

อุปกรณ์และวิธีการ

คัดเลือกผลมะม่วงน้ำดอกไม้ไม้ทะวายเบอร์ 4 จากสวนเกษตรกรใน จังหวัดอุทัยธานี ให้มีความบริสุทธิ์ทางการค้า มีความสม่ำเสมอ ปราศจากบาดแผล ตาหนีโรค และแมลง บรรจุลงตะกร้าพลาสติกที่รองด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์หนา 2 ชั้นขนส่งโดยรถยนต์ (ห้องเย็น) อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส มายังงานวิจัยพืชผลหลังเก็บเกี่ยว ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ทำการปลิดขั้ว สะเด็ดยาง โดยวางผลคว่ำทางด้านขั้วลงบนพื้นกระสอบหรือวัสดุที่สามารถซับยางได้ดี ทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที คัดเลือกผลที่มีจมในน้ำ และสารละลายน้ำเกลือ 1% มาทำการทดลอง ล้างทำความสะอาดผลมะม่วงด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ไมโครลิตร/ลิตร จากนั้นนำผลจุ่มในน้ำร้อนอุณหภูมิ 52 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที ก่อนจุ่มผลลงในสารละลายอะซอกซีสโตรบินความเข้มข้น 250 ไมโครลิตร/ลิตร เป็นเวลา 3 นาที ฟังผลมะม่วงให้แห้งนำผลมะม่วงมาทำการทดลองแบ่งเป็น 2 การทดลองดังนี้คือ

1. อัตราส่วนของถ่านแก๊ส ความเข้มข้นก๊าซเอทิลีน อุณหภูมิ ความบริสุทธิ์ และการห่อผลที่เหมาะสมในการบ่มมะม่วงน้ำดอกไม้ไม้ทะวายเบอร์ 4

1.1 อัตราส่วนของถ่านแก๊สในการบ่มมะม่วงน้ำดอกไม้ไม้ทะวายเบอร์ 4

แบ่งผลมะม่วงที่ผ่านการคัดเลือกและป้องกันกำจัดเชื้อโรคออกเป็น 5 ทริตเมนต์ๆ ละ 5 ซ้ำ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design; CRD) ดังนี้คือ

ทริตเมนต์ที่ 1 control ให้เกษตรกรคัดเลือกผลมะม่วงและทำการบ่มผลมะม่วงตามวิธีการที่เกษตรกรปฏิบัติทางการค้า เกษตรกรบ่มโดยใช้มะม่วง 20 กิโลกรัม วางลงในตะกร้าขนาดบรรจุ 25 กิโลกรัมที่มีกระดาษหนังสือพิมพ์รองกัน ระหว่างชั้นของผลมะม่วง และด้านข้างตะกร้า และใช้ถ่านแก๊สอัตรา 10 กรัม/มะม่วง 1 กิโลกรัมบ่มมะม่วง โดยห่อถ่านแก๊สด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ห่อละ 65-70 กรัมจำนวน 3 ห่อ วางห่อถ่านแก๊สบริเวณก้นตะกร้า 2 ห่อจากนั้นบรรจุมะม่วงจำนวน 10 กิโลกรัม ที่เหลืออีก 1 ห่อ วางบริเวณกลางตะกร้าพร้อมกับใส่เครื่องบันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ด้วยเครื่องอัตโนมัติ HIROKI[®] Logger (HIROKI E.E. corporation, Japan) รุ่น 3631-20 สามารถบันทึกได้ทั้งความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิ จากนั้นบรรจุมะม่วงจนครบ 20 กิโลกรัม

ทริตเมนต์ที่ 2-5 บรรจุมะม่วง 10 กิโลกรัม ลงในตะกร้าที่มีกระดาษหนังสือพิมพ์รองก้นและด้านข้างตะกร้า ขนาดบรรจุ 25 กิโลกรัม บ่มผลมะม่วงเป็นเวลานาน 3 วัน ที่อุณหภูมิห้อง (28 ± 1 องศาเซลเซียส) ด้วยถ่านแก๊ส (CaC_2) ความเข้มข้นระดับต่างๆ ดังนี้คือ

ทริตเมนต์ที่ 2 ใช้ CaC_2 อัตรา 0 กรัม/มะม่วง 1 กิโลกรัม

ทริตเมนต์ที่ 3 ใช้ CaC_2 อัตรา 10 กรัม/มะม่วง 1 กิโลกรัม

ทริตเมนต์ที่ 4 ใช้ CaC_2 อัตรา 20 กรัม/มะม่วง 1 กิโลกรัม

ทริตเมนต์ที่ 5 ใช้ CaC_2 อัตรา 30 กรัม/มะม่วง 1 กิโลกรัม

หลังจากนั้นจึงเปิดเอาถ่านแก๊สออกและทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง (28 ± 1 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 2 วัน มีการบันทึกผลการทดลองดังนี้คือ

1.1.1 สภาพแวดล้อมในระหว่างการบ่ม

ก. การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ติดตั้งเครื่องบันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ HIROKI[®] Logger (HIROKI E.E. corporation, Japan) รุ่น 3631-20 ภายในภาชนะบรรจุผลมะม่วงบันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ทุกๆ 15 นาที

ข. ความเข้มข้นของก๊าซออกซิเจนที่ถูกปลดปล่อยออกมาในระหว่างการบ่ม โดยดูดอากาศจากท่อสายยางซึ่งวางอยู่กลางตะกร้าที่ใช้บ่มแล้วตรวจด้วยเครื่อง Gas Chromatograph (Shimadzu GC-8A, Japan) ใช้ detector ชนิด flaming ionization detector (FID) ใช้ porapak Q 80/100 บรรจุอยู่ในท่อเหล็กไร้สนิมยาว 1.93 เมตร

ค. ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซออกซิเจน

วัดความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์โดยดูดอากาศจากท่อสายยางซึ่งวางอยู่กลางตะกร้าที่ใช้บ่ม ด้วยเครื่อง Gas Chromatograph (Shimadzu GC-8A, Japan) ที่มี detector ชนิด thermal conductivity detector (TCD) ใช้ porapak Q 80/100 บรรจุอยู่ในท่อเหล็กไร้สนิมยาว 1.93 เมตร และวัดความเข้มข้นของก๊าซออกซิเจน ด้วยเครื่อง Gas Chromatograph (Shimadzu GC-8A, Japan) ที่มี detector ชนิด thermal conductivity detector (TCD) ใช้ molecular Sieve 80/100 บรรจุอยู่ในท่อเหล็กไร้สนิมยาว 1.80 เมตร

1.1.2. การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมี

ก. การสูญเสียน้ำหนัก ซึ่งผลมะม่วงก่อนและหลังบ่มแล้วคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักจากสูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก} = \frac{(\text{น้ำหนักมะม่วงก่อนบ่ม} - \text{น้ำหนักมะม่วงหลังบ่ม})}{\text{น้ำหนักมะม่วงก่อนบ่ม}} \times 100$$

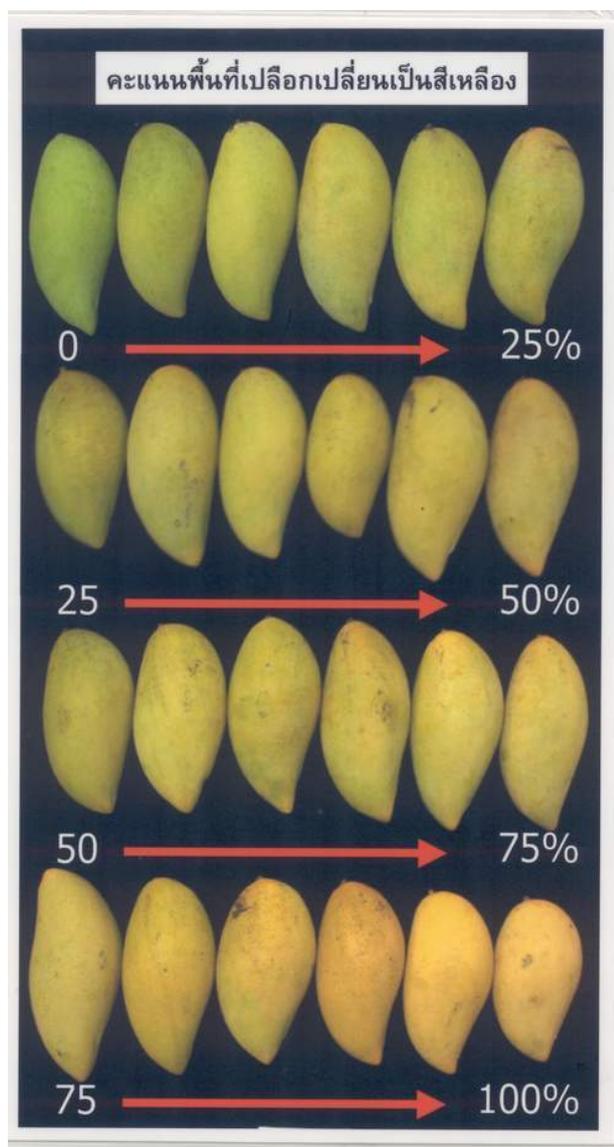
ข. ลักษณะของผลสุกเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนสีผิวพื้นที่เปลือกเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีเหลือง โดยการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์พื้นที่เปลี่ยนแปลงสีเปลือกจากสีเขียวไปเป็นเหลืองเปรียบเทียบกับแผ่นมาตรฐานของผลมะม่วงน้ำดอกไม้ทะวายเบอร์ 4 ที่จัดทำขึ้น ตั้งแต่ 0-100% ผลมะม่วงไม่มีการเปลี่ยนสีเปลือกจากสีเขียวไปเป็นสีเหลืองคือ 0% และ เปลี่ยนแปลงสีจากสีเขียวเป็นเหลืองทั้งผลคือ 100% (ภาพที่ 1)

ค. เปอร์เซ็นต์ของผลมะม่วงที่เปลี่ยนแปลงสีเปลือกจากจากสีเขียวไปเป็นเหลือง โดยแยกตามเปอร์เซ็นต์พื้นที่เปลี่ยนแปลงสีเปลือกจากสีเขียวไปเป็นเหลือง

ง. การเปลี่ยนแปลงสีเปลือก และสีเนื้อ ด้วยเครื่อง tristimulus colormeter การเปลี่ยนแปลงสีของเปลือกผล โดยทำการวัดสีเปลือกที่ตำแหน่งกลางผล ผลละ 1 ตำแหน่ง ทำการวัดซ้ำละ 4 ผล วัดสีผิวและสีเนื้อของผลมะม่วงในระบบ Hunter's scale โดยรายงานผลเป็นค่า L a b

จ. ความแน่นเนื้อของเนื้อมะม่วง โดยใช้ fruit firmness tester (Effegi, Italy) ที่รับแรงกด 5 กิโลกรัม โดยใช้แท่งกด ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.1 เซนติเมตร กดลึก 0.5 เซนติเมตร วัดผลละ 1 ตำแหน่ง ค่าที่ได้มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร จากนั้นนำไปคำนวณหาให้เป็นหน่วยนิวตันต่อพื้นที่ โดยคูณด้วย 9.807

ฉ. ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (total soluble solids:TSS) ของน้ำคั้นเนื้อผล ด้วย hand refractometer (Atago, Japan) วิเคราะห์ปริมาณ ของน้ำคั้นเนื้อผล ค่าที่ได้มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 1 แผ่นมาตรฐานการให้เปอร์เซ็นต์พื้นที่การเปลี่ยนสีผิวเปลือกของผลมะม่วงน้ำดอกไม้
ทะวายเบอร์ 4 จากสีเขียวไปเป็นสีเหลือง

ข. ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (titratable acidity :TA) (A.O.A.C., 1990) ของน้ำคั้นเนื้อผล โดยนำน้ำคั้นที่ได้ปริมาณ 5 มิลลิลิตร ไทเทรตด้วย 0.1 N NaOH โดยใช้ 1% phenolphthalein เป็น indicator จนถึง end point แล้วจึงนำมาคำนวณหา % TA ในรูปของกรดซิตริก (Hulme, 1971) จากสูตร

$$\% \text{กรดซิตริก} = \frac{N \text{ NaOH} \times \text{ml NaOH} \times \text{meq.wt.of Citric acid} \times 100}{\text{ปริมาตรของน้ำคั้นที่ใช้ (มล.)}}$$

โดย N base = normality ของ NaOH

ml base = จำนวนมิลลิลิตรของ NaOH ที่ใช้ในการไทเทรต

meq.wt. citric acid = 0.064

ซ. อัตราส่วนของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TSS/TA)

ฅ. ปริมาณวิตามินซี โดยนำเนื้อมะม่วงมาคั้นน้ำเพื่อตรวจวิเคราะห์ปริมาณวิตามินซีตามวิธีของ A.O.A.C. (1990) มีหน่วยเป็น มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตรน้ำคั้น (ภาคผนวกที่ 1)

1.1.3. คุณภาพในการรับประทาน โดยวัดจากการชิม

ให้ผู้ผ่านการฝึกชิมซึ่งมีความชำนาญจำนวน 10 คน โดยบันทึกข้อมูลตามแบบบันทึกการชิมดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ใบประเมินคุณภาพการชิมผลมะม่วงน้ำดอกไม้ทะวายเบอร์ 4 หลังการบ่มสุก

ใบชิมมะม่วง

ชื่อ-สกุล.....วันที่ชิม.....ตัวอย่างที่.....

คุณภาพ	คะแนน							
สี	ไม่สวย	0	1	2	3	4	5	สวยมาก
กลิ่น	ไม่หอม	0	1	2	3	4	5	หอมมาก
เปรี้ยว	ไม่เปรี้ยว	0	1	2	3	4	5	เปรี้ยวมาก
หวาน	ไม่หวาน	0	1	2	3	4	5	หวานมาก
เสี้ยน	ไม่มีเสี้ยน	0	1	2	3	4	5	มีเสี้ยนมาก
กลิ่นและรสชาติปกติ	ไม่ผิดปกติ	0	1	2	3	4	5	ผิดปกติมาก
ความชอบ	ไม่ชอบ	0	1	2	3	4	5	ชอบมาก

1.2 ความเข้มข้นของก๊าซเอทิลีนที่เหมาะสมในการบ่มมะม่วงน้ำดอกไม้ทะวายเบอร์ 4

บรรจุผลมะม่วง 6 กิโลกรัมลงในตะกร้าพลาสติกก่อน บรรจุลงในถังสังกะสีขนาด 80 ลิตร วางไว้ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 ชั่วโมง ก่อนใส่ เครื่องบันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ด้วยเครื่องอัตโนมัติ HIROKI[®] Logger (HIROKI E.E. corporation, Japan) รุ่น 3631-20 เพื่อบันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ และใส่สารดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์โดยใช้ปูนขาว ละลายน้ำแล้วปั่นเป็นก้อนลงไปในอัตรา 50 กรัมต่อมะม่วง 1 กิโลกรัม จากนั้นจึงปิดฝาถังสังกะสี แล้วต่อเข้ากับแผงควบคุมอัตราการไหลของอากาศ เพื่อควบคุมให้ก๊าซเอทิลีนที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ไหลผ่านในอัตรา 3,000 มิลลิลิตร/นาที ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ก่อนย้ายมา เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (28±1 องศาเซลเซียส) วางแผนการทดลองแบบ CRD แบ่งออกเป็น 5 ทรีตเมนต์ ทรีตเมนต์ละ 4 ซ้ำ คือ

- ทรีตเมนต์ที่ 1 บ่มด้วยก๊าซเอทิลีน 0 ไมโครลิตร/ลิตร (control)
 ทรีตเมนต์ที่ 2 บ่มด้วยก๊าซเอทิลีน 100 ไมโครลิตร/ลิตร
 ทรีตเมนต์ที่ 3 บ่มด้วยก๊าซเอทิลีน 200 ไมโครลิตร/ลิตร
 ทรีตเมนต์ที่ 4 บ่มด้วยก๊าซเอทิลีน 400 ไมโครลิตร/ลิตร
 ทรีตเมนต์ที่ 5 บ่มด้วยก๊าซเอทิลีน 800 ไมโครลิตร/ลิตร

บันทึกผลการทดลองหลังจากหยุดให้ก๊าซเอทิลีน 48 ชั่วโมง และวางไว้ในที่อุณหภูมิห้อง (28 ± 1 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 3 วัน บันทึกผลการทดลองเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1.1

1.3 อุณหภูมิที่เหมาะสมในการบ่มมะม่วงน้ำดอกไม้ชะววยเบอร์ 4

1.3.1 บ่มด้วยถ่านแก๊ส (CaC_2)

ซึ่งผลมะม่วงที่ผ่านการคัดเลือกข้างต้น 10 กิโลกรัม วางลงในตะกร้าขนาดบรรจุ 25 กิโลกรัม พร้อมกับใส่เครื่องบันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ด้วยเครื่องอัตโนมัติ HIROKI[®] Logger (HIROKI E.E. corporation, Japan) รุ่น 3631-20 สามารถบันทึกได้ทั้งความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิ บ่มผลมะม่วงโดยใช้ CaC_2 อัตรา 20 กรัม/มะม่วง 1 กิโลกรัม เป็นเวลานาน 3 วัน วางแผนการทดลองแบบ CRD แบ่งออกเป็น 3 ทรีตเมนต์ ๆ ละ 3 ซ้ำ คือ

- ทรีตเมนต์ที่ 1 บ่มที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส
 ทรีตเมนต์ที่ 2 บ่มที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส
 ทรีตเมนต์ที่ 3 บ่มที่อุณหภูมิห้อง (28 องศาเซลเซียส)

บันทึกผลการทดลองหลังจากบ่มเป็นเวลา 3 วัน และเปิดเอาถ่านแก๊สออก วางทิ้งไว้ในที่อุณหภูมิห้อง (28 ± 1 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 2 วัน บันทึกผลการทดลองเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1.1

1.3.2 บ่มด้วยก๊าซเอทิลีน (C_2H_4)

ซึ่งผลมะม่วงที่ผ่านการคัดเลือกข้างต้นบรรจุตะกร้าพลาสติกจำนวน 6 กิโลกรัม/ตะกร้า ลงในถังถังกะสีขนาด 80 ลิตร ก่อนใส่เครื่องบันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ด้วยเครื่องอัตโนมัติ HIROKI[®] Logger (HIROKI E.E. corporation, Japan) รุ่น 3631-20 เพื่อบันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์

และใส่สารดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ลงไปในอัตรา 50 กรัมต่อมะม่วง 1 กิโลกรัม หลังจากปิดฝาถึงตั้งกะติแล้วต่อเข้ากับแผงควบคุมอัตราการไหลของอากาศเพื่อควบคุมให้ก๊าซเอทิลีนที่ระดับความเข้มข้นบ่มด้วยก๊าซเอทิลีน 200 ไมโครลิตร/ลิตร ไหลผ่านในอัตรา 3,000 มิลลิตร/นาที่ เป็นเวลา 48 ชั่วโมง วางแผนการทดลองแบบ CRD แบ่งออกเป็น 3 ทรีตเมนต์ ๆ ละ 4 ซ้ำ คือ

ทรีตเมนต์ที่ 1 บ่มที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส

ทรีตเมนต์ที่ 2 บ่มที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

ทรีตเมนต์ที่ 3 บ่มที่อุณหภูมิห้อง (30 องศาเซลเซียส)

บันทึกผลการทดลองหลังจากหยุดให้ก๊าซเอทิลีน 48 ชั่วโมง และทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง (28 ± 1 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 3 วัน บันทึกผลการทดลองเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1.1

1.4 การห่อผลต่อคุณภาพการบ่มของมะม่วงน้ำดอกไม้ทะวายเบอร์ 4

ห่อผลมะม่วงน้ำดอกไม้ทะวายเบอร์ 4 ที่มีอายุ 52 วันนับจากดอกบาน 50% (เกษตรกรเรียกกระยะความแก่ 40%) ด้วยถุง 4 ชนิด ที่มีขนาดกว้าง 20 เซนติเมตร ยาว 30 เซนติเมตร เป็นเวลา 40 วันแล้วจึงเก็บเกี่ยว วางแผนการทดลองแบบ CRD แบ่งผลมะม่วงออกเป็น 5 ทรีตเมนต์ ทรีตเมนต์ละ 3 ตะกร้าๆ ละ 18 ผล

ทรีตเมนต์ที่ 1 ไม่ห่อผล (control)

ทรีตเมนต์ที่ 2 ห่อผลด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์

ทรีตเมนต์ที่ 3 ห่อผลด้วยถุงผ้าริเมย์สีขาว

ทรีตเมนต์ที่ 4 ห่อผลด้วยถุงผ้าริเมย์สีดำ

ทรีตเมนต์ที่ 5 ห่อผลด้วยถุงกระดาษ 2 ชั้น ชั้นนอกสีน้ำตาล และชั้นในสีดำ

1.4.1 บ่มด้วยถ่านแก๊ส (CaC_2) อัตรา 20 กรัม/มะม่วง 1 กิโลกรัม ที่อุณหภูมิห้อง (28 ± 1 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 2 วัน และทิ้งไว้ที่อุณหภูมิที่อุณหภูมิห้อง (28 ± 1 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 3 วัน

1.4.2 บ่มด้วยก๊าซเอทิลีน (C_2H_4) ความเข้มข้น 200 ไมโครลิตร/ลิตร ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 1 องศาเซลเซียส) ไหลผ่านในอัตรา 3,000 มิลลิตร/นาทิจ เป็นเวลา 48 ชั่วโมง และทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง (28 ± 1 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 3 วัน

บันทึกผลการทดลองเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1.1 เพิ่มการวิเคราะห์หาปริมาณคลอโรฟิลล์เอ คลอโรฟิลล์บี และปริมาณแคโรทีนอยด์ทั้งหมดโดยดัดแปลงมาจากวิธี Wellburn (1994) Aron (1949) และ Kirk and Allen (1965) (ภาคผนวกที่ 2)

1.5 ความบริสุทธิ์ที่เหมาะสมในการบ่มมะม่วงน้ำดอกไม้ชะววยเบอร์ 4

ทำเครื่องหมายผลมะม่วงน้ำดอกไม้ชะววยเบอร์ 4 ในสวนเกษตรกร จังหวัดอุทัยธานี ที่มีระยะดอกบาน 50% ห่อผลเมื่อผลมะม่วงมีอายุ 52 วันนับจากดอกบาน (เกษตรกรเรียกระยะความแก่ 40%) ห่อด้วยถุงกระดาษ 2 ชั้น ชั้นนอกสีน้ำตาล และชั้นในสีดำ เมื่อมีความบริสุทธิ์ทางการค้า 80 85 และ 90% ทำการคัดเลือกความบริสุทธิ์โดยการลอย จมในน้ำและลอย จมในสารละลายน้ำเกลือ 1 และ 2% จำนวน 900 ผล วางแผนการทดลองแบบ CRD แบ่งผลมะม่วงออกเป็น 3 ทรีตเมนต์ ๆ ละ 3 ตะกร้า ๆ ละ 18 ผลดังนี้คือ

ทรีตเมนต์ที่ 1 ระดับความบริสุทธิ์ 80% (ลอยน้ำ)

ทรีตเมนต์ที่ 2 ระดับความบริสุทธิ์ 85% (จมน้ำ)

ทรีตเมนต์ที่ 3 ระดับความบริสุทธิ์ 90% (จมน้ำเกลือ 1%)

1.5.1 บ่มด้วยถ่านแก๊ส (CaC_2) อัตรา 20 กรัม/มะม่วง 1 กิโลกรัม ที่อุณหภูมิห้อง (28 ± 1 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 2 วัน และทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง (28 ± 1 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 3 วัน

1.5.2 บ่มด้วยก๊าซเอทิลีน (C_2H_4) ความเข้มข้น 200 ไมโครลิตร/ลิตร ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 1 องศาเซลเซียส) ไหลผ่านในอัตรา 3,000 มิลลิตร/นาทิจ เป็นเวลา 48 ชั่วโมง และทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง (28 ± 1 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 3 วัน

บันทึกผลการทดลองเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1.1 เพิ่มการตรวจสอบหาค่าความร้อนสะสมในแปลงปลูก (celcius degree day: CDD) จากผลรวมของอุณหภูมิเฉลี่ยระหว่างอุณหภูมิสูงสุด

(maximum temperature) และอุณหภูมิต่ำสุด (minimum temperature.) ในแต่ละวันลบด้วยอุณหภูมิต่ำที่สุดที่มะม่วงสามารถเจริญเติบโตได้ (base line temperature.=18 องศาเซลเซียส) โดยใช้สูตรดังนี้

$$CDD = \sum \left[\frac{(\text{max. temp.} + \text{min. temp.})}{2} - \text{base line temp.} \right]$$

โดยอาศัยข้อมูลของสถานีสำรวจอุทกวิทยา C 30 อ่างเก็บน้ำห้วยขุนแก้ว ตำบลทองหลาง อำเภอห้วยคต จังหวัดอุทัยธานี สังกัดกองอุทกวิทยา กรมชลประทาน จังหวัดชัยนาท โดยห่างจากแปลงทดลอง 3 กิโลเมตรมีลักษณะอากาศใกล้เคียงกัน และตรวจสอบความถ่วงจำเพาะเปรียบเทียบกับความบริสุทธิ์โดยการการลอย จมในน้ำและลอย จมในน้ำเกลือ 1 และ 2%

2. ผลของถ่านแก๊ส ก๊าซเอทิลีน และอุณหภูมิที่เหมาะสมจากการทดลองที่ 1 มาปรับใช้ในทางการค้า โดยร่วมกับเกษตรกรและ/หรือผู้ประกอบการ

เก็บเกี่ยวมะม่วงน้ำดอกไม้ห้ทวายเบอร์ 4 จากสวนมะม่วงเกษตรกรในจังหวัดอุทัยธานี ที่ระดับความบริสุทธิ์ที่จมน้ำและจมในสายละลายน้ำเกลือ 1% ที่ห่อผลด้วยถุงกระดาษ 2 ชั้น ชั้นนอกสีน้ำตาล และชั้นในสีดำ นำผลมะม่วงมาบ่มด้วยถ่านแก๊ส (CaC_2) ซึ่งจะปลดปล่อยก๊าซอะเซทิลีน (C_2H_2) อัตรา 20 กรัม/มะม่วง 1 กิโลกรัม ที่อุณหภูมิห้อง (28 ± 1 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 2 วัน และทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง (28 ± 1 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 3 วัน

บันทึกผลการทดลองเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1.1 เพิ่มการตรวจสอบความยอมรับของเกษตรกรและผู้ประกอบการ โดยบันทึกข้อมูลตามแบบบันทึกการชิมดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ใบประเมินคุณภาพการชิมผลมะม่วงน้ำดอกไม้ทะวายเบอร์ 4 หลังการบ่มสุกสำหรับ
เกษตรกร และพนักงานบริษัทผู้ส่งออก

ใบชิมมะม่วง

ชื่อ-สกุล.....วันที่ชิม.....ตัวอย่างที่.....

คุณภาพ		คะแนน							
สีเปลือก	ไม่สวย	0	1	2	3	4	5	สวยงาม	
สีเนื้อ	ไม่สวย	0	1	2	3	4	5	สวยงาม	
กลิ่น	ไม่หอม	0	1	2	3	4	5	หอมมาก	
เปรี้ยว	ไม่เปรี้ยว	0	1	2	3	4	5	เปรี้ยวมาก	
หวาน	ไม่หวาน	0	1	2	3	4	5	หวานมาก	
เสี้ยน	ไม่มีเสี้ยน	0	1	2	3	4	5	มีเสี้ยนมาก	
กลิ่นและรสชาติปกติ	ไม่ผิดปกติ	0	1	2	3	4	5	ผิดปกติมาก	
ความชอบ	ไม่ชอบ	0	1	2	3	4	5	ชอบมาก	

หากต้นทุนการผลิต/ผล เท่ากับ 1 บาท ท่านคิดว่าคุ้มทุนหรือไม่

- () คุ้ม
() ไม่คุ้ม (ตอบข้อถัดไป)

ท่านคิดว่าจะให้คุ้มทุนราคาต้นทุนการผลิต/ผล ควรอยู่ที่.....บาท.....สตางค์

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรม Statistical Analysis System โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) จากนั้นทดสอบโดยละเอียดถึงความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

สถานที่ทำการทดลอง

1. สวนมะม่วงเกษตรกรใน จังหวัดอุทัยธานี
2. งานวิจัยพืชผลหลังการเก็บเกี่ยว ฝ้ายปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

ระยะเวลาทำการทดลอง

ระหว่างเดือนมกราคม 2545 – ธันวาคม 2547