

คาเฟอีนในน้ำอัดลม น้ำผลไม้ และเครื่องดื่มที่ปรุงแต่ง  
ด้วยกาแฟหรือช็อกโกแลต  
Caffeine Contents in Carbonated Drinks,  
Fruit Juices and Coffee/Chocolate Flavored Drinks

สุวรรณณี อธิภาพธรรมกุล  
ยุพา ฉันทปัญญารัตน์  
กล่า อิศราภิรมย์

Suvannee Teerapapthamkul  
Yupa Chantapanyarat  
Glar Issarapirom

กองวิเคราะห์อาหาร  
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

Division of Food Analysis  
Department of Medical Sciences

**บทคัดย่อ**

การสำรวจปริมาณคาเฟอีนในเครื่องดื่มที่มีคาเฟอีนเป็นส่วนผสม น้ำอัดลม น้ำผลไม้และนมปรุงแต่ง จำนวน 77 ตัวอย่าง โดยวิธี สเปกโตรโฟโตเมตรี เพื่อเป็นข้อมูลเผยแพร่ให้แก่ผู้บริโภคในการเลือกบริโภคเครื่องดื่มได้อย่างปลอดภัย เนื่องจากสารคาเฟอีนมีฤทธิ์ต่อร่างกายโดยเฉพาะกับเด็กและหญิงมีครรภ์ ผลการสำรวจพบว่า น้ำอัดลมโคล่า เครื่องดื่ม และนมปรุงแต่งที่มี ช็อกโกแลต และกาแฟเป็นส่วนผสม ตรวจพบคาเฟอีนทุกตัวอย่าง ปริมาณที่พบตั้งแต่ 1.52 ถึง 14.33 มิลลิกรัม ต่อ 100 มิลลิลิตร เมื่อคำนวณปริมาณคาเฟอีนที่ผู้บริโภคจะได้รับจากการดื่มเครื่องดื่มเหล่านี้ 1 หน่วยบริโภคจะได้รับสูงสุด 47.29 มิลลิกรัม จากการดื่มโคล่าโตเอทชนิดบรรจุกระป๋อง และยังได้ทำการวิเคราะห์น้ำอัดลมที่ไม่มีโคล่าเป็นส่วนผสมและน้ำผลไม้ เพื่อยืนยันว่าจะไม่มีการเติมคาเฟอีนในระหว่างกระบวนการผลิต ผลตรวจไม่พบคาเฟอีนทุกตัวอย่าง

### ABSTRACT

Since caffeine affects human especially children and pregnant, therefore the caffeine contents of 77 samples of nonalcoholic beverages such as carbonated beverages, fruit juices, flavored drinks and flavored milk were determined by spectrophotometry. These data could be utilized for consumers in order to choose safety beverages. The results showed that the caffeine was found in all sample of cola beverages, flavored drinks and flavored milk in which coffee or chocolate was added. The content of the caffeine ranged from 1.52 to 14.33 mg/100 ml. The maximum content of caffeine in 1 unit package calculated from canned diet cola beverage was 47.29 mg. To confirming that caffeine would not be added in non-cola beverage and fruit juices, sample of these beverages were analysed. The results showed that no caffeine residue found in any sample.

**Key words :** Caffeine, Beverages.

### บทนำ

คาเฟอีน เป็นสารประกอบประเภทแอลคาลอยด์ ซึ่งพบมากในพืช จำพวก ชา กาแฟ โกโก้ และโคล่า ในใบชามีประมาณร้อยละ 2.5 ในเมล็ดกาแฟมีประมาณ ร้อยละ 0.8-1.7 ในเมล็ดโกโก้ประมาณร้อยละ 0.1-0.8 และในเมล็ดโคล่าประมาณร้อยละ 1-2<sup>(1)</sup> มีสูตรโมเลกุล เป็น  $C_8H_{10}N_4O_2$  และมีชื่อทางเคมี 1, 3, 7- Trimethyl xanthine มีลักษณะเป็นผงหรือผลึกสีขาวรูปเข็ม ไม่มีกลิ่น มีรสขม ละลายได้ดีในน้ำเดือดและตัวทำละลายอินทรีย์ คาเฟอีนมีฤทธิ์ในการกระตุ้นระบบประสาทส่วนกลาง ทำให้เกิดการตื่นตัวไม่่วงซึมเกิดความรู้สึกกระปรี้กระเปร่า และหายอ่อนเพลีย ด้วยเหตุนี้จึงมีการเติมคาเฟอีนใน เครื่องดื่มและยาบางชนิด นอกจากนี้ ฤทธิ์ของคาเฟอีน ยังมีผลต่อคนที่เป็นโรคกระเพาะ<sup>(2)</sup> โดยไปกระตุ้นให้มีการหลั่งของน้ำย่อยในกระเพาะ ทำให้รู้สึกแสบกระเพาะ คลื่นไส้ และอาเจียน มีผลต่อระบบการทำงานของ หัวใจ<sup>(3)</sup> ทำให้หัวใจเต้นเร็ว ถ้าได้รับในปริมาณมาก อาจทำให้หัวใจเต้นไม่ปกติ มีผลต่อการเพิ่มการขับถ่าย บัสสวะ<sup>(3)</sup> เนื่องจากคาเฟอีนไปลดการดูดกลับของน้ำ ที่ท่อไต และมีผลต่อการเพิ่มระดับกรดไขมันอิสระใน พลาสมา<sup>(4)</sup> นอกจากนี้ในบางราย อาจเกิดอาการแพ้<sup>(5)</sup>

เช่น ปวดศีรษะ อาเจียนชีพจรเต้นเร็วและตกใจง่าย คาเฟอีนมีผลต่อทารกในครรภ์<sup>(6)</sup> ดังนั้นหญิงมีครรภ์ ไม่ควรบริโภคเครื่องดื่มที่มีคาเฟอีนผสมอยู่ ขนาดของ คาเฟอีนที่ทำให้ผู้รับประทานเสียชีวิต คือ 10 กรัม ต่อวัน ขนาดปกติที่ได้รับไม่ควรเกิน 200 มิลลิกรัม ต่อวัน เนื่องจากเป็นขนาดที่แสดงฤทธิ์ทางยา<sup>(7)</sup>

หญิงมีครรภ์และเด็ก ๆ อาจได้รับอันตรายของ คาเฟอีนจากการบริโภคอาหารหรือเครื่องดื่มที่มีส่วนผสม ของคาเฟอีน แม้จะมีปริมาณน้อยแต่ยังไม่มีการศึกษา หาปริมาณคาเฟอีนในอาหารเหล่านั้นอย่างจริงจัง ซึ่งหาก บริโภคบ่อยครั้งก็อาจได้รับอันตรายได้ ดังนั้นจึงทำการ สืบหาปริมาณคาเฟอีนในน้ำอัดลมประเภทโคล่า เครื่องดื่มและนมปรุงแต่งด้วยกาแฟ หรือช็อกโกแลต ซึ่งมีคาเฟอีนอยู่ในวัตถุดิบที่มาจากธรรมชาติ เพื่อให้ ผู้บริโภคตระหนักถึงอันตรายที่อาจเกิดขึ้น เมื่อบริโภค เครื่องดื่มเหล่านั้น นอกจากนี้ยังได้ทำการวิเคราะห์หา คาเฟอีนในเครื่องดื่มชนิดอื่น ๆ ได้แก่ น้ำอัดลมที่ไม่มี ส่วนผสมของโคล่า และน้ำผลไม้ปิดสนิทซึ่งแม้จะไม่มี ส่วนผสมของวัตถุดิบที่มีคาเฟอีน แต่เนื่องจากมีประชาชน ให้ความสนใจและสงสัยว่าอาจมีการเติมคาเฟอีนใน ระหว่างขบวนการผลิต ดังนั้นจึงทำการสำรวจเพื่อเฝ้า ระวังความปลอดภัยในการบริโภคเครื่องดื่มเหล่านั้น

## วัตถุประสงค์และวิธีการ

### ตัวอย่าง :

เครื่องต้มที่จำหน่ายในท้องตลาด เก็บจากสถานที่ผลิตและร้านค้าในเขต กรุงเทพฯ จำนวนทั้งสิ้น 77 ตัวอย่าง ได้แก่

1. ตัวอย่างเครื่องต้มที่มีส่วนผสมของคาเฟอีน
    - น้ำอัดลมประเภทโคล่า 25 ตัวอย่าง ได้แก่ น้ำอัดลมโคล่า 16 ตัวอย่าง และน้ำอัดลมโคล่าไดเอท 9 ตัวอย่าง บรรจุขวดแก้วและกระป๋องอลูมิเนียม
    - เครื่องต้มและนมปรุงแต่งด้วยกาแฟหรือช็อกโกแลต 9 ตัวอย่าง ได้แก่เครื่องต้มปรุงแต่ง 2 ตัวอย่าง นมถั่วเหลืองปรุงแต่ง 2 ตัวอย่าง และนมปรุงแต่ง 5 ตัวอย่าง บรรจุในกล่อง UHT
  2. ตัวอย่างเครื่องต้มที่ไม่มีส่วนผสมของคาเฟอีน
    - น้ำอัดลมที่ไม่มีส่วนผสมของโคล่า 28 ตัวอย่าง ได้แก่ น้ำส้ม น้ำแดง น้ำเขียว น้ำองุ่น รุกเบียร์ เซเว่นอัพ และ สไปร์ท บรรจุขวดแก้ว และกระป๋องอลูมิเนียม
    - น้ำผลไม้ปิดสนิท 15 ตัวอย่าง : บรรจุในกล่อง UHT และขวดพลาสติก
- วิธีวิเคราะห์ ตามวิธี AOAC 1984<sup>(8)</sup> และ วิธี Murexide Reaction<sup>(9)</sup> ดังนี้

### การสกัดและการตรวจเอกลักษณ์

ปรับตัวอย่างให้อยู่ในสภาวะที่เป็นด่างด้วยสารละลายเข้มข้น แอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ หรือ สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 10 นอร์มัล แล้วสกัดด้วยคลอโรฟอร์มนำไประเหยให้แห้งบนอ่างน้ำร้อน หยดกรดเกลือเข้มข้น 2-3 หยดและเติมโปแตสเซียมคลอเรตเล็กน้อย ระเหยให้แห้งบนอ่างน้ำร้อน ทั้งไว้ให้เย็น หยดสารละลายแอมโมเนียม ไฮดรอกไซด์จะได้สีม่วง

### การวิเคราะห์ปริมาณ

นำน้ำยาสกัดที่ได้โดยวิธีเดียวกับการตรวจ

เอกลักษณ์ไประเหยให้แห้งบนอ่างน้ำร้อนละลายตะกอนที่ได้จากการสกัดด้วยน้ำกลั่น เติมกรดเกลือ แล้วตกตะกอนด้วยกรดฟอสโฟโมลิบดิกความเข้มข้นร้อยละ 20 จะได้ตะกอนสีเหลือง กรองตะกอนผ่านกรวยกรอง (sinter glass crucible) ชนิดละเอียด ล้างตะกอนด้วยกรดเกลือ (1:9) ละลายตะกอนด้วยอะซิโตน นำสารละลายที่ได้ ไปวัดค่าการดูดกลืนแสง ด้วยเครื่องมือสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ที่มีความยาวคลื่น 440 นาโนเมตร โดยใช้อะซิโตน เป็น แบลงก์ นำค่าที่วัดได้ไปคำนวณปริมาณคาเฟอีนโดยเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐาน

## ผล

การสำรวจปริมาณคาเฟอีนในเครื่องต้มประเภทต่าง ๆ พบว่าน้ำอัดลมโคล่าเครื่องต้มและนมปรุงแต่งรสด้วยกาแฟ หรือช็อกโกแลตตรวจพบคาเฟอีนทุกตัวอย่าง (ตารางที่ 1) ค่าเฉลี่ยคาเฟอีนที่ตรวจพบในน้ำอัดลมประเภทโคล่าอยู่ในช่วง 6.46-10.60 มิลลิกรัมต่อ 100 มิลลิลิตร เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคาเฟอีนในน้ำอัดลมโคล่าไดเอท และน้ำอัดลมโคล่า (ตารางที่ 2) พบว่า คาเฟอีนในน้ำอัดลมโคล่าไดเอทสูงกว่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคาเฟอีนในภาชนะบรรจุที่ต่างกัน (ตารางที่ 3) พบว่าปริมาณคาเฟอีนในน้ำอัดลมโคล่าที่บรรจุกระป๋องสูงกว่าที่บรรจุในขวดแก้ว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ค่าเฉลี่ยของคาเฟอีนในเครื่องต้มปรุงแต่งรสช็อกโกแลต นมถั่วเหลืองรสช็อกโกแลต นมปรุงแต่งรสช็อกโกแลตและนมปรุงแต่งรสกาแฟ คือ 3.65 5.21 2.94 และ 12.45 มิลลิกรัมต่อ 100 ลบ.ซม. ตามลำดับ เมื่อคำนวณปริมาณคาเฟอีนต่อหน่วยบรรจุของเครื่องต้มที่ตรวจพบคาเฟอีนอยู่ในช่วง 3.80 - 47.29 มิลลิกรัมสำหรับน้ำอัดลมที่ไม่มีส่วนผสมของโคล่าและน้ำผลไม้ปิดสนิท ตรวจไม่พบคาเฟอีนทุกตัวอย่าง

ตารางที่ 1 ปริมาณคาเฟอีนที่ตรวจพบในเครื่องดื่มชนิดต่าง ๆ

ชนิดเครื่องดื่ม	ภาชนะบรรจุ	จำนวนตัวอย่าง วิเคราะห์	ปริมาณคาเฟอีน		ปริมาณคาเฟอีนที่ผู้บริโภคได้รับ ต่อหน่วยบรรจุ (มิลลิกรัม) ต่ำสุด - สูงสุด	หน่วยบรรจุ (มิลลิลิตร)
			(มิลลิกรัม ต่อ 100 มิลลิลิตร)			
			ต่ำสุด - สูงสุด	ค่าเฉลี่ย (mean ± S.D.)		
<b>น้ำอัดลม</b>						
- น้ำอัดลมประเภทโคล่า	ขวดแก้ว	10	6.46 - 10.60	7.44 ± 1.44	18.73 - 30.74	290
	กระป๋องอลูมิเนียม	6	7.40 - 10.54	8.85 ± 1.46	24.05 - 34.26	325
- น้ำอัดลมโคล่าไดเอท	กระป๋องอลูมิเนียม	9	7.66 - 14.33	10.51 ± 2.07	24.90 - 47.29	330
เครื่องดื่มปรุงแต่งรสช็อกโกแลต	กล่อง UHT	2	3.20 - 4.07	3.65	8.00 - 10.18	250
นมถั่วเหลืองรสช็อกโกแลต	กล่อง UHT	2	1.52 - 8.90	5.21	3.80 - 22.25	250
<b>นมปรุงแต่ง</b>						
- รสช็อกโกแลต	กล่อง UHT	3	1.86 - 3.20	2.94	4.65 - 8.00	250
- รสกาแฟ	กล่อง UHT	2	10.90 - 14.00	12.45	27.25 - 35.00	250

ตารางที่ 2 แสดงการวิเคราะห์หาความแตกต่างของปริมาณคาเฟอีนในเครื่องดื่ม ประเภทโคล่า และเครื่องดื่ม ประเภทโคล่าไดเอท

ชนิดของเครื่องดื่ม	จำนวน ตัวอย่าง	ปริมาณคาเฟอีน (มก./100 ml) mean ± SD	(P < 0.05)	
			ค่าที่ได้จากการคำนวณ	ค่าวิกฤต (0.05, 23)
เครื่องดื่มประเภทโคล่า	16	7.94 ± 1.5	3.48*	1.71
เครื่องดื่มประเภทโคล่าไดเอท	9	10.51 ± 2.07	9	

เครื่องต้มประเภทโคล่า	จำนวนตัวอย่าง	ปริมาณคาเฟอีน มก./100 ml (mean ± SD)	<sup>1</sup> (P < 0.05)	
			ค่าที่ได้จากการคำนวณ	ค่าวิกฤต (0.05, 14)
บรรจุในกระป๋องอลูมิเนียม	6	8.85 ± 1.46	1.96*	1.76
บรรจุในขวดแก้ว	10	7.4 ± 1.44		

Student t-test

Significant different

## วิจารณ์

น้ำอัดลมประเภทโคล่าทุกชนิด เครื่องต้มและแปรรูปด้วยกาแฟหรือช็อกโกแลตตรวจพบคาเฟอีนทุกตัวอย่าง ทั้งที่เนื่องจากคาเฟอีนที่มีอยู่ในธรรมชาติในกาแฟ โกโก้ และ โคล่า ซึ่งเป็นส่วนผสมของเครื่องดื่มเหล่านั้นแต่ปริมาณที่ผสมอยู่น้อย คือ พบสูงสุดในเครื่องดื่มโคล่าไดเอท ปริมาณ 47.29 มิลลิกรัมต่อหน่วยบรรจุ เมื่อเทียบกับปริมาณคาเฟอีนในกาแฟถ้วย (60-80 มิลลิกรัม) หรือปริมาณคาเฟอีนที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กำหนดให้มีในสูตรของเครื่องดื่มผสมคาเฟอีน (50 มิลลิกรัมต่อหน่วยบรรจุ) จึงไม่ทำให้เกิดอันตราย ถ้าไม่ดื่มในปริมาณที่มากเกินไป แต่สำหรับเด็ก ๆ ซึ่งมักจะติดน้ำอัดลมประเภทโคล่า ถ้าดื่มเป็นประจำและดื่มปริมาณมาก ๆ ก็อาจจะทำให้เกิดอันตรายได้ เนื่องจาก คาเฟอีนมีผลเสียต่อร่างกาย โดยเฉพาะเกี่ยวกับการเจริญเติบโต

ของสมองเด็ก เครื่องต้มปรุงแต่งด้วยช็อกโกแลต แม้ว่า จะมีคาเฟอีนน้อยกว่าเครื่องดื่มชนิดอื่น ๆ (3.80 - 22.25 มิลลิกรัมต่อหน่วยบรรจุ) แต่มีทีโอโบรมีน (Theobromine) ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มอนุพันธ์ ของ เมทิลแซนทีน (methylxanthine) ซึ่งพบปริมาณสูงในโกโก้ โดยในโกโก้ 1 ถ้วยมีคาเฟอีนประมาณ 6-42 มิลลิกรัม แต่มีทีโอโบรมีนถึง 230-270 มิลลิกรัม ซึ่งทีโอโบรมีนมีผลคล้ายคาเฟอีนแต่ฤทธิ์อ่อนกว่า โดยปกติแล้วจะมีฤทธิ์ในการขับปัสสาวะเร็วและมีปริมาณมาก<sup>(3)</sup> สำหรับน้ำอัดลมที่ไม่มีส่วนผสมของโคล่าและน้ำตาลไม่ตรวจพบคาเฟอีนทุกตัวอย่างทำให้สามารถยืนยันได้ว่า ไม่มีการเติมคาเฟอีนในส่วนผสมของเครื่องดื่มดังกล่าวในขบวนการผลิต

การวิเคราะห์หาคาเฟอีนในตัวอย่างชนิดต่าง ๆ ซึ่งมีสารปนเปื้อนอยู่มาก จะทำให้ค่าที่ได้ผิดพลาดจากค่าจริง การใช้วิธีวิเคราะห์ปริมาณคาเฟอีนโดยตกตะกอนด้วย กรดฟอสโฟโมลิบดีคความเข้มข้นร้อยละ 20 จะเกิดปฏิกิริยาจำเพาะกับสารซึ่งเป็นกลุ่มอนุพันธ์

ของเมทิลแซนทีน เช่น คาเฟอีน (1, 3, 7 - trimethyl xanthine) ที่ไอโบรมีน (3,7 Dimethylxanthine) และที่ไอพียลลีน (1,3 - Dimethylxanthine) เท่านั้น จึงทำให้ค่าที่ได้ถูกต้องยิ่งขึ้น แต่สำหรับการวิเคราะห์ เครื่องดื่มที่ปรุงแต่งด้วยโกโก้ซึ่งมีไอโบรมีนปริมาณสูง ผสมอยู่ด้วย การสกัดด้วยคลอโรฟอร์ม โดยปรับสภาวะ ละลายของตัวอย่างให้มีความเป็นด่างสูง ( $P^H$  12.5) สามารถแยกคาเฟอีนออกจากไอโบรมีนได้ จึงสามารถ หาปริมาณคาเฟอีนโดยไม่มีการรบกวนของไอโบรมีน

### สรุป

ผลของปริมาณคาเฟอีนที่ตรวจพบในน้ำอัดลมโคล่า เครื่องดื่มและนมปรุงแต่งด้วยกาแฟหรือช็อกโกแลต เมื่อคำนวณปริมาณต่อหน่วยบรรจุ และเปรียบเทียบกับ ปริมาณที่มีฤทธิ์ทางยา จะพบว่าต่ำกว่ามาก แต่สำหรับเด็ก ๆ ควรดื่มน้ำหรือลดเครื่องดื่มที่มีส่วนผสมของคาเฟอีน เพราะนอกจากจะไม่ทำให้เกิดประโยชน์แล้ว ยังอาจ ทำลายสุขภาพ ควรส่งเสริมให้เด็กบริโภคขนมที่ไม่มีการ ปรุงแต่ง ซึ่งราคาถูกกว่า และดีมีผลไม้มัน ซึ่งมี ประโยชน์กว่าน้ำอัดลม

### คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ คุณศรีสิทธิ์ การุณยะวนิช ผู้อำนวยการกองวิเคราะห์อาหาร ที่ช่วยสนับสนุนให้ การศึกษาวิจัยนี้สำเร็จด้วยดี

### เอกสารอ้างอิง

1. สังคม ศรีราช และ ศิริพร อินทรเชียรศิริ. 2523. สารานุกรมของเรา กาเฟอีน วารสาร ราชบัณฑิต-สถาน. 6 (1) : 55-57.
2. Darragh, A., Lambe, R.F., Hallinan, D. and O Kelly, D.A. 1979. Caffeine in soft drink. Lancet i, 1196.
3. Graham, D.M. 1978. Caffeine : Its identity, Dietary sources, intake and biological effects. Nutr. Rev. 36 : 97-102.
4. Kwon, K.I., Bourne, D.W.A. and Ho, P.C. 1985. Effect of caffeine on the plasma protein binding and the disposition of ceftriaxone. J. Pharm. Pharmac, 37 : 836.
5. Finn, T. and Cohen, H.N. 1978. "Food allergy : fact or fiction ?" Lancet i : 426.
6. Rall, T.W. 1985. Central nervous system stimulants : The methylxanthines. In Gilman, A.G., Goodman, L.S., 'Rall, T.W. and Murad, F. eds. Goodman and Gilman's the Pharmacological basic of therapeutics. 7th ed. Macmillan Publishing Company, New-York. p. 589-603.
7. กักดี โพธิศิริ. 2527. คาเฟอีน.....อันตราย. แพทยสภาสาร 3 (11) : 581-585.
8. William, S. ed. 1984. Official method of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 14th ed., Assoc. of Office Anal Chem, Arlington, Virginia, U.S.A. p. 232-233.
9. Scott, W.W. 1942. Scott's standard methods of chemical analysis. vol.ii. 5th ed. Princeton University U.S.A. p. 1959.