



การใช้เครื่องมือเบื้องต้น เพื่อวิชาการแปรรูปอาหาร by ครูชมบี

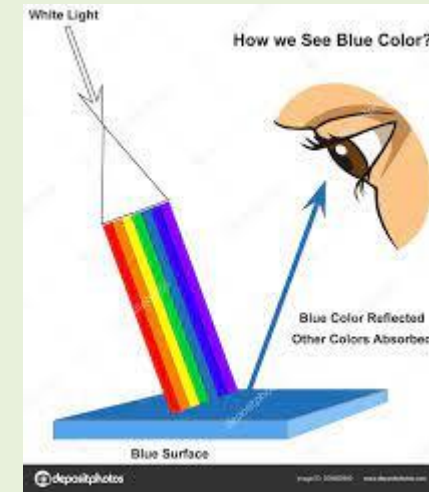
ep.15 การใช้ Colorimeter

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชมภูษ ฝื่อนพิภพ
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร
คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร





Image credit: istockphoto.com/apomares



<https://food.trueid.net/detail/3DZav0Zoz36X>
<https://cooking.kapook.com/view/151856.html>

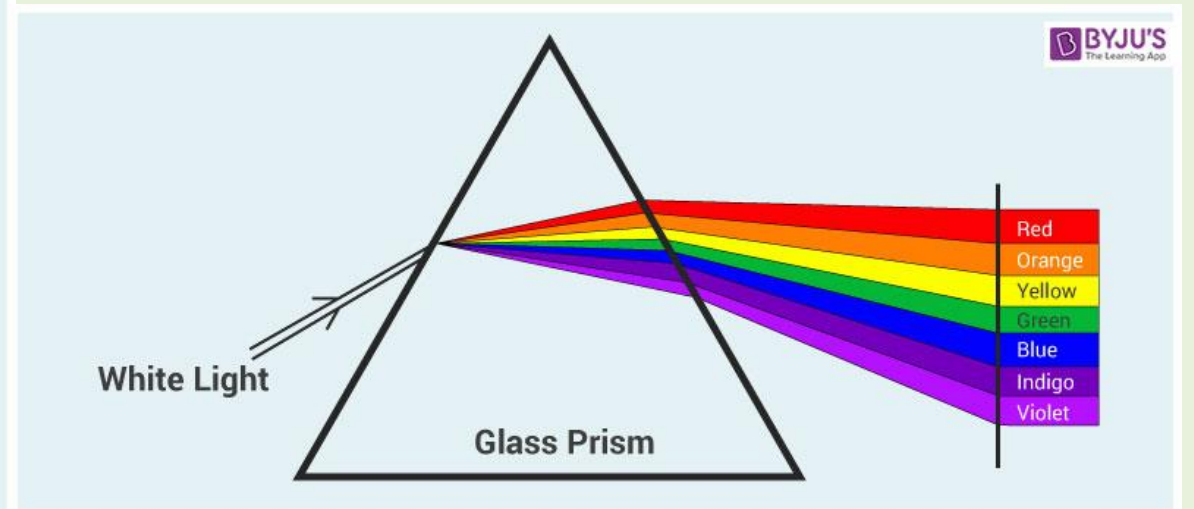
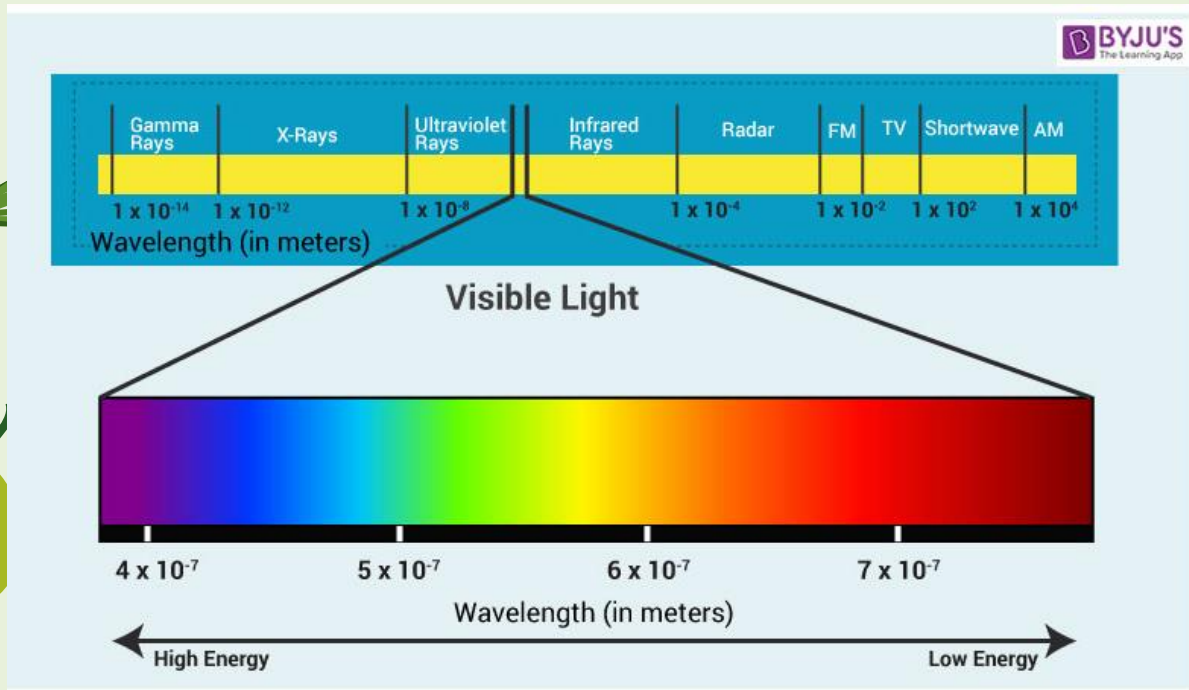
<https://health.mthai.com/howto/health-care/9839.html>
<https://www.cookinglight.com/healthy-living/beauty/diet-for-clear-skin>

<https://depositphotos.com/209665690/stock-illustration-how-see-blue-color-infographic.html>

<https://www.ndtv.com/health/eating-vegetables-as-sabzis-salads-or-drinking-vegetable-juice-what-is-more-beneficial-2331926>

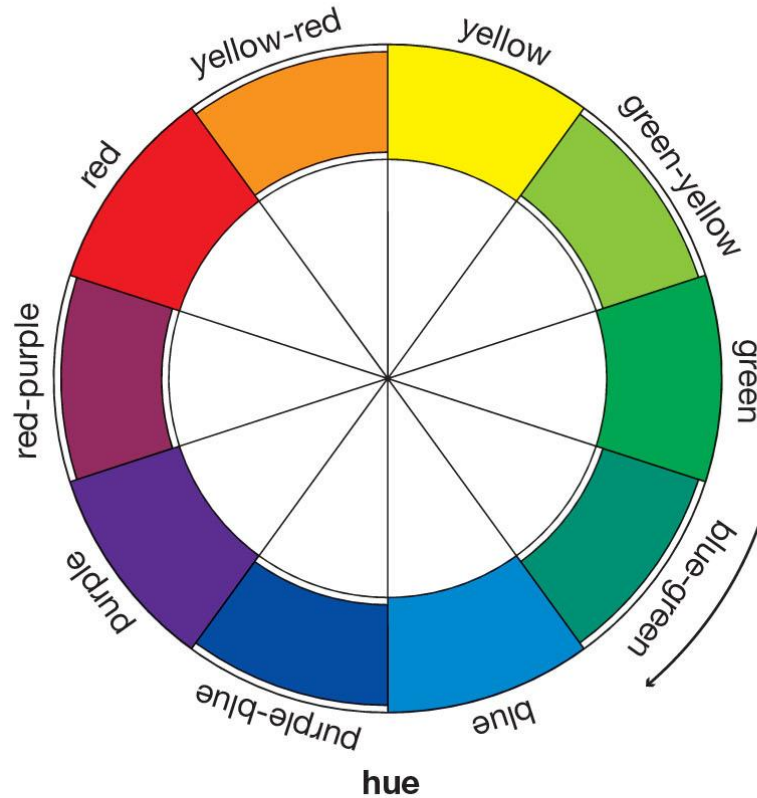
คลื่นแสงที่มองเห็นได้ (visible light) เป็นรูปแบบหนึ่งของคลื่นวิทยุแม่เหล็กไฟฟ้า (electromagnetic radio) เช่น รั้งสีอินฟราเรด, รั้งสีเอกซ์, ไมโครเวฟ, และรั้งสีอัลตราไวโอเล็ต โดยเห็นคลื่นเหล่านี้เป็นสีของรุ้ง ซึ่งแต่ละสีมีความยาวคลื่นต่างกัน

สีแดงมีความยาวคลื่นยาวที่สุด และสีม่วงมีความยาวคลื่นสั้นที่สุด เมื่อเห็นคลื่นทั้งหมดรวมกัน จะเกิดเป็นแสงสีขาว เมื่อแสงสีขาวส่องผ่านปริซึม แสงจะแตกออกเป็นสีของสเปกตรัมแสงที่มองเห็นได้



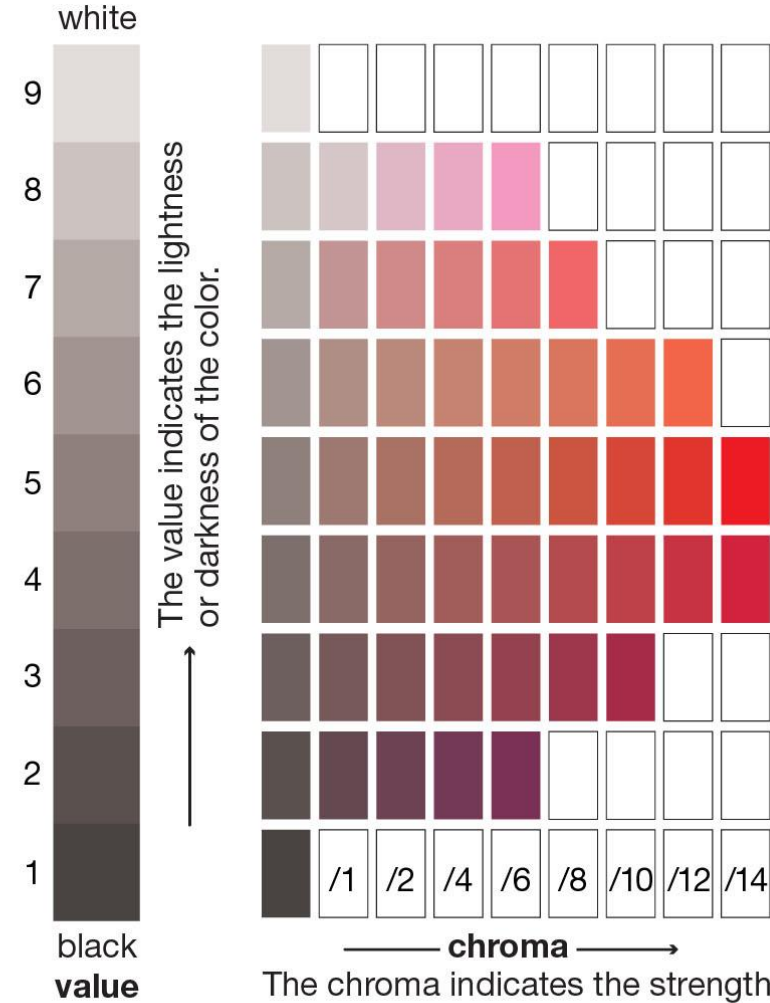


The Munsell system



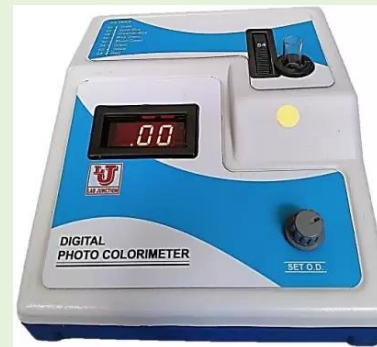
The hue distinguishes one color from another.

© 2010 Encyclopædia Britannica, Inc.



Colorimeter เครื่องวัดค่าสี

- เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ทราบค่าสีของสิ่งที่ทดสอบได้
- แสดงค่าในรูปแบบของ L a b , L c h, Delta E, , XYZ, Yxy, RGB, Delta ab, Delta Ch
- ค่าสีที่ได้มีความแม่นยำ และเป็นที่ยอมรับในระดับสากล
- มีระบบซอฟต์แวร์สามารถเชื่อมต่อเพื่อวิเคราะห์และประมวลผลไปยังคอมพิวเตอร์
- Colorimetry คือ การวัดความเข้มของสี, วัดเฉดสี



Colorimeter หรือ color meter (เครื่องวัดสี, วัดเฉดสี)

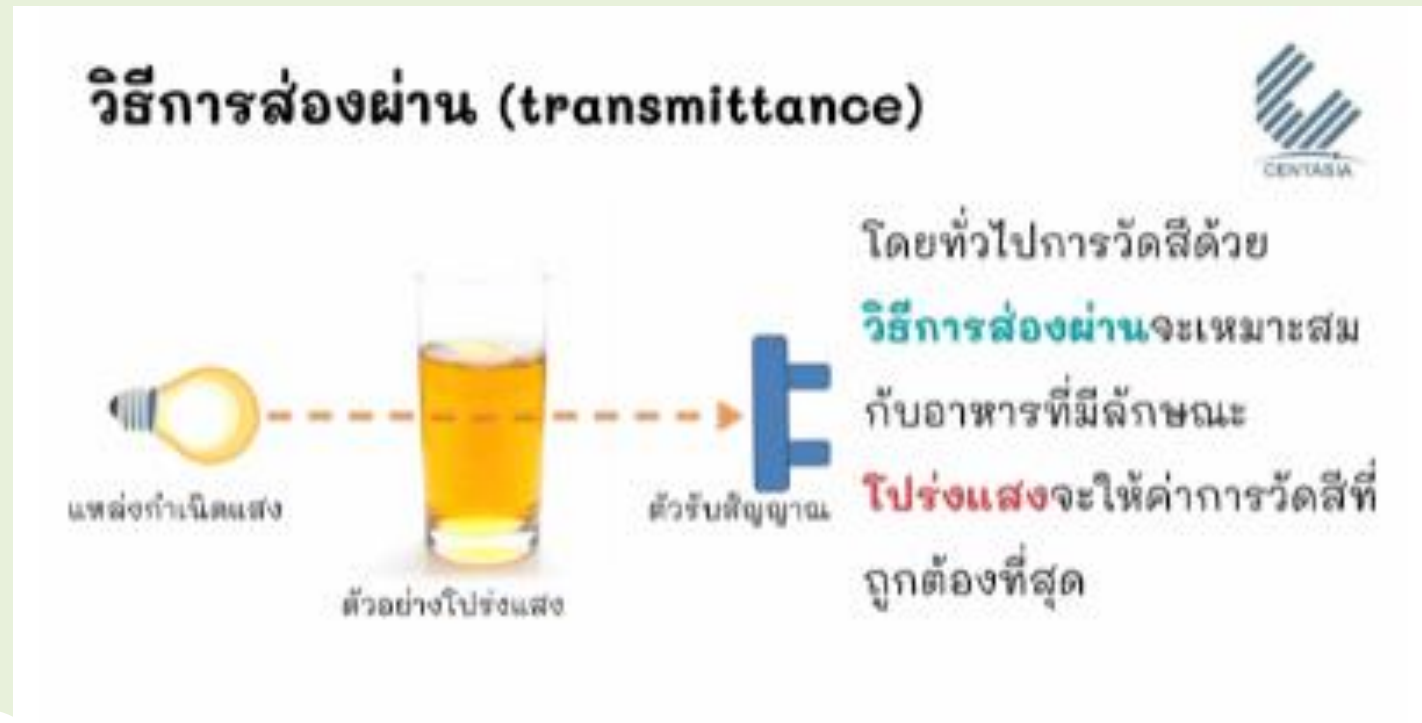
- colorimeter เป็นเครื่องมือสำคัญชนิดหนึ่งที่มีการใช้อย่างกว้างขวางเพื่อระบุและกำหนดความเข้มข้นของสารที่ดูดซับแสง
- สารประกอบที่มีสีสามารถดูดกลืนแสงของความยาวคลื่นเฉพาะของแสงในสารละลายที่เฉพาะ
- ค่าที่วัดได้อ้างอิงตามมาตรฐานของ CIE Lab scale

วัดค่าสีทั้งแบบสะท้อนแสง (specular included และ specular excluded) และสามารถวัดค่าสีแบบทะลุผ่าน (regular transmission และ total transmission)

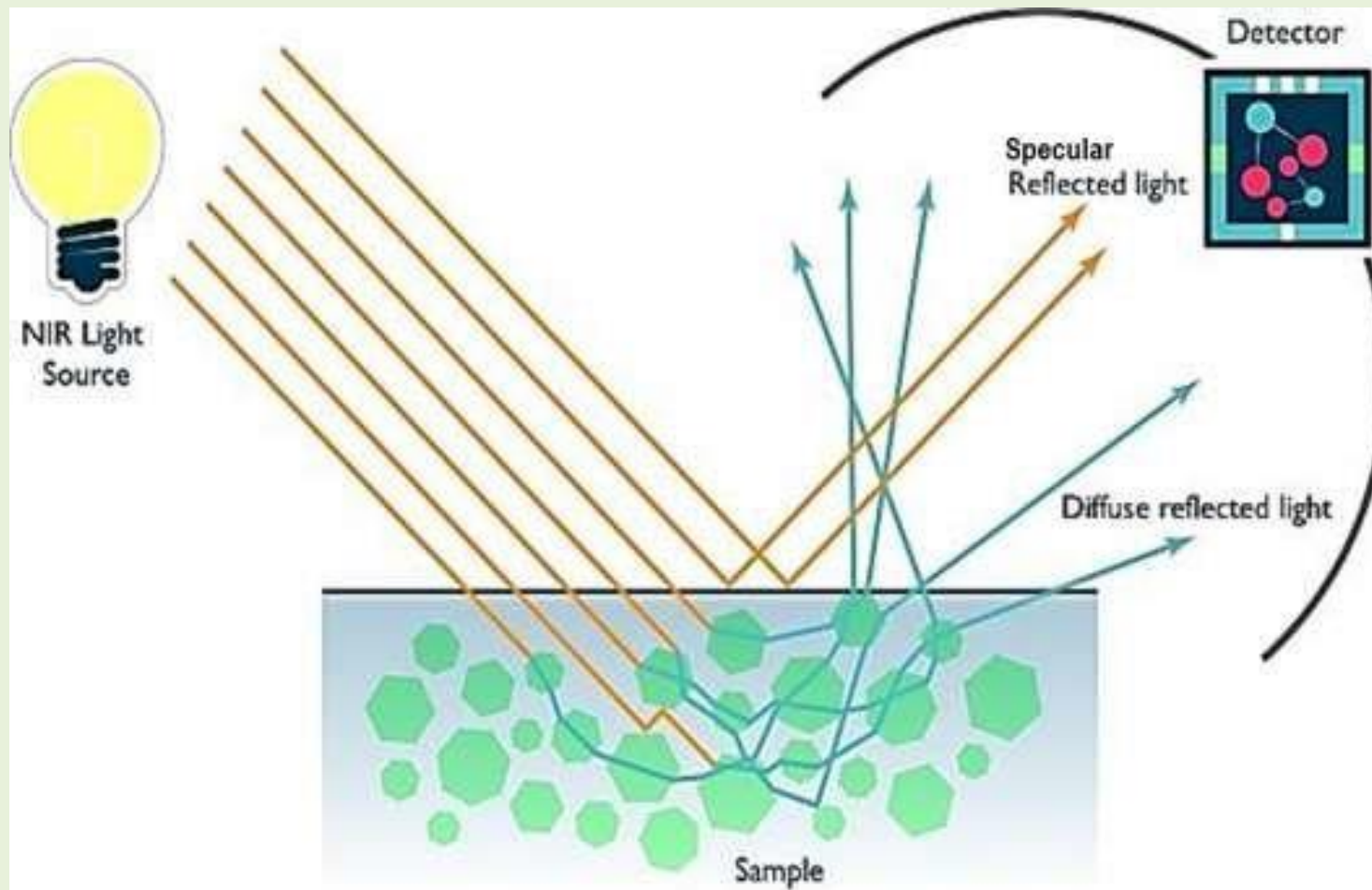


ระบบการวัดสีในเครื่องวัดสี มี 2 ระบบ

1. วิธีการส่องผ่าน (transmittance)



2. วิธีการสะท้อน (reflectance)



สีกับอาหาร

- ใช้เป็นมาตรฐานในการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะ (specifications) ของวัตถุดิบ, ผลิตภัณฑ์อาหาร
- ใช้ดึงดูดใจผู้บริโภคต่อวัตถุดิบ, ผลิตภัณฑ์อาหาร
- ใช้บอกถึงคุณภาพของอาหารทางกายภาพ ทางเคมี และทางจุลินทรีย์ เช่น ความสดใหม่ อายุการเก็บรักษา สภาวะการเก็บ รวมถึงการปนเปื้อน ๆ
- ใช้เป็นสิ่งเปรียบเทียบให้ผู้บริโภคพึงสังเกตประกอบการตัดสินใจ

CIE Lab scale

L^* = lightness

$+L^*$ = white

$-L^*$ = black

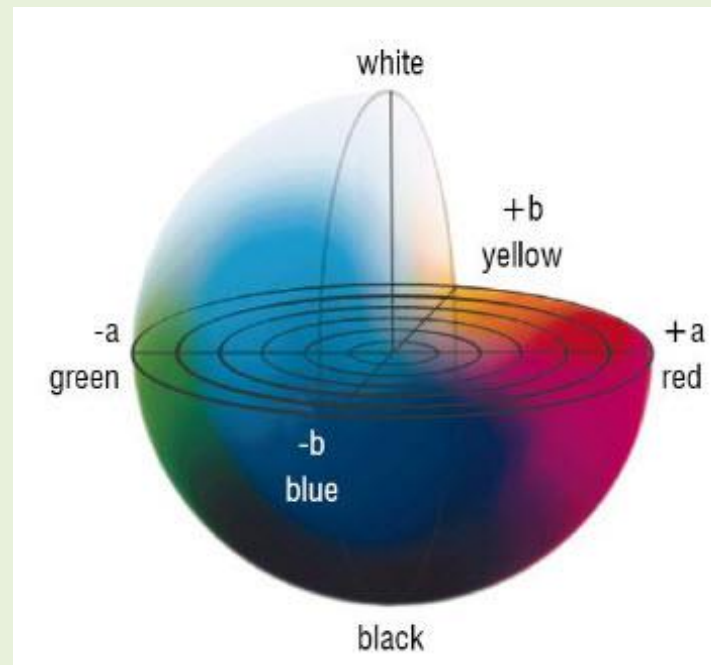
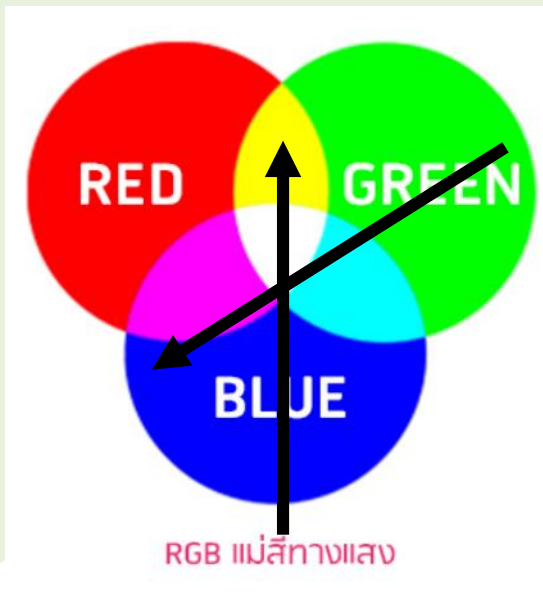
$-a^*$ = green

$+a^*$ = magenta

$-b^*$ = blue

$+b^*$ = yellow

- องค์การที่ทำกำหนัดมาตรฐานสี คือ Commission International de l'Eclairage (CIE) หรือ International Commission on Illumination
- ระบบ CIE Lab scale ปัจจุบัน คือ $L^*-a^*-b^*$



- การวัดสีในอุตสาหกรรมอาหาร โดยทั่วไปแสดงค่าในรูปแบบ CIE Lab scale

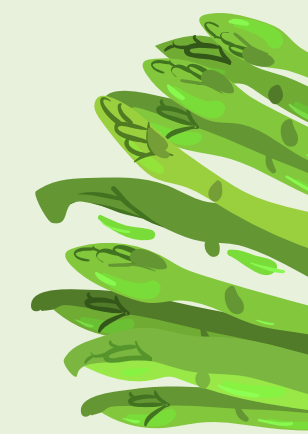
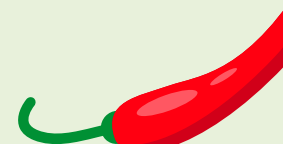
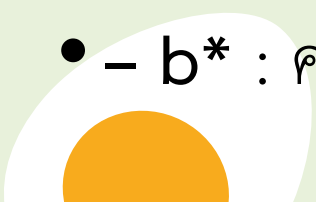
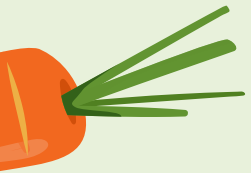
- ค่า L^* เป็นค่าความสว่าง ซึ่งค่า L^* สามารถมีค่ามากกว่า 100 ได้ ซึ่งมาจากหลายสาเหตุ ยกตัวอย่างเช่น ภายในตัวอย่างมีส่วนประกอบที่สามารถสะท้อนแสงได้ (สีเมทัลลิก, สีโลหะ) ทำให้ค่า L เกิน 100 แต่กรณีนี้ไม่ค่อยพบในอุตสาหกรรมอาหาร

- ค่า a^* เป็นค่าสัมประสิทธิ์ของสี

- $+ a^*$: ค่าสีมีแนวโน้มไปทางสีม่วงแดง
- $- a^*$: ค่าสีมีแนวโน้มไปทางสีเขียว

- ค่า b^* เป็นค่าสัมประสิทธิ์ของสี

- $+b^*$: ค่าสีมีแนวโน้มไปทางสีเหลือง
- $- b^*$: ค่าสีมีแนวโน้มไปทางสีน้ำเงิน

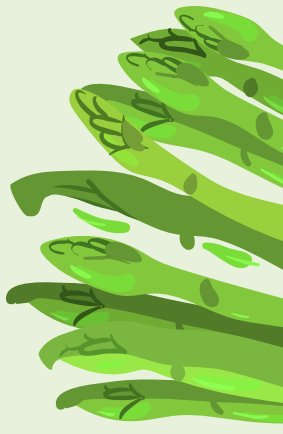
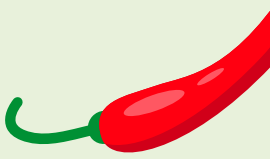
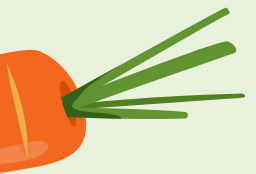
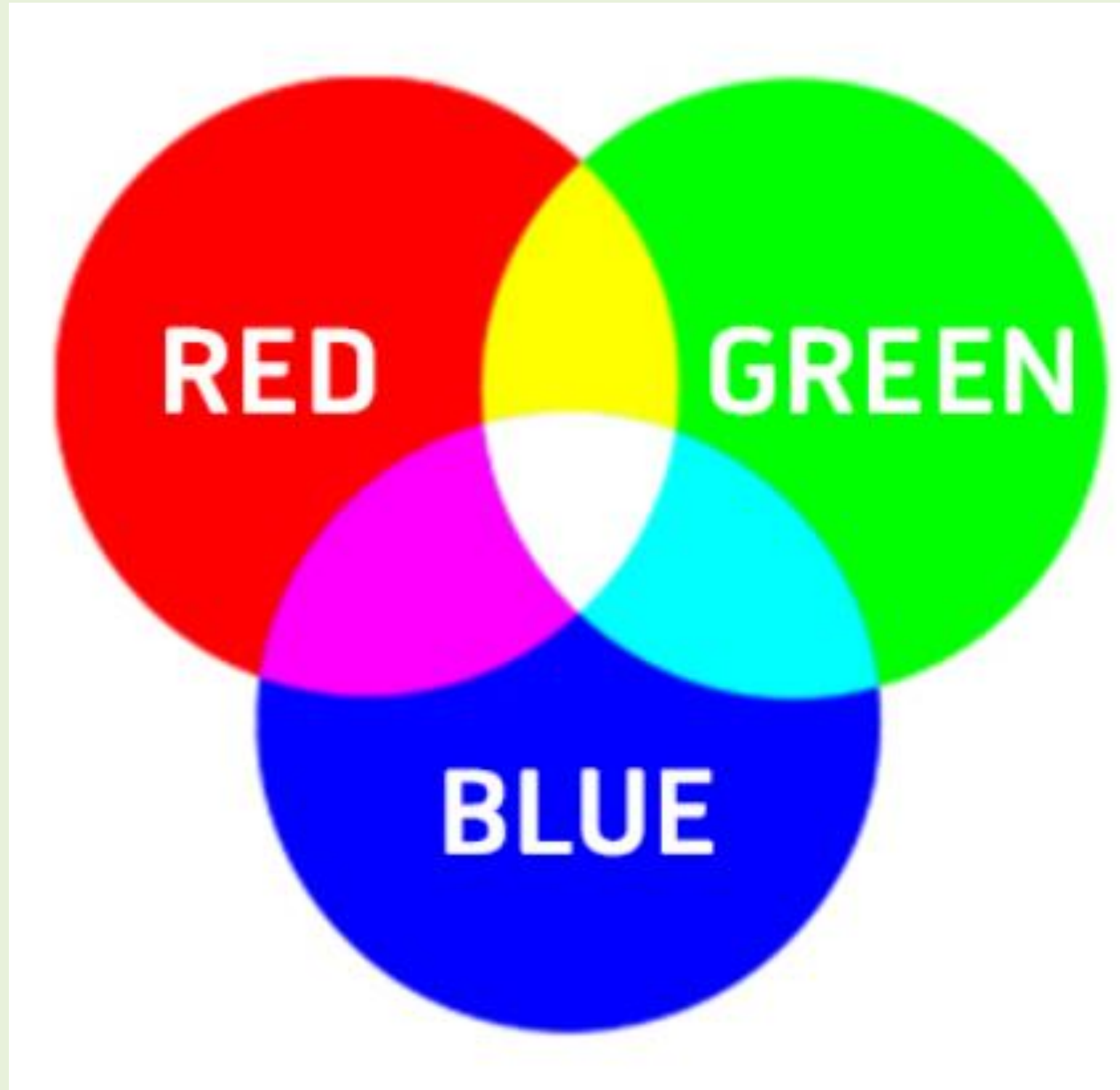


ขั้นตอนหลักในการใช้เครื่อง colorimeter

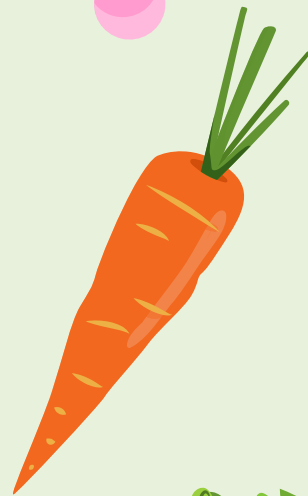
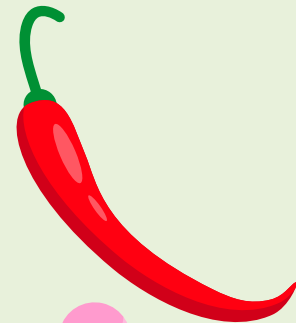
- เสียบปลั๊กไฟ และเปิดเครื่องสำรองไฟ เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ และเครื่องวัดสี (ควรทำการวอร์มเครื่อง)
- ตั้งระบบการวิเคราะห์ค่าสีผ่านระบบคอมพิวเตอร์
 - เลือก scale ที่ CIELAB
- ทำการ calibrate เครื่องทุกครั้ง ด้วยการเลือกฟังก์ชัน **standardize**
- นำสิ่งทดสอบมาวาง หรือนำมาใส่ใน **cup, cell** ในระดับที่กำหนด ปิดฝาครอบให้สนิท
- อ่านค่าตัวอย่างที่ได้ (**output**) ในระบบ CIELAB จากค่า L^* a^* b^*

วิธีการบำรุงรักษาเครื่อง

- ทำการเปิด-ปิดเครื่องตามลำดับของอุปกรณ์และเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง และหมั่นเช็คสภาพการใช้งาน
- ทำตารางบันทึกการใช้งาน และลงบันทึกทุกครั้งที่ใช้
- เลือกใช้อุปกรณ์ เช่น cup, ring ให้เหมาะสมกับลักษณะของสิ่งทดสอบ
- เลือกค่าที่ป้อนในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ตรงกับการใช้งานขณะนั้น
- ระมัดระวังการใช้งานกับชิ้นส่วนที่แตกหัก เสียหายง่าย
- รักษาความสะอาดของอุปกรณ์และเครื่องเป็นประจำ



THANK



YOU

