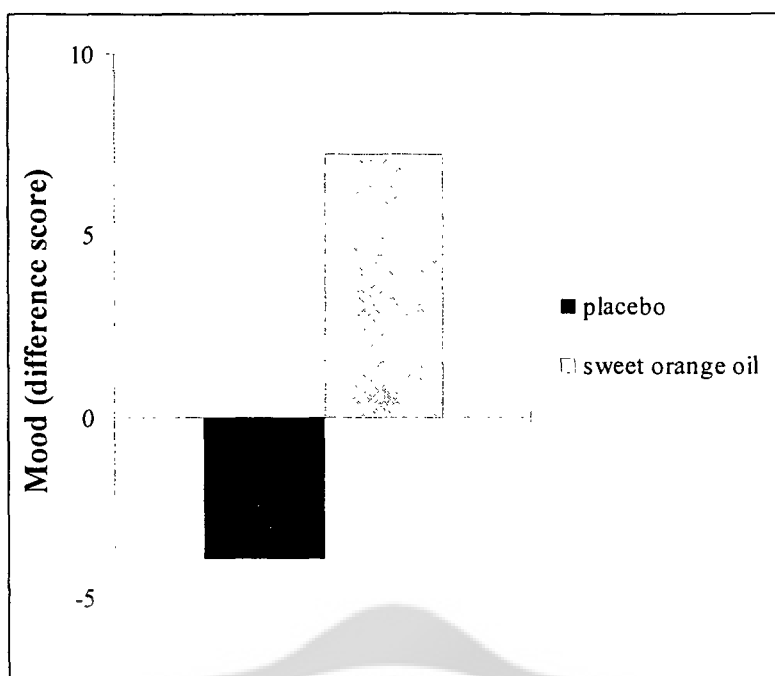
เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

1.6 อารมณ์ (Mood)



รูปที่ 4-40: ค่าเฉลี่ยของ mood ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-40 แสดงค่าเฉลี่ย mood (mean of subjective mood) สำหรับกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil



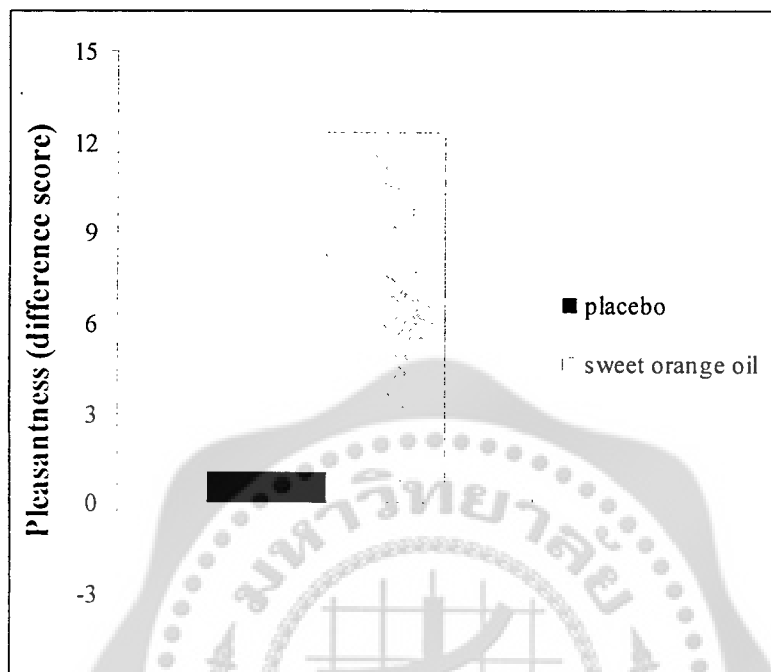
รูปที่ 4-41: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย mood ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-41 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย mood (mean difference score of subjective mood) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil ผลการทดลองพบว่า อาสาสมัครในกลุ่มควบคุมรู้สึกสดชื่นลดลงหลังการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับหลังการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าลบ) ในทางตรงกันข้ามอาสาสมัครในกลุ่มทดลองรู้สึกสดชื่นเพิ่มขึ้นหลังการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับหลังการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าบวก)

เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil ($p=0.012$)

ผลการประเมินระดับของกลิ่น (odor rating)

1.1 ความพอใจของกลิ่น (odor pleasantness)

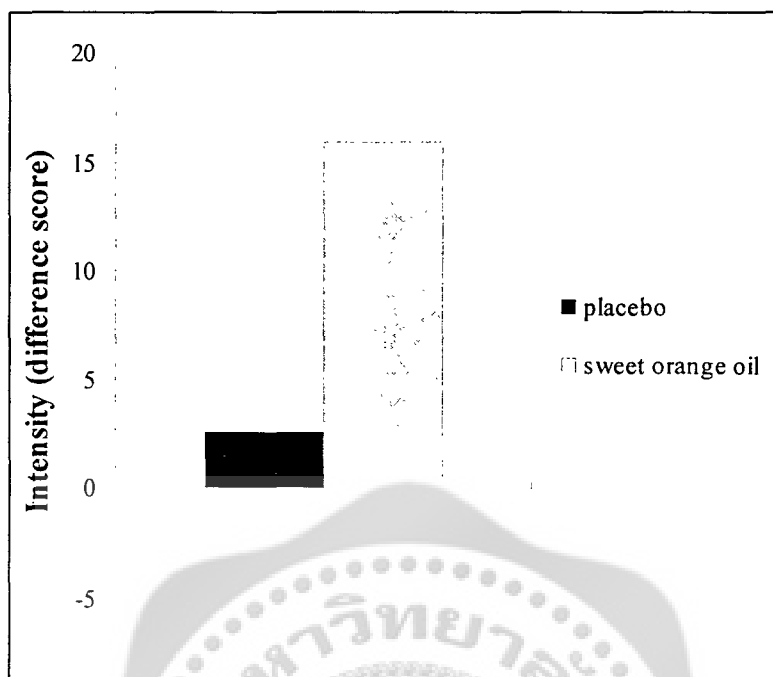


รูปที่ 4-42: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย odor pleasantness ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-42 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย odor pleasantness (mean difference score of odor pleasantness) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil ผลการทดลองพบว่า อาสาสมัครในกลุ่มควบคุมประเมินความพอใจของกลิ่น placebo ในการทดลองย่อยที่ 2 แทบจะไม่มีแตกต่างจากกลิ่นของ placebo ในการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีค่าใกล้ศูนย์) ในทางตรงข้ามกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil ประเมินความพอใจของกลิ่น sweet orange oil ในการทดลองย่อยที่ 2 มากกว่ากลิ่นของ placebo ในการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีค่าเป็นบวก)

เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil ($p=0.015$)

1.2 ความแรงของกลิ่น (odor intensity)

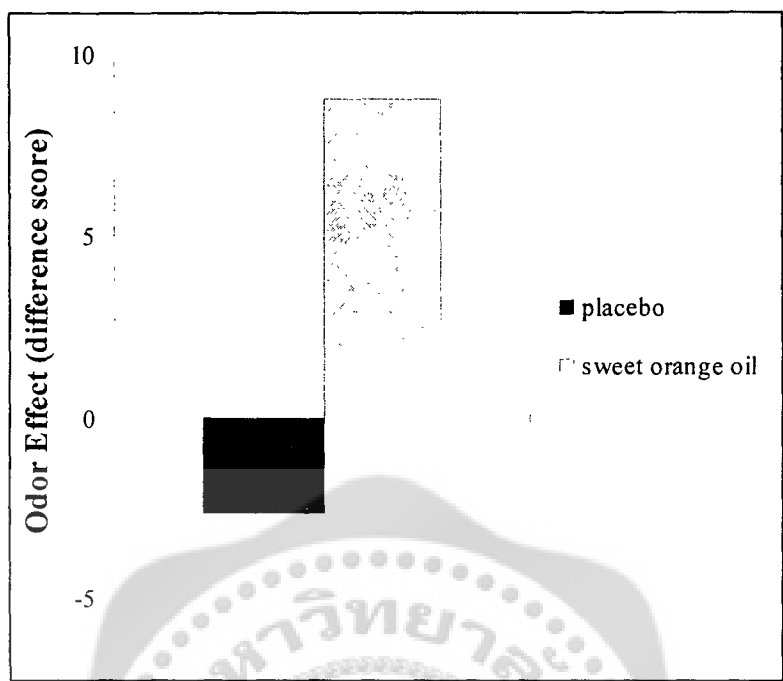


รูปที่ 4-43: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย odor intensity ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-43 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย odor intensity (mean difference score of odor intensity) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil ผลการทดลองพบว่า อาสาสมัครในกลุ่มควบคุมประเมินความแรงของกลิ่น placebo ในการทดลองย่อยที่ 2 แทบจะไม่มีแตกต่างจากกลิ่นของ placebo ในการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีค่าใกล้ศูนย์) ในทางตรงข้ามอาสาสมัครในกลุ่มทดลองประเมินความแรงของ sweet orange oil ในการทดลองย่อยที่ 2 มากกว่ากลิ่นของ placebo ในการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีค่าเป็นบวก)

เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil ($p=0.040$)

1.3 ผลของกลิ่น (odor effect)



รูปที่ 4-44: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย odor effect ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-44 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย odor effect (mean difference score of odor effect) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil ผลการทดลองพบว่า อาสาสมัครในกลุ่มควบคุมประเมินผลของกลิ่น placebo ในการทดลองย่อยที่ 2 ต่ำกว่ากลิ่นของ placebo ในการทดลองที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีค่าลบ) ในทางตรงกันข้ามอาสาสมัครในกลุ่มทดลองประเมินความผลของกลิ่น sweet orange oil ในการทดลองย่อยที่ 2 สูงกว่ากลิ่นของ placebo ในการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีค่าเป็นบวกมาก)

เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า มีแนวโน้มที่จะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil ($p=0.015$)

Correlational Analyses

การหาความสัมพันธ์ (Association) ของตัวแปรทำโดยการวัดความสัมพันธ์เป็น Pearson correlation coefficient (r) สำหรับตัวแปรเชิงปริมาณ หรือข้อมูลต่อเนื่อง (Continuous variable) ได้แก่ physiological parameters และ Spearman rank correlation coefficient (ρ) สำหรับตัวแปรที่เป็นข้อมูลไม่ต่อเนื่อง (Discrete variable) ได้แก่ self evaluation ในด้านอารมณ์ และความรู้สึก
เกณฑ์ที่ใช้ทดสอบความสัมพันธ์ ณ จำนวนตัวอย่าง 20 ค่า $p \geq |0.379|$ จะมีนัยสำคัญที่ 0.05 (Bortz et al., 1990)

ตารางที่ 4-23: ความสัมพันธ์ของพารามิเตอร์ทางสรีรวิทยาและภาวะทางอารมณ์และจิตใจระหว่าง
กลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง

Substance	PHY ¹ /PHY ¹	PHY ¹ /SE ²	PHY ¹ /FR ³	SE ² /SE ²	FR ³ /SE ²	FR ³ /FR ³
Placebo (กลุ่มควบคุม)	SBP↑ / ST↑ (r=+0.562, P=0.019)	SBP↓ / R↑ (ρ=+0.472) SBP↓ / AT↑ (ρ=+0.585) HR↑ / V↑ (ρ=-0.462) HR↑ / AL↑ (ρ=-0.472)	-	R↑ / AT↑ (ρ=+0.586) M↑ / AT↑ (ρ=+0.531) C↑ / AT↑ (ρ=+0.463) C↑ / V↑ (ρ=+0.475)	I↓ / V↑ (ρ=+0.530) E↓ / R↑ (ρ=+0.521) E↓ / C↑ (ρ=+0.651) I↓ / M↑ (ρ=+0.633)	E↑ / I↑ (ρ=+0.687)
Sweet orange oil (กลุ่มทดลอง)	DBP↓ / HR↓ (r=+0.561, P=0.046)	HR↓ / R↑ (ρ=+0.657) HR↓ / V↑ (ρ=+0.566) ST↓ / V↑ (ρ=+0.394) HR↓ / M↑ (ρ=+0.631)	BR↓ / P↑ (ρ=-0.715) ST↑ / E↑ (ρ=+0.421)	R↑ / V↑ (ρ=+0.676) V↑ / C↑ (ρ=+0.749) V↑ / AT↑ (ρ=+0.622) C↑ / AT↑ (ρ=+0.716) M↑ / V↑ (ρ=+0.568) M↑ / C↑ (ρ=+0.513)	P↓ / V↑ (ρ=+0.497) P↓ / AT↑ (ρ=+0.531) I↓ / C↑ (ρ=+0.486) E↓ / C↑ (ρ=+0.454)	E↑ / I↑ (ρ=+0.544)

Substance	PHY ¹ /PHY ¹	PHY ¹ /SE ²	PHY ¹ /FR ³	SE ² /SE ²	FR ³ /SE ²	FR ³ /FR ³
				M [↑] / R [↑] ($\rho=+0.438$) AL [↑] / AT [↑] ($\rho=+0.493$)		

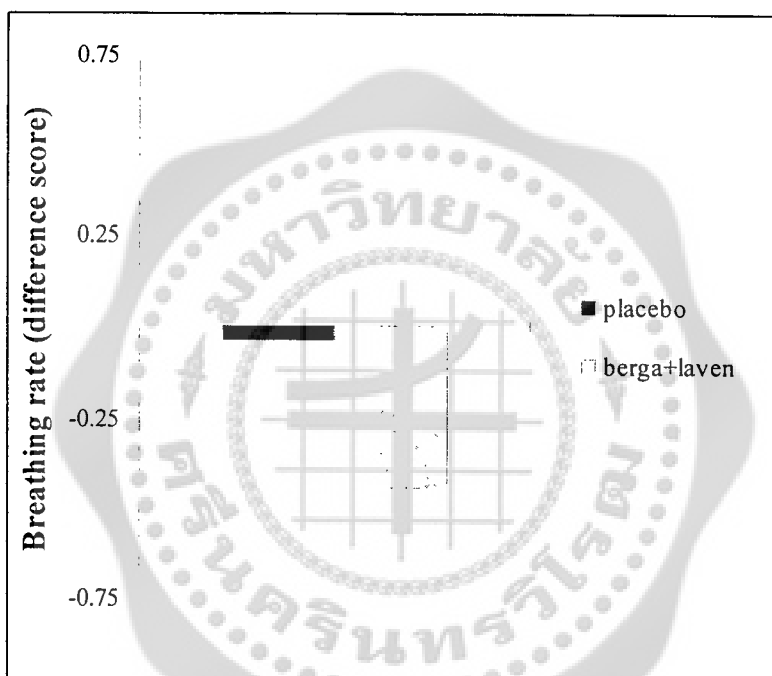
¹ PHY: physiological parameter, HR: heart rate (อัตราการเต้นของหัวใจ), BR: breathing rate (อัตราการหายใจ).
ST: skin temperature (อุณหภูมิที่ผิวหนัง),
[↑]/[↓]: increase / decrease in trial 2 as compared with trial 1, SBP: systolic blood pressure,
DBP: diastolic blood pressure, [↑]/[↓]: increase / decrease on measurement 4 as compared with measurement 2:
² SE: self-evaluation, M: mood, V: vigor (ความมีกำลังวังชา), AT: attentiveness (ความมีสมาธิ), C: calmness (ความสงบ), AL: alertness (ความตื่นตัว), R: relaxation (ความรู้สึกผ่อนคลาย).
[↑]/[↓]: increase / decrease on rating 4 as compared with rating 2;
³ FR: fragrance rating, E: (stimulating) effect, I: intensity, P: pleasantness, [↑]/[↓]: increase / decrease of rated odor quality in rating 2 as compared with rating 1, [↑]/[↓]: increase / decrease.

กลุ่มที่ 3 น้ำมันนวดสูตรผสมระหว่าง Bergamot oil (*Citrus bergamia*) กับ Lavender oil โดยวิธีดูดซึมผ่านทางผิวหนัง

อาสาสมัครเข้าร่วมการทดลองทั้งสิ้น 40 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่มได้แก่ กลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง กลุ่มละ 20 คน รายละเอียดดังแสดงในภาคผนวก ง

ผลการประเมิน Physiological parameters

1.1 อัตราการหายใจ (breathing rate)

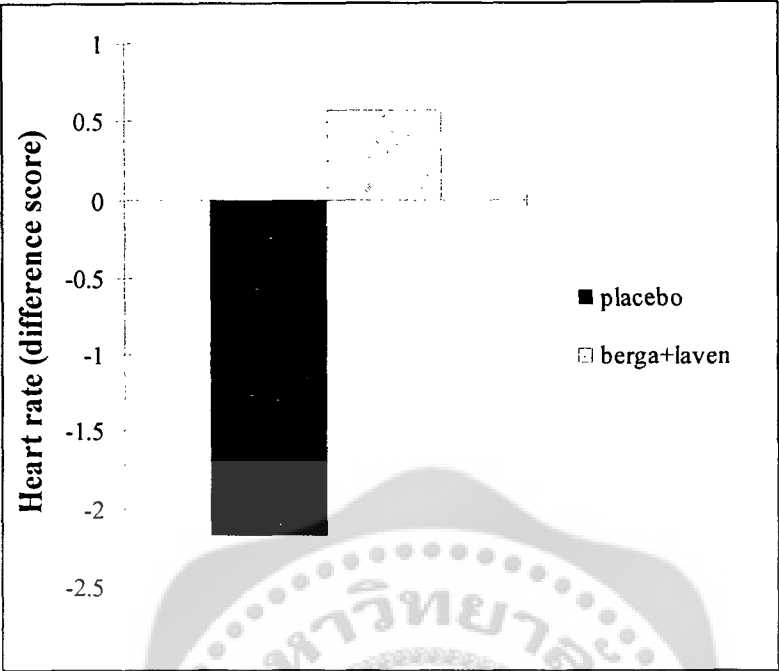


รูปที่ 4-45: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-45 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจ (mean difference score of breathing rate) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับน้ำมันผสมของ bergamot oil และ lavender oil ผลการทดลองพบว่าอัตราการหายใจของกลุ่มควบคุมมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมากในการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีค่าใกล้ศูนย์) ในขณะที่กลุ่มที่ได้รับน้ำมันผสมของ bergamot oil และ lavender oil พบว่าอัตราการหายใจมีค่าเพิ่มขึ้นในการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าลบ)

เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

1.2 อัตราการเต้นของหัวใจ (heart rate)

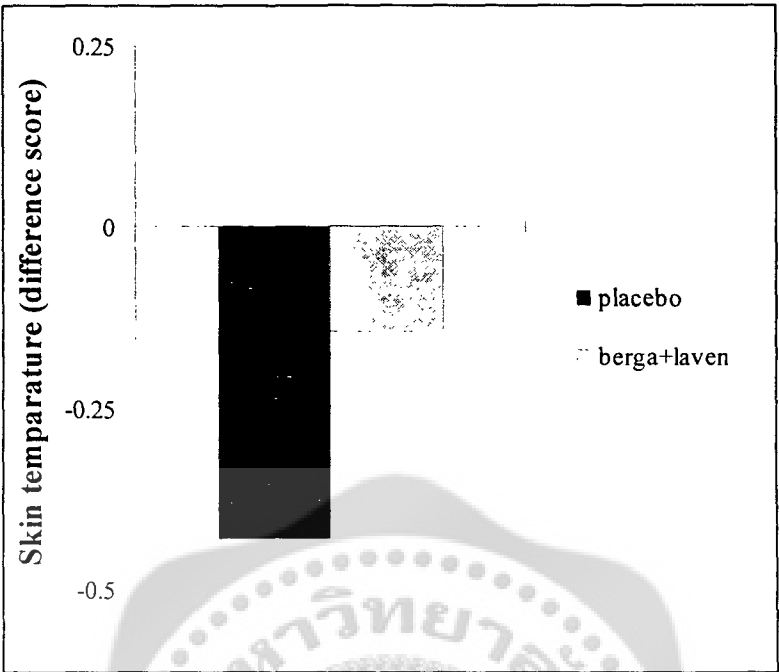


รูปที่ 4-46: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-46 กราฟแสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจ (mean difference score of heart rate) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับน้ำมันผสมของ bergamot oil และ lavender oil ผลการทดลองพบว่า อัตราการเต้นของหัวใจของกลุ่มควบคุมมีค่าเพิ่มขึ้นในการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นลบ) ในทางตรงกันข้าม อัตราการเต้นของหัวใจของกลุ่มที่ได้รับ น้ำมันผสมของ bergamot oil และ lavender oil มีค่าลดลงในการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าบวก)

เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มที่ได้รับ น้ำมันผสมของ bergamot oil และ lavender oil ($p=0.049$)

1.3 อุณหภูมิผิวหนัง (skin temperature)

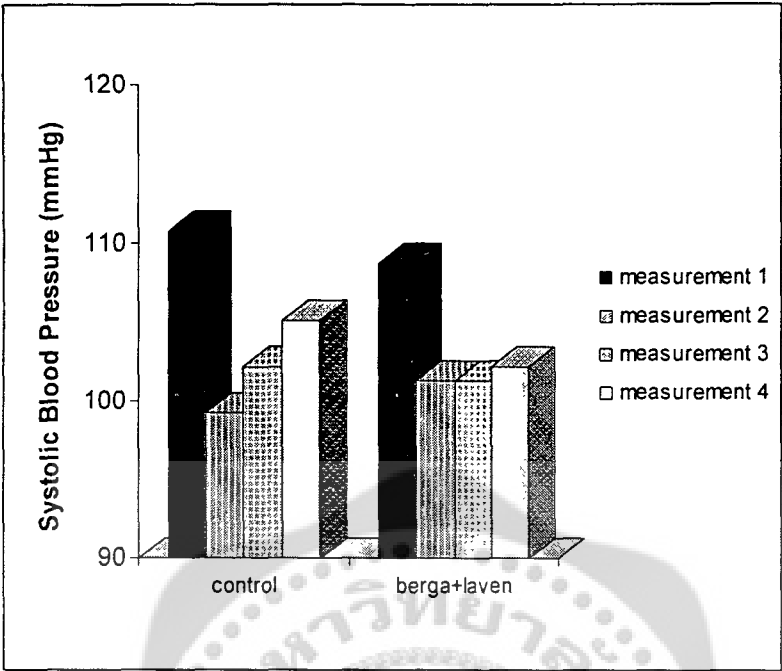


รูปที่ 4-47: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอุณหภูมิผิวหนัง ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-47 กราฟแสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอุณหภูมิผิวหนัง (mean difference score of skin temperature) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับน้ำมันผสมของ bergamot oil และ lavender oil ผลการทดลองพบว่า ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิผิวหนังของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีค่าเพิ่มขึ้นในการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าลบ)

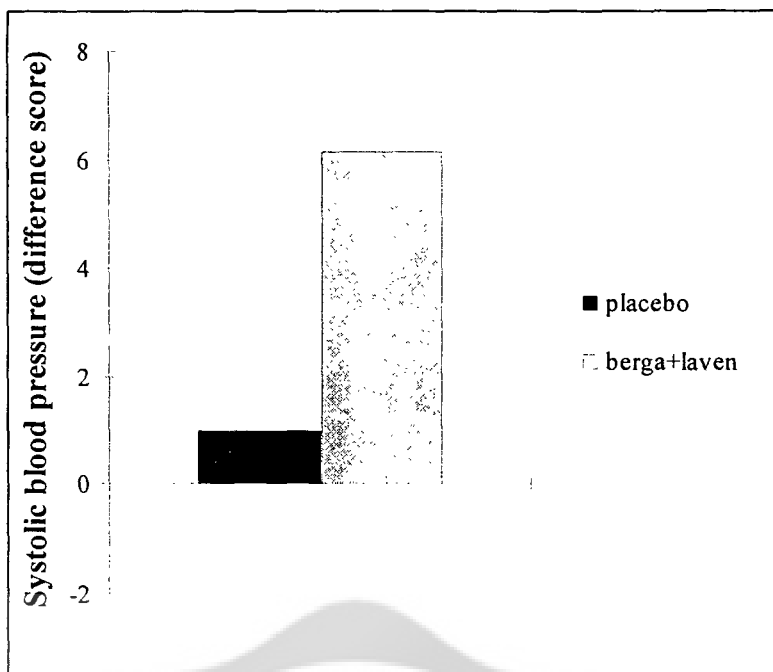
เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

1.4 Systolic blood pressure



รูปที่ 4-48: ค่าเฉลี่ย Systolic blood pressure ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-48 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ย systolic blood pressure (mean systolic blood pressure) ของการทดลองย่อยที่ 1 (trial 1) และการทดลองย่อยที่ 2 (trial 2) สำหรับกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับน้ำมันผสมของ bergamot oil และ lavender oil

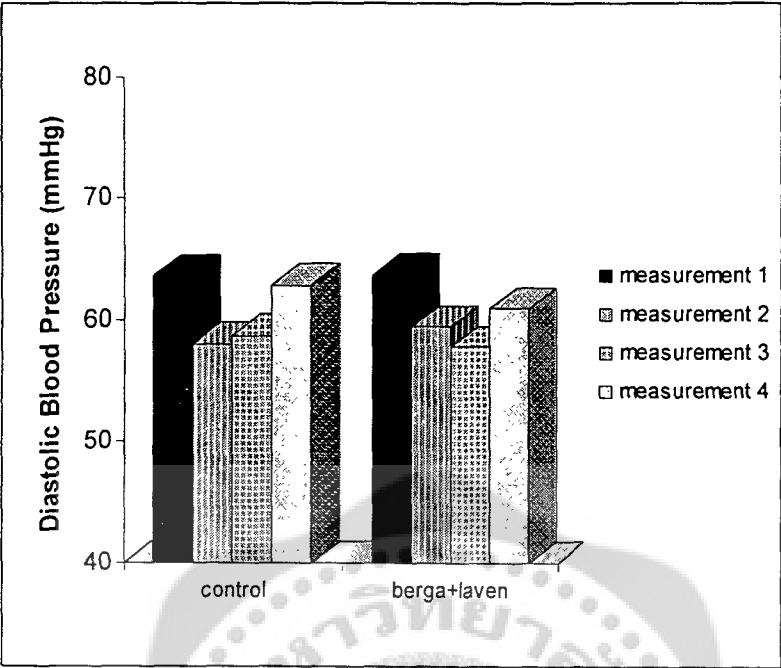


รูปที่ 4-49: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย systolic blood pressure ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-49 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย systolic blood pressure (mean difference score of systolic blood pressure) ของกลุ่มควบคุม(control group) และกลุ่มที่ได้รับน้ำมันผสมของ bergamot oil และ lavender oil ผลการทดลองพบว่า ค่าเฉลี่ย systolic blood pressure ของกลุ่มควบคุมมีค่าเปลี่ยนแปลงน้อยมากในการวัดครั้งที่ 4 เมื่อเทียบกับการวัดครั้งที่ 2 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีค่าใกล้ศูนย์) ในทางตรงกันข้ามกลุ่มที่ได้รับ น้ำมันผสมของ bergamot oil และ lavender oil พบว่า ค่าเฉลี่ย systolic blood pressure มีค่าลดลงในการวัดครั้งที่ 4 เมื่อเทียบกับการวัดครั้งที่ 2 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าบวก)

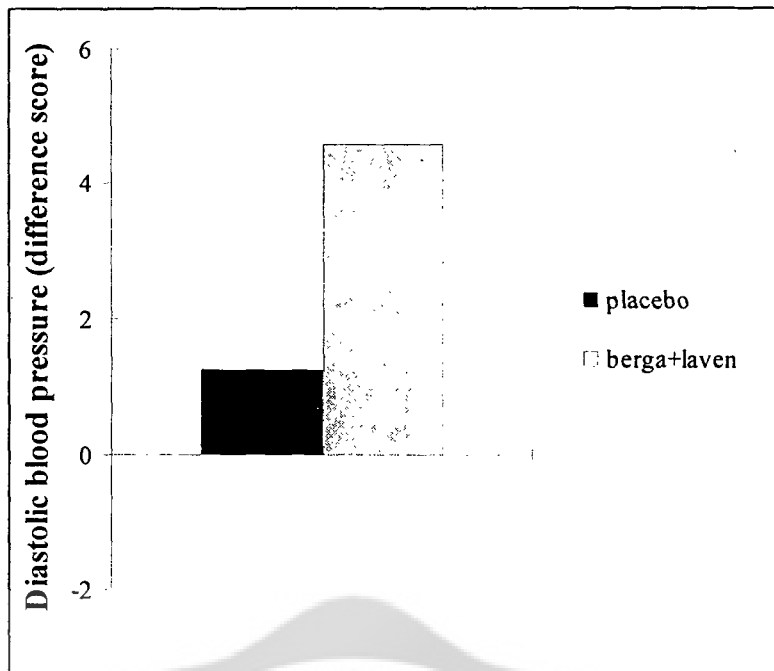
เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า มีแนวโน้มที่จะแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มที่ได้รับ น้ำมันผสมของ bergamot oil และ lavender oil ($p=0.062$)

1.5 Diastolic blood pressure



รูปที่ 4-50: ค่าเฉลี่ย diastolic blood pressure ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-50 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ย diastolic blood pressure (mean diastolic blood pressure) ของการทดลองย่อยที่ 1 (trial 1) และการทดลองย่อยที่ 2 (trial 2) สำหรับกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับน้ำมันผสมของ bergamot oil และ lavender oil



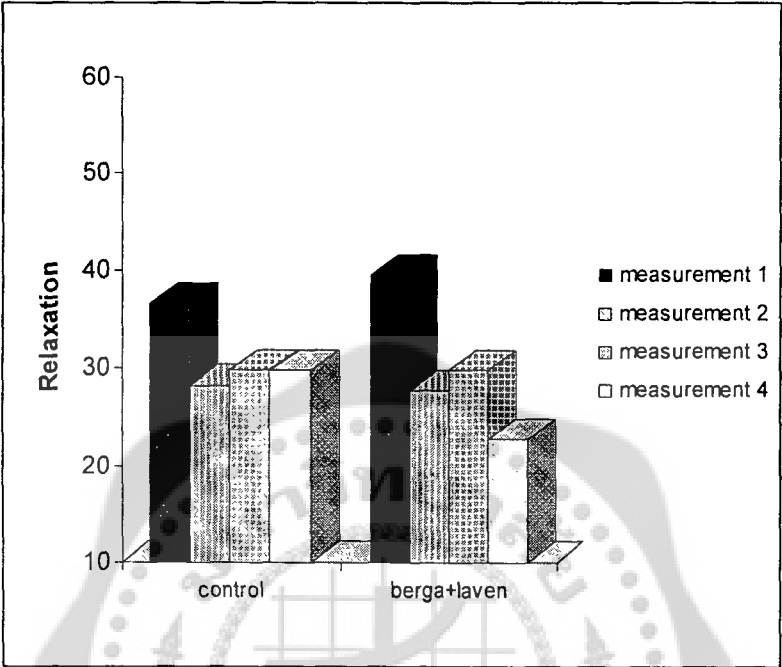
รูปที่ 4-51: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย diastolic blood pressure ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-51 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย diastolic blood pressure (mean difference score of diastolic blood pressure) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับน้ำมันผสมของ bergamot oil และ lavender oil ผลการทดลองพบว่า ค่าเฉลี่ย diastolic blood pressure ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีค่าลดลงในการวัดครั้งที่ 4 เมื่อเทียบกับการวัดครั้งที่ 2 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าบวก)

เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มที่ได้รับ น้ำมันผสมของ bergamot oil และ lavender oil ($p=0.043$)

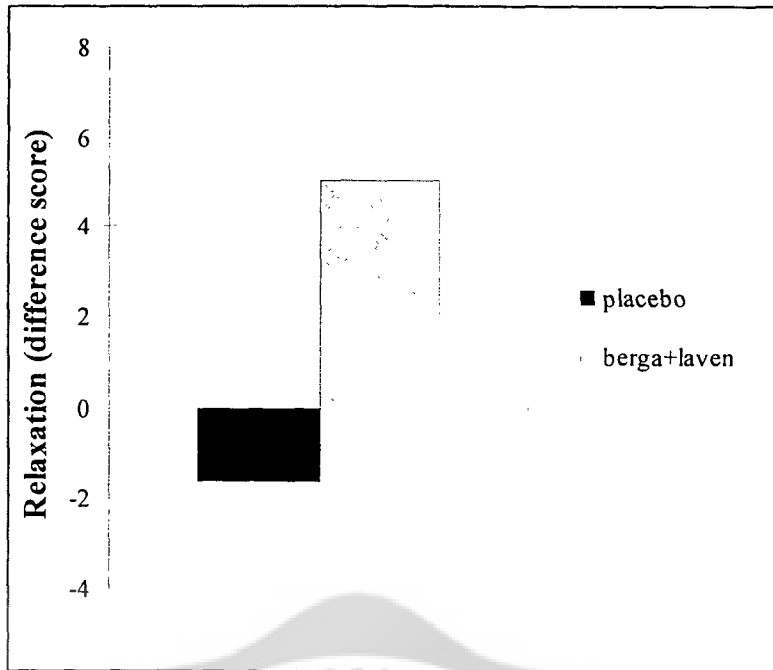
ผลการประเมินภาวะทางอารมณ์และจิตใจ (emotional and mental condition)

1.1 ความรู้สึกผ่อนคลาย (Relaxation)



รูปที่ 4-52: ค่าเฉลี่ยของ relaxation ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-52 แสดงค่าเฉลี่ย relaxation (mean of subjective relaxation) สำหรับกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับน้ำมันผสมของ bergamot oil และ lavender oil

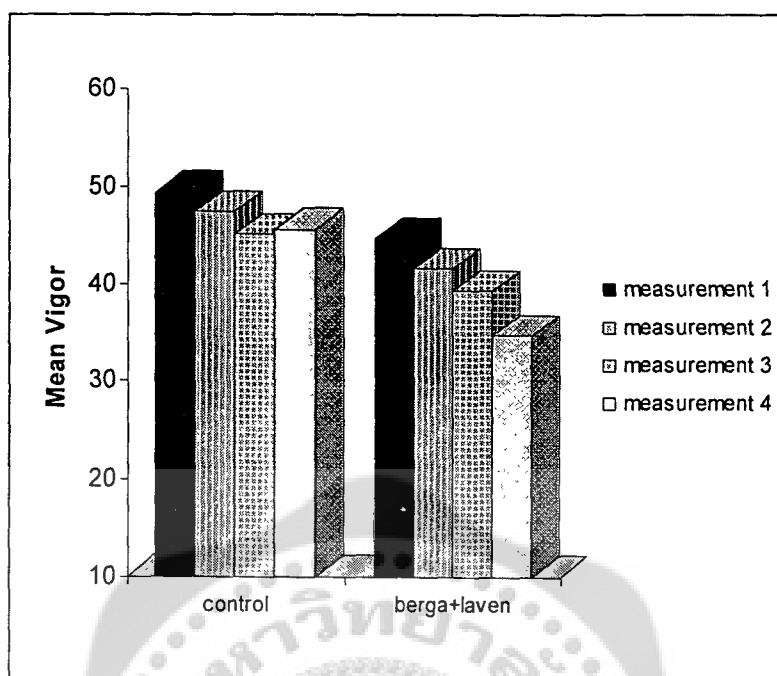


รูปที่ 4-53: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย relaxation ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-53 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย relaxation (mean difference score of subjective relaxation) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับน้ำมันผสมของ bergamot oil และ lavender oil ผลการทดลองพบว่า อาสาสมัครในกลุ่มควบคุมรู้สึกผ่อนคลายลดลงหลังการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับหลังการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าลบ) ในทางตรงข้ามอาสาสมัครในกลุ่มทดลองรู้สึกผ่อนคลายเพิ่มขึ้นหลังการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับหลังการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าบวก)

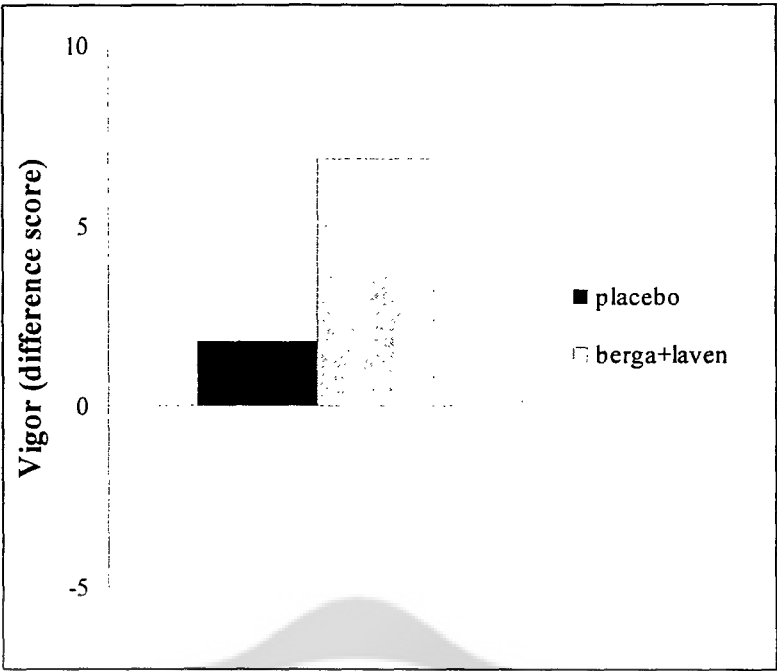
เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มที่ได้รับน้ำมันผสมของ bergamot oil และ lavender oil ($p=0.048$)

1.2 การมีกำลังวังชา (Vigor)



รูปที่ 4-54: ค่าเฉลี่ยของ vigor ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-54 แสดงค่าเฉลี่ย vigor (mean of subjective vigor) สำหรับกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับน้ำมันผสมของ bergamot oil และ lavender oil

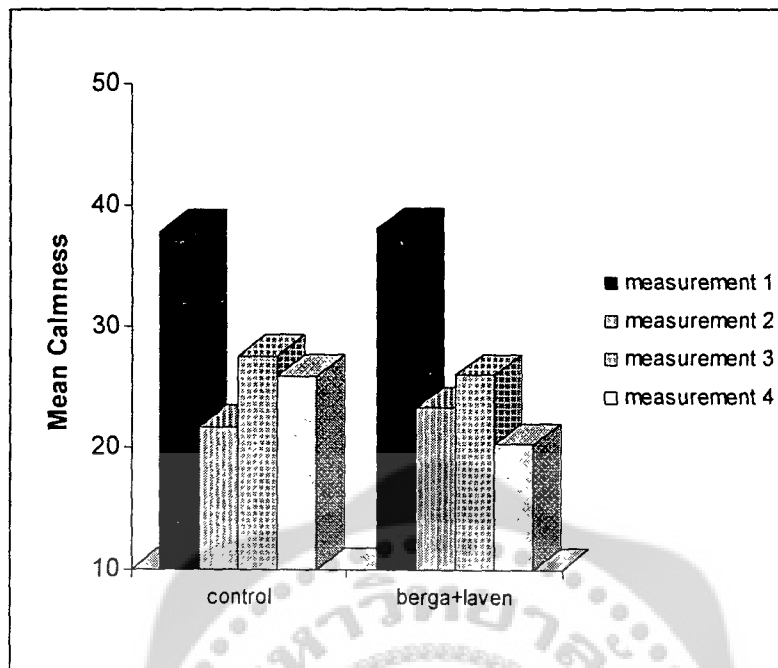


รูปที่ 4-55: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย vigor ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-55 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย vigor (mean difference score of subjective vigor) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ น้ำมันผสมของ bergamot oil และ lavender oil ผลการทดลองพบว่า อาสาสมัครในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองรู้สึกมีกำลังวังชาเพิ่มขึ้นหลังการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับหลังการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าบวก)

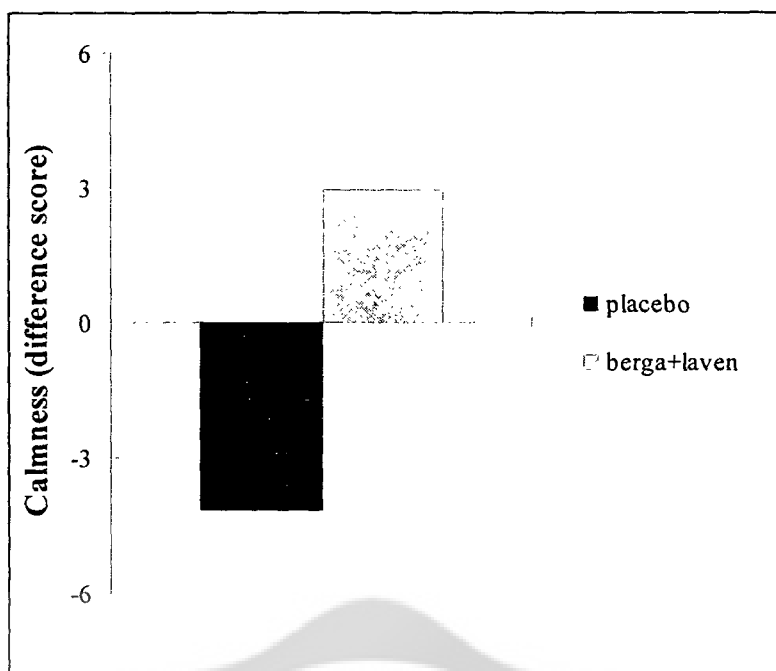
เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

1.3 ความสงบ (Calmness)



รูปที่ 4-56: ค่าเฉลี่ยของ calmness ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-56 แสดงค่าเฉลี่ย calmness (mean of subjective calmness) สำหรับกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับน้ำมันผสมของ bergamot oil และ lavender oil

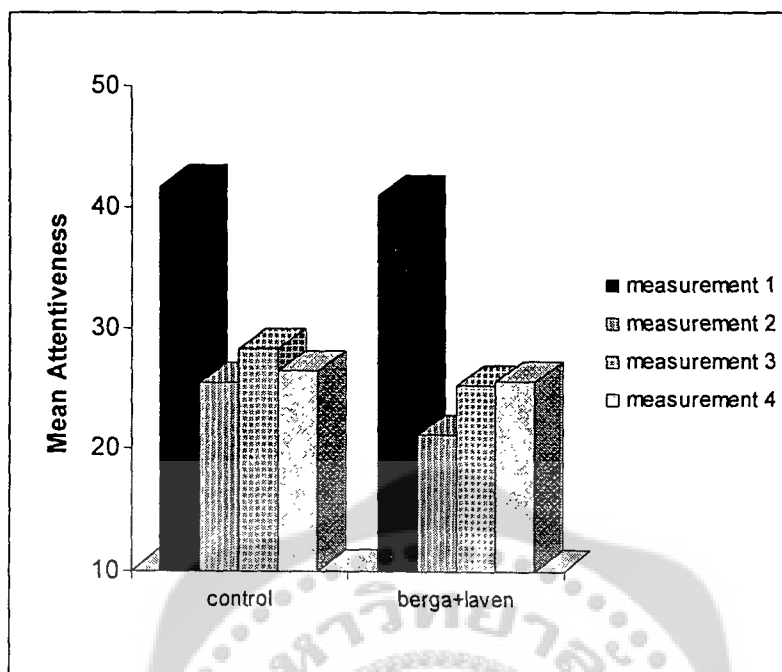


รูปที่ 4-57: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย calmness ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-57 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย calmness (mean difference score of subjective calmness) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับน้ำมันผสมของ bergamot oil และ lavender oil ผลการทดลองพบว่า อาสาสมัครในกลุ่มควบคุมรู้สึกสงบลดลงหลังการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับหลังการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าลบ) ในทางตรงข้ามอาสาสมัครในกลุ่มทดลองรู้สึกสงบเพิ่มขึ้นหลังการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับหลังการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าบวก)

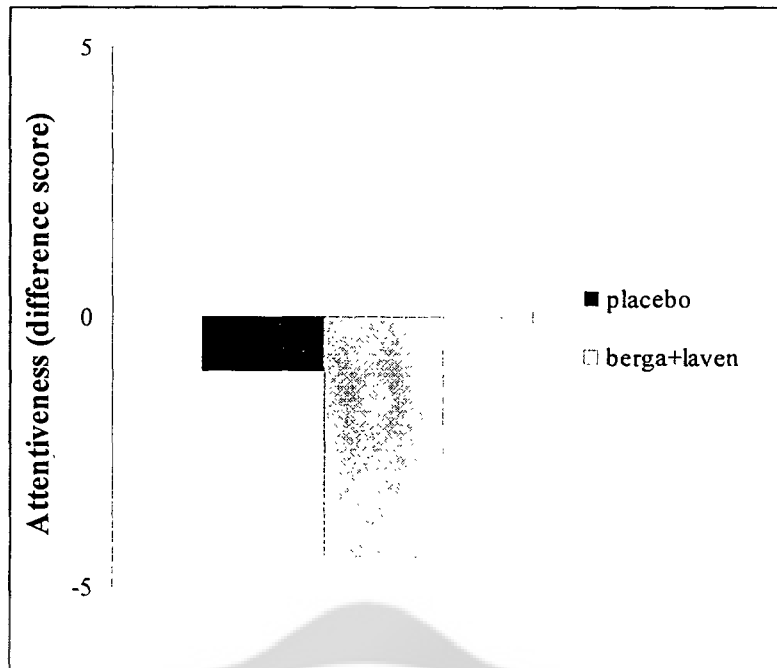
เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มที่ได้รับน้ำมันผสมของ bergamot oil และ lavender oil ($p=0.028$)

1.4 ความมีสมาธิ (Attentiveness)



รูปที่ 4-58: ค่าเฉลี่ยของ attentiveness ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-58 แสดงค่าเฉลี่ย attentiveness (mean of subjective attentiveness) สำหรับกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับน้ำมันผสมของ bergamot oil และ lavender oil

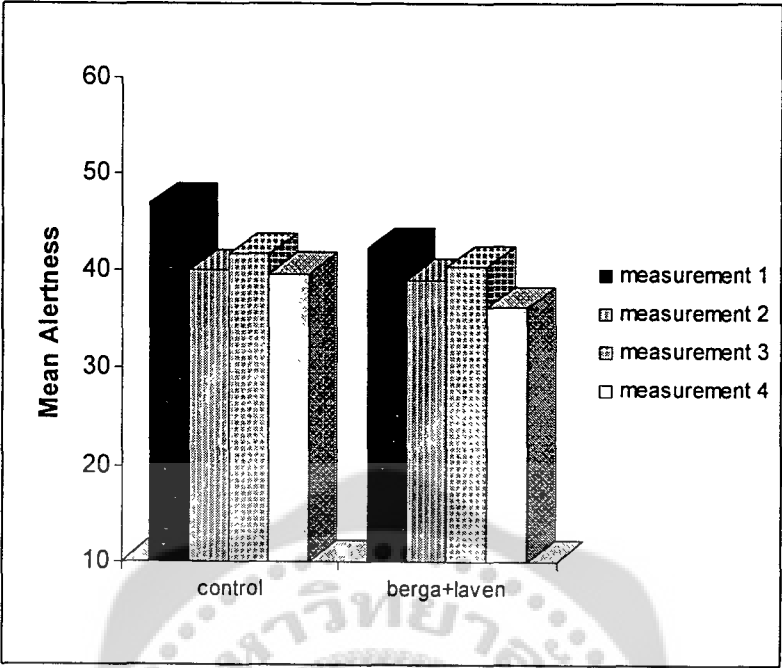


รูปที่ 4-59: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย attentiveness ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-59 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย attentiveness (mean difference score of subjective attentiveness) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ น้ำมันผสมของ bergamot oil และ lavender oil ผลการทดลองพบว่า อาสาสมัครในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง รู้สึกสามารถขึ้นหลังการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับหลังการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าลบ)

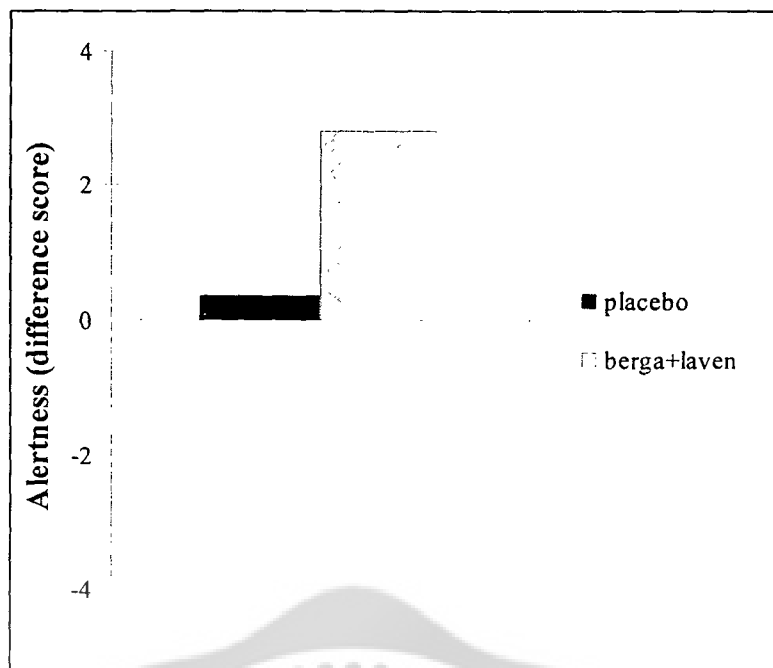
เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

1.5 ความตื่นตัว (Alertness)



รูปที่ 4-60: ค่าเฉลี่ยของ alertness ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-60 แสดงค่าเฉลี่ย alertness (mean of subjective alertness) สำหรับกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับน้ำมันผสมของ bergamot oil และ lavender oil

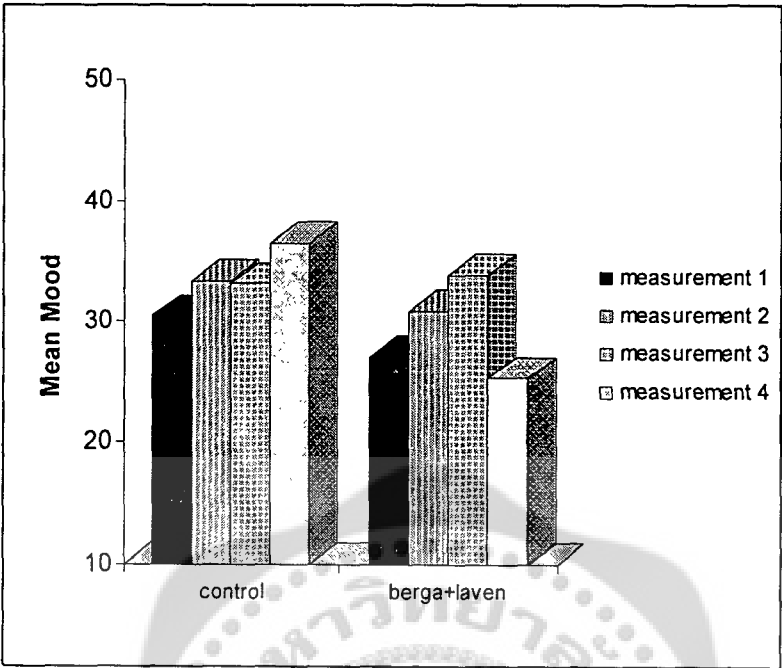


รูปที่ 4-61: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย alert ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-61 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย alertness (mean difference score of subjective alertness) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับน้ำมันผสมของ bergamot oil และ lavender oil ผลการทดลองพบว่า อาสาสมัครในกลุ่มควบคุมไม่มีการเปลี่ยนแปลงของความรู้สึกตื่นตัวหลังการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับหลังการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีค่าเป็นศูนย์) ในทางตรงกันข้ามกลุ่มทดลองรู้สึกตื่นตัวเพิ่มขึ้นหลังการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับหลังการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าบวก)

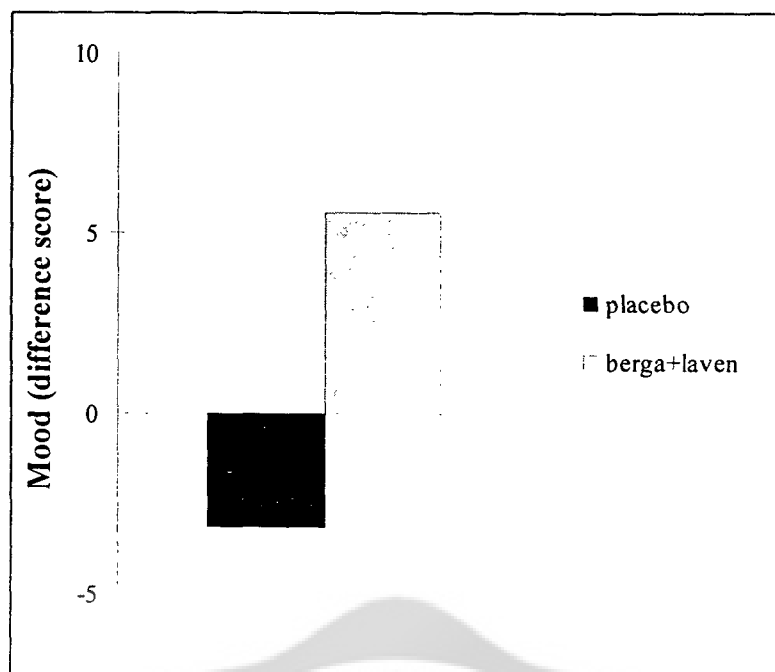
เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

1.6 อารมณ์ (Mood)



รูปที่ 4-62: ค่าเฉลี่ยของ mood ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-62 แสดงค่าเฉลี่ย mood (mean of subjective mood) สำหรับกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับน้ำมันผสมของ bergamot oil และ lavender oil



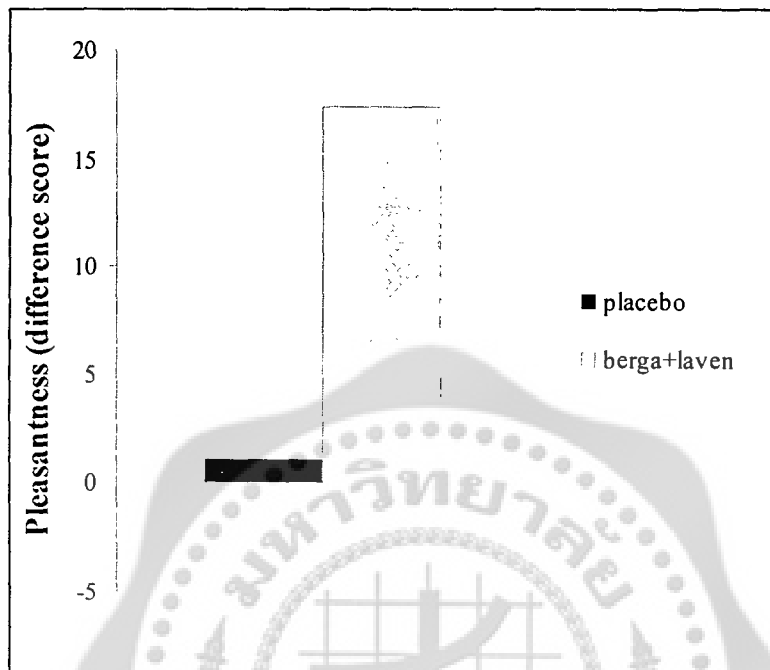
รูปที่ 4-63: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย mood ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-63 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย mood (mean difference score of subjective mood) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ น้ำมันผสมของ bergamot oil และ lavender oil ผลการทดลองพบว่า อาสาสมัครในกลุ่มควบคุมรู้สึกสดชื่นลดลงหลังการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับหลังการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าลบ) ในทางตรงกันข้าม อาสาสมัครในกลุ่มทดลองรู้สึกสดชื่นเพิ่มขึ้นหลังการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับหลังการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าบวก)

เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มที่ได้รับน้ำมันผสมของ bergamot oil และ lavender oil ($p=0.043$)

ผลการประเมินระดับของกลิ่น (odor rating)

1.1 ความพอใจของกลิ่น (odor pleasantness)

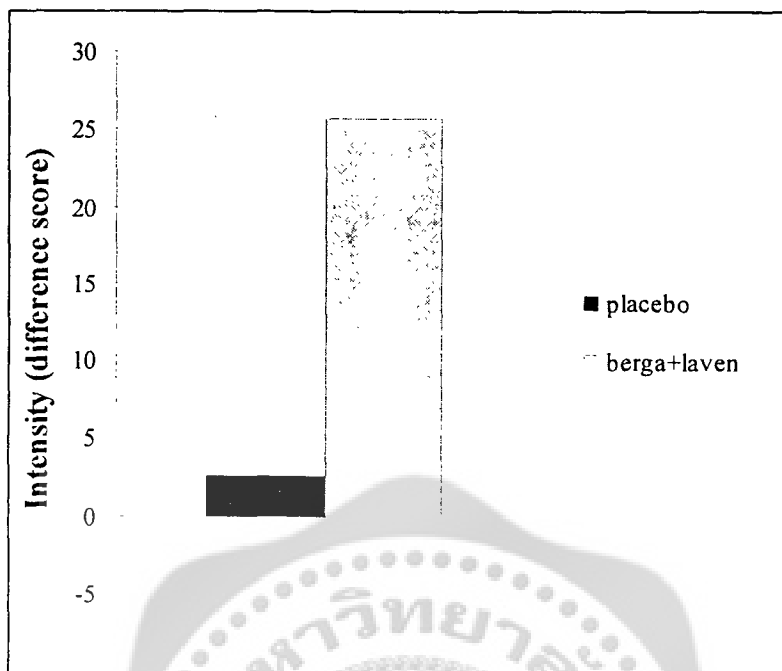


รูปที่ 4-64: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย odor pleasantness ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-64 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย odor pleasantness (mean difference score of odor pleasantness) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับน้ำมันผสมของ bergamot oil และ lavender oil ผลการทดลองพบว่า อาสาสมัครในกลุ่มควบคุมประเมินความพอใจของกลิ่น placebo ในการทดลองย่อยที่ 2 แทบจะไม่มีแตกต่างจากกลิ่นของ placebo ในการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีค่าใกล้ศูนย์) ในทางตรงข้ามกลุ่มที่ได้รับน้ำมันผสมของ bergamot oil และ lavender oil ประเมินความพอใจของกลิ่น sweet orange oil ในการทดลองย่อยที่ 2 มากกว่ากลิ่นของ placebo ในการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีค่าเป็นบวก)

เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มที่ได้รับน้ำมันผสมของ bergamot oil และ lavender oil ($p < 0.000$)

1.2 ความแรงของกลิ่น (odor intensity)

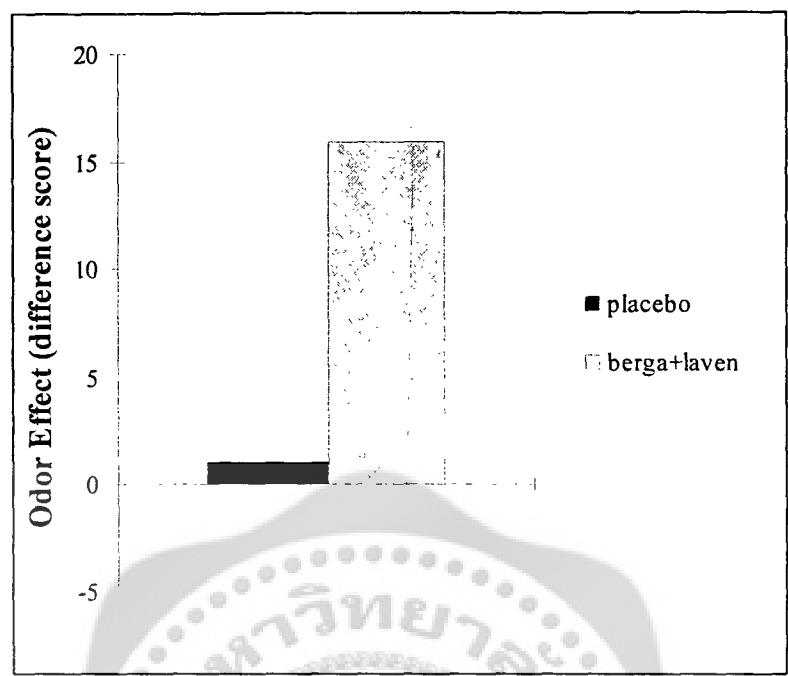


รูปที่ 4-65: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย odor intensity ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-65 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย odor intensity (mean difference score of odor intensity) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับน้ำมันผสมของ bergamot oil และ lavender oil ผลการทดลองพบว่า อาสาสมัครในกลุ่มควบคุมประเมินความแรงของกลิ่น placebo ในการทดลองย่อยที่ 2 แทบจะไม่มีแตกต่างจากกลิ่นของ placebo ในการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีค่าใกล้ศูนย์) ในทางตรงข้ามอาสาสมัครในกลุ่มทดลองประเมินความแรงของ น้ำมันผสมของ bergamot oil และ lavender oil ในการทดลองย่อยที่ 2 มากกว่ากลิ่นของ placebo ในการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีค่าเป็นบวก)

เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับน้ำมันผสมของ bergamot oil และ lavender oil ($p=0.001$)

1.3 ผลของกลิ่น (odor effect)



รูปที่ 4-66: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย odor effect ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-66 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย odor effect (mean difference score of odor effect) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับน้ำมันผสมของ bergamot oil และ lavender oil ผลการทดลองพบว่า อาสาสมัครในกลุ่มควบคุมประเมินผลของกลิ่น placebo ในการทดลองย่อยที่ 2 แทบจะไม่มีแตกต่างจากผลของกลิ่นของ placebo ในการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีค่าใกล้ศูนย์) ในทางตรงกันข้ามอาสาสมัครในกลุ่มทดลองประเมินความผลของกลิ่นน้ำมันผสมของ bergamot oil และ lavender oil ในการทดลองย่อยที่ 2 สูงกว่ากลิ่นของ placebo ในการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีค่าเป็นบวกมาก)

เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า มีแนวโน้มที่จะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับน้ำมันผสมของ bergamot oil และ lavender oil ($p<0.000$)

Correlational Analyses

การหาความสัมพันธ์ (Association) ของตัวแปรทำได้การวัดความสัมพันธ์เป็น Pearson correlation coefficient (r) สำหรับตัวแปรเชิงปริมาณ หรือข้อมูลต่อเนื่อง (Continuous variable) ได้แก่ physiological parameters และ Spearman rank correlation coefficient (ρ) สำหรับตัวแปรที่เป็นข้อมูลไม่ต่อเนื่อง (Discrete variable) ได้แก่ self evaluation ในด้านอารมณ์ และความรู้สึกเกณฑ์ที่ใช้ทดสอบความสัมพันธ์ ณ จำนวนตัวอย่าง 20 ค่า $p \geq |0.379|$ จะมีนัยสำคัญที่ 0.05 (Bortz et al., 1990)

ตารางที่ 4-24: ความสัมพันธ์ของพารามิเตอร์ทางสรีรวิทยาและภาวะทางอารมณ์และจิตใจระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง

Substance	PHY ¹ /PHY ¹	PHY ¹ /SE ²	PHY ¹ /FR ³	SE ² /SE ²	FR ³ /SE ²	FR ³ /FR ³
Placebo (กลุ่มควบคุม)	BR↑ / ST↑ (r=+0.506, P=0.023) HR↑ / ST↑ (r=+0.560, P=0.013) SBP↓ / ST↑ (r=-0.548, P=0.028)	SBP↓ / AT↑ (ρ=+0.525)	DBP↓ / P↑ (ρ=-0.605) BR↑ / P↑ (ρ=+0.419)	R↑ / AT↑ (ρ=+0.423) V↑ / C↑ (ρ=+0.504) C↑ / AT↑ (ρ=+0.522) M↑ / AT↑ (ρ=+0.589) M↑ / AL↑ (ρ=+0.421)	I↓ / V↑ (ρ=+0.530) I↓ / C↑ (ρ=+0.522) E↓ / R↑ (ρ=+0.474) E↓ / C↑ (ρ=+0.642) I↓ / M↑ (ρ=+0.470)	E↑ / I↑ (ρ=+0.626)
Bergamot oil และ Lavender oil (กลุ่มทดลอง)	SBP↓ / DBP↓ (r=+0.485, P=0.035)	BR↓ / C↑ (ρ=+0.473) DBP↓ / R↑ (ρ=+0.442)	BR↑ / E↑ (ρ=+0.464)	R↑ / V↑ (ρ=+0.408) C↑ / AT↑ (ρ=+0.828) M↑ / V↑ (ρ=+0.456)	-	-

¹ PHY: physiological parameter, HR: heart rate (อัตราการเต้นของหัวใจ), BR: breathing rate (อัตราการหายใจ), ST: skin temperature (อุณหภูมิที่ผิวหนัง),

↑/↓: increase / decrease in trial 2 as compared with trial 1, SBP: systolic blood pressure,

DBP: diastolic blood pressure, ↑/↓: increase / decrease on measurement 4 as compared with measurement 2;

² SE: self-evaluation, M: mood, V: vigor (ความมีกำลังวังชา), AT: attentiveness (ความมีสมาธิ), C: calmness (ความสงบ), AL: alertness (ความตื่นตัว), R: relaxation (ความรู้สึกผ่อนคลาย),

↑/↓: increase / decrease on rating 4 as compared with rating 2;

³ FR: fragrance rating, E: (stimulating) effect, I: intensity, P: pleasantness, ↑/↓: increase / decrease of rated odor quality in rating 2 as compared with rating 1, ↑/↓: increase / decrease.

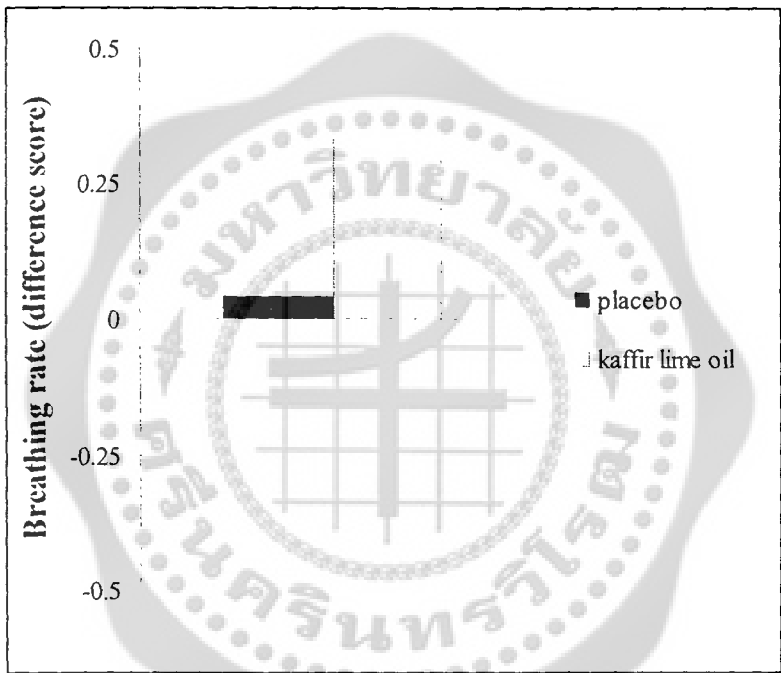


กลุ่มที่ 4 น้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูด (Kaffir Lime oil, *Citrus hystrix* DC.) โดยวิธี
ดูดซึมผ่านทางผิวหนัง

อาสาสมัครเข้าร่วมการทดลองทั้งสิ้น 40 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่มได้แก่ กลุ่มควบคุม และ
กลุ่มทดลอง กลุ่มละ 20 คน รายละเอียดดังแสดงในภาคผนวก ง

ผลการประเมิน **Physiological parameters**

1.1 อัตราการหายใจ (breathing rate)

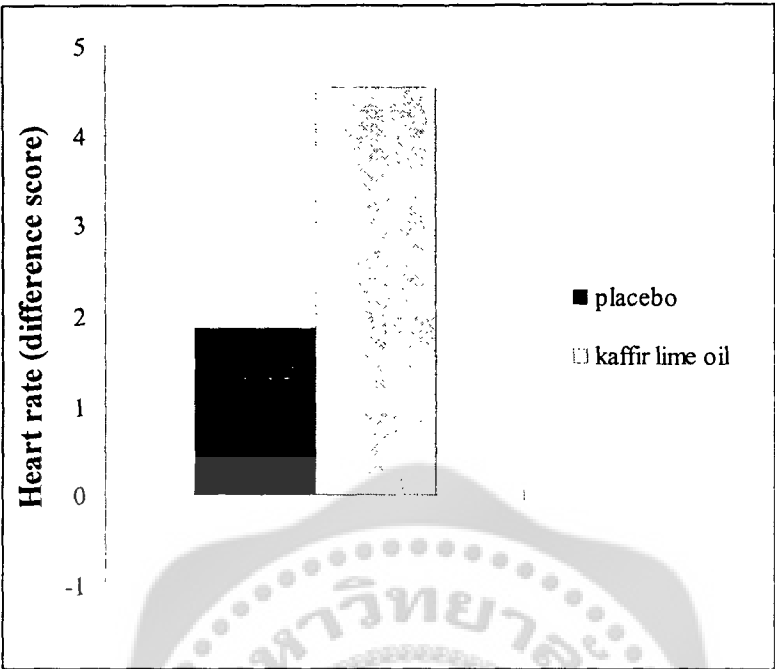


รูปที่ 4-67: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-67 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจ (mean difference score of breathing rate) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ kaffir lime oil ผลการทดลองพบว่า อัตราการหายใจของกลุ่มควบคุมมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมากในการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีค่าใกล้เคียงศูนย์) ในทางตรงกันข้าม อัตราการหายใจของกลุ่มที่ได้รับ kaffir lime oil มีค่าลดลงในการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าบวก)

เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

1.2 อัตราการเต้นของหัวใจ (heart rate)

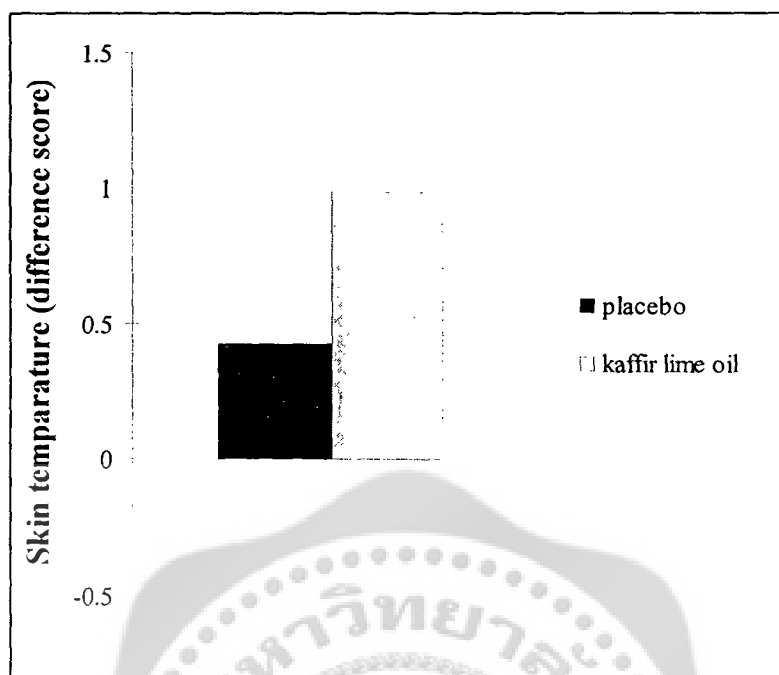


รูปที่ 4-68: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-68 กราฟแสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจ (mean difference score of heart rate) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ kaffir lime oil ผลการทดลองพบว่า อัตราการเต้นของหัวใจของกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับ kaffir lime oil มีค่าลดลงในการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าบวก)

เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มที่ได้รับ kaffir lime oil ($p=0.019$)

1.3 อุณหภูมิผิวหนัง (skin temperature)

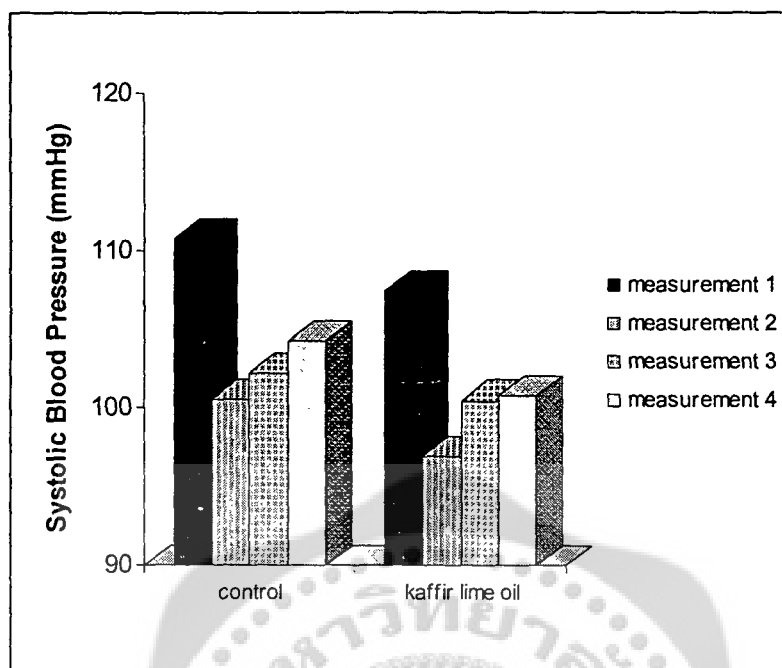


รูปที่ 4-69: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอุณหภูมิผิวหนัง ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-69 กราฟแสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอุณหภูมิผิวหนัง (mean difference score of skin temperature) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ kaffir lime oil ผลการทดลองพบว่า ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิผิวหนังของกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับ kaffir lime oil มีค่าลดลงในการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าบวก)

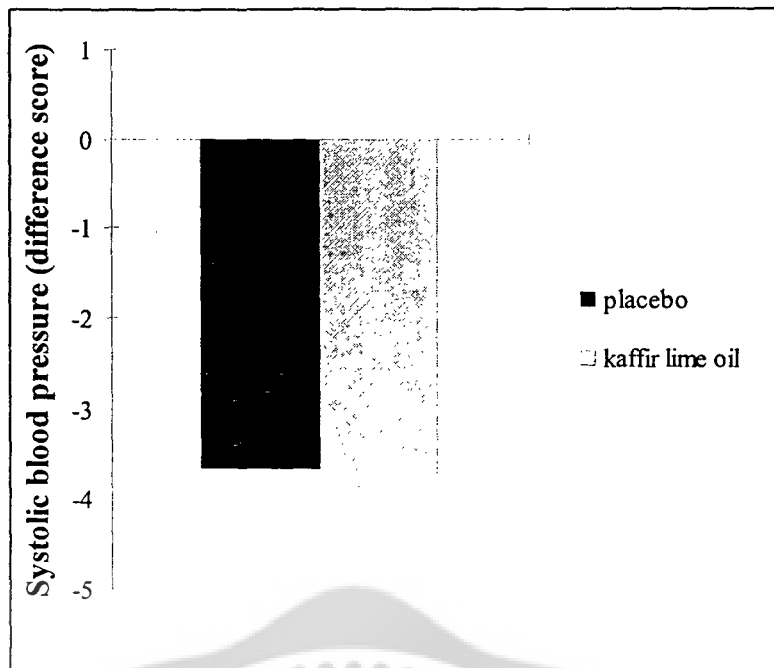
เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

1.4 Systolic blood pressure



รูปที่ 4-70: ค่าเฉลี่ย Systolic blood pressure ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-70 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ย systolic blood pressure (mean systolic blood pressure) ของการทดลองย่อยที่ 1 (trial 1) และการทดลองย่อยที่ 2 (trial 2) สำหรับกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ kaffir lime oil

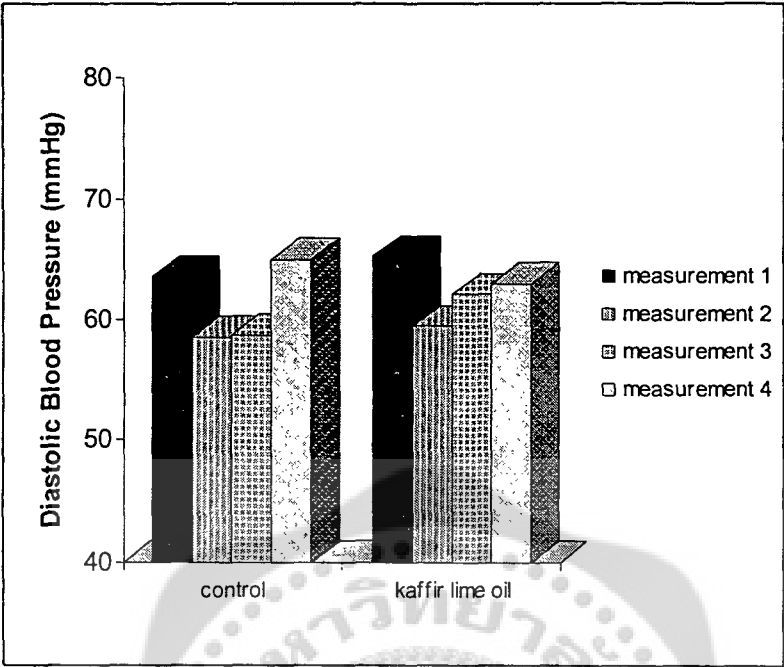


รูปที่ 4-71: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย systolic blood pressure ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-71 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย systolic blood pressure (mean difference score of systolic blood pressure) ของกลุ่มควบคุม(control group) และกลุ่มที่ได้รับ kaffir lime oil ผลการทดลองพบว่า ค่าเฉลี่ย systolic blood pressure ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับ kaffir lime oil มีค่าเพิ่มขึ้นในการวัดครั้งที่ 4 เมื่อเทียบกับการวัดครั้งที่ 2 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าลบ)

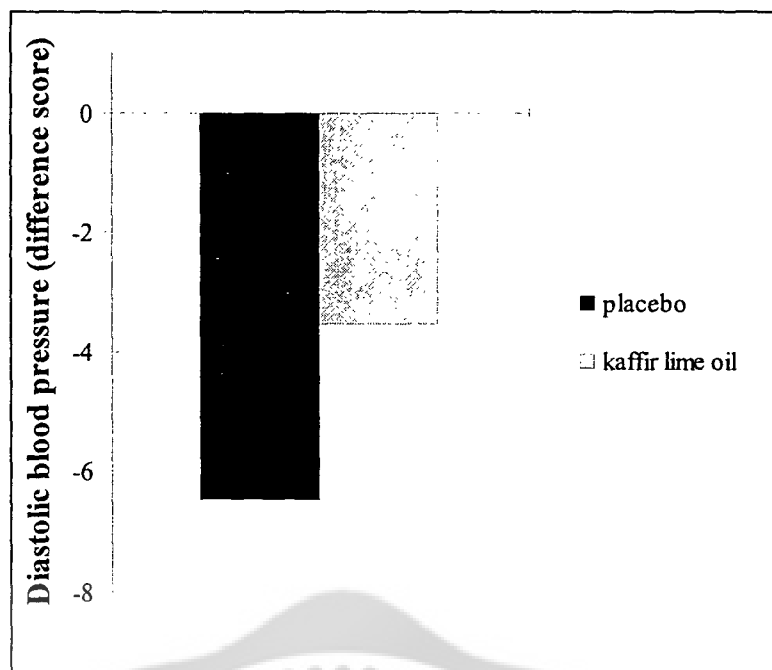
เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

1.5 Diastolic blood pressure



รูปที่ 4-72: ค่าเฉลี่ย diastolic blood pressure ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-72 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ย diastolic blood pressure (mean diastolic blood pressure) ของการทดลองย่อยที่ 1 (trial 1) และการทดลองย่อยที่ 2 (trial 2) สำหรับกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ kaffir lime oil



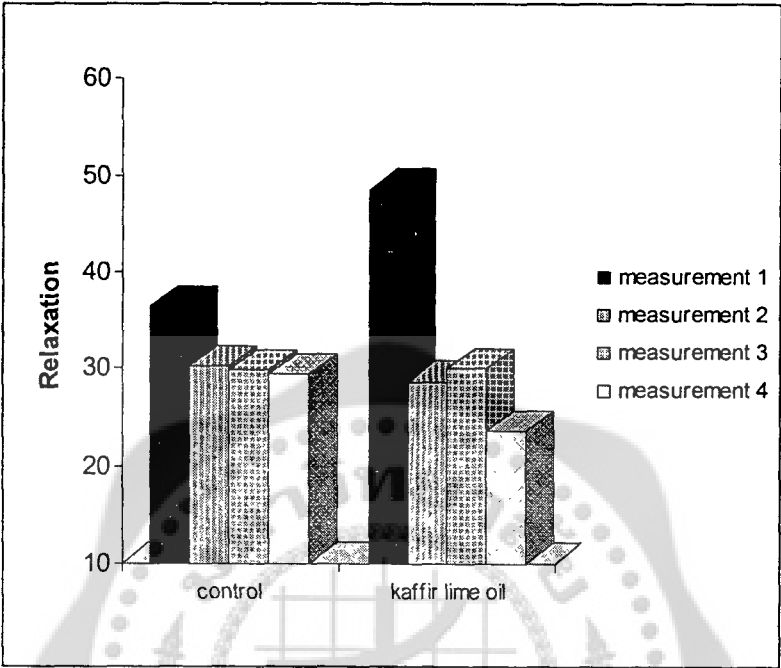
รูปที่ 4-73: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย diastolic blood pressure ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-73 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย diastolic blood pressure (mean difference score of diastolic blood pressure) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ kaffir lime oil ผลการทดลองพบว่า ค่าเฉลี่ย diastolic blood pressure ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับ kaffir lime oil มีค่าเพิ่มขึ้นในการวัดครั้งที่ 4 เมื่อเทียบกับการวัดครั้งที่ 2 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าลบ)

เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

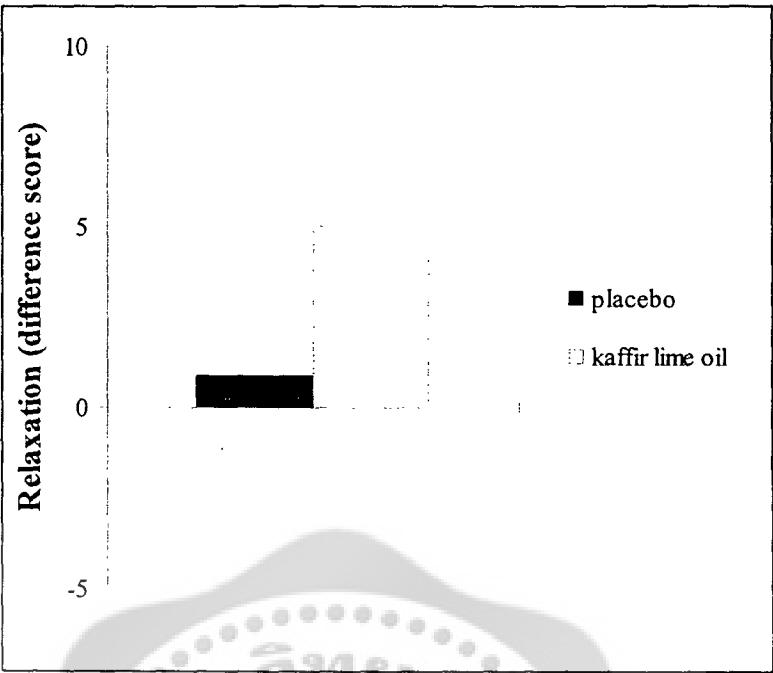
ผลการประเมินภาวะทางอารมณ์และจิตใจ (emotional and mental condition)

1.1 ความรู้สึกผ่อนคลาย (Relaxation)



รูปที่ 4-74: ค่าเฉลี่ยของ relaxation ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-74 แสดงค่าเฉลี่ย relaxation (mean of subjective relaxation) สำหรับกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ kaffir lime oil

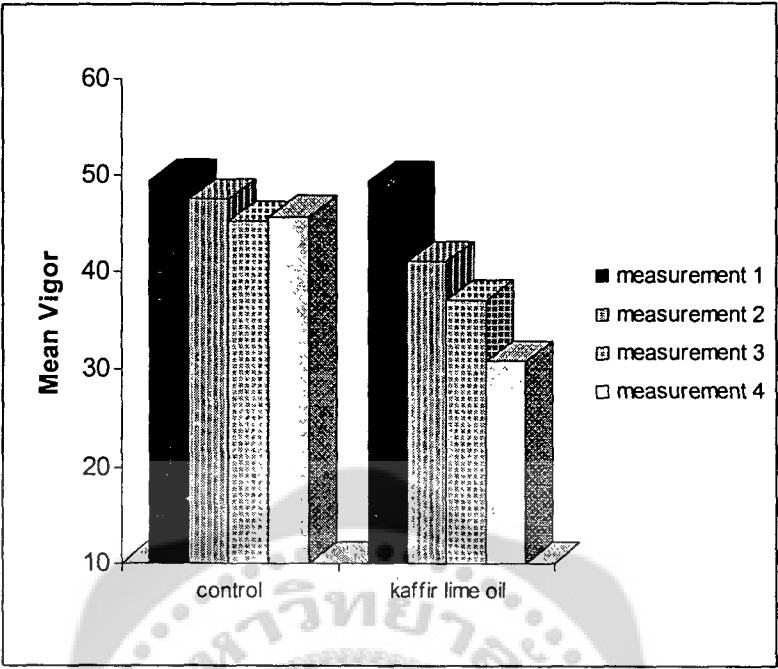


รูปที่ 4-75: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย relaxation ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-75 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย relaxation (mean difference score of subjective relaxation) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ kaffir lime oil ผลการทดลองพบว่า อาสาสมัครในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองรู้สึกผ่อนคลายเพิ่มขึ้นหลังการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับหลังการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าบวก)

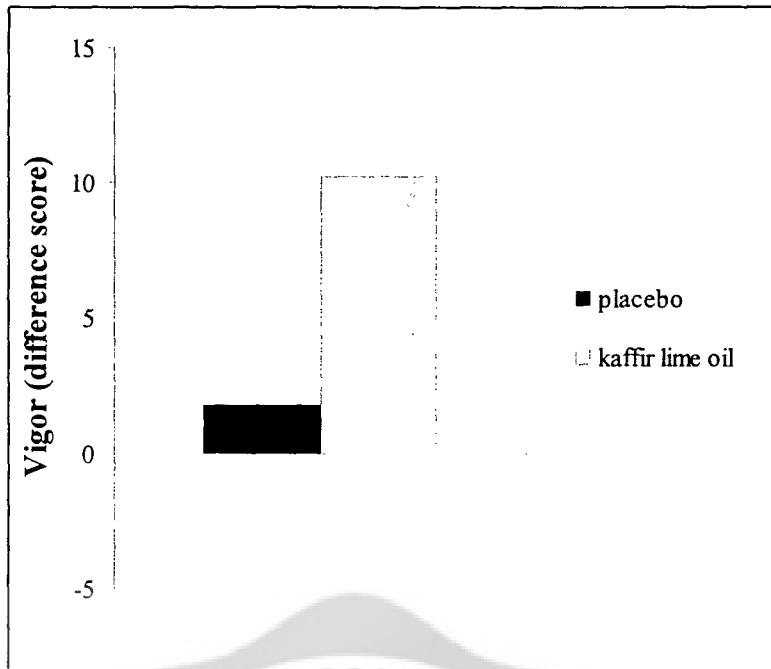
เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

1.2 การมีกำลังวังชา (Vigor)



รูปที่ 4-76: ค่าเฉลี่ยของ vigor ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-76 แสดงค่าเฉลี่ย vigor (mean of subjective vigor) สำหรับกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ kaffir lime oil

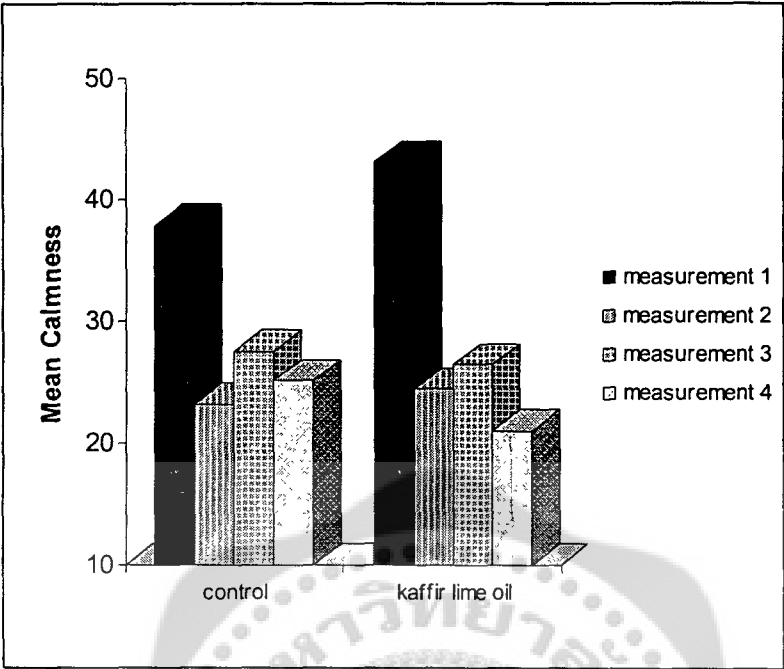


รูปที่ 4-77: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย vigor ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-77 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย vigor (mean difference score of subjective vigor) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ kaffir lime oil ผลการทดลองพบว่าอาสาสมัครในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองรู้สึกมีกำลังวังชาเพิ่มขึ้นหลังการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับหลังการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าบวก)

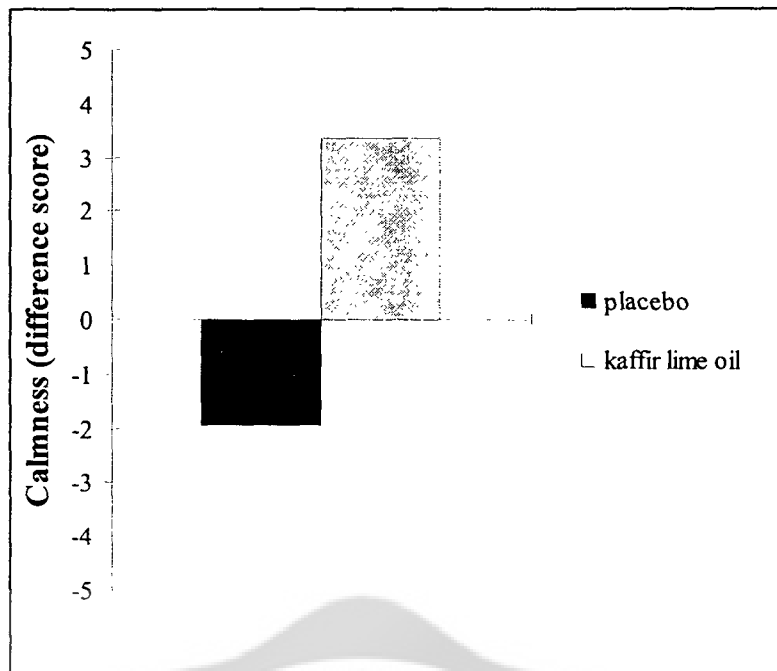
เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มที่ได้รับ kaffir lime oil ($p=0.018$)

1.3 ความสงบ (Calmness)



รูปที่ 4-78: ค่าเฉลี่ยของ calmness ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-78 แสดงค่าเฉลี่ย calmness (mean of subjective calmness) สำหรับกลุ่มควบคุม (control group),และกลุ่มที่ได้รับ kaffir lime oil

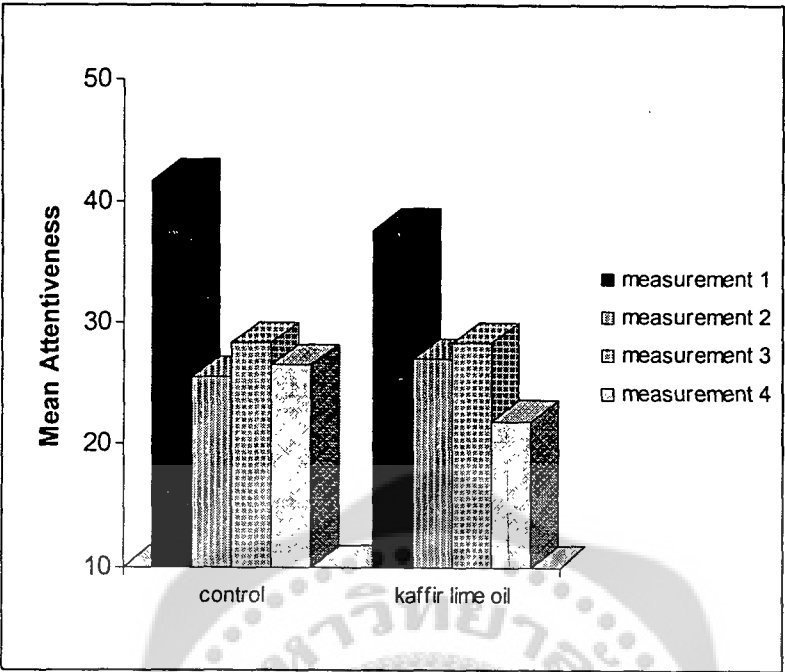


รูปที่ 4-79: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย calmness ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-79 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย calmness (mean difference score of subjective calmness) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ kaffir lime oil ผลการทดลองพบว่า อาสาสมัครในกลุ่มควบคุมรู้สึกสงบลดลงหลังการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับหลังการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าลบ) ในทางตรงข้ามอาสาสมัครในกลุ่มทดลองรู้สึกสงบเพิ่มขึ้นหลังการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับหลังการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าบวก)

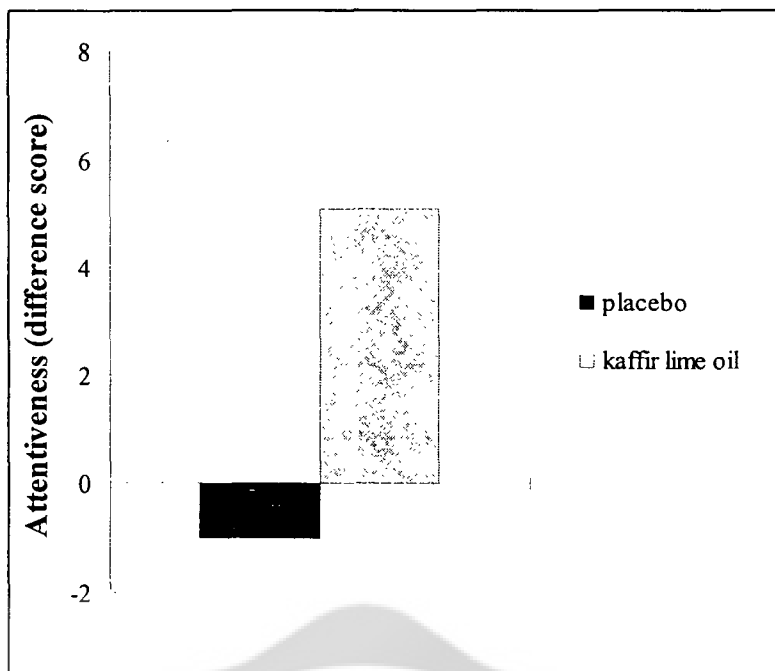
เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

1.4 ความมีสมาธิ (Attentiveness)



รูปที่ 4-80: ค่าเฉลี่ยของ attentiveness ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-80 แสดงค่าเฉลี่ย attentiveness (mean of subjective attentiveness) สำหรับกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ kaffir lime oil

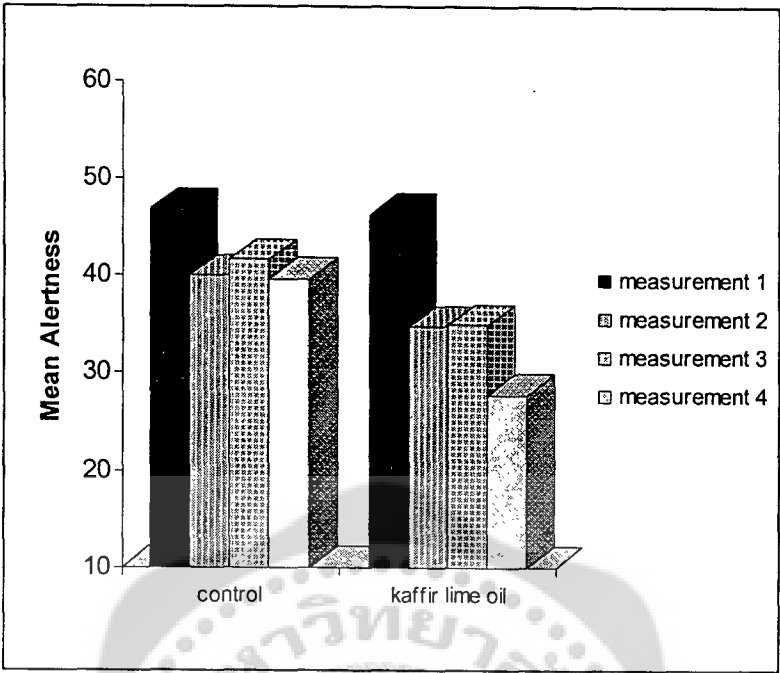


รูปที่ 4-81: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย attentiveness ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-81 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย attentiveness (mean difference score of subjective attentiveness) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ kaffir lime oil ผลการทดลองพบว่า อาสาสมัครในกลุ่มควบคุมรู้สึกสมาธิลดลงขึ้นหลังการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับหลังการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าลบ) ในทางตรงข้ามอาสาสมัครของกลุ่มที่ได้รับ kaffir lime oil รู้สึกสมาธิเพิ่มขึ้นหลังการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับหลังการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีค่าเป็นบวก)

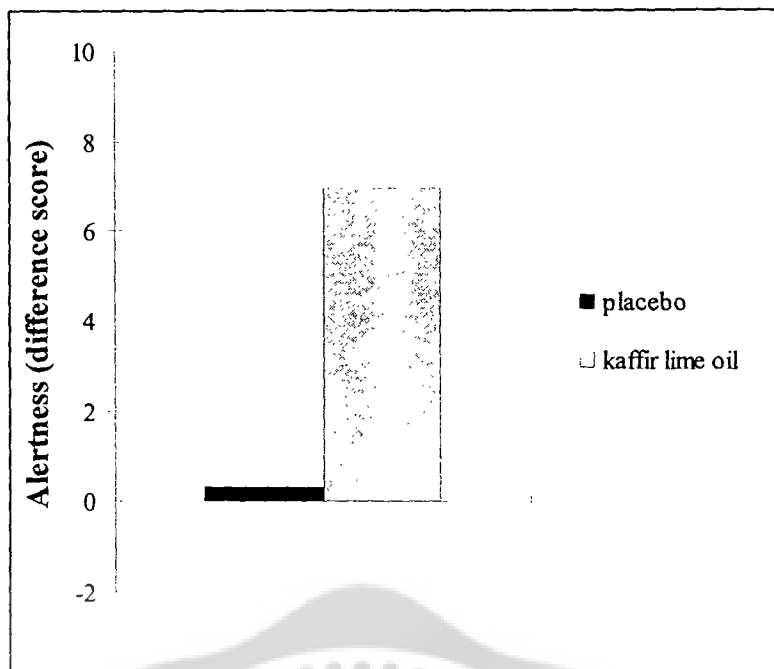
เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า มีแนวโน้มที่จะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มที่ได้รับ kaffir lime oil ($p=0.067$)

1.5 ความตื่นตัว (Alertness)



รูปที่ 4-82: ค่าเฉลี่ยของ alertness ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-82 แสดงค่าเฉลี่ย alertness (mean of subjective alertness) สำหรับกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ kaffir lime oil

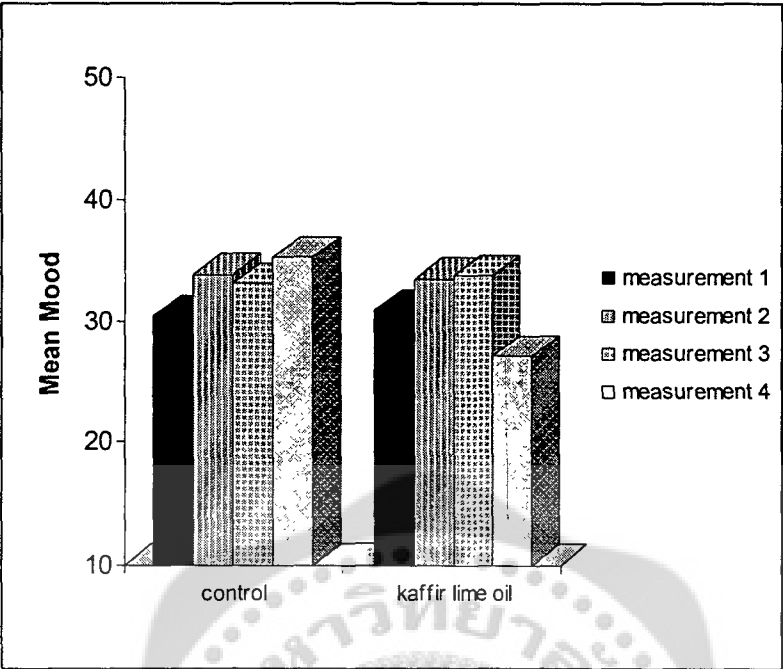


รูปที่ 4-83: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย alert ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-83 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย alertness (mean difference score of subjective alertness) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ kaffir lime oil ผลการทดลองพบว่า อาสาสมัครในกลุ่มควบคุมไม่มีการเปลี่ยนแปลงของความรู้สึกตื่นตัวหลังการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับหลังการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีค่าเป็นศูนย์) ในทางตรงกันข้ามกลุ่มทดลองรู้สึกตื่นตัวเพิ่มขึ้นหลังการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับหลังการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าบวก)

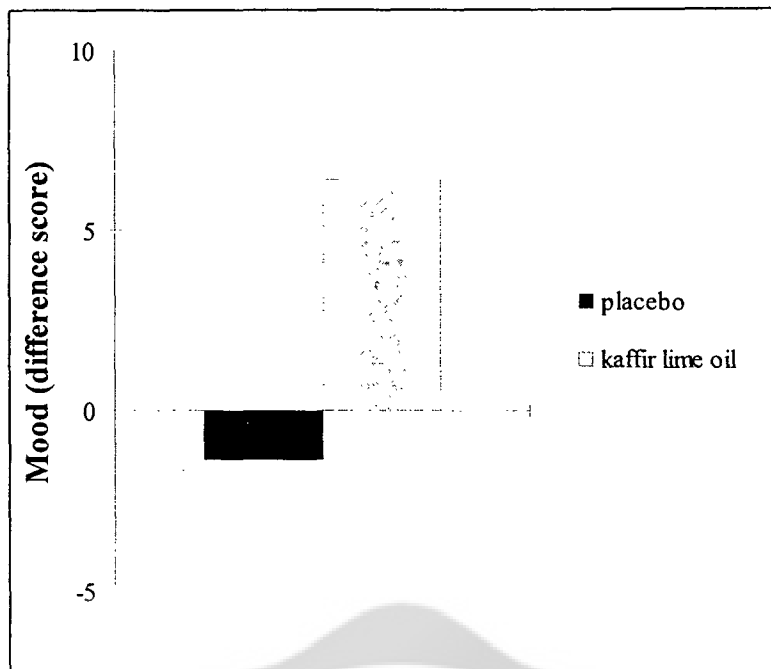
เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

1.6 อารมณ์ (Mood)



รูปที่ 4-84: ค่าเฉลี่ยของ mood ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-84 แสดงค่าเฉลี่ย mood (mean of subjective mood) สำหรับกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ kaffir lime oil



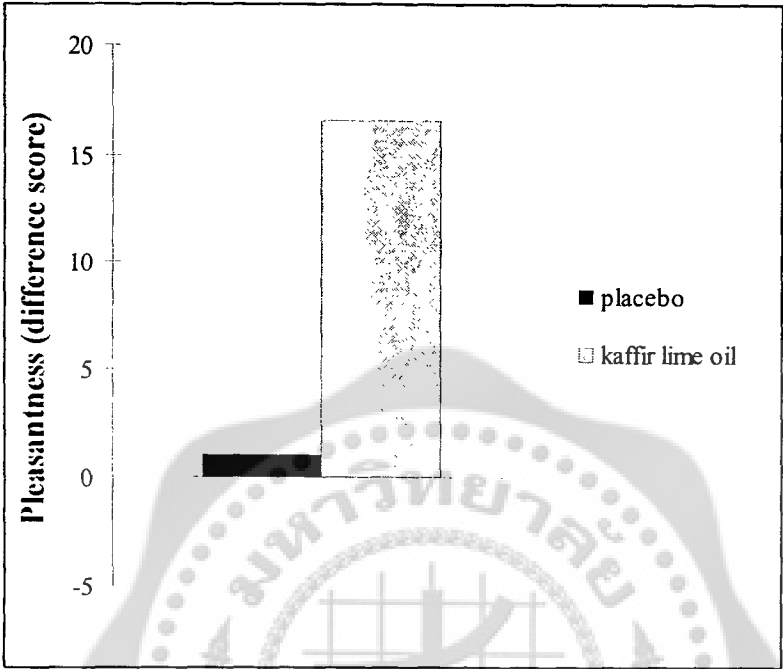
รูปที่ 4-85: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย mood ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-85 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย mood (mean difference score of subjective mood) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ kaffir lime oil ผลการทดลองพบว่า อาสาสมัครในกลุ่มควบคุมรู้สึกสดชื่นลดลงหลังการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับหลังการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าลบ) ในทางตรงกันข้ามอาสาสมัครในกลุ่มทดลองรู้สึกสดชื่นเพิ่มขึ้นหลังการทดลองย่อยที่ 2 เมื่อเทียบกับหลังการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นค่าบวก)

เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มที่ได้รับ kaffir lime oil ($p=0.023$)

ผลการประเมินระดับของกลิ่น (odor rating)

1.1 ความพอใจของกลิ่น (odor pleasantness)

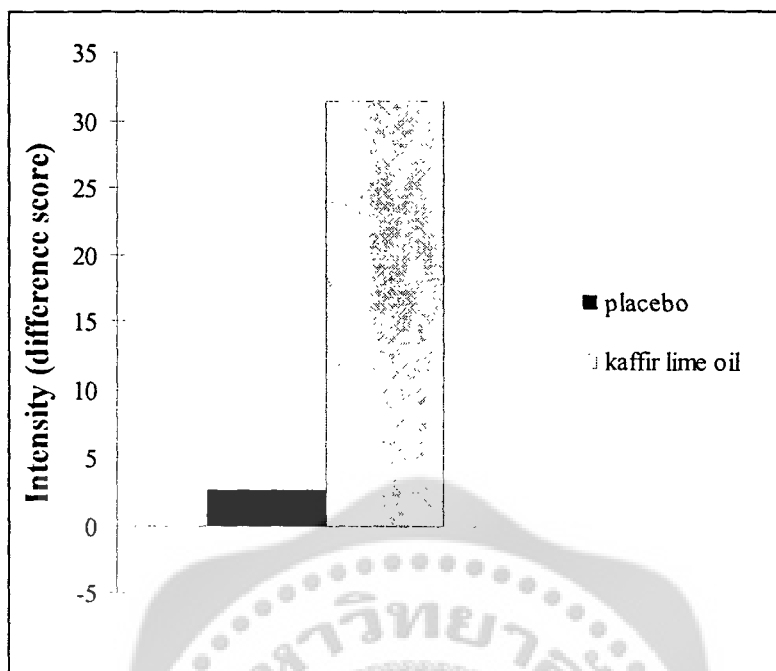


รูปที่ 4-86: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย odor pleasantness ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-86 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย odor pleasantness (mean difference score of odor pleasantness) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ kaffir lime oil ผลการทดลองพบว่า อาสาสมัครในกลุ่มควบคุมประเมินความพอใจของกลิ่น placebo ในการทดลองย่อยที่ 2 เทียบ จะไม่มีความแตกต่างจากกลิ่นของ placebo ในการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีค่าใกล้ศูนย์) ในทางตรงข้ามกลุ่มที่ได้รับ kaffir lime oil ประเมินความพอใจของกลิ่น kaffir lime oil ในการทดลองย่อยที่ 2 มากกว่ากลิ่นของ placebo ในการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีค่าเป็นบวก)

เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มที่ได้รับ kaffir lime oil ($p=0.004$)

1.2 ความแรงของกลิ่น (odor intensity)

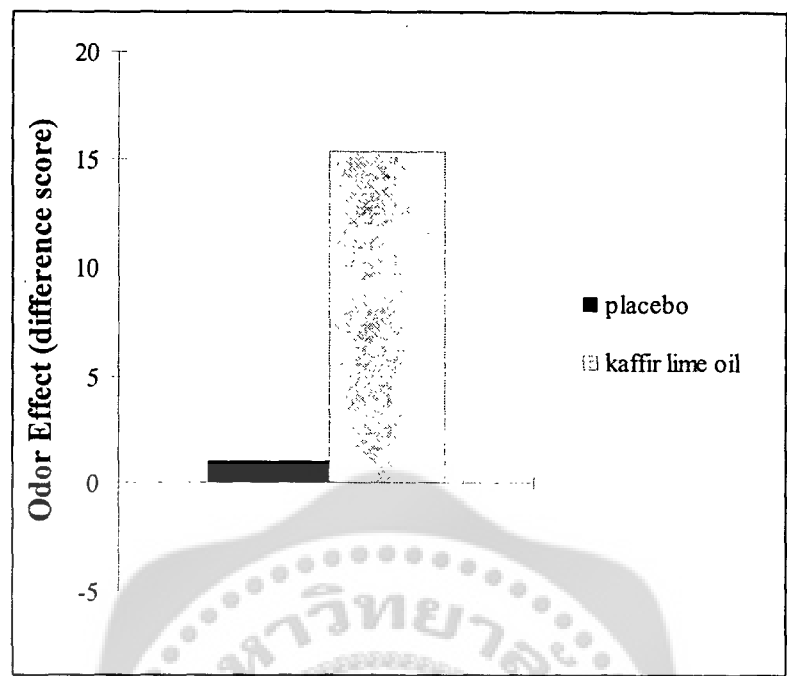


รูปที่ 4-87: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย odor intensity ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-87 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย odor intensity (mean difference score of odor intensity) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ kaffir lime oil ผลการทดลองพบว่า อาสาสมัครในกลุ่มควบคุมประเมินความแรงของกลิ่น placebo ในการทดลองย่อยที่ 2 แทบจะไม่มีแตกต่างจากกลิ่นของ placebo ในการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีค่าใกล้ศูนย์) ในทางตรงข้ามอาสาสมัครในกลุ่มทดลองประเมินความความแรงของ kaffir lime oil ในการทดลองย่อยที่ 2 มากกว่ากลิ่นของ placebo ในการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีค่าเป็นบวก)

เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับ kaffir lime oil ($p=0.000$)

1.3 ผลของกลิ่น (odor effect)



รูปที่ 4-88: ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย odor effect ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รูปที่ 4-88 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย odor effect (mean difference score of odor effect) ของกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มที่ได้รับ kaffir lime oil ผลการทดลองพบว่าอาสาสมัครในกลุ่มควบคุมประเมินผลของกลิ่น placebo ในการทดลองย่อยที่ 2 แทบจะไม่มี ความแตกต่างจากกลิ่นของ placebo ในการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีค่าใกล้ศูนย์) ในทางตรงกันข้ามอาสาสมัครในกลุ่มทดลองประเมินความผลของกลิ่น kaffir lime oil ในการทดลองย่อยที่ 2 สูงกว่ากลิ่นของ placebo ในการทดลองย่อยที่ 1 (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีค่าเป็นบวก)

เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเหล่านี้ในทางสถิติพบว่า มีแนวโน้มที่จะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับ kaffir lime oil ($p=0.002$)

Correlational Analyses

การหาความสัมพันธ์ (Association) ของตัวแปรทำได้โดยการวัดความสัมพันธ์เป็น Pearson correlation coefficient (r) สำหรับตัวแปรเชิงปริมาณ หรือข้อมูลต่อเนื่อง (Continuous variable) ได้แก่ physiological parameters และ Spearman rank correlation coefficient (ρ) สำหรับตัวแปรที่เป็นข้อมูลไม่ต่อเนื่อง (Discrete variable) ได้แก่ self evaluation ในด้านอารมณ์ และความรู้สึก
เกณฑ์ที่ใช้ทดสอบความสัมพันธ์ ณ จำนวนตัวอย่าง 20 ค่า $p \geq |0.379|$ จะมีนัยสำคัญที่ 0.05 (Bortz et al., 1990)

ตารางที่ 4-25: ความสัมพันธ์ของพารามิเตอร์ทางสรีรวิทยาและภาวะทางอารมณ์และจิตใจระหว่าง
กลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง

Substance	PHY ¹ /PHY ¹	PHY ¹ /SE ²	PHY ¹ /FR ³	SE ² /SE ²	FR ³ /SE ²	FR ³ /FR ³
Placebo (กลุ่มควบคุม)	SBP↑ / ST↑ ($r=+0.562$, $P=0.019$)	SBP↓ / R↑ ($\rho=+0.472$) SBP↓ / AT↑ ($\rho=+0.585$) HR↑ / V↑ ($\rho=-0.462$) HR↑ / AL↑ ($\rho=-0.472$)	-	R↑ / AT↑ ($\rho=+0.586$) M↑ / AT↑ ($\rho=+0.531$) C↑ / AT↑ ($\rho=+0.463$) C↑ / V↑ ($\rho=+0.475$)	I↓ / V↑ ($\rho=+0.530$) E↓ / R↑ ($\rho=+0.521$) E↓ / C↑ ($\rho=+0.651$) I↓ / M↑ ($\rho=+0.633$)	E↑ / I↑ ($\rho=+0.687$)
Kaffir lime oil (กลุ่มทดลอง)	DBP↓ / SBP↓ ($r=+0.618$, $P=0.004$)	DBP↓ / V↑ ($\rho=+0.387$) DBP↓ / C↑ ($\rho=+0.431$) DBP↓ / AL↑ ($\rho=+0.461$)	BR↓ / P↑ ($\rho=-0.420$) ST↑ / I↑ ($\rho=+0.511$)	R↑ / V↑ ($\rho=+0.685$) R↑ / C↑ ($\rho=+0.404$) V↑ / C↑ ($\rho=+0.401$) C↑ / AT↑ ($\rho=+0.750$) M↑ / R↑ ($\rho=+0.494$) AL↑ / V↑ ($\rho=+0.691$)	P↓ / M↑ ($\rho=+0.494$) P↓ / AL↑ ($\rho=+0.394$) P↓ / R↑ ($\rho=+0.562$) E↓ / M↑ ($\rho=+0.520$) E↓ / AL↑ ($\rho=+0.754$) E↓ / R↑ ($\rho=+0.777$)	E↑ / I↑ ($\rho=+0.422$) E↑ / P↑ ($\rho=+0.711$)

Substance	PHY ¹ /PHY ¹	PHY ¹ /SE ²	PHY ¹ /FR ³	SE ² /SE ²	FR ³ /SE ²	FR ³ /FR ³
					E↓ / V↑ (ρ=+0.647)	

¹ PHY: physiological parameter, HR: heart rate (อัตราการเต้นของหัวใจ), BR: breathing rate (อัตราการหายใจ), ST: skin temperature (อุณหภูมิที่ผิวหนัง),
[↑]/_↓: increase / decrease in trial 2 as compared with trial 1, SBP: systolic blood pressure, DBP: diastolic blood pressure, [↑]/_↓: increase / decrease on measurement 4 as compared with measurement 2;
² SE: self-evaluation, M: mood, V: vigor (ความมีกำลังวังชา), AT: attentiveness (ความมีสมาธิ), C: calmness (ความสงบ), AL: alertness (ความตื่นตัว), R: relaxation (ความรู้สึกผ่อนคลาย),
[↑]/_↓: increase / decrease on rating 4 as compared with rating 2;
³ FR: fragrance rating, E: (stimulating) effect, I: intensity, P: pleasantness, [↑]/_↓: increase / decrease of rated odor quality in rating 2 as compared with rating 1, [↑]/_↓: increase / decrease.

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ปัจจุบันการบำบัดด้วยน้ำมันหอมระเหย (aromatherapy) มีหลากหลายรูปแบบ เช่น น้ำมันนวด ครีมหาผิว โลชั่นทาตัว หรือที่นิยมกันมากในขณะนี้คือ ในรูปของน้ำมันสูดดมโดยใช้เตาเผา (burner) ผลลัพธ์ดังกล่าวจะมีการกล่าวถึงสรรพคุณที่หลากหลาย แต่อย่างไรก็ตามยังขาดข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่ชัดเจนที่สนับสนุนฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของน้ำมันหอมระเหย โดยเฉพาะอย่างยิ่งฤทธิ์ต่อระบบประสาท (ส่วนกลางและส่วนปลาย) ฤทธิ์ต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด ฤทธิ์ต่อระบบหายใจ รวมทั้งผลต่อภาวะทางอารมณ์และจิตใจในมนุษย์ ดังนั้นจากเหตุนี้ทำให้คณะผู้วิจัยมีความสนใจที่จะทำการศึกษาวิจัยฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของน้ำมันหอมระเหยในครั้งนี้ โดยงานวิจัยครั้งนี้ได้คัดเลือกน้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้มที่มีการใช้กันในการบำบัดรักษาด้วยน้ำมันหอมระเหย (aromatherapy) มา 3 ชนิด ได้แก่ Kaffir lime oil เป็นน้ำมันหอมระเหยจากมะกรูด (*Citrus hystrix* DC.) Sweet orange oil เป็นน้ำมันหอมระเหยจากส้ม (*Citrus sinensis*) และ Bergamot oil เป็นน้ำมันหอมระเหยจากมะกรูดฝรั่ง (*Citrus bergamia*) สำหรับรูปแบบของการให้น้ำมันหอมระเหยจะอยู่ในรูปของน้ำมันนวด (การดูดซึมผ่านทางผิวหนัง) และในรูปของการสูดดมโดยใช้เตาเผา

โดยทั่วไปก่อนที่จะนำผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหยมาใช้กับมนุษย์ เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้ ควรมีการทดสอบการก่อการแพ้และระคายเคืองของน้ำมันหอมระเหยจากพืชทั้งในรูปสารสกัดจากธรรมชาติ และรูปผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหยทั้งในสัตว์ทดลองและอาสาสมัคร เมื่อผลิตภัณฑ์ดังกล่าวผ่านการทดสอบการก่อการแพ้และระคายเคืองแล้วจึงนำมาทดสอบฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาต่อไป ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงแบ่งได้ 3 ส่วนคือ ส่วนที่หนึ่งเป็นการทดสอบการก่อการแพ้และระคายเคืองของน้ำมันหอมระเหยในรูปสารสกัดจากธรรมชาติ และรูปผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหย (น้ำมันนวด) ในสัตว์ทดลอง ส่วนที่สองเป็นการทดสอบการระคายเคืองของผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหย (น้ำมันนวด) ในอาสาสมัคร ส่วนที่สามเป็นการทดสอบฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา และผลต่อภาวะทางอารมณ์และจิตใจของอาสาสมัครต่อผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหยของพืชตระกูลส้ม (น้ำมันนวด)

ส่วนแรกของการวิจัยเป็นการทดสอบการก่อการแพ้และระคายเคืองของน้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้มทั้งในรูปสารสกัดจากธรรมชาติ และรูปผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหยของพืชตระกูลส้ม (น้ำมันนวด) ในสัตว์ทดลอง น้ำมันหอมระเหยของพืชตระกูลส้มในการวิจัยครั้งนี้ใช้ *Citrus hystrix* หรือ Kaffir Lime Oil หรือน้ำมันมะกรูด เนื่องจากองค์ประกอบหลักของน้ำมัน

หอมระเหยจากส่วนต่างๆ ของมะกรูดมีความแตกต่างกัน กล่าวคือ น้ำมันหอมระเหยจากผลมะกรูด มีองค์ประกอบทางเคมีหลักคือ alpha-Terpineol 45%, Terpinene-4-ol 22% และ Limonene 17% ในขณะที่น้ำมันหอมระเหยจากใบมะกรูดมีองค์ประกอบทางเคมีหลักคือ Citronellal ประมาณ 85 - 90% ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้เลือกใช้ Kaffir Lime Leaf Oil (น้ำมันใบมะกรูด) และ Kaffir Lime Fruit Oil (น้ำมันผลมะกรูด) มาทำการทดสอบการก่อการแพ้และระคายเคืองทั้งในสัตว์ทดลอง และ อาสาสมัคร ส่วนน้ำมันหอมระเหยจากส้ม (*Citrus sinensis*) และมะกรูดฝรั่ง (*Citrus bergamia*) มีรายงานการทดสอบการก่อการแพ้และระคายเคืองแล้ว⁽⁶⁾ จึงไม่ได้ทำการทดสอบในส่วนนี้ ผลการวิจัยในส่วนที่หนึ่ง พบว่าน้ำมันหอมระเหยในรูปสารสกัดจากธรรมชาติ (ใบมะกรูดและผลมะกรูด) ไม่ก่อให้เกิดการก่อการแพ้ในหนู mice ในทำนองเดียวกันกับการทดสอบการก่อการระคายเคืองของน้ำมันหอมระเหยในรูปผลิตภัณฑ์สุภาพจากน้ำมันหอมระเหย (น้ำมันนวดจากใบมะกรูดและผลมะกรูด) ในกระต่าย พบว่าผลิตภัณฑ์สุภาพดังกล่าวไม่ก่อให้เกิดการระคายเคืองในกระต่าย โดยการทดสอบการระคายเคืองของผลิตภัณฑ์น้ำมันนวดเหล่านี้ได้ทำการทดสอบที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน ตั้งแต่ 0- 20% โดยทุกความเข้มข้นที่นำมาทดสอบผ่านการทดสอบทั้งหมด การใช้ความเข้มข้นของน้ำมันนวดสูงถึง 20 % เนื่องจากผลงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าปริมาณของน้ำมันหอมระเหย ความเข้มข้นนี้จะแสดงผลทางเภสัชวิทยาที่ชัดเจน⁽²⁴⁻²⁶⁾ นอกจากนี้งานวิจัยนี้ยังมีการทดสอบความเป็นพิษเมื่อฉายแสงอุลตราไวโอเลต (Phototoxicity Test) ของน้ำมันหอมระเหยในรูปผลิตภัณฑ์สุภาพน้ำมันนวดจากผลมะกรูดในกระต่ายที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน ซึ่งพบว่าผลิตภัณฑ์ดังกล่าวก็ผ่านการทดสอบ ไม่ก่อให้เกิดความเป็นพิษเมื่อฉายแสงอุลตราไวโอเลต

ส่วนที่สองของการวิจัยเป็นการทดสอบการระคายเคืองของผลิตภัณฑ์สุภาพจากน้ำมันหอมระเหย (น้ำมันนวด) ในอาสาสมัคร โดยผลการวิจัยจากส่วนแรกของงานวิจัยพบว่าผลิตภัณฑ์สุภาพจากน้ำมันหอมระเหยดังกล่าวไม่ก่อให้เกิดการก่อการแพ้และระคายเคืองในสัตว์ทดลอง จึงนำผลิตภัณฑ์ดังกล่าวมาทำการทดสอบการระคายเคืองในอาสาสมัคร ซึ่งผลการวิจัยในส่วนที่สองนี้พบว่าผลิตภัณฑ์ดังกล่าวไม่ก่อให้เกิดการระคายเคืองในอาสาสมัคร จึงนำผลิตภัณฑ์ดังกล่าวไปทดสอบฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาต่อไปในส่วนที่สาม

ส่วนที่สามของการวิจัยเป็นการทดสอบฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา ผลต่อภาวะทางอารมณ์และจิตใจของอาสาสมัคร ตลอดจนการประเมินระดับของกลิ่น (odor ratings) ของผลิตภัณฑ์สุภาพจากน้ำมันหอมระเหยของพืชตระกูลส้ม ได้แก่ น้ำมันนวดจาก sweet orange oil (*Citrus sinensis*) น้ำมันนวดสูตรผสมระหว่าง Bergamot oil (*Citrus bergamia*) กับ Lavender oil และน้ำมันนวดจากผลมะกรูด (Kaffir Lime oil, *Citrus hystrix* DC.) โดยทั่วไปน้ำมันหอมระเหยสามารถเข้าสู่ร่างกายได้ 4 วิธีคือ การสูดดม การซึมผ่านผิวหนังโดยการทา/นวด การรับประทาน และการเหน็บช่องคลอดหรือเหน็บทวารหนัก สำหรับสุคนธบำบัดหรือ aromatherapy นั้นน้ำมันหอมระเหยส่วนใหญ่

จะเข้าสู่ร่างกายโดยสองวิธีแรกคือการสูดดม และการซึมผ่านผิวหนัง ดังนั้นงานวิจัยจึงทำการศึกษาวิจัยโดยวิธีการให้น้ำมันหอมระเหย 2 วิธี คือ การสูดดม และการดูดซึมผ่านทางผิวหนัง

เมื่อเราสูดดมน้ำมันหอมระเหยเข้าไป โมเลกุลของน้ำมันหอมระเหยจะซึมผ่านเยื่อหุ้มจมูกเข้าสู่เยื่อรับรูกลิ่น (olfactory membrane) หลังจากนั้นโมเลกุลของน้ำมันหอมระเหยจะผ่านต่อไปยังกระเปาะรับกลิ่น (olfactory bulb) ซึ่งอยู่ที่ส่วนบนของโพรงจมูก (nasal cavity) บริเวณนี้จะประกอบด้วยเซลล์ประสาทรับกลิ่น (olfactory cell) อยู่เป็นจำนวนมาก เมื่อโมเลกุลของน้ำมันหอมระเหยเคลื่อนที่มาถึงเซลล์ประสาทรับกลิ่นแล้ว เซลล์ประสาทรับกลิ่นจะทำการแปลสัญญาณเป็นสื่อประสาทหรือสัญญาณเคมีไฟฟ้า (electro-chemical signals) ผ่านประสาทรับกลิ่น (olfactory nerves) ต่อไปยังสมองส่วน limbic system หรือเรียกว่า smell brain ซึ่งเป็นสมองส่วนควบคุมภาวะทางอารมณ์ จิตใจ และความรู้สึก ดังนั้นการได้รับน้ำมันหอมระเหยโดยการสูดดมจึงส่งผลต่ออารมณ์ จิตใจ และความรู้สึก มีรายงานว่าโมเลกุลของน้ำมันหอมระเหยจะกระตุ้น limbic system ให้หลั่ง endorphin ที่ช่วยลดความเจ็บปวด encephaline ที่ทำให้อารมณ์ดี และ serotonin ที่ช่วยให้สงบเยือกเย็น และผ่อนคลาย นอกจากนี้ พบว่าการทำงานของ limbic system จะมีความสัมพันธ์กับสมองส่วน hypothalamus ซึ่งมีความสำคัญต่อการประมวลผลของระบบประสาทอัตโนมัติ (autonomic nervous system) ควบคุมการทำงานของต่อมไร้ท่อ (endocrine gland) และควบคุมระบบต่างๆ ของร่างกาย ได้แก่ อุณหภูมิร่างกาย สมดุลของน้ำในร่างกาย ความดันโลหิต การนอนหลับ ระบบความจำ ตลอดจนพฤติกรรมต่างๆ ด้วย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับโครงสร้างทางเคมีและคุณสมบัติของน้ำมันหอมระเหยที่ใช้

กรณีที่ได้รับน้ำมันหอมระเหยโดยการซึมผ่านผิวหนังนั้น โมเลกุลของน้ำมันหอมระเหยจะถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือด และจับกับตัวรับ (receptor) ที่อวัยวะต่างๆ ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในร่างกายที่แตกต่างกันไป ซึ่งเภสัชจลนศาสตร์ (pharmacokinetics) หรือกลไกการออกฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยก็จะเป็นไปในทำนองเดียวกับยาทั่วไป

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะพบว่าสุคนธบำบัดมีผลต่อร่างกาย อารมณ์ และจิตใจ โดยการควบคุมผ่าน limbic system และ/หรือ hypothalamus ซึ่งเกี่ยวข้องกับระบบประสาทส่วนกลาง และระบบประสาทอัตโนมัติที่มีผลต่อการทำงานของอวัยวะและระบบต่างๆ ของร่างกาย รวมถึงผลต่ออารมณ์ จิตใจ และความรู้สึก ดังนั้นน้ำมันหอมระเหยจึงสามารถบำบัด รักษาอาการต่างๆ ได้หลากหลาย ได้แก่ ช่วยคลายเครียด รักษาอาการนอนไม่หลับ กระตุ้นให้สดชื่น บรรเทาอาการปวดกล้ามเนื้อ ด้านการอักเสบ ฆ่าเชื้อโรค เป็นต้น

โดยทั่วไป เมื่อเราได้รับสารที่มีผลต่อการยับยั้งระบบประสาทอัตโนมัติ (autonomic nervous system, ANS) จะทำให้ร่างกายเกิดการตอบสนองที่แตกต่างกันไป เช่น อัตราการเต้นของหัวใจช้าลง อัตราการหายใจช้าลง ความดันโลหิตลดลง และอุณหภูมิผิวหนังเพิ่มขึ้น เป็นต้น ซึ่งเมื่อระบบต่างๆ ของร่างกายดังกล่าวทำงานลดลง (deactivate ANS or decrease of autonomic

arousal) จะแสดงถึงสภาวะที่สงบ (sedation) และผ่อนคลาย (relaxation) หรืออาจกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่าสารนั้นมีฤทธิ์ **sedative effect** หรือ **relaxing effect** หรือในทางตรงกันข้าม เมื่อเราได้รับสารที่มีผลต่อการกระตุ้นระบบประสาทอัตโนมัติจะทำให้ร่างกายเกิดการตอบสนองที่แตกต่างกันไป เช่น อัตราการเต้นของหัวใจเร็วขึ้น อัตราการหายใจสูงขึ้น ความดันโลหิตเพิ่มขึ้น และอุณหภูมิผิวหนังต่ำลง ซึ่งเมื่อระบบต่างๆ ของร่างกายดังกล่าวทำงานเพิ่มขึ้น (**activate ANS or increase of autonomic arousal**) จะแสดงถึงสภาวะที่ถูกกระตุ้น (stimulation) หรืออาจกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่าสารนั้นมีฤทธิ์ **stimulating effect**

เนื่องจากกลไกการออกฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยสามารถแบ่งได้ 2 ส่วนกล่าวคือ กลไกทางสรีรวิทยา (physiological mechanism) ซึ่งจะดูการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์ทางสรีรวิทยาเป็นตัวบ่งชี้ฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยอย่างที่กำลังมาข้างต้นแล้ว และกลไกทางจิตวิทยา (psychological mechanism) ซึ่งจะดูการเปลี่ยนแปลงภาวะทางอารมณ์และจิตใจ⁽²⁵⁾ ดังนั้นงานวิจัยนี้จะประเมินผลทางเภสัชวิทยาของน้ำมันหอมระเหยในรูปของการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของ **autonomic arousal** ส่วนการประเมินภาวะทางอารมณ์และจิตใจโดย visual analog scale จะใช้รูปแบบของ **behavioral arousal** ซึ่งวิธีการดำเนินงานวิจัยจะอ้างอิงจากงานวิจัยที่ได้มีการตีพิมพ์เผยแพร่มาแล้ว^(24,26-31) เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ดียิ่งขึ้นจะขอสรุป อภิปรายผลการทดลองตามกลุ่มของผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิด

กลุ่มที่หนึ่งเป็นการศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาและผลต่อภาวะทางอารมณ์และจิตใจของ sweet orange oil (*Citrus sinensis*) ในอาสาสมัครโดยวิธีสุดคม (ตารางที่ 5-1 ถึง 5-3) ผลการวิจัยพบว่าพารามิเตอร์ทางสรีรวิทยาของอาสาสมัครกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil โดยการสุดคมมีอัตราการเต้นของหัวใจสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม และเมื่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเต้นของหัวใจในช่วงเวลา 5 นาทีต่างๆ พบว่าในช่วงเวลา 15-20 นาที อัตราการเต้นของหัวใจมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งการเพิ่มขึ้นของอัตราการเต้นของหัวใจในช่วงห้านาทีสุดท้ายนี้อาจจะเป็นการยืนยันผลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นว่ามาจากการสุดคม sweet orange oil โดยการเพิ่มขึ้นของอัตราการเต้นของหัวใจนี้น่าจะแสดงถึงการที่ระบบประสาทอัตโนมัติถูกกระตุ้น (**increase of autonomic arousal**)

การประเมินภาวะทางอารมณ์และจิตใจ พบว่าอาสาสมัครกลุ่มที่สุดคม sweet orange oil มีแนวโน้มที่จะมีความตื่นตัวสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งน่าจะแสดงถึง **increase of behavioral arousal** สำหรับการประเมินระดับของกลิ่น (odor rating) ของ sweet orange oil ในแง่ของความแรงของกลิ่น (odor intensity) พบว่าความแรงของ sweet orange oil มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับกลิ่นของสารหลอก การประเมินระดับของกลิ่นในแง่ของ effect

(odor effect) พบว่าผลของกลิ่น sweet orange oil มีแนวโน้มที่จะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับกลิ่นของสารหลอก

กล่าวโดยสรุปเมื่อเราสูดดม sweet orange oil มีแนวโน้มที่จะถูกกระตุ้นหรืออาจกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า sweet orange oil มีฤทธิ์ stimulating effect เมื่อได้รับโดยวิธีการสูดดม เนื่องจากอาสาสมัครมีอัตราการเต้นของหัวใจ (increase of autonomic arousal) และความตื่นตัวเพิ่มขึ้น (increase of behavioral arousal) อย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกับการศึกษาวิจัยของ Heuberger และคณะ⁽²⁴⁾ ที่รายงานผลของการสูดดมสาร limonene ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักของ sweet orange oil ว่ามีฤทธิ์กระตุ้นระบบประสาทอัตโนมัติ (ANS activation)

ตารางที่ 5-1 ผลของ sweet orange oil ต่อพารามิเตอร์ทางสรีรวิทยา (การสูดดม)

Physiological Parameters		Significant differences
systolic blood pressure	-	NS
diastolic blood pressure	-	NS
Heart rate	เพิ่มขึ้น	**
Breathing rate	-	NS
Skin temperature	-	NS

Significant differences between the sweet orange oil group and the control group, NS: non-significant, ** significant at $P \leq 0.05$ (Administration: inhalation)

ตารางที่ 5-2 การประเมินระดับของกลิ่น sweet orange oil (การสูดดม)

Odor Ratings		Significant differences
Effect	เพิ่มขึ้น	*
Intensity	เพิ่มขึ้น	**
Pleasantness	-	NS

Significant differences between the sweet orange oil group and the control group, NS: non-significant, ** significant at $P \leq 0.05$; * significant at $0.05 \leq P \leq 0.10$ (Administration: inhalation)

ตารางที่ 5-3 ผลของ sweet orange oil ต่อการประเมินภาวะทางอารมณ์และจิตใจ (การสูดดม)

Self Evaluation Parameters		Significant differences
Attentiveness	-	NS
Alertness	เพิ่มขึ้น	*
Calmness	-	NS
Relaxation	-	NS
Mood	-	NS
Vigor	-	NS

Significant differences between the sweet orange oil group and the control group, NS: non-significant, * significant at $0.05 \leq P \leq 0.10$ (Administration: inhalation)

กลุ่มที่สองเป็นการศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาและผลต่อภาวะทางอารมณ์และจิตใจของ Sweet orange oil (*Citrus sinensis*) ในอาสาสมัคร โดยวิธีการดมผ่านผิวหนัง (ตารางที่ 5-4 ถึง 5-6) ผลการวิจัยพบว่าพารามิเตอร์ทางสรีรวิทยาของอาสาสมัครกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil โดยการดมผ่านผิวหนังมีความดันโลหิต อัตราการเต้นของหัวใจ และอัตราการหายใจลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม โดยการลดลงของพารามิเตอร์เหล่านี้ น่าจะแสดงถึงการที่ระบบประสาทอัตโนมัติถูกยับยั้ง (**decrease of autonomic arousal**)

การประเมินภาวะทางอารมณ์และจิตใจ พบว่าอาสาสมัครกลุ่มที่ได้รับ sweet orange oil โดยการดมผ่านผิวหนังรู้สึกมีกำลังวังชาเพิ่มขึ้น และอารมณ์ดีขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งน่าจะแสดงถึง **increase of behavioral arousal** สำหรับการประเมินระดับของกลิ่น (odor rating) ของ sweet orange oil ในแง่ของความแรงของกลิ่น (odor intensity) ผลของกลิ่น (odor effect) และความพอใจของกลิ่น (odor pleasantness) พบว่าการประเมินระดับของกลิ่นของ sweet orange oil ในทุกพารามิเตอร์มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับกลิ่นของสารหลอก

โดยสรุปการได้รับ sweet orange oil โดยการดมผ่านผิวหนังทำให้อัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิต และอัตราการหายใจลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ลดลง (**decrease of autonomic arousal**) แต่อาสาสมัครรู้สึกมีกำลังวังชาเพิ่มขึ้น และมีอารมณ์ดีขึ้น ซึ่งแสดงถึง **increase of behavioral arousal** จึงอาจกล่าวได้ว่า sweet orange oil มีฤทธิ์ **harmonizing effect** มากกว่า sedative / relaxing effect เมื่อได้รับโดยการดมผ่านผิวหนังหรือโดยการนวด ผลการวิจัยในกลุ่มนี้พบที่มีความสอดคล้องกับการศึกษาวิจัยของ Hongratanaworakit และคณะ^(26, 28) ที่รายงานผล harmonizing effect ของน้ำมันดอกกระดังงา (ylang-ylang oil)

จากผลการวิจัยในสองกลุ่มที่ผ่านมา พบว่าเมื่อวิธีการให้น้ำมันหอมระเหยมีความแตกต่างกันจะทำให้ฤทธิ์ของ sweet orange oil มีความแตกต่างกัน โดยผู้วิจัยคาดว่า route of administration น่าจะมีผลต่อฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหย เป็นไปได้ที่ว่าการสูดดมน้ำมันหอมระเหยโดยตรงอาจมีผลกระตุ้นที่ trigeminal nerve ที่อยู่ในโพรงจมูกซึ่งทำให้เห็นผลการกระตุ้นโดยผลการวิจัยสอดคล้องกับการศึกษาวิจัยของ Heuberger และคณะ⁽³²⁾ ที่รายงานผลของการสูดดม sandalwood oil และ alpha-santalol ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักของ sandalwood oil ว่ามีฤทธิ์กระตุ้น (stimulating effect) ในขณะที่คณะผู้วิจัยเดียวกัน⁽²⁹⁾ รายงานผลของการดมผ่านผิวหนังของสารดังกล่าวแสดงฤทธิ์ harmonizing effect ซึ่งอาจเป็นไปได้ที่การได้รับน้ำมันหอมระเหยโดยการนวดอาจเป็นการช่วยเสริมฤทธิ์ harmonizing effect ฤทธิ์สงบระงับหรือฤทธิ์ผ่อนคลาย

ตารางที่ 5-4 ผลของ sweet orange oil ต่อพารามิเตอร์ทางสรีรวิทยา (การดูดซึมผ่านทางผิวหนัง)

Physiological Parameters		Significant differences
systolic blood pressure	ลดลง	**
diastolic blood pressure	ลดลง	**
Heart rate	ลดลง	**
Breathing rate	ลดลง	**
Skin temperature	-	NS

Significant differences between the sweet orange oil group and the control group, NS: non-significant, ** significant at $P \leq 0.05$ (Administration: percutaneous absorption)

ตารางที่ 5-5 การประเมินระดับของกลิ่น sweet orange oil (การดูดซึมผ่านทางผิวหนัง)

Odor Ratings		Significant differences
Effect	เพิ่มขึ้น	**
Intensity	เพิ่มขึ้น	**
Pleasantness	เพิ่มขึ้น	**

Significant differences between the sweet orange oil group and the control group, NS: non-significant, ** significant at $P \leq 0.05$ (Administration: percutaneous absorption)

ตารางที่ 5-6 ผลของ sweet orange oil ต่อการประเมินภาวะทางอารมณ์และจิตใจ (การดูดซึมผ่านทางผิวหนัง)

Self Evaluation Parameters		Significant differences
Attentiveness	-	NS
Alertness	-	NS
Calmness	-	NS
Relaxation	-	NS
Mood	เพิ่มขึ้น	**
Vigor	เพิ่มขึ้น	**

Significant differences between the sweet orange oil group and the control group, NS: non-significant, ** significant at $P \leq 0.05$ (Administration: percutaneous absorption)

กลุ่มที่สามเป็นนักศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาและผลต่อภาวะทางอารมณ์และจิตใจของ ส่วนผสมของ Bergamot oil และ Lavender oil ในอาสาสมัครโดยวิธีการดูดซึมผ่านผิวหนัง (ตาราง ที่ 5-7 ถึง 5-9) ผลการวิจัยพบว่าพารามิเตอร์ทางสรีรวิทยาของอาสาสมัครกลุ่มที่ได้รับน้ำมันสูตร ผสม Bergamot oil และ Lavender oil โดยการดูดซึมผ่านผิวหนังมีความดันโลหิต และอัตราการเต้น ของหัวใจลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม โดยการลดลงของพารามิเตอร์ เหล่านี้น่าจะแสดงถึงการที่ระบบประสาทอัตโนมัติถูกยับยั้ง (**decrease of autonomic arousal**)

การประเมินภาวะทางอารมณ์และจิตใจ พบว่าอาสาสมัครกลุ่มที่ได้รับน้ำมันสูตรผสม Bergamot oil และ Lavender oil โดยการดูดซึมผ่านผิวหนังรู้สึกสงบ ผ่อนคลายเพิ่มขึ้น และมี อารมณ์ดีขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งน่าจะแสดงถึง **decrease of behavioral arousal** สำหรับการประเมินระดับของกลิ่น (odor rating) ของ sweet orange oil ในแง่ของความแรงของ กลิ่น (odor intensity) ผลของกลิ่น (odor effect) และความพอใจของกลิ่น (odor pleasantness) พบว่า การประเมินระดับของกลิ่นของน้ำมันสูตรผสม Bergamot oil และ Lavender oil ในทุกพารามิเตอร์ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับกลิ่นของสารหลอก

โดยสรุปการได้รับน้ำมันสูตรผสม Bergamot oil และ Lavender oil โดยการดูดซึมผ่านผิวหนังทำให้รู้สึกสงบ (sedation) และผ่อนคลาย (relaxation) หรืออาจกล่าวได้ น้ำมันสูตรผสม Bergamot oil และ Lavender oil มีฤทธิ์ sedative effect / relaxing effect เมื่อได้รับโดยการดูดซึมผ่านผิวหนังหรือโดยการนวด เนื่องจากอาสาสมัครมีความดันโลหิต และอัตราการเต้นของหัวใจลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม (decrease of autonomic arousal) และอาสาสมัครรู้สึกสงบ ผ่อนคลายเพิ่มขึ้น และมีอารมณ์ดีขึ้นหลังจากได้รับน้ำมันสูตรผสม Bergamot oil และ Lavender oil เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม (decrease of behavioral arousal) จากผลการวิจัยในกลุ่มนี้พบว่าฤทธิ์ของน้ำมันสูตรผสม Bergamot oil และ Lavender oil มีความสอดคล้องกับการศึกษาวิจัยที่ผ่านมาของกลุ่มต่างๆ^(21-22, 33-36) ที่รายงานว่า lavender oil มีฤทธิ์ sedative effect / relaxing effect สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ได้ทดลองใช้น้ำมันสูตรผสมระหว่าง bergamot oil และ lavender oil เนื่องจากน้ำมันหอมระเหยทั้งสองมีองค์ประกอบหลักที่คล้ายคลึงกันคือ linalool และ linalyl acetate ซึ่งผู้วิจัยคาดว่าน้ำมันหอมระเหยทั้งสองนี้จะเสริมฤทธิ์ซึ่งกันและกัน อีกทั้งยังเมื่อผสมน้ำมันหอมระเหยทั้งสองตัวเข้าด้วยกันก็พบว่าน้ำมันหอมระเหยที่ได้มีกลิ่นที่สดชื่นและหอมกว่าการใช้น้ำมันหอมระเหยตัวเดียว

ตารางที่ 5-7 ผลของส่วนผสมของ Bergamot oil (Citrus bergamia) และ Lavender oil ต่อพารามิเตอร์ทางสรีรวิทยา (การดูดซึมผ่านทางผิวหนัง)

Physiological Parameters		Significant differences
systolic blood pressure	ลดลง	*
diastolic blood pressure	ลดลง	**
Heart rate	ลดลง	**
Breathing rate	-	NS
Skin temperature	-	NS

Significant differences between the sweet orange oil group and the control group, NS: non-significant, ** significant at $P \leq 0.050$ * significant at $0.05 \leq P \leq 0.100$ (Administration: percutaneous absorption)

ตารางที่ 5-8 การประเมินระดับของกลิ่น Bergamot oil (Citrus bergamia) และ Lavender oil (การดูดซึมผ่านทางผิวหนัง)

Odor Ratings		Significant differences
Effect	เพิ่มขึ้น	***
Intensity	เพิ่มขึ้น	***
Pleasantness	เพิ่มขึ้น	***

Significant differences between the sweet orange oil group and the control group, NS: non-significant, ** significant at $P \leq 0.050$ *** significant at $P \leq 0.001$ (Administration: percutaneous absorption)

ตารางที่ 5-9 ผลของ ส่วนผสมของ Bergamot oil (Citrus bergamia) และ Lavender oil ต่อการประเมินภาวะทางอารมณ์และจิตใจ (การดูดซึมผ่านทางผิวหนัง)

Self Evaluation Parameters		Significant differences
Attentiveness	-	NS
Alertness	-	NS
Calmness	เพิ่มขึ้น	**
Relaxation	เพิ่มขึ้น	**
Mood	เพิ่มขึ้น	**
Vigor	-	NS

Significant differences between the sweet orange oil group and the control group, NS: non-significant, ** significant at $P \leq 0.050$ (Administration: percutaneous absorption)

กลุ่มที่ดีเป็นการศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาและผลต่อภาวะทางอารมณ์และจิตใจของน้ำมันมะกรูด (*Citrus hystrix* DC.) ในอาสาสมัครโดยวิธีการดูดซึมผ่านผิวหนัง (ตารางที่ 5-10 ถึง 5-12) ผลการวิจัยพบว่าพารามิเตอร์ทางสรีรวิทยาของอาสาสมัครกลุ่มที่ได้รับน้ำมันมะกรูดโดยการดูดซึมผ่านผิวหนังมีอัตราการเต้นของหัวใจลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม โดยการลดลงของพารามิเตอร์เหล่านี้ น่าจะแสดงถึงการที่ระบบประสาทอัตโนมัติถูกยับยั้ง (**decrease of autonomic arousal**)

การประเมินภาวะทางอารมณ์และจิตใจ พบว่าอาสาสมัครกลุ่มที่ได้รับน้ำมันมะกรูดโดยการดูดซึมผ่านผิวหนังรู้สึกมีกำลังวังชา มีสมาธิเพิ่มขึ้น และมีอารมณ์ดีขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งน่าจะแสดงถึง **increase of behavioral arousal** สำหรับการประเมินระดับของกลิ่น (odor rating) ของ sweet orange oil ในแง่ของความแรงของกลิ่น (odor intensity) ผลของกลิ่น (odor effect) และความพอใจของกลิ่น (odor pleasantness) พบว่าการประเมินระดับของกลิ่นของน้ำมันมะกรูดในทุกพารามิเตอร์มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับกลิ่นของสารหลอก

โดยสรุปการได้รับน้ำมันมะกรูดโดยการดูดซึมผ่านผิวหนังทำให้อัตราการเต้นของหัวใจลดลง (**decrease of autonomic arousal**) แต่อาสาสมัครรู้สึกมีกำลังวังชา มีสมาธิเพิ่มขึ้น และมีอารมณ์ดีขึ้นซึ่งแสดงถึง **increase of behavioral arousal** จึงอาจกล่าวได้ว่าน้ำมันมะกรูดมีฤทธิ์ **harmonizing effect** มากกว่า **sedative / relaxing effect** เมื่อได้รับโดยการดูดซึมผ่านผิวหนังหรือโดยการนวด จากผลการวิจัยในกลุ่มนี้พบว่าฤทธิ์ **harmonizing effect** ของน้ำมันมะกรูดน่าจะมาจากองค์ประกอบหลักที่มีทั้งส่วนที่เป็น limonene (stimulating effect) ประมาณ 17-20% และมี citronellal ประมาณ 15-20% ซึ่งเป็นสารประกอบพวก aldehyde ซึ่งแสดงฤทธิ์ **sedative effect** นอกจากนี้ผลการวิจัยในกลุ่มนี้พบว่ามีผลสอดคล้องกับการศึกษาวิจัยของ Hongratanaworakit และคณะ^(26, 28) ที่รายงานผล **harmonizing effect** ของน้ำมันดอกกระดังงา (ylang-ylang oil) ที่มีองค์ประกอบหลักทั้งส่วนที่มีฤทธิ์กระตุ้นและสงบระบบ/ผ่อนคลาย

ตารางที่ 5-10 ผลของน้ำมันมะกรูด (Citrus hystrix DC.) ต่อพารามิเตอร์ทางสรีรวิทยา (การดูดซึมผ่านทางผิวหนัง)

Physiological Parameters		Significant differences
systolic blood pressure	-	NS
diastolic blood pressure	-	NS
Heart rate	ลดลง	**
Breathing rate	-	NS
Skin temperature	-	NS

Significant differences between the sweet orange oil group and the control group, NS: non-significant, ** significant at $P \leq 0.050$ (Administration: percutaneous absorption)

ตารางที่ 5-11 การประเมินระดับของกลิ่นน้ำมันมะกรูด (Citrus hystrix DC.) (การดูดซึมผ่านทางผิวหนัง)

Odor Ratings		Significant differences
Effect	เพิ่มขึ้น	**
Intensity	เพิ่มขึ้น	***
Pleasantness	เพิ่มขึ้น	**

Significant differences between the sweet orange oil group and the control group, NS: non-significant, ** significant at $P \leq 0.050$, *** significant at $P \leq 0.001$ (Administration: percutaneous absorption)

ตารางที่ 5-12 ผลของน้ำมันมะกรูด (Citrus hystrix DC.) ต่อการประเมินภาวะทางอารมณ์และจิตใจ (การดูดซึมผ่านทางผิวหนัง)

Self Evaluation Parameters		Significant differences
Attentiveness	เพิ่มขึ้น	*
Alertness	-	NS
Calmness	-	NS
Relaxation	-	NS
Mood	เพิ่มขึ้น	**
Vigor	เพิ่มขึ้น	**

Significant differences between the sweet orange oil group and the control group, NS: non-significant, ** significant at $P \leq 0.050$, * significant at $0.05 \leq P \leq 0.100$ (Administration: percutaneous absorption)

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้ทำการตรวจวัดพารามิเตอร์ทางสรีรวิทยาเพื่อเป็นตัวบ่งชี้ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของน้ำมันหอมระเหย ซึ่งในความเป็นจริงแล้วยังมีพารามิเตอร์ทางสรีรวิทยาตัวอื่นๆ ที่สามารถตรวจวัดเพิ่มเติมได้อีก ได้แก่ การทำงานของกล้ามเนื้อ (EMG) อัตราการกระพริบตา (EOG) การเคลื่อนไหวของลูกตา (Eye movement) การนำไฟฟ้าที่ผิวหนัง (Electrodermal activity) คลื่นสมอง (EEG) การหลั่งน้ำลาย การวัดระดับฮอร์โมนบางชนิดที่แสดงถึงภาวะผ่อนคลายหรือภาวะกระตุ้น เป็นต้น ดังนั้นเพื่อเป็นการยืนยันผลการวิจัยที่ชัดเจนยิ่งขึ้นอาจมีการตรวจวัดพารามิเตอร์ดังกล่าวเพิ่มเติม และทำการวิจัยเพิ่มเติมในส่วนของฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาขององค์ประกอบหลักของน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิด ตลอดจนทำการศึกษาเภสัชจลนศาสตร์ของน้ำมันหอมระเหยต่อไป ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะเป็นพื้นฐานในการนำน้ำมันหอมระเหยมาใช้ในการแพทย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนของการ aromatherapy และ medical spa

เอกสารอ้างอิง

1. L.P.A. Oyen and Nguyen Xuan Dung (บรรณาธิการ). 2544. Prosea ทรัพยากรพืชในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ พืชที่ให้น้ำมันหอม ลำดับที่ 19. พิมพ์ครั้งที่ 1 นนทบุรี. สหมิตรพรินต์.
2. มงคล แซ่หลิม. 2536. การผลิตส้ม. สงขลา. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
3. นันทวัน บุญยะประกัศ อรุณช โศกชัยเจริญพร (บรรณาธิการ). 2542. สมุนไพรพื้นบ้าน 3. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานคร. บริษัทประชาชนจำกัด.
4. วันดี กฤษณพันธ์. 2541. สมุนไพรในสวนครัว. กรุงเทพมหานคร. สำนักพิมพ์เมดิคัลมีเดีย.
5. Aroma web-TM. 1997. Aromatherapy: available from <http://www.aromaweb.com/> [accessed September 2004]
6. Tisserand, R. and Balace, T. 1995. Essential oil safety: a guide for health care professionals. Churchill Livingstone, Scotland.
7. King, J.R. 1991. Anxiety reduction using fragrances. In Van Toller, S., Dodd, G.H. (eds.): Perfumery: The psychology and biology of fragrance. Chapman and Hall, New York.
8. Suzuki, M., and Aoki, T. 1994. Effects of volatile compounds from leaf oil on blood pressure after exercising. Mokuzai Gakkaishi, 40, 1243-1250. [Chem. Abstr., 1995, 122, 204181m.]
9. Schwartz, R. K. 1979. Olfaction and muscle activity: an EMG pilot study. Am. J. Occup. Ther., 33, 185-192.
10. Steiner, W., Hanisch, E., and Schwarz, D. 1977. Geruchserlebnis und Pupillenerweiterung-eine experimentelle Untersuchung. Parf.Kosmet., 58, 189-196.
11. Brauchli, P., Rueegg, P. B. Etzweiler, F., and Zeier, H. 1995. Electrocortical and autonomic alteration by administration of a pleasant and an unpleasant odor. Chem. Senses, 20, 505-515.
12. Alaoui-Ismaili, O., Vernet-Maury, E., Dittmar, A., Delhomme, G., and Chanel, J. 1997. Odor Hedonics: Connection with emotional response estimated by autonomic parameters. Chem.Senses. 22, 237-248.
13. Van Toller, S., Kirk-Smith, M., Wood, N., Lombard, J. and Dodd, G.H. 1983. Skin conductance and subjective assessments associated with the odour of 5 α -Androstan-3-one. Biol.Psychol., 16, 85-107.
14. Ehrlichmann, H., Brown Kuhl, S., Zhu, J. and Warrenburg, S. 1997. Startle reflex modulation by pleasant and unpleasant odors in a between-subjects design. Psychophysio., 34 726-729.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

15. Lorig, T.S. and schwartz, G.E. 1988. Brain and odor: I Alteration of human EEG by odor administration. *Psychobiology*, 16, 281-284.
16. Torii, S., Fakuda, H., Kanemoto, H et al. 1988. Contingent negative variation and the psychological effects of odor. In *Perfumery: The Psychology and Biology of Fragrance*, ed. By S. Toller and G.H.Dodds, Chapman & Hill, New York.
17. Crowell, P.L., Kennan, W.S., Haag, J.D., Ahmad, S., Vedejs, E., and Gould, M.N. 1992. Chemoprevention of mammary carcinogenesis by hydroxylated derivatives of d-limonene. *Carcinogenesis*, 13, 1261-1264.
18. Haag, J.D., Lindstrom, M.J., and Gould, M.N. 1992. Limonene-induced regression of mammary carcinomas. *Cancer Res.*, 52, 4021-4026.
19. Zheng, G., Kenney, P.M., and Lam, L.K.T. 1992. Anethofuran, carvone, and limonene: Potential cancer chemopreventive agents from dill weed oil and caraway oil. *Planta Medica*, 58, 338-341.
20. Yamada, K., Mimaki, Y., and Sashida, Y. 1994. Anticonvulsive effects of inhaling lavender oil vapour. *Biol. Pharm. Bull.*, 17(2), 359-360.
21. Buchbauer, G., Jirovetz, L., Jaeger, W., Plank, C., and Dietrich, H. 1993. Fragrance compounds and essential oils with sedative properties upon inhalation. *J.Pharm. Sci.*, 82, 660-664.
22. Elisabetsky, E., Coelho De Souza, G. p., Dos Santos, M.A.C., Siqueira, I.R., and Amador, T.A. 1995. Sedative properties of linalool. *Fitoterapia*, LXVI, 407-414.
23. Hardy, M., Kirk-Smith, M.D., and Stretch, D.D. 1995. Replacement of drug treatment for insomnia by ambient odour. *Lancet*, 346, 701.
24. Heuberger E. Hongratanaworakit T, Boehm C, Weber R, and Buchbauer G. 2001. Effects of Chiral Fragrances on Human Autonomic Nervous System Parameters and Self-Evaluation. *Chemical Senses*, 26, 281-295.
25. Hongratanaworakit T. 2004a .Physiological Effects in Aromatherapy. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 26(1), 117-125.
26. Hongratanaworakit T and Buchbauer G. 2004. Evaluation of the Harmonizing Effects of Ylang Ylang Oil on Humans after Inhalation. *Planta Medica*, 70, 632-636.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

27. Hongratanaworakit T, Heuberger E, and Buchbauer G. 2002. Influence of Ylang-ylang Oil on Mental, Emotional and Human Physiological Parameters. The 33rd International Symposium on Essential Oils (ISEO 2002), September 4-7, P37, Lisbon, Portugal.
28. Hongratanaworakit T and Buchbauer G. 2004. The Effects of Ylang ylang Oil on Humans: Evidence for Aromatherapy. Proceedings in the 23rd International Federal Society Cosmetics Chemists (IFSCC 2004), October 24-27, P188, Orlando, USA
29. Hongratanaworakit T, Heuberger E, and Buchbauer G. 2004. Evaluation of the Effects of East Indian Sandalwood Oil and alpha-Santalol on Humans after Transdermal Absorption. *Planta Medica*, 70, 3-7.
30. Hongratanaworakit T, and Buchbauer G. 2005. Human Behavioral and Physiological Reactions to Inhalation of Sweet Orange Oil. *Acta Horticulturae*, 679. 75-81.
31. Hongratanaworakit T. 2005. Effects of Trandermal Essential Oil on Physiological and Behavioral Changes in Healthy Volunteers. *Recent Progress in Medicinal Plants*, vol.11, In press.
32. Heuberger E, Hongratanaworakit T, and Buchbauer G. East Indian Sandalwood and alpha-Santalol Odor Increase Physiological and Self - Rated Arousal in Humans. Submitted to *European Neuropsychopharmacolgy*, 2005.
33. Lis-Balchin. M., and Hart, S. 1997. Correlation of the chemical profiles of essential oil mixes with their relaxant and stimulant properties in man and smooth muscle preparations in vitro. *Proceeding of the 27th International Symposium Essential Oils*; September 8-11; Vienna, Austria, ed. By Franz CH, Mathe A, and Buchbauer G, pp. 24-28. Allured Pub. Corp. Carol Stream III.
34. Holmes, C., Hopkins, V., Hensford, C., et al. 2002. Lavender oil as a treatment for agitated behaviour in severe dementia: a placebo controlled study. *Int. J. Geriatr. Psychiatry*, 17(4), 305-308.
35. Buchbauer. G. 2002. Lavender oil and its therapeutic properties. In: Lis-Balchin, M. eds., *Lavender. The genus Lavandula*. Taylor & Francis, London, New York, pp.124-139.
36. Moss, M., Cook, J., Wesnes, K., et al. 2003. Aromas of rosemary and lavender essential oils differentially affect cognition and mood in healthy adults. *Int.J. Neurosci.*, 113(1), 15-38.

ภาคผนวก





ใบยินยอมด้วยความสมัครใจ

การวิจัยเรื่อง การศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของน้ำมันหอมระเหย

วันให้คำยินยอม วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมให้ทำการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตรายหรืออาการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัยหรือจากยาที่ใช้ รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยอย่างละเอียด และมีความเข้าใจดีแล้ว

ผู้วิจัยรับรองว่าจะตอบคำถามต่างๆ ที่ข้าพเจ้าสงสัยด้วยความเต็มใจ ไม่ปิดบัง ช้อน
เร้นจนข้าพเจ้าพอใจ

ข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกการเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ และเข้าร่วม
โครงการวิจัยนี้โดยสมัครใจและการบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยนี้ จะไม่มีผลต่อการรักษาโรคที่
ข้าพเจ้าจะได้รับต่อไป

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าเป็นความลับและจะเปิดเผยได้เฉพาะ
ในรูปที่เป็นสรุปผลการวิจัย หรือการเปิดเผยข้อมูลต่อผู้มีหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการสนับสนุนและ
กำกับดูแลการวิจัย

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นแล้ว และมีความเข้าใจดีทุกประการ และได้ลงนามในใบ
ยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลงนาม.....ผู้ยินยอม

ลงนาม.....พยาน

ลงนาม.....พยาน

ภาคผนวก ค



แบบบันทึกผลการทดสอบการระคายเคืองของผลิตภัณฑ์น้ำมันหอมระเหยในอาสาสมัคร

วันเดือนปี _____ เวลา _____

File _____

ชื่อ _____ ชื่อสกุล _____ อายุ _____ ปี

เพศ ชาย หญิง

ทำนุสบหรือหรือไม่ สุนัขหรือ ไม่สุนัขหรือ

น้ำหนัก _____ กิโลกรัม ส่วนสูง _____ เซนติเมตร

การศึกษา _____ คณะ _____ ชั้นปี _____

โรคประจำตัว _____

ขณะนี้ท่านป่วยเป็นโรคใดหรือไม่

มีคือโรค _____

ไม่มี

ขณะนี้ท่านใช้น้ำหอมหรือน้ำมันหอมระเหยชนิดใดหรือไม่

ใช่ คือ _____

ไม่ใช่

หมายเลขผลิตภัณฑ์ =

	วันที่ทดสอบ														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
แขนขวา		↔												↔	
แขนซ้าย		↔												↔	

หมายเหตุ: ให้สารทดสอบวันที่ 1 และ วันที่ 13

↔ คือการปิดผ้าก๊อช และไม่สัมผัสน้ำ



ภาคผนวก ง

ตาราง อายุ เพศ ความสูง และน้ำหนักของอาสาสมัครในกลุ่มควบคุม ที่ได้รับ Sweet orange oil (*Citrus sinensis*) โดยวิธีสุดคม

	อายุ (ปี)	เพศ	ส่วนสูง (เซนติเมตร)	น้ำหนัก (กิโลกรัม)
1	21	ชาย	173.00	53
2	20	ชาย	170.00	57
3	20	ชาย	170.00	58
4	22	ชาย	165.00	55
5	23	หญิง	157.00	42
6	23	หญิง	165.00	46
7	22	ชาย	176.00	52
8	23	หญิง	160.00	46
9	22	หญิง	157.00	72
10	23	หญิง	157.00	54
11	22	หญิง	165.00	43
12	23	ชาย	170.00	65

ค่าเฉลี่ยของอายุ = 22.00 ± 0.33 ปี
 ค่าเฉลี่ยของส่วนสูง = 165.00 ± 2.03 เซนติเมตร
 ค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก = 53.21 ± 2.79 กิโลกรัม

ตาราง อายุ เพศ ความสูง และน้ำหนักของอาสาสมัครในกลุ่มทดลองที่ได้รับ Sweet orange oil
(*Citrus sinensis*) โดยวิธีสุดคม

	อายุ (ปี)	เพศ	ส่วนสูง (เซนติเมตร)	น้ำหนัก (กิโลกรัม)
1	21	หญิง	156.50	52
2	19	ชาย	168.00	62
3	22	หญิง	150.00	50
4	21	หญิง	161.00	49
5	20	หญิง	160.00	53
6	22	หญิง	152.00	48
7	20	ชาย	170.00	90
8	21	ชาย	166.00	50
9	22	ชาย	173.00	62
10	20	ชาย	172.00	68
11	20	ชาย	169.00	61
12	21	ชาย	170.00	65

ค่าเฉลี่ยของอายุ = 20.75±0.28 ปี
 ค่าเฉลี่ยของส่วนสูง = 163.96 ±2.27 เซนติเมตร
 ค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก = 59.17 ±3.45 กิโลกรัม

ตารางอายุ เพศ ความสูง และน้ำหนักของอาสาสมัครในกลุ่มควบคุม ที่ได้รับน้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้มโดยวิธีดูดซึมผ่านทางผิวหนัง

	อายุ (ปี)	เพศ	ส่วนสูง (เซนติเมตร)	น้ำหนัก (กิโลกรัม)
1	48	หญิง	158.00	60
2	36	หญิง	165.00	76
3	31	หญิง	165.00	60
4	22	หญิง	154.00	46
5	21	ชาย	175.00	60
6	43	หญิง	160.00	53
7	21	ชาย	175.00	45
8	23	หญิง	160.00	53
9	23	ชาย	173.00	65
10	23	หญิง	166.00	49
11	22	ชาย	170.00	61
12	22	ชาย	168.00	56
13	23	หญิง	155.00	54
14	22	หญิง	160.00	55
15	23	ชาย	171.00	63
16	23	หญิง	157.00	50
17	22	หญิง	154.00	46
18	22	ชาย	185.00	75
19	23	ชาย	165.00	50
20	30	หญิง	165.00	76

ค่าเฉลี่ยของอายุ

=

26.15±1.72

ปี

ค่าเฉลี่ยของส่วนสูง

=

165.05 ±1.82

เซนติเมตร

ค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก

=

57.65 ±2.161

กิโลกรัม

ตารางอายุ เพศ ความสูง และน้ำหนักของอาสาสมัครในกลุ่มทดลอง ที่ได้รับ Sweet orange oil (*Citrus sinensis*) โดยวิธีดูดซึมผ่านทางผิวหนัง

	อายุ (ปี)	เพศ	ส่วนสูง (เซนติเมตร)	น้ำหนัก (กิโลกรัม)
1	20	หญิง	165.00	52
2	20	หญิง	153.00	46
3	20	ชาย	172.00	62.30
4	20	ชาย	170.00	67
5	19	หญิง	164.00	59
6	20	ชาย	169.00	55
7	21	ชาย	165.00	52
8	21	ชาย	175.00	61
9	20	ชาย	173.00	56
10	21	หญิง	160.00	56
11	20	หญิง	166.00	64
12	20	ชาย	172.00	60
13	20	หญิง	153.00	46
14	21	ชาย	168.00	56
15	19	หญิง	154.00	46
16	21	ชาย	183.00	66
17	21	ชาย	178.00	62
18	18	หญิง	174.00	68
19	19	ชาย	175.00	70

ค่าเฉลี่ยของอายุ = 20.05±0.19 ปี
 ค่าเฉลี่ยของส่วนสูง = 167.84 ±1.93 เซนติเมตร
 ค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก = 58.12 ±1.71 กิโลกรัม

ตาราง อายุ เพศ ความสูง และน้ำหนักของอาสาสมัครในกลุ่มทดลอง ที่ได้รับน้ำมันนวดสูตรผสมระหว่าง Bergamot oil (*Citrus bergamia*) กับ Lavender oil โดยวิธีดูดซึมผ่านทางผิวหนัง

	อายุ (ปี)	เพศ	ส่วนสูง (เซนติเมตร)	น้ำหนัก (กิโลกรัม)
1	22	ชาย	166.00	51
2	33	หญิง	145.00	42
3	21	ชาย	180.00	83
4	19	ชาย	172.00	60
5	23	ชาย	165.00	60
6	22	หญิง	163.00	45
7	21	หญิง	165.00	47
8	21	หญิง	160.00	50
9	402	หญิง	155.00	67
10	36	หญิง	163.00	56
11	22	ชาย	167.00	60
12	21	ชาย	174.00	60
13	23	ชาย	171.00	76
14	23	หญิง	158.00	46
15	21	หญิง	164.00	53
16	21	ชาย	160.00	50
17	22	หญิง	161.00	51
18	22	ชาย	166.00	52
19	21	หญิง	163.00	49
20	21	หญิง	166.00	54

ค่าเฉลี่ยของอายุ

=

23.75±1.26

ปี

ค่าเฉลี่ยของส่วนสูง

=

164.20 ±1.63

เซนติเมตร

ค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก

=

55.60 ±2.30

กิโลกรัม

ตาราง อายุ เพศ ความสูง และน้ำหนักของอาสาสมัครในกลุ่มทดลอง ที่ได้รับน้ำมันหอมระเหยจาก
 ผลมะกรูด (Kaffir Lime oil, *Citrus hystrix* DC.) โดยวิธีดูดซึมผ่านทางผิวหนัง

	อายุ (ปี)	เพศ	ส่วนสูง (เซนติเมตร)	น้ำหนัก (กิโลกรัม)
1	22	หญิง	167.00	50
2	18	หญิง	155.00	52
3	18	หญิง	167.00	57
4	18	หญิง	164.00	56
5	23	หญิง	158.00	45
6	22	ชาย	178.00	60
7	22	ชาย	174.00	55
8	21	ชาย	173.00	60
9	21	หญิง	154.00	44
10	21	ชาย	174.00	60
11	21	ชาย	165.00	78
12	21	หญิง	166.00	65
13	21	ชาย	175.00	75
14	22	ชาย	170.00	68
15	21	ชาย	166.00	54
16	21	หญิง	163.00	55
17	22	ชาย	170.00	53
18	22	หญิง	156.00	47
19	21	หญิง	157.00	55
20	21	หญิง	157.00	53

ค่าเฉลี่ยของอายุ = 20.95±0.31 ปี
 ค่าเฉลี่ยของส่วนสูง = 165.45 ±1.65 เซนติเมตร
 ค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก = 57.10 ±1.99 กิโลกรัม

ประวัติย่อผู้วิจัย

1. ประวัติส่วนตัว

ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย): นางสาวธำปณีย์ หงส์รัตนาวรกิจ

ชื่อ-สกุล (ภาษาอังกฤษ): Tapanee Hongratanaworakit

วัน เดือน ปีเกิด: 23 ตุลาคม 2510

ตำแหน่งทางวิชาการ: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ 8

หน่วยงานที่สังกัด:

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ถนนรังสิต-นครนายก อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก

โทรศัพท์: 037-395094-5 ต่อ 1514, 1522, 1545

โทรสาร: 037-395096 โทรศัพท์มือถือ: 09-6958337

Email: tapanee@swu.ac.th

ที่อยู่: เลขที่ 11/13 ซ.สุคนธชาติ1 สุขุมวิท95 บางจาก พระโขนง กรุงเทพฯ10260

โทรศัพท์: 02-3112512

2. ประวัติการศึกษา

คุณวุฒิ	ปี พ.ศ. ที่จบ	ชื่อสถานศึกษา
ดุษฎีบัณฑิตสาขาเภสัชศาสตร์ (Dr.rer.nat)	2543	Institute of Pharmaceutical Chemistry University of Vienna, Austria
มหาบัณฑิตสาขาเภสัชเคมี (ภ.ม.)	2538	คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
เภสัชศาสตรบัณฑิต (ภ.บ.)	2533	คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. ทูทุนการศึกษา

ประเภทของทุน	ระยะเวลา	แหล่งให้ทุนการศึกษา
ทุนศึกษาต่อระดับดุษฎีบัณฑิต สาขาเภสัชเคมี	ตุลาคม 2540 – กันยายน 2543	ทุนโครงการผลิตและพัฒนาอาจารย์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ทุนศึกษาต่อระดับมหาบัณฑิต สาขาเภสัชเคมี	ตุลาคม 2535 – กันยายน 2537	ทุนพัฒนาอาจารย์สาขาขาดแคลน ทบวงมหาวิทยาลัย
ทุนผู้ช่วยสอน (Teaching Assistantship)	มีนาคม 2542 – กุมภาพันธ์ 2543	Fragrance Research Institute of Pharmaceutical Chemistry University of Vienna, Austria

4. ประวัติการทำงาน

4.1 PROFESSIONAL EXPERIENCES

ตำแหน่ง	สถานที่	ระยะเวลา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์	คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	พฤษภาคม 2547 – ปัจจุบัน
อาจารย์	คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	ตุลาคม 2538 – เมษายน 2547
อาจารย์พิเศษ	คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ปีการศึกษา 2546
เภสัชกรโรงพยาบาล	แผนกจ่ายยาผู้ป่วยในผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการ	เมษายน 2534 – กันยายน 2535
เภสัชกรโรงพยาบาล	แผนกจ่ายยาผู้ป่วยนอก/แผนกผลิตยา โรงพยาบาลมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม	เมษายน 2533 – มีนาคม 2534

4.2 ADMINISTRATIVE POSITIONS

ตำแหน่ง	ระยะเวลา
รองคณบดีฝ่ายบริหาร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	ปัจจุบัน
รองคณบดีฝ่ายพัฒนาระบบการศึกษา คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	ธันวาคม 2544 – พฤษภาคม 2547
หัวหน้าสาขาเภสัชเคมีและเภสัชเวช คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	มิถุนายน 2544 – พฤศจิกายน 2544
Referee of Flavour and Fragrance Journal (FFL) University of Strathclyde, Scotland, United Kingdom	กุมภาพันธ์ 2546 – ปัจจุบัน
Referee of the Proceedings in the 3 rd World Congress on Medical and Aromatic Plants for Human Welfare 2003 organized by International Society of Horticultural Science (ISHS)	กุมภาพันธ์ 2546 - ปัจจุบัน
ผู้ช่วยเลขานุการและผู้ประสานงานเครือข่ายวิจัยสาขา Genetics, Bioinformatics และ Bio-active compounds	มีนาคม 2546 – กุมภาพันธ์ 2548
เลขานุการเครือข่ายวิจัยสาขา Genetics, Bioinformatics และ Bio-active compounds	มีนาคม 2548 – ปัจจุบัน

5. การฝึกอบรม

5.1 The Second International University Seminar เรื่อง Plant Bioactive Volatiles from Gene to Chemical Ecology วันที่ 6 –13 ตุลาคม 2545 ณ มหาวิทยาลัย Yamaguchi ประเทศญี่ปุ่น

5.2 การศึกษาฤทธิ์ความเป็นพิษต่อเซลล์มะเร็งระบบทางเดินอาหารของสารจากธรรมชาติในกลุ่ม Renieramycins วันที่ 21 สิงหาคม – 12 กันยายน 2547 ณ Laboratory of Colonicarcinogenesis, Institute of Cancer Research, Medical School, University of Vienna ประเทศออสเตรีย

5.3 การพัฒนาไบโอเซนเซอร์เพื่อการตรวจวิเคราะห์ระดับยา วันที่ 2 - 17 เมษายน 2548 ณ School of Clinical and Laboratory Sciences, Medical School, University of Newcastle upon Tyne, ประเทศอังกฤษ

5.4 การพัฒนาไบโอเซนเซอร์เพื่อการตรวจวินิจฉัยยาโดยเทคนิค Protein Array, Antibody-antigen interaction และ DNA-DNA hybridization วันที่ 12 - 29 พฤษภาคม 2548 ณ Department of Chemical Engineering Maryland Center for Integrated Nanoscience and Engineering University of Maryland, College Park, ประเทศสหรัฐอเมริกา

6. วิทยากรบรรยาย

6.1 บรรยายเรื่อง ประสิทธิภาพและการประเมินผลของน้ำมันหอมระเหยในสุนทรบาต โครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง น้ำมันหอมระเหย น้ำหอมและสุนทรบาต วันที่ 12-14 ตุลาคม 2548 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

6.2 บรรยายเรื่อง น้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร โครงการสัมมนาวิชาการ เรื่อง การพัฒนาสมุนไพรเพื่อการอุตสาหกรรมอย่างมีมาตรฐาน วันที่ 13-14 กันยายน 2547 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์

7. PROFESSIONAL ASSOCIATION

สมาชิก The Society for Medicinal Plant Research of Europe
(Gesellschaft fuer Arzneipflanzenforschung, GA)

8. ประสบการณ์งานวิจัย โครงการวิจัยที่แล้วเสร็จ และโครงการวิจัยที่กำลังดำเนินการ งานวิจัยที่เชี่ยวชาญ

8.1 Study of physiological and psychological effects of fragrances, essential oils and bio-active volatile compounds, emphasis on human autonomic nervous system and behavioral effects

8.2 Purification, identification, and analyses of fragrances, essential oils and bio-active volatile compounds

8.3 Preparation of diagnostic kits for clinical monitoring/therapeutic drug monitoring

8.3.1 Preparation of horseradish peroxidase labeled theophylline available for enzyme immunoassay of theophylline. HRP-labeled theophylline used as diagnostic kits for clinical monitoring

8.3.2 Preparation of immunochemical test strip of theophylline

โครงการวิจัยที่แล้วเสร็จ

ผู้ร่วมโครงการวิจัยจัดสร้างเครือข่ายการวิจัยและพัฒนาสมุนไพรไทย ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากคณะกรรมการสภาวิจัยแห่งชาติ ประจำปี 2545 (รหัสโครงการวิจัย 03006422)

โครงการวิจัยที่กำลังดำเนินการ

ชุดโครงการพัฒนาพืชสมุนไพรตระกูลส้มเพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์สุขภาพ ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณแผ่นดินประจำปี 2546 – 2550 มีภาระหน้าที่และความรับผิดชอบดังนี้

- หัวหน้าโครงการวิจัยย่อยเรื่อง การศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของน้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้ม
- หัวหน้าโครงการวิจัยย่อยเรื่อง การพัฒนาตำรับผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหยของพืชตระกูลส้ม
- หัวหน้าโครงการวิจัยย่อยเรื่อง การวิเคราะห์คุณภาพและปริมาณของน้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้ม และศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการปลูกพืชตระกูลส้ม

9. ผลงานวิจัยที่เผยแพร่

PUBLICATIONS

Heuberger E, **Hongratanaworakit T**, and Buchbauer G. East Indian Sandalwood and alpha-Santalol Odor Increase Physiological and Self - Rated Arousal in Humans. *Submitted to European Neuropsychopharmacology*, 2005.

Hongratanaworakit T. Effects of Transdermal Essential Oil on Physiological and Behavioral Changes in Healthy Volunteers. *Recent Progress in Medicinal Plants*, vol.11, In press.

Hongratanaworakit T, and Buchbauer G. Human Behavioral and Physiological Reactions to Inhalation of Sweet Orange Oil. *Acta Horticulturae*, 2005, 679: 75-81

Hongratanaworakit T and Buchbauer G. Evaluation of the Harmonizing Effects of Ylang Ylang Oil on Humans after Inhalation. *Planta Medica*, 2004, 70:632-636

Hongratanaworakit T, Heuberger E, and Buchbauer G. Evaluation of the Effects of East Indian Sandalwood Oil and alpha-Santalol on Humans after Transdermal Absorption. *Planta Medica* 2004; 70:3-7.

Heuberger E, **Hongratanaworakit T**, Boehm C, Weber R, and Buchbauer G. Effects of Chiral Fragrances on Human Autonomic Nervous System Parameters and Self-Evaluation. *Chemical Senses* 2001; 26: 281-295.

Hongratanaworakit T, Heuberger E, and Buchbauer G. Effects of Sandalwood Oil and Santalols on Human: Physical, Mental and Emotional Condition. *Srinakharinwirot Journal of Pharmaceutical Sciences* 2001; vol.6 (1): 34-50.

Hongratanaworakit T. Effects of Fragrances on Autonomic Nervous System Parameters. *Srinakharinwirot Journal of Pharmaceutical Sciences* 1999, vol.4 (1): 123-148.

REVIEW ARTICLES (บทความทางวิชาการ)

Hongratanaworakit T. Physiological Effects in Aromatherapy. *Songklanakarin Journal of Science and Technology* 2004; 26(1): 117-125.

Hongratanaworakit T. Horseradish Peroxidase. *Srinakharinwirot Journal of Pharmaceutical Sciences* 1996; 1: 43-49.

Hongratanaworakit T. Enzyme Immunoassay Kits. *Srinakharinwirot Journal of Pharmaceutical Sciences* 1996; 1: 50-57.

PROCEEDINGS

Hongratanaworakit T and Buchbauer G. The Effects of Ylang ylang Oil on Humans: Evidence for Aromatherapy. *Proceedings in the 23rd International Federal Society Cosmetics Chemists (IFSCC 2004)*, October 24-27, P188, 2004, Orlando, USA

PODIUM PRESENTATION

Hongratanaworakit T, Heuberger E, and Buchbauer G. Influence of Ylang-ylang Oil on Mental, Emotional and Human Physiological Parameters. *The 33rd International Symposium on Essential Oils (ISEO 2002)*, September 4-7, P37, 2002, Lisbon, Portugal.

POSTER PRESENTATIONS

Hongratanaworakit T, Hongrattanavorakit N, and Chansiri A. Development of health products containing essential oils of *Citrus hystrix* The 36th International Symposium on Essential Oils (ISEO 2005), September 4-7, 2005, Budapest, Hungary (Accepted).

Hongratanaworakit T, Kanna O, and Mulsri N. Effects of nutrients on the production of essential oil from *Citrus hystrix*. The 36th International Symposium on Essential Oils (ISEO 2005), September 4-7, 2005, Budapest, Hungary (Accepted).

Hongratanaworakit T, Namwongnau O, Kerdree S, and Buchbauer G. Chemical Composition of the Essential Oils of *Citrus hystrix* (Rutaceae) Leaves, Fruits and Peels of Thailand. *The 34th International Symposium on Essential Oils (ISEO 2003)*, September 7-10, P38, 2003, Wuerzburg, Germany.

Hongratanaworakit T, Heuberger E, and Buchbauer G. A Screening Test for Efficacy of Aroma in Humans. *The 51st Annual Congress of the Society for Medical Plant Research (51st GA)*, August 31st – September 4th, P209, 2003, Kiel, Germany.

Hongratanaworakit, T., Heuberger, E., and Buchbauer, G., Effect of Lavender Oil on Humans I: Inhalation, Evidence for Aromatherapy. *The Third National Seminar on Pharmaceutical Biotechnology*, P284, 2001, Chiangmai, Thailand, Manuscript in preparation

Hongratanaworakit, T., Heuberger, E., and Buchbauer, G., Effect of Lavender Oil on Humans II: Percutaneous Administration, Evidence for Aromatherapy. *The Third National Seminar on Pharmaceutical Biotechnology*, P285, 2001, Chiangmai, Thailand, Manuscript in preparation

Hongratanaworakit T, Heuberger E, and Buchbauer G, Effect of Sandalwood Oil and α -Santalol on Humans I: Inhalation. *The 31st International Symposium on Essential Oils (ISEO 2000)*: A37, 2000, Hamburg, Germany

Hongratanaworakit T, Heuberger E, and Buchbauer G, Effect of Sandalwood Oil and α -Santalol on Humans II: Percutaneous Administration. *The 31st International Symposium on Essential Oils (ISEO 2000)*: A39, 2000, Hamburg, Germany

การศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของน้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้ม

Pharmacological study of volatile oil from *Citrus* species

ผู้วิจัยและที่อยู่เพื่อการติดต่อ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐาปนี หงส์รัตนวรกิจ

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (องครักษ์)

เลขที่ 63 หมู่ 7 ถนนรังสิต-องครักษ์ อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก 26120

โทรศัพท์ 037-395094-5 ต่อ 1514 โทรสาร 037-395096

Email: tapanee@swu.ac.th



พิมพ์ที่ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (องครักษ์)

กันยายน 2548