

บทที่ 4

ผลการวิจัย

1. ฤทธิ์ชีวภาพของสารสกัดสมุนไพร (Biological activity)

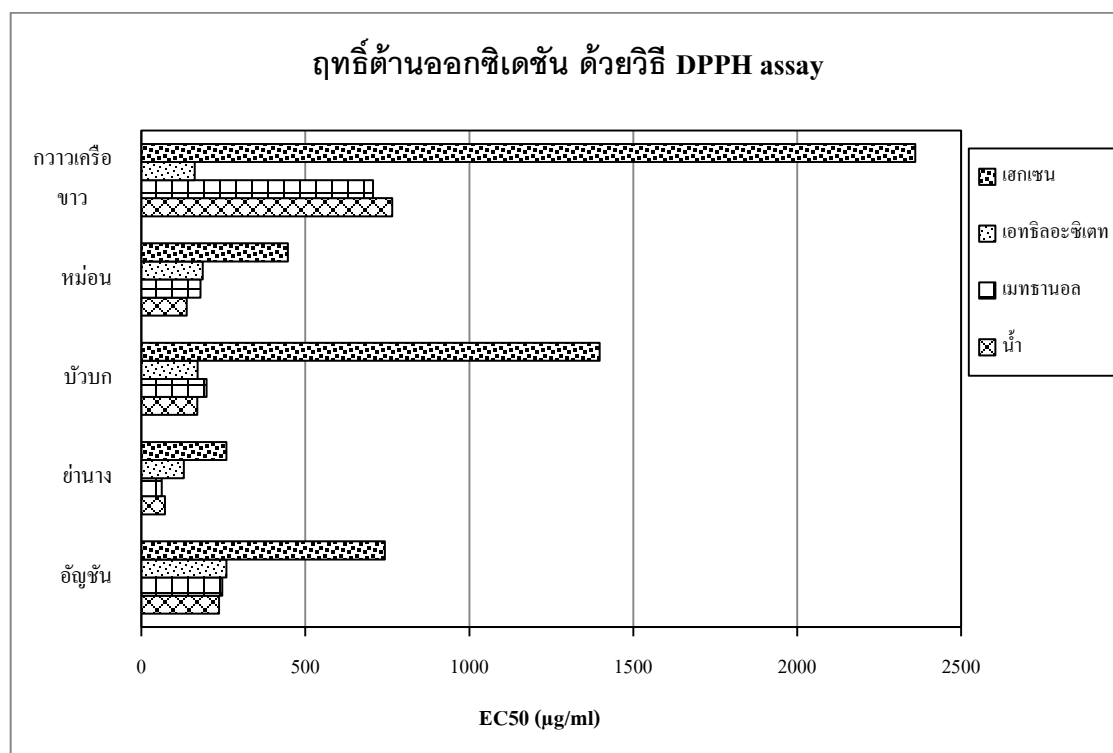
1.1 ฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน (antioxidant activity)

ผลการวิจัยฤทธิ์ต้านออกซิเดชันของสารสกัดด้วยตัวทำละลาย 4 ชนิด คือ น้ำ เมทานอล เอทิลอะซิเตท และเฮกเซน ของสมุนไพรจำนวน 5 ชนิด คือ กล้วย ชัน ย่านาง บัวบก หม่อน และ กวาวเครือขาว ด้วยวิธี DPPH assay, ABTS assay และ FRAP assay เมื่อมี vitamin C และ Trolox เป็นสารมาตรฐาน ปรากฏผลดังนี้

ผลการทดสอบด้วยวิธี DPPH assay แสดงดังตารางที่ 3 และรูปที่ 17 สารสกัดสมุนไพรที่มีค่า Effective concentration (EC_{50}) น้อย แสดงว่าสารสกัดสมุนไพรมีความสามารถในการเป็นสารต้านออกซิเดชันที่ดี ผลการวิจัยพบว่า สารสกัดด้วยเมทานอล และน้ำของย่านางมีฤทธิ์ต้านออกซิเดชันดีที่สุด โดยมีค่า EC_{50} เท่ากับ 61.80 และ 72.12 $\mu\text{g/ml}$ ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน(EC_{50}) ของสารสกัดด้วยน้ำ เมทานอล เอทิลอะซิเตท และเฮกเซน ของสมุนไพรจำนวน 5 ชนิด ด้วยวิธี DPPH radical scavenging assay

สารสกัดสมุนไพร / ตัวทำละลาย	ค่า EC ₅₀ (µg/ml) (mean ± SD)				
	อัญชัน	ย่านาง	บัวบก	หม่อน	กวาวเครือขาว
น้ำ	236.9 ± 7.3	72.1 ± 20.1	170.3 ± 2.5	138.7 ± 14.5	765.1 ± 2.1
เมทานอล	247.1 ± 6.6	61.8 ± 22.1	198.5 ± 9.5	180.4 ± 8.2	706.2 ± 2.6
เอทิลอะซิเตท	259.9 ± 6.1	129.5 ± 12.0	171.1 ± 9.2	186.8 ± 9.2	162.5 ± 7.3
เฮกเซน	743.0 ± 2.3	259.8 ± 6.5	1397.4 ± 1.7	447.3 ± 3.9	2360.3 ± 2.3



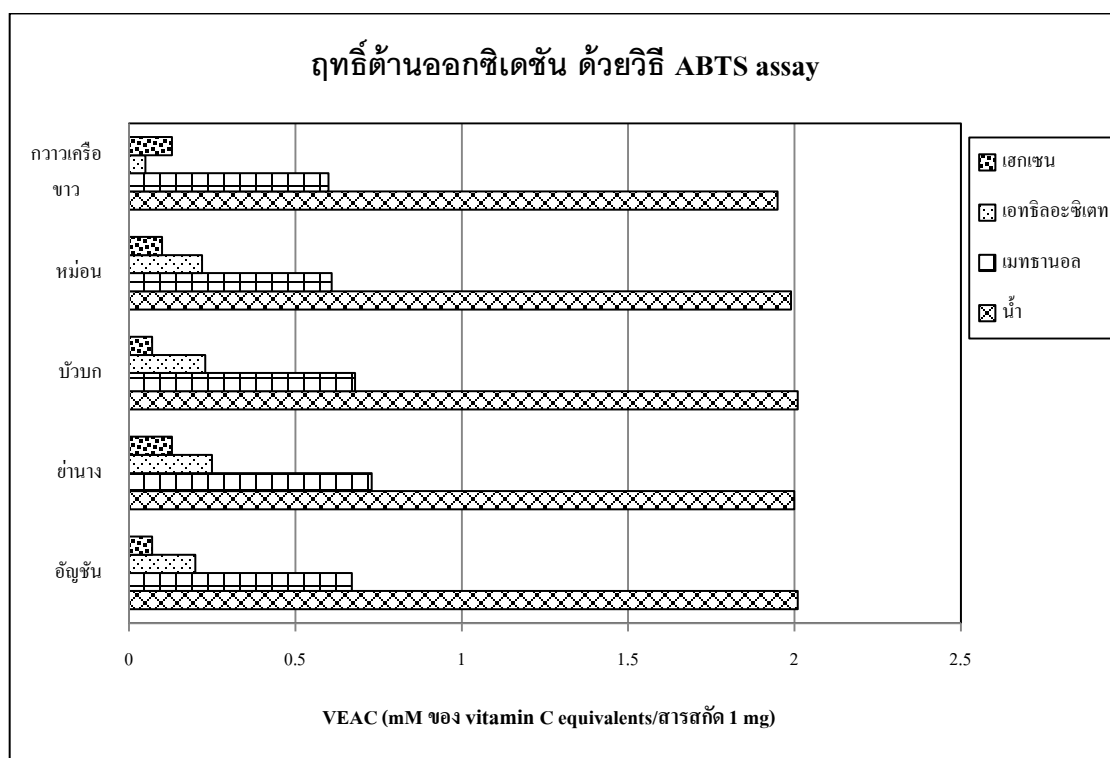
รูปที่ 17 ฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน(EC_{50}) ของสารสกัดด้วยน้ำ เมทานอล เอทิลอะซิเตท และเฮกเซน ของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด ด้วยวิธี DPPH assay

ผลการทดสอบด้วยวิธี ABTS assay ซึ่งแสดงความสามารถในการเป็นสารต้านออกซิเดชัน เมื่อเทียบกับvitamin C (Vitamin C equivalent antioxidant capacity; VEAC) และ Trolox (Trolox equivalent antioxidant capacity; TEAC) โดยสารสกัดสมุนไพรที่มีค่า VEAC และค่า TEAC มาก แสดงว่า สารสกัดสมุนไพรนั้นมีความสามารถในการเป็นสารต้านออกซิเดชันที่ดี

ผลการวิจัยพบว่าสารสกัดด้วยน้ำของอัญชัน บัวบก ย่านาง หม่อน และกวาวเครือขาว มีฤทธิ์ต้านออกซิเดชันดีที่สุด โดยมีค่า VEAC เท่ากับ 2.01, 2.01, 2.00, 1.99 และ 1.95 (mM ของ vitamin C equivalents/สารสกัด 1 mg) ตามลำดับ และมีค่า TEAC เท่ากับ 0.78, 0.77, 0.77, 0.75 และ 0.73 (mM Trolox equivalents/สารสกัด 1 mg) ตามลำดับ ดังตารางที่ 4-5 และรูปที่ 18-19

ตารางที่ 4ฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน (VEAC) ของสารสกัดด้วยน้ำ เมทธานอล เอทิลอะซิเตท และเฮกเซน
ของสมุนไพรจำนวน 5 ชนิด ด้วยวิธี ABTS radical scavenging assay

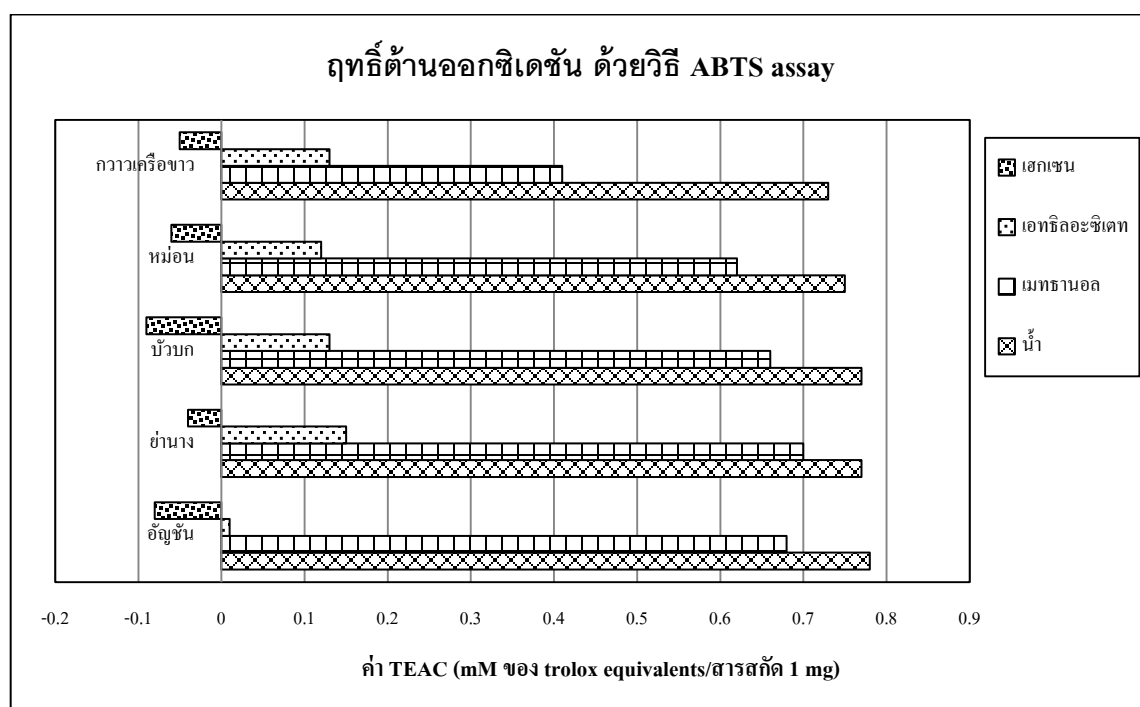
สารสกัด สมุนไพร /ตัวทำละลาย	ค่า VEAC (mM ของ vitamin C equivalents/สารสกัด 1 mg) (mean $\pm$ SD)				
	อัญชัน	ย่านาง	บัวบก	หม่อน	กวาวเครือขาว
น้ำ	2.01 $\pm$ 0.08	2.00 $\pm$ 0.03	2.01 $\pm$ 0.06	1.99 $\pm$ 0.04	1.95 $\pm$ 0.03
เมทธานอล	0.67 $\pm$ 0.06	0.73 $\pm$ 0.06	0.68 $\pm$ 0.06	0.61 $\pm$ 0.06	0.60 $\pm$ 0.07
เอทิลอะซิเตท	0.20 $\pm$ 0.01	0.25 $\pm$ 0.02	0.23 $\pm$ 0.01	0.22 $\pm$ 0.03	0.05 $\pm$ 0.03
เฮกเซน	0.07 $\pm$ 0.02	0.13 $\pm$ 0.02	0.07 $\pm$ 0.04	0.16 $\pm$ 0.02	0.13 $\pm$ 0.05



รูปที่ 18 ฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน (VEAC)ของสารสกัดด้วยน้ำ เมทธานอล เอทิลอะซิเตท และเฮกเซน
ของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด ด้วยวิธี ABTS radical scavenging assay

ตารางที่ 5 ฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน (TEAC) ของสารสกัดด้วยน้ำ เมทธานอล เอทิลอะซิเตท และเฮกเซน ของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด ด้วยวิธี ABTS radical scavenging assay

สารสกัด สมุนไพร /ตัวทำละลาย	ค่า TEAC (mM ของ Trolox equivalents/สารสกัด 1 mg) (mean $\pm$ SD)				
	อัญชัน	ย่านาง	บัวบก	หม่อน	กวาวเครือขาว
น้ำ	0.78 $\pm$ 0.08	0.77 $\pm$ 0.03	0.77 $\pm$ 0.06	0.75 $\pm$ 0.04	0.73 $\pm$ 0.03
เมทธานอล	0.68 $\pm$ 0.06	0.70 $\pm$ 0.06	0.66 $\pm$ 0.06	0.62 $\pm$ 0.06	0.41 $\pm$ 0.07
เอทิลอะซิเตท	0.01 $\pm$ 0.03	0.15 $\pm$ 0.01	0.13 $\pm$ 0.01	0.12 $\pm$ 0.03	0.13 $\pm$ 0.03
เฮกเซน	-0.08 $\pm$ 0.03	-0.04 $\pm$ 0.02	-0.09 $\pm$ 0.04	-0.06 $\pm$ 0.02	-0.05 $\pm$ 0.05



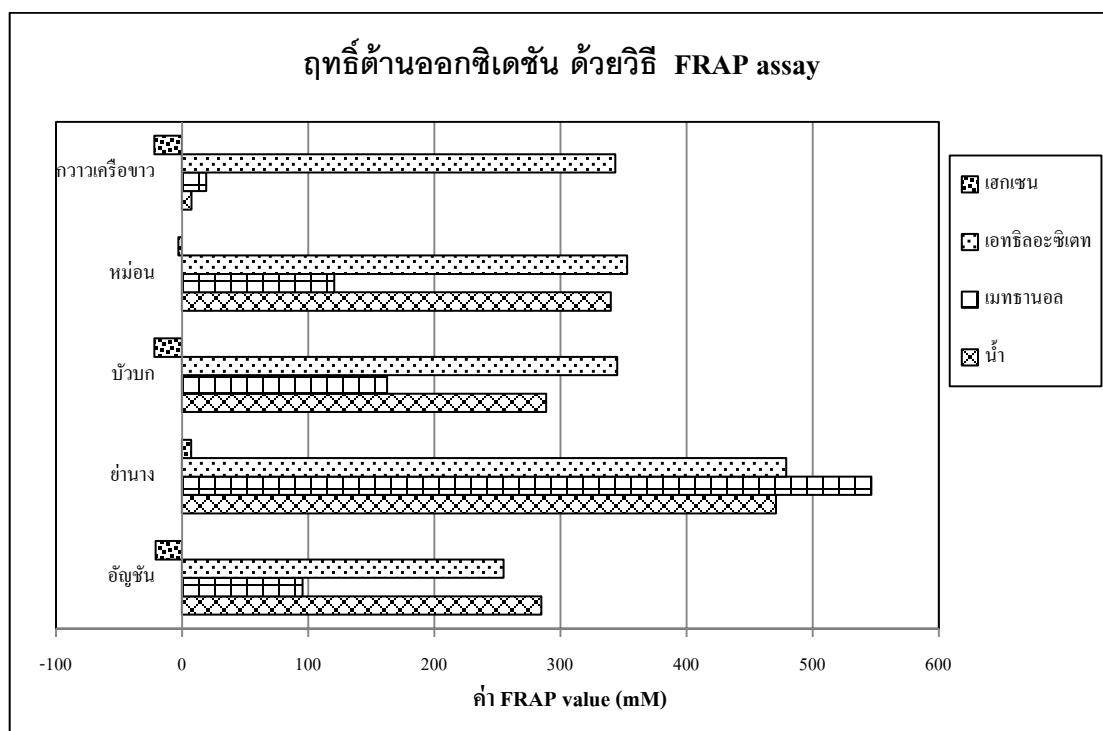
รูปที่ 19 ฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน (TEAC) ของสารสกัดด้วยน้ำ เมทธานอล เอทิลอะซิเตท และเฮกเซน ของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด ด้วยวิธี ABTS radical scavenging assay

ผลการทดสอบด้วยวิธี FRAP assay ซึ่งแสดงความสามารถในการเป็นสารต้านออกซิเดชัน เมื่อเปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน ferrous sulfate โดยสารสกัดที่มีค่า FRAP value มาก แสดงว่า สารสกัดนั้นมีความสามารถในการเป็นสารต้านออกซิเดชันที่ดี

ผลการวิจัยพบว่า สารสกัดสมุนไพรด้วยเมทานอล เอทิลอะซิเตท และน้ำของย่านาง มีฤทธิ์ต้านออกซิเดชันดีที่สุด โดยมีค่า FRAP value เท่ากับ 546.99, 479.32 และ 471.22 mM ตามลำดับ ดังตารางที่ 6 และรูปที่ 20

ตารางที่ 6 ฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน (FRAP) ของสารสกัดด้วยน้ำ เมทานอล เอทิลอะซิเตท และเฮกเซน ของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด ด้วยวิธี Ferric reducing antioxidant power assay

สารสกัด สมุนไพร /ตัวทำละลาย	FRAP value (mM) (mean $\pm$ SD)				
	อัญชัน	ย่านาง	บัวบก	หม่อน	กวาวเครือขาว
น้ำ	285.1 $\pm$ 0.07	471.2 $\pm$ 0.01	289.0 $\pm$ 0.07	340.2 $\pm$ 0.09	7.7 $\pm$ 0.03
เมทานอล	95.8 $\pm$ 0.03	546.9 $\pm$ 0.01	162.8 $\pm$ 0.02	120.9 $\pm$ 0.02	19.2 $\pm$ 0.02
เอทิลอะซิเตท	255.2 $\pm$ 0.03	479.3 $\pm$ 0.05	345.2 $\pm$ 0.05	353.1 $\pm$ 0.04	343.7 $\pm$ 0.03
เฮกเซน	-20.7 $\pm$ 0.02	7.4 $\pm$ 0.03	-21.9 $\pm$ 0.02	-2.8 $\pm$ 0.01	-21.9 $\pm$ 0.03



รูปที่ 20 ฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน (FRAP) ของสารสกัดด้วยน้ำ เมทานอล เอทิลอะซิเตท และเฮกเซน ของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด ด้วยวิธี Ferric reducing antioxidant power assay

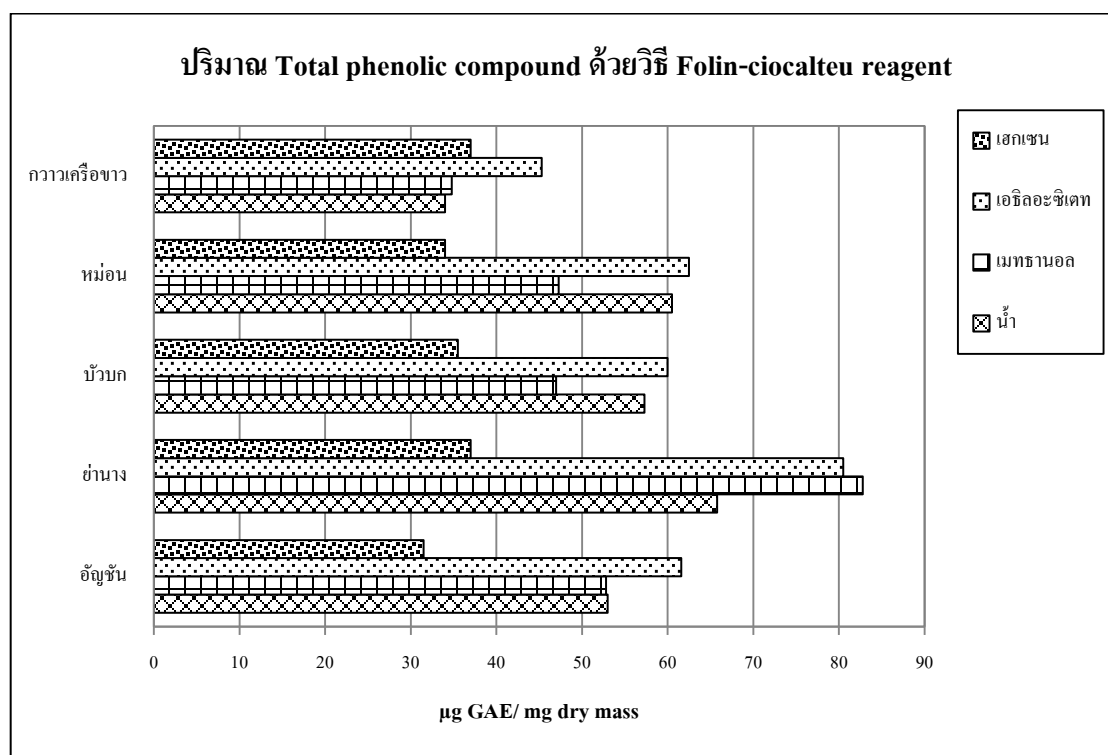
1.2 ปริมาณ Total phenolic compound

ผลการทดสอบหาปริมาณฟีนอลรวม ซึ่งเป็นสารประกอบที่มีคุณสมบัติเป็นสารต้านออกซิเดชันซึ่งเป็นการเปรียบเทียบกับปริมาณของ gallic acid ($\mu\text{g GAE/ mg dry mass}$) หากพืชมีปริมาณ total phenolic compound มากแสดงว่าสารสกัดนั้นมีความสามารถในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่ดี

ผลการวิจัยพบว่า สารสกัดสมุนไพรด้วยเมทานอล เอทิลอะซิเตท และน้ำ ของย่านางมีปริมาณ total phenolic compound มากที่สุด เท่ากับ 82.75, 80.50 และ 65.75 $\mu\text{g GAE/ mg dry mass}$ ตามลำดับแสดงผลดังตารางที่ 7 และรูปที่ 21

ตารางที่ 7 ปริมาณ Total phenolic compound ของสารสกัดด้วยน้ำ เมทานอล เอทิลอะซิเตท และ เฮกเซนของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด ด้วยวิธี Folin-ciocalteu method

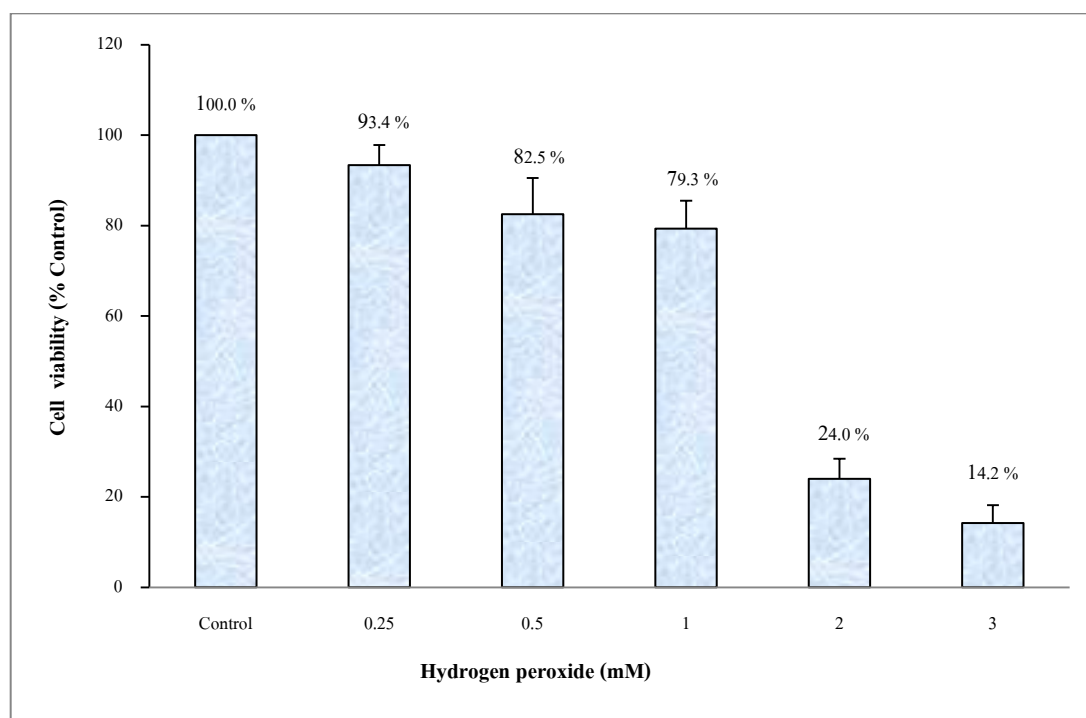
สารสกัด สมุนไพร /ตัวทำละลาย	µg GAE/ mg dry mass (mean ± SD)				
	อีญชัน	ย่านาง	บัวบก	หม่อน	กวาวเครือขาว
น้ำ	53.0 ± 0.01	65.8 ± 0.02	57.3 ± 0.02	60.5 ± 0.01	34.0 ± 0.02
เมทานอล	52.8 ± 0.03	82.8 ± 0.02	47.0 ± 0.01	47.3 ± 0.04	34.8 ± 0.01
เอทิลอะซิเตท	61.6 ± 0.02	80.5 ± 0.01	60.0 ± 0.02	62.5 ± 0.06	45.3 ± 0.06
เฮกเซน	31.5 ± 0.01	37.0 ± 0.01	35.5 ± 0.01	34.0 ± 0.02	37.0 ± 0.01



รูปที่ 21 ปริมาณ Total phenolic compound ของสารสกัดด้วยน้ำ เมทานอล เอทิลอะซิเตท และเฮกเซนของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด

1.3ฤทธิ์ป้องกันเซลล์เมลานोไซต์จากสารอนุมูลอิสระชนิดไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2)

เมื่อดำเนินการคัดเลือกความเข้มข้นของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) ที่เหมาะสมที่ทำให้เซลล์เมลานोไซต์รอดชีวิต (cell viability) น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนเซลล์ทั้งหมด พบว่า ความเข้มข้นของ H_2O_2 ที่ทำให้เซลล์ลดจำนวนลงน้อยกว่า 50% คือ 2mM โดยมีค่า % cell viability เท่ากับ 24% (รูปที่ 22)



รูปที่ 22 ฤทธิ์ของสารอนุมูลอิสระไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) ความเข้มข้นต่างๆ ที่มีผลต่อการลดจำนวนของเซลล์เมลานोไซต์

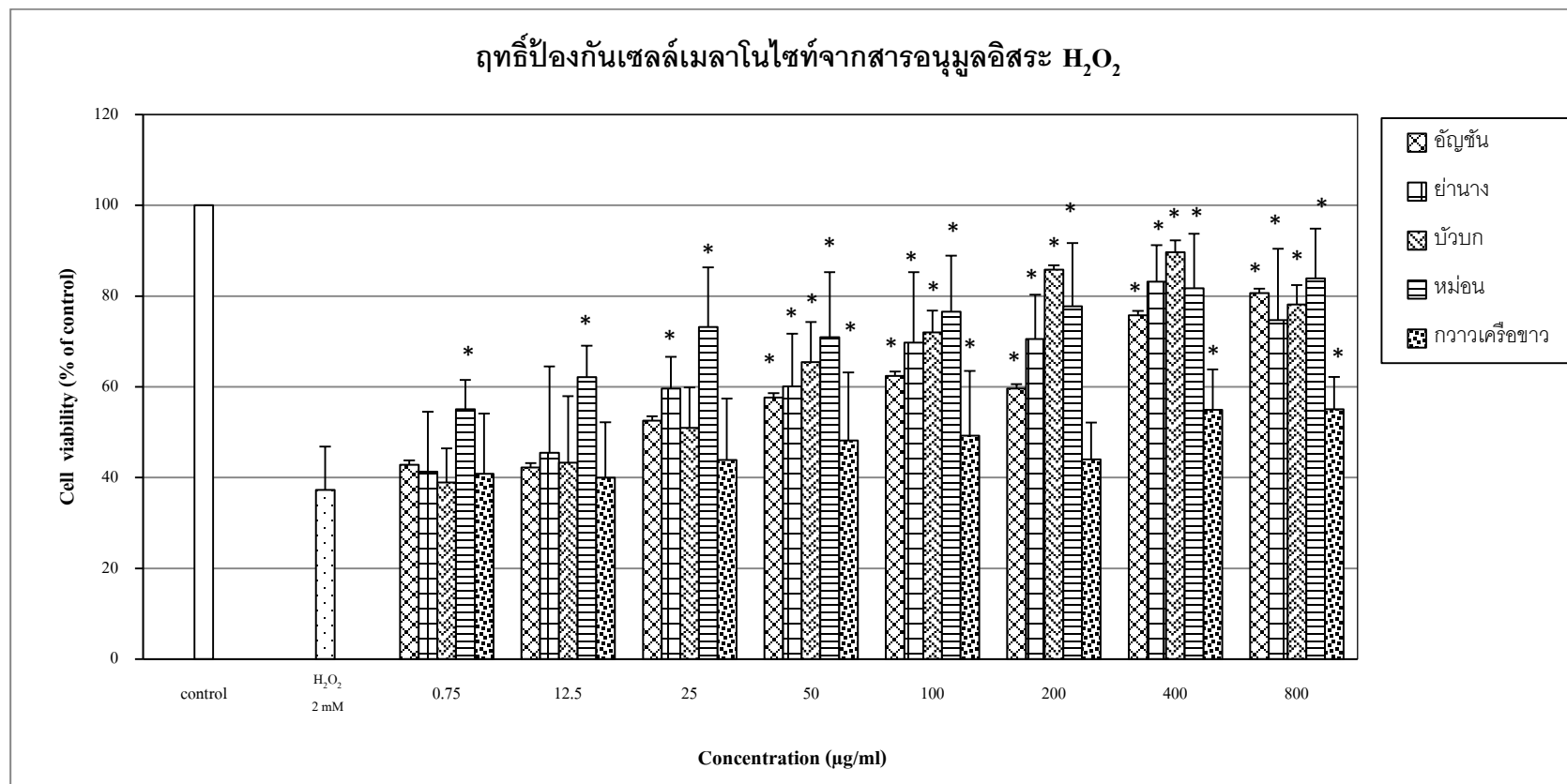
ผลการวิจัยฤทธิ์ป้องกันเซลล์เมลานอไซต์จากสารอนุมูลอิสระไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) ที่มีความเข้มข้น 2 mM ของสารสกัดด้วยน้ำ เมทธานอล เอทิลอะซิเตท และเฮกเซนของพืชสมุนไพร 5 ชนิด คือ อัญชัน ย่านาง บัวบก หม่อน และกวาวเครือขาว แสดงผลเป็นเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของเซลล์ (% viability) โดยสารสกัดที่ให้ % viability สูงกว่าในสภาวะที่มี 2 mM H_2O_2 จะมีฤทธิ์ป้องกันเซลล์จากสารอนุมูลอิสระได้ดีกว่า ผลการวิจัยแสดงในตารางที่ 8-11 และรูปที่ 23-26

ผลการวิจัยฤทธิ์ป้องกันเซลล์เมลานอไซต์จากสารอนุมูลอิสระไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) ที่มีความเข้มข้น 2 mM ของสารสกัดด้วยน้ำของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด (ตารางที่ 8 และรูปที่ 23) พบว่า สารสกัดสมุนไพรที่มีความเข้มข้นตั้งแต่ 0.75-800 $\mu\text{g/ml}$ สามารถป้องกันเซลล์จากสารอนุมูล

อิสระ H_2O_2 ได้ โดยสารสกัดกวาวเครือขาว อัณชัน และหม่อน มีฤทธิ์ป้องกันเซลล์จากสารอนุมูลอิสระ H_2O_2 สูงสุดที่ความเข้มข้น 800 $\mu g/ml$ (% viability = 58.06, 80.62 และ 83.84 ตามลำดับ) สารสกัดย่านาง และบัวบก มีฤทธิ์ป้องกันเซลล์จากสารอนุมูลอิสระ H_2O_2 สูงสุดที่ความเข้มข้น 400 $\mu g/ml$ (% viability = 83.14 และ 89.62 ตามลำดับ) จากผลการวิจัย สามารถเรียงลำดับฤทธิ์ป้องกันเซลล์ของสารสกัดจากมากไปหาน้อยได้ ดังนี้ บัวบก > หม่อน > ย่านาง > อัณชัน > กวาวเครือขาว

ตารางที่ 8 ฤทธิ์ป้องกันเซลล์จากสารอนุมูลอิสระไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) ของสารสกัดด้วยน้ำของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด

Conc. ($\mu g/ml$)	Cell viability (% of control) (mean $\pm$ SD)				
	อัณชัน	ย่านาง	บัวบก	หม่อน	กวาวเครือขาว
0	100	100	100	100	100
0.75	42.83 $\pm$ 9.9	41.32 $\pm$ 13.1	38.92 $\pm$ 9.5	55.06 $\pm$ 6.4	40.80 $\pm$ 13.3
12.5	42.20 $\pm$ 13.7	45.48 $\pm$ 19.0	43.26 $\pm$ 7.4	62.14 $\pm$ 6.9	39.97 $\pm$ 12.2
25	52.51 $\pm$ 15.0	59.63 $\pm$ 18.2	50.92 $\pm$ 14.6	73.15 $\pm$ 13.1	43.89 $\pm$ 13.5
50	57.60 $\pm$ 17.0	60.08 $\pm$ 11.6	65.41 $\pm$ 8.9	70.89 $\pm$ 14.4	48.14 $\pm$ 15.0
100	62.37 $\pm$ 11.0	69.72 $\pm$ 15.5	71.98 $\pm$ 8.9	76.51 $\pm$ 12.4	49.24 $\pm$ 14.2
200	59.60 $\pm$ 12.5	70.49 $\pm$ 9.8	85.80 $\pm$ 4.8	77.72 $\pm$ 13.9	43.97 $\pm$ 8.2
400	75.72 $\pm$ 14.0	83.14 $\pm$ 8.0	89.62 $\pm$ 0.9	81.70 $\pm$ 12.0	54.91 $\pm$ 8.9
800	80.62 $\pm$ 12.0	74.68 $\pm$ 15.7	78.14 $\pm$ 2.6	83.84 $\pm$ 11.0	55.06 $\pm$ 7.1

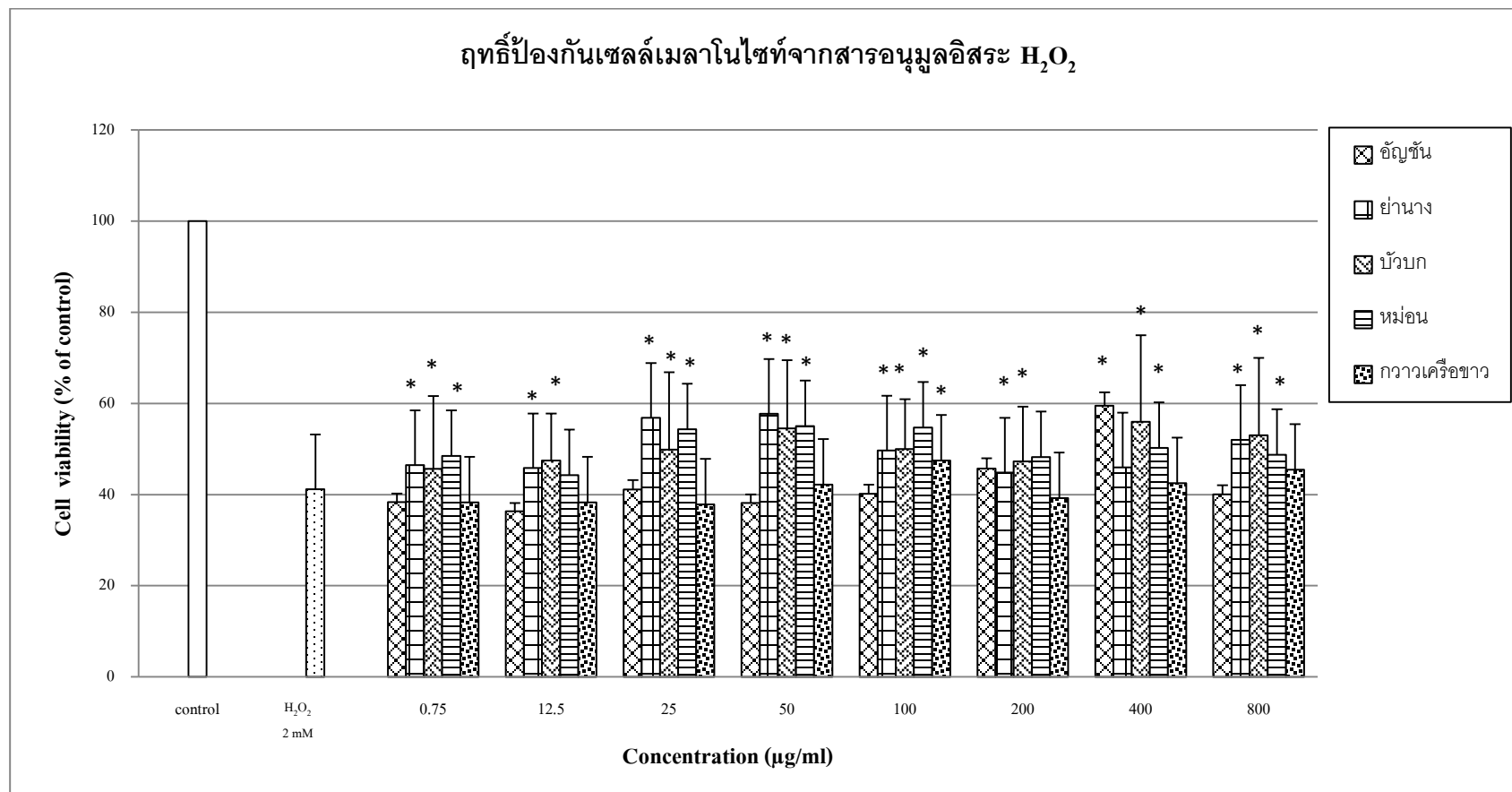


รูปที่ 23 ฤทธิ์ป้องกันเซลล์เมลานोไซต์จากสารอนุมูลอิสระไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) ของสารสกัดด้วยน้ำของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด
 (* = $p < 0.05$, เปรียบเทียบกับ control)

ผลการวิจัยฤทธิ์ป้องกันเซลล์เมลานโนไซต์จากสารอนุมูลอิสระไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) ที่มีความเข้มข้น 2 mM ของสารสกัดด้วยเมทานอลของสมุนไพรจำนวน 5 ชนิด (ตารางที่ 9 และรูปที่ 24) พบว่าสารสกัดอัญชัน และบัวบก มีฤทธิ์ป้องกันเซลล์จากสารอนุมูลอิสระ H_2O_2 ที่ความเข้มข้น 400 $\mu\text{g/ml}$ (% viability = 59.48 และ 55.93 ตามลำดับ) และสารสกัดย่านางและหม่อน มีฤทธิ์ป้องกันเซลล์จากสารอนุมูลอิสระ H_2O_2 ที่ความเข้มข้น 50 $\mu\text{g/ml}$ (% viability = 57.73 และ 54.99 ตามลำดับ) สารสกัดกวาวเครือขาว ไม่มีฤทธิ์ป้องกันเซลล์จากสารอนุมูลอิสระ H_2O_2 จากผลการวิจัย สามารถเรียงลำดับฤทธิ์ป้องกันเซลล์ของสารสกัดจากมากไปหาน้อยได้ ดังนี้ อัญชัน > ย่านาง > บัวบก > หม่อน

ตารางที่ 9 ฤทธิ์ป้องกันสารอนุมูลอิสระไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) ของสารสกัดด้วยเมทานอลของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด

Conc. ($\mu\text{g/ml}$)	Cell viability (% of control) (mean $\pm$ SD)				กวาวเครือ ขาว
	อัญชัน	ย่านาง	บัวบก	หม่อน	
0	100	100	100	100	100
0.75	38.33 $\pm$ 21.5	46.45 $\pm$ 37.7	45.63 $\pm$ 36.8	48.46 $\pm$ 30.4	38.30 $\pm$ 36.2
12.5	36.31 $\pm$ 21.0	45.80 $\pm$ 22.0	47.44 $\pm$ 10.3	44.22 $\pm$ 27.2	38.28 $\pm$ 19.3
25	41.11 $\pm$ 26.6	56.82 $\pm$ 24.5	49.85 $\pm$ 20.7	54.30 $\pm$ 15.8	37.80 $\pm$ 23.3
50	38.15 $\pm$ 15.8	57.73 $\pm$ 17.3	54.50 $\pm$ 25.6	54.99 $\pm$ 19.1	42.16 $\pm$ 20.4
100	40.14 $\pm$ 14.5	49.68 $\pm$ 20.1	49.95 $\pm$ 21.4	54.68 $\pm$ 12.3	47.46 $\pm$ 13.0
200	45.66 $\pm$ 13.9	44.82 $\pm$ 3.3	47.25 $\pm$ 22.5	48.19 $\pm$ 19.7	39.23 $\pm$ 19.4
400	59.48 $\pm$ 19.7	45.97 $\pm$ 27.0	55.93 $\pm$ 22.5	50.25 $\pm$ 31.0	42.51 $\pm$ 21.8
800	40.04 $\pm$ 14.1	51.99 $\pm$ 31.9	53.00 $\pm$ 29.3	48.71 $\pm$ 27.2	45.42 $\pm$ 17.6

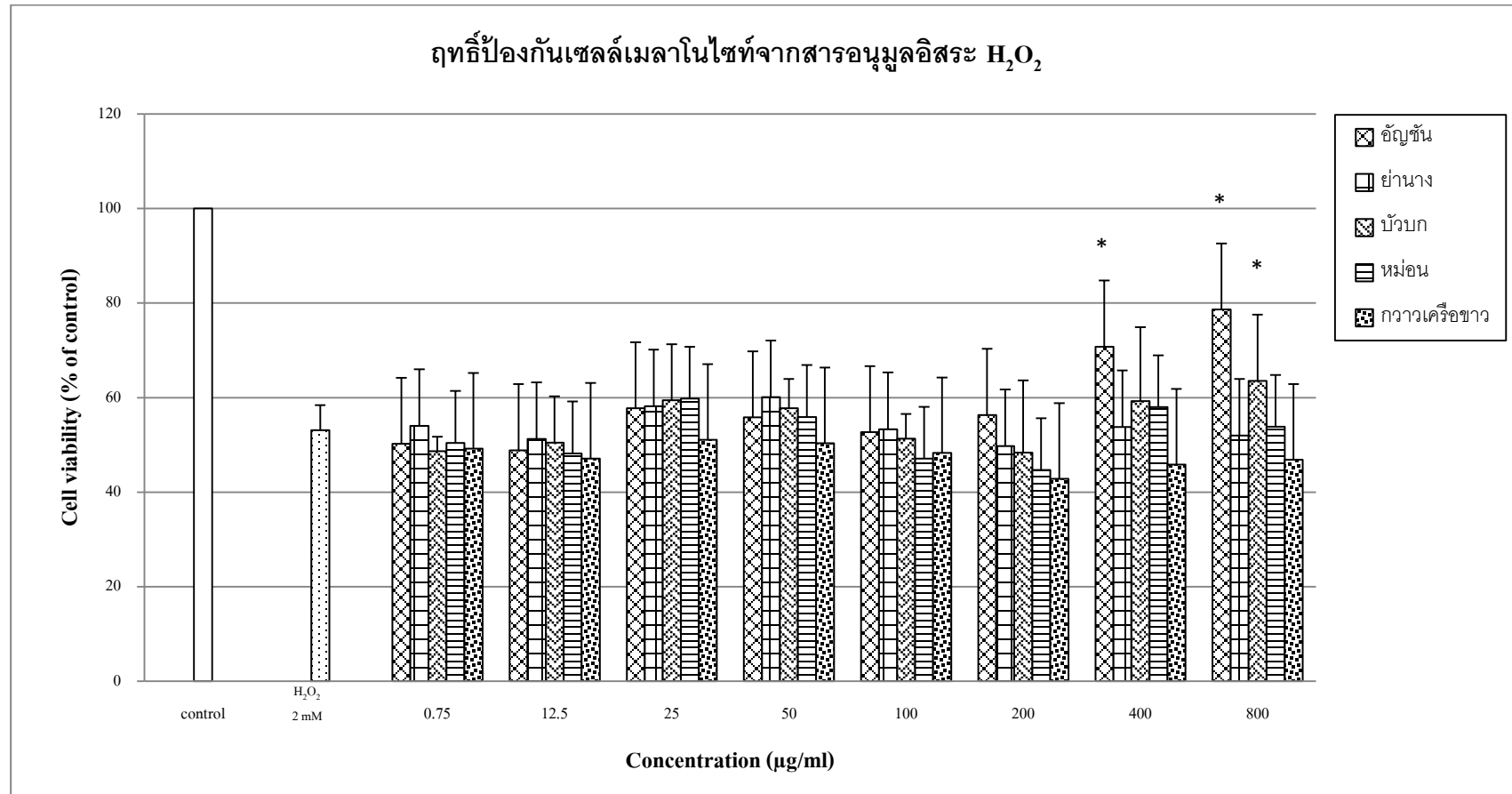


รูปที่ 24 ฤทธิ์ป้องกันเซลล์เมลานอไซต์จากสารอนุมูลอิสระไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) ของสารสกัดด้วยเมธานอลของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด (* = $p < 0.05$, เปรียบเทียบกับ control)

ผลการวิจัยฤทธิ์ป้องกันเซลล์เมลานโนไซต์จากสารอนุมูลอิสระไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) ที่มีความเข้มข้น 2 mM ของสารสกัดด้วยเอทิลอะซิเตทของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด (ตารางที่ 10 และรูปที่ 25) พบว่า สารสกัดอัลูชัน บัวบก ย่านาง และหม่อน มีฤทธิ์ป้องกันเซลล์จากสารอนุมูลอิสระ H_2O_2 โดยสารสกัดอัลูชัน มีฤทธิ์ป้องกันเซลล์จากสารอนุมูลอิสระ H_2O_2 ที่ช่วงความเข้มข้นตั้งแต่ 200-800 $\mu g/ml$ (% viability = 56.33, 70.77 และ 78.62 ตามลำดับ) สารสกัดบัวบกมีฤทธิ์ป้องกันเซลล์จากสารอนุมูลอิสระ H_2O_2 ที่ความเข้มข้น 800 $\mu g/ml$ (% viability = 63.55) สารสกัดกวาวเครือขาว ไม่มีฤทธิ์ป้องกันเซลล์จากสารอนุมูลอิสระ H_2O_2 จากผลการวิจัย สามารถเรียงลำดับฤทธิ์ป้องกันเซลล์ของสารสกัดจากมากไปหาน้อยได้ ดังนี้ อัลูชัน > บัวบก > ย่านาง > หม่อน

ตารางที่ 10 ฤทธิ์ป้องกันสารอนุมูลอิสระไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) ของสารสกัดด้วยเอทิลอะซิเตทของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด

Conc. ($\mu g/ml$)	Cell viability (% of control) (mean $\pm$ SD)				
	อัลูชัน	ย่านาง	บัวบก	หม่อน	กวาวเครือขาว
0	100	100	100	100	100
0.75	50.19 $\pm$ 17.5	54.01 $\pm$ 11.4	48.63 $\pm$ 5.3	50.41 $\pm$ 10.9	49.21 $\pm$ 5.0
12.5	48.84 $\pm$ 3.9	51.25 $\pm$ 6.8	50.47 $\pm$ 3.1	48.19 $\pm$ 16.6	47.09 $\pm$ 7.2
25	57.72 $\pm$ 8.6	58.15 $\pm$ 12.0	59.42 $\pm$ 9.8	59.77 $\pm$ 6.3	51.06 $\pm$ 5.9
50	55.81 $\pm$ 10.9	60.09 $\pm$ 10.8	57.73 $\pm$ 11.9	55.90 $\pm$ 13.8	50.33 $\pm$ 5.1
100	52.66 $\pm$ 5.7	53.31 $\pm$ 10.2	51.30 $\pm$ 6.2	47.06 $\pm$ 4.8	48.27 $\pm$ 8.6
200	56.33 $\pm$ 8.5	49.72 $\pm$ 9.0	48.37 $\pm$ 5.2	44.66 $\pm$ 7.3	42.80 $\pm$ 8.2
400	70.77 $\pm$ 16.6	53.74 $\pm$ 14.0	59.23 $\pm$ 15.3	57.97 $\pm$ 9.8	45.81 $\pm$ 10.4
800	78.62 $\pm$ 14.0	51.98 $\pm$ 12.0	63.55 $\pm$ 15.7	53.81 $\pm$ 12.0	46.88 $\pm$ 12.2

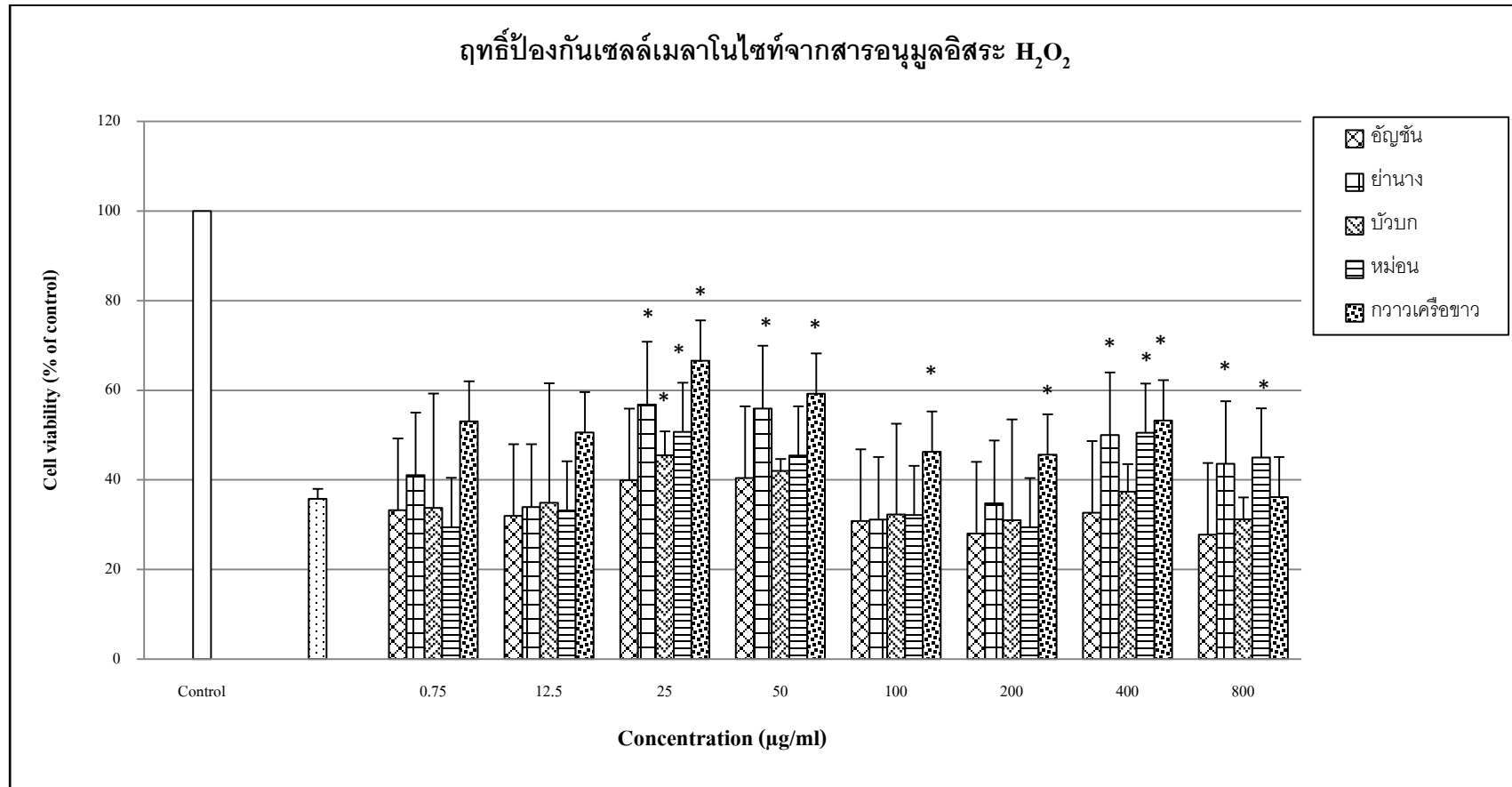


รูปที่ 25 ฤทธิ์ป้องกันเซลล์เมลานอไซต์จากสารอนุมูลอิสระไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) ของสารสกัดด้วยเอทิลอะซิเตทของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด
 (* = $p < 0.05$, เปรียบเทียบกับ control)

ผลการวิจัยฤทธิ์ป้องกันเซลล์เมลานโนไซต์จากสารอนุมูลอิสระไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) ที่มีความเข้มข้น 2 mM ของสารสกัดด้วยเฮกเซนของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด (ตารางที่ 11 และรูปที่ 26) พบว่า สารสกัดย่านาง บัวบก หม่อน และกวาวเครือขาว มีฤทธิ์ป้องกันเซลล์จากสารอนุมูลอิสระ H_2O_2 ที่ความเข้มข้น 25 $\mu\text{g/ml}$ (% viability = 56.81, 45.49, 50.72 และ 66.58 ตามลำดับ) ส่วนสารสกัดอัญชันไม่มีฤทธิ์ป้องกันเซลล์จากสารอนุมูลอิสระ H_2O_2 จากผลการวิจัย สามารถเรียงลำดับฤทธิ์ป้องกันเซลล์ของสารสกัดจากมากไปหาน้อยได้ ดังนี้ กวาวเครือขาว > ย่านาง > หม่อน > บัวบก

ตารางที่ 11 ฤทธิ์ป้องกันสารอนุมูลอิสระไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) ของสารสกัดด้วยเฮกเซนของสมุนไพรจำนวน 5 ชนิด

Conc. ($\mu\text{g/ml}$)	Cell viability (% of H_2O_2) (mean $\pm$ SD)				
	อัญชัน	ย่านาง	บัวบก	หม่อน	กวาวเครือขาว
0	100	100	100	100	100
0.75	33.22 $\pm$ 26.8	41.01 $\pm$ 5.2	33.73 $\pm$ 2.2	29.44 $\pm$ 2.4	53.02 $\pm$ 9.7
12.5	31.95 $\pm$ 18.8	33.95 $\pm$ 13.2	34.85 $\pm$ 25.5	33.14 $\pm$ 10.7	50.56 $\pm$ 2.1
25	39.89 $\pm$ 7.2	56.81 $\pm$ 19.9	45.49 $\pm$ 26.6	50.72 $\pm$ 21.7	66.58 $\pm$ 4.3
50	40.40 $\pm$ 8.8	55.94 $\pm$ 9.2	41.98 $\pm$ 5.3	45.42 $\pm$ 4.2	59.21 $\pm$ 11.5
100	30.82 $\pm$ 24.9	31.12 $\pm$ 3.6	32.28 $\pm$ 2.7	32.13 $\pm$ 4.1	46.27 $\pm$ 13.5
200	28.03 $\pm$ 23.3	34.78 $\pm$ 10.2	31.01 $\pm$ 20.2	29.38 $\pm$ 13.1	45.61 $\pm$ 3.8
400	32.63 $\pm$ 2.7	49.99 $\pm$ 21.6	37.37 $\pm$ 22.4	50.50 $\pm$ 23.1	53.24 $\pm$ 4.8
800	27.76 $\pm$ 6.7	43.58 $\pm$ 5.5	31.17 $\pm$ 6.16	44.97 $\pm$ 3.6	36.13 $\pm$ 11.9



รูปที่ 26 ฤทธิ์ป้องกันเซลล์เมลานोไซต์จากสารอนุมูลอิสระไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) ของสารสกัดด้วยเฮกเซนของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด
 (* = $p < 0.05$, เปรียบเทียบกับ control)

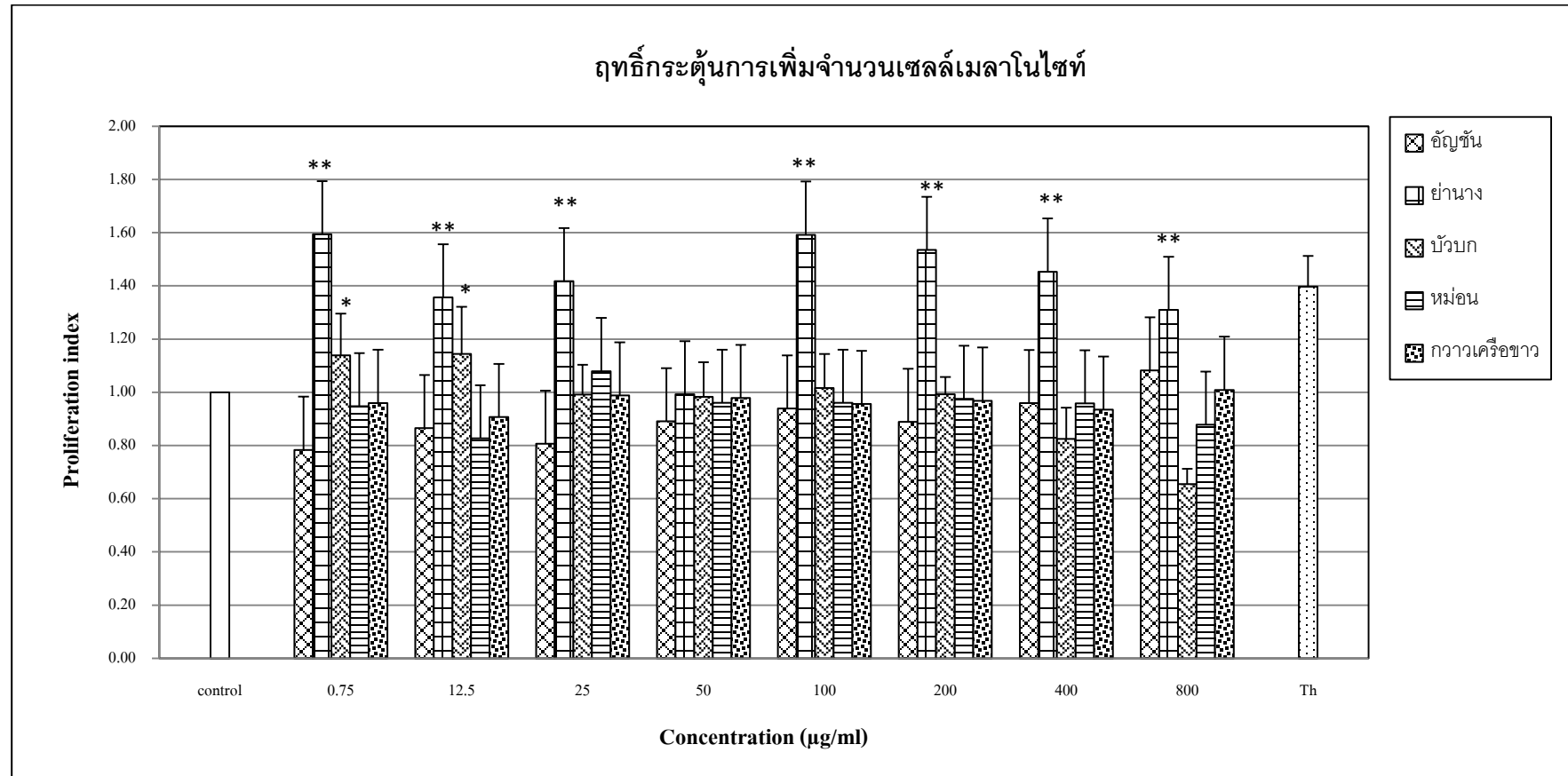
1.4 ฤทธิ์กระตุ้นการเพิ่มจำนวนเซลล์เมลานोไซต์ (Melanocyte proliferation)

ฤทธิ์การเพิ่มจำนวนของเซลล์เมลานोไซต์ของสารสกัดด้วยน้ำ เมทานอล เอทิลอะซิเตท และ เฮกเซนของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด คือ อัญชัน ย่านาง บัวบก หม่อน และกวาวเครือขาว โดยทดสอบกับเซลล์เพาะเลี้ยง melanoma (B₁₆F₁₀) แสดงผลเป็นค่า proliferation index (P.I.) เปรียบเทียบกับ control และใช้ Theophylline (Th) 10 µg/ml เป็นสารมาตรฐาน สารสกัดสมุนไพรที่มีค่า P.I. มากกว่า 1 แสดงว่าสารสกัดสมุนไพรมีฤทธิ์กระตุ้นการเพิ่มจำนวนเซลล์เมลานอไซต์ได้ ผลการวิจัยแสดงดังตารางที่ 12-15 และรูปที่ 27 – 30

ผลการวิจัยฤทธิ์กระตุ้นการเพิ่มจำนวนเซลล์เมลานอไซต์ของสารสกัดด้วยน้ำของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด (ตารางที่ 12 และรูปที่ 27) พบว่า สารสกัดบัวบก และย่านางมีฤทธิ์กระตุ้นการเพิ่มจำนวนเซลล์เมลานอไซต์ โดยสารสกัดย่านางมีฤทธิ์ที่สูงสุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) ที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 0.75 – 800 µg/ml โดยมีค่า P.I. เท่ากับ 1.59, 1.36, 1.42, 1.59, 1.53, 1.45 และ 1.31 ตามลำดับ

ตารางที่ 12 ฤทธิ์กระตุ้นการเพิ่มจำนวนเซลล์เมลานอไซต์ของสารสกัดด้วยน้ำของสมุนไพร
จำนวน 5 ชนิด

Conc. (µg/ml)	Proliferation index (mean ± SD)				
	อัญชัน	ย่านาง	บัวบก	หม่อน	กวาวเครือขาว
0.75	0.78 ± 0.09	1.59 ± 0.18	1.14 ± 0.16	0.95 ± 0.10	0.96 ± 0.08
12.5	0.86 ± 0.07	1.36 ± 0.20	1.14 ± 0.18	0.83 ± 0.16	0.91 ± 0.05
25	0.81 ± 0.07	1.42 ± 0.19	0.99 ± 0.16	1.08 ± 0.14	0.99 ± 0.04
50	0.89 ± 0.10	0.99 ± 0.18	0.98 ± 0.13	0.96 ± 0.11	0.98 ± 0.04
100	0.94 ± 0.11	1.59 ± 0.21	1.02 ± 0.13	0.96 ± 0.21	0.96 ± 0.05
200	0.89 ± 0.15	1.53 ± 0.17	0.99 ± 0.07	0.98 ± 0.16	0.97 ± 0.05
400	0.96 ± 0.18	1.45 ± 0.16	0.82 ± 0.12	0.96 ± 0.14	0.93 ± 0.08
800	1.08 ± 0.06	1.31 ± 0.12	0.65 ± 0.06	0.88 ± 0.21	1.01 ± 0.08
Theophylline					
10	1.40 ± 0.12				



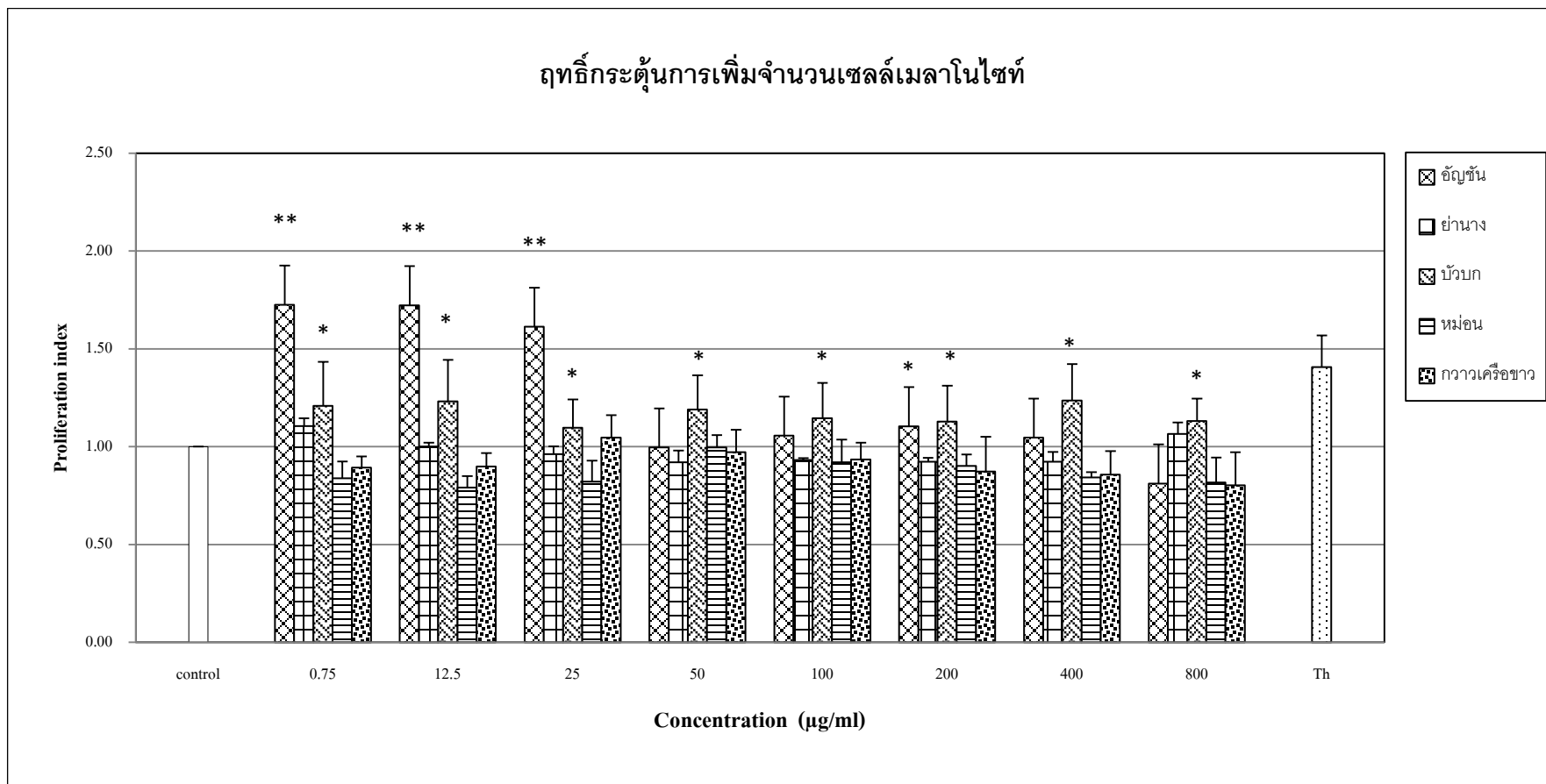
รูปที่ 27 ฤทธิ์กระตุ้นการเพิ่มจำนวนเซลล์เมลานอไซต์ของสารสกัดด้วยน้ำของสมุนไพรร จำนวน 5 ชนิด

(* = $p < 0.05$, ** = $p < 0.01$, เปรียบเทียบกับ control)

ผลการวิจัยผลการทดสอบฤทธิ์กระตุ้นการเพิ่มจำนวนเซลล์เมลานोไซต์ของสารสกัดด้วยเมทานอลของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด (ตารางที่ 13 และรูปที่ 28) พบว่า สารสกัดอัญชัน และบัวบก มีฤทธิ์กระตุ้นการเพิ่มจำนวนเซลล์เมลานोไซต์ โดยสารสกัดอัญชัน มีฤทธิ์กระตุ้นการเพิ่มจำนวนเซลล์เมลานอไซต์ที่ดีที่สุด ที่ความเข้มข้น 0.75, 12.5 และ 25 $\mu\text{g/ml}$ โดยมีค่า P.I. เท่ากับ 1.73, 1.72 และ 1.61 ตามลำดับ สารสกัดบัวบก มีฤทธิ์กระตุ้นการเพิ่มจำนวนเซลล์เมลานอไซต์ ที่ความเข้มข้น ตั้งแต่ 0.75-800 $\mu\text{g/ml}$ โดยมีค่า P.I. เท่ากับ 1.21, 1.23, 1.19, 1.15, 1.13, 1.24 และ 1.13 ตามลำดับ

ตารางที่ 13 ฤทธิ์กระตุ้นการเพิ่มจำนวนเซลล์เมลานอไซต์ของสารสกัดด้วยเมทานอลของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด

Conc. ($\mu\text{g/ml}$)	Proliferation index (mean $\pm$ SD)				
	อัญชัน	ย่านาง	บัวบก	หม่อน	กวาวเครือขาว
0.75	1.73 $\pm$ 0.17	1.10 $\pm$ 0.05	1.21 $\pm$ 0.23	0.84 $\pm$ 0.12	0.89 $\pm$ 0.15
12.5	1.72 $\pm$ 0.16	1.00 $\pm$ 0.04	1.23 $\pm$ 0.21	0.79 $\pm$ 0.09	0.90 $\pm$ 0.06
25	1.61 $\pm$ 0.31	0.96 $\pm$ 0.02	1.10 $\pm$ 0.14	0.82 $\pm$ 0.06	1.05 $\pm$ 0.07
50	1.00 $\pm$ 0.34	0.92 $\pm$ 0.04	1.19 $\pm$ 0.17	1.00 $\pm$ 0.11	0.97 $\pm$ 0.12
100	1.06 $\pm$ 0.36	0.93 $\pm$ 0.01	1.15 $\pm$ 0.18	0.92 $\pm$ 0.06	0.93 $\pm$ 0.12
200	1.10 $\pm$ 0.31	0.92 $\pm$ 0.02	1.13 $\pm$ 0.18	0.90 $\pm$ 0.12	0.87 $\pm$ 0.09
400	1.05 $\pm$ 0.33	0.92 $\pm$ 0.05	1.24 $\pm$ 0.19	0.84 $\pm$ 0.06	0.86 $\pm$ 0.18
800	0.81 $\pm$ 0.28	1.06 $\pm$ 0.12	1.13 $\pm$ 0.12	0.82 $\pm$ 0.03	0.80 $\pm$ 0.12
Theophylline					
10	1.41 $\pm$ 0.12				



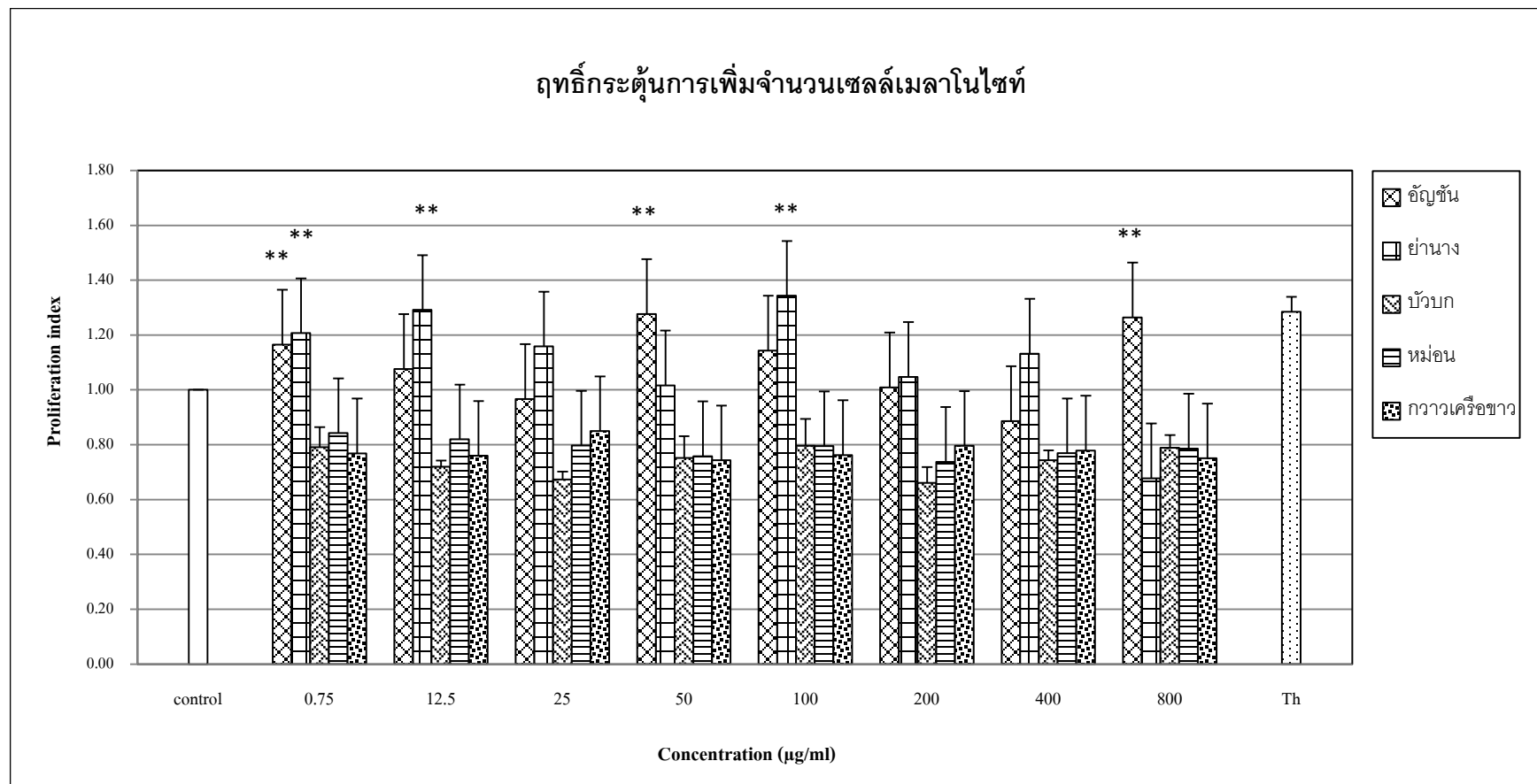
รูปที่ 28 ฤทธิ์กระตุ้นการเพิ่มจำนวนเซลล์เมลานocyte ของสารสกัดด้วยเมทธานอลของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด

(* = $p < 0.05$, ** = $p < 0.01$, เปรียบเทียบกับ control)

ผลการวิจัยฤทธิ์กระตุ้นการเพิ่มจำนวนเซลล์เมลานोไซต์ของสารสกัดด้วยเอทิลอะซิเตทของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด (ตารางที่ 14 และรูปที่ 29) พบว่า สารสกัดอัญชัน และย่านาง มีฤทธิ์กระตุ้นการเพิ่มจำนวนเซลล์เมลานोไซต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยสารสกัดอัญชัน ที่ความเข้มข้น 0.75, 12.5, 50, 100 และ 800 $\mu\text{g/ml}$ มีฤทธิ์กระตุ้นการเพิ่มจำนวนเซลล์เมลานอไซต์ โดยมีค่า P.I. เท่ากับ 1.16, 1.08, 1.28, 1.14 และ 1.26 ตามลำดับ และสารสกัดย่านาง มีฤทธิ์กระตุ้นการเพิ่มจำนวนเซลล์เมลานอไซต์ ที่ความเข้มข้น 0.75, 12.5, 25, 100 และ 400 $\mu\text{g/ml}$ โดยมีค่า P.I. เท่ากับ 1.21, 1.29, 1.16, 1.34 และ 1.13 ตามลำดับ

ตารางที่ 14 ฤทธิ์กระตุ้นการเพิ่มจำนวนเซลล์เมลานอไซต์ ของสารสกัดด้วยเอทิลอะซิเตทของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด

Conc. ($\mu\text{g/ml}$)	Proliferation index (mean $\pm$ S.D.)				
	อัญชัน	ย่านาง	บัวบก	หม่อน	กวาวเครือขาว
0.75	1.16 $\pm$ 0.16	1.21 $\pm$ 0.04	0.79 $\pm$ 0.07	0.84 $\pm$ 0.05	0.77 $\pm$ 0.14
12.5	1.08 $\pm$ 0.07	1.29 $\pm$ 0.07	0.72 $\pm$ 0.02	0.82 $\pm$ 0.12	0.76 $\pm$ 0.10
25	0.97 $\pm$ 0.12	1.16 $\pm$ 0.06	0.67 $\pm$ 0.03	0.80 $\pm$ 0.09	0.85 $\pm$ 0.08
50	1.28 $\pm$ 0.09	1.02 $\pm$ 0.04	0.75 $\pm$ 0.08	0.76 $\pm$ 0.03	0.74 $\pm$ 0.10
100	1.14 $\pm$ 0.09	1.34 $\pm$ 0.06	0.80 $\pm$ 0.10	0.79 $\pm$ 0.04	0.76 $\pm$ 0.11
200	1.01 $\pm$ 0.60	1.05 $\pm$ 0.10	0.66 $\pm$ 0.06	0.74 $\pm$ 0.07	0.80 $\pm$ 0.09
400	0.89 $\pm$ 0.08	1.13 $\pm$ 0.07	0.74 $\pm$ 0.04	0.77 $\pm$ 0.06	0.78 $\pm$ 0.06
800	1.26 $\pm$ 0.12	0.68 $\pm$ 0.08	0.79 $\pm$ 0.05	0.79 $\pm$ 0.06	0.75 $\pm$ 0.07
Theophylline					
10	1.30 $\pm$ 0.05				



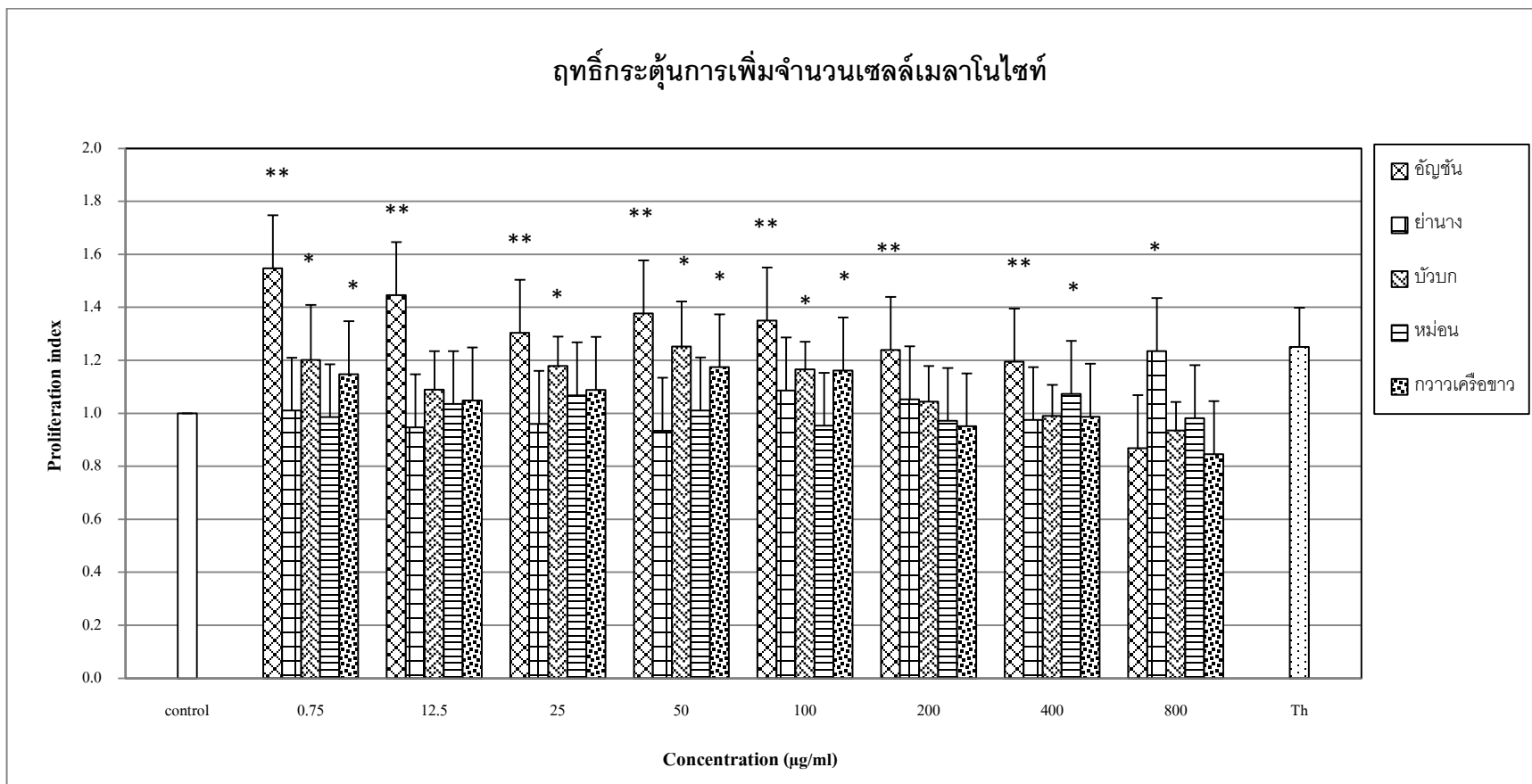
รูปที่ 29 ฤทธิ์กระตุ้นการเพิ่มจำนวนเซลล์เมลานอไซต์ของสารสกัดด้วยเอทิลอะซิเตทของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด

(* = $p < 0.05$, ** = $p < 0.01$, เปรียบเทียบกับ control)

ผลการวิจัยฤทธิ์กระตุ้นการเพิ่มจำนวนเซลล์เมลานोไซต์ของสารสกัดด้วยเฮกเซนของสมุนไพรจำนวน 5 ชนิด (ตารางที่ 15 และรูปที่ 30) พบว่า สารสกัดอัลูชัน ย่านาง บัวบก หม่อน และกวาวเครือขาว มีฤทธิ์กระตุ้นการเพิ่มจำนวนเซลล์เมลานोไซต์ โดยสารสกัดอัลูชัน ที่ความเข้มข้น 0.75, 12.5, 50, 100, 200 และ 400 µg/ml มีฤทธิ์กระตุ้นการเพิ่มจำนวนเซลล์เมลานอไซต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) โดยมีค่า P.I. เท่ากับ 1.55, 1.45, 1.30, 1.38, 1.35, 1.24 และ 1.19 ตามลำดับ สารสกัด บัวบกมีฤทธิ์กระตุ้นการเพิ่มจำนวนเซลล์เมลานอไซต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ที่ความเข้มข้น 0.75, 25, 50 และ 100 µg/ml โดยมีค่า P.I. เท่ากับ 1.20, 1.18, 1.25 และ 1.17ตามลำดับ

ตารางที่ 15 ฤทธิ์กระตุ้นการเพิ่มจำนวนเซลล์เมลานอไซต์ของสารสกัดด้วยเฮกเซนของสมุนไพรจำนวน 5 ชนิด

Conc. (µg/ml)	Proliferation index (mean ± SD)				
	อัลูชัน	ย่านาง	บัวบก	หม่อน	กวาวเครือขาว
0.75	1.55 ± 0.04	1.01 ± 0.13	1.20 ± 0.21	0.99 ± 0.88	1.15 ± 0.08
12.5	1.45 ± 0.01	0.95 ± 0.15	1.09 ± 0.14	1.04 ± 0.16	1.05 ± 0.13
25	1.30 ± 0.10	0.96 ± 0.06	1.18 ± 0.11	1.07 ± 0.13	1.09 ± 0.09
50	1.38 ± 0.03	0.93 ± 0.08	1.25 ± 0.17	1.01 ± 0.12	1.17 ± 0.13
100	1.35 ± 0.12	1.09 ± 0.06	1.17 ± 0.10	0.95 ± 0.13	1.16 ± 0.05
200	1.24 ± 0.14	1.05 ± 0.08	1.04 ± 0.14	0.97 ± 0.12	0.95 ± 0.15
400	1.19 ± 0.07	0.97 ± 0.06	0.99 ± 0.12	1.07 ± 0.08	0.99 ± 0.15
800	0.87 ± 0.07	1.23 ± 0.14	0.94 ± 0.11	0.98 ± 0.09	0.85 ± 0.06
Theophylline					
10	1.25 ± 0.10				



รูปที่ 30 ฤทธิ์กระตุ้นการเพิ่มจำนวนเซลล์เมลานอไซต์ของสารสกัดด้วยเฮกเซนของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด

(* = $p < 0.05$, ** = $p < 0.01$, เปรียบเทียบกับ control)

1.5 ฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนส (tyrosinase stimulating activity)

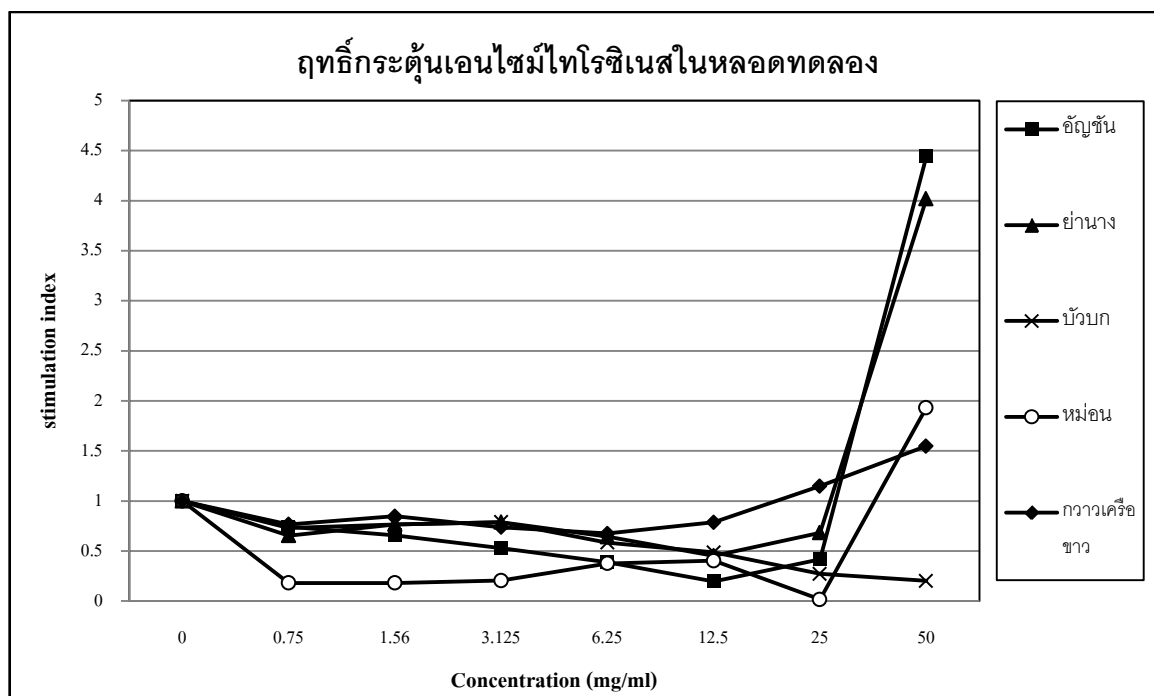
เมื่อทดสอบฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนสในหลอดทดลอง โดยอาศัยปฏิกิริยาของเอนไซม์ไทโรซิเนสในการเปลี่ยนไทโรซิน ซึ่งเป็นสารตั้งต้นไปเป็นผลิตภัณฑ์ คือ เมลานิน การกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ดังกล่าว จะสามารถเพิ่มการผลิตเมลานินได้

การทดสอบฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนส แสดงผลในรูปของ stimulation index โดยค่า stimulation index ที่มากกว่า 1 แสดงว่า สารสกัดสมุนไพรมีความสามารถในการกระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนส การทดสอบใช้ vitamin C และ Trolox ซึ่งมีคุณสมบัติในการยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนส เป็นตัวควบคุมสภาวะในงานวิจัย ผลการวิจัยแสดงดังตารางที่ 16 -18 และรูปที่ 31 – 33

ผลการวิจัยฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนสของสารสกัดด้วยน้ำ (ตารางที่ 16 และรูปที่ 31) จำนวน 5 ชนิด พบว่า สารสกัดด้วยน้ำที่ความเข้มข้น 50 mg/ml (ความเข้มข้นสูงสุดที่ใช้ในการทดสอบ) สารสกัดอัญชัน ย่านาง หม่อน และกวาวเครือขาว มีฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนส ซึ่งสารสกัดด้วยน้ำของอัญชัน และย่านางมีฤทธิ์ดีที่สุด โดยมีค่า stimulation index เท่ากับ 4.44 และ 4.02 ตามลำดับ

ตารางที่ 16 ฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนสในหลอดทดลองของสารสกัดด้วยน้ำของสมุนไพร
จำนวน 5 ชนิด ด้วยวิธี tyrosinase activity assay

Conc. (mg/ml)	stimulation index (mean $\pm$ SD)				
	อัญชัน	ย่านาง	บัวบก	หม่อน	กวาวเครือขาว
0	1	1	1	1	1
0.75	0.74 $\pm$ 0.88	0.65 $\pm$ 0.17	0.73 $\pm$ 0.05	0.18 $\pm$ 0.04	0.77 $\pm$ 0.04
1.56	0.66 $\pm$ 0.92	0.77 $\pm$ 0.14	0.77 $\pm$ 0.11	0.18 $\pm$ 0.02	0.85 $\pm$ 0.07
3.125	0.53 $\pm$ 0.86	0.79 $\pm$ 0.21	0.79 $\pm$ 0.06	0.20 $\pm$ 0.03	0.74 $\pm$ 0.14
6.25	0.39 $\pm$ 0.38	0.64 $\pm$ 0.45	0.58 $\pm$ 0.01	0.38 $\pm$ 0.01	0.68 $\pm$ 0.04
12.5	0.20 $\pm$ 0.29	0.45 $\pm$ 0.38	0.49 $\pm$ 0.07	0.40 $\pm$ 0.00	0.79 $\pm$ 0.09
25	0.42 $\pm$ 0.28	0.68 $\pm$ 0.78	0.27 $\pm$ 0.03	0.02 $\pm$ 0.09	1.15 $\pm$ 0.28
50	4.44 $\pm$ 0.09	4.02 $\pm$ 1.68	0.20 $\pm$ 0.87	1.93 $\pm$ 0.11	1.55 $\pm$ 0.58



รูปที่ 31 ฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนสในหลอดทดลองของสารสกัดด้วยน้ำของสมุนไพร
จำนวน 5 ชนิด

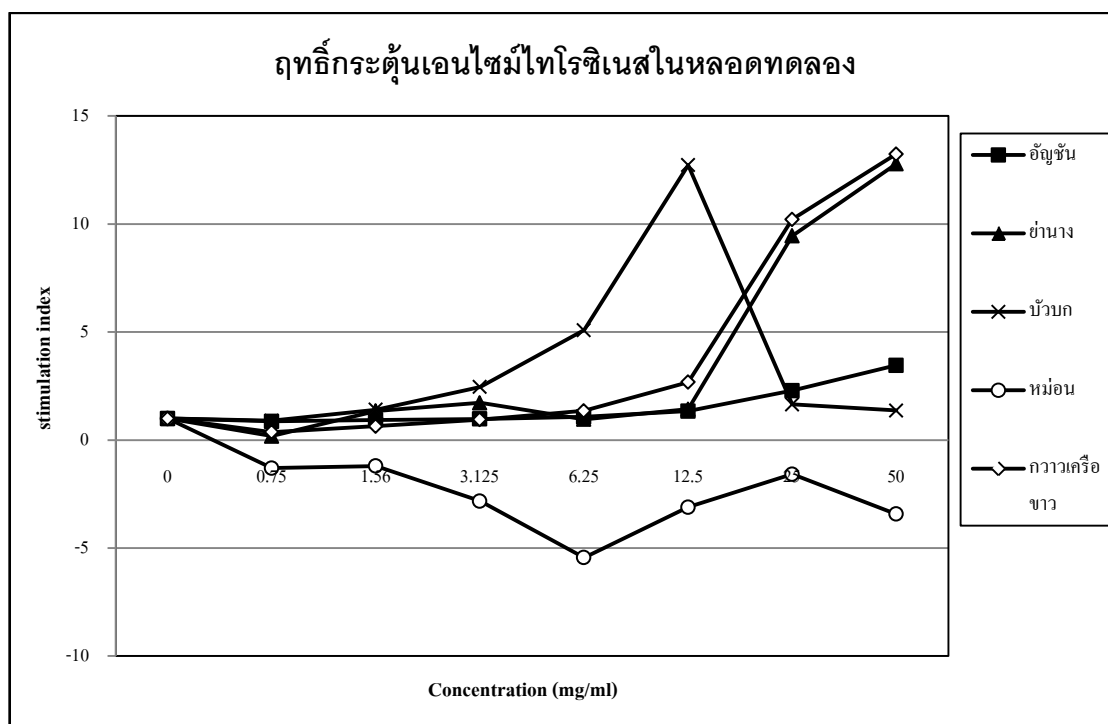
ผลการวิจัยฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนสในหลอดทดลองของสารสกัดด้วยเอทิลอะซิเตท (ตารางที่ 17 และรูปที่ 32) พบว่าสารสกัดของกวาวเครือขาว ย่านาง กล้วยชัน และบัวบก มีฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนส ซึ่งสารสกัดบัวบกมีฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนสในช่วงความเข้มข้นตั้งแต่ 3.125-25 mg/ml โดยมีฤทธิ์กระตุ้นดีที่สุดที่ความเข้มข้น 12.5 mg/ml (stimulation index = 12.72)

สารสกัดกวาวเครือขาวย่านาง และกล้วยชัน มีฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนสแบบ dose-dependent ที่ช่วงความเข้มข้น ตั้งแต่ 12.5-50 mg/ml โดยมีฤทธิ์กระตุ้นดีที่สุดที่ความเข้มข้น 50 mg/ml (stimulation index = 13.24 12.78 และ 3.46 ตามลำดับ)

สารสกัดหม่อนไม่มีฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ในทุกระดับความเข้มข้นที่ใช้ทดสอบ แต่พบว่ามีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนส

ตารางที่ 17ฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนสในหลอดทดลองของสารสกัดด้วยเอทิลอะซิเตทของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด ด้วยวิธี tyrosinase activity assay

Conc. (mg/ml)	stimulation index (mean $\pm$ SD)				
	อัญชัน	ย่านาง	บัวบก	หม่อน	กวาวเครือขาว
0	1	1	1	1	1
0.75	0.86 $\pm$ 0.08	0.18 $\pm$ 0.39	0.90 $\pm$ 0.13	-1.30 $\pm$ 0.24	0.37 $\pm$ 0.07
1.56	0.93 $\pm$ 0.07	1.34 $\pm$ 0.62	1.41 $\pm$ 0.18	-1.21 $\pm$ 0.22	0.64 $\pm$ 0.06
3.125	0.98 $\pm$ 0.09	1.72 $\pm$ 1.16	2.45 $\pm$ 0.58	-2.83 $\pm$ 0.39	0.95 $\pm$ 0.14
6.25	1.07 $\pm$ 0.05	0.96 $\pm$ 2.46	5.09 $\pm$ 0.84	-5.44 $\pm$ 0.44	1.35 $\pm$ 0.29
12.5	1.34 $\pm$ 0.11	1.42 $\pm$ 3.39	12.72 $\pm$ 2.18	-3.11 $\pm$ 0.16	2.68 $\pm$ 0.52
25	2.29 $\pm$ 0.34	9.45 $\pm$ 3.21	1.64 $\pm$ 0.34	-1.58 $\pm$ 0.19	10.21 $\pm$ 1.72
50	3.46 $\pm$ 0.38	12.78 $\pm$ 3.45	1.37 $\pm$ 0.33	-3.43 $\pm$ 0.37	13.24 $\pm$ 2.39



รูปที่ 32 ฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนสในหลอดทดลองของสารสกัดด้วยเอทิลอะซิเตทของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด

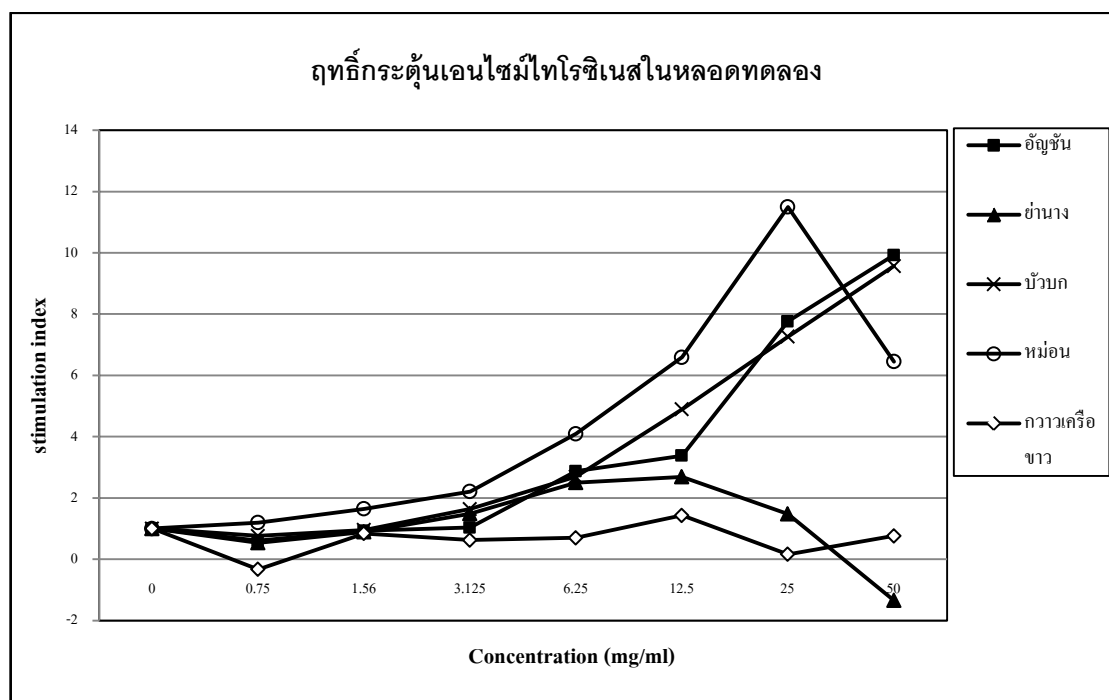
ผลการวิจัยฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนสในหลอดทดลองของสารสกัดด้วยเฮกเซน (ตารางที่ 18 และรูปที่ 33) พบว่า สารสกัดของหม่อน บัวบก อัญชัน และย่านาง มีฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนส ซึ่งสารสกัดหม่อนมีฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนส ที่ช่วงความเข้มข้นตั้งแต่ 0.75-50 mg/ml โดยมีฤทธิ์กระตุ้นดีที่สุดที่ความเข้มข้น 25 mg/ml (stimulation index = 11.50) แต่เมื่อเพิ่มความเข้มข้นเป็น 50 mg/ml สารสกัดหม่อนมีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนสลดลง

สารสกัดบัวบก มีฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนส แบบ dose-dependent ที่ช่วงความเข้มข้น ตั้งแต่ 3.125-50 mg/ml โดยมีฤทธิ์กระตุ้นดีที่สุดที่ความเข้มข้น 50 mg/ml (stimulation index = 9.56)

สารสกัดอัญชัน มีฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนส แบบ dose-dependent ที่ช่วงความเข้มข้น ตั้งแต่ 6.25-50 mg/ml โดยมีฤทธิ์กระตุ้นดีที่สุดที่ความเข้มข้น 50 mg/ml (stimulation index = 9.92)

ตารางที่ 18 ฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนสในหลอดทดลองของสารสกัดด้วยเฮกเซนของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิดด้วยวิธี tyrosinase activity assay

Conc. (mg/ml)	stimulation index (mean $\pm$ SD)				
	อัญชัน	ย่านาง	บัวบก	หม่อน	กวาวเครือขาว
0	1	1	1	1	1
0.75	0.61 $\pm$ 0.05	0.54 $\pm$ 0.11	0.76 $\pm$ 0.49	1.20 $\pm$ 0.40	-0.33 $\pm$ 0.12
1.56	0.93 $\pm$ 0.05	0.89 $\pm$ 0.18	0.95 $\pm$ 0.87	1.65 $\pm$ 0.81	0.84 $\pm$ 0.08
3.125	1.03 $\pm$ 0.17	1.49 $\pm$ 0.25	1.64 $\pm$ 1.69	2.21 $\pm$ 1.55	0.62 $\pm$ 0.15
6.25	2.87 $\pm$ 0.26	2.50 $\pm$ 0.14	2.69 $\pm$ 3.31	4.09 $\pm$ 3.42	0.70 $\pm$ 0.06
12.5	3.38 $\pm$ 0.16	2.69 $\pm$ 0.84	4.89 $\pm$ 5.19	6.59 $\pm$ 4.9	1.43 $\pm$ 0.21
25	7.76 $\pm$ 0.76	1.48 $\pm$ 0.38	7.26 $\pm$ 7.45	11.50 $\pm$ 6.8	0.16 $\pm$ 0.21
50	9.92 $\pm$ 4.78	-1.35 $\pm$ 3.77	9.56 $\pm$ 5.86	6.45 $\pm$ 6.04	0.76 $\pm$ 0.24



รูปที่ 33 ฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนสในหลอดทดลองของสารสกัดด้วยเฮกเซนของสมุนไพรจำนวน 5 ชนิด

ส่วนผลการวิจัยฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนสในหลอดทดลองของสารสกัดด้วยเมทานอลของสารสกัดจำนวน 5 ชนิด พบว่าไม่มีฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนส

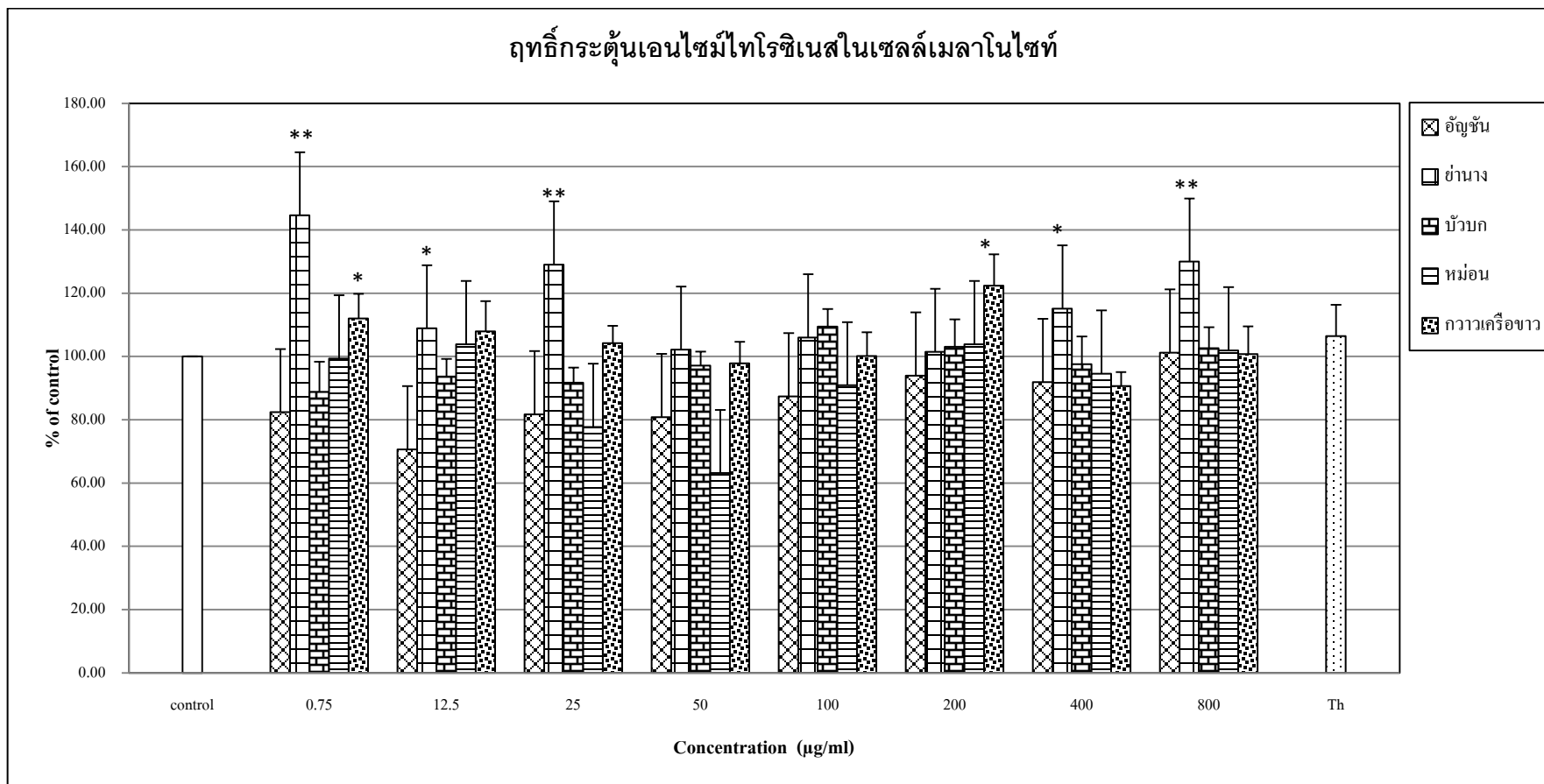
ฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนสในเซลล์เพาะเลี้ยง melanoma ($B_{16}F_{10}$) อาศัยปฏิกิริยาของเอนไซม์ไทโรซิเนส ในการเปลี่ยนสารตั้งต้น tyrosine ไปเป็น DOPA ซึ่งในกระบวนการสังเคราะห์เมลานิน หากมีปริมาณของ DOPA เพิ่มขึ้น จะสามารถผลิตปริมาณเมลานินเพิ่มขึ้นได้เช่นกัน แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของเอนไซม์ในกระบวนการสังเคราะห์เมลานินตามธรรมชาติ การวิจัยแสดงผลในรูปแบบของ % of control และใช้ Theophylline (Th) 10 $\mu\text{g/ml}$ เป็นสารมาตรฐานผลการวิจัยแสดงดังตารางที่ 19-22 และรูปที่ 34-37

ผลการวิจัยฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนสในเซลล์เมลานโนไซต์ของสารสกัดด้วยน้ำของสมุนไพรจำนวน 5 ชนิด (ตารางที่ 19 และรูปที่ 34) พบว่า สารสกัดสมุนไพรทั้ง 5 ชนิด สามารถกระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนสได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$, $p < 0.05$) โดยสารสกัดย่านางมีฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนสสูงสุด ที่ความเข้มข้น 0.75 $\mu\text{g/ml}$ (% of control = 146.60) สารสกัดกวาวเครือขาว มีฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนสสูงสุด ที่ความเข้มข้น 200 $\mu\text{g/ml}$ (% of control = 122.32)

สารสกัดสมุนไพรที่มีฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนสดีที่สุดเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้
 ย่านาง > กวาวเครือขาว > บัวบก > หม่อน > อัลูชัน ตามลำดับ

ตารางที่ 19 ฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนสในเซลล์เมลานोไซท์ของสารสกัดด้วยน้ำของสมุนไพร
 จำนวน 5 ชนิด ด้วยวิธี DOPA oxidase activity assay

Conc. (µg/ml)	% of control (mean ± SD)				
	อัลูชัน	ย่านาง	บัวบก	หม่อน	กวาวเครือขาว
0.75	82.4 ± 17.7	144.6 ± 5.5	88.8 ± 9.5	99.4 ± 9.0	112.0 ± 8.0
12.5	70.6 ± 18.7	108.9 ± 6.4	93.6 ± 5.6	103.8 ± 12.6	107.9 ± 7.8
25	81.7 ± 14.5	129.0 ± 4.0	91.7 ± 4.8	77.7 ± 15.8	104.2 ± 9.6
50	80.8 ± 14.1	102.1 ± 12.6	97.1 ± 4.4	63.1 ± 6.8	97.8 ± 5.5
100	87.4 ± 5.1	106.0 ± 8.0	109.4 ± 5.6	90.8 ± 12.6	100.1 ± 6.8
200	94.0 ± 4.01	101.4 ± 12.6	103.1 ± 8.7	103.8 ± 7.8	122.4 ± 7.5
400	91.9 ± 7.5	115.1 ± 12.6	97.6 ± 6.6	94.5 ± 9.5	90.6 ± 9.9
800	101.2 ± 15.3	130.0 ± 14.2	102.6 ± 9.9	101.9 ± 5.9	100.7 ± 8.8
Theophylline					
10	106.43 ± 9.90				



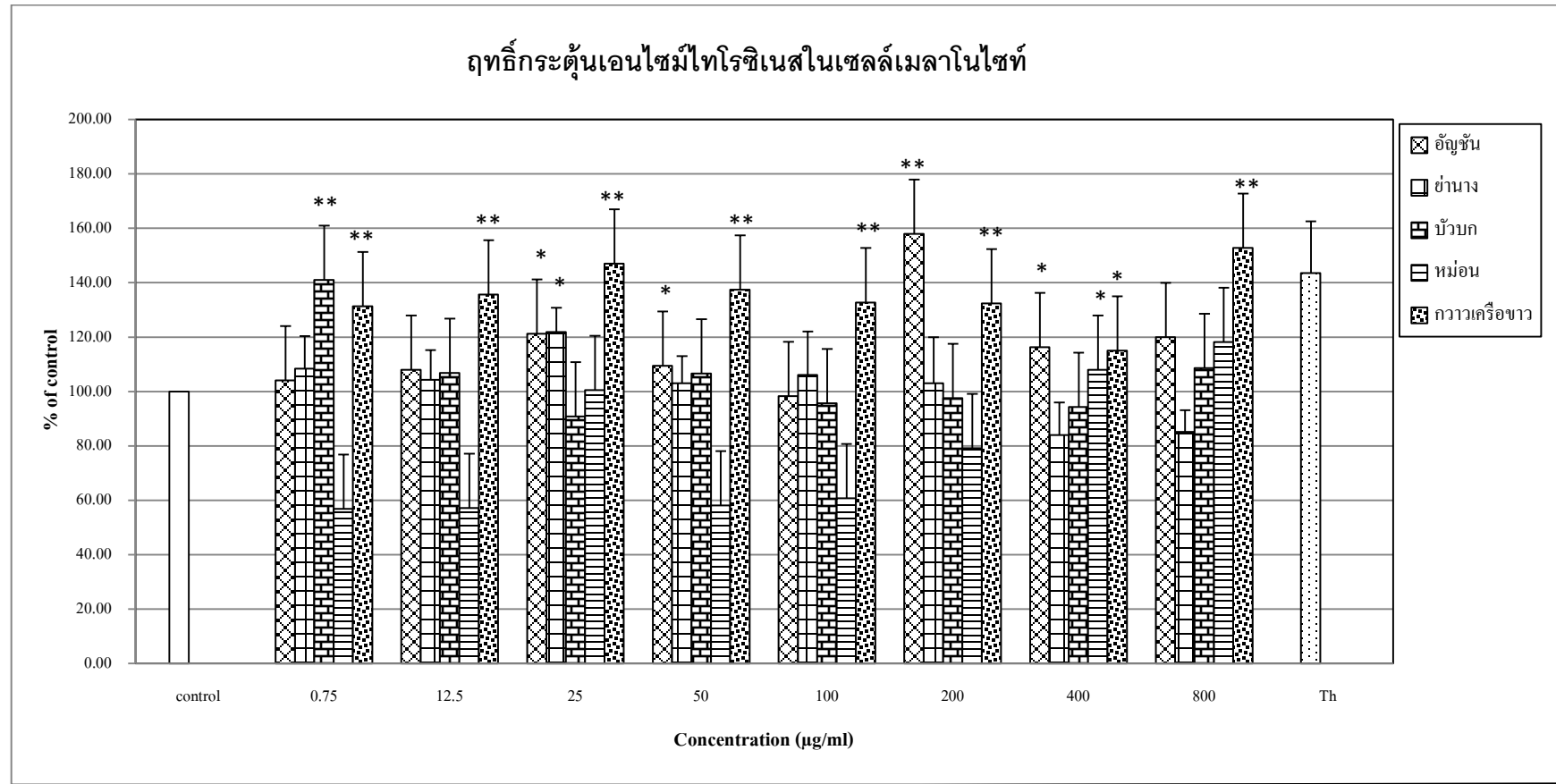
รูปที่ 34 ฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนสในเซลล์เมลานอไซต์ของสารสกัดด้วยน้ำของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด
 (* = $p < 0.05$, ** = $p < 0.01$, เปรียบเทียบกับกลุ่ม control)

ผลการวิจัยฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนสในเซลล์เมลานोไซท์ของสารสกัดด้วยเมทานอลของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด (ตารางที่ 20 และรูปที่ 35) พบว่า สารสกัดสมุนไพรทั้ง 5 ชนิด สามารถกระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนสได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$ และ $p < 0.05$) โดยสารสกัดอัญชันมีฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนสสูงสุด ที่ความเข้มข้น 200 $\mu\text{g/ml}$ (% of control = 157.97) สารสกัดกวาวเครือขาว มีฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนสสูงสุด ที่ความเข้มข้น 800 $\mu\text{g/ml}$ (% of control = 152.76) สารสกัดบัวบกมีฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนสสูงสุด ที่ความเข้มข้น 0.75 $\mu\text{g/ml}$ (% of control = 141.01)

สารสกัดสมุนไพรที่มีฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนสดีที่สุดเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ อัญชัน > กวาวเครือขาว > บัวบก > หม่อน > ย่านาง ตามลำดับ

ตารางที่ 20 ฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนสในเซลล์เมลานोไซท์ของสารสกัดด้วยเมทานอลของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิดด้วยวิธี DOPA oxidase activity assay

Conc.	% of control (mean $\pm$ SD)				
($\mu\text{g/ml}$)	อัญชัน	ย่านาง	บัวบก	หม่อน	กวาวเครือขาว
0.75	104.1 $\pm$ 14.2	108.3 $\pm$ 12.0	141.1 $\pm$ 13.5	56.8 $\pm$ 14.2	131.9 $\pm$ 13.5
12.5	107.9 $\pm$ 11.5	104.2 $\pm$ 11.0	106.8 $\pm$ 11.5	57.1 $\pm$ 16.7	135.6 $\pm$ 12.1
25	121.2 $\pm$ 10.2	121.8 $\pm$ 9.5	90.7 $\pm$ 13.4	100.4 $\pm$ 11.7	147.0 $\pm$ 16.9
50	109.4 $\pm$ 14.1	102.9 $\pm$ 10.2	106.5 $\pm$ 8.1	58.1 $\pm$ 9.6	137.4 $\pm$ 12.4
100	98.3 $\pm$ 11.5	106.1 $\pm$ 16.2	95.6 $\pm$ 13.2	60.7 $\pm$ 15.3	132.7 $\pm$ 12.7
200	157.9 $\pm$ 18.5	102.9 $\pm$ 17.4	97.5 $\pm$ 11.5	79.4 $\pm$ 16.7	132.3 $\pm$ 12.0
400	116.3 $\pm$ 12.2	83.9 $\pm$ 12.8	94.3 $\pm$ 14.7	107.9 $\pm$ 15.6	114.9 $\pm$ 10.5
800	119.9 $\pm$ 13.5	85.4 $\pm$ 8.7	108.5 $\pm$ 17.4	118.1 $\pm$ 13.4	152.6 $\pm$ 14.2
Theophylline					
10	143.53 $\pm$ 19.0				



รูปที่ 35 ฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนสในเซลล์เมลานอไซต์ของสารสกัดด้วยเมทานอลของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด

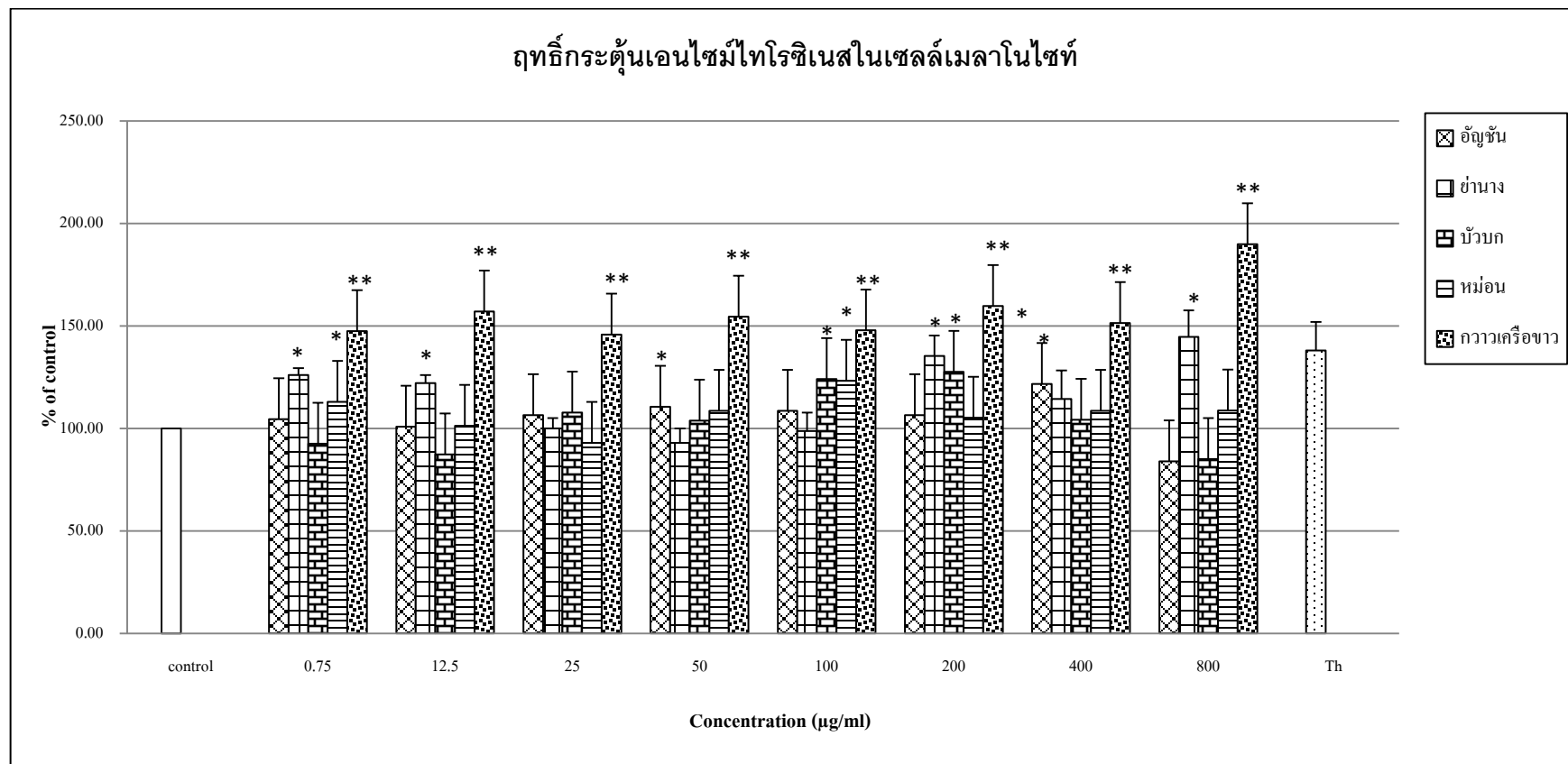
(* = $p < 0.05$, ** = $p < 0.01$, เปรียบเทียบกับกลุ่ม control)

ผลการวิจัยฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนสในเซลล์เมลานोไซท์ของสารสกัดด้วยเอทิลอะซิเตทของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด พบว่า สารสกัดสมุนไพรทั้ง 5 ชนิดสามารถกระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนสได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$ และ $p < 0.05$) (ตารางที่ 21 และรูปที่ 36) โดยสารสกัดกวาวเครือขาว และย่านาง มีฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนสสูงสุดที่ความเข้มข้น 800 $\mu\text{g/ml}$ (% of control = 189.91 และ 144.61 ตามลำดับ) สารสกัดบัวบก และหม่อน มีฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนสสูงสุดที่ความเข้มข้น 100 $\mu\text{g/ml}$ (% of control = 127.63 และ 123.16 ตามลำดับ) สารสกัดอัญชันมีฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนสสูงสุด ที่ความเข้มข้น 50 $\mu\text{g/ml}$ (% of control = 121.70)

สารสกัดสมุนไพรที่มีฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนสดีที่สุดเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ กวาวเครือขาว > ย่านาง > บัวบก > หม่อน > อัญชัน ตามลำดับ

ตารางที่ 21 ฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนสในเซลล์เมลานอไซท์ของสารสกัดด้วยเอทิลอะซิเตทของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิดด้วยวิธี DOPA oxidase activity assay

Conc.	% of control (mean $\pm$ SD)				
($\mu\text{g/ml}$)	อัญชัน	ย่านาง	บัวบก	หม่อน	กวาวเครือขาว
0.75	104.5 $\pm$ 13.7	126.1 $\pm$ 13.3	92.5 $\pm$ 15.8	113.0 $\pm$ 14.5	147.5 $\pm$ 12.1
12.5	100.8 $\pm$ 8.5	122.1 $\pm$ 14.0	87.3 $\pm$ 15.7	101.1 $\pm$ 15.5	157.0 $\pm$ 11.2
25	106.5 $\pm$ 9.5	100.0 $\pm$ 15.0	107.7 $\pm$ 12.8	92.9 $\pm$ 10.7	145.8 $\pm$ 7.24
50	110.5 $\pm$ 14.4	93.0 $\pm$ 17.4	103.7 $\pm$ 14.1	108.5 $\pm$ 14.3	154.5 $\pm$ 7.32
100	108.5 $\pm$ 18.7	98.7 $\pm$ 19.6	124.1 $\pm$ 14.4	123.1 $\pm$ 11.7	147.8 $\pm$ 13.7
200	106.5 $\pm$ 10.3	135.3 $\pm$ 10.0	127.6 $\pm$ 9.8	105.2 $\pm$ 13.5	159.6 $\pm$ 12.5
400	121.7 $\pm$ 10.5	114.3 $\pm$ 14.2	104.2 $\pm$ 15.3	108.5 $\pm$ 13.6	151.5 $\pm$ 16.5
800	83.9 $\pm$ 5.8	144.6 $\pm$ 13.8	85.1 $\pm$ 13.5	108.7 $\pm$ 12.5	189.9 $\pm$ 12.8
Theophylline					
10	138.01 $\pm$ 14.0				



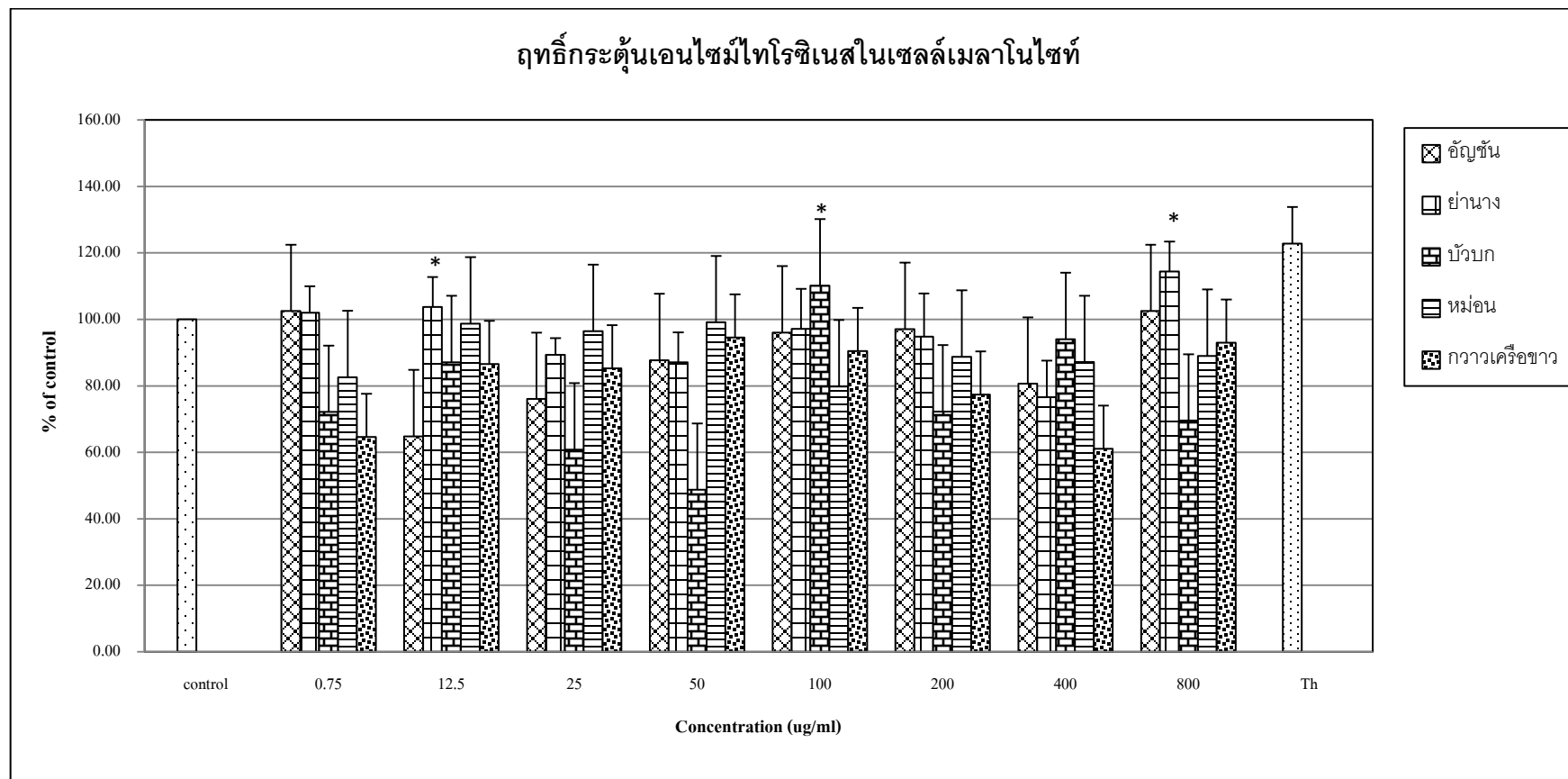
รูปที่ 36 ฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนสในเซลล์เมลานোসัยต์ของสารสกัดด้วยเอทิลอะซิเตทของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด
 (* = $p < 0.05$, ** = $p < 0.01$, เปรียบเทียบกับกลุ่ม control)

ผลการวิจัยฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนสในเซลล์เมลานोไซท์ของสารสกัดด้วยเฮกเซนของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด พบว่า สารสกัดย่านาง บัวบก และอัญชัน สามารถกระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนสได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่สุด ($p < 0.05$) (ตารางที่ 22 และรูปที่ 37) สารสกัดย่านางมีฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนสสูงสุดที่ความเข้มข้น 800 $\mu\text{g/ml}$ (% of control = 114.37) สารสกัดบัวบกมีฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนสสูงสุด ที่ความเข้มข้น 100 $\mu\text{g/ml}$ (% of control = 110.15)

สารสกัดสมุนไพรที่มีฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนสดีที่สุดเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ ย่านาง > บัวบก > อัญชัน ตามลำดับ

ตารางที่ 22 ฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนสในเซลล์เมลานोไซท์ของสารสกัดด้วยเฮกเซนของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิดด้วยวิธี DOPA oxidase activity assay

Conc.	% of control (mean $\pm$ SD)				
($\mu\text{g/ml}$)	อัญชัน	ย่านาง	บัวบก	หม่อน	กวาวเครือขาว
0.75	102.5 $\pm$ 7.3	101.9 $\pm$ 8.0	72.1 $\pm$ 4.6	82.5 $\pm$ 12.3	64.8 $\pm$ 10.2
12.5	64.7 $\pm$ 13.6	103.7 $\pm$ 9.2	87.1 $\pm$ 2.3	98.7 $\pm$ 14.2	86.9 $\pm$ 7.51
25	76.0 $\pm$ 12.1	89.3 $\pm$ 5.6	60.8 $\pm$ 4.3	96.4 $\pm$ 12.8	85.9 $\pm$ 14.4
50	87.7 $\pm$ 13.7	87.1 $\pm$ 9.1	48.7 $\pm$ 2.8	99.2 $\pm$ 15.2	94.5 $\pm$ 9.16
100	96.0 $\pm$ 15.2	97.2 $\pm$ 12.3	110.1 $\pm$ 5.5	79.8 $\pm$ 15.9	90.4 $\pm$ 14.4
200	97.1 $\pm$ 12.5	94.8 $\pm$ 13.4	72.2 $\pm$ 5.8	88.7 $\pm$ 14.3	77.3 $\pm$ 12.6
400	80.6 $\pm$ 13.1	76.5 $\pm$ 11.2	94.0 $\pm$ 5.1	87.2 $\pm$ 15.4	61.7 $\pm$ 13.6
800	102.5 $\pm$ 19.0	114.3 $\pm$ 9.9	69.5 $\pm$ 4.4	89.2 $\pm$ 12.3	92.9 $\pm$ 12.4
Theophylline					
10	122.79 $\pm$ 11.0				



รูปที่ 37 ฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนสในเซลล์เมลานোসัยต์ของสารสกัดด้วยเฮกเซนของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด

(* = $p < 0.05$, ** = $p < 0.01$, เปรียบเทียบกับกลุ่ม control)

1.6 ฤทธิ์กระตุ้นการสร้างเมลานิน

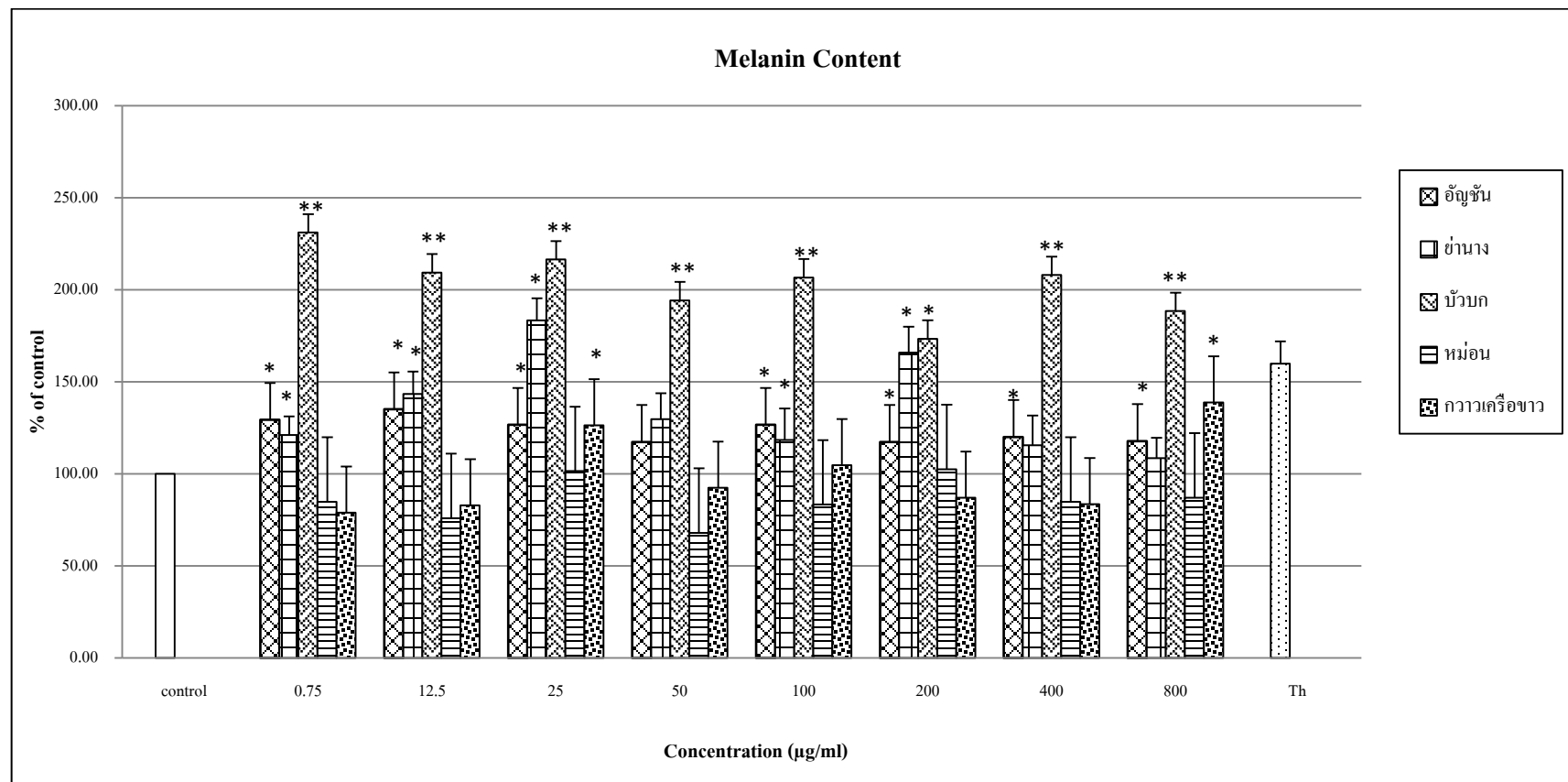
ฤทธิ์กระตุ้นการสร้างเมลานินในเซลล์เพาะเลี้ยง melanoma ($B_{16}F_{10}$) โดยการวัดปริมาณเมลานินแปลงผลในรูปของ % of control โดยเปรียบเทียบกับ control และใช้ Theophylline (Th) 10 $\mu\text{g/ml}$ เป็นตัวควบคุมผลการวิจัยแสดงดังตารางที่ 23- 26 และรูปที่ 38- 41

ผลการวิจัยฤทธิ์กระตุ้นการสร้างเมลานินของสารสกัดด้วยน้ำของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด (ตารางที่ 23 และรูปที่ 38) พบว่า สารสกัดบัวบก ย่านาง กวาวเครือขาว และอัญชัน มีฤทธิ์กระตุ้นการสร้างเมลานินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$, $p < 0.01$) โดยสารสกัดบัวบกมีปริมาณเมลานินสูงสุด ที่ความเข้มข้น 0.75 $\mu\text{g/ml}$ (% of control = 231.11) สารสกัดย่านางมีปริมาณเมลานินสูงสุด ที่ความเข้มข้น 25 $\mu\text{g/ml}$ (% of control = 183.33) สารสกัดกวาวเครือขาวมีปริมาณเมลานินสูงสุด ที่ความเข้มข้น 800 $\mu\text{g/ml}$ (% of control = 138.80) สารสกัดอัญชันมีปริมาณเมลานินสูงสุด ที่ความเข้มข้น 12.5 $\mu\text{g/ml}$ (% of control = 135.11)

สารสกัดสมุนไพรที่มีฤทธิ์กระตุ้นการสร้างเมลานินดีที่สุดเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ บัวบก > ย่านาง > กวาวเครือขาว > อัญชัน ตามลำดับ

ตารางที่ 23 ฤทธิ์กระตุ้นการสร้างเมลานินในเซลล์เมลานोไซท์ของสารสกัดด้วยน้ำของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด

Conc. ($\mu\text{g/ml}$)	Proliferation index (mean $\pm$ SD)				
	อัญชัน	ย่านาง	บัวบก	หม่อน	กวาวเครือขาว
0.75	129.3 $\pm$ 0.3	121.1 $\pm$ 10.1	231.1 $\pm$ 4.2	84.8 $\pm$ 13.4	78.9 $\pm$ 0.75
12.5	135.1 $\pm$ 0.2	143.5 $\pm$ 12.4	209.3 $\pm$ 0.6	75.9 $\pm$ 12.3	82.8 $\pm$ 0.42
25	126.7 $\pm$ 0.3	183.3 $\pm$ 12.3	216.4 $\pm$ 0.3	101.5 $\pm$ 15.7	126.4 $\pm$ 0.87
50	117.3 $\pm$ 0.1	129.7 $\pm$ 14.3	194.2 $\pm$ 2.4	67.9 $\pm$ 12.0	92.5 $\pm$ 0.29
100	126.7 $\pm$ 0.2	118.5 $\pm$ 17.4	206.7 $\pm$ 0.6	83.3 $\pm$ 12.5	104.7 $\pm$ 0.33
200	117.3 $\pm$ 0.3	165.9 $\pm$ 16.2	173.3 $\pm$ 0.2	102.5 $\pm$ 16.1	87.1 $\pm$ 0.12
400	120.0 $\pm$ 0.5	115.6 $\pm$ 11.4	208.0 $\pm$ 0.4	84.8 $\pm$ 13.7	83.6 $\pm$ 0.17
800	117.8 $\pm$ 0.7	108.6 $\pm$ 12.7	188.4 $\pm$ 0.5	87.1 $\pm$ 13.7	138.8 $\pm$ 0.18
Theophylline					
10	159.90 $\pm$ 12.0				



รูปที่ 38 ภาพที่กระตุ้นการสร้างเมลานินในเซลล์เมลานोไซท์ของสารสกัดด้วยน้ำของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด

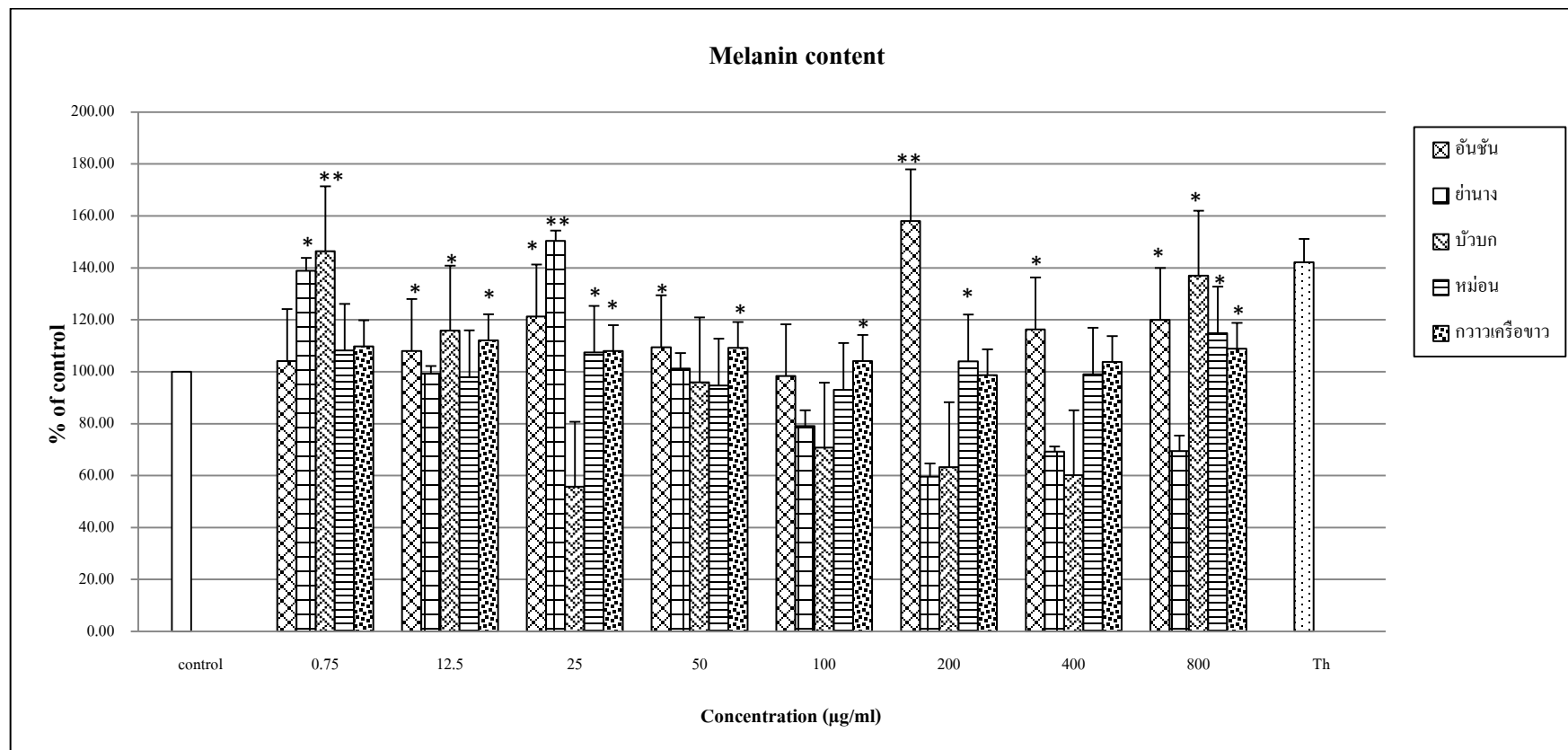
(* = $p < 0.05$, ** = $p < 0.01$, เปรียบเทียบกับกลุ่ม control)

ผลการวิจัยฤทธิ์กระตุ้นการสร้างเมลานินในเซลล์เมลานोไซท์ของสารสกัดสมุนไพรด้วยเมทานอล จำนวน 5 ชนิด (ตารางที่ 24 และรูปที่ 39) พบว่าสารสกัดสมุนไพรทั้ง 5 ชนิด มีฤทธิ์กระตุ้นการสร้าง เมลานินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$, $p < 0.01$) โดยสารสกัดกวาวเครือขาวมีปริมาณเมลานินสูงสุด ที่ความเข้มข้น 12.5 $\mu\text{g/ml}$ (% of control = 112.10) สารสกัดหม่อนมีปริมาณเมลานินสูงสุด ที่ความเข้มข้น 800 $\mu\text{g/ml}$ (% of control = 114.18) สารสกัดบัวบกมีปริมาณเมลานินสูงสุด ที่ความเข้มข้น 0.75 $\mu\text{g/ml}$ (% of control = 146.38) สารสกัดอัญชันมีปริมาณเมลานินสูงสุดที่ความเข้มข้น 200 $\mu\text{g/ml}$ (% of control = 157.97) สารสกัดย่านางมีปริมาณเมลานินสูงสุดที่ความเข้มข้น 25 $\mu\text{g/ml}$ (% of control = 150.0)

สารสกัดสมุนไพรที่มีฤทธิ์กระตุ้นการสร้างเมลานินดีที่สุดเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ อัญชัน > ย่านาง > บัวบก > หม่อน > กวาวเครือขาว ตามลำดับ

ตารางที่ 24 ฤทธิ์กระตุ้นการสร้างเมลานินในเซลล์เมลานอไซท์ของสารสกัดด้วยเมทานอลของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด

Conc. ($\mu\text{g/ml}$)	Proliferation index (mean $\pm$ SD)				
	อัญชัน	ย่านาง	บัวบก	หม่อน	กวาวเครือขาว
0.75	104.1 $\pm$ 10.2	138.8 $\pm$ 5.1	146.4 $\pm$ 2.7	108.2 $\pm$ 2.4	109.8 $\pm$ 16.2
12.5	108.0 $\pm$ 10.4	99.2 $\pm$ 3.4	115.9 $\pm$ 2.5	97.9 $\pm$ 2.8	112.1 $\pm$ 12.5
25	121.3 $\pm$ 14.3	150.4 $\pm$ 4.2	55.7 $\pm$ 6.0	107.4 $\pm$ 2.4	107.9 $\pm$ 14.0
50	109.4 $\pm$ 12.4	101.2 $\pm$ 6.4	95.9 $\pm$ 1.5	94.7 $\pm$ 2.6	109.2 $\pm$ 12.3
100	98.3 $\pm$ 19.3	79.1 $\pm$ 6.4	70.7 $\pm$ 4.8	93.1 $\pm$ 3.3	104.1 $\pm$ 16.0
200	158.0 $\pm$ 12.2	59.6 $\pm$ 5.2	63.3 $\pm$ 1.8	104.0 $\pm$ 1.8	98.6 $\pm$ 19.0
400	116.3 $\pm$ 12.6	69.2 $\pm$ 6.6	60.1 $\pm$ 1.3	99.0 $\pm$ 1.6	103.8 $\pm$ 12.0
800	119.9 $\pm$ 15.6	69.4 $\pm$ 6.5	136.9 $\pm$ 3.7	114.8 $\pm$ 0.9	108.8 $\pm$ 12.8
Theophylline					
10	159.90 $\pm$ 12.0				



รูปที่ 39 ภาพการกระตุ้นการสร้างเมลานินในเซลล์เมลานोไซท์ของสารสกัดด้วยเมทานอลของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด

(* = $p < 0.05$, ** = $p < 0.01$, เปรียบเทียบกับกลุ่ม control)

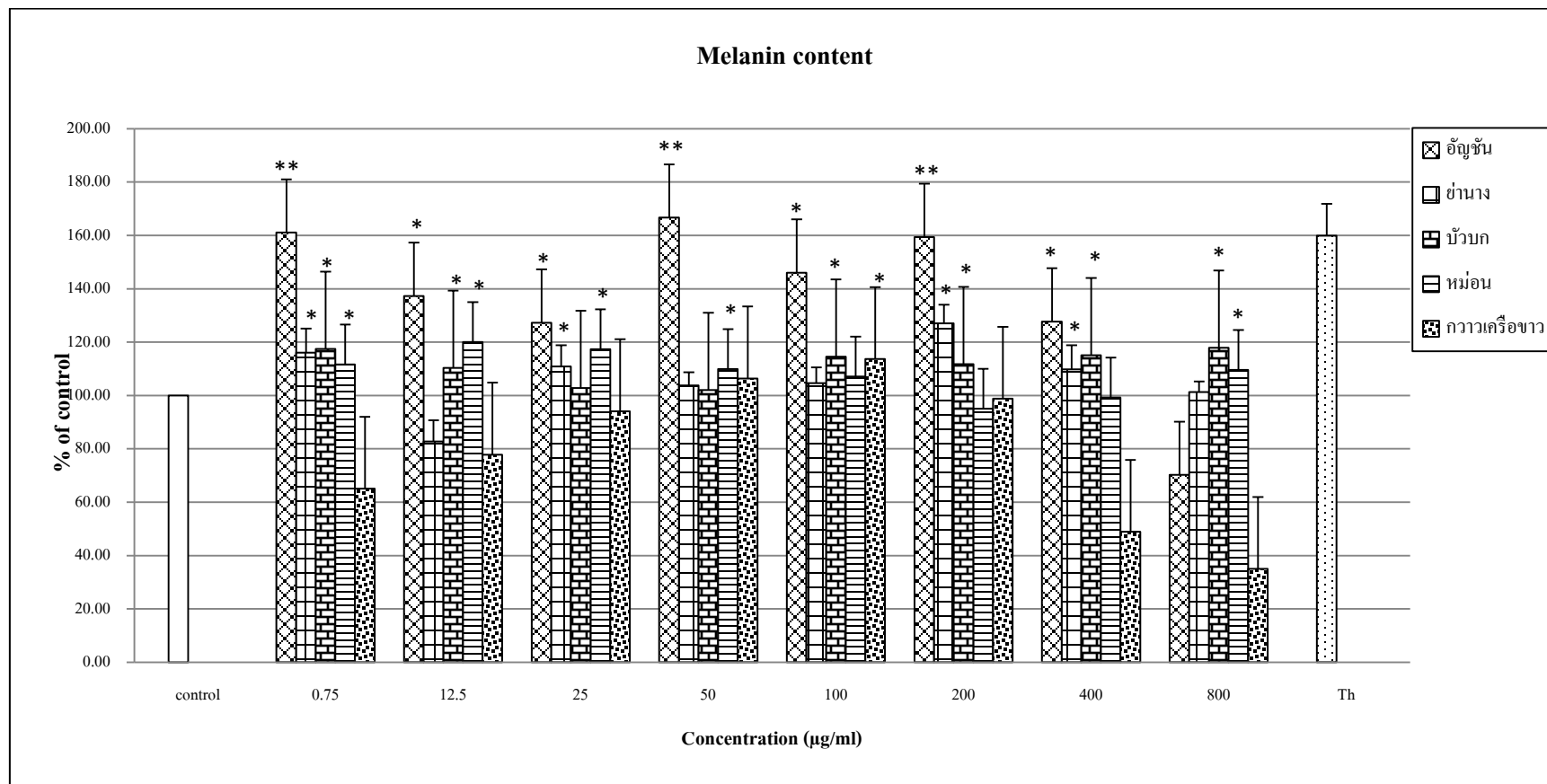
ผลการวิจัยฤทธิ์กระตุ้นการสร้างเมลานินในเซลล์เมลานोไซท์ของสารสกัดสมุนไพรด้วยเอทิลอะซิเตท จำนวน 5 ชนิด (ตารางที่ 25 และรูปที่ 40) พบว่า สารสกัดสมุนไพร ทั้ง 5 ชนิด มีฤทธิ์กระตุ้นการสร้างเมลานิน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$, $p < 0.01$) โดยสารสกัดกวาวเครือขาวมีปริมาณเมลานินสูงสุด ที่ความเข้มข้น 100 $\mu\text{g/ml}$ (% of control = 113.62)

สารสกัดบัวบกมีปริมาณเมลานินสูงสุด ที่ความเข้มข้น 800 $\mu\text{g/ml}$ (% of control = 117.85) สารสกัดหม่อนมีปริมาณเมลานินสูงสุด ที่ความเข้มข้น 12.5 $\mu\text{g/ml}$ (% of control = 120.00) สารสกัดย่านางมีปริมาณเมลานินสูงสุด ที่ความเข้มข้น 200 $\mu\text{g/ml}$ (% of control = 127.08) สารสกัดอัญชันมีปริมาณเมลานินสูงสุด ที่ความเข้มข้น 50 $\mu\text{g/ml}$ (% of control = 166.66)

สารสกัดสมุนไพรที่มีฤทธิ์กระตุ้นการสร้างเมลานินดีที่สุดเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยดังนี้ อัญชัน > ย่านาง > หม่อน > บัวบก > กวาวเครือขาว ตามลำดับ

ตารางที่ 25 ฤทธิ์กระตุ้นการสร้างเมลานินในเซลล์เมลานอไซท์ของสารสกัดด้วยเอทิลอะซิเตทของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด

Conc. ($\mu\text{g/ml}$)	Proliferation index (mean $\pm$ SD)				
	อัญชัน	ย่านาง	บัวบก	หม่อน	กวาวเครือขาว
0.75	161.0 $\pm$ 10.6	116.0 $\pm$ 9.1	117.5 $\pm$ 3.2	111.6 $\pm$ 7.1	65.1 $\pm$ 8.0
12.5	137.3 $\pm$ 10.8	82.7 $\pm$ 8.8	110.3 $\pm$ 4.6	120.0 $\pm$ 4.4	77.8 $\pm$ 7.5
25	127.3 $\pm$ 4.51	110.8 $\pm$ 8.2	102.8 $\pm$ 11.2	117.3 $\pm$ 3.9	94.1 $\pm$ 4.3
50	166.7 $\pm$ 10.9	103.8 $\pm$ 5.4	102.0 $\pm$ 10.4	109.9 $\pm$ 8.1	106.4 $\pm$ 2.8
100	146.0 $\pm$ 3.2	104.6 $\pm$ 6.3	114.5 $\pm$ 12.3	107.0 $\pm$ 7.4	113.6 $\pm$ 14.2
200	159.4 $\pm$ 2.6	127.1 $\pm$ 7.4	111.7 $\pm$ 5.9	95.0 $\pm$ 9.3	98.8 $\pm$ 3.9
400	127.7 $\pm$ 1.74	109.8 $\pm$ 9.3	115.1 $\pm$ 4.89	99.2 $\pm$ 6.6	48.9 $\pm$ 4.9
800	70.2 $\pm$ 3.4	101.3 $\pm$ 4.7	117.9 $\pm$ 10.3	109.5 $\pm$ 6.2	34.9 $\pm$ 3.9
Theophylline					
10	157.65 $\pm$ 11.0				



รูปที่ 40 ภาพที่กระตุ้นการสร้างเมลานินในเซลล์เมลานोไซท์ของสารสกัดด้วยเอทิลอะซิเตทของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด
 (* = $p < 0.05$, ** = $p < 0.01$, เปรียบเทียบกับกลุ่ม control)

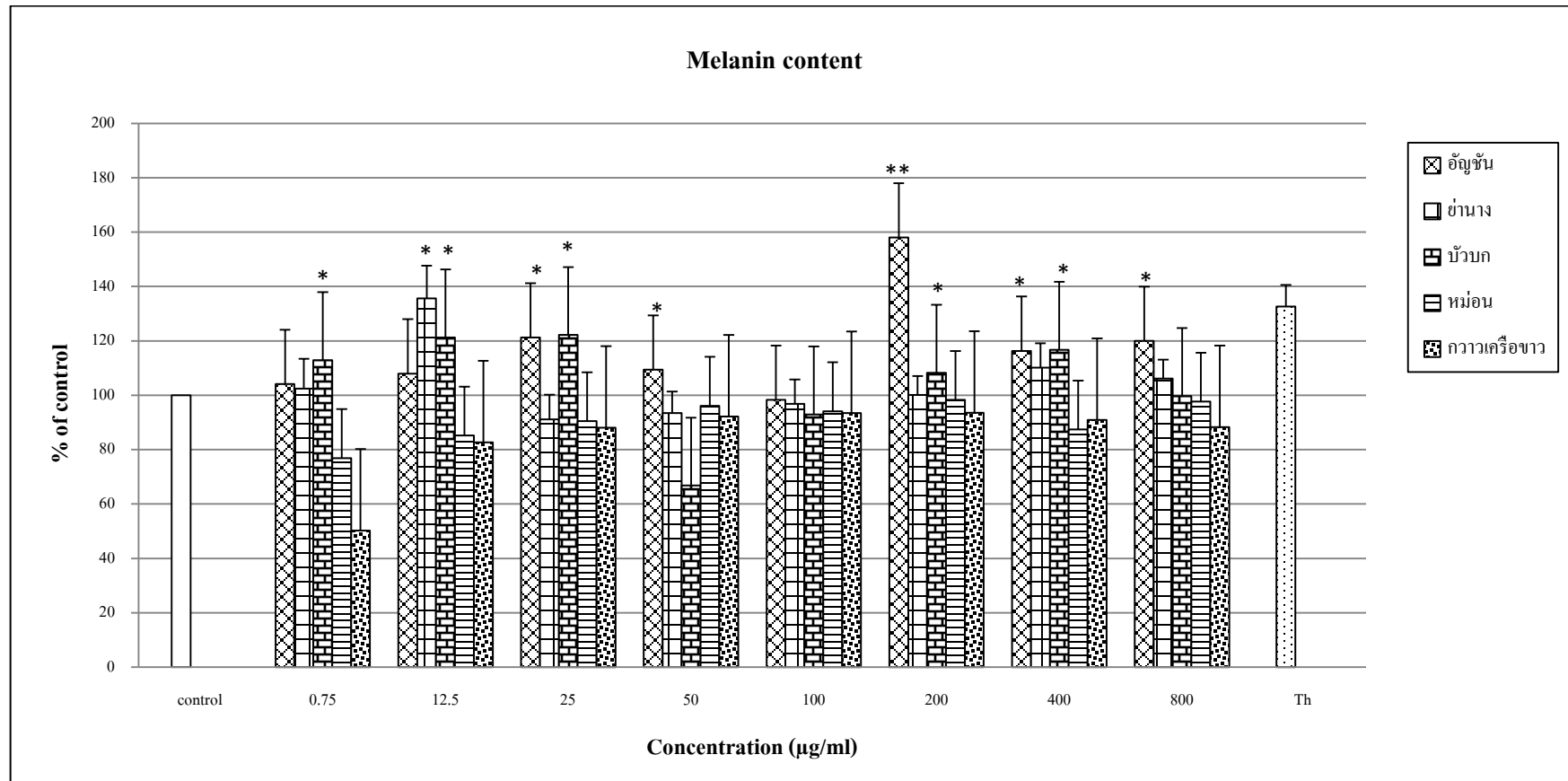
ผลการวิจัยฤทธิ์กระตุ้นการสร้างเมลานินในเซลล์เมลานोไซท์ของสารสกัดสมุนไพรด้วยเฮกเซน จำนวน 5 ชนิด (ตารางที่ 26 และรูปที่ 41) พบว่า สารสกัดอัลูชัน ย่านาง และบัวบก มีฤทธิ์กระตุ้นการสร้างเมลานินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$, $p < 0.01$) โดยสารสกัดอัลูชัน มีปริมาณเมลานินสูงสุด ที่ความเข้มข้น 200 $\mu\text{g/ml}$ (% of control = 157.97)

สารสกัดย่านาง มีปริมาณเมลานินสูงสุด ที่ความเข้มข้น 12.5 $\mu\text{g/ml}$ (% of control = 135.64) สารสกัดบัวบก มีปริมาณเมลานินสูงสุด ที่ความเข้มข้น 25 $\mu\text{g/ml}$ (% of control = 122.16)

สารสกัดที่มีฤทธิ์กระตุ้นการสร้างเมลานินดีที่สุดเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยดังนี้ อัลูชัน > ย่านาง > บัวบกตามลำดับ

ตารางที่ 26 ฤทธิ์กระตุ้นการสร้างเมลานินในเซลล์เมลานोไซท์ของสารสกัดด้วยเฮกเซนของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด

Conc. ($\mu\text{g/ml}$)	Proliferation index (mean $\pm$ SD)				กาวาเครือ ขาว
	อัลูชัน	ย่านาง	บัวบก	หม่อน	
0.75	104.1 $\pm$ 11.2	102.4 $\pm$ 11.2	112.9 $\pm$ 12.5	76.9 $\pm$ 13.0	50.2 $\pm$ 12.1
12.5	108.0 $\pm$ 10.4	135.6 $\pm$ 12.4	121.3 $\pm$ 7.6	85.2 $\pm$ 9.4	82.7 $\pm$ 12.0
25	121.3 $\pm$ 14.6	91.2 $\pm$ 9.6	122.2 $\pm$ 12.1	90.5 $\pm$ 13.4	88.1 $\pm$ 12.4
50	109.4 $\pm$ 12.3	93.4 $\pm$ 8.2	66.8 $\pm$ 5.9	96.1 $\pm$ 10.9	92.1 $\pm$ 10.0
100	98.3 $\pm$ 19.2	96.8 $\pm$ 9.4	92.9 $\pm$ 6.6	94.1 $\pm$ 10.6	93.4 $\pm$ 14.7
200	158.0 $\pm$ 12.2	100.1 $\pm$ 7.1	108.3 $\pm$ 10.5	98.3 $\pm$ 14.2	93.5 $\pm$ 13.6
400	116.3 $\pm$ 12.6	110.1 $\pm$ 9.5	116.7 $\pm$ 8.9	87.4 $\pm$ 15.3	90.9 $\pm$ 6.9
800	119.9 $\pm$ 12.5	106.1 $\pm$ 7.4	99.7 $\pm$ 10.7	97.6 $\pm$ 12.3	88.3 $\pm$ 6.6
Theophylline					
10	133.6 $\pm$ 8.0				



รูปที่ 41 ภาพที่กระตุ้นการสร้างเมลานินในเซลล์เมลานोไซท์ของสารสกัดด้วยเฮกเซนของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด

(* = $p < 0.05$, ** = $p < 0.01$, เปรียบเทียบกับกลุ่ม control)

ผลการวิจัยฤทธิ์กระตุ้นการสร้างเมลานินในขนของสัตว์ทดลอง โดยการป้อนสารสกัดสมุนไพรที่มีความเข้มข้น 100 mg/ml ปริมาตร 0.2 cc ทางปากทุกวัน เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ให้แก่หนู mice สายพันธุ์ C3H/HeJ Jel ที่ถูกโกนขนบริเวณหลัง และหน้าท้อง สารสกัดสมุนไพรที่ทดสอบเป็นสารสกัดสมุนไพรที่มีฤทธิ์ชีวภาพดีทั้งฤทธิ์ด้านออกซิเดชัน ฤทธิ์ป้องกันเซลล์เมลานโนไซต์จากสารอนุมูลอิสระ ชนิดไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ฤทธิ์กระตุ้นการเพิ่มจำนวนของเซลล์เมลานโนไซต์ และฤทธิ์กระตุ้นเอนไซม์ไทโรซิเนส จำนวน 7 ชนิดคือ

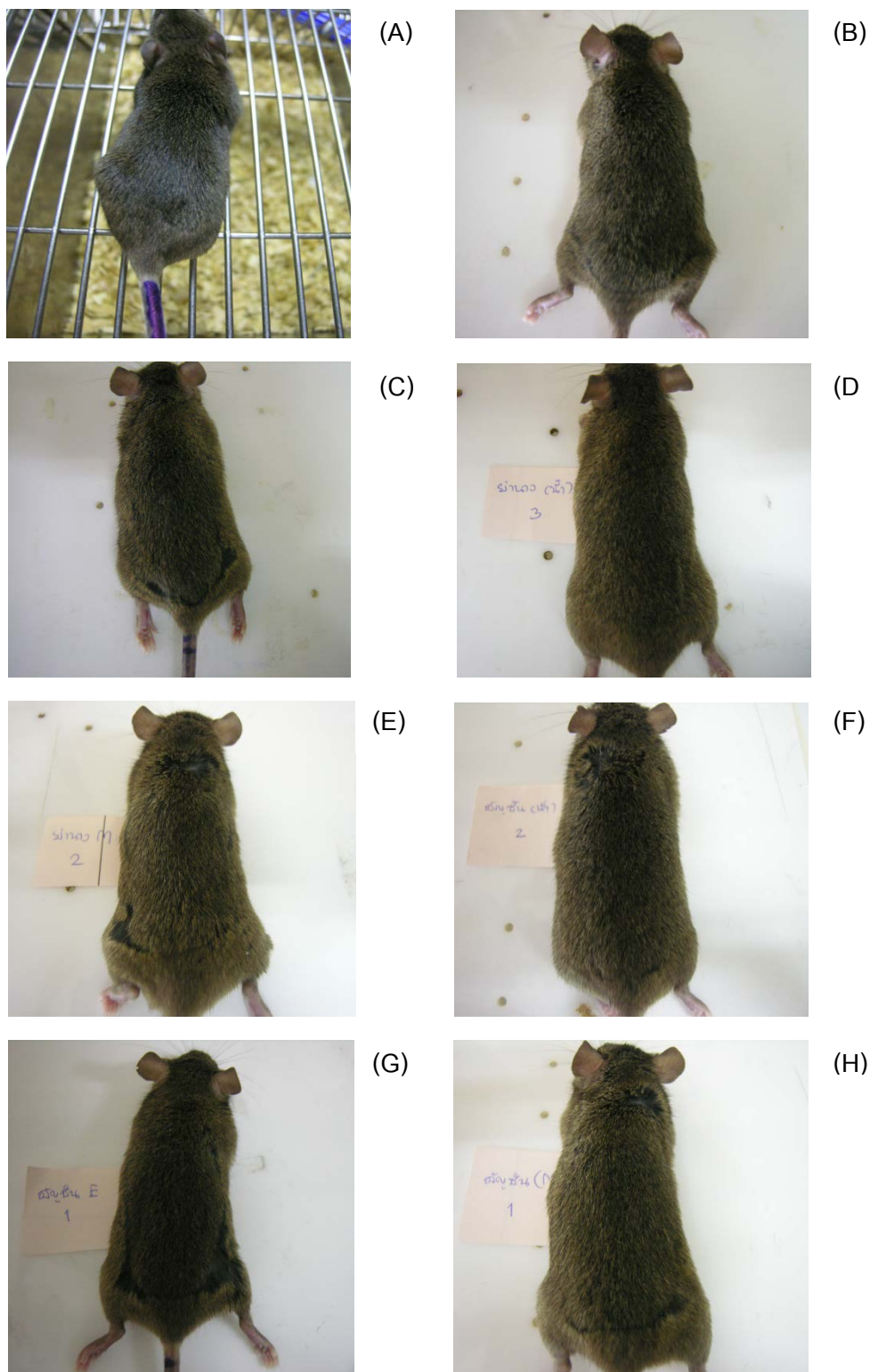
- สารสกัดด้วยน้ำ และสารสกัดด้วยเมธานอลของใบบัวบก
- สารสกัดด้วยน้ำ และสารสกัดด้วยเมธานอลของย่านาง
- สารสกัดด้วยน้ำ สารสกัดด้วยเมธานอล และสารสกัดด้วยเอธิลอะซิเตตของอัญชัน

ผลการเปลี่ยนแปลงของสีขนที่ขึ้นใหม่ที่หลังของหนู C3H/HeJ Jel mice เมื่อครบเวลา 12 สัปดาห์ แสดงดังรูปที่ 42

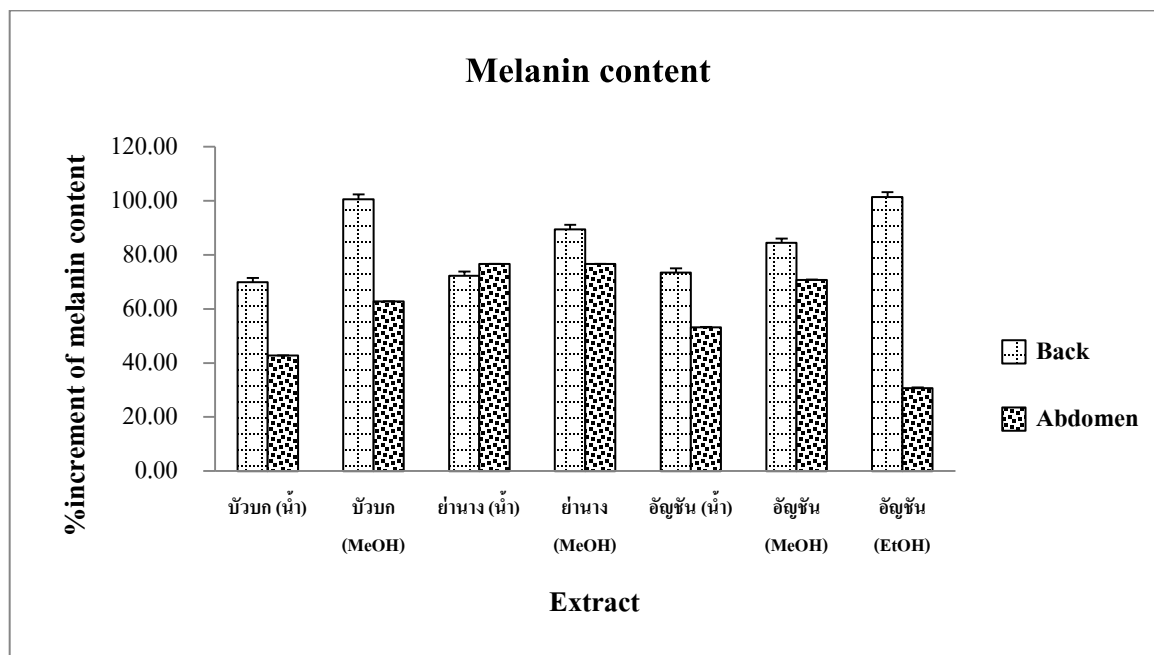
เมื่อวัดปริมาณเมลานิน (ug/ml/mg mouse hair) ในขนบริเวณหลังและหน้าท้องด้วยวิธี melanin content measurement assay ค่าร้อยละของปริมาณเมลานินที่เพิ่มขึ้น (%increment of melanin content) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม แสดงผลดังตารางที่ 27 และรูปที่ 43

ตารางที่ 27 ฤทธิ์กระตุ้นการสร้างเมลานินในขนบริเวณหลังและท้องของหนู C3H/HeJ Jel mice ของสารสกัดสมุนไพร จำนวน 7 ชนิด เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม

สมุนไพร	สารสกัด	% increment of melanin content compared to control $\pm$ SD	
		Back hair	Abdominal hair
บัวบก	น้ำ	69.90 $\pm$ 1.51	42.77 $\pm$ 0.04
	เมธานอล	100.55 $\pm$ 1.78	62.76 $\pm$ 0.07
ย่านาง	น้ำ	72.30 $\pm$ 1.53	76.62 $\pm$ 0.06
	เมธานอล	89.46 $\pm$ 1.69	76.62 $\pm$ 0.07
อัญชัน	น้ำ	73.43 $\pm$ 1.54	53.23 $\pm$ 0.05
	เมธานอล	84.44 $\pm$ 1.64	70.77 $\pm$ 0.08
	เอธิลอะซิเตต	101.46 $\pm$ 1.79	30.76 $\pm$ 0.16



รูปที่ 42 ขนที่หลังของหนู C3H/HeJ Jel mice ที่ขึ้นใหม่ ภายหลังจากป้อนสารสกัดสมุนไพร (A-H) เป็นเวลา 12 สัปดาห์ เมื่อ (A) กลุ่มควบคุม (B) สารสกัดด้วยน้ำของใบบัวบก (C) สารสกัดด้วยเมธานอลของใบบัวบก (D) สารสกัดด้วยน้ำของย่านาง (F) สารสกัดด้วยเมธานอลของย่านาง (E) สารสกัดด้วยน้ำของอัญชัน (G) สารสกัดด้วยเมธานอลของอัญชัน (H) สารสกัดด้วยเอธิลอะซิเตตของอัญชัน



รูปที่ 43 ฤทธิ์กระตุ้นการสร้างเมลานินในขนบริเวณหลัง และท้องของหนู C3H/HeJ Jel mice ของ สารสกัดสมุนไพร จำนวน 7 ชนิด เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม

ผลการวิจัยพบว่าสารสกัดสมุนไพรทั้ง 7 ชนิด มีฤทธิ์กระตุ้นการสร้างเมลานินในขนของ สัตว์ทดลอง โดยมีเปอร์เซ็นต์ของปริมาณเมลานินที่เพิ่มขึ้น (%increment of melanin content) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม

สารสกัดด้วยเมทานอลของบัวบกและสารสกัดด้วยเอทิลอะซิเตตของอัญชัน มีฤทธิ์กระตุ้น การสร้างเมลานินในขนบริเวณหลังดีที่สุด โดยมีปริมาณเมลานินเพิ่มขึ้น 2 เท่าหรือ 100% เมื่อเทียบกับ กลุ่มควบคุม รองลงมาคือ สารสกัดด้วยเมทานอลของย่านาง และอัญชัน > สารสกัดด้วยน้ำของ อัญชัน ย่านางและบัวบก ส่วนการสร้างเมลานินในขนบริเวณท้อง สารสกัดด้วยน้ำและเมทานอลของ ย่านางมีฤทธิ์กระตุ้นการสร้างเมลานินดีที่สุด รองลงมาคือ สารสกัดด้วยเมทานอลของอัญชันและ บัวบก > สารสกัดด้วยน้ำของอัญชันและบัวบก

2. องค์ประกอบทางพฤกษเคมี (Phytochemical composition)

การทดสอบพฤกษเคมีเบื้องต้น ด้วยวิธีทางปฏิกิริยาทางเคมี ของสารสกัดด้วยน้ำเมทานอล เอทิลอะซิเตต และเฮกเซน ของสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด คือ อัญชัน ย่านาง บัวบก หม่อน และ กวาวเครือขาว เพื่อให้ได้ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับสารสำคัญในพืชสมุนไพรที่ใช้ในการทดสอบผลการวิจัย ดังแสดงในตารางที่ 28

ตารางที่ 28 ผลการทดสอบพบพิษเคมีเบื้องต้น (Phytochemical screening) ของสารสกัดสมุนไพร
จำนวน 5 ชนิด

สมุนไพร	ตัวทำ ละลาย	สารสำคัญ					
		Alkaloid	Anthraquinone	Flavonoid	Carotenoid	Tannin	Xanthone
อัญชัน	Aqueous	-	-	+	-	-	+
	MeOH	-	-	+	-	+	+
	EtOAc	-	-	+	+	+	+
	Hexane	-	-	-	-	+	+
ย่านาง	Aqueous	-	-	+	+	+	+
	MeOH	-	-	+	+	-	+
	EtOAc	-	-	-	+	-	+
	Hexane	-	-	-	+	-	+
บัวบก	Aqueous	-	-	-	+	-	+
	MeOH	-	-	-	+	-	+
	EtOAc	-	-	-	+	-	+
	Hexane	-	-	-	+	-	+
หม่อน	Aqueous	-	-	-	+	-	+
	MeOH	-	-	-	+	-	+
	EtOAc	-	-	-	+	-	+
	Hexane	-	-	-	-	-	+
กวาวเครือขาว	Aqueous	-	-	-	-	+	-
	MeOH	+	-	-	-	-	+
	EtOAc	+	-	-	-	-	-
	Hexane	+	-	-	-	-	+

หมายเหตุ: + คือ ได้ผล positive ; - คือ ได้ผล negative

ผลการวิจัยพบว่าสารสกัดด้วยน้ำเมทานอล เอทิลอะซิเตท และเฮกเซนของอัญชัน ให้ผลบวกกับสารในกลุ่ม xanthone สารสกัดด้วยเมทานอล เอทิลอะซิเตท และเฮกเซนของอัญชัน ให้ผลบวกกับสารในกลุ่ม tannin สารสกัดด้วยเอทิลอะซิเตทของอัญชัน ให้ผลบวกกับสารในกลุ่ม carotenoid และสารสกัดด้วยน้ำ เมทานอล และเอทิลอะซิเตท ให้ผลบวกกับสารในกลุ่ม flavonoid

สารสกัดด้วยน้ำ เมทานอล เอทิลอะซิเตท และเฮกเซนของย่านาง ให้ผลบวกกับสารในกลุ่ม xanthone และ carotenoid สารสกัดด้วยน้ำของย่านาง ให้ผลบวกกับสารในกลุ่ม tannin สารสกัดด้วยน้ำ และเมทานอล ให้ผลบวกกับสารในกลุ่ม flavonoid

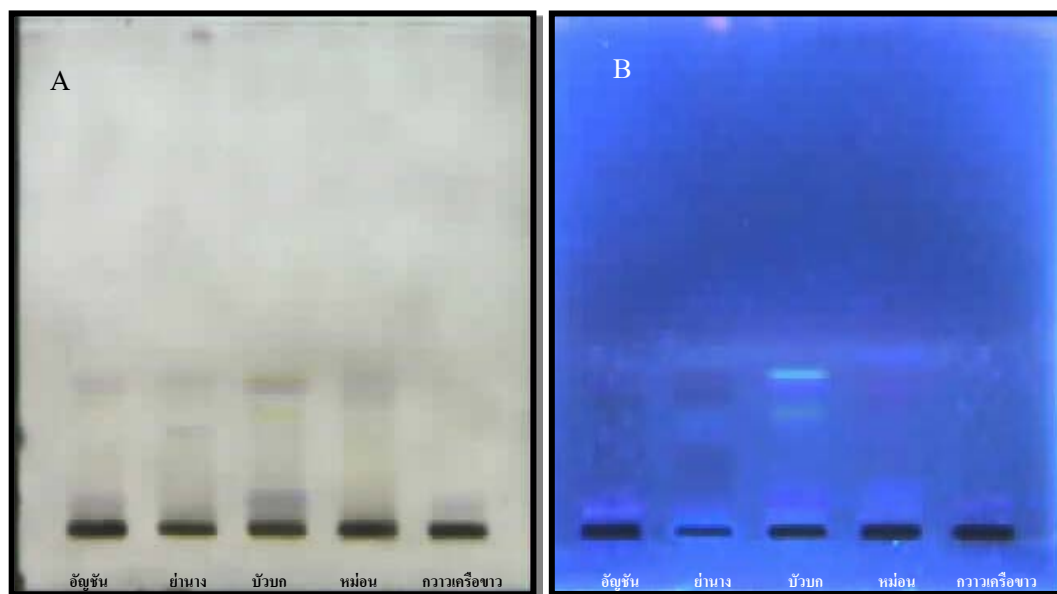
สารสกัดด้วยน้ำ เมทานอล เอทิลอะซิเตท และเฮกเซนของบัวบก ให้ผลบวกกับสารในกลุ่ม xanthone และ carotenoid

สารสกัดด้วยน้ำ เมทานอล เอทิลอะซิเตท และเฮกเซนของหม่อน ให้ผลบวกกับสารในกลุ่ม xanthone สารสกัดด้วยน้ำ เมทานอลและ เอทิลอะซิเตท ของหม่อน ให้ผลบวกกับสารในกลุ่ม carotenoid

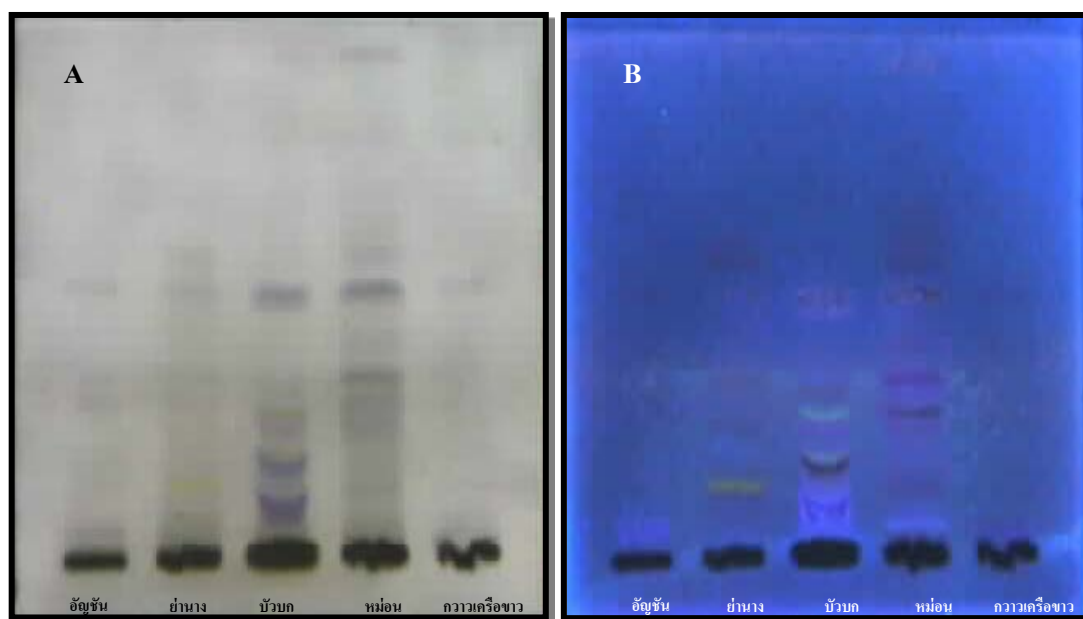
สารสกัดด้วยเอทิลอะซิเตท และเฮกเซนของกวาวเครือขาว ให้ผลบวกกับสารในกลุ่ม xanthone สารสกัดด้วยน้ำของกวาวเครือขาว ให้ผลบวกกับสารในกลุ่ม tannin สารสกัดด้วยเมทานอล เอทิลอะซิเตท และเฮกเซนของกวาวเครือขาว ให้ผลบวกกับสารในกลุ่ม alkaloid

การตรวจสอบสารสำคัญเบื้องต้นในสมุนไพร ด้วยการทำให้ Thin layer chromatography fingerprints (TLC fingerprints) สามารถใช้เป็นแบบเปรียบเทียบสำหรับสารสกัดสมุนไพรในการทำวิจัยในอนาคตได้ การตรวจสอบสารสำคัญของสารสกัดด้วยน้ำ เมทานอล เอทิลอะซิเตท และเฮกเซนของสารสกัดสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด คือ อัญชัน ย่านาง บัวบก หม่อน และกวาวเครือขาว ทำโดยใช้น้ำยาตรวจสอบ (spray reagent) 4 ชนิด คือ 0.5% anisaldehyde in sulfuric acid reagent, 10% ethanolic KOH reagent, Kedde's reagent และ Dragendorff's reagent แสดงผลดังรูปที่ 44 -50

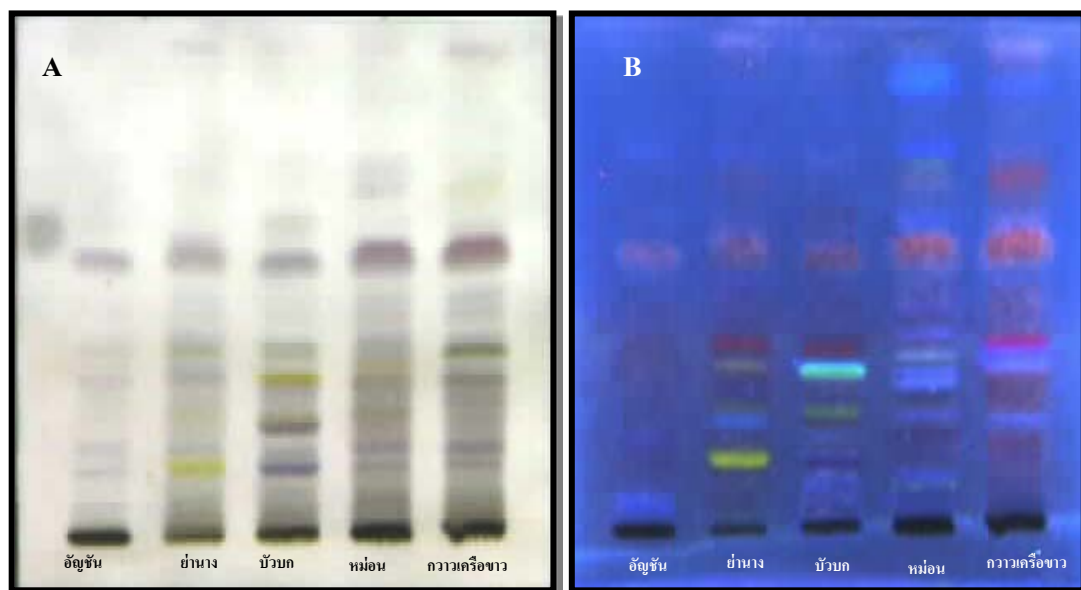
การทำ TLC fingerprint โดยใช้ spray reagent ชนิด 0.5% anisaldehyde in sulfuric acid (รูปที่ 44-47) สามารถวิเคราะห์หาสารสำคัญเบื้องต้นได้หลายกลุ่ม โดยแถบสีน้ำเงิน คือ สารกลุ่ม coumarines แถบสีแดง คือ สารกลุ่ม anthraquinones แถบสีเหลือง คือ สารกลุ่ม anthrones แถบสีชมพู/ม่วง คือ สารกลุ่ม cardenolides แถบสีแดง/น้ำตาล คือ สารกลุ่ม alkaloids จากผลการวิจัย อาจพอสรุปเบื้องต้นได้ว่าสารสกัดด้วยน้ำ เมทานอล เอทิลอะซิเตท และเฮกเซนของพืชสมุนไพร 5 ชนิด มีสารสำคัญกลุ่ม coumarines, anthraquinones, anthrones, cardenolides และ alkaloids ยกเว้นสารสกัดอัญชัน ด้วยตัวทำละลายทั้ง 4 ชนิดไม่พบสารกลุ่ม alkaloids, anthraquinones และ anthrones



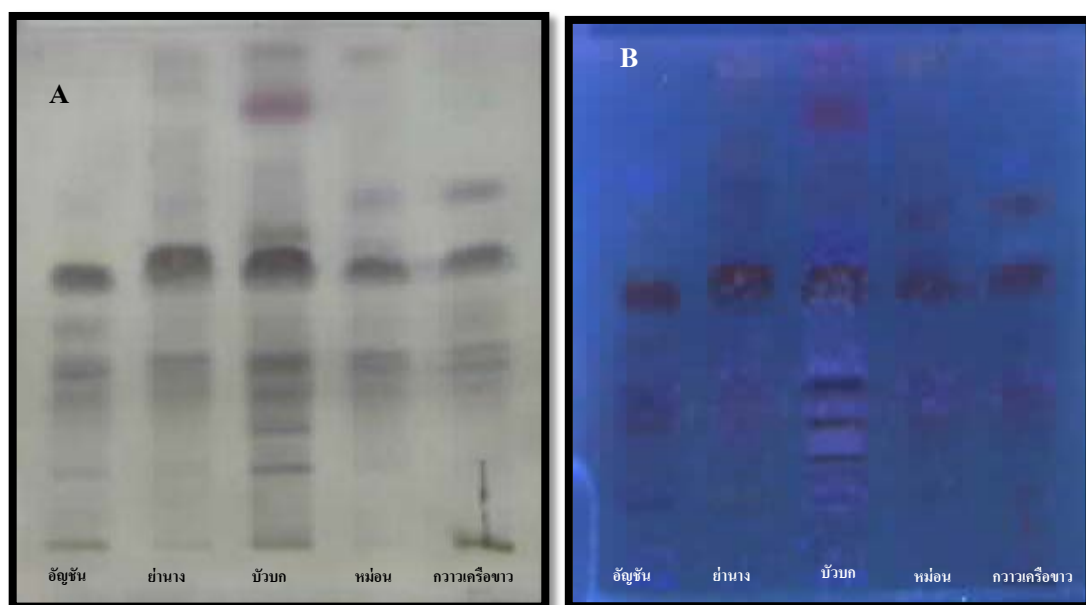
รูปที่ 44 TLC fingerprints ของสารสกัดด้วยน้ำของพืชสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด โดยใช้ 0.5% anisaldehyde in sulfuric acid เมื่อ A คือ ส่องภายใต้แสงปกติ B คือ ส่องภายใต้แสง UV 366 nm



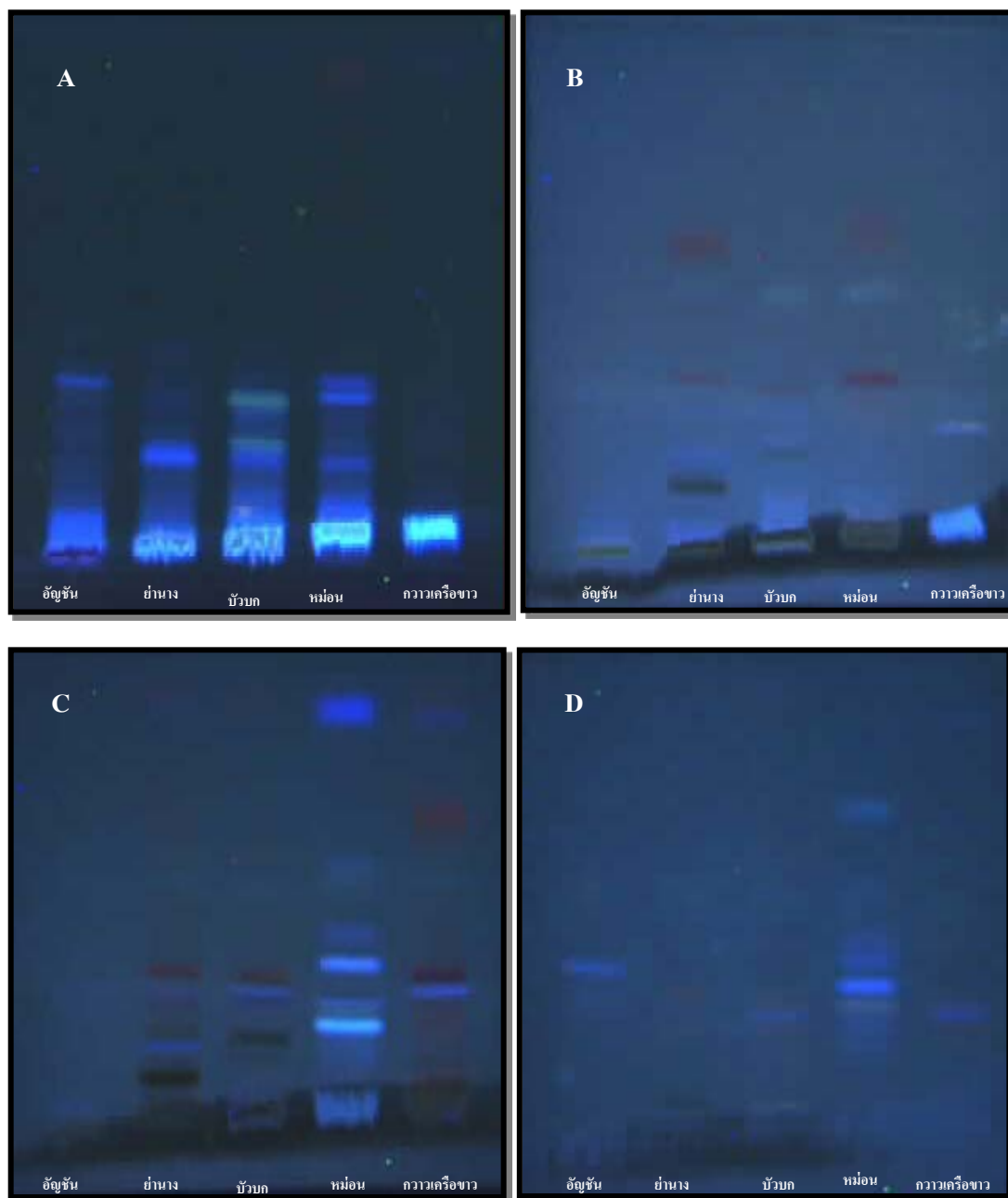
รูปที่ 45 TLC fingerprints ของสารสกัดด้วยเมทานอลของพืชสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด โดยใช้ 0.5% anisaldehyde in sulfuric acid เมื่อ A คือ ส่องภายใต้แสงปกติ B คือ ส่องภายใต้แสง UV 366 nm



รูปที่ 46 TLC fingerprints ของสารสกัดด้วยเอทิลอะซิเตทของพืชสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด โดยใช้ 0.5% anisaldehyde in sulfuric acid
เมื่อ A คือ ส่องภายใต้แสงปกติ B คือ ส่องภายใต้แสง UV 366 nm



รูปที่ 47 TLC fingerprints ของสารสกัดด้วยเฮกเซนของพืชสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด โดยใช้ 0.5% anisaldehyde in sulfuric acid
เมื่อ A คือ ส่องภายใต้แสงปกติ B คือ ส่องภายใต้แสง UV 366 nm



รูปที่ 48 TLC fingerprints ของสารสกัดสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด โดยใช้ 10% ethanolic KOH

เมื่อส่องภายใต้ UV 366 nm

เมื่อ A = สารสกัดด้วยน้ำ

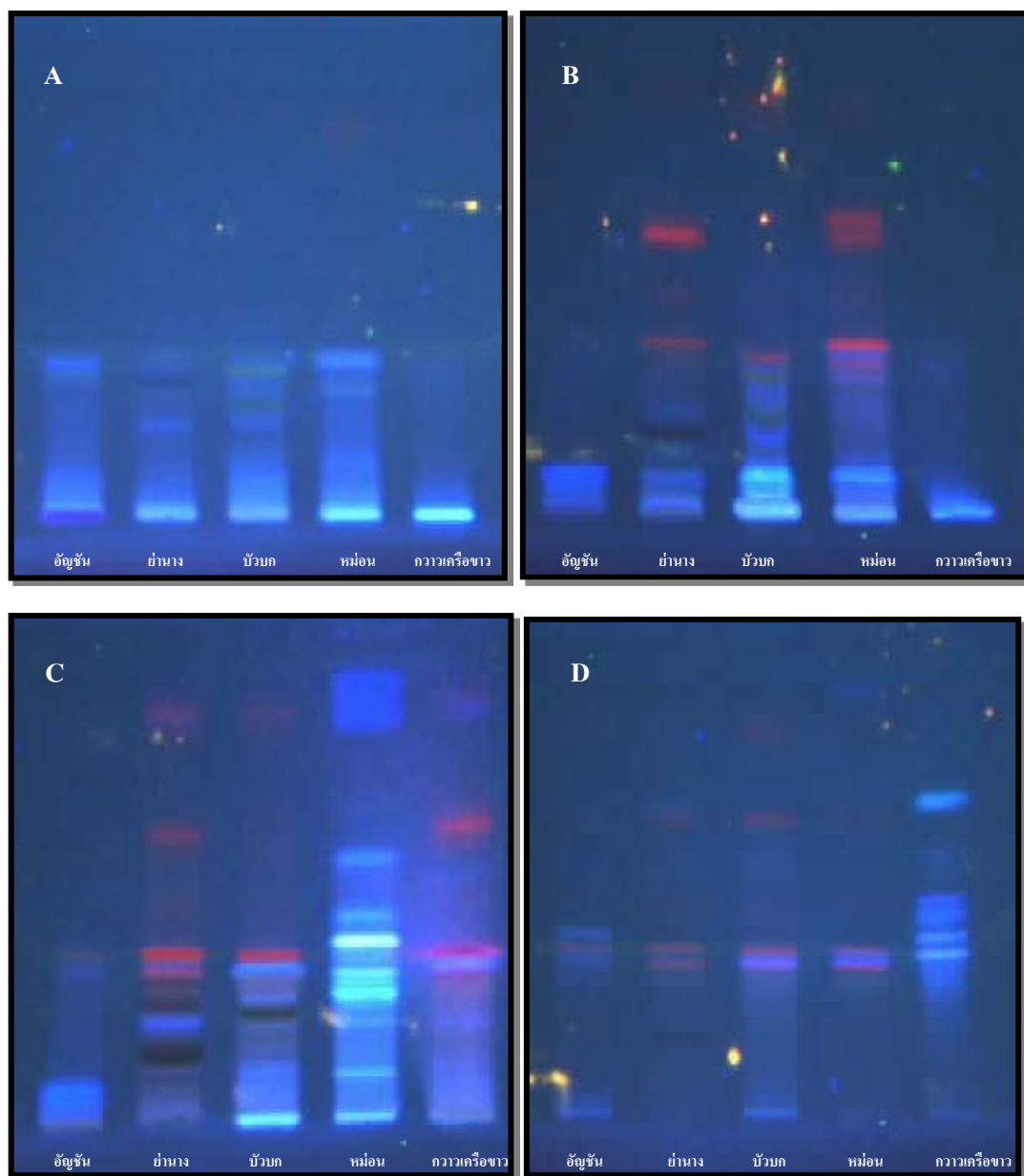
B = สารสกัดด้วยเมทานอล

C = สารสกัดด้วยเอทิลอะซิเตท

D = สารสกัดด้วยเฮกเซน

การทำ TLC fingerprint โดยใช้ spray reagent ชนิด 10% ethanolic KOH (รูปที่ 48) สำหรับวิเคราะห์หาสารสำคัญเบื้องต้นได้หลายกลุ่มโดยแถบสีน้ำเงิน คือสารกลุ่ม coumarins แถบสีแดง คือสารกลุ่ม anthraquinones แถบสีเหลืองคือ สารกลุ่ม anthrones จากผลการทดลอง อาจพบสรุป

เบื้องต้นได้ว่าสารสกัดด้วยน้ำ เมทานอล เอทิลอะซิเตท และเฮกเซนของพืชสมุนไพร 5 ชนิด มีสารสำคัญในกลุ่ม coumarins, anthraquinones และ anthrones ยกเว้นอัญชันไม่พบสารในกลุ่ม anthraquinones และ anthrones แต่พบสารในกลุ่ม coumarins



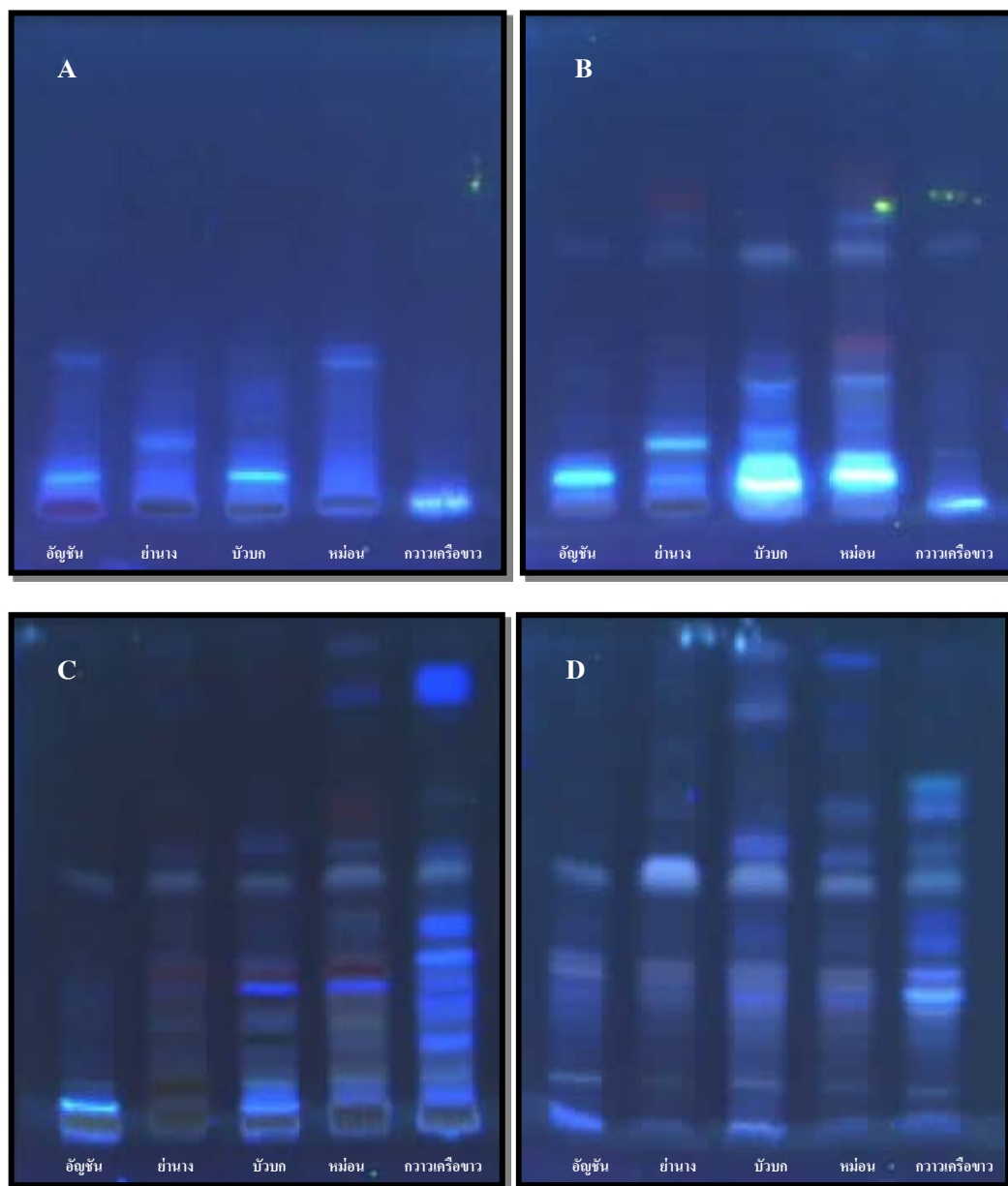
รูปที่ 49 TLC fingerprints ของสารสกัดสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด โดยใช้ Kedde's reagent เมื่อส่องภายใต้ UV 366 nm

เมื่อ A = สารสกัดด้วยน้ำ

B = สารสกัดด้วยเมทานอล

C = สารสกัดด้วยเอทิลอะซิเตท

D = สารสกัดด้วยเฮกเซน



รูปที่ 50 TLC fingerprints ของสารสกัดสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด โดยใช้ Dragendorff's reagent

เมื่อส่องภายใต้ UV 366 nm

เมื่อ A = สารสกัดด้วยน้ำ

B = สารสกัดด้วยเมทานอล

C = สารสกัดด้วยเอทิลอะซิเตท

D = สารสกัดด้วยเฮกเซน

การทำ TLC fingerprint โดยใช้น้ำยาตรวจสอบชนิด Kedde's reagent (รูปที่ 49) สามารถวิเคราะห์หาสารสำคัญได้หลายกลุ่ม โดยแถบสีน้ำเงิน/สีม่วง/สีชมพู คือ สารกลุ่ม cardenolides แถบสีแดง คือ สารกลุ่ม cardiac glycosides จากผลการวิจัย อาจสรุปเบื้องต้นได้ว่าสารสกัดด้วยน้ำ

เมทธานอล เอทิลอะซิเตท และเฮกเซนของพืชสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด มีสารสำคัญกลุ่ม cardenolides และ cardiac glycosides

การทำ TLC fingerprint โดยใช้น้ำยาตรวจสอบ ชนิด Dragendorff's reagent (รูปที่ 50) สามารถวิเคราะห์หาสารสำคัญได้หลายกลุ่มโดยแถบสีแดง/น้ำตาล คือสารกลุ่ม alkaloids จากผลการวิจัยอาจสรุปเบื้องต้นได้ว่า สารสกัดด้วยน้ำ เมทธานอล เอทิลอะซิเตท และเฮกเซนของพืชสมุนไพร จำนวน 5 ชนิด ยกเว้น อัญชัน มีสารสำคัญในกลุ่ม alkaloids