



## การพัฒนาชุดตรวจสอบสารบอแรกซ์อย่างง่ายเพื่อบอกระดับสารบอแรกซ์ที่พบในอาหาร

### Development of a Simple Borax Test Kit for the Determination of Borax Levels in Food

ณัฐนรินทร์ วงวิลาศ<sup>1</sup> ภัทรพล กุลเทียนประดิษฐ์<sup>1</sup> กรรณิกา สุวิชากร<sup>1</sup> นันทพร กงภูเวช<sup>2</sup> และปิยนุช เหลืองงาม<sup>2</sup>

E-mail: sb6440148111@ru.ac.th, sb6440148123@ru.ac.th, sb6440148125@ru.ac.th

โทร 0808792017, 0840067632, 0636340043

#### บทคัดย่อ

การพัฒนาชุดตรวจสอบสารบอแรกซ์อย่างง่ายเพื่อบอกระดับสารบอแรกซ์ที่พบในอาหาร มีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนาชุดตรวจสอบสารบอแรกซ์ให้บอกระดับของสารบอแรกซ์ที่พบในอาหาร และเพื่อนำชุดตรวจสอบสารบอแรกซ์ที่พัฒนาไปทดสอบในอาหารเปรียบเทียบกับชุดตรวจสอบสารบอแรกซ์มาตรฐาน ในรูปแบบการวิจัยเชิงทดลอง โดยสร้างกระดาษขมิ้นที่มีความเข้มข้น 15%w/v จากกระดาษกรอง สร้างน้ำยาทดสอบบอแรกซ์จากกรดไฮโดรคลอริก สร้างคู่มือแถบแปลผลปริมาณบอแรกซ์ในอาหาร ออกแบบและสร้างบรรจุภัณฑ์ และนำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างอาหาร สรุปผลการวิจัยพบว่า ชุดทดสอบสารบอแรกซ์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพที่ดีกว่าชุดทดสอบมาตรฐาน โดยสังเกตได้จาก กระดาษขมิ้นจากชุดที่พัฒนาขึ้นมีสีที่เข้มกว่ากระดาษขมิ้นจากชุดมาตรฐานในทุก ๆ ความเข้มข้นของสารละลายบอแรกซ์ อีกทั้งกระดาษขมิ้นที่พัฒนาขึ้นยังไวต่อการทดสอบได้ดีกว่ากระดาษขมิ้นมาตรฐาน

**คำสำคัญ:** บอแรกซ์, ชุดทดสอบบอแรกซ์ในอาหาร

#### Abstract

Developing a simple borax test kit to determine the level of borax found in food. The objective is to develop a borax test kit to indicate the level of borax found in food. and to compare the borax test kit developed for testing in food with the standard borax test kit Standards in the form of experimental research by creating turmeric paper with a concentration of 15% w/v from filter paper. Create a borax test solution from hydrochloric acid. Create a guide to interpreting the amount of borax in food. Design and create packaging and tested with food samples. Summary of research results found that Built-in borax test kits outperform standard test kits. It can be observed from The turmeric paper from the developed set had a darker color than the turmeric paper from the standard set at every concentration of borax solution. Moreover, the developed turmeric paper is more sensitive to testing than standard turmeric paper.

**Keywords:** Borax, Borax in food test kit

<sup>1</sup> นักศึกษาปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

<sup>2</sup> อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย



## ความเป็นมาของปัญหา

ให้อธิบายถึงเหตุผล และชี้ให้เห็นความสำคัญของงานวิจัยที่ทำ

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ให้อธิบายวัตถุประสงค์ของการวิจัยให้ชัดเจน โดยบอกเป็นข้อๆ ตามลำดับความสำคัญ

## วิธีดำเนินการวิจัย

### 1. ประเภทของการวิจัย

วิจัยเชิงทดลอง

### 2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

#### 2.1 กลุ่มอาหาร

- 1) กลุ่มผลิตภัณฑ์เนื้อหมู
- 2) กลุ่มลูกชิ้น
- 3) กลุ่มผลไม้ดอง

### 3. การเตรียมสารละลายไขมัน

เตรียมสารละลายไขมัน ที่มีความเข้มข้น 5, 7.5, 10, 15 และ 20%w/v ปริมาตร 20 ml ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงการเตรียมสารละลายไขมัน

ที่	ความเข้มข้นของ สารละลายไขมัน (%w/v)	ปริมาณผงไขมัน (g)	ปริมาตรเอทานอล (ml)
1	5	1	20
2	7.5	1.5	20
3	10	2	20
4	15	3	20
5	20	4	20

### 4. การเตรียมสารละลายกรดไฮโดรคลอริก

เตรียมสารละลายกรดไฮโดรคลอริก เข้มข้น 2.4 M ปริมาตร 500 ml โดยตวงกรดไฮโดรคลอริกที่  
เข้มข้น 37% มา 100 ml ผสมกับน้ำกลั่นแล้วปรับปริมาตรให้ได้ 500 ml



#### 5. การเตรียมสารละลายมาตรฐานบอแรกซ์

เตรียมสารละลายบอแรกซ์เข้มข้น 200 ppm ปริมาตร 100 ml โดยชั่งบอแรกซ์ 0.02 กรัม ละลาย ในสารละลายกรดไฮโดรคลอริกใน (ข้อ 4.) 100ml เจือจางสารละลายบอแรกซ์ ให้ได้ความเข้มข้นเป็น 175, 150, 125, 100, 75, 50, 25 และ 1 ppm ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเตรียมสารละลายมาตรฐานบอแรกซ์

ที่	ความเข้มข้นของ สารละลาย บอแรกซ์ (ppm)	ปริมาตรสารละลายบอ แรกซ์ที่ต้องปิเปตจาก ความเข้มข้นก่อนหน้า (ml)	ปริมาตรน้ำกลั่นที่ต้องเติมเพื่อปรับ ปริมาตรให้ได้ 100 ml (ml)
1	175	12.5	87.5
2	150	14.3	85.7
3	125	16.7	83.3
4	100	20	80
5	75	25	75
6	50	33.4	66.6
7	25	50	50
8	1	96	4

#### 6. การเตรียมกระดาษขมิ้นเพื่อหาปริมาณของสารละลายขมิ้นที่เหมาะสม

ในการเตรียมกระดาษกรองเพื่อใช้ทำกระดาษขมิ้น สามารถทำได้ดังนี้

6.1 ตัดกระดาษกรอง ให้ได้ขนาด กว้างxยาว เท่ากับ 0.5x5 cm

6.2 นำกระดาษกรองที่ตัดไปเคลือบสารละลายขมิ้น ในแต่ละความเข้มข้น (ที่เตรียมไว้จากข้อ 3. โดยจุ่มกระดาษกรองลงในสารละลายขมิ้นไว้ 5 วินาที แล้วยกขึ้น

6.3 นำกระดาษกรองที่ชุบสารละลายขมิ้นไปทำให้แห้งในตู้อบที่อุณหภูมิ 50°C เป็นเวลา 10 นาที

6.4 นำกระดาษขมิ้นออกจากตู้อบ และสังเกตกระดาษขมิ้นที่ได้ความสม่ำเสมอของสารละลายขมิ้นที่เคลือบอยู่ในกระดาษกรอง

6.5 นำกระดาษขมิ้นที่เตรียมได้ไปทดสอบกับสารละลายมาตรฐานบอแรกซ์ที่ได้เตรียมไว้ ใน (ข้อ 5.) โดยเปรียบเทียบกับชุดทดสอบสารบอแรกซ์มาตรฐาน เพื่อหากระดาษขมิ้นที่สามารถตรวจจับสารบอแรกซ์ได้ดี และมีประสิทธิภาพมากที่สุด



## 7. การสร้างคู่มือแถบแปลผลปริมาณบอแรกซ์ในอาหาร

7.1 นำกระดาศไขมันที่ได้จากข้อ 6. ที่มีความเข้มข้นของสารละลายไขมัน 15%w/v มาทดสอบกับสารละลายบอแรกซ์ที่มีความเข้มข้นต่างกัน ใน (ข้อ 5.) โดยเปรียบเทียบกับกระดาศไขมันของชุดทดสอบสารบอแรกซ์มาตรฐาน

7.2 สังเกตการณ์เปลี่ยนสีของกระดาศไขมันแต่ละใบที่นำมาทดสอบกับสารละลายบอแรกซ์ที่แตกต่างกัน

## 8. การสร้างชุดทดสอบสารบอแรกซ์

8.1 ออกแบบบรรจุภัณฑ์

8.2 สร้างชุดทดสอบที่ประกอบไปด้วย อุปกรณ์และสารเคมีตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงสิ่งที่ให้มาในชุดทดสอบ

ที่	สิ่งที่ให้มาในชุดทดสอบ	ขนาด/ปริมาตร	จำนวน
1	น้ำยาทดสอบสารบอแรกซ์	100 ml	1 ขวด
2	ช้อนตักสารขนาด	1 g	1 อัน
3	หลอดหยด	-	1 อัน
4	ถ้วยตวง	30 ml	1 อัน
5	กระดาศไขมันที่บรรจุในขวด	0.5x5 cm	50 แผ่น
6	ทิชชู	-	1 แพ็ค
7	คู่มือการใช้งานชุดทดสอบ	-	1 แผ่น

## 9. การทดสอบสารบอแรกซ์ในอาหารด้วยชุดตรวจสอบสารบอแรกซ์ที่พัฒนาขึ้น

9.1 นำตัวอย่างอาหาร 3 กลุ่ม 5 ตัวอย่าง ดังตารางที่ 3.4 มาสับให้ละเอียดพอประมาณมาทดสอบกับชุดตรวจสอบสารบอแรกซ์ที่พัฒนาขึ้น

ตารางที่ 4 ตัวอย่างอาหารที่นำมาทดสอบกับชุดตรวจสอบสารบอแรกซ์ที่พัฒนาขึ้น

กลุ่มอาหาร	ตัวอย่างอาหาร
กลุ่มผลิตภัณฑ์เนื้อหมู	แฮมหมู
กลุ่มลูกชิ้น	ลูกชิ้นเนื้อ
	ไส้กรอกแดง
กลุ่มผลไม้ดอง	องุ่นดอง
	มะดันดอง



- 9.2 นำตัวอย่างอาหารที่สับแล้วทั้ง 5 ชนิด ปริมาณ 10 กรัม มาใส่ในปีกเกอร์
- 9.3 เติมน้ำยาสกัดสารบอแรกซ์ที่พัฒนาขึ้นหยดลงในปีกเกอร์ของตัวอย่างอาหารทั้ง 5 ชนิด ให้ชุ่ม
- 9.4 ผสมน้ำยาสกัดสารบอแรกซ์ในอาหารกับตัวอย่างอาหารให้เข้ากันทั้ง โดยใช้ช้อนคนให้เข้ากัน
- 9.5 นำกระดาษขมิ้นที่พัฒนาขึ้นจุ่มลงในตัวอย่างอาหาร 5 ชนิด ให้เปียก
- 9.6 ทิ้งให้แห้งประมาณ 10-15 นาที
- 9.7 สังเกตการเปลี่ยนแปลงและเทียบสีกับคู่มือแปลผลใน (ข้อ 7.)

#### 10. การทดสอบสารบอแรกซ์ในอาหารด้วยชุดตรวจสอบสารบอแรกซ์มาตรฐาน

ทำการทดลองเหมือนข้อ 3.8 แต่เปลี่ยนน้ำยาสกัดและกระดาษขมิ้นเป็นของชุดตรวจสอบสารบอแรกซ์มาตรฐานแทน

#### 11. การยืนยันผลการทดสอบสารบอแรกซ์ในอาหาร

- 11.1 เติมน้ำยาสกัดมาตรฐานบอแรกซ์ที่ความเข้มข้น 25 ppm ลงในอาหารแต่ละชนิด ตามตารางที่

3.5

#### ตารางที่ 5 ตัวอย่างอาหารที่นำมายืนยันผลการทดสอบสารบอแรกซ์ในอาหาร

กลุ่มอาหาร	ตัวอย่างอาหาร
กลุ่มผลิตภัณฑ์เนื้อหมู	แฮมหมู
กลุ่มลูกชิ้น	ลูกชิ้นเนื้อ
กลุ่มผลไม้ดอง	มะดันดอง

- 11.2 นำชุดทดสอบมาตรฐานและชุดทดสอบที่ได้พัฒนาขึ้นมาทดสอบกับอาหาร
- 11.3 สังเกตผลที่เปลี่ยนแปลง

## ผลการวิจัย

### 1. ผลการพัฒนาระดาศขมันเพื่อหาปริมาณของสารละลายขมันที่เหมาะสม

ตารางที่ 6 แสดงผลการเปรียบเทียบกระดาศขมันที่พัฒนาและกระดาศขมันจากชุดมาตรฐานไปทดสอบกับสารละลายบอแรกซ์ที่ความเข้มข้นต่างกัน

	ppm	กระดาศขมันจากชุดทดสอบที่พัฒนาขึ้น				กระดาศขมัน ชุดมาตรฐาน	
		สารละลาย ขมัน 5%w/v	สารละลาย ขมัน 7.5%w/v	สารละลายขมัน 10%w/v	สารละลาย ขมัน 15%w/v		
ความเข้มข้นของสารละลายบอแรกซ์	0						
	1						
	25						
	50						
	75						
	100						
	125						
	150						
	175						
	200						

จากการนำกระดาศขมันที่พัฒนาขึ้นที่มีความเข้มข้นของสารละลายขมัน 5%w/v 7.5% w/v 10%w/v กับกระดาศขมันจากชุดมาตรฐาน ไปทดสอบกับสารละลายบอแรกซ์ ผลจากการทดลองพบว่า กระดาศขมันจากชุดมาตรฐานมีสีแแดงที่เข้มกว่ากระดาศขมันที่พัฒนาขึ้นในทุก ๆ ความเข้มข้นของสารละลายบอแรกซ์ กระดาศขมันที่พัฒนาขึ้นที่มีความเข้มข้นของสารละลายขมัน 15%w/v กับกระดาศขมันจากชุดมาตรฐาน ไปทดสอบกับสารละลายบอแรกซ์ ผลจากการทดลองพบว่า กระดาศขมันจากชุดมาตรฐานมีสีแแดงที่เข้มน้อยกว่ากระดาศขมันที่พัฒนาขึ้นในทุก ๆ ความเข้มข้นของสารละลายบอแรกซ์ อีกทั้งกระดาศที่พัฒนาขึ้นยังไวดต่อการทดสอบได้ดีกว่า



กระดาษขี้มันมาตรฐาน ดังนั้น กระดาษขี้มันที่มีปริมาณของขี้มัน 15%w/v จึงตรงตามกับความต้องการที่จะพัฒนา

## 2. ผลการสร้างคู่มือแถบแปลผลปริมาณบอแรกซ์ในอาหาร

ตารางที่ 7 แสดงแถบแปลผลปริมาณบอแรกซ์ในอาหาร

ความเข้มข้น บอแรกซ์ (ppm)	สีของกระดาษขี้มัน	เกณฑ์วัดปริมาณ บอแรกซ์
0		ไม่มีบอแรกซ์
25		มีบอแรกซ์น้อย
50		มีบอแรกซ์ปานกลาง
100		มีบอแรกซ์มาก
200		มีบอแรกซ์มาก

จากตารางแสดงแถบแปลผลปริมาณบอแรกซ์ในอาหาร โดยการนำกระดาษขี้มัน 15%w/v ไปทดสอบกับสารละลายบอแรกซ์ 0, 25, 50, 100 และ 200ppm ผลที่ได้คือสีของกระดาษขี้มันมีความแตกต่างกัน ซึ่งสามารถนำไปทำแถบแปลผลได้ ดังนี้ 0ppm ไม่มีบอแรกซ์, 25ppm มีบอแรกซ์น้อย, 50ppm มีบอแรกซ์ปานกลาง 100 และ 200ppm มีบอแรกซ์มาก



3. ผลการทดสอบสารบอแรกซ์ในอาหารด้วยชุดตรวจสอบสารบอแรกซ์ที่พัฒนาขึ้น

ตารางที่ 8 ผลการทดสอบสารบอแรกซ์ในอาหาร







อาหาร	ตัวอย่างอาหารที่ไม่ได้เติมสารละลายบอแรกซ์	
	ชุดทดสอบสารบอแรกซ์ที่พัฒนาขึ้น	ชุดทดสอบสารบอแรกซ์มาตรฐาน
แฮมหมู		
ลูกชิ้นเนื้อ		
ไส้กรอกแดง		
อุ้งนึ่ง		
มะดันดอง		
ผักกาดดอง		



การทดลองตรวจสอบสารบอแรกซ์ในอาหารโดยไม่เติมสารละลายบอแรกซ์ โดยการนำชุดทดสอบสารบอแรกซ์ที่พัฒนาขึ้นและชุดทดสอบสารบอแรกซ์มาตรฐาน นำมาทดสอบตัวอย่างอาหาร 6 ชนิด คือ 1.แหนมหมู 2.ลูกชิ้นเนื้อ 3.ไส้กรอกแดง 4.อุนดอง 5. มะดันดอง 6. ผักกาดดอง พบว่า ชุดทดสอบสารบอแรกซ์ที่พัฒนาขึ้น มีความสามารถในการตรวจสอบสารบอแรกซ์ในอาหารดีกว่าชุดทดสอบสารบอแรกซ์มาตรฐาน โดยสังเกตได้จากกระดาษมีสีที่เข้มกว่าในทุก ๆ ตัวอย่างอาหาร

#### 4. ผลการยืนยันผลการทดสอบสารบอแรกซ์ในอาหาร

ตารางที่ 9 ผลการยืนยันผลการทดสอบสารบอแรกซ์ในตัวอย่างอาหารด้วยชุดทดสอบสารบอแรกซ์ที่พัฒนาขึ้น โดยเปรียบเทียบกับชุดทดสอบสารบอแรกซ์มาตรฐาน

อาหาร	ตัวอย่างอาหารที่เติมสารละลายบอแรกซ์	
	ชุดทดสอบสารบอแรกซ์ที่พัฒนาขึ้น	ชุดทดสอบสารบอแรกซ์มาตรฐาน
แหนมหมู		
ลูกชิ้นเนื้อ		
มะดันดอง		

การทดลองตรวจสอบสารบอแรกซ์ในอาหารโดยไม่เติมสารละลายบอแรกซ์ลงในตัวอย่างอาหาร คือ 1.แหนมหมู เติมสารละลายบอแรกซ์ 50ppm 2.ลูกชิ้นเนื้อ เติมสารละลายบอแรกซ์ 50ppm 3.มะดันดอง เติมสารละลายบอแรกซ์ 75ppm พบว่า ชุดทดสอบสารบอแรกซ์ที่พัฒนาขึ้น มีความสามารถในการตรวจสอบสารบอแรกซ์ในอาหารดีกว่าชุดทดสอบสารบอแรกซ์มาตรฐาน โดยสังเกตได้จากกระดาษมีสีที่เข้มกว่าในทุก ๆ ตัวอย่างอาหารอย่างชัดเจนและมีความแตกต่างของสีอย่างชัดเจน

#### อภิปรายผล

การทดลองตรวจสอบสารบอแรกซ์ในอาหารโดยไม่เติมสารละลายบอแรกซ์ลงในตัวอย่างอาหาร คือ 1.แหนมหมู เติมสารละลายบอแรกซ์ 50ppm 2.ลูกชิ้นเนื้อ เติมสารละลายบอแรกซ์ 50ppm 3.มะดันดอง เติมสารละลายบอแรกซ์ 75ppm พบว่า ชุดทดสอบสารบอแรกซ์ที่พัฒนาขึ้น มีความสามารถในการตรวจสอบสารบอแรกซ์ในอาหารดีกว่าชุดทดสอบสารบอแรกซ์มาตรฐาน โดยสังเกตได้จากกระดาษมีสีที่เข้มกว่าในทุก ๆ ตัวอย่างอาหารอย่างชัดเจนและมีความแตกต่างของสีอย่างชัดเจน

#### สรุปผลการวิจัย

จากการนำกระดาษมีสีที่พัฒนาขึ้นและกระดาษมีสีมาตรฐานมาตรวจสอบสารบอแรกซ์ในอาหารที่ใส่สารบอแรกซ์เดิมลงไป ปริมาณที่เท่ากันด้วยน้ำยามาตรฐาน พบว่ากระดาษมีสีที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ มีสีที่เข้มกว่า และมีความไวต่อการทดสอบได้ดีกว่ากระดาษมีสีมาตรฐาน

## ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผู้บริโภคควรเลือกอาหารจากร้านที่มีชื่อร้านและมีเครื่องหมายปลอดภัย และลูกชิ้นที่มีเครื่องหมายรับรอง
2. หน่วยงานของรัฐควรมีการตรวจสอบการใช้สารบอแรกซ์ให้ละเอียดและเข้มงวดขึ้น
3. ควรสร้างจิตสำนึกให้กับร้านค้าต่าง ๆ ในการใช้สารเคมี

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาวิธีสร้างกระดาศขมิ้นที่มีปริมาณของขมิ้นที่เท่ากันทั้งแผ่นก่อนที่จะทำการสร้างกระดาศขมิ้น
2. นำชุดทดสอบสารบอแรกซ์มาเปรียบเทียบกับชุดตรวจสอบสารบอแรกซ์ที่วางขายในท้องตลาดหลาย ๆ ยี่ห้อ

## เอกสารอ้างอิง

ผู้แต่ง. (ปีที่พิมพ์). **ชื่อหนังสือ**. (ครั้งที่พิมพ์). สถานที่พิมพ์: สำนักพิมพ์หรือโรงพิมพ์.

ผู้แต่ง. (ปีที่พิมพ์). **ชื่อบทความ**. **ชื่อวารสาร**. เลขปีที่(เลขฉบับที่), เลขหน้าแรกที่พิมพ์-เลขหน้าสุดท้ายที่พิมพ์.

กาญจนา ด่านขุนทด, พันธิทิพย์ หงส์กลาง, นายอนุสรณ์ เป่าสูงเนิน. (2566). **ความชุกของการปนเปื้อนสารบอแรกซ์ในอาหารในตลาดสดเขตเทศบาลนครนครราชสีมา**.

กิตติ์ จันทรประสิทธิ์. (2562). **ผลของปริมาณบอแรกซ์และถ้าแลกเปลี่ยนต่อสมบัติของจีโอโพลิเมอร์มอร์ตาร์จากถั่วลันเตาเคลือบสูง**.

กองพัฒนาศักยภาพผู้บริโภค กระทรวงสาธารณสุข. (2561). **บอแรกซ์ อันตรายถึงชีวิต**.

จิรวดี มาลา. (2561). **แนวทางการลดสารปนเปื้อนตกค้างในอาหารที่จำหน่ายในตลาดนัดเทศบาลมาบอำมฤต อำเภอบัณฑิต จังหวัดชุมพร**.

ผู้บ่งอร ฉางทรัพย์, จุฑารัตน์ แววมะบุตร, ญัฐฐณิชา ไส้ไกร, มัชฌา สารวย, อัญชลี ชุ่มบัวทอง, พรพิมล กาญจนวาส. (2564). **การสำรวจการปนเปื้อนสารบอแรกซ์ในลูกชิ้นที่จำหน่ายในตลาดสด 4 แห่ง ในจังหวัดสมุทรปราการ**.

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 8 พ.ศ. 2544. เรื่อง ให้บอแรกซ์เป็นสินค้าที่ควบคุมฉลาก. **ราชกิจจานุเบกษา**. ฉบับประกาศทั่วไป 118, ตอนที่ 77 ง (25 กันยายน 2544)

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 151 พ.ศ. 2536. เรื่อง กำหนดวัตถุที่ห้ามใช้ในอาหาร. **ราชกิจจานุเบกษา**. ฉบับประกาศทั่วไป 111, ตอนพิเศษ 9 ง (4 กุมภาพันธ์ 2536).

ฝ่ายประชาสัมพันธ์ โรงพยาบาลเพชรเวช. (2565). **บอแรกซ์ สารพิษสะสมอันตรายต่อร่างกาย**.

วัชร คงรัตน์. (2563). **การใช้วัตถุเจือปนอาหารในผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ**.