แบบฟอร์ม เงินงบประมาณแผ่นดิน

รหัสโครงการ: **1422** รหัสข้อเสนอการวิจัย: **63A136000001** สถานะงาน: รอการพิจารณาจาก สกสว. (4)

โครงการวิจัย

ชื่อทุนวิจัย : งบประมาณปกติ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2563

แผนงานหลัก : การสร้างนวัตกรรมอนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์เพื่อการเกษตร สุขภาพและสิ่งแวดล้อม

แผนงานย่อย :

โปรแกรม (Program) : P5 ส่งเสริมการวิจัยขั้นแนวหน้า และการวิจัยพื้นฐานที่ประเทศไทยมีศักยภาพ

ประเด็นริเริ่มสำคัญ (Flagship) :

Objective :

ชื่อโครงการวิจัย

(ภาษาไทย) **ฤทธิ์ต้านเชื้อรา Phytophthora palmivora ของอนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์ในทุเรียน**

(ภาษาอังกฤษ) **Antifungal Phytophthora palmivora activity of zinc oxide nanoparticle in durian**

หน่วยงานสังกัดนักวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

หน่วยงานโครงการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

ลักษณะโครงการวิจัย

สถานภาพ โครงการวิจัยใหม่

ประเภทโครงการ โครงการวิจัย

ระยะเวลาโครงการ 1 ปี

งบประมาณเสนอขอ 552,000 บาท

งบประมาณที่ได้รับจัดสรร 339,196 บาท

ผลสัมฤทธิ์ที่สำคัญ (หลัก) : KR1.5b.2 จำนวนบทความวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับชาติและนานาชาติ (Top-tier Journals) ที่อยู่ในฐานข้อมูลที่ได้รับการยอมรับ เพิ่มขึ้นไม่ต่ำกว่าร้อยละ 5 ต่อปี และติดอันดับ 1 ของ ASEAN ภายใน 2570

เริ่มรับงบประมาณในปี 2563

สาขาการวิจัย

สาขาการวิจัยหลัก OECD วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ

สาขาการวิจัยย่อย OECD วิทยาศาสตร์เคมี

คำสำคัญ

ภาษาไทย อนุภาคนาโนซิงออกไซด์,ฤทธิ์การต้านเชื้อรา,ไฟทอปธอรา พาล์มิโวรา,ทุเรียน

ภาษาอังกฤษ zinc oxide nanoparticle,antifungal,Phytophthora palmivora,durian

รายละเอียดของคณะผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล	ตำแหน่งในโครงการ	สัดส่วนการมีส่วนร่วม
ดร. อานันท์นิตย์ คุ่ยยกสุย หน่วยงาน : มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	หัวหน้าโครงการ	50.00
ผศ.ดร. ประวิทย์ เนื่องมัจฉา หน่วยงาน : มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ผู้ร่วมวิจัย	40.00
นางสาววิไลวรรณ ไชยศร หน่วยงาน : มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ผู้ร่วมวิจัย	10.00

บทสรุปผู้บริหาร

ประเทศไทยตั้งอยู่ในภูมิภาคเอเชียซึ่งมีสภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศเหมาะแก่การทำเกษตรกรรม พืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ได้แก่ ทุเรียน ยางพารา ปาล์มน้ำมัน เป็นต้น โดยเฉพาะทุเรียนซึ่งจัดเป็นพืชที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจอย่างมาก โดยมีมูลค่าการส่งออกสูง ทำรายได้ให้แก่เกษตรกรเพิ่มขึ้น การทำเกษตรกรรมของประเทศไทยตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน จะคำนึงถึงคุณภาพของผลผลิต โดยพบว่าคุณภาพของผลผลิตนั้นขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น สายพันธุ์ วิธีการปลูก การดูแลรักษา การใช้ปุ๋ย และโรคพืช โดยเฉพาะโรคพืชซึ่งเกิดจากเชื้อราถือเป็นปัญหาที่สำคัญที่สุด เนื่องจากสามารถปรับตัวให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมได้ดี แพร่ระบาดได้อย่างรวดเร็ว ปัจจุบันเชื้อราก่อโรคพืชนั้นได้กลายมาเป็นปัญหาสำคัญที่พบมากในทุเรียน โดยเฉพาะเชื้อรา *Phytophthora palmivora* ซึ่งเป็นเชื้อราก่อโรครากเน่าและโคนเน่า รวมถึงผลเน่า เชื้อราดังกล่าวสามารถเข้าทำลายพืชได้ทุกส่วน และทุกระยะการเจริญเติบโต ส่งผลให้ผลผลิตลดลง กลายเป็นปัญหาสำคัญอย่างหนึ่งของเกษตรกร จากข้อมูลดังกล่าวจึงจำเป็นต้องหาเทคโนโลยีที่สามารถนำมาทดแทนการใช้สารเคมีได้ นั่นคือการนำวัสดุนาโนเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการควบคุมเชื้อราก่อโรคพืชได้ เช่น การใช้อนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์ คุณสมบัติของอนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์สามารถเข้าทำลายเชื้อก่อโรคได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพสูง จึงได้นำมาประยุกต์ใช้เพื่อลดความเสี่ยงในการใช้สารเคมีกำจัดเชื้อราก่อโรคพืช ทำให้มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภคและรักษาสิ่งแวดล้อม ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงได้พัฒนาข้อเสนอโครงการ เรื่องฤทธิ์ต้านเชื้อรา *Phytophthora palmivora* ของอนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์ในทุเรียน ซึ่งเมื่อเสร็จสิ้นโครงการนี้ผลที่คาดว่าจะได้รับคือ ได้รูปแบบของอนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์ที่เหมาะสมในการยับยั้งเชื้อรา *P. palmivora* และผลงานได้รับการตีพิมพ์บทความทางวิชาการในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง ซึ่งผลงานสามารถถูกนำไปต่อยอดโดยนักวิจัยเพื่อพัฒนาต่อไป

หลักการและเหตุผล

ประเทศไทยตั้งอยู่ในภูมิภาคเอเชียซึ่งมีสภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศเหมาะแก่การทำเกษตรกรรม พืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ได้แก่ ทุเรียน ยางพารา ปาล์มน้ำมัน เป็นต้น โดยเฉพาะทุเรียนซึ่งจัดเป็นพืชที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจอย่างมาก โดยมีมูลค่าการส่งออกสูง ทำรายได้ให้แก่เกษตรกรเพิ่มขึ้น คู่ค้าที่สำคัญของประเทศไทย คือ จีน ฮ่องกง ไต้หวัน สหรัฐอเมริกา แคนาดา สหราชอาณาจักร รัสเซีย ฮ่องกง และเมียนมาร์ คู่แข่งที่สำคัญ คือ เวียดนาม และมาเลเซีย (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2557) การทำเกษตรกรรมของประเทศไทยตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน จะคำนึงถึงคุณภาพของผลผลิต โดยพบว่าคุณภาพของผลผลิตนั้นขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เริ่มตั้งแต่การคัดเลือกสายพันธุ์ วิธีการปลูก การดูแลรักษา รวมถึงการใช้ปุ๋ย นอกจากนี้ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของผลผลิต และเป็นปัจจัยที่สำคัญคือ โรคพืช ซึ่งโรคพืชสามารถเกิดขึ้นได้หลายสาเหตุ แต่สาเหตุที่สำคัญที่สุดมาจากเชื้อก่อโรคพืช เช่น รา แบคทีเรีย และไวรัส โดยเฉพาะเชื้อราถือเป็นปัญหาที่สำคัญที่สุด เนื่องจากสามารถปรับตัวให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมได้ดี แพร่ระบาดได้อย่างรวดเร็ว ปัจจุบันเชื้อราก่อโรคพืชนั้นได้กลายมาเป็นปัญหาสำคัญที่พบมากในทุเรียน โดยเฉพาะเชื้อรา Phytophthora palmivora ซึ่งเป็นเชื้อราก่อโรครากเน่าและโคนเน่า รวมถึงผลเน่า เชื้อราดังกล่าวสามารถเข้าทำลายพืชได้ทุกส่วน และทุกระยะการเจริญเติบโต ส่งผลให้ผลผลิตลดลง กลายเป็นปัญหาสำคัญอย่างหนึ่งของเกษตรกร (ชลิตา, 2554) ตลอดเวลาที่ผ่านมาเกษตรกรมักนิยมใช้สารเคมีต่าง ๆ เพื่อยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราก่อโรคนี้ในแปลงเกษตร ถึงแม้จะได้ผลดีแต่ก็มีข้อเสียอยู่มาก เช่น สารเคมีบางชนิดต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ทำให้ต้นทุนในการผลิตสูงขึ้น สารเคมีตกค้างหลงเหลืออยู่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพผู้บริโภค หากใช้สารเคมีเป็นระยะเวลานานส่งผลถึงคุณภาพดินเสื่อมลง ดังนั้นนักวิจัยจึงจำเป็นต้องหาสารทดแทนที่ดีกว่า ไม่ส่งผลต่อสุขภาพทั้งผู้ผลิตผู้บริโภค สิ่งแวดล้อม และไม่พึ่งพาการนำเข้า รวมถึงต้องมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราเทียบเท่ากับสารเคมีที่ใช้ทางการค้า จากข้อมูลดังกล่าวจึงจำเป็นต้องหาเทคโนโลยีที่สามารถนำมาทดแทนการใช้สารเคมีได้ นั่นคือการนำวัสดุนาโนเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการควบคุมเชื้อราก่อโรคซึ่งได้เข้ามามีบทบาทในการพัฒนาด้านการเกษตร สามารถช่วยให้เกษตรกรมีทางเลือกในการควบคุมเชื้อราก่อโรคพืชได้ เช่น การใช้อนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์ คุณสมบัติของอนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์สามารถเข้าทำลายเชื้อก่อโรคได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพสูง จึงได้นำมาประยุกต์ใช้เพื่อลดความเสี่ยงในการใช้สารเคมีกำจัดเชื้อราก่อโรคพืช ทำให้มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภคและรักษาสิ่งแวดล้อม นาโนซิงค์ออกไซด์เกิดจากกระบวนการเปลี่ยนขนาดอนุภาคซิงค์ออกไซด์ให้มีขนาดเล็กลงในระดับอนุภาคนาโนเมตร ลักษณะเป็นผงละเอียดสีขาว มีความบริสุทธิ์สูง สามารถสังเคราะห์ได้หลายรูปแบบ เช่น รูปแท่ง รูปทรงกลม และรูปแผ่น (Hu et al., 2013) จากข้อมูลดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยสนใจที่นำองค์ความรู้ทางด้านนาโนวิทยาศาสตร์และนาโนเทคโนโลยี เพื่อนำอนุภาคขนาดนาโนเมตรมาใช้ในการควบคุมโรคในทุเรียน ซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจที่นำรายได?เข้าสู่ประเทศไทยเป็นอันดับต้น ๆ ของพืชเศรษฐกิจทั้งหลาย ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงสนใจอิทธิพลของรูปร่างต่าง ๆ ของอนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์ต่อประสิทธิภาพในการต้านเชื้อราก่อโรค *P. palmivora* ในทุเรียน เพื่อเพิ่มมูลค่าผลผลิต ลดการใช้สารเคมีอันตราย

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาอิทธิพลของรูปร่างนาโนซิงค์ออกไซด์ในการยับยั้งเชื้อรา *P. Palmivora* ในทุเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมตัวอย่างเชื้อรา *P. palmivora*

นำเชื้อรา *P. Palmivora* ซึ่งเป็นเชื้อสาเหตุของโรคในทุเรียน วางบนอาหาร potato dextrose agar (PDA) บ่มที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 7 วัน ตัดปลายเส้นใยของเชื้อไปเลี้ยงบนอาหาร PDA slant เก็บรักษาเชื้อที่อุณหภูมิห้อง เพื่อใช้ในการทดสอบต่อไป

2. การเตรียมอนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์รูปต่างๆ (Cui et al., 2009 โดยมีการดัดแปลงเล็กน้อย)

2.1 นาโนซิงค์ออกไซด์รูปแท่ง (ZnO nanorod) เตรียมโดยชั่ง Zinc acetate dehydrate [Zn(CH3COO)2.2H2O] หนัก 1.5 กรัม เติมน้ำกลั่นปริมาตร 40 มิลลิลิตร จากนั้นหยดสารละลายแอมโมเนีย (ความเข้มข้น 25 wt%) ลงไปอย่างรวดเร็ว จนสารละลายมี pH?9 พร้อมทั้งกวนสารละลายด้วยแท่งแม่เหล็ก เป็นเวลา 15 นาที จากนั้นให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 ชั่วโมง เมื่อครบเวลาที่กำหนด ปล่อยให้สารละลายเย็นตัวลงที่อุณหภูมิห้อง นำสารละลายที่ได้มากรองเอาตะกอนออกด้วย Buchner funnel และ suction จากนั้นล้างตะกอนด้วยน้ำกลั่นปราศจากไอออน นำตะกอนที่ได้ไปอบไล่ความชื้นจนตะกอนแห้งสนิทเป็นเวลา 24 ชั่วโมง

2.2 นาโนซิงค์ออกไซด์รูปดอกไม้ (Zno nanoflower) การเตรียมนาโนซิงค์ออกไซด์รูปดอกไม้ ทำโดยวิธีการเดียวกับการเตรียมนาโนซิงค์ออกไซด์รูปแท่งแต่ปรับ pH ของสารละลายที่ 8?pH?8.7 พร้อมทั้งกวนสารละลายด้วยแท่งแม่เหล็ก เป็นเวลา 15 นาที จากนั้นให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 40-60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 ชั่วโมง จากนั้นเก็บตะกอนซึ่งใช้วิธีเดียวกันกับการเตรียมนาโนซิงค์ออกไซด์รูปแท่ง

2.3 นาโนซิงค์ออกไซด์รูปดัมเบล (ZnO microdumbbell) การเตรียมนาโนซิงค์ออกไซด์รูปดอกไม้ ทำโดยวิธีการเดียวกับการเตรียมนาโนซิงค์ออกไซด์รูปแท่งแต่ปรับ pH ของสารละลาย pH8 พร้อมทั้งกวนสารละลายด้วยแท่งแม่เหล็ก เป็นเวลา 30 นาที จากนั้นให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 ชั่วโมง จากนั้นเก็บตะกอนซึ่งใช้วิธีเดียวกันกับการเตรียมนาโนซิงค์ออกไซด์รูปแท่ง

3. การทดสอบเอกลักษณ์ของซิงค์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้ นำซิงค์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้ทำการพิสูจน์เอกลักษณ์โดยใช้เทคนิค X-Ray diffraction spectrophotometry (XRD), Scanning electron microscopy (SEM), Energy dispersive X-ray spectroscopy (EDS), และ Transmission electron microscopy (TEM)

4. การทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อของอนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์ภายในห้องปฏิบัติการ ทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อรา *P. palmivora* เบื้องต้นของนาโนซิงค์ออกไซด์ โดยผสมนาโนซิงค์ออกไซด์แต่ละชนิดกับอาหารสูตร PDA ให้ได้ความเข้มข้น 500 ppm จากนั้นใช้ cork borer เจาะบริเวณขอบเส้นใยของเชื้อราที่เลี้ยงในอาหารสูตร PDA ที่มีอายุ 5-7 วัน ย้ายมาวางบนจานเพาะเลี้ยงเชื้อที่มีนาโนซิงค์ออกไซด์ นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส วัดขนาดโคโลนีของเชื้อราที่เจริญในอาหารผสมกับนาโนซิงค์ออกไซด์เทียบกับชุดควบคุมที่ไม่ผสมนาโนซิงค์ออกไซด์ (negative control) และชุดควบคุมที่ผสมสารกำจัดเชื้อรา metalaxyl (positive control) เมื่อเชื้อราเจริญเต็มจานเพาะเชื้อในชุดควบคุม บันทึกผลการทดลองและคำนวณเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของการยับยั้งการเจริญของเชื้อราด้วย ANOVA และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยใช้โปรแกรม SPSS เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง = C-T x 100 C C คือ ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อราบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อชุดควบคุม T คือ ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อราบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผสมนาโนซิงค์ออกไซด์

5. การหาค่า minimum inhibitory concentration (MIC) นำอนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์ทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อรา *P. palmivora* ด้วยวิธี broth microdilution ตามวิธีของ CLSI (2008) โดยเลี้ยงเชื้อรา P. palmivora บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA บ่มที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นขูดเส้นใยเทใส่หลอดทดลองที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อปรับความเข้มข้นให้ได้ 4x104 โคโลนีต่อมิลลิลิตร ด้วยอาหาร RPMI (Roswell Park Memorial Institute 1640) เตรียมอนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์ และสารกำจัดเชื้อรา metalaxyl เพื่อใช้ในการทดสอบหาค่า MIC ทำการเจือจางอนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์ และสารกำจัดเชื้อรา metalaxyl โดยทำการเจือจางแบบลำดับสอง (serial 2 fold dilution) เพื่อให้ได้ความเข้มข้น 8 ความเข้มข้น ใส่ลงใน 96 well microtiter plate หลุมละ 50 ไมโครลิตร เติมสปอร์แขวนลอยของเชื้อ *P. palmivora* ปริมาตร 50 ไมโครลิตร บ่มที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 72 ชั่วโมง บันทึกความเข้มข้นต่ำสุดของอนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์ที่เชื้อไม่สามารถเจริญได้ อ่านผลเป็นค่า MIC 12.6 ศึกษาลักษณะโครงสร้างที่เปลี่ยนแปลงของเชื้อ *P. palmivora* ศึกษากลไกการยับยั้งเชื้อรา *P. palmivora* โดยอนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์ โดยตัดเส้นใยของเชื้อรา *P. palmivora* เลี้ยงในอาหาร Potato dextrose broth (PDB) บ่มที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 7 วัน จากนั้นนำตัวอย่างมาแช่ในสารละลาย glutaraldehyde ที่ความเข้มข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์ ที่ละลายใน phosphate buffer ความเข้มข้น 0.1 โมลาร์ pH 7.3 บ่มที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง หลังจากนั้น dehydrated ด้วย gradually ethanol series จากนั้นทำตัวอย่างให้แห้งด้วยเครื่อง critical point coater ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อราด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่งกราด (SEM)

กรอบการวิจัย

ขอบเขตของการดำเนินงานวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน

1. สังเคราะห์อนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์รูปร่างต่าง ๆ

ทำการสังเคราะห์อนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์รูปร่างต่าง ๆ โดยดัดแปลงจากวิธีการของ Cui และคณะ (2009) ซึ่งควบคุมทั้งปริมาณสารละลายแอมโมเนีย อุณหภูมิ และเวลา

2. การพิสูจน์เอกลักษณ์ของอนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์

ทำการพิสูจน์เอกลักษณ์อนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์โดยใช้เทคนิค X-Ray diffraction spectrophotometry (XRD), Scanning electron microscopy (SEM), Energy dispersive X-ray spectroscopy (EDS), และ Transmission electron microscopy (TEM)

3. ทดสอบฤทธิ์ยับยั้งเชื้อรา *P. Palmivora* ซึ่งเป็นเชื้อก่อโรคในทุเรียน

ทำการหาค่า minimum inhibitory concentration (MIC) และศึกษาลักษณะโครงสร้างที่เปลี่ยนแปลงของเชื้อ *P. palmivora*

แนวคิด ทฤษฎี และสมมติฐานงานวิจัย

เนื่องจากเกษตรกรรมเป็นหัวใจสำคัญของประเทศไทย จึงจำเป็นต้องนำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นาโนเทคโนโลยี ไบโอเทคโนโลยี มาช่วยแก้ปัญหาหรือสร้างมูลค่าให้สินค้าของประเทศไทยในการแข่งขันกับต่างประเทศ หรือใช้แก้ปัญหาเฉพาะหน้า เช่น ภัยแล้งที่เกิดจากโลกร้อน ฝนทิ้งช่วงที่สร้างความเดือดร้อนให้ภาคการเกษตร ปุ๋ยนาโนที่ช่วยควบคุมการปลดปล่อยสารอาหารออกมาในเวลาที่พืชต้องการ โดยเน้นเรื่องความปลอดภัยที่จะส่งผลกระทบต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม ซึ่งการนำวัสดุนาโนเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการควบคุมเชื้อราก่อโรคได้เข้ามามีบทบาทในการพัฒนาด้านการเกษตร สามารถช่วยให้เกษตรกรมีทางเลือกในการควบคุมเชื้อก่อโรคพืชที่ปลอดภัย เช่น การใช้อนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์ ซึ่งคุณสมบัติของอนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์สามารถเข้าทำลายเชื้อราก่อโรคได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพสูง ยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราโดยมีผลต่อกลไกการทำงานภายในเซลล์ทำให้เส้นใยเชื้อรามีรูปร่างผิดปกติ และยังมีฤทธิ์ยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อราอีกด้วย

สมมุติฐานของการวิจัยคือ อนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์รูปร่างต่างกันมีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อรา *P. Palmivora* ซึ่งเป็นเชื้อก่อโรคในทุเรียนได้ต่างกัน

กรอบแนวคิดของโครงการวิจัย

อนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้ในรูปร่างต่าง ๆ ทำการพิสูจน์เอกลักษณ์อนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์โดยใช้เทคนิค XRD, SEM, EDS และ TEM หลังจากนั้นทดสอบฤทธิ์ยับยั้งเชื้อรา *P. Palmivora* ซึ่งเป็นเชื้อราก่อโรคในทุเรียน โดยการหาค่า minimum inhibitory concentration (MIC) และศึกษาลักษณะโครงสร้างที่เปลี่ยนแปลงของเชื้อรา *P. palmivora* ทำให้ทราบกลไกของอนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์ในการยับยั้งเชื้อรา รวมถึงสามารถใช้เป็นแนวทางเลือกหนึ่งในการนำไปประยุกต์ใช้ควบคุมโรคซึ่งเกิดจากเชื้อรา *P. Palmivora* ทดแทนการใช้สารเคมีในปัจจุบัน

วิธีการดำเนินงานวิจัยและแผนงานดำเนินงานวิจัย

กิจกรรม	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	สัดส่วนของงานต่อโครงการ	ความสำเร็จต่อกิจกรรม
ปี 2563														
เตรียมตัวอย่างเชื้อรา P. palmivora สาเหตุของโรคในทุเรียน													5	
การเตรียมอนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์รูปต่างๆ													20	
การทดสอบเอกลักษณ์ของซิงค์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้													20	
การทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อของอนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์ภายในห้องปฏิบัติการ													10	
การหาค่า minimum inhibitory concentration (MIC)													10	
ศึกษาลักษณะโครงสร้างที่เปลี่ยนแปลงของเชื้อ P. palmivora													10	
วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการทดลอง													15	
รายงานผลการวิจัยและเผยแพร่ผลงานในวารสารหรือในการประชุมวิชาการ													10	

สถานที่ทำวิจัย

ประเภท	ชื่อประเทศ/จังหวัด	ชื่อสถานที่
ในประเทศ	จังหวัดนครศรีธรรมราช	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

แผนการใช้จ่ายงบประมาณของโครงการวิจัย

ประเภทงบประมาณ	รายละเอียด	ปี63	รวม
งบบุคลากร	ค่าจ้างผู้ช่วยนักวิจัยระดับปริญญาตรี 1 คน เดือนละ 10,000 บาท เป็นเวลา 10 เดือน	100,000	100,000
งบดำเนินงาน -ค่าใช้สอย	ค่าตรวจวิเคราะห์ตัวอย่าง ค่าใช้จ่ายในการเดินทางไปนำเสนองานวิจัย ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	100,000	100,000
งบดำเนินงาน -ค่าวัสดุ	ค่าสารเคมี ค่าอุปกรณ์พื้นฐาน ค่าวัสดุสำนักงาน ค่าวัสดุสิ้นเปลือง	105,276	105,276
ค่าธรรมเนียมอุดหนุนสถาบัน	ค่าอุดหนุนสถาบัน 10%	33,920	33,920

รวม(บาท)	**339,196**	**339,196**

รายละเอียดการจัดซื้อครุภัณฑ์

ข้อมูลครุภัณฑ์
- ไม่มีข้อมูลการจัดซื้อครุภัณฑ์ -

มาตราฐานการวิจัย

การใช้สัตว์ทดลอง

การวิจัยในมนุษย์ False

การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยทางชีวภาพ False

มีการใช้เทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ เช่น พันธุวิศวกรรม, ชีววิทยาสังเคราะห์, การถ่ายยีน (Transformation)

ไม่มีการใช้เทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่

ลักษณะการปฏิบัติการ

ห้องปฏิบัติการ

BSL1 ห้อง BSL2 ห้อง BSL3 ห้อง

ถังหมัก/โรงเรือน

BSL1 ถัง/หลัง BSL2 ถัง/หลัง BSL3 ถัง/หลัง

ภาคสนาม จำนวน ประเภท

ด้านการวิจัยที่สถาบันกำลังดำเนินการ

☐ พืช ☐ สัตว์ ☐ จุลินทรีย์ก่อโรค ☐ จุลินทรีย์ไม่ก่อโรค

☐ อื่นๆ

การใช้ห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวกับสารเคมี

หน่วยงานร่วมดำเนินการ/ภาคเอกชนหรือชุมชนที่ร่วมลงทุนหรือดำเนินการ

ชื่อหน่วยงาน/บริษัท	ปี	แนวทางร่วมดำเนินการ	การร่วมลงทุนในรูปแบบตัวเงิน (in-cash)	การร่วมลงทุนในรูปแบบอื่น (in-kind)
- ไม่มีข้อมูลหน่วยงานร่วมดำเนินการ/ภาคเอกชนหรือชุมชนที่ร่วมลงทุนหรือดำเนินการ -				

ระดับความพร้อมที่มีอยู่ในปัจจุบัน

ระดับความพร้อมทางเทคโนโลยี (Tehnology Readiness Level: TRL)

TRL ณ ปัจจุบัน ระดับ 1. Basic principles observed and reported

รายละเอียด .

TRL เมื่องานวิจัยเสร็จสิ้นระดับ 1. Basic principles observed and reported

รายละเอียด

ระดับความพร้อมทางสังคม (Societal Readiness Level: SRL)

SRL ณ ปัจจุบัน ระดับ 1. identifying problem and identifying societal readiness

รายละเอียด

SRL เมื่องานวิจัยเสร็จสิ้นระดับ 1. identifying problem and identifying societal readiness

รายละเอียด .

ผลผลิต ผลลัพธ์ และผลกระทบจากงานวิจัยที่สอดคล้องกับ OKR (Output/Outcome/Impact)

ผลผลิต (Output) (ผลสัมฤทธิ์ที่สำคัญ (หลัก))

KR	ปี	จำนวน	หน่วยนับ	ผลสำคัญที่จะเกิดขึ้น
KR1.5b.2 จำนวนบทความวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับชาติและนานาชาติ (Top-tier Journals) ที่อยู่ในฐานข้อมูลที่ได้รับการยอมรับ เพิ่มขึ้นไม่ต่ำกว่าร้อยละ 5 ต่อปี และติดอันดับ 1 ของ ASEAN ภายใน 2570	2563	2	บทความ	บทความวิจัยจำนวน 2 บทความ
KR1.5b.2 จำนวนบทความวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับชาติและนานาชาติ (Top-tier Journals) ที่อยู่ในฐานข้อมูลที่ได้รับการยอมรับ เพิ่มขึ้นไม่ต่ำกว่าร้อยละ 5 ต่อปี และติดอันดับ 1 ของ ASEAN ภายใน 2570	2563	1	กระบวนการ	ได้กระบวนการใหม่ในการสังเคราะห์อนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์ในระดับห้องปฏิบัติการ

ผลลัพธ์ (Outcome)

KR	ปี	ผลสำคัญที่จะเกิดขึ้น	ผู้ที่จะได้รับผลกระทบ
KR1.5b.2 จำนวนบทความวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับชาติและนานาชาติ (Top-tier Journals) ที่อยู่ในฐานข้อมูลที่ได้รับการยอมรับ เพิ่มขึ้นไม่ต่ำกว่าร้อยละ 5 ต่อปี และติดอันดับ 1 ของ ASEAN ภายใน 2570	2563	บทความวิจัยที่ตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติอย่างน้อย 1 บทความ และนำเสนอบทความวิจัยในการประชุมวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติอย่างน้อย 1 บทความ	นักวิจัย นักวิชาการ นักศึกษา และผู้สนใจ
KR1.5b.2 จำนวนบทความวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับชาติและนานาชาติ (Top-tier Journals) ที่อยู่ในฐานข้อมูลที่ได้รับการยอมรับ เพิ่ม	2563	ได้กระบวนการใหม่ในการสังเคราะห์อนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์ในระดับห้องปฏิบัติการอย่างน้อย 1 กระบวนการ	นักวิจัย นักวิชาการ

ขึ้นไม่ต่ำกว่าร้อยละ 5 ต่อปี และติดอันดับ 1 ของ ASEAN ภายใน 2570			

ผลกระทบ (Impact)

KR	ปี	ผลสำคัญที่จะเกิดขึ้น	ผู้ที่จะได้รับผลกระทบ
KR1.5b.2 จำนวนบทความวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับชาติและนานาชาติ (Top-tier Journals) ที่อยู่ในฐานข้อมูลที่ได้รับการยอมรับ เพิ่มขึ้นไม่ต่ำกว่าร้อยละ 5 ต่อปี และติดอันดับ 1 ของ ASEAN ภายใน 2570	2563	นักวิจัย นักวิชาการ นักศึกษา และผู้สนใจ สามารถนำความรู้ที่ได้ศึกษาเพื่อพัฒนาในเชิงวิทยาศาสตร์ประยุกต์ นวัตกรรม และงานวิจัยขั้นสูงต่อไป	นักวิจัย นักวิชาการ นักศึกษา และผู้สนใจ
KR1.5b.2 จำนวนบทความวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับชาติและนานาชาติ (Top-tier Journals) ที่อยู่ในฐานข้อมูลที่ได้รับการยอมรับ เพิ่มขึ้นไม่ต่ำกว่าร้อยละ 5 ต่อปี และติดอันดับ 1 ของ ASEAN ภายใน 2570	2563	นักวิจัย นักวิชาการ นักศึกษา สามารถนำความรู้เกี่ยวกับกระบวนการการสังเคราะห์อนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์ในระดับห้องปฏิบัติการไปประยุกต์ใช้ต่อไป	นักวิจัย นักวิชาการ นักศึกษา

ผลผลิต (Output) (ผลสัมฤทธิ์ที่สำคัญ (รอง))

KR	ปี	จำนวน	หน่วยนับ	ผลสำคัญที่จะเกิดขึ้น	ผู้ที่จะได้รับผลกระทบ
- ไม่มีข้อมูลผลผลิต -					

แนวทางการขับเคลื่อนผลงานวิจัยและนวัตกรรมไปสู่ผลลัพธ์และผลกระทบ

☐ **การเชื่อมโยงกับนักวิจัยที่เป็นผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาที่ทำการวิจัยทในและต่างประเทศ(ถ้ามี) (Connections with other experts within and outside Thailand) และแผนที่จะติดต่อหรือสร้างความสัมพันธ์กับผู้เชี่ยวชาญ รวมทั้งการสร้างทีมงานวิจัยในอนาคตด้วย**

☐ **การเชื่อมโยงหรือความร่วมมือกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และผู้ใช้ประโยชน์จากงานวิจัย (Connections with stakeholder and user engagement) โดยระบุชื่อหน่วยงานภาครัฐ เอกชน ประชาสังคมและชุมชน โดยอธิบายกระบวนการดำเนินงานร่วมกันและการเชื่อมโยงการขับเคลื่อนผลการวิจัยไปสู่การใช้ประโยชน์อย่างชัดเจน รวมถึงอธิบายกระบวนการดำเนินงานต่อเนื่องของผู้ใช้ประโยชน์จากงานวิจัยเมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น**

การประเมินตนเองระดับโครงการวิจัย (Self-assessment)

ความสอดคล้องและความเป็นไปได้ในการตอบ OKR ของแผนด้าน ววน. ของประเทศ สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ และตอบ KR ของ Platform

ประสบการณ์การบริหารงานของหัวหน้าโครงการ ในการบริหารโครงการย้อนหลังไม่เกิน 5 ปี (โครงการที่เกิดผลกระทบสูงสุด 5 อันดับแรก)

ชื่อโครงการวิจัย	หน่วยงานที่ได้รับทุน	ปีที่ได้รับงบประมาณ	งบประมาณ
- ไม่มีข้อมูล -			

เอกสารแนบ

ชื่อไฟล์	ประเภทเอกสาร	ประเภทไฟล์
แบบเสนอโครงการวิจัย 63_Antifungal Phythopthora by ZnO nanoparticle_Arnannit.docx	ไฟล์ข้อมูลโครงการ	