



บทที่ 2

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนคือ

1. การเตรียมตัวอย่างผลิตภัณฑ์สิ่งผง
2. การวิเคราะห์คุณภาพสิ่งผง
3. การหาภาชนะบรรจุสิ่งผงที่เหมาะสม
4. การทดสอบการยอมรับการใช้สีในอาหาร

1. การเตรียมตัวอย่างผลิตภัณฑ์สิ่งผง ดำเนินการวิจัยดังนี้
หาน้ำหนักที่เหมาะสมที่จะนำไปสกัดเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพการสกัดสูงสุด

- เครื่องมือ
- 1) เครื่องชั่ง Sartorius
 - 2) กรวยกรอง (Buchner funnel)
 - 3) กระดาษกรองเบอร์ 1 (Whatman No.1)
 - 4) เครื่อง Ultraviolet spectrophotometer (PYE UNICAM SP 1800)
 - 5) ตู้อบไฟฟ้า (hot air oven)
 - 6) เครื่องบด (kika-werk)
 - 7) เตาไฟฟ้า (hot plate)
 - 8) เครื่องแก้วต่าง ๆ

- สารเคมี
- 1) บีโตร์เลียม ไฮดรอกไซด์
 - 2) โนแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (Potassium hydroxide Analyse grade, Merck)
 - 3) 50% เอทานอล (50% Ethanol)
 - 4) BHA (Butylated hydroxyanisol, Merck)
 - 5) ดินเบา (Diatomaceous earth)

1.1.1 คำแสดง

1. นำเมล็ดคำแสดงมาแกะเอาเยื่อขาว ๆ ออก แล้วล้างด้วยปิโตรเลียมอีเธอร์สองครั้ง เพื่อล้างเอาไขมันเมล็ดออก โดยใช้เมล็ดคำแสดง 100 กรัม ต่อบิโตรเลียมอีเธอร์ 150 มิลลิลิตร นำไปเป่าลมให้แห้ง เก็บไว้ในขวดแก้วสีชาเพื่อนำไปใช้ต่อไป

2. ชั่งเมล็ดคำแสดงมา 5, 10, 15, 20, 25 และ 30 กรัม ใส่ขวดรูปชมพู่ (flask) ที่มีจุดปิด สกัดด้วยสารละลายที่ประกอบด้วยโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ 3 กรัม ละลายใน 50% เอทานอล 100 มิลลิลิตร โดยใช้ 1% BHA เป็นสารต้านออกซิไดส์ (ตัดแปลงจากมยรี ภาคลำเจียก และสุภัทรา มั่นสกุล, 2522; อนันต์ รุ่ง่องศรี กุล และคณะ, 2531)

3. ปิดจุก เขย่าทุก 15 นาที นาน 1 ชั่วโมง ตั้งไว้ 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง เพื่อให้การสกัดสมบูรณ์

4. นำมากรองผ่านผ้าขาวบางเพื่อเอาเมล็ดออก

5. เติมนินเบา 2% เป็นสารช่วยกรองและดูดซับกลิ่น เขย่าให้เข้ากันแล้วกรองผ่านกรวยกรอง (Buchner funnel) โดยใช้กระดาษกรองเบอร์ 1 (Whatman No.1) จะได้สารละลายสีน้ำตาลเข้ม

6. นำสารละลายที่ได้มาตัวอย่างละ 1 หยด เจือจางให้เป็น 25 มิลลิลิตร ด้วย 50% เอทานอลในขวดปริมาตร (Volumetric flask)

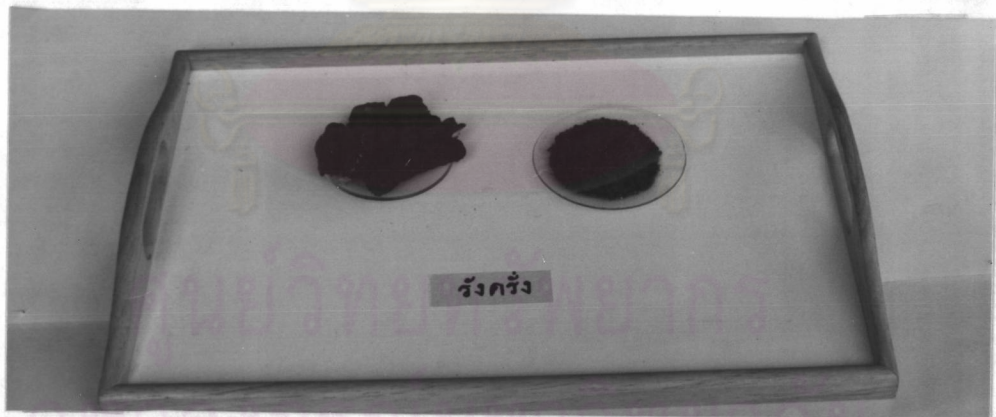
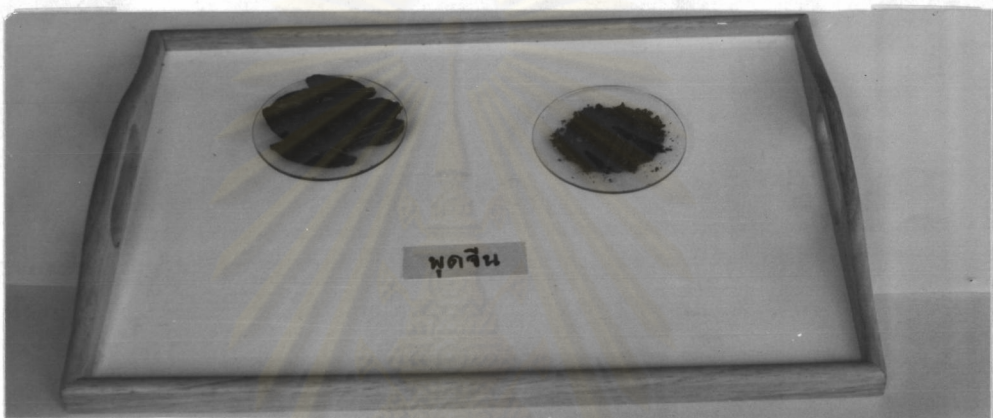
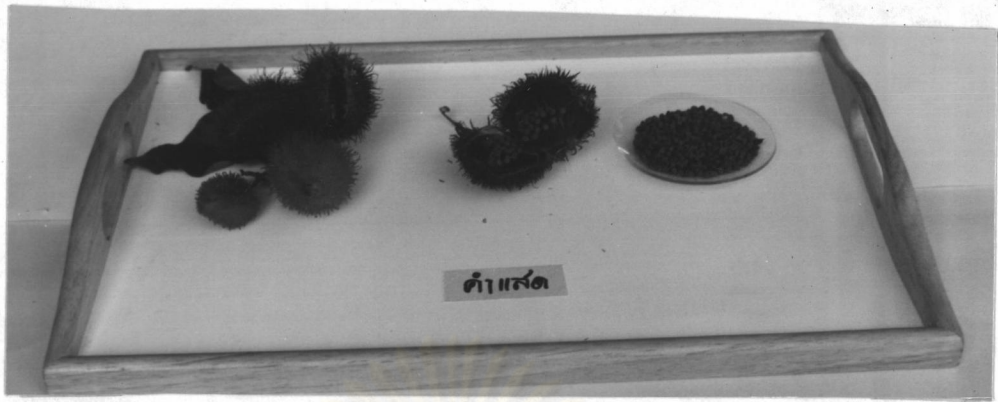
7. นำสารละลายที่ได้ไปวัดการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง Ultraviolet Spectrophotometer (PYE UNICAM SP 1800) เพื่อหาค่าความยาวคลื่นที่มีการดูดกลืนแสงได้มากที่สุด (absorption maxima)

8. นำสารละลายทุกความเข้มข้น มาวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นที่มีการดูดกลืนแสงได้มากที่สุด แล้วเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างค่าการดูดกลืนแสงกับปริมาณวัตถุที่ใช้ เพื่อหาปริมาณสารสกัดที่ให้ประสิทธิภาพในการสกัดได้มากที่สุด

1.1.2 ลูกพุด

1. นำลูกพุดมาแกะเปลือกออก เลือกเฉพาะเมล็ดที่สะอาด นำมาบดด้วยเครื่องบด Kika Werk[™] เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวในการสกัด

2. นำผลลูกพุดมา 5, 10, 15, 20, 25, และ 30 กรัม ใส่ขวดรูปชมพู่ (flask) ที่มีจุดปิด สกัดด้วย 50% เอทานอล จำนวน 100 มิลลิลิตร



3. ทำเช่นเดียวกับคำแสดงจนได้สารละลายสีเหลืองเข้ม
นำไปหาค่าความยาวคลื่นที่มีการดูดกลืนแสงสูงสุด และหาปริมาณสารสกัดที่ให้ประสิทธิภาพ
ในการสกัดสูงสุดเช่นเดียวกับคำแสดง

1.1.3 ตั้ง

1. นำรังครั่งมาแกะเอาไม้ออก ล้างน้ำให้สะอาด นำไปอบ
ให้แห้งที่ 70 °ซ นาน 8-10 ชั่วโมง
2. นำมาบดให้ละเอียด เพื่อเพิ่มพื้นผิวในการสกัดด้วยเครื่องบด
kika werk[®]
3. ชั่งผงครั่งมาใส่ในขวดรูปชมพู่ (flask) จำนวน 5, 10,
15, 20, 25 และ 30 กรัม ตามลำดับ เติมน้ำ 100 มิลลิลิตร นำไปต้มให้เดือด
4. นำมากรองผ่านผ้าขาวบางเพื่อเอาผงครั่งออก แล้ว
กรองผ่านกรวยกรอง (Buchner funnel) โดยใช้กระดาษกรองเบอร์ 1 เพื่อให้ได้สาร
ละลายสีแดงเข้มใส
5. นำสารละลายที่ได้ไปหาค่าความยาวคลื่นที่ดูดกลืนแสงได้
มากที่สุด และปริมาณสารที่เหมาะสมซึ่งจะใช้ทำการสกัดต่อไป

1.2 การสกัดและนำไปพ่นแห้ง (Spray dry)

- เครื่องมือ
- 1) เครื่องชั่ง
 - 2) กรวยกรอง (Buchner funnel)
 - 3) กระดาษกรองเบอร์ 1 (Whatman No.1)
 - 4) เตาไฟฟ้า (Hot plate)
 - 5) Rotary evaporator
 - 6) Buchi 190 Mini spray

- สารเคมี
- 1) 50% เอทธานอล
 - 2) โนแทสเซียมไฮดรอกไซด์
 - 3) BHA
 - 4) ดินเบา (Diatomaceous earth)

- 5) เครื่องแก้วต่าง ๆ
- 6) เจลาติน (Gelatin)
- 7) แป้ง (Soluble starch)
- 8) มอลโทเด็กซ์ทริน (Maltodextrin)

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ซึ่งเมล็ดค้ำสด, พงลูกหุด และผงครึ่งตามปริมาณที่ให้ประสิทธิภาพในการสกัดสูงสุดจาก 1.1 มาสกัดโดย

- | | |
|--------|--|
| ค้ำสด | ใช้ 5% โนแทสเชื่อมใน 50% เอทานอล โดยมี 1% BHA เป็นสารต้านออกซิไดส์ |
| ลูกหุด | ใช้ 50% เอทานอล |
| ครึ่ง | ใช้ผงครึ่งคัมกับน้ำจนเดือด กรองผ่านผ้าขาวบาง และกรองผ่านกระดาษกรองเบอร์ 1 แล้วนำมาระเหยให้เหลือ 1 ใน 3 โดยใช้เครื่องระเหยแบบหมุน (rotary evaporator) ที่อุณหภูมิ 70 °ซ |

2. นำสารละลายที่ได้มาเตรียมสีผงโดยใช้สารละลายสีที่สกัดปริมาณ 100 มิลลิลิตรมาเติมสารเจือจาง (diluent) ดังนี้

- | | | |
|-------|-----------|---|
| ค้ำสด | สูตรที่ 1 | 10% เจลาติน (gelatin) |
| | สูตรที่ 2 | 7.5% เจลาติน + 5% แป้ง (soluble starch) + 7.5% มอลโทเด็กซ์ทริน (maltodextrin) |
| | สูตรที่ 3 | 5% เจลาติน + 5% แป้ง + 10% มอลโทเด็กซ์ทริน |
| | สูตรที่ 4 | 7.5% เจลาติน + 2.5% แป้ง + 10% มอลโทเด็กซ์ทริน |



ลูกบาศก์	สูตรที่ 1	10%	มอลโทเด็กร์ทรีน + 10% แป้ง
	สูตรที่ 2	10%	มอลโทเด็กร์ทรีน + 3% เจลาติน + 7% แป้ง
	สูตรที่ 3	7%	มอลโทเด็กร์ทรีน + 3% เจลาติน + 10% แป้ง
	สูตรที่ 4	5%	เจลาติน
ครึ่ง	สูตรที่ 1	10%	มอลโทเด็กร์ทรีน + 10% แป้ง
	สูตรที่ 2	15%	มอลโทเด็กร์ทรีน + 5% แป้ง
	สูตรที่ 3	5%	มอลโทเด็กร์ทรีน + 15% แป้ง

1.3 นำสารละลายที่ผสมสารเจือจาง (diluent) แล้วนำไปพ่นแห้งในเครื่อง Buchi Mini Spray โดยใช้

อุณหภูมิขาเข้า (inlet temperature)	160-170 °ซ
อุณหภูมิขาออก (outlet temperature)	95-100 °ซ
Aspirator	20
Pump	3
Flow control	600

สีผงที่เตรียมได้ก็นำมาเก็บโดยใส่ในซองอลูมิเนียม แล้วใส่ไว้ในเตชิกเคเตอร์ (deseccator)

2. การวิเคราะห์คุณภาพสีผง

2.1 เปรียบเทียบสีผงที่เตรียมได้กับมาตรฐานสีใน Munsell Book of Color โดยนำสีผงซึ่งใส่ของพลาสติกใส นำไปเทียบกับสีมาตรฐานในหนังสือ Munsell Book of Color ดูความแตกต่างของสีในเวลา 1,2 และ 3 เดือน

2.2 วิเคราะห์หาความคงตัวของสีผงในพีเอชต่าง ๆ

- เครื่องมือ
- 1) เครื่องวัดพีเอช (PHM 64 Research pH Meter)
 - 2) เครื่องชั่งละเอียด (Mettler H311)
 - 3) หนังสือ Munsell Book of Color 1984
 - 4) หลอดแก้วที่มีจุกปิดขนาด 15 มิลลิลิตร

- สารเคมี 1) โซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.1 นอร์มัล (0.1 N NaOH)
2) กรดเกลือ 0.1 นอร์มัล (0.1 N HCl)

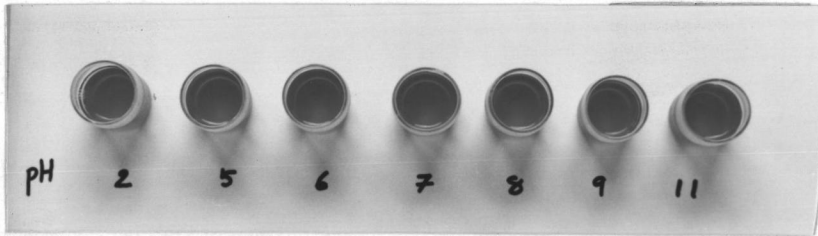
วิธีดำเนินการวิจัย

1. เตรียมสารละลายพีเอช 2, 5, 6, 7, 8, 9 และ 12 โดยปรับพีเอชด้วยกรดเกลือ 0.1 นอร์มัล และโซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.1 นอร์มัล แล้ววัดด้วยเครื่องวัดพีเอช
2. ตวงสารละลายพีเอชต่าง ๆ ที่เตรียมในข้อ 1 ใส่หลอดแก้ว หลอดละ 10 มิลลิลิตร
3. ชั่งสีผงมาตัวอย่างละ 1.0 กรัม ละลายในน้ำ 10 มิลลิลิตร
4. บีบอัดสารละลายสีจากข้อ 3 ใส่ในสารละลายพีเอชต่าง ๆ หลอดละ 1 มิลลิลิตร
5. เหย้าให้เข้ากัน นำไปเทียบสีกับสีมาตรฐานในหนังสือ Munsell Book of Color
6. เก็บสารละลายสีไว้ในตู้เย็นนาน 1 สัปดาห์ แล้วนำไปเทียบสีกับหนังสือ Munsell Book of Color เพื่อดูการเปลี่ยนแปลง

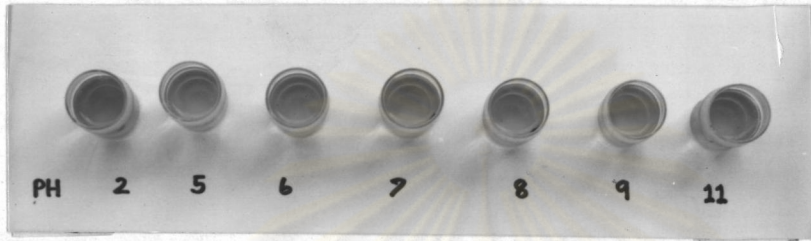
2.3 การวิเคราะห์หาปริมาณตะกั่ว และสารหนูของสีผง (AOAC, 1984)

2.3.1 การวิเคราะห์หาปริมาณตะกั่ว

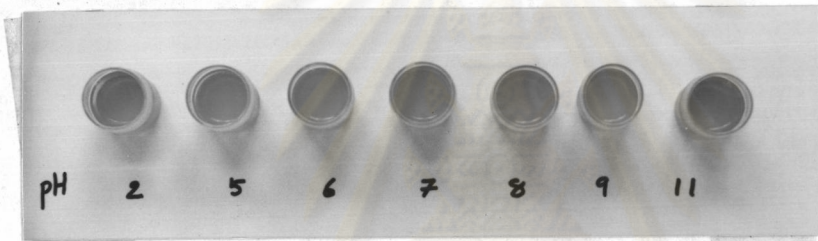
- เครื่องมือ
1. Atomic Absorption Spectrophotometer (Instrumentation Laboratory aa/sc Spectrophotometer 851)
 2. เครื่องกวนไฟฟ้า (Eccentric coupled stirring motor)
 3. Kjeldahl flask
 4. เครื่องแก้วทุกชนิดที่ใช้ต้องล้างด้วยกรดไนตริกที่เดือด แล้วล้างด้วยน้ำที่ขจัดไอออนแล้ว (Deionized) ทุกครั้ง



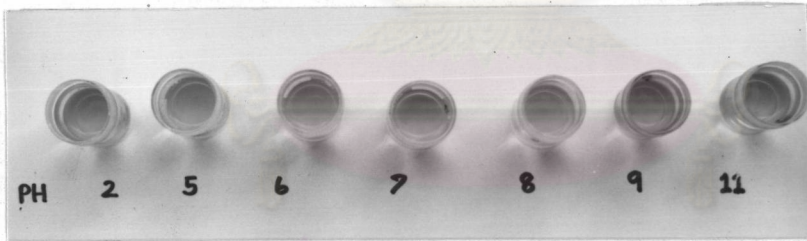
สีค่าแอสดีไนพีเอชต่าง ๆ



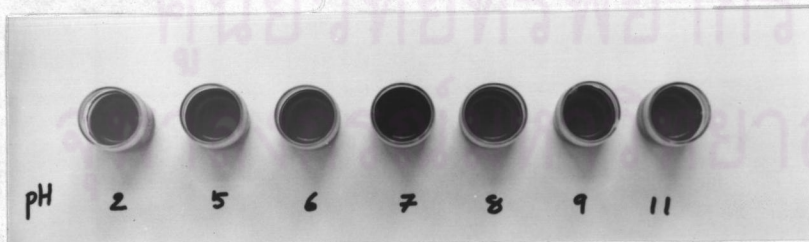
สีค่าแอสดีไนพีเอชต่าง ๆ
เมื่อเก็บไว้ 1 สัปดาห์



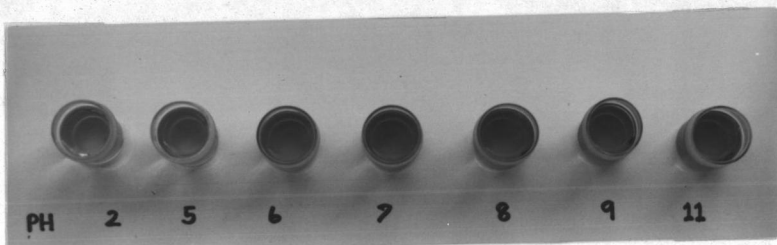
สีลูกพูดไนพีเอชต่าง ๆ



สีลูกพูดไนพีเอชต่าง ๆ
เมื่อเก็บไว้ 1 สัปดาห์



สีครั้งไนพีเอชต่าง ๆ



สีครั้งไนพีเอชต่าง ๆ
เมื่อเก็บไว้ 1 สัปดาห์

- สารเคมี
1. สารละลายสตรอนเชียม (Strontium solution) 2% เตรียมโดยละลาย $\text{SrCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ จำนวน 6 กรัม ในน้ำ 100 มิลลิลิตร
 2. Tertiary acid mixture เตรียมโดยเติมกรดซัลฟิวริก 20 มิลลิลิตร ลงในน้ำ 100 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน แล้วเติมกรดเปอร์คลอริก (HClO_4) จำนวน 40 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน
 3. กรดไนตริก เตรียมโดยเติมกรดไนตริก 128 มิลลิลิตร ลงใน น้ำกลั่น 500-800 มิลลิลิตร และเจือจางให้เป็น 2 ลิตร
 4. สารละลายมาตรฐานของตะกั่ว (Lead Standard solution)
 - 4.1 Stock solution ความเข้มข้น 1,000 ไมโครกรัม ต่อ มิลลิลิตร เตรียมโดยละลาย ตะกั่วไนเตรต $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ จำนวน 1.5985 กรัมในกรดไนตริก 1 นอร์มัลในขวดปริมาตร ขนาด 1 ลิตร ปรับจนถึงขีดด้วยกรดไนตริก 1 นอร์มัล
 - 4.2 สารละลายที่ใช้ในการปฏิบัติ (working solution) เตรียมโดยนำสารละลายจาก 4.1 มา 10 มิลลิลิตร เจือจางเป็น 100 มิลลิลิตร ด้วยกรดไนตริก 1 นอร์มัล จากนั้นนำสารละลายนี้มา 1, 3, 5, 10, 15 และ 25 มิลลิลิตร เจือจางเป็น 100 มิลลิลิตร ด้วยกรดไนตริก 1 นอร์มัล (จะได้สารละลายซึ่งมี ตะกั่วอยู่ 1, 3, 5, 10, 15 และ 25 ไมโครกรัม ต่อ มิลลิลิตร ตามลำดับ)

วิธีวิเคราะห์

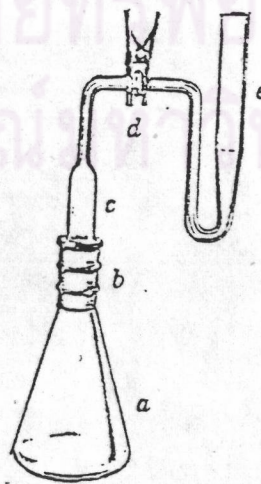
1. ชั่งตัวอย่างมา 10.0 กรัม ใส่ในขวด Kjeldahl flask เติมสารละลาย สตรอนเชียม 2% จำนวน 1 มิลลิลิตร และลูกแก้ว (glass bead)
2. ทำเช่นเดียวกับข้อ 1 แต่ไม่มีตัวอย่าง (blank)

3. นำสารละลายในข้อ 1 และ ข้อ 2 มาเติม Tertiary acid mixture 15 มิลลิลิตร ต่อตัวอย่าง 1 กรัม
4. ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 2 ชั่วโมง นำไปต้มในตู้ความดันปฏิบัติการย่อยสมบูร์ค
5. ทิ้งให้เย็น นำไปใส่หลอดเครื่องหมุนเหวี่ยง (centrifuge) ขนาด 40-50 มิลลิลิตร เขย่าเบา ๆ ให้เข้ากัน แล้วนำไปหมุนเหวี่ยงที่ 350 x/g นาน 10 นาที เทส่วนใสทิ้ง
6. ล้างตะกอนด้วยสารละลายที่เป็นส่วนผสมของน้ำต่อกรดซัลฟิวริก 20:1
7. นำไปหมุนเหวี่ยงอีกครั้ง เทส่วนใสทิ้ง
8. นำตะกอนที่ได้มาเติมสารละลายอีทัวของแอมโมเนียมคาร์บอเนต 25 มิลลิลิตร คนให้ตะกอนกระจายตัวทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง นำไปหมุนเหวี่ยง เทส่วนใสออก
9. คั่วหลอดหมุนเหวี่ยง เพื่อให้หมดหยดน้ำ
10. เติมกรดไนตริก 1 นอร์มัล 5 มิลลิลิตร คนแรง ๆ เพื่อไล่ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ตั้งทิ้งไว้ 30 นาที นำไปหมุนเหวี่ยงซ้ำถ้ายังมีตะกอน
11. นำสารละลายจากข้อ 10 ไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer ที่ 217 นาโนเมตร นำค่าที่ได้ไปเทียบกับกราฟมาตรฐาน

2.3.2 การวิเคราะห์หาปริมาณสารหนู

เครื่องมือ ใช้เครื่องสำเร็จทดสอบสารหนู (Arsenic Test Apparatus)

ดังรูป



a = generator

b, d = ground glass ball
and socket joint

c = scrubber unit

e = absorber tube

เครื่องสำเร็จที่ใช้ในการวิเคราะห์สารหนู

- สารเคมี
1. สารละลาย Silver diethyldithiocarbamate เตรียมโดยละลาย recrystalline silver diethyldithiocarbamate 1 กรัม ในสารละลายไพริดีนคุณภาพระดับรีเอเจนต์ (pyridine reagent grade) 200 มิลลิลิตร
 2. สารละลายสแตนนัส คลอไรด์ (stannous chloride) เตรียมโดยละลายสแตนนัสคลอไรด์ไดไฮเดรต คุณภาพระดับรีเอเจนต์ (Stannous chloride reagent grade) ในกรดไฮโดรคลอริก 100 มิลลิลิตร
 3. Lead acetate - Impregnated Cotton เตรียมโดยจุ่มสำลีในสารละลายอิมแท้วของตะกั่วอะซิเตต (คุณภาพระดับรีเอเจนต์) บีบให้หมดน้ำยาแล้วทำให้แห้งในสูญญากาศที่อุณหภูมิห้อง

การเตรียมสารละลายมาตรฐาน

1. ชั่งอาเซนิค ไตรออกไซด์ (Arsenic trioxide) ซึ่งอบแห้งที่ 105 °ซ นาน 1 ชั่วโมง 132 กรัม มาละลายในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 5 มิลลิลิตร ในขวดปริมาตรขนาด 1,000 มิลลิลิตร
2. เติม 2 นอร์แมลกรดซัลฟูริกจนเป็นกลาง แล้วเติมให้มากเกินพออีก 10 มิลลิลิตร
3. ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร เขย่าให้เข้ากัน
4. ปิเปตต์สารละลายจากข้อ 3 10 มิลลิลิตร ใส่ในขวดปริมาตร 1,000 มิลลิลิตร เติม 2 นอร์แมล กรดซัลฟูริก จำนวน 10 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น จะได้สารละลายซึ่งมีสารหนู 1 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร

การเตรียมสารละลายตัวอย่าง

1. ชั่งตัวอย่างมา 1 กรัม ใส่ใน generator flask (a)
2. เติมกรดซัลฟูริก 5 มิลลิลิตร และลูกแก้ว นำไปย่อยบนเตา (hot plate) ในตู้ควันจนเป็นสีดำ

3. เติมไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 30% ที่ละลายน้ำ ๗ นำไปตั้งบนเตาพร้อมกับ หมุน flask เป็นครั้งคราวเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดตัวอย่างจับตัวเป็นก้อน
4. ทำการย่อยจนหมดควันและได้สารละลายที่ไม่มีสีหรือสีเหลืองอ่อน ๆ ที่เห็น
5. ปรับปริมาตรด้วยน้ำจนได้ 35 มิลลิลิตร

วิธีวิเคราะห์

1. เติมกรดซัลฟิวริกเจือจาง 20 มิลลิลิตร, สารละลายโพแทสเซียมไฮโอไดด์ 15% 5 มิลลิลิตร และสารละลายสแตนนัสคลอไรด์ 0.5 มิลลิลิตร ลงในสารละลายตัวอย่าง ผสมให้เข้ากันแล้ว ตั้งทิ้งไว้ 30 นาที
 2. เตรียมเครื่องมือวิเคราะห์สารหนู โดยเอา Lead acetate impregnated cotton 2 ชิ้น มาบรรจุลงใน scrubber tube (c) โดยเว้นช่องว่างระหว่างสำลิตั้ง 2 พร้อมทั้งหล่อลื่น ข้อต่อ (b) และ (d) ในรูป
 3. เติม silver diethyldithiocarbamate 3 มิลลิลิตรลงใน e ตามรูป
 4. เติมสังกะสีเม็ดเล็ก ๆ ซึ่งผ่านตะแกรงเบอร์ 20 (Granular Zn) 3 กรัม ลงในสารละลายข้อ 1 ปิดฝา นำ flask (a ในรูปที่ 5) ไปจุ่มลงในเครื่องอ่างน้ำ (water bath) ที่อุณหภูมิ 25-30 °C เขย่า flask ทุก 10 นาที ทิ้งไว้ 45 นาที เพื่อให้ปฏิกิริยาสมบูรณ์
 5. นำสารละลายจากข้อ 3 ไปวัดความดูดกลืนแสง โดยใช้ silver diethyl dithiocarbamate เป็นสารทดลองที่ไร้ตัวอย่าง (blank) ด้วยเครื่อง Spectrophotometer (PYE UNICAM SP 1800) ที่ 535-540 นาโนเมตร นำค่าการดูดกลืนแสงที่ได้เทียบกับกราฟมาตรฐาน
- 3) การหาภาชนะบรรจุสิ่งที่เหมาะสมโดย Hot air oven method (Osborne and Voegt, 1978)

เนื่องจากภาชนะบรรจุที่ดีจะทำให้สิ่งผงคงตัวไม่ขึ้นง่าย จึงใช้การวัดปริมาณความชื้นที่เพิ่มขึ้นเมื่อบรรจุในภาชนะต่างกัน

- เครื่องมือ
1. ตู้อบไฟฟ้า (hot air oven)
 2. เดซิกเคเตอร์ (desiccator)
 3. ขวดชั่งพร้อมฝา (weighing bottle)
 4. เครื่องชั่งน้ำหนักอย่างละเอียด (Mettler H311)
 5. ภาชนะบรรจุสีผง ซึ่งได้แก่ขวดแก้วสีชา, ขวดพลาสติกใส, ของอลูมิเนียม

วิธีทำ

1. อบขวดชั่งเปล่าพร้อมฝาที่อุณหภูมิ 100°ซ นาน 15 นาที ในตู้อบไฟฟ้า ปล่อยให้เย็นในเดซิกเคเตอร์ก่อน ชั่งน้ำหนักขวดชั่งแล้วนำเข้าตู้อบใหม่ และปล่อยให้เย็น ก่อนซึ่งเป็นครั้งที่ 2 ทำเช่นนี้เรื่อยไป จนน้ำหนักขวดชั่งที่คือ น้ำหนักต่างจากครั้งก่อน ไม่เกิน 3 มิลลิกรัม

2. ชั่งหาน้ำหนักสีผง โดยนำสีผงที่ได้จากการพ่นแห้ง ประมาณ 5 กรัม อบในตู้อบ 100°ซ นาน 6 ชั่วโมง ทิ้งให้เย็นในเดซิกเคเตอร์ แล้วทำการชั่งน้ำหนัก โดยเร็ว ถ้าน้ำหนักยังไม่คงที่ให้นำไปอบใหม่อีก 1-2 ชั่วโมง ทิ้งให้เย็นในเดซิกเคเตอร์ แล้วชั่งใหม่ทำเช่นนี้จนได้น้ำหนักคงที่

3. นำภาชนะบรรจุสีผงซึ่งได้แก่ ขวดแก้วสีชาที่มีฝาปิดสนิท, ขวดพลาสติกใสที่มีฝาปิดสนิท และของอลูมิเนียมฟลอย ติดชื่อผงสีและสูตรที่ใช้บนแท่ง นำมาหา น้ำหนักภาชนะบรรจุ

4. นำสีผงที่มีน้ำหนักคงที่แล้ว ตักใส่ภาชนะบรรจุประมาณ 1 กรัม ปิด ภาชนะบรรจุให้สนิท นำไปชั่งหาน้ำหนักสีผงพร้อมภาชนะบรรจุ เก็บไว้หาน้ำหนักรวมใน เดือนที่ 1, 2 และ 3 หลังเก็บไว้

5. คำนวนเปอร์เซ็นต์ความชื้นที่เพิ่มขึ้นในสีผงแต่ละช่วง

6. นำค่าที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้ Analysis of Variance (วัชรภรณ์ สุริยาภิวัฒน์, 2529) เพื่อหาว่าภาชนะบรรจุใดเหมาะสม ที่สุดในการบรรจุสีผง

4) การทดสอบการยอมรับการใช้สีในอาหาร

1. ชั่งสีผงสูตรที่ดีจากค่าแสด, ลูกพูด, และครึ่งมาอย่างละ 1 กรัม ละลาย ในน้ำ 10-20 มิลลิลิตร ขึ้นกับความเข้มข้นของสีที่ต้องการ

2. นำสีสังเคราะห์ที่ใช้ผสมอาหารที่มีสีคล้ายกันคือ Sunset yellow, (สีคล้ายสีคำแสด) Tartarzine (สีคล้ายสีลูกพลุด) และ Carmoisine (สีคล้ายสีศรี) มาละลายน้ำ 10-20 มิลลิลิตร เพื่อให้ได้ความเข้มข้นของสีตามต้องการ

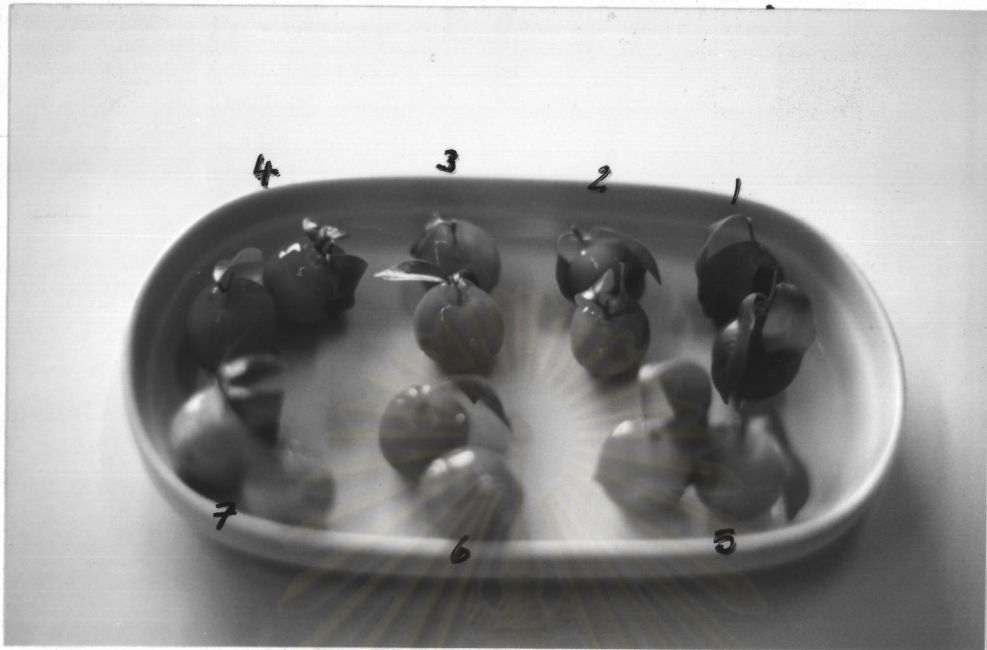
3. นำสีไปผสมกับนมลูกชุปและนมเปรี้ยว

นมลูกชุป นำใส่ลูกชุป ปั่นเสียปไม้ ชุบในสารละลายสีทิ้ง 6 แล้วนำไปชุปน้ำอุ่นที่ข้นพอเหมาะ ตึงทิ้งไว้ให้เนื้ออุ่นเกาะกับไส้ ชุปสี และอุ่นสลับกัน จนได้สีเข้มตามต้องการเทียบกับลูกชุปที่ไม่ใส่สี

นมเปรี้ยว หยดสารละลายสีทิ้ง 6 ลงในแป้งนมเปรี้ยวที่ผสมจนเข้ากันดี แล้ว หยดลงพิมพ์ นำไปนึ่งในรังถึงที่ตั้งไฟให้น้ำเดือดจัด หรือไฟนิ่งนาน 10-20 นาที

4. นำอาหารที่ผสมสี (ลูกชุปและนมเปรี้ยว) ไปทดสอบหาความพอใจของผู้บริโภค โดยให้อาสาสมัครชิมอาหารแล้วให้คะแนนตามหลัก Hedonic scaling (Amerine et al., 1965) โดยอธิบายให้ผู้ชิมทุกคนเข้าใจวิธีให้คะแนนในแบบทดสอบภาคผนวกตารางที่ 49) แล้วนำภาคใส่ตัวอย่างขนมที่คิดเบอร์มาให้อาสาสมัครชิมพร้อมทั้งแนะนำให้ล้างปากด้วยน้ำทุกครั้งก่อนชิมตัวอย่างถัดไป อาสาสมัครสามารถให้คะแนนโดยอิสระ นำคะแนนที่ได้ไปประเมินผลโดย Analysis of Variance (วัชรภรณ์ สุริยาภิวัฒน์, 2529)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ขนมลูกชุบแต่งสี



ขนมปุยฝ้ายแต่งสี

1. สีครั่ง 2. สีลูกพุด 3. สีคำแสด 4. สี Carmoisine 5. สี Tartarzine
 6. สี Sunset Yellow 7. ไม่แต่งสี