Agricultural Sci. J. 42 : 3 (Suppl.) : 220-223 (2011) ว. วิทย. กษ. 42 : 3 (พิเศษ) : 220-223 (2554)

ผลของคาร์เบนดาซิมและผงถ่านกัมมันต์บนกระดาษเคลือบไคโตซาน ต่อการยับยั้งเชื้อสาเหตุโรคแอนแทรคโนสในมะม่วงน้ำดอกไม้

Effect of carbendazim and activated carbon on chitosan base coated paper on anthracnose inhibition in "Nam Dok Mai" mango (*Mangifera indica* Linn.)

ปัญจมา ไชยมงคล[1] วิภาวี ศรีกองคำ[1] และ เจิมขวัญ สังข์สุวรรณ[1,2]
Panjamar Chaimongkol[1], Wipawee Srikongkam[1] and Jurmkwan Sangsuwan[1,2]

Abstract

This research was aimed to test chitosan-coated paper incorporated with carbendazim and activated carbon in order to inhibit *Colletotrichum gloeosporioides*. The performance of various formulated coated papers was tested against the fungi on PDA media after being incubated at 25°C for 48 hours. Also, the coated papers were in vivo tested with "Nam Dok Mai" Mango fruit at ambient temperature (30°C, 75%RH). It was found that papers coated with carbendazim 0.1 and 0.2 g/100 ml chitosan solution completely inhibited the disease on PDA. Furthermore, addition of activated carbon powder at 0.3 and 0.6 g to the previous chitosan solutions did not impair inhibition effect. For inoculated mango fruit, wrapping in paper coated with carbendazim 0.2 g and activated carbon 0.6 g/100 ml chitosan solution provided the best inhibition against antracnose for upto 8 days storage at ambient temperature.

Keywords: Chitosan, carbendazim, activated carbon, "Nam Dok Mai" mango, anthracnose fungi

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตสารเคลือบกระดาษยับยั้งเชื้อรา *Colletotrichum gloesporioides* จากไคโตซาน โดยมีการเติมคาร์เบนดาซิมและผงถ่านกัมมันต์ และศึกษาประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อสาเหตุโรคแอนแทรคโนสของกระดาษเคลือบบนอาหารเลี้ยงเชื้อและบนผลมะม่วงน้ำดอกไม้ที่มีการถ่ายเชื้อลงไป จากการทดลองพบว่า กระดาษเคลือบไคโตซานที่มีคาร์เบนดาซิม 0.1 และ 0.2 กรัม/ 100 มิลลิลิตรสารละลายไคโตซาน สามารถยับยั้งเชื้อสาเหตุโรคแอนแทรคโนสบนอาหารเลี้ยงเชื้อได้ดีที่สุด นอกจากนี้การเติมผงถ่านกัมมันต์ร่วมด้วยไม่มีผลต่อประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อสาเหตุโรคแอนแทรคโนสของคาร์เบนดาซิม พบว่า กระดาษยับยั้งเชื้อที่มีคาร์เบนดาซิม 0.1 และ 0.2 กรัม ร่วมกับผงถ่านกัมมันต์ 0.3 และ 0.6 กรัม/100 มิลลิลิตรสารละลายไคโตซาน มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อสาเหตุโรคแอนแทรคโนสบนอาหารเลี้ยงเชื้อได้ สำหรับประสิทธิภาพของการยับยั้งเชื้อสาเหตุโรคแอนแทรคโนสบนผลมะม่วงน้ำดอกไม้ที่มีการถ่ายเชื้อบนบาดแผล พบว่า กระดาษยับยั้งเชื้อที่มีคาร์เบนดาซิม 0.2 กรัม ร่วมกับผงถ่านกัมมันต์ 0.6 กรัม สามารถยับยั้งเชื้อบนผลมะม่วงน้ำดอกไม้ดีที่สุดจนถึงวันที่ 8 เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30°C, 75%RH)

คำสำคัญ: ไคโตซาน คาร์เบนดาซิม ผงถ่านกัมมันต์ มะม่วงน้ำดอกไม้ แอนแทรคโนส

คำนำ

ในปัจจุบันการส่งออกมะม่วงผลสดของประเทศไทย ได้ขยายไปยังตลาดที่มีการแข่งขันสูงทั่วโลกกว่า 42 ประเทศ อุปสรรคสำคัญของการส่งออกมะม่วงผลสด ได้แก่ ระยะเวลาการเก็บรักษาสั้นและการตกค้างปนเปื้อนของสารพิษ โรคแอนแทรคโนส (Anthracnose) เนื่องจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides Penz*. เป็นโรคที่สำคัญของมะม่วง ซึ่งทำความเสียหายต่อทั้งปริมาณและคุณภาพของผลผลิตมะม่วงเป็นอย่างมาก มะม่วงแต่ละพันธุ์มีความต้านทานต่อโรคแตกต่างกัน พันธุ์น้ำดอกไม้เป็น พันธุ์ที่อ่อนแอต่อโรคนี้ หากไม่มีการพ่นสารป้องกันหรือกำจัดเชื้อรา อาการจะรุนแรงมาก บางครั้งอาจไม่ได้ผลผลิตเลย (พิสุทธิ์, 2553) ถ่านกัมมันต์ มีชื่อภาษาอังกฤษว่า activated carbon เป็นถ่านที่มีสมบัติพิเศษที่ได้รับการเพิ่มประสิทธิภาพในการดูดซับโดยการใช้เทคโนโลยีทางวิทยาศาสตร์ เนื่องจากมีรูพรุนขนาดเล็กจำนวนมาก ขนาดรูพรุนอาจ

[1]สาขาวิชาเทคโนโลยีการบรรจุ สำนักวิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50100
[1]Division of Packaging Technology, School of Agro-Industry, Faculty of Agro-Industry, Chiang Mai University, Chiang Mai 50100
[2]ศูนย์นวัตกรรมหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา กรุงเทพมหานคร 10400
[2]Postharvest Technology Innovation Center, Commission for Higher Education, Bangkok 10400

แตกต่างกัน ตามกรรมวิธีในการผลิตและวัตถุประสงค์ในการใช้งาน ในการทดลองนี้ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของกระดาษเคลือบไคโตซานโดยมีการเติมคาร์เบนดาซิมในการยับยั้งเชื้อสาเหตุโรคแอนแทรคโนสร่วมกับการใช้ผงถ่านกัมมันต์เพื่อชะลอการสุกของมะม่วง โดยศึกษาประสิทธิภาพของกระดาษบนอาหารเลี้ยงเชื้อและทดสอบบนผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ด้วย

อุปกรณ์และวิธีการ

การเตรียมสารละลายไคโตซานเพื่อเคลือบกระดาษ

ละลายสารตามปริมาณที่แสดงดัง Table 1 ในกรดอะซิติก 1.5% จำนวน 100 มิลลิลิตร อุ่นและคนโดย hotplate stirrer ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง

Table 1 Amount of chitosan, carbendazim and activated carbon in chitosan coating solution

Treatment	Chitosan (CP), g/100 ml solution	Carbendazim (C), g/100 ml solution	Activated carbon (AC), g/100 ml solution
CP	1.5	-	-
CP + C 0.1	1.5	0.1	-
CP + C 0.2	1.5	0.2	-
CP + AC 0.3	1.5	-	0.3
CP + AC 0.6	1.5	-	0.6
CP + C 0.1+ AC 0.3	1.5	0.1	0.3
CP + C 0.1+ AC 0.6	1.5	0.1	0.6
CP + C 0.2+ AC 0.3	1.5	0.2	0.3
CP + C 0.2+ AC 0.6	1.5	0.2	0.6

การเคลือบกระดาษ

นำสารละลายที่เตรียมได้จาก Table 1 จำนวน 1.4 มิลลิลิตร เคลือบบนกระดาษลอกลาย ขนาด 29.5x21 เซนติเมตร จากนั้นนำไปอบในตู้อบลมร้อนที่ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที

การทดสอบประสิทธิภาพของกระดาษยับยั้งเชื้อราบนอาหารเลี้ยงเชื้อ

ทำการตัดเชื้อ *C. gloeosporioides* บริสุทธิ์ที่แยกจากผลมะม่วง โดยใช้ cork borer เบอร์ 1 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร วางบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA 3 จุด ตัดกระดาษที่เคลือบแล้วเป็นวงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 เซนติเมตร วางบนเชื้อราแต่ละจุดโดยให้ด้านที่มีสารเคลือบสัมผัสกับเชื้อรา โดยใช้กระดาษที่ไม่เคลือบสารละลายเป็นชุดควบคุม นำไปบ่มไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง วัดขนาดการเจริญของเชื้อราโดยเวอร์เนียคาลิปเปอร์

การทดสอบประสิทธิภาพของกระดาษยับยั้งเชื้อราบนมะม่วงน้ำดอกไม้

นำมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้จากตลาดสดเมืองใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ เบอร์ 2 มาล้างด้วยน้ำสะอาด เพื่อกำจัดยางและสิ่งสกปรกออก เช็ดด้วยผ้าสะอาดแล้วไปลอยในน้ำเกลือ 1.5 % เพื่อแยกความแก่อ่อนของผลมะม่วง หลังจากนั้นนำผลมะม่วงที่ลอยในน้ำเกลือไปแช่ในน้ำที่อุณหภูมิ 50-55 องศาเซลเซียส นาน 5 นาทีเพื่อลดการเข้าทำลายของโรคมะม่วง ใช้พัดลมเป่าให้แห้ง จากนั้นทำบาดแผลโดยใช้มีดกรีดที่ผิวมะม่วงยาว 1 เซนติเมตร ลึก 2 มิลลิเมตร ใช้ห่วงเขี่ยเชื้อ *C. gloeosporioides* ถ่ายลงไปบนแผล แล้วห่อโดยกระดาษที่เคลือบสาร โดยให้กระดาษด้านที่ถูกเคลือบแนบกับบาดแผลมากที่สุด จากนั้นนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง ทำการวัดเส้นผ่านศูนย์กลางการเกิดโรคบนผลมะม่วง

การวิเคราะห์ทางสถิติ

โดยใช้โปรแกรม SPSS 14 ค่าความเชื่อมั่นที่ 95% และทำการแจกแจงจัดกลุ่มของข้อมูลตามรูปแบบ Tukey

ผลและวิจารณ์

ประสิทธิภาพของกระดาษยับยั้งเชื้อต่อการยับยั้งเชื้อ *C.gloeosporioides* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ

Table 2 Colony diameter of *C. gloeosporioides* after incubate at 25°C for 1 and 2 days

Treatment	Colony diameter on day 1	Colony diameter on day 2
Control	1.458 ± 0.302[c]	2.838 ± 0.184[e]
CP	0.770 ± 0.119[b]	2.391 ± 0.263[b]
CP + C 0.1	0[a]	0[a]
CP + C 0.2	0[a]	0[a]
CP + AC 0.3	0.675 ± 0.527[b]	2.527 ± 0.190[b]
CP + AC 0.6	0.671 ± 0.432[b]	2.406 ± 0.193[b]
CP + C 0.1+ AC 0.3	0[a]	0[a]
CP + C 0.1+ AC 0.6	0[a]	0[a]
CP + C 0.2+ AC 0.3	0[a]	0[a]
CP + C 0.2+ AC 0.6	0[a]	0[a]

จากTable 2 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีบนกระดาษที่ไม่เคลือบ (ชุดควบคุม) มีขนาดใหญ่ที่สุด กระดาษที่เคลือบด้วยสารละลายไคโตซาน (CP) สามารถชะลอการเจริญของเชื้อได้ เนื่องจากขนาดของโคโลนีมีขนาดเล็กกว่าชุดควบคุมทั้งวันที่ 1 และ 2 การเติมคาร์เบนดาซิมทั้งสองระดับ สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อได้ดี โดยไม่พบการเจริญของเชื้อตลอดการทดลอง สุธาสินีและสรัญยา (2550) รายงานว่าคาร์เบนดาซิมที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm ไม่สามารถยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา *C. gloeosporioides* ได้ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองในเบื้องต้นที่พบว่าระดับความเข้มข้นคาร์เบนดาซิม 0.05 กรัม (500 ppm) ในสารเคลือบกระดาษไม่สามารถยับยั้งเชื้อราได้ ส่วนการเติมผงถ่านกัมมันต์เพื่อชะลอการสุก พบว่า กระดาษที่เคลือบด้วยไคโตซานผสมผงถ่านกัมมันต์ทั้ง 2 ระดับ มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อได้ไม่แตกต่างจากกระดาษที่เคลือบด้วยไคโตซานเพียงอย่างเดียว กระดาษยับยั้งเชื้อที่มีทั้งคาร์เบนดาซิมและผงถ่านกัมมันต์ สามารถยับยั้งเชื้อรา *C.gloeosporioides* ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อได้ดี ไม่ต่างจากกระดาษที่มีเพียงคาร์เบนดาซิมอย่างเดียว แสดงว่าผงถ่านกัมมันต์ไม่มีผลต่อการส่งเสริมหรือขัดขวางประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อราดังกล่าว

ประสิทธิภาพของกระดาษยับยั้งเชื้อต่อการยับยั้งเชื้อ *C.gloeosporioides* ที่มีการถ่ายเชื้อลงบนผิวมะม่วงน้ำดอกไม้

มะม่วงน้ำดอกไม้ที่ห่อด้วยกระดาษยับยั้งเชื้อที่มีระดับความเข้มข้นของคาร์เบนดาซิม 0.2 กรัม/100 มิลลิลิตรของสารละลายไคโตซานร่วมกับผงถ่านกัมมันต์ 0.6 กรัม/100 มิลลิลิตรของสารละลายไคโตซาน มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อบนผิวมะม่วงดีที่สุดโดยไม่พบรอยแผลบนผิวมะม่วงเลยเป็นเวลา 8 วัน นอกจากนั้นการห่อมะม่วงโดยใช้กระดาษที่มีระดับความเข้มข้นของคาร์เบนดาซิมเพียงชนิดเดียวทั้ง 2 ระดับ คือ 0.1 และ 0.2 กรัม/100 มิลลิลิตรของสารละลายไคโตซาน ไม่พบการขยายของรอยแผลบนผิวมะม่วงจนกระทั่งถึงวันที่ 4 ในขณะที่กระดาษที่ไม่มีการเคลือบและกระดาษที่เคลือบสารละลายไคโตซาน พบรอยแผลขนาดใหญ่บนผิวมะม่วงตั้งแต่วันที่ 3 หลังจากทำการถ่ายเชื้อลงบนบาดแผลบนผิวมะม่วง

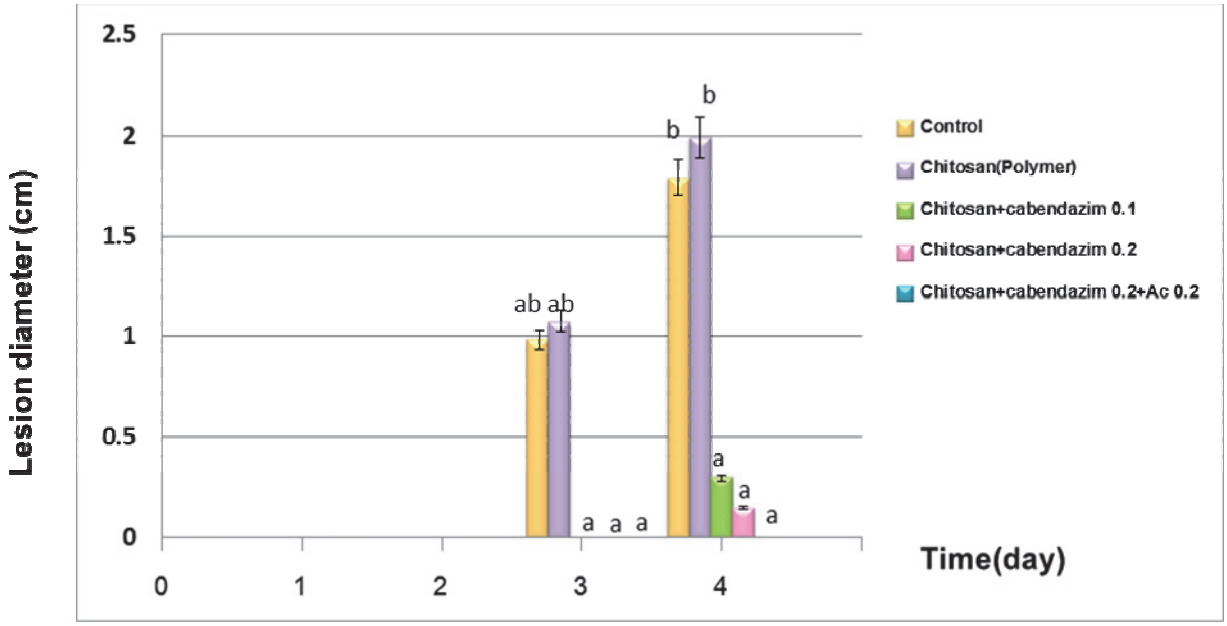

Fig 1 Lesion diameter on mango fruit wrapped by paper with different coating formulations during storage

สรุป

จากการทดลองประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporiodes* ของกระดาษเคลือบไคโตซานร่วมกับคาร์เบนดาซิมและผงถ่านกัมมันต์ในอาหารเลี้ยงเชื้อ พบว่า สารเคลือบที่เติมคาร์เบนดาซิม 2 ระดับ ได้แก่ 0.1 และ 0.2 กรัมต่อ 100 มิลลิลิตรสารละลายไคโตซาน สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราในจานอาหารเลี้ยงเชื้อได้ การเติมผงถ่านกัมมันต์ 2 ระดับ ได้แก่ 0.3และ 0.6 กรัมต่อ 100 มิลลิลิตรสารละลายไคโตซาน ร่วมด้วย ไม่ลดประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ การห่อมะม่วงน้ำดอกไม้ที่มีการเพาะเชื้อด้วยกระดาษเคลือบไคโตซานที่มีส่วนผสมของคาร์เบนดาซิมและผงถ่านกัมมันต์ 0.2 และ 0.6 กรัมต่อ 100 มิลลิลิตรสารละลายไคโตซาน มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อ *C. gloeosporiodes* ในมะม่วงดีที่สุด สามารถชะลอการเกิดโรคได้นานกว่า 8 วันเมื่อเปรียบเทียบกับการห่อมะม่วงโดยกระดาษที่ไม่มีสารเคลือบ เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง

เอกสารอ้างอิง

พิสุทธิ์ เอกอำนวย. 2553. โรคและแมลงศัตรูพืชที่สำคัญ. สวนสัตว์แมลงสยาม. เชียงใหม่. 591 น.

สุธาสินี ชัยชนะและ สรัญยา ณ ลำปาง. 2550. การตรวจสอบความทนทานต่อสารกำจัดเชื้อราคาร์เบนดาซิม ของเชื้อรา *Colletotrichum* spp. สาเหตุโรคแอนแทรคโนสในมะม่วง. ว. วิทย. กษ. 38 (5 พิเศษ) : 205-208.