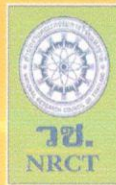


2.3-0-04



รวมบทความวิจัย (Proceeding)
การประชุมวิชาการระดับชาติ(ครั้งที่ 1)
งานประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 1 ประจำปี 2559
ภายใต้หัวข้อ “การพัฒนางานวิจัย เพื่อรับใช้สังคม”

THE 1st KRU NATIONAL ACADEMIC CONFERENCE

Research Development to Social Engagement
KANCHANABURI RAJABHAT UNIVERSITY

27 May 2016

เอกสารประกอบการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 1 ประจำปี 2559

“การพัฒนางานวิจัย เพื่อรับใช้สังคม”

วันที่ 27 พฤษภาคม 2559

ณ อาคารบริการวิชาการและบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี

ISBN : 978-974-606-727-0

หน่วยงานความร่วมมือ

- สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- เครือข่ายวิจัยอุดมศึกษาภาคกลางตอนล่าง และ
- มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา



จัดทำโดย

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี

70 หมู่ 4 ตำบลหนองบัว อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี 71190

โทรศัพท์ 034-633-227 ต่อ 140,141 , 034-534-030

โทรสาร 034-534-030

Website : <http://fst.kru.ac.th/rdo/>

E-mail: rdi@kru.ac.th

ออกแบบปก : นางสาวสุนันทา แก้วสะอาด

ออกแบบรูปเล่ม : สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี

สารบัญ

การนำเสนอผลงานแบบโปสเตอร์ (Poster Presentation)

สาขาสังแวดล้อม	หน้า
นเรศ ขำเจริญ	
ผลกระทบของระดับอุณหภูมิที่แตกต่างกันที่มีต่อองค์ประกอบผลผลิตในถั่วเหลืองพันธุ์ เชียงใหม่ 60.....	639
สาขาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน	
สุคนธา สุคนธ์ธำรา และพูนศิริ ทิพย์เนตร	
ปริมาณแอมิเลส อัตราการย่อยสลาย และค่าดัชนีน้ำตาลของข้าวกล้องท้องถิ่นจังหวัด เพชรบุรี.....	649
สุปราณี พิศมัย	
การป้องกันโรคราแป้งของแตงกวาโดยใช้สารนาโนซิงค์ออกไซด์.....	656
ลัดดาวัลย์ จำปา และนัฐพงษ์ ทองปาน	
การพัฒนาเครื่องจักรตอกเพื่อจักสานเสื่อลำแพน ของบ้านพุน้ำร้อน ตำบลบ้านเก่า อำเภอเมืองกาญจนบุรี.....	662
ธีรเดช เทวภินันท์ และนิพนธ์ คำแดง	
การพัฒนาระบบบริหารจัดการงานสัปดาห์วิทยาศาสตร์ด้วยคิวอาร์โค้ดบนสมาร์ทโฟน แอนดรอยด์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี.....	670
อดิศร บุรณวงศ์ และนิรันดร์ วิทิตอนันต์	
การเตรียมและศึกษาสมบัติด้านทานการกัดกร่อนฟิล์มบางโครเมียมไนไตรต์ที่เคลือบด้วย วิธี ดิซีรีแอคทีฟ แมกนีตรอน สเปคโตรสโกปี.....	682
สาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ	
ขวัญชัย ประดิษฐ์สิน	
สมุนไพรและตำรับยาสมุนไพรในสะพานโพธิ์ ภูมิศึกษา : กระเทียมโป๊วบ้านสะพานโพธิ์ ตำบลไผ่ อำเภอสังขละบุรี จังหวัดกาญจนบุรี.....	692
อภิญญา อุดระชัย และกริช เรืองไชย	
ผลการส่งเสริมความรู้การบริโภคอาหารและการออกกำลังกายของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในเขตเทศบาลนครขอนแก่น.....	706
อัญญา อุ่นโธสง, สุรีย์ ศุภลักษณ์นารี และประสาน ตั้งยืนยงวัฒนา	
การจำลองโมเลกุลสารมีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนสจากสมุนไพรด้วยโปรแกรม ArgusLab...	712
นฤมล ทายกรวรกิจ, พิมพ์ เรือนวัฒนา และประสาน ตั้งยืนยงวัฒนา	
การพัฒนานาโนอิมัลชันของสารออกซิเรสเวอราทรอลเพื่อเป็นผลิตภัณฑ์เพิ่มความขาว ของผิว.....	721
ไอศิกา รักซ้อน, ประสาน ตั้งยืนยงวัฒนา และพิมพ์ เรือนวัฒนา	
การพัฒนาระบบการติดตามในรูปแบบนาโนอิมัลชัน.....	729
อัญชนก ชุมทอง และวิราภรณ์ โพธิศิริ	
การพัฒนาเครื่องมือวัดความรู้และพฤติกรรมสุขภาพ สำหรับประชากรกลุ่มเสี่ยง โรคเบาหวานและโรคความดันโลหิตสูง.....	738

การป้องกันโรคราแป้งของแตงกวาโดยใช้สารนาโนซิงค์ออกไซด์

Preventing Powdery Mildew of Cucumber by Zinc Oxide Nanoparticles

สุปราณี พิศมัย

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

Supranee Pitsamai

General Science, Faculty of Education, Phetchabun Rajabhat University.

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการป้องกันโรคราแป้งของแตงกวาโดยใช้สารนาโนซิงค์ออกไซด์ โดยกำหนดความเข้มข้นของสารนาโนซิงค์ออกไซด์ที่ 4, 8, 12 และ 16 กรัม/ลิตร ผู้วิจัยดำเนินงาน 2 ขั้นตอน คือ 1) การเพาะเลี้ยงเชื้อรา และ 2) การทดสอบฤทธิ์สารนาโนซิงค์ออกไซด์ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา ทดสอบโดยวิธี Poisoned Food Technique ผลการวิจัยพบว่า การทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา โดยความเข้มข้นของสารนาโนซิงค์ออกไซด์ 16 กรัม/ลิตร สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรามากที่สุด (ร้อยละ 54.36) รองลงมา คือ ความเข้มข้น 12 กรัม/ลิตร (ร้อยละ 52.68) ความเข้มข้น 8 กรัม/ลิตร (ร้อยละ 49.72) และความเข้มข้น 4 กรัม/ลิตร (ร้อยละ 48.07) ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบผลการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราของความเข้มข้นพบว่ามีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

คำสำคัญ: นาโนซิงค์ออกไซด์ โรคราแป้ง การยับยั้งเชื้อรา

ABSTRACT

The objective of the project was to study the preventing powdery mildew of cucumber by zinc oxide nanoparticles. Three concentration 4, 8, 12 and 16 g/l of ZnO nanoparticles was applied. The methodology consisting of 1) fungal culture, 2) antifungal test by poised food technique. The results revealed that the highest inhibitory percentage (54.36%) of ZnO nanoparticles was a concentration of 16 g/l followed by 12 g/l (52.68%), 8 g/l (49.72%), and 4 g/l (48.07%), respectively the comparison of the concentrations used by statistical test found that it was significant different at 0.05 level.

Keywords: ZnO nanoparticles, powdery mildew, antifungal

บทนำ

แตงกวาเป็นพืชตระกูลเดียวกับแตงโม ฟักทอง บวบ มะระ น้ำเต้า ซึ่งมีการปลูกกันอย่างแพร่หลายทั่วทุกภาค ของประเทศ มีอายุตั้งแต่ปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวสั้นหลังจากปลูกเมื่อเปรียบเทียบกับรายได้จากการปลูกแตงกวากับพืชอื่นๆ หลายชนิดแล้ว แตงกวาเป็นพืชหนึ่งที่สามารถทำรายได้ดีมาก และในแตงกวา 100 กรัม มีวิตามินซีประมาณ 20 มิลลิกรัม ช่วยให้ต้านอนุมูลอิสระที่เป็นตัวการเร่งความแก่ในร่างกายได้ มีเส้นใยอาหาร 0.7 กรัม จึงดีต่อระบบขับถ่าย (ชีวโรดยา, 2556) แต่เพราะแตงกวาเป็นผักที่ใช้สารเคมีในการปลูกค่อนข้างมาก แตงกวยังมีเบตาแคโรทีนที่มีบทบาทสำคัญต่อดวงตาด้วย แตงกวาเป็นผักที่มีฤทธิ์เย็นสรรพคุณของแตงกวาก็เช่น เป็นยาระบายอ่อนๆ ช่วยขับปัสสาวะ ขับเหงื่อ ขับน้ำนม และลดไข้ และความที่มีน้ำเป็นองค์ประกอบอยู่ถึงร้อยละ 96.1 แตงกวาจึงมีสรรพคุณช่วยให้ร่างกายสดชื่นสำหรับในแง่ของผู้บริโภคแล้วแตงกวาที่สามารถนำไปปรุงอาหารได้มากมายหลายชนิด เช่น การนำไปแกงจืด ผักจิ้ม น้ำพริก หรืออาจแปรรูปเป็นแตงกวาดอง จะเห็นได้ว่าแตงกวาเป็นพืชที่เข้ามามีบทบาทต่อการค้าทั้งในและต่างประเทศ

ปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพผลผลิตแตงกวาที่สำคัญ คือ ราแป้งขาว ซึ่งเป็นโรคที่ระบาดแพร่หลายมากที่สุดโรคหนึ่ง จะพบได้ในทุกท้องถิ่นที่มีการปลูกแตง และเกือบทุกสภาพอากาศ ผิดกับโรคราน้ำค้าง คือ ต้องการอุณหภูมิที่สูงกว่าและความชื้นเพียงเล็กน้อยในระดับปกติก็เกิดและเจริญเติบโตสร้างความเสียหายได้ โดยเชื้อราจะเข้าทำลายและเจริญเติบโตได้บนทุกส่วนของต้นแตงที่อยู่เหนือดิน โดยจะเกิดอาการเป็นผงหรือฝุ่นแป้งสีขาวขึ้นปกคลุมอยู่ทั่วไปตรงจุดที่เกิดโรค ในระยะแรกเนื้อเยื่อตรงที่เกิดอาการขึ้นนี้จะไม่แสดงอาการผิดปกติใดๆ จนกระทั่งเป็นมากเชื้อราขึ้นคลุมไปหมด สีของต้นเถาหรือใบจะค่อยๆ ชิดเหลืองแล้วแห้งในเวลาต่อมา โดยเฉพาะถ้าเป็นส่วนที่ยังอ่อนอยู่อาจจะตายได้ สำหรับลูกหรือผลแตงอาการโรคจะเกิดขึ้นน้อยกว่าบนต้นและใบ นอกจากพวกที่ติดโรคร้าย เช่น แตงโม แคนทาลูป และแตงร้าน ในรายที่เกิดโรครุนแรง และสิ่งแวดล้อมเหมาะสมก็จะเกิดโรคขึ้นที่ลูกได้เช่นกัน และอาจจะก่อให้เกิดความเสียหายได้ ถ้าเป็นในระยะที่ลูกยังเล็กหรืออ่อนอยู่ โดยจะทำให้เกิดอาการแกร็น บิดเบี้ยว เสียวรูปทรงผิวขรุขระ เป็นตุ่มหรือแผลขึ้นที่เปลือก ส่วนในลูกที่เจริญเติบโตเต็มที่ เมื่อเป็นโรคก็จะทำให้เกิดความไม่น่าดู ผลผลิตขาดคุณภาพและขายไม่ได้ราคา

ปัจจุบันวัสดุนาโนเป็นวัสดุที่กำลังดึงดูดความสนใจของนักวิทยาศาสตร์ทั่วโลกในช่วงทศวรรษนี้อย่างมากมาย และเป็นไปด้วยความรวดเร็วอย่างที่สุดอื่นๆ ไม่เคยได้รับมาก่อน สาเหตุสำคัญอาจจะเนื่องมาจากศักยภาพของวัสดุนาโนที่สามารถทำการปฏิบัติงานด้านวัสดุศาสตร์ให้เกิดขึ้นและนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างมหาศาล อย่างเช่น นาโนซิงค์ออกไซด์ ที่ได้จากการกระบวนการเปลี่ยนขนาดอนุภาคซิงค์ออกไซด์ให้มีขนาดเล็กลงอยู่ในระดับอนุภาคนาโนเมตร มีลักษณะเป็นผงอนุภาคละเอียดมีขนาดอนุภาคเล็กระดับนาโนเมตร มีความบริสุทธิ์สูง มีสีขาวและไม่เปลี่ยนสี มีคุณสมบัติเด่นในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราและมีฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรีย ทั้งยังประยุกต์ใช้กับผลผลิตทางการเกษตรได้หลากหลาย (ศูนย์วิจัยนาโนเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร-ด้านช้าง, 2557) ไม่ว่าจะเป็นใช้เคลือบเมล็ดพันธุ์ก่อนปลูก นำไปใช้ฉีดพ่นป้องกันโรคพืชและแมลงที่ล่าถัน ราก หรือแม้แต่ใบ เหมาะที่จะส่งเสริมให้มีการนำมาใช้เพื่อทดแทนสารเคมีในระยะยาว และนำความรู้ทางด้านนาโนเทคโนโลยีเข้าไปประยุกต์ใช้กับงานเกษตรกรรม

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาผลของการใช้สารนาโนซิงค์ออกไซด์ต่อการยับยั้งการเกิดโรคราแป้งของแตงกวา ผู้วิจัยหวังว่าผลที่ได้จากงานวิจัยนี้จะเป็นทางเลือกของเกษตรกรในการกำจัดเชื้อราและลดการใช้สารเคมีให้น้อยลง และสามารถเพิ่มผลผลิตของแตงกวาได้มากขึ้น

วัตถุประสงค์

เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อราก่อโรคราแป้งในใบแตงกวาด้วยสารนาโนซิงค์ออกไซด์ที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมอาหาร PDA สำหรับเลี้ยงเชื้อ

เตรียมอาหาร PDA สำหรับเลี้ยงเชื้อตามสูตรโดยล้างมันฝรั่งให้สะอาด ปอกเปลือกมันฝรั่งออกหั่นเนื้อมันฝรั่งเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ขนาดประมาณ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งมันฝรั่ง 200 กรัมใส่ในหม้อเติมน้ำกลั่นหรือน้ำสะอาด 500 มิลลิลิตรนำไปต้มจนเดือด ร่อนมันฝรั่งนึ่งมาทำให้เนื้อมันฝรั่งละเอียด นำมากรองเอาแต่น้ำโดยใช้ผ้าขาวบางเติมน้ำตาลกลูโคส 20 กรัม คนให้ละลาย ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นหรือน้ำสะอาดให้ได้ 500 มิลลิลิตร ซึ่งวัน 20 กรัม ใส่ในน้ำกลั่น 500 มิลลิลิตร ต้มให้เดือด เมื่อวันละลายดีแล้ว นำไปผสมกับน้ำต้มมันฝรั่งที่ผสมกลูโคส และปรับปริมาตรน้ำให้ได้ 1,000 มิลลิลิตร พร้อมอุ่นให้เป็นเนื้อเดียวกัน นำอาหาร PDA ที่ได้เทลงบนจานที่ผ่านการอบฆ่าเชื้อ เมื่ออาหารเลี้ยงเชื้อแข็งตัวก็คว่ำจาน

2. การแยกเชื้อจากใบแตงกวา

ทำการตัดชิ้นใบแตงกวาที่มีแผลให้มีขนาดเล็ก (ประมาณ $0.5 \times 0.5 \text{ cm}^2$) นำไปฆ่าเชื้อที่ผิวภายนอก (Surface sterilization) โดยการแช่ในชิ้นส่วนของพืชในสารละลาย Sodium hypochlorite (NaClO) ความเข้มข้น 1% แช่นาน 3-5 นาที ใช้ปากคีบที่ฆ่าเชื้อแล้วคีบชิ้นพืชมาล้างในน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ เป็นเวลา 1 นาที จำนวน 3 ครั้ง ใช้ปากคีบชิ้นพืชขึ้นมาจากน้ำ ทำการสลัดน้ำออกและวางชิ้นพืชลงบนกลางจานเลี้ยงเชื้อที่มีอาหาร PDA จำนวน 1 ชิ้นต่อจาน นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 25 องศา เป็นเวลา 5 วัน หลังจากนั้นสังเกตลักษณะของสปอร์ของเชื้อราที่เจริญขึ้นจากกล้องจุลทรรศน์

3. การทดสอบฤทธิ์สารนาโนซิงค์ออกไซด์ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา

ทดสอบโดยวิธี poisoned food technique (สุภัทรา จามกระโทก และคณะ, 2547) โดยเตรียมอาหาร PDA ปริมาตร 20 มิลลิลิตร แล้วผสมสารนาโนซิงค์ออกไซด์อาหาร PDA ให้ได้ความเข้มข้น 4, 8, 12 และ 16 กรัม/ลิตร จากนั้นเทอาหารที่ผสมสารนาโนซิงค์ออกไซด์ลงในจานเลี้ยงเชื้อ ในส่วนของชุดควบคุมจะไม่ผสมสารนาโนซิงค์ออกไซด์ หลังจากผิวหน้าของอาหารที่ผสมสารนาโนซิงค์ออกไซด์และชุดควบคุมแห้งสนิท นำชิ้นเชื้อราที่ได้จากการใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร เจาะเส้นใยรอบโคโลนีเชื้อราที่มีอายุ 5 วัน วางลงบนผิวหน้าอาหารที่ผสมสารนาโนซิงค์ออกไซด์ นำเชื้อไปบ่มที่อุณหภูมิห้อง เป็นระยะเวลา 5 วัน จึงทำการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนีของเชื้อรา ทำการทดลอง 3 ซ้ำ นำมาคำนวณค่าร้อยละการยับยั้งการเจริญเติบโตของรา โดยใช้สูตรดังนี้ (รัชณี บุญเรือง, 2552)

$$\text{ร้อยละการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา} = \frac{C - T}{C} \times 100$$

C = เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของโคโลนีราที่เจริญบนอาหาร PDA (ชุดควบคุม)

T = เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของโคโลนีราที่เจริญบนอาหาร PDA ผสมสารนาโนซิงค์ออกไซด์

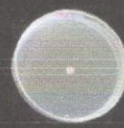
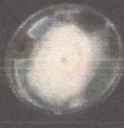
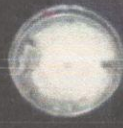
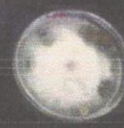
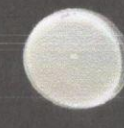
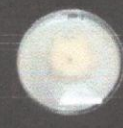
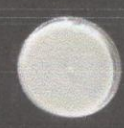
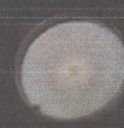
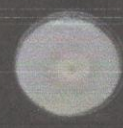
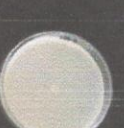
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์โดยใช้วิธีหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) วิเคราะห์ความแตกต่างของความเข้มข้นของสารนาโนซิงค์ออกไซด์ ที่มีผลต่อการยับยั้งเชื้อรา โดยใช้ (One-way Anova) ที่ค่าความเชื่อมั่น 0.05 ($P < 0.05$)

ผลการวิจัย

การทดสอบฤทธิ์สารนาโนซิงค์ออกไซด์ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราแป้ง โดยวิธี poisoned food technique เมื่อทำการวัดการเจริญของเชื้อรา เมื่อครบ 5 วัน พบว่า ความเข้มข้นของสารนาโนซิงค์ออกไซด์ 4 กรัม/ลิตร มีเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีมากที่สุด รองลงมา คือ ความเข้มข้น 8 กรัม/ลิตร ความเข้มข้น 12 กรัม/ลิตร และความเข้มข้น 16 กรัม/ลิตร ตามลำดับ แสดงข้อมูลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงการทดสอบการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา

ปริมาณสาร นาโนซิงค์ ออกไซด์ (g/l)	เริ่มทดสอบ			วันที่ 5		
0						
4						
8						
12						
16						

ตารางที่ 2 แสดงร้อยละการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราและการเปรียบเทียบความแตกต่าง
โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

ความเข้มข้น สารนาโนซิงค์ออกไซด์ (กรัม/ลิตร)	ร้อยละยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา
4	48.07 ± 1.99 ^a
8	49.72 ± 2.25 ^{ab}
12	52.68 ± 3.81 ^{bc}
16	54.36 ± 2.82 ^c

จากตารางที่ 2 พบว่าความเข้มข้นของสารนาโนซิงค์ออกไซด์ 16 กรัม/ลิตร สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรามากที่สุด (ร้อยละ 54.36) รองลงมา คือ ความเข้มข้น 12 กรัม/ลิตร (ร้อยละ 52.68) ความเข้มข้น 8 กรัม/ลิตร (ร้อยละ 49.72) และความเข้มข้น 4 กรัม/ลิตร (ร้อยละ 48.07) ตามลำดับ เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี พบว่า เมื่อใช้สารนาโนซิงค์ออกไซด์ที่มีความเข้มข้นมากขึ้น สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ดีขึ้น

เมื่อเปรียบเทียบผลการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราทางสถิติทั้ง 4 ความเข้มข้นโดยใช้วิธีโดยใช้ One-way Anova พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ($P < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่าง โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) พบว่า ความเข้มข้นสารนาโนซิงค์ออกไซด์ 4 และ 8 กรัม/ลิตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ความเข้มข้นสารนาโนซิงค์ออกไซด์ 8 และ 12 กรัม/ลิตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) และความเข้มข้นสารนาโนซิงค์ ออกไซด์ 12 และ 16 กรัม/ลิตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) แต่ความเข้มข้นสารนาโนซิงค์ออกไซด์ 4 และ 16 กรัม/ลิตร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา โดยวิธี poisoned food technique เมื่อทดสอบด้วยความเข้มข้นของสารนาโนซิงค์ออกไซด์ 4, 8, 12 และ 16 กรัม/ลิตร พบว่า ความเข้มข้นของสารนาโนซิงค์ออกไซด์ 16 กรัม/ลิตร สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรามากที่สุด รองลงมา คือ ความเข้มข้น 12 กรัม/ลิตร ความเข้มข้น 8 กรัม/ลิตร และความเข้มข้น 4 กรัม/ลิตร ตามลำดับ และเมื่อคำนวณหาการยับยั้งการเจริญเติบโตเชื้อรา มีค่า ร้อยละ 54.36, 52.68, 49.72 และ 48.07 ตามลำดับ ซึ่งตรงตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ คือ สารนาโนซิงค์ออกไซด์สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ และจากการเปรียบเทียบความแตกต่างการยับยั้งเชื้อราของสารนาโนซิงค์ออกไซด์จากค่าสถิติ โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) พบว่า ที่ความเข้มข้นสารนาโนซิงค์ออกไซด์ 4 และ 8 กรัม/ลิตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ความเข้มข้นสารนาโนซิงค์ออกไซด์ 8 และ 12 กรัม/ลิตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และความเข้มข้นสารนาโนซิงค์ออกไซด์ 12 และ 16 กรัม/ลิตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ความเข้มข้นสารนาโนซิงค์ออกไซด์ 4 และ 16 กรัม/ลิตร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นเมื่อพิจารณาการนำไปใช้ประโยชน์ในแปลงแตงกวา สามารถสรุปได้ว่าความ

เข้มข้นสารนาโนซิงค์ออกไซด์ที่สามารถยับยั้งเชื้อราได้ดีและไม่แตกต่างกัน คือ ความเข้มข้น 12 และ 16 กรัม/ลิตร และจากการศึกษาวิจัยการป้องกันโรคราแป้งของแตงกวาโดยใช้สารนาโนซิงค์ออกไซด์นั้นพบว่า มีความสอดคล้องกับการศึกษาการใช้สารนาโนซิงค์ออกไซด์ในการป้องกันเชื้อราของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (วิชฐา ปานวงษ์ และคณะ, 2557) และสอดคล้องกับงานวิจัยของหมู่บ้านยางพารานาโนเทคโนโลยี พระจอมเกล้าลาดกระบัง โดยมีการผสมสารนาโนซิงค์ออกไซด์ในแผ่นยางพาราเพื่อป้องกันเชื้อรา พบว่า คุณสมบัติของนาโนซิงค์ออกไซด์ที่มีผลต่อการยับยั้งเชื้อราบนแผ่นยางพาราโดยการผสมอนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์ในน้ำยางพาราดิบ หลังจากนั้นนำน้ำยางที่ได้มารีดเป็นแผ่นยางแล้วนำไปตากในที่ที่ไม่มีลมพัดผ่าน สังเกตเชื้อราบนแผ่นยางพารา พบว่า ชุดควบคุมแผ่นยางพารามีความยืดหยุ่นดี ไม่ฉีกขาดง่าย และมีรอยดกยางเห็นเด่นชัด มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย และมีเชื้อรา 40 % ของแผ่นยางพารา สำหรับยางพาราที่มีการเติมอนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์ แผ่นยางพาราที่ได้มีลักษณะสีใสสม่ำเสมอ ไม่มีกลิ่นเหม็น และไม่พบเชื้อราบนแผ่นยางพารา (หมู่บ้านยางพารานาโนเทคโนโลยี พระจอมเกล้าลาดกระบัง, 2557) และจากงานการทดลองยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราสีชมพูด้วยสารบอร์โดมิกเจอร์และสารนาโนซิงค์ออกไซด์ของมะนาว (สุตารัตน์ สมคิด และคณะ, 2557) พบว่า เมื่อมีการฉีดพ่นสารบอร์โดมิกเจอร์และสารนาโนซิงค์ออกไซด์ลงบนต้นมะนาวในครั้งที่ 2 และ 3 แล้ว ไม่พบเชื้อราสีชมพูบนกิ่งมะนาวแสดงว่าสารทั้งสองนี้สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราสีชมพูบนกิ่งมะนาวได้

ข้อเสนอแนะ

1. ศึกษาการนำสารนาโนซิงค์ออกไซด์ไปใช้กับพืชเศรษฐกิจชนิดอื่นๆ
2. ควรศึกษาผลกระทบที่อาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการใช้สารนาโนซิงค์ออกไซด์

เอกสารอ้างอิง

- รัชนี บุญเรือง. (2552) การยับยั้งราก่อโรคใบร่วงบนต้นยางพาราด้วยสารสกัดจากพืช สารนิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- วิชฐา ปานวงษ์ และคณะ. (2557) การศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและป้องกันเชื้อราของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่รดด้วยสารละลายโคโตซานฉายรังสีและสารผสมนาโนซิงค์ออกไซด์. โครงการวิทยาศาสตร์. วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร
- ศูนย์วิจัยนาโนเทคโนโลยีการเกษตร-ด้านช้าง. (2557) เต็ดขั้วมะนาวนาโน. <http://www.nano.kmitl.ac.th>
- สุตารัตน์ สมคิดและคณะ. (2557) ผลของสารบอร์โดมิกเจอร์และนาโนซิงค์ออกไซด์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราสีชมพู (Corticiumsalmonicolor) ของมะนาว. โรงเรียนพระพรหมพิทยานุสรณ์
- สุภัทรา จามกระโทกและคณะ.(2547) ผลของสารสกัดจากกระชาย ขมิ้นและขิงต่อราสาเหตุโรคพืชหลังการเก็บเกี่ยว. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 42. (ก.พ.2547): 521-528
- หมู่บ้านยางพารานาโนเทคโนโลยี พระจอมเกล้าลาดกระบัง. (2557) <http://www.nano.kmitl.ac.th>

