

การศึกษาปริมาณสารโลหะหนักประเภทตะกั่วและแคดเมียมในลิปสติก
ที่จำหน่ายในช่องทางออนไลน์

นนตรา สัมพันธ์เวชกุล

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
ปีการศึกษา 2564

**A STUDY OF LEAD AND CADMIUM LEVELS IN LIPSTICKS SOLD
VIA ONLINE PLATFORMS**

NONTRA SAMPANVETCHAKUL

A Thematic Paper Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

For the Degree of Master of Science

Department of Anti-aging and Regenerative Medicine

College of Integration Medicine, Dhurakij Pundit University

Academic Year 2021



ใบรับรองสารนิพนธ์

วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

หัวข้อสารนิพนธ์ การศึกษาปริมาณสาร โลหะหนักประเภทตะกั่วและแคดเมียมในลิปสติกที่จำหน่าย
ในช่องทางออนไลน์
เสนอ โดย นนตรา สัมพันธ์เวชกุล
สาขาวิชา วิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ
กลุ่มวิชา วิทยาศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอกราช บำรุงพิชน์
ได้พิจารณาเห็นชอบโดยคณะกรรมการสอบสารนิพนธ์แล้ว

ลงชื่อ ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ รุ่งสาตราจารย์ ดร.มยุรี คันทิสิระ)

ลงชื่อ กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอกราช บำรุงพิชน์)

ลงชื่อ กรรมการ
(ดร.นายแพทย์ภาวิต หนองไชย)

วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ รับรองแล้ว

ลงชื่อ คณบดีวิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นายแพทย์พัฒนา เต็งอำนวย)

วันที่ 24 เดือน เมษายน พ.ศ. 2565

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาปริมาณสารโลหะหนักประเภทตะกั่วและแคดเมียมในลิปสติกที่จำหน่ายในช่องทางออนไลน์
ชื่อผู้เขียน	นนตรา สัมพันธ์เวชกุล
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอกราช บำรุงพืชน์
สาขาวิชา	วิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ
ปีการศึกษา	2564

บทคัดย่อ

ภูมิหลัง: ลิปสติกเป็นเครื่องสำอางที่มีการใช้อย่างแพร่หลายโดยส่วนประกอบของลิปสติกอาจมีโลหะหนักบางชนิดปนเปื้อน เช่น ตะกั่ว แคดเมียม ซึ่งอาจเป็นอันตรายหากมีปริมาณสูงหรือได้รับโลหะหนักสะสมเป็นเวลานาน **วัตถุประสงค์:** เพื่อศึกษาถึงปริมาณโลหะหนัก 2 ชนิด คือ ตะกั่วและแคดเมียม จากลิปสติกจำนวน 10 ตัวอย่างที่มีการจำหน่ายผ่านช่องทางออนไลน์ที่เป็นที่นิยมอยู่ในปัจจุบัน ว่ามีปริมาณโลหะหนักทั้ง 2 ชนิดปนเปื้อนจนอาจเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค **วิธีการศึกษา:** การศึกษาวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงคุณภาพจากการนำตัวอย่างลิปสติกที่สั่งซื้อจากช่องทางออนไลน์ 2 แห่ง คือ เว็บไซต์อย่างเป็นทางการของห้างสรรพสินค้าเซ็นทรัลและเว็บไซต์อย่างเป็นทางการของร้านสะดวกซื้อเซเว่น-อีเลฟเว่น โดยลิปสติกที่สั่งซื้อผ่านช่องทางเว็บไซต์อย่างเป็นทางการของห้างสรรพสินค้าเซ็นทรัลและเว็บไซต์อย่างเป็นทางการของร้านสะดวกซื้อเซเว่น-อีเลฟเว่นเป็นตัวแทนของกลุ่มลิปสติกที่มีราคาหลากหลายจำนวน 10 ตัวอย่าง ใช้เทคนิค Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry (ICP-OES) ในการตรวจหาปริมาณโลหะหนักทั้ง 2 ชนิด คือ ตะกั่วและแคดเมียมในลิปสติกทั้ง 2 ช่องทาง **ผลการศึกษา:** พบปริมาณโลหะหนักชนิดตะกั่วจากตัวอย่างลิปสติก 2 ตัวอย่างแยกเป็นลิปสติกที่สั่งซื้อจากเว็บไซต์อย่างเป็นทางการของห้างสรรพสินค้าเซ็นทรัล 1 รายการ และเว็บไซต์อย่างเป็นทางการของร้านสะดวกซื้อเซเว่น-อีเลฟเว่นอีก 1 ตัวอย่าง ไม่พบแคดเมียมจากลิปสติก 10 ตัวอย่างจากการสั่งซื้อทั้ง 2 ช่องทาง **สรุป:** ปริมาณตะกั่วที่พบว่าลิปสติกตัวอย่างทั้ง 2 รายการแม้จะไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศจากกระทรวงอุตสาหกรรมและตำรามาตรฐาน

ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมลิปสติก ตามมาตรฐานเลขที่ มอก. 234-2559 แต่อันตรายในระยะยาวของการใช้
ลิปสติกที่มีปริมาณโลหะหนักสะสมเป็นเวลานานยังต้องติดตามต่อไป
คำสำคัญ: ลิปสติก, โลหะหนัก, ตะกั่ว, แคดเมียม, เว็บไซต์ออนไลน์



Thesis Title A STUDY OF LEAD AND CADMIUM LEVELS IN LIPSTICKS
 SOLD VIA ONLINE PLATFORMS

Author Nontra Sampanvetchakul

Thesis Adviser Assistant Professor Akkarach Bumrungpert, Ph.D.

Department Anti-Aging and Regenerative Medicine

Academic Year 2021

ABSTRACT

Background: Lipsticks are widely used cosmetic products, but their ingredients may contain certain heavy metals, such as lead and cadmium, which can be toxic to human health if the contamination is too high or if such heavy metals have accumulated in the body for a long period of time. **Objective:** The objective is to investigate if ten lipstick samples sold in popular online platforms contain two heavy metals, lead and cadmium, at levels that can cause harm to consumers.

Methods: This research is a qualitative study. The Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry (ICP-OES) technique was employed to determine the content of both heavy metals, lead and cadmium, in ten lipstick samples sold at a variety of prices on two online platforms: the official website of Central Department Store and the official website of 7-Eleven. **Results:** Heavy metal content of lead was found in two lipstick samples, one sample purchased from the official website of Central Department Store and the other from the official website of 7-Eleven. Cadmium was not found in any of the ten lipstick samples purchased from both platforms. **Conclusion:** Even though the amount of lead found in both lipstick samples did not exceed the standard criteria according to the Thai Industrial Standard for Lipsticks, TIS 234-2559 (2016), announced by the Ministry of Industry, the danger of heavy metal accumulation due to long-term lipstick use still needs to be monitored.

Keywords: lipstick, heavy metal, lead, cadmium, online website

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์ โดยได้รับความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ผศ.ดร.เอกราช บำรุงพืชน์ อาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้ให้คำแนะนำทางวิชาการ ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอาจารย์เป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ ความสำเร็จนี้เกิดขึ้นได้ด้วยความกรุณาของท่านอาจารย์ และขอขอบพระคุณคณาจารย์สาขาเวชศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพทุกท่าน สำหรับความรู้ทางวิชาการ คำแนะนำ และคำปรึกษาตลอดการศึกษาวิจัย

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ประจำหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการชะลอวัย และฟื้นฟูสุขภาพ วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการทุกท่าน ขอขอบคุณเพื่อนรุ่น 7 สาขาวิชาวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ ที่ให้ความช่วยเหลือในการเรียนและการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

ท้ายที่สุดนี้ คุณประโยชน์อันใดที่ได้จากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแก่ บิดา มารดา ครอบครัว คณาจารย์ รวมถึงผู้มีพระคุณและผู้เกี่ยวข้องทุกท่าน

นนตรา สัมพันธ์เวช

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	๗
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	๖
กิตติกรรมประกาศ.....	๖
สารบัญตาราง.....	๗
สารบัญรูปภาพ.....	๗
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 คำถามและที่มาของการวิจัย.....	4
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	4
1.4 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	4
1.5 ประโยชน์ที่คิดว่าจะได้รับ.....	5
1.6 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	5
1.7 นิยามคำศัพท์.....	5
2. แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 มาตรฐานอุตสาหกรรมลิปสติก.....	7
2.2 ข้อมูลส่วนประกอบหลัก.....	9
2.3 แนวคิดเกี่ยวกับโลหะหนัก.....	15
2.3.1 โลหะหนักประเภทตะกั่ว.....	16
2.3.2 โลหะหนักประเภทแคดเมียม.....	24
2.4 แนวคิดเกี่ยวกับการประเมินปริมาณ โลหะหนักด้วยวิธี Inductively Couplet Plasma- Optical Emission Spectroscopy (ICP-OES).....	28
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	31

สารบัญ (ต่อ)

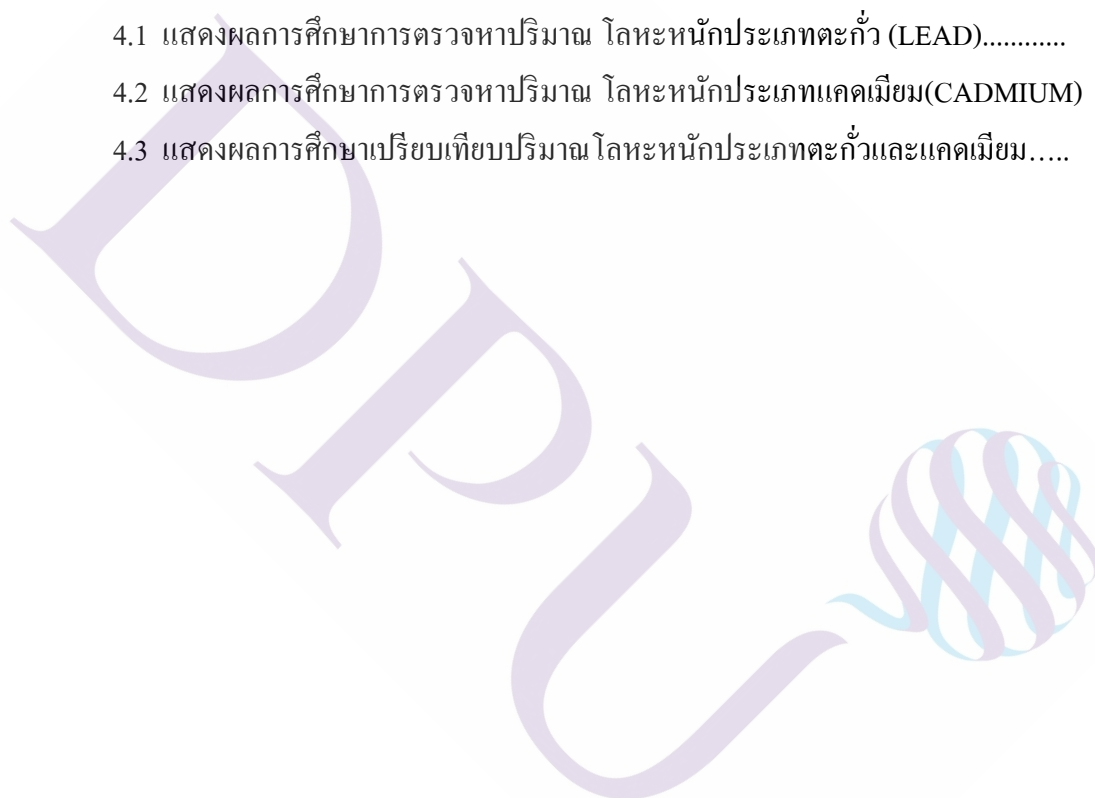
บทที่	หน้า
3. ระเบียบวิธีวิจัย.....	33
3.1 ตัวอย่างการวิจัย.....	33
3.2 การคัดเลือกตัวอย่าง.....	36
3.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	36
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	39
4. ผลการศึกษาข้อมูล.....	40
4.1 ผลการศึกษาการตรวจหาปริมาณ โลหะหนักประเภทตะกั่ว (LEAD).....	40
4.2 ผลการศึกษาการตรวจหาปริมาณ โลหะหนักประเภทแคดเมียม (CADMIUM)...	42
4.3 ผลการศึกษาเปรียบเทียบปริมาณ โลหะหนักประเภทตะกั่วและแคดเมียม.....	43
5. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	45
5.1 สรุปและอภิปรายผล.....	45
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	46
บรรณานุกรม.....	47
ภาคผนวก.....	50
ภาคผนวก ก.....	51
ภาคผนวก ข.....	53
ประวัติผู้เขียน.....	84

สารบัญตาราง

ตารางที่

หน้า

2.1 แสดงหน่วยงานและข้อกำหนดกำหนดมาตรฐานสารปนเปื้อนหรือโลหะหนักใน ลิปสติก.....	12
3.1 แสดงตัวอย่างลิปสติกสี จำนวน 10 ตัวอย่าง.....	32
4.1 แสดงผลการศึกษการตรวจหาปริมาณ โลหะหนักประเภทตะกั่ว (LEAD).....	39
4.2 แสดงผลการศึกษการตรวจหาปริมาณ โลหะหนักประเภทแคดเมียม(CADMIMUM)	40
4.3 แสดงผลการศึกษาเปรียบเทียบปริมาณ โลหะหนักประเภทตะกั่วและแคดเมียม.....	41



สารบัญรูปภาพ

ภาพที่

หน้า

1.1 เครื่องสำอางที่ผู้บริโภคสนใจหาข้อมูลจาก Google Trend เดือนมีนาคม 2565.....	2
2.1 ตัวอย่างส่วนประกอบของภาชนะบรรจุลิปสติกแท่ง.....	7
2.2 ผลการวัดโลหะหนักในเครื่องสำอางหรือลิปสติกของสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ (มว.)	13
2.3 ตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากโลหะตะกั่ว.....	17
2.4 แสดงองค์ประกอบของเครื่อง ICP-OES.....	26
2.5 แสดงขีดต่ำสุดที่เครื่อง ICP-OES.....	27
2.6 แสดงการทำงานของเครื่อง ICP-OES.....	29
3.1 เว็บไซต์อย่างเป็นทางการของห้างสรรพสินค้าเซ็นทรัลที่ได้รับความนิยมสูง โดยหาข้อมูลจาก Google Trend เดือนมีนาคม 2565.....	33
3.2 เว็บไซต์อย่างเป็นทางการของร้านสะดวกซื้อเซเว่นอีเลฟเว่นที่ได้รับความนิยมสูง โดยหาข้อมูลจาก Google Trend เดือนมีนาคม 2565.....	33

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

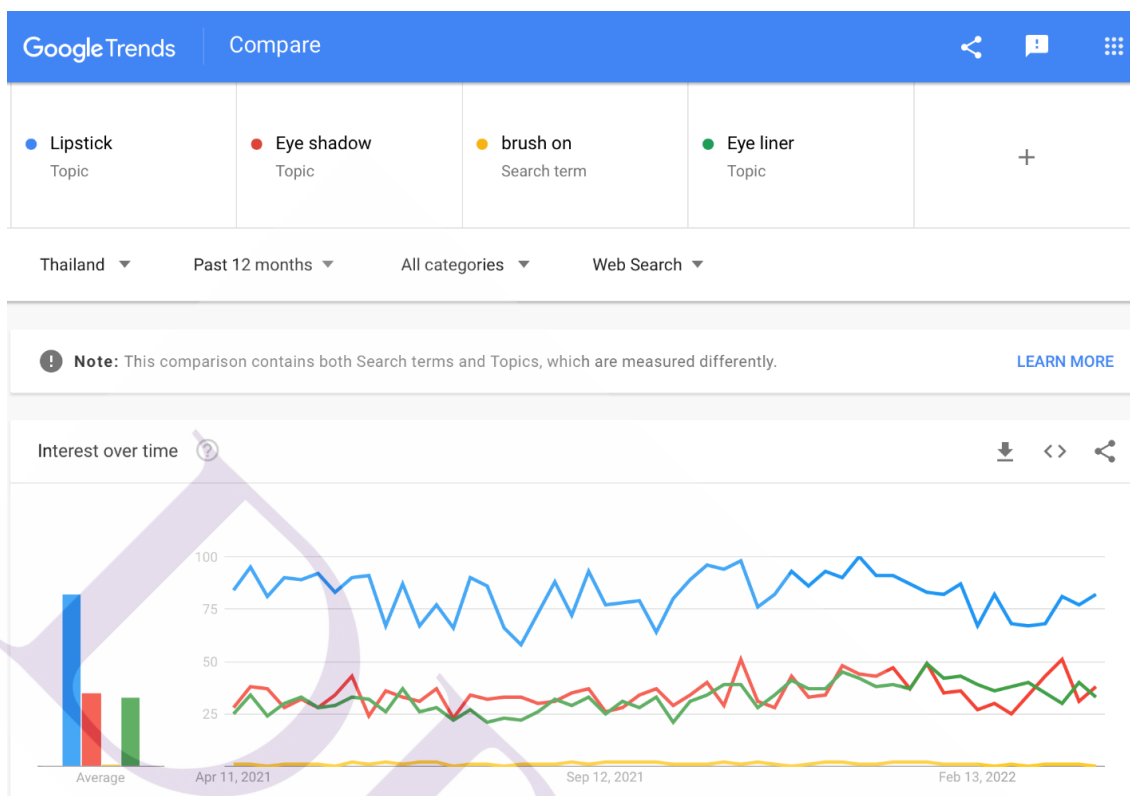
นิยามของคำว่า เครื่องสำอาง ตามเอกสารหลักเกณฑ์การพิจารณาการจดทะเบียนเครื่องสำอางปี พ.ศ.2562 จัดทำโดย สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข ระบุความหมายของ เครื่องสำอางไว้ดังนี้

1. วัตถุที่มุ่งหมายสำหรับใช้ทา ถู นวด โยย ฟัน หยอด ไล่ อบอุ่น หรือกระทำด้วยวิธีอื่นใดกับส่วน ภายนอกของร่างกายมนุษย์ และให้หมายความรวมถึงการใช้กับฟันและเยื่อในช่องปาก โดยมี วัตถุประสงค์เพื่อความสะอาด ความสวยงาม หรือเปลี่ยนแปลงลักษณะที่ปรากฏ หรือระงับกลิ่นกายหรือ ปกป้องดูแลส่วนต่าง ๆ นั้นให้อยู่ในสภาพดีและรวมตลอดทั้งเครื่องประทีนต่างๆ สำหรับผิวด้วยแต่ไม่ รวมถึงเครื่องประดับและเครื่องแต่งตัวซึ่งเป็นอุปกรณ์ภายนอกร่างกาย

2. วัตถุที่มุ่งหมายสำหรับใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตเครื่องสำอางโดยเฉพาะ หรือ

3. วัตถุอื่นที่กำหนดโดยกฎกระทรวงให้เป็นเครื่องสำอาง (กลุ่มกำกับดูแลเครื่องสำอางก่อนออกสู่ ตลาด สำนักควบคุมเครื่องสำอางและวัตถุอันตราย สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2562)

ลิปสติกเป็นเครื่องสำอางที่มีการใช้อย่างแพร่หลาย เพื่อให้ความชุ่มชื้นและแต่งเติมเพิ่มสีสัน ความสวยงามให้กับริมฝีปาก ช่วยส่งเสริมบุคลิกภาพและความมั่นใจแก่ผู้ใช้ ลิปสติกจึงสามารถใช้ได้ กับคนทุกเพศทุกวัย โดยริมฝีปากเป็นอวัยวะที่สำคัญที่ทำหน้าที่เปิดรับอาหาร และเครื่องดื่มเข้าสู่ร่างกาย หากเรารับประทานอาหารที่มีคุณภาพที่ดี แต่ลิปสติกที่ใช้ ไม่ได้มาตรฐาน มีการปนเปื้อน ก็อาจจะทำให้ ร่างกายของเราสะสมสิ่งปนเปื้อนจนได้รับอันตรายแบบที่คาดไม่ถึงเช่นกัน โดยส่วนประกอบส่วนต่างๆ ของลิปสติก จะมีสารให้ความชุ่มชื้นแก่ริมฝีปากและ มีส่วนประกอบเสริมที่ทำให้คุณภาพผลิตภัณฑ์ดี ขึ้น หรือมีความคงตัวมากขึ้น เช่น สารแต่งกลิ่น แต่งรส วัตถุกันเสีย น้ำหอม และสารป้องกันแสงแดด เป็นต้น



ภาพที่ 1.1 เครื่องสำอางที่ผู้บริโภคสนใจหาข้อมูลจาก Google Trend เดือนมีนาคม 2565

ที่มา: เว็บไซต์ Google Trend

อันตรายจากลิปสติกที่ผู้บริโภคจะได้รับอาจเกิดจากการเสื่อมคุณภาพของตัวผลิตภัณฑ์ อาจเพราะผลิตมานาน จลตภาษาไทยไม่ชัดเจน ทำให้ผู้บริโภคไม่ทราบข้อมูลแน่ชัดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์นั้นๆ โดยเฉพาะที่ตั้งผู้ผลิต วันเดือนปีที่ผลิต หรือสารที่อาจทำให้แพ้เฉพาะบุคคล เช่น น้ำหอม สารกันเสีย สี เป็นต้น อีกประเด็นที่สำคัญคือ ลิปสติกอาจมีโลหะหนักปนเปื้อนมากับวัตถุดิบในการผลิต

ทั้งนี้ตามประกาศจากกระทรวงอุตสาหกรรมและตำรามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมลิปสติก ตามมาตรฐานเลขที่ มอก. 234-2559 กำหนดคลักษณะทางเคมีของผลิตภัณฑ์ว่า ต้องไม่มีส่วนผสมของตะกั่ว สารหนู ปรอท และ แคดเมียม แต่หากมีการปนเปื้อนต้องไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนด ดังนี้

- ตะกั่วและสารประกอบของตะกั่ว (คำนวณเป็น Pb) ไม่เกิน 20 mg/kg

- สารหนูและสารประกอบของสารหนู (คำนวณเป็น As) ไม่เกิน 5 mg/kg
- พรอทและสารประกอบของพรอท (คำนวณเป็น Hg) ไม่เกิน 1 mg/kg
- แคดเมียมและสารประกอบของแคดเมียม (คำนวณเป็น Cd) ไม่เกิน 3 mg/kg

จากผลการวิจัยจำนวนมากที่กล่าวถึงอันตรายของโลหะหนักที่ปนเปื้อนในเครื่องสำอาง

โดยเฉพาะโลหะหนักประเภทตะกั่วและแคดเมียม จากการศึกษาของ Jantarasakha, Poohsawat & Benchawattananon (2015) วิเคราะห์ปริมาณโลหะหนัก (Pb, Cd, Hg) ในตัวอย่างลิปสติกด้วยวิธี ICP-OES โดยมีตัวอย่างลิปสติก ทั้งหมด 30 แห่ง จากทั้งหมด 5 ยี่ห้อ ที่ขายตามท้องตลาดในจังหวัดขอนแก่น ในตัวทำละลาย คลอโรฟอร์ม: เมทานอล: กรดไนตริก: น้ำ (50: 20: 15: 15) โดยปริมาตร ด้วยเทคนิค ICP-OES พบว่า ลิปสติกไม่มีการปนเปื้อนของพรอท แต่มีการปนเปื้อนของตะกั่วและแคดเมียม ทั้งนี้ ตะกั่วเป็นส่วนประกอบสำคัญที่อยู่ในเม็ดสีที่ใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ มีการศึกษาในต่างประเทศพบว่า หากร่างกายได้รับการปนเปื้อนของสารตะกั่วเป็นเวลานานอาจก่อให้เกิดโรคร่างระบบเลือด (blood systemic), เกิดปัญหาอวัยวะทารกพิการ (teratogenic) และส่งผลทางระบบประสาท (neurological effects) ยังมีข้อมูลเพิ่มเติมว่าหากได้รับสารประกอบของแคดเมียมเป็นเวลานานจะทำให้เกิดโรคในกลุ่ม หลอดเลือดหัวใจได้ เช่น ความดันโลหิตสูง, ภาวะหลอดเลือดแข็งได้อีกด้วย (M. A. Nkansah et al., 2018) ด้วยเหตุผลนี้จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะทำการวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักทั้ง 2 ชนิดที่ปนเปื้อนในเครื่องสำอางประเภทลิปสติก ด้วยเทคนิค Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry (ICP-OES)

ปัจจุบันพฤติกรรมการณ์ซื้อสินค้าเปลี่ยนแปลงไปจากอดีตอย่างมาก โดยจุดเปลี่ยนสำคัญคือการเกิดขึ้นของ COVID-19 เป็นตัวเร่งให้คนเข้าสู่ Online Shopping จนกลายเป็นความคุ้นชิน และส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวันของผู้คนไปแล้ว จากการศึกษาแบบ survey โดย Wunderman Thompson (วันเดอร์แมน ทัอมสัน) เกี่ยวกับแนวโน้มการซื้อสินค้า “Future Shopper 2021” ได้ดำเนินการสำรวจความคิดเห็นผู้ตอบแบบสอบถาม 28,000 คนใน 17 ประเทศทั่วโลก เพื่อศึกษาทัศนคติและพฤติกรรมในโลกดิจิทัล รวมถึงผลกระทบจาก COVID-19 ตลอดจนประสบการณ์ซื้อสินค้าในช่องทางออนไลน์ที่ชื่นชอบ ความคาดหวัง ช่องทาง Online Commerce อื่นๆที่กำลังเป็นที่นิยมและความแตกต่างด้านพฤติกรรมการณ์จับจ่ายของคนแต่ละรุ่น ผู้วิจัยจึงเลือกกลุ่มตัวอย่างลิปสติกที่จะใช้ทดสอบจากช่องทางจำหน่ายใน

เว็บไซต์อย่างเป็นทางการ (Official Website) ของห้างสรรพสินค้าเซ็นทรัลและเว็บไซต์อย่างเป็นทางการของร้านสะดวกซื้อเซเว่น-อีเลฟเว่น เพื่อเป็นตัวแทนของลิปสติกที่มีช่วงราคาที่หลากหลาย

1.2 คำถามงานวิจัย

คำถามหลัก

ลิปสติกที่วางจำหน่ายในเว็บไซต์อย่างเป็นทางการของห้างสรรพสินค้าเซ็นทรัลและเว็บไซต์อย่างเป็นทางการของร้านสะดวกซื้อเซเว่น-อีเลฟเว่นมีปริมาณความเข้มข้นของตะกั่วและแคดเมียมปนเปื้อนเกินมาตรฐานที่กำหนด โดยใช้เทคนิค Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry (ICP-OES) หรือไม่

คำถามรอง

ลิปสติกประเภทต่างๆที่มีจำหน่ายในเว็บไซต์อย่างเป็นทางการของห้างสรรพสินค้าเซ็นทรัลและเว็บไซต์อย่างเป็นทางการของร้านสะดวกซื้อเซเว่น-อีเลฟเว่นมีปริมาณความเข้มข้นของตะกั่วและแคดเมียมปนเปื้อนมีปริมาณปนเปื้อนอยู่แตกต่างกันหรือไม่

1.3 สมมติฐานการวิจัย

สมมติฐานการวิจัยหลัก

ลิปสติกที่มีจำหน่ายในวงจำหน่ายในเว็บไซต์อย่างเป็นทางการของห้างสรรพสินค้าเซ็นทรัล และเว็บไซต์อย่างเป็นทางการของร้านสะดวกซื้อเซเว่น-อีเลฟเว่นมีปริมาณความเข้มข้นของตะกั่วและแคดเมียมปนเปื้อนเกินมาตรฐานที่กำหนด โดยใช้เทคนิค Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry (ICP-OES)

สมมติฐานการวิจัยรอง

ลิปสติกประเภทต่างๆที่มีจำหน่ายในเว็บไซต์อย่างเป็นทางการของห้างสรรพสินค้าเซ็นทรัลและเว็บไซต์อย่างเป็นทางการของร้านสะดวกซื้อเซเว่น-อีเลฟเว่น มีปริมาณตะกั่วและแคดเมียมที่ปนเปื้อนอยู่แตกต่างกัน

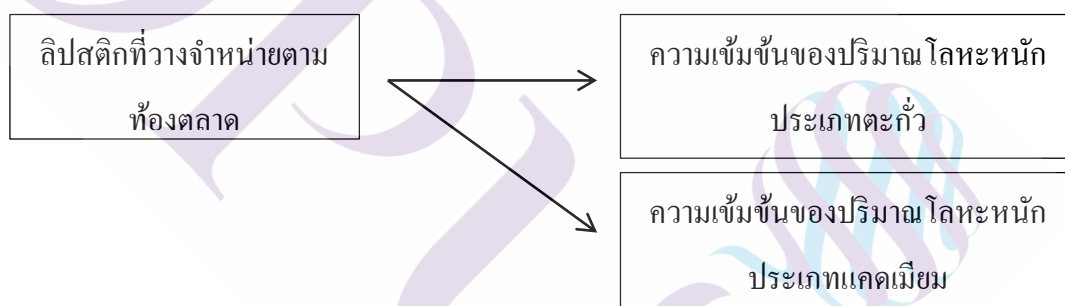
1.4 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อศึกษาว่าปริมาณโลหะหนักประเภทตะกั่วและแคดเมียมปนเปื้อนที่จำหน่ายในช่องทางออนไลน์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อให้ทราบว่าการลิปสติกที่มีจำหน่ายแพร่หลายในปัจจุบัน ทั้งในเว็บไซต์ห้างสรรพสินค้า เซ็นทรัลและเว็บไซต์ร้านสะดวกซื้อเซเว่นอีเลฟเว่นที่ผู้บริโภคสามารถเข้าถึงลิปสติกได้หลายยี่ห้อ หลากหลายรูปแบบนั้น มีปริมาณโลหะหนัก เช่น ตะกั่วและแคดเมียมปนเปื้อนอยู่มากน้อยแค่ไหน
2. เพื่อประกอบการตัดสินใจในการเลือกซื้อลิปสติก หลีกเลี่ยงการใช้ลิปสติกที่มีสารปนเปื้อน และตระหนักถึงอันตรายที่ร่างกายอาจจะได้รับ โลหะหนักเหล่านั้นเข้าสู่ร่างกาย

1.6 กรอบแนวคิดในการวิจัย



1.7 นิยามคำศัพท์

1. ลิปสติก คือ ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่ประกอบด้วยรงควัตถุ น้ำมัน ขี้ผึ้ง และสารให้ความชุ่มชื้น ใช้สำหรับทาสี ลวดลายและเกราะป้องกันไว้บนริมฝีปาก ซึ่งพบหลักฐานว่าลิปสติกเกิดจากการนำอัญมณีมาบดจนเป็นผงละเอียด และผู้หญิงในที่ราบลุ่มเมโสโปเตเมียรู้จัก เมื่อ 5,000 ปีที่แล้ว
2. โลหะหนัก (Heavy Metal) หมายถึง ธาตุที่มีน้ำหนักมากกว่าน้ำ 5 เท่า หรือมีความถ่วงจำเพาะตั้งแต่ 5 ขึ้นไป ซึ่งมีเลขอะตอม ตั้งแต่ 23-92 จำนวนทั้งหมด 72 ธาตุ ในคาบที่ 4-7 อาทิ แคดเมียม

โครเมียม ปรอท ตะกั่ว เป็นต้น ซึ่งธาตุโลหะหนักเหล่านี้ บางชนิดมีประโยชน์ในทางอุตสาหกรรมต่างๆ มากมาย บางชนิดมีประโยชน์ต่อร่างกาย และบางชนิดก็เป็นพิษต่อร่างกายเช่นกัน

3. เทคนิค Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry (ICP-OES) คือ เทคนิคในการทดสอบหาปริมาณแร่ธาตุ โดยมีก๊าซอาร์กอนเป็นพลาสมา (Plasma) ที่เกิดในสภาพความดันบรรยากาศและคงอยู่ได้ด้วยพลังงานที่ถ่ายเทมาจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่เกิดจากการเหนี่ยวนำของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าความถี่คลื่นวิทยุ (Radio Frequency :RF)



บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อ ดังต่อไปนี้

- 2.1 มาตรฐานอุตสาหกรรมลิปสติก
- 2.2 ข้อมูลส่วนประกอบหลัก
- 2.3 แนวคิดเกี่ยวกับโลหะหนัก
 - 2.3.1 โลหะหนักประเภทตะกั่ว
 - 2.3.2 โลหะหนักประเภทแคดเมียม
- 2.4 แนวคิดเกี่ยวกับการประเมินปริมาณโลหะหนักด้วยวิธี Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectroscopy (ICP-OES)
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 มาตรฐานอุตสาหกรรมลิปสติกตามประกาศ มอก. 234 - 2559

2.1.1 ขอบข่าย

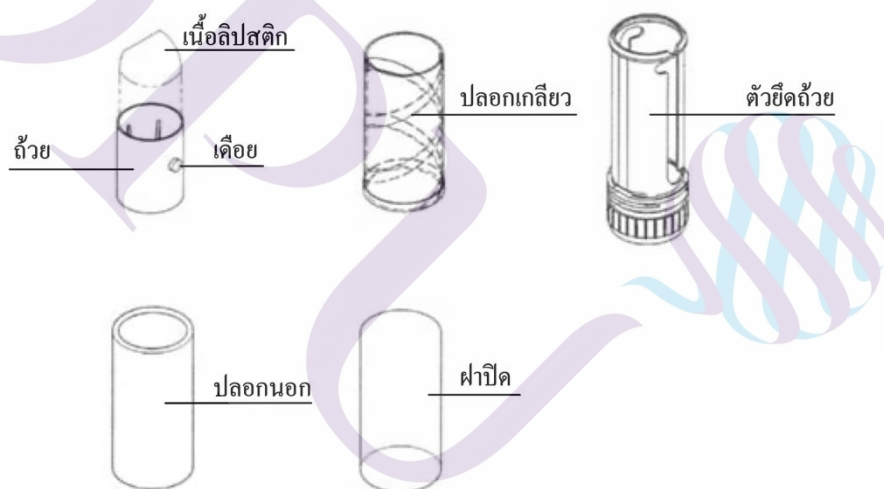
- มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ครอบคลุมลิปสติก 2 ชนิด คือ ลิปสติกสี และลิปสติกมัน
- มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ไม่ครอบคลุมลิปสติกที่มีน้ำมันเป็นส่วนประกอบ

2.1.2 บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ให้เป็นไปตาม มอก. 152 ดังนี้

1. ลิปสติก (lipstick) หมายถึง สิ่งปรุงสำเร็จที่มีส่วนประกอบหลักเป็นน้ำมัน (oil) ไข (wax) หรือไขมัน (fat) ชนิดต่างๆ ที่ได้จากธรรมชาติหรือจากการสังเคราะห์ อาจแต่งสี แต่งกลิ่น หรือแต่งสีและแต่งกลิ่น ใช้ทา ริมฝีปาก อาจเป็นแท่ง กิ่งแข็ง หรือเหลว

- 2..ลิปสติกสี (lip color) หมายถึง ลิปสติกที่ใช้ทาริมฝีปากเพื่อให้เกิดสีตามต้องการ
3. ลิปสติกมัน (lip gloss lip balm และ lip salve) หมายถึง ลิปสติกที่ใช้ทาริมฝีปากเพื่อให้เกิดความนุ่มเนียน มัน และป้องกันริมฝีปากแห้ง
4. ภาชนะบรรจุ (primary packaging) หมายถึง ภาชนะที่ใช้บรรจุลิปสติก ซึ่งสัมผัสโดยตรงกับเนื้อลิปสติก
5. ภาชนะบรรจุลิปสติกแท่ง หมายถึง ภาชนะที่ประกอบด้วย ถ้วย (cup) ซึ่งสัมผัสโดยตรงกับเนื้อลิปสติก อาจมี เตือยื่นออกมาด้านข้างถ้วยเพื่อใช้ประกอบกับปลอกเกลียว (spiral) ตัวยึดถ้วย (tubular body) ปลอกนอก (sleeve) และฝาปิด (lipstick closure) ตัวอย่างดังรูปที่ 1
6. บรรจุภัณฑ์ (secondary packaging) หมายถึง ภาชนะที่ออกแบบสำหรับบรรจุภาชนะบรรจุ และอาจมีวัสดุ ป้องกันความเสียหาย



ภาพที่ 2.1 ตัวอย่างส่วนประกอบของภาชนะบรรจุลิปสติกแท่ง

ที่มา: <http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2560/E/073/8.PDF>

2.1.3 ชนิด

ลิปสติก แบ่งตามลักษณะการใช้งานออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. ลิปสติกสี
2. ลิปสติกมัน

2.1.4 ส่วนประกอบ

ส่วนประกอบหลักที่สำคัญ ได้แก่ น้ำมัน ไข หรือไขมันชนิดต่าง ๆ ที่ได้จากธรรมชาติหรือจากการสังเคราะห์ และอาจมีส่วนประกอบอื่นด้วยก็ได้ เช่น สารก่อฟิล์ม และตัวทำละลายสารก่อฟิล์ม ทั้งนี้ต้องเป็นไปตามกฎหมาย ที่เกี่ยวข้อง

2.1.5 ลักษณะเฉพาะทางเคมี

ต้องไม่มีส่วนผสมของตะกั่ว สารหนูปรอท และแคดเมียม แต่หากมีการปนเปื้อน ต้องไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนด ดังนี้

- ตะกั่วและสารประกอบของตะกั่ว (คำนวณเป็น Pb) ไม่เกิน 20 mg/kg
- สารหนูและสารประกอบของสารหนู (คำนวณเป็น As) ไม่เกิน 5 mg/kg
- ปรอทและสารประกอบของปรอท (คำนวณเป็น Hg) ไม่เกิน 1 mg/kg
- แคดเมียมและสารประกอบของแคดเมียม (คำนวณเป็น Cd) ไม่เกิน 3 mg/kg

2.1.6 การบรรจุ

1. ให้บรรจุลิปสติกในภาชนะบรรจุที่ถูกสุขลักษณะ ไม่ทำปฏิกิริยาทางเคมีกับลิปสติก และไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ การทดสอบให้แสดงเอกสารวิธีทดสอบความเข้ากันได้ (compatibility test) ระหว่างลิปสติกกับภาชนะบรรจุ รวมทั้งผลการทดสอบ

2. ปริมาณสุทธิของลิปสติกในแต่ละภาชนะบรรจุต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

2.1.7 เครื่องหมายและฉลาก

ที่ภาชนะบรรจุลิปสติกทุกหน่วยอย่างน้อยต้องมีเลขอักษรหรือเครื่องหมายแสดงรายละเอียดต่อไปนี้ให้ เห็นได้ชัดเจน และอ่านได้ง่าย

- (1) ชื่อผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานนี้หรือชื่ออื่นที่สื่อความหมายว่าเป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานนี้
- (2) ชื่อเครื่องสำอางและชื่อทางการค้าของลิปสติก

- (3) ชื่อสี (เฉพาะลิปสติกสี)
- (4) รหัสรุ่นที่ผลิต
- (5) เดือนปีที่ผลิต
- (6) เดือนปีที่หมดอายุ
- (7) ชนิดของผลิตภัณฑ์
- (8) ปริมาณสุทธิเป็นกรัม (g) หรือมิลลิลิตร (mL)
- (9) ชื่อของสารทุกชนิดที่ใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตต้องเป็นชื่อตามตำราที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาประกาศกำหนด และต้องเรียงลำดับตามปริมาณของสารจากมากไปหาน้อย
- (10) วิธีใช้ และข้อแนะนำในการเก็บรักษา
- (11) ชื่อผู้ทำหรือ โรงงานที่ทำพร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน
- (12) คำเตือนเกี่ยวกับอันตรายที่อาจเกิดขึ้นต่ออนามัยบุคคลตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)

2.2 ข้อมูลส่วนประกอบหลักของลิปสติก

ลิปสติกมีหลากหลายรูปแบบและหลากหลายสี สัน โดยทั่วไปลิปสติกมีส่วนประกอบหลักอยู่ 3 ส่วน ดังนี้

2.2.1 แวกซ์หรือไขแข็ง (Wax) ทำหน้าที่ในการช่วยทำให้ลิปสติกนั้น สามารถขึ้นรูปเป็นแท่งได้ง่าย เช่น

2.2.1.1 ไขคาร์นอบา (Carnauba wax) เป็นไขที่ได้มาจากใบของพืชในตระกูลปาล์มประจำถิ่น ที่ขึ้นเฉพาะภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศบราซิล มีคุณสมบัติเป็นสารเคลือบเงา รักษาความชุ่มชื้น และเป็นไขธรรมชาติที่แข็งที่สุด เหมาะสำหรับการช่วยเพิ่มความคงตัวให้กับลิปสติก ป้องกันไม่ให้ลิปสติกเหลวหรืออ่อนตัวแม้อยู่ในอุณหภูมิสูง (มีช่วงหลอมเหลวระหว่าง 82 ถึง 86 องศาเซลเซียส) ไม่ละลายในน้ำและเอทานอล

2.2.1.2 ไขแคนเดลิลา (Candelilla wax) เป็นไขที่ได้มาจากต้นแคนเดลิลา มีถิ่นกำเนิดในแถบเม็กซิโกตอนเหนือและตอนใต้ของอเมริกา มีคุณสมบัติเพิ่มความเงางามให้กับเนื้อลิปสติกนั้นๆ มีจุดหลอมเหลวที่ 67 องศาเซลเซียส ไม่ละลายในน้ำ แต่ละลายอินทรีย์ (Organic Solvent) เนื้ออ่อนกว่าไขคาร์นอบาแต่แข็งกว่าขี้ผึ้ง (Bees wax)

2.2.1.3 ขี้ผึ้ง (Bees wax) เป็นไขที่สกัดมาจากน้ำผึ้งในบริเวณท้องน้อยที่ผึ้งสร้างขึ้นมาเพื่อสร้างรัง จึงเป็นของแข็งเนื้ออ่อนนุ่มและให้เนื้อได้มาก ช่วยเพิ่มความชุ่มชื้น เนื่องจากมีจุดหลอมเหลวต่ำกว่าไขชนิดอื่นๆ ดังนั้นเพื่อให้ลิปสติกมีความคงตัวเป็นแท่ง จึงต้องผสมกับไขชนิดอื่นๆ ให้ได้การคงรูปที่เหมาะสม

2.2.1.4 ไขที่มาจากแร่ธาตุ (Mineral wax) ได้แก่ ไขไมโครคริสตัลไลน์ (Microcrystalline wax) เนื้อมีลักษณะเรียบเนียน มีการดูดซับน้ำมันจึงช่วยป้องกันการแยกตัวของน้ำมัน นิยมนำมาทำผลิตภัณฑ์ลิปบาล์ม

2.2.2 น้ำมัน (Oil) น้ำมันในลิปสติกทำหน้าที่เป็นตัวหลอมละลาย หรือทำหน้าที่เป็นมอยเจอร์ไรเซอร์ ทำให้แว็กซ์, สีและส่วนผสมอื่นๆ รวมเป็นเนื้อเดียวกันได้ดี มีคุณสมบัติช่วยให้ลิปสติกอ่อนนุ่ม ช่วยให้ความชุ่มชื้น ไม่แห้งแตกปละเป็นขุยได้อย่างดี โดยน้ำมันที่นิยมใช้กัน มีดังนี้

2.2.2.1 น้ำมันแคสเตอร์ (Caster oil) หรือน้ำมันละหุ่ง มีองค์ประกอบของกรดไขมันไม่อิ่มตัว มีพันธะคู่หลายตำแหน่ง (Polyunsaturated Fatty Acid) คือ กรดริซิโนเลอิก (Ricinoleic acid) ที่ช่วยกระตุ้นการผลิตคอลลาเจนและอีลาสติน ทำให้เนื้อลิปสติกเกาะตัวกันได้ดี และมีคุณสมบัติช่วยทำให้ริมฝีปากนุ่มนวล

2.2.2.2 น้ำมันเมล็ดแมคคาเดเมีย (Macadamia nut oil) เป็นน้ำมันที่มีองค์ประกอบที่คล้ายคลึงกับผิวหนังมนุษย์ คือ มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยว (Monounsaturated Fatty Acid) สูงถึง 80 % เช่น กรดปาลมิโตเลอิก (Palmitoleic acid) กรดโอเลอิก (Oleic acid) กรดไลโนเลอิก (linoleic acid) และกรดไลโนเลนิก (linolenic acid) ซึ่งมีคุณสมบัติในการซึมสู่ผิวได้ง่าย ทำให้ริมฝีปากนุ่มลื่น

2.2.2.3 น้ำมันอะโวคาโด (Avocado oil) เป็นน้ำมันที่สกัดจากเนื้อของผลอะโวคาโด อุดมไปด้วยวิตามินอี กรดไลโนเลอิก และกรดโอเลอิกสูงกว่า 70% ช่วยในการซึมสู่ผิวได้ดี และเพิ่มความชุ่มชื้นให้แก่ริมฝีปาก

2.2.2.4 น้ำมันเมล็ดองุ่น (Grape seed oil) มีสาร OPC (oligomeric proanthocyanidin) ที่อยู่ในกลุ่มไบโอฟลาโวนอยด์ในปริมาณที่สูงซึ่งมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยน้ำมันเมล็ดองุ่นมีประสิทธิภาพสูงกว่าวิตามินซีถึง 20 เท่า มีกรดไลโนเลอิก และกรดโอเลอิกสูงกว่า 90% มีคุณสมบัติในการซึมสู่ผิวได้ง่าย และบำรุงริมฝีปากให้ชุ่มชื้น

2.2.2.5 น้ำมันลาโนลิน (Lanolin oil) สกัดมาจากน้ำมันบนขนแกะ ที่ช่วยหล่อเลี้ยงให้ขนแกะมีความนุ่มนวลอยู่เสมอ จะเห็นได้จากแม้ว่าอากาศจะแห้งแล้งหรือหนาวขนาดไหน ซึ่งนับเป็นไขมันบริสุทธิ์จากธรรมชาติที่มีคุณสมบัติไม่เหนียวเหนอะหนะ ซึบเข้ากับผิวหนังได้ง่าย ไม่ก่อให้เกิดอันตรายและไม่ระคายเคืองผิว

2.2.2.6 น้ำมันโจโจบา (Jojoba Oil) เป็นน้ำมันยออคิตีในวงการเครื่องสำอาง สกัดจากเมล็ดของโจโจบา ซึ่งเป็นไม้พุ่มพื้นเมืองในทวีปอเมริกาและมีคุณสมบัติเป็นตัวช่วยบำรุงผิวพรรณชั้นยอด ทั้งลดเลือนริ้วรอย กักเก็บความชุ่มชื้นของผิว และอ่อนโยนเหมาะกับผิวแพ้ง่าย น้ำมันชนิดนี้ได้รับความนิยมมากในอุตสาหกรรมความงาม เพราะหาได้ง่าย และราคาค่อนข้างถูกหากเทียบกับน้ำมันชนิดอื่นๆ

นอกจากนี้ ยังมีน้ำมันสกัดจากพืชชนิดอื่น ๆ ที่นิยมใช้แตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับต้นทุนของลิปสติกแต่ละยี่ห้อ อาทิ น้ำมันเมล็ดดอกทานตะวัน (Sunflower Seed Oil), น้ำมันอัลมอนด์ (Almond Oil) และน้ำมันมะกอก (Olive Oil) เป็นต้น

2.2.3 สีย้อม (Dye)

เนื่องจากตามกฎหมายนั้นห้ามใช้สารปรอทในเครื่องสำอาง ปัจจุบันวงการผู้ผลิตจึงหันมาใช้สีสังเคราะห์ที่ผ่านมาตรฐานการรับรอง ไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย เหมือนกับสีประเภทเดียวกับที่ใช้ทำอาหาร หรือสีสังเคราะห์จากธรรมชาติ อาทิ

สีสกัดจากผักและผลไม้ เช่น สีแดงจากบีทรูท หรือทับทิม

สีสกัดจากดอกไม้ เช่น สีน้ำเงินจากดอกอัญชัน หรือดอกอัลคานีต (Alkanet) ส่วนสีเหลืองจากดอกดาวเรืองฝรั่ง (Calendula)

สีสกัดจากแมลงและสัตว์ เช่น ผงสกัดจากแมลงปีกแข็ง จะให้สีแดงเลือดหมู ส่วนผงสกัดจากเกล็ดปลา จะให้สีเงินและเพิ่มประกายมุกให้กับลิปสติก

นอกจากนี้แล้วลิปสติกบางยี่ห้อยังมีการเติมส่วนผสมอื่นๆ ที่ควรหลีกเลี่ยง เช่น

สารกลุ่มเรตินอยด์ส์ (Retinoids) เป็นสารที่มีปฏิกิริยาต่อแสงแดด ส่งผลร้ายต่อ DNA ในร่างกาย ทำให้ผู้ใช้มีความเสี่ยงเป็นมะเร็งผิวหนังได้

สารสังเคราะห์วิตามินอี (Tocopheryl Acetate) สามารถก่อความระคายเคือง แห้งแตก และเป็นขุย โดยสารสกัดจากน้ำมันในอุตสาหกรรมปิโตรเลียม ก่อให้เกิดสิวอุดตัน ผิวหน้าระคายเคืองอยู่ในตัว

สารกันเสีย ส่งผลให้อวัยวะภายในร่างกายเสี่ยงเป็นพิษเรื้อรัง รวมทั้งสารปนเปื้อนหรือธาตุที่เป็นพิษต่างๆ เช่น สารหนู (As), ตะกั่ว (Pb), แคดเมียม (Cd), โคบอลต์ (Co), อะลูมิเนียม (Al), ไทเทเนียม (Ti), แมงกานีส (Mn), โครเมียม (Cr), ทองแดง (Cu), พลวง (Sb) และนิกเกิล (Ni) เพื่อเพิ่มคุณสมบัติบางประการให้แก่พลาสติก หรือมีความคงตัวดีขึ้น เช่น อะลูมิเนียม ช่วยป้องกันการไหลซึมของเนื้อพลาสติก ไทเทเนียมออกไซด์ช่วยเพิ่มความขาวนวล และทำให้โทนสีนูนนวล จะสังเกตได้ว่าการเติมสารต่างๆลงไปนั้นเพื่อเพิ่มคุณสมบัติความสวยงามโดดเด่นให้แก่ผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ผู้บริโภคเลือกซื้อ แต่ธาตุเหล่านี้ส่งผลเสียต่อสุขภาพ หากสะสมในร่างกายเป็นเวลานานอาจส่งผลต่อสมองและระบบประสาทและเสี่ยงต่อการเป็นมะเร็ง ดังนั้นจึงต้องเลือกซื้อและใช้พลาสติกด้วยความระมัดระวัง



หลายหน่วยงานทั้งในประเทศไทยและระดับนานาชาติได้มีการกำหนดมาตรฐานสารปนเปื้อนหรือโลหะหนักในลิปสติกไว้ดังนี้

ตาราง 2.1 แสดงหน่วยงานและข้อกำหนดกำหนดมาตรฐานสารปนเปื้อนหรือโลหะหนักในลิปสติก

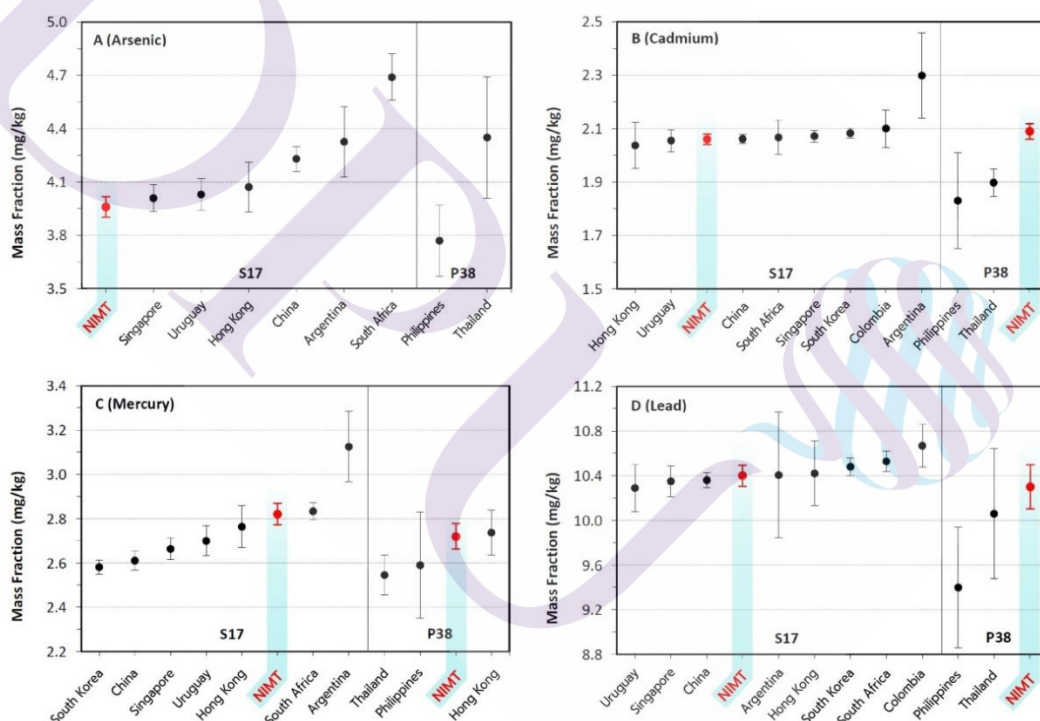
หน่วยงานที่ออกประกาศ	ปริมาณสารปนเปื้อนที่กำหนด (mg/kg)					
	ตะกั่ว	สารหนู	ปรอท	แคดเมียม	พลวง	นิกเกิล
ประกาศสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม	<20	<5*	<1	<3	-	-
ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม	<20	<5	<1	<3	-	-
ประกาศกระทรวงสาธารณสุข	<20	<5	<1	<3	-	-
ตำรามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมลิปสติก	<10	-	-	<0.3	-	-
ASEAN Guidelines	20	5	1	5	-	-
องค์การอาหารและยาแห่งสหรัฐอเมริกา (FDA)	10	3	1	-	-	-
สำนักงานคุ้มครองผู้บริโภคและความปลอดภัยด้านอาหารแห่งสหพันธรัฐเยอรมนี (BVL)	2	0.5	0.1	0.1	0.5	10

หมายเหตุ *คำนวณเป็น As_2O_3

ที่มา: สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ <https://mx.nimt.or.th/?p=13444>

จากข้อกำหนดมาตรฐานสารปนเปื้อนหรือโลหะหนักในลิปสติกข้างต้น จะเห็นได้ว่าการหาปริมาณโลหะหนักในลิปสติก มีความสำคัญเป็นอย่างมาก เนื่องจากลิปสติกนั้นเป็นเครื่องสำอางที่สามารถเข้าสู่ร่างกายได้ง่ายกว่าเครื่องสำอางประเภทอื่นๆ

ในปี พ.ศ.2563 สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ (มว.) โดยกลุ่มงานวิเคราะห์หอนินทรีย์เคมี ฝ่ายมาตรวิทยาเคมีและชีวภาพ จึงได้เข้าร่วมเปรียบเทียบผลการวัด APMP.QM-S17 & -P38 Elements in Lipstick Material ในรายการการวัดปริมาณ As, Cd, Hg และ Pb ในลิปสติก และจากรายงานสรุปผลการวัดของ สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ (มว.) ในเบื้องต้น (Initial result summary of APMP.QM-S17 & -P38) พบว่ามีผลการวัดเป็นที่น่าพอใจ และผลการวัดมีความแม่นยำสูงเมื่อเทียบกับประเทศอื่นที่เข้าร่วมการวัดในรายการนี้ ทำให้ผลการวัดโลหะหนักในเครื่องสำอางหรือลิปสติกของ สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ (มว.) มีความน่าเชื่อถือในระดับนานาชาติดังแสดงในภาพด้านล่าง



ภาพที่ 2.2 ภาพแสดงผลการเข้าร่วมเปรียบเทียบผลการวัดสารหนู, แคดเมียม,ปรอทและตะกั่ว ในลิปสติกของสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ (มว.)

ที่มา: สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ <https://mx.nimt.or.th/?p=13444>

นอกจากนั้นในปี 2563 ถึง 2565 สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ (มว.) ได้ร่วมมือกับ Health Sciences Authority (HSA) ประเทศสิงคโปร์ ศึกษาความเป็นเนื้อเดียวกันและเสถียรภาพของตัวอย่างลิปสติกที่จะใช้ในโปรแกรมทดสอบความชำนาญ (PT) ซึ่งพบว่าตัวอย่างมีความพร้อมในการดำเนินการจัดโปรแกรมทดสอบความชำนาญได้

ดังนั้นในปี 2564 มว. และ HSA จึงได้ร่วมกันจัด ASEAN Reference Material Network (ARMN) PT Program: Toxic Elements in Lipstick ในรายการวัดปริมาณสารหนู, แคดเมียม และตะกั่ว ในลิปสติกขึ้น โดยทำการจัดส่งตัวอย่าง PT ลิปสติกให้แก่ห้องปฏิบัติการทดสอบใน ARMN member economies ได้แก่ ประเทศสิงคโปร์ มาเลเซีย อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ และประเทศไทย ซึ่งผลการจัดโปรแกรมทดสอบความชำนาญ (PT) ในครั้งนี้ จะช่วยส่งเสริมให้ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์โลหะหนักในลิปสติกที่เข้าร่วมโปรแกรมฯ มีความน่าเชื่อถือ และได้รับการยอมรับในระดับนานาชาติ จะเห็นได้ว่าในระดับนานาชาติได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการปนเปื้อนและอันตรายของโลหะหนักในผลิตภัณฑ์ลิปสติกซึ่งเป็นสิ่งใกล้ตัวในชีวิตประจำวันของผู้บริโภค

2.3 แนวคิดเกี่ยวกับโลหะหนัก

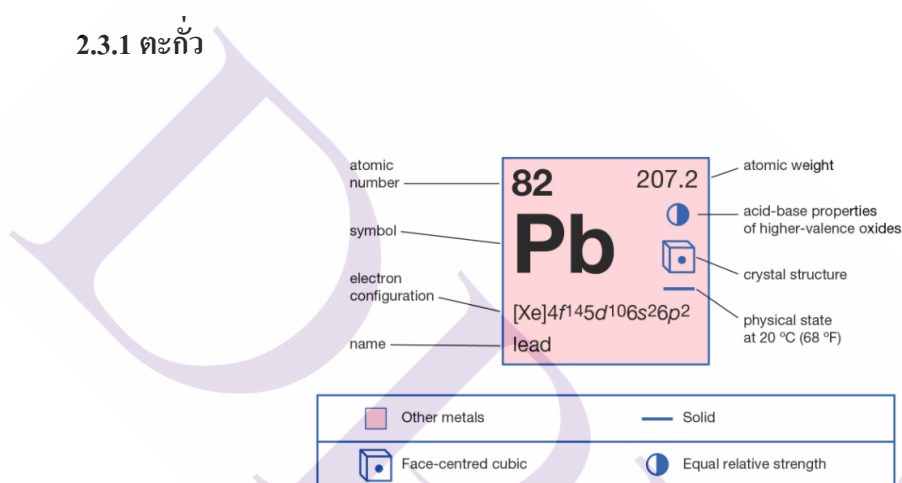
โลหะหนักมีคุณสมบัติทางกายภาพที่คล้ายกันแต่คุณสมบัติทางเคมีแตกต่างกัน โดยคุณสมบัติทางเคมีที่สำคัญคือ มีค่าเลขออกซิเดชันหลายค่าสามารถรวมตัวกับสารประกอบอินทรีย์ทำให้เกิดสารประกอบใหม่ที่เสถียรกว่าเดิม

โลหะหนัก คือ โลหะที่มีความถ่วงจำเพาะมากกว่า 5 ขึ้นไป โดยมีลักษณะเป็นของแข็ง (ยกเว้นปรอทจะมีสถานะเป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง) โลหะหนักสามารถรวมตัวกับสารประกอบอินทรีย์ และถ่ายทอดเข้าสู่สิ่งมีชีวิตโดยผ่านไปตามห่วงโซ่อาหาร ซึ่งจะสะสมอยู่ในเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิต และบางส่วนของสะสมอยู่ในตะกอนดิน พืชสามารถสะสมโลหะหนักได้มากหรือน้อยตามปริมาณ การปนเปื้อนของโลหะหนักที่มีในดิน น้ำและตะกอนดิน (พฤษจันทร์นวล, 2550)

โลหะหนัก หมายถึง โลหะที่มีความถ่วงจำเพาะตั้งแต่ 5 ขึ้นไป เป็นธาตุที่มีเลขอะตอม 23-92 ในจำนวนธาตุทั้งหมด 105 ธาตุ จากจำนวนธาตุที่เป็นโลหะทั้งหมด 83 ธาตุ โลหะหนักและสารประกอบโลหะหนักเป็นอันตรายต่อมนุษย์หลายประการถ้าได้รับในปริมาณเกินควร (กรองพรรณ สมบุรุษทรัพย์, 2544)

โลหะหนัก (heavy metallic elements) หมายถึง ธาตุโลหะที่มีน้ำหนักต่อปริมาตรสูง คือ ใน ปริมาตรหนึ่งลูกบาศก์เซนติเมตรมีน้ำหนักตั้งแต่ 5.0 กรัมขึ้นไปเริ่มเป็นพิษต่อมนุษย์และสัตว์ที่ความ เข้มข้นต่ำ ตัวอย่างได้แก่ปรอท (Hg), แคดเมียม (Cd), อาร์เซนิก (As), โครเมียม (Cr), ทาลเลียม (Tl), ตะกั่ว (Pb), ทองแดง (Cu), เซเรเนียม (Se) และสังกะสี (Zn) ธาตุโลหะหนักบางธาตุ เช่น ทองแดง (Cu), เซเรเนียม (Se) และสังกะสี (Zn) เป็นธาตุที่จำเป็นสำหรับมนุษย์แต่ร่างกายมนุษย์ต้องการเพียงเล็กน้อย และหากได้รับมากเกินไปจะเป็นพิษ (อำนาจ สุวรรณฤทธิ, 2553)

2.3.1 ตะกั่ว



โลหะตะกั่วเป็นที่รู้จักมานานตั้งแต่ 3,500 ปีก่อนคริสตกาล ในอียิปต์โบราณมีการใช้แร่ ตะกั่วเป็นเครื่องสำอางสำหรับทาตา เพราะมีคุณสมบัติเป็นประกายแวววาว โลหะตะกั่วก็นับเป็นโลหะ ชนิดหนึ่งที่มีการใช้มานานที่สุด การค้นพบโลหะตะกั่วเกิดขึ้นโดยบังเอิญ ขณะที่มีการถลุงไพบรอนแร่ ที่มีส่วนผสมของตะกั่วได้เกิดมีโลหะตะกั่วหลอมเหลวไหลออกมาบริเวณกองไฟนั้น เนื่องจากตะกั่วมี จุดหลอมเหลวต่ำจึงสามารถสกัดเอาโลหะออกจากแร่ได้โดยง่ายด้วยอุณหภูมิที่ไม่สูงนัก ชาวโรมัน โบราณเริ่มนำโลหะตะกั่วมาใช้อย่างจริงจังสำหรับผลิตเป็นภาชนะและท่อน้ำ ซึ่งยังคงมีหลักฐานอยู่ จนกระทั่งปัจจุบัน นับจากนั้นก็ได้มีการใช้ประโยชน์จากโลหะตะกั่วอย่างแพร่หลาย จนเป็นโลหะที่มี การใช้มากที่สุดเป็นอันดับที่ 5 รองจาก เหล็ก อลูมิเนียม ทองแดง และสังกะสี

คุณสมบัติทั่วไปของตะกั่ว

คุณสมบัติทางฟิสิกส์

- น้ำหนักอะตอม	207.2
- ระบบผลึก	FCC
- ความหนาแน่น (ที่ 20°C)	11.34 g.cm ⁻³
- จุดหลอมเหลว	327 °C
- จุดเดือด	1,749 °C
- ความต้านทานไฟฟ้า (ที่ 20°C)	208 nΩ.m
- สัมประสิทธิ์การขยายตัว (ที่ 20 C)	28.9 μm.m.K ⁻¹

คุณสมบัติเชิงกล

- Youngs modulus	16 GPa
- Shear modulus	5.6 GPa
- Brinell hardness	38.3 MPa

ตะกั่วละลายได้ในกรดไนตริกเจือจาง ไม่ละลายน้ำ ละลายได้อย่างช้า ๆ ในน้ำที่เป็นกรดอ่อน กลายเป็น ไอไดต์ที่อุณหภูมิสูง ๆ นำไฟฟ้าได้ดี อดทนต่อน้ำมันและการสันดาปได้ดี มีสีเงินปนเทา โดยธรรมชาติ ตะกั่วมีการกระจายตัวอยู่ทั่วไปในสิ่งแวดล้อมรอบตัวเรา บริเวณเปลือกโลกส่วนใหญ่พบอยู่ในรูปของสารประกอบ เช่น สารประกอบตะกั่วกำมะถัน และยังมีพบตะกั่วปะปนอยู่กับสินแร่ ทองแดง แคลไซต์ สังกะสี บิสมัท สารหนู และเงิน ในปริมาณเล็กน้อย (พุกหัส จันทน์นวล, 2550)

ตะกั่วเป็นโลหะอ่อน สีเทาเงินหรือแกมน้ำเงิน มีจุดหลอมเหลว 327 องศาเซลเซียส แต่ในการเชื่อมบัดกรี ใช้ผสมกับดีบุก ทำให้จุดหลอมเหลวลดลงเหลือ 200 องศาเซลเซียส พบได้ทั่วไปทั้งในดิน หิน น้ำ พืช และอากาศ โดยเฉลี่ยในหินจะมีตะกั่วอยู่ 13 มิลลิกรัมต่อหิน 1 กิโลกรัม (13 พีพีเอ็ม) เช่น ในหินอัคนีพบประมาณ 10 - 20 พีพีเอ็ม ในหินตะกอนพบประมาณ 10 - 70 พีพีเอ็ม แร่ที่มีตะกั่วผสมอยู่ได้แก่ แร่กาลีนา (Galena, PbS) แร่เซอร์ไซต์ (Cerrussite, PbCO₃) แร่อะไนไลต์ (Anylesite, PbSO₄) ในดินพบคล้ายในหิน คือประมาณ 5 - 25 มิลลิกรัม ต่อหิน 1 กิโลกรัม (5-25 พีพีเอ็ม) ในน้ำ โดยเฉพาะน้ำบาดาล พบในอนุภาคตะกั่วขนาดเล็ก ประมาณ 1-60 พีพีเอ็ม ในทะเลสาบ และ แม่น้ำ พบประมาณ 1-

10 พีพีเอ็ม แต่ในน้ำทะเลพบตะกั่วน้อยกว่าน้ำจืด โดยพบ 0.08 - 0.04 พีพีเอ็ม ในอากาศบริเวณห่างไกล ชุมชนพบประมาณ 0.0006 ไมโครกรัม ต่ออากาศ 1 ลูกบาศก์เมตร (ลบ.ม.) แต่บริเวณชุมชนพบมากถึง 0.001 ไมโครกรัมต่ออากาศ 1 ลบ.ม. ในพืชโดยทั่วไปพืชขนาดใหญ่ พบประมาณ 1.0 พีพีเอ็ม (ของเนื้อไม้แห้ง) ในพืชผัก พบประมาณ 0.1 - 1.0 พีพีเอ็ม (ของพืชแห้ง)

ประโยชน์และการนำไปใช้

โลหะตะกั่วมีคุณสมบัติเด่นคือ มีจุดหลอมเหลวต่ำ มีความหนาแน่นสูง มีความอ่อนตัวสูง ความแข็งแรงอยู่ในเกณฑ์ต่ำ มีคุณสมบัติหล่อลื่น และต้านทานการกัดกร่อนได้ดี การใช้ประโยชน์ตะกั่วส่วนใหญ่จะใช้ในอุตสาหกรรมทำแบตเตอรี่รถยนต์ ใช้เป็นสารประกอบตะกั่วสำหรับผสมทำสีในอุตสาหกรรมต่างๆ ใช้ทำกระสุนและยุทธภัณฑ์ ใช้ทำจากกันเพื่อป้องกันรังสีต่างๆ เช่น รังสีเอกซ์ รังสีเบต้า รังสีแกมมา เป็นต้น นอกจากนี้ยังใช้เป็นธาตุผสมกับโลหะอื่นๆ เช่น ทองแดงและเหล็ก เพื่อเพิ่มคุณสมบัติด้านการกลึงหรือตัด ซึ่งการตะกั่วไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ทั้งสภาพโลหะและสารเคมีที่สำคัญ มีดังนี้



ภาพที่ 2.3 ตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากโลหะตะกั่ว

ที่มา: www.aant.com.au, www.jamestowndistributors.com

1. แบตเตอรี่ โลหะตะกั่วถูกนำไปใช้มากที่สุดในการผลิตแบตเตอรี่สำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ ซึ่งในแบตเตอรี่จะประกอบด้วย แผ่นขั้วและห้วงขีตแบตเตอรี่ โดยในแบตเตอรี่แต่ละจะมีปริมาณโลหะตะกั่วแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับขนาดของแบตเตอรี่นั้นๆ เช่น แบตเตอรี่สำหรับรถจักรยานยนต์ รถยนต์ และรถบรรทุก จะมีตะกั่วประมาณ 5 กิโลกรัม 12 กิโลกรัม และ 35 กิโลกรัม ตามลำดับ
2. เปลือกเคเบิล ใช้ตะกั่วหุ้มสายเคเบิลไฟฟ้าและสื่อสารที่อยู่ใต้ดินและใต้น้ำ ทั้งนี้ใช้เพื่อเป็นคุณสมบัติในการป้องกันความเสียหายจากความชื้น และการกัดแทะของหนู ซึ่งช่วยให้ไม่เกิดการขัดข้องในระบบไฟฟ้าและการสื่อสาร
3. ตะกั่วแผ่น เนื่องจากตะกั่วมีคุณสมบัติด้านทานการกัดกร่อนได้อย่างดี จึงใช้ตะกั่วแผ่นเป็นวัสดุก่อสร้างที่สำคัญในอุตสาหกรรมเคมี และการก่อสร้างอาคารต่างๆ แผ่นกั้นรังสีชนิดต่างๆ รวมทั้งการใช้ตะกั่วแผ่นร่วมกับแอสเบสทอสและเหล็ก สำหรับปูใต้ฐานตึกเพื่อการสิ้นสะท้อนและการควบคุมเสียงสำหรับรถไฟใต้ดินด้วย
4. ท่อตะกั่ว เนื่องจากตะกั่วมีคุณสมบัติด้านการกัดกร่อน ตัดง่อย และแปรรูปง่ายด้วยการอัดรีด จึงใช้ทำท่อไร้ตะเข็บสำหรับอุตสาหกรรมเคมีและระบบท่อส่งน้ำ
5. โลหะบัดกรี จากคุณสมบัติจุดหลอมเหลวต่ำและราคาถูก จึงใช้เชื่อมกับดีบุกเป็นโลหะบัดกรีเพื่อลดต้นทุน (อัตราส่วนดีบุกต่อตะกั่ว 60-40 หรือ 70-30) เพื่อเชื่อมชิ้นงานโลหะให้ติดกัน โลหะบัดกรีบางชนิดอาจผสมธาตุอื่น เช่น ฟอสฟอรัสและเงิน เข้าไป เพื่อเพิ่มความแข็งแรงและด้านทานการกัดกร่อน
6. โลหะตัวพิมพ์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมการพิมพ์ เป็นโลหะผสมระหว่างตะกั่ว ฟอสฟอรัส และดีบุก โดยตะกั่วช่วยให้จุดหลอมตัวต่ำและหล่อได้ง่าย ฟอสฟอรัสเพิ่มความแข็งแรง ด้านทานแรงกดและการสึกหรอ ลดอุณหภูมิ และลดการหดตัวพิมพ์ สำหรับดีบุกช่วยให้หล่อได้ง่าย มีคุณสมบัติลดความเปราะแตก และช่วยให้ตัวพิมพ์มีลวดลายละเอียดยิ่งขึ้น
7. โลหะผสมตะกั่ว-ดีบุก (มีดีบุก 8-12%) ใช้ในการเคลือบผิวแผ่นเหล็ก โดยมีคุณสมบัติเพื่อเพิ่มความแข็งแรงและด้านทานการกัดกร่อน นิยมใช้ทำถังบรรจุน้ำมันรถยนต์ อุปกรณ์กรอง และมุงหลังคาสิ่งปลูกสร้างต่างๆ
8. พิวส์ระบบตัดไฟอัตโนมัติ โดยอาศัยคุณสมบัติของตะกั่วที่มีจุดหลอมเหลวต่ำ จึงทำให้ตะกั่วหลอมละลาย เมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านมากเกินไปที่กำหนดไว้ในระบบ

9. รางควัดถูกใช้ทำลีสสำหรับทา เพื่อป้องกันสนิมให้เหล็กและเหล็กกล้า และใช้ทาเครื่องหมายบนทางเดินเท้า นอกจากนี้ยังมีการใช้ตะกั่วในการทำหลอดบรรจุสีประเภทต่างๆ สำหรับงานศิลปะ ออกไซด์ของตะกั่วใช้สารออกซิไดซ์ในการผลิตสีย้อม ไม้ขีดไฟ ยางเทียน ถังน้ำมัน กาว และใช้เป็นโลหะถ่วงน้ำหนัก เป็นต้น

เรียกว่าตะกั่วเป็นโลหะพื้นฐานในเกือบทุกอุตสาหกรรมที่ผู้บริโภคต้องเจอในชีวิตประจำวันอย่างเลี่ยงไม่ได้

พิษของตะกั่ว

ในบรรดาโลหะในโลก ตะกั่ว เป็นโลหะที่มนุษย์สนใจมากที่สุด เนื่องจากการใช้ประโยชน์อย่างมากมาย โดยเฉพาะในอุตสาหกรรม แบตเตอรี่รถยนต์ เรือดำน้ำ ใช้ตะกั่วเกือบร้อยละ 50 ของผลิตผลตะกั่วทั้งหมด และยังใช้ในรูปตะกั่วอินทรีย์ (Alkyl lead) เป็นสารเคมีที่ใช้ เติมในน้ำมันเบนซิน เพื่อป้องกันเครื่องยนต์เดินสะดุด แต่ปัจจุบันได้หันมาใช้สารชนิดอื่นทดแทน ในอุตสาหกรรมสี และสารเคมี ใช้สารประกอบตะกั่วมาก เช่น สีแดง ของตะกั่วออกไซด์ (Red lead) สีเหลือง จากตะกั่วโครเมต (Lead chromate) สีขาว จากตะกั่วคาร์บอเนต (Lead carbonate) และ ตะกั่วซัลเฟต (Lead sulphate) สารฆ่าแมลงจากตะกั่วอาร์เซนเนทใช้ผสมสีทาอาคาร ซึ่งสีที่มีตะกั่วเหล่านี้ อาจผสมในสีของเล่นสำหรับเด็ก สีวาดภาพ สีที่ใช้พิมพ์ในวารสาร หนังสือพิมพ์ ซึ่งเป็นสีซึ่งต้องสัมผัสเสมอในชีวิตประจำวัน ทำให้บุคคลที่สัมผัส มีโอกาสได้รับสารตะกั่วเข้าสู่ร่างกายได้สูง ประโยชน์ของตะกั่วมีมาก แต่ก็มีโทษมากเช่นกัน นอกจากนี้ ยังมีการนำตะกั่วออกไซด์ มาใช้เป็นเครื่องสำอางด้วย กองพิษวิทยา เคยตรวจพบแป้งโรยตัวเด็ก เป็นผงสีขาว และ สีแดงอ่อน มีตะกั่วปนอยู่ร้อยละ 74 ซึ่งอันตรายต่อเด็กมาก เนื่องจากผิวหนังเด็กดูดซึมตะกั่วได้ดีกว่าผู้ใหญ่

ตะกั่วเข้าสู่ร่างกายได้ ทางปากโดยรับประทานอาหาร และ น้ำดื่มที่ปนเปื้อนตะกั่ว ทางการหายใจ โดยเฉพาะจากไอเสียรถยนต์ ส่วนการดูดซึมทางผิวหนัง ส่วนมากเกิดกับ บุคคลที่มีอาชีพเกี่ยวข้องกับตะกั่วเป็นส่วนใหญ่ โดยตะกั่วอินทรีย์ ถูกดูดซึมเข้าผิวหนังได้ดี เคยมีการสำรวจดิน และฝุ่นบริเวณริมถนน ที่เป็นชุมชนหนาแน่น พบว่ามีปริมาณตะกั่วสูงถึง 7,500 พีพีเอ็ม ขณะที่ค่าเฉลี่ยของผิวดินโลกเพียง 5-25 พีพีเอ็ม ซึ่งเรามักจะพบพิษตะกั่วแบบเรื้อรังมากกว่าแบบเฉียบพลัน เพราะส่วนใหญ่เกิดจากการค่อยๆ สะสมเป็นเวลานานๆ

พิษเรื้อรัง (Chronic toxicity or poisoning)

พิษเรื้อรังของตะกั่ว คือ ค่อยๆแสดงอาการออกมา ภายหลังจากได้รับสารตะกั่วที่ละน้อย เข้าสู่ของเหลว ในร่างกาย และ ค่อยๆสะสม ในร่างกาย จนถึงระยะเวลาหนึ่ง อาจนานเป็นปีหรือหลายปี จึงเริ่มแสดงอาการ ส่วนมาก เกิดกับบุคคลที่มีอาชีพที่สัมผัสกับตะกั่วโดยตรง เช่นคนงานในอุตสาหกรรม ผลิตภัณฑ์ต่างๆที่ใช้ตะกั่วเป็นส่วนประกอบในสินค้านั้นๆ โดยตะกั่วเมื่อเข้าสู่ร่างกาย ไม่ว่าจะทางใด จะถูกดูดซึมเข้าสู่ระบบไหลเวียนโลหิต ไปจับกับเม็ดเลือดแดง แทนที่เหล็ก (Fe^{+2}) ซึ่งเป็นโลหะที่จำเป็นในการสร้างเม็ดเลือดแดง ทำให้เกิดอาการโลหิตจาง (Anaemia) และมีผลให้ ปริมาณเหล็กในน้ำเหลืองเพิ่มขึ้นผิดปกติ อีกทั้งตะกั่วบางส่วน ไปสะสมในกระดูก ตะกั่ว (Pb^{+2}) จะเข้าไปแทนที่ แคลเซียม (Ca^{+2}) ซึ่งเป็นโลหะ ที่จำเป็นในการสร้างกระดูก และฟัน ทำให้มีอาการปวดตามข้อ กระดูกผุ และหักง่าย ถ้าไปสะสมที่รากฟัน ทำให้เห็นสีม่วง หรือสีดำบริเวณเหงือก บางครั้งเรียกว่า เส้นตะกั่ว (Lead line) ฟันหลุดได้ง่าย มีผู้วิจัย พบว่าตะกั่ว สามารถเกาะกับกระดูกในร่างกาย ได้นานถึง 32 ปี และยังสามารถสะสมในไขมัน ระบบประสาท สมอง ระบบน้ำเหลือง ตับ และไต อาการพิษเรื้อรังที่พบบ่อย คือ อาการของระบบย่อยอาหาร จะเกิดการปวดท้อง น้ำหนักลด เบื่ออาหารคลื่นไส้ อาเจียน ท้องผูก อาการพิษทางประสาท และสมอง ทำให้ทรงตัวไม่อยู่ เกิดอาการประสาทหลอน ซึมไม่รู้สึกตัว ชัก มือและเท้าตก เป็นอัมพาต สลบ และอาจเสียชีวิตได้

การตรวจหาปริมาณตะกั่วทางห้องปฏิบัติการ

1. การตรวจวัดระดับตะกั่วในเลือด (Blood lead level) เป็นการตรวจเลือดหาสารตะกั่วอนินทรีย์ (inorganic lead) โดยเก็บตัวอย่างจากหลอดเลือดดำและตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ (สมิง เก่าเจริญ และคณะ หลักการวินิจฉัยและรักษาภาวะเป็นพิษ)

ระดับตะกั่วในเลือด (mg/dl)	ผลกระทบต่อร่างกาย
5	Transplacental transfer
10	Developmental toxicity ในเด็ก
20	Erythrocyte protoporphyrin เพิ่มขึ้น
50	Porphyrin enzyme ลดและmetabolites เพิ่มขึ้น
60-100	Symptomatic เช่น Colic, anemia, neuropathy
100	Encephalopathy
150	Death

แหล่งที่มา: สมิง เก่าเจริญ และคณะ หลักการวินิจฉัยและรักษาภาวะเป็นพิษ

2. การตรวจทางโลหิตวิทยา ได้แก่ CBC (การตรวจนับเม็ดเลือด) ,การตรวจ Bun, Creatinine เพื่อดูการทำงานของไต

3. การตรวจการนำกระแสไฟฟ้าของกล้ามเนื้อ (Electromyogram)

การตรวจติดตามผู้ที่สงสัยโรคพิษตะกั่ว

ถ้าตรวจวัดระดับตะกั่วในเลือดแล้วพบว่ามีย่าน้อยกว่า 40 $\mu\text{g}/\text{dl}$ ถ้าไม่มีอาการของโรค ควรเฝ้าระวังและเจาะเลือดตรวจวัดระดับสารตะกั่วทุกๆ 6 เดือน โดยถ้ามีอาการแสดงเฉพาะกับพิษสารตะกั่ว ให้ตรวจวัดผลกระทบของสารตะกั่ว ในระบบการสร้างเลือดหรือ ภาวะแทรกซ้อนทางไต ได้แก่ การตรวจ CBC (การตรวจนับเม็ดเลือด) และการตรวจ Bun, Cr เพื่อดูการทำงานของไต และการตรวจเพื่อช่วยสนับสนุนและ/ หรือแยกโรคตามแต่อาการ และอาการแสดง เช่นการตรวจการนำกระแสไฟฟ้าของกล้ามเนื้อ (Electromyogram) ถ้าผลการตรวจที่กล่าวมาผิดปกติ ให้ทำการทดสอบ EDTA provocation test (การตรวจวัดระดับสารตะกั่วในปัสสาวะหลังการให้ Chelating agents (ยาขับพิษ)

ผลการตรวจวัดระดับตะกั่วในเลือดอยู่ระหว่าง 40- 60 $\mu\text{g}/\text{dl}$ ถ้าไม่มีอาการควรเฝ้าระวังอย่างใกล้ชิด โดยเจาะเลือดหาระดับตะกั่วทุก 3 เดือน ถ้ามีอาการแสดงเฉพาะกับพิษสารตะกั่ว ให้ทำการทดสอบ EDTA provocation test ถ้าได้ผลบวกเป็น Lead poisoning ให้ผู้ป่วยนั้นย้ายออกจากหน้าที่การทำงานเดิมและเริ่มดำเนินการรักษา

ผลการตรวจวัดระดับตะกั่วในเลือดมากกว่า 60 $\mu\text{g}/\text{dl}$ ถ้าไม่มีอาการให้ย้ายออกจากหน้าที่เดิมจนกว่า ระดับตะกั่วในเลือดลดลงมาต่ำกว่า 40 $\mu\text{g}/\text{dl}$ ทดสอบ EDTA provocation test ถ้าได้ผลบวกให้ดำเนินการรักษา ถ้ามีอาการแสดงเฉพาะกับพิษสารตะกั่ว เป็น Lead poisoning ให้ผู้ป่วยย้ายออกจากงานหน้าที่เดิมทันที และให้ดำเนินการรักษาโดยด่วนที่สุด

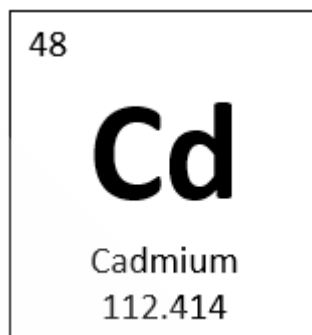
มาตรฐานทางด้านสภาพแวดล้อมการทำงาน

ตามประกาศของกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) ตามประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 103 ลงวันที่ 16 มีนาคม 2515 กำหนดให้ความเข้มข้นเฉลี่ย ตลอดระยะเวลาการทำงานไม่เกิน 0.2 mg/m^3

มาตรฐานทางชีวภาพของสารตะกั่ว

ในประเทศไทยมีมาตรฐานที่ใช้อยู่คือ ระดับตะกั่วในเลือดของคนทั่วไปไม่ควรเกิน 40 $\mu\text{g}/\text{dl}$ ค่าที่ยอมรับให้มีไว้ชั่วคราวในคนทำงานสัมผัสกับสารตะกั่ว ไม่เกิน 60 $\mu\text{g}/\text{dl}$ (กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค)

2.3.2 โลหะหนักประเภทแคดเมียม



คุณสมบัติทั่วไปของแคดเมียม

คุณสมบัติทางฟิสิกส์

- น้ำหนักอะตอม 112.41
- ความดันไอ (vapor pressure) 1.4 mm ที่ 400°C, 1.6 mm ที่ 500°C
- จุดหลอมเหลว 302.9°C
- จุดเดือด 767°C
- ความถ่วงจำเพาะ 8.65
- ความแข็ง 2.0

ประโยชน์ของแคดเมียม

โลหะแคดเมียมถูกนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมต่างๆ และสินค้าอุปโภคดังนี้

1. ใช้ผสมกับโลหะอื่นเป็นโลหะผสมอัลลอย (alloy) เพื่อเพิ่มคุณสมบัติความเหนียวและความทนทานต่อการกัดกร่อน เช่น
 - 1.1 อัลลอยด์ของทองแดงที่มีแคดเมียม 1% (cadmium bronze) ใช้ในการผลิตเส้นลวดในโทรศัพท์และ โทรเลข เป็นต้น
 - 1.2 อัลลอยด์ของทองแดงและตะกั่ว ซึ่งมีแคดเมียมผสมอยู่ 20 % ใช้ในการผลิตแบบพิมพ์ (printing plates) ในอุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์

1.3 อัลลอยด์ของทองแดง แคดเมียม และเซอร์โคเนียม ใช้อุปกรณ์การสื่อสารต่างๆที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงทั้งนี้ เพราะโลหะผสมประเภทนี้จะมีความแข็งแรงและมีแรงดึงได้สูงกว่าโลหะผสมของทองแดงกับแคดเมียม

1.4 แคดเมียมใช้ผสมกับโลหะอื่นในอุตสาหกรรมเครื่องประดับอัญมณีต่างๆ โดยอาจผสมกับโลหะอื่นชนิดเดียว (ผสมทอง) ผสมกับโลหะอื่น 2 ชนิด (ทอง 75% เงิน 16.6%) ผสมกับโลหะอื่น 3 ชนิด (ทองแดง เงิน และทอง)

1.5 ใช้แคดเมียมที่มีความบริสุทธิ์สูงๆในการผสมกับโลหะอื่น เพื่อให้มีคุณสมบัติกึ่งตัวนำ (semiconductor) เช่น cadmium arsenide, cadmium antimonide และ cadmium telluride

2. ใช้ในการชุบโลหะ โดยใช้แคดเมียมเคลือบบนแผ่นเหล็ก ทองแดง อะลูมิเนียม โดยการชุบด้วยไฟฟ้า โลหะที่ได้จากการชุบนำไปใช้เป็นส่วนประกอบของเครื่องบิน รถยนต์ อุปกรณ์ไฟฟ้า อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ วิทยุ อุปกรณ์สื่อสาร เป็นต้น

3. ใช้เป็นเม็ดสีในอุตสาหกรรม สารประกอบแคดเมียมซัลไฟด์และแคดเมียมซัลโฟไซด์ใช้ในการให้สีในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น สีอีนามัล เซรามิก ยาง แก้ว ผ้า เส้นใย หนัง หมึกพิมพ์และพลาสติก

4. ใช้ผลิตแบตเตอรี่ โดยใช้ร่วมกับโลหะนิกเกิลเป็น Cd-Ni battery ซึ่งนำมาใช้เป็นแบตเตอรี่ในเครื่องคิดเลข แฟลชถ่ายรูป เครื่องโกนหนวด นาฬิกาและวิทยุเล็กๆ เป็นต้น

5. ใช้ในกิจกรรมอื่นๆ เช่น

5.1 ใช้ผสมในสารฆ่าเชื้อรา ที่ใช้ในกิจกรรมเกษตรกรรม

5.2 ใช้ในเตาปฏิกรณ์ปรมาณู เป็นตัวควบคุมอัตราการแตกตัวของนิวเคลียร์

5.3 ใช้ในการผลิตหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์

5.4 ใช้ในการถ่ายรูป เช่น Cd-Br, Cd-I

5.5 สารประกอบแคดเมียมบางชนิดใช้เป็นสารเพิ่มความคงตัวของพลาสติก เช่น cadmium stearate

5.6 ใช้ในการผลิตอุปกรณ์ต่างๆ ที่ต้องทนความร้อน เช่น ทำหม้อน้ำรถยนต์ อุปกรณ์ทำความเย็นต่างที่ต้องระบายความร้อนมากๆ

เราจะเห็นได้ว่าโลหะแคดเมียมเป็นสิ่งที่แฝงในชีวิตประจำวันผ่านของใช้ต่างๆ อย่างเลียดไม่ได้

พิษของแคดเมียม

ความเป็นพิษของแคดเมียมเข้าสู่ร่างกายจะสะสมเพิ่มขึ้นตามอายุ ถ้ามีการสะสมในปริมาณมากส่งผลให้คนหรือสัตว์เป็นหมันและเป็นมะเร็ง อันตรายต่อตับและไต แคดเมียมยังเข้าไปแทนที่สังกะสีซึ่งเป็นส่วนประกอบของเอนไซม์ และทำให้เอนไซม์มีการทำงานผิดปกติ โดยความเป็นพิษของแคดเมียม แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

พิษแบบเฉียบพลัน

แบบเฉียบพลันนั้นจะมีความเป็นพิษต่อระบบทางเดินอาหาร เมื่อร่างกายได้รับแคดเมียมผ่านการกินซึ่งส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากการกินอาหารหรือเครื่องดื่มที่มีแคดเมียมปนเปื้อนหรือบรรจุในภาชนะที่เคลือบด้วยแคดเมียม อาการที่ปรากฏเริ่มแรกคือ รู้สึกคลื่นไส้อย่างรุนแรง อาเจียน ท้องร่วง เป็นตะคริว และน้ำลายฟูมปาก ในรายที่เป็นมากอาจเกิดอาการช็อกเนื่องจากร่างกายสูญเสียน้ำมาก ระบบการทำงานของไตล้มเหลวและอาจทำให้เสียชีวิตได้ และความเป็นพิษต่อระบบทางเดินหายใจ การสูดหายใจเอาไอของแคดเมียมเข้าไปทำให้เกิดอาการระคายเคืองที่หลอดลม ปอด จมูก ลำคอ และยังทำให้เกิดอาการไอ เวียนศีรษะ อ่อนเพลีย หนาวสั่น มีไข้ และเจ็บหน้าอก

พิษแบบเรื้อรัง

ความเป็นพิษจากแคดเมียมที่เกิดกับคนส่วนใหญ่มักจำแนกเป็นแบบพิษเรื้อรัง ซึ่งเกิดจากการที่ร่างกายได้รับแคดเมียมเข้าไปเป็นระยะเวลานานๆติดต่อกัน ได้แก่ความเป็นพิษต่อปอดในคนที่หายใจเอาฝุ่นหรือไอเข้าไป ความเป็นพิษต่อไต โดยผู้ที่ได้รับแคดเมียมเข้าสู่ร่างกายนานติดต่อกันจะพบความเป็นพิษที่ไตก่อนพบที่ปอด จะเกิดแผลที่ไต ทิบูลในไตจะถูกทำลาย ความเป็นพิษที่กระดูกที่ปรากฏเด่นชัดในกรณีการเกิดโรค อีไต อีไต โรคชนิดนี้เป็นโรคกระดูกฝុ คือ กระดูกจะพรุน กระดูกโก่ง งอโค้งได้ จะทำให้กระดูกเสียรูปทรง แตกร้าวและหักได้ เนื่องจากร่างกายดูดซึมแคดเมียมได้น้อยลง

ความเป็นพิษต่อระบบเลือดเข้าสู่หัวใจและระบบการสร้างเม็ดเลือด จะทำให้เกิดความดันโลหิตสูง เป็นสาเหตุให้เกิดโรคหัวใจ หัวใจเต้นผิดปกติ ในกลุ่มผู้ป่วยที่เป็นโรค อีไต อีไต และกลุ่มคนงานที่ต้องสัมผัสกับแคดเมียมจะพบอาการของโรคโลหิตจางด้วยและความเป็นพิษต่อตับ มีรายงานค่อนข้างน้อยเกี่ยวกับความเป็นพิษต่อตับในคน แต่จากการทดลองในสัตว์ทดลองพบว่า แม้ได้รับ

แคดเมียมในปริมาณน้อย (ในน้ำดื่ม 1 ppm) ก็มีผลทำให้การทำงานของเอ็นไซม์ในตับของเราเปลี่ยนไป [4]

การวินิจฉัยโรคเพื่อการรายงาน

1. ประวัติการทำงาน ได้รับสัมผัสกับแคดเมียมในการทำงาน
2. มีอาการและอาการแสดงเข้าได้กับโรคพิษแคดเมียม
3. การตรวจพบรับ β 2microglobulin ในปัสสาวะมีระดับสูงกว่า 1,500 มกค./กรัมครีเอตินีน
4. การตรวจพบระดับแคดเมียมในปัสสาวะมีระดับสูงกว่า 10 มกค./ กรัมครีเอตินีน
5. การตรวจระดับแคดเมียมในเลือดมีระดับสูงกว่า 10 มกค./ลิตร

การตรวจทางห้องปฏิบัติการ

1. การตรวจสมรรถภาพการทำงานของปอด พบค่าFVC และ FEV1 ลดลง
2. การถ่ายภาพรังสีปอด
3. การตรวจหาระดับแคดเมียมในปัสสาวะ
4. การตรวจแคดเมียมในเลือด

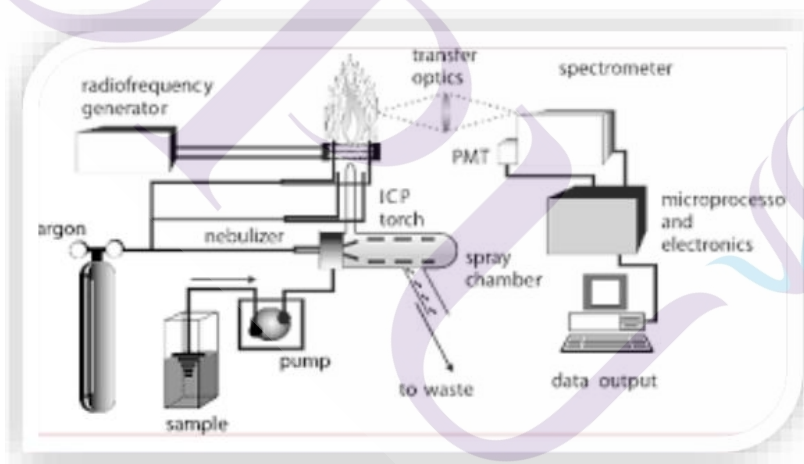
มาตรฐานทางด้านสภาพแวดล้อมการทำงาน

ตามประกาศของกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) ตามประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 103 ลงวันที่ 16 มีนาคม 2515 กำหนดให้แคดเมียม ความเข้มข้นเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานปกติ เท่ากับ 0.1 มิลลิกรัม/ ต่อลูกบาศก์เมตร และปริมาณ ความเข้มข้นที่อาจยอมให้มีเท่ากับ 0.3 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร และฝุ่นของแคดเมียม กำหนดให้ความเข้มข้นเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานปกติ เท่ากับ 0.2 มิลลิกรัม/ ลูกบาศก์เมตร และปริมาณความเข้มข้น ที่อาจยอมให้มีได้เท่ากับ 0.6 มิลลิกรัม/ ลูกบาศก์เมตร

2.4. หลักการทำงานของเทคนิค Concepts, Instrumentation and Techniques in Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometer (ICP-OES)

การทำงานของ ICP-OES นั้นใช้หลักการคายแสง โดยใช้หลักการทำให้สารที่ต้องการวิเคราะห์เปลี่ยนสถานะจากสถานะพื้นไปยัง สถานะกระตุ้นด้วยกระบวนการที่เหมาะสม จะทำให้สารที่จะวิเคราะห์นั้นสามารถคายแสง (Emission) อยู่ในช่วงความยาวคลื่นยูวีวิสิเบิล ที่มีความยาวคลื่นเฉพาะตัวของอะตอมหรือไอออนของธาตุที่ต้องการตรวจวัดที่ความยาวคลื่น ตั้งแต่ 167 ถึง 852 นาโนเมตร

ในปัจจุบันการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค ICP-OES นี้ได้พัฒนาขึ้นมาก สามารถทำได้รวดเร็วทั้งทางคุณภาพและปริมาณวิเคราะห์ เทคนิคนี้สามารถวิเคราะห์ธาตุต่างๆ ได้พร้อมๆ กันมากกว่า 70 ธาตุในการวิเคราะห์เพียงครั้งเดียว (Simultaneous multi-elements analysis) โดยใช้เวลาไม่ถึงนาที สารตัวอย่างจะอยู่ในรูปของแข็งจะเป็นผงหรือก้อนก็ได้ของเหลวหรือแก๊สสามารถทำการวิเคราะห์ได้ เช่น Ca, Cd, Cr, Cu, Mg, Na, Fe, Ni, As, Pb, ฯลฯ

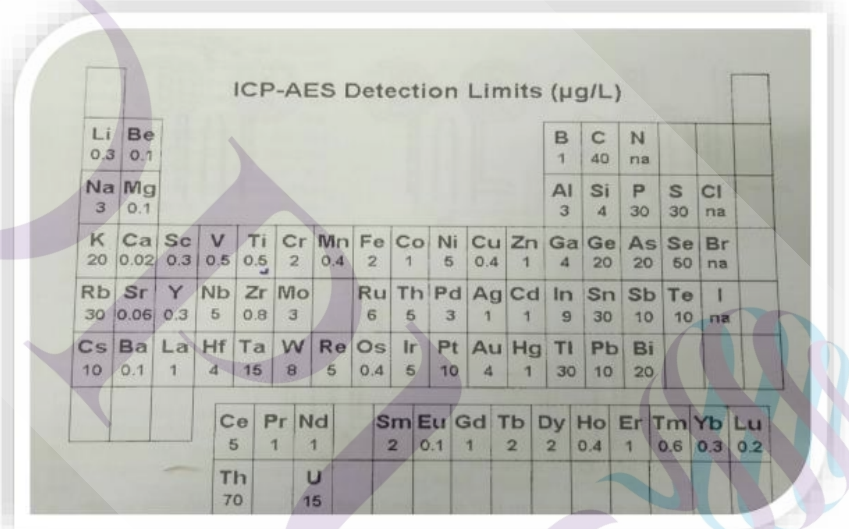


ภาพที่ 2.4 แสดงองค์ประกอบของเครื่อง ICP-OES

ที่มา:

<http://ced.sci.psu.ac.th/km/documents/InductivelyCoupledPlasmaOpticalEmissionSpectrometer.pdf>

หลักการการทำงานของเครื่องมือ ICP-OES อาศัยพลังงานจากพลาสมาเหนี่ยวนำคู่ควบ ซึ่งมีอุณหภูมิสูงกว่า 10,000 K ทำให้อะตอมของธาตุต่าง ๆ เปลี่ยนสถานะจากสถานะพื้น (Ground state) มาอยู่ในสถานะกระตุ้น (Excited state) หรือเป็นไอออน ทั้งนี้เมื่ออะตอมของธาตุมีการลดระดับพลังงานจากสถานะกระตุ้นกลับมายังสถานะพื้น อะตอมของธาตุจะปล่อยพลังงานออกมา ซึ่งเรียกว่า “Emission” ซึ่งในแต่ละธาตุมีความยาวคลื่นของพลังงานที่ปล่อยออกมา เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว และมีความเข้ม (Intensity) ที่เป็นสัดส่วนแปรผันตรงกับความเข้มข้นของธาตุนั้นในสารละลายของสารตัวอย่าง ทั้งนี้การวิเคราะห์เชิงปริมาณสำหรับธาตุต่าง ๆ (Quantitative analysis) ทำได้โดยการเปรียบเทียบกับ สารละลายมาตรฐานของธาตุต่าง ๆ (Standard Solution) ที่ทราบความเข้มข้นที่แน่นอน



Li	Be																			B	C	N		
0.3	0.1																			1	40	na		
Na	Mg																			Al	Si	P	S	Cl
3	0.1																			3	4	30	30	na
K	Ca	Sc	V	Ti	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br								
20	0.02	0.3	0.5	0.5	2	0.4	2	1	5	0.4	1	4	20	20	50	na								
Rb	Sr	Y	Nb	Zr	Mo		Ru	Th	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I								
30	0.06	0.3	5	0.8	3		6	5	3	1	1	9	30	10	10	na								
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi										
10	0.1	1	4	15	8	5	0.4	5	10	4	1	30	10	20										
			Ce	Pr	Nd		Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu								
			5	1	1		2	0.1	1	2	2	0.4	1	0.6	0.3	0.2								
			Th		U																			
			70		15																			

ภาพที่ 2.5 แสดงขีดต่ำสุดที่เครื่อง ICP-OES

ที่มา:

<http://ced.sci.psu.ac.th/km/documents/InductivelyCoupledPlasmaOpticalEmissionSpectrometer.pdf>

สามารถตรวจวัดได้ การวิเคราะห์ผลเครื่อง ICP-OES มีข้อดี คือ สามารถวิเคราะห์ธาตุระดับปริมาณต่ำได้ดี โดยเฉพาะในระดับที่ต่ำมาก ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ รายงานผลปริมาณธาตุที่สนใจใน

หน่วยต่าง ๆ เช่น ug/L(ppb), mg/L (ppm) และ โดย % น้ำหนักหรือปริมาตร เพราะเป็นเทคนิคที่มีสิ่งรบกวนน้อย เนื่องจากอุณหภูมิของพลาสมาค่อนข้างสูง

รายละเอียดคุณลักษณะทั่วไปเป็นเครื่องมือที่สามารถวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหลายๆธาตุ โดยอาศัยหลักการวัดค่าการคายคลื่นแสงที่เกิดขึ้นอย่างพร้อมเพรียงกัน (True-Simultaneous Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometer) ประกอบด้วย

1. Instrumentation and Techniques in Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometer (ICD-OES)

2. เครื่องดูดปล่อยสารละลายอัตโนมัติ (Autosampler)
3. ระบบประมวลผลและบันทึกข้อมูล (Computer and software)
4. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน
5. เส้นใยประกอบ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะเครื่อง Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometer (ICP-OES)

แหล่งกำเนิดความถี่คลื่นวิทยุ (RF Generator)

1. มีเครื่องกำเนิดความถี่คลื่นวิทยุ (RF Generator) สำหรับจุดพลาสมาเป็นแบบ Solid-State ทำงานที่ความถี่ไม่น้อยกว่า 27 เมกะเฮิร์ตซ์และเป็นชนิด Free-running

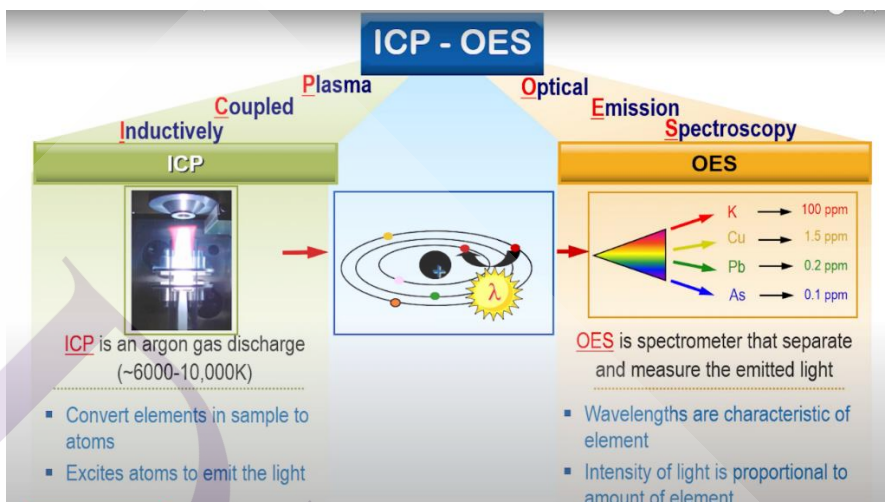
2. สามารถปรับ RF power ได้ตั้งแต่ 1,000 ถึง 1,500 วัตต์หรือกว้างกว่าทั้งในโหมด Axial, Radial และ Dual view โดยควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์โดยสามารถปรับละเอียดได้ 10 วัตต์หรือดีกว่า

3. ระบบพลาสมาเป็นแบบ Flat Plate Plasma Technology หรือขดลวด Helix coil

4. มีระบบการกำจัดสิ่งรบกวนที่เกิดจากบริเวณปลายของ Plasma ที่มีอุณหภูมิต่ำ (Plasma tail, Cooler Zone) โดยใช้ Shear gas หรือระบบ Cooled Cone Interface

5. มีระบบควบคุมความปลอดภัย (Safety Interlock) โดยจะรายงานผลบนจอภาพถ้ามีระบบใดระบบหนึ่งทำงานผิดปกติพลาสมาจะดับอัตโนมัติ

6. ระบบน้ำหล่อเย็น (Cooling System) เป็นระบบน้ำหมุนเวียน (Recirculated) ไม่ต้องอาศัยแหล่งน้ำภายนอกพร้อมหน้าจอแสดงอุณหภูมิและความดันเป็นตัวเลขไฟฟ้า



ภาพที่ 2.6 แสดงการทำงานของเครื่อง ICP-OES

ที่มา: หลักการใช้งานเครื่อง ICP-OES (<https://www.youtube.com/watch?v=uBsBIWli3Q4>)

2.5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พลอยไพลิน ปาละวงศ์ และชิตติ มหาเจริญ ในปี 2563 พบว่า ลิปสติกที่ไม่ได้ระบุเลข อย. มีปริมาณแคดเมียมเกินมาตรฐาน จำนวน 1 ยี่ห้อ และปริมาณปรอทเกินมาตรฐานจำนวน 3 ยี่ห้อ จากการทดสอบสมมุติฐาน พบความแตกต่างปริมาณ โลหะหนักแมงกานีส และปรอทระหว่างลิปสติกที่ระบุเลข อย. และไม่ระบุเลข อย. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

การศึกษาของ Faten M. Ali Zainy ในปี 2017 พบว่าความเข้มข้นของโลหะที่เป็นพิษในตัวอย่างอยู่ระหว่าง 1,201.35-60,800.36 $\mu\text{g/g}$ พบว่าลิปสติกสีเข้มมีความเข้มข้นของโลหะหนักที่เป็นพิษมากกว่าลิปสติกที่มีสีอ่อน มีความเข้มข้นของ Al, Fe, Ba และ Zn ค่อนข้างสูงในตัวอย่าง ส่วน Ag, As, Cd, Co, Cu และ Pb มีความเข้มข้นต่ำ และปริมาณ Ti, Mn และ Ni ต่ำกว่า 100 ไมโครกรัม/กรัม ไม่พบโครเมียมในตัวอย่าง เนื่องจากไม่มีข้อจำกัดด้านความปลอดภัย สำหรับโลหะเครื่องสำอางใน

ซาอุดีอาระเบีย จึงเป็นเรื่องยากที่ตรวจสอบ การใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีโลหะหนักปนเปื้อนเป็นเวลานานอาจเป็นภัยต่อสุขภาพและอาจสร้างความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อมได้

Mihajlovic และคณะ (2018) ทำการประเมินปริมาณแคดเมียมในเครื่องสำอางด้วยวิธีการสกัดด้วยเอชซีไอละลายและวิธี Aqua Regia เครื่องสำอางที่ทำการศึกษาคือ แก์ลิปสติก อายเชโดว์ และบลัชออนซึ่งวางจำหน่ายในตลาดของสาธารณรัฐเซอร์เบีย ผลการศึกษาพบว่าปริมาณความเข้มข้นของแคดเมียมที่พบในผลิตภัณฑ์ที่ทำการศึกษาคือ ไปตามระเบียบของสาธารณรัฐเซอร์เบียเรื่องความปลอดภัยในผลิตภัณฑ์บริโภค

Belurkar และ Yadawe (2017) ทำการวิเคราะห์โลหะหนักในลิปสติกโดยวิธีการทางเคมีฟิสิกส์ โดยวิเคราะห์จากลิปสติกที่วางจำหน่ายในห้างสรรพสินค้าและตลาดทั่วไปในเมืองโคอา ลิปสติกที่นำมาใช้เป็นตัวอย่างมีทั้งสิ้น 18 ชนิดซึ่งมีราคาแตกต่างกันไป ผลการศึกษาพบว่าการใช้ลิปสติกเหล่านี้แม้จะมีส่วนประกอบของโลหะหนักในระดับความเข้มข้นต่ำก็อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้ใช้ เนื่องจากสามารถสะสมในระบบชีวภาพได้ตลอดเวลา นอกจากนี้ควรทำการตรวจสอบโลหะหนักอื่นๆ ที่ใช้ในการผลิตลิปสติกเพิ่มเติมเพราะอาจเป็นสาเหตุของอันตรายต่อสุขภาพผู้ใช้

ข้อมูลเกี่ยวกับความเสี่ยงต่อสุขภาพที่อาจเกี่ยวข้องกับผลกระทบจากการบริโภคลิปสติกมีน้อยมากในเอกสารนี้ งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการสะสมของตะกั่ว (Pb) ในเลือดของหนูที่เกิดจากตัวอย่างลิปสติก ชั้นแรก กำหนดปริมาณสารตะกั่วในลิปสติก 12 ยี่ห้อที่แตกต่างกัน ตรวจสอบสารตะกั่วในตัวอย่างที่ศึกษาทั้งหมด ปริมาณตะกั่วเฉลี่ยในตัวอย่างลิปสติก 14 ตัวอย่างคือ 12.2 PPM แบบเปียก โดยน้ำหนัก จากนั้นจึงเลือกยี่ห้อหนึ่งสำหรับป้อนให้กับหนูและคำนวณปริมาณช่องปากในสาม โดส ใช้หนู 60 ตัวในการทดลอง สัตว์ถูกแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 15 สัตว์ ในขณะที่ 1 กลุ่มทำหน้าที่เป็นกลุ่มควบคุม อีก 3 กลุ่มที่เหลือได้รับลิปสติกผ่านทางสายยางทางปากเป็นเวลา 12 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่าการสัมผัสกับลิปสติกทำให้เกิดการจำหน่ายตะกั่วในเลือดของหนูอย่างมีนัยสำคัญ

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการสำรวจปริมาณโลหะหนักประเภทตะกั่ว และแคดเมียมในลิปสติค โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจหาปริมาณโลหะหนักประเภทตะกั่ว และแคดเมียมในลิปสติค ที่วางจำหน่ายในเว็บไซต์อย่างเป็นทางการของห้างสรรพสินค้าเซ็นทรัลและร้านสะดวกซื้อเซเว่น-อีเลฟเว่น และทำการเปรียบเทียบปริมาณโลหะหนักทั้งสองประเภทในลิปสติคแต่ละยี่ห้อที่มีราคาหลากหลาย

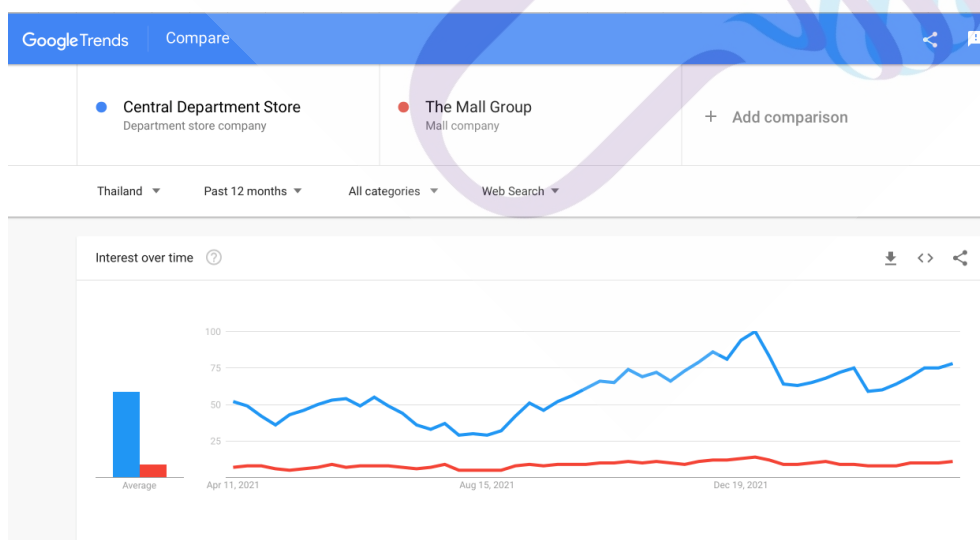
3.1 ประชากรและตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในครั้งนี้คือ ลิปสติคสีโดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ที่มีเครื่องหมายการค้าวางจำหน่ายช่องทางออนไลน์ จำนวน 10 ตัวอย่าง ซึ่งเลือกผลิตภัณฑ์จากในเว็บไซต์อย่างเป็นทางการของห้างสรรพสินค้าเซ็นทรัล ในหมวดสินค้ายอคนิยม จำนวน 5 ตัวอย่าง และจากในเว็บไซต์อย่างเป็นทางการของร้านสะดวกซื้อเซเว่น-อีเลฟเว่น ในหมวดสินค้ายอคนิยม จำนวน 5 ตัวอย่าง

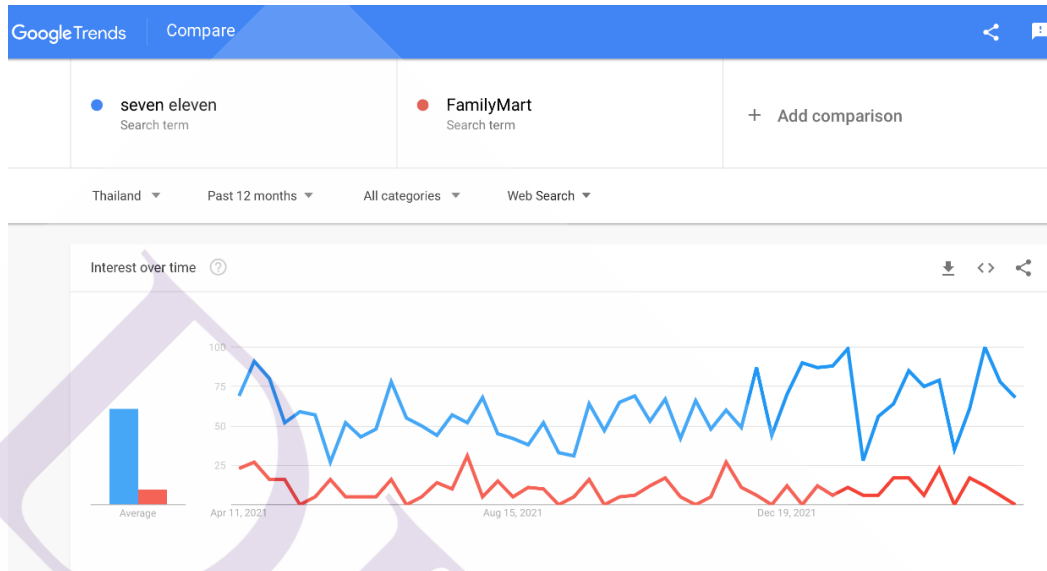
ตัวอย่างลิปสติก	ชื่อสี	ขนาด (ml)	ราคา (บาท)	แหล่งที่มาของผลิตภัณฑ์
Yve Saint Laurant	66 Rosewood	3.8	1,500	เว็บไซต์ห้างฯเซ็นทรัล
Mac	Russian Red	3	890	เว็บไซต์ห้างฯเซ็นทรัล
Dior	Dior Satin 453	3.5	1,490	เว็บไซต์ห้างฯเซ็นทรัล
Bobby Brown	LuxeLip SOHO	3.8	1,490	เว็บไซต์ห้างฯเซ็นทรัล
ESTEE LAUDER	Pure Colour Envy	3.5	1,400	เว็บไซต์ห้างฯเซ็นทรัล
COSLUXE	No. 12 Rapier	3.3	118	เว็บไซต์เซเว่นอีเลฟเว่น
Baby Bright	18 Red Pepper	3.6	99	เว็บไซต์เซเว่นอีเลฟเว่น
SRICHAND	#4 Early Bird	3.6	129	เว็บไซต์เซเว่นอีเลฟเว่น
AR	Lipstick #01	2	99 บาท	เว็บไซต์เซเว่นอีเลฟเว่น
Cathy Doll	#12 Coma red	3.5	199	เว็บไซต์เซเว่นอีเลฟเว่น

สาเหตุที่เลือกลิปสติกจาก 2 แหล่งที่มานี้เพราะทั้งเว็บไซต์อย่างเป็นทางการของห้างสรรพสินค้าเซ็นทรัลและเว็บไซต์อย่างเป็นทางการของร้านสะดวกซื้อเซเว่น-อีเลฟเว่นเป็นช่องทางการสั่งซื้อสินค้าออนไลน์ที่ได้รับความนิยมสูงกว่าห้างสรรพสินค้าอื่นหรือร้านสะดวกซื้ออื่น

35



ภาพที่ 3.1 เว็บไซต์อย่างเป็นทางการของห้างสรรพสินค้าเซ็นทรัลที่ได้รับความนิยมสูง โดยหาข้อมูลจาก Google Trend เดือนมีนาคม 2565



ภาพที่ 3.2 เว็บไซต์อย่างเป็นทางการของร้านสะดวกซื้อเซเว่นอีเลฟเว่นที่ได้รับความนิยมสูง โดยหาข้อมูลจาก Google Trend เดือนมีนาคม 2565

ที่มา: เว็บไซต์ Google Trend

3.2. การคัดเลือกตัวอย่าง

เกณฑ์การคัดเลือกตัวอย่าง

- 3.2.1 มีเครื่องหมายการค้า
- 3.2.2 มีจำหน่ายในช่องทางออนไลน์
- 3.2.3 มีจำหน่ายในเว็บไซต์อย่างเป็นทางการของห้างสรรพสินค้าเซ็นทรัลและเว็บไซต์อย่างเป็นทางการของร้านสะดวกซื้อเซเว่น-อีเลฟเว่น

3.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.1. เก็บตัวอย่างลิปสติกสีที่ได้จากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ที่มีเครื่องหมายการค้าวางจำหน่ายช่องทางออนไลน์ จำนวน 10 ตัวอย่าง ซึ่งเลือกผลิตภัณฑ์จากในเว็บไซต์อย่างเป็นทางการของห้างสรรพสินค้าเซ็นทรัล ในหมวดสินค้ายอคนิยม จำนวน 5 ตัวอย่าง และจากในเว็บไซต์อย่างเป็นทางการของร้านสะดวกซื้อเซเว่น-อีเลฟเว่น ในหมวดสินค้ายอคนิยม จำนวน 5 ตัวอย่าง

เหตุผลที่เลือกเก็บตัวอย่างลิปสติกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จากในเว็บไซต์ห้างสรรพสินค้าเซ็นทรัลและ เว็บไซต์ร้านสะดวกซื้อเซเว่น-อีเลฟเว่น เป็นตัวแทนของกลุ่มลิปสติกที่มีช่วงราคาที่หลากหลาย เพื่อเปรียบเทียบค่าปริมาณโลหะหนักประเภทตะกั่วและแคดเมียมในลิปสติก และเลือกในหมวดสินค้ายอคนิยม เพื่อเป็นตัวแทนตัวแทนของสิ่งที่ผู้บริโภคนิยมเลือกซื้อ นิยมบริโภค ให้ความสนใจสูงสุดของแหล่งนั้นๆ

ผู้วิจัยได้เลือกส่งตัวอย่างไปตรวจค่าปริมาณ โลหะหนักประเภทตะกั่วและแคดเมียมที่ BUREAU VERITAS THAILAND (สำนักงานใหญ่) เป็นผู้นำระดับโลกที่มีชื่อเสียงในด้านการตรวจสอบ วิเคราะห์ และการรับรองผลิตภัณฑ์ ตั้งอยู่ที่อาคารบางกอก ทาวเวอร์ ชั้น 16 เลขที่ 2170 ถนนเพชรบุรีตัดใหม่ บางกะปิ หัวขวง กทม.

3.3.2. การเตรียมสารละลายมาตรฐานสำหรับกราฟมาตรฐาน ด้วยเครื่อง ICP-OES

ทำการศึกษากฎมาตรฐานของสารละลายมาตรฐานโลหะหนัก เพื่อใช้เปรียบเทียบปริมาณโลหะหนักในตัวอย่างลิปสติก จากนั้นเตรียมสารละลายของตะกั่ว และแคดเมียม ความเข้มข้นดังนี้

1. สารละลายมาตรฐานตะกั่ว (Pb) ความเข้มข้น 0.5,1.0,5 ,0.1 ,0.05 , 0mg/L 37
2. สารละลายมาตรฐานแคดเมียม (Cd)ความเข้มข้น 0.5,1.0,5 ,0.1 ,0.05 , 0mg/L

3.3.3. การทดสอบความเป็นเส้นตรงและช่วงของวิเคราะห์ (Linearity and Range)

ทำการนิตสารละลายมาตรฐานตะกั่ว แคดเมียม ความเข้มข้น 0 , 0.05, 0.1, 0.5,1.0,5 mg/L เข้าเครื่อง ICP-OES โดยฉีดซ้ำ 3 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของสัญญาณของแต่ละความเข้มข้นมาสร้างกราฟมาตรฐานของแต่ละสารละลายมาตรฐาน เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นกับค่าความหนาแน่นของสัญญาณ คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สัมพันธ์ (Correlation coefficient, R^2) เพื่อศึกษาความเป็นเส้นตรง มีเกณฑ์การยอมรับไม่ต่ำกว่า 0.995

3.3.4. การวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนักประเภท ตะกั่วและแคดเมียมในตัวอย่างลิปสติกด้วยเทคนิค ICP-OES

อุปกรณ์ในการวิเคราะห์

วิธีการวิเคราะห์อ้างอิงจาก Official Methods of Analysis of AOAC international 21st edition

2019, 999.10

อุปกรณ์

1. Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometer
2. Block digester
3. Glass tube 50 mL
4. Polypropylene (PP) conical tube 15 mL
5. Volumetric flask 25, 100, 500, 1000 mL
6. Beaker 50, 100, 500 and 1000 mL
7. Micropipette 20-200 μL , 100-1000 μL , 500-5000 μL , 1-10 mL
8. ICP-OES with Continuous Flow Hydride Generation

Reagents and standards

1. Standards
 - 1.1 Mercury (Hg) 1000 mg/L NIST Standard Reference Material 3133
 - 1.2 Lead (Pb); NIST Standard Reference Material 3128
2. Regent
 - 2.1 Nitric acid 65% (HNO_3) Reagent grade, Cas no. 7697-37-2
 - 2.2 Hydrochloric acid 37% (HCl) Reagent grade, Cas no. 7647-01-0
 - 2.3 Hydrogen peroxide acid 30% (H_2O_2) Reagent grade, Cas no. 7722-84-1
 - 2.4 Sodium borohydride (NaBH_4) AR grade, Cas no. 16940-66-2
 - 2.5 Sodium hydroxide (NaOH) AR grade, Cas no. 1310-73-2
 - 2.6 Potassium Iodide (KI)
 - 2.7 sulfuric acid 98%
 - 2.8 Ascorbic acid
 - 2.9 Deionized water (DI water) conductivity $\geq 18.2 \text{ M}\Omega/\text{cm}$

การเตรียมตัวอย่าง

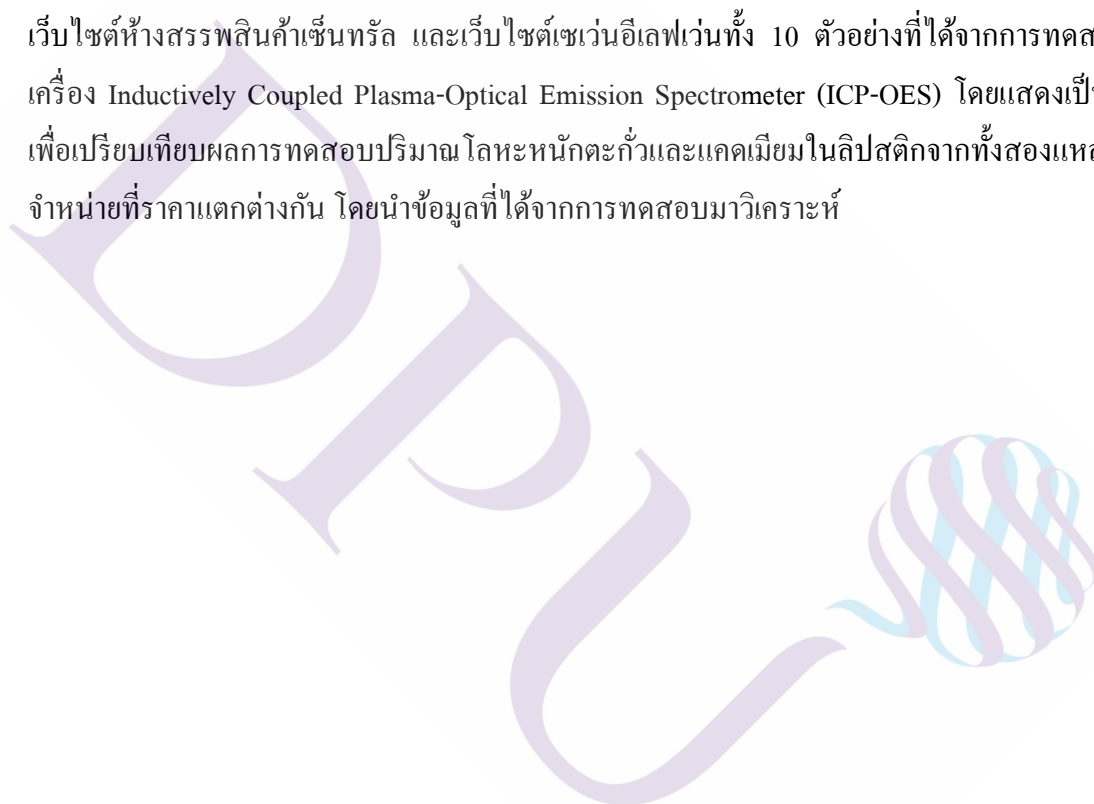
1. ชั่งน้ำหนักตัวอย่าง 1-3 กรัม (± 0.0200 กรัม) ลงในหลอดทดลอง 50 มิลลิลิตร
2. เติมกรดไนตริกความเข้มข้น 65% 3.5 มิลลิลิตร
3. เติมกรดไฮโดรคลอริกความเข้มข้น 37% 3.5 มิลลิลิตร
4. เติมไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ความเข้มข้น 30% 1 มิลลิลิตร
5. ย่อยด้วยบ่อหมักแบบบดที่อุณหภูมิ 105 ± 5 °C 2 ชั่วโมง
6. เย็นถึงอุณหภูมิห้อง
7. ปรับปริมาตรด้วยน้ำ DI ลงในขวดปริมาตร 25 มิลลิลิตร
8. กรองด้วยกระดาษกรอง NO.1 หากตัวอย่างยังไม่ชัดเจน ถ่ายโอนไปยังหลอด PP 15 มิลลิลิตร
9. การวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry (ICP-OES) สำหรับ Pb (โหมดปกติ)
10. การวิเคราะห์ด้วยโซเดียมโบโรไฮไดรด์ 0.05% บวกโซเดียม 0.05%(Continuous Flow Hydride Generation) สำหรับปรอท (Hg) ไฮดรอกไซด์กับ ICP-OES

3.4. การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อทำการเก็บรวบรวมข้อมูล และตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์แล้วจึงทำการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

3.4.1 การวิเคราะห์ และประมวลผลข้อมูลเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) เป็นการ อธิบาย ข้อมูลปริมาณโลหะหนักประเภทตะกั่วและแคดเมียมที่วางจำหน่ายทางเว็บไซต์ห้างสรรพสินค้า เซ็นทรัล และเว็บไซต์เซเว่น-อีเลฟเว่น โดยวิธี 2 ซ้ำ

3.4.2 เปรียบเทียบผลการทดสอบปริมาณ โลหะหนักประเภทตะกั่วและแคดเมียมที่วางจำหน่ายทาง เว็บไซต์ห้างสรรพสินค้าเซ็นทรัล และเว็บไซต์เซเว่นอีเลฟเว่นทั้ง 10 ตัวอย่างที่ได้จากการทดสอบด้วย เครื่อง Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometer (ICP-OES) โดยแสดงเป็นตาราง เพื่อเปรียบเทียบผลการทดสอบปริมาณ โลหะหนักตะกั่วและแคดเมียมในลิปสติกจากทั้งสองแหล่ง จำหน่ายที่ราคาแตกต่างกัน โดยนำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์



บทที่ 4

ผลการศึกษาวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการสำรวจปริมาณโลหะหนักประเภทตะกั่วและแคดเมียมในลิปสติกที่วางจำหน่ายในเว็บไซต์อย่างเป็นทางการของห้างสรรพสินค้าเซ็นทรัลและร้านสะดวกซื้อเซเว่น-อีเลฟเว่น โดยทำการเปรียบเทียบปริมาณโลหะหนักทั้งสองประเภทในลิปสติกแต่ละยี่ห้อที่มีราคาหลากหลายแตกต่างกัน โดย Sample A, Sample B, Sample C, Sample D และ Sample E วางจำหน่ายในเว็บไซต์อย่างเป็นทางการของห้างสรรพสินค้าเซ็นทรัล และ Sample F, Sample G, Sample H, Sample I และ Sample J เป็นตัวแทนของลิปสติกที่วางจำหน่ายผ่านเว็บไซต์ร้านสะดวกซื้อเซเว่น-อีเลฟเว่น เพื่อเปรียบเทียบค่าปริมาณโลหะหนักประเภทตะกั่วและแคดเมียมในลิปสติก

4.1 ผลการศึกษาการตรวจหาปริมาณ โลหะหนักประเภทตะกั่ว (LEAD)

จากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงเก็บตัวอย่าง 10 ตัวอย่าง ดังตารางแสดงปริมาณโลหะหนักประเภทตะกั่ว ที่ส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1

รายการที่ทดสอบ	ผลการทดสอบ Lead (Pb) mg/kg	LOD	LOQ	วิธีทดสอบอ้างอิง
Sample A	ไม่พบ	0.25	0.50	In-house method TPT-FS-240 TM based on AOAC (2019), 999.10
Sample B	ไม่พบ	0.25	0.50	
Sample C	ไม่พบ	0.25	0.50	
Sample D	1.28	0.25	0.50	
Sample E	ไม่พบ	0.25	0.50	
Sample F	ไม่พบ	0.25	0.50	
Sample G	2.53	0.25	0.50	
Sample H	ไม่พบ	0.25	0.50	
Sample I	ไม่พบ	0.25	0.50	
Sample J	ไม่พบ	0.25	0.50	

หมายเหตุ ข้อมูลจากการส่งตรวจบริษัท บูโร เวกริทัส ประเทศไทย จำกัด

4.2 ผลการศึกษาการตรวจหาปริมาณโลหะหนักประเภทแคดเมียม (CADMIUM)

จากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงเก็บตัวอย่าง 10 ตัวอย่าง ดังตารางแสดงปริมาณโลหะหนักประเภทแคดเมียม ที่ส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการต่อไปนี้

ตารางที่ 4.2

รายการที่ทดสอบ	ผลการทดสอบ Cadmium (Cd) mg/kg	LOD	LOQ	วิธีทดสอบอ้างอิง
Sample A	ไม่พบ	0.25	0.50	In-house method TPT- FS-240 TM based on AOAC (2019), 999.10
Sample B	ไม่พบ	0.25	0.50	
Sample C	ไม่พบ	0.25	0.50	
Sample D	ไม่พบ	0.25	0.50	
Sample E	ไม่พบ	0.25	0.50	
Sample F	ไม่พบ	0.25	0.50	
Sample G	ไม่พบ	0.25	0.50	
Sample H	ไม่พบ	0.25	0.50	
Sample I	ไม่พบ	0.25	0.50	
Sample J	ไม่พบ	0.25	0.50	

หมายเหตุ ข้อมูลจากการส่งตรวจบริษัท บูโร เวอร์ริทัส ประเทศไทย จำกัด

ผลการทดสอบปริมาณ โลหะหนักประเภทแคดเมียม (CADMIUM) การเก็บตัวอย่างลิปสติกที่วางจำหน่ายในเว็บไซต์ห้างสรรพสินค้าเซ็นทรัล และเว็บไซต์ร้านสะดวกซื้อเซเว่น-อีเลฟเว่น จำนวน 10 ตัวอย่าง พบว่าลิปสติกทั้ง 10 ตัวอย่างไม่พบโลหะหนักประเภทแคดเมียม (CADMIUM)

4.3 ผลการศึกษาเปรียบเทียบปริมาณโลหะหนักประเภทตะกั่ว (LEAD) และแคดเมียม (CADMIUM)

จากการเก็บตัวอย่างลิปสติกที่วางจำหน่ายในเว็บไซต์อย่างเป็นทางการของห้างสรรพสินค้า เซ็นทรัลและร้านสะดวกซื้อเซเว่นอีเลฟเว่น) จำนวน 10 ตัวอย่าง ที่ส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการต่อไปนี้ ตารางที่ 4.3

รายการที่ทดสอบ	ผลการทดสอบ Lead (Pb) mg/kg	ผลการทดสอบ Cadmium (Cd) mg/kg
Sample A	ไม่พบ	ไม่พบ
Sample B	ไม่พบ	ไม่พบ
Sample C	ไม่พบ	ไม่พบ
Sample D	1.28	ไม่พบ
Sample E	ไม่พบ	ไม่พบ
Sample F	ไม่พบ	ไม่พบ
Sample G	2.53	ไม่พบ
Sample H	ไม่พบ	ไม่พบ
Sample I	ไม่พบ	ไม่พบ
Sample J	ไม่พบ	ไม่พบ

หมายเหตุ. ข้อมูลจากการส่งตรวจ บริษัท บูโร เวกิทีส ประเทศไทย จำกัด

Sample A = YSL Rouge Par Couture 21

Sample F = COSLUXE No. 12 Rapier

Sample B = MAC Matte Lipstick Russi Red

Sample G = BABY BRIGHT Cotton Matte-18
Red Pepper

Sample C = DIOR Rouge Dior Satin 453

Sample H = SRICHAND #4 Early Bird

Sample D = BOBBI BROWN Luxe Lip SOHO

Sample I = AR Kissie Kissie Lipstick #01

Sample E = ESTEE LAUDER Pure Colour Envy

Sample J = CATHY DOLL Nude Matte Lips #12
Coma red

ผลการทดสอบปริมาณโลหะหนักประเภทตะกั่วและแคดเมียม ในลิปสติกที่วางจำหน่ายในห้างสรรพสินค้าเซ็นทรัล และเว็บไซต์ร้านสะดวกซื้อเซเว่น-อีเลฟเว่น จำนวน 10 ตัวอย่าง พบว่าจากลิปสติกทั้ง 10 ตัวอย่าง พบโลหะหนักประเภทตะกั่ว 2 ตัวอย่าง และไม่พบโลหะหนักประเภทตัวกั่วทั้ง 10 ตัวอย่าง ทั้งนี้ ไม่พบตัวอย่างใดมีปริมาณโลหะหนักประเภทตะกั่วและแคดเมียมในปริมาณเกินเกณฑ์มาตรฐานตามที่ องค์การอาหารและยา (อย.) กำหนด คือ

- ตะกั่วและสารประกอบของตะกั่ว (คำนวณเป็น Pb) ไม่เกิน 20 mg/kg
- แคดเมียมและสารประกอบของแคดเมียม (คำนวณเป็น Cd) ไม่เกิน 3 mg/kg

จากผลตรวจจากบริษัท บูโร เวกิทัส ประเทศไทย จำกัด คือ ตรวจไม่พบ ซึ่งใช้การรายงานผล ในอุตสาหกรรมอาหาร การทดสอบประเภทนี้ต้องหาค่าขีดจำกัดในการตรวจพบ หรือ LOD (limit of detection) หมายถึงปริมาณความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถตรวจวัดได้ แต่ไม่สามารถแสดงปริมาณได้อย่างมีความถูกต้องหรือค่าความแม่นยำ เป็นค่าที่ต่างจากค่าศูนย์ และมีค่ามากกว่าค่าความไม่แน่นอนของวิธีทดสอบ คุณลักษณะข้อนี้จำเป็นต้องจัดทำในกรณีที่วัดสารปริมาณน้อยมากๆ มีการรายงานว่าตรวจไม่พบในตัวอย่าง จำเป็นต้องรายงานค่าขีดจำกัดในการตรวจพบด้วย (นันทนา กันยานุวัฒน์ และนุชนา นาคำ, 2555 แนวทางการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบทางเคมี, กรุงเทพฯ: สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน, กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่)

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาว่าลิปสติกที่มีจำหน่ายตามท้องตลาดมีปริมาณตะกั่วและแคดเมียมปนเปื้อนถึงระดับที่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้ตามเกณฑ์ที่องค์การอาหารและยา (อย.) กำหนด โดยเลือกลิปสติกที่วางจำหน่ายในเว็บไซต์อย่างเป็นทางการ ของห้างสรรพสินค้าเซ็นทรัล และเว็บไซต์อย่างเป็นทางการของร้านสะดวกซื้อเซเว่น-อีเลฟเว่น เพื่อเป็นตัวแทนของลิปสติกกลุ่มราคาที่หลากหลาย ทั้งหมดจำนวน 10 ตัวอย่าง

5.1 สรุปและอภิปรายผล

จากผลการทดสอบหาปริมาณ โลหะหนักด้วยเทคนิค Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry (ICP-OES) ณ ห้องปฏิบัติการบริษัท บูโร เวกิตัส ประเทศไทย จำกัด ผลการทดสอบหาปริมาณโลหะหนักประเภทตะกั่ว (LEAD) ในลิปสติก 10 ตัวอย่าง มี 2 ตัวอย่างคือ Sample D มีปริมาณโลหะหนักประเภทตะกั่วอยู่ 1.28 mg/kg และ Sample G มีโลหะหนักประเภทตะกั่วอยู่ 2.53 mg/kg ในขณะที่ Sample อื่นๆ อีก 8 ตัวอย่าง ไม่พบโลหะหนักประเภทตะกั่วแต่อย่างใด และผลการทดสอบปริมาณโลหะหนักประเภทแคดเมียม (CADMIUM) พบว่า ไม่พบโลหะหนักประเภทแคดเมียมในลิปสติกทั้ง 10 ตัวอย่าง

ลิปสติก 2 ตัวอย่างที่พบโลหะหนักประเภทตะกั่ว (LEAD) มีทั้งที่อยู่ในกลุ่มราคาสูง และกลุ่มราคาย่อมเยา คือ Sample D อยู่ในกลุ่มราคาระดับสูงพบปริมาณโลหะหนักประเภทตะกั่วอยู่ 1.28 mg/kg และ Sample G อยู่ในกลุ่มราคาย่อมเยา พบโลหะหนักประเภทตะกั่วอยู่ 2.53 mg/kg ซึ่งมากกว่า Sample D

ทั้งนี้เกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยตามที่องค์การอาหารและยา (อย.) กำหนด คือ

- ตะกั่วและสารประกอบของตะกั่ว (คำนวณเป็น Pb) ไม่เกิน 20 mg/kg
- แคดเมียมและสารประกอบของแคดเมียม (คำนวณเป็น Cd) ไม่เกิน 3 mg/kg

จากคำถามในงานวิจัย ลิปสติกที่วางจำหน่ายในเว็บไซต์อย่างเป็นทางการ (Official Website) ของห้างสรรพสินค้าเซ็นทรัล และเว็บไซต์อย่างเป็นทางการของร้านสะดวกซื้อเซเว่น-อีเลฟเว่นมีปริมาณความเข้มข้นของตะกั่วและแคดเมียมปนเปื้อนเกินมาตรฐานที่กำหนด โดยใช้เทคนิค Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry (ICP-OES) หรือไม่

กล่าวคือ ลิปสติกที่มีจำหน่ายลิปสติกที่วางจำหน่ายในเว็บไซต์อย่างเป็นทางการของห้างสรรพสินค้าเซ็นทรัล และเว็บไซต์อย่างเป็นทางการของร้านสะดวกซื้อเซเว่น-อีเลฟเว่น มีปริมาณโลหะหนักประเภทตะกั่ว (LEAD) ปนเปื้อนอยู่เล็กน้อย ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้ตามเกณฑ์ที่องค์การอาหารและยา (อย.) กำหนด และไม่มีโลหะหนักประเภทแคดเมียม (CADMIUM) ปนเปื้อนแม้ว่าจะมีปริมาณโลหะหนักไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานตามที่ อย. กำหนด แต่ก็ยังแสดงให้เห็นว่า ยังคงมีโลหะหนักปนเปื้อนอยู่ในผลิตภัณฑ์ที่วางจำหน่ายตามท้องตลาด

5.2 ข้อเสนอแนะ

งานศึกษาวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ ซึ่งจะเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่ต้องการนำไปศึกษาต่อให้ละเอียดมากขึ้นว่า ปริมาณของโลหะหนักในลิปสติกมีจำนวนเท่าไร เกินมาตรฐานที่กฎหมายกำหนดหรือไม่ โดยผู้บริโภคสามารถใช้ข้อมูลนี้เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกซื้อลิปสติกที่มีความปลอดภัย

การศึกษานี้เป็นเพียงการเก็บตัวอย่างจำนวนหนึ่งในท้องตลาดเท่านั้น และเลือกกลุ่มตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากช่องทางที่ผู้บริโภคเข้าถึงได้ โดยลิปสติกทั้ง 10 ตัวอย่างของการศึกษานี้แม้จะมาจากกลุ่มราคาที่หลากหลาย แต่ทั้งหมดเป็นสินค้าผ่านมาตรฐานการรับรองจาก อย. หากมีการขยายขอบเขตของการวิจัยให้ครอบคลุมมากขึ้น โดยอาจจะเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่าง และเพิ่มความหลากหลายของช่องทาง ไปยังกลุ่มสินค้าลิปสติกที่ไม่ผ่านมาตรฐาน อย. เพื่อต่อยอด

การตรวจหาปริมาณ โลหะหนักด้วยเทคนิค Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry (ICP-OES) สามารถตรวจหาโลหะหนักประเภทอื่นๆ ได้อีก ซึ่งจึงจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจในการศึกษาปริมาณ โลหะหนักในลิปสติก และเครื่องสำอางค์ประเภทอื่นๆ ได้

ดังนั้นจึงควรศึกษากลุ่มตัวอย่างเพิ่มเติมโดยขยายขอบเขตการวิจัยให้มีความหลากหลาย ทั้งจากลิปสติกที่ผ่านมาตรฐาน อย. และที่ไม่ผ่านมาตรฐาน อย. แต่ยังคงวางจำหน่ายในท้องตลาด ผลสรุปที่มีน้ำหนักมากขึ้น



บรรณานุกรม

ภาษาไทย

กิตติพันธ์ บายี่ขัน (2551) โลหะกับการพัฒนาประเทศ บทที่ 4 ตะกั่ว สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐาน
กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

กิตติพันธ์ บายี่ขัน (2551) สถานการณ์อุตสาหกรรมตะกั่วและสังกะสีปี 2551 สำนักงานอุตสาหกรรม
พื้นฐาน กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

กรมควบคุมมลพิษ (2541) แคดเมียม กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

เกษมชิต ธนากิจชาญเจริญ, นงนาถ เมฆรังสีมันต์, สรุชัย ศิลาภรณ์โชติ. (2551). ประโยชน์และความเป็นพิษ
ของโลหะหนักแคดเมียม, โครงการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ.

ณพัฐอร บัวจูน (2559) การวิเคราะห์โลหะหนักในเครื่องสำอาง Determination of Heavy Metal in
Cosmetics. วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม (2559) มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมลิปสติก กระทรวง
อุตสาหกรรม

พลอยไพลิน ปาละวงศ์, ชิติ มหาเจริญ (2563) การวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักในลิปสติกยี่ห้อที่ระบุและ
ไม่ระบุขององค์การอาหารและยา ด้วยเทคนิค Inductively Coupled Plasma-Optical
Emission Spectrometry Determination of Heavy Metals in FDA and Non FDA Registered
lipsticks Using Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry. คณะนิติ
วิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ.

สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ (2021) สารละลายเกี่ยวกับลิปสติก สถาบันมาตรวิทยาฯ จาก
<http://nimt.or.th>.

หลักเกณฑ์การพิจารณาการจดแจ้งเครื่องสำอาง จัดทำโดย กลุ่มกำกับดูแลเครื่องสำอางก่อนออกสู่ตลาด
สำนักควบคุมเครื่องสำอางและวัตถุอันตราย สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา
กระทรวงสาธารณสุข 2562

ภาษาต่างประเทศ

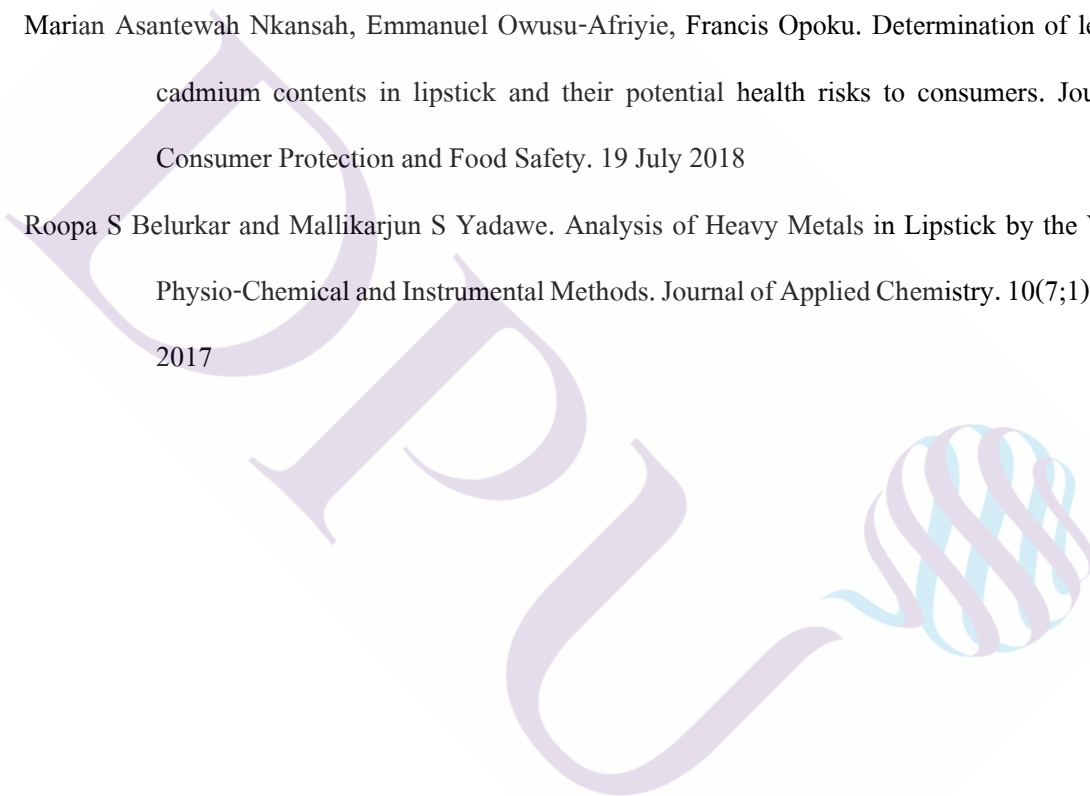
C. B. Boss and K. J. Fredeen. (2004) Concepts, Instrumentation and Techniques in Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometer. 3rd Edition. The Perkin-Elmer Corporation, USA.

Faten M. Ali Zainy (2017) Heavy Metal in lipstick products marketed in Saudi Arabia, Journal of Cosmetics, Dermatological Sciences and Application, 2017,7 336-348

Health Sciences Authority. (2018). National Metrology Institute of Malaysia and National Metrology Institute of Thailand. ASEAN Reference Material Network (ARMN) Proficiency Testing Programme and Certified Reference Material Production.

Marian Asantewah Nkansah, Emmanuel Owusu-Afriyie, Francis Opoku. Determination of lead and cadmium contents in lipstick and their potential health risks to consumers. Journal of Consumer Protection and Food Safety. 19 July 2018

Roopa S Belurkar and Mallikarjun S Yadawe. Analysis of Heavy Metals in Lipstick by the Various Physio-Chemical and Instrumental Methods. Journal of Applied Chemistry. 10(7;1). 01-06: 2017



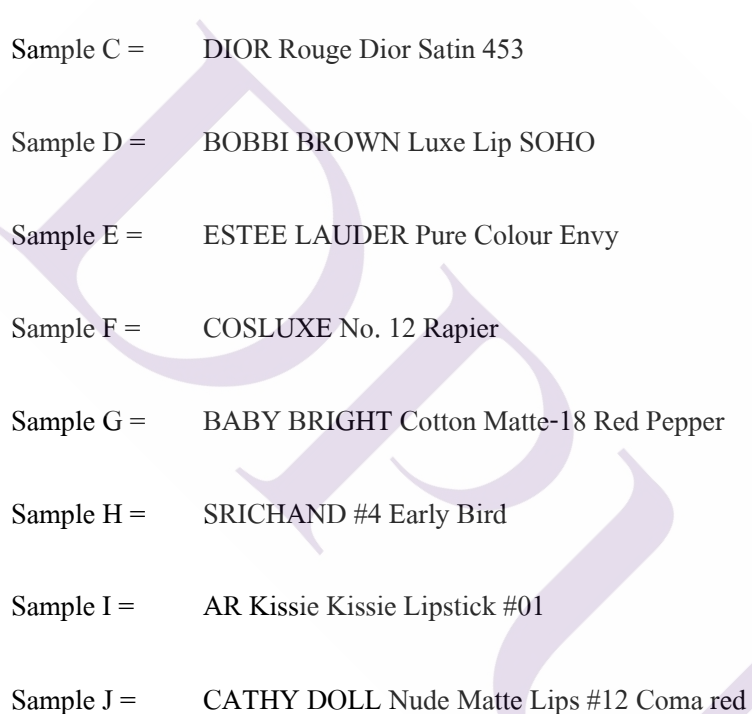


ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
ผลิตภัณฑ์ลิปสติกในการศึกษา



ยี่ห้อและรุ่นของลิปสติกที่ใช้ในการศึกษา

- Sample A = YSL Rouge Par Couture 21
- Sample B = MAC Matte Lipstick Russi Red
- Sample C = DIOR Rouge Dior Satin 453
- Sample D = BOBBI BROWN Luxe Lip SOHO
- Sample E = ESTEE LAUDER Pure Colour Envy
- Sample F = COSLUXE No. 12 Rapier
- Sample G = BABY BRIGHT Cotton Matte-18 Red Pepper
- Sample H = SRICHAND #4 Early Bird
- Sample I = AR Kissie Kissie Lipstick #01
- Sample J = CATHY DOLL Nude Matte Lips #12 Coma red
- 

DU
HUB

ภาคผนวก ข

ใบรายงานผลการทดสอบ



เลขที่รายงาน CHM/R21/3307-01

วันที่ 5 ตุลาคม 2564



Note: This report is issued subject to the Business Terms and Conditions of Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) Limited. In addition, this report is governed by the terms set out within this report.

เลขที่ / รหัสตัวอย่าง

CHM21/3307 (21-10005)

รายละเอียดตัวอย่าง

YSL Rouge Par Couture 21

ชื่อและที่อยู่ลูกค้า

นางสาวนตรา สัมพันธ์เวชกุล

บ้านเลขที่ 177 อาคารเลิศชัยพลาสติก

ถนนรังสิต-ปทุมธานี ต.ประชาธิปัตย์ อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12130

วันที่รับ / วันที่ทดสอบตัวอย่าง

24 กันยายน 2564 / 27 กันยายน - 5 ตุลาคม 2564

ลักษณะตัวอย่าง

ตัวอย่างบรรจุหลอดบีบสีชมพู, ปริมาณ 3.8 กรัม (จำนวน 2 หลอด)

สภาพตัวอย่าง

อุณหภูมิ : เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง, ตัวอย่างมีสภาพปกติ

Laboratory:
Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) Limited
Thailand Science Park
111 Moo 9 Paholyothin Rd.,
Klong 1, Klong Luang,
Pathumthani 12120 Thailand

Phone : +66 2157 4867-68
Fax : +66 2157 4869
E-mail : customerservices_thailand@bvaq.com
www.bvaq.com
www.bureauveritas.com

TPT-FS-136W-F01
Rev 04
1 Apr 2020

หน้า 1 / 3

เลขที่รายงาน CHM/R21/3307-01
วันที่ 5 ตุลาคม 2564



Note: This report is issued subject to the Business Terms and Conditions of Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) Limited. In addition, this report is governed by the terms set out within this report.

ผลการทดสอบ

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	LOQ	วิธีทดสอบอ้างอิง
Lead (Pb)	ไม่พบ	mg/kg	0.25	0.50	In-house method TPT-FS-240 TM based on AOAC (2019), 999.10
Cadmium (Cd)	ไม่พบ	mg/kg	0.25	0.50	

วิเคราะห์โดย

ฐิติภา สุภระกิจ
นักเคมี

อนุมัติผลโดย

วรมาส พานิชเจริญ
ผู้จัดการ
ห้องปฏิบัติการเคมีและจุลชีววิทยา

เลขที่รายงาน CHM/R21/3307-01

วันที่ 5 ตุลาคม 2564



Please note that this Report is issued under the following terms :

1. This report applies to the sample of the specific product/equipment given at the time of its testing. The results are not used to indicate or imply that they are applicable to other similar items. In addition, such results must not be used to indicate or imply that Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) approves, recommends or endorses the manufacturer, supplier or user of such product/equipment, or that Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) in any way "guarantees" the later performance of the product. Unless otherwise stated in this report, no tests were conducted to determine long term effects of using the specific product/equipment.
2. The sample/s mentioned in this report is/are submitted/supplied/manufactured by the Client. Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) therefore assumes no responsibility for the accuracy of information on the brand name, model number, origin of manufacture, consignment or any information supplied.
3. Nothing in this report shall be interpreted to mean that Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) has verified or ascertained any endorsement or marks from any other testing authority or bodies that may be found on that sample.
4. This report shall not be reproduced wholly or in parts and no reference shall be made by the Client to Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) or to the report or results furnished by Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) in any advertisements or sales promotion.
5. Unless otherwise stated, the tests were carried out in Bureau Veritas AQ Lab (Thailand), Thailand Science Park, 111 Moo 9 Paholyothin Rd., T.Klong Nueng, A.Klong Luang, Pathumthani 12120 Thailand

Apr, 2020

เลขที่รายงาน CHM/R21/3307-02

วันที่ 5 ตุลาคม 2564

Note: This report is issued subject to the Business Terms and Conditions of Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) Limited. In addition, this report is governed by the terms set out within this report.

เลขที่ / รหัสตัวอย่าง

CHM21/3307 (21-10006)

รายละเอียดตัวอย่าง

MAC Matte Lipstick Russi Red

ชื่อและที่อยู่ลูกค้า

นางสาวนตธา สัมพันธ์เวชกุล

บ้านเลขที่ 177 อาคารเลิศชัยพลาสติก

ถนนรังสิต-ปทุมธานี ต.ประชาธิปัตย์ อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12130

วันที่รับ / วันที่ทดสอบตัวอย่าง

24 กันยายน 2564 / 27 กันยายน - 5 ตุลาคม 2564

ลักษณะตัวอย่าง

ตัวอย่างบรรจุหลอดปิดสนิท, ปริมาณ 3 กรัม (จำนวน 2 หลอด)

สภาพตัวอย่าง

อุณหภูมิ : เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง, ตัวอย่างมีสภาพปกติ

Laboratory:
Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) Limited
Thailand Science Park,
111 Moo 9 Paholyothin Rd.,
Klong 1, Klong Luang,
Pathumthani 12120 Thailand

Phone: +66 2157 4867-68
Fax: +66 2157 4869
E-mail: customerservices_thailand@bvaq.com
www.bvasurequality.com
www.bureauveritas.com

TPT-FS-136WH-F01
Rev 04
1 Apr 2020

เลขที่รายงาน CHM/R21/3307-02
วันที่ 5 ตุลาคม 2564



Note: This report is issued subject to the Business Terms and Conditions of Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) Limited. In addition, this report is governed by the terms set out within this report.

ผลการทดสอบ

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	LOQ	วิธีทดสอบอ้างอิง
Lead (Pb)	ไม่พบ	mg/kg	0.25	0.50	In-house method TPT-FS-240 TM based on AOAC (2019), 999.10
Cadmium (Cd)	ไม่พบ	mg/kg	0.25	0.50	

วิเคราะห์โดย

ฐิติภา สุภาวะกิจ
นักเคมี

อนุมัติผลโดย

วรมาส พานิชเจริญ
ผู้จัดการ
ห้องปฏิบัติการเคมีและจุลชีววิทยา

เลขที่รายงาน CHM/R21/3307-02
วันที่ 5 ตุลาคม 2564



Please note that this Report is issued under the following terms :

1. This report applies to the sample of the specific product/equipment given at the time of its testing. The results are not used to indicate or imply that they are applicable to other similar items. In addition, such results must not be used to indicate or imply that Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) approves, recommends or endorses the manufacturer, supplier or user of such product/equipment, or that Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) in any way "guarantees" the later performance of the product. Unless otherwise stated in this report, no tests were conducted to determine long term effects of using the specific product/equipment.
2. The sample/s mentioned in this report is/are submitted/supplied/manufactured by the Client. Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) therefore assumes no responsibility for the accuracy of information on the brand name, model number, origin of manufacture, consignment or any information supplied.
3. Nothing in this report shall be interpreted to mean that Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) has verified or ascertained any endorsement or marks from any other testing authority or bodies that may be found on that sample.
4. This report shall not be reproduced wholly or in parts and no reference shall be made by the Client to Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) or to the report or results furnished by Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) in any advertisements or sales promotion.
5. Unless otherwise stated, the tests were carried out in Bureau Veritas AQ Lab (Thailand), Thailand Science Park, 111 Moo 9 Paholyothin Rd., T.Klong Nueng, A.Klong Luang, Pathumthani 12120 Thailand

Apr, 2020



เลขที่รายงาน CHM/R21/3307-03

วันที่ 5 ตุลาคม 2564

Note: This report is issued subject to the Business Terms and Conditions of Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) Limited. In addition, this report is governed by the terms set out within this report.

เลขที่ / รหัสตัวอย่าง

CHM21/3307 (21-10007)

รายละเอียดตัวอย่าง

DIOR Rouge Dior Satin 453

ชื่อและที่อยู่ลูกค้า

นางสาวนนตรา สัมพันธ์เวชกุล

บ้านเลขที่ 177 อาคารเลิศชัยพลาสติก

ถนนรังสิต-ปทุมธานี ต.ประชาธิปัตย์ อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12130

วันที่รับ / วันที่ทดสอบตัวอย่าง

24 กันยายน 2564 / 27 กันยายน - 5 ตุลาคม 2564

ลักษณะตัวอย่าง

ตัวอย่างบรรจุหลอดบีบสีสนิท, ปริมาณ 3.5 กรัม (จำนวน 2 หลอด)

สภาพตัวอย่าง

อุณหภูมิ : เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง, ตัวอย่างมีสภาพปกติ

Laboratory:
Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) Limited
Thailand Science Park,
111 Moo 9 Paholyothin Rd.,
Klong 1, Klong Luang,
Pathumthani 12120 Thailand

Phone : +66 2157 4867-68
Fax : +66 2157 4869
E-mail : customerservices_thailand@bvaq.com
www.asiaquality.com
www.bureauveritas.com

TPT-FS-136WI-F01
Rev 04
1 Apr 2020

เลขที่รายงาน CHM/R21/3307-03
วันที่ 5 ตุลาคม 2564



Note: This report is issued subject to the Business Terms and Conditions of Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) Limited. In addition, this report is governed by the terms set out within this report.

ผลการทดสอบ

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	LOQ	วิธีทดสอบอ้างอิง
Lead (Pb)	ไม่พบ	mg/kg	0.25	0.50	In-house method TPT-FS-240 TM based on AOAC (2019), 999.10
Cadmium (Cd)	ไม่พบ	mg/kg	0.25	0.50	

วิเคราะห์โดย

ฐิติภา สุการะกิจ
นักเคมี

อนุมัติผลโดย

วรมาส พานิชเจริญ
ผู้จัดการ
ห้องปฏิบัติการเคมีและจุลชีววิทยา

เลขที่รายงาน CHM/R21/3307-03
วันที่ 5 ตุลาคม 2564



Please note that this Report is issued under the following terms :

1. This report applies to the sample of the specific product/equipment given at the time of its testing. The results are not used to indicate or imply that they are applicable to other similar items. In addition, such results must not be used to indicate or imply that Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) approves, recommends or endorses the manufacturer, supplier or user of such product/equipment, or that Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) in any way "guarantees" the later performance of the product. Unless otherwise stated in this report, no tests were conducted to determine long term effects of using the specific product/equipment.
2. The sample/s mentioned in this report is/are submitted/supplied/manufactured by the Client. Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) therefore assumes no responsibility for the accuracy of information on the brand name, model number, origin of manufacture, consignment or any information supplied.
3. Nothing in this report shall be interpreted to mean that Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) has verified or ascertained any endorsement or marks from any other testing authority or bodies that may be found on that sample.
4. This report shall not be reproduced wholly or in parts and no reference shall be made by the Client to Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) or to the report or results furnished by Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) in any advertisements or sales promotion.
5. Unless otherwise stated, the tests were carried out in Bureau Veritas AQ Lab (Thailand), Thailand Science Park, 111 Moo 9 Paholyothin Rd., T.Klong Nueng, A.Klong Luang, Pathumthani 12120 Thailand

Apr, 2020

เลขที่รายงาน CHM/R21/3307-04
วันที่ 5 ตุลาคม 2564



Note: This report is issued subject to the Business Terms and Conditions of Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) Limited. In addition, this report is governed by the terms set out within this report.

เลขที่ / รหัสตัวอย่าง

CHM21/3307 (21-10008)

รายละเอียดตัวอย่าง

BOBBI BROWN Luxe Lip SOHO

ชื่อและที่อยู่ลูกค้า

นางสาวนนตรา สัมพันธ์เวชกุล
บ้านเลขที่ 177 อาคารเลิศชัยพลาสติก
ถนนรังสิต-ปทุมธานี ต.ประชาธิปัตย์ อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12130

วันที่รับ / วันที่ทดสอบตัวอย่าง

24 กันยายน 2564 / 27 กันยายน - 5 ตุลาคม 2564

ลักษณะตัวอย่าง

ตัวอย่างบรรจุหลอดปิดสนิท, ปริมาณ 3.8 กรัม (จำนวน 2 หลอด)

สภาพตัวอย่าง

อุณหภูมิ : เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง, ตัวอย่างมีสภาพปกติ

Laboratory:
Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) Limited
Thailand Science Park,
111 Moo 9 Paholyothin Rd.,
Klong 1, Klong Luang,
Pathumthani 12120 Thailand

Phone : +66 2157 4867-68
Fax : +66 2157 4869
E-mail : customerservices_thailand@bvaq.com
www.asurequality.com
www.bureauveritas.com

TPT-FS-138WI-F01
Rev 04
1 Apr 2020

เลขที่รายงาน CHM/R21/3307-04
วันที่ 5 ตุลาคม 2564



Note: This report is issued subject to the Business Terms and Conditions of Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) Limited. In addition, this report is governed by the terms set out within this report.

ผลการทดสอบ

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	LOQ	วิธีทดสอบอ้างอิง
Lead (Pb)	1.28	mg/kg	0.25	0.50	In-house method TPT-FS-240 TM based on AOAC (2019), 999.10
Cadmium (Cd)	ไม่พบ	mg/kg	0.25	0.50	

วิเคราะห์โดย

ฐิติภา สุภระกิจ
นักเคมี

อนุมัติผลโดย

วรมาส พานิชเจริญ
ผู้จัดการ
ห้องปฏิบัติการเคมีและจุลชีววิทยา

เลขที่รายงาน CHM/R21/3307-04
วันที่ 5 ตุลาคม 2564



Please note that this Report is issued under the following terms :

1. This report applies to the sample of the specific product/equipment given at the time of its testing. The results are not used to indicate or imply that they are applicable to other similar items. In addition, such results must not be used to indicate or imply that Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) approves, recommends or endorses the manufacturer, supplier or user of such product/equipment, or that Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) in any way "guarantees" the later performance of the product. Unless otherwise stated in this report, no tests were conducted to determine long term effects of using the specific product/equipment.
2. The sample/s mentioned in this report is/are submitted/supplied/manufactured by the Client. Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) therefore assumes no responsibility for the accuracy of information on the brand name, model number, origin of manufacture, consignment or any information supplied.
3. Nothing in this report shall be interpreted to mean that Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) has verified or ascertained any endorsement or marks from any other testing authority or bodies that may be found on that sample.
4. This report shall not be reproduced wholly or in parts and no reference shall be made by the Client to Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) or to the report or results furnished by Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) in any advertisements or sales promotion.
5. Unless otherwise stated, the tests were carried out in Bureau Veritas AQ Lab (Thailand), Thailand Science Park, 111 Moo 9 Paholyothin Rd., T.Klong Nueng, A.Klong Luang, Pathumthani 12120 Thailand

Apr, 2020



เลขที่รายงาน CHM/R21/3307-05

วันที่ 5 ตุลาคม 2564

Note: This report is issued subject to the Business Terms and Conditions of Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) Limited. In addition, this report is governed by the terms set out within this report.

เลขที่ / รหัสตัวอย่าง

CHM21/3307 (21-10009)

รายละเอียดตัวอย่าง

ESTEE LAUDER Pure Colour Envy

ชื่อและที่อยู่ลูกค้า

นางสาวนันทรา สัมพันธ์เวชกุล

บ้านเลขที่ 177 อาคารเลิศชัยพลาสติก

ถนนรังสิต-ปทุมธานี ต.ประชาธิปไตย อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12130

วันที่รับ / วันที่ทดสอบตัวอย่าง

24 กันยายน 2564 / 27 กันยายน - 5 ตุลาคม 2564

ลักษณะตัวอย่าง

ตัวอย่างบรรจุหลอดบีบสีชมพู, ปริมาณ 2.8 กรัม (จำนวน 2 หลอด)

สภาพตัวอย่าง

อุณหภูมิ : เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง, ตัวอย่างมีสภาพปกติ

Laboratory:
Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) Limited
Thailand Science Park,
111 Moo 9 Paholyothin Rd.,
Klong 1, Klong Luang,
Pathumthani 12120 Thailand

Phone : +66 2157 4867-68
Fax : +66 2157 4869
E-mail : customerservices_thailand@bvaq.com
www.asurequality.com
www.bureauveritas.com

TPT-FS-136WI-F01
Rev 04
1 Apr 2020

เลขที่รายงาน CHMR21/3307-05

วันที่ 5 ตุลาคม 2564



Note: This report is issued subject to the Business Terms and Conditions of Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) Limited. In addition, this report is governed by the terms set out within this report.

ผลการทดสอบ

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	LOQ	วิธีทดสอบอ้างอิง
Lead (Pb)	ไม่พบ	mg/kg	0.25	0.50	In-house method TPT-FS-240 TM based on AOAC (2019), 999.10
Cadmium (Cd)	ไม่พบ	mg/kg	0.25	0.50	

วิเคราะห์โดย

ฐิติภา สุภระกิจ

นักเคมี

อนุมัติผลโดย

วรมาส พานิชเจริญ

ผู้จัดการ

ห้องปฏิบัติการเคมีและจุลชีววิทยา

เลขที่รายงาน CHMR21/3307-05

วันที่ 5 ตุลาคม 2564



Note: This report is issued subject to the Business Terms and Conditions of Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) Limited. In addition, this report is governed by the terms set out within this report.

ผลการทดสอบ

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	LOQ	วิธีทดสอบอ้างอิง
Lead (Pb)	ไม่พบ	mg/kg	0.25	0.50	In-house method TPT-FS-240 TM based on AOAC (2019), 999.10
Cadmium (Cd)	ไม่พบ	mg/kg	0.25	0.50	

วิเคราะห์โดย

ฐิติภา สุภระกิจ

นักเคมี

อนุมัติผลโดย

วรมาส พานิชเจริญ

ผู้จัดการ

ห้องปฏิบัติการเคมีและจุลชีววิทยา



เลขที่รายงาน CHM/R21/3307-06

วันที่ 5 ตุลาคม 2564

Note: This report is issued subject to the Business Terms and Conditions of Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) Limited. In addition, this report is governed by the terms set out within this report.

เลขที่ / รหัสตัวอย่าง

CHM21/3307 (21-10010)

รายละเอียดตัวอย่าง

COSLUXE No.12 Rapier

ชื่อและที่อยู่ลูกค้า

นางสาวนันทรา สัมพันธ์เวชกุล

บ้านเลขที่ 177 อาคารเลิศชัยพลาสติก

ถนนรังสิต-ปทุมธานี ต.ประชาธิปัตย์ อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12130

วันที่รับ / วันที่ทดสอบตัวอย่าง

24 กันยายน 2564 / 27 กันยายน - 5 ตุลาคม 2564

ลักษณะตัวอย่าง

ตัวอย่างบรรจุหลอดบีตสนิท, ปริมาณ 2.5 กรัม (จำนวน 2 หลอด)

สภาพตัวอย่าง

อุณหภูมิ : เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง, ตัวอย่างมีสภาพปกติ

Laboratory:
Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) Limited
Thailand Science Park,
111 Moo 9 Paholyothin Rd.,
Klong 1, Klong Luang,
Pathumthani 12120 Thailand

Phone : +66 2157 4867-68
Fax : +66 2157 4869
E-mail : customerservices_thailand@bvaq.com
www.asiaquality.com
www.bureauveritas.com

TPT-FS-136WI-F01
Rev 04
1 Apr 2020

เลขที่รายงาน CHM/R21/3307-06

วันที่ 5 ตุลาคม 2564



Note: This report is issued subject to the Business Terms and Conditions of Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) Limited. In addition, this report is governed by the terms set out within this report.

ผลการทดสอบ

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	LOQ	วิธีทดสอบอ้างอิง
Lead (Pb)	ไม่พบ	mg/kg	0.25	0.50	In-house method TPT-FS-240 TM based on AOAC (2019), 999.10
Cadmium (Cd)	ไม่พบ	mg/kg	0.25	0.50	

วิเคราะห์โดย

ฐิติภา สุภาระกิจ
นักเคมี

อนุมัติผลโดย

วรมาส พานิชเจริญ
ผู้จัดการ
ห้องปฏิบัติการเคมีและจุลชีววิทยา

เลขที่รายงาน CHM/R21/3307-06
วันที่ 5 ตุลาคม 2564



Please note that this Report is issued under the following terms :

1. This report applies to the sample of the specific product/equipment given at the time of its testing. The results are not used to indicate or imply that they are applicable to other similar items. In addition, such results must not be used to indicate or imply that Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) approves, recommends or endorses the manufacturer, supplier or user of such product/equipment, or that Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) in any way "guarantees" the later performance of the product. Unless otherwise stated in this report, no tests were conducted to determine long term effects of using the specific product/equipment.
2. The sample/s mentioned in this report is/are submitted/supplied/manufactured by the Client. Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) therefore assumes no responsibility for the accuracy of information on the brand name, model number, origin of manufacture, consignment or any information supplied.
3. Nothing in this report shall be interpreted to mean that Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) has verified or ascertained any endorsement or marks from any other testing authority or bodies that may be found on that sample.
4. This report shall not be reproduced wholly or in parts and no reference shall be made by the Client to Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) or to the report or results furnished by Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) in any advertisements or sales promotion.
5. Unless otherwise stated, the tests were carried out in Bureau Veritas AQ Lab (Thailand), Thailand Science Park, 111 Moo 9 Paholyothin Rd., T.Klong Nueng, A.Klong Luang, Pathumthani 12120 Thailand

Apr, 2020

เลขที่รายงาน CHM/R21/3307-07

วันที่ 5 ตุลาคม 2564



Note: This report is issued subject to the Business Terms and Conditions of Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) Limited. In addition, this report is governed by the terms set out within this report.

เลขที่ / รหัสตัวอย่าง

CHM21/3307 (21-10011)

รายละเอียดตัวอย่าง

BABY BRIGHT Cotton Matte-18 Red Pepper

ชื่อและที่อยู่ลูกค้า

นางสาวนตธา สัมพันธ์เวชกุล

บ้านเลขที่ 177 อาคารเลิศชัยพลาสติก

ถนนรังสิต-ปทุมธานี ต.ประชาธิปัตย์ อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12130

วันที่รับ / วันที่ทดสอบตัวอย่าง

24 กันยายน 2564 / 27 กันยายน - 5 ตุลาคม 2564

ลักษณะตัวอย่าง

ตัวอย่างบรรจุหลอดปิดสนิท, ปริมาณ 3.6 กรัม (จำนวน 2 หลอด)

สภาพตัวอย่าง

อุณหภูมิ : เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง, ตัวอย่างมีสภาพปกติ

Laboratory:
Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) Limited
Thailand Science Park,
111 Moo 9 Paholyothin Rd.,
Klong 1, Klong Luang,
Pathumthani 12120 Thailand

Phone : +66 2157 4867-68
Fax : +66 2157 4869
E-mail : customerservices_thailand@bvaq.com
www.assurequality.com
www.bureauveritas.com

TPT-FS-136WI-F01
Rev 04
1 Apr 2020

เลขที่รายงาน CHM/R21/3307-07
วันที่ 5 ตุลาคม 2564



Note: This report is issued subject to the Business Terms and Conditions of Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) Limited. In addition, this report is governed by the terms set out within this report.

ผลการทดสอบ

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	LOQ	วิธีทดสอบอ้างอิง
Lead (Pb)	2.53	mg/kg	0.25	0.50	In-house method TPT-FS-240 TM based on AOAC (2019), 999.10
Cadmium (Cd)	ไม่พบ	mg/kg	0.25	0.50	

วิเคราะห์โดย

ฐิติภา สุการะกิจ
นักเคมี

อนุมัติผลโดย

วรมาส พานิชเจริญ
ผู้จัดการ
ห้องปฏิบัติการเคมีและจุลชีววิทยา

เลขที่รายงาน CHM/R21/3307-07

วันที่ 5 ตุลาคม 2564



Please note that this Report is issued under the following terms :

1. This report applies to the sample of the specific product/equipment given at the time of its testing. The results are not used to indicate or imply that they are applicable to other similar items. In addition, such results must not be used to indicate or imply that Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) approves, recommends or endorses the manufacturer, supplier or user of such product/equipment, or that Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) in any way "guarantees" the later performance of the product. Unless otherwise stated in this report, no tests were conducted to determine long term effects of using the specific product/equipment.
2. The sample/s mentioned in this report is/are submitted/supplied/manufactured by the Client. Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) therefore assumes no responsibility for the accuracy of information on the brand name, model number, origin of manufacture, consignment or any information supplied.
3. Nothing in this report shall be interpreted to mean that Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) has verified or ascertained any endorsement or marks from any other testing authority or bodies that may be found on that sample.
4. This report shall not be reproduced wholly or in parts and no reference shall be made by the Client to Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) or to the report or results furnished by Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) in any advertisements or sales promotion.
5. Unless otherwise stated, the tests were carried out in Bureau Veritas AQ Lab (Thailand), Thailand Science Park, 111 Moo 9 Paholyothin Rd., T.Klong Nueng, A.Klong Luang, Pathumthani 12120 Thailand

Apr, 2020

เลขที่รายงาน CHM/R21/3307-08

วันที่ 5 ตุลาคม 2564



Note: This report is issued subject to the Business Terms and Conditions of Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) Limited. In addition, this report is governed by the terms set out within this report.

เลขที่ / รหัสตัวอย่าง

CHM21/3307 (21-10013)

รายละเอียดตัวอย่าง

SRICHAND #04 Early Bird

ชื่อและที่อยู่ลูกค้า

นางสาวนันทรา สัมพันธ์เวชกุล

บ้านเลขที่ 177 อาคารเลิศชัยพลาสติก

ถนนรังสิต-ปทุมธานี ต.ประชาธิปัตย์ อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12130

วันที่รับ / วันที่ทดสอบตัวอย่าง

24 กันยายน 2564 / 27 กันยายน - 5 ตุลาคม 2564

ลักษณะตัวอย่าง

ตัวอย่างบรรจุหลอดปิดสนิท, ปริมาณ 1.5 กรัม (จำนวน 2 หลอด)

สภาพตัวอย่าง

อุณหภูมิ : เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง, ตัวอย่างมีสภาพปกติ

Laboratory:
Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) Limited
Thailand Science Park,
111 Moo 9 Paholyothin Rd.,
Klong 1, Klong Luang,
Pathumthani 12120 Thailand

Phone : +66 2157 4867-68
Fax : +66 2157 4869
E-mail : customerservices_thailand@bvqa.com
www.asurequality.com
www.bureauveritas.com

TPT-FS-136WI-F01
Rev 04
1 Apr 2020

เลขที่รายงาน CHM/R21/3307-08
วันที่ 5 ตุลาคม 2564



Note: This report is issued subject to the Business Terms and Conditions of Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) Limited. In addition, this report is governed by the terms set out within this report.

ผลการทดสอบ

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	LOQ	วิธีทดสอบอ้างอิง
Lead (Pb)	ไม่พบ	mg/kg	0.25	0.50	In-house method TPT-FS-240 TM based on AOAC (2019), 999.10
Cadmium (Cd)	ไม่พบ	mg/kg	0.25	0.50	

วิเคราะห์โดย

ฐิติภา สุการะกิจ
นักเคมี

อนุมัติผลโดย

วรมาส พานิชเจริญ
ผู้จัดการ
ห้องปฏิบัติการเคมีและจุลชีววิทยา

เลขที่รายงาน CHM/R21/3307-08

วันที่ 5 ตุลาคม 2564



Please note that this Report is issued under the following terms :

1. This report applies to the sample of the specific product/equipment given at the time of its testing. The results are not used to indicate or imply that they are applicable to other similar items. In addition, such results must not be used to indicate or imply that Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) approves, recommends or endorses the manufacturer, supplier or user of such product/equipment, or that Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) in any way "guarantees" the later performance of the product. Unless otherwise stated in this report, no tests were conducted to determine long term effects of using the specific product/equipment.
2. The sample/s mentioned in this report is/are submitted/supplied/manufactured by the Client. Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) therefore assumes no responsibility for the accuracy of information on the brand name, model number, origin of manufacture, consignment or any information supplied.
3. Nothing in this report shall be interpreted to mean that Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) has verified or ascertained any endorsement or marks from any other testing authority or bodies that may be found on that sample.
4. This report shall not be reproduced wholly or in parts and no reference shall be made by the Client to Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) or to the report or results furnished by Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) in any advertisements or sales promotion.
5. Unless otherwise stated, the tests were carried out in Bureau Veritas AQ Lab (Thailand), Thailand Science Park, 111 Moo 9 Paholyothin Rd., T.Klong Nueng, A.Klong Luang, Pathumthani 12120 Thailand

Apr, 2020

เลขที่รายงาน CHM/R21/3307-09
วันที่ 11 ตุลาคม 2564



Note: This report is issued subject to the Business Terms and Conditions of Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) Limited. In addition, this report is governed by the terms set out within this report.

เลขที่ / รหัสตัวอย่าง
CHM21/3307 (21-10012)

รายละเอียดตัวอย่าง
AR Kissie Kissie Lipstick #01

ชื่อและที่อยู่ลูกค้า
นางสาวนันทรา สัมพันธ์เวชกุล
บ้านเลขที่ 177 อากาศเลิศชัยพลาสติก
ถนนรังสิต-ปทุมธานี ต.ประชาธิปัตย์ อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12130

วันที่รับ / วันที่ทดสอบตัวอย่าง
30 กันยายน 2564 / 1 - 11 ตุลาคม 2564

ลักษณะตัวอย่าง
ตัวอย่างบรรจุหลอดบีตสนิท, ปริมาณ 3.3 กรัม (จำนวน 2 หลอด)

สภาพตัวอย่าง
อุณหภูมิ : เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง, ตัวอย่างมีสภาพปกติ

Laboratory:
Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) Limited
Thailand Science Park,
111 Moo 9 Paholyothin Rd.,
Klong 1, Klong Luang,
Pathumthani 12120 Thailand

Phone : +66 2157 4867-68
Fax : +66 2157 4869
E-mail : customerservices_thailand@bvaq.com
www.asurequality.com
www.bureauveritas.com

TPT-FS-136W-F01
Rev 04
1 Apr 2020

เลขที่รายงาน CHM/R21/3307-09
วันที่ 11 ตุลาคม 2564



Note: This report is issued subject to the Business Terms and Conditions of Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) Limited. In addition, this report is governed by the terms set out within this report.

ผลการทดสอบ

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	LOQ	วิธีทดสอบอ้างอิง
Lead (Pb)	ไม่พบ	mg/kg	0.25	0.50	In-house method TPT-FS-240 TM based on AOAC (2019), 999.10
Cadmium (Cd)	ไม่พบ	mg/kg	0.25	0.50	

วิเคราะห์โดย

ฐิติภา สุภระกิจ

นักเคมี

อนุมัติผลโดย

วรมาส พานิชเจริญ

ผู้จัดการ

ห้องปฏิบัติการเคมีและจุลชีววิทยา

เลขที่รายงาน CHM/R21/3307-09
วันที่ 11 ตุลาคม 2564



Please note that this Report is issued under the following terms :

1. This report applies to the sample of the specific product/equipment given at the time of its testing. The results are not used to indicate or imply that they are applicable to other similar items. In addition, such results must not be used to indicate or imply that Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) approves, recommends or endorses the manufacturer, supplier or user of such product/equipment, or that Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) in any way "guarantees" the later performance of the product. Unless otherwise stated in this report, no tests were conducted to determine long term effects of using the specific product/equipment.
2. The sample/s mentioned in this report is/are submitted/supplied/manufactured by the Client. Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) therefore assumes no responsibility for the accuracy of information on the brand name, model number, origin of manufacture, consignment or any information supplied.
3. Nothing in this report shall be interpreted to mean that Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) has verified or ascertained any endorsement or marks from any other testing authority or bodies that may be found on that sample.
4. This report shall not be reproduced wholly or in parts and no reference shall be made by the Client to Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) or to the report or results furnished by Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) in any advertisements or sales promotion.
5. Unless otherwise stated, the tests were carried out in Bureau Veritas AQ Lab (Thailand), Thailand Science Park, 111 Moo 9 Paholyothin Rd., T.Klong Nueng, A.Klong Luang, Pathumthani 12120 Thailand

Apr. 2020

เลขที่รายงาน CHM/R21/3307-10
วันที่ 11 ตุลาคม 2564



Note: This report is issued subject to the Business Terms and Conditions of Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) Limited. In addition, this report is governed by the terms set out within this report.

เลขที่ / รหัสตัวอย่าง
CHM21/3307 (21-10014)

รายละเอียดตัวอย่าง
CATHY DOLL Nude Matfe Lips #12 Coma red

ชื่อและที่อยู่ลูกค้า
นางสาวนนตรา สัมพันธ์เวชกุล
บ้านเลขที่ 177 อาคารเลิศชัยพลาสติก
ถนนรังสิต-ปทุมธานี ต.ประชาธิปัตย์ อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12130

วันที่รับ / วันที่ทดสอบตัวอย่าง
30 กันยายน 2564 / 1 - 11 ตุลาคม 2564

ลักษณะตัวอย่าง
ตัวอย่างบรรจุหลอดปิดสนิท, ปริมาณ 3.5 กรัม (จำนวน 2 หลอด)

สภาพตัวอย่าง
อุณหภูมิ : เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง, ตัวอย่างมีสภาพปกติ

Laboratory:
Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) Limited
Thailand Science Park,
111 Moo 9 Paholyothin Rd.,
Klong 1, Klong Luang,
Pathumthani 12120 Thailand

Phone : +66 2157 4867-68
Fax : +66 2157 4869
E-mail : customerservices_thailand@bvaq.com
www.asurequality.com
www.bureauveritas.com

TPT-FS-136W-F01
Rev 04
1 Apr 2020

เลขที่รายงาน CHM/R21/3307-10
วันที่ 11 ตุลาคม 2564



Note: This report is issued subject to the Business Terms and Conditions of Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) Limited. In addition, this report is governed by the terms set out within this report.

ผลการทดสอบ

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	LOQ	วิธีทดสอบอ้างอิง
Lead (Pb)	ไม่พบ	mg/kg	0.25	0.50	In-house method TPT-FS-240 TM based on AOAC (2019), 999.10
Cadmium (Cd)	ไม่พบ	mg/kg	0.25	0.50	

วิเคราะห์โดย

ฐิติภา สุภระกิจ
นักเคมี

อนุมัติผลโดย

วรมาส พานิชเจริญ
ผู้จัดการ
ห้องปฏิบัติการเคมีและจุลชีววิทยา

เลขที่รายงาน CHM/R21/3307-09
วันที่ 11 ตุลาคม 2564



Please note that this Report is issued under the following terms :

1. This report applies to the sample of the specific product/equipment given at the time of its testing. The results are not used to indicate or imply that they are applicable to other similar items. In addition, such results must not be used to indicate or imply that Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) approves, recommends or endorses the manufacturer, supplier or user of such product/equipment, or that Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) in any way "guarantees" the later performance of the product. Unless otherwise stated in this report, no tests were conducted to determine long term effects of using the specific product/equipment.
2. The sample/s mentioned in this report is/are submitted/supplied/manufactured by the Client. Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) therefore assumes no responsibility for the accuracy of information on the brand name, model number, origin of manufacture, consignment or any information supplied.
3. Nothing in this report shall be interpreted to mean that Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) has verified or ascertained any endorsement or marks from any other testing authority or bodies that may be found on that sample.
4. This report shall not be reproduced wholly or in parts and no reference shall be made by the Client to Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) or to the report or results furnished by Bureau Veritas AQ Lab (Thailand) in any advertisements or sales promotion.
5. Unless otherwise stated, the tests were carried out in Bureau Veritas AQ Lab (Thailand), Thailand Science Park, 111 Moo 9 Paholyothin Rd., T.Klong Nueng, A.Klong Luang, Pathumthani 12120 Thailand

Apr, 2020

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล

นางสาวนนตรา สัมพันธ์เวชกุล

ประวัติการศึกษา

สังคมวิทยาและมานุษยวิทยาวิทยาบัณฑิต

พ.ศ. 2555 มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน

ธุรกิจส่วนตัวด้านบรรจุภัณฑ์พลาสติก และอสังหาริมทรัพย์

