

บทที่ 4

ผลการวิจัย (Results)

การศึกษากิจกรรมต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันของสารสกัดจากพืชสมุนไพร 9 ชนิดในวงศ์ Leguminosae ได้แก่ กาสามปึก แคบ้าน จานเครือ หญ้ามดลื่น ตุ๊กอี้ง ตองหมอง หนามหัน บ้าบน และส้มเสี้ยว โดยทำการสกัดผงพืชด้วย Hexane, Methanol:H₂O (9:1) และ Methanol:H₂O (1:1) ตามลำดับ นำมาทดสอบฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันโดยวิธี DPPH free radical scavenging และ Lipid peroxidation assay

4.1 ผลการทดสอบฤทธิ์ Antioxidant ด้วยวิธี DPPH free radical scavenging

เป็นวิธีการวัดความสามารถของสารต้านออกซิเดชัน (antioxidant activity) โดยอาศัยการจับ (scavenge) กับ stable radical DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) ซึ่งเป็นวิธีที่สะดวกและให้ผลเร็ว สารที่มีความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระโดยจะถ่ายเทอิเล็กตรอน 1 ตัวให้ DPPH-radical (DPPH) และเปลี่ยนให้อยู่ในรูป DPPH-H ที่มีความคงตัว ส่งผลให้ DPPH เปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีเหลืองอ่อนและทำให้ค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 515 nm ลดลง

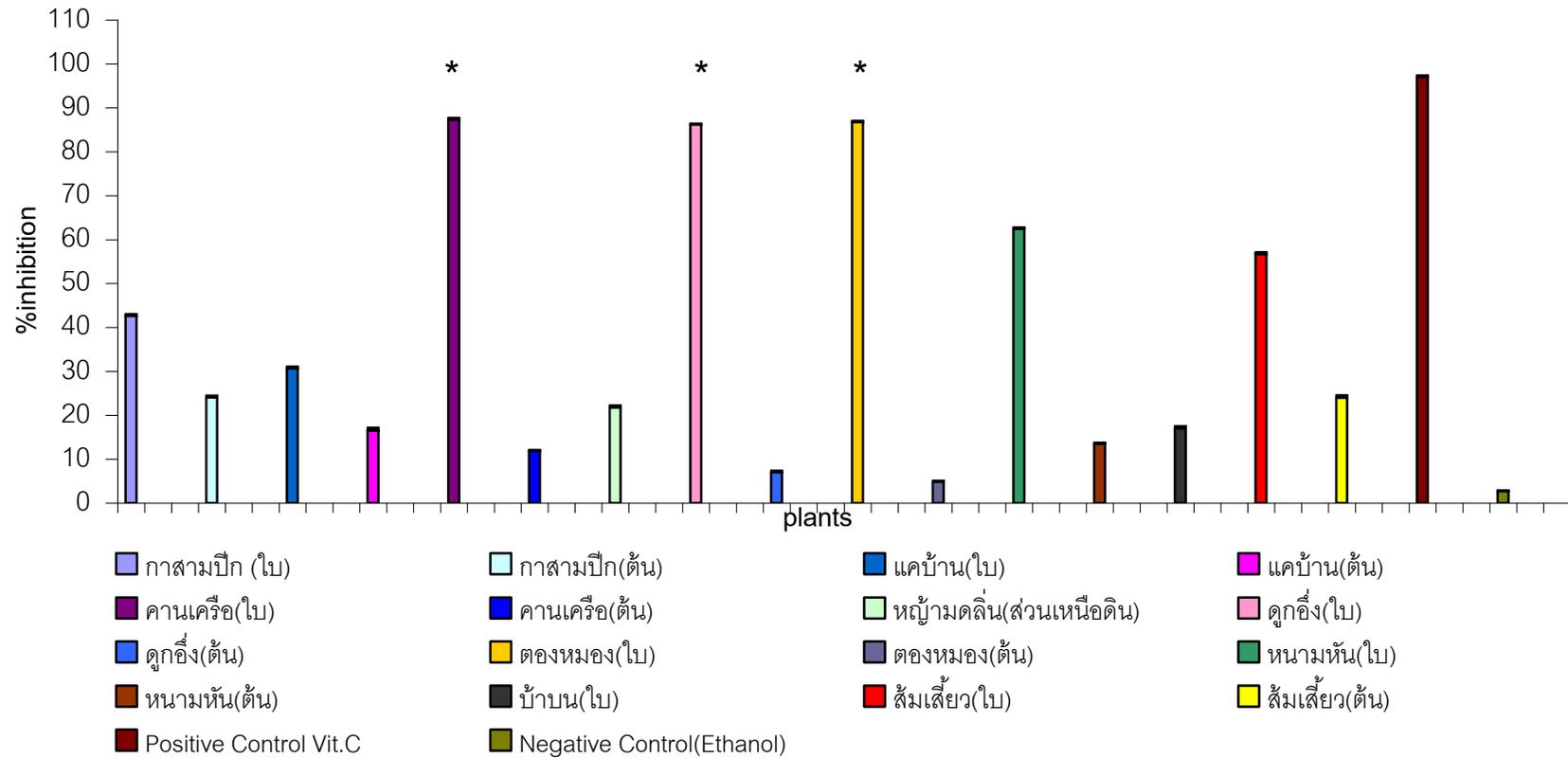
ผลการศึกษาในส่วนสารสกัดของ Hexane พบว่า ไม่มีสารสกัดจากพืชชนิดใดเลยที่มีฤทธิ์ในการจับอนุมูลอิสระเทียบเท่ากับวิตามินซี (50 mg/ml) นอกเหนือจากนี้ One-Way ANOVA ยังแสดงให้เห็นว่า จานเครือ (ใบ) และ ตุ๊กอี้ง (ใบ) มีค่าเฉลี่ยการยับยั้งปฏิกิริยาเทียบเท่ากับตองหมอง (ใบ) ($p < 0.05$) คือ ร้อยละ 87.49, 86.26 และ 86.87 ตามลำดับ ดังแสดงผลในตารางที่ 4 และรูปที่ 20

ตารางที่ 4 ค่าการดูดกลืนแสงและร้อยละของการกำจัดอนุมูลอิสระ (%Inhibition) ของสารสกัด Hexane โดยวิธี DPPH free radical scavenging

| Plant (Part) | Conc. | OD ₀ | OD ₅ | % Inhibition | Mean ± SD |
|-----------------------------|----------|-----------------|-----------------|--------------|----------------|
| กาสามปึก (ใบ) | 25 mg/ml | 1.217 | 0.699 | 42.564 | 42.814 ± 0.218 |
| | | 1.221 | 0.697 | 42.916 | |
| | | 1.215 | 0.693 | 42.963 | |
| กาสามปึก (ต้น) | 25 mg/ml | 1.222 | 0.923 | 24.468 | 24.256 ± 0.187 |
| | | 1.219 | 0.925 | 24.118 | |
| | | 1.220 | 0.925 | 24.180 | |
| แคบ้าน (ใบ) | 25 mg/ml | 1.212 | 0.841 | 30.611 | 30.852 ± 0.213 |
| | | 1.206 | 0.832 | 31.012 | |
| | | 1.209 | 0.835 | 30.935 | |
| แคบ้าน (ต้น) | 25 mg/ml | 1.198 | 0.994 | 17.028 | 16.833 ± 0.350 |
| | | 1.193 | 0.997 | 16.429 | |
| | | 1.197 | 0.993 | 17.043 | |
| คานเครือ (ใบ) | 25 mg/ml | 1.220 | 0.153 | 87.459 | 87.486 ± 0.206 |
| | | 1.220 | 0.155 | 87.295 | |
| | | 1.220 | 0.150 | 87.705 | |
| คานเครือ (ต้น) | 25 mg/ml | 1.197 | 1.052 | 12.114 | 11.978 ± 0.121 |
| | | 1.198 | 1.055 | 11.937 | |
| | | 1.195 | 1.053 | 11.883 | |
| หญ้ามดลิน (ส่วนเหนือดิน) | 25 mg/ml | 1.221 | 0.954 | 21.867 | 21.985 ± 0.262 |
| | | 1.225 | 0.952 | 22.286 | |
| | | 1.220 | 0.954 | 21.803 | |
| ดุกอึ้ง (ใบ) | 25 mg/ml | 1.224 | 0.168 | 86.275 | 86.261 ± 0.107 |
| | | 1.217 | 0.166 | 86.360 | |
| | | 1.220 | 0.169 | 86.148 | |
| ดุกอึ้ง (ต้น) | 25 mg/ml | 1.224 | 1.138 | 7.026 | 7.164 ± 0.169 |
| | | 1.224 | 1.134 | 7.353 | |
| | | 1.223 | 1.136 | 7.114 | |
| ตองหมอง (ใบ) | 25 mg/ml | 1.218 | 0.158 | 87.028 | 86.875 ± 0.133 |
| | | 1.219 | 0.161 | 86.792 | |
| | | 1.220 | 0.161 | 86.803 | |
| ตองหมอง (ต้น) | 25 mg/ml | 1.222 | 1.160 | 5.074 | 4.956 ± 0.110 |
| | | 1.215 | 1.156 | 4.856 | |
| | | 1.215 | 1.155 | 4.938 | |
| หนามหัน (ใบ) | 25 mg/ml | 1.220 | 0.459 | 62.377 | 62.558 ± 0.167 |
| | | 1.219 | 0.456 | 62.592 | |
| | | 1.220 | 0.455 | 62.705 | |

ตารางที่ 4 (ต่อ)

| Plant (Part) | Conc. | OD ₀ | OD ₅ | % Inhibition | Mean ± SD |
|-------------------------------|----------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|
| หนามหิน (ต้น) | 25 mg/ml | 1.195 | 1.034 | 13.473 | 13.617 ± 0.126 |
| | | 1.197 | 1.033 | 13.701 | |
| | | 1.199 | 1.035 | 13.678 | |
| บ้ำบน (ใบ) | 25 mg/ml | 1.164 | 0.963 | 17.268 | 17.253 ± 0.236 |
| | | 1.167 | 0.963 | 17.481 | |
| | | 1.164 | 0.966 | 17.010 | |
| ส้มเสี้ยว (ใบ) | 25 mg/ml | 1.221 | 0.523 | 57.166 | 56.893 ± 0.237 |
| | | 1.214 | 0.525 | 56.755 | |
| | | 1.221 | 0.528 | 56.757 | |
| ส้มเสี้ยว (ต้น) | 25 mg/ml | 1.228 | 0.926 | 24.593 | 24.265 ± 0.284 |
| | | 1.225 | 0.930 | 24.082 | |
| | | 1.223 | 0.928 | 24.121 | |
| Positive Control วิตามินซี | 25 mg/ml | 1.211 | 0.037 | 96.945 | 97.169±0.195 |
| | | 1.210 | 0.033 | 97.273 | |
| | | 1.218 | 0.033 | 97.291 | |
| Negative Control(Ethanol) | 25 mg/ml | 1.194 | 1.161 | 2.764 | 2.788 ± 0.046 |
| | | 1.196 | 1.163 | 2.759 | |
| | | 1.197 | 1.163 | 2.840 | |



รูปที่ 20 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยร้อยละของการกำจัดอนุมูลอิสระ (%Inhibition) ของสารสกัด Hexane โดยวิธี DPPH free radical scavenging

หมายเหตุ * ค่าเฉลี่ยร้อยละของการกำจัดอนุมูลอิสระไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

ในส่วนสารสกัดของ Methanol:H₂O (9:1) พบว่า ไม่มีสารสกัดจากพืชชนิดใดเลยที่มีฤทธิ์ในการจับอนุมูลอิสระเทียบเท่ากับวิตามินซี (50 mg/ml) นอกเหนือจากนี้ One-Way ANOVA ยังแสดงให้เห็นว่า จานเครือ (ต้น) ตองหมอง (ต้น) หนามหัน (ต้น) มีค่าเฉลี่ยการยับยั้งปฏิกิริยาเทียบเท่ากับ ส้มเสี้ยว (ต้น) ($p < 0.05$) คือ ร้อยละ 93.11, 94.79, 94.51 และ 93.81 ตามลำดับ ดังแสดงผลในตารางที่ 5 และรูปที่ 21

ในส่วนสารสกัดของ Methanol:H₂O (1:1) พบว่า ไม่มีสารสกัดจากพืชชนิดใดเลยที่มีฤทธิ์ในการจับอนุมูลอิสระเทียบเท่ากับวิตามินซี (50 mg/ml) นอกเหนือจากนี้ One-Way ANOVA ยังแสดงให้เห็นว่า ส้มเสี้ยว (ใบ) และ กาสามปึก (ต้น) มีค่าเฉลี่ยการยับยั้งปฏิกิริยาได้ในระดับสูง คือ ร้อยละ 77.07 และ 85.07 ตามลำดับ ดังแสดงผลในตารางที่ 6 และรูปที่ 22

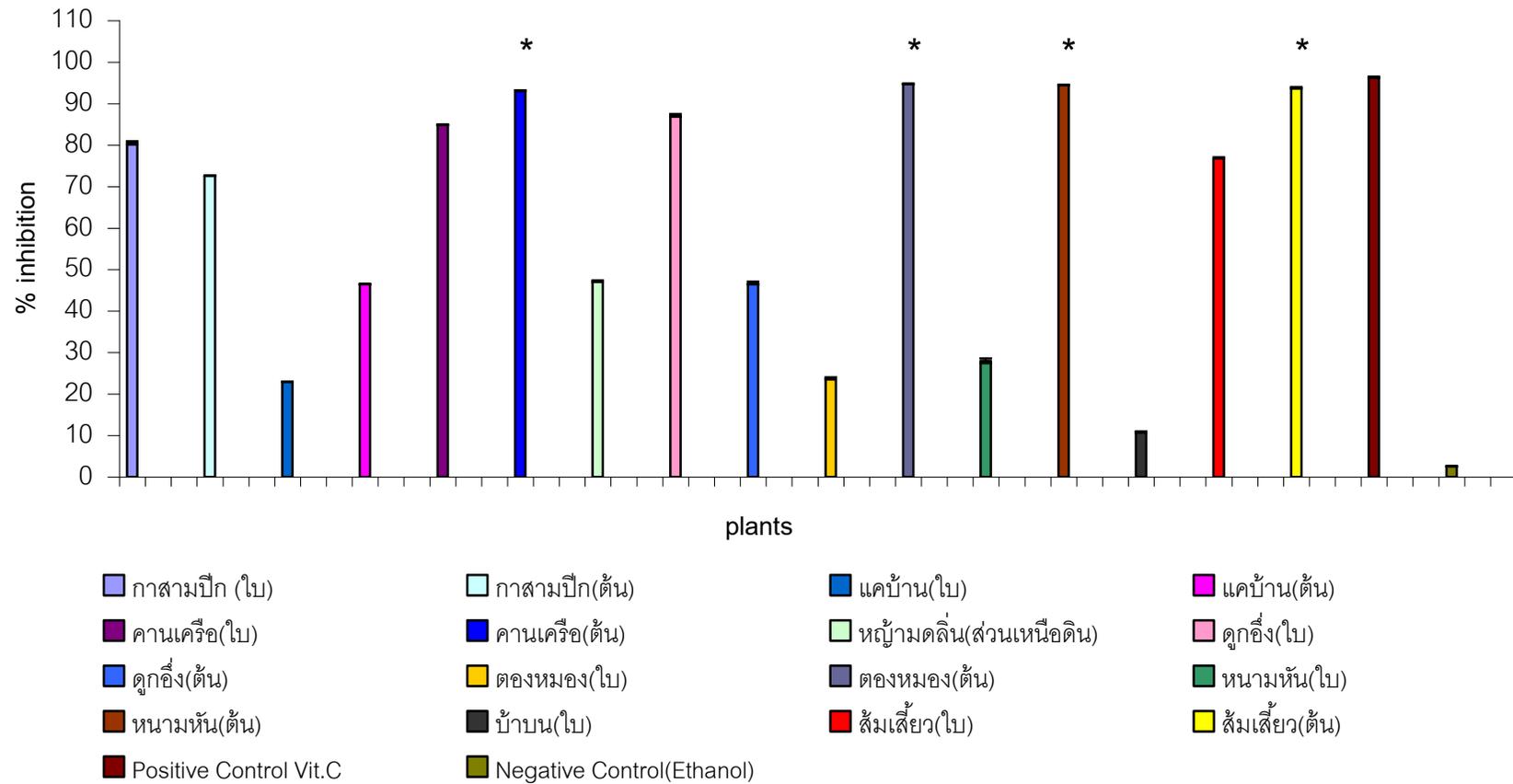
ถึงแม้ทั้ง 3 สารสกัดจะมีพืชบางชนิดที่มีค่าเฉลี่ยการยับยั้งปฏิกิริยาได้ในระดับสูง แต่อย่างไรก็ตามสารสกัดเหล่านั้นก็ยับยั้งปฏิกิริยาได้ต่ำกว่า positive control (วิตามินซี)

ตารางที่ 5 ค่าการดูดกลืนแสงและร้อยละของการกำจัดอนุมูลอิสระ (%Inhibition) ของสารสกัด Methanol:H₂O (9:1) โดยวิธี DPPH free radical scavenging

| Plant (Part) | Conc. | OD ₀ | OD ₅ | % inhibition | Mean ± SD |
|-----------------------------|----------|-----------------|-----------------|--------------|----------------|
| กาสามปึก (ใบ) | 25 mg/ml | 1.218 | 0.242 | 80.131 | 80.532 ± 0.388 |
| | | 1.214 | 0.236 | 80.560 | |
| | | 1.215 | 0.232 | 80.905 | |
| กาสามปึก (ต้น) | 25 mg/ml | 1.212 | 0.333 | 72.525 | 72.625 ± 0.088 |
| | | 1.201 | 0.328 | 72.689 | |
| | | 1.207 | 0.330 | 72.659 | |
| แคบ้าน (ใบ) | 25 mg/ml | 1.215 | 0.937 | 22.881 | 22.942 ± 0.090 |
| | | 1.215 | 0.935 | 23.045 | |
| | | 1.214 | 0.936 | 22.900 | |
| แคบ้าน (ต้น) | 25 mg/ml | 1.225 | 0.655 | 46.531 | 46.500 ± 0.027 |
| | | 1.222 | 0.654 | 46.481 | |
| | | 1.224 | 0.655 | 46.487 | |
| คานเครีอ (ใบ) | 25 mg/ml | 1.206 | 0.183 | 84.826 | 84.912 ± 0.094 |
| | | 1.201 | 0.180 | 85.012 | |
| | | 1.205 | 0.182 | 84.896 | |
| คานเครีอ (ต้น) | 25 mg/ml | 1.222 | 0.083 | 93.208 | 93.106 ± 0.091 |
| | | 1.228 | 0.085 | 93.078 | |
| | | 1.220 | 0.085 | 93.033 | |
| หญ้ามดลิน (ส่วนเหนือดิน) | 25 mg/ml | 1.218 | 0.645 | 47.044 | 47.183 ± 0.173 |
| | | 1.220 | 0.642 | 47.377 | |
| | | 1.218 | 0.644 | 47.126 | |
| ดุกอิ่ง (ใบ) | 25 mg/ml | 1.223 | 0.153 | 87.490 | 87.148 ± 0.310 |
| | | 1.220 | 0.160 | 86.885 | |
| | | 1.222 | 0.158 | 87.070 | |
| ดุกอิ่ง (ต้น) | 25 mg/ml | 1.220 | 0.645 | 47.131 | 46.774 ± 0.334 |
| | | 1.218 | 0.652 | 46.470 | |
| | | 1.220 | 0.650 | 46.721 | |
| ตองหมอง (ใบ) | 25 mg/ml | 1.224 | 0.936 | 23.529 | 23.768 ± 0.245 |
| | | 1.224 | 0.930 | 24.020 | |
| | | 1.225 | 0.934 | 23.755 | |
| ตองหมอง (ต้น) | 25 mg/ml | 1.222 | 0.065 | 94.681 | 94.789 ± 0.093 |
| | | 1.221 | 0.063 | 94.840 | |
| | | 1.222 | 0.063 | 94.845 | |
| หนามหัน (ใบ) | 25 mg/ml | 1.221 | 0.878 | 28.092 | 28.025 ± 0.595 |
| | | 1.221 | 0.872 | 28.583 | |
| | | 1.219 | 0.885 | 27.400 | |

ตารางที่ 5 (ต่อ)

| Plant (Part) | Conc. | OD ₀ | OD ₅ | % inhibition | Mean ± SD |
|-------------------------------|----------|-----------------|-----------------|--------------|-------------------|
| หนามหัน (ต้น) | 25 mg/ml | 1.222 | 0.067 | 94.517 | 94.514 ± 0.077 |
| | | 1.222 | 0.068 | 94.435 | |
| | | 1.220 | 0.066 | 94.590 | |
| บ้าน (ใบ) | 25 mg/ml | 1.218 | 1.084 | 11.002 | 10.865 ± 0.165 |
| | | 1.219 | 1.086 | 10.911 | |
| | | 1.217 | 1.087 | 10.682 | |
| ส้มเสี้ยว (ใบ) | 25 mg/ml | 1.211 | 0.280 | 76.879 | 76.925 ± 0.141 |
| | | 1.200 | 0.275 | 77.083 | |
| | | 1.199 | 0.278 | 76.814 | |
| ส้มเสี้ยว (ต้น) | 25 mg/ml | 1.219 | 0.074 | 93.929 | 93.813 ± 0.193 |
| | | 1.217 | 0.074 | 93.919 | |
| | | 1.217 | 0.078 | 93.591 | |
| Positive Control วิตามินซี | 25 mg/ml | 1.122 | 0.043 | 96.167 | 96.340 ± 0.150 |
| | | 1.119 | 0.040 | 96.425 | |
| | | 1.120 | 0.040 | 96.429 | |
| Negative Control(Ethanol) | 25 mg/ml | 1.205 | 1.173 | 2.656 | 2.600 ± 0.049 |
| | | 1.205 | 1.174 | 2.573 | |
| | | 1.206 | 1.175 | 2.570 | |



รูปที่ 21 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละของการกำจัดอนุมูลอิสระ (%Inhibition) ของสารสกัด Methanol:H₂O (9:1) โดยวิธี DPPH free radical scavenging

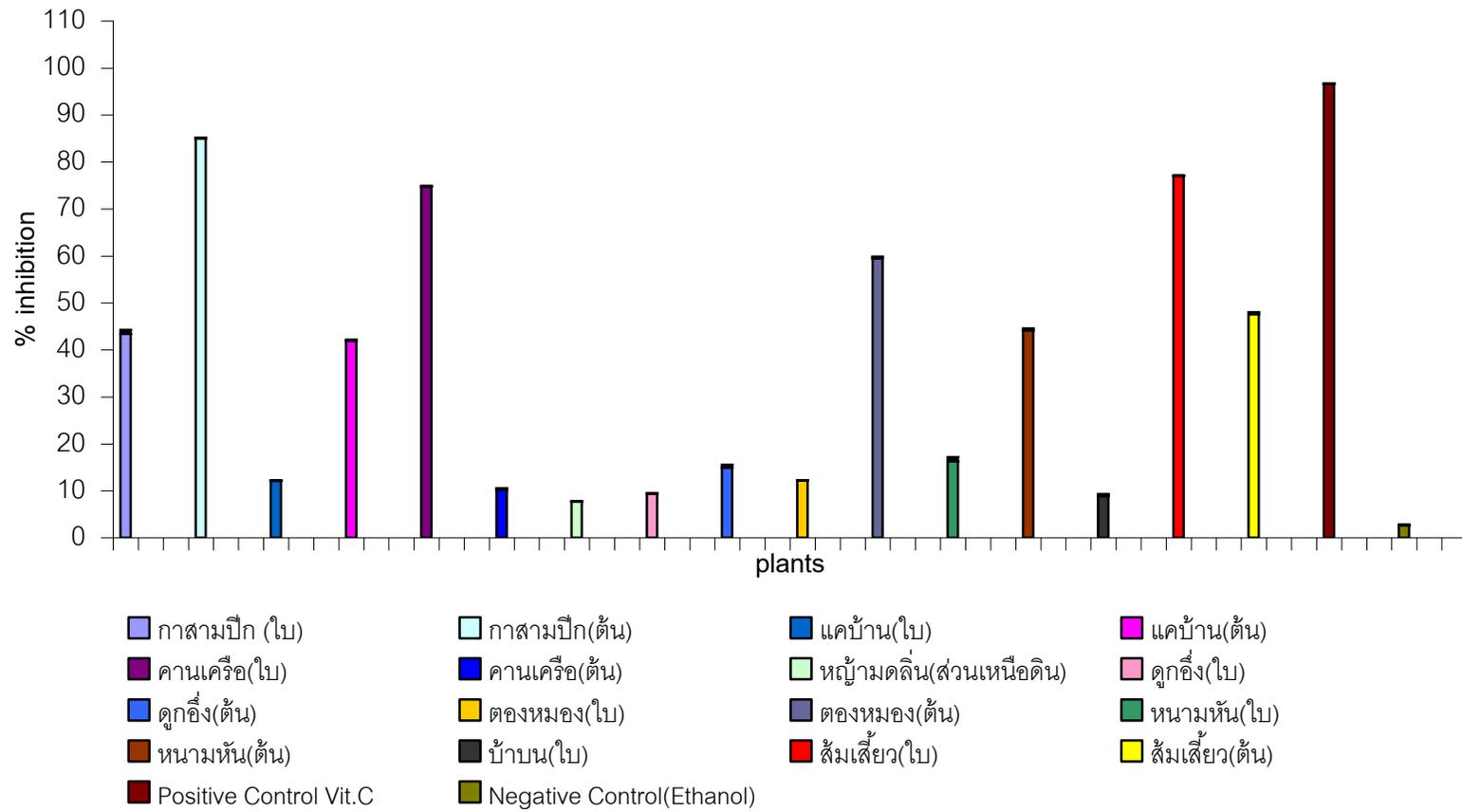
หมายเหตุ * ค่าเฉลี่ยร้อยละของการกำจัดอนุมูลอิสระไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (p<0.05)

ตารางที่ 6 ค่าการดูดกลืนแสงและร้อยละของการกำจัดอนุมูลอิสระ (%Inhibition) ของสารสกัด Methanol:H₂O (1:1) โดยวิธี DPPH free radical scavenging

| Plant (Part) | Conc. | OD ₀ | OD ₅ | % inhibition | Mean ± SD |
|-----------------------------|-------------|-----------------|-----------------|--------------|----------------|
| กาสามปึก (ใบ) | 25 mg/ml | 1.113 | 0.624 | 43.935 | 43.817 ± 0.448 |
| | | 1.108 | 0.628 | 43.321 | |
| | | 1.111 | 0.620 | 44.194 | |
| กาสามปึก (ต้น) | 25 mg/ml | 1.103 | 0.166 | 84.950 | 85.072 ± 0.109 |
| | | 1.108 | 0.165 | 85.108 | |
| | | 1.105 | 0.164 | 85.158 | |
| แคบ้าน (ใบ) | 25 mg/ml | 1.117 | 0.982 | 12.086 | 12.172 ± 0.090 |
| | | 1.118 | 0.982 | 12.165 | |
| | | 1.117 | 0.980 | 12.265 | |
| แคบ้าน (ต้น) | 25 mg/ml | 1.095 | 0.636 | 41.918 | 42.022 ± 0.111 |
| | | 1.094 | 0.633 | 42.139 | |
| | | 1.095 | 0.635 | 42.009 | |
| คานเครือ (ใบ) | 25 mg/ml | 1.094 | 0.276 | 74.771 | 74.817 ± 0.060 |
| | | 1.095 | 0.276 | 74.795 | |
| | | 1.095 | 0.275 | 74.886 | |
| คานเครือ (ต้น) | 25 mg/ml | 1.099 | 0.983 | 10.555 | 10.395 ± 0.174 |
| | | 1.094 | 0.980 | 10.420 | |
| | | 1.097 | 0.985 | 10.210 | |
| หญ้ามดลิน (ส่วนเหนือดิน) | 25 mg/ml | 1.099 | 1.014 | 7.734 | 7.737 ± 0.088 |
| | | 1.098 | 1.014 | 7.650 | |
| | | 1.099 | 1.013 | 7.825 | |
| ดุกอึ้ง (ใบ) | 25 mg/ml | 1.098 | 0.994 | 9.472 | 9.420 ± 0.047 |
| | | 1.098 | 0.995 | 9.381 | |
| | | 1.095 | 0.992 | 9.406 | |
| ดุกอึ้ง (ต้น) | 25 mg/ml | 1.100 | 0.933 | 15.182 | 15.212 ± 0.305 |
| | | 1.099 | 0.935 | 14.923 | |
| | | 1.101 | 0.930 | 15.531 | |
| ตองหมอง (ใบ) | 25 mg/ml | 1.098 | 0.964 | 12.204 | 12.208 ± 0.006 |
| | | 1.098 | 0.964 | 12.204 | |
| | | 1.097 | 0.963 | 12.215 | |
| ตองหมอง (ต้น) | 25 mg/ml | 1.096 | 0.440 | 59.854 | 59.653 ± 0.210 |
| | | 1.097 | 0.445 | 59.435 | |
| | | 1.096 | 0.442 | 59.672 | |
| หนามหัน (ใบ) | 25 mg/ml | 1.113 | 0.923 | 17.071 | 16.716 ± 0.425 |
| | | 1.108 | 0.928 | 16.245 | |
| | | 1.111 | 0.924 | 16.832 | |

ตารางที่ 6 (ต่อ)

| Plant (Part) | Conc. | OD ₀ | OD ₅ | % inhibition | Mean ± SD |
|-------------------------------|-------|-----------------|-----------------|--------------|----------------|
| หนามหัน (ต้น) | 25 | 1.117 | 0.622 | 44.315 | 44.328 ± 0.209 |
| | mg/ml | 1.118 | 0.620 | 44.544 | |
| | | 1.115 | 0.623 | 44.126 | |
| บَابน (ใบ) | 25 | 1.100 | 1.000 | 9.091 | 9.069 ± 0.224 |
| | mg/ml | 1.098 | 1.001 | 8.834 | |
| | | 1.099 | 0.997 | 9.281 | |
| ส้มเสี้ยว (ใบ) | 25 | 1.098 | 0.252 | 77.049 | 77.066 ± 0.028 |
| | mg/ml | 1.096 | 0.251 | 77.099 | |
| | | 1.098 | 0.252 | 77.049 | |
| ส้มเสี้ยว (ต้น) | 25 | 1.117 | 0.582 | 47.896 | 47.761 ± 0.230 |
| | mg/ml | 1.118 | 0.587 | 47.496 | |
| | | 1.115 | 0.581 | 47.892 | |
| Positive Control วิตามินซี | 25 | 1.113 | 0.038 | 96.586 | 96.657 ± 0.061 |
| | mg/ml | 1.118 | 0.037 | 96.691 | |
| | | 1.119 | 0.037 | 96.693 | |
| Negative Control(Ethanol) | 25 | 1.102 | 1.071 | 2.813 | 2.722 ± 0.092 |
| | mg/ml | 1.102 | 1.072 | 2.722 | |
| | | 1.103 | 1.074 | 2.629 | |



รูปที่ 22 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละของการกำจัดอนุมูลอิสระ (%Inhibition) ของสารสกัด Methanol:H₂O (1:1) โดยวิธี DPPH free radical scavenging

4.2 ผลการทดสอบฤทธิ์ Antioxidant ด้วยวิธี Lipid peroxidation assay (TBA assay)

การทดสอบความสามารถในการยับยั้งปฏิกิริยาเพอร็อกซิเดชันของไขมัน โดยอาศัยการวัดปริมาณของเพอร็อกไซด์ของไขมันที่เกิดขึ้นหลังจากปฏิกิริยาเพอร็อกซิเดชัน หากสารทดสอบมีฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน จะทำให้เพอร็อกไซด์ของไขมันที่เกิดจากปฏิกิริยาลดลง การวัดผลจึงเป็นการวัดความสามารถในการยับยั้ง % inhibition

ผลการศึกษาในส่วนสารสกัดของ Hexane พบว่า หญ้ามดลิ้น (ในส่วนเหนือดิน) มีฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันในไขมันเทียบเท่ากับวิตามินอี ($50 \mu\text{g/ml}$, $p < 0.05$) นอกเหนือจากนี้ One-Way ANOVA ยังแสดงให้เห็นว่า ทองหมอง (ต้น) และ หนามหัน (ต้น) มีค่าเฉลี่ยการยับยั้งปฏิกิริยาไม่แตกต่างจากหญ้ามดลิ้น (ในส่วนเหนือดิน) คือ ร้อยละ 64.52, 65.70 และ 71.40 ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม ทองหมอง (ต้น) และ หนามหัน (ต้น) มีค่าเฉลี่ยการยับยั้งปฏิกิริยาต่ำกว่า positive control (วิตามินอี) ดังแสดงในตารางที่ 7 และรูปที่ 23

ในส่วนสารสกัดของ Methanol:H₂O (9:1) พบว่า จานเครือ (ต้น) และ ส้มเสี้ยว (ใบ) มีฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันในไขมันเทียบเท่ากับวิตามินอี ($50 \mu\text{g/ml}$, $p < 0.05$) คือ ร้อยละ 72.51 83.10 และ 76.90 ตามลำดับ นอกเหนือจากนี้ One-Way ANOVA ยังแสดงให้เห็นว่า กาสามปึก (ต้น) มีค่าเฉลี่ยการยับยั้งปฏิกิริยาไม่แตกต่างจากจานเครือ (ต้น) คือร้อยละ 65.45 และ 72.51 ตามลำดับ และพบว่า ทองหมอง (ต้น) หนามหัน (ต้น) และ ส้มเสี้ยว (ต้น) มีฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันในไขมันเทียบสูงกว่าวิตามินอี ($50 \mu\text{g/ml}$, $p < 0.05$) คือร้อยละ 101.28 95.51 และ 102.46 ดังแสดงในตารางที่ 8 และรูปที่ 24

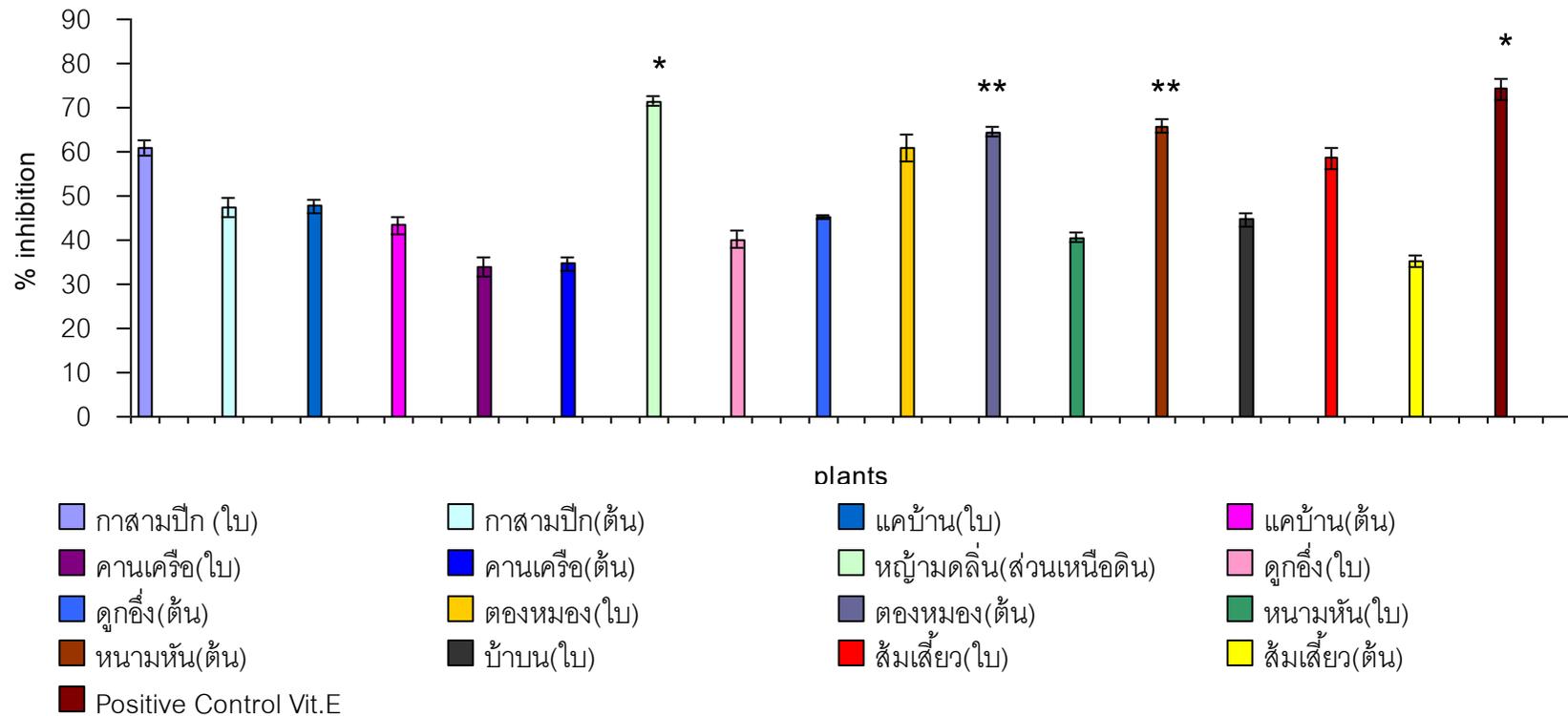
ในส่วนสารสกัดของ Methanol:H₂O (1:1) พบว่า ไม่มีสารสกัดจากพืชชนิดใดเลยที่มีฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันในไขมันเทียบเท่ากับวิตามินอี ($50 \mu\text{g/ml}$) อย่างไรก็ตาม One-Way ANOVA ยังแสดงให้เห็นว่า กาสามปึก (ใบ) และกาสามปึก (ต้น) มีฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันในไขมันเทียบสูงกว่าวิตามินอี ($50 \mu\text{g/ml}$, $p < 0.05$) คือร้อยละ 107.41 และ 113.31 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 9 และรูปที่ 25

ตารางที่ 7 ค่าการดูดกลืนแสงและร้อยละในการยับยั้งปฏิกิริยาเพอร์ออกซิเดชันของไขมัน (%Inhibition) ของสารสกัด Hexane โดยวิธี Lipid peroxidation assay

| Plant (Part) | Conc. | Absorbance | %Inhibition | Mean \pm SD |
|-----------------------------|-------------|------------|-------------|-----------------------|
| กาสามปึก (ใบ) | 50 mg/ml | 0.297 | 58.710 | 60.860 \pm 1.890 |
| | | 0.286 | 62.258 | |
| | | 0.288 | 61.613 | |
| กาสามปึก (ต้น) | 50 mg/ml | 0.337 | 45.806 | 47.204 \pm 2.148 |
| | | 0.336 | 46.129 | |
| | | 0.325 | 49.677 | |
| แคบ้าน (ใบ) | 50 mg/ml | 0.328 | 48.710 | 47.634 \pm 1.343 |
| | | 0.336 | 46.129 | |
| | | 0.330 | 48.065 | |
| แคบ้าน (ต้น) | 50 mg/ml | 0.351 | 41.290 | 43.333 \pm 2.099 |
| | | 0.338 | 45.484 | |
| | | 0.345 | 43.226 | |
| คานเครือ (ใบ) | 50 mg/ml | 0.381 | 31.613 | 33.871 \pm 2.015 |
| | | 0.372 | 34.516 | |
| | | 0.369 | 35.484 | |
| คานเครือ (ต้น) | 50 mg/ml | 0.366 | 36.452 | 34.731 \pm 1.490 |
| | | 0.374 | 33.871 | |
| | | 0.374 | 33.871 | |
| หญ้ามดลิน (ส่วนเหนือดิน) | 50 mg/ml | 0.260 | 70.645 | 71.398 \pm 1.037 |
| | | 0.254 | 72.581 | |
| | | 0.259 | 70.968 | |
| ดุกอิ่ง (ใบ) | 50 mg/ml | 0.356 | 39.677 | 40.108 \pm 1.971 |
| | | 0.348 | 42.258 | |
| | | 0.360 | 38.387 | |
| ดุกอิ่ง (ต้น) | 50 mg/ml | 0.340 | 44.839 | 45.269 \pm 0.493 |
| | | 0.337 | 45.806 | |
| | | 0.339 | 45.161 | |
| ตองหมอง (ใบ) | 50 mg/ml | 0.280 | 64.194 | 60.968 \pm 2.957 |
| | | 0.298 | 58.387 | |
| | | 0.292 | 60.323 | |
| ตองหมอง (ต้น) | 50 mg/ml | 0.282 | 63.548 | 64.516 \pm 0.968 |
| | | 0.276 | 65.484 | |
| | | 0.279 | 64.516 | |

ตารางที่ 7 (ต่อ)

| Plant (Part) | Conc. | Absorbance | %Inhibition | Mean \pm SD |
|-------------------------------|-------------|------------|-------------|--------------------|
| หนามหัน (ใบ) | 50 mg/ml | 0.356 | 39.677 | 40.645 \pm 1.163 |
| | | 0.349 | 41.935 | |
| | | 0.354 | 40.323 | |
| หนามหัน (ต้น) | 50 mg/ml | 0.270 | 67.419 | 65.699 \pm 1.490 |
| | | 0.278 | 64.839 | |
| | | 0.278 | 64.839 | |
| บ้านน (ใบ) | 50 mg/ml | 0.336 | 46.129 | 44.624 \pm 1.624 |
| | | 0.346 | 42.903 | |
| | | 0.340 | 44.839 | |
| ส้มเสี้ยว (ใบ) | 50 mg/ml | 0.289 | 61.290 | 58.495 \pm 2.443 |
| | | 0.301 | 57.419 | |
| | | 0.303 | 56.774 | |
| ส้มเสี้ยว (ต้น) | 50 mg/ml | 0.374 | 33.871 | 35.161 \pm 1.163 |
| | | 0.367 | 36.129 | |
| | | 0.369 | 35.484 | |
| Positive Control วิตามินอี | 50 mg/ml | 0.241 | 76.774 | 74.301 \pm 2.421 |
| | | 0.249 | 74.194 | |
| | | 0.256 | 71.935 | |



รูปที่ 23 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละของการยับยั้งปฏิกิริยาเพอร็อกซิเดชันของไขมัน (%Inhibition) ของสารสกัด Hexane โดยวิธี Lipid peroxidation assay

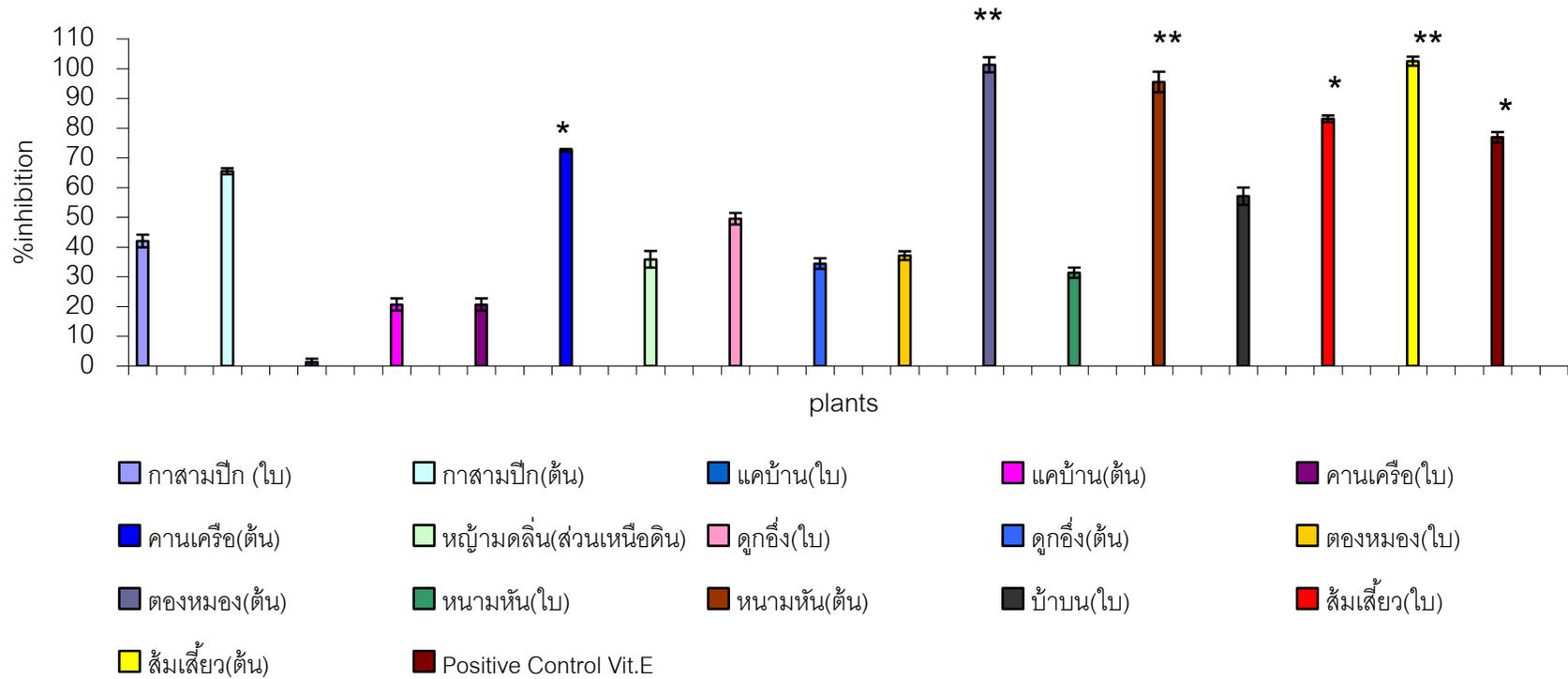
- หมายเหตุ
- * ค่าเฉลี่ยร้อยละของการยับยั้งปฏิกิริยาเพอร็อกซิเดชันของไขมัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)
 - ** ค่าเฉลี่ยร้อยละของการยับยั้งปฏิกิริยาเพอร็อกซิเดชันของไขมัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) เมื่อเทียบกับหญ้าآمدลิน

ตารางที่ 8 ค่าการดูดกลืนแสงและร้อยละในการยับยั้งปฏิกิริยาเพอร์ออกซิเดชันของไขมัน (%Inhibition) ของสารสกัด Methanol:H₂O (9:1) โดยวิธี Lipid peroxidation assay

| Plant (Part) | Conc. | Absorbance | %Inhibition | Mean \pm SD |
|-----------------------------|------------------------|------------|-------------|--------------------|
| กาสามปึก (ใบ) | 50 $\mu\text{g/ml}$ | 0.297 | 58.710 | 60.860 \pm 1.890 |
| | | 0.286 | 62.258 | |
| | | 0.288 | 61.613 | |
| กาสามปึก (ต้น) | 50 $\mu\text{g/ml}$ | 0.337 | 45.806 | 47.204 \pm 2.148 |
| | | 0.336 | 46.129 | |
| | | 0.325 | 49.677 | |
| แคบ้าน (ใบ) | 50 $\mu\text{g/ml}$ | 0.328 | 48.710 | 47.634 \pm 1.343 |
| | | 0.336 | 46.129 | |
| | | 0.330 | 48.065 | |
| แคบ้าน (ต้น) | 50 $\mu\text{g/ml}$ | 0.351 | 41.290 | 43.333 \pm 2.099 |
| | | 0.338 | 45.484 | |
| | | 0.345 | 43.226 | |
| คานเครือ (ใบ) | 50 $\mu\text{g/ml}$ | 0.381 | 31.613 | 33.871 \pm 2.015 |
| | | 0.372 | 34.516 | |
| | | 0.369 | 35.484 | |
| คานเครือ (ต้น) | 50 $\mu\text{g/ml}$ | 0.366 | 36.452 | 34.731 \pm 1.490 |
| | | 0.374 | 33.871 | |
| | | 0.374 | 33.871 | |
| หญ้ามดลิน (ส่วนเหนือดิน) | 50 $\mu\text{g/ml}$ | 0.260 | 70.645 | 71.398 \pm 1.037 |
| | | 0.254 | 72.581 | |
| | | 0.259 | 70.968 | |
| ดุกอ้ง (ใบ) | 50 $\mu\text{g/ml}$ | 0.356 | 39.677 | 40.108 \pm 1.971 |
| | | 0.348 | 42.258 | |
| | | 0.360 | 38.387 | |
| ดุกอ้ง (ต้น) | 50 $\mu\text{g/ml}$ | 0.340 | 44.839 | 45.269 \pm 0.493 |
| | | 0.337 | 45.806 | |
| | | 0.339 | 45.161 | |
| ตองหมอง (ใบ) | 50 $\mu\text{g/ml}$ | 0.280 | 64.194 | 60.968 \pm 2.957 |
| | | 0.298 | 58.387 | |
| | | 0.292 | 60.323 | |
| ตองหมอง (ต้น) | 50 $\mu\text{g/ml}$ | 0.282 | 63.548 | 64.516 \pm 0.968 |
| | | 0.276 | 65.484 | |
| | | 0.279 | 64.516 | |

ตารางที่ 8 (ต่อ)

| Plant (Part) | Conc. | Absorbance | %Inhibition | Mean \pm SD |
|-----------------------------|------------------|------------|-------------|-----------------------|
| หนามหัน (ใบ) | 50 | 0.356 | 39.677 | 40.645 \pm 1.163 |
| | $\mu\text{g/ml}$ | 0.349 | 41.935 | |
| | | 0.354 | 40.323 | |
| หนามหัน (ต้น) | 50 | 0.270 | 67.419 | 65.699 \pm 1.490 |
| | $\mu\text{g/ml}$ | 0.278 | 64.839 | |
| | | 0.278 | 64.839 | |
| บ้ำบน (ใบ) | 50 | 0.336 | 46.129 | 44.624 \pm 1.624 |
| | $\mu\text{g/ml}$ | 0.346 | 42.903 | |
| | | 0.340 | 44.839 | |
| ส้มเสี้ยว (ใบ) | 50 | 0.289 | 61.290 | 58.495 \pm 2.443 |
| | $\mu\text{g/ml}$ | 0.301 | 57.419 | |
| | | 0.303 | 56.774 | |
| ส้มเสี้ยว (ต้น) | 50 | 0.374 | 33.871 | 35.161 \pm 1.163 |
| | $\mu\text{g/ml}$ | 0.367 | 36.129 | |
| | | 0.369 | 35.484 | |
| Positive Control วิตามิน | 50 | 0.241 | 76.774 | 74.301 \pm 2.421 |
| | $\mu\text{g/ml}$ | 0.249 | 74.194 | |
| | | 0.256 | 71.935 | |



รูปที่ 24 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละของการยับยั้งปฏิกิริยาเพอรอกซิเดชันของไขมัน (%Inhibition) ของสารสกัด Methanol:H₂O (9:1)

โดยวิธี Lipid peroxidation assay

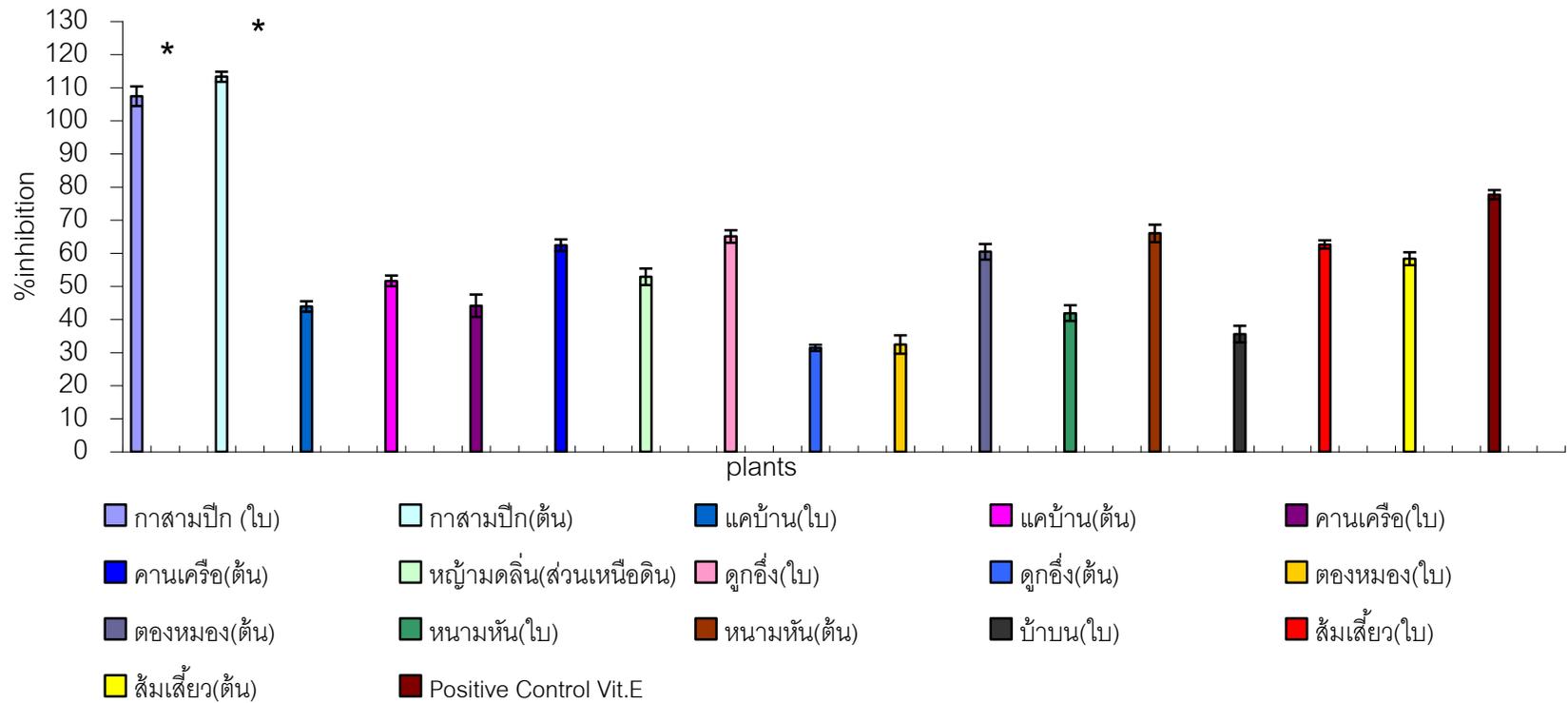
- หมายเหตุ
- * ค่าเฉลี่ยร้อยละของการยับยั้งปฏิกิริยาเพอรอกซิเดชันของไขมัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)
 - ** ค่าเฉลี่ยร้อยละของการยับยั้งปฏิกิริยาเพอรอกซิเดชันของไขมัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$)

ตารางที่ 9 ค่าการดูดกลืนแสงและร้อยละในการยับยั้งปฏิกิริยาเพอร์ออกซิเดชันของไขมัน (%Inhibition) ของสารสกัด Methanol:H₂O (1:1) โดยวิธี Lipid peroxidation assay

| Plant (Part) | Conc. | Absorbance | % Inhibition | Mean \pm SD |
|-----------------------------|-------------|------------|--------------|------------------------|
| กาสามปีก (ใบ) | 50 mg/ml | 0.152 | 110.185 | 107.407 \pm 2.967 |
| | | 0.169 | 104.282 | |
| | | 0.159 | 107.755 | |
| กาสามปีก (ต้น) | 50 mg/ml | 0.146 | 112.269 | 113.310 \pm 1.514 |
| | | 0.138 | 115.046 | |
| | | 0.145 | 112.616 | |
| แคบ้าน (ใบ) | 50 mg/ml | 0.348 | 42.130 | 43.866 \pm 1.591 |
| | | 0.339 | 45.255 | |
| | | 0.342 | 44.213 | |
| แคบ้าน (ต้น) | 50 mg/ml | 0.326 | 49.769 | 51.620 \pm 1.641 |
| | | 0.317 | 52.894 | |
| | | 0.319 | 52.199 | |
| คานเครือ (ใบ) | 50 mg/ml | 0.334 | 46.991 | 44.097 \pm 3.372 |
| | | 0.353 | 40.394 | |
| | | 0.34 | 44.907 | |
| คานเครือ (ต้น) | 50 mg/ml | 0.284 | 64.352 | 62.384 \pm 1.782 |
| | | 0.294 | 60.880 | |
| | | 0.291 | 61.921 | |
| หญ้ามดลิน (ส่วนเหนือดิน) | 50 mg/ml | 0.311 | 54.977 | 52.894 \pm 2.504 |
| | | 0.315 | 53.588 | |
| | | 0.325 | 50.116 | |
| ดุกอึ้ง (ใบ) | 50 mg/ml | 0.287 | 63.310 | 65.046 \pm 1.933 |
| | | 0.283 | 64.699 | |
| | | 0.276 | 67.130 | |
| ดุกอึ้ง (ต้น) | 50 mg/ml | 0.38 | 31.019 | 31.366 \pm 0.919 |
| | | 0.381 | 30.671 | |
| | | 0.376 | 32.407 | |
| ตองหมอง (ใบ) | 50 mg/ml | 0.384 | 29.630 | 32.407 \pm 2.778 |
| | | 0.376 | 32.407 | |
| | | 0.368 | 35.185 | |
| ตองหมอง (ต้น) | 50 mg/ml | 0.293 | 61.227 | 60.417 \pm 2.363 |
| | | 0.303 | 57.755 | |
| | | 0.29 | 62.269 | |

ตารางที่ 9 (ต่อ)

| Plant (Part) | Conc. | Absorbance | % Inhibition | Mean \pm SD |
|-------------------------------|-------------|------------|-----------------|-----------------------|
| หนามหัน (ใบ) | 50 mg/ml | 0.351 | 41.088 | 41.898 \pm 2.363 |
| | | 0.341 | 44.560 | |
| | | 0.354 | 40.046 | |
| หนามหัน (ต้น) | 50 mg/ml | 0.274 | 67.824 | 65.972 \pm 2.629 |
| | | 0.288 | 62.963 | |
| | | 0.276 | 67.130 | |
| บ้ำบน (ใบ) | 50 mg/ml | 0.361 | 37.616 | 35.532 \pm 2.504 |
| | | 0.375 | 32.755 | |
| | | 0.365 | 36.227 | |
| ส้มเสี้ยว (ใบ) | 50 mg/ml | 0.288 | 62.963 | 62.616 \pm 1.252 |
| | | 0.286 | 63.657 | |
| | | 0.293 | 61.227 | |
| ส้มเสี้ยว (ต้น) | 50 mg/ml | 0.304 | 57.407 | 58.333 \pm 1.912 |
| | | 0.295 | 60.532 | |
| | | 0.305 | 57.060 | |
| Positive Control วิตามินอี | 50 mg/ml | 0.25 | 76.157 | 77.662 \pm 1.403 |
| | | 0.245 | 77.894 | |
| | | 0.242 | 78.935 | |



รูปที่ 25 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละของการยับยั้งปฏิกิริยาเพอร์ออกซิเดชันของไขมัน (%Inhibition) ของสารสกัด Methanol:H₂O (1:1)

โดยวิธี Lipid peroxidation assay

หมายเหตุ * ค่าเฉลี่ยร้อยละของการยับยั้งปฏิกิริยาเพอร์ออกซิเดชันของไขมันสูงกว่าวิตามินอีอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

4.3 ผลการทดสอบฤทธิ์ในการกำจัดอนุมูลอิสระ (%Inhibition) ที่ความเข้มข้น 12.5 mg/ml และ 6.25 mg/ml โดยวิธี DPPH free radical scavenging

ถึงแม้ว่าไม่มีสารสกัดจากพืชชนิดใดเลยที่มีฤทธิ์ในการจับอนุมูลอิสระเทียบเท่ากับวิตามินซี (50 mg/ml) อย่างไรก็ตามสารสกัดของพืชบางชนิดก็มีค่าเฉลี่ยในการยับยั้งปฏิกิริยาอยู่ในระดับสูง และเมื่อนำสารสกัดเหล่านั้นมาทดสอบฤทธิ์เมื่อเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นผลการศึกษพบว่า

สารสกัดในชั้น Hexane แสดงความสามารถในการยับยั้งปฏิกิริยาของทองหมอง (ใบ) ที่ความเข้มข้น 12.5 mg/ml 6.25 mg/ml ก็ยังอยู่ในเกณฑ์ระดับสูงอยู่ คือร้อยละ 82.30 และ 68.89 ตามลำดับ ในทางตรงกันข้ามพบว่าความสามารถในการยับยั้งปฏิกิริยาของ จานเครือ (ใบ) และคูกอิ่ง (ใบ) กลับต่ำลงตามความเข้มข้นที่ลดน้อยลง คือ ร้อยละ 70.69 และ 62.08 (12.5 mg/ml) และ ร้อยละ 46.37 และ 39.81 (6.25 mg/ml) ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 10-11 และรูปที่ 26

สารสกัด Methanol:H₂O (9:1) ของ จานเครือ (ใบ) จานเครือ (ต้น) หนามหัน (ต้น) ทองหมอง (ต้น) และส้มเสี้ยว (ต้น) มีความสามารถในการยับยั้งปฏิกิริยาอยู่ในเกณฑ์ระดับสูงถึงแม้ความเข้มข้นจะลดลง (ค่าเฉลี่ยในการยับยั้งปฏิกิริยาประมาณร้อยละ 85-96) อย่างไรก็ตามพบว่า คูกอิ่ง (ใบ) มีความสามารถในการยับยั้งปฏิกิริยาลดต่ำลงตามความเข้มข้นที่ลดต่ำลง คือ ร้อยละ 86.12 59.49, 38.53 (50 25 12.5 mg/ml ตามลำดับ) ดังแสดงในตารางที่ 12-14 และรูปที่ 27

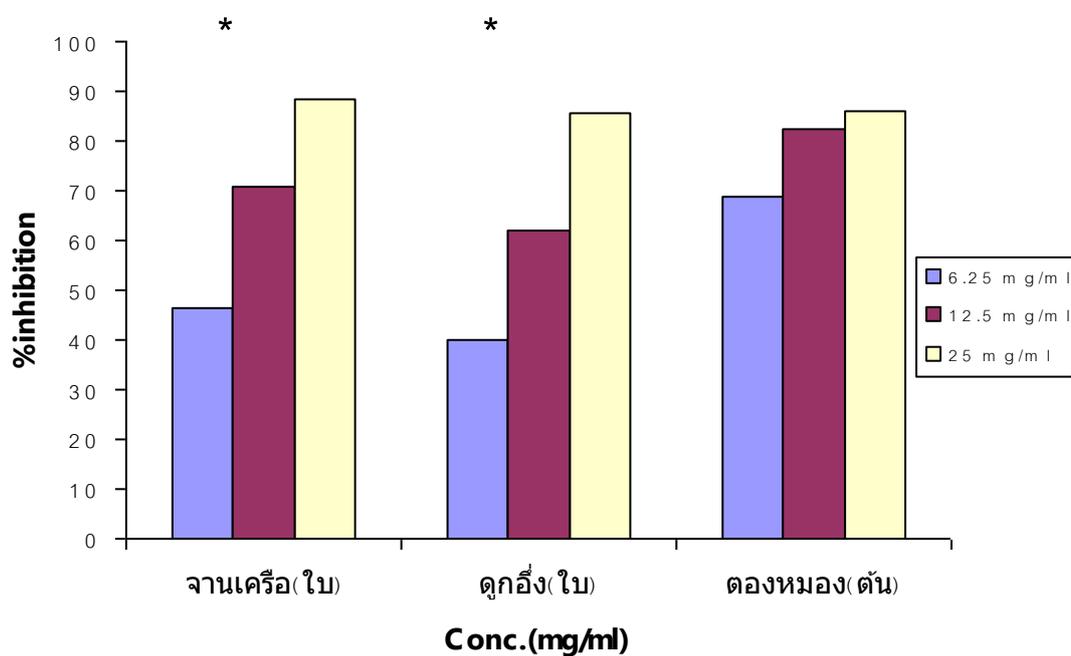
สารสกัด Methanol:H₂O (1:1) ของ กาสามปึก (ต้น) จานเครือ (ใบ) และส้มเสี้ยว (ใบ) มีความสามารถในการยับยั้งปฏิกิริยาลดต่ำลงตามความเข้มข้นที่ลดต่ำลง คือ ค่าเฉลี่ยในการยับยั้งปฏิกิริยาประมาณร้อยละ 30-90 ดังแสดงในตารางที่ 15-16 และรูปที่ 28

ตารางที่ 10 ค่าการดูดกลืนแสงและร้อยละของการกำจัดอนุมูลอิสระ (%Inhibition) ของสารสกัด Hexane ของ จานเครือ (ใบ) และตุ๊กอิ่ง (ใบ) โดยวิธี DPPH free radical scavenging

| Plant (Part) | Conc.(mg/ml) | OD ₀ | OD ₅ | % inhibition | Mean \pm SD |
|------------------|--------------|-----------------|-----------------|--------------|--------------------|
| จานเครือ (ใบ) | 6.25 | 1.283 | 0.691 | 46.142 | 46.370 \pm 0.189 |
| | | 1.281 | 0.684 | 46.604 | |
| | | 1.281 | 0.689 | 46.214 | |
| | | 1.288 | 0.690 | 46.429 | |
| | | 1.285 | 0.688 | 46.459 | |
| | 12.5 | 1.282 | 0.375 | 70.749 | 70.691 \pm 0.177 |
| | | 1.285 | 0.376 | 70.739 | |
| | | 1.284 | 0.379 | 70.483 | |
| | | 1.290 | 0.375 | 70.930 | |
| | | 1.287 | 0.379 | 70.552 | |
| | 25 | 1.281 | 0.149 | 88.368 | 88.456 \pm 0.073 |
| | | 1.282 | 0.148 | 88.456 | |
| | | 1.285 | 0.149 | 88.405 | |
| | | 1.287 | 0.148 | 88.500 | |
| 1.284 | | 0.147 | 88.551 | | |
| ตุ๊กอิ่ง (ใบ) | 6.25 | 1.291 | 0.774 | 40.046 | 39.811 \pm 0.150 |
| | | 1.290 | 0.777 | 39.767 | |
| | | 1.287 | 0.774 | 39.860 | |
| | | 1.288 | 0.777 | 39.674 | |
| | | 1.292 | 0.779 | 39.706 | |
| | 12.5 | 1.287 | 0.491 | 61.849 | 62.085 \pm 0.151 |
| | | 1.290 | 0.487 | 62.248 | |
| | | 1.291 | 0.489 | 62.122 | |
| | | 1.287 | 0.487 | 62.160 | |
| | | 1.291 | 0.490 | 62.045 | |
| | 25 | 1.285 | 0.185 | 85.603 | 85.601 \pm 0.113 |
| | | 1.285 | 0.185 | 85.603 | |
| | | 1.289 | 0.188 | 85.415 | |
| | | 1.286 | 0.184 | 85.692 | |
| 1.286 | | 0.184 | 85.692 | | |

ตารางที่ 11 ค่าการดูดกลืนแสงและร้อยละของการกำจัดอนุมูลอิสระ (%Inhibition) ของสารสกัด Hexane ของตองหมอง (ใบ) โดยวิธี DPPH free radical scavenging

| Plant (Part) | Conc.(mg/ml) | OD ₀ | OD ₅ | % inhibition | Mean ± SD |
|-----------------|--------------|-----------------|-----------------|--------------|----------------|
| ตองหมอง (ใบ) | 6.25 | 1.227 | 0.381 | 68.949 | 68.886 ± 0.135 |
| | | 1.228 | 0.380 | 69.055 | |
| | | 1.230 | 0.385 | 68.699 | |
| | | 1.232 | 0.383 | 68.912 | |
| | | 1.225 | 0.382 | 68.816 | |
| | 12.5 | 1.236 | 0.218 | 82.362 | 82.299 ± 0.087 |
| | | 1.234 | 0.220 | 82.172 | |
| | | 1.234 | 0.219 | 82.253 | |
| | | 1.233 | 0.218 | 82.320 | |
| | | 1.232 | 0.217 | 82.386 | |
| | 25 | 1.234 | 0.172 | 86.062 | 86.085 ± 0.081 |
| | | 1.232 | 0.173 | 85.958 | |
| | | 1.233 | 0.171 | 86.131 | |
| | | 1.229 | 0.170 | 86.168 | |
| | | 1.231 | 0.171 | 86.109 | |



รูปที่ 26 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยร้อยละของการกำจัดอนุมูลอิสระ (%Inhibition) ของสารสกัด Hexane ของจวนเครือ (ใบ) ดุกอึ้ง (ใบ) และ ตองหมอง (ต้น) ที่ความเข้มข้น 6.25, 12.5 และ 25 mg/ml โดยวิธี DPPH free radical scavenging

หมายเหตุ * ความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระลดต่ำลงตามความเข้มข้นที่ลดลง

ตารางที่ 12 ค่าการดูดกลืนแสงและร้อยละของการกำจัดอนุมูลอิสระ (%Inhibition) ของสารสกัด Methanol:H₂O (9:1) ของจานเครือ (ใบ) และ จานเครือ (ต้น) โดยวิธี DPPH free radical scavenging

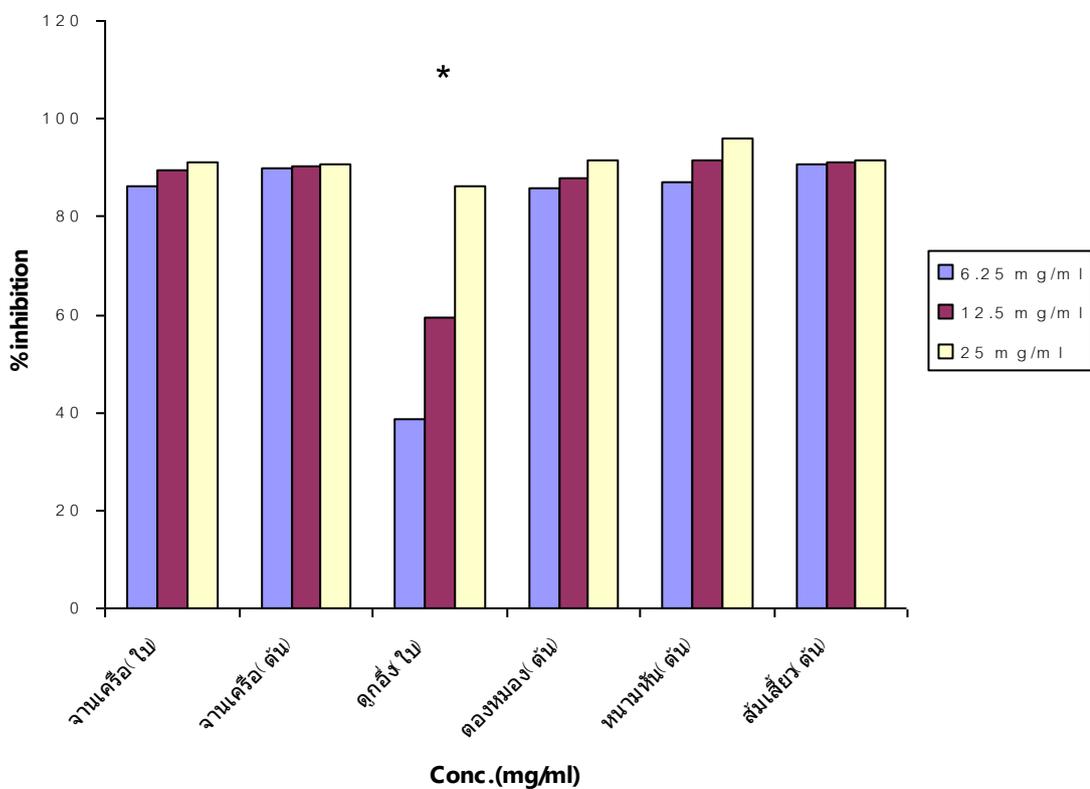
| Plant (Part) | Conc.(mg/ml) | OD ₀ | OD ₅ | % inhibition | Mean ± SD |
|-------------------|--------------|-----------------|-----------------|--------------|-------------------|
| จานเครือ (ใบ) | 6.25 | 1.234 | 0.169 | 86.305 | 86.370 ± 0.175 |
| | | 1.234 | 0.170 | 86.224 | |
| | | 1.232 | 0.167 | 86.445 | |
| | | 1.235 | 0.170 | 86.235 | |
| | | 1.235 | 0.165 | 86.640 | |
| | 12.50 | 1.230 | 0.130 | 89.431 | 89.445 ± 0.110 |
| | | 1.232 | 0.129 | 89.529 | |
| | | 1.230 | 0.132 | 89.268 | |
| | | 1.232 | 0.130 | 89.448 | |
| | 25.00 | 1.234 | 0.129 | 89.546 | 90.918 ± 0.112 |
| | | 1.229 | 0.112 | 90.887 | |
| | | 1.230 | 0.112 | 90.894 | |
| 1.232 | | 0.111 | 90.990 | | |
| 1.234 | | 0.114 | 90.762 | | |
| จานเครือ (ต้น) | 6.25 | 1.230 | 0.110 | 91.057 | 90.057 ± 0.221 |
| | | 1.228 | 0.120 | 90.228 | |
| | | 1.229 | 0.120 | 90.236 | |
| | | 1.231 | 0.124 | 89.927 | |
| | | 1.230 | 0.121 | 90.163 | |
| | 12.50 | 1.227 | 0.126 | 89.731 | 90.340 ± 0.120 |
| | | 1.228 | 0.118 | 90.391 | |
| | | 1.227 | 0.118 | 90.383 | |
| | | 1.229 | 0.119 | 90.317 | |
| | | 1.227 | 0.117 | 90.465 | |
| | 25.00 | 1.228 | 0.121 | 90.147 | 90.638 ± 0.209 |
| | | 1.228 | 0.118 | 90.391 | |
| | | 1.227 | 0.115 | 90.628 | |
| | | 1.229 | 0.117 | 90.480 | |
| | | 1.230 | 0.113 | 90.813 | |
| | | 1.228 | 0.112 | 90.879 | |

ตารางที่ 13 ค่าการดูดกลืนแสงและร้อยละของการกำจัดอนุมูลอิสระ (%Inhibition) ของสารสกัด Methanol:H₂O (9:1) ของดอกอึ่ง (ใบ) และ ตอหมอง (ต้น) โดยวิธี DPPH free radical scavenging

| Plant (Part) | Conc.(mg/ml) | OD ₀ | OD ₅ | % inhibition | Mean ± SD |
|-----------------|--------------|-----------------|-----------------|--------------|----------------|
| ดอกอึ่ง (ใบ) | 6.25 | 1.279 | 0.788 | 38.389 | 38.530 ± 0.704 |
| | | 1.278 | 0.784 | 38.654 | |
| | | 1.278 | 0.771 | 39.671 | |
| | | 1.280 | 0.795 | 37.891 | |
| | | 1.280 | 0.793 | 38.047 | |
| | 12.50 | 1.286 | 0.520 | 59.565 | 59.494 ± 0.091 |
| | | 1.288 | 0.523 | 59.394 | |
| | | 1.288 | 0.521 | 59.550 | |
| | | 1.286 | 0.520 | 59.565 | |
| | | 1.288 | 0.523 | 59.394 | |
| | 25.00 | 1.291 | 0.183 | 85.825 | 86.117 ± 0.417 |
| | | 1.294 | 0.175 | 86.476 | |
| | | 1.293 | 0.187 | 85.538 | |
| | | 1.291 | 0.177 | 86.290 | |
| | | 1.292 | 0.175 | 86.455 | |
| ตอหมอง (ต้น) | 6.25 | 1.229 | 0.171 | 86.086 | 85.870 ± 0.148 |
| | | 1.228 | 0.173 | 85.912 | |
| | | 1.225 | 0.175 | 85.714 | |
| | | 1.228 | 0.175 | 85.749 | |
| | | 1.226 | 0.173 | 85.889 | |
| | 12.50 | 1.230 | 0.145 | 88.211 | 88.025 ± 0.150 |
| | | 1.231 | 0.146 | 88.140 | |
| | | 1.231 | 0.149 | 87.896 | |
| | | 1.228 | 0.149 | 87.866 | |
| | | 1.226 | 0.147 | 88.010 | |
| | 25.00 | 1.230 | 0.107 | 91.301 | 91.349 ± 0.124 |
| | | 1.226 | 0.105 | 91.436 | |
| | | 1.226 | 0.104 | 91.517 | |
| | | 1.229 | 0.108 | 91.212 | |
| | | 1.227 | 0.107 | 91.280 | |

ตารางที่ 14 ค่าการดูดกลืนแสงและร้อยละของการกำจัดอนุมูลอิสระ (%Inhibition) ของสารสกัด Methanol:H₂O (9:1) ของ หนามหัน(ต้น) และ ส้มเสี้ยว(ต้น) โดยวิธี DPPH free radical scavenging

| Plant (Part) | Conc.(mg/ml) | OD ₀ | OD ₅ | % inhibition | Mean ± SD |
|--------------------|--------------|-----------------|-----------------|--------------|----------------|
| หนามหัน (ต้น) | 6.25 | 1.218 | 0.152 | 87.521 | 87.236 ± 0.292 |
| | | 1.212 | 0.151 | 87.541 | |
| | | 1.217 | 0.157 | 87.099 | |
| | | 1.210 | 0.159 | 86.860 | |
| | | 1.215 | 0.156 | 87.160 | |
| | 12.50 | 1.219 | 0.109 | 91.058 | 91.591 ± 0.390 |
| | | 1.221 | 0.100 | 91.810 | |
| | | 1.218 | 0.097 | 92.036 | |
| | | 1.219 | 0.101 | 91.715 | |
| | | 1.212 | 0.105 | 91.337 | |
| | 25.00 | 1.217 | 0.045 | 96.302 | 96.042 ± 0.303 |
| | | 1.219 | 0.044 | 96.390 | |
| | | 1.211 | 0.050 | 95.871 | |
| | | 1.221 | 0.049 | 95.987 | |
| | | 1.221 | 0.053 | 95.659 | |
| ส้มเสี้ยว (ต้น) | 6.25 | 1.225 | 0.117 | 90.449 | 90.545 ± 0.194 |
| | | 1.224 | 0.112 | 90.850 | |
| | | 1.225 | 0.117 | 90.449 | |
| | | 1.226 | 0.115 | 90.620 | |
| | | 1.224 | 0.118 | 90.359 | |
| | 12.50 | 1.229 | 0.108 | 91.212 | 91.275 ± 0.167 |
| | | 1.227 | 0.109 | 91.117 | |
| | | 1.230 | 0.109 | 91.138 | |
| | | 1.229 | 0.105 | 91.456 | |
| | | 1.228 | 0.105 | 91.450 | |
| | 25.00 | 1.226 | 0.100 | 91.843 | 91.623 ± 0.161 |
| | | 1.225 | 0.102 | 91.673 | |
| | | 1.223 | 0.102 | 91.660 | |
| | | 1.224 | 0.105 | 91.422 | |
| | | 1.226 | 0.104 | 91.517 | |



รูปที่ 27 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยร้อยละของการกำจัดอนุมูลอิสระ (%Inhibition) ของสารสกัดชั้น Methanol: H₂O (9:1) ของจานเครือ (ใบ) จานเครือ (ต้น) ดูกอิ่ง (ใบ) ดองหมอง (ต้น) พนมหัน (ต้น) และส้มเสี้ยว (ต้น) ที่ความเข้มข้น 6.25 12.5 และ 25 mg/ml โดยวิธี DPPH free radical scavenging

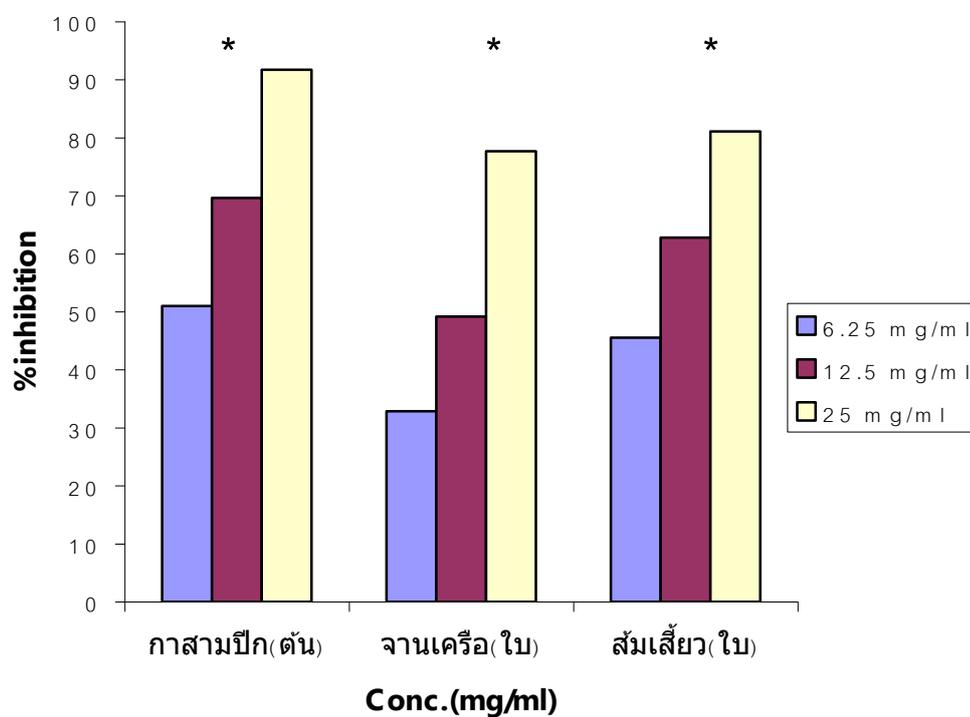
หมายเหตุ * ความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระลดต่ำลงตามความเข้มข้นที่ลดลง

ตารางที่ 15 ค่าการดูดกลืนแสงและร้อยละของการกำจัดอนุมูลอิสระ (%Inhibition) ของสารสกัด Methanol:H₂O (1:1) ของ กาสามปึก (ต้น) และ จานเครือ (ใบ) โดยวิธี DPPH free radical scavenging

| Plant (Part) | Conc. | OD ₀ | OD ₅ | % inhibition | Mean ± SD |
|-------------------|-------|-----------------|-----------------|--------------|-------------------|
| กาสามปึก (ต้น) | 6.25 | 1.230 | 0.602 | 51.057 | 51.003 ± 0.139 |
| | | 1.237 | 0.609 | 50.768 | |
| | | 1.238 | 0.606 | 51.050 | |
| | | 1.239 | 0.607 | 51.009 | |
| | | 1.238 | 0.605 | 51.131 | |
| | 12.5 | 1.239 | 0.373 | 69.895 | 69.612 ± 0.290 |
| | | 1.238 | 0.379 | 69.386 | |
| | | 1.239 | 0.378 | 69.492 | |
| | | 1.238 | 0.372 | 69.952 | |
| | | 1.236 | 0.379 | 69.337 | |
| | 25 | 1.236 | 0.104 | 91.586 | 91.706 ± 0.112 |
| | | 1.238 | 0.101 | 91.842 | |
| | | 1.238 | 0.102 | 91.761 | |
| | | 1.236 | 0.102 | 91.748 | |
| | | 1.237 | 0.104 | 91.593 | |
| จานเครือ (ใบ) | 6.25 | 1.231 | 0.824 | 33.063 | 32.861 ± 0.206 |
| | | 1.230 | 0.823 | 33.089 | |
| | | 1.230 | 0.828 | 32.683 | |
| | | 1.228 | 0.825 | 32.818 | |
| | | 1.228 | 0.827 | 32.655 | |
| | 12.5 | 1.227 | 0.624 | 49.144 | 49.168 ± 0.143 |
| | | 1.228 | 0.623 | 49.267 | |
| | | 1.226 | 0.621 | 49.347 | |
| | | 1.226 | 0.624 | 49.103 | |
| | | 1.225 | 0.625 | 48.980 | |
| | 25 | 1.229 | 0.278 | 77.380 | 77.655 ± 0.225 |
| | | 1.228 | 0.273 | 77.769 | |
| | | 1.229 | 0.277 | 77.461 | |
| | | 1.227 | 0.271 | 77.914 | |
| | | 1.227 | 0.273 | 77.751 | |

ตารางที่ 16 ค่าการดูดกลืนแสงและร้อยละของการกำจัดอนุมูลอิสระ (%Inhibition) ของสารสกัด Methanol:H₂O (1:1) ของ ส้มเสี้ยว (ใบ) โดยวิธี DPPH free radical scavenging

| Plant (Part) | Conc. | OD ₀ | OD ₅ | % inhibition | Mean ± SD |
|-------------------|-------|-----------------|-----------------|--------------|----------------|
| ส้มเสี้ยว (ใบ) | 6.25 | 1.245 | 0.675 | 45.783 | 45.528 ± 0.175 |
| | | 1.233 | 0.671 | 45.580 | |
| | | 1.241 | 0.677 | 45.447 | |
| | | 1.239 | 0.675 | 45.521 | |
| | | 1.236 | 0.676 | 45.307 | |
| | 12.5 | 1.223 | 0.451 | 63.123 | 62.795 ± 0.241 |
| | | 1.222 | 0.456 | 62.684 | |
| | | 1.224 | 0.455 | 62.827 | |
| | | 1.223 | 0.459 | 62.469 | |
| | | 1.22 | 0.453 | 62.869 | |
| | 25 | 1.224 | 0.232 | 81.046 | 81.068 ± 0.158 |
| | | 1.224 | 0.230 | 81.209 | |
| | | 1.223 | 0.230 | 81.194 | |
| | | 1.225 | 0.235 | 80.816 | |
| | | 1.226 | 0.232 | 81.077 | |



รูปที่ 28 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยร้อยละของการกำจัดอนุมูลอิสระ (%Inhibition) ของสารสกัดชั้น Methanol: H₂O (1:1) ของ กาสามปีก (ต้น) จานเครือ (ใบ) และ ส้มเสี้ยว (ใบ) ที่ความเข้มข้น

6.25, 12.5 และ 25 mg/ml โดยวิธี DPPH free radical scavenging

หมายเหตุ * ความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระลดต่ำลงตามความเข้มข้นที่ลดลง

4.4 ผลการทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งปฏิกิริยาเพอร์ออกซิเดชันของไขมันที่ความเข้มข้น 25

$\mu\text{g/ml}$ และ $12.5 \mu\text{g/ml}$ โดยวิธี Lipid peroxidation assay

มีสารสกัดจากพืชบางชนิด เช่น หญ้ามดลิน (ส่วนเหนือดิน) ของสารสกัด Hexane จานเครีอ (ต้น) และส้มเสี้ยว (ใบ) ของสารสกัด Methanol:H₂O (9:1) มีฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันในไขมัน เทียบเท่ากับวิตามินอี (50 $\mu\text{g/ml}$) และ สารสกัด Methanol:H₂O (1:1) ของ กาสามปึก (ใบ) และ กาสามปึก (ต้น) มีฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันในไขมันสูงกว่าวิตามินอี (50 $\mu\text{g/ml}$) และเมื่อนำสารสกัดเหล่านั้นมาทดสอบฤทธิ์เมื่อเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นผลการศึกษพบว่า

สารสกัด Methanol:H₂O (9:1) ของ ทองหมอง (ต้น) หนามหัน (ต้น) ส้มเสี้ยว (ใบ) และ ส้มเสี้ยว(ต้น) มีความสามารถในการยับยั้งปฏิกิริยาลดต่ำลงตามความเข้มข้นที่ลดต่ำลง คือ ค่าเฉลี่ยในการยับยั้งปฏิกิริยาประมาณร้อยละ 20–85 ดังแสดงในตารางที่ 17-18 และรูปที่ 29

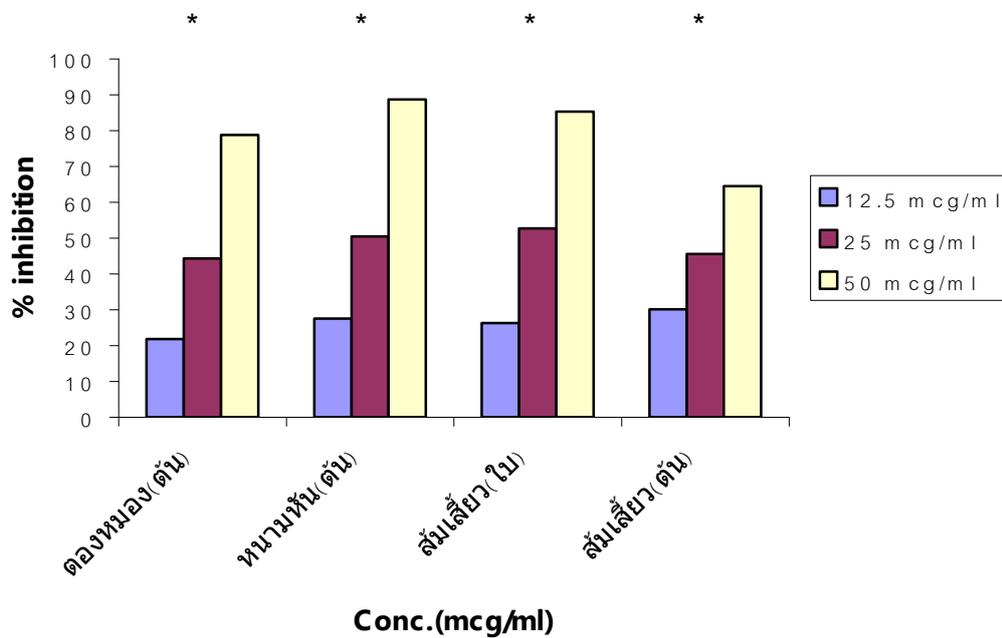
สารสกัด Methanol:H₂O (1:1) ของ กาสามปึก (ใบ) และ กาสามปึก (ต้น) มีความสามารถในการยับยั้งปฏิกิริยาลดต่ำลงตามความเข้มข้นที่ลดต่ำลง คือ ค่าเฉลี่ยในการยับยั้งปฏิกิริยาประมาณ ร้อยละ 15–80 ดังแสดงในตารางที่ 19 และรูปที่ 30

ตารางที่ 17 ค่าการดูดกลืนแสงและร้อยละในการยับยั้งปฏิกิริยาเพอร์ออกซิเดชันของไขมัน (%Inhibition) สารสกัด Methanol:H₂O (9:1) ของตองหมอง (ต้น) และ หนามหัน (ต้น) โดยวิธี Lipid peroxidation assay

| Plant (Part) | Conc.(mcg/ml) | Absorbance | %Inhibition | Mean \pm SD |
|------------------|---------------|------------|-------------|-----------------------|
| ตองหมอง (ต้น) | 12.5 | 0.370 | 21.564 | 21.813 \pm 1.141 |
| | | 0.369 | 21.813 | |
| | | 0.376 | 20.070 | |
| | | 0.364 | 23.058 | |
| | | 0.366 | 22.560 | |
| | 25 | 0.288 | 41.982 | 44.323 \pm 2.080 |
| | | 0.269 | 46.713 | |
| | | 0.286 | 42.480 | |
| | | 0.278 | 44.472 | |
| | | 0.272 | 45.966 | |
| | 50 | 0.142 | 78.337 | 78.735 \pm 1.826 |
| | | 0.137 | 79.582 | |
| | | 0.151 | 76.096 | |
| | | 0.141 | 78.586 | |
| | | 0.131 | 81.076 | |
| หนามหัน (ต้น) | 12.5 | 0.350 | 26.544 | 27.540 \pm 1.896 |
| | | 0.348 | 27.042 | |
| | | 0.334 | 30.528 | |
| | | 0.354 | 25.548 | |
| | | 0.344 | 28.038 | |
| | 25 | 0.243 | 53.187 | 50.448 \pm 1.976 |
| | | 0.263 | 48.207 | |
| | | 0.257 | 49.701 | |
| | | 0.258 | 49.452 | |
| | | 0.249 | 51.693 | |
| | 50 | 0.103 | 88.048 | 88.645 \pm 1.934 |
| | | 0.097 | 89.542 | |
| | | 0.100 | 88.795 | |
| | | 0.091 | 91.036 | |
| | | 0.112 | 85.807 | |

ตารางที่ 18 ค่าการดูดกลืนแสงและร้อยละในการยับยั้งปฏิกิริยาเพอร์ออกซิเดชันของไขมัน (%Inhibition) สารสกัด Methanol:H₂O (9:1) ของ ส้มเสี้ยว(ใบ) และ ส้มเสี้ยว(ต้น) โดยวิธี Lipid peroxidation assay

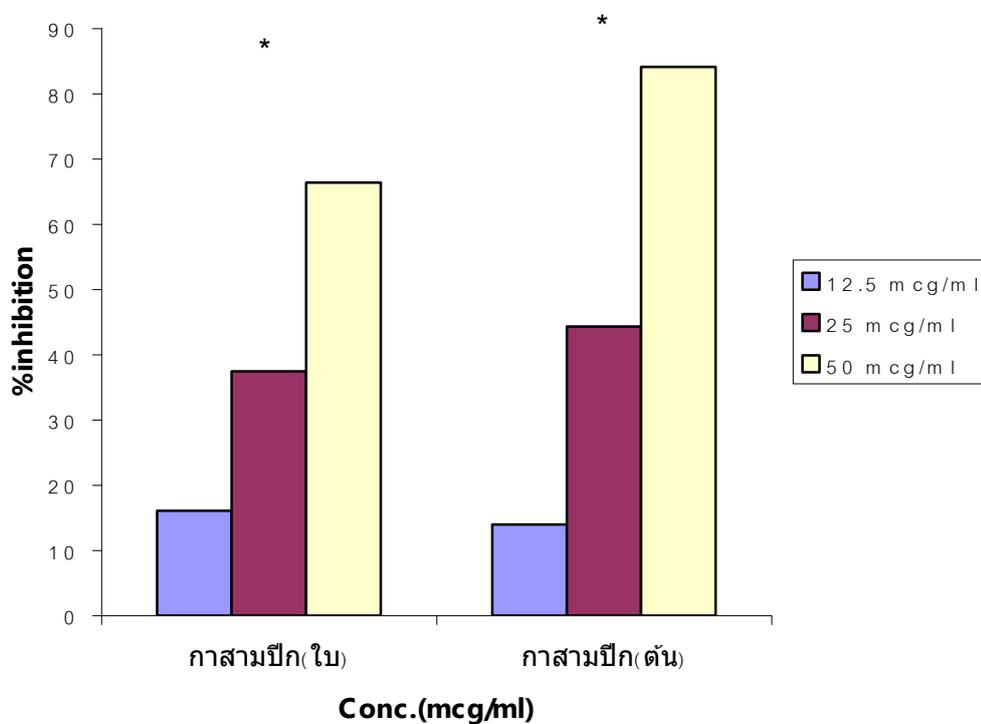
| Plant (Part) | Conc.(mcg/ml) | Absorbance | % Inhibition | Mean \pm SD |
|--------------------|---------------|------------|--------------|--------------------|
| ส้มเสี้ยว (ใบ) | 12.5 | 0.354 | 25.548 | 26.245 \pm 1.018 |
| | | 0.347 | 27.291 | |
| | | 0.352 | 26.046 | |
| | | 0.356 | 25.050 | |
| | | 0.347 | 27.291 | |
| | 25 | 0.251 | 51.195 | 52.689 \pm 0.948 |
| | | 0.243 | 53.187 | |
| | | 0.246 | 52.440 | |
| | | 0.244 | 52.938 | |
| | | 0.241 | 53.685 | |
| | 50 | 0.115 | 85.060 | 85.259 \pm 0.620 |
| | | 0.112 | 85.807 | |
| | | 0.114 | 85.309 | |
| | | 0.118 | 84.313 | |
| | | 0.112 | 85.807 | |
| ส้มเสี้ยว (ต้น) | 12.5 | 0.328 | 32.022 | 30.129 \pm 1.393 |
| | | 0.335 | 30.279 | |
| | | 0.340 | 29.034 | |
| | | 0.333 | 30.777 | |
| | | 0.342 | 28.536 | |
| | 25 | 0.262 | 48.456 | 45.518 \pm 1.987 |
| | | 0.272 | 45.966 | |
| | | 0.283 | 43.227 | |
| | | 0.273 | 45.717 | |
| | | 0.279 | 44.223 | |
| | 50 | 0.173 | 70.618 | 69.472 \pm 1.868 |
| | | 0.168 | 71.863 | |
| | | 0.186 | 67.380 | |
| | | 0.184 | 67.878 | |
| | | 0.177 | 69.622 | |



รูปที่ 29 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละของการยับยั้งปฏิกิริยาเพอร็อกซิเดชันของไขมัน (%Inhibition) ของสารสกัด Methanol:H₂O (9:1) ของ ตองหมอง (ต้น) หนามหัน (ต้น) ส้มเสี้ยว (ใบ) และ ส้มเสี้ยว (ต้น) ที่ความเข้มข้น 12.5, 25 และ 50 mcg/ml โดยวิธี Lipid peroxidation assay
 หมายเหตุ * ความสามารถในการยับยั้งปฏิกิริยาเพอร็อกซิเดชันของไขมันลดต่ำลงตามความเข้มข้นที่ลดลง

ตารางที่ 19 ค่าการดูดกลืนแสงและร้อยละในการยับยั้งปฏิกิริยาเพอร์ออกซิเดชันของไขมัน (%Inhibition) สารสกัด Methanol:H₂O (1:1) ของ กาสามปึก (ใบ) และ กาสามปึก (ต้น) โดยวิธี Lipid peroxidation assay

| Plant (Part) | Conc.(mcg/ml) | Absorbance | % Inhibition | Mean \pm SD |
|-------------------|---------------|------------|--------------|-----------------------|
| กาสามปึก (ใบ) | 12.5 | 0.387 | 17.331 | 16.086 \pm 0.964 |
| | | 0.396 | 15.090 | |
| | | 0.395 | 15.339 | |
| | | 0.393 | 15.837 | |
| | | 0.389 | 16.833 | |
| | 25 | 0.305 | 37.749 | 37.450 \pm 1.674 |
| | | 0.312 | 36.006 | |
| | | 0.298 | 39.492 | |
| | | 0.302 | 38.496 | |
| | | 0.314 | 35.508 | |
| | 50 | 0.187 | 67.131 | 66.384 \pm 1.545 |
| | | 0.194 | 65.388 | |
| | | 0.182 | 68.376 | |
| | | 0.189 | 66.633 | |
| 0.198 | | 64.392 | | |
| กาสามปึก (ต้น) | 12.5 | 0.404 | 13.098 | 13.994 \pm 1.657 |
| | | 0.395 | 15.339 | |
| | | 0.408 | 12.102 | |
| | | 0.403 | 13.347 | |
| | | 0.392 | 16.086 | |
| | 25 | 0.276 | 44.970 | 44.323 \pm 1.757 |
| | | 0.272 | 45.966 | |
| | | 0.284 | 42.978 | |
| | | 0.288 | 41.982 | |
| | | 0.273 | 45.717 | |
| | 50 | 0.116 | 84.811 | 84.114 \pm 1.508 |
| | | 0.117 | 84.562 | |
| | | 0.128 | 81.823 | |
| | | 0.121 | 83.566 | |
| 0.112 | | 85.807 | | |



รูปที่ 30 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละของการยับยั้งปฏิกิริยาเพอร์ออกซิเดชันของไขมัน (%Inhibition) ของสารสกัด Methanol:H₂O (1:1) ของกาสามปีก (ใบและต้น) ที่ความเข้มข้น 12.5, 25 และ 50 mcg/ml โดยวิธี Lipid peroxidation assay

หมายเหตุ * ความสามารถในการยับยั้งปฏิกิริยาเพอร์ออกซิเดชันของไขมันลดต่ำลงตามความเข้มข้นที่ลดลง

บทที่ 5

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

(Discussion and Conclusions)

5.1 อภิปรายผล

จากการนำสารสกัดพืชสมุนไพรพื้นบ้านวงศ์ Leguminosea จำนวน 9 ชนิด ในจังหวัดอุบลราชธานี มาศึกษาคุณสมบัติต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันและประสิทธิภาพในการกำจัดอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH free radical scavenging ในการตรวจหาพืชที่มีความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระและวิธี Lipid peroxidation assay ในการตรวจหาพืชที่มีความสามารถในการยับยั้งปฏิกิริยาออกซิเดชันในสารสกัดชั้น Hexane, Methanol:H₂O (9:1) และ Methanol:H₂O (1:1)

ผลการศึกษาแสดงความเป็นไปได้ว่าสารสกัดจากพืชวงศ์ Leguminosea ได้แก่ หนุ่ยมัดลิน (ส่วนเหนือดิน) จานเครือ (ต้น) ส้มเสี้ยว (ใบ) ส้มเสี้ยว (ต้น) กาสามปึก (ใบ) กาสามปึก (ต้น) จานเครือ (ใบ) ดอกอึ่ง (ใบ) ทองหมอง (ใบ) ทองหมอง (ต้น) และหนามหัน (ต้น) ซึ่งแสดงฤทธิ์ในการต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันได้ในระดับสูง ซึ่งพืชเหล่านี้มีความเป็นไปได้ที่จะพบสารสำคัญจำพวก Flavonoids เป็นองค์ประกอบ เนื่องจาก Flavonoids เป็นสารที่มักพบในพืชวงศ์นี้และภายในสูตรโครงสร้างของ Flavonoids ที่สามารถเกิดการเคลื่อนย้ายอิเล็กตรอนได้ดี จึงมีคุณสมบัติในการต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันได้ ซึ่งเมื่อนำสารสกัดพืชสมุนไพรที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งปฏิกิริยาออกซิเดชันเหล่านี้ไปวิเคราะห์เพื่อหาปริมาณของ Flavonoids (ผลการทดลองจากโครงการย่อยที่ 1) ก็พบความสัมพันธ์ว่า สารสกัดที่แสดงฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันได้ในระดับสูง มีการพบปริมาณของ Flavonoids โดยเฉพาะ กาสามปึก ทองหมองและส้มเสี้ยว (ตารางที่ 20)

ตารางที่ 20 ปริมาณฟลาโวนอยด์จากสารสกัดแห้งชั้น Methanol:H₂O (9:1) และ Methanol:H₂O (1:1) ของพืชสมุนไพรพื้นบ้านวงศ์ Leguminosea จำนวน 9 ชนิด

| พืช | ส่วนที่นำมาสกัด | ปริมาณฟลาโวนอยด์ของสารสกัดชั้น Methanol:H ₂ O (9:1) (mg rutin/g extract) |
|-----------|-----------------|---|
| ดอกอึ่ง | ใบ* | 7.08±0.02 |
| | ลำต้น | 0.09±0.07 |
| หญ้ามดลิน | เหนือดิน* | 0.61±0.01 |
| กาสามปีก | ใบ* | 4.54±0.04 |
| | ลำต้น* | 0.73±0.47 |
| แคบ้าน | ใบ | 1.12±0.09 |
| | ลำต้น | 0.36±0.00 |
| จามแคว | ใบ* | 1.34±0.02 |
| | ลำต้น* | 0.52±0.06 |
| ตองหมอง | ใบ* | 3.27±0.02 |
| | ลำต้น* | 3.92±0.01 |
| หนามหัน | ใบ | 1.49±0.04 |
| | ลำต้น | 0.96±0.01 |
| بابน | เหนือดิน | 7.02±0.07 |
| ส้มเสี้ยว | ใบ* | 25.93±0.01 |
| | ลำต้น* | 2.04±0.02 |

นอกจากนั้นผลการศึกษายังแสดงผลของสารสกัดที่ต่างกันโดย มีสารสกัดของพืชบางตัวเท่านั้นที่แสดงฤทธิ์ในการต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน และพบว่า นอกจากสารสกัดพืชแต่ละชนิดให้ฤทธิ์ในการยับยั้งที่แตกต่างกันแล้ว พืชชนิดเดียวกันก็แสดงฤทธิ์ในการยับยั้งที่แตกต่างกันได้เช่นกัน เมื่อพิจารณาแล้วพบว่า มีปัจจัยอื่นๆ อีกหลายอย่างที่อาจมีอิทธิพลต่อการแสดงผลในการยับยั้งปฏิกิริยาออกซิเดชันของสาร อาทิ ส่วนของพืชที่นำมาใช้สกัด เช่น สารสกัด Hexane ของส้มเสี้ยว (ใบ) มีร้อยละของการยับยั้งปฏิกิริยาออกซิเดชันในไขมันมากกว่าสารสกัดของส้มเสี้ยว (ต้น) ในสารสกัด Methanol:H₂O (9:1) ของตองหมอง (ต้น) และหนามหัน (ต้น) มีร้อยละการยับยั้งปฏิกิริยาออกซิเดชันในไขมันมากกว่าตองหมอง (ใบ) และหนามหัน (ใบ) ตามลำดับ และสารสกัด Methanol:H₂O (1:1) ของกาสามปีก (ต้น) มีร้อยละการยับยั้งปฏิกิริยาออกซิเดชันในไขมันมากกว่ากาสามปีก (ใบ) ส่วนของการทดสอบฤทธิ์การจับอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH free radical scavenging กลับพบว่าในสารสกัด Hexane จานเครือ (ใบ) ดอกอึ่ง (ใบ) ตองหมอง (ใบ) มีร้อยละการกำจัดอนุมูลอิสระมากกว่าจานเครือ (ต้น) ดอกอึ่ง (ต้น) ตองหมอง (ต้น) ตามลำดับ ในสารสกัดชั้น Methanol:H₂O (9:1) พบว่า ดอกอึ่ง (ใบ) ตองหมอง (ต้น) หนามหัน (ต้น) มีร้อยละการกำจัดอนุมูลอิสระมากกว่าดอกอึ่ง (ต้น) ตองหมอง (ใบ) หนามหัน (ใบ) ตามลำดับ ในสารสกัด Methanol:H₂O (1:1) พบว่ากาสามปีก (ต้น) จานเครือ (ใบ) ตองหมอง (ต้น) มีร้อยละการกำจัดอนุมูลอิสระมากกว่ากาสามปีก (ใบ) จานเครือ (ต้น) ตองหมอง (ใบ) ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าส่วนของพืชที่แตกต่างกัน ตัวทำละลายที่ใช้สกัดแตกต่างกัน อัตราส่วนของตัวทำละลายที่ใช้สกัดแตกต่างกัน ล้วนส่งผลต่อฤทธิ์ในการยับยั้งปฏิกิริยาออกซิเดชันแตกต่างกัน เนื่องจากการศึกษาเพื่อหาสารต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดพืชสมุนไพรพื้นบ้านวงศ์ Leguminosea นี้ ใช้ส่วนของสารสกัดพืชที่เป็น crude extracts จากตัวทำละลาย Hexane Methanol:H₂O (9:1) และ Methanol:H₂O (1:1) ซึ่งใช้สกัดสารตามลักษณะความมีขั้ว (polarity) ของสาร จึงมีความเป็นไปได้ว่าสารที่มี polarity น้อย เช่น carotenoid isoflavones ถูกสกัดออกมาในชั้นตัวทำละลาย Hexane ส่วนสารที่มี polarity มากกว่าจะถูกสกัดออกมาอยู่ในส่วนของตัวทำละลาย Methanol:H₂O (9:1) และ Methanol:H₂O (1:1) เช่น procyanidin catechin anthocyanidin จากการศึกษาเป็นที่ทราบกันดีว่าสารเหล่านี้พบมากในพืชวงศ์ Leguminosea และมีฤทธิ์ในการต้านสารอนุมูลอิสระ ดังนั้นสารที่แสดงฤทธิ์ในการยับยั้งปฏิกิริยาออกซิเดชันอาจเนื่องมาจากสารที่เป็น known compounds เหล่านี้ หรืออาจจะมาจากสารอื่นที่เป็น unknown compounds ก็ได้

จากการศึกษาฤทธิ์การต้านปฏิกิริยาที่ความเข้มข้นต่ำของสารสกัดที่แสดงฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันในระดับสูง พบว่าสารสกัด Hexane ของจานเครือ (ใบ) ดอกอังกื (ใบ) สารสกัดชั้น Methanol:H₂O (9:1) ของดอกอังกื (ใบ) และสารสกัด Methanol:H₂O (1:1) ของกาสามปีก (ต้น) จานเครือ (ใบ) ส้มเสี้ยว (ใบ) มีร้อยละของการกำจัดอนุมูลอิสระลดลงตามความเข้มข้นที่ลดลง ในทางตรงกันข้ามพบว่า สารสกัด Methanol:H₂O (9:1) ของจานเครือ (ใบ) จานเครือ (ต้น) หนามหัน (ต้น) ทองหมอง (ต้น) และส้มเสี้ยว (ต้น) ยังคงมีร้อยละของการกำจัดอนุมูลอิสระระดับสูง (ประมาณร้อยละ 85-96) แม้ความเข้มข้นจะลดลง จากการทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งปฏิกิริยาออกซิเดชันในไขมัน พบว่าสารสกัด Methanol:H₂O (9:1) ของทองหมอง (ต้น) หนามหัน (ต้น) ส้มเสี้ยว (ใบ) ส้มเสี้ยว (ต้น) และสารสกัด Methanol:H₂O (1:1) ของกาสามปีก (ใบ) กาสามปีก (ต้น) มีร้อยละของการยับยั้งปฏิกิริยาออกซิเดชันในไขมันลดลงตามความเข้มข้นที่ลดลง จากข้อมูลข้างต้นอาจจะใช้เป็นข้อมูลเพื่อทำนายประสิทธิภาพของสารสำคัญที่มีฤทธิ์ได้ สารสกัดของพืชที่ยังคงมีร้อยละของการยับยั้งอนุมูลอิสระสูงแม้จะลดความเข้มข้นลงนั้นแสดงว่าสารสำคัญนั้นน่าจะมีผลในการออกฤทธิ์มาก

นอกจากนี้ยังพบว่า สารสกัด Hexane ของทองหมอง (ใบ) สารสกัด สารสกัดส่วน Methanol:H₂O (9:1) ของส้มเสี้ยว (ต้น) สารสกัดส่วน Methanol:H₂O (1:1) ของกาสามปีก (ต้น) มีฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันได้ดีทั้งในการทดสอบด้วยวิธี Lipid peroxidation assay และวิธี DPPH free radical scavenging ทำให้ทราบว่าสารสกัดพืชทองหมอง(ใบ) ส้มเสี้ยว(ต้น) และกาสามปีก(ต้น) มีกลไกในการยับยั้งปฏิกิริยาออกซิเดชันได้หลายกลไก อย่างไรก็ตามการที่สารสกัดของพืชที่นำมาทดสอบโดย 2 วิธีข้างต้น แล้วพบว่าไม่มีฤทธิ์ อาจไม่ได้หมายความว่าพืชที่นำมาศึกษานั้นจะไม่มีฤทธิ์ เนื่องจากข้อจำกัดของการศึกษาใช้วิธีทดสอบหาฤทธิ์สารต้านอนุมูลอิสระเพียง 2 วิธีเท่านั้น ซึ่งสารมีฤทธิ์บางตัวอาจไม่สามารถแสดงฤทธิ์ได้ในสภาวะที่เป็น hydrophobic ดังนั้นจึงไม่แสดงฤทธิ์เมื่อทดสอบโดยวิธี Lipid peroxidation assay แต่จะแสดงฤทธิ์ในวิธี DPPH free radical scavenging แทน ดังนั้น ควรศึกษากลไกการยับยั้งอนุมูลอิสระกลไกอื่นๆ ที่นอกเหนือจากวิธีข้างต้น อาทิ เช่น การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี Electronspinresonance (ESR) การทดสอบความสามารถในการมีชีวิตของเซลล์ โดยวิธี Dye exclusion method และ MTT reduction assay เป็นต้น

จากการผลการศึกษาที่กล่าวมาข้างต้นเป็นการศึกษาเพื่อหาสารต้านออกซิเดชัน จากพืชสมุนไพรพื้นบ้านที่มีอยู่แล้วภายในท้องถิ่น เพื่อคัดเลือกสารที่มีฤทธิ์ต้านออกซิเดชันนำไปศึกษาหาสารต้านออกซิเดชันที่มีฤทธิ์ดีและแรงกว่าวิตามินอีและซีต่อไป

5.2 สรุปผลการวิจัย

ผลการทดสอบฤทธิ์ Antioxidant ด้วยวิธี Lipid peroxidation assay พบว่า สารสกัด Hexane ของหญ้าamadlin (ส่วนเหนือดิน) และสารสกัด Methanol:H₂O (9:1) ของจามแควือ (ต้น) และส้มเสี้ยว (ใบ) แสดงฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันในไขมันเทียบเท่ากับวิตามินอี (50 µg/ml, p <0.05) กาสามปีกทั้งในส่วนใบและต้นของสารสกัด Methanol:H₂O (1:1) แสดงฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันในไขมันสูงกว่าวิตามินอี (p <0.05)

ผลการทดสอบฤทธิ์ Antioxidant ด้วยวิธี DPPH free radical scavenging พบว่า ไม่มีสารสกัดใดเลยของพืชทั้ง 9 ชนิดที่มีฤทธิ์ในการจับอนุมูลอิสระเทียบเท่ากับวิตามินซี (50 mg/ml) สารสกัด Hexane ของจามแควือ (ใบ) ดอกอี่ง (ใบ) ทองหมอง (ใบ) สารสกัด Methanol:H₂O (9:1) ของจามแควือ (ต้น) ทองหมอง (ต้น) หนามหัน (ต้น) และส้มเสี้ยว (ต้น) และสารสกัด Methanol:H₂O (1:1) ของกาสามปีก (ต้น) และส้มเสี้ยว (ใบ) แสดงฤทธิ์ในการจับกับอนุมูลอิสระได้ในระดับสูง (ค่าเฉลี่ยการยับยั้งปฏิกิริยาประมาณ ร้อยละ 70-90)

สารสกัดชั้น Hexane ของทองหมอง (ใบ) สารสกัดชั้น Methanol:H₂O (9:1) ของส้มเสี้ยว (ต้น) สารสกัดชั้น Methanol:H₂O (1:1) ของกาสามปีก (ต้น) แสดงฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันได้ดีทั้งในการทดสอบโดยวิธี Lipid peroxidation assay และ วิธี DPPH free radical scavenging

เอกสารอ้างอิง

กิตติยาพร ทองไทย, พิชญา อุดมศิลป์ และ อุไรวรรณ อภินิตย์. การศึกษาฤทธิ์ต้านออกซิเดชันของส่วนสกัดจากเปลือกหุ้มเมล็ดมะขามเปรี้ยวโดยวิธี DPPH. สารนิพนธ์เภสัชศาสตร์บัณฑิต, มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 2546: 3-20.

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. สยามเภสัชชยพฤษภูมิปัญญาของชาติ. 101,181,183,220

นพมาศ สุนทรเจริญนนท์, ธนุชา บุญจรัส, รุ่งระวี เต็มศิริฤกษ์กุล, วิจิต เปานิล และอาทร รั้วไพบูลย์. สารานุกรมสมุนไพร เล่ม 4 กกายอีสาน. มูลินนิธิมหาวิทยาลัยมหิดล. 2542: 50, 106

ปิ่นอนงค์ กิจจนศิริ และมยุรา โลมรัตน์. การศึกษาฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันของผักพื้นบ้านอีสานด้วยวิธี DPPH free radical scavenging assay. สารนิพนธ์เภสัชศาสตร์บัณฑิต มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 2544: 3-18.

วัลลภ วิชะรังสรรค และ ประณีต โอปณะโสภิต. ภาพรวมของอนุมูลอิสระและการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในสารสกัดจากพืชในหลอดทดลอง. SWU J Pharm Sci Vol.9 No.1.2546:73-78

สุพัตรา ปรศุพัฒนา. อนุมูลอิสระและการทำลายเซลล์:สารพิษวิทยา. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2546: 91-102.

อัญชญา เจนวิลีสุข. การตรวจหาและบ่งชี้ชนิดสารต้านอนุมูลอิสระจากผักพื้นบ้านและสมุนไพรไทย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 2544: 1-15

Croft KD. Antioxidant effects of plant phenolic compounds. In Basu TK, Temple NJ, Garg ML; Antioxidants in Human Health and Disease. CABI publishing, New York, USA, 1999; 109-121.

Halliwell B, Aeschbach R, Loliger J, et al. The characterization of antioxidants. *Food Chem Toxicity* 1995; 33; 601-607.

Halliwell B., Free Radicals, Antioxidants, and Human Disease: Curiosity, Cause, or Consequence? *Lancet* 1994; 344: 721-724.

Halliwell B. Reactive oxygen species and the central nervous system. *J. Neurochem.* 1992; 59: 1609-1623.

Haslam E. Natural polyphenols (vegetable tannins) as drugs: possible modes of action. *J Nat Prod* 1996; 59: 205-215.

John (Jay) R. Burgess. Antioxidant Health Benefits of Phytochemicals: the in vitro and in vivo evidence. Food & Nutrition, Purdue University.

Michael Antolovich, Paul D Prenzler, Emilios Patsalides, Suzanne McDonald, Kevin Robards. Methods for testing antioxidant activity. Australia, 2002; 183-193.

Middleton E, Kandaswami C, Theoharides TC. The effects of plant flavonoids on mammalian cells implications for inflammation, heart disease, and cancer. *Pharmacological Rev* 2000; 52: 673-751.

Mojžišová G, Kuchta M. Dietary Flavonoids and Risk of Coronary Heart Disease. *Physiol. Res.* 2001; 50: 529-535.

Narayana KR, Reddy MS, Chaluvadi MR, Krishna DR. Bioflavonoids classification, pharmacological, biochemical effects and therapeutic potential. *Indian J Pharmacol* 2001; 33:2-16.

Panuttha Chaiyamutti. An Investigation on Free Radical Scavenging Activity of Selected Medicinal Plants. Master of Science Thesis in Biochemistry Prince of Songkla University. 2004: 1-13

Percival M. Antioxidants. *Clin Nutri Insights* 1998; 1-4

Peter M. Abuja, Riccardo Albertini. Method for monitoring oxidative stress, lipid peroxidation and oxidation resistance of lipoproteins. CCA publishing, 2001; 1-13.

Pier-Giorgio Pietta. Flavonoids as Antioxidants. Italy; 1999; 1038

ภาคผนวก
(Appendix)

แบบเสนอโครงการวิจัย (Research Project)

ประกอบการของบประมาณเพื่อการวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2548
(โครงการวิจัยต่อเนื่องระยะเวลา 2 ปีนี้เป็นปีที่ 2 รหัสโครงการวิจัย.....)

ทิศทางการวิจัย (Direction) : ทิศทางที่ 1 การวิจัยที่นำประเทศไปสู่การพึ่งตนเอง
แผนวิจัย (Plan) : แผนที่ 6 แผนงานวิจัยเพื่อผลิตยา ผลิตภัณฑ์และระบบการ
วินิจฉัยและการรักษาทางการแพทย์โดยให้มีมาตรฐานระดับสากล
(การวิจัยยาจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติท้องถิ่น)

สถานภาพของข้อเสนอโครงการวิจัย

- เป็นโครงการวิจัยลูกภายใต้แผนงานวิจัยหรือชุดโครงการวิจัย
 เป็นโครงการวิจัยเดี่ยว

ลักษณะข้อเสนอการวิจัย

สอดคล้องกับนโยบายและแนวทางการวิจัยของชาติ ฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2545-2549)

- ส่วนที่ 1 ชุดโครงการวิจัยแห่งชาติ เพื่อการพัฒนาประเทศ
ชุดโครงการวิจัยแห่งชาติเกี่ยวกับสมุนไพร (นโยบายและแนวทางการวิจัยเพื่อการ
พัฒนาด้านสุขภาพ)
- ส่วนที่ 2 การวิจัยประยุกต์ (7 หลักเกณฑ์)
- ส่วนที่ 3 การวิจัยพื้นฐาน (4 หลักเกณฑ์)

รายละเอียดแบบเสนอโครงการวิจัย

ส่วน ก : สารสำคัญของโครงการวิจัย (Research Project)

1. ชื่อโครงการวิจัย (Research Project)

การศึกษาฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันของ flavonoids จากพืชสมุนไพรพื้นบ้านจังหวัด
อุบลราชธานี วงศ์ Leguminosae

(A study on an antioxidative activity of flavonoids from Ubonratchathani
medicinal plants in the family Leguminosae)

2. หน่วยงานหลักที่รับผิดชอบงานวิจัย และที่อยู่ พร้อมทั้งชื่อหน่วยงานและลักษณะของการ ร่วมงานวิจัยกับหน่วยงานอื่น (ถ้ามี)

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
อำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี 34190
โทรศัพท์ 045-288382-3
โทรสาร 045-288384

3. คณะผู้วิจัย และสัดส่วนที่ทำงานวิจัย (%)

| | | | |
|---------------------|---------------------------|-------------------|-----|
| 3.1 หน้าโครงการ | ภญ.ดร.จินตนา นภาพร | สัดส่วนการทำวิจัย | 60% |
| 3.2 ผู้ร่วมงานวิจัย | ผศ.ดร.นงนิตย์ ธีระวัฒนสุข | สัดส่วนการทำวิจัย | 40% |

4. ประเภทของการวิจัย

การวิจัยประยุกต์ (Applied Research)

5. สาขาวิชาการและกลุ่มวิชาที่ทำการวิจัย

วิทยาศาสตร์เคมีและเภสัช กลุ่มวิชาเภสัชเคมี

6. คำสำคัญ (Keyword) ของโครงการวิจัย

Leguminosae, flavonoids, antioxidants, free radical scavenging, lipid peroxidation

7. ความสำคัญ และที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย และการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ฟลาโวนอยด์ (Flavonoids) เป็นกลุ่มสารสำคัญซึ่งพบทั่วไปในพืชและที่ทราบสูตรโครงสร้างแล้วในปัจจุบันมีมากกว่า 4,000 ชนิด (Middleton et al. 2000, Narayana et al. 2001) จำแนกเป็นกลุ่มย่อยได้ดังนี้ flavonols, flavones, isoflavones, flavanes, catechins, proanthocyanidins, anthocyanidins

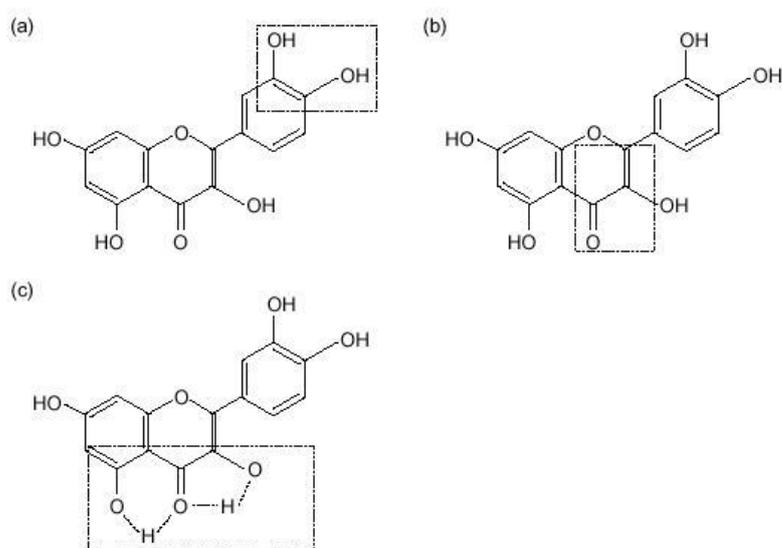
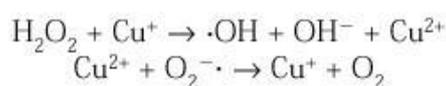
สูตรโครงสร้างทางเคมีของ flavonoids มีลักษณะเป็น aromatic ring ซึ่งมี hydroxyl substitutes หนึ่งหรือหลายตำแหน่ง จึงถูกจัดเป็น polyphenolic compounds สารกลุ่มนี้ได้รับความสนใจอย่างมากในปัจจุบันเนื่องจากพบว่ามีคุณสมบัติต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันได้ดี ผลการศึกษาวิจัยจำนวนมากชี้ชัดว่า flavonoids เช่น catechins ในชาเขียว และ genistein และ daidzin ในถั่วเหลืองและพืชจำพวกถั่วอื่นๆ มีประโยชน์ในการป้องกันและรักษาโรคที่เป็นปัญหาสำคัญของมนุษย์ อาทิ โรคมะเร็ง โรคระบบหัวใจและหลอดเลือด และโรคความเสื่อมของระบบประสาทส่วนกลาง กลไกในการออกฤทธิ์ของสารดังกล่าวแม้จะไม่ใช่ที่ทราบแน่ชัด แต่เชื่อว่ากลไกที่สำคัญประการหนึ่งคือคุณสมบัติในการต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันและการกำจัดอนุมูลอิสระ (free radical scavenging)

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาคุณสมบัติต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันของสาร flavonoids ซึ่งแยกได้จากพืชวงศ์ *Leguminosae* และใช้เป็นสมุนไพรในจังหวัดอุบลราชธานี พืชวงศ์นี้มี isoflavones ซึ่งพบได้น้อยในพืชวงศ์อื่น ที่สำคัญคือ genistein และ daidzin ในพืชจำพวกถั่ว สารสองตัวนี้มีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาที่น่าสนใจมากมาย อาทิ ฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน ยับยั้งการเจริญเติบโตของมะเร็ง ป้องกันการเกิดไขมันอุดตันในหลอดเลือด และป้องกันโรคหัวใจ ฯลฯ นอกจากนี้ยังสามารถจับกับ estrogen receptor และมีฤทธิ์คล้ายเอสโตรเจนด้วย (Nedeljkovic et al. 2001, Ren et al. 2001) ในปัจจุบัน genistein และ daidzin เป็นสารที่ได้รับความสนใจอย่างกว้างขวางในวงการแพทย์สำหรับการป้องกันโรค และนำมาใช้เป็น phytoestrogen ทดแทนฮอร์โมนเพศในสตรีที่หมดประจำเดือน

เนื่องจากพืชวงศ์ *Leguminosae* มีความหลากหลายทางชีวภาพ โดยพืชแต่ละชนิดอาจมีสาร flavonoids ต่างชนิดกันออกไป การศึกษา flavonoids ชนิดที่ยังไม่เคยมีการศึกษามาก่อน จึงมีความเป็นไปได้สูงที่จะพบสารซึ่งมีคุณสมบัติทางเภสัชวิทยาที่สามารถพัฒนาเป็นยาได้ และข้อมูลที่ได้จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์สมุนไพรจากพืชที่

หาได้ง่าย อันเป็นการทดแทนการนำเข้าและเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจของทรัพยากรธรรมชาติของประเทศ นอกจากนี้ยังมีประโยชน์ในการส่งเสริมให้ประชาชนได้เลือกใช้สมุนไพรที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพเพื่อป้องกันโรค

การที่ flavonoids มีคุณสมบัติต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันได้นั้น เนื่องจากภายในสูตรโครงสร้างสามารถเกิดการเคลื่อนย้ายอิเล็กตรอนได้ดี ตำแหน่งสำคัญสำหรับคุณสมบัติอันนี้ได้แก่ catechol structure ใน ring B, ตำแหน่ง 2,3 double bond ซึ่ง conjugated กับ 4-keto ใน ring B, และ hydroxyl groups ที่ตำแหน่ง 3 และ 5 ใน ring B (รูปที่ 1) (Croft et al.1999) นอกจากนี้ flavonoids ยังสามารถจับกับโลหะหนัก เช่น Fe^{2+} และ Cu^{2+} ซึ่งมีความสำคัญในการเร่งปฏิกิริยาออกซิเดชันชนิด Fenton-type reaction (Halliwell et al. 1995) ดังนี้



รูปที่ 1: ตำแหน่งบนสูตรโครงสร้างของ flavonoids ที่สำคัญสำหรับคุณสมบัติในการต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน

Oxidative stress เป็นภาวะที่ร่างกายไม่สามารถรักษาสัดส่วนของ pro-oxidants/antioxidants ภายในเซลล์ให้อยู่ในสมดุล ทำให้มีปริมาณ reactive oxygen species (ROS) มากเกินกว่าที่ร่างกายจะกำจัดได้ทัน จนก่อให้เกิดอันตรายต่อเซลล์และเนื้อเยื่อ

Reactive oxygen species (ROS) หมายถึงโมเลกุลที่มีอะตอมออกซิเจนในโครงสร้าง ซึ่งมีความสามารถสูงในการทำปฏิกิริยา ซึ่งรวมถึงอนุมูลอิสระ (free radicals) ได้แก่ hydroxyl radical, superoxide anion radical, hydrogen peroxide, singlet oxygen, nitric oxide radical, และ lipid peroxides เป็นต้น ROS เหล่านี้สามารถทำปฏิกิริยาได้ดีกับสารชีวโมเลกุลต่างๆ เช่น ไขมันบนเยื่อหุ้มเซลล์ โปรตีน และดีเอ็นเอ ก่อให้เกิดการทำลายเซลล์หรือทำให้เซลล์ตาย (Percival 1998) ร่างกายได้รับ ROS จากหลายทาง เช่น เกิดจากการเผาผลาญอาหารเป็นพลังงาน หรือได้จากเมตาบอลิซึมของสารต่างๆซึ่งได้รับเข้าไปในร่างกายเช่น ยาและสารพิษ และได้จากเม็ดเลือดขาวสร้างขึ้นในขณะที่มีการเก็บกินสิ่งแปลกปลอม

ROS เป็นปัจจัยสำคัญอันหนึ่งที่ทำให้เกิดการเสื่อมหน้าที่ของเซลล์และเนื้อเยื่อ ซึ่งนำไปสู่ความแก่ (aging) และการเกิดโรคหลายชนิด ปัจจุบันมีหลักฐานชี้ว่า ROS มีบทบาทเกี่ยวข้องกับการเกิดโรคในมนุษย์มากกว่า 50 โรค (Halliwell 1992, Halliwell 1994) เช่น โรคมะเร็ง โรคระบบหัวใจและหลอดเลือด โรคความเสื่อมของระบบประสาทส่วนกลาง โรคระบบภูมิคุ้มกันเสื่อม และการอักเสบเรื้อรัง เป็นต้น

อย่างไรก็ดีแม้ว่าร่างกายจะได้รับ ROS ตลอดเวลาแต่ร่างกายมีกลไกป้องกันตัวซึ่งมีประสิทธิภาพสูงในการปกป้องมิให้เซลล์และเนื้อเยื่อเกิดความเสียหาย กลไกนี้คือ antioxidant systems ซึ่งอาศัยสารต่างๆที่มีในร่างกายหรือได้รับจากภายนอก ที่สำคัญได้แก่

- *Nutrient-derived antioxidants*: คือสารต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันที่ได้จากอาหาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งพืช ผัก และผลไม้ เช่น ascorbic acid, α -tocopherols, carotenoids, lipoic acid, และสารจากพืชอีกมากมายหลายชนิดโดยเฉพาะ polyphenolic compounds (เช่น flavonoids), ubiquinone ฯลฯ
- *Antioxidant enzymes*: เอนไซม์ที่มีหน้าที่ในการเร่งปฏิกิริยาสลาย ROS ได้แก่ superoxide dismutase และ glutathione reductase
- *Metal binding proteins*: โปรตีนซึ่งทำหน้าที่จับเหล็ก และทองแดง ซึ่งเป็นโลหะหนักที่เร่งปฏิกิริยาออกซิเดชัน ได้แก่ ferritin, albumin, metallothionein, ceruloplasmin, transferrin, lactoferrin เป็นต้น

กลไกเหล่านี้ทำงานร่วมกันเพื่อกำจัดอนุมูลอิสระที่ร่างกายได้รับอยู่ตลอดเวลา หากการทำงานของกลไกเหล่านี้บกพร่องไปก็จะเป็นปัจจัยที่นำไปสู่การทำลายเซลล์และเนื้อเยื่อและการเกิดโรคในที่สุด

รายงานการศึกษาวิจัยจำนวนมากแสดงให้เห็นว่า flavonoids หลายชนิด เช่น catechins ในชาเขียว, genistein และ daidzin ในถั่วเหลือง, quercetin, kempferol, myricetin, apigenin ฯลฯ มีประสิทธิภาพสูงในการต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Haslam 1996, Middleton 2000, Narayana 2001) และหลักฐานที่ได้จากการศึกษาทางระบาดวิทยา การศึกษาในผู้ป่วย และในสัตว์ทดลองชี้ชัดว่า catechins และ genistein สามารถป้องกันโรคมะเร็ง (Middleton 2000) โรคระบบหัวใจและหลอดเลือด (Moj”I-Ová and Kuchta 2001) และโรคความเสื่อมของระบบประสาทส่วนกลาง เช่น Alzheimer’s, Huntington’s, และ Parkinson’s diseases

โดยที่พืชวงศ์ *Leguminosae* มีความหลากหลายทางชีวภาพ ดังนั้นสาร flavonoids ที่พบในพืชแต่ละชนิดในวงศ์นี้ จึงอาจมีทั้งสารที่คล้ายกันและสารที่แตกต่างกัน การค้นพบ isoflavones ในถั่วเหลืองซึ่งมีฤทธิ์ทางชีวภาพที่สำคัญและเป็นประโยชน์ทางการแพทย์ ทำให้เป็นที่น่าสนใจว่าพืชอีกหลายชนิดในวงศ์นี้อาจมีสาร flavonoids อื่นๆที่มีประโยชน์ และโดยที่สูตรโครงสร้างของ flavonoids ส่วนใหญ่เป็น polyphenolic compounds ดังนั้นพืชที่มีสาร flavonoids ในปริมาณสูงมักจะมีคุณสมบัติต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันและกำจัดอนุมูลอิสระได้ดี การศึกษาเพื่อให้ทราบถึงชนิดและปริมาณของสาร flavonoids ในพืชสมุนไพรที่มีการใช้ในท้องถิ่น จึงเป็นข้อมูลที่มีประโยชน์ทั้งต่อการพัฒนายาใหม่ที่มีฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน การพัฒนาผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อสุขภาพ และการแนะนำให้ประชาชนเลือกใช้สมุนไพรที่มีคุณค่า

หน่วยงานที่จะนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

คณะเภสัชศาสตร์ หน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์สมุนไพร หน่วยงานด้านสาธารณสุข และประชาชนทั่วไป

8. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

- 8.1 ศึกษาคุณสมบัติการต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันของ flavonoids ในพืชสมุนไพรวงศ์ *Leguminosae*
- 8.2 ศึกษาประสิทธิภาพในการกำจัดอนุมูลอิสระ (free radical scavenging) ของ flavonoids ในพืชสมุนไพรวงศ์ *Leguminosae*

9. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 9.1 ทราบข้อมูลเกี่ยวกับฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันของพืชสมุนไพรวงศ์ *Leguminosae*
- 9.2 เป็นประโยชน์ต่อวงการแพทย์เพื่อวิจัยและพัฒนาายาที่มีคุณสมบัติในการป้องกันและบำบัดโรค (chemopreventive medicine) เช่น โรคมะเร็ง โรคไขมันอุดตันในหลอดเลือด และโรคหัวใจ เป็นต้น
- 9.3 เป็นข้อมูลสนับสนุนคุณค่าของพืชสมุนไพรในประเทศที่มีสรรพคุณป้องกันโรค และสามารถเผยแพร่ความรู้ให้แก่ประชาชนทั่วไป
- 9.4 เป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อสุขภาพที่หาได้ง่ายในประเทศ ซึ่งเป็นผลดีต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ

10. ทฤษฎีหรือกรอบแนวความคิด (Conceptual Framework) ของโครงการวิจัย

อนุมูลอิสระเป็นสารที่มีความไวในการทำปฏิกิริยากับสารชีวโมเลกุลอื่นๆ แล้วก่อให้เกิดพยาธิสภาพตามมา เช่น Alzheimer disease, Myocardial infarction, Atherosclerosis, Parkinson's disease, Autoimmune disease ซึ่งอนุมูลอิสระเหล่านี้อาจเกิดจากขบวนการขนส่งอิเล็กตรอนในการหายใจ การเผาผลาญพลังงาน หรือ การทำลายสิ่งแปลกปลอมของเม็ดเลือดขาว ในภาวะปกติ ร่างกายจะมีกลไกในการป้องกันตนเอง เช่น เอนไซม์ Superoxide dismutase, catalase และ glutathione (GSH) peroxidase ซึ่งทำหน้าที่ในการกำจัดสารเหล่านี้ แต่ในสภาวะที่มีการสร้างอนุมูลอิสระมากเกินไปที่ร่างกายจะกำจัดได้ อนุมูลอิสระส่วนเกินจะทำปฏิกิริยาออกซิเดชัน ก่อให้เกิดความเสียหายต่อเซลล์และเนื้อเยื่อในร่างกาย เช่น Hydroxyl radical สามารถทำลายเยื่อหุ้มเซลล์และ สารกลุ่ม lipoproteins โดยผ่าน

กระบวนการที่เรียกว่า lipid peroxidation ซึ่งเป็นปฏิกิริยาลูกโซ่ นอกจากนี้อนุมูลอิสระยังเกิดปฏิกิริยากับโปรตีนก่อให้เกิดการเสียสภาพและสูญเสียประสิทธิภาพของเอนไซม์ในร่างกาย

สารที่มีฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันสามารถป้องกันการทำลายเซลล์และเนื้อเยื่อโดยยับยั้งปฏิกิริยาลูกโซ่ ซึ่งการศึกษาคุณสมบัติดังกล่าวสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การใช้เทคนิค hydrate (DPPH) free radical scavenging เป็นวิธีหนึ่งที่นิยมใช้ในการทดสอบฤทธิ์กำจัดอนุมูลอิสระของสารตัวอย่าง หลักการของปฏิกิริยานี้คือ สาร 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) ซึ่งเป็นสารที่มีสีม่วง และดูดกลืนแสงได้ดีที่มีความยาวคลื่น 515 nm เมื่ออยู่ในสารละลายจะสามารถปลดปล่อยอิเล็กตรอนอิสระได้เองและเปลี่ยนไปเป็น 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazine ซึ่งมีคุณสมบัติดูดกลืนแสงเปลี่ยนไป กรณีสารตัวอย่างที่นำมาทดสอบมีฤทธิ์ free radical scavenging จะสามารถยับยั้งการเปลี่ยนแปลงของ DPPH ได้ การวัดผลจึงเป็นการวัดปริมาณ DPPH ที่ลดลงและแปลผลเป็น % inhibition ส่วนการทดสอบฤทธิ์ยับยั้งปฏิกิริยาออกซิเดชันของไขมัน ใช้เทคนิค Thiobarbituric acid reaction (TBARS) ซึ่งอาศัยหลักการการทำปฏิกิริยาระหว่าง hydroxyl radical กับสารประกอบไขมัน ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่มีสี ซึ่งสามารถวัดการดูดกลืนแสงได้ กรณีที่สารตัวอย่างซึ่งนำมาทดสอบมีฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน จะสามารถยับยั้งปฏิกิริยานี้ได้ การวัดผลจึงเป็นการวัดความสามารถในการยับยั้ง % inhibition)

11. เอกสารอ้างอิง (References) ของโครงการวิจัย

- Croft KD. Antioxidant effects of plant phenolic compounds. In Basu TK, Temple NJ, Garg ML; Antioxidants in Human Health and Disease. CABI publishing, New York, USA, 1999; 109-121.
- Halliwel B., Free Radicals, Antioxidants, and Human Disease: Curiosity, Cause, or Consequence? *Lancet* 1994;344:721-724.
- Halliwel B. Reactive oxygen species and the central nervous system. *J. Neurochem.* 1992; 59:1609-1623
- Halliwel B, Aeschbach R, Loliger J, et al. The characterization of antioxidants. *Food Chem Toxicity* 1995; 33:601-607.

- Haslam E. Natural polyphenols (vegetable tannins) as drugs: possible modes of action. *J Nat Prod* 1996;59:205-215.
- Middleton E, Kandaswami C, Theoharides TC. The effects of plant flavonoids on mammalian cells implications for inflammation, heart disease, and cancer. *Pharmacological Rev* 2000;52:673-751.
- Mojžišová G, Kuchta M. Dietary Flavonoids and Risk of Coronary Heart Disease. *Physiol. Res.* 2001;50: 529-535.
- Narayana KR, Reddy MS, Chaluvadi MR, Krishna DR. Bioflavonoids classification, pharmacological, biochemical effects and therapeutic potential. *Indian J Pharmacol* 2001;33:2-16.
- Nedeljković A, Radulović S, Bjelogrić S. Pleiotropic effect of genistein makes it a promising cancer protective compound. *Ach Oncol* 2001;9:171-174.
- Percival M. Antioxidants. *Clin Nutri Insights* 1998;1-4
- Ren MQ, Kuhn G, Wegner J. et al. Isoflavones, substances with multi-biological and clinical properties. *Eur J Nutr* 2001;40 :135–146.
- Sakagami H, Jiang Y, Kusama K, et al. Induction of apoptosis by flavones, flavanols (3-hydroxyflavones) and isoprenoid-substituted flavonoids in human oral tumor cell lines. *Anticancer Res* 2000;20:271-8.

12. ระเบียบวิธีวิจัย

- 12.1 แบบการวิจัย (Research design) ศึกษาความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระโดยเทคนิค DPPH free radical scavenging และ ฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันในไขมัน (lipid peroxidation) โดยเทคนิค TBARs

12.2 ขั้นตอนและวิธีวิจัย

12.2.1 DPPH free radical scavenging:

- 1) เตรียมสารสกัดความเข้มข้น 25 mg/ml ใน ethanol และเตรียม ascorbic acid standard solution 25 mg/ml กรองสารละลายด้วย Whatmann paper No 4. (20 μ m)
- 2) ตูดสารตัวอย่าง 25 μ l ไปใส่ใน cuvet
- 3) ตูด 100 μ M DPPH in ethanol ใส่ลงไปในตัวอย่างให้ได้ปริมาตรรวม 1 ml
- 4) นำไปวัดการดูดกลืนแสงที่ 515 nm (OD_{515})
- 5) คำนวณหาประสิทธิภาพในการเป็น free radical scavenging ด้วยสูตร

$$\% \text{ inhibition} = \frac{[(OD_{\text{control}} - OD_{\text{sample}}) / OD_{\text{control}}] * 100}{OD_{\text{control}}}$$

$$OD_{\text{control}} = \text{absorbance at time 0}$$

$$OD_{\text{sample}} = \text{absorbance at time 5 min}$$

- 6) หาค่า IC_{50}

12.2.2 Lipid peroxidation assay (TBA assay):

- 1) เตรียมสมองหนูบด (mice brain homogenate) โดยการนำสมองหนูที่ได้จากการฆ่าใหม่ๆมาบดใน iced-cold phosphate buffer 4 mM pH 7.4 (1:19 w/v) และเก็บไว้ใน ice bath
- 2) เตรียมหลอดทดลองซึ่งมีสารดังนี้ diluted mice brain homogenate 0.3 ml, 467 mM potassium chloride 0.6 ml., 4 mM phosphate buffer pH 7.4 1.05 ml. แบ่งหลอดทดลองเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่ม 1 ใส่สารสกัดที่ต้องการทดสอบ 0.05 ml, กลุ่มที่ 2 และ 3 ใส่ตัวทำละลาย 0.05 ml. เป็น basal control และ negative control ตามลำดับ
- 3) นำหลอดทดลองกลุ่มที่ 2 (basal control) ไปแช่ใน ice bath โดยไม่ต้องนำไป incubate เพื่อมิให้เกิด lipid peroxidation

- 4) นำหลอดทดลองกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 3 (negative control) ไป incubate ใน shaking water bath อุณหภูมิ 37°C นาน 45 นาที จากนั้นนำไปไว้ใน ice bath
- 5) เติม 35% perchloric acid 0.4 ml. เพื่อหยุดปฏิกิริยา lipid peroxidation
- 6) นำไปปั่นที่ 3000xg นาน 10 นาที เพื่อกำจัดโปรตีนที่ตกตะกอน
- 7) ดูดส่วนใสมา 1.5 ml. ใส่ในหลอดใหม่ และเติม 1% thiobarbituric acid (TBA) in 50% glacial acetic acid 0.5 ml.
- 8) นำไป incubate ใน water bath ที่ อุณหภูมิ 100°C นาน 15 นาที
- 9) นำไปวัดการดูดกลืนแสงที่ 532 nm (OD₅₃₂)
- 10) คำนวณหา % inhibition

$$\% \text{ inhibition} = [1 - (\text{OD}_{\text{sample}} / \text{OD}_{\text{control}})] * 100$$

- 11) หาค่า IC₅₀

13. ขอบเขตของโครงการวิจัย

ทดสอบฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันและประสิทธิภาพในการกำจัดอนุมูลอิสระและฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันในไขมันของสาร flavonoids จากพืชวงศ์ *Leguminosae* โดยทำการทดลองในหลอดทดลอง

14. ระยะเวลาที่ทำการวิจัย และสถานที่ทำการทดลอง และ/หรือเก็บข้อมูล

ระยะเวลา : 2 ปี

สถานที่ : คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

16. แผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมาย

การเผยแพร่ผลงานวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมายโดยการจัดทำรายงานการวิจัย การตีพิมพ์บทความวิชาการผลการวิจัย เพื่อเผยแพร่ให้แก่ คณะเภสัชศาสตร์ โรงพยาบาล หน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์สมุนไพร บุคลากรทางการแพทย์และประชาชนผู้สนใจทั่วไป

17. อุปกรณ์ที่จำเป็นของโครงการวิจัย (ถ้ามี)

17.1 ที่มีอยู่แล้ว

1. Homogenizer
2. UV-visible spectrophotometer
3. Analytical balance
4. Micropipetts
5. shaking water bath
6. vortex
7. Glasswares and plasticwares
8. กรงเลี้ยงสัตว์ทดลอง

17.2 ที่ต้องการเพิ่ม

ไม่มี

18. งบประมาณของโครงการวิจัย

18.1 รายละเอียดของงบประมาณตามหมวดเงินประเภทต่างๆ ที่เสนอขอปีงบประมาณที่ 2

| รายการ | ปีงบประมาณที่ 2 จำนวนเงิน (บาท) |
|---|------------------------------------|
| ก. หมวดค่าจ้างชั่วคราว | |
| - ค่าจ้างลูกจ้างชั่วคราวตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ อัตรา 6,360 บาท x 1 คน x 6 เดือน | <u>38,160.00</u> |
| ข. หมวดค่าใช้สอย | <u>28,200.00</u> |
| - ค่าจ้างเหมาทำรูปเล่มรายงานการวิจัย | 5,000.00 |
| - ค่าถ่ายเอกสาร | 2,000.00 |
| - ค่าล้างและอัดขยายรูป | 1,000.00 |
| - ค่าจ้างเหมาคนงาน (ล้างเครื่องแก้ว เลี้ยงสัตว์ทดลอง) | 5,000.00 |
| - ค่าเบี้ยเลี้ยง (อัตรา 180 บาท/วันx3วันx2คน) | 7,200.00 |
| - ค่าที่พัก (อัตรา 1,200 บาท/วันx3วันx2คน) | 8,000.00 |
| - ค่ายานพาหนะ ไป-กลับ (อัตรา4,000 บาท/ครั้งx1ครั้ง x2คน) | |
| ค. หมวดค่าตอบแทน | <u>12,000.00</u> |
| - ค่าทำงานล่วงเวลาในวันธรรมดา (อัตรา 100 บาท/วัน x30วันx2คน) | 6,000.00 |
| - ค่าทำงานล่วงเวลาในวันหยุดราชการ (อัตรา 200 บาท/ วันx15วันx2คน) | 6,000.00 |
| ง. หมวดค่าวัสดุ | <u>41,640.00</u> |
| - ค่าสารและอุปกรณ์เคมี | 22,640.00 |
| - ค่าหนูทดลอง | 10,000.00 |
| - ค่าวัสดุสำนักงาน | 3,000.00 |
| - ค่าวัสดุคอมพิวเตอร์ | 2,000.00 |

| | |
|-----------------------------|-------------------|
| - ค่าวัสดุเชื้อเพลิง | 1,000.00 |
| - ค่าวัสดุอื่นๆ | 3,000.00 |
| รวมงบประมาณที่เสนอขอ | 120,000.00 |

18.2 รายละเอียดของงบประมาณตามหมวดเงินประเภทต่างๆที่เสนอขอในแต่ละปีตลอดการวิจัย
(ปีงบประมาณที่ 2)

| รายการ | ปีงบประมาณที่ 1 จำนวนเงิน (บาท) | ปีงบประมาณที่ 2 จำนวนเงิน (บาท) |
|---|------------------------------------|------------------------------------|
| ก. หมวดค่าจ้างชั่วคราว | | |
| - ค่าจ้างลูกจ้างชั่วคราวตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ อัตรา 6,360 บาท x 1 คน x 6 เดือน | <u>38,160.00</u> | <u>38,160.00</u> |
| ข. หมวดค่าใช้สอย | <u>22,280.00</u> | <u>28,200.00</u> |
| - ค่าจ้างเหมาทำรูปเล่มรายงานการวิจัย | | 5,000.00 |
| - ค่าถ่ายเอกสาร | 3,000.00 | 2,000.00 |
| - ค่าล้างและอัดขยายรูป | 1,000.00 | 1,000.00 |
| - ค่าจ้างเหมาคนงาน (ล้างเครื่องแก้ว เลียง สั้วทดลอง) | 2,000.00 | 5,000.00 |
| | 1,080.00 | 1,080.00 |
| - ค่าเบี้ยเลี้ยง (อัตรา 180 บาท/วันx3วันx2คน) | 7,200.00 | 7,200.00 |
| - ค่าที่พัก (อัตรา 1,200 บาท/วันx3วันx2คน) | 8,000.00 | 8,000.00 |
| - ค่ายานพาหนะ ไป-กลับ (อัตรา4,000 บาท/ครั้งx1 ครั้งx2คน) | | |
| ค. หมวดค่าตอบแทน | <u>12,000.00</u> | <u>12,000.00</u> |
| - ค่าทำงานล่วงเวลาในวันธรรมดา (อัตรา 100 บาท/วันx30วันx2คน) | 6,000.00 | 6,000.00 |
| - ค่าทำงานล่วงเวลาในวันหยุดราชการ (อัตรา 200 บาท/วันx15วันx2คน) | 6,000.00 | 6,000.00 |

| | | |
|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|
| ง. หมวดค่าวัสดุ | <u>67,560.00</u> | <u>41,640.00</u> |
| - ค่าสารและอุปกรณ์เคมี | 56,560.00 | 22,640.00 |
| - ค่าหนุทดลอง | | 10,000.00 |
| - ค่าวัสดุสำนักงาน | 5,000.00 | 3,000.00 |
| - ค่าวัสดุคอมพิวเตอร์ | 2,000.00 | 2,000.00 |
| - ค่าวัสดุเชื้อเพลิง | 1,000.00 | 1,000.00 |
| - ค่าวัสดุอื่นๆ | 3,000.00 | 3,000.00 |
| รวมงบประมาณที่เสนอขอ | 140,000.00 | 120,000.00 |

18.3 งบประมาณที่ได้รับจัดสรรในแต่ละปีที่ผ่านมา (กรณีเป็นโครงการวิจัยต่อเนื่องที่ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการวิจัยแล้ว)

- งบประมาณที่ได้รับจัดสรรในปีที่ 1 (2547) เป็นเงิน 140,000.00 บาท

19. โครงการวิจัยต่อเนื่องปีที่ 2 ขึ้นไป

19.1 คำรับรองจากหัวหน้าโครงการวิจัยว่าโครงการวิจัยได้รับการจัดสรรงบประมาณในปีงบประมาณที่ผ่านมาจริง

19.2 รายงานความก้าวหน้าของโครงการวิจัย

20. คำชี้แจงอื่นๆ (ถ้ามี)

(ลายเซ็น).....

(นางสาวจินตนา นภาพร)

หัวหน้าโครงการวิจัย

วันที่.....พ.ศ.....

ส่วน ข: ประวัติคณะผู้วิจัย**ประวัติของหัวหน้าโครงการวิจัย**

1. ชื่อ นางสาวจินตนา นามสกุล นภาพร
Name Miss Jintana Lastname Napaporn
2. รหัสประจำตัวนักวิจัยแห่งชาติ -
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ระดับ 7
4. หน่วยงานและที่อยู่ติดต่อได้
คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
อ.วารินชำราบ จ. อุบลราชธานี 34190
โทรศัพท์ 045-353630 โทรสาร 045-288384
E-mail: jintannan@yahoo.com

5. ประวัติการศึกษา

| ปีที่จบการศึกษา | ระดับปริญญา | อักษรย่อ | สาขาวิชา | สถาบัน | ประเทศ |
|-----------------|-------------|----------|---------------|-----------------------|--------------|
| 2545 | เอก | Ph.D | Pharmaceutics | University of Florida | สหรัฐอเมริกา |
| 2539 | ตรี | ภ.บ. | เภสัชศาสตร์ | มหาวิทยาลัยขอนแก่น | ไทย |

6. สาขาที่มีความชำนาญเป็นพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา)

- Pharmaceutics and neurosciences
- Cosmetics and protein delivery
- Toxicological screening for parenteral products

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละหัวข้อเสนอการวิจัย เป็นต้น

- 7.1 **ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย** : ชื่อแผนงานวิจัย
ไม่มี
- 7.2 **หัวหน้าโครงการวิจัย** : ชื่อโครงการวิจัย
- 7.2.1 การศึกษาฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันของ flavonoids จากพืชสมุนไพรพื้นบ้าน
จังหวัดอุบลราชธานี วงศ์ *Leguminosae*
- 7.3 **งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว** : ชื่อแผนงานวิจัยและหรือชื่อโครงการวิจัย ปีที่พิมพ์เผยแพร่ และ
สถานภาพในการวิจัย
- 7.3.1 **ผู้วิจัยหลัก**
- 7.3.1.1 J. Napaporn, M. Thomas, K. A. Svetic, Z. Shahrokh, and G. A. Brazeau. *Assessment of the myotoxicity of pharmaceutical buffers using and in vitro muscle model: effect of pH, capacity, tonicity, and buffer type*. *Pharmaceutical Development and Technology*, 5(1): 123-130 (2000).
- 7.3.2 **ผู้วิจัยร่วม**
- 7.3.2.1 G. A. Brazeau, J. Napaporn, B. Y. Cooper, M. B. Benson, and H. A. Gremillion. *The management and care of patients with temporomandibular disorders and orofacial pain*. *Florida Pharmacy Today*, 63(7): 12-20 (1999).
- 7.3.2.2 H. Kranz, G. A. Brazeau, J. Napaporn, R. L. Martin, W. Millard, and R. Bodmeier. *Myotoxicity studies of injectable biodegradable in situ forming drug delivery systems*. *International Journal of Pharmaceutics*, 212(1): 11-8 (2001).
- 7.3.2.3 F. A. Ismail, J. Napaporn, J. A. Hughes, and G. A. Brazeau. *In situ gel formulations for gene delivery: Release and Myotoxicity studies*. *Pharmaceutical Development and Technology*, 5(3): 391-7 (2000).

- 7.3.2.4 J. C. Pertruska, **J. Napaporn**, R. S. Johnson, J. G. Gu, and B. Y. Cooper. *Subclassified acutely dissociated cells of rat DRG1: Histochemistry and Patterns of capsaicin, proton, and ATP activated currents*. Journal of Neurophysiology, 84(5): 2365-79 (2000).
- 7.3.2.5 Petruska, J.C, **Napaporn, J.**, Johnson, R. D., and Cooper, B.Y. *Chemical responsiveness and histochemical phenotype of electrophysiologically classified cells of the adult rat dorsal root ganglion*. Neuroscience, (2002), 115, 15-30.

7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อแผนงานวิจัยและหรือชื่อโครงการวิจัย และสถานภาพในการวิจัย

7.4.1 ผู้วิจัยหลัก

7.4.1.1 การศึกษาฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันของ flavonoids จากพืชสมุนไพรพื้นบ้านจังหวัดอุบลราชธานี วงศ์ *Leguminosae*

7.4.2 ผู้วิจัยร่วม

7.4.2.1 การศึกษาฤทธิ์ของสารสกัด flavonoids ของพืชวงศ์ *Leguminosae* ในการยับยั้งการเจริญเติบโตและฤทธิ์เหนี่ยวนำให้เกิดการตายของเซลล์