บทที่ 3
อุปกรณ์ และวิธีการดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ตอน คือ การใช้อุณหภูมิสูง และ การฉายรังสีอัลตราไวโอเลตกับผลมะม่วงหลังการเก็บเกี่ยว โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด(Completely Randomized Design)

3.1 การใช้อุณหภูมิสูง

การศึกษาผลของการใช้อุณหภูมิสูงกับผลมะม่วงหลังการเก็บเกี่ยวทำได้ 2 วิธี คือ การใช้อากาศร้อน และ การใช้น้ำร้อน ซึ่งแยกทำการทดลอง ดังนี้

3.1.1 การใช้อากาศร้อน

การศึกษาผลของการอบมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ด้วยอากาศร้อน มีขั้นตอนในการทดลองดังรูปที่ 1 โดยนำเอาผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ ซึ่งเก็บเกี่ยวเมื่อมีความแก่ประมาณ 80 เปอร์เซนต์ (ประมาณ 96 - 111 วันหลังดอกบานจากไร่ประพัฒน์ และบุตร) คัดผลที่มีขนาดสม่ำเสมอและสมบูรณ์มาวางเรียงลงในตะกร้าพลาสติกขนาด 30 x 40 x 12 cm^2 ตะกร้าละ 25 ผล นำไปอบในตู้อบที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ซึ่งออกแบบโดยภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และอุปกรณ์ควบคุม ใช้อุณหภูมิในการอบ 50 และ 60 °C เปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่อุณหภูมิห้องร่วมกับการแปรผันเวลาในการอบผลมะม่วงตั้งแต่ 0, 30, 60, 90 และ 120 นาที ตามลำดับ ภายหลังอบด้วยอากาศร้อน นำมะม่วงตัวอย่างไปเก็บรักษาในห้องเย็นอุณหภูมิ 20 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 95 - 98 % ทำการสุ่มตัวอย่างมะม่วงทุก ๆ 7 วัน เพื่อประเมินประสิทธิภาพของวิธีการใช้อากาศร้อนต่อการควบคุมโรคแอนแทรคโนส, คุณภาพทางกายภาพ, คุณภาพทางด้านเคมีของมะม่วง และการประเมินรสชาติโดยกลุ่มผู้ชิม ซึ่งมีวิธีการดังนี้

3.1.1.1 **การควบคุมโรคแอนแทรคโนส** ซึ่งการพิจารณาประสิทธิภาพของการใช้อากาศร้อนที่มีต่อการควบคุมโรคแอนแทรคโนสของมะม่วง กระทำโดยการนับจำนวนผลมะม่วงที่เกิดโรคเน่าในขณะเก็บรักษา หลังจากนั้นนำไปหาค่าเปอร์เซนต์จำนวนผลมะม่วงที่เกิดโรคเน่า ระหว่างการเก็บรักษา โดยคำนวณจาก สูตร

$$\text{เปอร์เซนต์การสูญเสียเนื่องจากโรค} = \frac{\text{จำนวนผลมะม่วงทั้งหมดที่เกิดโรค} \times 100}{\text{จำนวนผลมะม่วงทั้งหมด}}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.1.1.2 **คุณภาพทางกายภาพของมะม่วง** ซึ่งประกอบด้วยการประเมินการสุก การวัดความแน่นเนื้อ การวัดเปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักสด และการประเมินอาการเสียหายเนื่องจากความร้อนของมะม่วงภายหลังการใช้อากาศร้อนมีรายละเอียดดังนี้

- **การประเมินการสุก** จากการเปลี่ยนแปลงของสีผิวผลมะม่วงจากลักษณะปรากฏโดยใช้สายตา และให้คะแนน (Score rating) ดังนี้ (พนารัตน์, 2533)

คะแนนสีผิว (1-6)

1 = เขียว
2 = เริ่มมีสีเหลืองเล็กน้อย ไม่เกิน 10% ของผล
3 = ผิวมีสีเหลืองประมาณ 25% ของผล
4 = ผิวมีสีเหลืองประมาณ 50% ของผล
5 = ผิวมีสีเหลืองประมาณ 75% ของผล
6 = ผิวมีสีเหลืองมากกว่า 75% ของผล

- **การวัดค่าความแน่นเนื้อ** โดยจำแนกวิธีการวัดเป็น 2 วิธี คือ การวัดความแน่นเนื้อมะม่วงแบบไม่ทำลายตัวอย่าง (non-destructive method) และการวัดความแน่นเนื้อมะม่วงแบบทำลายตัวอย่าง (destructive method) ในการปฏิบัติ นำมะม่วงตัวอย่างที่ต้องการวัดความแน่นเนื้อ วางบนแท่นวางตัวอย่าง โดยจัดให้ส่วนของแก้มผลมะม่วงอยู่ในแนวศูนย์กลางการกดหัวเจาะ และผิวเปลือกเนื้อมะม่วงตัวอย่างอยู่ในระยะสัมผัสกับหัวเจาะพอดี ในการวัดแบบไม่ทำลายตัวอย่างกำหนดให้ระยะทางการกดคงที่ ทำการวัดแรงต้านของผิวเปลือก/เนื้อผลิตผล ทั้ง 2 แก้มผล อ่านค่าที่ได้จากหน้าปัทม์สเกลของเครื่องวัด หน่วยเป็นกิโลกรัมต่อขนาดหัวเจาะ หลังจากนั้นนำไปคำนวณเป็นกิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร สำหรับการวัดความแน่นเนื้อแบบทำลายตัวอย่างให้ปฏิบัติโดยการปอกเปลือกให้มีความหนาคงที่ 1.2 - 1.5 มิลลิเมตร ทั้ง 2 ด้านของแก้มผล

- **การวัดค่าเปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะม่วง** โดยการนำมะม่วงตัวอย่างที่ต้องการวัดการสูญเสียน้ำหนักของผล มาชั่งน้ำหนักผลแต่ละผลก่อนการเก็บรักษา เปรียบเทียบกับน้ำหนักผลแต่ละผลในแต่ละระยะของการเก็บรักษา โดยคิดเป็นเปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนัก ตามสูตร

$$\% \text{ การสูญเสียน้ำหนักผล} = \frac{(\text{น้ำหนักเริ่มต้น} - \text{น้ำหนักหลังการเก็บรักษา})}{\text{น้ำหนักเริ่มต้น}} \times 100$$

- **การประเมินอาการเสียหายเนื่องจากอุณหภูมิสูง** ได้ทำการประเมินการเกิดสีน้ำตาลปนสีแดงที่ผิวหรือการเกิดสีเขียวมะกอกที่ผิวมะม่วง โดยการให้คะแนน (0-5) ดังรูปที่ 6

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

0 = สีผิวเปลือกผลิตผลอยู่ในสภาพปกติ

1 = สีผิวเปลือกเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดงหรือเขียวมะกอก 1-20% ของผิวทั้งหมด

2 = สีผิวเปลือกเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดงหรือเขียวมะกอก 21-40% ของผิวทั้งหมด

3 = สีผิวเปลือกเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดงหรือเขียวมะกอก 41-60% ของผิวทั้งหมด

4 = สีผิวเปลือกเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดงหรือเขียวมะกอก 61-80% ของผิวทั้งหมด

5 = สีผิวเปลือกเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดงหรือเขียวมะกอก 81-100% ของผิวทั้งหมด

หลังจากการประเมิน นับจำนวนผลที่ได้รับความเสียหายและคำนวณค่าเปอร์เซนต์ความเสียหายเนื่องจากรังสีอัลตราไวโอเลต

3.1.1.3 **คุณภาพทางเคมีทางเคมี และการประเมินรสชาติมะม่วงโดยกลุ่มผู้ชิม** ซึ่งวิธีการวัดคุณภาพทางเคมีประกอบด้วย การหาปริมาณกรดที่สามารถไตเตรทได้ ปริมาณของแข็งที่สามารถละลายน้ำได้ และการหาค่าอัตราส่วนของปริมาณของแข็งที่สามารถละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดที่สามารถไตเตรทได้ และการประเมินรสชาติโดยกลุ่มผู้ชิม มีรายละเอียดดังนี้

- **ปริมาณกรดที่สามารถไตเตรทได้ (Titratableacidity, TA)** ได้จากการนำตัวอย่างน้ำมะม่วงคั้นปริมาตร 20 มิลลิลิตร ผสมน้ำกลั่น 25 มิลลิลิตร ในขวดแก้วรูปชมพู่ ขนาด 250 มิลลิลิตร นำไปทำการไตเตรทกับสารละลายด่างมาตรฐาน (0.1 N NaOH) โดยใช้สารละลายฟีนอฟทาลีน 1% เป็นอินดิเคเตอร์ วัดปริมาณสารละลายด่างมาตรฐานที่ใช้ไป และนำไปคำนวณหาเปอร์เซนต์กรดที่สามารถไตเตรทได้ในน้ำคั้นตามสูตร

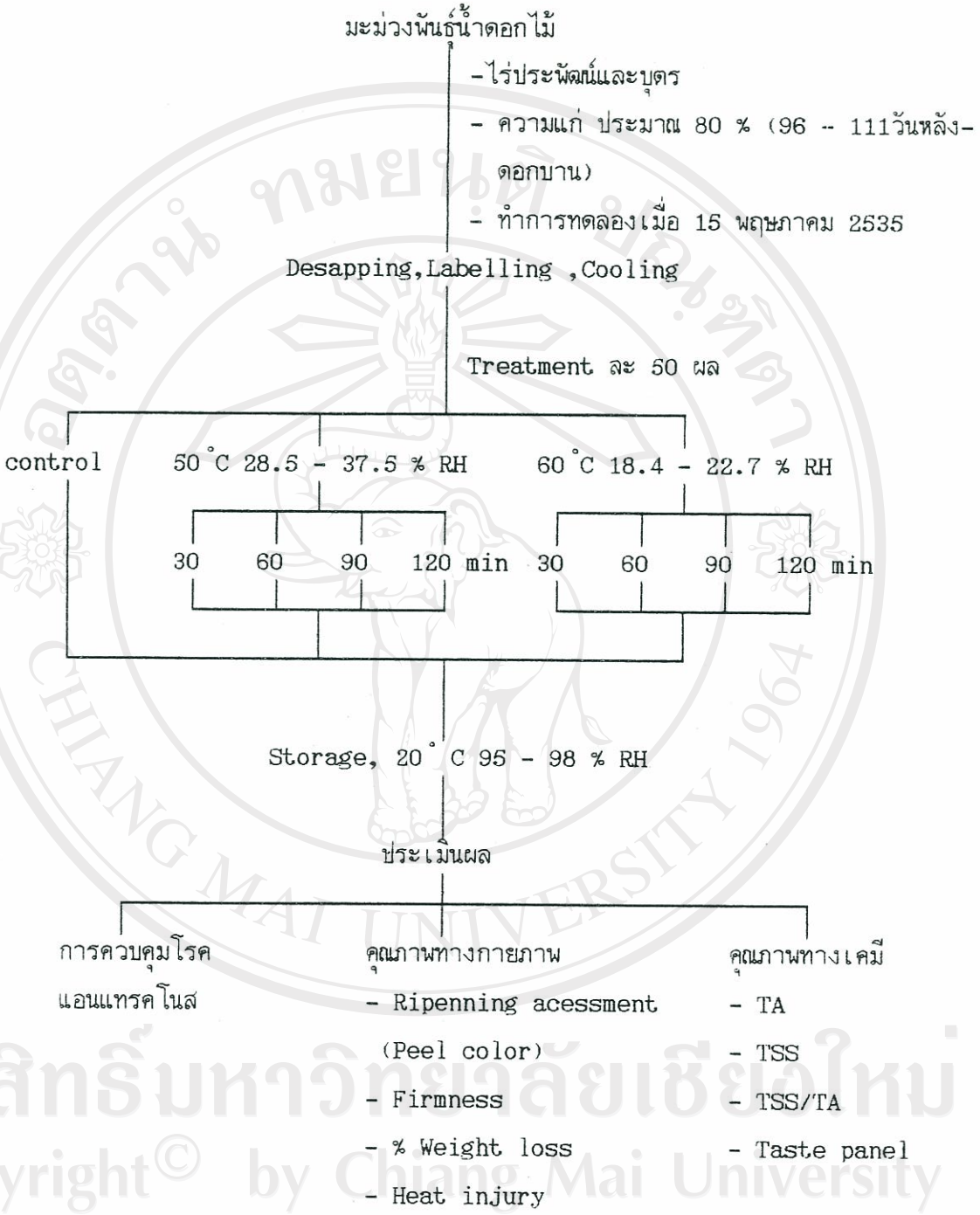
$$\% \text{ กรดที่สามารถไตเตรทได้} = \frac{\text{ความเข้มข้นของสารละลายด่างมาตรฐาน} \times \text{ปริมาตรด่างที่ใช้}}{\text{ปริมาตรน้ำคั้นที่ใช้ในการไตเตรท}} \times 100$$

- **ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่สามารถละลายน้ำได้ (Total soluble solids, TSS)** วัดโดยใช้เครื่องวัด Hand refractometer (ATAGO model ATC-1 Brix 0-32 %) ก่อนทำการวัด % Brix ใช้น้ำกลั่นปรับค่าสเกลให้เป็นศูนย์ก่อน หลังจากนั้นนำตัวอย่างน้ำคั้นจากผลมะม่วงมาวัด อ่านค่าเป็น % Brix

- **อัตราส่วนของปริมาณของแข็งทั้งหมดที่สามารถละลายน้ำได้ต่อปริมาณของกรดที่สามารถไตเตรทได้** (TSS:TA ratio) คำนวณจากการนำค่าTSS หารด้วยค่า TA ในช่วงเวลาเดียวกันขณะทำการทดลอง

- **การประเมินรสชาติ** ทำการเตรียมตัวอย่างมะม่วงที่ต้องการประเมินรสชาติ โดยเลือกเอาเนื้อมะม่วงบริเวณแก้มผล ใช้ผู้ชิมจำนวน 5 ท่าน ซึ่งคัดเลือกไว้สำหรับชิมมะม่วงตลอดการทดลอง ประเมินรสชาติ มะม่วงรับประทานสุก โดยใช้หลักการให้คะแนนการยอมรับ แบบ Hedonic scales

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 1 ขั้นตอนการศึกษาผลของอากาศร้อนที่มีต่อการควบคุมโรคแอนแทรคโนส และคุณภาพบางประการของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้

1 = ไม่ชอบมากที่สุด (Dislike extremely)
2 = ไม่ชอบมาก (Dislike very much)
3 = ไม่ชอบปานกลาง (dislike moderately)
4 = ไม่ชอบเล็กน้อย (dislike slightly)
5 = เฉย ๆ (neither like nor dislike)
6 = ชอบเล็กน้อย (like slightly)
7 = ชอบปานกลาง (like moderately)
8 = ชอบมาก (like very much)
9 = ชอบมากที่สุด (like extremely)

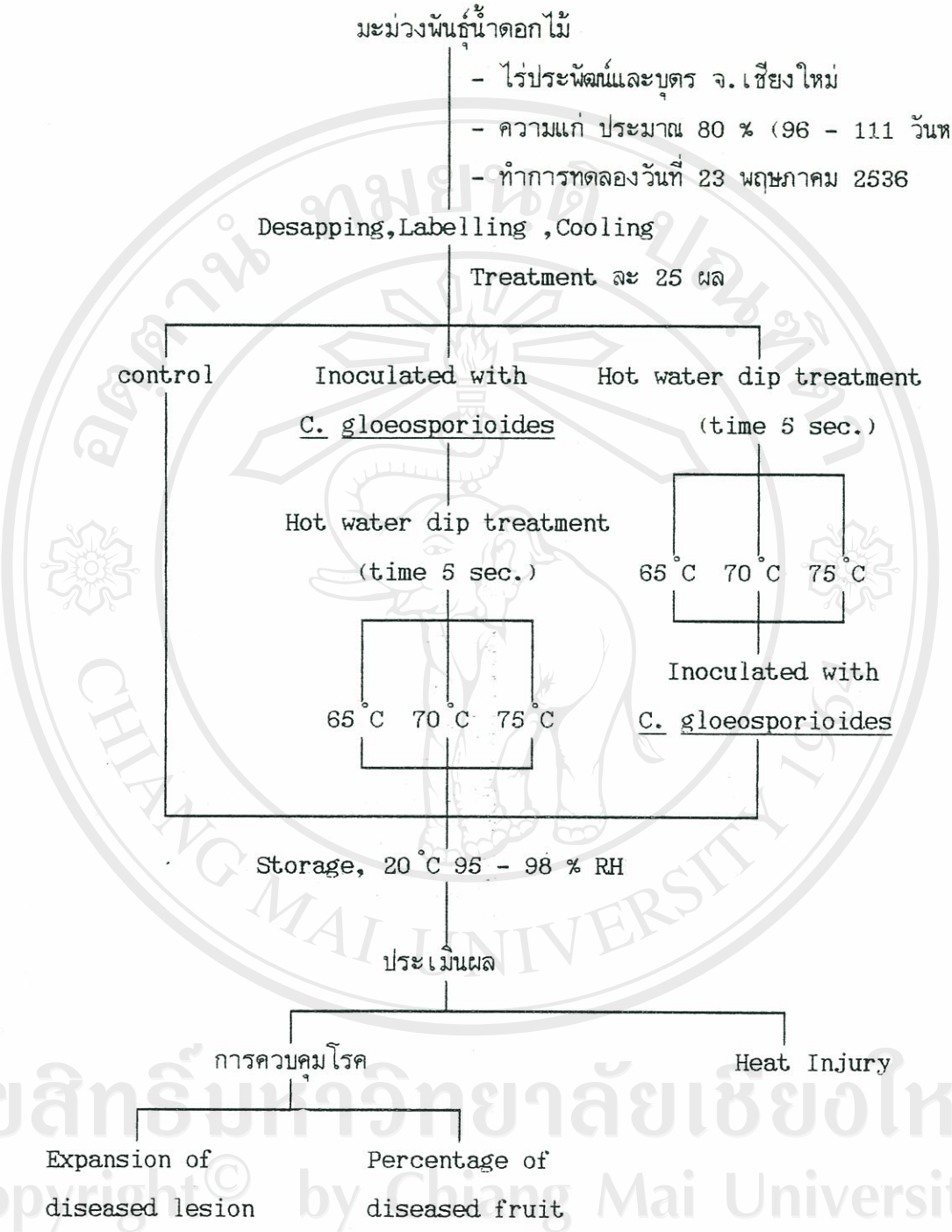
3.1.2 การใช้น้ำร้อน

การศึกษาผลของการใช้น้ำร้อนต่อการควบคุมโรคแอนแทรคโนส และคุณภาพบางประการของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ มีขั้นตอนในการทดลองดังรูปที่ 2 โดยการนำเอาผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ที่เก็บเกี่ยวเช่นเดียวกันกับมะม่วงในข้อ 3.1.1 แบ่งเป็น 2 ชุด คือ ชุดที่ 1 แยกผลมะม่วงออกเป็น 3 กลุ่ม นำแต่ละกลุ่มไปจุ่มในน้ำร้อนอุณหภูมิ 65, 70 และ 75 °C เป็นเวลา 5 วินาที แล้วนำไปเก็บรักษาในห้องเย็นอุณหภูมิ 20 °C 95 - 98 % RH เมื่อครบ 24 ชั่วโมง ก็นำมาปลูกเชื้อ Colletotrichum gloeosporioides 1.0 x 10^6 spores/ml ตามวิธีของ Quimio and Quimio (1973) แล้วนำผลมะม่วงที่ปลูกเชื้อไปบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 20 °C 98 - 100 % RH เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ส่วนในชุดที่ 2 นำผลมะม่วงไปปลูกเชื้อและบ่มเชื้อก่อนที่จะจุ่มผลมะม่วงในน้ำร้อนที่อุณหภูมิต่าง ๆ ข้างต้น จากนั้นนำผลมะม่วงไปเก็บรักษาไว้ในห้องเย็นอุณหภูมิ 20 °C 95 - 98 % RH แล้วนำผลมะม่วงออกมาตรวจผลทุกวัน โดยการวัดประสิทธิภาพในการควบคุมโรค และการประเมินอาการเสียหายเนื่องจากอุณหภูมิสูง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.1.2.1 **การควบคุมโรคแอนแทรคโนส** ซึ่งการศึกษาประสิทธิภาพของการใช้น้ำร้อนที่มีต่อการควบคุมโรค พิจารณาจากการวัดการขยายขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางของบาดแผลที่เกิดจากการปลูกเชื้อโรค และค่าเปอร์เซนต์จำนวนผลมะม่วงที่เกิดโรคเน่าในขณะเก็บรักษา มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- **การวัดการขยายขนาดของแผลที่เกิดจากการปลูกเชื้อ C. gloeo sporioides** โดยใช้ Digital Verneir caliper (Digimatic caliper model CD-15 Mitutoyo corporation, Japan) วัดด้านที่กว้างที่สุด และด้านที่แคบที่สุด นำไปหาค่าเฉลี่ยของเส้นผ่าศูนย์กลางของรอยโรคที่ได้ ทำการวัดการเปลี่ยนแปลงทุกวันจนกระทั่งไม่สามารถวัด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 2 ขั้นตอนการศึกษาผลของการจุ่มน้ำร้อนที่มีต่อการควบคุมโรคแอนแทรคโนส และคุณภาพบางประการของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การขยายตัวของเส้นผ่าศูนย์กลางของแผลหรือรอยโรค เปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่มีการปลูกเชื้อแต่ไม่ผ่านการจุ่มผลมะม่วงในน้ำร้อน

- การคำนวณเปอร์เซนต์ของผลที่เน่าเสียเนื่องจากโรคแอนแทรคโนส โดยนับผลมะม่วงที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนที่เป็นโรคในแต่ละวัน และคิดเป็นเปอร์เซนต์เทียบกับเปอร์เซนต์จำนวนผลมะม่วงในชุดควบคุมที่เกิดโรคในช่วงเวลาเดียวกัน

3.1.2.2 **การประเมินอาการเสียหายเนื่องจากอุณหภูมิสูง** โดยพิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงของสีผิว ดังรูปที่ 6 และการประเมินอาการเสียหายตามข้อ 3.1.1.2 ในหัวข้อย่อยวิธีการประเมินอาการเสียหายเนื่องจากอุณหภูมิสูง หลังจากนั้นนับจำนวนผลมะม่วงที่เกิดอาการเสียหายและคิดเป็นค่าเปอร์เซนต์จากจำนวนผลที่ใช้ในแต่ละชุดการทดลอง ในแต่ละวันของการเก็บรักษา

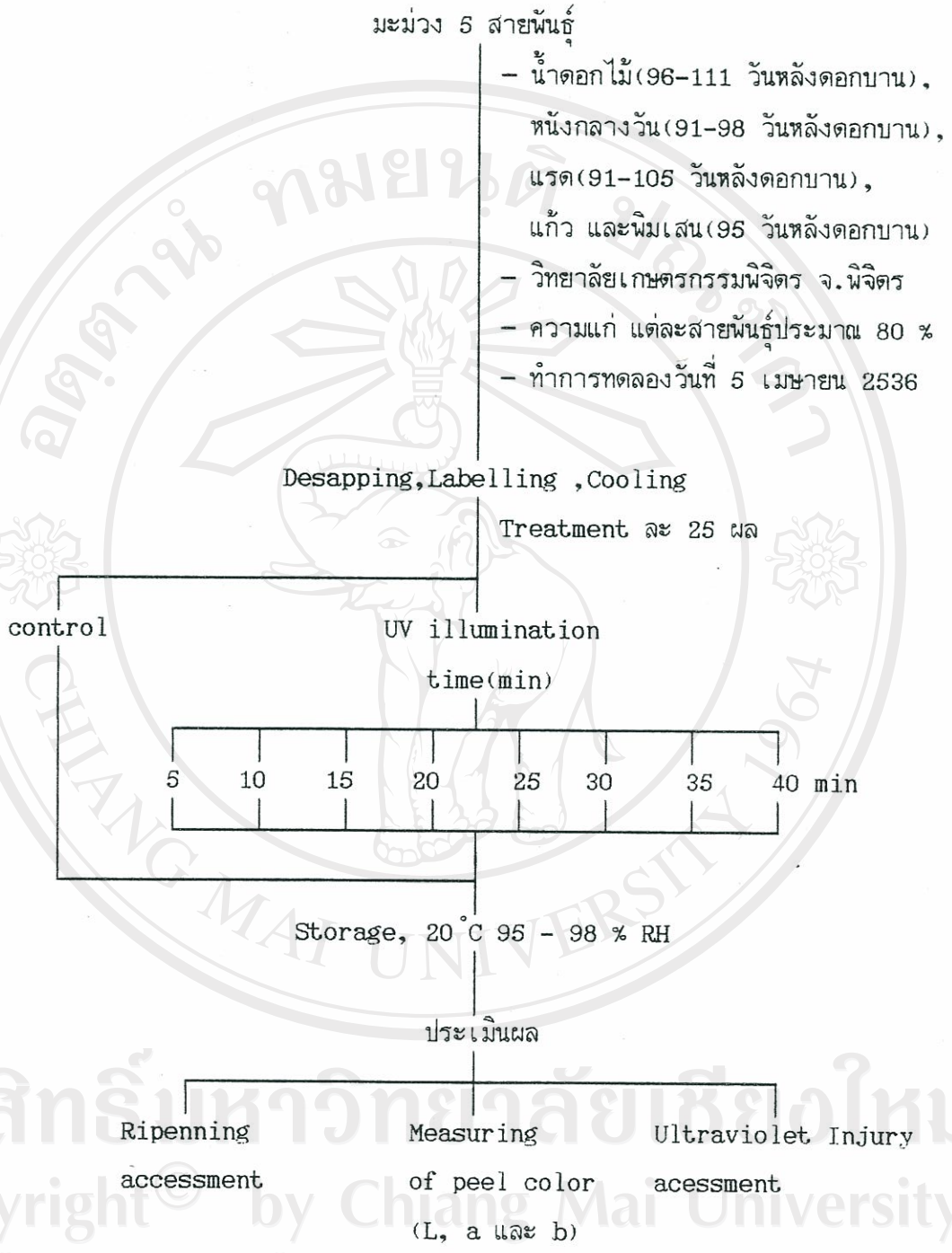
3.2 <u>การฉายรังสีอัลตราไวโอเลต</u>

การศึกษาผลของการฉายรังสีอัลตราไวโอเลตที่มีต่อมะม่วงหลังการเก็บเกี่ยว แบ่งออกเป็น 2 การทดลอง คือ การศึกษาผลของการฉายรังสีที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงสีผิวผลมะม่วง การศึกษาผลของรังสีที่มีต่อการควบคุมโรคแอนแทรคโนส และคุณภาพบางประการ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.2.1 **ผลของการฉายรังสีที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงสีผิวของมะม่วง**

การศึกษาผลของการฉายรังสีที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงสีผิวของมะม่วง 5 สายพันธุ์ ซึ่งมีขั้นตอนการทดลองดังรูปที่ 3 ทำการเก็บเกี่ยวมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ (มีอายุประมาณ 96 - 111 วันหลังดอกบาน) หนังกลางวัน (มีอายุประมาณ 91 - 98 วันหลังดอกบาน) แรด (มีอายุประมาณ 91 - 105 วันหลังดอกบาน) แก้ว และ พิมเสน (มีอายุประมาณ 95 วันหลังออกดอก) จากวิทยาลัยเกษตรกรรมพิจิตร อ.เมือง จ.พิจิตร นำผลมะม่วงที่สม่ำเสมอ และสมบูรณ์มาฉายด้วยรังสีอัลตราไวโอเลต โดยใช้หลอด Germicidal 30 watts มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 25.6 เซนติเมตร และมีความยาวของหลอด 91.0 เซนติเมตร จำนวน 1 หลอด เป็นแหล่งกำเนิดรังสีอัลตราไวโอเลต จัดให้หลอดห่างจากผลมะม่วงเป็นระยะ 40 เซนติเมตร ฉายรังสีอัลตราไวโอเลตเป็นเวลาตั้งแต่ 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 และ 40 นาที นำผลมะม่วงที่ผ่านการฉายรังสีไปเก็บรักษาไว้ในห้องเย็นที่อุณหภูมิ 20 °C 95 - 98 % RH แล้วทำการประเมินผลดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 3 ขั้นตอนการศึกษาผลของการฉายรังสีอัลตราไวโอเลต ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงสีผิวผลของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้

3.2.1.1 **การประเมินการสุก** ทำการประเมินการเปลี่ยนแปลงสีผิวผลเช่นเดียวกับข้อ 3.1.1.2 ในหัวข้อย่อยของการประเมินการสุก

3.2.1.2 **การวัดการเปลี่ยนแปลงสีผิวของผลโดยใช้เครื่องวัดสี** (Chroma-meter)(Minolta CR-200) ก่อนทำการวัดค่าทำการเปรียบเทียบค่าของสีโดยใช้แผ่นเทียบสีมาตรฐานสีขาว (Minolta calibration plate,CR-200 2° observer) ทำการวัดสีผิวผลมะม่วงบริเวณกึ่งกลางของแก้มผลทั้ง 2 ด้าน โดยวัดค่า L , a และ b

เมื่อค่า L = The lightness factor (value)

a,b = The chromaticity coordinates (hue,chroma)

ค่า L มีค่าเข้าใกล้ศูนย์หมายถึง วัตถุมีสีคล้ำ หากค่า L มีค่าสูงเข้าใกล้ 100 วัตถุจะมีสีสดใส สำหรับค่า a เมื่อมีค่าเป็นบวก หมายถึง วัตถุมีสีแดง หากมีค่าเป็นลบ หมายถึงวัตถุมีสีเขียว ส่วนค่า b เมื่อมีค่าเป็นบวก หมายถึง วัตถุมีสีเหลือง หากมีค่าเป็นลบ หมายถึงวัตถุมีสีน้ำเงิน ทั้งค่า a และ b หากมีค่าเป็นศูนย์ วัตถุจะมีสีเทา (gray)

3.2.1.3 **การประเมินอาการเสียหายเนื่องจากรังสีอัลตราไวโอเลต** โดยพิจารณา การเปลี่ยนแปลงของสีผิว (รูปที่ 7) และให้คะแนนอาการเสียหาย (0-5)

0 = สีผิวเปลือกผลิตผลอยู่ในสภาพปกติ

1 = สีผิวเปลือกเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดง 1-20% ของพื้นที่ผิวผลทั้งหมด

2 = สีผิวเปลือกเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดง 21-40% ของพื้นที่ผิวผลทั้งหมด

3 = สีผิวเปลือกเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดง 41-60% ของพื้นที่ผิวผลทั้งหมด

4 = สีผิวเปลือกเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดง 61-80% ของพื้นที่ผิวผลทั้งหมด

5 = สีผิวเปลือกเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดง 81-100% ของพื้นที่ผิวผลทั้งหมด

หลังจากนั้นนับจำนวนผลมะม่วงที่เกิดอาการเสียหายในแต่ละชุดการทดลองของมะม่วงแต่ละสายพันธุ์ และนำมาคิดเป็นค่าเปอร์เซนต์จำนวนผลที่เกิดอาการเสียหายเนื่องจากรังสีอัลตราไวโอเลต

3.2.2 <u>ผลของการฉายรังสีอัลตราไวโอเลตที่มีต่อการควบคุมโรค และคุณภาพบางประการของมะม่วง</u>

การศึกษาผลของการฉายรังสีอัลตราไวโอเลต ก่อนและหลังการปลูกเชื้อ C. <u>gloeosporioides</u> ต่อการเกิดโรค และคุณภาพบางประการของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้หลังการเก็บเกี่ยว มีรายละเอียดของขั้นตอนการทดลองดังรูปที่ 4 และ รูปที่ 5 โดยการนำผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ซึ่งเก็บเกี่ยวเมื่อมีความแก่ประมาณ 80 เปอร์เซนต์ (ประมาณ 96 - 111 วันหลังดอกบานจากไร่ประพัฒน์ และบุตร) คัดผลที่มีขนาดสม่ำเสมอ และสมบูรณ์แบ่งออกเป็น 2 การทดลอง คือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

- การทดลองที่ 1 การฉายรังสีอัลตราไวโอเลตนาน 5-30 นาที แบ่งผลมะม่วงออกเป็น 2 พวก โดยพวกที่ 1 ฉายรังสีเป็นเวลา 0, 5, 10, 20 และ 30 นาที 1 วัน ก่อนการปลูกเชื้อ C. gloeosporioides ความเข้มข้น 1.0 x 10^6 spores/ml ตามวิธีของ Quimio and Quimio (1973) พวกที่ 2 นำผลมะม่วงไปปลูกเชื้อข้างต้น นำไปเก็บที่ 20 °C 95 - 100 % RH 1 วัน ก่อนนำไปฉายรังสีเช่นเดียวกับพวกที่ 1

- การทดลองที่ 2 การฉายรังสีอัลตราไวโอเลตนาน 1-5 นาที แบ่งผลมะม่วงออกเป็น 2 พวก โดยพวกที่ 1 ฉายรังสีเป็นเวลา 0, 1, 2, 3, 4 และ 5 นาที 1 วัน ก่อนการปลูกเชื้อ C. gloeosporioides ความเข้มข้น 1 x 10^6 spores/ml ตามวิธีของ Quimio and Quimio (1973) พวกที่ 2 นำผลมะม่วงไปปลูกเชื้อข้างต้น นำไปเก็บที่ 20 °C 95 - 100 % RH 1 วัน ก่อนนำไปฉายรังสีเช่นเดียวกับพวกที่ 1 หลังจากนั้นนำผลมะม่วงทั้ง 2 การทดลองไปเก็บรักษาในห้องเย็นอุณหภูมิ 20 °C 98 - 100 % RH จากนั้นนำผลมะม่วงออกมาตรวจผลทุกวัน โดยทำการวัดประสิทธิภาพของการควบคุมโรค และประเมินการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ดังนี้

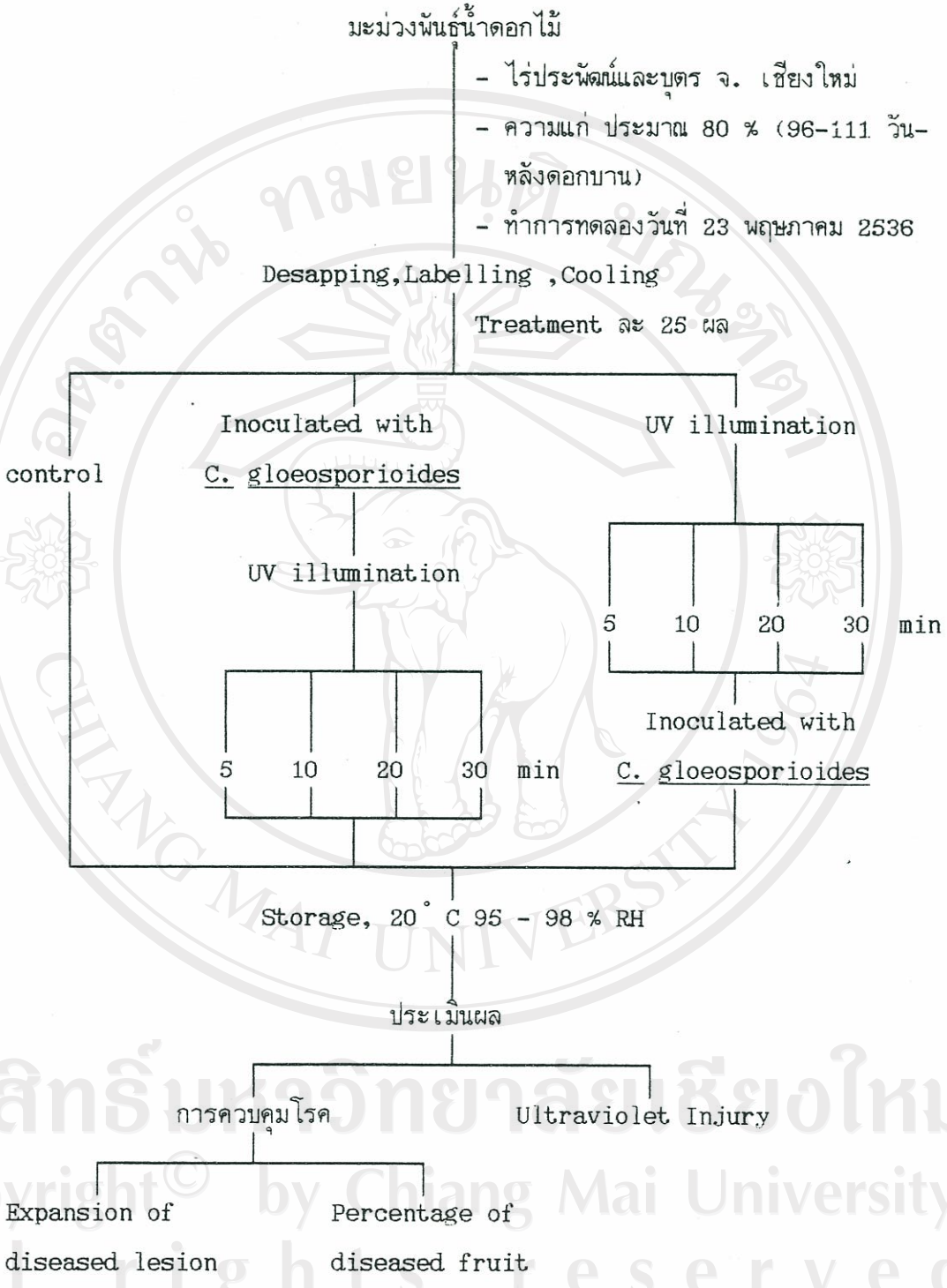
3.2.2.1 **การควบคุมโรคแอนแทรคโนส** พิจารณาจากการขยายขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางบาดแผลที่เกิดจากการปลูกเชื้อโรค และเปอร์เซนต์การเกิดโรคเน่า ก่อนและหลังการฉายรังสีเปรียบเทียบกับมะม่วงชุดควบคุมที่ผ่านการปลูกเชื้อโรค แต่ไม่ผ่านการฉายรังสี ซึ่งมีรายละเอียดของวิธีการดังนี้

- **การวัดขยายขนาดของแผลที่เกิดจากการปลูกเชื้อ** C. gloeosporioides โดยใช้ Digital Verneir caliper (Digimatic caliper model CD-15 Mitutoyo corporation, Japan) วัดด้านที่กว้างที่สุด และด้านที่แคบที่สุด นำไปหาค่าเฉลี่ยของเส้นผ่าศูนย์กลางของรอยโรคที่ได้ ทำการวัดการเปลี่ยนแปลงทุกวัน จนกระทั่ง ไม่สามารถวัดการขยายตัวของเส้นผ่าศูนย์กลางของแผลหรือรอยโรค เปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่มีการปลูกเชื้อ แต่ไม่ผ่านการฉายรังสีอัลตราไวโอเลต

- **การหาค่าเปอร์เซนต์ของผลที่เน่าเสียเนื่องจากโรคแอนแทรคโนส** หาค่าเปอร์เซนต์จำนวนผลมะม่วงที่ผ่านการฉายรังสีที่เกิดโรค โดยการนับผลมะม่วงที่ผ่านการฉายรังสีที่เกิดโรคในแต่ละวันและคิดเป็นเปอร์เซนต์เทียบกับเปอร์เซนต์จำนวนผลมะม่วงที่เกิดโรคทั้งหมดในชุดควบคุมที่มีการปลูกเชื้อ แต่ไม่ผ่านการฉายรังสี

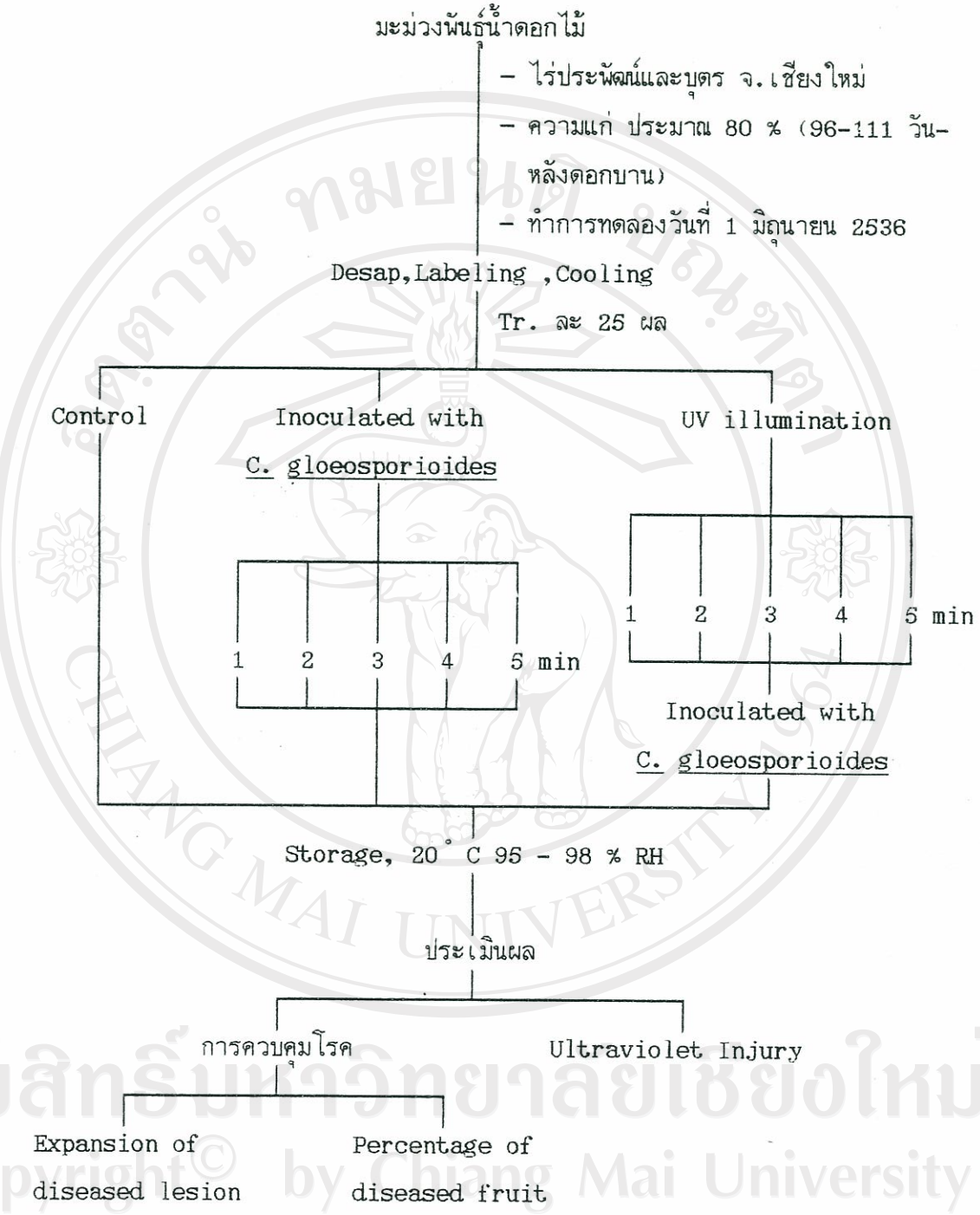
3.2.2.2 **การประเมินอาการเสียหายเนื่องจากรังสีอัลตราไวโอเลต** โดยพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของสีผิวผล และทำการประเมินอาการเสียหายเนื่องจากรังสีดังรายละเอียดตามวิธีการในข้อ 3.2.1.3 ดังรูปที่ 7 หลังจากนั้นนับจำนวนผลมะม่วงที่เกิดอาการเสียหายในแต่ละชุดของการทดลอง นำมาคิดเป็นค่าเปอร์เซนต์จำนวนผลที่เกิดอาการเสียหายเนื่องจากรังสีในแต่ละชุดการทดลอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



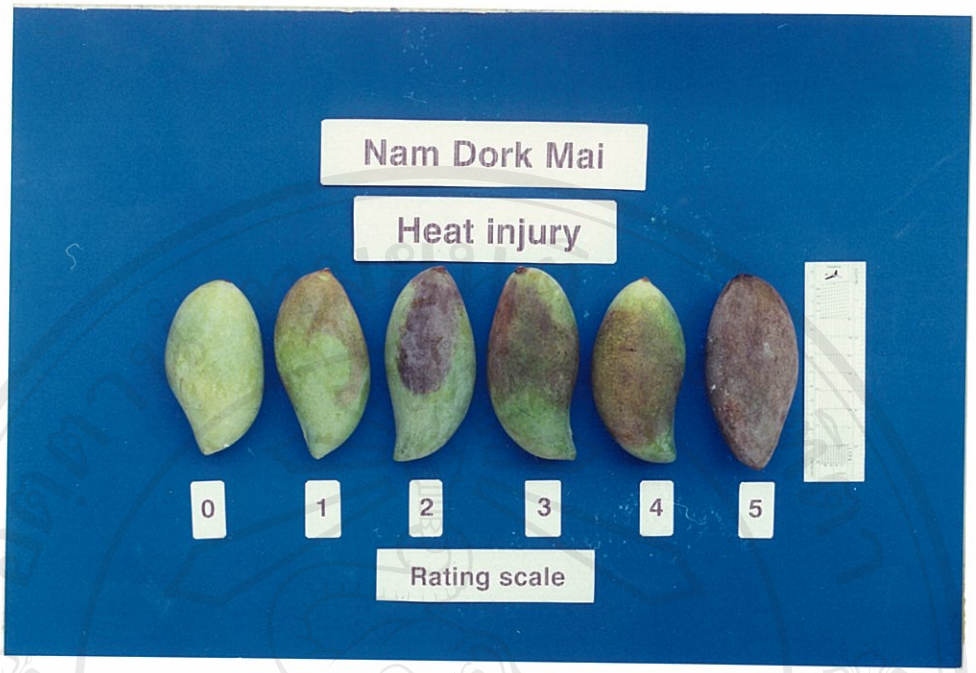
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 4 ขั้นตอนการศึกษาผลของการฉายรังสีอัลตราไวโอเลตนาน 5 - 30 นาที ที่มีต่อการควบคุมโรคแอนแทรคโนส และคุณภาพบางประการของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้

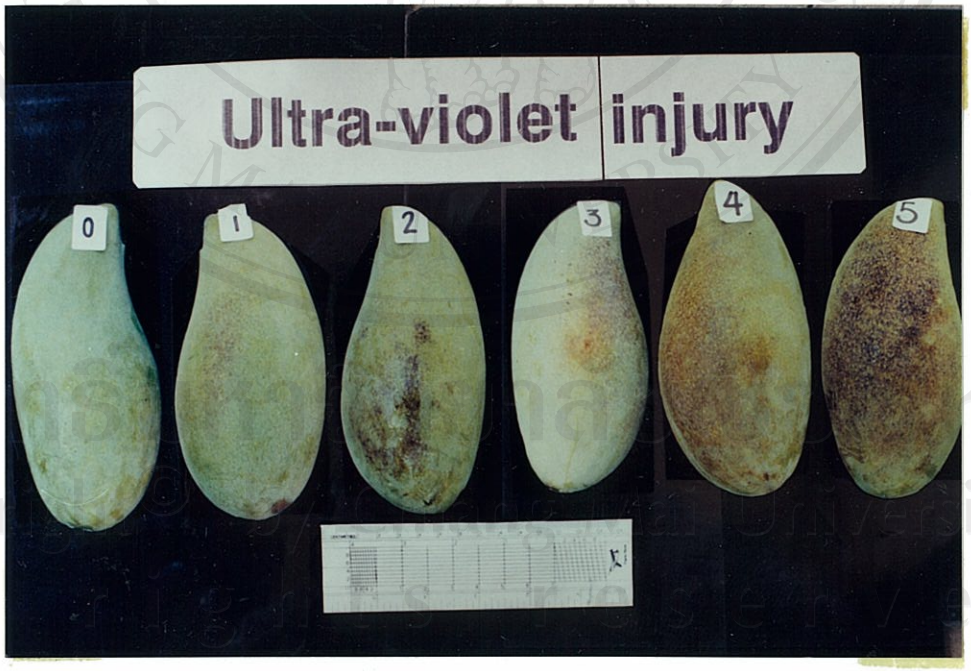


ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 5 ขั้นตอนการศึกษาผลของการฉายรังสีอัลตราไวโอเลตนาน 1 - 5 นาที ที่มีต่อการควบคุมโรคแอนแทรคโนส และคุณภาพบางประการของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้



รูปที่ 6 แสดงอาการเสียหายของมะม่วง ที่ผ่านการจุ่มผลในน้ำร้อนอุณหภูมิสูง และระดับคะแนนที่ได้จากการประเมินอาการเสียหายเนื่องจากความร้อนสูง (ระดับคะแนน 0 - 5)



รูปที่ 7 แสดงอาการเสียหายของมะม่วง ที่ผ่านการฉายรังสีอัลตราไวโอเลต และระดับคะแนนที่ได้จากการประเมินอาการเสียหายเนื่องจากรังสีอัลตราไวโอเลต (ระดับคะแนน 0 - 5)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved