รายงานโครงการวิจัย

วิจัยและพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตถั่วลิสง

Research and Development on Varietal and Technology Improvement for Increasing Efficiency of Peanut Production

หัวหน้าโครงการวิจัย
นางสาวกาญจนา กิระศักดิ์
Ms. Kanjana Kirasak

ปี พ.ศ. 2564

กรมวิชาการเกษตร

รายงานโครงการวิจัย

วิจัยและพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตถั่วลิสง

Research and Development on Varietal and Technology Improvement for Increasing Efficiency of Peanut Production

หัวหน้าโครงการวิจัย

นางสาวกาญจนา กิระศักดิ์

Ms. Kanjana Kirasak

ปี พ.ศ. 2564

กรมวิชาการเกษตร

คำปรารภ (Foreword หรือ Preface)

นักวิจัยของกรมวิชาการเกษตรได้ตระหนักถึงปัญหาทางการเกษตรและปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องและมีผลกระทบต่อแหล่งอาหารของประชากรทั้งประเทศ ได้แก่ เกษตรกรผู้ผลิต ผู้บริโภค ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การดำเนินโครงการวิจัยนี้ ได้จัดทำขึ้นเพื่อการแก้ปัญหาดังที่กล่าวมาข้างต้น โดยที่การดำเนินการวิจัยนั้น ต้องเป็นไปอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ เป็นที่ยอมรับในแวดวงทางการเกษตร อันจะส่งผลให้งานวิจัยของกรมวิชาการเกษตรเป็นที่ยอมรับได้ว่าสามารถแก้ปัญหาทางการเกษตรได้อย่างแท้จริง และเกิดการพัฒนาสิ่งใหม่ ๆ ให้เกิดขึ้นทางการเกษตร สามารถนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์กับประเทศชาติได้อย่างเป็นรูปธรรม โดยที่นักวิจัยและผลงานวิจัยที่จัดทำขึ้นได้รับความเชื่อมั่นจากประชากรทั่วไปอย่างแท้จริง

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ.....	5
ผู้วิจัย	6
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	6
บทนำ.....	6
บทคัดย่อ.....	11
1. กิจกรรมงานวิจัย 1 วิจัยและพัฒนาพันธุ์	13
2. กิจกรรมงานวิจัย 2 ศึกษาข้อมูลจำเพาะของพันธุ์	25
3. กิจกรรมงานวิจัย 3 การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงเฉพาะพื้นที่	46
4. กิจกรรมงานวิจัย 4 การวิจัยและพัฒนาด้านเมล็ดพันธุ์และวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว.	65
5. กิจกรรมงานวิจัย 5 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วลิสงด้วยวิธีการก่อกลายพันธุ์	75
บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	85
บรรณานุกรม.....	85
ภาคผนวก	91

กรมวิชาการเกษตร

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้สำเร็จเรียบร้อยได้ด้วยความเสียสละ ความอนุเคราะห์ และน้ำใจจากบุคคลหลายฝ่าย ตลอดจนผู้อำนวยการ ผู้เชี่ยวชาญ ผู้อำนวยการกลุ่มต่าง ๆ และทีมงานของทุกกลุ่ม ของสถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น นักวิชาการเกษตรผู้เกษียณอายุ ที่ได้ให้คำปรึกษาด้านวิชาการ การสนับสนุนพันธุ์พืช และเครื่องมือ อุปกรณ์ต่าง ๆ ในการทำวิจัย ด้วยดีเสมอมา คณะผู้ทำงานวิจัยขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาของทุกท่านมา ณ โอกาสนี้

กรมวิชาการเกษตร

ผู้วิจัย

กาญจนา กิระศักดิ์ วรยุทธ ศิริชุมพันธ์ อัมราวรรณ ทิพยวัฒน์ ภาคภูมิ ถิ่นคำ ชยันต์ ภักดีไทย มัทนา วานิชย์ กมลวรรณ เรียบร้อย เนติรัฐ ชุมสุวรรณ ธีรวุฒิ วงศ์วรัตน์ ณัฏฐิรา แกล้วกล้าหาญ ศุภชัย อติชาติ ธีระรัตน์ ชิณแสน แสงเดือน ชนะชัย ปิยะรัตน์ จังพล ทนุธรรม บุญฉิม โสพิศ ใจปาละ จงรักษ์ พันธ์ไชยศรี อรอนงค์ วรรณวงษ์ พรอุมา เช่งแซ่ ศุภชัย วรรณมณี ฉันทนา คงนคร อมรรัตน์ ใจยะเสน รัตน์ติยา พวงแก้ว สมใจ โควสุรัตน์ นภาพร คำนวณทิพย์ สุทธินันท์ ประสาธน์สุวรรณ์ สุทธิดา บูชารัมย์ วสันต์ วรรณจักร์ ทวีพงษ์ ณ น่าน ยุพา สุวิเชียร ชูชาติ บุญศักดิ์ บุญเหลือ ศรีมุงคุณ เทอดพงษ์ มหาวงศ์ ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย ปรัชญา เอกฐิน จิตรา เกาะแก้ว อมรรัตน์ ใจยะเสน กิตจเมธ แจ้งศิริกุล สุธาทิพย์ การรักษา สมศักดิ์ แสงพระจันทร์ กลวัชร ทิมินกุล

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

AWC (Available water capacity) คือ ค่าความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์สูงสุด
WUE (Water use efficiency) คือ ค่าประสิทธิภาพการใช้น้ำ
Kc (Crop Coefficient) คือ ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำ
ETc (crop evapotranspiration) คือ ปริมาณความต้องการน้ำของพืช
RCBD (Randomized Complete Block design) คือ แผนการทดลองทางสถิติ
CRD (Complete Randomized Design) คือ แผนการทดลองทางสถิติ

บทนำ

ถั่วลิสงเป็นพืชไร่ตระกูลถั่วที่ปลูกได้ตลอดปี ประเทศไทยมีการปลูกถั่วลิงทั่วทุกภาคของประเทศ มีพื้นที่ปลูกมากในเขตภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยเกษตรกรจะเพาะปลูกภายหลังฤดูกาลทำนาหรือปลูกตามฝั่งน้ำภายหลังน้ำลด เพราะยังคงมีความชื้นจากน้ำค้างหรือความชื้นที่ยังเหลืออยู่ในดินเพื่อให้ถั่วลิสงสามารถเจริญเติบโตต่อไปได้ (ขรรคฤทธิ์ และคณะ, 2561) ปัจจุบันการผลิตถั่วลิสงยังไม่เพียงพอกับความต้องการบริโภคสดและแปรรูปภายในประเทศมีความต้องการเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากมีการขยายตัวสูงในอุตสาหกรรมการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความหลากหลายและแตกต่างไปจากเดิม ทำให้มีความต้องการใช้ถั่วลิสงสูงถึงปีละ 100,000 ตัน จึงต้องมีการนำเข้าจากต่างประเทศ (คนิต ,2556) เนื่องจากพื้นที่ปลูกลดลง ปี 2557 มีพื้นที่ปลูก 147,120 ไร่ ลดลงเหลือ 136,902 ไร่ ในปี 2558 และ 123,909 ไร่ ในปี 2559 ส่งผลให้ผลผลิตลงอย่างต่อเนื่อง ปี 2557 จึงเกิดการนำเข้า 60,270 ตัน คิดเป็นมูลค่า 1,602.46 ล้านบาท และเพิ่มขึ้นเป็น 76,270 ตัน ในปี 2558 มูลค่า 1,963.88 ล้านบาท แต่ปริมาณนำเข้ากลับลดลงเหลือ 68,671 ตัน ในปี 2559 แต่มูลค่าการนำเข้ากลับเพิ่มสูงขึ้นเป็น 2,816.88 ล้านบาท แสดงให้เห็นว่ามูลค่าของถั่วลิสงเพิ่มสูงขึ้น จึงมีการส่งออกเพิ่มขึ้นประมาณ 5 เท่า จากปี 2558 328 ตัน เป็น 1,616 ตัน ในปี 2560 ราคาถั่วลิสง ปี 2561 ราคาถั่วลิสงฝักแห้งเฉลี่ยกิโลกรัมละ 38 บาท

ศูนย์วิทยทรัพยากร

ราคาถั่วลิสงฝักสดเฉลี่ยกิโลกรัมละ 30 บาท ซึ่งราคาสูงขึ้นจากปี 2560 ประมาณ 5-10 บาท สำหรับราคาถั่วลิสงกะเทาะเปลือกชนิดคัดพิเศษเฉลี่ยกิโลกรัมละ 60 บาท ส่วนถั่วลิสงกะเทาะเปลือกชนิดคัดธรรมดาเฉลี่ยกิโลกรัมละ 51 บาท เป็นราคาที่ทรงตัวตั้งแต่ปี 2560 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2560) จากราคาที่กล่าวข้างต้น นับว่าถั่วลิสงมีมูลค่าทางการตลาดที่ค่อนข้างสูง แต่เกษตรกรกลับไม่มีแรงจูงใจในการปลูก เพราะต้นทุนการผลิตสูง เกษตรกรจึงปรับเปลี่ยนไปปลูกพืชชนิดอื่นที่ผลตอบแทนดีกว่า จึงเป็นสาเหตุที่พื้นที่ปลูกลดลงในขณะที่มูลค่าเพิ่มสูงขึ้น แต่เนื่องจากภาวะขาดแคลนผลผลิตและเกิดสภาวะแล้งภายในประเทศ รัฐบาลจึงมีมาตรการส่งเสริมการปลูกเป็นพืชใช้น้ำน้อยทดแทนการปลูกข้าวนาปรัง เพื่อเป็นการกระตุ้นให้เกษตรกรหันกลับมาปลูกถั่วลิสงเพื่อเสริมรายได้ และสร้างความมั่นคงทางอาหารให้เกิดขึ้นอีกครั้งภายในประเทศ

ถั่วลิสงเป็นพืชที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง มีโปรตีนในเมล็ด 24-32 เปอร์เซ็นต์ น้ำมัน 40-59 แหล่งผลิตการเกษตรทั่วโลกในปัจจุบันมุ่งความสำคัญในด้านความมั่นคงทางอาหาร รวมถึงสุขภาพของผู้บริโภคเป็นหลัก โดยมุ่งเป้าไปที่อาหารปลอดภัย และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งถั่วลิสงเป็นพืชกลุ่มธัญพืชที่เป็นแหล่งอาหารพลังงานที่สำคัญชนิดหนึ่งของประชากรโลก มีทั้งผลผลิตในรูปแบบบริโภคสดและแปรรูปได้หลากหลายผลิตภัณฑ์ในระดับอุตสาหกรรม การรับประทานถั่วลิสงที่มีคุณภาพดี จะได้รับสารอาหารที่นอกเหนือจากพลังงาน เพิ่มด้วยปริมาณไขมัน โปรตีน และวิตามิน โดยเฉพาะวิตามินอีที่ดีเป็นหลัก ที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย ไม่มีคลอเรสเตอรอล สามารถใช้เป็นยาสมุนไพรรักษาโรคได้ มากกว่าการมีประโยชน์ต่อสุขภาพ ถั่วลิสงยังมีคุณสมบัติพิเศษในการตรึงไนโตรเจน ลดการใช้ปุ๋ยเคมี ปรับโครงสร้างดิน และรักษาความชื้นในดินได้ดี จึงเป็นประโยชน์และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม สรรพคุณทั่วไปที่พบได้ในถั่วลิสงทุกพันธุ์ที่นิยมปลูกกันทั่วโลก แต่มีถั่วลิสงบางพันธุ์เท่านั้น ที่มีสารสำคัญสูงในการให้คุณประโยชน์ต่อการต้านอนุมูลอิสระของร่างกายผู้บริโภคได้ดีกว่าพันธุ์ทั่วไป ได้แก่ พันธุ์ถั่วลิสงผิวดำ ถั่วลิสงผิวดำไต้หวัน สายพันธุ์เฮยจินกัง ไถหนาน 16 และถั่วบราซิล เป็นต้น ซึ่งประเทศไทยยังไม่มีพันธุ์ที่มีคุณสมบัติดังที่กล่าวมาข้างต้น มากไปกว่านี้ในส่วนของต้นถั่วลิสงสามารถใช้เลี้ยงสัตว์ และปรับปรุงบำรุงดิน เนื่องจากเป็นพืชที่สามารถตรึงไนโตรเจนได้ถึง 80-150 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อเฮกตาร์ (Giller *et al*., 1987) เมื่อนำซากต้นคืนสู่แปลงสามารถช่วยเพิ่มผลผลิตพืชที่ปลูกตามได้ (บรรยง, 2545; McDonagh *et al*., 1993; McDonagh *et al*., 1995; Toomsan *et al*., 1995) ส่งผลให้การผลิตพืชในระบบต่างๆ มีเสถียรภาพมากขึ้น ดังนั้นจึงนิยมใช้ถั่วลิสงในระบบปลูกพืชที่สำคัญพืชหนึ่ง เช่น พืชที่ปลูกก่อนหรือตามหลังพืชอื่น พืชแซม (เช่น ในสวนไม้ผล ยางพารา และข้าว เป็นต้น) แต่ในขณะเดียวกันการปลูกถั่วลิสงมีการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดวัชพืช ซึ่งมีผลตกค้างต่อเนื่องไปยังพืชอื่นในระบบปลูกพืช ทำให้ส่งผลต่อคุณภาพของผลผลิตในระบบปลูกพืชและเป็นผลเสียต่อสุขภาพของผู้โภค จึงเป็นประเด็นปัญหาที่ต้องหาวิธีการแก้ไขที่ถูกต้องต่อไป แต่การตัดวงจรการระบาดของโรคแมลงและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดิน สามารถใช้การปลูกถั่วลิสงเป็นพืชที่ปลูกหมุนเวียนกับพืชอื่นได้ เช่น อ้อย และมันสำปะหลัง เป็นต้น

จากการวิเคราะห์ จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และข้อจำกัดของการผลิตถั่วลิสง ทำให้สามารถสรุปศักยภาพของถั่วลิสง ได้ดังนี้

1. ปลูกได้ทั่วไปในทุกภาคของไทย และปลูกได้ตลอดทั้งปี
2. เป็นพืชที่ใช้น้ำน้อย มีศักยภาพในการตอบสนองต่อการเพิ่มผลิตได้สูงจากการใช้น้ำตามความต้องการ

และให้ค่าตอบแทนสูง

3. เป็นพืชที่ผลิตได้ไม่เพียงพอกับความต้องการใช้ภายในประเทศ จึงต้องมีการนำเข้าจากต่างประเทศ

4. เป็นพืชตระกูลถั่วอายุเก็บเกี่ยวสั้น เหมาะกับการใช้ในระบบปลูกพืช และยังเป็นพืชบำรุงดินช่วยสร้างความยั่งยืนให้กับระบบเกษตร โดยเฉพาะการปลูกเป็นพืชหลังนา จะช่วยบำรุงดินก่อนทำนาในรอบถัดไป

5. เป็นพืชที่สามารถแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มมูลค่าได้หลากหลายรูปแบบทั้งระดับชุมชน ตลาดเฉพาะ (Niche market) และอุตสาหกรรม

6. ถั่วฝักต้ม ต้องการถั่วสดเพื่อทำผลิตภัณฑ์ และต้องการพันธุ์ที่มีคุณสมบัติเฉพาะในแต่ละท้องถิ่น ตลอดจนมีปัญหาการปนเปื้อนอะฟลาทอกซินน้อย

7. สามารถใช้ถั่วลิสงเป็นอาหารสุขภาพ เพื่อเพิ่มมูลค่า

8. การเปิดตลาดประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน ทำให้สามารถขยายตลาดส่งออกผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงจากไทยไปยังประเทศในกลุ่มอาเซียนเพิ่มขึ้น

9. สามารถส่งออกถั่วลิสงกลุ่มเมล็ดขนาดเล็กฝักแห้งไปยังตลาดยุโรปในช่วงยุโรปขาดแคลนผลผลิตเพื่อการแปรรูปเนยถั่ว

ถึงแม้ถั่วลิสงเป็นพืชตระกูลถั่วที่มีศักยภาพที่มีจุดแข็ง และโอกาส แต่ก็มีจุดอ่อน และข้อจำกัด ดังนี้

1. ผลผลิตต่อไร่ต่ำ เนื่องจากความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ โรคและแมลงศัตรูถั่วลิสง การขาดแคลนเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพ และใช้เทคโนโลยีการผลิตไม่ถูกต้องและเหมาะสมกับพื้นที่

2. ไม่มีพันธุ์ที่ต้านทานต่อสารอะฟลาทอกซินและพันธุ์ที่มีสารสำคัญสูงเหมาะสำหรับการผลิตเพื่อสุขภาพ

3. ต้นทุนการผลิตสูง โดยเฉพาะค่าแรงงานที่ใช้ในการปลูก ดูแลรักษาและเก็บเกี่ยว คิดเป็น 60 เปอร์เซ็นต์ของต้นทุนทั้งหมด นอกจากนี้เกษตรกรมีการใช้เมล็ดพันธุ์ในอัตราสูง และปัจจัยการผลิตมีราคาแพง

4. คุณภาพต่ำ มีปัญหาการปนเปื้อนของสารอะฟลาทอกซินซึ่งส่วนใหญ่มักเกิดขึ้นหลังการเก็บเกี่ยว โดยเฉพาะช่วงการลดความชื้นและการกะเทาะ

5. พื้นที่ปลูกและปริมาณการผลิตไม่แน่นอน ซึ่งมีผลกระทบจากหลายปัจจัย เช่น สภาพพื้นที่ สภาพดินฟ้าอากาศ และราคาผลผลิตในแต่ละปี

6. มีการสะสมของสารกำจัดวัชพืชในถั่วลิสงตกค้างในนาข้าว

7. การเปิดตลาดการค้าเสรีทางการเกษตรต่างๆ เช่น องค์การการค้าโลก (World Trade Organization: WTO) เขตการค้าเสรีอาเซียน (ASEAN Free Trade Area: AFTA) ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (ASEAN Economic Community : AEC) ตลอดจนมีการลักลอบนำเข้าจากประเทศเพื่อนบ้านในราคาต่ำกว่า

เนื่องจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร มีนโยบายกำหนดให้ถั่วลิสงเป็นพืชที่รักษาระดับพื้นที่เพาะปลูก ดังนั้นแนวทางที่จะรักษาระดับพื้นที่เพาะปลูก ก็คือ การเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่ หรือลดต้นทุนการผลิต หรือเพิ่มผลตอบแทนแก่เกษตรกร เพื่อจะจูงใจให้ยังคงพื้นที่ปลูก นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงคุณภาพของผลผลิตที่ต้องสอดคล้องกับกับความต้องการใช้ในประเทศ และการแปรรูปผลิตภัณฑ์เพื่อการส่งออกไปยังต่างประเทศ ที่จะช่วยรองรับผลิตผลของเกษตรกรและช่วยเพิ่มมูลค่าของถั่วลิสง

สำนักวิชาการเกษตร

นอกจากนี้ อารันต์ (2546) ได้ให้ทิศทางของงานวิจัยถั่วลิสง กรณีมีการเปิดการค้าเสรีสินค้าเกษตรและการแข่งขันรุนแรงยิ่งขึ้น คือ การเพิ่มผลผลิต เพื่อให้ต้นทุนต่อหน่วยผลผลิตลดลง ได้แก่ การปรับปรุงพันธุ์ให้ผลผลิตสูงขึ้น และจะต้องมีพันธุ์หลากหลาย รวมทั้งวัตถุประสงค์เฉพาะ เช่น การต้านทานโรค เทคโนโลยีชีวภาพแบบจำลองการเจริญเติบโตของพืช และปรับปรุงวิธีการปลูกปฏิบัติดูแลรักษาให้เหมาะสมกับสภาพและเงื่อนไขในแต่ละท้องที่ และที่สำคัญอีกด้านหนึ่ง คือ งานวิจัยด้านเครื่องจักรกลการเกษตรที่จะช่วยลดแรงงานที่จะต้องใช้ตั้งแต่ปลูกไปจนถึงการแปรรูปผลผลิต

สำหรับการแก้ปัญหาการผลิตถั่วลิสง ให้สอดคล้องยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ นโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ นโยบายของรัฐบาล การเปิดประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) ยุทธศาสตร์ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และยุทธศาสตร์ของกรมวิชาการเกษตร ผลงานวิจัยของกรมวิชาการเกษตรที่ผ่านมา จึงได้กำหนดแนวทางวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ หรือลดต้นทุนการผลิต สอดคล้องกับประเด็นปัญหาในปัจจุบัน กล่าวคือ

ประเด็นปัญหา

1. พันธุ์ที่มีอยู่ในปัจจุบันให้ผลผลิตไม่สูง เนื่องจากสภาพแวดล้อมเปลี่ยนไป หรือพันธุ์ไม่เหมาะสมกับพื้นที่

2. พบการระบาดของโรคยอดไหม้รุนแรง แต่ยังไม่มีพันธุ์ถั่วลิสงฝักสด และถั่วลิสงฝักแห้งเมล็ดปานกลางที่ทนทานโรคนี้

3. ไม่มีพันธุ์ถั่วลิสงที่มีลักษณะเฉพาะ/คุณค่าทางโภชนาการสูง/สารสำคัญสูง/ต้านทานสารพิษอะฟลาทอกซิน

4. ได้รับเชื้อพันธุกรรมถั่วลิสงใหม่จากแหล่งต่างๆ แต่ยังไม่ได้จำแนกลักษณะและประเมินคุณค่าของเชื้อพันธุกรรม

5. เทคโนโลยีการผลิตที่มีอยู่เป็นคำแนะนำโดยทั่วไปไม่เจาะจงกับพันธุ์และแหล่งปลูก

6. ขาดเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงที่เหมาะสมกับพื้นที่ โดยเฉพาะถั่วฝักต้ม ช่วงเวลาปลูกที่เหมาะสมและสอดคล้องกับช่วงขาดแคลน

7. ขาดเทคโนโลยี และระบบการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงเฉพาะพันธุ์ ตลอดจนการกระจายพันธุ์ดีแก่เกษตรกร

8. ขาดเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหาร การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชถั่วลิสงในระบบปลูกพืช และทางเลือกสารกำจัดแมลงศัตรูถั่วลิสง

โดยมีวัตถุประสงค์ของโครงการดังต่อไปนี้ คือ

1. เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วลิสงให้ผลผลิตสูง/ทนทานโรคยอดไหม้/กรดไขมัน Oleic สูง กว่าพันธุ์รับรองเดิมและสร้างความแปรปรวนทางพันธุกรรม

2. เพื่อวิจัยหาข้อมูลจำเพาะของสายพันธุ์ก้าวหน้า ได้แก่ ปริมาณสารสำคัญที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพผู้บริโภค ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรม ผลของแคลเซียม โบรอน และปุ๋ยเคมี ความต้องการและการให้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ ปฏิกิริยาต่อโรคใบจุดสีดำ ราสนิม โรคโคนเน่า โรคยอดไหม้ และ โรคอื่น ๆ ที่สร้างความเสียหายแก่ผลผลิต

กรมวิชาการเกษตร

3. เพื่อวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงเฉพาะพื้นที่ โดยเฉพาะถั่วฝักต้มช่วงเวลาปลูกที่เหมาะสมและสอดคล้องกับช่วงขาดแคลน การใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมแบบผสมผสาน การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชถั่วลิสงในระบบปลูกพืชแบบผสมผสาน และประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงทางเลือกในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและหนอนชอนใบถั่วลิสง

4. เพื่อวิจัยหาวิธีเพิ่มผลผลิต คุณภาพเมล็ดพันธุ์ และลดต้นทุนการผลิต

แนวทางการวิจัยและพัฒนา

1.วิจัยและพัฒนาพันธุ์ โดยการจำแนกลักษณะและประเมินคุณค่าของเชื้อพันธุกรรมถั่วลิสง และ

ปรับปรุงพันธุ์ถั่วลิสง เพื่อผลผลิตสูง /ทนทานโรคยอดไหม้/มีกรดไขมัน Oleic สูง และศึกษาข้อมูลจำเพาะของสายพันธุ์ก้าวหน้า ได้แก่ ปริมาณสารสำคัญที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพผู้บริโภค ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรม ผลของแคลเซียม โบรอน และปุ๋ยเคมี ความต้องการและการให้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ ปฏิกิริยาต่อโรคใบจุดสีดำ ราสนิม โรคโคนเน่า โรคยอดไหม้ และ โรคอื่น ๆ ที่สร้างความเสียหายแก่ผลผลิต

2.พัฒนาพันธุ์ ด้วยวิธีการก่อกลายพันธุ์ เพื่อสร้างความแปรปรวนทางพันธุกรรม นำไปสู่การพัฒนาฐานพันธุกรรมที่กว้างขึ้น สำหรับใช้เป็นพันธุ์ที่มีลักษณะทางการเกษตรที่ดีทางการค้าและเป็นพ่อแม่พันธุ์สำหรับงานปรับปรุงพันธุ์แบบผสมข้าม

3.วิจัยเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงเฉพาะพื้นที่ โดยเฉพาะถั่วฝักต้ม ช่วงเวลาปลูกที่เหมาะสมและสอดคล้องกับช่วงขาดแคลน

4.พัฒนาเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับไรโซเบียม การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชถั่วลิสงในระบบปลูกพืชแบบผสมผสาน และประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงทางเลือกในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและหนอนชอนใบถั่วลิสง

5. วิจัยและพัฒนาด้านวิทยาการเมล็ดพันธุ์ การผลิตเมล็ดพันธุ์ดีมีคุณภาพ

เพื่อตอบสนองต่อแนวทางวิจัยและพัฒนาถั่วลิสงดังกล่าว ดังนั้นจึงได้จัดทำโครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตถั่วลิสง ประกอบด้วย 5 กิจกรรม คือ

1. วิจัยและพัฒนาพันธุ์
2. ศึกษาข้อมูลจำเพาะของพันธุ์
3. การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงเฉพาะพื้นที่
4. การวิจัยด้านเมล็ดพันธุ์ และวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว
5. การปรับปรุงพันธุ์ด้วยวิธีก่อกลายพันธุ์

ศรีวิชัยการเกษตร

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตถั่วลิสง มีการดำเนินงานเพื่อการพัฒนาพันธุ์ถั่วลิสงให้ได้ผลผลิต คุณภาพ และสารสำคัญสูง ช่วยแก้ปัญหาด้านโรคยอดไหม้ และฐานพันธุกรรมแคบ พร้อมทั้งวิจัยเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับพันธุ์และสายพันธุ์ถั่วลิสงในแต่ละพื้นที่ปลูก การเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษาผลผลิต รวมถึงการลดต้นทุนการผลิต ด้วยการใช้เครื่องจักรกลการเกษตร การใช้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยชีวภาพ สารกำจัดวัชพืช โรคและแมลงศัตรูพืช อย่างถูกต้องและเหมาะสม โดยมีการดำเนินงานทั้งหมด 5 กิจกรรม ได้แก่ 1. วิจัยและพัฒนาพันธุ์ 2. ศึกษาข้อมูลจำเพาะของพันธุ์ 3. การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงเฉพาะพื้นที่ 4. การวิจัยด้านเมล็ดพันธุ์และวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว และ 5. การปรับปรุงพันธุ์ด้วยวิธีก่อกลายพันธุ์ ผลการดำเนินงานตลอดโครงการของกิจกรรมที่ 1 สามารถพัฒนาได้สายพันธุ์ดีเด่น จำนวน 13 สายพันธุ์ ของถั่วลิสงเมล็ดปานกลางและถั่วฝักต้มที่ต้านทานโรคยอดไหม้ ได้จำนวน 16 สายพันธุ์ ของสายพันธุ์ก้าวหน้าถั่วลิสงเมล็ดปานกลางโอลิอิคสูงและสายพันธุ์ก้าวหน้าของถั่วลิสงเมล็ดปานกลางที่มีคุณลักษณะทางการเกษตรที่ดี 117 สายพันธุ์ กิจกรรมที่ 2 ได้ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรม ที่สามารถทำนายลักษณะด้านพัฒนาการ และการเจริญเติบโตของถั่วลิสงได้ระดับพอใช้ การเพิ่มธาตุอาหารแคลเซียม โบรอน การให้น้ำตามความต้องการของถั่วลิสง รวมถึงระบบการปลูกพืชแบบไม่ใช้ดิน สามารถช่วยเพิ่มผลผลิตและคุณภาพผลผลิตของพันธุ์ถั่วลิสงและสายพันธุ์ดีเด่นได้ มากไปกว่านี้ พบว่า สายพันธุ์ก้าวหน้าที่เกิดโรคทางใบได้น้อยและค่อนข้างมีความต้านทานต่อโรคมีมากกว่า 30 สายพันธุ์ และปริมาณสารสำคัญซีลีเนียมในเมล็ดมีมากกว่าในเยื่อหุ้มเมล็ด ซึ่งมีมากทั้งในเมล็ดที่มีเยื่อหุ้มสีม่วงดำและสีชมพู กิจกรรมที่ 3 ได้เทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงเฉพาะพื้นที่ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ ของการปลูกฤดูแล้งและฝนในพื้นที่ดอนและลุ่มหลังนา ด้านศักยภาพพันธุ์ ธาตุอาหารหลักและเสริมทั้งปุ๋ยเคมีและชีวภาพ และการจัดการในระบบปลูกข้าวและ ถั่วลิสงหลังนา กิจกรรมที่ 4 พบว่า เมล็ดพันธุ์ของสายพันธุ์ดีเด่นทุกสายพันธุ์มีคุณภาพสูง หลายพันธุ์สามารถปลูกได้ทั้งฤดูแล้งและฝน มีเพียงบางสายพันธุ์เท่านั้นที่ปลูกได้เฉพาะฤดูแล้ง เนื่องจากปริมาณน้ำที่มากเกิน ส่งผลให้ผลผลิตไม่มีคุณภาพ ปริมาณผลผลิตจึงลดลงตามคุณภาพ และพบว่า ภายใต้สภาวะที่มีน้ำจำกัดถั่วลิสงจะมีเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงต้น และจำนวนใบ ลดลงเช่นเดียวกัน โดยเฉพาะช่วงระยะสืบพันธุ์ที่ต้องลงเข็ม สร้างฝัก และติดเมล็ด แต่พบว่าค่า SCMR กลับเพิ่มสูงขึ้น และงานวิจัยภาใต้โครงการสามารถพัฒนาเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงแบบใช้แรงดึง สำหรับลดค่าใช้จ่ายด้านแรงงานได้ถึง 8 เท่า และกิจกรรมที่ 5 สามารถพัฒนาสายพันธุ์กลายของถั่วลิสงจากการก่อกลายพันธุ์ด้วยสารเคมีและฉายรังสีแกมมาได้ พร้อมทั้งสามารถใช้วิธีทางชีวโมเลกุลในการตรวจความแตกต่างของสารพันธุกรรมในสายพันธุ์กลายจำนวนมากได้อย่างแม่นยำ

กรมวิชาการเกษตร

Abstract

The project of research and development on varietal and technology improvement for increasing efficiency of peanut production was appeared operating which as there were activities for the development of peanut varieties to achieve high yields, quality and chemotype. To solving the problem of blast disease and narrow germplasm as well as researching technology that is suitable for peanut cultivars and cultivars in each planting area, harvesting and product storage. In addition, there were used agricultural machinery production, fertilizers, bio-fertilizers, herbicides, pesticides and insecticides as correct and appropriate for cost reduce production. So that, there are 5 activities as 1. research and development of varieties 2. Studies of varieties specification 3. Research and development of seeds technology and postharvest 4. research and development of local area peanut production technology and 5. Peanut mutation breeding. The results of activity 1 were able to develop 13 outstanding cultivars of medium seed and resistant to blast disease peanuts. After that, there were 16 progress cultivars of high oleic medium seed peanut and advanced cultivars of 117 medium seed peanuts with good agricultural characteristics. Then, activity 2 had a genetic coefficient so that can predict developmental and the growth characteristics peanut at fair level. In addition, put in calcium, boron, water use requirements and including soilless planting system peanut, their were up yield and seed qualities too, Furthermore, there were more than 30 advanced cultivars with less leaves disease and relatively disease resistance. And selenium content, there was more in the seed than in the seed coat and abundant in both purple-black and pink colored seed coat peanut. The activity 3 obtained the technology of peanut production as in the northern, northeastern and southern regions of dry season and rain planting in upland and lowland areas. In addition, the including a potential of varieties, fertilizers, bio-fertilizer and rice – peanut planting system management. The result of activity 4 found that the seeds of all outstanding strains were of high quality. Many varieties can be planted in both dry and rainy seasons. Only some cultivars can be grown only during the dry season that due to excess water. Its effected a poor quality yield and a low yield follow them. Furthermore, the peanut grew down in the drought condition which during the reproductive period especially, but the SCMR values increased. Finally, this project could develop a peanut pod stripper machine by pulling force. It was helped reducing up to 8 times labor costs. And the last one as activity 5, there was able to develop a peanut mutant from chemical mutagen and gamma irradiation. In addition, the mass peanut mutants were detected accurately differentiate the genetic material by molecular biology technique.

สำนักวิทยบริการฯ

กิจกรรมที่ 1

การวิจัยและพัฒนาพันธุ์

Research and Development varieties

ผู้วิจัย

กมลวรรณ เรียบร้อย วรยุทธ ศิริชุมพันธ์ พัชร ปิริยะวินิตร รวีวรรณ เชื้อกิตติศักดิ์ สมใจ โควสุรัตน์ นภาพร คำนวณทิพย์ สุทธิดา บูชารัมย์ สุทธินันท์ ประสาธน์สุวรรณ์ วสันต์ วรรณจักร ทวีพงษ์ ณ น่าน มัทนา วานิชย์ สมศักดิ์ อิทธิพงษ์ สุภชัย วรรณมณี ชูชาติ บุญศักดิ์ ยุพา สุวิเชียร พรอุมา เซ่งแซ่

คำสำคัญ (Key words)

พันธุ์ถั่วลิสง ฐานพันธุกรรม ลูกผสม

บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์ถั่วลิสงด้วยวิธีการผสมเกสรเพื่อให้ได้พันธุ์ถั่วลิสงเมล็ดปานกลาง ฝักต้ม อายุเก็บเกี่ยวสั้น กรดไขมัน Oleic สูง เพื่อให้ได้สายพันธุ์ที่ให้ลักษณะทางการเกษตรด้านผลผลิตสูง คุณภาพดี และทนทานโรคยอดไหม้ มีการดำเนินงาน 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1. การรวบรวม/ศึกษาจำแนกลักษณะ ประเมินคุณค่า วางแผนการทดลองแบบ RDB 3 ซ้ำ กรรมวิธี คือ เชื้อพันธุ์ถั่วลิสง สามารถดำเนินงานเก็บข้อมูลลักษณะทางพฤกษศาสตร์ได้ 420 พันธุ์ 2. การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ ใช้คู่ผสมมากกว่า 15 พันธุ์/สายพันธุ์ ทำการผสมเกสร และคัดเลือกลูกผสมที่มีลักษณะทางการเกษตรที่ดี นำไปใช้ปลูกต่อในขั้นตอนที่ 3-6 เปรียบเทียบเบื้องต้น มาตรฐาน ท้องถิ่น และไร่เกษตรกร ตามลำดับ วางแผนการทดลองแบบ RDB 4 ซ้ำ กรรมวิธี คือ พันธุ์/สายพันธุ์ถั่วลิสง ผลการทดลองพบว่าสามารถคัดเลือกถั่วลิสงเมล็ดปานกลางเพื่อผลผลิตสูง ได้สายพันธุ์ก้าวหน้า 5 สายพันธุ์ ได้แก่ KKBPN54-11-08 KKBPN54-11-12 KKBPN 54-11-13 KKBPN 54-11-20 และ KK43-375 ถั่วลิสงเมล็ดปานกลางทนทานโรคยอดไหม้ ได้ 2 สายพันธุ์ ได้แก่ KKBNM 54-16-8 และ KKBNM 54-17-6 ให้ผลผลิตแห้งเฉลี่ย 291 และ 251 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ถั่วลิสงฝักต้มเพื่อทนทานโรคยอดไหม้ 1 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ (KK6 x KS2)-10 ให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 382 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ด 58.3 กรัม ถั่วลิสงเมล็ดปานกลางเพื่ออายุสั้น ได้สายพันธุ์ดีเด่น 30 สายพันธุ์ แต่เกินเกณฑ์อายุสั้น และคัดได้สายพันธุ์ก้าวหน้าจำนวน 16 สายพันธุ์ ที่ให้ปริมาณกรดไขมันโอเลอิกสูง มีค่าอยู่ระหว่าง 54.33 - 56.10 เปอร์เซ็นต์ และ 117 สายพันธุ์ ที่มีลักษณะทางการเกษตรที่ดี

Abstract

Peanut breeding program are obtainable medium seed, boiled pods, short harvesting time and high oleic acid, in addition for high yield, good quality and blast resistance. There were 6 steps in operation: 1) Classification, the experiment was RCB as 3 replication, the were peanut germplasm, the results collected 420 samples base on botanical characteristics data. 2) Breeding and selection more than 15 hybrids/species were used for pollination and selected

กรมวิชาการเกษตร

hybrids with good agricultural characteristics. They were used for further planting in steps 3-6, comparing the preliminary trial, standard trail and farm trial, respectively. The RDB 4 replication experiment was planned. The results showed that medium seed peanuts colud be selected for high yields. Five advanced clones were obtained, namely KKBPN54-11-08, KKBPN54-11-12, KKBPN 54-11-13, KKBPN 54-11-20, and KK43-375. Two clones of medium seed peanuts were resistant to blast disease, namely KKBNM 54-. 16-8 and KKBNM 54-17-6 yielded average dry yield of 291 and 251 kg/rai, respectively. One strain of boiled peanut pods for blast disease resistance, namely (KK6 x KS2)-10, yielded average fresh pods 382 kg per rai, weight of 100 seeds 58.3 g. The medium-sized peanut for short life were 30 outstanding breeds, but exceeded the short-lived criteria and 16 advanced strains with high oleic acid content were selected. The values were between 54.33 - 56.10 percent and 117 species with good agricultural characteristics.

บทนำ (Introduction)

สำหรับการแก้ปัญหาการผลิตถั่วลิสง ให้สอดคล้องยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ นโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ นโยบายของรัฐบาล การเปิดประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) ยุทธศาสตร์ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และยุทธศาสตร์ของกรมวิชาการเกษตร ผลงานวิจัยของกรมวิชาการเกษตรที่ผ่านมา จึงได้กำหนดแนวทางวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ หรือลดต้นทุนการผลิต สอดคล้องกับประเด็นปัญหาในปัจจุบัน กล่าวคือ

ประเด็นปัญหา

1. พันธุ์ที่มีอยู่ในปัจจุบันให้ผลผลิตไม่สูง เนื่องจากสภาพแวดล้อมเปลี่ยนไป หรือพันธุ์ไม่เหมาะสมกับพื้นที่

2. พบการระบาดของโรคยอดไหม้รุนแรง แต่ยังไม่มีพันธุ์ถั่วลิสงฝักสด และถั่วลิสงฝักแห้งเมล็ดปานกลางที่ทนทานโรคนี้

3. ไม่มีพันธุ์ถั่วลิสงที่มีลักษณะเฉพาะ/คุณค่าทางโภชนาการสูง/สารสำคัญสูง/ต้านทานสารพิษอะฟลาทอกซิน

4. ได้รับเชื้อพันธุกรรมถั่วลิสงใหม่จากแหล่งต่างๆ แต่ยังไม่ได้จำแนกลักษณะและประเมินคุณค่าของเชื้อพันธุกรรม

การปรับปรุงพันธุ์ถั่วลิสงด้วยวิธีการผสมเกสร

การปรับปรุงพันธุ์ถั่วลิสงเพื่อผลผลิตและคุณภาพ ประกอบด้วยพันธุ์ที่ใช้บริโภคในรูปแบบต่างๆ ทั้งถั่วลิสงฝักแห้งขนาดเมล็ดปานกลาง ถั่วลิสงที่มีขนาดเมล็ดโต และถั่วลิสงฝักต้ม ที่เป็นวัตถุดิบสำหรับแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์หลายรูปแบบ ยังมีความจำเป็นต้องมีการวิจัยอย่างต่อเนื่อง เพราะเป็นเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตที่เกษตรยอมรับได้ง่าย สำหรับผลงานวิจัยที่ผ่านมาของหน่วยงานต่างๆ มีดังนี้

กรมวิชาการเกษตร

พันธุ์ถั่วลิสงที่มีขนาดเมล็ดปานกลาง (น้ำหนัก 100 เมล็ด 35-60 กรัม) มีพันธุ์รับรอง/แนะนำของกรมวิชาการเกษตร จำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่ ลำปาง ไทนาน 9 ขอนแก่น 60-1 ขอนแก่น 5 (สมจินตนา, 2542) และขอนแก่น 84-8 (สมจินตนา, 2555) และพันธุ์แนะนำของมหาวิทยาลัยขอนแก่น จำนวน 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ มข. 1 (อารันต์และสนั่น, 2543) และ มข. 40 (สนั่นและอารันต์, 2546) และ การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร: พันธุ์ถั่วลิสงเมล็ดปานกลางเพื่อผลผลิตสูงชุดที่ 1 เพื่อประเมินหาพันธุ์ถั่วลิสงขนาดปานกลางที่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์รับรองเดิม พันธุ์/สายพันธุ์ พบว่า น้ำหนักฝักแห้ง และน้ำหนักเมล็ดของแต่ละพันธุ์มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างสถานที่ และพันธุ์ ตลอดจนพบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสถานที่ และจากการเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร: พันธุ์ถั่วลิสงเมล็ดปานกลางเพื่อผลผลิตสูงชุดที่ 1 พบว่า พันธุ์ ไทนาน 9 และพันธุ์ขอนแก่น 5 ยังเป็นพันธุ์รับรองที่เหมาะสมกับการปลูกในไร่เกษตรกร (วรยุทธ และ คณะ, 2559) สำหรับการเปรียบเทียบเบื้องต้น : พันธุ์ถั่วลิสงเมล็ดปานกลางเพื่อผลผลิตสูง ชุดที่ 2 พบว่า มี 12 สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงกว่าหรือเท่ากับพันธุ์รับรอง โดยสายพันธุ์ KKBPN 54-25-06 KKBPN 54-11-20 และ KKBPN 54-25-10 ให้น้ำหนักฝักแห้งสูงสุดและสูงรองลงมา คือ 279 260 และ 257 กิโลกรัมต่อไร่ (วรยุทธ และ มณี, 2560)

พันธุ์ถั่วลิสงที่มีขนาดเมล็ดโต (น้ำหนัก 100 เมล็ดมากกว่า 60 กรัม) ได้พันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตร 2 พันธุ์ คือ ขอนแก่น 60-3 (สมจินตนา, 2542) และขอนแก่น 6 (ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น, 2547) พันธุ์แนะนำของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2 พันธุ์ คือ เกษตรศาสตร์ 50 และเกษตร 1 (จวงจันทร์และคณะ, 2542) และพันธุ์แนะนำของมหาวิทยาลัยขอนแก่น 3 พันธุ์ คือ มข. 72-1 และ มข. 72-2 (สนั่นและอารัตน์, 2543) และ มข. 60 (สนั่นและอารันต์, 2549)

พันธุ์ถั่วลิสงฝักต้ม (ฝักมี 3-4 เมล็ด) มีพันธุ์รับรอง/แนะนำของกรมวิชาการเกษตร จำนวน 6 พันธุ์ ได้แก่ สข. 38 ขอนแก่น 60-2 ขอนแก่น 4 กาฬสินธุ์ 1 กาฬสินธุ์ 2 ขอนแก่น และขอนแก่น 84-8 (สมจินตนา, 2542 และ2555; ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น, 2544 และ 2545)

การปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ต้านทานโรคยอดไหม้ โรคยอดไหม้ถั่วลิสง เกิดจากเชื้อ Peanut bud necrosis tospovirus (PBNV) โดยมีเพลี้ยไฟ Thrips palmi เป็นแมลงพาหนะ ทำความเสียหายแก่ผลผลิตถั่วลิสงเป็นอย่างมาก บางพื้นที่เสียหายถึง 90 เปอร์เซ็นต์ โดยยังไม่มีพันธุ์ต้านทานโรคนี้ทั้งถั่วลิสงฝักต้ม และถั่วลิสงขนาดเมล็ดปานกลาง ดังนั้นจึงจำเป็นที่ต้องปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ต้านทานโรคนี้ โดยที่ผ่านมาในรายงานของสถาบันวิจัยพืชไร่ (2547) พบว่า สายพันธุ์ (Tainan9xSchwarz21)–19-31-6 มีปฏิกิริยาต้านทานต่อโรคสูงมาก (HR) เนื่องจากไม่มีต้นเป็นโรคยอดไหม้ตลอดฤดูปลูก (0% DI) สายพันธุ์ ICGV86518 ICGV91201 KKFC4003-6 KKFC4014-2 KKFC4003-1 และ ICGV96024 มีปฏิกิริยาต้านทานต่อโรคสูง (R) พันธุ์มาตรฐานต้านทานโรค ICGV86388 มีปฏิกิริยาต้านทานต่อโรคปานกลาง พันธุ์ขอนแก่น 60-1 ขอนแก่น 60-3 และขอนแก่น 5 มีปฏิกิริยาอ่อนแอต่อโรคปานกลาง พันธุ์ขอนแก่น 60-2 ขอนแก่น 4 และไทนาน 9 อ่อนแอต่อโรค และผลการเปรียบเทียบเบื้องต้นพันธุ์ต้านทานโรคยอดไหม้ พบว่าสายพันธุ์ KK97-44-106 KK97-44-109 และ KK97-44-112 มีความต้านทานต่อโรคและให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ตรวจสอบไทนาน 9 ขอนแก่น 60-2 ขอนแก่น 60-3 ขอนแก่น 4 และขอนแก่น 5 (วรยุทธและคณะ, 2546) และ สายพันธุ์ที่ทนทานโรคยอดไหม้ KKBNM 54-6-27 KKBNM 54-17-6 และ KKBNM 54-17-9 มีเปอร์เซ็นต์โรคยอดไหม้ต่ำ คือ 0.2 0.4 และ0.6 โดยสายพันธุ์ KKBNM

ศูนย์วิทยทรัพยากร

54-12-7 และ KKBNM 54-3-32 ให้น้ำหนักฝักแห้งสูงสุดและสูงรองลงมา 309 และ 303 กิโลกรัมต่อไร่ (วรยุทธ และ มณี, 2560)

สำหรับการทดสอบปฏิกิริยาของสายพันธุ์ก้าวหน้าถั่วลิสงต่อโรคโคนเน่า พบว่าสายพันธุ์ถั่วลิสงมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคแตกต่างกันทางสถิติ โดยพบความรุนแรงของโรคในทุกระดับ การเกิดโรคระดับ 2 มากที่สุด ร้อยละ 13 รองลงมาคือ ระดับ 3 5 และ 4 พบการเกิดโรค ร้อยละ 6 5 และ 2 ตามลำดับ โดยในระดับ 5 พบสายพันธุ์ที่ไม่เกิดโรคเลยเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ขอนแก่น 60-2 (พันธุ์อ่อนแอ) จำนวน 32 สายพันธุ์ และปฏิกิริยาของสายพันธุ์ก้าวหน้าถั่วลิสงต่อโรคใบจุดและราสนิม เมื่อประเมินความรุนแรงของโรคโดยให้ระดับค่าคะแนนความรุนแรงของโรคทั้งหมด 9 ระดับ พบว่ามีระดับความรุนแรงของโรคแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 3 ถึง ระดับ 6 โดยมีจำนวน 6 พันธุ์/สายพันธุ์ ที่ให้ระดับค่าความรุนแรงของโรคน้อยกว่าพันธุ์ไทนาน9 (อ่อนแอ) คือ (KK6xKS2)-10 (KK6xKK60-2)-7 kkBNM 54-6-21 (KK6xKKFCRC49-02-8-3)-10 kkBNM 54-16-5 และ ขอนแก่น 6 มีค่าคะแนนอยู่ในช่วง 3.9 ถึง 4.3 อีกจำนวน 45 พันธุ์/สายพันธุ์ ให้ระดับค่าคะแนนของโรคไม่แตกต่างกัน (มัทนาและคณะ, 2560)

โรคโคนเน่าขาวหรือลำต้นเน่าเกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* เป็นโรคที่พบระบาดตั้งแต่ระยะกล้าระยะออกดอก (Mehan et al., 1995) ลักษณะอาการ ยอด กิ่ง และลำต้นเหี่ยวยุบเป็นหย่อมๆ พบแผลเน่าที่ส่วนสัมผัสกับผิวดิน บริเวณที่ถูกทำลายจะมีเส้นใยสีขาว รวมทั้งเม็ดสเคลอโรเทียของเชื้อราที่มีลักษณะคล้ายเมล็ดผักกาด โดยเฉพาะในพื้นที่มีการปลูกพืชนานเกินไปและปลูกซ้ำที่เดิมพบพืชเป็นโรคในช่วงหลังจากติดฝักถึงเก็บเกี่ยว ระบาดรุนแรงในฤดูฝน สภาพที่มีความชื้นสูง หรือมีฝนตกติดต่อกัน 3-5 วัน (สมศักดิ์, 2545) ถ้าต้นถั่วลิสงเจริญเติบโตจนสร้างเข็ม เชื้อจะเข้าทำลายเนื้อเยื่อของเข็ม เข็มจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลดำ จนไม่สร้างฝัก (ธรรมศักดิ์ 2536) แต่พบรุนแรงมากในระยะก่อนเก็บเกี่ยว เมื่อสภาพแวดล้อมของการเกิดโรคเหมาะสมจะทำให้ผลผลิตลดลง 25-50% (Proter et al.,1984 อ้างโดย วุฒิศักดิ์ และคณะ, 2533)

โรคโคนเน่าขาว มีความสำคัญและทำความเสียหายต่อผลผลิตของถั่วลิสงในทุกท้องที่ปลูกของไทย ซึ่งถั่วลิสงเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งที่นิยมปลูกในทุกภาคของประเทศ พื้นที่ปลูกที่สำคัญได้แก่ จังหวัดลำปาง พะเยา น่าน เชียงใหม่ เชียงราย แพร่ เลย ศรีสะเกษ และกาฬสินธุ์ (สมจินตนา, 2542) การป้องกันกำจัดโรคโคนเน่าขาวทำได้โดยการใช้สารเคมี แต่มีข้อเสีย คือ ต้องลงทุนสูงและสร้างปัญหามลภาวะกับสิ่งแวดล้อมได้ การใช้พันธุ์ต้านทานน่าจะเป็นหนทางหนึ่งที่จะประหยัดและเหมาะสมกว่า (วรยุทธ, 2546)

โรคใบจุดสีดำ (Black leaf spot) สาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Cercospora personata* (Berka Curt) และโรคราสนิมเกิดจากเชื้อรา *Puccinia arachidis* Spagaziini ระบาดมากในถั่วลิสงที่ปลูกฤดูฝน (โสภณ, 2528) โดยโรคใบจุดสีดำมีอาการเป็นแผลแห้งตาย สีดำหรือน้ำตาลเข้ม รูปร่างค่อนข้างกลม แสดงอาการเริ่มเมื่ออายุ 22-35 วัน โดยเริ่มจากใบล่างและกระจายสู่ใบบน แต่รุนแรงในระยะเริ่มแก่หรือใกล้เก็บเกี่ยวทำให้ใบร่วง ส่วนโรคราสนิมมีอาการเป็นตุ่มแผลเล็ก ระยะแรกเป็นสีส้ม ต่อมาเป็นสีน้ำตาล แผลใต้ใบเป็นตุ่มปกคลุมด้วยสปอร์คล้ายสนิมจำนวนมาก (วุฒิศักดิ์, 2540) โดยเริ่มแสดงอาการของโรคหลังออกดอกชุดแรก โรคใบจุดสีดำและราสนิมเป็นโรคที่ชอบความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 70% ขึ้นไป อุณหภูมิเฉลี่ยระหว่าง 28-30°ซ (ปรีชา, 2533) การประเมินความต้านทานต่อโรคทั้งสองนั้น พบว่า การประเมินระดับคะแนนการเกิดโรคราสนิม ควรทำในช่วงพืชอายุ 80 วันหลัง

กรมวิชาการเกษตร

ปลูก ความแตกต่างของระดับความต้านทานจะชัดเจนในกลุ่มพันธุ์ที่มีอายุปานกลางและยาว ส่วนพันธุ์ที่มีอายุสั้นควรประเมิน เมื่ออายุ 60 วัน ซึ่งวิธีนี้อาจจะปรับใช้กับการประเมินระดับการเกิดโรคใบจุดสีดำ และใบจุดสีน้ำตาลได้ เนื่องจากมีพฤติกรรมการเกิดโรคคล้ายโรคราสนิม และถ้าสภาพแวดล้อมของการเกิดโรคใบจุดสีดำเหมาะสมทำให้ผลผลิตลดลง 15-50% และถ้ามีการระบาดของโรคราสนิมรุนแรงทำให้ผลผลิตลดลง 14-52% (วุฒิศักดิ์, 2540) ส่วนการใช้สารเคมีสามารถควบคุมทั้งสองโรคนี้ได้ แต่มีข้อเสีย คือ สารเคมีมีราคาแพง และก่อให้เกิดปัญหามลพิษกับสิ่งแวดล้อม การใช้พันธุ์ต้านทานจึงเป็นวิธีการที่ประหยัดและเหมาะสมกว่า

โรคยอดไหม้เกิดจากเชื้อ Peanut bud necrosis tospovirus (PBNV) ถ่ายทอดโดยเพลี้ยไฟ *Thrips palmi* พบแพร่ระบาดเกือบทุกพื้นที่ปลูกทั่วประเทศ โดยเฉพาะภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (วุฒิศักดิ์ และคณะ, 2540) ถ้าระบาดในฤดูแล้ง ผลผลิตได้รับความเสียหายมาก มีการระบาดในระยะต้นกล้าจนถึงก่อนออกดอก โดยทำให้ถั่วลิสงแคระแกรน และไม่ติดฝัก แต่ถ้าระบาดในช่วงเจริญพอควรแล้ว มีผลต่อผลผลิตลดน้อยลง แต่ฝักเมล็ดที่ได้จะลีบเล็ก บิดเบี้ยวเสียรูปร่าง(โสภณ, 2536) ทำให้ผลผลิตลดลง 10-80 เปอร์เซ็นต์ (โสภณ, 2536 วุฒิศักดิ์ และคณะ, 2540) สำหรับวิธีการป้องกันกำจัดโรคยอดไหม้ มี 4 วิธี คือ วิธีทางเขตกรรม การใช้สารเคมีการควบคุมโดยชีววิธี และการใช้พันธุ์ต้านทาน โดยการใช้พันธุ์ต้านทานน่าจะเป็นวิธีการที่ดีและเหมาะสมกว่าวิธีการอื่นๆ

ในการทดสอบปฏิกิริยาของถั่วลิสงต่อเชื้อ PBNV ที่เก็บตัวอย่างจากหลายพื้นที่ของประเทศไทย พบว่าเชื้อ PBNV แต่ละแหล่งมีความรุนแรงแตกต่างกัน เช่น เชื้อสายพันธุ์อุดรธานี (UD-isolate) มีปฏิกิริยารุนแรงที่สุด รองลงมา คือ สายพันธุ์นครราชสีมา (NR-isolate) และสายพันธุ์สิงห์บุรี (SB-isolate) รุนแรงน้อยที่สุด สำหรับช่วงเวลาที่เหมาะสมในการประเมินความต้านทานโรคยอดไหม้ต่อเชื้อ PBNV Pensuk และคณะ (2002) พบว่าสัดส่วนของค่า Treament mean square ของเปอร์เซ็นต์โรคยอดไหม้ ที่ประเมินความต้านทานโรคเมื่ออายุต่างกัน พบว่าสูงสุดเมื่ออายุ 60 วัน ดังนั้น ในการประเมินความแตกต่างของความต้านทานโรคยอดไหม้ในช่วงเวลาดังกล่าวเหมาะสมที่สุด

การศึกษาค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของถั่วลิสงสายพันธุ์ดีเด่น ชุดที่ 1 เพื่อศึกษาพัฒนาการ การเจริญเติบโต และค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของถั่วลิสงสายพันธุ์ดีเด่น ชุดที่ 1 พบว่า ลักษณะด้านพัฒนาการและด้านการเจริญเติบโตของถั่วลิสง 6 สายพันธุ์/พันธุ์ มีค่าแตกต่างกันระหว่างพันธุ์และฤดูปลูก โดยฤดูแล้งจะมีระยะการพัฒนาต่างๆยาวกว่าในฤดูฝน แต่ฤดูฝนจะมีการเจริญเติบโตเร็วกว่าฤดูแล้ง ค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมที่ได้ให้ค่าจำลองของลักษณะด้านพัฒนาการ และการเจริญเติบโตถั่วลิสงใกล้เคียงกับค่าสังเกตที่ได้จากแปลงทดลอง จะมีถั่วลิสงบางสายพันธุ์และบางลักษณะที่ค่าจำลองกับค่าสังเกตแตกต่างกัน (วรยุทธ และ มณี, 2559)

การปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้มีอายุเก็บเกี่ยวสั้น เนื่องจากภาวะโลกร้อน ทำให้สภาพแวดล้อมมีความแปรปรวน โดยเฉพาะความแห้งแล้ง เกษตรกรต้องการพันธุ์ที่มีอายุสั้นใช้ในระดับปลูกพืช ดังนั้นจึงทำการปรับปรุงพันธุ์เพื่ออายุสั้นสำหรับใช้ในระบบปลูกพืชบางระบบที่มีช่วงฤดูปลูกสั้น จากงานวิจัยที่ผ่านมาโดยสมจินตนา(2542) ได้การปรับปรุงพันธุ์และได้สายพันธุ์ดีเด่น คือ (MGS9xChico)-12-16-5 และ (GA119-20xChico)-8-3-12

การปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้มี Oleic acid /Linoleic acid Ratio สูง เนื่องจากถั่วลิสงเป็นพืชน้ำมันที่มีกรดไขมันที่สำคัญ คือ oleic acid และlinoleic acid รวมกันประมาณ 76-80 เปอร์เซ็นต์ของกรดไขมันทั้งหมด

ศรีวิชาการเกษตร

กรดไขมันทั้ง 2 ชนิดนี้มีความสำคัญในการทำนายความยาวนานของการเก็บรักษาเมล็ดถั่วลิสง โดยถ้ามีค่า O/L ratio สูง เมล็ดและผลิตภัณฑ์จะสามารถเก็บรักษาไว้ได้นานกว่าเมล็ดที่มีค่า O/L ratio ต่ำ นอกจากนี้เมื่อผู้บริโภครับประทานเมล็ดที่มี oleic acid สูงจะเกิดประโยชน์ต่อสุขภาพ เช่น ช่วยลดอัตราเสี่ยงการเกิดโรคหัวใจและลดการอุดตันไขมันในหลอดเลือด เป็นต้น จากการศึกษาปริมาณกรดไขมัน และผลิตของถั่วลิสงสายพันธุ์ต่าง ๆ จำนวน 21 สายพันธุ์ ทั้ง 3 ฤดู ได้แก่ ฤดูฝน ปี 2549 และ 2550 และ ฤดูแล้ง ปี 2550/51 ผลการทดลองพบว่า พันธุ์ ANorden Sunoleic 97R และ Georgia 02C ซึ่งเป็นพันธุ์จาก USA มีปริมาณกรดไขมันชนิด oleic สูงสุดทั้ง 3 ฤดู คือ มากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ของกรดไขมันทั้งหมด และยังมีค่า O/L ratio สูงที่สุดด้วย ส่วนพันธุ์ขอนแก่น 60-2 มีปริมาณกรดไขมันชนิด oleic น้อยที่สุดทั้ง 3 ฤดู ซึ่งมีกรดไขมันชนิดนี้ น้อยกว่า 45เปอร์เซ็นต์ของกรดไขมันทั้งหมด และพบว่าในฤดูแล้งถั่วลิสงมีปริมาณกรดไขมันชนิด oleic น้อยกว่าฤดูฝน เมื่อทำการศึกษาผลผลิตพบว่า ฤดูฝนปี 2549 และ 2550 พันธุ์ มข. 72-1 มีผลผลิตสูงสุด 321และ 433 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และมีปริมาณกรดไขมัน oleic ประมาณ 65.1 และ 69.2 เปอร์เซ็นต์ของกรดไขมันทั้งหมด ตามลำดับ และฤดูแล้งปี 2550/51 สายพันธุ์ (Luhua11 X China 97-2)F5-13 มีผลผลิตสูงสุด 491 กิโลกรัมต่อไร่ และมีปริมาณกรดไขมัน oleic ประมาณ 51.5 เปอร์เซ็นต์ของกรดไขมันทั้งหมด (สนั่น, 2551) ดังนันการปรับปรุงพันธุ์เพื่อกรดไขมัน Oleic สูง น่าจะช่วยเพิ่มมูลค่าของถั่วลิสงแนวทางหนึ่ง

การอนุรักษ์ จำแนกลักษณะและประเมินคุณค่าเชื้อพันธุกรรมถั่วลิสง โดยการอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมพืชมีความสำคัญเป็นอย่างมากต่องานปรับปรุงพันธุ์ ทั้งนี้เนื่องจากความหลากหลายดังกล่าว สามารถใช้ประโยชน์ในงานปรับปรุงพันธุ์เพื่อวัตถุประสงค์ต่างๆ เช่น เพื่อเพิ่มผลผลิต เพื่อต้านทานโรคและแมลง หรือเพื่อเพิ่มคุณภาพทางโภชนาการ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่นได้รวบรวมเชื้อพันธุกรรมไว้ประมาณ 2,100 พันธุ์ และได้ทยอยดำเนินจำแนกลักษณะประจำพันธุ์ และประเมินศักยภาพในการให้ผลผลิตของถั่วลิสง ตามแบบบันทึกข้อมูลลักษณะเชื้อพันธุกรรมพืช (plant descriptors) ของ International Broard for Plant Genetic Resources (IBPGR) และ International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT) (1992) ขณะนี้ได้ดำเนินการไปแล้วทั้งสิ้น 150 พันธุ์ (กมลวรรณและคณะ, 2560; 2561) รวมทั้งจัดเก็บข้อมูลด้วยโปรแกรม Microsoft excel เพื่อประโยชน์ในงานปรับปรุงพันธุ์ในอนาคต

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

การดำเนินงานปรับปรุงพันธุ์ถั่วลิสง ทำการทดลองในฤดูแล้งและฤดูฝน

1. การปรับปรุงพันธุ์ถั่วลิสงเพื่อผลผลิตสูงและคุณภาพ: ถั่วลิสงเมล็ดปานกลาง (ปี 2554-2566)
2. การปรับปรุงพันธุ์ถั่วลิสงเพื่อทนทานโรคยอดไหม้: ถั่วลิสงฝักต้ม (ปี 2554-2566)
3. การปรับปรุงพันธุ์ถั่วลิสงเพื่อทนทานโรคยอดไหม้: ถั่วลิสงเมล็ดปานกลาง (ปี 2554-2566)
4. การปรับปรุงพันธุ์ถั่วลิสงเพื่อผลผลิตสูงและคุณภาพ: ถั่วลิสงเมล็ดปานกลางเพื่ออายุสั้น
4. การปรับปรุงพันธุ์ถั่วลิสงเมล็ดปานกลางเพื่อกรดไขมัน Oleic สูง (ปี 2562-2574)
5. ปรับปรุงพันธุ์ถั่วลิสงด้วยวิธีการก่อกลายพันธุ์ (ปี 2563-2572)

ขั้นตอนที่ 1 การรวบรวม/ศึกษาจำแนกลักษณะ ประเมินคุณค่า และอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมถั่วลิสง ศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ และลักษณะทางการเกษตรที่สำคัญของเชื้อพันธุกรรมถั่วลิสงเพิ่มเติมอย่างต่อเนื่อง

ศูนย์วิทยทรัพยากร

ขั้นตอนที่ 2 การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ (ระยะเวลาดำเนินการ 5 ปี) คัดเลือกพ่อแม่พันธุ์เพื่อใช้ในการผสมพันธุ์ ผสมพันธุ์อย่างน้อย 2 ปี ปลูกขยายเมล็ดและคัดเลือกลูกผสมชั่วที่ 1-6

ขั้นตอนที่ 3 การเปรียบเทียบเบื้องต้น (ระยะเวลาดำเนินการ 2 ปี) นำสายพันธุ์ดีจากขั้นตอนที่ 2 มาปลูกเปรียบเทียบอย่างน้อย 30-50 สายพันธุ์ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ

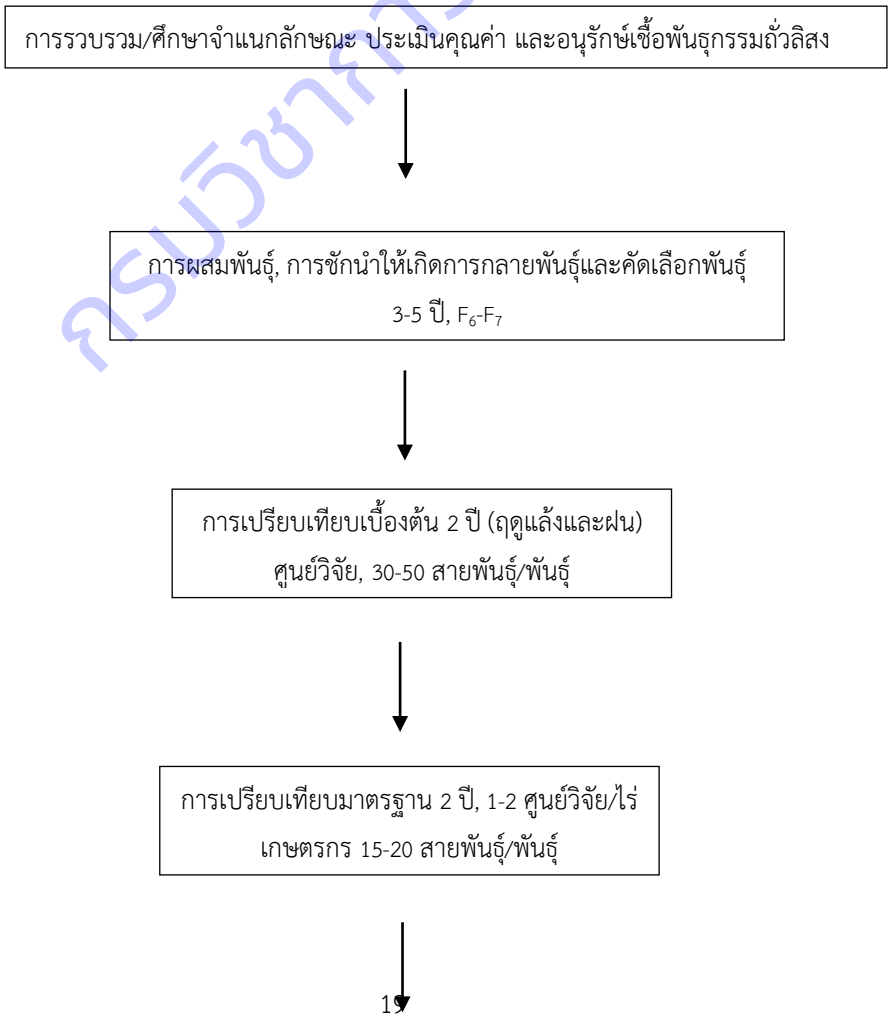
ขั้นตอนที่ 4 การเปรียบเทียบมาตรฐาน (ระยะเวลาดำเนินการ 2 ปี) นำสายพันธุ์ดีจากขั้นตอนที่ 3 มาปลูกเปรียบเทียบอย่างน้อย 15-20 สายพันธุ์ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3-4 ซ้ำ

ขั้นตอนที่ 5 การเปรียบเทียบในท้องถิ่น (ระยะเวลาดำเนินการ 2 ปี) นำสายพันธุ์ดีจากขั้นตอนที่ 4 มาปลูกเปรียบเทียบอย่างน้อย 10-15 สายพันธุ์ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3-4 ซ้ำ

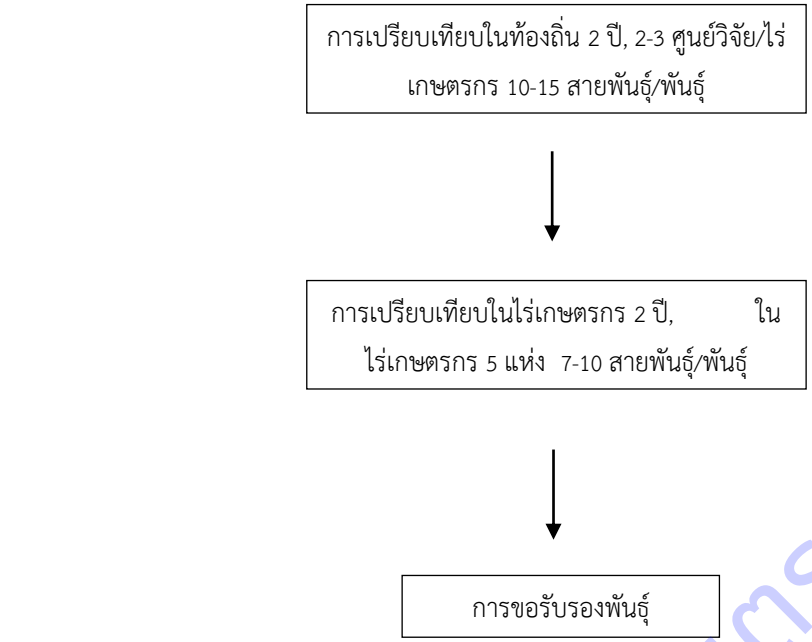
ขั้นตอนที่ 6 การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร (ระยะเวลาดำเนินการ 2 ปี) นำสายพันธุ์ดีจากขั้นตอนที่ 5 มาปลูกเปรียบเทียบอย่างน้อย 7-10 สายพันธุ์ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3-4 ซ้ำ

เมื่อถั่วลิสงสายพันธุ์ดีที่ผ่านการประเมินผลผลิตทุกขั้นตอนของการปรับปรุงพันธุ์แล้ว ก่อนที่จะเสนอขอพันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตร ต้องทำการศึกษาข้อมูลจำเพาะของสายพันธุ์ดีนั้นๆ โดยศึกษาปฏิกิริยาของสายพันธุ์ต่อโรคและแมลงที่สำคัญ การตอบสนองต่อดิน ปุ๋ย น้ำ วัชพืช และการยอมรับของเกษตรเพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบในการพิจารณาขอรับรองพันธุ์

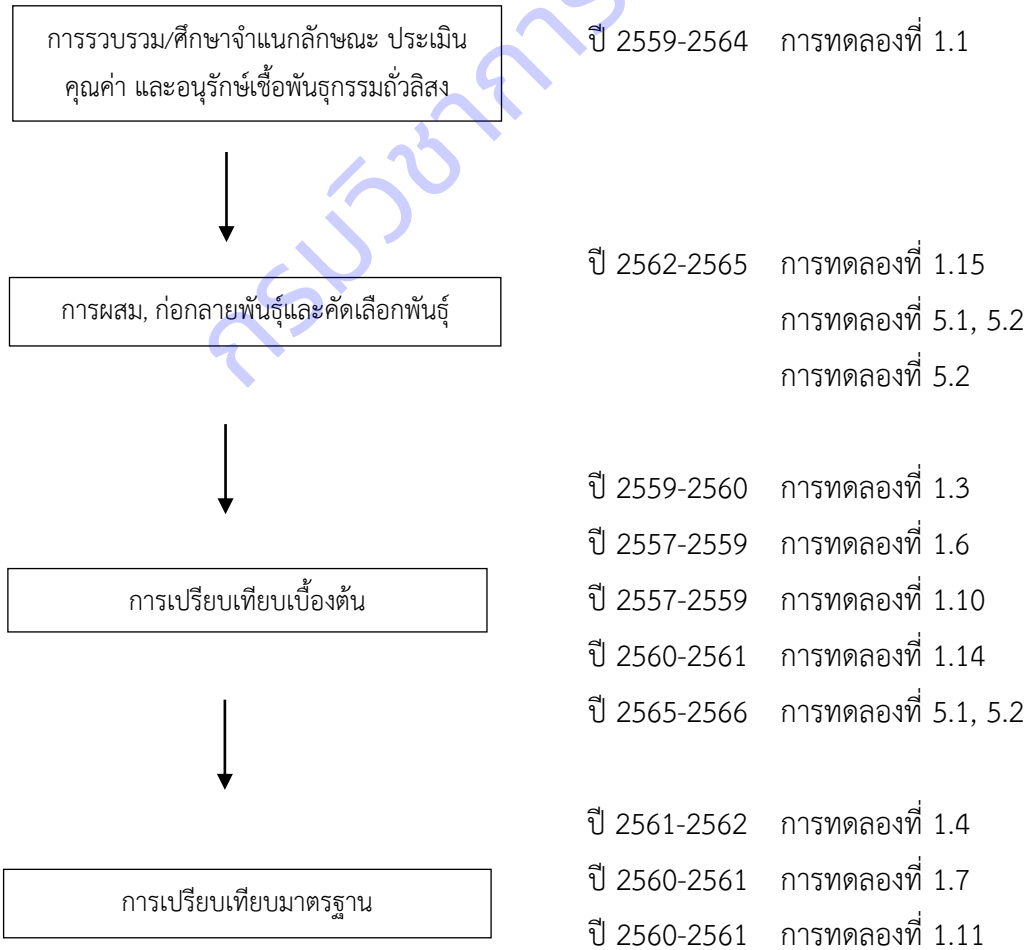
ขั้นตอนการดำเนินงานโครงการปรับปรุงพันธุ์ถั่วลิสง



กรมวิชาการเกษตร



การดำเนินงานโครงการปรับปรุงพันธุ์ถั่วลิสงในแต่ละการทดลอง



กรมวิชาการเกษตร

ปี 2567-2568 การทดลองที่ 5.1

ปี 2563-2564 การทดลองที่ 1.5
ปี 2562-2563 การทดลองที่ 1.8
ปี 2562-2563 การทดลองที่ 1.12

การเปรียบเทียบในท้องถิ่น

ปี 2569-2570 การทดลองที่ 5.1

ปี 2559-2560 การทดลองที่ 1.2
ปี 2564-2565 การทดลองที่ 1.9
ปี 2564-2565 การทดลองที่ 1.13

การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร และการศึกษาข้อมูลจำเพาะของพันธุ์

ปี 2571-2572 การทดลองที่ 5.1

ระยะเวลา การดำเนินงาน 1 ตุลาคา 2558 – 30 กันยายน 2564

สถานที่ดำเนินงาน ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรบุรีรัมย์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุดรธานี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาฬสินธุ์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรน่าน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุดรธานี ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท และศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา

วิธีการดำเนินการ แบ่งเป็น 3 แบบ ดังนี้ คือ

1. การจำแนกลักษณะและประเมินคุณค่าเชื้อพันธุกรรมถั่วลิสง

-สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

- ถั่วลิสง 75 พันธุ์/สายพันธุ์

- ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ยิบซัม อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

- แบบและวิธีการทดลอง

-วางแผนการทดลองแบบ RDB 3 ซ้ำ กรรมวิธี: เชื้อพันธุ์ถั่วลิสง 75 สายพันธุ์

-วิธีปฏิบัติการทดลอง: ปลูกเชื้อพันธุ์ถั่วลิสงปีละ 75 พันธุ์ โดยมีพันธุ์รับรองต่างๆ เป็นพันธุ์ตรวจสอบ โดยปลูกพันธุ์ละ 1 แถว แถวยาว 5 เมตร ระยะปลูก 50x20 เซนติเมตร หลุมละ 1-2 ต้น กำจัดวัชพืชครั้งที่ 1 พร้อมใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อถั่วลิสงมีอายุ 15-20 วัน และกำจัดวัชพืชครั้งที่ 2 พร้อมโรยยิปซัม อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่ออายุ 35-40 วัน

-การบันทึกข้อมูล: วันปฏิบัติต่างๆ ทุกขั้นตอน ลักษณะที่สำคัญทางเกษตร และสัณฐานวิทยา

กรมวิชาการเกษตร

เพื่อจำแนกลักษณะประจำพันธุ์ของถั่วลิสงพันธุ์ต่างๆตามแบบ descriptors ของ IBPGR and ICRISAT (1992) แล้วเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบด้วยโปรแกรม Microsoft excel ได้แก่ สถานที่ปลูกและข้อมูลทั่วไป ข้อมูลลักษณะทางการเกษตร สัณฐานวิทยาของลำต้น ใบ ดอก ฝัก เมล็ด ผลผลิต และบันทึกภาพลักษณะต่างๆ

2. การผสมพันธุ์และคัดเลือก

-สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

-พันธุ์แม่ที่มีขนาดเมล็ดปานกลางผลผลิตสูง และปรับตัวได้ดีกับพันธุ์พ่อที่มีกรดไขมัน Oleic สูง จำนวนอย่างน้อย 15 คู่ผสม

- ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ยิบซัม อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

-แบบและวิธีการทดลอง

-

-วิธีปฏิบัติการทดลอง เตรียมเมล็ดพ่อแม่พันธุ์ดีเด่น เตรียมดิน อุปกรณ์ และวัสดุการเกษตร แล้วทำการปลูกถั่วลิสงในกระถาง จำนวน 10 พันธุ์ ประกอบด้วย พันธุ์ดีเด่นขนาดเมล็ดปานกลาง 9 พันธุ์ พันธุ์ที่มีกรดไขมัน Oleic สูง 1 พันธุ์ คือ พันธุ์ มข60 ผสมแบบสลับพ่อและแม่ ทำการกำจัดวัชพืชและใส่ปุ๋ยสูตร 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อถั่วอายุ 20 วันหลังปลูก ใส่ยิปซัมในระยะเริ่มลงเข็มอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ทำการผสมข้ามพันธุ์จากคู่ผสมดังกล่าวแบบสลับพ่อแม่เนื่องจากมีอิทธิพลของ maternal effect เก็บเกี่ยวผลผลิตของลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1) ในแต่ละคู่ผสม นำลูกผสมถั่วลิสงชั่วที่ 1 ปลูกคัดเลือก โดยก่อนปลูกคลุกเมล็ดด้วยสารเคมีป้องกันและกำจัดโรคโคนเน่า ใช้ระยะปลูก 50x20 เซนติเมตร จำนวน 1 ต้น/หลุม ดูแลรักษาเช่นเดียวกัน ทำการคัดเลือกโดยเก็บแบบ 2 ฝักต่อต้น (ประยุกต์วิธี Single seed descent) วิเคราะห์หาปริมาณกรดไขมัน Oleic ในชั่วที่ 3 (F_3) ด้วยเทคนิค Gas Liquid Chromatography (GLC) จากนั้นปลูกสายพันธุ์ที่มีค่ากรดไขมัน Oleic สูงกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ และคัดเลือกจนถึงชั่วที่ 6 (F_6) และเก็บเกี่ยวรวมเมล็ดจากแต่ละแถว (สายพันธุ์) เพื่อใช้ปลูกในขั้นตอนการเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้นต่อไป

-การบันทึกข้อมูล: วันปลูก วันงอก วันออกดอก วันเก็บเกี่ยว จำนวนฝักต่อต้น ขนาดฝัก น้ำหนักฝัก ปริมาณกรดไขมัน Oleic ด้วยเทคนิค Gas Liquid Chromatography (GLC) ระบาดของโรคและแมลง ข้อสังเกตต่างๆ และข้อมูลอุตุนิยมวิทยา

3. การเปรียบเทียบพันธุ์/สายพันธุ์ ทุกขั้นตอน

-สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

- ถั่วลิสง 10-15 พันธุ์/สายพันธุ์

- ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ยิบซัม อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

-แบบและวิธีการทดลอง

-วางแผนการทดลองแบบ RDB 4 ซ้ำ กรรมวิธี: ประกอบด้วยถั่วลิสง 10-15 พันธุ์/สายพันธุ์

-วิธีปฏิบัติการทดลอง โดยปลูกถั่วลิสงด้วยระยะปลูก 50x20 เซนติเมตร หลุมละ 2 ต้น ในพื้นที่ แปลงย่อย

ศรีนครินทร์

3x5 เมตร โดยคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อคาร์บอกซิน 75% WP อัตรา 5 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม และสารแก้การพักตัวของเมล็ดอีทิฟอน อัตรา 2 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร พ่นสารกำจัดวัชพืชชนิดก่อนงอกอะลาคลอร์ไร่ละ 240 กรัมสารออกฤทธิ์ กำจัดวัชพืชครั้งที่ 2 พร้อมใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยข้างแถวและพรวนดินกลบ เมื่อถั่วลิสงมีอายุ 15-20 วัน และโรยยิปซัมบนต้นถั่วลิสงอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อถั่วลิสงอายุ 35-40 วัน ป้องกันแมลงศัตรูถั่วลิสงตามความจำเป็น ให้น้ำทุก 10 วัน โดยประมาณในฤดูแล้ง และเก็บเกี่ยว ถั่วลิสงตามอายุของแต่ละสายพันธุ์

-การบันทึกข้อมูล: วันปลูก วันงอก วันออกดอกและวันเก็บเกี่ยว จำนวนหลุมและต้นเก็บเกี่ยว จำนวนฝักต่อหลุม (โดยสุ่ม 10 หลุม) น้ำหนัก 100 เมล็ด เปอร์เซ็นต์การกะเทาะ ผลผลิตฝักแห้งและเมล็ดต่อไร่ การระบาดของโรคและแมลง ข้อสังเกตต่างๆ และข้อมูลอุตุนิยมวิทยา

ผลการวิจัย (Results)

1. การจำแนกลักษณะและประเมินคุณค่าเชื้อพันธุกรรมถั่วลิสง ปี 2559-2564 ทำการปลูกฟื้นฟูเชื้อพันธุ์ถั่วลิสงที่ได้รับกลับมาจากธนาคารเชื้อพันธุกรรมพืชสิรินธร โดยมีชุด KKFCPN และชุด DOAGN มาดำเนินการ ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น รวม 6 ปี ได้ทั้งสิ้นจำนวน 420 พันธุ์ โดยใช้ถั่วลิสงพันธุ์รับรอง ได้แก่ พันธุ์ขอนแก่น 5 ขอนแก่น 6 ขอนแก่น 84-7 และ ขอนแก่น 84-8 เป็นพันธุ์ตรวจสอบ ทำการทดลองในฤดูแล้งเพื่อขยายเมล็ดพันธุ์และปลูกจำแนกลักษณะและประเมินคุณค่าเชื้อพันธุ์ในฤดูฝน และบันทึกลักษณะทางสัณฐานวิทยา และลักษณะทางเกษตร จำนวน 31 ลักษณะ ตามแบบ descriptors ของ IBPGR and ICRISAT พบว่า พันธุ์ที่นำมาศึกษามีลักษณะที่แตกต่างกันในทุกลักษณะ ได้แก่ สีเยื่อหุ้มเมล็ดจากสีขาวจนถึงสีม่วงเข้ม และมีบางพันธุ์มีลักษณะจุดปะหรือลายด่าง ดอกส่วนใหญ่เป็นสีเหลือง รองลงมาเป็นดอกสีเหลืองส้ม และขาวเหลือง รูปร่างใบพบรูปขอบขนานมากที่สุด อันดับรองลงมาเป็นรูปไข่ รูปไข่กลับ และรูปใบหอกแกมขอบขนาน บางพันธุ์มีลักษณะเด่นที่จะนำไปใช้เพื่อการปรับปรุงพันธุ์ และเลือกเป็นพ่อแม่พันธุ์สำหรับการผสมให้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการได้

2. การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ถั่วลิสงเมล็ดปานกลางเพื่อกรดไขมัน Oleic สูง พบว่า ลูกผสมชั่วที่ 1 ที่ได้จากการผสมข้ามระหว่างพันธุ์พ่อและแม่ดีเด่น 14 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ มข 60 พันธุ์ที่มีปริมาณน้ำมัน oleic สูง ผสมกับพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง ได้แก่ ไทนาน 9 ขอนแก่น 60-2 ขอนแก่น 5 ขอนแก่น 6 ขอนแก่น 84-7 ขอนแก่น 84-8 กาฬสินธุ์ 2 ICG1266 ICG455 ICG1961 ICG90320 ICG852 และ ICG58 โดยการผสมแบบสลับพ่อแม่ (reciprocal cross) ทั้งหมด 22 คู่ผสม แต่ละคู่ผสมได้จำนวน 96 ฝัก ปลูกลูกผสม F1 ทำการผสมตัวเอง ได้ลูกผสมชั่วที่ 2 (F2) และลูกผสมชั่วที่ 3 (F3) จำนวน 48 ต้น และ 295 ต้น ตามลำดับ จากทั้งหมด 16 คู่ผสม ในลูกผสมชั่วที่ 3 (F3) คัดเลือกต้นที่ให้ผลผลิตต่อต้นสูง มีลักษณะทางการเกษตรดีได้ 73 สายพันธุ์ นำไปปลูกเป็นลูกผสมชั่วที่ 4 พบว่า มีสายพันธุ์ก้าวหน้าจำนวน 16 สายพันธุ์ ที่ให้ปริมาณกรดไขมันโอเลอิกสูง มีค่าอยู่ระหว่าง 54.33 - 56.10 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสูงกว่าหรือเท่ากับพันธุ์ มข 60 ที่มีปริมาณโอเลอิก เท่ากับ 54.33 เปอร์เซ็นต์ และสามารถคัดเลือกลูกผสมในลักษณะทางการเกษตรและผลผลิตสูงได้เพิ่ม 117 สายพันธุ์ สำหรับนำไปปลูกแบบต้นต่อแถวในชั่วที่ 5 (F5) เพื่อคัดเลือกลักษณะการเกษตรและผลผลิตสูงต่อไป

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

3. การเปรียบเทียบพันธุ์/สายพันธุ์ ทุกขั้นตอน โดยแบ่งวัตถุประสงค์ของการดำเนินงานวิจัยพันธุ์ถั่วลิสง 4 ด้าน ได้แก่

3.1 ถั่วลิสงเมล็ดปานกลางเพื่อผลผลิตสูง ชุดที่ 1 พบว่าคัดได้สายพันธุ์ดีเด่น KK97-44-106 ที่สามารถออกเป็นพันธุ์รับรองในชื่อ ขก.9 ได้ และ ได้สายพันธุ์ก้าวหน้าที่ให้ผลผลิตสูงกว่าหรือเท่ากับพันธุ์รับรอง 3 สายพันธุ์ KKBPN 54-25-06 KKBPN 54-11-20 และ KKBPN 54-25-10 สำหรับชุดที่ 2 การเปรียบเทียบมาตรฐาน สามารถคัดเลือกถั่วลิสง 9 สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์รับรอง ได้แก่ KKBPN 54-11-08 KKBPN 54-11-12 KKBPN 54-11-13 KKBPN 54-11-20 KKBPN 54-15-05 KKBPN 54-24-16 KKBPN 54-24-18 KKBPN 54-25-11 และ KK43-37-5 เมื่อคัดเลือกถึงขั้นท้องถิ่น พบว่า สามารถคัดได้สายพันธุ์ก้าวหน้า 5 สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงกว่าหรือเท่ากับพันธุ์รับรอง ได้แก่ KKBPN54-11-08 KKBPN54-11-12 KKBPN 54-11-13 KKBPN 54-11-20 และ KK43-375

3.2 ถั่วลิสงเมล็ดปานกลางทนทานโรคยอดไหม้ การเปรียบเทียบเบื้องต้น พบว่า สามารถคัดเลือกสายพันธุ์ที่เป็นโรคยอดไหม้ต่ำหรือผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ขอนแก่น 5 ได้จำนวน 17 สายพันธุ์ พบว่า สายพันธุ์ KKBNM 54-6-27 KKBNM 54-17-6 และ KKBNM 54-17-9 มีเปอร์เซ็นต์โรคยอดไหม้ต่ำ คือ 0.2 0.4 และ0.6 ตามลำดับ สำหรับน้ำหนักฝักแห้งของทั้ง 44 สายพันธุ์/พันธุ์ มีค่าระหว่าง 186-309 กิโลกรัมต่อไร่ และน้ำหนักเมล็ดมีค่าระหว่าง 113-210 กิโลกรัมต่อไร่ โดยสายพันธุ์ KKBNM 54-12-7 และ KKBNM 54-3-32 ให้น้ำหนักฝักแห้งสูงสุดและสูงรองลงมา 309 และ 303 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักเมล็ด 210 และ 202 กิโลกรัมต่อไร่ เข้าสู่การเปรียบเทียบมาตรฐาน พบว่า มีเพียง 9 สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงกว่าหรือเท่ากับพันธุ์รับรอง และมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคยอดไหม้ต่ำ โดยมีสายพันธุ์ KKBPN 54-16-8 KKBPN 54-17-9 และ KKBPN 54-16-5 ให้น้ำหนักฝักแห้งสูงสุดและสูงรองลงมา คือ 356 329 และ 327 กิโลกรัมต่อไร่ เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคยอดไหม้ต่ำ คือ 2.4 2.2 และ 1.8 เปอร์เซ็นต์ การเปรียบเทียบในท้องถิ่น เหลือ 5 สายพันธุ์ ได้แก่ KKBNM54-12-5 KKBNM54-12-7 KKBNM54-12-9 KKBNM54-16-8 และKKBNM54-17-6 ที่ให้ผลผลิตสูง และทนทานต่อโรคยอดไหม้กว่าพันธุ์รับรอง และ การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร พบว่า มีเพียงสายพันธุ์ KKBNM 54-16-8 และ KKBNM 54-17-6 ที่ให้ผลผลิตแห้งเฉลี่ย 291 และ 251 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับสูงกว่าหรือเท่ากับพันธุ์รับรอง ถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 (277 กิโลกรัมต่อไร่) และขอนแก่น 5 (248 กิโลกรัมต่อไร่) โดยสายพันธุ์ดีเด่นมีเปอร์เซ็นต์กะเทาะ เท่ากับ 60.0 % และ 57.3% ตามลำดับ และมีจำนวนฝักต่อหลุมเท่ากับ 25 ฝัก และ 24 หลุม ตามลำดับ

3.3 ถั่วลิสงฝักต้มเพื่อทนทานโรคยอดไหม้ การเปรียบเทียบมาตรฐาน พบว่า มี 8 สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงกว่าหรือเท่ากับพันธุ์รับรอง และมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคยอดไหม้ต่ำ โดยสายพันธุ์ (KK6xKS2)-10 (KK60-2xICGV86388)-10 (ICGV86388xKK60-2)-15 (KK60-2xICGV86388)-35 ให้ผลผลิตฝักสดสูงสุดและสูงรองลงมา คือ 523 439 432 และ 427 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่พันธุ์ขอนแก่น 84-8 ให้ผลผลิตฝักสด 352 กิโลกรัมต่อไร่ การเปรียบเทียบในท้องถิ่น คัดได้เพียง 5 สายพันธุ์ (KK6xKS1)-1 (KK6xKS2)-10 (LCxICG465)-8xKK6)-13 (KK6xKKFCRC49-02-8-3)-10 (ICGV86388xKK60-2)-15 ให้ผลผลิตสูงกว่าหรือเท่ากับพันธุ์รับรองและทนทานต่อโรคยอดไหม้ เมื่อเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร พบว่ามีเพียงสายพันธุ์ (KK6 x KS2)-10 เท่านั้น ที่ให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 382 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ด 58.3 กรัม สูงกว่าหรือเท่ากับพันธุ์รับรองและทนทานต่อโรคยอด

ศูนย์วิทยทรัพยากร

3.4 ถั่วลิสงเมล็ดปานกลางเพื่ออายุสั้น ขั้นการเปรียบเทียบเบื้องต้น พบว่า มีสายพันธุ์ดีเด่น จำนวน 30 สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงกว่าหรือเท่ากับพันธุ์รับรอง แต่อายุเก็บเกี่ยวของถั่วลิสงทุกพันธุ์/สายพันธุ์มีค่าอยู่ระหว่าง 97- 99 วัน ในฤดูฝน และ 106 - 109 วัน ในฤดูแล้ง

อภิปรายผล (Discussion)

การปรับปรุงพันธุ์ถั่วลิสงให้ได้พันธุ์ถั่วลิสงเมล็ดปานกลางเพื่อผลผลิตสูง ทนทานโรคยอดไหม้ และถั่วลิสงฝักต้มเพื่อทนทานโรคยอดไหม้ ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากสายพันธุ์ที่คัดได้ เมื่อนำลงปลูกในขั้นเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร เหลือเพียงไม่กี่สายพันธุ์และการให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตได้ไม่ดีกว่าพันธุ์การค้าที่มีอยู่ในปัจจุบัน และได้เพียงระดับที่เทียบเท่า เท่านั้น รวมถึงการปรับปรุงพันธุ์ถั่วลิสงเมล็ดปานกลางเพื่ออายุสั้น ยังไม่ประสบผลสำเร็จเนื่องจากอายุการเก็บเกี่ยวสายพันธุ์ที่ได้มากกว่า 85-90 วัน ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกถั่วลิสงอายุสั้น จึงควรจะต้องมีการพัฒนาต่อไป โดยการหาพ่อแม่พันธุ์กลุ่มใหม่ ที่น่าจะมีการแลกเปลี่ยนกันกับต่างประเทศ และนำพันธุ์กลายที่มีลักษณะทางการเกษตรที่ดีมาใช้ประโยชน์ในอนาคต

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

1. ปี 2559-2564 ปลูกฟื้นฟูเชื้อพันธุ์ถั่วลิสงที่ได้รับกลับมาจากธนาคารเชื้อพันธุกรรมพืชสิรินธร ชุด KKFCPN และชุด DOAGN จำนวน 420 พันธุ์ ใช้ถั่วลิสงพันธุ์รับรอง ได้แก่ พันธุ์ขอนแก่น 5 ขอนแก่น 6 ขอนแก่น 84-7 และ ขอนแก่น 84-8 เป็นพันธุ์ตรวจสอบ บันทึกลักษณะทางสัณฐานวิทยา และลักษณะทางเกษตร 31 ลักษณะ ตามแบบ descriptors ของ IBPGR and ICRISAT
2. การผสมและคัดเลือกพันธุ์ : พันธุ์ถั่วลิสงเมล็ดปานกลางเพื่อกรดไขมัน Oleic สูง ได้ลูกผสมชั่วรุ่นที่ 4 เป็นสายพันธุ์ก้าวหน้าจำนวน 16 สายพันธุ์ ที่ให้ปริมาณกรดไขมันโอเลอิกสูง มีค่าอยู่ระหว่าง 54.33 - 56.10 % และได้ลูกผสมที่มีลักษณะทางการเกษตรและผลผลิตสูงจำนวน 117 สายพันธุ์
3. ได้สายพันธุ์ถั่วลิสงเมล็ดปานกลางเพื่อผลผลิตสูง จำนวน 5 สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงกว่าหรือเท่ากับพันธุ์รับรอง ได้แก่ KKBPN54-11-08 KKBPN54-11-12 KKBPN 54-11-13 KKBPN 54-11-20 และ KK43-375
4. ได้สายพันธุ์ถั่วลิสงเมล็ดปานกลางทนทานโรคยอดไหม้ จำนวน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ KKBNM 54-16-8 และ KKBNM 54-17-6 ให้ผลผลิตแห้งเฉลี่ย 291 และ 251 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ
5. ได้สายพันธุ์ถั่วลิสงฝักต้มเพื่อทนทานโรคยอดไหม้ ได้แก่ สายพันธุ์ (KK6 x KS2)-10 ให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 382 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ด 58.3 กรัม
6. สายพันธุ์ดีเด่นจำนวน 30 สายพันธุ์ มีอายุเก็บเกี่ยว 97- 99 วัน ในฤดูฝน และ 106 - 109 วัน ในฤดูแล้ง และเกินเกณฑ์มาตรฐานถั่วลิสงเมล็ดปานกลางเพื่ออายุสั้น

กิจกรรมที่ 2

ศึกษาข้อมูลจำเพาะของพันธุ์

The Studies of Varieties Specification

กรมวิชาการเกษตร

ผู้วิจัย

เนติรัฐ ชุมสุวรรณ วรยุทธ ศิริชุมพันธ์ กาญจนา กิระศักดิ์ ปิยะรัตน์ จังพล มัทนา วานิชย์ กมลวรรณ เรียบร้อย ธีระรัตน์ ชิณแสน ณัฏฐิรา แกล้วกล้าหาญ

คำสำคัญ (keywords)

ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรม ธาตุอาหาร ระบบน้ำ ปริมาณประชากร

บทคัดย่อ (abstract)

การศึกษาข้อมูลจำเพาะของพันธุ์/สายพันธุ์ดีเด่น ประกอบด้วยการวิจัย 1. ด้านค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรม วางแผน RCBD 4 ซ้ำ ประกอบด้วยถั่วลิสง 6 พันธุ์/สายพันธุ์ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมที่ปรับค่าแล้วให้ค่าจำลองลักษณะด้านพัฒนาการ และการเจริญเติบโตของถั่วลิสง ใกล้เคียงกับค่าสังเกตที่ได้จากแปลงทดลอง และการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรม สามารถทำนายลักษณะด้านพัฒนาการ และการเจริญเติบโตของถั่วลิสงได้ระดับพอใช้ 2. ด้านธาตุอาหาร ได้แก่ ผลของแคลเซียมและปุ๋ยเคมี แบบ split plot design 4 ซ้ำ ประกอบด้วย main plot: 5 กรรมวิธี คือ 1) ไม่ใส่ 2) ปูนขาว 50 กิโลกรัมต่อไร่ 3) ปูนขาว100 กิโลกรัมต่อไร่ 4) ยิปซั่ม 50 กิโลกรัมต่อไร่ 5) ยิปซั่ม 75 กิโลกรัมต่อไร่ sub plot: การใส่ปุ๋ยเคมี 4 อัตรา คือ 1) ไม่ใส่ 2) ปุ๋ย 12-24-12 25 กิโลกรัมต่อไร่ 3) ปุ๋ย 12-24-12 50 กิโลกรัมต่อไร่ 4) ปุ๋ย 12-24-12 75 กิโลกรัมต่อไร่ พบว่า สายพันธุ์ KK 97-44-106 (ขอนแก่น 9X การใส่ปูนขาวอัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 กิโลกรัมต่อไร่ มีแนวโน้มให้ผลผลิตฝักแห้ง น้ำหนักฝักดีต่อต้น น้ำหนัก 100 เมล็ด และเปอร์เซ็นต์กะเทาะสูงกว่ากรรมวิธีอื่น และสายพันธุ์ KK 4920-15 ใส่ปูนขาว อัตรา 100 กิโลกรัม และกรรมวิธีการใส่โดโลไมท์ อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วยรักษาระดับความเป็นกรดเป็นด่างให้ใกล้เคียงกับก่อนปลูก และการศึกษาผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ในสภาวะแล้ง แบบ 2x5 Factorial in RCBD 3 ซ้ำ ปัจจัย A ได้แก่ (1) ถั่วลิสงพันธุ์ก้าวหน้า และ (2) พันธุ์เปรียบเทียบ ปัจจัย B ได้แก่ (1) ให้น้ำตลอดฤดูกาลเพาะปลูก (2) ไม่ให้น้ำเฉพาะช่วงออกดอกถึงแทงเข็ม (3) ไม่ให้น้ำเฉพาะช่วงแทงเข็มถึงติดฝัก (4) ไม่ให้น้ำเฉพาะช่วงติดฝักถึงพัฒนาเมล็ด (5) ไม่ให้น้ำเฉพาะช่วงพัฒนาเมล็ดถึงเมล็ดเต็มฝัก และหลังจากงดน้ำในตามข้อกำหนดที่ (2) – (5) แล้ว จะให้น้ำต่อกระทั่งสิ้นสุดฤดูกาลเพาะปลูก พบว่า สภาวะที่มีน้ำจำกัดถั่วลิสงจะมีเจริญเติบโตลดลง มีค่า SCMR เพิ่มขึ้น และ การให้น้ำตลอดฤดูปลูกมีผลให้ถั่วลิสงมีผลผลิตสูกว่าถั่วลิสงที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะที่น้ำไม่เพียงพอต่อความต้องการ โดยเฉพาะช่วงพัฒนาเมล็ดถึงเมล็ดเต็มฝัก ซึ่งถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ให้คุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่ดีกว่าพันธุ์ขอนแก่น 9 สำหรับผลของโบรอน แบบ 2x3x7 Factorial in CRD 3 ซ้ำ ปัจจัย A ได้แก่ (1) สายพันธุ์ก้าวหน้า และ (2) พันธุ์เปรียบเทียบ ปัจจัย B ความเข้มข้นของโบรอน ได้แก่ (1) 0 micromol/l (2) 65 micromol/l (3) 130 micromol/l ปัจจัย C ได้แก่ (1) ช่วงการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ (2) ช่วงออกดอกถึงแทงเข็ม (3) ช่วงแทงเข็มถึงติดฝัก (4) ช่วงติดฝักถึงพัฒนาเมล็ด (5) ช่วงพัฒนาเมล็ดถึงเมล็ดเต็มฝัก (6) ตลอดช่วงการเพาะปลูก (7) ไม่ให้ตลอดช่วงการเพาะปลูก พบว่า สารละลายธาตุอาหาร ระดับความเข้มข้นของโบรอนที่ 1 ppm ในสารละลายธาตุอาหารความ

กรมวิชาการเกษตร

เข้มข้น 1 เท่า เหมาะสมสำหรับการปลูกถั่วลิสง 3. ด้านความต้องการน้ำ แบบ Split plot design 3 ซ้ำ main plot : 6 กรรมวิธี ได้แก่ 1) ไม่ให้น้ำ 2) ให้น้ำ 12.5% AWC (Available Water Capacity) 3) ให้น้ำ 25.0% AWC 4) ให้น้ำ 37.5% AWC 5) ให้น้ำ 50.0% AWC 6) ไม่ให้น้ำและไม่ปลูกถั่วลิสง sub plot : ได้แก่ สายพันธุ์ก้าวหน้า พบว่า สายพันธุ์ KK49-02-8-3 มีค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำ (Crop coefficient, Kc) ที่ระยะงอกและพัฒนาต้นกล้า (0-20 วัน) ระยะออกดอกและพัฒนาดอก (21-35 วัน) ระยะสร้างฝักและเมล็ด (36-56 วัน) ระยะพัฒนาฝักและเมล็ด (57-84 วัน) และระยะเมล็ดสุกแก่ (85-105 วัน) ตามลำดับ เฉลี่ย 0.35, 0.68, 1.07, 1.15 และ 0.49 ตามลำดับ สายพันธุ์ KK49-06-7-1 เฉลี่ย 0.35, 0.77, 0.91, 1.01 และ 0.44 ตามลำดับ KK4915-2 มีค่า Kc เฉลี่ย 0.28, 0.65, 0.87, 0.72 และ 0.36 ตามลำดับ และ KK4920-15 เฉลี่ย 0.19, 0.45, 0.80, 0.83 และ 0.72 ตามลำดับ ค่า Kc ของสายพันธุ์ KK97-44-106 เฉลี่ย 0.3, 0.8, 1.2, 1.4 และ 1.3 ตามลำดับ และสายพันธุ์ KK43-46-1 0.3, 0.8, 1.2, 1.4 และ 1.4 ตามลำดับ 4. ด้านโรคพืช ได้แก่ ใบจุดสีดำ ราสนิม โคนเน่า โรคทางใบ โคนเน่าขาว ยอดไหม้ แบบ RCBD 3 ซ้ำ กรรมวิธี 30-50 สายพันธุ์ มีพันธุ์ไทนาน 9 และ ขอนแก่น 60-2 เป็นพันธุ์อ่อนแอเทียบ พบว่า สายพันธุ์ที่เกิดโรคได้น้อยและค่อนข้างมีความต้านทานต่อโรคมีมากกว่า 30 สายพันธุ์ ดังเช่น (KK6xKK60-2)-7 (KK6xKKFCRC49-02-8-3)-10 kkBNM 54-6-27 kkBNM 54-16-8 kkBNM 54-12-9 และ (KK6xKS2)-10, KKBNM54-16-5, KKBNM54-17-6 เป็นต้น 5. ด้านอัตราประชากรและการเก็บเกี่ยว แบบ RCB 4 ซ้ำ ประชากร 5 อัตรา คือ 16,000 32,000 48,000, 64,000 และ80,000 ต้นต่อไร่ พบว่า สายพันธุ์ KK4920-15 อัตราประชากรที่เหมาะสม ด้วยวิธีโรยที่อัตราประชากร 32,000 ต้น/ไร่ ให้น้ำหนักฝักแห้ง และ น้ำหนักเมล็ดสูงที่สุด ที่ 204 กิโลกรัมต่อไร่ และ 121 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และอายุเก็บเกี่ยวที่ (R8) 96 วัน สายพันธุ์ KK4915-2 ปลูกด้วยวิธีหยอดเป็นหลุม และวิธีโรยเป็นแถว ระยะแถว 50x20 ซม. โรยด้วยอัตราประชากร 3,200 ต้น/ไร่ ให้น้ำหนักฝักแห้ง และ น้ำหนักเมล็ดสูงที่สุด ที่ 204 กิโลกรัมต่อไร่ และ 120.7 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ และอายุเก็บเกี่ยวที่ (R8) 94 วัน สายพันธุ์ (KK6x KKFCRC49-02-8-3)-10 ปลูกด้วยวิธีโรยที่ระยะ 5 ต้นต่อหลุม ให้ผลผลิตฝักสดและแห้งมากที่สุด 260 และ 152 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ อายุเก็บเกี่ยวที่ (R8) 103 วัน และ 6. ด้านสารสำคัญ ได้แก่สารซิลีเนียม แบบ RCB 3 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ได้แก่ ถั่วลิสงสีดำญี่ปุ่น กาฬสินธุ์ 2 เพชรดำ ก้าวหน้า225 และ ขอนแก่น 9 พบว่า ปริมาณซีลีเนียมในเมล็ดมีมากกว่าในเยื่อหุ้มเมล็ดในทุกสายพันธุ์ โดยปริมาณซีลีเนียมในเมล็ดแต่ละสายพันธุ์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่ปริมาณซีลีเนียมในเยื่อหุ้มเมล็ดในแต่ละสายพันธุ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ในพันธุ์ก้าวหน้า 225 (เยื่อหุ้มเมล็ดสีม่วงเข้ม) มีปริมาณมากที่สุด รองลงมาคือ พันธุ์ขอนแก่น 9 (เยื่อหุ้มเมล็ดสีชมพู) ธาตุซิลิเนียมในดินปลูก พบว่า ที่ชั้นดิน 0-20 ซม. มีปริมาณซิลิเนียม 0.12-0.30 ppm ชั้นดิน 20-50 ซม. มีปริมาณซิลิเนียม 0.22-0.30 ppm

บทนำ (Introduction)

ปัจจุบันมีการใช้เทคโนโลยีระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ และระบบสนับสนุนการตัดสินใจในงานการเกษตรกันอย่างแพร่หลาย จึงควรนำเทคโนโลยีดังกล่าวมาช่วยในการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสมในแต่ละแหล่งปลูก โดยการใช้โปรแกรมแบบจำลองการเจริญเติบโตถั่วลิสง (CROPGRO-Peanut model) ซึ่งจะต้องใช้ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรม ที่มีค่าแตกต่างกันในแต่ละพันธุ์ เป็นข้อมูลนำเข้า รวมทั้งข้อมูลดิน ภูมิอากาศและ

กรมวิชาการเกษตร

ข้อมูลการปฏิบัติต่างๆ ในระบบสนับสนุนการตัดสินใจมาจำลองสถานการณ์การผลิตในแต่ละพื้นที่ เพื่อประมาณผลผลิตของถั่วลิสงในสภาพดิน สภาพภูมิอากาศ และสภาพการจัดการที่แตกต่างกัน หรือนำมาใช้ในการประเมินช่องว่างของผลผลิตในแหล่งปลูกต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นข้อมูลปรับปรุงการผลิตในแต่ละแหล่งปลูกได้ ซึ่งการศึกษาค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของถั่วลิสงสายพันธุ์ดีเด่น ชุดที่ 1 เพื่อศึกษาพัฒนาการ การเจริญเติบโต และค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของถั่วลิสงสายพันธุ์ดีเด่น ชุดที่ 1 พบว่า ลักษณะด้านพัฒนาการ และด้านการเจริญเติบโตของถั่วลิสง 6 สายพันธุ์/พันธุ์ มีค่าแตกต่างกันระหว่างพันธุ์และฤดูปลูก โดยฤดูแล้งจะมีระยะการพัฒนาต่างๆยาวกว่าในฤดูฝน แต่ฤดูฝนจะมีการเจริญเติบโตเร็วกว่าฤดูแล้ง ค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมที่ได้ให้ค่าจำลองของลักษณะด้านพัฒนาการ และการเจริญเติบโตถั่วลิสงใกล้เคียงกับค่าสังเกตที่ได้จากแปลงทดลอง จะมีถั่วลิสงบางสายพันธุ์และบางลักษณะที่ค่าจำลองกับค่าสังเกตแตกต่างกัน (วรยุทธ และ มณี, 2559) นอกจากนี้ข้อมูลประกอบด้านโรคก็ใช้เป็นข้อมูลประกอบในการสนับสนุนการรับรองพันธุ์ ดังงานทดสอบปฏิกิริยาของถั่วลิสงต่อเชื้อ PBNV ที่เก็บตัวอย่างจากหลายพื้นที่ของประเทศไทย พบว่า เชื้อ PBNV แต่ละแหล่งมีความรุนแรงแตกต่างกัน เช่น เชื้อสายพันธุ์อุดรธานี (UD-isolate) มีปฏิกิริยารุนแรงที่สุด รองลงมา คือ สายพันธุ์นครราชสีมา (NR-isolate) และสายพันธุ์สิงห์บุรี (SB-isolate) รุนแรงน้อยที่สุด สำหรับช่วงเวลาที่เหมาะสมในการประเมินความต้านทานโรคยอดไหม้ต่อเชื้อ PBNV Pensuk และคณะ (2002) พบว่า สัดส่วนของค่า Treament mean square ของเปอร์เซ็นต์โรคยอดไหม้ ที่ประเมินความต้านทานโรคเมื่ออายุต่างกัน พบว่าสูงสุดเมื่ออายุ 60 วัน ดังนั้น ในการประเมินความแตกต่างของความต้านทานโรคยอดไหม้ในช่วงเวลาดังกล่าวเหมาะสมที่สุด

ระเบียบวิธีการวิจัย

การศึกษาข้อมูลจำเพาะพันธุ์

ระยะเวลาดำเนินงาน 1 ตุลาคม 2558 – 30 กันยายน 2564

การดำเนินงานในแต่ละปีขึ้นอยู่กับการคัดเลือกสายพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการขอรับรองพันธุ์

สถานที่ดำเนินงาน ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สำนักวิจัยพัฒนาและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 และ ไร่เกษตรกร จ.ขอนแก่น

1. ศึกษาค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของถั่วลิสงสายพันธุ์ดีเด่น

-สิ่งทดลอง : ถั่วลิสง 6 พันธุ์/สายพันธุ์ ปุ๋ยเคมี และสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช โรคและแมลงศัตรูพืช

-วางแผนการทดลอง: RCBD 4 ซ้ำ ประกอบด้วยถั่วลิสง 6 พันธุ์/สายพันธุ์

-วิธีปฏิบัติการทดลอง: เก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติก่อนปลูก ปลูกถั่วลิสงด้วยระยะปลูก 50x20 เซนติเมตร หลุมละ 2 ต้น ขนาดแปลงย่อย 5x7 เมตร เมื่ออายุ 12 วัน ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้น เมื่อถั่วลิสงอายุ 15-20 วัน กำจัดวัชพืชครั้งที่ 1 และใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยข้างแถวและพรวนดินกลบ กำจัดวัชพืชครั้งที่ 2 และโรยยิปซัมบนพุ่มอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่ออายุ 35-40 วัน และให้น้ำในฤดูแล้งทุก 7-10 วัน ส่วนในฤดูฝนมีการให้น้ำเสริมเมื่อกระทบแล้ง เมื่อถึงอายุเก็บเกี่ยว ทำการเก็บเกี่ยวในพื้นที่เก็บเกี่ยว 2x4 ตารางเมตร

ศรีวิชาการเกษตร

-การบันทึกข้อมูล: วันปลูก วันงอก วันเก็บเกี่ยว ข้อมูลพัฒนาการของถั่วลิสงตั้งแต่ระยะ V1-R8 สุ่มเก็บตัวอย่างพืชในระยะ V4 R4 R6 R7และ R8 เพื่อวัดพื้นที่ใบ การสะสมน้ำหนักแห้งของใบ ลำต้นและฝัก ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต รวมทั้งข้อมูลดิน ข้อมูลภูมิอากาศรายวัน ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน พลังงานแสงแดด อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดตลอดฤดูปลูก และข้อมูลการจัดการ ใช้ข้อมูลพัฒนาการและการเจริญเติบโตนำเข้าในแบบจำลองการเจริญเติบโตของถั่วลิสง (CropGro-Peanut model) ที่อยู่ในโปรแกรม DSSAT ประมาณค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรม และปรับค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมของถั่วลิสงแต่ละพันธุ์จนความแตกต่างระหว่างค่าสังเกตกับค่าจำลองอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ เมื่อได้ข้อมูลค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของถั่วลิสง นำข้อมูลดังกล่าวนี้ ข้อมูลชุดดินจากกรมพัฒนาที่ดินและค่าวิเคราะห์ดิน ข้อมูลภูมิอากาศในรอบวันของศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น และข้อมูลการจัดการพืชตามวิธีปฏิบัติ มาจำลองโดยใช้แบบจำลอง(simulated) แล้วนำค่าทำนายจากแบบจำลองมาเปรียบเทียบค่าผลผลิตจากแปลงทดลองอื่น และหาค่าความแตกต่างระหว่างค่าที่ได้จากแบบจำลองกับค่าจากแปลงทดลอง

2. ผลของแคลเซียมและปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตถั่วลิสงสายพันธุ์ดีเด่น

-สิ่งทดลอง : ถั่วลิสง พันธุ์/สายพันธุ์ ปุ๋ยเคมี และสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช โรคและแมลงศัตรูพืช

-วางแผนการทดลอง: วางแผนการทดลองแบบ split plot design 4 ซ้ำ ประกอบด้วย

main plot: การใส่แคลเซียม มี 5 กรรมวิธี คือ 1) ไม่ใส่ 2) ปูนขาว100 กิโลกรัมต่อไร่ 3) ปูนขาว100 กิโลกรัมต่อไร่ 4) ยิปซั่ม 50 กิโลกรัมต่อไร่ 5) ยิปซั่ม 75 กิโลกรัมต่อไร่

sub plot: การใส่ปุ๋ยเคมี 4 อัตรา คือ 1) ไม่ใส่ 2) ปุ๋ย 12-24-12 25 กิโลกรัมต่อไร่ 3)ปุ๋ย 12-24-12 50 กิโลกรัมต่อไร่ 4) ปุ๋ย 12-24-12 75 กิโลกรัมต่อไร่

-วิธีปฏิบัติการทดลอง: เก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติก่อนปลูก กรณีเลือกใช้ปูนขาวหรือโดโลไมท์เป็นแหล่งของแคลเซียม จะต้องทำการหว่านและไถกลบก่อนปลูกถั่วลิสงประมาณ 2 สัปดาห์ มีการคลุกเมล็ดด้วยสารเคมีป้องกันเชื้อราก่อนปลูก และปลูกถั่วลิสงด้วยระยะ 50x20 เซนติเมตร หลุมละ 2 ต้น ในแปลงย่อยขนาด 3x6 เมตร กำจัดวัชพืชหลังปลูก 15-20 วัน และมีการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีกำหนด แต่ถ้ากรณีเลือกใช้ยิบซัมเป็นแหล่งของแคลเซียมจะทำการใส่เมื่อถั่วลิสงออกดอก โดยโรยบนต้น และมีการดูแลกำจัดวัชพืช ป้องกันกำจัดโรคและแมลงตามความจำเป็น เก็บเกี่ยวหลังจากเปลือกฝักด้านในเปลี่ยนเป็นสีดำ

-การบันทึกข้อมูล: ข้อมูลค่าวิเคราะห์ดินก่อนปลูก วันปลูก วันงอก วันเก็บเกี่ยว จำนวนหลุมเก็บเกี่ยว จำนวนฝักต่อหลุม น้ำหนัก 100 เมล็ด เปอร์เซ็นต์การกะเทาะ น้ำหนักฝัก เปอร์เซ็นต์ฝักเมล็ดลีบ น้ำหนักเมล็ด ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ วิเคราะห์สถิติของข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตตามแผนการทดลอง

3. การให้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพถั่วลิสงสายพันธุ์ดีเด่น

-สิ่งทดลอง : ถั่วลิสง พันธุ์/สายพันธุ์ ปุ๋ยเคมี และสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช โรคและแมลงศัตรูพืช

-วางแผนการทดลอง: Split plot design 3 ซ้ำ ประกอบด้วย main plot : ประกอบด้วย 6 กรรมวิธี ได้แก่ 1) ไม่ให้น้ำ 2) ให้น้ำ 12.5% ของความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์สูงสุ (Available Water Capacity :AWC) 3) ให้น้ำ 25.0% AWC 4) ให้น้ำ 37.5% AWC 5) ให้น้ำ 50.0% AWC 6) ไม่ให้น้ำและไม่ปลูกถั่วลิสง sub plot : ถั่วลิสง 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ ได้แก่ KK4915-2 และ KK4920-15

กรมวิชาการเกษตร

-วิธีปฏิบัติการทดลอง: เก็บตัวอย่างดินรวมตำรับทดลอง (composited replication) โดยรวมชั้นดินที่ระดับ 0-20 20-50 และ 50-100 เซนติเมตร ก่อนปลูกและหลังเก็บเกี่ยว เพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพดิน ได้แก่ เนื้อดิน ความแน่นดินรวม (bulk density) อัตราการซาบซึมน้ำ (water permeability) และเส้นอัตลักษณ์น้ำของดิน (soil moisture characteristic curves) ก่อนปลูกปีแรกและหลังเก็บเกี่ยว เก็บตัวอย่างดินหาความชื้นดินทุก 7 วัน และคำนวณปริมาณน้ำก่อนให้ตามกรรมวิธีต่างๆ

-การบันทึกข้อมูล: จำนวนหลุม (ต้น) เก็บเกี่ยว น้ำหนักต้น ยอด ใบสด และแห้ง ผลผลิตฝักสดและฝักแห้งและคุณภาพขณะเก็บเกี่ยว วิเคราะห์ธาตุอาหารในพืช หาความสัมพันธ์ของปริมาณน้ำกับผลผลิตและการดูดใช้ธาตุอาหาร N P และ K และสมดุลธาตุอาหาร

4. ศึกษาอัตราประชากรและอายุเก็บเกี่ยวของถั่วลิสงสายพันธุ์ดีเด่นประกอบด้วย2 การทดลองย่อยได้แก่

1) การศึกษาอัตราประชากรสายพันธุ์ KK4920-15

-สิ่งทดลอง : ถั่วลิสง พันธุ์/สายพันธุ์ ปุ๋ยเคมี และสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช โรคและแมลงศัตรูพืช

-วางแผนการทดลอง: RCBD4 ซ้ำประกอบด้วยประชากร 5 อัตราคือ 16,000 32,000 48,000 64,000 และ80,000 ต้นต่อไร่

-วิธีปฏิบัติการทดลอง: ปลูกถั่วลิสงเป็นแถวยาว 5 เมตรแปลงย่อยละ 6 แถวโดยใช้เมล็ดในอัตราสูงกว่ากำหนดและถอนแยกหลังงอกให้ได้อัตราประชากรที่กำหนดในแต่ละกรรมวิธี ใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ พร้อมกำจัดวัชพืชครั้งแรก เมื่อถั่วลิสงอายุ 7-10 วัน ใส่ยิปซัมอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยบนต้นในระยะถั่วลิสงเริ่มออกดอก และเก็บเกี่ยว 4 แถวกลางเมื่อถั่วลิสงแก่

-การบันทึกข้อมูล: วันปฏิบัติการต่างๆ วันงอก วันดอกบาน จำนวนหลุม จำนวนเก็บเกี่ยว จำนวนฝักต่อหลุมน้ำหนักฝัก น้ำหนักเมล็ดต่อไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ด และเปอร์เซ็นต์กะเทาะ

2) การศึกษาอายุเก็บเกี่ยวสายพันธุ์ KK4920-15

-สิ่งทดลอง: ถั่วลิสง พันธุ์/สายพันธุ์ ปุ๋ยเคมี และสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช โรคและแมลงศัตรูพืช

-วางแผนการทดลอง:-

-วิธีปฏิบัติการทดลอง: ปลูกถั่วลิสงด้วยระยะ 50x25 เซนติเมตร หลุมละ 3 เมล็ด ใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ พร้อมดายหญ้าครั้งแรกหลังงอก 7-10 วัน และใส่ยิปซัมอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยบนต้นเมื่อถั่วเริ่มออกดอก และสุ่มตัวอย่าง เพื่อศึกษาพัฒนาการ และการสุกแก่ครั้งละ 1 ตารางเมตร จำนวน 6 จุดทุก 2 สัปดาห์ ตั้งแต่ถั่วลิสงเริ่มมีดอกบาน และทุกสัปดาห์ตั้งแต่เริ่มมีฝักแก่

-การบันทึกข้อมูล: วันปฏิบัติการต่างๆ วันงอก วันดอกบาน และวันเก็บเกี่ยว วัดความยาวกิ่งหลัก จำนวนข้อและใบแยกส่วนและนับจำนวนใบ ต้น เข็ม ฝัก ตามอายุต่างๆ นำเข้าอบแห้ง 70 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 3 วัน หรือจนแห้ง และชั่งน้ำหนักแห้ง

5. ปฏิกิริยาของสายพันธุ์ก้าวหน้าถั่วลิสงต่อโรคใบจุดสีดำและราสนิม

-สิ่งทดลอง: ถั่วลิสง พันธุ์/สายพันธุ์ ปุ๋ยเคมี และสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช โรคและแมลง

กรมวิชาการเกษตร

ศัตรูพืช

-วางแผนการทดลอง: RCBD 3 ซ้ำ ประกอบด้วยถั่วลิสง 50 สายพันธุ์ และพันธุ์ไทนาน 9 (พันธุ์อ่อนแอ)

-วิธีปฏิบัติการทดลอง: ประกอบด้วยขั้นตอน 1) เตรียมเชื้อราสาเหตุของโรค โดยเก็บและรวบรวมจากใบถั่วลิสงที่เป็นโรค นำมาบ่มในตู้บ่มเชื้อ 24 ชั่วโมง จึงใช้แปลงหรือพู่กันเขี่ยลงในน้ำกลั่นที่นึ่งฆ่าเชื้อให้ได้ความเข้มข้นของสปอร์ 2x104 สปอร์ต่อมิลลิลิตร 2) ปลูกถั่วลิสพันธุ์ไทนาน 9(พันธุ์อ่อนแอ) ก่อนล่วงหน้าพันธุ์ทดสอบ 2-3 สัปดาห์ โดยปลูกในระหว่างทุกๆ 5 ของสายพันธุ์ทดสอบ เพื่อเป็นแหล่งของเชื้อโรค(infected row)ร่วมกับการพ่นเชื้อที่เตรียมขั้นตอนที่ 1 ใช้ระยะปลูก 50x20 เซนติเมตร หลุมละ 2 ต้นก่อนปลูกคลุกเมล็ดด้วยสารป้องกันกำจัดโรคโคนเน่า พ่นสารกำจัดวัชพืชเมโทลาคลอร์ อัตรา 500 มิลลิลิตรต่อไร่ ก่อนงอก ใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยข้างแถวและพรวนดินกลบพูนโคน (อายุ 20 วัน) กำจัดวัชพืชครั้งที่ 2 พร้อมใส่ยิปซั่มอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ (อายุ 40 วัน)

-การบันทึกข้อมูล วันปลูก วันปฏิบัติการต่างๆ และวันเก็บเกี่ยว บันทึกการเกิดโรคใบจุดสีดำและราสนิม (อายุ 75 วัน) ตามวิธีของ ICRISAT และผลผลิตรวมทั้งองค์ประกอบของผลผลิต

6. ปฏิกิริยาของสายพันธุ์ก้าวหน้าถั่วลิสงต่อโรคโคนเน่า

-สิ่งทดลอง: ถั่วลิสง พันธุ์/สายพันธุ์ ปุ๋ยเคมี และสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช โรคและแมลงศัตรูพืช

-วางแผนการทดลอง : RCBD 3 ซ้ำ ประกอบด้วย 50 สายพันธุ์ และพันธุ์ตรวจสอบขอนแก่น 60-2 (พันธุ์อ่อนแอ)

-วิธีปฏิบัติการทดลอง: ประกอบด้วยขั้นตอน 1) เตรียมเชื้อ *Sclerotium rolfsii* เลี้ยงและขยายเชื้อราด้วยอาหาร water agar (WA) และ potato dextrose agar (PDA) 2) การเตรียม inoculum ของเชื้อรา *S. rolfsii* โดยเลี้ยงเชื้อราบนข้าวเปลือกผสมแกลบ อัตรา 2:3 โดยปริมาตร ในถุงพลาสติกทนร้อนที่อบฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121๐ซ. ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที บ่มเชื้อในอุณหภูมิห้องจนเชื้อราเจริญเต็มที่หรือประมาณ 3 สัปดาห์ และ 3) การปฏิบัติในแปลงทดลอง โดยปลูกและดูและรักษาถั่วลิสงเช่นเดียวกับการทดลองที่ 2.4 โดยไม่คลุกเมล็ดด้วยสารเคมีป้องกันโรคโคนเน่า แต่สลับด้วยพันธุ์ขอนแก่น 60-2 ให้เป็นแหล่งของเชื้อโรคโคนเน่าและปลูกเชื้อ *S. Rolfsii* โดยโรย inoculum ในแถวถั่วลิสง อัตรา 100 กรัมต่อแถวยาว 1 เมตร (อายุ 60 วัน)

-การบันทึกข้อมูล: วันปลูก วันงอก วันเก็บเกี่ยว ร้อยละการเกิดโรคโคนเน่าขาวเมื่อถั่วลิสงอายุ 65 วัน และผลผลิตรวมทั้งองค์ประกอบของผลผลิต

7. ศึกษาปฏิกิริยาของสายพันธุ์ก้าวหน้าถั่วลิสงต่อโรคทางใบ

-สิ่งทดลอง

-ถั่วลิสงสายพันธุ์ก้าวหน้า จำนวน 30-50 สายพันธุ์ และ พันธุ์ไทนาน 9 (พันธุ์ตรวจสอบอ่อนแอต่อโรคทางใบ)

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

-แปลงปลูกและวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง เช่น ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 ยิปซัม สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช เช่น สารกำจัดวัชพืช สารป้องกันกำจัดโรคพืชและสารฆ่าแมลง

-วางแผนแบบ RCBD 3 ซ้ำ กรรมวิธี 30-50 สายพันธุ์ และพันธุ์ไทนาน 9

-วิธีปฏิบัติการทดลอง ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น โดยปลูกถั่วลิสงสายพันธุ์ละ 1 แถว แถวยาว 6 เมตร ใช้ระยะปลูก 50x20 เซนติเมตร หลุมละ 2 ต้น และทุก 2 แถว ปลูกสลับด้วยพันธุ์ไทนาน 9 เป็นแหล่งของโรคใบจุดสีดำและราสนิม (Infected row) จำนวน 1 แถว คลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดโรคโคนเน่า ใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยในร่องพร้อมปลูกและเมื่อถั่วลิสงออกดอกโรยด้วยยิปซัมบนต้น อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและวัชพืชตามความจำเป็น

-บันทึกผลการทดลอง วันปลูกและวันปฏิบัติการต่างๆ วันงอกและวันเก็บเกี่ยว ผลผลิตรวมทั้งองค์ประกอบของผลผลิต ข้อมูลการเกิดโรคและประเมินความรุนแรงของใบจุด (ใบจุดสีดำ) และโรคราสนิม โดยใช้คะแนนระดับความรุนแรงของโรค 1-9 (วุฒิศักดิ์, 2539; Subrahmanyam et al., 1995) เมื่อถั่วลิสงอายุ 75 วัน ดังนี้

โรคใบจุดสีดำ

1 = ไม่มีอาการของโรคใบจุด คิดเป็น 0 เปอร์เซ็นต์

2 = พบอาการของโรค 1-2 จุด ขนาดเล็กบนใบล่าง คิดเป็น 1-5 เปอร์เซ็นต์

3 = อาการของโรค 3-4 จุด บนใบล่าง ใบกลาง มีการแพร่ของสปอร์ คิดเป็น 6-10 เปอร์เซ็นต์

4 = อาการของโรคที่ใบล่าง-ใบบนมองเห็นอาการใบจุดได้ชัดเจน ใบล่างเริ่มเหลืองและร่วง คิดเป็น 11-20 เปอร์เซ็นต์

5 = อาการของโรคกระจายทั่วทั้งต้น ใบเริ่มเหลือง ใบส่วนล่างร่วง หรือใบร่วง 1-5 เปอร์เซ็นต์ คิดเป็น 21-30 เปอร์เซ็นต์

6 = อาการใบจุดกระจายทั่วทั้งต้น ใบเหลืองมากขึ้น ใบล่างอาการรุนแรง ใบบนไม่รุนแรงมีใบร่วง 6-25 เปอร์เซ็นต์ของทั้งต้น คิดเป็น 31-40 เปอร์เซ็นต์

7 = พบอาการใบจุดทุกใบยกเว้นยอดอ่อน ใบเหลืองมากขึ้น ไหม้ แห้ง บิด ม้วนงอ ใบล่างร่วงหมดรวมทั้งใบกลางบางส่วน ใบร่วง 26-50 เปอร์เซ็นต์ ของทั้งต้น คิดเป็น 41-60 เปอร์เซ็นต์

8 = ใบกลางและใบล่างร่วงหมด ใบบนใบยอดแสดงอาการรุนแรง ใบยอดเริ่มร่วงมีใบเหลือบนต้น 11-25 เปอร์เซ็นต์ คิดเป็น 61-80 เปอร์เซ็นต์

9 = มีใบเหลืออยู่บนต้นน้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ พบอาการทุกใบใบยอดเริ่มแห้งและบิดเบี้ยว คิดเป็นมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์

โรคราสนิม

1 = ไม่มีอาการของโรคราสนิม คิดเป็น 0 เปอร์เซ็นต์

2 = พบอาการของโรค 1-2 แผล ขนาดเล็กบนใบล่าง คิดเป็น 1-5 เปอร์เซ็นต์

ศรีวิชาการเกษตร

3 = อาการของโรค 3-4 แผล บนใบล่าง- ใบกลาง มีรอยแตกของแผล มีการแพร่ของสปอร์ คิดเป็น 6-10 เปอร์เซ็นต์

4 = อาการของโรคที่ใบล่าง-ใบบนมองเห็นได้ชัดเจน ใบล่างเริ่มเหลืองและร่วง คิดเป็น 11-20 เปอร์เซ็นต์

5 = อาการของโรคกระจายทั่วทั้งต้น ใบเริ่มเหลือง ใบล่างร่วง หรือใบร่วง 1-5 เปอร์เซ็นต์ คิดเป็น 21-30 เปอร์เซ็นต์

6 = อาการราสนิมกระจายทั่วทั้งต้น ใบเหลืองมากขึ้น ใบล่างอาการรุนแรง ใบบนไม่รุนแรง มีใบร่วง 6-25 เปอร์เซ็นต์ ของทั้งต้น คิดเป็น 31-40 เปอร์เซ็นต์

7 = อาการราสนิมกระจายทั่วทั้งต้น ใบเหลืองมากขึ้น ไหม้ แห้ง บิด ม้วนงอ ใบล่างร่วงหมดรวมทั้งใบกลางบางส่วน ใบร่วง 26-50 เปอร์เซ็นต์ ของทั้งต้น คิดเป็น 41-60 เปอร์เซ็นต์

8 = ใบกลางและใบล่างร่วงหมด ใบบน-ใบยอดแสดงอาการรุนแรง ใบยอดเริ่มร่วงมีใบเหลือบนต้น 11-25 เปอร์เซ็นต์ คิดเป็น 61-80 เปอร์เซ็นต์

9 = มีใบเหลืออยู่บนต้นต่ำกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ พบอาการของโรคทุกใบ ใบยอดเริ่มแห้งและบิดเบี้ยวคิดเป็น 80-100 เปอร์เซ็นต์

ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต เช่น จำนวนหลุมเก็บเกี่ยว จำนวนฝักต่อหลุม น้ำหนัก 100 เมล็ด เปอร์เซ็นต์กะเทาะ น้ำหนักฝักแห้งและน้ำหนักเมล็ด

วิเคราะห์ดัชนีปฏิกิริยาการเกิดโรคด้วยพันธุต้านทานและพันธุ์อ่อนแอเพื่อจัดกลุ่มระดับปฏิกิริยาการเกิดโรคของสายพันธุ์ถั่วลิสง

สถานที่ดำเนินงานทดลอง ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น

ระยะเวลาทำการทดลอง ปี 2563-2564

8. ศึกษาปฏิกิริยาของสายพันธุ์ก้าวหน้าถั่วลิสงต่อโรคโคนเน่าขาว

-สิ่งทดลอง

-ถั่วลิสงสายพันธุ์ก้าวหน้า จำนวน 30-50 สายพันธุ์ และพันธุ์ขอนแก่น 60-2 (พันธุ์ตรวจสอบอ่อนแอต่อโรคทางใบ)

-แปลงปลูกและวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง เช่น ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 ยิปซัม สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช เช่น สารกำจัดวัชพืช สารป้องกันกำจัดโรคพืชและสารฆ่าแมลง เมล็ดข้าวฟ่าง เชื้อรา Sclerotium rolfsii อาหารเลี้ยงเชื้อรา Potato dextrose agar (PDA) และอาหารเลี้ยงเชื้อรา Water agar (WA) เป็นต้น

-วางแผนแบบ RCBD 3 ซ้ำ กรรมวิธี 30-50 สายพันธุ์ และพันธุ์ขอนแก่น 60-2

-วิธีปฏิบัติการทดลอง ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

1) การเตรียม เชื้อรา S. rolfsii โดยเลี้ยงและขยายเชื้อบนอาหาร WA และ PDA

กรมวิชาการเกษตร

2) การเตรียม Inoculum ของเชื้อรา โดยเลี้ยงบนเมล็ดข้าวฟ่าง บรรจุในถุงพลาสติกทนร้อนอบฆ่าเชื้ออุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้องให้เชื้อเจริญบนเมล็ดข้าวฟ่างเต็มที่หรือประมาณ 3 สัปดาห์

3) การปฏิบัติในแปลง โดยปลูกถั่วลิสงสายพันธุ์ละ 1 แถว แถวยาว 6 เมตร ใช้ระยะปลูก 50x20 เซนติเมตร หลุมละ 2 ต้นต่อหลุม ใช้พันธุ์ขอนแก่น 60-2 เป็นพันธุ์ตรวจสอบ ใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยในร่องพร้อมปลูกและเมื่อถั่วลิสงออกดอกโรยด้วยยิปซัมบนต้น อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและวัชพืชตามความจำเป็น และปลูกเชื้อ S. rolfsii ที่ได้จากการเลี้ยงเชื้อในห้องปฏิบัติการโดยโรยเชื้อในแถวปลูกอัตรา 100 กรัมต่อแถวยาว 1 เมตร

-บันทึกผลการทดลอง วันปลูกและวันปฏิบัติการต่างๆ วันงอกและวันเก็บเกี่ยว ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต เช่น จำนวนหลุมเก็บเกี่ยว จำนวนต้นต่อหลุม จำนวนฝักต่อหลุม น้ำหนักฝักแห้ง เปอร์เซ็นต์กะเทาะ น้ำหนัก 100 เมล็ด และน้ำหนักเมล็ด ข้อมูลการเกิดโรคโคนเน่าขาวเป็นร้อยละและระดับความรุนแรงโดยให้คะแนน 1-5 (วุฒิศักดิ์, 2544) เมื่อถั่วลิสงอายุ 65 วัน ดังนี้

ระดับค่าคะแนนความรุนแรงของโรค

1= พืชไม่แสดงอาการของโรคทั้งต้น

2= แสดงอาการ 1 กิ่ง หรือน้อยกว่า 10% ของทั้งต้น

3= แสดงอาการ 2-3 กิ่ง หรือประมาณ 10-25% ของทั้งต้น

4= แสดงอาการ 4 กิ่ง หรือประมาณ 50% ของทั้งต้น

5= แสดงอาการทั้งต้น หรือมากกว่า 50%

วิเคราะห์ดัชนีปฏิกิริยาการเกิดโรคด้วยพันธุ์ต้านทานและพันธุ์อ่อนแอเพื่อจัดกลุ่มระดับปฏิกิริยาการเกิดโรคของสายพันธุ์ถั่วลิสง

9. ศึกษาปฏิกิริยาของสายพันธุ์ก้าวหน้าถั่วลิสงต่อโรคยอดไหม้

-สิ่งทดลอง

-ถั่วลิสงสายพันธุ์ก้าวหน้า จำนวน 30-50 สายพันธุ์ และพันธุ์ขอนแก่น 60-2 (พันธุ์ตรวจสอบอ่อนแอต่อโรคทางใบ)

-แปลงปลูกและวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง เช่น ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 ยิปซัม สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช เช่น สารกำจัดวัชพืช สารป้องกันกำจัดโรคพืชและสารฆ่าแมลง เป็นต้น

-วางแผนแบบ RCBD 3 ซ้ำ กรรมวิธี 30-50 สายพันธุ์ และพันธุ์ขอนแก่น 60-2

-วิธีปฏิบัติการทดลอง ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น โดยปลูกถั่วลิสงสายพันธุ์ละ 1 แถว แถวยาว 6 เมตร และทุก 2 แถว ปลูกสลับด้วยพันธุ์ขอนแก่น 60-2 จำนวน 1 แถว เพื่อเป็นแหล่งของโรคยอดไหม้ ใช้ระยะปลูก 50x20 เซนติเมตร จำนวน 2 ต้นต่อหลุม คลุกเมล็ดด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดโรคโคนเน่าก่อนปลูก ใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยในร่องพร้อมปลูกและเมื่อถั่วลิสงออกดอกโรยด้วยยิปซัมบนต้น อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืชตามความ

กรมวิชาการเกษตร

จำเป็น และไม่พ่นสารฆ่าแมลงศัตรูในช่วงอายุ 0-60 วันหลังงอก เพื่อให้มีการระบาดของเพลี้ยไฟพาหนะของโรคยอดไหม้และแพร่กระจายโรคบริเวณแปลงทดลอง

-บันทึกผลการทดลอง วันปลูกและวันปฏิบัติการต่างๆ วันงอกและวันเก็บเกี่ยว ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต เช่น จำนวนหลุมเก็บเกี่ยว จำนวนฝักต่อหลุม น้ำหนัก 100 เมล็ด เปอร์เซ็นต์กะเทาะ น้ำหนักฝักแห้งและน้ำหนักเมล็ด ข้อมูลการเกิดโรคยอดไหม้ เป็นเปอร์เซ็นต์โรคยอดไหม้ และความรุนแรงด้วยคะแนน 1-5 ดังนี้

ระดับค่าคะแนนความรุนแรงของโรค

1= เป็นโรค 1 กิ่ง หรือ 1 ก้านใบ

2= เป็นโรค 1 กิ่ง หรือ 1 ยอดแขนง

3= เป็นโรค 2-3 กิ่งแต่น้อยกว่า 50% ของทั้งต้น

4= เป็นโรคมากกว่า 50% ของทั้งต้น

5= ยอดไหม้ แคระแกร็นหรือตายทั้งต้น

วิเคราะห์ดัชนีปฏิกิริยาการเกิดโรคด้วยพันธุต้านทานและพันธุ์อ่อนแอเพื่อจัดกลุ่มระดับปฏิกิริยาการเกิดโรคของสายพันธุ์ถั่วลิสง

10. ผลของแคลเซียมต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงเมื่อกระทบแล้งในระยะสืบพันธุ์

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาผลของแคลเซียมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วลิสงเมื่อได้รับสภาวะกระทบแล้งที่แตกต่างกันในระยะการเจริญเติบโตทางด้านสืบพันธุ์

-สิ่งทดลอง พันธุ์/สายพันธุ์ถั่วลิสง แปลงปลูกและวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

-วางแผนการทดลอง 2x5 Factorial in RCBD จำนวน 3 ซ้ำ ประกอบด้วย ปัจจัยแรก คือ พันธุ์ถั่วลิสง ได้แก่ (1) ถั่วลิสงพันธุ์ก้าวหน้า และ (2) พันธุ์เปรียบเทียบ และ ปัจจัยที่สอง คือ การให้น้ำในระยะสืบพันธุ์ จำนวน 5 รูปแบบ ได้แก่ (1) ให้น้ำตลอดฤดูกาลเพาะปลูก (2) ไม่ให้น้ำเฉพาะช่วงออกดอกถึงแทงเข็ม (ที่อายุประมาณ 25-35 วันหลังหยอดเมล็ด) (3) ไม่ให้น้ำเฉพาะช่วงแทงเข็มถึงติดฝัก (ที่อายุประมาณ 36-45 วันหลังหยอดเมล็ด) (4) ไม่ให้น้ำเฉพาะช่วงติดฝักถึงพัฒนาเมล็ด (ที่อายุประมาณ 46-65 วันหลังหยอดเมล็ด) และ (5) ไม่ให้น้ำเฉพาะช่วงพัฒนาเมล็ดถึงเมล็ดเต็มฝัก (ที่อายุ 66-85 วันหลังหยอดเมล็ด) ทั้งนี้ หลังจากงดการให้น้ำในตามข้อกำหนดที่ (2) – (5) แล้ว จะให้น้ำต่อกระทั่งสิ้นสุดฤดูกาลเพาะปลูก

-วิธีปฏิบัติการทดลอง

1) สุ่มเก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกและหลังปลูกในแปลงทดลองเพื่อประเมินสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ ความหนาแน่น (Bulk density) ช่องว่างทั้งหมด หรือความพรุน (Total porosity) ช่องว่างขนาดใหญ่สำหรับระบายน้ำและอากาศ (Air-filled pore/air porosity) ช่องว่างขนาดเล็กที่ใช้เก็บน้ำ (Water–filled pore/water holding capacity) (ชิดชนก, 2557) และ อนุภาคของ sand, silt และ clay โดยวิธี Hydrometer method (Drilon, 1980) และสมบัติทางเคมี ได้แก่ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (total N) โดยวิธี Kjeldahl method (Black, 1965) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P) โดยวิธี Bray II (Drilon, 1980) ปริมาณโพแทสเซียมและแคลเซียมที่สกัดได้ (extractable K, Ca) โดยวิธี NH4OAC and Atomic absorption

ศรีวิชัยการเกษตร

spectrophotometry (Cottenie, 1980) ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (cat ion exchange; CEC) โดยวิธี Peech method (พงศ์ศิริ, 2537) และอินทรียวัตถุ (organic matter; OM) โดยวิธี Walkley and Black (Black, 1965) สภาพความเป็นกรด-ด่างของ หรือ pH (1:1 H2O) โดย pH meter และค่าการนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity; EC) (1:5 H2O) แล้ววัดโดย EC meter

2) ไถพรวน 2 ครั้ง เพื่อกำจัดวัชพืช จากนั้นใช้รถตีดินให้ละเอียดแล้วขึ้นแปลงย่อยขนาด 3x4 เมตร (10 แปลงย่อยต่อซ้ำ) ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยในร่องพร้อมปลูก ทั้งนี้ ใช้ระยะห่างระหว่างแปลงย่อย 1 เมตร ส่วนระยะปลูกใช้ระยะห่างระหว่างแถว 50 เซนติเมตร และระหว่างต้น 20 เซนติเมตร ก่อนปลูกคลุมเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อรา (แคปแทน) ในอัตรา 3 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม หยอดหลุมละ 2 เมล็ด ให้น้ำสม่ำเสมอด้วยระบบน้ำหยดและโรยด้วยยิปซัมบนต้น อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อถั่วลิสงออกดอก จากนั้น จะงดการให้น้ำตามแผนการทดลองที่กำหนด พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและวัชพืชตามความจำเป็น และเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อสุ่มเก็บต้นถั่วลิสงแล้วเปลือกด้านในเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลดำประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์

-บันทึกผลการทดลอง ความสูงต้น จำนวนใบ ค่า SPAD chlorophyll meter reading (SCMR) นับใบที่กางเต็มที่จากลำต้นหลัก ที่อายุ 7 14 21 42 63 และ 84 วันหลังหยอดเมล็ด

-ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต และ ดัชนีการเก็บเกี่ยว (Harvesting index; HI) โดยดำเนินการตามวิธีของ Wright and Nageswara Rao (1994) และคำนวณ ดังสมการ HI = Pod Yield/(Pod Yield + Shoot and root dry weight)

-การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาผลของแคลเซียมต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงเมื่อได้รับสภาวะกระทบแล้งที่แตกต่างกันในระยะสืบพันธุ์

-วิธีปฏิบัติการทดลองโดยใช้ฝักถั่วลิสงที่เก็บเกี่ยวได้มาลดความชื้นด้วยวิธีพรางแสงจนกระทั่งเมล็ดพันธุ์มีความชื้นประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ ก่อนการเก็บรักษาโดยประเมินความชื้นด้วยวิธี low constant temperature oven method ที่อุณหภูมิ 103 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง (ISTA, 2009) โดยคำนวณความชื้นของเมล็ดพันธุ์ จากสูตร

ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ (%) = (น้ำหนักสดของเมล็ดพันธุ์ – น้ำหนักแห้งของเมล็ดพันธุ์) x 100
น้ำหนักสดของเมล็ดพันธุ์

-บันทึกผลการทดลอง

-ความงอกมาตรฐาน (standard germination) เวลาเฉลี่ยในการงอก (Mean germination time; MGT) ดัชนีความงอก (Germination index; GI) ความงอกในแปลงทดลอง (field germination) เวลาเฉลี่ยในการงอก (Mean germination time; MGT) ดัชนีความงอก (Germination index; GI) และค่าการนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity: EC)

ศูนย์วิทยทรัพยากร

-วิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

11. ศึกษาช่วงการให้โบรอนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วลิสง ในระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน

-สิ่งทดลอง พันธุ์/สายพันธุ์ถั่วลิสง แปลงปลูกและวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

-วางแผนการทดลองแบบ 2x3x7 Factorial in CRD จำนวน 3 ซ้ำประกอบด้วย 3 ปัจจัย คือ 1) พันธุ์ถั่วลิสง ได้แก่ (1) ถั่งลิสงพันธุ์ก้าวหน้า และ (2) ถั่วลิสงพันธุ์เปรียบเทียบ 2) ความเข้มข้นของโบรอน ได้แก่ (1) 0 micromol/l (2) 65 micromol/l และ (3) 130 micromol/l (65 micromol/l เป็นระดับความเข้มข้นตามคำแนะนำของสารละลายธาตุอาหารสูตร Bean (AU)) และ 3) ช่วงเวลาให้โบรอน ได้แก่ (1) ช่วงการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ (ที่อายุประมาณ 0-24 วันหลังหยอดเมล็ด) (2) ช่วงออกดอกถึงแทงเข็ม (ที่อายุประมาณ 25-35 วันหลังหยอดเมล็ด) (3) ช่วงแทงเข็มถึงติดฝัก (ที่อายุประมาณ 36-45 วันหลังหยอดเมล็ด) (4) ช่วงติดฝักถึงพัฒนาเมล็ด (ที่อายุประมาณ 46-65 วันหลังหยอดเมล็ด) และ (5) ช่วงพัฒนาเมล็ดถึงเมล็ดเต็มฝัก (ที่อายุ 66-85 วันหลังหยอดเมล็ด) (6) ตลอดช่วงการเพาะปลูก และ (7) ไม่ให้ตลอดช่วงการเพาะปลูก

-วิธีปฏิบัติการทดลอง เตรียมระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน (sand culture) โดยนำทรายที่ล้างสะอาดบรรจุลงถุงปลูกสีขาวขนาด 8 x 12 นิ้ว ด้วยน้ำหนักเท่ากันทุกถุง ระยะห่างระหว่างถุง เท่ากับ 50 x 20 เซนติเมตร หยอดเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงลงถุงปลูก จำนวน 3-4 เมล็ดต่อถุง และให้น้ำแบบน้ำหยดแก่ถุงปลูกทุกถุง ที่อายุ 7 วันหลังหยอดเมล็ด จึงควบคุมให้เหลือ 1 ต้นต่อถุง และเริ่มให้สารละลายธาตุอาหารตามสิ่งทดลองที่กำหนดแทนการให้น้ำแบบน้ำหยด ทั้งนี้ จะปลูกถั่วลิสง จำนวน 7 ถุง ต่อ 1 สิ่งทดลอง รวมปลูกถั่วลิสงทั้งสิ้น 882 ถุง ส่วนสารละลายธาตุอาหารที่ใช้เป็นสารละลายธาตุอาหารสูตร Bean (AU) ตามคำแนะนำของ อิทธิสุนทร (2546) ที่เสริมและไม่เสริมโบรอนตามสิ่งทดลองที่กำหนดและจับเวลาการให้สารละลายธาตุอาหารเพื่อให้วัสดุปลูกได้รับสารละลายธาตุอาหารเท่าเทียมกัน ปฏิบัติดูแลตามปกติ ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชตามความจำเป็น

-บันทึกผลการทดลอง

-คุณสมบัติของวัสดุปลูก (ทราย) ทั้งก่อนและหลังปลูก ทางกายภาพ และสมบัติทางเคมี

-คุณสมบัติของสารละลายธาตุอาหาร

-การเจริญเติบโตและพัฒนาการของถั่วลิสง ได้แก่ ความสูงต้น และจำนวนใบ ที่อายุ 7 14 21 42 63 และ 84 วันหลังหยอดเมล็ด

-ระดับคะแนนต้นถั่วลิสงที่แสดงอาการผิดปกติจากการผลกระทบของธาตุโบรอน ด้วยระดับคะแนน 0 ถึง 9 ตามคำแนะนำของ Avci and Akar (2004) ที่อายุ 84 วันหลังหยอดเมล็ด

-ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

-ปริมาณโบรอนในต้นพืช

-วิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

กรมวิชาการเกษตร

12. การศึกษาปริมาณซีลีเนียมในถั่วลิสง

-สิ่งทดลอง ถั่วลิสงจำนวน 5 พันธุ์/สายพันธุ์ แปลงปลูกและวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

-อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้วิเคราะห์ธาตุซิลิเนียม

-วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block จำนวน 3 ซ้ำ

-วิธีปฏิบัติการทดลอง ปลูกถั่วลิสงใน 2 ฤดู คือฤดูแล้ง และฤดูฝน วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block จำนวน 3 ซ้ำ 5กรรมวิธี ประกอบด้วย ถั่วลิสงจำนวน 5 พันธุ์/สายพันธุ์ ได้แก่ ไทนาน9 ขอนแก่น5 ไถหนาน16 และพันธุ์ก้าวหน้า 2 สายพันธุ์ ใช้ระยะปลูก 50 x 20 เซนติเมตร ปลูกในหลุมลึก 5-8 เซนติเมตร จำนวน 2 เมล็ดต่อหลุม ขนาดแปลงย่อย 4 x 6 เมตร ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน และเก็บเกี่ยวถั่วลิสงแต่ละสายพันธุ์เมื่อมีฝักแก่ 60-70 เปอร์เซ็นต์ เพื่อวิเคราะห์ปริมาณซีลีเนียม มีการให้น้ำในฤดูแล้ง และฤดูฝนปลูกโดยอาศัยน้ำฝน

ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. การสุ่มเก็บตัวอย่าง ดังนี้

1.1 ดินก่อนปลูก โดยต้องถางหญ้าหรือกวาดเศษพืช และใบไม้ที่คลุมดินอยู่ออกทิ้งเสียก่อน แล้วใช้จอบ เสียม หรือพลั่วขุดหลุมเป็นรูปตัว V ลึกประมาณ 15 ซม. หลังจากนั้นแล้วจึงใช้เสียมแซะดินขนานลงไปจากปากหลุมถึงก้นหลุมให้หนาประมาณ 2-3 ซม. แล้วงัดขึ้น ดินที่ต้องการก็จะติดตามมาบนพลั่วจอบหรือเสียม เอาดินนี้ไปใส่ถัง โดยสุ่ม 10 จุด นำไปวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารเพื่อใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน และหาปริมาณซีลีเนียม

1.2 ปุ๋ย โดยกำหนดจุดที่ต้องการเก็บตัวอย่างให้กระจายทั่วถึงโดยรอบกอง ไม่น้อยกว่า 10 จุด เก็บตัวอย่างแต่ละจุดในปริมาณที่เท่ากัน นำตัวอย่างมาเทกองและคลุกผสมให้เข้ากันอย่างทั่วถึงบน พื้นที่สะอาด รวมกันไม่น้อยกว่า 20 ก.ก. หรือร้อยละ 1 ของปริมาณปุ๋ย พูนเป็นรูปกรวย ตบยอดให้ราบลงแล้วแบ่งกองปุ๋ยเป็นสี่ส่วน นำส่วนตรงข้ามสองส่วนมารวมกัน พูนเป็นรูปกรวยใหม่แล้วแบ่งเป็นสี่ส่วนอีก ทำดังนี้จนได้น้ำหนักตัวอย่างประมาณ 3 ก.ก. ใส่ในถุงพลาสติก เพื่อนำไปวิเคราะห์ปริมาณซีลีเนียม

1.3 ถั่วลิสงตามกลุ่มสีเยื่อหุ้มเมล็ด ดังนี้ สีชมพู–พันธุ์ไทนาน9 สีแดง-พันธุ์ขอนแก่น5 สีม่วงเข้ม-พันธุ์ไถหนาน 16 และพันธุ์ก้าวหน้า 2 สายพันธุ์ โดยเก็บตามแนวเส้นทแยงมุมและเส้นรอบข้างแปลง และเว้นระยะจากขอบแปลง 30 เซนติเมตร นำไปวิเคราะห์หาปริมาณซีลีเนียม

2. การเตรียมตัวอย่าง

2.1 ชั่งตัวอย่าง ดิน และปุ๋ย จำนวน 3 ซ้ำ แล้วเติมด้วยกรดไนตริกและไฮโดรคลอริกนำไปย่อยด้วยความร้อนด้วยเครื่องย่อยไมโครเวฟ จากนั้นปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นปราศจากไอออนในขวดปรับปริมาตร (In-house method based on EPA 3051)

2.2 ชั่งตัวอย่างน้ำ จำนวน 3 ซ้ำ เติมด้วยกรดไนตริกนำไปย่อยด้วยความร้อนด้วยเครื่องย่อยไมโครเวฟ จากนั้นปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นปราศจากไอออนในขวดปรับปริมาตร (In-house method based on EPA 3015)

ศูนย์วิทยทรัพยากร

2.3 ชั่งตัวอย่างเมล็ดพร้อมเยื่อหุ้มเมล็ดถั่วลิสง 5 สายพันธุ์ สายพันธุ์ละ 3 ซ้ำ แล้วเติมด้วยกรดไนตริกและไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เข้มข้น นำไปย่อยด้วยความร้อนด้วยเครื่องย่อยไมโครเวฟ จากนั้นปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นปราศจากไอออนในขวดปรับปริมาตร (In-house method based on AOAC Official Method 2016)

3. การวิเคราะห์ซีลีเนียมในตัวอย่าง

เตรียมสารละลายมาตรฐานของซีลีเนียม ความเข้มข้น 0.01, 0.05, 0.1, 0.5, 1.0 และ 2.0 ppm โดยใช้น้ำกลั่นปราศจากไอออนเป็นสารละลาย Blank ทำการวัดค่าการดูดกลืนคลื่นแสงของสารละลายมาตรฐาน และนำสารละลายตัวอย่างที่เตรียมได้ ไปวิเคราะห์ซีลีเนียมในตัวอย่าง ด้วยเครื่อง Inductively Coupled Plasma–Optical Emission Spectrometry (ICP-OES)

-บันทึกผลการทดลอง ปริมาณซีลีเนียมในดิน น้ำ ปุ๋ย และเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน9 ขอนแก่น5 ไถหนาน16 และพันธุ์ก้าวหน้า 2 สายพันธุ์ และวิเคราะห์ปริมาณซีลีเนียมในดิน น้ำ ปุ๋ย และถั่วลิสง พันธุ์ไทนาน9 ขอนแก่น5 ไถหนาน 16 และพันธุ์ก้าวหน้า 2 สายพันธุ์ และเปรียบเทียบปริมาณซีลีเนียมในถั่วลิสงที่มีสีเยื่อหุ้มเมล็ดที่แตกต่างกันทั้ง 5 สายพันธุ์

ผลการวิจัย

ผลการทดลองของการศึกษาข้อมูลจำเพาะของถั่วลิสงพันธุ์ดีเด่น ชุดที่ 1 ในด้านต่าง ๆ ได้แก่

1. ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมพบว่า ลักษณะด้านพัฒนาการ ได้แก่ อายุถึงวันออกดอก อายุถึงวันสร้างฝักแรก อายุถึงวันสร้างเมล็ดแรก และอายุถึงวันเก็บเกี่ยว และด้านการเจริญเติบโตของถั่วลิสง ได้แก่ น้ำหนักแห้งของส่วนต่างๆของถั่วลิสง 6 สายพันธุ์/พันธุ์ ของฤดูปลูกต่างๆ มีค่าแตกต่างกันระหว่างพันธุ์และฤดูปลูก โดยในฤดูแล้ง มีระยะการพัฒนาต่างๆยาวกว่าในฤดูฝน แต่ฤดูฝนจะมีการเจริญเติบโตเร็วกว่าฤดูแล้ง ผลการประมาณและปรับค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมในแบบจำลอง (Model calibration) จากข้อมูล 2 ฤดู คือ ฤดูแล้งปี 2559 และฤดูฝนปี 2559 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมที่ปรับค่าแล้วให้ค่าจำลองลักษณะด้านพัฒนาการ และการเจริญเติบโตของถั่วลิสง ใกล้เคียงกับค่าสังเกตที่ได้จากแปลงทดลอง จะมีลักษณะทางพัฒนาการและการเจริญเติบโตของถั่วลิสงบางสายพันธุ์ที่ค่าจำลองกับค่าสังเกตแตกต่างกันบ้าง ส่วนผลการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรม(Model validation) โดยใช้ข้อมูลแปลงทดลองในฤดูแล้งปี 2560และฤดูฝนปี 2560 เป็นข้อมูลอิสระสำหรับทดสอบ พบว่า การใช้ค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมที่ได้จากปรับค่าแล้วจาก 2 ฤดู สามารถทำนายลักษณะด้านพัฒนาการ และการเจริญเติบโตของถั่วลิสงได้ระดับพอใช้ เมื่อเทียบกับแปลงทดสอบ แต่อย่างไรก็ตามควรมีการทดสอบการใช้ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมในแบบจำลองในสภาพแวดล้อมต่างๆที่กว้างขวาง และไม่มีปัญหาเครื่องมือทางด้านอุตุนิยมวิทยา เพื่อพัฒนาให้สามารถใช้ประเมินผลผลิตของแต่ละพันธุ์ได้ใกล้เคียงกับข้อมูลจริงยิ่งขึ้น

2. ความต้องการธาตุอาหารของถั่วลิสงสายพันธุ์ดีเด่น KK 97-44-106 พบว่าการใส่ปูนขาวอัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 กิโลกรัมต่อไร่ มีแนวโน้มให้ผลผลิตฝักแห้ง น้ำหนักฝักดีต่อต้น น้ำหนัก 100 เมล็ด และเปอร์เซ็นต์กะเทาะสูงกว่ากรรมวิธีอื่น สำหรับสายพันธุ์ KK 4920-15 พบว่า กรรวิธีการใส่

ศูนย์วิทยทรัพยากร

ปูนขาว อัตรา 100 กิโลกรัม และกรรมวิธีการใส่โดโลไมท์ อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วยรักษาระดับความเป็นกรดเป็นด่างให้ใกล้เคียงกับก่อนปลูก และการใส่แคลเซียมทุกกรรมวิธี (ปูนขาว อัตรา 100 และ 200 กิโลกรัมต่อไร่ ยิปซัม อัตรา 50 และ 75 กิโลกรัมต่อไร่) สามารถเพิ่มปริมาณแคลเซียมในดิน และให้ผลผลิตฝักแห้งสูง อัตราปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 ที่เหมาะสม คือ อัตรา 12.5 กิโลกรัมต่อไร่ และสายพันธุ์ดีเด่น KK 4915-2 การใส่ปูนขาว อัตรา 100 กิโลกรัม และการใส่โดโลไมท์ อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วยรักษาระดับความเป็นกรดเป็นด่างให้ใกล้เคียงกับก่อนปลูก และการใส่แคลเซียมช่วยเพิ่มปริมาณแคลเซียมในดินให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อความต้องการของถั่วลิสง อัตราปุ๋ยที่เหมาะสมไม่ใส่แคลเซียม ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตรา 1.5 เท่าของปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน หรือ 4.5-13.5-9 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ และการใส่ปูนขาว อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ หรือใส่โดโลไมท์ อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ หรือใส่ยิปซัม อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ควรใส่ร่วมกับปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (3-9-6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่) สามารถช่วยเพิ่มน้ำหนักผลผลิตฝักแห้งได้

3. การให้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพถั่วลิสงสายพันธุ์ KK49-02-8-3 มีค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำ (Crop coefficient, Kc) ที่ระยะงอกและพัฒนาต้นกล้า (0-20 วัน) ระยะออกดอกและพัฒนาดอก (21-35 วัน) ระยะสร้างฝักและเมล็ด (36-56 วัน) ระยะพัฒนาฝักและเมล็ด (57-84 วัน) และระยะเมล็ดสุกแก่ (85-105 วัน) ตามลำดับ เฉลี่ย 0.35, 0.68, 1.07, 1.15 และ 0.49 ตามลำดับ และสายพันธุ์ KK49-06-7-1 เฉลี่ย 0.35, 0.77, 0.91, 1.01 และ 0.44 ตามลำดับ และมีประสิทธิภาพการใช้น้ำ (water use efficiency, WUE) ถั่วลิสงสายพันธุ์ KK49-02-8-3 และ KK49-06-7-1 เฉลี่ย 1.22 และ 1.29 กิโลกรัมต่อไร่ต่อมิลลิเมตร (กก./ไร่/มม.) สำหรับสายพันธุ์ KK4915-2 มีค่า Kc เฉลี่ย 0.28, 0.65, 0.87, 0.72 และ 0.36 ตามลำดับ และ KK4920-15 เฉลี่ย 0.19, 0.45, 0.80, 0.83 และ 0.72 ตามลำดับ และ WUE สายพันธุ์ KK4915-2 และ KK4920-15 เฉลี่ย 1.21 และ 1.57 กก./ไร่/มม. ตามลำดับ สำหรับค่า Kc ของสายพันธุ์ KK97-44-106 เฉลี่ย 0.3, 0.8, 1.2, 1.4 และ 1.3 ตามลำดับ และสายพันธุ์ KK43-46-1 0.3, 0.8, 1.2, 1.4 และ 1.4 ตามลำดับ และค่า WUE 1.30 และ 0.88 กิโลกรัมต่อไร่ต่อมิลลิเมตร ตามลำดับ

4. อัตราประชากรและอายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม พบว่าสายพันธุ์ KK4920-15 ปลูกด้วยวิธีโรยที่อัตราประชากร 32,000 ต้น/ไร่ ให้น้ำหนักฝักแห้ง และ น้ำหนักเมล็ดสูงที่สุด ที่ 204 กิโลกรัมต่อไร่ และ 121 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ มีระยะพัฒนาการของสายพันธุ์ที่ระยะงอก (VE) ใช้เวลา 4 และ 7 วันหลังงอก ดอกบาน 50% (R2) 24 วัน เริ่มมีฝัก (R3) 55 วัน ฝักขยายตัวเต็มที่ (R4) 62 วัน เมล็ดเต็มฝัก (R6) 75 วัน เริ่มพบฝักแก่ (R7) 84 วัน ฝัก แก่ 3 ใน 4 และอายุเก็บเกี่ยวที่ (R8) 96 วัน สำหรับสายพันธุ์ KK4915-2 พบว่า อัตราประชากรที่เหมาะสมปลูกด้วยวิธีหยอดเป็นหลุม และวิธีโรยเป็นแถว ระยะแถว 50x20 ซม. โรยด้วยอัตราประชากร 3,200 ต้น/ไร่ ให้น้ำหนักฝักแห้ง และ น้ำหนักเมล็ดสูงที่สุด ที่ 204 กิโลกรัมต่อไร่ และ 120.7 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ และพัฒนาการที่ระยะงอก (VE) ใช้เวลา 7 วันหลังงอก ดอกเริ่มบาน (R1) 29 วัน ดอกบาน 50% (R2) อายุ 29 วัน เริ่มมีฝัก (R3) 57 วัน ฝักขยายตัวเต็มที่ (R4) 57 วัน เริ่มมีฝัก (R5) 62 วัน เมล็ดเต็มฝัก(R6) 78 วัน เริ่มพบฝักแก่ (R7) 85 วัน ฝัก แก่ 3 ใน 4 และอายุเก็บเกี่ยวที่ (R8) 94 วัน สำหรับสายพันธุ์ (KK6x KKFCRC49-02-8-3)-10 พบว่าการโรยที่ระยะ 5 ต้นต่อหลุม และ 4 ต้นต่อหลุม ให้จานวนต้นเก็บเกี่ยวมากที่สุด จำนวน 26,240 และ 23,900 ต้นต่อไร่ การปลูกแบบเป็นหลุม 5 ต้นต่อหลุม จะให้ผลผลิตฝักสดมากที่สุด จำนวน 260 กิโลกรัมต่อไร่

กรมวิชาการเกษตร

ผลผลิตฝักแห้งที่ปลูกแบบโรย 5 ต้นต่อหลุม ให้ผลผลิตฝักแห้งมากที่สุด 152 กิโลกรัมต่อไร่ และให้ผลผลิตเมล็ดสูงที่สุด 83 กิโลกรัมต่อไร่ และระยะพัฒนาการของดอกบาน 50 % (R2) เมื่ออายุ 37 วันหลังปลูก เริ่มมีฝัก (R3) เมื่ออายุ 44 วันหลังปลูก ฝักขยายตัวเต็มที่ (R4) เมื่ออายุ 61 วันหลังปลูก เริ่มมีเมล็ด (R5) อายุ 75 วันหลังปลูก เมล็ดเต็มฝัก (R6) เมื่ออายุ 85 วันหลังปลูก เริ่มพบฝักแก่ (R7) เมื่ออายุ 99 วันหลังปลูก แก่ 3 ใน 4 และอายุเก็บเกี่ยวที่ (R8) 103 วันหลังปลูก

5. ปฏิกิริยาของสายพันธุ์ก้าวหน้าถั่วลิสงต่อโรคใบจุดสีดำและราสนิม พบว่า การเกิดโรคมีความแตกต่างกันทางสถิติ ดัชนีการเกิดโรคอยู่ระหว่าง 23.7 – 55.3 % มีสายพันธุ์ต้านทานต่อโรคปานกลาง จำนวน 11 สายพันธุ์ ได้แก่ KKBNM54-12-9 KK43-46-1 lCG86388 KKBNM54-11-20 ขอนแก่น 84-7 KKBNM54-16-8 KKBNM54-11-08 KKBNM54-11-12 KKBNM54-11-13 KKBNM54-17-6 และ (KK6xKS2)-10 มีจำนวน 17 สายพันธุ์ ให้ค่าปฏิกิริยาค่อนข้างอ่อนแอ และ จำนวน 10 สายพันธุ์ ให้ค่าปฏิกิริยาอ่อนแอ

6. ปฏิกิริยาของสายพันธุ์ก้าวหน้าถั่วลิสงต่อโรคโคนเน่า พบว่า สายพันธุ์ที่เกิดโรคน้อยกว่าพันธุ์ขอนแก่น 60-2 ที่ความรุนแรงของโรคระดับ 5 มีจำนวน 32 พันธุ์/สายพันธุ์ คือ (ICGV86388xKK60-2)-27 KK43-37-5 ((LCxICG465)-8xKK6)-22 (KK60-2xICGV86388)-35 พันธุ์กาฬสินธุ์ 2 ขก.5kkB NM 54-12-7 ขก.84-8 kkBNM 54-4-42 (KK4xKK6)-1 (KK60-2xICGV86388)-10 kkBNM 54-3-24 kkBNM 54-7-2 (ICGV86388xKK60-2)-15 (KK60-2xICGV86388)-5 kkBNM 54-12-9 พันธุ์ขอนแก่น 6 (KK6xKK60-2)-7 ขอนแก่น ขก.84-7 ไทนาน9 ((LCxICG465)-8xKK6)-13 (KK6xICG5221)-7 (KKFCRC49-02-8-3xKK6)-9 kk4920-15 kkBNM 54-17-9 (KK6xKKFCRC49-02-8-3)-10 ICGV86388 kkBNM 54-4-29 (KK6xKS2)-10 kkBNM 54-3-32 kkBNM 54-10-7 kkBNM 54-12-5 kk4918-3 kk97-44-106 (KKxICGV86388)-9 KKFCRC49-06-7-1 kkBNM 54-4-13 (ICGV86388xKK4)-5 (ICGV86388xKS2)-19 KKFCRC49-02-8-3 kkBNM 54-6-27 kkBNM 54-6-29 kkBNM 54-16-5 และ kkBNM 54-16-8 แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนน้ำหนักฝักแห้งพบว่ามีเพียง 3 พันธุ์/สายพันธุ์ ที่ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักแห้งมากกว่าพันธุ์ขอนแก่น 60-2 คือ พันธุ์ขอนแก่น 6 (ICGV86388xKK4)-5 และ ขก.84-7

7. ปฏิกิริยาของสายพันธุ์ก้าวหน้าถั่วลิสงต่อโรคทางใบ โดยให้ค่าคะแนนความรุนแรงของโรคทั้งหมด 9 ระดับ พบว่ามีระดับความรุนแรงของโรคแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 3 ถึง ระดับ 6 โดยมีจำนวน 6 พันธุ์/สายพันธุ์ ที่ให้ระดับค่าความรุนแรงของโรคน้อยกว่าพันธุ์ไทนาน9 (อ่อนแอ) คือ (KK6xKS2)-10 (KK6xKK60-2)-7 kkBNM 54-6-21 (KK6xKKFCRC49-02-8-3)-10 kkBNM 54-16-5 และ ขอนแก่น 6 มีค่าคะแนนอยู่ในช่วง 3.9 ถึง 4.3 คิดเป็น 20 เปอร์เซ็นต์ คือมีอาการของโรคที่ใบล่างถึงใบบนมองเห็นอาการใบจุดได้ชัดเจน ใบล่างเริ่มเหลืองและร่วง อีกจำนวน 45 พันธุ์/สายพันธุ์ ให้ระดับค่าคะแนนของโรคไม่แตกต่างกัน มีค่าคะแนนอยู่ในช่วง 4.4 ถึง 6.7 คิดเป็น 60 เปอร์เซ็นต์ คือพบอาการใบจุดทุกใบยกเว้นยอดอ่อน ใบเหลืองมากขึ้น ไหม้ แห้ง บิด ม้วนงอ ใบล่างร่วงหมดรวมทั้งใบกลางบางส่วน ใบร่วง 26-50% ของทั้งต้น ไม่พบการเกิดโรคราสนิมอาจเนื่องมาจากอุณหภูมิไม่เหมาะต่อการเกิดโรค

กรมวิชาการเกษตร

8. ปฏิกิริยาของสายพันธุ์ก้าวหน้าถั่วลิสงต่อโรคโคนเน่าขาว จากการศึกษาถั่วลิสง 39 สายพันธุ์ พบว่าการเกิดโรคมีความแตกต่างกันทางสถิติ พบดัชนีการเกิดโรคอยู่ระหว่าง 0 – 22.7 เปอร์เซ็นต์ พบสายพันธุ์ที่ให้ค่าปฏิกิริยาของโรคสูงจนถึงระดับต้านทานปานกลาง จำนวน 28 สายพันธุ์ เช่น KKBNM54-12-9, KKBNM54-16-8, KKBNM54-16-5, KKBNM54-17-6 และ KKBNM54-11-20 เป็นต้น และ 11 สายพันธุ์ ให้ค่าปฏิกิริยาค่อนข้างอ่อนแอ เช่น (KK60-2xlCGV86388)-10, (lCGV86388xKK60-2)-27, KKBNM54-24-18 และ KK43-375 เป็นต้น

9. ปฏิกิริยาของสายพันธุ์ก้าวหน้าถั่วลิสงต่อโรคยอดไหม้ พบว่า พื้นที่แปลงเกษตรกรในอำเภอซำสูง จังหวัดขอนแก่น การเกิดโรคยอดไหม้ในถั่วลิสง จำนวน 40 สายพันธุ์ มีความแตกต่างกันทางสถิติ พบดัชนีการเกิดโรคอยู่ระหว่าง 0.0 - 39.4 เปอร์เซ็นต์ พบสายพันธุ์ต้านทานต่อโรคสูง จำนวน 8 สายพันธุ์ ได้แก่ KKBNM54-6-27 KKBNM54-12-9 KKBNM54-16-8 KKBNM54-17-6 มข 60 ขอนแก่น 84-7 KK43-46-1 และ lCG86388 (Resistant Check) สายพันธุ์ต้านทานและต้านทานปานกลาง จำนวน 6 สายพันธุ์ ได้แก่ KKBNM54-25-11 KKBNM54-11-20 KKBNM54-16-5 KKBNM54-11-12 KKBNM54-11-08 และKKBNM54-11-13 สำหรับพันธุ์ค่อนข้างอ่อนแอและอ่อนแอ มีจำนวน 26 สายพันธุ์ ในจำนวนนี้มีพันธุ์ ขอนแก่น 60-2 (Susceptible Check) ซึ่งเป็นพันธุ์เช็คอ่อนแอรวมอยู่ด้วย สำหรับผลผลิตน้ำหนักฝักสดพบว่ามีเพียง 1 สายพันธุ์ ที่ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดมากกว่าพันธุ์ขอนแก่น 60-2 คือ KKBNM54-11-13

10. ผลของแคลเซียมต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงเมื่อกระทบแล้งในระยะสืบพันธุ์ พบว่าภายใต้สภาวะที่มีน้ำจำกัดถั่วลิสงจะมีเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงต้น และจำนวนใบ ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับถั่วลิสงที่ได้รับน้ำตามปกติ ขณะที่การมีน้ำจำกัดมีผลให้ถั่วลิสงมีค่า SCMR เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม การให้น้ำตลอดฤดูปลูกมีผลให้ถั่วลิสงมีผลผลิตสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับถั่วลิสงที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะที่น้ำไม่เพียงพอต่อความต้องการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการงดการให้น้ำในช่วงพัฒนาเมล็ดถึงเมล็ดเต็มฝัก ทั้งนี้ ถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 มีคุณภาพเมล็ดพันธุ์สูงกว่าพันธุ์ขอนแก่น 9 แต่การงดการให้น้ำในช่วงพัฒนาเมล็ดถึงเมล็ดเต็มฝัก ส่งผลกระทบต่อความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงมากกว่าการงดการให้น้ำในช่วงการเจริญเติบโตอื่น ๆ แต่เมล็ดพันธุ์ของถั่วลิสงที่ได้รับน้ำตลอดฤดูปลูกมีความงอกน้อยกว่าถั่วลิสงที่ได้รับการงดการให้น้ำในช่วงการเจริญเติบโตอื่น ๆ และการเก็บรักษาภายใต้สภาพห้องทั่วไปมีผลให้เมล็ดพันธุ์ของถั่วลิสงมีความแข็งแรงลดลง

11. การศึกษาช่วงการให้โบรอนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วลิสง ในระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน พบว่า สารละลายธาตุอาหาร สำหรับถั่วลิสง ที่ใช้ในการทดลองนี้สามารถนำมาใช้เพาะปลูกถั่วลิสงโดยถั่วลิสงสามารถเจริญเติบโตตามปกติจนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ และระดับความเข้มข้นของโบรอนที่ 1 ppm ในสารละลายธาตุอาหารความเข้มข้น 1 เท่า ซึ่งใกล้เคียงกับสารละลายธาตุอาหารสำหรับปลูกถั่วลิสงในการศึกษาของ Chandran et al. (2015) ที่ใช้ความเข้มข้นโบรอนประมาณ 1.08 ppm แต่สูงกว่าระดับความเข้มข้นของโบรอนที่ใช้ในการปลูกถั่วลิสงในการศึกษาของ Romheld and Marschner (1983) และ Mackowiak et al. (1998) ที่ใช้ความเข้มข้นของโบรอน ประมาณ 0.11 และ 0.10 ppm ตามลำดับ แต่น้อยกว่าระดับความเข้มข้นของโบรอนที่ 50 ppm ใช้ในสูตร Hoagland and Arnon (1950) (เยาวพา และคณะ, 2548) และระยะการเจริญเติบโตของถั่วลิสงที่ตอบสนองต่อการได้รับธาตุโบรอนต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วลิสงในระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินยังไม่ชัดเจน แต่การปลูกถั่วลิสงโดยไม่ใช้ดินแบบใช้ทรายเป็นวัสดุปลูกเมื่องดการให้ธาตุ

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

โบรอนหรือเพิ่มความเข้มข้นของโบรอนเป็น 2 เท่า ในสารละลายธาตุอาหารบางช่วงการเจริญเติบโตของถั่วลิสง แล้วกลับมาให้โบรอนที่ระดับความเข้มข้น 1 เท่า อีกครั้งพบว่า ถั่วลิสงสามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ตามปกติโดยไม่แสดงอาการขาดหรือความเป็นพิษที่เกิดจากการได้รับธาตุโบรอนสูงเกินไป ในกรณีของช่วงก่อนที่จะควบคุมปริมาณโบรอนที่ให้ในสารละลายธาตุอาหารอาจมีโบรอนหลงเหลืออยู่ในวัสดุปลูกเป็นเหตุให้ถั่วลิสงยังคงสามารถดูดใช้โบรอนได้ โดยเมื่อปริมาณโบรอนในวัสดุปลูกมีจำกัด (ไม่ให้โบรอนในสารละลายธาตุอาหาร)

12. การวิเคราะห์ปริมาณซีลีเนียมในถั่วลิสง 5 พันธุ์/สายพันธุ์ ได้แก่ ถั่วลิสงสีดำญี่ปุ่น กาฬสินธุ์ 2 เพชรดำ ก้าวหน้า225 และ ขอนแก่น 9 โดยแยกวิเคราะห์ในเยื่อหุ้มเมล็ด และ เมล็ด และทำการวิเคราะห์เพิ่มเติมจากดินที่ปลูก และน้ำที่ให้จากระบบน้ำหยด พบว่า ปริมาณซีลีเนียมในเมล็ดมีมากกว่าในเยื่อหุ้มเมล็ดในทุกสายพันธุ์ โดยปริมาณซีลีเนียมในเมล็ดแต่ละสายพันธุ์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่ปริมาณซีลีเนียมในเยื่อหุ้มเมล็ดในแต่ละสายพันธุ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ในพันธุ์ก้าวหน้า 225 (เยื่อหุ้มเมล็ดสีม่วงเข้ม) มีปริมาณมากที่สุด รองลงมาคือ พันธุ์ขอนแก่น 9 (เยื่อหุ้มเมล็ดสีชมพู) ลำดับถัดมาคือ ถั่วลิสงดำญี่ปุ่น (เยื่อหุ้มเมล็ดสีม่วงเข้ม) และลำดับสุดท้ายคือ กาฬสินธุ์ 2 (เยื่อหุ้มเมล็ดลายสีชมพู) และเพชรดำ (เยื่อหุ้มเมล็ดสีม่วงเข้ม) ซึ่งมีปริมาณซีลีเนียมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับผลการวิเคราะห์ธาตุซิลิเนียมในดินปลูก พบว่าที่ชั้นดิน 0-20 ซม. มีปริมาณซิลิเนียม 0.12-0.30 ppm ชั้นดิน 20-50 ซม. มีปริมาณซิลิเนียม 0.22-0.30 ppm และในน้ำไม่มีพบธาตุซิลิเนียม

อภิปรายผล

1. ควรมีการทดสอบการใช้ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมในแบบจำลองในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่กว้างขวาง และไม่มีปัญหาเครื่องมือทางด้านอุตุนิยมวิทยา เพื่อพัฒนาให้สามารถใช้ประเมินผลผลิตของแต่ละพันธุ์ได้ใกล้เคียงกับข้อมูลจริงยิ่งขึ้น

2. ถั่วลิสงอาจเปลี่ยนการดูดใช้ธาตุโบรอนจากรูปแบบ passive diffusion ที่ไม่ต้องใช้พลังงานในการเคลื่อนย้าย มาเป็นการเคลื่อนย้ายโบรอนแบบ borate transporters (BOR) แทน (Takano et al., 2002) หรือการเพิ่มความเข้มข้นของโบรอนเป็น 2 เท่า ในสารละลายธาตุอาหารอาจเป็นช่วงที่ยังไม่ก่อให้เกิดความเป็นพิษ (toxicity) ต่อถั่วลิสง ในทางกลับกัน ในกรณีหลังการควบคุมปริมาณโบรอนในสารละลายธาตุอาหารที่ถั่วลิสงจะกลับมาได้รับโบรอนที่ระดับความเข้มข้น 1 เท่าอีกครั้ง ทำให้ถั่วลิสงดูดใช้โบรอนจากวัสดุปลูกสู่ส่วนเหนือดินผ่านท่อลำเลียงน้ำ (xylem) ซึ่งเป็นการดูดใช้โบรอนของพืชตามปกติ ถึงแม้ว่า การเคลื่อนย้ายในท่อลำเลียงอาหาร (phloem) จะเคลื่อนที่ได้ต่ำส่งผลให้โบรอนไม่สามารถเคลื่อนที่จากใบแก่ไปยังใบอ่อนโดยใช้ท่อลำเลียงอาหารได้ (ยงยุทธ, 2558) แต่เมื่อการดูดใช้โบรอนกลับสู่สภาวะปกติเนื้อเยื่อเจริญส่วนยอด (apical shoot meristem) จะได้รับโบรอนตามปกติอีกครั้ง

3, จากผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นสมมติฐานที่กล่าวว่าเมล็ดถั่วลิสงที่มีเยื่อหุ้มสีม่วงดำจะมีปริมาณซิลิเนียมสูงกว่าเมล็ดที่มีเยื่อหุ้มสีอ่อน นั้น ไม่เป็นจริงเสมอไป ขึ้นอยู่กับพันธุ์/สายพันธุ์เป็นหลัก ร่วมกับปริมาณธาตุซิลิเนียมในดินปลูกที่เป็นส่วนส่งเสริมเพิ่มเติม

ศรีวิชัยการเกษตร

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1. การประมาณและปรับค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมในแบบจำลอง (Model calibration) จากข้อมูล 2 ฤดู คือ ฤดูแล้งปี 2559 และฤดูฝนปี 2559 ให้ค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมที่ปรับค่าแล้ว มีค่าจำลองลักษณะด้านพัฒนาการและการเจริญเติบโตของถั่วลิสง ใกล้เคียงกับค่าสังเกตที่ได้จากแปลงทดลอง และการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรม สามารถทำนายลักษณะด้านพัฒนาการ และการเจริญเติบโตของถั่วลิสงได้ระดับพอใช้

2. ความต้องการธาตุอาหารของถั่วลิสงสายพันธุ์ดีเด่น

2.1 KK97-44-106 ใส่ปูนขาวอัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตฝักแห้ง น้ำหนักฝักดีต่อต้น น้ำหนัก 100 เมล็ด และเปอร์เซ็นต์กะเทาะสูง

2.2 KK4920-15 การใส่ปูนขาว และ โดโลไมท์ อัตรา 100 กิโลกรัม ช่วยรักษาระดับความเป็นกรด-ด่างของดินให้ใกล้เคียงกับก่อนปลูก และการใส่แคลเซียมช่วยเพิ่มปริมาณแคลเซียมในดิน และการใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 อัตรา 12.5 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วยให้ผลผลิตฝักแห้งสูง

2.3 KK4915-2 การใส่ปูนขาว และ โดโลไมท์ อัตรา 100 กิโลกรัม ช่วยรักษาระดับความเป็นกรดเป็นด่างให้ใกล้เคียงกับก่อนปลูก และการใส่แคลเซียมช่วยเพิ่มปริมาณแคลเซียมในดินให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อความต้องการของถั่วลิสง ถ้าไม่ใส่แคลเซียมต้องใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 1.5 เท่าของปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน หรือ 4.5-13.5-9 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ และการใส่ปูนขาว อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ หรือใส่โดโลไมท์ อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ หรือใส่ยิปซัม อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ควรใส่ร่วมกับปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (3-9-6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่) สามารถช่วยเพิ่มน้ำหนักผลผลิตฝักแห้งได้

3. ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำ (Crop coefficient, Kc) ตามความต้องการของถั่วลิสงที่ระยะงอกและพัฒนาต้นกล้า (0-20 วัน) ระยะออกดอกและพัฒนาดอก (21-35 วัน) ระยะสร้างฝักและเมล็ด (36-56 วัน) ระยะพัฒนาฝักและเมล็ด (57-84 วัน) และระยะเมล็ดสุกแก่ (85-105 วัน) ตามลำดับ

3.1 KK49-02-8-3 มีค่าเฉลี่ย 0.35, 0.68, 1.07, 1.15 และ 0.49 ตามลำดับ มีประสิทธิภาพการใช้น้ำ (water use efficiency, WUE) เฉลี่ย 1.22 กก./ไร่/มม.

3.2 KK49-06-7-1 เฉลี่ย 0.35, 0.77, 0.91, 1.01 และ 0.44 ตามลำดับ และ WUE เฉลี่ย 1.29 กก./ไร่/มม.

3.3. KK4915-2 เฉลี่ย 0.28, 0.65, 0.87, 0.72 และ 0.36 ตามลำดับ และ WUE 1.21 กก./ไร่/มม.

3.4 KK4920-15 เฉลี่ย 0.19, 0.45, 0.80, 0.83 และ 0.72 ตามลำดับ และ WUE 1.57 กก./ไร่/มม.

3.5 KK97-44-106 เฉลี่ย 0.3, 0.8, 1.2, 1.4 และ 1.3 ตามลำดับ และ WUE 1.30 กก./ไร่/มม.

3.6 KK43-46-1 0.3, 0.8, 1.2, 1.4 และ 1.4 ตามลำดับ และ WUE 0.88 กก./ไร่/มม.

กรมวิชาการเกษตร

4. อัตราประชากรและอายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของถั่วลิสงสายพันธุ์ดีเด่น

4.1 KK4920-15 ปลูกด้วยวิธีโรยที่อัตราประชากร 32,000 ต้น/ไร่ ให้น้ำหนักฝักแห้ง และ น้ำหนักเมล็ดสูงที่สุด ที่ 204 กิโลกรัมต่อไร่ และ 121 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และอายุเก็บเกี่ยวที่ (R8) 96 วัน

4.2 KK4915-2 ปลูกด้วยวิธีหยอดเป็นหลุม และวิธีโรยเป็นแถว ระยะแถว 50x20 ซม. โรยด้วยอัตราประชากร 3,200 ต้น/ไร่ ให้น้ำหนักฝักแห้ง และ น้ำหนักเมล็ดสูงที่สุด ที่ 204 กิโลกรัมต่อไร่ และ 120.7 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ และอายุเก็บเกี่ยวที่ (R8) 94 วัน

4.3 (KK6x KKFCRC49-02-8-3)-10 การปลูกแบบเป็นหลุม 5 ต้นต่อหลุม จะให้ผลผลิตฝักสดมากที่สุด จำนวน 260 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตฝักแห้งที่ปลูกแบบโรย 5 ต้นต่อหลุม ให้ผลผลิตฝักแห้งมากที่สุด 152 กิโลกรัมต่อไร่ และให้ผลผลิตเมล็ดสูงที่สุด 83 กิโลกรัมต่อไร่ และอายุเก็บเกี่ยวที่ (R8) 103 วันหลังปลูก

5. ดัชนีการเกิดโรคใบจุดสีดำอยู่ระหว่าง 23.7 – 55.3 เปอร์เซ็นต์ มีสายพันธุ์ต้านทานต่อโรคปานกลาง จำนวน 10 สายพันธุ์ ได้แก่ KKBNM54-12-9 KK43-46-1 lCG86388 KKBNM54-11-20 KKBNM54-16-8 KKBNM54-11-08 KKBNM54-11-12 KKBNM54-11-13 KKBNM54-17-6 และ (KK6xKS2)-10

6. สายพันธุ์ที่เกิดโรคโคนเน่าน้อยกว่าพันธุ์ขอนแก่น 60-2 ที่มีความรุนแรงของโรคระดับ 5 มีจำนวน 32 พันธุ์/สายพันธุ์ คือ (ICGV86388xKK60-2)-27 KK43-37-5 ((LCxICG465)-8xKK6)-22 (KK60-2xICGV86388)-35 พันธุ์ มีเพียง 1 สายพันธุ์ (ICGV86388xKK4)-5 ที่ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักแห้งมากกว่าพันธุ์ขอนแก่น 60-2

7. ค่าคะแนนความรุนแรงของโรคโรคทางใบ ทั้งหมด 9 ระดับ มีจำนวน 6 พันธุ์/สายพันธุ์ ที่มีระดับความรุนแรงของโรคแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 3 - 6 และค่าความรุนแรงของโรคน้อยกว่าพันธุ์ไทนาน9 (อ่อนแอ) ได้แก่ (KK6xKS2)-10 (KK6xKK60-2)-7 kkBNM 54-6-21 (KK6xKKFCRC49-02-8-3)-10 kkBNM 54-16-5 และ ขอนแก่น 6 มี 45 พันธุ์/สายพันธุ์ ให้ระดับค่าคะแนนของโรคไม่แตกต่างกัน มีค่าคะแนนอยู่ในช่วง 4.4 ถึง 6.7 คิดเป็น 60 เปอร์เซ็นต์ คือพบอาการใบจุดทุกใบยกเว้นยอดอ่อน

8. ดัชนีการเกิดโรคเน่าขาวอยู่ระหว่าง 0 – 22.7 เปอร์เซ็นต์ มีสายพันธุ์ที่ให้ค่าปฏิกิริยาของโรคสูงจนถึงระดับต้านทานปานกลาง จำนวน 28 สายพันธุ์ และ ให้ค่าปฏิกิริยาค่อนข้างอ่อนแอ 11 สายพันธุ์

9. การเกิดโรคยอดไหม้ในถั่วลิสง จำนวน 40 สายพันธุ์ มีความแตกต่างกันทางสถิติ พบดัชนีการเกิดโรคอยู่ระหว่าง 0.0 - 39.4 เปอร์เซ็นต์ มีสายพันธุ์ต้านทานต่อโรคสูง จำนวน 8 สายพันธุ์ ได้แก่ KKBNM54-6-27 KKBNM54-12-9 KKBNM54-16-8 KKBNM54-17-6 มข 60 ขอนแก่น 84-7 KK43-46-1 และ lCG86388 (Resistant Check) สายพันธุ์ต้านทานและต้านทานปานกลาง จำนวน 6 สายพันธุ์ ได้แก่ KKBNM54-25-11 KKBNM54-11-20 KKBNM54-16-5 KKBNM54-11-12 KKBNM54-11-08 และKKBNM54-11-13 และมี 1 สายพันธุ์ KKBNM54-11-13 ที่ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดมากกว่าพันธุ์ขอนแก่น 60-2

10. ภายใต้สภาวะที่มีน้ำจำกัดถั่วลิสงจะมีเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงต้น และจำนวนใบ ลดลง และมีผลให้ถั่วลิสงมีค่า SCMR เพิ่มขึ้น การให้น้ำตลอดฤดูปลูกมีผลให้ถั่วลิสงมีผลผลิตสูงสุด การงดการให้น้ำในช่วงพัฒนาเมล็ดถึงเมล็ดเต็มฝักมีผลกระทบอย่างรุนแรงต่อผลผลิตและคุณภาพ ส่งผลกระทบต่อความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงได้มากกว่าการงดการให้น้ำในช่วงการเจริญเติบโตอื่น ๆ และการเก็บรักษาภายใต้สภาพห้องทั่วไปมีผลให้

กรมวิชาการเกษตร

เมล็ดพันธุ์ของถั่วลิสงมีความแข็งแรงลดลง ซึ่งในช่วงนี้ถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ให้คุณภาพเมล็ดพันธุ์สูงกว่าพันธุ์ขอนแก่น 9

11. สารละลายธาตุอาหารที่เหมาะสมสำหรับถั่วลิสง ที่สามารถนำมาใช้เพาะปลูกถั่วลิสง ได้เจริญเติบโตตามปกติจนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลผลิต อยู่ที่ระดับความเข้มข้นของโบรอนที่ 1 ppm ในสารละลายธาตุอาหารความเข้มข้น 1 เท่า และการงดให้ธาตุโบรอนหรือเพิ่มความเข้มข้นของโบรอนเป็น 2 เท่า ในสารละลายธาตุอาหารบางช่วงการเจริญเติบโตของถั่วลิสง แล้วกลับมาให้โบรอนที่ระดับความเข้มข้น 1 เท่า อีกครั้ง ถั่วลิสงสามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ตามปกติโดยไม่แสดงอาการขาดหรือความเป็นพิษที่เกิดจากการได้รับธาตุโบรอนสูงเกินไป

12. ปริมาณซีลีเนียมในเมล็ดมีมากกว่าในเยื่อหุ้มเมล็ดในทุกพันธุ์/สายพันธุ์ ปริมาณซีลีเนียมในเยื่อหุ้มเมล็ดในแต่ละสายพันธุ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีมากที่สุดในสายพันธุ์ 225 (เยื่อหุ้มเมล็ดสีม่วงเข้ม) รองลงมาคือ ขก. 9 (เยื่อหุ้มเมล็ดสีชมพู) และน้อยสุดได้แก่ กาฬสินธุ์ 2 (เยื่อหุ้มเมล็ดลายสีชมพู) และเพชรดำ (เยื่อหุ้มเมล็ดสีม่วงเข้ม) และธาตุซิลิเนียมในดินปลูกที่ชั้นดิน 0-20 ซม. มีปริมาณ 0.12-0.30 ppm ชั้นดิน 20-50 ซม. ปริมาณซิลิเนียม 0.22-0.30 ppm และในน้ำไม่พบธาตุซิลิเนียม

กิจกรรมที่ 3

การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงเฉพาะพื้นที่

Research and Development of Local Area Peanut Production Technology

ผู้วิจัย

ฉันทนา คงนคร สงขลา สมศักดิ์ แสงพระจันทร์ พรอุมา เซ่งแซ่ ทนุธรรม บุญฉิม โสพิศ ใจปาละ จงรักษ์ พันธ์ไชยศรี อรอนงค์ วรรณวงษ์ มนต์ชัย มนัสสิลา เทอดพงษ์ มหาวงศ์

คำสำคัญ (keywords)

เทคโนโลยี ประสิทธิภาพพันธุ์ ข้อมูลทางเกษตรเฉพาะพื้นที่

บทคัดย่อ (abstract)

การศึกษาวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงเฉพาะพื้นที่ แบ่งการวิจัยออกเป็นพื้นที่ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และ ภาคใต้ เขตภาคเหนือประกอบด้วยการวิจัยการประเมินศักยภาพของพันธุ์ถั่วลิสงฝักต้ม จ.เชียงใหม่ วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 7 กรรมวิธี คือถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 84-8 ขอนแก่น 6 ขอนแก่น 4 ขอนแก่น กาฬสินธุ์ 1 กาฬสินธุ์ 2 ขอนแก่น 60-2 การศึกษาอัตรายิปซั่มที่มีต่อผลผลิตถั่วลิสงฝักต้ม วางแผนการทดลอง: RCBD จำนวน 4 ซ้ำ กรรมวิธี คือ อัตรายิปซั่ม 5 อัตรา ได้แก่ 0 50 100 150 และ 200 กิโลกรัมต่อไร่ และศึกษาผลของไรโซเบียมและปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตถั่วลิสงฝักต้ม วางแผนการทดลอง: 2 x 4 Factorial in RCBD จำนวน 3 ซ้ำ ประกอบด้วย ปัจจัยที่ 1 คือ การใส่ไรโซเบียม และไม่ใส่ไรโซเบียม ปัจจัยที่ 2

กรมวิชาการเกษตร

คือ อัตราปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 จำนวน 4 อัตรา คือ ไม่ใส่ ใส่ปุ๋ยอัตรา 12.5, 25 และ 37.5 กิโลกรัมต่อไร่ ผลการทดลองพบว่า ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 6 ให้ผลผลิตสูงสุดทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝน คือ 1,206 และ 679 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์กาฬสินธุ์ 2 ให้ผลผลิต 1,069 และ 665 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และการใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการเสริมด้วยการโรยยิปซั่มลงบนทรงพุ่มช่วงออกดอกสำหรับการผลิตถั่วลิสงพันธุ์กาฬสินธุ์ 2 ไม่มีผลต่อการให้ผลผลิตถั่วลิสงเช่นเดียวกับการไม่ใส่ทั้งสองฤดูแล้งและฝน สำหรับฤดูแล้งและฤดูฝนไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมและปุ๋ยเคมี รวมทั้งให้ผลผลิตฝักสดไม่แตกต่างกันทางสถิติ และกรรมวิธีที่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์มากที่สุด ในฤดูแล้ง คือ การใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมคลุกเมล็ดก่อนปลูก และในฤดูฝนคือการใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 อัตรา 12.5 กิโลกรัมต่อไร่

พื้นที่ปลูก จ.อุบลราชธานี ด้านศักยภาพพันธุ์ วางแผน RCBD จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 6 กรรมวิธี คือ ขอนแก่น ขอนแก่น 4 ขอนแก่น 5 ขอนแก่น 6 กาฬสินธุ์ 2 ขอนแก่น 84-8 ช่วงวันปลูกที่เหมาะสม ฤดูแล้งในสภาพนาชลประทาน วางแผน RCBD จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 7 กรรมวิธี คือ ปลูกวันที่ 5, 20 ธ.ค. 4, 19 ม.ค. 3, 18 ก.พ. 5 มี.ค. ฤดูฝนในสภาพไร่ RCBD จำนวน 4 ซ้ำประกอบด้วย 7 กรรมวิธีคือ ปลูกวันที่ 20 เม.ย. 5, 20 พ.ค. 4,19 มิ.ย 4, 19 ก.ค. ผลการทดลองพบว่า ฤดูแล้งสภาพนาชลประทาน ถั่วลิสงฝักต้มให้ผลผลิตฝักสดอยู่ระหว่าง 360-560 กก./ไร่ ฤดูฝนสภาพไร่ ถั่วลิสงให้ผลผลิตฝักสดแตกต่างกันทางสถิติ พันธุ์ขอนแก่น 84-7 ให้ผลผลิตสูงสุด (1,360 กก./ไร่) แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์ขอนแก่น 6 ให้ผลผลิต 1,205 กก./ไร่ ความพึงพอใจของเกษตรกรต่อพันธุ์ถั่วลิสงฝักต้มชอบพันธุ์ขอนแก่น 84-8 รสชาติหลังต้มหวานมันกลมกล่อม มีขนาดฝักโต และพื้นที่ปลูกมีลักษณะดินร่วนปนทราย ค่าความเป็นกรดด่าง 4.74 อินทรียวัตถุในดิน 0.87 % 2 ปีที่ปลูก วันปลูก 5 กุมภาพันธ์ ให้ผลผลิตฝักสดสูงสุด 559 กก./ไร่ ไม่ต่างกับวันปลูก 20 มกราคม ผลผลิตฝักสด 547 กก./ไร่ และ 9 มกราคม ให้ผลผลิตฝักสดสูงสุด 667 กก./ไร่ ส่วนฤดูฝนสภาพไร่ ลักษณะดินร่วนเหนียวปนทราย ดินมีค่าความเป็นกรดด่าง 5.58 มีอินทรียวัตถุในดิน 2.2 % วันปลูก 2 พฤษภาคม 2560 ให้ผลผลิตฝักสดสูงสุด 975 กก./ไร่ และ วันปลูก 8 มิถุนายน ให้ผลผลิตฝักสดสูงสุด 772 กก./ไร่ ไม่แตกต่างกับวันปลูก 1 มิถุนายน ผลผลิต 620 กก./ไร่

ผลของการจัดการปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมในระบบการปลูกถั่วลิสงหลังนา จ.บุรีรัมย์ แบบ Split plot design มีจำนวน 4 ซ้ำ Main plot 3 กรรมวิธี ได้แก่ ไม่ใส่ปุ๋ย ใส่ปุ๋ยเคมี (N-P-K) ตามค่าวิเคราะห์ดิน ใส่ปุ๋ยฟอสเฟตและปุ๋ยโพแทชตามค่าวิเคราะห์ดิน (P-K) และใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม Sub plot 4 กรรมวิธี ได้แก่ ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ลดปุ๋ยไนโตรเจน 50, 70 % ของอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนตามอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินพบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 0-9-6 กิโลกรัม N-P2O5-K2O ต่อไร่ และใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม มีปริมาณไนโตรเจนที่กลับลงไปสู่พื้นที่ 6.54 กิโลกรัมต่อไร่ การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวหอมมะลิ 105 ความสูงต้นข้าว จำนวนเมล็ดดีต่อรวง เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ และน้ำหนักสดต้นและใบ ของการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 4.5-6-6 กิโลกรัม N-P2O5-K2O ต่อไร่ มีค่ามากที่สุด การใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 0-6-6 กิโลกรัม N-P2O5-K2O ต่อไร่ ให้น้ำหนัก 100 เมล็ดมากที่สุด และการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 2.25-6-6 กิโลกรัม N-P2O5-K2O ต่อไร่ ให้ผลผลิตต่อไร่สูงที่สุด และ ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ ไม่คุ้มค่าแก่การลงทุนในปีแรก

กรมวิชาการเกษตร

ผลของประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในถั่วลิสงในระบบปลูกข้าว จ.สกลนคร วิจัย 2 ขั้นตอน ขั้นตอนที่ 1 ทดลองกับถั่วลิสง RCB มี 3 ซ้ำ มี 9 กรรมวิธี ได้แก่ พ่นสาร imazapic 24% SL อัตรา 19.2 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ flumioxazin 50% WP 20 กรัม oxyfluorfen 23.5% EC 47 กรัม amicarbazone 70% WG 140 กรัม dimethenamid-p 72% EC 100.8 กรัม isoxaflutole 75% WG 13.5 กรัม alachlor 48% EC 336 กรัม กำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคน 1 - 2 ครั้ง 15 – 20 วัน หลังงอก ไม่กำจัดวัชพืช และขั้นตอนที่ 2 หว่านข้าวในสภาพนาหว่านแห้ง ตามพื้นที่ทดลองขั้นตอนที่ 1 พบว่า การใช้สารกำจัดวัชพืช imazapic 24% W/V SL และกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน ให้ผลผลิตถั่วลิสง เฉลี่ย 496.9 – 554.8 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช flumioxazin 50% WP, oxyfluorfen 23.5% W/V EC, amicarbazone 70% WG, dimethenamid-p 72% W/V EC, isoxaflutole 75% WG และ alachlor 48% W/V EC ที่มีผลผลิตเฉลี่ย 347.5 – 365.0 กิโลกรัมต่อไร่ และ 210.0 – 365.9 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และในทุกกรรมวิธีที่มีการกำจัดวัชพืช ให้ผลผลิตถั่วลิสงเฉลี่ยแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่มีการกำจัดวัชพืชที่มีผลผลิตเฉลี่ย 186.5 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตข้าวจากทุกกรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืชของการปลูกถั่วลิสง ให้ผลผลิตข้าวไม่แตกต่างกันทางสถิติ เฉลี่ย 295.3 – 316.6 กิโลกรัมต่อไร่

พื้นที่ปลูก จ.สงขลา ด้านศักยภาพพันธุ์ แบบ RCBD จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 8 กรรมวิธีคือ ขอนแก่น 84-7, 84-8,60-2, 4 กาฬสินธุ์ 2 ไทนาน 9 สข.38 และช่วงวันปลูกที่เหมาะสม ฤดูฝน Split plot design มี 3 ซ้ำ Main plot : 4 วันปลูก คือ วันปลูก 25 เม.ย. 10 พ.ค. 25 พ.ค. 10 มิ.ย. Subplot : ถั่วลิสง 3 พันธุ์ คือ ไทนาน 9 สข.38 ขอนแก่น 84-8 ปลายฤดูฝน Split plot design มี 3 ซ้ำMain plot : 4 วันปลูก คือ วันปลูก 20 ก.ค. 4, 19 ส.ค. 3 ก.ย. Subplot : ถั่วลิสง 3 พันธุ์ คือ ไทนาน 9 สข.38 ขอนแก่น 84-8 ฤดูแล้ง Split plot design มี 3 ซ้ำ Main plot : 4 วันปลูก คือ วันปลูก 25 ธ.ค 9, 24 ม.ค. 8 ก.พ. Subplot : ถั่วลิสง 3 พันธุ์ คือ ไทนาน 9 สข. 38 ขอนแก่น 84-8 ผลการทดลองพบว่า นาร้างอาศัยน้ำฝน พันธุ์ขอนแก่น 84-7 ให้ผลผลิตฝักสดสูงสุด 825 กิโลกรัมต่อไร่ พื้นที่นาร้างที่มีการให้น้ำสม่ำเสมอ พันธุ์ขอนแก่น 84-8 ให้ผลผลิตสูงสุด 915 กิโลกรัมต่อไร่ และพื้นที่ดอนที่มีการให้น้ำ พันธุ์กาฬสินธุ์ 2 ให้ผลผลิตฝักสดสูงสุด 1,048 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วงวันปลูกถั่วลิสงพันธุ์สุโขทัย 38 และขอนแก่น 84-8 ที่เหมาะสมในพื้นที่ได้แก่ ช่วงวันปลูกที่อยู่ในฤดูแล้งให้ผลผลิตดีที่สุด

บทนำ (Introduction)

การวิจัยและพัฒนาถั่วลิสงฝักต้ม เป็นแนวทางหนึ่งที่เหมาะสมกับสถานการณ์ในปัจจุบัน เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ที่คนไทยนิยมบริโภค และช่วยเพิ่มผลตอบแทนแก่เกษตรกรผู้ปลูกถั่วลิสง เพราะการจำหน่ายถั่วลิสงในรูปฝักต้มจะให้ผลตอบแทนสูงกว่าการขายฝักแห้งในบางฤดูกาล นอกจากนี้ยังมีปัญหาการปนเปื้อนอะฟลาทอกซินน้อย ดังนั้นจึงควรมีการวิจัยพันธุ์ที่มีคุณสมบัติเฉพาะในแต่ละท้องถิ่น การจัดการวันปลูกและเทคโนโลยีการผลิตให้เหมาะสมในแต่ละพื้นที่เพื่อให้มีวัตถุดิบตลอดทั้งปี โดยเฉพาะช่วงที่ขาดแคลน จากผลงานวิจัยของนิลุบลและคณะ (2548) ที่ทำการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีถั่วลิสงฝักต้มเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ในฤดูแล้งและฤดูฝนปี 2548 พบว่า ถั่วลิสงเพื่อใช้เป็นฝักต้มพันธุ์ขอนแก่น ขอนแก่น 5 และขอนแก่น 6 ให้ผลผลิตฝักสดในฤดูแล้ง 663-929 781-1,076 และ 915-1,467 กิโลกรัมต่อไร่ และฤดูฝน 215-283 322-347 และ 815-913 กิโลกรัม ต่อไร่ ตามลำดับ และพบว่า ถั่วต้มมีคุณภาพและความปลอดภัยจากสารอะฟลาทอกซิน (ต่ำ

ศูนย์วิทยทรัพยากร

กว่า 5 ppb) การปลิดถั่วลิสงโดยใช้เครื่องฟาดประหยัดเวลากว่าการใช้มือ 3-4 เท่า มีฝักเน่าเสียหรือสิ่งเจือปนน้อยกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ การใช้เครื่องล้างถั่วลิสงช่วยประหยัดเวลาได้ 2.4 เท่า และประหยัดน้ำที่ใช้ล้างได้ 0.8 เท่า ถั่วลิสงสดสามารถเก็บรักษาในห้องไม่ควบคุมอุณหภูมิได้ 2-4 วัน โดยการผึ่งถั่วลิสงสดไว้บนตะแกรง หรือเก็บรักษาในภาชนะโปร่ง เช่น ถุงตาข่ายไนล่อน กระสอบใยพลาสติกหรือกระสอบป่าน การต้มถั่วในน้ำผสมมะขามเปียกอัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 2 ลิตรต่อถั่วลิสง 2 กิโลกรัม จะทำให้ฝักถั่วต้มขาวขึ้นเช่นเดียวกับการต้มในน้ำผสมสารส้ม นับเป็นเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวที่ช่วยลดการสูญเสียผลผลิต ประหยัดเวลา และทำให้ผลผลิตถั่วลิสงต้มมีคุณภาพปลอดภัยต่อผู้บริโภค

การปลูกถั่วลิสง วัชพืชเป็นหนึ่งในปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการให้ผลผลิตและคุณภาพที่ดีหรือไม่ ขึ้นอยู่กับการจัดการ โดยสมศักดิ์ อิทธิพงษ์ (2554) พบว่าถั่วลิสงที่ไม่กำจัดวัชพืชจะเจริญเติบโตและให้ผลผลิตลดลงระหว่าง 30 – 70 เปอร์เซ็นต์ เพราะถั่วลิงสงมีความสามารถต่ำในการแข่งขันกับวัชพืชการเจริญเติบโตและคลุมพื้นที่ได้ช้าใน ช่วงอายุ 1 เดือนแรก และการใช้สารกำจัดวัชพืชอะลาคลอร์มีต่อการเจริญเติบโตของถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 (ปาริชาติ และคณะ, 2556) แต่การใช้สารอิมาซาพิคในถั่วลิสงระบบการปลูกแบบพืชหมุนเวียนไม่ส่งผลกระทบต่อพืชปลูกในฤดูที่ตามมา (Matocha, 2000) ในขณะที่สารกำจัดวัชพืชเพนดิเมดาลิน สามารถลดปริมาณวัชพืชในแปลงถั่วลิสงได้ รวมทั้งสามารถเพิ่มน้ำหนักแห้งของต้นถั่วลิสง และไม่ทำให้ปริมาณโปรตีนและน้ำมันลดลง (Youssry *et al*., 2008 ซึ่งวัชพืชนอกจากเป็นปัญหาหลักในระบบปลูกพืชโดยตรง ยังส่งผลทางอ้อมในการเป็นแหล่งสะสมแมลงศัตรูถั่วลิสงที่สำคัญหลายชนิด เช่น เพลี้ยไฟ และ หนอนชอนใบ เป็นต้น การป้องกันกำจัดหนอนชอนใบ มีสารที่ใช้ได้ผลดีเช่น monocrotophos, traiazophos, methamidophos, omethoate, prothiofos, endosulfan, carbosulfan, methiocarb, (พิสิษฐ และคณะ, 2531) และหากพบใบถูกทำลาย 30 เปอร์เซ็นต์ ในระยะที่ถั่วเป็นต้นอ่อน หรือเริ่มติดฝัก โดยพ่นด้วย triazophos (40% EC), หรือ acephate (75% SP) พ่นซ้ำเมื่อพบการระบาด (เตือนจิตต์ และคณะ, 2539) ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วลิสงควรพ่นสารฆ่าแมลง 2 ครั้ง ในช่วงพืชมีอายุไม่เกิน 45 วัน จะป้องกันไม่ให้ผลผลิตลดลงได้ อย่างไรก็ตามการเปลี่ยนแปลงประชากรแมลงยังมีความแปรปรวนอยู่เสมอ จึงจำเป็นต้องมีการสำรวจการระบาดของแมลงก่อนที่จะทำหารป้องกันกำจัด (อารันต์, 2533) ซึ่งปัจจุบันมีการแบ่งกลุ่มสารป้องกันกำจัดแมลงตามกลไกการออกฤทธิ์ (Mode of action) ออกเป็น 39 กลุ่ม ยกตัวอย่างเช่น สาร triazophos (1B) อยู่ในกลุ่ม organophosphate สารนี้เป็นตัวยับยั้งการทำงานของเอนไซม์อะเซทิลโคลินเอสเทอเรส ซึ่งทำหน้าที่ย่อยสารสื่อประสาทชนิด acetyl choline ที่ทำหน้าที่ถ่ายทอดกระแสประสาทที่บริเวณปลายประสาท (synapse) จากเซลล์ประสาทหนึ่งไปสู่อีกเซลล์ประสาทหนึ่ง การยับยั้งการทำงานของเอนไซม์อะเซทิลโคลินเอสเทอเรสทำให้มีการคั่งของสารสื่อประสาท acetyl choline ที่บริเวณปลายประสาทมากส่งผลให้เกิดการถ่ายทอดกระแสประสาทไม่หยุดและมากเกินไป (hyperexcitation) จนทำให้แมลงตาย ส่วนสาร fipronil กลุ่ม 2B ออกฤทธิ์ไปขัดขวาง การทำงานของช่องคลอไรด์ที่ทำงานโดยกรดแกมมาอะมิโนบิวไทริค (GABA-gated choride channel) ทำให้ไม่สามารถลดระดับการส่งกระแสประสาทได้ นอกจากนี้บางชนิดยังสามารถขัดขวางการทำงานของช่องคลอไรด์ที่ทำงานโดยกลูตาเมท (Glutamte-gated chloride channel) ซึ่งจะทำให้ chloride ion ไม่สามารถไหลเข้าไปภายในเซลล์ประสาทเพื่อลดระดับกระแสประสาท ทำให้มีการส่งกระแสประสาทมากกว่าปกติ สาร lambdacyhalothrin กลุ่ม 3A สารกลุ่มนี้ออกฤทธิ์โดยจะไปปรับความต่างศักย์ของ voltage-gated sodium channel ที่บริเวณผิว axon ของเซลล์

กรมวิชาการเกษตร

ประสาท ทำให้การปิดของ voltage-gated sodium channel ช้ากว่าปกติ ทำให้ช่วงการถ่ายทอดกระแสประสาทเกิดความยาวนานจนแมลงตาย สาร thiamethoxam กลุ่ม 4A สารกลุ่มนี้จะเลียนแบบการทำงานของสารสื่อประสาท acetyl choline โดยจะไปแข่งขันกับสาร acetyl choline ในการจับที่ตัวรับสาร acetyl choline ชนิดนิโคติก (nicotinic acetylcholine receptor, nAChR) ที่ผิวของปลายเซลล์ประสาทบริเวณ synapse แล้วกระตุ้นให้ nAChRs ทำงานในการส่งกระแสประสาทที่มากผิดปกติในระยะแรก ส่วนระยะต่อมาเมื่อสารกลุ่มนี้จับที่ตัวรับสาร acetyl choline ชนิดนิโคติกนานๆ จะทำให้ตัวรับเปลี่ยนเป็นรูปทรงที่ไม่สามารถทำงานได้ (desensitized) หรือ nAChD สาร spinetoram กลุ่ม 5 สารกลุ่มนี้จะไปจับ nAChRs ในตำแหน่ง macrocyclic lactone site ซึ่งอยู่ห่างจากตำแหน่งที่สารกลุ่ม 4 จับ การจับของสารกลุ่มนี้จะกระตุ้นให้ nAChRs ทำงานในการส่งกระแสประสาทมากผิดปกติ คล้ายๆกับสารกลุ่ม 4 สาร abamectin กลุ่ม 6 สารกลุ่มนี้ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาทและกล้ามเนื้อ โดยจะไปกระตุ้นการจับของ glutamate ที่ Glutamate-gated chloride channel (GluCls) บริเวณปลายเซลล์ประสาทที่เชื่อมต่อกับเซลล์กล้ามเนื้อ ทำให้ chloride ion จำนวนมากไหลผ่านช่องคลอไรด์เข้าไปในเซลล์ประสาท จึงเกิดการยับยั้งกระแสประสาท และทำให้กล้ามเนื้อแมลงเป็นอัมพาต สาร chlorantraniliprole กลุ่ม 28 สารกลุ่มนี้จะเข้าไปภายในเซลล์กล้ามเนื้อแมลง ไปจับและกระตุ้นที่ ryanodine receptors ทำให้เกิดการปลดปล่อย calcium ion ออกมาเรื่อยๆ จึงทำให้กล้ามเนื้อแมลงเกิดการหดตัวตลอดเวลา เช่น ปากไม่สามารถกัดกินใบพืชได้ ไม่สามารถเคลื่อนไหวได้ และเป็นอัมพาต และสารสกัดจากสะเดา azadirachtin กลุ่ม (UN) สารกลุ่มนี้เป็นสารที่ไม่ทราบกลไกการออกฤทธิ์แน่ชัด แต่สาร azadirachtin นี้จะทำให้แมลงหยุดการกินอาหาร และมีการเจริญเติบโตผิดปกติ แต่สำหรับบางพื้นที่ปลูกถั่วลิสงอาจมีหนอนชอนใบระบาดรุนแรงในช่วงฤดูแล้ง หรือฝนทิ้งช่วง ในกรณีที่ต้องใช้สารฆ่าแมลง ปัจจุบันมีสารที่แนะนำให้ใช้ค่อนข้างจำกัด คือ triazophos (40% EC), methiocarb (50% WP) และ acephate (75% SP) ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ และใช้สาร triazophos (40% EC), และ acephate (75% SP) ในการป้องกันกำจัดหนอนชอนใบ โดย methiocarb อยู่กลุ่ม 1A carbamate ส่วน triazophos และ acephate อยู่กลุ่ม 1B organophosphate ซึ่งจะพบว่าสารเหล่านี้อยู่ในกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์เดียวกัน คือกลุ่ม 1 ที่ยับยั้งเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส (Acetylcholinesterase Inhibitors) ออกฤทธิ์กับระบบประสาท (Nerve action) ถ้าหากใช้สารเหล่านี้ฉีดป้องกันกำจัดอยู่ต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน ซึ่งไม่ถูกหลักการบริหารความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง (insecticide resistance management, IRM) อาจเกิดปัญหาแมลงมีความต้านทานต่อสารมากขึ้น การต้านทานคือการคัดเลือกลักษณะที่ถูกถ่ายทอดทางพันธุกรรมในประชาการแมลง ซึ่งส่งผลให้รุ่นลูกสร้างพนังลำตัวหนาขึ้นทำให้สารซึมเข้าร่างกายลดลง หรือแมลงสามารถย่อยสลายสาร (Oppenooth, 1985) และขับออกจากร่างกายได้มากขึ้น หรือมีการพัฒนาเซลล์ไม่ให้สารเคมีเข้าทำลายได้ หรือแมลงมีพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไป เช่น หยุดกินใบพืชเมื่อสัมผัสกับสารฆ่าแมลง หนีห่างจากพื้นที่ที่พ่นสารฆ่าแมลง เนื่องจากแมลงตอบสนองต่อสารได้ดีกว่าแมลงปกติ ทำให้การใช้สารฆ่าแมลงได้ผลน้อยลงในการป้องกันกำจัด เป็นผลให้มีการเพิ่มปริมาณการใช้สาร และส่วนใหญ่มักใช้สารเคมีชนิดเดิมซ้ำ ๆ กัน ในหลายฤดูกาลปลูกถั่วลิสง ส่งผลให้แมลงศัตรูพืชที่สำคัญทนทานต่อสารเคมีทำให้ต้องใช้ปริมาณสารมากขึ้น ฉีดพ่นบ่อยขึ้น และเกษตรกรผู้ใช้สารเคมีฉีดพ่นก็ได้รับผลกระทบต่อสุขภาพ รวมถึงเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการวิจัยเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงทางเลือกในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

ทั้งที่ใช้สารเคมีและสารชีวภัณฑ์ จึงมีความสำคัญในการแก้ปัญหาเพื่อเป็นทางเลือกให้แก่เกษตรกร ในการลดต้นทุนการผลิตจากการใช้สารเคมีลดลง แต่มีประสิทธิการใช้งานสูงขึ้น และมีความปลอดภัยในการจัดการแปลงปลูกถั่วลิสง

ระเบียบวิธีการวิจัย

ดำเนินงานทดลองในเขตภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้/ห้องปฏิบัติการ

ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ตุลาคม 2559 – 30 กันยายน 2564

สถานที่ทำการทดลอง ไร่เกษตรกรจังหวัดเชียงใหม่ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ไร่เกษตรกรจังหวัดอุบลราชธานี ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยจุลินทรีย์ดิน กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร แปลงเกษตรกร จ. บุรีรัมย์ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช แปลงเกษตรกร จ.สกลนคร

3.1 การประเมินศักยภาพของพันธุ์ถั่วลิสงฝักต้มในจังหวัดเชียงใหม่

-สิ่งทดลอง พันธุ์ถั่วลิสง/ปุ๋ยเคมี สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช โรคและแมลงศัตรูพืช

-วางแผนการทดลอง: RCBD จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 7 กรรมวิธี คือ

1.ขอนแก่น 84-8 4. ขอนแก่น

2.ขอนแก่น 6 5. กาฬสินธุ์ 1

3.ขอนแก่น 4 6. กาฬสินธุ์ 2 7.ขอนแก่น 60-2

-วิธีปฏิบัติการทดลอง: ใช้ระยะปลูก 50x20 เซนติเมตร หลุมละ 2 ต้น ขนาดแปลงทดลองย่อย 3x5 เมตร คลุกเมล็ดด้วยสารเมทาแลกซิลอัตรา 5 กรัมต่อเมล็ด 1 กก. เพื่อป้องกันกำจัดโรคโคนเน่าขาด และคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม อัตรา 200 กรัมต่อไร่ เมื่อถั่วลิสงมีอายุ 15-20 วัน ทำการกำจัดวัชพืชแล้วใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยข้างแถวแล้วพรวนดินกลบ กำจัดวัชพืชครั้งที่ 2 ที่อายุ 35-40 วัน แล้วโรยยิปซั่มใส่ทรงพุ่มถั่วลิสงโดยตรงในอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ทำการป้องกันกำจัดแมลง (ถ้าจำเป็น) การปลูกในฤดูแล้งให้น้ำทุก 7-10 วันโดยประมาณ เมื่อถึงอายุเก็บเกี่ยวทำการเก็บเกี่ยวในพื้นที่เก็บเกี่ยว 2x4 ตารางเมตร

-การบันทึกข้อมูล: ข้อมูลค่าวิเคราะห์ดินก่อนปลูก วันปลูก วันงอก วันเก็บเกี่ยว จำนวนหลุมเก็บเกี่ยว จำนวนฝักต่อหลุม น้ำหนัก 100 เมล็ด เปอร์เซ็นต์การกะเทาะ น้ำหนักฝักสด ข้อมูลการระบาดของโรคและแมลง ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา

3.2 ผลของอัตรายิปซั่มต่อผลผลิตถั่วลิสงฝักต้มในจังหวัดเชียงใหม่

-สิ่งทดลอง พันธุ์ถั่วลิสง/ปุ๋ยเคมี สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช โรคและแมลงศัตรูพืช

-วางแผนการทดลอง: RCBD จำนวน 4 ซ้ำ กรรมวิธี คือ อัตรายิปซั่ม 5 อัตรา ได้แก่ 0 50 100 150 และ 200 กิโลกรัมต่อไร่

-วิธีปฏิบัติการทดลอง: ปลูกถั่วลิสงพันธุ์กาฬสินธุ์ 2 ใช้ระยะปลูก 50x20 เซนติเมตร โดยหยอดถั่วลิสงหลุมละ 2 ต้น (ไม่ปลูกซ่อมและไม่ถอนแยก) ขนาดแปลงทดลองย่อย 3x5 เมตร คลุกเมล็ดด้วยสารเมทาแลกซิล

กรมวิชาการเกษตร

อัตรา 5 กรัมต่อเมล็ด 1 กก. เพื่อป้องกันกำจัดโรคโคนเน่าขาด และคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม อัตรา 200 กรัมต่อไร่ หลังปลูกพ่นสารอะลาคลอร์ 48% อีซี อัตรา 125-150 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อถั่วลิสงมีอายุ 15-20 วัน ทำการกำจัดวัชพืชแล้วใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยข้างแถวแล้วพรวนดินกลบ กำจัดวัชพืชครั้งที่ 2 ที่อายุ 40 วัน แล้วโรยยิปซั่มใส่ทรงพุ่มถั่วลิสงโดยตรงในอัตราตามกรรมวิธี ทำการป้องกันกำจัดแมลง (ถ้าจำเป็น) การปลูกในฤดูแล้งให้น้ำทุก 7-10 วันโดยประมาณ การเก็บเกี่ยวถั่วลิสงตามอายุการเก็บเกี่ยวของแต่ละพันธุ์ในพื้นที่เก็บเกี่ยว 2x4 ตารางเมตร

-การบันทึกข้อมูล: ข้อมูลค่าวิเคราะห์ดินก่อนปลูก วันปลูก วันงอก วันออกดอก 50% วันเก็บเกี่ยว จำนวนหลุมเก็บเกี่ยว จำนวนฝักต่อหลุม จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนัก 100 เมล็ด เปอร์เซ็นต์ฝักเมล็ดลีบ เปอร์เซ็นต์การกะเทาะ น้ำหนักฝักสด ข้อมูลการระบาดของโรคและแมลง ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา

3.3 ผลของไรโซเบียมและปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตถั่วลิสงฝักต้มในจังหวัดเชียงใหม่

-สิ่งทดลอง พันธุ์ถั่วลิสง/ปุ๋ยเคมี สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช โรคและแมลงศัตรูพืช

-วางแผนการทดลอง: 2 x 4 Factorial in RCBD จำนวน 3 ซ้ำ ประกอบด้วย

ปัจจัยที่ 1 คือ การใส่ไรโซเบียม และไม่ใส่ไรโซเบียม

ปัจจัยที่ 2 คือ อัตราปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 จำนวน 4 อัตราคือ อ

1.ไม่ใส่ 2.อัตรา 12.5 กิโลกรัมต่อไร่

3.อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ 4.อัตรา 37.5 กิโลกรัมต่อไร่

-วิธีปฏิบัติการทดลอง :ปลูกถั่วลิสงพันธุ์กาฬสินธุ์ 2 ใช้ระยะปลูก 50x20 เซนติเมตร หลุมละ 2 ต้น ขนาดแปลงทดลองย่อย 3x5 เมตร คลุกเมล็ดด้วยสารเมทาแลกซิล อัตรา 5 กรัมต่อเมล็ด 1 กก. เพื่อป้องกันกำจัดโรคโคนเน่าขาด และคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม อัตรา 200 กรัมต่อไร่ตามกรรมวิธี เมื่อถั่วลิสงมีอายุ 15-20 วัน ทำการกำจัดวัชพืชแล้วใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 ในอัตราตามกรรมวิธี โดยโรยข้างแถวแล้วพรวนดินกลบ กำจัดวัชพืชครั้งที่ 2 ที่อายุ 35-40 วัน แล้วโรยยิปซั่มใส่ทรงพุ่มถั่วลิสงโดยตรงในอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ทำการป้องกันกำจัดแมลง (ถ้าจำเป็น) การปลูกในฤดูแล้งให้น้ำทุก 10 วันโดยประมาณ เมื่อถึงอายุเก็บเกี่ยวทำการเก็บเกี่ยวในพื้นที่เก็บเกี่ยว 2x4 ตารางเมตร

-การบันทึกข้อมูล: ข้อมูลค่าวิเคราะห์ดินก่อนปลูก วันปลูก วันงอก วันเก็บเกี่ยว จำนวนหลุมเก็บเกี่ยว จำนวนฝักต่อหลุม น้ำหนัก 100 เมล็ด เปอร์เซ็นต์การกะเทาะ น้ำหนักฝักสด ข้อมูลการระบาดของโรคและแมลง ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา

3.4 การประเมินศักยภาพของพันธุ์ถั่วลิสงฝักต้มในจังหวัดอุบลราชธานี

-สิ่งทดลอง พันธุ์ถั่วลิสง/ปุ๋ยเคมี สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช โรคและแมลงศัตรูพืช

-วางแผนการทดลอง: RCBD จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 6 กรรมวิธี คือ

1.ขอนแก่น 4. ขอนแก่น 6

2.ขอนแก่น 4 5. กาฬสินธุ์ 2

3.ขอนแก่น 5 6. ขอนแก่น 84-8

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

-วิธีปฏิบัติการทดลอง **:** ใช้ระยะปลูก 50x20 เซนติเมตร หลุมละ 2 ต้น ขนาดแปลงทดลองย่อย 3x6 เมตร คลุกเมล็ดด้วยสารเมทาแลกซิล อัตรา 5 กรัมต่อเมล็ด 1 กก. เพื่อป้องกันกำจัดโรคโคนเน่าขาด และคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม อัตรา 200 กรัมต่อไร่ เมื่อถั่วลิสงมีอายุ 15-20 วัน ทำการกำจัดวัชพืชแล้วใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยข้างแถวแล้วพรวนดินกลบ กำจัดวัชพืชครั้งที่ 2 ที่อายุ 35-40 วัน แล้วโรยยิปซั่มใส่ทรงพุ่มถั่วลิสงโดยตรงในอัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ ทำการป้องกันกำจัดแมลง (ถ้าจำเป็น) การปลูกในฤดูแล้งให้น้ำทุก 7-10 วันโดยประมาณ เมื่อถึงอายุเก็บเกี่ยวทำการเก็บเกี่ยวในพื้นที่เก็บเกี่ยว 2x5 ตารางเมตร

-การบันทึกข้อมูล: ข้อมูลค่าวิเคราะห์ดินก่อนปลูก วันปลูก วันงอก วันเก็บเกี่ยว จำนวนหลุมเก็บเกี่ยว จำนวนฝักต่อหลุม น้ำหนัก 100 เมล็ด เปอร์เซ็นต์การกะเทาะ น้ำหนักฝักสด ข้อมูลการระบาดของโรคและแมลง ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา

3.5 ช่วงวันปลูกที่เหมาะสมกับถั่วลิสงฝักต้มในจังหวัดอุบลราชธานี

1) ฤดูแล้งในสภาพนาชลประทาน

-สิ่งทดลอง พันธุ์ถั่วลิสง/ปุ๋ยเคมี สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช โรคและแมลงศัตรูพืช

-วางแผนการทดลอง RCBDจำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 7 กรรมวิธีคือ

1.ปลูกวันที่ 5 ธ.ค. 5.ปลูกวันที่ 3 ก.พ.
2.ปลูกวันที่ 20 ธ.ค. 6.ปลูกวันที่ 18 ก.พ.
3.ปลูกวันที่ 4 ม.ค 7.ปลูกวันที่ 5 มี.ค.
4.ปลูกวันที่ 19 ม.ค.

2) ฤดูฝนในสภาพไร่

-สิ่งทดลอง พันธุ์ถั่วลิสง/ปุ๋ยเคมี สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช โรคและแมลงศัตรูพืช

-วางแผนการทดลอง: RCBD จำนวน 4 ซ้ำประกอบด้วย 7 กรรมวิธีคือ

1.ปลูกวันที่ 20 เม.ย. 5.ปลูกวันที่ 19 มิ.ย
2.ปลูกวันที่ 5 พ.ค. 6.ปลูกวันที่ 4 ก.ค.
3.ปลูกวันที่ 20 พ.ค. 7.ปลูกวันที่ 19 ก.ค.
4.ปลูกวันที่ 4 มิ.ย

-วิธีปฏิบัติการทดลอง **:** ปลูกถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น84-8 ใช้ระยะปลูก 50x20 เซนติเมตร หลุมละ2 ต้น ขนาดแปลงทดลองย่อย 3x6 เมตร คลุกเมล็ดด้วยสารเมทาแลกซิลอัตรา 5 กรัมต่อเมล็ด1 กก. เพื่อป้องกันกำจัดโรคโคนเน่าขาด และคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมอัตรา 200 กรัมต่อไร่ เมื่อถั่วลิสงมีอายุ 15-20 วัน ทำการกำจัดวัชพืชแล้วใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยข้างแถวแล้วพรวนดินกลบ กำจัดวัชพืชครั้งที่ 2 ที่อายุ35-40 วัน แล้วโรยยิปซั่มใส่ทรงพุ่มถั่วลิสงโดยตรงในอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ทำการป้องกันกำจัดแมลง (ถ้าจำเป็น) การปลูกในฤดูแล้งให้น้ำทุก 7-10 วัน โดยประมาณ เมื่อถึงอายุเก็บเกี่ยว ทำการเก็บเกี่ยวในพื้นที่เก็บเกี่ยว 2x5 ตารางเมตร

กรมวิชาการเกษตร

-การบันทึกข้อมูล: ข้อมูลค่าวิเคราะห์ดินก่อนปลูก วันปลูก วันงอก วันเก็บเกี่ยว จำนวนหลุมเก็บเกี่ยว จำนวนฝักต่อหลุม น้ำหนัก 100 เมล็ด เปอร์เซ็นต์การกะเทาะ น้ำหนักฝักสด ข้อมูลการระบาดของโรคและแมลง ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา

3.6 การประเมินศักยภาพของพันธุ์ถั่วลิสงฝักต้มในจังหวัดสงขลา

-สิ่งทดลอง พันธุ์ถั่วลิสง/ปุ๋ยเคมี สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช โรคและแมลงศัตรูพืช

-วางแผนการทดลอง RCBD จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 8 กรรมวิธีคือ

1. ขอนแก่น84-7	5. กาฬสินธุ์1
2. ขอนแก่น 84-8	6. กาฬสินธุ์2
3. ขอนแก่น60-2	7.ไทนาน 9
4. ขอนแก่น4	8. สข.38

-วิธีปฏิบัติการทดลอง: ก่อนปลูก 2 สัปดาห์ ทำการหว่านปูนขาวอัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ แล้วไถกลบ ใช้ระยะปลูก50x20 เซนติเมตร หลุมละ 2 ต้น ขนาดแปลงทดลองย่อย 3x6 เมตร หลังปลูก พ่นสารอะลาคลอร์ 48% อีซีอัตรา 600 มล.ต่อไร่ เมื่อถั่วลิสงมีอายุ15-20 วัน ทำการกำจัดวัชพืช แล้วใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 อัตรา25 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยข้างแถวแล้วพรวนดินกลบ กำจัดวัชพืชครั้งที่2 ที่อายุ 35-40 วันแล้วโรยยิปซั่มใส่ทรงพุ่มถั่วลิสงโดยตรงในอัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ ทำการป้องกันกำจัดแมลง (ถ้าจำเป็น) เมื่อถึงอายุเก็บเกี่ยว ทำการเก็บเกี่ยวในพื้นที่เก็บเกี่ยว 2x5 ตารางเมตร

-การบันทึกข้อมูล: ข้อมูลค่าวิเคราะห์ดินก่อนปลูก วันปลูก วันงอก วันเก็บเกี่ยว จำนวนหลุมเก็บเกี่ยว จำนวนฝักต่อหลุม น้ำหนัก 100 เมล็ด เปอร์เซ็นต์การกะเทาะ น้ำหนักฝักสด ข้อมูลการระบาดของโรคและแมลง ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา

3.7 ศึกษาพันธุ์และช่วงวันปลูกที่เหมาะสมกับถั่วลิสงฝักต้มในจังหวัดสงขลา

1) ฤดูฝน

-สิ่งทดลอง พันธุ์ถั่วลิสง/ปุ๋ยเคมี สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช โรคและแมลงศัตรูพืช

-วางแผนการทดลอง Split plot design มี 3 ซ้ำ

Main plot : 4 วันปลูก คือ 1. วันปลูก 25 เมษายน 2. วันปลูก 10 พฤษภาคม
3. วันปลูก 25 พฤษภาคม 4. วันปลูก 10 มิถุนายน

Subplot : ถั่วลิสง 3 พันธุ์ คือ ไทนาน 9 สข.38 และขอนแก่น 84-8

2) ปลายฤดูฝน

-สิ่งทดลอง พันธุ์ถั่วลิสง/ปุ๋ยเคมี สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช โรคและแมลงศัตรูพืช

-วางแผนการทดลอง : Split plot design มี 3 ซ้ำ

Main plot : 4 วันปลูก คือ 1. วันปลูก 20 กรกฎาคม 2. วันปลูก 4 สิงหาคม
3. วันปลูก 19 สิงหาคม 4. วันปลูก 3 กันยายน

Subplot : ถั่วลิสง 3 พันธุ์ คือ ไทนาน 9 สข.38 และขอนแก่น 84-8

3) ฤดูแล้ง

กรมวิชาการเกษตร

-สิ่งทดลอง พันธุ์ถั่วลิสง/ปุ๋ยเคมี สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช โรคและแมลงศัตรูพืช

-วางแผนการทดลอง**:** Split plot design มี 3 ซ้ำ

Main plot : 4 วันปลูก คือ 1. วันปลูก 25 ธันวาคม 2. วันปลูก 9มกราคม

3. วันปลูก 24มกราคม 4. วันปลูก 8 กุมภาพันธ์

Subplot : ถั่วลิสง 3 พันธุ์ คือ ไทนาน 9 สข.38 และขอนแก่น 84-8

-วิธีปฏิบัติการทดลอง**:** ก่อนปลูกสุ่มเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติ ปลูกถั่วลิสงแต่ละพันธุ์ในแปลงย่อยขนาด 3x6 เมตร ด้วยระยะ 50x20 ซม. 2 ต้นต่อ หลุมฉีดพ่นสารอะลาคลอร์หลังปลูกอัตราไร่ละ 600 มิลลิลิตร และเมื่อถั่วลิสงอายุ15 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ และโรยยิปซัมอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อถั่วลิสงอายุ 40 วัน และเมื่อถึงอายุเก็บเกี่ยว ทำการเก็บเกี่ยวในพื้นที่เก็บเกี่ยว 2x5 ตารางเมตร

-การบันทึกข้อมูล**:** ข้อมูลค่าวิเคราะห์ดินก่อนปลูก วันปลูก และปฏิบัติการต่างๆ ข้อมูลทางภูมิอากาศ อายุเก็บเกี่ยว ผลผลิตฝักสด และองค์ประกอบของผลผลิต รวมทั้งการทำลายของโรคและแมลงที่สำคัญ

3.8 ศึกษาผลของการจัดการปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมในระบบการปลูกถั่วลิสงหลังนาต่ออัตราการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในนาข้าวในดินร่วนปนทราย จังหวัดบุรีรัมย์

-สิ่งทดลอง

- ถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9
- เมล็ดพันธุ์ข้าว
- ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม
- ปุ๋ยเคมี 46-0-0, 0-46-0, 0-0-60
- เครื่องชั่ง และตู้อบตัวอย่างพืช
- ถังพ่นสารเคมี และสารเคมีป้องกันกำจัดโรค แมลงศัตรูพืช และสารเคมีกำจัดวัชพืช
- อุปกรณ์อื่นๆ เช่น ถุงมือ ถุงพลาสติก ถุงกระดาษ ถุงตาข่าย/ถุงผ้า

-วางแผนการทดลองแบบ: Split plot design มีจำนวน 4 ซ้ำ ดังนี้

Main plot ประกอบด้วยการใช้ปุ๋ยในแปลงถั่วลิสง 3 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี (N-P-K) และไม่ใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม

กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมี (N-P-K) ตามค่าวิเคราะห์ดิน และไม่ใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม

กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยฟอสเฟตและปุ๋ยโพแทชตามค่าวิเคราะห์ดิน (P-K) และใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม

Sub plot ประกอบด้วยการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในนาข้าว 4 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน

กรรมวิธีที่ 2 ลดปุ๋ยไนโตรเจน 50% ของอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน

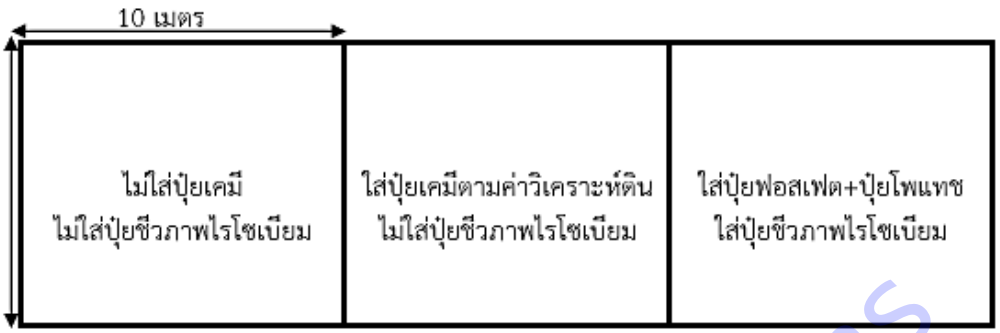
กรรมวิธีที่ 3 ลดปุ๋ยไนโตรเจน 75% ของอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน

กรรมวิธีที่ 4 ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนตามอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน

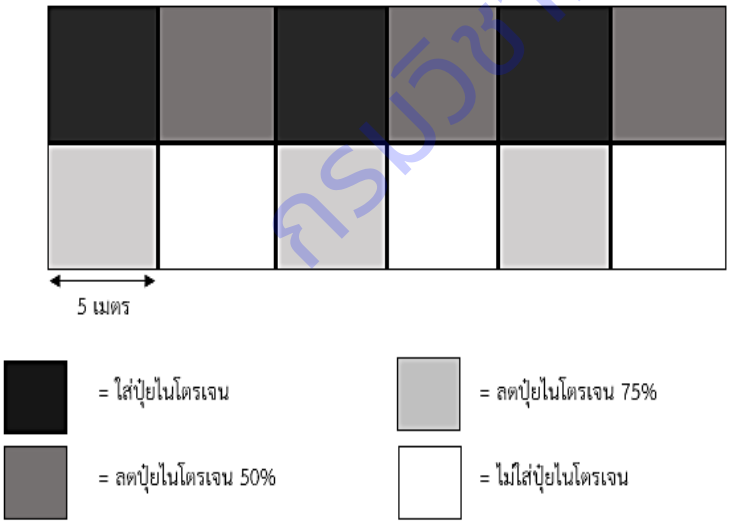
-วิธีปฏิบัติการทดลอง

กรมวิชาการเกษตร

1. ปลูกถั่วลิสงหลังการเก็บเกี่ยวข้าวนาปี (ประมาณตุลาคม-กุมภาพันธ์) ในแปลงขนาด 10 x 10 ตารางเมตร ปฏิบัติตามแผนการทดลองตามกรรมวิธีของ Main plot โดยในกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมให้คลุกเมล็ดถั่วลิสงอัตรา 15 กิโลกรัมด้วยปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมถั่วลิสง 1 ถุง (200 กรัม) เก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วลิสงพื้นที่เก็บเกี่ยว 8 x 8 เมตร (ดังภาพแปลง) นำตัวอย่างมาวิเคราะห์ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร และทำการไถกลบต้นถั่ว ปล่อยให้ต้นถั่วลิสงย่อยสลายเป็นเวลา 45 วัน จากนั้นเก็บตัวอย่างดิน ที่ระดับความลึก 0 – 20 และ 20 – 50 เซนติเมตร นำมาวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน และวิเคราะห์ปริมาณเชื้อไรโซเบียมในดิน



2. ปลูกข้าวแบบหว่านเดือนพฤษภาคม ในแปลงย่อยขนาด 5 x 5 ตารางเมตร ทุกกรรมวิธีใส่ปุ๋ยฟอสเฟตและปุ๋ยโพแทสเซียมตามค่าวิเคราะห์ดิน และใส่ปุ๋ยไนโตรเจนตามกรรมวิธีของ Sub plot (ดังภาพแปลง) เก็บเกี่ยวผลผลิตข้าว พื้นที่เก็บเกี่ยว 4 x 4 เมตร นำตัวอย่างมาวิเคราะห์ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร เก็บตัวอย่างดิน ที่ระดับความลึก 0 – 20 และ 20 – 50 เซนติเมตร นำมาวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน และวิเคราะห์ปริมาณเชื้อไรโซเบียมในดิน



3. คำนวณสมดุลไนโตรเจน ตามสูตร N input = N_c และ N loss = N_{yield}

N balance = N input - N loss + N return

N input คือ ปริมาณธาตุไนโตรเจนที่ใส่ลงไปในพื้นที่

N_{cf} คือ ปริมาณธาตุไนโตรเจนที่ใส่ลงไปในพื้นที่ที่ได้จากปุ๋ยเคมี

กรมวิชาการเกษตร

N loss คือ ปริมาณธาตุไนโตรเจนที่สูญหายออกไปจากพื้นที่ปลูก

N_{yield} คือ ปริมาณธาตุอาหารที่ติดไปกับผลผลิต (เมล็ด ฝัก)

N return คือ ปริมาณธาตุไนโตรเจนที่ใส่กลับลงไปในพื้นที่หลังการเก็บเกี่ยวซึ่งได้จากการไถกลบเศษซากพืช

4. วิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ โดยการวิเคราะห์ผลตอบแทนจากการใช้ปุ๋ยเคมีตามกรรมวิธีของเกษตรกร และการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมในการปลูกถั่วหลังนา โดยคำนวณหา อัตราส่วนระหว่างรายได้จากผลผลิตที่เพิ่มขึ้นจากการใส่ปุ๋ย (Value to Cost Ratio, VCR)

-บันทึกผลการทดลอง

1. วิเคราะห์สมบัติดินทางเคมี ทั้งก่อนปลูกและหลังปลูกถั่วและข้าวที่ระดับความลึก 0-20 และ 20-50 เซนติเมตรจากผิวดิน ได้แก่ เนื้อดิน ความหนาแน่นรวมของดิน ความชื้นในดิน ความเป็นกรด-ด่าง อินทรียวัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้

2. จำนวนจุลินทรีย์ไรโซเบียมในดินทั้งก่อนและหลังการปลูก ด้วยวิธี Most Probable Number (MPN) (Woomer และคณะ, 1988)

3. ข้อมูลลักษณะทางการเกษตร ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของถั่วลิสง

4. ข้อมูลลักษณะทางการเกษตร ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของข้าว

5. วิเคราะห์สมดุล N ของข้าวหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต

6. วิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติ

3.9 การศึกษาประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชในถั่วลิสงและผลกระทบต่อข้าว

ปีที่ 1

ขั้นตอนที่ 1 ทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชและความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช

-สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. ถั่วลิสงพันธุ์ ไทนาน 9

2. สารกำจัดวัชพืช imazapic 24% SL, flumioxazin 50% WP, oxyfluorfen 23.5% EC, amicarbazone 70% WG, dimethenamid-p 72% EC, isoxaflutole 75% WG และ alachlor 48% EC

3. สารป้องกันกำจัดโรคและแมลงใช้ตามความจำเป็น ได้แก่ ไอโปรไดโอน 50% WP, ไตรอะโซฟอส 40% EC และ คาร์โบซัลแฟน 20% EC

-วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ มี 9 กรรมวิธี ประกอบด้วย

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร imazapic 24% SL อัตรา 19.2 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่

กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร flumioxazin 50% WP อัตรา 20 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่

กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร oxyfluorfen 23.5% EC อัตรา 47 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่

กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร amicarbazone 70% WG อัตรา 140 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่

กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร dimethenamid-p 72% EC อัตรา 100.8 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่

ศรีวิชัย ราชภัฏ

กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร isoxaflutole 75% WG อัตรา 13.5 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่

กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร alachlor 48% EC อัตรา 336 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ (วิธีการของเกษตรกร)

กรรมวิธีที่ 8 กำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคน 1 - 2 ครั้ง

15 – 20 วัน หลังงอก

กรรมวิธีที่ 9 ไม่กำจัดวัชพืช

-วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. เตรียมดินโดยการไถ 1 ครั้ง ลึก 10 – 20 เซนติเมตร ตากดิน 7 – 10 วัน ไถพรวน 1 ครั้ง

2. แบ่งแปลงย่อยขนาด 6 x 6 ตารางเมตร ปลูกด้วยเมล็ดที่มีความงอกมากกว่า 75% อัตรา 17 – 18 กิโลกรัมต่อไร่ ระยะปลูก 50 x 20 เซนติเมตร ถอนแยกเหลือจำนวน 2 เมล็ดต่อหลุม หลังปลูกถั่วลิสง

3. ทำการพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีที่ 1-7 หลังปลูกทันที โดยใช้เครื่องพ่นแบบสูบโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นแบบพัด อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่

4. ปลูกถั่วลิสงช่วงเดือน ธันวาคม และเก็บเกี่ยวช่วงเดือน เมษายน ที่ถั่วลิสงอายุ 95 - 110 วัน

-การบันทึกข้อมูล

1. ประเมินประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช: ให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ โดย 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้, 1-3 = ควบคุมได้เล็กน้อย, 4-6 = ควบคุมได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมได้ดี และ 10 = ควบคุมได้สมบูรณ์ บันทึกข้อมูล 3 ครั้ง ที่ระยะ 15, 30 และ 45 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช แยกวัชพืชเป็นชนิด ประเภทวัชพืชใบแคบวงศ์หญ้า ประเภทใบกว้าง และประเภทกก

2. ประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อพืชปลูก: ให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาม ตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ โดย 0 = ไม่เป็นพิษต่อพืชปลูก, 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย, 4-6 = เป็นพิษปานกลาง, 7-9 = เป็นพิษรุนแรง และ 10 พืชปลูกตาย บันทึกข้อมูล 3 ครั้ง ที่ระยะ 7, 15 และ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

3. สุ่มเก็บตัวอย่างและจำแนกชนิดและน้ำหนักแห้งวัชพืชจากทุก ๆ กรรมวิธี กรรมวิธีละ 4 จุด แต่ละจุดมีขนาด 0.5 × 0.5 ตารางเมตร ที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช โดยแยกวัชพืชเป็นชนิด ประเภทวัชพืชใบแคบวงศ์หญ้า ประเภทใบกว้าง และประเภทกก

4. การเจริญเติบโตของพืชปลูก: ด้านความสูง และความกว้างทรงพุ่ม ที่ระยะ 15, 30 และ 45 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

5. ผลผลิตเมล็ดและองค์ประกอบผลผลิต: จำนวนต้น/ไร่ จำนวนฝัก/ต้น จำนวนเมล็ด/ฝัก น้ำหนัก 100 เมล็ด และ น้ำหนักถั่วลิสง พื้นที่เก็บเกี่ยว 4 x 4 ตารางเมตร

6. คำนวณต้นทุนและผลตอบแทนของการจัดการวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี ด้วยวิธีการ BCR (Benefit cost ratio)

ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบผลของสารกำจัดวัชพืชในถั่วลิสงต่อข้าวในสภาพนาหว่านแห้ง

-สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. ข้าวพันธุ์ กข 15

กรมวิชาการเกษตร

2. สารป้องกันกำจัดโรคและแมลงตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และใช้เมื่อมีความจำเป็น ได้แก่ คลอแรนทรานิลิโพรล 5.17% SC, ไทอะมีโนแซน 25% WG และ ไตรไซคลาโซล 75% WP

-แบบและวิธีการทดลอง

ตามพื้นที่เดิมในขั้นตอนที่ 1

-วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. สุ่มเก็บตัวอย่างดิน ที่ระดับความลึก 0 – 5 และ 15 -20 เซนติเมตร จากผิวดิน ระดับละ 7 จุด ต่อ 1 แปลงย่อย นำมาคลุกกัน แล้วใส่ลงในกระถาง ดินในแต่ละระดับ ปลูกพืชทดสอบความเป็นพิษของดิน

2. ไถเตรียมดิน 1 ครั้ง ลึก 10 – 20 เซนติเมตร ตากดิน 7 – 10 วัน และ ไถพรวน 1 ครั้ง ให้ดินมีความละเอียดในพื้นที่เดิมของแต่ละกรรมวิธีในขั้นตอนที่ 1 ทันทีหลังจากเก็บเกี่ยว ช่วงเดือน เมษายน และหว่านข้าว

3. หว่านข้าวแห้ง พันธุ์ กข. 15 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ลงในแปลงย่อยของแต่ละกรรมวิธี

4. กำจัดวัชพืชด้วยวิธีการถอนด้วยมือที่ระยะ 15, 30 และ 45 วัน ในทุก ๆ แปลงย่อย

-การบันทึกข้อมูล

1. ตรวจนับเปอร์เซ็นต์ความงอก, บันทึกลักษณะเป็นพิษ บันทึกน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง

2. ประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อพืชปลูก: ให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาม ตามระบบ0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ โดย 0 = ไม่เป็นพิษต่อพืชปลูก, 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย, 4-6 = เป็นพิษปานกลาง, 7-9 = เป็นพิษรุนแรง และ 10 พืชปลูกตาย บันทึกข้อมูล 3 ครั้ง ที่ระยะ 7, 15 และ 30 วันหลังหว่านข้าว

3. นับจำนวนต้นข้าวต่อพื้นที่ปลูก

4. วัดการเจริญเติบโตของพืชปลูก ด้านความสูง การแตกกอ

5. ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ในพื้นที่เก็บเกี่ยว 4×4 เมตร: จำนวนต้น/กอ, จำนวนรวง/ต้น จำนวนเมล็ด/รวง, น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และ ผลผลิตต่อไร่

ปีที่ 2

ทำการทดลองเช่นเดียวกันกับปีที่ 1 ในพื้นที่เดิม

3.10 การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงทางเลือกเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและหนอนชอนใบถั่วลิสง

-สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

- เมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ก้าวหน้า
- สารฆ่าแมลง acephate, fipronil, lambdacyhalothrin, thiamethoxam, spinetoram, abamectin, chlorantraniliprole, ผลิตภัณฑ์สารสกัดจากสะเดา
- เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
- ชุดป้องกันสารฆ่าแมลง
- ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 ยิปซัม และสารเคมีกำจัดโรคพืช
- เทปน้ำหยด อุปกรณ์สำหรับระบบน้ำหยด
- ผ้าใบกั้นสารเคมีระหว่างแปลง

กรมวิชาการเกษตร

- อุปกรณ์ทางการเกษตรที่จำเป็น
- แปลงทดลอง

-วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ ประกอบด้วย 11 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร acephate 75% SP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร (1B)
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร fipronil 5% SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (2B)
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร lambdacyhalothrin 2.5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (3A)
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร thiamethoxam 25% WG อัตรา 3 กรัม/น้ำ 20 ลิตร (4A)
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร spinetoram 12% SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (5)
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร abamectin 1.8% EC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (6)
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร chlorantraniliprole 5.17% SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (28)
กรรมวิธีที่ 8 พ่นสาร ผลิตภัณฑ์สารสกัดจากสะเดา อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (UN)
กรรมวิธีที่ 9 พ่นด้วยน้ำเปล่า

-วิธีปฏิบัติการทดลอง

ทำการทดลองในฤดูแล้ง โดยปลูกถั่วลิสงพันธุ์พันธุ์ก้าวหน้า ในขนาดแปลงย่อย 4x5 เมตร ระยะปลูก 50x20 เซนติเมตร จำนวน 2 ต้นต่อหลุม คลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารป้องกันกำจัดโรคโคนเน่า ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยในร่องพร้อมปลูก เมื่อถั่วลิสงออกดอกใส่ยิปซัม อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ พ่นสารป้องกันกำจัดวัชพืชและโรคพืชตามความจำเป็น พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วลิสงตามกรรมวิธีด้วยเครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง โดยพ่นครั้งที่ 1 เมื่อใบถั่วถูกทำลายประมาณ 30% หลังจากนั้น 15 วัน จึงพ่นครั้งที่ 2 ในอัตรา 80 ลิตรต่อไร่

-การบันทึกข้อมูล จำนวนหลุมเก็บเกี่ยว จำนวนฝักต่อหลุม น้ำหนักฝักแห้ง ตรวจนับจำนวนเพลี้ยไฟที่ยอดและหนอนชอนใบทุก 10 วัน ก่อนพ่นสาร 1 วัน และหลังพ่นสารฆ่าแมลง 3 7 และ 14 วัน โดยสุ่มนับแมลง 10 ต้น/แปลงย่อย ให้กระจายทั่วแปลง หาอัตราการตาย นำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT หาอัตราส่วนของผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit - Cost Ratio : BCR) สูตรการหา

BCR = รายได้ทั้งหมด/ต้นทุนทั้งหมด

กรมวิชาการเกษตร

ผลการวิจัย

1. การประเมินศักยภาพพันธุ์ถั่วลิสงทางการค้าในเขตภาคเหนือ

1.1 ผลการทดลองในการประเมินศักยภาพของพันธุ์ถั่วลิสงฝักต้มในจังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 6 ให้ผลผลิตสูงสุดทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝน คือ 1,206 และ 679 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์กาฬสินธุ์ 2 ให้ผลผลิต 1,069 และ 665 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ โดยพันธุ์ขอนแก่น 6 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสด และ ความกว้างของฝักมากที่สุด ส่วนพันธุ์กาฬสินธุ์ 2 มีความยาวของฝักมากกว่าพันธุ์อื่น ทำให้มีจำนวนเมล็ดต่อฝักมาก ดังนั้นสามารถปลูกถั่วลิสงฝักต้มทั้งสองพันธุ์ในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ได้เนื่องจากให้ผลผลิตสูงใกล้เคียงกัน

1.2 ผลการทดลองธาตุอาหารที่เหมาะสมร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีที่มีผลต่อผลผลิตถั่วลิสงฝักต้มในจังหวัดเชียงใหม่ พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการเสริมด้วยการโรยยิปซั่มลงบน

ทรงพุ่มช่วงออกดอกสำหรับการผลิตถั่วลิสงพันธุ์กาฬสินธุ์ 2 ไม่มีผลต่อการให้ผลผลิตถั่วลิสงเช่นเดียวกับการไม่ใส่ทั้งสองฤดูแล้งและฝน โดยให้ผลผลิตเฉลี่ยในฤดูแล้งและฤดูฝน 591-666 และ 414-523 กิโลกรัมต่อไร่ ในปี 2559 และ 2560 ตามลำดับ ดังนั้นในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่การปลูกถั่วลิสงพันธุ์กาฬสินธุ์ 2 ในดินที่มีปริมาณแคลเซียมสูงกว่า 250 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง เพียงพอต่อความต้องการของถั่วลิสงพันธุ์กาฬสินธุ์ 2 ที่เป็นถั่วลิสงขนาดเมล็ดปานกลาง

1.3 ผลการทดลองการคลุกไรโซเบียมก่อนปลูกร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีในการปลูกถั่วลิสงฝักต้มที่จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าในฤดูแล้งและฤดูฝนไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมและปุ๋ยเคมี รวมทั้งให้ผลผลิตฝักสดไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าการใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 อัตรา 12.5 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตฝักสดสูงกว่าอัตราอื่นในทั้งสองฤดู และในฤดูฝนมีแนวโน้มว่าการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมช่วยให้ผลผลิตฝักสดสูงกว่าการไม่ใช้ เมื่อทำการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของทั้งสองปี แสดงให้เห็นว่ากรรมวิธีที่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์มากที่สุด ในฤดูแล้ง คือ การใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมคลุกเมล็ดก่อนปลูก และในฤดูฝนคือการใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 อัตรา 12.5 กิโลกรัมต่อไร่

2. การประเมินศักยภาพพันธุ์ถั่วลิสงในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

2.1 ผลการทดลองในการประเมินศักยภาพของพันธุ์ถั่วลิสงฝักต้มในจังหวัดอุบลราชธานี พบว่า ปี 2559 ฤดูแล้งสภาพนาชลประทาน ถั่วลิสงฝักต้มให้ผลผลิต จำนวนหลุมต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยถั่วลิสงให้ผลผลิตฝักสดอยู่ระหว่าง 360-560 กก./ไร่ ฤดูฝนสภาพไร่ ถั่วลิสงให้ผลผลิตฝักสดแตกต่างกันทางสถิติ พันธุ์ขอนแก่น 84-7 ให้ผลผลิตสูงสุด (1,360 กก./ไร่) แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์ขอนแก่น 6 ให้ผลผลิต 1,205 กก./ไร่ จำนวนฝักต่อต้นของถั่วลิสงแตกต่างกันทางสถิติ พันธุ์ขอนแก่น 60-2 มีจำนวนฝักต่อต้นสูงสุดแต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์ขอนแก่น 84-7 พันธุ์ขอนแก่น 5 และขอนแก่น 4 ขณะที่จำนวนหลุมต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และในปี 2560 ฤดูแล้งสภาพนา พบว่าพันธุ์ขอนแก่น 6 ให้ผลผลิตสูงสุด 416 กก./ไร่ แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์ขอนแก่น 84-8 ผลผลิต 274 กก./ไร่ จำนวนหลุมต่อไร่ และจำนวนฝักต่อหลุม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ฤดูฝนสภาพไร่ พันธุ์ขอนแก่น 6 ให้ผลผลิตสูงสุด 448 กก./ไร่ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ขอนแก่น 84-7 ให้ผลผลิต 413 กก./ไร่ และได้สอบถามความพึงพอใจของเกษตรกรต่อพันธุ์ถั่วลิสงฝักต้มโดยการสัมภาษณ์และให้ชิมรสชาติหลังต้มทั้งหมด 35 ราย เพศชาย 18 ราย หญิง 17 ราย พบว่าด้านลักษณะของฝักและรสชาติหลังต้ม ส่วนใหญ่ชอบพันธุ์ขอนแก่น 84-8 รสชาติหลังต้มหวานมันกลมกล่อม มีขนาดฝักโต รองลงมาชอบพันธุ์ขอนแก่น 60-2 ขอนแก่น 6 และขอนแก่น 5

2.2 ผลการทดลองช่วงวันปลูกที่เหมาะสมของถั่วลิสงฝักต้มที่ปลูกในเขต อำเภอตระการพืชผล และฤดูฝนสภาพไร่ อำเภอน้ำยืน สภาพนาชลประทาน จังหวัดอุบลราชธานี พบว่า ฤดูแล้ง พื้นที่ปลูกมีลักษณะดินร่วนปนทราย ค่าความเป็นกรดด่าง 4.74 อินทรียวัตถุในดิน 0.87 % ปี 2560 วันปลูก 5 กุมภาพันธ์ ให้ผลผลิตฝักสดสูงสุด 559 กก./ไร่ แต่ไม่ต่างกับวันปลูก 20 มกราคม ผลผลิตฝักสด 547 กก./ไร่ ปี 2561 ปลูกถั่วลิสงวันปลูก 9 มกราคม 2561 ให้ผลผลิตฝักสดสูงสุด 667 กก./ไร่ ส่วนฤดูฝนสภาพไร่ พบว่า ลักษณะดินร่วนเหนียวปนทราย ดินมีค่าความเป็นกรดด่าง 5.58 มีอินทรียวัตถุในดิน 2.2 % วันปลูก 2 พฤษภาคม 2560 ให้ผลผลิตฝักสดสูงสุด 975 กก./ไร่ จำนวนฝักต่อหลุมมากที่สุด 26 ฝัก ปี 2561 วันปลูก 8 มิถุนายน 2561 ให้ผลผลิตฝักสดสูงสุด 772 กก./ไร่

กรมวิชาการเกษตร

แต่ไม่แตกต่างกับวันปลูก 1 มิถุนายน 2561 ที่ให้ผลผลิต 620 กก./ไร่ จำนวนหลุมเก็บเกี่ยวต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

2.3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงทางเลือกเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและหนอนชอนใบถั่วลิสงในพื้นที่ปลูกจังหวัดขอนแก่น พบว่า ดำเนินการปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน ความสูงก่อนการฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงของถั่วลิสงอายุ 7 วัน ความสูงต้นเฉลี่ย 4.40 - 5.02 เซนติเมตร ถั่วลิสงอายุ 21 วัน เฉลี่ย 10.22 - 12.05 เซนติเมตร อายุ 35 วัน เฉลี่ย 25.48 - 29.40 เซนติเมตร อายุ 49 วัน เฉลี่ย 43.37 - 48.73 เซนติเมตร และตั้งแต่ถั่วอายุ 7-49 วัน ไม่มีการใช้สารป้องกันกำจัดแมลง เนื่องจากเปอร์เซ็นต์ใบที่ถูกทำลายต่อต้นนั้นยังไม่ถึง 30 % (เกณฑ์การใช้สารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืช) โดยที่ถั่วลิสงอายุ 7 วัน ไม่พบการเข้าทำลายของหนอนชอนใบ หนอนชอนใบเริ่มเข้าทำลายตั้งแต่ถั่วลิสงอายุ 14 วันเป็นต้นไป พบหนอนสูงสุด 0.05 ตัวต่อต้น ส่วนใบที่ถูกทำลายต่อต้นเฉลี่ยสูงสุด 0.50 % และที่อายุ 21, 28, 35, 42, 49 และ 56 วัน พบหนอนสูงสุด 0.50, 0.05, 0.02, 0.12, 0.18, 0.08, 0.08 ตัวต่อต้น และพบใบที่ถูกทำลาย 0.50, 0.67, 0.33, 1.42, 1.33, 0.50, 0.58 %

3. การประเมินศักยภาพพันธุ์ถั่วลิสงในเขตภาคใต้

3.1 ผลการประเมินศักยภาพของพันธุ์ถั่วลิสงฝักต้มในจังหวัดสงขลา พบว่า ในสภาพนาร้างอาศัยน้ำฝน พันธุ์ขอนแก่น 84-7 ให้ผลผลิตฝักสดสูงสุด 825 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ สข.38 และขอนแก่น 60-2 ซึ่งให้ผลผลิต 680 และ 672 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ซึ่งสภาพพื้นที่นาร้างที่มีการให้น้ำสม่ำเสมอ พันธุ์ขอนแก่น 84-8 ให้ผลผลิตสูงสุด 915 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ ขอนแก่น 4 กาฬสินธุ์ 2 และสข. 38 ซึ่งให้ผลผลิต 872 795 และ 784 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ และในสภาพพื้นที่ดอนที่มีการให้น้ำ พันธุ์กาฬสินธุ์ 2 ให้ผลผลิตฝักสดสูงสุด 1,048 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ขอนแก่น 4 และสข.38 ให้ผลผลิตฝักสด 1,040 และ 1,016 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ดังนั้นพันธุ์ขอนแก่น 84-7 สข.38 และขอนแก่น 60-2 เหมาะสำหรับปลูกในสภาพนาร้างอาศัยน้ำฝนปี 2559 และพันธุ์ขอนแก่น 84-8 ขอนแก่น 4 กาฬสินธุ์ 2 และ สข. 38 เหมาะสำหรับปลูกในสภาพนาร้างที่ให้น้ำ และพันธุ์กาฬสินธุ์ 2 ขอนแก่น 4 และ สข.38 เหมาะสำหรับปลูกในสภาพที่ดอนและให้น้ำ และถั่วลิสงทุกพันธุ์จะไม่เหมาะกับการปลูกในสภาพพื้นที่ดอนที่มีน้ำไม่เพียงพอ

3.2 ผลการศึกษาพันธุ์และช่วงวันปลูกที่เหมาะสมกับถั่วลิสงฝักต้มในจังหวัดสงขลา พบว่า ช่วงวันปลูกถั่วลิสงพันธุ์สุโขทัย 38 และขอนแก่น 84-8 ที่เหมาะสมในพื้นที่ได้แก่ ช่วงวันปลูกที่อยู่ในฤดูแล้งให้ผลผลิตดีที่สุด เพราะมีอุณหภูมิใกล้เคียงกับอุณหภูมิที่เหมาะสมในการปลูกถั่วลิสง การปลูกในฤดูฝนได้ผลผลิตน้อย เนื่องด้วยมีปริมาณน้ำฝนมาก ซึ่งอาจทำให้แปลงเกิดน้ำท่วมขัง ซึ่งเป็นสาเหตุของผลผลิตที่น้อยลง ถั่วลิสงพันธุ์สุโขทัย 38 มีผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของถั่วลิสงดีกว่า พันธุ์ขอนแก่น 84-8 ในหลายด้าน จึงเหมาะกับการปลูกในพื้นที่จังหวัดสงขลา

4. การประเมินศักยภาพการปลูกถั่วลิสงหลังนา

4.1 ผลการทดลองการจัดการปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมในระบบการปลูกถั่วลิสงหลังนาต่ออัตราการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในนาข้าวในดินร่วนปนทราย จังหวัดบุรีรัมย์ พบว่าน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของลำต้นถั่วลิสงมีค่ามากที่สุด และมีแนวโน้มให้น้ำหนักต้นสดและผลผลิตต่อไร่สูงกว่าทุกกรรมวิธี ในกรรมวิธีใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 0-9-6

กรมวิชาการเกษตร

กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ และใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม นอกจากนี้ยังให้ค่า VCR สูงที่สุด ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมสะสมที่ลำต้นและใบ มากที่สุด สมดุลธาตุไนโตรเจนของถั่วลิสง พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 0-9-6 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ และใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม มีปริมาณไนโตรเจนที่กลับลงไปสู่พื้นที่ 6.54 กิโลกรัมต่อไร่ การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวหอมมะลิ 105 ความสูงต้นข้าว จำนวนเมล็ดดีต่อรวง เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ และน้ำหนักสดต้นและใบ ของการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 4.5-6-6 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ มีค่ามากที่สุด การใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 0-6-6 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ให้น้ำหนัก 100 เมล็ดมากที่สุด และการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 2.25-6-6 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ ให้ผลผลิตต่อไร่สูงที่สุด ซึ่งการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ โดยใช้อัตราส่วนระหว่างรายได้ที่เพิ่มขึ้นจากการใช้ปุ๋ยต่อรายจ่ายจากการใช้ปุ๋ย หรือค่า Value to Cost Ratio (VCR) พบว่า การปลูกถั่วลิสงปีแรก ในทุกกรรมวิธีให้ผลตอบแทนที่ไม่คุ้มค่าแก่การลงทุน เนื่องจากมีค่า VCR สูงสุดเพียง 0.93 ในกรรมวิธีปลูกถั่วลิสงใส่ปุ๋ย P K และใส่ไรโซเบียม ส่วนการปลูกข้าวหอมดอกมะลิ 105 ในทุกกรรมวิธีให้ผลตอบแทนที่ไม่คุ้มค่าแก่การลงทุน เนื่องจากมีค่า VCR สูงสุดเพียง 0.36 ในกรรมวิธีปลูกถั่วลิสงไม่ใส่ปุ๋ย NPK ไม่ใส่ไรโซเบียม และใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 2.25-6-6 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่

4.2 ผลการทดลองประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชในถั่วลิสงและผลกระทบต่อข้าว พบว่าการใช้สารกำจัดวัชพืช imazapic 24% W/V SL, dimethenamid-p 72% W/V EC มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดี วัชพืชที่ควบคุมได้ เช่น หญ้านกสีชมพู หญ้าชันกาด หญ้าดอกขาว เซ่ง เถาสะอึก และกกทราย โดยที่สามารถลดจำนวนต้น และน้ำหนักแห้งของวัชพืชได้ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่มีการกำจัดวัชพืช และทำให้ถั่วลิงสงมีองค์ประกอบผลผลิตที่ดี ได้รับผลิตที่สูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลผลิตต่อไร่ของถั่วลิสง พบว่า ในกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช imazapic 24% W/V SL และ กรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน ให้ผลผลิตถั่วลิสง เฉลี่ย 496.9 – 554.8 กิโลกรัมต่อไร่ มากว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช flumioxazin 50% WP, oxyfluorfen 23.5% W/V EC, amicarbazone 70% WG, dimethenamid-p 72% W/V EC, isoxaflutole 75% WG และ alachlor 48% W/V EC ที่มีผลผลิตเฉลี่ย 347.5 – 365.0 กิโลกรัมต่อไร่ 210.0 – 365.9 กิโลกรัมต่อไร่ และในทุกกรรมวิธีที่มีการกำจัดวัชพืช ให้ผลผลิตถั่วลิสงเฉลี่ยมากกว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่มีการกำจัดวัชพืชมีผลผลิตเฉลี่ย 186.5 กิโลกรัมต่อไร่ อีกทั้งการปลูกข้าวในพื้นที่ที่ปลูกถั่วลิสงโดยมีการใช้สารกำจัดวัชพืชยังไม่ส่งผลกระทบต่อการการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของข้าว จากการประเมินความเป็นพิษด้วยสายตา ที่ระยะ 7, 15 และ 30 วันหลังหว่านข้าว พบว่า ในทุกกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืชในการควบคุมวัชพืชในถั่วลิสงในฤดูที่ผ่านมา ไม่ทำให้ข้าวแสดงอาการเป็นพิษ ในทุกระยะการประเมินเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช และผลผลิตข้าวจากทุกกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืชในการควบคุมวัชพืชในถั่วลิสงในฤดูที่ผ่านมาทุกกรรมวิธี กรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน และกรรมวิธีที่ไม่กำจัดวัชพืช มีผลผลิตข้าวไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยที่มีผลผลิตของข้าว เฉลี่ย 295.3 – 316.6 กิโลกรัมต่อไร่

อภิปรายผล

การปลูกถั่วลิสงในทุกภาคของประเทศไทย ในทุกสภาพพื้นที่ ควรปลูกในพื้นที่ ที่มีน้ำเพียงพอต่อความต้องการของถั่วลิสง เพื่อที่จะสามารถได้ผลผลิตและคุณภาพดีตามความต้องการและคุ้มต่อการลงทุน และในพื้นที่ที่

กรมวิชาการเกษตร

มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางถึงมาก สามารถช่วยลดต้นทุนการใช้ปุ๋ยเคมีได้ และในพื้นที่ปลูกที่มีปริมาณฝนมากในช่วงฤดูฝนโดยเฉพาะเขตภาคใต้ ดังเช่นที่ จ.สงขลา ไม่ควรปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน เพราะจะทำให้ได้ผลผลิตน้อย เนื่องด้วยมีปริมาณน้ำฝนมาก ซึ่งอาจทำให้แปลงเกิดน้ำท่วมขังระยะเวลานาน เป็นสาเหตุของผลผลิตที่น้อยลง และควรปลูกถั่วลิสงพันธุ์สข.38 มากกว่าพันธุ์ขอนแก่น 84-8 เนื่องจากให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของถั่วลิสงดีกว่าในหลาย ๆ ด้าน

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1. การประเมินศักยภาพพันธุ์ถั่วลิสงทางการค้าในเขตภาคเหนือ

ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 6 และ พันธุ์กาฬสินธุ์ 2 ทั้งฤดูแล้งและฤดูฝน มีศักยภาพในการปลูกที่ จ.เชียงใหม่ ให้ผลผลิตฝักสด 1,206 และ 1,069 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และฝักแห้ง ที่ 679 และ 665 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับพันธุ์กาฬสินธุ์ 2 การใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการเสริมด้วยการโรยยิปซั่ม และปลูกในพื้นที่มีปริมาณแคลเซียมสูงกว่า 250 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ให้ผลผลิตสูง และค่าผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ กรรมวิธีที่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์มากที่สุด ในฤดูแล้ง คือ การใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมคลุกเมล็ดก่อนปลูก และในฤดูฝนคือการใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 อัตรา 12.5 กิโลกรัมต่อไร่

2. การประเมินศักยภาพพันธุ์ถั่วลิสงในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

2.1 การปลูกถั่วลิสงฝักต้มในจังหวัดอุบลราชธานี ในฤดูแล้งสภาพนาชลประทาน ถั่วลิสงฝักต้มให้ผลผลิตฝักสดอยู่ระหว่าง 360-560 กก./ไร่ ในฤดูฝนสภาพไร่ พันธุ์ขอนแก่น 84-7 และ ขอนแก่น 6 ให้ผลผลิตฝักสดสูงสุด 1,360 และ 1,205 กก./ไร่ ตามลำดับ และเกษตรกรมีความพึงพอใจต่อพันธุ์ถั่วลิสงฝักต้ม พันธุ์ขอนแก่น 84-8 ด้านลักษณะของฝักและรสชาติหลังต้ม หวานมันกลมกล่อม มีขนาดฝักโต รองลงมาชอบพันธุ์ขอนแก่น 60-2 ขอนแก่น 6 และขอนแก่น 5 ตามลำดับ สำหรับช่วงวันปลูกที่เหมาะสมของฤดูแล้ง พื้นที่ปลูกมีลักษณะดินร่วนปนทราย ค่าความเป็นกรดด่าง 4.74 อินทรียวัตถุในดิน 0.87 % วันปลูกต้นเดือนกุมภาพันธ์ และกลางเดือนมกราคม ให้ผลผลิตฝักสดสูงสุดเฉลี่ย 547 - 667กก./ไร่ และฤดูฝนสภาพไร่ ที่มีลักษณะดินร่วนเหนียวปนทราย ดินมีค่าความเป็นกรดด่าง 5.58 มีอินทรียวัตถุในดิน 2.2 % วันปลูกต้นเดือนพฤษภาคมและมิถุนายน ให้ผลผลิตฝักสดสูงสุดเฉลี่ย 772 – 975 กก./ไร่

2.2. ปี 2564 การเข้าทำลายของหนอนชอนใบในแปลงปลูกถั่วลิสง จ.ขอนแก่น มีไม่ถึง 30% ทำให้ไม่ต้องทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงทางเลือก

3. การประเมินศักยภาพพันธุ์ถั่วลิสงในเขตภาคใต้

พันธุ์ถั่วลิสงที่มีศักยภาพในการปลูกที่ จ.สงขลา ได้แก่ สภาพนาร้างอาศัยน้ำฝน ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 84-7 สข.38 และ 60-2 ให้ผลผลิตฝักสดสูงสุด 825, 680 และ 672 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับสภาพพื้นที่นาร้างที่มีการให้น้ำสม่ำเสมอ พันธุ์ขอนแก่น 84-8 ขอนแก่น 4 กาฬสินธุ์ 2 และ สข. 38 ให้ผลผลิตฝักสดสูงสุด 915, 872, 795 และ 784 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และในสภาพพื้นที่ดอนที่มีการให้น้ำ พันธุ์กาฬสินธุ์ 2 ขอนแก่น 4 และ สข.38 ให้ผลผลิตฝักสด 1,048, 1,040 และ 1,016 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับช่วงวันปลูกที่เหมาะสมอยู่ในฤดูแล้ง

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

กับถั่วลิสงฝักต้ม ได้แก่ พันธุ์ สข. 38 และ ขอนแก่น 84-8 ให้ผลผลิตดีที่สุด และไม่ควรปลูกในฤดูฝน ได้ผลผลิตน้อย

4. การประเมินศักยภาพการปลูกถั่วลิสงหลังนา

4.1 น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของลำต้นถั่วลิสงมีค่ามากที่สุด จากการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในนาข้าวในดินร่วนปนทราย จังหวัดบุรีรัมย์ และการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 0-9-6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม มีปริมาณไนโตรเจนที่กลับลงไปสู่พื้นที่ 6.54 กิโลกรัมต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 0-6-6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้น้ำหนัก 100 เมล็ดมากที่สุด และการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 2.25-6-6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้ผลผลิตต่อไร่สูงที่สุด ซึ่งผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ ทุกกรรมวิธีให้ผลตอบแทนที่ไม่คุ้มค่าแก่การลงทุนปีแรกของการปลูก ถั่วลิสงและการปลูกข้าวหอมดอกมะลิ 105

4.2 การใช้สารกำจัดวัชพืช imazapic 24% W/V SL, dimethenamid-p 72% W/V EC มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดีในถั่วลิสงและไม่มีกระทบต่อการปลูกข้าว สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี เช่น หญ้านกสีชมพู หญ้าชันกาด หญ้าดอกขาว เซ่ง เถาสะอึก และกกทราย

กิจกรรมที่ 4

การวิจัยและพัฒนาด้านเมล็ดพันธุ์และวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว

Research and Development of Seeds Technology and Postharvest

ผู้วิจัย

ภาคภูมิ ถิ่นคำ กลวัชร ทิมินกุล ธีระรัตน์ ชิณแสน แสงเดือน ชนะชัย

คำสำคัญ (keywords)

ลดต้นทุน คุณภาพผลผลิต จักรกลการเกษตร สภาวะแล้ง

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ (abstract)

การวิจัยและพัฒนาด้านเมล็ดพันธุ์และวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว ประกอบด้วย การวิจัยที่ 1. การศึกษาคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงสายพันธุ์ดีเด่นที่เก็บเกี่ยวที่อายุต่างกัน วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Bock Design (RCB) 4 ซ้ำ กรรมวิธี คือ ระยะเก็บเกี่ยวถั่วลิสง 6 ระยะ ได้แก่ 1) ระยะ R7 (ระยะฝักเริ่มแก่: ฝักมีเปลือกด้านในมีสีน้ำตาล 1 ฝักต่อต้น) 2) ระยะ R7+3 วัน 3)ระยะ R7+6 วัน 4) ระยะ R7+9 วัน 5) ระยะ R7+12 วัน 6) ระยะ R7+15 วัน ผลการทดลองพบว่า ถั่วลิสงสายพันธุ์ KKFCRC 49-06-7-1, KKFCRC 49-15-2 และ KKFCRC 49-02-8-3 สามารถผลผลิตได้ทั้งฤดูแล้งและฝน ให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 423 - 573 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตฝักแห้งเฉลี่ย 175 – 294 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับสายพันธุ์ KK43-37-5 และ KK49-20-15 สามารถผลผลิตได้เฉพาะฤดูแล้ง ให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 439 และ 364 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และ ผลผลิตฝักแห้ง 211 และ 169 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ คุณภาพผลผลิตสูงทุกสายพันธุ์ การวิจัยที่ 2. การวิจัยและพัฒนาเครื่องปลิด

ฝักถั่วลิสงแบบใช้แรงดึง ดำเนินงานด้วย 1) ตรวจเอกสารที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะหลักการและทฤษฎี 2) ออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบ 3) ทดสอบเครื่องต้นแบบและปรับปรุงแก้ไข และ 4) ทดสอบการใช้เครื่องและเก็บข้อมูลในแปลงปลูกของเกษตรกร พบว่า เครื่องต้นแบบปลิดฝักถั่วลิสงสามารถใช้งานปลิดฝักถั่วลิสงได้ 60-70 กก./ชม. ขั้วติดอยู่ที่ฝัก 8.3-24.8 % และไม่มีเมล็ดแตกหักเสียหาย ลดการใช้แรงงานได้ 8 เท่า และ 3. การศึกษาผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงภายใต้สภาวะกระทบแล้งในระยะเจริญพันธุ์ แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การศึกษาเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วลิสงเมื่อได้รับสภาวะกระทบแล้งที่แตกต่างกันในระยะเจริญพันธุ์ วางแผนการทดลองแบบ Split plot design in RDB จำนวน 3 ซ้ำ ปัจจัยหลัก (main plots) (a) คือ รูปแบบการให้น้ำจำนวน 5 รูปแบบ ได้แก่ 1) ให้น้ำตลอดฤดูปลูก 2) ไม่ให้น้ำเฉพาะช่วงออกดอกถึงแทงเข็ม 3) ไม่ให้น้ำเฉพาะช่วงแทงเข็มถึงติดฝัก 4) ไม่ให้น้ำเฉพาะช่วงติดฝักถึงพัฒนาเมล็ด 5) ไม่ให้น้ำเฉพาะช่วงพัฒนาเมล็ดถึงเมล็ดเต็มฝัก และปัจจัยรอง (subplots) คือ พันธุ์ถั่วลิสง ได้แก่ 1) พันธุ์ขอนแก่น 9 2) พันธุ์ไทนาน 9 2) การตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ถั่วลิสงเมื่อได้รับสภาวะกระทบแล้งที่แตกต่างกันในระยะเจริญพันธุ์ วางแผนการทดลองแบบ Split plot design in CRD ผลการทดลองพบว่า ภายใต้สภาวะที่มีน้ำจำกัดถั่วลิสงจะมีเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงต้นและจำนวนใบ ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับถั่วลิสงที่ได้รับน้ำตามปกติ ขณะที่ การมีน้ำจำกัดมีผลให้ถั่วลิสงมีค่า SCMR เพิ่มขึ้น

บทนำ (Introduction)

การพักตัวของเมล็ดพันธุ์ เมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงต้องการระยะเวลาช่วงหนึ่งหลังเก็บเกี่ยวจนถึงเพาะให้งอก ซึ่งจะสั้นหรือยาวขึ้นอยู่กับสภาพของเมล็ดพันธุ์ และพันธุ์ถั่วลิสง โดยถั่วลิสงเมล็ดสดของพันธุ์ สข. 38 ไทนาน 9 Virginia bunch 46-2 TMV3 และ NC-17 มีการพักตัวสูงมาก (ลิลลี่, 2524) รวมทั้งผลการศึกษาของจวงจันทร์และโชคชัย (2532) ในพันธุ์ KUP24D-421 และ KUP24D-615 ที่พบว่า เมล็ดที่มีอายุมากจะมีจำนวนเมล็ดพักตัวสูงกว่าเมล็ดอายุน้อย และการพักตัวจะลดลงเมื่อเมล็ดแห้ง และการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงจะหมดไปเมื่อเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงนานขึ้น หรือเมื่อเก็บไว้นานประมาณ 3 เดือน (จวงจันทร์และโชคชัย, 2532) และพบว่า ถั่วลิสงเมล็ดโตพันธุ์ขอนแก่น 60-3 ที่เก็บไว้ในห้องที่ไม่มีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้น จะมีระยะพักตัว 48 วันหลังเก็บเกี่ยว (วีรชาติ และคณะ, 2531) ในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ ถ้าเก็บทั้งฝักจะเก็บได้นานกว่าเมล็ด เมล็ดขนาดกลางมีความสามารถในการเก็บรักษาสูงกว่าเมล็ดขนาดใหญ่และเมล็ดขนาดเล็ก (จวงจันทร์, 2526) การควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ช่วยให้การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้ทั้งในรูปฝักและเมล็ดไว้ได้นานขึ้น เช่น การเก็บไว้ในอุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส จะเก็บได้นานกว่าในอุณหภูมิห้อง การเก็บเมล็ดพันธุ์ในถุงผ้าในสภาพห้องธรรมดาเก็บได้เพียง 5-8 เดือน (ดวงทิพย์และคณะ, 2526) และจากการศึกษาของอนุสรณ์ (2527) พบว่าการเก็บถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 (ทั้งฝัก) ในห้องที่มีความชื้นสัมพัทธ์ 50 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส หรือ 20 องศาเซลเซียส สามารถเก็บได้นาน 8-10 เดือน ในขณะที่การเก็บในอุณหภูมิห้องได้เพียง 4 เดือน สำหรับเมล็ดถั่วลิสงที่กะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะจะมีผลต่อความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ เมล็ดที่กะเทาะแล้วควรใช้ปลูกทันที แต่อาจเก็บไว้ในห้องที่มีการควบคุมอุณหภูมิที่ 20 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ 50-60 เปอร์เซ็นต์ ได้นาน 12 เดือน สำหรับสภาพแวดล้อมของการเก็บรักษา จวงจันทร์และคณะ (2529) รายงานว่า ถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 และ

ศูนย์วิทยทรัพยากร

สข. 38 สามารถเก็บรักษาได้นานถึง 18 เดือน ในสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิที่ 20 องศาเซลเซียสหรือต่ำกว่า และความชื้นสัมพัทธ์ 50 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์ขอนแก่น 60-1 ขอนแก่น 60-2 และขอนแก่น 60-3 จะสามารถเก็บไว้ได้ถึง 9 เดือน โดยมีความงอกสูงกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ ในสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ 50-60 เปอร์เซ็นต์ และยังพบว่าการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ขอนแก่น 60-1 ขอนแก่น 60-2 และขอนแก่น 60-3 ในฤดูฝน ในสภาพไม่ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์จะเก็บไว้ได้เพียง 6 เดือน และหลังจากนั้นทุกพันธุ์จะมีความงอกต่ำจนไม่สามารถใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ได้

เนื่องจากการปลิดฝักถั่วลิสงสิ้นเปลืองแรงงานและเวลามาก ถ้าหากมีเครื่องปลิดฝักที่มีประสิทธิภาพและมีขนาดที่เหมาะกับการใช้งาน จะสามารถลดค่าใช้จ่ายในการปลิด ตลอดจนสามารถขยายพื้นที่ปลูกถั่วลิสงได้มากขึ้น มีหลายหน่วยงานได้พัฒนาเครื่องปลิดฝักถั่วลิสง ดังเช่น สถานีทดลองพืชไร่กาฬสินธุ์ได้จัดสร้างเครื่องปลิดฝักถั่วลิสง ที่มีประสิทธิภาพสูงเมื่อปลิดถั่วทั้งต้นที่ตาก 1-2 วัน โดยใช้ความเร็วรอบ 300 - 350 รอบต่อนาที ได้ผลผลิตฝักที่ไม่มีขั้วติด 75-85 เปอร์เซ็นต์ และฝักเสียหายไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าปลิดถั่วสดต้องลดความเร็วรอบลงเหลือไม่เกิน 250 รอบต่อนาที (พูนพันธุ์ และคณะ 2526) นอกจากนี้ยังมีหลายหน่วยงานที่ทำการพัฒนาเครื่องปลิดฝักถั่ว เช่น เครื่องปลิดฝักถั่วลิสงแบบเท้าเหยียบ (วินิตและคณะ, 2530) แต่ในปัจจุบันยังไม่มีการนำเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงมาใช้ในการผลิตมากนัก อาจเป็นเพราะการคัดแยกฝักเน่าเสียของถั่วลิสงทำได้ยาก เพราะทั้งขนาดและน้ำหนักไม่แตกต่างกับฝักดี ประกอบกับการปลูกถั่วลิสงของไทย ส่วนใหญ่โดยเกษตรกรรายย่อยที่ปลูกในพื้นที่ต่ำกว่า 1 ไร่ และอยู่กระจัดกระจาย ซึ่งหากใช้เครื่องปลิดที่มีราคาแพง จะไม่คุ้มค่ากับการใช้งาน ในต่างประเทศพบว่า การใช้เครื่องเก็บเกี่ยวแบบ Conventional digging and combining ทำให้ถั่วลิสงมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียผลผลิต และฝักแตก 10 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดมีความงอกเพียง 45 เปอร์เซ็นต์ แต่การใช้เครื่อง Once-over harvester พบการสูญเสียผลผลิตเพียง 3 เปอร์เซ็นต์ และ มีฝักแตกเพียง 1 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนั้นเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ยังสูงถึง 86 เปอร์เซ็นต์ และในปี 2555 กลวัชรและคณะ ได้ออกแบบและพัฒนาเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงในระดับเกษตรกร โดยใช้หลักการแรงเฉือนจากหัวปลิดแบบเกลียวทำจากเหล็กเส้นกลมม้วนเป็นเกลียว หมุนสร้างแรงเฉือนกับขอบรางปลิดฝักถั่วได้โดยใช้คนป้อน พบว่า มีความสามารถในการปลิดประมาณ 30 กก/ชม มีเปอร์เซ็นต์ขั้วติดประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ และมีเปอร์เซ็นต์ฝักแตกไม่เกิน 1.5 เปอร์เซ็นต์

ระเบียบวิธีการวิจัย

ระยะเวลาดำเนินการทดลอง ปีเริ่มต้น 1 ตุลาคม 2558 - สิ้นสุด 30 กันยายน 2564

สถานที่ทำการทดลอง ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมขอนแก่น แปลงเกษตรกร จ.ขอนแก่น

1. ศึกษาคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงสายพันธุ์ดีเด่นที่เก็บเกี่ยวที่อายุต่างกัน

-สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

- ถั่วลิสง 2 สายพันธุ์
- ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่
- ยิบซัม อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่

- สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูถั่วลิสง

-แบบและวิธีการทดลอง: RDB 4 ซ้ำ

กรรมวิธี: ประกอบด้วย ระยะเก็บเกี่ยวถั่วลิสง 6 ระยะ

1) ระยะ R7 (ระยะฝักเริ่มแก่: ฝักมีเปลือกด้านในมีสีน้ำตาล 1 ฝักต่อต้น)

2) ระยะ R7+3 วัน 3)ระยะ R7+6 วัน 4) ระยะ R7+9 วัน

5) ระยะ R7+12 วัน 6) ระยะ R7+15 วัน

-วิธีปฏิบัติการทดลอง: ปลูกถั่วลิสงด้วยระยะปลูก 50x20 เซนติเมตร ในพื้นที่แปลงย่อย 4x7 ตารางเมตร และหยอดถั่วลิสงหลุมละ 2-3 เมล็ดหลังถั่วลิสงงอก 15-25 วัน กำจัดวัชพืชพร้อมใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่ออายุ 40 วัน ใส่ยิปซัมอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ การปลูกในฤดูแล้ง ให้น้ำทุก 7 วัน ส่วนในฤดูฝน ให้น้ำเสริมในระยะฝนทิ้งช่วง ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตในพื้นที่ 3 x 6 ตารางเมตร

-การบันทึกข้อมูล: ข้อมูลค่าวิเคราะห์ดินก่อนปลูก ปริมาณน้ำฝนและการให้น้ำ วันปลูกและปฏิบัติการต่างๆ ผลผลิต และคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่ได้ในอายุเก็บเกี่ยวในต่างๆ ของแต่ละพันธุ์

2. วิจัยและพัฒนาเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงแบบใช้แรงดึง

-สิ่งที่ใช้ในการทดลอง วัสดุอุปกรณ์การทำต้นแบบเครื่องจักรกล/ผลผลิตถั่วลิสง

-แบบและวิธีการทดลอง: -

-วิธีปฏิบัติการทดลอง

1) ตรวจเอกสารที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะหลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับคุณสมบัติทางกายภาพของฝักและต้นของถั่วลิสง เพื่อนำมาวิเคราะห์ และประยุกต์ใช้ในการออกแบบ

2) ออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบ เพื่อศึกษาตัวแปรที่เกี่ยวข้อง

3) ทดสอบเครื่องต้นแบบและปรับปรุงแก้ไขให้เป็นไปตามค่าการออกแบบ เช่น การทำงานของชิ้นส่วนต่างๆ ความเร็วรอบ จากนั้นทำการทดสอบการปลิด โดยตั้งสมมุติฐานว่าการปลิดฝักถั่วนั้นมีปัจจัยอะไรบ้างที่มีผลต่อการปลิด เช่น ความเร็วลูกหีบ อัตราการป้อน ระยะเวลาหลังเก็บเกี่ยวถั่วลิสงสด หรือแห้ง เส้นผ่าศูนย์กลางของลูกหีบ ความลาดเอียงของลูกหีบ ความขรุขระของผิวลูกหีบ

4) ทดสอบการใช้เครื่องและเก็บข้อมูลในแปลงปลูกของเกษตรกร เพื่อให้ได้เครื่องปลิดถั่วลิสงที่สามารถใช้งานได้ในพื้นที่ปลูก

-การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกค่าตัวแปรต่างๆที่มีผลต่อการปลิด คือ ความเร็วลูกหีบ อัตราการป้อน ระยะเวลาหลังเก็บเกี่ยวถั่วลิสงสด หรือแห้ง เส้นผ่าศูนย์กลางของลูกหีบ ความลาดเอียงของลูกหีบ ความขรุขระของผิวลูกหีบ

2. ข้อมูลการทำงานของเครื่อง เช่น อัตราการสิ้นเปลืองพลังงานน้ำมัน (ลิตร/ชม) หรือไฟฟ้า (หน่วยต่อชม) สมรรถนะและความสามารถในการทำงานเช่นความสามารถในการปลิด(กก/ชม)

3. บันทึกเปอร์เซนต์แตกของฝัก ติดขั้ว สูญเสียหรือปลิดไม่ออก เป็นต้น

3. ผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงภายใต้สภาวะกระทบแล้งในระยะเจริญพันธุ์

กรมวิชาการเกษตร

ขั้นตอนที่ **1** การเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วลิสงเมื่อได้รับสภาวะกระทบแล้งที่แตกต่างกันในระยะเจริญพันธุ์

- สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 9 และไทนาน 9
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12
3. ยิปซัม
4. ท่อพีอี ท่อพีวีซี หัวน้ำหยด
5. สารป้องกันกำจัดเชื้อรา (แคปแทน) และสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช
6. ถุงกระดาษเก็บตัวอย่างพืช
7. วัสดุและอุปกรณ์ทางการเกษตรอื่นๆ เช่น จอบ ถุงตาข่าย และเชือกฟาง เป็นต้น

-แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Split plot design in RDB จำนวน 3 ซ้ำ โดยปัจจัยหลัก (main plots) (a) คือ รูปแบบการให้น้ำ จำนวน 5 รูปแบบ ได้แก่

(a1) ให้น้ำตลอดฤดูปลูก

(a2) ไม่ให้น้ำเฉพาะช่วงออกดอกถึงแทงเข็ม (ที่อายุประมาณ 25-35 วันหลังหยอดเมล็ด)

(a3) ไม่ให้น้ำเฉพาะช่วงแทงเข็มถึงติดฝัก (ที่อายุประมาณ 36-45 วันหลังหยอดเมล็ด)

(a4) ไม่ให้น้ำเฉพาะช่วงติดฝักถึงพัฒนาเมล็ด (ที่อายุประมาณ 46-65 วันหลังหยอดเมล็ด) (a5) ไม่ให้น้ำเฉพาะช่วงพัฒนาเมล็ดถึงเมล็ดเต็มฝัก (ที่อายุ 66-85 วันหลังหยอดเมล็ด)

ทั้งนี้ หลังจากงดการให้น้ำในตามรูปแบบที่ (a2) – (a5) แล้ว จะให้น้ำต่อเนื่องกระทั่งสิ้นสุดฤดูปลูก และปัจจัยรอง (subplots) (b) คือ พันธุ์ถั่วลิสง ได้แก่

(b1) ถั่วลิสงพันธุ์ก้าวหน้า

(b2) พันธุ์เปรียบเทียบ (พันธุ์ไทนาน 9)

วิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลโดยวิธี Duncan’s Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

1) สุ่มเก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกและหลังปลูกในแปลงทดลองเพื่อประเมินสมบัติทางกายภาพ และสมบัติทางเคมี และเก็บตัวอย่างดินก่อนการให้น้ำตามกรรมวิธีที่ a1 - a5 เพื่อตรวจสอบความชื้นดิน

2) ไถพรวน 2 ครั้ง เพื่อกำจัดวัชพืช จากนั้นใช้รถตีดินให้ละเอียดแล้วขึ้นแปลงย่อยขนาด 3x4 เมตร ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ โรยในร่องพร้อมปลูก ระยะปลูกใช้ระยะห่างระหว่างแถว 50 เซนติเมตร และระหว่างต้น 20 เซนติเมตร ก่อนปลูกคลุมเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อรา (แคปแทน) ในอัตรา 3 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม หยอดหลุมละ 2 เมล็ด ให้น้ำสม่ำเสมอด้วยระบบน้ำหยดและโรยด้วยยิปซัม (แหล่งของแคลเซียม) บนต้น อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อถั่วลิสงออกดอก แล้วจะงดการให้น้ำตาม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

แผนการทดลองที่กำหนด พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและวัชพืชตามความจำเป็น และเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อสุ่มเก็บต้นถั่วลิสงแล้วเปลือกด้านในเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลดำประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์

- การบันทึกข้อมูล

1) การเจริญเติบโต ได้แก่

(1) ความสูงต้น วัดความสูงต้นถั่วลิสง จำนวน 3 ต้นต่อแปลงย่อย ที่อายุ ที่อายุ 7 14 21 42 63 และ 84 วันหลังหยอดเมล็ด โดยวัดจากผิวดินถึงปลายใบที่รวบขึ้นด้วยไม้บรรทัด บันทึกในหน่วยเซนติเมตรแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

(2) จำนวนใบ นับใบที่กางเต็มที่จากลำต้นหลัก ที่อายุ 7 14 21 42 63 และ 84 วันหลังหยอดเมล็ด โดยสุ่มนับ จำนวน 3 ต้นต่อแปลงย่อย จากนั้นนำมาหาค่าเฉลี่ย

(3) ค่า SPAD chlorophyll meter reading (SCMR) โดยสุ่มวัดจากทุกใบย่อยของใบที่ 2 ที่กางเต็มที่ของลำต้นหลัก จำนวน 3 ต้น ที่อายุ 7 14 21 42 63 และ 84 วันหลังหยอดเมล็ด จากนั้นนำมาหาค่าเฉลี่ย

2) ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ (พร้อมบันทึกวันเก็บเกี่ยวผลผลิต)

(1) จำนวนฝักต่อหลุม

(2) ผลผลิตฝักสดและฝักแห้ง

(3) เปอร์เซ็นต์กะเทาะ

(4) ผลผลิตเมล็ดแห้ง

(5) เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีและเมล็ดเสีย

(6) น้ำหนัก 100 เมล็ด

(7) น้ำหนักแห้งส่วนเหนือดิน (Top dry matter weight)

(8) ดัชนีการเก็บเกี่ยว (Harvesting index; HI)

$$HI = \text{Pod Yield} / \text{Top dry matter weight}$$

ขั้นตอนที่ 2 คุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงเมื่อได้รับสภาวะกระทบแล้งที่แตกต่างกันในระยะเจริญพันธุ์

- สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงที่ได้จากขั้นตอนที่ 1
2. กระป๋องอะลูมิเนียม ถุงตาข่าย ถุงผ้า
3. กล่องพลาสติกพร้อมผาปิด ถุงพลาสติก ปากคีบ หนังยาง ช้อนตักทราย กระบอกตวง
4. ทรายสำหรับเพาะทดสอบความงอก
5. น้ำกลั่น น้ำ DI
6. กระบอกพลาสติก
7. ถาดเพาะทดสอบความงอก ป้ายชื่อ
8. วัสดุ - อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทางการเกษตร เช่น จอบ เสียม ตาข่ายพรางแสง ถังพลาสติก และถาดอะลูมิเนียม เป็นต้น

กรมวิชาการเกษตร

-แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Split plot design in CRD และวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

นำฝักถั่วลิสงที่เก็บเกี่ยวได้มาลดความชื้นด้วยวิธีพรางแสงจนกระทั่งเมล็ดพันธุ์มีความชื้นประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ ก่อนการเก็บรักษาโดยประเมินความชื้นด้วยวิธี low constant temperature oven method ที่อุณหภูมิ 103 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง (ISTA, 2009) จำนวน 3 ซ้ำ โดยคำนวณความชื้นของเมล็ดพันธุ์ จากสูตร (1)

$$\text{ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ (\%)} = \frac{\text{(น้ำหนักสดของเมล็ดพันธุ์ – น้ำหนักแห้งของเมล็ดพันธุ์)}}{\text{น้ำหนักสดของเมล็ดพันธุ์}} \times 100 \quad (1)$$

จากนั้นแบ่งถั่วลิสงฝักแห้งตามสิ่งทดลองนั้นๆ ลงในถุงผ้าเพื่อเก็บรักษาในห้องควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (10 องศาเซลเซียส 60%RH) และโรงเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ แล้วประเมินคุณภาพที่อายุการเก็บรักษาแตกต่างกัน นาน 0 2 4 และ 6 เดือนหลังการเก็บเกี่ยว ดังนี้

1) ความงอกมาตรฐาน (standard germination) ทดสอบความงอกโดยเพาะเมล็ดในทราย (in sand) จำนวน 4 ซ้ำ ซ้ำละ 50 เมล็ด ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ประเมินความงอกครั้งแรก (first count) 5 วันหลังเพาะเมล็ด และครั้งสุดท้าย (final count) 10 วันหลังเพาะเมล็ด (ISTA, 2009) จากนั้นคำนวณเปอร์เซ็นต์ความงอก ดังสูตร (2)

$$\text{ความงอก (\%)} = \frac{\text{(จำนวนต้นกล้าปกติที่งอก)}}{\text{จำนวนเมล็ดที่เพาะ}} \times 100 \quad (2)$$

2) เวลาเฉลี่ยในการงอก (Mean germination time; MGT) ในห้องปฏิบัติการโดยเพาะเมล็ดเช่นเดียวกับวิธีทดสอบความงอกมาตรฐาน ตรวจนับต้นกล้าปกติที่งอกในแต่ละวัน เป็นเวลา 10 วัน (ISTA, 2009) นำข้อมูลมาคำนวณหาเวลาเฉลี่ยในการงอก ดังสูตร (3) (Ellis and Roberts, 1980)

$$\text{MGT (วัน)} = \frac{(G_1 \times D_1 + G_2 \times D_2 + \ldots + G_n \times D_n)}{\text{จำนวนต้นกล้าปกติทั้งหมด}} \quad (3)$$

เมื่อ $G_{1, 2, \ldots, n}$ คือ จำนวนต้นกล้าปกติที่งอกวันที่ 1, 2, ..., n (n = 10)

$D_{1, 2, \ldots, n}$ คือ จำนวนวันที่ 1, 2, ..., n (n = 10) หลังจากวันเพาะเมล็ด

กรมวิชาการเกษตร

3) ดัชนีความงอก (Germination index; GI) หรือ ความเร็วในการงอก (Speed of germination) ในห้องปฏิบัติการ โดยเพาะเมล็ดเช่นเดียวกับวิธีการทดสอบความงอกมาตรฐาน แต่จะตรวจนับจำนวนต้นกล้าปกติที่งอกในแต่ละวันหลังเพาะเมล็ด เป็นเวลา 10 วัน แล้วนำมาคำนวณหาความเร็วในการงอกดังสูตร (4) (AOSA, 2002)

$$\text{ดัชนีความงอก (GI)} = \text{ผลรวมของ} \left\{ \frac{\text{จำนวนต้นกล้าปกติที่งอกในแต่ละวัน}}{\text{จำนวนวันที่ต้นกล้าปกติงอกในแต่ละวัน}} \right\} \quad (4)$$

4) ความงอกในแปลงทดลอง (field germination) ทดสอบความงอกโดยเพาะเมล็ดในแปลงทดลอง จำนวน 4 ซ้ำ ซ้ำละ 25 เมล็ด ประเมินความงอกครั้งแรก (first count) 5 วันหลังเพาะเมล็ด และครั้งสุดท้าย (final count) 10 วันหลังเพาะเมล็ด (ISTA, 2009) แล้วคำนวณเปอร์เซ็นต์ความงอก ดังสูตร (2)

5) เวลาเฉลี่ยในการงอก (Mean germination time; MGT) ในแปลงทดลอง โดยเพาะเมล็ดเช่นเดียวกับวิธีทดสอบความงอกในแปลงทดลอง ตรวจนับต้นกล้าปกติที่งอกในแต่ละวัน เป็นเวลา 10 วัน (ISTA, 2009) นำข้อมูลมาคำนวณหาเวลาเฉลี่ยในการงอก ดังสูตร (3)

6) ดัชนีความงอก (Germination index; GI) หรือ ความเร็วในการงอก (Speed of germination) ในแปลงทดลอง โดยเพาะเมล็ดเช่นเดียวกับวิธีการทดสอบความในแปลงทดลอง แต่จะตรวจนับจำนวนต้นกล้าปกติที่งอกในแต่ละวันหลังเพาะเมล็ด เป็นเวลา 10 วัน แล้วนำมาคำนวณหาความเร็วในการงอกดังสูตร (4)

7) ค่าการนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity: EC) นำเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงสิ่งทดลองละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 25 เมล็ด แช่ในน้ำที่ผ่านขบวนการขจัดอิออนของสารละลายทั้งหมดหรือ Deionized water (น้ำ DI) ปริมาตร 75 มิลลิลิตร ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส จากนั้นประเมินค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายที่ได้จากการแช่เมล็ดพันธุ์ในชั่วโมงที่ 3 6 9 และ 12 และด้วยเครื่อง EC meter นำค่าที่ประเมินได้มาหาค่าการนำไฟฟ้า (ดัดแปลงจากวัลลภ, 2545)

ผลการวิจัย

1. ผลของการศึกษาคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงสายพันธุ์ดีเด่นที่เก็บเกี่ยวอายุต่างกัน พบว่า ปี 2559 ฤดูแล้ง ถั่วลิสงสายพันธุ์ KKFCRC 49-06-7-1 ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 445 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตฝักแห้งเฉลี่ย 192 กิโลกรัมต่อไร่ ทางด้านคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่ระยะเก็บเกี่ยวต่างๆ มีเปอร์เซ็นต์สูงไม่แตกต่างกัน ส่วนสายพันธุ์ KKFCRC 49-02-8-3 ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 423 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตฝักแห้งเฉลี่ย 175 กิโลกรัมต่อไร่ คุณภาพเมล็ดพันธุ์ด้านความงอกไม่แตกต่างกันทุกระยะการเก็บเกี่ยว ในฤดูฝน พบว่า KKFCRC 49-06-7-1 ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 507 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตฝักแห้งเฉลี่ย 227 กิโลกรัมต่อไร่ ทางด้านคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวระยะ R7+3 วัน มีความงอกสูงที่สุด 82.63 % และ KKFCRC 49-02-8-3 ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 465 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตฝักแห้งเฉลี่ย 230 กิโลกรัมต่อไร่

ศรีชาการเกษตร

ทางด้านคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวระยะ R7+6 วัน มีความงอกสูงที่สุด 81.13 % และในปี 2560 ฤดูแล้ง สายพันธุ์ KKFCRC 49-18-3 ที่ระยะ R7+12 วัน (111 วันหลังปลูก) มีผลผลิตฝักสดเฉลี่ยสูงที่สุด 580 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างกันทางสถิติ ผลผลิตฝักแห้งเฉลี่ย 239 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ทางด้านคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่ระยะเก็บเกี่ยวต่าง ๆ มีเปอร์เซ็นต์สูงไม่แตกต่างกัน และสายพันธุ์ KKFCRC 49-15-2 ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 573 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตฝักแห้งที่ระยะเก็บเกี่ยวระยะ R7+9 วัน (108 วันหลังปลูก) เฉลี่ยสูงที่สุด 294 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างกันทางสถิติ ทางด้านคุณภาพเมล็ดพันธุ์สามารถเก็บเกี่ยวได้ทุกระยะเก็บเกี่ยวโดยที่ความงอกของเมล็ดยังสูง สำหรับฤดูฝน KKFCRC 49-18-3 มีผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 296 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตฝักแห้งเฉลี่ย 134 กิโลกรัมต่อไร่ เริ่มเก็บเกี่ยวที่ระยะ R7+6 วัน (83 วันหลังปลูก) คุณภาพเมล็ดพันธุ์มีความงอกสูง และ KKFCRC 49-15-2 ผลผลิตฝักสดแตกต่างกันทางสถิติ ระยะ R7+6 วัน (83 วันหลังปลูก) มีผลผลิตสูงที่สุด 511 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนระยะเก็บอื่น ๆ ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน ผลผลิตฝักแห้งระยะ R7+6 วัน (83 วันหลังปลูก) มีผลผลิตฝักแห้งสูงที่สุด 180 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างกับระยะเก็บเกี่ยวอื่น สามารถเริ่มเก็บเกี่ยวทำเมล็ดพันธุ์ที่ระยะ R7+6 วัน (83 วันหลังปลูก) เมล็ดพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูง และในปี 2561 ฤดูแล้ง KK49-20-15 มีผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 364 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตฝักแห้ง 169 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทุกระยะเก็บเกี่ยว ทางด้านคุณภาพเมล็ดพันธุ์สามารถเก็บเกี่ยวได้ตั้งแต่ระยะ R7 (99 วันหลังปลูก) เมล็ดพันธุ์มีความงอกสูง ถั่วลิสงสายพันธุ์ KK43-37-5 มีผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 439 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตฝักแห้ง 211 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกัน ทางด้านคุณภาพเมล็ดพันธุ์สามารถเก็บเกี่ยวได้ตั้งแต่ระยะ R7 และในฤดูฝน KK49-20-15 มีผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 120 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตฝักแห้ง 52 กิโลกรัมต่อไร่ สามารถเก็บเกี่ยวทำเมล็ดพันธุ์ได้ตั้งแต่ระยะ R7 ถั่วลิสงสายพันธุ์ KK43-37-5 มีผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 124 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตฝักแห้งที่ระยะ R7+9 วัน (91 วันหลังปลูก) สูงที่สุด 65 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างกันทางสถิติ สามารถเก็บได้ตั้งแต่ระยะR7 – ระยะ R7+12 วัน (94 วันหลังปลูก) โดยที่เมล็ดพันธุ์ยังคงมีความงอกสูง

2. ผลการวิจัยและพัฒนาเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงแบบใช้แรงดึง พบว่าเครื่องต้นแบบมีความสามารถในการปลิดฝักถั่วลิสงได้ 65 กก./ชม. ขั้วติดอยู่ที่ฝัก 19 % ไม่มีเมล็ดแตกหัก และเมื่อทำการทดสอบจริงกับถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 84-8 พบว่า เครื่องต้นแบบสามารถปลิดฝักได้ 60 กก./ชม. ขั้วติดอยู่ที่ฝัก 24.8 % ไม่มีเมล็ดแตกหัก การทดสอบปลิดฝักถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 6 พบว่า ปลิดฝักได้ 70 กก./ชม. ขั้วติดอยู่ที่ฝัก 8.3 % ไม่มีเมล็ดแตกหัก

3. ผลการทดลองผลกระทบของการผลิตถั่วลิสงภายใต้สภาวะกระทบแล้งในระยะเจริญพันธุ์ที่มีต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง พบว่า ภายใต้สภาวะที่มีน้ำจำกัดถั่วลิสงจะมีเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงต้น และจำนวนใบ ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับถั่วลิสงที่ได้รับน้ำตามปกติ ขณะที่ การมีน้ำจำกัดมีผลให้ถั่วลิสงมีค่า SCMR เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม การให้น้ำตลอดฤดูปลูกมีผลให้ถั่วลิสงมีผลผลิตสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับถั่วลิสงที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะควบคุมการให้น้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการงดการให้น้ำในช่วงพัฒนาเมล็ดถึงเมล็ดเต็มฝัก ทั้งนี้ ถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 มีคุณภาพเมล็ดพันธุ์สูงกว่าพันธุ์ขอนแก่น 9 แต่การงดการให้น้ำในช่วงพัฒนาเมล็ดถึงเมล็ดเต็มฝักมีผลกระทบต่อความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงมากกว่าการงดการให้น้ำในช่วงการเจริญเติบโตอื่น ๆ แต่เมล็ดพันธุ์ของถั่วลิสงที่ได้รับน้ำตลอดฤดูปลูกมีความงอกน้อยกว่าถั่วลิสงที่ได้รับการงดการให้น้ำในช่วงการเจริญเติบโตอื่น ๆ และการเก็บรักษาภายใต้สภาพห้องทั่วไปมีผลให้เมล็ดพันธุ์ของถั่วลิสงมีความแข็งแรงลดลง

ศูนย์วิทยทรัพยากร

อภิปรายผล

1. สายพันธุ์ดีเด่นที่ใช้ทดสอบด้านคุณภาพทุกสายพันธุ์สามารถให้ผลผลิตได้ปกติและมีคุณภาพสูงสำหรับการนำไปใช้ประโยชน์ด้านการบริโภคและใช้ทำเมล็ดพันธุ์ สามารถเก็บเกี่ยวได้ตั้งแต่อายุ 83-111 วัน หลังปลูก ขึ้นอยู่กับแต่ละสายพันธุ์ ที่มีวัตถุประสงค์ในการนำไปใช้ประโยชน์

2. ความสามารถของเครื่องต้นแบบ ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย ได้แก่ ขนาดฝัก ถ้าฝักใหญ่จะปลิดได้ง่ายและเร็วกว่าฝักเล็ก ความเหนียวของขั้วเป็นลักษณะประจำพันธุ์ของถั่วแต่ละพันธุ์ พันธุ์ที่มีขั้วเหนียวจะปลิดได้ช้ากว่าขั้วเปราะและจะมีเปอร์เซ็นต์การติดขั้วสูงตามไปด้วย เครื่องต้นแบบการปลิดฝักถั่วลิสงนี้เหมาะกับการปลิดฝักสดหลังจากการถอนสดหรือหมาดไม่แห้งกรอบจึงจะไม่ทำให้ฝักแตกเสียหาย สามารถทำงานเทียบกับการปลิดด้วยมือคนไม่ต่ำกว่า 8 เท่า จึงเหมาะกับกลุ่มเกษตรกรที่ต้องการกำลังผลิตขนาดกลาง สำหรับใช้เป็นถั่วต้มหรือฝักแห้ง แต่ในกรณีการใช้เพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ยังต้องรอการทดสอบหาเปอร์เซ็นต์การงอกต่อไป

3. ต้นถั่วลิสงที่ได้รับการงดการให้น้ำจะมีค่า SCMR สูงขึ้น แสดงให้เห็นว่า ใบยังคงมีสีเขียวโดยการคงความเขียวของใบดังกล่าวเป็นลักษณะสำคัญที่ช่วยให้เมล็ดถั่วลิสงยังคงสามารถสะสมน้ำหนักแห้งหรือสามารถพัฒนาเมล็ดต่อไปได้กระทั่งเก็บเกี่ยวผลผลิต ทั้งนี้ ในสภาวะกระทบแล้งเมื่อพืชขาดน้ำพืชจะรักษาสมดุลของน้ำภายในต้นพืชด้วยการปิดปากใบซึ่งควบคุมโดย Abscisic acid (ABA) ที่สะสมในคลอโรพลาสต์ (อโนมา, 2560) โดย Hu et al. (2016) แนะนำว่า ABA จะถูกสร้างขึ้นที่เนื้อเยื่อบริเวณส่วนรากของพืชจากนั้นจะถูกลำเลียงไปยังเซลล์คุม (guard cell) ด้วยท่อลำเลียงน้ำ (xylem) ดังนั้น ในการทดลองนี้เมื่อถั่วลิสงได้รับน้ำจำกัดจึงอาจมีการสร้าง ABA ที่ใบเพื่อรักษาสมดุลของน้ำเช่นกัน ขณะเดียวกัน การสะสม ABA ที่ใบนอกจากช่วยลดการสูญเสียน้ำแล้วยังอาจมีส่วนช่วยลดการสะสม ABA ระหว่างที่เมล็ดพัฒนาทำให้มี ABA สะสมในเมล็ดน้อยลงจึงอาจมีผลให้การพักตัวตามธรรมชาติ (after-ripening) ของเมล็ดถั่วลิสงที่เจริญเติบโตโดยได้รับการงดการให้น้ำมี ABA น้อยกว่าถั่วลิสงที่เจริญเติบโตโดยได้รับน้ำอย่างเพียงพอตลอดฤดูปลูก จึงเป็นสาเหตุให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดสดไม่งอกของถั่วลิสงที่ได้รับน้ำตลอดฤดูปลูก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพันธุ์ขอนแก่น 9 ที่มีค่าเท่ากับ 10.00 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสูงกว่าการจัดการการให้น้ำรูปแบบอื่น ๆ

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1. ถั่วลิสงสายพันธุ์ KKFCRC 49-06-7-1 สามารถผลผลิตได้ทั้งฤดูแล้งและฝน ให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 445 -507 กิโลกรัมต่อ ผลผลิตฝักแห้งเฉลี่ย 192-227 กิโลกรัมต่อไร่ คุณภาพผลผลิตสูง
2. ถั่วลิสงสายพันธุ์ KKFCRC 49-02-8-3 สามารถผลผลิตได้ทั้งฤดูแล้งและฝน ให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 423 - 465 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตฝักแห้งเฉลี่ย 175 – 230 กิโลกรัมต่อไร่
3. ถั่วลิสงสายพันธุ์ KKFCRC 49-15-2 สามารถผลผลิตได้ทั้งฤดูแล้งและฝน ให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 511-573 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตฝักแห้งเฉลี่ย 180-294 กิโลกรัมต่อไร่
4. ถั่วลิสงสายพันธุ์ KK43-37-5 สามารถผลผลิตได้เฉพาะฤดูแล้ง ให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 439 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตฝักแห้ง 211 กิโลกรัมต่อไร่ เนื่องจากฤดูฝนให้ผลผลิตต่ำ ฝักสดเฉลี่ย 124 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตฝักแห้ง 65 กิโลกรัมต่อไร่ คุณภาพผลผลิตสูง

กรมวิชาการเกษตร

5. ถั่วลิสงสายพันธุ์ KK49-20-15 สามารถผลผลิตได้เฉพาะฤดูแล้ง ให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 364 364 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตฝักแห้ง 169 กิโลกรัมต่อไร่ เนื่องจากฤดูฝนให้ผลผลิตต่ำ ฝักสดเฉลี่ย 120 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตฝักแห้ง 52 กิโลกรัมต่อไร่ คุณภาพผลผลิตสูง

6. เครื่องต้นแบบปลิดฝักถั่วลิสงสามารถใช้งานปลิดฝักถั่วลิสงได้ 60-70 กก./ชม. ขั้วติดอยู่ที่ฝัก 8.3-24.8 % และไม่มีเมล็ดแตกหักเสียหาย ลดการใช้แรงงานได้ 8 เท่า

7. ภายใต้สภาวะที่มีน้ำจำกัดถั่วลิสงจะมีเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงต้น และจำนวนใบ ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับถั่วลิสงที่ได้รับน้ำตามปกติ ขณะที่ การมีน้ำจำกัดมีผลให้ถั่วลิสงมีค่า SCMR เพิ่มขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1.เพิ่มการศึกษาทางสัณฐานวิทยาภาคตัดขวางของใบพืชเมื่ออยู่ภายใต้สภาวะกระทบแล้งเพื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของชั้นผิวใบ เช่น ชั้น mesophyll เป็นต้น

2.ควรตรวจสอบการใช้สารกำจัดเชื้อรากับการทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงก่อนการนำมาทดสอบความงอกจริง

3. ควรขยายเวลาการทดสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงที่อายุการเก็บรักษาที่ยาวนานขึ้น

กิจกรรมที่ 5

ปรับปรุงพันธุ์ถั่วลิสงด้วยวิธีการก่อกลายพันธุ์

Peanut Mutation Breeding

ผู้วิจัย

กาญจนา กิระศักดิ์ ภาคภูมิ ถิ่นคำ ชยันต์ ภักดีไทย มัทนา วานิชย์ กมลวรรณ เรียบร้อย เนติรัฐ ชุมสุวรรณ ธีรวุฒิ วงศ์วรัตน์ ธีระรัตน์ ชิณแสน แสงเดือน ชนะชัย ปิยะรัตน์ จังพล ทนุธรรม บุญฉิม

คำสำคัญ (keywords)

สารเคมีก่อกลายพันธุ์ พันธุ์ถั่วลิสง การตรวจสอบยีน

บทคัดย่อ (abstract)

การปรับปรุงพันธุ์ถั่วลิสงด้วยวิธีการก่อกลายพันธุ์ โดยใช้วิธีการฉายรังสีแกมมา 6 ระดับ ได้แก่ 0, 400, 450, 500, 550 และ 600 เกรย์ และการแช่สารเคมี 2 ชนิด ได้แก่ sodium azide (NaN3) และ diethyl sulphate (DES) วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) กับถั่วลิสงพันธุ์ ขอนแก่น 6 และ ไทนาน 9 และทำการหาค่า LD50 หรือ GR50 เพื่อหาค่าปริมาณรังสีแกมมาและระดับความเข้มข้นสารเคมีที่เหมาะสมต่อกลายพันธุ์ หลังจากนั้นจึงนำออกปลูกและตรวจสอบการกลายพันธุ์ด้วยวิธีทางชีวโมกุล โดยมใช้เครื่องหมาย Simple Sequence Repeat (SSR) โดยการศึกษาถึงลักษณะทางการเกษตรจากถั่วลิสง 13 พันธุ์ ได้แก่ ได้แก่ ขอนแก่น 6 ขอนแก่น 5 ไทนาน 9 กาฬสินธุ์ 2 ขอนแก่น 84-8 ขอนแก่น 84-7 ขอนแก่นเมล็ดแดง

กรมวิชาการเกษตร

ขอนแก่น 60-1 ขอนแก่น 60-2 ขอนแก่น 60-3 ขอนแก่น 4 สข.38 และ กาฬสินธุ์ 1 และดำเนินการรวบรวมตัวอย่างถั่วลิสงและการสกัดดีเอ็นเอ การคัดเลือกเครื่องหมายโมเลกุล SSR เบื้องต้น และตรวจสอบการกลายพันธุ์จากถั่วลิสงที่ผ่านการก่อกลายพันธุ์ ผลการทดลอง พบว่า สารละลาย DES ทุกระดับความเข้มข้น ทำให้เมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 84-7 และ ไทนาน 9 ไม่งอก สารละลาย SA ที่ระดับความเข้มข้นสารละลาย 10-12.5 % เหมาะสมต่อก่อกลายพันธุ์กับถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 และขอนแก่น 84-7 ปริมาณรังสีแกมมาที่ 480 เกรย์ เหมาะสมต่อการก่อกลายพันธุ์ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 6 และพันธุ์ไทนาน 9 ที่ปริมาณ 580 เกรย์ และตรวจการกลายพันธุ์สามารถใช้ตรวจสอบพันธุ์กลายจากการก่อกลายพันธุ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งพบถั่วลิสงที่ผ่านการก่อกลายพันธุ์มีความแตกต่างของแถบดีเอนเอกับถั่วลิสงทั้ง 13 พันธุ์

บทนำ (Introduction)

ความหลากหลายทางพันธุกรรมของถั่วลิสงมีน้อยเนื่องจากเป็นพืชผสมตัวเอง พันธุ์ที่ปลูกทั่วไปมาจากลูกผสมเดี่ยวระหว่าง 2 ชนิดในกลุ่มลักษณะที่เป็น diploid ที่มาจากการเพิ่มจำนวนโครโมโซม และมีการผสมข้ามกับพันธุ์ป่า ซึ่งการพัฒนาพันธุ์ถั่วลิสงใหม่ ๆ เกิดขึ้นได้ยาก ที่ผ่านมาการพัฒนาพันธุ์จึงมาจากการใช้ถั่วลิสงพันธุ์ป่าเป็นพืชยืนต้น และใช้เป็นพืชอาหารสัตว์ มีจำนวนโครโมโซม 2n=2x=20 สำหรับถั่วลิสงพันธุ์ปลูกเป็นพืชล้มลุกโดยทั่วไปมีจำนวนโครโมโซม 2n=4x=40 เป็นพวก Allotetraploid การสร้างพันธุ์ถั่วลิสงเป็น autoploid มักมีผลอัตราการเป็นหมันสูง ติดเมล็ดยาก แต่สามารถใช้ประโยชน์ในการเป็นสะพานเชื่อม (bridge) ในการผสมพันธุ์ข้ามชนิด เช่นการเพิ่มชุดของโครโมโซมถั่วลิสงพันธุ์ป่า โดยทำจาก diploid ให้เป็น tetraploid เพื่อที่จะใช้ผสมพันธุ์กับถั่วลิสงพันธุ์เพาะปลูก ซึ่งเป็น tetraploid ได้สำเร็จ และสามารถผลิตพันธุ์ถั่วลิสงที่มีความต้านทานโรคและแมลงได้ ดังนั้นการใช้วิธีการปรับปรุงพันธุ์โดยการก่อกลายพันธุ์ให้ถั่วลิสง สามารถหลีกเลี่ยงปัญหาพืช GMOs ได้ และสามารถสร้างความแปรปรวนทางพันธุกรรม เพื่อเพิ่มฐานพันธุกรรมของถั่วลิสงให้มากขึ้น เป็นการเพิ่มทางเลือกแก่นักปรับปรุงพันธุ์พืชทางหนึ่งด้วย โดยการก่อกลายพันธุ์ส่วนใหญ่ใช้วิธีการฉายรังสีและการใช้สารเคมีในการชักนำให้พืชเกิดความแปรปรวนทางพันธุกรรมในระดับของโครโมโซมและยีน ไม่ต้องผ่านวิธีการถ่ายยีน เช่น การใช้สารเคมีบางชนิดเพื่อเพิ่มจำนวนโครโมโซม หรือการใช้สารเคมีก่อการกลายพันธุ์และการใช้รังสี ในการเปลี่ยนแปลงพันธุกรรมถั่วลิสงที่สามารถสร้างพันธุ์ใหม่ ๆ มีความแปรปรวนในด้านผลผลิตและคุณภาพ มีทั้งที่ให้ผลผลิตสูงขึ้น เมล็ดมีความแข็งแรง มีความสมบูรณ์เพศ ขนาดฝักและเมล็ดมีการเปลี่ยนแปลงหลายขนาด ปริมาณสารสำคัญในเมล็ดเช่น ไขมัน โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และสารที่เกี่ยวข้องกับผู้ที่แพ้จากการบริโภคถั่วลิสง เป็นต้น แต่ยังไม่มีความชัดเจนที่มีผลกระทบกับสารไมโคทอกซิน ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันได้มีรายงานงานวิจัยทางด้านการใช้วิธีก่อการกลายพันธุ์จำนวนมากจากหลายประเทศทั่วโลกที่เป็นแหล่งผลิตถั่วลิสงใหญ่ ๆ เช่น จีน อินเดีย สหรัฐอเมริกา และ ออสเตรเลีย เป็นต้น

ผลของการเพิ่มประชากรโลก และแหล่งวัตถุดิบธรรมชาติที่มีจำกัดและเนื่องจากภัยพิบัติจากธรรมชาติที่เหมือนว่าเกิดขึ้นรวดเร็ว และปัจจัยภาวะเครียดจากสภาพแวดล้อม น้ำท่วม และอื่น ๆ กระทบต่อผลิตผลทางการเกษตรที่ไม่เพียงพอต่อความต้องการบริโภค ธัญพืชที่เป็นอาหารหลักมีผลกระทบมากที่สุด และถั่วลิสงเป็นพืชน้ำมันที่สำคัญชนิดหนึ่งในกลุ่มนี้ เพราะเป็นแหล่งอาหารที่มีทั้งโปรตีนและไขมัน เป็นพืชผสมตัวเอง และมีข้อจำกัด

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

ในความแปรปรวน จึงทำให้พันธุ์พืชเดิมที่มีอยู่ไม่สามารถปรับตัวเข้าสู่สภาวะการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศโลกได้ในหลายประเทศที่ได้รับผลกระทบที่เกิดขึ้นนี้ และไม่มีการปรับปรุงแหล่งของทรัพยากรที่มีอยู่เดิม จึงได้มีนโยบายให้มีการสร้างพันธุ์พืชใหม่เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น การปรับปรุงพันธุ์พืชใหม่จึงต้องตอบสนองต่อเป้าประสงค์หลักที่จำเป็นและรวดเร็ว พร้อมทั้งต้องสร้างให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพที่ต้องรองรับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดเพิ่มมากขึ้นในอนาคต ที่ผ่านมามีการใช้ประโยชน์ จากพันธุ์พื้นเมืองที่เป็นลักษณะ diploid และพันธุ์ปลูกเป็น tetraploid เมื่อใช้นำมาผสมข้าม ปรับปรุงพันธุ์ได้ยากมาก เนื่องจากลูกผสมที่ได้เป็นลักษณะ polyploidy ซึ่งมีความไม่สมบูรณ์เพศเกิดขึ้นสูง ยกเว้นกลุ่ม Arachis ที่มีเพียงสกุลเดียวของถั่วลิสง ที่ใช้กันมานาน และสามารถชักนำให้เกิดความแปรปรวนทาง polygenic ได้ในเรื่องการปรับปรุงด้านผลผลิต และองค์ประกอบของ (*Arachis hypogaea* L. (Gunasekaran and Pavadai, 2015) วิธีการปรับปรุงพันธุ์พืชที่รวดเร็วและพร้อมทั้งการสร้างเพิ่มฐานพันธุกรรมที่มีความหลากหลายทางชีวภาพที่มีความสำคัญและเป็นไปได้มากที่สุดคือ เทคนิคการก่อกลายพันธุ์พืช (Çelik and Atak , 2017) ซึ่งเทคนิคนี้เกิดขึ้นครั้งแรกโดย Vries (1901) เป็นการชักนำด้วยวิธีทางธรรมชาติ แต่การก่อกลายพันธุ์กับธัญพืชด้วยการชักนำจากสารเคมีและรังสีเกิดขึ้นโดย Freisleben and Lein (1944) การชักนำการกลายพันธุ์ โดยใช้รังสี หรือ สารเคมี มีประสิทธิภาพสูง เป็นขบวนการที่เกิดการเปลี่ยนแปลงทันทีแบบสืบทอดได้ที่เกิดขึ้นกับพันธุกรรมสิ่งมีชีวิตที่ไม่ใช่มาจากการแบ่งตัวหรือการรวมตัวของยีน และเปลี่ยนแปลงได้ในระดับยีนอย่างแท้จริงโดยเฉพาะปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นจากเปลี่ยนแปลงของ DNA ทั้งทางตรงและทางอ้อม (Alemu, 2015) โดย T-DNA แทรกเข้าไปหรือเกิดกิจกรรม transposable elements ทำให้ยีนบริเวณนั้นมีการทำงานเปลี่ยนแปลงไป ส่งผลให้ลักษณะการแสดงออกของพืชแตกต่างไปจากเดิม (Gregory *et al*.,1980; Krapovikas and Gregory, 1994)

การปรับปรุงพันธุ์ด้วยวิธีการสร้างความแปรปรวนทางพันธุกรรม เพื่อต้องการให้เกิดลักษณะทางเกษตรที่เป็นประโยชน์กับการปรับปรุงพันธุ์ธัญพืช โดยใช้ประโยชน์จากการกลายพันธุ์ของ alleles ซึ่งเป็นแหล่งความหลากหลายทางพันธุกรรม มี 2 ขั้นตอนที่สำคัญในวิธีการนี้ คือ คัดแยกพันธุ์กลายและยืนยันการกลายพันธุ์เพื่อที่จะสามารถสกัดลักษณะที่เป็นประโยชน์ออกมาให้ได้อย่างถูกต้อง แนวทางในขั้นตอนการคัดแยกควรคัดเลือกพันธุ์กลายที่เป็นส่วนน้อย (คัดจาก ชั่วที่ 1, M1) ที่เห็นว่าเป็นลักษณะที่ต้องการแบบเฉพาะ เช่นออกดอกเร็ว ต้านทานโรคและแมลง เป็นต้น โดยเทียบกับพ่อแม่พันธุ์ มาจากกลุ่มประชากรขนาดใหญ่ แต่ในการทำงานอาจคัดเลือกได้ทั้งพันธุ์กลายที่แท้จริงและอาจได้พันธุ์กลายเพียงชั่วคราว จึงต้องมีการทำในขั้นตอนต่อไปในขบวนการยืนยันพันธุ์กลาย ด้วยการปลูกลงแปลงในรูปแบบประชากรขนาดใหญ่และจำนวนซ้ำ (M2-4) ที่มีความคงตัวของพันธุ์กลายแล้ว ซึ่งอาจคัดเลือกได้พันธุ์กลายที่ให้ประโยชน์ด้านปริมาณ พร้อมทั้งด้านคุณภาพที่ดีกว่าพันธุ์เดิมในพันธุ์เดียวกัน (Krapovickas, 1969). จากประโยชน์ดังที่กล่าวมานั้น นักวิจัยจากหลายประเทศทั่วโลกได้มองเห็นถึงความสำคัญและประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการก่อพันธุ์ที่ใช้เวลาการปฏิบัติงานค่อนข้างสั้น และมีแนวโน้มประสบความสำเร็จสูงจากผลที่ได้รับ การก่อกลายพันธุ์ด้วยวิธีการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์โดยวิธีฉายรังสี มีนักวิจัยประสบความสำเร็จในการก่อกลายพันธุ์กับพืชหลายชนิด และสามารถนำพันธุ์กลายเหล่านี้ไปใช้ประโยชน์ทางเกษตรได้และใช้เวลาน้อยกว่าการปรับปรุงพันธุ์ด้วยวิธีการปกติ ดังเช่น นักวิจัยจากเวียดนามประสบความสำเร็จ

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

โดยใช้ระยะเวลาเพียง 4-5 ปีเท่านั้น จากการนำมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ไปฉายรังสีแกมมา แบบ Chronic ได้มันสำปะหลังพันธุ์ใหม่ คือ KM 94-30 ที่มีผลผลิตสูง มีลักษณะทรงต้นและหัวดีกว่าพันธุ์เดิม (Le Huy Ham, 2015) นอกจากการใช้รังสีกับชิ้นส่วนพืชโดยตรงในปัจจุบันได้มีการประยุกต์ใช้ร่วมกับเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ที่มีนัยสำคัญในการสร้างพันธุ์พืชปลูกใหม่จาก ประชากรขนาดใหญ่ และเป้าหมายของการก่อกลายพันธุ์สามารถคัดแยกได้ง่ายขึ้น มีการใช้วิธีจำแนกด้วยวิธีการใหม่ ด้วยการใช้เครื่องหมายโมเลกุลและเทคนิคขั้นสูง เช่น microarray และรุ่นต่อไปใช้วิธีตรวจสอบลำดับเบส โดยตรวจสอบแบบเฉพาะพันธุ์กลายจากประชากรกลุ่มใหญ่ได้ ซึ่งเป็นการช่วยให้นักปรับปรุงพันธุ์มีโปรแกรมงานปรับปรุงพันธุ์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น (Çelik and Atak ,2017) จึงนำมาซึ่งงานวิจัยที่มีการนำรังสีและสารเคมีมาใช้ในการก่อกลายพันธุ์กับธัญพืช ซึ่งในช่วงแรกมีจุดประสงค์หลักเพื่อต้องการพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์ให้กลุ่มธัญพืชมีลักษณะที่ดีทางการเกษตรเพียง 1-2 ลักษณะ ทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ แต่เมื่องานวิจัยพัฒนามากขึ้นจุดประสงค์ของการก่อกลายพันธุ์มีเพิ่มมากขึ้นในแนวทางที่สามารถผลิตพันธุ์กลายที่มีลักษณะดีขึ้นทางปริมาณและคุณภาพภายในพันธุ์กลายสายพันธุ์เดียว รวมถึงสามารถคัดพันธุ์กลายที่นำไปใช้ประโยชน์ในการทำเป็นพ่อแม่พันธุ์ได้หลากหลายมากขึ้น ธัญพืชพันธุ์ใหม่ที่ถูกใช้ไปทั่วโลกจากวิธีการก่อกลายพันธุ์ เช่น ข้าวในเวียดนาม ไทย จีน และ สหรัฐฯ ข้าวสาลีในอิตาลีและบัลกาเรีย ข้าวบาร์เล่ ในเปรู ถั่วเหลืองในเวียดนาม และจีน และตระกูลถั่วในปากีสถานและอินเดีย เป็นต้น (Naeem-ud-Din *et al*., 2005) FAO/IAEA รายงานข้อมูลพันธุ์พืชที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์ ด้วยวิธีก่อกลายพันธุ์ มีมากกว่า 1,737 ชนิด แต่พืชหลัก ๆ ที่ได้อยู่ในกลุ่มของธัญพืชตระกูลถั่วและพืชสวน ได้จากการใช้สารเคมีและรังสีที่ให้กับเมล็ด เนื่องจากปริมาณมาก การเก็บ การดูแลรักษา การขนย้าย และการปฏิบัติอื่น ๆ ทำง่ายสะดวกกว่าชิ้นส่วนอื่นของพืช และใช้การปรับปรุงพันธุ์ด้วยวิธีเพื่อจุดประสงค์ในการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางการเกษตร เช่น เพิ่มผลผลิต ต้านทานโรคและแมลง และถั่วลิสงบางพันธุ์พัฒนาเพื่อไปใช้ประโยชน์ในการผลิตไบโอดีเซล เพื่อลดปริมาณการผลิตน้ำมันจากถ่านหิน ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีปริมาณน้ำมันและโอลิเอตสูง เช่น พันธุ์ BARI2000 เป็นต้น แต่การปรับปรุงพันธุ์ถั่วลิสงด้วยวิธีผสมข้ามในอดีตที่ผ่านมา เพื่อจุดประสงค์ในการพัฒนาคุณภาพและเพิ่มสารสำคัญมีน้อยมาก เพราะมีข้อจำกัดด้านแปรปรวนทางพันธุกรรมของพันธุและด้านค่าใช้จ่ายในวิธีการคัดเลือก ดังนั้นการก่อกลายพันธุ์ที่เกิดขึ้น ณ ปัจจุบันจึงมุ่งเน้นการปรับปรุงด้านคุณภาพ โดยเฉพาะด้านพันธุ์ที่ทนทานหรือต้านทาน หรือลักษณะอื่นทางการเกษตรที่สามารถลดอันตรายจากสารพิษไมโคทอกซิน การสร้างความแปรปรวนเพื่อเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมเพื่อก่อกลายพันธุ์ จึงเป็นหมายสำคัญ แต่ผลงานวิจัยยังมีไม่มาก เมื่อเทียบกับการก่อกลายพันธุ์เพื่อจุดประสงค์ในการเปลี่ยนแปลงด้านปริมาณ ดังเช่น การใช้รังสีแกมมา และ สารเคมี EMS กับเมล็ดถั่วลิสง พบว่าขั้น M1 สามารถคัดเลือกได้พันธุ์กลายที่มีผลผลิตสูงขึ้นกว่าเดิม และได้พันธุ์กลายที่ลดปริมาณการสะสมสารพิษอะฟลาทอกซินได้ถึง 80% แต่ยังคงต้องนำไปศึกษาต่อในรุ่น M2 (Alemu, 2016) เป็นต้น สำหรับพันธุ์ใหม่ที่ใช้เป็นพันธุ์การค้าส่วนใหญ่ที่ก่อกลายพันธุ์ได้ผลสำเร็จด้านปริมาณมาจากการใช้ทั้งรังสีและสารเคมี โดยพันธุ์กลายประมาณ 90% มี 22% เป็นพันธุ์ที่ได้มาจากการก่อกลายพันธุ์ด้วยการฉายรังสีแกมมาและเอกซ์ ซึ่งเป็นกลุ่มรังสีก่อไอออนซึ่งเป็นรังสีที่มีพลังงานสูง ส่วนใหญ่ได้พันธุ์ที่มีลักษณะเด่นของการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยา

กรมวิชาการเกษตร

มากกว่าลักษณะอื่น ๆ เช่น ความสูงต้น เส้นผ่าศูนย์กลาง จำนวนใบต่อต้น ความกว้าง ยาวของใบ และการแตกกิ่งก้าน เป็นต้น ลดลงจากเดิม ซึ่งเป็นประโยชน์ในด้านการจัดการ แต่ด้านผลผลิต จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อต้น น้ำหนัก 100 เมล็ด และวันออกดอก เป็นต้น ดีขึ้นกว่าเดิม ซึ่งช่วงรังสีที่เหมาะสม 400 - 600 Gy สอดคล้องกับการฉายรังสีให้ถั่วลิสงพันธุ์ VRI-2 พบว่าต้นพันธุ์กลายชั่วที่ 1 (M1) คัดแยกได้ลักษณะที่มีจำนวนวันจนถึงออกดอกแรกเร็วขึ้นกว่าพันธุ์เดิม จากรังสีที่มีความเข้มข้นสูง ในรุ่น M2-4 คัดแยกได้กลุ่มพันธุ์กลายที่ให้ผลผลิตและองค์ประกอบเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งผลผลิตสูงมีศักยภาพถ่ายทอดไปถึงในรุ่นลูกได้ และฉายรังสีแกมมาในช่วง 100-450 Gy กับพันธุ์ Georgia Brown ได้พันธุ์ที่นอกจากผลผลิตสูงขึ้น สามารถต้านทานต่อโรคได้ดี และในอีกหลายสายพันธุ์ได้ลักษณะที่ออกดอกเร็ว เมล็ดใหญ่ จำนวนฝัก น้ำหนักฝักและเมล็ด มากขึ้นกว่าเดิม (Mouli and Kale, 1982; Reddy *et al*., 1987 ; Branch, 2002; Lukanda *et al.,* 2013 ; Gunasekaran and Pavadai, 2015) และในปัจจุบันเริ่มมีการนำเทคโนโลยีหลายอย่างเข้ามาทำงานร่วมกับแบบบูรณาการ ดังงานวิจัยก่อกลายพันธุ์ในยุคนี้ที่มีการฉายรังสีร่วมกับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและใช้การคัดแยกพันธุ์ด้วยวิธีทางชีวโมเลกุลร่วมกับการปลูกคัดแยก ดังรายงานของ Liu *et al*. (2015) ได้ใช้รังสีนิวตรอนแบบรวดเร็วกับเนื้อเยื่อยอดอ่อนถั่วลิลงพันธุ์ Luhua 11 ที่ผ่านเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อให้เกิดลักษณะ somatic embryogenesis นำยอดอ่อนมาทาบกิ่งบนต้นตอ (M1) และย้ายลงปลูก เก็บเมล็ดรวม และปลูกคัดแยกในรุ่น M2 เก็บเมล็ดแยกตามต้นที่คัดเลือกไว้ จากนั้นคัดเลือกพันธุ์กลายในรุ่น M3 จากลักษณะที่แสดงออกในแปลงปลูกและเปรียบเทียบกับวิธีทางชีวโมเลกุลด้วยวิธี SSR พบว่าการก่อกลายพันธุ์สามารถผลิตถั่วลิสงพันธุ์ใหม่จำนวนมากสำหรับใช้เป็นฐานพันธุกรรมที่ดีในการผสมข้าม และในวิธีเดียวกับวิจัยกับพันธุ์ Luhua 13 สามารถคัดเลือกลักษณะทางการเกษตรที่ดีได้ตั้งแต่รุ่น M2 ทำการคัดเลือกถึงระดับคุณภาพในรุ่น M4 ซึ่งพบว่ามีพันธุ์กลายที่มีคุณภาพดี ไขมันสูงกว่าเดิม (Wang *et al*., 2015) และมีงานวิจัยที่ใช้ทั้งสารเคมีและรังสีในการก่อกลายพันธุ์กับถั่วลิสง 2 พันธุ์ GPBD4 and TPG-41 โดยใช้รังสีแกมมาและสารเคมี EMS และผลการทดลองพบว่า ได้พันธุ์กลายประมาณ 100 สายพันธุ์ที่คัดแยกได้ในรุ่น M3 และนำมาประเมินต่อในรุ่น M4-5 ได้พันธุ์กลายที่ดีที่สุด 13 สายพันธุ์ นำไปปลูกประเมินค่าทางเศรษฐกิจต่อรุ่น M6 และคัดเลือกได้เป็นพันทางการค้าที่ให้ผลผลิต น้ำหนัก 100 เมล็ด และปริมาณน้ำมันสูงกว่าพันธุ์เดิม (Kavera1 and Nadaf, 2017)

การก่อกลายพันธุ์ในถั่วลิสงประสบผลสำเร็จหรือใหม่ขึ้นอยู่กับการเลือกใช้สารเคมีหรือรังสี เนื่องจากถั่วลิสงแต่กลุ่มตอบสนองต่างกันบางกลุ่มตอบสนองต่อรังสีและบางกลุ่มตอบสนองดีต่อสารเคมี ในบางกลุ่มการก่อกลายพันธุ์กับถั่วลิสงในหลายงานทดลองเลือกใช้เฉพาะสารเคมี มีรายงานจากนักวิจัยจำนวนมากกล่าวถึงบทบาทของสารเคมีว่ามีประสิทธิภาพดีในการก่อกลายพันธุ์ ที่สร้างความแปรปรวนทางพันธุกรรมในพืชชั้นสูงเพราะว่าพบลักษณะที่ประสบผลในการปรับปรุงพันธุ์ในพืชที่ขยายพันธุ์ด้วยเพศและไม่ใช้เพศ มีพันธุ์ใหม่ที่มีศักยภาพในการเพิ่มผลผลิตได้จากการให้สารเคมี 0.39% sodium azide (NaN3) และ diethyl sulphate (DES) กับพันธุ์ Laixi, Shandong, และ 3 สายพันธุ์ ที่กลายพันธุ์มาจากพันธุ์ Huayu 22 (กลุ่ม Virginia) จากผลครั้งนี้สามารถผลิตพันธุ์ใหม่ที่คัดเลือกได้ในรุ่นที่ 7 ใช้เป็นพันธุ์การค้าชื่อว่า Golden มีขนาดเมล็ดโต จำนวนฝักต่อต้นมาก และเยื่อหุ้ม

กรมวิชาการเกษตร

เมล็ดสีแดงเข้ม เป็นที่ต้องการทางสุขภาพ เนื่องจากมีสารต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าพันธุ์ทั่วไป การใช้สารเคมีก่อกลายพันธุ์นอกจากประสบความสำเร็จในด้านเพิ่มผลผลิตและไขมันแล้ว ในประเทศจีนมีเป้าหมายการสร้างความแปรรวนในถั่วลิสงเพื่อเพิ่มศักยภาพต่อการต้านทานภาวะแล้ง ดินเค็ม และความเป็นพิษจากสารอะลูมินัม ขณะนี้ประสบผลสำเร็จ ได้พันธุ์ต้านทานภาวะแล้ง โดยให้สารเคมี PYM ร่วมกับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อถั่วลิสงพันธุ์ Huayu20 ที่ในอาหารสังเคราะห์ที่เติมสารเคมี HYP นำยอดอ่อนไปทาบกิ่งบนต้นตอย้ายลงแปลงปลูก คัดเลือกพันธุ์กลายที่ทนทานต่อภาวะแล้งได้ในรุ่น M3 ซึ่งตรวจพบกิจกรรมของเอนไซม์ SOD และ POD ที่เกี่ยวข้องเพิ่มขึ้นมากกว่าพันธุ์เดิม พร้อมทั้งตรวจสอบพันธุ์กลายด้วยวิธีทางชีวโมเลกุลด้วยเทคนิค SSR ควบคู่กันไปด้วย และเมล็ด M4 นำมาตรวจสอบสาระสำคัญ เช่น โปรตีน ไขมัน และน้ำมัน เป็นต้น ด้วยเครื่อง NIR ได้ปริมาณสารสำคัญที่ดีกว่าเดิม (Craufurd *et al*., 2002, 2003; Sui *et al*., 2015) สำหรับในประเทศสหรัฐอเมริกาของก่อกลายพันธุ์จึงมุ่งเป้าให้ความสำคัญในการปรับปรุงคุณภาพอาหารปลอดภัยจากสารไมโคทอกซิน โดยเน้นเรื่องพันธุ์ที่มีการเพิ่มศักยภาพการผลิต และพันธุ์ที่สามารถจัดการในระบบการปลูกที่ดีได้เช่น พันธุ์ที่คัดเลือกได้ต้องให้ผลผลิตดี ออกดอกเร็ว เพื่อเลี่ยงภาวะเครียดที่เกิดจากความแล้ง อุณหภูมิสูง และหิมะ ที่ส่งผลต่อผสมดอก ติดฝัก การสุกแก่ และการสะสมสารพิษอะฟลาทอกซิน และต้องมีลักษณะที่มีความเมล็ดงอกดี และพักตัวสั้น (Janila *et al*., 2013)

ดังนั้นการปรับปรุงพันธุ์พืชด้วยเทคนิคการก่อกลายพันธุ์ จึงเป็นนวัตกรรมหนึ่งที่สามารถสนับสนุนงานปรับปรุงพันธุ์พืชแบบดั้งเดิมได้ โดยช่วยแก้ปัญหาด้านความเป็นหมันของพืช พืชที่มีจำนวนโครโมโซมหลายชุด การผสมไม่ติด และการออกดอกไม่พร้อมกันของพืช รวมถึงประโยชน์ในการเพิ่มความหลากหลายทางพันธุกรรมพืช ใช้เป็นแหล่งชีวมวล พลังงาน และสามารถสร้างพันธุ์ใหม่ทางการค้าที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจได้ โดยไม่ต้องใช้ GMOs และสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลสำหรับการพัฒนานวัตกรรมขั้นสูงด้านการเกษตรต่อไปได้

ระเบียบวิธีการวิจัย

ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนการดำเนินงาน คือ 1) การก่อกลายพันธุ์และการปลูกคัดเลือก (การดำเนินงานระหว่างปี 2563-2564) 2) การตรวจความแปรปรวนด้วยวิธีการทางเทคโนโลยีชีวภาพ (ระหว่างปี 2563-2564) และ 3) เปรียบเทียบพันธุ์กลายและประเมินผลผลิต (ระหว่างปี 2565-2572)

ระยะเวลาดำเนินงาน 1 ตุลาคม 2562 – 30 กันยายน 2564

สถานที่ทำการทดลอง ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1. การปรับปรุงพันธุ์ถั่วลิสงโดยการฉายรังสีและสารเคมีเพื่อก่อการกลายพันธุ์

-สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. เมล็ดถั่วลิสง 3 พันธุ์ คือ ขอนแก่น 6 ขอนแก่น 84-7 และ ไทนาน 9
2. รังสีแกมมาเครื่องแกมมาเตอร์มาร์ควัน (Mark I Gammator) ที่สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ภายใต้การดูแลของสำนักปรมาณูเพื่อสันติ
3. สารเคมีก่อกลายพันธุ์ 2 ชนิด คือ sodium azide (NaN3) และ diethyl sulphate (DES)
4. วัสดุเพาะเมล็ด

ศรีวิชาการ

5. แปลงทดลอง

6. อุปกรณ์ทางการเกษตรที่จำเป็น

7. ปุ๋ยเคมี สารเคมีกำจัดวัชพืช และ สารเคมีกำจัดโรคแมลง ที่จำเป็น

-แบบและวิธีทดลอง

-วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design, CRD) (อนันต์ชัย, 2542) จำนวน 4 ซ้ำ

-วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. การฉายรังสี

1.1 เตรียมเมล็ดถั่วลิสง 2 พันธุ์ โดยแบ่งเมล็ดถั่วลิสงแต่ละพันธุ์ออกเป็น 6 ส่วน นำไปฉายรังสีแกมมาที่ปริมาณ 0, 400, 450, 500, 550 และ 600 เกรย์

1.2 เมล็ดที่ผ่านกรรมวิธีตามการทดลองมาเพาะหาค่า GR_{50} โดยนำเมล็ดที่ฉายรังสี มาเพาะในกระบะทราย ปริมาณรังสีละ 4 ซ้ำ ๆ จำนวนเท่ากันในแต่ละซ้ำ วัดความยาวต้นและรากหลังเพาะ 7-10 วัน

1.3 เมล็ดที่ผ่านกรรมวิธีตามการทดลองมาเพาะหาค่า LD_{50} โดยนำเมล็ดที่ฉายรังสี มาเพาะในกระบะทราย ปริมาณรังสีละ 3 ซ้ำ ๆ ละ 50 เมล็ด นับความงอกหลังปลูก 10 วัน หลังจากนี้ 7 วัน นับจำนวนต้นทั้งหมดแต่ละปริมาณรังสี และทุก 7 วัน นับอีก 3 ครั้ง

2. การแช่สารเคมีก่อกลายพันธุ์

2.1 แบ่งเมล็ดถั่วลิสงทั้ง 2 พันธุ์ พันธุ์ละ 5 ส่วน นำไปแช่สารละลาย NaN_3 ที่ 5 ระดับความเข้มข้น คือ 0, 20, 40, 60, 80 และ 100 %

2.2 แบ่งเมล็ดถั่วลิสงทั้ง 2 พันธุ์ พันธุ์ละ 5 ส่วน นำไปแช่สารละลาย DES ที่ 5 ระดับความเข้มข้น คือ 0, 20, 40, 60, 80 และ 100 %

a. นำเมล็ดที่ผ่านการแช่สารเคมีข้อ 2.1-2.3 มาเพาะในกระบะทราย แยกชนิดและความเข้มข้น ๆ ละ 4 ซ้ำ ๆ ละเท่ากัน วัดความยาวต้นและรากหลังเพาะ 7-10 วัน

b. เมล็ดที่ผ่านกรรมวิธีตามการทดลองมาเพาะหาค่า GR_{50} โดยนำเมล็ดที่ฉายรังสี มาเพาะในกระบะทราย ปริมาณรังสีละ 4 ซ้ำ ๆ จำนวนเท่ากันในแต่ละซ้ำ วัดความยาวต้นและรากหลังเพาะ 7-10 วัน

c. เมล็ดที่ผ่านกรรมวิธีตามการทดลองมาเพาะหาค่า LD_{50} โดยนำเมล็ดที่ฉายรังสี มาเพาะในกระบะทราย ปริมาณรังสีละ 3 ซ้ำ ๆ ละ 50 เมล็ด นับความงอกหลังปลูก 10 วัน หลังจากนี้ 7 วัน นับจำนวนต้นทั้งหมดแต่ละปริมาณรังสี และทุก 7 วัน นับอีก 3 ครั้ง

3. เมล็ดชั่วที่ 1 (M_1 generation) ปลูกลงแปลง

นำเมล็ดที่มีเปอร์เซ็นต์การตายน้อยกว่า 50% ปลูกลงแปลง เทียบกับไม่ได้ฉายรังสี ปฏิบัติดูแลรักษาตามปกติ เก็บเกี่ยวผลผลิต 1 ฝัก จากทุกต้น M_1 รวมกัน ได้เมล็ด M_2- รวม (M_2-bulk seed)

4. เมล็ดชั่วที่ 2 (M_2 generation) ปลูกลงแปลง

การประเมินและคัดเลือกถั่วลิสงพันธุ์กลาย โดยนำเมล็ดทั้งหมดลงปลูก (M2) แถวยาว 6 เมตร

ศรีปทุมการเกษตร

ระยะระหว่างหลุม 20 เซนติเมตร ระยะห่างแถว 50 เซนติเมตร หลุมละ 2-3 เมล็ด ปลูก 4 แถว และปลูกพันธุ์เปรียบเทียบ ขอนแก่น 6 และ ไทนาน 9 คั่น 2 แถว ให้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน และปฏิบัติดูแลรักษาแปลง ให้น้ำตามความต้องการ (Kc) เก็บผลผลิตแยกแต่ละต้น ได้เมล็ด M_3 เรียก M_3-single seed อีกส่วนหนึ่งเก็บฝัก 1 ฝัก จากทุกต้น M_2 รวมกัน ได้เป็นเมล็ด M_3-รวม (M_3-bulk seed) บันทึกลักษณะต้น M_2 ที่คัดไว้ดังต่อไปนี้ ความสูงต้น จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนักเมล็ดต่อต้น น้ำหนัก 100 เมล็ด และลักษณะเด่นที่ทำการคัด

5. เมล็ดชั่วที่ 3 (M_3 generation) ปลูกลงแปลง

นำเมล็ด M_3-single ไปปลูกแบบต้นต่อแถว พร้อมกับปลูกเมล็ด M_3-bulk อีกชุดหนึ่ง การคัดเลือกจากทั้ง 2 ชุด ทำการคัดเลือกต้นที่มีลักษณะทางการเกษตรที่ดี การเก็บเกี่ยว เก็บต้นคัดแบบแยกต้น ได้เมล็ด M_4-single seed และเก็บรวม 1 ฝักจากทุกต้นได้เป็นเมล็ด M_4-bulk seed บันทึกลักษณะเช่นเดียวกับในชั่วที่ 2

-การบันทึกข้อมูล

คำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความงอก เขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณรังสีกับความงอก หาปริมาณรังสีที่ทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกลดลง 50% และหาเปอร์เซ็นต์ความอยู่รอดหรือหาเปอร์เซ็นต์การตายของต้นกล้าอายุ 30 วัน หลังปลูก นำค่าที่ได้มาเขียนกราฟเพื่อหาปริมาณรังสีที่ทำให้พืชตายไป 50% (LD_{50}) (50 % Lethal Dose) (International Atomic Energy Agency (IAEA), 1977)

คำนวณหาเปอร์เซ็นต์การเจริญเติบโต เขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างชนิดและความเข้มข้นสารเคมีกับการเจริญเติบโต และหาชนิดและความเข้มข้นสารเคมีที่ไปลดการเจริญเติบโตของต้นและรากลง 50% (GR_{50}) (International Atomic Energy Agency (IAEA), 1977

บันทึก ลักษณะทางการเกษตร และจำนวนฝักต่อต้น เลือกเก็บผลผลิตรวมเฉพาะต้นที่มีความแตกต่างจากต้นเปรียบเทียบ

2. การประเมินความแปรปรวนทางพันธุกรรมถั่วลิสงพันธุ์กลายโดยใช้เครื่องหมายดีเอ็นเอ

-สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. ถั่วลิสง 13 พันธุ์ ได้แก่ ขอนแก่น 6 ขอนแก่น 5 ไทนาน 9 กาฬสินธุ์ 2 ขอนแก่น 84-8 ขอนแก่น 84-7 ขอนแก่นเมล็ดแดง ขอนแก่น 60-1 ขอนแก่น 60-2 ขอนแก่น 60-3 ขอนแก่น 4 สข.38 กาฬสินธุ์ 1
2. เครื่อง PCR อุปกรณ์และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็น
3. แปลงปลูกและอุปกรณ์ทางการเกษตร
4. สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช โรคและแมลงศัตรูพืชตามความจำเป็น

-แบบและวิธีการทดลอง :-

-วิธีปฏิบัติการทดลอง: รวบรวมพันธุ์ถั่วลิสงจำนวน 13 พันธุ์ ได้แก่ ขอนแก่น 6 ขอนแก่น 5 ไทนาน 9 กาฬสินธุ์ 2 ขอนแก่น 84-8 ขอนแก่น 84-7 ขอนแก่นเมล็ดแดง ขอนแก่น 60-1 ขอนแก่น 60-2 ขอนแก่น 60-3 ขอนแก่น 4 สข.38 กาฬสินธุ์ 1 บันทึกข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ นำใบมาสกัดดีเอ็นเอ และใช้เป็นสารพันธุกรรมดีเอ็นเอต้นแบบในการคัดเลือกเครื่องหมายโมเลกุลชนิด SSR ที่เหมาะสม และการตรวจสอบเครื่องโมเลกุล SSR ที่ถูกคัดเลือก เพื่อให้ได้เครื่องหมายโมเลกุลที่ใช้ในการจำแนกพันธุ์ได้อย่างถูกต้อง

1. การรวบรวมตัวอย่างถั่วลิสงและการสกัดดีเอ็นเอ

ศรีวิชาการเกษตร

รวบรวมพันธุ์ถั่วลิสงจำนวน 13 พันธุ์ ได้แก่ ขอนแก่น 6 ขอนแก่น 5 ไทนาน 9 กาฬสินธุ์ 2 ขอนแก่น 84-8 ขอนแก่น 84-7 ขอนแก่นเมล็ดแดง ขอนแก่น 60-1 ขอนแก่น 60-2 ขอนแก่น 60-3 ขอนแก่น 4 สข.38 กาฬสินธุ์ 1 นำเมล็ดมาปลูกในแปลงทดลอง ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น บันทึกข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ เก็บใบมาสกัดดีเอ็นเอตามวิธีการที่ดัดแปลงจาก Doyle and Doyle (1987) ดังนี้ตัดใบตัวอย่างถั่วลิสงเป็นชิ้นเล็ก ๆ ใส่ลงในโกร่งที่มีสารละลาย CTAB ปริมาตร 3 ml บดตัวอย่างให้ละเอียด ดูดสารละลายที่มีเนื้อเยื่อถั่วลิสง 700 µl ใส่ลงในหลอดทดลอง 1.5 ml นำไปบ่มที่ 65°C นาน 30 นาที (เขย่าตัวอย่างทุกๆ 10 นาที) เติมสารละลาย chloroform:isoamyl accohol (24:1) 700 µl ปิดฝาให้แน่น เขย่าตัวอย่างประมาณ 2-3 นาที นำมาปั่นตกตะกอน 14,000 รอบต่อนาที นาน 5 นาที ดูดส่วนใสใส่หลอดทดลองใหม่ เติม isopropanol 700 µl ลงในส่วนใส เขย่าเบาๆ ประมาณ 30 วินาที ปั่นตกตะกอน 14,000 รอบต่อนาที นาน 1 นาที เทส่วนใสทิ้ง ตากตะกอนให้แห้ง แล้วเติมสารละลาย 80% เอทธานอล 1,000 µl เขย่าเบา ๆ หรือดีดหลอดเบา ๆ ให้ตะกอนดีเอ็นเอหลุดออกจากก้นหลอด ตั้งทิ้งไว้ 30 นาที ปั่นตะกอนที่ 14,000 รอบต่อนาที นาน 3 นาที เทส่วนใสทิ้ง ตากตะกอนให้แห้งประมาณ 3 ชั่วโมงหรือข้ามคืน จากนั้นเติมสารละลายบัฟเฟอร์ TE buffer 200 µl ตั้งทิ้งไว้ให้ตะกอนดีเอ็นเอละลายหมด จากนั้นให้นำไปวัดคุณภาพและปริมาณดีเอ็นเอด้วยเครื่องดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น A_{260}/A_{280}

2 ข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ (อัมราวรรณ, 2553)

2.1 ลักษณะดอกและเข็ม

สีของดอก, ความยาวก้านชูดอก, ขนก้านดอก, จำนวนเข็ม, สีของเข็ม

2.2 ลักษณะสีและขนาดของใบ

สีของใบหลัก,รูปร่างใบ, ความยาว-กว้างของใบ

2.3 อายุวันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์และอายุวันเก็บเกี่ยวผลผลิต

2.4 ลักษณะทรงต้นและสีลำต้น

ลักษณะทรงต้นมี 4 ลักษณะ คือ 1) ลักษณะพุ่มตรง 2) ลักษณะพุ่มแผ่กิ่งเลื้อยแต่ต้นหลักตั้งตรง 3) ลักษณะพุ่มแผ่ตามดินแต่ต้นหลักตั้งตรง 4) ลักษณะทอดชูยอด

สีลำต้น ได้แก่ สีเขียว เขียวอมม่วง ม่วง

2.5 ลักษณะการแตกกิ่ง

2.6 ลักษณะฝักและเมล็ด

ขนาดฝัก ได้แก่ ขนาดเล็ก (1-2 เมล็ด) ขนาดปานกลาง (2 เมล็ด) โต (2-4 เมล็ด) ลักษณะลายบนฝัก สีเยื่อหุ้มเมล็ด ความยาวเมล็ด

3. การคัดเลือกเครื่องหมายโมเลกุล SSR เบื้องต้น

การคัดเลือกเครื่องหมายโมเลกุลเบื้องต้น โดยใช้สารพันธุกรรมดีเอ็นเอของพันธุ์ไทนาน 9 และขอนแก่น 6 แล้วใช้เครื่องหมายโมเลกุลที่คัดเลือกไว้จำนวน 100 คู่ไพรเมอร์ เพื่อคัดเลือกเครื่องหมายโมเลกุลที่สามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเครื่อง PCR การตรวจสอบแถบของผลผลิตพีซีอาร์ที่มีแถบดีเอ็นเอที่แตกต่างกันบน 6% Polyacrylamide gel โดยเปรียบเทียบกับดีเอ็นเอมาตรฐาน (100 bp DNA Ladder) แล้วบันทึกภาพด้วยกล้องถ่ายภาพ

4. การตรวจสอบเครื่องโมเลกุล SSR ที่ถูกคัดเลือก

ศูนย์วิทยทรัพยากร

นำเครื่องหมายโมเลกุลที่คัดเลือกได้ไปทดสอบกับถั่วลิสงทั้ง 13 พันธุ์ ได้แก่ ขอนแก่น 6 ขอนแก่น 5 ไทนาน9 กาฬสินธุ์ 2 ขอนแก่น 84-8 ขอนแก่น 84-7 ขอนแก่นเมล็ดแดง ขอนแก่น 60-1 ขอนแก่น 60-2 ขอนแก่น 60-3 ขอนแก่น 4 สข.38 และกาฬสินธุ์ 1 เพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเครื่อง PCR การตรวจสอบแถบของผลผลิตพีซีอาร์ที่มีแถบดีเอ็นเอที่แตกต่างกันบน 6% Polyacrylamide gel โดยเปรียบเทียบกับดีเอ็นเอมาตรฐาน (100 bp DNA Ladder) แล้วบันทึกภาพด้วยกล้องถ่ายภาพ

-การบันทึกข้อมูล

1. ข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์

2. คัดเลือกเครื่องหมายโมเลกุลที่ให้ความแตกต่างฝนการเกิดแถบดีเอ็นเอที่ชัดเจน วิเคราะห์จำนวนอัลลีล นำแถบดีเอ็นเอที่สังเคราะห์ได้แล้วถ่ายภาพ มาวิเคราะห์ขนาดด้วยการเปรียบเทียบกับแถวดีเอ็นเอมาตรฐาน (DNA ladder)

ผลการวิจัย

ผลการทดลองจากการใช้สารเคมีก่อกลายพันธุ์ พบว่า สารเคมี DES ทุกความระดับความเข้มข้น ทำให้เมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 84-7 และไทนาน 9 ไม่งอก เมื่อเทียบกับที่ไม่แช่สารเคมี มีความงอกเฉลี่ย 68.3 % และ 86.7 % ตามลำดับ สำหรับการแช่เมล็ดถั่วลิสงทั้ง 2 พันธุ์ ในสารละลาย SA พบว่า ค่า LD_{50} ให้ค่าอยู่ที่ระดับความเข้มข้นสารละลาย 10-12.5 % (ภาคผนวก จ, ภาพที่ 1 และ 2) และค่า GR_{50} (ภาคผนวก จ, ภาพที่ 3 และ 4) ให้ค่าใกล้เคียงกันกับค่า LD_{50} สำหรับการฉายรังสีแกมมาให้กับถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 6 มีค่า LD_{50} (ภาพที่ 5) ที่ 480 เกรย์ และ การเจริญเติบโตหรือการอยู่รอดของต้นกล้าสูงกว่า 75 % สำหรับพันธุ์ไทนาน 9 ที่ 580 เกรย์ (ภาคผนวก จ, ภาพที่ 6) และ การเจริญเติบโตหรือการอยู่รอดของต้นกล้าสูงกว่า 65 % เมื่อเทียบกับเมล็ดไม่ฉายรังสี เมื่อได้ค่าความเข้มข้นสารเคมีและรังสีที่เหมาะสม จึงนำเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงทั้ง 2 พันธุ์ แช่สารเคมีและฉายรังสีปลูกลงในแปลง เพื่อทำการคัดเลือก และตรวจสอบการกลายพันธุ์ด้วยวิธีทางชีวโมเลกุล ต่อไป

ผลการทดลองทางชีวโมเลกุล พบว่า การวิเคราะห์ข้อมูลดีเอ็นเอ ใช้วิธีการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิค PCR โดยใช้เครื่องหมายเอสเอสอาร์ 13 ไพรเมอร์ และตรวจสอบผลผลิตด้วยเทคนิคพอลิอะคริลาไมด์อิเล็กโตรโฟลิซิส (polyacrylamide gel electrophoresis; PAGE) พบแถบดีเอ็นเอจำนวนทั้งสิ้น 68 แถบ เฉลี่ย 5 แถบต่อเครื่องหมาย ไพรเมอร์ที่ให้แถบดีเอ็นเอมากที่สุดคือ PM3 ให้แถบดีเอ็นเอทั้งสิ้น 12 แถบ คิดเป็นร้อยละ 17.74 และไพรเมอร์ที่ให้แถบดีเอ็นเอน้อยที่สุดคือ PM375 และ Pmc297 ให้แถบดีเอ็นเออย่างละ 2 แถบ คิดเป็นร้อยละ 2.94 ขนาดแถบดีเอ็นเอที่ได้มีขนาดตั้งแต่ 100-750 คู่เบส ทุกคู่ไพรเมอร์ให้แถบดีเอ็นเอที่แตกต่างระหว่างตัวอย่าง (Polymorphism) จำนวน 54 แถบ คิดเป็นร้อยละ 79.42 ของดีเอ็นเอทั้งหมด เมื่อพิจารณาตัวอย่างที่ก่อกลายพันธุ์ พบว่ามีเฉพาะไพรเมอร์ PM137 และ PM204 ที่ปรากฏแถบดีเอ็นเอที่แตกต่างระหว่างตัวอย่าง และเมื่อทำการวิเคราะห์ความหลากหลายทางพันธุกรรม โดยการนำข้อมูลดีเอ็นเอที่ได้มาวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ความใกล้ชิดทางพันธุกรรม พบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 0.57-1.00 แล้วนำมาสร้างแผนภูมิความสัมพันธ์ทางพันธุกรรม สามารถแบ่งกลุ่มได้ (ภาคผนวก จ, ภาพที่ 7) 2 กลุ่ม ที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความใกล้ชิดทางพันธุกรรมระหว่างกลุ่มเท่ากับ 0.57 กลุ่มที่ 1 มีอยู่ 1 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ขอนแก่น 6 กลุ่มที่ 2 แบ่งออกเป็น 4 กลุ่มย่อย มีค่าสัมประสิทธิ์ความใกล้ชิดทางพันธุกรรมเท่ากับ 0.62-1.00 งานวิจัยนี้ได้เก็บตัวอย่างพันธุ์ไทนาน 9 ที่ถูกชักนำให้กลายพันธุ์มาทดสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร

ความแปรปรวนทางพันธุกรรม พบว่ามีเครื่องหมายดีเอ็นเอชนิดเอสเอสอาร์ PM134 และ PM204 ปรากฏแถบดีเอ็นเอที่แสดงแตกต่างกันระหว่างตัวอย่าง จากภาพที่ 7 เห็นได้ว่าตัวอย่างที่เก็บมาทดสอบมีความแปรปรวนทางพันธุกรรมเกือบทุกตัวอย่าง

อภิปรายผล

ผลการทดลองการก่อกลายพันธุ์ พบว่า สาร SA ที่ระดับความเข้มข้นที่ใช้ดำเนินงานสามารถสร้างความแปรปรวนทางพันธุกรรมให้กับถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 84-7 และไทนาน 9 ได้ จากการตรวจสอบด้วยวิธีทางชีวโมเลกุล ทั้งนี้เนื่องจากสาร SA มีคุณสมบัติต่อการเปลี่ยนเซลล์สิ่งชีวิตเป็นสารที่มีประสิทธิภาพสูงมากสำหรับการก่อกลายพันธุ์ สามารถสร้างความเปลี่ยนแปลงในระบบของสิ่งมีชีวิต โดยมีผลต่อการทำงานภายในนิวเคลียสที่สัมพันธ์กับ DNA และเกิดสร้างจุดกลายพันธุ์ในระดับจีโนม มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงถึงอวัยวะ การเจริญเติบโต และกลไกการทำงานภายในพืชที่ส่งผลต่อการแสดงออกให้เห็นภายนอกได้ และเป็นการสร้างให้เกิดการกลายพันธุ์ในพืชอย่างถาวรได้ดี สามารถทำให้เกิดการกลายพันธุ์ได้ในพืชหลายชนิด เช่น ข้าวโพด มันสำปะหลัง อ้อย และข้าวบาร์เลย์ เป็นต้น (Jones *et al*., 1980; Olsen *et a*l., 1993; Wen and Liang, 1995; Khan *et al*., 2009 และ Eze and Dambo, 2015)

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1. สารละลาย DES ทุกระดับความเข้มข้น ทำให้เมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 84-7 และ ไทนาน 9 ไม่งอก
2. สารละลาย SA ที่ระดับความเข้มข้นสารละลาย 10-12.5 % เหมาะสมต่อก่อกลายพันธุ์กับถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 และขอนแก่น 84-7 ได้
3. ปริมาณรังสีแกมมาที่ 480 เกรย์ เหมาะสมต่อการก่อกลายพันธุ์ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 6 และพันธุ์ไทนาน 9 ที่ปริมาณ 580 เกรย์

2. เทคนิคตรวจการกลายพันธุ์สามารถใช้ตรวจสอบพันธุ์กลายจากการก่อกลายพันธุ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

1. การวิจัยและพัฒนาพันธุ์ ได้สายพันธุ์ดีเด่น จำนวน 13 สายพันธุ์ ของถั่วลิสงเมล็ดปานกลาง และถั่วฝักต้มที่ต้านทานโรคยอดไหม้ ได้จำนวน 16 สายพันธุ์ ของสายพันธุ์ก้าวหน้าถั่วลิสงเมล็ดปานกลางโอลิอิคสูง และสายพันธุ์ก้าวหน้าของถั่วลิสงเมล็ดปานกลางที่มีคุณลักษณะทางการเกษตรที่ดี 117 สายพันธุ์

2. การศึกษาข้อมูลจำเพาะของพันธุ์ ได้ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรม ที่สามารถทำนายลักษณะด้านพัฒนาการ และการเจริญเติบโตของถั่วลิสงได้ระดับพอใช้ การเพิ่มธาตุอาหารแคลเซียม โบรอน การให้น้ำตามความต้องการของถั่วลิสง รวมถึงระบบการปลูกพืชแบบไม่ใช้ดิน สามารถช่วยเพิ่มผลผลิตและคุณภาพผลผลิตของพันธุ์ถั่วลิสงและสายพันธุ์ดีเด่นได้ สายพันธุ์ก้าวหน้าที่เกิดโรคทางใบได้น้อยและค่อนข้างมีความต้านทานต่อโรคมี

กรมวิชาการเกษตร

มากกว่า 30 สายพันธุ์ ปริมาณสารสำคัญซีลีเนียมในเมล็ดมีมากกว่าในเยื่อหุ้มเมล็ด และมีมากทั้งในเมล็ดที่มีเยื่อหุ้มสีม่วงดำและสีชมพู

3. การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงเฉพาะพื้นที่ ได้เทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงเฉพาะพื้นที่ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ ของการปลูกฤดูแล้งและฝนในพื้นที่ดอนและลุ่มหลังนา ด้านศักยภาพพันธุ์ ธาตุอาหารหลักและเสริมทั้งปุ๋ยเคมีและชีวภาพ และการจัดการในระบบปลูกข้าว และถั่วลิสงหลังนา

4. การวิจัยด้านเมล็ดพันธุ์และวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว ได้ข้อมูลเมล็ดพันธุ์ของสายพันธุ์ดีเด่นทุกสายพันธุ์มีคุณภาพสูง หลายพันธุ์สามารถปลูกได้ทั้งฤดูแล้งและฝน มีเพียงบางสายพันธุ์เท่านั้นที่ปลูกได้เฉพาะฤดูแล้ง เนื่องจากปริมาณน้ำที่มากเกิน ส่งผลให้ผลผลิตไม่มีคุณภาพ ปริมาณผลผลิตจึงลดลงตามคุณภาพ และภายใต้สภาวะที่มีน้ำจำกัดถั่วลิสงจะมีเจริญเติบโตลดลง โดยเฉพาะช่วงระยะสืบพันธุ์ที่ต้องลงเข็ม สร้างฝัก และติดเมล็ด แต่พบว่าค่า SCMR กลับเพิ่มสูงขึ้น และงานวิจัยภาใต้โครงการสามารถพัฒนาเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงแบบใช้แรงดึงสำหรับลดค่าใช้จ่ายด้านแรงงานได้ถึง 8 เท่า

5. การการปรับปรุงพันธุ์ด้วยวิธีก่อกลายพันธุ์ ได้สายพันธุ์กลายของถั่วลิสงจากการก่อกลายพันธุ์ด้วยสารเคมีและฉายรังสีแกมมา และสามารถใช้วิธีทางชีวโมเลกุลในการตรวจสอบความแตกต่างของสารพันธุกรรมในสายพันธุ์กลายจำนวนมากได้อย่างแม่นยำ

บรรณานุกรม

ชบา ทองไผ่ใหญ่, อนุชา วงศ์ปราณีกุล, และประเสริฐ ฉัตรวชิระวงษ์. 2555. ความหลากหลายและสัมพันธ์ทางพันธุกรรมระหว่างอ้อยพันธุ์การค้าในประเทศไทย. แก่นเกษตร 40 (3) ฉ. พิเศษ : 60-67.

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์. สืบค้นจาก http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1080/mycotoxin [8 มีค 61]

อย.เอกสารเผยแพร่ กลุ่มพัฒนาระบบ. สืบค้นจาก. http://www.acfs.go.th/standard/download/PEANUT_KERNEL.pdf [8 ธันวาคม 2560]

อัมราวรรณ ทิพยวัฒน์ และเพียงเพ็ญ ศรวัต. 2553. การจำแนกและประเมินลักษณะเชื้อพันธุกรรมถั่วลิสง. รายงานความก้าวหน้าผลงานวิชาการ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น 2553.

อนันต์ชัย เชื่อนธรรม. 2542. วิธีการทางสถิติ และการวิเคราะห์ ข้อมูล. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 569 หน้า

Alemu, H. 2016. Review Paper on Mutation Breeding as Applied in Groundnut (*Arachis Hypogea* L.) Improvemen.t Gene and Cell Therapy. 1(5): 35-40.

Bates, S.; Preece, J. E.; Navarrete, N. E.; Van Sambeek, J. W.; Gaffney, G. R. 1992. Thidiazuron stimulates shoot organogenesis and somatic embryogenesis in white ash (Fraxinus americana L.). Plant Cell Tiss. Org. Cult. 31:21–29.

Banerji, R. Madan, VK. and SR. Misra.1997. Preservation of sugarcane juice. Indian sugar. 47(3): 195-200.

ศรีวิชาการเกษตร

Begum, Mst. K. Arefin, Md. S. Islam, Md. S. and Md. J. Islam. 2015. Preservation of Sugarcane Juice Using Herbal Clarificant. International Journal of Nutrition and Food Sciences. 4(5): 530-534.

Blount,WP. 1961. Turkey "X" disease. Turkeys. 9:52-57.

Branch, WD. 2002. Variability among advanced gammairradiation induced large-seeded mutant breeding lines in the 'Georgia Brownw' peanut cultivar. Plant Breeding, 121: 275.

Çelik, Ö. And C. Atak. 2017. Applications of Ionizing Radiation in Mutation Breeding. INTECH. 111-132.

Chauhan, OP. Singh, D. Tyagi, SM. and DK. Balyan. 2002. Studied on preservation of sugarcane juice. International Journal of food properties. 5(1): 217–229.

Craufurd, PQ. Prasad, PVV. Kakani, VG. Wheeler, TR. and SN. Nigam. 2003. Heat tolerance in groundnut. Field crops research. 80: 63-77.

Craufurd, PQ. Prasad, PVV. and RJ. Summerfield. 2002. Dry matter production and rate of change of harvest index at high temperature in peanut. Crop Science. 42: 146-151.

de Vries, H. 1901. Die mutationstheorie. Vol. I and II. Leipzig (Germany): Verlag von Veit and Company; 1901–1903.

Doyle, JJ. and JL. Doyle. 1987. A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. Phytochemical Bulletin 19: 11-15.

Eze J.J. and A. Dambo 2015. Mutagenic Effects of Sodium Azide on the Quality of Maize Seeds. Journal of Advanced Laboratory Research in Biology Volume 6, Issue 3, pp 76-82.

Fahmy, EM. Abd-El-Gawad, NM. El-Geddawy, IHOM. Saleh and NM. El-Azab. 2008. Development of RAPD and ISSR markers for drought tolerance in sugarcane (*Saccharum officinarum* L.). Egypt. J. Genet. Cytol., 37: 1-15.

Freisleben, R. and A. Lein. 1944. Rontgeninduzierte Mutationen bei Gerste. - Der Ziichter. 16: 49-63.

Gregory, WC. Krapovickas, A. and MP. Gregory. 1980. Structure, variation, evolution and classification. In: Summerfield RJ, Bunting AH (eds) Arachis. Advances in legume science, vol 2. Kew, London, pp 469–481.

Gunasekaran, A. and P. Pavadai. 2015. Effect of Gamma Rays on Germination, Morphology, Yield and Biochemical Studies in Groundnut (Arachis hypogaea L.). World Scientific News 23 : 13-23.

Ham, LH. 2015. The current status of bioenergy crops in Vietnam and its development.

Workshop on Mutation Breeding and Supportive Techniques for Development of Bioenergy Crops, 23-27 March 2015 Vienna, Austria (powerpoint).

IAEA. 1977. Manual on Mutation Breeding. Technical Report Series No. 119, 2nd. Joint FAO/IAEA Division of Atomic Energy in Food and Agriculture. International Atomic Energy Agency, Vienna. 288 pp.

Janila, P. Nigam SN., Pandey, MK. Nagesh, P. and RK. Varshney. 2013. Groundnut improvement: use of genetic and genomic tools. Front. Plant Sci. 4:23.

Kavera, H. and HL., Nadaf. 2017. Genetic improvement for yield through induced mutagenesis in groundnut (*Arachis hypogaea* L.). Legume Research, 40 (1) : 32-35

Khan, S., Al-Qurainy F. and F. Anwar. 2009. Sodium Azide: a Chemical Mutagen for Enhancement of Agronomic Traits of Crop Plants. Environ. We Int. J. Sci. Tech. 4: 1-21

Khare, A. Lal, AB. Singh, A. and AP. Singh. 2012. Shelf life enhancement of sugarcane juice. Croatian. Journal of Food Technology, Biotechnology and Nutrition. 7(3–4): 179–183.

Krapovickas, A. 1969. The origin, variability and spread of the groundnut (*Arachis hypogaea*) (English translation by Smartt J) In: Ucko RJ, Dimbledy CW (eds) The domestication and exploitation of plants and animals. Duckworth, London, pp 427–441.

Krapovikas, A. and WC. Gregory. 1994. Taxonomia del genero Arachis (Leguminosae). Bonplandia VIII:1-187. (In Spanish). (English translation by Williams DE, Simpson CE 2007). Taxonomy of the genus Arachis (Leguminosae). Bonplandia 16 (suppl): 1–205.

Krishnamachari, KA. Bhat, RV., Nagaragen, V. and TBG. Tilak. 1975. Hepatitis due to aflatoxin-An outbreak in West India. Lancet I : 061-1063.

Lopes, G. Cresto, R. and CNM. Carraro. 2006. Microbiological analysis of sugarcane juice sold on the streets of Curitiba PA. Revista Higiene Alimentar. 20: 40 - 44.

Mouli, C. and DM. Kale. 1982. Gamma ray induced Spanish Bunch mutant with large pod groundnut. Oleagineux, 37: 583588

Murthy, B. N. S.; Murch, S. J.; Saxena and P. K. Ihidiazuron. 1998. A potent regulator of in vitro plant morphogenesis. In Vitro Cell. Dev. Biol.-Plant. 34:267–275.

Murty, GSS. Badigannavar, AM. Mondal, S. and DM. Kale. 2004. Research and impact of groundnut mutation breeding in India. In: Groundnut Research in India, (Eds.): M. S. Basu and N. B. Singh, NRCG, Junagadh, India pp. 57-69.

Naeem-ud-Din, Shabbir, G. Ramzan, M. and A. Mahmood. 2005. BARI-2000: A new bold seeded,

semi bunch groundnut variety. PJST., Vol. 1 (6).

Nagalakshmi, AVD. and M. Reddy. 1999. Quality analysis of selected fruit juices sold by street vendors in Hyderabad city. Indian J Nutrition and Dietetics. 36: 78 - 83.

Oliveira, ACG. Seixas, ASS. Sousa, CP. and CWO. Souza. 2006. Microbiological evaluation of Sugarcane juice sold at street stands and juice handling conditions in São Carlos, São

Oliveira, TS. Ribeiro, DS. and EM. Paulo. 2008. Microbiological analysis of sugarcane juice (with or without ice) sold in the streets of Feira de Santana, BA. Higiene Alimentar. 22: 56 - 60.

Olsen, O., Wang, X. and A.D.V. Wettstein. 1993. Genetics Sodium azide mutagenesis: Preferential generation of AT -> GC transitions in the barley Antl8 gene.Proc. Natl. Acad. Sci. USA. Vol. 90, pp. 8043-8047.

Pandy, A. Mishra, RK. Mishra, S. Singh, YP. and S. Pathak. 2011. Assessment of genetic diversity among sugarcane cultivars (*Saccharum officinarum* L.) using simple sequence repeats markers. Online Journal of biological sciences 11(4): 105-111.

Pandy, RN, Singh, SP. Rastogi, J. Sharma ML. and .K. Singh. 2012. Early assessment of genetic fidelity in sugarcane (*Saccharum officinarum*) plantlets regenerated through direct organogenesis with RAPD and SSR markers. Australian Journal of Crop Science 6(4): 618-624.

Parvathy, K. 1983. Bottiling of Sugarcane juice, proceedings of the schemes of studies on harvest and post harvest technology (ICAR), Coimbatore Center, Annual Report. 13-16.

Paulo, Brazil. Cadernos Saúde Pública. 22: 1111-1114.

Ratnaparkhe, MB. Tekeoglu, M. and J. Muehlbaure. 1998. Inter-simple sequence repeats (ISSR) polymorphisms are useful for finding markers associated with disease resistance gene clusters. Theor. Appl. Genet., 97: 515-519.

Reddy, PS. Reddi, MV. Thammiraju, B. and Ali, S. Mahaboob. 1987. Creation of genetic variability by recourse to irradiation in groundnut (*Arachis hypogaea* L.). Oleagineux. 32: 59-63.

Sadat, S. Soltani, H.M. Mojadam, M. and S.K. Marashi. 2013. Somaclonal variation and the study of its isozyme electrophoretic pattern in sugarcane variety NCO310. Academic Journals. 8(46) : 5814-5820.

Sengar, R.S. Sengar, K. and S.K. Garg. 2011. Biotechnological approaches for high sugarcane yield. Plant Sciences Feed. 1(2): 101-111.

ศรีปทุมกรุงเทพ

Starkey J.A., Jone, J.R. and A. Kleinhofs. 1980. Sodium azide is marginally mutagenic in different organisms azide in mammalian cultures. (Toxicity and mutagenicity of sodium). Mutation Research, 77: 293-299.

Subbannayya, K. Bhat, GK. Shetty, S. and VG. Junu. 2007. How safe is sugarcane juice. Indian J. Med. Microbiol. 25(1): 73-74.

Sui, j. Wang, Y. Wang, P. Qiao, L. Sun, S. Hu, X. Chen, J. and J. Wang. 2015. Generation of peanut drought tolerant plants by pingyangmycin-mediated *in vitro* mutagenesis and hydroxyproline-resistance screening. PLOS ONE. 1:15

Suprasanna, P. 2010. Biotechnological interventions in sugarcane improvement: Strategies, methods and progress. Technology Development Article. 316:47-53.

Wang, JS. Qiao, LX. Zhao, LS. Wang, P. Guo, BT. Liu, LX. and JM. Sui. 2015. Performance of peanut mutants and their offspring generated from mixed high-energy particle field radiation and tissue culture. Genetics and Molecular Research 14 (3): 10837-10848.

Wen, J.G. and H.G. Liang. 1995. Effect of KCN and NaN3 pretreatment on the cyanide resistant respiration in tobacco callus. Acta Bot. Sin., 37:711-717.

กรมวิชาการเกษตร

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก กิจกรรมที่ 1 วิจัยและพัฒนาพันธุ์

ตารางที่ 1 ลักษณะทรงต้น ความสม่ำเสมอของพันธุ์ ขนบนลำต้น ลักษณะดอก สีดอก สีลายกีบดอก สีก้านฝัก สีใบ และรูปร่างใบ ในงานการจำแนกลักษณะและประเมินคุณค่าเชื้อพันธุกรรมถั่วลิสง ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ฤดูฝน ปี 2564

สายพันธุ์	ทรงต้น	สม่ำเสมอของต้น	สีของต้น	ขนบนลำต้น	ลักษณะดอก	สีดอก	สีลายกีบดอก	สีก้านฝัก	สีใบ	สีบนใบ/ล่างใบ	รูปร่างใบ
DOAGN 00175	ทอดนอน-1	น้อย	ม่วง	เล็กน้อย	ดอกเดี่ยว	เหลืองส้ม	ส้มอมน้ำตาล	ม่วงแดง	เขียวอ่อน	บนใบเข้มกว่าใต้ใบ	รูปไข่
DOAGN 00278	ทอดนอน-1	ปานกลาง	ม่วง	มาก	ดอกเดี่ยว	เหลืองส้ม	ส้มอมน้ำตาล	ม่วงแดง	เขียวอ่อน	บนใบเข้มกว่าใต้ใบ	รูปไข่
DOAGN 00286	ทอดนอน-1	มาก	เขียว	เล็กน้อย	หลายดอก	เหลืองส้ม	ส้มอมน้ำตาล	ม่วงแดง	เขียวอ่อน	บนใบเข้มกว่าใต้ใบ	รูปไข่
DOAGN 00322	ทอดนอน-1	น้อย	เขียว	ปานกลาง	ดอกเดี่ยว	เหลืองส้ม	ส้มอมน้ำตาล	ม่วงแดง	เขียว	บนใบเข้มกว่าใต้ใบ	รูปไข่
DOAGN 00326	ทอดนอน-1	น้อย	เขียว	มาก	ดอกเดี่ยว	เหลืองส้ม	ส้มอมน้ำตาล	ม่วงแดง	เขียวอ่อน	บนใบเข้มกว่าใต้ใบ	รูปไข่กลับ
DOAGN 00340	ทอดนอน-1	น้อย	เขียว	เล็กน้อย	ดอกเดี่ยว	เหลืองส้ม	ส้มอมน้ำตาล	ม่วงแดง	เขียว	บนใบเข้มกว่าใต้ใบ	รูปใบหอก
DOAGN 00342	ทอดนอน-1	น้อย	ม่วง	เล็กน้อย	ดอกเดี่ยว	เหลืองส้ม	ส้มอมน้ำตาล	เขียว	เขียวอ่อน	บนใบเข้มกว่าใต้ใบ	รูปไข่
DOAGN 00343	ทอดนอน-1	น้อย	ม่วง	มาก	ดอกเดี่ยว	เหลืองส้ม	ส้มอมน้ำตาล	ม่วงแดง	เขียวอ่อน	บนใบเข้มกว่าใต้ใบ	รูปไข่
DOAGN 00347	ทอดนอน-1	น้อย	ม่วง	เล็กน้อย	ดอกเดี่ยว	เหลืองส้ม	ส้มอมน้ำตาล	ม่วงแดง	เขียวอ่อน	บนใบเข้มกว่าใต้ใบ	รูปไข่
DOAGN 00373	ทอดนอน-1	น้อย	เขียว	เล็กน้อย	ดอกเดี่ยว	เหลืองส้ม	ส้มอมน้ำตาล	ม่วงแดง	เขียวอ่อน	บนใบเข้มกว่าใต้ใบ	รูปไข่
DOAGN 00382	ทอดนอน-1	ปานกลาง	เขียว	เล็กน้อย	ดอกเดี่ยว	เหลืองส้ม	ส้มอมน้ำตาล	ม่วงแดง	เขียวอ่อน	บนใบเข้มกว่าใต้ใบ	รูปขอบขนาน
DOAGN 00416	ทอดนอน-2	น้อย	เขียว	เล็กน้อย	ดอกเดี่ยว	เหลืองส้ม	ส้มอมน้ำตาล	ม่วงแดง	เขียวอ่อน	บนใบเข้มกว่าใต้ใบ	รูปไข่
ไทนาน 9	ต้นตั้ง	ปานกลาง	เขียว	มาก	ดอกเดี่ยว	เหลืองส้ม	ส้มอมน้ำตาล	ม่วงแดง	เขียว	บนใบเข้มกว่าใต้ใบ	รูปขอบขนาน
DOAGN 00462	ทอดนอน-1	น้อย	เขียว	ปานกลาง	ดอกเดี่ยว	เหลืองส้ม	ส้มอมน้ำตาล	ม่วงแดง	เขียว	บนใบเข้มกว่าใต้ใบ	รูปไข่
ขอนแก่น 5	ต้นตั้ง	น้อย	เขียว	เล็กน้อย	ดอกเดี่ยว	เหลืองส้ม	ส้มอมน้ำตาล	ม่วงแดง	เขียวอ่อน	บนใบเข้มกว่าใต้ใบ	รูปขอบขนาน
DOAGN 00503	ทอดนอน-1	น้อย	เขียว	เล็กน้อย	ดอกเดี่ยว	เหลืองส้ม	ส้มอมน้ำตาล	เขียว	เขียวเข้ม	บนใบเข้มกว่าใต้ใบ	รูปใบหอก
DOAGN 00556	ทอดนอน-1	น้อย	เขียว	ปานกลาง	หลายดอก	เหลืองส้ม	ขาว	เขียว	เขียว	บนใบเข้มกว่าใต้ใบ	รูปใบหอกแกมขอบขนาน
DOAGN 00612	ทอดนอน-1	น้อย	เขียว	ปานกลาง	หลายดอก	เหลืองส้ม	ส้มอมน้ำตาล	ม่วงแดง	เขียว	บนใบเข้มกว่าใต้ใบ	รูปขอบขนาน
DOAGN 00614	ต้นตั้ง	ปานกลาง	เขียว	มาก	ดอกเดี่ยว	เหลืองส้ม	ส้มอมน้ำตาล	เขียว	เขียว	บนใบเข้มกว่าใต้ใบ	รูปไข่
DOAGN 00662	ทอดนอน-1	ปานกลาง	เขียว	มาก	ดอกเดี่ยว	เหลืองส้ม	ส้มอมน้ำตาล	ม่วงแดง	เขียว	บนใบเข้มกว่าใต้ใบ	รูปไข่
DOAGN 00734	ต้นตั้ง	ปานกลาง	ม่วง	มาก	ดอกเดี่ยว	ส้มอมน้ำตาล	แดง	เขียว	เขียว	บนใบเข้มกว่าใต้ใบ	รูปขอบขนาน

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์การงอก อายุเก็บเกี่ยว ผลผลิตฝักสด ผลผลิตฝักแห้ง และผลผลิตเมล็ดในการเปรียบเทียบในท้องถิ่น: พันธุ์ถั่วลิสงเมล็ดปานกลางเพื่อผลผลิตสูง ชุดที่ 2 ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ฤดูแล้ง ปี 2564

สายพันธุ์/พันธุ์	% ความงอก	อายุเก็บเกี่ยว (วัน)	ผลผลิตฝักสด (กก./ไร่)	ผลผลิตฝักแห้ง (กก./ไร่)	ผลผลิตเมล็ด (กก./ไร่)
KKBPN 54-11-08	64 b	118 b	598 bcd	231 abc	161
KKBPN 54-11-12	59 b	117 b	749 ab	290 abc	198
KKBPN 54-11-13	85 a	118 b	715 abc	292 abc	207
KKBPN 54-11-20	88 a	119 b	794 a	348 ab	223
KKBPN 54-15-05	94 a	117 b	655 bc	279 abc	190
KKBPN 54-24-16	95 a	117 b	571 bcd	290 abc	204
KKBPN 54-24-18	96 a	113 a	539 cde	280 abc	153
KKBPN 54-25-11	98 a	113 a	349 ef	190 c	127
KK 43-375	95 a	117 b	365 def	171 c	112
ไทนาน 9	92 a	114 a	319 f	184 c	135
ขอนแก่น 5	96 a	113 a	585 bcd	358 a	268
ขอนแก่น 84-7	95 a	113 a	495 cde	219 bc	132
ค่าเฉลี่ย	88	116	561	261	176
C.V. (%)	11	1.3	29.1	35.6	38

กรมวิชาการเกษตร

ภาพ การเปรียบเทียบในท้องถิ่น: พันธุ์ถั่วลิสงเมล็ดปานกลางเพื่อผลผลิตสูง ชุดที่ 2

ภาคผนวก ข กิจกรรมที่ 2 ศึกษาข้อมูลจำเพาะของพันธุ์

ภาพที่ 1 ระบบการปลูกถั่วลิสงโดยไม่ใช้ดิน เป็นแบบใช้ทรายเป็นวัสดุปลูก

ก ข

ภาพที่ 2 ผลผลิตฝักถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น6 (ก) และไทนาน 9 (ข) ที่ปลูกด้วยระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน

ตารางที่ 1 ผลผลิตและลักษณะต่างๆ ของถั่วลิสงสายพันธุ์ดีเด่น (KK6x KKFCRC49-02-8-3)-10 ที่ปลูกด้วยระยะปลูกแตกต่างกัน

วิธีปลูก	อัตราปลูก (ต้น/ไร่)	ต้นเก็บเกี่ยว (ต้น/ไร่)		ผลผลิตฝักสด (กก./ไร่)		ผลผลิตฝักแห้ง (กก./ไร่)		น้ำหนักเมล็ด (กก./ไร่)		%กะเทาะ	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
1 ต้น/หลุม	16,000	6,440	f	117	c	51	d	34	d	59	53.0
2 ต้น/หลุม	32,000	9,560	f	118	c	60	cd	41	cd	53	50.3
3 ต้น/หลุม	48,000	14,840	e	202	ab	100	bc	63	abc	55	56.3
4 ต้น/หลุม	64,000	17,640	cde	192	bc	94	bcd	56	bcd	56	53.5
5 ต้น/หลุม	80,000	19,620	cde	270	a	133	ab	81	ab	58	52.8
โรยในแถว	16,000	15,420	de	226	ab	105	b	66	abc	56	55.5
โรยในแถว	32,000	21,240	bc	260	ab	119	ab	71	ab	54	55.0
โรยในแถว	48,000	23,900	ab	215	ab	99	bc	59	a-d	54	52.8
โรยในแถว	64,000	26,240	ab	267	ab	152	a	83	a	52	57.5
ค่าเฉลี่ย		17,211		207		101		61		55	54.1
CV (%)		16.8		24.9		30.1		29.0		14.6	6.8

ค่าเฉลี่ยในสดมส์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 ระยะเวลาพัฒนาการของของถั่วลิสงสายพันธุ์ดีเด่น (KK6x KKFCRC49-02-8-3)-10

ระยะพัฒนาการ	วันหลังปลูก
งอก (VE)	7
ดอกเริ่มบาน (R1)	33
ดอกบาน 50 % (R2)	37
เริ่มมีฝัก (R3)	44
ฝักขยายตัวเต็มที่ (R4)	61
เริ่มมีเมล็ด (R5)	75
เมล็ดเต็มฝัก (R6)	85
เริ่มพบฝักแก่ (R7)	99
ฝักแก่ 3 ใน 4 พร้อมเก็บเกี่ยว (R8)	103

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชโดยรวม

Treatment	Application Rate (g ai. /rai)	Efficacy			
		15 DAA	30 DAA	45 DAA	60 DAA
1. imazapic 24% W/V SL	19.2	9.6	9.1	7.5	5.0
2. flumioxazin 50% WP	20	9.3	7.0	1.4	1.0
3. oxyfluorfen 23.5% W/V EC	47	9.6	7.3	2.0	0.0
4. amicarbazone 70% WG	140	9.3	4.8	1.4	0.0
5. dimethenamid-p 72% W/V EC	100.8	9.4	6.5	3.0	2.5
6. isoxaflutole 75% WG	13.5	9.5	7.0	3.0	0.0
7. alachlor 48% W/V EC	336	8.8	4.5	1.3	0.0
8. Hand weeding	-	-	-	-	-
9. Untreated	-	-	-	-	-

Efficacy level : 0 = no control, 1 – 3 = slightly control, 4 – 6 = moderately control, 7 – 9 = good control, 10 = completely control

DAA = Days after application

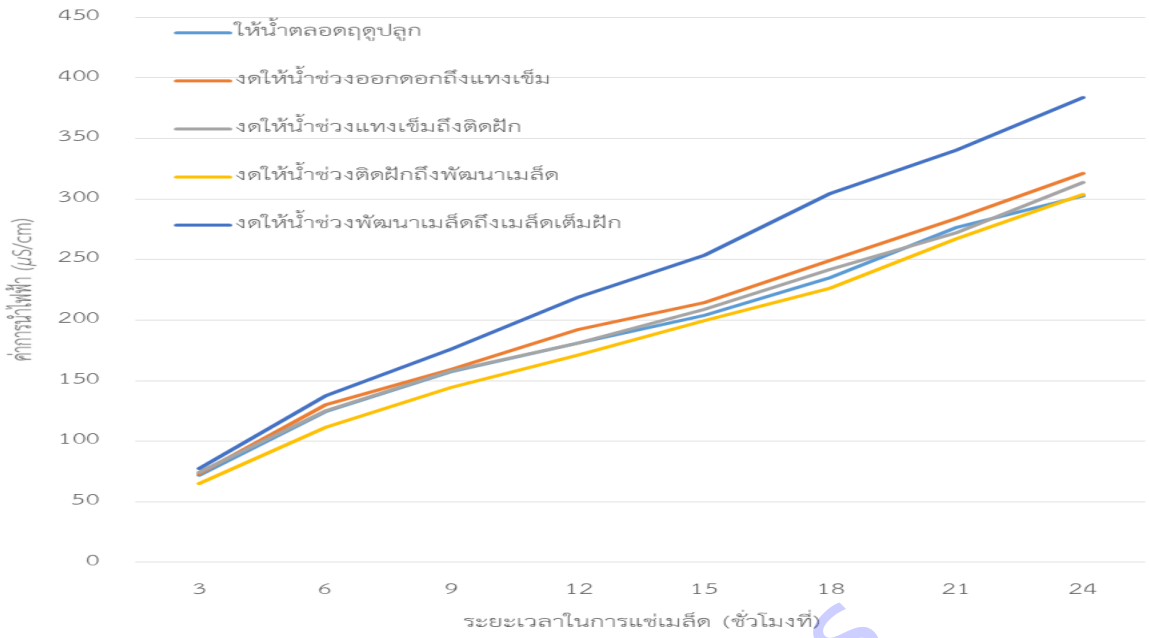
ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชจำแนกเป็นชนิด

Treatment	Application Rate (g ai. /rai)	ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชจำแนกเป็นชนิด					
		ประเภทใบแคบ			ประเภทใบกว้าง		ประเภทกก
		หญ้านกสีชมพู	หญ้าซันกาด	หญ้าดอกขาว	เซ่ง	เถาสะอึก	กกทราย
1. imazapic 24% W/V SL	19.2	9.0	9.0	10.0	9.5	9.5	9.0
2. flumioxazin 50% WP	20.0	9.0	9.5	10.0	9.5	9.5	7.0
3. oxyfluorfen 23.5% W/V EC	47.0	9.5	9.5	8.0	8.0	9.0	7.5
4. amicarbazone 70% WG	140.0	7.0	9.0	6.0	9.0	9.0	8.0
5. dimethenamid-p 72% W/V EC	100.8	9.5	10.0	7.0	8.0	9.0	4.0
6. isoxaflutole 75% WG	13.5	9.5	10.0	6.0	8.0	9.0	8.0
7. alachlor 48% W/V EC	336.0	4.0	10.0	7.0	8.0	9.0	9.0
8. hand weeding	-	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
9. weedy check	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Efficacy level : 0 = no control, 1 – 3 = slightly control, 4 – 6 = moderately control, 7 – 9 = good control, 10 = completely control

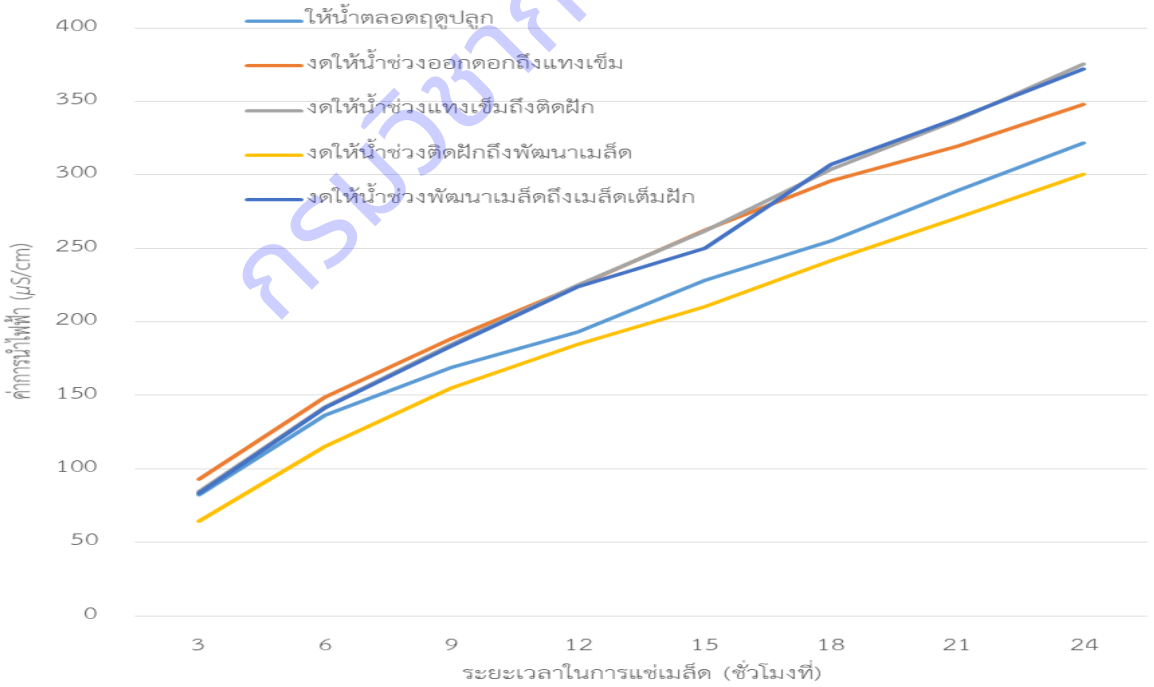
DAA = Days after application

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 1 ค่าการนำไฟฟ้า (*µ*S/cm) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง (ที่อายุเก็บรักษานาน 4 เดือน ภายใต้สภาพห้องทั่วไป) ที่ได้รับการจัดการให้น้ำที่แตกต่างกัน

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 2 ค่าการนำไฟฟ้า (*µ*S/cm) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง (ที่อายุเก็บรักษานาน 4 เดือน ภายใต้สภาพห้องควบคุมอุณหภูมิที่ได้รับการจัดการให้น้ำที่แตกต่างกัน

ภาคผนวก ง กิจกรรมที่ 4 การวิจัยและพัฒนาด้านเมล็ดพันธุ์และวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว

ตารางที่ 1 ผลผลิต และคุณภาพของถั่วลิสงที่ปลูกในฤดูแล้ง 2561

กรรมวิธี\พันธุ์	ผลผลิตแห้งต่อไร่ (กก.)		ความชื้นเมล็ดหลังเก็บเกี่ยว(%)	
	KK49-20-15	KK43-37-5	KK49-20-15	KK43-37-5
ระยะ R7 (99 วันหลังปลูก)	148	195	48.56 b	49.89 a
ระยะ R7+3 วัน (102 วันหลังปลูก)	180	197	49.82 b	47.02 ab
ระยะ R7+6 วัน (105 วันหลังปลูก)	212	274	44.90 a	43.43 bc
ระยะ R7+9 วัน (108 วันหลังปลูก)	136	160	41.98 a	47.09 ab
ระยะ R7+12 วัน (111 วันหลังปลูก)	162	270	41.51 a	42.16 c
ระยะ R7+15 วัน (114 วันหลังปลูก)	177	172	42.51 a	41.42 c
Mean	169	211	44.88	45.17
F-test	ns	ns	**	**
CV	40.2	30.7	5.1	6.1

ตารางที่ 2 คุณภาพเมล็ดพันธุ์ของถั่วลิสงที่ปลูกในฤดูแล้ง 2561

กรรมวิธี\พันธุ์	ความงอก(%)		น้ำหนัก 100 เมล็ด(กรัม)	
	KK49-20-15	KK43-37-5	KK49-20-15	KK43-37-5
ระยะ R7 (99 วันหลังปลูก)	77.3	84.1	45.4 c	49.7 b
ระยะ R7+3 วัน (102 วันหลังปลูก)	93.3	86.6	48.2 bc	54.2 b
ระยะ R7+6 วัน (105 วันหลังปลูก)	87.3	67.6	54.9 ab	56.5 ab
ระยะ R7+9 วัน (108 วันหลังปลูก)	85.9	76.8	57.4 a	52.4 b
ระยะ R7+12 วัน (111 วันหลังปลูก)	91.6	91.3	52.2 abc	57.8 ab
ระยะ R7+15 วัน (114 วันหลังปลูก)	87.4	89.8	60.1 a	63.3 a
Mean	87.1	82.7	53.0	55.6
F-test	ns	ns	*	*
CV	9.2	14.7	10.38	9.00

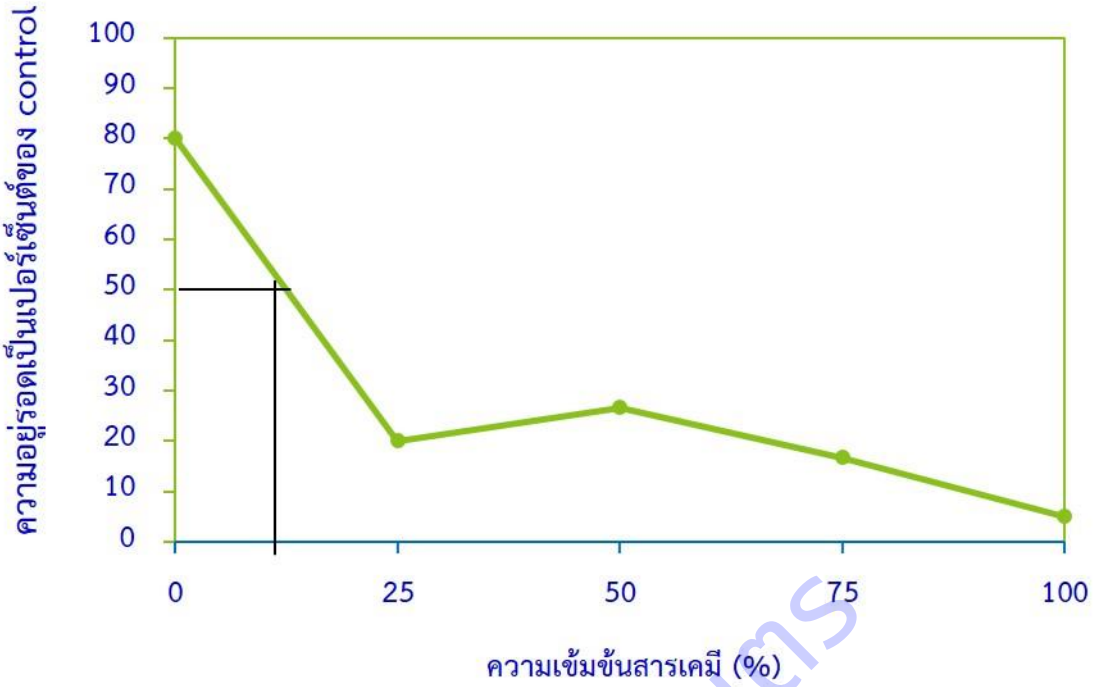
กรมวิชาการเกษตร

ภาพ เครื่องจักรกลต้นแบบปลิดฝักถั่วลิสงโดยใช้แรงดึง

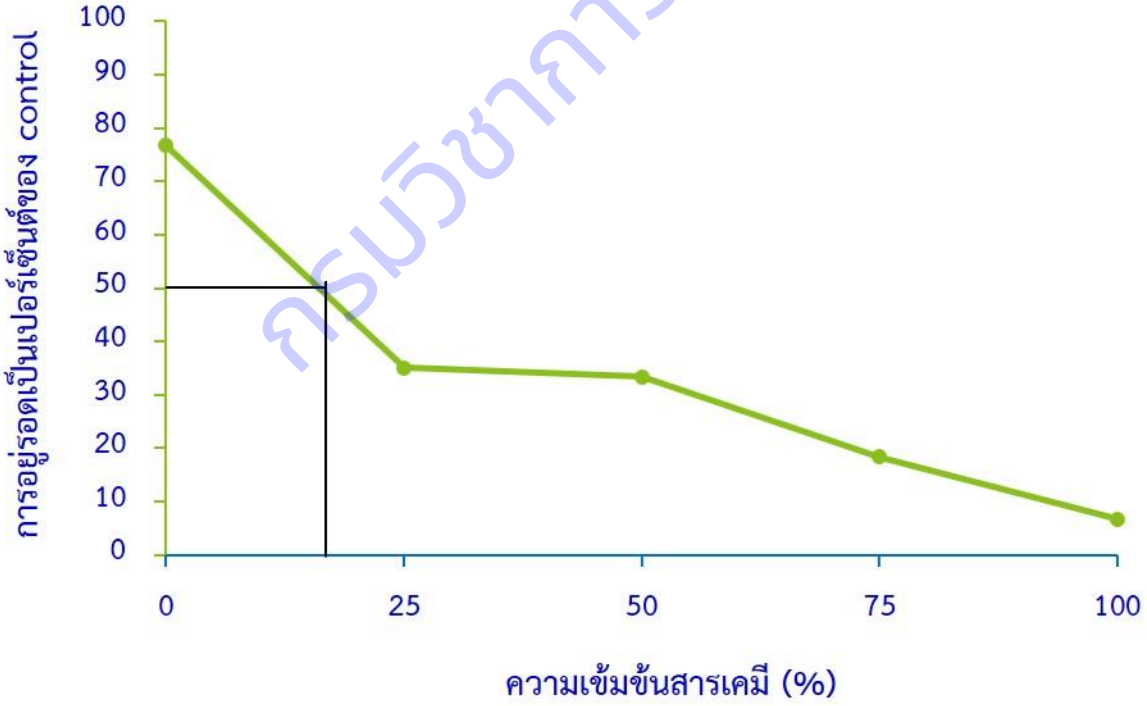
กรมวิชาการเกษตร

ภาคผนวก จ กิจกรรมที่ 5 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วลิสงด้วยวิธีการก่อกลายพันธุ์

ภาพที่ 1 การหาค่า LD_{50} ของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 84-7 จากการแช่ด้วยสารเคมี sodium azide

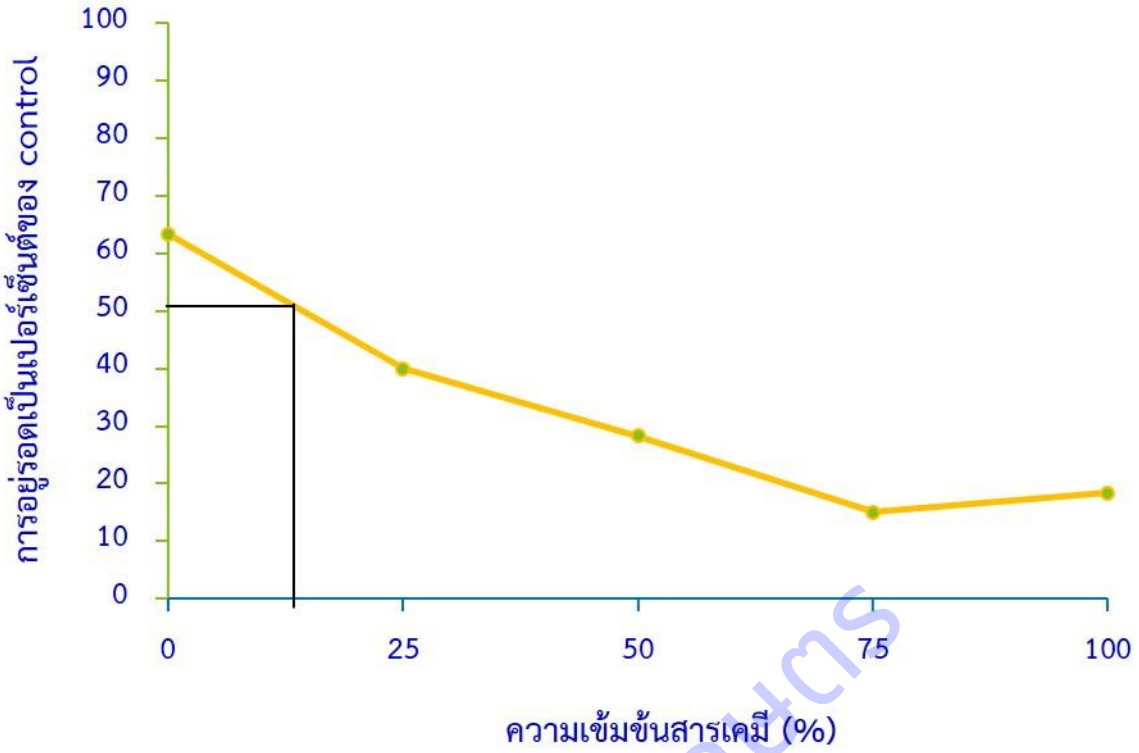


ภาพที่ 2 การหาค่า LD_{50} ของถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 จากการแช่ด้วยสารเคมี sodium azide

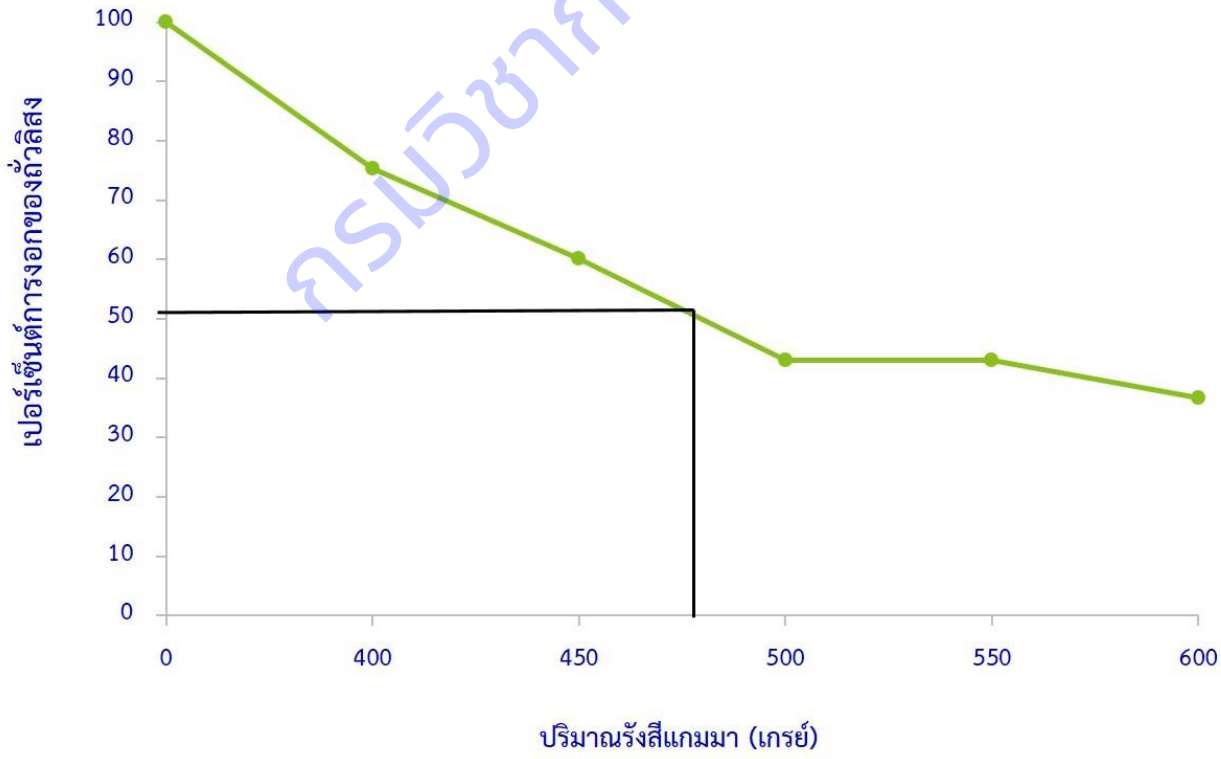


ภาพที่ 3 การหาค่า GR_{50} ของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 84-7 จากการแช่ด้วยสารเคมี sodium azide หลังการเพาะ 30 วัน

กรมวิชาการเกษตร

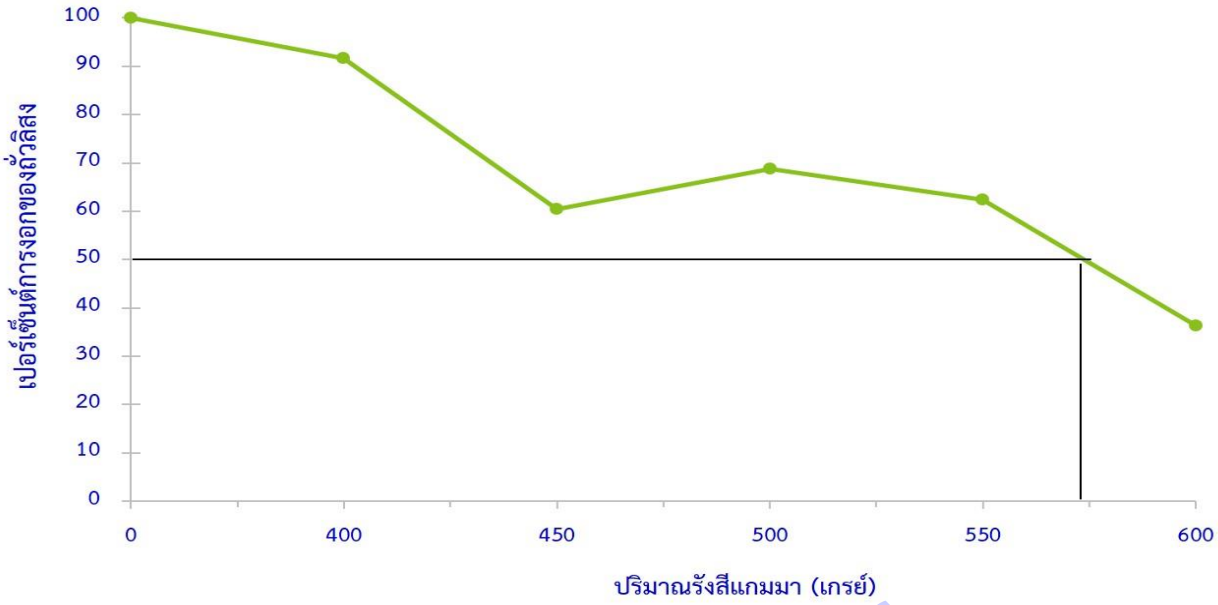


ภาพที่ 4 การหาค่า Gr_{50} ของถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 จากการแช่ด้วยสารเคมี sodium azide หลังการเพาะ 30 วัน

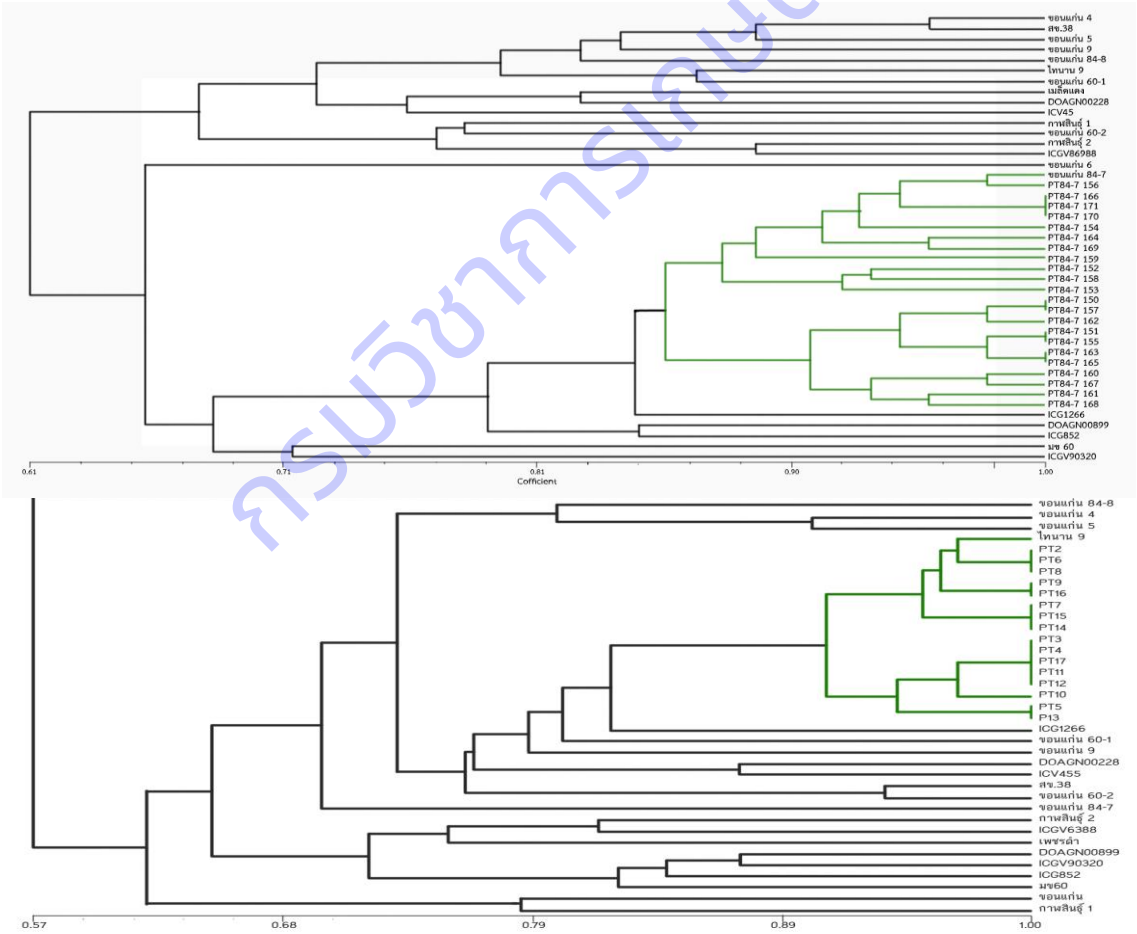


ภาพที่ 5 การหาค่า LD_{50} ของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 6 จากการฉายรังสีแกมมา

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 6 การหาค่า LD_{50} ของถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 จากการฉายรังสีแกมมา



ภาพที่ 7 แผนภูมิความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของถั่วลิสงพันธุ์รับรอง พันธุ์แนะนำ และถั่วลิสงไทนาน 9 (ก) และพันธุ์ 84-7 (ข) ที่ถูกชักนำให้กลายพันธุ์ด้วยสารโซเดียมเอไซด์

กรมวิชาการเกษตร