

บทที่ 4

ผลและอภิปรายผลการทดลอง

4.1 ลักษณะและร้อยละของผลผลิตที่ได้ของสารสกัดหยาบจากดอกเอื้องคำ

เมื่อนำดอกเอื้องคำที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 50 °C แล้วมาสกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอล ความบริสุทธิ์ 99% (กลั่นในห้องปฏิบัติการ) โดยวิธี Maceration เมื่อนำไประเหยตัวทำละลายออกด้วยเครื่อง Rotary evaporator แล้วจะได้สารสกัดหยาบที่มีลักษณะและผลได้ ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ลักษณะและร้อยละผลผลิตที่ได้ของสารสกัดหยาบจากดอกเอื้องคำ

ตัวอย่างสารสกัด	ลักษณะของสารสกัดหยาบ	ร้อยละผลผลิตที่ได้
ดอกเอื้องคำ	ของเหลวหนืด สีส้มอิฐ	25.364

จากตารางที่ 4.1 จะเห็นได้ว่าเมื่อนำดอกเอื้องคำที่อบแล้วมาสกัดและระเหยตัวทำละลายออกด้วยเครื่อง Rotary evaporator พบว่า ได้สารสกัดหยาบที่มีลักษณะเป็นของเหลวหนืด มีสีส้มอิฐ และมีร้อยละผลผลิตที่ได้ของสารสกัดหยาบจากดอกเอื้องคำ เท่ากับ 25.364

4.2 ผลการทดสอบฤทธิ์ต้านออกซิเดชันโดยใช้ DPPH

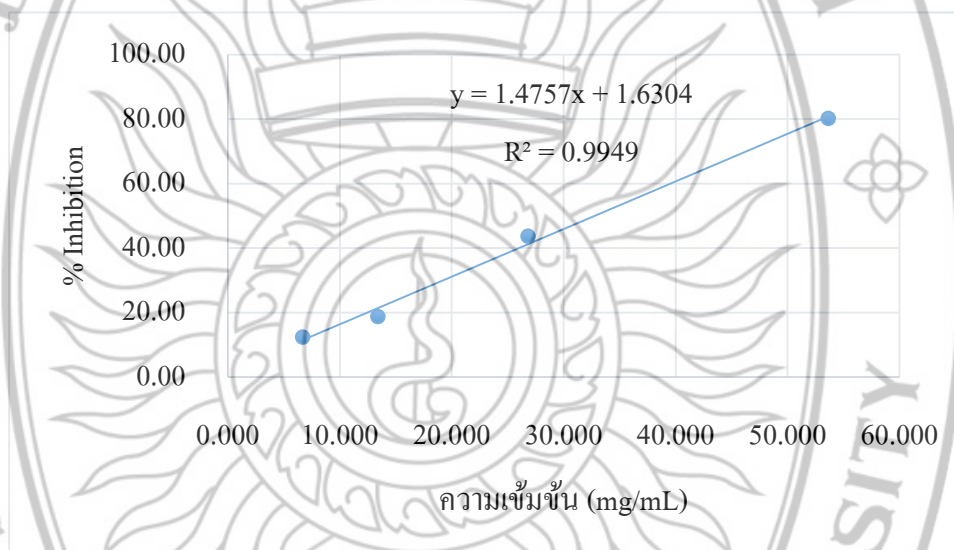
จากการนำสารสกัดตัวอย่างทำปฏิกิริยากับสารละลาย DPPH นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร นำค่าการดูดกลืนแสงไปคำนวณค่า % Inhibition ไปสร้างกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นกับฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ DPPH พบว่าได้สมการ $y=1.4757x+1.6304$ ค่า R^2 เท่ากับ 0.9949 (ดังรูป 4.1) ซึ่งสารสกัดออกฤทธิ์การต้านออกซิเดชันแสดงเป็นค่า IC_{50} เท่ากับ 32.78 mg/mL

การทดสอบฤทธิ์ต้านออกซิเดชันของสารมาตรฐานวิตามินซี นำสารมาตรฐานวิตามินซีทำปฏิกิริยากับสารละลาย DPPH นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร นำไปคำนวณค่า % Inhibition แล้วสร้างกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นกับฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ DPPH พบว่าได้สมการ $y=1106.7x-5.1646$ ค่า R^2 เท่ากับ 0.9968 (ดังรูป 4.2) ซึ่งสารมาตรฐานวิตามินซีออกฤทธิ์การต้านออกซิเดชันแสดงเป็นค่า IC_{50} เท่ากับ 0.05 mg/mL

การทดสอบฤทธิ์ต้านออกซิเดชันของสารมาตรฐานโทรลอคซ์ นำสารมาตรฐานโทรลอคซ์ทำปฏิกิริยากับสารละลาย DPPH นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร นำไปคำนวณค่า % Inhibition ไปสร้างกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นกับฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ DPPH พบว่าได้สมการ $y=787.4x+5.4616$ ค่า R^2 เท่ากับ 0.9962 (ดังรูป 4.3) ซึ่งสารมาตรฐานโทรลอคซ์ออกฤทธิ์การต้านออกซิเดชันแสดงเป็นค่า IC_{50} เท่ากับ 0.06 mg/mL

ตาราง 4.2 แสดงผลการทดสอบฤทธิ์ต้านออกซิเดชันของสารสกัดด้วยวิธี DPPH

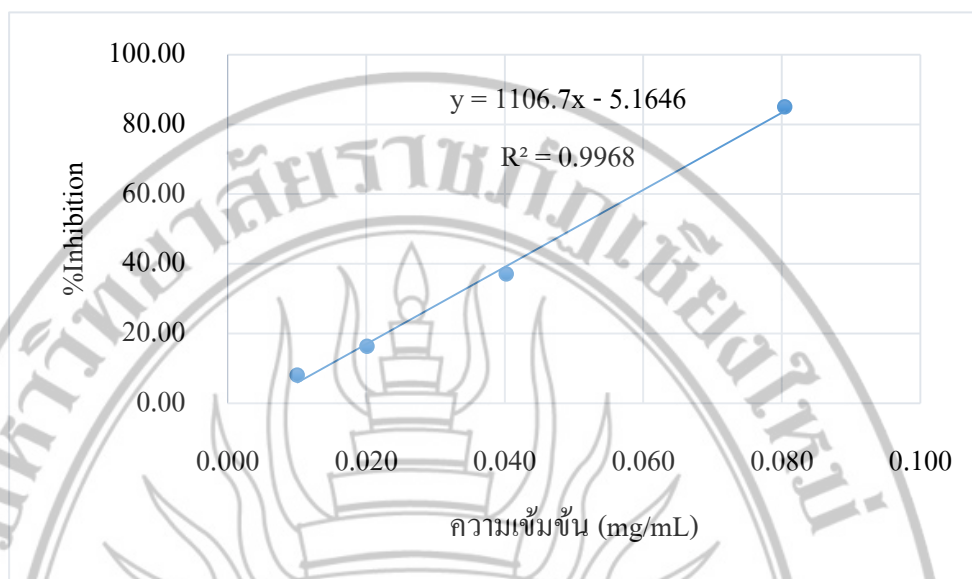
ความเข้มข้น (mg/mL)	ค่าการดูดกลืนแสง			ค่าเฉลี่ย	% Inhibition
	1	2	3		
0.000	0.830	0.848	0.850	0.843	-
53.655	0.176	0.137	0.189	0.167	80.14
26.828	0.481	0.471	0.472	0.475	43.67
13.414	0.677	0.697	0.680	0.685	18.75
6.707	0.728	0.741	0.745	0.738	12.42



รูป 4.1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นกับฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ DPPH (% Inhibition) ของสารสกัด

ตาราง 4.3 แสดงผลการทดสอบฤทธิ์ต้านออกซิเดชันของสารมาตรฐานวิตามินซีด้วยวิธี DPPH

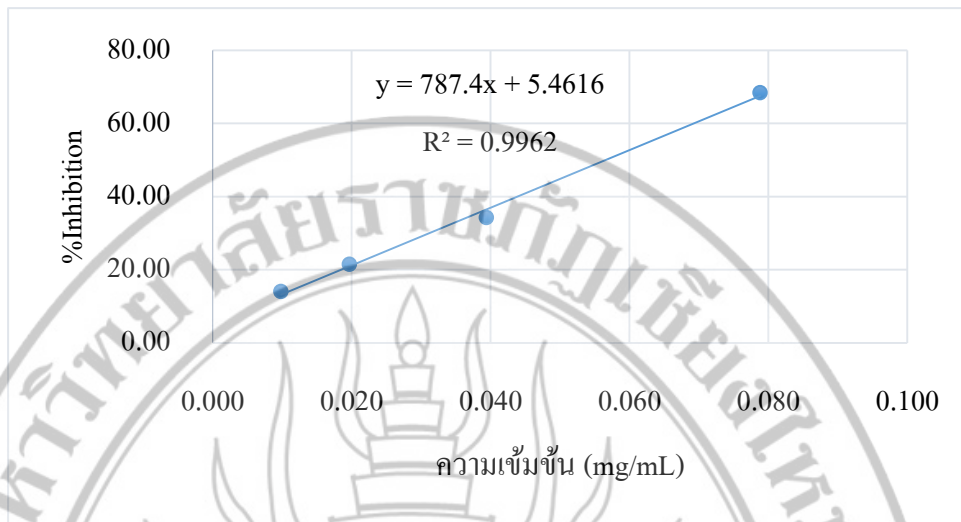
ความเข้มข้น (mg/mL)	ค่าการดูดกลืนแสง			ค่าเฉลี่ย	%Inhibition
	1	2	3		
0.000	0.831	0.825	0.850	0.835	-
0.080	0.147	0.128	0.102	0.126	84.96
0.040	0.518	0.532	0.527	0.526	37.07
0.020	0.704	0.698	0.703	0.700	16.23
0.010	0.772	0.778	0.767	0.769	8.00



รูป 4.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นกับฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ DPPH (% Inhibition) ของสารมาตรฐานวิตามินซี

ตาราง 4.4 แสดงผลการทดสอบฤทธิ์ต้านออกซิเดชันของสารมาตรฐานโพลีฟีนอลด้วยวิธี DPPH

ความเข้มข้น (mg/mL)	ค่าการดูดกลืนแสง			ค่าเฉลี่ย	%Inhibition
	1	2	3		
0.000	0.808	0.824	0.839	0.824	-
0.079	0.252	0.255	0.274	0.260	68.39
0.039	0.531	0.550	0.543	0.541	34.28
0.020	0.636	0.658	0.646	0.647	21.49
0.010	0.715	0.707	0.702	0.708	14.04



รูป 4.3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นกับฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ DPPH (% Inhibition) ของสารมาตรฐานโพลีฟีนอล

4.3 ผลการทดสอบฤทธิ์ต้านออกซิเดชันด้วยวิธี ABTS

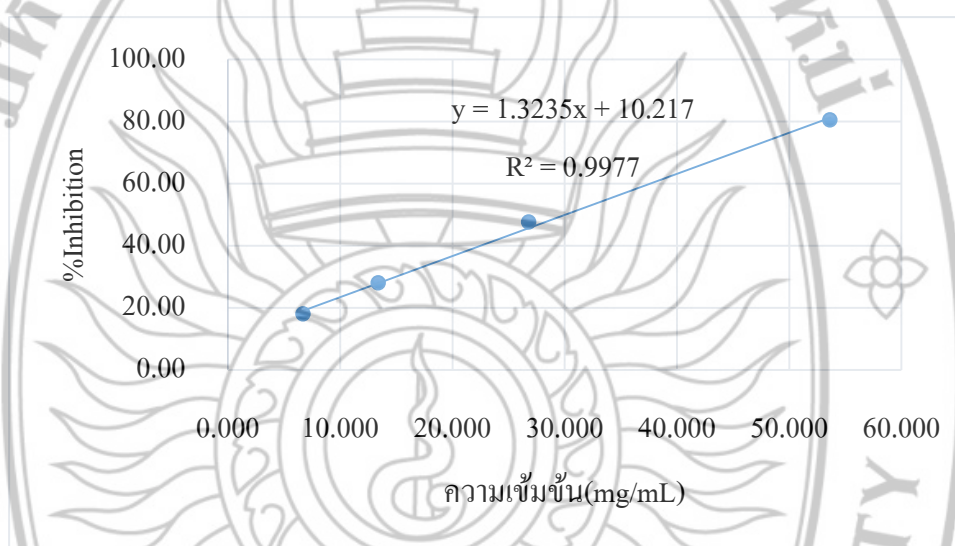
นำสารสกัดตัวอย่างมาทำปฏิกิริยากับสารละลาย ABTS นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 734 นาโนเมตร นำค่า % Inhibition ไปสร้างกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นกับฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ABTS พบว่าได้สมการ $y = 1.3235x + 10.217$ ค่า R^2 เท่ากับ 0.9977 (ดังรูป 4.4) ซึ่งสารสกัดตัวอย่างออกฤทธิ์ต้านออกซิเดชันแสดงเป็นค่า IC_{50} เท่ากับ 30.06 mg/mL

การทดสอบฤทธิ์ต้านออกซิเดชันของสารมาตรฐานวิตามินซี นำสารมาตรฐานวิตามินซีมาทำปฏิกิริยากับสารละลาย ABTS นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 734 นาโนเมตร นำค่า % Inhibition ไปสร้างกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นกับฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ABTS ได้สมการ $y = 1890x - 0.9489$ ค่า R^2 เท่ากับ 0.9998 (ดังรูป 4.5) ซึ่งสารมาตรฐานวิตามินซีออกฤทธิ์ต้านออกซิเดชันแสดงเป็นค่า IC_{50} เท่ากับ 0.03 mg/mL

การทดสอบฤทธิ์ต้านออกซิเดชันของสารมาตรฐานโพลีฟีนอล นำสารมาตรฐานโพลีฟีนอลมาทำปฏิกิริยากับสารละลาย ABTS นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 734 นาโนเมตร นำค่า % Inhibition ไปสร้างกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นกับฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ABTS ได้สมการ $y = 2190.7x - 2.7258$ ค่า R^2 เท่ากับ 0.9933 (ดังรูป 4.6) ซึ่งสารมาตรฐานโพลีฟีนอลออกฤทธิ์ต้านออกซิเดชันแสดงเป็นค่า IC_{50} เท่ากับ 0.02 mg/mL

ตาราง 4.5 แสดงผลการทดสอบฤทธิ์ต้านออกซิเดชันของสารสกัดด้วยวิธี ABTS

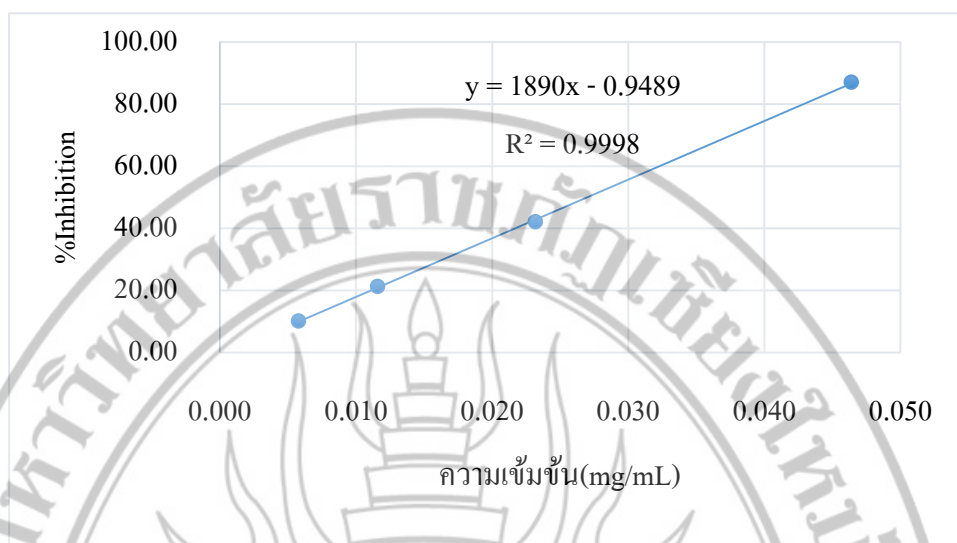
ความเข้มข้น (mg/mL)	ค่าการดูดกลืนแสง			เฉลี่ย	%Inhibition
	1	2	3		
0.000	0.926	0.897	0.937	0.920	-
53.655	0.196	0.166	0.178	0.180	80.43
26.828	0.482	0.479	0.486	0.482	47.57
13.414	0.665	0.668	0.654	0.662	28.01
6.707	0.754	0.743	0.766	0.754	18.01



รูป 4.4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นกับฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ABTS (% Inhibition) ของสารสกัดตัวอย่าง

ตาราง 4.6 แสดงผลการทดสอบฤทธิ์ต้านออกซิเดชันของสารมาตรฐานวิตามินซีด้วยวิธี ABTS

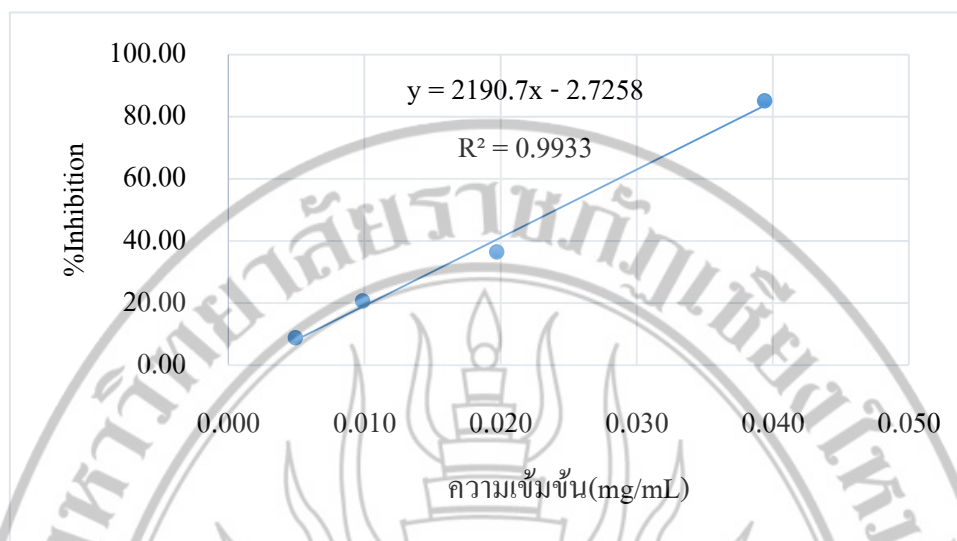
ความเข้มข้น (mg/mL)	ค่าการดูดกลืนแสง			เฉลี่ย	%Inhibition
	1	2	3		
0.000	0.907	0.913	0.920	0.913	-
0.046	0.107	0.135	0.113	0.118	87.04
0.023	0.514	0.549	0.523	0.529	42.12
0.012	0.712	0.715	0.728	0.718	21.35
0.006	0.814	0.821	0.827	0.821	10.15



รูป 4.5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นกับฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ABTS (% Inhibition) ของสารมาตรฐานวิตามินซี

ตาราง 4.7 แสดงผลการทดสอบฤทธิ์ต้านออกซิเดชันของสารมาตรฐานโทรลอคซ์ด้วยวิธี ABTS

ความเข้มข้น (mg/mL)	ค่าการดูดกลืนแสง			เฉลี่ย	%Inhibition
	1	2	3		
0.000	0.889	0.891	0.922	0.901	-
0.039	0.127	0.155	0.121	0.134	85.09
0.020	0.574	0.579	0.566	0.573	36.38
0.010	0.719	0.701	0.724	0.715	20.65
0.005	0.793	0.798	0.872	0.821	8.85



รูป 4.6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นกับฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ABTS (% Inhibition) ของสารมาตรฐานโพลีฟีนอล

4.4 ผลการทดสอบฤทธิ์การต้านออกซิเดชัน โดยการหาค่า VCEAC

จากการทดสอบฤทธิ์การต้านออกซิเดชันด้วยวิธี DPPH และวิธี ABTS โดยการหาค่า Vitamin C Equivalent Antioxidant Capacity (VCEAC) หรือความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระโดยสมมูลกับวิตามินซีในรูปของมิลลิกรัมวิตามินซีต่อสาร 1.0 กรัม หาได้จากสมการของกราฟสารมาตรฐานวิตามินซี คือ $y = 1106.7x - 5.1646$ และการทดสอบฤทธิ์การต้านออกซิเดชันด้วยวิธี ABTS หาค่า VCEAC ได้จากสมการของกราฟสารมาตรฐานวิตามินซี คือ $y = 1890x - 0.9489$ ซึ่งค่า VCEAC ที่ได้ แสดงดังตาราง 4.8

ตาราง 4.8 แสดงฤทธิ์ต้านออกซิเดชันในรูปของ VCEAC ของสารสกัด

วิธีที่ใช้ทดสอบ	ความเข้มข้นของสารสกัด)mg/mL(	ความเข้มข้นของวิตามินซี (mg/mL)	VCEAC (mg vitamin C/ g extract)
DPPH Assay	13.414	0.022	1.64
ABTS Assay	13.414	0.015	1.12

จากผลการทดสอบดังตาราง 4.8 พบว่าวิธี DPPH และวิธี ABTS สารสกัดตัวอย่างมีค่า Vitamin C Equivalent Antioxidant Capacity (VCEAC) เท่ากับ 1.64 mg vitamin C/ g extract และ 1.12 mg vitamin C/ g extract ตามลำดับ

4.5 ผลการทดสอบฤทธิ์การต้านออกซิเดชัน โดยการหาค่า TEAC

จากการทดสอบฤทธิ์การต้านออกซิเดชันด้วยวิธี DPPH และวิธี ABTS โดยการหาค่า Trolox Equivalent Antioxidant Capacity (TEAC) โดยการทดสอบฤทธิ์การต้านออกซิเดชันด้วยวิธี DPPH หาค่า TEAC ได้จากสมการของกราฟมาตรฐาน Trolox คือ $y = 787.4x + 5.4616$ และการทดสอบฤทธิ์การต้านออกซิเดชันด้วยวิธี ABTS หาค่า TEAC ได้จากสมการของกราฟมาตรฐาน Trolox คือ $y = 2190.7x - 2.7258$ ซึ่งค่า TEAC ที่ได้ แสดงดังตาราง 4.9

ตาราง 4.9 แสดงฤทธิ์ต้านออกซิเดชันในรูปของ TEAC ของสารสกัดตัวอย่าง

วิธีที่ใช้ทดสอบ	ความเข้มข้นของสารสกัด (mg/mL)	ความเข้มข้นของ Trolox (mg/mL)	TEAC (mg Trolox / g extract)
DPPH Assay	13.414	0.017	1.27
ABTS Assay	13.414	0.014	1.04

จากผลการทดสอบดังตาราง 4.9 พบว่าวิธี DPPH และวิธี ABTS สารสกัดตัวอย่างมีค่า Trolox Equivalent Antioxidant Capacity (TEAC) เท่ากับ 1.27 mg Trolox / g extract และ 1.04 mg Trolox / g extract ตามลำดับ

4.6 ผลการทดสอบประสิทธิภาพ ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ของสารสกัดหยาบจากดอกเอื้องคำ

จากการศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดหยาบจากดอกเอื้องคำต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli* และ *Enterobacter aerogenes* ด้วยวิธี Disc diffusion method จำนวน 5 ซ้ำ สามารถอ่านผลการวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของวงใส (Clear zone) เฉลี่ยมีหน่วยเป็นเซนติเมตร ได้ผลดังตารางที่ 4.10

ตาราง 4.10 ผลการทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ ของสารสกัดหยาบจากดอกเอื้องคำ

ความเข้มข้นของสารสกัด (mg/ml)	เส้นผ่านศูนย์กลางวงใส (cm)			
	<i>S. aureus</i>	<i>B. cereus</i>	<i>E. coli</i>	<i>En. aerogenes</i>
Tetracycline (2.5mg/ml) (Positive control)	1.92±0.08 ^a	2.14±0.15 ^a	2.27±0.15 ^a	2.10±0.06 ^a
Methanol (Negative control)	0.60±0.00 ^e	0.60±0.00 ^e	0.60±0.00 ^d	0.60±0.00 ^d

ตาราง 4.10 ผลการทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ ของสารสกัดหยาดจากดอกเอื้องคำ (ต่อ)

1000	1.16 ± 0.03^b	1.37 ± 0.19^b	1.56 ± 0.16^b	0.99 ± 0.11^b
500	0.92 ± 0.07^c	1.06 ± 0.18^c	0.97 ± 0.09^c	0.77 ± 0.04^c
250	0.77 ± 0.08^d	0.79 ± 0.12^d	0.60 ± 0.00^d	0.60 ± 0.00^d
125	0.60 ± 0.00^e	0.6 ± 0.00^e	0.60 ± 0.00^d	0.60 ± 0.00^d
62.5	0.6 ± 0.00^e	0.6 ± 0.00^e	0.60 ± 0.00^d	0.60 ± 0.00^d

หมายเหตุ : - ขนาด paper disc เท่ากับ 0.6 เซนติเมตร

- ตัวอักษรภาษาอังกฤษ ที่แตกต่างกันในสดมภ์ หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากตารางที่ 4.2 แสดงให้เห็นว่า สารสกัดหยาดจากดอกเอื้องคำสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อที่ใช้ในการทดสอบได้ทั้ง 4 ชนิด คือ *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli* และ *Enterobacter aerogenes* โดยมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางวงใสของการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli* และ *Enterobacter aerogenes* อยู่ในช่วง 0.77-1.16 cm, 0.79-1.37 cm, 0.97-1.56 cm และ 0.77-0.99 cm ตามลำดับ และสังเกตได้ว่า สารสกัดจากดอกเอื้องคำมีฤทธิ์ในการต้านการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์แกรมบวกได้ดีกว่าจุลินทรีย์แกรมลบ ทั้งนี้เนื่องจากองค์ประกอบของเยื่อหุ้มเซลล์ของจุลินทรีย์ทั้งสองกลุ่มมีผลต่อการรับสารสำคัญผ่านเข้าไปในเซลล์ได้แตกต่างกัน

ผลการทดลองข้างต้นสอดคล้องกับงานวิจัยของ Sandrasagaran และคณะ (2014) ซึ่งได้ทำการศึกษาฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ของสารสกัดจากหวายตะมอย (*Dendrobium crumenatum*) ซึ่งเป็นพืชในสกุลเดียวกันกับเอื้องคำ โดยทำการทดลองกับเชื้อจุลินทรีย์ 3 ชนิด คือ *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae* และ *Enterobacter aerogenes* รายงานผลว่า สารสกัดจากหวายตะมอยสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ได้ทั้ง 3 ชนิด นอกจากนั้น Ranjitha และคณะ (2016) ยังได้ทำการศึกษาฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ของสารสกัดหยาดจาก *Dendrobium herbaceum* ซึ่งเป็นพืชในสกุลเดียวกันกับเอื้องคำ รายงานว่า สารสกัดหยาดจาก *Dendrobium herbaceum* สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Staphylococcus aureus* ที่เป็นแบคทีเรียแกรมบวก ได้ดีกว่าเชื้อ *Escherichia coli* ที่เป็นแบคทีเรียแกรมลบ ส่วนงานวิจัยของเกลินี และคณะ (2557) รายงานว่า สารสกัดจากเอื้องทอง (*Dendrobium ellipsophyllum*) ซึ่งเป็นพืชสกุลเดียวกับเอื้องคำมีสารที่มีฤทธิ์ความเป็นพิษต่อเซลล์มะเร็งช่องปาก KB ในขณะที่ผลงานวิจัยของวรพล และคณะ (ม.ป.ป) รายงานว่า สารสกัดจากกล้วยไม้หวายม่วงแดง (*Dendrobium Sonia*) ซึ่งเป็นพืชสกุลเดียวกันกับเอื้องคำ พบว่า

มีสารต้านอนุมูลอิสระ จะเห็นได้ว่ากล้วยไม้ของไทยมีสารสำคัญที่มีคุณค่าหลายชนิด และควรนำมาศึกษาให้ละเอียด เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับกล้วยไม้ซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจของไทยให้มากยิ่งขึ้น

4.7 ผลการขยายพันธุ์กล้วยไม้เอื้องคำโดยเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

การเพาะเลี้ยงเอื้องคำบนอาหารวุ้นสูตร VW และ KS ความเข้มข้นต่างๆ ที่อุณหภูมิห้องเฉลี่ย 29.9 องศาเซลเซียส เปรียบเทียบกับการเพาะเลี้ยงที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส รวม 14 ชุดการทดลอง เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ไม่พบการปนเปื้อนของชิ้นส่วนพืชและอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ผลการทดลองแสดงว่า วิธีการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชด้วยไฮเตอร์ และการตัดย้ายเนื้อเยื่อในตูปลานี้สามารถทำให้ปลอดเชื้อได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่นเดียวกับกิตติศักดิ์ (2561) ซึ่งทำการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อลานไพลินของด้วยวิธีการเดียวกัน และรายงานว่ามีประสิทธิภาพสูงเช่นเดียวกัน ในส่วนของการเจริญเติบโตของต้นอ่อนเอื้องคำได้แก่ ความสูงเฉลี่ยของต้น และความยาวใบเฉลี่ย พบว่าต้นอ่อนที่เลี้ยงบนอาหารวุ้นสูตร KS ที่อุณหภูมิห้องเฉลี่ย 29.9 องศาเซลเซียส มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุด คือ 2.2000 cm ซึ่งมากกว่าชุดควบคุม คือ อาหารวุ้นสูตร VW ที่เพาะเลี้ยงในอุณหภูมิเดียวกัน และอาหารวุ้นสูตร KS ที่เลี้ยงในอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 อย่างไรก็ตาม พบว่าทั้ง 3 ชุดการทดลองมีความสูงเฉลี่ยของต้นอ่อนไม่แตกต่างจากอาหารวุ้นสูตร 4/5KS ที่เลี้ยงในอุณหภูมิห้องอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตาราง 1) นอกจากนี้ยังพบว่า อาหารวุ้นสูตร KS ที่เพาะเลี้ยงในอุณหภูมิห้องเฉลี่ย 29.9 องศาเซลเซียส สามารถชักนำให้มีความยาวใบเฉลี่ยมากที่สุด 2.8333 cm ซึ่งมากกว่าชุดการทดลองอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอีกด้วย ซึ่งต้นอ่อนที่ได้จากการเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตรดังกล่าวมีลักษณะแข็งแรง ลำต้นอวบใหญ่ ใบสีเขียวขนาดใหญ่ ดังภาพ 1

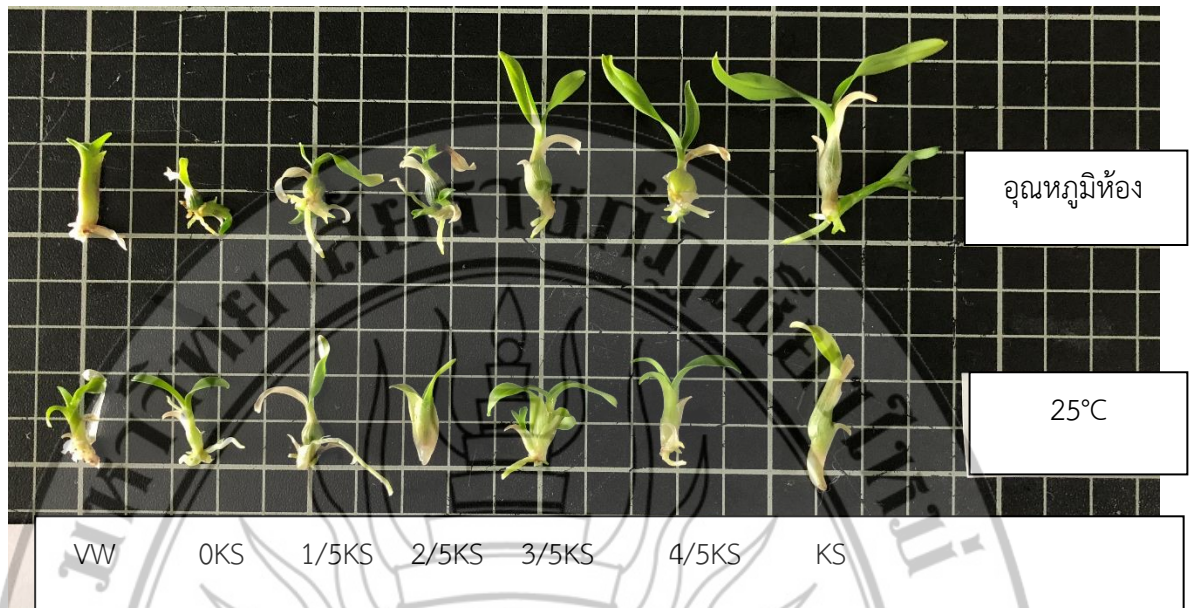
ผลการทดลองแสดงว่าการเจริญเติบโตของต้นอ่อนเอื้องคำนั้นจะแปรผันตามความเข้มข้นของอาหารวุ้นสูตร KS ที่เพาะเลี้ยงในอุณหภูมิเดียว คือ อาหารที่มีความเข้มข้นมากกว่าจะชักนำให้ต้นอ่อนมีการเจริญเติบโตได้มากกว่า (ตาราง 1) ดังนั้นอาหารวุ้นสูตร KS จึงสามารถใช้ในการเพาะเลี้ยงต้นอ่อนเอื้องคำแทนอาหารสูตรมาตรฐานคือ VW ได้เนื่องจากให้ความสูง และความยาวใบมากกว่าสอดคล้องกับรายงานของกนกวรรณ และคณะ (2558) ที่ศึกษาผลของอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชสูตร KS ความเข้มข้นต่างๆ ต่อการงอก และการเจริญเติบโตของเมล็ดเอื้องกุหลาบกระเปาะเปิด เปรียบเทียบกับอาหารสูตร Vacin and Went (VW) ทำการเพาะเลี้ยงในสภาพให้แสง 16 ชั่วโมงต่อวัน ที่อุณหภูมิ 25 ± 2 °C เป็นเวลา 16 สัปดาห์ พบว่าอาหารวุ้นสูตร KS สามารถชักนำให้ต้นอ่อนที่งอกจากเมล็ดมีการเจริญเติบโตในระยะพัฒนาการที่ 6 มากที่สุดคือ 60 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าสิ่งทดลองอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และสามารถนำมาใช้เป็นอาหารเพาะเลี้ยงเมล็ดเอื้องกุหลาบกระเปาะเปิดทดแทนอาหารสูตร VW ได้ เนื่องจากสามารถชักนำให้ต้นอ่อนมีการเจริญเติบโตได้มากกว่า มีต้นทุนการเตรียมน้อยกว่า วิธีการเตรียมง่ายกว่า นอกจากนี้ยังพบว่าอาหารวุ้นสูตร KS ยังสามารถให้ทดแทนอาหารวุ้นสูตร MS ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อม่วงเทพรัตน์ กล้วยหาวน วานสีทึบ และลานไพลินได้ (กิตติศักดิ์, 2558; 2559: 2561)

เมื่อเปรียบเทียบการเพาะเลี้ยงต้นอ่อนบนอาหารสูตรเดียวกันระหว่างอุณหภูมิห้องเฉลี่ย 29.9 องศาเซลเซียส กับ ที่อุณหภูมิต่ำ คือ 25 องศาเซลเซียส ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าที่อุณหภูมิห้องเฉลี่ย 29.9 องศาเซลเซียส ต้นอ่อนจะมีความสูงมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการทดลองดังกล่าวสอดคล้องกับรายงานของ Kodym *et al.* (2001) ว่ากล้วย และมันฝรั่ง ซึ่งเพาะเลี้ยงโดยใช้แสงธรรมชาติในอุณหภูมิช่วง 16-41 องศาเซลเซียส มีการเจริญเติบโตสูงกว่าการเพาะเลี้ยงในห้องควบคุมอุณหภูมิอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชหลายชนิดสามารถทนต่ออุณหภูมิสูงในช่วงกลางวันได้ถึง 30 องศาเซลเซียส และต่ำสุดในช่วงกลางคืนได้ถึง 10 องศาเซลเซียส โดยไม่ทำให้การเจริญเติบโตของพืชลดลง (Ahloowalia and Savangikar, 2002) นอกจากนี้ยังพบว่า การเพาะเลี้ยงต้นอ่อนที่อุณหภูมิห้องเฉลี่ย 29.9 องศาเซลเซียส ทุกชุดการทดลองยังสามารถชักนำให้ต้นอ่อนเกิดรากได้ 100% (ภาพ 1) ดังนั้นการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชในห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิจึงเป็นที่หนึ่งทางเลือกสำหรับการประหยัดต้นทุนในการติดตั้งเครื่องปรับอากาศและลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้มาก

ตาราง 4.11 ความสูงและความยาวใบเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของต้นอ่อนเอื้องคำภายหลังการเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตรต่างๆ ที่อุณหภูมิห้อง และอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 สัปดาห์

ชุดการทดลอง	อุณหภูมิ (°C)	ความสูงเฉลี่ย (cm±SD)	ความยาวใบ (cm±SD)
VW	29.9	1.8250±0.2363 ^b	0.6250±0.6291 ^{cde}
OKS	29.9	0.7000±0.3560 ^{ghi}	1.3250±1.0996 ^{bcd}
1/5KS	29.9	0.6500±0.1643 ^{hi}	0.6667±0.5164 ^{bcde}
2/5KS	29.9	1.0400±0.0894 ^{def}	0.3000±0.2738 ^e
3/5KS	29.9	1.2750±0.2217 ^{cde}	1.5750±0.5058 ^{bc}
4/5KS	29.9	1.9333±0.4041 ^{ab}	1.4600±0.8989 ^{bcd}
KS	29.9	2.2000±0.2121 ^a	2.8333±0.2887 ^a
VW	25	1.4333±0.1157 ^c	0.7333±0.2517 ^{bcde}
OKS	25	0.6000±0.1000 ⁱ	0.5667±0.5774 ^{de}
1/5KS	25	0.9333±0.1155 ^{fgh}	1.0000±0.0000 ^{bcde}
2/5KS	25	0.9250±0.0957 ^{fgh}	0.6250±0.4787 ^{cde}
3/5KS	25	1.0000±0.1000 ^{efg}	0.6667±0.7638 ^{bcde}
4/5KS	25	1.3333±0.1527 ^{cd}	1.0667±0.1155 ^{bcde}
KS	25	1.8500±0.1291 ^b	1.6250±0.2500 ^b

หมายเหตุ: ตัวอักษรที่ต่างกันภายในสดมภ์เดียวกันแสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อทดสอบด้วยวิธี DMRT



รูปที่ 4.7 ต้นอ่อนเอื้องคำภายหลังการเพาะเลี้ยงบนอาหารวุ้นสูตรต่างๆ ที่อุณหภูมิห้อง และอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 สัปดาห์