รายงานแผนงานวิจัยย่อย

วิจัยและพัฒนาด้านเมล็ดพันธุ์พืช
Research and Development of Seed Technologies

ศิรากานต์ ขยันการ
Sirakan Khayankarn

กรมวิชาการเกษตร

ปี พ.ศ. 2564

รายงานแผนงานวิจัยย่อย

วิจัยและพัฒนาด้านเมล็ดพันธุ์พืช
Research and Development of Seed Technologies

ศิรากานต์ ขยันการ
Sirakan Khayankarn

กรมวิชาการเกษตร

ปี พ.ศ. 2564

คำปรารภ

รายงานแผนงานวิจัยย่อย วิจัยและพัฒนาด้านเมล็ดพันธุ์พืช เป็นรายงานผลงานวิจัย ซึ่งคณะผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตั้งแต่ เดือน ตุลาคม 2562 ถึง กันยายน 2564 ดำเนินการวิจัยและพัฒนาด้านเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์พืชของกรมวิชาการเกษตรมี โดยมุ่งเน้นการวิจัยด้านเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ในพืชไร่และพืชสวนที่มีความสำคัญต่อความมั่นคงทางอาหาร และมีมูลค่าทางเศรษฐกิจของประเทศไทย กอปรกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงในปัจจุบัน ซึ่งส่งผลกระทบต่อการผลิตทางการเกษตรอย่างมาก มีผลให้ผลผลิตเสียหายหรือลดลง รวมทั้งต้นทุนการผลิตที่เพิ่มสูงขึ้น แผนงานย่อยนี้มุ่งเน้นเพื่อให้ได้เทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงขึ้น โดยการจัดการโรคและศัตรูสำคัญในการผลิตเมล็ดพันธุ์ ป้องกันกำจัดเชื้อสาเหตุโรคพืชทั้งในแปลงปลูกและระหว่างเก็บรักษาด้วยวิธีการใช้สารกำจัดเชื้อรา วิธีทางกายภาพและวิธีทางชีวภาพ แก้ปัญหาการขาดแคลนแรงงานด้วยการพัฒนารูปแบบการจัดการเครื่องจักรกลเกษตรในการผลิตเมล็ดพันธุ์ พัฒนารูปแบบการจัดการเครื่องจักรกลเกษตร ส่งผลให้ได้เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพตรงตามมาตรฐาน และลดต้นทุนการผลิต โดยเนื้อหาในรายงานเล่มนี้จะกล่าวถึงที่มาของประเด็นปัญหา วัตถุประสงค์ ขอบเขตงาน วิธีดำเนินการ และผลการดำเนินการพร้อมข้อสรุปคณะผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า รายงานเล่มนี้จะมีประโยชน์แก่นักวิจัย นักวิชาการเกษตรตลอดจนเกษตรกร และผู้สนใจทั่วไป ที่จะได้ศึกษาและนำเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อไป

(นางสาวศิรากานต์ ขยันการ)
ผอ.แผนงานย่อย

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	1
ผู้วิจัย	2
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	2
บทนำ	3
บทคัดย่อ	5
โครงการวิจัยที่ 1 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์	9
โครงการวิจัยที่ 2 การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการโรคที่สำคัญทางเศรษฐกิจใน การผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองคุณภาพสูง	22
โครงการวิจัยที่ 3 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2	40
โครงการวิจัยที่ 4 การทดสอบและพัฒนาการใช้เครื่องจักรกลการเกษตรสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชไร่ : ถั่ว เหลือง ถั่วลิสง ข้าวโพด	61

กรมวิชาการเกษตร

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณเกษตรกรผู้ร่วมดำเนินงานวิจัยที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี และขอขอบคุณกองวิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืช สถาบันวิจัยพืชไร่และทดแทนพลังงาน สถาบันวิจัยพืชสวน สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 และสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ที่ให้ความสะดวกในการดำเนินงาน รวมทั้งที่คณะการมการวิจัยและพัฒนากองวิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชทั้งในอดีตและปัจจุบัน นายสมชาย ผะอบเหล็ก ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร จ.สุโขทัย สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 นางสุวิมล ถนอมทรัพย์ ที่ปรึกษากรมวิชาการเกษตรด้านเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ และขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญนิลุบล ทวีกุล ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการผลิตพืชที่เหมาะสมกับพื้นที่ภาคกลาง สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ที่ให้คำปรึกษา คำแนะนำ ในการดำเนินงานวิจัยให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี และขอขอบคุณเกษตรกรผู้ร่วมงานวิจัย ทีมงานและเพื่อนร่วมงานของกองวิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์ทุกท่านที่มีส่วนให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

กรมวิชาการเกษตร

ผู้วิจัย

ศิรากานต์ ขยันการ จุฑามาส ฟักทองพรรณ ศุภลักษ์ สัตยสมิทสถิต
Sirakan Khayankarn, JUTHAMAS FAKTHONGPHAN, Supalak Sattayasamitsathit

สิทธิพงศ์ ศรีสว่างวงศ์
Sittiphong Srisawangwong

อธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

กก.	=	กิโลกรัม
กม.	=	กิโลเมตร
ชม.	=	ชั่วโมง
ตร.ม.	=	ตารางเมตร
เนคเทค	=	ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาต
ศวม.ขอนแก่น	=	ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น
ศวม.เชียงใหม่	=	ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชเชียงใหม่
ศวม.พิษณุโลก	=	ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก
ศวม.ลพบุรี	=	ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชลพบุรี
ศวร.เชียงใหม่	=	ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
สวพ.1	=	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1
สวส.	=	สถาบันวิจัยพืชสวน
%	=	percent (เปอร์เซ็นต์)
AA	=	Accelerated aging
BP	=	Between paper
CRD	=	Completely Randomized Design
EC	=	Emulsifiable Concentrate
GC-MS	=	Gas chromatography–mass spectrometry
HPTLC	=	High Performance Thin Layer Chromatography
LOD	=	limit of detection LOD
LOQ	=	limit of quantitation
PDA	=	Potato dextrose agar
RCBD	=	Randomized Completely Block Design
Rpm	=	Revolutions per minute
RSD	=	relative standard deviation
SD	=	standard deviation

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

เมล็ดพันธุ์เป็นส่วนขยายพันธุ์ที่สำคัญที่สุดของพืชในการกำหนดปริมาณและคุณภาพผลผลิตทางการเกษตร รวมทั้งนำไปสู่อุตสาหกรรมอาหารหล่อเลี้ยงประชากรและปศุสัตว์ ความต้องการพืชอาหารและพลังงานมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากการเพิ่มของประชากรโลก ประเทศไทยมีภูมิประเทศ และสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสม สำหรับผลิตเมล็ดพันธุ์คุณภาพ เป็นแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์พืชที่มีศักยภาพของภูมิภาคเอเชีย เป็นฐานการผลิตและส่งออกเมล็ดพันธุ์ใหญ่ที่สุดในอาเซียนและส่งออกไปยัง 129 ประเทศทั่วโลก แต่อย่างไรก็ตามในปัจจุบันเกษตรกรขาดแคลนเมล็ดพันธุ์คุณภาพดี เนื่องจากการระบาดของศัตรูพืชในกระบวนการผลิตและการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ ขาดแคลนแรงงาน และเครื่องจักรกลที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมในการผลิตเมล็ดพันธุ์ ปัญหาเหล่านี้เป็นสิ่งที่ต้องดำเนินการแก้ไขอย่างเร่งด่วน ดังนั้น จึงมีความจำเป็นในการพัฒนางานวิจัยทางด้านเมล็ดพันธุ์ทั้งระบบ การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ การพัฒนาระบบการจัดการโรคแบบผสมผสานการนำเครื่องจักรกลทางการเกษตรสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์มาใช้ เพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนแรงงานในการผลิตเมล็ดพันธุ์ให้กับเกษตรกร ส่งผลให้เกษตรกรมีเมล็ดพันธุ์คุณภาพดีเพียงพอกับความต้องการใช้ในการเพาะปลูก เพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนการผลิต และรองรับการขยายฐานการผลิตเมล็ดพันธุ์ของประเทศไทยให้เทียบเท่าระดับสากลในอนาคต

วัตถุประสงค์

1. วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงขึ้น เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพตรงตามมาตรฐาน ลดต้นทุนการผลิต และเก็บรักษาไว้ได้นาน
2. เพื่อศึกษาการจัดการโรคหลังการเก็บเกี่ยวและในระหว่างการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ป้องกัน ลดและกำจัดเชื้อทั้งในแปลงปลูกและระหว่างเก็บรักษาเพื่อให้มีประสิทธิภาพในการจัดการโรคสูงสุด
3. วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2
4. เพื่อทดสอบและพัฒนาการใช้เครื่องจักรกลเกษตรที่ผ่านการวิจัยและมีการใช้งานในปัจจุบัน สำหรับการผลิตและปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ถั่วลิสง และ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ อย่างมีประสิทธิภาพ

วิธีการวิจัย

การที่จะผลิตพืชอาหารและพืชพลังงานให้เพียงพอกับความต้องการของประชากรที่เพิ่มขึ้น และการผลักดันประเทศไทยให้เป็นศูนย์กลางเมล็ดพันธุ์ของภูมิภาค ในขณะที่ปัญหาหลักภายในประเทศ คือขาดแคลนเมล็ดพันธุ์ดีของพืชที่มีสำคัญทางด้านความมั่นคงของอาหาร เช่น พืชตระกูลถั่ว ข้าวโพด งา ปาล์มน้ำมัน มันสำปะหลัง พืชผักหลายชนิด และพืชเศรษฐกิจอื่นๆ ในขณะเดียวกันพื้นที่การผลิตและเทคโนโลยีมีจำกัด และอยู่ในสภาวะการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศนั้น แนวทางการแก้ปัญหาคือต้องวิจัยและพัฒนาให้ได้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพต่อพื้นที่เพิ่มขึ้น และราคาถูกลง แล้วนำไปสู่การผลิตและกระจายเมล็ดพันธุ์ดีสู่แหล่งผลิต โดยเป็นการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่ผสมผสานกับเทคโนโลยีที่มีอยู่เดิม ตลอดการผลิต ตั้งแต่เทคโนโลยีการผลิต การจัดการก่อนการเก็บเกี่ยว ขณะเก็บเกี่ยว หลังการเก็บเกี่ยว ตลอดจนการนำเครื่องจักรกลเกษตรที่มีการใช้อยู่ในปัจจุบัน มาพัฒนาต่อยอดจึงมีความสำคัญต่อการพัฒนากระบวนการผลิตเมล็ดพันธุ์ จะเป็นส่วนที่ช่วยส่งเสริมการลดต้นทุน เพิ่มผลผลิตพืช ลดการใช้แรงงานคน เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการและเกิดความรวดเร็วในการปฏิบัติ และจะส่งผลทางตรงต่อการตั้งศูนย์วิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืช ศูนย์ขยายเมล็ดพันธุ์พืช กลุ่มสหกรณ์การเกษตรสำหรับผลิตเมล็ดพันธุ์หรือหมู่บ้านเมล็ดพันธุ์เพื่อก้าวสู่ศูนย์กลางเมล็ดพันธุ์พืช (Seed Hub) ในระดับสากล ได้อย่างรวดเร็วและทันต่อสถานการณ์ปัจจุบัน รวมทั้งหมด 4 โครงการดังนี้

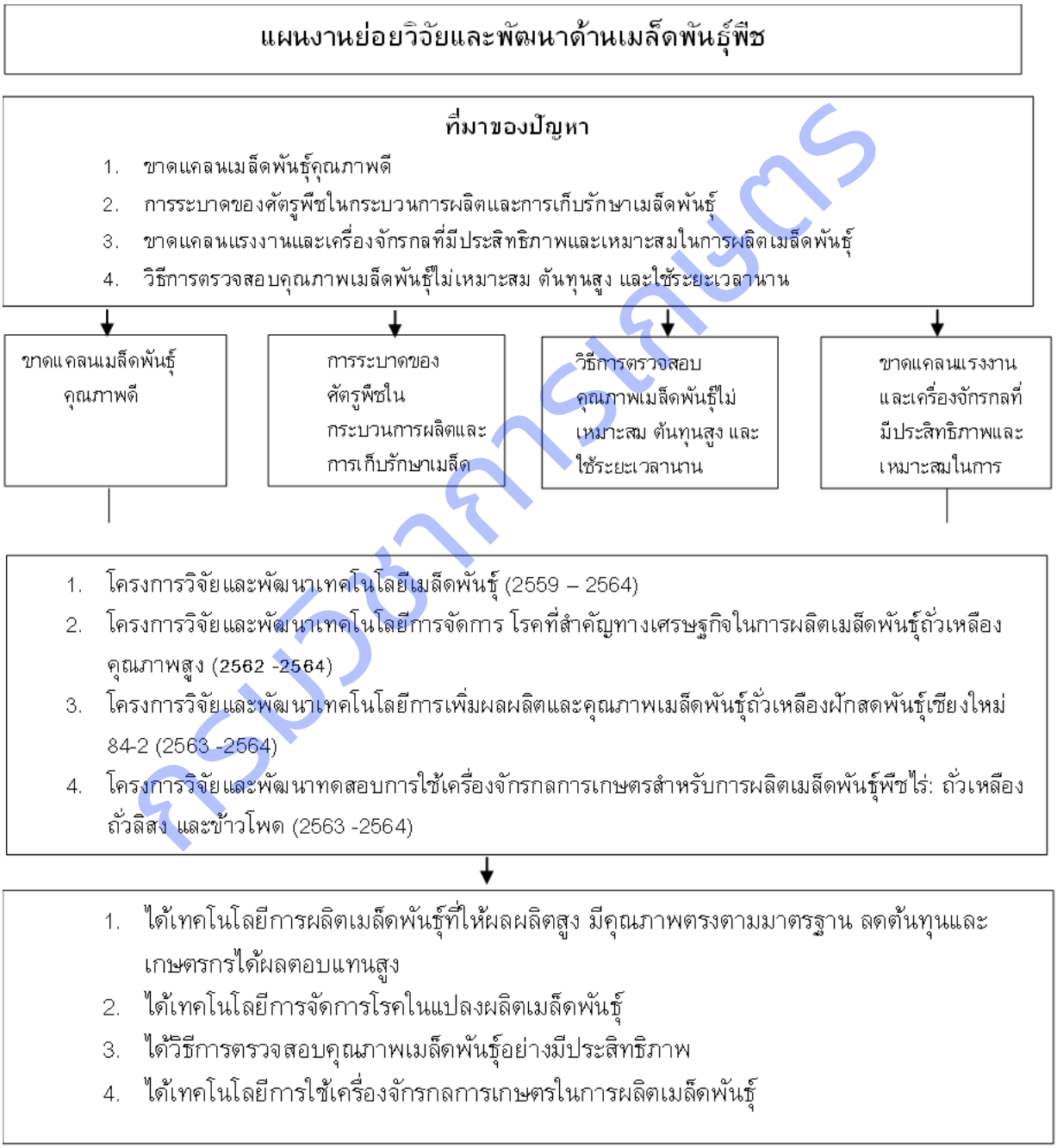
กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยที่ 1 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์

โครงการวิจัยที่ 2 การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการโรคที่สำคัญทางเศรษฐกิจในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองคุณภาพสูง

โครงการวิจัยที่ 3 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2

โครงการวิจัยที่ 4 การทดสอบและพัฒนาการใช้เครื่องจักรกลการเกษตรสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชไร่ ถั่วเหลือง ถั่วลิสง ข้าวโพด



กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

แผนงานวิจัยย่อย วิจัยและพัฒนาด้านเมล็ดพันธุ์พืชมีวัตถุประสงค์เพื่อ วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงขึ้น ลดต้นทุนการผลิตแก้ปัญหาการขาดแคลนแรงงาน เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพตรงตามมาตรฐาน และเก็บรักษาไว้ได้นาน ดำเนินการระหว่างปี 2558-2564 เป็นการบูรณาการงานวิจัยระหว่างหน่วยงานภายในกรมวิชาการเกษตร พบว่า ได้เทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงขึ้นในพืชตระกูลถั่ว ข้าวโพด งา ปาล์มน้ำมัน มันสำปะหลัง และพืชผักบางชนิดชนิด การจัดการโรคและศัตรูสำคัญในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองโดยการลดปริมาณเชื้อในแปลงปลูก การจัดการเมล็ดพันธุ์ให้ปราศจากเชื้อ การส่งเสริมการเจริญและชักนำให้ถั่วเหลืองต้านทานโรค ได้เทคโนโลยีที่ป้องกันกำจัดเชื้อสาเหตุโรคพืชทั้งในแปลงปลูกและระหว่างเก็บรักษาด้วยวิธีการใช้สารกำจัดเชื้อรา วิธีทางกายภาพและวิธีทางชีวภาพ แก้ปัญหาการขาดแคลนแรงงานด้วยการพัฒนารูปแบบการจัดการเครื่องจักรกลเกษตรในการผลิตเมล็ดพันธุ์ เช่น การปลูกถั่วเหลืองโดยนำเครื่องจักรกลการเกษตรมาใช้ในกระบวนการผลิตทำให้เกิดความสม่ำเสมอของแปลงสะดวกต่อการปฏิบัติงาน ตั้งแต่การเตรียมแปลง การไถพรวน การปลูกโดยใช้เครื่องหยอดเมล็ด และใช้ชุดถังพ่นสารเคมีติดท้ายรถแทรกเตอร์พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ช่วยลดระยะเวลาการทำงาน ลดความเสี่ยงของผู้ปฏิบัติงานในการฉีดพ่นสารเคมีทางการเกษตร และลดต้นทุนการผลิต ในขั้นตอนการเก็บเกี่ยวได้รูปแบบการเก็บเกี่ยวผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองโดยใช้เครื่องเกี่ยวนวดได้ต้นแบบเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงระบบป้อนอัตโนมัติ ใช้ระยะเวลาการปลิดฝักถั่วลิสงเร็วกว่าการใช้แรงงานคนไม่กระทบต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ได้ต้นแบบเครื่องกะเทาะถั่วลิสง และข้าวโพดที่สามารถกะเทาะได้โดยไม่ส่งผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ และได้ต้นแบบวิธีการทดสอบความแข็งแรงเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในห้องปฏิบัติการโดยวิธีการเร่งอายุพร้อมถ่ายทอด

กรมวิชาการเกษตร

Abstract

The aim of the study was to determine the research and development of seed production technology to increase seed yield, seed quality and reduce the production cost, and to prolong seed longevity, during 2015-2021. This project was co-operated within the Department of Agriculture. The study infers that production technology increases seed yield in the legume family, maize, sesame, oil palm, cassava; vegetable seeds. The use of integrated disease management principles and strategies in terms of protection invasion and treatment or elimination of disease has begun to appear to control the spread of the disease until it is damaged. Seeds disinfection and inducing disease resistance of soybeans in order to prevent, reduce and eliminate pathogens both in the field and during storage for maximum disease management efficiency. By conducting research and development of economically important disease management technologies in the production of soybean seeds with three main methods, namely, the use of fungicides. physical methods and biological methods. The solutions for labor shortage in seed production by developing agricultural machinery, for instance, soybean seed production, using a 50-horsepower tractor to prepare the plot, planted by a sowing machine. Use the tractor-mounted sprayer to spray pesticide, shorten the working time Reduce the risk of operators in spraying agricultural chemicals. and reduce the production cost. In the process of harvesting, the soybean seed yield was harvested using a combined harvester. The prototype of a rubber-wheeled huller was found, it takes a faster time to hull peanut pods than manual labor without affecting seed quality. The prototype of the peanut and corn seed sheller with a cleaning system was obtained without affecting seed quality. Prototype of soybean seed vigor test method in a laboratory by accelerated aging method ready to transfer.

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยที่ 1
วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์
Research and Development on Seed Technology

ผู้วิจัย

อานนท์ มลิพันธ์ เอกรัฐ นาคอ้าย พัฒน์พงษ์ เผยกลิ่น สถาพร ใส้พงษ์ สมชาย ผะอบเหล็ก
ชญาดา ดวงวิเชียร นพพร ศิริพานิช อดิเรก วังแสง สุริยนต์ ดีดเหล็ก พรรณพิมล สุริยะพรหมชัย
มณเทียน แสนดะหมื่น สุทธินี เจริญคิด คณิศร มนุษย์สม กัณทิมา ทองศรี ภภัสสร วัฒนกุลภาคิน
ศุภลักษ์ สัตยสมิทสถิต จิระ สุวรรณประเสริฐ สนอง บัวเกตุ นิภาภรณ์ พรรณรา สุมนา จำปา
สุนทรีพร ศรีสมบุญ พรนิภา ถาโน ละอองดาว แสงหล้า ปัทมพร วาสนาเจริญ ประนอม ใจอ้าย
สุริยนต์ ดีดเหล็ก ธีรศักดิ์ โกเมฆ สนอง อมฤกษ์ สุพรรณณี เป็งคำ ประพัฒน์ ทองจันทร์
วรกานต์ ยอดชมภู ศิวกร เกียรติมณีรัตน์ ศิริวรรณ อำพันฉาย เพ็ญรัตน์ เทียมเพ็ง พรอุมา เซ่งแซ่
สมศักดิ์ แสงพระจันทร์ ฉันทนา คงนคร เอมอร เพชรทอง สุคนธ์ วงศ์ชนะ จุฑามาส ฟักทองพรรณ
จงรักษ์ พันธ์ไชยศรี โสพิศ ใจปาละ เกียรติรวี พันธ์ไชยศรี ชูชาติ บุญศักดิ์ ฉลอง เกิดศรี วรรษมณ มงคล
จิราลักษณ์ ภูมิไธสง เชาวนาถ พฤทธิเทพ สุมนา งามผ่องใส กิตติภพ วายุภาพ ปวีณา ไชยวรรณ์
พีระวรรณ พัฒนวิภาส อนุวัฒน์ จันทรสุวรรณ สาคร รจนัย ศิริรัตน์ กริชจนรัช สาคร รจนัย ประภาพร แพงดา
สมหมาย วังทอง จำลอง กกรัมย์ เตือนจิตร เพ็ชรรุณ อรรัตน์ วงศ์ศรี จิราพรรณ สุขชิต จิตรลดา ทองสอดแสง เพื่อม
วุ้นชิ่ว สายชล บุญรัศมี อุษา ชูรักษ์ รุจิรา สุขโหตุ กาญจนา ทองนะ สาธิณี จองเดิน
บุญช่วย สงฆนาม เสกสรรค์ วรรณกรี สุพจน์ สัจยากุล วีระพล พิพัฒน์ ชนาภัทร นาคา ปราโมทย์ นุ้ยศรี
วิลาวัลย์ หนูกลิ่น วิศรุต สันม่าแอ นิตยา คงสวัสดิ์ ปราณี เถาว์โท สัจจะ ประสงค์ทรัพย์
พจนา ตระกูลสุขรัตน์ อารีรัตน์ พระเพชร อรณิชชา สุวรรณโฉม วิภาวรรณ ดวนมีสุข วราพงษ์ ภิระบรรณ์
จรัญ ดิษฐไชยวงศ์ มนัสชญา สายพนัส ดรุณี เพ็งฤกษ์ วาสนา สุภาพรหม สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น
สุภราดา สุคนธาภิรมณ์ ณ พัทลุง สุทัศนีย์ วงศ์ศุปไทย กัญจน์ชญา ตัดโส สุริพัฒน์ ไทยเทศ
สุวลักษณ์ อะมะวัลย์ จิณณจาร์ หาญเศรษฐสุข กุลชาต นาคจันทึก กุสุมา รอดแผ้วพาล วันปิติ บัวขาว
ชนันทวัฒน์ ศุภสุทธิรางกูล ศิรากานต์ ขยันการ วราลักษณ์ บุญมาชัย อภาพร โพธิยอด ปิยรัตน์ รุจิณรงค์
กาญจนา มหาเวทย์สกุล เปรมจิตต์ ถิ่นคำ วิมลรัตน์ ดำขำ ศิริลักษณ์ พุทธวงค์
ศศิษา พิทักษ์ สิทธิพงศ์ ศรีสว่างวงศ์ นาฏญา โสภา

Anon Malipan Ekkarat Nak-ai Patpong Pleyklin Staporn Saiphong Somchai Pa-oblek
Chitrlada Thongsodsaeng Nopporn Siripanit Adirak Wongsang Suriyon Dedlek
Panpimon Suriyapromchai Montira Putivoranat Sutthinee Charoenkid Kanitsorn Manuchsom
Kantima Thongsri Papassorn Wattanakulpakin Supalak Sattayasamitsathit Jira Suwanprasert
Sanong Buakete Nipapon Punnara Sumana Jumpaand Soontareeporn Srisomboon
Pornnipa Thano Loangdown Sangla Pattamaporn Vassanacharoen Pranom Chai-ai
Suriyon Dedlek Threerasak Komate Sanong Amaroek Supannee Phengkham Prapat Thongjan
Worakarn Yodchompoo Siwakorn Keatmaneerat Siriwan Ampanchai Penrat Tempeng

กรมวิชาการเกษตร

Phorn-u-ma Sangsae Somsak Sangprajan Chuntana Kongnakhon Em-orn Petthong
Sukon Wongchana Juthamas Fakthongphan Jongrak Phunchaisri Sopit Jaipala
Kertrave Phunchaisri Choochat Bunsak Chalong Kerdsri Wassamon Mongkol
Jiraluck Phoomthaisong Chamlong Kogram Chaowanart Phruetthithep Sumana Ngampongsai
Kittipop Vayupap Paveena Chaiwan Peerawan Patanavipart Anuwat Chantarasuwan
Sririrat Kitjanarat Sakorn Rodjanai Prapaporn Pengda Sommai Wongthong
Chamlong Kogram Tuenjit Petchrrun Ornrat Wongsri Jiraphan Sukchi
Chitlada Thongsodsaeng Puem Wan Siew Saichon Boonratsamee Usa Choorak
Rujira Sukhotu Kanchana Thongna Sathinee Jongdaen Seksan Wankri
Boonchuay Songkanam Supot Satchayakul Weerapol Phiphat Chanapat Naka
Pramote Nuisri Wilawan Nooklin Witsarut Sonmaaee Nittaya Konsawat Pranee Towto
Satja Prasongsap Photchana Trakunsukharat Areerat Paphet Onnicah Suwannachome
Vipawan Doenmesook Sanksan Wankri Photchana Trakunsukharat Warapong priraban
Charan Ditchaiwong Manuschaya Saipanus Darunee Peangruak Watsana supaprom
Somsak Sirithanmont Suprada Sukontapirom na Pattalung Sutedsanee Vongkubtai
Kanchaya Tadso Suriphat Thaitad Suwaluk Amawan Jinnajar Hansethasuk
Kulachart Nakchantuk Kusuma Rodpaewpan Vanpiti Buakao
Chanantawat Suphasutthirangkun Sirakan Khayankarn Waraluck Boonmachai
Apaporn Potiyot Piyarat Ruchinarong Kanchana Mahawetsakul
Premjit ThinKum Wimolrat Dumkhum Sirilak Buddhawong
Salisa Pituk Sitthipong Srisawangwong Nataya Sopa

คำสำคัญ เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ เทคโนโลยีการเก็บเกี่ยว การยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ คุณภาพเมล็ดพันธุ์

Key words Seed Techonology, Harvesting technology, Seed enhancement, Seed Quality

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงขึ้น เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพตรงตามมาตรฐาน และลดต้นทุนการผลิต การปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ให้มีคุณภาพสูงและเทคโนโลยีการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้ได้นาน และพัฒนาระบบฐานข้อมูลด้านเมล็ดพันธุ์ตั้งแต่การผลิต การกระจายพันธุ์ จนถึงการตลาด เพื่อใช้เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตเมล็ดพันธุ์ เป็นความร่วมมือระหว่างกองวิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืช สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน สถาบันวิจัยพืชสวน สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช และสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขต 1 และ 5 โดยมุ่งเน้นพืชที่มีสำคัญทางด้านความมั่นคงของอาหาร เช่น พืชตระกูลถั่ว ข้าวโพด งา ปาล์มน้ำมัน มันสำปะหลัง พืชผักหลายชนิด และพืชเศรษฐกิจอื่น ๆ ดำเนินการระหว่างปี 2558-2564 มี 2 กิจกรรม ประกอบด้วย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการ

ผลิตเมล็ดพันธุ์ และเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวและยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ รวม 52 การทดลอง ทั้งนี้ได้นำเทคโนโลยีที่ได้จากการศึกษาวิจัยที่สิ้นสุดแล้ว ถ่ายทอดแบบบูรณาการสู่เกษตรกรในรูปแบบของการจัดการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร และเกษตรกร รวมทั้งจัดทำแปลงต้นแบบในการผลิตเมล็ดพันธุ์แต่ละชนิดที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ เพื่อให้เกษตรกรได้มีโอกาสเข้ามาเรียนรู้อย่างต่อเนื่องในทุกขั้นตอนการผลิต โดยมีเป้าหมายให้เกษตรกรมีความมั่นคงทางอาหารและอาชีพเกษตรกรรม ชุมชนมีความเข้มแข็ง มีรายได้เพิ่มขึ้น และมีคุณภาพชีวิตที่ดี

Abstract

Research and development on seed technology project focused on three objectives. First, research and development on seed production technology to increase seed yield, seed quality and reduce production cost. Second, research and development on seed processing to increase seed quality also prolong seed storage lifetime. Third, develop seed production data system to escalate the efficient of seed production. This project was co-operated with Seed Research and Development Division, Filed and Renewable Energy Crops Research Institute, Horticultural Research Institute and Office of Agricultural and Development Region 1 and 5. Seeds for support the food security such as legume family, maize, sesame, oil palm, cassava; vegetable seeds and economical seeds were used in this project during 2015-2021. Two main activities: research and development on seed production and seed post-harvest technology and seed enhancement with 52 experiments were implemented. The results were transferred the knowledge to ag-extension officers, farmers. To encourage farmers learning, filed demonstration on good seed production practices were set up. Afterwards, farmers having the secured food and occupation while communities having welfare, increasing income and good quality of life.

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

แผนงานที่ 1: วิจัยเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์สู่การเกษตรที่มั่นคงและยั่งยืน

โครงการ: .วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์

ที่มาและความสำคัญ/หลักการและเหตุผล

เมล็ดพันธุ์เป็นส่วนขยายพันธุ์ที่สำคัญที่สุดของพืชในการกำหนดปริมาณและคุณภาพผลผลิตทางการเกษตร รวมทั้งนำไปสู่อุตสาหกรรมอาหารหล่อเลี้ยงประชากรและปศุสัตว์ ความต้องการพืชอาหารและพลังงานมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากการเพิ่มของประชากรโลก แต่การผลิตมีข้อจำกัดด้านพื้นที่ เทคโนโลยี และการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ ส่งผลให้ผลผลิตไม่เพียงพอกับความต้องการ หรือมีราคาสูงเกินกว่ากำลังซื้อโดยเฉพาะในกลุ่มประเทศยากจนอาจนำไปสู่การเกิดวิกฤตอาหารโลก ประเทศไทยเป็นแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์พืช ที่มีศักยภาพของภูมิภาคเอเชีย เป็นฐานการผลิตและส่งออกเมล็ดพันธุ์ใหญ่ที่สุดในอาเซียนและส่งออกไปยัง 129 ประเทศทั่วโลก มากเป็นอันดับ 2 ของเอเชีย รองจากจีน อันดับ 15 ของโลก โดยมีประเทศ เนเธอร์แลนด์ สหรัฐอเมริกา และฝรั่งเศส เป็นผู้นำการส่งออก (แผนแม่บทยุทธศาสตร์ศูนย์การเมล็ดพันธุ์ พ.ศ. 2558-2567) ในปี 2557 มีการส่งออกเมล็ดพันธุ์ควบคุมรวม 33,441 ตัน มูลค่า 5,465 ล้านบาท ในจำนวนนี้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มะเขือเทศ และผักชนิดต่าง ๆ มีมูลค่าการส่งออกมากที่สุด โดยตลาดส่งออกหลักของไทย ได้แก่ ประเทศในกลุ่มอาเซียน

สหรัฐอเมริกา ศรีลังกา บังกลาเทศ ปากีสถาน อินเดีย จีน ญี่ปุ่น เนเธอร์แลนด์ และฝรั่งเศส โดยมีบริษัทที่ดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับการส่งออกเมล็ดพันธุ์ 184 บริษัท (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2558) ในขณะที่ปริมาณการใช้เมล็ดพันธุ์ภายในประเทศ ปี 2556 พบว่ามีมูลค่าการใช้เมล็ดพันธุ์ในกลุ่มพืชไร่ประมาณ 22,800 ล้านบาท และมูลค่าของเมล็ดพันธุ์ผักประมาณ 2,200 ล้านบาท ตลาดเมล็ดพันธุ์ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศมีการขยายตัวอย่างต่อเนื่องโดยมีอัตราการขยายตัวร้อยละ 13 ต่อปี สูงกว่าค่าเฉลี่ยของโลก (ISF, 2012) ซึ่งมูลค่าการส่งออกและจำนวนประเทศผู้ซื้อเมล็ดพันธุ์ไทยดังกล่าว เป็นข้อบ่งชี้ถึงการยอมรับจากนานาชาติ ในคุณภาพเมล็ดพันธุ์ไทยในการผลิตเมล็ดพันธุ์ ความก้าวหน้าทางการวิจัยพัฒนา มีภูมิประเทศ อากาศที่เหมาะสม อย่างไรก็ตาม ปัญหาหลักของเมล็ดพันธุ์ภายในประเทศ คือขาดแคลนเมล็ดพันธุ์ดีของพืชตระกูลถั่ว ปาล์มน้ำมัน พืชผักหลายชนิดและพืชอาหารสัตว์ในปริมาณมาก

การผลิตเมล็ดพันธุ์พืชของประเทศไทย มี 2 ลักษณะ คือ หน่วยงานภาครัฐเป็นผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์พืชที่มีความมั่นคงทางด้านอาหารของประเทศ เช่น ข้าว พืชตระกูลถั่วต่างๆ และเมล็ดพันธุ์ลูกผสมที่เกษตรกรมีความต้องการมากแต่ราคาแพง เช่น ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดหวาน ส่วนภาคเอกชนเป็นผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมเพื่อการค้า เช่น ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มะเขือเทศ พืชผักต่างๆ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ตระหนักถึงความสำคัญของเมล็ดพันธุ์ที่มีผลต่อเศรษฐกิจและความมั่นคงด้านอาหารของประเทศ จึงมอบให้กรมวิชาการเกษตรเป็นแกนหลักในการขับเคลื่อนภาคการเกษตรสู่ประชาคมอาเซียน ด้วยการสนับสนุนการผลิตเมล็ดพันธุ์ของไทยให้มีคุณภาพรองรับความต้องการของตลาดโลก ตลอดจนส่งเสริมให้ต่างประเทศเข้ามาลงทุนในอุตสาหกรรมเมล็ดพันธุ์เพิ่มมากขึ้น พร้อมกับการสนับสนุนการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชเป็นทางเลือกอาชีพในห่วงโซ่มูลค่าสินค้าเกษตรเพื่อสร้างความมั่นคงด้านอาหารของประเทศ โดยจัดทำโครงการสำคัญ (Flagship Project) คือ โครงการพัฒนาเป็นศูนย์กลางเมล็ดพันธุ์รองรับประชาคมอาเซียน ระยะเวลาดำเนินการปี 2557-2561 ซึ่งเป็นการบูรณาการ 7หน่วยงานในกระทรวงฯ และได้ขยายขอบเขตความร่วมมือกับ สวทช. และสมาคมการค้าเมล็ดพันธุ์ไทย เป้าหมายให้ประเทศเป็นศูนย์กลางเมล็ดพันธุ์ในระดับสากล เพื่อผลิต จำหน่าย และบริหารจัดการเมล็ดพันธุ์ที่หลากหลาย มีคุณภาพดี ในปริมาณที่เพียงพอต่อความต้องการทั้งภายในและนอกประเทศ ในเวลาที่เหมาะสมทันสถานการณ์ ประกอบด้วย 2 ยุทธศาสตร์ 5 กลยุทธ์ ดังนี้

1) ยุทธศาสตร์เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันสำหรับเมล็ดพันธุ์ส่งออก โดยมีเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และเมล็ดพันธุ์ผัก เป็นพืชนำร่อง

2) ยุทธศาสตร์เพิ่มปริมาณเมล็ดพันธุ์ดีให้เพียงพอเพื่อความมั่นคงทางอาหาร โดยมีเมล็ดพันธุ์ข้าว พืชไร่ตระกูลถั่วเป็นพืชนำร่อง

กลยุทธ์

1) การวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีด้านพันธุ์ และเมล็ดพันธุ์

2) การปรับปรุงกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมเมล็ดพันธุ์

3) การผลิตและการค้าเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพ

4) การพัฒนาบุคลากรด้านเมล็ดพันธุ์

5) การจัดเตรียมปัจจัยสนับสนุน ได้แก่ นโยบายและข้อตกลงทั้งในและระหว่างประเทศ ระบบชลประทาน ระบบสารสนเทศ ฐานข้อมูลเชื้อพันธุกรรม และการกำหนดเขตพื้นที่การผลิตเมล็ดพันธุ์ ฯลฯ

จากยุทธศาสตร์และกลยุทธ์ของการเป็นศูนย์กลางเมล็ดพันธุ์ พบว่าการวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและศักยภาพการผลิต เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการพัฒนาให้ไทยเป็นศูนย์กลางเมล็ดพันธุ์ของภูมิภาค โดยเฉพาะแก้ปัญหาที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในปัจจุบัน เพื่อคงคุณภาพเมล็ดพันธุ์ให้

กรมวิชาการเกษตร

สามารถเก็บรักษาได้นานขึ้น และนำองค์ความรู้ที่ได้ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์สู่เกษตรกรและหน่วยงานที่สนใจ (แผนแม่บทยุทธศาสตร์ศูนย์การเมล็ดพันธุ์ พ.ศ. 2558-2567)

ที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

1. เกษตรกรขาดแคลนเมล็ดพันธุ์ดีที่เหมาะสมกับพื้นที่และสภาพภูมิอากาศ

2. ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ต่ำและคุณภาพไม่ได้มาตรฐาน จากการใช้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพต่ำ

3. การผลิตเมล็ดพันธุ์มีปัญหาการระบาดของโรคและแมลงศัตรูที่สำคัญ ทำให้เสียค่าใช้จ่ายหรือให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น

4. ขาดแคลนแรงงาน ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ จากค่าจ้างแรงงานสูงขึ้น ทำให้ต้นทุนการผลิตต่อไร่สูง เกษตรกรหันมาใช้เครื่องจักรกลทุ่นแรงแต่จะส่งผลต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์

5. ความเสี่ยงจากภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ส่งผลกระทบโดยตรงต่อการผลิตเมล็ดพันธุ์พืช โดยมีผลให้พืชหลายชนิดมีผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ลดลง

6. การเตรียมพร้อมในการเข้าสู่ประชาคมอาเซียนของประเทศไทยยังต้องมีการพัฒนาการวิจัยด้านเมล็ดพันธุ์พืชอย่างเร่งด่วน เพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตพืชที่เป็นความมั่นคงทางอาหารภายในประเทศ และการส่งออกเมล็ดพันธุ์ของประเทศไทย

วัตถุประสงค์

1) เพื่อวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงขึ้น เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพตรงตามมาตรฐาน และลดต้นทุนการผลิต

2) เพื่อวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ให้มีคุณภาพสูงและเทคโนโลยีการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้ได้นาน

3) เพื่อวิจัยและพัฒนาระบบฐานข้อมูลด้านเมล็ดพันธุ์ ตั้งแต่การผลิต การกระจายพันธุ์ จนถึงการตลาดเพื่อใช้เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตเมล็ด

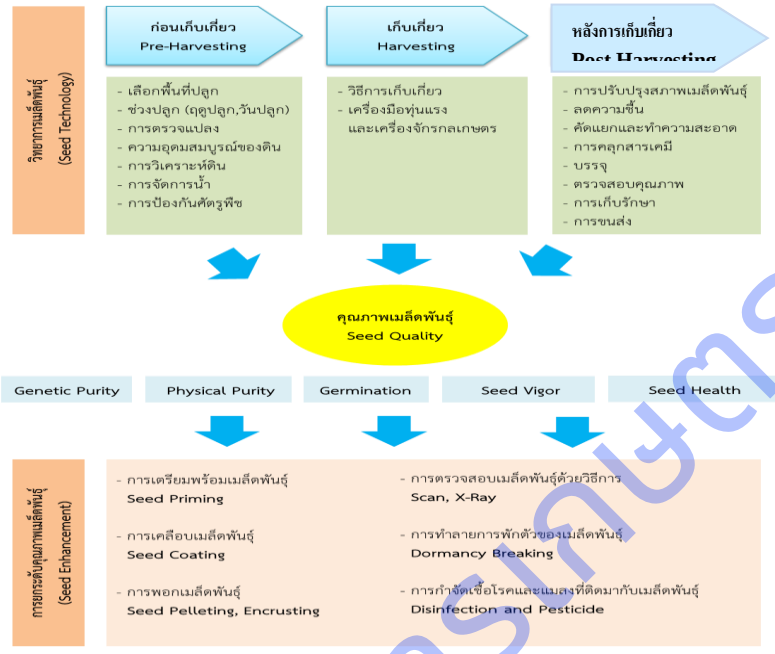
ขอบเขตการศึกษา

โครงการวิจัยนี้เป็นความร่วมมือกันในการทำงานวิจัยระหว่าง ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก ศูนย์วิจัยพืชไร่ต่าง ๆ ของสถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน สถาบันวิจัยพืชสวน และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจังหวัด สังกัดสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตต่างๆ ทุกภูมิภาคทั่วประเทศที่ทำการวิจัยและพัฒนาในสาขาวิทยาการเมล็ดพันธุ์ และผลิตส่วนขยายพันธุ์พืช สามารถแบ่งลักษณะการดำเนินงานได้เป็น 3 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มงานที่ดำเนินการในห้องปฏิบัติการของศูนย์วิจัยฯ และสำนักวิจัยฯ ต่างๆ 2) กลุ่มงานที่ดำเนินการในแปลงทดลองของศูนย์วิจัยฯ 3) กลุ่มงานที่ดำเนินการในแปลงไร่นาเกษตรกรของพื้นที่เป้าหมาย โดยเจ้าหน้าที่ของศูนย์วิจัยฯต่างๆ ที่อยู่ในพื้นที่เป็นผู้ดำเนินการร่วมกับเกษตรกรในพื้นที่ ทั้งนี้เพื่อให้สามารถนำผลการทดลองที่ได้จากกลุ่มที่ 1 และ 2 ไปปฏิบัติได้จริงในสภาพการปฏิบัติของเกษตรกรและเป็นที่ยอมรับของเกษตรกร

โครงการวิจัยนี้ครอบคลุมการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้านเมล็ดพันธุ์และส่วนขยายพันธุ์อื่น ๆ ของพืช โดยศึกษากับพืชที่มีสำคัญทางด้านความมั่นคงอาหาร เช่น ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วลิสง ข้าวโพด และผักบุ้งจีน เป็นต้น ซึ่งพืชดังกล่าวขาดแคลนเมล็ดพันธุ์คุณภาพดี เนื่องจากภาคเอกชนไม่ผลิตหรือผลิตแต่มีราคาแพง โดยวิจัยและพัฒนาในสาขาวิชาวิทยาการเมล็ดพันธุ์ และสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง มุ่งเน้นให้บรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยฯ ตั้งแต่การวิจัยและพัฒนาทางสรีรวิทยาและการพัฒนาการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์ การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์หรือวิทยาการก่อนการเก็บเกี่ยว วิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว และยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ตลอดจนวิจัยและพัฒนาระบบฐานข้อมูลด้านเมล็ดพันธุ์ ตั้งแต่การผลิต การกระจายพันธุ์ จนถึง

กรมวิชาการเกษตร

การตลาด เพื่อนำเทคโนโลยีดังกล่าว แนะนำ และเผยแพร่แก่กลุ่มและเกษตรกรผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ บริษัทผลิตเมล็ดพันธุ์ และเกษตรกร ต่อไป



ภาพที่ 1 ขอบเขตของโครงการวิจัยฯ ในสาขาวิทยาการเมล็ดพันธุ์ ตั้งแต่วิทยาการก่อนการเก็บเกี่ยวจนถึงการยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์

กรมวิชาการเกษตร

ระเบียบวิธีการวิจัย

โครงการวิจัยแลพัฒนาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ ประกอบด้วย 2 กิจกรรม 55 การทดลอง โดยมีรายละเอียดดังนี้

ชื่อการทดลอง	ระยะเวลาดำเนินการ (ปีงบประมาณ)
กิจกรรมที่ 1 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์	**2559-2564**
1.1 การศึกษาระยะแถวและจำนวนประชากรที่เหมาะสมสำหรับปรับใช้กับรถแทรกเตอร์ขนาดเล็กในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในเขตจังหวัดลพบุรี	2559-2560
1.2 พันธุ์และระยะปลูกที่เหมาะสมสำหรับผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดเขตจังหวัดปทุมธานี	2559-2560
1.3 ผลของช่วงปลูกต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในจังหวัดแม่ฮ่องสอนและจังหวัดแพร่	2559-2560
1.4 ประสิทธิภาพของปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟตต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในชุดดินที่สำคัญ	2559-2561
1.5 เทคโนโลยีการผลิตและการประเมินคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในแหล่งผลิตเขตภาคเหนือตอนบน	2559-2560
1.6 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองโดยใช้เครื่องจักรกลการเกษตร	2560-2561
1.7 การเพิ่มผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองโดยสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช : กรดแอบไซซิก	2562-2563
1.8 อัตราเมล็ดพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการใช้รถเกี่ยวนวดในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียว	2559-2561
1.9 ศึกษาพันธุ์และช่วงปลูกที่เหมาะสมสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงในพื้นที่ภาคใต้	2561-2562
1.10 อายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมต่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงฝักต้มในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่	2562-2563
1.11 ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 84-1	2559-2560
1.12 ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 2	2561-2562
1.13 ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์สงขลา 84-2	2563-2564
1.14 ศึกษาพัฒนาการการสุกแก่ของเมล็ดงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 2 และงาดำพันธุ์อุบลราชธานี 3	2559-2560
1.15 ศึกษาเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 ที่มีการพัฒนาของเมล็ดในช่วงเวลาที่ต่างกัน	2559-2561
1.16 ศึกษาการทำลายการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 ด้วยการแช่น้ำร้อนและเอทีฟอน	2559-2560
1.17 ศึกษาระยะเวลาการเข้าห้องร้อนเพื่อทำลายการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 และ 8	2559-2561

กรมวิชาการเกษตร

ชื่อการทดลอง	ระยะเวลาดำเนินการ (ปีงบประมาณ)
1.18 การศึกษาขนาดของเมล็ดพันธุ์ที่มีผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน	2559-2561
1.19 การศึกษาและพัฒนาระบบการจัดการแปลงเพาะกล้าปาล์มน้ำมันให้ได้มาตรฐาน	2559-2561
1.20 ผลของบราสสิโนสเตียรอยด์ต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองภายใต้สภาวะแห้งแล้ง	2560-2561
1.21 ผลของบราสสิโนสเตียรอยด์ต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวภายใต้สภาวะแห้งแล้ง	2560-2561
1.22 การศึกษาระยะสุกแก่ทางสรีระวิทยาที่มีผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์พริกขี้หนูหัวเรือ เบอร์ 13 และ เบอร์ 25	2560-2561
1.23 ศึกษาการใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีนในสภาพนา	2560-2561
1.24 ศึกษาระยะปลูกที่เหมาะสมในการผลิตเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีนโดยการปลูกด้วยท่อนพันธุ์ในสภาพนา	2562-2563
1.25 ศึกษาช่วงเวลาและวิธีการปลูกที่เหมาะสมสำหรับผลิตเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีนในสภาพไร่	2560-2561
1.26 ศึกษาระยะปลูกที่เหมาะสมในการผลิตเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีนโดยการปลูกด้วยเมล็ดในสภาพไร่	2561-2562
1.27 ศึกษาการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ผักบุ้งจีนในสภาพไร่	2562-2563
1.28 ผลกระทบการให้น้ำต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีนในสภาพไร่	2563-2564
1.29 ประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียและสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผักในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีน	2560-2561
1.30 การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อการแพร่ระบาดของโรคราสนิมขาวในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีน	2560-2561
กิจกรรมที่ 2 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวและยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์	**2559-2564**
2.1 รูปแบบโรงตากลดความชื้นเมล็ดพลังงานแสงอาทิตย์ที่เหมาะสมสำหรับเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง	2559-2560
2.2 ผลของระยะเก็บเกี่ยวต่อการลดความชื้นและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง	2561-2562
2.3 ผลของระยะเก็บเกี่ยวต่อการลดความชื้นและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด	2563-2564
2.4 การใช้ก๊าซโอโซนในการกำจัดด้วงถั่วเหลือง (*Callosobruchus chinensis*) ในโรงเก็บเมล็ดพันธุ์	2559-2560
2.5 การใช้คลื่นความถี่วิทยุในการควบคุมกำจัดด้วงถั่วเหลืองที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองและผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์	2559-2560
2.6 การศึกษาอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3	2559-2560

กรมวิชาการเกษตร

ชื่อการทดลอง	ระยะเวลาดำเนินการ (ปีงบประมาณ)
2.7 ผลของการเคลือบเมล็ดด้วยสารป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างและแมลงศัตรูต่อคุณภาพและการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน	2559-2560
2.8 การศึกษาอายุการเก็บรักษาท่อนพันธุ์มันสำปะหลังในช่วงแล้ง	2559-2561
2.9 ผลของการใช้ปุ๋ยเคมีที่มีต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาท่อนพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์แนะนำ	2561-2563
2.10 ผลของความแตกร้าวต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง	2560-2561
2.11 การคลุกเมล็ดด้วยสารเคมีเพื่อป้องกันกำจัดเชื้อรา *Fusarium moniliforme* ที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด	2560-2561
2.12 ประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อราบางชนิดต่อการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Cephalosporium acremonium* ที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	2561-2562
2.13 ประสิทธิภาพสารคลุกเมล็ดป้องกันกำจัดด้วงงวงข้าวโพด (*Sitophilus zeamais* Motschulsky) ที่มีผลต่อคุณภาพระหว่างการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	2561-2562
2.14 ผลของสภาพการเก็บรักษาต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเกี่ยวนวด	2562-2563
2.15 ผลของภาชนะบรรจุในการเก็บรักษาต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง	2562-2563
2.16 อิทธิพลของความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีต่อความงอกในไร่และการเจริญเติบโต	2562-2563
2.17 ผลของการคลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยน้ำมันพืชต่อคุณภาพและผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ในสภาวะดินอิ่มตัว	2563-2564
2.18 ผลของการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตเคลือบเมล็ดพันธุ์ ที่มีผลต่อความงอกและการเจริญเติบโตของถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ในสภาวะอากาศหนาว	2563-2564
2.19 อิทธิพลของอุณหภูมิและความชื้นที่มีผลต่อคุณภาพในการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ผักชี	2563-2564
2.20 ผลของการพอกเมล็ดพิทูเนียด้วย Pumice ต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์และการเก็บรักษา	2563-2564
2.21 ผลการเคลือบเมล็ดด้วยพอลิเมอร์ร่วมกับสารป้องกันกำจัดโรคต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงหลังการเก็บรักษา	2563-2564
2.22 ผลของภาชนะบรรจุเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงแบบกะเทาะเปลือกต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ในสภาพการเก็บรักษา	2563-2564

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

กิจกรรมที่ 1 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์

ประกอบไปด้วย 30 การทดลอง โดยดำเนินงานวิจัยภายใต้การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ ภายใต้หัวข้อการศึกษาระยะแถวและจำนวนประชากรที่เหมาะสม ช่วงเวลาและวิธีการปลูก การจัดการน้ำ ปุ๋ย การใช้สารเคมีที่เหมาะสม การพัฒนาของเมล็ด ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา ขนาดของเมล็ดที่มีผลต่อการงอก

กรมวิชาการเกษตร

และการเจริญเติบโต การปลูกในสภาวะแห้งแล้ง และการจัดการศัตรูพืชทั้งการใช้สารเคมี และสารชีวินทรีย์ โดยทำการศึกษาในพืชที่มีผลต่อความมั่นคงทางอาหารเป็นหลัก ได้แก่ พืชตระกูลถั่ว ข้าวโพด และงา ตลอดจนพืชสวนที่สำคัญ ได้แก่ พริก ผักบุ้งจีน โดยดำเนินการการทดลองละ 2-3 ปี ในช่วงระหว่าง ปี 2559-2564. ดำเนินการ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชลพบุรี พิษณุโลก เชียงใหม่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปทุมธานี แม่ฮ่องสอน แพร่ เพชรบูรณ์ สุโขทัย พิจิตร ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ชัยนาท อุบลราชธานี สงขลา ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี กระบี่ สถาบันวิจัยพืชสวน และสำนักพัฒนาการอารักขาพืช ทั้งนี้ทุกการทดลองมีการวางแผนการดำเนินงานอย่างชัดเจน กำหนดกรรมวิธีที่ได้ทำการทดสอบเบื้องต้นว่ามีศักยภาพในการส่งเสริมการผลิตเมล็ดพันธุ์คุณภาพดี โดยมีกรรมวิธีควบคุมเป็นตัวเป็นเปรียบเทียบในการศึกษา ในการพัฒนาการผลิตเมล็ดพันธุ์ในการศึกษาโดยเมื่อได้ทำการทดสอบตามกรรมวิธีตามหลักการสถิติที่ได้กำหนดไว้แล้ว จึงนำมาทดสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ตามหลักมาตรฐานของ AOSA 1983 และ 1993 และมาตรฐานของ ISTA 1996, 2008, 2010, 2017, 2018, 2019 และ 2020 นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ เพื่อให้สามารถสรุปผล และให้ข้อเสนอแนะต่อการนำเอาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ไปใช้ประโยชน์ในลำดับต่อไป

กิจกรรมที่ 2 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวและยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์

ประกอบด้วย 22 การทดลอง มุ่งเน้นการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวและยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ภายใจ้หัวข้อรูปแบบโรงตากลดความชื้น ผลของระยะเก็บเกี่ยวต่อการลดความชื้น การใช้ก๊าซโอโซน การใช้คลื่นความถี่วิทยุ สภาพของการเก็บรักษา ภาชนะบรรจุ ผลของความแตกร้าวต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษา อายุการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ การคลุก การเคลือบเมล็ดด้วยสารเคมี เพื่อป้องกันการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืช การคลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยน้ำมันเพื่อส่งเสริมให้เมล็ดสามารถงอกในสภาพดินอิ่มตัว การเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโตเพื่อส่งเสริมให้เมล็ดงอกได้ในสภาวะอากาศหนาว การพอกเมล็ดพันธุ์ด้วยธาตุอาหาร เพื่อเพิ่มขนาดและความแข็งแรงแก่เมล็ด ทำการศึกษาในพืชที่มีผลต่อความมั่นคงทางอาหารเป็นหลัก ได้แก่ พืชตระกูลถั่ว ข้าวโพด พืชพลังงานทางเลือก ได้แก่ มันสำปะหลัง ตลอดจนพืชสวนที่สำคัญและมีมูลค่าทางเศรษฐกิจ ได้แก่ ผักชี พิทูเนีย โดยดำเนินการการทดลองละ 2-3 ปี ในช่วงระหว่าง ปี 2559-2564. ดำเนินการ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก เชียงใหม่ ขอนแก่น ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ชัยนาท ระยอง และนครสวรรค์ ทุกการทดลองมีการวางแผนการดำเนินงานอย่างชัดเจน กำหนดกรรมวิธีที่ได้ทำการทดสอบเบื้องต้นว่ามีศักยภาพในการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการตลอดจนยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ภายหลังการเก็บเกี่ยว โดยมีกรรมวิธีควบคุมเป็นตัวเป็นเปรียบเทียบในการศึกษา ในการพัฒนาการผลิตเมล็ดพันธุ์ในการศึกษา โดยเมื่อได้ทำการทดสอบตามกรรมวิธีตามหลักการสถิติที่ได้กำหนดไว้แล้ว จึงนำมาทดสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ตามหลักมาตรฐานของ AOSA 1983 และ 1993 และมาตรฐานของ ISTA 1996, 2008, 2010, 2017, 2018, 2019 และ 2020 นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ เพื่อให้สามารถสรุปผล และให้ข้อเสนอแนะต่อการนำเอาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ไปใช้ประโยชน์ในลำดับต่อไป

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์

กิจกรรมที่ 1 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์

เทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์เป็นหัวใจสำคัญในการผลิตเมล็ดพันธุ์ในแปลงปลูก เกี่ยวข้องตั้งแต่ช่วงการปลูก ระยะการปลูก อัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ที่เหมาะสม การบริหารจัดการที่เหมาะสมทั้งในเรื่องปุ๋ย น้ำ การจัดการศัตรูพืช อายุการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ที่เหมาะสม ตลอดจนการใช้เครื่องจักรกลในการผลิตเมล็ดพันธุ์ และการใช้สาร

กรมวิชาการเกษตร

ชีวภัณฑ์/สารเคมีชนิดและปริมาณที่เหมาะสมในการผลิตเมล็ดพันธุ์ทั้งในสภาพแวดล้อมทั่วไป และสภาวะแห้งแล้ง ในพืชตระกูลถั่ว มันสำปะหลัง ข้าวโพด ปาล์มน้ำมัน งา พริก และผักบุ้งจีน ซึ่งสามารถถ่ายทอดให้แก่เกษตรกร/กลุ่มเกษตรกร/ผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ นำไปใช้ประโยชน์ได้ ส่งผลให้เมล็ดพันธุ์ที่ผลิตได้มีคุณภาพดี ตรงตามความต้องการของผู้ใช้เมล็ดพันธุ์ และส่งเสริมความมั่นคงทางอาหารของประเทศไทยตามแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี นอกจากการผลิตปาล์มน้ำมัน และมันสำปะหลัง ก็สามารถใช้เป็นพืชทดแทนพลังงานได้ เป็นการเตรียมความพร้อมของประเทศไทยในการพึ่งพาการใช้พลังงานทดแทน ซึ่งทั้งการผลิตเมล็ดพันธุ์เพื่อสนับสนุนความมั่นคงทางอาหารและพลังงานถือเป็นส่วนสำคัญของการพัฒนาการเกษตรของประเทศไทย

กิจกรรมที่ 2 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวและยกระดับคุณภาพของเมล็ดพันธุ์

เมล็ดพันธุ์นับเป็นสิ่งมีชีวิตอย่างหนึ่ง ภายหลังการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์แล้วนั้น เมล็ดพันธุ์ยังคงมีกระบวนการหายใจ กระบวนการเมตาบอลิซึม มีการใช้พลังงานที่เก็บรักษาในเมล็ดมาใช้อย่างต่อเนื่องทำให้เมล็ดพันธุ์เสื่อมสภาพลงตามธรรมชาติ (จวงจันทร์, 2529) ซึ่งหากมีการจัดการด้านการลดความชื้น เก็บรักษาในสภาพแวดล้อม ภาชนะบรรจุที่ไม่เหมาะสมแล้วนั้น คุณภาพของเมล็ดพันธุ์จะลดลงอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพต่ำ ก่อให้เกิดความเสียหายในการเพาะปลูก และอาจถึงขั้นไม่เหมาะสมต่อการใช้ในการเพาะปลูก ทั้งนี้เมล็ดพันธุ์บางชุดมีคุณภาพปานกลาง และต่ำ ซึ่งสามารถยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ได้ด้วยเทคนิคต่าง ๆ การใช้โอโซน การใช้คลื่นความถี่วิทยุในการควบคุมกำจัดด้วงถั่วเหลือง การคลุกเมล็ดด้วยน้ำมัน ในถั่วเหลือง การยกระดับเมล็ดพันธุ์ด้วยเทคนิคการคลุก การเคลือบเมล็ดด้วยสารเคมี/ชีวภัณฑ์ต่าง ๆ การพอกเมล็ดด้วยสารเคมีและธาตุอาหารที่ส่งเสริมความแข็งแรงและคุณภาพของเมล็ด ส่งผลให้เมล็ดพันธุ์มีความงอกดีขึ้น สามารถใช้ในการเพาะปลูกได้ (บุญมี, 2558) โดยโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ชนิดพืช	ผลการศึกษาวิจัยและพัฒนาฯ
ถั่วเหลือง	**กิจกรรมที่ 1 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์** ระยะปลูกที่เหมาะสมสำหรับถั่วเหลืองฝักสด คือ ระยะระหว่างแถว 75 ซม. ระยะระหว่างหลุม 10 ซม. 3 ต้น/หลุม ซึ่งเมื่อนำถั่วเหลืองไปทดสอบผลผลิต ณ จ.ปทุมธานี พบว่าสายพันธุ์ VB_LB1 และพันธุ์เชียงใหม่ 1 (295 และ 257 กก./ไร่) ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 (196 กก./ไร่) ส่วนระยะระหว่างแถว 30 ซม. ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงสุด 328 กก./ไร่ ขณะที่การปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้ง ในจังหวัดแม่ฮ่องสอนและจังหวัดแพร่ ควรปลูกในช่วงกลางเดือนพฤศจิกายนไปจนถึงกลางเดือนธันวาคม เพราะมีการเจริญเติบโต ผลผลิต และ% ความงอกสูง ส่วนในฤดูฝน ในจังหวัดแพร่ ควรปลูกช่วงกลางเดือนกรกฎาคมถึงกลางเดือนสิงหาคม เนื่องจากมีการเจริญเติบโตองค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตดี รวมถึงมีเปอร์เซ็นต์ความงอกดีมาก สามารถนำไปใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ได้ โดยเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองมีความแตกต่างกันในแต่ละจังหวัดในแหล่งผลิตภาคเหนือตอนบน ซึ่งหากใส่ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต (PSB) ในดินที่มีปริมาณฟอสฟอรัสระดับสูงนั้นจะไม่ส่งเสริมคุณภาพเมล็ดพันธุ์และผลผลิต แต่การฉีดพ่นกรดแอบไซซิกที่ความเข้มข้น 150-250 ppm ในระยะ V7 และ R2 สามารถเพิ่มผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ได้ 3.7-4.4 % และสามารถช่วยเพิ่มผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 6 ได้ 2.4-4.3 % ขณะที่การฉีดพ่น

กรมวิชาการเกษตร

	สารบราสสิโนสเตียรอยด์ 1.0 ppm เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในสภาวะแห้งแลตในสภาวะแห้งแล้ง นอกจากนี้ยังมีการนำเครื่องจักรกลการเกษตรมาใช้ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ด้วยการใช้เครื่องหยอดเมล็ดและเครื่องเกี่ยววางรายสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและทดแทนแรงงานได้ **กิจกรรมที่ 2 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวและยกระดับคุณภาพของเมล็ดพันธุ์** เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองความแข็งแรงสูง จะให้ผลผลิต/ไร่สูงที่สุด (264.6 กก./ไร่) เมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงปานกลางและต่ำ โดยความแตกร้าวของเมล็ดพันธุ์ตั้งแต่ 3% ขึ้นไป ส่งผลให้เมล็ดมีความแข็งแรงลดลง สำหรับการปลูกถั่วเหลืองในสภาวะดินอิ่มตัว พบว่า การคลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยน้ำมันพืชไม่มีผลต่อคุณภาพและผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ส่วนของการลดความชื้นต้นถั่วเหลืองที่เก็บเกี่ยวระยะ R7.5 และ R8 โดยใช้โรงตากกลดความชื้นพลังงานแสงอาทิตย์เป็นวิธีที่สามารถลดความชื้นต้นถั่วเหลืองให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมสำหรับการนวดได้ ขณะที่ถั่วเหลืองฝักสดเหมาะที่จะลดความชื้น โดยใช้โรงตากลดความชื้นฯ ที่ระยะเก็บเกี่ยว R7-R8 ในส่วนของการเก็บรักษา พบว่า การบรรจุเมล็ดพันธุ์ในถุงพลาสติกPE หรือถุงฟรอยล์แพ็คแบบสุญญากาศ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 C เหมาะสำหรับการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ และการรมก๊าซโอโซนที่ความเข้มข้น 60 ppm นาน 168 ชั่วโมงไม่เหมาะสมสำหรับการกำจัดด้วงถั่วเหลือง (*Callosobruchus chinensis*) ในโรงเก็บเมล็ดพันธุ์ ขณะที่ความร้อนจากคลื่นความถี่วิทยุในการควบคุมกำจัดด้วงถั่วเหลืองที่กรรมวิธี 55 องศาเซลเซียส 3 นาที มีประสิทธิภาพในการกำจัดด้วงถั่วเหลือง 100 % และไม่พบการกลับเข้าทำลายของด้วงถั่วเหลือง
ถั่วเขียว	**กิจกรรมที่ 1 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์** การปลูกโดยใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 6 กก./ไร่ เก็บเกี่ยวและนวดด้วยมือ ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงสุด ขณะที่สารบราสสิโนสเตียรอยด์ (EBL) EBL 0.50 และ 1.00 ppm เหมาะในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวในสภาวะแห้งแล้ง
ถั่วลิสง	**กิจกรรมที่ 1 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์** การปลูกถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ในช่วงฤดูแล้งมีความเหมาะสมกับพื้นที่ภาคใต้ ในขณะที่การผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงฝักต้มพันธุ์กาฬสินธุ์ 2 ในพื้นที่ภาคเหนือ พบว่า ในฤดูแล้ง ควรเก็บเกี่ยว 108-115 วันหลังงอก ให้ผลผลิตฝักแห้งเฉลี่ยสูงที่สุด 598-602 กก./ไร่ และในฤดูฝน ควรเก็บเกี่ยวเมื่อถั่วลิสงอายุ 101-115 วันหลังงอก ให้ผลผลิตฝักแห้งเฉลี่ยสูงที่สุด 488-579 กก./ไร่ **กิจกรรมที่ 2 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวและยกระดับคุณภาพของเมล็ดพันธุ์** การเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วย ABA ที่ความเข้มข้น 75 มก./ล. มีศักยภาพส่งเสริมความงอกและผลผลิตภายใต้สภาวะหนาว ขณะที่การเคลือบด้วย Iprodione ที่อัตรา 5 ก. เหมาะสำหรับป้องกันกำจัดโรคโคนเน่า และสามารถเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ได้ถึง 8 เดือน นอกจากนี้ยังพบว่าการเก็บรักษาเมล็ดในถุงพลาสติกแบบไม่สุญญากาศ ให้ความงอกเมล็ดพันธุ์สูงทั้งที่เก็บรักษาในสภาพควบคุมอุณหภูมิ และที่ 20 ซ.
ข้าวโพด	**กิจกรรมที่ 1 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์** อายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมเพื่อผลิตเมล็ด**พันธุ์** (1) ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 84-1 คือ 35-55 วันหลังออกไหม (2) ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 2 ในฤดูฝน และฤดูฝน คือ คือ 45-55 และ 30-55 วันหลังออกไหม (3) ข้าวโพดข้าวหวานลูกผสมพันธุ์สงขลา 84-2 คือ ระยะ 50-60 วันหลังออกไหม เมล็ดพันธุ์มีความแข็งแรงสูง 81-88 %

กรมวิชาการเกษตร

	กิจกรรมที่ 2 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวและยกระดับคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดนครสวรรค์ 3 สามารถเก็บรักษาได้นาน 8 เดือน โดยที่ยังคงความงอกมากกว่า 90 % โดยเมล็ดพันธุ์ขนาดเล็กสามารถใช้ทดแทนเมล็ดพันธุ์ขนาดกลางและขนาดใหญ่ได้แต่จะมีความแข็งแรงของต้นกล้าน้อยกว่าเมล็ดพันธุ์ขนาดกลางและขนาดใหญ่ ขณะที่การคลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยสาร Indoxacarb 14.5% SC และ Profenofos 50% EC ต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม สามารถป้องกันกำจัดด้วงงวงข้าวโพด (*Sitophilus zeamais Motschulsky*) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพด 100 % มีผลให้ความงอกและความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุลดลงอย่างช้าระหว่างระยะเวลาการออกฤทธิ์ของสารเป็นเวลา 9 เดือน และยังพบว่า วิธีการเคลือบหรือคลุกเมล็ดด้วยสารเคมีไดเมทโทมอร์ฟ 50% WP อัตรา 10 และ 20 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม ให้ผลในการควบคุมโรคราน้ำค้างได้ดีจากการประเมินในสภาพไร่ เป็นโรคระหว่าง 1.4-8.4 % และสารป้องกันกำจัดเชื้อรา thiophanate-methyl 70%WP ซึ่งเป็นสารเคมีประเภทดูดซึม (systemic fungicide) ทุกระดับความเข้มข้นสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *F. moniliforme* ในห้องปฏิบัติการได้ดีที่สุด และสารเคมีที่สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. acremonium* ได้ดีที่สุดซึ่งมีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้สมบูรณ์ คือ prochloraz 50%WP และ carbendazim 50%WP
ผักบุ้งจีน	**กิจกรรมที่ 1 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์** การปลูกผักบุ้งจีนเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ในสภาพนาโดยวิธีใช้ท่อนพันธุ์การปลูกระยะ 100 x100 ซม. ร่วมกับการใส่ปุ๋ยที่อัตรา 8-5-15 กิโลกรัม N-P_2O5-K_2O ต่อไร่ มีผลต่อการแตกกอ ได้จำนวนเถาต่อกอมากกว่าการปลูกที่ระยะอื่น ๆ และทำให้จำนวนดอกมีจำนวนมากขึ้น ส่วนระยะปลูก 100x100 และ 70x100 ซม. สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตเร็วสุดที่อายุหลังปลูก 97-101 วัน ส่วนการกำจัดศัตรูพืชนั้น พบว่า กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง cyantraniliprole 10%OD, indoxacarb 15%EC, chlorfenapyr 10% SC, emamectin benzoate 1.92% EC, lufenuron 5% EC และ lambdacyhalothrin 2.5% CS อัตรา 20, 15, 30, 15, 20 และ 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร ตามลำดับ มีประสิทธิภาพดีในการควบคุมประชากรหนอนกระทู้ผัก รองลงมาคือพ่น *Bacillus thuringiensis subsp aizawai* อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสารป้องกันกาจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดโรคราสนิมขาวคือ cyazofamid 40% W/V SC อัตรา 6 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร รองลงมาคือ metalaxyl–M + mancozeb 4%+64% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ และไม่พบความเป็นพิษของสารทดลองทุกชนิดกับพืช
ปาล์มน้ำมัน	**กิจกรรมที่ 1 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์** เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 มีค่าต่างกันเนื่องจากการพัฒนาของเมล็ดในช่วงเวลาที่ต่างกัน โดยวิธีการแก้การพักตัว พบว่า การแช่เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 ที่อุณหภูมิเริ่มต้น 90 องศาเซลเซียส โดยแช่ 4 ครั้งๆละ 24 ชั่วโมง (4 วัน) ให้% เมล็ดงอกสมบูรณ์สูงที่สุด 25.6 % ขณะที่การแช่เมล็ดที่อุณหภูมิเริ่มต้น 90 องศาเซลเซียส จำนวน 4 ครั้งๆละ 24 ชั่วโมง แล้วนำเมล็ดมาแช่ในสารควบคุมการเจริญเติบโตเอธีฟอนที่ความเข้มข้น 0.8 % เป็นเวลา 48 ชั่วโมง เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันมี% เมล็ดงอกทั้งหมดเฉลี่ยสูงที่สุด 10.3 % ส่วนพันธุ์สุราษฎร์ธานี 7 พบว่า การอบเมล็ดเพื่อทำลายการพักตัวเมล็ดเวลานาน 50 วัน ทำให้เมล็ดมีความงอกสูงสุด 77.7% และพันธุ์สุราษฎร์ธานี 8 พบว่า ทำลายการพักตัวโดย

กรมวิชาการเกษตร

	การนำเมล็ดปาล์มน้ำมันอบด้วยความร้อนอุณหภูมิ 39±1 °C นาน 40 50 60 และ 70 วัน ให้ความงอกไม่ต่างกัน นอกจากนี้น้ำหนักเมล็ดมีอิทธิพลต่อการงอกแต่ไม่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันพันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 7 และ 8 แต่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันพันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 โดยในปี 2562 ปาล์มน้ำมันที่ทำการศึกษาทุกแปลงสามารถปรับปรุงและผ่านมาตรฐานแปลงเพาะกล้าได้ทุกแปลง
มันสำปะหลัง	**กิจกรรมที่ 2 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวและยกระดับคุณภาพของเมล็ดพันธุ์** มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 72 และห้วยบง 80 สามารถเก็บรักษาท่อนพันธุ์ได้นานที่สุด 90 วัน หลังจากตัดต้น ไม่ควรนำมาปลูกทันทีหลังจากตัดต้นควรตั้งกองไว้ก่อน เพราะความงอกจะไม่สูงมากนัก ขณะที่การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยโพแทสเซียมที่ระดับต่าง ๆ ไม่มีผลต่อความสูง ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ % แป้งเฉลี่ยของพันธุ์ระยอง 5 ระยอง 9 และเกษตรศาสตร์ 50 ที่เก็บรักษาท่อนพันธุ์ในระยะเวลาต่าง ๆ
พริก	**กิจกรรมที่ 1 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์** เมล็ดพันธุ์พริกขี้หนูหัวเรือ เบอร์ 13 และ เบอร์ 25 มีระยะการสุกแก่ทางสรีระวิทยาที่ 55 วันหลังดอกบาน
ผักชี	**กิจกรรมที่ 2 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวและยกระดับคุณภาพของเมล็ดพันธุ์** การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ผักชีให้มีคุณภาพ และมาตรฐานที่ดีในสภาพห้องปกติที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิควรเก็บรักษาเป็นเวลาไม่เกิน 360 วัน หรือ 1 ปี
พิทูเนีย	**กิจกรรมที่ 2 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวและยกระดับคุณภาพของเมล็ดพันธุ์** การยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์พิทูเนียด้วยการพอกเมล็ดด้วย pumice ร่วมกับธาตุอาหาร KCl 2.0 ก./น้ำ 10 มล. ช่วยเพิ่มขนาดของเมล็ดให้ง่ายต่อการจัดการแล้ว ยังรักษาความงอกและส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นกล้าโดยเฉพาะการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ระยะเวลา 6-12 เดือน

กรมวิชาการเกษตร

ข้อเสนอแนะต่อผู้เกี่ยวข้องสำหรับการดำเนินงานในระยะต่อไป

การผลิตเมล็ดพันธุ์คุณภาพดีนั้น ประกอบด้วยหลายปัจจัย อาทิ พันธุกรรม การจัดการ และสภาพแวดล้อม ในส่วนของเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ที่ได้ทำการศึกษาวิจัยและพัฒนาภายใต้โครงการฯ นี้ สามารถตอบโจทย์ความต้องการของเกษตรกร / กลุ่มเกษตรกร ตลอดจนผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ได้อย่างดี อย่างไรก็ตามเนื่องด้วยสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในปัจจุบันนั้น ส่งผลกระทบโดยตรงต่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ ดังนั้นควรมีการศึกษาวิจัยเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ที่เหมาะสมต่อสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป เพื่อให้เมล็ดพันธุ์ที่ผลิตได้นั้น เป็นเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดีและเป็นจุดเริ่มต้นของความสำเร็จในการเพาะปลูกของเกษตรกรไทยต่อไป

บรรณานุกรม

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2529ก. การตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพเมล็ดพันธุ์. กลุ่มหนังสือเกษตร. กรุงเทพ.

จวงจันทร์ ดวงพัตรา และคณะ. 2529. อิทธิพลของสภาพการเก็บรักษาที่มีต่อความมีชีวิต คามแข็งแรง และความงอกในไร่ของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง สข.8 และไทนาน 9. รายงานการสัมมนาเรื่อง งานวิจัยถั่วลิสง ครั้งที่ 4 ประจำปี 2527. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น.

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2529. การตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพเมล็ดพันธุ์. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 194 หน้า

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2529. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ : 210 หน้า

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2529ข. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. กลุ่มหนังสือเกษตร. กรุงเทพ.

บุญมี ศิริ. 2558. การปรับปรุงสภาพและยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น คณะเกษตรศาสตร์ ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร. 239 หน้า

แผนแม่บทยุทธศาสตร์ศูนย์กลางเมล็ดพันธุ์ พ.ศ. 2558-2567. 2560. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. ปทุมธานี. 108 หน้า.

สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2558. สถิติการนำเข้า-ส่งออกเมล็ดพันธุ์พืชควบคุม ISF. 2012. Export of seed for sowing country-calendar year 2012.

AOSA. 1983. Seed vigor testing handbook. Contribution no. 32. Association of Official Seed Analysts. Lincon, NE., U.S.A.

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

AOSA. 1993 Rules for testing seeds J. Seed Technol. Vol. 16 3

ISTA (International Seed Testing Association). 2017. International Rules for Seed Testing. Proceedings of the international seed testing association. In Bassersdorf. Switzerland: Seed Science and Technology.

ISTA (International Seed Testing Association). 2018.. International rules for seed testing. Bassersdorf: International Seed Testing Association

ISTA (International Seed Testing Association). 2019. International rules for seed testing 2019. International Seed Testing Association, Bassesdorf, Switzerland.

ISTA. (International Seed Testing Association). 2008. International Rules for Seed Testing. Bassersdorf : International Seed Testing Association.

ISTA. (International Seed Testing Association). 1996. International Rules for Seed Testing Seed Science and Technology 24, Supplement. 335 p.

ISTA. (International Seed Testing Association). 2020. International rules for seed testing. Bassersdorf, Switzerland

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยที่ 2

โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการโรคที่สำคัญทางเศรษฐกิจในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองคุณภาพสูง

Research and Development of Economic Diseases Management for High Quality of Soybean Seed Production

ชื่อผู้วิจัย

ศุภลักษ์ สัตยสมิทสถิต ณัฐพร ฉันทศักดา ศิริพร สอนท่าโก พจนีย์ หน่อฝั้น
สุมนา จำปา ศิรากานต์ ขยันการ วราลักษณ์ บุญมาชัย นิภาภรณ์ พรรณรา
ชนันทวัฒน์ ศุภสุทธิรางกูล พรศิลป์กัณธ วีระวันชัย พรนิภา ถาโน อภาพร โพธิยอด

คำสำคัญ

โรคเมล็ดสีม่วง โรคเมล็ดเน่าโฟมอปซิส เมล็ดพันธุ์ ถั่วเหลือง การจัดการโรค น้ำมันกานพลู เมทิลจัสโมเนต จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ สารกำจัดเชื้อรา แสงยูวีซี

Key word

Purple seed stain, Phomopsis seed decay, Seed, Soybean, Disease management, Clove oil, Methyl jasmonate, Antagonistic microorganism, Fungicide, UVC

บทคัดย่อ

การผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองมักประสบปัญหาด้านโรคพืช ซึ่งโรคที่สำคัญของการผลิตเมล็ดพันธุ์ ได้แก่ โรคเมล็ดสีม่วงซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Cercospora kikuchii* และโรคเมล็ดเน่าโฟมอบซิสจากเชื้อ *Phomopsis* sp ทำให้ต้องมีการคัดเมล็ดทิ้งในกระบวนการปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ส่งผลต่อความสูญเสียผลผลิตอย่างน้อย 20 เปอร์เซ็นต์รวมทั้งสิ้นเปลืองแรงงานและเพิ่มต้นทุนในการผลิตเมล็ดพันธุ์ ดังนั้นการใช้หลักการจัดการโรคแบบผสมผสานรวมถึงกลยุทธ์ต่างๆ ในแง่ของการป้องกัน การบุกรุกก่อนที่จะเกิดการเข้าทำลาย และการรักษา หรือกำจัดโรคที่เริ่มปรากฏให้เห็น เพื่อควบคุมไม่ให้มีการแพร่ระบาดจนเกิดความเสียหายได้ จึงเป็นแนวทางที่น่าจะมีประสิทธิภาพสูงสุดในการจัดการโรค งานวิจัยนี้จึงศึกษากรรมวิธีต่างๆเพื่อนำมาใช้ในแต่ละขั้นตอนของการผลิตเมล็ดพันธุ์ไม่ว่าจะเป็นการลดปริมาณเชื้อในแปลงปลูก การจัดการเมล็ดพันธุ์ให้ปราศจากเชื้อ การส่งเสริมการเจริญและชักนำให้ถั่วเหลืองต้านทานโรค เพื่อป้องกัน ลดและกำจัดเชื้อทั้งในแปลงปลูกและระหว่างเก็บรักษาเพื่อให้มีประสิทธิภาพในการจัดการโรคสูงสุด โดยดำเนินการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการโรคที่สำคัญทางเศรษฐกิจในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ด้วยวิธีการหลัก 3 วิธีการ วิธีการใช้สารกำจัดเชื้อรา วิธีทางกายภาพและวิธีทางชีวภาพ

การศึกษาประสิทธิภาพของสารกำจัดเชื้อราในสภาพเรือนทดลองพบว่าการคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วย Captan 50% WP อัตรา 3 กรัม/เมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม และพ่น Propiconazole + Difenoconazole 15%+15% EC อัตรา 10 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พบการเกิดโรคเมล็ดสีม่วงต่ำที่สุด คือ 0.33% ส่วนในแปลงทดลองพบว่าการพ่น Propiconazole + Difenoconazole 15%+15% EC อัตรา 10 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร มีการเกิดโรคเมล็ดสีม่วงต่ำที่สุด คือ 4.75% นอกจากนี้การทดสอบสารป้องกันกำจัดเชื้อราในระดับห้องปฏิบัติการพบว่าสารที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Phomopsis* sp. ได้ดีที่สุด ได้แก่ Carbendazim, Thiophanate-methyl, Difenoconazole และ Mancozeb สามารถยับยั้งเชื้อได้สูงสุดถึง 100%

กรมวิชาการเกษตร

การศึกษาวิธีการกายภาพโดยการใช้แสงยูวีซีเพื่อกำจัดเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพบว่าเมล็ดพันธุ์ที่ได้รับแสงยูวีซีเป็นเวลา 10 นาทีขึ้นไปมีประสิทธิภาพสามารถยับยั้งเชื้อรา *Aspergillus flavus* และ *Aspergillus niger* ได้ดี แต่ไม่สามารถยับยั้งเชื้อรา *Cercospora kikuchii* และ *Phomopsis* sp. ได้ แต่อย่างไรก็ตามแสงยูวีซีไม่มีผลทำให้คุณภาพเมล็ดพันธุ์ด้านความงอกและความแข็งแรงลดลง

การศึกษาสารออกฤทธิ์ในสารสกัดพืช 20 ชนิดที่มีศักยภาพในการยับยั้งเชื้อรา *Cercospora kikuchii* เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากสารสกัด และสกัดสารกึ่งบริสุทธิ์ พบว่าสารสกัดหยาบกานพลู และข่า สามารถยับยั้งเชื้อได้ 100 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสกัดให้บริสุทธิ์ขึ้นและนำไปทดสอบด้วยวิธี Contact bioautography พบว่าน้ำมันข่า และน้ำมันกานพลูมีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อรา *Cercospora kikuchii* บนแผ่น TLC ที่ตำแหน่ง R_F 0.17-0.42 ซึ่งตำแหน่งดังกล่าวเป็นสารกลุ่ม terpenoids กานพลูจึงเป็นพืชที่เหมาะสมที่สุดในการยับยั้งเชื้อรา *Cercospora kikuchii* โดยมี eugenol เป็นสารออกฤทธิ์ จากการเปรียบเทียบวิธีสกัดน้ำมันกานพลู 5 วิธี คือ การแช่ใน hexane, การแช่ใน ethanol, การสั่นสะเทือนด้วยคลื่น ultrasonic ใน hexane, การสั่นสะเทือนด้วยคลื่น ultrasonic ใน ethanol และการกลั่นด้วยน้ำ (hydro-distillation) พบว่า วิธีการสกัดน้ำมันกานพลูที่ดีที่สุด คือ การกลั่นด้วยน้ำ (hydro-distillation) และจากการวิจัยผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากน้ำมันกานพลู จำนวน 3 สูตร ได้แก่ สูตร A น้ำมันกานพลู 20% w/w EC, สูตร B น้ำมันกานพลู 40% w/w EC และสูตร C น้ำมันกานพลู 60% w/w EC พบว่า สูตร B น้ำมันกานพลู 40% w/w EC ที่อัตรา 2-2.5 g/kg PDA สามารถยับยั้งการเจริญเจริญเติบโตของเชื้อรา *Cercospora kikuchii* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ได้ถึง 93.72% ซึ่งไม่แตกต่างจากคาร์เบนดาซิม ที่ความเข้มข้น 2.0 g/kg ผลการศึกษาการคงสภาพของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากน้ำมันกานพลู พบว่าคงสภาพได้ดีที่สภาวะกรดอ่อน กลาง และเบสอ่อน สำหรับการแยกสารออกฤทธิ์ (eugenol) ในน้ำมันกานพลูพบว่าการแยกด้วยตัวทำละลาย hexane และ 10% EtOAc/hexane ที่อัตราการไหล 35 mL/min ทำให้ได้ eugenol มีความบริสุทธิ์มากกว่า 99%

การศึกษาสารสกัดจากพืชที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อรา *Cercospora kikuchii* โดยพัฒนาสารสกัดหยาบน้ำมันกานพลูเป็นสูตรผลิตภัณฑ์ชนิดน้ำมันเข้มข้นเป็นของเหลวที่ผสมเป็นเนื้อเดียวกัน (EC: Emulsifiable Concentrate) ที่ระดับความเข้มข้น 40% w/w นำไปทดสอบโดยการคลุกเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง พบว่าสูตรผลิตภัณฑ์น้ำมันกานพลู 40% w/w EC อัตรา 53.57 กรัมต่อกิโลกรัมเมล็ดสามารถควบคุมการปนเปื้อนของเชื้อราในเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองได้ดีที่สุดและไม่มีผลต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์ เมื่อทดสอบในโรงเรือนทดลองที่มีการปลูกเชื้อรา *C. kikuchii* ในถั่วเหลืองพบว่าการฉีดพ่นด้วยสูตรผลิตภัณฑ์น้ำมันกานพลู 40% w/w EC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 10 ลิตร เป็นอัตราที่เหมาะสมที่สุดในการฉีดพ่นเพื่อยับยั้งการเกิดโรคเมล็ดสีม่วงในแปลงผลิเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองและไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์

การศึกษาการใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมเชื้อราจากเชื้อที่แยกได้พบเชื้อที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งทั้ง *C. kikuchii* และ *Phomopsis* sp. ได้แก่ ไอโซเลต PSL 49 เมื่อนำไปจำแนกสายพันธุ์โดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยา ทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมีและการใช้คาร์โบไฮเดรตด้วยชุดทดสอบสำเร็จรูป API 50 CHB พบว่าเป็นเชื้อ *Bacillus subtilis* สามารถสร้างเอนโดสปอร์ จึงคัดเลือกสายพันธุ์นี้ไปทำการทดสอบการควบคุมโรคในถั่วเหลืองภายใต้โรงเรือนตามกรรมวิธีต่างๆ ได้แก่ แช่เมล็ดถั่วเหลืองก่อนปลูก ใส่ในดินก่อนปลูก โรยข้างต้นและฉีดพ่นบนใบถั่วเหลือง ผลการทดลองพบว่ากรรมวิธีพ่นเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในระยะต้นกล้า V1 พบการติดเชื้อ *C. kikuchii* น้อยสุดเท่ากับ 41% เมื่อเทียบกับชุดควบคุมที่มีการติดเชื้อ *C. kikuchii* เท่ากับ 51.5% จึงมีความเหมาะสมที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในการฉีดพ่นเพื่อควบคุมเชื้อราในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองต่อไป

การศึกษาการใช้สารชีวภาพเพื่อกระตุ้นการต้านทานโรค โดยศึกษาประสิทธิภาพของสารไบโอแอคทีฟอิลิซิเตอร์ต่อการแสดงออกของ *PR* ยีนที่สามารถกระตุ้นความต้านทานโรคในถั่วเหลืองในสภาพเรือนทดลอง พบว่า

กรมวิชาการเกษตร

เมทิลจัสโมเนตที่ความเข้มข้น 90 มก./ลิตร สามารถเพิ่มระดับการแสดงออกของยีน *PR*4 สูงสุดโดยมีการแสดงออกของยีนเพิ่มขึ้น 3.14 เท่า และสามารถลดปริมาณเชื้อ *Cercospora kikuchii* สาเหตุโรคเมล็ดสีม่วงในถั่วเหลืองได้สูงถึง 80 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่เอทิลอะซิเตท ความเข้มข้น 6,000 มก./ลิตร สามารถเพิ่มระดับการแสดงออกของยีน *PR*10 สูงสุดโดยมากกว่าชุดควบคุมถึง 7.38 เท่า แต่ไม่มีการแสดงออกของยีน *PR*4

Abstract

Soybean seed production often had problems with plant diseases. The major diseases in seed production were purple seed disease caused by *Cercospora kikuchii* and Phomopsis seed decay caused *Phomopsis* sp.. At least 20 percent of the yield was lost, labor wasted and the cost of seed production was increased. Therefore, the use of integrated disease management principles and strategies in terms of protection invasion and treatment or elimination of disease that has begun to appear to control the spread of the disease until it is damaged. Seeds disinfection and inducing disease resistance of soybeans in order to prevent, reduce and eliminate pathogens both in the field and during storage for maximum disease management efficiency. By conducting research and development of economically important disease management technologies in the production of soybean seeds with three main methods, namely, the use of fungicides. physical methods and biological methods.

The study of the efficiency of purple seed stain disease fungicide in greenhouse condition found that seed mixing before planting with 50% WP Captan at 50 g / 20 l of water and spraying Propiconazole + Difenoconazole 15% + 15% EC at 10 cc / 20 l of water had the lowest of purple seed disease was 0.33 percent. While in experimental field was found that Propiconazole + Difenoconazole 15% + 15% EC was sprayed at 10 cc per 20 liters of water had the lowest percentage of purple seed disease was 4.75 percent. In addition, the most effective fungicides were Carbendazim, Thiophanate-methyl, Difenoconazole and Mancozeb, were highly effective in inhibiting of *Phomopsis* sp. growth (100%) at laboratory test.

The study on physical method using UVC light for controlling seed-borne of soybean was conducted. It was found that UVC light could be inhibit *Aspergillus flavus* and *Aspergillus niger* when exposed to UVC light more than 10 min, whereas UVC was not able to control *Cercospora kikuchii*, *Phomopsis* sp. and *Cladosporium* sp. However, UVC had no effect to reduce seed quality such as germination and vigor.

The study of plant extracts for controlling seed-borne of soybean was investigated. It was found that crude extraction from *Eugenia caryophyllus* and *Alpinia galangal* showed a high effect on inhibition of growth to 100%. Both plant extracts were tested by Contact bioautography method and found that the chemical being on R_F 0.17-0.42 showed antifungal activity and were terpenoid group. The extract of *Eugenia caryophyllus* which consisted of eugenol as active compound was chosen to formulate to be finished product because %yield of crude extract was more than *Alpinia galangal*. Five extract methods of oil clove (maceration with hexane, maceration with ethanol, ultrasonic with hexane, ultrasonic with ethanol and

กรมวิชาการเกษตร

hydro-distillation) were compared. The results showed that hydro-distillation method was the most effective. Three finished products of clove oil in the form of emulsifiable concentrate (EC) were formulated. It was found that formula B (rate 2-2.5 g/kg) could inhibit the growth of *Cercospora kikuchii* in range 93.60-93.72% which were not significantly different from carbendazim (rate 2 g/kg). The stability test of the formulas was also studied at 54°C for 14 days, the result indicated that the products still be stable. Eugenol being an active compound was isolated from the clove oil with hexane and 10% ethyl acetate/hexane as mobile phase, flow rate 35 mL/min. The purity is more than 99%. A crude extract of clove was used to develop a product suitable for use in soybean seed production. To make an emulsifiable concentration, clove oil crude extract was supplemented with 40 percent w/w dressed soybean seeds. Clove oil, with an EC of 40% w/w at 53.57 g per kg of seeds, was found to be the best choice for seed dressing because it had no influence on seed germination and had the best control of fungal infection in soybean seeds (4%). When tested in greenhouse where *C. kikuchii* was inoculated, spraying with clove oil EC 40% w/w at the rate of 50 ml per 10 liters of water, had a disease control rate and did not affect the germination percentage and seed vigor.

The study of biocontrol method by antagonist microorganism for controlling *Cercospora kikuchii* caused purple seed stain and *Phomopsis* sp. caused Phomopsis seed decay for importance economic disease of soybean seed production. It was found that isolates PSL 49 could be suppressed the growth of both *C. kikuchii* and *Phomopsis* sp.. The identification of isolate PSL49 by morphology biochemical test and carbohydrate utilization by API 50 CHB it was *Bacillus subtilis*. This species is tested efficacy in the green house by various methods, such as soaking before planting, put in the soil before planting and spray on the soybean leaves. The results showed that the antagonistic spraying process at seedling stage V1 showed 41% infection of *C. kikuchii*, compared with control (51.5% infection), it was suitable to applied to spraying to control the fungus in soybean seed production field.

The effectiveness of bioactive elicitors in the expression of PR-genes that can stimulate disease resistance in soybeans such as methyl jasmonate and ethyl acetate for spraying soybean in the R1 stage of growth in greenhouse condition. It was found that the concentration of 90 ppm methyl jasmonate was able to increase the expression of the *PR4* gene by up to 3.14 times and could be reduced infected of *Cercospora kikuchii* about 80%. while ethyl acetate concentration of 6,000 ppm can increase the level of gene expression *PR10* by up to 7.38 times, but does not promote expression of *PR4.*

บทนำ

ถั่วเหลืองเป็นพืชที่มีความสำคัญและมีบทบาทต่อเศรษฐกิจโลกตั้งแต่การผลิต การตลาด การแปรรูป และใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่างๆ มีการนำถั่วเหลืองมาใช้ประโยชน์มากมาย เช่น เมล็ดใช้สกัดน้ำมัน แปรรูปในอุตสาหกรรมอาหาร ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์และอุตสาหกรรมต่อเนื่องอีกหลายชนิด ในการปลูกถั่วเหลืองจำเป็นต้องใช้เมล็ดพันธุ์ดีมีคุณภาพซึ่งจะช่วยลดต้นทุนของเกษตรกรไทยโดยตรง เนื่องจากการใช้เมล็ดพันธุ์ดีจะลด

ปริมาณการใช้เมล็ดพันธุ์ต่อไร่ลง ผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้น ลักษณะของเมล็ดพันธุ์คุณภาพดี ต้องมีความบริสุทธิ์ตรงตามสายพันธุ์ ไม่มีพันธุ์อื่นปน รูปร่าง ขนาดและสีของเมล็ดสม่ำเสมอตรงตามพันธุ์ มีความงอก และความแข็งแรงสูง และที่สำคัญคือต้องไม่มีโรคติดมากับเมล็ดพันธุ์ แต่ถั่วเหลืองเป็นพืชที่อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุโรคพืชหลายชนิด ซึ่งมีหลายชนิดเป็นโรคที่ถ่ายทอดผ่านทางเมล็ดพันธุ์ เช่น โรคราน้ำค้าง โรคใบจุดนูน โรคแอนแทรคโนส โรคเมล็ดสีม่วง โรคเมล็ดโฟมอบซิส โรคใบจุดวง และโรคไวรัสใบด่าง โดยโรคดังกล่าวมีความสำคัญทางเศรษฐกิจที่ทำให้ถั่วเหลืองมีผลผลิตลดลง เมล็ดพันธุ์ไม่มีคุณภาพ โดยเฉพาะโรคที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ในช่วงฤดูฝนจะพบโรคเมล็ดสีม่วง และโรคเมล็ดเน่าโฟมอบซิสเป็นจำนวนมาก ซึ่งต้องมีการคัดทิ้งในกระบวนการปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ส่งผลทำให้สูญเสียผลผลิตและสิ้นเปลืองแรงงาน นอกจากนี้เมล็ดพันธุ์บางส่วนก็มีเชื้อแฝงซึ่งไม่แสดงอาการของโรค เมื่อนำไปปลูกหากสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการพัฒนาของเชื้อจึงทำให้เกิดการแพร่ระบาดของโรคได้ โรคเมล็ดโฟมอบซิส เกิดจากเชื้อรา *Phomopsis longicolla* Hobbs จะระบาดในสภาวะที่มีอากาศบริเวณแหล่งปลูกมีความร้อนและความชื้นสูง และการเก็บเกี่ยวช้าเกินไป เมล็ดถั่วเหลืองที่ติดเชื้อนี้จะมีลักษณะเมล็ดที่ยาวเรียว มีขนาดเล็กกว่าเมล็ดปกติ มีรอยแตกหรือรอยแยกลึกลงไป และอาจจะพบเส้นใยสีขาวปกคลุมเมล็ด นอกจากนี้ทำให้เมล็ดถั่วเหลืองเน่า อัตราการงอกและคุณภาพเมล็ดลดลง (Agarwal and Sinclair, 1996) สำหรับการเจริญเติบโตของเชื้อ มีรายงานว่า *Phomopsis* spp. สามารถเจริญได้บนอาหาร PDA และในชิ้นส่วนของต้นถั่วเหลืองที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อที่มีความชื้นเหมาะสม แต่ *Phomopsis* ไม่สามารถสร้างสปอร์บนลำต้นถั่วเหลืองที่แก่หรือส่วนที่ตายแล้วจากสภาพแปลงหรือต้นถั่วเหลืองในระยะสุดท้ายของการเพาะปลูกแต่สามารถเจริญข้ามฤดูและสร้างสปอร์ได้ในฤดูปลูกต่อไป นอกจากนี้ยังพบว่าเชื้อรานี้สามารถเจริญเติบโตได้บนอาหารธรรมชาติและอาหารสังเคราะห์ที่ช่วงอุณหภูมิ 15-32 องศาเซลเซียส แต่อุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุด คือ 28 องศาเซลเซียส และในสภาพที่ได้รับแสงสลับมืด 12 ชั่วโมง หากมีการผสมกรด ferulic, coniferal, vanillin และ guaiccol ลงในอาหารพร้อมกับเลี้ยงเชื้อในสภาพไร้แสง จะสามารถกระตุ้นการสร้างสปอร์ได้ การเข้าทำลายเมล็ดถั่วเหลืองโดยเชื้อ *Phomopsis longicolla* มีผลต่อคุณภาพและผลผลิตของถั่วเหลือง โดยมีรายงานว่าเมล็ดถั่วเหลืองที่ถูก *Phomopsis* หรือเชื้อ *Fusarium* เข้าทำลายทำให้ได้น้ำมันคุณภาพต่ำ ให้ปริมาณกรดไขมันอิสระสูงกว่าและยังทำให้เมล็ดถั่วเหลืองที่ได้มีสีซีดจางกว่าปกติ นอกจากนี้โปรตีนในถั่วเหลืองที่ถูกทำลายโดยเชื้อ *Phomopsis longicolla* และ *Cercospora kikuchii* จะมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างฟังก์ชันของโปรตีน ซึ่งในถั่วเหลืองจะมีโปรตีนอยู่หลายชนิด รวมทั้ง globulins ที่มีโปรตีนหลักสะสมอยู่ 2 ชนิด คือ glycinins และ conglycinins โครงสร้างและคุณสมบัติของโปรตีนแต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันและมีส่วนเกี่ยวข้องกับปริมาณของไนโตรเจนและกำมะถัน และมีส่วนเกี่ยวข้องกับคุณสมบัติของเมล็ดถั่วเหลืองในด้านที่ใช้ทำอาหาร รวมทั้งความสามารถในการละลาย ช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมในการตกตะกอน และคุณภาพแป้ง ในการส่วนของผลกระทบต่อเมล็ดพันธุ์ในด้านคุณภาพและความงอกของต้นกล้า มีรายงานว่าในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง การเข้าทำลายแฝงของเชื้อนับว่าเป็นสิ่งสำคัญมากเนื่องจากมีผลต่อการงอกของเมล็ดที่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ เชื้อราสามารถทำให้เกิด proteolysis ในเปลือกหุ้มเมล็ดและ cotyledons จึงเป็นสาเหตุให้เกิดเมล็ดเน่า

การจัดการโรคที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์มีวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันไม่ให้เชื้อโรคที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์นั้นมีการเจริญและการเข้าทำลายต้นกล้าพืชจนทำให้เกิดโรคกับพืชในแปลงปลูก โดยกลไกของวิธีการจัดการโรคที่ใช้จะมีผลต่อการทำลายหรือฆ่าเชื้อโรคที่แตกต่างกันออกไป วิธีจัดการโรคบางกรรมวิธีเป็นการลดจำนวนเชื้อโรคที่มีอยู่ในเมล็ดพันธุ์ บริเวณเนื้อเยื่อหรือบนผิวเมล็ดพันธุ์ บางกรรมวิธีของการจัดการโรคจะกำจัดเชื้อขณะที่เมล็ดงอกหรือขณะที่เชื้อโรคเจริญขึ้นมา กรรมวิธีในการจัดการโรคนั้นจะมีทั้งการใช้วิธีทางกฎหมายหรือการประยุกต์เอาวิธีการทางชีววิทยา กายภาพ และเคมีมาใช้ในการฆ่าเชื้อโรคหรือป้องกันเมล็ดพันธุ์จากการเข้าทำลายของโรค ประสิทธิภาพของวิธีการเหล่านี้จะขึ้นอยู่กับเครื่องมือที่ใช้ การจัดการกับเมล็ดพันธุ์ เป็นการประยุกต์ใช้มาตรการ

กรมวิชาการเกษตร

ต่างๆ เพื่อลดการปนเปื้อนของศัตรูพืชบนเมล็ดพันธุ์ โดยปกติจะหมายถึง การใช้สารกำจัดเชื้อรา มาคลุกกับเมล็ด เพื่อฆ่าเชื้อชนิดที่เป็น seed-borne หรือ soil-borne นอกจากนี้ยังหมายถึงวิธีทางกายภาพต่างๆ เช่น การนำเมล็ดตากแดด การแช่เมล็ดในสารละลาย เป็นต้น การจัดการกับเมล็ดพันธุ์สามารถจัดกลุ่มตามวัตถุประสงค์การใช้งาน เช่น การกำจัดเชื้อ หมายถึงการฆ่าเชื้อที่ติดมากับเมล็ด โดยการกำจัดสปอร์ของเชื้อราที่อยู่ภายในเมล็ด เช่น สปอร์ที่พักตัวในเปลือกหุ้มเมล็ดหรือเนื้อเยื่อเมล็ด การควบคุมที่มีประสิทธิภาพจะใช้สารเคมีกำจัดเชื้อราชนิดซึมผ่านเมล็ด เพื่อฆ่าเชื้อราที่อยู่ภายใน การทำลายเชื้อที่ผิวเมล็ดหมายถึงการทำลายเชื้อที่ติดบนผิวเมล็ด หรือมีการปนเปื้อนบนพื้นผิวของเมล็ด สำหรับการควบคุมที่มีประสิทธิภาพสามารถใช้วิธีการเคมีบริเวณผิวในรูปแบบฝุ่น สารละลาย หรือของเหลว การป้องกันเมล็ดพันธุ์ มีวัตถุประสงค์ในการคุ้มครองเมล็ดพันธุ์ เพื่อป้องกันเมล็ดและต้นกล้าจากเชื้อในดินที่อาจเข้าทำลายเมล็ดพันธุ์ก่อนที่เมล็ดพันธุ์จะงอก แต่อย่างไรก็ตามเราไม่สามารถใช้วิธีการใดวิธีหนึ่งมาควบคุมหรือกำจัดเพราะโรคสามารถเกิดได้ในทุกขั้นตอนการผลิต ดังนั้นหากมีการใช้หลักการจัดการโรคพืชแบบผสมผสานรวมถึงกลยุทธ์ต่างๆ ในแง่ของการป้องกัน การบุกรุกก่อนที่จะเกิดการเข้าทำลาย และการรักษาหรือกำจัดโรคที่เริ่มปรากฏให้เห็น เพื่อควบคุมไม่ให้มีการแพร่ระบาดจนเกิดความเสียหายได้ จึงเป็นแนวทางที่น่าจะมีประสิทธิภาพสูงสุดในการจัดการโรคในเมล็ดพันธุ์ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงศึกษากรรมวิธีต่างๆ เพื่อนำมาใช้ในแต่ละขั้นตอนของการผลิตเมล็ดพันธุ์ไม่ว่าจะเป็นการจัดการเมล็ดพันธุ์ให้ปราศจากเชื้อ การส่งเสริมการเจริญและชักนำให้ถั่วเหลืองต้านทานโรค ตลอดจนการจัดการโรคหลังการเก็บเกี่ยวและในระหว่างการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง เพื่อป้องกัน ลดและกำจัดเชื้อทั้งในแปลงปลูกและระหว่างเก็บรักษาเพื่อให้มีประสิทธิภาพในการจัดการโรคสูงสุด

วัตถุประสงค์ของโครงการ

เพื่อวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการควบคุมโรคในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์และโรคที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์อย่างเหมาะสมสำหรับการยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์และเพิ่มผลผลิตโดยลดความเสียหายจากโรคพืช

ระเบียบวิธีวิจัย

การทดลองที่ 1 ศึกษาสารออกฤทธิ์ในสารสกัดพืชที่มีศักยภาพในการยับยั้งเชื้อรา *Cercospora kikuchii* และสกัดสารกึ่งบริสุทธิ์เพื่อควบคุมคุณภาพในการพัฒนาผลิตภัณฑ์

ขั้นตอนที่ 1 การสกัดหยาบจากพืชและส่วนต่างๆของพืชในการยับยั้งเชื้อรา *Cercospora kikuchii*

1.1 ศึกษาสารสกัดหยาบจากพืชและส่วนต่างๆของพืชที่เหมาะสมในการยับยั้งเชื้อรา *Cercospora kikuchii* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) จำนวน 4 ซ้ำ 23 กรรมวิธี ประกอบด้วย อาหารเลี้ยงเชื้อที่ผสมด้วยสารสกัดหยาบจากพืช 20 ชนิด ได้แก่ กระชายขาว กระเทียม กานพลู ขมิ้นชัน ข่า ขิง ชะเอมเทศ ชะเอมไทย ช้าพลู ตะไคร้หอม ใบน้อยหน่า ใบบัวตอง ใบแมงลักป่า ใบสะเดา เปลือกมังคุด ไพล ว่านน้ำ หางไหล อบเชยไทย อบเชยเทศ ที่ความเข้มข้น 6.25 mg/mL, carbendazim (positive control), เอทานอล (blank) และอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ไม่เติมสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา (negative control) ดังนี้

1. เตรียมสารสกัดหยาบจากตัวอย่างพืช 20 ชนิด อบแห้งที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส บดและชั่งน้ำหนักตัวอย่าง สกัดตัวอย่างพืชด้วยตัวทำละลายเอทานอล ในอัตรา 20% w/v จำนวน 3 ครั้ง ด้วยเครื่องอัลตราโซนิค แล้วกรองละเอียดด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1 จากนั้นนำสารละลายที่ได้ไปลดปริมาตรด้วยเครื่องกลั่นระเหยแบหมุนภายใต้สุญญากาศ (rotary evaporator)
2. ทดสอบสารสกัดหยาบจากพืช 20 ชนิดในการยับยั้งเชื้อรา *Cercospora kikuchii* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA เตรียมเชื้อ โดยสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองมาตรวจหาเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ด้วยวิธี Blotter method เป็นเวลา 7 วัน เมื่อครบกำหนดนำเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองมาตรวจหาเชื้อรา *Cercospora kikuchii* ที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์
3. นำสารสกัดหยาบของพืชทั้ง 20 ชนิด ในอัตรา 6.25 mg/mL ทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Cercospora kikuchii* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA บันทึกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อ และคำนวณเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *Cercospora kikuchii* และคัดเลือกสารสกัดหยาบที่มีฤทธิ์มากที่สุด 3 ชนิดไปสกัดต่อด้วย วิธี Column chromatography ชะด้วยตัวทำ

กรมวิชาการเกษตร

ละลายชนิดต่างๆ ได้แก่ hexane, chloroform, methanol ตามลำดับ แล้วเก็บสารที่ได้จากการชะ (fraction) ทดสอบการยับยั้งเชื้อรา *Cercospora kikuchii* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ในอัตรา 2.50 mg/mL

นำสารสกัดส่วนที่สามารถยับยั้งเชื้อรา *Cercospora kikuchii* ได้แก่ ข่า (hexane), กานพลู (hexane), กานพลู (chloroform1), กานพลู (chloroform2) มาแยกสารโดยเทคนิคทีแอลซี โดยใช้แผ่น TLC silica gel 60 F254 แยกสารด้วยวัฏภาคของเหลว (mobile phase) hexane : ethyl acetate (9:1,v/v) เป็นเวลา 5 นาที จำนวน 2 แผ่น นำแผ่นดังกล่าว ไปทดสอบบนเชื้อรา *Cercospora kikuchii* ด้วยวิธี Contact bioautography (Dewanjee et al., 2014) เพื่อหาตำแหน่ง (R_F) ของสารออกฤทธิ์ (active substance) และอีกแผ่นหนึ่งสเปรย์น้ำยาทดสอบ p-anisaldehyde/sulfuric acid

1.2 ศึกษาชนิดของกลุ่มสารออกฤทธิ์โดยวิธีการทดสอบทางพฤกษเคมีด้วยน้ำยาทดสอบ

นำสารสกัดส่วนที่สามารถยับยั้งเชื้อรา Cercospora kikuchii ได้แก่ ข่า (hexane), กานพลู (hexane), กานพลู(chloroform1), กานพลู (chloroform2) จาก 2.3 มาทดสอบกลุ่มสารต่างๆ โดยวิธีทางพฤกษเคมี

- ทดสอบสารกลุ่มอัลคาลอยด (alkaloids), กลุ่มฟลาโวนอยด (flavonoids), กลุ่มฟนอลและแทนนิน (Phenol and Tannin), กลุ่มซาโปนิน (Saponin), กลุ่มเทอรปนอยด และเสตียรอยด และกลุ่มคาร์โบไฮเดรต

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาวิธีการสกัดสารสกัดหยาบพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ และทดสอบประสิทธิภาพผลิตภัณฑ์เพื่อกำหนดอัตราการใช้

2.1 ศึกษาวิธีการสกัดน้ำมันกานพลู จำนวน 5 กรรมวิธี ดังนี้

1. การแช่ (maceration) อัตรา 10% (w/v) ใน hexane เป็นเวลา 2 ชั่วโมง แล้วระเหยตัวทำละลายออกด้วยเครื่องกลั่นระเหยแบบหมุนภายใต้สุญญากาศ (rotary evaporator)

2. การแช่ (maceration) อัตรา 10% (w/v) ในเอทานอล เป็นเวลา 2 ชั่วโมง แล้วระเหยตัวทำละลายออกด้วยเครื่องกลั่นระเหยแบบหมุนภายใต้สุญญากาศ (rotary evaporator)

3. การสั่นสะเทือนด้วยคลื่น ultrasonic อัตรา 10% (w/v) ใน hexane เป็นเวลา 2 ชั่วโมง แล้วระเหยตัวทำละลายออกด้วยเครื่องกลั่นระเหยแบบหมุนภายใต้สุญญากาศ (rotary evaporator)

4. การสั่นสะเทือนด้วยคลื่น ultrasonic อัตรา 10% (w/v) ในเอทานอลเป็นเวลา 2 ชั่วโมง แล้วระเหยตัวทำละลายออกด้วยเครื่องกลั่นระเหยแบบหมุนภายใต้สุญญากาศ (rotary evaporator)

5. การกลั่นด้วยน้ำ (hydro-distillation) อัตรา 10% (w/v) เป็นเวลา 4 ชั่วโมง

บันทึกน้ำหนักสารสกัดหยาบ และวิเคราะห์ปริมาณ Eugenol ในสารสกัดหยาบ ด้วย GC-MS (Athar *et al*, 2013)

2.2 ศึกษาประสิทธิภาพผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากน้ำมันกานพลูในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Cercospora kikuchii* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA เพื่อกำหนดอัตราการใช้

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) จำนวน 4 ซ้ำ 18 กรรมวิธี ประกอบด้วย

กรรมวิธีที่ 1 ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากน้ำมันกานพลูสูตร A ความเข้มข้นเข้มข้น 0.50 mg/mL
กรรมวิธีที่ 2 ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากน้ำมันกานพลูสูตร A ความเข้มข้นเข้มข้น 1.00 mg/mL
กรรมวิธีที่ 3 ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากน้ำมันกานพลูสูตร A ความเข้มข้นเข้มข้น 1.50 mg/mL
กรรมวิธีที่ 4 ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากน้ำมันกานพลูสูตร A ความเข้มข้นเข้มข้น 2.00 mg/mL
กรรมวิธีที่ 5 ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากน้ำมันกานพลูสูตร A ความเข้มข้นเข้มข้น 2.50 mg/mL
กรรมวิธีที่ 6 ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากน้ำมันกานพลูสูตร B ความเข้มข้นเข้มข้น 5.00 mg/mL
กรรมวิธีที่ 7 ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากน้ำมันกานพลูสูตร B ความเข้มข้นเข้มข้น 1.00 mg/mL
กรรมวิธีที่ 8 ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากน้ำมันกานพลูสูตร B ความเข้มข้นเข้มข้น 1.50 mg/mL
กรรมวิธีที่ 9 ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากน้ำมันกานพลูสูตร B ความเข้มข้นเข้มข้น 2.00 mg/mL
กรรมวิธีที่ 10 ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากน้ำมันกานพลูสูตร B ความเข้มข้นเข้มข้น 2.50 mg/mL
กรรมวิธีที่ 11 ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากน้ำมันกานพลูสูตร C ความเข้มข้นเข้มข้น 5.00 mg/mL
กรรมวิธีที่ 12 ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากน้ำมันกานพลูสูตร C ความเข้มข้นเข้มข้น 1.00 mg/mL
กรรมวิธีที่ 13 ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากน้ำมันกานพลูสูตร C ความเข้มข้นเข้มข้น 1.50 mg/mL
กรรมวิธีที่ 14 ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากน้ำมันกานพลูสูตร C ความเข้มข้นเข้มข้น 2.00 mg/mL

กรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 15 ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากน้ำมันกานพลูสูตร C ความเข้มข้นเข้มข้น 2.50 mg/mL

กรรมวิธีที่ 16 ส่วนผสมสูตรที่ไม่มีน้ำมันกานพลู (blank)

กรรมวิธีที่ 17 carbendazim (positive control)

กรรมวิธีที่ 18 น้ำกลั่น (negative control)

1. เตรียมผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากน้ำมันกานพลู สูตร Emulsifiable Concentrate (EC) จำนวน 3 สูตร ดังนี้

- ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปสูตรที่ 1 (A) ความเข้มข้น 20% ของน้ำมันกานพลู ใน TWEEN 20 และ SPAN80
- ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปสูตรที่ 2 (B) ความเข้มข้น 40% ของน้ำมันกานพลู ใน TWEEN 20 และ SPAN80

ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปสูตรที่ 3 (C) ความเข้มข้น 60% ของน้ำมันกานพลู ใน TWEEN 20 และ SPAN80

2. ศึกษาการคงสภาพของสูตรผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากน้ำมันกานพลู

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาวิธีสกัดและวิธีวิเคราะห์สารกึ่งบริสุทธิ์เพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการควบคุมคุณภาพ

3.1 ศึกษาวิธีแยกสาร eugenol จากน้ำมันกานพลูด้วยเครื่อง Flash Chromatograph

เตรียมน้ำมันกานพลูโดยวิธีการกลั่นด้วยน้ำ (hydro-distillation) อัตรา 10% (w/v) เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ศึกษาระบบตัวทำละลาย ได้แก่ ตัวทำละลาย (mobile phase) และอัตราส่วนตัวทำละลาย ที่เหมาะสม โดยเปรียบเทียบระบบตัวทำละลาย 6 ระบบ และอัตราการไหลของระบบตัวทำละลาย (flow rate) ที่ 15, 25 และ 35 mL/min ด้วยระบบตัวทำละลาย System IV และจดบันทึกระยะเวลาการสกัด (run time) และเก็บ fraction ที่ได้จากการแยกไปพิสูจน์ความบริสุทธิ์ด้วยเครื่อง GC-MS และเครื่อง NMR

3.2 ศึกษาวิธีวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์ (eugenol) ด้วยเทคนิค High Performance Thin Layer Chromatography (HPTLC)

1. ทวนสอบวิธีวิเคราะห์ eugenol ในผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากน้ำมันกานพลู ด้วยเทคนิค HPTLC
   - 1.1 หาความสัมพันธ์เชิงเส้นและช่วงการวิเคราะห์ (Linearity and range)
   - 1.2 ทดสอบแม่นยำ (Precision)
   - 1.3 ทดสอบความถูกต้อง (Accuracy)
   - 1.4 หาค่า limit of detection (LOD) และ limit of quantitation (LOQ)
2. ควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากน้ำมันกานพลูโดยตรวจสอบความเข้มข้นที่แน่นอนของผลิตภัณฑ์

การทดลองที่ 2 การทดสอบสูตรผลิตภัณฑ์จากพืชที่มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อรา *Cercospora kikuchii* สาเหตุโรคเมล็ดสีม่วง

ขั้นตอนที่ 1 การทดสอบสูตรผลิตภัณฑ์จากพืชที่มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อรา *Cercospora kikuchii* สาเหตุโรคเมล็ดสีม่วงในเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) จำนวน 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 สูตรผลิตภัณฑ์จากสารสกัดหยาบกานพลู อัตราที่ 1

กรรมวิธีที่ 2 สูตรผลิตภัณฑ์จากสารสกัดหยาบกานพลู อัตราที่ 2

กรรมวิธีที่ 3 สูตรผลิตภัณฑ์จากสารสกัดหยาบกานพลู อัตราที่ 3

กรรมวิธีที่ 4 สูตรผลิตภัณฑ์จากสารสกัดหยาบกานพลู อัตราที่ 4

กรรมวิธีที่ 5 สารคาร์เบนดาซิม อัตรา 2 กรัม/กิโลกรัม (positive control)

กรรมวิธีที่ 6 น้ำกลั่น (negative control)

เตรียมสารสกัดหยาบกานพลูที่มีฤทธิ์สูงที่สุดในการยับยั้งเชื้อรา *Cercospora kikuchii* มาหาความเข้มข้นที่เหมาะสมของสารสกัดหยาบกานพลูในการยับยั้งเชื้อรา *Cercospora kikuchii* บนเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง หาอัตราที่เหมาะสมของสูตรผลิตภัณฑ์จากสารสกัดหยาบกานพลูที่ได้จากข้อ 2 จำนวน 4 อัตรา เปรียบเทียบกับสารยับยั้งเชื้อราคาร์เบนดาซิม และน้ำกลั่น มาคลุกเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เป็นโรคเมล็ดสีม่วงตามกรรมวิธี โดยเขย่าให้เมล็ดถั่วเหลืองคลุกเคล้ากับสารสกัดจนทั่ว แล้วเทเมล็ดออกมาผึ่งให้แห้งสนิทในที่ร่ม เก็บใส่กล่องพลาสติกทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ได้จากแต่ละกรรมวิธีมาตรวจเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐาน และตรวจหาเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ด้วยวิธี Blotter method เป็นเวลา 7 วัน กรรมวิธีละ 4 ซ้ำ ซ้ำละ 100 เมล็ด

ขั้นตอนที่ 2 การทดสอบสูตรผลิตภัณฑ์จากพืชที่มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อรา *Cercospora kikuchii* สาเหตุโรคเมล็ดสีม่วงในโรงเรือนทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) จำนวน 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ประกอบด้วย

กรรมวิธีที่ 1 น้ำมันกานพลู 40% w/w EC อัตรา 20 ml/น้ำ 10 l.

กรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 2 น้ำมันกานพลู 40% w/w EC อัตรา 50 ml/น้ำ 10 l.
กรรมวิธีที่ 3 น้ำมันกานพลู 40% w/w EC อัตรา 100 ml/น้ำ 10 l.
กรรมวิธีที่ 4 น้ำมันกานพลู 40% w/w EC อัตรา 200 ml/น้ำ 10 l.
กรรมวิธีที่ 5 สารคาร์เบนดาซิม อัตรา 2 กรัม/ กิโลกรัม (positive control)
กรรมวิธีที่ 6 น้ำกลั่น (negative control)

1. ปลูกถั่วเหลืองในกระถางในโรงเรือนทดลอง กรรมวิธีละ 10 กระถาง หยอดกระถางละ 3 เมล็ด หลังจากปลูก 7 วัน พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงวันหนอนเจาะลำต้น ถอนแยกต้นถั่วเหลืองให้เหลือกระถางละ 2 ต้น หลังจากงอกประมาณ 1 สัปดาห์ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ทำการพ่นสารสกัดและสารเคมีตามกรรมวิธี และดูแลรักษาแปลงตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรจนถึงระยะเก็บเกี่ยว

2. เตรียมสปอร์แขวนลอยจากเชื้อรา *Cercospora kikuchii* ให้มีความหนาแน่นของสปอร์ 105 สปอร์ต่อมิลลิลิตร ทำการปลูกเชื้อบนต้นถั่วเหลือง ในระยะ R1 (ระยะดอกเริ่มบาน)

3. เตรียมสารละลายของสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและสูตรผลิตภัณฑ์จากกานพลูตามกรรมวิธีพ่นลงบนต้นถั่วเหลือง โดยเริ่มพ่นตามกรรมวิธีในระยะ R2 (ระยะออกดอกเต็มที่), R3 (ระยะเริ่มติดฝัก), R4 (ระยะติดฝักเต็มที่), R5 (ระยะเริ่มติดเมล็ด) และ R6 (ระยะเมล็ดพัฒนาเต็มที่) รวมจำนวน 5 ครั้ง

การทดลองที่ 3 การศึกษาการใช้แสงยูวีต่อการกำจัดเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ และผลต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

วางแผนการทดลองแบบ CRD ประกอบด้วย 8 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 10 ซ้ำ ประกอบด้วย
กรรมวิธีที่ 1 เมล็ดพันธุ์ได้รับแสง UV-C เป็นเวลา 1 นาที
กรรมวิธีที่ 2 เมล็ดพันธุ์ได้รับแสง UV-C เป็นเวลา 5 นาที
กรรมวิธีที่ 3 เมล็ดพันธุ์ได้รับแสง UV-C เป็นเวลา 10 นาที
กรรมวิธีที่ 4 เมล็ดพันธุ์ได้รับแสง UV-C เป็นเวลา 20 นาที
กรรมวิธีที่ 5 เมล็ดพันธุ์ได้รับแสง UV-C เป็นเวลา 30 นาที
กรรมวิธีที่ 6 เมล็ดพันธุ์ได้รับแสง UV-C เป็นเวลา 45 นาที
กรรมวิธีที่ 7 เมล็ดพันธุ์ได้รับแสง UV-C เป็นเวลา 75 นาที
กรรมวิธีที่ 8 เมล็ดพันธุ์ไม่ได้รับแสง UV-C (ชุดควบคุม)

1. ติดตั้งหลอดไฟ UV-C ในตู้กระจกกันแสง UV ทั้งด้านบน และด้านข้าง 2 ด้าน เตรียมเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองสะอาดที่ไม่เป็นโรคปริมาณ 1 กิโลกรัม โดยการนำเมล็ดถั่วเหลืองฟอกฆ่าเชื้อที่ผิวด้วย 10% Clorox นาน 10 นาที แล้วล้างออกด้วยน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ 3 ครั้ง นำเมล็ดมาแช่ในสารแขวนลอยสปอร์เชื้อราแต่ละชนิดได้แก่ *Cercospora kikuchii*, *Phomopsis* sp., *Fusarium* sp., *Aspergillus niger* ความเข้มข้น 10^5 สปอร์ต่อเชื้อต่อมล. ในอัตราส่วนปริมาตรเชื้อ 1 มล./10 เมล็ด นาน 2 ชั่วโมง ผึ่งเมล็ดให้แห้งในที่ปลอดเชื้อ นำเมล็ดพันธุ์ที่คลุกเชื้อและไม่คลุกเชื้อไปรับแสง UV-C ตามกรรมวิธีต่างๆ นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

2. สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง มาตรวจเชื้อราด้วยวิธีเพาะเมล็ดบนกระดาษชื้น (blotter method) โดยนำไปเพาะบนกระดาษชื้นโดยใช้กระดาษเพาะความงอก จำนวน 3 แผน นำไปจุ่มน้ำกลั่นที่ปราศจากเชื้อให้ชุม แลววางบนจานเลี้ยงเชื้อ (petri-dish) (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร) นำเมล็ดถั่วเขียววางในจานเลี้ยงเชื้อที่เตรียมไว้ จำนวน 10 เมล็ด/ 1 จานเลี้ยงเชื้อ จำนวน 4 ซ้ำ ซ้ำละ 100 เมล็ด นำไปบมเชื้อที่อุณหภูมิ (28±2 องศาเซลเซียส) ภายใต้แสง NUV 12 ชั่วโมง สลับกับความมืด 12 ชั่วโมง เปนเวลา 7 วัน จากนั้นนำมาตรวจหาชนิดและปริมาณของเชื้อราที่เจริญบนเมล็ดภายใตกลอง stereo microscope ทำการจำแนกชนิดเชื้อราแตละชนิดภายใตกลอง compound microscope

3. สุ่มเมล็ดพันธุ์นำมาตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ได้แก่ ความงอกมาตรฐาน (standard germination) ทำการเพาะเมล็ดถั่วเขียวโดยวิธีระหว่างกระดาษ (Between paper, BP) จำนวน 100 เมล็ดต่อซ้ำ ทั้งหมด 4 ซ้ำ บ่มในห้องเพาะความงอกอุณหภูมิสลับที่ 20 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 16 ชั่วโมง สลับกับอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส 8 ชั่วโมง ประเมินความงอกที่อายุ 7 วัน (ISTA, 2020) และตรวจสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์โดยวิธีการเร่งอายุ (accelerated aging test; AA test) นำเมล็ดไปเร่งอายุที่อุณหภูมิ 41±0.3 องศาเซลเซียส ในตู้ควบคุมอุณหภูมิแบบชื้นคงที่ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 98±2% จำนวน 100 เมล็ดต่อซ้ำ เมื่อครบกำหนด นำเมล็ดไปเพาะความงอกตามวิธีการทดสอบความงอกมาตรฐาน

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 4 การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคเมล็ดสีม่วงในถั่วเหลือง

ขั้นตอนที่ 1 ทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีป้องกันกำจัดโรคเมล็ดสีม่วง สภาพเรือนทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design (RCBD) 3 ซ้ำ จำนวน 10 กรรมวิธี

1. ไม่คลุกเมล็ดและไม่พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคเมล็ดสีม่วง
2. คลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วย Captan 50% WP อัตรา 3 กรัม/เมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม
3. พ่น Thiophanate –methyl 70% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
4. พ่น Carbendazim 50% WP อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
5. พ่น Azoxystrobin 25% SC อัตรา 5 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร
6. พ่น Propiconazole 25% EC อัตรา 40 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร
7. พ่น Propiconazole+Difenoconazole 15%+15% EC อัตรา 10 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร
8. คลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วย Captan 50% WP อัตรา 3 กรัม/เมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม และพ่น Azoxystrobin 25% SC อัตรา 5 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร
9. คลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วย Captan 50% WP อัตรา 3 กรัม/เมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม และพ่น Propiconazole 25% EC อัตรา 40 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร
10. คลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วย Captan 50% WP อัตรา 3 กรัม/เมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม และพ่น Propiconazole+Difenoconazole 15%+15% EC อัตรา 10 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร

นำเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่แสดงอาการของโรคเมล็ดสีม่วง ปลูกลงในกระถาง จำนวน 10 กระถางต่อกรรมวิธี หยอดเมล็ดกระถางละ 5 เมล็ด หลังจากปลูก 7-10 วัน พ่นสารเคมีไตรอะโซฟอส ป้องกันกำจัดแมลงวันหนอนเจาะลำต้น ถอนแยกต้นถั่วเหลืองให้เหลือกระถางละ 2-3 ต้น หลังจากงอก 20 วัน ใส่ปุ๋ยเคมี เกรด 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ และทำการพ่นสารเคมีตามกรรมวิธีที่ระยะออกดอกเต็มที่ (R2) และระยะเมล็ดพัฒนาเต็มที่ (R6)

ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบสารเคมีป้องกันกำจัดโรคเมล็ดสีม่วงที่มีประสิทธิภาพสูงสุดจากขั้นตอนที่ 1จำนวน 3 กรรมวิธี ทดสอบสภาพแปลงทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design (RCBD) จำนวน 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ

1. ไม่คลุกเมล็ดและไม่พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคเมล็ดสีม่วง
2. พ่น Carbendazim 50% WP อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. พ่น Propiconazole+Difenoconazole 15%+15% EC อัตรา 10 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร
4. คลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วย Captan 50% WP อัตรา 3 กรัม/เมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม และพ่น Azoxystrobin 25% SC อัตรา 5 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร
5. คลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วย Captan 50% WP อัตรา 3 กรัม/เมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม และพ่น Propiconazole+Difenoconazole 15%+15% EC อัตรา 10 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร

ปลูกถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ระยะปลูก 50 x 20 เซนติเมตร หยอดเมล็ดหลุมละ 5 เมล็ด หลังปลูกพ่นสารเคมีควบคุมวัชพืชก่อนถั่วเหลืองงอกโดยใช้อลาคลอร์ อัตรา 500 มิลลิลิตร/ไร่ เมื่อถั่วเหลืองอายุครบ 7 วัน พ่นสารเคมีไตรอะโซฟอส ป้องกันกำจัดแมลงวันหนอนเจาะลำต้น ถอนแยกต้นถั่วเหลืองให้เหลือหลุมละ 2-3 ต้น หลังจากงอก 20 วัน ใส่ปุ๋ยเคมี เกรด 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ โดยโรยข้างแถวแล้วกลบปุ๋ยพูนโคนต้น ทำการพ่นสารเคมีตามกรรมวิธี ที่ระยะออกดอกเต็มที่ (R2) และระยะเมล็ดพัฒนาเต็มที่ (R6) และดูแลรักษาแปลงตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรจนถึงระยะเก็บเกี่ยว

การทดลองที่ 5 ประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการควบคุมโรคที่สำคัญทางเศรษฐกิจในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

ขั้นตอนที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Cercospora kikuchii* และ *Phomopsis* sp. บนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ

ขั้นตอนที่ 2 การจำแนกเชื้อที่คัดเลือกได้โดยลักษณะทางสัณฐานวิทยาและทดสอบทางชีวเคมี

การจำแนกลักษณะทางสัณฐานวิทยาโดยนำเชื้อที่คัดเลือกได้มาศึกษารูปร่าง การจัดเรียงตัว และการติดสีแกรม ทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมี ทดสอบความสามารถในการใช้คาร์โบไฮเดรตด้วยชุดทดสอบ API 50 CHB (bioMerieux, France)

กรมวิชาการเกษตร

ขั้นตอนที่ 3 ทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ต่อการควบคุมโรคที่สำคัญของถั่วเหลืองในสภาพเรือนทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) จำนวน 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ประกอบด้วย

กรรมวิธีที่ 1 แช่เมล็ดถั่วเหลืองก่อนปลูกด้วยแบคทีเรียปฏิปักษ์ในอัตรา 10 มิลลิลิตร ต่อ 1 เมล็ด

กรรมวิธีที่ 2 ใส่หรือเติมเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ลงในดินก่อนปลูกในอัตรา 10 มิลลิลิตร ต่อ 1 กระถาง

กรรมวิธีที่ 3 โรยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์รอบโคนต้นในระยะต้นกล้า V1 ในอัตรา 10 มิลลิลิตร ต่อ 1 ต้น

กรรมวิธีที่ 4 พ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในระยะต้นกล้า V1 ในอัตรา 10 มิลลิลิตร ต่อ 1 ต้น

กรรมวิธีที่ 5 พ่นด้วยน้ำ (ชุดควบคุม) ในอัตรา 10 มิลลิลิตร ต่อ 1 ต้น

เตรียมเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์โดยมาเพาะเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ NA บ่มที่ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7-10 วัน จากนั้นเตรียมสารละลายเซลล์ให้มีความเข้มข้นเท่ากับ 10^8 โคโลนีต่อมิลลิลิตร ปลูกถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ในกระถางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 นิ้ว หยอดเมล็ดกระถางละ 2 เมล็ด หลังจากหยอดเมล็ดและกลบหลุมดีแล้ว หลังจากงอกประมาณ 1 สัปดาห์ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 และปฏิบัติตามกรรมวิธีทดลองต่างๆ ดูแลรักษาจนถึงระยะเก็บเกี่ยว

การทดลองที่ 6 ประสิทธิภาพของสารไบโอแอคทีฟอิลิซิเตอร์ต่อการแสดงออกของยีนที่สามารถกระตุ้นความต้านทานโรคในถั่วเหลือง

วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 10 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 3 ซ้ำ ประกอบด้วย

กรรมวิธีที่ 1 ฉีดพ่นด้วยเมทิลจัสโมเนต ความเข้มข้น 30 ppm

กรรมวิธีที่ 2 ฉีดพ่นด้วยเมทิลจัสโมเนต ความเข้มข้น 60 ppm

กรรมวิธีที่ 3 ฉีดพ่นด้วยเมทิลจัสโมเนต ความเข้มข้น 90 ppm

กรรมวิธีที่ 4 ฉีดพ่นด้วยเมทิลจัสโมเนต ความเข้มข้น 120 ppm

กรรมวิธีที่ 5 ฉีดพ่นด้วยเอทิลอะซิเตท ความเข้มข้น 3,000 ppm

กรรมวิธีที่ 6 ฉีดพ่นด้วยเอทิลอะซิเตท ความเข้มข้น 6,000 ppm

กรรมวิธีที่ 7 ฉีดพ่นด้วยเอทิลอะซิเตท ความเข้มข้น 9,000 ppm

กรรมวิธีที่ 8 ฉีดพ่นด้วยเอทิลอะซิเตท ความเข้มข้น 12,000 ppm

กรรมวิธีที่ 9 ฉีดพ่นด้วยเอทิลอะซิเตท ความเข้มข้น 15,000 ppm

กรรมวิธีที่ 10 น้ำเปล่า (ชุดควบคุม)

1. ปลูกถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ในกระถางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 นิ้ว จำนวน 3 กระถางต่อกรรมวิธีหยอดเมล็ดกระถางละ 2 เมล็ด พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงวันหนอนเจาะลำต้น หลังจากงอกประมาณ 1 สัปดาห์ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อถั่วเหลืองเจริญในระยะ R1 พ่นสารแต่ละกรรมวิธีทดลอง และดูแลรักษาแปลงตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรจนถึงระยะเก็บเกี่ยว

2. การสกัดอาร์เอ็นเอด้วยชุดสกัดสำเร็จรูป Nucleo Spin Kit ยี่ห้อ MACHEREY-NAGEL

3. การสังเคราะห์ cDNA นำอาร์เอ็นเอที่ได้มาสังเคราะห์ cDNA โดยใช้ชุดน้ำยาสำเร็จรูป ReverTra Ace qPCR RT Master Mix with gDNA Remover

4. การวิเคราะหการแสดงออกของยีนด้วยเทคนิค Real-time PCR

การทดลองที่ 7 ความหลากหลายทางพันธุกรรมของเชื้อ *Phomopsis* sp. (*Diaporthe*) และประสิทธิภาพของสารกำจัดเชื้อราในการควบคุมโรคเมล็ดเน่าโฟมอปซิสในถั่วเหลือง

วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 10 ซ้ำ 13 กรรมวิธี ประกอบด้วย

กรรมวิธีที่ 1 Azoxystrobin 25%SC

กรรมวิธีที่ 2 Captan 50%WP

กรรมวิธีที่ 3 Carbendazim 50%WP

กรรมวิธีที่ 4 Chlorothalonil 75% WP

กรรมวิธีที่ 5 Difenoconazole 25% W/V EC

กรรมวิธีที่ 6 Dimethomorph 50WP

กรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 7 Fosetyl-aluminium 80%WP
กรรมวิธีที่ 8 Kasugamycin hydrochloride hydrate 2% W/V SL
กรรมวิธีที่ 9 Mancozeb 80%WP
กรรมวิธีที่ 10 Mancozeb + valifenalate 60%+6% WG
กรรมวิธีที่ 11 Propiconazole
กรรมวิธีที่ 12 Thiophanate-methyl 70% WP
กรรมวิธีที่ 13 น้ำกลั่น (ชุดควบคุม)

แยกเชื้อ *Phomopsis* sp จากเมล็ดถั่วเหลืองที่มีอาการเป็นโรคให้ได้เชื้อบริสุทธิ์ เตรียมเชื้อ *Phomopsis* sp. สาเหตุโรคพืช โดยนำเชื้อเลี้ยงบนอาหาร Potato Dextrose Agar (PDA) ที่ อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน จากนั้นใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร ตัดวุ้นอาหารบริเวณส่วนปลายเส้นใยของเชื้อรา เพื่อนำไปทดสอบหาความเข้มข้นของสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อรา *Phomopsis* sp. โดยนำสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ต้องการทดสอบที่ความเข้มข้นต่างๆ ตามอัตราความเขมขนกำหนดไว 3 อัตรา คือ ต่ำกวาอัตราแนะนำ 0.5 เทา อัตราแนะนำตามฉลาก และสูงกวาอัตราแนะนำ 0.5 เทา

ขั้นตอนที่ 2 การทดสอบช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อการฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อ *Phomopsis* sp.

วางแผนการทดลองแบบ RCBD ประกอบด้วย 10 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นด้วย Thiophanate-methyl ที่ระยะ R3 (ระยะเริ่มติดฝัก)
กรรมวิธีที่ 2 พ่นด้วย Thiophanate-methyl ที่ระยะ R5 (ระยะเริ่มติดเมล็ด)
กรรมวิธีที่ 3 พ่นด้วย Thiophanate-methyl ที่ระยะ R3 (ระยะเริ่มติดฝัก) และระยะ R5 (ระยะเริ่มติดเมล็ด)
กรรมวิธีที่ 4 พ่นด้วย Difenoconazole ที่ระยะ R3 (ระยะเริ่มติดฝัก)
กรรมวิธีที่ 5 พ่นด้วย Difenoconazole ที่ระยะ R5 (ระยะเริ่มติดเมล็ด)
กรรมวิธีที่ 6 พ่นด้วย Difenoconazole ที่ระยะ R3 (ระยะเริ่มติดฝัก) และระยะ R5 (ระยะเริ่มติดเมล็ด)
กรรมวิธีที่ 7 พ่นด้วย Carbendazim ที่ระยะ R3 (ระยะเริ่มติดฝัก)
กรรมวิธีที่ 8 พ่นด้วย Carbendazim ที่ระยะ R5 (ระยะเริ่มติดเมล็ด)
กรรมวิธีที่ 9 พ่นด้วย Carbendazim ที่ระยะ R3 (ระยะเริ่มติดฝัก) และระยะ R5 (ระยะเริ่มติดเมล็ด)
กรรมวิธีที่ 10 พ่นน้ำกลั่น (ชุดควบคุม)

ดำเนินการปลูกถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ในฤดูฝน เดือน มิถุนายน – สิงหาคม 2564 ณ แปลงทดลองของ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก โดยระยะปลูก 50 x 20 เซนติเมตร หยอดเมล็ดหลุมละ 5 เมล็ด หลังจากหยอดเมล็ดและกลบหลุมดีแล้ว พ่นสารเคมีคุมวัชพืชก่อนถั่วเหลืองงอก โดยใช้อลาคลอร์ อัตรา 500 มิลลิลิตรต่อไร่ หลังจากปลูก 7 วัน พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงวันหนอนเจาะลำต้น ถอนแยกต้นถั่วเหลืองให้เหลือหลุมละ 2-3 ต้น หลังจากงอกประมาณ 1 สัปดาห์ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยข้างแถวแล้วกลบปุ๋ย เตรียมสารละลายสารป้องกันกำจัดโรคพืชพ่นลงบนต้นถั่วเหลืองตามกรรมวิธี ดูแลตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรจนถึงระยะสุกแก่ทางสรีระ เก็บเกี่ยวถั่วเหลืองมาตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ได้แก่ ตรวจสอบความงอกมาตรฐานโดยการเพาะความงอกด้วยทราย จำนวน 100 เมล็ด/ซ้ำ จำนวน 4 ซ้ำ ระยะเวลา 8 วัน แล้วประเมินความงอกมาตรฐาน (ISTA, 2020) ความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุ (accelerated aging test) ตรวจเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ด้วยวิธีเพาะบนกระดาษชื้น (Blotter method)

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การทดลองที่ 1 ศึกษาสารออกฤทธิ์ในสารสกัดพืชที่มีศักยภาพในการยับยั้งเชื้อรา *Cercospora kikuchii* และสกัดสารกึ่งบริสุทธิ์เพื่อควบคุมคุณภาพในการพัฒนาผลิตภัณฑ์

การสกัดพืช 20 ชนิด ได้แก่ กระชายขาว กระเทียม กานพลู ขมิ้นชัน ข่า ขิง ชะเอมเทศ ชะเอมไทย ช้าพลู ตะไคร้หอม ใบน้อยหน่า ใบบัวตอง ใบแมงลักป่า ใบสะเดา เปลือกมังคุด ไพล ว่านน้ำ หางไหล อบเชยเทศ อบเชยไทย ด้วยเอทานอล ได้สารสกัดหยาบ 0.96-25.45% w/w เมื่อนำสารสกัดหยาบพืช 20 ชนิด ไปทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Cercospora kikuchii* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA พบว่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งในช่วง 14.5-100% โดยส่วนใหญ่สารสกัดจากพืชที่มีน้ำมันสามารถยับยั้งเชื้อราได้ดี ได้แก่ กานพลู และข่าสามารถยับยั้งได้มากที่สุด 100% ไม่แตกต่างจากคาร์เบนดาซิมซึ่งเป็นสารเคมี

กรมวิชาการเกษตร

ที่ใช้ควบคุมเชื้อรา จึงนำมาสกัดต่อให้บริสุทธิ์ขึ้นด้วยวิธี Column chromatography ได้สารสกัด 12 ส่วน จากพืช 3 ชนิด เมื่อทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นของสารสกัด 12 ส่วน ในอัตรา 2500 ppm พบว่าสารสกัดที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อรา *Cercospora kikuchii* 100% ได้แก่ ข่า (hexane), กานพลู (hexane), กานพลู (chloroform1), กานพลู (chloroform2) นำสารสกัดส่วนที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อรา *Cercosporl kikuchii* มาแยกสารกึ่งบริสุทธิ์โดยเทคนิคทีแอลซี พบว่าสารสกัดจากข่า (hexane) ตำแหน่งสารที่ออกฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Cercosporl kikuchii* ที่ตำแหน่ง R_F 0.17-0.42 กานพลู (hexane) พบที่ตำแหน่ง R_F 0.25-0.42 กานพลู (chloroform1) พบที่ตำแหน่ง R_F 0.25-0.42 และกานพลู (chloroform2) พบที่ตำแหน่ง R_F 0.33-0.42 ซึ่งพบว่าตำแหน่งที่ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราจากสารสกัดทั้ง 4 ชนิด เป็นสารกลุ่ม terpenoids ซึ่งยืนยันโดยการสเปรย์ด้วยน้ำยาทดสอบ p-anisaldehyde/sulfuric acid

ศึกษาชนิดของกลุ่มสารออกฤทธิ์โดยวิธีการทดสอบทางพฤกษเคมีด้วยน้ำยาทดสอบ

สารสกัดส่วนที่สามารถยับยั้งเชื้อรา *Cercospora kikuchii* จากข่า (hexane), กานพลู (hexane), กานพลู (chloroform1) และกานพลู (chloroform2) เมื่อถูกทดสอบด้วยวิธีการทางพฤกษเคมีด้วยน้ำยาทดสอบ พบว่าเป็นสารกลุ่ม terpenoids และเมื่อพิจารณา % yield ของสารสกัดหยาบของกานพลู มีค่าเท่ากับ 24.4 %w/w

ศึกษาวิธีการสกัดน้ำมันกานพลู

การสกัดดอกกานพลูด้วยวิธี ultrasonic และ maceration โดยใช้เฮกเซน และเอทานอลเป็นตัวทำละลาย จะได้สารสกัดหยาบสีน้ำตาลข้นเหนียว ในขณะที่การสกัดด้วยวิธีกลั่นด้วยน้ำ (hydro-distillation) จะได้น้ำมันสีเหลืองอ่อน %yield ที่ได้จากการคำนวณด้วยสารสกัดหยาบต่อตัวอย่างบดแห้ง พบว่าวิธีการสั่นสะเทือนด้วยคลื่น ultrasonic ในเอทานอลได้สารสกัดหยาบมากที่สุด แต่ไม่อาจสรุปได้ว่าวิธีการสั่นสะเทือนด้วยคลื่น ultrasonic ในเอทานอลเป็นวิธีที่ดีที่สุด จำเป็นต้องพิจารณาปริมาณ eugenol ซึ่งเป็นสารออกฤทธิ์ จึงได้ทำการวิเคราะห์ปริมาณ eugenol ในสารสกัดหยาบด้วยเทคนิค Gas chromatography–mass spectrometry (GC-MS) (Athar *et al*, 2013) พบว่าน้ำมันกานพูลที่ได้จากวิธีการกลั่นด้วยน้ำ (hydro-distillation) มีปริมาณ eugenol มากที่สุด คือ 849.39 g/ kg (น้ำมันกานพลู) และเมื่อเปรียบเทียบปริมาณ eugenol ในตัวอย่างกานพลูแห้งที่ได้จากแต่ละวิธีพบว่า ไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้เมื่อพิจารณาจากกระบวนการผลิตและต้นทุนการผลิตแล้ว วิธีการกลั่นด้วยน้ำ (hydro-distillation) เป็นวิธีที่ไม่ใช้ตัวทำละลายจึงมีต้นทุนการผลิตต่ำ นอกจากนี้ยังเป็นวิธีที่รวดเร็ว และไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม

ศึกษาประสิทธิภาพผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากน้ำมันกานพลูในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Cercospora kikuchii* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA เพื่อกำหนดอัตราการใช้

การผสมปรุงแต่งเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากน้ำมันกานพลู ได้สูตรชนิดน้ำมันเข้มข้น (Emulsifiable Concentrate, EC) จำนวน 3 สูตร ได้แก่ สูตร A น้ำมันกานพลู 20% w/w EC, สูตร B น้ำมันกานพลู 40% w/w EC และสูตร C น้ำมันกานพลู 60% w/w EC ลักษณะทางกายภาพของสูตรผลิตภัณฑ์น้ำมันกานพลูโดยผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 สามารถละลายน้ำได้ดี และมีค่า pH อยู่ในช่วงกรดอ่อน ซึ่งเป็นช่วงที่น้ำมันกานพลูคงสภาพมาก

ศึกษาการคงสภาพของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากน้ำมันกานพลู

การคงสภาพของน้ำมันกานพลูเมื่อละลายในตัวทำละลายที่มีสภาพกรด-ด่าง พบว่าในสภาวะกรดอ่อน และด่างอ่อน น้ำมันกานพลูคงสภาพมากกว่าในสภาวะกรดแก่ และด่างแก่ ซึ่งสังเกตจากสีและการเกิดตะกอน การคงตัวของสารออกฤทธิ์สูตรผลิตภัณฑ์โดยหาปริมาณสารออกฤทธิ์ Eugenol ก่อนอบ และหลังอบที่อุณหภูมิ 54 ℃ ด้วยวิธี GC-MS พบว่าปริมาณสารออกฤทธิ์ Eugenol ก่อนอบ และหลังอบที่อุณหภูมิ 54 ℃ มีค่าลดลงเล็กน้อย การคงตัวของสารออกฤทธิ์ Eugenol ในสูตรผลิตภัณฑ์ EC (A, B และ C) ที่อุณหภูมิต่างๆ พบว่าปริมาณ Eugenol เปลี่ยนแปลงเล็กน้อย จากการศึกษาประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากน้ำมันกานพลูในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Cercospora kikuchii* พบว่า สูตร B ที่ความเข้มข้น 2.00 และ 2.50 mg/mL สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Cercospora kikuchii* ได้ถึง 93.72% ซึ่งมีปริมาณ eugenol อยู่ในช่วง 0.537 – 1.344 mg/mL

ศึกษาวิธีแยกสาร eugenol จากน้ำมันกานพลูด้วยเครื่อง Flash Chromatograph

eugenol ถูกแยกออกมาที่เวลาไม่แตกต่างกัน แต่ระบบตัวทำละลายของ hexane สามารถแยก eugenol ออกจากสารใกล้เคียงได้ดี เมื่อพิจารณาปริมาณสัดส่วน ethyl acetate ที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้สัญญาณของ eugenol ออกเร็วขึ้น เนื่องจากโครงสร้างของ eugenol ประกอบด้วย hydroxyl group (-OH) จึงมีสภาพขั้วเป็น polar มากกว่า petroleum ether (P'0.1) และ hexane (P'0.1) (Snyder, 1978) eugenol จึงแยกออกมาได้เร็วกับระบบตัวทำละลายที่มีความเป็น polar สูงขึ้นจากสัดส่วนของ ethyl acetate (P'4.4) แต่การแยกเร็วเกินไปก็ทำให้ไม่สามารถแยกจากสารตัวอื่นได้ดีนัก system IV – system VI เวลาต่างกันไม่มาก อัตราการไหลของระบบตัวทำละลาย

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

พบว่า อัตราการไหล 35 mL/min สารออกเร็วที่สุดและสามารถแยก eugenol ออกจากพีคข้างเคียงได้ดีที่สุด สำหรับผลการพิสูจน์ความบริสุทธิ์ของ eugenol ของสารที่ได้จากการแยกแต่ละ fraction ด้วยเครื่อง GC-MS พบว่าระบบที่สามารถแยก eugenol ได้ 100% ได้แก่ system IV (Hex, 10% EtOAC/Hex) นอกจากนี้การแยกด้วยเทคนิค NMR พบว่าสเปกตรัมของ eugenol (ใน $CDCl_3$) ของสารที่ได้จากการแยกมีสเปกตรัมตรงกับสารมาตรฐาน eugenol

ศึกษาวิธีวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์ eugenol ด้วยเทคนิค High Performance Thin Layer Chromatography (HPTLC)

1.ความสัมพันธ์เชิงเส้นและช่วงการวิเคราะห์ (Linearity and range) วิธีวิเคราะห์นี้ให้ผลการทดสอบปริมาณ eugenol ที่มีช่วงการวัด (range) ในช่วงความเข้มข้น 200-800 ng/spot ให้ค่าความเป็นเส้นตรง (Linearity) ที่ correlation coefficient (r) เท่ากับ 0.9992 ซึ่งเกณฑ์การยอมรับค่า correlation coefficient (r) ≥ 0.995

2. ความแม่นยำ (Precision) การตรวจสอบความแม่นยำ (Precision) สำหรับ Repeatability ที่ระดับความเข้มข้น 280, 500 และ 750 ng/spot พบว่า eugenol ได้ค่าเฉลี่ย 36.73, 36.87, 37.03 %W/W ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 0.65, 0.41, 0.51 ตามลำดับ ความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ (%RSD) เท่ากับ 1.78, 1.11, 1.39 ตามลำดับ และประเมินด้วย HORRAT ได้ค่าเป็น 1.16, 0.72, 0.91 ตามลำดับ สำหรับ Within laboratory reproducibility ระดับความเข้มข้น 280, 500 และ 750 ng/spot พบว่า eugenol ได้ค่าเฉลี่ย 36.80, 36.53, 37.00 %W/W ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 0.66, 0.64, 0.51 ตามลำดับ ความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ (%RSD) เท่ากับ 1.80, 1.75, 1.37 ตามลำดับ และประเมินด้วย HORRAT ได้ค่าเป็น 0.77, 0.75, 0.59 ตามลำดับ โดย HORRAT ต้องมีค่าไม่เกิน 1.3 ตามเกณฑ์พิจารณาของ AOAC วิธีวิเคราะห์ eugenol ให้ผลการทดสอบ Precision อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

3. ความถูกต้อง (Accuracy) ตรวจสอบความถูกต้อง (Accuracy) โดยหาค่า %recovery พบว่า ความเข้มข้นสารมาตรฐานที่เติมลงในสารละลายตัวอย่างมี 3 ระดับความเข้มข้น ได้แก่ 100, 300 และ 500 ng/spot ระดับละ 10 ซ้ำ ค่า %recovery เท่ากับ 99.65, 101.49, 101.49 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์การยอมรับที่ 98-102% ตามเกณฑ์พิจารณาสำหรับสารที่มีปริมาณมากกว่า 10% ของ AOAC ดังนั้นวิธีวิเคราะห์นี้สามารถนำไปวิเคราะห์ เปอร์เซ็นต์สารออกฤทธิ์ได้อย่างถูกต้อง

ค่า limit of detection (LOD) และ limit of quantitation (LOQ)

การศึกษาหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดของสารที่สามารถตรวจพบได้ (limit of detection ; LOD) พบว่า สามารถตรวจวัดได้ที่ความเข้มข้น 60 ng/spot และการศึกษาหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดของสารที่สามารถตรวจหาปริมาณได้โดยมีความแม่น และความเที่ยงอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ limit of quantitation (LOQ) พบว่า สามารถตรวจวัดได้ที่ความเข้มข้น 200 ng/spot ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นที่แน่นอนของ eugenol ในสูตรผลิตภัณฑ์น้ำมันกานพลู (B) ด้วยวิธี HPTLC จำนวน 10 ซ้ำ พบว่า ปริมาณ eugenol เฉลี่ยเท่ากับ 36.90 %W/W ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 0.4 ความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ (%RSD) เท่ากับ 1.1

การทดลองที่ 2 การทดสอบสูตรผลิตภัณฑ์จากพืชที่มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อรา *Cercospora kikuchii* สาเหตุโรคเมล็ดสีม่วงในเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

จากการสกัดกานพลูด้วยวิธีการกลั่นด้วยน้ำพบว่าสารสกัดหยาบน้ำมันกานพลูมีลักษณะใส สีเหลืองอ่อน ได้เปอร์เซ็นต์ผลผลิต (%yield) เท่ากับ 10.25% w/w และศึกษาความเข้มข้นของสารสกัดหยาบน้ำมันกานพลูที่เหมาะสมในการยับยั้งเชื้อรา *C. kikuchii* ในเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง โดยนำสารสกัดหยาบน้ำมันกานพลูมาคลุกเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เป็นโรคเมล็ดสีม่วง พบว่าสารสกัดหยาบน้ำมันกานพลูที่อัตรา 4.0 และ 5.0 กรัมต่อกิโลกรัมเมล็ด มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคน้อยที่สุดเท่ากับ 8.00 เปอร์เซ็นต์แตกต่างจากอัตราอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและมีเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐาน เท่ากับ 25 และ 29 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งเมื่อเทียบกับชุดที่คลุกด้วยน้ำกลั่น สารยับยั้งเชื้อราคาร์เบนดาซิม และเอทานอล 50 เปอร์เซ็นต์มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคมากที่สุด (99.5, 99.5 และ 98.0 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ) และมีเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐาน เท่ากับ 96, 96 และ 98 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ อัตราของสูตรผลิตภัณฑ์น้ำมันกานพลูที่เหมาะสมในการยับยั้งเชื้อรา *C. kikuchii* สาเหตุโรคเมล็ดสีม่วงในเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง พบว่าน้ำมันกานพลู 40% w/w EC อัตรา 53.57 กรัมต่อกิโลกรัมเมล็ด มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคน้อยที่สุด (4 เปอร์เซ็นต์) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่มีน้ำมันกานพลู 40% w/w EC เมื่อศึกษาเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานพบว่า ทั้ง 8 กรรมวิธีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่คลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยน้ำเปล่ามีเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานสูงที่สุด เท่ากับ 98 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่กรรมวิธีที่คลุกเมล็ดด้วยน้ำมันกานพลู 40% w/w EC อัตรา 53.57 กรัมต่อกิโลกรัมเมล็ดมีเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานเท่ากับ 94 เปอร์เซ็นต์ น้ำมันกานพลู 40% w/w EC อัตรา 35.71 กรัมต่อกิโลกรัมเมล็ด มีเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานน้อยที่สุด เท่ากับ 87 เปอร์เซ็นต์

การทดสอบสูตรผลิตภัณฑ์จากพืชที่มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อรา*Cercospora kikuchii* สาเหตุโรคเมล็ดสีม่วงในโรงเรือนทดลอง

กรมวิชาการเกษตร

ทดสอบสูตรผลิตภัณฑ์น้ำมันกานพลูที่มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อรา *C. kikuchii* สาเหตุโรคเมล็ดสีม่วงในโรงเรือนทดลองภายหลังการพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราและน้ำมันกานพลู 40% w/w EC ตามกรรมวิธี พบว่าการฉีดพ่นด้วยน้ำมันกานพลู 40% w/w EC ที่อัตรา 200 มิลลิลิตรต่อน้ำ 10 ลิตรมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับการฉีดพ่นด้วยน้ำมันกานพลู 40% w/w EC ที่อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 10 ลิตรและน้ำกลั่น แต่ไม่มีความแตกต่างกับการฉีดพ่นด้วยสารคาร์เบนดาซิม โดยมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเมล็ดสีม่วงน้อยที่สุด เท่ากับ 4.25 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือฉีดพ่นด้วยอัตรา 100 และ 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 10 ลิตร ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเมล็ดสีม่วง 5.38 และ 5.56 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เมื่อพิจารณาถึงเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานของเมล็ดพันธุ์พบว่าต้นถั่วเหลืองที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยน้ำมันกานพลู 40% w/w EC อัตรา 20, 50 และ 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 10 ลิตร ฉีดพ่นด้วยสารคาร์เบนดาซิมอัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และฉีดพ่นด้วยน้ำเปล่า ให้ผลความงอกมาตรฐานอยู่ในช่วง 94-97 เปอร์เซ็นต์ มีเพียงการฉีดพ่นด้วยน้ำมันกานพลู 40% w/w EC อัตรา 200 มิลลิลิตรต่อน้ำ 10 ลิตร ที่มีเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานน้อยที่สุด เท่ากับ 83 เปอร์เซ็นต์และทั้ง 6 กรรมวิธีเมล็ดพันธุ์มีความแข็งแรงโดยการเร่งอายุไม่แตกต่างกัน อยู่ในช่วง 70-79 เปอร์เซ็นต์

การทดลองที่ 3 ผลของแสงยูวีซีต่อการควบคุมโรคที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

เมื่อนำเมล็ดพันธุ์มารับแสงยูวีซีที่เวลาต่างๆ พบว่าแสงยูวีซีมีประสิทธิภาพสามารถยับยั้งเชื้อรา *Aspergillus flavus* และ *Aspergillus niger* ได้ดีเมื่อได้รับแสงยูวีซีเป็นเวลา 10 นาทีขึ้นไป ในขณะที่แสงยูวีซีไม่สามารถยับยั้งเชื้อสาเหตุโรคเมล็ดพันธุ์ *Cercospora kikuchii* และ *Phomopsis* sp. และเชื้อราทั่วไปที่พบในแปลง ได้แก่ เชื้อรา *Cladosporium* sp. ซึ่งพบเป็นจำนวนมากที่สุดถึง 88 เปอร์เซ็นต์ การที่แสงยูวีซีไม่สามารถกำจัดเชื้อสาเหตุโรคเมล็ดพันธุ์เหล่านี้ได้เนื่องจากเชื้อจะเข้าไปภายในเปลือกหุ้มเมล็ดและเข้าทำลายเอมบริโอซึ่งแสงยูวีซีอาจจะแทรกซึมเข้าไปไม่ถึงจึงทำให้ไม่สามารถกำจัดเชื้อเหล่านี้ สอดคล้องกับรายงานการวิจัยกล่าวว่าระดับที่ทำลายเชื้อโรคขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของแสงยูวีที่ได้รับ ระยะห่างระหว่างแหล่งกำเนิดแสงและตัวอย่างที่ได้รับแสง ความลึกในการแทรกซึมของแสงยูวีซีซึ่งเป็นคุณสมบัติที่สำคัญมาก และข้อจำกัดของแสงยูวีในการแทรกซึมผ่านวัตถุ (ยกเว้นน้ำและของเหลวบางชนิด) เพราะผิวชั้นนอกของวัตถุจะดูดซับรังสีเอาไว้และอันตรายจากรังสีต่างๆ แต่อย่างไรก็ตามในการทดลองครั้งนี้พบว่าแสงยูวีซีสามารถลดปริมาณเชื้อ *Aspergillus flavus, Aspergillus niger* ได้สูงสุดถึง 80

ผลของแสงยูวีซีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

จากการทดสอบประสิทธิภาพตู้ให้แสงยูวีซีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ได้แก่ ความงอกมาตรฐานและความแข็งแรงด้วยวิธีการเร่งอายุเมื่อได้รับแสงที่เวลาต่างๆ กันพบว่าแสงยูวีซีไม่มีผลให้คุณภาพเมล็ดพันธุ์ลดลง โดยมีความงอกและความแข็งแรงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมล็ดพันธุ์ที่ได้รับแสงยูวีซีที่เวลาต่างๆ มีความงอกมาตรฐาน 65-77 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ไม่ได้รับแสงยูวีมีความงอก 71 เปอร์เซ็นต์ มีค่าความแข็งแรงอยู่ระหว่าง 50-61 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ไม่ได้รับแสงยูวีมีความแข็งแรงเท่ากับ 60 เปอร์เซ็นต์ แสดงให้เห็นว่าเมล็ดพันธุ์ที่ได้รับแสงยูวีซีมีความงอกและความแข็งแรงใกล้เคียงกับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้รับแสงยูวีซี

การทดลองที่ 4 การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีป้องกันกำจัดโรคเมล็ดสีม่วง

การคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วย Captan 50% WP อัตรา 3 กรัม/เมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม และพ่น Propiconazole + Difenoconazole 15%+15% EC อัตรา 10 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร พบการเกิดโรคเมล็ดสีม่วงต่ำที่สุด คือ 0.33% รองลงมาคือ การพ่น Propiconazole + Difenoconazole 15%+15% EC อัตรา 10 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร ส่วนคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ได้แก่ ความงอก และความแข็งแรง พบว่าทุกกรรมวิธี เปอร์เซ็นต์ความงอก และเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ รวมทั้งน้ำหนัก 100 เมล็ด ไม่แตกต่างทางสถิติเช่นกัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จากการคัดเลือกสารเคมีป้องกันกำจัดโรคเมล็ดสีม่วง ที่มีประสิทธิภาพสูงสุดจากขั้นตอนที่ 1 โดยดำเนินการในสภาพแปลงทดลอง พบว่าการพ่น Propiconazole + Difenoconazole 15%+15% EC อัตรา 10 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร พบการเกิดโรคเมล็ดสีม่วงต่ำที่สุด คือ 4.75% ส่วนคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ได้แก่ ความงอก และความแข็งแรง พบว่าทุกกรรมวิธี เปอร์เซ็นต์ความงอก และเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ รวมทั้งน้ำหนัก 100 เมล็ด ไม่แตกต่างทางสถิติเช่นกัน

การทดลองที่ 5 ประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการควบคุมโรคที่สำคัญทางเศรษฐกิจในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

จากการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการควบคุมโรคที่สำคัญทางเศรษฐกิจในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ พบว่าแอคติโนมัยสีทที่นำมาทดสอบไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *C. kikuchii* และ *Phomopsis* sp. แต่พบว่าจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ 15 ไอโซเลตที่แยกได้จากดินบริเวณรอบรากถั่วเหลือง ให้ผลยับยั้งการเจริญได้ดี โดยไอโซเลต PSL 49 ยับยั้งได้ดีที่สุด ส่วนการทดสอบการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Phomopsis* sp. สาเหตุโรคเมล็ดเน่าโฟมอปซิสในถั่วเหลือง พบว่าจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ 16 ไอโซเลต ให้ผลยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Phomopsis* sp. ได้ดี โดยมี 5 ไอโซเลต ที่ยับยั้งได้ดีที่สุด ซึ่งเชื้อไอโซเลท PSL 49 สามารถยั้บยั้งการเจริญของเชื้อทั้ง *Cercospora kikuchii* และ *Phomopsis* sp. ได้ดีดังนั้นจึงคัดเลือกไอโซเลท PSL 49 ในการทดลองขั้นตอนต่อไป

การจำแนกเชื้อที่คัดเลือกได้โดยลักษณะทางสัณฐานวิทยาและทดสอบชีวเคมี

การจำแนกชนิดของเชื้อที่คัดเลือกได้ PSL 49 พบว่าโคโลนีที่เจริญบนอาหาร NA มีรูปร่างไม่แน่นอน ขอบหยัก ผิวหน้าโคโลนีแห้ง เป็นเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก รูปร่างท่อนสั้น และสร้างเอนโดสปอร์ภายในเซลล์ สามารถสร้าง catalase สร้างเอ็นไซม์ย่อยแป้ง ย่อยเคซีน เมื่อเปรียบเทียบกับ The Bergey's Manual of Systematic Bacteriology Vol.1 สามารถจัดอยู่ในสกุล Bacillus และทดสอบความสามารถในการใช้คาร์โบไฮเดรตด้วยชุดทดสอบ API 50 CHB และแปรผลการทดลองดวยโปรแกรมสำเร็จรูป APIWEB พบวาไอโซเลต PSL 49 จัดจำแนกเปน *Bacillus subtilis* โดยมีเปอรเซ็นตการจัดจำแนก (% ID) 99.9 เปอรเซ็นต

ประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ต่อการควบคุมโรคที่สำคัญของถั่วเหลืองในสภาพเรือนทดลอง

จากการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่คัดเลือกได้สายพันธุ์ PSL 49 ต่อการควบคุมโรคโดยกรรมวิธีต่างๆ ได้แก่ แช่เมล็ดถั่วเหลืองก่อนปลูก ใส่หรือเติมเชื้อลงในดินก่อนปลูก โรยเชื้อรอบโคนต้นในระยะต้นกล้า V1 พ่นเชื้อในระยะต้นกล้า V1 เปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่พ่นด้วยน้ำเพียงอย่างเดียว ผลการทดสอบพบว่าทุกกรรมวิธีมีค่าเฉลี่ยความสูงของต้น จำนวนฝักต่อต้น น้ำหนัก 100 เมล็ด เมล็ดดีเมล็ดเสีย ความงอก และปริมาณเชื้อ *C. kikuchii* ที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ให้ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่กรรมวิธีพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในระยะต้นกล้า V1 พบการติดเชื้อ *C. kikuchii* น้อยสุด 41%

การทดลองที่ 6 ประสิทธิภาพของสารไบโอแอคทีฟอิลิซิเตอร์ต่อการแสดงออกของยีนที่สามารถกระตุ้นความต้านทานโรคในถั่วเหลือง

จากการทดลองฉีดพ่นถั่วเหลืองด้วยอิลิซิเตอร์ได้แก่ เมทิลจัสโมเนตที่ความเข้มข้น 30, 60, 90 และ 120 ppm พบว่าหลังฉีดพ่นเป็นระยะเวลา 3 วัน มีการแสดงออกของยีน *PR4* สูงสุดที่ความเข้มข้น 90 ppm โดยมีการแสดงออกเพิ่มขึ้น 3.1 เท่า เมื่อเทียบกับ housekeeping gene (HKG) รองลงมาที่ความเข้มข้น 120 ppm มีการแสดงออกของยีน *PR4* เพิ่มขึ้น 2.4 เท่า ขณะที่ยีน *PR2* และ *PR10* มีการแสดงออกเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย ขณะที่การฉีดพ่นถั่วเหลืองด้วยเอทิลอะซีเตทที่ความเข้มข้น 3,000, 6,000, 9,000, 12,000 และ 15,000 ppm กลับพบว่ายีน *PR10* มีการแสดงออกสูงสุด โดยเอทิลอะซีเตทที่ความเข้มข้น 6,000 ppm มีการเพิ่มการแสดงออกของยีนสูงสุดเท่ากับ 7.4 เท่า รองลงมาที่ความเข้มข้น 9,000 ppm การแสดงออกของยีนสูงสุดเท่ากับ 6.6 เท่า ส่วนยีน *PR4* มีการเพิ่มการแสดงออกเพิ่มขึ้น 0.6 เท่าที่ความเข้มข้นของเอทิลอะซีเตท 6,000 ppm แต่อย่างไรก็ตามไม่พบการแสดงออกของยีน *PR2* ทุกความเข้มข้นของเอทิลอะซีเตท

ผลของสารไบโอแอคทีฟอิลิซิเตอร์ต่อการเจริญเติบโต และองค์ประกอบผลผลิต

พบว่าทุกระดับความเข้มข้นของสารให้ผลของจำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้นและน้ำหนัก 100 เมล็ดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิต แต่ความสูง จำนวนฝักต่อต้น และจำนวนเมล็ดต่อต้น มีความแตกต่างกันอย่างมี

กรมวิชาการเกษตร

นัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งการพ่นสารเมทิลจัสโมเนต มีความสูงอยู่ระหว่าง 65-81 เซนติเมตร จำนวนข้อ 14-16 ข้อต่อต้น จำนวนกิ่ง 2 กิ่งต่อต้น จำนวนฝัก 49-80 ฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อต้น 79-136 เมล็ด ซึ่งการพ่นด้วยเมทิลจัสโมเนตที่ระดับความเข้มข้น 120 ppm มีผลทำให้ต้นถั่วเหลืองมีความสูง จำนวนฝักต่อต้น และจำนวนเมล็ดต่อต้นสูงสุด เท่ากับ 81 เซนติเมตร จำนวนฝัก 80 ฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อต้น 136 เมล็ด ในขณะที่การพ่นด้วยเอทิลอะซีเตทมีความสูงอยู่ระหว่าง 66-76 เซนติเมตร จำนวนข้อ 14-16 ข้อต่อต้น จำนวนกิ่ง 2-3 กิ่งต่อต้น จำนวนฝัก 57-93 ฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อต้นเท่ากับ 102-161 เมล็ด

ผลของสารไบโอแอคทีฟอิลิซิเตอร์ต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

การพ่นสารเมทิลจัสโมเนตและเอทิลอะซีเตทกับต้นถั่วเหลืองทำให้คุณภาพด้านความงอกและความแข็งแรงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิต ซึ่งต้นถั่วเหลืองหลังจากพ่นสารสารไบโอแอคทีฟอิลิซิเตอร์ หลังการเก็บเกี่ยวเมล็ดถั่วเหลืองมีความงอกมาตรฐานเฉลี่ย 98 เปอร์เซ็นต์ และ ความแข็งแรงเฉลี่ย 98 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้การพ่นสารด้วยเมทิลจัสโมเนต ความเข้มข้น 90 ppm สามารถลดปริมาณเชื้อ *Cercospora kikuchii* สาเหตุโรคเมล็ดสีม่วงในถั่วเหลืองได้สูงถึง 80%

การทดลองที่ 7 ความหลากหลายทางพันธุกรรมของเชื้อ *Phomopsis* sp. (Diaporthe) และประสิทธิภาพของสารกำจัดเชื้อราในการควบคุมโรคเมล็ดเน่าโฟมอปซิสในถั่วเหลือง

ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อ *Phomopsis* sp. (Diaporthe) ที่แยกได้จากเมล็ดถั่วเหลือง พบว่าเชื้อมีเส้นใยสีขาวเจริญอย่างรวดเร็วปกคลุมเมล็ด เชื้อมีการสร้างโคนิเดียมีลักษณะ elliptical และ hyaline โคโลนีที่เจริญบนอาหารมีลักษณะเป็นกลุ่มแน่นสีขาว Stromata มีขนาดใหญ่ สีดำและกระจายทั่วทั้งจาน และจากการทดสอบสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อรา *Phomopsis* sp. โดยวิธี poison food technique พบว่าสารกำจัดเชื้อราที่นำมาทดสอบมีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้แตกต่างกัน ทั้งนี้เนื่องจากสารเคมีแต่ละชนิดมีกลไกการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราที่แตกต่างกัน สารที่ยับยั้งได้ดีที่สุด ได้แก่ Carbendazim, Thiophanate-methyl, Difenoconazole ซึ่งเป็นสารแบบดูดซึมและ Mancozeb ซึ่งเป็นสารแบบสัมผัส จากการทดสอบช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อการฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อ *Phomopsis* sp. ที่คัดเลือกได้ 3 ชนิดได้แก่ Thiophanate-methyl, Difenoconazole และ Carbendazim โดยทำการฉีดพ่นที่ระยะ R3 (ระยะเริ่มติดฝัก), R5 (ระยะเริ่มติดเมล็ด) และระยะ R3+R5 พบว่าเปอร์เซ็นต์การพบเชื้อ *Phomopsis* sp และ *Cercospora kikuchii* ในเมล็ดพันธุ์ไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ แต่กรรมวิธีพ่นด้วย Thiophanate-methyl ที่ระยะ R3+R5 พบเชื้อ *Phomopsis* sp น้อยที่สุดเท่ากับ 3.5% และ *Cercospora kikuchii* เท่ากับ 10.75% เช่นเดียวกับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ได้แก่ ความงอก ไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ แต่ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีความงอกสูงสุด 46% มีเปอร์เซ็นต์การพบเชื้อ *Phomopsis* sp. อยู่ระหว่าง 3.5-6.75 และ เปอร์เซ็นต์การพบเชื้อ *Cercospora kikuchii* อยู่ระหว่าง 11.25-17.25 ซึ่งไม่แตกต่างกับชุดควบคุมที่พ่นด้วยน้ำเปล่า

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาแนวทางในการจัดการโรคที่สำคัญของการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ได้แก่ เชื้อรา *Cercospora kikuchii* สาเหตุโรคเมล็ดสีม่วงและเชื้อรา *Phomopsis* sp สาเหตุโรคเมล็ดเน่าโฟมอป การศึกษาการจัดการโรคได้ดำเนินการ 3 วิธีการ ได้แก่

วิธีทางเคมีโดยการใช้สารกำจัดเชื้อรา พบว่าสารกำจัดเชื้อราที่เหมาะสมต่อการควบคุมเชื้อรา *Cercospora kikuchii* สาเหตุโรคเมล็ดสีม่วงคือ Propiconazole + Difenoconazole 15%+15% EC โดยฉีดพ่นที่ระยะ R2 (ระยะออกดอกเต็มที่) และ R6 (ระยะเมล็ดพัฒนาเต็มที่) สารกำจัดเชื้อราที่เหมาะสมต่อการควบคุมเชื้อรา *Phomopsis* sp สาเหตุโรคเมล็ดเน่าโฟมอป ได้แก่ Carbendazim, Thiophanate-methyl, Difenoconazole และ Mancozeb กรรมวิธีพ่นด้วย Thiophanate-methyl ที่ระยะ R3 (ระยะเริ่มติดฝัก) และระยะ R5 (ระยะเริ่มติดเมล็ด) สามารถลดปริมาณเชื้อ *Phomopsis* sp และ *Cercospora kikuchii* ได้สูงสุด

วิธีทางกายภาพโดยการใช้แสงยูวีซี มีประสิทธิภาพสามารถยับยั้งเชื้อรา *Aspergillus flavus* และ *Aspergillus niger* ได้ดีเมื่อได้รับแสงยูวีซีเป็นเวลา 10 นาทีขึ้นไป ในขณะที่แสงยูวีซีไม่สามารถยับยั้งเชื้อสาเหตุโรคเมล็ดพันธุ์ *Cercospora kikuchii* และ *Phomopsis* sp. เมล็ดที่ได้รับการแสงยูวีซีที่นานขึ้นพบว่าความงอกมีแนวโน้มสูงขึ้นตามระยะเวลาที่ได้รับแสง ดังนั้นแสงยูวีซีมีความเหมาะสมที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในด้านการกำจัดเชื้อที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์รวมทั้งยังสามารถส่งเสริมความงอกของเมล็ดพันธุ์อีกด้วย

กรมวิชาการเกษตร

วิธีทางชีวภาพโดยการใช้สารสกัดพืชที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อรา *Cercospora kikuchii* สูงสุด คือ สารสกัดจากกานพลู (น้ำมันกานพลู) องค์ประกอบสารทางพฤกษเคมีเป็นสารกลุ่ม terpenoids (eugenol ในน้ำมันกานพลู) และวิธีการสกัดน้ำมันกานพลูที่ดีที่สุด คือ การกลั่นด้วยน้ำ (hydro-distillation) เมื่อนำมาทำผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากน้ำมันกานพลู สูตรที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งสูงสุดคือน้ำมันกานพลู 40% W/W EC ที่ความเข้มข้น 2.00 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร การนำไปประยุกต์ใช้ในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ สูตรผลิตภัณฑ์ชนิดน้ำมันเข้มข้นแบบของเหลวที่ผสมเป็นเนื้อเดียวกัน (EC) 40% w/w EC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 10 ลิตร ในการฉีดพ่นในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองสามารถลดการเกิดโรคเมล็ดสีม่วงได้ใกล้เคียงกับการฉีดพ่นด้วยสารคาร์เบนดาซิมและไม่มีผลต่อการงอกของเมล็ด ส่วนการใช้สารกระตุ้นการต้านทานโรคในถั่วเหลือง ได้แก่ การพ่นสารด้วยเมทิลจัสโมเนต ความเข้มข้น 90 มิลลิกรัมต่อลิตร บนต้นถั่วเหลืองระยะเติบโตทางลำต้น มีประสิทธิภาพในการลดปริมาณเชื้อ *Cercospora kikuchii* และถั่วเหลืองมีการแสดงออกของยีน *PR*4 สูงสุด และการใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่คัดเลือกได้ ได้แก่ *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ PSL49 มีประสิทธิภาพในการยับยั้งทั้งเชื้อ *Cercospora kikuchii* และเชื้อ *Phomopsis* sp. กรรมวิธีที่ดีที่สุดคือการพ่นเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* PSL49 ในระยะต้นกล้า V1 พบการติดเชื้อ *C. kikuchii* น้อยสุด แต่อย่างไรก็ตามแนวทางในการควบคุมโรคโดยใช้วิธีการใดวิธีการเดียว เช่น การใช้สารเคมีเพียงอย่างเดียวไม่สามารถควบคุมโรคได้สมบูรณ์ ดังนั้นการควบคุมโรคโดยวิธีการอื่นยังคงมีความจำเป็น เช่น การใช้เมล็ดพันธุ์ที่สะอาดปราศจากโรค การจัดการสภาพแวดล้อมไม่ให้เหมาะสมต่อการเกิดโรค เช่น การกำจัดวัชพืชในแปลง การลดความชื้นในแปลงปลูก การเสริมธาตุอาหารตามความต้องการของพืช การหลีกเลี่ยงการใส่ปุ๋ยที่มีไนโตรเจนสูงเกินไป และการนำชิ้นส่วนพืชที่เป็นโรคไปเผาทำลาย

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยที่ 3

วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2

Research and Development of Technologies to Increase Seeds Yield and Quality of Vegetable Soybean var. CHIANGMAI 84-2

คณะผู้วิจัย

ศิรากานต์ ขยันการ นิภาภรณ์ พรรณรา สุมนา จำปา วราลักษณ์ บุญมาชัย

Sirakan Khayankarn, Nipapon Punnara, Sumana Jumpa, Waraluk Boonmachai

ชนันทวัฒน์ ศุภสุทธิรางกูล สุนทรีพร ศรีสมบุญ ศุภวรรณ มาดหมาย

Chanantawat Suphasutthirangkul, Soontareeporn Srisomboon, Supawan Mardmai

วิมลรัตน์ ดำขำ ศุภลักษ์ สัตยสมิทสถิต สิทธิพงศ์ ศรีสว่างวงศ์ นงลักษณ์ ปั้นลาย

Wimolrat Dumkhum, Supalak Sattayasamitsathit, Sittiphong Srisawangwong, Nongluk Punlai

ภภัสสร วัฒนกุลภาคิน อรวรรณ จิตต์ธรรมโอภาส ตรีทวีศักดิ์ อมรรัชฎ์ คิดใจเดียว

Papassorn Wattanakulpakin, Orawan Jittham, Opas Trithaveesak, Amonrat Kitjaideaw

รัชนี โสภา อาภาพร โพธิยอด

Ratchanee Sopa, Apaporn Potiyot

คำสำคัญ: ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ปุ๋ย คุณภาพเมล็ดพันธุ์ คอลเลตโตริกัม สารป้องกันกำจัดเชื้อรา สภาพอากาศ ระยะเก็บเกี่ยว ภาชนะบรรจุ ความแข็งแรง การตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด

Key words: Vegetable soybean Var.Chiangmai 84-2, Fertilizer, Seed quality, *Colletotrichum truncatum*, Fungicides, Climate change, harvest index, packaging, accelerated aging, Seed testing quality

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ดำเนินการในปี 2562 – 2563 โดยศึกษาการจัดการปุ๋ย การจัดการโรคสำคัญ การศึกษาสภาพอากาศที่มีผลกับผลผลิตเมล็ดพันธุ์ ระยะเวลาเก็บเกี่ยวที่เกิดการสูญเสียน้อยที่สุด และการหาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการเร่งอายุเพื่อตรวจสอบความแข็งของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด พบว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ที่ปลูกในดินชุดสันทรายเป็นวิธีการใส่ปุ๋ยที่เหมาะสมที่สุด มีต้นทุนปุ๋ยต่ำสุดทั้งการผลิตในฤดูแล้ง (2.39 บาท/กก.เมล็ดพันธุ์) และ ในฤดูฝน (1.86 บาท/กก.เมล็ดพันธุ์) และได้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ไม่แตกต่างจากการใส่ปุ๋ยปริมาณมาก ส่วนการแก้ปัญหาโรคแอนแทรคโนส ซึ่งเป็นโรคสำคัญของการผลิตถั่วเหลือง พบว่า การฉีดพ่น mancozeb 80% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ที่ระยะถั่วเหลืองเริ่มออกดอก (R1) และระยะเริ่มติดฝัก (R3) สามารถลดการเกิดโรคที่เกิดจากเชื้อ *Colletotrichum truncatum* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรคโนสในถั่วเหลืองฝักสดได้ดีที่สุด และสามารถทดแทนสาร carbendazim ได้ จากการศึกษาสภาพแวดล้อมในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกจากแหล่งต่างๆ ในเขตภาคเหนือ ภาคกลาง และ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า สภาพอากาศที่แตกต่างกันในแต่ละสถานที่ผลิตจะส่งผลให้ระยะเวลาในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดตั้งแต่หยอดเมล็ดจนถึงระยะเก็บเกี่ยวของแต่ละสถานที่แตกต่างกัน มีระยะเวลาการปลูกในฤดูแล้ง (71 – 77 วัน) และ ในฤดูฝน (80 – 83 วัน) สภาพแวดล้อมมีผลกระทบต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดมากที่สุดคือ ในช่วงการพัฒนาของเมล็ด จนถึงระยะสุกแก่ (R5 – R7.5) โดยในฤดูแล้งมีปริมาณน้ำฝนน้อย ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำจะใช้เวลาในระยะการพัฒนาตั้งแต่เริ่มติดเมล็ดจนถึงระยะสุกแก่ประมาณ 37 วัน ส่วนการผลิตในฤดูฝน จะใช้ระยะเวลาในการพัฒนาระยะนี้นานประมาณ 44 วัน และคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่ผลิตในฤดูแล้งผ่านเกณฑ์มาตรฐานชั้นพันธุ์จำหน่ายของกรมวิชาเกษตร(ความงอก ≥ 65 เปอร์เซ็นต์) ทุกแหล่งผลิต และในการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีคุณภาพดีที่สุด มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียต่ำการผลิตในฤดูแล้งควรเก็บเกี่ยวหลังออกดอกที่ 50 วัน ซึ่งจะได้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์คุณภาพดีสูงที่สุดถึง 236 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนฤดูฝนควรเก็บเกี่ยวหลังออกดอก 55 วัน ซึ่งได้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ 149 กิโลกรัม/ไร่ นอกจากนี้การเร่งอายุในการตรวจสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่เหมาะสมในห้องปฏิบัติการ ควรใช้อุณหภูมิ 41^0C ระยะเวลา 72 ชั่วโมง ซึ่งเป็นสภาวะที่มีค่าความสัมพันธ์กับความงอกที่เก็บรักษาครบ 6 เดือน คือ r = 0.532** และ r = 0.604** ในปี 2563/2564 ดังนั้น อุณหภูมิ 41^0C ระยะเวลา 72 ชั่วโมง เป็นอุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสมที่สุดสำหรับประเมินอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด

กรมวิชาการเกษตร

Abstracts

The objective of this research project was to study the technology to increase the seeds yield of Vegetable soybean 84-2 from September 2019 – October 2020. The experiment was to investigate the management of fertilizer, disease, growing environment, harvesting index, and the optimum temperature and time for accelerated aging of vegetable soybean seeds. The results found using fertilizers based on soil fertility had the lowest cost, 1.89, 2.39bath/ kg of seed in dry and rainy season respectively, and not significantly different in seed yield from another set. In disease management for *C. truncatum* that causes anthracnose the most virulent pathogenic in soybean pods. Spraying with mancozeb 80% WP at the rate of 40 grams/ 20 liters of water in the early flower (R1) and early pod set (R3) stages can suppress the anthracnose disease. Moreover, it can be used as a substitute for carbendazim and reduce the cost of production. The effect of the vegetable soybean seeds production environments in Thailand on seed development, maturation, and subsequent seed quality. The study infers that the production environment at the late reproductive stage (R5–R7.5) was critical in determining seed quality. If the late reproductive stage coincided with cumulative rainfall over 100 mm or above 75% relative humidity (RH), rainy season, around 44 days was required for the completion of seed maturation compared with only 37 days in the dry season. Seed lots from the dry season during the late reproductive stage surpassed the minimum quality standards (65% final germination) at maturity stage R7.5 onwards in contrast seed lots from the rainy season are below the standard. In the dry season, harvesting after 50 days of flowering is the optimal time to produce vegetable soybean seed and 55 days in the rainy season. Which yielded 236 and 149 kg/rai of seeds respectively. The accelerated aging of vegetable soybean seeds at 41 degrees Celsius for 72 hours had the correlation with germination at 6 months of storage, r = 0.532** in 2019/2020 and r = 0.604** in 2020/2021. Therefore, 72 hours at 41 degrees Celsius was the optimum temperature and time for assessing the shelf life of vegetable soybean seeds.

กรมวิทยาศาสตร์

บทนำ (Introduction)

ถั่วเหลืองฝักสด หรือถั่วแระญี่ปุ่น เป็นพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจ มีคุณค่าทางโภชนาการสูง สามารถปลูกได้ตลอดปี ให้ผลตอบแทนสูง มีตลาดส่งออกที่สำคัญคือ ประเทศญี่ปุ่น มีปริมาณการส่งออกมากกว่า 11,000 ตัน คิดเป็นมูลค่ามากกว่า 900 ล้านบาทต่อปี(Custom of Japan, 2017) พื้นที่ปลูกส่วนใหญ่อยู่ในเขตภาคเหนือ แต่อย่างไรก็ตามยังไม่ทราบข้อมูลพื้นที่ปลูกที่แน่ชัด เนื่องจากจากบางบริษัทไม่เปิดเผยข้อมูลที่แท้จริง แต่สามารถประเมินได้จากปริมาณผลผลิตที่ส่งออก จะพบว่าประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกประมาณ 20,000 ไร่ต่อปี ความต้องการใช้เมล็ดพันธุ์มากกว่า 300 ตันต่อปี ส่วนใหญ่เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ใช้ในประเทศไทย ผลิตและนำเข้าโดยบริษัทเอกชน ดังนั้นเพื่อลดการนำเข้า และ ลดต้นทุนการผลิตให้กับเกษตรกร ศูนย์วิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร จึงได้พัฒนาและปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด คือ พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 เป็นพันธุ์ที่ได้รับความนิยม เป็นที่ต้องการของเกษตรกรทั่วไป ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานสูงกว่าพันธุ์ Kaori ซึ่งเป็นพันธุ์นำเข้า ในการนี้ศูนย์วิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชเชียงใหม่ มีหน้าที่ผลิตเมล็ดพันธุ์เพื่อสนับสนุน/จำหน่ายให้กับเกษตรกร ในช่วงที่ผ่านมาได้พยายามเพิ่มปริมาณการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดดังกล่าว แต่ประสบปัญหาในกระบวนการผลิต ได้ผลผลิตต่อไร่ต่ำและเมล็ดพันธุ์มีคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐานชั้นพันธุ์ที่กำหนดของกรมวิชาการเกษตร ซึ่งเกิดจากหลายสาเหตุ เช่น การจัดการปุ๋ย การจัดการโรคและแมลง ตลอดจนปัญหาฝักแตกเมื่อสุกแก่เต็มที่(R8) จึงส่งผลให้ไม่สามารถผลิตเมล็ดพันธุ์ให้เพียงพอกับความต้องการของเกษตรกรได้ ดังนั้นศูนย์วิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชเชียงใหม่จึงมีความจำเป็นที่จะดำเนินการศึกษาหาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดให้ได้คุณภาพดี มีเมล็ดพันธุ์เพียงพอกับความต้องการของเกษตรกร โดยจะศึกษาการจัดการปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์ อายุการเก็บเกี่ยวที่ลดการสูญเสียจากฝักแตก และ ศึกษาการนำเซ็นเซอร์ไร้สายในการตรวจวัดสภาพแวดล้อมในแปลงเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการจัดการโรคและแมลง ตลอดจนศึกษาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด วิธีการประเมินอายุการเก็บรักษาและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ถูกต้องได้มาตรฐานสากล

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด
3. เพื่อศึกษาระยะเวลาการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมสำหรับผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด
4. เพื่อติดตามสภาวะแวดล้อมในการปลูกเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2
5. เพื่อศึกษาวิธีการเร่งอายุในการตรวจสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่เหมาะสมสำหรับห้องปฏิบัติการ

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

โครงการวิจัยนี้ครอบคลุมการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ภายในศูนย์วิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชเชียงใหม่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก และ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชลพบุรี โดยจะศึกษาเทคโนโลยี การจัดการปุ๋ย และ การจัดการโรคแอนแทรคโนสในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ การติดตามสภาวะแวดล้อมในการปลูก ตลอดจนศึกษาช่วงระยะเวลาเก็บเกี่ยวที่ได้เมล็ดพันธุ์คุณภาพดีที่สุด และวิธีการลดความชื้นที่รวดเร็ว ต้นทุนต่ำ เมล็ดพันธุ์มีการสูญเสียน้อยที่สุดรวมทั้งการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของเมล็ดพันธุ์หลังการเก็บรักษาที่อุณภูมิห้องและอุณหภูมิต่ำ และศึกษาวิธีการเร่งอายุในการตรวจสอบความแข็งแรงของ

กรมวิชาการเกษตร

เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่เหมาะสมในห้องปฏิบัติการ เพื่อนำเทคโนโลยีดังกล่าวมาใช้ในกระบวนการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด และแนะนำและเผยแพร่แก่กลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตถั่วเหลืองฝักสด หรือ บริษัทเอกชนต่อไป รวมทั้งหมด 5 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 อิทธิพลของปุ๋ยต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2

ศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด ในดินชุดสันทราย ดำเนินการที่แปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่าง เดือนกันยายน 2562 - ตุลาคม 2564 วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (RCBD, Randomized complete block design) ประกอบด้วย 5 กรรมวิธี จำนวน 4 ซ้ำ โดยสิ่งทดลองประกอบด้วย 1) ไม่ใส่ปุ๋ย 2) ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรสำหรับผลิตฝักสด 3) ใส่สูตรปุ๋ยละลายช้าและตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร 4) ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของบริษัทเอกชนที่รับซื้อผลผลิต 5) ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตทางลำต้นของถั่วเหลือง คือ การออกดอก ความสูง จำนวนข้อ จำนวนกิ่ง และเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตระยะสืบพันธุ์ คือ อายุเก็บเกี่ยว จำนวนฝัก น้ำหนัก 100 เมล็ด ผลผลิตต่อไร่ และคุณภาพของเมล็ดพันธุ์หลังการเก็บเกี่ยว

การทดลองที่ 2 ประสิทธิภาพของสารกำจัดเชื้อรา *Colletotrichum truncatum* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสในถั่วเหลืองฝักสด

ศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเชื้อราและระยะการเจริญเติบโตด้านสืบพันธุ์ของถั่วเหลืองฝักสดที่เหมาะสมต่อการฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อรา แบ่งเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาความรุนแรงของเชื้อรา Colletotrichum truncatum สาเหตุโรคแอนแทรคโนสในถั่วเหลืองฝักสดที่แยกได้จากแหล่งที่สำคัญ

ขั้นตอนที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการยับยั้งเชื้อรา Colletotrichum truncatum ในห้องปฏิบัติการ

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาระยะฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อรา Colletotrichum truncatum ที่เหมาะสม

การทดลองที่ 3 การติดตามสภาวะแวดล้อมในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2

ศึกษาสภาวะแวดล้อมในการปลูกเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตเมล็ดพันธุ์ ทำการศึกษา 4 สถานที่ คือ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชเชียงใหม่ พิษณุโลก ลพบุรี และขอนแก่น ในฤดูแล้ง ปี 2562 และ ฤดูฝน ปี2563 บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต การสุกแก่ และคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ในระยะสุกแก่

การทดลองที่ 4 ผลของระยะเวลาเก็บเกี่ยว และภาชนะบรรจุที่เหมาะสมต่อองค์ประกอบผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด

ศึกษาระยะเวลาการเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 หลังออกดอกที่ 40 45 50 55 60 และ 65 วัน และภาชนะบรรจุที่เหมาะสมต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 หลังการเก็บรักษา

การทดลองที่ 5 วิธีเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์

ศึกษาเพื่อหาอุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด เพื่อประเมินอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชเชียงใหม่ ฤดูแล้ง ปี 2562/2563 และปลายฤดูฝนปี 2563/2564 วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 4 ซ้ำ อุณหภูมิและระยะเวลาในการเร่งอายุมี 9 กรรมวิธี ได้แก่ อุณหภูมิ 39 41 และ 43^{0}C ระยะเวลา 24 48 และ 96 ชั่วโมง

กรมวิชาการเกษตร

ดำเนินการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ที่อุณหภูมิห้อง ทดสอบความงอกที่ 3 6 9 และ 12 เดือน

ผลการวิจัยและ อภิปรายผล (Results and Discussion)

การทดลองที่ 1 อิทธิพลของปุ๋ยต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2

ดำเนินการทดลองในพื้นที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชเชียงใหม่ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ดินชุดสันทราย ตรวจสอบคุณสมบัติของดินก่อนทดสอบอิทธิพลของปุ๋ยต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 พบว่า มีค่าอินทรียวัตถุ 1.01 % ฟอสฟอรัส 14 มก./กก. และ โพแทสเซียม 95 มก./กก. ทำการคำนวณปุ๋ยใส่ตามค่าวิเคราะห์ดิน คือ ไม่ต้องเติมปุ๋ยไนโตรเจน เนื่องจากมีผลการวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุในแปลงปลูกมากกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสมากกว่า 12 มก./กก. ต้องเติมปุ๋ยจากแม่ปุ๋ยสูตร 18-46-0 ลงไปในอัตรา 7 กิโลกรัมต่อไร่ และจากผลการวิเคราะห์ปริมาณแคลเซียมในดิน พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 50-100 มก./กก. ต้องเติมปุ๋ยสูตร 0-0-60 ลงไปในอัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งจะเป็นปริมาณที่เพียงพอกับความต้องการปุ๋ยของถั่วเหลืองฝักสด และได้ทำการบันทึกข้อมูลลักษณะการเจริญเติบโต และ คุณภาพของเมล็ดพันธุ์หลังเก็บเกี่ยว รายละเอียดดังนี้

ลักษณะการเจริญเติบโต

จากการวัดการเจริญเติบโตของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกโดยการใส่ปุ๋ยสูตรและอัตราแตกต่างกัน พบว่า ความสูง จำนวนข้อ จำนวนกิ่ง และจำนวนวันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์หลังปลูก รวมถึงอายุเก็บเกี่ยวของถั่วเหลืองทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ ทั้งสองฤดูกาลที่ดำเนินการทดลอง โดยมีความสูงเฉลี่ยในฤดูฝน 32เซ็นติเมตร สูงกว่าการปลูกในฤดูแล้งที่มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 26.4 เซ็นติเมตร ซึ่งสัมพันธ์ถึง จำนวนข้อต่อต้น และ จำนวนกิ่งต่อต้นของถั่วเหลืองฝักสดที่ผลิตเมล็ดพันธุ์ในฤดูฝนจะให้จำนวนข้อ และ จำนวนกิ่งมากกว่าการผลิตในฤดูแล้ง และเมื่อพิจารณาจำนวนวันที่ออกดอกหลังปลูก พบว่า การใส่ปุ๋ยอัตราและสูตรที่แตกต่างกัน ไม่มีอิทธิพลต่อการออกดอกของถั่วเหลืองฝักสด โดยถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูแล้งจะออกดอกช้ากว่าถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูฝน โดยในฤดูแล้งจะใช้เวลาเฉลี่ย 35 วันในการออกดอก ส่วนการปลูกในฤดูฝนจะใช้เวลาออกดอกเฉลี่ย 31 วัน เมื่อพิจารณาอายุเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด พบว่า ปุ๋ยไม่มีอิทธิพลต่อการพัฒนาของเมล็พันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในระยะสืบพันธุ์ แต่สภาพแวดล้อมมีผลอย่างมากในการพัฒนาของต้นถั่วเหลือง การปลูกในฤดูแล้งจะใช้ระยะเวลาในการปลูกตั้งแต่ยอดเมล็ดจนถึงเก็บเกี่ยวนานเฉลี่ย 100 วัน ส่วนการปลูกในฤดูฝนจะสามารถเก็บเกี่ยวเร็วกว่าโดยสามารถเก็บเกี่ยวได้ที่ 96 วันหลังหยอดเมล็ด ซึ่งการเก็บเกี่ยวในระยะนี้จะมีเปอร์เซ็นต์ การสูญเสียจากฝักแตกต่ำ และ ได้ผลผลิตมีคุณภาพดี จะเห็นได้ว่า อิทธิพลของปุ๋ยมีผลเพียงเล็กน้อยต่อการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสดในระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น (vegetative growth) เช่น ความสูง จำนวนกิ่ง จำนวนข้อ และวันออกดอกระหว่างการใส่ปุยสูตรต่างๆ เปรียบเทียบกับไม่ได้ใส่ปุ๋ย ถึงแม้ว่าการใส่ปุ๋ย ตามคำแนะนำสำหรับการผลิตฝักสดของกรมวิชาการเกษตร หรือ ของบริษัทเอกชนจะมีแนวโน้มที่มีลักษณะการเจริญเติบโตดีกว่าแต่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกกรรวิธี อาจเป็นเพราะว่าดินในแปลงทดลองเป็นดินที่มีความอุดมสมบูร์ มีอินทรียวัตถุปานกลางแล้วมีการคลุกไรโซเบียมก่อนปลูก ซึ่งไรโซเบียมเป็นบักเตรีชนิดหนึ่งที่เข้าไปอยู่ในปมรากถั่ว และสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศมาสร้างเป็นสาร ประกอบไนโตรเจน ที่พืชสามารถนำไปใช้ในการเจริญและเพิ่มผลผลิตได้ (Vera et al., 2002) นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์โดยเฉพาะ P และ K พบว่ามีในระดับสูงจึงไม่มีความจำเป็นในการเพิ่มปริมาณปุ๋ยที่เกินความต้องการของพืช ส่วนลักษณะการออกดอก พบว่า ฤดูกาล ลักษณะสภาพแวดล้อม ในการปลูกเป็นตัวแปรผันตรงในการออกดอกของถั่วเหลืองฝักสด สอดคล้องกับ

กรมวิชาการเกษตร

รายงานของ ละอองดาว และคณะ (2554) แสดงให้เห็นว่าวันเก็บเกี่ยวของถั่วเหลืองฝักสดผันแปรไปตามพันธุ์และฤดูปลูก

ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ผลิตทั้งสองฤดูกาล พบว่า อิทธิพลของปุ๋ยที่ใส่ในแปลงทดลอง ไม่ทำให้ จำนวนฝัก และ ผลผลิตต่อไร่ และ น้ำหนัก 100 เมล็ดของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ปลูกมีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อใช้ปุ๋ยต่างชนิดกัน โดยพบว่า การใส่สูตรปุ๋ยละลายช้าและตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรสำหรับผลิตฝักสด มีแนวโน้มทำให้มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสูงกว่าการใส่ปุ๋ยชนิดอื่น ๆ โดยมีน้ำหนัก 30.5 กรัมต่อ 100 เมล็ด รองลงไปคือ กรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน และ การไม่ใส่ปุ๋ยเลยมีน้ำหนัก 100 เมล็ดต่ำที่สุดเท่ากับ 27.7 กรัมต่อ100 เมล็ด ซึ่งสอดคล้องกับน้ำหนักผลผลิตต่อไร่ ที่เกิดจากการใส่สูตรปุ๋ยละลายช้าและตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรสำหรับผลิตฝักสดมีน้ำหนักสูงที่สุดทั้งสองฤดูกาลผลิต แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยในกรรมวิธีอื่น

เปอร์เซ็นต์ เมล็ดเสีย พบว่า การใส่ปุ๋ยต่างชนิดกันมีผลให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดเสียที่ตรวจพบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรสำหรับผลิตฝักสดทำให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดเสียสูงที่สุด 48.85 และ 23.88 เปอร์เซ็นต์ในฤดูฝนและฤดูแล้ง ตามลำดับ ในขณะที่การไม่ใส่ปุ๋ยทำให้มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดเสียน้อยที่สุด 29.45 และ 16.5 เปอร์เซ็นต์ในการผลิตฤดูฝน และ ฤดูแล้ง ตามลำดับ

การคำนวณต้นทุนปุ๋ยที่ใส่ในทุกกรรมวิธีต่อผลผลิตเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม พบว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีค่าต้นทุนปุ๋ยต่อผลผลิตเมล็ดพันธุ์ต่ำที่สุดเท่ากับ 2.39 บาทต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัมในการผลิตในฤดูฝน และมีต้นทุนปุ๋ยในการผลิตในฤดูแล้งเท่ากับ 1.86 บาทต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม ในขณะที่ต้นทุนการใส่ปุยเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรสำหรับผลิตฝักสด มีค่าต้นทุนปุ๋ยแพงที่สุดเท่ากับ 10.43 และ 7.44 บาทต่อผลผลิตเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัมในการผลิตในฤดูฝน และ ฤดูแล้ง ตามลำดับ จากผลการทดลองนี้ การใส่ปุ๋ย สูตรปุ๋ยละลายช้าและตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรสำหรับผลิตฝักสดมีผลผลิตต่อไร่สูงที่สุด มากกว่า การใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีอื่น แต่เมื่อพิจารณาต้นทุนปุ๋ยในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด พบว่า มีต้นทุนสูงกว่าการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ซึ่งให้ผลผลิตต่อไร่ รองลงไป แต่ไม่แตกต่างทางสถิติ ดังนั้นการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ ควร มีการวิเคราะห์ดิน และให้ปุ๋ยตามความต้องการของพืช จะช่วยลดต้นทุนการใส่ปุ๋ยได้ และได้ผลผลิตไม่แตกต่างจากการใส่ปุ๋ยในปริมาณมากที่เกินความต้องการของพืช

กรมวิชาการเกษตร

คุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด

ความงอกมาตรฐาน ในระหว่างการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ผ่านการปลูกโดยการให้ปุ๋ยสูตรและอัตราที่แตกต่างกัน นำไปเก็บรักษาหลังจากนั้นได้นำเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษามาทำการตรวจสอบความงอกของเมล็ดทุกๆ 2 เดือน โดยเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีความงอกสูงที่สุดเท่ากับ ร้อยละ 85 รองลงไปคือ การใส่ปุ๋ยละลายช้าและตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และ เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของบริษัทเอกชนมีความงอกต่ำสุด อาจเนื่องมาจากปริมาณปุ๋ยที่ใส่เป็นอัตราการใส่สำหรับผลิตฝักสดซึ่งต้องการความเขียว และความเต่งเพื่อเพิ่มน้ำน้ำฝักสำหรับบริโภคสดเท่านั้น ดังนั้นจึงไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในกระบวนการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด และเมื่อพิจารณาฤดูกาลผลิตเมล็ดพันธุ์ พบว่า ความงอกเริ่มต้นของของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ผลิตในฤดูฝน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูแล้งมีร้อยละของความงอกเริ่มต้นเฉลี่ยสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ผลิตในฤดูฝน โดยมีความงอกเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 79 สูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ผลิตในฤดูฝนที่มีความงอกเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 65 ในฤดูแล้งความงอกของเมล็ดพันธุ์ก่อนเก็บรักษามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

หลังจากเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้เป็นระยะเวลา 6 เดือน ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ใส่ปุ๋ยสูตรละลายช้าและตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และ การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน มีความงอกลดลงเท่ากับ 67 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งยังคงมีเปอร์เซ็นต์ความงอกอยู่ในระดับที่ใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ได้ คือ ไม่ต่ำกว่า 65 เปอร์เซ็นต์ ตามมาตรฐานของกรมวิชาการเกษตร ในขณะที่เมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการใส่ปุ๋ยสูตรอื่นๆมีเปอร์เซ็นต์ความงอกลดลงน้อยกว่า 65 เปอร์เซ็นต์เมื่อเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 6 เดือน ซึ่งเป็นความงอกที่ไม่สามารถนำมาใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ได้ตามมาตรฐานของกรมวิชาการเกษตร

ความแข็งแรงหลังการเก็บรักษา เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด เชียงใหม่ 84-2 ที่เก็บรักษาไว้ เมื่อนำมาตรวจสอบความแข็งแรงหลังการเก็บรักษาทุก 2 เดือนเป็นระยะเวลา 8 เดือน ด้วยวิธีการเร่งอายุ (vigor by accelerated aging test) โดยความแข็งแรงด้วยวิธีการเร่งอายุของเมล็ดนั้น เป็นวิธีที่วัดความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์โดยอาศัยหลักการที่ว่าเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเร่งอายุแล้วยังคงมีความงอกสูงแสดงว่าเมล็ดพันธุ์มีความแข็งแรงและสามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน (จวงจันทร์, 2529) จากผลการทดลอง พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการปลูกในฤดูแล้งและมีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีความแข็งแรงเริ่มต้นสูงสุดเท่ากับ 78 เปอร์เซ็นต์ จัดเป็นเมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงสูง รองลงไปคือการใส่ปุ๋ยสูตรละลายช้าและตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรเท่ากับ 64 เปอรเซ็นต์ จากผลการทดลองนี้จะเห็นได้ว่าเมล็ดพันธุ์ที่ปลูกในฤดูแล้งมีความแข็งแรงสูงกว่า โดยมีความแข็งแรงเฉลี่ยเท่ากับ 64 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าการผลิตในฤดูฝนที่มีความแข็งแรงเฉลี่ยเท่ากับ 43 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นความแข็งแรงที่ต่ำไม่ได้มาตรฐานของกรมวิชาการเกษตร ซึ่งจะไม่สามารถเก็บรักษาไว้สำหรับการปลูกในฤดูต่อไปได้ และหลังการทดลองเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองไป พบว่า เมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น ความแข็งแรงจะลดลง ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์เป็นเวลา 8 เดือน โดยความแข็งแรงลดลงจากเดิมที่เป็นเมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงสูง (มากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์) เป็นความแข็งแรงปานกลาง (55 – 65 เปอร์เซ็นต์) หลังการเก็บรักษานาน 2 - 6 เดือน

ชื่อการทดลองที่ 2 ประสิทธิภาพของสารกำจัดเชื้อรา *Colletotrichum truncatum* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสในถั่วเหลืองฝักสด

1. การแยกเชื้อให้บริสุทธิ์และศึกษาความสามารถในการก่อโรคของเชื้อ *C. truncatum* จากแหล่งปลูกถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2

กรมวิชาการเกษตร

สามารถแยกเชื้อรา *C. truncatum* จากชิ้นส่วนถั่วเหลืองฝักสดได้ทั้งหมด 12 ไอโซเลต แบ่งเป็นเชียงใหม่ 5 ไอโซเลต พิษณุโลก 3 ไอโซเลต ขอนแก่น 3 ไอโซเลต และน่าน 1 ไอโซเลต เมื่อศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อรา *C. truncatum* พบว่า เชื้อราสร้าง acervuli ขึ้นหนาแน่นอยู่บนเนื้อเยื่อพืช และมี setae เป็นหนามสีดำปลายเรียวแหลม เชื้อราจะสร้าง conidia ที่มีเซลล์เดียว ใส รูปโค้งปลายเรียว (Jagtap and Sontakke, 2009) เมื่อทำการทดสอบความสามารถในการก่อโรคแอนแทรคโนสทั้ง 12 ไอโซเลต พบว่าแสดงอาการโรคจากการปลูกเชื้อจำนวน 9 ไอโซเลต ไม่แสดงอาการโรคจากการปลูกเชื้อรา 3 ไอโซเลต ซึ่งในส่วนของไอโซเลตที่ไม่สามารถทำให้เกิดโรคได้ อาจเกิดจากเชื้อราสาเหตุโรคพืชไม่มีความรุนแรงในการก่อโรคและระยะเวลาในการเข้าทำลายไม่นานพอ สอดคล้องกับรายงานของ กัลยรัตน์ และคณะ (2562) ที่พบว่าภายหลังจากการปลูกเชื้อ 5 วัน เชื้อรา *C. truncatum* ที่แยกจากฝักแสดงอาการของโรคได้ทั้งบนใบและฝัก แสดงอาการบนใบอย่างเดียว และไม่แสดงอาการของโรค การแสดงความรุนแรงของโรคในระดับต่าง ๆ พบว่า เชื้อราไอโซเลตที่แยกได้จากจังหวัดพิษณุโลก PL-01 ทำให้เกิดบาดแผลกับฝักถั่วเหลืองได้สูงสุดอย่างมีนัยสำคัญ เท่ากับ 14.30 มิลลิเมตร

2. การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อราในการยับยั้งเชื้อรา *C. truncatum* ในห้องปฏิบัติการ

สารป้องกันกำจัดเชื้อราทั้ง 7 ชนิดมีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราในระดับที่แตกต่างกันทางสถิติ สารป้องกันกำจัดเชื้อราที่สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้สมบูรณ์ (100%) คือ prochloraz, pyraclostrobin, mancozeb, และ azoxystrobin + difenoconazole เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม สารป้องกันกำจัดเชื้อราที่มีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใยรองลงมา ได้แก่ carbendazim 50% WP (70.96%) สอดคล้องกับการศึกษาของ Mamatha *et al*. (2018) ที่พบว่าสาร mancozeb สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อรา*C. truncatum* ได้ดีที่สุด เช่นเดียวกับการศึกษาของพิกุลและอัจฉรา (2558) ที่พบว่า prochloraz และ mancozeb ยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. gloeosporioides* ได้ 100% เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม

3 การศึกษาระยะฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อรา *Colletotrichum truncatum* ที่เหมาะสม

สารป้องกันกำจัดเชื้อรา 2 ชนิด คือ mancozeb และ azoxystrobin + difenoconazole ได้เลือกและนำมาใช้ในการทดลองนี้ เนื่องจากมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *C. truncatum* เท่ากับ 100% และเป็นสารที่มีราคาถูก เมื่อเปรียบเทียบกับสารป้องกันกำจัดเชื้อราทั้ง 7 ชนิด มาทดสอบในฤดูแล้งและฤดูฝน

ฤดูแล้ง

โดยดำเนินการปลูกถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ในฤดูแล้ง ฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชฤดูแล้งในถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ที่ระยะการเจริญเติบโตทางด้านสืบพันธุ์ (Reproductive Stage : R-Stage) นำฝักถั่วเหลืองฝักสด ในระยะ R6 มาหาค่าดัชนีการเกิดโรค พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ระยะการเจริญเติบโตทางด้านสืบพันธุ์ของถั่วเหลืองฝักสดกับชนิดของสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ใช้ในการฉีดพ่น โดยการฉีดพ่นด้วยสาร azoxystrobin 25% + difenoconazole 12.5% w/v SC ที่ระยะ R1 มีดัชนีการเกิดโรคน้อยที่สุด 0.10 รองลงมาคือการฉีดพ่นที่ระยะ R5 (0.21)

เก็บเกี่ยวผลผลิตและเปรียบเทียบผลผลิตที่ได้ ด้านความสูงของต้นพบว่าทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกัน โดยมีความสูงต้นเฉลี่ยอยู่ที่ 21.27-25.47 ซม. น้ำหนัก 100 เมล็ดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการฉีดพ่นที่ระยะ R1 และ R3 (ระยะเริ่มออกดอกและระยะเริ่มติดฝัก) ด้วยสาร azoxystrobin 25% + difenoconazole 12.5% w/v SC มีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยสูงที่สุด 34.33 กรัม ใกล้เคียงกับการฉีดพ่นด้วยสาร mancozep 80%wp มีน้ำหนัก100 เมล็ดเฉลี่ย 33.67 กรัม และฉีดพ่นด้วยน้ำเปล่า มีน้ำหนัก 100 เมล็ด น้อย

กรมวิชาการเกษตร

ที่สุด 27.00 กรัม ผลผลิตเมล็ดและผลผลิตเมล็ดพันธุ์ต่อไร่พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อรา Mancozeb 80% wp ที่ R5 (ระยะเริ่มติดเมล็ด) มีผลผลิตเมล็ดเฉลี่ยสูงที่สุด 344.40 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ ฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อรา azoxystrobin 25% + difenoconazole 12.5% w/v SC ที่ R3 และ R5 (ระยะเริ่มติดฝักและระยะเริ่มติดเมล็ด) ผลผลิตเมล็ดเฉลี่ย 322.96 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อปรับปรุงสภาพจนได้เมล็ดพันธุ์แล้ว ฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อรา azoxystrobin 25% + difenoconazole 12.5% w/v SC ที่ R3 และ R5 (ระยะเริ่มติดฝักและระยะเริ่มติดเมล็ด) มีผลผลิตเมล็ดพันธุ์เฉลี่ยสูงที่สุด 248.07 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ ฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อรา Mancozeb 80% wp ที่ R1 และ R3 (ระยะเริ่มออกดอกและระยะเริ่มติดฝัก)

ภายหลังการปรับปรุงสภาพนำเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดมาตรวจสอบหาเปอร์เซ็นต์การพบเชื้อรา *C. truncatum* พบว่า ไม่พบเชื้อรา *C. truncatum* ที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ในทุกกรรมวิธี และนำเมล็ดมาตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ พบว่าเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อรา Mancozeb 80% wp ที่ R3 และ R5 มีเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานสูงที่สุด 95 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือฉีดพ่นที่ระยะ R3 มีเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐาน 93 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกับการฉีดพ่นด้วยน้ำเปล่าที่ระยะ R3 และ R5 และฉีดพ่นที่ระยะ R5 มีเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานน้อยที่สุด 91 เปอร์เซ็นต์ และนำมาตรวจสอบความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุ การฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อราทุกระยะ ไม่มีความแตกต่างกัน โดยมีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงโดยการเร่งอายุอยู่ในช่วง 77-86 เปอร์เซ็นต์

ฤดูฝน

ดำเนินการปลูกถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ในฤดูฝน ฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช 2 ชนิด คือ mancozeb 80% WP และ azoxystrobin 25% + difenoconazole 12.5% w/v SC ในถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ที่ระยะการเจริญเติบโตทางด้านสืบพันธุ์ (Reproductive Stage : R-Stage) และใช้สารกำจัดเชื้อราที่แตกต่างกัน นำฝักถั่วเหลืองฝักสด ในระยะ R6 มาหาค่าดัชนีการเกิดโรค พบว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะการเจริญเติบโตทางด้านสืบพันธุ์ของถั่วเหลืองฝักสดกับชนิดของสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ใช้ในการฉีดพ่น โดยการฉีดพ่น mancozeb ใน 2 ระยะ คือ ระยะ R1 (ระยะเริ่มออกดอก) และระยะ R3 (ระยะเริ่มติดฝัก) มีค่าดัชนีการเกิดโรคน้อยที่สุด เท่ากับ 5.73 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วยน้ำเปล่า ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับการฉีดพ่น mancozeb ที่ระยะ R3 (ระยะเริ่มติดฝัก) และฉีดพ่น azoxystrobin 25% + difenoconazole 12.5% w/v SC ที่ระยะ R3 และระยะ R5

เก็บเกี่ยวผลผลิตและเปรียบเทียบผลผลิตที่ได้ ด้านความสูงของต้น น้ำหนัก 100 เมล็ด ผลผลิตเมล็ดต่อไร่ และผลผลิตเมล็ดพันธุ์ต่อไร่ พบว่าทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกัน โดยมีความสูงต้นเฉลี่ยอยู่ที่ 21.17-24.70 ซม. น้ำหนัก 100 เมล็ด เฉลี่ยอยู่ที่ 26.33-29.00 กรัม ผลผลิตเมล็ดต่อไร่อยู่ระหว่าง 156.37-241.85 กิโลกรัม

ภายหลังการปรับปรุงสภาพนำเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดมาตรวจสอบหาเปอร์เซ็นต์การพบเชื้อรา *C. truncatum* พบว่า การฉีดพ่นด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อรา Mancozeb 80% wp และ azoxystrobin 25% + difenoconazole 12.5% w/v SC ทุกระยะตรวจพบเชื้อรา *C. truncatum*น้อยกว่าการฉีดพ่นด้วยน้ำเปล่า โดยการฉีดพ่นด้วย Mancozeb 80% wp ที่ระยะ R1 และ R3 พบเชื้อรา *C. truncatum* ที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์น้อยที่สุด (3.17 เปอร์เซ็นต์) และนำเมล็ดมาตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่ฉีดพ่นด้วยสาร mancozeb ที่ระยะ R3 และ R5 มีเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานสูงสุดที่ 63 % เช่นเดียวกับเมล็ดพันธุ์ที่ฉีดพ่นด้วยสาร mancozeb ที่ระยะ R1 และ R3 มีเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานที่ 61 % และนำมาตรวจสอบความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุ การฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อราทุกระยะ ไม่มีความแตกต่างกัน โดยมีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงโดยการเร่งอายุอยู่ในช่วง 12-34 เปอร์เซ็นต์

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 3 การติดตามสภาวะแวดล้อมในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2

ได้คัดเลือกพื้นที่ผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักที่มีลักษณะภูมิอากาศแตกต่างกัน โดยภาคเหนือได้ทำการผลิตที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ภาคเหนือตอนล่างทำการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดำเนินการผลิตในศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น และ ภาคกลางดำเนินการผลิตในศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชลพบุรี และได้บันทึกข้อมูลลักษณะดิน ข้อมูลการเจริญเติบโตในระยะแรก ระยะการพัฒนาของเมล็ด และ ระยะการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด มีรายละเอียดดังนี้

ผลการวิเคราะห์ดิน

ก่อนการปลูกได้สุ่มตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์คุณภาพของดิน หลังจากวิเคราะห์ดินแล้วได้ดำเนินการเตรียมแปลงปลูก และปลูกถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ซึ่งมีความงอกมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ และ ความแข็งแรงมากกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ และดำเนินการปลูกในฤดูแล้งเมื่อวันที่ 23 ธันวาคม 2562 โดยทุกสถานที่ ปลูกในวันเดียวกัน จากผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารในแปลงปลูก พบว่า แปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชเชียงใหม่ กับ ลพบุรี มีค่าอินทรียวัตถุในระดับปานกลาง ส่วน แปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก และ ขอน แก่น มีอินทรียวัตถุต่ำ จึงต้องมีการใส่ปุ๋ยในโตรเจน(46-0-0) ในอัตรา 12 กิโลกรัม ต่อไร่ และทุกสถานที่ทำการทดลองได้ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส (18-46-0) ในอัตรา 7 กิโลกรัมต่อไร่ และใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม (0-0-60) ในอัตรา 5 – 10 กิโลกรัมต่อไร่

ลักษณะการเจริญเติบของถั่วเหลืองฝักสด

จากการศึกษาสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ในพื้นที่ศวม.เชียงใหม่ ศวม.พิษณุโลก ศวม.ลพบุรี และ ศวม.ขอนแก่น พบว่า ระยะเวลาตั้งแต่หยอดเมล็ดในแปลงจนถึงระยะเก็บเกี่ยวของแต่ละสถานที่ผลิต มีระยะเวลาแตกต่างกัน โดยมีระยะเวลาการปลูกตั้งแต่ยอดเมล็ด จนถึงเก็บเกี่ยวอยู่ในช่วง 71 – 77 วัน แตกต่างกันไปแต่ละสถานที่ โดยพบว่า การผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ลพบุรีใช้เวลาสั้นที่สุด เท่ากับ 71 วัน เร็วกว่าการผลิตในจังหวัดเชียงใหม่ 6 วัน ซึ่งเกิดจากผลกระทบของสภาพแวดล้อมในช่วงการผลิตมีความแตกต่างกัน ส่งผลให้พัฒนาการด้านการออกดอก การพัฒนาของฝัก และ เมล็ดใช้เวลาแตกต่างกันไปตามแต่ละสถานที่ผลิต ซึ่งสภาพแวดล้อมมีผลต่อระยะการเจริญเติบโตของการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดทั้งหมด 3 ช่วงด้วยกัน คือ ระยะออกดอก (R1) โดย ศวม.ลพบุรีจะมีระยะเวลาตั้งแต่หยอดเมล็ดจนออกดอกใช้ระยะเวลาน้อยสุดเท่ากับ 23 วันในการผลิตในฤดูแล้ง และ 22 วันในการผลิตในฤดูฝน ส่วน ศวม.เชียงใหม่และขอนแก่นมีระยะเวลาออกดอก 33 และ 31 วันหลังยอดเมล็ดตามลำดับ และถั่วเหลืองฝักสดที่ผลิตจากที่ต่างๆ ใช้ระยะเวลาในการพัฒนาของเมล็ดจนถึงระยะ R6 คือ ระยะเมล็ดพัฒนาเต็มที่ (Full seed stage) แตกต่างกันอยู่ระหว่าง 25 – 31 วัน โดยจำนวนวันของถั่วเหลืองตั้งแต่ปลูกจนถึงเก็บเกี่ยว แสดงในภาพที่ 1 ซึ่งข้อมูลความแตกต่างของสภาพอากาศที่วัดได้จากสถานีวัดข้อมูลของกรมอุตุในพื้นที่การผลิตต่างๆ พบว่าสภาพสภาพอากาศที่แตกต่างกันมีอิทธิพลเพียงเล็กน้อยต่อการเจริญเติบโตแต่ระยะแรกของการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด

กรมวิชาการเกษตร

ข้อมูลสภาพอากาศ

การศึกษาสภาพแวดล้อมในการปลูกต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด ในฤดูแล้ง ดำเนินงานตั้งแต่กลางเดือนธันวาคม 2562 ถึงกลางเดือนมีนาคม 2563 โดยความอนุเคราะห์ข้อมูลจากกรมอุตุนิยมวิทยา พบว่า อุณหภูมิสูงสุดแตกต่างกันไปตามพื้นที่ โดยในช่วงระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น คือ ตั้งแต่ปลูกจนถึงออกดอก (R1) สภาพอากาศในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ศวม.ลพบุรีมีอุณภูมิสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 27.3 องศาเซลเซียส และศวม.เชียงใหม่มีอุณภูมิสูงสุดเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 23.5 องศาเซลเซียส ส่วนศวม.พิษณุโลก และขอนแก่นมีอุณภูมิเฉลี่ยใกล้เคียงกัน คือ 26 องศาเซลเซียส และสภาพอากาศในช่วงการพัฒนาของเมล็ด (R1-R6) มีอุณหภูมิสูงสุดอยู่ในช่วง 25 – 29 องศาเซลเซียส โดย ศวม.ลพบุรีมีอุณหภูมิสูงที่สุดและเชียงใหม่มีอุณหภูมิต่ำสุด ส่วนในช่วงการพัฒนาของเมล็ดจนถึงระยะสุกแก่ พบว่ามีอุณภูมิสูงขึ้นทุกสถานที่ปลูก โดยมีอุณหภูมิอยู่ในช่วง 29 – 30 องศาเซลเซียส ซึ่งตลอดรอบการปลูกในฤดูแล้งมีความชื้นสัมพัทธ์ในสภาพอากาศต่ำโดยมีความชื้นอยู่ในช่วง 57 – 68 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณน้ำฝนสะสมต่ำมาก(0 – 95.1 มม.)

สภาพอากาศในการผลิตเมล็ดพันธุ์ในฤดูฝนดำเนินงานตั้งแต่กลางเดือนสิงหาคม - ถึงตุลาคม 2563 ในช่วงระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น คือ ตั้งแต่ปลูกจนถึงออกดอก (R1) สภาพอากาศในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ทุกแหล่งปลูกมีอุณภูมิสูงสุดเฉลี่ยอยู่ในช่วง 29 - 30 องศาเซลเซียส ความชื้นปานกลาง (71 -75 เปอร์เซ็นต์) และปริมาณน้ำฝนสะสมมากกว่า 100 มิลลิเมตร และในช่วงการพัฒนาของเมล็ด (R1-R6) มีอุณหภูมิสูงสุดอยู่ในช่วง 27 – 29 องศาเซลเซียส มีความชื้นสัมพัทธ์สูง (78 -83 เปอร์เซ็นต์) นอกจากนี้สภาพอากาศในช่วงการพัฒนาของเมล็ดจนถึงระยะสุกแก่มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยอยู่ในช่วง 25 – 27 องศาเซลเซียส มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูงมาก(74 – 86 เปอร์เซ็นต์) และปริมาณน้ำฝนสะสมสูงมากกว่า 200 มิลลิเมตร

ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต

ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกจากสถานที่การผลิตที่แตกต่างกัน พบว่า ความสูงต้นของต้นถั่วเหลืองที่ปลูกที่ ศวม.พิษณุโลก มีความสูงมากที่สุดซึ่งน่าจะเป็นผลจากช่วงแสงในเวลากลางวันของ จ.พิษณุโลกที่มีค่าเฉลี่ยยาวนานกว่าแหล่งผลิต ส่วนลักษณะองค์ประกอบอื่น เช่น จำนวนข้อ และจำนวนกิ่งของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ที่ปลูกจากเมล็ดพันธุ์ที่ปลูกจากแหล่งต่างๆ พบว่า มีลักษณะองค์ประกอบของผลผลิตไม่แตกต่างกันโดยจำนวนข้อมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 7 – 9 ข้อ จำนวนกิ่ง 2-3 กิ่ง จำนวนฝัก 21 -24 ฝักต่อต้น และมีเมล็ดต่อฝักเฉลี่ย 2 เมล็ด และ น้ำหนัก 100 เมล็ดมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 26.69 – 29.96 กรัมต่อเมล็ด แต่อย่างไรก็ตาม พบว่า ถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกจากศวม. พิษณุโลก มีจำนวนผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงที่สุดเท่ากับ 293 และ 181 กิโลกรัมต่อไร่ในฤดูแล้งและฤดูฝน ตามลำดับ ส่วนการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ศวม.ขอนแก่นมีผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดต่ำที่สุดในการผลิตในฤดูแล้ง และไม่สามารถเก็บเกี่ยวได้เนื่องจากประสบน้ำท่วมในฤดูฝน

คุณภาพของผลผลิตเมล็ดพันธุ์หลังการเก็บเกี่ยว

ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ที่ปลูกในสถานที่ และ สภาพภูมิอากาศแตกต่างกัน พบว่า ถั่วเหลืองที่เก็บเกี่ยวได้จากทุกสถานที่ผลิต มีคุณภาพทางด้านความงอก สูงกว่าคุณภาพเมล็ดพันธุ์ชั้นพันธุ์จำหน่ายตามมาตรฐานกรมวิชาการเกษตร คือมีความงอกมากกว่า 65 เปอร์เซ็นต์ทุกสถานที่ โดยมีความงอกเฉลี่ยมีค่าระหว่าง 75 – 95 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อพิจารณาความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ที่ปลูกจากสภาพอากาศที่แตกต่างกัน พบว่าความแข็งแรงหลังเก็บเกี่ยวของเมล็ดพันธุ์ที่ตรวจสอบได้จากแหล่งปลูกทั้ง 4 แหล่ง มีความแข็งแรงที่จัดอยู่ระดับความแข็งแรงปานกลาง ถึง สูง โดยมีความแข็งแรงเฉลี่ยเท่ากับ 66 – 95 เปอร์เซ็นต์ และ เมื่อเก็บรักษาไว้เป็น

กรมวิชาการเกษตร

ระยะเวลา 6 เดือน พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาไว้มีแนวโน้มความงอก และ ความแข็งแรงลดลงตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่นานขึ้น

การทดลองที่ 4 ผลของระยะเวลาเก็บเกี่ยว และภาชนะบรรจุที่เหมาะสมต่อองค์ประกอบผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด

ฤดูแล้ง ปี 2562

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยว ที่เหมาะสมในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด

จากการศึกษาระยะเวลาเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ที่เหมาะสม ในสภาพแปลงฤดูแล้ง ปี 2563 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชเชียงใหม่ พบว่า

ผลผลิตต่อไร่ ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ต่อไร่ น้ำหนักเมล็ดเสีย น้ำหนัก 100 เมล็ด

จากการปลูกถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 เมื่อวันที่ 14 ธันวาคม 2562 และทำการเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ตามกรรมวิธีที่กำหนด ได้แก่ เก็บเกี่ยวหลังออกดอกที่ 40 วัน 45 วัน 50 วัน 55 วัน 60 วัน และ 65 วัน พบว่า การเก็บเกี่ยวหลังออกดอกที่ 40 วัน ได้ผลผลิตมากที่สุด 268 กิโลกรัม/ไร่ เก็บเกี่ยวหลังออกดอก 45 วัน และ 50 วัน ได้ผลผลิต 232 กิโลกรัม/ไร่ และ 256 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ จากนั้นทำการปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 พบว่า การเก็บเกี่ยวหลังออกดอก 50 วัน ได้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์/ไร่ มากที่สุด คือ 236 กิโลกรัม/ไร่ การเก็บเกี่ยวหลังออกดอก 40 วัน และ 45 วัน ได้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ 234 กิโลกรัม/ ไร่ และ 200 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ส่วนน้ำหนักเมล็ดเสีย หลังจากการปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ รวมไปถึงเมล็ดลีบ เมล็ดเหี่ยวย่น และเมล็ดเป็นโรค พบว่า กรรมวิธีเก็บเกี่ยวหลังออกดอก 40 วัน พบเมล็ดเสียมากที่สุด ถึง 34 กิโลกรัม/ไร่ กรรมวิธีเก็บเกี่ยวหลังออกดอก 45 วัน และ 50 วัน พบเมล็ดเสีย 32 กิโลกรัม/ไร่ และ 20 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ส่วนน้ำหนัก 100 เมล็ด พบว่า ทั้ง 6 กรรมวิธี ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ความงอก และความแข็งแรง

จากการตรวจสอบความงอกมาตรฐาน โดยวิธีการเพาะเมล็ดระหว่างกระดาษ และการตรวจสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ โดยวิธีการเร่งอายุ พบว่าทุกกรรมวิธี เปอร์เซ็นต์ความงอก และเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ผลจากการปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ที่ระยะการเก็บเกี่ยวหลังการออกดอก 40 วัน 45 วัน 50 วัน 55 วัน 60 วัน และ 65 วัน พบว่า การเก็บเกี่ยวหลังออกดอก 50 วัน เป็นระยะเวลาที่เหมาะสมในการเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ในฤดูแล้ง ซึ่งได้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 คุณภาพดี ถึง 236 กิโลกรัม/ไร่ และเปอร์เซ็นต์การสูญเสียเมล็ดพันธุ์หลังจากการปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ เพียง 7.81 จากนั้นนำเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 จากกรรมวิธีที่ 3 เก็บเกี่ยวหลังออกดอก 50 วัน ที่ผ่านการปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์เรียบร้อยแล้ว นำมาศึกษาต่อในขั้นตอนที่ 2

กรมวิชาการเกษตร

ขั้นตอนที่ 2 การคัดเลือกภาชนะบรรจุที่เหมาะสมต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด

จากการนำเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 จากขั้นตอนที่ 1 ที่ผ่านการปรับปรุงสภาพเรียบร้อยแล้ว นำมาบรรจุในภาชนะบรรจุต่างๆ ได้แก่ ถุงฟรอยล์ แพคแบบสุญญากาศ ถุงฟรอยล์ ถุงพลาสติก PE แพคแบบสุญญากาศ ถุงพลาสติก PE และถุงพลาสติกสาน และเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในห้องเย็น อุณหภูมิ 25 องศาเซสเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 40-50% เป็นระยะเวลา 12 เดือน พบว่า

ความงอกของเมล็ดพันธุ์

เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีความงอกเริ่มต้นก่อนการเก็บรักษา หรือเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ เป็นเวลา 0 เดือน เท่ากับ 97 เปอร์เซ็นต์ หลังจากการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์เป็นระยะเวลา 12 เดือน ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซสเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 40-50% พบว่า เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ที่บรรจุในถุงฟรอยล์ แพคแบบสุญญากาศ มีความงอกสูงสุดเท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์ หลังการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์เป็นระยะเวลา 12 เดือน รองลงมา คือ เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ที่บรรจุในถุงพลาสติก PE แพคแบบสุญญากาศ ความงอก 93 เปอร์เซ็นต์ และมีความแตกต่างทางสถิติกับการบรรจุในถุงพลาสติกสานอย่างมีนัยสำคัญ จากผลการทดลองนี้พบว่าเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่บรรจุในถุงฟรอยล์ และ ถุง PE แพคแบบสุญญากาศและแพคแบบธรรมดา สามารถรักษาความงอกของเมล็ดพันธุ์ไว้ได้ดีกว่าการเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ในถุงพลาสติกสาน สอดคล้องกับ Suleeporn *et al*., 2013 กล่าวไว้ว่า การบรรจุเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ในถุงอะลูมินัมฟรอยล์ มีแนวโน้มที่จะรักษาคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองไว้ได้นาน 4 เดือน ส่วน รุจิรา (2548) รายงานว่า การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ไว้ในถุงพลาสติกชนิด Metallized Polyethylene Terephthalate (MPET) สามารถรักษาความงอกระดับปานกลางไว้ได้นาน 4 เดือน เช่นเดียวกัน โดยที่เปอร์เซ็นต์ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดสูงกว่าการเก็บเมล็ดพันธุ์ในถุงไนลอน หรือ ถุงพลาสติกสาน ซึ่งการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในสภาพแพคแบบสุญญากาศ (hermetic storage) นั้น เมล็ดพันธุ์ไม่มีการแลกเปลี่ยนความชื้นและออกซิเจนกับบรรยากาศรอบๆ เมล็ด ซึ่งเป็นการดัดแปลงสภาพบรรยากาศในการเก็บรักษา เนื่องจากเมล็ดพันธุ์ยังมีการหายใจอยู่ทำให้ปริมาณออกซิเจนลดลงและปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น (Bass, 1980) การที่ความงอกของเมล็ดพันธุ์ลดลงเนื่องจากเมล็ดพันธุ์เป็นสิ่งที่มีชีวิตจึงใช้อาหารที่สะสมในเมล็ดเพื่อใช้สำหรับการหายใจ ดังนั้นการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์เป็นเวลานานอาหารสะสมในเมล็ดจึงลดลงทำให้เมล็ดพันธุ์มีความงอกลดลงตามไปด้วย (วัลลภ, 2540)

ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์

นำเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์โดยวิธีการเร่งอายุ พบว่าความแข็งแรงก่อนการเก็บรักษา หรือเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ เป็นเวลา 0 เดือน เท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์ หลังจากการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์เป็นระยะเวลา 12 พบว่า เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ที่บรรจุในถุงฟรอยล์ แพคแบบสุญญากาศ มีความงอกหลังการเร่งอายุ สูงสุดเท่ากับ 80 เปอร์เซ็นต์ หลังการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์เป็นระยะเวลา 12 เดือน รองลงมา คือ เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ที่บรรจุในถุงพลาสติก PE แพคแบบสุญญากาศ ความงอกหลังการเร่งอายุ เท่ากับ 74 เปอร์เซ็นต์ และมีความแตกต่างทางสถิติกับการบรรจุในถุงพลาสติกสานอย่างมีนัยสำคัญ จากผลการทดลองนี้พบว่าเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ที่บรรจุในถุงฟรอยล์ แพคแบบสุญญากาศและแพคแบบธรรมดา ถุง PE แพคแบบสุญญากาศและแพคแบบธรรมดา สามารถรักษาความงอกของเมล็ดพันธุ์ไว้ได้ดีกว่าการเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ในถุงพลาสติกสาน ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับความงอกหลังการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ นาน 12 เดือน

กรมวิชาการเกษตร

ความชื้นของเมล็ดพันธุ์

เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีความชื้นเริ่มต้นก่อนการเก็บรักษา หรือเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ เป็นเวลา 0 เดือน เท่ากับ 10.26 หลังจากการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์เป็นระยะเวลา 12 เดือน ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซสเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 40-50% พบว่า เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ที่บรรจุในถุงฟรอยล์ แพคสุญญากาศและแพคธรรมดา ถุงพลาสติก PE แพคสุญญากาศ และแพคธรรมดา ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ปริมาณความชื้นในเมล็ดพันธุ์ลดลงจากความชื้นเริ่มต้นเล็กน้อย แต่มีความแตกต่างสถิติกับการบรรจุในถุงพลาสติกสานอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากการบรรจุเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในถุงอะลูมิเนียมฟรอยล์สามารถป้องกันการถ่ายเทความชื้นกับภายนอกได้ ซึ่งเหมาะกับการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ประเภท orthodox seed (Harington, 1972) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานผลการวิจัยของ (สุลีพร, 2549) ที่ได้รายงานว่าการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในถุง aluminum foil สามารถช่วยป้องกันความชื้นจากภายนอกและช่วยรักษาความชื้นของเมล็ดพันธุ์ได้ดีกว่าถุงพลาสติกชนิด polypropylene และถุงพลาสติกสาน ทำให้อัตราการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์เกิดได้ช้าลง

ฤดูฝน 2563

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยว ที่เหมาะสมในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด

จากการศึกษาระยะเวลาเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ที่เหมาะสม ในสภาพแปลงฤดูฝน ปี 2563 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชเชียงใหม่ พบว่า

ผลผลิตต่อไร่ ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ต่อไร่ น้ำหนักเมล็ดเสีย น้ำหนัก 100 เมล็ด

จากการปลูกถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 เมื่อวันที่ 9 กรกฎาคม 2563 และทำการเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ตามกรรมวิธีที่กำหนด ได้แก่ เก็บเกี่ยวหลังออกดอกที่ 40 วัน 45 วัน 50 วัน 55 วัน 60 วัน และ 65 วัน พบว่า การเก็บเกี่ยวหลังออกดอกที่ 55 วัน ได้ผลผลิตมากที่สุด 257 กิโลกรัม/ไร่ เก็บเกี่ยวหลังออกดอก 45 วัน และ 50 วัน ได้ผลผลิต 176 กิโลกรัม/ไร่ และ 137 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ จากนั้นทำการปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 พบว่า การเก็บเกี่ยวหลังออกดอก 55 วัน ได้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์/ไร่ มากที่สุด ถึง 149 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนน้ำหนักเมล็ดเสีย หลังจากการปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ รวมไปถึงเมล็ดลีบ เมล็ดเหี่ยวย่น และเมล็ดเป็นโรค พบว่า กรรมวิธีเก็บเกี่ยวหลังออกดอก 45 วัน พบเมล็ดเสียมากที่สุด ถึง 173 กิโลกรัม /ไร่ และน้ำหนัก 100 เมล็ด พบว่า ทั้ง 6 กรรมวิธี ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ความงอก และความแข็งแรง

จากการตรวจสอบความงอกมาตรฐาน โดยวิธีการเพาะเมล็ดระหว่างกระดาษ และการตรวจสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ โดยวิธีการเร่งอายุ พบว่าทุกกรรมวิธี เปอร์เซ็นต์ความงอก ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรง พบว่าทุกกรรมวิธี ความงอกหลังการเร่งการอายุ ต่ำกว่ามาตรฐานชั้นพันธุ์จำหน่าย ซึ่งสอดคล้องกับรายงานผลการวิจัยของ จงรักษ์ 2557 ที่ได้รายงานว่า ในฤดูฝน ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2, MJ 0101-4-6 และ AGS292 ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพต่ำ มีความงอกและความแข็งแรงต่ำกว่ามาตรฐานคุณภาพเมล็ดพันธุ์

ผลจากการปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ที่ระยะการเก็บเกี่ยวหลังการออกดอก 40 วัน 45 วัน 50 วัน 55 วัน 60 วัน และ 65 วัน พบว่า การเก็บเกี่ยวหลังออกดอก 55 วัน เป็นระยะเวลาที่เหมาะสมในการเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ในฤดูฝน ซึ่งได้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์

กรมวิชาการเกษตร

ถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 คุณภาพดี ถึง 149 กิโลกรัม/ไร่ และเปอร์เซ็นต์การสูญเสียเมล็ดพันธุ์หลังจากการปรับปรุงสภาพ เท่ากับ 41.88 จากนั้นนำเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 จากกรรมวิธีที่ 4 เก็บเกี่ยวหลังออกดอก 55 วัน ที่ผ่านการปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์เรียบร้อยแล้ว นำมาศึกษาต่อใน ขั้นตอนที่ 2

ขั้นตอนที่ 2 การคัดเลือกภาชนะบรรจุที่เหมาะสมต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด

จากการนำเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 จากขั้นตอนที่ 1 ที่ผ่านการปรับปรุงสภาพเรียบร้อยแล้ว นำมาบรรจุในภาชนะบรรจุต่างๆ ได้แก่ ถุงฟรอยล์ แพคแบบสุญญากาศ ถุงฟรอยล์ ถุงพลาสติก PE แพคแบบสุญญากาศ ถุงพลาสติก PE และถุงพลาสติกสาน และเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในห้องเย็น อุณหภูมิ 25 องศาเซสเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 40-50% เป็นระยะเวลา 12 เดือน พบว่า

ความงอกของเมล็ดพันธุ์

เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีความงอกเริ่มต้นก่อนการเก็บรักษา หรือเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ เป็นเวลา 0 เดือน เท่ากับ 68 เปอร์เซ็นต์ หลังจากการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซสเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 40-50% พบว่า เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ที่บรรจุในถุงฟรอยล์ แพคแบบสุญญากาศ และบรรจุในถุงพลาสติก PE แพคแบบสุญญากาศ สามารถเก็บรักษาได้นาน 3 เดือน โดยยังมีความงอกได้ตามมาตรฐานชั้นพันธุ์จำหน่าย คือ มีความงอกมากกว่า 65 เปอร์เซ็นต์ ตามพระราชบัญญัติพันธุ์พืช พ.ศ. 2518 ส่วนเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ที่บรรจุในถุงฟรอยล์ ถุงพลาสติก PE และถุงพลาสติกสาน มีความงอกต่ำกว่ามาตราฐานชั้นพันธุ์จำหน่าย 63 เปอร์เซ็นต์ 53 เปอร์เซ็นต์ และ 47 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สอดคล้องกับ จงรักษ์ และคณะ (2557) กล่าวไว้ว่า การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ชียงใหม่ 84-2, MJ 0101-4-6 และ AGS292 ในสภาพอุณหภูมิห้อง ที่ระยะเวลาต่างกันทั้งในฤดูแล้ง และฤดูฝน พบว่า เมื่อทำการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์เป็นเวลา2 และ 4 เดือน ทำให้เมล็ดพันธุ์มีความงอกและความแข็งแรงลดลงอย่างรวดเร็ว ทำให้คุณภาพต่ำกว่ามาตรฐานเมล็ดพันธุ์จำหน่าย โดยเฉพาะการผลิตในฤดูฝน เมล็ดที่ได้มีมาตรฐานต่ำกว่าคุณภาพเมล็ดพันธุ์

ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์

จากการทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์โดยวิธีการเร่งอายุ พบว่าความแข็งแรงก่อนการเก็บรักษา หรือเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ เป็นเวลา 0 เดือน เท่ากับ 55 เปอร์เซ็นต์ และทำการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซสเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 40-50% พบว่า ทุกกรรมวิธี เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงลดลงอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ 3 เดือนหลังการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์

ความชื้นของเมล็ดพันธุ์

เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีความชื้นเริ่มต้นก่อนการเก็บรักษา หรือเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ เป็นเวลา 0 เดือน เท่ากับ 11.4 หลังจากการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์เป็นระยะเวลา 12 เดือน ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซสเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 40-50% พบว่า เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ที่บรรจุในถุงฟรอยล์ แพคสุญญากาศและแพคธรรมดา ถุงพลาสติก PE แพคสุญญากาศ และแพคธรรมดา ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ปริมาณความชื้นในเมล็ดพันธุ์ลดลงจากความชื้นเริ่มต้นเล็กน้อย แต่มีความแตกต่างสถิติกับการบรรจุในถุงพลาสติกสานอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับกับผลของการเก็บรักษาในฤดูแล้ง

กรมวิชาการเกษตร

ชื่อการทดลองที่ 5 วิธีเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์

การเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์เป็นวิธีทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์แบบหนึ่งในสภาพเครียด ซึ่งนิยมใช้กันแพร่หลายในปัจจุบัน การทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์วิธีนี้ได้ถูกคิดค้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับประเมินหรือทำนายความสามารถในการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ต่างกองกัน และสามารถใช้ทำนายความสามารถในการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์เกือบทุกชนิด (จวงจันท์, 2529) ดังนั้นจึงศึกษาสภาพการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ที่อุณหภูมิ 39 41 และ 43°C เป็นเวลา 48 72 96 ชั่วโมง แต่ละอุณหภูมิที่กำหนด เพื่อหาอุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสมในการทดสอบความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่แม่นยำที่สุด ผลการศึกษาปี 2562/2563 พบว่า เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ภายหลังการเร่งอายุทั้ง 9 กรรมวิธี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และความงอกภายหลังการเร่งอายุทุกกรรมวิธีมีค่าต่ำกว่าความงอกเริ่มต้น ความงอกภายหลังการเร่งอายุลดลงตามอุณหภูมิและระยะเวลาการเร่งอายุที่เพิ่มขึ้น การเร่งอายุทำให้ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดลดลงเป็นอย่างมาก จาก 80.01% ลดลงเหลือ 9.96-58.18% เมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้นความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดจะลดลงตามระยะเวลาในการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น กล่าวคือ ความงอกเริ่มต้นของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดเท่ากับ 80.01% เมื่อเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องที่ระยะเวลา 3 6 9 และ 12 เดือน มีความงอก 55.61 29.64 9.34 และ 1.28% ตามลำดับ

สำหรับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเร่งอายุที่อุณหภูมิและระยะเวลาต่างกันกับความงอกภายหลังเก็บรักษาที่ 3 เดือนในสภาพอุณหภูมิห้อง พบว่า การเร่งอายุที่อุณหภูมิ 41°C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับความงอกภายหลังเก็บรักษาที่ 3 เดือน สูงที่สุด คือ r = 0.712** ซึ่งไม่แตกต่างกับการเร่งอายุที่อุณหภูมิ 41 และ 43°C เป็นเวลา 48 72 และ 96 ชั่วโมง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับความงอกภายหลังเก็บรักษาที่ 3 เดือน คือ r = 0.633** 0.588** 0.702** 0.677** และ 0.638** ตามลำดับ ส่วนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเร่งอายุที่อุณหภูมิและระยะเวลาต่างกันกับความงอกภายหลังเก็บรักษาที่ 6 เดือนในสภาพอุณหภูมิห้อง พบว่า การเร่งอายุที่อุณหภูมิ 43°C เป็นเวลา 96 ชั่วโมง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงที่สุดรองลงมาเป็นการเร่งอายุที่อุณหภูมิ 41°C เป็นเวลา 72 และ 96 ชั่วโมงกับความงอกภายหลังเก็บรักษาที่ 6 เดือน คือ r = 0.552** 0.532** และ 0.513** ตามลำดับ

ส่วนผลการศึกษาปี 2563/2564 พบว่า เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ภายหลังการเร่งอายุทั้ง 9 กรรมวิธี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และความงอกภายหลังการเร่งอายุทุกกรรมวิธีมีค่าต่ำกว่าความงอกเริ่มต้น ความงอกภายหลังการเร่งอายุลดลงตามอุณหภูมิและระยะเวลาการเร่งอายุที่เพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับการศึกษาปี 2562/2563 (Table 3) การเร่งอายุทำให้ความงอกลดลงเป็นอย่างมาก ประกอบกับฝนตกช่วงก่อนเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ทำให้ความงอกเริ่มต้นบางตัวอย่างต่ำกว่ามาตรฐานเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองชั้นพันธุ์จำหน่าย (≥ 65%) (กรมวิชาการเกษตร, 2537) ซึ่งมีความงอกเริ่มต้นเฉลี่ยเพียง 64.55% การเร่งอายุที่อุณหภูมิและระยะเวลาต่างกัน ความงอกลดลงเหลือ 1.31-45.38% และเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดจะลดลงตามระยะเวลาในการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น กล่าวคือ ความงอกเริ่มต้นของถั่วเหลืองฝักสด เท่ากับ 64.55% เมื่อเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องที่ระยะเวลา 3 6 9 และ 12 เดือน มีความงอก 38.59 12.78 1.30 และ 0.00% ตามลำดับ

กรมวิชาการเกษตร

สำหรับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของวิธีการเร่งอายุที่อุณหภูมิและระยะเวลาต่างกันกับความงอกภายหลังเก็บรักษาที่ 3 เดือน ในสภาพอุณหภูมิห้อง พบว่า การเร่งอายุที่อุณหภูมิ 41°C เป็นเวลา 72 ชั่วโมง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความงอกที่เก็บรักษาที่ 3 เดือน สูงที่สุด คือ r = 0.665** ซึ่งไม่แตกต่างกับการเร่งอายุที่อุณหภูมิ 41°C เป็นเวลา 48 และ 96 ชั่วโมง และที่อุณหภูมิ 43°C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความสัมพันธ์ของความงอกภายหลังเก็บรักษาที่ 3 เดือน คือ r = 0.551** 0.586** และ 0.573** ตามลำดับ ส่วนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเร่งอายุที่อุณหภูมิและระยะเวลาต่างกันกับความงอกภายหลังเก็บรักษาที่ 6 เดือนในสภาพอุณหภูมิห้อง พบว่า การเร่งอายุที่อุณหภูมิ 41°C เป็นเวลา 72 และ 96 ชั่วโมง และ การเร่งอายุที่อุณหภูมิ 43°C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความงอกที่เก็บรักษาที่ 6 เดือน คือ คือ r = 0.604** 0.613** และ 0.525** ตามลำดับ

ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่าง 0.510 - 0.800 มีความสัมพันธ์ในระดับปานกลาง (Best, 1977) ดังนั้น การทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ด้วยวิธีการเร่งอายุที่อุณหภูมิ 41°C เป็นเวลา 72 ชั่วโมง เป็นอุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสมที่สุด และเป็นวิธีประเมินอายุการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ได้ 6 เดือน

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

โครงวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ในเรื่องการจัดการปุ๋ย สรุปได้ว่า ชนิดของปุ๋ยไม่มีผลต่อผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตเมล็ดพันธุ์ในถั่วเหลืองฝักสด การใส่ปุ๋ยสูตรละลายช้าและตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรมีแนวโน้มทำให้องค์ประกอบของผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดดีที่สุด แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีอื่นๆ การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเป็นการใส่ปุ๋ยที่มีต้นทุนต่ำที่สุดและได้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ต่อไร่ไม่แตกต่างกันกับการใส่ปุ๋ยสูตรอื่นๆ ซึ่งผลการทดลอง แสดงให้เห็นว่าการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ที่ปลูกในดินชุดสันทราย เป็นวิธีการใส่ปุ๋ยที่เหมาะสมที่สุดในการลดต้นทุน ดังนั้นการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินในอัตรา 0-7-5 กิโลกรัม N - P_2O_5- K_2O / ไร่ เป็นวิธีที่แนะนำสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมากกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ สาเหตุที่ต้นถั่วเหลืองไม่ตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีในทุกกรรมวิธี อาจเป็นไปได้ว่าดินในแปลงทดลองเป็นดินที่มีความอุดมสมบูณร์ มีอินทรียวัตถุปานกลางแล้วมีการคลุกไรโซเบียมก่อนปลูก ซึ่งสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศมาสร้างเป็นสารประกอบไนโตรเจน ที่พืชสามารถนำไปใช้ในการเจริญและเพิ่มผลผลิต

การจัดการโรคที่สำคัญในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด ในงานวิจัยนี้สามารถแยกเชื้อรา *C. truncatum* จากชิ้นส่วนถั่วเหลืองฝักสดที่แสดงอาการผิดปกติจากแหล่งปลูกในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้ทั้งสิ้น 12 ไอโซเลต และพบว่าเชื้อรา *C. truncatum* ไอโซเลตพิษณุโลก (PL-01) สามารถก่อโรคและทำให้เกิดแผลกับฝักถั่วเหลืองมากที่สุด เท่ากับ 14.30 มิลลิเมตร จึงนำไปใช้ในการทดสอบเพื่อประเมินประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อรา 7 ชนิด พบว่า prochloraz, pyraclostrobin, mancozeb, และ azoxystrobin + difenoconazole สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยได้ 100% จึงได้คัดเลือก mancozeb และ azoxystrobin 20% + difenoconazole 12.5% w/v SC ซึ่งเป็นสารที่มีราคาถูกมาใช้ใน

กรมวิชาการเกษตร

การศึกษาระยะการฉีดพ่นในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ระยะการเจริญเติบโตด้านสืบพันธุ์ โดยการฉีดพ่น mancozeb อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ให้กับถั่วเหลืองฝักสดในระยะเริ่มออกดอกและระยะเริ่มติดฝัก สามารถป้องกันโรคแอนแทรคโนสในถั่วเหลืองฝักสดได้ดี เนื่องจากมีโอกาสพบเชื้อราสาเหตุโรคพืชน้อยที่สุด อีกทั้งยังมีราคาต้นทุนต่ำและสามารถใช้ทดแทนสาร carbendazim ได้

การศึกษาแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ที่มีสภาพภูมิอากาศแตกต่างกัน ในพื้นที่ภาคเหนือ(เชียงใหม่) ภาคเหนือตอนล่าง(พิษณุโลก) ภาคกลาง(ลพบุรี) และ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ขอนแก่น) โดยเก็บข้อมูลในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ 2 ฤดูปลูก ในปี 2562 – 2563 สามารถสรุปได้ว่า ความแตกต่างของสภาพภูมิอากาศมีผลกระทบต่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ในทุกขั้นตอนของการพัฒนาการของเมล็ดพันธุ์เพียงเล็กน้อย โดยมีผลกระทบตั้งแต่ระยะต้นกล้าถึงระยะออกดอก ระยะติดฝักจนติดเมล็ดสมบูรณ์ และระยะสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์ ตลอดจนคุณภาพของเมล็ดพันธุ์หลังการเก็บเกี่ยว ความผันแปรของปัจจัยภูมิอากาศ ได้แก่ อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน และความชื้นสัมพัทธ์ในแปลงผลิต ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ โดยเมล็ดพันธุ์ที่ผลิตในฤดูแล้งมีคุณภาพทางด้านความงอก และ ความแข็งแรงสูงกว่ามาตรฐานชั้นพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร (ความงอก≥65 เปอร์เซ็นต์) ทุกสถานที่ผลิต ส่วนผลผลิตในฤดูฝนมีความงอก และ ความแข็งแรงต่ำกว่ามาตรฐาน ดังนั้นการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดควรผลิตในฤดูแล้ง และผลิตในพื้นที่ภาคเหนือมีความเหมาะสมกับการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดมากที่สุด

อายุเก็บเกี่ยวผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ในฤดูแล้ง ควรทำการเก็บเกี่ยวหลังออกดอก 50 วัน จะได้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์คุณภาพดี สูงถึง 236 กิโลกรัม/ไร่ และสามารถเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้ได้นาน 12 เดือน ส่วนในฤดูฝน ควรทำการเก็บเกี่ยวหลังออกดอก 55 วัน ให้ผลผลิตสูงสุด 149 กิโลกรัม/ไร่ แต่พบว่าคุณภาพเมล็ดพันธุ์ค่อนข้างคุณภาพต่ำ แนะนำให้ใช้เมล็ดพันธุ์ในฤดูถัดไปและไม่ควรเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้ามฤดู เนื่องจากคุณภาพเมล็ดพันธุ์จะลดลงอย่างรวดเร็ว

การวิจัยหาวิธีเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดให้ได้มาตรฐานห้องปฏิบัติการและเป็นสากล การเร่งอายุเมล็ดพันธ์เป็นวิธีการทดสอบความแข็งแรงเมล็ดพันธุ์ที่ได้รับความนิยม เนื่องจากจากเป็นวิธีที่ไม่ซับซ้อน ประหยัด ไม่ต้องการความชำนาญพิเศษและมีความสัมพันธ์สูงกับอายุการเก็บรักษา สำหรับเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ที่อุณหภูมิ 41^{0}C ระยะเวลา 72 ชั่วโมง เป็นอุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสมที่สุดสำหรับประเมินอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2537. การผลิตเมล็ดพันธุ์หลักพืชไร่. โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว. กรุงเทพฯ. 124 หน้า.

กัลยรัตน์ มหาวรรณ์, ชนินทร ดวงสะอาด และสรัญยา ณ ลำปาง. 2562. ประสิทธิภาพน้ำส้มควันไม้ยูคาลิปตัส ในการควบคุมเชื้อรา *Colletotrichum truncatum* s. l. สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของถั่วเหลืองฝักสดที่ต้านทานต่อสารป้องกันกำจัดเชื้อราคาร์เบนดาซิม. **ว.แก่นเกษตร** ปีที่ 47(ฉบับที่ 2):235-248.

กรมวิชาการเกษตร

เกศิณี แก้วมาลาและ สมบัติ ศรีชูวงศ์. 2552. ประสิทธิผลของเชื้อราปฏิปักษ์ Trichoderma spp. ต่อการ ควบคุมโรคแอนแทรคโนสของถั่วเหลืองในระยะต้นอ่อน. **ว.เกษตร** 25(3): 229-236

จงรักษ์ พันธ์ไชยศรี ละอองดาว แสงหล้า กัลยา วิธี โสพิศ ใจปาละ ปัทมพร วาสนาเจริญ และ สมบัติ คุณยศยิ่ง. ระยะเวลาเก็บเกี่ยวและเก็บรักษาที่เหมาะสมเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ดีเด่น. รายงานการทดลองสิ้นสุด ปีงบประมาณ 2557 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่.

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2529. การตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพเมล็ดพันธุ์. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 193 หน้า.

ธารทิพย์ รัตนะ. 2559. ประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากสับปะรดและมะละกอในการต่อต้านราก่อโรค แอนแทรกโนสในพริก. **ว.วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** ปีที่ 24 (ฉบับที่ 3): 456-468.

ปิยฉัตร อัครนุชาต, สุภามาศ ช่างแต่ง, ปิติพงษ์ โตบันลือภพ, สุชาดา เวียรศิลป์และสงวนศักดิ์ ธนาพร พูนพงษ์. 2553. ผลของการเคลือบเมล็ดด้วยน้ำมันหอมระเหยต่อเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. **ว.เกษตร** 26(1): 85-92

พิกุล นุชนวลรัตน์ และ อัจฉรา บุญโรจน์. 2558. ผลของสารเคมี Prochloraz, Benomyl, Carbendazim, Azoxystrobin, Mancozeb และ Copper oxychloride ต่อการควบคุมโรคแอนแทรคโนสของแก้วมังกร. **วิจัยรำไพพรรณี** 9(2): 15-20

รุจิรา จันทร์อร่าม . 2548. อิทธิพลของภาชนะบรรจุและระยะเวลาการเก็บรักษาต่อการเจริญของเชื้อราและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

วันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2553. สรีรวิทยาเมล็ดพันธุ์. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

วัลลภ สันติประชา. 2540. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หาดใหญ่, สงขลา.

วัลลภ สันติประชา. 2540. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หาดใหญ่, สงขลา.

ศิรากานต์ ขยันการ นิภาภรณ์ พรรณรา สุมนา จำปาวราลักษณ์ บุญมาชัย ภภัสสร วัฒนกุลภาคิน และ ชนันทวัฒน์ ศุภสุทธิรางกุล. 2563. อิทธิพลของความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีต่อความงอกในไร่และการเจริญเติบโต. รายงานการประชุมวิชาการพืชไร่วงศ์ถั่วแห่งชาติ ครั้งที่ 7 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก. หน้าที่ 303 - 309

สำนักงานเกษตรจังหวัดเชียงใหม่ (23 มกราคม 2563) ข้อมูลสถานการณ์การผลิต ข้าว พืชไร่ พืชผักและไม้ยืนต้น ปีการเพาะปลูก 2561/62 จังหวัดเชียงใหม่. สืบค้นจาก http://www.chiangmai.doae.go.th/web2020/

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2 กุมภาพันธ์ 2564). ข้อมูลพื้นฐานถั่ว**เหลือง**เนื้อที่เพาะปลูก เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิตและผลผลิตต่อไร่ ปี 2562. สืบค้นจาก http://www.oae.go.th/view/1/ตารางแสดงรายละเอียดถั่วเหลือง/TH-TH

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร(15 สิงหาคม 2561) เร่งเครื่องพัฒนาผลิตถั่วเหลือง หวังลดการนำเข้า ดึงเกษตรกรเป็นศูนย์กลาง สร้างรายได้อย่างมั่นคง. สืบค้นจาก https://www.oae.go.th/view1/รายละเอียดภาวะเศรษฐกิจการเกษตร/28654/TH-TH

สิทธิศักดิ์ แสไพศาล. 2546. **การคัดเลือกเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองเพื่อควบคุมโรคแอน แทรคโนสของถั่วเหลือง**. วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาโรคพืช มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 123 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร

สุรีพร ชวนสินธุ์. 2549. การคัดเลือกบรรจุภัณฑ์เพื่อการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง. (วิทยานิพนธ ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาการ. วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สุลีพร ชวนสินธุ์. 2549. การคัดเลือกบรรจุภัณฑ์เพื่อการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

Bass, L.N. 1980. Flower seed storage and testing. Seed men' Digest. 31: 38-41.

Best W. John. 1997. Research in Education. Boston MA : Allyn and Bacon.

Bewley, J.D., and Black, M. (1982). Physiology and Biochemistry of Seeds in Relation to Germination. 2. Viability, Dormancy and Environmental Control. (Berlin: Springer-Verlag

Harrington, J.F. 1972. Seed storage and longevity, p. 145-245. In: T.T. Kozlowski (ed.). Seed biology, vol. III. Academic. New York.

Harrington, J.F. 1972. Seed storage and longevity, p. 145-245. In: T.T. Kozlowski (ed.). Seed biology, vol. III. Academic. New York.

ISTA. 1995. Handbook of Vigour Test Methods 3rd Edition. International Seed Testing Association, Zurich, Switzerland. 117 p.

ISTA. 2019. International Rules for Seed Testing. International Seed Testing Association, Bassersdorf, Switzerland.

ISTA. 2020. International Rules for Seed Testing. International Seed Testing Association, Bassersdorf, Switzerland.

ISTA.2021. **International rules for seed testing 2021.** International Seed Testing Association, Bassesdorf, Switzerland.

Jagtap, G. P. and P. L. Sontakke. 2009. **Taxonomy and morphology of *Colletotrichum truncatum* isolates pathogenic to Soybean.** African J. of Agricultural Research. 4 (12): 1483 – 1487.

Joshua, V. 2019. **The impact of fungicide application method on soybean canopy coverage, disease, yield, seed quality age, disease, yield, seed quality, and seed fill duration.** M.S. Thesis, Iowa State University.

Mamatha, J. S., Kulkarni S. and G. T. Basavaraja. 2018. **Evaluation of different fungicides against *Colletotrichum Truncatum* causing anthracnose of soybean.** J.Plant Disease Sci. 13(1): 36-40.

Nathan, R. C. B., Alison E. R. and Daren S. M. 2014. **Effect of Fungicides an Late-season Anthracnose Stem Blight on Soybean.** J. Plant Health Research. 15(3): 118-121.

Suwan, N. and Na-Lampang, S. 2013. **Characterization and evaluation of carbendazim-resistance response of *Colletotrichum* species.** J. Agri Tech., 9(7):1883-1894.

Travis, F., T. Kirkpatrick, J. Zhou and L. tzanetakis. 2014. **Soybean Diseases.** Arkansas Soybean Production Handbook. Agriculture Research & Extension University of Arkansas System

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยที่ 4

โครงการทดสอบและพัฒนาการใช้เครื่องจักรกลการเกษตรสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชไร่: ถั่วเหลือง ถั่วลิสงและข้าวโพด

Testing and Development of Agricultural Machinery for Field Crop Seed Production: Soybean, Peanut, Corn

สิทธิพงศ์ ศรีสว่างวงศ์ วิมลรัตน์ ดำขำ ศศิษา พิทักษ์ กาญจนา มหาเวศย์สกุล
ศุภวรรณ มาดหมาย พินิจ จิรัคคกุล กลวัชร ทิมินกุล มงคล ตุ่นเฮ้า เอกภาพ ป้านภูมิ
ปาริชาติ ทาบุตร สิริชัย สาธุวิจารณ์ พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท ศิริลักษณ์ พุทธวงค์
เปรมจิตต์ ถิ่นคำ และนงลักษ์ ปั้นลาย

คำสำคัญ (Key words)

ถั่วเหลือง, ถั่วลิสง, ข้าวโพด, เมล็ดพันธุ์, เครื่องจักรกลการเกษตร, เครื่องเกี่ยวนวด, คุณภาพเมล็ดพันธุ์, การผลิต, การจัดการแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์, เครื่องปลิดฝักถั่วลิสง, เครื่องกะเทาะถั่วลิสง, เครื่องกะเทาะข้าวโพด
Soybean, Peanut, Corn, Seed, Agricultural Machinery, Combine Harvester, Seed Quality, Seed Production, Seed Production Management, Peanut Pod Stripper, Peanut Sheller, Corn Sheller

บทคัดย่อ

กองวิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตรได้จัดทำโครงการทดสอบและพัฒนาการใช้เครื่องจักรกลการเกษตรสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชไร่ มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบและพัฒนาการใช้เครื่องจักรกลเกษตรสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ถั่วลิสง และข้าวโพด และพัฒนารูปแบบการจัดการเครื่องจักรกลเกษตรในการผลิตเมล็ดพันธุ์ ระยะเวลาดำเนินการ 2 ปีตั้งแต่ ตุลาคม 2562 ถึง กันยายน 2564 แบ่งเป็น 3 กิจกรรม ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 ทดสอบและพัฒนาการใช้เครื่องจักรกลการเกษตรสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง แบ่งเป็น 3 การทดลอง ได้แก่ 1) ศึกษาระยะปลูกและอัตราประชากรที่เหมาะสมสำหรับปรับใช้กับรถแทรกเตอร์ขนาดกลาง ในแปลงเกษตรกรจังหวัดอุดรธานี พบว่า ใช้รถแทรคเตอร์ขนาด 50 แรงม้า เตรียมแปลง ไถผาล 3 ไถพรวน ปลูกโดยเครื่องหยอดเมล็ด ระยะปลูก 30 ซม. x 20 ซม. ใช้เมล็ดพันธุ์ 15.9 กิโลกรัม/ไร่ ใช้เครื่องพ่นสารเคมีติดท้ายรถแทรกเตอร์ในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช 2) ศึกษาผลของวิธีการเก็บเกี่ยวผลผลิตด้วยเครื่องเกี่ยวนวดต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ในแปลงเกษตรกรจังหวัดอุดรธานี และ3) ศึกษาผลของวิธีการเก็บเกี่ยวผลผลิตด้วยเครื่องเกี่ยวนวดต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ลพบุรี 84-1 ของกลาง ในแปลงเกษตรกรจังหวัดลพบุรี พบว่า ทั้งสองแหล่งผลิตใช้เครื่องเกี่ยวนวดถั่วเหลือง ขับเคลื่อนความเร็วระดับ Low ความเร็วรอบลูกนวด 395 รอบ/นาที เก็บเกี่ยวถั่วเหลืองช่วงสุกแก่ ระยะฝักแก่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ร้อยละ 95 สามารถเก็บเกี่ยวผลิตได้โดยคุณภาพเมล็ดพันธุ์สูงที่สุด

กิจกรรมที่ 2 ทดสอบและพัฒนาเครื่องปลิดและกะเทาะถั่วลิสงเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ ดำเนินการ 1) ทดสอบและพัฒนาเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงระบบป้อนอัตโนมัติเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ และศึกษาผลด้านคุณภาพเมล็ดพันธุ์ พบว่าได้ต้นแบบเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงระบบป้อนอัตโนมัติ เมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก ใช้เครื่องปลิดฝักถั่วลิสงระบบป้อนอัตโนมัติ ความเร็วรอบ 250 รอบ/นาที หรือ ความเร็วเชิงเส้น 2.6-3.6 ม./วินาที ใช้ระยะเวลาการปลิดฝักถั่วลิสงพื้นที่ไร่ละ 2.4 ชั่วโมง โดยไม่ส่งผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ แต่ยังคงมีขั้วติดฝักในบาง

กรมวิชาการเกษตร

สายพันธุ์ 2) ทดสอบและพัฒนาเครื่องกะเทาะถั่วลิสงระบบป้อนอัตโนมัติเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ และศึกษาผลด้านคุณภาพเมล็ดพันธุ์ พบว่า ได้ต้นแบบเครื่องกะเทาะแบบล้อยางแบบหมุนไปกลับ โดยความเร็วรอบ 58-80 รอบ/นาที อัตราการทำงาน 80 กก.เมล็ดพันธุ์/ชม โดยไม่ส่งผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์

กิจกรรมที่ 3 การทดสอบและพัฒนาเครื่องกะเทาะข้าวโพดเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ โดยทดสอบและพัฒนาเครื่องกะเทาะเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงพร้อมระบบทำความสะอาด และศึกษาผลคุณภาพเมล็ดพันธุ์ พบว่า ได้ต้นแบบเครื่องกะเทาะเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงพร้อมระบบทำความสะอาด อัตราความเร็วรอบ 6 เมตรต่อวินาที ความชื้นเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด 15-16 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่ส่งผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ สามารถกะเทาะเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเทียน ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดหวาน 750, 750 และ 450 กก./ชั่วโมงตามลำดับ

Abstracts

Seed Research and Development Division, Department of Agriculture has established a project to test and develop the use of agricultural machinery to produce seeds for field crops such as soybeans, peanuts, corn. The objective is to test and develop agricultural machinery to produce soybean, peanut, and corn seed. And develop a model for managing agriculture machinery in seed production. The period of operation is 2 years from October 2019 to September 2021, divided into 3 activities as follows:

Activity 1 : Test and develop the use of agricultural machinery for soybean seed production, divided into 3 experiments: 1) to study the planting distance and population rate suitable for use with medium-sized tractors. In the farmer's field in Udon Thani province, it was found that using a 50-horsepower tractor to prepare the plot, planted by a sowing machine planting distance 30 cm. x 20 cm. used 15.9 kg of seed/Rai. Use the tractor mounted sprayer to spray pesticide 2) To study the effect of harvesting method with combine harvester on seed quality of Chiang Mai 60 soybean varieties in farmer plots in Udon Thani Province, and 3) to study the effect of harvesting method with combine harvester on seed quality of Lopburi 84-1 varieties in farmer plots in Lopburi Province. Both experiments show the combine harvesters were drive low speed, threshing ball speed 395 rev./min. harvest soybeans during maturity with the highest seed quality.

Activity 2 Testing and development of peanut peeling and shelling machine for seed production Execution 1) Test and development of automatic feeding peanut peeler for seed production. It was found that the prototype of a peanut pod peeling machine with an automatic feeder system was obtained. Peanut seeds size large, medium, and small, Use an automatic feeder for peanut pods with a 250-rpm rotation speed or a linear speed of 2.6-3.6 m/s. The harvesting time for peanut pods was 2.4 hours per rai, which was 24 times faster than human labor without affecting the seed quality. But there are still pods in some species. 2) Test and develop automatic feeding peanut sheller for seed production, it was found that the prototype of a rubber wheeled huller was reversed. The optimum speed is 58-80 rpm, the working rate 80 kg seed/hr. without affecting seed quality

กรมวิชาการเกษตร

Activity 3 Testing and development of corn shellers for seed production. Test and develop peanut seed sheller with cleaning system. It was found that the prototype of the peanut seed sheller with cleaning system was obtained. The speed of rotation is 6 m/s. The corn must have seed moisture of 15-16 percent with the highest seed quality. It can shell wax corn seeds, maize seeds, sweet corn seeds 750, 750 and 450 kg/hour respectively.

บทนำ (Introduction)

การผลิตเมล็ดพันธุ์พืชของประเทศไทยมีอยู่ 2 ลักษณะคือ หน่วยงานภาครัฐจะเป็นผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์พืชที่เป็นความมั่นคงทางด้านอาหารของประเทศ เช่น ข้าว พืชตระกูลถั่วต่างๆ ส่วนภาคเอกชนจะเป็นผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมเปิดเพื่อการค้า ประกอบด้วย ข้าวโพด ทานตะวัน พืชผักต่างๆ เป็นต้น โดยเฉพาะถั่วเหลือง ถั่วลิสง และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นพืชเศรษฐกิจของไทยที่มีการใช้บริโภคภายในประเทศและส่งออกไปยังต่างประเทศจำนวนมาก พื้นที่และผลผลิตในแต่ละปีมีแนวโน้มลดลง สวนทางกับความต้องการใช้เป็นวัตถุดิบ ทำให้ต้องมีการพึ่งพาการนำเข้าวัตถุดิบจากต่างประเทศ (สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร. 2559) เนื่องจากปัญหาการขาดแคลนเมล็ดพันธุ์คุณภาพดีปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการ แรงงานภาคเกษตรกรรมลดลงและค่าจ้างสูงขึ้น

การผลิตเมล็ดพันธุ์พืชมีขั้นตอนการผลิตตั้งแต่การเตรียมดิน การปลูก การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยวและปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ให้ได้เมล็ดพันธุ์คุณภาพดี ซึ่งในการกระบวนการผลิตเมล็ดพันธุ์ในปัจจุบันส่วนใหญ่อาศัยแรงงานในการดำเนินการ เช่น ต้นทุนกำจัดวัชพืช เฉลี่ย 400 บาท/ไร่ ต้นทุนพ่นสารเคมี 600-800 บาท/ไร่ ผู้ฉีดพ่นมีความเสี่ยงได้รับสารเคมี 1-1.5 ชม./ไร่ ต้นทุนแรงงานเก็บเกี่ยวถั่วเหลือง 1,200 บาท/ไร่ ต้นทุนนวดด้วยเครื่อง 1-1.5 บาท/กก. การเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงมีการใช้แรงงานปลิดฝักออกจากต้นถั่วลิสง 5-6 กก.ฝักสดต่อชั่วโมงต่อคน เก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดต้องใช้แรงงานในการกะเทาะเมล็ดพันธุ์ เพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดี

จากปัญหาการใช้ต้นทุนด้านแรงงานในการผลิตเมล็ดพันธุ์ ในปัจจุบันเครื่องจักรกลการเกษตรเข้ามามีบทบาทในกระบวนการต่างๆ ในการลดการใช้แรงงานมีการพัฒนาเครื่องจักรและอุปกรณ์เพื่อรองรับเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ คณะผู้วิจัยทำการสังเคราะห์ข้อมูลงานวิจัยด้านเครื่องจักรแปรรูปและเครื่องจักรสำหรับผลิตเมล็ดพันธุ์ พบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่จะเป็นการใช้เครื่องจักรสำหรับผลิตเมล็ดเพื่อบริโภค (Grain) ซึ่งการผลิตเมล็ดพันธุ์จะมีความแตกต่างกันอยู่มากเนื่องจากเมล็ดพันธุ์ (Seed) เป็นสิ่งที่มีชีวิตจำเป็นต้องมีการดูแลและการแปรรูปที่มีความละเอียดอ่อนมากกว่าการแปรรูปเพื่อนำไปบริโภค

การนำเครื่องจักรกลการเกษตรที่เกษตรกรมีใช้ มาปรับใช้ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ คือ 1) การทดสอบและพัฒนาเครื่องจักรกลการเกษตรที่มีจำหน่ายในท้องตลาด เช่นการนำรถแทรกเตอร์พร้อมอุปกรณ์ต่อพ่วง มาปรับใช้ในการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชตระกูลถั่ว ทดสอบรถเกี่ยวนวดถั่วเหลืองมาใช้ผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 2) การต่อยอดจากงานวิจัยที่มีอยู่เดิม เช่น เครื่องปลิดถั่วลิสง เครื่องกะเทาะถั่วลิสง เครื่องกะเทาะเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด จากผลิตเพื่อบริโภคเป็นผลิตเพื่อเป็นเมล็ดพันธุ์ ซึ่งโครงการวิจัยนี้มีระยะเวลา 2 ปี งบประมาณปี 2563-2564 ทำให้คณะผู้วิจัยจะมุ่งเน้นแผนการปรับใช้เครื่องจักรกลเกษตร เพื่อก้าวสู่ระบบการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสามารถนำไปขยายผลต่อได้ ลดแรงงาน ลดการสูญเสียผลผลิตเมล็ดพันธุ์ นำเทคโนโลยีการผลิตพืชมาใช้ให้ถูกต้องและแม่นยำเพื่อให้เกิดการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชเชิงพาณิชย์และยั่งยืน

กรมวิชาการเกษตร

การทบทวนวรรณกรรม

การผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

ศุภชัย และคณะ (2558) ได้ดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพถั่วเหลืองในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ดำเนินการในจังหวัดเลย ในปี 2554 พบว่า การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ให้ผลผลิตถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 เฉลี่ย 278 กก./ไร่ ต้นทุนการผลิต 1,178 บาท/ไร่ กรรมวิธีเกษตรกร ให้ผลผลิตเฉลี่ย 231 กก./ไร่ ต้นทุนการผลิต 1,562 บาท/ไร่ ต้นทุนการผลิตมากที่สุดร้อยละ 55 คือค่าจ้างเก็บเกี่ยว

สิทธิพงศ์ และคณะ (2561) ทดสอบระยะปลูกถั่วเหลืองเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์โดยใช้เครื่องหยอดเมล็ดพันธุ์ในการปลูกถั่วเหลืองหลังนา พบว่าการใช้ระยะปลูก 50x20 ซม. และ 30x20 ซม. ได้ผลผลิต 310 และ 295 กก./ไร่ตามลำดับ มีต้นทุนการผลิต 3,683 และ 3,734 บาท/ไร่ตามลำดับ

อานนท์และคณะ (2558) ได้นำรถแทรกเตอร์ขนาดเล็ก 20 แรงม้าพ่นสารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืชในแปลงถั่วเหลืองระยะปลูก 75x10 ได้ถึงช่วงระยะเริ่มติดเมล็ด (R5) โดยไม่ทำให้ต้นถั่วเหลืองได้รับความเสียหาย ชูชัย (2548) ศึกษาเครื่องพ่นฉีดสาร 20 ลิตร แบบใช้แบตเตอรี่ในพืชไร่เพื่อป้องกันกำจัดศัตรูพืช อัตราการฉีดพ่น 1.4 ลิตรต่อนาที ใช้สารประมาณ 45 ลิตร/ไร่ ในเวลา 1 ชม. ฉีดคุมพื้นที่ 1.6 ไร่

อนุสรและคณะ (2558) ได้ทดสอบการทำงานของเครื่องเกี่ยวนวดเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง อัตราเก็บเกี่ยว 1 ไร่/ชั่วโมง ความเร็ว 1.8-2 กม./ชม. พบว่า ความสูญเสียในการเก็บเก็บ 4-5 % สิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง 40-50 บาท/ไร่ กันทิมาและคณะ (2558) ได้ศึกษาช่วงอายุเก็บเกี่ยวและวิธีการเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ทั้งฤดูแล้งและฤดูฝนปี 2556-2557 โดยใช้วิธีการเก็บเกี่ยว 3 วิธี พบว่า การเก็บเกี่ยวด้วยมือที่ระยะ R7.5 และ R8 เป็นวิธีการที่เหมาะสมต่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง การเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเกี่ยวนวด ทำให้เมล็ดพันธุ์สูญเสีย 9.3-8.3 % และการแตกร้าว 44.5-11.0%

การปลิดและกะเทาะเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง

กลวัชรและคณะ (2555) ได้ออกแบบและพัฒนาเครื่องปลิดฝักถั่วระดับเกษตรกร โดยใช้หลักการแรงเฉือนจากหัวปลิดแบบเกลียวทำจากเหล็กเส้นกลมม้วนเป็นเกลียว หมุนสร้างแรงเฉือนกับขอบรางปลิดฝักถั่วได้โดยใช้คนป้อน พบว่า สามารถปลิดฝักถั่วลิสงได้ 30 กก./ชม. มีฝักติดขั้ว 5% และฝักแตกไม่เกิน 1.5%

วินิต (2530) พัฒนาเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ กว้าง 660 ม.ม. ยาว 1,350 ม.ม. สูง 1,370 ม.ม. กะเทาะได้ 300 กก.ฝัก/ชม. ประสิทธิภาพการกะเทาะ 95 % เมล็ดแตกหัก 4-6 % ใช้ในการผลิตถั่วลิสงเพื่อบริโภค และสมโภชน์ (2534) กล่าวว่า การกะเทาะถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 ตะแกรงที่ใช้ควรเป็นตะแกรงแบบวางซี่ตะแกรงในแนวแกนของเพลา โดยซี่ตะแกรงสามารถหมุนอิสระขณะกะเทาะ ระยะระหว่างซี่ตะแกรงโตกว่าขนาดกว้างสุดโดยเฉลี่ยของเมล็ดถั่วลิสง 0.5-1.0 ม.ม. ระยะระหว่างล้อยางและตะแกรงควรมากกว่า 6.5-9.5 ม.ม. ความเร็วล้อยางไม่ควรมากกว่า 275 รอบ/นาที ที่ความชื้นฝักอยู่ในช่วง 11.97-15.58 % ส่วนที่มีความชื้นน้อยกว่า 10 % ควรมีความเร็วรอบล้อยางน้อยกว่า 125 รอบ

เพิ่มศักดิ์และคณะ (2537) กะเทาะถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 ด้วยเครื่องกะเทาะล้อยางติดมอเตอร์ พบว่า ความชื้น 8.3-8.5% กะเทาะด้วยเครื่องมีเมล็ดแตก 7-10% และฝักไม่ถูกกะเทาะ 5 % ส่วนพันธุ์ขอนแก่น 60-2 ที่เมล็ดมีความชื้น 8.4-8.6% พบเมล็ดแตก 9-11% ฝักไม่ถูกกะเทาะ 5-7 % โดยการกะเทาะด้วยเครื่องความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดไม่แตกต่างจากการกะเทาะด้วยมือ แต่เมื่อนำไปเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ การกะเทาะด้วยมือเก็บได้นาน 30 วัน แต่การใช้เครื่องกะเทาะเก็บได้เพียง 15 วัน

จิรชัย (2557) ได้ทำการศึกษาผลของความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ที่มีผลต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงไทนาน 9 ที่ ใช้ความเร็วรอบของล้อยาง 135-195 รอบ/นาที และระยะระหว่าง

กรมวิชาการเกษตร

ล้อกับตะแกรง 2.1-1.5 ซม. ใช้เวลาน้อยกว่าการกะเทาะด้วยมือ มีเมล็ดที่สมบูรณ์ต่ำกว่า 30 % เมล็ดมีความเสียหายสูงกว่า 80% มื่อนำไปตรวจสอบด้วยวิธี Fast green test

ประชา (2553) ได้การพัฒนาเครื่องขัดผิวถั่วลิสงแบบสายพานเสียดสีโดยอาศัยแรงเสียดทานจากการทำงานของสายพานแบน ผิวเมล็ดถั่วจะถูกแยก เมล็ดถั่วที่ถูกขัดผิวแล้วจะร่วงหล่นไปยังกระบะรองรับที่ด้านล่างของเครื่องต้นแบบ และสามารถปรับตั้งระยะห่างระหว่างสายพานที่ต่างกันเครื่องต้นแบบดังกล่าวมีอัตราการทำงาน 113 กก./ชม. ประสิทธิภาพการขัดผิวที่ 96 % เมื่อสายพานขัดผิวมีระยะห่างระหว่างกัน 7 ม.ม. โดยมีความแตกต่างของความเร็วรอบระหว่างสายพานด้านบนและด้านล่าง 650 รอบ/นาที ถั่วแตกหัก 3.68%

การกะเทาะเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด

สมชาย (2550) ทดลองถอดฟันซี่นวดเครื่องนวดข้าว ในลักษณะซี่เว้นซี่ตลอดความยาวลูกนวด เพื่อใช้กะเทาะข้าวโพดแบบไม่ปอกเปลือก ทำให้ลดแรงต้านในขณะกะเทาะข้าวโพดได้ ทั้งนี้ผลการทดลองพบว่ามีผลต่อการสูญเสียจากการคัดแยกและการสูญเสียรวม มงคลและคณะ (2559) ได้พัฒนาเครื่องกะเทาะข้าวโพดแบบปอกเปลือกขนาดเล็กสำหรับชุมชน เครื่องกะเทาะข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ขนาดเล็กนี้ เป็นเครื่องที่มีขนาดกว้าง 100 ซม. ยาว 120 ซม.และพบว่า เครื่องลักษณะดังกล่าวนี้ ใช้ฟันกะเทาะแบบเหล็กหล่อริ้วสลับ ทำให้เมล็ดแตกหักน้อย

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

โครงการทดสอบและพัฒนาการใช้เครื่องจักรกลการเกษตรสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชไร่: ถั่วเหลือง ถั่วลิสงและข้าวโพด แบ่งตามชนิดพืช ออกเป็น 3 กิจกรรม ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 การทดสอบและพัฒนาการใช้เครื่องจักรกลการเกษตรสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

แบ่งการทดลองเป็น 3 การทดลอง ประกอบด้วยการทดลอง การจัดการเครื่องจักรในแปลงผลิต 1 การทดลอง และการทดลองเครื่องเกี่ยวนวดถั่วเหลือง 2 การทดลอง ดังนี้

การทดลอง ที่ 1.1 การศึกษาระยะปลูกและอัตราประชากรที่เหมาะสมสำหรับปรับใช้กับรถแทรกเตอร์ขนาดกลาง ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

ดำเนินการในพื้นที่กลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง อำเภอหนองวัวซอ จังหวัดอุดรธานี ดำเนินการตั้งแต่ ตุลาคม 2562 ถึง กันยายน 2564 ดำเนินการ 2 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาระยะปลูกและอัตราประชากรที่เหมาะสมสำหรับปรับใช้กับรถแทรกเตอร์ขนาดกลางในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ดำเนินการตั้งแต่ ตุลาคม 2562 ถึง กันยายน 2563 ในพื้นที่กลุ่มเกษตรกรและคัดเลือกเกษตรกรดำเนินการทดสอบ 4 ราย ๆ ละพื้นที่ 5 ไร่ วางแผนการการทดลองแบบ RCBD 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 5 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ระยะปลูก 50 ซม. x 20 ซม. (Control) + แรงงานคน

กรรมวิธีที่ 2 ระยะปลูก 50 ซม. x 20 ซม. + รถแทรกเตอร์ขนาดเล็กติดถังพ่นสาร

กรรมวิธีที่ 3 ระยะปลูก 50 ซม. x 20 ซม. + รถแทรกเตอร์ขนาดกลางติดถังพ่นสาร

กรรมวิธีที่ 4 ระยะปลูก 30 ซม. x 20 ซม. + รถแทรกเตอร์ขนาดเล็กติดถังพ่นสาร

กรรมวิธีที่ 5 ระยะปลูก 30 ซม. x 20 ซม. + รถแทรกเตอร์ขนาดกลางติดถังพ่นสาร

บันทึกข้อมูลประสิทธิภาพการใช้เครื่องจักรกลการเกษตรและตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์หลังจากการทดสอบ

กรมวิชาการเกษตร

ขั้นตอนที่ 2 เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองด้วยการใช้ระบบการจัดการด้วยรถแทรกเตอร์ขนาดกลาง ดำเนินการตั้งแต่ ตุลาคม 2563 ถึง กันยายน 2564 นำผลจากขั้นตอนที่ 1 ทดสอบในแปลงเกษตรกรที่ผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในฤดูแล้ง ไม่มีแผนการการทดลอง เก็บข้อมูลประสิทธิภาพและระยะเวลาการทำงานของเครื่องหยอดเมล็ดพันธุ์และแรงงานและเครื่องพ่นสารเคมีต่อพ่วงท้ายรถแทรกเตอร์ บันทึกการปฏิบัติงาน ปริมาณเมล็ดพันธุ์และเวลาที่ใช้ และปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง องค์ประกอบผลผลิต ผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ดำเนินการที่แปลงเกษตรกรตำบลหนองอ้อ อำเภอหนองวัวซอ จังหวัดอุดรธานี

การทดลองที่ 1.2 ผลของวิธีการเก็บเกี่ยวผลผลิตด้วยเครื่องเกี่ยวนวดต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ของเกษตรกรเครือข่ายผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์จังหวัดอุดรธานี

ดำเนินการในพื้นที่กลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง อำเภอหนองวัวซอ จังหวัดอุดรธานี ดำเนินการตั้งแต่ ตุลาคม 2562 ถึง กันยายน 2564 ดำเนินการ 2 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 การทดสอบวิธีการเก็บเกี่ยวผลผลิตด้วยเครื่องเกี่ยวนวดต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ดำเนินการตั้งแต่ ตุลาคม 2562 ถึง กันยายน 2563 ดำเนินการทดสอบ จำนวน 7 รายๆ ละ 1 ไร่ วางแผนการทดลองแบบ RCBD 7 ซ้ำประกอบด้วย 3 กรรมวิธี กรรมวิธีที่ 1 เก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคนและนวดด้วยเครื่องนวดถั่วเหลืองที่ความเร็วรอบ 400 รอบ/นาที กรรมวิธีที่ 2 และ 3 เก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเกี่ยวนวดถั่วเหลือง คูโบต้า DC 70 ที่ความเร็วรอบลูกนวด 395 และน้อยกว่า 395 รอบ/นาทีตามลำดับ โดยกำหนดปัจจัยคงที่ คือ อายุ 60 วันหลังดอกบาน หรือระยะฝักแก่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ร้อยละ 95 (R8) และบันทึกผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์

ขั้นตอนที่ 2 การทดสอบการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองด้วยเครื่องเกี่ยวนวดถั่วเหลือง ในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ดำเนินการตั้งแต่ ตุลาคม 2563 ถึง กันยายน 2564 นำผลการทดสอบจากขั้นตอนที่ 1 มาทดสอบการเกี่ยวนวดถั่วเหลืองในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ฤดูแล้ง และประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรในการผลิตเมล็ดพันธุ์ ไม่มีแผนการทดลอง เก็บข้อมูลการเก็บเกี่ยว ความสูงต้น ความสูงของฝักแรกจากพื้นดิน (ซม.) ความหนาแน่นของต้นถั่วเหลือง ผลผลิตต่อพื้นที่ ความสูญเสียเนื่องจากการเกี่ยว เก็บข้อมูลผลผลิต ประเมินองค์ประกอบผลผลิต ตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ก่อนและหลังเก็บรักษา

การทดลองที่ 1.3 ผลของวิธีการเก็บเกี่ยวผลผลิตด้วยเครื่องเกี่ยวนวดต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ลพบุรี 84-1 ของเกษตรกรเครือข่ายผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์จังหวัดลพบุรี

ดำเนินการในพื้นที่กลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง อำเภอพระพุทธบาท จังหวัดลพบุรี ระยะเวลาเริ่มต้น ตุลาคม2562 สิ้นสุด กันยายน 2564 ดำเนินการ 2 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 การทดสอบวิธีการเก็บเกี่ยวผลผลิตด้วยเครื่องเกี่ยวนวดต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ดำเนินการตั้งแต่ ตุลาคม 2562 ถึง กันยายน 2563 ดำเนินการทดสอบ จำนวน 7 รายๆ ละ 1 ไร่ วางแผนการทดลองแบบ RCBD 7 ซ้ำประกอบด้วย 3 กรรมวิธี กรรมวิธีที่ 1 เก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคนและนวดด้วยเครื่องนวดถั่วเหลืองที่ความเร็วรอบ 400 รอบ/นาที กรรมวิธีที่ 2 และ 3 เก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเกี่ยวนวดถั่วเหลือง คูโบต้า DC 70 ที่ความเร็วรอบลูกนวด 395 และน้อยกว่า 395 รอบ/นาทีตามลำดับ โดยกำหนดปัจจัยคงที่ คือ อายุ 60 วันหลังดอกบาน หรือระยะฝักแก่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ร้อยละ 95 (R8) และบันทึกผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ บันทึกผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์

ขั้นตอนที่ 2 การทดสอบการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองด้วยเครื่องเกี่ยวนวดถั่วเหลือง ในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ดำเนินการตั้งแต่ ตุลาคม 2563 ถึง กันยายน 2564 นำผลการทดสอบจากขั้นตอนที่ 1 มาทดสอบการเกี่ยวนวดถั่วเหลืองในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ฤดูแล้ง และประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรในการผลิตเมล็ดพันธุ์ ไม่มีแผนการทดลอง เก็บข้อมูลการเก็บเกี่ยว ความสูงต้น ความสูงของฝักแรกจากพื้นดิน

กรมวิชาการเกษตร

(ซม.) ความหนาแน่นของต้นถั่วเหลือง ผลผลิตต่อพื้นที่ ความสูญเสียเนื่องจากการเกี่ยว เก็บข้อมูลผลผลิต ประเมินองค์ประกอบผลผลิต ตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ก่อนและหลังเก็บรักษา

กิจกรรมที่ 2 การทดสอบและพัฒนาเครื่องปลิดและกะเทาะถั่วลิสงเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง

เป็นการทดสอบและพัฒนาเครื่องปลิดและกะเทาะถั่วลิสงเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงดำเนินการ ตั้งแต่ตุลาคม 2562 ถึง กันยายน 2564 โดยแบ่งเป็น 4 การทดลอง ได้แก่ การทดสอบพัฒนาเครื่องผลิดฝักถั่วลิสงและทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ 2 การทดลอง และ การทดสอบพัฒนาเครื่องกะเทาะเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงและทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ 2 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 2.1 การทดสอบและพัฒนาเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงระบบป้อนอัตโนมัติเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์

ดำเนินการในพื้นที่ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมขอนแก่น และศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น ตั้งแต่ ตุลาคม 2562 ถึง กันยายน 2563 แบ่งขั้นตอนการดำเนินงานเป็น 3 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 ทดสอบประสิทธิภาพเครื่องปลิดฝักถั่วลิสง ตรวจวัดประสิทธิภาพและองค์ประกอบเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงเดิม นับจำนวนลูกหีบ เส้นผ่าศูนย์กลาง ระยะห่าง และความลาดเอียง และทดสอบเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงให้สามารถเดินเครื่องแบบตัวเปล่า วัดความเร็วรอบของหัวปลิด การใช้พลังงาน และทดสอบการปลิดฝักถั่วลิสง หาความเร็วในการป้อนและระดับความเร็วรอบ บันทึกระยะเวลาในการปลิดฝัก ชั่งน้ำหนักเพื่อหาฝักดี ฝักเสีย ฝักแตก ฝักที่ติดขั้ว

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาและปรับปรุงเครื่องปลิดฝักถั่วลิสง นำผลข้อมูลจากขั้นตอนที่ 1 นำมาออกแบบและเขียนแบบเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงที่จะปรับปรุง และเพิ่มเติมการป้อนแบบใช้โซ่หนีบป้อนแทนการป้อนด้วยคนในขณะปลิดฝักให้ไหลแบบต่อเนื่องและเพิ่มชุดเด็ดหนวดออกจากฝักหลังการปลิดฝัก สร้างเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงที่ถูกพัฒนาตามแบบใหม่ ทดสอบและปรับปรุงเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงให้สามารถเดินเครื่องแบบตัวเปล่า ทดสอบการปลิดฝัก หาความเร็วในการป้อนและระดับความเร็วรอบของหัวปลิดที่แตกต่างกัน เพื่อหาความเร็วรอบที่เหมาะสมในการปลิดโดยคำนึงถึงความสามารถในการปลิด และ ค่าการใช้พลังงาน ปรับแต่งให้เครื่องมีความเสถียรปรับค่าที่เหมาะสมกับขนาดฝัก 3 ระดับ

ขั้นตอนที่ 3 ทดสอบประสิทธิภาพเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงที่มีต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงในห้องปฏิบัติการ โดยทดสอบผลของการปลิดฝักถั่วลิสงด้วยเครื่องในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ของ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น โดยใช้ผลการตั้งค่าเครื่องจักรที่เหมาะสมตามขั้นตอนที่ 2 วางแผนการทดลองแบบ Split-Plot Design 4 ซ้ำ Main plot ฝักถั่วลิสง 3 ขนาด ได้แก่ พันธุ์ถั่วลิสงฝักขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก Sub plot วิธีในการปลิดฝัก 4 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 ปลิดฝักสดด้วยแรงงานคน (control) กรรมวิธีที่ 2, 3 และ 4 ปลิดฝักสดด้วยเครื่องปลิดถั่วลิสง ในระดับการตั้งค่าเครื่อง ระดับ 1 ระดับ 2 และ ระดับ 3 ตามลำดับ โดยบันทึกระยะเวลาในการปลิดฝัก ชั่งน้ำหนักเพื่อหาฝักดี ฝักเสีย ฝักแตก ฝักที่ติดขั้ว นำฝักดีตรวจสอบความชื้นเมล็ดพันธุ์ด้วยเครื่องวัดความชื้นภาคสนาม ตากลดความชื้น และสุ่มตัวอย่างตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์

การทดลองที่ 2.2 การทดสอบและพัฒนาเครื่องกะเทาะเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงพร้อมระบบทำความสะอาดเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์

ดำเนินการในพื้นที่ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมขอนแก่น และ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น ตั้งแต่ ตุลาคม 2562 ถึง กันยายน 2563 แบ่ง ขั้นตอนการดำเนินงานเป็น 3 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 ทดสอบประสิทธิภาพเครื่องกะเทาะล้อยางสำหรับผลิตเมล็ดพันธุ์ ทั้งชนิดมือหมุนและติดมอเตอร์เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบสมรรถนะในการกะเทาะ หาปริมาณเมล็ดแตกหัก ประสิทธิภาพการกะเทาะ บันทึกระยะความเร็วรอบ ระยะระหว่างซี่ตะแกรงโต และระยะระหว่างล้อยางและตะแกรง คัดแยกเมล็ดเมล็ดถั่วลิสง

กรมวิชาการเกษตร

และส่วนของฝักที่ถูกกะเทาะ โดยแยกออกเป็นเมล็ดที่สมบูรณ์ไม่แตกหัก เมล็ดที่แตก ฝักที่ค้างอยู่ในเครื่องกะเทาะเปลือกถั่วลิสงและฝักที่ไม่ถูกกะเทาะ

ขั้นตอนที่ 2 การปรับปรุงเครื่องกะเทาะเมล็ดเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง นำผลที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 เขียนแบบและออกแบบปรับปรุงเครื่องกะเทาะเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง ที่สามารถปรับระยะและความเร็วรอบกะเทาะ ให้กับลักษณะและขนาดของฝักถั่วลิสง และความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดความเสียหายจากเครื่องกะเทาะถั่วลิสง และขนาดของรูตะแกรง ตั้งความห่างล้อกับตะแกรง ปรับปรุงเครื่องกะเทาะเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงให้สามารถเดินเครื่องได้ ทั้งระยะความเร็วรอบ ระยะระหว่างซี่ตะแกรงโต และระยะระหว่างล้อยางและตะแกรง ทดสอบโดยการเดินเครื่องกะเทาะเปล่า บันทึกความเร็วลูกหีบ ความเร็วเชิงเส้นลูกกะเทาะ แรงสั่นสะเทือน ค่าการใช้พลังงาน ความสม่ำเสมอสรุปผลระยะการตั้งค่าและตารางปรับค่าที่เหมาะสมกับขนาดฝัก 4 ระดับ

ขั้นตอนที่ 3 ทดสอบประสิทธิภาพเครื่องกะเทาะเมล็ดเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงที่มีต่อผลคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ในห้องปฏิบัติการ ทดสอบผลของการกะเทาะเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงด้วยเครื่องในโรงงานปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น วางแผนการทดลองแบบ 4 X 5 Factorial in CRD 3 ซ้ำ ปัจจัยที่ 1 ความเร็วรอบของล้อยาง 4 ระดับ ได้แก่ 65, 70, 75 และ 100 รอบ/นาที ปัจจัยที่ 2 วิธีในการกะเทาะเมล็ด 5 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 กะเทาะเมล็ดด้วยแรงงานคน (control) กรรมวิธีที่ 2, 3, 4 และ 5 กะเทาะเมล็ดด้วยเครื่อง ในระดับการตั้งค่าเครื่องระดับ 1, ระดับ 2, ระดับ 3 และระดับ 4 ตามลำดับ และนำเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงหลังจากการปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ที่ความชื้น 9% มาทดสอบ ปริมาณเมล็ดแตกหัก ประสิทธิภาพการกะเทาะและตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์

การทดลองที่ 2.3 ผลของเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงระบบป้อนอัตโนมัติที่มีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์

ดำเนินการในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ของ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น และแปลงเกษตรกรที่ผลิตเมล็ดพันธุ์ ทดสอบผลของเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงแบบปรับอัตโนมัติที่มีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ในภาคสนาม ตั้งแต่ตุลาคม 2562 ถึง กันยายน 2564 โดยแบ่งเป็น

ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนาและปรับปรุงเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงแบบปรับอัตโนมัติ นำผลทดสอบจากการทดลองที่ 2.1 ปรับปรุงแบบเครื่องจักรที่ปรับระยะการปลิด และความเร็วรอบ โดยคำนึงถึงให้ระยะปลิดฝักแบบแรงดึงให้เหมาะสมกับลักษณะและขนาดของฝักถั่วลิสง และความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ทดสอบโดยการเดินเครื่องปลิดฝักเปล่า ในระดับความเร็วรอบแตกต่างกัน โดยตรวจสอบความเร็วลูกหีบ แรงสั่นสะเทือน การใช้พลังงาน และความสม่ำเสมอของลูกหีบ

ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบผลของเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงแบบปรับอัตโนมัติที่มีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ใช้ผลการตั้งค่าเครื่องจักรที่เหมาะสมตามขั้นตอนที่ 1 วางแผนการทดลองแบบ Split-Plot Design 4 ซ้ำ Main plot ขนาดของฝักถั่วลิสง 3 ขนาด ได้แก่ พันธุ์ถั่วลิสงฝักขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก Sub plot วิธีในการปลิดฝัก 4 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 ปลิดฝักสดด้วยแรงงานคน (control) กรรมวิธีที่ 2, 3 และ 4 ปลิดฝักสดด้วยเครื่องปลิดถั่วลิสง ในระดับการตั้งค่าเครื่อง ระดับ 1 ระดับ 2 และ ระดับ 3 ตามลำดับ โดยบันทึกระยะเวลาในการปลิดฝัก ชั่งน้ำหนักเพื่อหาฝักดี ฝักเสีย ฝักแตก ฝักที่ติดขั้ว นำฝักดีตรวจสอบความชื้นเมล็ดพันธุ์ด้วยเครื่องวัดความชื้นภาคสนาม ตากลดความชื้น และตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์

การทดลองที่ 2.4 ผลของเครื่องกะเทาะฝักถั่วลิสงพร้อมระบบทำความสะอาดที่มีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์

ดำเนินการในศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น ทดสอบผลของเครื่องกะเทาะฝักถั่วลิสงพร้อมระบบทำความสะอาดที่มีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ตั้งแต่ ตุลาคม 2563 ถึง กันยายน 2564 โดยแบ่งเป็น

กรมวิชาการเกษตร

ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนาและปรับปรุงเครื่องกะเทาะฝักถั่วลิสงพร้อมระบบทำความสะอาด ปรับปรุงแบบและเครื่องกะเทาะเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง ตามผลการทดลองที่ 2.2 ทดสอบโดยการเดินเครื่องกะเทาะเปล่า โดยบันทึกความเร็วลูกหีบ ความเร็วเชิงเส้นลูกกะเทาะ แรงสั่นสะเทือน ค่าการใช้พลังงาน และความสม่ำเสมอ ปรับแต่งให้เครื่องมีความเสถียรและสม่ำเสมอในการเดินเครื่อง ตั้งระยะห่างระหว่างล้อกับตะแกรง 6.5-9.5 ม.ม. ตามขนาดของเมล็ดถั่วลิสง 0.5-1.0 ม.ม. ตั้งค่าและตารางปรับค่าที่เหมาะสมกับขนาดฝัก 4 ระดับ

ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบการกะเทาะเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงที่มีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ทดสอบผลของการกะเทาะเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงด้วยเครื่องกะเทาะฝักถั่วลิสงพร้อมระบบทำความสะอาด โดยใช้ผลจากตารางตั้งค่าเครื่องจักรตามขั้นตอนที่ 1 วางแผนการทดลองแบบ 4x4 Factorial in RCBD 2 ซ้ำ ปัจจัยที่ 1 ระยะระหว่างล้อยางและตะแกรง 4 ระดับ ได้แก่ ระดับ 1, 2, 3 และ 4 ปัจจัยที่ 2 ความเร็วรอบของล้อยาง 4 ระดับ ได้แก่ 65, 70, 75 และ 100 รอบ/นาที ทดสอบการกะเทาะตามกรรมวิธีโดยบันทึกระยะเวลา ปริมาณเมล็ดแตกหัก ประสิทธิภาพการกะเทาะ และสุ่มตัวอย่างตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์

กิจกรรมที่ 3 การทดสอบและพัฒนาเครื่องกะเทาะข้าวโพดเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์

เป็นการทดสอบและพัฒนาเครื่องกะเทาะข้าวโพดเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ ดำเนินการ ตั้งแต่ ตุลาคม 2562 ถึง กันยายน 2564 โดยแบ่งเป็น 2 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 3.1 การพัฒนาเครื่องกะเทาะข้าวโพดเข้าสู่ระบบปรับอัตโนมัติเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์

ดำเนินการในพื้นที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่นและศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมขอนแก่น ตั้งแต่ ตุลาคม 2562 ถึง กันยายน 2564 ดำเนินการ 2 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพเครื่องกะเทาะข้าวโพด

ปลูกข้าวโพดและเก็บเกี่ยวข้าวโพด อายุการเก็บเกี่ยวตามสายพันธุ์ นำฝักกะเทาะเมล็ดด้วยมือและเครื่องชั่งน้ำหนักเพื่อหาน้ำหนักเมล็ดรวม น้ำหนักเมล็ดข้าวโพด และข้อมูลคุณภาพการกะเทาะ ได้แก่ ปริมาณเมล็ดแตกหัก (Breakage) ประสิทธิภาพการกะเทาะ (Shelling efficiency) อัตราการทำงานของเครื่องกะเทาะ

-ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาผลของคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหลังผ่านเครื่องกะเทาะเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดพร้อมระบบทำความสะอาด นำเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่ได้หลังกะเทาะเมล็ด ตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ก่อนและหลังการเก็บรักษา

การทดลองที่ 3.2 ผลของเครื่องกะเทาะข้าวโพดพร้อมระบบทำความสะอาดที่มีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์

ดำเนินการในพื้นที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น ตั้งแต่ ตุลาคม 2563 ถึง กันยายน 2564 ดำเนินการ การทดสอบผลของการกะเทาะเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์หลังกะเทาะและหลังการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 กะเทาะเมล็ดด้วยแรงงานคน (control) กรรมวิธีที่ 2 กะเทาะเมล็ดด้วยเครื่องในระดับการตั้งค่าเครื่องระดับ 2 (6 เมตร/วินาที) และตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ก่อนและหลังการเก็บรักษา

กรมวิชาการเกษตร

ผลการวิจัย (Results)

กิจกรรมที่ 1 การทดสอบและพัฒนาการใช้เครื่องจักรกลการเกษตรสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ประกอบด้วยการทดลองดังนี้

การทดลอง ที่ 1.1 การศึกษาระยะปลูกและอัตราประชากรที่เหมาะสมสำหรับปรับใช้กับรถแทรกเตอร์ขนาดกลาง ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาระยะปลูกและอัตราประชากรที่เหมาะสมสำหรับปรับใช้กับรถแทรกเตอร์ขนาดกลางในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

-การเตรียมดิน 1) ใช้แทรคเตอร์ Kubota รุ่น MU5501 ใน พื้นที่ไถประมาณ 2 ไร่ขึ้นไป อัตราส่วนยาวต่อกว้าง 1.73 - 2.24 สมรรถนะการทำงาน 2.76 - 3.32 ไร่/ชม.อัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเฉลี่ย 2.1 ลิตรต่อไร่ 2) ใช้โรตารี่เตรียมเฉพาะบริเวณปลูก แปลงที่ทำการยกร่องกว้าง 3.1 และ 3.5 เมตร เปรียบเทียบกับการใช้โรตารี่ไถทั้งแปลง พบว่า ประสิทธิภาพการใช้พื้นที่แปลงมีค่า 65.7 และ 59.5 เปอร์เซ็นต์ 3) ยกร่องให้เหมาะสมกับเทคโนโลยีการปลูกแบบใช้เครื่องหยอด ระยะ 50 cm 4 ลูกหยอด และระยะ 30 cm 6 ลูกหยอด สมรรถนะการทำงานเฉลี่ยเท่ากันคือ 4.26 ไร่/ชม.และอัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเฉลี่ย 0.59 ลิตร/ไร่ ประสิทธิภาพการทำงาน 42.11-61.39 % 4) การพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืชด้วยเครื่องพ่นแบบแบตเตอรี่สะพายหลังทำงานได้เฉลี่ย 4.1 ไร่/ชม. เปรียบเทียบเครื่องพ่นพ่วงท้ายรถแทรกเตอร์ที่มีสมรรถนะการทำงานเฉลี่ย 5.11 ไร่/ชม. การใช้เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในการปลูกตามกรรมวิธี พบว่า กรรมวิธีที่ 1-3 ใช้เมล็ดพันธุ์เฉลี่ย 6.9 – 7.9 กก./ไร่ และกรรมวิธีที่ 4-5 ใช้เมล็ดพันธุ์เฉลี่ย 12.1 – 12.7 กก./ไร่ ผลผลิตพบว่ากรรมวิธีที่ 1 ให้ผลผลิตสูงที่สุดและมีจำนวนต้นต่อไร่มากกว่าทุกรรมวิธี ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจพบว่ากรรมวิธีที่ 1 ได้ผลตอบแทนสูงกว่าทุกรรมวิธี แต่กรรมวิธีที่ 5 ระยะปลูก 30 ซม. x 20 ซม. + รถแทรกเตอร์ขนาดกลางติดถังพ่นสาร สามารถจัดการแปลงได้ดีกว่าการใช้รถแทรกเตอร์ 2 ขนาด และให้จำนวนประชากรที่เหมาะสม

ขั้นตอนที่ 2 เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองด้วยการใช้ระบบการจัดการด้วยรถแทรกเตอร์ขนาดกลาง ได้ผลการทดสอบตามตารางที่ 1.1

ผลผลิตถั่วเหลืองภายหลังจากการเก็บเกี่ยว ประชากรต้นถั่วเหลืองเฉลี่ย 47,090 ต้น/ไร่ ได้ผลผลิตเฉลี่ย 179 กก./ไร่ เกษตรกรมีความพึงพอใจ ในการใช้รถแทรกเตอร์ มากกว่าการใช้แรงงานคนที่มีจำกัด

ตารางที่ 1.1 ประสิทธิภาพการใช้รถแทรกเตอร์ในการจัดการแปลงผลิตถั่วเหลือง

ขั้นตอน	รถแทรกเตอร์	อุปกรณ์ต่อพ่วง	กำลังขับ	อัตราทำงาน (ไร่/ชั่วโมง)	อัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง (ลิตร/ไร่)	ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง (บาท/ไร่)[1/]
ตัดตอซังข้าว	Kubota รุ่น L5018	SX145	เกียร์ H1 2000 RPM PTO 540	3.62	1.19	35.7
เตรียมดิน	Kubota รุ่น L5018	ผาล 6 รุ่น DH245-6f หน้ากว้างผาล 2.189 ม.	เกียร์ H2 2000-2700 RPM PTO 540	2.12	1.78	53.4
ไถพรวน	Kubota รุ่น L5018	จอบหมุน รุ่น RX 183 F หน้ากว้างผาล 1.742 ม.	เกียร์ L4 2000-2700 RPM PTO 540	2.93	2.02	60.6
หยอดเมล็ดพันธุ์	Kubota รุ่น L5018	MS 360 8 ลูกหยอด ระยะ 30 ซม.	เกียร์ L4 รอบเครื่อง 2000 RPM PTO 540	3.15	0.71	21.3
พ่น	Kubota	ถังพ่นสารเคมี 200 ลิตร	เกียร์ L4 รอบเครื่อง	12.22	0.33	9.9

กรมวิชาการเกษตร

สารเคมี	รุ่น L4708[2/]	อุปกรณ์แขนฉีดยากว้าง 8 เมตร ปั๊ม 5 บาร์ + ล้อยกสูง	1300-1400 RPM PTO 540			

หมายเหตุ 1/คำนวณจากค่าน้ำมันเชื้อเพลิง 30 บาท/ลิตร

2/เปลี่ยนรุ่นรถแทรกเตอร์ เนื่องจากขณะทดสอบ L5018 ติดงานอื่น

การทดลองที่ 1.2 ผลของวิธีการเก็บเกี่ยวผลผลิตด้วยเครื่องเกี่ยวนวดต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ของเกษตรกรเครือข่ายผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์จังหวัดอุดรธานี

ขั้นตอนที่ 1 การทดสอบวิธีการเก็บเกี่ยวผลผลิตด้วยเครื่องเกี่ยวนวดต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง กรรมวิธีการเก็บเกี่ยว ผลจากตารางที่ 1.2 และ 1.3 การใช้เครื่องเกี่ยวนวด DC-70 plus แบบมีถังพักเมล็ดพันธุ์ อัตราการทำงานในกรรมวิธีที่ 2 ความเร็วรอบในการนวด 395 รอบ/นาที วัดจริงได้ 370 รอบ/นาที ประสิทธิภาพการทำงาน 2.36 ไร่/ชม. และกรรมวิธีที่ 3 ความเร็วรอบในการนวดน้อยกว่า 395 รอบ/นาที วัดจริงได้ 330 รอบ/นาที ประสิทธิภาพการทำงาน 2.3 ไร่/ชม. ซึ่งผลจากการเก็บเกี่ยว พบว่า กรรมวิธีที่ 1 เก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคน และนวดด้วยเครื่องนวด ความเร็วรอบ 400 รอบ/นาที ให้ผลผลิตเมล็ดถั่วเหลือง 204 กก./ไร่ และเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองสูงที่สุด 181 กก./ไร่ แตกต่างจากกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 และการสูญเสียจากการเก็บเกี่ยวต่ำที่สุด 2.2 แตกต่างกับกรรมวิธีอื่นๆ อย่างแตกต่างจากกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 แต่ การแตกร้าวของเมล็ดพันธุ์พบว่า กรรมวิธีที่ 2 และ 3 มีการแตกร้าวของเมล็ดพันธุ์น้อยกว่า ซึ่งแตกต่างจากการนวดด้วยเครื่องนวด 400 รอบ/นาที อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

ผลของคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ภายหลังการเก็บรักษาที่ 0, 1, 2, 3, 4 และ 5 เดือน พบว่า กรรมวิธีที่ 2 และ 3 มีผลความงอกสูง แตกต่างจากกรรมวิธีอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ที่ 0.01 ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 0-5 เดือน หากมองถึงคุณภาพในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีคุณภาพดี กรรมวิธีที่ 2 มีแนวโน้มคุณภาพเมล็ดพันธุ์เหมาะสมที่สุด

ตารางที่ 1.2 ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องเกี่ยวนวดถั่วเหลือง

กรรมวิธี	อัตราการทำงาน (ไร่/ชม.)	อัตราการทำงานเชิงวัสดุ (กก./ชม.)
กรรมวิธีที่ 2	2.36	578.78
กรรมวิธีที่ 3	2.30	510.56

ตารางที่ 1.3 ผลผลิตและความสูญเสียผลผลิตในการเก็บเกี่ยวหลังการเก็บเกี่ยวถั่วเหลือง ด้วยกรรมวิธีแตกต่างกัน

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ไร่)	ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ (กก./ไร่)	% การสูญเสียจากการเก็บเกี่ยว	% เมล็ดพันธุ์แตกร้าว	ความเร็วรอบตู้นวด (รอบ/นาที)
กรรมวิธีที่ 1	204 a	181 a	2.21c	24.7a	400
กรรมวิธีที่ 2	194 c	167 c	5.28a	9.3b	370
กรรมวิธีที่ 3	202 ab	175 ab	3.51b	12.0b	330
F-test	*	*	**	**	
CV (%)	3	4	24.8	24.2	

ขั้นตอนที่ 2 การทดสอบการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองด้วยเครื่องเกี่ยวนวดถั่วเหลือง ในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ผลของวิธีการเก็บเกี่ยวผลผลิตด้วยเครื่องเกี่ยวนวดต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ เชียงใหม่ 60 ของ

กรมวิชาการเกษตร

เกษตรกรเครือข่ายผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์จังหวัดอุดรธานี เก็บเกี่ยวถั่วเหลืองด้วยเครื่องเกี่ยวนวด คูโบต้า DC 70 ที่ความเร็วรอบลูกนวด 395 รอบ/นาที พบว่า ได้ผลผลิตเฉลี่ย 150.90 กิโลกรัม/ไร่ ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ 134.09 กิโลกรัม/ไร่ มีจำนวน เฉลี่ย 53,547 ต้นต่อไร่ การสูญเสียก่อนใช้เครื่องเกี่ยวนวด 0.46 % สูญเสียหลังเกี่ยวนวด 5.96 % เมล็ดแตกร้าว 10.4 % ความชื้น 14.8 % หลังจากปรับปรุงสภาพ พบว่า เมล็ดพันธุ์มีความชื้นเฉลี่ย 9.7 % ความงอกเฉลี่ย 79 % ความแข็งแรงเฉลี่ย 52 % เมื่อเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในห้องควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ 5 เดือน ผลความงอกเฉลี่ยจาก 79 % เหลือ 70 %

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่ามีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 2,745 บาทต่อไร่ มีรายได้เฉลี่ย 3,018 บาทต่อไร่ มีผลตอบแทนเฉลี่ย 273 บาทต่อไร่ มีค่า BCR เฉลี่ย 1.1 เมื่อประเมินความพึงพอใจพบว่าเกษตรกรมีความพึงพอใจระดับมากในด้านวิธีการคลุมเมล็ดพันธุ์ด้วยปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมก่อนปลูก การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืชและแมลง เก็บเกี่ยวด้วยความเร็วรอบลูกนวด 395 รอบ/นาที และมีสิ่งเจือปนที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์หลังเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเกี่ยวนวด (แบบถังพัก) และเกษตรกรมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดด้านการประหยัดแรงงาน และเวลาในการเก็บเกี่ยวคิดเป็น 100 %

การทดลองที่ 1.3 ผลของวิธีการเก็บเกี่ยวผลผลิตด้วยเครื่องเกี่ยวนวดต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ลพบุรี 84-1 ของเกษตรกรเครือข่ายผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์จังหวัดลพบุรี

ขั้นตอนที่ 1 การทดสอบวิธีการเก็บเกี่ยวผลผลิตด้วยเครื่องเกี่ยวนวดต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

กรรมวิธีการเก็บเกี่ยว ผลจากตารางที่ 1.4 ผลจากการเก็บเกี่ยว พบว่า กรรมวิธีที่ 1 เก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคน และนวดด้วยเครื่องนวด ความเร็วรอบ 400 รอบ/นาที และกรรมวิธีที่ 2 เก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเกี่ยวนวดความเร็วรอบ 395 รอบ/นาที ให้ผลผลิตเมล็ดถั่วเหลือง 195.2 และ 194.7 กก./ไร่ตามลำดับ แตกต่างจากกรรมวิธีที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 ซึ่งกรรมวิธีที่ 1 สูญเสียจากการเก็บเกี่ยวต่ำที่สุด 2.4 % แตกต่างกับกรรมวิธีอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 แต่ การแตกร้าวของเมล็ดพันธุ์ พบว่า กรรมวิธีที่ 2 มีแนวโน้มแตกร้าวของเมล็ดพันธุ์น้อยกว่า และผลการตรวจสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ พบว่า กรรมวิธีที่ 2 มีแนวโน้มความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์สูงกว่ากรรมวิธีการอื่นๆ ซึ่งหากมองถึงคุณภาพในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีคุณภาพดี การใช้กรรมวิธีที่ 2 มีความเหมาะสมที่สุด

ตารางที่ 1.4 ผลผลิตและความสูญเสียผลผลิตในการเก็บเกี่ยวหลังการเก็บเกี่ยวถั่วเหลือง ด้วยกรรมวิธีแตกต่างกัน

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ไร่)	ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ (กก./ไร่)	% การสูญเสียจากการเก็บเกี่ยว	% เมล็ดพันธุ์แตกร้าว	ความเร็วรอบตู้นวด (รอบ/นาที)
กรรมวิธีที่ 1	195.2 a	163.9 a	2.39 b	70.40	400
กรรมวิธีที่ 2	194.7 a	155.6 b	14.64 a	62.00	370
กรรมวิธีที่ 3	186.1 b	153.4 b	16.98 a	67.80	330
F-test	*	*	**	ns	
CV (%)	2.66	3.51	0.60	0.15	

ขั้นตอนที่ 2 การทดสอบการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองด้วยเครื่องเกี่ยวนวดถั่วเหลือง ในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ผลของวิธีการเก็บเกี่ยวผลผลิตด้วยเครื่องเกี่ยวนวดต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ ลพบุรี 84-1 ของเกษตรกรเครือข่ายผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์จังหวัดลพบุรี ดำเนินการปลูกถั่วเหลืองพันธุ์ลพบุรี 84-1 และเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองด้วยเครื่องเกี่ยวนวด คูโบต้า DC 70 ที่ความเร็วรอบลูกนวด 395 รอบ/นาที (ตามผลการทดลองขั้นที่ 1) เก็บเกี่ยวผลผลิต พบว่า มีผลผลิตเฉลี่ย 102.68 กิโลกรัม/ไร่ และผลผลิตเมล็ดพันธุ์เฉลี่ย 60.28 กิโลกรัม/ไร่ ผลผลิตและผลผลิตเมล็ดพันธุ์ต่ำเนื่องจากในช่วงระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต ระหว่างวันที่ 29 มีนาคม - 2 เมษายน

กรมวิชาการเกษตร

2564 ประสบปัญหาฝนตกหนักน้ำท่วมแปลงทำให้ต้องเลื่อนระยะเวลาการเก็บเกี่ยวผลผลิต ส่งผลให้เมล็ดถั่วเหลืองเสียหาย เมล็ดงอกบนต้น ซึ่งขณะเก็บเกี่ยวผลผลิตเมล็ดถั่วเหลืองมีความชื้นเฉลี่ย 23.31%

คุณภาพเมล็ดพันธุ์หลังปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ ได้แก่ ความชื้น ความงอก ความบริสุทธิ์ ความแข็งแรง ความแตกร้าว และความงอกในสภาพไร่ พบว่า มีความชื้นเฉลี่ย 9.77 % ความงอกเฉลี่ย 69.9 %ความบริสุทธิ์เฉลี่ย 92.2 % ความแข็งแรงเฉลี่ย 67.6 % ความแตกร้าวเฉลี่ย 63.5 %และความงอกในสภาพไร่เฉลี่ย 63.6 % ส่วนการสูญเสียจากการเก็บเกี่ยวโดยใช้เครื่องเกี่ยวนวด พบว่า มีการสูญเสียเฉลี่ย 6.05 %

เนื่องจากผลผลิตต่ำ สาเหตุจากในช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิตฝนตกหนักติดต่อกัน เมล็ดถั่วเหลืองเกิดการงอกบนต้น และเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เพียงบ้างส่วน ผลวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนต่อการลงทุน (BCR) พบว่า มีค่าติดลบ หรือไม่คุ้มทุน

กิจกรรมที่ 2 การทดสอบและพัฒนาเครื่องปลิดและกะเทาะถั่วลิสงเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง

การทดลองที่ 2.1 การทดสอบและพัฒนาเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงระบบป้อนอัตโนมัติเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์

ออกแบบเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงให้สามารถป้อนอัตโนมัติและทำงานต่อเนื่อง โดยการใช้ระบบโซ่ลำเลียงแทนการป้อนด้วยมือในขณะปลิดเพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายจากการดึงของหัวปลิด หัวปลิดฝักถั่ว ทำจากเหล็กเส้นขนาด 3 หุน ติดตั้งแบบวางขนานกันบนโครงเหล็ก และมีทิศทางการหมุนเข้าหากันมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 100 มิลลิเมตร จำนวน 2 ลูก สามารถปรับความเร็วรอบได้ตั้งแต่ 100 – 500 รอบ/นาที ด้วยเครื่องปรับความเร็วรอบ (inverter) ชุดพัดลมทำความสะอาด เส้นผ่าศูนย์กลาง 300 มิลลิเมตร จำนวน 4 ใบพัด ชุดตะแกรงคัดแยกฝักถั่วและทำความสะอาดเศษสิ่งเจือปนหนัก ทำจากตะแกรงรูกลมชั้นที่ 1 ขนาด 10 ม.ม. และชั้นที่ 2 ขนาด 8 ม.ม. ชุดต้นกำลัง ใช้เครื่องยนต์เบนซินเล็กขนาด 6.5 แรงม้า ทดสอบเดินเครื่องเปล่า พบว่า อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเฉลี่ย 400 กรัม/กิโลวัตต์ชั่วโมง ใช้น้ำมันเฉลี่ย 2 - 2.4 ลิตรต่อชั่วโมง (ภาพที่ 2.1)

ผลการทดสอบเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงระบบป้อนอัตโนมัติตามกรรมวิธีทดสอบในถั่วลิสงฝักขนาดเล็ก (พันธุ์ไทนาน 9) พบว่า กรรมวิธีที่ปลิดฝักสดด้วยแรงงานคน (Control) ใช้ระยะเวลาในการปลิดฝักเฉลี่ย 56.02 ชั่วโมงต่อไร่ กรรมวิธีที่ปลิดฝักสดด้วยเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงในการตั้งค่าระดับ 1 2 และ 3 ใช้ระยะเวลาในการปลิดฝักเฉลี่ย 2.43 2.42 และ 1.66 ชั่วโมงต่อไร่ ตามลำดับ ผลของคุณภาพ

ภาพที่ 2.1 ต้นแบบเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงระบบป้อนอัตโนมัติ

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงระบบป้อนอัตโนมัติในถั่วลิสงฝักขนาดเล็ก

กรรมวิธี	เวลาที่ใช้ปลิดฝักเฉลี่ย (ชม./ไร่)	นน.ฝักสดหลัง (กก./ไร่)	ปริมาณฝักดี (%)	ปริมาณฝักเสีย (%)	ปริมาณฝักติดขั้ว (%)	ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ (%)	ความแตกร้าวของเมล็ดพันธุ์ (%)
1	56.02	118.00	94.35	12.99	0.00	88	0.3
2	2.43	86.67	51.54	7.70	43.84	88	1.0
3	2.42	111.33	65.87	5.99	52.10	98	0.7
4	1.66	102.00	45.75	6.54	45.75	83	1.7

การทดลองที่ 2.2 การทดสอบและพัฒนาเครื่องกะเทาะเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงพร้อมระบบทำความสะอาดเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์

จากทดสอบเครื่องกะเทาะถั่วลิสง พบว่า การกะเทาะถั่วลิสงที่ขนาดเมล็ดเล็ก จะมีเปอร์เซ็นต์การแตกหักน้อยกว่า ถั่วลิสงที่ขนาดเมล็ดใหญ่ ซึ่งการหมุนลักษณะไปกลับ จะช่วยลดเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย จุดที่ทำให้เมล็ดถั่วแตกน้อยที่สุดของเครื่อง ได้แก่ ความเร็วรอบของล้อบด 58-80 รอบ/นาที ผลผลิตที่ได้เป็น 80 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ขึ้นอยู่พันธุ์โดยขนาดเมล็ดใหญ่ให้ใช้ความเร็วต่ำ และเปอร์เซ็นต์ของการแตกหัก 7.22 % สำหรับพันธุ์ขอนแก่น 6 ที่เป็นพันธุ์มีผลการสูญเสียจากขนาดฝักใหญ่ ส่วนการทดสอบความเร็วลมที่เหมาะสมต่อการทำความสะอาดพบว่า ความเร็วลมที่เหมาะสม 5.8-6.6 เมตรต่อวินาที ขึ้นกับขนาดของเปลือกถั่วที่กะเทาะ และไม่ส่งผลต่อการสูญเสียเมล็ดจากการคัดแยกด้วยลม และการคัดแยกเมล็ดถั่วลิสงที่ผ่านการกะเทาะมาแล้ว พบว่า ตะแกรงบนควรมีลักษณะกลมเนื่องจากจะไม่ส่งผลต่อการเคลื่อนที่ของเมล็ดและเปลือกที่จะติดและสะสมอยู่บน ดังภาพที่ 2.2 และได้เครื่องต้นแบบเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางที่ใช้การกะเทาะแบบหมุนไป-กลับ

ภาพที่ 2.2 ต้นแบบของเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางที่ใช้การกะเทาะแบบหมุนไป-กลับ

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงระบบป้อนอัตโนมัติในถั่วลิสง

รอบที่	พันธุ์	ความถี่/ความเร็วรอบ (Hz/rpm)	ระยะ (มม.)	ตะแกรง	นน.เมล็ดที่กะเทาะ (กรัม)	นน.เมล็ดที่แตก (กรัม)	เปอร์เซ็นต์แตกหัก
1	ขอนแก่น 6	20/58	12	เพลาหมุน	763.83	260.13	25.40
2	ขอนแก่น 6	25/72.5	12	เพลาหมุน	875.82	267.08	23.37
3*	ขอนแก่น 6	23/66.7	12	รู 4 เหลี่ยม	165.81	17.89	10.12
4*	ไทนาน	23/66.7	12	รู 4 เหลี่ยม	206.16	16.27	7.90

หมายเหตุ * มีเมล็ดที่ไม่กะเทาะสูง

การทดลองที่ 2.3 ผลของเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงระบบป้อนอัตโนมัติที่มีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์

ผลการทดสอบขนาดเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงต่อคุณภาพการกะเทาะ (ตารางที่ 2.1) ถั่วลิสงฝักขนาดเล็ก (พันธุ์ไทนาน 9) พบว่า กรรมวิธีที่ 2 ความเร็วรอบ 250 รอบ/นาที สามารถปลิดฝักถั่วลิสง 1 ไร่ใช้เวลา 4.1 ชม. น้อยกว่าปลิดด้วยมือที่ 50 ชั่วโมง มีปริมาณฝักดี 66.2 % ปริมาณฝักเสีย 17.5 % ถั่วลิสงฝักขนาดกลาง (พันธุ์ขอนแก่น 6) พบว่า กรรมวิธีที่ 2 ความเร็วรอบ 250 รอบ/นาที สามารถปลิดฝักถั่วลิสง 1 ไร่ใช้เวลา 12.6 ชม. น้อยกว่าปลิดด้วยมือที่ 3.08 ชั่วโมง มีปริมาณฝักดี 76.8 % มีปริมาณฝักเสีย 17.5 % และ ถั่วลิสงฝักขนาดขนาดใหญ่ (พันธุ์ขอนแก่น 84-4) พบว่า กรรมวิธีที่ 2 ความเร็วรอบ 300 รอบ/นาที สามารถปลิดฝักถั่วลิสง 1 ไร่ใช้ 6.9 ชม. น้อยกว่าปลิดด้วยมือที่ 24.5 ชั่วโมง มีปริมาณฝักดี 41.1 % มีปริมาณฝักเสีย 39.5 %

ตารางที่ 2.3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงระบบป้อนอัตโนมัติในถั่วลิสง

ขนาดเมล็ดถั่วลิสง	**กรรมวิธี**[/1]	**ค่าเฉลี่ย**							
		จน.ต้นต่อพื้นที่ (ต้น/ไร่)	**ระยะเวลาในการปลิด (ชม./ไร่)**	**น้ำหนักสดฝักรวม (กก./ไร่)**	**ปริมาณฝักดี (%)**	**ปริมาณฝักติดขั้ว (%)**	**ปริมาณฝักแตก (%)**	**ปริมาณฝักเสีย (%)**	**ความงอกของเมล็ดพันธุ์ (%)**
เล็ก	1	4,355.6	50.6	156.0	90.4	-	-	9.9	94.3
	2	4,476.2	4.1	190.7	66.2	16.4	-	17.5	91.0
	3	4,633.3	2.6	246.7	60.6	13.0	-	26.5	92.0
	4	4,561.3	3.5	210.7	63.1	13.8	-	23.1	93.0
กลาง	1	1,851.9	30.8	329.3	100.0	-	-	0.0	96.7
	2	2,422.2	12.6	338.7	76.8	6.9	0.7	15.7	94.7
	3	2,246.7	12.5	273.3	68.0	6.2	0.7	25.0	95.3
	4	2,283.3	16.6	308.7	65.3	6.2	0.6	27.5	91.3
ใหญ่	1	2,007.4	24.5	49.5	72.7	-	-	27.3	89.7
	2	2,051.9	6.9	37.3	41.1	10.1	9.3	39.5	94.3
	3	2,540.7	7.4	35.6	37.5	6.8	4.4	51.3	97.3
	4	2,200.0	4.4	28.9	39.2	5.3	7.4	48.1	94.0

หมายเหตุ /1 1) แรงงานคนปลิด 2) การตั้งค่าเครื่อง ระดับ 1 คือ ความเร็วรอบที่ 250 รอบ/นาที 2) ความเร็วรอบที่ 300 รอบ/นาที 3) ความเร็วรอบที่ 350 รอบ/นาที

กองวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 2.4 ผลของเครื่องกะเทาะฝักถั่วลิสงพร้อมระบบทำความสะอาดที่มีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์

ได้ดำเนินการเตรียมเมล็ดพันธุ์สำหรับใช้ในการทดลองโดยจ้างเหมาเกษตรกรผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ ถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ในพื้นที่จังหวัดกาฬสินธุ์ พันธุ์ขอนแก่น 6 ในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี และพันธุ์ขอนแก่น 84-8 ในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น และนำมาปรับปรุงสภาพได้เมล็ดพันธุ์พร้อมใช้ในการทดสอบเครื่องกะเทาะฝักถั่วลิสงพร้อมระบบทำความสะอาด แต่เนื่องจากระบบไฟฟ้าของเครื่องกะเทาะฝักถั่วลิสงพร้อมระบบทำความสะอาดมีปัญหา (ภาพที่ 2.4) ทางคณะผู้วิจัยได้ดำเนินการแก้ไขแล้วแต่เครื่องกะเทาะฝักถั่วลิสงพร้อมระบบทำความสะอาดไม่สามารถใช้งานได้ จึงทำให้ไม่สามารถทดสอบดำเนินการทดลองที่ 2.4 ได้

ภาพที่ 2.4 ระบบไฟฟ้าของเครื่องกะเทาะฝักถั่วลิสงพร้อมระบบทำความสะอาดชำรุดไม่สามารถใช้งานได้

กิจกรรมที่ 3 การทดสอบและพัฒนาเครื่องกะเทาะข้าวโพดเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์

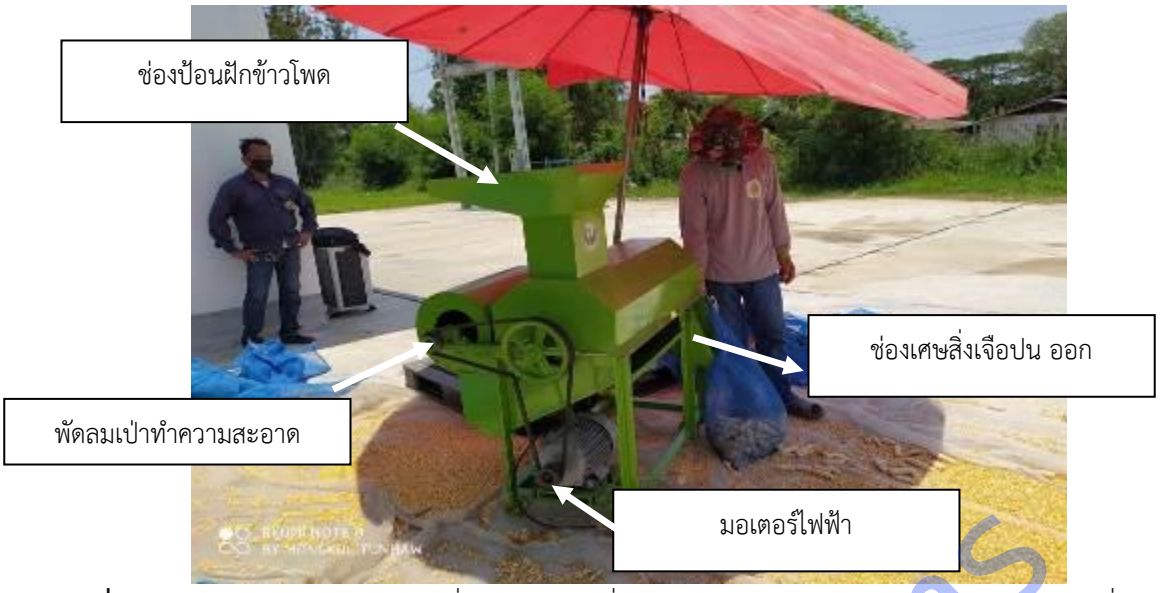
การทดลองที่ 3.1 การพัฒนาเครื่องกะเทาะข้าวโพดเข้าสู่ระบบปรับอัตโนมัติเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์

ยกร่างแบบแปลนของเครื่องกะเทาะเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่ปรับปรุงใหม่จากเครื่องเดิม ปรับปรุงเพิ่มเติม พบว่า ฟันกะเทาะที่ทำจากเหล็กหล่อและเป็นร่องเฉียงแถบยาวตามความยาวลูกกะเทาะ 60 ซม. มีระบบการกะเทาะแบบไหลตามแกน และครีบวงเดือนสำหรับบังคับให้ฝักข้าวโพดหมุน ใช้เหล็กแผ่นตะแกรงรูขนาด 9 มม. และสร้าง ใช้ฟันกะเทาะที่เป็นเหล็กหล่อจำนวน 4 แถบ ประกอบอยู่ภายในตะแกรงกะเทาะซึ่งม้วนเป็นลักษณะวงกลมล้อมรอบลูกกะเทาะ ต้นแบบตัวเครื่องมีขนาดความยาว ประมาณ 70 ซม. สูง 60 ซม. มีช่องป้อนฝักด้านบนช่องรับเมล็ดด้านล่าง และช่องปล่องซังออกอยู่ด้านข้างของตัวเครื่อง (รูปที่ 3.1)

ผลจากการกะเทาะเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเทียน พันธุ์สุโขทัย 1 ด้วยเครื่องต้นแบบ พบว่า ระยะห่างระหว่างปลายฟันกะเทาะกับตะแกรงกะเทาะที่เหมาะสมที่ 2.5 ซม. ใช้มอเตอร์ไฟฟ้า 1 แรงม้า พัดลมเป่าทำความสะอาดและมอเตอร์ไฟฟ้าต้นกำลัง 3 แรงม้า ที่ปรับรอบการหมุนได้ด้วยระบบควบคุมกระแสไฟฟ้า (ภาพที่ 3.1)

ผลการทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานหลังเทาะ 4 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 กะเทาะเมล็ดด้วยแรงงานคน กรรมวิธีที่ 2, 3 และ 4 กะเทาะเมล็ดด้วยเครื่อง ในระดับการตั้งค่าเครื่องระดับ 1 (4 เมตร/วินาที) ระดับ 2 (6 เมตร/วินาที) และระดับ 3 (8 เมตร/วินาที) ตามลำดับ พบว่า เวลาที่ใช้ในการกะเทาะเมล็ดพันธุ์กรรมวิธีที่ 4 ใช้เวลาน้อยที่สุด 56 วินาที รองลงมาคือ ซึ่งกรรมวิธีที่ 1 ใช้ระยะเวลานานที่สุด ประสิทธิภาพการกะเทาะ พบว่า กรรมวิธีที่ 1 มีประสิทธิภาพการกะเทาะสูงที่สุดร้อยละ 66.57 แต่การแตกร้าวของเมล็ดพันธุ์ในกรรมวิธีที 1 และ 3 น้อยที่สุด ซึ่งกรรมวิธีที่ 3 และ 4 มีคุณภาพเมล็ดพันธุ์เทียบเท่ากรรมวิธีที่ 1 กะเทาะด้วยมือ (ตารางที่ 3.1) ดังนั้น กรรมวิธีที่ 3 เหมาะสมในการกะเทาะ

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 3.1 ส่วนประกอบต่างๆของเครื่องต้นแบบเครื่องกะเทาะข้าวโพดเข้าสู่ระบบปรับอัตโนมัติเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์

ตารางที่ 3.1 ผลการกะเทาะเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ

กรรมวิธี	ปริมาณเมล็ดแตกหัก (%)	ประสิทธิภาพการกะเทาะ (%)	กำลังการผลิต (กก./ชม.)	ความงอก (%)	ความแข็งแรง (AA test) (%)	ความแตกร้าว (%)
1	0.75	66.57	38.18	96	94	6
2	1.39	63.52	328.13	91	89	9
3	0.90	61.71	250.00	94	92	5
4	1.75	66.10	451.61	94	92	11

การทดลองที่ 3.2 ผลของเครื่องกะเทาะข้าวโพดพร้อมระบบทำความสะอาดที่มีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์

ผลจากประสิทธิภาพของเครื่องเครื่องกะเทาะข้าวโพดพร้อมระบบทำความสะอาด ตั้งค่าเครื่องระดับ 2 (6 เมตร/วินาที) ทดสอบในระดับความชื้นของข้าวโพดที่แตกต่างกัน 3 ระดับ เปรียบเทียบการใช้แรงงานคน ผลจากข้อมูลตารางที่ 3.2 และ 3.3 พบว่า

เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเทียนที่ความชื้น 15-16 % กะเทาะด้วยเครื่อง มีประสิทธิภาพการกะเทาะ 89.7 % เท่ากับการกะเทาะด้วยมือ กำลังการผลิต 750 กก./ชม. สูงกว่า แรงงานคน ที่ 4.2 กก./ชม. ซึ่งมีความงอกและความแข็งแรงที่ 95 และ 88 %ตามลำดับ กว่าการกะเทาะด้วยมือ ที่ 100 และ 95 %ตามลำดับ

เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ความชื้น 15-16 % กะเทาะด้วยเครื่อง มีประสิทธิภาพการกะเทาะ 89.7 % เท่ากับการกะเทาะด้วยมือ กำลังการผลิต 750 กก./ชม. สูงกว่า แรงงานคน ที่ 11.5 กก./ชม. ซึ่งมีความงอกและความแข็งแรงที่ 94 และ 94 %ตามลำดับ กว่าการกะเทาะด้วยมือ ที่ 99 และ 99 %ตามลำดับ

เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่ความชื้น 15-16 % กะเทาะด้วยเครื่อง มีประสิทธิภาพการกะเทาะ 71.3 % เท่ากับการกะเทาะด้วยมือ กำลังการผลิต 450 กก./ชม. สูงกว่า แรงงานคน ที่ 6.25 กก./ชม. ซึ่งมีความงอกและความแข็งแรงที่ 64 และ 54 %ตามลำดับ ต่ำกว่าการกะเทาะด้วยมือ ที่ 70 และ 63 % ตามลำดับ

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3.2 ผลการกะเทาะเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเทียน ข้าวโพเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดหวาน ที่ระดับความชื้นต่าง ๆ

กรรมวิธี	ระดับความชื้น (%)	ข้าวโพดเทียน		ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์		ข้าวโพดหวาน	
		ประสิทธิภาพการกะเทาะ (%)	กำลังการผลิต (กก./ชม.)	ประสิทธิภาพการกะเทาะ (%)	กำลังการผลิต (กก./ชม.)	ประสิทธิภาพการกะเทาะ (%)	กำลังการผลิต (กก./ชม.)
แรงงานคน	15-16	90.00	4.20	80.00	11.54	70.00	6.25
	17-18	90.00	1.74	85.00	6.90	75.00	8.33
	19-20	90.00	2.67	80.00	6.82	85.00	4.65
กะเทาะเครื่อง	15-16	89.67	750.00	80.67	750.00	71.33	450.00
	17-18	85.33	818.18	80.33	720.00	68.00	336.45
	19-20	84.67	900.00	80.67	705.88	65.67	409.09
ค่าเฉลี่ย		88.28	412.80	81.11	366.86	72.50	202.46

ตารางที่ 3.3 ผลคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดข้าวโพดเทียน ข้าวโพเลี้ยงสัตว์ และข้าวโพดหวาน ที่ระดับความชื้นต่างๆ ที่ผ่านเครื่องกะเทาะ

กรรมวิธี	ระดับความชื้น (%)	ข้าวโพดเทียน		ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์		ข้าวโพดหวาน	
		ความงอก (%)	ความแข็งแรง (%)	ความงอก (%)	ความแข็งแรง (%)	ความงอก (%)	ความแข็งแรง (%)
แรงงานคน	15-16	100	95	99	99	70	63
	17-18	100	98	100	96	68	71
	19-20	98	93	98	99	66	75
กะเทาะเครื่อง	15-16	95	88	94	94	64	54
	17-18	86	87	94	88	65	58
	19-20	97	76	94	85	68	61
ค่าเฉลี่ย		97.67	89.50	97.00	94.00	66.83	63.67

อภิปรายผล (Discussion)

กิจกรรมที่ 1 การทดสอบและพัฒนาการใช้เครื่องจักรกลการเกษตรสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

การทดลองที่ 1.1 การศึกษาระยะปลูกและอัตราประชากรที่เหมาะสมสำหรับปรับใช้กับรถแทรกเตอร์ขนาดกลาง ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

จากการศึกษาระยะปลูกและอัตราประชากรที่เหมาะสมสำหรับปรับใช้กับรถแทรกเตอร์ขนาดกลาง ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง พบว่า ระยะปลูกที่เหมาะสมต่อการนำรถแทรกเตอร์ขนาดกลางมาใช้เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง คือ 30 X 20 ซม. ไม่ยกร่อง ปลูกเต็มพื้นที่ ใช้เครื่องพ่นสารติดท้ายรถแทรกเตอร์ ให้ผลผลิตสูงที่สุด คือ 181 กก./ไร่ และมีประสิทธิภาพการทำงานดีที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สิทธิพงศ์และคณะ (2561) ที่ใช้เครื่องจักรหยอดเมล็ดพันธุ์ระยะ 30x20 ซม.ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ดีที่สุด และเกษตรกรมีใช้งานทั่วไป สอดคล้องกับ อานนท์และคณะ (2558) ใช้รถแทรกเตอร์ขนาดเล็กเข้าไปพ่นสารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืชได้ถึงช่วงระยะเริ่มติดเมล็ด (R5) โดยไม่ทำให้ต้นถั่วเหลืองได้รับความเสียหาย

การทดลองที่ 1.2 ผลของวิธีการเก็บเกี่ยวผลผลิตด้วยเครื่องเกี่ยวนวดต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ของเกษตรกรเครือข่ายผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์จังหวัดอุดรธานี

การศึกษาวิธีการเก็บเกี่ยวผลผลิตด้วยเครื่องเกี่ยวนวดต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ของเกษตรกรเครือข่ายผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์จังหวัดอุดรธานี พบว่า เก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคนและนวดด้วยเครื่องนวดถั่ว

กรมวิชาการเกษตร

เหลืองที่ความเร็วรอบ 400 rpm มีผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงที่สุด 181 กก./ไร่ และเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเกี่ยวนวดถั่วเหลือง คูโบต้า DC 70 ที่ความเร็วรอบลูกนวด 395 รอบ/นาที มีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ย 79 % มีเปอร์เซ็นต์การแตกร้าวต่ำที่สุด คิดเป็น 9.30% แต่มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียสูงที่สุด คิดเป็น 5.28% สอดคล้องกับงานวิจัยของกันทิมาและคณะ (2558) ที่เกี่ยวด้วยเครื่องเกี่ยวนวด DC 60 ที่ระยะ R8 ความเร็วรอบ 600 รอบ/นาที เป็นวิธีการเก็บเกี่ยวใกล้เคียงวิธีการเก็บเกี่ยวด้วยมือ สอดคล้องกับ สิทธิพงศ์และคณะ (2561) ที่ใช้เครื่องเกี่ยวนวด DC 70 ความเร็วรอบ 395 รอบ/นาที ในการนวดเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ที่ปลูกในระยะแตกต่างกัน ให้ผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์เท่ากัน

การทดลองที่ 1.3 ผลของวิธีการเก็บเกี่ยวผลผลิตด้วยเครื่องเกี่ยวนวดต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ลพบุรี 84-1 ของเกษตรกรเครือข่ายผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์จังหวัดลพบุรี

การเก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคนและนวดด้วยเครื่องนวด ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ 163.9 กก./ไร่ และมีคุณภาพเมล็ดพันธุ์สูงกว่าใช้เครื่องเกี่ยวนวดถั่วเหลืองที่ความเร็วรอบลูกนวด 395 รอบ/นาที และน้อยกว่า 395 รอบ/นาที ที่ให้ผลใกล้เคียงกัน แต่การใช้ความเร็วรอบลูกนวด 395 รอบ/นาที มีการสูญเสีย 14.64% ทดสอลในแปลงเกษตรกร โดยเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองโดยใช้เครื่องเกี่ยวนวดที่ความเร็วรอบลูกนวด 395 รอบ/นาที ได้ผลผลิตเฉลี่ย 102.68 กิโลกรัม/ไร่ ผลผลิตเมล็ดพันธุ์เฉลี่ย 60.28 กิโลกรัม/ไร่ มีการสูญเสียเฉลี่ย 6.05% แตกร้าวเฉลี่ย 63.5% ความงอกเฉลี่ย 69.9% ซึ่งสอดคล้องกับ อนุชิต (2539) ใช้เครื่องเกี่ยวนวดดัดแปลงใช้สำหรับนวดถั่วเหลือง ซึ่งลดปัญหาการขาดแคลนแรงงานในการเก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วเหลืองได้

กิจกรรมที่ 2 การทดสอบและพัฒนาเครื่องปลิดและกะเทาะถั่วลิสงเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง

การทดลองที่ 2.1 การทดสอบและพัฒนาเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงระบบป้อนอัตโนมัติเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ และการทดลองที่ 2.3 ผลของเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงระบบป้อนอัตโนมัติที่มีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์

เครื่องปลิดฝักถั่วลิสงระบบป้อนอัตโนมัติเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ สามารถปลิดฝักถั่วลิสงที่ระดับความเร็วรอบเครื่อง 250 รอบ/นาที สามารถปลิดฝักถั่วลิสงทั้งขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ รวดเร็วกว่าการใช้แรงงานคนปลิด ซึ่งเครื่องต้นแบบสามารถทำงานได้โดยใช้ต้นกำลังด้วยน้ำมันเชื้อเพลิง หรือ ระบบไฟฟ้า 3 เฟส ซึ่ง ระบบไฟฟ้า 3 เฟส ในพื้นที่เกษตรกรอาจไม่สะดวก และต้องเคลื่อนย้ายด้วยรถแทรกเตอร์ การทำงานใช้น้ำมันเชื้อเพลิงขับเคลื่อนจะเหมาะสม แต่โครงสร้างเครื่องใหญ่ จุดการป้อนต้นถั่วลิสงแบบอัตโนมัติอยู่สูง ซึ่งการใช้งานจริงต้องปรับปรุงขนาดโครงสร้าง ขนาดและความเหมาะสมกับพื้นที่

การทดลองที่ 2.2 การทดสอบและพัฒนาเครื่องกะเทาะเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงพร้อมระบบทำความสะอาดเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ และการทดลองที่ 2.4 ผลของเครื่องกะเทาะฝักถั่วลิสงพร้อมระบบทำความสะอาดที่มีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์

การกะเทาะถั่วลิสงที่ขนาดเมล็ดเล็ก จะมีเปอร์เซ็นต์การแตกหักน้อยกว่า ถั่วลิสงที่ขนาดเมล็ดใหญ่ ซึ่งการหมุนลักษณะไปกลับ จะช่วยลดเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย ที่เหมาะสม คือ ความเร็วรอบของล้อบด 58-80 รอบ/นาที อัตราการทำงาน 80 กก.ต่อชั่วโมง ขึ้นอยู่พันธุ์โดยขนาดเมล็ดใหญ่ให้ใช้ความเร็วต่ำ และเปอร์เซ็นต์ของการแตกหัก 7.22 % สำหรับพันธุ์ขอนแก่น 6 ที่เป็นพันธุ์มีผลการสูญเสียจากขนาดฝัก ความเร็วลมที่เหมาะสม 5.8-6.6 เมตรต่อวินาที ขึ้นกับขนาดของเปลือกถั่วที่กะเทาะ และไม่ส่งผลต่อการสูญเสียเมล็ดจากการคัดแยกด้วยลม และตะแกรงคัดแยกขนาดเมล็ดถั่วลิสงที่มีลักษณะกลม เนื่องจากจะไม่ส่งผลต่อการเคลื่อนที่ของเมล็ดและเปลือกที่จะติดและสะสมอยู่บน การทดลองที่ 2.4 ไม่สามารถดำเนินการต่อได้เนื่องจากเครื่องกะเทาะเมล็ดพันธุ์ระบบไฟฟ้าเสียหาย จึงไม่สามารถดำเนินการทดสอบต่อได้

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมที่ 3 การทดสอบและพัฒนาเครื่องกะเทาะข้าวโพดเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์

การทดลองที่ 3.1 การพัฒนาเครื่องกะเทาะข้าวโพดเข้าสู่ระบบปรับอัตโนมัติเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์

การสร้างต้นแบบกะเทาะเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด ลักษณะของฟันกะเทาะที่เหมาะสมสำหรับการกะเทาะเป็นฟันกะเทาะที่มีลักษณะการใช้งานเพื่อถูหรือขัดให้เมล็ดหลุดจากซังและมีปริมาณเมล็ดแตกหักที่ปริมาณน้อย (มงคล , 2563) เลือกใช้ฟันกะเทาะที่ทำจากเหล็กหล่อและทำให้เป็นร่องเฉียงแถบยาวตามความยาวลูกกะเทาะ เพิ่มความยาวลูกกะเทาะและให้มีครีบวงเดือนในระบบกะเทาะ ความยาวลูกกะเทาะ 60 ซม. มีระบบการกะเทาะแบบไหลตามแกน ตะแกรงกะเทาะทำจากเหล็กแผ่นตะแกรงรูขนาด 9 มิลลิเมตร ใช้ฟันกะเทาะที่เป็นเหล็กหล่อจำนวน 4 แถบ ประกอบอยู่ภายในตะแกรงกะเทาะซึ่งม้วนเป็นลักษณะวงกลมล้อมรอบลูกกะเทาะ ต้นแบบตัวเครื่องมีขนาดความยาว ประมาณ 70 ซม. สูง 60 ซม.

ผลของเครื่องกะเทาะข้าวโพดพร้อมระบบทำความสะอาดที่มีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์เครื่องกะเทาะเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดมีประสิทธิภาพกะเทาะเมล็ดข้าวโพดได้หลากหลายสายพันธุ์ ความเร็วรอบที่เหมาะสมต่อการกะเทาะคือ 6 m/s สามารถใช้ทดแทนแรงงานคนได้ ช่วยลดต้นทุน ประหยัดเวลาและแรงงานได้ เครื่องมีขนาดเล็กเคลื่อนย้ายได้สะดวก เหมาะกับธุรกิจอุตสาหกรรมเมล็ดพันธุ์ขนาดย่อมและขนาดกลาง (SMEs)

การทดลองที่ 3.2 ผลของเครื่องกะเทาะข้าวโพดพร้อมระบบทำความสะอาดที่มีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์

เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเทียน มีลักษณะฝักค่อนข้างเล็ก นำมาใช้กับเครื่องกะเทาะต้องมีความชื้นเมล็ดพันธุ์ระหว่าง 15-16 เปอร์เซ็นต์ ที่ทำให้เปอร์เซ็นต์กะเทาะมากที่สุด 89.7 เปอร์เซ็นต์ โดยความงอกของเมล็ดพันธุ์ดีที่สุด ซึ่งกำลังการผลิตเฉลี่ย 750 กก./ชม. หากเทียบแรงงานคนได้เพียง 4.2 กก./ชม. เหมาะสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเทียนชั้นพันธุ์ขยายหรือจำหน่าย แต่หากเป็นเมล็ดพันธุ์ชั้นพันธุ์คัดและพันธุ์หลัก จำนวนเมล็ดพันธุ์มีจำกัด การใช้เครื่องกะเทาะต้องมีความระมัดระวังมาก เพราะอาจเกิดการแตกร้าวหรือเมล็ดพันธุ์เสียหายได้ร้อยละ 4 ซึ่งควรกะเทาะด้วยมือ

เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มีลักษณะขนาดฝักกลาง-ใหญ่ นำมาใช้กับเครื่องกะเทาะต้องมีความชื้นระหว่าง 15-16 เปอร์เซ็นต์ ที่ทำให้เปอร์เซ็นต์กะเทาะมากที่สุด 80.7 % โดยความงอกของเมล็ดพันธุ์ดีที่สุด ซึ่งกำลังการผลิตเฉลี่ย 750 กก./ชม. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีองค์ประกอบเป็นแป้งมาก ลักษณะแข็ง ซึ่งหากเมล็ดพันธุ์มีความชื้นต่ำ การใช้เครื่องกะเทาะมีผลทำให้เกิดความเสียหายหรือแตกร้าว (4-7 เปอร์เซ็นต์)

เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน มีลักษณะฝักกลางถึงขนาดใหญ่ นำมาใช้กับเครื่องกะเทาะต้องมีความชื้นเมล็ดพันธุ์ระหว่าง 15-16 % ที่ทำให้เปอร์เซ็นต์กะเทาะมากที่สุด 71.3 % โดยความงอกของเมล็ดพันธุ์ดีที่สุด ซึ่งกำลังการผลิตเฉลี่ย 450 กก./ชม. หากเทียบแรงงานคนได้เพียง 6.25 กก./ชม. แต่หากเป็นเมล็ดพันธุ์ชั้นพันธุ์คัดและพันธุ์หลัก จำนวนเมล็ดพันธุ์มีจำกัด การใช้เครื่องกะเทาะต้องมีความระมัดระวังมาก เพราะเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานมีองค์ประกอบเป็นแป้งและน้ำตาล ผิวเมล็ดไม่แข็งเกิดการประทบกระเทือนทำให้แตกร้าวหรือเมล็ดพันธุ์เสียหายได้ 20-22 % เครื่องกะเทาะเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ในบางพันธุ์ แต่มีผลทำให้ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ลดลง

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

การปลูกถั่วเหลืองโดยนำเครื่องจักรกลการเกษตร (แทรคเตอร์ขนาดกลาง) มาใช้ในกระบวนการผลิตทำให้เกิดความสม่ำเสมอของแปลงสะดวกต่อการปฏิบัติงาน ตั้งแต่การเตรียมแปลง ไถผาล 3 ผานพรวน ปลูกโดยใช้เครื่องหยอดเมล็ด จำนวน 8 ลูกหยอด ระยะหยอด 30 ซม.ระยะปลูก 30 ซม. x 20 ซม. ใช้รอบเครื่อง 2000 รอบ/นาที ใช้เมล็ดพันธุ์ในการปลูกเฉลี่ย 15.9 กิโลกรัม/ไร่ ใช้ชุดถังพ่นสารเคมีติดท้ายรถแทรกเตอร์ ความเร็วรอบ

กรมวิชาการเกษตร

เครื่อง 1300-1400 รอบ/นาที พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช พ่นสารป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืช หลังปลูก ช่วยลดเวลาและลดความเสี่ยงของผู้ปฏิบัติงานในการฉีดพ่นสารเคมีทางการเกษตร การกระจายตัวของสารออกฤทธิ์ มีความสม่ำเสมอ และการเก็บเกี่ยวผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ใช้เครื่องเกี่ยวนวดถั่วเหลือง โดยใช้การขับเคลื่อนในการเก็บเกี่ยวความเร็วระดับ Low ความเร็วรอบลูกนวด 395 รอบ/นาที เก็บเกี่ยวถั่วเหลืองช่วงสุกแก่ ระยะฝักแก่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล 95 % ซึ่งภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีพื้นที่หลังนา โดยแปลงนาจะค่อนข้างเล็กน้อยกว่า 2 ไร่ ควรใช้เครื่องเกี่ยวนวดถั่วเหลืองขนาดเล็กลง ในพื้นที่ภาคกลาง มีพื้นที่หลังนา แปลงนาจะค่อนข้างใหญ่ มากกว่า 5 ไร่ขึ้นไป การใช้เครื่องจักรกลการเกษตรจะทำให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นและมีต้นทุนต่อไร่ถูกลง และควรนำโดรนพ่นสารเคมีทางการเกษตรมาวิจัยต่อยอดในอนาคต

ถั่วลิสงมีต้นทุนแรงงานในการเก็บเกี่ยวที่สูง เมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก ใช้เครื่องปลิดฝักถั่วลิสงระบบป้อนอัตโนมัติ ความเร็วรอบ 250 รอบ/นาที หรือ ความเร็วเชิงเส้น 2.6-3.6 เมตรต่อวินาที ใช้เวลาการปลิดฝักถั่วลิสงพื้นที่ไร่ละ 2.4 ชั่วโมง ใช้เวลาเร็วแรงงานคน 24 เท่า โดยไม่ส่งผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ แต่ยังคงมีขั้วติดฝักในบางสายพันธุ์ เครื่องกะเทาะเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงพร้อมระบบทำความสะอาด ได้เครื่องกะเทาะแบบล้อยางแบบหมุนไปกลับ โดยความเร็วรอบที่เหมาะสม คือ 58-80 รอบ/นาที อัตราการทำงาน 80 กิโลกรัมเมล็ดพันธุ์ต่อชั่วโมง ซึ่งเหมาะสมในการนำไปใช้ในการเตรียมเมล็ดพันธุ์ในการปลูก

เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดสำหรับการใช้กับเครื่องกะเทาะข้าวโพดพร้อมระบบทำความสะอาด ต้องมีความชื้นเมล็ดพันธุ์ 15-16 % โดยกะเทาะด้วยอัตราความเร็วรอบ 6 เมตร/วินาที กำลังการผลิต ข้าวโพดเทียน ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดหวาน 750, 750 และ 450 กก./ชั่วโมงตามลำดับ

บรรณานุกรม

กัณทิมา ทองศรี นรีลักษณ์ วรรณสาย นิภาภรณ์ พรรณรา สุดารัตน์ โชคแสน สนองบัวเกตุ และรวีวรรณ เชื้อกิตติ-ศักดิ์. 2558. การศึกษาอายุเก็บเกี่ยวและวิธีการเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง. หน้า ใน อ้อยทิน ผลพานิช. 2558. รายงานโครงการวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการนำไปใช้ประโยชน์ของถั่วเหลือง. 577 หน้า

จิรชัย ทฤษฎีรักษ์.2557. ผลของความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ที่มีต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงไทนาน 9. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาพืชไร่ ภาควิชาพืชไร่. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพฯ.

มงคล ตุ่นเฮ้า, วุฒิพล จันทร์สระคู, ศักดิ์ชัย อาษาวัง, และ รังสิทธิ์ ศิริมาลา. 2563 . เครื่องกะเทาะข้าวโพดลูกกะเทาะคู่.วารสารแก่นเกษตร. ปีที่ 48 ฉบับพิเศษ 1. หน้า 487-492

วินิต ชินสุวรรณ. 2530. เครื่องจักรกลเกษตรและการจัดการเบื้องต้น. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น,ขอนแก่น.

สมชาย ชวนอุดม. 2550. การทำนายความสูญเสียจากระบบการนวดของเครื่องเกี่ยวนวดข้าว แบบไหลตามแกน. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น."

สมโภชน์ สุดาจันทร์. 2534. การศึกษาตัวแปรที่มีผลต่อสมรรถนะของเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางสำหรับกะเทาะถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 วิทยานิพนธ์ปริญญาโท,มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร. 2559. ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถั่วเหลือง ถั่วเขียว และถั่วลิสง ทิศทางพืชเศรษฐกิจไทยในอาเซียน. กรุงเทพฯ.

กรมวิชาการเกษตร

สิทธิพงศ์ ศรีสว่างวงศ์ ศศิษา สังวิเศษ ศิริลักษณ์ พุทธวงค์ ชมพูนุช ศรีทองแท้ พนมไพร สำเร็จรัมย์ ปกรณ์ เลิศวิมลชัย เอกอนันต์ ชนะทะเล อำนาจ บุตรทองคำวงษ์ และ ขจรวิทย์ พันธุ์ยางน้อย. 2561. การเปรียบเทียบระยะปลูกที่แตกต่างกันจากการปลูกด้วยเครื่องหยอดเมล็ดในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง. 20 หน้า การประชุมทางวิชาการเมล็ดพันธุ์พืชแห่งชาติ ครั้งที่ 15 จ.เชียงใหม่ วันที่ 19-21 มิ.ย. 2561.

อนุสร เวชสิทธิ์ ชาญชัย โรจนสโรช สมชาย พิมพ์พันธ์กุล ชัยณรงค์ หล่มช่างคำ และ สมโภชน์ สุดาจันทร์. 2558. รายงานผลโครงการวิจัยและพัฒนาเครื่องจักรกลเกษตรสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง. หน้า 77-81 ใน สมชาย ผะอบเหล็ก. 2558. รายงานชุดโครงการวิจัยและพัฒนาถั่วเหลือง. 89 หน้า.

อานนท์ มลิพันธ์ สถาพร ใส้พงษ์ และ สมชาย ผอบเหล็ก. 2558. การศึกษาระยะระหว่างแถวและจำนวนประชากรที่เหมาะสมสำหรับปรับใช้กับรถแทรกเตอร์ขนาดเล็กในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตถั่วเหลือง. หน้า 513-522. ใน อ้อยทิน ผลพานิช. 2558. รายงานโครงการวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการนำไปใช้ประโยชน์ของถั่วเหลือง. 577 หน้า

ISTA. 2019. International Rule of Seed Testing Seed Science Testing (Edition,2019.

กรมวิชาการเกษตร