อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เครื่อง Near Infrared Spectrophotometer model InfraAlyzer 500 ยี่ห้อ Bran + Luebbe
2. Digital Refractometer MTD-045nD
3. ผลแก้วมังกร พันธุ์เบอร์ 100
4. เครื่องคอมพิวเตอร์
5. เทอร์โมมิเตอร์

วิธีการ

1. ทดสอบหาการทำนายค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ และปริมาณกรดจากการดูดกลืนแสงในอินฟราเรดย่านใกล้ โดยใช้ตัวอย่าง 3 แบบ (แบบทั้งผล, แบบปอกเปลือก และแบบคั้นน้ำ)

ใช้ตัวอย่างในการทดสอบเป็น 3 แบบ คือ แบบทั้งผล, แบบปอกเปลือก และแบบคั้นน้ำ เพื่อหาสมการที่ดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบทั้ง 3 แบบ และเลือกวิธีที่เหมาะสมในทดสอบหาสมการ

1.1. นำผลแก้วมังกรพันธุ์เบอร์ 100 จำนวน 40 ผลใช้ในการทดสอบโดยให้มีขนาดเท่าๆกันซึ่งเลือกซื้อตามตลาดต่างๆ โดยซื้อมาจาก ตลาดไท ตลาดโอเดียน และ ตลาดปฐมมงคล โดยลักษณะของผลแก้วมังกรจะมีลักษณะตั้งแต่ยังไม่สุก สุกพร้อมบริโภค และสุกแก่ เป็นตัวอย่างในการสร้างสมการและการทดสอบ

1.2. นำผลแก้วมังกร แบบทั้งผล แบบปอกเปลือก และ แบบคั้นน้ำ มาวัดการดูดกลืนแสงย่านใกล้อินฟราเรด ด้วยเครื่อง Near Infrared Spectrophotometer ยี่ห้อ Bran+Luebbe รุ่น InfraAlyzer 500 (ภาพที่ 13)จุดละ 2 ซ้ำ ใน 1 ผลวัด 4 จุด ดังภาพที่ 14 โดยวางผลแก้วมังกรไว้ใน Fruit Drawer

1.3. ทำการคั้นน้ำจากผลแก้วมังกรที่วัดการดูดกลืนแสงแล้ว เพื่อนำไปวิเคราะห์ค่าทางเคมี

1.4. วัดปริมาณของแข็งที่ละลายได้ ด้วย Digital Refractometer โดยวัดในจุดที่วัดค่าการดูดกลืนแสง จุดละ 3 ซ้ำ

1.5. วิเคราะห์ปริมาณกรด ด้วยวิธีการไทเทรต โดยวัดตัวอย่างละ 3 ซ้ำ

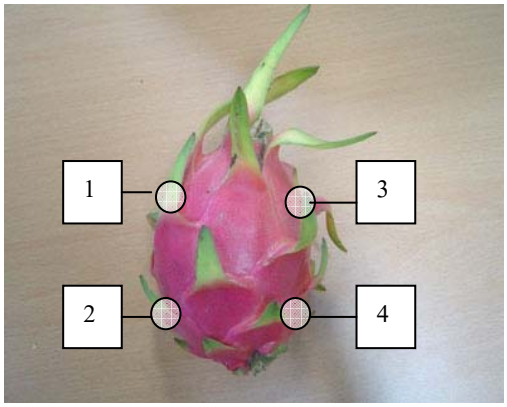
1.6. สร้างสมการของผลแก้วมังกร เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกตรัมในแต่ละแบบ และค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ และ ปริมาณกรด โดยอาศัยวิธีการ Multiple Linear Regression (MLR) ด้วยโปรแกรม NSAS และวิธี Partial Least Square (PLS) ด้วยโปรแกรม Unscrambler และทำนายค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ และ ปริมาณกรด

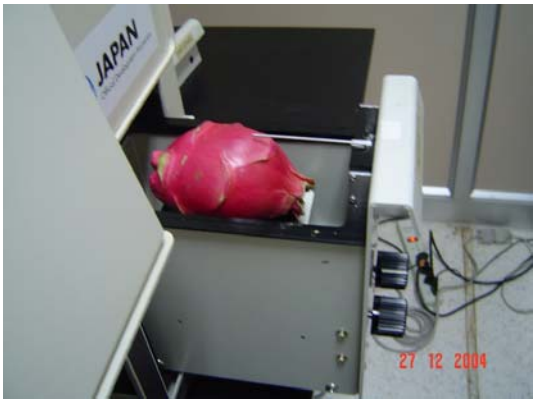
1.6.1 สเปกตรัมทั้งสิ้นจำนวน 160 ตัวอย่าง แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น สองกลุ่ม คือ กลุ่มแรกเพื่อใช้ในการสร้างสมการ Calibration จำนวน 112 ตัวอย่าง กลุ่มที่สองเพื่อใช้ในการทดสอบสมการ Calibration คือกลุ่ม Validation จำนวน 48 ตัวอย่าง

1.6.2 ป้อนค่าทางเคมีให้ตรงกับสเปกตรัมที่วัด แล้วนำเข้าโปรแกรมเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกตรัม กับค่าทางเคมี ด้วย วิธีการ MLR และ PLSR โดยทำการปรับแต่งสเปกตรัมก่อนทำการสร้างสมการ ด้วยวิธี second derivative

1.6.3 กรณีวิธี PLSR มีการคัดเลือกช่วงความยาวคลื่นเพื่อหาช่วงที่เหมาะสมในการสร้างสมการ โดยใช้ความยาวคลื่นจากวิธี MLR และ ที่ได้จากวิธี Moving Window Partial Least Square Regression (MWPLSR) และอ้างอิงความยาวคลื่นจากสเปกตรัมที่สอดคล้องกับค่าทางเคมีที่ได้ ซึ่งแนะนำไว้โดย Sohn *et al.* (2000) และ Rambla *et al.* (1997)

ภาพที่ 13 เครื่อง Near Infrared spectrophotometer ยี่ห้อ Bran+Luebbe รุ่น InfraAlyzer 500





ภาพที่ 14 แสดงจุดที่ทำการสแกนผลแก้วมังกร และ แสดงตัวอย่างการทดสอบ

ที่มา: สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตผลทางการเกษตร และ อุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. <u>ทดสอบหาการทำนายค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ และปริมาณกรดจากการดูดกลืนแสงในอินฟราเรดย่านใกล้ที่ได้อิทธิพลจากอายุเก็บเกี่ยวด้วยเครื่อง InfraAlyzer 500</u>

2.1 นำผลแก้วมังกรเบอร์ 100 ที่ทำการเก็บเกี่ยวผลแก้วมังกรในวันที่ 42, 45 และ 48 หลังดอกบานเป็นตัว โดยลักษณะของผลแก้วมังกรจะมีลักษณะตั้งแต่ยังไม่สุกมาก สุกพร้อมบริโภค และสุกแก่ ช่วงอายุละ 30 ผล เป็นตัวอย่างในการสร้างสมการและการทดสอบแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือแบบใช้ทั้งผล และแบบปอกเปลือก

2.2 นำผลแก้วมังกรทั้ง 3 ช่วงอายุ มาวัดการดูดกลืนแสงย่านใกล้อินฟราเรด ด้วยเครื่อง Near Infrared Spectrophotometer ยี่ห้อ Bran+Luebbe รุ่น InfraAlyzer 500 จุดละ 3 ซ้ำ ใน 1 ผลวัด 4 จุด บันทึกค่าสเปกตรัม

2.3 ทำการคั้นน้ำจากผลแก้วมังกรที่วัดการดูดกลืนแสงแล้ว เพื่อนำไปวิเคราะห์ค่าทางเคมี

2.4 วัดปริมาณของแข็งที่ละลายได้ ด้วย Digital Refractometer โดยวัดในจุดที่วัดค่าการดูดกลืนแสงจุดละ 3 ซ้ำ

2.5 วิเคราะห์ปริมาณกรด ด้วยวิธีการไทเทรต โดยวัดตัวอย่างละ 3 ซ้ำ

2.6 สร้างสมการรวมกลุ่มอายุเก็บเกี่ยวเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกตรัม และค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ และปริมาณกรด โดยอาศัยวิธีการ Multiple Linear Regression (MLR) ด้วยโปรแกรม NSAS และวิธี Partial Least Square (PLS) ด้วยโปรแกรม Unscrambler

2.6.1 สเปกตรัมทั้งสิ้นจำนวน 480 ตัวอย่าง แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น สองกลุ่ม คือ กลุ่มแรกเพื่อใช้ในการสร้างสมการ Calibration จำนวน 336 ตัวอย่าง กลุ่มที่สองเพื่อใช้ในการทดสอบสมการ Calibration คือกลุ่ม Validation จำนวน 144 ตัวอย่าง

2.6.2 ป้อนค่าทางเคมีให้ตรงกับสเปกตรัมที่วัด แล้วนำเข้าโปรแกรมเพื่อหาความสัมพันธ์ ระหว่างสเปกตรัม กับค่าทางเคมี ด้วย วิธีการ MLR และ PLSR โดยทำการปรับแต่งสเปกตรัมก่อนทำการสร้างสมการ ด้วยวิธี second derivative

2.6.3 กรณีวิธี PLSR มีการคัดเลือกช่วงความยาวคลื่นเพื่อหาช่วงที่เหมาะสมในการสร้างสมการ โดยใช้ความยาวคลื่นจากวิธี MLR และ ที่ได้จากวิธี Moving Window Partial Least Square Regression (MWPLSR) และอ้างอิงความยาวคลื่นจากสเปกตรัมที่สอดคล้องกับค่าทางเคมีที่ได้ ซึ่งแนะนำไว้โดย Sohn *et al.* (2000) และ Rambla *et al.* (1997)

2.6.4 การสร้างสมการเพื่อทำนายค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ และ ปริมาณกรด ในผลแก้วมังกรแบบใช้ทั้งผล และปอกเปลือก ด้วยวิธี Partial Least Square Regression (PLSR) จากการนำจุดที่สแกน 4 จุดใน 1 ผล มาเฉลี่ยเป็นจุดเดียว จากการที่เราแบ่งผลแก้วมังกรในการสแกน 4 จุดนำมาหาค่าเฉลี่ยกันทั้งสเปกตรัม และค่าทางเคมี

2.6.5 การสร้างสมการเพื่อทำนายค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ และ ปริมาณกรด ในผลแก้วมังกรแบบใช้ทั้งผล และปอกเปลือก ด้วยวิธี Partial Least Square Regression (PLSR) จากการใช้ความยาวคลื่นของเปลือกหารตลอดความยาวสเปกตรัมโดยการนำสเปกตรัมของแบบทั้งผลลบด้วยแบบปอกเปลือกจะได้สเปกตรัมของเปลือกจากนั้นทำการฟรีทรีตเมนต์ด้วยวิธีทำ second derivative จากนั้นดูพีคที่ชัดเจนและเปรียบเทียบกับพีคที่ได้จากการทำ second derivativeของสเปกตรัมแบบทั้งผลและแบบปอกเปลือกจากนั้นทำการใช่ความยาวคลื่นในช่วงพีคนั้นหารตลอดและทำทีละความยาวคลื่นแล้วหาความสัมพันธ์

3. <u>สถานที่ทำการทดลอง</u>

ห้องปฏิบัติการสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตผลทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน

4. <u>ระยะเวลาทำการทดลอง</u>

เดือนมกราคม พ.ศ. 2548 ถึง เดือนเมษายน พ.ศ. 2549