การป้องกันกำจัดโรคเน่าสีน้ำตาลของเห็ดนางรมที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย กลุ่ม Pseudomonas

Control of Bacterial Blotch Disease on Oyster Mushroom caused by Pseudomonas

นางสาวสุณีรัตน์ สีมะเดื่อ
นายอภิรัชต์ สมฤทธิ์ นางณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ทดสอบประสิทธิภาพของสารไคโตซาน ซีโอไลท์ น้ำส้มควันไม้ และคาซูกามายซิน ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าสีน้ำตาลของเห็ดนางรมในห้องปฏิบัติการ โดยทดสอบที่ความเข้มข้น 0 0.1 0.5 1.0 2.0 3.0 5.0 10.0 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ ผลการทดลอง พบว่า ไคโตซานที่ความเข้มข้น 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียได้ 0.56 และ 20.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซีโอไลท์ ที่ความเข้มข้น 10.0 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียได้ 0.6 0.6 และ 1.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ น้ำส้มควันไม้ ที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 0.5 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย คือ ที่ความเข้มข้น 0.5 1.0 2.0 3.0 5.0 และ 10.0 เปอร์เซ็นต์ ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียได้ 6.6 20.2 60.3 70.2 78.4 และ 78.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนที่ความเข้มข้น 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ ยับยั้งเชื้อได้ 100.0 เปอร์เซ็นต์ และคาซูกามายซิน ที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 0.1 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย คือที่ความเข้มข้น 0.1 0.5 1.0 2.0 3.0 และ 5.0 เปอร์เซ็นต์ ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียได้ 6.6 70.2 78.4 90.2 90.2 และ 98.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนที่ความเข้มข้น 10.0 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ ยับยั้งเชื้อได้ 100.0 เปอร์เซ็นต์ จากการทดสอบ พบว่า น้ำส้มควันไม้ และคาซูกามายซิน ที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 3.0 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นไป มีผลทำให้ปลายเส้นใยของเห็ดนางรมเจริญไม่ปกติ และทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคเน่าสีน้ำตาลของเห็ดนางรมในโรงเรือนเพาะเห็ด โดยทดสอบ ไคโตซาน และซีโอไลท์ ที่ความเข้มข้น 0 5.0 10.0 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ และ คาซูกามายซิน และน้ำส้มควันไม้ ที่ความเข้มข้น 0 0.5 1.0 3.0 5.0 10.0 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ไคโตซาน และซีโอไลท์ ทุกความเข้มข้นที่ทดสอบ ไม่สามารถป้องกันกำจัดโรคได้ ในขณะที่คาซูกามายซิน ที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 1.0 เปอร์เซ็นต์ และน้ำส้มควันไม้ ที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 0.5 เปอร์เซ็นต์ สามารถลดการเกิดโรคได้

รหัสการทดลอง 01-16-49-03-06-09-01-51

คำนำ

โรค Bacterial Blotch ของเห็ด ที่มีสาเหตุจากเชื้อแบคทีเรีย *Pseudomona* spp. เป็นโรคที่สำคัญทางเศรษฐกิจ ก่อให้เกิดความเสียหายแก่การผลิตเห็ดมาก มีรายงานการศึกษาถึงการป้องกันกำจัดโรคเห็ดที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียในต่างประเทศ เช่น Geels (1995) ศึกษาการป้องกันกำจัดเชื้อแบคทีเรีย *Pseudomonas tolaasii* สาเหตุโรค brown blotch บนดอกเห็ดแชมปิญอง พบว่าการพ่นสาร kasugamycin 1% สามารถกำจัดโรคให้หมดไปได้ Lee *et. al*. (1999) ทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีในการป้องกันกำจัดโรค bacterial brown blotch บนดอกเห็ดเข็มเงิน (*Flammulina velutipes*) ซึ่งมีสาเหตุจากเชื้อแบคทีเรีย *P. tolaasii* พบว่า ความเข้มข้นของสารละลายแคลเซียมไฮโปคลอไรท์ ที่เหมาะสมในการควบคุมโรค คือ 0.5-1.0 % และน้ำส้มควันไม้ 0.5 % Oh (2000) ศึกษาผลของโซเดียมไฮโปคลอไรท์ในการควบคุมโรค bacterial blotch ของเห็ดนางรม พบว่า เมื่อทดสอบในอาหารเลี้ยงเชื้อในห้องปฏิบัติการ โซเดียมไฮโปคลอไรท์ ที่มีความเข้มข้นของคลอรีน (chlorine) 1.4 มิลลิกรัมต่อลิตร มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการยับยั้งเชื้อ *P. tolaasii* และจากการทดสอบในฟาร์ม 2 แห่ง พบว่าเมื่อผสมสารที่ความเข้มข้นของคลอรีน 5.7 มิลลิกรัมต่อลิตร ในน้ำที่ใช้รดเห็ดตลอดการปลูก สามารถลดการเกิดโรคได้ 40 และ 80 % Kwon (2002) ใช้สารละลายคลอรีน 150 ppm. พ่นบริเวณที่พบโรคมัมมี่ของเห็ดแชมปิญอง ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Pseudomonas* spp.ได้ผลดี Cha (2002) รายงานว่าการใช้สารละลายแคลเซียมไฮโปคลอไรท์ และสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์ สามารถยับยั้งการเกิดโรค brown blotch บนดอกเห็ด ของเห็ดแชมปิญอง เห็ดเข็มทอง และเห็ดนางรม ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *P. tolaasii* Rinker (2004) กล่าวถึงการใช้เชื้อแบคทีเรีย *P. fluorescens* biovar V ในการป้องกันการแพร่ระบาดของเชื้อแบคทีเรีย *P. tolaasii* นอกจากนั้นการใช้ไวรัสพวก bacteriaphages ในการกำจัดเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคของเห็ดก็ได้ผลเช่นเดียวกัน

สำหรับประเทศไทยโรคเน่าสีน้ำตาล (Bacterial Blotch disease) ของเห็ดนางรมทำความเสียหายต่อการเพาะเห็ดมากเช่นกัน นอกจากทำให้เกิดความเสียหายต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิตเห็ดแล้ว ยังทำให้ราคาของเห็ดต่ำลง และรายได้ของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดน้อยลงด้วย ซึ่งยังไม่มีวิธีการป้องกันกำจัดที่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงได้วางแนวทางการศึกษาในครั้งนี้ เพื่อหาวิธีการป้องกันกำจัดโรคเน่าสีน้ำตาลของเห็ดนางรม

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เชื้อแบคทีเรีย *Pseudomonas* sp.สาเหตุโรคเน่าสีน้ำตาลของเห็ดนางรม
2. เชื้อเห็ดนางรม
3. อาหารเลี้ยงเชื้อแบคทีเรีย ได้แก่ Potato Sucrose Agar (PSA)
4. อาหารเลี้ยงเชื้อเห็ด ได้แก่ Potato Dextrose Agar (PDA)
5. สารที่ใช้ทดสอบการป้องกันกำจัดโรค ได้แก่ สารไคโตซาน ซีโอไลท์ น้ำส้มควันไม้ และคาซูกามายซิน
6. อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการโรคพืช เช่น กระดาษกรอง เข็มเขี่ย ลูป จานแก้วเลี้ยงเชื้อ หลอดแก้ว ฟลาสค์ ไปเปต บีกเกอร์ และกระบอกตวง เป็นต้น

วิธีการ

1. ทดสอบประสิทธิภาพของสารทดสอบในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าสีน้ำตาลของเห็ดนางรมในห้องปฏิบัติการ

1.1 เตรียมเชื้อแบคทีเรีย *Pseudomonas* sp.สาเหตุโรคของเห็ด โดยเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียบนอาหาร PSA ที่อุณหภูมิ 26 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง แล้วเจือจางเชื้อในน้ำนึ่งฆ่าเชื้อให้ได้ความเข้มข้น 10^8 เซลต่อมิลลิลิตร จากนั้นนำเชื้อที่เจือจาง 0.1 มิลลิลิตร หยด และ spread บนอาหาร PSA ในจานเลี้ยงเชื้อ เพื่อนำไปใช้ทดสอบต่อไป

1.2 เตรียมเชื้อเห็ดนางรม โดยเลี้ยงเชื้อเห็ดนางรมบนอาหาร PDA ที่อุณหภูมิ 26 องศาเซลเซียส เมื่ออายุ 3 วัน ขูดเส้นใยจากผิวหน้าอาหาร แล้วเจือจางเชื้อในน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ จากนั้นนำเชื้อที่เจือจาง 0.5 มิลลิลิตร หยด และ spread บนอาหาร PDA ในจานเลี้ยงเชื้อ เพื่อนำไปใช้ทดสอบต่อไป

1.3 ทดสอบหาความเข้มข้นของสารทดสอบที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคของเห็ด

โดยนำสารที่ต้องการทดสอบ ได้แก่ ไคโตซาน ซีโอไลท์ น้ำส้มควันไม้ และคาซูกามายซิน เจือจางในน้ำนึ่ง ฆ่าเชื้อ ปรับให้ได้ความเข้มข้น 0 0.1 0.5 1.0 2.0 3.0 5.0 10.0 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ หยดสารทดสอบที่มีความเข้มข้นต่างๆ ปริมาณ 0.1 มิลลิลิตร ลงบนชิ้นกระดาษกรองเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร จากนั้นนำไปวางตรงกลางจานอาหาร PSA ที่มีเชื้อแบคทีเรีย *Pseudomonas* sp. สาเหตุโรคเน่าสีน้ำตาลของเห็ด ที่เตรียมในข้อ 1.1 บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 26 องศาเซลเซียส บันทึกผลหลังการทดสอบ 5 วัน โดย ตรวจวัดบริเวณใส (clear zone) ที่เกิดรอบๆ แผ่นกระดาษกรอง คิดเป็นค่าเฉลี่ย วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ

1.4 ทดสอบผลของสารทดสอบต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดนางรม

ทดสอบผลของสารทดสอบความเข้มข้นต่างๆต่อการเจริญของเส้นใยเห็ด ตามวิธีการเช่นเดียวกับข้อ 1.3 โดยเจือจางสารในน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ ปรับให้ได้ความเข้มข้นความเข้มข้น 0 0.1 0.5 1.0 2.0 3.0 5.0 10.0 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ หยดสารทดสอบที่มีความเข้มข้นต่างๆ ปริมาณ 0.1 มิลลิลิตร ลงบนชิ้นกระดาษกรองเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร จากนั้นนำไปวางตรงกลางจานอาหาร PDA ที่มีเชื้อเห็ดนางรมที่เตรียมในข้อ 1.2 บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 26 องศาเซลเซียส บันทึกผลหลังการทดสอบ 5 วัน โดย ตรวจวัดบริเวณใส (clear zone) ที่เกิดรอบๆแผ่นกระดาษกรอง คิดเป็นค่าเฉลี่ย และบันทึกลักษณะความผิดปกติของเส้นใยเห็ด วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ

2. ทดสอบประสิทธิภาพของสารทดสอบในการป้องกันกำจัดโรคเน่าสีน้ำตาลของเห็ดนางรมในโรงเรือนเพาะเห็ด

2.1 เตรียมเชื้อแบคทีเรีย *Pseudomonas* sp. สาเหตุโรคของเห็ด โดยเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียบนอาหาร PSA ที่อุณหภูมิ 26 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง แล้วเจือจางเชื้อในน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ ให้ได้ความเข้มข้น 10^8 เซลต่อมิลลิลิตร เพื่อนำไปใช้ทดสอบต่อไป

2.2. ทดสอบประสิทธิภาพของสารทดสอบในการป้องกันกำจัดโรคเน่าสีน้ำตาลของเห็ด

โดยใส่เชื้อแบคทีเรียที่เตรียมจากข้อ 2.1 จำนวน 0.5 มิลลิลิตร ลงในก้อนเห็ดนางรมที่อยู่ในโรงเพาะเห็ด เปิดดอก และรดน้ำตามปกติ หลังจากพบการเกิดโรค นำก้อนเห็ดที่เป็นโรค ไปวางรวมกับก้อนเห็ดปกติในโรงเรือน แล้วพ่นสารทดสอบความเข้มข้นต่างๆ โดยพ่นสารบริเวณผิวรอบนอกของถุงก้อนเห็ด บริเวณชั้นวาง พื้น และผนังโรงเรือนโรงเรือน ใช้แผ่นพลาสติกคลุมกั้นแยกบริเวณในแต่ละกรรมวิธี มีกรรมวิธีพ่นน้ำนึ่งฆ่าเชื้อเป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ ตรวจบันทึกการเกิดโรคของเห็ดทุกวัน เป็นเวลา 2 เดือน ทดสอบประสิทธิภาพของคาซูกามายซิน และน้ำส้มควันไม้ ที่ความเข้มข้น 0 0.5 1.0 3.0 5.0 10.0 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ และไคโตซาน และซีโอไลท์ ที่ความเข้มข้น 0 5.0 10.0 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์

เวลาและสถานที่

เวลา **เริ่มต้น** ตุลาคม 2550 **สิ้นสุด** กันยายน 2553

สถานที่ กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. ทดสอบประสิทธิภาพของสารทดสอบในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าสีน้ำตาลของเห็ดนางรมในห้องปฏิบัติการ

ทดสอบประสิทธิภาพของสารไคโตซาน ซีโอไลท์ น้ำส้มควันไม้ และคาซูกามายซิน ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าสีน้ำตาลของเห็ดนางรมในห้องปฏิบัติการ โดยนำไคโตซาน ซีโอไลท์

น้ำส้มควันไม้ และคาซูกามายซิน เจือจางในน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ ปรับให้ได้ความเข้มข้น 0 0.1 0.5 1.0 2.0 3.0 5.0 10.0 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ หยดสารทดลองที่ความเข้มข้นต่างๆ ปริมาณ 0.1 มิลลิลิตร ลงบนชิ้นกระดาษกรองเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร จากนั้นนำไปวางตรงกลางจานอาหาร PSA ที่มีเชื้อแบคทีเรีย *Pseudomonas* sp. สาเหตุโรคเน่าสีน้ำตาลของเห็ด วางจานเลี้ยงเชื้อทดสอบนี้ไว้ที่อุณหภูมิ 26 องศาเซลเซียส บันทึกผลหลังการทดสอบ 5 วัน โดยตรวจวัดบริเวณใส (clear zone) ที่เกิดรอบๆแผ่นกระดาษกรอง คิดเป็นค่าเฉลี่ย ผลการทดลอง พบว่าไคโตซาน ที่ความเข้มข้น 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียได้ 0.56 และ 20.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนที่ความเข้มข้น 0 0.1 0.5 1.0 2.0 3.0 5.0 และ 10.0 เปอร์เซ็นต์ ไม่ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย ซีโอไลท์ ที่ความเข้มข้น 10.0 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียได้ 0.6 0.6 และ 1.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนที่ความเข้มข้น 0 0.1 0.5 1.0 2.0 3.0 และ 5.0 เปอร์เซ็นต์ ไม่ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย น้ำส้มควันไม้ ที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 0.5 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นไปมีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย คือที่ความเข้มข้น 0.5 1.0 2.0 3.0 5.0 และ 10.0 เปอร์เซ็นต์ ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียได้ 6.6 20.2 60.3 70.2 78.4 และ 78.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ความเข้มข้น 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ ยับยั้งเชื้อได้ 100.0 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่ความเข้มข้น 0.1 และ 0 เปอร์เซ็นต์ ไม่ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย และคาซูกามายซิน ที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 0.1 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไปมีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย คือที่ความเข้มข้น 0.1 0.5 1.0 2.0 3.0 และ5.0 เปอร์เซ็นต์ ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียได้ 6.6 70.2 78.4 90.2 90.2 และ 98.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ความเข้มข้น 10.0 15.0 และ20.0 เปอร์เซ็นต์ ยับยั้งเชื้อได้ 100.0 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ความเข้มข้น 0 เปอร์เซ็นต์ หรือน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ ไม่ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย (ตารางที่ 1)

ทดสอบผลของสารทดสอบต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดนางรม พบว่า สารไคโตซาน และซีโอไลท์ ทุกความเข้มข้น ไม่ยับยั้งการเจริญ และไม่เห็นผลกระทบต่อเส้นใยเห็ดนางรม ส่วนน้ำส้มควันไม้ และคาซูกามายซิน ที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 3.0 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นไป มีผลทำให้ปลายเส้นใยของเห็ดนางรมเจริญไม่ปกติ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าสีน้ำตาลของเห็ดนางรม ของสารไคโตซาน ซีโอไลท์ น้ำส้มควันไม้ และคาซูกามายซิน ที่ความเข้มข้นต่างๆ เมื่อทดสอบในห้องปฏิบัติการ

ความเข้มข้นของสารทดสอบ (%)	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย			
	ไคโตซาน	ซีโอไลท์	น้ำส้มควันไม้	คาซูกามายซิน
0	0	0	0	0
0.1	0	0	0	6.6
0.5	0	0	6.6	70.2
1.0	0	0	20.2	78.4
2.0	0	0	60.3	90.2
3.0	0	0	70.2	90.2
5.0	0	0	78.4	98.4
10.0	0	0.6	78.4	100.0
15.0	0.6	0.6	100.0	100.0
20.0	20.0	1.6	100.0	100.0

ตารางที่ 2 ผลของสารไคโตซาน ซีโอไลท์ น้ำส้มควันไม้ และคาซูกามายซิน ที่ความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดนางรม เมื่อทดสอบในห้องปฏิบัติการ

ความเข้มข้นของสารทดสอบ (%)	ลักษณะเส้นใยเห็ดนางรม			
	ไคโตซาน	ซีโอไลท์	น้ำส้มควันไม้	คาซูกามายซิน
0	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ
0.1	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ
0.5	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ
1.0	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ
2.0	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ
3.0	ปกติ	ปกติ	ปลายเส้นใยไม่ปกติมีสีเหลือง	ปลายเส้นใยไม่ปกติมีสีเหลือง
5.0	ปกติ	ปกติ	ปลายเส้นใยไม่ปกติมีสีเหลือง	ปลายเส้นใยไม่ปกติมีสีเหลือง
10.0	ปกติ	ปกติ	ปลายเส้นใยไม่ปกติมีสีเหลือง	ปลายเส้นใยไม่ปกติมีสีเหลือง
15.0	ปกติ	ปกติ	ปลายเส้นใยไม่ปกติมีสีเหลือง	ปลายเส้นใยไม่ปกติมีสีเหลือง
20.0	ปกติ	ปกติ	ปลายเส้นใยไม่ปกติมีสีเหลือง	ปลายเส้นใยไม่ปกติมีสีเหลือง

2. ทดสอบประสิทธิภาพของสารทดสอบในการป้องกันกำจัดโรคเน่าสีน้ำตาลของเห็ดนางรมในโรงเรือนเพาะเห็ด

ในปีที่1 ทดสอบประสิทธิภาพของไคโตซาน และซีโอไลท์ ที่ความเข้มข้น 0 5.0 10.0 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ และ คาซูกามายซิน และน้ำส้มควันไม้ ที่ความเข้มข้น 0 0.5 1.0 3.0 5.0 10.0 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ พบว่า สารไคโตซาน และซีโอไลท์ ทุกความเข้มข้นที่ทดสอบ ไม่สามารถป้องกันกำจัดโรคได้ ดังแสดงในตารางที่ 3 คาซูกามายซิน และน้ำส้มควันไม้ ที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 1.0 เปอร์เซ็นต์ สามารถลดการเกิดโรคได้ คือ คาซูกามายซิน ที่ความเข้มข้น 1.0 3.0 5.0 10.0 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ พบการเกิดโรคเน่าสีน้ำตาล 89.6 74.6 86.6 59.7 58.2 และ 58.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่ความเข้มข้น 0.5 เปอร์เซ็นต์ และกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าพบการเกิดโรค 100.0 เปอร์เซ็นต์ และน้ำส้มควันไม้ ที่ความเข้มข้น 1.0 3.0 5.0 10.0 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ พบการเกิดโรคเน่าสีน้ำตาล 76.9 73.9 61.5 61.5 60.0 และ 58.5 เปอร์เซ็นต์

ตามลำดับ ในขณะที่ความเข้มข้น 0.5 เปอร์เซ็นต์ และกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าพบการเกิดโรค 100.0 เปอร์เซ็นต์

ในปีที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพของคาซูกามายซิน และน้ำส้มควันไม้ ที่ความเข้มข้น 0 0.5 1.0 3.0 5.0 10.0 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ พบว่า คาซูกามายซิน ที่ความเข้มข้น ตั้งแต่ 1.0 เปอร์เซ็นต์ สามารถลดการเกิดโรคได้ คือ คาซูกามายซิน ที่ความเข้มข้น 1.0 3.0 5.0 10.0 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ พบการเกิดโรคเน่าสีน้ำตาล 75.0 75.0 60.0 50.0 50.0 และ 40.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่ความเข้มข้น 0.5 เปอร์เซ็นต์ และกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าพบการเกิดโรค 100.0 เปอร์เซ็นต์ และน้ำส้มควันไม้ ที่ความเข้มข้น ตั้งแต่ 0.5 เปอร์เซ็นต์ สามารถลดการเกิดโรคได้ คือที่ความเข้มข้น 0.5 1.0 3.0 5.0 10.0 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ พบการเกิดโรคเน่าสีน้ำตาล 90.0 75.0 60.0 55.0 50.0 50.0 และ 45.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่กรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าพบการเกิดโรค 100.0 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเน่าสีน้ำตาลของเห็ดนางรม เมื่อพ่นสารไคโตซาน และซีโอไลท์ ที่ความเข้มข้นต่างๆ เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของสารในการป้องกันกำจัดโรคเน่าสีน้ำตาลของเห็ดนางรมในโรงเรือนเพาะเห็ด

ความเข้มข้นของสาร (%)	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของเห็ดนางรม	
	ไคโตซาน	ซีโอไลท์
0.0	100.0	100.0
5.0	100.0	100.0
10.0	100.0	100.0
15.0	100.0	100.0
20.0	100.0	100.0

ตารางที่ 4 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเน่าสีน้ำตาลของเห็ดนางรม เมื่อพ่นสารคาซูกามายซิน และน้ำส้มควันไม้ ที่ความเข้มข้นต่างๆ เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของสารในการป้องกันกำจัดโรคเน่าสีน้ำตาลของเห็ดนางรมในโรงเรือนเพาะเห็ด ในปีที่1 และ2

ความเข้มข้นของสาร (%)	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของเห็ดนางรม			
	คาซูกามายซิน		น้ำส้มควันไม้	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 1	ปีที่ 2
0.0	100.0	100.0	100.0	100.0
0.5	100.0	100.0	100.0	90.0
1.0	89.6	75.0	76.9	75.0
3.0	74.6	75.0	73.9	60.0
5.0	86.6	60.0	61.5	55.0
10.0	59.7	50.0	61.5	50.0
15.0	58.2	50.0	60.0	50.0
20.0	58.2	40.0	58.5	45.0

การทดสอบนี้ทำในระดับห้องปฏิบัติการ และโรงเรือนทดลอง สภาพแวดล้อมอาจจะแตกต่างจากสภาพในฟาร์มเพาะเห็ดของเกษตรกร ผลการทดลองจึงเป็นข้อมูลพื้นฐานที่จะนำไปทดสอบ และปรับใช้ในฟาร์มเพาะเห็ดของเกษตรกร ดังนั้นเพื่อให้สามารถนำผลการทดลองไปใช้ได้อย่างเหมาะสมกับฟาร์มเพาะเห็ด จึงควรทำการทดสอบในฟาร์มเพาะเห็ดของเกษตรกรเพิ่มเติม

สรุปผลการทดลอง

จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารไคโตซาน ซีโอไลท์ น้ำส้มควันไม้ และคาซูกามายซิน ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าสีน้ำตาลของเห็ดนางรมในห้องปฏิบัติการ โดยทดสอบที่ความเข้มข้น 0 0.1 0.5 1.0 2.0 3.0 5.0 10.0 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ พบว่าไคโตซาน ที่ความเข้มข้น 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ ซีโอไลท์ ที่ความเข้มข้น 10.0 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ น้ำส้มควันไม้ ที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 0.5 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นไป และคาซูกามายซิน ที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 0.1 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไปมีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรค และเมื่อทดสอบผลของสารทดสอบต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดนางรม พบว่า ไคโตซาน และ ซีโอไลท์ ทุกความเข้มข้น ไม่ยับยั้งการเจริญ และไม่เห็นผลกระทบต่อเส้นใยเห็ดนางรม ส่วนน้ำส้มควันไม้ และคาซูกามายซิน ที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 3.0 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นไป มีผลทำให้ปลายเส้นใยของเห็ดนางรมเจริญไม่ปกติ และจากการทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคเน่าสีน้ำตาลของเห็ดนางรมในโรงเรือนเพาะเห็ด พบว่า

ไคโตซาน และซีโอไลท์ ทุกความเข้มข้นที่ทดสอบไม่สามารถป้องกันกำจัดโรคได้ ในขณะที่คาซูกามายซิน ที่ความเข้มข้น ตั้งแต่ 1.0 เปอร์เซ็นต์ และน้ำส้มควันไม้ ที่ความเข้มข้น ตั้งแต่ 0.5 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป สามารถลดการเกิดโรคได้

เอกสารอ้างอิง

Cha, J.S. (February 1, 2002). Cause and Control of Brown Blotch (1) & (2). (Online). Available : http://www.mushworld.com/disease/view.asp?cline=13&cata_id=3200vid=4688

Geels, F.P. 1995. *Pseudomonas tolaasii* Control by Kasugamycin in Cultivated Mushrooms (*Agaricus bisporus*). *Journal of Applied Bacteriology* 79:38-42

Kwon, H.J. (July 1, 2002). Mushroom Mummy Disease: *Pseudomonas* spp.. (Online). Available : http://www.mushworld.com/disease/view

Lee, Hyun-Uk, Kim, Tae-Sung, Park, Hyean-Ceal, Song, Keun-woo, Shin, Won-Kyo and Moon, Byung-fu. 1999. Screening of Chemicals on Bacterial Brown Blotch Caused by *Pseudomonas tolaasii* on *Flammulina velutipes*. *Kor.J Mycol*. 27:164-169

Oh, S. 2000. Effect of Sodium Hypochlorite for Controlling Bacterial Blotch on *Pleurotus ostreatus. Mycobiology* 28(3):123-126

Rinker, D.L. 2004. Specific Control Techniques, Pages 33-36. In : Pennsylvania Mushroom Integrated Pest Management Handbook. Pennsylvania Department of Agriculture and the Pennsylvania State University, United States of America.