

**ข้อมูลเสริม (Supplementary Information)**

**วิธีการตรวจวิเคราะห์โลหะหนักแคดเมียมที่ปนเปื้อนในน้ำอย่างง่าย**

**โดยเทคนิคสเปกโตรโฟโตเมตรี**

**คณิศร์วี เตชะเอื้อย<sup>1</sup> ชนัตถ์ โชคเจริญรัตน์<sup>2</sup> อรรถพล อ่างแก้ว<sup>2</sup>**

**วุฒินันท์ รักษาจิตร<sup>1</sup> สมัคร สุจริต<sup>1</sup> ชนกันต์ สกุลแก้ว<sup>3</sup>**

**ธริสรา จิรเสถียรพร<sup>4</sup> กิตติพงศ์ ภูมิพิน<sup>1</sup> และชัยณรงค์ สกุลแก้ว<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>ภาควิชาเทคนิคการสัตวแพทย์ คณะเทคนิคการสัตวแพทย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900;

<sup>2</sup>ภาควิชาเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900;

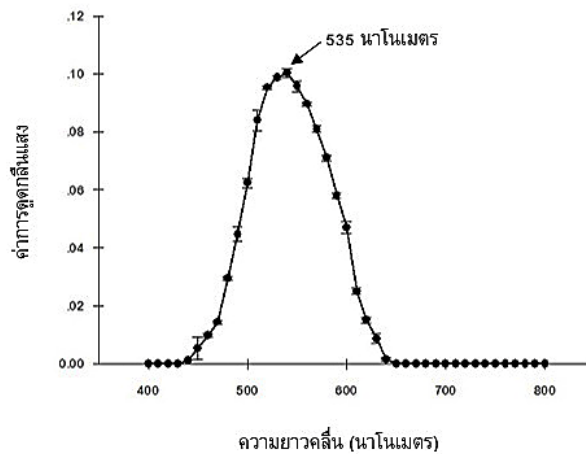
<sup>3</sup>ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ นครสวรรค์ 60000;

<sup>4</sup>ภาควิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

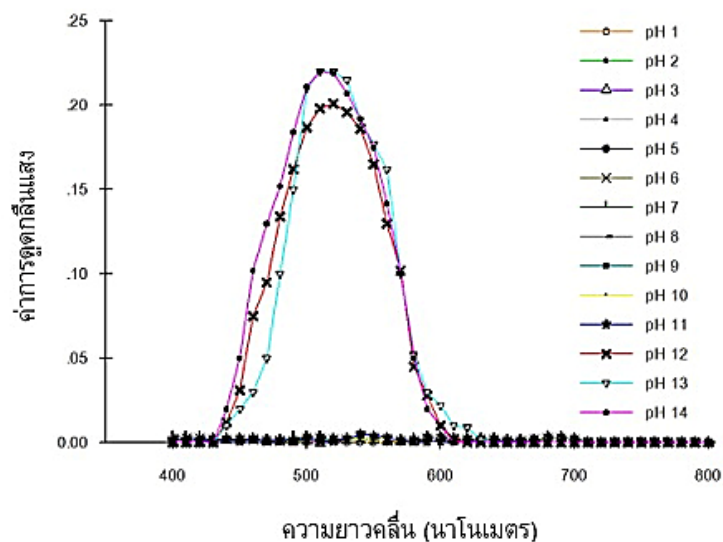
\*E-mail: cvtcns@ku.ac.th

ตาราง S1 ค่าความยาวคลื่นสูงสุดของสารประกอบเชิงซ้อนแคดเมียมในตัวทำละลายอินทรีย์ที่แตกต่างกัน

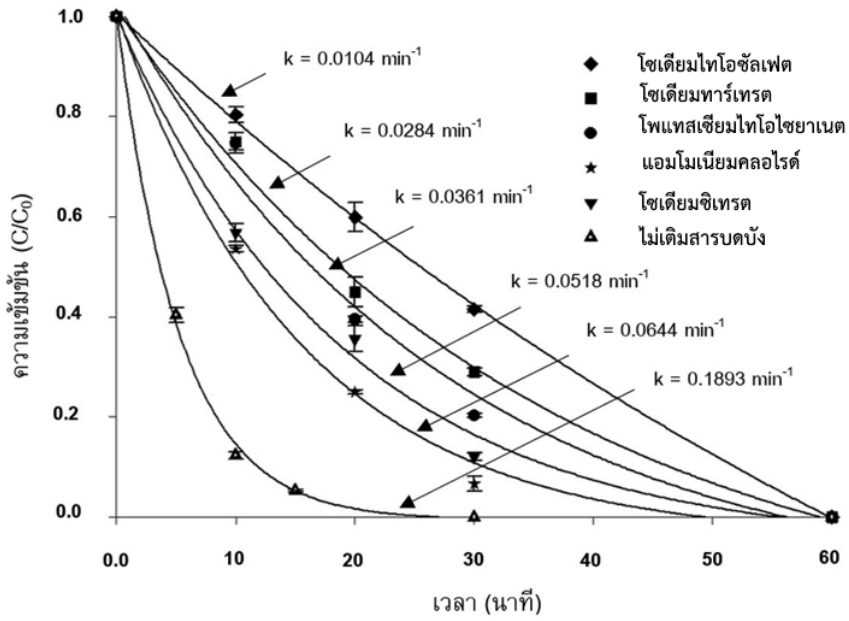
ตัวทำละลายอินทรีย์	ความยาวคลื่นสูงสุด (นาโนเมตร)	ค่าการดูดกลืนแสง (A)
คลอโรฟอร์ม	520	0.470
ไดคลอโรมีเทน	518	0.320
อะซีโตไนไตรล์	535	0.185
เอทานอล	535	0.102
เมทานอล	475	0.142



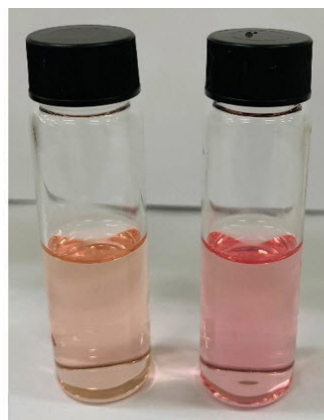
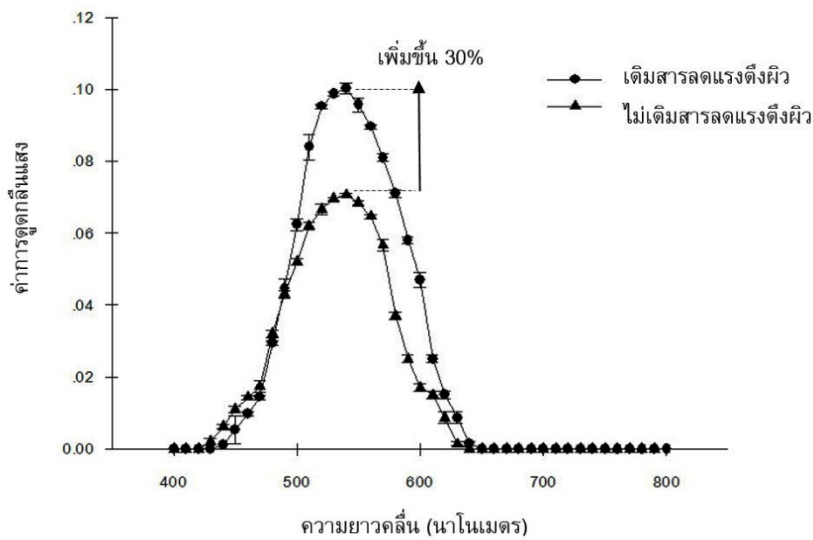
ภาพที่ S1 ค่าการดูดกลืนแสงสูงสุดของปฏิกิริยาสารประกอบเชิงซ้อนระหว่างแคดเมียม-ไดไทโชนในตัวทำละลายเอทานอล



ภาพที่ S2 ผลของพีเอชที่มีผลต่อปฏิกิริยาการเกิดสารประกอบเชิงซ้อนแคดเมียม-ไดไทโชนในตัวทำละลายเอทานอล



ภาพที่ S3 ค่าอัตราปฏิกิริยาของสารประกอบเชิงซ้อนแคดเมียมที่ใช้สารบดบังต่างชนิดกัน



ไม่เติมสารลดแรงตึงผิว เติมสารลดแรงตึง

ภาพที่ S4 ค่าอัตราปฏิกิริยาของสารประกอบเชิงซ้อนแคดเมียมที่ใช้สารบดบังต่างชนิดกัน

**ตาราง S2** ความเข้มข้นและร้อยละการกลับคืนของการทดสอบการเกิดปฏิกิริยาที่ใช้สารบดบั้งแต่ละชนิดเพื่อบดบั้งไอออนของโลหะชนิดต่าง ๆ (n = 3)

สารตัวอย่าง	S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>2-</sup>		C <sub>4</sub> H <sub>4</sub> O <sub>6</sub> <sup>2-</sup>		SCN <sup>-</sup>		NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /Cl <sup>-</sup>		C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> O <sub>7</sub> <sup>3-</sup>		FAAS ±SD	% recovery
	ความเข้มข้น (ppm) ±SD	% recovery	ความเข้มข้น (ppm) ±SD	% recovery	ความเข้มข้น (ppm) ±SD	% recovery	ความเข้มข้น (ppm) ±SD	% recovery	ความเข้มข้น (ppm) ±SD	% recovery		
Cd <sup>2+</sup>	2.86±0.03	95.33	2.61±0.02	87.00	2.81±0.03	93.66	2.40±0.03	80.00	2.66±0.03	88.66	2.821±0.029	94.00
K <sup>+</sup>	0.00±0.00	0.00	0.00±0.00	0.00	0.00±0.00	0.00	0.00±0.00	0.00	0.00±0.00	0.00	-	-
Ca <sup>2+</sup>	0.00±0.00	0.00	0.00±0.00	0.00	0.00±0.00	0.00	0.00±0.00	0.00	0.00±0.00	0.00	-	-
Pb <sup>2+</sup>	0.00±0.00	0.00	0.00±0.00	0.00	0.00±0.00	0.00	0.00±0.00	0.00	0.00±0.00	0.00	-	-
Cu <sup>2+</sup>	0.00±0.00	0.00	0.00±0.00	0.00	0.00±0.00	0.00	0.00±0.00	0.00	0.00±0.00	0.00	-	-
Cr <sup>3+</sup>	0.00±0.00	0.00	0.00±0.00	0.00	0.00±0.00	0.00	0.00±0.00	0.00	0.00±0.00	0.00	-	-
Cd <sup>2+</sup> +K <sup>+</sup>	2.83±0.05	94.33	2.61±0.05	87.00	2.80±0.02	93.33	2.39±0.01	79.66	2.65±0.01	88.33	2.742±0.010	90.80
Cd <sup>2+</sup> +Ca <sup>2+</sup>	2.85±0.02	95.00	2.60±0.01	86.66	2.79±0.01	93.00	2.38±0.02	79.33	2.65±0.02	88.33	2.705±0.031	90.16
Cd <sup>2+</sup> +Pb <sup>2+</sup>	2.76±0.02	92.00	2.40±0.02	80.00	2.76±0.02	92.00	2.38±0.02	79.33	2.45±0.01	81.66	2.774±0.007	92.46
Cd <sup>2+</sup> +Cu <sup>2+</sup>	2.20±0.01	73.33	2.35±0.03	78.33	2.26±0.03	75.33	2.01±0.05	67.00	2.01±0.05	67.00	2.763±0.029	92.00
Cd <sup>2+</sup> +Cr <sup>3+</sup>	2.09±0.02	69.66	2.02±0.01	67.33	2.07±0.05	69.00	2.00±0.03	66.66	2.05±0.02	68.33	2.861±0.012	95.36

**ตาราง S3** ความเข้มข้นของแคดเมียมที่ตรวจวิเคราะห์ด้วยวิธีที่พัฒนาขึ้นเปรียบเทียบกับวิธีมาตรฐาน (n=3)

ความเข้มข้นของแคดเมียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นเฉลี่ยของแคดเมียมจากวิธีที่พัฒนาขึ้น ±SD (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นเฉลี่ยของแคดเมียมจากวิธีมาตรฐาน ±SD (มิลลิกรัมต่อลิตร)
0.25	0.18±0.02	0.20±0.01
0.50	0.30±0.05	0.43±0.01
1.00	0.99±0.02	1.04±0.02
2.00	1.83±0.03	1.80 ±0.03
3.00	2.32±0.02	3.01±0.01

**ตาราง S4** ค่าการวิเคราะห์ F-test ระดับนัยสำคัญที่ 0.05

F-Test Two-Sample for Variances

	Variable 1	Variable 2
Mean	1.864	1.974
Variance	2.003	2.223
Observations	7	7
df	6	6
F	0.901	
P(F<=f) one-tail	0.451	
F Critical one-tail	1	

**ตาราง S5** ความเข้มข้นของแคดเมียมในน้ำตัวอย่างที่ตรวจวิเคราะห์ด้วยวิธีที่พัฒนาขึ้นเปรียบเทียบกับวิธีมาตรฐาน (n=3)

ความเข้มข้นของแคดเมียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	น้ำปราศจากไอออน				น้ำดื่ม				น้ำประปา				น้ำธรรมชาติ			
	DM ±SD	%R	SM ±SD	%R	DM ±SD	%R	SM ±SD	%R	DM ±SD	%R	SM ±SD	%R	DM ±SD	%R	SM ±SD	%R
1	0.99±0.02	99.00	1.04±0.02	104.00	0.96±0.01	96.00	0.94 ±0.01	94.00	0.87±0.03	87.00	0.98±0.01	98.00	0.81±0.05	81.00	0.91±0.02	91.00
3	2.82±0.02	94.00	3.01±0.01	100.33	2.70±0.03	90.00	3.02 ±0.01	100.66	2.65±0.02	88.33	2.98±0.05	99.33	2.52±0.02	84.00	2.81±0.01	93.66
5	4.54±0.05	90.80	4.57±0.02	95.00	4.57±0.03	91.40	4.53±0.03	90.60	4.35±0.01	87.00	4.62±0.01	92.54	4.27±0.03	85.40	4.61±0.03	92.20

หมายเหตุ DM = วิธีที่พัฒนาขึ้น %R = ร้อยละการกลับคืน และ SM = วิธีมาตรฐาน