การใช้กรดอินทรีย์และสารเคลือบผิวควบคุมโรค green mould rot และ anthracnose บนผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง

Use of Organic Acids and Coating Agents to Control Green Mould Rot and Anthracnose Disease of Tangerine Fruits cv. Sai Num Pung

วิชชา สอาดสุด[1], อุราภรณ์ สอาดสุด[2] และ สาริณี ประสาทเขตต์กรณ์[1]

Vicha Sardsud[1], Uraporn Sardsud[2] and Sarinee Pasatketkorn[1]

Abstract

The effect of 5 organic acids, formic acid, acetic acid, citric acid, malic acid and ascorbic acid, on green mould rot and anthracnose disease of tangerine fruit was evaluated. Causal agents of these two diseases are *Penicillium digitatum* and *Colletotrichum* sp., respectively. The results revealed that, 0.1% formic acid completely inhibited the growth of *P. digitatum* and *Colletotrichum* sp. on culture medium. At 0.2% acetic acid completely inhibited the growth of *Colletotrichum* sp., while inhibition of *P. digitatum* needs 1% acetic acid. Tangerine fruits were inoculated with the two causal agents, and then soaked in each organic acid. Formic acid and acetic acid at 0.1%, 1%, 3% and 5% could reduce disease incidence of green mould rot and anthracnose on tangerine fruits. Therefore, both acids : formic and acetic acid were selected for further study with two coating agents, Q-yield and Stafresh. The result showed that tangerine fruits treated with 3% and 5% of formic acid and acetic acid and then coated with Q-yield could reduce the incidence of green mould rot and anthracnose diseases. The use of 3% and 5% formic acid and coated with either of the coating agents had rather decreased the severity of anthracnose disease than the use of acetic acid. Any way the tangerine fruits treated with 3% and 5% formic acid showed peel surface damages.

บทคัดย่อ

ศึกษาผลของกรดอินทรีย์ 5 ชนิด คือกรด formic, acetic, citric, malic และกรด ascorbic ในการควบคุมการเกิดโรค green mould rot และ anthracnose ซึ่งมีเชื้อรา *Penicillium digitatum* และ *Colletotrichum* sp. เป็นเชื้อสาเหตุของโรค ตามลำดับ พบว่า *P. digitatum* และ *Colletotrichum* sp. ไม่สามารถเจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผสมกรด formic ความเข้มข้น 0.1 เปอร์เซ็นต์ กรด acetic ความเข้มข้น 0.2 เปอร์เซ็นต์ สามารถยับยั้งการเจริญของ *Colletotrichum* sp.บนอาหารเลี้ยงเชื้อได้ในขณะที่การยับยั้งการเจริญของ *P. digitatum* ต้องใช้กรด acetic ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ จากการนำผลส้มที่ผ่านการปลูกเชื้อด้วยเชื้อสาเหตุทั้งสองชนิดนี้ มาชุบด้วยกรด พบว่าการชุบผลส้มด้วยกรด formic และ acetic ที่ความเข้มข้น 0.1, 1, 3 และ 5 เปอร์เซ็นต์ สามารถลดการเกิดโรค green mould rot และ anthracnose บนผลส้มได้ จึงนำกรดทั้งสองชนิดนี้มาทดสอบร่วมกับสารเคลือบผิว 2 ชนิด คือ Q-yield และ Stafresh พบว่า ผลที่ชุบด้วยกรด formic และ acetic ความเข้มข้น 3 และ 5 เปอร์เซ็นต์ แล้วเคลือบผิวด้วย Q-yield มีประสิทธิภาพในการลดการเกิดโรค green mould rot ส่วนการควบคุมโรค anthracnose บนผลส้ม พบว่า การใช้กรด formic ที่ความเข้มข้น 3 และ 5 เปอร์เซ็นต์ แล้วเคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวทั้งสองชนิด สามารถลดการเกิดโรค anthracnose ได้ดีกว่าการชุบผลส้มด้วยกรด acetic แต่การชุบผลส้มด้วยกรด formic ความเข้มข้น 3 และ 5 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ผิวของผลส้มเสียหาย เกิดรอยไหม้เป็นสีน้ำตาล

คำสำคัญ : organic acid, tangerine, green mould, anthracnose

---

[1] ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ / Department of Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Chiangmai University

[2] ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ / Department of Biology, Faculty of Science, Chiangmai University

คำนำ

ส้ม (*Citrus* spp.) เป็นไม้ผลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ โดยเฉพาะส้มเขียวหวาน (mandarin หรือ tangerine) สำนักงานวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร (2539) กล่าวว่า ส้มเขียวหวานเป็นสินค้าเกษตรชนิดหนึ่งในจำนวน 30 รายการที่อยู่ในส่วนของแผนพัฒนาการเกษตร ซึ่งเป็นส่วนประกอบในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 (2540-2544) Snowdon (1990) รายงานเกี่ยวกับโรคที่พบในระยะหลังเก็บเกี่ยวของส้ม คือ โรค Green mould rot (*Penicillium digitatum* Sacc.) และ Anthracnose (*Colletotrichum* sp,) ซึ่งพบได้ทุกที่ที่มีการปลูกส้ม เป็นโรคที่สำคัญและพบมากในระยะหลังเก็บเกี่ยวของส้ม

การผลิตและส้มในปัจจุบัน มีการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดโรคและแมลงในปริมาณสูงทั้งในช่วงก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิตและปัญหาที่ตามมาคือ เกิดผลข้างเคียง เช่นการดื้อยา หรือการปนเปื้อนที่ก่อให้เกิดมลภาวะในสิ่งแวดล้อมและการตกค้างของสารเคมีในผลผลิตที่ออกไปสู่ผู้บริโภคทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยเฉพาะผู้บริโภคในต่างประเทศมีความตื่นตัวในการบริโภค ผลิตภัณฑ์ที่ปลอดสารพิษ ดังนั้นในหลายประเทศที่เป็นผู้บริโภคจึงได้มีการกำหนดมาตรฐานการปนเปื้อนของสารเคมีในการผลิตภันฑ์ที่นำเข้า ด้วยเหตุผลดังกล่าวคณะผู้ทำวิจัยจึงได้หันมาสนใจ การใช้วิธีการควบคุมโรคหลังการเก็บเกี่ยวโดยวิธีอื่นๆ เพื่อลดปริมาณการใช้สารเคมีให้มากที่สุด เช่น การควบคุมโรคโดยใช้กรดอินทรีย์ ตลอดจนวิธีการปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยวอื่นๆ ที่สามารถลดปริมาณเชื้อก่อโรคบนผลส้มได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพของกรดอินทรีย์ต่อการเจริญของเชื้อ P. *digitatum* และ *Colletotrichum* sp. บนอาหารเลี้ยงเชื้อ

นำเชื้อ P. *digitatum* และ *Colletotrichum* sp. มาเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผสมกรดอินทรีย์ 5 ชนิด คือกรด acetic, formic, malic, ascorbic และ citric ที่ความเข้มข้น 1%, 3% และ 5% บันทึกการเจริญของเชื้อราสาเหตุ เปรียบเทียบการเจริญของเชื้อบนอาหารที่ไม่ผสมกรด โดยวัดหาค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนีของเชื้อ

คัดเลือกกรดที่เชื้อไม่สามารถเจริญบนอาหารที่ผสมกรดที่ความเข้มข้น 1% นำมาหาความเข้มข้นต่ำสุดที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ

การทดลองที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพของกรดอินทรีย์ในการควบคุมโรค green mould rot และ anthracnose ก่อนการปลูกเชื้อ *P. digitatum* หรือ *Colletotrichum* sp. บนผลส้ม

ทำการปลูกเชื้อ *P. digitatum* หรือ *Colletotrichum* sp. บนผลส้ม บ่มเชื้อในสภาพที่มีความชื้นสูง โดยผลที่ปลูกเชื้อด้วย *P. digitatum* บ่มเชื้อประมาณ 3 ชั่วโมง ส่วนผลที่ปลูกเชื้อด้วย *Colletotrichum* sp. บ่มเชื้อนาน 24 ชั่วโมง แล้วนำผลส้มที่ผ่านการปลูกเชื้อแล้ว ไปจุ่มลงในกรด acetic, formic, malic, ascorbic และ citric ที่ความเข้มข้น 0.1%, 1%, 3% และ 5% นาน 5 นาที ก่อนนำผลส้มไปเก็บไว้ในสภาพที่มีความชื้นสูง บันทึกการเกิดโรคผลส้ม

การทดลองที่ 3 ทดสอบประสิทธิภาพของกรดอินทรีย์ร่วมกับสารเคลือบผิวในการควบคุมโรค green mould rot และ anthracnose ก่อนการปลูกเชื้อ *P. digitatum* หรือ *Colletotrichum* sp. บนผลส้ม

คัดเลือกกรดที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรค green mould rot และ anthracnose จากการทดลองที่ 2 มาทดสอบร่วมกับสารเคลือบผิว 2 ชนิด คือ Q-yield และ Stafresh โดยนำผลส้มที่ผ่านการปลูกเชื้อมาชุบกรดนาน 5 นาที ทิ้งไว้ให้ผลส้มแห้ง แล้วหยดและเช็ดสารเคลือบผิวให้ทั่วบนผลส้ม นำผลส้มไปเก็บไว้ในสภาพที่มีความชื้นสูง บันทึกการเกิดโรคผลส้ม

ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพของกรดอินทรีย์ต่อการเจริญของเชื้อ *P. digitatum* และ *Colletotrichum* sp. บนอาหารเลี้ยงเชื้อ

จากผลการทดลองพบว่า กรด formic และ acetic ทุกความเข้มข้น สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *P. digitatum* และ *Colletotrichum* sp. ได้ (ตาราง 1) ดังนั้นจึงลดความเข้มข้นของกรดทั้งสองเพื่อหาความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราบนอาหารเลี้ยงเชื้อ ปรากฏว่า 0.1% formic acid สามารถยับยั้งการเจริญของ *P. digitatum* และ *Colletotrichum* sp. ได้ ส่วนกรด acetic พบว่าที่ความเข้มข้น 0.2% สามารถยับยั้งการเจริญของ *Colletotrichum* sp. ได้ แต่การยับยั้งการเจริญของ *P. digitatum* ความเข้มข้นต่ำสุดในการยับยั้งของกรด acetic คือ 1%

การทดลองที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพของกรดอินทรีย์ในการควบคุมโรค green mould rot และ anthracnose ก่อนการปลูกเชื้อ *P. digitatum* หรือ *Colletotrichum* sp. บนผลส้ม

การใช้กรด formic และ acetic ทุกความเข้มข้น สามารถลดการเกิดโรค green mould rot ในวันที่ 4 หลังการปลูกเชื้อ และโรค anthracnose ในวันที่ 10 หลังการปลูกเชื้อได้ เมื่อเปรียบเทียบกับ control (ผลที่ไม่ได้ชุบกรด) (ตาราง 2) ดังนั้นจึงเลือกกรดทั้งสองมาทดสอบร่วมกับสารเคลือบผิวในการทดลองต่อไป

Table 1 Growth of *P. digitatum* at day 9 and *Colletotrichum* sp. at day 7 on medium that mixed with organic acids.

Treatment	diameter of colony of fungi on medium (cm)		Treatment	diameter of colony of fungi on medium (cm)	
	P. digitatum	*Colletotrichum sp.*		*P. digitatum*	*Colletotrichum sp.*
1% formic acid	0	0	1% malic acid	3.05	1.96
3% formic acid	0	0	3% malic acid	1.50	0
5% formic acid	0	0	5% malic acid	0.97	0
1% acetic acid	0	0	1% citric acid	3.19	1.48
3% acetic acid	0	0	3% citric acid	1.50	0.64
5% acetic acid	0	0	5% citric acid	1.01	0
1% ascorbic acid	3.14	0.48	control	4.10	7.20
3% ascorbic acid	2.47	0			
5% ascorbic acid	1.75	0			

Table 2 Effect of organic acids to disease incidence of green mould rot disease at day 4 and anthracnose disease at day 10.

Treatment	diameter of lesion from disease (cm.)		Treatment	diameter of lesion from disease (cm.)	
	green mould rot	anthracnose		green mould rot	anthracnose
0.1% formic acid	4.97	0.90	0.1% malic acid	6.21	1.52
1% formic acid	0.88	0.54	1% malic acid	6.26	1.38
3% formic acid	0	0.37	3% malic acid	5.85	1.54
5% formic acid	0	0.26	5% malic acid	5.74	1.13
0.1% acetic acid	5.43	1.17	0.1% citric acid	6.32	2.14
1% acetic acid	2.61	0.40	1% citric acid	5.91	1.10
3% acetic acid	0.65	0.81	3% citric acid	5.74	1.12
5% acetic acid	0	0.48	5% citric acid	6.32	1.21
0.1% ascorbic acid	5.91	1.03	control	5.61	1.76
1% ascorbic acid	6.16	1.47			
3% ascorbic acid	6.27	1.11			
5% ascorbic acid	6.07	0.42			

การทดลองที่ 3 ทดสอบประสิทธิภาพของกรดอินทรีย์ร่วมกับสารเคลือบผิวในการควบคุมโรค green mould rot และ anthracnose ก่อนการปลูกเชื้อ *P. digitatum* หรือ *Colletotrichum* sp. บนผลส้ม

จากการนำกรด formic และ acetic มาทดสอบร่วมกับสารเคลือบผิว 2 ชนิด คือ Q-yield และ Stafresh พบว่า ในการควบคุมโรค green mould rot โดยชุบผลส้มที่ผ่านการปลูกเชื้อ *P. digitatum* ด้วยกรด formic หรือ acetic ความเข้มข้น 1%, 3% และ 5% แล้วเคลือบผิวด้วย Q-yield และชุบด้วยกรด formic ความเข้มข้น 3% และ 5% เคลือบผิวด้วย Stafresh สามารถลดการเกิดโรค green mould rot ในวันที่ 4 หลังการปลูกเชื้อได้ไม่แตกต่างกัน และเป็นกลุ่มที่ลดการเกิดโรคได้ดีที่สุด แตกต่างจาก control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตาราง 3)

ส่วนการควบคุมโรค anthracnose พบว่า ผลที่ปลูกด้วยเชื้อ *Colletotrichum* sp. และชุบกรด 3% formic แล้วเคลือบผิวด้วย Q-yield สามารถลดการเกิดโรค anthracnose ได้ดีที่สุด รองลงมาคือ ชุบด้วยกรด 5% formic เคลือบผิวด้วย Stafresh และชุบกรด 5% formic เคลือบผิวด้วย Q-yield ตามลำดับ การชุบผลส้มที่ผ่านการปลูกเชื้อด้วยกรด acetic ทุกความเข้มข้นแล้วเคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิว พบว่าให้ผลในการควบคุมโรคต่ำกว่าการชุบผลส้มด้วยกรด formic ความเข้มข้น 3% และ 5% (ตาราง 3)

การชุบผลส้มด้วยกรด formic เข้มข้น 3% และ 5% ทำให้ผิวส้มเสียหายอย่างรุนแรง คือเกิดรอยไหม้เป็นสีน้ำตาลเข้ม แต่การชุบด้วยกรด acetic เข้มข้น 5% ทำให้ผิวส้มเสียหายเล็กน้อย แต่ที่ความเข้มข้น 3% ไม่เกิดความเสียหายกับผิวส้มเลย

Table 3 Effect of organic acids and coating agents on disease incidence of green mould rot disease at day 4 and anthracnose disease at day 10.

coating agents	acids	diameter of lesion from diseases (cm.)	
		green mould rot	anthracnose
Q – yield	0.1% formic acid	1.53 cd	1.50 ab
	1% formic acid	0.48 d	0.85 bcd
	3% formic acid	0.29 d	0.24 d
	5% formic acid	0 d	0.46 cd
	0.1% acetic acid	2.32 bc	0.74 bcd
	1% acetic acid	0.38 d	1.38 ab
	3% acetic acid	0 d	0.79 bcd
	5% acetic acid	0 d	0.78 bcd
Stafresh	0.1% formic acid	6.78 a	0.86 bcd
	1% formic acid	1.30 cd	0.82 bcd
	3% formic acid	0 d	0.73 bcd
	5% formic acid	0 d	0.27 d
	0.1% acetic acid	5.81 a	1.17 abc
	1% acetic acid	3.41 b	0.75 bcd
	3% acetic acid	2.77 bc	0.81 bcd
	5% acetic acid	2.76 bc	0.82 bcd
control		7.01 a	1.76 a
LSD (P=0.01)		1.82	0.85

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดสอบประสิทธิภาพของกรด formic, acetic, malic, ascorbic และ citric ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *P. digitatum* และ *Colletotrichum* sp. บนอาหารเลี้ยงเชื้อ พบว่า กรด formic และ acetic มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุทั้งสองได้ดีที่สุด คือกรด formic ความเข้มข้น 0.1% สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุทั้งสองได้ ส่วนกรด acetic เข้มข้น 0.2% สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Colletotrichum* sp. และที่ความเข้มข้น 1% ยับยั้งการเจริญของเชื้อ *P. digitatum* เมื่อนำผลส้มที่ผ่านการปลูกเชื้อด้วย *P. digitatum* หรือ *Colletotrichum* sp. ซึ่งเป็นเชื้อสาเหตุของโรค green mould rot และ anthracnose ตามลำดับมาชุบด้วยกรดทั้ง 5 ชนิด พบว่า กรด acetic และ formic สามารถลดการเกิดโรค green mould rot และ anthracnose ได้ดีกว่ากรดชนิดอื่น และเมื่อนำกรด acetic และ formic มาทดสอบร่วมกับสารเคลือบผิว 2 ชนิด คือ Q-yield และ Stafresh ปรากฏว่า การใช้ Q-yield ร่วมกับกรด acetic และ formic ช่วยลดการเกิดโรค green mould rot ได้ดี ส่วนการควบคุมโรค anthracnose พบว่า สารเคลือบผิวทั้งสองไม่มีผลในการควบคุมโรค แต่การใช้กรด formic มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคมากกว่า การใช้กรด acetic แต่การใช้กรด formic ที่ความเข้มข้นสูงคือ 3% และ 5% ทำให้ผิวของผลส้มเสียหายมาก ส่วนกรด acetic เข้มข้น 5% ทำให้ผิวส้มเสียหายเล็กน้อย

กิติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากโครงการพัฒนาบัณฑิตศึกษาและวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว (ADB)

เอกสารอ้างอิง

สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. แนวทางพัฒนาส้มเขียวหวานในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (2540-2544). เอกสารเศรษฐกิจการเกษตร เลขที่ 102/2539. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

Snowdon, L.A. 1990. A colour atlas of post-harvest diseases and disorders of fruit and vegetables. *Cambridge University Press* 1:54-91.