1. แผนงานวิจัย : การลดการสูญเสียในผลิตผลเกษตรจากศัตรูพืชหลังการเก็บเกี่ยวและสารพิษจากเชื้อรา

2. โครงการวิจัย : การลดความสูญเสียในผลิตผลเกษตรจากโรคพืชหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีปลอดภัย

กิจกรรม : การควบคุมโรคหลังการเก็บเกี่ยวโดยวิธีทางกายภาพ

3. ชื่อการทดลอง : การควบคุมโรคแอนแทรคโนสของพริกขี้หนูหลังการเก็บเกี่ยวโดยการใช้น้ำร้อน

: Control of Anthracnose Disease of Chili Fruit after Harvest by Hot Water Treatment

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง : รัตตา สุทธยาคม สังกัด กวป.

ผู้ร่วมงาน : บุญญวดี จิระวุฒิ สังกัด กวป.

วีรภรณ์ เดชนำบัญชาชัย สังกัด กวป.

5. บทคัดย่อ

โรคแอนแทรคโนสของผลพริกขี้หนูหลังการเก็บเกี่ยวพบเกิดจากเชื้อราสาเหตุ 2 ชนิด คือ *Colletotrichum capsici* และ *C. gloeosporioides* งานวิจัยนี้เพื่อศึกษาระดับอุณหภูมิน้ำร้อนและเวลาที่เหมาะสมในการการควบคุมโรคแอนแทรคโนสบนผลพริก ทำการทดลองที่กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร ระหว่าง เดือนตุลาคม 2560 – กันยายน 2562 วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) ศึกษาประสิทธิภาพของน้ำร้อน 3 ระดับอุณหภูมิ 50, 52 และ 55°ซ. นาน 1, 2, 3, 4 และ 5 นาที พบว่า น้ำร้อน 55°ซ. นาน 5 นาที มีผลยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา *C. capsici* ได้ 99.8% และยับยั้งการงอกของสปอร์ *C. gloeosporioides* ได้สมบูรณ์ รวมถึงสามารถยับยั้งความรุนแรงของโรคบนผลพริกปลูกเชื้อ *C. capsici* ได้ 95.4% มีขนาดแผล 0.19 ซม. และบนผลปลูกเชื้อ *C. gloeosporioides* ยับยั้งได้ 85.6% มีขนาดแผล 0.30 ซม. หลังจากนั้นทำการคัดเลือกน้ำร้อน 52 และ 55°ซ. มาทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมโรค พบว่า น้ำร้อน 55°ซ. นาน 2 และ 3 นาที ยับยั้งความรุนแรงของโรคบนผลปลูกเชื้อได้ดี สำหรับผลพริกไม่ปลูกเชื้อ (เชื้อที่ติดจากแปลงปลูก) จุ่มในน้ำร้อน 55°ซ. นาน 2 นาที พบการเกิดโรคต่ำสุด 6.7% มีค่าแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่มีการเกิดโรค 24.7% และน้ำร้อนมีผลต่อคุณภาพการเก็บรักษาของผลพริก ดังนี้ ผลพริกจุ่มน้ำร้อนมีค่าการสูญเสียน้ำหนักไม่แตกต่างกัน แต่การเปลี่ยนแปลงสีของผลมี

ความแตกต่างกันทางสถิติโดยมีค่าสีแดง (a* value) มากกว่าชุดควบคุม และผลพริกเมื่อเก็บรักษาที่ 15°ซ. เป็นเวลา 14 วัน มีค่าความแน่นเนื้อไม่แตกต่างจากชุดควบคุม
คำหลัก: พริกขี้หนู, แอนแทรคโนส, น้ำร้อน

Abstract

Anthracnose Disease of Chili Fruit after Harvest was caused by two fungi, *Colletotrichum capsici* and *C. gloeosporioides*. This research was study the optimal temperature of hot water and time to control anthracnose disease on chili fruits. The experiment was conducted at Postharvest and Processing Research and Development Division, during October 2017 - September 2019. Experimental design was CRD. Study on the efficiency of 3 hot water temperatures of 50, 52 and 55°C for 1, 2, 3, 4 and 5 minutes. The results showed that hot water 55°C for 5 minutes had the effect of inhibiting germination of *C. capsici* spores to 99.8% and completely inhibited germination of *C. gloeosporioides* spores, as well as able to inhibit the severity of disease on inoculated chili fruits with *C. capsici* 95.4%, lesion size 0.19 cm and with *C. gloeosporioides* 85.6%, lesion size 0.30 cm. Then the hot water 52 and 55°C were selected to test the efficacy of disease control. It was found that the hot water of 55°C for 2 and 3 minutes effectively inhibited the severity of the disease on inoculated fruits. The naturally infected chilies dipped in hot water 55°C for 2 minutes, disease incidence was the lowest 6.7%, with a statistically significant difference compared to the control set with 24.7% of disease incidence. Hot water was affected the storage quality of chili fruits as follows: The chili dipped in hot water had no significant difference in weight loss, but the color change of fruits was statistically different, with the red value (a* value) greater than the control set and chili fruits when stored at 15°C for 14 days the firmness was not different from the control set.
Keywords: chili, anthracnose, hot water

6. คำนำ

พริกขี้หนูผลใหญ่ ชื่อวิทยาศาสตร์ *Capsicum annuum* L. อยู่ในวงศ์ Solanaceae สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปีและเจริญเติบโตได้ดีทุกภาคของประเทศไทย แหล่งปลูกพริกที่สำคัญอยู่ในภาคเหนือและภาค

ตะวันออกเฉียงเหนือ ในผลพริกมีสารที่เป็นเอกลักษณ์ คือสารแคโรตินอยด์ ทำให้พริกมีสี มีคุณค่าอาหาร และสารแคบไซซินนอยด์ โดยเฉพาะสารแคบไซซิน ทำให้พริกเผ็ด (Govindarajan,1987) โรคสำคัญที่พบในการผลิตพริกคือโรคแอนแทรคโนส เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum* spp. สามารถเข้าทำลายได้เกือบทุกส่วนของพืชตั้งแต่ ต้นกล้า ใบ ก้านใบ ลำต้น ดอก ผล และมีพืชอาศัยมาก บนผลอาการแรกเริ่มจะเป็นแผลจุดช้ำน้ำ เนื้อเยื่อยุบเล็กน้อย ต่อมาแผลจะขยายเป็นวงกว้างรูปวงกลมหรือวงรี วิธีการควบคุมโรคหลังเก็บเกี่ยวด้วยความร้อน (Heat treatment) ได้แก่ น้ำร้อน ไอน้ำร้อน หรืออากาศร้อน เป็นวิธีการที่ปลอดภัย ไม่มีสารเคมีตกค้าง Fadda et al. (2015) จุ่มผลแอปเปิ้ลในน้ำร้อน 53°ซ. นาน 60 วินาที ลดการเน่าเสียจาก blue mold ที่เกิดจากเชื้อรา *Penicillium expansum* บุญญวดี และคณะ (2560) รายงานการจุ่มผลพริกในน้ำร้อน 50 - 52°ซ. นาน 3 นาที ลดการเข้าทำลายของเชื้อรา *Fusarium* sp. และ *Alternaria* sp. หรือน้ำร้อน 50°ซ. นาน 3 นาที สามารถลดความรุนแรงของโรคแอนแทรคโนสบนผลกล้วยได้ดีเช่นกัน (De Costa and Erabadupitiya, 2005) งานวิจัยนี้เพื่อศึกษาระดับอุณหภูมิน้ำร้อนและเวลาที่เหมาะสมในการควบคุมโรคแอนแทรคโนสโดยไม่ทำให้เกิดความเสียหายต่อผลพริก

7. วิธีดำเนินการ

<u>อุปกรณ์</u>

1. ผลพริกขี้หนูแดงพันธุ์ซุปเปอร์ฮอท
2. เชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนส 2 สายพันธุ์ คือ *Colletotrichum capsici*, *C. gloeosporioides*
3. อ่างน้ำร้อน ความจุขนาด 150 ลิตร
4. ตู้เขี่ยเชื้อ
5. หม้อนึ่งความดันไอ
6. กล้องจุลทรรศน์
7. เครื่องชั่งน้ำหนักดิจิทัล
8. เครื่องวัดสี ยี่ห้อ Minolta รุ่น CR 10 ประเทศญี่ปุ่น
9. เครื่องวัดความแน่นเนื้อ ยี่ห้อ Chatillon รุ่น 10 LBF ประเทศสหรัฐอเมริกา
10. อาหารเลี้ยงเชื้อรา potato dextrose agar (PDA)
11. ไมโครปิเปตต์ และปิเปตต์ทิป
12. เครื่องแก้ว เช่น กระบอกตวง บีกเกอร์ จานเลี้ยงเชื้อ หลอดทดลอง เป็นต้น
13. อุปกรณ์อื่นๆ เช่น นาฬิกาจับเวลา เข็มเขี่ยเชื้อ ตะเกียงแอลกอฮอล์ พาราฟิล์ม กระดาษทิชชู่ สไลด์และกระจกปิดสไลด์ เป็นต้น

<u>วิธีการ</u>

1. การแยกเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสของพริกขี้หนูหลังการเก็บเกี่ยว

ทำการคัดแยกผลพริกขี้หนูแดงที่แสดงอาการโรคแอนแทรคโนส นำมาแยกเชื้อสาเหตุด้วยวิธี tissue transplanting โดยวางชิ้นเนื้อเยื่อในจานเลี้ยงเชื้อที่มีอาหารพีดีเอ (Potato Dextrose Agar, PDA) บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง จนเชื้อราเจริญออกจากชิ้นเนื้อเยื่อ ทำการแยกเชื้อราจนได้เชื้อบริสุทธิ์ เพื่อนำไปใช้ในการทดลอง

<u>บันทึกผล</u> ลักษณะอาการของโรค และบันทึกภาพเชื้อสาเหตุ

2. ทดสอบประสิทธิภาพของน้ำร้อนต่อการงอกของสปอร์สาเหตุโรคแอนแทรคโนสพริก

เตรียมสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *Colletotrichum* spp. ปริมาตร 1 มล. ใส่ในขวดแก้ว นำขวดจุ่มในน้ำร้อน 3 อุณหภูมิ คือ 50, 52 และ 55°ซ. แต่ละอุณหภูมิจุ่มนาน 1, 2, 3, 4 และ 5 นาที เปรียบเทียบกับชุดควบคุม (สปอร์แขวนลอยที่ไม่จุ่มน้ำร้อน) และนำมาหยดบนผิวหน้าอาหารพีดีเอในจานเลี้ยงเชื้อ จุดละ 5 ไมโครลิตร จำนวน 5 จุด บ่มที่อุณหภูมิห้อง นาน 6 ชั่วโมง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design; CRD) เปรียบเทียบ 6 กรรมวิธี จำนวน 5 ซ้ำ

น้ำร้อน 3 ชุดอุณหภูมิ คือ 50, 52 และ 55°ซ.

กรรมวิธีที่1 สปอร์แขวนลอยที่ไม่จุ่มน้ำร้อน (ชุดควบคุม)

กรรมวิธีที่2 น้ำร้อน นาน 1 นาที

กรรมวิธีที่3 น้ำร้อน นาน 2 นาที

กรรมวิธีที่4 น้ำร้อน นาน 3 นาที

กรรมวิธีที่5 น้ำร้อน นาน 4 นาที

กรรมวิธีที่6 น้ำร้อน นาน 5 นาที

<u>บันทึกผล</u> ตรวจนับการงอกของสปอร์เชื้อรา (%)

3. ทดสอบประสิทธิภาพของน้ำร้อนในการควบคุมโรคแอนแทรคโนสบนผลพริกปลูกเชื้อ *Colletotrichum* spp.

คัดเลือกผลพริกขี้หนูแดงที่สมบูรณ์และไม่เป็นโรค ล้างน้ำทำความสะอาด นำมาปลูกเชื้อโดยทำแผลด้วยเข็มปลายแหลม เจาะ 1 รู หยดสารแขวนลอยของสปอร์เชื้อรา *Colletotrichum* spp. ความเข้มข้น 1×10^6 สปอร์/มิลลิลิตร จำนวน 5 ไมโครลิตร หุ้มด้วยถุงพลาสติกชื้น เก็บที่อุณหภูมิห้อง นาน 24 ชั่วโมง จึงนำผลพริกจุ่มน้ำร้อน 3 อุณหภูมิ คือ 50, 52 และ 55°ซ. แต่ละอุณหภูมิจุ่มนาน 1, 2, 3, 4 และ 5 นาที เปรียบเทียบกับชุดควบคุม โดยใช้อ่างน้ำร้อนขนาดความจุ 150 ลิตร ควบคุมอุณหภูมิด้วยระบบดิจิทัล ± 0.1 องศาเซลเซียส มีระบบ

หมุนเวียนน้ำเพื่อรักษาระดับอุณหภูมิ ผึ่งให้แห้ง บรรจุถาดพลาสติก หุ้มด้วยฟิล์มยืด (Polyethylene, PE) เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง นาน 5 วัน

วางแผนการทดลองแบบ CRD เปรียบเทียบ 6 กรรมวิธี จำนวน 5 ซ้ำ ทำซ้ำละ 10 ผล

น้ำร้อน 3 ชุดอุณหภูมิ คือ 50, 52 และ 55°ซ.

กรรมวิธีที่1 ผลพริกปลูกเชื้อไม่จุ่มน้ำร้อน (ชุดควบคุม)

กรรมวิธีที่2 น้ำร้อน นาน 1 นาที

กรรมวิธีที่3 น้ำร้อน นาน 2 นาที

กรรมวิธีที่4 น้ำร้อน นาน 3 นาที

กรรมวิธีที่5 น้ำร้อน นาน 4 นาที

กรรมวิธีที่6 น้ำร้อน นาน 5 นาที

<u>บันทึกผล</u> วัดขนาดแผล (ซม.) นำมาคำนวณหาร้อยละของการยับยั้งความรุนแรงของโรค ดังนี้

การยับยั้งความรุนแรงของโรค (%) = [(ชุดควบคุม - กรรมวิธี) x 100] / ชุดควบคุม

4. ประสิทธิภาพของน้ำร้อนในการควบคุมโรคแอนแทรคโนสบนผลพริกปลูกเชื้อ *Colletotrichum* spp.

คัดเลือกผลพริกขี้หนูแดงที่สมบูรณ์ ล้างน้ำ นำมาปลูกเชื้อโดยทำแผล หยดสารแขวนลอยของสปอร์เชื้อรา *C. capsici* และ *C. gloeosporioides* หุ้มด้วยถุงพลาสติกชื้น เก็บที่อุณหภูมิห้อง นาน 24 ชั่วโมง จึงนำผลพริกจุ่มน้ำร้อนตามกรรมวิธีที่คัดเลือกจากข้อ 3 ผึ่งให้แห้ง บรรจุถาดพลาสติก หุ้มด้วยฟิล์มยืด PE เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง นาน 5 วัน

วางแผนการทดลองแบบ CRD เปรียบเทียบ 5 กรรมวิธี จำนวน 6 ซ้ำ ทำซ้ำละ 10 ผล

ชุดที่ 1 น้ำร้อน 52 องศาเซลเซียส

กรรมวิธีที่1 ผลพริกปลูกเชื้อไม่จุ่มน้ำร้อน (ชุดควบคุม)

กรรมวิธีที่2 52°ซ. นาน 3 นาที

กรรมวิธีที่3 52°ซ. นาน 4 นาที

กรรมวิธีที่4 52°ซ. นาน 5 นาที

กรรมวิธีที่5 โพรคลอราช 0.5 มก./ล. นาน 3 นาที

ชุดที่ 2 น้ำร้อน 55 องศาเซลเซียส

กรรมวิธีที่1 ผลพริกปลูกเชื้อไม่จุ่มน้ำร้อน (ชุดควบคุม)

กรรมวิธีที่2 55°ซ. นาน 1 นาที

กรรมวิธีที่3 55°ซ. นาน 2 นาที

กรรมวิธีที่4 55°ซ. นาน 3 นาที

กรรมวิธีที่5 โพรคลอราช 0.5 มก./ล. นาน 3 นาที

<u>บันทึกผล</u> วัดขนาดแผล (ซม.) นำมาคำนวณหาร้อยละของการยับยั้งความรุนแรงของโรค ดังนี้

การยับยั้งความรุนแรงของโรค (%) = [(ชุดควบคุม - กรรมวิธี) x 100] / ชุดควบคุม

5. ประสิทธิภาพของน้ำร้อนในการควบคุมโรคแอนแทรคโนสบนผลพริกไม่ปลูกเชื้อ

คัดเลือกผลพริกขี้หนูแดงที่สมบูรณ์ ล้างน้ำ ทำตามกรรมวิธีที่ให้ผลดี (จากข้อ 4) ผึ่งให้แห้ง บรรจุถาดพลาสติก หุ้มด้วยฟิล์มยืด PE เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง นาน 5 วัน

วางแผนการทดลองแบบ CRD เปรียบเทียบ 5 กรรมวิธี จำนวน 5 ซ้ำ ทำซ้ำละ 25 ผล

กรรมวิธีที่1 ผลพริกไม่จุ่มน้ำร้อน (ชุดควบคุม)

กรรมวิธีที่2 52°ซ. นาน 3 นาที

กรรมวิธีที่3 52°ซ. นาน 5 นาที

กรรมวิธีที่4 55°ซ. นาน 2 นาที

กรรมวิธีที่5 โพรคลอราช 0.5 มก./ล. นาน 3 นาที

<u>บันทึกผล</u>

1. การเกิดโรค โดยการนับจำนวนผลพริกที่แสดงอาการโรคต่อจำนวนผลพริกทั้งหมด นำมาคำนวณ ดังนี้

การเกิดโรค (%) = (จำนวนผลพริกที่เป็นโรค/จำนวนผลพริกทั้งหมด) × 100

2. ความรุนแรงของโรคโดยวัดพื้นที่ผิวที่แสดงอาการของโรคเทียบกับพื้นที่ผิวทั้งหมด

ประเมินความรุนแรงของโรค โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 0 = ไม่แสดงอาการของโรค

ระดับ 1 = พบแผลสีน้ำตาลบนผลพริก = 1- 5 %

ระดับ 2 = พบแผลสีน้ำตาลบนผลพริก = 6- 10 %

ระดับ 3 = พบแผลสีน้ำตาลบนผลพริก = 11- 15 %

ระดับ 4 = พบแผลสีน้ำตาลบนผลพริก > 30 %

นำค่าที่ได้มาคำนวณ ดัชนีการเกิดโรค (Disease index) ตามสูตรดังนี้ (ดัดแปลงจาก จันจิรา,2550)

$$\% \text{ Disease Index} = \frac{(na \times 0) + (nb \times 1) + (nc \times 2) + (nd \times 3) + (ne \times 4) \times 100}{N \times 4}$$

na = จำนวนผลพริกที่มีระดับความรุนแรงเท่ากับ 0

nb = จำนวนผลพริกที่มีระดับความรุนแรงเท่ากับ 1

nc = จำนวนผลพริกที่มีระดับความรุนแรงเท่ากับ 2

nd = จำนวนผลพริกที่มีระดับความรุนแรงเท่ากับ 3

ne = จำนวนผลพริกที่มีระดับความรุนแรงเท่ากับ 4

N = จำนวนผลพริกทั้งหมด

เมื่อคำนวณได้ค่าดัชนีการเกิดโรค (Disease index) แล้วจึงแบ่งระดับความรุนแรงของโรคเป็น 5 ระดับ คือ

1. ระดับที่ไม่แสดงอาการของโรคหรือไม่เกิดโรคเลย (nil) ค่าดัชนีของการเกิดโรคเท่ากับ 0 %
2. ความรุนแรงของโรคอยู่ในระดับต่ำ (low) ค่าดัชนีของการเกิดโรคเท่ากับ 1-5%
3. ความรุนแรงของโรคอยู่ในระดับปานกลาง (medium) ค่าดัชนีของการเกิดโรคเท่ากับ 6-10 %
4. ความรุนแรงของโรคอยู่ในระดับมาก (high) ค่าดัชนีของการเกิดโรคเท่ากับ 11-15%
5. ความรุนแรงของโรคอยู่ในระดับมากที่สุด (very high) ค่าดัชนีของการเกิดโรคมากกว่า 30 %

6. ผลของน้ำร้อนต่อคุณภาพการเก็บรักษาผลพริกขี้หนูแดง

คัดเลือกผลพริกขี้หนูที่สมบูรณ์ ทำตามกรรมวิธีจากข้อ 5 เปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุม (ผลพริกจุ่มน้ำอุณหภูมิห้อง) บรรจุถาดพลาสติก หุ้มฟิล์มยืด PE เก็บที่อุณหภูมิห้องและที่ 15 องศาเซลเซียส

วางแผนการทดลองแบบ CRD เปรียบเทียบ 5 กรรมวิธี จำนวน 10 ซ้ำ บรรจุถาดละ 30 กรัม

กรรมวิธีที่1 ผลพริกไม่จุ่มน้ำร้อน (ชุดควบคุม)

กรรมวิธีที่2 52°ซ. นาน 3 นาที

กรรมวิธีที่3 52°ซ. นาน 5 นาที

กรรมวิธีที่4 55°ซ. นาน 2 นาที

กรรมวิธีที่5 โพรคลอราช 0.5 มก./ล. นาน 3 นาที

เตรียมผลพริก 2 ชุด

ชุด1 เก็บที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 7 วัน

ชุด2 เก็บที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 14 วัน

<u>บันทึกผล</u>

1. การสูญเสียน้ำหนัก โดยชั่งน้ำหนักก่อน และหลังการเก็บรักษา นำมาคำนวณร้อยละการสูญเสียน้ำหนัก

$$\text{การสูญเสียน้ำหนัก (\%)} = \frac{(\text{น้ำหนักก่อนเก็บรักษา} - \text{น้ำหนักหลังเก็บรักษา}) \times 100}{\text{น้ำหนักก่อนเก็บรักษา}}$$

2. การเปลี่ยนแปลงสีของผลพริก วัดด้วยเครื่องวัดสี ยี่ห้อ Minolta รุ่น CR 10 ประเทศญี่ปุ่น

รายงานผลเป็น ค่า L* , a* และ b* ตามระบบ Hunter’s scale โดยวัดสีบริเวณกลางผล

L ค่าความสว่างมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 100, 0 = ดำ และ 100= ขาว

a ค่าเป็น + สีแดง ค่าเป็น - สีเขียว ตัวเลขสูงสีเข้มมาก ตัวเลขต่ำสีจาง

b ค่าเป็น + สีเหลือง ค่าเป็น - สีน้ำเงิน ตัวเลขสูงสีเข้มมาก ตัวเลขต่ำสีจาง

3. ความแน่นเนื้อแบบทำลาย วัดด้วยเครื่องวัด ยี่ห้อ Chatillon รุ่น 10 LBF ประเทศสหรัฐอเมริกา ความแน่นเนื้อใช้หัวกดรูปกรวยกดลงบนผลพริกบริเวณกลางผล หน่วยวัดเป็นนิวตัน

เวลาและสถานที่ ตุลาคม 2560 – กันยายน 2562
กลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน
กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การแยกเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสของพริกขี้หนูแดงหลังการเก็บเกี่ยว

ผลพริกแสดงอาการของโรคนำมาแยกเชื้อสาเหตุ พบเชื้อรา 2 ชนิด

1.1 เชื้อรา *Colletotrichum capsici* อาการเริ่มแรกเป็นจุดแผลช้ำน้ำ สีน้ำตาล เนื้อเยื่อยุบตัวลง ต่อมาแผลเจริญลุกลาม แผลวงกลมหรือรูปไข่ ขนาดแผลไม่แน่นอน อาจพบกลุ่มโคนิเดียสีส้มอ่อน โคนิเดียเซลเดียวใสไม่มีสี ลักษณะคล้ายเสี้ยวพระจันทร์ ส่วนยอดแหลม ปลายตัดเล็กน้อย และกลุ่มสีดำของอะเซอวูลัสที่ภายในสร้างโคนิเดียและซีเต้ (Figure 1)

1.2 เชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* อาการเริ่มแรกเป็นแผลช้ำน้ำ สีน้ำตาล เนื้อเยื่อยุบตัว ขนาดแผลไม่แน่นอน อาจพบกลุ่มโคนิเดีย สีส้มอ่อน โคนิเดียเซลเดียวใสไม่มีสี รูปทรงกระบอก หัวท้ายมน ส่วนฐานปลายตัดเล็กน้อยภายในมีไซโตพลาสซึมเป็นแกรนูลชัดเจน (Figure 2)

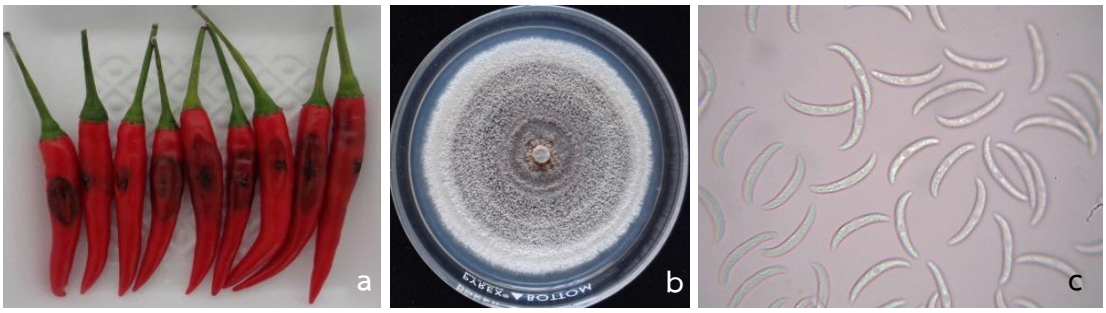

Figure 1 a) Chili fruits show anthracnose symptoms caused by *C. capsici*
b) Colony of *C. capsici* on PDA c) Conidia of *C. capsici*

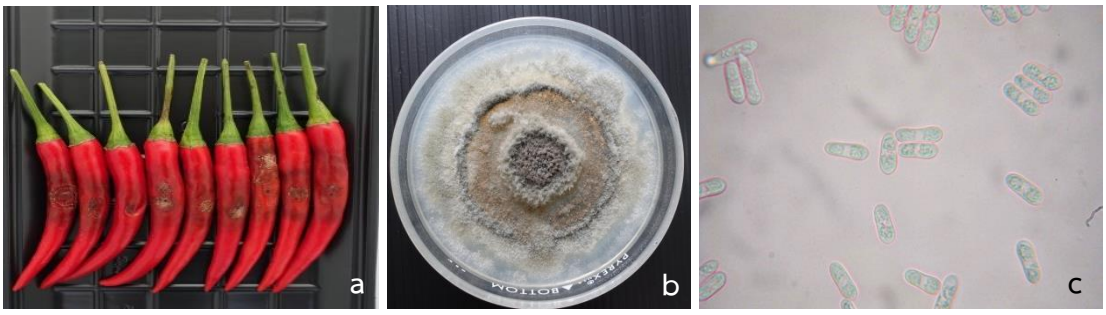

Figure 2 a) Chili fruits show anthracnose symptoms caused by *C. gloeosporioides*

b) Colony of *C. gloeosporioides* on PDA c) Conidia of *C. gloeosporioides*

2. ทดสอบประสิทธิภาพของน้ำร้อนต่อการงอกของสปอร์สาเหตุโรคแอนแทรคโนสพริก

การจุ่มสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *C. capsici* และ *C. gloeosporioides* ในน้ำร้อน 3 ชุดอุณหภูมิ 50, 52 และ 55°ซ. นาน 1, 2, 3, 4 และ 5 นาที หลังจุ่มน้ำร้อน 6 ชั่วโมง พบเปอร์เซ็นต์การงอกของสปอร์ลดลงตามระยะเวลาในการจุ่มน้ำร้อนที่นานขึ้นแตกต่างกันทางสถิติ และเป็นไปในทิศทางเดียวกันทั้ง 3 อุณหภูมิ การงอกของสปอร์มีค่าต่ำสุดเมื่อจุ่มในน้ำร้อน นาน 5 นาที ขณะเดียวกันที่เวลาเท่ากัน อุณหภูมิที่สูงขึ้นทำให้ปริมาณสปอร์งอกน้อยลงเช่นกัน

สปอร์เชื้อรา *C. capsici* จุ่มในน้ำร้อน 50, 52 และ 55°ซ. นาน 5 นาที มีเปอร์เซ็นต์การงอก 0.6%, 0.4% และ 0.2% เปรียบเทียบกับชุดควบคุม (สปอร์ไม่จุ่มน้ำร้อน) 79%, 77.4% และ 82.2% ตามลำดับ และสปอร์ที่จุ่มในน้ำร้อน 52 และ 55°ซ. นาน 2-5 นาที พบมีเปอร์เซ็นต์การงอกไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table1)

สปอร์เชื้อรา *C. gloeosporioides* จุ่มในน้ำร้อนทั้ง 3 อุณหภูมิ นาน 2-5 นาที ในแต่ละอุณหภูมิมีเปอร์เซ็นต์การงอกไม่แตกต่างกันทางสถิติ และการจุ่มน้ำร้อน 50, 52 และ 55°ซ. นาน 5 นาที มีเปอร์เซ็นต์การงอก 2.4%, 0.6% และ 0.0% เปรียบเทียบกับชุดควบคุม 75.8%, 79.8% และ 77.8% ตามลำดับ (Table 2) สอดคล้องกับ Sopee (2005) พบว่าน้ำร้อน 55°ซ. นาน 5 นาที มีประสิทธิภาพยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา *C. gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงน้ำดอกไม้ได้สมบูรณ์ (100%)

Table 1 Germination of *Colletotrichum capsici* spores cause of anthracnose disease dipping in hot water and stored at room temperature for 6 hours.

Treatment	Germination of *C. capsici* (%)		
	50°C **	52°C **	55°C **
Control (inoculated chilies)	79.00 d	77.40 c	82.20 c
Hot water for 1 min.	16.20 c	10.00 b	3.60 b
Hot water for 2 min.	8.40 b	4.00 a	1.60 ab

Hot water for 3 min.	3.00 a	2.00 a	1.40 ab
Hot water for 4 min.	6.80 b	1.60 a	1.40 ab
Hot water for 5 min.	0.60 a	0.40 a	0.20 a
CV (%)	12.44	16.32	14.62

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

** Significant at P < 0.01

Table 2 Germination of *Colletotrichum gloeosporioides* spores cause of anthracnose disease dipping in hot water and stored at room temperature for 6 hours.

Treatment	Germination of *C. gloeosporioides* (%)		
	50°C **	52°C **	55°C **
Control (inoculated chilies)	75.80 c	79.80 c	77.80 c
Hot water for 1 min.	44.00 b	39.60 b	5.20 b
Hot water for 2 min.	6.60 a	3.80 a	1.60 a
Hot water for 3 min.	3.20 a	3.20 a	1.20 a
Hot water for 4 min.	2.60 a	0.80 a	0.20 a
Hot water for 5 min.	2.40 a	0.60 a	0.00 a
CV (%)	21.94	21.97	17.35

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

** Significant at P < 0.01

3. ทดสอบประสิทธิภาพของน้ำร้อนในการควบคุมโรคแอนแทรคโนสบนผลพริกขี้หนูแดงปลูกเชื้อ *Colletotrichum* spp.

การจุ่มผลพริกปลูกเชื้อ *C. capsici* และ *C. gloeosporioides* ในน้ำร้อน 50, 52 และ 55°ซ. ทำให้ขนาดแผลและความรุนแรงของโรคลดลงตามระยะเวลาของการจุ่มน้ำร้อนที่นานขึ้นแตกต่างกันทางสถิติ มีผลสอดคล้องกับเปอร์เซ็นต์การงอกของสปอร์ที่จุ่มน้ำร้อน

น้ำร้อน 50°ซ. นาน 5 นาที สามารถยับยั้งความรุนแรงของโรคบนผลพริกปลูกเชื้อ *C. capsici* ได้ 68.7% มีขนาดแผล 0.87 ซม. เปรียบเทียบกับชุดควบคุมมีขนาดแผล 2.77 ซม. สำหรับน้ำร้อน 52°ซ. นาน 4 และ 5 นาที ยับยั้งความรุนแรงได้ดี 95.6% และ 95.3% มีขนาดแผล 0.12 และ 0.13 ซม. ตามลำดับ และน้ำร้อน 55°ซ. นาน 2-5 นาที ยับยั้งความรุนแรงของโรคได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่การจุ่มนาน 2 นาที สามารถยับยั้งได้สูงสุด 95.4% และมีขนาดแผล 0.13 ซม. (Table 3-4 และ Figure 3-5)

การจุ่มผลพริกปลูกเชื้อ *C. gloeosporioides* ในน้ำร้อน 50°ซ. นาน 5 นาที มีผลยับยั้งความรุนแรงของโรคได้ 79.5% มีขนาดแผล 0.40 ซม. เปรียบเทียบกับชุดควบคุมมีขนาดแผล 1.98 ซม. น้ำร้อน 52°ซ. นาน 3, 4

และ 5 นาที ยับยั้งความรุนแรงได้ดีไม่แตกต่างกันทางสถิติ ดังนี้ 81.2% 82.8% และ 84.1% ตามลำดับ และน้ำร้อน 55°ซ. นาน 3 นาที สามารถยับยั้งความรุนแรงได้สูงสุด 88.0% และมีขนาดแผล 0.21 ซม. (Table 5-6 และ Figure 6-8)

Table 3 Lesion on fruit of inoculated chilies with *Colletotrichum capsici* dipping in hot water stored at room temperature for 7 days

Treatment	Lesion on fruit (cm)		
	50°C **	52°C **	55°C **
Control (inoculated chilies)	2.77 e	2.76 d	2.80 c
Hot water for 1 min.	2.12 d	1.29 c	0.87 b
Hot water for 2 min.	1.81 c	1.19 c	0.13 a
Hot water for 3 min.	1.52 b	0.45 b	0.18 a
Hot water for 4 min.	1.38 b	0.12 a	0.19 a
Hot water for 5 min.	0.87 a	0.13 a	0.19 a
CV (%)	10.45	8.24	11.27

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

** Significant at P < 0.01

Table 4 Inhibition of disease severity on inoculated chilies with *Colletotrichum capsici* dipping in hot water stored at room temperature for 7 days

Treatment	Inhibition of disease severity (%)		
	50°C **	52°C **	55°C **
Control (inoculated chilies)	0.00 e	0.00 d	0.00 c
Hot water for 1 min.	23.46 d	53.26 c	69.14 b
Hot water for 2 min.	34.72 c	56.77 c	95.43 a
Hot water for 3 min.	45.04 b	83.65 b	93.71 a
Hot water for 4 min.	50.06 b	95.58 a	93.21 a
Hot water for 5 min.	68.69 a	95.29 a	93.29 a
CV (%)	13.74	4.71	3.03

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

** Significant at P < 0.01

Table 5 Lesion on fruit of inoculated chilies with *Colletotrichum gloeosporioides* dipping in hot water stored at room temperature for 5 days

Treatment	Lesion on fruit (cm)**		
	50°C	52°C	55°C
Control (inoculated chilies)	1.98 e	1.72 d	1.78 c
Hot water for 1 min.	1.38 d	1.00 c	0.36 b
Hot water for 2 min.	1.06 c	0.55 b	0.25 ab
Hot water for 3 min.	0.71 b	0.32 a	0.21 a
Hot water for 4 min.	0.79 b	0.29 a	0.23 ab
Hot water for 5 min.	0.40 a	0.27 a	0.30 ab

CV = 0.0%

Comparison 2-C*T means: LSD (5%) = 0.118

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

** Significant at P < 0.01

Table 6 Inhibition of disease severity on inoculated chilies with *Colletotrichum gloeosporioides* dipping in hot water stored at room temperature for 5 days

Treatment	Inhibition of disease severity (%)		
	50°C **	52°C **	55°C **
Control (inoculated chilies)	0.00 e	0.00 d	0.00 d
Hot water for 1 min.	30.10 d	40.94 c	79.61 c
Hot water for 2 min.	46.42 c	67.64 b	85.76 ab
Hot water for 3 min.	63.75 b	81.15 a	88.03 a
Hot water for 4 min.	60.08 b	82.76 a	86.79 ab
Hot water for 5 min.	79.48 a	84.10 a	82.94 bc
CV (%)	9.42	7.83	4.05

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

** Significant at P < 0.01

Figure 3 Inoculated chilies with *Colletotrichum capsici* dipping in hot water 50°C stored at room temperature for 7 days

a) control (inoculated chilies) b) 50°C for 1 minute C) 50°C for 2 minutes

d) 50°C for 3 minutes e) 50°C for 4 minutes f) 50°C for 5 minutes

Figure 4 Inoculated chilies with *Colletotrichum capsici* dipping in hot water 52°C stored at room temperature for 7 days

a) control (inoculated chilies) b) 52°C for 1 minute C) 52°C for 2 minutes

d) 52°C for 3 minutes e) 52°C for 4 minutes f) 52°C for 5 minutes

Figure 5 Inoculated chilies with *Colletotrichum capsici* dipping in hot water 55°C stored at room temperature for 7 days

a) control (inoculated chilies) b) 55°C for 1 minute C) 55°C for 2 minutes

d) 55°C for 3 minutes e) 55°C for 4 minutes f) 55°C for 5 minutes

Figure 6 Inoculated chilies with *Colletotrichum gloeosporioides* dipping in hot water 50°C stored at room temperature for 5 days

a) control (inoculated chilies) b) 50°C for 1 minute C) 50°C for 2 minutes

d) 50°C for 3 minutes e) 50°C for 4 minutes f) 50°C for 5 minutes

Figure 7 Inoculated chilies with *Colletotrichum gloeosporioides* dipping in hot water 52°C stored at room temperature for 5 days

a) control (inoculated chilies) b) 52°C for 1 minute C) 52°C for 2 minutes

d) 52°C for 3 minutes e) 52°C for 4 minutes f) 52°C for 5 minutes

Figure 8 Inoculated chilies with *Colletotrichum gloeosporioides* dipping in hot water 55°C stored at room temperature for 5 days

a) control (inoculated chilies) b) 55°C for 1 minute C) 55°C for 2 minutes

d) 55°C for 3 minutes e) 55°C for 4 minutes f) 55°C for 5 minutes

4. ประสิทธิภาพของน้ำร้อนในการควบคุมโรคแอนแทรคโนสบนผลพริกขี้หนูแดงปลูกเชื้อ *Colletotrichum* spp.

คัดเลือกอุณหภูมิและเวลาที่มีผลในการควบคุมโรคได้ดีจากข้อ3 ดังนี้ น้ำร้อน 52°ซ. นาน 3, 4 และ5 นาที และน้ำร้อน 55°ซ. นาน 1, 2 และ3 นาที

น้ำร้อน 52°ซ. นาน 3, 4 และ 5 นาที มีผลยับยั้งความรุนแรงของโรคบนผลปลูกเชื้อ *C. capsici* ได้ 65.2%, 73.2% และ74.0% ตามลำดับ และสารโพรคลอราช 500 มก./ล.ยับยั้งความรุนแรงของโรคได้ 40.8% และบนผลปลูกเชื้อ *C. gloeosporioides* น้ำร้อน 52°ซ. นาน 3 นาที สามารถยับยั้งความรุนแรงได้สูงสุด 81.0% มีขนาดแผล 0.14 ซม. เปรียบเทียบกับชุดควบคุมมีขนาดแผล 0.73 ซม. (Table 7 และ Figure 9-10)

น้ำร้อน 55°ซ. นาน 2 และ 3 นาที มีผลยับยั้งความรุนแรงของโรคบนผลปลูกเชื้อ *C. capsici* ได้ 76.1% และ 77.2% ตามลำดับ และสารโพรคลอราช ยับยั้งความรุนแรงของโรคได้ 58.4% สำหรับผลปลูกเชื้อ *C. gloeosporioides* การจุ่มผลนาน 1, 2 และ 3 นาที สามารถยับยั้งความรุนแรงได้ดีไม่แตกต่างกันทางสถิติ ดังนี้ 82.6%, 84.3% และ 86.4% ตามลำดับ ในขณะที่สารโพรคลอราช ยับยั้งความรุนแรงได้ 61.8% (Table 8 และ Figure 11-12) จากผลการทดลองน้ำร้อนทั้ง 2 อุณหภูมิ คือ 52 และ 55°ซ. มีผลยับยั้งความรุนแรงบนผลพริกที่ปลูกเชื้อได้ดีกว่าสารโพรคลอราช 500 มก./ล. นาน 3 นาที

Table 7 Inoculated chili fruits dipping in hot water 52°C stored at room temperature for 5 days

Treatment	*C. capsici*		*C. gloeosporioide*	
	Lesion on fruit (cm) **	Inhibition of disease severity (%) **	Lesion on fruit (cm) **	Inhibition of disease severity (%) **
Control (inoculated chilies)	0.4915 c	0.000 c	0.7307 d	0.000 d
52°C 3 min	0.1737 a	65.197 a	0.1390 a	81.046 a
52°C 4 min	0.1278 a	73.207 a	0.1793 b	75.437 b
52°C 5 min	0.1252 a	74.045 a	0.1655 ab	77.173 ab
Prochloraz 0.5 mg/l	0.2862 b	40.764 b	0.2987 c	58.890 c
CV (%)	22.96	19.39	9.64	6.30

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

** Significant at P < 0.01

Table 8 Inoculated chili fruits dipping in hot water 55°C stored at room temperature for 5 days

Treatment	*C. capsici*		*C. gloeosporioide*	
	Lesion on fruit (cm) **	Inhibition of disease severity (%) **	Lesion on fruit (cm) **	Inhibition of disease severity (%) **
control (inoculated chilies)	0.4597 c	0.000 c	0.9587 c	0.000 c
55°C 1 min	0.1945 b	56.969 b	0.1667 a	82.585 a
55°C 2 min	0.1085 a	76.064 a	0.1487 a	84.269 a
55°C 3 min	0.1027 a	77.221 a	0.1293 a	86.412 a
Prochloraz 0.5 mg/l	0.1833 b	58.373 b	0.3658 b	61.778 b
CV (%)	20.45	17.57	11.35	5.21

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

** Significant at P < 0.01

Figure 9 Inoculated chilies with *Colletotrichum capsici* dipping in hot water 52°C stored at room temperature for 5 days

a) control (inoculated chilies) b) 52°C for 3 minute C) 52°C for 4 minutes

d) 52°C for 5 minutes e) prochloraz for 3 minutes

Figure 10 Inoculated chilies with *Colletotrichum capsici* dipping in hot water 55°C stored at room temperature for 5 days

a) control (inoculated chilies) b) 55°C for 1 minute C) 55°C for 2 minutes

d) 55°C for 3 minutes e) prochloraz for 3 minutes

Figure 11 Inoculated chilies with *Colletotrichum gloeosporioides* dipping in hot water 52°C stored at room temperature for 5 days

a) control (inoculated chilies) b) 52°C for 3 minute C) 52°C for 4 minutes

d) 52°C for 5 minutes e) prochloraz for 3 minutes

Figure 12 Inoculated chilies with *Colletotrichum gloeosporioides* dipping in hot water 55°C stored at room temperature for 5 days

a) control (inoculated chilies) b) 55°C for 1 minute C) 55°C for 2 minutes

d) 55°C for 3 minutes e) prochloraz for 3 minutes

5. ประสิทธิภาพของน้ำร้อนในการควบคุมโรคแอนแทรคโนสบนผลพริกขี้หนูแดงไม่ปลูกเชื้อ

ผลการทดลองจากข้อ 4 เลือกระดับน้ำร้อนที่ควบคุมโรคแอนแทรคโนสที่เกิดจากเชื้อทั้ง 2 ชนิดได้ดี นำมาใช้ทดสอบควบคุมโรคบนผลพริกไม่ปลูกเชื้อ (เชื้อที่ติดจากแปลงปลูก) ได้แก่ น้ำร้อน 52°ซ. นาน 3 และ 5 นาที น้ำร้อน 55°ซ. นาน 2 นาที เปรียบเทียบกับสารโพรคลอราช และชุดควบคุม (ผลพริกไม่จุ่มน้ำร้อน) ด้วยค่าการเกิดโรค (Disease incidence) และค่าดัชนีการเกิดโรค (Disease index) ซึ่งคำนวณจากความรุนแรงของโรคที่ได้จากการวัดพื้นที่ผิวที่แสดงอาการของโรคเทียบกับพื้นที่ผิวทั้งหมด

ผลพริกชุดควบคุม พบการเกิดโรคสูงสุด 24.7% ไม่แตกต่างทางสถิติจากน้ำร้อน 52°ซ. นาน 3 นาที ที่เกิดโรค 22.7% และน้ำร้อน 55°ซ. นาน 2 นาที พบการเกิดโรคต่ำสุด 6.7% (Table 9) สอดคล้องกับ Maxin et al. (2012) รายงานการจุ่มผลแอปเปิ้ล (เชื้อที่ติดจากแปลงปลูก) ในน้ำร้อน 50, 52 และ 54°ซ. นาน 3 นาที มีผลลดการเกิดโรคในระหว่างการเก็บรักษาผลแอปเปิ้ลจากเชื้อรา *C. acutatum* และ *Penicillium expansum* ได้ดี หรือการจุ่มผลแก้วมังกร (เชื้อที่ติดจากแปลงปลูก) ในน้ำร้อน 53°ซ. นาน 1 นาที มีผลลดการเกิดโรคแอนแทรคโนสที่เกิดจากเชื้อ *C. capsici* จาก 53.3% เป็น 23.3% (ชิดชนก และสมศิริ, 2556)

ค่าดัชนีการเกิดโรคเป็นไปทิศทางเดียวกับการเกิดโรค ดังนี้ ดัชนีการเกิดโรคของชุดควบคุม 14.2%, น้ำร้อน 52°ซ. นาน 3 นาที 11.3% และโพรคลอราช 10.2% ทั้ง 3 ค่าประเมินความรุนแรงของโรคอยู่ในระดับมาก (ค่าดัชนีของการเกิดโรคเท่ากับ 11-15%) ส่วนน้ำร้อน 52°ซ. นาน 5 นาที มีดัชนีการเกิดโรค 4.7% และ 55°ซ. นาน 2 นาที มีค่าดัชนีต่ำสุด 1.7% ซึ่งประเมินความรุนแรงของโรคอยู่ในระดับต่ำ (ค่าดัชนีของการเกิดโรคเท่ากับ 1-5%) (Table 9)

Table 9 Effect of hot water on disease incidence and disease index of chili fruits stored at room temperature for 5 days

Treatment	Disease incidence (%)**	Disease index (%)**	Level of disease severity
control (inoculated chilies)	24.667 b	14.167 b	high
52°C 3 min	22.667 b	11.333 b	high
52°C 5 min	12.000 a	4.667 a	low
55°C 2 min	6.667 a	1.667 a	low
Prochloraz 0.5 ml/l	12.667 a	10.167 b	high
CV (%)	32.29	53.01	-

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

** Significant at $P < 0.01$

6. ผลของน้ำร้อนต่อคุณภาพการเก็บรักษาผลพริกขี้หนูแดง

ผลของน้ำร้อน 52°ซ. นาน 3 และ 5 นาที และน้ำร้อน 55°ซ. นาน 2 นาที ที่มีต่อคุณภาพผลพริกขี้หนูแดงเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 7 วัน มีผลให้ค่าการสูญเสียน้ำหนักไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีค่าอยู่ระหว่าง 2.60% – 2.91% สำหรับความแน่นเนื้อและการเปลี่ยนแปลงสีของผลมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยผลพริกจุ่มในน้ำร้อนมีความแน่นเนื้ออยู่ระหว่าง 16.8 – 18.2 นิวตัน ซึ่งไม่แตกต่างจากชุดควบคุม (ผลพริกไม่จุ่มน้ำร้อน) ที่มี

ความแน่นเนื้อ 17.3 นิวตัน แต่ในผลจุ่มโพรคลอราชมีความแน่นเนื้อต่ำสุด 14.8 นิวตัน และการเปลี่ยนแปลงสีของผล (ค่า a* value เป็นค่าสีแดง เนื่องจากผลพริกมีสีแดงเป็นพื้นหลัก) บนผลพริกจุ่มน้ำร้อนมีค่า a* value อยู่ระหว่าง 39.8 – 40.3 มีค่ามากกว่าชุดควบคุมที่มีค่า a* value เท่ากับ 37.9 (Table 10)

ผลของน้ำร้อนที่มีต่อคุณภาพของผลพริกขี้หนูแดงเก็บรักษาที่ 15°ซ. เป็นเวลา 14 วัน มีค่าการสูญเสียน้ำหนักและความแน่นเนื้อไม่แตกต่างกันทางสถิติ ดังนี้ การสูญเสียน้ำหนัก มีค่าอยู่ระหว่าง 1.34% – 1.72% และความแน่นเนื้อ มีค่าอยู่ระหว่าง 17.1 – 18.8 นิวตัน แต่การเปลี่ยนแปลงสีของผลมีความแตกต่างกันทางสถิติ บนผลพริกจุ่มน้ำร้อน พบค่า a* value มากกว่าชุดควบคุม โดยเปรียบเทียบที่น้ำร้อนอุณหภูมิเท่ากัน (52°ซ.) ใช้เวลาในการจุ่มนานขึ้นทำให้ผลพริกมีค่าสีแดงมากขึ้น ขณะที่เมื่อน้ำร้อนอุณหภูมิสูงขึ้นเป็น 55°ซ. ผลพริกมีค่าสีแดงมากขึ้นเช่นกัน (Table 11) แม้ว่าผลพริกจุ่มน้ำร้อนจะมีค่าสีแดงมากกว่า แต่เมื่อพิจารณาจากลักษณะปรากฏก็ไม่เห็นความแตกต่างจากผลพริกที่ไม่จุ่มน้ำร้อน

ผลพริกจุ่มน้ำร้อนมีน้ำหนักสูญหายไม่แตกต่างจากชุดควบคุม สอดคล้องกับ บุญญวดี (2560) รายงานการจุ่มผลพริกในน้ำร้อน 50 และ 52°ซ. นาน 3 นาที เก็บรักษาที่ 10°ซ. เป็นเวลา 7, 14, 21 และ 28 วัน พบค่าการสูญเสียน้ำหนักไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ สำหรับผลพริกจุ่มน้ำร้อนเมื่อเก็บรักษาที่ 15°ซ. เป็นเวลา 14 วัน จะมีน้ำหนักสูญหายน้อยกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 7 วัน และน้ำร้อนมีผลต่อลักษณะปรากฏ ดังนี้ ผลพริกมีสีแดงไม่ต่างจากผลพริกที่ไม่จุ่มน้ำร้อน ส่วนก้านผลเริ่มเหี่ยว เปลี่ยนจากสีเขียวสดเป็นสีเขียวเหลือง (Figure 13-14)

Table 10 Effect of hot water on quality of chili fruits stored at room temperature for 7 days

Treatment	Weight loss (%)^{ns}	Firmness (N)**	L value**	a value**	b value**
control (inoculated chilies)	2.5966	17.352 b	29.411 a	37.886 a	22.460 a
52°C 3 min	2.6220	17.780 b	31.233 bc	39.762 b	24.492 bc
52°C 5 min	2.6208	18.194 b	31.566 cd	40.276 b	26.244 c
55°C 2 min	2.6192	16.755 b	32.100 d	39.868 b	26.206 c
Prochloraz 0.5 mg/l	2.9106	14.834 a	30.463 b	37.284 a	23.489 ab
CV (%)	8.76	7.44	2.01	2.09	5.17

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

** Significant at P < 0.01; ns = not significant

Table 11 Effect of hot water on quality of chili fruits stored at 15°C for 14 days

Treatment	Weight loss (%)^{ns}	Firmness (N)^{ns}	L value**	a value**	b value**
control (inoculated chilies)	1.7162	17.064	32.517 b	35.238 a	25.815 a
52°C 3 min	1.6414	18.790	32.816 b	38.224 b	27.817 a

52°C 5 min	1.7238	17.713	31.931 b	39.461 c	26.925 a
55°C 2 min	1.6110	18.364	32.296 b	40.346 c	27.065 a
Prochloraz 0.5 mg/l	1.3432	18.220	29.913 a	37.643 b	22.932 b
CV (%)	20.22	8.20	2.28	2.19	5.57

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

** Significant at P < 0.01; ns = not significant

Figure 13 Chilies were dipping in hot water stored at room temperature for 7 days

a) control (non-dipping chilies) b) 52°C for 3 minute C) 52°C for 5 minutes

d) 55°C for 2 minutes e) prochloraz for 3 minutes

Figure 14 Chilies were dipping in hot water stored at 15°C for 14 days

a) control (non-dipping chilies) b) 52°C for 3 minute C) 52°C for 5 minutes

d) 55°C for 2 minutes e) prochloraz for 3 minutes

9. **สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ**

<u>สรุปผลการทดลอง</u>

1. โรคแอนแทรคโนสจากผลพริกขี้หนูแดงพบเชื้อราสาเหตุ 2 ชนิด ได้แก่ *C. capsici* และ *C. gloeosporioides* และการจุ่มสปอร์เชื้อราในน้ำร้อน 55°ซ. นาน 5 นาที มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการงอกของสปอร์ได้ดีที่สุด ดังนี้ สปอร์ *C. capsici* มีเปอร์เซ็นต์การงอก 0.2% และ *C. gloeosporioides* 0.0%

2. น้ำร้อน 55°ซ. นาน 2 นาที สามารถยับยั้งความรุนแรงของโรคแอนแทรคโนสบนผลพริกขี้หนูแดงปลูกเชื้อ *C. capsici* ได้ 76.1% และเชื้อ *C. gloeosporioides* ได้ 84.3% สำหรับผลพริกไม่ปลูกเชื้อจุ่มน้ำร้อน 55°ซ.

นาน 2 นาที พบการเกิดโรคลดลงจาก 24.7% เป็น 6.7% เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม และมีดัชนีการเกิดโรคต่ำกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. น้ำร้อนมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสีของผลพริก ทำให้มีค่า a* value มากกว่าชุดควบคุม และผลพริกที่จุ่มน้ำร้อนทำการเก็บรักษาที่ 15°ซ. เป็นเวลา 14 วัน มีน้ำหนักสูญหายและความแน่นเนื้อไม่แตกต่างจากชุดควบคุม โดยที่ผลพริกยังคงคุณภาพดี

<u>คำแนะนำ</u>

ผลพริกขี้หนูแดงจุ่มในน้ำร้อนที่ 53°ซ. นาน 3-5 นาที หรือน้ำร้อน 55°ซ. นาน 2 นาที ผึ่งให้ผลพริกแห้ง บรรจุในถาดพลาสติก หุ้มด้วยฟิล์มยืด PE และควรเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำในช่วง 10-15°ซ. หรือตู้เย็น เพื่อช่วยลดการเน่าเสียและยืดอายุการเก็บรักษา

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

เกษตรกร ผู้ประกอบการ และผู้บริโภค สามารถนำวิธีการควบคุมโรคแอนแทรคโนสด้วยน้ำร้อนเพื่อใช้เป็นแนวทางในการยืดอายุการเก็บรักษาผลพริกขี้หนูให้มีคุณภาพดี

11. คำขอบคุณ

เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน ชั้น 7 กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร ที่ช่วยให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

12. เอกสารอ้างอิง

ชิดชนก เกษี และสมศิริ แสงโชติ. 2556. การเข้าทำลายและควบคุมโรคแอนแทรคโนสของผลแก้วมังกร (*Hylocereus undatus* (Haw.) Brit.&Rose.) ที่เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum capsici* (Syd. & P. Syd.) E.J. Butler & Bisby. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร ปีที่ 44 ฉบับที่ 3 (พิเศษ): 25-28.

บุญญวดี จิระวุฒิ รัตตา สุทธยาคม และวีรภรณ์ เดชนำบัญชาชัย. 2560. การลดการปนเปื้อนของเชื้อราบนผลพริกขี้หนูระหว่างการเก็บรักษาด้วยวิธีทางกายภาพ. น. 49-56. *ใน* : เรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 57 ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สาขาพืช.

De Costa, D. M., and H.R.U.T. Erabadupitiya. 2005. An integrated method to control postharvest diseases of banana using a member of the *Burkholderia cepacia* complex. Postharvest Biology and Technology 36: 31-39.

Fadda. A., A. Barberis, S. D'Aquino, A. Palma, A. Angioni, F. Lai and M. Schirra. 2015. Residue levels

and performance of potassium sorbate and thiabendazole and their co-application against blue mold of apples when applied as water dip treatments at 20 or 53ºC. Postharvest Biology and Technology 106: 33-43.

Govindarajan, V.S., D. Rajalakshmi and N. Chand. 1987. Capsicum production, technology, chemistry and quality. Part IV. Evaluation of quality. CRC Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 25: 185-283

Maxin, P., R. W.S. Weber, H. L. Pedersen and M. Williams. 2012. Control of a wide range of storage rots in naturally infected apples by hot-water dipping and rinsing. Postharvest Biology and Technology 70: 25-31

Sopee, J. 2005. Effect of Heat Treatment on Anthracnose Disease of Mangoes Cv. Nam Dok Mai. Thesis Master of Science (Agriculture), Faculty of Agriculture, Kasetsart University. 83 p.