การใช้สารไคโตซานในการป้องกันกำจัดโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมัน

Controlling Basal Stem Rot of *Elaeis guineensis* by Using Chitosan

ธารทิพย ภาสบุตร ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช
ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี อภิรัชต์ สมฤทธิ์
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ทำการศึกษาประสิทธิภาพของสารไคโตซานต่อการเจริญของเส้นใยรา *Ganoderma* sp. สาเหตุโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมัน ด้วยวิธี poisoned food พบว่าอาหาร PDA ผสมสารไคโตซานที่ความเข้มข้น 1000 5000 10000 50000 และ100000 ppm. มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใยรา 0.12 1.41 1.88 21.15 และ 35.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ผลการทดสอบด้วยวิธี paper disc diffusion พบว่าสารไคโตซานทุกความเข้มข้นที่ใช้ ไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยรา *Ganoderma* sp. ได้ โดยไม่พบบริเวณการยับยั้งรอบกระดาษกรองที่หยดสารไคโตซาน จากนั้นได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพสารไคโตซานในการป้องกันกำจัดโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันในระยะต้นกล้า วางแผนการทดลองแบบ RCB 7 กรรมวิธี 5 ซ้ำ พบว่ากรรมวิธีที่ปลูกเชื้อและรดด้วยสารไคโตซานที่โคนต้นอัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร (อัตราแนะนำที่ฉลาก) ทุก 10 15 20 และ 25 วัน มีเปอร์เซ็นต์ต้นเป็นโรค 46.67 39.98 53.33 53.33 เปอร์เซ็นต์ มีระดับการเกิดโรคเท่ากับ 1.60 1.60 2.07 2.13 และมีค่าดัชนีความรุนแรงของโรคเท่ากับ 40.00 39.99 51.66 53.33 ตามลำดับ ซึ่งค่าระดับการเกิดโรคและค่าดัชนีความรุนแรงของโรคที่ได้ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ปลูกเชื้อแต่ไม่รดสารไคโตซาน ที่มีระดับการเกิดโรคเท่ากับ 2.87 ดัชนีความรุนแรงของโรคเท่ากับ 69.44 และเปอร์เซ็นต์ต้นเป็นโรค 80 เปอร์เซ็นต์

รหัสการทดลอง 07-01-49-02-11-01-01-51

คำนำ

ปาล์มน้ำมัน (*Elaeis guineensis* Jacq.) มีถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปแอฟริกาและทวีปอเมริกาใต้ ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการเจริญเติบโตปาล์มน้ำมันคือ อุณหภูมิและปริมาณน้ำ ในพื้นที่ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียสและสภาพฝนแล้งเกินกว่า 3 เดือน ปาล์มน้ำมันจะให้ผลผลิตต่ำไม่คุ้มค่ากับค่าใช้จ่ายในการลงทุน นอกจากอุณหภูมิและปริมาณน้ำแล้ว โรคของปาล์มน้ำมันก็มีความสำคัญเพราะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตลดลง โรคของปาล์มน้ำมันตั้งแต่ระยะต้นกล้าจนถึงระยะให้ผลผลิตมีหลายโรค ที่สำคัญได้แก่ โรคใบจุดใบไหม้ โรคก้านทางใบบิด โรคยอดเน่า โรคลำต้นเน่า และโรคทะลายเน่า

โรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมัน (basal stem rot) เป็นโรคที่ทำความเสียหายอย่างรุนแรงแก่ผู้ปลูกปาล์มน้ำมันเป็นการค้าในแถบตะวันออกเฉียงใต้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศมาเลเซียและอินโดนีเซีย (Turner, 1981) มีสาเหตุจากเห็ดรา *Ganoderma* sp. ซึ่งเป็นเห็ดราสกุลเดียวกับเห็ดหลินจือ จัดอยู่ใน Class Basidiomycetes เห็ดรานี้สามารถก่อให้เกิดความเสียหายแก่พืชเศรษฐกิจไม้ยืนต้นหลายชนิดทั้งไม้ผล พืชสวนอุตสาหกรรม ไม้ประดับและไม้ป่า ในประเทศไทยมีรายงานการสำรวจ พบโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันบนต้นปาล์มน้ำมันอายุ 21-22 ปี ที่ อ.ปลายพระยา จ.กระบี่ (ศรีสุรางค์ และคณะ, 2536) ปาล์มน้ำมันที่เป็นโรคจะให้ผลผลิตลดลงหรือไม่ให้ผลผลิตเลย และเมื่อเป็นโรครุนแรงปาล์มน้ำมันก็จะยืนต้นตาย รา *Ganoderma* sp. สามารถเข้าทำลายปาล์มน้ำมันได้ทุกระยะการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน ตั้งแต่ต้นกล้าจนถึงระยะให้ผลผลิต ลักษณะอาการของโรคจะเห็นเด่นชัดเมื่อปาล์มน้ำมันอายุมากกว่า 12 ปีขึ้นไป แต่ในที่ที่มีการปลูกแทนในที่เดิมด้วยปาล์มน้ำมันก็จะทำให้ปาล์มน้ำมันที่ปลูกแทนนั้นเป็นโรคและแสดงอาการของโรคได้เร็วขึ้น ซึ่งพบว่าต้นกล้าปาล์มน้ำมันอายุ 1-2 ปีหลังจากปลูกลงแปลงก็เริ่มแสดงอาการของโรค ดังนั้นโรคลำต้นเน่าที่เกิดจากรา *Ganoderma* sp. จึงเป็นโรคที่มีความสำคัญในอนาคตของการปลูกปาล์มน้ำมันในประเทศไทย เนื่องจากอายุของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ปลูกในขณะนี้ ส่วนใหญ่มีอายุที่เหมาะสมต่อการเกิดโรคและในบางพื้นที่เริ่มมีการปลูกแทนต้นเก่าที่มีอายุมาก ประกอบกับได้มีการศึกษาสำรวจพบโรคที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันบนพืชตระกูลปาล์มอื่นๆในประเทศไทย เช่น โรครากเน่าของมะพร้าวและหมากซึ่งพบว่ามีสาเหตุเกิดจากรา *Ganoderma* sp. เช่นเดียวกัน ปาล์มน้ำมันที่ปลูกตามหลังมะพร้าวและปาล์มน้ำมันด้วยกันเอง มีโอกาสเป็นโรคลำต้นเน่าสูงกว่าปาล์มน้ำมันที่ปลูกตามหลังยางพาราหรือปลูกในพื้นที่ใหม่

ไคโตซาน (Chitosan) เป็นอนุพันธ์ของไคตินและเป็นไบโอพอลิเมอร์ธรรมชาติ สามารถย่อยสลายง่าย ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม ละลายได้ดีในกรดอินทรีย์เจือจาง มีศักยภาพในการเป็นตัวชักนำการตอบสนองของปฏิกิริยากลไกการป้องกันตัวของพืช สามารถช่วยให้พืชเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตโปรตีนที่เสริมสร้างภูมิคุ้มกันตนเองได้ มีบทบาทอย่างมากในการนำไปใช้ทางการเกษตร (สุ

วลี, 2544) สามารถนำมาประยุกต์ใช้เป็นสารกระตุ้นการเจริญเติบโตให้กับพืชเช่น กระตุ้นการเจริญเติบโตของกล้วยไม้สกุลหวาย (Limpanavech *et al*., 2008) และกล้วยไม้ *Dendrobium phalaenopsis* (Lay *et al*., 2006) ชักนำมะเขือเทศให้ต้านทานต่อเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici* (Benhamou และ Theriault ,1992) ลดความเสียหายของผลสตรอเบอร์รี่ที่เกิดจากเชื้อรา *Botrytis cinerea* และ *Rhizopus stolonifer* (Ghaouth และคณะ,1992) ไคโตซานจากต่างแหล่งจะมีคุณสมบัติและมีโครงสร้างที่แตกต่างกัน โครงสร้างและขนาดโมเลกุลของไคโตซานมีผลต่อการออกฤทธิ์กระตุ้นการเจริญเติบโตและต้านทานเชื้อราที่มารุกรานพืช นอกจากนี้ยังพบว่าไคโตซานที่มีขนาดโมเลกุลเล็กจะมีประสิทธิภาพออกฤทธิ์กระตุ้นการเจริญเติบโตของพืชและต้านทานเชื้อราได้ดีกว่า ไคโตซานที่มีขนาดโมเลกุลใหญ่ (Pochanavanich and Suntornsuk, 2002) นอกจากนี้ไคโตซานยังกระตุ้นให้พืชสร้างสารกลุ่ม PR protein (Pathogenesis related protein) ได้แก่ peroxidase, superoxide dismutase, chitinase และ β-1,3-glucanase และสารเคมีเพื่อป้องกันตัวเองออกมา ช่วยทำให้พืชมีความสามารถในการต้านทานโรคได้ดียิ่งขึ้น (Peberdy,1990)

จากความสำคัญของโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันที่เกิดจากรา *Ganoderma* sp. ดังกล่าว จึงได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพสารไคโตซานที่มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาดในการป้องกันกำจัดโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมัน วัตถุประสงค์เพื่อนำสารไคโตซานที่เป็นที่นิยมของเกษตรกรและมีการโฆษณาว่าเป็นสารกระตุ้นภูมิคุ้มกันในพืช สามารถยับยั้งเชื้อราและแบคทีเรียได้ มาทดสอบประสิทธิภาพและนำเทคนิควิธีการที่ได้มาใช้เป็นแนวทางในการนำสารชีวภาพหรือสารชีวภัณฑ์ชนิดอื่นมาทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันเพิ่มเติมต่อไป ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งในการลดการใช้สารเคมี ที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ต้นกล้าปาล์มน้ำมัน
2. อาหารเลี้ยงเชื้อ ได้แก่ Water Agar (WA), Potato Dextrose Agar (PDA)
3. กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง ตู้เขี่ยเชื้อ กล้องถ่ายภาพ และอุปกรณ์ต่างๆในห้องปฏิบัติการ
4. วัสดุเกษตรที่ใช้ในการปลูกพืชและสารไคโตซาน

วิธีการ

1. การแยกเชื้อสาเหตุจากมะพร้าว และหมากที่เป็นโรครากเน่า ปาล์มน้ำมันที่เป็นโรคลำต้นเน่า

สำรวจและเก็บตัวอย่างโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันจากจังหวัดกระบี่ แยกเชื้อจากส่วนของรากปาล์มน้ำมันที่เป็นโรคลำต้นเน่า โดยตัดส่วนของรากที่แสดงอาการขนาด 1-1.5 เซนติเมตร วางบนอาหาร Ganoderma selective media (Ariffin and Seman, 1992) เมื่อเส้นใยของเชื้อเจริญจากชิ้นราก ตัดเส้นใยที่ได้ไปเลี้ยงให้เป็นเชื้อบริสุทธิ์บนอาหาร PDA

2. การทดสอบประสิทธิภาพของสารไคโตซานต่อการเจริญของเส้นใยและสร้างดอกเห็ด (basidioma)

วิธี paper disc diffusion

เลี้ยงเชื้อบริสุทธิ์ *Ganoderma* sp. บนอาหารพีดีเอเป็นเวลา 5 วัน วางกระดาษกรองที่ตัดเป็นวงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 เซนติเมตร ที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว บริเวณรอบโคโลนีของรา ให้ห่างจากเส้นใยรา 0.5 เซนติเมตร หยดสารไคโตซานความเข้มข้น 1000 5000 10000 50000 และ10000 ppm. ลงบนกระดาษกรอง บันทึกการเจริญของเชื้อราและบริเวณที่เกิดการยับยั้ง (clear zone)

วิธี poisoned food

เลี้ยงเชื้อบริสุทธิ์ *Ganoderma* sp. บนอาหารพีดีเอ เป็นเวลา 5 วัน ใช้ cork borer เจาะเส้นใยย้ายชิ้นวุ้นที่มีเส้นใยรา ไปวางบนจานอาหารพีดีเอผสมสารไคโตซานที่ความเข้มข้น 1000 5000 10000 50000 และ10000 ppm. วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนี เมื่อราบนจานอาหาร พีดีเอที่ไม่ผสมไคโตซาน (จานเลี้ยงเชื้อเปรียบเทียบ) เจริญเต็มจาน นำค่าที่ได้มาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญ

$$\text{เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง} = \frac{(A - B)}{A} \times 100$$

A คือ ค่าเฉลี่ยของเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อราบนจานเลี้ยงเชื้อเปรียบเทียบ

B คือ ค่าเฉลี่ยของเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อราบนอาหารที่ผสมสารไคโตซาน

ทดสอบประสิทธิภาพของไคโตซานต่อการสร้างดอกเห็ดของรา *Ganoderma* sp.

เตรียมก้อนขี้เลื่อย ใช้ส่วนผสม ขี้เลื่อย: รำ: ดีเกลือ อัตรา 100: 1.5: 0.2 โดยน้ำหนัก (ศุภนิตย์, 2539) ผสมขี้เลื่อย รำและดีเกลือให้เข้ากัน เติมน้ำลงในส่วนผสม ตรวจสอบให้ส่วนผสมมีความชื้น 60-65 เปอร์เซ็นต์ จากการบีบส่วนผสมแล้วจะต้องจับตัวรวมกันได้ไม่ชื้นจนน้ำหยดไหลออกมาหรือแห้งจนแตกร่วนเมื่อคลายมือออก บรรจุขี้เลื่อยผสมในถุงพลาสติกทนร้อนสำหรับเพาะเห็ดถุงขนาด 6.5 x 12 นิ้ว ปริมาณ 800 กรัมต่อถุง อัดให้แน่นสวมด้วยคอขวดพลาสติกปิดจุกด้วยสำลีแล้วหุ้มทับด้วยกระดาษ นำไปนึ่งฆ่าเชื้อแบบอัดความดันที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมงเลี้ยงรา *Ganoderma* sp. บนเมล็ดข้าวฟ่างที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว เป็นเวลา 14 วัน เขย่าให้ข้าวฟ่างกระจายตัวออกจากกัน หยอดข้าวฟ่างที่มีเชื้อลงในถุงก้อนขี้เลื่อยที่เตรียมไว้ถุงละ 20-30 เม็ด ปิดจุกด้วยสำลีหุ้มทับด้วยกระดาษ นำไปบ่มไว้ในที่มืดเป็นเวลา 45 วัน จนเชื้อเจริญเต็มถุง เมื่อเส้นใยเจริญเต็มถุง นำไปเปิด

ดอก สังเกตเมื่อมีการสร้างตุ่มดอกจึงรดด้วยสารไคโตซานทุก 10 วัน จำนวน 6 ครั้ง วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCB) 5 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 5 ซ้ำ

กรรมวิธีที่ 1 รดด้วยไคโตซานอัตรา 20 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 รดด้วยไคโตซานอัตรา 25 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 รดด้วย ไคโตซานอัตรา 30 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 รดด้วยไคโตซานอัตรา 35 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 รดด้วยน้ำเปล่า (control)

สังเกตและบันทึกลักษณะดอกเห็ด ระยะเวลาที่เห็ดออกดอก จำนวนดอกเห็ดที่ได้เปรียบเทียบกับรดด้วยน้ำเปล่า

3. การทดสอบการใช้สารไคโตซานป้องกันกำจัดโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมัน

การเตรียมเชื้อ *Ganoderma* sp. ที่แยกได้จากรากปาล์มน้ำมันที่เป็นโรคลำต้นเน่า เพื่อใช้เป็น inoculum โดยวิธีการเลี้ยงบนชิ้นไม้ยางพารา

ตัดชิ้นไม้ยางพาราขนาด 1.5 x 2.5 x 1 นิ้ว ใส่ในถุงพลาสติกทนร้อน เทอาหารเลี้ยงเชื้อพีดีเอที่เตรียมไว้แต่ยังไม่ได้นึ่งฆ่าเชื้อ 100 มิลลิลิตรลงในถุง ใส่คอขวดแล้วปิดด้วยจุกสำลี ปิดทับด้วยกระดาษ นำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง หมุนไม้ยางพาราในถุงให้คลุกอาหารพีดีเอให้ทั่วในขณะยังร้อน แล้วทิ้งไว้ให้เย็น ใส่เส้นใยของเชื้อ *Ganoderma* sp. ที่แยกได้อายุ 5 วัน เลี้ยงบนชิ้นไม้ยางพาราที่มีอาหารพีดีเอเก็บไว้ในที่มืด 45 วัน

การทดสอบประสิทธิภาพป้องกันกำจัดโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมัน

วางแผนการทดลองแบบ RCB 7 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 5 ซ้ำ

กรรมวิธีที่ 1 ไม่ปลูกเชื้อ + ไม่ให้สารไคโตซาน

กรรมวิธีที่ 2 ปลูกเชื้อ + ไม่ให้สารไคโตซาน

กรรมวิธีที่ 3 ไม่ปลูกเชื้อ + ให้สารไคโตซานอัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรทุก 10 วัน

กรรมวิธีที่ 4 ปลูกเชื้อ + ให้สารไคโตซานอัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรทุก 10 วัน

กรรมวิธีที่ 5 ปลูกเชื้อ + ให้สารไคโตซานอัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรทุก 15 วัน

กรรมวิธีที่ 6 ปลูกเชื้อ + ให้สารไคโตซานอัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรทุก 20 วัน

กรรมวิธีที่ 7 ปลูกเชื้อ + ให้สารไคโตซานอัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรทุก 25 วัน

ทำการปลูกเชื้อรา *Ganoderma* sp. บนต้นกล้าปาล์มน้ำมันอายุ 8 เดือน โดยวาง inoculum ที่เตรียมไว้ที่ก้นถุงพลาสติกสีดำ ปลูกต้นกล้าปาล์มน้ำมันอายุ 8 เดือนลงไป เติมดินให้เต็มถุง ทิ้งไว้เป็นเวลา 15 วัน จึงเริ่มให้สารไคโตซานตามแผนการทดลองที่กำหนด บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน ตรวจการเกิดโรคทุก 15 วัน เมื่อครบระยะเวลาการทดลอง 6 เดือน (ประมาณ180 วัน) บันทึกลักษณะอาการของต้นกล้าปาล์มน้ำมันในทุกกรรมวิธี คำนวณ

เปอร์เซ็นต์ต้นเป็นโรค คำนวณดัชนีความรุนแรงของโรค (Disease severity index ; DSI) (Abdullah *et al*., 2003)

$$\text{Disease severity index (DSI)} = \frac{\text{ผลรวม (A x B)}}{\text{ผลรวม (B x ระดับอาการสูงสุด)}} \times 100$$

A คือ ระดับการเกิดโรค B คือ จำนวนต้นพืชที่แสดงอาการโรค

ระดับการเกิดโรค (Disease class)

ระดับ 0 พืชปกติ ไม่พบการแสดงอาการหรือเส้นใยของรา *Ganoderma* sp. บนพืช

ระดับ 1 พืชมีใบเหลืองเล็กน้อยพบเส้นใยของรา *Ganoderma* sp. บนพืช

ระดับ 2 พืชมีใบเหลือง 1-3 ใบพบเส้นใยของรา *Ganoderma* sp. บนพืช

ระดับ 3 พืชมีใบเหลืองมากกว่า 3 ใบ พบเส้นใยของรา *Ganoderma* sp. หรือดอกเห็ดบนพืช

ระดับ 4 ต้นปาล์มแห้งตายพบดอกเห็ดบนพืช

การแยกเชื้อรา *Ganoderma* sp. จากต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ปลูกเชื้อ นำรากของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่แสดงอาการและที่ไม่แสดงอาการโรคลำต้นเน่าโรค มาแยกเชื้อโดยตัดส่วนของรากที่แสดงอาการขนาด 1-1.5 เซนติเมตร หรือตัดชิ้นส่วนของดอกเห็ดที่พบที่โคนต้นปาล์มน้ำมันมาวางบนอาหาร Ganoderma selective media (Ariffin and Seman, 1992) และอาหารพีดีเอ เมื่อเส้นใยของเชื้อเจริญออกจากชิ้นส่วนรากหรือชิ้นส่วนของดอกเห็ด ตัดเส้นใยที่ได้ไปเลี้ยงให้เป็นเชื้อบริสุทธิ์

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา	เริ่มต้น เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2550
	สิ้นสุด เดือน กันยายน พ.ศ. 2553
สถานที่ทำการทดลอง	กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดสอบประสิทธิภาพของสารไคโตซานต่อการเจริญของเส้นใยรา *Ganoderma* sp.

ผลการทดสอบวิธี poisoned food พบว่า เส้นใยของรา *Ganoderma* sp. สามารถเจริญได้บนอาหารพีดีเอที่ผสมสารไคโตซานที่ความเข้มข้น 1000 5000 10000 50000 และ100000 ppm. เมื่อคิดค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใย ได้ค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใยเท่ากับ 0.12 1.41 1.88 21.15 และ 35.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากผลการทดลองแสดงว่าสารไค

โตซานที่ใช้ครั้งนี้ยับยั้งการเจริญของเส้นใยรา *Ganoderma* sp. สาเหตุโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมัน ได้เพียงเล็กน้อย

ผลการทดสอบด้วยวิธี paper disc diffusion พบว่าสารไคโตซานทุกความเข้มข้นที่ใช้ไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยรา *Ganoderma* spp. โดยไม่พบบริเวณการยับยั้ง (clear zone) รอบกระดาษกรองที่หยดสารไคโตซานและไม่สามารถใช้ทดสอบการเจริญของเส้นใยรา *Ganoderma* sp. ด้วยเทคนิคนี้ได้

อุดมลักษณ์และคณะ (2544) ใช้เทคนิค paper disc diffusion technique ทดสอบประ - สิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากพลูเพื่อต้านการเจริญของเชื้อรา *Aspergillus niger, Eurotium amstelodami* และ *E. chevalieri* พบว่าสารสกัดหยาบจากพลูสามารถต้านการเจริญของเชื้อรา *E. amstelodami* และ *E. chevalieri* ได้ที่ความเข้มข้น 100000 ppm. และ 200000 ppm. ตามลำดับ

การทดสอบประสิทธิภาพของไคโตซานต่อการสร้างดอกเห็ดของรา *Ganoderma* sp.

ผลการรดสารไคโตซานบริเวณหน้าก้อนขี้เลื่อยเมื่อเริ่มพบการสร้างตุ่มดอก โดยรดสารทุกๆ 10 วัน เป็นจำนวน 6 ครั้ง พบว่า การรดด้วยไคโตซานอัตรา 35 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร (กรรมวิธีที่ 4) ดอกเห็ดมีขนาดใหญ่กว่าขนาดของดอกเห็ดบนก้อนขี้เลื่อยที่รดด้วยไคโตซานอัตรา 20 25 และ30 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร (กรรมวิธีที่ 1 2 3) และรดด้วยน้ำเปล่า (กรรมวิธีที่ 5 control) ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ยังพบว่าการรดด้วยไคโตซานอัตรา 20 25 30 และ 35 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร มีจำนวนดอกแก่สามารถเก็บได้ในวันที่ตรวจผลการทดลอง 8 8 8 และ 9 ดอก ตามลำดับ ส่วนการรดด้วยน้ำเปล่านั้น ดอกเห็ดที่เกิดขึ้นมีขนาดเล็กและมีจำนวนดอกแก่ที่สามารถเก็บได้ 4 ดอก (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ขนาดของดอกเห็ด (basidioma) และจำนวนดอกแก่หลังจากรดสารไคโตซาน

กรรมวิธี	ขนาดของดอกเห็ด 1/ (ตารางเซนติเมตร)	จำนวนดอกแก่
รดไคโตซาน 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร	11.01ab 2/	8
รดไคโตซาน 25 มล.ต่อน้ำ 20 ลิต	11.26ab	8
รดไคโตซาน 30 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร	11.16ab	8
รดไคโตซาน 35 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร	13.61a	9
รดน้ำเปล่า	7.31b	4

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ

2/ ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่กำกับด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ด้วยวิธี DMRT

ดอกเห็ดที่เกิดขึ้นในแต่ละกรรมวิธีมีลักษณะคล้ายพัด สีน้ำตาลแดง ขอบสีขาว ผิวด้านบนเรียบเป็นมัน ด้านใต้ของดอกเห็ดมีสีขาวขุ่น เต็มไปด้วยรูเล็กๆ ซึ่งเป็นที่สร้างสปอร์ สปอร์เป็นผงละเอียดสีน้ำตาล จากการแยกเชื้อบริสุทธิ์และศึกษาการจำแนกเชื้อจากลักษณะของดอกเห็ดและ basidiospore ของเชื้อเห็ดซึ่งมีสีน้ำตาล ปลายด้านหนึ่งมีรอยตัด มีลักษณะตรงกับเห็ด *Ganoderma* sp. ที่ ศรีสุรางค์ และคณะ (2540) รายงานไว้ จากการทดลองที่พบว่า ดอกเห็ดที่เกิดขึ้นบนก้อนขี้เลื่อย ที่รดด้วยไคโตซานมีขนาดใหญ่กว่าดอกเห็ดที่เกิดขึ้นบนก้อนขี้เลื่อยที่ รดด้วยน้ำเปล่า ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของธิดารัตน์และสัญญา (www.scisoc.or.th/stt/35/secb/paper/STT35_B4_B0202.pdf, 2010) ที่ศึกษาผลของไคโตซานต่อการเพิ่มผลผลิตเห็ดนางรมและคุณค่าอาหารของดอกเห็ด โดยพบว่าเมื่อเติมสารไคโตซานความเข้มข้น 250 ppm. 500 ppm. และ 1000 ppm. ในก้อนอาหารเพาะเห็ด เส้นใยเห็ดจะเจริญเต็มก้อนได้ภายใน 20 วัน ซึ่งเร็วกว่าชุดที่ไม่ได้ผสม 6 วัน ในชุดที่ผสมไคโตซาน 1000 ppm. การเจริญเป็นดอกเห็ดใช้เวลาเร็วกว่าชุดที่ผสมสารไคโตซาน 500 ppm. 3 วัน ชุดที่ผสมไคโตซาน 500 ppm. การเจริญเป็นดอกเห็ดใช้เวลาเร็วกว่าชุดที่ผสมไคโตซาน 250 ppm.และชุดที่ไม่ผสม 5 วัน

การทดสอบประสิทธิภาพป้องกันกำจัดโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมัน

การทดลองครั้งที่ 1 ใช้สารไคโตซานอัตราความเข้มข้น 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งเป็นอัตราที่แนะนำข้างฉลาก รดต้นกล้าปาล์มน้ำมันทุก 10 15 20 และ 25 วัน ทั้งต้นที่ไม่ปลูกเชื้อและต้นที่ปลูกเชื้อรา *Ganoderma* sp. โดยราดสารไคโตซานที่โคนต้นครั้งแรกหลังจากปลูกเชื้อแล้ว 15 วัน ตรวจการเกิดโรคทุก 15 วัน เป็นระยะเวลา 6 เดือน ผลการตรวจเช็คการเกิดโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมัน พบว่า ในทุกกรรมวิธีที่มีการปลูกเชื้อ ต้นกล้าปาล์มน้ำมันไม่แสดงอาการของโรคลำต้นเน่า จึงทำการแยกเชื้อจากส่วนของรากปาล์มน้ำมันที่ใช้ทดสอบทั้งหมดเพื่อตรวจหารา *Ganoderma* sp. จากการแยกเชื้อ กรรมวิธีที่ 1 และกรรมวิธีที่ 3 ไม่พบเส้นใยรา *Ganoderma* sp. เจริญจากรากของต้นปาล์มน้ำมันที่ใช้ทดสอบ ส่วนกรรมวิธีที่ 2 กรรมวิธีที่ 4 กรรมวิธีที่ 5 กรรมวิธีที่ 6 และ กรรมวิธีที่ 7 พบเส้นใยรา *Ganoderma* sp. เจริญจากรากของต้นปาล์มน้ำมันที่ใช้ทดสอบคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้ 45.42 25.83 16.79 33.60 และ 29.34 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

การทดลองครั้งที่ 2 ใช้สารไคโตซานอัตราความเข้มข้น 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร รดต้นกล้าปาล์มน้ำมันทั้งต้นที่ปลูกเชื้อและต้นที่ไม่ปลูกเชื้อทุก 10 15 20 และ 25 วัน โดยเริ่มรดสารไคโตซานครั้งแรกหลังจากปลูกเชื้อให้ต้นปาล์มแล้ว 15 วัน ตรวจการเกิดโรคทุก 15 วัน เป็นระยะเวลา 6 เดือน ผลการเช็คการเกิดโรคลำต้นเน่า พบว่า กรรมวิธีที่ 2 ปลูกเชื้อแต่ไม่ใช้สารไคโตซาน ปาล์มน้ำมันแสดงอาการโรคลำต้นเน่า 12 ต้น เป็นต้นที่แห้งตายและพบดอกเห็ด 8 ต้น เปอร์เซ็นต์ต้นเป็นโรคลำต้นเน่า 80 เปอร์เซ็นต์ ดัชนีความรุนแรงของโรค (Disease severity index ; DSI) เท่ากับ 64.44 กรรมวิธีที่ 4 ปลูกเชื้อและใช้สารไคโตซานทุก 10 วัน ปาล์มน้ำมันแสดงอาการโรคลำต้นเน่า 6 ต้น เป็นต้นที่แห้งตายและพบดอกเห็ด 3 ต้น เปอร์เซ็นต์ต้นเป็นโรคลำต้น 46.67 เปอร์เซ็นต์ ดัชนีความรุนแรงของโรค

เท่ากับ 40.00 กรรมวิธีที่ 5 ปลูกเชื้อและรดสารไคโตซานทุก 15 วัน ปาล์มน้ำมันแสดงอาการโรคลำต้นเน่า 6 ต้น เป็นต้นที่แห้งตายและพบดอกเห็ดทั้ง 6 ต้น เปอร์เซ็นต์ต้นเป็นโรคลำต้นเน่า 39.98 เปอร์เซ็นต์ ดัชนีความรุนแรงของโรค เท่ากับ 39.99 กรรมวิธีที่ 6 ปลูกเชื้อและใช้สารไคโตซานทุก 20 วัน ปาล์มน้ำมันแสดงอาการโรคลำต้นเน่า 8 ต้น เป็นต้นที่แห้งตายและพบดอกเห็ด 7 ต้น เปอร์เซ็นต์ต้นเป็นโรคลำต้นเน่า 53.33 เปอร์เซ็นต์ ดัชนีความรุนแรงของโรค เท่ากับ 51.66 กรรมวิธีที่ 7 ปลูกเชื้อและใช้สารไคโตซานทุก 25 วัน ปาล์มน้ำมันแสดงอาการโรคลำต้นเน่า 8 ต้น เป็นต้นที่แห้งตายและพบดอกเห็ดทั้ง 8 ต้น เปอร์เซ็นต์ต้นเป็นโรคลำต้นเน่า 53.33 เปอร์เซ็นต์ ดัชนีความรุนแรงของโรค เท่ากับ 53.33 จากผลการทดลองดังกล่าว เมื่อนำเปอร์เซ็นต์ต้นเป็นโรค ระดับการเกิดโรคและดัชนีความรุนแรงของโรคมาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยเปรียบเทียบระหว่าง กรรมวิธีที่ 2 กับกรรมวิธีที่ 4 5 6 และ 7 พบว่า มีระดับการเกิดโรคและดัชนีความรุนแรงของโรคไม่แตกต่างกัน แต่มีเปอร์เซ็นต์ต้นเป็นโรคแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

จากการปลูกเชื้อรา *Ganoderma* sp. ให้กับต้นกล้าปาล์มน้ำมัน หลังจากปลูกเชื้อแล้ว 180 วัน ลักษณะอาการของต้นกล้าปาล์มน้ำมันในแต่ละกรรมวิธีที่เป็นโรคหลังจากการปลูกเชื้อ จะแสดงลักษณะอาการใกล้เคียงกัน คือ ต้นกล้ามีการเจริญเติบโตช้ากว่าปกติ ใบล่างเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลคล้ายถูกน้ำร้อนลวก ต่อมาใบเริ่มแห้ง โดยเริ่มจากปลายใบ ใบที่แห้งจะหลุดจากต้น ใบแห้งลุกลามจนถึงใบยอด เมื่อต้นกล้าแห้งหมดทั้งต้นพบว่าเชื้อสาเหตุจะสร้างดอกเห็ดขึ้นจากดินบริเวณที่ต้นกล้าแห้งตาย เช่นเดียวกับรายงานของ ศรีสุรางค์ และพิพัฒน์ (2539) ที่ศึกษาวิธีการปลูกเชื้อรา *Ganoderma* sp. กับต้นกล้าปาล์มน้ำมัน โดยใช้รา *Ganoderma* sp. ที่เลี้ยงบนชิ้นไม้ยางพาราเป็นเวลา 45 วัน เป็น inoculum วางลงก้นถุงที่ใช้ปลูกต้นกล้า หลังจากปลูกเชื้อ 6 เดือน ต้นกล้าเป็นโรคตาย 40 เปอร์เซ็นต์ จากการทดลองในครั้งนี้ยังพบว่า ก่อนจะมีการสร้างดอกเห็ด โคนต้นกล้าปาล์มน้ำมันบริเวณที่ถูกทำลายจะเปลี่ยนเป็นสีดำ เชื้อราสร้างเส้นใยสีขาวขึ้นที่โคนต้น เมื่อต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่เป็นโรคตาย เส้นใยนี้จะพัฒนากลายเป็นตุ่มเล็ก ๆ สีขาว ตุ่มสีขาวขยายโตขึ้นสร้างเป็นดอกเห็ดที่โคนต้นหรือที่รากผิวดินบริเวณใกล้โคนต้น ดอกเห็ด ลักษณะคล้ายพัด ดอกเห็ดมีสีน้ำตาลแดงขอบสีขาว ผิวด้านบนของดอกเห็ดเรียบเป็นมัน ผิวด้านล่างมีสีขาวขุ่นมีรูเล็ก ๆมากมาย ซึ่งการสร้างดอกเห็ดที่โคนต้นเป็นอีกอาการหนึ่งที่สามารถใช้ประกอบการวินิจฉัยโรค ลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันได้ (ศรีสุรางค์และพิพัฒน์, 2539)

การแยกเชื้อรา *Ganoderma* sp. จากส่วนของรากปาล์มน้ำมันในกรรมวิธีที่ 2 4 5 6 และ7 ของต้นที่ไม่แสดงอาการโรค พบเส้นใยรา *Ganoderma* sp. เจริญจากรากของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ใช้ทดสอบน้อยกว่า 40 เปอร์เซ็นต์ ราที่แยกได้มีลักษณะเช่นเดียวกับที่ ศรีสุรางค์และแสงมณี (2535) รายงานไว้ การที่ต้นกล้าปาล์มน้ำมันไม่แสดงอาการโรคลำต้นเน่าหลังจากปลูกเชื้อแล้วนั้น อาจเป็นเพราะต้นกล้าปาล์มน้ำมันมีความแข็งแรง ราเข้าทำลายรากได้น้อย อาการทางใบจึงยังไม่ปรากฏ สอดคล้องกับรายงานของศรีสุรางค์และพิพัฒน์ (2539) ที่รายงานไว้ว่าต้นกล้าปาล์มน้ำมันจะมีการ

สร้างรากใหม่อยู่ตลอดเวลา เพื่อมาทดแทนรากที่เป็นโรคซึ่งเนื้อเยื่อภายในรากจะผุเปื่อยเปราะหักง่าย ถ้าต้นกล้าปาล์มน้ำมันอ่อนแอสร้างรากใหม่มาทดแทนได้น้อย แต่รามีความแข็งแรงและสามารถเพิ่มปริมาณเข้าทำลายรากได้มากขึ้น เมื่อรากถูกทำลายมากถึง 60-80 เปอร์เซ็นต์อาการทางใบจึงจะปรากฏ การแยกเชื้อรา *Ganoderma* sp. โดยการตัดชิ้นส่วนของดอกเห็ดที่พบมาวางบนอาหาร Ganoderma selective media (Ariffin and Seman, 1992) และอาหารพีดีเอ เมื่อเส้นใยเจริญออกจากชิ้นของดอกเห็ด ตัดเส้นใยที่ได้ไปเลี้ยงให้เป็นเชื้อบริสุทธิ์ เมื่อศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาแล้วพบว่ามีลักษณะเช่นเดียวกับที่ ศรีสุรางค์และแสงมณี (2535) รายงานไว้ว่า เส้นใยของเชื้อเห็ดมีความหนา 2 ไมครอน มีสีขาว เส้นใยสามารถเจริญได้อย่างรวดเร็วในที่มืด เจริญได้ดีบนอาหารหลายชนิด เช่น Potato Dextrose Agar Yeast Agar และ Malt Agar เป็นต้น

จากการทดลอง ถึงแม้จะพบว่า เมื่อใช้สารไคโตซานในอัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร รดที่โคนต้นปาล์มน้ำมันที่มีการปลูกเชื้อ ทุก 10 15 20 และ 25 วัน ปาล์มน้ำมันมีเปอร์เซ็นต์ต้นเป็นโรคน้อยกว่าปาล์มน้ำมันที่มีการปลูกเชื้อแต่ไม่มีการรดสารไคโตซาน แต่เมื่อคิดค่าระดับการเกิดโรคและดัชนีความรุนแรงของโรคพบว่าไม่แตกต่างกัน เมื่อแยกเชื้อรา *Ganoderma* sp. จากส่วนของรากปาล์มน้ำมันของต้นที่ไม่แสดงอาการโรคในทุกกรรมวิธีที่มีการปลูกเชื้อ ผลการแยกเชื้อพบเส้นใยรา *Ganoderma* sp. เจริญจากรากของต้นกล้าปาล์มน้ำมันทุกต้น แสดงให้เห็นว่าสารไคโตซานที่นำมาใช้ในครั้งนี้ไม่สามารถกำจัดเชื้อราหรือยับยั้งการเจริญของรา *Ganoderma* sp. สาเหตุโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันได้ แต่การที่ต้นปาล์มที่มีการปลูกเชื้อและรดสารไคโตซาน มีเปอร์เซ็นต์ต้นเป็นโรคน้อยกว่าปาล์มน้ำมันที่มีการปลูกเชื้อแต่ไม่มีการรดสารไคโตซานนั้นอาจเนื่องมาจาก สารไคโตซานเป็นสารที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ ไนโตรเจนจะถูกปลดปล่อยออกจากโมเลกุลอย่างช้าๆ รวมทั้งช่วยตรึงไนโตรเจนจากอากาศและดิน จึงมีคุณสมบัติในการเป็นปุ๋ยชีวภาพช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช กระตุ้นการนำแร่ธาตุไปใช้และกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันของพืช ช่วยให้พืชสามารถต้านทานโรคได้มากขึ้น (http://www.doae.go.th/Library/html/detail/ditosan.htm)

ตารางที่ 2 ความสูง จำนวนใบ เปอร์เซ็นต์ต้นเป็นโรค ระดับการเกิดโรคและดัชนีความรุนแรงของโรค หลังจากปลูกเชื้อ *Ganoderma* sp. 180 วัน

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.) 1/	จำนวนใบ 1/	เปอร์เซ็นต์ต้นเป็นโรค 1/	ระดับการเกิดโรค 1/	ดัชนีความรุนแรงของโรค (DSI) 1/
1.ไม่ปลูกเชื้อ ไม่ให้สารไคโตซาน	85.20	8.20	0.00c	0.00b 2/	0.00b 2/
2.ปลูกเชื้อ ไม่ให้สารไคโตซาน	73.71	7.86	80.00a	2.87a	69.44a
3.ไม่ปลูกเชื้อ ให้สารไคโตซานทุก 10 วัน 3/	98.33	8.80	0.00c	0.00b	0.00b
4.ปลูกเชื้อ ให้สารไคโตซานทุก 10 วัน	82.00	7.83	46.67ab	1.60a	40.00a
5.ปลูกเชื้อ ให้สารไคโตซานทุก 15 วัน	83.89	8.11	39.98b	1.60a	39.99a
6.ปลูกเชื้อ ให้สารไคโตซานทุก 20 วัน	80.25	8.00	53.33ab	2.07a	51.66a
7.ปลูกเชื้อ ให้สารไคโตซานทุก 25 วัน	89.14	8.00	53.33ab	2.13a	53.33a
			CV (%)=63.47	CV(%)=69	CV(%)=71.3

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ

2/ ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่กำกับด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ด้วยวิธี DMRT

3/ ใช้สารไคซานอัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรเหมือนกันทุกกรรมวิธี

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบประสิทธิภาพของสารไคโตซานต่อการเจริญของเส้นใยรา *Ganoderma* sp.โดยวิธี poisoned food พบว่า อาหารเลี้ยงเชื้อพีดีเอที่ผสมสารไคโตซานที่ความเข้มข้น 1000 5000 10000 50000 และ100000 ppm. มีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใยเท่ากับ 0.12 1.41 1.88 21.15 และ 35.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แสดงว่าสารไคโตซานที่ใช้ครั้งนี้ไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยรา *Ganoderma* sp. สาเหตุโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันได้

การทดสอบประสิทธิภาพของไคโตซานต่อการสร้างดอกเห็ดของรา *Ganoderma* sp. พบว่าบนก้อนขี้เลื่อยที่รดด้วยไคโตซาน ดอกเห็ดที่เกิดขึ้นมีขนาดใหญ่กว่าขนาดของดอกเห็ดบนก้อนขี้เลื่อยที่รดด้วยน้ำเปล่า

จากการใช้สารไคโตซานในอัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งเป็นอัตราแนะนำ รดที่โคนต้นปาล์มน้ำมันที่มีการปลูกเชื้อ ทุก 10 15 20 และ 25 วัน พบว่าปาล์มน้ำมันมีเปอร์เซ็นต์ต้นเป็นโรคน้อยกว่าปาล์มน้ำมันที่มีการปลูกเชื้อแต่ไม่รดสารไคโตซาน แต่มีระดับการเกิดโรคและดัชนีความรุนแรงของโรคไม่แตกต่างกันและการแยกเชื้อรา *Ganoderma* sp. จากส่วนรากปาล์มน้ำมันของต้นที่ไม่แสดงอาการโรคในทุกกรรมวิธีที่มีการปลูกเชื้อพบเส้นใยรา *Ganoderma* sp. เจริญจากรากปาล์มน้ำมัน แสดงให้เห็นว่าสารไคโตซานที่นำมาใช้ในครั้งนี้ไม่สามารถยับยั้งการเจริญของรา *Ganoderma* sp. หรือกำจัดเชื้อราสาเหตุโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันให้หมดไปได้

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

จากการทดลองในครั้งนี้ได้วิธีการในการทดสอบประสิทธิภาพสารไคโตซานในการป้องกันกำจัดโรคลำต้นเน่าและการจัดระดับการเกิดโรค (Disease class) ลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมัน ซึ่งสามารถนำวิธีการดังกล่าวไปประยุกต์ใช้เพื่อทดสอบประสิทธิภาพสารชีวภัณฑ์หรือสารชนิดอื่นๆในการป้องกันกำจัดโรคลำต้นเน่าปาล์มน้ำมันได้

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี ที่ให้ความอนุเคราะห์ต้นกล้าปาล์มน้ำมันเพื่อใช้ในการทดลอง ขอขอบคุณ คุณสมมาตร แสงประดับ บริษัท จิรัสย์ จำกัด และ บริษัท พีระมิดพาราวู้ด จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์ไม้ยางพาราสำหรับเลี้ยงเชื้อรา *Ganoderma* sp.

เอกสารอ้างอิง

สุวลี จันทร์กระจ่าง . 2544. การประยุกต์ใช้ไคติน-ไคโตซาน. *ใน* เอกสารประกอบการบรรยาย การประชุมเชิงปฏิบัติการไคตินและไคโตซานจากวัตถุดิบธรรมชาติสู่การประยุกต์ใช้. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. หน้า 52 - 58.

ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช และพิพัฒน์ เซี่ยงหลิว. 2539. งานวิจัยโรคปาล์มน้ำมันของกรมวิชาการเกษตร. *ใน* ความก้าวหน้าในการวิจัยปาล์มน้ำมันของกรมวิชาการเกษตร ณ โรงแรมสยามธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี. หน้า 92 - 94

ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช ศรีสุข พูนผลกุล สุรพล ยินอัศวพรรณ และปรีชา สุรินทร์. 2536. ลำต้นเน่าโรคสำคัญของปาล์มน้ำมัน *ใน* เอกสารเผยแพร่วิชาการโรคพืชและจุลชีววิทยาประจำปี 2536 กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 31 - 47

ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช แสงมณี ชิงดวง และศุภชัย ลีจีรจำเนียร. 2540. โรครากเน่าของมะพร้าวและหมาก. *ใน* วารสารโรคพืช ปีที่ 12 เล่มที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2540. หน้า 34 - 39.

อุดมลักษณ์ สุขอัตตะ วิชัย หฤทัยธนาสันติ์ งามผ่อง คงคาทิพย์ และอุไรวรรณ ดิลกคุณานันท์. 2544. การออกฤทธิ์ต้านการเจริญของเชื้อราบางชนิดของสารสกัดพลูที่ได้จากตัวทำละลายเอทานอลและเอทานอลผสมกรด. *ใน* รายงานการวิจัยสาขาวิทยาศาสตร์ การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่39 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 197-202.

Abdulllah, f., Ilias, G.N.M., Nelson, M., Nur Ain Izzati, M.Z., Umi Kalsom Y. 2003. Disease assessment and the efficacy of *Trichoderma* as a biocontrol agent of basal stem rot of oil palm. Research Bulletin Science Putra 11:31-33

Ariffin, D. and A. Seman. 1992. The Ganoderma Selective Media (GSM). PORIM Information Series. November. 1992. 2 pp.

Benhamou, N. and G. Theriault, 1992. Treatment with chitosan enhances resistance of tomato plants to crown and root pathogen, *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici*. Physiological and Molecular Plant Pathology. 41:31-52

Ghaouth El, A.: J. Arul: J. Grenier and A. Asselin. 1992. Antifungal activity of chitosan on two posthavest pathogens of strawberry fruit. Phytopayh 82(4): 398-402.

http://www.doae.go.th/Library/html/detail/ditosan.htm: Retrieved on September, 29, 2010.

http://www.scisoc.or.th/stt/35/sec_b/paper/STT35_B4_B0202.pdf: Retrieved on October, 2, 2010.

Lay, K., Chandrkrachang, S. and Stevens, W. F. 2006. Chitosan as a growth stimulator in orchid tissue culture. J. Plant Science. 170:1185-1190.

Limpanavech, P., Chaiyasuta, S., Vongpromek, R., Pichyangkura, R., Khunwasi, C., Chadchawan S., Lotrakul, P., Bunjongrat, R., chaidee, A., and Bangyeekhun, T., 2008. Chitosan effects on floral production, gene expression and anatomical changes in the *Dendrobium* orchid. J. Scientia Horticulturae. 116: 65-72

Peberdy, J. F. 1990. Fungal cell wall–a review. In PJ Kuhn, APJ Trinci, MJ Jung, MW Goosey, LG Copping Biochemistry of Cell Wall and Membranes in Fungi. Springer Verlag, Berlin.

Pochanavanich, P. and Suntornusuk, W. 2002. Fungal chitosan production and its characterization. Letters in Applied Microbiology. 35: 17-21

Turner, P.D. 1981. Oil Palm Diseases and Disorders. Oxford University Press. 280 pp.

Vieira, F. A., Cunha, M. and Klein, D. 2006. Purification and characterition of ß-1,3-Glucanase from the Secretion of Simira glaziovii Colleters (*Rubiaceae*). J. Brazilian Archives of Biology and Technology. 49: 881-888.