ระดับโครงการวิจัย

กองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

รายงานผลสัมฤทธิ์สำหรับทุนสนับสนุนงานพื้นฐาน (Fundamental Fund)

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2565

หน่วยงาน กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

รายงานโครงการวิจัย

วิจัยและพัฒนาวิทยาการเมล็ดพันธุ์พืชสวนเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน

Research and Development on Seed Technology to Expand the Competitiveness of Horticultural Crops Seed

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย

นางปริญดา หรูนหีม

Mrs. Parinda Hrunheem

ปี 2565

บทสรุปผู้บริหาร

1. ความสำคัญและที่มาของปัญหาวิจัย

ประเทศไทยเป็นแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์รายใหญ่ของโลก เนื่องจากมีสภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศเหมาะสม การส่งออกเมล็ดพันธุ์พืช ในปี 2562 พบว่า มีมูลค่าส่งออกเมล็ดพันธุ์ทั้งสิ้น 7,330.23 ล้านบาท โดยพบว่าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศมีการส่งออกมูลค่าสูงที่สุด คือ 1,179.7 ล้านบาท รองลงมาคือ แตงโม พริก และเมล่อน มูลค่า 800.2 782.2 และ 260.2 ล้านบาท ตามลำดับ และในปี 2563 พบว่ามีมูลค่าส่งออก เมล็ดพันธุ์มะเขือ มะเขือเทศ แตงโม มะละกอ และพืชตระกูลฟัก/แฟง คือ 51.6 ล้านบาท 841.9 ล้านบาท 390.3 ล้านบาท 11.4 และ 6.2 ล้านบาท ตามลำดับ (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2563) และมูลค่าการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ผัก พบว่า มูลค่าการนำเข้าเมล็ดพันธุ์กะหล่ำปลีมูลค่าสูงที่สุด รองลงมาคือ มะเขือเทศ พริก ผักชี แตงร้าน แตงกวา และ ผักกาดหอม มูลค่า 78.2 72.9 72.5 63.9 58.0 47.5 และ 32.1 ล้านบาท ตามลำดับ (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2563ก)

ตามพระราชบัญญัติพันธุ์พืช พ.ศ. 2518 และที่แก้ไขเพิ่มเติม มีเจตนารมณ์เพื่อให้เกษตรกรได้ใช้เมล็ดพันธุ์ดี มีคุณภาพ ได้มาตรฐาน ยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ในตลาดให้ดีขึ้น กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ยังได้ควบคุมคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่จำหน่ายและค้าขายในประเทศไทย ภายใต้การควบคุม กำกับ ดูแล ของกรมวิชาการเกษตร ซึ่งจะมีการตรวจสอบคุณภาพโดยห้องปฏิบัติการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ โดยใช้วิธีการตรวจสอบคุณภาพมาตรฐานสากลของสมาคมตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ระหว่างประเทศ(International Seed Testing Association: ISTA) หรือ ISTA Rules แต่ปัจจุบันวิธีการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ไม่ได้ครอบคลุมทุกชนิดพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพืชตระกูลฟัก/แฟง

พริกและมะเขือเทศเป็นพืชผักเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย โดยมีพื้นที่ปลูกพริก 193,123 ไร่ พื้นที่ปลูกมะเขือเทศ 34,681 ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2563) ผลผลิตแปรรูปเป็นซอสพริกและมะเขือเทศ ซึ่งเกษตรกรใช้เมล็ดพันธุ์พริกและมะเขือเทศลูกผสม จากบริษัทภาคเอกชนเป็นหลัก ในการผลิตมักพบปัญหาตั้งแต่เมล็ดพันธุ์จนถึงระยะต้นกล้า ทำให้ต้นกล้าไม่แข็งแรง ถูกทำลายจนไม่ได้ผลผลิต เช่น โรคแอนแทรกโนสของพริก เกษตรกรใช้สารเคมีในการควบคุมและกำจัดมีความเสี่ยงของสารพิษตกค้าง จากการคลุกเมล็ดพริกก่อนปลูก (กลุ่มวิจัยโรคพืช, 2554) โรคเหี่ยวเขียวจากเชื้อแบคทีเรีย และโรคเหี่ยวเหลืองจากเชื้อราในมะเขือเทศ สร้างความเสียหายต่อผลผลิตและแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ (สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร. 2563) และผักกาดหอมเป็นผักที่ใช้บริโภคส่วนใบ นิยมบริโภคกันแพร่หลาย โดยมีมีพื้นที่ปลูก 11,526 ไร่ เมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมมีลักษณะขนาดเล็ก รูปร่างแบน การจัดการมีความยุ่งยาก จึงนิยมนำเข้าเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมพอกจากต่างประเทศ โดยปี 2562 มีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมพอกจากประเทศเนเธอร์แลนด์สูงถึงร้อยละ 50 มูลค่า 16.7 ล้านบาท เนื่องจากประเทศไทยยังไม่มีการใช้เทคโนโลยีการพอกเมล็ดในเชิงธุรกิจ

ดังนั้นหน่วยงานกองวิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร ต้องวิจัยค้นคว้าเพื่อให้ได้เทคโนโลยีในเทคนิคการตรวจสอบความมีชีวิต และวิธีการเก็บรักษาละอองเกสร วิธีการตรวจสอบความงอกมาตรฐาน และตรวจสอบความแข็งแรงของเมล็ดที่เป็นมาตรฐาน ที่มีความถูกต้อง แม่นยำ เป็นที่ยอมรับของนานาประเทศ สามารถลดต้นทุนและเวลาการปฏิบัติ ตลอดจนวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์พืชผัก สามารถเป็นต้นแบบต่อผู้ปฏิบัติงานด้านการตรวจสอบ ผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์และผู้ใช้เมล็ดพันธุ์ จะทำให้ประเทศไทยมีศักยภาพ และยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันในกลุ่มอุตสาหกรรมเมล็ดพันธุ์

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาวิธีการตรวจสอบความมีชีวิตและวิธีการเก็บรักษาละอองเกสรพืชสวน
2. เพื่อพัฒนาวิธีการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์พืชตระกูลฟักแฟง, แพงพวย, มะเขือเทศ, มะเขือ, แตงโม และมะละกอ
3. เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการเคลือบเมล็ดพันธุ์ร่วมกับสารป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสพริก และการเคลือบเมล็ดพันธุ์ร่วมกับเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์เพื่อป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวเขียวและโรคเหี่ยวเหลืองมะเขือเทศ
4. เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการพอกเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมอย่างมีประสิทธิภาพ

3. ระเบียบวิธีวิจัย (โดยย่อ)

โครงการวิจัยและพัฒนาวิทยาการเมล็ดพันธุ์พืชสวนเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน มีเป้าหมายของโครงการ มีเป้าหมายของโครงการ 4 เป้าหมายหลักด้วยกันได้แก่ 1) เพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจจากการพัฒนาวิธีการเก็บรักษาละอองเกสร เนื่องจากเมล็ดพันธุ์ส่วนใหญ่จะจำหน่ายเมล็ดพันธุ์เป็นลูกผสม ความมีชีวิตและความสามารถในการงอกของละอองเกสร เป็น

กรมวิชาการเกษตร

ปัจจัยที่มีความสำคัญในการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสม 2) เพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจจากการพัฒนาเทคนิคการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์พืชสวน ที่มีความรวดเร็วและแม่นยำยิ่งขึ้นสนองตอบผู้มาขอรับบริการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่เพิ่มมากขึ้น ปัจจุบันวิธีการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ของประเทศไทยใช้วิธีการทดสอบของสมาคมทดสอบเมล็ดพันธุ์นานานชาติ ISTA Rules 2020 แต่ยังพบว่าวิธีการดังกล่าวยังไม่ครอบคลุมทุกชนิดพืช 3) เพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจด้วยเทคโนโลยี การเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยสารเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคระยะต้นกล้าพริกและมะเขือเทศ สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและลดต้นทุนการจัดการ และ 4) เพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจเทคโนโลยีการพอกเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตต้นกล้า สามารถลดการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมพอกจากต่างประเทศได้ ซึ่งทั้ง 4 เป้าหมายหลักมีความสอดคล้องและเชื่อมโยงกันสามารถตอบสนองความต้องการของเกษตร หน่วยงานภาครัฐ และ ผู้ประกอบการภาคเอกชนเป็นอย่างดี สามารถยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันในกลุ่มอุตสาหกรรมเมล็ดพันธุ์ และการเพิ่มผลิตภาพในภาคการเกษตร นำไปสู่เกษตรอุตสาหกรรม โดยมีหน่วยงานที่คาดว่าจะนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ ได้แก่ กรมส่งเสริมการเกษตร กรมส่งเสริมสหกรณ์ กลุ่มวิสาหกิจชุมชน กลุ่มเกษตรกร สถาบันการศึกษา สมาคมการค้าเมล็ดพันธุ์ไทย ภาคเอกชน ผู้ประกอบธุรกิจผลิตเมล็ดพันธุ์ เป็นต้น

4. งบประมาณที่ใช้ (ปี 65) และระยะเวลาที่ดำเนินงาน (ต.ค. 64 – มี.ค. 66)

งบประมาณที่ใช้ ปี 2565 ในการดำเนินการตลอดระยะเวลา 1 ปี เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2564-สิ้นสุดเดือนกันยายน 2565 จำนวน 4 โครงการวิจัยย่อย รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 1,710,105 บาท

5. ผลการวิจัย

โครงการวิจัยวิจัยและพัฒนาวิทยาการเมล็ดพันธุ์พืชสวนเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน ประกอบด้วย 4 โครงการวิจัยย่อย มีผลการดำเนินงาน ดังนี้

1. โครงการย่อยวิจัยและพัฒนาการตรวจสอบความมีชีวิตและวิธีเก็บรักษาละอองเกสรที่เหมาะสมของพืชผักและพืชสวน การศึกษาความมีชีวิตและการวิธีเก็บรักษาละอองเกสรพริก มะเขือ และมะเขือเทศ โดยการตรวจสอบความมีชีวิตด้วยการย้อมสีและสูตรอาหารที่เหมาะสมในการทดสอบความงอกพบว่าสี Acetocarmine, Aniline blue, MTT และ Acid fuchsin สามารถย้อมละอองเกสรพริก มะเขือ และมะเขือเทศได้และสามารถแยกความแตกต่างระหว่างละอองเกสรที่มีชีวิตและไม่มีชีวิตได้ โดยสีย้อมที่เหมาะสมสำหรับการตรวจสอบความมีชีวิตของละอองเกสรพริก มะเขือ และมะเขือเทศ ได้แก่ สี MTT 1% Aceto-carmine Acid ความเข้มข้น 1% ด้วยการย้อมสี พบว่าสีย้อมที่มีความเหมาะสมที่ใช้ระยะเวลาในการย้อมน้อยสุดเพียง 10 นาที ได้แก่สี MTT สำหรับสูตรอาหารที่เหมาะสมในการทดสอบความงอกของละอองเกสรมะเขือเทศ พบว่าอาหารสูตรของ Brewbaker and Kwack ที่มีการเติมน้ำตาลซูโครสความเข้มข้น 15% ทำให้ละอองเกสรมีการงอกสูงสุด 27.25% และวิธีเก็บรักษาละอองเกสรที่เหมาะสมของมะระในตัวทำละลาย ได้แก่ เฮกเซน ไซโคลเฮกเซนและไอโซโพรพานอลละอองเกสรยังคงมีชีวิตสูงถึง 99 เปอร์เซ็นต์ โดยสามารถเก็บได้นานไม่เกิน 21 วันและวิธีเก็บรักษาละอองเกสรที่อุณหภูมิ 4 -20 และ -196 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาละอองเกสรมะระได้นานกว่า 6 เดือน โดยละอองเกสรยังคงมีชีวิตมากกว่า 98% ส่วนสูตรอาหารที่เหมาะสมในการทดสอบความงอกของละอองเกสรพริก มะเขือเทศ มะเขือ และมะละกอ โดยทดสอบความเข้มข้นของระดับน้ำตาลซูโครส 4 ระดับ พบว่าความเข้มข้นของสารละลายน้ำตาลซูโครส 15% สามารถชักนำทำให้ละอองเกสรมีการงอกสูงสุด 30% รองลงมาที่สารละลายน้ำตาลซูโครส 10% และ 5% ตามลำดับ สำหรับวิธีเก็บรักษาละอองเกสรในตัวทำละลายไซโคลเฮกเซนและไอโซโพรพานอลสามารถเก็บรักษาละอองเกสรได้นาน 1 เดือน ที่ความมีชีวิตของละอองเกสร 98% ขณะที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 -20 และ -196 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาละอองเกสรเกสรได้นานกว่า 6 เดือน โดยละอองเกสรยังคงมีชีวิตมากกว่า 90%

2. โครงการย่อยวิจัยและพัฒนาวิธีการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์พืชผักและไม้ดอก ศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมต่อการประเมินการแทงราก จำนวน 3 ระดับความงอกมาตรฐาน จากการศึกษาเมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของความงอกมาตรฐานและวิธีการตรวจสอบการแทงรากของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศและเมล็ดพันธุ์แตงโมซึ่งระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการตรวจสอบความแข็งแรงโดยการแทงรากของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศและเมล็ดพันธุ์แตงโมคือที่ระยะเวลา 84 ชั่วโมง ทั้งนี้การแทงรากสามารถลดขั้นตอนและระยะเวลาให้สั้นลงได้

สวนการเกษตร

3. โครงการย่อยวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเคลือบเมล็ดต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์พริกและมะเขือเทศ

จากการศึกษาการแยกเชื้อจากผลพริกที่ได้จากการเก็บตัวอย่างจากแหล่งปลูกพริกที่สำคัญ พบเชื้อ *Colletotrichum capsici* จำนวน 24 isolate และ *C. gloeosporiodes* จำนวน 400 isolate เชื้อที่ทำให้เกิดโรครุนแรงที่สุด คือ *C. gloeosporiodes* isolate เชียงกลาง 4 ผลศึกษาสารเคลือบ 5 ชนิดร่วมกับจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *Bacillus* sp. พบว่า เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศหลังการเคลือบร่วมกับจุลินทรีย์ที่ระยะเวลาเก็บรักษา 6 เดือน มีความงอกระหว่าง 77-90 ผลของสารเคลือบต่อความมีชีวิตรอดของจุลินทรีย์ เดือน พบว่า การเคลือบด้วยกัมอะราบิก น้ำตาลซูโครส อะราบิโนกาแลคแทนและเมทิลเซลลูโลส เชื้อจุลินทรีย์สามารถมีชีวิตรอดและเพิ่มจำนวนหลังการเคลือบบนเมล็ดพันธุ์และเก็บรักษาที่เวลา 6 เดือน การเคลือบด้วยกัมอะราบิก พบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์สูงสุด จำนวน 25.41×10^{11} cfu/ml

4. โครงการย่อยวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการพอกเมล็ดพันธุ์พืชตระกูลผักกาดหอมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

จากการศึกษาวัสดุพอกและวัสดุประสานที่มีผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอม พบว่า การพอกเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมด้วย $CaCO_3$ ร่วมกับ HPMC ให้ผลการพอกที่ดีที่สุด เนื่องจากมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นต่ำ การละลายของก้อนพอกดีที่สุด และความงอกมาตรฐาน ใกล้เคียงกับเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมที่ไม่พอก

6. ข้อเสนอแนะที่ได้จากงานวิจัย

6.1) การทดสอบความแข็งแรงโดยการแทงรากเป็นการทดสอบที่สามารถลดขั้นตอนและระยะเวลาในการทดสอบความแข็งแรงลงได้จากปกติการทดสอบความแข็งแรงจะใช้เวลามากกว่า 14 วัน แต่การทดสอบความแข็งแรงโดยการแทงรากใช้เวลาเพียง 4 วันก็สามารถทราบผลการทดสอบ

7. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

7.1 ประโยชน์ที่เกิดต่อผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรง กองวิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร บูรณาการการทำงานวิจัยร่วมกับหน่วยงานอื่นๆ ที่มีศักยภาพและความพร้อมทั้งด้านบุคลากร องค์ความรู้ด้านการปรับปรุงพันธุ์ การผลิตเมล็ดพันธุ์พืชรวมทั้งการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ และเทคโนโลยีด้านการยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์พืช การทำงานวิจัยที่สามารถทำให้โครงการนี้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ได้ โดยมีความร่วมมือระหว่างองค์การทั้งภายในประเทศ ได้แก่ 1) ภาครัฐ และศูนย์ฯเครือข่ายที่ร่วมโครงการฯ 2) ภาคเอกชน สมาคมการค้าเมล็ดพันธุ์ไทย, บริษัท อะโกร สตาร์ ซีดส์ จำกัด, บริษัท จีเนียน เมล็ดพันธุ์ (ประเทศไทย) จำกัด, บริษัท สุพรีม โกลด์ ซีดส์ จำกัด, บริษัท เอ.จี.ยูนิเวอร์แซล จำกัด, บริษัท แปซิฟิก เมล็ดพันธุ์ จำกัด ห้างหุ้นส่วนจำกัด คัฟเวอร์การเกษตร 3) เกษตรกร/กลุ่มเกษตรกร กลุ่มเกษตรกรบ้านโนนเขวา, แปลงเกษตรเกษตรอินทรีย์, สวนสลัดจันทร์ดาว 4) มหาวิทยาลัย 5) ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบการปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์พืช รศ.ดร.บุญมี ศิริ

7.2 ประโยชน์ทางวิชาการ การตีพิมพ์ผลการวิจัยในวารสารหรือนำเสนอผลงานในการประชุมวิชาการ ด้านวิธีการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์เพื่อให้ได้วิธีการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่ถูกต้อง ทำให้ลดระยะเวลาการทำงานและออกใบรับรองการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ได้รวดเร็วยิ่งขึ้น เกษตรกร/ผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ได้เมล็ดพันธุ์ดีมีคุณภาพ และถ่ายทอดเทคโนโลยีวิธีการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ การตรวจสอบความมีชีวิตและวิธีเก็บรักษาละอองเกสรที่เหมาะสมของพืชผักและพืชสวน เทคโนโลยีการเคลือบเมล็ดพันธุ์พริกและมะเขือเทศ และเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการพอกเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมให้แก่ หน่วยงานภาครัฐ ผู้ประกอบการผลิตเมล็ดพันธุ์ เกษตรกร และนักปรับปรุงพันธุ์

7.3 หน่วยงานที่นำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ และเกิดประโยชน์ในด้านใด (เศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม) 1) ภาครัฐ (กรมวิชาการเกษตร) และเอกชนที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงพันธุ์พืชและผลิตเมล็ดพันธุ์ ผู้ประกอบการ นักวิจัย/นักวิชาการ และเกษตรกร 2) สมาชิกสมาคมการค้าเมล็ดพันธุ์ไทย 3) กลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอม และผู้ผลิตผักกาดหอม 4) สถาบันการศึกษา

8. การเผยแพร่ผลงานวิจัย

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยและพัฒนาวิทยาการเมล็ดพันธุ์พืชสวนเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน มีวัตถุประสงค์ของโครงการ 1) เพื่อพัฒนาวิธีการตรวจสอบความมีชีวิตและวิธีการเก็บรักษาละอองเกสรพืชสวน 2) เพื่อพัฒนาวิธีการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์พืชตระกูลฟักแฟง, แพงพวย, มะเขือเทศ, มะเขือ, แตงโม และมะละกอ 3) เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการเคลือบเมล็ดพันธุ์ร่วมกับสารป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสพริก และการเคลือบเมล็ดพันธุ์ร่วมกับเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์เพื่อป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวเขียวและโรคเหี่ยวเหลืองมะเขือเทศ และ 4) เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการพอกเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมอย่างมีประสิทธิภาพ

โครงการย่อยวิจัยและพัฒนาการตรวจสอบความมีชีวิตและวิธีเก็บรักษาละอองเกสรที่เหมาะสมของพืชผักและพืชสวน งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาวิธีการตรวจสอบความมีชีวิตและวิธีการเก็บรักษาละอองเกสรพืชสวน การศึกษาความมีชีวิตและการวิธีเก็บรักษาละอองเกสรพริก มะเขือ และมะเขือเทศ โดยการตรวจสอบความมีชีวิตด้วยการย้อมสีและสูตรอาหารที่เหมาะสมในการทดสอบความงอกพบว่าสี Acetocarmine, Aniline blue, MTT และ Acid fuchsin สามารถย้อมละอองเกสรพริก มะเขือ และมะเขือเทศได้และสามารถแยกความแตกต่างระหว่างละอองเกสรที่มีชีวิตและไม่มีชีวิตได้โดยสีย้อมที่มีความเหมาะสมในการตรวจสอบความมีชีวิตของละอองเกสรพริก คือ สี MTT ขณะที่มะเขือ และมะเขือเทศ สีย้อมที่เหมาะสมคือ สี Aceto-carmine ที่ความเข้มข้น 1% ระยะเวลาในการย้อม 10 นาที สูตรอาหารที่เหมาะสมในการทดสอบความงอกของละอองเกสรมะเขือเทศ พบว่าอาหารสูตรของ Brewbaker and Kwack ที่มีการเติมน้ำตาลซูโครสความเข้มข้น 15% ทำให้ละอองเกสรมีการงอกสูงสุด 27.25% วิธีเก็บรักษาละอองเกสรที่เหมาะสมของมะระในตัวทำละลาย ได้แก่ เฮกเซน ไซโคลเฮกเซนและไอโซโพรพานอลละอองเกสรยังคงมีชีวิตสูงถึง 99 เปอร์เซ็นต์ โดยสามารถเก็บได้นานไม่เกิน 21 วัน และการเก็บรักษาละอองเกสรที่อุณหภูมิ 4 -20 และ -196 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาละอองเกสรเกสมะระได้นานกว่า 6 เดือน โดยละอองเกสรยังคงมีชีวิตมากกว่า 98%

โครงการย่อยวิจัยและพัฒนาวิธีการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์พืชผักและไม้ดอก วิธีการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์เป็นเครื่องมือสำคัญในการประเมินอายุการเก็บรักษา และความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาวิธีการประเมินความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ โดยทำการพัฒนาวิธีการตรวจสอบความแข็งแรงด้วยวิธีการแทงรากในเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศและเมล็ดพันธุ์แตงโม ศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมต่อการประเมินการแทงราก จำนวน 3 ระดับความงอกมาตรฐาน โดยทำการตรวจสอบความงอกมาตรฐาน ความชื้น ความเร็วในการงอก ความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุ (AA Test) และตรวจสอบการแทงรากโดยนำไปบ่มในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ตรวจเช็คการแทงรากแรกและบันทึกจำนวนชั่วโมง เป็นเวลา 48 – 120 ชั่วโมง จากการศึกษาเมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของความงอกมาตรฐานและวิธีการตรวจสอบการแทงรากมะเขือเทศและเมล็ดพันธุ์แตงโม (ความยาวรัศมี 2 มม.) แต่ละเวลา พบว่าระยะเวลาที่เหมาะสมต่อการแทงรากของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศและเมล็ดพันธุ์แตงโมคือระยะเวลา 84 ชั่วโมง ดังนั้น การตรวจสอบความแข็งแรงโดยวิธีการแทงรากของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศและเมล็ดพันธุ์แตงโมนั้นมีความเหมาะสมสำหรับการตรวจสอบความแข็งแรง ทั้งนี้การแทงรากสามารถลดขั้นตอนและระยะเวลาให้สั้นลงได้

โครงการย่อยวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเคลือบเมล็ดต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์พริกและมะเขือเทศ การเคลือบเมล็ดพันธุ์ (Seed coating) เป็นการสะสมของสารในลักษณะเบาบางและมีความหนาอย่างสม่ำเสมอจนเป็นเยื่อบางเกาะติดแน่น ไม่หลุดร่วงคลุมรอบเมล็ดพันธุ์โดยรูปร่างของเมล็ดพันธุ์ไม่มีการเปลี่ยนแปลง เป็นการยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์เพิ่มคุณค่าและมูลค่า เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน โดยการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเคลือบเมล็ดต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์พริกและ มะเขือเทศ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการเคลือบเมล็ดพันธุ์ร่วมกับสารป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสพริก และการเคลือบเมล็ดพันธุ์ร่วมกับ

กรมวิชาการเกษตร

เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์เพื่อป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวเขียวและโรคเหี่ยวเหลืองมะเขือเทศ ได้เชื้อจุลินทรีย์ที่ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเชื้อ Ralstonia solanacearum สาเหตุขของโรคเหี่ยวเขียว คือ *Bacillus subtilis* (Bs) สายพันธุ์กรมวิชาการเกษตร และชนิดสารเคลือบที่เหมาะสม คือ Carboxy methylcellulose sodium ส่วนการเคลือบเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศร่วมกับจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ป้องกันโรคเหี่ยวเหลือง ที่เกิดจาก*เชื้อ Fusarium oxysporum* ได้สารเคลือบที่เหมาะสมต่อการรอดชีวิตของเชื้อจุลินทรีย์และคุณภาพหลังการเก็บรักษา คือ กัมอะราบิก ในการศึกษาวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเคลือบเมล็ดต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์พริก และมะเขือเทศนี้มีระยะเวลา 3 ปี ซึ่งจะได้ทำการศึกษาและวิจัยเพิ่มเติมต่อไป

โครงการย่อยวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการพอกเมล็ดพันธุ์พืชตระกูลผักกาดหอมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต การศึกษาวัสดุพอกและวัสดุประสานที่มีผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอม โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการพอกเมล็ดพันธุ์พืชตระกูลผักกาดหอมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต มีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาชนิดของวัสดุพอก วัสดุประสาน และสัดส่วนที่เหมาะสมสำหรับการพอกเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอม ดำเนินการพอกเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอม ด้วยวัสดุพอกและวัสดุประสานตามกรรมวิธีที่กำหนด โดยใช้วัสดุพอกในอัตรา 200 กรัม ต่อวัสดุประสาน (HPMC) ความเข้มข้น 3% อัตรา 90 มิลลิลิตรต่อเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอม 5 กรัม หลังจากทำการพอกเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมแล้ว นำก้อนพอกที่ได้ไปทดสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ จากการวิจัยพบว่า ความงอกมาตรฐานของเมล็ดพันธุ์ มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ผ่านการพอก มีความงอกสูงที่สุด ส่วนกรรมวิธีที่พอกเมล็ดพันธุ์ด้วย $CaCO_3$ + HPMC มีความงอกมาตรฐานรองลงมา คือ มีความงอกมาตรฐาน 86% ความงอกสภาพแปลง พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ผ่านการพอก มีความงอกสภาพแปลงสูงที่สุด ส่วนกรรมวิธีที่พอกเมล็ดพันธุ์ด้วย $CaCO_3$ + HPMC มีความงอกสภาพแปลงรองลงมา ส่วนความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์โดยวิธีทดสอบความเร็วในการงอกพบว่า เมล็ดพันธุ์ที่ไม่ผ่านการพอก มีความเร็วในการงอกสูงที่สุดอยู่ที่ 21 ต้นต่อวัน ส่วนกรรมวิธีที่พอกเมล็ดพันธุ์ด้วย $CaCO_3$ + HPMC และกรรมวิธีที่พอกเมล็ดพันธุ์ด้วย $CaSO_4$ + HPMC มีความเร็วในการงอก 14 ต้นต่อวัน ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติ การทดสอบความชื้นของเมล็ดพันธุ์ พบว่า แต่ละกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ไม่พอกเมล็ด (เมล็ดพันธุ์ควบคุม) มีความชื้นต่ำที่สุด คือ 7.70 % รองลงมา คือ กรรมวิธีที่พอกเมล็ดพันธุ์ด้วย $CaCO_3$ + HPMC แต่การละลายของก้อนพอก พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย กรรมวิธีพอกเมล็ดพันธุ์ $CaCO_3$ + HPMC มีการละลายของก้อนพอก 0.25 นาที ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันกับกรรมวิธีไม่พอกเมล็ด (ควบคุม) ในส่วนการทดสอบน้ำหนัก 1,000 เมล็ด พบว่า แต่ละกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่พอกเมล็ดพันธุ์ด้วย $CaCO_3$ + HPMC มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด สูงที่สุด คือ 22.96 กรัม รองลงมา คือ กรรมวิธีพอกเมล็ดพันธุ์ $CaCO_3$: $CaSO_4$ + HPMC คือ 22.62 กรัม โดยก้อนพอกมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นคิดเป็น 22 เท่า ของ น้ำหนักเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมที่ไม่ผ่านการพอก

กรมวิชาการเกษตร

Abstract

Research and Development on Seed Technology to Expand the Competitiveness of Horticultural Crops Seed. Objectives of the project 1) To develop a viability detection method and a method for preserving horticultural pollen 2) To develop a method for inspecting seed quality of squash, watercress, tomato, eggplant, watermelon and papaya seeds 3) To develop seed coating technology in conjunction with anthracnose fungicides and seed coating with antagonistic microorganisms to prevent and eradicate fusarium wilt and yellow wilt of tomatoes and 4) To develop technology for efficient lettuce seed masking

Research and Development of Viability and Storage Method of Pollen for Horticulture. The viability and pollen storage methods of chili, eggplant and tomato pollen were studied by testing the viability using staining and germination medium. Acetocarmine, Aniline blue, MTT and Acid fuchsin can stain and can differentiate between viable and non-viable pollen. The viability of chili, was MTT whereas eggplant and tomato pollen was aceto-carmine at 1% concentration by 10 min of staining time. Appropriate sucrose concentration for testing tomato pollen germination. It was found that 15% sucrose had the highest pollen germination of 27.25%. Pollen of bitter gourd could be storage in Isopropanol and viable up to 99 percent, can be stored for no more than 21 days, and pollen storage at 4 -20 and -196° C can preserve pollen more than 6 months, with gave pollen viability 98%.

Research and Development Seed Quality Testing Methods for Vegetable and Flowering Seeds. Seed quality testing method is an important tool for seed storability and vigor determination. This research purposed to develop a method for estimating tomato seed vigor. A method was developed for determining vigor by rooting in tomato seeds and watermelon seeds. The 3 standard levels of germination percentage. The standard germination tests, include moisture content, speed of germination, accelerated aging method (AA Test) were done before RE testing. and radicle emergence (RE) This method used the techniques with incubated in an incubator at 20 °C. The RE and number of hours were recorded for 48 – 120 hours. The study was conducted when considering the correlation of standard germination and radicle emergence. (radicle of length 2 mm) Therefore, seed vigor testing by RE method for tomato seeds could reduce the period of seed vigor testing. Finally, the study concluded that 84 hour with the attainment of 2 mm radicle emergence could be used as a quick method to assess tomato seed and watermelon seeds lots quality.

Research and Development of Seed Coating Technology on the Quality of Hot Pepper and Tomato Seed. Seed coating is an accumulation of substances in a sparse way and consistently thick until a thin membrane adheres tightly, cover around the seed without changing the shape of the seed. It is seed enhancement the quality of seed, adding value to increase competitiveness. The researched and developed seed coating technology on quality the hot pepper and tomato seed. The study on hot pepper seed coating with anthracnose fungicides,

กรมวิชาการเกษตร

and studies on tomato seed treatment with antagonistic microorganisms against bacterial wilt and fusarium wilt on seed quality after storage. The microorganisms that were effective in prevent eradication *Ralstonia solanacearum*, the cause of bacterial wilt, were *Bacillus subtilis* (Bs) strains from DOA. and the suitable of coating was Carboxy methylcellulose sodium. As for tomato seed coating with antagonistic microorganisms to prevent fusarium wilt disease, caused by *Fusarium oxysporum*. Coating that is suitable for the survival of microorganisms and the quality after storage is gum arabic. In this study, research and development of seed coating technology on hot pepper and tomato seed quality, conducted has a period of 3 years, which will be further studied and researched.

Research and Development of Lettuce Seed Pelleting Technology to Increase Production Efficiency. The study of covering material and binder effect on lettuce seed quality Research and development project on seed propagation technology for lettuce to increase production efficiency Objectives were to find the type of masking material, cementitious material and suitable proportion for masking lettuce seeds. Proceed to mask the lettuce seeds. with masking materials and binders according to the specified process The application was applied at the rate of 200 g. per binder (HPMC), 3% concentration, at the rate of 90 ml. per 5 g. of lettuce seeds. The resulting lumps were used to test the quality of seeds. There was a statistical difference. by seeds that have not been masked have the highest germination The $CaCO_3$ + HPMC method had standard germination followed by 86% standard germination. Field germination was found to be statistically different. by seeds that have not been masked had the highest conversion germination The seed germination treatment with $CaCO_3$ + HPMC was followed by the treatment with the seed coat treatment. As for seed vigor by germination speed test method, it was found that unfertilized seeds The germination speed of the $CaCO_3$ + HPMC treatment and the $CaSO_4$ + HPMC treatment had the highest germination speed of 14 plants per day, which were statistically different. Seed moisture testing found that each treatment was statistically different. The moisture content of no-treatment (control seed) was the lowest, 7.70%, followed by the $CaCO_3$ + HPMC treatment. + HPMC had 0.25 min of lump dissolution which was not different from the lumping method (control). The weight of 1,000 seeds was the highest for the $CaCO_3$ + HPMC treatment, 22.96 g, followed by the $CaCO_3$: $CaSO_4$ + HPMC treatment, 22.62 g. Unpeeled lettuce

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีเพราะได้รับการสนับสนุนจากหลายฝ่ายด้วยกัน ได้แก่ ผู้ให้ทุนวิจัย สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) เจ้าหน้าที่ของกรมวิชาการเกษตร ที่ช่วยอำนวยความสะดวกด้านแผนงานและงบประมาณ หน่วยงานภายในของกรมวิชาการเกษตรที่มีส่วนในการผลักดันและสนับสนุนดำเนินการวิจัย ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชสุราษฎร์ธานี ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชเชียงใหม่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น และกลุ่มวิชาการกองวิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืช นอกจากนี้ยังมีผู้ที่ได้ให้ความช่วยเหลือสนับสนุนในด้านต่าง ๆ แต่มิได้เอ่ยนามไว้ ซึ่งล้วนแต่มีส่วนส่งเสริมให้โครงการวิจัยนี้ดำเนินงานจนเป็นผลสำเร็จ ซึ่งคณะผู้วิจัยขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทสรุปผู้บริหาร	2
บทคัดย่อ	5
Abstract	7
กิตติกรรมประกาศ	9
สารบัญ	10
สารบัญตาราง	11
บทที่ 1 บทนำ	12
บทที่ 2 วิธีการดำเนินงาน	16
บทที่ 3 ผลการศึกษา	21
บทที่ 4 สรุปผลและอภิปรายผล	32
เอกสารอ้างอิง	35
ภาคผนวก	40

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองเกสรพริกโดยการย้อมสีที่เวลาการย้อมต่าง ๆ กัน	21
2	เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองเกสรมะเขือโดยการย้อมสีที่เวลาต่าง ๆ กัน	21
3	เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองเกสรมะเขือเทศโดยการย้อมสีที่เวลาต่าง ๆ กัน	22
4	ความมีชีวิตของละอองเกสรมะเขือเทศที่ทดสอบโดยการวัดความงอกของละอองเกสรเมื่อเพาะเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์สูตร Brewbaker and Kwack ที่ความเข้มข้นของน้ำตาลซูโครสต่าง ๆ กัน	22
5	ผลของชนิดตัวทำละลายต่อเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองเกสรมะระที่เก็บรักษาที่เวลาต่าง ๆ	23
6	ผลของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆต่อเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองเกสรมะระที่เก็บรักษาที่เวลาต่าง ๆ	23
7	ผลของชนิดตัวทำละลายต่อเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองเกสรบวบที่เก็บรักษาที่เวลาต่าง ๆ	24
8	ผลของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่าง ๆ ต่อเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองเกสรบวบที่เก็บรักษาที่เวลาต่างๆ	24
9	ความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะที่วัดได้ของเมล็ดมะเขือเทศ	25
10	ความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะที่วัดได้ของเมล็ดแตงโม	25
11	ผลของการเคลือบเมล็ดร่วมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อราต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์พริก	26
12	ผลการทดสอบประสิทธิภาพแบคทีเรียปฏิปักษ์ และ ความงอกหลังการเก็บรักษา	26
13	ผลของสารเคลือบร่วมกับจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ	27
14	ความมีชีวิตของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์บนเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่ระยะเวลาต่าง ๆ (cfu/ml)	27
15	ความงอกมาตรฐานของเมล็ดพันธุ์ ความงอกสภาพแปลง และความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์โดยวิธีทดสอบความเร็วในการงอก ในแต่ละกรรมวิธี	28
16	เปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และการละลายของก้อนพอกในแต่ละกรรมวิธี	29

กรมวิชาการเกษตร

บทที่ 1 บทนำ

1. วิสัยทัศน์ และพันธกิจของหน่วยงาน

<u>วิสัยทัศน์</u>

กรมวิชาการเกษตรเป็นองค์กรที่เป็นเลิศด้านการวิจัยและพัฒนาด้านพืช เครื่องจักรกลการเกษตร และเป็นศูนย์กลางรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรด้านพืชในระดับสากล บนพื้นฐานการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

<u>พันธกิจ</u>

1. สร้างและถ่ายทอดองค์ความรู้จากงานวิจัยด้านพืชและเครื่องจักรกลการเกษตรสู่กลุ่มเป้าหมาย
2. กำหนดและกำกับดูแลมาตรฐานระบบการผลิตและผลิตพันธุ์พืชและปัจจัยการผลิต พัฒนาระบบตรวจรับรองสินค้าการเกษตรด้านพืชให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากล
3. อนุรักษ์และพัฒนาการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพด้านพืช แมลง และจุลินทรีย์
4. กำกับ ดูแล และพัฒนากฎหมายที่กรมวิชาการเกษตรรับผิดชอบ

2. ยุทธศาสตร์ชาติที่สอดคล้องกับแผนปฏิบัติงานด้าน ววน. ของหน่วยงาน (โปรดเลือกเฉพาะยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับหน่วยงานของท่าน)

❑ ยุทธศาสตร์ที่ 1 ด้านความมั่นคง
เพื่อบริหารจัดการสภาวะแวดล้อมของประเทศให้มีความมั่นคง ปลอดภัย และมีความสงบเรียบร้อยในทุกระดับและทุกมิติ

☑ ยุทธศาสตร์ที่ 2 ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน
เน้นการยกระดับศักยภาพในหลากหลายมิติควบคู่กับการขยายโอกาสของประเทศไทยในเวทีโลก

❑ ยุทธศาสตร์ที่ 3 ด้านพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์
คนไทยในอนาคต มีความพร้อมทั้งกาย ใจ สติปัญญา มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 มีทักษะสื่อสารภาษาอังกฤษและภาษาที่ 3 และมีคุณธรรม

❑ ยุทธศาสตร์ที่ 4 ด้านการสร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม
สร้างความเป็นธรรม และลดความเหลื่อมล้ำในทุกมิติ กระจายศูนย์กลางความเจริญทางเศรษฐกิจและสังคม เพิ่มโอกาสให้ทุกภาคส่วนเข้ามาเป็นกำลังของการพัฒนาประเทศในทุกระดับ

❑ ยุทธศาสตร์ที่ 5 ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
คำนึงถึงความยั่งยืนของฐานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของประชาชนให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ผ่านมาตรการต่างๆ ที่มุ่งเน้นให้เกิดผลลัพธ์ต่อความยั่งยืน

❑ ยุทธศาสตร์ที่ 6 ด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ
การปรับเปลี่ยนภาครัฐ ยึดหลัก “ภาครัฐของประชาชนเพื่อประชาชนและประโยชน์ส่วนรวม”

3. วงเงินงบประมาณกองทุน ววน. ที่ได้รับจัดสรรในปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 จำนวน..1,710,105..บาท

กรมวิชาการเกษตร

4. รายละเอียดโครงการ

ที่มาและความสำคัญ/หลักการและเหตุผล

กระบวนการผลิตพืชและเมล็ดพันธุ์พืชนั้นเริ่มต้นจากการผสมของละอองเกสร หากนักปรับปรุงพันธุ์มีการใช้ละอองเกสรที่มีคุณภาพจะช่วยลดต้นทุนและเพิ่มมูลค่าปริมาณในการผลิต ซึ่งมีกระบวนการตรวจสอบคุณภาพตั้งแต่ขั้นตอนการคัดเลือกสายพันธุ์พ่อแท้เพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสม ตั้งแต่กระบวนการเก็บเกี่ยวละอองเกสร ในระยะเวลาที่เหมาะสมเพื่อให้ละอองเกสรมีปริมาณและความมีชีวิตสูงสุด ตลอดจนวิธีการเก็บรักษาละอองเกสรที่ยังคงสภาพความมีชีวิตของละอองเกสรไว้ได้สูงสุด หากละอองเกสรที่ได้มีคุณภาพดีก็จะทำให้อัตราการการผสมเกสรเพิ่มมากขึ้น ช่วยประหยัดเวลาและต้นทุนในโปรแกรมปรับปรุงพันธุ์

เมล็ดพันธุ์เป็นจุดเริ่มต้นและเป็นต้นทุนอันดับแรกที่สำคัญของการผลิตพืชทุกชนิด และประเทศไทยเป็นแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์รายใหญ่ของโลก เนื่องจากมีสภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศเหมาะสมต่อการเพาะปลูกพืชเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ ซึ่งมีบริษัทด้านเมล็ดพันธุ์ชั้นนำของโลกมาตั้งสถานีวิจัยและผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ประเทศไทยกว่า 29 บริษัท และเป็นบริษัท/ร้านค้าที่รวบรวมเมล็ดพันธุ์กว่า 80 บริษัท/ร้านค้า อัตราการเติบโตในอุตสาหกรรมเมล็ดพันธุ์ของไทยมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปี มีความต้องการนำเข้าเมล็ดพันธุ์จากประเทศไทยจำนวนมากในหลายประเทศ จากสถานการณ์การส่งออกเมล็ดพันธุ์พืช ในปี 2562 พบว่า มีมูลค่าส่งออกเมล็ดพันธุ์ทั้งสิ้น 7,330.23 ล้านบาท โดยพบว่าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศมีการส่งออกมูลค่าสูงที่สุด คือ 1,179.7 ล้านบาท รองลงมา คือ แตงโม พริก และเมล่อน มูลค่า 800.2 782.2 และ 260.2 ล้านบาท ตามลำดับ และในปี 2563 พบว่ามีมูลค่าส่งออก เมล็ดพันธุ์มะเขือ มะเขือเทศ แตงโม มะละกอ และพืชตระกูลฟัก/แฟง คือ 51.6 ล้านบาท 841.9 ล้านบาท 390.3 ล้านบาท 11.4 และ 6.2 ล้านบาท ตามลำดับ (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2563) และมูลค่าการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ผัก พบว่า มูลค่าการนำเข้าเมล็ดพันธุ์กะหล่ำปลีมูลค่าสูงที่สุด รองลงมาคือ มะเขือเทศ พริก ผักชี แตงร้าน แตงกวา และ ผักกาดหอม มูลค่า 78.2 72.9 72.5 63.9 58.0 47.5 และ 32.1 ล้านบาท ตามลำดับ (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2563ก)

ตามพระราชบัญญัติพันธุ์พืช พ.ศ. 2518 และที่แก้ไขเพิ่มเติม มีเจตนารมณ์เพื่อให้เกษตรกรได้ใช้เมล็ดพันธุ์ดี มีคุณภาพ ได้มาตรฐาน ยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ในตลาดให้ดีขึ้น กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ยังได้ควบคุมคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่จำหน่ายและค้าขายในประเทศไทย ภายใต้การควบคุม กำกับ ดูแล ของกรมวิชาการเกษตร ซึ่งจะมีการตรวจสอบคุณภาพโดยห้องปฏิบัติการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ โดยใช้วิธีการตรวจสอบคุณภาพมาตรฐานสากลของสมาคมตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ระหว่างประเทศ(International Seed Testing Association: ISTA) หรือ ISTA Rules แต่ปัจจุบันวิธีการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ไม่ได้ครอบคลุมทุกชนิดพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพืชตระกูลฟัก/แฟง ซึ่งจากข้อมูลการส่งออกเมล็ดพันธุ์ควบคุม ฟัก/แฟง รวมถึงวิธีการตรวจสอบความแข็งแรง ของเมล็ดพันธุ์มะเขือ มะเขือเทศ แตงโม และมะละกอ สำหรับการตรวจสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ในปัจจุบันใช้วิธีการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ เนื่องจากเป็นวิธีที่ง่าย ประหยัด ไม่ต้องใช้เครื่องมือ ผู้ทดสอบไม่ต้องมีทักษะพิเศษ แต่เป็นวิธีการดังกล่าวมีข้อจำกัดในการใช้เวลาค่อนข้างนานทำให้การจัดการเมล็ดพันธุ์ช้าและเสี่ยงต่อการเสื่อมคุณภาพ ดังนั้นการพัฒนาวิธีการตรวจสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ด้วยวิธีการแทงราก ซึ่งเป็นวิธีการที่รวดเร็ว แม่นยำ และต้นทุนต่ำ จึงเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพสูงและทันต่อเวลาเกษตรกรและผู้ประกอบการสามารถประเมินอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ได้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการกำหนดอายุการเก็บรักษาและการวางแผนงานล่วงหน้าสำหรับการจำหน่ายต่อไป

ในการผลิตพืชผักเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทยที่มีมูลค่าส่งออกกว่า 4,323 ล้านบาท ได้แก่ พริกและมะเขือเทศ ซึ่งพื้นที่ปลูกพริก 193,123 ไร่ พื้นที่ปลูกมะเขือเทศ 34,681 ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2563) ผลผลิตแปรรูปเป็นซอสพริกและมะเขือเทศ ที่ต้องปลูกโดยเกษตรกรในประเทศ โดยเฉพาะพริกขี้หนูผล

ศูนย์วิทยทรัพยากร

ใหญ่และมะเขือเทศโรงงาน ใช้เมล็ดพันธุ์พริกและมะเขือเทศลูกผสม จากบริษัทภาคเอกชนเป็นหลัก ซึ่งในการผลิตผักเศรษฐกิจมักพบปัญหาตั้งแต่เมล็ดพันธุ์จนถึงระยะต้นกล้า ทำให้ต้นกล้าไม่แข็งแรง ถูกทำลายจนไม่ได้ผลผลิต เช่น โรคแอนแทรกโนสของพริก เกษตรกรใช้สารเคมีในการควบคุมและกำจัดมีความเสี่ยงของสารพิษตกค้าง จากการคลุกเมล็ดพริกก่อนปลูก (กลุ่มวิจัยโรคพืช, 2554) โรคเหี่ยวเขียวจากเชื้อแบคทีเรีย และโรคเหี่ยวเหลืองจากเชื้อราในมะเขือเทศ สร้างความเสียหายต่อผลผลิตและแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ (สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร. 2563)

และผักกาดหอมเป็นผักที่ใช้บริโภคส่วนใบ เป็นผักจำพวกสลัดที่มีคุณค่าทางอาหารสูง นิยมบริโภคกันแพร่หลาย โดยมีมีพื้นที่ปลูก 11,526 ไร่ เมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมมีลักษณะขนาดเล็ก รูปร่างแบน การจัดการมีความยุ่งยาก ทำให้เสียเวลาและแรงงานในการจัดการมาก จึงนิยมนำเข้าเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมพอกจากต่างประเทศ เนื่องจากเป็นเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดี และนำไปเพาะปลูกได้ง่าย โดยปี 2562 มีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมพอกจากประเทศเนเธอร์แลนด์สูงถึงร้อยละ 50 มูลค่า 16.7 ล้านบาท เนื่องจากประเทศไทยยังไม่มีการใช้เทคโนโลยีการพอกเมล็ดในเชิงธุรกิจ จึงต้องเพิ่มคุณภาพเมล็ดพันธุ์โดยการนำเทคโนโลยีการยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาข้างต้น

ดังนั้นหน่วยงานกองวิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร ต้องวิจัยค้นคว้าเพื่อให้ได้เทคโนโลยีในเทคนิคการตรวจสอบความมีชีวิต และวิธีการเก็บรักษาละอองเกสร วิธีการตรวจสอบความงอกมาตรฐาน และตรวจสอบความแข็งแรงของเมล็ดที่เป็นมาตรฐาน ที่มีความถูกต้อง แม่นยำ เป็นที่ยอมรับของนานาประเทศ สามารถลดต้นทุนและเวลาการปฏิบัติ ตลอดจนวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์พืชผัก สามารถเป็นต้นแบบต่อผู้ปฏิบัติงานด้านการตรวจสอบ ผู้เผลิตเมล็ดพันธุ์และผู้ใช้เมล็ดพันธุ์ จะทำให้ประเทศไทยมีศักยภาพ และยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันในกลุ่มอุตสาหกรรมเมล็ดพันธุ์ และการเพิ่มผลิตภาพในภาคการเกษตร การลดต้นทุนปัจจัยการผลิตทางการเกษตรได้เทคโนโลยีการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์แบบรวดเร็วและสะดวกต่อการใช้งานภาคสนาม รวมถึงเทคโนโลยียกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ควรเร่งดำเนินการวิจัยและพัฒนาควบคู่ไปกับการวิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์ในด้านอื่นๆ เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมที่ค่อนข้างแปรปรวนในปัจจุบันและเพื่อควบคุมให้เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพดี ช่วยเอื้อประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงานด้านการตรวจสอบ ผู้ผลิตเมล็ดและผู้ใช้เมล็ดพันธุ์ รวมทั้งส่งเสริมการค้าเมล็ดพันธุ์ทั้งในและต่างประเทศ

กรมวิชาการเกษตร

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1) เพื่อพัฒนาวิธีการตรวจสอบความมีชีวิตและวิธีการเก็บรักษาละอองเกสรพืชสวน

2) เพื่อพัฒนาวิธีการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์พืชตระกูลฟักแฟง แพงพวย มะเขือเทศ มะเขือ แตงโม และมะละกอ

3) เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการเคลือบเมล็ดพันธุ์ร่วมกับสารป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสพริก และการเคลือบเมล็ดพันธุ์ร่วมกับเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์เพื่อป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวเขียวและโรคเหี่ยวเหลืองมะเขือเทศ

4) เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการพอกเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมอย่างมีประสิทธิภาพ

ขอบเขตการศึกษา

ประเทศไทยเป็นแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์รายใหญ่ของโลก เนื่องจากมีสภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศเหมาะสมต่อการเพาะปลูกพืชเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ ซึ่งมีบริษัทด้านเมล็ดพันธุ์ชั้นนำของโลกมาตั้งสถานีวิจัยและผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ประเทศไทยกว่า 29 บริษัท และเป็นบริษัท/ร้านค้าที่รวบรวมเมล็ดพันธุ์กว่า 80 บริษัท/

ร้านค้า อัตราการเติบโตในอุตสาหกรรมเมล็ดพันธุ์ของไทยมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปี มีความต้องการนำเข้าเมล็ดพันธุ์จากประเทศไทยจำนวนมากในหลายประเทศ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ดำเนินการโครงการพัฒนาเป็นศูนย์กลางเมล็ดพันธุ์รองรับประชาคมอาเซียน สอดคล้องกับพันธกิจของกรมวิชาการเกษตร คือ มีหน้าที่กำกับ ดูแล และพัฒนากฎหมาย ซึ่งการตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องต้องดำเนินการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์อย่างเคร่งครัด ให้เป็นไปตาม พ.ร.บ.พันธุ์พืช พ.ศ. 2518 แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2535 รวมถึงแผนปฏิบัติการด้านงานวิจัยและนวัตกรรมกรมวิชาการเกษตร ปี 2564-2569 โดยมีเป้าหมายวิจัยและพัฒนาในพืชเศรษฐกิจหลักที่มีสาขาวิชาสนับสนุนครบวงจร ทำให้เกิดประโยชน์ที่มีผลกระทบเชิงบวกต่อเกษตรกรและกลุ่มเป้าหมาย ตลอดจนผลักดันการยกระดับการผลิตสินค้าเกษตรเพื่อเพิ่มขีดความสามารถ และขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางเมล็ดพันธุ์ในระดับสากล (Seed Hub)

แผนงานวิจัยและพัฒนาวิทยาการเมล็ดพันธุ์พืชสวนเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน มีเป้าหมายเพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจจากการพัฒนาวิธีการเก็บรักษาละอองเกสร เทคนิคการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์พืชสวน ที่มีความรวดเร็วและแม่นยำ และเทคโนโลยีการเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยสารเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคระยะต้นกล้าพริกและมะเขือเทศ และเทคโนโลยีการพอกเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตต้นกล้า เพิ่มปริมาณการส่งออกและลดการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พืชสวน โดยระยะเวลา 3 ปี(2565 - 2567) งบประมาณทั้งสิ้น 6,431,486 บาท โดยมีขอบเขตของแผนงานดังนี้ 1. โครงการวิจัยและพัฒนาการตรวจสอบความมีชีวิตและวิธีเก็บรักษาละอองเกสรที่เหมาะสมของพืชผักและพืชสวน 2. โครงการวิจัยและพัฒนาวิธีการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์พืชผักและไม้ดอก 3. โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเคลือบเมล็ดต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์พริกและมะเขือเทศ และ 4 โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการพอกเมล็ดพันธุ์พืชตระกูลผักกาดหอมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ซึ่งโครงการวิจัยทั้ง 4 โครงการ เป็นการวิจัยที่มุ่งเน้นในการสร้างมูลค่าเพิ่ม ลดต้นทุนและเวลาการปฏิบัติ สอดรับกับยุทธศาสตร์การวิจัยและนวัตกรรม เพื่อให้เกิดการเพิ่มประสิทธิภาพและลดการสูญเสียของผลผลิตทางการเกษตร เป็นการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันได้ของอุตสาหกรรมด้านพันธุ์พืชและเมล็ดพันธุ์ และสร้างความเข้มแข็งให้กับเกษตรกรเพิ่มความสามารถในการแข่งขันด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม โดยการบูรณาการองค์ความรู้ทางด้านเกษตรและองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เข้าด้วยกัน เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัยในการพัฒนาการเพิ่มมูลค่าเมล็ดพันธุ์รวมถึงพัฒนาคุณภาพมาตรฐานสู่มาตรฐานระดับสากล ในประเทศที่พัฒนาและคุณภาพมาตรฐานเมล็ดพันธุ์สูงเทียบเท่ากับตลาดโลก จากแนวทางการดำเนินงานวิจัยของแผนเพื่อให้สอดคล้องกับแผนกลยุทธ์และยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี พัฒนาไปสู่เกษตรอัจฉริยะ 4.0 และเกษตรกรเข้าถึงเทคโนโลยีและนวัตกรรมได้ง่าย สามารถนำไปใช้ประโยชน์หรือพัฒนาต่อยอดได้ในโอกาสต่อไป

นิยามศัพท์

ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ (Seed vigor) หมายถึง ลักษณะรวม ๆ หลายประการของเมล็ดอันเป็นลักษณะเด่น ที่เมล็ดสามารถแสดงออกมาเมื่อนำเมล็ดนั้นไปเพาะในสภาวะแวดล้อมที่แปรปรวนและไม่เหมาะสม เมล็ดที่มีความแข็งแรงสูงจะสามารถงอกได้ดี ส่วนเมล็ดที่มีความแข็งแรงต่ำไม่สามารถงอกได้หรืองอกได้น้อย

การแทงราก (Radicle Emergence) หมายถึง เมล็ดที่มีการงอกรากแรกเกิดแทงทะลุเปลือกเมล็ดออกมาความยาวอย่างน้อย 2 มิลลิเมตร

การพอกเมล็ดพันธุ์ หมายถึง การนำเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมไปพอกกับวัสดุพอกร่วมกับวัสดุประสาน

เมล็ดพันธุ์ผักกาดหอม หมายถึง เมล็ดพันธุ์พืชตระกูลผักกาดหอม ณ ที่นี้ใช้เมล็ดพันธุ์ผักเรดคอส

วัสดุพอก หมายถึง วัสดุที่ใช้ในการพอก เช่น แคลเซียม คาร์บอนเนต และแคลเซียมซัลเฟต เป็นต้น

คุณภาพเมล็ดพันธุ์ หมายถึง การตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ เช่น ความงอก ความชื้น เป็นต้น

กรมวิชาการเกษตร

บทที่ 2 วิธีการดำเนินงาน

1.วิธีการดำเนินการวิจัย

โครงการวิจัยและพัฒนาวิทยาการเมล็ดพันธุ์พืชสวนเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน ประกอบด้วย 4 โครงการวิจัยย่อย ดังนี้

<u>โครงการวิจัยย่อยที่ 1 วิจัยและพัฒนาการตรวจสอบความมีชีวิตและวิธีเก็บรักษาละอองเกสรที่เหมาะสมของพืชผักและพืชสวน</u> ประกอบด้วย 3 การทดลอง ดังนี้

<u>การทดลองที่ 1</u> การพัฒนาเทคนิคการตรวจสอบความมีชีวิตของละอองเกสรพืชผักแบบรวดเร็ว

เตรียมพืชเพื่อผลิตละอองเกสร โดยทำการปลูกพริก มะเขือ และมะเขือเทศในโรงเรือนปลูกในถุงปลูกขนาด 11 นิ้ว โดยทำการเพาะกล้าแล้วย้ายปลูกเมื่อต้นกล้าอายุ 2 สัปดาห์หลังจากนั้นดูแลรักษาให้น้ำ ใส่ปุ๋ยอย่างสม่ำเสมอ หลังจากพืชเริ่มออกดอก สุ่มเก็บดอกตูม เลือกดอกที่จะบานในวันถัดไปเก็บไว้ในถุงซิปล็อค ทำการเก็บละอองเกสรในตอนเช้า การตรวจสอบความมีชีวิตของละอองเกสรพืชในวงศ์มะเขือ (Solanaceae) โดยการย้อมสี โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD ประกอบด้วย 4 กรรมวิธี 5 ซ้ำ ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 ย้อมด้วยสี Aniline blue ใน lactophenol กรรมวิธีที่ 2 ย้อมด้วยสี Acetocarmine กรรมวิธีที่ 3 ย้อมด้วยสี MTT และกรรมวิธีที่ 4 ย้อมด้วยสี Acid fuchsin นำละอองเกสรของพืชทดสอบวางบนแผ่นกระจกสไลด์ แล้วหยดด้วยสารละลายสีตามกรรมวิธีทดสอบจำนวน 2 หยด ปิดด้วยกระจกปิดสไลด์นำแผ่นกระจกสไลด์ไปวางในจานแก้วที่มีกระดาษทิชชูเปียกน้ำชุ่ม พอประมาณ แล้วปิดฝาจานแก้วและนำไปเก็บในที่มืดที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง แต่ละซ้ำนับละอองเกสร ทั้งหมด 200 ละอองเกสร เมื่อครบกำหนดนำมาตรวจนับความมีชีวิตของละอองเกสรโดยใช้กล้องจุลทรรศน์ กำลังขยาย 40 เท่า ละอองเกสรที่มีชีวิตจะติดสี ส่วนละอองเกสรที่ไม่มีชีวิตจะไม่ติดสี การตรวจสอบความมีชีวิตของละอองเกสรด้วยการทดสอบการงอกบนอาหารสังเคราะห์ ซึ่งดัดแปลงจาก Brewbaker and Kwack (1963) วางแผนการทดลองแบบ CRD ประกอบด้วย 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 ซูโครสความเข้มข้น 1% กรรมวิธีที่ 2 ซูโครสความเข้มข้น 5 % กรรมวิธีที่ 3 ซูโครสความเข้มข้น 10 % กรรมวิธีที่ 4 ซูโครสความเข้มข้น 15 % และ กรรมวิธีที่ 5 ชุดควบคุม (ไม่มีการเติมซูโครส) นำละอองเกสรไปเพาะเลี้ยงบนอาหารที่เตรียมไว้โดยทดสอบสูตรอาหารละ 5 ซ้ำ จากนั้นนำไปเก็บในสภาวะที่ไร้แสง อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส แล้วจึงนำมาตรวจสอบความงอกโดยตรวจดูการงอกของละอองเกสรภายใต้กล้องจุลทรรศน์ที่กำลังขยาย 40 เท่า โดยละอองเกสรที่งอกคือมีการงอกของหลอดละอองเกสรยาวมากกว่าหรือเท่ากับเส้นผ่านศูนย์กลางของละอองเกสรนั้นๆ โดยสุ่มนับจำนวนละอองเกสรงอก และคำนวณเปอร์เซ็นต์ความงอกของละอองเกสรเทียบกับจำนวนละอองเกสรที่สุ่มนับทั้งหมดดำเนินการวิจัยที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก

<u>การทดลองที่ 2</u> การพัฒนาเทคนิคการตรวจสอบความมีชีวิตของละอองเกสรมะละกอแบบรวดเร็ว

ปลูกมะละกอ จากนั้นจึงเตรียมละอองเกสร ตรวจสอบความมีชีวิตของละอองเกสรด้วยการทดสอบการงอกบนอาหารสังเคราะห์และการย้อมสี ซึ่งดัดแปลงจาก Brewbaker and Kwack (1963) วางแผนการทดลองแบบ CRD ประกอบด้วย 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 ซูโครสความเข้มข้น 5 % กรรมวิธีที่ 2 ซูโครสความเข้มข้น 10 % กรรมวิธีที่ 3 ซูโครสความเข้มข้น 15 % กรรมวิธีที่ 4 ซูโครสความเข้มข้น 20 % และ กรรมวิธีที่ 5 ชุดควบคุม (ไม่มีการเติมซูโครส) และทดสอบความมีชีวิตโดยวิธีย้อมสีด้วยสารละลาย tetrazolium แล้วจึงคำนวณความมีชีวิตของละอองเกสร ดำเนินการวิจัยที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น

ศูนย์วิทยทรัพยากร

การทดลองที่ 3 วิธีการเก็บรักษาละอองเกสรพืชผักที่เหมาะสมเพื่อยืดอายุความมีชีวิตของละอองเกสร

ปลูกพริก มะเขือเทศ มะเขือ บวบ และมะระ จากนั้นจึงเก็บรักษาละอองเกสร วางแผนการทดลองแบบ CRD ประกอบด้วย 8 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง กรรมวิธีที่ 2 เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส กรรมวิธีที่ 3 เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส กรรมวิธีที่ 4 เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -196 องศาเซลเซียส กรรมวิธีที่ 5 เก็บในตัวทำละลายเฮกเซนที่อุณหภูมิห้อง กรรมวิธีที่ 6 เก็บในตัวทำละลายไซโคลเฮกเซนที่อุณหภูมิห้อง กรรมวิธีที่ 7 เก็บในตัวทำละลายไดเอธิลอีเทอร์ที่อุณหภูมิห้อง และกรรมวิธีที่ 8 เก็บในตัวทำละลายไอโซโพรพานอลที่อุณหภูมิห้อง สุ่มทดสอบความมีชีวิตของละอองเกสรทุกเดือน จนครบ 36 เดือน ดำเนินการวิจัยที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น และศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก

โครงการวิจัยย่อยที่ 2 วิจัยและพัฒนาวิธีการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์พืชผักและไม้ดอก ประกอบด้วย 2 กิจกรรม 6 การทดลอง ดังนี้

กิจกรรม 1 การวิจัยและพัฒนาวิธีการตรวจสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ด้วยวิธีการแทงราก

การทดลองที่ 1.1 การพัฒนาวิธีการตรวจสอบความแข็งแรงด้วยวิธีการแทงรากในเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ รวบรวมเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่มีความงอกมาตรฐานแตกต่างกัน 3 ระดับ ระดับ (แบ่งตามเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานที่ระบุตาม พรบ.พันธุ์พืช พ.ศ. 2518) แล้วจึงตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น (ความชื้น ความงอก และความแข็งแรง) จากนั้นจึงศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมต่อการประเมินการแทงรากของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ ด้วยวิธี Top of Paper (TP) และวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการแทงรากกับจำนวนเมล็ดพันธุ์ในตัวอย่างโดยสมการถดถอยเชิงเส้น (Regression analysis) บันทึกข้อมูลความชื้นของเมล็ดพันธุ์ ความงอกมาตรฐาน ความเร็วในการงอก ความแข็งแรงโดยการเร่งอายุ และการแทงราก ดำเนินการวิจัยที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชลพบุรี

การทดลองที่ 1.2 การพัฒนาวิธีการตรวจสอบความแข็งแรงด้วยวิธีการแทงรากในเมล็ดพันธุ์มะเขือเปราะ รวบรวมเมล็ดพันธุ์มะเขือเปราะที่มีความงอกมาตรฐานแตกต่างกัน 3 ระดับ ระดับ (แบ่งตามเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานที่ระบุตาม พรบ.พันธุ์พืช พ.ศ. 2518) แล้วจึงตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น (ความชื้น ความงอก และความแข็งแรง) จากนั้นจึงศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมต่อการประเมินการแทงรากของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ ด้วยวิธี Top of Paper (TP) และวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการแทงรากกับจำนวนเมล็ดพันธุ์ในตัวอย่างโดยสมการถดถอยเชิงเส้น (Regression analysis) บันทึกข้อมูลความชื้นของเมล็ดพันธุ์ ความงอกมาตรฐาน ความเร็วในการงอก ความแข็งแรงโดยการเร่งอายุ และการแทงราก ดำเนินการวิจัยที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชเชียงใหม่

การทดลองที่ 1.3 การพัฒนาวิธีการตรวจสอบความแข็งแรงด้วยวิธีการแทงรากในเมล็ดพันธุ์แตงโม รวบรวมเมล็ดพันธุ์แตงโมที่มีความงอกมาตรฐานแตกต่างกัน 3 ระดับ ระดับ (แบ่งตามเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานที่ระบุตาม พรบ.พันธุ์พืช พ.ศ. 2518) แล้วจึงตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น (ความชื้น ความงอก และความแข็งแรง) จากนั้นจึงศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมต่อการประเมินการแทงรากของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ ด้วยวิธี Top of Paper (TP) และวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการแทงรากกับจำนวนเมล็ดพันธุ์ในตัวอย่างโดยสมการถดถอยเชิงเส้น (Regression analysis) บันทึกข้อมูลความชื้นของเมล็ดพันธุ์ ความงอกมาตรฐาน ความเร็วในการงอก ความแข็งแรงโดยการเร่งอายุ และการแทงราก ดำเนินการวิจัยที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 1.4 การพัฒนาวิธีการตรวจสอบความแข็งแรงด้วยวิธีการแทงรากในเมล็ดพันธุ์มะละกอ รวบรวมเมล็ดพันธุ์แตงโมที่มีความงอกมาตรฐานแตกต่างกัน 3 ระดับ ระดับ (แบ่งตามเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานที่ระบุตาม พรบ.พันธุ์พืช พ.ศ. 2518) แล้วจึงตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น (ความชื้น ความงอก และความแข็งแรง) จากนั้นจึงศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมต่อการประเมินการแทงรากของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ ด้วยวิธี Top of Paper (TP) และวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการแทงรากกับจำนวนเมล็ดพันธุ์ในตัวอย่างโดยสมการถดถอยเชิงเส้น (Regression analysis) บันทึกข้อมูลความชื้นของเมล็ดพันธุ์ ความงอกมาตรฐาน ความเร็วในการงอก ความแข็งแรงโดยการเร่งอายุ และการแทงราก ดำเนินการวิจัยที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชเชียงใหม่

กิจกรรมที่ 2 การพัฒนาวิธีการตรวจสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ในห้องปฏิบัติการ

การทดลองที่ 2.1 การศึกษาวิธีการตรวจสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ฟักแฟงในห้องปฏิบัติการ รวบรวมเมล็ดพันธุ์ฟักแฟงที่มีความงอกมาตรฐานแตกต่างกัน 3 ระดับ ระดับ (แบ่งตามเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานที่ระบุตาม พรบ.พันธุ์พืช พ.ศ. 2518) มาเพาะทดสอบความงอกในห้องปฏิบัติการด้วยวิธีการเพาะทราย บันทึกข้อมูลความงอกมาตรฐาน เปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติ เมล็ดสดไม่งอก เมล็ดแข็ง เมล็ดตาย และความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์ นำข้อมูลมาวิเคราะห์ความแปรปรวน และวิเคราะห์เปรียบเทียบโดยใช้ DMRT ดำเนินการวิจัยที่ กลุ่มพัฒนาระบบตรวจสอบและรับรองคุณภาพเมล็ดพันธุ์ กองวิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืช

การทดลองที่ 2.2 การศึกษาวิธีการตรวจสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์แพงพวยในห้องปฏิบัติการรวบรวมเมล็ดพันธุ์แพงพวยที่มีความงอกมาตรฐานแตกต่างกัน 3 ระดับ ระดับ (แบ่งตามเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานที่ระบุตาม พรบ.พันธุ์พืช พ.ศ. 2518) มาเพาะทดสอบความงอกในห้องปฏิบัติการ ด้วยวิธี Top of Paper (TP) ใช้กระดาษเป็นวัสดุเพาะ บันทึกข้อมูลความงอกมาตรฐาน เปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติ เมล็ดสดไม่งอก เมล็ดแข็ง เมล็ดตาย และความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์ นำข้อมูลมาวิเคราะห์ความแปรปรวน และวิเคราะห์เปรียบเทียบโดยใช้ DMRT ดำเนินการวิจัยที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชเชียงใหม่

โครงการวิจัยย่อยที่ 3 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเคลือบเมล็ดต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์พริกและมะเขือเทศ ประกอบด้วย 3 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 ผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์พริกต่อการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนส และคุณภาพเมล็ดพันธุ์พริกหลังการเคลือบและการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์

เก็บตัวอย่างและศึกษาลักษณะอาการของโรคแอนแทรคโนสในแปลงปลูกพริก โดยสุ่มเก็บตัวอย่างพืชที่แสดงอาการ ในแปลงของเกษตรกร (จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย ตาก และเพชรบูรณ์) และในแปลงเกษตรกรที่พบการระบาดของโรคแอนแทรคโนส แล้วจึงแยกเชื้อบริสุทธิ์จากตัวอย่างพืช พิสูจน์โรค ด้วยเทคนิคของ Koch's postulate การชักนำเชื้อ *Colletotrichum* sp. ให้เกิดบนเมล็ดพันธุ์พริก และทดสอบการเกิดโรคกับเมล็ดพันธุ์พริก จากนั้นจึงเคลือบเมล็ดพันธุ์พริกด้วยพอลิเมอร์ วางแผนการทดลองแบบ CRD 8 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 ไม่เคลือบเมล็ดพันธุ์พริก กรรมวิธีที่ 2 เคลือบเมล็ดพันธุ์พริกด้วยพอลิเมอร์ทางการค้า กรรมวิธีที่ 3 เคลือบเมล็ดพันธุ์พริกด้วยพอลิเมอร์ทางการค้า ร่วมกับ สาร Captan อัตรา 2 g.ai. กรรมวิธีที่ 4 เคลือบเมล็ดพันธุ์พริกด้วยพอลิเมอร์ทางการค้า ร่วมกับ สาร Captan อัตรา 4 g.ai. กรรมวิธีที่ 5 เคลือบเมล็ดพันธุ์พริกด้วยพอลิเมอร์ทางการค้า ร่วมกับ สาร Captan อัตรา 6 g.ai. กรรมวิธีที่ 5 เคลือบเมล็ดพันธุ์พริกด้วยพอลิเมอร์ทางการค้า ร่วมกับ สาร metalaxyl อัตรา 2 g.ai. กรรมวิธีที่ 7 เคลือบเมล็ดพันธุ์พริกด้วยพอลิเมอร์ทางการค้า ร่วมกับ สาร metalaxyl อัตรา 4 g.ai. และกรรมวิธีที่ 8 เคลือบเมล็ดพันธุ์พริกด้วยพอลิเมอร์ทางการค้า ร่วมกับ สาร metalaxyl อัตรา 6 g.ai. บันทึกข้อมูลเปอร์เซ็นต์การเกิดเชื้อรา *Colletotrichum* spp. หลังการเคลือบและ

กรมวิชาการเกษตร

เก็บรักษา ความงอกมาตรฐาน และความแข็งแรงโดยวิธีเร่งอายุ ดำเนินการวิจัยที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชเชียงใหม่

<u>การทดลองที่ 2</u> ผลของแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* ในการเคลือบเมล็ดพันธุ์เพื่อควบคุมเชื้อ *Ralstonia solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวเขียวมะเขือเทศ

นำเชื้อ Bs สายพันธุ์กรมวิชาการเกษตร และสายพันธุ์ที่เก็บจากแปลงปลูกมะเขือเทศทดสอบความสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ Rs โดยเพิ่มปริมาณบนอาหารเลี้ยงเชื้อ จากนั้นจึงตรวจสอบความสามารถในการยับยั้งเชื้อสาเหตุโรค เตรียมหัวเชื้อ Bs แบบผงแห้งสำหรับทำการเคลือบเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ โดยการคัดเลือกเซลล์ทนร้อน และคัดเลือก *B. subtilis* ไอโซเลตที่เหมาะสมต่อการเคลือบเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ แล้วจึงเคลือบเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศด้วยสารเคลือบ วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ 13 กรรมวิธี ดังนี้ กรรมวิธี 1 ไม่เคลือบเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ กรรมวิธี 2 Bs + Carboxy methylcellulose sodium 0.5 % กรรมวิธี 3 Bs + Carboxy methylcellulose sodium 1% กรรมวิธี 4 Bs + Carboxy methylcellulose sodium 1.5% กรรมวิธี 5 Bs + Carboxy methylcellulose sodium 2% กรรมวิธี 6 Bs + Sodium lignin sulfonate 0.5% กรรมวิธี 7 Bs + Sodium lignin sulfonate 1% กรรมวิธี 8 Bs + Sodium lignin sulfonate 1.5% กรรมวิธี 9 Bs + Sodium lignin sulfonate 2% กรรมวิธี 10 Bs + Dextrin 0.5% กรรมวิธี 11 Bs + Dextrin 1% กรรมวิธี 12 Bs + Dextrin 1.5% และกรรมวิธี 13 Bs + Dextrin 2% โดยทุกกรรมวิธีใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ Bs ความเข้มข้น 10^7 cfu/ml บันทึกข้อมูล ความมีชีวิตของแบคทีเรียปฏิปักษ์ Bs ความงอก ความเร็วในการงอก และ ความแข็งแรงของต้นกล้า ในสภาพห้องปฏิบัติการและโรงเรือน จากนั้นจึงเลือกกรรมวิธีเคลือบที่ดีที่สุด มาเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 1 ปี นับจำนวนโคโลนีของแบคทีเรียปฏิปักษ์ Bs ทุก 2 เดือน ประเมินประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อ Rs และผลกระทบของสารเคลือบต่อคุณภาพเมล็ด ดำเนินการวิจัยที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น

<u>การทดลองที่ 3</u> ผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศด้วยแบคทีเรียปฏิปักษ์ต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์และการป้องกันเชื้อรา *Fusarium oxysporum*

เตรียมหัวเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์เลี้ยงในอาหาร Nutrient broth (NB) แล้วจึงแบ่งสารแขวนลอยจุลินทรีย์เพื่อหาปริมาณเริ่มต้นด้วยการนับจำนวนที่เจริญบนอาหาร และเก็บสารแขวนลอยจุลินทรีย์เป็นหัวเชื้อเริ่มต้น วางแผนการทดลอง CRD ประกอบด้วย 6 กรรมวิธีละ 4 ซ้ำ ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 เคลือบด้วยจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ กรรมวิธีที่ 2 เคลือบจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ร่วมกับกัมอะราบิกความเข้มข้น 5% กรรมวิธีที่ 3 เคลือบด้วยจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ร่วมกับน้ำตาลซูโครสความเข้มข้น 5% กรรมวิธีที่ 4 เคลือบด้วยจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ร่วมกับ Polyvinylpyrrolidone (PVP) ความเข้มข้น 5% กรรมวิธีที่ 5 เคลือบจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ร่วมกับอะราบิโนกาแลคแทนความเข้มข้น 5% และกรรมวิธีที่ 6 เคลือบด้วยจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ร่วมกับเมทิลเซลลูโลสความเข้มข้น 5% สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์หลังการเคลือบที่ระยะเวลา 1 2 3 4 5 และ 6 เดือน บันทึกข้อมูลความงอกมาตรฐาน และปริมาณจุลินทรีย์ที่มีชีวิต (CFU/g) คัดเลือกสูตรที่ปริมาณจุลินทรีย์ที่มีชีวิตสูงสุดและไม่มีผลต่อความงอก ดำเนินการวิจัยที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก

<u>โครงการวิจัยย่อยที่ 4 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการพอกเมล็ดพันธุ์พืชตระกูลผักกาดหอมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต</u> ประกอบด้วย 3 การทดลอง ดังนี้

<u>การทดลองที่ 1</u> การศึกษาวัสดุพอกและวัสดุประสานที่มีผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอม

พอกเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมด้วยเครื่องช่วยพอก วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 10 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 ไม่พอกเมล็ด กรรมวิธีที่ 2 Calcium carbonate 250 g/10 g Seeds + HPMC 0.4 % กรรมวิธีที่ 3 Gypsum 250 g/10 g Seeds + HPMC 0.4 % กรรมวิธีที่ 4 Pumice 250 g/10 g Seeds + HPMC 0.4 % กรรมวิธีที่ 5 Calcium carbonate 250 g/10 g Seeds + CMC 0.4 % กรรมวิธีที่ 6 Gypsum 250 g/10 g Seeds +

CMC 0.4 %กรรมวิธีที่ 7 Pumice 250 g/10 g Seeds + CMC 0.4 % กรรมวิธีที่ 8 Calcium carbonate 250 g/10 g Seeds + PVA 0.4 % กรรมวิธีที่ 9 Gypsum 250 g/10 g Seeds + PVA 0.4 % และกรรมวิธีที่ 10 Pumice 250 g/10 g Seeds + PVA 0.4 % บันทึกข้อมูล ลักษณะทางกายภาพหลังพอกเมล็ดพันธุ์ ได้แก่ การประเมินน้ำหนักเมล็ดพันธุ์หลังการพอก การประเมินคุณภาพการเกาะติดของวัสดุพอก และ การประเมินความสามารถการละลายน้ำของก้อนพอก ความชื้นของเมล็ดพันธุ์พอก คุณภาพเมล็ดพันธุ์ก่อนและหลังพอก ได้แก่ ความงอกมาตรฐาน ความเร็วในการงอก และความงอกในสภาพโรงเรือน ดำเนินการวิจัยที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น

<u>การทดลองที่ 2</u> ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต GA_3 ร่วมกับสารพอกต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอม

พอกเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมด้วยเครื่องพอกเมล็ดพันธุ์แบบถังหมุน โดยใช้วัสดุพอกและวัสดุประสาน (จากการทดลองที่ 1) วางแผนการทดลองแบบ CRD 10 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 เมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมที่มีความแข็งแรงสูง (control) กรรมวิธีที่ 2 เมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมที่มีความแข็งแรงสูง + GA3 2% กรรมวิธีที่ 3 เมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมที่มีความแข็งแรงสูง + GA3 4% กรรมวิธีที่ 4 เมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมที่มีความแข็งแรงสูง + GA3 6% กรรมวิธีที่ 5 เมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมที่มีความแข็งแรงปานกลาง + GA3 2% กรรมวิธีที่ 6 เมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมที่มีความแข็งแรงปานกลาง + GA3 4% กรรมวิธีที่ 7 เมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมที่มีความแข็งแรงปานกลาง + GA3 6% กรรมวิธีที่ 8 เมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมที่มีความแข็งแรงต่ำ + GA3 2% กรรมวิธีที่ 9 เมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมที่มีความแข็งแรงต่ำ + GA3 4% และกรรมวิธีที่ 10 เมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมที่มีความแข็งแรงต่ำ + GA3 6% บันทึกข้อมูลความชื้นของเมล็ดพันธุ์ ความงอกมาตรฐาน ความเร็วในการงอก และการเจริญเติบโตของต้นกล้าดำเนินการวิจัยที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น

<u>การทดลองที่ 3</u> ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต GA_3 ร่วมกับสารพอกต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอม

พอกเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมด้วยเครื่องพอกเมล็ดพันธุ์แบบถังหมุน โดยใช้วัสดุพอกและวัสดุประสาน (จากการทดลองที่ 1) วางแผนการทดลองแบบ CRD 6 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 เมล็ดที่ไม่ได้พอก กรรมวิธีที่ 2 โพแทสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต อัตรา 0.2 กรัม กรรมวิธีที่ 3 โพแทสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต อัตรา 0.4 กรัม กรรมวิธีที่ 4 โพแทสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต อัตรา 0.6 กรัม กรรมวิธีที่ 5 โพแทสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต อัตรา 0.8 กรัม และกรรมวิธีที่ 6 โพแทสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต อัตรา 1.0 กรัม บันทึกข้อมูลความชื้นของเมล็ดพันธุ์ ความงอกมาตรฐาน ความเร็วในการงอก และการเจริญเติบโตของต้นกล้าดำเนินการวิจัยที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชลพบุรี

3. การปรับแผนงบประมาณระหว่างปี

☑ ไม่มี ❑ มี ได้รับอนุมัติเมื่อวันที่..... (โปรดแสดงหลักฐานในภาคผนวก)

❑ เปลี่ยนแปลงงบประมาณ โปรดอธิบายการเปลี่ยนแปลง.....

❑ เปลี่ยนแปลงวัตถุประสงค์/ผลผลิต โปรดอธิบายการเปลี่ยนแปลง.....

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

บทที่ 3 ผลการศึกษา

3.1 ผลการดำเนินงานของโครงการ

<u>โครงการวิจัยย่อยที่ 1 วิจัยและพัฒนาการตรวจสอบความมีชีวิตและวิธีเก็บรักษาละอองเกสรที่เหมาะสมของพืชผักและพืชสวน</u>

จากการตรวจสอบความมีชีวิตของละอองเกสรพริกด้วยการย้อมสี 4 ชนิดได้แก่ สี Acetocarmine, Aniline blue, MTT และ Acid fuchsin ที่เวลาการย้อมต่างๆกันพบว่าสีทั้ง 4 ชนิดสามารถย้อมละอองเกสรได้และสามารถแยกระหว่างละอองที่มีชีวิตโดยการติดสีเข้ม และละอองที่ไม่มีชีวิตโดยติดสีอ่อนหรือไม่ติดสี แต่สีย้อมที่มีความเหมาะสมที่ใช้ระยะเวลาในการย้อมน้อยสุดเพียง 10 นาที ได้แก่สี MTT ซึ่งให้เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองเกสรเท่ากับ 95.13 และเมื่อเวลาการย้อมเพิ่มขึ้นการติดสีก็ไม่ได้เพิ่มอย่างแตกต่างแบบมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 1 ขณะที่สีย้อมชนิดอื่นๆ ต้องใช้ระยะเวลาการย้อมที่นานขึ้นเป็นเวลา 30 นาที ดังนั้นสี MTT จึงมีความเหมาะสมที่จะใช้ตรวจสอบความมีชีวิตของละอองเกสรพริก

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองเกสรพริกโดยการย้อมสีที่เวลาการย้อมต่าง ๆ กัน

ระยะเวลาการย้อม (นาที)	ชนิดของสีย้อม[1/]			
	Aniline blue	1% Aceto-carmine	MTT	Acid fuchsin
10	95.12 ± 1.43^{ab}	88.50 ± 2.38^{a}	95.13 ± 1.25^{a}	92.50 ± 1.78^{a}
20	95.25 ± 0.86^{a}	93.75 ± 1.19^{b}	96.38 ± 1.18^{a}	94.00 ± 1.35^{ab}
30	97.62 ± 1.31^{b}	97.00 ± 0.7^{c}	96.00 ± 1.35^{a}	95.88 ± 1.70^{b}
45	97.12 ± 0.63^{ab}	96.25 ± 0.86^{c}	96.87 ± 0.85^{a}	96.25 ± 0.64^{b}
60	96.37 ± 1.43^{ab}	96.12 ± 1.10^{c}	96.12 ± 1.10^{a}	93.25 ± 1.94^{a}

[1/]ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการตรวจสอบความมีชีวิตของละอองเกสรมะเขือด้วยการย้อมสี 4 ชนิดได้แก่ สี Acetocarmine, Aniline blue, MTT และ Acid fuchsin ที่เวลาการย้อมต่างๆกันพบว่าสีทั้ง 4 ชนิดสามารถย้อมละอองเกสรได้และสามารถแยกระหว่างละอองที่มีชีวิตโดยการติดสีเข้ม และละอองที่ไม่มีชีวิตโดยติดสีอ่อนหรือไม่ติดสี แต่สีย้อมที่มีความเหมาะสมที่ใช้ระยะเวลาในการย้อมน้อยสุดเพียง 10 นาที ได้แก่สี 1% Aceto-carmine ซึ่งให้เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองเกสรเท่ากับ 94

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองเกสรมะเขือโดยการย้อมสีที่เวลาต่าง ๆ กัน

ระยะเวลาการย้อม (นาที)	ชนิดของสีย้อม[1/]			
	Aniline blue	1% Aceto-carmine	MTT	Acid fuchsin
10	91.50 ± 2.34^{a}	94.00 ± 1.83^{b}	91.63 ± 2.56^{a}	96.50 ± 0.91^{a}
20	95.25 ± 1.04^{b}	91.75 ± 1.19^{a}	95.12 ± 2.05^{b}	98.62 ± 0.25^{b}
30	95.25 ± 1.04^{b}	90.37 ± 0.48^{a}	93.87 ± 1.03^{ab}	98.75 ± 0.64^{b}
45	95.75 ± 2.18^{b}	91.50 ± 0.70^{a}	92.00 ± 1.08^{ab}	98.87 ± 0.47^{b}
60	99.00 ± 0.57^{c}	90.50 ± 1.08^{a}	91.63 ± 1.65^{ab}	99.00 ± 0.57^{b}

[1/]ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กรมวิชาการเกษตร

จากการตรวจสอบความมีชีวิตของละอองเกสรมะเขือเทศด้วยการย้อมสี 4 ชนิดได้แก่ สี Acetocarmine, Aniline blue, MTT และ Acid fuchsin ที่เวลาการย้อมต่างๆกันพบว่าสีทั้ง 4 ชนิดสามารถย้อมละอองเกสรได้และสามารถแยกระหว่างละอองที่มีชีวิตโดยการติดสีเข้ม และละอองที่ไม่มีชีวิตโดยติดสีอ่อนหรือไม่ติดสี แต่สีย้อมที่มีความเหมาะสมที่ใช้ระยะเวลาในการย้อมน้อยสุดเพียง 10 นาที ได้แก่สี 1% Aceto-carmine, Acid fuchsin และ Aniline blue ซึ่งให้เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองเกสรเท่ากับ 93.25 89.12 และ 88.50 ถึงแม้จะเพิ่มระยะเวลาการย้อมพบว่าค่าเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองเกสรไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองเกสรมะเขือเทศโดยการย้อมสีที่เวลาต่าง ๆ กัน

ระยะเวลาการย้อม (นาที)	ชนิดของสีย้อม[1/]			
	Aniline blue	1% Aceto-carmine	MTT	Acid fuchsin
10	88.50 ± 1.22[a]	93.25 ± 1.19[a]	70.37 ± 2.17[b]	89.12 ± 2.78[a]
20	90.87 ± 1.18[a]	87.25 ± 1.32[c]	59.12 ± 3.04[a]	90.12 ± 1.93[a]
30	87.87 ± 3.97[a]	76.37 ± 3.79[b]	91.00 ± 0.82[d]	90.00 ± 2.55[a]
45	90.62 ± 0.85[a]	72.38 ± 1.70[a]	89.87 ± 1.18[d]	90.75 ± 2.38[a]
60	90.12 ± 1.70[a]	76.75 ± 2.60[b]	80.12 ± 3.49[c]	91.75 ± 0.64[a]

[1/]ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการศึกษาความเข้มข้นของน้ำตาลซูโครสในอาหารสังเคราะห์สูตร Brewbaker and Kwack ที่เหมาะสมต่อการงอกของละอองเกสรมะเขือเทศที่มีความเข้มข้นของน้ำตาลซูโครส 0 1 5 10 และ 15% พบว่าความเข้มข้นของน้ำตาลซูโครสในอาหารสังเคราะห์ต่างกันมีผลทำให้การงอกของละอองเกสรแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยความเข้มข้นของน้ำตาลซูโครส 15% มีผลทำให้ละอองเกสรมะเขือเทศเกิดการงอกสูงที่สุด เท่ากับ 27.25 รองลงมาที่สารละลายน้ำตาลซูโครส 10% และ 5% โดยมีการงอกของละอองเกสรเท่ากับ 18.50 และ 1.75% ตามลำดับ

สำหรับการทดสอบความงอกของละอองเกสรพริก มะเขือ และมะละกออยู่ในระหว่างการทดสอบ

ตารางที่ 4 ความมีชีวิตของละอองเกสรมะเขือเทศที่ทดสอบโดยการวัดความงอกของละอองเกสรเมื่อเพาะเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์สูตร Brewbaker and Kwack ที่ความเข้มข้นของน้ำตาลซูโครสต่าง ๆ กัน

ความเข้มข้นของน้ำตาลซูโครส (%)	เปอร์เซ็นต์ความงอกของละอองเกสร
0	0a
1	0a
5	1.75a
10	18.50b
15	27.25c

อาหารสูตรของ Brewbaker and Kwack ประกอบด้วย H_3BO_3 0.1 กรัมต่อลิตร KNO_3 0.1 กรัมต่อลิตร $MgSO_4 7H_2O$ 0.2 กรัมต่อลิตร และ $Ca(NO_3)_2 4H_2O$ 0.3 กรัมต่อลิตร ปรับ pH เป็น 6.8

[1/]ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการศึกษาวิธีการเก็บรักษาละอองเกสรมะระที่เหมาะสมเพื่อยืดอายุความมีชีวิตของละอองเกสรในตัวทำละลายเฮกเซน ไซโคลเฮกเซน ไดเอธิลอีเทอร์ และไอโซโพรพานอล พบว่าการเก็บรักษาในตัวทำละลายทั้ง 4 ชนิด มีเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองเกสรมะระไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระยะเวลาการเก็บ 21 วัน แต่เมื่อเก็บละออง

เกสรถึงวันที่ 28 พบว่าการเก็บในตัวทำละลายเฮกเซน ไซโคลเฮกเซนและไอโซโพรพานอลละอองเกสรยังคงมีชีวิตสูงถึง 99 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่การเก็บรักษาในตัวทำละลายไดเอธิลอีเทอร์ ความมีชีวิตของละอองเกสรลดลงอย่างแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองเกสรเท่ากับ 93

ขณะที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 -20 และ -196 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาละอองเกสรเกสรได้นานกว่า 6 เดือน โดยละอองเกสรยังคงมีชีวิตมากกว่า 99% แต่อย่างไรก็ตามจำเป็นต้องนำละอองเกสรที่ผ่านการเก็บรักษามาทดสอบความงอกและการนำไปผสมเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ร่วมด้วย

ตารางที่ 5 ผลของชนิดตัวทำละลายต่อเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองเกสรมะระที่เก็บรักษาที่เวลาต่าง ๆ

ชนิดตัวทำละลาย	เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองเกสร[1/]				
	วันที่ 0	วันที่ 7	วันที่ 14	วันที่ 21	วันที่ 28
เฮกเซน	100[a]	100[a]	100[a]	100[a]	99[b]
ไซโคลเฮกเซน	100[a]	100[a]	100[a]	100[a]	98[b]
ไดเอธิลอีเทอร์	100[a]	100[a]	100[a]	100[a]	93[a]
ไอโซโพรพานอล	100[a]	100[a]	100[a]	100[a]	98[b]

[1/]ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 6 ผลของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่าง ๆ ต่อเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองเกสรมะระที่เก็บรักษาที่เวลาต่าง ๆ

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองเกสร[1/]					
	เดือนที่ 1	เดือนที่ 2	เดือนที่ 3	เดือนที่ 4	เดือนที่ 5	เดือนที่ 6
4	100[a]	100[a]	100[a]	100[a]	100[a]	99[a]
-20	100[a]	100[a]	100[a]	100[a]	100[a]	99[a]
-196	100[a]	100[a]	100[a]	100[a]	100[a]	100[a]

[1/]ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการศึกษาวิธีการเก็บรักษาละอองเกสรบวบที่เหมาะสมเพื่อยืดอายุความมีชีวิตของละอองเกสรในตัวทำละลายเฮกเซน ไซโคลเฮกเซน ไดเอธิลอีเทอร์ และไอโซโพรพานอล พบว่าการเก็บรักษาในตัวทำละลายทั้ง 4 ชนิด มีเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองเกสรบวบไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระยะเวลาการเก็บ 7 วัน แต่เมื่อระยะเวลาการเก็บละอองเกสรเพิ่มขึ้นถึงวันที่ 28 พบว่าการเก็บในตัวทำละลายไอโซโพรพานอลละอองเกสรยังคงมีชีวิตสูงถึง 99 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่การเก็บรักษาในตัวทำละลายเฮกเซน ไดเอธิลอีเทอร์ และไซโคลเฮกเซนความมีชีวิตของละอองเกสรลดลงอย่างแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองเกสรเท่ากับ 84 90 และ 93 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 7

ขณะที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 -20 และ -196 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาละอองเกสรเกสรได้นานกว่า 6 เดือน โดยละอองเกสรยังคงมีชีวิตมากกว่า 98% ดังแสดงในตารางที่ 8 แต่อย่างไรก็ตามจำเป็นต้องนำละอองเกสรที่ผ่านการเก็บรักษามาทดสอบความงอกและการนำไปผสมเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ร่วมด้วย

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 7 ผลของชนิดตัวทำละลายต่อเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองเกสรบวบที่เก็บรักษาที่เวลาต่าง ๆ

ชนิดตัวทำละลาย	เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองเกสร[1/]				
	วันที่ 0	วันที่ 7	วันที่ 14	วันที่ 21	วันที่ 28
เฮกเซน	100[a]	96.4[a]	92.2[a]	91.2[a]	84.4[a]
ไซโคลเฮกเซน	100[a]	99.4[b]	98.8[b]	98.2[c]	93.2[c]
ไดเอธิลอีเทอร์	100[a]	100[b]	99.4[b]	94.2[b]	90.0[b]
ไอโซโพรพานอล	100[a]	100[b]	100[b]	100[c]	99.0[d]

[1/]ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 8 ผลของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆต่อเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองเกสรบวบที่เก็บรักษาที่เวลาต่างๆ

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองเกสร[1/]					
	เดือนที่ 1	เดือนที่ 2	เดือนที่ 3	เดือนที่ 4	เดือนที่ 5	เดือนที่ 6
4	100[a]	100[a]	100[a]	100[a]	100[a]	98[a]
-20	100[a]	100[a]	100[a]	100[a]	100[a]	99[a]
-196	100[a]	100[a]	100[a]	100[a]	100[a]	100[a]

[1/]ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

<u>โครงการวิจัยย่อยที่ 2 วิจัยและพัฒนาวิธีการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์พืชผักและไม้ดอก</u>

การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation, r) ระหว่างความงอก (Germination, GER) กับลักษณะรอง (secondary traits) ที่สำคัญ ได้แก่ ความชื้น (moisture content, MC) ความเร็วในการงอก (speed of germination, SOG) ความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุ (accelerated aging method, AA) และ การแทงราก (radicle emergence, RE) เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่ระดับความงอกแตกต่างกัน 3 ระดับพบว่าความงอกมีความสัมพันธ์ทางลบกับความเร็วในการงอก การเร่งอายุ การแทงรากระยะเวลา 84, 96, 108 และ 120 ชั่วโมง มีค่า r = -0.73**, -0.64**, -0.28*, - 0.27*, -0.28* และ 0.30* ตามลำดับ ทั้งนี้อธิบายได้ว่า เมล็ดพันธุ์มีความชื้นต่ำ ยังคงทำให้เมล็ดมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงและสามารถเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์เป็นเวลานาน ส่วนการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศพบว่า การทดสอบความงอกมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความเร็วในการงอก (r=0.83**) ความแข็งแรงในการเร่งอายุ (r=0.82**) การแทงรากระยะเวลา 84 ชั่วโมง (r=0.49**) การแทงรากระยะเวลา 96 ชั่วโมง (r=0.38**) การแทงรากระยะเวลา 108 ชั่วโมง (r=0.39**) และการแทงรากระยะเวลา 120 ชั่วโมง (r=-0.45**) (ตารางที่ 9) แสดงว่า ความงอกสูงทำให้ความเร็วในการงอก ความแข็งแร็งในการเร่งอายุ และระยะเวลาการแทงรากเวลา 84-120 ชั่วโมง สูง ดังนั้น จากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ดังกล่าวในการตรวจสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศโดยวิธีการแทงราก 84 ชั่วโมง มีแนวโน้มใช้ในการตรวจสอบความแข็งแรง เนื่องจากใช้ระยะเวลาสั้นลงและสามารถลดขั้นตอนได้

เมื่อศึกษาการแทงรากของเมล็ดพันธุ์แตงโมที่ระดับความงอกแตกต่างกัน 3 ระดับ พบว่าการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient , r) ระหว่างความงอกมาตรฐาน (Standard germination) ความชื้น (Moisture content, MC) ความเร็วในการงอก (speed of germination, SOG) ความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุ (accelerated aging method, AA) และการแทงราก (Radicle emergence, RE) ของเมล็ดพันธุ์แตงโมนั้น พบว่า ความงอกมาตรฐานมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) กับความชื้นและความเร็วในการงอกอย่างมีนัยสำคัญ (ค่า r = 0.51** และ 0.61** ตามลำดับ) แต่มีความสัมพันธ์กับความเร็วในการงอกอย่างไม่มีนัยสำคัญ ส่วน ความสัมพันธ์ระหว่างความงอกมาตรฐานกับการแทงราก ที่เวลา 72 ,84, 96, 108 และ 120 ชั่วโมง มีค่า r = 0.29* , 0.39** , 0.37** , 0.39** และ 0.36* ตามลำดับ และความชื้นของเมล็ดพันธุ์มีความสัมพันธ์กับการแทงราก ที่เวลา 72 ,84,

กรมวิชาการเกษตร

96, 108 ชั่วโมง มีค่า r = 0.44**, 0.51** , 0.43** , -0.32* ตามลำดับ มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้น ที่ระยะเวลา 84 ชั่วโมง เป็นช่วงระยะเวลาที่เหมาะสมการแทงรากของเมล็ดพันธุ์แตงโม (ตาราที่ 10)

ตารางที่ 9 ความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะที่วัดได้ของเมล็ดมะเขือเทศ

	GER	MC	SOG	AA	RE 48hr	RE 60.hr	RE 72.hr	RE 84.hr	RE 96.hr	RE 108.hr	RE 120.hr
GER	1.00										
MC	-0.72**	1.00									
SOG	0.83**	-0.73**	1.00								
AA	0.82**	-0.64**	0.63**	1.00							
RE 48 hr	0.19	-0.14	0.08	0.28*	1.00						
RE 60.hr	0.20	-0.20	0.05	0.18	0.45**	1.00					
RE 72.hr	0.00	-0.10	-0.07	-0.01	0.47**	0.61**	1.00				
RE 84.hr	0.49**	-0.28*	0.32*	0.41**	0.47**	0.46	0.49**	1.00			
RE 96.hr	0.38**	-0.27*	0.21	0.49**	0.35**	0.21	0.33*	0.67**	1.00		
RE108.hr	0.39**	-0.28*	0.27*	0.50**	0.31*	-0.10	0.00	0.42**	0.71**	1.00	
RE120 hr	0.45**	-0.30*	0.29*	0.56**	0.30*	-0.08	-0.03	0.39**	0.53**	0.85**	1.00

*= Significant at the 0.05, ** = Significant 0.01 probability levels, respectively, GER – Germination (%), MC - moisture content, SOG - speed of germination, AA - accelerated aging method, RE - radicle emergence (%)

ตารางที่ 10 ความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะที่วัดได้ของเมล็ดแตงโม

	Parameter	Radicle Emergence (RE) (%)/Time (h)									
		12	24	36	48	60	72	84	96	108	120
Correlation coefficient (r) (50 ตัวอย่าง)	G	-	-	-	-	-0.05	0.29*	0.39**	0.37**	0.39**	0.36*
	AA	-	-	-	-	-0.06	-0.09	0.03	0.04	0.01	0.08
	SOG	-	-	-	-	-0.26	0.14	0.24	0.25	0.28	0.24
	RE	-	-	-	-	0.01	0.22	-0.28*	-0.24	-0.25	-0.26

G = ความงอกมาตรฐาน (Standard germination), AA = ความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุ (Accelerated aging test), SOG = ความเร็วในการงอก (Speed of germination) และ RE = การแทงราก (Radicle Emergence)

* ,** = Significantly different at P<0.05 and 0.01 , respectively

กรมวิชาการเกษตร

<u>โครงการวิจัยย่อยที่ 3 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเคลือบเมล็ดต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์พริกและมะเขือเทศ</u>

การทดลองที่ 1 ผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์พริกต่อการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนส และคุณภาพเมล็ดพันธุ์พริกหลังการเคลือบและการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ (ปี 2565)

จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างโรคแอนแทรคโนสจากแหล่งปลูกพริกที่สำคัญ และได้เชื้อบริสุทธิ์จากผลพริก พบเชื้อ *Colletotrichum capsici* จำนวน 24 isolate และ *Colletotrichum gloeosporiodes* จำนวน 400 isolate ไอโซเลตที่สามารถทำให้เกิดโรครุนแรงที่สุด คือ *C. gloeosporiodes* isolate เชียงกลาง 4 ทำการปลูกเชื้อบนเมล็ดพันธุ์พริก ได้เมล็ดพันธุ์พริกที่ปลูกเชื้อ 100 เปอร์เซ็นต์ และดำเนินการเคลือบเมล็ดพันธุ์พริกด้วยสารป้องกันกำจัดโรคตามกรรมวิธีและตรวจสอบความงอกหลังเคลือบ (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 ผลของการเคลือบเมล็ดร่วมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อราต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์พริก

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ย
กรรมวิธี 1 ไม่เคลือบเมล็ดพันธุ์พริก (Control)	99
กรรมวิธี 2 พอลิเมอร์	97
กรรมวิธี 3 พอลิเมอร์ + Captan อัตรา 2 g.ai.	96
กรรมวิธี 4 พอลิเมอร์ + สาร Captan อัตรา 4 g.ai.	97
กรรมวิธี 5 พอลิเมอร์ + สาร Captan อัตรา 6 g.ai.	97
กรรมวิธี 6 พอลิเมอร์ + สาร metalaxyl อัตรา 2 g.ai	96
กรรมวิธี 7 พอลิเมอร์ + สาร metalaxyl อัตรา 4 g.ai.	98
กรรมวิธี 8 พอลิเมอร์ + สาร metalaxyl อัตรา 6 g.ai.	97

การทดลองที่ 2 ผลของแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* ในการเคลือบเมล็ดพันธุ์เพื่อควบคุมเชื้อ *Ralstonia solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวเขียวมะเขือเทศ

ผลการคัดเลือกเชื้อปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* (Bs) สายพันธุ์ที่ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Ralstonia solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวเขียว พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพแบคทีเรียปฏิปักษ์ และ ความงอกหลังการเก็บรักษา 90 วัน เพื่อคัดเลือกไอโซเลตที่สามารถเคลือบติดและอยู่รอดบนเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศได้ดีที่สุด คือ Bs สายพันธุ์กรมวิชาการเกษตร มีประสิทธิภาพสูงสุด และได้ชนิดของสารเคลือบต่อความมีชีวิตรอดของจุลินทรีย์และผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ คือ Carboxy methylcellulose sodium (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 ผลการทดสอบประสิทธิภาพแบคทีเรียปฏิปักษ์ และ ความงอกหลังการเก็บรักษา

กรรมวิธี	ความเข้มข้น Bs (CFU)	ขนาดยับยั้ง (มม.)	การยับยั้ง (%)	ความงอก (%)
กรรมวิธี 1 ไม่เคลือบเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ (Control)	0	0	0	73
กรรมวิธี 2 Bs + Carboxy methylcellulose sodium 0.5 %	$2.34x10^{9}$	6.88^{c}	56.25^{c}	82
กรรมวิธี 3 Bs + Carboxy methylcellulose sodium 1%	$2.53x10^{9}$	5.74^{c}	62.50^{c}	75
กรรมวิธี 4 Bs + Carboxy methylcellulose sodium 1.5%	$2.29x10^{9}$	9.73^{b}	87.50^{b}	80
กรรมวิธี 5 Bs + Carboxy methylcellulose sodium 2%	$2.89x10^{9}$	4.49^{c}	93.75^{ab}	75
กรรมวิธี 6 Bs + Sodium lignin sulfonate 0.5%	$2.15x10^{9}$	4.91^{c}	56.25^{c}	72
กรรมวิธี 7 Bs + Sodium lignin sulfonate 1%	$1.88x10^{8}$	9.93^{b}	93.75^{ab}	75
กรรมวิธี 8 Bs + Sodium lignin sulfonate 1.5%	$1.75x10^{8}$	16.66^{a}	100^{a}	72
กรรมวิธี 9 Bs + Sodium lignin sulfonate 2%	$2.14x10^{9}$	13.38^{ab}	100^{a}	61

Bs = *Bacillus subtilis* , CFU = Colony forming unit

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 3 ผลของการเคลือบเมล็ดพันธุมะเขือเทศดวยแบคทีเรียปฏิปกษตอคุณภาพเมล็ดพันธุและการปองกันเชื้อรา *Fusarium oxysporum*

จากการศึกษาสารเคลือบชนิดต่าง ๆ ได้แก่ กัมอะราบิก น้ำตาลซูโครส Polyvinylpyrrolidone (PVP) อะราบิโนกาแลคแทนและเมทิลเซลลูโลสร่วมกับจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *Bacillus* sp. ต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศและความมีชีวิตรอดของจุลินทรีย์ที่ระยะเวลา 6 เดือน พบว่า เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศหลังการเคลือบร่วมกับจุลินทรีย์ที่ระยะเวลาเก็บรักษา 1-6 เดือน มีความงอกไม่แตกต่างกับชุดควบคุมที่ไม่มีการเคลือบด้วยสารเคลือบ โดยมีความงอกระหว่าง 77-90 เปอร์เซ็นต์ โดยการเคลือบด้วย Polyvinylpyrrolidone (PVP) มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุดเท่ากับ 90 เปอร์เซ็นต์ และการเคลือบด้วยกัมอะราบิกมีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำสุดเท่ากับ 77 เปอร์เซ็นต์ จากการศึกษาสารเคลือบชนิดต่าง ๆ ต่อความมีชีวิตรอดของจุลินทรีย์ที่ระยะเวลา 6 เดือน พบว่า การเคลือบด้วยกัมอะราบิก น้ำตาลซูโครส อะราบิโนกาแลคแทนและเมทิลเซลลูโลส เชื้อจุลินทรีย์สามารถมีชีวิตรอดและเพิ่มจำนวนหลังการเคลือบบนเมล็ดพันธุ์และเก็บรักษาที่เวลา 6 เดือน โดยมีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์สูงสุดเท่ากับ 25.41×10^{11} cfu/ml เมื่อเคลือบด้วยกัมอะราบิก แสดงให้เห็นว่าจุลินทรีย์สามารถใช้สารเคลือบเป็นแหล่งอาหารและมีชีวิตรอดอยู่บนเมล็ดพันธุ์ได้นานขึ้น (ตารางที่ 13 และ ตารางที่ 14)

ตารางที่ 13 ผลของสารเคลือบร่วมกับจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ

กรรมวิธี	ความงอกเริ่มต้น (%)	ความงอก (%) (เก็บรักษา 6 เดือน)
จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ + น้ำ (Control)	93 ± 4.11^{a}	88 ± 4.24^{a}
จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ + กัมอะราบิก	96 ± 4.32^{a}	77 ± 12.57^{a}
จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ + น้ำตาลซูโครส	98 ± 1.73^{a}	85 ± 12.75^{a}
จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ + Polyvinylpyrrolidone (PVP)	99 ± 0.96^{a}	90 ± 4.11^{a}
จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ + อะราบิโนกาแลคแทน	98 ± 2.06^{a}	88 ± 4.03^{a}
จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ + เมทิลเซลลูโลส	92 ± 4.55^{a}	79 ± 11.97^{a}

ตารางที่ 14 ความมีชีวิตของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์บนเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่ระยะเวลาต่าง ๆ (cfu/ml)

กรรมวิธี	1 M	2 M	3 M	4 M	5 M	6 M
จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ + น้ำ (Control)	5.42×10^{12}	3.75×10^{12}	4.75×10^{12}	6.67×10^{11}	7.5×10^{11}	12.50×10^{11}
จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ + กัมอะราบิก	6.67×10^{12}	2.92×10^{12}	9.17×10^{12}	5.83×10^{11}	5.83×10^{11}	**25.41×10^{11}**
จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ + น้ำตาลซูโครส	4.58×10^{12}	2.92×11^{12}	9.58×10^{12}	11.25×10^{11}	6.25×10^{11}	22.50×10^{11}
จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ + Polyvinylpyrrolidone (PVP)	7.08×10^{12}	4.58×10^{12}	7.50×10^{12}	7.91×10^{11}	5.66×10^{11}	13.75×10^{11}
จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ + อะราบิโนกาแลคแทน	0.83×10^{12}	1.25×10^{12}	10.83×10^{12}	5.41×10^{11}	1.25×10^{11}	20.00×10^{11}
จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ + เมทิลเซลลูโลส	12.08×10^{12}	2.5×10^{12}	8.75×10^{12}	9.17×10^{11}	4.16×10^{11}	22.92×10^{11}

cfu/ml = Colony forming unit/ml

กรมวิชาการเกษตร

<u>โครงการวิจัยย่อยที่ 4 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการพอกเมล็ดพันธุ์พืชตระกูลผักกาดหอมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต</u>

การทดลองที่ 1 การศึกษาวัสดุพอกและวัสดุประสานที่มีผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอม

ดำเนินการพอกเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอม ด้วยวัสดุพอกและวัสดุประสานตามกรรมวิธีที่กำหนด โดยใช้วัสดุพอกในอัตรา 200 กรัม ต่อวัสดุประสาน (HPMC) ความเข้มข้น 3% อัตรา 90 มิลลิลิตรต่อเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอม 5 กรัม หลังจากทำการพอกเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมแล้ว นำก้อนพอกที่ได้ไปทดสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ พบว่า ความงอกมาตรฐานของเมล็ดพันธุ์มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ผ่านการพอก มีความงอกสูงที่สุดอยู่ที่ 96% ส่วนกรรมวิธีที่พอกเมล็ดพันธุ์ด้วย $CaCO_3$ + HPMC มีความงอกมาตรฐาน 86% ความงอกสภาพแปลง พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ผ่านการพอก มีความงอกสภาพแปลงสูงที่สุดอยู่ที่ 92% ส่วนกรรมวิธีที่พอกเมล็ดพันธุ์ด้วย $CaCO_3$ + HPMC มีความงอกสภาพแปลง 86% ส่วนความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์โดยวิธีทดสอบความเร็วในการงอกพบว่า เมล็ดพันธุ์ที่ไม่ผ่านการพอก มีความเร็วในการงอกสูงที่สุดอยู่ที่ 21 ต้นต่อวัน ส่วนกรรมวิธีที่พอกเมล็ดพันธุ์ด้วย $CaCO_3$ + HPMC และกรรมวิธีที่พอกเมล็ดพันธุ์ด้วย $CaSO_4$ + HPMC มีความเร็วในการงอก 14 ต้นต่อวัน ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 15)

ตาราง 15 ความงอกมาตรฐานของเมล็ดพันธุ์ ความงอกสภาพแปลง และความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์โดยวิธีทดสอบความเร็วในการงอก ในแต่ละกรรมวิธี

กรรมวิธี	ความงอกมาตรฐาน (เปอร์เซ็นต์)	ความงอกสภาพแปลง (เปอร์เซ็นต์)	ความเร็วในการงอก (ต้นต่อวัน)
ไม่พอกเมล็ด (เมล็ดพันธุ์ควบคุม)	96 a	92 a	21 a
พอกเมล็ดพันธุ์ $CaCO_3$ + HPMC	86 b	86 b	14 b
พอกเมล็ดพันธุ์ $CaSO_4$ + HPMC	82 b	83 c	14 b
พอกเมล็ดพันธุ์ $CaCO_3$: $CaSO_4$ + HPMC	20 c	9 d	2 c
ค่าเฉลี่ย	**71**	**68**	**13**
CV	**5.81**	**2.85**	**7.55**

การทดสอบความชื้นของเมล็ดพันธุ์ พบว่า แต่ละกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ไม่พอกเมล็ด (เมล็ดพันธุ์ควบคุม) มีมีความชื้นต่ำที่สุด คือ 7.70% รองลงมา คือ พอกเมล็ดพันธุ์ด้วย $CaCO_3$ + HPMC ความชื้น 10.42%

การทดสอบน้ำหนัก 1,000 เมล็ด พบว่า แต่ละกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่พอกเมล็ดพันธุ์ด้วย $CaCO_3$ + HPMC มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด สูงที่สุด คือ 22.96 กรัม รองลงมา คือ กรรมวิธีพอกเมล็ดพันธุ์ $CaCO_3$: $CaSO_4$ + HPMC คือ 22.62 กรัม แต่การละลายของก้อนพอก พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยกรรมวิธีพอกเมล็ดพันธุ์ $CaCO_3$ + HPMC มีการละลายของก้อนพอก 0.25 นาที ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันกับกรรมวิธีไม่พอกเมล็ด (ควบคุม) (ตาราง 16)

กรมวิชาการเกษตร

ตาราง 16 เปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และการละลายของก้อนพอก ในแต่ละกรรมวิธี

กรรมวิธี	ความชื้น (เปอร์เซ็นต์)	น้ำหนัก 1,000 เมล็ด(กรัม)	การละลายของก้อนพอก (นาที)
ไม่พอกเมล็ด (ควบคุม)	7.70 a	0.78 d	0.00 a
พอกเมล็ดพันธุ์ $CaCO_3$ + HPMC	10.42 b	22.96 a	0.25 a
พอกเมล็ดพันธุ์ $CaSO_4$ + HPMC	16.70 d	18.14 c	5.43 b
พอกเมล็ดพันธุ์ $CaCO_3$: $CaSO_4$ + HPMC	15.55 c	22.62 b	11.15 c
ค่าเฉลี่ย	10.09	16.13	4.21
CV	7.2	1.36	70.16

3.2 ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง (Output)

ผลผลิตตามคำรับรอง	จำนวน	หน่วยนับ	ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง	จำนวน	หน่วยนับ	รายละเอียดผลผลิต (พร้อมแนบหลักฐาน)**	เชิงคุณภาพ
4.4 เทคโนโลยี/กระบวนการใหม่ ระดับห้องปฏิบัติการ	5	กระบวนการใหม่	4.4 เทคโนโลยี/กระบวนการใหม่ ระดับห้องปฏิบัติการ	5	กระบวนการใหม่	1.การประเมินความมีชีวิตของละอองเกสรพืชในวงค์มะเขือด้วยการย้อมสี 2.กระบวนการตรวจสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศและแตงโม 3.ได้ชนิดของสารเคลือบต่อความมีชีวิตรอดของจุลินทรีย์และผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ คือ Carboxy methylcellulose sodium 4. ได้สูตรที่เหมาะสมต่อการเคลือบเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศด้วยจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ร่วมกับกัมอะราบิกความเข้มข้น 5% ในอัตราส่วน 1:1 5.สูตรพอกเมล็ดพันธุ์ที่เหมาะสมกับการพอกเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอม	-การประเมินความมีชีวิตของละอองเกสรพืชในวงค์มะเขือแบบรวดเร็ว -เทคนิคการเคลือบเมล็ดพันธุ์พริกและมะเขือเทศ -สูตรเคลือบที่เหมาะสมสำหรับเมล็ดพันธุ์พริกและมะเขือเทศ -ได้วัสดุพอกที่มีความเหมาะสมต่อการพอกเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอม

*** ใส่ผลผลิตที่ได้ตามคำรับรอง**

**** หลักฐานเชิงประจักษ์ของผลผลิตให้แสดงรายละเอียดในภาคผนวก และแนบไฟล์ เรียงตามลำดับผลผลิต**

3.3 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง (Outcome) (ถ้ามี)

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง	ปีที่เกิดผลลัพธ์
1. กระบวนการตรวจสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศและแตงโม	2565
2- ผลิตภัณฑ์ใหม่ (New Products) ได้แก่ เทคโนโลยีการเคลือบเมล็ดพันธุ์ร่วมกับเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่เหมาะสมในการป้องกันโรคเหี่ยวเหลือง	2565

กรมวิชาการเกษตร

*ผลลัพธ์ : ผลสำเร็จที่เกิดจากการนำผลผลิต (Output)ไปต่อยอด การเปลี่ยนรูปของผลผลิตไปสู่รูปแบบที่ใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง หรือการเคลื่อนผลผลิตไปสู่กิจกรรมที่ต่อเนื่อง ซึ่งก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง (Change) ที่ปรากฏชัด และมีคุณค่าทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

3.4 ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง (Impact) (ถ้ามี)

ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง	ปีที่เกิดผลกระทบ
ด้านเศรษฐกิจ : 1. การนำวิธีการตรวจสอบความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ไปใช้ประโยชน์ ซึ่งเป็นการตรวจสอบรับรองคุณภาพรวดเร็วยิ่งขึ้น ส่งเสริมอุตสาหกรรมเมล็ดพันธุ์ทั้งในและต่างประเทศ 2. สามารถจัดการเมล็ดพันธุ์ได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น ได้เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพ 3.กลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอม และผู้ผลิตผักกาดหอมสามารถนำเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมพอก ไปใช้ในระบบอุตสาหกรรมเมล็ดพันธุ์ได้ โดยนำไปใช้กับเครื่องปลูกเมล็ดพันธุ์ในระบบโรงเรือน หรือในระบบไฮโดรโปรนิกส์ได้ ซึ่งสามารถลดต้นทุนค่าเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมอย่างน้อยร้อยละ 20 และสามารถผลิตเพื่อจำหน่ายเพิ่มรายได้ขึ้นร้อยละ 20	2567
ด้านสังคม : - เกษตรกรผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอม สามารถสร้างรายได้เพิ่มขึ้น ทำให้มีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น ซึ่งทำให้เกิดความยั่งยืน มั่นคงในอาชีพ และสามารถสร้างงานให้แก่ชุมชนได้	2567
ด้านสิ่งแวดล้อม การนำผลงานวิจัยในโครงการวิจัยนี้ไปต่อยอด สามารถขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศบนเศรษฐกิจฐานชีวภาพ และเศรษฐกิจสีเขียวได้ -ส่งเสริมการใช้เมล็ดพันธุ์ภายในประเทศ ลดการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมพอก ช่วยลดการใช้แรงงานที่ไม่จำเป็น	2567

* ผลกระทบ : ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงตามผลลัพธ์ (Results of the change) ซึ่งวัดได้อย่างชัดเจนและมีหลักฐานปรากฏชัด (Evidence-based) ทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ทั้งที่วัดในเชิงปริมาณได้และไม่ได้ ผลกระทบอาจเป็นได้ทั้งทางบวกและทางลบ

กรมวิชาการเกษตร

3.5 การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

วิธีการ/กระบวนการผลักดันงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ (โปรดแนบหลักฐานเชิงประจักษ์การนำผลงานไปใช้ประโยชน์ โดยชี้แจงรายละเอียดไว้ในภาคผนวก และแนบไฟล์หลักฐาน)

.....

.....

ด้านนโยบาย โดยใคร.....(ระบุใครเป็นผู้นำไปใช้).....

อย่างไร..... (ระบุผลที่เกิดจากการนำไปใช้ประโยชน์ก่อให้เกิดผลอย่างไร).....

ด้านสังคม โดยใคร.....เกษตรกร.....

อย่างไร (ระบุผลที่เกิดจากการนำไปใช้ประโยชน์ก่อให้เกิดผลอย่างไร).....

ด้านเศรษฐกิจ โดยใคร.....(ระบุใครเป็นผู้นำไปใช้).....

อย่างไร..... (ระบุผลที่เกิดจากการนำไปใช้ประโยชน์ก่อให้เกิดผลอย่างไร).....

ด้านวิชาการ โดยใคร บริษัทเอกชนผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ ได้แก่ บริษัท จีเนียน เมล็ดพันธุ์ (ประเทศไทย) จำกัด บริษัท สุพรีม โกลด์ ซีดส์ จำกัด บริษัท อะโกร สตาร์ ซีดส์ จำกัด บริษัท เอ.จี.ยูนิเวอร์แซล จำกัด บริษัท แปซิฟิก เมล็ดพันธุ์ จำกัด หน่วยงานราชการ ได้แก่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชเชียงใหม่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก และคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

อย่างไร ได้เทคโนโลยีการเคลือบเมล็ดพันธุ์ร่วมกับเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่เหมาะสมในการป้องกันโรคเหี่ยวเหลือง และเทคโนโลยีการเคลือบเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศร่วมกับเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่เหมาะสมในการป้องกันโรคเหี่ยวเขียว

*** คำจำกัดความการนำใช้ประโยชน์ในแต่ละด้าน**

1. **ด้านนโยบายและสาธารณะ** การนำความรู้จากงานวิจัยไปใช้ในกระบวนการกำหนดนโยบาย อาจเป็นนโยบายระดับประเทศ ระดับภูมิภาค ระดับจังหวัด ระดับท้องถิ่นการใช้ประโยชน์ด้านนโยบายจะรวมทั้งการนำองค์ความรู้ไปสังเคราะห์เป็นนโยบายหรือทางเลือกเชิงนโยบาย (Policy options) แล้วนำนโยบายนั้นไปสู่ผู้ใช้ประโยชน์ในวงกว้างเพื่อประโยชน์ของสังคม และประชาชนทั่วไป เพื่อเพิ่มคุณภาพชีวิตของประชาชน สร้างสังคมคุณภาพ และส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม
2. **ด้านพาณิชย์/เศรษฐกิจ** เป็นผลงานวิจัยที่เน้นสร้างนวัตกรรม เทคโนโลยี ผลิตภัณฑ์ใหม่ หรือการพัฒนาจากสิ่งที่มีอยู่เดิม โดยเป็นการนำไปใช้ประโยชน์ในการผลิตเชิงพาณิชย์หรือลดการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศ หรือนำไปสู่การพัฒนารูปแบบธุรกิจใหม่ โดยมีเป้าหมายเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม เพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตและบริการ
3. **ด้านสังคมและชุมชน** การนำกระบวนการ วิธีการ องค์ความรู้ การเปลี่ยนแปลงการเสริมพลัง อันเป็นผลกระทบ ที่เกิดจากการวิจัยและพัฒนาชุมชน ท้องถิ่นพื้นที่ ไปใช้ให้เกิดประโยชน์การขยายผลต่อชุมชนท้องถิ่น หรือรวมถึงสังคมอื่น
4. **ด้านวิชาการ** เป็นผลงานตีพิมพ์ทางวิชาการ การนำองค์ความรู้จากผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ผลงานตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ ระดับชาติหนังสือ ตำรา บทเรียน ไปเป็นประโยชน์ด้านวิชาการ การเรียนรู้ การเรียนการสอนในวงนักวิชาการและผู้สนใจด้านวิชาการ รวมถึงการนำผลงานวิจัยไปวิจัยต่อยอดสื่อสาธารณะ การเผยแพร่ความรู้จากผลงานวิจัยที่ได้ต่อสาธารณะ ผ่านทางหนังสือพิมพ์ / วารสาร / โทรทัศน์ / วิทยุ / คู่มือ / แผ่นพับ การฝึกอบรม และสื่อสังคมออนไลน์ต่าง ๆ เป็นต้น

กรมวิชาการเกษตร

บทที่ 4 สรุปผลและอภิปรายผล

สรุปผลและอภิปรายผล

<u>โครงการวิจัยย่อยที่ 1 วิจัยและพัฒนาการตรวจสอบความมีชีวิตและวิธีเก็บรักษาละอองเกสรที่เหมาะสมของพืชผักและพืชสวน</u>

1. การตรวจสอบความมีชีวิตของละอองเกสรพริกด้วยการย้อมสี พบว่าสีย้อมที่มีความเหมาะสมที่ใช้ระยะเวลาในการย้อมน้อยสุดเพียง 10 นาที ได้แก่สี MTT

2. การตรวจสอบความมีชีวิตของละอองเกสรมะเขือพบว่าสีย้อมที่มีความเหมาะสมที่ใช้ระยะเวลาในการย้อมน้อยสุดเพียง 10 นาที ได้แก่สี 1% Aceto-carmine

3. การตรวจสอบความมีชีวิตของละอองเกสรมะเขือเทศด้วยการย้อมสี สีย้อมที่มีความเหมาะสมที่ใช้ระยะเวลาในการย้อมน้อยสุดเพียง 10 นาที ได้แก่สี 1% Aceto-carmine Acid

4. สูตรอาหารที่เหมาะสมในการทดสอบความงอกของละอองเกสรมะเขือเทศ พบว่าอาหารสูตรของ Brewbaker and Kwack ที่มีการเติมน้ำตาลซูโครสความเข้มข้น 15% ทำให้ละอองเกสรมีการงอกสูงสุด 27.25%

5. วิธีเก็บรักษาละอองเกสรที่เหมาะสมของมะระในตัวทำละลาย ได้แก่ เฮกเซน ไซโคลเฮกเซนและไอโซโพรพานอลละอองเกสรยังคงมีชีวิตสูงถึง 99 เปอร์เซ็นต์ โดยสามารถเก็บได้นานไม่เกิน 21 วันและวิธีเก็บรักษาละอองเกสรที่อุณหภูมิ 4 -20 และ -196 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาละอองเกสรมะระได้นานกว่า 6 เดือน โดยละอองเกสรยังคงมีชีวิตมากกว่า 98%

อภิปรายผล

การตรวจสอบความมีชีวิตของละอองเกสรพริกด้วยการย้อมสีโดยสีย้อมแต่ละชนิดจะมีความเหมาะสมแต่ละชนิดพืชแตกต่างกันไป ซึ่งการติดสีจะมีตำแหน่งการติดสีที่ไม่เหมือนกัน เช่นสี Aceto carmine จะติดสีบริเวณไซโทพลาสซึมสีจะกระจายทั่วตามตำแหน่งของ chromosome ใน organelle MTT ย้อมติดในส่วนของเซลล์หรือเนื้อเยื่อ Aniline blue ย้อมติดในส่วนของไคติน และเซลลูโลสซึ่งเป็นองค์ประกอบของผนังเซลล์ละอองเกสร (Usanee., 2014) ดังนั้นสีย้อมไม่สามารถบ่งบอกถึงความแข็งแรง ความสมบูรณ์ หรือความเป็นหมันของละอองเกสรเพศผู้ได้ แต่ละอองเกสรเหล่านี้ยังมีระดับขององค์ประกอบทางเคมีสูงพอที่จะติดสีย้อมได้ ดังนั้นจึงใช้เป็นเพียงการคาดคะเนความมีชีวิตของละอองเกสร ในเวลาอันรวดเร็วเท่านั้น

การตรวจสอบความมีชีวิตโดยการดูความงอกด้วยการชักนำด้วยน้ำตาลซูโครสนอกจากจะเป็นแหล่งพลังงานแล้วยังมีผลในการควบคุมค่า osmotic potential ของอาหารให้เหมาะสมสำหรับการงอกของละอองเกสรด้วย ซึ่งน้ำตาลซูโครส 15% อาจเพียงพอที่จะทำให้ค่า osmotic potential ของน้ำในอาหารมีแรงดันสูงกว่าในเซลล์ของละอองเกสรในระดับที่พอเหมาะ น้ำจึงเคลื่อนที่เข้าสู่ละอองเกสรได้ดีจึงทำให้ละอองเกสรเกิดการงอกได้ดีที่สุด

การเก็บรักษาในตัวทำละลายที่อุณหภูมิห้องสามารถเก็บได้นาน 1 เดือนซึ่งเป็นการเก็บในระยะสั้นสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการผสมพันธุ์พืชที่มีชวงเวลาการบานของดอกแตกต่างกัน การกำหนดวางแผนการผสมพันธุ์การกำหนดคู่ผสม ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมากในงานด้านการผสมพันธุ์แต่อย่างไรก็ตามยังต้องประเมินความงอกของละอองเกสรร่วมด้วยจึงจะทำให้ทราบได้ว่าวิธีการเก็บมีประสิทธิภาพ ส่วนการเก็บในระยะยาวต้องเก็บในสภาพอุณหภูมิต่ำมากจึงเหมาะที่จะเก็บไว้เพื่อวัตถุประสงค์ด้านการอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมพืช

<u>โครงการวิจัยย่อยที่ 2 วิจัยและพัฒนาวิธีการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์พืชผักและไม้ดอก</u>

การตรวจสอบคุณภาพและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์พืชสามารถดำเนินการได้ตามคู่มือการตรวจสอบคุณภาพโดยอ้างอิงจากมาตรฐานสากล ได้แก่ สมาคมทดสอบเมล็ดพันธุ์นานาชาติ (International Seed Testing Association : ISTA) สมาคมวิเคราะห์เมล็ดพันธุ์พืช (Association of Official Seed Analysis : AOSA) ซึ่งการปฏิบัติตามคู่มือตรวจสอบคุณภาพมาตรฐานนั้นทำให้ผลการทดสอบมีความถูกต้องและแม่นยำ เป็นที่น่าเชื่อถือ แต่ในเมล็ดพันธุ์พืชบางชนิด เช่น เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศและแตงโมไม่มีวิธีการตรวจสอบความแข็งแรงตามมาตรฐานสากล จึง

สำนักวิทยบริการฯ

ได้ดำเนินการวิจัยพัฒนาการตรวจสอบความแข็งแรงด้วยวิธีการแทงราก (Radicle emergence) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศและแตงโม เพื่อหาระยะเวลาที่เหมาะสม และระยะเวลาที่เหมาะสมต่อการแทงราก คือ 84 ชั่วโมง เป็นวิธีการที่สามารถตรวจสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศและแตงโม ลดขั้นตอนและระยะเวลาให้สั้นลงได้

อภิปรายผล ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์พืช (seed vigour) เป็นลักษณะรวม ๆ หลายประการของเมล็ดอันเป็นลักษณะเด่นที่เมล็ดสามารถแสดงออกมา เช่น เมื่อนำเมล็ดนั้นไปเพาะในสภาวะแวดล้อมที่แปรปรวนและไม่เหมาะสมเมล็ดที่มีความแข็งแรงสูงจะสามารถงอกได้ดี ส่วนเมล็ดที่มีความแข็งแรงต่ำไม่สามารถงอกได้หรืองอกได้น้อย อย่างไรก็ตาม การตรวจสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์สามารถกระทำได้หลายวิธี เช่น การเร่งอายุ การตรวจสอบความเร็วในการงอก อาจกระทำได้หลายๆวิธีควบคู่กัน และการตรวจสอบความแข็งแรงอีกวิธีหนึ่งที่ทำให้ลดขั้นตอนและระยะเวลา คือ การแทงราก (Radicle emergence) ISTA (2022) ได้ระบุชนิดพืชที่ตรวจสอบความแข็งแรงโดยการแทงราก ได้แก่ เมล็ดพันธุ์พืชตระกูลกะหล่ำ ผักกาดหัว ข้าวสาลีและข้าวโพด ดังนั้น การวิจัยพัฒนาการตรวจสอบความแข็งแรงโดยการแทงรากในเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศและแตงโม ระยะเวลาที่ 84 ชั่วโมง เป็นระยะเวลาที่เหมาะสมต่อการแทงรากของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศและแตงโม

<u>โครงการวิจัยย่อยที่ 3 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเคลือบเมล็ดต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์พริกและมะเขือเทศ</u>

จากการศึกษาการแยกเชื้อจากผลพริกจากการเก็บตัวอย่างจากแหล่งปลูกพริกที่สำคัญ พบเชื้อ *Colletotrichum capsici* จำนวน 24 isolate และ *Colletotrichum gloeosporiodes* จำนวน 400 isolate ไอโซเลตที่ทำให้เกิดโรครุนแรงที่สุด คือ *Colletotrichum gloeosporiodes* isolate เชียงกลาง 4 และการเคลือบเมล็ดพันธุ์พริกร่วมสารป้องกันกำจัดโรค การคัดเลือกเชื้อปฏิปักษ์ Bs สายพันธุ์ที่ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ Rs สาเหตุโรคเหี่ยวเขียวของมะเขือเทศมีประสิทธิภาพดีที่สุด คือ Bs สายพันธุ์กรมวิชาการเกษตร และชนิดของสารเคลือบต่อความมีชีวิตรอดของจุลินทรีย์และผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ดีที่สุด คือ Carboxy methylcellulose sodium การเคลือบเมล็ดพันธุมะเขือเทศด้วยจุลินทรีย์ปฏิปกษตอคุณภาพเมล็ดพันธุและการปองกันเชื้อรา *Fusarium oxysporum* สาเหตุของโรคเหี่ยวเหลือง พบว่า มีความงอกไม่แตกต่างกัน การเคลือบด้วยจุลินทรีย์ร่วมกับกัมอะราบิกเมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน พบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์สูงสุด เท่ากับ 25.41×10^{11} cfu/ml

อภิปรายผล การศึกษาผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์พริกต่อการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนส และคุณภาพเมล็ดพันธุ์พริกหลังการเคลือบและการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ ได้แยกเชื้อจากผลพริก พบเชื้อ *Colletotrichum capsici* จำนวน 24 isolate และ *C. gloeosporiodes* จำนวน 400 isolate ไอโซเลตที่สามารถทำให้เกิดโรครุนแรงที่สุด คือ *C. gloeosporiodes* isolate เชียงกลาง 4 ปลูกเชื้อ ความเข้มข้น 1×10^5 สปอร์/มล. บนเมล็ดพันธุ์พริก เมล็ดพันธุ์พริกที่ได้ปลูกเชื้อแล้ว 100 เปอร์เซ็นต์ นำไปเคลือบร่วมสารป้องกันกำจัดโรคต่อไป การทดสอบประสิทธิภาพแบคทีเรียปฏิปักษ์ และ ความงอกหลังการเก็บรักษา 90 วัน ไอโซเลตที่สามารถเคลือบติดและอยู่รอดบนเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศได้ดีที่สุด คือ Bs สายพันธุ์กรมวิชาการเกษตร และชนิดของสารเคลือบต่อความมีชีวิตรอดของจุลินทรีย์และผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ คือ Carboxy methylcellulose sodium การศึกษาการเคลือบเมล็ดพันธุมะเขือเทศดวยจุลินทรีย์ปฏิปกษตอคุณภาพเมล็ดพันธุและการปองกันเชื้อรา *Fusarium oxysporum* สาเหตุของโรคเหี่ยวเหลือง ใช้สารเคลือบ จำนวน 5 ชนิด ได้แก่ กัมอะราบิก น้ำตาลซูโครส Polyvinylpyrrolidone (PVP) อะราบิโนกาแลคแทนและเมทิลเซลลูโลสร่วมกับจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *Bacillus* sp. ต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศและความมีชีวิตรอดของจุลินทรีย์ที่ระยะเวลา 6 เดือน พบว่า เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศหลังการเคลือบร่วมกับจุลินทรีย์หลังการเก็บรักษา มีความงอกไม่แตกต่างกับชุดควบคุมที่ไม่เคลือบเมล็ดพันธุ์ การเคลือบด้วย Polyvinylpyrrolidone (PVP) มีความงอกสูงสุดเท่ากับ 90 เปอร์เซ็นต์ และการเคลือบด้วยกัมอะราบิก มีความงอกต่ำสุดเท่ากับ 77 เปอร์เซ็นต์ จากการศึกษาสารเคลือบชนิดต่าง ๆ ต่อความมีชีวิตรอดของจุลินทรีย์ที่ระยะเวลา 6 เดือน การเคลือบด้วยกัมอะราบิก น้ำตาลซูโครส อะราบิโนกาแลคแทนและเมทิลเซลลูโลส เชื้อจุลินทรีย์สามารถมีชีวิตรอดและเพิ่มจำนวนหลังการเคลือบบนเมล็ดพันธุ์

กรมวิชาการเกษตร

และเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน มีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์เพิ่มขึ้น แสดงให้เห็นว่าสารเคลือบเป็นแหล่งอาหารให้จุลินทรีย์สามารถเพิ่มปริมาณและมีชีวิตรอดอยู่บนเมล็ดพันธุ์ได้นานขึ้น

<u>โครงการวิจัยย่อยที่ 4 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการพอกเมล็ดพันธุ์พืชตระกูลผักกาดหอมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต</u>

จากการศึกษาวัสดุพอกและวัสดุประสานที่มีผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอม พบว่า การพอกเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมด้วย $CaCO_3$ ร่วมกับ HPMC ให้ผลการพอกที่ดีที่สุด เนื่องจากมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นต่ำ การละลายของก้อนพอกดีที่สุด และความงอกมาตรฐาน ใกล้เคียงกับเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมที่ไม่พอก สอดคล้องกับงานวิจัยของ จักรพงษ์ กางโสภา และบุญมี ศิริ (2558)

ข้อเสนอแนะต่อผู้เกี่ยวข้องสำหรับการดำเนินงานในระยะต่อไป

การรวบรวมเมล็ดพันธุ์พืชเพื่อใช้ในการทดสอบด้วยวิธีการแทงราก ควรจะรวบรวมจากแหล่งต่างๆและหลากหลาย เช่น ในพื้นที่การผลิตเมล็ดพันธุ์ภาคต่าง ๆ เมล็ดพันธุ์ที่นำเข้ามาในประเทศ หรือจากร้านจำหน่ายเมล็ดพันธุ์ในพื้นที่ต่าง ๆ เพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีความหลากหลายและเป็นตัวแทนของเมล็ดพันธุ์ที่แท้จริงได้

ปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน

กรมวิชาการเกษตร

เอกสารอ้างอิง

กิตติวรรณ กล้ารอด และบุญมี ศิริ. 2557. **การเปรียบเทียบชนิดของพอลิเมอร์ต่อการเคลือบเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสม**. วารสารแก่นเกษตร 42: 1 (พิเศษ) 1. 97-103

กิตติวรรณ กล้ารอด และบุญมี ศิริ. 2559. **การเปลี่ยนแปลงคุณภาพเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศหลังการเคลือบร่วมกับฮอร์โมนพืช**. วารสารแก่นเกษตร 44: 1 (พิเศษ) 1. 339-344.

กลุ่มวิจัยโรคพืช. 2554. พิมพ์ครั้งที่ 1. **โรคผักและการป้องกันกำจัด**. บริษัทนิวธรรมดาการพิมพ์ (ประเทศไทย) จำกัด. กรุงเทพฯ. 153 หน้า.

กุศล ถมมา และพิศาล ศิริธร. 2555. **ผลของแบคทีเรียปฏิปักษ์ Bacillus subtilis B006 ในการเคลือบเมล็ด.**

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2529. **การตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพเมล็ดพันธุ์ Seed Testing and Analysis**. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 194 หน้า.

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2529. **เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์.** กลุ่มหนังสือเกษตร. กรุงเทพฯ. 210 น.

ชลิดา เล็กสมบูรณ์ และ ญัฐพร จำปี 2550. **ผลของแบคทีเรียปฏิปักษ์ Bacillus subtilis ต่อการเจริญเติบโตของอ้อย** ใน ประชุมวชาการอารักขาพืชครั้งที่ 8 ระหว่างวันที่ 20-22 พฤศจิกายน 2550, โรงแรมอมรินทร์ลากูลพิษณโลก.

ดรุณี โชติษฐยางกูร. 2556. **การทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ (Seed Quality Testing).** เอกสารคำสอนบทปฏิบัติการเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 147 หน้า.

ดรุณี โชติษฐยางกูร. 2559. **ชีววิทยาและเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ (Seed Biology and Technology).** คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.283 หน้า.

นิตยา นาคพุ่ม. 2546. **ผลของการใช้สารป้องกันกำจัดเชื้อราเคลือบเมล็ดพันธุ์ที่มีต่อคุณภาพและอายุในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวไร้ค้างพันธุ์ มข.35 ในภาชนะบรรจุแตกต่างกัน.** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชไร่ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 81 หน้า

นงพะงา ปาเฉย. 2546. **ผลของการลดความชื้นวิธีต่างๆต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์มะละกอ**. วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต เกษตรศาสตร์ สาขาวิชาพืชไร่. 70 หน้า.

นันทิยา สมานนท์. 2535. **คู่มือการปลูกไม้ดอก.** โอ.เอส.พริ้นติ้ง เฮ้าส์. กรุงเทพฯ. 206 น.

บุญมี ศิริ. 2552. **วิทยาการเมล็ดพันธุ์ (Seed Technology**). คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 234 หน้า

บุญมี ศิริ. 2558. **การปรับปรุงสภาพและยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์.** คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 239 หน้า.

บุญมี ศิริ, กิตติวรรณ กล้ารอด และ จิราภรณ์ หาญสุริย์. 2559**. ผลของการเคลือบเมล็ดร่วมกับฮอร์โมนพืชต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสม**. วารสารแก่นเกษตร 44: 1 (พิเศษ) 1. 345-349.

บุญมี ศิริ. 2560. **การตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ผัก.** การฝึกอบรมเน้นปฏิบัติการการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ผัก วันที่ 1-3 พฤศจิกายน 2560 โรงงานปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 135 หน้า.

ประนอม ศรียสวัสดิ์. 2549. **วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์**. สมาคมเมล็ดพันธุ์แห่งประเทศไทย. 116 หน้า.

พจนา สีขาว. 2559.**การเคลือบเมล็ดเพื่อป้องกันการปลอมแปลงเมล็ดพันธุ์**.วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.กรุงเทพฯ.

ภาณี ทองพำนัก. 2540. **การเคลือบเคลือบและพอกเมล็ดพันธุ์พืชและการใช้ประโยชน์.** หนังสือรวบรวมบทคัดย่อ ผลงานวิจัยของคณาจารย์อุดมศึกษาไทยในระหว่างปี 2538-2540. หน้า 212-213.

ภาณี ทองพำนัก วุฒิชัย ทองดอนแอ ประภาส ประเสริฐสูงเนิน กนิษฐา สังคะหะ และญาณี มั่นอ้น. 2540. **การเคลือบและพอกเมล็ดพันธุ์พืชและการใช้ประโยชน์.** หนังสือรวบรวมบทคัดย่อ ผลงานวิจัยของคณาจารย์อุดมศึกษาไทยในระหว่างปี 2538-2540.หน้า 212-213.

กรมวิชาการเกษตร

ภาณี ทองพำนัก วุฒิชัย ทองดอนแอ ประภาส ประเสริฐสูงเนิน กนิษฐา สังคะหะ และญาณี มั่นอ้น. 2541. **การเคลือบและพอกเมล็ดพันธุ์พืชและการใช้ประโยชน์.** รายงานผลการวิจัยประจำปี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. E-learning สรีรวิทยาของพืช (ออนไลน์). 2552. แหล่งที่มา https://web.agri.cmu.ac.th/hort/course/359311/PPHY7_dormancy.htm (21 พฤษภาคม 2564)

ลำไย โกวิทยากร. 2544. เอกสารคำสอน **การผลิตเมล็ดพันธุ์ผัก.** ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 177 หน้า.

วัชลาวลี ทองจันทร์ จักรพงษ์ กางโสภา และบุญมี ศิริ. 2561. **การเพิ่มคุณภาพเมล็ดพันธุ์และการเจริญเติบโตของต้นกล้ามะเขือเทศลูกผสมด้วยการพอกเมล็ดร่วมกับธาตุอาหาร $ZnSO_4.7H_2O$,$MgSO_4.7H_2O$ และ $CaCl_2.2H_2O$**. รายงานการประชุมทางวิชาการเมล็ดพันธุ์แห่งชาติ ครั้งที่ 15 ,วันที่ 19-21 มิถุนายน 2561 ณ โรงแรมเชียงใหม่ภูคำ จังหวัดเชียงใหม่.สมาคมเมล็ดพันธุ์แห่งประเทศไทย. หน้า 13-26.

วันชัย จันทร์ประเสริฐ.2542.**เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์พืชไร่.**คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.276 หน้า.

วิชัย หวังวโรดม. 2559. **คุณภาพเมล็ดพันธุ์ (Seed Quality).** คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 130 หน้า.

วิชัย หวังวโรดม. 2562. **คุณภาพเมล็ดพันธุ์ (Seed Quality).** คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 234 หน้า.

ศรุตยา ลาพุก. 2548. **การประเมินความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์งา (*Sesamum indicum* L.)** วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาวิชาพืชไร่นา. 74 หน้า.

ศศิประภา บัวแก้ว และบุญมี ศิริ .2559. **ผลของการพอกเมล็ดพันธุ์ด้วย Methylhydroxy Ethylcellulose และ Polyvinylpyrrrolidone เป็นวัสดุประสานต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอม.** วารสารแก่นเกษตร 44 ฉบับพิเศษ หน้า 356-361.

ศศิประภา บัวแก้ว และบุญมี ศิริ .2560. **คุณภาพเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมหลักการพอกด้วยวัสดุพอกที่แตกต่างกัน.** วารสารแก่นเกษตร 45 ฉบับพิเศษ 1 .หน้า 286-291.

ศศิประภา บัวแก้ว และบุญมี ศิริ .2561. **ลักษณะทางกายภาพและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมหลังการพอกด้วยวัสดุประสานและวัสพอกที่แตกต่างกัน**.วารสารแก่นเกษตร 46. หน้า 469-480.

ศศิประภา บัวแก้ว และบุญมี ศิริ .2561. **ผลของการพอกเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมร่วมกับสารเคมีป้องกันเชื้อรา และอายุการเก็บรักษาที่มีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์และการเจริญเติบโตของต้นกล้า.**รายงานการประชุมทางวิชาการเมล็ดพันธุ์แห่งชาติ ครั้งที่ 15 ,วันที่ 19-21 มิถุนายน 2561 ณ โรงแรมเชียงใหม่ภูคำ จังหวัดเชียงใหม่.สามาคมเมล็ดพันธุ์แห่งประเทศไทย.หน้า 39-52.

ศุภลักษณ์ ฮอกะวัด. 2536. **โรคผักตระกูลพริกและมะเขือเทศ.** ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยขอนแก่น,ขอนแก่น. 249 น.

ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์กรมวิชาการเกษตร. ม.ป.ป. **โรคราน้ำค้างข้าวโพด.** แหล่งที่มา: http://www.doa.go.th/fc/nakhonsawan/?p=1441

สันติภาพ ไชยสาร และบุญมี ศิริ. 2561. **ผลของการพอกเมล็ดพันธุ์ร่วมกับธาตุอาหารต่อคุณภาพของมะเขือเทศลูกผสม**. รายงานการประชุมทางวิชาการเมล็ดพันธุ์แห่งชาติ ครั้งที่ 15 วันที่ 19-21 มิถุนายน 2561 ณ โรงแรมเชียงใหม่ภูคำ จังหวัดเชียงใหม่. สามาคมเมล็ดพันธุ์แห่งประเทศไทย. หน้า 1-12.

สมคิด ดิสถาพร. 2554. **สารเคมีคลุกเมล็ดหรือแช่เมล็ดข้าวเพื่อการป้องกันกำจัดโรค.** ไทยเกษตรศาสตร์. แหล่งที่มา : www.thaikasetsart.com/สารเคมีคลุกหรือแช่เมล็ด

สมาคมการค้าเมล็ดพันธ์ไทย (THASTA).2011.**กำหนดมาตรฐานอายุพืช 37 ชนิด ยกระดับคุณภาพสู่ฮับเมล็ดพันธุ์แห่งเอเชียและครัวโลกที่มีคุณภาพ**.สืบค้นเมื่อวันที่ 7 มีนาคม 2563,จากเวบไซต์ :https://www.ryt9.com/s/prg/1151453.

กรมวิชาการเกษตร

สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2563. **สถิติการนำเข้าส่งออกเมล็ดพันธ์ควบคุมฯ.** สืบค้นเมื่อวันที่ 7 มีนาคม 2563. จากเวปไซด์ : http://www.doa.go.th/ard/?page_id=1443

สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2563ก. **ปริมาณและมูลค่าการส่งออกเมล็ดพันธุ์ควบคุม.** สืบค้นเมื่อ 20 กรกฎาคม 2563. แหล่งสืบค้น http://www.doa.go.th/ard/?page_id=1443

สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2563ข. **ใบอนุญาตรวบรวมเมล็ดพันธุ์ควบคุม** สืบค้นเมื่อ 20 กรกฎาคม 2563. แหล่งสืบค้น http://www.doa.go.th/ard/?page_id=1432

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2563ก. **สถิติการเกษตรของประเทศไทยปี 2562**. 195 หน้า

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2563ข. **มะเขือเทศ : เนื้อที่เพาะปลูก เก็บเกี่ยวผลผลิตและผลผลิตต่อไร่ พันธุ์โรงงานและบริโภคปี 2561**. สืบค้นเมื่อ 27 กรกฎาคม 2563. http://www.oae.go.th/view/1/ตาราง แสดงรายละเอียดมะเขือเทศ/TH-TH

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2563ค. **สถิติการค้าสินค้าเกษตรไทยกับต่างประเทศ.** 163 หน้า

สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร. 2563. **สถานการณ์การผลิตพืชปี 2561/62. สืบค้น**เมื่อ 27 กรกฎาคม 2563. แหล่งสืบค้น http://www.agriman.doae.go.th/home/news/of%20newsyear%202561.html

สิทธิพงศ์ ศรีสว่างวงศ์.2546. **การศึกษาผลของการเคลือบเมล็ดด้วยสารเคมีป้องกันเชื้อราและเชื้อรา *Trichoderma* spp. ในการป้องกันโรคเน่าคอดินในต้นกล้ามะเขือเทศ.** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 69 หน้า

สุเทพ สหายา บุญทิวา วาทิรอยรัมย์ พวงผกา อ่างมณี และอมรา ไตรศิริ. 2556. **การทดสอบประสิทธิภาพสารประเภทคลุกเมล็ดป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญของถั่วเขียว**. น. 223-233. ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2556 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

สุนทรีพร ศรีสมบุญ จวงจันทร์ ดวงพัตรา อมรา ชินภูติ และสราวุธ รุ้งเมฆารัตน์. 2556. **ผลของการใช้สารป้องกันกำจัดเชื้อราเคลือบและคลุกเมล็ดพันธุ์ที่มีผลต่อความงอกในไร่ การเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของถั่วลิสงไทนาน 9**. น. 521-528. ใน การประชุมวิชาการทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 51 : สาขาพืช. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

สุริยา ตราชู นิวัต เหลืองชัยศรี และบุญมี ศิริ.2559.**การพอกเมล็ดพันธุ์ร่วมกับธาตุอาหารพืชต่อคุณภาพการเจริญเติบโตของต้นกล้า และอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ยาสูบ**.วารสารเกษตรพระจอมเกล้า.หน้า 100-108.

อมรรัชฎ์ คิดใจเดียว ธารทิพย ภาสบุตร พชร ธิตานนท์ ดารณี เรืองผล สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ อภิรัชต์ สมฤทธิ์. 2560. **ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสของพริกสาเหตุจากเชื้อรา.** รายงานผลงานวิจัยประจำปี ๒๕๖๐ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

อัจฉรี พรพินิจสุวรรณ.2552. **คู่มือการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์**,กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 117 หน้า.

อารมณ์ บุญเมือง. 2538. **ผลของแสงและการเตรียมเมล็ดก่อนทำการเพาะ ต่อการงอกของเมล็ดแพงพวยฝรั่งพันธุ์ดอกสีม่วง**. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 21 น.

อรอนงค์ กิตติพงษ์พัฒนา. 2548. **สารเคลือบ** : เอกสารคำสอนระดับปริญญาตรี กระบวนวิชาสารช่วยสำหรับรูปแบบยาเตรียมของแข็ง.สายวิชาวิทยาศาสตร์เภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

Access to Seed Index. 2020. The 2019 ranking explained. สืบค้นเมื่อ 20 กรกฎาคม 2563. แหล่งสืบค้น https://www.accesstoseeds.org/index/global-seed-companies/ranking/

Aline Klug Radke, Vanessa Nogueira Soares, Paulo Eduardo Rocha Eberhardt, Andrea BiccaNoguez Martins, Letícia Winke Dias, Fernanda da Motta Xavier and Francisco Amaral Villela. 2017. Comparison of tests for the evaluation of watermelon seed vigor. Australian Journal of Basic and Applied Sciences. Pages: 150-156.

กรมวิชาการเกษตร

Ahmet K., N. Ozbay and B. Eser. 2004. Assessment of Vigor Characteristics of Processing Tomato Cultivars by Using Various Vigor Tests. **Asian Journal of Plant Sciences**. 3(2): 181-186.

AOSA. 1983. Seed Vigor Testing Handbook Contribution No.32 to the Handbook on Seed Testing. Association of Official Seed Analysts. 93 p.

A. Y. Al-Maskri , M. Mumtaz Khan , M. Javed Iqbal and Mazhar Abbas. 2004. Germinability, vigour and electrical conductivity changes in acceleratedly aged watermelon (Citrullus lanatus T.) seeds. Journal of Food, **Agriculture & Environment** Vol.2. Pages : 100-103.

Benneett, M.A., V.A. Fritz and N.W. Callan. 1992 Impact of seed treatment on crop stand establishment. **Hort Technology** 2: P 348.

Bhim jyoti and Sunita Bhandari. 2016. Seed pelleting A key for enhancing the quality.Department of seedscience and technology,Veer Chandra Singh Garhwali University of Uttrahand Horticulture and Forertry, Ranichauri, Tehri Garhwal (Uttrakhand) India.

Demir, I., Ermis, S., Okçu, G. and Matthews, S. 2005. Vigour tests for predicting seedling emergence of aubergine (Solanum melongena L.) seed lots. **Seed Sci. & Technol**., 33, 481-484

Hampton, J.G. and Tekrony, D.M.. 1995. Handbook of Vigor Test Methods. 3rd Edition. **ISTA. Zurich**. 117

ISTA. 2020. International Rules for Seed Testing, Edition 2020. International Seed Testing Association. Zurich, Switzerland.300 P.

Jakkrapong Kangsopa and Boonmee Siri. 2017. Seed germination and seedling growth of lettuce after seed pelleting with zinc. **Khon Kaen Agriculture Journal** 45 (3). Page 553-560.

Jakkrapong Kangsopa ,Russell K. Aynesand and Boonmee Siri. 2018. Lettuce Seed Pelleting : A new bilayer matrix for lettuce (Lactuca sativa) Seeds.

Joseph W. Kloepper, Choong-Min Ryu, and Shouan Zhang. 2004. Induced Systemic Resistance and Promotion of Plant Growth by Bacillus spp.

Kaufman, G.1991. Seed coating : A tool of stand establishment ; a stimulus to seed quality. **Hort Technology** 1(1) : 98-102.

Kavak, S., Ilbi, H. and Eser, B. 2008. Controlled deterioration test determines vigour and predicts field emergence in pepper seed lots. **Seed Sci. & Technol**. 36, 456-461.

Maria Carmen Bhering, Denise Cunha Fernandes S. Dias, Daniella Inácio Barros, Luiz Antonio dos Santos Dias, Dai Tokuhisa . 2003. Vigor evaluation of watermelon seeds by accelerated aging test. Rev. bras. sementes, vol.25, n.2, pp.1-6.

Matthews, Stan. 2018. Radicle emergence test in relation to emergence, seed storage and other vigour test. ISTA Annual meeting, 11-14 June 2018, Sapporo, Japan.

Panobianco M. and J. Marcos-Filho. 2001. Evaluation of the Physiological Potential of Tomato Seeds by Germination and Vigor Tests. **Seed Technology**. 23(2): 151-161.

Rohit Verma and DK Mehta. 2018. Effect of Seed pelleting and integrated nutrient management on seed quality of bell peper (Capsicum annuum L.) .International **Journal of chemical studies**.6 P.

กรมวิชาการเกษตร

Saile, E., McGarvey, J.A., Schell, M.A. and Denny, T.P. (1997) Role of extracellular polysaccharide and endoglucanase in root invasion and colonization of tomato plants by Ralstonia solanacearum. **Phytopathology**, 87, 1264– 1271.

Silva P.P., R.A. Freitas and W.M. Nascimento. 2019. Evaluation of processing tomato seed quality using different vigor tests. **Acta Horticulturae**. 1249, 175-180.

Taylor, A. G. and G.E. Harman. 1990. Concept and technologies of selected seed treatment. Annu. Rev .**Phytopathol.** 28:321-339.

TeKronyl, D. M. 1993. Accelerated aging test. **Journal of seed technology.** 17, 110-120.

Than, P.P., R. Jeewon, K.D. Hyde, S. Pongsupasamit, O. Mongkolporn, P.W.J. 2008. Characterization and pathogenicity of Colletotrichum species associated with anthracnose on chilli (Capsicum spp.) in Thailand. **Plant Pathology** 57:562–572.

กรมวิชาการเกษตร

ภาคผนวก

หลักฐานเชิงประจักษ์ของผลผลิตที่ได้

สูตรที่เหมาะสม สำหรับการพอกเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอม

สามารถพอกเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมด้วยวัสดุพอก $CaCO_3$ และวัสดุประสาน HPMC โดยใช้วัสดุพอกในอัตรา 200 กรัม ต่อวัสดุประสาน (HPMC) ความเข้มข้น 3% อัตรา 90 มิลลิลิตรต่อเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอม 5 กรัม

ภาพผนวก 1 แสดงเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอม (เรดคอส)

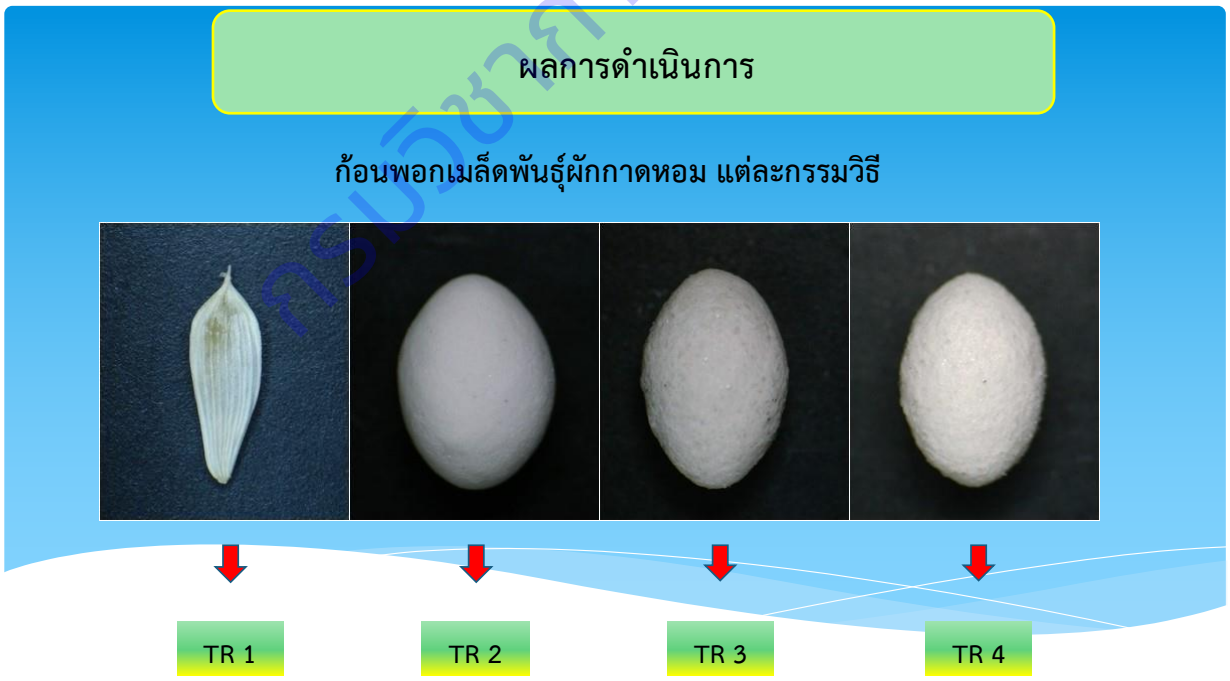
ภาพผนวก 2 แสดงเครื่องพอกเมล็ดพันธุ์

ภาพผนวก 3 แสดงการเตรียมวัสดุพอก และวัสดุประสาน

ภาพผนวก 4 แสดงก้อนพอกเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอม

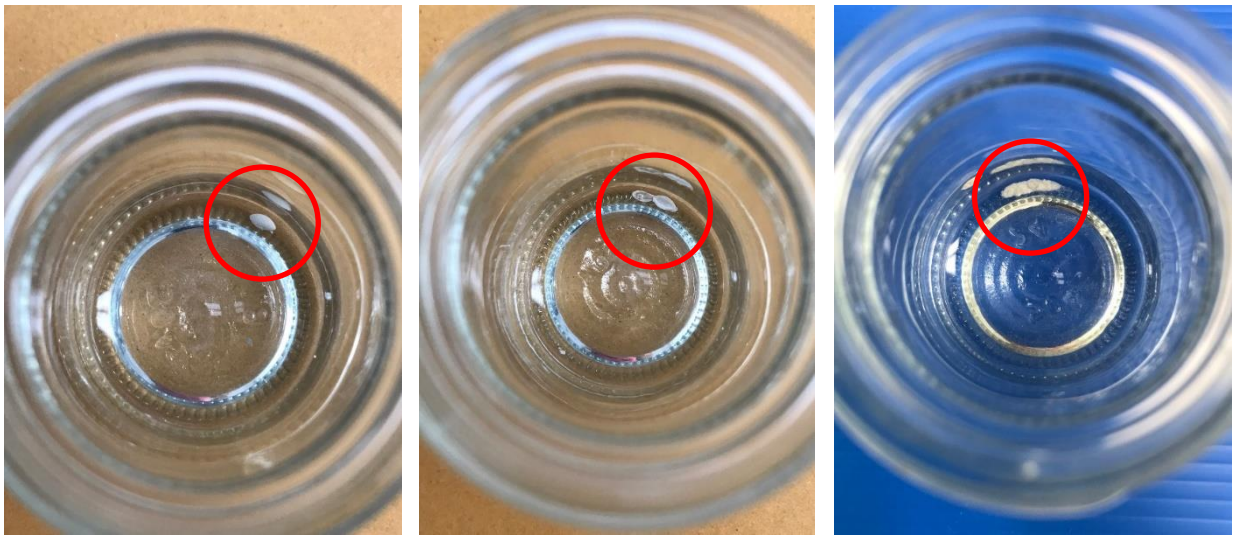
กรมวิชาการเกษตร

ภาพผนวก 5 แสดงกรรมวิธีต่างๆ ของการพอกเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอม



ภาพผนวก 6 แสดงลักษณะก้อนพอกในแต่ละกรรมวิธี

กรมวิชาการเกษตร



ภาพ 7 แสดงลักษณะการละลายของก้อนพอก

กรมวิชาการเกษตร