รายงานแผนงานวิจัย

แผนงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์สู่การเกษตรที่มั่นคงและยั่งยืน

Research and Development on Seed Production Technology for Stable and Sustainable Agriculture

ชื่อหัวหน้าแผนงานวิจัย
นางสาวนิภาภรณ์ พรรณรา
Miss Nipapon Punnara

กรมวิชาการเกษตร

ปี พ.ศ. 2564

รายงานแผนงานวิจัย

แผนงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์สู่การเกษตรที่มั่นคงและยั่งยืน

Research and Development on Seed Production Technology for Stable and Sustainable Agriculture

ชื่อหัวหน้าแผนงานวิจัย
นางสาวนิภาภรณ์ พรรณรา
Miss Nipapon Punnara

กรมวิชาการเกษตร

ปี พ.ศ. 2564

คำปรารภ (Foreword หรือ Preface)

รายงานแผนงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์สู่การเกษตรที่มั่นคงและยั่งยืน เป็นรายงานผลงานวิจัย ซึ่งคณะผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตั้งแต่ เดือน ตุลาคม 2561 ถึง ธันวาคม 2564 ประกอบด้วย 2 แผนงานวิจัยย่อย (8 โครงการวิจัย) ได้แก่ แผนงานวิจัยย่อยวิจัยและพัฒนาด้านเมล็ดพันธุ์พืชและแผนงานวิจัยย่อยวิจัยและพัฒนาเครื่องจักรกลเกษตรสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชไร่ มุ่งเน้นให้ได้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพเพิ่มขึ้นและลดต้นทุนการผลิต นำไปสู่การผลิต และกระจายเมล็ดพันธุ์ดีสู่แหล่งผลิต โดยถ่ายทอดเทคโนโลยีระบบการผลิตเมล็ดพันธุ์ ขยายเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์สู่การสร้างกลุ่มหมู่บ้านเมล็ดพันธุ์และกลุ่มเครือข่ายผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเมล็ดพันธุ์ รวมถึงการบูรณาการองค์ความรู้ทางด้านการผลิตเมล็ดพันธุ์และองค์ความรู้ในการใช้เครื่องจักรกลการเกษตรในกระบวนการผลิตเมล็ดพันธุ์เพื่อลดปัญหาเรื่องการขาดแคลนแรงงาน รวมทั้งการบริหารจัดการเผยแพร่เทคโนโลยีเพื่อให้เกษตรกรเข้าถึงโดยง่ายและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ได้อย่างยั่งยืน สามารถเพิ่มขีดความสามารถการแข่งขันการส่งออกของประเทศไทย และเพิ่มศักยภาพการผลิตให้มีเมล็ดพันธุ์เพียงพอต่อการใช้ภายในประเทศ ส่งผลให้เกษตรกรมีความมั่นคงทางอาหาร ชุมชนมีความเข้มแข็ง มีรายได้เพิ่มขึ้น และมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น คณะผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า รายงานเล่มนี้จะมีประโยชน์แก่นักวิจัย นักวิชาการเกษตรตลอดจนเกษตรกร และผู้สนใจทั่วไป ที่จะได้ศึกษาและนำเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ.....	5
ผู้วิจัย	6
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	7
บทนำ.....	8
1. ชื่อแผนงานวิจัยย่อย 1 วิจัยและพัฒนาด้านเมล็ดพันธุ์พืช	11
2. ชื่อแผนงานวิจัยย่อย 2 วิจัยและพัฒนาเครื่องจักรกลเกษตร สำหรับผลิตเมล็ดพันธุ์พืชไร่	27
บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	47
บรรณานุกรม.....	49
ภาคผนวก	51

กรมวิชาการเกษตร

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ร่วมดำเนินงานวิจัยทุกท่านที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี ทำให้แผนงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์สู่การเกษตรที่มั่นคงและยั่งยืน จำนวน 8 โครงการ ซึ่งเริ่มดำเนินการปี 2562 สิ้นสุด ปี 2564 ดำเนินการได้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ขอขอบคุณผู้อำนวยการกองวิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืช ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยพืชสวน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรมและผู้อำนวยการกองแผนงานและวิชาการ ที่ให้การสนับสนุนในการดำเนินงานวิจัยในทุกๆด้าน ขอบคุณคณะกรรมการที่ปรึกษาทางวิชาการทั้งระดับหน่วยงานและระดับกรมที่ให้คำชี้แนะ ปรับปรุง แก้ไข รวมถึงการติดตามความก้าวหน้าของการดำเนินงาน ขอขอบคุณกรมวิชาการเกษตรและสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ในการสนับสนุนงบประมาณในการดำเนินการวิจัยทั้งหมด สุดท้ายขอขอบคุณหัวหน้าโครงการ หัวหน้าการทดลองและผู้ร่วมการทดลองทุกท่าน ที่ทำให้งานวิจัยภายใต้แผนงานวิจัยนี้มีคุณค่าและมีการนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

ผู้วิจัย

(คณะผู้วิจัย)

นิภาภรณ์ พรรณรา	Nipapon Punnara	ศวม.เชียงใหม่
ศิรากานต์ ขยันการ	Sirakan Khayankarn	สวพ.1
จุฑามาส ฟักทองพรรณ	Juthamas Fakthongphan	กวม.
ศุภลักษ์ สัตยสมิทสถิต	Supalak Sattayasamitsathit	ศวม.พิษณุโลก
สิทธิพงศ์ ศรีสว่างวงศ์	Sittiphong Srisawangwong	ศวม.ขอนแก่น
เวียง อากรชี	Weang Arekornchee	ศวศ.ขอนแก่น
อานนท์ สายคำฟู	Arnon Saicomfu	สวศ.
พินิจ จิรัคคกุล	Pinit Jirakkakul	ศวศ.ขอนแก่น
ศักดิ์ชัย อาษาวัง	Sakchai Arsawang	ศวศ.ขอนแก่น

กรมวิชาการเกษตร

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

ศวม.เชียงใหม่	=	ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชเชียงใหม่
สวพ.1	=	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1
กวม.	=	กองวิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืช
ศวม.พิษณุโลก	=	ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก
ศวม.ขอนแก่น	=	ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น
ศวศ.ขอนแก่น	=	ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมขอนแก่น
สวศ.	=	สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม
ซม.	=	เซนติเมตร
มก.	=	มิลลิกรัม
กก.	=	กิโลกรัม
ชม.	=	ชั่วโมง
มล.	=	มิลลิลิตร
%	=	percent (เปอร์เซ็นต์)
RCBD	=	Randomized Completely Block Design
^{0}C	=	องศาเซลเซียส
EC	=	Emulsifiable Concentrate
L1	=	เกียร์ Low 1 ของแทรกเตอร์
L2	=	เกียร์ Low 2 ของแทรกเตอร์
M_{wb}	=	เปอร์เซ็นต์ความชื้นความชื้นมาตรฐานเปียก (w.b.)

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของแผนงานวิจัย

เมล็ดพันธุ์คุณภาพดี เป็นหัวใจสำคัญในการผลิตเมล็ดพันธุ์ให้ได้ผลผลิตที่ดีและมีคุณภาพ แต่ในปัจจุบันเกษตรกรขาดแคลนเมล็ดพันธุ์คุณภาพดี การระบาดของศัตรูพืชในกระบวนการผลิตและการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ การขาดแคลนแรงงาน และเครื่องจักรกลที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมในการผลิตเมล็ดพันธุ์ รวมถึงวิธีการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่ไม่เหมาะสม ต้นทุนสูง และใช้ระยะเวลานาน ปัญหาเหล่านี้เป็นสิ่งที่ต้องดำเนินการแก้ไขอย่างเร่งด่วน ดังนั้น จึงมีความจำเป็นในการพัฒนางานวิจัยทางด้านเมล็ดพันธุ์ทั้งระบบ ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ ด้านการวิจัยและพัฒนาเครื่องจักรกลการเกษตร รวมถึงการทดสอบการใช้เครื่องจักรกลการเกษตรสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชไร่ เพื่อแก้ปัญหาให้กับเกษตรกรที่ผลิตเมล็ดพันธุ์ ทำให้เกษตรกรมีเมล็ดพันธุ์ดี ใช้ในการเพาะปลูก เพิ่มผลผลิตและลดต้นทุน รวมถึงแก้ไขปัญหาการขาดแคลนแรงงานในการผลิตเมล็ดพันธุ์อีกด้วย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพตรงตามมาตรฐาน ลดต้นทุนการผลิตโดยนำเครื่องจักรกลเข้ามาใช้ในกระบวนการผลิต และยืดอายุการการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้ได้นาน
2. เพื่อวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีในการสร้างแปลงต้นแบบทางวิชาการที่เหมาะสมกับพื้นที่ และสร้างเครือข่ายเกษตรกรผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์
3. เพื่อวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการควบคุมโรคในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์และโรคที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์อย่างเหมาะสมเพื่อยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์และเพิ่มผลผลิตโดยลดความเสียหายจากโรคพืช
4. เพื่อวิจัยและพัฒนาวิธีการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์และการยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ให้มีประสิทธิภาพถูกต้องแม่นยำ และรวดเร็ว

วิธีการวิจัย

จากปัญหาเกษตรกรขาดแคลนเมล็ดพันธุ์คุณภาพดี การระบาดของศัตรูพืชในกระบวนการผลิตและการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ การขาดแคลนแรงงาน และเครื่องจักรกลที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมในการผลิตเมล็ดพันธุ์ รวมถึงวิธีการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่ไม่เหมาะสม ต้นทุนสูง และใช้ระยะเวลานาน ปัญหาเหล่านี้เป็นสิ่งที่ต้องดำเนินการแก้ไขอย่างเร่งด่วน จึงเป็นที่มาของแผนงานวิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืช และแผนงานวิจัยและพัฒนาเครื่องจักรกลการเกษตรสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชไร่ ซึ่งจะทำให้ได้เทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง มีคุณภาพตรงตามมาตรฐาน ลดต้นทุน เกษตรกรได้ผลตอบแทนสูง ได้เทคโนโลยีการจัดการโรคในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ ได้วิธีการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพ ได้เทคโนโลยีในการในการใช้เครื่องจักรกลการเกษตรในการผลิตเมล็ดพันธุ์ ส่งผลให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น ลดต้นทุนในการผลิต ทำอาชีพเกษตรอย่างยั่งยืน ชุมชนเข้มแข็งและมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ซึ่งทั้ง 2 แผนงานย่อย นี้มีความสอดคล้องกับแผนงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์สู่การเกษตรที่มั่นคงและยั่งยืน

กรมวิชาการเกษตร

แผนงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์สู่การเกษตรที่มั่นคงและยั่งยืน

ที่มาของปัญหา

- ขาดแคลนเมล็ดพันธุ์คุณภาพดี
- การระบาดของศัตรูพืชในกระบวนการผลิตและการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์
- ขาดแคลนแรงงานและเครื่องจักรกลที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมในการผลิตเมล็ดพันธุ์
- วิธีการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ไม่เหมาะสม ต้นทุนสง และใช้ระยะเวลานาน

ขาดแคลนเมล็ดพันธุ์คุณภาพดี

การระบาดของศัตรูพืชในกระบวนการผลิตและการเก็บรักษาเมล็ด

วิธีการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ไม่เหมาะสม ต้นทุนสูง และใช้ระยะเวลานาน

ขาดแคลนแรงงานและเครื่องจักรกลที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมในการผลิต

1. แผนงานวิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืช

1.1 โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ (2559 – 2564)

1.2 โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการโรคที่สำคัญทางเศรษฐกิจในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองคุณภาพสูง (2562 -2564)

1.3โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 (2563 -2564)

1.4 โครงการวิจัยและพัฒนาทดสอบการใช้เครื่องจักรกลการเกษตรสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชไร่: ถั่วเหลือง ถั่วลิสง และข้าวโพด (2563 -2564)

2.แผนงานวิจัยและพัฒนาเครื่องจักรกลการเกษตรสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชไร่

2.1 โครงการวิจัยและพัฒนาเครื่องหยอดเมล็ดพันธุ์และหยอดปุ๋ยแบบอัตโนมัติสำหรับพืชตระกูลถั่วและข้าวโพด (2563 – 2564)

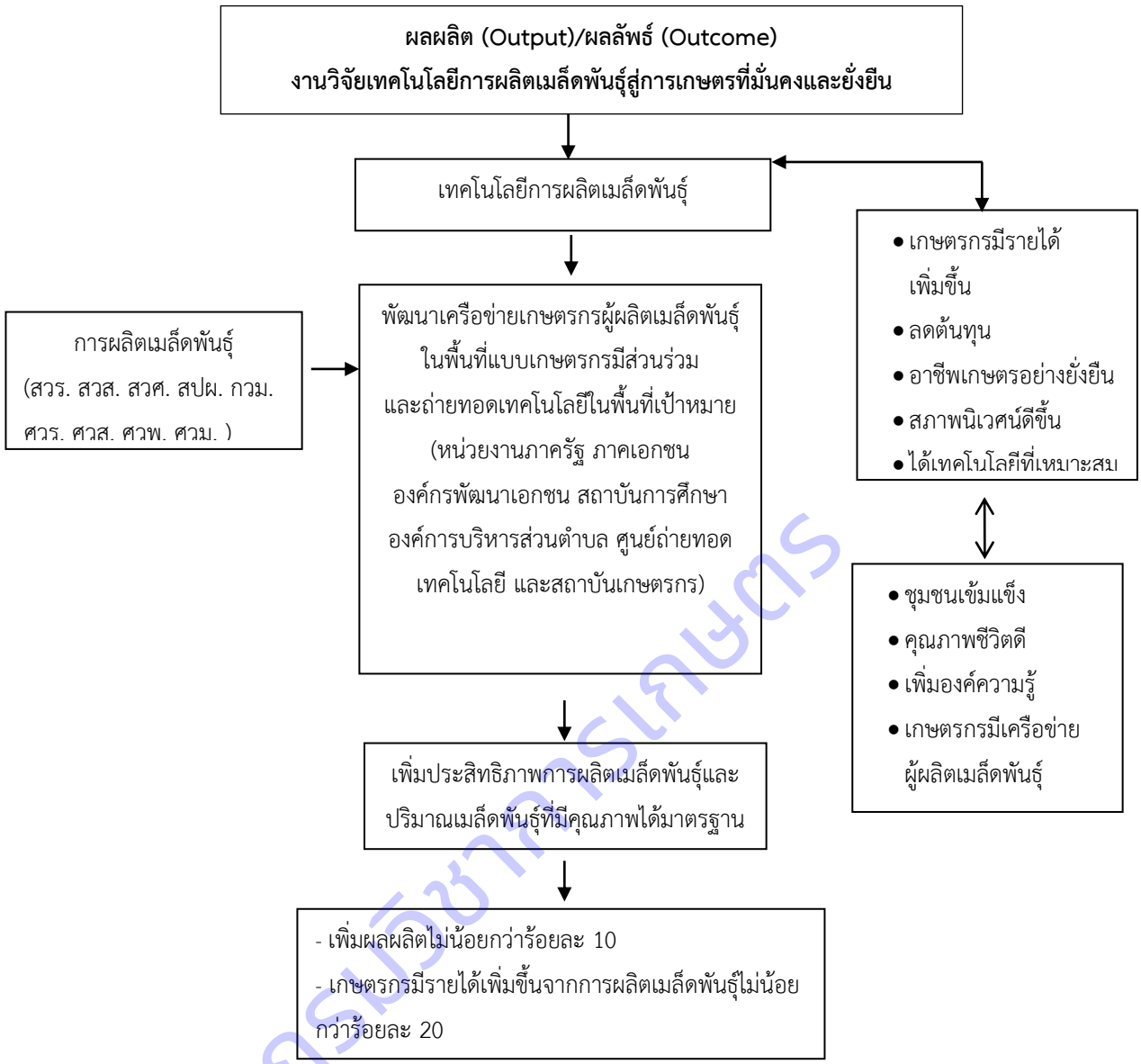
2.2 โครงการวิจัยและพัฒนาเครื่องขุดถั่วลิสงที่ควบคุมการสั่นของขาขุดด้วยระบบอัตโนมัติ แบบติดตั้งท้ายรถแทรกเตอร์ขนาดเล็กเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ (2563 – 2564)

2.3 โครงการวิจัยและพัฒนาเครื่องอบแบบปั๊มความร้อนสำหรับลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง (2563 – 2564)

2.4 โครงการวิจัยและพัฒนาเครื่องอบแบบลดแรงดันอากาศสำหรับลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง (2563 – 2564)

- ได้เทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง มีคุณภาพตรงตามมาตรฐาน ลดต้นทุนและเกษตรกรได้ผลตอบแทนสูง
- ได้เทคโนโลยีการจัดการโรคในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์
- ได้วิธีการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์อย่างมีประสิทธิภาพ
- ได้เทคโนโลยีการใช้เครื่องจักรกลการเกษตรในการผลิตเมล็ดพันธุ์

ศรีวิชาการเกษตร



กรมวิชาการเกษตร

หมายเหตุ

สวร.= สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

สวส.= สถาบันวิจัยพืชสวน

สวศ.= สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม

สปผ.= สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

กวม.= กองวิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืช

ศวร.= ศูนย์วิจัยพืชไร่

ศวส.= ศูนย์วิจัยพืชสวน

ศวพ. = ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร

ศวม.= ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืช

แผนงานวิจัยย่อยที่ 1
วิจัยและพัฒนาด้านเมล็ดพันธุ์พืช
Research and Development of Seed Technologies

ศิรากานต์ ขยันการ จุฑามาส ฟักทองพรรณ ศุภลักษ์ สัตยสมิทสถิต
Sirakan Khayankarn, Juthamas Fakthongphan, Supalak Sattayasamitsathit

สิทธิพงศ์ ศรีสว่างวงศ์
Sittiphong Srisawangwong

คำสำคัญ
เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ เทคโนโลยีการเก็บเกี่ยว การยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ คุณภาพเมล็ดพันธุ์ ถั่วเหลือง, ถั่วลิสง, ข้าวโพด, เมล็ดพันธุ์, เครื่องจักรกลการเกษตร, เครื่องเกี่ยวนวด, คุณภาพเมล็ดพันธุ์, การจัดการแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์, เครื่องปลิดฝักถั่วลิสง, เครื่องกะเทาะถั่วลิสง, เครื่องกะเทาะข้าวโพด

Key words
Seed Techonology, harvesting technology, Seed enhancement, Seed Quality, Soybean, Peanut, Corn, Seed, Agricultural Machinery, Combine Harvester, Seed Quality, Seed Production Management, Peanut Pod Stripper, Peanut Sheller, Corn Sheller

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 ในขั้นตอนการเก็บเกี่ยวได้รูปแบบการเก็บเกี่ยวผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองโดยใช้เครื่องเกี่ยวนวด

ได้ต้นแบบเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงระบบป้อนอัตโนมัติ ใช้ระยะเวลาการปลิดฝักถั่วลิสงเร็วกว่าการใช้แรงงานคนไม่กระทบต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ได้ต้นแบบเครื่องกะเทาะถั่วลิสง และข้าวโพดที่สามารถกะเทาะได้โดยไม่ส่งผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ และได้ต้นแบบวิธีการทดสอบความแข็งแรงเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในห้องปฏิบัติการโดยวิธีการเร่งอายุพร้อมถ่ายทอด

Abstracts

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

บทนำ (Introduction)

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

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

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

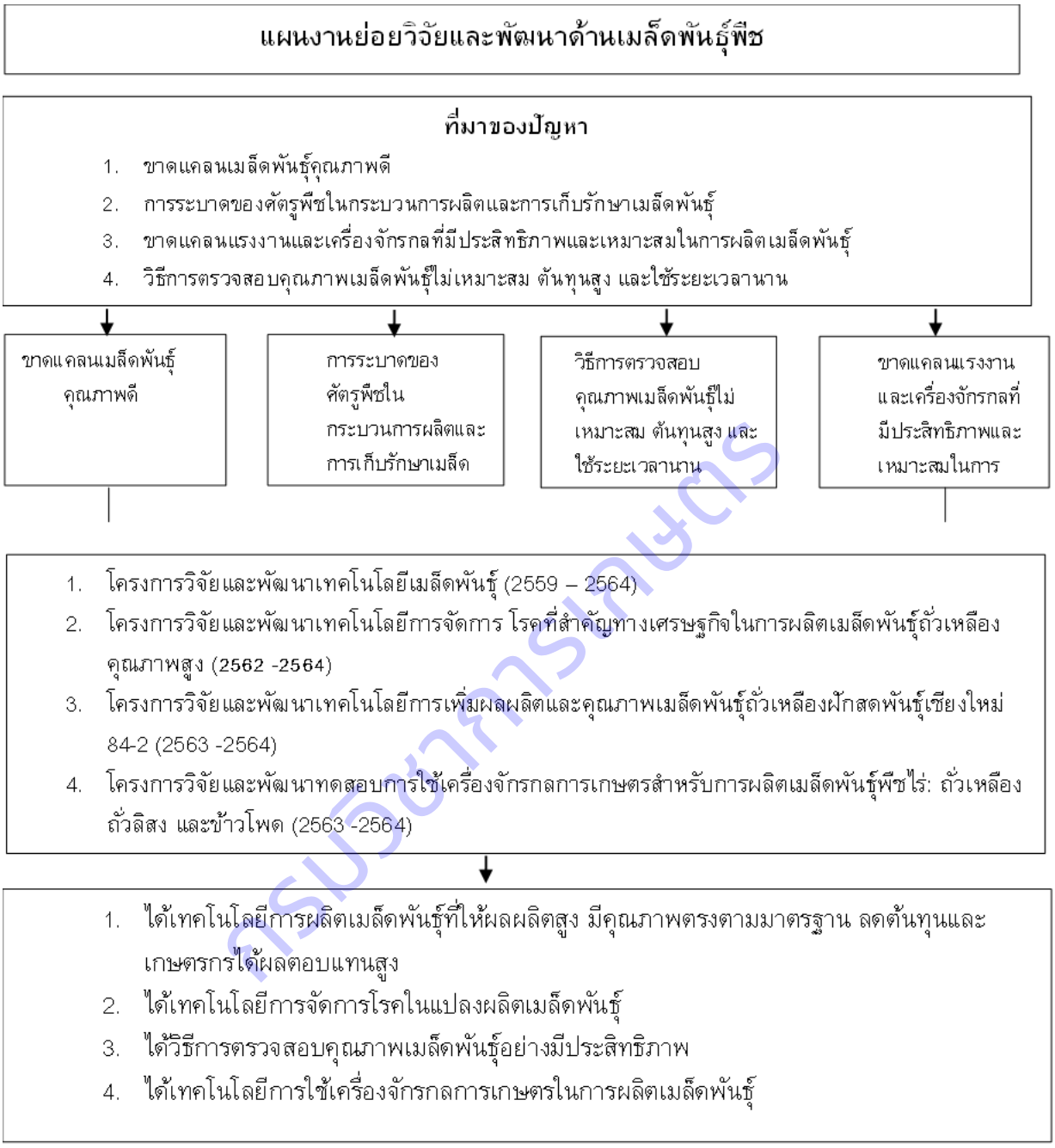
โครงการวิจัยที่ 1 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์

โครงการวิจัยที่ 2 การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการโรคที่สำคัญทางเศรษฐกิจในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองคุณภาพสูง

โครงการวิจัยที่ 3 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยที่ 4 การทดสอบและพัฒนาการใช้เครื่องจักรกลการเกษตรสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชไร่ ถั่วเหลือง ถั่วลิสง ข้าวโพด



โครงการวิจัยที่ 1 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์

ถั่วเหลือง ระยะระหว่างแถว 75 ซม. ระยะระหว่างหลุม 10 ซม. 3 ต้น/หลุม เหมาะสำหรับการปลูกถั่วเหลืองฝักสด และเมื่อนำถั่วเหลืองไปทดสอบผลผลิต 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 เนื่องจากมีการเจริญเติบโต

กรมวิชาการเกษตร

องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตดี รวมถึงมีเปอร์เซ็นต์ความงอกดีมาก สามารถนำไปใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ได้ โดยเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองมีความแตกต่างกันในแต่ละจังหวัดในแหล่งผลิตภาคเหนือตอนบน ซึ่งหากใส่ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต (PSB) ในดินที่มีปริมาณฟอสฟอรัสระดับสูงนั้นจะไม่ส่งเสริมคุณภาพเมล็ดพันธุ์และผลผลิต แต่การฉีดพ่นกรดแอบไซซิกที่ความเข้มข้น 150-250 ppm สามารถเพิ่มผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ได้ 3.7-4.4% และสามารถช่วยเพิ่มผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 6 ได้ 2.4-4.3% ขณะที่การฉีดพ่นสารบราสสิโนสเตียรอยด์ 1.0 ppm เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในสภาวะแห้งแลตในสภาวะแห้งแล้ง นอกจากการใช้เครื่องหยอดเมล็ดและเครื่องเกี่ยววางรายสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและทดแทนแรงงานได้

เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองความแข็งแรงสูง จะให้ผลผลิตสูงสุด (264.6 กก./ไร่) โดยความแตกร้าวของเมล็ดพันธุ์ตั้งแต่ 3% ขึ้นไป ส่งผลให้เมล็ดมีความแข็งแรงลดลง สำหรับการปลูกถั่วเหลืองในสภาวะดินอิ่มตัว พบว่า การคลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยน้ำมันพืชไม่มีผลต่อคุณภาพและผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ส่วนของการลดความชื้นต้นถั่วเหลืองที่เก็บเกี่ยวระยะ R7.5 และ R8 โดยใช้โรงตากกลดความชื้นพลังงานแสงอาทิตย์เหมาะสมสำหรับการนวดได้ ขณะที่ถั่วเหลืองฝักสดเหมาะที่จะลดความชื้น โดยใช้โรงตากลดความชื้นฯ ที่ระยะเก็บเกี่ยว R7-R8 ในส่วนของการเก็บรักษา พบว่า การบรรจุเมล็ดพันธุ์ในถุงพลาสติกPE หรือถุงฟรอยล์แพ็คแบบสุญญากาศเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 ^{0}C เหมาะสำหรับการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ และการรมก๊าซโอโซนที่ความเข้มข้น 60 ppm นาน 168 ชม.ไม่เหมาะสมสำหรับการกำจัดด้วงถั่วเหลือง (*Callosobruchus chinensis*) ในโรงเก็บเมล็ดพันธุ์ ขณะที่ความร้อนจากคลื่นความถี่วิทยุในการควบคุมกำจัดด้วงถั่วเหลืองที่กรรมวิธี 55 ซ. 3 นาที มีประสิทธิภาพในการกำจัดด้วงถั่วเหลือง 100 %

ถั่วเขียว การปลูกโดยใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 6 กก./ไร่ เก็บเกี่ยวและนวดด้วยมือ ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงสุด ขณะที่สาร EBL 0.50 และ 1.00 ppm เหมาะในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวในสภาวะแห้งแล้ง

-ถั่วลิสง 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 ขณะที่การเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วย ABA ที่ความเข้มข้น 75 มก./ล. มีศักยภาพส่งเสริมความงอกและผลผลิตภายใต้สภาวะหนาว ขณะที่การเคลือบด้วย Iprodione ที่อัตรา 5 ก. เหมาะสำหรับป้องกันกำจัดโรคโคนเน่า และสามารถเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ได้ถึง 8 เดือน และพบว่าการเก็บรักษาเมล็ดในถุงพลาสติกแบบไม่สุญญากาศ ให้ความงอกเมล็ดพันธุ์สูงทั้งสภาพควบคุมอุณหภูมิ และที่ 20 ^{0}C

ข้าวโพด HM ที่เหมาะสมเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ 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 % ส่วนการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดนครสวรรค์ 3 สามารถเก็บรักษาได้นาน 8 เดือน โดยที่ยังคงความงอกมากกว่า 90% โดยเมล็ดพันธุ์ขนาดเล็กสามารถใช้ทดแทนเมล็ดพันธุ์ขนาดกลางและขนาดใหญ่ได้แต่จะมีความแข็งแรงของต้นกล้าน้อยกว่าเมล็ดพันธุ์ขนาดกลางและขนาดใหญ่ ขณะที่การคลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยสาร Indoxacarb 14.5% SC และ Profenofos 50% EC ต่อเมล็ด 1 กก. สามารถป้องกันกำจัดด้วงงวงข้าวโพด (*Sitophilus zeamais* Motschulsky) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพด 100 % มีผลให้ความงอกและความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุลดลงอย่างช้าระหว่างระยะเวลาการออกฤทธิ์ของสารเป็นเวลา 9 เดือน และยังพบว่า วิธีการเคลือบหรือคลุกเมล็ดด้วยสารเคมีไดเมทโทมอร์ฟ 50% WP อัตรา 10 และ 20 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กก. ให้ผลในการควบคุมโรคราน้ำค้างได้ดีจากการประเมินในสภาพไร่ เป็นโรคระหว่าง 1.4-8.4 % และสารป้องกันกำจัดเชื้อรา thiophanate-methyl 70%WP ซึ่งเป็นสารเคมีประเภทดูดซึม

กรมวิชาการเกษตร

(systemic fungicide) ทุกระดับความเข้มข้นสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *F. moniliforme* ในห้องปฏิบัติการได้ดีที่สุด และสารเคมีที่สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. acremonium ได้ดีที่สุดซึ่งมีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้สมบูรณ์* คือ prochloraz 50%WP และ carbendazim 50%WP

ผักบุ้งจีน ผลิตเมล็ดพันธุ์ในสภาพนาโดยวิธีใช้ท่อนพันธุ์การปลูกระยะ 100 x100 ซม. ร่วมกับการใส่ปุ๋ยที่อัตรา 8-5-15 กก. N-P2O5-K2O ต่อไร่ มีผลต่อการแตกกอ ได้จำนวนเถาต่อกอมากกว่าการปลูกที่ระยะอื่น และทำให้จำนวนดอกมีจำนวนมากขึ้น ส่วนระยะปลูก 100x100 และ 70x100 ซม.เก็บเกี่ยวผลผลิตเร็วสุดที่อายุหลังปลูก 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 มล./น้ำ 20ล. ตามลำดับ มีประสิทธิภาพดีในการควบคุมประชากรหนอนกระทู้ผัก รองลงมาคือพ่น *Bacillus thuringiensis* subsp aizawai อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ล. และสารป้องกันกาจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดโรคราสนิมขาวคือ cyazofamid 40% W/V SC อัตรา 6 มล./น้ำ 20 ล. รองลงมาคือ metalaxyl–M + mancozeb 4%+64% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ล. ตามลำดับ และไม่พบความเป็นพิษของสารทดลองทุกชนิดกับพืช

-ปาล์มน้ำมัน เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมสฎ. 1 2 7 และ 8 มีค่าต่างกัน เนื่องจากการพัฒนาของเมล็ดในช่วงเวลาที่ต่างกัน โดยวิธีการแก้การพักตัว พบว่า การแช่เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมสฎ. 1 ที่อุณหภูมิเริ่มต้น 90 ซ. โดยแช่ 4 ครั้งๆละ 24 ชม. (4 วัน) ให้% เมล็ดงอกสมบูรณ์สูงที่สุด 25.6 % ขณะที่การแช่เมล็ดที่อุณหภูมิเริ่มต้น 90 ซ. จำนวน 4 ครั้งๆละ 24 ชม. แล้วนำเมล็ดมาแช่ในสารควบคุมการเจริญเติบโตเอธีฟอนที่ความเข้มข้น 0.8 % เป็นเวลา 48 ชม. เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันมี% เมล็ดงอกทั้งหมดเฉลี่ยสูงที่สุด 10.3 % ส่วนพันธุ์สฎ. 7 พบว่า การอบเมล็ดเพื่อทำลายการพักตัวเมล็ดเวลานาน 50 วัน ทำให้เมล็ดมีความงอกสูงสุด 77.7% และพันธุ์สฎ. 8 พบว่า ทำลายการพักตัวโดยการนำเมล็ดปาล์มน้ำมันอบด้วยความร้อนอุณหภูมิ 39±1 ºC นาน 40 50 60 และ 70 วัน ให้ความงอกไม่ต่างกัน นอกจากนี้น้ำหนักเมล็ดมีอิทธิพลต่อการงอกแต่ไม่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันพันธุ์ลูกผสมสฎ. 1 7 และ 8 แต่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันพันธุ์ลูกผสมสฎ. 2 โดยในปี 2562 ปาล์มน้ำมันที่ทำการศึกษาทุกแปลงสามารถปรับปรุงและผ่านมาตรฐานแปลงเพาะกล้าได้ทุกแปลง

มันสำปะหลัง พันธุ์ระยอง 72 และห้วยบง 80 สามารถเก็บรักษาท่อนพันธุ์ได้นานที่สุด 90 วันหลังจากตัดต้น ไม่ควรนำมาปลูกทันทีหลังจากตัดต้นควรตั้งกองไว้ก่อน เพราะความงอกจะไม่สูงมากนัก ขณะที่การใช้ปุ๋ย N และ Kที่ระดับต่าง ๆ ไม่มีผลต่อความสูง ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ % แป้งเฉลี่ยของพันธุ์ระยอง 5 ระยอง 9 และเกษตรศาสตร์ 50 ที่เก็บรักษาท่อนพันธุ์ในระยะเวลาต่าง ๆ

พริก เมล็ดพันธุ์พริกขี้หนูหัวเรือ เบอร์ 13 และ เบอร์ 25 มีระยะการสุกแก่ทางสรีระวิทยาที่ 55 DAF

ผักชี เก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในสภาพห้องปกติที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิควรเก็บรักษาเป็นเวลาไม่เกิน 360 วัน

พิทูเนีย การพอกเมล็ดด้วย pumice ร่วมกับธาตุอาหาร KCl 2.0 ก./น้ำ 10 มล. ยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์

โครงการวิจัยที่ 2 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการโรคที่สำคัญทางเศรษฐกิจในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองคุณภาพสูง

การทดลองที่ 1 ศึกษาสารออกฤทธิ์ในสารสกัดพืชที่มีศักยภาพในการยับยั้งเชื้อรา *Cercospora kikuchii* และสกัดสารกึ่งบริสุทธิ์เพื่อควบคุมคุณภาพในการพัฒนาผลิตภัณฑ์

กรมวิชาการเกษตร

การศึกษาสารออกฤทธิ์ในสารสกัดพืชที่มีศักยภาพในการยับยั้งเชื้อรา *Cercospora kikuchii* จากตัวอย่างพืช 20 ชนิด พบว่า สารสกัดจากกานพลู (น้ำมันกานพลู) ให้ผลดีที่สุด ซึ่งเมื่อทดสอบกลุ่มสารทางพฤกษเคมีพบว่ามีสารกลุ่ม terpenoids (eugenol ในน้ำมันกานพลู) โดยวิธีการสกัดน้ำมันกานพลูที่ดีที่สุด คือ การกลั่นด้วยน้ำ (hydro-distillation) และวิจัยผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากน้ำมันกานพลู จำนวน 3 สูตร A (น้ำมันกานพลู 20% W/W EC), B (น้ำมันกานพลู 40% W/W EC) และ C (น้ำมันกานพลู 60% W/W EC) พบว่า สูตร B ที่ความเข้มข้น 2.00 และ 2.50 mg/mL สามารถยับยั้งการเจริญเจริญเติบโตของเชื้อรา *Cercospora kikuchii* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ได้ถึง 93.72% เช่นเดียวกับสูตร C ที่ความเข้มข้น 1.00, 1.50, 2.00 และ 2.50 mg/mL และไม่แตกต่างจากคาร์เบนดาซิม ที่ความเข้มข้น 2.0 g/kg เมื่อคำนวณเป็นอัตราการใช้เท่ากับ 2-2.5 g สูตร B/kg PDA และ 1-2.5 g สูตร C/kg PDA นอกจากนี้การแยกสารออกฤทธิ์ในน้ำมันกานพลู (eugenol) โดยเครื่อง Flash chromatograph ด้วยตัวทำละลาย hexane และ 10% EtOAc/hexane ที่อัตราไหล 35 mL/min ทำให้ได้ eugenol มีความบริสุทธิ์มากกว่า 99% และการทวนสอบวิธีวิเคราะห์ปริมาณ eugenol ในผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากน้ำมันกานพลูด้วยเทคนิค HPTLC มีความเหมาะสม สามารถใช้เป็นวิธีวิเคราะห์ที่ให้ผลถูกต้อง และแม่นยำ ยอมรับได้ตามเกณฑ์การยอมรับสากล และผลวิเคราะห์ปริมาณ eugenol ในสูตรผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากน้ำมันกานพลู (B) ได้เท่ากับ 36.87% W/W

การทดลองที่ 2 การทดสอบสูตรผลิตภัณฑ์จากพืชที่มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อรา *Cercospora kikuchii* สาเหตุโรคเมล็ดสีม่วง

การคลุกเมล็ดด้วยสารสกัดหยาบน้ำมันกานพลูมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเกิดโรคเมล็ดสีม่วง แต่ไม่เหมาะสมที่จะนำมาคลุกเมล็ด เนื่องจากน้ำมันกานพลูมีผลต่อการงอกของเมล็ดพันธุ์ สอดคล้องกับรายงานของ Bainard *et al.* (2006) รายงานว่าน้ำมันกานพลูมีผลในการยับยั้งการเจริญของต้นกล้าและเมมเบรนถูกทำลาย เมื่อนำมาทำเป็นสูตรผลิตภัณฑ์ชนิดน้ำมันเข้มข้นแบบของเหลวที่ผสมเป็นเนื้อเดียวกัน (EC) 40% w/w EC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 10 ลิตร ในการฉีดพ่นในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองสามารถลดการเกิดโรคเมล็ดสีม่วงได้ใกล้เคียงกับการฉีดพ่นด้วยสารคาร์เบนดาซิมและไม่มีผลต่อการงอกของเมล็ด จึงน่าจะเป็นอีกแนวทางเลือกหนึ่งที่จะสามารถนำมาใช้ทดแทนสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราได้

การทดลองที่ 3 การศึกษาการใช้แสงยูวีต่อการกำจัดเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ และผลต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

ประสิทธิภาพของแสงยูวีซีต่อการใช้ควบคุมโรคที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์และผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง พบว่าแสงยูวีซีสามารถยับยั้งเชื้อรา *Aspergillus flavus* และ *Aspergillus niger* ได้ดีเมื่อได้รับแสงยูวีซีเป็นเวลา 10 นาทีขึ้นไป ในขณะที่แสงยูวีซีไม่สามารถยับยั้งเชื้อสาเหตุโรคเมล็ดพันธุ์ *Cercospora kikuchii* และ *Phomopsis* sp. ได้แต่อย่างไรก็ตามแสงยูวีซีไม่มีผลให้คุณภาพเมล็ดพันธุ์ลดลง โดยมีความงอกและความแข็งแรงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมล็ดพันธุ์ที่ได้รับแสงยูวีซีที่เวลาต่างๆ มีความงอกมาตรฐาน 65-77 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ไม่ได้รับแสงยูวีมีความงอก 71 เปอร์เซ็นต์ มีค่าความแข็งแรงอยู่ระหว่าง 50-61 เปอร์เซ็นต์

การทดลองที่ 4 การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคเมล็ดสีม่วงในถั่วเหลือง

ประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคเมล็ดสีม่วงในถั่วเหลือง พบว่าการพ่นด้วยสารกำจัดเชื้อรา Propiconazole+Difenoconazole 15%+15% EC อัตรา 10 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร ที่ระยะ R2 และ R6 การคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารกำจัดเชื้อรา Captan 50% WP อัตรา 3 กรัม/เมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม และพ่นด้วยสารกำจัดเชื้อรา Azoxystrobin 25% SC อัตรา 5 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร ที่ระยะ R2 และ R6 การคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารกำจัดเชื้อรา Captan 50% WP อัตรา 3 กรัม/เมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม และพ่นสารกำจัดเชื้อรา Propiconazole +

กรมวิชาการเกษตร

Difenoconazole 15%+15% EC อัตรา 10 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร ที่ระยะ R2 และ R6 สามารถใช้ในการป้องกันกำจัดโรคเมล็ดสีม่วงได้ดี ปลอดภัยต่อมนุษย์ สิ่งแวดล้อม และสามารถใช้ทดแทนการใช้สาร carbendazim ในการป้องกันกำจัดโรคเมล็ดสีม่วงได้ แต่อย่างไรก็ตามแนะนำให้เลือกใช้การพ่นสารกำจัดเชื้อรา Propiconazole + Difenoconazole 15%+15% EC ที่ระยะ R2 และ R6 เนื่องจากมีราคาต้นทุนถูกที่สุด และพบการเกิดโรคเมล็ดสีม่วงต่ำสุด เพียง 4.75%

การทดลองที่ 5 ประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการควบคุมโรคที่สำคัญทางเศรษฐกิจในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

ประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ 15 ไอโซเลตที่แยกได้สามารถยับยั้งเชื้อรา *Cercospora kikuchii* สาเหตุโรคเมล็ดสีม่วง ในขณะที่จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ 5 ไอโซเลต มีประสิทธิภาพในการยับยั้ง *Phomopsis* sp. สาเหตุโรคเมล็ดเน่าโฟมอปซิสได้ดีโดยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ไอโซเลต PSL 49 สามารถยับยั้งทั้งเชื้อ *Cercospora kikuchii* และเชื้อ *Phomopsis* sp. เมื่อนำเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ไอโซเลต PSL 49 ไปจำแนกสายพันธุ์โดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยาผลทดสอบชีวเคมีและการใช้น้ำตาลด้วยชุดทดสอบสำเร็จรูป API 50 CHB พบว่าเป็นเชื้อ *Bacillus subtilis* สามารถสร้างเอนโดสปอร์ที่ทนทานต่อสารเคมี รังสี และความร้อนได้ดีส่วนกรรมวิธีพ่นเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในระยะต้นกล้า V1 พบการติดเชื้อ *C. kikuchii* น้อยสุดเท่ากับ 41% เมื่อเทียบกับชุดควบคุมที่มีการติดเชื้อ *C. kikuchii* เท่ากับ 51.5% จึงมีความเหมาะสมที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในการฉีดพ่นเพื่อควบคุมเชื้อราในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง แต่อาจจะต้องฉีดพ่นหลายครั้งเพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

การทดลองที่ 6 ประสิทธิภาพของสารไบโอแอคทีฟอิลิซิเตอร์ต่อการแสดงออกของยีนที่สามารถกระตุ้นความต้านทานโรคในถั่วเหลือง

การฉีดพ่นถั่วเหลืองด้วยอิลิซิเตอร์ 2 ชนิดคือ เมทิลจัสโมเนตและเอทิลอะซีเตท พบว่าการฉีดพ่นเมทิลจัสโมเนตให้ผลดีที่สุด โดยความเข้มข้นที่เหมาะสมคือ 90 ppm ทำให้ถั่วเหลืองมีการแสดงออกของยีน *PR4* สูงสุด โดยมีการแสดงออกเพิ่มขึ้น 3.1 เท่า สำหรับผลของเมทิลจัสโมเนตต่อการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตถั่วเหลืองพบว่า ถั่วเหลืองมีจำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้นและน้ำหนัก 1000 เมล็ดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิต แต่ความสูง จำนวนฝักต่อต้น และจำนวนเมล็ดต่อต้น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยิ่งไปกว่านั้นการพ่นสารด้วยเมทิลจัสโมเนต ความเข้มข้น 90 ppm เป็นความเข้มข้นที่เหมาะสมที่มีผลต่อการลดปริมาณเชื้อ *Cercospora kikuchii* สาเหตุโรคเมล็ดสีม่วงในถั่วเหลืองได้ดีที่สุด

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

เชื้อ *Phomopsis* sp. (Diaporthe) ที่แยกได้จากเมล็ดถั่วเหลืองที่มีอาการของโรคเมล็ดเน่า และแยกให้เชื้อบริสุทธิ์เมื่อมาศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาได้แก่ ลักษณะเส้นใย รูปร่างสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่าเชื้อมีเส้นใยเจริญอย่างรวดเร็วปกคลุมเมล็ด เชื้อมีการสร้างโคนิเดียมีลักษณะ elliptical และ hyaline (มีขนาด 6.2 - 7.2 × 2.6 - 3.2 μm) โคโลนีที่เจริญบนอาหารมีลักษณะเป็นกลุ่ม แน่นสีขาว Stromata มีขนาดใหญ่ สีดำและกระจายทั่วทั้งจาน เมื่อนำไปทดสอบสารป้องกันกำจัดโรคพืช ที่ความเข้มข้นต 4 อัตรา คือ ต่ำกวาอัตราแนะนำ อัตราแนะนำตามฉลาก และสูงกวาอัตราแนะนำ 0.5 เทา พบว่าสารป้องกันกำจัดเชื้อราที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Phomopsis* sp. ได้ดีที่สุด ได้แก่ Carbendazim, Thiophanate-methyl, Difenoconazole และ Mancozeb สามารถยับยั้งเชื้อได้สูงสุดถึง 100% แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทุกระดับความเขมขน กรรมวิธีพ่นด้วย Thiophanate-methyl ที่ระยะ R3+R5 สามารถลดปริมาณเชื้อ *Phomopsis* sp. และ *Cercospora kikuchii* ได้สูงสุด

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยที่ 3 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2

การทดลองที่ 1 อิทธิพลของปุ๋ยต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2

ชนิดปุ๋ยไม่มีผลต่อผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตเมล็ดพันธุ์ในถั่วเหลืองฝักสด โดยการใส่ปุ๋ยสูตรละลายช้าและตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรมีแนวโน้มทำให้องค์ประกอบของผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดดีที่สุด 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 อาจเป็นไปได้ว่าดินในแปลงทดลองเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ มีอินทรียวัตถุปานกลางแล้วมีการคลุกไรโซเบียมก่อนปลูก ซึ่งสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศมาสร้างเป็นสารประกอบไนโตรเจน ที่พืชสามารถนำไปใช้ในการเจริญและเพิ่มผลผลิต

การทดลองที่ 2 ประสิทธิภาพของสารกำจัดเชื้อรา *Colletotrichum truncatum* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสในถั่วเหลืองฝักสด

จากการทดลองนี้สามารถแยกเชื้อรา *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 ซึ่งเป็นสารที่มีราคาถูกมาใช้ในการศึกษาระยะการฉีดพ่นในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ระยะการเจริญเติบโตด้านสืบพันธุ์ โดยการฉีดพ่น mancozeb อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ให้กับถั่วเหลืองฝักสดในระยะเริ่มออกดอกและระยะเริ่มติดฝัก สามารถป้องกันโรคแอนแทรคโนสในถั่วเหลืองฝักสดได้ดี เนื่องจากมีโอกาสพบเชื้อราสาเหตุโรคพืชน้อยที่สุด อีกทั้งยังมีราคาต้นทุนต่ำและสามารถใช้ทดแทนสาร carbendazim ได้

การทดลองที่ 3 การติดตามสภาวะแวดล้อมในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2

จากการศึกษาแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 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 และความชื้นสัมพัทธ์ ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ โดยเมล็ดพันธุ์ที่ผลิตในฤดูแล้งมีคุณภาพทางด้านความงอกและ ความแข็งแรงสูงผ่านมาตรฐานชั้นพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตรทุกสถานที่ผลิต ส่วนผลผลิตในฤดูฝนมีความ

กรมวิชาการเกษตร

งอก และ ความแข็งแรงต่ำกว่ามาตรฐานชั้นพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร ดังนั้น การผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดควรผลิตในฤดูแล้ง และผลิตในพื้นที่ภาคเหนือมีความเหมาะสมกับการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดมากที่สุด

การทดลองที่ 4 ผลของระยะเวลาเก็บเกี่ยว และภาชนะบรรจุที่เหมาะสม ต่อองค์ประกอบผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด

การผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ในฤดูแล้ง และฤดูฝน จะได้ผลผลิต และคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่แตกต่างกัน ซึ่งฤดูแล้ง การเก็บเกี่ยวหลังออกดอก 50 วัน ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ คุณภาพดี สูงถึง 236 กิโลกรัม/ไร่ และสามารถเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้ได้นาน 12 เดือน ส่วนฤดูฝน การเก็บเกี่ยวหลังออกดอก 55 วัน ให้ผลผลิตสูงสุด 149 กิโลกรัม/ไร่ แต่พบว่าคุณภาพเมล็ดพันธุ์ค่อนข้างต่ำ แนะนำให้ใช้เมล็ดพันธุ์ในฤดูถัดไป ไม่ควรเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้ามฤดู เนื่องจากคุณภาพเมล็ดพันธุ์จะลดลงอย่างรวดเร็ว

การทดลองที่ 5 วิธีเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์

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

โครงการวิจัยที่ 4 โครงการทดสอบและพัฒนาการใช้เครื่องจักรกลการเกษตรสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชไร่: ถั่วเหลือง ถั่วลิสงและข้าวโพด

โครงการทดสอบและพัฒนาการใช้เครื่องจักรกลการเกษตรสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชไร่: ถั่วเหลือง ถั่วลิสงและข้าวโพด แบ่งตามชนิดพืช ออกเป็น 3 กิจกรรม ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 การทดสอบและพัฒนาการใช้เครื่องจักรกลการเกษตรสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง โดยดำเนินการ

การทดลอง ที่ 1.1 การศึกษาระยะปลูกและอัตราประชากรที่เหมาะสมสำหรับปรับใช้กับรถแทรกเตอร์ขนาดกลาง ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ศึกษาระยะปลูกและอัตราประชากรที่เหมาะสมสำหรับปรับใช้กับรถแทรกเตอร์ขนาดกลาง (ต.ค.62 ถึง ก.ย. 63) วางแผนแบบ RCBD 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี กรรมวิธี 1-3 ใช้ระยะปลูก 50ซม.x20ซม. กรรมวิธี 4-5 ใช้ระยะปลูก 30ซม.x20ซม. การพ่นสารเคมี กรรมวิธีที่ 1 ใช้แรงงานคน กรรมวิธีที่ 2 และ 4 ใช้รถแทรกเตอร์ขนาดเล็ก กรรมวิธีที่ 3 และ 5 ใช้รถแทรกเตอร์ขนาดกลาง บันทึกข้อมูลประสิทธิภาพและตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ และนำผลมาทดสอบในแปลงเกษตรกรที่ผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง (ต.ค. 63 ถึง ก.ย.64) บันทึกข้อมูลผลผลิตและตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์

การทดลองที่ 1.2 ผลของวิธีการเก็บเกี่ยวผลผลิตด้วยเครื่องเกี่ยวนวดต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ของเกษตรกรเครือข่ายผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์จังหวัดอุดรธานี และ **การทดลองที่ 1.3 ผลของวิธีการเก็บเกี่ยวผลผลิตด้วยเครื่องเกี่ยวนวดต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ลพบุรี 84-1 ของเกษตรกรเครือข่ายผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์จังหวัดลพบุรี** ทดสอบวิธีเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเกี่ยวนวดเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง (ต.ค.62 ถึง ก.ย. 63) วางแผนการทดลองแบบ RCBD 7 ซ้ำ 3 กรรมวิธี กรรมวิธีที่ 1 เก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคนและนวดด้วยเครื่องนวดความเร็วรอบ 400 รอบ/นาที กรรมวิธีที่ 2 และ 3 ใช้เครื่องเกี่ยวนวดถั่วเหลือง คูโบต้า DC 70 ที่

กรมวิชาการเกษตร

ความเร็วรอบ 395 และ< 395 รอบ/นาทีตามลำดับ บันทึกผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ นำผลมาทดสอบในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฤดูแล้ง (ต.ค. 63 ถึง ก.ย.64) บันทึกข้อมูลผลผลิตและตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์และประเมินความพึงพอใจ พบว่า การจัดการปลงผลิตโดยใช้รถแทรกเตอร์ Kubota รุ่น L5018 ต่อพ่วงอุปกรณ์เตรียมแปลง เครื่องหยอด เครื่องพ่นสารเคมี ขับเคลื่อนด้วยความเร็ว 2,000 รอบ/นาที สิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง 6.6 ลิตร/ไร่ ได้ผลผลิตเฉลี่ย 179 กก./ไร่ เกษตรกรมีความพึงพอใจในการใช้รถแทรกเตอร์ ระยะปลูก 30X20 ซม. เหมาะสมกับเครื่องจักรมีประสิทธิภาพการทำงานดีที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ สิทธิพงศ์และคณะ (2561) ที่ใช้เครื่องจักรหยอดเมล็ดพันธุ์ระยะ 30x20 ซม. อานนท์และคณะ (2558) ใช้รถแทรกเตอร์ขนาดเล็กเข้าไปพ่นสารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืช พบว่า การเก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคน และนวดด้วยเครื่องนวดความเร็วรอบ 400 รอบ/นาที มีการสูญเสียต่ำที่สุด 2 % แตกร้าวของเมล็ดพันธุ์ 25% เครื่องเกี่ยวนวดถั่วเหลืองความเร็วลูกนวด 395 รอบ/นาที เมล็ดพันธุ์แตกร้าว 9 % หลังการเก็บรักษา 5 เดือน ความงอก 79 % ลดลงเหลือ 70 % ซึ่งความเร็วรอบสูงทำให้อัตราการสูญเสียสูง สอดคล้องกับ กัณทิมาและคณะ (2558) เก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเกี่ยวนวดถั่วเหลือง DC 60 ความเร็วรอบ 600 รอบ/นาที สูญเสีย 8-9%

การทดลองที่ 1.3 ผลของวิธีการเก็บเกี่ยวผลผลิตด้วยเครื่องเกี่ยวนวดต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ลพบุรี 84-1 ของเกษตรกรเครือข่ายผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์จังหวัดลพบุรี พบว่า การเก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคน และนวดด้วยเครื่องนวด ความเร็วรอบ 400 รอบ/นาที มีการสูญเสียจากการเก็บเกี่ยวต่ำที่สุด 2 % แตกร้าวของเมล็ดพันธุ์ 70% % จากสภาพอากาศร้อนจัดทำให้ต้นถั่วเหลืองแห้งเร็วกว่ากำหนด เครื่องเกี่ยวนวดถั่วเหลืองความเร็วรอบ 395 และน้อยกว่า 395 รอบ/นาที ทำให้แตกร้าวของเมล็ดพันธุ์ 62 และ 68% การทดสอบในแปลงเกษตรกร ช่วงระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต มี.ค. - เม.ย.64 ฝนตกหนักน้ำท่วมแปลงผลผลิตเสียหาย

กิจกรรมที่ 2 การทดสอบและพัฒนาเครื่องปลิดและกะเทาะถั่วลิสงเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง

การทดลองที่ 2.1 การทดสอบและพัฒนาเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงระบบป้อนอัตโนมัติเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ ดำเนินการในพื้นที่ ศวศ.ขอนแก่น (ต.ค.62 ถึง ก.ย. 63) ทดสอบประสิทธิภาพเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงเดิม ปรับปรุงเครื่องปลิดฝักถั่วลิสง ทดสอบประสิทธิภาพและตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์

การทดลองที่ 2.2 การทดสอบและพัฒนาเครื่องกะเทาะเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงพร้อมระบบทำความสะอาดเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ ดำเนินการในพื้นที่ ศวศ.ขอนแก่น (ต.ค.62 ถึง ก.ย. 63) ทดสอบประสิทธิภาพเครื่องกะเทาะล้อยาง ปรับปรุงเครื่องกะเทาะเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง ทดสอบประสิทธิภาพและตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ พบว่า ได้ต้นแบบเครื่องกะเทาะเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงพร้อมระบบทำความสะอาดเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ ความเร็วรอบ 58-80 รอบ/นาที อัตรากะเทาะ 80 กก./ชม. และการแตกหัก 7.22 %

การทดลองที่ 2.3 ผลของเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงระบบป้อนอัตโนมัติที่มีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ดำเนินการในพื้นที่ ศวม.ขอนแก่น (ต.ค.63 ถึง ก.ย. 64) นำผลจากการทดลองที่ 2.1 ทดสอบการปลิดฝักวางแผนแบบ Split-Plot Design 4 ซ้ำ ขนาดของฝักถั่วลิสง 3 ขนาด ได้แก่ พันธุ์ถั่วลิสงฝักขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก วิธีในการปลิดฝัก 4 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 ปลิดด้วยแรงงานคน กรรมวิธีที่ 2, 3 และ 4 ปลิดด้วยเครื่องปลิดถั่วลิสง ตั้งค่าเครื่องระดับ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ ทดสอบประสิทธิภาพและตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ พบว่า ถั่วลิสงฝักขนาดเล็ก ความเร็วรอบ 250 รอบ/นาที สามารถปลิดฝักถั่วลิสง 1 ไร่ใช้เวลา 4.1 ชม. น้อยกว่าปลิดด้วยมือที่ 50 ชม. ฝักดี 66.2 % ฝักเสีย 17.5 % ถั่วลิสงฝักขนาดกลาง ความเร็วรอบ 250 รอบ/นาที สามารถปลิดฝักถั่วลิสง 1 ไร่ใช้เวลา 12.6 ชม. น้อยกว่าปลิดด้วยมือที่ 3.08 ชั่วโมง ฝักดี 76.8 % ฝักเสีย 17.5 % และ ถั่วลิสงฝักขนาดขนาดใหญ่ ความเร็วรอบ 300 รอบ/นาที สามารถปลิดฝักถั่วลิสง 1 ไร่ใช้ 6.9 ชม. น้อยกว่าปลิดด้วยมือที่ 24.5 ชั่วโมง ฝักดี 41.1 % ฝักเสีย 39.5 %

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 2.4 ผลของเครื่องกะเทาะฝักถั่วลิสงพร้อมระบบทำความสะอาดที่มีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ดำเนินการในพื้นที่ ศวม.ขอนแก่น (ต.ค.63 ถึง ก.ย. 64) นำผลจากการทดลองที่ 2.2 ทดสอบการกะเทาะเมล็ดพันธุ์ วางแผนการทดลองแบบ 4x4 Factorial in RCBD 2 ซ้ำ ระยะล้อยางและตะแกรง 4 ระดับ ได้แก่ ระดับ 1, 2, 3 และ 4 ความเร็วรอบ 4 ระดับ ได้แก่ 65, 70, 75 และ 100 รอบ/นาที ทดสอบประสิทธิภาพและตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ ได้ผลการทดลองดังนี้ ต้นแบบเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงระบบป้อนอัตโนมัติ ระบบโซ่ลำเลียง หัวปลิดฝักถั่วติดตั้งขนานกันบนโครงเหล็กหมุนเข้าหากัน ความเร็วรอบ 100 – 500 รอบ/นาที ชุดพัดลมทำความสะอาด ชุดตะแกรงคัดแยกตะแกรงรูกลม ต้นกำลังเครื่องยนต์เบนซิน 6.5 แรงม้า พบว่า กรรมวิธีที่ปลิดฝักสดด้วยแรงงานคน ใช้ระยะเวลาปลิดฝัก 56 ชม./ไร่ กรรมวิธีใช้เครื่องปลิดฝักถั่วลิสงตั้งค่าระดับ 1 2 และ 3 ใช้ระยะเวลาในการปลิดฝักเฉลี่ย 2.43 2.42 และ 1.66 ชม./ไร่ตามลำดับ แต่เครื่องต้นแบบมีโครงสร้างใหญ่ จุดป้อนต้นถั่วลิสงอยู่สูง ซึ่งการใช้งานจริงต้องปรับปรุงขนาดโครงสร้าง ขนาดและความเหมาะสมกับพื้นที่ พบว่า เนื่องจากระบบไฟฟ้าของเครื่องกะเทาะฝักถั่วลิสงพร้อมระบบทำความสะอาดมีปัญหาทางคณะผู้วิจัยได้ดำเนินการแก้ไขแล้วแต่เครื่องกะเทาะฝักถั่วลิสงพร้อมระบบทำความสะอาดไม่สามารถใช้งานได้ จึงทำให้ไม่สามารถทดสอบดำเนินการทดลองที่ 2.4 ได้ตามกำหนดเวลา

กิจกรรมที่ 3 การทดสอบและพัฒนาเครื่องกะเทาะข้าวโพดเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ การทดลองที่ 3.1 การพัฒนาเครื่องกะเทาะข้าวโพดเข้าสู่ระบบป้อนอัตโนมัติเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ ดำเนินการที่ ศวศ.ขอนแก่น (ต.ค.62 ถึง ก.ย. 63) ทดสอบประสิทธิภาพเครื่องกะเทาะข้าวโพด เปรียบเทียบสมรรถนะในการกะเทาะ ออกแบบปรับปรุงเครื่องกะเทาะเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดพร้อมระบบทำความสะอาด และทดสอบผลคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ พบว่า ต้นแบบเครื่องกะเทาะข้าวโพดเข้าสู่ระบบป้อนอัตโนมัติเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ ระบบการกะเทาะแบบไหลตามแกนความเร็วรอบลูกกะเทาะ 4 6 และ 8 เมตร/วินาที มีปริมาณการแตกหัก 1.4 0.9 และ 1.8% ตามลำดับ กำลังการผลิต 328 250 และ 451 กก./ชม.ตามลำดับ การแตกร้าวของเมล็ดพันธุ์ 9 5 และ 11% ตามลำดับ

การทดลองที่ 3.2 ผลของเครื่องกะเทาะข้าวโพดพร้อมระบบทำความสะอาดที่มีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ดำเนินการที่ ศวม.ขอนแก่น (ต.ค.63 ถึง ก.ย. 64) ทดสอบผลของการกะเทาะเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ กรรมวิธีที่ 1 กะเทาะเมล็ดด้วยแรงงานคน กรรมวิธีที่ 2 กะเทาะเมล็ดด้วยเครื่อง และตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ พบว่า เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเทียนความชื้น 15-16 % มีประสิทธิภาพการกะเทาะสูงสุด 89.7 % กำลังการผลิต 750 กก./ชม. สูงกว่า แรงงานคน ที่ 4.2 กก./ชม. และเมล็ดพันธุ์มีความแข็งแรงสูงที่สุด 92% เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ความชื้น 15-16 % มีประสิทธิภาพการกะเทาะสูงสุด 89.7 % กำลังการผลิต 750 กก./ชม. สูงกว่า แรงงานคน ที่ 11.5 กก./ชม. และเมล็ดพันธุ์มีความแข็งแรงสูงที่สุด 95% เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานความชื้น 15-16 % ประสิทธิภาพการกะเทาะ 71.3 % กำลังการผลิต 450 กก./ชม. สูงกว่า แรงงานคน ที่ 6.25 กก./ชม. และเมล็ดพันธุ์มีความแข็งแรงสูงที่สุด 97% เครื่องกะเทาะเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ในบางพันธุ์ แต่มีผลทำให้ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ลดลง

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

โครงการวิจัยที่ 1 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์

โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ ได้เทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงขึ้น เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพตรงตามมาตรฐาน และลดต้นทุนการผลิต การปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ให้มีคุณภาพสูงและเทคโนโลยีการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้ได้นาน และพัฒนาระบบฐานข้อมูลด้านเมล็ดพันธุ์ ตั้งแต่การผลิต การกระจายพันธุ์ จนถึงการตลาด เพื่อใช้เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตเมล็ดพันธุ์ โดยมุ่งเน้นพืชที่มีสำคัญทางด้านความมั่นคงของอาหาร เช่น พืชตระกูลถั่ว ข้าวโพด งา ปาล์มน้ำมัน มันสำปะหลัง พืชผักหลายชนิด และพืชเศรษฐกิจอื่น ๆ ได้นำเทคโนโลยีที่ได้จากการศึกษาวิจัยที่สิ้นสุดแล้ว ถ่ายทอดแบบบูรณาการสู่เกษตรกรในรูปแบบของการจัดการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร และเกษตรกร รวมทั้งจัดทำแปลงต้นแบบในการผลิตเมล็ดพันธุ์แต่ละชนิดที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ เพื่อให้เกษตรกรได้มีโอกาสเข้ามาเรียนรู้อย่างต่อเนื่องในทุกขั้นตอนการผลิต โดยมีเป้าหมายให้เกษตรกรมีความมั่นคงทางอาหารและอาชีพเกษตรกรรม ชุมชนมีความเข้มแข็ง มีรายได้เพิ่มขึ้น และมีคุณภาพชีวิตที่ดี

โครงการวิจัยที่ 2 การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการโรคที่ สำคัญทางเศรษฐกิจใน การผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองคุณภาพสูง

โครงการวิจัยนี้ได้แนวทางในการจัดการโรคที่สำคัญของการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 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

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 การพ่นสารด้วย

กรมวิชาการเกษตร

เมทิลจัสโมเนต 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

โครงการวิจัยที่ 3 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตและ คุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2

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 ซึ่งเป็นสารที่มีราคาถูกมาใช้ในการศึกษาระยะการฉีดพ่นในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ระยะการเจริญเติบโตด้านสืบพันธุ์ โดยการฉีดพ่น mancozeb อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ให้กับถั่วเหลืองฝักสดในระยะเริ่มออกดอกและระยะเริ่มติดฝัก สามารถ

กรมวิชาการเกษตร

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

โครงการวิจัยที่ 4 การทดสอบและพัฒนาการใช้เครื่องจักรกลการเกษตรสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชไร่

การจัดการแปลงโดยใช้รถแทรกเตอร์ขนาด 50 แรงม้าพร้อมอุปกรณ์ต่อพ่วง ตั้งแต่การเตรียมแปลงปลูก ใช้รอบเครื่อง 2,000 รอบ/นาที ใช้ชุดถังพ่นสารเคมีติดท้ายรถแทรกเตอร์ ความเร็ว 1300-1400 รอบ/นาที พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช ช่วยลดเวลาและลดความเสี่ยงของผู้ปฏิบัติงาน การเก็บเกี่ยวผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ใช้เครื่องเกี่ยวนวดถั่วเหลือง ความเร็วต่ำ ความเร็วรอบลูกนวด 395 รอบ/นาที ภาคตะวันออกเฉียงเหนือหากพื้นที่หลังนาน้อยกว่า 2 ไร่ ควรใช้เครื่องเกี่ยวนวดถั่วเหลืองขนาดเล็กลง และควรมีการศึกษาใช้เครื่องจักรกลการเกษตระ และควรนำโดรนพ่นสารเคมีทางการเกษตรมาวิจัยต่อยอดในอนาคต

ถั่วลิสงมีต้นทุนแรงงานในการเก็บเกี่ยวที่สูง เมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก ใช้เครื่องปลิดฝักถั่วลิสงระบบป้อนอัตโนมัติ ความเร็วรอบ 250 รอบ/นาที หรือ ความเร็วเชิงเส้น 2.6-3.6 เมตรต่อวินาที ใช้เวลาการปลิดฝักถั่วลิสงพื้นที่ไร่ละ 2.4 ชั่วโมง ใช้เวลาเร็วแรงงานคน 24 เท่า โดยไม่ส่งผลต่อคุณภาพ

เมล็ดพันธุ์ 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

กรมวิชาการเกษตร

แผนงานวิจัยย่อยที่ 2

วิจัยและพัฒนาเครื่องจักรกลเกษตรสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชไร่
Research and Development of Agricultural Machinery for Field Crop Seed Production

ชื่อผู้วิจัย (คณะผู้วิจัย)

ชื่อหัวหน้าแผนงานวิจัยย่อย	นายเวียง อากรชี	สังกัด	ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมขอนแก่น
หัวหน้าโครงการวิจัยที่ 1	นายอานนท์ สายคำฟู	สังกัด	สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม
หัวหน้าโครงการวิจัยที่ 2	นายศักดิ์ชัย อาษาวัง	สังกัด	ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมขอนแก่น
หัวหน้าโครงการวิจัยที่ 3	นายพินิจ จิรัคคกุล	สังกัด	ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมขอนแก่น
หัวหน้าโครงการวิจัยที่ 4	นายเวียง อากรชี	สังกัด	ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมขอนแก่น

คำสำคัญ

เครื่องปลิดฝักถั่วลิสง, เครื่องอบแห้ง, ระบบแลกเปลี่ยนความร้อน, กะเทาะ, การเตรียมเมล็ดพันธุ์, การยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์, รถเกี่ยวนวด, เครื่องหยอดเมล็ด, เครื่องขุด, ระบบควบคุมอัตโนมัติ, ปั๊มความร้อนอบแห้ง

(Key word)

Peanut Stripper, Dryer, Heat Exchanger, Shell, Seed Complementary, Seed Enhancement, Combine Harvester, Grain Drill, Digger, Heat Pump, Drying

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

แผนงานวิจัยย่อยวิจัยและพัฒนาเครื่องจักรกลเกษตรสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชไร่ มีวัตถุประสงค์สำคัญเพื่อวิจัยและพัฒนาเครื่องจักรกลเกษตรสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชไร่ให้มีคุณภาพและประหยัดแรงงาน ประกอบด้วยโครงการย่อยอีก 4 โครงการวิจัย ได้แก่ 1) โครงการวิจัยวิจัยและพัฒนาเครื่องหยอดเมล็ดพืชและปุ๋ยแบบอัตโนมัติสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชไร่ 2) โครงการวิจัยและพัฒนาเครื่องขุดเก็บและปลิดฝักถั่วลิสงที่ควบคุมการสั่นของขาขุดด้วยระบบอัตโนมัติแบบติดตั้งท้ายรถแทรกเตอร์ขนาดเล็กเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ 3) โครงการวิจัยและพัฒนาระบบปั๊มความร้อนสำหรับการลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง และ 4) โครงการวิจัยและพัฒนาเครื่องอบแบบลดแรงดันอากาศสำหรับลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ซึ่งได้ผลการวิจัยแต่ละโครงการ ดังนี้

เครื่องหยอดเมล็ดพืชและปุ๋ยแบบอัตโนมัติ โดยพัฒนาระบบควบคุมอัตราการหยอดเมล็ดพืชและปุ๋ยแบบอัตโนมัติซึ่งใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Arduino mega 2560) ควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์กระแสตรง 24 โวลต์ ขนาด 500 วัตต์ ขับเพลาหยอดเมล็ดและเพลาหยอดปุ๋ย โดยสั่งผ่านสัญญาณแบบ PWM (Pulse Width Modulation) และใช้เอ็นโค้ดเดอร์ (Encoder) วัดความเร็วการเคลื่อนที่จากล้อขับ (Driving wheel) ซึ่งจากผลการทดสอบพบว่า ระบบควบคุมอัตราการหยอดเมล็ดมีความแม่นยำเฉลี่ย 92.93 % และพบว่าระบบควบคุมอัตราการหยอดปุ๋ยมีค่าความแม่นยำเฉลี่ย 90.38 % จากผลการทดสอบดังกล่าว เครื่องหยอดเมล็ดพืชและปุ๋ยแบบอัตโนมัติสามารถกำหนดอัตราการหยอดได้ตรงตามคำแนะคำเทคโนโลยีการปลูกพืชของกรมวิชาการเกษตร

เครื่องขุดเก็บและปลิดฝักถั่วลิสงแบบติดตั้งท้ายรถแทรกเตอร์ขนาดเล็กเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ ใช้รถแทรกเตอร์ ขนาด 21 แรงม้า เป็นต้นกำลัง โซ่หนีบต้นถั่วที่มีชุดลูกปลิดอยู่ใต้โซ่หนีบติดตั้งในแนวขนานกับตัว

แทรกเตอร์ และกระบะเก็บฝักอยู่ด้านหลัง เครื่องต้นแบบที่ไม่สั่นชุดขาขุดทำงานได้ดีกว่า มีการสูญเสียรวมต่ำ โดยควรเลือกใช้งานที่เกียร์ L2 รอบเครื่อง 1,000 หรือ 1,200 รอบต่อนาที ซึ่งมีการสูญเสียรวมในช่วง 9 %- 11.8 % แต่การสูญเสียจากฝักไม่ถูกขุด ฝักร่วงบนดิน และการแตกหักมีน้อย สิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง 2.31 ลิตร / ไร่ ประสิทธิภาพเชิงพื้นที่ 83.33 %

การวิจัยและพัฒนาเครื่องอบแบบปั๊มความร้อน มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นเครื่องอบสำหรับลดความชื้นในเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง โดยออกแบบให้เครื่องอบมีขนาด 1.8x2.5x2.3 m (กว้าง x ยาว x สูง) และออกแบบระบบปั๊มความร้อน ในการทดสอบระบบปั๊มความร้อนได้กำหนดค่าแรงดันสารทำความเย็นด้านสูง 3 ระดับ คือ 200, 250 และ 300 psi โดยพบว่าช่วงแรงดันด้านสูงเท่ากับ 250 psi เป็นค่าแรงดันที่เหมาะสมในการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์สำหรับการลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง จากผลการทดลองสามารถสรุปได้ว่าวิธีการลดความชื้นแบบ HP ส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทั้งภายหลังการลดความชื้นและในระหว่างการเก็บรักษาน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีอื่นๆ ดังนั้นวิธีการลดความชื้นด้วย HP ที่อุณหภูมิระหว่าง 37.4-41.9°C เป็นเวลา 5 ชั่วโมง จึงเป็นวิธีและสภาวะที่เหมาะสมสำหรับลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองให้อยู่ในระดับปลอดภัย และสามารถแนะนำเพื่อทดแทนการลดความชื้นด้วยแสงอาทิตย์ได้

เครื่องอบแบบลดแรงดันอากาศสำหรับลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองมีส่วนประกอบสำคัญ 3 ส่วนคือ 1. ห้องอบแห้งสุญญากาศ 2. แหล่งกำเนิดความร้อน 3. ปั๊มสุญญากาศ เบื้องต้นออกแบบ ห้องอบแห้งเป็นรูปทรงกระบอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.75 เมตร ยาว 1.2 เมตร หนา 6 มิลลิเมตร มีชั้นวางเป็นตะแกรงสแตนเลส ขนาด กว้าง x ยาว 0.50 x 1.00 เมตร จำนวน 4 ถาด แหล่งกำเนิดความร้อนเป็นแท่งฮีตเตอร์ขนาด 1,000 วัตต์ จำนวน 4 แท่ง และใช้ปั๊มสุญญากาศ แบบ water jet ผลการทดสอบอบลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงที่มีความชื้นเริ่มต้น 34.15% โดยใช้อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ความดันติดลบ 650 มิลลิเมตรปรอท และเมื่อทดสอบการงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงหลังการอบลดความชื้นทั้ง 3 กรณี พบว่าค่าอัตราการงอกใกล้เคียงและสูงกว่าค่าตัวอย่างเปรียบเทียบ การทดสอบอบเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีความชื้นจากแปลงเกษตรกร จำนวน 3 ราย จากนั้นนำเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ได้หลังการอบลดความชื้นไปเก็บไว้ในตู้เย็นเป็นเวลา 9 เดือน จึงนำมาทดสอบวิเคราะห์คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ โดยพิจารณา เปอร์เซ็นต์การงอก ความแข็งแรง และความเสียหายของเมล็ดพันธุ์ ซึ่งผลการวิเคราะห์ที่ได้ค่าต่าง ๆ ยังไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน ทั้งนี้อาจเกิดจากความไม่สมบูรณ์ของเมล็ดพันธุ์ที่ได้มา หรืออาจเกิดจากความผิดพลาดของการเก็บรักษา จึงควรมีการทดสอบใหม่ให้มีข้อมูลที่ชัดเจนมากขึ้น

กรมวิชาการเกษตร

Abstracts

A set of research projects on research and development of agricultural machinery for the production of field crops. The main objective is to research and develop agricultural machinery for the production of seeds of field crops to be of quality and labor saving. It consists of four other sub-projects, namely 1) R&D project of automatic seed and fertilizer sowing machines for field seed production; 2) R&D project on diggers to collect and remove peanut pods that control the vibration of the digging legs. with a rear-mounted automation of small tractors for seed production 3) Research and development project of heat pump system for dehumidifying soybean seed; and 4) Research and development project of air pressure dryer for dehumidifying soybean seed. The results of each research project are as follows:

Automatic Variable Rate use on Seed Drills with Fertilizer Applicators The micro controller (Arduino mega 2560) controlled speed of DC motor (24 V, 500 W) that driven seeds and fertilizers sowing shaft. This machine commanded via PWM (Pulse Width Modulation) signal and used an encoder to measure the speed of ground wheel. The result showed that the average accuracy of automated control system for seed sowing rate was 92.93%. The result showed that the average accuracy of automated control system for fertilizers rate was 90.38 %. This research demonstrated that an Automatic Variable Rate use on Seed Drills with Fertilizer Applicators could set seed and fertilizer rates according to recommendation rates and plant production technologies.

Research and Development of Peanut Combine Harvester with Automatic Control of Digger Leg Vibration Attached to a Small Tractor for Seed Production. A small tractor was a capacity of 21 hp, the nut chain with a nut set under the chain is mounted parallel to the tractor. and a storage pod in the back. Prototypes that do not vibrate, excavator legs work better. have low total loss It should be selected for the L2 gear at 1,000 or 1,200 rpm, which has a total loss in the range of 9% - 11.8%, but the sheath loss is not excavated, the sheath falls to the ground and the fracture is minimal. Fuel consumption 2.31 liters / rai, spatial efficiency 83.33 %

The Research and development of the heat pump drying system aimed to reduce moisture in soybeans. This study was designed to scale the prototype of the drying chamber to 2.8 x 2.5 x 2.3 m (width x length x height). The heat pump system testing for the soybean seeds drying was determined high pressure of refrigerant have 3 levels of 200 psi, 250 psi and 300 psi. The high pressure of the 250psi refrigerant was the optimal high pressure for temperature and relative humidity control in the drying chamber for drying soybeans. The research could be concluded that the HP method slightly affects to seed quality changes both after drying and during storage compared to other methods. Therefore, the HP at temperature between 37.4-41.9°C for 5 hours is suitable method and condition for soybean seed drying to desirable level and could introduce instead of sun drying.

Air pressure reducing dryer for soybean seed moisture dehumidification has 3 main components: 1. Vacuum drying chamber 2. Heat source 3. Vacuum pump. Preliminary design The drying chamber is cylindrical, diameter 0.75 m, length 1.2 m, thickness 6 mm. There are shelves made of stainless steel, size width x length 0.50 x 1.00 meters, 4 trays. The heat source is 4 round bars of 1000 watt heater and use a water jet vacuum pump. The results of the dehumidification drying test of peanut seeds with an initial moisture content of 34.15% using a temperature of 40 °C and a negative pressure of 650 mmHg. The testing the germination of peanut seeds after dehumidification treatment in all 3 cases, it was found that the germination rate was close to and higher than the comparative sample value. The results of soybean seed drying test with moisture content from 3 farmers' fields was dried by reducing air pressure dryer at 38 °C at air pressure negative 650 mm Hg, after dehumidification were stored in the

กรมวิชาการเกษตร

refrigerator for 9 months, and then tested for quality analysis by considering percentage of germination, vigor and seed damage. The results of the analysis that obtained various values have not yet passed the assessment criteria. This may be due to the imperfections of the obtained seeds or it may be caused by storage errors. Therefore, there should be a new test to have more clear information.

บทนำ (Introduction)

พืชเศรษฐกิจของประเทศไทยที่ใช้พื้นที่หลังฤดูกาลทำนา คือ พืชตระกูลถั่วและข้าวโพด ซึ่งมีความต้องการใช้บริโภค ประเทศไทยเป็นผู้ผลิตและส่งออกเมล็ดพันธุ์รายใหญ่ในภูมิภาคเอเชีย และเป็น 1 ใน 10 ของประเทศที่ส่งออกเมล็ดพันธุ์พืชไร่รายใหญ่ กรมวิชาการเกษตรเป็นหน่วยงานหลักในการผลิตเมล็ดพันธุ์เพื่อขยายไปสู่หน่วยงานวิจัยทั่วไปประเทศ และเมล็ดพันธุ์ขยายเพื่อจำหน่ายเกษตรกร ทำให้กรมวิชาการเกษตรได้จัดตั้งกองเมล็ดพันธุ์ในปี 2558 ซึ่งเป็นหน่วยงานเพื่อสนับสนุนการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางเมล็ดพันธุ์ (Seed Hub) ในระดับสากล รองรับเกษตรกรทั่วประเทศและประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน โดยพันธกิจของหน่วยงานคือ ศึกษา วิจัย และพัฒนาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ การผลิตและกระจายเมล็ดพันธุ์พันธุ์ขยาย ตรวจสอบรับรองการผลิตเมล็ดพันธุ์คุณภาพสู่เกษตรกรและเอกชน แต่ในกระบวนการผลิตต่างๆ ที่กล่าวมาข้างต้น เพื่อให้ทันเวลาและตอบสนองยุทธศาสตร์ประเทศ การเป็นศูนย์กลางเมล็ดพันธุ์ (Seed Hub) ในระดับสากล คณะผู้วิจัยจะมุ่งเน้นแผนการพัฒนาเครื่องจักรในแผนที่ 1 และ 2 เพื่อก้าวสู่ระบบการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสามารถนำไปขยายผลต่อได้ ลดการสูญเสียจากเครื่องจักร ลดแรงงานในกระบวนการผลิต นำเทคโนโลยีการผลิตพืชมาใช้ให้ถูกต้องและแม่นยำเพื่อให้เกิดการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชเชิงพาณิชย์และยั่งยืน

วัตถุประสงค์ของแผนงานย่อย

1. เพื่อวิจัยและพัฒนาเครื่องจักรกลเกษตรในขั้นตอนการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชไร่ โดยเริ่มตั้งแต่เครื่องจักรกลเกษตรในขั้นตอนการปลูก การขุดเก็บ และการลดความชื้นเพื่อการเก็บรักษา เพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพ
2. เพื่อวิจัยต้นแบบเครื่องจักรกลเกษตรสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชไร่ตรงความต้องการของศูนย์วิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืช ภาคเกษตรกร(หมู่บ้านเมล็ดพันธุ์) และภาคเอกชนที่ต้องการนำไปผลิตเมล็ดพันธุ์เชิงพาณิชย์ได้ใน
3. เพื่อวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้านเครื่องจักรกลเกษตรในการเป็นศูนย์กลางผลิตเมล็ดพันธุ์ (Seed Hub) ในระดับสากล

ขอบเขตของแผนงานย่อย โครงการวิจัยภายใต้ชุดโครงการนี้ จะเน้นวิจัยและพัฒนาเครื่องจักรกลเกษตรในขั้นตอนการผลิตเมล็ดพันธุ์โดยเริ่มตั้งแต่การปลูก การขุดเก็บ และการลดความชื้นเพื่อการเก็บรักษาให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพ สามารถนำไปใช้ในงานศูนย์วิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืช หมู่บ้านเมล็ดพันธุ์ และสามารถต่อยอดนำไปใช้ได้ในเชิงพาณิชย์ โดยผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นเทคโนโลยีต้นแบบการใช้เครื่องจักรกลการเกษตรในระบบการผลิตเมล็ดพันธุ์ เพื่อลดต้นทุนในการใช้แรงงานในการดำเนินการ อีกทั้งการพัฒนาเทคโนโลยีในรูปแบบใหม่ที่ใช้เครื่องจักรในการผลิตทั้งหมดเพื่อรองรับการแข่งในอนาคตที่ก้าวสู่การศูนย์กลางเมล็ดพันธุ์พืช (Seed Hub) ในระดับสากล

กรอบแนวคิดของชุดโครงการวิจัยกระบวนการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชมีความละเอียดอ่อนมากเนื่องจากเป็นสิ่งมีชีวิต ทำให้ทุกขั้นตอนการผลิต ตั้งแต่การเตรียมเมล็ดพันธุ์ การปลูก การป้องกันและกำจัดวัชพืช การป้องกันและกำจัดศัตรูพืช การเก็บเกี่ยว การปลิดฝักหรือนวดเมล็ดพันธุ์หรือกะเทาะเมล็ดพันธุ์ การลดความชื้น การเก็บรักษา จะส่งต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์พืช ซึ่งในปัจจุบันทุกขั้นตอนส่วนใหญ่จะใช้แรงงานคนเป็นหลักเพื่อให้ได้เมล็ด

กรมวิชาการเกษตร

พันธุ์ที่มีคุณภาพดีและถูกต้องตามมาตรฐานที่กำหนด แต่จะกระบวนการดังกล่าวจะส่งผลให้ต้นทุนสูง การควบคุมคุณภาพทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพทำได้ยาก โดยต้นทุนสูงสุดของการผลิตเมล็ดพันธุ์ในปัจจุบันจะอยู่ที่แรงงานในการดำเนินการ หากสามารถลดต้นทุนด้านการใช้แรงงานโดยการนำเครื่องจักรกลเกษตรเข้ามาทดแทนในขณะที่ยังคงไว้ซึ่งเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพจะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและส่งผลดีให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มมากขึ้น และสามารถเพิ่มพื้นที่ผลิตเมล็ดพันธุ์หรือต่อยอดศักยภาพด้านเศรษฐกิจได้เพิ่มขึ้น ลดการนำเข้าวัตถุดิบทั้งด้านเมล็ดพันธุ์และในภาคอุตสาหกรรมเกษตรต่างๆ ได้มากขึ้น

กรมวิชาการเกษตร

ระเบียบวิธีวิจัย (Research Methodology)

1. โครงการวิจัยและพัฒนาเครื่องหยอดเมล็ดพืชและปุ๋ยแบบอัตโนมัติสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชไร่

วิธีดำเนินการ

1. ศึกษาข้อมูลการวิธีการปลูกและพร้อมใส่ปุ๋ยในพืชและรวมรวบข้อมูลของเครื่องหยอดที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน

2. ออกแบบขนาดของชุดลูกหยอด

3. ออกแบบขนาดของเกลียวแล้วสร้างต้นแบบถังปุ๋ยและเกลียวลำเลียง

4. ทดสอบหาแรงบิดของเพลาชุดลูกหยอดเมล็ด

5. ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์

6. ประกอบชุดถังหยอดเมล็ดพืชและถังหยอดปุ๋ยเข้ากับระบบควบคุมอัตโนมัติ

7. ออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบสำหรับพ่วงท้ายรถแทรกเตอร์

8. ทดสอบเครื่องต้นแบบในอาคารปฏิบัติการ ตามมาตรฐานอุตสาหกรรมเครื่องหยอดเมล็ดพืช (มอก. 1236-2537)

9. แก้ไขและปรับปรุงเครื่องต้นแบบเบื้องต้นในอาคารปฏิบัติการทางวิศวกรรม

10. ทดสอบเครื่องต้นแบบในแปลงทดสอบและบันทึก

2. โครงการวิจัยและพัฒนาเครื่องขุดเก็บและปลิดฝักถั่วลิสงที่ควบคุมการสั่นของขาขุดด้วยระบบอัตโนมัติแบบติดตั้งท้ายรถแทรกเตอร์ขนาดเล็กเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ แบ่งเป็น 2 กิจกรรม ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 การออกแบบและสร้างเครื่องขุดเก็บและปลิดฝักถั่วลิสงที่ควบคุมการสั่นของขาขุดด้วยระบบอัตโนมัติ แบบติดตั้งท้ายรถแทรกเตอร์ขนาดเล็ก เพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์เป็นการออกแบบและ สร้างต้นแบบทั้งระบบกลไก และระบบควบคุมอัตโนมัติ แล้วทดสอบในห้องปฏิบัติการ และในพื้นที่ทดสอบที่ยังไม่ปลูกถั่วลิสง เพื่อให้ได้เงื่อนไขที่เหมาะสมสำหรับการทดสอบในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์

กิจกรรมที่ 2 การทดสอบเครื่องขุดเก็บและปลิดฝักถั่วลิสง ที่ควบคุมการสั่นของขาขุดด้วยระบบอัตโนมัติแบบติดตั้งท้ายรถแทรกเตอร์ขนาดเล็ก ในแปลงปลูกถั่วลิสงเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์

3. โครงการวิจัยและพัฒนาเครื่องอบแบบปั๊มความร้อนสำหรับลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมของเครื่องลดความชื้นแบบปั๊มความร้อนต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองและในระหว่างการเก็บรักษา

วิธีดำเนินการ

1.นำเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ความชื้น 15-20% ลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ จนกระทั่งเมล็ดพันธุ์มีความชื้นอยู่ระหว่าง 10-11%

2.บันทึกอุณหภูมิและตรวจสอบความชื้นเมล็ดพันธุ์

3.ตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ภายหลังการลดความชื้น

4.ทดสอบหาค่าความชื้น

5.ทดสอบหาความงอกมาตรฐาน

6.ทดสอบความงอกมาตรฐานด้วยการเร่งอายุ

7.ทดสอบความแตกร้าว

8.วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาผลของเครื่องลดความชื้นแบบปั๊มความร้อนต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในระหว่างการเก็บรักษา

4. โครงการวิจัยและพัฒนาเครื่องอบแบบลดแรงดันอากาศสำหรับลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมที่ 1 ออกแบบพัฒนาเครื่องอบแบบลดแรงดันอากาศ

1. ออกแบบห้องอบลดความชื้น
2. ออกแบบสร้างปั๊มสุญญากาศ แบบ water jet
3. คำนวณออกแบบระบบการให้ความร้อน

กิจกรรมที่ 2 ทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองหลังการลดความชื้นด้วยเครื่องอบแบบลดแรงดันอากาศ

ปัจจัยที่ 1 ได้แก่ อุณหภูมิในการลดความชื้น 3 ระดับ อุณหภูมิ 35 40 และ 45 องศาเซลเซียส
ปัจจัยที่ 2 ได้แก่ การลดแรงดันอากาศ 3 ระดับ 500 600 และ 700 มม.ปรอท

ผลการวิจัย (Results)

โครงการวิจัยที่ 1

วิจัยและพัฒนาเครื่องหยอดเมล็ดพืชและปุ๋ยแบบอัตโนมัติสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชไร่

1. ผลการทดสอบเครื่องหยอดเมล็ดพืชและปุ๋ยแบบอัตโนมัติ

เมื่อทดสอบระบบควบคุมอัตราการหยอดเมล็ดพืชและปุ๋ยในการทดสอบก่อนหน้านี้เรียบร้อยแล้ว จึงได้ทำการทดสอบเครื่องหยอดเมล็ดพืชและปุ๋ยแบบอัตโนมัติ สำหรับการปลูก ข้าวโพด พันธุ์นครสวรรค์ 3 ถั่วเหลืองพันธุ์ลพบุรี 84-1 ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 74-1 และถั่วลิสงไทนาน 9 อย่างละ 2 อัตรา และอัตราการหยอดปุ๋ยสำหรับข้าวโพด 50 กก./ไร่ อัตราการหยอดปุ๋ยสำหรับถั่วเหลือง ถั่วเขียว และถั่วลิสง 25 กก./ไร่ โดยแปลงทดสอบมีขนาดกว้าง 6 เมตร และยาว 80 เมตร ดังแสดงการทดสอบในภาพที่ 1 และผลการทดสอบดังแสดงในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 ผลการทดสอบเครื่องหยอดเมล็ดพืชและปุ๋ยแบบอัตโนมัติ

ชนิดพืช	ระยะปลูก	อัตราการหยอดเมล็ด (กก./ไร่)	อัตราการหยอดปุ๋ย (กก./ไร่)	อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงเฉลี่ย (ลิตร/ไร่)	ความสามารถในการทำงานเฉลี่ย (ไร่/ชม.)	ประสิทธิภาพเชิงพื้นที่ (%)
ข้าวโพด (ปุ๋ย 50 กก./ไร่)	20x75 ซม. (3 กก./ไร่)	2.71 (90.3%)	45.47 (90.9%)	0.82	6.01	75.10
	25x75 ซม. (2.3 กก./ไร่)	2.02 (87.4%)	46.38 (92.8%)			
ถั่วเหลือง (ปุ๋ย 25 กก./ไร่)	10x50 ซม. (15 กก./ไร่)	13.15 (87.7%)	27.93 (88.3%)	1.05	3.76	69.60
	15x50 ซม. (12 กก./ไร่)	11.35 (94.6%)	27.57 (89.7%)			
ถั่วเขียว (ปุ๋ย 25 กก./ไร่)	10x50 ซม. (7 กก./ไร่)	7.15 (97.9%)	27.54 (89.8%)	0.99	3.81	70.50
	15x50 ซม. (6 กก./ไร่)	6.02 (99.7%)	27.41 (90.4%)			
ถั่วลิสง (ปุ๋ย 25 กก/ไร่)	20x50 ซม. (18 กก./ไร่)	19.6 (91.2%)	30.5 (80%)	0.95	4.2	73.1
	25x50 ซม.	15.5 (96%)	29.8 (80.8%)			

กรมวิชาการเกษตร

	(15 กก./ไร่)					

ภาพที่ 1.1 การทดสอบเครื่องหยอดเมล็ดพืชและปุ๋ยแบบอัตโนมัติในแปลงทดสอบ

จากผลการทดสอบ พบว่า การปลูกข้าวโพดระยะปลูก 20x75 ซม. และ 25 x 75 ซม. มีอัตราการหยอดเท่ากับ 2.71 และ 2.02 กก./ไร่ ตามลำดับ และมีอัตราการหยอดปุ๋ยเท่ากับ 45.47 และ 46.38 กก./ไร่ ตามลำดับ การปลูกถั่วเหลืองระยะปลูก 15x50 ซม. และ 20 x 50 ซม. มีอัตราการหยอดเท่ากับ 13.15 และ 11.35 กก./ไร่ ตามลำดับ และมีอัตราการหยอดปุ๋ยเท่ากับ 27.93 และ 27.57 กก./ไร่ ตามลำดับ การปลูกถั่วเขียวระยะปลูก 15x50 ซม. และ 20x50 ซม. มีอัตราการหยอดเท่ากับ 7.15 และ 6.02 กก./ไร่ ตามลำดับ และมีอัตราการหยอดปุ๋ยเท่ากับ 27.54 และ 27.41 กก./ไร่ ตามลำดับ และการปลูกลิสงระยะปลูก 20x50 ซม. และ 25x50 ซม. มีอัตราการหยอดเท่ากับ 19.6 และ 15.5 กก./ไร่ ตามลำดับ และมีอัตราการหยอดปุ๋ยเท่ากับ 30.5 และ 29.8 กก./ไร่ ตามลำดับซึ่งจะเห็นได้ว่าการออกแบบให้ควบคุมด้วยระบบอัตราการหยอดแบบอัตโนมัตินี้สามารถควบคุมอัตราการหยอดได้ตามคำแนะนำการปลูกพืช โดยระบบควบคุมอัตราการหยอดเมล็ดมีความแม่นยำเฉลี่ย 92.93% ส่วนอัตราการใส่ปุ๋ยมีค่าความแม่นยำเฉลี่ยลดลงเหลือเพียง 90.38% เนื่องจากในการทดสอบครั้งนี้ได้เปลี่ยนยี่ห้อของปุ๋ย 15-15-15 เป็นอีกยี่ห้อหนึ่ง ซึ่งปุ๋ยทั้ง 2 ยี่ห้อนี้อาจมีคุณสมบัติทางกายภาพที่แตกต่างกัน เช่น ขนาดเม็ดปุ๋ย ความหนาแน่นของปุ๋ย ผิวสัมผัสของปุ๋ย เป็นต้น จึงทำให้สมการที่ใช้ควบคุมอัตราการหยอดปุ๋ยเกิดความคาดเคลื่อนขึ้นส่งผลให้อัตราการหยอดปุ๋ยมีความแม่นยำลดลงนั้นเอง สำหรับการใช้งานเครื่องหยอด ข้าวโพด ถั่วเหลือง ถั่วเขียว และถั่วลิสง มีความสามารถในการทำงานเท่ากับ 6.01, 3.76, 3.81 และ 4.2 ไร่/ชม. ตามลำดับ และมีประสิทธิภาพเชิงพื้นที่เท่ากับ 75.1, 69.60, 70.50 และ73.1 % ตามลำดับ

2. การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

จากสร้างและทดสอบเครื่องหยอดจึงได้ดำเนินการประเมินค่าใช้จ่ายในการสร้างต้นแบบเครื่องหยอดเมล็ดพืชและปุ๋ยแบบอัตโนมัติสำหรับพืชไร่ จึงนำต้นทุนเครื่องจักรในราคา 149,000 บาท และค่าใช้จ่ายต่าง ๆ มาวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ โดยทำการวิเคราะห์หาจุดคุ้มทุน (Break-even Point, BEP) ของการใช้

กรมวิชาการเกษตร

งานเครื่องหยอดเมล็ดพืชและปุ๋ยแบบอัตโนมัติสำหรับพืชไร่ พบว่า มีจุดคุ้มทุน (Break-even Point, BEP) เท่ากับ 452.05 ไร่/ปี กล่าวคือ เกษตรกรที่จะซื้อเครื่องหยอดเมล็ดและปุ๋ยแบบอัตโนมัติไปใช้งานหรือนำไปรับจ้างควรมีพื้นที่การใช้งานไม่น้อยกว่า

โครงการวิจัยที่ 2

วิจัยและพัฒนาเครื่องขุดเก็บและปลิดฝักถั่วลิสงที่ควบคุมการสั่นของขาขุดด้วยระบบอัตโนมัติแบบติดตั้งท้ายรถแทรกเตอร์ขนาดเล็ก เพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์

1.ผลการสำรวจการใช้เครื่องขุดเก็บถั่วลิสงในพื้นที่

พบว่าใช้ผาลขุดถั่วลิสงที่ซื้อจากอู่ในท้องถิ่นนำมาพ่วงกับรถไถเดินตาม จำนวน 3 ราย แต่ยังพบปัญหาการขุดเก็บไม่หมดเมื่อดินแข็งและแห้ง จึงยังมีการใช้จอบและเสียมช่วยขุดและใช้มือดึงต้นถั่วขึ้นจากดิน และยังใช้แรงงานปลิดด้วยมือ ดังภาพที่ 1 ผลการศึกษาการทำงานเครื่องขุดและปลิดฝักถั่วลิสงของเอกชนที่นำเข้าจากไต้หวัน และเครื่องขุดและตากไว้ในแปลงโดยไม่มีการปลิดฝักของโรงงานท้องถิ่น ดังภาพที่ 2.1

ภาพที่ 2.1 เครื่องขุดเก็บถั่วลิสง การใช้จอบ ขุดเก็บถั่วลิสงและการดึงด้วยมือ และการปลิดถั่วลิสง

ภาพที่ 2.2 เครื่องขุดถั่วลิสงจากไต้หวัน เครื่องขุดถั่วลิสงแบบมีโซ่หนีบต้นถั่ว และแบบสะพานลำเลียงต้นถั่ว

2. ผลการออกแบบและทดสอบเครื่องต้นแบบ

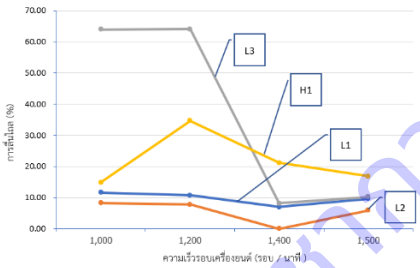
ออกแบบความกว้าง ความยาว มุมขุด และรูปทรงใบผาลขุด 2 แบบ มีลักษณะคล้ายใบมีด ยาว 40 ซม กว้าง 15 ซม. และแบบที่สองใช้ใบผาลคัดท้ายขนาด 24 นิ้ว ผ่าครึ่ง และจากการพิจารณาพบว่าตะแกรงร่อนเศษดิน ทำให้ต้นถั่วล้ม และไม่ถูกโซ่หนีบเข้าไปสู่ส่วนปลิดฝัก จึงได้ตัดส่วนตะแกรงร่อนเศษดินออกไป ออกแบบชุดขาขุดแบบไม่สั่น และแบบสั่นโดยเลือกชุดลูกเบี้ยวที่มีระยะเยื้องที่เหมาะสม เลือกเกียร์ทด ชุดโซ่หนีบลำเลียงต้นถั่วซึ่งมีลักษณะเป็นฟัน แต่ละข้อยาว 33 มม. เมื่อนำมาต่อกันจะมีลักษณะเป็นโซ่ยาว ออกแบบชุดปลิดฝักเป็นทรงกระบอก 2 อันมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 นิ้ว ยาว 0.6 เมตร ติดตั้งอยู่ด้านล่างของโซ่หนีบแต่ละแกนมีเหล็กเส้นกลมล้อมรอบแบบเป็นเกลียววน และมีกระบะเก็บฝักอยู่ใต้ชุดปลิดฝัก เครื่องต้นแบบแรก ดังภาพที่ 2.3

ภาพที่ 2.3 ชุดปลิดฝัก และเครื่องต้นแบบแรก

ผลการทดสอบต้นแบบแรกซึ่งใช้รถแทรกเตอร์ ขนาด 21 แรงม้า เป็นต้นกำลัง พบว่าการติดตั้งชุดขุดเก็บและปลิดฝักไว้ท้ายแทรกเตอร์ ทำให้มีปัญหาในการยกของแขนยก และการเลี้ยวหัวแปลง จึงได้แก้ไขให้มีการติดตั้งไว้ด้านข้างแทรกเตอร์แทน โครงของชุดโซ่หนีบต้นถั่วเป็นแบบตรง ชุดลูกปลิดอยู่ด้านล่าง ติดตั้งในแนวขนานกับตัวแทรกเตอร์ ส่วนกระบะเก็บฝักอยู่ด้านหลัง โดยชุดขุดมีทั้งแบบสั่น และไม่สั่น ดังภาพที่ 2.4

ภาพที่ 2.4 เครื่องต้นแบบที่มีขาขุดแบบไม่สั่น และแบบมีขาขุดแบบสั่น

การทดสอบในห้องปฏิบัติการพบว่า มีประสิทธิภาพในการปลิดฝักเฉลี่ย 94.71 %. การเลือกใช้ผาลคัดท้ายขนาด 24 นิ้ว ผ่าครึ่งและเจาะช่องตรงกลางผาลให้ดินร่วงออกจากผาลขุดให้ผลการขุดที่ดีกว่าแบบใบมีด จากนั้นทดสอบภาคสนาม พบว่าเกียร์ L1 และ L2 มีอัตราการลื่นไถลต่ำ จึงเลือกที่เกียร์นี้ไปทดสอบในแปลงปลูก ดังภาพที่ 2.5 โดยทดสอบขุดเก็บถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 5 อายุ 95 วัน ปลูกแบบยกร่อง 2 แถวต่อร่อง ดินร่วนปนทราย ระยะห่างต้นในร่อง 18 เซนติเมตร ระหว่างต้น 20 เซนติเมตร แบบไม่สั่นขาขุด ผลแสดงดังตารางที่ 2.1 พบว่า เกียร์ L2 ได้ผลการขุดที่ดี จึงเลือกใช้สำหรับทดสอบแบบการสั่นขาขุด โดยรอบการสั่นแปรตามขนาดพุลเลย์ที่ขับชุดขาขุด ส่วนการทดสอบการสั่นชุดขาขุดแสดงดังตารางที่ 2.2



ภาพที่ 2.5 การลื่นไถลของแทรกเตอร์ และการทดสอบเครื่องต้นแบบในแปลงปลูกถั่วลิสง

ตารางที่ 2.1 ผลการทดสอบการขุดเก็บและปลิดฝักถั่วลิสงในแปลงปลูก ของเครื่องต้นแบบ ไม่สั่นขาขุด

เกียร์ / ความเร็วรอบ	อัตราส่วน ฝักต่อต้นถั่ว		ความสูญเสีย (%)				คุณภาพการปลิดฝัก (%)		ความสะอาดของการปลิดขั้ว ของฝักที่สมบูรณ์ (%)	
			จากการขุด		การปลิด	รวม				
	ฝักถั่ว	ต้นถั่ว	ฝักไม่ถูกขุด	ฝักร่วงบนดิน	ฝักติดต้น		ฝักสมบูรณ์	ฝักแตก	ฝักมีขั้วติด	ขั้วติดฝัก
L1/1000	1:	1.93	4.7	3.5	15.9	24.1	99.36	0.64	14.49	0.92
L1/1200	1:	1.78	3.1	3.8	17.1	23.9	99.17	0.83	8.94	0.35
L1/1400	1:	2.43	3.5	1.3	29.5	34.2	95.59	4.41	8.91	0.52
L2/1000	1:	1.67	2.1	2.4	7.3	11.8	99.80	0.20	10.45	0.51
L2/1200	1:	2.83	3.3	2.7	3.0	9.0	99.20	0.80	9.20	0.26
L2/1400	1:	1.72	4.8	2.7	16.4	23.8	99.21	0.79	10.97	0.45

ตารางที่ 2.2 ผลการทดสอบการขุดเก็บและปลิดฝักถั่วลิสงในแปลงปลูก ของเครื่องต้นแบบการสั่นชุดขาขุด

ลิขสิทธิ์การเกษตร

เกียร์ / ความเร็วรอบ / พุลเล่ย์ขับขาขุด	ความเร็วลูกปลิด (rpm)	(m/s)	ความเร็วโซ่หนีบ (m/s)	ความเร็วแทรกเตอร์ (m/s)	อัตราส่วนฝักถั่วต่อต้นถั่ว ฝักถั่ว	ต้นถั่ว	ความสามารถในการขุดและปลิดฝัก (กก./ชม.)	ความสูญเสีย (%) จากการขุด ฝักไม่ถูกขุด	ฝักร่วงบนดิน	จากการปลิด ฝักติดต้น	รวม	คุณภาพการปลิดฝัก (%) ฝักสมบูรณ์	ฝักแตก	ความสะอาดของการปลิดขั้วของฝักที่สมบูรณ์ (%) ฝักมีขั้วติด	ขั้วติดฝัก
L2/1000/4"	471.8	3.71	0.95	0.103	1:	2.06	164.06	3.7	4.6	11.8	20.1	99.83	0.17	8.87	0.52
L2/1200/4"	513.4	4.04	1.02	0.174	1:	2.79	138.17	2.2	2.9	38.9	44.0	99.66	0.34	10.34	0.72
L2/1400/4"	596.6	4.69	1.12	0.183	1:	5.44	118.51	3.6	3.2	20.0	26.8	97.50	2.50	9.65	0.67
L2/1000/5"	471.8	3.71	0.95	0.102	1:	3.23	124.06	1.5	2.5	22.0	25.9	99.56	0.44	5.68	0.58
L2/1200/5"	513.4	4.04	1.02	0.177	1:	3.78	170.45	5.1	2.3	15.9	23.3	96.30	3.70	7.62	0.62
L2/1400/5"	596.6	4.69	1.12	0.166	1:	3.11	199.34	3.9	4.8	16.7	25.4	99.62	0.38	4.44	0.31
L2/1000/6"	471.8	3.71	0.95	0.141	1:	2.83	182.68	3.6	2.7	28.8	35.0	99.06	0.94	7.29	0.54
L2/1200/6"	513.4	4.04	1.02	0.166	1:	2.63	209.26	3.5	2.3	26.3	32.1	98.28	1.72	7.45	0.47
L2/1400/6"	596.6	4.69	1.12	0.181	1:	2.85	215.31	4.1	1.9	24.7	30.8	96.92	3.08	30.94	0.62

ผลการทดสอบแบบการสั่นขาขุดดังตารางที่ 2 พบว่า เกียร์ L2 ที่รอบเครื่องยนต์ 1,200 รอบต่อนาที พุลเล่ย์ขับ 4 นิ้ว และ 5 นิ้ว และที่รอบ 1,000 รอบต่อนาที พุลเล่ย์ขับ 4 นิ้ว มีความสูญเสียจากฝักไม่ถูกขุด ฝักร่วงบนดิน และฝักแตกน้อย แต่ยังมีฝักไม่ถูกปลิดและติดต้นมาก เนื่องจากการสั่นของขาขุดทำให้ชุดโครงโซ่หนีบต้นถั่วสั่นมาก จึงหนีบจับต้นถั่วไม่สม่ำเสมอทำให้การสูญเสียจากการปลิดฝัก และความสูญเสียรวมสูงมากคือ 22 % - 44 % จึงเห็นว่าเครื่องต้นแบบที่ไม่สั่นชุดขาขุดทำงานได้ดีกว่า เพราะการสั่นของชุดโซ่หนีบต้นถั่วมีน้อยมาก จึงมีการสูญเสียรวมต่ำ โดยควรเลือกใช้งานที่เกียร์ L2 รอบเครื่อง 1,000 หรือ 1,200 รอบต่อนาที ซึ่งมีการสูญเสียรวมในช่วง 9 %- 11.8 % ดังตารางที่ 1 และมีผลการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง 2.31 ลิตร / ไร่ ประสิทธิภาพเชิงพื้นที่ 83.33 % ความสามารถในการทำงาน 0.33 ไร่ / ชม. ดังนั้นจึงไม่ต้องสร้างระบบควบคุมการสั่นของขาขุด

3. การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

ประเมินค่าใช้จ่ายในการสร้างต้นแบบ โดยต้นทุนเครื่องต้นแบบราคา 80,000 บาท แทรกเตอร์ประมาณ 235,00 บาท (แต่ประมาณการมาใช้ในกิจกรรมขุดถั่วลิสง 20 %) รวมเป็น 147,000 บาท และนำค่าใช้จ่ายต่าง ๆ มาวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ พบว่ามีจุดคุ้มทุน (Break-even Point, BEP) เท่ากับ 48 ไร่ / ปี กล่าวคือ เกษตรกรที่จะซื้อเครื่องไปใช้งานหรือนำไปรับจ้างควรมีพื้นที่การใช้งานไม่น้อยกว่า 48 ไร่ และใช้งานอย่างน้อยเป็นระยะเวลา 8 ปี จึงจะคุ้ม และหากมีเกษตรกรในกลุ่ม จำนวน 10 ราย แต่ละรายมีพื้นที่ปลูกรายละ 20 ไร่ ดังนั้นหากมีการรับจ้าง 200 ไร่ / ปี ที่ราคารับจ้างประมาณ 800 บาท / ไร่ จะมีจำนวนวันขั้นต่ำที่ต้องปฏิบัติงาน 18 วันต่อปี ระยะเวลาคืนทุน 1.55 ปี

โครงการวิจัยที่ 3
วิจัยและพัฒนาระบบปั๊มความร้อนสำหรับการลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

ผลการวิจัยกิจกรรมที่ 1ออกแบบและพัฒนาระบบปั๊มความร้อนสำหรับการลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

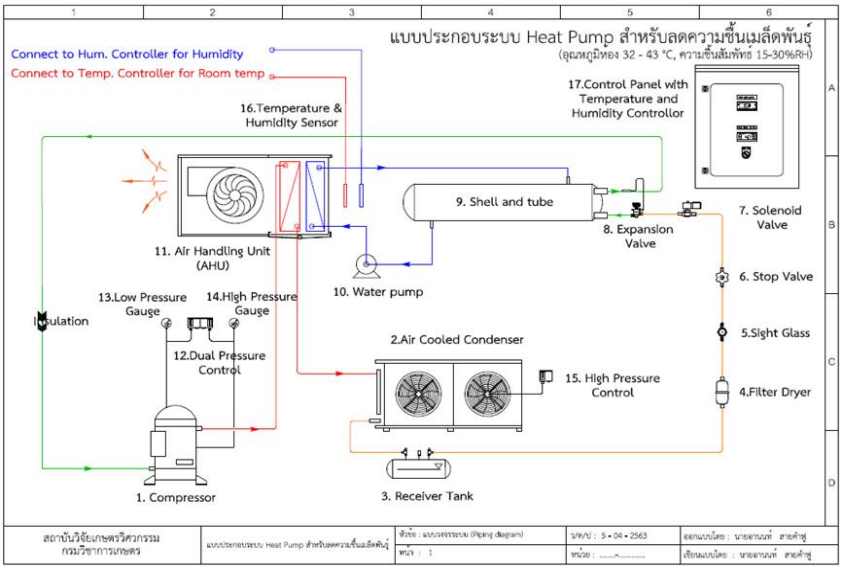
1. ผลการออกแบบและทดสอบระบบปั๊มความร้อนสำหรับการลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

จากการออกแบบตู้ลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง จึงได้ดำเนินการสร้างเครื่องต้นแบบในส่วนของตู้ลดความชื้นดังแสดงในภาพที่ 1 ผลการสร้างเครื่องต้นแบบในส่วนของเครื่องทำความเย็นสำหรับระบบปั๊มความร้อน จากการสร้างตู้ลดความชื้นขนาด 1.8 x 2.5 x 2.3 เมตร (กว้าง x ยาว x สูง) จึงได้ดำเนินการสร้างระบบปั๊มความร้อนซึ่งระบบที่ออกใหม่เป็นระบบแบบ (Hydro Heat pump) คือ การให้คอมเพรสเซอร์ทำน้ำเย็นก่อน โดยใช้ Shell and Tube เป็นตัวแลกเปลี่ยนความร้อนระหว่างสารทำความเย็นกับน้ำแล้วใช้ปั๊มส่งน้ำไปยังคอล์ยเย็น

อีกทีหนึ่ง แทนการฉีดสารทำความเย็นผ่านเอ็กแปนชั่นวาวล์ (Direct Expansion valve) เข้าไปในคอล์ยเย็นโดยตรง ซึ่งเหตุผลที่ออกแบบให้ระบบปั๊มความร้อนใช้น้ำเย็นเพื่อป้องกันไม่ให้แรงดันด้านต่ำ (Low pressure) ของระบบสูงเกินไป ซึ่งจะส่งผลให้แรงดันด้านสูง (High pressure) สูงขึ้นตามไปด้วย และอาจทำให้คอมเพรสเซอร์ทำงานหนักจนเกินไป (Over load) การสร้างระบบปั๊มความร้อนแบบ Hydro Heat pump ดังแสดงในภาพที่ 2 และวงจรระบบดังแสดงในภาพที่ 3.1

ภาพที่ 3.1 ผลการสร้างเครื่องต้นแบบตู้ลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

ภาพที่ 3.2 ระบบปั๊มความร้อนแบบ Hydro Heat pump



ภาพที่ 3.3 แผนภาพวงจรระบบปั๊มความร้อนแบบ Hydro Heat pump

2. ผลการทดสอบการทำงานของระบบลดความชื้นแบบปั๊มความร้อน

หลังจากที่ได้ทำการสร้างเครื่องต้นแบบเรียบร้อยแล้ว จึงได้ดำเนินการทดสอบการทำงานของเครื่องต้นแบบเบื้องต้น บันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในและภายนอกตู้ลดความชื้น และบันทึกการใช้ไฟฟ้าเพื่อวิเคราะห์ปริมาณการใช้พลังงานงานและประสิทธิภาพของระบบปั๊มความร้อน ซึ่งผลการทดสอบการบันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ดังแสดงในตารางที่ 1 ซึ่งพบว่าตู้ลดความชื้นแบบปั๊มความร้อนนี้สามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ได้ตามต้องตามคือ 39.7±1.04°C และ 35.20±0.69 %RH ตามลำดับ ซึ่งเห็นได้ชัดเจนว่าภายนอกมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยสูงถึง 70.99±3.6 %RH ซึ่งผลการทดสอบนี้บ่งชี้ให้เห็นว่าระบบปั๊มความร้อนสามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์สำหรับการลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองได้ตามคำแนะนำการลดความชื้นเมล็ดพันธุ์

ตารางที่ 3.1 แสดงข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของตู้อบลดความชื้นแบบปั๊มความร้อน

สภาวะอากาศภายในตู้		**สภาวะอากาศภายนอกตู้**	
อุณหภูมิ (°C)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%RH)	อุณหภูมิ (°C)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%RH)
39.7±1.04*	35.20±0.69*	32.71±1.09*	70.99±3.6*

*ค่าเฉลี่ย±SD

3. ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

การลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองด้วยตู้อบแบบปั๊มความร้อน เมื่อนำทำการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ โดยสามารถแยกเป็น ต้นทุนคงที่ประมาณ 500,000 บาท และ ต้นทุนแปรผันคือ ค่าพลังงานไฟฟ้าเฉลี่ย 9.87 หน่วย/ชั่วโมง คิดค่าไฟฟ้าเฉลี่ยประมาณ 3.5 บาท/หน่วย คิดเป็นค่าพลังงานไฟฟ้าเฉลี่ย 0.91 บาท/

กรมวิชาการเกษตร

กก.แห้ง และค่าซ่อมบำรุงประจำปีเฉลี่ยประมาณ 5,000 บาท/ปี เมื่อประเมินความคุ้มค่าและต้นทุนการการลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองด้วยตู้อบแบบปั๊มความร้อนทั้งต้นทุนคงที่และต้นทุนแปรผัน เพื่อใช้ในการพิจารณาประกอบการตัดสินใจเลือกใช้งานตู้อบแบบปั๊มความร้อนพบว่า ที่กำลังการผลิต 20, 30, 40 และ 50 ตัน/ปี มีต้นทุนการใช้งานตู้อบแบบปั๊มความร้อนสำหรับการลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองเท่ากับ 3.65, 2.73, 2.28 และ 2 บาท/กก.แห้ง ตามลำดับ

ผลการวิจัยและอภิปรายผล กิจกรรมที่ 2

1. ผลการศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมของเครื่องอบแบบปั๊มความร้อนต่อการลดความชื้นพันธุ์ถั่วเหลือง

การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมของเครื่องลดความชื้นแบบปั๊มความร้อนต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 เปรียบเทียบกับเครื่องอบลมร้อนและการลดความชื้นด้วยแสงอาทิตย์ โดยดำเนินการ ณ สถาบันเกษตรวิศวกรรม และศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก ทำการสุ่มเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ช่วงปลายฤดูฝนปี 2563 เพาะปลูกช่วงกรกฎาคม - สิงหาคม 2563 ณ แปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ตำบลศรีษะเกศ อำเภอนาน้อย จังหวัดน่าน เก็บเกี่ยวระหว่างตุลาคม - พฤศจิกายน 2563 ค่าความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองภายหลังการเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 16.93-19.58% จากนั้นดำเนินการแบ่งตัวอย่างเพื่อลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ให้อยู่ในช่วง 10-11% ด้วยเครื่องลดความชื้นแบบปั๊มความร้อน (Heat Pump Dryer; HP) เครื่องอบลมร้อน (Hot Air Oven; HA) และแสงอาทิตย์ (Sun drying) เป็นชุดควบคุม ผลการทดลองพบว่า การลดความชื้นด้วย HP ใช้ระยะเวลา 5 ชั่วโมง ในการลดความชื้นเมล็ดพันธุ์จาก 16.93% เป็น 10.90% โดยอุณหภูมิขณะลดความชื้นมีค่าระหว่าง 37.4-41.9°C สำหรับการลดความชื้นด้วย HA ใช้ระยะเวลา 10 ชั่วโมง ในการลดความชื้นจาก 17.55% เป็น 10.96% อุณหภูมิการลดความชื้นอยู่ระหว่าง 37.0-40.1°C ในขณะที่การลดความชื้นด้วยแสงอาทิตย์ใช้ระยะเวลา 5 ชั่วโมง เท่ากับวิธี HP สำหรับลดความชื้นจาก 19.58% เป็น 10.91% โดยมีอุณหภูมิอยู่ในช่วง 40.5-44.3°C จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าการลดความชื้นด้วยลมแห้งอุณหภูมิเฉลี่ย 28.33°C และความชื้นสัมพัทธ์ 24% สามารถลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองจาก 22.6% เหลือ 11.9% ในเวลา 16 ชั่วโมง 32 นาที โดยสภาวะดังกล่าวไม่มีผลต่อความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ (Krzyzanowski *et al*., 2006) อย่างไรก็ตามจากการทดลองนี้พบว่าการลดความชื้นด้วยวิธี HP ทำให้เมล็ดพันธุ์แตกร้าวสูงที่สุดเท่ากับ 11% แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการลดความชื้นด้วยแสงอาทิตย์ที่มีความแตกร้าวเท่ากับ 8% อย่างไรก็ตามการลดความชื้นด้วยวิธี HA มีค่าต่ำที่สุดเท่ากับ 4% การลดความชื้นด้วยแสงอาทิตย์เป็นการลดความชื้นในระบบเปิดจึงไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ ระยะเวลาการลดความชื้นจึงขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ ณ ช่วงเวลาที่ปฏิบัติงาน ซึ่งอุณหภูมิในการลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองไม่ควรเกิน 43°C (Ashrae, 1999) นอกจากนี้มีการรายงานว่าการลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองควรอยู่ในช่วง 38-41°C จึงจะไม่ส่งผลกระทบต่อความแตกร้าวและความงอกของเมล็ดพันธุ์ (White *et al*., 1976) และการลดความชื้นที่อุณหภูมิช่วง 30 – 40°C ไม่พบผลกระทบต่อความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง (Potts *et al.,* 1978) ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าอุณหภูมิที่ไม่เหมาะสมจึงเป็นสาเหตุหลักที่ส่งผลกระทบต่อความแตกร้าวของเมล็ดพันธุ์ภายหลังการลดความชื้น แต่อย่างไรก็ตามควรคำนึงถึง

ปัจจัยอื่นๆ เช่น อัตราการไหลเวียนของอากาศและความชื้นสัมพัทธ์ภายในเครื่องอบ (Boyd, 1974; Brooker et al., 1974) เป็นต้น สำหรับความงอกมาตรฐานของวิธี HP เท่ากับ 56% ไม่แตกต่างทางสถิติจากการลดความชื้นด้วยแสงอาทิตย์ และพบว่าการลดความชื้นด้วย HA มีความงอกต่ำที่สุด อย่างไรทุกกรรมวิธีไม่มีผลทำให้ค่าความงอกภายหลังการเร่งอายุแตกต่างกัน ดังนั้นการลดความชื้นด้วย HP ที่อุณหภูมิระหว่าง 37.4-41.9°C ระยะเวลา 5 ชั่วโมง สามารถลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัยต่อการเสื่อมสภาพของเมล็ดพันธุ์ได้คือไม่เกิน 11% และไม่ส่งผลกระทบต่อความงอกมาตรฐานภายหลังการลดความชื้น วิธีการดังกล่าวอาจทดแทนวิธีการลดความชื้นด้วยแสงอาทิตย์ได้ แต่อย่างไรก็ตามควรศึกษาร่วมกับผลของการเปลี่ยนแปลงคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในแต่ละกรรมวิธีระหว่างการเก็บรักษาเนื่องจากความเสียหายของเมล็ดพันธุ์อาจไม่แสดงทันทีภายหลังการลดความชื้น (วันชัย, 2542)

2. ศึกษาผลของเครื่องลดความชื้นแบบปั๊มความร้อนและแบบเครื่องอบลมร้อนต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในระหว่างการเก็บรักษา

จากการนำเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ลดความชื้นทั้งสามกรรมวิธีมาเก็บรักษาโดยบรรจุถุงซิป และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20-22°C ความชื้นสัมพัทธ์ 60-65% เป็นเวลา 4 เดือน พบว่าความชื้นเมล็ดพันธุ์ที่ลดความชื้นด้วยวิธี HP, HA และแสงอาทิตย์ก่อนเก็บรักษา (เดือนที่ 0) มีค่า 9.12%, 9.70% และ 10.31 ตามลำดับ (ตารางที่ 12) ซึ่งพบว่าวิธีการลดความชื้นมีผลต่อความแตกต่างทางสถิติของความชื้น โดยค่าเฉลี่ยความชื้นของวิธี HP มีค่าต่ำที่สุดเท่ากับ 9.24% รองลงมาคือ HA และแสงอาทิตย์ มีค่าเท่ากับ 9.67% และ 10.39% ตามลำดับ แต่อย่างไรก็ตามระยะเวลาการเก็บรักษาไม่มีผลต่อความชื้น ซึ่งพบว่าความชื้นของเมล็ดพันธุ์ในทุกกรรมวิธีค่อนข้างคงที่ สำหรับเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานภายหลังการลดความชื้นก่อนการเก็บรักษาพบว่าการลดความชื้นด้วย HP มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงที่สุดเท่ากับ 56% สำหรับความงอกของ HA และแสงอาทิตย์มีค่าเท่ากับ 50% และ 51% ตามลำดับ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของความงอกแต่ละกรรมวิธีมีค่าลดลงในระหว่างการเก็บรักษาอย่างมีนัยสำคัญ ในเดือนที่ 4 ของการเก็บรักษา ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ลดความชื้นด้วยวิธี HP มีค่าเท่ากับ 42.8% ซึ่งมีค่าสูงกว่าการลดความชื้นด้วย HA และแสงอาทิตย์อย่างมีนัยสำคัญมีค่าเท่ากับ 31.3% และ 31.0% ตามลำดับ สอดคล้องกับผลวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าวิธีการลดความชื้นส่งผลต่อความงอกอย่างมีนัยสำคัญโดยพบว่าค่าเฉลี่ยของวิธี HP ให้ค่าความอกสูงที่สุด รองลงมาคือ HA และแสงอาทิตย์ ในทำนองเดียวกันระยะเวลาการเก็บรักษาทำให้ความงอกลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากค่าเฉลี่ยเริ่มต้น 52.3% เหลือ 35.0% ในเดือนที่ 4 ของการเก็บรักษา นอกจากนี้ความแข็งแรงเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่วิเคราะห์โดยค่าความงอกภายหลังการเร่งอายุ มีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 4 เดือน โดยทั้งปัจจัยวิธีการลดความชื้น และระยะเวลาการเก็บรักษาส่งผลต่อการลดลงของความแข็งแรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากผลการทดลองพบว่าค่าเฉลี่ยความงอกภายหลังการเร่งอายุเริ่มต้นเท่ากับ 22.9% และลดลงเหลือ 16.6% ในเดือนที่ 4 ส่วนวิธีการลดความชื้นพบว่า วิธี HP ยังคงให้ค่าความแข็งแรงสูงที่สุดคือ 22.4% แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการลดความชื้นด้วย HA และแสงอาทิตย์ซึ่งมีค่าเท่ากับ 17% และ 13% ตามลำดับ

โครงการวิจัยที่ 4

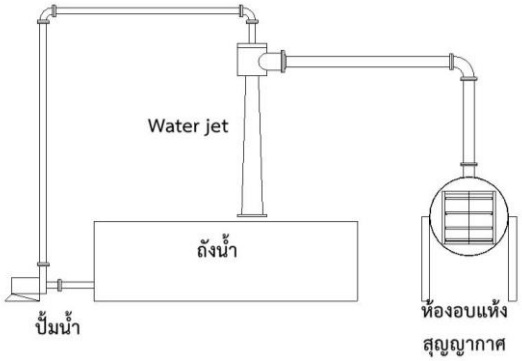
วิจัยและพัฒนาเครื่องอบแบบลดแรงดันอากาศสำหรับลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

กิจกรรมที่ 1 การออกแบบพัฒนาเครื่องอบแบบลดแรงดันอากาศสำหรับลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

สำหรับเครื่องอบแห้งแบบลดแรงดันอากาศ หรือภาวะเข้าสู่สุญญากาศ แบ่งส่วนประกอบหลักออกได้เป็น 2 ส่วนด้วยกัน คือ 1.1 ส่วนของห้องอบแห้ง 1.2 ส่วนของปั๊มสุญญากาศ ดังภาพที่ 4.1

กรมวิชาการเกษตร

ทำการออกแบบและสร้างส่วนของถังอบแห้งเป็นรูปทรงกระบอกกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.75 เมตร ส่วนตรงยาว 1.20 เมตร ผนังถังอบทำจากเหล็กแผ่นหนา 6 มิลลิเมตร มีช่องมองผลิตภัณฑ์เป็นกระจกใสวงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.20 เมตร โดยตะแกรงจะมีขนาด กว้าง x ยาว 0.52 x 1.00 เมตร ดังภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.1 แสดงหลักการติดตั้งอุปกรณ์ของเครื่องอบแห้งแบบลดแรงดันอากาศที่จะออกแบบสร้าง

ภาพที่ 4.2 เครื่องอบแบบลดแรงดันอากาศ ห้องอบรูปทรงกระบอก เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.75 เมตร

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการอบลดความชื้นด้วยเครื่องอบแบบลดแรงดันอากาศและผลการตากแห้งฝักถั่วลิสง

รายการข้อมูล	ลดความชื้นด้วยเครื่องอบลดแรงดันอากาศ			ตากแดดผึ่งลม
ความชื้นเริ่มต้น, %	34.15	34.15	34.15	34.15
ความชื้นหลัง, %	11.50	7.40	4.50	7.50
อุณหภูมิลมร้อน, °C	40	40	40	29 °C, RH 84% (ตอนเที่ยงวัน)
แรงดันลดลง, mm Hg	650	650	650	
ระยะเวลาในการอบ, hr	10 + พัก 9 +3	10 + พัก 9 + 5	10 + พัก 9 + 6.5	72

จากตารางที่ 4.1 แสดงผลการทดสอบอบลดความชื้นด้วยเครื่องอบแบบลดแรงดันอากาศให้ได้ความชื้นหลังการอบที่ระดับความชื้นต่าง ๆ ซึ่งในการอบลดความชื้นฝักถั่วลิสงวิธีการที่เหมาะสมคือการอบแบบมีการพักตัว ทั้งนี้เนื่องจากการอบแห้งจะเกิดที่เปลือกถั่วเป็นส่วนใหญ่ส่วนเมล็ดในจะแห้งช้าโดยความชื้นหรือน้ำจะค่อยๆ แพร่ออกมาสู่ผิวเมล็ดและแพร่ไปยังเปลือกของถั่วลิสงที่ชื้นน้อยกว่า การพักตัวจึงเป็นการให้มีเวลาในการปรับสมดุล

ลิขสิทธิ์กรมวิทยาศาสตร์บริการ

ความชื้นจากเมล็ดสู่เปลือกซึ่งในขั้นตอนนี้ไม่จำเป็นต้องมีการอบหรือให้ความร้อนเข้าไปเพราะจะเป็นการสูญเสียพลังงานไปเสียเป็นส่วนใหญ่

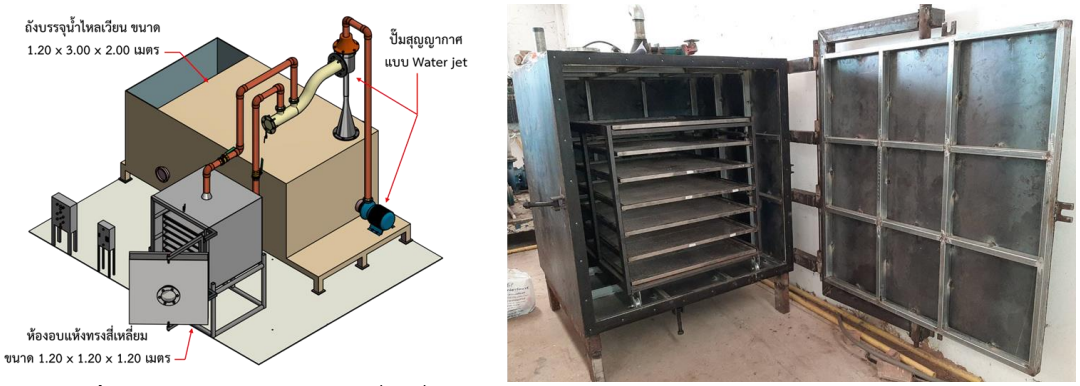
ตารางที่ 4.2 เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดถั่วลิสง

ระยะเวลาเพาะ (วัน)	ตากแดดผึ่งลม			เครื่องอบลดความชื้นแบบลดความดันอากาศ								
	ความชื้น 7.50 %			ความชื้น 11.50%			ความชื้น 7.40%			ความชื้น 4.50%		
	ตย.1 (%)	ตย.2 (%)	ตย.3 (%)	ตย.1 (%)	ตย.2 (%)	ตย.3 (%)	ตย.1 (%)	ตย.2 (%)	ตย.3 (%)	ตย.1 (%)	ตย.2 (%)	ตย.3 (%)
7	44	46	41	54	49	48	21	42	36	21	20	24
14	55	58	58	60	58	59	54	59	61	56	58	60
21	69	71	68	75	70	72	72	65	68	63	67	68
เฉลี่ย	69.33 %			72.33 %			68.33 %			66.00 %		

จากตารางที่ 4.2 แสดงเปอร์เซ็นต์ผลการงอกของเมล็ดถั่วลิสงที่ผ่านการลดความชื้นด้วยการตากแดดผึ่งลมให้แห้งตามธรรมชาติ และลดความชื้นด้วยเครื่องอบลดความชื้นแบบลดแรงดันอากาศ ให้เหลือความชื้นที่ 11.50 7.40 และ 4.50% ซึ่งผลการงอกมีค่าใกล้เคียงกับการตากแห้งโดยการผึ่งลม(ความชื้น 7.50%) ทำให้มั่นใจได้ว่าการลดความชื้นด้วยเครื่องอบแห้งแบบลดแรงดันอากาศจะสามารถนำมาใช้กับการลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ได้ และคาดว่าจะช่วยแก้ปัญหาในเรื่องของการตากในช่วงฤดูฝน และปัญหาของเครื่องลดความชื้นที่ใช้อุณหภูมิสูงที่ส่งผลกระทบต่อการงอกและเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์

การออกแบบสร้างห้องอบแห้งลดแรงดันอากาศให้มีปริมาตรเพิ่มขึ้น

เนื่องจากห้องอบแห้งที่ออกแบบสร้างขนาดของถังอบแห้งเป็นรูปทรงกระบอกกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.75 เมตร ส่วนตรงยาว 1.20 เมตร หรือคิดเป็นปริมาตรได้ 0.53 ลูกบาศก์เมตร มีพื้นที่ในการตากค่อนข้างน้อย ประมาณ 2.00 ตารางเมตร จึงยังไม่ค่อยเหมาะสมกับขนาดของปั๊มสุญญากาศ แบบ Water jet ที่ใช้ในการทดลอง ซึ่ง สามารถรองรับปริมาตรห้องอบได้ 1.5-2.00 ลูกบาศก์เมตร จึงได้ดำเนินการออกแบบสร้างห้องอบแห้งลดแรงดัน ขึ้นอีกโดยมีรูปทรงสี่เหลี่ยม ขนาด กว้าง x ยาว x สูง 1.20 x 1.20 x 1.20 เมตร หรือคิดเป็นปริมาตร 1.73 ลูกบาศก์เมตร มีชั้นตะแกรงวางเมล็ดพันธุ์ ขนาด กว้าง x ยาว 0.75 x 1.00 เมตร จำนวน 7 ชั้น หรือคิดเป็นพื้นตะแกรงรวม 5.25 ตารางเมตร ซึ่งมีภาพการออกแบบและการสร้าง ดังภาพที่ 4.3



ภาพที่ 4.3 ห้องอบแห้งรูปทรงสี่เหลี่ยม ขนาด กว้าง x ยาว x สูง 1.20 x 1.20 x 1.20 เมตร หรือคิดเป็นปริมาตร 1.73 ลูกบาศก์เมตร

กิจกรรมที่ 2 การทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองหลังการลดความชื้นด้วยเครื่องอบแบบลดแรงดันอากาศ

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการอบลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง จากการเพิ่มความชื้น (seed priming)

ข้อมูล	เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 1	เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 2	เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 3
น้ำหนักเริ่มต้น (กรัม)	5600	5240	5110
ความชื้นเริ่มต้น (%)	23.4	17.5	13.6
น้ำหนักสุดท้าย (กรัม)	4790	4800	4800
ความชื้นสุดท้าย (%)	10.61	9.93	8.02
อุณหภูมิอบ (เซลเซียส)	43	43	43
ระยะเวลาที่ใช้อบ(ชั่วโมง)	7.50	4.00	2.50

ตารางที่ 4.4 เปอร์เซ็นต์การเพาะงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองหลังการอบลดความชื้น

ระยะเวลาเพาะ (วัน)	ถั่วเหลืองที่เก็บไว้ ความชื้น 10.40 %			เครื่องอบลดความชื้นแบบลดความดันอากาศ ความชื้นเริ่มต้น 23.40% ความชื้นหลังอบ 10.61%			ความชื้นเริ่มต้น 17.50% ความชื้นหลังอบ 9.93%			ความชื้นเริ่มต้น 13.60% ความชื้นหลังอบ 8.02%		
	ตย.1 (%)	ตย.2 (%)	ตย.3 (%)	ตย.1 (%)	ตย.2 (%)	ตย.3 (%)	ตย.1 (%)	ตย.2 (%)	ตย.3 (%)	ตย.1 (%)	ตย.2 (%)	ตย.3 (%)
7	78	86	83	81	89	86	81	85	87	76	81	88
เฉลี่ย	82.33 %			85.33 %			84.33 %			81.66.00 %		

ตารางที่ 4.3 และ ตารางที่ 4.4 แสดงผลการอบลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองจากการเพิ่มความชื้น (seed priming) โดยทำการเพิ่มความชื้นเริ่มต้น 3 ค่า คือ 23.4% 17.5% และ 13.6% จากนั้นอบลดความชื้นด้วยเครื่องอบแบบลดแรงดันอากาศโดยใช้อุณหภูมิในการอบลดความชื้นที่ 40 องศาเซลเซียส ซึ่งผลการงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่นำมาเพาะจะมีค่าอัตราการงอกใกล้เคียงและสูงกว่าค่าที่ใช้เปรียบเทียบ แสดงให้เห็นว่าการใช้เครื่องอบแบบลดแรงดันอากาศไม่มีผลเสียต่อการงอก และที่บางตัวอย่างมีอัตราการงอกที่สูงกว่าค่าเปรียบเทียบ ทั้งนี้อธิบายทางหลักวิชาการได้ว่าเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาไว้ที่ความชื้นต่ำเมื่อนำมาเพิ่มความชื้นแล้วลดความชื้นกลับไปอีกจะมีส่วนในการกระตุ้นการงอกให้เพิ่มขึ้นด้วย

ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบการลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองจากแปลงเกษตรกร 3 ราย ด้วยเครื่องอบแห้งลดแรงดันอากาศ และการผึ่งลมในร่มให้แห้ง และการวิเคราะห์คุณภาพ

เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองของเกษตรกร	ความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง (%) w.b.		ผลการวิเคราะห์คุณภาพเมล็ดพันธุ์		
	เริ่มต้น	สุดท้าย	ความงอก(%)	EC	ความเสียหาย(%)
เกษตรกร 1 อบลดความชื้น	15.2	9.00	15	52.9	86
เกษตรกร 1 ผึ่งให้แห้ง		10.00	58	28.3	90
เกษตรกร 2 อบลดความชื้น	16.4	9.70	77	29.6	83
เกษตรกร 2 ผึ่งให้แห้ง		10.20	77	27.0	96
เกษตรกร 3		10.00	63	37.6	94

กรมวิชาการเกษตร

อบลดความชื้น	17.2				
เกษตรกร 3 ผึ่งให้แห้ง		11.00	29	52.7	93

จากตารางที่ 2.5 อุณหภูมิที่ใช้ในการอบลดความชื้น 38 องศาเซลเซียส ระยะเวลาในการอบ 7 ชั่วโมง และการลดความชื้นโดยการผึ่งลมในร่มเป็นเวลา 3-4 วัน และเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น เป็นเวลา 9 เดือน (พ.ค.- ธ.ค. 2564) ซึ่งจากการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้นาน 9 เดือน ผลการวิเคราะห์คุณภาพยังไม่ผ่านตามเกณฑ์มาตรฐาน คือ

- ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ โดยทั่วไปในถั่วเหลือง ความชื้นจะต้องอยู่ระหว่าง 10-12%
- ความงอกของเมล็ดพันธุ์ ถั่วเหลืองจะต้องไม่ต่ำกว่า 75%,
- EC เป็นการวัดความแข็งแรง เช่นกัน แต่เป็นการวัดโดยวัดค่าการนำไฟฟ้า หากมีค่าสูง แสดงให้เห็นถึงมีปริมาณการรั่วไหลของสาร แสดงว่ามีความแข็งแรงต่ำ
- ความเสียหาย เป็นการวัดเปอร์เซ็นต์การแตกร้าวของเมล็ดโดยวิธีย้อมสี fast green test หากค่าติดสีสูง มีรอยแตกร้าวสูง คุณภาพเมล็ดก็จะเสื่อมเร็ว

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

โครงการวิจัยที่ 1

วิจัยและพัฒนาเครื่องหยอดเมล็ดพืชและปุ๋ยแบบอัตโนมัติสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชไร่

จากการออกแบบระบบควบคุมอัตราการหยอดเมล็ดพืชและปุ๋ยอัตโนมัติสามารถกำหนดอัตราการหยอดเมล็ดพืชและปุ๋ยได้ตามคำแนะนำเทคโนโลยีการปลูกพืช โดยผลการทดสอบ พบว่า การปลูกข้าวโพดที่ระยะปลูก 20x75 และ 25x75 ซม. มีอัตราการหยอดเท่ากับ 2.71 และ 2.02 กก./ไร่ ตามลำดับ และมีอัตราการหยอดปุ๋ยเฉลี่ย 45.98 กก./ไร่ สำหรับการปลูกถั่วเหลืองระยะปลูก 15x50 และ 20x50 ซม. มีอัตราการหยอดเท่ากับ 13.15 และ 11.35 กก./ไร่ ตามลำดับ และมีอัตราการหยอดปุ๋ยเฉลี่ย 27.75 กก./ไร่ สำหรับการปลูกถั่วเขียวระยะปลูก 15x50 และ 20x50 ซม. มีอัตราการหยอดเท่ากับ 7.15 และ 6.02 กก./ไร่ ตามลำดับ และมีอัตราการหยอดปุ๋ยเฉลี่ย 27.47 กก./ไร่ และสำหรับการปลูกถั่วลิสงระยะปลูก 20x50 และ 25x50 ซม. มีอัตราการหยอดเท่ากับ 19.6 และ 15.5 กก./ไร่ ตามลำดับ และมีอัตราการหยอดปุ๋ยเฉลี่ย 30.15 กก./ไร่ โดยการหยอดเมล็ดพืชมีค่าความแม่นยำเฉลี่ย 92.93% และการหยอดปุ๋ยมีค่าความแม่นยำเฉลี่ย 90.38 % แต่อย่างไรก็ตามเครื่องหยอดเมล็ดพืชและปุ๋ยแบบอัตโนมัติยังมีข้อจำกัดของการใช้งานในเรื่องของความเร็วของรถแทรกเตอร์ที่ต้องใช้ความเร็วไม่เกิน 1.25 เมตร/วินาที สำหรับการหยอดข้าวโพด และใช้ความเร็วไม่เกิน 1.5 เมตร/วินาที สำหรับการหยอด ถั่วเหลือง ถั่วเขียวและลิสง จากการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของเครื่องหยอดเมล็ดและปุ๋ยแบบอัตโนมัติมีจุดคุ้มทุน (Break-even Point, BEP) เท่ากับ 452.05 ไร่/ปี โดยเกษตรกรที่จะซื้อเครื่องหยอดเมล็ดและปุ๋ยแบบอัตโนมัติไปใช้งานหรือนำไปรับจ้างควรมีพื้นที่การใช้งานไม่น้อยกว่า 452.05 ไร่/ปี และใช้งานอย่างน้อยเป็นระยะเวลา 8 ปี จึงจะคุ้มในการใช้งานหรือรับจ้างหยอด ซึ่งเทคโนโลยีที่ได้จากงานวิจัยนี้จะเป็นการก้าวไปสู่การทำเกษตรแบบแม่นยำที่ช่วยให้เกษตรกรสามารถลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืช โดยการใช้ปริมาณเมล็ดพันธุ์และปุ๋ยได้ตามลักษณะความอุดมสมบูรณ์ของดินที่มีความแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่

ศรีวิทยาศาสตร์

โครงการวิจัยที่ 2

วิจัยและพัฒนาเครื่องขุดเก็บและปลิดฝักถั่วลิสงที่ควบคุมการสั่นของขาขุดด้วยระบบอัตโนมัติแบบติดตั้งท้ายรถแทรกเตอร์ขนาดเล็ก เพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์

เครื่องขุดเก็บและปลิดฝักถั่วลิสงแบบติดตั้งท้ายรถแทรกเตอร์ขนาดเล็ก เพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ ใช้รถแทรกเตอร์ ขนาด 21 แรงม้า เป็นต้นกำลัง โซ่หนีบต้นถั่วที่มีชุดลูกปลิดอยู่ใต้โซ่หนีบติดตั้งในแนวขนานกับตัวแทรกเตอร์ และกระบะเก็บฝักอยู่ด้านหลัง เครื่องต้นแบบที่ไม่สั่นชุดขาขุดทำงานได้ดีกว่า มีการสูญเสียรวมต่ำ โดยควรเลือกใช้งานที่เกียร์ L2 รอบเครื่อง 1,000 หรือ 1,200 รอบต่อนาที ซึ่งมีการสูญเสียรวมในช่วง 9 %- 11.8 % แต่การสูญเสียจากฝักไม่ถูกขุด ฝักร่วงบนดิน และการแตกหักมีน้อย สิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง 2.31 ลิตร / ไร่ ประสิทธิภาพเชิงพื้นที่ 83.33 % มีจุดคุ้มทุน (Break-even Point, BEP) เท่ากับ 48 ไร่ / ปี หากมีการรับจ้าง 200 ไร่ / ปี ที่ราคารับจ้างประมาณ 800 บาท / ไร่ จะมีจำนวนวันขั้นต่ำที่ต้องปฏิบัติงาน 18 วันต่อปี ระยะเวลาคืนทุน 1.55 ปี ซึ่งเทคโนโลยีที่ได้จากงานวิจัยนี้จะเป็นช่วยให้เกษตรกรสามารถลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืช

โครงการวิจัยที่ 3

วิจัยและพัฒนาระบบปั๊มความร้อนสำหรับการลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

Design and Development of Heat Pump Dryer System for Soybean Seeds Drying

การวิจัยและพัฒนาเครื่องอบแบบปั๊มความร้อนสำหรับลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในปริมาณ 250 กก./รอบ มีขนาด 1.8x2.5x2.3 เมตร (กว้าง x ยาว x สูง) สามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 36-42 °C และ 35-38 %RH ตามลำดับ ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง จากผลการทดสอบประเมินสมรรถนะของเครื่องลดความชื้น โดยวิธีการลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองจากความชื้นเริ่มต้น 18 % ให้ลดลงเหลือ 11 % ด้วยเครื่องลดความชื้นแบบปั๊มความร้อนส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพภายหลังการลดความชื้นและในระหว่างการเก็บรักษาน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับการลดความชื้นด้วยตู้อบลมร้อนและแสงอาทิตย์ ดังนั้นวิธีการลดความชื้นแบบปั๊มความร้อนที่อุณหภูมิระหว่าง 37.4-41.9°C เป็นเวลา 5-6 ชั่วโมง จึงเป็นวิธีและสภาวะที่เหมาะสมสำหรับลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองให้อยู่ในระดับปลอดภัย และสามารถแนะนำเพื่อทดแทนการลดความชื้นด้วยแสงอาทิตย์ได้ และจากการประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์เพื่อใช้ประกอบกาตัดสินใจลงทุนซื้อเครื่องจักรมาใช้งานพบว่า ที่กำลังการผลิต 20, 30, 40 และ 50 ตัน/ปี มีต้นทุนการใช้งานตู้อบแบบปั๊มความร้อนสำหรับการลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองเฉลี่ยเท่ากับ 3.65, 2.73, 2.28 และ 2 บาท/กก.แห้ง ตามลำดับ จากผลการวิจัยเครื่องอบแบบปั๊มความร้อนสำหรับลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองนี้ สามารถสร้างอุณหภูมิภายในห้องอบได้สูงสุด 46°C หากต้องการนำเครื่องต้นแบบนี้ไปใช้งานอบแห้งหรือลดความชื้นผลิตภัณฑ์อื่นๆ ที่ต้องการอณหภูมิสูงกว่านี้จำเป็นต้องติดฮีตเตอร์ไฟฟ้าเพิ่มเข้าไป เพื่อสร้างอุหภูมิให้สูงขึ้นแต่ไม่ควรเกิน 60°C เนื่องจากจะทำให้การทำงานของระบบปั๊มความร้อน (คอมเพรสเซอร์) เกิดสภาวะเกินกำลัง (Over load) ซึ่งอาจส่งผลให้ระบบการทำงานเกิดความเสียหายได้

โครงการวิจัยที่ 4

วิจัยและพัฒนาเครื่องอบแบบลดแรงดันอากาศสำหรับลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

โครงการวิจัยเรื่องวิจัยและพัฒนาเครื่องอบแบบลดแรงดันอากาศสำหรับลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้เครื่องอบแบบลดแรงดันอากาศต้นแบบ ซึ่งผลของงานวิจัยได้สร้างเครื่องอบที่ลดแรงดันอากาศด้วยปั๊มสุญญากาศแบบ water jet และออกแบบห้องอบแห้ง 2 ขนาด ซึ่งมีปริมาตรของห้องอบแห้ง 0.75

กรมวิชาการเกษตร

และ 1.73 ลูกบาศก์เมตร ใช้ฮีตเตอร์ไฟฟ้าเป็นแหล่งกำเนิดความร้อน สามารถอบลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองได้ ครั้งละ 15-50 กิโลกรัม ซึ่งเป็นปริมาณค่อนข้างน้อยสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีความต้องการในการผลิตปริมาณมาก และจากการทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ลดความชื้นด้วยเครื่องอบแบบลดแรงดันอากาศ มีการเตรียมเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองความชื้นสูง 2 แบบ คือ การเพิ่มความชื้น (seed priming) และการนำมาจากแปลงปลูกของเกษตรกร ผลการทดสอบการอบลดความชื้นและการวิเคราะห์คุณภาพเมล็ดพันธุ์ พบว่าวิธีการเพิ่มความชื้นและอบลดความชื้นลงมามีผลการเพาะงอกใกล้เคียงและสูงกว่าตัวอย่างเปรียบเทียบ ส่วนเมล็พันธุ์ถั่วเหลืองที่นำมาจากแปลงเกษตรกรผลการวิเคราะห์คุณภาพหลังผ่านการเก็บรักษาผลออกมายังไม่ค่อยดีนัก ซึ่งอาจมาจากหลายสาเหตุ ได้แก่เมล็ดพันธุ์คุณภาพไม่ดีตั้งแต่แรก หรือกระบวนการเก็บรักษายังไม่ดีพอ จึงสรุปได้ว่าเครื่องอบแบบลดแรงดันอากาศไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

ข้อเสนอแนะ เนื่องจากเครื่องอบแบบลดแรงดันอากาศมีอุปกรณ์สำคัญคือปั๊มสุญญากาศ ซึ่งมีราคาค่อนข้างสูงมาก จึงควรมีการพัฒนาระบบการใช้งานให้เกิดประโยชน์สูงสุด ควรนำไปใช้สำหรับเมล็ดพันธุ์ที่มีราคาแพง จึงจะเกิดความคุ้มค่า แต่ทั้งนี้ก็ต้องมีการทดสอบและวิเคราะห์คุณภาพของเมล็ดพันธุ์พืชที่นำมาอบลดความชื้นประกอบในการตัดสินใจด้วย

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

แผนงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์สู่การเกษตรที่มั่นคงและยั่งยืน สามารถสรุปผลที่เกิดจากการดำเนินงานวิจัยได้ดังนี้

1.ได้เทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงขึ้นในพืชตระกูลถั่ว ข้าวโพด งา ปาล์มน้ำมัน มันสำปะหลัง และพืชผักบางชนิดชนิด การจัดการโรคและศัตรูสำคัญในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองโดยการลดปริมาณเชื้อในแปลงปลูก การจัดการเมล็ดพันธุ์ให้ปราศจากเชื้อ การส่งเสริมการเจริญและชักนำให้ถั่วเหลืองต้านทานโรค ได้เทคโนโลยีที่ป้องกันกำจัดเชื้อสาเหตุโรคพืชทั้งในแปลงปลูกและระหว่างเก็บรักษาด้วยวิธีการใช้สารกำจัดเชื้อรา วิธีทางกายภาพและวิธีทางชีวภาพ แก้ปัญหาการขาดแคลนแรงงานด้วยการพัฒนารูปแบบการจัดการเครื่องจักรกลเกษตรในการผลิตเมล็ดพันธุ์ เช่น การปลูกถั่วเหลืองโดยนำเครื่องจักรกลการเกษตร มาใช้ในกระบวนการผลิตทำให้เกิดความสม่ำเสมอของแปลงสะดวกต่อการปฏิบัติงาน ตั้งแต่การเตรียมแปลง การไถพรวน การปลูกโดยใช้เครื่องหยอดเมล็ด และใช้ชุดถังพ่นสารเคมีติดท้ายรถแทรกเตอร์พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ช่วยลดระยะเวลาการทำงาน ลดความเสี่ยงของผู้ปฏิบัติงานในการฉีดพ่นสารเคมีทางการเกษตร และลดต้นทุนการผลิต ในขั้นตอนการเก็บเกี่ยวได้รูปแบบการเก็บเกี่ยวผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองโดยใช้เครื่องเกี่ยวนวด ได้ต้นแบบเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงระบบป้อนอัตโนมัติ ใช้ระยะเวลาการปลิดฝักถั่วลิสงเร็วกว่าการใช้แรงงานคนไม่กระทบต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ได้ต้นแบบเครื่องกะเทาะถั่วลิสง และข้าวโพดที่สามารถกะเทาะได้โดยไม่ส่งผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ และได้ต้นแบบวิธีการทดสอบความแข็งแรงเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในห้องปฏิบัติการโดยวิธีการเร่งอายุพร้อมถ่ายทอด

2. ได้เครื่องจักรต้นแบบพร้อมข้อมูลการทดสอบ 4 เครื่อง ได้แก่ 1) เครื่องหยอดเมล็ดพืชและปุ๋ยแบบอัตโนมัติสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชไร่ 2) เครื่องขุดเก็บและปลิดฝักถั่วลิสงที่ควบคุมการสั่นของขาขุดด้วยระบบอัตโนมัติแบบติดตั้งท้ายรถแทรกเตอร์ขนาดเล็ก 3) เครื่องอบลดความชื้นด้วยระบบปั๊มความร้อนสำหรับการลด

กรมวิชาการเกษตร

ความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง และ 4) เครื่องอบแบบลดแรงดันอากาศสำหรับลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ซึ่งเครื่องจักรทางการเกษตรที่ได้ทั้งหมดนี้จะนำไปสู่เกษตรกร หรือผู้ประกอบการด้านการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชไร่เพื่อการใช้ทำเมล็ดพันธุ์ในฤดูปลูกถัดไป หรือเพื่อการจำหน่ายก็สามารถทำได้

เทคโนโลยีต่างๆที่ได้หลังจากแผนงานวิจัยสิ้นสุด สามารถนำไปถ่ายทอดให้แก่เกษตรกร หน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนที่สนใจ ส่งผลให้ได้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพเพิ่มขึ้น และลดต้นทุนการผลิต นำไปสู่การผลิตและกระจายเมล็ดพันธุ์ดีสู่แหล่งผลิต โดยถ่ายทอดเทคโนโลยีระบบการผลิตเมล็ดพันธุ์ และขยายเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์สู่การสร้างกลุ่มหมู่บ้านเมล็ดพันธุ์ และกลุ่มเครือข่ายผู้ผลิตเมล็ดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเมล็ดพันธุ์เพิ่มขีดความสามารถการแข่งขันการส่งออกของประเทศไทย และเพิ่มศักยภาพการผลิตให้มีเมล็ดพันธุ์เพียงพอต่อการใช้ภายในประเทศ ทั้งนี้ผลลัพธ์ที่เกษตรกรจะได้รับ คือ เกษตรกรมีความมั่นคงทางอาหาร และอาชีพเกษตรกรรมชุมชนมีความเข้มแข็ง มีรายได้เพิ่มขึ้น และมีคุณภาพชีวิตที่ดี

กรมวิชาการเกษตร

บรรณาณุกรม

กัณทิมา ทองศรี นรีลักษณ์ วรรณสาย นิภาภรณ์ พรรณรา สุดารัตน์ โชคแสน สนองบัวเกตุ และรวีวรรณ เชื้อกิตติศักดิ์. 2558. การศึกษาอายุเก็บเกี่ยวและวิธีการเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง. รายงานโครงการวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการนำไปใช้ประโยชน์ของถั่วเหลือง. 577 หน้า

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

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

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.

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. 2521. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2529. การตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพเมล็ดพันธุ์. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 193 หน้า.

บุญมี ศิริ, เบญจมาภรณ์ สุทธิ และ โสภณ วงศ์แก้ว. 2546. การลดความชื้นและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง, ว. วิทยาศาสตรเกษตร, ปีที่ 34 ฉบับที่ 4-6 (พิเศษ) : 187-189.

ยุทธนา เครือหาญชาญพงศ์, สุภาษิต เสงี่ยมพงศ์, อานนท์ สายคำฟู, พงษ์ศักดิ์ ต่ายก้อนทอง, อัคคพล เสนาณรงค์. 2556ก. ออกแบบและพัฒนาเครื่องหยอดพืชหลังนาติดพ่วงท้ายรถแทรกเตอร์. รายงานการประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ระดับชาติครั้งที่ 15 ประจำปี 2557, พระนครศรีอยุธยา: โรงแรมกรุงศรีริเวอร์ พระนครศรีอยุธยา

วันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2537. สรีรวิทยาเมล็ดพันธุ์. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

กรมวิชาการเกษตร

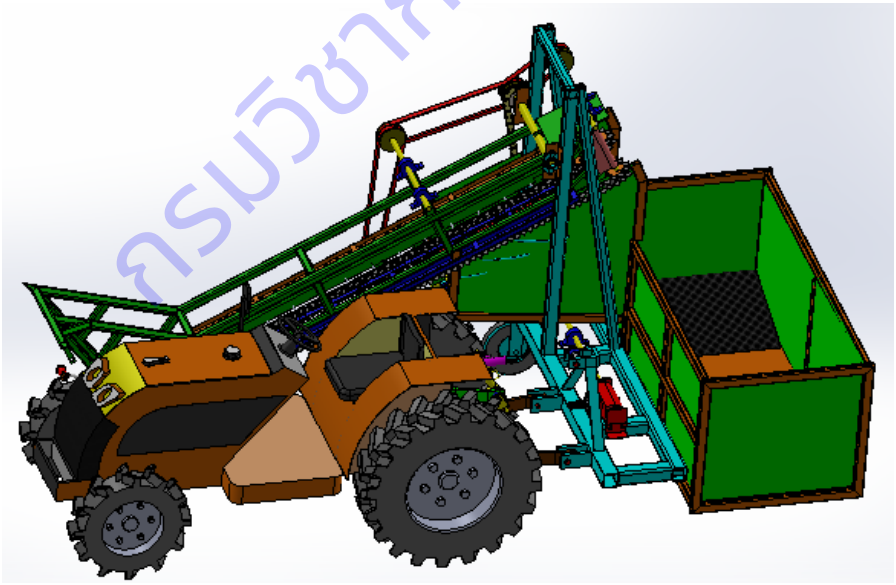
สถาบันวิจัยพืชไร่. 2547. เอกสารวิชาการ “การปลูกพืชไร่”. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและหกรณ์. กรุงเทพ.

สนอง อมฤกษ์, ธีรศักดิ์ โกเมศ, ประพัฒน์ ทองจันทร์. 2556. ทดสอบและพัฒนาเครื่องหยอดเมล็ดพืชสำหรับถั่วเขียว ถั่วเหลืองฝักสด และข้าวโพด หลังนาโดยใช้รถไถเดินตามเป็นต้นกำลังในเขตภาคเหนือ. รายงานวิจัยฉบับบสมบูรณ์ประจำปี 2556. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.

กรมวิชาการเกษตร

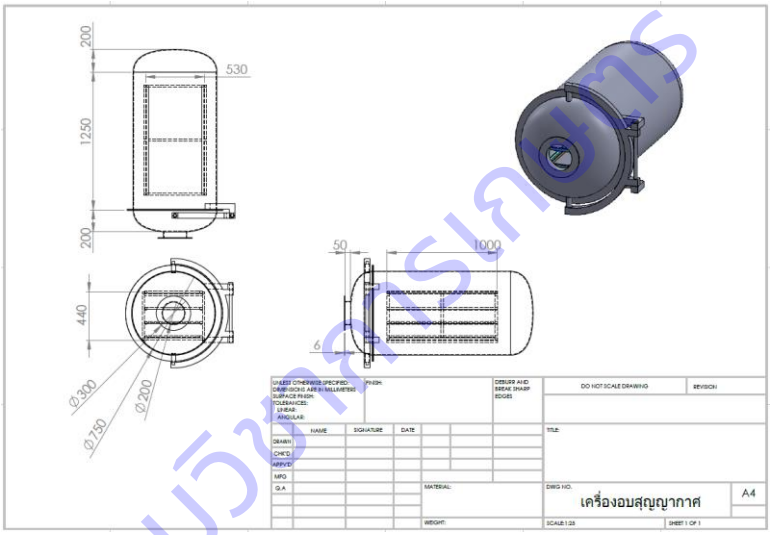
ภาพผนวกที่ 1 เครื่องหยอดเมล็ดพืชและปุ๋ยแบบอัตโนมัติที่ควบคุมอัตราการหยอดด้วยสมองกลฝังตัว และส่วนประกอบของเครื่องต้นแบบ

กรมวิชาการเกษตร



ภาพผนวกที่ 2 การออกแบบเสมือนจริงเครื่องขุดเก็บและปลิดฝักถั่วลิสงที่ควบคุมการสั่นของขาขุดด้วยระบบอัตโนมัติแบบติดตั้งท้ายรถแทรกเตอร์ขนาดเล็ก

ภาพผนวกที่ 3 การเตรียมเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองก่อนการลดความชื้น ในเครื่องอบแบบปั๊มความร้อน ณ สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ



ภาพผนวกที่ 4 การออกแบบถังอบแห้งสุญญากาศรูปทรงกระบอกกลม

ภาพผนวกที่ 5 การเตรียมเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองใส่ถาดตะแกรงและนำเข้าถังอบ

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร