กองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

รายงานผลสัมฤทธิ์สำหรับทุนสนับสนุนงานพื้นฐาน (Fundamental Fund)

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2564

หน่วยงาน กรมวิชาการเกษตร

รายงานโครงการวิจัย

โครงการปรับปรุงพันธุ์กล้วย

Breeding on Banana

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย

นางเพ็ญจันทร์ สุทธานุกูล

Mrs.PENCHAN SUTHANUKOOL

ปี 2564

กรมวิชาการเกษตร

บทสรุปผู้บริหาร

กล้วยเป็นพืชที่สามารถใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย ใช้บริโภคเป็นผลไม้ กล้วยน้ำว้าใช้เป็นส่วนประกอบอาหารคาว หรือของหวาน หรือแปรรูปเป็นอาหารว่าง ขนมขบเคี้ยวต่างๆได้มากมาย แนวโน้มความต้องการกล้วยของตลาดเพิ่มสูงขึ้น กล้วยไข่และกล้วยหอมของไทยมีรสชาติดีเป็นที่ยอมรับของตลาดต่างประเทศ มีความต้องการเพิ่มมากขึ้น ในการผลิตกล้วยการค้าของไทยในปัจจุบันยังมีข้อด้อย เช่น กล้วยหอมทองเปลือกบางช้ำง่าย เมื่อสุกขั้วหลุดง่าย กล้วยไข่ต้นหักล้มง่าย ผลผลิตด้อยคุณภาพ อีกทั้งเปลือกผลบาง อายุการเก็บรักษาสั้น ไม่ทนทานการขนส่ง จึงวางขายในตลาดได้ในระยะเวลาไม่นาน กล้วยน้ำว้าอ่อนแอต่อโรคตายพราย ทำให้เกษตรกรพลาดโอกาสในการเก็บเกี่ยวผลผลิตที่ดีมีคุณภาพ ต้องสูญเสียหรือขาดรายได้ แม้ว่าเกษตรกรจะมีมาตรการในการป้องกัน แต่ศัตรูพืชมีการพัฒนาการเข้าทำลายเร็ว และรุนแรงขึ้นกว่าการพัฒนาของพันธุ์พืชปลูก การปรับปรุงพันธุ์เพื่อลดหรือขจัดปัญหาเหล่านี้ คือแนวทางหนึ่ง ทั้งยังลด/ละการใช้สารเคมีป้องกันกำจัด ทำให้ปลอดภัยต่อผู้ผลิต ผู้บริโภค รวมถึงสภาพแวดล้อม และมีปริมาณผลผลิตเพียงพอกับความต้องการ สถาบันวิจัยพืชสวน ร่วมกับศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย ระหว่าง ปี พ.ศ. 2555-2558 ได้ปรับปรุงพันธุ์กล้วยไข่ และกล้วยหอมโดยการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์โดยนำต้นอ่อนของกล้วยไข่และกล้วยหอมที่เพาะเลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อไปฉายรังสีแกมมา 4 ระดับ พบ ค่า LD_{50} ของรังสีที่ฉายให้กับต้นอ่อนกล้วยไข่ในสภาพปลอดเชื้อ อยู่ที่ 34 เกรย์ และกล้วยหอมอยู่ที่ 30 เกรย์ คัดเลือกสายต้นตามเกณฑ์ที่กำหนด ได้อย่างน้อย 6 สายต้น นำสายต้นที่ผ่านคัดเลือกเบื้องต้นนี้ ไปปลูกเปรียบเทียบ และทดสอบตามแหล่งปลูกกับพันธุ์การค้าตามขั้นตอนในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป โรคตายพรายเป็นโรคสำคัญในกล้วยน้ำว้า มีสาเหตุจากเชื้อรา *F. oxysporum*f. sp. *cubense* (FOC) ทำการสร้างประชากรกลายพันธุ์ของกล้วยน้ำว้าในระดับเนื้อเยื่อเจริญบนอาหารสังเคราะห์ที่มีส่วนผสมของสารพิษ fusaric â ที่เชื้อราสร้างขึ้น ในห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ จากนั้นคัดเลือกเซลล์กลายพันธุ์ (mutants) ที่ทนทานหรือสามารถเจริญบนอาหารที่ผสมสารพิษนั้น นำไปทดสอบและประเมินความคงทนของความต้านทานของสายต้นกล้วยต่อการเกิดโรคตายพรายในโรงเรือนปลูกพืช พร้อมทั้งนำส่วนของพืชที่คัดเลือกเบื้องต้นนั้นไปศึกษาด้าน Molecular เพื่อหาว่ามียีนส์ที่ต้านทานโรคหรือไม่ นำข้อมูลดังกล่าวมาประกอบการคัดเลือกสายต้นกล้วยต้านทานโรคตายพรายและในการวิจัยระยะต่อไป นำสายต้นที่คัดเลือกไปประเมินความคงทนของความต้านทานของสายต้นกล้วยต่อการเกิดโรคตายพรายในพื้นที่ปลูกต่างๆ เพื่อให้ได้กล้วยพันธุ์ใหม่ที่ต้านทานโรค มีลักษณะทางการเกษตร และให้ผลผลิตเสมอ หรือดีกว่ากล้วยที่ใช้เป็นพันธุ์การค้าในปัจจุบัน และเพื่อขยายผลพันธุ์ใหม่สู่การผลิตเนื้อเยื่อ หรือต้นพืชที่ปลอดเชื้อหรือทนทานต่อโรคตายพรายของกล้วยในประเทศไทย

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์กล้วยไข่เพื่อให้ได้สายพันธุ์ใหม่ที่มีคุณลักษณะดีกว่ากล้วยไข่กำแพงเพชร ปี2555-2556 คัดเลือกและประเมินเบื้องต้นได้ 9 สายต้น คือ KM1-11, KM2-20, KM2-31, KM3-6, KM9-20, KM22-27, KM25-6, KM30-11 และ KM32-20 ปี 2558 นำมาเปรียบเทียบคัดเลือกได้ 5 สายต้น คือ KM 22-5, KM9-20, KM22-27, KM30-11, KM 8-22 มีความสูงต้นเฉลี่ย 179-220 เซนติเมตร ผลผลิตเป็นน้ำหนักเครือ 3.6-5 กิโลกรัม มี 4-6 หวีต่อเครือ น้ำหนักหวีเฉลี่ย 544-763 กรัม จำนวน 16-20 ผลต่อหวี ปี 2560-2563 ปลูกทดสอบที่ ศวส.สุโขทัย ศวส.จันทบุรี ศวสตรัง ศวพ.นครพนม ศวพ.เลย และ ศวพ.เพชรบุรี พบ การเจริญเติบโตเป็นความสูงต้นเทียมเฉลี่ย ผลผลิตเป็นน้ำหนักเครือเฉลี่ย และน้ำหนักหวีเฉลี่ย ใกล้เคียงกันระหว่าง 2.34-2.52 เมตร 7.04-8.34 กิโลกรัม และ 0.99-1.14 กิโลกรัม ตามลำดับ ที่ ศวส.สุโขทัย ทั้ง 6 สายต้น/พันธุ์ ให้น้ำหนักเครือใกล้เคียงกัน 7.79-8.26 กิโลกรัม ที่ ศวส.จันทบุรี สายต้น KM 22-5 ให้น้ำหนักเครือสูงกว่าสายต้นอื่นๆ (9.58 กิโลกรัม) ใกล้เคียงกับกล้วยไข่กำแพงเพชร (9.51 กิโลกรัม) ที่ ศวส.ตรัง สายต้นที่คัดเลือกให้น้ำหนักเครือน้อยกว่ากล้วยไข่กำแพงเพชร (10.35 กิโลกรัม) ซึ่งใกล้เคียงกับสายต้น KM22-7 (10.27 กิโลกรัม) และ ที่ ศวพ.นครพนม สายต้น KM 9-20 ให้น้ำหนักเครือสูงกว่าสายต้น/พันธุ์อื่น (6.32 กิโลกรัม)

คัดเลือกพันธุ์กล้วยหอมทองโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อร่วมกับการใช้รังสีแกมมาเพื่อให้ได้กล้วยหอมที่มีลักษณะต้นดีให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตสูง พบว่า รังสีที่ระดับ 20, 30 เกรย์ กล้วยให้จำนวนหน่อลดลง ที่ระดับ 30 เกรย์ มีค่าความแน่นเนื้อของผลสูงกว่าที่ 0, 10 และ 20 เกรย์ เบื้องต้นคัดเลือกต้นกล้วยหอมทองได้ 30 สายต้น ปลูกคัดซ้ำเลือก พบ กล้วยหอมทองฉายรังสีมีแนวโน้มการเจริญเติบโต ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตสูงกว่ากล้วยไม่ฉายรังสี คัดเลือกได้จำนวน 8 สายต้น คือ B 388, B 270, B 28, B 392, C 505, C 457, D 15 และ D 66 นำมาปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์การค้า 2 พันธุ์ คือ พันธุ์การค้า จ.เพชรบุรี และ พันธุ์การค้าทั่วไป โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB 10 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ที่ ศวส.จันทบุรี และศวพ.เพชรบุรี ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2561 ถึง กันยายน 2562 พบว่า ทั้ง 2 สถานที่ กล้วยหอมทองมีการเจริญเติบโต ระยะเวลาการปลูกจนเก็บผลผลิตไม่แตกต่างกัน ส่วนผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ที่ ศวพ.เพชรบุรี ไม่มีความแตกต่างกัน ที่ ศวส.จันทบุรี พบ ความแตกต่างของน้ำหนักเครือ น้ำหนักหวี น้ำหนักผล ความยาวผล ของพันธุ์คัดเลือกและพันธุ์เปรียบเทียบ

การคัดเลือกกล้วยน้ำว้าสายพันธุ์ต้านทานต่อโรคตายพราย (Fusarium wilt) ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2559 ถึง กันยายน 2564 ที่กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช สถาบันวิจัยพืชสวน ศวส.ศรีสะเกษ และศวส.สุโขทัย สูตรอาหารที่เหมาะสมใช้ในการเพิ่มจำนวนกลุ่มตากล้วยน้ำว้า คือ อาหารแข็งสูตร MS ที่เติม TDZ 2.00 mg/l การเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยในอาหารแข็งสูตร MS ที่เติม Fusaric â ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ พบว่า อาหารที่มีความเข้มของ Fusaric â ต่ำ (0-0.1 mM) มีอัตราการรอดตายของกลุ่มตาสูง และอาหารที่มีความเข้มของ Fusaric â สูง (0.2-0.4 mM) มีอัตราการรอดตายของกลุ่มตาต่ำ การชักนำกลุ่มตาให้เป็นต้นอ่อน ใช้อาหารแข็งสูตร MS ที่เติม BA 2 mg/l และน้ำมะพร้าว 15% ชักนำให้เกิดรากโดยใช้อาหารแข็งสูตร MS ที่ไม่เติมฮอร์โมน การทดสอบความต้านทานของสายพันธุ์กล้วยต่อการเกิดโรคตายพรายของกล้วยน้ำว้าในระดับโรงเรือน โดยปลูกเชื้อรา FOC กับต้นอ่อนกล้วยอายุ 2 เดือน และศึกษาใช้เครื่องหมาย SCAR ในการคัดเลือกพันธุ์กล้วยน้ำว้าต้านทานโรค เบื้องต้นคัดเลือกได้จำนวน 8 สายต้น คือ S 0.05, S 0.1, S 0.15, S 0.25, S 0.35 S 0.4, A 0.25 และ A 0.3 นำเข้าสู่กระบวนการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

Abstract

Breeding on “Kluai Kai” for new cultivar with better characteristics than “Kluai Kai Kamphaeng Phet”. 9 cultivars were selected and preliminarily assessed, KM1-11, KM2-20, KM2-31, KM3-6, KM9-. 20, KM22-27, KM25-6, KM30-11 and KM32-20. Be compared and selected for 5 lines, KM 22-5, KM9-20, KM22-27, KM30-11, KM 8-22. Average plant height 179-220 cm. Bunch weight 3.6-5 kg. 4-6 hands per bunch, hand weight 544-763 g. 16-20 fruits per hand. Farm Trial at Sukhothai HRC., Chanthaburi HRC., Trang HRC., Nakhon Phanom ARDC., Loei ARDC. and Phetchaburi ARDC. found that the growth was the average of plants height, bunchs weight and hands weight were closely between 2.34-2.52 m, 7.04-8.34 kg and 0.99-1.14 kg, respectively. At Sukhothai HRC., all 6 clones were a similar bunch weight 7.79-8.26 kg. At Chanthaburi HRC., KM 22-5 was higher bunch weight (9.58 kg) close to “Kluai Kai Kamphaeng Phet” (9.51 kg). At Trang HRC., bunch weight of the selected clones had less than “Kluai Kai Kamphaeng Phet” (10.35 kg), was close to KM22-7 (10.27 kg). At Nakhon Phanom ARDC., KM 9-20 gave the higher bunch weight than (6.32 kg).

Homthong banana cultivars were selected by tissue culture combined with gamma radiation to obtain with good plant characteristics, high yield. It was found that the radiation at 20, 30 gray reduced the number of sucker. At 30 gray level, fruit firmness was higher than at 0, 10 and 20 grey. Initially, 30 clones of “Homthong” were selected. The growth, yield and yield component of irradiated “Homthong” were higher than non-irradiated bananas. 8 clones were selected, B 388, B 270, B 28, B 392, C 505, C 457, D 15 and D 66, were planted in comparison with 2 commercial varieties, “Homthong Phetchaburi” and commercial variety. The RCBD experiment was planned with 10 treatments, 3 replications, at Chanthaburi HRC. and Phetchaburi ARDC. From October 2018 to September 2019. The period of planting until the harvesting time, Growth of “Homthong” was not different in both places. The yield and yield component were no differences at Phetchaburi ARDC . But the bunch weight, hand weight, fruit weight, fruit length of the selected and comparative cultivars were differences at Chanthaburi HRC

Selection of Fusarium resistance “Kluai namwa” cultivars was conducted between October 2016 and September 2021 at the Plant Disease Research Group, Plant Protection Research Development Bureau, Plant Tissue Culture Laboratory Horticultural Research Institute Sisaket HRC. and Sukhothai HRC. To increase the number of banana bud clusters use MS medium+TDZ 2.00 mg/l. Banana tissue culture in MS medium+various concentrations of Fusaric â was found that the MS medium+TDZ 2.00 mg/l. Fusaric's low (0-0.1 mM) had a high bud clusters survival rate. and MS medium with high Fusaric â (0.2-0.4 mM) concentrations had low ocular survival. Use MS medium with 2 mg/l BA and 15% coconut water for Induction of bud clusters. To induced Root was using non-hormone-free MS medium. Testing of the resistance of banana clones at the greenhouse. FOC was innoculate on two-month-old “Kluai namwa” and SCAR markers were used to select disease resistant banana cultivars, 8 clones were selected, S 0.05, S 0.1, S 0.15, S 0.25, S 0.35 S 0.4, A 0.25 and A 0.3

กรมวิชาการเกษตร

กิตติกรรมประกาศ

การดำเนินการโครงการปรับปรุงพันธ์กล้วย มุ่งหวังเพื่อพัฒนาพันธุ์กล้วยใหม่ๆ และแก้ไขปัญหาการผลิตกล้วย อันเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยลดต้นทุน และเพิ่มผลตอบแทนแก่เกษตรกร การดำเนินการโครงการฯ ได้รับความร่วมมืออย่างดีจากนักวิจัยจากสถาบันวิจัยพืชสวน ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย เกษตรกรผู้ปลูกกล้วย รวมทั้งเจ้าหน้าที่ภายใต้สถาบันวิจัยพืชสวน สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรที่เกี่ยวข้อง ในฐานะหัวหน้าโครงการฯ ต้องขอขอบคุณผู้มีส่วนร่วมทุกท่านที่ช่วยให้โครงการนี้ประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์

เพ็ญจันทร์ สุทธานุกูล

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญ

เรื่อง โครงการปรับปรุงพันธุ์กล้วย	หน้า
บทสรุปผู้บริหาร	2
บทคัดย่อ	3
Abstract	4
กิตติกรรมประกาศ	5
สารบัญ	6
สารบัญภาพ	6
สารบัญตาราง	6
บทที่ 1 บทนำ	7
บทที่ 2 วิธีการดำเนินงาน	10
บทที่ 3 ผลการศึกษา	17
บทที่ 4 สรุปผลและอภิปรายผล	25
เอกสารอ้างอิง	28
ภาคผนวก	30

สารบัญภาพ

ภาพแผนภูมิที่ 1.1 ค่าเฉลี่ยความสูงต้นเทียม น้ำหนักเครือ น้ำหนักหวี กล้วยไข่แต่ละสายต้น/พันธุ์ เฉลี่ยจาก 4 แหล่งปลูก 18

ภาพแผนภูมิที่ 1.2 ความสูงต้นเทียมของกล้วยไข่ (เมตร) แต่ละสายต้น/พันธุ์ แต่ละแหล่งปลูก 18

ภาพแผนภูมิที่ 1.3 น้ำหนักเครือกล้วยไข่ (กิโลกรัม) แต่ละสายต้น/พันธุ์ แต่ละแหล่งปลูก 18

ภาพแผนภูมิที่ 1.4 น้ำหนักหวีกล้วยไข่ (กิโลกรัม) แต่ละสายต้น/พันธุ์ แต่ละแหล่งปลูก 19

ภาพที่ 1.5 ลักษณะเครือกล้วยไข่แต่ละสายต้น 19

ภาพที่ 2.1 เครือกล้วยหอมทองฉายรังสีแกมมาที่ระดับ 0, 10,20 และ 30 เกรย์ 21

ภาพที่ 3.1 ร้อยละของต้น (somaclones) ที่เกิดจากการคัดเลือกด้วย fusaric â (FA): กล้วยน้ำว้าสุโขทัย 1 (A), กล้วยน้ำว้ามะลิอ่อง (B) โดยวิธีการควบคุม/ไม่ได้เกิดการเหนี่ยวนำ และความเข้มข้นของ FA ที่ใช้ในการเหนี่ยวนำ คือ 0.05mM FA, 0.1mM FA, 0.15 mM FA, 0.2 mM FA, 0.3 mM FA, 0.35 mM FA, และ 0.4 mM FA ที่แสดงอาการของโรคตายพราย โดยประเมินที่ 37 สัปดาห์ หลังปลูกในวัสดุเพาะที่มีเชื้อ *Fusarium oxysporum* f. sp. Cubense บ่มไว้แล้ว 23

ภาพที่ 3.2 ลักษณะภาพตัดตามยาวของเหง้าและลำต้นเทียมกล้วยสายต้นที่คัดเลือกเบื้องต้น ที่อายุ 37 สัปดาห์ 23

สารบัญตาราง

ตารางที่ 2.1 ระยะเวลาปลูกจนออกดอกและเก็บเกี่ยวผลผลิต การเปรียบเทียบพันธุ์กล้วยหอมทอง ที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี 20

ตารางที่ 2.2 ผลผลิตกล้วยหอมทอง การเปรียบเทียบพันธุ์กล้วยหอมทอง ที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี 20

ตารางที่ 2.3 ผลผลิตกล้วยหอมทอง การเปรียบเทียบพันธุ์กล้วยหอมทอง ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี 21

ตารางที 3.1 ร้อยละของต้นกล้วยน้ำว้าที่เป็นโรคเฉลี่ย หลังปลูกในวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของเชื้อ FOC ที่อายุ12-37 สัปดาห์ 22

กรมวิชาการเกษตร

บทที่ 1 บทนำ

1. วิสัยทัศน์ และพันธกิจของหน่วยงาน

<u>วิสัยทัศน์</u>

กรมวิชาการเกษตรเป็นองค์กรที่เป็นเลิศด้านการวิจัยและพัฒนาด้านพืช เครื่องจักรกลการเกษตร และเป็นศูนย์กลางรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรด้านพืชในระดับสากล บนพื้นฐานการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

<u>พันธกิจ</u>

๑. สร้างและถ่ายทอดองค์ความรู้จากงานวิจัยด้านพืชและเครื่องจักรกลการเกษตร สู่กลุ่มเป้าหมาย

๒. กำหนดและกำกับดูแลมาตรฐานระบบการผลิตและผลิตพันธุ์พืชและปัจจัยการผลิต พัฒนาระบบตรวจรับรองสินค้าการเกษตรด้านพืชให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากล

๓. อนุรักษ์และพัฒนาการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพด้านพืช แมลง และจุลินทรีย์

๔. กำกับ ดูแล และพัฒนากฎหมายที่กรมวิชาการเกษตรรับผิดชอบ

2. ยุทธศาสตร์ชาติที่สอดคล้องกับแผนปฏิบัติงานด้าน ววน. ของหน่วยงาน

❑ 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. 2564 และโปรดระบุแผนงาน/โครงการให้สอดคล้องกับโปรแกรมของแผน ววน.

โปรแกรมตามแผน ววน.	งบประมาณ (บาท)
โปรแกรม 13	770,400

กรมวิชาการเกษตร

4. รายละเอียดโครงการ

ที่มาและความสำคัญ/หลักการและเหตุผล

กล้วยเป็นพืชอาหารของโลกที่มีปลูกอยู่มากกว่า 135 ประเทศทั้งในเขตร้อนและเขตกึ่งร้อน ประเทศไทยมีพื้นที่ทางการเกษตร ประมาณ 149.26 ล้านไร่ เป็นพื้นที่สวนไม้ผลไม้ยืนต้น 34.91 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 23.4 (สศก., 2555) ปี 2561 มีพื้นที่ปลูกกล้วย 481,639 ไร่ โดยเป็นพื้นที่ปลูกกล้วยน้ำว้า 328,456 ไร่ ผลผลิต 184,251 ตัน พื้นที่ปลูกกล้วยไข่ 63,233 ไร่ ผลผลิต 32,159 ตัน และ พื้นที่ปลูกกล้วยหอม 62,525 ไร่ ผลผลิต 30,082 ตัน (ศูนย์สารสนเทศ กรมส่งเสริมการเกษตร, 2561) กล้วยเป็นผลไม้ที่มีโพแทสเซียมสูง แคลอรี่ค่อนข้างต่ำ ปริมาณเกลือหรือโซเดียมต่ำ มีพลังงาน เส้นใย และมีโปรตีนชนิดหนึ่งคือ ทริปโตฟาน ซึ่งเมื่อเข้าสู่ร่างกายมนุษย์จะเปลี่ยนเป็นไซโรโทนินซึ่งช่วยผ่อนคลาย และทำให้มีอารมณ์ดีขึ้นเหมาะที่จะใช้เป็นอาหารเพื่อสุขภาพ ประเทศไทยมีจุดแข็งในการผลิตกล้วยโดยมีสภาพภูมิประเทศที่เหมาะสมสามารถขยายพื้นที่ปลูกได้ กล้วยเป็นพืชเมืองร้อนมีถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปเอเชียโดยเฉพาะเอเชียตอนใต้และตะวันออกเฉียงใต้กล้วยเป็นอาหารชนิดแรกๆ ของมนุษย์เป็นผลไม้เก่าแก่พอๆ กับข้าว กล้วยเป็นพืชที่ปลูกง่าย และใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย ตั้งแต่ใช้เป็นอาหาร ใช้ทำเครื่องมือเครื่องใช้ เป็นเส้นใยสิ่งทอ เป็นสมุนไพร กล้วยไข่และกล้วยหอมของไทยมีรสชาติดีเป็นที่ยอมรับของตลาดต่างประเทศมีความต้องการเพิ่มมากขึ้น แต่พันธุ์กล้วยการค้าของไทยในปัจจุบันยังมีข้อด้อย เช่น กล้วยหอมทองเปลือกบางช้ำง่าย เมื่อสุกขั้วหลุดง่าย กล้วยไข่ต้นหักล้มง่าย เปลือกผลบาง อายุการเก็บรักษาสั้น ไม่ทนทานการขนส่ง จึงวางขายในตลาดได้ในระยะสั้น กล้วยน้ำว้าเป็นกล้วยที่สามารถใช้ประโยชน์ได้หลากหลายทั้งบริโภคเป็นผลไม้ ใช้เป็นส่วนประกอบอาหารคาว หรือของหวาน หรือแปรรูปเป็นอาหารว่าง ขนมขบเคี้ยวต่างๆได้มากมาย แนวโน้มความต้องการกล้วยของตลาดเพิ่มสูงขึ้น แต่อ่อนแอต่อโรคตายพราย (Panama disease หรือ Fusarium wilt)) ซึ่งมีสาเหตุจากเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f. sp.*Cubense* (FOC) ทำให้เกิดโรคอย่างรุนแรงในกล้วยแสดงอาการเหี่ยว การขยายพื้นที่ปลูกพืชไปยังพื้นที่ใหม่ที่มีเชื้อราโรคพืชนี้อยู่แล้ว หรือการนำส่วนขยายพันธุ์ของพืชที่ติดเชื้อไปขยายปลูกในพื้นที่ใหม่เป็นสาเหตุทำให้เกิดการแพร่ระบาดของโรคต่อไปได้เรื่อยๆ ทำความเสียหายต่อพืชที่ปลูกอย่างรุนแรงมากขึ้นได้ ส่งผลให้เกษตรกรไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ อีกทั้งยังขาดการพัฒนาพันธุ์กล้วยใหม่ๆ ซึ่งการปรับปรุงพันธุ์กล้วยโดยวิธีการผสมพันธุ์นั้น มีความเป็นไปได้ต่ำ เนื่องจากกล้วยเป็นหมันสูง เมล็ดมีความงอกต่ำ และผลเกิดแบบ parthenocarpy ดังนั้นในการพัฒนาพันธุ์กล้วยจึงนิยมใช้วิธีการชักนำให้กล้วยกลายพันธุ์แล้วคัดเลือกให้ได้สายพันธุ์ใหม่ที่มีลักษณะตามที่ต้องการ กล้วยไข่ กล้วยหอม พันธุ์ใหม่ที่มีลักษณะดี สามารถเพิ่มศักยภาพการผลิต คุณภาพของผลผลิต เพื่อการส่งออก ซึ่งจากการวิจัยและพัฒนาด้านพันธุ์กล้วยที่ผ่านมาของสถาบันวิจัยพืชสวน ร่วมกับศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย ระหว่าง ปี พ.ศ. 2555-2558 ได้ปรับปรุงพันธุ์กล้วยไข่ และกล้วยหอม โดยนำต้นอ่อนของกล้วยไข่ และกล้วยหอมที่เพาะเลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อไปชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ด้วยการฉายรังสีแกมมา 4 ระดับ พบ ค่า LD_{50} ของรังสีอยู่ที่ 34 เกรย์ ในกล้วยไข่ และ 30 เกรย์ ในกล้วยหอม คัดเลือกสายต้นตามเกณฑ์ที่กำหนดเบื้องต้นได้กล้วยไข่ 9 สายต้น และกลุ่มประชากรกล้วยหอม นำไปปลูกเปรียบเทียบ และทดสอบตามแหล่งปลูกกับพันธุ์การค้าตามขั้นตอนในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป สร้างกลุ่มประชากรกล้วยน้ำว้าสายพันธุ์ต้านทานต่อโรคตายพรายในระดับเนื้อเยื่อเจริญบนอาหารสังเคราะห์ โดยคัดเลือกเซลล์กลายพันธุ์ (mutants) ที่ทนทานต่อสารพิษ fusaric â ในห้องปฏิบัติการ ทดสอบและประเมินความคงทนของความต้านทานของสายพันธุ์กล้วยน้ำว้าต่อการเกิดโรคตายพรายในโรงเรือนปลูกพืช และในระดับแปลงปลูกกล้วย เพื่อให้ได้กล้วยน้ำว้าพันธุ์ใหม่ที่ต้านทานโรคและมีลักษณะทางการเกษตรและให้ผลผลิตเสมอหรือดีกว่ากล้วยน้ำว้าที่ใช้เป็นพันธุ์การค้าเพื่อขยายผลสู่การผลิตเนื้อเยื่อที่ปลอดเชื้อ หรือทนทานต่อโรคตายพรายของกล้วยน้ำว้าในประเทศไทย

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อพัฒนาพันธุ์กล้วยเศรษฐกิจ ให้ได้พันธุ์กล้วยไข่ กล้วยหอม พันธุ์ใหม่ที่มีลักษณะดี สามารถเพิ่มศักยภาพการผลิต คุณภาพของผลผลิต เพื่อการส่งออก
2. เพื่อพัฒนาให้ได้สายต้นกล้วยน้ำว้าที่ต้านทานโรคตายพราย (Fusarium wilt) ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *F. oxysporum*f. sp. *cubense* และประเมินความคงทนของความต้านทานของสายพันธุ์กล้วยน้ำว้าต่อการเกิดโรคตายพรายของกล้วยน้ำว้าในแปลงปลูก และมีลักษณะทางการเกษตรที่เหมาะสม

กรมวิชาการเกษตร

ขอบเขตการศึกษา

1.วิจัยและพัฒนาพันธุ์กล้วยเศรษฐกิจ เป็นงานเปรียบเทียบและทดสอบสายต้นกล้วยไข่ และกล้วยหอม โดยระหว่าง ปี พ.ศ. 2555-2558 ได้ชักนำให้กล้วยไข่และกล้วยหอมกลายพันธุ์โดยการฉายรังสีแกมมาร่วมกับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและคัดเลือกได้กล้วยไข่ 9 สายต้น และกลุ่มประชากรกล้วยหอม แล้วนำสายต้นที่ผ่านการคัดเลือกเบื้องต้นไปปลูกเปรียบเทียบ และทดสอบกับกล้วยพันธุ์การค้าในศูนย์วิจัยฯ และในแปลงเกษตรกรที่เป็นแหล่งปลูกในพื้นที่ต่างๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลประกอบการเสนอขอเป็นพันธุ์ใหม่ของกรมวิชาการเกษตรต่อไป

2. วิจัยและพัฒนาพันธุ์กล้วยเพื่อการบริโภคสด เป็นงานคัดเลือกกล้วยน้ำว้าต้านทานต่อโรคตายพราย ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา FOC ในระดับเนื้อเยื่อเจริญบนอาหารสังเคราะห์ โดยคัดเลือกเซลล์กลายพันธุ์ (mutants) ที่ทนทานต่อสารพิษ fusaric â ที่เชื้อราสร้างขึ้น ในห้องปฏิบัติการ ทดสอบ และประเมินความคงทนของความต้านทานของสายพันธุ์กล้วยน้ำว้าต่อการเกิดโรคตายพราย ในโรงเรือนปลูกพืช และนำสายต้นกล้วยน้ำว้าที่ผ่านการประเมินว่าต้านทานต่อเชื้อที่เป็นสาเหตุของโรคตายพรายมาคัดเลือกเปรียบเทียบ ในแปลงปลูกเพื่อให้ได้กล้วยน้ำว้าพันธุ์ใหม่ที่ต้านทานโรคและมีลักษณะทางการเกษตรและให้ผลผลิตเสมอหรือดีกว่ากล้วยน้ำว้าที่ใช้เป็นพันธุ์การค้าเพื่อขยายผลสู่การผลิตเนื้อเยื่อที่ปลอดเชื้อ หรือทนทานต่อโรคตายพรายของกล้วยน้ำว้าในประเทศไทย

กรมวิชาการเกษตร

นิยามศัพท์

พันธุ์ต้านทานโรคตายพราย หมายถึง พันธุ์ที่ยังคงให้ผลผลิต และคุณภาพได้ ภายใต้สภาพแวดล้อมที่ปลูกมีโรคตายพรายระบาด

พันธุ์ไม่ต้านทานหรืออ่อนแอ หมายถึง พันธุ์ที่ปลูกภายใต้สภาพแวดล้อมเดียวกัน จะเสียหาย ตาย ไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้

บทที่ 2 วิธีการดำเนินงาน

1.วิธีการดำเนินการวิจัยให้นำวิธีการดำเนินงานวิจัยในแบบข้อเสนอโครงการวิจัยมาใส่

กิจกรรมที่ 1 เป็นการปรับปรุงพันธุ์กล้วยไข่ เพื่อที่จะปรับปรุงจุดอ่อนของกล้วย คือ หักล้มง่าย เปลือกบาง ให้ได้กล้วยไข่ต้นเตี้ยเพื่อลดการหักล้มในช่วงการให้ผลผลิต ซึ่งการดำเนินงานนี้เป็นขั้นตอนต่อเนื่อง โดยนำสายต้นกล้วยไข่ที่ผ่านการคัดเลือกและประเมินเบื้องต้นแล้ว (ปี2555-2556) มาปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ และทดสอบการผลิตในศูนย์วิจัยฯ และแปลงเกษตรกรที่เป็นแหล่งปลูกต่าง ๆ โดยมีวัตถุประสงค์ให้ได้สายพันธุ์ใหม่ที่มีลักษณะดีเด่น เป็นที่ยอมรับของเกษตรกร ผู้บริโภค และผู้ส่งออก ทั้งสายพันธุ์ที่ใช้ภายในประเทศ และสายพันธุ์ที่ใช้เพื่อการส่งออกอย่างน้อย 1 สายพันธุ์ ในปี 2563 โดยมีขั้นตอนในการดำเนินงาน ดังนี้

ขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์กล้วยไข่

ปี 2555-2556	เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไข่และชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์โดยรังสีแกมมา ได้ต้นกล้วยไข่จากการฉายรังสีความเข้มละ 400 ต้น	สวส.
ปี2557-2558	คัดเลือกสายต้นกล้วยไข่ที่ผ่านการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ ได้สายต้นกล้วยไข่ประมาณ 9 สายต้น	สวส. ศวส.สุโขทัย
ปี 2559-2561	การเปรียบเทียบสายต้นกล้วยไข่ที่คัดเลือก ได้สายต้นกล้วยไข่ประมาณ 4 สายต้น	ศวส.สุโขทัย
ปี 2561-2563	การทดสอบสายต้นกล้วยไข่ในศูนย์วิจัยฯ ที่เป็นแหล่งปลูก ได้สายต้นกล้วยไข่พันธุ์ใหม่อย่างน้อย 1 สายต้น	ศวส.สุโขทัย ศวส.จันทบุรี ศวส.ตรัง ศวพ.เพชรบุรี ศวพ.นครพนม

ได้สายต้นกล้วยไข่พันธุ์ใหม่

เกณฑ์การคัดเลือกกล้วยไข่
- ต้นเตี้ยเพื่อลดการหักล้ม
- การตกกระของผลลดลง/ไม่มี
- ให้ผลผลิตที่มีคุณภาพตามที่ตลาดต้องการ

วางแผนการทดลอง:แบบ Randomized Complete Block Design จำนวน 3 ซ้ำ 10 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 กล้วยไข่ สายพันธุ์ KM1-11	กรรมวิธีที่ 6 กล้วยไข่ สายพันธุ์ KM22-27
กรรมวิธีที่ 2 กล้วยไข่ สายพันธุ์ KM2-20	กรรมวิธีที่ 7 กล้วยไข่ สายพันธุ์ KM25-6
กรรมวิธีที่ 3 กล้วยไข่ สายพันธุ์ KM2-31	กรรมวิธีที่ 8 กล้วยไข่ สายพันธุ์ KM30-11
กรรมวิธีที่ 4 กล้วยไข่ สายพันธุ์ KM3-6	กรรมวิธีที่ 9กล้วยไข่ สายพันธุ์ KM32-20
กรรมวิธีที่5 กล้วยไข่ สายพันธุ์ KM9-20	กรรมวิธีที่10 กล้วยไข่กำแพงเพชร (สายพันธุ์เปรียบเทียบ)

เตรียมต้นพันธุ์กล้วยไข่สายต้นที่คัดเลือกจากการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์และสายพันธุ์เปรียบเทียบโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เตรียมพื้นที่ปลูก 2 ไร่ ไถตากดินยกร่องแปลงปลูกแบบหลังเต่า ใช้ระยะปลูก 2x2 เมตร และ เตรียมหลุมขนาดกว้างยาวลึก 50x50x50 เซนติเมตร รองก้นหลุมด้วยปุ๋ยคอกอัตรา 5 กิโลกรัมต่อหลุม ปลูกกล้วยตามแผนการทดลอง ดูแลรักษาตามระบบ GAP บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต เช่น ความสูง เส้นรอบวงลำต้น จำนวนหน่อ อายุการออกปลี ฯลฯ อายุการเก็บเกี่ยว ข้อมูลผลผลิต เช่น น้ำหนักเครือ จำนวนหวีต่อเครือ น้ำหนักหวี จำนวนผลต่อหวี ขนาดผล น้ำหนักผล สีเนื้อ และข้อมูลลักษณะอื่น ๆ ที่เด่นชัดหรือดีเด่นเป็นพิเศษหรือเป็นข้อจำกัด วิเคราะห์ข้อมูล สรุปและรายงานผลงานวิจัย ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาดำเนินการระหว่างตุลาคม 2558 ถึงกันยายน 2561 ที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย และสถาบันวิจัยพืชสวน

การทดสอบพันธุ์กล้วยไข่: วางแผนการทดลองแบบ Randomize Complete Block Design 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี

กรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 1. KM 22-5

กรรมวิธีที่ 2. KM9-20

กรรมวิธีที่ 3. KM22-27

กรรมวิธีที่ 4. KM30-11

กรรมวิธีที่ 5. KM 8-22

กรรมวิธีที่ 6. กล้วยไข่กำแพงเพชร

เตรียมต้นพันธุ์กล้วยไข่สายต้นที่ผ่านการคัดเลือก และพันธุ์เปรียบเทียบ โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เตรียมพื้นที่ปลูก 2 ไร่ ไถตากดินยกร่องแปลงปลูกแบบหลังเต่า ใช้ระยะปลูก 2x2 เมตร และ เตรียมหลุมขนาดกว้างยาวลึก 50x50x50 เซนติเมตร รองก้นหลุมด้วยปุ๋ยคอกอัตรา 5 กิโลกรัมต่อหลุม ปลูกกล้วยตามแผนการทดลอง ดูแลรักษาตามระบบ GAP ใส่ปุ๋ยหลังปลูก 3, 6 เดือน ใช้ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 250-300 กรัมต่อต้นต่อครั้ง และหลังปลูก 9 เดือน ใช้ปุ๋ย 13-13-21อัตรา 250-300 กรัมต่อต้น แต่งใบแห้ง ให้น้ำในช่วงฤดูแล้ง หรือเมื่อฝนทิ้งช่วง กำจัดวัชพืชโดยการตัด และตัดปลีออกเมื่อหวีสุดท้ายปรากฏให้เห็น (ประมาณ 5-7 วันหลังปลีเริ่มบาน) เก็บเกี่ยวผลผลิต (ตัดเครือ) หลังตัดปลี ประมาณ 35-40 วัน บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต เช่น ความสูง เส้นรอบวงลำต้น จำนวนหน่อ อายุการออกปลี ฯลฯ อายุการเก็บเกี่ยว ข้อมูลผลผลิต เช่น น้ำหนักเครือ จำนวนหวีต่อเครือ น้ำหนักหวี และข้อมูลลักษณะอื่น ๆ ที่เด่นชัดหรือดีเด่นเป็นพิเศษหรือเป็นข้อจำกัด วิเคราะห์ข้อมูล สรุปและรายงานผลงานวิจัย ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ดำเนินการระหว่างตุลาคม 2560 ถึงกันยายน 2563 ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย และสถาบันวิจัยพืชสวน ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี

<u>กิจกรรมที่ 2</u> เป็นการปรับปรุงพันธุ์กล้วยหอม เพื่อที่จะปรับปรุงจุดอ่อน คือ เปลือกบาง ซึ่งการดำเนินงานนี้เป็นขั้นตอนต่อเนื่อง โดยนำสายต้นกล้วยหอมที่ผ่านการคัดเลือกและประเมินเบื้องต้นแล้ว (ปี2555-2556)มาปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ และทดสอบการผลิตในศูนย์วิจัยฯ และแปลงเกษตรกรที่เป็นแหล่งปลูกต่าง ๆ โดยมีวัตถุประสงค์ให้ได้สายพันธุ์ใหม่ที่มีลักษณะดีเด่นเป็นที่ยอมรับของเกษตรกร ผู้บริโภค และผู้ส่งออก ทั้งสายพันธุ์ที่ใช้ภายในประเทศ และสายพันธุ์ที่ใช้เพื่อการส่งออกอย่างน้อย 1 สายพันธุ์ ในปี 2563 โดยมีขั้นตอนในการดำเนินงาน ดังนี้

<u>ขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์กล้วยหอม</u>

ปี 2556-2557	- เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยหอมทองและชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์โดยรังสีแกมมา	สวส.
	- เพิ่มปริมาณต้นเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อหลังการฉายรังสี	
	- ปลูกในถุงดำ ดูแลรักษาในโรงเรือน	ศวส.สุโขทัย
ปี2558-2560	การคัดเลือกพันธุ์กล้วยหอมทอง ต้นที่มีลักษณะดีเด่น	ศวส.สุโขทัย
	-เพิ่มปริมาณต้นกล้วยที่คัดเลือกได้ เพื่อนำไปปลูกเปรียบเทียบพันธุ์	สวส.
ปี 2561-2562	การเปรียบเทียบพันธุ์กล้วยหอมทอง สายต้นกล้วยหอมที่คัดเลือกได้กับพันธุ์การค้า	ศวพ.เพชรบุรี
	ได้สายต้นกล้วยหอมประมาณ 2-4 สายต้น	ศวส.จันทบุรี
ปี 2563-2564	การทดสอบพันธุ์กล้วยหอมที่กลายพันธุ์จากการฉายรังสี	3 แหล่งปลูก
	ได้สายต้นกล้วยหอมอย่างน้อย 1 สายต้น	
ปี2564	ได้สายต้นกล้วยหอมพันธุ์ใหม่	

เกณฑ์การคัดเลือกกล้วยหอม - เปลือกผลหนา - คุณภาพ ตรงตามที่ตลาดต้องการ

กรมวิชาการเกษตร

การคัดเลือกพันธุ์กล้วยหอมทองที่กลายพันธุ์จากการฉายรังสี: เพิ่มปริมาณต้นอ่อนกล้วยหอมทอง โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ฉายรังสีแกมมาต้นอ่อนกล้วยหอมทองในสภาพปลอดเชื้อ ที่ศูนย์บริการฉายรังสีแกมมาและวิจัยนิวเคลียร์เทคโนโลยี โดยนำปลายยอดกล้วยหอมทอง ขนาด 0.7 มิลลิเมตร ฉายรังสีแกมมา ที่ปริมาณรังสี 0 10 20 30 40 และ 50 เกรย์ ในแต่ละสิ่งทดลองมี 100 ซ้ำๆละ 1 ยอด ตัดแบ่งปลายยอดและเปลี่ยนอาหารทุก 1 เดือน จนถึงรุ่น M_1V_6 ย้ายปลูกในเรือนเพาะชำ ย้ายต้นอ่อนกล้วยหอมทอง ในรุ่น M_1V_6 สิ่งทดลองละ 100 ต้น เลี้ยงบนอาหารแข็ง MS ที่ชักนำให้เกิดราก ประมาณ 1 เดือน จึงทำการย้ายต้นอ่อนกล้วยออกจากขวด นำมาชำในวัสดุปลูก (ดินผสม: ทราย:ปุ๋ยหมัก อัตราส่วน 1:1:0.5 คลุมพลาสติกไว้ 2 สัปดาห์ ย้ายลงปลูกในถุงดำ ย้ายปลูกในแปลง นำต้นกล้วยในถุงดำ อายุ 3 เดือน สิ่งทดลองละ 50 ต้น นำมาปลูกในแปลง โดยวางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 5 ซ้ำๆ ละ 10 ต้น 4 กรรมวิธี คือ

กรรมวิธีที่ 1 ปริมาณรังสีแกมมา 0 เกรย์
กรรมวิธีที่ 2 ปริมาณรังสีแกมมา 10 เกรย์
กรรมวิธีที่ 3 ปริมาณรังสีแกมมา 20 เกรย์
กรรมวิธีที่ 4 ปริมาณรังสีแกมมา 30 เกรย์

ปลูกกล้วยหอมทองบนแปลงยกร่อง กว้าง 4-5 เมตรความยาวตามขนาดของพื้นที่ โดยให้มีระยะห่างระหว่างแถวขนาด 2X3 เมตร ขุดหลุดปลูกกล้วยให้มีขนาดประมาณ 20 X 20 เซนติเมตร ลึกประมาณ 30 เซนติเมตร ใช้ดินผสมกับปุ๋ยคอกรองก้นหลุม นำหน่อกล้วยลงไปในหลุม กลบดินพอหลวมๆก่อน แล้วค่อยๆ เหยียบดินรอบโคนต้นให้แน่น จากนั้นรดน้ำให้ชุ่ม ดูแลรักษาแปลง ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร เก็บเกี่ยวกล้วย ที่ความแก่ 75-80% (ประมาณ 50 - 70 วันหลังตัดปลี) ตัดแบ่งเครือกล้วยหอมออกเป็นหวี บ่มด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ ขนาด 0/3 มม. บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูง เส้นรอบวงลำต้น จำนวนหน่อ อายุการออกปลีถึงตกเครือ อายุการเก็บเกี่ยว และข้อมูลผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักเครือ น้ำหนักหวี จำนวนหวีต่อเครือ จำนวนผลต่อหวี น้ำหนักผล ความกว้างผล ความยาวผล ความหนาเปลือก และความแน่นเนื้อ(บริเวณกลางผล โดยใช้เครื่องวัดความแน่นเนื้อ) และข้อมูลลักษณะอื่น ๆ ที่เด่นชัดหรือดีเด่น และอาการผิดปกติต่างๆ เช่น ต้นเตี้ย การเกิดโรค ฯลฯ เกณฑ์การคัดเลือก กล้วยหอมทองเปลือกหนา ขั้วผลเหนียว มีคุณภาพด้านรสชาติ สี และลักษณะเนื้อ ตรงตามที่ตลาดต้องการ ดำเนินการระหว่าง ปี 2559 ถึง ปี 2560 ที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย สถาบันวิจัยพืชสวน

การเปรียบเทียบพันธุ์กล้วยหอมทองที่กลายพันธุ์จากการฉายรังสี: วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ ๆ ละ 3 ต้น 10 กรรมวิธี คือ กล้วยหอมทองพันธุ์คัดเลือก 8 พันธุ์ เปรียบเทียบกับกล้วยหอมทองพันธุ์การค้า จ.เพชรบุรี และ กล้วยหอมทองพันธุ์การค้าทั่วไป เตรียมแปลงปลูกและต้นหน่อพันธุ์กล้วยหอมทองพันธุ์คัดเลือกคัดเลือกและพันธุ์เปรียบเทียบ ปลูกกล้วยตามแผนการทดลอง ระยะปลูก 2x3 เมตร ขุดหลุมปลูกขนาด 20X20 เซนติเมตร ปลูกดูแลรักษาตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ใส่ปุ๋ยเช่น ปุ๋ยคอก อัตรา 3-5 กิโลกรัมต่อหลุม ก่อนปลูก ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 20-10-10 หรือ 15-15-15 อัตรา 125-250 กรัมต่อต้นต่อครั้ง หลังจากปลูก 1 เดือน และ 3 เดือน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-12-24 หรือ 14-14-21 อัตรา 125-250 กรัมต่อต้นต่อครั้งหลังจากปลูก 5 เดือน และ 7 เดือน ให้น้ำเมื่อฝนทิ้งช่วง ในฤดูแล้งเริ่มให้น้ำตั้งแต่หมดฝน ประมาณปลายเดือนมกราคม-พฤษภาคม เก็บเกี่ยวกล้วย ที่ความแก่ 75-80% ตัดแบ่งเครือกล้วยหอมออกเป็นหวี บ่มด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูง เส้นรอบวงลำต้น จำนวนใบ จำนวนหน่อ อายุการออกปลี อายุการเก็บเกี่ยว และข้อมูลผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักเครือ น้ำหนักหวี จำนวนหวีต่อเครือ จำนวนผลต่อหวี น้ำหนักผล ความกว้างผล ความยาวผล ความหนาเปลือก ความแน่นเนื้อ ข้อมูลลักษณะอื่น ๆ ที่เด่นชัดหรือดีเด่น และอาการผิดปกติต่างๆ เช่น ต้นเตี้ย การเกิดโรค ฯลฯ เกณฑ์การคัดเลือก กล้วยหอมทองพันธุ์ใหม่ มีผลผลิต คุณภาพ ด้านรสชาติ สี ลักษณะเนื้อ ไม่ต่ำกว่า พันธุ์การค้า และลักษณะดีเด่นอื่นๆเช่น เปลือกหนา ต้นเตี้ย อายุการให้ผลผลิตสั้น ดำเนินการ ระหว่าง ปี 2561 ถึง ปี 2562 ที่ สถาบันวิจัยพืชสวน ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย

การทดสอบพันธุ์กล้วยหอมที่กลายพันธุ์จากการฉายรังสี: เตรียมต้นพันธุ์กล้วยหอมทองสายต้นที่ผ่านการปลูกเปรียบเทียบจำนวน 2 สายพันธุ์ นำมาปลูกทดสอบในแปลง 3 แหล่งปลูก เตรียมพื้นที่ปลูก ไถตากดินยกร่องแปลงปลูก ใช้ระยะปลูก 2x2 เมตร

กรมวิชาการเกษตร

และ เตรียมหลุมขนาดกว้าง 50 เซนติเมตร ลึก 50 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยคอกรองก้นหลุม อัตรา 5 กิโลกรัมต่อหลุม ปลูกกล้วยตามแผนการทดลอง ดูแลรักษา บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต (ความสูง เส้นรอบวงลำต้น จำนวนหน่อ อายุการออกปลีตกเครือ) อายุการเก็บเกี่ยวและ ข้อมูลผลผลิต (น้ำหนักเครือ จำนวนหวีต่อเครือ จำนวนผลต่อหวี น้ำหนักผล ความกว้างผล ความยาวผล ความหนาเปลือก และความแน่นเนื้อบริเวณกลางผล โดยใช้เครื่องวัดความแน่นเนื้อ) ข้อมูลลักษณะอื่น ๆ ที่เด่นชัดหรือดีเด่น และอาการผิดปกติต่างๆ เช่น ต้นเตี้ย การเกิดโรค ฯลฯ ดำเนินการ ระหว่าง ปี 2563 ถึง ปี 2564 ที่ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช สถาบันวิจัยพืชสวน แปลงเกษตรกร 3 แหล่งปลูก

กิจกรรมที่ 3 การปรับปรุงพันธุ์กล้วยน้ำว้า ปัจจุบันมักพบปัญหาโรคตายพราย ให้ต้านทาน/ทนทานต่อโรคตายพราย โดยมีแนวทางในการดำเนินงานคือ

1.การศึกษาเพื่อคัดเลือกกล้วยสายพันธุ์ต้านทานต่อโรคตายพรายที่เกิดจากเชื้อรา FOC ของกล้วยน้ำว้าในประเทศไทย ซึ่งพบว่าอ่อนแอและมักเกิดโรคนี้ โดยการใช้เทคโนโลยีชีวภาพร่วมกับการคัดเลือกจากเนื้อเยื่อกล้วยที่เลี้ยงในอาหารผสมสารพิษ fusaric â ซึ่งสกัดได้จากเชื้อรา FOC ที่รวบรวมได้จากกล้วยน้ำว้าเป็นโรคในประเทศไทย สารพิษ fusaric â เป็นสารพิษที่เชื้อราสกุล Fusarium หลายชนิด (species) สร้างขึ้นมาในปริมาณมาก เพื่อทำลายเนื้อเยื่อพืชและทำให้พืชแสดงอาการเหี่ยว (Wilt) เมื่อเชื้อราใช้สารพิษนี้เข้าทำลายเซลล์ของพืช และเจริญลุกล้ำเข้าสู่เนื้อเยื่อด้านในของพืช หากมีเซลล์ของพืชที่ต้านทานต่อสารพิษนี้ ก็สามารถสกัดกั้นการลุกล้ำและแพร่ขยายของเชื้อรา ทำให้แสดงลักษณะความทนทาน หรืออาการที่แสดงออกมาน้อยกว่าปกติ การคัดเลือกเซลล์กลายพันธุ์ (mutants) ที่ทนทานต่อสารพิษ fusaric â ในห้องปฏิบัติการ มีความเป็นไปได้สูงที่จะทำให้ได้ต้นกล้วยที่ทนทานหรือต้านทานต่อโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อรา FOC ทั้งในระดับห้องปฏิบัติการ ในโรงเรือนปลูกพืช และในระดับแปลงปลูกกล้วย เพื่อขยายผลสู่การผลิตเนื้อเยื่อที่ปลอดเชื้อ หรือทนทานต่อโรคตายพรายของกล้วยน้ำว้าในประเทศไทยต่อไป

2. นำสายพันธุ์ที่ผ่านการประเมินว่าต้านทานโรคมาปลูก คัดเลือก และเปรียบเทียบพันธุ์ โดยมีวัตถุประสงค์ให้ได้กล้วยน้ำว้าสายพันธุ์ใหม่ที่ต้านทานต่อโรคตายพราย และมีลักษณะทางการเกษตรเป็นที่ยอมรับของเกษตรกร

ขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์กล้วยน้ำว้าต้านทานโรคตายพราย

ปี 2559	คัดเลือกเนื้อเยื่อกล้วยน้ำว้าที่ต้านทานต่อสาร Fusaric â ที่สร้างโดยเชื้อรา FOC บนอาหาร MS ผสมสาร Fusaric â ได้เนื้อเยื่อกล้วยน้ำว้าต้านทานต่อโรคตายพรายในระดับห้องปฏิบัติการ ≥20 เนื้อเยื่อ	สวส. สอพ.
ปี 2560-61	ทดสอบความต้านทานต่อการเกิดโรคตายพรายของกล้วยน้ำว้าในระดับโรงเรือน ได้กล้วยน้ำว้าต้านทานต่อโรคตายพรายในระดับโรงเรือนปลูกพืช ≥5 สายต้น	สวส. สอพ.
ปี 2562	ประเมินความคงทนของความต้าน ทานโรคตายพรายของกล้วยน้ำว้าในพื้นที ได้กล้วยน้ำว้าต้านทานต่อโรคตายพราย ในระดับแปลงปลูกกล้วยน้ำว้า ≥2 สายพันธุ์	สวส. สอพ.
ปี 2562 –64	ประเมินความคงทนของความต้าน ทานโรคตายพรายของกล้วยน้ำว้า ได้สายต้นกล้วยน้ำว้าตานทานโรคตายพรายมีลักษณะทางการเกษตรดี ≥3 สายพันธุ์	ศวส.สุโขทัย สอพ. สวส.
ปี 2564-67	การประเมินความคงทนของความต้านทานของสายพันธุ์กล้วยต่อการเกิดโรคตายพรายของกล้วยน้ำว้าในพื้นทีปลูกต่าง ๆได้สายต้นกล้วยน้ำว้าตานทานโรคตายพรายและมีลักษณะทางการเกษตรและให้ผลผลิตดี ≥1 สายพันธุ์	สวส. สอพ. ศวส.สุโขทัย แปลงเกษตรกร

กรมวิชาการเกษตร

ปี2567	ได้สายต้นกล้วยน้ำว้าตานทานโรคตายพราย และมีลักษณะทางการเกษตรและให้ผลผลิตดี	ศวส.สุโขทัย สอพ. สวส.

1. การคัดเลือกเนื้อเยื่อกล้วยน้ำว้าที่ต้านทานต่อสาร Fusaric â ที่สร้างโดยเชื้อรา FOC บนอาหาร MS ผสมสาร Fusaric â ดำเนินงานดังนี้

1.1 การเลี้ยงเนื้อเยื่อของกล้วยน้ำว้าบนอาหารสังเคราะห์ เพื่อเพิ่มเซลล์เนื้อเยื่อเจริญ (multiple bud clumps) ให้มีปริมาณมากพอที่จะนำไปทดสอบการเจริญบนอาหาร MS ที่ผสมสาร fusaric â มีวิธีการ ดังนี้

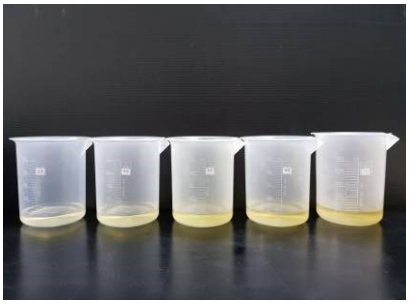
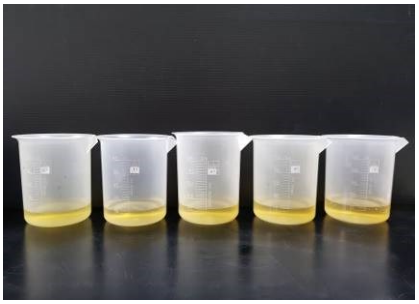
นำหน่ออ่อนของกล้วยน้ำว้าสายพันธุ์ที่ประเมินลักษณะภายนอกแล้วว่าเป็นสายพันธุ์ทนทาน และเป็นสายพันธุ์อ่อนแอ จากแหล่งปลูกต่าง ๆ ของประเทศ คือ น้ำว้าสุโขทัย 1 และมะลิอ่อง ทำความสะอาดด้วยน้ำสะอาด ใช้มีดตัดใบทิ้งและเอาส่วนรอบนอกออกให้หมด เหลือแต่ส่วนในที่มีหัว (corm) และส่วนยอด มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 3 ซม. นำส่วนที่ได้ฟอกฆ่าเชื้อด้วยสารละลายคลอรอกซ์ เข้มข้น 15% และ 10% นาน 20 และ 15 นาที ตามลำดับ นำเข้าตู้ย้ายเนื้อเยื่อ ล้างด้วยน้ำกลั่นฟอกฆ่าเชื้อ 3 ครั้ง ตัดส่วนที่สัมผัสกับคลอกรอกซ์ออกให้หมด ลอกกาบใบออกจนเหลือปลายยอด ชิ้นส่วนจะมีขนาด ประมาณ 1.5 ลบ.ซม. ตัดแบ่งตรงกลางออกเป็น 4 ส่วนเท่าๆ กัน นำชิ้นส่วนมาวางเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่เติม TDZ ความเข้มข้นของ 0.2 mg/l ย้ายขวดเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อไปไว้บนชั้นวางขวดในห้องเลี้ยงเนื้อเยื่อที่มีอุณหภูมิประมาณ 25 cความเข้มแสงประมาณ 2000 ลักซ์ นาน 16 ชั่วโมงต่อวัน หลังจากเพาะเลี้ยงประมาณ 3-4 สัปดาห์จะเริ่มเกิดกลุ่มตา (multiple bud) ตัดแบ่งกลุ่มตา และนำไปเลี้ยงบนอาหารใหม่สูตรเดิม เพื่อเพิ่มปริมาณ adventitious bud ในแต่ละครั้งเก็บข้อมูลการพัฒนาของชิ้นส่วน ลักษณะการเกิดกลุ่มตา และระยะเวลาที่เกิดกลุ่มตาเพื่อนำไปใช้ในขั้นตอนต่อไป

1.1การทดลองครั้งที่ 1 มีวิธีการดังนี้

1.1.1.เตรียมอาหาร MS ที่เติม Fusaric â ที่ความเข้มข้นต่างๆ ตามกรรมวิธี ดังนี้

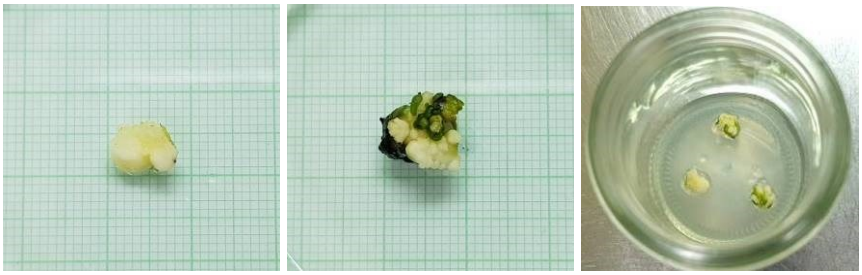
กรรมวิธีที่ 1. MS ที่ไม่เติม Fusaric â (Control)
กรรมวิธีที่ 2. MS+Fusaric â 0.2 mM
กรรมวิธีที่ 3. MS+Fusaric â 0.4 mM
กรรมวิธีที่ 4. MS+Fusaric â 0.6 mM
กรรมวิธีที่ 5. MS+Fusaric â 0.8 mM
กรรมวิธีที่ 6. MS+Fusaric â 1.0 mM
กรรมวิธีที่ 7. MS+Fusaric â 1.2 mM
กรรมวิธีที่ 8. MS+Fusaric â 1.4 mM
กรรมวิธีที่ 9. MS+Fusaric â 1.6 mM
กรรมวิธีที่ 10. MS+Fusaric â 1.8 mM
กรรมวิธีที่ 11. MS+Fusaric â 2.0 mM

Fusaric â



MS+Fusaric â ตามความเข้มข้นต่างๆ

กรมวิชาการเกษตร

1.1.2. ย้ายชิ้นส่วนกลุ่มตา (ขนาดประมาณ 0.5-1 ซม.) ของกล้วยน้ำว้ามะลิอ่อง และน้ำว้าสุโขทัย 1 ลงอาหารทั้ง 11 สูตรๆ ละ 10 ขวด เนื่องจาก Fusaric â มีปริมาณที่จำกัด จึงได้ทำการปัก 3 ชิ้นส่วนต่อ 1 ขวด



1.1.3.บันทึกจำนวนข้อมูลชิ้นส่วนกลุ่มตาที่รอด พร้อมถ่ายรูป เพื่อสังเกตลักษณะของชิ้นส่วน

1.2 การขยายกลุ่มตา หรือการทดลองครั้งที่ 2

เนื่องจากการทดลองครั้งแรก กลุ่มตาที่เติม Fusaric â 0.4 ขึ้นไป ตายทั้งหมด จึงทำการทดลองซ้ำอีกครั้ง โดยปรับเปลี่ยนความเข้มข้นของ Fusaric â ตามกรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1. MS ที่ไม่เติม Fusaric â (Control)
กรรมวิธีที่ 2. MS+Fusaric â 0.05 mM
กรรมวิธีที่ 3. MS+Fusaric â 0.10 mM
กรรมวิธีที่ 4. MS+Fusaric â 0.15 mM
กรรมวิธีที่ 5. MS+Fusaric â 0.20 mM
กรรมวิธีที่ 6. MS+Fusaric â 0.25 mM
กรรมวิธีที่ 7. MS+Fusaric â 0.30 mM
กรรมวิธีที่ 8. MS+Fusaric â 0.35 mM
กรรมวิธีที่ 9. MS+Fusaric â 0.40 mM

นอกจากนี้ในการทดลองครั้งแรก ชิ้นส่วนพืชส่วนมากจะตายหลังจากเลี้ยงในอาหารที่เติม Fusaric â ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 90 วัน และย้ายลงในอาหาร MS ที่เติม BA 2 ppm และน้ำมะพร้าว 15% เพื่อให้กลุ่มตาเจริญไปเป็นต้น พบว่าชิ้นส่วนกลุ่มตาในอาหาร MS ที่เติม Fusaric â 0.2 mM มีลักษณะเป็นสีเขียว (เหมือนชิ้นส่วนที่มีลักษณะปกติ) มีอัตราการรอดตายสูงที่สุด โดยมะลิอ่องมีอัตราการรอดของกลุ่มตา 10% และ น้ำว้าสุโขทัย 1 23% ในขณะที่ชิ้นส่วนกลุ่มตาในอาหาร MS ที่เติม Fusaric â ความเข้มข้น 0.4-2.0 mM มีลักษณะเป็นสีขาว จึงมีแนวโน้มที่จะตายเกือบทั้งหมด ในปี 2562 ไตรมาสที่ 1 จึงทำการทดลองซ้ำอีกครั้ง โดยปรับเปลี่ยนความเข้มข้นของ Fusaric â เป็น 0.05 0.10 0.15 0.20 0.25 0.30 0.35 และ 0.40 mM และเปลี่ยนอาหารให้กับชิ้นส่วนกลุ่มตาที่รอดชีวิตในอาหารสูตร MS ที่เติม 2ppmBA และน้ำมะพร้าว 15% เพื่อให้เกิดต้นและเพิ่มปริมาณ ต่อไป

1.3 การเปลี่ยนอาหารกลุ่มตาที่เติม Fusaric â 0.2 ที่รอดตาย ลงในอาหารสูตร MS ที่เติม BA 2 ppm และน้ำมะพร้าว 15% ซ้ำครั้งที่ 6 เพื่อให้กลุ่มตากลับคืนมาเป็นต้น ได้ต้นกล้วย น้ำว้าสุโขทัย 1 ได้ทำการชักนำให้เกิดรากงอก และพัฒนาเป็นต้นอ่อน และนำออกอนุบาลในโรงเรือนเพาะชำ เพื่อดำเนินการต่อไป

2. การทดสอบความต้านทานของสายพันธุ์กล้วยต่อการเกิดโรคตายพรายของกล้วยน้ำว้าในระดับโรงเรือน (ปลูกเชื้อรา FOC กับต้นอ่อนกล้วยอายุ 1-2 เดือน ที่ได้จากข้อ 1.3) มีขั้นตอนการปฏิบัติดังนี้

2.1. การเตรียมพืชทดสอบ ต้นกล้วยน้ำว้าที่ใช้ในการทดลองเป็นต้นกล้วยน้ำว้าที่ได้มาเป็นต้นอ่อนที่เพาะเลี้ยงในถุงดำ อายุประมาณ 2 เดือน นำต้นอ่อนที่ได้มาปลูกลงในถุงพลาสติกปลูกพืชขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 นิ้วและมีความจุ 10 ลิตร โดยใช้

กรมวิชาการเกษตร

ดินผสมขุยมะพร้าวอบฆ่าเชื้อเป็นวัสดุปลูก ดูแลรดน้ำใส่ปุ๋ยให้ต้นกล้วยเจริญเติบโตดี จนอายุได้ 4 เดือนจึงนำไปปลูกเชื้อทดสอบความสามารถในการก่อให้เกิดโรคของเชื้อ FOC

2.2. การเตรียมส่วนขยายพันธุ์ (inoculum) ของเชื้อ FOC ใช้เข็มเขี่ยที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว ตัดปลายเส้นใยเชื้อ FOC อายุ 7 วัน ที่เจริญบนอาหาร PDA ใส่ลงในถุงเมล็ดข้าวฟ่าง บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 25-30 cเป็นเวลา 14-20 วัน หลังจากนั้นนำเมล็ดข้าวฟ่างที่มีเชื้อเจริญอยู่มาคลุกเคล้าดินผสมขุยมะพร้าวที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว ปล่อยให้เชื้อปรับตัวเจริญและเพิ่มจำนวนในดินประมาณ 1 สัปดาห์ จึงนำดินที่คลุกเชื้อมาผสมลงในดินที่ปลูกต้นกล้วยน้ำว้า

2.3. การปลูกเชื้อ นำต้นกล้วยในข้อ 1 ที่เจริญตั้งตัวได้แล้ว มาใช้ทดสอบการก่อให้เกิดโรคของเชื้อรา FOC โดยใช้พลั่วขนาดเล็กตักดินที่คลุกเชื้อไว้แล้ว ใส่ลงในหลุม ปริมาณ 1 พลั่วเต็มผสมในดินปลูกกล้วย ทำแบบเดียวกันนี้กับต้นกล้วยทุกต้น แต่ละสายพันธุ์กล้วยน้ำว้าที่คัดเลือกได้ นำมาทดสอบกับเชื้อรา FOC จำนวน 5 ซ้ำ ๆ ละ 4 ต้น ส่วนต้นที่ไม่ใส่เชื้อ หรือต้นควบคุมการทดลอง (control) ใช้ดินผสมแกลบคลุกเมล็ดข้าวฟ่างที่ไม่มีเชื้อผสมลงในดินปลูกกล้วย จัดวิธีการทดลองแบบ RCB (randomized complete block) โดยจัดวางต้นกล้วยที่ปลูกเชื้อสายพันธุ์แต่ละซ้ำให้อยู่ในบริเวณหรือกลุ่มเดียวกัน ภายในแต่ละกลุ่มวางต้นที่ปลูกเชื้อคละกันไป รดน้ำต้นกล้วยทุก ๆ สัปดาห์ และใส่ปุ๋ยให้ต้นกล้วยทั้งหมดเจริญได้ตามปกติ

2.4. การตรวจสอบการเกิดโรค หลังปลูกเชื้อลงในต้นกล้วย 4 สัปดาห์ จึงตรวจสอบและบันทึกระดับอาการภายนอกของโรคซึ่งมีใบเหลืองเหี่ยว ทุก 2 สัปดาห์ ตามเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงที่เกิดขึ้น เมื่อถึงสัปดาห์สุดท้ายหลังการปลูกเชื้อครบ 5 เดือน ซึ่งต้นกล้วยมีอายุ 7 เดือน จึงตรวจสอบอาการภายนอกที่เกิดขึ้นเป็นครั้งสุดท้าย แล้วใช้มีดผ่าต้นกล้วยตามยาวตั้งแต่ยอดถึงเหง้า เพื่อตรวจสอบระดับความรุนแรงของอาการภายในของโรคที่เกิดกับเหง้าซึ่งทำให้เนื้อเยื่อเหง้าเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ความรุนแรงของเชื้อในการก่อให้เกิดโรคแบ่งเป็นระดับเปอร์เซ็นต์ได้

ตรวจสอบและบันทึกลักษณะอาการภายนอกที่เกิดกับใบและลำต้นเทียม หลังการปลูกเชื้อ 1 ถึง 7 เดือน และอาการภายในที่เกิดขึ้นกับต้นกล้วยหลังจากปลูกเชื้อ 7 เดือน บันทึกระดับความรุนแรงของโรคโดยอาศัยระดับการเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลของเนื้อเยื่อภายในเหง้า 8 ระดับ ตามวิธีการของ Moore *et al.* (1993) ดังนี้

1. <u>ลักษณะอาการภายนอก</u> ตรวจสอบระดับความรุนแรงในการก่อให้เกิดโรคของเชื้อกับต้นกล้วยที่ทดสอบโรค โดยวัดเป็นเปอร์เซ็นต์จำนวนใบเหลืองเปรียบเทียบกับจำนวนใบทั้งหมดของต้นกล้วย

อาการภายนอก (external symptoms) มี 5 ระดับ คือ

ระดับ 1: ใบไม่เปลี่ยนเป็นสีเหลือง

ระดับ 2: ใบล่างเปลี่ยนเป็นสีเหลือง

ระดับ 3: ใบล่างทุกใบเปลี่ยนเป็นสีเหลืองและใบอ่อนบางใบมีสีซีด

ระดับ 4: ใบทุกใบมีสีเหลือง

ระดับ 5: ต้นพืชตาย

2. <u>ลักษณะอาการภายใน</u> ตรวจสอบระดับความรุนแรงในการก่อให้เกิดโรคของเชื้อกับกล้วยที่ทดสอบโรค โดยวัดเป็นเปอร์เซ็นต์การเกิดเนื้อเยื่อเป็นสีน้ำตาลเปรียบเทียบกับบริเวณเนื้อเยื่อเหง้าทั้งหมด

ระดับที่ 1: เนื้อเยื่อภายในเหง้าหรือรอบๆ ไม่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล

ระดับที่ 2: เนื้อเยื่อภายในเหง้าไม่แสดงอาการเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล
แต่เปลี่ยนสีที่บริเวณเนื้อเยื่อเชื่อมต่อกันของรากและเหง้า

ระดับที่ 3: เนื้อเยื่อภายในเหง้าเปลี่ยนสีเล็กน้อย จนถึง 5 % ของพื้นที่ทั้งหมดภายในเหง้า

ระดับที่ 4: เนื้อเยื่อภายในเหง้าเปลี่ยนสี 6 – 20 % ของพื้นที่ทั้งหมดภายในเหง้า

ระดับที่ 5: เนื้อเยื่อภายในเหง้าเปลี่ยนสี 21 – 50 % ของพื้นที่ทั้งหมดภายในเหง้า

ระดับที่ 6: เนื้อเยื่อภายในเหง้าเปลี่ยนสีมากกว่า 50 % ของพื้นที่ทั้งหมดภายในเหง้า

ระดับที่ 7: เนื้อเยื่อส่วนภายในเหง้าทั้งหมดเปลี่ยนสี (100 %)

กรมวิชาการเกษตร

ระดับที่ 8: ต้นพืชตาย

3. การใช้เครื่องหมาย SCAR ในการคัดเลือกพันธุ์กล้วยต้านทานโรคที่เกิดจากเชื้อรา FOC

3.1. การสกัดดีเอ็นเอ สกัดดีเอ็นเอจากใบอ่อนกล้วยน้ำว้าด้วยวิธีของ Fulton *et al.* (1995) โดยมีขั้นตอนดังนี้ ตัดใบกล้วยน้ำว้าเป็นชิ้นเล็กๆ ใส่ใบลงในโกร่ง เติม Microprep buffer ปริมาตร150 ไมโครลิตร บดใบให้ละเอียด เติม Microprep buffer ปริมาตร 600 ไมโครลิตร หลังจากนั้นใส่ลงในหลอดขนาด 1.5 มิลลิลิตร บ่มที่ 65 องศาเซลเซียส นาน 60 นาที เติม Chloroform : Isoamyl alcohol: Phenol (24:1:25) ปริมาตร 500 ไมโครลิตร ลงในหลอดทดลองแล้วกลับหลอดไปมาเพื่อให้สารละลายเข้ากัน ปั่นเหวี่ยงด้วยความเร็วรอบ 10,000 รอบต่อนาที นาน 5 นาที ดูดสารละลายส่วนใสใส่หลอดใหม่ เติม Chloroform : Isoamyl alcohol : Phenol (24:1:25) ปริมาตร 500 ไมโครลิตร อีกครั้ง จากนั้นนำไปปั่นเหวี่ยงด้วยความเร็วรอบ 10,000 รอบต่อนาที นาน 5 นาที ดูดสารละลายส่วนใสใส่หลอดใหม่ เติม Isopropanol (เย็นจัด) ปริมาตรเท่ากับส่วนใส กลับหลอดไปมาเบาๆ เพื่อให้ดีเอ็นเอตกตะกอน ปั่นเหวี่ยงด้วยความเร็วรอบ 12,000 รอบต่อนาที นาน 5 นาที เทสารละลายทิ้งให้เหลือเฉพาะส่วนตะกอนดีเอ็นเอ ล้างด้วย 70% Ethanol ปริมาตร 1,000 ไมโครลิตร ปั่นเหวี่ยงด้วยความเร็วรอบ 10,000 รอบต่อนาที นาน 5 นาที เทสารส่วนบนทิ้ง ให้เหลือเฉพาะตะกอนดีเอ็นเอ ตากตะกอนดีเอ็นเอให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง นานประมาณ 2-3 ชั่วโมง ละลายตะกอนดีเอ็นเอด้วย TE buffer ปริมาตร 50 ไมโครลิตร เก็บที่อุณหภูมิ -4 องศาเซลเซียส กำจัดอาร์เอ็นเอด้วย RNaseA 10 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ปริมาตร 1 ไมโครลิตร บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 60 นาที วัดความเข้มข้นของดีเอ็นเอด้วยเครื่อง Nucleic Acid Analyzer (Nano-200)

3.2. เพิ่มปริมาตรดีเอ็นเอด้วยปฏิกิริยา PCR ตามวิธีการของ Wang และคณะ (2018) โดยใช้องค์ประกอบพีซีอาร์ปริมาตร 20 ไมโครลิตร ประกอบด้วย ดีเอ็นเอ 50 นาโนกรัม, 1X PCR buffer, $MgCl_2$ 2 มิลลิโมลาร์, dNTPs 0.25 มิลลิโมลาร์, primer 0.5 ไมโครโมลาร์ และ Taq DNA polymerase 1 ยูนิต ใช้อุณหภูมิในการทำปฏิกิริยาพีซีอาร์ดังนี้ Denaturation ที่อุณหภูมิ 94 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที ตามด้วย 35 รอบ denature ที่อุณหภูมิ 94 องศาเซลเซียส นาน 30 วินาที Annealing ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 30 วินาที และ Extension ที่อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส นาน 30 วินาที และ Final extension ที่อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส นาน 7 นาที นำผลผลิตพีซีอาร์ที่ได้ (PCR product) มาทำการแยกขนาดดีเอ็นเอด้วยวิธีเจลอิเล็กโทรโฟรีซิส ความเข้มข้น 1.2 เปอร์เซ็นต์

3.3. นำมาตรวจสอบแถบดีเอ็นเอด้วยเครื่องถ่ายภาพเจล เพื่อตรวจสอบแถบดีเอ็นเอในสายพันธุ์ต้านทานและอ่อนแอ ดำเนินการระหว่าง ตุลาคม 2559 ถึง กันยายน 2564 ที่ ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช สถาบันวิจัยพืชสวน ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

3. การปรับแผนงบประมาณระหว่างปี

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

❑ เปลี่ยนแปลงงบประมาณ โปรดอธิบายการเปลี่ยนแปลง.....

❑ เปลี่ยนแปลงวัตถุประสงค์/ผลผลิต โปรดอธิบายการเปลี่ยนแปลง.....

บทที่ 3 ผลการศึกษา

3.1 ผลการดำเนินงานของโครงการ

สรุปผลการดำเนินงานที่ทำได้จริง โดยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโครงการ (สรุปภาพรวมของโครงการ)

1.การปรับปรุงพันธุ์กล้วยไข่ การชักนำเนื้อเยื่อกล้วยไข่ในสภาพปลอดเชื้อให้เกิดการกลายพันธุ์โดยการฉายรังสีแกมมา 4 ระดับ เพื่อชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ พบ ค่า LD_{50} ของรังสีที่ฉายให้กับต้นอ่อนกล้วยไข่ในสภาพปลอดเชื้อ อยู่ที่ 34 เกรย์

กรมวิชาการเกษตร

คัดเลือกเบื้องต้นได้กล้วยไข่ 9 สายต้น คือ KM 22-5, KM 9-20, KM 22-27, KM 30-11, KM 2-20, KM 8-22, KM 1-11, KM 3-6, KM 23-2 เมื่อนำมาปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์การค้า (กล้วยไข่กำแพงเพชร) พบว่า กล้วยไข่ให้ผลผลิตเมื่ออายุ 321-357 วัน (10-12 เดือนหลังปลูก) คัดได้ 6 เบอร์ คือ กล้วยไข่ KM 22-5, KM 9-20, KM 22-27, KM 30-11, KM 2-20, KM 8-22 นำไปปลูกทดสอบในแหล่งต่างๆ ตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ 4 แหล่งทดสอบ คือ ศวส.สุโขทัย ศวส.จันทบุรี ศวส.ตรัง และ ศวพ.นครพนม พบว่า สายต้นกล้วยไข่ที่คัดเลือก และกล้วยไข่พันธุ์การค้ามีการเจริญเติบโต เป็นความสูงต้นเทียมเฉลี่ยใกล้เคียงกัน (2.34-2.52 เมตร) (ภาพแผนภูมิที่ 1.1) การเจริญเติบโตของกล้วยไข่ที่ ศวส.จันทบุรี มีมากกว่าแหล่งปลูกอื่น รองลงมาเป็น ศวส.สุโขทัย ศวส.ตรัง และศวพ.นครพนม (ภาพแผนภูมิที่ 1.2) ผลผลิตเป็นน้ำหนักเครือเฉลี่ยใกล้เคียงกันที่ 7.04-8.34 กิโลกรัม (ภาพแผนภูมิที่ 1.3) เช่นเดียวกับน้ำหนักหวีเฉลี่ยที่ 0.99-1.14 กิโลกรัม (ภาพแผนภูมิที่ 1.4) แต่ละแหล่งทดสอบ มีผลดังนี้

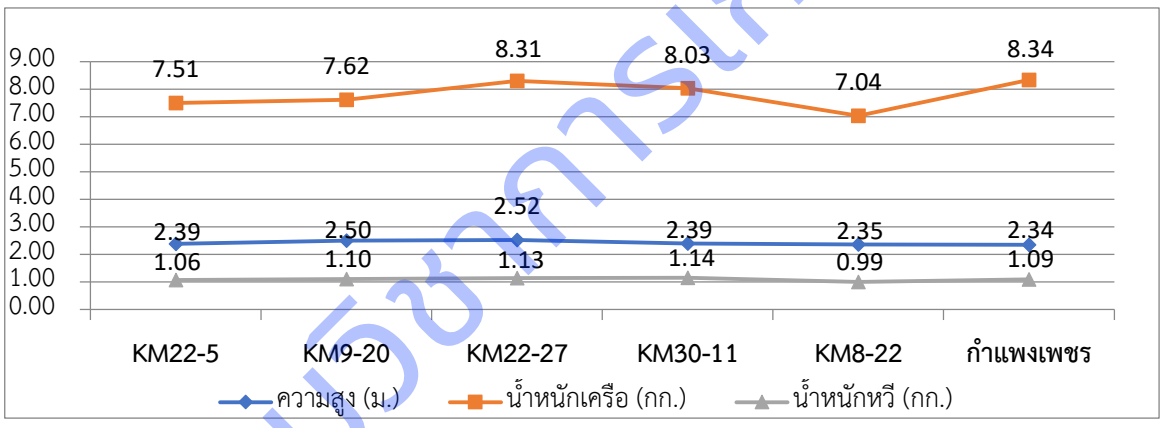
ที่ ศวส.สุโขทัย ทั้ง 6 สายต้น/พันธุ์ให้น้ำหนักเครือใกล้เคียงกัน ที่ 7.79-8.26 กิโลกรัม

ที่ ศวส.จันทบุรี สายต้น KM 22-5 ให้น้ำหนักเครือสูงกว่าสายต้นอื่นๆ (9.58 กิโลกรัม) ใกล้เคียงกับกล้วยไข่กำแพงเพชร (9.51 กิโลกรัม)

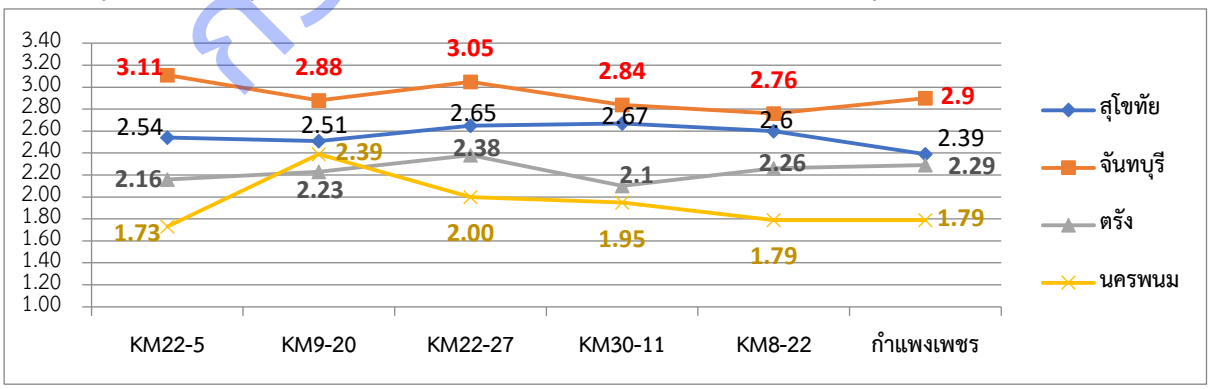
ที่ ศวส.ตรัง สายต้นที่คัดเลือกให้น้ำหนักเครือน้อยกว่ากล้วยไข่กำแพงเพชร (10.35 กิโลกรัม) ใกล้เคียงกับ สายต้น KM22-7 (10.27 กิโลกรัม)

ที่ ศวพ. นครพนม สายต้น KM 9-20 ให้น้ำหนักเครือ (6.32 กิโลกรัม) สูงกว่าสายต้น/พันธุ์อื่น (ภาพแผนภูมิที่ 1.3)

ภาพแผนภูมิที่ 1.1 ค่าเฉลี่ยความสูงต้นเทียม น้ำหนักเครือ น้ำหนักหวี กล้วยไข่แต่ละสายต้น/พันธุ์ เฉลี่ยจาก 4 แหล่งปลูก

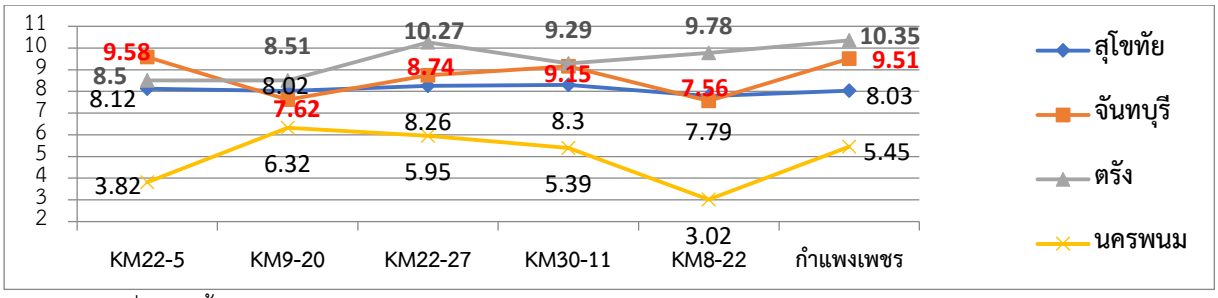


ภาพแผนภูมิที่ 1.2 ความสูงต้นเทียมของกล้วยไข่ (เมตร) แต่ละสายต้น/พันธุ์ แต่ละแหล่งปลูก

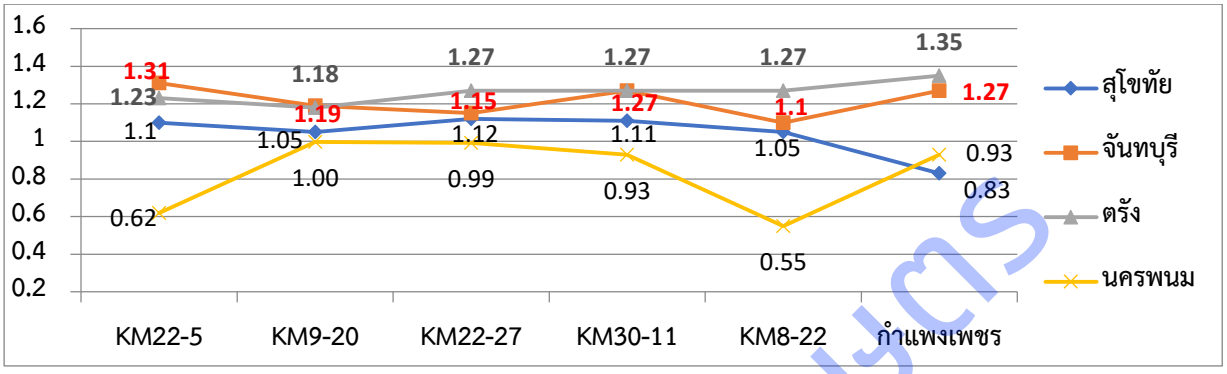


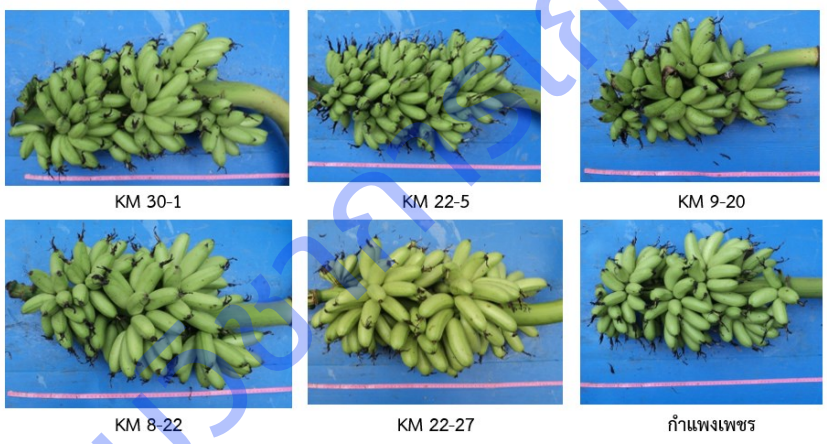
ภาพแผนภูมิที่ 1.3 น้ำหนักเครือกล้วยไข่ (กิโลกรัม) แต่ละสายต้น/พันธุ์ แต่ละแหล่งปลูก

กรมวิชาการเกษตร



ภาพแผนภูมิที่ 1.4 น้ำหนักหวีกล้วยไข่ (กิโลกรัม) แต่ละสายต้น/พันธุ์ แต่ละแหล่งปลูก





ภาพที่ 1.5 ลักษณะเครือกล้วยไข่แต่ละสายต้น

2. การปรับปรุงพันธุ์กล้วยหอม การคัดเลือกพันธุ์กล้วยหอมทองที่กลายพันธุ์จากการฉายรังสี โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อร่วมกับการใช้รังสีแกมมา รังสีที่ระดับ 20 และ 30 เกรย์ มีผลให้มีจำนวนหน่อน้อยลง และรังสีที่ระดับ 30 เกรย์ ให้ค่าความแน่นเนื้อของผลสูง เบื้องต้นคัดเลือกได้ 30 สายต้น ปลูกคัดซ้ำเลือก ได้ต้นที่มีองค์ประกอบผลผลิตไม่ต่ำกว่าพันธุ์การค้า 8 สายต้น คือ B28, B270, B388, B392, C457, C505, D15, D66 นำมาปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์การค้า ที่ศูนย์วิจัย 2 แห่ง (ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี) พบว่า ที่ ศวส.จันทบุรี กล้วยหอมทองพันธุ์คัดเลือกและพันธุ์เปรียบเทียบให้น้ำหนักเครือ น้ำหนักหวี น้ำหนักผล ความยาวผล แตกต่างกัน ขณะที่ ศวพ.เพชรบุรี ไม่แตกต่าง เนื่องจากปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมทำให้การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของกล้วยหอมทองที่ ศวส.จันทบุรีดีกว่าที่ศวพ.เพชรบุรี

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.1 ระยะเวลาปลูกจนออกดอกและเก็บเกี่ยวผลผลิต การเปรียบเทียบพันธุ์กล้วยหอมทอง ที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี

กล้วยหอมทองที่คัดเลือก	ระยะเวลา (วัน)					
	ปลูก-ออกปลี ns		ออกปลีจนเก็บผลผลิตns		ปลูกถึงเก็บผลผลิต ns	
	ศวส.จันทบุรี	ศวพ.เพชรบุรี	ศวส.จันทบุรี	ศวพ.เพชรบุรี	ศวส.จันทบุรี	ศวพ.เพชรบุรี
B28	238	325 abc	77.9	66.2ab	309	287
B270	218	330 bcd	74.8	71.3abc	300	385
B388	229	330 bcd	80.2	69.3abc	308	389
B392	240	366 d	76.0	54.7a	316	424
C457	215	321 abc	78.7	80.2bc	296	382
C505	210	347 cd	80.0	77.0bc	292	407
D15	238	317 abc	78.2	81.7bc	305	399
D66	224	299 ab	75.5	75.6bc	302	380
พันธุ์การค้า จ.เพชรบุรี	229	323 abc	71.8	72.4bc	306	390
พันธุ์การค้าทั่วไป	236	286 a	81.2	84.7c	304	368
CV. (%)	7.2	6.5	11.3	12.2	3.2	14.6

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี LSD

ns = ค่าเฉลี่ย ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี LSD * = ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี LSD

ตารางที่ 2.2 ผลผลิตกล้วยหอมทอง การเปรียบเทียบพันธุ์กล้วยหอมทอง ที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

กล้วยหอมทองที่คัดเลือก	น้ำหนักเครือ** (กก.)	จำนวนหวีต่อเครือ ns	น้ำหนักหวี** (กก.)	จำนวนผลต่อหวี ns	น้ำหนักผล** (ก.)	ความกว้างผล ns (ซม.)	ความยาวผล** (ซม.)	ความหนาเปลือก ns (มม.)	ความแน่นเนื้อ ns (นิวตัน)
B28	13.7b	5.11	2.89ab	17.2	156a	3.63	23.1ab	3.10	1.44
B270	12.3b	5.22	2.02c	14.6	150a	3.28	20.6c	3.09	1.29
B388	13.3b	4.99	2.39bc	14.9	155a	3.61	21.1c	3.04	1.21
B392	12.0b	5.53	2.06c	15.1	150.a	3.44	21.6bc	2.93	1.28
C457	13.7b	5.89	2.21c	14.4	136ab	3.43	21.0c	2.96	1.36
C505	11.1b	5.33	1.77c	14.6	113b	3.42	20.5c	2.75	1.13
D15	12.9b	5.11	2.15c	14.8	157a	3.55	21.1c	3.23	1.42
D66	12.2b	5.11	2.22c	14.8	145a	3.53	21.8bc	3.12	1.27

กรมวิชาการเกษตร

พันธุ์การค้า จ.เพชรบุรี	18.3[a]	6.44	3.04[a]	15.9	145[a]	3.68	24.0[a]	3.17	1.43
พันธุ์การค้าทั่วไป	11.3[b]	4.22	1.82[c]	14.8	131[ab]	3.43	20.7[c]	2.83	0.69
CV. (%)	10.7	21.7	15.60	9.9	9.3	5.6	4.3	7.90	23.0

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % โดยวิธี LSD

ns = ค่าเฉลี่ย ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี LSD ** = ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % โดยวิธี LSD

ตารางที่ 2.3 ผลผลิตกล้วยหอมทอง การเปรียบเทียบพันธุ์กล้วยหอมทอง ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี

กล้วยหอมทองที่คัดเลือก	น้ำหนักเครือ [ns] (กก.)	จำนวนหวี ต่อเครือ [ns]	น้ำหนักหวี [ns] (กก.)	จำนวนผล ต่อหวี [ns]	น้ำหนักผล [ns] (ก.)	ความกว้างผล [ns] (มม.)	ความยาวผล [ns] (ซม.)	ความหนาเปลือก [ns] (มม.)	ความแน่นเนื้อ [ns] (นิวตัน)
B28	2.65	1.33	0.20	10.02	16.7	15.3	7.25	0.79	0.40
B270	1.73	1.55	0.48	8.67	187.0	13.8	5.79	1.16	0.31
B388	1.57	1.55	0.52	7.68	21.0	19.1	8.08	1.99	0.26
B392	0.50	0.33	0.23	5.00	19.7	8.2	3.92	0.74	0.47
C457	1.48	1.55	0.36	9.17	23.3	13.6	5.16	0.55	0.32
C505	0.93	0.77	0.48	4.00	18.3	9.3	4.12	0.80	0.32
D15	1.55	1.77	0.44	8.67	20.7	14.0	6.56	1.19	0.23
D66	1.70	2.00	0.57	6.52	12.7	25.7	11.18	1.07	0.66
พันธุ์การค้า จ.เพชรบุรี	1.91	1.77	0.58	8.22	17.0	22.4	8.80	1.07	0.42
พันธุ์การค้าทั่วไป	2.52	1.88	0.36	8.83	26.0	13.3	15.05	0.78	0.20
CV. **(%)**	59.8	78.2	46.8	24.1	103.7	56.9	64.2	38.9	34.5

ns = ค่าเฉลี่ย ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี LSD

ภาพที่ 2.1 เครือกล้วยหอมทองฉายรังสีแกมมาที่ระดับ 0, 10,20 และ 30 เกรย์

3. การปรับปรุงพันธุ์กล้วยน้ำว้าต้านทานโรคตายพราย (การคัดเลือกกล้วยน้ำว้าต้านทานโรคตายพราย)

การคัดเลือกกล้วยน้ำว้าสายพันธุ์ต้านทานต่อโรคตายพราย ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา FOC ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2559 ถึงกันยายน 2564 ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช สถาบันวิจัยพืชสวน ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ และศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย เพื่อคัดเลือกและประเมินความคงทนสายพันธุ์กล้วยน้ำว้าต่อการเกิดโรคตายพราย พบว่า ไม่พบความแตกต่างระหว่างการเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยน้ำว้ามะลิอ่อง และน้ำว้าสุโขทัย 1 ในการเพิ่มเซลล์เนื้อเยื่อเจริญให้มีปริมาณเพียงพอนำไปทดสอบการเจริญบนอาหาร MS ที่ผสมสาร fusaric â สูตรอาหารที่ใช้ในการเพิ่มจำนวนกลุ่มตากล้วยน้ำว้า คือ อาหารแข็งสูตร MS ที่เติม TDZ 2.00 mg/l เมื่อได้จำนวนกลุ่มตาจำนวนมากแล้ว เอาไปทดลอง

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

เลี้ยงในอาหารแข็งสูตร MS ที่เติม Fusaric â ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ พบว่า อาหารที่มีความเข้มของ Fusaric â ต่ำ (0-0.1 mM) จะมีอัตราการรอดตายของกลุ่มตาสูง และอาหารที่มีความเข้มของ Fusaric â สูง (0.2-0.4 mM) จะมีอัตราการรอดตายของกลุ่มตาต่ำ กลุ่มตาที่รอดตายไปเพิ่มปริมาณ ชักนำให้เป็นต้นอ่อน ด้วยอาหารแข็งสูตร MS ที่เติม BA 2 mg/l และ น้ำมะพร้าว 15% นำต้นอ่อนที่ได้ไปชักนำให้เกิดรากด้วยอาหารแข็งสูตร MS ที่ไม่เติมฮอร์โมน การทดสอบความต้านทานของสายพันธุ์กล้วยต่อการเกิดโรคตายพรายของกล้วยน้ำว้าในระดับโรงเรือน โดยปลูกเชื้อรา FOC กับต้นอ่อนกล้วยอายุ 2 เดือน พบว่า ต้นกล้วยน้ำว้ามะลิอ่องเริ่มแสดงอาการของโรคที่อายุ 14 สัปดาห์ และเริ่มมีต้นตายที่อายุ 20 สัปดาห์ กล้วยน้ำว้าสุโขทัย1 แสดงอาการใบเหลืองทั้งต้นที่อายุ 25 สัปดาห์ มีต้นตายที่ 31 สัปดาห์ (ตารางที 3.1) ที่สัปดาห์ที่ 37 มี สายต้นกล้วยน้ำว้า S 0.15 และ A 0.25 ไม่มีต้นแสดงอาการเป็นโรค และสายต้น S 0.1 ที่เริ่มแสดงอาการใบล่างเหลือง (ภาพที่ 3.1) การศึกษาการใช้เครื่องหมาย SCAR ในการคัดเลือกพันธุ์กล้วยต้านทานโรค พบว่า ไพรเมอร์ SC1/SC2, SC3/SC4 และ SC5/SC6 มีความเหมาะสมในการใช้คัดเลือกต้นกล้วยน้ำว้าต้นอ่อนแอออกจากต้นต้านทาน โดยไพรเมอร์ SC1/SC2 พบแถบดีเอ็นเอขนาด 371-386 คู่เบส ในต้นอ่อนแอ ไพรเมอร์ SC3/SC4 พบแถบดีเอ็นเอขนาด 724-820 คู่เบส ในต้นอ่อนแอ และไพรเมอร์ SC5/SC6 พบแถบดีเอ็นเอขนาด 301-302 คู่เบส ในต้นอ่อนแอ คัดแยกได้สายต้นที่ต้านทานคือ S 0.05, S 0.25, S 0.35, S 0.4 และ A 0.3

ตารางที 3.1 ร้อยละของต้นกล้วยน้ำว้าที่เป็นโรคเฉลี่ย หลังปลูกในวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของเชื้อ FOC ที่อายุ12-37 สัปดาห์

สายต้น	ร้อยละของต้นกล้วยน้ำว้าที่เป็นโรคเฉลี่ยในวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของเชื้อ FOC ที่อายุ12-37 สัปดาห์												
	12	14	16	18	20	23	25	27	29	31	33	35	37
1.S-c	0	0	0	0	0	0	5++	5++	10++	5+5	10+5	+15+5	15+15+10
2.S0.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+30+	15+15+15
3.S0.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5++
4.S0.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.S0.20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	++5	++10	++11
6.S0.25	0	0	0	5++	+10+	+5+5	10++5	++15	15	++15	++15	++15	++15
7.S0.30	0	0	0	5++	5++	5++	++5	++5	++5	5++5	+5+5	++10	++10
8.S0.35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	++25
9.S0.40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+10+	+10+	10++10
10.A-c	0	5++	+5+	+5+	++5	++5	++5	++5	++5	++5	++5	++10	5++10
11.A0.05	0	0	0	0	10++	++10	++10	5++10	10++10	5+5+10	5+10+10	5+10+10	5+10+10
12.A0.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	++15	++20	++25
13.A0.15	0	5++	+5+	+5+	+5+	++5	++5	++5	5++5	15+5+5	5+25+5	5+10+25	10++35
14.A0.20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+5+
15.A0.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16.A0.30	0	0	0	5++	5+5+	++10	++10	++15	++20	++20	++20	++25	++25

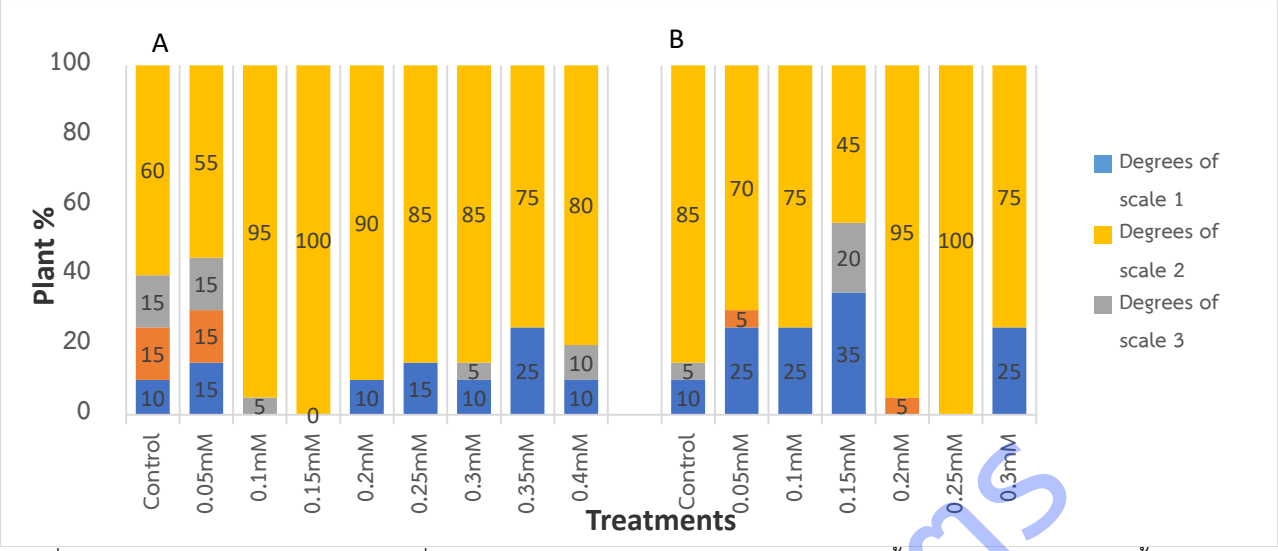
a+b+c:

a = ร้อยละของต้นที่แสดงอาการเป็นโรคที่ระดับ 3 ใบล่างทุกใบเปลี่ยนเป็นสีเหลืองและใบอ่อนบางใบมีสีซีด

b = ร้อยละของต้นที่แสดงอาการเป็นโรคที่ระดับ 4 ใบทุกใบมีสีเหลือง

c = ร้อยละของต้นที่แสดงอาการเป็นโรคที่ระดับ 5 ต้นพืชตาย

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 3.1 ร้อยละของต้น (somaclones) ที่เกิดจากการคัดเลือกด้วย fusaric â (FA): กล้วยน้ำว้าสุโขทัย 1 (A), กล้วยน้ำว้ามะลิอ่อง (B) โดยวิธีการควบคุม/ไม่ได้เกิดการเหนี่ยวนำ และความเข้มข้นของ FA ที่ใช้ในการเหนี่ยวนำ คือ 0.05mM FA, 0.1mM FA, 0.15 mM FA, 0.2 mM FA, 0.3 mM FA, 0.35 mM FA, และ 0.4 mM FA ที่แสดงอาการของโรคตายพราย โดยประเมินที่ 37 สัปดาห์หลังปลูกในวัสดุเพาะที่มีเชื้อ *Fusarium oxysporum* f. sp. Cubense บ่มไว้แล้ว

Degree of scale: ระดับ 1: ใบไม่เปลี่ยนเป็นสีเหลือง

ระดับ 2: ใบล่างเปลี่ยนเป็นสีเหลือง

ระดับ 3: ใบล่างทุกใบเปลี่ยนเป็นสีเหลืองและใบอ่อนบางใบมีสีซีด

ระดับ 4: ใบทุกใบมีสีเหลือง

ระดับ 5: ต้นพืชตาย

ภาพที่ 3.2 ลักษณะภาพตัดตามยาวของเหง้าและลำต้นเทียมกล้วยสายต้นที่คัดเลือกเบื้องต้น ที่อายุ 37 สัปดาห์

ปรับปรุงการเกษตร

3.2 ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง (Output)

ผลผลิตตามคำรับรอง	จำนวน	หน่วยนับ	ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง	จำนวน	หน่วยนับ	รายละเอียดผลผลิต (พร้อมแนบหลักฐาน)	เชิงคุณภาพ
ต้นแบบผลิตภัณฑ์	4	กระบวนการ	**ต้นแบบผลิตภัณฑ์** ระดับภาคสนาม ระดับห้องปฏิบัติการ	 2 2	 ต้นแบบ ต้นแบบ	 พันธุ์กล้วยกล้วยไข่ต้นค่อนข้างเตี้ย พันธุ์กล้วยหอม เปลือกหนา กลุ่มประชากรกล้วยน้ำว้าต้านทานโรคในระดับโรงเรือน ได้ข้อมูลเครื่องหมาย SCAR เพื่อใช้คัดเลือกต้นกล้วยน้ำว้าต้านทานโรคตายพราย	 กล้วยไข่ต้นค่อนข้างเตี้ย ลดความเสียหายจากการหักล้ม กล้วยหอมเปลือกหนาลดความเสียหายระหว่างการขนส่ง กลุ่มประชากรกล้วยน้ำว้าต้านทานโรคตายพราย เครื่องหมาย SCARที่เชื่อมโยงกับลักษณะต้านทานโรคตายพรายของกล้วยน้ำว้า
องค์ความรู้ใหม่	1	กระบวนการ	**องค์ความรู้**	1	เรื่อง	เทคนิคผลิตเนื้อเยื่อที่ปลอดเชื้อหรือทนทานต่อโรคตายพราย (Panama disease หรือ Fusarium wilt) ของกล้วยน้ำว้าในประเทศไทย	นำไปใช้ เพิ่มจำนวนกล้วยปลอดโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.3 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง (Outcome) (ถ้ามี)

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง	ปีที่เกิดผลลัพธ์
เทคนิคผลิตเนื้อเยื่อที่ปลอดเชื้อต้านทานต่อโรคตายพราย (Panama disease) ของกล้วยน้ำว้าในประเทศไทย	2564
สายพันธุ์กล้วยหอม สายพันธุ์กล้วยไข่ และกลุ่มประชากรสายต้นกล้วยน้ำว้าต้านทานโรคตายพราย	2564
เครื่องหมาย SCAR เพื่อใช้คัดเลือกต้นกล้วยน้ำว้าต้านทานโรคตายพราย	2564

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

3.4 ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง (Impact) (ถ้ามี)

ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง	ปีที่เกิดผลกระทบ
ด้านเศรษฐกิจ :	
ด้านสังคม : ไม่มี	
ด้านสิ่งแวดล้อม : ไม่มี	

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

กรมวิชาการเกษตร

3.5 การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

วิธีการ/กระบวนการผลักดันงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ (โปรดแนบหลักฐานเชิงประจักษ์การนำผลงานไปใช้ประโยชน์)

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

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

ด้านสังคม โดยใคร.....(ระบุใครเป็นผู้นำไปใช้).....

อย่างไร (ระบุผลที่เกิดจากการนำไปใช้ประโยชน์ก่อให้เกิดผลอย่างไร).....

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

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

ด้านวิชาการ โดยใคร.....(ระบุใครเป็นผู้นำไปใช้).....

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

บทที่ 4 สรุปผลและอภิปรายผล

สรุปผล

การปรับปรุงพันธุ์กล้วยไข่ การชักนำเนื้อเยื่อกล้วยไข่ในสภาพปลอดเชื้อให้เกิดการกลายพันธุ์โดยการฉายรังสีแกมมา คัดเลือกเบื้องต้นได้กล้วยไข่ 9 สายต้น คือ KM 22-5, KM 9-20, KM 22-27, KM 30-11, KM 2-20, KM 8-22, KM 1-11, KM 3-6, KM 23-2 เมื่อนำมาปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์การค้า (กล้วยไข่กำแพงเพชร) พบว่า กล้วยไข่ให้ผลผลิตเมื่ออายุ 321-357 วัน (10-12 เดือนหลังปลูก) ได้กล้วยไข่ 6 เบอร์ คือ KM 22-5, KM 9-20, KM 22-27, KM 30-11, KM 2-20, KM 8-22 นำไปปลูกทดสอบในแหล่งต่างๆ ตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ 4 แหล่งทดสอบ คือ ศวส.สุโขทัย ศวส.จันทบุรี ศวส.ตรัง และ ศวพ.นครพนม พบว่า สายต้นกล้วยไข่ที่คัดเลือก และกล้วยไข่พันธุ์การค้ามีการเจริญเติบโต เป็นความสูงต้นเทียมเฉลี่ยใกล้เคียงกัน (2.34-2.52 เมตร) การเจริญเติบโตของกล้วยไข่ที่ ศวส.จันทบุรี มีมากกว่าแหล่งปลูกอื่น รองลงมาเป็น ศวส.สุโขทัย ศวส.ตรัง และศวพ.นครพนม ผลผลิตเป็นน้ำหนักเครือเฉลี่ยใกล้เคียงกันที่ 7.04-8.34 กิโลกรัม เช่นเดียวกับน้ำหนักหวีเฉลี่ยที่ 0.99-1.14 กิโลกรัม และสายต้นกล้วยไข่ที่เหมาะสมในแต่ละแหล่งทดสอบ ดังนี้

ที่ ศวส.สุโขทัย ทั้ง 6 สายต้น/พันธุ์ให้น้ำหนักเครือใกล้เคียงกัน ที่ 7.79-8.26 กิโลกรัม

ที่ ศวส.จันทบุรี สายต้น KM 22-5 ให้น้ำหนักเครือสูงกว่าสายต้นอื่นๆ (9.58 กิโลกรัม) ใกล้เคียงกับกล้วยไข่กำแพงเพชร (9.51 กิโลกรัม)

ที่ ศวส.ตรัง สายต้นที่คัดเลือกให้น้ำหนักเครือน้อยกว่ากล้วยไข่กำแพงเพชร (10.35 กิโลกรัม) ใกล้เคียงกับ สายต้น KM22-7 (10.27 กิโลกรัม)

ที่ ศวพ. นครพนม สายต้น KM 9-20 ให้น้ำหนักเครือ (6.32 กิโลกรัม) สูงกว่าสายต้น/พันธุ์อื่น

การปรับปรุงพันธุ์กล้วยหอม การคัดเลือกพันธุ์กล้วยหอมทองที่กลายพันธุ์จากการฉายรังสี โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อร่วมกับการใช้รังสีแกมมา รังสีที่ระดับ 20 และ 30 เกรย์ มีผลให้มีจำนวนหน่อน้อยลง และรังสีที่ระดับ 30 เกรย์ ให้ค่าความแน่นเนื้อของผลสูง

กรมวิชาการเกษตร

เบื้องต้นคัดเลือกได้ 30 สายต้น ปลูกคัดซ้ำเลือก ได้ต้นที่มีองค์ประกอบผลผลิตไม่ต่ำกว่าพันธุ์การค้า 8 สายต้น คือ B28, B270, B388, B392, C457, C505, D15, D66 นำมาปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์การค้า ที่ศูนย์วิจัย 2 แห่ง (ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี) พบว่า ที่ ศวส.จันทบุรี กล้วยหอมทองพันธุ์คัดเลือกและพันธุ์เปรียบเทียบให้น้ำหนักเครือ น้ำหนักหวี น้ำหนักผล ความยาวผล แตกต่างกัน ขณะที่ ศวพ.เพชรบุรี ไม่แตกต่าง เนื่องจากปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมทำให้การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของกล้วยหอมทองที่ ศวส.จันทบุรีดีกว่าที่ศวพ.เพชรบุรี

การปรับปรุงพันธุ์กล้วยน้ำว้าต้านทานโรคตายพราย (การคัดเลือกกล้วยน้ำว้าต้านทานโรคตายพราย)

สูตรอาหารที่ใช้ในการเพิ่มจำนวนกลุ่มตากล้วยน้ำว้า คือ อาหารแข็งสูตร MS ที่เติม TDZ 2.00 mg/l การเลี้ยงกลุ่มตาในอาหารแข็งสูตร MS ที่เติม Fusaric â มีอัตราการรอดตายของกลุ่มตากล้วยน้ำว้าที่เลี้ยงในอาหารแข็งสูตร MS ที่มีความเข้มของ Fusaric â ต่ำ (0-0.1 mM) สูงมากกว่า ในอาหารที่มีความเข้มของ Fusaric â สูง (0.2-0.4 mM) หลังเลี้ยงนาน 30 วัน การเพิ่มปริมาณต้นกล้วยน้ำว้าพันธุ์สุโขทัย 1 และมะลิอ่อง จากลุ่มตา (ชักนำให้เป็นต้นอ่อน) ใช้อาหารแข็งสูตร MS ที่เติม BA 2 mg/l และ น้ำมะพร้าว 15% และใช้อาหารแข็งสูตร MS ที่ไม่เติมฮอร์โมน ชักนำนำต้นอ่อนให้เกิดราก

การทดสอบความต้านทานของสายพันธุ์กล้วยต่อการเกิดโรคตายพรายของกล้วยน้ำว้าในระดับโรงเรือน ต้นกล้วยน้ำว้ามะลิอ่องที่ เริ่มแสดงอาการของโรคที่อายุ 14 สัปดาห์ มีต้นตายที่อายุ 20 สัปดาห์ กล้วยน้ำว้าสุโขทัย1 แสดงอาการใบเหลืองทั้งต้นที่อายุ 25 สัปดาห์ มีต้นตายที่ 31 สัปดาห์ ที่สัปดาห์ที่ 37 มี สายต้นกล้วยน้ำว้า S 0.15 และ A 0.25 ไม่มีต้นแสดงอาการเป็นโรค และสายต้น S 0.1 ที่เริ่มแสดงอาการใบล่างเหลือง การศึกษาการใช้เครื่องหมาย SCAR ในการคัดเลือกพันธุ์กล้วยต้านทานโรค พบว่า ไพรเมอร์ SC1/SC2, SC3/SC4 และ SC5/SC6 มีความเหมาะสมในการใช้คัดเลือกต้นกล้วยน้ำว้าต้นอ่อนแอออกจากต้นต้านทาน โดยไพรเมอร์ SC1/SC2 พบแถบดีเอ็นเอขนาด 371-386 คู่เบส ในต้นอ่อนแอ ไพรเมอร์ SC3/SC4 พบแถบดีเอ็นเอขนาด 724-820 คู่เบส ในต้นอ่อนแอ และไพรเมอร์ SC5/SC6 พบแถบดีเอ็นเอขนาด 301-302 คู่เบส ในต้นอ่อนแอ การคัดแยกกล้วยน้ำว้าที่คาดว่าจะมีความต้านทานต่อโรคตายพราย คือ S 0.05, S 0.25, S 0.35, S 0.4 และ A 0.3

อภิปรายผล

ในแต่ละแหล่งทดสอบได้ข้อมูลของสายพันธุ์กล้วยไข่ที่แตกต่างกันไป เนื่องจากสภาพแวดล้อม สภาพภูมิอากาศที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะปริมาณและการกระจายตัวของฝน ส่งผลต่อความชื้นสัมพัทธ และความถี่ของการให้น้ำ ส่งผลให้กล้วยไข่มีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตที่แตกต่างกัน ที่ ศวส.สุโขทัย เนื่องจากเป็นสถานที่คัดเลือก ส่งผลให้ทั้ง 6 สายต้น/พันธุ์ ให้ผลไม่แตกต่างกันนัก น้ำหนักเครือใกล้เคียงกัน ที่ 7.79-8.26 กิโลกรัม นอกจากนี้หากเกษตรกรเข้าใจพืชและสภาพอากาศจะช่วยลดความเสียหายของพืช และต้นทุนการผลิตได้

การใช้ไพรเมอร์ที่มีความเหมาะสมในการใช้คัดเลือกต้นกล้วยน้ำว้าต้นอ่อนแอออกจากต้นต้านทาน คือ ไพรเมอร์ SC1/SC2, SC3/SC4 และ SC5/SC6 ส่วนไพรเมอร์ SC7/SC8 การเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอยังไม่ค่อยดี ส่วนไพรเมอร์ ScaU1001 และ ScaS0901 ยังไม่สามารถแยกต้นต้านทานออกจากต้นอ่อนแอได้ โดยเมื่อพิจารณาผลจากการเกิดแถบดีเอ็นเอของไพรเมอร์ SC1/SC2 พบแถบดีเอ็นเอขนาด 371-386 คู่เบส ในต้นอ่อนแอ ไพรเมอร์ SC3/SC4 พบแถบดีเอ็นเอขนาด 724-820 คู่เบส ในต้นอ่อนแอ และไพรเมอร์ SC5/SC6 พบแถบดีเอ็นเอขนาด 301-302 คู่เบส ในต้นอ่อนแอ

กรมวิชาการเกษตร

ข้อเสนอแนะต่อผู้เกี่ยวข้องสำหรับการดำเนินงานในระยะต่อไป

การใช้เครื่องหมายโมเลกุลในการคัดเลือกต้นกล้วยต้านทานโรคตายพราย ควรใช้เครื่องหมายโมเลกุลทั้ง 3 เครื่องหมาย ร่วมกัน เพื่อให้การคัดเลือกมีประสิทธิภาพ ซึ่งผลการคัดเลือกด้วยเครื่องหมายโมเลกุลนี้ จะต้องพิจารณาร่วมกับลักษณะ Phenotype โดยมีการทดสอบความต้านทานโรคของต้นกล้วยทั้งในระดับโรงเรือน และในแปลงที่เคยมีประวัติการเป็นโรคตายพรายในกล้วยน้ำว้า เพื่อเป็นการยืนยันความถูกต้องของเครื่องหมายโมเลกุล และค้นหาเครื่องหมายโมเลกุลเพิ่มเติมด้วย

ปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน

เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ใช้ (วิเคราะห์) มีปัญหาในการใช้งาน ทำให้งานล่าช้ากว่าเป้าหมาย

กรมวิชาการเกษตร

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร, 2561, ระบบสารสนเทศการเกษตร Online: production.doae.go.th/report/eport_main_land_02_A_new2.php *สืบค้นเมื่อ 4 กรกฎาคม*

กระทรวงการต่างประเทศ. เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับความตกลงหุ้นส่วนเศรษฐกิจไทย-ญี่ปุ่น, 2549

การเกษตรท่ายาง จำกัด. การจัดทำ Bench Marking หนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์กล้วยหอมทอง, 2544

กฤษณา บุญศิริ, อุดม กลิ่นหอมอุทิศ, เกวลี กิตติมานนท์ และ วสันต์ ฤทธิ์ศิริ. ว.วิทย์.กษ.41(3/1) (พิเศษ) : 713-716 (2553).

จุมพล นพมาศ อายุ : 42 ปี ที่อยู่ : 263 หมู่ที่4 ตำบลทุ่งระยะ อำเภอสวี จังหวัดชุมพร สหกรณ์.

ณรงค์ สิงห์บุระอุดม.2555. การควบคุมโรคตายพรายของกล้วยน้ำว้า. ภาควิชาโรคพืช, คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ .http://ppath.agr.ku.ac.th/index.php?option=com_content&task=view&id=115&Itemid=1

ทัศนีย์ ศิริวรรณ. 2544. การเจริญเติบโตและผลผลิตกล้วยน้ำว้า “มะลิอ่อง” ทีปลูกด้วยต้นจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและหน่อ. สำนักงานสภาสถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม, พิษณุโลก.

นรารัตน์ พรหมศร. 2547. การขยายพันธุ์และเก็บรักษาต้นกล้วยหิน (*Musa balbisiana* ‘Kluai Hin’) ในสภาพปลอดเชื้อ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

เบญจมาศ ศิลาย้อย.2558. กล้วย.สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,กรุงเทพฯ. 512 หน้า

เบญจมาส รัตนชินกร. 2549. การคัดคุณภาพไม้ผลเมืองร้อนเพื่อการส่งออก: การคัดคุณภาพกล้วยหอมทอง. หน้า 23-37.

ปาริชาติ นุกูลการ. 2529. ผลของสิ่งก่อการกลายพันธุ์ต่อกล้วยหอมทองที่เลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 65 หน้า.

พรีนุช จอมพุก. 2553. เทคโนโลยีนิวเคลียร์กับการเกษตร. ภาควิชารังสีประยุกต์และไอโซโทป คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

พีรเดช ทองอำไพ, มบป. อ้างอิงจาก reg.ksu.ac.th/teacher/myweb/.../สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช.html

เพ็ญจันทร์ สุทธานุกูล. 2549. การอนุรักษ์พันธุกรรมกล้วย. ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย. กรมวิชาการเกษตร. 65 น.

เพ็ญจันทร์ สุทธานุกูล และคณะ 2562. การเปรียบเทียบพันธุ์กล้วยไข่ที่กลายพันธุ์จากการฉายรังสี. รายงานผลงานวิจัย ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย

ไพศาล เหล่าสุวรรณ. 2527. หลักการปรับปรุงพันธุ์พืช. สงขลา: โรงพิมพ์ไทยนำ.

รุ่งนภา ช่างเจรจา, พงศ์ยุทธ นวลบุญเรือง และ สันติ ช่างเจรจา 2556. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์การพัฒนาพันธุ์สับปะรดเพื่อการแปรรูป (การชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ในห้องปฏิบัติการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา.

ลัดดาวัลย์ โกวิทย์เจริญ. (2554). การฉายรังสียูวีบีต่อคุณภาพของกล้วยหอมทองและกล้วยไข่. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร, 42 (3(Suppl.)), 33-36

วราภรณ์ ฉุยฉาย. มบป. บทบาทของไยเดียซูรอนในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ. สาขาวิชาชีววิทยา ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยา ศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ อ.เมือง จ.นครสวรรค์. (อ้างอิงจากwww.yru.ac.th/e_journal/file/wchouychai/old73.doc)

สถาบันวิจัยพืชสวน. 2541. พืชสวนพันธุ์ดีและเทคโนโลยีที่เหมาะสม. สถาบันวิจัยพืชสวน, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 153น.

สถาบันวิจัยพืชสวน.2552. เรื่องของกล้วย. เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการเรื่อง การเพิ่มศักยภาพการผลิตและส่งออกกล้วยไทย. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพ. 17 น.

สิรนุช ลามศรีจันทร์. 2527. พันธุศาสตร์รังสี. ภาควิชารังสีประยุกต์และไอโซโทป คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สุธนา เกตุมาโร. 2549. ผลของการฉายรังสีแกมมาแบบเฉียบพลันต่อการกลายพันธุ์ของบานชื่นเลื้อย. ปัญหาพิเศษปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุภัทรา ศุภเมธี. 2533. การชักนำให้กล้วยเกิดการกลายพันธุ์และคัดพันธุ์เพื่อทนเค็มโดยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

กรมวิชาการเกษตร

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2561, สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2560, 222 หน้า

สำนักงานสหกรณ์จังหวัดเพชรบุรี. การส่งเสริมจัดหาช่องทางการตลาดสินค้าของสหกรณ์ (กล้วยหอมทองปลอดสารพิษ), 2556

สำนักพัฒนาธุรกิจสหกรณ์ กรมส่งเสริมสหกรณ์. การผลิตและการตลาดกล้วยหอมทองปลอดสารพิษ ของสหกรณ์การเกษตรท่ายาง จำกัด จ. เพชรบุรี, 2551

Anand M. Badigannavar* and Suvendu Mondal Induction of mutations for plant height and inheritance of dwarf mutant in groundnut (Arachis hypogaea L.) through gamma ray irradiation ElectronicJournal of PlantBreeding, 1(2):156-161(March2010)

De Salvador, F.R., Fisichella, M. and Fontanari, M. 2006. Correlation between fruit size and fruit quality in apple trees with high and standard crop load levels. J. Fruit Ornam. Plant Res. 14 (Suppl.2): 113-122.

Fulton, T.M., J. Chunwongse and S.D. Tanksley. 1995. Microprep protocol for extraction of DNA from tomato and other herbaceous plants. Plant Mol. Biol. Rep. 13(3): 207-209.

Mak C., Y.W.Ho,Y.P. Tan and R. Ibrahim. 1995. Novaria- a new banana Mutance induced by gamma Irradiation. Infomusa 4:1.

MAK, C., et al., Mutation induction by gamma irradiation in a triploid banana Pisang Berangan, Malaysian J. Sci. 16A (1995) 77-81

.Matsumoto, K.,H., Yamaguchi. 1990. Selection of aluminium-tolerant variants from irradiated protocorm-like bodies in banana. Tropical Agriculture 67: 229-232.

Nagatomi, S; Ujihara, K; Sugimoto, A. and Maeda, H (1996). Selection of mutants resistant yo rust disease in sugarcane induced though gamma irradiation on vitro culture. Institute of Radiation Breeding. Technical News No.52. 2 pp.

Novak,F.J., H. Brunner, R. Afza, R. Morpurgo, R.K. Upadhyay, M. Van Duren, M.Sacchi, J.Sitti Hawa, A. Khatri, G. Kahl, D. Kaemmer J. Ramser and K. Weising. 1993 Improvement of Musa through biotechnology and mutation breeding. Pp.143-158 in Proceedings of the Workshop on Biotechnology Applications for Banana and Plantain Improvement. San Jose. Costarica. INIBAP. Montpellier. France.

Silva, P.R.O., O.N. de Jesus, C.A.D. Braganca, F. Haddad, E.P. Amorim and C.F. Ferreira. 2016. Development of a thematic collection of *Musa* spp. Accession using SCAR markers for preventive breeding against *Fusarium oxysporum* f.sp *cubense* tropical race 4. Genetics and Molecular Research 15 (1): gmr.15017765

Sin-Wan lee. 2005. Thidiazuron in the Improvement of Banana Micropropagation. Taiwan Banana Research Institute. P.O. Box 18, Chiuju, Pingtung, Taiwan 904, ROC. 9 pages. ***In*** Training Standardization of Protocol of Tissue Culture and Somaclonal Variant Selection in Musa Improvement. 20-26 October 2013.

Son, J.Y., Kim, S.C., Park, Y.O., Choi, T.M., Hong, K.P. and Rho, C.W. 2013. Relationship between seed formation and fruit characteristics in new persimmon cultivars, 'Jamisi' and 'Migamjosaeng'. Acta Hort. 996: 189-192.

Wang, W., Y. Hu, D. Sun, C. Staehelin, D. Xin, J. Xie. 2012. Identification and evaluation of two diagnostic markers linked to Fusarium wilt resistance (race 4) in banana (*Musa* spp.). Mol Biol Rep 39: 451-459.

กรมวิชาการเกษตร

ภาคผนวก

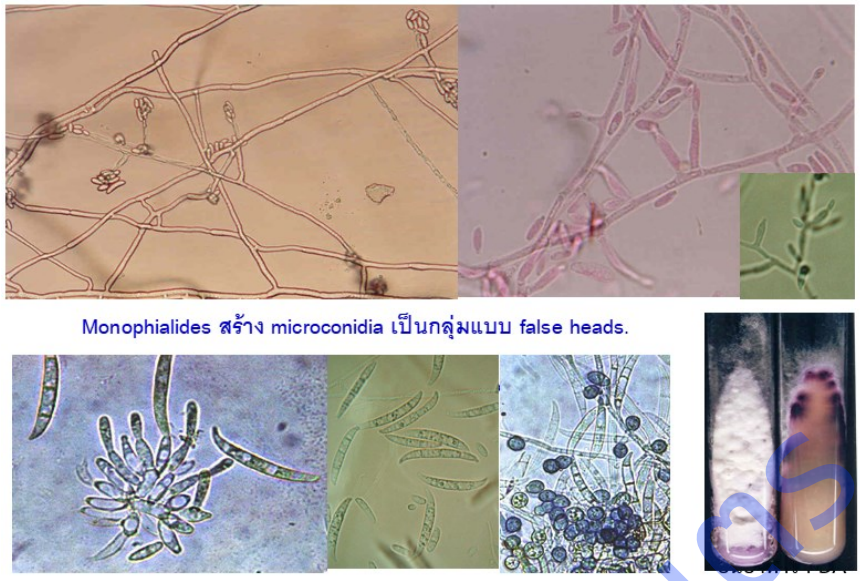
วิธีฟอกฆ่าเชื้อในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วย

1. ลอกกาบส่วนที่เปื้อนดินออกให้หมด และตัดแต่งหน่อกล้วยให้เส้นผ่านศูนย์กลางยาวประมาณ 1-2 นิ้ว
2. แช่ชิ้นส่วนพืชในแอลกอฮอล์ 70% เป็นเวลา 15 นาที
3. แช่ชิ้นส่วนพืชด้วย NaOCl 0.9% โดยใช้ Clorox 8.25% ปริมาตร 12.25 ml ในน้ำกลั่น 100 ml+ น้ำยาล้างจาน 2 ช้อนชา เป็นเวลา 20 นาที (คลอรอกซ์ 15%)
4. แช่ชิ้นส่วนพืชด้วย NaOCl 0.6% โดยใช้ Clorox 8.25% ปริมาตร 7.8 ml ในน้ำกลั่น 100 ml เป็นเวลา 15 นาที (คลอรอกซ์ 10%)
5. นำชิ้นส่วนพืชไปล้างน้ำกลั่น 3 ครั้ง (ทำในตู้ Laminar Flow)
6. ตัดแต่งชิ้นส่วนพืช ทำการผ่าแบ่งหน่อกล้วยเป็น 4 ส่วน ปักลงในอาหาร MS+2BA+น้ำมะพร้าว

ภาพที่ ข. ลักษณะหน่อกล้วยไข่ ชิ้นส่วนที่ลอกกาบ และการเลี้ยงในอาหาร MS

ภาพ ลักษณะอาการโรคตายพรายของกล้วยน้ำว้าที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Fusarium oxyrsporum* f.sp. *cubense* (FOC)

ลิขสิทธิ์การเกษตร



ภาพ ลักษณะโครงสร้าง และการเจริญบนอาหารของเชื้อรา *Fusarium oxyrsporum* f.sp. *cubense* (FOC)

กรมวิชาการเกษตร

*** คำจำกัดความการนำใช้ประโยชน์ในแต่ละด้าน**

1. **ด้านนโยบายและสาธารณะ** การนำความรู้จากงานวิจัยไปใช้ในกระบวนการกำหนดนโยบาย อาจเป็นนโยบายระดับประเทศ ระดับภูมิภาค ระดับจังหวัด ระดับท้องถิ่นการใช้ประโยชน์ด้านนโยบายจะรวมทั้งการนำองค์ความรู้ไปสังเคราะห์เป็นนโยบายหรือทางเลือกเชิงนโยบาย (Policy options) แล้วนำนโยบายนั้นไปสู่ผู้ใช้ประโยชน์ในวงกว้าง เพื่อประโยชน์ของสังคม และประชาชนทั่วไป เพื่อเพิ่มคุณภาพชีวิตของประชาชน สร้างสังคมคุณภาพ และส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม

2. **ด้านพาณิชย์/เศรษฐกิจ** เป็นผลงานวิจัยที่เน้นสร้างนวัตกรรม เทคโนโลยี ผลิตภัณฑ์ใหม่ หรือการพัฒนาจากสิ่งที่มีอยู่เดิม โดยเป็นการนำไปใช้ประโยชน์ในการผลิตเชิงพาณิชย์หรือลดการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศ หรือนำไปสู่การพัฒนารูปแบบธุรกิจใหม่ โดยมีเป้าหมายเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม เพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตและบริการ

3. **ด้านสังคมและชุมชน** การนำกระบวนการ วิธีการ องค์ความรู้ การเปลี่ยนแปลงการเสริมพลัง อันเป็นผลกระทบ ที่เกิดจากการวิจัยและพัฒนาชุมชน ท้องถิ่นพื้นที่ ไปใช้ให้เกิดประโยชน์การขยายผลต่อชุมชน ท้องถิ่น 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