

บทที่ 3

ผลการศึกษา

1. การศึกษาในหลอดทดลอง

จากการสกัดสารจากเนื้อเสาวรสนิคมเปลือกเหลืองและม่วงด้วยน้ำและ 80% เอทานอล พบว่ามี %yield ดังนี้

สารสกัดเสาวรสนิคมเปลือกเหลืองสกัดด้วยน้ำมี %yield = 15.3 g/ 100 g น้ำหนักสด

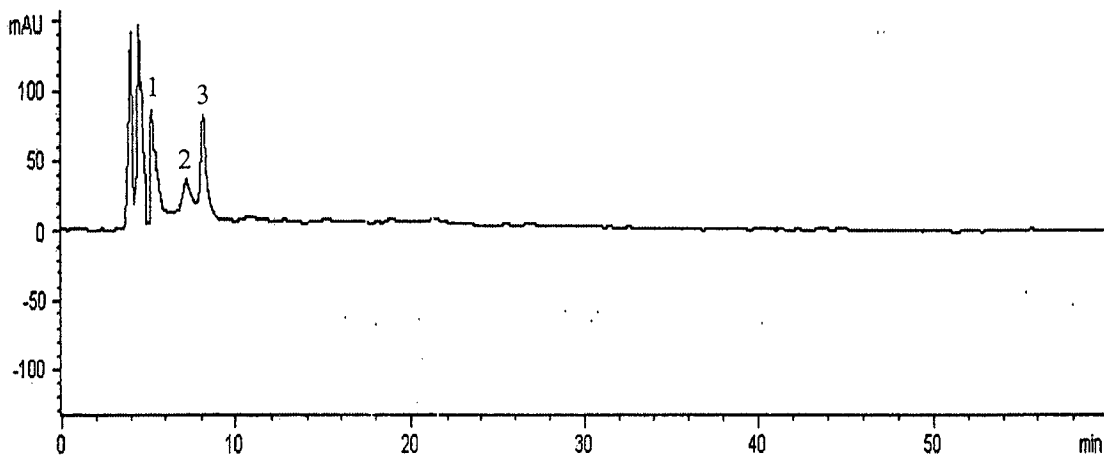
สารสกัดเสาวรสนิคมเปลือกเหลืองสกัดด้วย 80% เอทานอล มี %yield = 17.0 g/ 100 g น้ำหนักสด

สารสกัดเสาวรสนิคมม่วงสกัดด้วยน้ำมี %yield = 11.4 g/ 100 g น้ำหนักสด

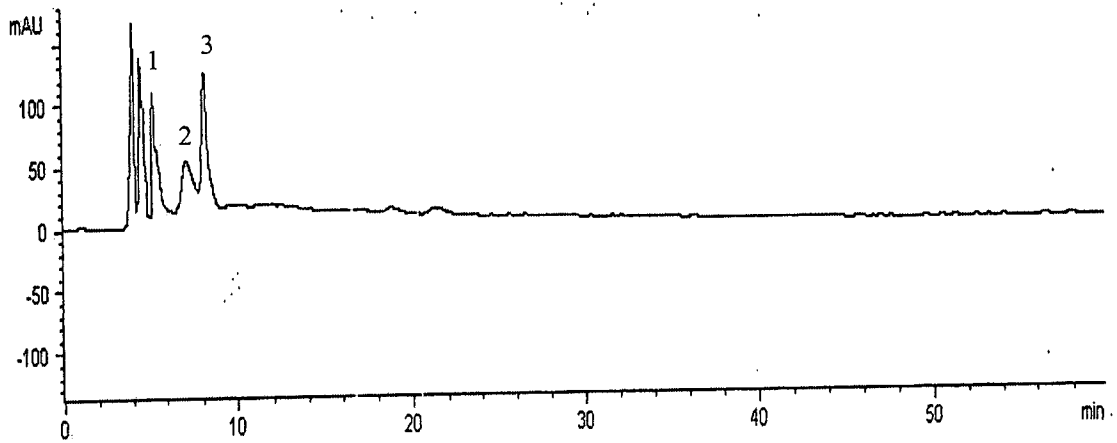
สารสกัดเสาวรสนิคมม่วงสกัดด้วย 80% เอทานอล มี %yield = 10.2 g/ 100 g น้ำหนักสด

1. การวิเคราะห์หาสารออกฤทธิ์ (Bioactive compounds) ในสารสกัดเสาวรสนิคมเปลือกสีม่วงและสีเหลือง

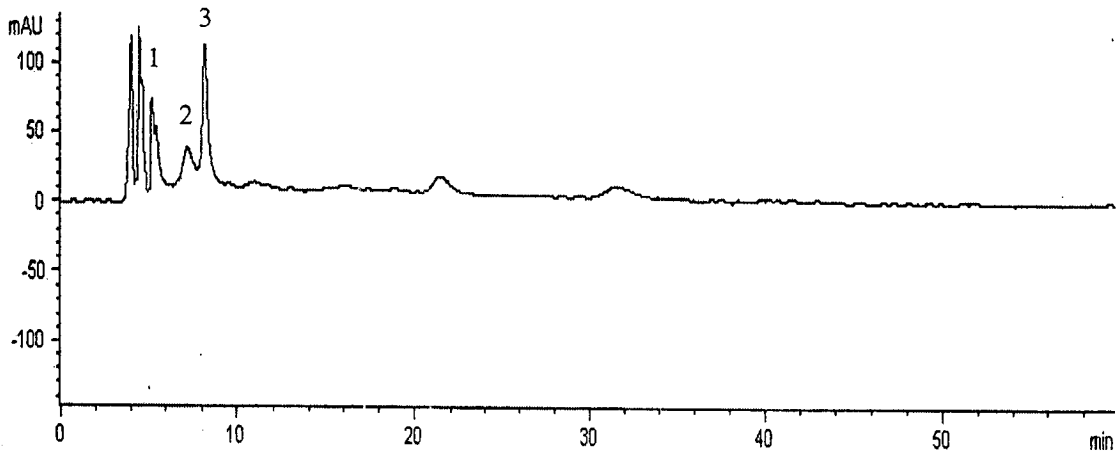
การเตรียมสารสกัดเสาวรสนิคมเพื่อนำไปตรวจวัดหาสารออกฤทธิ์ที่สำคัญ ได้ผลดังแสดงในโครมาโทแกรมโดยเทียบกับสารมาตรฐาน rutin, pyrogallol และ gallic acid ที่ความเข้มข้น 20 mg/ml



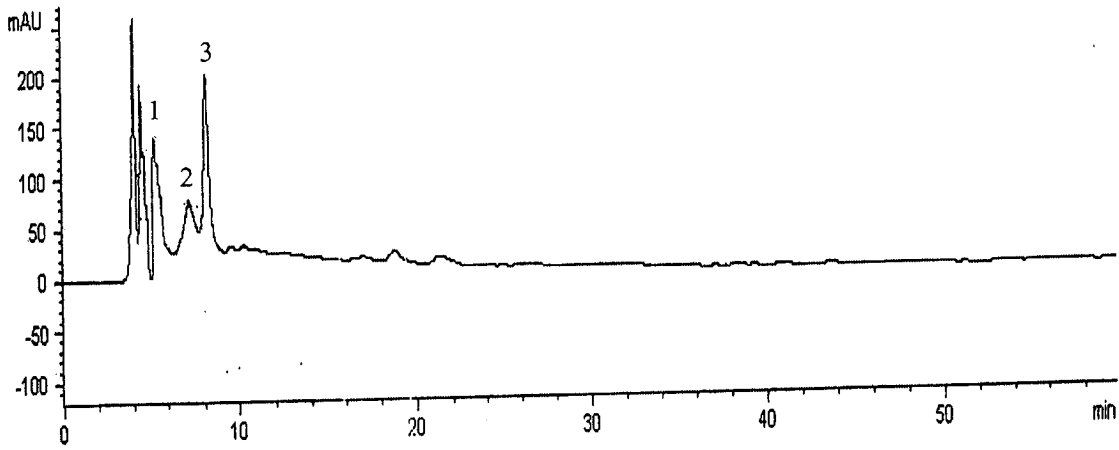
รูปที่ 7 แสดงโครมาโทแกรมของสารออกฤทธิ์ในสารสกัดจากเสาวรสนิคมเปลือกสีเหลืองที่สกัดด้วยน้ำ ที่ความเข้มข้น 20 mg/ml วัดที่ความยาวคลื่น 250 nm พบ 1 = rutin (5.170 minutes), 2 = pyrogallol (7.166 minutes), 3 = gallic acid (8.119 minutes)



รูปที่ 8 แสดงโครมาโทแกรมของสารออกฤทธิ์ในสารสกัดจากเสาวรสเปลือกสีเหลืองที่สกัดด้วย 80% เอทานอล ที่ความเข้มข้น 20 mg/ml วัดที่ความยาวคลื่น 250 nm พบ 1 = rutin (5.180 minutes), 2 = pyrogallol (7.116 minutes), 3 = gallic acid (8.128 minutes)



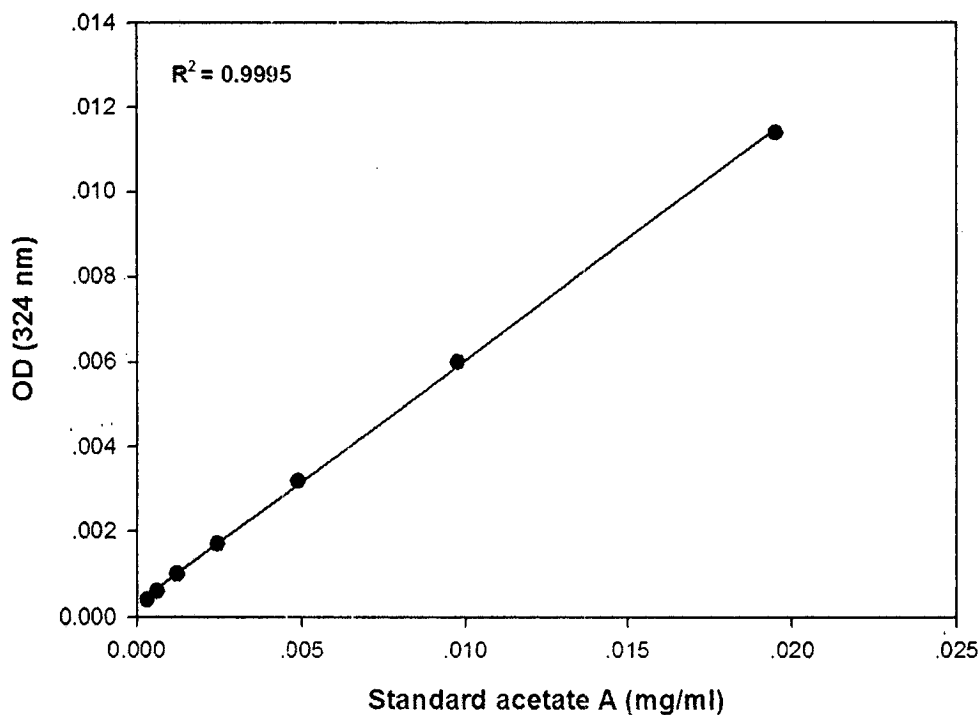
รูปที่ 9 แสดงโครมาโทแกรมของสารออกฤทธิ์ในสารสกัดจากเสาวรสเปลือกสีม่วงที่สกัดด้วยน้ำ ที่ความเข้มข้น 20 mg/ml วัดที่ความยาวคลื่น 250 nm พบ 1 = rutin (5.158 minutes), 2 = pyrogallol (7.180 minutes), 3 = gallic acid (8.139 minutes)



รูปที่ 10 แสดงโครมาโทแกรมของสารออกฤทธิ์ในสารสกัดจากเสาวรสเปลือกสีม่วงที่สกัดด้วย 80% เอทานอล ที่ความเข้มข้น 20 mg/ml วัดที่ความยาวคลื่น 250 nm พบ 1 = rutin (5.207 minutes), 2 = pyrogallol (7.181 minutes), 3 = gallic acid (8.132 minutes)

2. การวิเคราะห์หาปริมาณวิตามิน เอ

จากการวิเคราะห์สารสกัดเสาวรสดด้วย RP-HPLC-UV ด้วยสารมาตรฐานวิตามิน เอ โดยใช้ตัวทำละลายเมทานอล อัตราการไหลที่ 1 ml ต่อนาที ที่ความยาวคลื่น 324 nm พบว่าสามารถแสดงสารวิตามิน เอ ช่วงเวลา 6.48 – 6.50 นาที

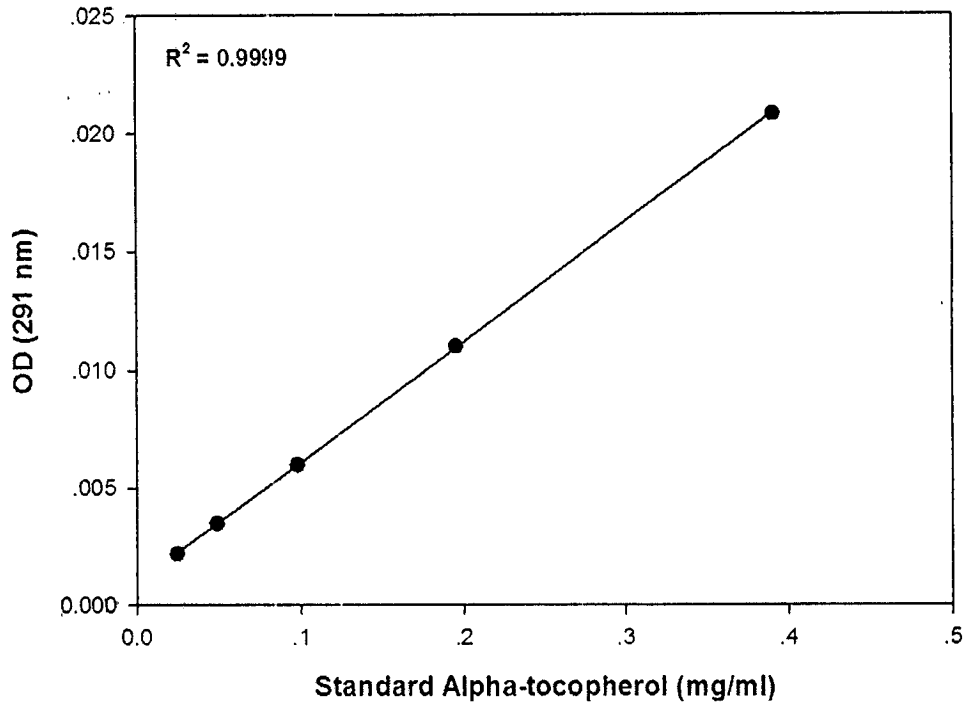


รูปที่ 11 กราฟของสารมาตรฐาน retinol acetate กับค่าการดูดกลืนแสงที่ 324 nm

จากการวิเคราะห์ปริมาณวิตามินเอ ในสารสกัดเสาวรส ไม่พบวิตามิน เอ ในสารสกัดเสาวรชนิด เปลือกสีเหลืองและเปลือกสีม่วง

3. การวิเคราะห์หาปริมาณวิตามิน อี

จากการวิเคราะห์สารสกัดเสาวรสดด้วย RP-HPLC-UV ด้วยสารมาตรฐานวิตามินอี โดยใช้ตัวทำละลายเมทานอล อัตราการไหลที่ 1 ml ต่อนาที ที่ความยาวคลื่น 291 nm พบว่า สามารถแสดงสารวิตามิน อี ช่วงเวลา 8.20-8.37 นาที

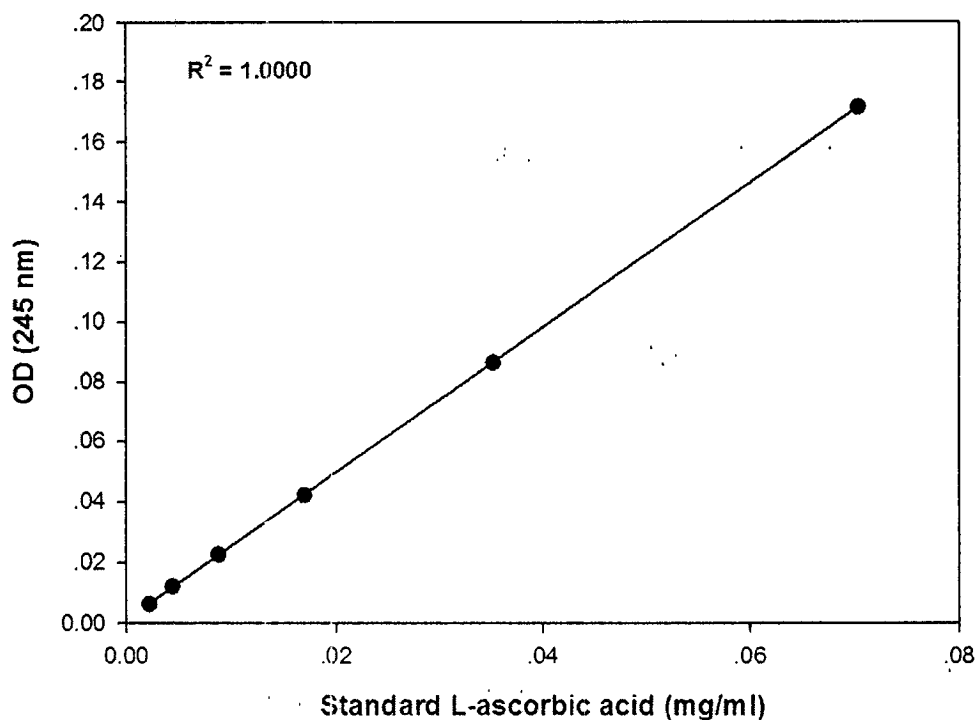


รูปที่ 12 กราฟของสารมาตรฐาน alpha-tocopherol กับค่าการดูดกลืนแสงที่ 324 nm

ผลการวิเคราะห์ปริมาณวิตามิน อี ในสารสกัดเสาวรส พบว่าสารสกัดจากเสาวรสนิคเปลือกสีเหลืองมีปริมาณวิตามิน อี เฉลี่ย $141.5 \pm 2.7 \mu\text{g/g}$ extract และสารสกัดจากเสาวรสนิคเปลือกสีม่วงมีปริมาณวิตามิน อี เฉลี่ย $442.1 \pm 3.6 \mu\text{g/g}$ extract

4. การวิเคราะห์หาปริมาณวิตามิน ซี

จากการวิเคราะห์สารสกัดเสาวรสดด้วย RP-HPLC-UV ด้วยสารมาตรฐานวิตามินซี โดยใช้ตัวทำละลายเมทานอล อัตราการไหลที่ 1 ml ต่อนาที ที่ความยาวคลื่น 245 nm พบว่า สามารถแสดงสารวิตามิน ซี ช่วงเวลา 2.10 - 2.23 นาที

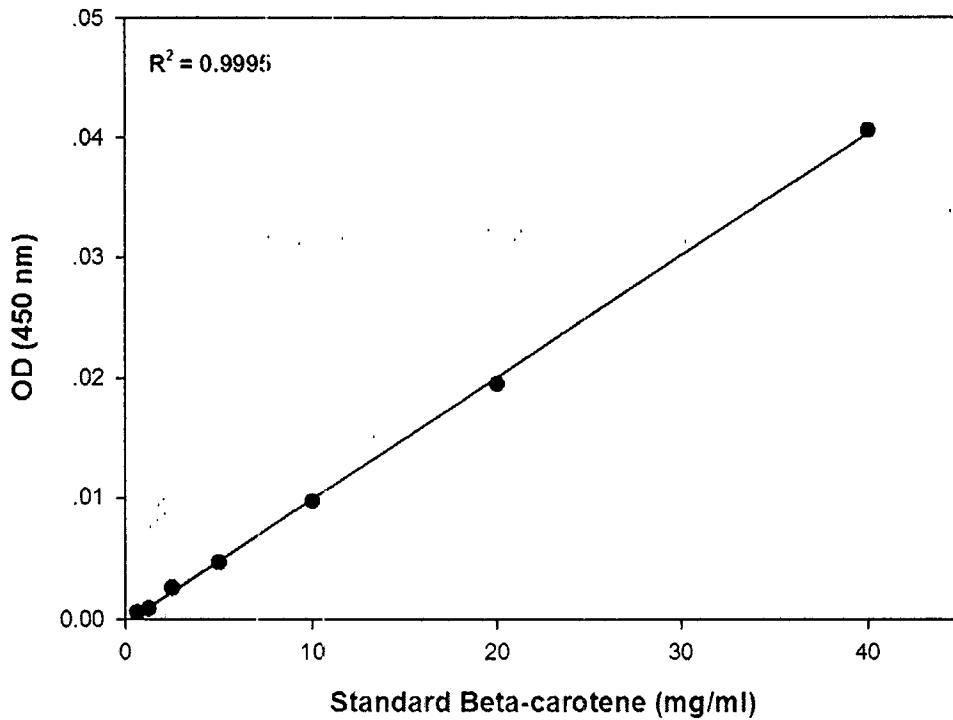


รูปที่ 13 กราฟของสารมาตรฐาน L-ascorbic acid กับค่าการดูดกลืนแสงที่ 245 nm

ผลการวิเคราะห์ปริมาณวิตามิน ซี ในสารสกัดเสาวรสด พบว่าสารสกัดจากเสาวรสดชนิดเปลือกสีเหลืองมีปริมาณวิตามิน ซี เฉลี่ย $26.2 \pm 0.1 \mu\text{g/g extract}$ และสารสกัดจากเสาวรสดชนิดเปลือกสีม่วงมีปริมาณวิตามิน ซี เฉลี่ย $24.7 \pm 0.2 \mu\text{g/g extract}$

5. การวิเคราะห์หาปริมาณเบต้า-แคโรทีน

จากการวิเคราะห์ด้วย RP-HPLC-UV ด้วยสารมาตรฐานเบต้า-แคโรทีน โดยใช้ตัวทำละลายเมทานอล อัตราการไหลที่ 1 ml ต่อนาที ที่ 450 nm พบว่า สามารถแสดงสารเบต้า-แคโรทีน ช่วงเวลา 27.05-27.95 นาที



รูปที่ 14 กราฟของสารมาตรฐานเบต้า-แคโรทีน กับค่าการดูดกลืนแสงที่ 450 nm

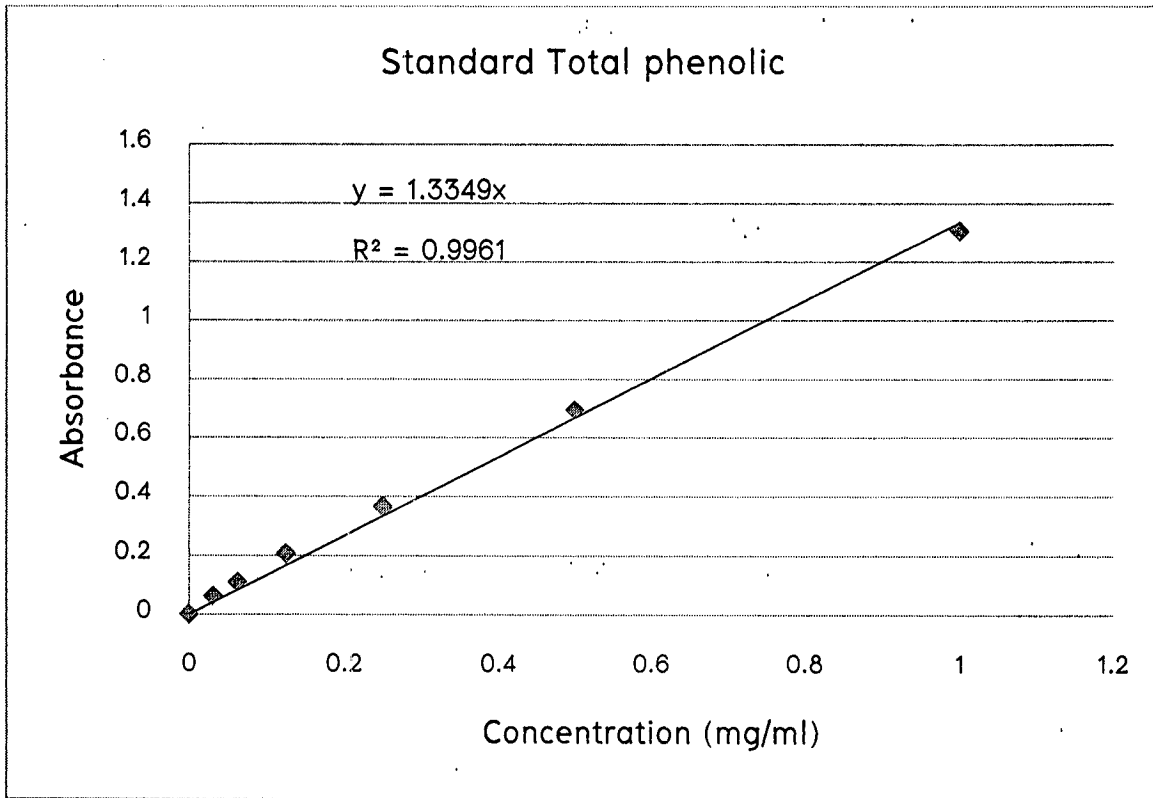
จากการวิเคราะห์ปริมาณเบต้า-แคโรทีน ในสารสกัดเสาวรส ไม่พบเบต้า-แคโรทีน ในสารสกัดเสาวรสนิคมเปลือกสีเหลืองและเปลือกสีม่วง

ตารางที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์หาปริมาณวิตามินเอ วิตามินอี วิตามินซี และเบต้า-แคโรทีน

สารสกัดเสาวรส	วิตามินเอ (µg/g extract)	วิตามินอี (µg/g extract)	วิตามินซี (µg/g extract)	เบต้า-แคโรทีน (µg/g extract)
เปลือกสีเหลือง	ไม่พบ	141.5 ± 2.7	26.2 ± 0.1	ไม่พบ
เปลือกสีม่วง	ไม่พบ	442.1 ± 3.6	24.7 ± 0.2	ไม่พบ

6. การวิเคราะห์หาปริมาณ total phenolic

ตรวจวิเคราะห์หาปริมาณของ total phenolic ด้วย Folin-Ciocalteu reagent โดยใช้สารมาตรฐาน gallic acid เป็นตัวเปรียบเทียบ



รูปที่ 15 กราฟของสารมาตรฐาน gallic acid กับค่าการดูดกลืนแสงที่ 764 nm

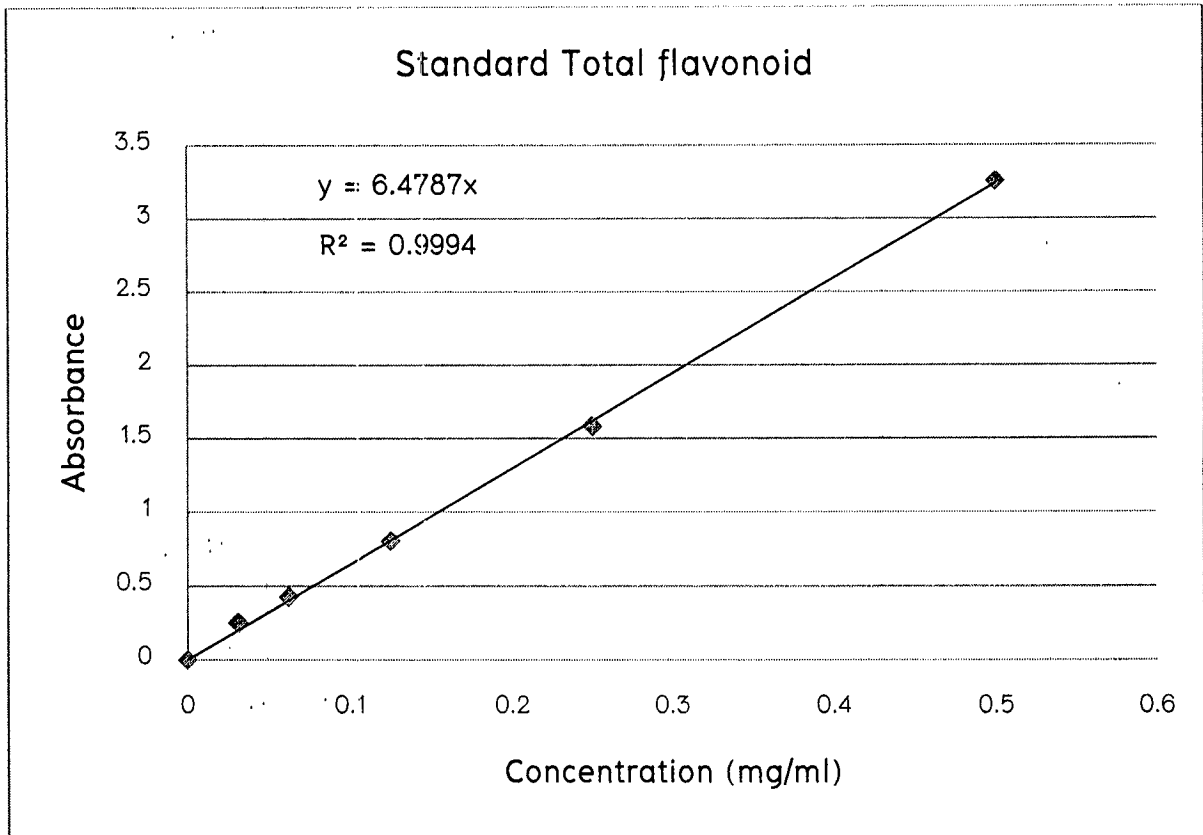
จากผลการวิเคราะห์ปริมาณ total phenolic พบว่า สารสกัดเสาวรส 1 กรัมมีปริมาณ total phenolic เทียบเท่ากับ gallic acid ที่ปริมาณเฉลี่ย 59.9 ± 7.5 , 173.6 ± 29.1 , 142.3 ± 3.8 และ 127.4 ± 17.2 ไมโครกรัม (59.9 ± 7.5 , 173.6 ± 29.1 , 142.3 ± 3.8 และ 127.4 ± 17.2 $\mu\text{g GE/g extract}$) สำหรับเสาวรสเปลือกเหลืองที่สกัดด้วยน้ำ เสาวรสเปลือกเหลืองที่สกัดด้วย 80% เอทานอล เสาวรสเปลือกม่วงที่สกัดด้วยน้ำ และเสาวรสเปลือกม่วงที่สกัดด้วย 80% เอทานอล ตามลำดับ

ตารางที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์หาปริมาณ total phenolic

	ปริมาณ total phenolic (µg GE/g extract)
เสาวรสเปลือกเหลืองที่สกัดด้วยน้ำ	59.9 ± 7.5
เสาวรสเปลือกเหลืองที่สกัดด้วย 80% เอทานอล	173.6 ± 29.1
เสาวรสเปลือกม่วงที่สกัดด้วยน้ำ	142.3 ± 3.8
เสาวรสเปลือกม่วงที่สกัดด้วย 80% เอทานอล	127.4 ± 17.2

7. การวิเคราะห์หาปริมาณ total flavonoid

ตรวจวิเคราะห์หาปริมาณของ total flavonoid ด้วยวิธี aluminium chloride โดยใช้สารมาตรฐาน quercetin เป็นตัวเปรียบเทียบ



รูปที่ 16 กราฟของสารมาตรฐาน quercetin กับค่าการดูดกลืนแสงที่ 415 nm

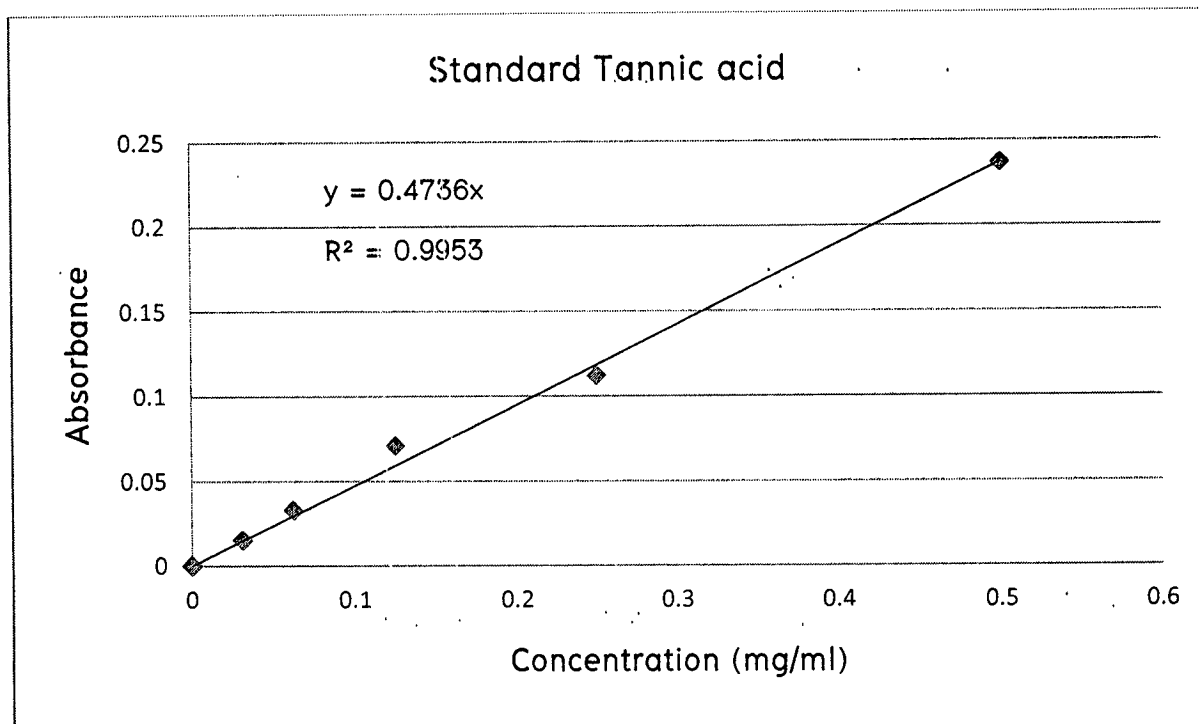
จากผลการวิเคราะห์ปริมาณ total flavonoid พบว่า สารสกัดเสาวรส 1 กรัมมีปริมาณ total flavonoid เทียบเท่ากับ quercetin ที่ปริมาณเฉลี่ย 431.2 ± 41.3 , 653.2 ± 10.4 , 436.8 ± 36.4 และ 715.7 ± 24.4 ไมโครกรัม (431.2 ± 41.3 , 653.2 ± 10.4 , 436.8 ± 36.4 และ 715.7 ± 24.4 μg QE/g extract) สำหรับเสาวรส เปลือกเหลืองที่สกัดด้วยน้ำ เสาวรสเปลือกเหลืองที่สกัดด้วย 80% เอทานอล เสาวรสเปลือกม่วงที่สกัดด้วย น้ำ และเสาวรสเปลือกม่วงที่สกัดด้วย 80% เอทานอล ตามลำดับ

ตารางที่ 6 แสดงผลการวิเคราะห์หาปริมาณ total flavonoid

	ปริมาณ total flavonoid (µg QE /g extract)
เสาวรสเปลือกเหลืองที่สกัดด้วยน้ำ	431.2 ± 41.3
เสาวรสเปลือกเหลืองที่สกัดด้วย 80% เอทานอล	653.2 ± 10.4
เสาวรสเปลือกม่วงที่สกัดด้วยน้ำ	436.8 ± 36.4
เสาวรสเปลือกม่วงที่สกัดด้วย 80% เอทานอล	715.7 ± 24.4

8. การวิเคราะห์หาปริมาณ total tannin

ตรวจวิเคราะห์หาปริมาณของ total tannin ด้วย Folin-Denis reagent โดยใช้สารมาตรฐาน tannic acid เป็นตัวเปรียบเทียบ



รูปที่ 17 กราฟของสารมาตรฐาน tannic acid กับค่าการดูดกลืนแสงที่ 755 nm

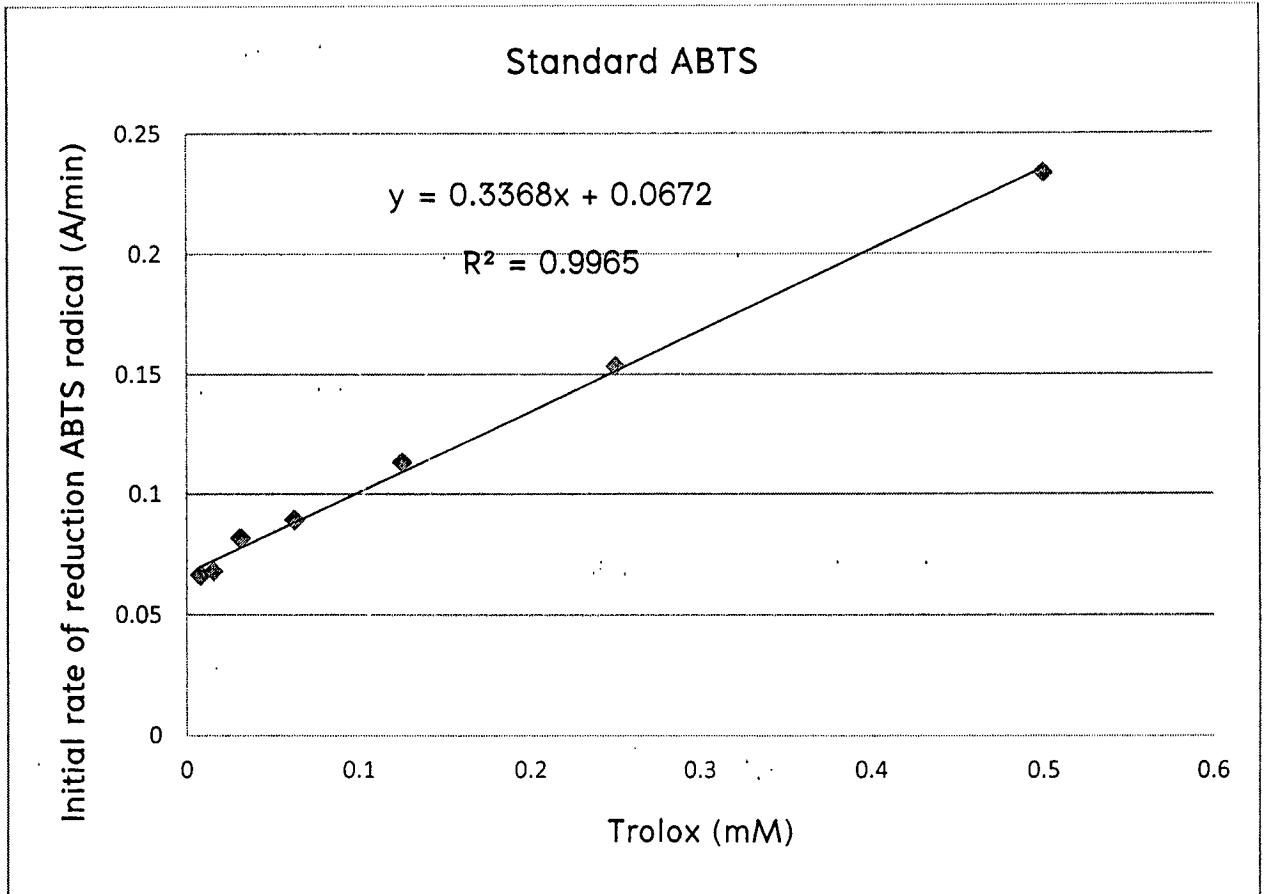
จากผลการวิเคราะห์ปริมาณ total tannin พบว่า สารสกัดเสาวรส 1 กรัมมีปริมาณ total tannin เทียบเท่ากับ tannic acid ที่ปริมาณเฉลี่ย 1.6 ± 0.01 , 1.3 ± 0.01 , 1.4 ± 0.03 และ 1.5 ± 0.01 มิลลิกรัม (1.6 ± 0.01 , 1.3 ± 0.01 , 1.4 ± 0.03 และ 1.5 ± 0.01 mg TE/g extract) สำหรับเสาวรสเปลือกเหลืองที่สกัดด้วยน้ำ เสาวรสเปลือกเหลืองที่สกัดด้วย 80% เอทานอล เสาวรสเปลือกม่วงที่สกัดด้วยน้ำ และเสาวรสเปลือกม่วงที่สกัดด้วย 80% เอทานอล ตามลำดับ

ตารางที่ 7 แสดงผลการวิเคราะห์หาปริมาณ total tannin

	ปริมาณ total tannin (mg TE/g extract)
เสาวรสปเปลือกเหลืองที่สกัดด้วยน้ำ	1.6 ± 0.01
เสาวรสปเปลือกเหลืองที่สกัดด้วย 80% เอทานอล	1.3 ± 0.01
เสาวรสปเปลือกม่วงที่สกัดด้วยน้ำ	1.4 ± 0.03
เสาวรสปเปลือกม่วงที่สกัดด้วย 80% เอทานอล	1.5 ± 0.01

9. การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยรวม (Total antioxidant capacity)

โดยใช้วิธี 2,2'-azino-bis(3-ethylbenzthiazoline-6-sulphonic acid) (ABTS) decolorization assay ในการศึกษานี้ได้เปรียบเทียบอัตราการลดลงของสาร ABTS cation radical และคำนวณหา $\Delta A/\text{min}$ ของสารสกัดเสาวรส เพื่อมาคำนวณเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานของ Trolox



รูปที่ 18 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความเข้มข้นของสารมาตรฐาน Trolox กับค่า $\Delta A/\text{min}$

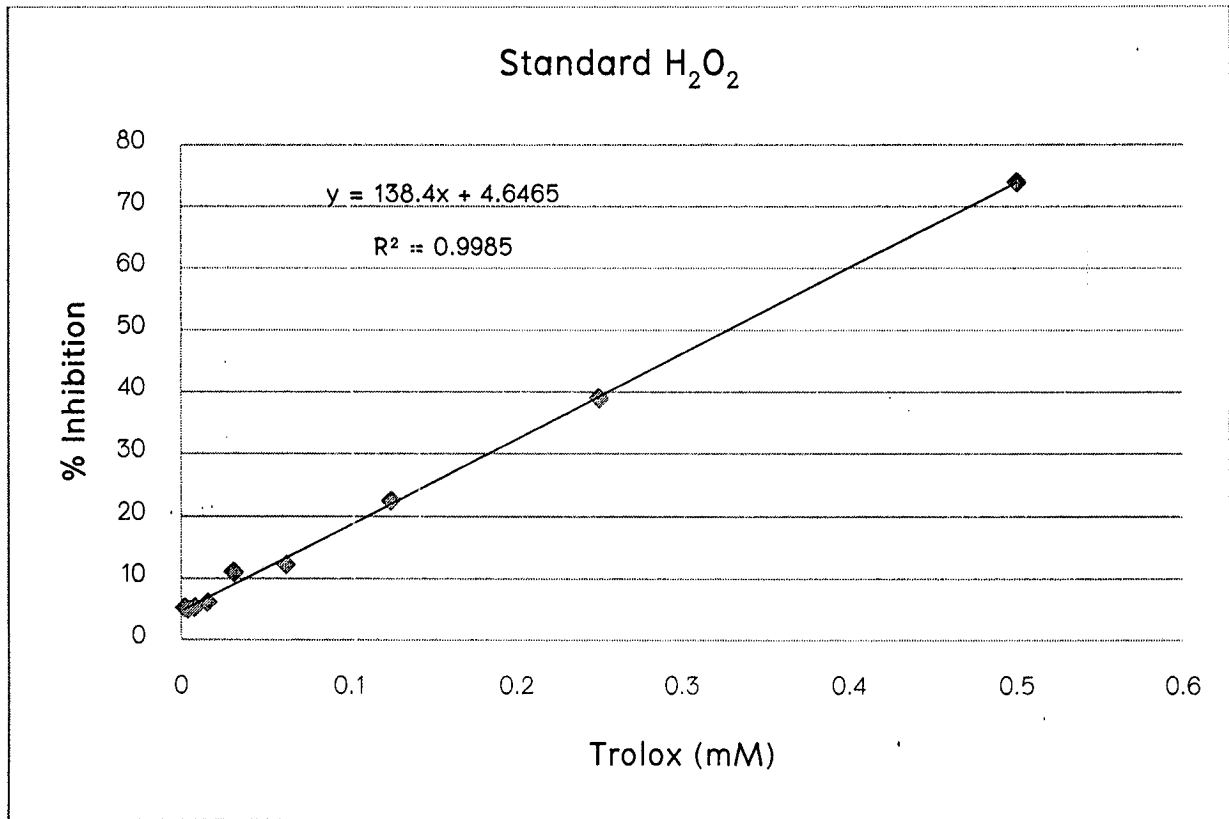
จากผลการวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยรวม (Total antioxidant capacity; TAC) พบว่า สารสกัดเสาวรส 1 กรัม มีปริมาณ TAC เทียบเท่ากับ Trolox ที่ปริมาณเฉลี่ย 3.7 ± 0.3 , 2.3 ± 0.1 , 2.3 ± 0.1 และ 2.3 ± 0.04 mmol (3.7 ± 0.3 , 2.3 ± 0.1 , 2.3 ± 0.1 และ 2.3 ± 0.04 mmol Trolox/g extract) สำหรับเสาวรสเปลือกเหลืองที่สกัดด้วยน้ำ เสาวรสเปลือกเหลืองที่สกัดด้วย 80% เอทานอล เสาวรสเปลือกม่วงที่สกัดด้วยน้ำ และเสาวรสเปลือกม่วงที่สกัดด้วย 80% เอทานอล ตามลำดับ

ตารางที่ 8 แสดงผลการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยรวม (Total antioxidant capacity)

	Total antioxidant capacity; TAC (mmol Trolox/g extract)
เสาวรสเปลือกเหลืองที่สกัดด้วยน้ำ	3.7 ± 0.3
เสาวรสเปลือกเหลืองที่สกัดด้วย 80% เอทานอล	2.3 ± 0.1
เสาวรสเปลือกม่วงที่สกัดด้วยน้ำ	2.3 ± 0.1
เสาวรสเปลือกม่วงที่สกัดด้วย 80% เอทานอล	2.3 ± 0.04

10. การทดสอบฤทธิ์กำจัดไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ (H_2O_2 scavenging)

การทดสอบฤทธิ์กำจัดไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ของสารสกัดเสาวรส การรายงานผลจะรายงานในรูปของเปอร์เซ็นต์การกำจัดไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ (Percentage of H_2O_2 scavenging) เทียบกับสารมาตรฐาน Trolox



รูปที่ 19 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความเข้มข้นของสารมาตรฐาน Trolox กับค่า % inhibition

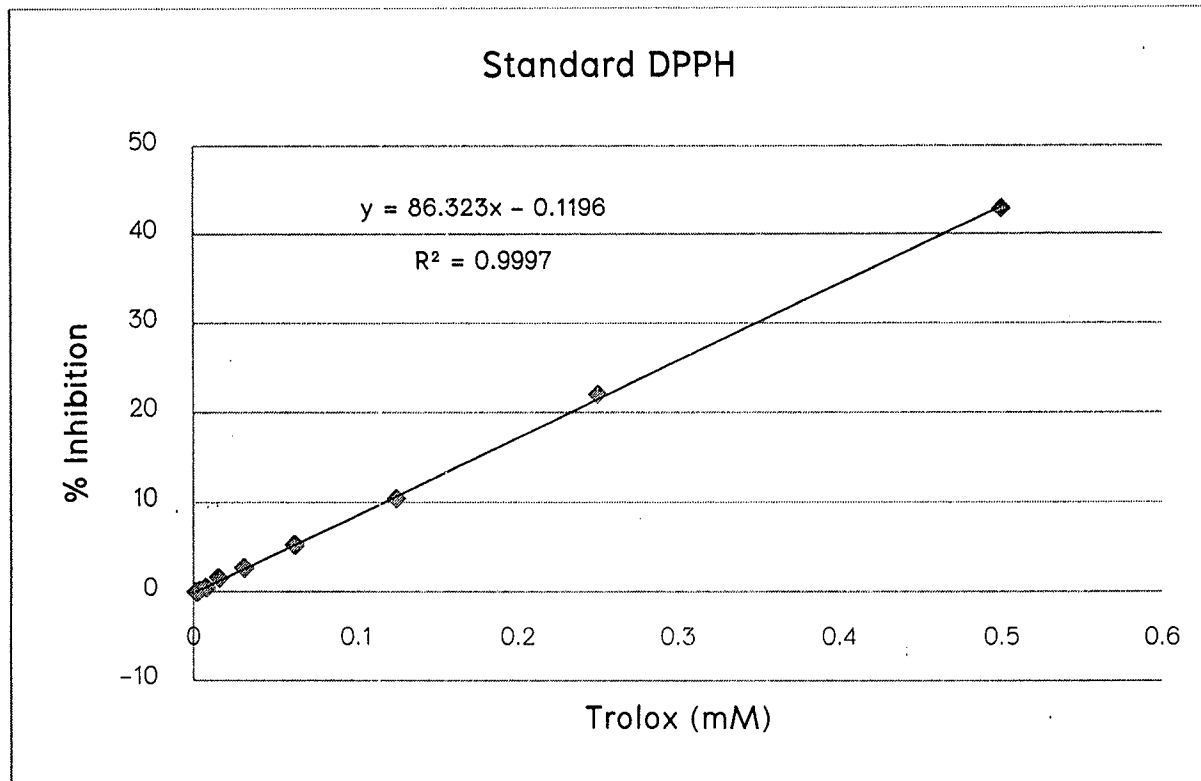
จากผลการวิเคราะห์ฤทธิ์ในการกำจัดไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ (H_2O_2 scavenging) พบว่า สารสกัดเสาวรส 1 กรัมมีความสามารถในการกำจัดไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์เทียบเท่ากับ Trolox ที่ปริมาณ 16.4 ± 0.6 , 14.0 ± 1.9 , 16.7 ± 0.2 และ 9.9 ± 0.2 ไมโครโมล Trolox (16.4 ± 0.6 , 14.0 ± 1.9 , 16.7 ± 0.2 และ 9.9 ± 0.2 μmol Trolox/g extract) สำหรับเสาวรสเปลือกเหลืองที่สกัดด้วยน้ำ เสาวรสเปลือกเหลืองที่สกัดด้วย 80% เอทานอล เสาวรสเปลือกม่วงที่สกัดด้วยน้ำ และเสาวรสเปลือกม่วงที่สกัดด้วย 80% เอทานอล ตามลำดับ

ตารางที่ 9 แสดงผลการทดสอบฤทธิ์กำจัดไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ (H₂O₂ scavenging)

	H ₂ O ₂ scavenging (μmol Trolox/g extract)
เสาวรสเปลือกเหลืองที่สกัดด้วยน้ำ	16.4 ± 0.6
เสาวรสเปลือกเหลืองที่สกัดด้วย 80% เอทานอล	14.0 ± 1.9
เสาวรสเปลือกม่วงที่สกัดด้วยน้ำ	16.7 ± 0.2
เสาวรสเปลือกม่วงที่สกัดด้วย 80% เอทานอล	9.9 ± 0.2

11. การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

โดยใช้วิธี DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) radical scavenging assay



รูปที่ 20 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความเข้มข้นของสารมาตรฐาน Trolox กับค่า % inhibition

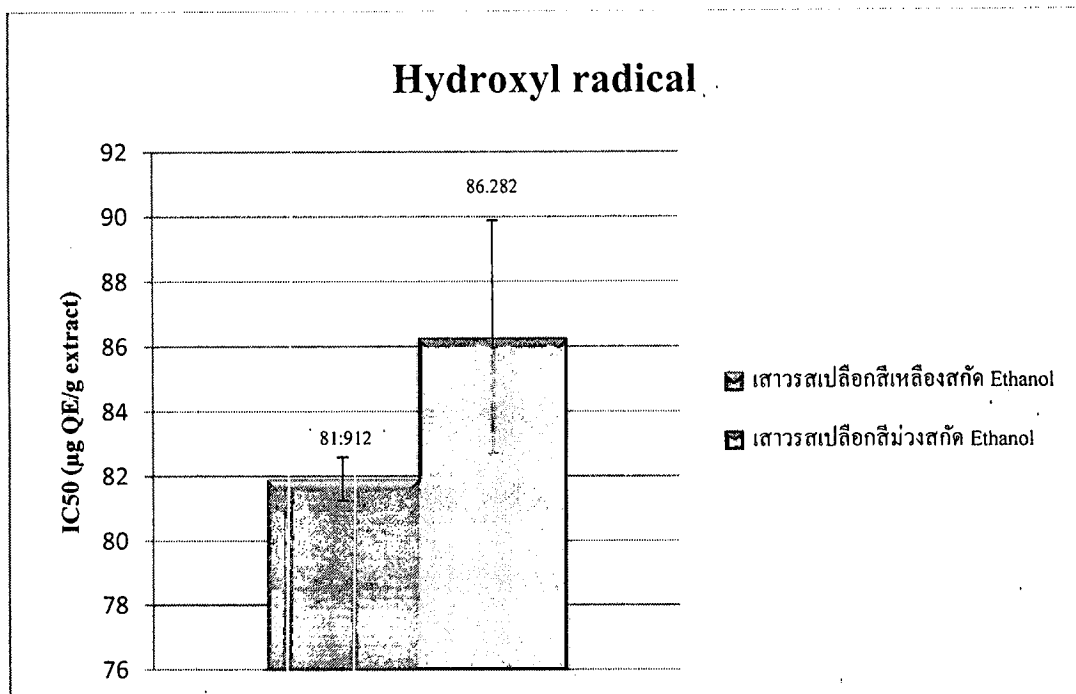
จากผลการวิเคราะห์ฤทธิ์ในการกำจัดสารอนุมูลอิสระ DPPH (DPPH scavenging) พบว่า สารสกัดเสาวรศ 1 กรัมมีความสามารถในการกำจัดสารอนุมูลอิสระ DPPH เทียบเท่ากับ Trolox ที่ปริมาณ 5.3 ± 0.7 , 6.1 ± 1.7 , 5.3 ± 0.1 และ 5.7 ± 0.3 ไมโครโมล Trolox (5.3 ± 0.7 , 6.1 ± 1.7 , 5.3 ± 0.1 และ 5.7 ± 0.3 μmol Trolox/g extract) สำหรับเสาวรศเปลือกเหลืองที่สกัดด้วยน้ำ เสาวรศเปลือกเหลืองที่สกัดด้วย 80% เอทานอล เสาวรศเปลือกม่วงที่สกัดด้วยน้ำ และเสาวรศเปลือกม่วงที่สกัดด้วย 80% เอทานอล ตามลำดับ

ตารางที่ 10 แสดงผลการวิเคราะห์ฤทธิ์ในการกำจัดสารอนุมูลอิสระ DPPH (DPPH scavenging)

	DPPH scavenging (μmol Trolox/g extract)
เสาวรสเปลือกเหลืองที่สกัดด้วยน้ำ	5.3 ± 0.7
เสาวรสเปลือกเหลืองที่สกัดด้วย 80% เอทานอล	6.1 ± 1.7
เสาวรสเปลือกม่วงที่สกัดด้วยน้ำ	5.3 ± 0.1
เสาวรสเปลือกม่วงที่สกัดด้วย 80% เอทานอล	5.7 ± 0.3

12. การทดสอบฤทธิ์กำจัด Hydroxyl radical ($\text{OH}^\bullet$ scavenging activity assay)

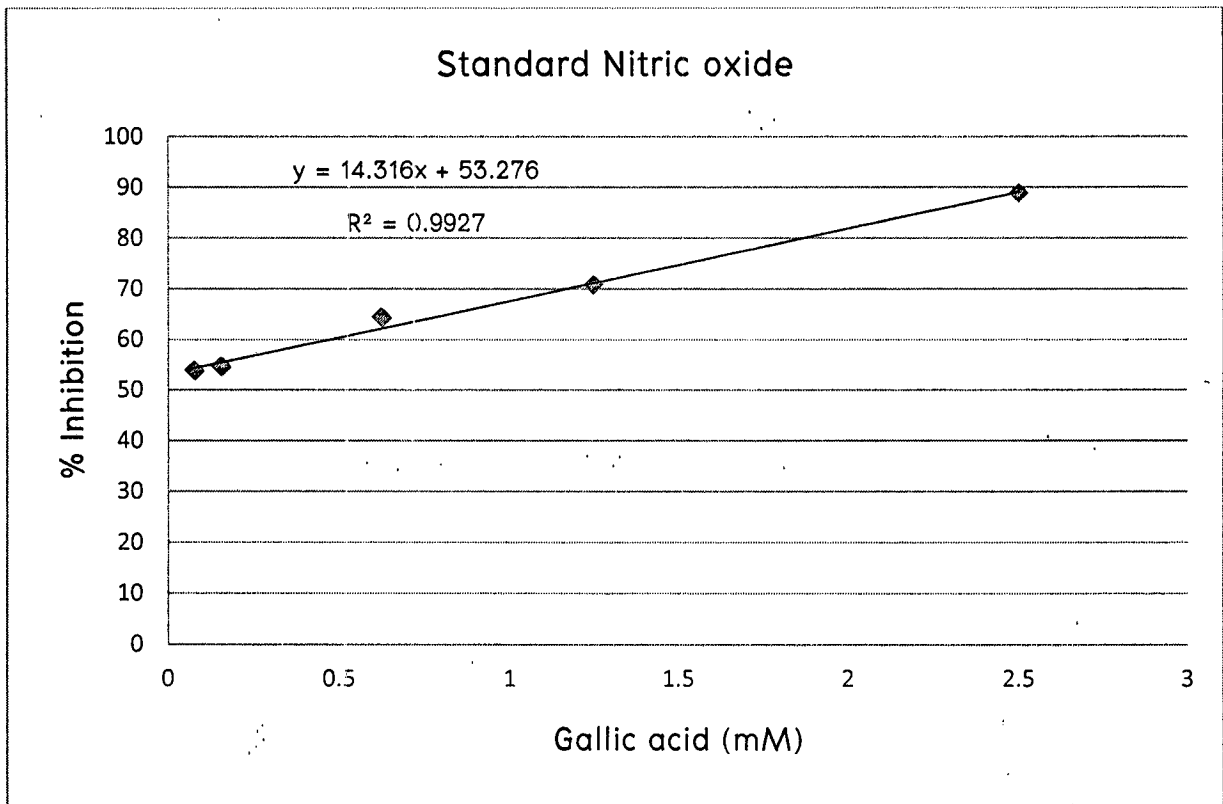
การทดสอบฤทธิ์กำจัด hydroxyl radical ของสารสกัดเสาวรส การรายงานผลจะรายงานในรูปแบบของเปอร์เซ็นต์การกำจัด hydroxyl radical (Percentage of $\text{OH}^\bullet$ scavenging) เทียบกับสารมาตรฐาน quercetin จากผลการวิเคราะห์พบว่า สารสกัดเสาวรส 1 กรัมมีความสามารถในการกำจัด hydroxyl radical เทียบเท่ากับ quercetin ที่ปริมาณ 81.9 ± 0.7 และ 86.3 ± 3.6 ไมโครกรัม quercetin (81.9 ± 0.7 และ $86.3 \pm 3.6 \mu\text{g QE/g extract}$) สำหรับเสาวรสเปลือกเหลืองที่สกัดด้วย 80% เอทานอล และเสาวรสเปลือกม่วงที่สกัดด้วย 80% เอทานอล ตามลำดับ ส่วนเสาวรสเปลือกเหลืองที่สกัดด้วยน้ำและเสาวรสเปลือกม่วงที่สกัดด้วยน้ำไม่มีฤทธิ์ในการกำจัด hydroxyl radical (รูปที่ 21)



รูปที่ 21 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์การกำจัด hydroxyl radical เทียบกับสารมาตรฐาน quercetin

13. การทดสอบฤทธิ์ต้านการอักเสบ

โดยวิธี Nitric oxide scavenging



รูปที่ 22 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความเข้มข้นของสารมาตรฐาน gallic acid กับค่า % inhibition

จากผลการวิเคราะห์ฤทธิ์ในการต้านการอักเสบ (NO scavenging) พบว่า สารสกัดเสาวรส 1 กรัมมีความสามารถในการต้านการอักเสบเทียบเท่ากับ gallic acid ที่ปริมาณ 1.4 ± 0.2 , 3.0 ± 0.7 , 1.6 ± 0.2 และ 3.4 ± 0.03 ไมโครโมล gallic acid (1.4 ± 0.2 , 3.0 ± 0.7 , 1.6 ± 0.2 และ $3.4 \pm 0.03 \mu\text{mol GA/g extract}$) สำหรับเสาวรสเปลือกเหลืองที่สกัดด้วยน้ำ เสาวรสเปลือกเหลืองที่สกัดด้วย 80% เอทานอล เสาวรสเปลือกม่วงที่สกัดด้วยน้ำ และเสาวรสเปลือกม่วงที่สกัดด้วย 80% เอทานอล ตามลำดับ

ตารางที่ 11 แสดงผลการทดสอบฤทธิ์ด้านการอักเสบ

	Nitric oxide scavenging (μmol GA/g extarct)
เสาวรสเปลือกเหลืองที่สกัดด้วยน้ำ	1.4 ± 0.2
เสาวรสเปลือกเหลืองที่สกัดด้วย 80% เอทานอล	3.0 ± 0.7
เสาวรสเปลือกม่วงที่สกัดด้วยน้ำ	1.6 ± 0.2
เสาวรสเปลือกม่วงที่สกัดด้วย 80% เอทานอล	3.4 ± 0.03

2. การศึกษาในกลุ่มอาสาสมัครผู้สูงอายุ

1. ผลการตรวจวัดความสมบูรณ์ของเลือดของอาสาสมัคร

ดังแสดงในตารางที่ 12 และ 13

ตารางที่ 12 แสดงผลการตรวจวัดความสมบูรณ์ของเลือดของอาสาสมัครเพศชาย

	เพศชายกลุ่มเสาวรสเปลือกสีม่วง		เพศชายกลุ่มเสาวรสเปลือกสีเหลือง	
	ก่อนดื่ม	หลังดื่ม	ก่อนดื่ม	หลังดื่ม
Hemoglobin (10 – 16 mg/dl)	14.2 ± 2.0	13.9 ± 2.1	14.5 ± 1.7	14.1 ± 1.5
Hematocrit (36 – 50%)	43.8 ± 5.9	43.3 ± 6.3	44.3 ± 4.9	44.1 ± 4.2
White blood cells (5 - 10) × 10 ³ cell/cu.mm.	6.0 ± 1.8	5.7 ± 1.6	6.7 ± 1.5	6.5 ± 1.5
Red blood cells (3.8 – 5.3) × 10 ⁶ cell/cu.mm.	4.9 ± 0.7	4.9 ± 0.8	5.3 ± 0.9	5.2 ± 0.9
Platelets (140 - 440) × 10 ³ / cu.mm.	201.0 ± 87.4	218.4 ± 58.3	198.9 ± 44.6	183.0 ± 45.0
Neutrophil (%)	51.1 ± 6.0	56.6 ± 4.3	56.0 ± 9.2	57.6 ± 4.2
Lymphocyte (%)	37.6 ± 7.3	36.2 ± 4.7	38.1 ± 8.7	34.9 ± 3.8
Monocyte (%)	5.3 ± 1.9	4.9 ± 1.6	3.5 ± 2.3	5.2 ± 2.0
Eosinophil (%)	6.1 ± 5.9	2.4 ± 1.4	2.4 ± 2.4	2.2 ± 0.9
Basophil (%)	0.0	0.0	0.0	0.0

ตารางที่ 13 แสดงผลการตรวจวัดความสมบูรณ์ของเลือดของอาสาสมัครเพศหญิง

	เพศหญิงกลุ่มเสาวรสปือกสีม่วง		เพศหญิงกลุ่มเสาวรสปือกสีเหลือง	
	ก่อนดื่ม	หลังดื่ม	ก่อนดื่ม	หลังดื่ม
Hemoglobin (10 – 16 mg/dl)	12.8 ± 1.3	12.5 ± 1.4	12.3 ± 1.4	12.4 ± 1.4
Hematocrit (36 – 50%)	37.1 ± 9.4	38.9 ± 3.8	38.5 ± 3.8	38.8 ± 3.6
White blood cells (5 - 10) × 10 ³ cell/cu.mm.	7.1 ± 1.8	7.4 ± 2.4	5.8 ± 1.5	5.8 ± 1.9
Red blood cells (3.8 – 5.3) × 10 ⁶ cell/cu.mm.	4.7 ± 0.5	4.7 ± 0.5	4.7 ± 0.6	4.8 ± 0.6
Platelets (140 - 440) × 10 ³ / cu.mm.	258.5 ± 85.9	249.4 ± 78.0	250.2 ± 76.1	241.5 ± 73.2
Neutrophil (%)	53.9 ± 10.4	54.9 ± 6.5	53.1 ± 10.7	56.9 ± 7.3
Lymphocyte (%)	41.8 ± 11.4	37.7 ± 5.4	41.3 ± 10.4	37.9 ± 6.7
Monocyte (%)	1.9 ± 1.4	4.5 ± 1.7	3.9 ± 1.9	3.5 ± 2.0
Eosinophil (%)	2.4 ± 2.2	2.1 ± 0.8	2.4 ± 1.7	1.6 ± 1.2
Basophil (%)	0.0	0.0	0.0	0.1 ± 0.3

2. ผลการตรวจวิเคราะห์ระดับ Blood chemistry

ดังแสดงในตารางที่ 14 และ 15

ตารางที่ 14 แสดงผลการตรวจวิเคราะห์ระดับ Blood chemistry ของอาสาสมัครเพศชาย

	เพศชายกลุ่มเสาวรสเปลือกส้มม่วง		เพศชายกลุ่มเสาวรสเปลือกสีเหลือง	
	ก่อนดื่ม	หลังดื่ม	ก่อนดื่ม	หลังดื่ม
Glucose (74 – 106 mg/dl)	87.5 ± 7.5	92.7 ± 6.1	97.1 ± 17.3	100.0 ± 16.4
BUN (8 – 20 mg/dl)	18.3 ± 5.4	14.2 ± 3.3	15.3 ± 3.5	13.2 ± 3.9
Creatinine (0.51 – 1.17 mg/dl)	1.1 ± 0.3	1.0 ± 0.3	1.1 ± 0.2	1.1 ± 0.2
Cholesterol (0 – 240 mg/dl)	215.4 ± 41.0	207.0 ± 31.1	212.9 ± 48.8	199.7 ± 27.9
Triglyceride (0 – 200 mg/dl)	100.4 ± 29.3	134.7 ± 36.4	167.5 ± 98.1	175.7 ± 123.3
HDL (55 – 99 mg/dl)	53.7 ± 11.3	44.2 ± 9.9	50.5 ± 12.4	46.2 ± 13.3
LDL (0 – 100 mg/dl)	148.3 ± 26.1	135.8 ± 26.8	128.9 ± 46.7	118.4 ± 27.2
Total protein (6.6 – 8.3 g/dl)	8.0 ± 0.5	7.8 ± 0.6	7.7 ± 0.5	7.6 ± 0.4
Albumin (3.5 – 5.2 g/dl)	4.3 ± 0.2	4.1 ± 0.3	4.3 ± 0.3	4.3 ± 0.2
Globulin (2.4 – 3.5 g/dl)	3.7 ± 0.6	3.7 ± 0.7	3.3 ± 0.4	3.3 ± 0.3
Total bilirubin (0.3 – 1.2 mg/dl)	0.7 ± 0.2	0.6 ± 0.3	0.6 ± 0.3	0.7 ± 0.3
Direct bilirubin (0 – 0.2 mg/dl)	0.1 ± 0.04	0.1 ± 0.04	0.1 ± 0.1	0.2 ± 0.1
Indirect bilirubin (0.2 – 0.8 mg/dl)	0.6 ± 0.2	0.5 ± 0.2	0.5 ± 0.2	0.6 ± 0.3
AST (0 – 50 U/L)	21.2 ± 4.9	24.8 ± 9.0	27.7 ± 13.1	28.5 ± 15.9
ALT (0 – 50 U/L)	15.6 ± 5.2	17.0 ± 6.2	25.9 ± 14.2	25.0 ± 16.9
Alkaline phosphatase (30 – 120 U/L)	72.8 ± 17.9	73.8 ± 16.2	73.1 ± 22.1	74.1 ± 21.0
Uric acid (2.6 – 7.2 mg/dl)	6.6 ± 1.3	6.5 ± 0.9	7.1 ± 2.2	7.1 ± 2.1

ตารางที่ 15 แสดงผลการตรวจวัดระดับ Blood chemistry ของอาสาสมัครเพศหญิง

	เพศหญิงกลุ่มเสารสเปลือกสีม่วง		เพศหญิงกลุ่มเสารสเปลือกสีเหลือง	
	ก่อนดื่ม	หลังดื่ม	ก่อนดื่ม	หลังดื่ม
Glucose (74 – 106 mg/dl)	86.7 ± 7.0	88.5 ± 5.8	90.1 ± 14.7	95.3 ± 17.2
BUN (8 – 20 mg/dl)	16.6 ± 4.8	15.1 ± 5.0	14.1 ± 3.5	13.7 ± 3.0
Creatinine (0.51 – 1.17 mg/dl)	0.8 ± 0.2	0.7 ± 0.2	0.7 ± 0.2	0.7 ± 0.2
Cholesterol (0 – 240 mg/dl)	239.2 ± 45.9	235.0 ± 42.6	219.0 ± 42.4	220.3 ± 46.4
Triglyceride (0 – 200 mg/dl)	125.0 ± 48.6	125.0 ± 33.5	115.0 ± 55.3	113.9 ± 35.9
HDL (55 – 99 mg/dl)	58.6 ± 8.3	54.7 ± 10.3	58.8 ± 14.2	55.7 ± 15.1
LDL (0 – 100 mg/dl)	156.0 ± 42.4	155.2 ± 37.9	137.2 ± 40.3	141.8 ± 45.3
Total protein (6.6 – 8.3 g/dl)	7.9 ± 0.5	7.8 ± 0.4	7.9 ± 0.5	7.8 ± 0.6
Albumin (3.5 – 5.2 g/dl)	4.3 ± 0.2	4.2 ± 0.2	4.3 ± 0.3	4.3 ± 0.3
Globulin (2.4 – 3.5 g/dl)	3.7 ± 0.4	3.5 ± 0.4	3.6 ± 0.6	3.5 ± 0.7
Total bilirubin (0.3 – 1.2 mg/dl)	0.6 ± 0.1	0.6 ± 0.2	0.6 ± 0.1	0.6 ± 0.1
Direct bilirubin (0 – 0.2 mg/dl)	0.1 ± 0.03	0.1 ± 0.04	0.1 ± 0.03	0.1 ± 0.03
Indirect bilirubin (0.2 – 0.8 mg/dl)	0.5 ± 0.1	0.5 ± 0.2	0.5 ± 0.1	0.5 ± 0.1
AST (0 – 50 U/L)	23.4 ± 7.9	23.2 ± 5.0	29.8 ± 15.8	29.2 ± 16.9
ALT (0 – 50 U/L)	20.0 ± 9.2	17.2 ± 6.7	23.5 ± 12.1	21.6 ± 12.0
Alkaline phosphatase (30 – 120 U/L)	97.2 ± 32.9	94.7 ± 22.1	89.5 ± 25.2	90.9 ± 25.1
Uric acid (2.6 – 7.2 mg/dl)	6.0 ± 1.1	5.9 ± 1.2	5.1 ± 1.5	5.2 ± 1.5

3. ผลการตรวจระดับวิตามิน

พบว่าปริมาณของวิตามินซีลดลงอย่างมีนัยสำคัญในผู้ชายที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วงและผู้หญิงที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกเหลือง ปริมาณวิตามินอีเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในผู้ชายที่ดื่มน้ำเสาวรสทั้งเปลือกม่วงและเปลือกเหลืองและผู้หญิงที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วง ปริมาณวิตามินเอเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทั้งผู้ชายและผู้หญิงที่ดื่มน้ำเสาวรสทั้งเปลือกม่วงและเปลือกเหลือง ดังแสดงในตารางที่ 16 และ 17

ตารางที่ 16 แสดงผลการตรวจวัดระดับวิตามินของอาสาสมัครเพศชาย

	เพศชายกลุ่มเสาวรสเปลือกสีม่วง		เพศชายกลุ่มเสาวรสเปลือกสีเหลือง	
	ก่อนดื่ม	หลังดื่ม	ก่อนดื่ม	หลังดื่ม
วิตามิน ซี	1.1 ± 0.4	0.5 ± 0.2 [*]	1.1 ± 0.5	0.8 ± 0.5
วิตามิน อี	0.7 ± 0.4	0.8 ± 0. ^{**}	0.5 ± 0.3	0.5 ± 0.3 [*]
วิตามิน เอ	0.3 ± 0.1	0.4 ± 0.1 ^{**}	0.4 ± 0.1	0.4 ± 0.1 ^{**}

^{*} นัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$), ^{**} นัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) โดยเทียบกันระหว่างก่อนและหลังดื่มน้ำเสาวรสในแต่ละกลุ่ม

ตารางที่ 17 แสดงผลการตรวจวัดระดับวิตามินของอาสาสมัครเพศหญิง

	เพศหญิงกลุ่มเสาวรสเปลือกสีม่วง		เพศหญิงกลุ่มเสาวรสเปลือกสีเหลือง	
	ก่อนดื่ม	หลังดื่ม	ก่อนดื่ม	หลังดื่ม
วิตามิน ซี	0.9 ± 0.4	0.8 ± 0.4	0.9 ± 0.5	0.6 ± 0.3 ^{**}
วิตามิน อี	0.7 ± 0.4	0.8 ± 0.4 ^{**}	0.7 ± 0.4	0.7 ± 0.3
วิตามิน เอ	0.4 ± 0.1	0.6 ± 0. ^{**} 1	0.4 ± 0.1	0.5 ± 0.1 ^{**}

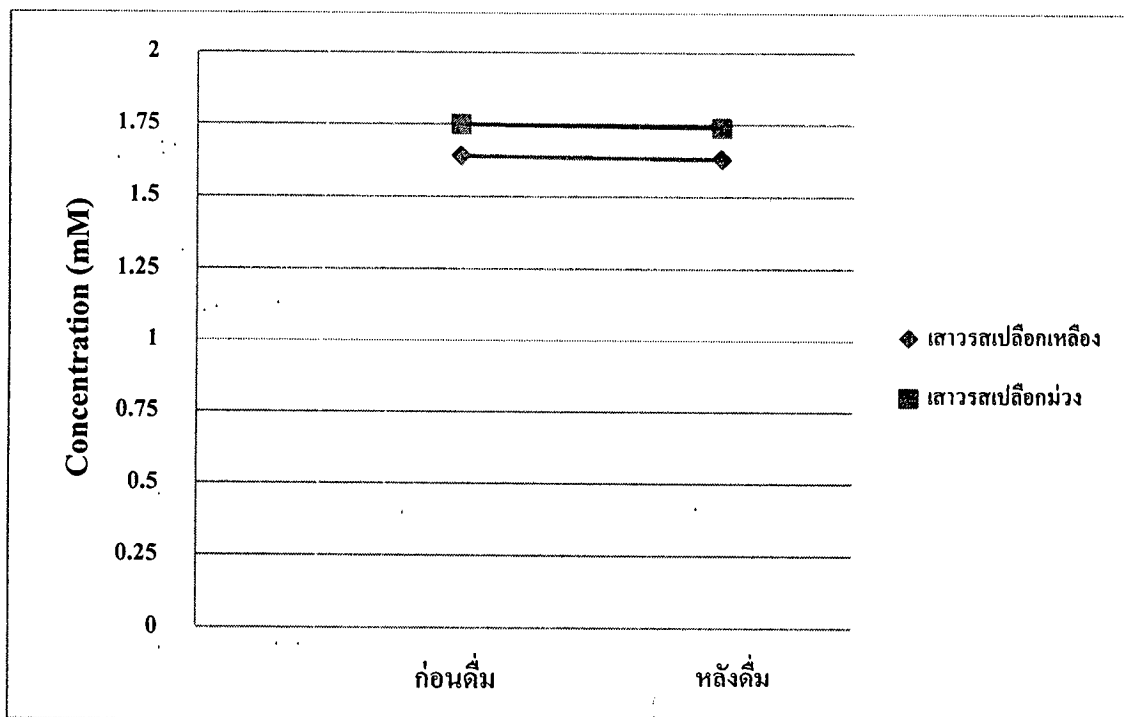
^{**} นัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) โดยเทียบกันระหว่างก่อนและหลังดื่มน้ำเสาวรสในแต่ละกลุ่ม

4. ผลการวิเคราะห์หาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

4.1 การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยรวม (Total antioxidant capacity)

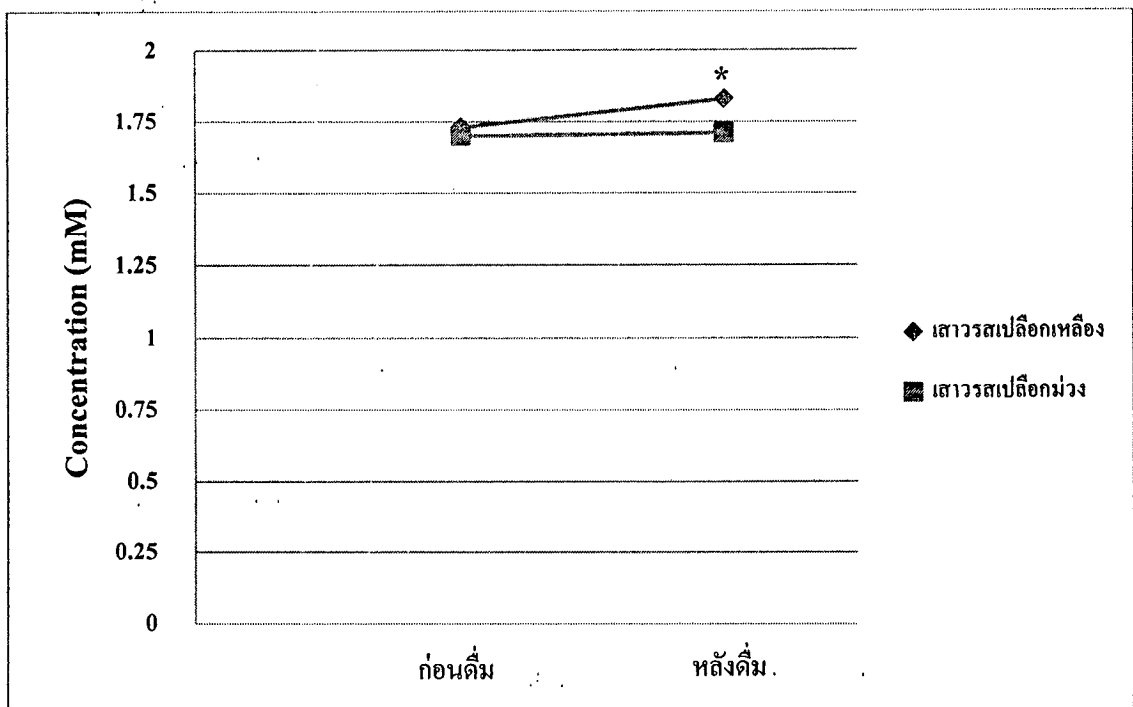
โดยใช้วิธี 2,2'-azino-bis(3-ethylbenzthiazoline-6-sulphonic acid) (ABTS) decolorization assay

ในการศึกษาครั้งนี้ได้เปรียบเทียบอัตราการลดลงของสาร ABTS cation radical และคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง (% inhibition) ของซีรัม เพื่อมาคำนวณเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานของ Trolox จากผลการวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยรวม (Total antioxidant capacity; TAC) พบว่า ในกลุ่มผู้ชาย ก่อนดื่มและหลังดื่มน้ำเสาวรสเปลือกสีเหลืองมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเทียบเท่ากับสารมาตรฐาน Trolox ที่มีความเข้มข้น 1.64 ± 0.03 และ 1.63 ± 0.03 mM ตามลำดับ สำหรับกลุ่มผู้ชายก่อนดื่มและหลังดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วงมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเทียบเท่ากับสารมาตรฐาน Trolox ที่มีความเข้มข้น 1.75 ± 0.02 และ 1.74 ± 0.04 mM ตามลำดับ



รูปที่ 23 กราฟแสดงฤทธิ์ต้าน ABTS cation radical ในผู้ชาย กลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกสีเหลืองก่อนดื่มและหลังดื่ม และกลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วงก่อนดื่มและหลังดื่ม เปรียบเทียบกันระหว่างก่อนดื่มและหลังดื่ม

ส่วนในกลุ่มผู้หญิงมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเทียบกับสารมาตรฐาน Trolox ที่มีความเข้มข้นเท่ากับ 1.7 ± 0.1 และ 1.8 ± 0.1 mM สำหรับผู้หญิงที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกเหลืองเปรียบเทียบกับระหว่างก่อนดื่มและหลังดื่ม ตามลำดับ และมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเทียบกับสารมาตรฐาน Trolox ที่มีความเข้มข้นเท่ากับ 1.7 ± 0.1 และ 1.7 ± 0.1 mM สำหรับผู้หญิงที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วงเปรียบเทียบกับระหว่างก่อนดื่มและหลังดื่ม ตามลำดับ พบว่ากลุ่มผู้หญิงที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกเหลืองมีความสามารถต้านอนุมูลอิสระเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับก่อนดื่ม ($p < 0.01$)

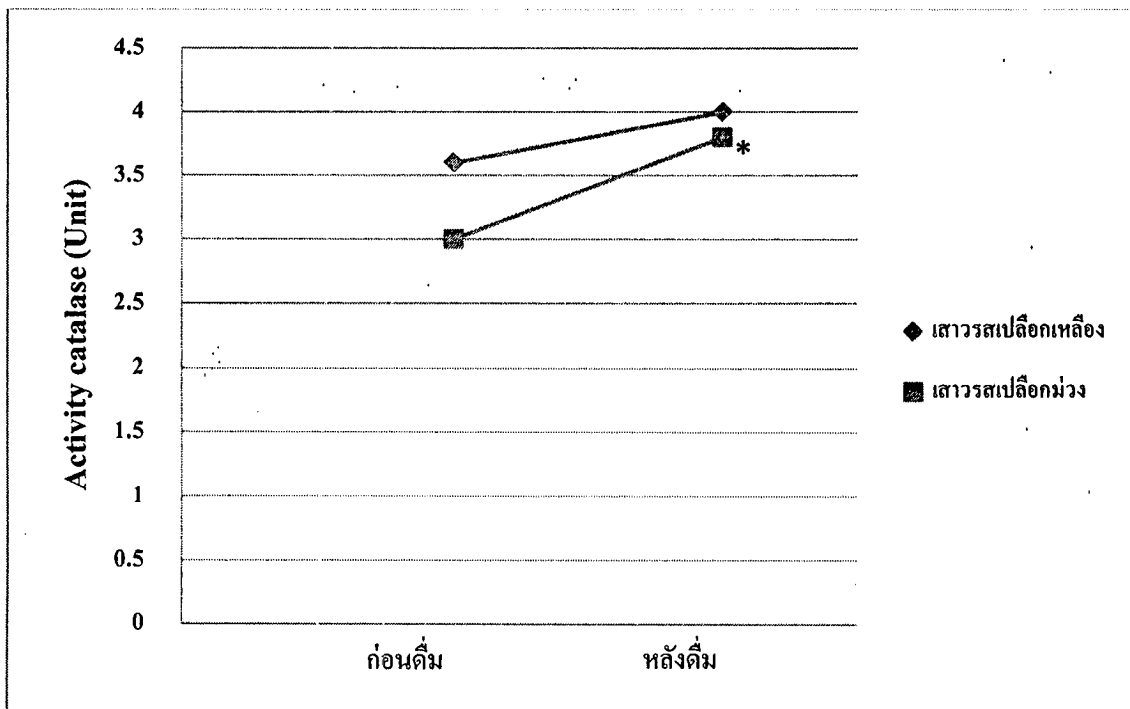


รูปที่ 24 กราฟแสดงฤทธิ์ต้าน ABTS cation radical ในผู้หญิง กลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกเหลืองก่อนดื่มและหลังดื่ม และกลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วงก่อนดื่มและหลังดื่ม เปรียบเทียบกันระหว่างก่อนดื่มและหลังดื่ม

* นัยสำคัญ $p < 0.01$

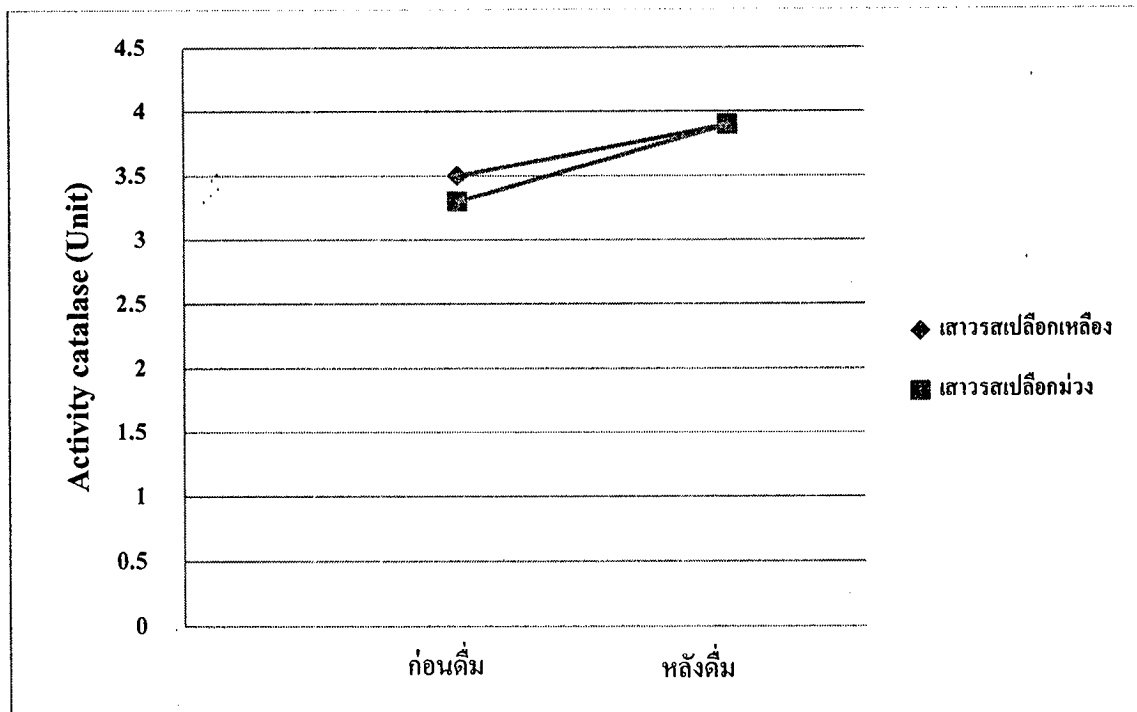
4.2 การตรวจวัดการทำงานของเอนไซม์ catalase (Erythrocyte catalase assay)

จากผลการวิเคราะห์พบว่าค่าการทำงานของเอนไซม์ catalase ในกลุ่มผู้ชายก่อนดื่มและหลังดื่มน้ำเสาวรสเปลือกสีเหลืองมีค่าเท่ากับ 3.6 ± 1.4 และ 4.0 ± 0.7 unit ตามลำดับ สำหรับกลุ่มผู้ชายก่อนดื่มและหลังดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วงมีค่าเท่ากับ 3.0 ± 1.0 และ 3.8 ± 0.5 unit ตามลำดับ โดยในกลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วงมีการทำงานของเอนไซม์ catalase เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับก่อนดื่ม ($p < 0.01$)



รูปที่ 25 กราฟแสดงการทำงานของเอนไซม์ catalase ในเพศชาย กลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกสีเหลืองก่อนดื่มและหลังดื่ม และกลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วงก่อนดื่มและหลังดื่ม เปรียบเทียบกันระหว่างก่อนดื่มและหลังดื่ม * นัยสำคัญ $p < 0.01$

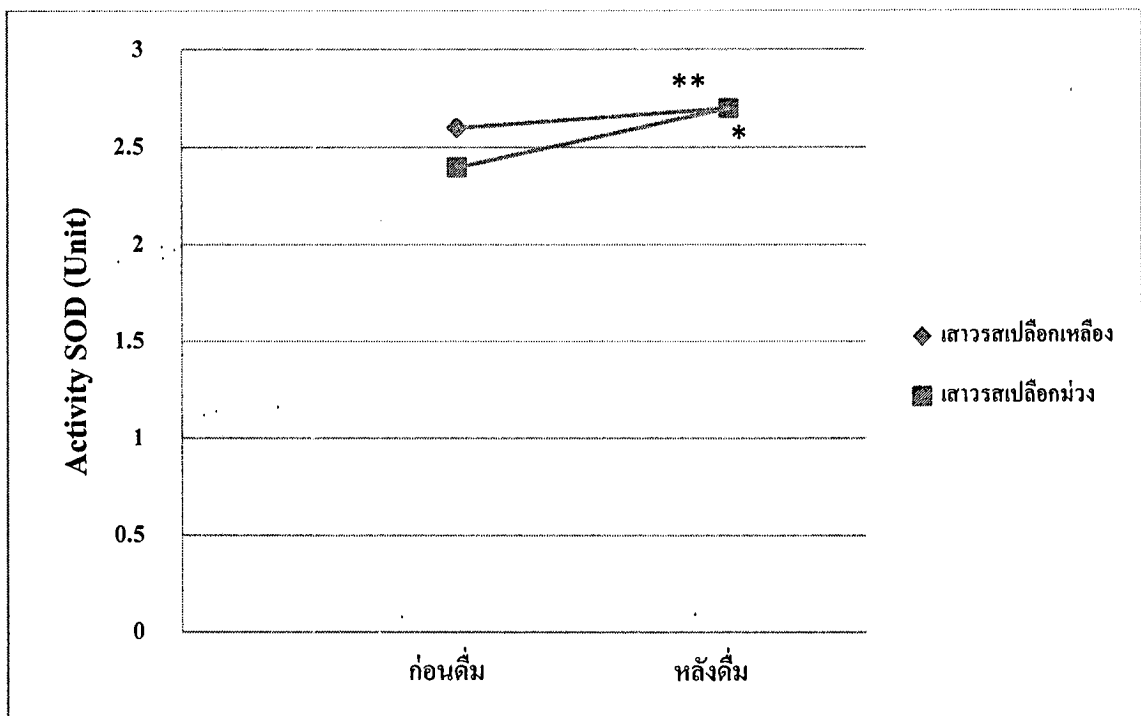
จากผลการวิเคราะห์พบว่าค่าการทำงานของเอนไซม์ catalase ในกลุ่มผู้ป่วยก่อนดื่มและหลังดื่มน้ำ เสรารสเปลือกสีเหลืองมีค่าเท่ากับ 3.5 ± 1.3 และ 3.9 ± 0.7 unit ตามลำดับ สำหรับกลุ่มผู้ชายก่อนดื่มและ หลังดื่มน้ำ เสรารสเปลือกม่วงมีค่าเท่ากับ 3.3 ± 0.8 และ 3.9 ± 0.7 unit ตามลำดับ



รูปที่ 26 กราฟแสดงการทำงานของเอนไซม์ catalase ในเพศหญิง กลุ่มที่ดื่มน้ำเสารสเปลือกสีเหลืองก่อนดื่ม และหลังดื่ม และกลุ่มที่ดื่มน้ำเสารสเปลือกม่วงก่อนดื่มและหลังดื่ม เปรียบเทียบกันระหว่างก่อนดื่มและ หลังดื่ม

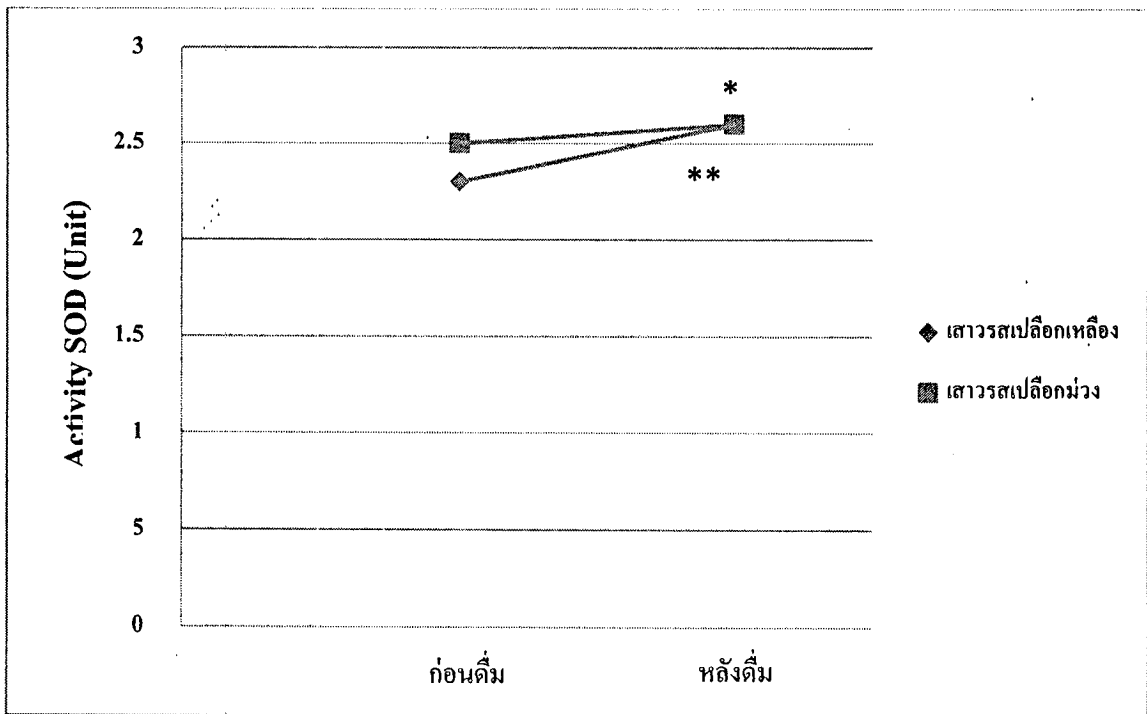
4.3 การตรวจวัดการทำงานของเอนไซม์ superoxide dismutase ในเม็ดเลือดแดง (Erythrocyte superoxide dismutase assay)

จากผลการวิเคราะห์พบว่าค่าการทำงานของเอนไซม์ superoxide dismutase ในเม็ดเลือดแดงของกลุ่มผู้ชายก่อนดื่มและหลังดื่มน้ำเสาวรสเปลือกสีเหลืองมีค่าเท่ากับ 2.6 ± 0.1 และ 2.7 ± 0.1 Unit ตามลำดับ สำหรับกลุ่มผู้ชายก่อนดื่มและหลังดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วงมีค่าเท่ากับ 2.4 ± 0.2 และ 2.7 ± 0.2 Unit ตามลำดับ โดยในกลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกเหลืองมีการทำงานของเอนไซม์ superoxide dismutase เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับก่อนดื่ม ($p < 0.05$) และกลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วงมีการทำงานของเอนไซม์ superoxide dismutase เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับก่อนดื่ม ($p < 0.001$)



รูปที่ 27 กราฟแสดงการทำงานของเอนไซม์ superoxide dismutase ในผู้ชาย กลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกเหลืองก่อนดื่มและหลังดื่ม และกลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วงก่อนดื่มและหลังดื่ม เปรียบเทียบกันระหว่างก่อนดื่มและหลังดื่ม ที่ระดับนัยสำคัญ * นัยสำคัญ $p < 0.001$ และ ** นัยสำคัญ $p < 0.05$

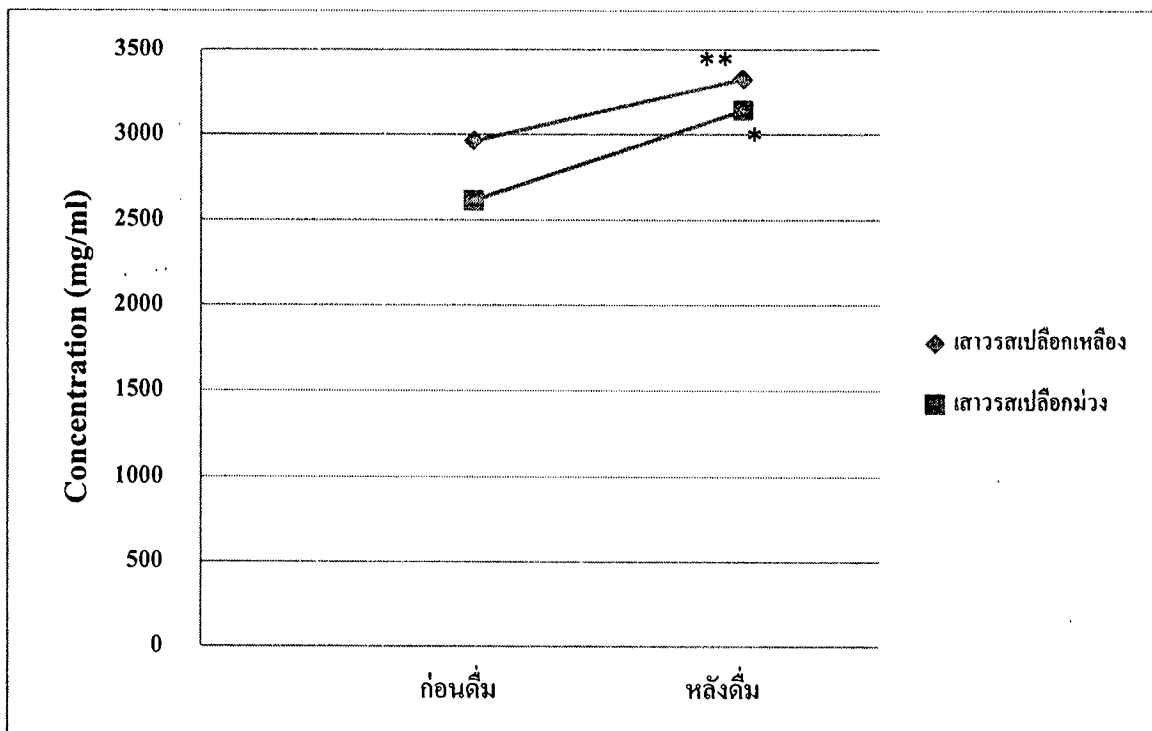
ส่วนค่าการทำงานของเอนไซม์ superoxide dismutase ในเม็ดเลือดแดงของกลุ่มผู้หญิงก่อนดื่มและหลังดื่มน้ำเสาวรสเปลือกสีเหลืองมีค่าเท่ากับ 2.3 ± 0.2 และ 2.6 ± 0.2 Unit ตามลำดับ สำหรับกลุ่มผู้หญิงก่อนดื่มและหลังดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วงมีค่าเท่ากับ 2.5 ± 0.2 และ 2.6 ± 0.3 Unit ตามลำดับ โดยในกลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกเหลืองมีการทำงานของเอนไซม์ superoxide dismutase เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับก่อนดื่ม ($p < 0.005$) และกลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วงมีการทำงานของเอนไซม์ superoxide dismutase เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับก่อนดื่ม ($p < 0.01$)



รูปที่ 28 กราฟแสดงการทำงานของเอนไซม์ superoxide dismutase ในผู้หญิง กลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกเหลืองก่อนดื่มและหลังดื่ม และกลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วงก่อนดื่มและหลังดื่ม เปรียบเทียบกันระหว่างก่อนดื่มและหลังดื่ม ที่ระดับนัยสำคัญ * นัยสำคัญ $p < 0.01$ และ ** นัยสำคัญ $p < 0.005$

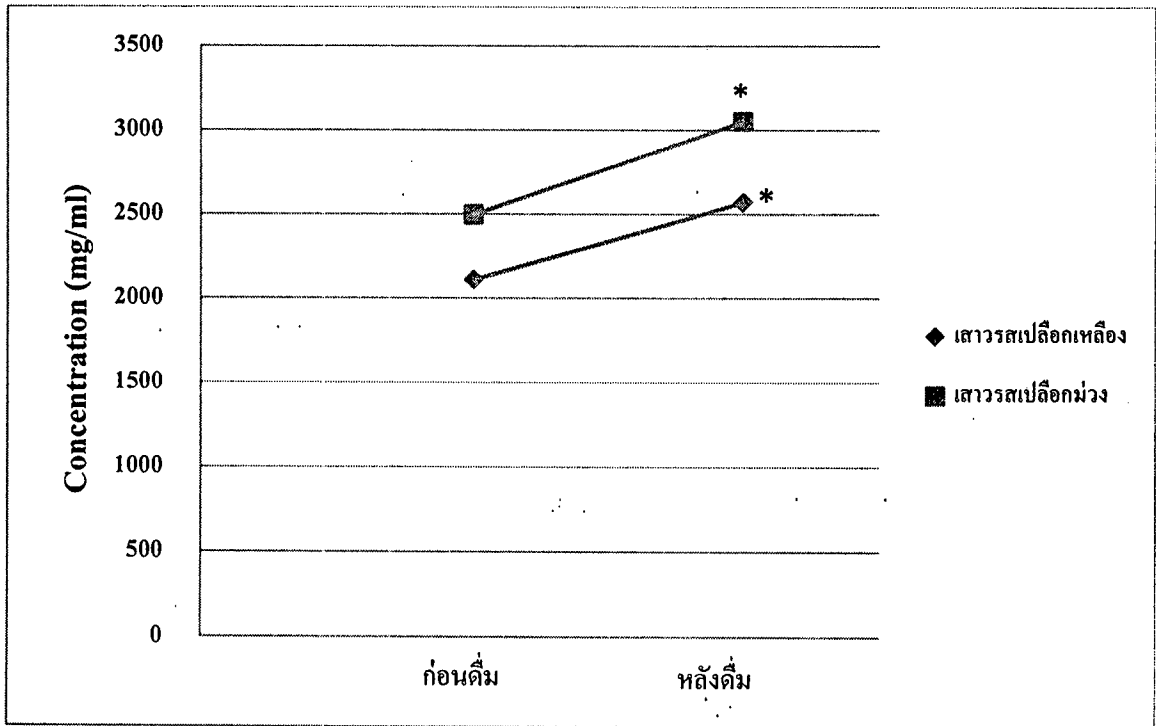
4.4 การทดสอบความสามารถในการรีดิวส์ Fe^{3+} เป็น Fe^{2+} (Ferric reducing antioxidant power assay)

จากผลการวิเคราะห์พบว่าความสามารถในการรีดิวส์เฟอร์ริกเป็นเฟอร์รัสในกลุ่มผู้ชายก่อนดื่มและหลังดื่มน้ำเสาวรสเปลือกกีเลื่องมีค่าเท่ากับ 3.0 ± 0.9 และ $3.3 \pm 0.8 \mu\text{g/ml}$ ตามลำดับ สำหรับกลุ่มผู้ชายก่อนดื่มและหลังดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วงมีค่าเท่ากับ 6.4 ± 0.5 และ $3.1 \pm 0.5 \mu\text{g/ml}$ ตามลำดับ โดยในกลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกกีเลื่องมีความสามารถในการรีดิวส์เฟอร์ริกเป็นเฟอร์รัสเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับก่อนดื่ม ($p < 0.05$) และกลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วงมีความสามารถในการรีดิวส์เฟอร์ริกเป็นเฟอร์รัสเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับก่อนดื่ม ($p < 0.001$)



รูปที่ 29 กราฟแสดงความสามารถในการรีดิวส์เฟอร์ริกเป็นเฟอร์รัสในผู้ชาย กลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกกีเลื่องก่อนดื่มและหลังดื่ม และกลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วงก่อนดื่มและหลังดื่ม เปรียบเทียบกันระหว่างก่อนดื่มและหลังดื่ม ที่ระดับนัยสำคัญ * นัยสำคัญ $p < 0.001$ และ ** นัยสำคัญ $p < 0.05$

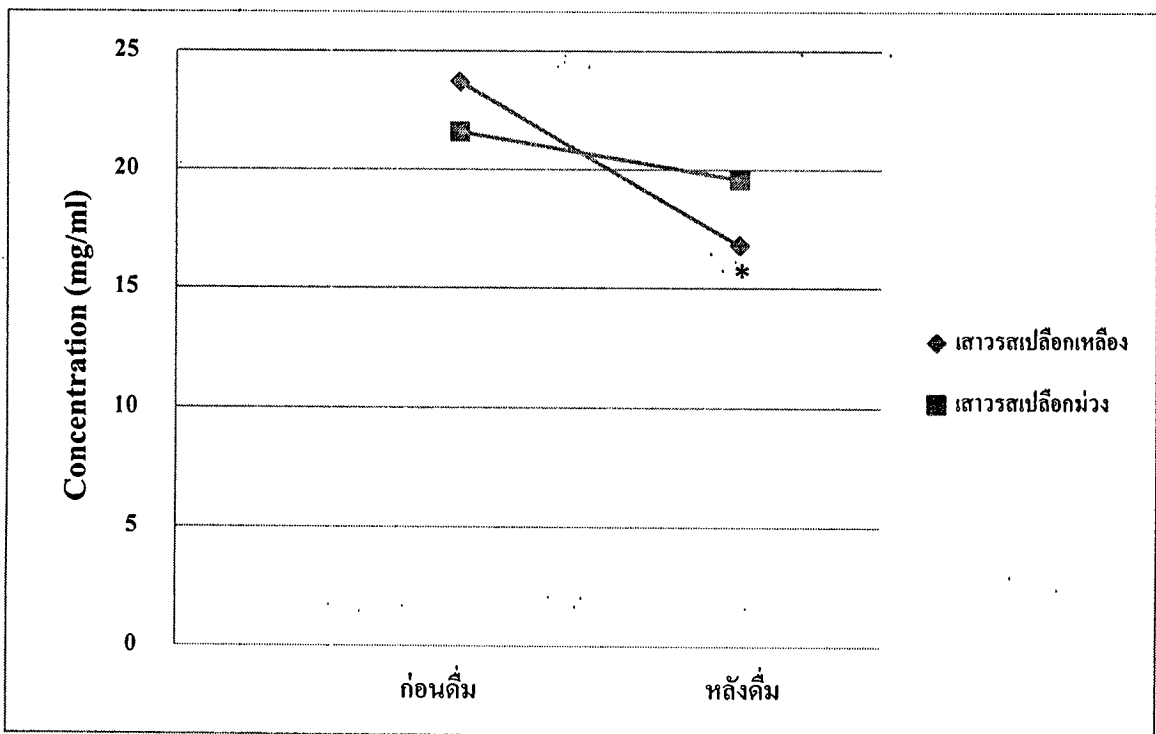
จากผลการวิเคราะห์พบว่าความสามารถในการรีดิวส์เฟอร์ริกเป็นเฟอร์รัสในกลุ่มผู้หญิงก่อนดื่มและหลังดื่มน้ำเสาวรสเปลือกสีเหลืองมีค่าเท่ากับ 2.1 ± 0.5 และ 2.6 ± 0.5 $\mu\text{g/ml}$ ตามลำดับ สำหรับกลุ่มผู้หญิงก่อนดื่มและหลังดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วงมีค่าเท่ากับ 2.5 ± 0.4 และ 3.1 ± 0.5 $\mu\text{g/ml}$ ตามลำดับ ทั้งกลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกเหลืองและเปลือกม่วงมีความสามารถในการรีดิวส์เฟอร์ริกเป็นเฟอร์รัสเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับก่อนดื่ม ($p < 0.0005$)



รูปที่ 30 กราฟแสดงความสามารถในการรีดิวส์เฟอร์ริกเป็นเฟอร์รัสในผู้หญิง กลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกเหลืองก่อนดื่มและหลังดื่ม และกลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วงก่อนดื่มและหลังดื่ม เปรียบเทียบกันระหว่างก่อนดื่มและหลังดื่ม ที่ระดับนัยสำคัญ * นัยสำคัญ $p < 0.0005$

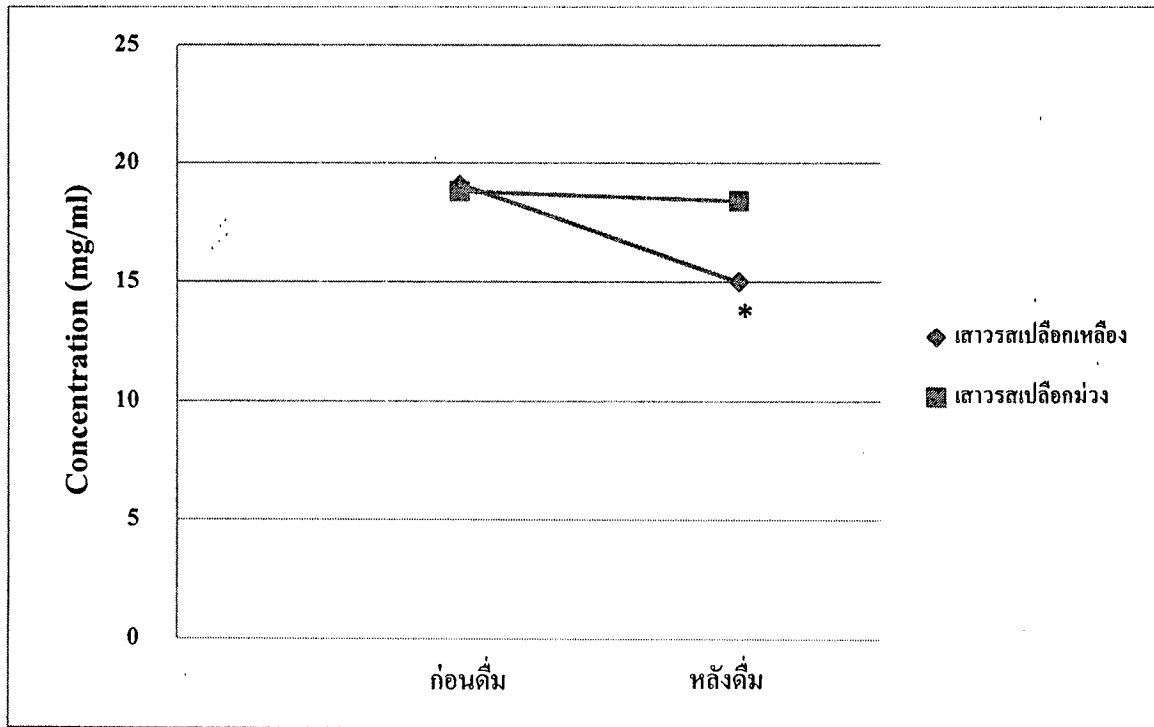
4.5 การตรวจวัดปริมาณ reduced glutathione (GSH)

จากผลการวิเคราะห์พบว่าปริมาณ reduced glutathione ในกลุ่มผู้ชายก่อนดื่มและหลังดื่มน้ำเสาวรสเปลือกเลืงมีค่าเท่ากับ 23.7 ± 5.4 และ 16.8 ± 5.4 mg/ml ตามลำดับ สำหรับกลุ่มผู้ชายก่อนดื่มและหลังดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วงมีค่าเท่ากับ 21.6 ± 3.7 และ 19.6 ± 3.1 mg/ml ตามลำดับ ทั้งกลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกเลืงและเปลือกม่วงมีปริมาณ reduced glutathione ลดลง แต่เฉพาะกลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกเลืงเท่านั้นที่มีการลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับก่อนดื่ม ($p < 0.05$)



รูปที่ 31 กราฟแสดงปริมาณ reduced glutathione ในผู้ชาย กลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกเลืงก่อนดื่มและหลังดื่ม และกลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วงก่อนดื่มและหลังดื่ม เปรียบเทียบกันระหว่างก่อนดื่มและหลังดื่ม ที่ระดับนัยสำคัญ * นัยสำคัญ $p < 0.05$

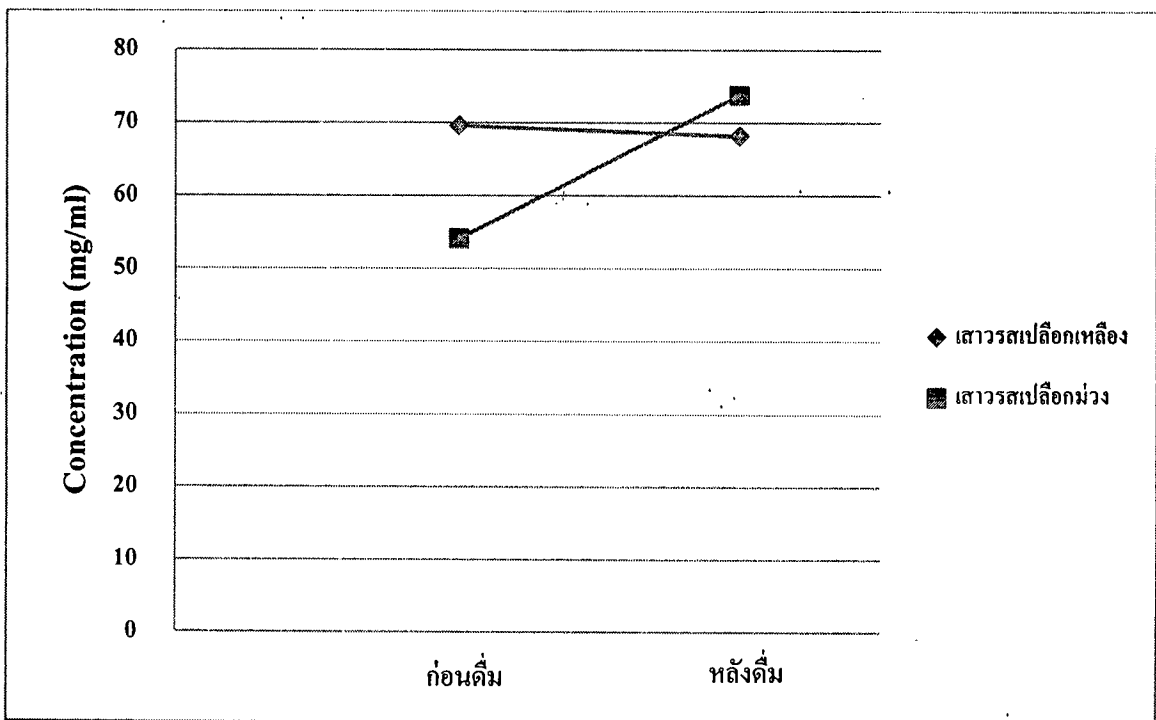
จากผลการวิเคราะห์พบว่าปริมาณ reduced glutathione ในกลุ่มผู้หญิงก่อนดื่มและหลังดื่มน้ำเสาวรสเปลือกสีเหลืองมีค่าเท่ากับ 19.1 ± 3.9 และ 15.0 ± 4.9 mg/ml ตามลำดับ สำหรับกลุ่มผู้หญิงก่อนดื่มน้ำและหลังดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วงมีค่าเท่ากับ 18.8 ± 3.9 และ 18.4 ± 3.7 mg/ml ตามลำดับ ทั้งกลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกเหลืองและเปลือกม่วงมีปริมาณ reduced glutathione ลดลง แต่เฉพาะกลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกเหลืองเท่านั้นที่มีการลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับก่อนดื่ม ($p < 0.05$)



รูปที่ 32 กราฟแสดงปริมาณ reduced glutathione ในผู้หญิง กลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกสีเหลืองก่อนดื่มและหลังดื่ม และกลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วงก่อนดื่มและหลังดื่ม เปรียบเทียบกันระหว่างก่อนดื่มและหลังดื่ม ที่ระดับนัยสำคัญ * นัยสำคัญ $p < 0.05$

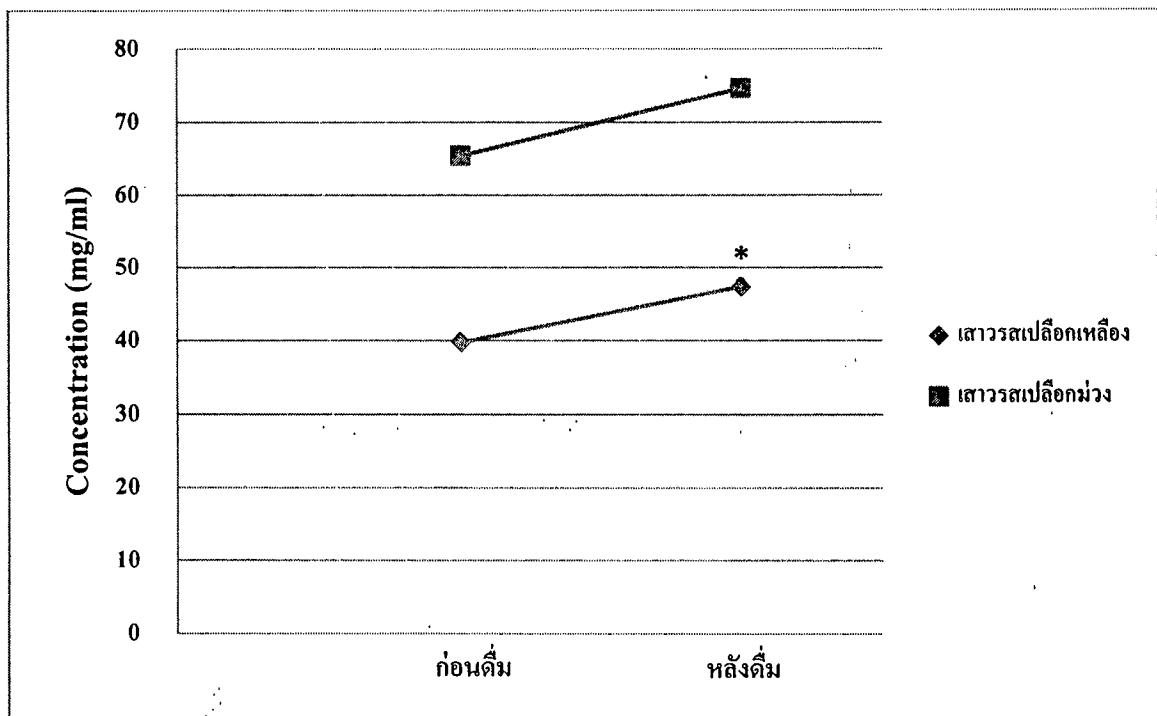
4.6 การตรวจวัดปริมาณ malondialdehyde (MDA)

จากผลการวิเคราะห์พบว่าปริมาณ malondialdehyde ในกลุ่มผู้ชายก่อนดื่มและหลังดื่มน้ำเสาวรสเปลือกสีเหลืองมีค่าเท่ากับ 69.6 ± 35.4 และ 68.2 ± 38.0 mg/ml ตามลำดับ สำหรับกลุ่มผู้ชายก่อนดื่มและหลังดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วงมีค่าเท่ากับ 54.1 ± 19.8 และ 73.8 ± 31.3 mg/ml ตามลำดับ กลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกเหลืองมีแนวโน้มของปริมาณ malondialdehyde ลดลง แต่กลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วงเท่านี้ที่มีปริมาณ malondialdehyde เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับก่อนดื่ม



รูปที่ 33 กราฟแสดงปริมาณ malondialdehyde ในผู้ชาย กลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกสีเหลืองก่อนดื่มและหลังดื่ม และกลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วงก่อนดื่มและหลังดื่ม เปรียบเทียบกันระหว่างก่อนดื่มและหลังดื่ม

จากผลการวิเคราะห์พบว่าปริมาณ malondialdehyde ในกลุ่มผู้หญิงก่อนดื่มและหลังดื่มน้ำเสาวรสปเปลือกหมีมีค่าเท่ากับ 39.8 ± 4.7 และ 47.4 ± 8.6 mg/ml ตามลำดับ สำหรับกลุ่มผู้หญิงก่อนดื่มและหลังดื่มน้ำเสาวรสปเปลือกมวงมีค่าเท่ากับ 65.5 ± 33.3 และ 74.7 ± 30.7 mg/ml ตามลำดับ กลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสปเปลือกหมีและกลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสปเปลือกมวงมีปริมาณ malondialdehyde เพิ่มขึ้น แต่กลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสปเปลือกหมีเท่านั้นที่มีปริมาณ malondialdehyde เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับก่อนดื่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.005$)



รูปที่ 34 กราฟแสดงปริมาณ malondialdehyde ในผู้หญิง กลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสปเปลือกหมีก่อนดื่มและหลังดื่ม และกลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสปเปลือกมวงก่อนดื่มและหลังดื่ม เปรียบเทียบกันระหว่างก่อนดื่มและหลังดื่ม ที่ระดับนัยสำคัญ * นัยสำคัญ $p < 0.005$

5. การวิเคราะห์หาฤทธิ์ด้านการอักเสบ

5.1 การตรวจวิเคราะห์หาปริมาณไนตริกออกไซด์ (Nitric oxide; NO)

การตรวจวิเคราะห์หาปริมาณไนตริกออกไซด์ (Nitric oxide) โดยวิธี Nitric oxide scavenging assay

จากการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณไนตริกออกไซด์ในผู้สูงอายุเพศชายพบว่า ในกลุ่มผู้ชายก่อนดื่มและหลังดื่มน้ำเสาวรสเปลือกสีเหลืองมีค่าเท่ากับ 2.1 ± 1.2 และ 2.3 ± 1.2 pg/ml ตามลำดับ สำหรับกลุ่มผู้ชายก่อนดื่มและหลังดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วงมีค่าเท่ากับ 1.3 ± 0.4 และ 2.2 ± 1.2 pg/ml ตามลำดับ กลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วงมีปริมาณไนตริกออกไซด์เพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับก่อนดื่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$)

สำหรับการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณไนตริกออกไซด์ในผู้สูงอายุเพศหญิงพบว่า ในกลุ่มผู้หญิงก่อนดื่มและหลังดื่มน้ำเสาวรสเปลือกสีเหลืองมีค่าเท่ากับ 1.5 ± 0.9 และ 1.4 ± 0.6 pg/ml ตามลำดับ สำหรับกลุ่มผู้หญิงก่อนดื่มและหลังดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วงมีค่าเท่ากับ 1.7 ± 0.8 และ 1.7 ± 0.8 pg/ml ตามลำดับ

ตารางที่ 18 แสดงผลการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณไนตริกออกไซด์ (Nitric oxide) ในกลุ่มผู้ชาย

	เพศชายกลุ่มเสาวรสเปลือกสีเหลือง		เพศชายกลุ่มเสาวรสเปลือกสีม่วง	
	ก่อนดื่ม	หลังดื่ม	ก่อนดื่ม	หลังดื่ม
Nitric oxide (pg/ml)	2.1 ± 1.2	2.3 ± 1.2	1.3 ± 0.4	2.2 ± 1.2

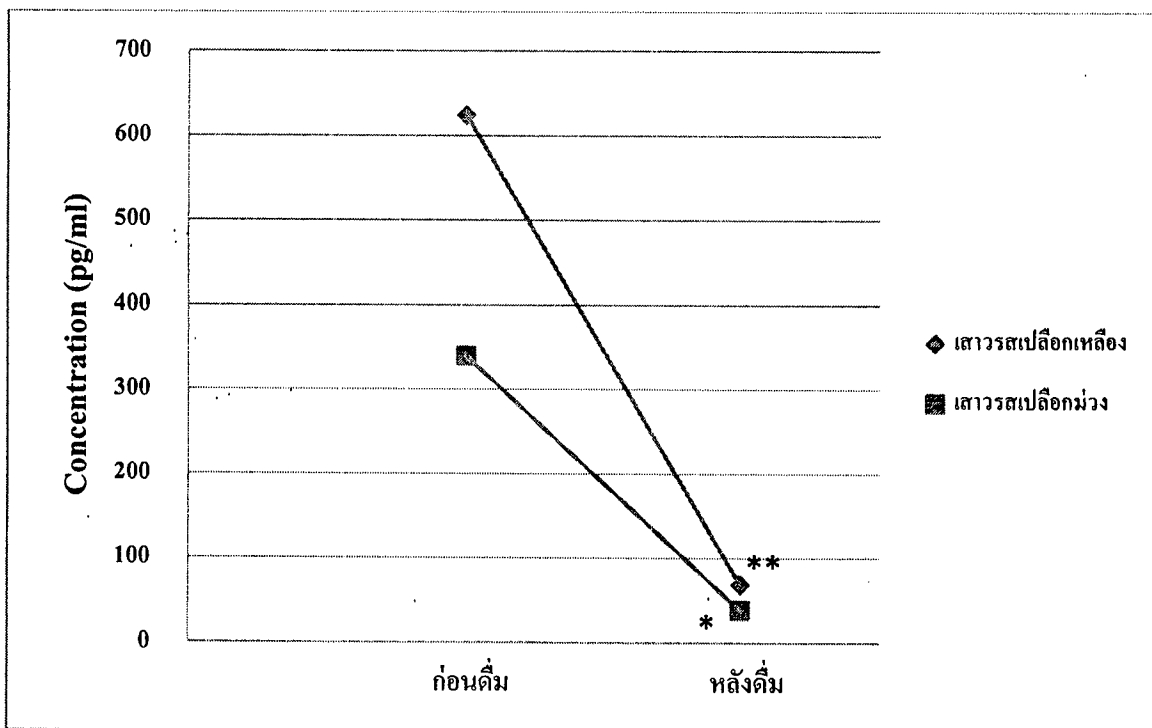
* นัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$)

ตารางที่ 19 แสดงผลการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณไนตริกออกไซด์ (Nitric oxide) ในกลุ่มผู้หญิง

	เพศหญิงกลุ่มเสาวรสเปลือกสีเหลือง		เพศหญิงกลุ่มเสาวรสเปลือกสีม่วง	
	ก่อนดื่ม	หลังดื่ม	ก่อนดื่ม	หลังดื่ม
Nitric oxide (pg/ml)	1.5 ± 0.9	1.4 ± 0.6	1.7 ± 0.8	1.7 ± 0.8

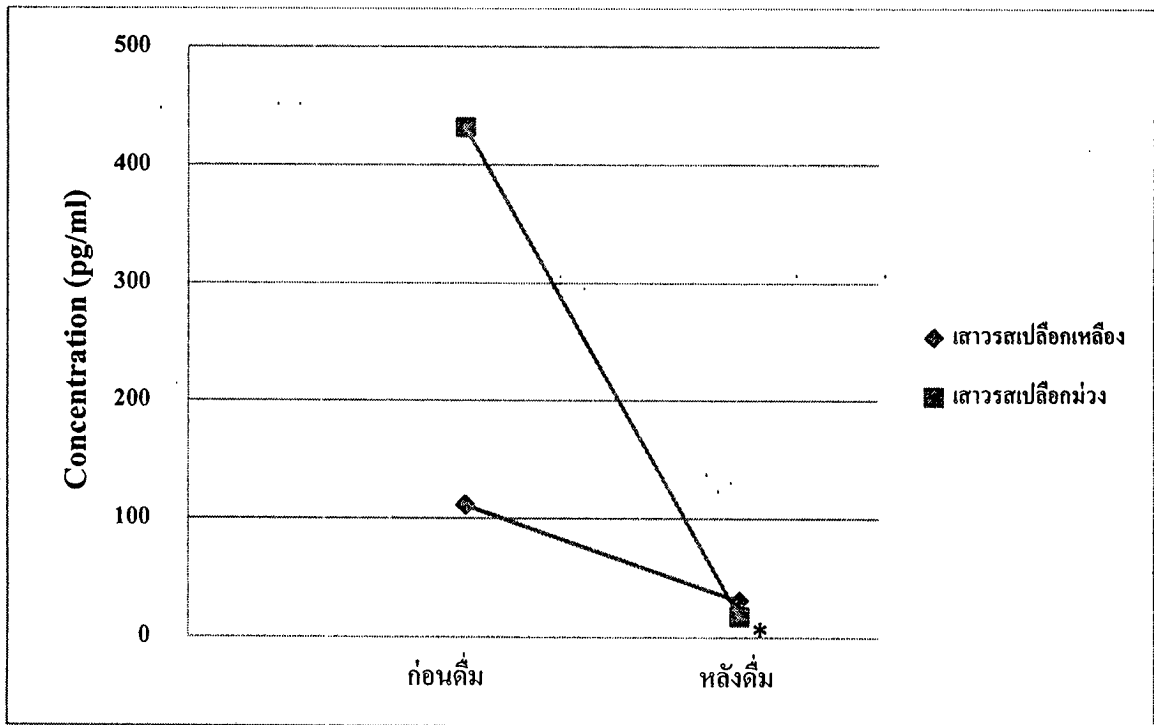
5.2 การตรวจวิเคราะห์หาปริมาณ interleukin-6 (IL-6)

โดยใช้หลักการ Sandwich Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) จากการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณ interleukin-6 (IL-6) ในผู้สูงอายุเพศชายพบว่า ในกลุ่มผู้ชายก่อนดื่มและหลังดื่มน้ำเสาวรสเปลือกสีเหลืองมีค่าเท่ากับ 624.3 ± 112.2 และ 68.5 ± 27.3 pg/ml ตามลำดับ สำหรับกลุ่มผู้ชายก่อนดื่มและหลังดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วงมีค่าเท่ากับ 340.1 ± 117.5 และ 38.7 ± 8.7 pg/ml ตามลำดับ กลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกเหลืองมีปริมาณ IL-6 ลดลง เมื่อเทียบกับก่อนดื่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.005$) และกลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วงมีปริมาณ IL-6 ลดลง เมื่อเทียบกับก่อนดื่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)



รูปที่ 35 กราฟแสดงปริมาณ interleukin-6 (IL-6) ของผู้ชาย กลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกเหลืองก่อนดื่มและหลังดื่ม และกลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วงก่อนดื่มและหลังดื่ม เปรียบเทียบกันระหว่างก่อนดื่มและหลังดื่ม ที่ระดับนัยสำคัญ * นัยสำคัญ $p < 0.05$ และ ** นัยสำคัญ $p < 0.005$

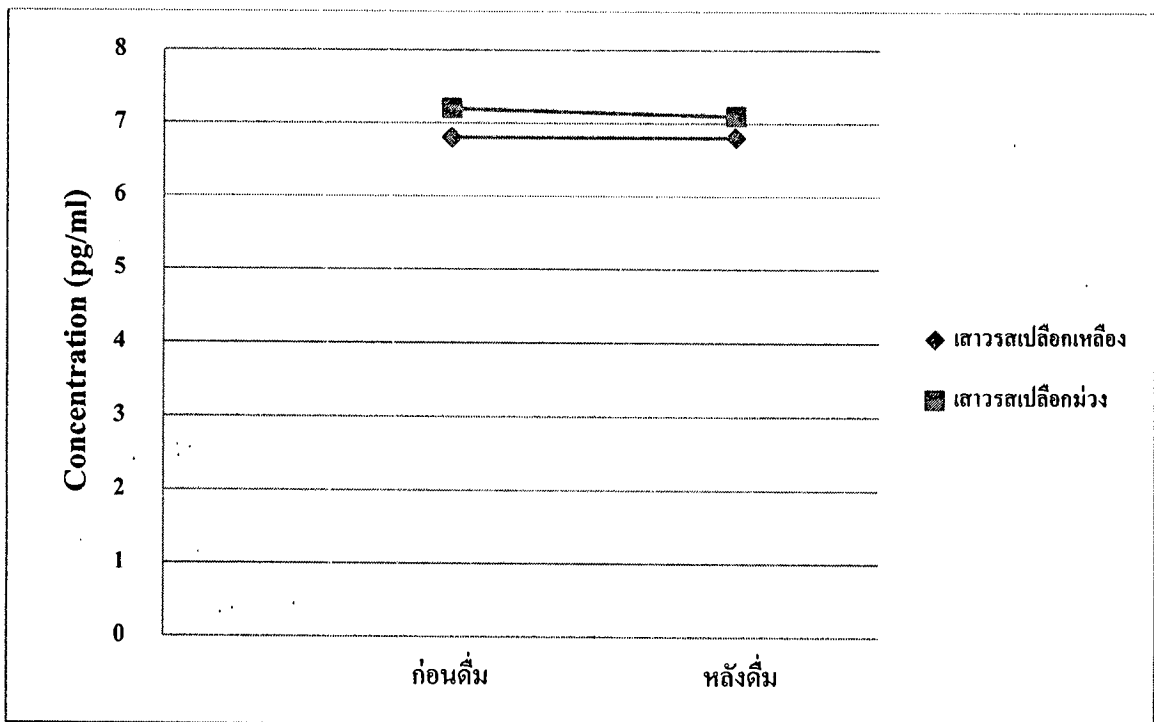
ส่วนในกลุ่มผู้สูงอายุเพศหญิงจากการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณ interleukin-6 (IL-6) พบว่า ในกลุ่มผู้หญิงก่อนดื่มและหลังดื่มน้ำเสาวรสเปลือกสีเหลืองมีค่าเท่ากับ 111.2 ± 51.5 และ 30.8 ± 7.8 pg/ml ตามลำดับ สำหรับกลุ่มผู้หญิงก่อนดื่มและหลังดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วงมีค่าเท่ากับ 431.6 ± 97.3 และ 17.5 ± 4.2 pg/ml ตามลำดับ โดยกลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วงมีปริมาณ IL-6 ลดลง เมื่อเทียบกับก่อนดื่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.0005$)



รูปที่ 36 กราฟแสดงปริมาณ interleukin-6 (IL-6) ของผู้หญิง กลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกสีเหลืองก่อนดื่มและหลังดื่ม และกลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วงก่อนดื่มและหลังดื่ม เปรียบเทียบกันระหว่างก่อนดื่มและหลังดื่ม ที่ระดับนัยสำคัญ * นัยสำคัญ $p < 0.0005$

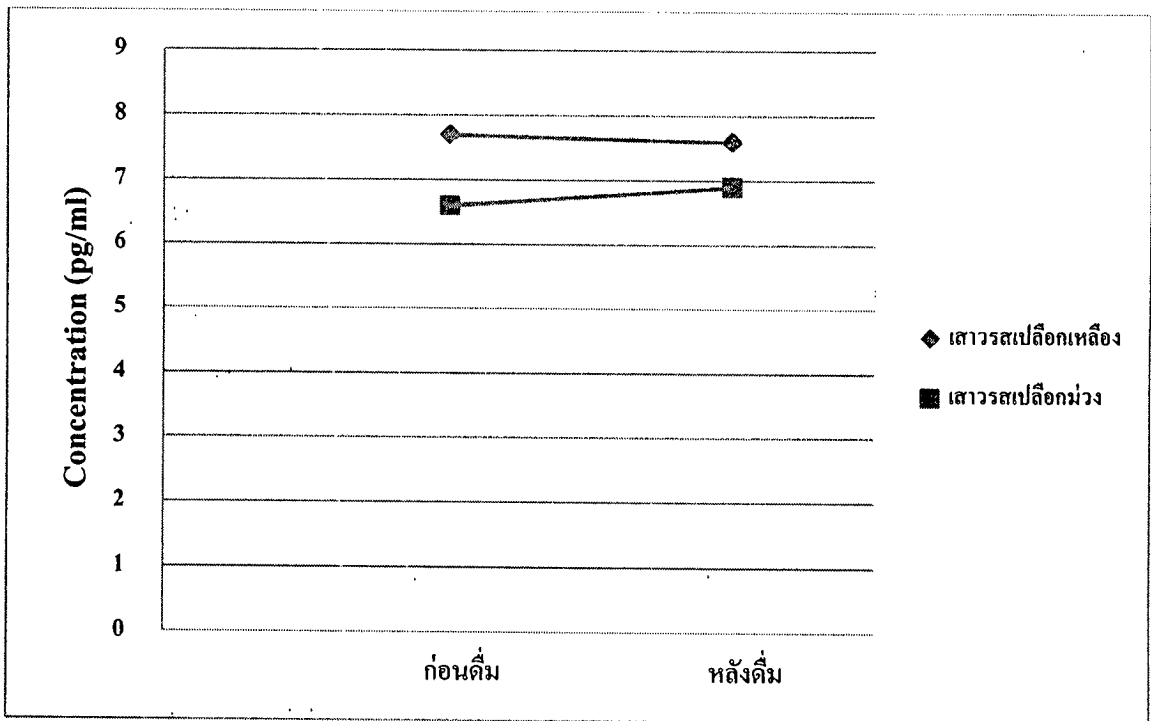
5.3 การตรวจวิเคราะห์หาปริมาณ interleukin-10 (IL-10)

โดยใช้หลักการ Sandwich Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) จากการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณ interleukin-10 (IL-10) ในผู้สูงอายุเพศชายพบว่า ในกลุ่มผู้ชายก่อนดื่มและหลังดื่มน้ำเสาวรสเปลือกสีเหลืองมีค่าเท่ากับ 6.8 ± 0.3 และ 6.8 ± 0.3 pg/ml ตามลำดับ สำหรับกลุ่มผู้ชายก่อนดื่มและหลังดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วงมีค่าเท่ากับ 7.2 ± 0.5 และ 7.1 ± 0.4 pg/ml ตามลำดับ



รูปที่ 37 กราฟแสดงปริมาณของ interleukin-10 (IL-10) ของผู้ชาย กลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกสีเหลืองก่อนดื่มและหลังดื่ม และกลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วงก่อนดื่มและหลังดื่ม เปรียบเทียบกันระหว่างก่อนดื่มและหลังดื่ม

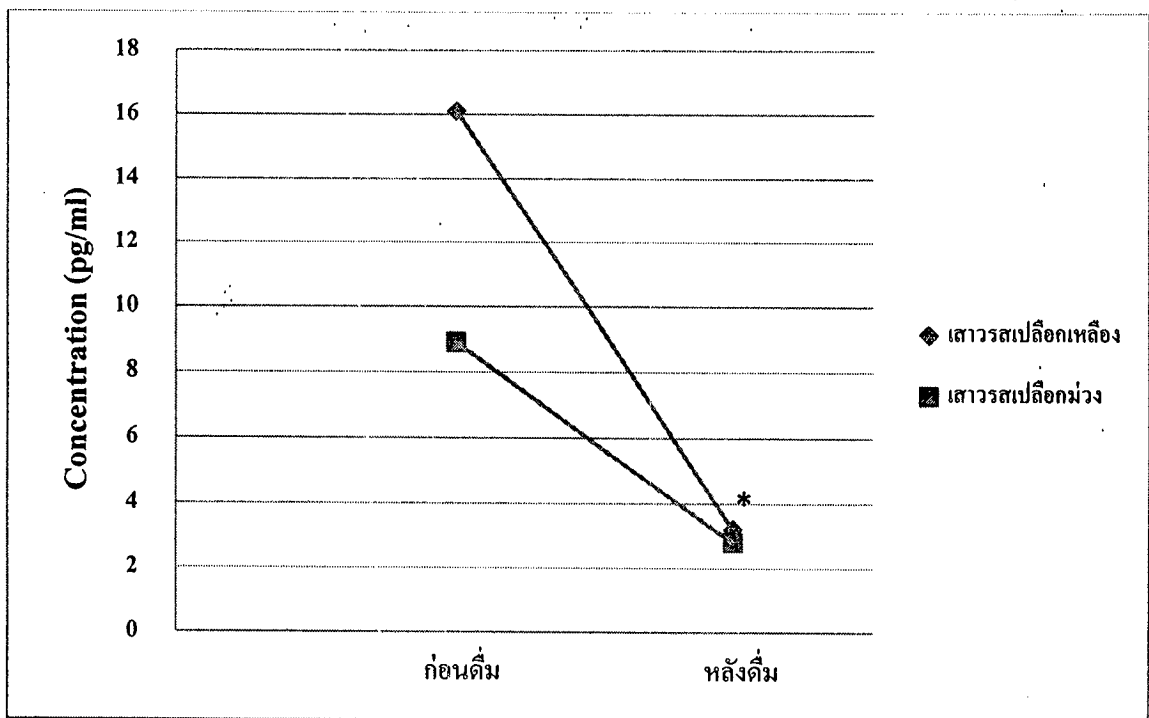
ส่วนในกลุ่มผู้สูงอายุเพศหญิงจากการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณ interleukin-10 (IL-10) พบว่า ในกลุ่มผู้หญิงก่อนดื่มและหลังดื่มน้ำเสาวรสเปลือกสีเหลืองมีค่าเท่ากับ 7.7 ± 2.0 และ 7.6 ± 2.0 pg/ml ตามลำดับ สำหรับกลุ่มผู้หญิงก่อนดื่มและหลังดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วงมีค่าเท่ากับ 6.6 ± 0.3 และ 6.9 ± 0.3 pg/ml ตามลำดับ



รูปที่ 38 กราฟแสดงปริมาณของ interleukin-10 (IL-10) ของผู้หญิง กลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกสีเหลืองก่อนดื่มและหลังดื่ม และกลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วงก่อนดื่มและหลังดื่ม เปรียบเทียบกันระหว่างก่อนดื่มและหลังดื่ม

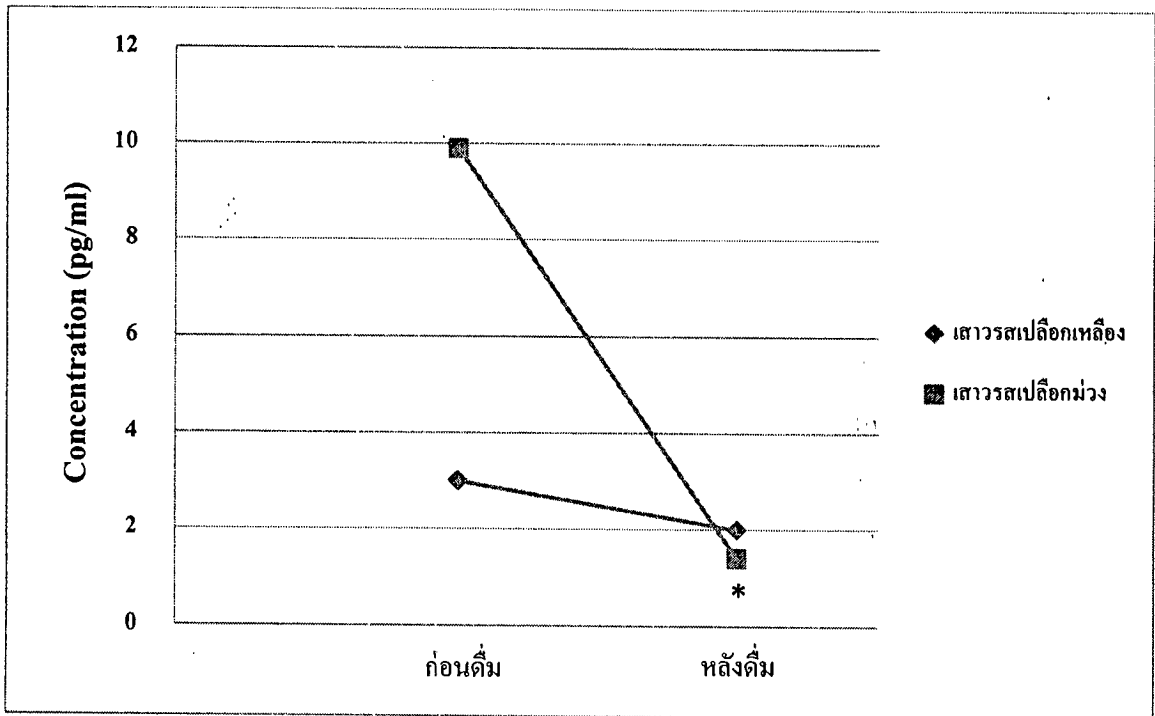
5.4 การตรวจวิเคราะห์หาปริมาณ tumor necrotic factor-alpha (TNF- α)

โดยใช้หลักการ Sandwich Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) จากการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณ tumor necrotic factor-alpha (TNF- α) ในผู้สูงอายุเพศชายพบว่า ในกลุ่มผู้ชายก่อนดื่มและหลังดื่มน้ำเสาวรสเปลือกกีเลืองมีค่าเท่ากับ 16.1 ± 3.8 และ 3.2 ± 3.1 pg/ml ตามลำดับ สำหรับกลุ่มผู้ชายก่อนดื่มน้ำและหลังดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วงมีค่าเท่ากับ 8.9 ± 3.3 และ 2.8 ± 0.5 pg/ml ตามลำดับ กลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกกีเลืองมีปริมาณ TNF- α ลดลง เมื่อเทียบกับก่อนดื่มน้ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.005$) และกลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วงมีปริมาณ TNF- α ลดลง เมื่อเทียบกับก่อนดื่มน้ำ



รูปที่ 39 กราฟแสดงปริมาณของ Tumor necrotic factor-alpha (TNF- α) ของผู้ชาย กลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกกีเลืองก่อนดื่มน้ำและหลังดื่มน้ำ และกลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วงก่อนดื่มน้ำและหลังดื่มน้ำ เปรียบเทียบกันระหว่างก่อนดื่มน้ำและหลังดื่มน้ำ ที่ระดับนัยสำคัญ * นัยสำคัญ $p < 0.005$

ส่วนในกลุ่มผู้หญิงพบว่าปริมาณ tumor necrotic factor-alpha (TNF- α) ในกลุ่มผู้หญิงก่อนดื่มและหลังดื่มน้ำเสาวรสเปลือกสีเหลืองมีค่าเท่ากับ 3.0 ± 0.9 และ 2.0 ± 0.3 pg/ml ตามลำดับ สำหรับกลุ่มผู้หญิงก่อนดื่มและหลังดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วงมีค่าเท่ากับ 9.9 ± 2.1 และ 1.4 ± 0.3 pg/ml ตามลำดับ กลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกเหลืองมีปริมาณ TNF- α ลดลงเล็กน้อย เมื่อเทียบกับก่อนดื่ม และกลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วงมีปริมาณ TNF- α ลดลง เมื่อเทียบกับก่อนดื่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.0005$)



รูปที่ 40 กราฟแสดงปริมาณของ Tumor necrotic factor-alpha (TNF- α) ของผู้หญิง กลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกเหลืองก่อนดื่มและหลังดื่ม และกลุ่มที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วงก่อนดื่มและหลังดื่ม เปรียบเทียบกันระหว่างก่อนดื่มและหลังดื่ม ที่ระดับนัยสำคัญ * นัยสำคัญ $p < 0.0005$