บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการวิจัย

อุปกรณ์

1. เครื่องวัดสี (chromameter) ยี่ห้อ Minolta รุ่น CR-200
2. เครื่องวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (digital refractometer) รุ่น SDR-1 ของบริษัท Tamco Industry
3. เครื่องวัด pH (microprocessor pH meter) ของบริษัท HANNA
4. เครื่องควบคุมอุณหภูมิของน้ำ (hot water bath)
5. เครื่องเจาะตัวอย่าง (cork borer) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร
6. หม้อนึ่งความดัน (autoclave)
7. เครื่องชั่งแบบทศนิยม 2 ตำแหน่ง
8. ตู้เขี่ยเชื้อ
9. กระดาษกรอง
10. ตะกร้า
11. เครื่องแก้วต่างๆ

สารเคมีที่ใช้

1. โซเดียมไบคาร์บอเนต ($NaHCO_3$)
2. โซเดียมคาร์บอเนต (Na_2CO_3)
3. โปแตสเซียมคาร์บอเนต (K_2CO_3)
4. โปแตสเซียมซอร์เบท (2, 4-hexadienoic acid potassium salt)
5. โซเดียมคลอไรด์ (NaCl)
6. โซเดียมไฮโปคลอไรท์ (NaOCl)

สารเคลือบผิว

1. Sta-fresh 360 ความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์
2. Q-yield ความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์
3. Chitosan ความเข้มข้น 0.5 เปอร์เซ็นต์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อาหารเลี้ยงเชื้อ

1. potato dextrose agar (PDA)
2. meat extract agar (MEA)

พืชทดลอง

ส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง จากสวนเกษตรกร อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่

สถานที่ทดลอง

ห้องปฏิบัติการแบคทีเรีย ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ระยะเวลาที่ใช้ทดลอง

เดือนสิงหาคม พ.ศ.2545 ถึง เดือนสิงหาคม พ.ศ.2546

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยแบ่งออกเป็น 3 การทดลอง คือ การทดลองที่ 1 ศึกษาหาชนิดของเกลือเคมีที่เหมาะสมในการควบคุมเชื้อราเขียว (*Penicillium digitatum*) บนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ การทดลองที่ 2 ศึกษาหาความเข้มข้นของสารละลายเกลือที่เหมาะสม ร่วมกับอุณหภูมิของสารละลายและเวลาในการแช่ เพื่อควบคุมโรคบนผลส้ม การทดลองที่ 3 ศึกษาประสิทธิภาพของเกลือเคมีร่วมกับสารเคลือบผิวที่เหมาะสมต่อคุณภาพของผลส้มหลังการเก็บเกี่ยว

การทดลองที่ 1. ศึกษาหาชนิดของเกลือเคมีที่เหมาะสมในการควบคุมเชื้อราเขียว (*P. digitatum*) บนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ

การทดลองที่ 1.1 ศึกษาผลของเกลือเคมีต่อการเจริญของเส้นใย

วางแผนการทดลองแบบปัจจัยร่วมในสุ่มสมบูรณ์ (factorial in completely randomized design) โดยแบ่งออกเป็น 2 ปัจจัย ดังนี้

ปัจจัยที่ 1 ชนิดของเกลือเคมี

ปัจจัยที่ 2 ความเข้มข้นของเกลือเคมี 3 ระดับ

โดยเกลือเคมีทั้ง 6 ชนิดที่ทำการศึกษาจะศึกษาที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ กัน คือ โซเดียมไบคาร์บอเนต ($NaHCO_3$) โซเดียมคาร์บอเนต (Na_2CO_3) โปแตสเซียมคาร์บอเนต (K_2CO_3) โปแตสเซียมซอร์เบท (2, 4-hexadienoic acid potassium salt) ความเข้มข้น 2, 3 และ 4 เปอร์เซ็นต์ และโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) โซเดียมไฮโปคลอไรท์ (NaOCl) ความเข้มข้น 0.5, 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แยกเชื้อราเขียวจากเนื้อเยื่อของผลส้มตรงบริเวณรอยต่อของแผลกับเนื้อเยื่อปกติ โดยใช้มีดที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว ตัดเป็นชิ้นเล็กๆ ขนาด 3X3 มิลลิเมตร จากนั้นนำมาวางบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar (PDA) บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง (25 องศาเซลเซียส) ทำการแยกเชื้อจนแน่ใจว่าได้เชื้อบริสุทธิ์ จากนั้นใช้ cork borrer ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตรตัดบริเวณปลายเส้นใย เอามาวางตรงกลางจานอาหารเลี้ยงเชื้อ meat extract agar (MEA) ที่ผสมสารละลายเกลือชนิดต่างๆ ตามความเข้มข้นที่กำหนดไว้ข้างต้น บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง (25 องศาเซลเซียส) วัดผลหลังปลูกเชื้อ 7 วัน โดยวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนี แล้วคำนวณออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา

การทดลองที่ 1.2 ศึกษาผลของเกลือเคมีต่อการงอกของสปอร์

การทดลองนี้จะใช้สารละลายเกลือที่สามารถยับยั้งเชื้อบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ จากการทดลองที่ 1.1 คือสารละลายเกลือ 4 ชนิด โซเดียมไบคาร์บอเนต โซเดียมคาร์บอเนต โปแตสเซียมคาร์บอเนต และโปแตสเซียมซอร์เบท ที่ความเข้มข้น 2, 3 และ 4 เปอร์เซ็นต์

โดยเตรียมสารชนิดต่างๆ 10 ไมโครลิตร ผสมกับ spore suspension ของเชื้อราเขียวที่มีความเข้มข้นของสปอร์เท่ากับ $1X10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร อีก 10 ไมโครลิตร ให้ได้ความเข้มข้นสุดท้ายของทุกสารเท่ากับ 2, 3 และ 4 เปอร์เซ็นต์ บ่มเชื้อไว้ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีกระดาษกรองชื้น วางทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง (25 องศาเซลเซียส) ตรวจสอบการงอกของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

การทดลองที่ 2. ศึกษาหาความเข้มข้นของสารละลายเกลือที่เหมาะสม ร่วมกับอุณหภูมิของสารละลายและเวลาในการแช่ เพื่อควบคุมโรคบนผลส้ม

การทดลองที่ 2.1 ศึกษาหาวิธีในการปลูกเชื้อที่เหมาะสมบนผลส้มเพื่อใช้ในการทดสอบ โดยแบ่งออกเป็น 3 ปัจจัย ดังนี้

ปัจจัยที่ 1 การปลูกเชื้อ โดยการปลูกเชื้อ *P. digitatum* ลงบนผิวผลส้ม และการไม่ปลูกเชื้อ

ปัจจัยที่ 2 การทำแผล โดยการใช้เข็มแทงผลส้มลึก ประมาณ 2-3 มิลลิเมตร จำนวน 2 จุด ให้มีระยะห่างเท่ากันรอบผลส้ม และการไม่ทำแผล

ปัจจัยที่ 3 การทำให้ช้ำ โดยการปล่อยผลส้มจากที่สูงประมาณ 50 เซนติเมตร ทั้ง 2 ด้าน ให้มีระยะห่างเท่ากันรอบผลส้ม การจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที และการไม่ทำให้ช้ำ ไม่จุ่มน้ำร้อน (ชุดควบคุม)

บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง (25 องศาเซลเซียส) วัดผลหลังปลูกเชื้อ 4 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การทดลองที่ 2.2 ศึกษาหาประสิทธิภาพของสารละลายเกลือบนผลส้มที่มีการปลูกเชื้อ

การทดลองนี้จะใช้สารละลายเกลือที่สามารถยับยั้งเชื้อบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ จากการทดลองที่ 1.1 มาทดสอบบนผลส้มที่มีการปลูกเชื้อด้วยวิธีที่เหมาะสมตามการทดลองที่ 2.1 โดยการทำแผลก่อนการปลูกเชื้อ วางแผนการทดลองแบบปัจจัยร่วมในสุ่มสมบูรณ์ (factorial in completely randomized design) โดยแบ่งออกเป็น 2 ปัจจัย ดังนี้

ปัจจัยที่ 1 ชนิดของสารละลายเกลือ 4 ชนิด คือ โซเดียมไบคาร์บอเนต โซเดียมคาร์บอเนต โปแตสเซียมคาร์บอเนต และโปแตสเซียมซอร์เบท

ปัจจัยที่ 2 ความเข้มข้นของสาร 4 ระดับ คือ 1, 2, 3 และ 4 เปอร์เซ็นต์

โดยทำการเตรียมผลส้มมาล้างจนสะอาด แล้วผึ่งให้แห้ง คัดเลือกผลส้มที่มีลักษณะผลคล้ายกันมาทำการทดสอบ นำผลส้มมาทำแผลก่อนการปลูกเชื้อ โดยการใช้เข็มแทงผลส้มลึกประมาณ 2-3 มิลลิเมตร จำนวน 2 จุด ให้มีระยะห่างเท่ากันรอบผลส้ม หยดสารละลายสปอร์ของเชื้อราเขียว ซึ่งเตรียมจากเชื้อราที่แขวนลอยในน้ำ (spore suspension) ที่ความเข้มข้นของสปอร์เท่ากับ $1X10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร ปิดแผลด้วยกระดาษกรองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร แล้วบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 ชั่วโมง จากนั้นนำไปผ่านกรรมวิธีควบคุมโรค โดยการแช่ผลส้มในสารละลายเกลือตามชนิด และความเข้มข้นที่กำหนดไว้ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (25 องศาเซลเซียส) วัดผลหลังปลูกเชื้อ 4 วัน โดยวัดเส้นผ่านศูนย์กลางการเกิดโรคบนผลส้ม แล้วคำนวณออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา

การทดลองที่ 2.3 ศึกษาหาผลของอุณหภูมิของสารละลายเกลือและเวลาที่เหมาะสมในการแช่ผลส้มที่มีการปลูกเชื้อ

การทดลองนี้จะใช้สารละลายเกลือที่คัดเลือกจากการทดลองที่ 2.2 คือ สารละลายเกลือโซเดียมไบคาร์บอเนต และโปแตสเซียมซอร์เบท ที่ความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ โดยผลส้มที่ใช้ทดสอบจะผ่านการปลูกเชื้อด้วยวิธีทำแผลก่อนการปลูกเชื้อ วางแผนการทดลองแบบปัจจัยร่วมในสุ่มสมบูรณ์ (factorial in completely randomized design) โดยแบ่งออกเป็น 2 ปัจจัย ดังนี้

ปัจจัยที่ 1 อุณหภูมิของสารละลายที่ใช้ในการแช่มี 3 ระดับ คือ อุณหภูมิห้อง (30 องศาเซลเซียส), 40 และ50 องศาเซลเซียส

ปัจจัยที่ 2 เวลาที่ใช้ในการแช่ 3 เวลา คือ 1, 3 และ 5 นาที

โดยทำการเตรียมผลส้มมาล้างจนสะอาด แล้วผึ่งให้แห้ง คัดเลือกผลส้มที่มีลักษณะผลคล้ายกันมาทำการทดสอบ นำผลส้มมาทำแผลก่อนการปลูกเชื้อ โดยการใช้เข็มแทงผลส้มลึกประมาณ 2-3 มิลลิเมตร จำนวน 2 จุด ให้มีระยะห่างเท่ากันรอบผลส้ม หยดสารละลายสปอร์ของเชื้อราเขียว ซึ่งเตรียมจากเชื้อราที่แขวนลอยในน้ำ (spore suspension) ที่ความเข้มข้นของสปอร์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เท่ากับ $1X10^6$ สปอร์/มล ปิดแผลด้วยกระดาษกรองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร แล้วบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 ชั่วโมง ก่อนนำไปผ่านกรรมวิธีควบคุมโรค โดยการแช่ผลส้มในสารละลายเกลือโซเดียมไบคาร์บอเนต และโปแตสเซียมซอร์เบท ที่ความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิของสารละลายที่ใช้ในการแช่มี 3 ระดับ คือ อุณหภูมิห้อง (30 องศาเซลเซียส), 40 และ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1, 3 และ 5 นาที เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (25 องศาเซลเซียส) วัดผลหลังปลูกเชื้อ 4 วัน โดยวัดเส้นผ่านศูนย์กลางการเกิดโรคบนผลส้ม แล้วคำนวณออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา

การทดลองที่ 3. ศึกษาประสิทธิภาพของเกลือเคมีร่วมกับสารเคลือบผิวที่เหมาะสมต่อคุณภาพของผลส้มหลังการเก็บเกี่ยว

การทดลองนี้ใช้สารละลายเกลือชนิดและระดับความเข้มข้นที่มีประสิทธิภาพ คือ สารละลายเกลือโซเดียมไบคาร์บอเนต ความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิของสารละลายที่เหมาะสมในการแช่จากการทดลองที่ 2.3 คือ ที่อุณหภูมิ 40 และ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที ทดสอบบนผลส้มที่ทำการปลูกเชื้อ ตามผลการทดลองที่ 2.1 โดยวางแผนการทดลองแบบปัจจัยร่วมในสุ่มสมบูรณ์ (factorial in completely randomized design) โดยแบ่งออกเป็น 2 ปัจจัย ดังนี้

ปัจจัยที่ 1 สารละลายเกลือโซเดียมไบคาร์บอเนต ความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิสาร 40 และ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที

ปัจจัยที่ 2 ชนิดของสารเคลือบผิวคือ Sta-fresh 360 100 เปอร์เซ็นต์, Q-yield 100 เปอร์เซ็นต์ และไคโตแซน 0.5 เปอร์เซ็นต์

โดยการทดลองนี้จะแบ่งออกเป็น 2 ชุด

การทดสอบบนผลส้มที่ทำการปลูกเชื้อ โดยทำการเตรียมผลส้มมาล้างจนสะอาด แล้วผึ่งให้แห้ง คัดเลือกผลส้มที่มีลักษณะผลคล้ายกันมาทำการทดสอบ นำผลส้มมาทำแผลก่อนการปลูกเชื้อ โดยการใช้เข็มแทงผลส้มลึก ประมาณ 2-3 มิลลิเมตร จำนวน 2 จุด ให้มีระยะห่างเท่ากันรอบผลส้ม หยดสารละลายสปอร์ของเชื้อราเขียว ซึ่งเตรียมจากเชื้อราที่แขวนลอยในน้ำ (spore suspension) ที่ความเข้มข้นของสปอร์เท่ากับ $1X10^6$ สปอร์/มล ปิดแผลด้วยกระดาษกรองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร แล้วบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 ชั่วโมง จากนั้นแช่ผลส้มในสารละลายเกลือโซเดียมไบคาร์บอเนต ความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิสาร 40 และ50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที ผึ่งผลส้มให้แห้ง แล้วนำผลส้มมาเคลือบผิวด้วย Sta-fresh 360 100 เปอร์เซ็นต์, Q-yield 100 เปอร์เซ็นต์ และไคโตแซน 0.5 เปอร์เซ็นต์ โดยการใช้สำลีจุ่มสารเคลือบผิวในแต่ละชนิด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เช็ดให้ทั่วผลส้ม เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (25 องศาเซลเซียส) วัดผลหลังปลูกเชื้อ 4 วัน โดยวัดเส้นผ่านศูนย์กลางการเกิดโรคบนผลส้ม

การทดสอบบนผลส้มที่ไม่ได้ทำการปลูกเชื้อ โดยทำการเตรียมผลส้มมาล้างจนสะอาด แล้วผึ่งให้แห้ง คัดเลือกผลส้มที่มีลักษณะผลคล้ายกันมาทำการทดสอบ แช่ผลส้มในสารละลายเกลือโซเดียมไบคาร์บอเนต ความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิสาร 40 และ50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที ผึ่งผลส้มให้แห้ง ก่อนนำผลส้มมาเคลือบผิวด้วย Sta-fresh 360 100 เปอร์เซ็นต์, Q-yield 100 เปอร์เซ็นต์ และไคโตแซน 0.5 เปอร์เซ็นต์ โดยการใช้สำลีจุ่มสารเคลือบผิวในแต่ละชนิด แล้วเช็ดให้ทั่วผลส้ม เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 องศาเซลเซียส) ตรวจสอบการสูญเสียน้ำหนัก ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ การเปลี่ยนแปลงสีเปลือก (ค่า L*, C* และ hue) รวมทั้งประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส (รสชาติ, กลิ่น และการยอมรับโดยรวม) ภายหลังการแช่ทันที และตรวจสอบผลทุก 5 วัน จนกว่าจะหมดอายุการเก็บรักษา

การวัดการเปลี่ยนแปลงดังนี้

1.การเกิดโรค

การเกิดโรคบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ โดยวัดจากการพัฒนาของเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนีบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ จนกว่าการเจริญของเชื้อในชุดควบคุมจะเต็มจาน

ส่วนการเกิดโรคบนผลส้ม จะพิจารณาจากการปรากฏของสปอร์สีเขียวของเชื้อราที่สามารถสังเกตเห็นได้ด้วยตาเปล่าโดยวัดจากขนาดของแผลบนผลส้ม จนกว่าการเจริญของเชื้อในชุดควบคุมจะเต็มผล

จากนั้นนำมาหาเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา จากสูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา} = \frac{(\text{ขนาดโคโลนีชุดควบคุม} - \text{ขนาดโคโลนี treatment})}{\text{ขนาดโคโลนีชุดควบคุม}} \times 100$$

2. การสูญเสียน้ำหนัก วัดการสูญเสียน้ำหนักทุก 5 วัน โดยการชั่งน้ำหนัก แล้วคำนวณออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักจากสูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก} = \frac{(\text{น้ำหนักเริ่มต้น} - \text{น้ำหนัก ณ วันที่ตรวจผล})}{\text{น้ำหนักเริ่มต้น}} \times 100$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3. ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (Total soluble solids; TSS) โดยนำน้ำคั้นจากผลส้มแต่ละกรรมวิธี มาวัดโดยใช้เครื่องวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (Digital Refractometer) รุ่น SDR-1 ของบริษัท Tamco Industry ค่าที่ได้จากการวัดแสดงค่าเป็นเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้

4. ปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ (Titratable acidity; TA) โดยนำผลส้มจากแต่ละกรรมวิธีมาคั้นน้ำ แล้วนำน้ำคั้นที่ได้ 5 มิลลิลิตร มาเติมน้ำกลั่น 45 มิลลิลิตร แล้วนำไปไตเตรทกับสารละลายด่างมาตรฐาน NaOH 0.1 N โดยใช้เครื่องวัดค่าความเป็นกรดด่าง ด้วยเครื่องวัด pH (Microprocessor pH Meter) ของบริษัท HANNA จนสารละลายมีค่า pH เท่ากับ 8.2 นำค่าของสารละลายด่างมาตรฐาน NaOH ที่ได้มาใช้คำนวณหาปริมาณกรด โดยเทียบกับกรดซิตริคได้ จากสูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์TA} = \frac{\text{ความเข้มข้นของ NaOH (0.1 N) x ปริมาตรของ NaOH ที่ใช้ (มล) x 0.064* x 100}}{\text{ปริมาตรน้ำคั้นส้ม (มล)}}$$

*milliequivalent of citric acid (anhydrous) = 0.064

5. การเปลี่ยนแปลงสีเปลือก วัดโดยใช้เครื่อง Chroma ของบริษัท Minolta รุ่น CR 300 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหัววัด 8 มิลลิเมตร ทำการวัดสีเปลือก 2 จุดรอบผล ค่าที่ได้จากการวัดแสดงเป็นค่า L*, C* และ hue

เมื่อ L* มีค่าเข้าใกล้ศูนย์ หมายถึง วัตถุมีสีดล้ำ หากค่าเข้าใกล้ 100 แสดงว่าวัตถุมี ความสว่าง

C* มีค่าเข้าใกล้ศูนย์ หมายถึงวัตถุมีสีซีดจาง หากมีค่าเข้าใกล้ 60 หมายถึงวัตถุมีสีเข้ม

hue มีค่าเข้าใกล้มุม 90 องศา หมายถึงสีของวัตถุจะอยู่ในกลุ่มสีเหลือง (+b) หากมีค่าเข้าใกล้ 180 องศา สีของวัตถุจะอยู่ในกลุ่มสีเขียว

6. คุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส โดยการประเมินจะใช้ผู้ประเมินจำนวน 5 คน ตลอดการทดลองเพื่อประเมินคุณภาพด้านประสาทสัมผัส ดังนี้

6.1 คุณภาพด้านรสชาติ โดยคั้นน้ำส้ม แล้วให้ผู้ประเมินชิมและให้คะแนนดังนี้

4 = ปกติ

3 = ผิดปกติเล็กน้อย

2 = ผิดปกติปานกลาง

1 = ผิดปกติมาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

6.2 คุณภาพด้านกลิ่น นำน้ำส้มให้ผู้ประเมินดมกลิ่นและให้คะแนนดังนี้

3 = กลิ่นส้ม

2 = กลิ่นส้ม ปนกลิ่นผิดปกติ

1 = กลิ่นผิดปกติ

6.3 คุณภาพการยอมรับโดยรวม โดยให้ผู้ประเมินพิจารณาคุณภาพผลในข้อ 6.1 และ 6.2 แล้วให้คะแนนดังนี้

4 = คุณภาพดี

3 = คุณภาพพอใช้

2 = คุณภาพไม่ดี แต่ยังพอรับประทานได้

1 = คุณภาพไม่ดี รับประทานไม่ได้

6.4 อายุการเก็บรักษาของผลส้ม พิจารณาจากข้อมูลที่ตรวจวัดข้างต้น และตั้งเกณฑ์การตัดสินอายุการเก็บรักษาของผลส้ม จากการที่ผลมีคะแนนการยอมรับคุณภาพโดยรวมของผลไม่น้อยกว่า 3 คะแนน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved