กองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

รายงานผลสัมฤทธิ์สำหรับทุนสนับสนุนงานพื้นฐาน (Fundamental Fund)

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2564

หน่วยงาน กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

รายงานโครงการวิจัย

วิจัยและพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตถั่วลิสง

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

หัวหน้าโครงการวิจัย

นางสาวกาญจนา กิระศักดิ์

Ms. Kanjana Kirasak

ปี 2564

บทสรุปผู้บริหาร

โครงการวิจัยนี้ มุ่งเน้นการวิจัยเพื่อเสริมสร้างความเข้มแข็งของเกษตรกร และสถาบันเกษตรกร สามารถลดต้นทุนการผลิต ทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้น โดยสามารถบูรณาการองค์ความรู้จากการวิจัย ไปใช้ในการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต ให้เกิดเทคโนโลยีสำหรับ Sustainable Agriculture และนำผลผลิตที่ได้จากพันธุ์พืชใหม่ไปแปรรูปเพื่อยกระดับเป็นผลิตภัณฑ์มูลค่าสูง และพัฒนา Agro-Product Champion ที่สร้างมูลค่าและมีปริมาณความต้องการในอนาคต ตลอดจนอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม โดยใช้แนวทางการดำเนินงานดังนี้ คือ

1. วิจัยและพัฒนาพันธุ์ เพื่อให้ผลผลิตและคุณภาพถั่วลิสงดีขึ้นกว่าเดิม ด้วยวิธีการสร้างพันธุ์ใหม่จากการผสมเกสรและการก่อกลายพันธุ์ โดยพันธุ์ใหม่ที่ได้ต้องมีคุณสมบัติที่ให้ผลผลิตสูง ทนทานหรือต้านทานต่อโรคและแมลงศัตรูพืช มีสารสำคัญที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพผู้บริโภค

2. พัฒนาเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงเฉพาะพื้นที่ ที่สามารถลดต้นทุนการผลิต ด้วยการใช้พันธุ์และการจัดการให้เหมาะสมในแต่ละพื้นที่การผลิต ปลอดภัยจากการสะสมสารพิษอะฟลาทอกซิน ลดการใช้ปุ๋ยเคมีและเพิ่มการใช้ปุ๋ยชีวภาพ มีการใช้สารเคมีในการจัดการวัชพืช โรคและแมลงศัตรูพืชอย่างถูกต้อง ปลอดภัยต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อมมีผลผลิตเพียงพอต่อการนำไปแปรรูปในระดับชุมชนและต่อยอดถึงระดับอุตสาหกรรม

3.พัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวและวิทยาการเมล็ดพันธุ์ ให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดีและเพียงพอต่อความต้องการในพื้นที่การผลิต รวมถึงการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ให้มีอายุยาวนานขึ้นเพื่อใช้ในฤดูที่ขาดแคลน

4. พัฒนาวิธีการตรวจสอบพันธุ์ด้วยการนำวิธีทางชีวโมเลกุลมาประยุกต์ใช้ในการวิจัยพันธุ์

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตถั่วลิสง มีการดำเนินงานเพื่อการพัฒนาพันธุ์ถั่วลิสงให้ได้ผลผลิต คุณภาพ และสารสำคัญสูง ช่วยแก้ปัญหาด้านโรคยอดไหม้ และฐานพันธุกรรมแคบ พร้อมทั้งวิจัยเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับพันธุ์และสายพันธุ์ถั่วลิสงในแต่ละพื้นที่ปลูก การเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษาผลผลิต รวมถึงการลดต้นทุนการผลิต ด้วยการใช้สารกำจัดวัชพืช โรคและแมลงศัตรูพืช อย่างถูกต้องและเหมาะสม โดยมีการดำเนินงานทั้งหมด 5 กิจกรรม ได้แก่ 1) วิจัยและพัฒนาพันธุ์ เป็นการศึกษาเพื่อให้ได้มาซึ่งพันธุ์ที่ดีกว่าพันธุ์เดิมในด้าน ผลผลิต ทนทานต่อโรคและแมลง และมีสาระสำคัญสูง ซึ่งการดำเนินงานเริ่มตั้งแต่การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ ที่ได้ข้อมูลมาจากการจำแนกลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของเชื้อพันธุกรรมที่มีอยู่ธนาคารยีน จากนั้นนำมาผสมเกสร การคัดเลือกลูกผสม และการทดสอบ 4 ขั้นตอน ได้แก่ เปรียบเทียบเบื้องต้น มาตรฐาน ท้องถิ่น และไร่เกษตรกร 2) ศึกษาข้อมูลจำเพาะของพันธุ์ เป็นการวิจัยเพื่อให้ได้ข้อมูลจำเพาะของสายพันธุ์และพันธุ์สำหรับใช้ประกอบในการปลูกและดูแลรักษา มีการวิจัยในด้านการให้ธาตุเสริมแคลเซียม วางแผนการทดลองแบบ Spit plot in RCB (Spit plot in Randomized Complete Block Design) อัตราประชากรและอายุเก็บเกี่ยวสายพันธุ์ดีเด่น (KK06xKKFCRC49-02-8-3)-10 แบบ RCB การหาดัชนีการเกิดโรคทางใบและโคนเน่าขาวของสายพันธุ์ก้าวหน้า วางแผนแบบ RCB การใช้ธาตุอาหารเสริมทางระบบน้ำหยดในระบบปลูกพืชไม่ใช้ดินกับถั่วลิสงพันธุ์การค้า วางแผนแบบ 7x3x2 Factorial in RCBD และการวิเคราะห์สารสำคัญซิลิเนียมกับถั่วลิสงพันธุ์การค้า 3) การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงเฉพาะพื้นที่ เป็นการวิจัยเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลการจัดการการปลูกถั่วลิสงเฉพาะของสายพันธุ์หรือพันธุ์ที่ปลูกในพื้นแตกต่างกัน โดยมีการดำเนินงานด้านสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืชและแมลง วางแผนแบบ RCB 4) การวิจัยด้านเมล็ดพันธุ์และวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว เป็นการวิจัยเพื่อให้ข้อมูลสำหรับการเพิ่มคุณภาพผลผลิตและการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ มีการทดลองด้านผลกระทบของปลูก ถั่วลิสงในสภาวะแล้ง วางแผนการทดลองแบบ Split plot design in RCBD และ 5) การปรับปรุงพันธุ์ด้วยวิธีก่อกลายพันธุ์ เป็นการวิจัยเพื่อให้เกิดการแปรปรวนทางพันธุกรรมสำหรับใช้ประโยชน์ในการเป็นพ่อแม่พันธุ์ มีฐานพันธุกรรมกว้างขึ้น และพันธุ์ใหม่ที่มีลักษณะทางการเกษตรที่ดีตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ โดยการก่อกลายพันธุ์ด้วยสารเคมีและฉายรังสี และตรวจสอบพันธุ์โดยใช้เทคนิคชีวโมกุลด้วยเครื่องหมาย SSR ผลการดำเนินงานกิจกรรมที่ 1 พบว่า สามารถพัฒนาได้พันธุ์รับรอง ขอนแก่น 9 และสายพันธุ์ดีเด่น (KK6 x KS2)-10 ที่คาดว่าจะออกเป็นพันธุ์รับรอง ปี 2567 รวบรวมข้อมูลลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของการปลูกเชื้อพันธุกรรมถั่วลิสงจำนวน 76 ตัวอย่าง และการปลูกทดสอบในขั้นต่าง ๆ คัดเลือกสายพันธุ์ดีเด่นของถั่วลิสงเมล็ดปานกลางและถั่วฝักต้มที่ต้านทานโรคยอดไหม้เพิ่ม 13 สายพันธุ์ สายพันธุ์ก้าวหน้าถั่วลิสงเมล็ดปานกลางโอลิอิคสูง ได้จำนวน 16 สายพันธุ์ และสายพันธุ์ก้าวหน้าของถั่วลิสงเมล็ดปานกลางที่มีคุณลักษณะทางการเกษตรที่ดีเพิ่มอีก 117 สายพันธุ์ กิจกรรมที่ 2 ได้ข้อมูลจำเพาะของพันธุ์ดีเด่น (KK06xKKFCRC49-02-8-3)-10 จากการเพิ่มธาตุอาหารแคลเซียม ด้วยการใส่ปูนขาว และโดโลไมท์ อัตรา 100 กิโลกรัม ช่วยรักษาระดับความเป็นกรดเป็นด่างให้ใกล้เคียงกับก่อนปลูก และลดเปอร์เซ็นต์ฝักโป๊ะและการเกิดยอดอ่อนของเอมบริโอมีสีดำ ให้ผลผลิตและคุณภาพสูงกว่าการไม่ใส่เสริม และการปลูกแบบหลุมละ 5 ต้น ให้จำนวนประชากรและผลผลิตสูงสุด มากไปกว่านี้ พบว่า ในสภาวะที่มีน้ำจำกัดถั่วลิสงจะมีเจริญเติบโตลดลง สัมพันธ์กับค่า SCMR ที่เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะช่วงพัฒนาเมล็ดถึงเมล็ดเต็มฝัก ส่งผลกระทบต่อการให้ผลผลิตและคุณภาพลดลง สำหรับผลการทดลองด้านโรคพบว่า ดัชนีการเกิดโรคทางใบอยู่ระหว่าง 23.7 – 55.3 เปอร์เซ็นต์ มี 8 สายพันธุ์ต้านทานต่อโรคยอดไหม้ระดับสูง และ ดัชนีการเกิดโรคโคนเน่าขาวอยู่ระหว่าง 0 – 22.7 เปอร์เซ็นต์ มี 28 สายพันธุ์ ให้ค่าปฏิกิริยาของโรคสูงจนถึงระดับต้านทานปานกลาง มากไปกว่านี้พบว่า ระบบการปลูกพืชแบบไม่ใช้ดิน สามารถใช้ในการปลูกถั่วลิสงได้ โดยให้ผลผลิตและคุณภาพสูง การธาตุอาหารเสริมโบรอนที่เหมาะสมอยู่ที่ความเข้มข้น 1 ppm และพบว่าปริมาณสารซิลิเนียมที่มีในพันธุ์ถั่วลิสงจากสหรัฐอเมริกาที่อยู่ในกลุ่มเชื้อพันธุกรรม มีเยื่อหุ้มเมล็ดสีม่วงเข้มให้ค่าซิลีเนียมเฉลี่ยสูงสุด 0.40 มก./กก.รองลงมา ขก.9 เยื่อหุ้มเมล็ดสีชมพู 0.31 มก./กก. กิจกรรมที่ 3 ผลการทดลองพบว่า การใช้สารกำจัดวัชพืช imazapic 24% W/V SL, dimethenamid-p 72% W/V EC มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดี วัชพืชที่ควบคุมได้ เช่น หญ้านกสีชมพู หญ้าชันกาด หญ้าดอกขาว เซ่ง เถาสะอึก และกกทราย เป็นต้น โดยที่สามารถลดจำนวนต้น และน้ำหนักแห้งของวัชพืชได้และไม่มีผลกระทบต่อ

กรมวิชาการเกษตร

แปลงปลูกข้าว และพบว่า ปี 2564 การระบาดของหนอนชอนใบในแปลงถั่วลิสงมีไม่ถึง 30 % จึงไม่ต้องมีการใช้สารเคมีกำจัด ผลการดำเนินงาน กิจกรรมที่ 4 พบว่า ภายใต้สภาวะที่มีน้ำจำกัดถั่วลิสงจะมีเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงต้น และจำนวนใบ ลดลง โดยเฉพาะช่วงระยะสืบพันธุ์ที่ต้องลงเข็ม สร้างฝัก และติดเมล็ด ซึ่งสัมพันธ์กับค่า SCMR ที่เพิ่มสูงขึ้น และกิจกรรมที่ 5 พบว่า สารเคมี SA ที่ระดับความเข้มข้นต่ำช่วง 10-12.5 % และรังสีแกมมา 480-580 เกรย์ สามารถสร้างความแปรปรวนทางพันธุ์กรรมให้เมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถใช้วิธีทางชีวโมเลกุลในการตรวจความแตกต่างของสารพันธุกรรมในสายพันธุ์กลายจำนวนมากได้อย่างแม่นยำ

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 herbicides, pesticides and insecticides as correct and appropriate with a total of 5 activities. The first was research and development of varieties There were studies to obtain better varieties than the original variety in terms of yield, resistance to disease and insects and high chemotype. In which the operation started from mother plant selection by growing germplasm, then its pollinated for lead to hybrid selection and testing in 4 steps as preliminary trial, standard trial. regional trial and farm trial. The second, There were studies to specification of the variety. Its were research to obtain specifications of clone and varieties for planting and cultural practice. Such as the field of calcium supplementation, Spit plot in RCB (Spit plot in Randomized Complete Block Design) experiments was planned. In addition, study of population ratio and harvesting time of (KK06xKKFCRC49-02-8-3)-10 clone was RCB. Furthermore, find to get leave disease and stem rot index were RCB. After that, there were studied of peanut planting in soilless culture by 7x3x2 Factorial in RCBD and selenium analysis of commercial peanut cultivars. The third, research and development of local area peanut production technology as weed control by herbicide and insect management were studied in RCB planning. The forth, seed and postharvest technology were studied for provide information of increasing yield quality and seed storage. Addition, the studying of the peanut grew in drought stress condition by Split plot design in RCBD planning. At the last one, the plant mutation breeding to make a genetic variation for lead to be mother plant, a wide germplasm and a new varieties were objective. There were induced mutation by chemical mutagen and gamma ray. Then, the peanuts mutant were detected by bio-molecular technique as SSR marker. The first activity showed a new variety KK 9 and a which one outstanding clone as (KK6 x KS2)-10. It expects to get a new one in 2024. There were 76 samples peanut of botany data that researcher collected information. Furthermore, the results of all step breeding program showed 13 outstanding clones of medium seed type and boiling type peanut, 16 oleic high outstanding clones of medium seed type peanut and a good agricultural characteristics 117 clones. The second showed a outstanding clone [(KK06xKKFCRC49-02-8-3)-10] data so the high yield and quality increased from the addition of calcium nutrient as lime and dolomite at the rate of 100 kg per rai. They could maintain the pH level which close to that before planting and reducing the percentage of pops and dark plumule. In addition, the results showed high population and high yield peanut when their were used 5 seeds peanut per hole for planting . Furthermore, the results showed the leave disease index of clones peanut during 23.7 – 55.3 % and there were 8 resistance clones. There were stem rot during 0 – 22.7 % and 28 medium to high resistance reaction clones. The researcher found out soilless system for peanut planting that we could grow peanut for it and we could get high and quality yield when it was added 1 ppm boron solution. And the last one, the selenium analysis of peanut showed high average at the 0.40 mg/kg from dark purple seed coat colure of USA clone and 0.31 mg/kg light pink seed coat colure inferior. The third activity, the results showed that the imazapic 24% W/V SL,

dimethenamid-p 72% W/V EC herbicide was effective in controlling weeds. such as noksrichompoo, changed, dokkhow, seng and koksai grass etc. They could control number of stem and dry weight so that no effective to rice farm too. For in 2021, the researcher found less leaf worm infestation in peanut field than 30% so pesticides were not required. The results of activity 4 revealed that peanuts were low growth as height stem and number of leaf under water-limiting conditions, during the reproductive period especially, at that time the peanut required peg stage, pod formation and seed developable. Their were relative with more SCMR value. Finally, at the last activity so the results showed that the mutant peanut were developed and induced genetic variation in peanut seeds by SA chemical mutagen at low concentrations in the range of 10-12.5% and 480-580 gray of gamma rays. After that, their were detected peanut mutation by bio-molecular technique. This technique was used to accurate differentiate the genetic material in a large number of mutants.

กรมวิชาการเกษตร

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ สำเร็จเรียบร้อยได้ด้วยความเสียสละ ความอนุเคราะห์ และ น้ำใจจากบุคคลหลายฝ่าย ตลอดจนผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น นักวิชาการเกษตรผู้เกษียณอายุ ที่ได้ให้คำปรึกษาด้านวิชาการ การสนับสนุนพันธุ์พืช และเครื่องมือ อุปกรณ์ต่าง ๆ ในการทำวิจัย ด้วยดีเสมอมา คณะผู้ทำงานวิจัยขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาของทุกท่านมา ณ โอกาสนี้

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทสรุปผู้บริหาร	2
บทคัดย่อ	3
Abstract	5
กิตติกรรมประกาศ	7
บทที่ 1 บทนำ	10
บทที่ 2 วิธีการดำเนินงาน	17
บทที่ 3 ผลการศึกษา	37
บทที่ 4 สรุปผลและอภิปรายผล	48
เอกสารอ้างอิง	51
ภาคผนวก ก	
ตารางที่ 1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของการจำแนกลักษณะและประเมินคุณค่าเชื้อพันธุกรรม	60
ตารางที่ 2 การปลูกสายพันธุ์ถั่วลิสงขั้นการเปรียบเทียบในท้องถิ่น :พันธุ์ถั่วลิสงเมล็ดปานกลางเพื่อผลผลิตสูง ฤดูแล้ง ปี 2564	61
ตารางที่ 3 ผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูกถั่วลิสงไร่เกษตรกร ตำบลซำสูง อำเภอ ซำสูง จังหวัดขอนแก่น ฤดูแล้ง ปี 2564	61
ตารางที่ 4 ผลของแคลเซียมต่อองค์ประกอบผลผลิตของถั่วลิสงสายพันธุ์ดีเด่น (KK6xKKFCRC49-02-8-3)-10 ฤดูแล้ง ปี 2564	62
ตารางที่ 5 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของถั่วลิสงสายพันธุ์ดีเด่น (KK6x KKFCRC49-02-8-3)-10 ที่อัตราปลูกแตกต่างกัน ฤดูแล้ง ปี 2564	63
ตารางที่ 6 ระยะเวลาพัฒนาการของของถั่วลิสงสายพันธุ์ดีเด่น (KK6x KKFCRC49-02-8-3)-10 ฤดูแล้ง ปี 2564	63
ตารางที่ 7 ดัชนีการเกิดโรค (%DI) และปฏิกิริยาการเกิดโรคทางใบในถั่วลิสง	64
ตารางที่ 8 ตัวอย่างดัชนีการเกิดโรค (%DI) และปฏิกิริยาการเกิดโรคโคนเน่าขาวในถั่วลิสง	64
ตารางที่ 9 ผลผลิตถั่วลิสงพันธุ์ขอนก่น 6 และพันธุ์ไทนาน 9 ที่ปลูกด้วยระบบการปลูกพืชไร้ดิน	65
ตารางที่ 10 ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชจำแนกเป็นชนิด	66
ตารางที่ 11 ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของถั่วลิสง	66
ตารางที่ 12 ผลของสารกำจัดวัชพืชในถั่วลิสงต่อจำนวนต้นข้าว ความสูง และผลผลิต	67
ภาคผนวก ข	
ภาพที่ 1 ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 9	69
ภาพที่ 2 ถั่วลิสงสายพันธุ์ดีเด่น (KK6 x KS2)-10	69

ศูนย์วิทยทรัพยากรเกษตร

สารบัญ (ต่อ)

ภาพที่ 3 ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสารเคมีกำจัดวัชพืช 70
ภาพที่ 4 ระบบปลูกถั่วลิสงแบบไร้ดิน โดยให้สารอาหารทางระบบน้ำหยด 70
ภาพที่ 5 ค่าการนำไฟฟ้า (µS/cm) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง อายุเก็บรักษา 2 เดือน ภายใต้สภาพห้องทั่วไป ที่ได้รับการจัดการให้น้ำที่แตกต่างกัน 71
ภาพที่ 6 ค่าการนำไฟฟ้า (µS/cm) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง อายุเก็บรักษา 2 เดือน ภายใต้สภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ ที่ได้รับการจัดการให้น้ำที่แตกต่างกัน 71
ภาพที่ 7 การหาค่า LD_{50} ของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 84-7 จากการแช่ด้วยสารเคมี sodium azide 72
ภาพที่ 8 การหาค่า LD_{50} ของถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 จากการแช่ด้วยสารเคมี sodium azide 72
ภาพที่ 9 การหาค่า LD_{50} ของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 6 จากการฉายรังสีแกมมา 73
ภาพที่ 10 การหาค่า LD_{50} ของถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 จากการฉายรังสีแกมมา 73
ภาพที่ 11 แผนภูมิความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของถั่วลิสง 74

กรมวิชาการเกษตร

บทที่ 1 บทนำ

1. วิสัยทัศน์ และพันธกิจของหน่วยงาน

<u>วิสัยทัศน์</u>

กรมวิชาการเกษตรเป็นองค์กรที่เป็นเลิศด้านการวิจัยและพัฒนาด้านพืช เครื่องจักรกลการเกษตร และเป็นศูนย์กลางรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรด้านพืชในระดับสากล บนพื้นฐานการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

<u>พันธกิจ</u>

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

2. ยุทธศาสตร์ชาติที่สอดคล้องกับแผนปฏิบัติงานด้าน ววน. ของหน่วยงาน (โปรดเลือกเฉพาะยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับหน่วยงานของท่าน)

❑ ยุทธศาสตร์ที่ 1 ด้านความมั่นคง

เพื่อบริหารจัดการสภาวะแวดล้อมของประเทศให้มีความมั่นคง ปลอดภัย และมีความสงบเรียบร้อยในทุกระดับและทุกมิติ

☑ ยุทธศาสตร์ที่ 2 ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน

เน้นการยกระดับศักยภาพในหลากหลายมิติควบคู่กับการขยายโอกาสของประเทศไทยในเวทีโลก

❑ ยุทธศาสตร์ที่ 3 ด้านพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์

คนไทยในอนาคต มีความพร้อมทั้งกาย ใจ สติปัญญา มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 มีทักษะสื่อสารภาษาอังกฤษและภาษาที่ 3 และมีคุณธรรม

❑ ยุทธศาสตร์ที่ 4 ด้านการสร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม

สร้างความเป็นธรรม และลดความเหลื่อมล้ำในทุกมิติ กระจายศูนย์กลางความเจริญทางเศรษฐกิจและสังคม เพิ่มโอกาสให้ทุกภาคส่วนเข้ามาเป็นกำลังของการพัฒนาประเทศในทุกระดับ

❑ ยุทธศาสตร์ที่ 5 ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

คำนึงถึงความยั่งยืนของฐานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของประชาชนให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ผ่านมาตรการต่างๆ ที่มุ่งเน้นให้เกิดผลลัพธ์ต่อความยั่งยืน

❑ ยุทธศาสตร์ที่ 6 ด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ

การปรับเปลี่ยนภาครัฐ ยึดหลัก “ภาครัฐของประชาชนเพื่อประชาชนและประโยชน์ส่วนรวม”

กรมวิชาการเกษตร

3. วงเงินงบประมาณกองทุน ววน. ที่ได้รับจัดสรรในปี 2564 รวม 5,142,574 บาท และโปรดระบุแผนงาน/โครงการให้สอดคล้องกับ Program ของแผน ววน.

โปรแกรมตามแผน ววน.	งบประมาณ (บาท)
P10. ยกระดับความสามารถการแข่งขันและวางรากฐานทางเศรษฐกิจ **แผนงานที่ 19** แผนงานวิจัยและนวัตกรรมพืชตระกูลถั่วเพื่อเพิ่มศักยภาพการแข่งขันและความมั่นคงทางอาหาร **แผนงานย่อยที่ 3** วิจัยและพัฒนาถั่วลิสงเพื่อเสริมสร้างระบบการผลิต ที่ยั่งยืนและความมั่นคงทางอาหาร **19.3.1 โครงการที่ 1** การวิจัยและพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตถั่วลิสง	2,940,600

4. รายละเอียดโครงการ

ที่มาและความสำคัญ/หลักการและเหตุผล

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 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

กรมวิชาการเกษตร

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 ที่มีสารสำคัญสูงโดยเฉพาะซิลิเนียม ในการให้คุณประโยชน์ต่อการต้านอนุมูลอิสระของร่างกายผู้บริโภคได้ดีกว่าพันธุ์ทั่วไป ได้แก่ พันธุ์ถั่วลิสงผิวดำ ถั่วลิสงผิวดำไต้หวัน สายพันธุ์เฮยจินกัง ไถหนาน 16 และถั่วบราซิล เป็นต้น ซีลีเนียมเป็นธาตุอาหารจำนวนน้อย (trace element) ที่มีความจำเป็นต่อร่างกาย มีบทบาทสำคัญต่อสุขภาพทั้งของมนุษย์และสัตว์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งบทบาทในการเป็นสารต้านพิษ สารต้านมะเร็ง กระตุ้นภูมิคุ้มกันและเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) โดยมีความสำคัญต่อการทำงานของเอนไซม์กลูตาไธโอนเปอร์ออกซิเดส ในการกำจัดไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ หรือไฮโดรเปอร์ออกไซด์ (hydroperoxide) เป็นพิษที่เกิดขึ้นจากกระบวนการออกซิเดชั่นในร่างกายให้กลายเป็นสารที่ไม่มีพิษหรือพิษน้อยลง (พิทยา, 2551) 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) แต่ในขณะเดียวกันการปลูกถั่วลิสงมีการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดวัชพืชซึ่งมีผลตกค้างต่อเนื่องไปยังพืชอื่นในระบบปลูกพืช 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

กรมวิชาการเกษตร

6. ถั่วฝักต้ม ต้องการถั่วสดเพื่อทำผลิตภัณฑ์ และต้องการพันธุ์ที่มีคุณสมบัติเฉพาะในแต่ละท้องถิ่น ตลอดจนมีปัญหาการปนเปื้อนอะฟลาทอกซินน้อย

7. สามารถใช้ถั่วลิสงเป็นอาหารสุขภาพ เพื่อเพิ่มมูลค่า

8. การเปิดตลาดประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน ทำให้สามารถขยายตลาดส่งออกผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงจากไทยไปยังประเทศในกลุ่มอาเซียนเพิ่มขึ้น

9.สามารถส่งออกถั่วลิสงกลุ่มเมล็ดขนาดเล็กฝักแห้งไปยังตลาดยุโรปในช่วงยุโรปขาดแคลนผลผลิตเพื่อการแปรรูปเนยถั่ว

ถึงแม้ถั่วลิสงเป็นพืชตระกูลถั่วที่มีศักยภาพที่มีจุดแข็ง และโอกาส แต่ก็มีจุดอ่อน และข้อจำกัด ดังนี้

1.ผลผลิตต่อไร่ต่ำ เนื่องจากความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ โรคและแมลงศัตรูถั่วลิสง การขาดแคลนเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพและใช้เทคโนโลยีการผลิตไม่ถูกต้องและเหมาะสมกับพื้นที่

2. ไม่มีพันธุ์ที่ต้านทานต่อสารอะฟลาทอกซินและพันธุ์ที่มีสารสำคัญสูงเหมาะสำหรับการผลิตเพื่อสุขภาพ

3. ต้นทุนการผลิตสูง โดยเฉพาะค่าแรงงานที่ใช้ในการปลูก ดูแลรักษาและเก็บเกี่ยว คิดเป็น 60 เปอร์เซ็นต์ของต้นทุนทั้งหมด นอกจากนี้เกษตรกรมีการใช้เมล็ดพันธุ์ในอัตราสูง และปัจจัยการผลิตมีราคาแพง

4. คุณภาพต่ำ มีปัญหาการปนเปื้อนของสารอะฟลาทอกซินซึ่งส่วนใหญ่มักเกิดขึ้นหลังการเก็บเกี่ยวโดยเฉพาะช่วงการลดความชื้นและการกะเทาะ

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 นอกจากนี้อารันต์ (2546) ได้ให้ทิศทางของงานวิจัยถั่วลิสง กรณีมีการเปิดการค้าเสรีสินค้าเกษตรและการแข่งขันรุนแรงยิ่งขึ้น คือ การเพิ่มผลผลิต เพื่อให้ต้นทุนต่อหน่วยผลผลิตลดลง ได้แก่ การปรับปรุงพันธุ์ให้ผลผลิตสูงขึ้น และจะต้องมีพันธุ์หลากหลาย รวมทั้งวัตถุประสงค์เฉพาะ เช่น การต้านทานโรค เทคโนโลยีชีวภาพ แบบจำลองการเจริญเติบโตของพืช และปรับปรุงวิธีการปลูกปฏิบัติดูแลรักษาให้เหมาะสมกับสภาพและเงื่อนไขในแต่ละท้องที่ และที่สำคัญอีกด้านหนึ่ง คือ งานวิจัยด้านเครื่องจักรกลการเกษตรที่จะช่วยลดแรงงานที่จะต้องใช้ตั้งแต่ปลูกไปจนถึงการแปรรูปผลผลิต

สำหรับการแก้ปัญหาการผลิตถั่วลิสง ให้สอดคล้องยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ นโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ นโยบายของรัฐบาล การเปิดประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) ยุทธศาสตร์ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และยุทธศาสตร์ของกรมวิชาการเกษตร ผลงานวิจัยของกรมวิชาการเกษตรที่ผ่านมา จึงได้

กรมวิชาการเกษตร

กำหนดแนวทางวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ 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

แนวทางการวิจัยและพัฒนา

1.วิจัยและพัฒนาพันธุ์ โดยการจำแนกลักษณะและประเมินคุณค่าของเชื้อพันธุกรรมถั่วลิสง และปรับปรุงพันธุ์ถั่วลิสงเพื่อผลผลิตสูง /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 4 กิจกรรม คือ

1. วิจัยและพัฒนาพันธุ์

2. ศึกษาข้อมูลจำเพาะของพันธุ์

3. การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงเฉพาะพื้นที่

4. การวิจัยด้านเมล็ดพันธุ์ และวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว

กรมวิชาการเกษตร

วัตถุประสงค์

1. เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วลิสงให้ผลผลิตสูง ทนทานหรือต้านทานต่อโรคและแมลงศัตรูพืช มีสารสำคัญสูงกว่าพันธุ์รับรองเดิม

2. เพื่อตรวจสอบถั่วลิสงพันธุ์กลายด้วยการประยุกต์ใช้เครื่องหมายดีเอนเอ

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

4. เพื่อวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงเฉพาะพื้นที่ ให้มีช่วงเวลาปลูกที่เหมาะสมและสอดคล้องกับช่วงขาดแคลน การใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมแบบผสมผสาน การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชถั่วลิสงในระบบปลูกพืชแบบผสมผสาน และประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงทางเลือกในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและหนอนชอนใบถั่วลิสง

5. เพื่อวิจัยหาวิธีเพิ่มผลผลิต คุณภาพเมล็ดพันธุ์ และลดต้นทุนการผลิต

ขอบเขตการศึกษา

วิเคราะห์ปัญหาการผลิตถั่วลิสง และนำมาใช้เป็นแนวทางการวิจัยและพัฒนาเพื่อการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นประกอบ ด้วยงานวิจัยด้านการปรับปรุงพันธุ์ถั่วลิสงและสร้างความแปรปรวนทางพันธุกรรมด้วยเทคนิควิธีก่อกลายพันธุ์ เพื่อสร้างฐานพันธุกรรมใหม่ในการใช้พันธุ์ เพื่อสร้างพันธุ์ถั่วลิสงที่มีผลผลิตสูง ทนทานหรือต้านทานต่อโรคและแมลงศัตรูธรรชาติ มีสารสำคัญที่ประโยชน์และดีต่อสุขภาพผู้บริโภคที่ดีกว่าพันธุ์รับรองเดิม และวิจัยข้อมูลจำเพาะของสายพันธุ์ก้าวหน้า ได้แก่ ปริมาณสารสำคัญที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพผู้บริโภค ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรม ผลของแคลเซียม โบรอน และปุ๋ยเคมี ความต้องการและการให้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ ปฏิกิริยาต่อโรคใบจุดสีดำ ราสนิม โรคโคนเน่า โรคยอดไหม้ และ โรคอื่น ๆ ที่สร้างความเสียหายแก่ผลผลิต เป็นต้น เพื่อให้ได้ข้อมูลพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการในไปใช้ประโยชน์เฉพาะพื้นที่ได้จริง มีความสอดคล้องกับการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงเฉพาะพื้นที่ ให้มีการผลิตที่สอดคล้องในช่วงขาดแคลน ตลอดจนวิจัยหาวิธีเพิ่มผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ และลดต้นทุนการผลิตด้วยการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมแบบผสมผสาน การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชถั่วลิสงในระบบปลูกพืชแบบผสมผสาน และประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงทางเลือกในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและหนอนชอนใบถั่วลิสง โดยดำเนินการในเรือนทดลอง ห้องปฏิบัติการ แปลงทดลอง และแปลงเกษตรกร

นิยามศัพท์

1. พันธุ์ถั่วลิสง หมายถึง พันธุ์รับรอง พันธุ์แนะนำ พันธุ์ป่า พันธุ์พื้นเมือง
2. สายพันธุ์ก้าวหน้า หมายถึง สายพันธุ์ที่นำมาประเมินผลผลิต และลักษณะอื่น ๆ ตามวัตถุประสงค์เปรียบเทียบกับพันธุ์มาตรฐาน
3. สายพันธุ์ดีเด่น หมายถึง สายพันธุ์ที่ผ่านการประเมิน และคาดว่าจะขอรับรองพันธุ์
4. ข้อมูลจำเพาะพันธุ์ หมายถึง ลักษณะอื่น ๆ ของพันธุ์พืชตามวัตถุประสงค์งานปรับปรุงพันธุ์ที่จะขอรับรองพันธุ์
5. เทคโนโลยีเฉพาะพื้นที่ หมายถึง เทคโนโลยีการผลิตพืชที่เหมาะสมแต่ละพื้นที่เพาะปลูก
6. ผลผลิตบริโภค หมายถึง การปลูกพืชที่ใช้ผลผลิตเพื่อการนำไปใช้สำหรับบริโภคและแปรรูป
7. ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ หมายถึง การปลูกพืชที่ใช้ผลผลิตเพื่อการนำไปใช้เป็นส่วนของการขยายพันธุ์
8. ก่อกลายพันธุ์ หมายถึง การชักนำให้พืชเกิดการเปลี่ยนแปลงทุกชนิดที่เกิดขึ้นกับสารพันธุกรรม หรือ DNA ในเซลล์ซึ่งไม่ได้เกิดการรวมตัวหรือแยกตัวของสารพันธุกรรมตามปกติ และสามารถถ่ายทอดลักษณะการเปลี่ยนแปลงนั้น ๆ จากเซลล์ที่เกิดการเปลี่ยนแปลงไปยังเซลล์ลูกได้ด้วยกระบวนการแบ่งเซลล์

กรมวิชาการเกษตร

9. เทคนิคชีวโมเลกุล หมายถึง วิธีการการศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างและการทำงานของหน่วยพันธุกรรมในระดับโมเลกุล

10. ทดสอบเทคโนโลยี หมายถึง กระบวนการทดลองใช้ผลงานวิจัยในแปลงเกษตรกร

กรมวิชาการเกษตร

บทที่ 2 วิธีการดำเนินงาน

1.วิธีการดำเนินการวิจัย

ประกอบด้วย 5 กิจกรรม

กิจกรรมที่ 1 การวิจัยและพัฒนาพันธุ์

การดำเนินงานปรับปรุงพันธุ์ถั่วลิสง ทำการทดลองในฤดูแล้งและฤดูฝน

ขั้นตอนที่ 1 การรวบรวม/ศึกษาจำแนกลักษณะ ประเมินคุณค่า และอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมถั่วลิสง ศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ และลักษณะทางการเกษตรที่สำคัญของเชื้อพันธุกรรมถั่วลิสงเพิ่มเติมอย่างต่อเนื่อง

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

การทดลองที่ 1.1 การจำแนกลักษณะและประเมินคุณค่าเชื้อพันธุกรรมถั่วลิสง

-สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. ถั่วลิสง 75 พันธุ์ และพันธุ์ตรวจสอบ 5 พันธุ์
2. ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่
3. ยิบซัม อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่
4. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูถั่วลิสง

-แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 3 ซ้ำ กรรมวิธี ได้แก่ เชื้อพันธุ์ถั่วลิสง 75 พันธุ์ และพันธุ์ตรวจสอบจำนวน 5 พันธุ์ ได้แก่ ไทนาน 9 ขอนแก่น 5 กาฬสินธุ์ 2 ขอนแก่น 60-2 และขอนแก่น 60-3

-วิธีปฏิบัติการทดลอง

ปลูกเชื้อพันธุ์ถั่วลิสงปีละ 75 พันธุ์ โดยมีพันธุ์รับรองต่างๆ เป็นพันธุ์ตรวจสอบรวม 80 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 ป้องกันแมลงศัตรูถั่วลิสงตามความจำเป็น

- การบันทึกข้อมูล
  1. วันปฏิบัติต่างๆ ทุกขั้นตอน ได้แก่ วันปลูก วันงอก วันออกดอก และวันเก็บเกี่ยว

ศูนย์วิทยทรัพยากร

2. ลักษณะสัณฐานวิทยาเพื่อจำแนกลักษณะประจำพันธุ์ของถั่วลิสงพันธุ์ต่างๆ ตามแบบ descriptors ของ IBPGR and ICRISAT (1992) แล้วเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบด้วยโปรแกรม Microsoft excel ได้แก่ สถานที่ปลูกและข้อมูลทั่วไป ข้อมูลลักษณะทางการเกษตร สัณฐานวิทยาของลำต้น ใบ ดอก ฝัก เมล็ด ผลผลิต

3. องค์ประกอบผลผลิต และลักษณะการเกษตรอื่นๆ ได้แก่ น้ำหนัก 100 เมล็ด เปอร์เซ็นต์กะเทาะ จำนวนหลุมเก็บเกี่ยว จำนวนฝักต่อหลุม

การปรับปรุงพันธุ์ถั่วลิสงเพื่อผลผลิตสูงและคุณภาพ (ต่อเนื่องจากปี 2554-2558)

นำสายพันธุ์ดีเด่นถั่วลิสงเมล็ดปานกลางที่ให้ผลผลิตสูง มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสูงกว่า 50 กรัม เปอร์เซ็นต์กะเทาะสูงกว่า 65 เปอร์เซ็นต์ ที่ได้จากปี 2554-2558 มาดำเนินการประเมินผลผลิต ตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ระหว่างปีงบประมาณ 2559-2564

การทดลองที่ 1.5 การเปรียบเทียบในท้องถิ่น: พันธุ์ถั่วลิสงเมล็ดปานกลางเพื่อผลผลิตสูง ชุดที่ 2

การทดลองที่ 1.9 การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร:พันธุ์ถั่วลิสงฝักต้มเพื่อทนทานโรคยอดไหม้

การทดลองที่ 1.13 การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร:พันธุ์ถั่วลิสงเมล็ดปานกลางเพื่อทนทานโรคยอดไหม้

การทดลองที่ 1.15 การผสมและคัดเลือกพันธุ์ : พันธุ์ถั่วลิสงเมล็ดปานกลางเพื่อกรดไขมัน Oleic สูง

วิธีการทดลองของการทดลอง 1.5-1.15

- สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. สายพันธุ์ถั่วลิสง/พันธุ์ถั่วลิสง
2. ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่
3. ยิบซัม อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่
4. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูถั่วลิสง

- แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 4 ซ้ำ กรรมวิธี ได้แก่ สายพันธุ์ถั่วลิสงและพันธุ์ถั่วลิสง

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

ปลูกถั่วลิสงด้วยระยะปลูก 50x20 เซนติเมตร หลุมละ 2 ต้น ในพื้นที่แปลงย่อย 3x5 เมตร โดยคลุกเมล็ด ก่อนปลูกด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อคาร์บอกซิน 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 วันโดยประมาณในฤดูแล้ง และเก็บเกี่ยวถั่วลิสงตามอายุของแต่ละสายพันธุ์

- การบันทึกข้อมูล

1. วันปฏิบัติการต่าง ๆ ได้แก่ วันปลูก วันงอก วันออกดอก และวันเก็บเกี่ยว
2. ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ ผลผลิตฝักแห้งและเมล็ดต่อไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ด เปอร์เซ็นต์การกะเทาะ
3. ลักษณะการเกษตร ได้แก่ จำนวนหลุมเก็บเกี่ยว จำนวนฝักต่อหลุม
4. ข้อมูลอื่นๆ ได้แก่ การระบาดของโรคและแมลง ปริมาณน้ำฝน จำนวนครั้งในการให้น้ำ และการยอมรับของเกษตรกร

กิจกรรมที่ 2 การศึกษาข้อมูลจำเพาะของพันธุ์

การทดลองที่ 2.2 ผลของแคลเซียมและปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตถั่วลิสงสายพันธุ์ดีเด่น

-สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

กรมวิชาการเกษตร

- ถั่วลิสงสายพันธุ์ดีเด่น KKBPN54-19-01

- ปุ๋ยเคมีเกรด 46-0-0, 0-46-0 และ 0-0-60

- วัสดุปรับปรุงดิน ได้แก่ ปูนขาว โดโลไมท์ และยิปซัม

- อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน ได้แก่ อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดินแบบ Undisturbed core sample สว่านเก็บตัวอย่างดิน ถุงพลาสติกเก็บตัวอย่างดิน

- อุปกรณ์เก็บตัวอย่างพืช ได้แก่ ถุงกระดาษ ถุงตาข่าย มีด กรรไกรตัดตัวอย่างพืช

- สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูถั่วลิสง

- เครื่องมือวิทยาศาสตร์ เครื่องแก้ว และสารเคมีสำหรับวิเคราะห์ดินและพืช

- แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) จำนวน 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ประกอบด้วย 1. ไม่ใส่แคลเซียม 2. ปูนขาว อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ 3. ปูนขาว อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ 4. โดโลไมท์ อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ 5. โดโลไมท์ อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ 6. ยิปซัม อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ และ 7. ยิปซัม อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่

-วิธีปฏิบัติการทดลอง

เก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินก่อนปลูก คัดเลือกแปลงทดลองที่มีปริมาณแคลเซียมในดินที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำกว่า 120 ppm. หว่านปูนขาวและโดโลไมท์ อัตราต่างๆ ตามกรรมวิธีที่กำหนด ไถกลบ ทิ้งไว้ 2 สัปดาห์ก่อนปลูกถั่วลิสง และไถพรวนดินให้ละเอียด ขนาดแปลงย่อย 6x8 เมตร ก่อนปลูกคลุมเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา (แคปแทน) ในอัตรา 3 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม ปลูกถั่วลิสงโดยใช้ระยะปลูก 50x20 เซนติเมตร ให้น้ำทันทีหลังปลูก เมื่อถั่วลิสงอายุ 15-20 วันหลังปลูก ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยโรยข้างแถวและพรวนดินกลบ โรยยิปซัมอัตราต่างๆ ตามกรรมวิธีกำหนด เมื่อถั่วลิสงอายุ 30-40 วันหลังปลูก โดยโรยบนต้นของถั่วลิสง ให้น้ำและพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็น และเก็บเกี่ยวผลผลิตในพื้นที่เก็บเกี่ยว 4x6 เมตร โดยสุ่มถอนต้นถั่วลิสงแล้วเปลือกด้านในเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลดำประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์

-การบันทึกข้อมูล

1) คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินก่อนปลูกและหลังปลูก คุณสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ ความหนาแน่นดินรวม (Bulk density) โดยวิธี core method (Blake and Hertage, 1986) และ อนุภาคของ sand, silt และ clay โดยวิธี Hydrometer method (Drilon, 1980) และสมบัติทางเคมี ได้แก่ ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) วัดโดย pH meter ใช้อัตราส่วนดิน:น้ำ เท่ากับ 1:1 (Peech, 1965) อินทรียวัตถุวิเคราะห์ด้วยวิธีการของ Walkley and Black (1934) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P) โดยสกัดดินด้วยวิธีด้วยน้ำยาสกัด Bray II (Bray and Kurtz, 1945) และวัดการเกิดสีตามวิธี molybdenum blue โดยใช้ spectrophotometer ปริมาณโพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (extractable K, Ca) โดยสกัดดินด้วย 1N Ammomium Acetate, pH 7 (Schollenberger and Simon, 1945) และวัดด้วยเครื่อง atomic absorption spectrophotometry

2) วันปลูก วันงอก และวันเก็บเกี่ยว

3) วันออกดอก นับจำนวนตั้งแต่วันปลูกจนถึงวันที่ถั่วลิสงในแต่ละแปลงย่อยมีดอกแรกบาน

4) ความสูง และความกว้างทรงพุ่มของต้นถั่วลิสงที่อายุ 15, 30, 60 และ 90 วันหลังปลูก รวมทั้งที่ระยะเก็บเกี่ยว โดยวัดจากต้นถั่วลิสง 5 ต้นต่อแปลงย่อย การวัดความสูงวัดจากโคนถึงยอดหลักของลำต้นหลัก และความกว้างของทรงพุ่มต้นถั่วลิสงวัดส่วนที่กว้างที่สุดของทรงพุ่ม

5) น้ำหนักแห้งของต้นถั่วลิสงที่อายุ 15, 30, 60 และ 90 วันหลังปลูก รวมทั้งที่ระยะเก็บเกี่ยว โดยสุ่มถอนต้นถั่วลิสง 5 ต้นต่อแปลงย่อย นำไปอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง แล้วชั่งน้ำหนักแห้ง

กรมวิชาการเกษตร

6) สังเกตและบันทึกลักษณะอาการขาดธาตุอาหารพืชของต้นถั่วลิสง

7) ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต และคุณภาพผลผลิต

(1) ผลผลิตฝักสดและฝักแห้ง โดยเก็บเกี่ยวผลผลิตในพื้นที่เก็บเกี่ยว 3x5 เมตร นับจำนวนหลุมเก็บเกี่ยว ปลิดเฉพาะฝักดี ชั่งน้ำหนักฝักสดในแต่ละแปลงย่อย จากนั้นนำไปตากแดด 3-5 วัน ชั่งน้ำหนักฝักแห้งในแต่ละแปลงย่อย

(2) เปอร์เซ็นต์ฝักเมล็ดเต็มและเมล็ดลีบ โดยสุ่มแปลงย่อยละ 10 หลุม นับจำนวนฝักทั้งหมด (ไม่รวมฝักอ่อน) จำนวนฝักเมล็ดเต็ม และจำนวนฝักไม่มีเมล็ดหรือเมล็ดไม่สมบูรณ์หรือเมล็ดลีบฝักอ่อน คำนวณหาเปอร์เซ็นต์ฝักเมล็ดเต็มและเปอร์เซ็นต์ฝักเมล็ดลีบ

(3) เปอร์เซ็นต์กะเทาะ โดยสุ่มฝักแห้งในพื้นที่เก็บเกี่ยวแปลงย่อยละ 300 กรัม กะเทาะเปลือกและชั่งน้ำหนักเมล็ด คำนวณตามสูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์กะเทาะ} = \frac{\text{น้ำหนักเมล็ดทั้งหมด}}{\text{น้ำหนักฝักแห้ง}} \times 100$$

(4) น้ำหนัก 100 เมล็ด โดยสุ่มฝักแห้งในพื้นที่เก็บเกี่ยวแปลงย่อยละ 300 กรัม กะเทาะเปลือกและสุ่มเมล็ด 100 เมล็ด และชั่งน้ำหนัก จำนวน 3 ซ้ำ

(5) บันทึกอาการเกิดของยอดอ่อนเน่าดำ (dark plumule) โดยสุ่มแปลงย่อยละ 100 เมล็ด ผ่าเมล็ดดูภายใน นับเมล็ดที่ยอดอ่อนสีคล้ำหรือดำ

(6) ดัชนีการเก็บเกี่ยว (Harvesting index; HI) โดยดำเนินการตามวิธีของ Wright and Nageswara Rao (1994) และคำนวณ ดังสมการ

ดัชนีการเก็บเกี่ยว = ผลผลิตฝักแห้ง/(ผลผลิตฝักแห้ง + น้ำหนักแห้งต้นและราก)

(7) ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

การทดลองที่ 2.4 ศึกษาอัตราประชากรและอายุเก็บเกี่ยวของถั่วลิสงสายพันธุ์ดีเด่น

1) การศึกษาอัตราประชากร

-สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

- ถั่วลิสงพันธุ์ KK 4918-3
- ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่
- ยิบซัม อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่
- สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูถั่วลิสง

-แบบและวิธีการทดลอง

-แผนการทดลอง: RCBD 4 ซ้ำ ประกอบด้วยประชากร 9 อัตรา คือ ปลูกแบบหยอดเป็นหลุม อัตรา16,000 32,000 48,000 64,000 80,000 และปลูกแบบโรย อัตรา 32,000 48,000 64,000 80,000 ต้นต่อไร่

-วิธีการดำเนินงาน: ปลูกถั่วลิสงเป็นแถวยาว 5 เมตร แปลงย่อยละ 6 แถว โดยใช้เมล็ดในอัตราสูงกว่ากำหนด และถอนแยกหลังงอกให้ได้อัตราประชากรที่กำหนดในแต่ละกรรมวิธี ใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ พร้อมกำจัดวัชพืชครั้งแรกเมื่อถั่วลิสงอายุ 7-10 วัน ใส่ยิปซัมอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยบนต้นในระยะถั่วลิสงเริ่มออกดอก และเก็บเกี่ยว 4 แถวกลาง เมื่อถั่วลิสงแก่

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

2) การศึกษาอายุเก็บเกี่ยว

-แผนการทดลอง: -

กรมวิชาการเกษตร

-วิธีการดำเนินงาน: ปลูกถั่วลิสงด้วยระยะ 50x25 เซนติเมตร หลุมละ 3 เมล็ด ใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ พร้อมดายหญ้าครั้งแรกหลังงอก 7-10 วัน และใส่ยิปซัม อัตรา 50 กิโลกรัม ต่อไร่โดยโรยบนต้นเมื่อถั่วเริ่มออกดอก และสุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาพัฒนาการและการสุกแก่ครั้งละ 1 ตารางเมตร จำนวน 4 จุด ทุก 2 สัปดาห์ตั้งแต่ถั่วลิสงเริ่มมีดอกบานและทุกสัปดาห์ตั้งแต่เริ่มมีฝักแก่

-การบันทึกข้อมูล: วันปฏิบัติการต่างๆ วันงอก วันดอกบานและวันเก็บเกี่ยว วัดความยาวกิ่งหลัก จำนวนข้อและใบ แยกส่วนและนับจำนวนใบ ต้น เข็ม ฝักตามอายุต่างๆ นำเข้าอบแห้ง 60 องศาเซล เซียส เป็นเวลา 3 วันหรือจนแห้ง และชั่งน้ำหนักแห้ง

การทดลองที่ 2.8 ศึกษาปฏิกิริยาของสายพันธุ์ก้าวหน้าถั่วลิสงต่อโรคทางใบ

-สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

ถั่วลิสงสายพันธุ์ก้าวหน้าในโครงการปรับปรุงพันธุ์ของศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น จำนวน 30-50 สายพันธุ์ พันธุ์ไทนาน 9 (พันธุ์ตรวจสอบอ่อนแอต่อโรคทางใบ) ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 ยิปซัม สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช เช่น สารกำจัดวัชพืช สารป้องกันกำจัดโรคพืชและสารฆ่าแมลง

-แบบและวิธีการทดลอง

แผนการทดลอง: RCBD 3 ซ้ำ

กรรมวิธี: ถั่วลิสง 30-50 สายพันธุ์ และพันธุ์ไทนาน 9 (พันธุ์ตรวจสอบ)

-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

- การบันทึกข้อมูล

-วันปลูกและวันปฏิบัติการต่างๆ วันงอกและวันเก็บเกี่ยว

-ผลผลิตรวมทั้งองค์ประกอบของผลผลิต

-ข้อมูลการเกิดโรคและประเมินความรุนแรงของโรคใบจุด (ใบจุดสีดำ) และโรคราสนิม (Disease severity) โดยใช้คะแนนระดับความรุนแรงของโรค 1-9 (วุฒิศักดิ์, 2539; Subrahmanyam *et al*., 1995) เมื่อถั่วลิสงอายุ 75 วัน ดังนี้

<u>โรคใบจุดสีดำ</u>

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 เปอร์เซ็นต์ ของทั้งต้น คิดเป็น 31-40 เปอร์เซ็นต์

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

กรมวิชาการเกษตร

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

9 = มีใบเหลืออยู่บนต้นน้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ พบอาการทุกใบใบยอดเริ่มแห้งและบิดเบี้ยว คิดเป็นมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์

<u>โรคราสนิม</u>

1 = ไม่มีอาการของโรคราสนิม คิดเป็น 0 เปอร์เซ็นต์

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

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

และนำค่าที่ได้ไปคำนวณดัชนีการเกิดโรค (disease severity index : DSI) ด้วยสูตรของ Khmel et al. ดังต่อไปนี้

$$DSI = \frac{\sum (n_i \times i) \times 100}{n \times \text{คะแนนที่ให้สูงสุด}}$$

โดย i = ระดับความรุนแรงของโรค (เช่น 0, 1, 2, 3 หรือ 4)

ni = จำนวนต้นที่มีอาการในระดับ i

n = จำนวนต้นทั้งหมดในชุดการทดลอง

ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต เช่น จำนวนหลุมเก็บเกี่ยว จำนวนฝักต่อหลุม น้ำหนัก 100 เมล็ด เปอร์เซ็นต์กะเทาะ น้ำหนักฝักแห้งและน้ำหนักเมล็ด

วิเคราะห์ดัชนีปฏิกิริยาการเกิดโรคด้วยพันธุต้านทานและพันธุ์อ่อนแอเพื่อจัดกลุ่มระดับปฏิกิริยาการเกิดโรคของสายพันธุ์ถั่วลิสง

การทดลองที่ 2.9 ศึกษาปฏิกิริยาของสายพันธุ์ก้าวหน้าถั่วลิสงต่อโรคโคนเน่าขาว

-สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

ถั่วลิสงสายพันธุ์ก้าวหน้าในโครงการปรับปรุงพันธุ์ของศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น จำนวน 30-50 สายพันธุ์ พันธุ์ขอนแก่น 60-2 (พันธุ์ตรวจสอบอ่อนแอต่อโรคโคนเน่า) ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 ยิปซัม สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช เช่น สารกำจัดวัชพืช สารป้องกันกำจัดโรคพืชและสารฆ่าแมลง เมล็ดข้าวฟ่าง เชื้อรา *Sclerotium rolfsii* อาหารเลี้ยงเชื้อรา Potato dextrose agar (PDA) และอาหารเลี้ยงเชื้อรา Water agar (WA) เป็นต้น

- แบบและวิธีการทดลอง

แผนการทดลอง: RCBD 3 ซ้ำ

กรรมวิธี: ถั่วลิสง 30-50 สายพันธุ์ และพันธุ์ขอนแก่น 60-2 (พันธุ์ตรวจสอบ)

กรมวิชาการเกษตร

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ประกอบด้วยขั้นตอน 1) การเตรียม เชื้อรา *S. rolfsii* โดยเลี้ยงและขยายเชื้อบนอาหาร WA และ PDA **2)** การเตรียม Inoculum ของเชื้อรา โดยเลี้ยงบนเมล็ดข้าวฟ่าง บรรจุในถุงพลาสติกทนร้อนอบฆ่าเชื้ออุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้องให้เชื้อเจริญบนเมล็ดข้าวฟ่างเต็มที่หรือประมาณ 3 สัปดาห์ และ 3) การปฏิบัติในแปลงทดลอง โดยปลูกถั่วลิสงในบล็อกซีเมนต์ สายพันธุ์ละ 5 หลุมต่อบล็อก 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 เมื่อถั่วลิสงอายุ 60 วัน

- การบันทึกข้อมูล

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%

และนำค่าที่ได้ไปคำนวณดัชนีการเกิดโรค (disease severity index : DSI) ด้วยสูตรของ Khmel et al. ดังต่อไปนี้

$$DSI = \frac{\sum (n_i \times i) \times 100}{n \times \text{คะแนนที่ให้สูงสุด}}$$

โดย i = ระดับความรุนแรงของโรค (เช่น 0, 1, 2, 3 หรือ 4)

ni = จำนวนต้นที่มีอาการในระดับ i

n = จำนวนต้นทั้งหมดในชุดการทดลอง

วิเคราะห์ดัชนีปฏิกิริยาการเกิดโรคด้วยพันธุ์ต้านทานและพันธุ์อ่อนแอเพื่อจัดกลุ่มระดับปฏิกิริยาการเกิดโรคของสายพันธุ์ถั่วลิสง

การทดลองที่ 2.10 ศึกษาปฏิกิริยาของสายพันธุ์ก้าวหน้าถั่วลิสงต่อโรคยอดไหม้

- สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

ถั่วลิสงสายพันธุ์ก้าวหน้าในโครงการปรับปรุงพันธุ์ของศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น จำนวน 30-50 สายพันธุ์ พันธุ์ขอนแก่น 60-2 (พันธุ์ตรวจสอบอ่อนแอต่อโรคยอดไหม้) ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 ยิปซัม สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช เช่น สารกำจัดวัชพืช สารป้องกันกำจัดโรคพืช

- แบบและวิธีการทดลอง

แผนการทดลอง: RCBD 3 ซ้ำ

กรรมวิธี: ถั่วลิสง 30-50 สายพันธุ์ และพันธุ์ขอนแก่น 60-2 (พันธุ์ตรวจสอบ)

ศูนย์วิทยทรัพยากร

- 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 พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืชตามความจำเป็น และไม่พ่นสารฆ่าแมลงศัตรูในช่วงอายุ 0-60 วันหลังงอก เพื่อให้มีการระบาดของเพลี้ยไฟพาหนะของโรคยอดไหม้และแพร่กระจายโรคบริเวณแปลงทดลอง

- การบันทึกข้อมูล

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

และนำค่าที่ได้ไปคำนวณดัชนีการเกิดโรค (disease severity index : DSI) ด้วยสูตรของ Khmel et al. ดังต่อไปนี้

$$DSI = \frac{\sum (n_i \times i) \times 100}{n \times \text{คะแนนที่ให้สูงสุด}}$$

โดย i = ระดับความรุนแรงของโรค (เช่น 0, 1, 2, 3 หรือ 4)

ni = จำนวนต้นที่มีอาการในระดับ i

n = จำนวนต้นทั้งหมดในชุดการทดลอง

วิเคราะห์ดัชนีปฏิกิริยาการเกิดโรคด้วยพันธุ์ต้านทานและพันธุ์อ่อนแอเพื่อจัดกลุ่มระดับปฏิกิริยาการเกิดโรคของสายพันธุ์ถั่วลิสง

การทดลองที่ 2.11 การใช้โบรอนที่การเจริญเติบโตระยะต่าง ๆ ต่อผลผลิตและคุณภาพถั่วลิสงที่ปลูกด้วยระบบไร้ดิน

-สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

- เมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 6 และไทนาน 9
- ทราย (วัสดุปลูก)
- สารละลายธาตุอาหารสูตรสำหรับถั่วลิสง
- ถุงปลูกพลาสติก ท่อพีอี ท่อพีวีซี หัวน้ำหยด ปั๊มน้ำ สายไฟฟ้า และวัสดุ
- อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- สารป้องกันกำจัดเชื้อรา (แคปแทน) และสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช
- ถุงกระดาษเก็บตัวอย่างพืช
- วัสดุและอุปกรณ์ทางการเกษตรอื่น ๆ เช่น ถังพลาสติก ถุงตาข่าย และเชือกฟาง เป็นต้น
- เครื่องวัด pH และ EC

กรมวิชาการเกษตร

- ตู้อบลมร้อน

- เครื่องชั่งทศนิยม 2 และ 3 ตำแหน่ง

-แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ 2x3x7 Factorial in RCBD จำนวน 3 ซ้ำ ประกอบด้วย 3 ปัจจัย ดังนี้

ปัจจัยแรก คือ พันธุ์ถั่วลิสง ได้แก่

(1) พันธุ์ขอนแก่น 6

(2) พันธุ์ไทนาน 9

ปัจจัยที่สอง คือ ความเข้มข้นของโบรอนในสารละลายธาตุอาหาร ได้แก่

(1) ไม่เสริมโบรอน

(2) เสริมโบรอน 1 เท่าตามคำแนะนำของสูตรสารละลายธาตุอาหาร

(3) เสริมโบรอน 2 เท่าตามคำแนะนำของสูตรสารละลายธาตุอาหาร

ปัจจัยที่สาม คือ ช่วงการให้โบรอนที่ระยะการเจริญเติบโตของถั่วลิสงที่แตกต่างกัน ได้แก่

(1) ช่วงการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ (ที่อายุประมาณ 7-24 วันหลังหยอดเมล็ด)

(2) ช่วงออกดอกถึงแทงเข็ม (ที่อายุประมาณ 25-35 วันหลังหยอดเมล็ด)

(3) ช่วงแทงเข็มถึงติดฝัก (ที่อายุประมาณ 36-45 วันหลังหยอดเมล็ด)

(4) ช่วงติดฝักถึงพัฒนาเมล็ด (ที่อายุประมาณ 46-65 วันหลังหยอดเมล็ด)

(5) ช่วงพัฒนาเมล็ดถึงเมล็ดเต็มฝัก (ที่อายุ 66-85 วันหลังหยอดเมล็ด)

(6) ตลอดช่วงการเพาะปลูก ตั้งแต่ช่วงการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบถึงช่วงเมล็ดเต็มฝัก (ที่อายุ 7 - 85 วันหลังหยอดเมล็ด)

(7) ไม่ให้ตลอดช่วงการเพาะปลูก

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

-วิธีปฏิบัติการทดลอง

เตรียมระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินแบบ sand culture โดยนำทรายที่ล้างสะอาดบรรจุลงถุงปลูกสีขาวขนาด 8 x 12 นิ้ว ด้วยน้ำหนักเท่ากันทุกถุง ระยะห่างระหว่างถุง เท่ากับ 50 x 20 เซนติเมตร หยอดเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง ลงถุงปลูก จำนวน 3-4 เมล็ดต่อถุง และให้น้ำแบบน้ำหยดแก่ถุงปลูกทุกถุง ที่อายุ 7 วันหลังหยอดเมล็ด จึงควบคุมให้เหลือ 2 ต้นต่อถุง และเริ่มให้สารละลายธาตุอาหารตามสิ่งทดลองที่กำหนดแทนการให้น้ำ ทั้งนี้ ในแต่ละซ้ำจะปลูกถั่วลิสง จำนวน 7 ถุง ต่อ 1 สิ่งทดลอง รวมปลูกถั่วลิสงทั้งสิ้น 882 ถุง ส่วนสารละลายธาตุอาหารที่ใช้เป็นสารละลายธาตุอาหารสูตรสำหรับถั่วลิสงที่เสริมและไม่เสริมโบรอนตามสิ่งทดลองที่กำหนดและจับเวลาการให้สารละลายธาตุอาหารเพื่อให้วัสดุปลูกได้รับสารละลายธาตุอาหารเท่าเทียมกันโดยให้สารละลายธาตุอาหารทุกวันตามสิ่งทดลองที่กำหนด ดูแลรักษาต้นถั่วลิสงกระทั่งเก็บเกี่ยวผลผลิตหากพบการเข้าทำลายของโรคและแมลงให้ควบคุมและป้องกันด้วยสารเคมี ทั้งนี้ เก็บตัวอย่างวัสดุปลูกทั้งก่อนและหลังเพื่อประเมินคุณสมบัติเบื้องต้นทางกายภาพและทางเคมีและประเมินปริมาณโบรอน พร้อมวัดค่า pH และ EC ของสารละลายธาตุอาหารทุกวันตลอดการทดลอง นอกจากนี้ ที่อายุ 7 14 21 42 63 และ 84 วันหลังหยอดเมล็ด จะดำเนินการวัดการเจริญเติบโต รวมถึงอาการผิดปกติจากการผลกระทบของธาตุโบรอน (Avci and Akar, 2004) ที่อายุ 5 วันหลังให้โบรอนครั้งสุดท้าย (Benton, 2016) และบันทึกผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตเมื่อสุ่มเก็บต้นถั่วลิสงแล้วเปลือกด้านในเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลดำประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์

กรมวิชาการเกษตร

-การบันทึกข้อมูล

1) สมบัติของวัสดุปลูก (ทราย) ทั้งก่อนและหลังปลูก โดยประเมินสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ ความหนาแน่น (Bulk density) ช่องว่างทั้งหมด หรือความพรุน (Total porosity) ช่องว่างขนาดใหญ่สำหรับระบายน้ำและอากาศ (Air-filled pore/air porosity) ช่องว่างขนาดเล็กที่ใช้เก็บน้ำ (Water–filled pore/water holding capacity) (ชิดชนก, 2557) 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 NH_4OAC and Atomic absorption spectrophotometry (Cottenie, 1980) ปริมาณโบรอนด้วยวิธี Hot water extractable (Berger and Troug, 1944) ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (cat ion exchange; CEC) โดยวิธี Peech method (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553) และอินทรียวัตถุ (organic matter; OM) โดยวิธี Walkley and Black (Black, 1965) สภาพความเป็นกรด-ด่างของ หรือ pH (1:1 H_2O) โดย pH meter และค่าการนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity; EC) (1:5 H_2O) แล้ววัดโดย EC meter

2) สมบัติของสารละลายธาตุอาหาร ได้แก่ ค่าความเป็นกรด - ด่าง (pH) และค่าการนำไฟฟ้า (EC)

3) การเจริญเติบโตและพัฒนาการของถั่วลิสง ได้แก่

(1) ความสูงต้น

(2) จำนวนใบ

(3) ระดับคะแนนต้นถั่วลิสงที่แสดงอาการผิดปกติจากการผลกระทบของธาตุโบรอน

4) 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 = Pod Yield/ Top dry matter weight

(9) ปริมาณโบรอนในต้นพืช ด้วยวิธี Hot water extractable (Berger and Troug, 1944) โดยสุ่มใบที่สองที่กางเต็มที่และมีอายุ 5 วันหลังให้โบรอนครั้งสุดท้าย (Benton, 2016)

การทดลองที่ 2.12 การศึกษาปริมาณซีลีเนียมในถั่วลิสง

-สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

-ถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 พันธุ์สุโขทัย 38 และพันธุ์ไถหนาน 16

-ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12

-ยิปซั่ม

-สารกำจัดวัชพืช

-สารเคมีและอุปกรณ์วิเคราะห์

1. Hydrogen peroxide, AR grade
2. Nitric acid, AR grade

กรมวิชาการเกษตร

3. สารมาตรฐานแคดเมียมและตะกั่ว

-เครื่องมือและวัสดุวิทยาศาสตร์

1. เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง
2. เครื่องย่อยสลายสารตัวอย่างโดยใช้คลื่นไมโครเวฟ
3. อุปกรณ์พร้อมอะไหล่ของเครื่องย่อยสลายสารตัวอย่างโดยใช้คลื่นไมโครเวฟ
4. เครื่อง ICP-OES
5. อุปกรณ์พร้อมอะไหล่เครื่อง ICP-OES
6. ก๊าซไนโตรเจน 99.999%
7. ก๊าซอาร์กอน 99.995%
8. กระดาษกรอง no.5
9. เครื่องแก้วและวัสดุอื่นๆที่ใช้ในการวิเคราะห์

-แบบและวิธีการทดลอง

แบบการทดลอง : RCBD 3 ซ้ำ ประกอบด้วยพันธุ์ถั่วลิสง 3 สายพันธุ์

วิธีการทดลอง : ปลูกถั่วลิสงในช่วง 2 ฤดู คือฤดูแล้ง และฤดูฝน ปลูกเชื้อพันธุ์ถั่วลิสงใช้ระยะปลูก 50 x 20 เซนติเมตร ปลูกในหลุมลึก 5-8 เซนติเมตร จำนวน 2 เมล็ดต่อหลุม ขนาดแปลงย่อย 5 x 5 เมตร จากนั้นพ่นสารกำจัดวัชพืชชนิดก่อนงอก เมื่อถั่วลิสงอายุ 15-20 วัน กำจัดวัชพืชครั้งแรกด้วยจอบ พร้อมใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ โดยโรยข้างแถวพร้อมพรวนดินกลบ เมื่ออายุ 35-40 วัน เมื่อถั่วลิสงเริ่มออกดอกกำจัดวัชพืชครั้งที่ 2 และโรยยิปซั่มโดยตรงในทรงพุ่ม อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ ป้องกันแมลงศัตรูถั่วลิสงตามความจำเป็น และเก็บเกี่ยวถั่วลิสงแต่ละสายพันธุ์เมื่อมีฝักแก่ 60-70 เปอร์เซ็นต์ เพื่อวิเคราะห์ปริมาณซีลีเนียม ดำเนินการ 2 ฤดูโดยดำเนินการในฤดูแล้งมีการให้น้ำ และฤดูฝน สภาพอาศัยน้ำฝน

-วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. การสุ่มเก็บตัวอย่าง ดังนี้

1.1 ดินก่อนปลูก จำนวน 3 แปลง

1.2 ปุ๋ยที่ใช้ในแปลงปลูก

1.3 น้ำที่ใช้ในแปลงปลูก

1.4 ถั่วลิสงตามกลุ่มสีเยื่อหุ้มเมล็ด ดังนี้ สีชมพู–พันธุ์ไทนาน 9 สีแดง-พันธุ์สุโขทัย 38 และสีม่วงเข้มพันธุ์ไถหนาน 16

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 เติมด้วยกรดไนตริกและนำไปย่อยบน Hot Plate จากนั้นปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นปราศจากไอออนในขวดปรับปริมาตร (In-house method based on EPA 3015)

2.3 ชั่งตัวอย่างถั่วลิสง 3 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

กรมวิชาการเกษตร

ppm โดยใช้น้ำกลั่นปราศจากไอออนเป็นสารละลาย Blank ทำการวัดค่าการดูดกลืนคลื่นแสงของสารละลายมาตรฐาน และนำสารละลายตัวอย่างที่เตรียมได้ ไปวิเคราะห์ซีลีเนียมในตัวอย่าง ด้วยเครื่อง Inductively Coupled Plasma–Optical Emission Spectrometry (ICP-OES)

-การบันทึกข้อมูล

วันปฏิบัติต่างๆทุกขั้นตอน ปริมาณซีลีเนียมในดิน น้ำ ปุ๋ย และถั่วลิสง พันธุ์พันธุ์ไทนาน 9 พันธุ์สุโขทัย 38 และพันธุ์ไถหนาน 16

กิจกรรมที่ 3 การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงเฉพาะพื้นที่

การทดลองที่ 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

-แบบและวิธีการทดลอง

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
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

กรมวิชาการเกษตร

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 ประเภทวัชพืชใบ แคบวงศ์หญ้า ประเภทใบกว้าง และประเภทกก

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

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

6. คำนวณต้นทุนและผลตอบแทนของการจัดการวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี ด้วยวิธีการ BCR (Benefit cost ratio)

ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบผลของสารกำจัดวัชพืชในถั่วลิสงต่อข้าวในสภาพนาหว่านแห้ง

-สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. ข้าวพันธุ์ กข 15

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

กรมวิชาการเกษตร

ปีที่ 2

ทำการทดลองเช่นเดียวกันกับปีที่ 1 ในพื้นที่เดิม

การทดลองที่ 3.10 การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงทางเลือกเพื่อป้องกันกำจัดหนอนชอนใบถั่วลิสง

- สิ่งที่ใช้ในการทดลอง
  - เมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 9
  - สารป้องกันกำจัดแมลง triazophos, fipronil, lambdacyhalothrin, thiamethoxam, emamectin benzoate, indoxacarb, ผลิตภัณฑ์สารสกัดจากสะเดา
  - เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
  - ชุดป้องกันสารฆ่าแมลง
  - ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 ยิปซัม และสารเคมีกำจัดโรคพืช
  - กระบอกตวงสาร
  - เทปน้ำหยด อุปกรณ์สำหรับระบบน้ำหยด
  - ผ้าใบกั้นสารเคมีระหว่างแปลง
  - สารจับใบ
- แบบและวิธีการทดลอง

  วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ ประกอบด้วย 8 กรรมวิธี

  กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร triazophos 40% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/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 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร (4A)

  กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (6)

  กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร indoxacarb 15% SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (22A)

  กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร ผลิตภัณฑ์สารสกัดจากสะเดา 0.1% SL อัตรา 200 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (UN)

  กรรมวิธีที่ 8 พ่นด้วยน้ำเปล่า (Control)
- วิธีปฏิบัติการทดลอง

ทำการทดลอง 2 ฤดู คือในฤดูแล้ง และฤดูฝน โดยปลูกถั่วลิสงในขนาดแปลงย่อย 4x5 เมตร ระยะปลูก 50x20 เซนติเมตร จำนวน 2 เมล็ดต่อหลุม คลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารป้องกันกำจัดโรคโคนเน่า ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุมเมื่อถั่วลิสงงอก ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยข้างร่องหลังกำจัดวัชพืชครั้งแรก เมื่อถั่วลิสงออกดอกใส่ยิปซัม อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชตามความจำเป็น ตรวจนับจำนวนหนอนชอนใบ และความเสียหายของใบถั่วลิสงทุก 7 วัน เมื่อพบใบถั่วถูกทำลายประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ ของต้น ให้พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงตามกรรมวิธีด้วยเครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง พ่นครั้งที่ 1 และพ่นครั้งที่ 2 ห่างกัน 10 วัน ในอัตรา 80 ลิตรต่อไร่ โดยนับจำนวนหนอนชอนใบก่อนพ่นสาร 1 วัน และหลังพ่นสารแมลง 3 5 และ 7 วัน โดยสุ่มเก็บข้อมูล 20 ต้น/แปลงย่อย ให้กระจายทั่วแปลง โดยไม่นับต้นเดิมซ้ำ เพื่อคำนวณเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (% Efficacy) ตามวิธีการของ Henderson-Tilton (Puntener, 1992) โดยใช้สูตรในการคำนวณ ดังนี้

$$\% \text{ Efficacy} = [1 - (Ta.Cb/Ca.Tb)] \times 100$$

โดยที่ Tb = จำนวนแมลงที่พบก่อนพ่นสารในกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลง

Ta = จำนวนแมลงที่พบหลังพ่นสารในกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลง

กรมวิชาการเกษตร

Cb = จำนวนแมลงที่พบก่อนพ่นสารในกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารฆ่าแมลง

Ca = จำนวนแมลงที่พบหลังพ่นสารในกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารฆ่าแมลง

หาอัตราส่วนของผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit - Cost Ratio : BCR) โดยใช้สูตรการหาอัตราส่วนของผลตอบแทนต่อต้นทุนดังนี้

BCR = รายได้ทั้งหมด/ต้นทุนทั้งหมด

เก็บข้อมูลผลผลิตดังนี้ น้ำหนักฝักสด และฝักแห้งจำนวน 10 ต้นต่อแปลงย่อย และน้ำหนักถั่วลิสงฝักสดและฝักแห้งในพื้นที่ขนาด 10 ตารางเมตรต่อแปลงย่อย นำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

- การบันทึกข้อมูล

(1) จำนวนหนอนชอนใบทุก 7 วัน และก่อน – หลังพ่นสารป้องกันกำจัด

(2) ความเสียหายของใบถั่วลิสง

(3) เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (%Efficacy)

(4) น้ำหนักถั่วลิสงฝักสดและฝักแห้งจำนวน 10 หลุมต่อแปลงย่อย

(5) น้ำหนักถั่วลิสงฝักสดและฝักแห้งในพื้นที่ขนาด 10 ตารางเมตร/แปลงย่อย

(6) อัตราส่วนของผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit - Cost Ratio: BCR)

กิจกรรมที่ 4 การวิจัยและพัฒนาด้านเมล็ดพันธุ์ และวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว

การทดลองที่ 4.3 ผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงภายใต้สภาวะกระทบแล้งในระยะสืบพันธุ์

ขั้นตอนที่ 1 การเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วลิสงเมื่อได้รับสภาวะกระทบแล้งที่แตกต่างกันในระยะเจริญพันธุ์

-สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

- ถั่วลิสงพันธุ์ก้าวหน้า และพันธุ์ไทนาน 9
- ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12
- ยิปซัม
- ท่อพีอี ท่อพีวีซี หัวน้ำหยด
- สารป้องกันกำจัดเชื้อรา (แคปแทน) และสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช
- ถุงกระดาษเก็บตัวอย่างพืช
- วัสดุและอุปกรณ์ทางการเกษตรอื่น ๆ เช่น จอบ ถุงตาข่าย และเชือกฟาง เป็นต้น
- เครื่อง SPAD 502 Plus Chlorophyll Meter
- เครื่องชั่งทศนิยม 2 และ 3 ตำแหน่ง
- ตู้อบลมร้อน

-แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Split plot design in RCBD 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)

กรมวิชาการเกษตร

ทั่งนี้ 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) บนต้นอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อถั่วลิสงออกดอก แล้วจะงดการให้น้ำตามแผนการทดลองที่กำหนด พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและวัชพืชตามความจำเป็น บันทึกการเจริญเติบโตและข้อมูลทางสรีรวิทยาบางประการ ที่อายุ 7 14 21 42 63 และ 84 วัน หลังหยอดเมล็ด และเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อสุ่มเก็บต้นถั่วลิสงแล้วเปลือกด้านในเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลดำประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์

-การบันทึกข้อมูล

1) การเจริญเติบโต ได้แก่

(1) ความสูงต้น

(2) จำนวนใบ

(3) ค่า SPAD chlorophyll meter reading (SCMR)

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 = Pod Yield/ Top dry matter weight

ขั้นตอนที่ 2 คุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงเมื่อได้รับสภาวะกระทบแล้งที่แตกต่างกันในระยะเจริญพันธุ์

-สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

- เมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงที่ได้จากขั้นตอนที่ 1

- กระป๋องอะลูมิเนียม ถุงตาข่าย ถุงผ้า

- กล่องพลาสติกพร้อมผาปิด ถุงพลาสติก ปากคีบ หนังยาง ช้อนตักทรายกระบอกตวง

- ทรายสำหรับเพาะทดสอบความงอก

กรมวิชาการเกษตร

- น้ำกลั่น น้ำ DI
- กระบอกพลาสติก
- ถาดเพาะทดสอบความงอก ป้ายชื่อ
- วัสดุ - อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทางการเกษตร เช่น จอบ เสียม ตาข่ายพรางแสง ถังพลาสติก และถาดอะลูมิเนียม เป็นต้น
- ตู้อบลมร้อน
- เครื่องชั่งทศนิยม 2 และ 3 ตำแหน่ง
- เครื่องวัด pH และ EC
- บีกเกอร์ และแท่งแก้วคนสาร
- กระบอกตวง

-แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ โดยใช้เมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 และ วิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

-วิธีปฏิบัติการทดลอง

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

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

จากนั้นแบ่งถั่วลิสงฝักแห้งตามสิ่งทดลองนั้น ๆ ลงในถุงผ้าเพื่อเก็บรักษาในห้องควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ และโรงเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ แล้วประเมินคุณภาพที่อายุการเก็บรักษาแตกต่างกัน นาน 0 2 4 และ 6 เดือนหลังการเก็บเกี่ยว โดยเพาะเมล็ดในทราย (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) หรือตรวจนับต้นกล้าปกติที่งอกในแต่ละวัน เป็นเวลา 10 วัน (ISTA, 2009) นำข้อมูลมาคำนวณหาเวลาเฉลี่ยในการงอก ดังสูตร (3) (Ellis and Roberts, 1980) และนำมาคำนวณหาดัชนีความงอกดังสูตร (4) (AOSA, 2002) และทดสอบความงอกในถาดเพาะภายใต้สภาพแปลงทดลอง จำนวน 4 ซ้ำ ซ้ำละ 25 เมล็ด ประเมินความงอกครั้งแรก (first count) 5 วันหลังเพาะเมล็ด และครั้งสุดท้าย (final count) 10 วันหลังเพาะเมล็ด (ISTA, 2009) แล้วคำนวณเปอร์เซ็นต์ความงอก ดังสูตร (2) หรือตรวจนับต้นกล้าปกติที่งอกในแต่ละวัน เป็นเวลา 10 วัน (ISTA, 2009) นำข้อมูลมาคำนวณหาเวลาเฉลี่ยในการงอก ดังสูตร (3) หรือนำมาคำนวณหาดัชนีความงอกดังสูตร (4)

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

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

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

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

ทั้งนี้ 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)

-การบันทึกข้อมูล

- ความชื้นเมล็ดพันธุ์
- ความงอกมาตรฐาน
- เวลาเฉลี่ยในการงอกในห้องปฏิบัติการ
- ดัชนีความงอกในห้องปฏิบัติการ
- ความงอกในแปลงทดลอง
- เวลาเฉลี่ยในการงอกในแปลงทดลอง
- ดัชนีความงอกในแปลงทดลอง
- ค่าการนำไฟฟ้า

กิจกรรมที่ 5 ปรับปรุงพันธุ์ถั่วลิสงด้วยวิธีการก่อกลายพันธุ์

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

การทดลองที่ 5.1 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วลิสงโดยการฉายรังสีและสารเคมีเพื่อก่อการกลายพันธุ์

-สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

- เมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงไทนาน 9 ขอนแก่น 6
- เมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงจากการก่อกลายพันธุ์
- ปุ๋ยเคมีเกรด 46-0-0, 18-46-0, 0-0-60, 12-24-12
- สารปรับปรุงดิน
- สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช โรคและแมลง

-แบบและวิธีการทดลอง

- ไม่มีแผนการทดลอง

-วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. นำเมล็ดถั่วลิสงไทนาน 9 ขอนแก่น 6 ไปฉายรังสีแกรมมา อัตราที่ได้จากการทดลองปี 2563 หลังฉายรังสีนำกลับมาปลูกลงในแปลง ระยะปลูก 20x50 ซม. ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน และโรยยิปซั่มเมื่อออกดอก ปฏิบัติดูแล รักษา และใช้สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืชและโรคแมลงศัตรูพืชตามความจำเป็น เก็บเกี่ยวผลผลิต 1 ฝัก จากทุกต้น M_1 รวมกัน ได้เมล็ด M_2- รวม (M_2-bulk seed) ฤดูถัดไปนำเมล็ดทั้งหมดลงปลูก (M2) แถวยาว 6 เมตร ระยะระหว่าหลุม 20 เซนติเมตร ระยะห่างแถว 50 เซนติเมตร หลุมละ 2-3 เมล็ด ปลูก 4 แถว และปลูกพันธุ์เปรียบเทียบ ขอนแก่น 6 และ ไทนาน 9 คั่น 2 แถว ให้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน และ

กรมวิชาการเกษตร

ปฏิบัติดูแลรักษาแปลง เก็บผลผลิตแยกแต่ละต้น ได้เมล็ด M_3 เรียก M_3-single seed อีกส่วนหนึ่งเก็บฝัก 1 ฝักจากทุกต้น M_2 รวมกัน ได้เป็นเมล็ด M_3-รวม (M_3-bulk seed)

2. ปลูกถั่วลิสงจากเมล็ดที่ผ่านการก่อกลายพันธุ์ด้วยสารเคมีรุ่น M_3-single seed แบบต้นต่อแถวพร้อมกับปลูกเมล็ด M_3-bulk อีกชุดหนึ่ง การคัดเลือกจากทั้ง 2 ชุด ทำการคัดเลือกต้นที่มีลักษณะทางการเกษตรที่ดี การเก็บเกี่ยว เก็บต้นคัดแบบแยกต้น ได้เมล็ด M_4-single seed และเก็บรวม 1 ฝักจากทุกต้นได้เป็นเมล็ด M_4-bulk seed นำไปปลูกในฤดูถัดไปและเก็บเกี่ยวชั่วที่ 4 (M_4-generation) ทำเช่นเดียวกับในชั่วที่ 3 คัดต้นที่มีลักษณะทางการเกษตรดี การเก็บเกี่ยว เก็บต้นคัดแบบแยกต้น ได้เมล็ด M_5-single และ M_5-bulk seed รวมเมล็ด M_5 ที่มาจากพันธุ์และวิธีการเดียวกันเข้าด้วยกัน เพื่อให้ได้เป็นสายพันธุ์ หาค่าเฉลี่ยของลักษณะต่าง ๆ จากจำนวนต้นที่นำมารวมกันของแต่ละสายพันธุ์

-การบันทึกข้อมูล

- บันทึกลักษณะต้น M_2 ที่คัดไว้ดังต่อไปนี้ ความสูงต้น จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝักน้ำหนักเมล็ดต่อต้น น้ำหนัก 100 เมล็ด และลักษณะเด่นที่ทำการคัด

- คัดต้นที่มีลักษณะทางการเกษตรที่ดีตั้งแต่รุ่น M3 เป็นต้นไป

การทดลองที่ 5.2 การประเมินความแปรปรวนทางพันธุกรรมถั่วลิสงพันธุ์กลายโดยใช้เครื่องหมายดีเอ็นเอ

-สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. ถั่วลิสงที่ผ่านการก่อกลายพันธุ์ด้วยวิธีการแช่สารเคมี
2. เครื่อง PCR อุปกรณ์และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็น
3. แปลงปลูกและอุปกรณ์ทางการเกษตร
4. สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช โรคและแมลงศัตรูพืชตามความจำเป็น

-แบบและวิธีการทดลอง

ไม่มีแผนการทดลอง

-วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. การสกัดดีเอ็นเอ

เก็บใบถั่วลิสงที่ผ่านการก่อกลายพันธุ์ด้วยวิธีการแช่สารเคมี ไม่น้อยกว่า 80 ตัวอย่าง ตัดใบตัวอย่างถั่วลิสงเป็นชิ้นเล็ก ๆ ประมาณ 0.1 กรัม ใส่ลงในโกร่งที่มีไนโตรเจนเหลว บดให้ละเอียดเป็นผง สกัดดีเอ็นเอตามวิธีการของชุดสกัดดีเอ็นเอ Plant DNA Extraction (Vivantis, Taiwan) จากนั้นตรวจสอบปริมาณและคุณภาพดีเอ็นเอด้วยเครื่องวัดค่าการดูดกลืน

2. การเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอ

นำสารสกัดดีเอ็นเอที่สกัดได้มาใช้เป็นสารพันธุกรรมแบบ โดยนำการเจือจางให้มีความเข้มข้น 100 ng/ul จากนั้นเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยปฏิกิริยาลูกโซ่โพลิเมอเรส (PCR) โดยใช้ไพเมอร์ที่คัดเลือกได้ ซึ่งให้ผลผลิตพีซีอาร์ที่ชัดเจนและทำซ้ำได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 20 คู่ไพรเมอร์ โดยมีส่วนผสมสารเคมีความเข้มข้มสุดท้ายที่ใช้ทำปฏิกิริยา PCR ปริมาตรสุทธิ 20 µl ดังนี้ สารละลายดีเอ็นเอต้นแบบความเข้มข้น 15 ng/µl สารละลายบัฟเฟอร์ความเข้มข้น 1X สารละลาย dNTP ความเข้มข้น 0.32 mM สารละลาย $MgCl_2$ ความเข้มข้น 1.6 mM สารละลายไพรเอมร์ 8 µM เอนไซม์ Taq polymerase 0.04 unit/ µl และ ขั้นตอนการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอโดยเครื่องควบคุมอุณหภูมิอัตโนมัติดังนี้ ขั้นตอน pre-denaturation ที่ 94°C นาน 5 นาที denaturation ที่ 94° C นาน 30 วินาที annealing ที่ 55°C นาน 30 วินาที extention ที่ 72°C นาน 1 นาที elongation ที่ 72°C นาน 7 นาที และทำซ้ำ denaturation-ectention จำนวน 35 รอบ ตรวจสอบผลผลิตพีซีอาร์ที่ได้ด้วย

3. บันทึกผลผลิตพีซีอาร์

บันทึกภาพผลผลิตพีซีอาร์ และบันทึกผลของแถบดีเอ็นเอ โดยให้แถบดีเอ็นเอที่ตำแหน่งเดียวกัน ดังนี้ ปรากฏแถบดีเอ็นเอให้เป็น 1 และไม่ปรากฏแถบดีเอ็นเอให้เป็น 0

กรมวิชาการเกษตร

4. ศึกษาข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ (อัมราวรรณ, 2553)

นำตัวอย่างพันธุ์ที่แตกต่างจากพันธุ์เดิม ปลูกในกระถาง และบันทึกข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ ดังนี้

4.1 ลักษณะดอกและเข็ม

4.2 ลักษณะสีและขนาดใบ

4.3 อายุวันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์และอายุวันเก็บเกี่ยว

4.4 ลักษณะทรงต้นและสีลำต้น

4.5 ลักษณะการแตกกิ่ง

1.6 ลักษณะฝักและเมล็ด

-การบันทึกข้อมูล

1. ข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์
2. ภาพถ่ายขนาดของแถบดีเอ็นเอที่ได้จากการเพิ่มปริมาณอีเอ็นเอด้วยเทคนิคพีซีอาร์

3. การปรับแผนงบประมาณระหว่างปี

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

☑ เปลี่ยนแปลงงบประมาณ โปรดอธิบายการเปลี่ยนแปลง.....เปลี่ยนจากงบค่าใช้สอยเป็นค่าวัสดุวิทยาศาสตร์ เนื่องจากค่าวัสดุวิทยาศาสตร์ที่ได้รับไม่เพียงพอต่อการดำเนินงานวิจัยให้ประสบผลสัมฤทธิ์

❑ เปลี่ยนแปลงวัตถุประสงค์/ผลผลิต โปรดอธิบายการเปลี่ยนแปลง.....

กรมวิชาการเกษตร

บทที่ 3 ผลการศึกษา

3.1 ผลการดำเนินงานของโครงการ

กิจกรรมที่ 1 วิจัยและพัฒนาพันธุ์ การดำเนินงานเก็บข้อมูลลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพันธุ์และสายพันธุ์ได้ทั้งสิ้น 76 ตัวอย่าง พบว่า พันธุ์ที่นำมาศึกษามีลักษณะที่แตกต่างกันในทุกลักษณะ ได้แก่ สีเยื่อหุ้มเมล็ดจากสีขาวจนถึงสีม่วงเข้ม และมีบางพันธุ์มีลักษณะจุดปะ หรือลายด่าง ดอกส่วนใหญ่เป็นสีเหลือง รองลงมาเป็นดอกสีเหลืองส้ม และขาวเหลือง รูปร่างใบพบรูปขอบขนานมากที่สุด รองลงมาเป็นรูปไข่ รูปไข่กลับ และรูปใบหอกแกมขอบขนาน บางพันธุ์มีลักษณะเด่นที่จะนำไปใช้เพื่อการปรับปรุงพันธุ์ และเลือกเป็นพ่อแม่พันธุ์สำหรับการผสมให้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการได้ และการคัดเลือกพันธุ์ถั่วลิสงเมล็ดปานกลางเพื่อผลผลิตสูง ได้สายพันธุ์ที่มีลักษณะทางการเกษตรเด่น 1 สายพันธุ์ ได้แก่ KKBPN 54-11-13 มีให้ผลผลิตฝักแห้งและผลผลิตเมล็ดสูง 760 และ 535 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับการพัฒนาพันธุ์ถั่วลิสงฝักต้มเพื่อทนทานโรคยอดไหม้ พบว่า สายพันธุ์ (KK6 x KS1)-1 ให้ผลผลิตฝักแห้งสูงสุด 640 กิโลกรัมต่อไร่ และสายพันธุ์ (KK6 x KS2)-10 คาดว่า จะขอรับรองพันธุ์ในปี 2567 เป็นพันธุ์ที่มีลักษณะเด่น คือ ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 706 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์มาตรฐานกาฬสินธุ์ 2 (554 กิโลกรัมต่อไร่) และขอนแก่น 6 (595 กิโลกรัมต่อไร่) ร้อยละ 27 และ 19 ตามลำดับ ฝักมีขนาดใหญ่ ปลิดฝักง่าย เมล็ดโต มีน้ำหนัก 100 เมล็ด เท่ากับ 77.8 กรัม ใกล้เคียงกับพันธุ์ขอนแก่น 6 ที่ให้น้ำหนัก 100 เมล็ด เท่ากับ 75.7 กรัม และสูงกว่าพันธุ์กาฬสินธุ์ 2 เท่ากับ 38.1 กรัม ตามลำดับ อายุเก็บเกี่ยว 110 วัน สั้นกว่าพันธุ์ขอนแก่น 6 ที่มีอายุเก็บเกี่ยว 116 วัน ซึ่งผลผลิตได้จากการคำนวณในขั้นท้องถิ่นจำนวน 8 แปลง แต่การปลูกทดสอบในขั้นท้องถิ่นผลผลิตฝักสดสูงสุดลดลงเหลือเพียง 317 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ก็ยังสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบที่ปลูกในสภาพแวดล้อมเดียวกันที่มีน้ำขัง ในบางช่วงระยะการเจริญเติบโต ทำให้ผลผลิตต่ำกว่าการปลูกทดสอบในขั้นท้องถิ่น และพันธุ์ถั่วลิสงเมล็ดปานกลางเพื่อทนทานโรคยอดไหม้ พบว่ามี 4 สายพันธุ์ KKBPN54-16-8, KKBPN54-17-6, KKBPN 54-17-6, KKBPN 54-16-8, KKBPN 54-12-7 และ KKBPN 54-12-9 ที่ให้ผลผลิตฝักสดสูงสุดที่ 419-633 กิโลกรัมต่อไร่ ขึ้นอยู่กับพื้นที่ปลูกและสภาพแวดล้อมระหว่างการเจริญเติบโต และการพัฒนาพันธุ์ถั่วลิสงเมล็ดปานกลางเพื่อกรดไขมัน Oleic สูง สามารถคัดเลือกต้นที่ให้ผลผลิตและโอลิอิคสูงในรุ่น F4 ได้จำนวน 16 สายพันธุ์ และได้สายพันธุ์ก้าวหน้าของถั่วลิสงเมล็ดปานกลางที่มีคุณลักษณะทางการเกษตรที่ดีจากคู่ผสมชุดเดียวกัน 117 สายพันธุ์

- ได้ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 9 ที่ให้ผลผลิตสูง 264 กิโลกรัมต่อไร่ ขนาดเมล็ดโตให้น้ำหนัก 100 เมล็ดเท่ากับ 52.8 กรัม ฝักกระจุกบริเวณโคนต้น ฝักโต และปลิดฝักง่าย มี 2 เมล็ดต่อฝัก รับรองพันธุ์ ปี 2562
- ได้สายพันธุ์ดีเด่น (KK6 x KS2)-10 ให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 706 กก./ไร่ สูงกว่าพันธุ์มาตรฐานกาฬสินธุ์ 2 (554 กก./ไร่) ฝักมีขนาดใหญ่ ปลิดฝักง่าย ขนาดเมล็ดโตให้น้ำหนัก100 เมล็ด 77.8 กรัม อายุเก็บเกี่ยว 110 วัน

กิจกรรมที่ 2 การศึกษาข้อมูลจำเพาะของพันธุ์ สายพันธุ์ดีเด่น และสายพันธุ์ก้าวหน้า พบว่า สายพันธุ์ดีเด่น (KK6xKKFCRC49-02-8-3)-10 ใช้วิธีการปลูกหยอดเมล็ดหลุมละ 5 ต้น หรือแบบโรยได้ 5 ต้นต่อหลุม ให้ผลผลิตฝักสดและแห้งสูงสุด 260 และ 152 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และเก็บเกี่ยวอายุ (R8) 103 วัน ซึ่งช่วงที่ติดฝักมีโรคและแมลงเข้าทำลายมากไม่สามารถกำจัดด้วยสารเคมี และสายพันธุ์นี้ความต้องการแคลเซียมและปุ๋ยเคมีที่ปลูกในดินที่มีค่าวิเคราะห์ธาตุอาหารที่ระดับ 0-20 และ 20-50 เซนติเมตร มีความกรดจัดมาก (pH 4.9) และปริมาณอินทรียวัตถุในดินต่ำ (0.20-0.34%) นั้น การใส่สารปรับปรุงดิน (ได้แก่ ปูนขาว โดโลไมท์ และยิปซัม) ช่วยเพิ่มจำนวนฝักดีต่อต้น น้ำหนักฝักดีต่อต้น น้ำหนัก 100 เมล็ด และเปอร์เซ็นต์กะเทาะ นอกจากนี้ยังช่วยลดเปอร์เซ็นต์ฝักโป๊ะและการเกิดยอดอ่อนของเอมบริโอมีสีดำ (dark plumule ซึ่งมีผลทำให้ความงอกของเมล็ดต่ำ) เมื่อเทียบกับการไม่ใส่สารปรับปรุงดิน และการใส่ปูนขาว อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่, โดโลไมท์ อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ และยิปซัม อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ให้จำนวนฝักดีต่อต้น น้ำหนักฝักดีต่อต้น และน้ำหนัก 100 เมล็ด สูงกว่า การไม่ใส่สารปรับปรุงดินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีเปอร์เซ็นต์ฝักโป๊ะและการเกิด dark plumule น้อยกว่าการไม่ใส่สารปรับปรุงดินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับผลการดำเนินงานด้านโรคถั่วลิสงกับสายพันธุ์ก้าวหน้า พบว่า โรคทางใบและยอดไหม้ มีดัชนีการเกิดโรคอยู่ระหว่าง 23.7 – 55.3 เปอร์เซ็นต์ มีสายพันธุ์ต้านทานต่อโรคปานกลาง จำนวน 9 สายพันธุ์ ได้แก่ KKBNM54-12-9, KK43-46-1,

กรมวิชาการเกษตร

lCG86388 KKBNM54-11-20, KKBNM54-16-8, KKBNM54-11-08, KKBNM54-11-12, KKBNM54-11-13, KKBNM54-17-6 และ (KK6xKS2)-10 มี 17 สายพันธุ์ ให้ค่าปฏิกิริยาค่อนข้างอ่อนแอ และ 10 สายพันธุ์ ให้ค่าปฏิกิริยาอ่อนแอ โดยมีพันธุ์ไทนาน 9 เป็นพันธุ์เช็คอ่อนแอ และ โรคโคนเน่าขาว ดัชนีการเกิดโรคอยู่ระหว่าง 0 – 22.7 เปอร์เซ็นต์ มีสายพันธุ์ที่ให้ค่าปฏิกิริยาของโรคสูงจนถึงระดับต้านทานปานกลาง จำนวน 28 สายพันธุ์ มีจำนวน 11 สายพันธุ์ ให้ค่าปฏิกิริยาค่อนข้างอ่อนแอ โดยมีพันธุ์ขอนแก่น 60-2 เป็นพันธุ์เช็คอ่อนแอ จากการศึกษาการใช้ทรายเป็นวัสดุปลูกถั่วลิสงและมีการให้สารอาหารผ่านทางระบบน้ำหยดกับถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 6 และไทนาน 9 พบว่า ถั่วลิสงสามารถเจริญเติบโตตามปกติจนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ และระดับความเข้มข้นของโบรอนที่ 1 ppm เป็นธาตุอาหารเสริมที่เหมาะสมกับการควบคุมคุณภาพผลผลิต ระดับความเข้มข้นของโบรอนในสารละลายธาตุอาหารที่แตกต่างกันมีผลให้ค่าการเจริญเติบโตและค่า SCMR มีค่าใกล้เคียงกัน ยกเว้น ค่า SCMR ที่ช่วงการเจริญเติบโตที่ถูกควบคุมการได้รับโบรอนมีผลให้ค่า SCMR ลดลง และการศึกษาสาระสำคัญซิลิเนียมในถั่วลิสง 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

กิจกรรมที่ 3 การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเฉพาะพื้นที่ ด้านประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชในถั่วลิสงและผลกระทบต่อข้าว พบว่า กรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช imazapic 24% W/V SL, dimethenamid-p 72% W/V EC มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดี วัชพืชที่ควบคุมได้ เช่น หญ้านกสีชมพู หญ้าซันกาด หญ้าดอกขาว เซ่ง เถาสะอึก และกกทราย โดยที่สามารถลดจำนวนต้น และน้ำหนักแห้งของวัชพืชได้ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่มีการกำจัดวัชพืช และทำให้ถั่วลิงสงมีองค์ประกอบผลผลิตที่ดี ได้รับผลิตที่สูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อีกทั้งการปลูกข้าวในพื้นที่ที่ปลูกถั่วลิสงโดยมีการใช้สาร กำจัดวัชพืชยังไม่ส่งผลกระทบต่อการการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของข้าว และการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดหนอชอนใบที่เป็นแมลงศัตรูถั่วลิสง เกิดการระบาดมากในปี 2563 นั้น ไม่จำเป็นต้องใช้สารเคมีในงานทดลองปี 2564 เนื่องจากพบการระบาดเพียง 1.42 % ถั่วลิสงอายุ 35 วัน ซึ่งการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดต้องพบการระบาดมากกว่า 30 % เป็นเกณฑ์มาตรฐานสำหรับการใช้สารเคมี

กิจกรรมที่ 4 การวิจัยและพัฒนาด้านเมล็ดพันธุ์ และวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว โดยทำการศึกษาผลกระทบต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงภายใต้สภาวะกระทบแล้งในระยะสืบพันธุ์พบว่า ภายใต้สภาวะที่มีน้ำจำกัดถั่วลิสงจะมีเจริญเติบโตลดลงด้านความสูงต้น และจำนวนใบ และส่งผลให้ค่า SCMR เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะการงดการให้น้ำในช่วงพัฒนาเมล็ดถึงเมล็ดเต็มฝัก ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า มีผลกระทบต่อความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงมากกว่าการงดการให้น้ำในช่วงการเจริญเติบโตอื่น ๆ และมีผลให้เมล็ดพันธุ์ของถั่วลิสงมีความแข็งแรงลดลงเมื่อเก็บรักษาภายใต้สภาพห้องทั่วไป แต่ไม่มีผลกระทบกับความงอก และด้านพันธุ์ พบว่า ในสภาวะที่มีน้ำจำกัดไทนาน 9 ให้คุณภาพเมล็ดพันธุ์สูงกว่าพันธุ์ขอนแก่น 9

กิจกรรมที่ 5 การปรับปรุงพันธุ์ด้วยการก่อกลายพันธุ์ การดำเนินงานก่อกลายพันธุ์ด้วยการใช้สารเคมีและรังสีแกมมา พบว่า สารละลาย SA ที่ระดับความเข้มข้นสารละลาย 10-12.5 % เหมาะสมต่อก่อกลายพันธุ์กับถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 และขอนแก่น 84-7 ปริมาณรังสีแกมมาที่ 480 เกรย์ เหมาะสมต่อการก่อกลายพันธุ์ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 6 และพันธุ์ไทนาน 9 ที่ปริมาณ 580 เกรย์ โดยถั่วลิสงที่ผ่านการก่อกลายพันธุ์อยู่ระหว่างการปลูกคัดเลือกและปลูกทดสอบ และใช้เทคนิคการตรวจการกลายพันธุ์ด้วยวิธีทางชีวโมเลกุลที่มีประสิทธิภาพและแม่นยำ เมื่อนำตัวอย่างจากแปลงปลูกคัดเลือกมาตรวจสอบการกลายพันธุ์ ผลการทดลองพบว่าตัวอย่างถั่วลิสงจำนวนหลายตัวอย่างที่ผ่านการก่อกลายพันธุ์มีความแตกต่างของแถบดีเอนเอกับถั่วลิสงทั้ง 13 พันธุ์ และมีจำนวนตัวอย่างเพียงเล็กน้อยที่ไม่มีความแตกต่าง ซึ่งหมายถึงตัวอย่างนั้นไม่ใช่พันธุ์กลาย สามารถคัดทิ้งได้ในเบื้องต้น และเป็นการช่วยลดระยะเวลาในการปลูกคัดเลือกได้ดีและมีความแม่นยำด้านความแปรปรวนทางพันธุกรรมที่เกิดได้ชัดเจนมากขึ้น

3.2 ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง (Output)

ผลผลิตตามคำรับรอง	จำนวน	หน่วยนับ	ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง	จำนวน	หน่วยนับ	รายละเอียดผลผลิต (พร้อมแนบหลักฐาน)	เชิงคุณภาพ
1. องค์ความรู้ 1.1 ข้อมูลฐานเชื้อพันธุกรรมถั่วลิสงที่เก็บอย่างเป็นระบบด้วยโปรแกรม Microsoft excel 1.2 ข้อมูลประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและหนอนชอนใบของสารฆ่าแมลงทางเลือก 1.3 ข้อมูลจำเพาะสายพันธุ์ก้าวหน้าถั่วลิสงที่ทนทานโรคทางใบ 1.4 ข้อมูลจำเพาะสายพันธุ์ก้าวหน้าถั่วลิสงที่ทนทานโรคโคนเน่า 1.5 ข้อมูลจำเพาะสายพันธุ์ก้าวหน้าถั่วลิสงที่ทนทานโรคยอดไหม้	5	เรื่อง	**1. องค์ความรู้**	5	เรื่อง	1. ข้อมูลฐานเชื้อพันธุกรรมถั่วลิสงที่เก็บอย่างเป็นระบบด้วยโปรแกรม Microsoft excel 2. ข้อมูลประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและหนอนชอนใบของสารฆ่าแมลงทางเลือก 3. ข้อมูลจำเพาะสายพันธุ์ก้าวหน้าถั่วลิสงที่ทนทานโรคทางใบ 4. ข้อมูลจำเพาะสายพันธุ์ก้าวหน้าถั่วลิสงที่ทนทานโรคโคนเน่า 5. ข้อมูลจำเพาะสายพันธุ์ก้าวหน้าถั่วลิสงที่ทนทานโรคยอดไหม้	1. ข้อมูลฐานเชื้อพันธุกรรมถั่วลิสงที่เก็บอย่างเป็นระบบนำมาใช้ประโยชน์ในโครงการปรับปรุงพันธุ์ถั่วลิสงต่อไป 2. ข้อมูลประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและหนอนชอนใบของสารฆ่าแมลงทางเลือก เป็นข้อดีในการเลือกใช้สารได้ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ 3. ข้อมูลจำเพาะสายพันธุ์ก้าวหน้าถั่วลิสงที่ทนทานโรคทางใบ โรคโคนเน่าและยอดไหม้ เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบสายพันธุ์ดีเด่นในการเสนอขอรับรองพันธุ์ต่อไป
2. ต้นแบบผลิตภัณฑ์ 2.1 ระดับภาคสนาม	-	-	**2. ต้นแบบผลิตภัณฑ์** 2.1 ระดับภาคสนาม	2	ต้นแบบ	1. ถั่วลิสงพันธุ์รับรองขอนแก่น 9 ที่ได้ผลผลิตสูง 264 กก./ไร่ ขนาดเมล็ดโตให้น้ำหนัก 100 เมล็ดเท่ากับ 52.8 กรัม 2. สายพันธุ์ดีเด่น (KK6 x KS2)-10 ให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 756 กก./ไร่ สูงกว่าพันธุ์กาฬสินธุ์ 2	1. ถั่วลิสงพันธุ์รับรองขอนแก่น 9 ที่ให้ผลิตสูง ขนาดเมล็ดโตสูงกว่าพันธุ์ขอนแก่น 5 และพันธุ์ ไทนาน 9

กรมวิชาการเกษตร

ผลผลิตตามคำรับรอง	จำนวน	หน่วยนับ	ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง	จำนวน	หน่วยนับ	รายละเอียดผลผลิต (พร้อมแนบหลักฐาน)	เชิงคุณภาพ
							มีการนำไปใช้ประโยชน์ในกลุ่มเกษตรกรโครงการพืชไร่หลังนา บริษัทวิสาหกิจชุมชน ฯ 2. สายพันธุ์ดีเด่น (KK6 x KS2)-10 ให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 756 กก./ไร่ สูงกว่าพันธุ์กาฬสินธุ์ 2
3. ต้นแบบเทคโนโลยี 3.1 ระดับภาคสนาม 1. การใช้สารกำจัดวัชพืชแบบถูกวิธีในระบบปลูกพืช 2. การให้ปุ๋ยแคลเซียมเมื่อกระทบแล้ง	2	ต้นแบบ	**3. ต้นแบบเทคโนโลยี** 3.1 ระดับภาคสนาม	2	ต้นแบบ	3.1 ได้ข้อมูลชนิดและปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชก่อนงอกอย่างถูกต้องและปลอดภัยในแปลงถั่วลิสงและการปลูกข้าวตามหลังการปลูกถั่วลิสง 3.2 การให้ปุ๋ยแคลเซียมเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพถั่วลิสงเมื่อกระทบแล้ง	1. ได้ข้อมูลชนิดและปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชก่อนงอกอย่างถูกต้องและปลอดภัยในแปลงถั่วลิสงและการปลูกข้าวตามหลังการปลูกถั่วลิสง เพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตถั่วลิสง 2. ได้ข้อมูลสำหรับการปฏิบัติ ดูแลแปลงปลูกถั่วลิสงพันธุ์ ขก. 9 และ ไทนาน 9 ในสภาวะกระทบแล้งเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตถั่วลิสงเมื่อกระทบแล้ง
4. กระบวนการใหม่ 4.1 ระดับห้องปฏิบัติการ	1	กระบวนการ	**4. กระบวนการใหม่** 4.1 ระดับห้องปฏิบัติการ	1	กระบวนการ	4.1 เทคนิคสำหรับการตรวจสอบพันธุ์ถั่วลิสงลูกผสม และพันธุ์กลาย	1.ได้เทคนิคสำหรับการตรวจสอบพันธุ์

กรมวิชาการเกษตร

ผลผลิตตามคำรับรอง	จำนวน	หน่วยนับ	ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง	จำนวน	หน่วยนับ	รายละเอียดผลผลิต (พร้อมแนบหลักฐาน)	เชิงคุณภาพ
							ถั่วลิสงลูกผสมและพันธุ์กลายช่วยลดระยะเวลาการปรับปรุงพันธุ์และเพิ่มความแม่นยำ
4.2 ระดับภาคสนาม	3	กระบวนการ	4.2 ระดับภาคสนาม	3	กระบวนการ	4.2.1 ได้ข้อมูลเบื้องต้นด้านการเพิ่มคุณภาพผลผลิตถั่วลิสงพันธุ์ ขก.6 และ ไทนาน 9 ด้วยการใช้สารอาหารโบรอน 4.2.2 ได้ข้อมูลแคลเซียมและปุ๋ยเคมีด้านการเพิ่มคุณภาพผลผลิตเพื่อการจัดการระบบปลูกที่เหมาะสมกับถั่วลิสงพันธุ์ดีเด่น KKBPN54-19-01 4.2.3 ดัชนีการเกิดโรคทางใบอยู่ระหว่าง 23.7 – 55.3 เปอร์เซ็นต์ มี 8 สายพันธุ์ต้านทานต่อโรคยอดไหม้ระดับสูง	1.ได้ข้อมูลเบื้องต้นด้านการเพิ่มคุณภาพผลผลิตถั่วลิสงพันธุ์ ขก.6 และ ไทนาน 9 ด้วยการใช้สารอาหารโบรอน 2.ได้ข้อมูลแคลเซียมและปุ๋ยเคมีด้านการเพิ่มคุณภาพผลผลิตเพื่อการจัดการระบบปลูกที่เหมาะสมกับถั่วลิสงพันธุ์ดีเด่น KKBPN54-19-01 3.ได้ดัชนีการเกิดโรคยอดไหม้ จำนวน 40 สายพันธุ์ ที่พร้อมให้นักปรับปรุงพันธุ์นำไปใช้ประโยชน์ในการคัดเลือกพันธุ์ต้านทาน
5. การประชุมเผยแพร่ผลงาน/สัมมนา 5.1 นำเสนอแบบปากเปล่า	2	เรื่อง	5.1 นำเสนอแบบปากเปล่า	3	เรื่อง	**5.1.1 การประเมินพันธุ์ถั่วฝักต้มสายพันธุ์ก้าวหน้าเพื่อผลผลิตสูงและทนทานโรคยอดไหม้**	

กรมวิชาการเกษตร

ผลผลิตตามคำรับรอง	จำนวน	หน่วยนับ	ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง	จำนวน	หน่วยนับ	รายละเอียดผลผลิต (พร้อมแนบหลักฐาน)	เชิงคุณภาพ
1. ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและหนอนชอนใบของสารฆ่าแมลงทางเลือก 2. ข้อมูลจำเพาะโรคทางใบของสายพันธุ์ก้าวหน้าถั่วลิสง						การประชุมวิชาการพืชวงศ์ถั่วแห่งชาติ ครั้งที่ 7 วันที่ 6-8 สิงหาคม 2562 ณ หอประชุมชั้น 2 อาคารปฏิบัติการความเชี่ยวชาญเกษตรปลอดภัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก อ.เมืองพิษณุโลก จ.พิษณุโลก **5.1.2 ความต้องการน้ำและค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9** การประชุมวิชาการพืชวงศ์ถั่วแห่งชาติ ครั้งที่ 6 วันที่ 23-25 สิงหาคม 2560 ณ หอประชุมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช (ไสใหญ่) อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช **5.1.3 ถั่วลิสงเมล็ดปานกลางพันธุ์ขอนแก่น 9 เพื่ออุตสาหกรรมอาหาร** -ผลงานวิจัยดีเด่น ประเภทงานวิจัยปรับปรุงพันธุ์ ระดับชมเชย กรมวิชาการเกษตรประจำปี 2562 ในการประชุมวิชาการประจำปี 2562 กรมวิชาการเกษตร วันที่ 27--29 พ.ค. 2562 ณ โรงแรมรามาการ์เด้นส์ กรุงเทพฯ	
5.2 นำเสนอแบบโปสเตอร์	-	เรื่อง	5.2 นำเสนอแบบโปสเตอร์	7	เรื่อง	**5.2.1 ผลของการให้น้ำเสริมต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง** การประชุมวิชาการพืชวงศ์ถั่วแห่งชาติ ครั้งที่ 6 วันที่ 23-25 สิงหาคม 2560 ณ หอประชุมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขต	

กรมวิชาการเกษตร

ผลผลิตตามคำรับรอง	จำนวน	หน่วยนับ	ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง	จำนวน	หน่วยนับ	รายละเอียดผลผลิต (พร้อมแนบหลักฐาน)	เชิงคุณภาพ
						นครศรีธรรมราช (ไสใหญ่) อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช **5.2.2 การประเมินสายพันธุ์ถั่วลิสงเมล็ดโตที่มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้นและให้ผลผลิตสูง** การประชุมวิชาการพืชวงศ์ถั่วแห่งชาติ ครั้งที่ 6 วันที่ 23-25 สิงหาคม 2560 ณ หอประชุมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช (ไสใหญ่) อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช **5.2.3 การประเมินศักยภาพของพันธุ์ถั่วลิสงฝักต้มในจังหวัดสงขลา** การประชุมวิชาการพืชวงศ์ถั่วแห่งชาติ ครั้งที่ 6 วันที่ 23-25 สิงหาคม 2560 ณ หอประชุมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช (ไสใหญ่) อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช **5.2.4 ประสิทธิภาพของวัสดุปรับปรุงดินที่ให้แคลเซียมในการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพถั่วลิสงฝักต้มในพื้นที่ภาคใต้** การประชุมวิชาการพืชวงศ์ถั่วแห่งชาติ ครั้งที่ 6 วันที่ 23-25 สิงหาคม 2560 ณ หอประชุมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช (ไสใหญ่) อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช 5.2.5 **ผลของแคลเซียมและอัตราปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตถั่วลิสงสายพันธุ์ KK4915-2 ที่ปลูกในดิน**	

กรมวิชาการเกษตร

ผลผลิตตามคำรับรอง	จำนวน	หน่วยนับ	ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง	จำนวน	หน่วยนับ	รายละเอียดผลผลิต (พร้อมแนบหลักฐาน)	เชิงคุณภาพ
						ร่วนปนทราย จังหวัดขอนแก่น การประชุมวิชาการพืชวงศ์ถั่วแห่งชาติ ครั้งที่ 7 วันที่ 6-8 สิงหาคม 2562 ณ หอประชุมชั้น 2 อาคารปฏิบัติการความเชี่ยวชาญเกษตรปลอดภัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก อ.เมืองพิษณุโลก จ.พิษณุโลก **5.2.6 ปฏิกิริยาของสายพันธุ์ก้าวหน้าถั่วลิสงต่อโรคยอดไหม้** การประชุมวิชาการพืชวงศ์ถั่วแห่งชาติ ครั้งที่ 7 วันที่ 6-8 สิงหาคม 2562 ณ หอประชุมชั้น 2 อาคารปฏิบัติการความเชี่ยวชาญเกษตรปลอดภัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก อ.เมืองพิษณุโลก จ.พิษณุโลก **5.2.7 อิทธิพลของช่วงวันปลูกและพันธุ์ที่มีต่อผลผลิตของถั่วลิสงฝักต้มที่ปลูกในจังหวัดสงขลา** การประชุมวิชาการพืชวงศ์ถั่วแห่งชาติ ครั้งที่ 7 วันที่ 6-8 สิงหาคม 2562 ณ หอประชุมชั้น 2 อาคารปฏิบัติการความเชี่ยวชาญเกษตรปลอดภัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก อ.เมืองพิษณุโลก จ.พิษณุโลก	
6. การพัฒนากำลังคน	-	-	-	-	-	-	
7. ทรัพย์สินทางปัญญา	-	-	-	-	-	-	
8. ผลงานตีพิมพ์ 8.1 ระดับชาติ	- 	เรื่อง	**8. ผลงานตีพิมพ์** 8.1 ระดับชาติ	1 	เรื่อง	**เรื่อง ความต้องการน้ำและค่าสัมประสิทธิ์การใช้**	

กรมวิชาการเกษตร

ผลผลิตตามคำรับรอง	จำนวน	หน่วยนับ	ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง	จำนวน	หน่วยนับ	รายละเอียดผลผลิต (พร้อมแนบหลักฐาน)	เชิงคุณภาพ
						น้ำของถั่วลิสงขนาดเมล็ดปานกลาง วารสารวิชาการเกษตร ปีที่ 36 ฉบับที่ 2 พฤษภาคม - สิงหาคม 2561	

3.3 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง (Outcome) (ถ้ามี)

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง	ปีที่เกิดผลลัพธ์
ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริงด้านพัฒนาพันธุ์ เกษตรกรนำพันธุ์ใหม่ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 9 ผ่านการรับรองจากกรมวิชาการเกษตร ในปี 2562 ให้เป็นพันธุ์รับรอง มีการนำไปใช้ประโยชน์ ตั้งแต่ปี 2563-ปัจจุบัน รวมทั้ง นำเทคโนโลยี ไปใช้ในการผลิตถั่วลิสง ดังนี้	
1 กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกถั่วลิสง ศพก. จ.ขอนแก่น และเครือข่าย ได้มีการนำถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 9 พร้อมชุดเทคโนโลยีไปปลูกเพื่อจำหน่ายในรูปฝักสด และผลิตภัณฑ์แปรรูป ไปผลิตทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น 5%	2564
2. กรมวิชาการเกษตร โดย ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชลพบุรี ภายใต้แผนการผลิตพันธุ์พืชถั่วลิสงในชั้นพันธุ์คัด พันธุ์หลัก พันธุ์ขยาย และพันธุ์จำหน่าย ในปี 2563 มีเป้าหมายการผลิตพันธุ์ รวม 2 ตัน ซึ่งศูนย์วิจัยและพัฒนาจังหวัดจะสามารถนำไปผลิตต่อเป็นชั้นพันธุ์จำหน่ายได้มากถึง 16 ตัน และจะขยายผลส่งต่อให้กับเกษตรกรเครือข่ายปลูกได้มากกว่า 800 ไร่	2564
3. เกษตรกรในหลายพื้นที่ปลูกถั่วลิสง จ.ขอนแก่น ได้มีการนำเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ การใช้ ไรโซเบียมคลุกเมล็ดก่อนปลูก การเพิ่มธาตุอาหารเสริมแคลเซียม และการให้น้ำตามความต้องการของพืช ไปใช้ปฏิบัติดูแลรักษาในแปลงผลิตถั่วลิสง ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างน้อย 5%	2564

3.4 ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง (Impact) (ถ้ามี)

ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง	ปีที่เกิดผลกระทบ
ด้านเศรษฐกิจ : 1.เกษตรกรผู้ปลูกถั่วลิสงจังหวัดมหาสารคามรับเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 9 ไปผลิตเมล็ดพันธุ์ให้กับเกษตรกรในพื้นที่ จำนวน 400 กิโลกรัม ซึ่งสามารถปลูกได้ในพื้นที่ 20 ไร่ พร้อมกับนำเทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสมกับพันธุ์ไปใช้ ทำให้เกษตรผู้ปลูกถั่วลิสงสามารถเพิ่มผลผลิตได้อย่างน้อย 5 เปอร์เซ็นต์ หรือมีรายได้เพิ่มขึ้น 1,200-2,500 บาทต่อไร่ ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มมากขึ้น เป็นการเพิ่มรายได้ให้ครอบครัว ยกระดับเศรษฐกิจของชุมชน	2564
ด้านสังคม : การพัฒนาและดำเนินงานแบบมีส่วนร่วม โดยการบูรณาการระหว่างเกษตรกร กลุ่มเกษตรกร หน่วยงานภาครัฐ กรมส่งเสริมการเกษตร กรมส่งเสริมสหกรณ์วิสาหกิจชุมชน ภาคเอกชน และผู้เกี่ยวข้อง ทำให้เกิดองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่สามารถใช้ประโยชน์ได้จริง ในแต่ละพื้นที่การผลิตถั่วลิสง ก่อให้เกิดผลดีดังนี้ 1. เกษตรกรผลิตเมล็ดพันธุ์ใช้เอง เป็นการช่วยลดต้นทุนการผลิตและเป็นการเสริมสร้างความเข้มแข็งเพิ่มขีดความสามารถของเกษตรกรไทย 2. ส่งเสริมการรวมกลุ่มของเกษตรกรในการดำเนินการผลิตเมล็ดพันธุ์ เกิดชุมชนหรือเครือข่ายเกษตรกรที่มีความเข้มแข็ง มีการแลกเปลี่ยน เรียนรู้ และพัฒนาต่อยอดองค์ความรู้	2564

กรมวิชาการเกษตร

ด้านสิ่งแวดล้อม : พันธุ์ถั่วลิสงขอนแก่น 9 ที่พัฒนาเหมาะสมสำหรับการผลิตในนาทดแทนข้าวนาปรัง สนับสนุนนโยบายของภาครัฐที่ส่งเสริมการปลูกพืชไร่ใช้น้ำน้อย และปรับปรุงดินช่วยเพิ่มไนโตรเจน ลดการใช้ปุ๋ยเมื่อปลูกพืชอื่นตามได้ 50%	2564

3.5 การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

วิธีการ/กระบวนการผลักดันงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ (โปรดแนบหลักฐานเชิงประจักษ์การนำผลงานไปใช้ประโยชน์)

การจัดทำแปลงสาธิตแนะนำพันธุ์ขอนแก่น 9 พร้อมเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตถั่วลิสง และการจัดทำแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ มีการจัดอบรมการแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่า และการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ โดยนำผลงานวิจัยไปดำเนินงานที่ ศพก. และเครือข่าย อ.บ้านไผ่ จ.ขอนแก่น ตั้งแต่ปี 2563 ซึ่งการดำเนินงานที่ผ่านมาได้รับการยอมรับจากเกษตรกรต้นแบบและเครือข่าย โดยเกษตรกรและทีมงานเป็นผู้ดำเนินการด้วยตนเอง มีทีมนักวิจัยจากศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น กรมวิชาการเกษตร เป็นพี่เลี้ยงด้านองค์ความรู้และกำกับดูแล ช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นร่วมกัน พร้อมสนับสนุนทีมวิทยากรสำหรับถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านพันธุ์ การผลิต การแปรรูป ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 9 สู่เกษตรกรเครือข่ายและผู้สนใจทั่วไป ทำให้ ณ ปัจจุบัน เกษตรกรในพื้นที่ อ.บ้านไผ่ จ.ขอนแก่น มีความต้องการถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 9 เพื่อนำไปใช้สำหรับเป็นเมล็ดพันธุ์การบริโภค และการแปรรูปอย่างต่อเนื่อง

ด้านนโยบาย โดย เกษตรกร กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกถั่วลิสง ผู้ประกอบการ นักวิชาการ เจ้าหน้าที่ส่งเสริม สถาบันการศึกษา และผู้สนใจ

- พันธุ์ถั่วลิสงพันธุ์ใหม่ ขอนแก่น 9 ที่ให้ผลผลิตสูง เหมาะสำหรับการแปรรูป และเหมาะกับสภาพพื้นที่ โดยการใช้ประโยชน์ที่หลากหลาย มีคุณค่าทางโภชนาการ พร้อมเทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสมกับพันธุ์ เผยแพร่แก่เกษตรกร กลุ่มเกษตรกรไปใช้ ทำให้เกษตรกรผู้ปลูกถั่วลิสง สามารถเพิ่มผลผลิตและพื้นที่ปลูกที่ของประเทศ โดยเฉพาะเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ ขอนแก่น หนองบัวลำภู บุรีรัมย์ ร้อยเอ็ด และอุดรธานี โดยการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ถั่วลิสงและเทคโนโลยีการผลิต และการทดสอบขยายผล เป็นการบริหารจัดการทรัพยากรด้านพันธุ์พืช เพื่อการผลิตอาหารอย่างมีประสิทธิภาพ เสริมสร้างความมั่นคงทางอาหารของประเทศไทยให้ยั่งยืน
- กรมวิชาการเกษตรมีแนวทางในการสร้างเครือข่ายผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง ชั้นพันธุ์จำหน่ายเพื่อกระจายพันธุ์ดีสู่เกษตรกร ซึ่งทำให้เกิดการกระจายเมล็ดพันธุ์ดีและเทคโนโลยีที่พัฒนาโดยกรมวิชาการเกษตรสู่เกษตรกร ช่วยเพิ่มปริมาณเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงที่มีคุณภาพ เกษตรกรเข้าถึงเมล็ดพันธุ์ได้ง่าย ลดต้นทุนการผลิต และเพิ่มรายได้
- ตอบสนองนโยบายรัฐบาลในการส่งเสริมการปลูกพืชหลังนาทดแทนการทำนาปรัง โดยส่งเสริมเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงในสภาพนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพผลผลิต

ด้านสังคม 1. กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกถั่วลิสง กลุ่มแม่บ้าน กลุ่มแปรรูป

2. เอกชน/ผู้ประกอบการโรงงานแปรรูป /สหกรณ์การเกษตร

3. หน่วยงานภาครัฐ ได้แก่ วิสาหกิจชุมชน กรมส่งเสริมการเกษตร กรมส่งเสริมสหกรณ์ มหาวิทยาลัย โรงเรียน

1. เกษตรกรมีองค์ความรู้เพิ่มขึ้นในระบบการจัดการผลิตได้อย่างยั่งยืน การพัฒนาและดำเนินงานแบบมีส่วนร่วม โดยการบูรณการระหว่างเกษตรกร กลุ่มเกษตรกร หน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน และผู้เกี่ยวข้อง ทำให้เกิดองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่ทันสมัย และสามารถใช้ประโยชน์ได้จริงในแต่ละพื้นที่การผลิต ได้เครือข่ายเกษตรกรผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ดี กลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์แปรรูป พึ่งพาอาศัยกันและสร้างความยั่งยืนทางการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

2. เกษตรกรมีความยั่งยืนในการทำการเกษตร สามารถพึ่งพาตนเอง ขยายผลและถ่ายทอดองค์ความรู้ ให้กับเกษตรกรรายอื่น มีความมั่นใจ สามารถผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงที่มีคุณภาพเพื่อเก็บไว้ใช้เอง เป็นเกษตรกรต้นแบบทางด้านการผลิตเมล็ดพันธุ์ ทำให้กลุ่มหรือชุมชนมีความเข้มแข็งสามัคคี เป็นสังคมแห่งการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ต้นแบบของการผลิตถั่วเขียวอย่างยั่งยืน

ด้านเศรษฐกิจ 1. กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกถั่วลิสง กลุ่มแม่บ้าน กลุ่มแปรรูป

2. เอกชน/ผู้ประกอบการโรงงานแปรรูป

3. หน่วยงานภาครัฐ ได้แก่ วิสาหกิจชุมชน กรมส่งเสริมการเกษตร กรมส่งเสริมสหกรณ์ มหาวิทยาลัย โรงเรียน

1. เกษตรกรผู้ปลูกนำถั่วลิสงพันธุ์ใหม่ที่ให้ผลผลิตสูงมีคุณภาพดีไปปลูก ทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น และมีรายได้เพิ่มขึ้น 1,200-2,500 บาทต่อไร่ เป็นการเพิ่มรายได้ให้ครอบครัว ยกระดับเศรษฐกิจของชุมชน

2. ต้นทุนการผลิตถั่วลิสงลดลง อย่างน้อย 10 % ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นอย่างน้อย 5 %

3. เพิ่มมูลค่าผลผลิตโดยการแปรรูป และสร้างแรงจูงใจให้มีพื้นที่ปลูกมากขึ้น ผู้ประกอบการแปรรูป ผู้สนใจ และกลุ่มเกษตรกร กลุ่มแม่บ้าน นำเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์การแปรรูป ไปประกอบอาชีพเสริมรายได้ทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้น เป็นการเพิ่มรายได้ให้ครอบครัว ยกระดับเศรษฐกิจของชุมชน

4. ผลผลิตถั่วลิสง เพิ่มขึ้นอย่างน้อย 5 เปอร์เซ็นต์ เพื่อการใช้ภายในประเทศเพื่อการบริโภคโดยตรง และแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ

5. มีเมล็ดพันธุ์ดีมีคุณภาพ มีปริมาณเพียงพอในระบบการปลูกพืช สามารถลดต้นทุนด้านเมล็ดพันธุ์ อย่างน้อย 10 %

ด้านวิชาการ นักวิจัย นักปรับปรุงพันธุ์พืช นักวิชาการเกษตร นักวิชาการส่งเสริม นักศึกษา กลุ่มเกษตรกร smart farmer ผู้ประกอบการ เจ้าหน้าที่ส่งเสริม สถาบันการศึกษา และผู้สนใจ

ดำเนินการเผยแพร่ผลงานวิจัยที่ได้ต่อสาธารณะ โดยการตีพิมพ์ในวารสาร ประชาสัมพันธ์ทางสื่อโทรทัศน์ วิทยุ สื่อออนไลน์ เว็ปไซต์ สื่อสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ การประชุมวิชาการ การถ่ายทอดความรู้ สาธิต จัดอบรม ผลงานด้านพันธุ์ เทคโนโลยีการผลิต ทำให้เกิดการนำไปใช้ประโยชน์ ดังนี้

1. เกษตรกร กลุ่มเกษตรกรนำพันธุ์และเทคโนโลยีไปเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตถั่วลิสง

2. นักวิจัยนำความรู้จากงานวิจัยไปต่อยอด และพัฒนางานวิจัยได้ในอนาคต

3. นักวิชาการ นักส่งเสริมจากภาครัฐและเอกชนนำความรู้ไปส่งเสริมและสนับสนุนประสิทธิภาพการผลิต ถั่วลิสง

4. เจ้าหน้าที่ นักวิชาการเกษตร ได้มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง และการเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ใช้เอง รวมทั้งการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ เพื่อให้กลุ่มเกษตรกรมีความรู้และตระหนักถึงความสำคัญของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง

กรมวิชาการเกษตร

บทที่ 4 สรุปผลและอภิปรายผล

สรุปผลและอภิปรายผล

1. กิจกรรมการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ถั่วลิสง

-ได้พันธุ์รับรอง ขอนแก่น 9

-ได้สายพันธุ์ดีเด่น (KK6 x KS2)-10

-ได้ข้อมูลลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ของการปลูกเชื้อพันธุกรรมถั่วลิสงจำนวน 76 ตัวอย่าง

-ได้สายพันธุ์ก้าวหน้าถั่วลิสงเมล็ดปานกลางโอลิอิคสูง และสายพันธุ์ก้าวหน้าของถั่วลิสงเมล็ดปานกลางที่มีคุณลักษณะทางการเกษตรที่ดี 117 สายพันธุ์

2. กิจกรรมข้อมูลจำเพาะพันธุ์

-ได้ข้อมูลการใช้แคลเซียม อัตราประชากร และระยะเวลาเก็บเกี่ยวของสายพันธุ์ดีเด่น (KK06xKKFCRC49-02-8-3)-10

-ได้ข้อมูลสายพันธุ์ที่มีความต้านทานต่อโรคยอดไหม้ระดับสูง 8 สายพันธุ์

-ได้ข้อมูลทางสรีรวิทยาของการให้สารอาหารโบรอนที่ชี้บอกว่าถั่วลิสงพันธุ์ ขก. 6 และ ไทนาน 9 มีคุณภาพผลผลิตดีขึ้นจากระบบปลูกพืชไร้ดิน

3. กิจกรรมการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงเฉพาะพื้นที่

-ได้ชนิดและปริมาณการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืชอย่างน้อย 3 ชนิด ที่ไม่เป็นพิษต่อถั่วลิสงและไม่ตกค้างในแปลงปลูกข้าวที่แปลงทดลอง จ.สกลนคร

-ฤดูแล้ง ปี 2564 มีการระบาดของหนอนชอนใบไม่ถึง 30 % ใน จ.ขอนแก่น ไม่ต้องสารเคมีกำจัด

-พันธุ์ถั่วลิสงจากสหรัฐอเมริกาที่อยู่ในกลุ่มเชื้อพันธุกรรม มีเยื่อหุ้มเมล็ดสีม่วงเข้มให้ค่าซิลีเนียเฉลี่ยสูงสุด 0.40 มก./กก.รองลงมา ขก.9 เยื่อหุ้มเมล็ดสีชมพู 0.31 มก./กก. และในเมล็ดสีครีมมีปริมาณซิลิเนียมไม่ต่างกันเฉลี่ย 0.3750-0.4075 มก./กก.

4. กิจกรรมการวิจัยและพัฒนาด้านเมล็ดพันธุ์และวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว

-ได้ข้อมูลภายใต้สภาวะที่มีน้ำจำกัดถั่วลิสงจะมีเจริญเติบโตลดลง โดยเฉพาะช่วงระยะสืบพันธุ์ที่ต้องลงเข็ม สร้างฝัก และติดเมล็ด แต่ค่า SCMR กลับเพิ่มสูงขึ้น และได้ข้อมูลที่ชี้บอกได้ว่าพันธุ์ไทนาน 9 มีความทนต่อสภาวะน้ำที่จำกัดได้ดีกว่าพันธุ์ขอนแก่น 9

5. กิจกรรมการปรับปรุงพันธุ์ถั่วลิสงด้วยวิธีการก่อกลายพันธุ์

-ได้สายพันธุ์กลายของถั่วลิสงจากการก่อกลายพันธุ์ด้วยสารเคมี SA ค่า LD_{50} ให้ค่าอยู่ที่ระดับความเข้มข้นสารละลาย 10-12.5 % และการฉายรังสีแกมมาให้กับถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 6 มีค่า LD_{50} ที่ 480 เกรย์ และพันธุ์ไทนาน 9 ที่ 580 เกรย์

-สามารถใช้วิธีทางชีวโมเลกุล ในการตรวจสอบความแตกต่างของสารพันธุกรรมในสายพันธุ์กลายจำนวนมากได้อย่างแม่นยำ โดยใช้เครื่องหมายเอสเอสอาร์ 13 ไพรเมอร์ และตรวจสอบผลผลิตด้วยเทคนิค polyacrylamide gel electrophoresis วิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ความใกล้ชิดทางพันธุกรรม มีค่าอยู่ระหว่าง 0.60-1.00 สร้างแผนภูมิความสัมพันธ์ทางพันธุกรรม แบ่งกลุ่มได้ 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 มีอยู่ 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ขอนแก่น และ กาฬสินธุ์ 1 กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย 48 พันธุ์/สายพันธุ์ และการตรวจพันธุ์กลายมีทั้งที่ไม่มีความแตกต่างกันทางพันธุกรรมและแตกต่างกันทางพันธุกรรม

อภิปรายผล

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมที่ 1 การวิจัยและพัฒนาพันธุ์ ควรมีการแลกเปลี่ยนหรือสร้างฐานพันธุกรรมถั่วลิสงให้เพิ่มขึ้นมากกว่านี้ เพื่อที่จะได้สร้างพันธุ์ใหม่ที่ตอบโจทย์ความต้องการความมั่นคงทางอาหารได้ชัดเจนขึ้น โดยเฉพาะด้านคุณค่าทางโภชนาการและสารสำคัญที่เป็นประโยชน์ต่อผู้บริโภค สำหรับรองรับสถานการณ์การขาดแคลนอาหารในอนาคต

กิจกรรมที่ 2 การศึกษาข้อมูลเฉพาะของพันธุ์และสายพันธุ์ถั่วลิสง ควรดำเนินการเพื่อให้ได้ข้อมูลการจัดการที่เหมาะสมกับแต่ละพันธุ์และสายพันธุ์ ซึ่งสามารถช่วยให้แต่ละพันธุ์และสายพันธุ์นั้น แสดงศักยภาพและความต้องการที่เป็นคุณลักษณะที่สำคัญเฉพาะได้ชัดเจนมากขึ้น ในการนำพันธุ์และสายพันธุ์นั้นไปลูก เป็นการช่วยลดต้นทุนด้านการใช้เมล็ดพันธุ์ ปุ๋ย และน้ำ เกินความจำเป็นและความต้องการของพืช

กิจกรรมที่ 3 การจัดการผลผลิตและคุณภาพผลผลิตถั่วลิสงเฉพาะพื้นที่ ไม่มีความจำเป็นต้องใช้สารเคมีกำจัดแมลงศัตรูธรรมชาติที่มีการระบาดไม่ถึง 30% และในระบบปลูกข้าวกับถั่วลิสงหลังนา ควรมีการใช้ปุ๋ยชีวภาพร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี ในการปลูกถั่วลิสง เพื่อช่วยในการปรับปรุงโครงสร้างและเพิ่มไนโตรเจนให้แก่ดินและเพิ่มผลผลิตแก่ข้าวได้ มากไปกว่านี้การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชก่อนงอกกับถั่วลิสง ควรเลือกสารเคมีที่เป็นพิษน้อย แต่มีประสิทธิภาพสูงต่อการป้องกันกำจัดวัชพืชได้หลายชนิดในการฉีดพ่นแต่ละครั้งในแปลงถั่วลิสง เพื่อเป็นลดต้นทุนการผลิตและไม่ตกค้าง ไม่มีผลกระทบต่อผลผลิตในนาข้าว

กิจกรรมที่ 4 การเพิ่มคุณภาพผลผลิต สำหรับสภาวะที่มีน้ำจำกัดในถั่วลิสง 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

กิจกรรมที่ 5 สาร SA ที่ใช้ในการก่อกลายพันธุ์ที่ระดับความเข้มข้นที่ใช้ดำเนินงานสามารถสร้างความแปรปรวนทางพันธุกรรมให้กับถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 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)

ข้อเสนอแนะต่อผู้เกี่ยวข้องสำหรับการดำเนินงานในระยะต่อไป

1. เพิ่มการแลกเปลี่ยนพันธุ์ระหว่างประเทศ และเพิ่มฐานพันธุกรรมใหม่ ๆ จากการสร้างความแปรปรวนทางพันธุกรรมโดยก่อกลายพันธุ์อย่างต่อเนื่อง

2.เพิ่มการศึกษาทางสัณฐานวิทยาภาคตัดขวางของใบพืชเมื่ออยู่ภายใต้สภาวะกระทบแล้งเพื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของชั้นผิวใบ เช่น ชั้น mesophyll เป็นต้น

3. เพิ่มการศึกษาข้อมูลเฉพาะพันธุ์และสายพันธุ์ในหลากหลายด้านมากขึ้น

4. ควรทำการศึกษาเทคโนโลยีการเพิ่มศักยภาพการผลิตและคุณภาพ สำหรับถั่วลิสงผิวดำ

5. ควรพัฒนาด้านการแปรรูปถั่วลิสงให้มีความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ ที่มุ่งเน้นคุณค่าทางโภชนาการ

ปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน

สถานการณ์โรคโควิด-19 ระบาด อย่างต่อเนื่องหลายปี ส่งผลให้การดำเนินงานล่าช้า ไม่สามารถเดินทางออกไปยังพื้นที่ทดลอง และการวิจัยในหลายด้านต้องหยุดลง เนื่องจากขาดงบประมาณที่ไม่เพียงพอที่จะดำเนินงานในส่วนนั้นได้ และข้อจำกัดของพื้นที่ควบคุมการระบาดของโรค

กรมวิชาการเกษตร

เอกสารอ้างอิง

กมลวรรณ เรียบร้อย วรยุทธ ศิริชุมพันธ์ มณี หาชานนท์. 2560. การจำแนกลักษณะและประเมินคุณค่าเชื้อพันธุกรรมถั่วลิสง. รายงานความก้าวหน้างานวิจัย ตามแบบ ตป.1 ประจำปี 2560.

กมลวรรณ เรียบร้อย วรยุทธ ศิริชุมพันธ์ มณี หาชานนท์. 2561. การจำแนกลักษณะและประเมินคุณค่าเชื้อพันธุกรรมถั่วลิสง. รายงานความก้าวหน้างานวิจัย ตามแบบ ตป.1 ประจำปี 2561.

กาญจนา กิระศักดิ์ ชยันต์ ภักดีไทย วุฒิพล จันทร์สระคู วรยุทธ ศิริชุมพันธ์. 2560ก. ความต้องการน้ำและค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9. การประชุมวิชาการพืชวงศ์ถั่วแห่งชาติ ครั้งที่ 6. วันที่ 23-25สิงหาคม 2560. ณ หอประชุมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช (ไสใหญ่)อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช. หน้า 150-156.

กาญจนา กิระศักดิ์ ชยันต์ ภักดีไทย วุฒิพล จันทร์สระคู. 2560ข. การให้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพถั่วลิสง. รายงานความก้าวหน้างานวิจัยศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่นประจำปี 2560.

กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ, ชุมพล นาควิโรจน์ และ Matsumoto Naruo. 2545. สมดุลธาตุอาหารพืชของระบบปลูกมันสำปะหลังในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ใน เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ ประจำปี 2545. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, กาญจนบุรี 24-27 (160 หน้า)

คนิต ลิขิตวิทยาวุฒิ. 2556. บทบาทถั่วไทย ก้าวไกลสู่อาเซียน. เอกสารประกอบการอภิปรายเรื่องบทบาทถั่วไทย ก้าวไกลสู่อาเซียน:ในการประชุมวิชาการพืชไร่วงศ์ถั่วแห่งชาติครั้งที่ 4 วันที่ 27 สิงหาคม 2556 ณ โรงแรมสามพราน อ.สามพราน จ.นครปฐม.

จงรักษ์ พันธ์ไชยศรี โสพิศ ใจปาละ. 2560. ผลของอัตรายิปซั่มต่อผลผลิตถั่วลิสงฝักต้มในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่. รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองสิ้นสุดปี 2560.

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2526. คุณสมบัติบางประการของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงไทนาน 9. รายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่องงานวิจัยถั่วลิสง ครั้งที่ 2. ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์. 11-13 กุมภาพันธ์ 2526. หน้า 333-340.

จวงจันทร์ ดวงพัตรา อนุสรณ์ ธาดากิตติสาร อุดม พฤษานุศักดิ์ และ มนทนา นนทฤทธิ์. 2529. อิทธิพลของสภาพการเก็บรักษาที่มีต่อความมีชีวิต ความแข็งแรงและความงอกในไร่ของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง สข. 38 และไทนาน 9 ในรายงานการสัมมนาเรื่องงานวิจัยถั่วลิสง ครั้งที่ 4. ณ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น และสถานีฝึกและทดลองเขื่อนจุฬาภรณ์ จังหวัดชัยภูมิ. 19-21 กุมภาพันธ์ 2528. หน้า 501-510.

จวงจันทร์ ดวงพัตรา และ โชคชัย กิตติธเนศวร. 2532. การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับการพักตัวและการแก้การพักตัวของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงพวกเมล็ดโต. รายงานการสัมมนาเรื่องงานวิจัยถั่วลิสง ครั้งที่ 7.ณ โรงแรมชีบรีซ พัทยา จังหวัดชลบุรี. 16-18 มีนาคม 2531. หน้า 457-461.

จวงจันทร์ ดวงพัตรา ปิยะ ดวงพัตรา สุพจน์ เฟื่องฟูพงศ์ วิชัย หฤทัยธนาสันติ์ เพ็ญขวัญ ชมปรีดา สุรพล เช้าฉ้องจุฑามาศ ร่มแก้ว และ ปาริชาติ พรมโชติ. 2542. ถั่วลิสงพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และเกษตร 1. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 22 หน้า.

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

ดวงทิพย์ เปรมจิตต์ พูนพันธ์ สมบัตินนท์ และ นิดา สรชาติ. 2526. การศึกษาอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงที่เก็บในสภาพอากาศต่างๆ. รายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่องงานวิจัยถั่วลิสง ครั้งที่ 2. ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์. 11-13 กุมภาพันธ์ 2526. หน้า 316-320.

ทักษิณา ศันสยะวิชัย. 2548. ศึกษาผลของอัตรายิปซัมต่อผลผลิตและการเกิดเมล็ดลีบในถั่วลิสง. รายงานผลงานวิจัยประจำปีศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ประจำปี 2548.

กรมวิชาการเกษตร

ธงชัย ตั้งเปรมศรี, กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ, นิลุบล ทวีกุล, ทักษิณา ศันสยะวิชัย, วันทนา ตั้งเปรมศรี และ ณรงค์ ย้อนใจทัน. 2552. การจัดการสมดุลธาตุอาหารพืชเพื่อเพิ่มความทนทานของอ้อยที่มีต่อโรคใบขาว ข. ภาค กลาง-ตะวันตก ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2552. สุพรรณบุรี 176-180 (264 หน้า)

ธนพงศ์ ตุลา, สมโภชน์ แก้วระหัน และ มงคล ต๊ะอุ่น. 2554. การพัฒนาสูตรสารปรับปรุงดินร่วมกับเบนโทไนท์ที่เหมาะสมต่อสมดุลธาตุอาหารของต้นกล้ายางพาราเพื่อการทนแล้งในภาคอีสาน ใน รวมบทคัดย่อผลงานวิจัย 2554. ขอนแก่น 83-84 (349 หน้า)

นันทกร บุญเกิด ปรีชา วดีศิริศักดิ์ วิทยา ธนานุสนธิ์ และเย็นใจ วสุวัติ. 2529. การมีชีวิตอยู่ของไรโซเบียมในนาข้าวที่มีน้ำขัง. รายงานการสัมมนาเรื่องงานวิจัยถั่วลิสง ครั้งที่ 4 ณ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และสถานีฝึกและทดลองเขื่อนจุฬาภรณ์ จังหวัดชัยภูมิ. 19-21 กุมภาพันธ์ 2528. หน้า 465-468

นิลุบล ทวีกุล เพียงเพ็ญ ศรวัต วีรชาติ แสงสิทธิ์ สมศักดิ์ ชูพันธุ์ และ อมรา ชินภูติ. 2548. การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวถั่วลิสงฝักต้มให้มีคุณภาพ. รายงานผลงานวิจัย ปี 2548 (เล่ม 1). ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 กรมวิชาการเกษตร. หน้า 347-373.

บรรยง ทุมแสน มัลลิกา ศรีจันทวงศ สนั่น จอกลอย วิริยะ ลิมปนันทน และ อารันต พัฒโนทัย. 2545. ผลของการใส่ซากถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 ในอัตราต่างกัน การใส่ซากถั่วลิสงรวมกับปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวขาวดอกมะลิ 105. เอกสารประกอบการสัมมนาถั่วลิสงแห่งชาติครั้งที่ 16 ณ โรงแรมกรุงศรี ริเวอร์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 1-3 พฤษภาคม 2545. หน้า 128-151

บรรยง ทุมแสน วรรทณา ศรีเสาวคนธร วรวุฒิ ทีคำแก้ว และ มัลลิกา ศรีจันทรวงศ์. 2533. การแข่งขันระหว่าง ไรโซเบียมสายพันธุ์มาตรฐานกับไรโซเบียมสายพันธุ์พื้นเมือง รายงานการสัมมนาถั่วลิสง ครั้งที่ 8 ณ โรงแรมไหมไทย จังหวัดร้อยเอ็ด. 3-5 พฤษภาคม 2532. หน้า 351-354.

ปาริชาติ ผดุงกิจ นวลนภา เหมเนียม ปาริชาติ พรหมโชติ สราวุธ รุ่งเมฆารัตน์ และ อุดมศักดิ์ เลิศสุชาตวนิช. 2556. ผลของสารกำจัดวัชพืชอะลาคลอร์ต่อการเจริญเติบโตของถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 52: สาขาพืช. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร. กรุงเทพฯ. หน้า 505 – 511.

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

พูนพันธ์ สมบัตินันท์ นิดา สรชาติ และ สนิท กิตติภรณ์. 2526. การศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องปลิดถั่วลิสง. รายงานการสัมมนาเรื่องงานวิจัยถั่วลิสงครั้งที่ 2 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์. 11-13 กุมภาพันธ์ 2526.

ภาวินี จันทร์วิจิตร, ธวัชชัย รัตน์ชเลศ, นันทรัตน์ ศุภกำเนิด. 2552. การใช้ความสมดุลธาตุอาหารเพื่อปรับปรุงผลผลิตและคุณภาพของส้มสายน้ำผึ้ง: 4. ผลของอายุกิ่งต่อความเข้มข้นของธาตุอาหารในกิ่ง. วารสารเกษตร 25(3)

มัทนา วานิชย์ วรยุทธ ศิริชุมพันธ์ และอนุพล เชื้อตากวัก. 2560. ปฏิกิริยาของสายพันธุ์ก้าวหน้าถั่วลิสงต่อโรคโคนเน่า. รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองสิ้นสุดปี 2560.

มัทนา วานิชย์ วรยุทธ ศิริชุมพันธ์ และอนุพล เชื้อตากวัก. 2560. ปฏิกิริยาของสายพันธุ์ก้าวหน้าถั่วลิสงต่อโรคใบจุดและราสนิม. รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองสิ้นสุดปี 2560.

ลิลลี่ นิ่มสังข์. 2524. การพักตัวของเมล็ดถั่วลิสง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

วรยุทธ ศิริชุมพันธ์ เพียงเพ็ญ ศรวัต และ สุทธิ สุริยะ. 2546. การเปรียบเทียบเบื้องต้น: พันธุ์ถั่วลิสงเพื่อต้านทานโรคยอดไหม้ ชุดปี 2542. รายงานผลงานวิจัย ปี 2546 ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 กรมวิชาการเกษตร. หน้า 223-274.

วรยุทธ ศิริชุมพันธ์ และ มณี หาชานนท์. 2559. การปรับปรุงพันธุ์ถั่วลิสงเพื่อทนทานโรคยอดไหม้ : การเปรียบเทียบเบื้องต้น : พันธุ์ถั่วลิสงเมล็ดปานกลาง รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองสิ้นสุดปี 2559.

วรยุทธ ศิริชุมพันธ์ และ มณี หาชานนท์. 2560. การเปรียบเทียบเบื้องต้น: พันธุ์ถั่วลิสงเมล็ดปานกลางเพื่อผลผลิตสูง ชุดที่ 2. รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองสิ้นสุดปี 2560.

กรมวิชาการเกษตร

วรยุทธ ศิริชุมพันธ์ และ มณี หาชานนท์. 2560. ศึกษาค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของถั่วลิสงสายพันธุ์ดีเด่น ชุดที่ 1. รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองสิ้นสุดปี 2560.

วรยุทธ ศิริชุมพันธ์ สมใจ โค้วสุรัตน์ นภาพร ปัญญาชัย สุทธิดา บูชารัมย์ สุทธินันท์ ประสาธน์สุวรรณ์ วสันต์ วรรณจักร ทวีพงษ์ ณ น่าน ศิริรัตน์ เถื่อนสมบัติ กมลวรรณ เรียบร้อย และ รวีวรรณ เชื้อกิตติศักดิ์.การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร: พันธุ์ถั่วลิสงเมล็ดปานกลางเพื่อผลผลิตสูงชุดที่ 1. รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองสิ้นสุดปี 2560.

วินิต ชินสุวรรณ เสรี วงศ์พิเชษฐ์ และ สมโภชน์ สุดาจันทร์. 2530. เครื่องปลิดถั่วลิสง. รายงานการสัมมนาเรื่องงานวิจัยถั่วลิสงครั้งที่ 5 ณ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และสถานีทดลองข้าวและธัญพืชเมืองหนาวสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่. 19-21 มีนาคม 2529. หน้า 577-581.

วีรชาติ แสงสิทธิ์ อานนท์ วาทยานนท์ สมศักดิ์ ชูพันธุ์ และบุญช่วย สงฆนาม. 2531. การศึกษาอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงขอนแก่น 60-3 (NC 7). รายงานผลงานวิจัยปี 2531 ถั่วลิสง. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. หน้า 202-211.

วุฒิศักดิ์ บุตรธนู สุทธิ สุริยะ ธนิต โสภโณดร และ ปรีชา สุรินทร์. 2540. การควบคุมโรคยอดไหม้ของถั่วลิสงด้วยวิธีลดการใช้สารเคมี. ใน เอกสารการประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 3. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร. 18-20 พฤศจิกายน 2540. หน้า 86-90.

ศุภกาญจน์ ล้วนมณี, สันติ ธีราภรณ์, ชลวุฒิ ละเอียด, ดิสสพันธ์ ธรรมาภิรมย์, สุปรานี มั่นหมาย, พัชรินทร์ นามวงษ์, ลาวัณย์ จันทร์อัมพร, สมควร คล้องช้าง และ การุณ จิตวิโชติ. 2549. สมดุลของธาตุอาหารพืชในพื้นที่ปลูก ข้าวโพดชุดดินลพบุรี. กรมวิชาการเกษตร. ที่มา http://www.doa.go.th/doaresearch/files/524_2549.pdf (10 มิถุนายน 2559)

ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น. 2544. ถั่วลิสงพันธุ์กาฬสินธุ์ 1 และกาฬสินธุ์ 2. เอกสารข้อมูลเสนอคณะกรรมการบริหารกรมวิชาการเกษตรเพื่อพิจารณาเป็นพันธุ์แนะนำ. 20 หน้า.

ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น. 2545. ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น. เอกสารข้อมูลเสนอคณะกรรมการบริหารกรมวิชาการเกษตรเพื่อพิจารณาเป็นพันธุ์แนะนำ. 26 หน้า.

ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น. 2547. ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 6. เอกสารข้อมูลเสนอคณะกรรมการวิจัยปรับปรุงพันธุ์พืชกรมวิชาการเกษตร เพื่อพิจารณาเป็นพันธุ์รับรอง. 48 หน้า.

สถาบันวิจัยพืชไร่. 2547. แบบ ต-2ช รายงานผลการดำเนินงานวิจัยสิ้นสุด ประจำปี 2547 ชุดโครงการวิจัยและพัฒนาการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตถั่วลิสง รหัส วช. 04108490-0011. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. 10 หน้า.

สนั่น จอกลอย และ อารันต์ พัฒโนทัย. 2543. ถั่วลิสงพันธุ์ใหม่เมล็ดใหญ่ให้ผลผลิตสูง มข.72- 1 และ มข. 72-2. รายงานการสัมมนาถั่วลิสงแห่งชาติ ครั้งที่ 15. ณ โรงแรมอมิตี้ กรีนฮิลล์ จังหวัดเชียงใหม่. วันที่ 10-12 พฤษภาคม 2543. หน้า 70-73.

สนั่น จอกลอย. 2549. ร่วมฉลองครองราชย์ 60 ปี เปิดตัวถั่วลิสง มข.60 พันธุ์ใหม่เมล็ดโต ทรงพุ่ม ตั้ง อายุสั้น ผลผลิตสูง. วารสารข่าวมหาวิทยาลัยขอนแก่นกัลปพฤกษ์ ฉบับเดือนมิถุนายน 2549.

สนั่น จอกลอย และ อารันต์ พัฒโนทัย. 2549. ถั่วลิสงเมล็ดใหญ่พันธุ์ มข. 60. วารสารแก่นเกษตร ปีที่ 34 ฉบับที่ 2 เมษายน - มิถุนายน 2549.

สนั่น จอกลอย. 2551. การเปรียบเทียบพันธุ์ถั่วลิสงเพื่อให้มี O/L Ratio สูง. ใน:รายงานความก้าวหน้าปี 2551 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วลิสง แก่นตะวัน และมันเทศ.จาก http://www.pbrcsa.kku .ac.th/ Report-2551-Sanun.htm

สมจินตนา ทุมแสน. 2542. เอกสารวิชาการ: ถั่วลิสง. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 103 หน้า.

สมจินตนา ทุมแสน.2555. ผลงานวิจัยการปรับปรุงพันธุ์ถั่วลิสงและการเลือกผลิตให้เหมาะสมเฉพาะ พื้นที่. หน้า 1-9.ใน:เอกสารประกอบการประชุมโครงการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงเฉพาะพื้นที่. 22-23 พฤศจิกายน2555 ณ.ห้องประชุมอาคารฝึกอบรม สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จังหวัดขอนแก่น .

กรมวิชาการเกษตร

สมศักดิ์ อิทธิพงษ์. 2554. วัชพืชในแปลงถั่วลิสงและการป้องกันกำจัด. เอกสารประกอบการฝึกอบรม เทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตถั่วเหลือง ถั่วเขียวและถั่วลิสง: การบริหารจัดการศัตรูพืช. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. หน้า 115 – 126.

โสพิศ ใจปาละ และ นางจงรักษ์ พันธ์ไชยศรี. 2560. การประเมินศักยภาพของพันธุ์ถั่วลิสงฝักต้มในจังหวัดเชียงใหม่รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองสิ้นสุดปี 2560.

โสภณ วงษ์แก้ว. 2536. โรคไวรัสของถั่วลิสงในประเทศไทย. กลุ่มพืชน้ำมัน กองส่งเสริมพืชไร่นา กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 45 หน้า.

สุวพันธ์ รัตนะรัต และ เสถียร พิมสาร. 2536. ดินและปุ๋ยสำหรับถั่วลิสง. เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตรการใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลผลิตถั่วลิสง. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น. 1-5 มีนาคม 2536. หน้า 48-76.

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. มปป. เอกสารเผยแพร่ กลุ่มพัฒนาระบบ. สืบค้นเมื่อ 8 ธันวาคม 2560. จาก http://www.acfs.go.th/standard/download/PEANUT_KERNEL.pdf. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2560. สืบค้นเมื่อ 28 กุมภาพันธ์ 2561. จาก http://www.oae.go.th.

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

อรพินท์ สุริยพันธุ์ สำเนา เพชรฉวี และ เสรี สุขกิจ. 2533. อิทธิพลของแคลเซียม อินทรียวัตถุและหินฟอสเฟตต่อคุณภาพและผลผลิตของถั่วลิสง. รายงานการสัมมนาถั่วลิสง ครั้งที่ 8. ณ โรงแรมไหมไทย จังหวัดร้อยเอ็ด. 3-5 พฤษภาคม 2532. หน้า 295-298.

อรอนงค์ วรรณวงษ์ ลักขณา ร่มเย็น ประภาพร แพงดา บุญเหลือ ศรีมุงคุณ และ ศิริรัตน์ กริชจนรัช. 2560. การประเมินศักยภาพของพันธุ์ถั่วลิสงฝักต้มในจังหวัดอุบลราชธานี. รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองสิ้นสุดปี 2560.

อนุสรณ์ ธาดากิตติสาร. 2527. อิทธิพลของสภาพการเก็บรักษาต่อความงอก ความแข็งแรงและความสามารถในการรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

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

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

อารันต์ พัฒโนทัย และ สนั่น จอกลอย. 2543. ถั่วลิสงพันธุ์ใหม่: มข.1. รายงานการสัมมนาถั่วลิสงแห่งชาติครั้งที่ 15. ณ โรงแรมอมิตี้ กรีนฮิลล์ จังหวัดเชียงใหม่. 10-12 พฤษภาคม 2543. หน้า 74-76.

อารันต์ พัฒโนทัย. 2546. งานวิจัยถั่วลิสงของไทย: การประสานงานในอดีตและทิศทางในอนาคต. รายงานการสัมมนาถั่วลิสงแห่งชาติ ครั้งที่ 16. ณ โรงแรมกรุงศรีริเวอร์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา.1-3พฤษภาคม 2545. หน้า 2-10.

อารันต์ พัฒโนทัย. 2549. ปรับปรุงพันธุ์ถั่วลิสงปลอดเชื้อรา-เพิ่มมูลค่า. บทสัมภาษณ์กับผู้จัดการออนไลน์. 16 เมษายน 2549. 13: 34 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.

Alexander, M. 1977. Ecology of Rhizobium. In: Ayanaba A. and Dart, P.J. (eds.) Biological Nitrogen Fixation in Farming Systems of the Tropics, Wiley, Chichester, U.K., pp. 99–114

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.

กรมวิชาการเกษตร

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.

Boonpradub, S. 2008. Enhancing maize productivity in post-rice environments in Thailand. In: Zaidi *et al*. (eds.) Proceedings of the 10th Asian Regional Maize Workshop, Makassar, Indonesia

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.

Crews, T.E. and Peoples M.B. 2004. Legume versus fertilizer sources of nitrogen: ecological tradeoffs and human needs. Agriculture, Ecosystems and Environment 102: 279–297

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.

Food and Agriculture Organization of the United Nations. 1984. Legume Inoculation and Their Use. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome 63 p

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

Giller, K. E., P. T. C. Nambiar, B. Srinivasa Rao, P. J. Dart, and J. M. Day. 1987. A comparison of nitrogen fixation in genotype of groundnut (Arachis hypogaea L.) using 15N-isotope dilution. Biol. Fertil. Soil 5: 23-25.

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).

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัย

Hanway, J .J. and C. R. Weber. 1971. Accumulation of N, P and K by soybean (*Glycine max* (L.) Merrill). Agron J. 63: 406-408

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.

International Atomic Energy Agency. 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.

IBPGR and ICRISAT. 1992. Descriptors for groundnut. International Broard for Plant Genetic Resources, Rome, Italy; International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics, Patancheru, India. Printed at ICRISAT, Patancheru, India.

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.

Ju X.T., Kou C.L., Zhang F.S., Christie P. 2006. Nitrogen balance and groundwater nitrate contamination: Comparison among three intensive cropping systems on the North China Plain. Environmental Pollution 143: 117-125

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.

McDonagh, J. F., B. Toomsan, V. Limpinuntana, and K.E. Giller. 1993. Estimate of the residual nitrogen benefit of groundnut to maize in Northeast Thailand.Plant and Soil 154: 267-277.

McDonagh, J. F., B. Toomsan, V. Limpinuntana, and K. E. Giller. 1995. Grain legumes and green manures as pre-rice crops in Northeast Thailand: Legume N2–fixation, production and residual nitrogen benefits to rice. Plant and Soil 177: 111-126.

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

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. 8043-8047Pandy, 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, 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.

Panthang C., Rungmekarat S., Srisomboon S., Romkaew J., Thongjoo C and Suilar K.. (2016). Efficacy of pre-emergence herbicides on weed control in peanut (*Arachis hypogaes* L.). Agicultural Innovation for Global Value Chain, Proceedings of 54th Kasetsart University Annual.

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.

ศรีบัวทรัพย์

Soni, J.K. Kumar, A. Kumar, V. Rani, S. and A. Banerjee. 2016. Response of ground nut under micro irrigation (review). An International Journal Society for Scientific Development. 11(Special-VII): 4455-4459.

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. 316:47-53Toomsan, B., J. F. Mc Donagh, V. Limpinuntana, and K. E. Giller. 1995. Nitrogen fixation by groundnut and soybean and residual nitrogen benefits to rice in farmers' field in Northeast Thailand. Plant and Soil 175: 45-56.

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.

Whitbread A., Blair G., Konboon Y., Lefroy R., Naklang K. 2003. Managing crop residues, fertilizers and leaf litters to improve soil C, nutrient balances, and the grain yield of rice and wheat cropping systems in Thailand and Australia. Agriculture, Ecosystems and Environment 100: 251–263

Yanni, Y.G., Rizk, R.Y., Abd El-Fattah, F.K., Squartini, A. et al. 2001. The beneficial plant growth-promoting association of *Rhizobium leguminosarum* bv.*trifolii* with rice roots. Australian Journal of Plant Physiology 28(9) 845 – 870.

Youssry, M.A. Mostafa, Abo-Sabana. Lila, A.R. Alaa M.K. and Y.Y. Mossleh. 2008. Efficacy of the selected herbicides in controlling weeds and their side effects on Peanut. Journal of plant protection research. 48(3): 355-363.

กรมวิทยาศาสตร์

ภาคผนวก ก

ตารางข้อมูลผลงานวิจัย

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของการจำแนกลักษณะและประเมินคุณค่าเชื้อพันธุกรรม

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

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2 การปลูกสายพันธุ์ถั่วลิสงขั้นการเปรียบเทียบในท้องถิ่น:พันธุ์ถั่วลิสงเมล็ดปานกลางเพื่อผลผลิตสูง 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

ตารางที่ 3 ผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูกถั่วลิสงไร่เกษตรกร ตำบลซำสูง อำเภอ ซำสูง จังหวัดขอนแก่น ฤดูแล้ง ปี 2564

ความลึก (เซนติเมตร)	pH (1:1 in water	OM (%)	Avail. P (mg/kg)	Exch. K (mg/kg)	Exch. Ca (mg/kg)	Exch. Mg (mg/kg)
0-20	5.0	0.34	3	20	100	6
20-50	4.9	0.20	2	12	120	12

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 4 ผลของแคลเซียมต่อองค์ประกอบผลผลิตของถั่วลิสงสายพันธุ์ดีเด่น (KK6xKKFCRC49-02-8-3)-10 ฤดูแล้ง ปี 2564

กรรมวิธี	จน. ฝักดี (ฝัก/หลุม)	นน. ฝักดี (กรัม/หลุม)	จน. ฝักโป๊ะ (ฝัก/หลุม)	จน. ฝักเสีย (ฝัก/หลุม)	เปอร์เซ็นต์ ฝักดี	เปอร์เซ็นต์ฝัก โป๊ะ	เปอร์เซ็นต์ฝัก เสีย	นน. 100 เมล็ด (กรัม)	เปอร์เซ็นต์ กะเทาะ	dark plumule
ไม่ใส่	8.4 b	9.36 b	2.20	1.27	70.9	18.7 a	10.5	51.3 b	62.2	18.0 a
ปูนขาว 100 กก./ไร่	11.3 a	13.8 a	1.00	1.93	79.5	7.1 b	13.4	57.7 a	69.9	8.0 b
ปูนขาว 150 กก./ไร่	10.2 ab	13.3 a	1.33	1.53	78.1	10.2 b	11.6	55 ab	70.2	6.0 b
โดโลไมท์ 100 กก./ไร่	11.5 a	13.7 a	1.60	1.93	76.2	11.0 b	12.8	57.8 a	69.7	8.7 b
โดโลไมท์ 150 กก./ไร่	10.2 ab	11.2 ab	1.53	1.27	78.4	11.8 b	9.8	54 ab	68.5	9.3 b
ยิปซัม 50 กก./ไร่	11.9 a	12.9 a	1.47	1.40	80.4	10.1 b	9.5	56.9 a	69.1	11.3 ab
ยิปซัม 100 กก./ไร่	10.5 ab	12.6 a	1.60	1.47	77.0	12.1 b	10.8	54.6 ab	67.6	12.7 ab
CV (%)	10.9	28.4	28.4	32.5	4.4	30.0	28.9	4.1	4.6	35.1
F-test	*	ns	ns	ns	ns	*	ns	*	ns	*

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 5 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของถั่วลิสงสายพันธุ์ดีเด่น (KK6x KKFCRC49-02-8-3)-10 ที่อัตราปลูกแตกต่างกัน ฤดูแล้ง ปี 2564

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 LSD

ตารางที่ 6 ระยะเวลาพัฒนาการของของถั่วลิสงสายพันธุ์ดีเด่น (KK6x KKFCRC49-02-8-3)-10 ฤดูแล้ง ปี 2564

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 7 ดัชนีการเกิดโรค (%DI) และปฏิกิริยาการเกิดโรคทางใบในถั่วลิสง

ลำดับ	สายพันธุ์	ดัชนีการเกิดโรค(%)		ปฏิกิริยาการเกิดโรค
1	KKBNM54-12-9	23.7	a	ต้านทานปานกลาง
2	KK43-46-1	24.3	ab	ต้านทานปานกลาง
3	lCG86388	24.7	abc	ต้านทานปานกลาง
4	มข 60	25.0	a-d	ต้านทานปานกลาง
5	KKBNM54-11-20	25.3	a-d	ต้านทานปานกลาง
6	ขอนแก่น 84-7	25.3	a-d	ต้านทานปานกลาง
7	KKBNM54-16-8	26.0	a-e	ต้านทานปานกลาง
8	KKBNM54-11-08	26.0	a-e	ต้านทานปานกลาง
9	KKBNM54-11-12	26.3	a-e	ต้านทานปานกลาง
10	KKBNM54-11-13	26.3	a-e	ต้านทานปานกลาง

ตารางที่ 8 ตัวอย่างดัชนีการเกิดโรค (%DI) และปฏิกิริยาการเกิดโรคโคนเน่าขาวในถั่วลิสง

ลำดับ	สายพันธุ์	ดัชนีการเกิดโรค(%)		ปฏิกิริยาการเกิดโรค
1	KKBNM54-12-9	0	a	ต้านทานสูง
2	KKBNM54-16-8	0	a	ต้านทานสูง
3	KKBNM54-16-5	0	a	ต้านทานสูง
4	ขอนแก่น 84-7	0	a	ต้านทานสูง
5	KKBNM54-17-6	0.67	ab	ต้านทานสูง
6	KKBNM54-11-20	0.67	ab	ต้านทานสูง
7	มข 60	0.67	ab	ต้านทานสูง
8	(KK60-2xlCGV86388)-35	1.33	ab	ต้านทาน
9	KKBNM54-11-12	2.67	abc	ต้านทาน
10	KKBNM54-12-5	3.33	abc	ต้านทาน

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 9 ผลผลิตถั่วลิสงพันธุ์ขอนก่น 6 และพันธุ์ไทนาน 9 ที่ปลูกด้วยระบบการปลูกพืชไร้ดิน

ปัจจัย	น้ำหนัก (กิโลกรัมต่อไร่)[3/]	
	ฝักสด	ฝักแห้ง
ระยะการเจริญเติบโตของถั่วลิสง (A)		
ช่วงการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ	1,731.6	907.1
ช่วงออกดอกถึงแทงเข็ม	1,596.4	834.6
ช่วงแทงเข็มถึงติดฝัก	1,820.4	984.4
ช่วงติดฝักถึงพัฒนาเมล็ด	1,937.8	1005.0
ช่วงพัฒนาเมล็ดถึงเมล็ดเต็มฝัก	1,635.6	852.1
ช่วงเมล็ดเต็มฝักถึงฝักแก่	1,518.2	812.1
ตลอดช่วงการเพาะปลูก	1,749.3	926.7
F-test	ns	ns
ความเข้มข้นของโบรอน (B)[2/]		
ไม่เสริมโบรอน	1,830.1 a	958.4 a
โบรอน 1 เท่า	1,778.3 a	956.3 a
โบรอน 2 เท่า	1,529.9 b	794.7 b
F-test	**	**
พันธุ์ถั่วลิสง (C)		
ขอนแก่น 6	2,038.9 a	996.4 a
ไทนาน 9	1,386.7 b	809.8 b
F-test	**	**
A x B	ns	ns
A x C	ns	ns
B x C	ns	ns
A x B x C	ns	ns
C.V. (%)	24.15	24.32

[1/]ตัวอักษรที่เหมือนกันตามแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$ และ 0.01)

[2/]ควบคุมความเข้มข้นของโบรอนเฉพาะช่วงการเจริญเติบโตของถั่วลิสงนั้น ๆ เท่านั้น ก่อนหรือหลังการควบคุมจะให้สารละลายธาตุอาหารที่มีโบรอนความเข้มข้น 1 เท่า

[3/]เปรียบเทียบจากการปลูกถั่วลิสงด้วยอัตรา 32,000 เมล็ดต่อไร่

* มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธี DMRT

** มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ด้วยวิธี DMRT

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 10 ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชจำแนกเป็นชนิด

Treatment	Application Rate (g ai. /rai)	Efficacy		
		Narrow leave	Broad leave	Sedge
		หญ้านกสีชมพู	เซ่ง	กกทราย
1. imazapic 24% W/V SL	19.2	4.0	9.5	9.0
2. flumioxazin 50% WP	20.0	5.0	10.0	4.0
3. oxyfluorfen 23.5% W/V EC	47.0	5.0	9.5	4.0
4. amicarbazone 70% WG	140.0	5.0	10.0	7.0
5. dimethenamid-p 72% W/V EC	100.8	7.0	7.0	5.0
6. isoxaflutole 75% WG	13.5	7.0	10.0	3.0
7. alachlor 48% W/V EC	336.0	5.0	6.0	9.0
8. hand weeding	-	10.0	10.0	10.0
9. weedy check	-	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

ตารางที่ 11 ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของถั่วลิสง

Treatment	Application Rate (g ai. /rai)	Yield component		Yield (Kg. / rai)
		Pod/Plant	Weight 100 Seed (g.)	
1. imazapic 24% W/V SL	19.2	32.0 a	115.1 b	496.9 a
2. flumioxazin 50% WP	20.0	33.0 a	114.2 b	302.9 bc
3. oxyfluorfen 23.5% W/V EC	47.0	22.8 ab	111.3 b	330.1 b
4. amicarbazone 70% WG	140.0	8.3 c	84.8 c	210.6 c
5. dimethenamid-p 72% W/V EC	100.8	25.0 ab	129.0 a	365.9 b
6. isoxaflutole 75% WG	13.5	30.8 a	110.0 b	362.0 b
7. alachlor 48% W/V EC	336.0	26.5 ab	115.7 b	310.3 bc
8. hand weeding	-	33.0 a	103.5 b	554.8 a
9. weedy check	-	17.5 b	79.8 c	186.5 d
C.V. (%)		29.94	16.46	23.71

[1/] Means in a column followed by the same letter(s) are not significantly different at P=0.05, according to the Duncan's Multiple Range Test

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 12 ผลของสารกำจัดวัชพืชในถั่วลิสงต่อจำนวนต้นข้าว ความสูง และผลผลิต

Treatment	Application Rate (g ai. /rai)	No. of Rice/ m^2	Height (cm.)			Yield (Kg. / rai)
			30 DAS	60 DAS	90 DAS	
1. imazapic 24% W/V SL	19.2	162.3 a	25.4 a	55.3 a	93.0 a	316.6 a
2. flumioxazin 50% WP	20.0	154.2 a	28.3 a	58.2 a	95.1 a	299.8 a
3. oxyfluorfen 23.5% W/V EC	47.0	157.8 a	29.8 a	54.4 a	95.7 a	311.3 a
4. amicarbazone 70% WG	140.0	152.5 a	24.6 a	54.0 a	94.5 a	295.1 a
5. dimethenamid-p 72% W/V EC	100.8	147.9 a	25.3 a	54.8 a	92.1 a	308.1 a
6. isoxaflutole 75% WG	13.5	150.7 a	28.9 a	57.8 a	97.7 a	302.5 a
7. alachlor 48% W/V EC	336.0	151.4 a	24.6 a	53.2 a	92.5 a	300.8 a
8. Hand weeding	-	150.8 a	26.9 a	54.9 a	96.5 a	295.3 a
9. Untreated check	-	167.1 a	28.1 a	55.7 a	93.1 a	305.5 a
C.V. (%)		13.50	9.16	11.71	10.92	21.56

[1/] Means in a column followed by the same letter(s) are not significantly different at P=0.05, according to the Duncan's Multiple Range Test

กรมวิชาการเกษตร

ภาคผนวก ข

ภาพประกอบผลงานวิจัย

กรมวิชาการเกษตร

ทรงพุ่มตั้งตรง

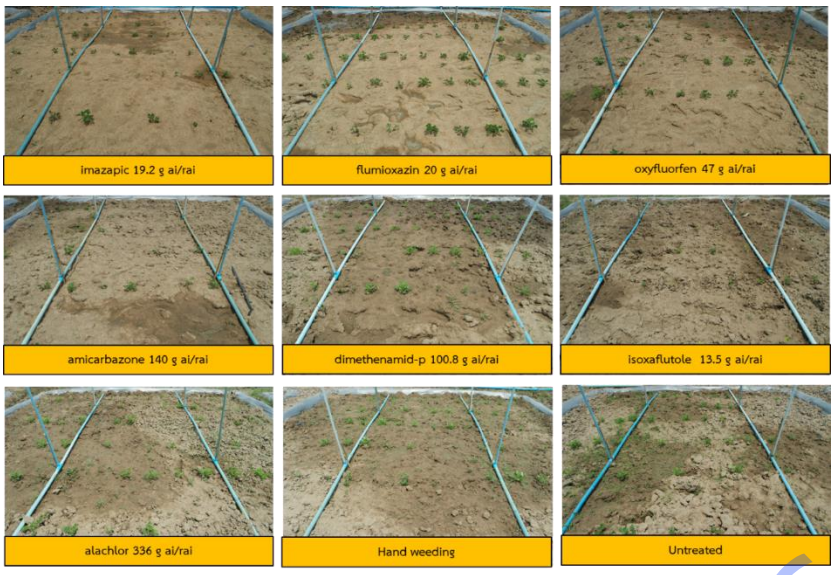
ดอกสีเหลือง

ฝักเป็นกระจุก

ภาพที่ 1 ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 9 รับรองพันธุ์เมื่อวันที่ 15 สิงหาคม 2562 ผลผลิตฝักแห้ง 264 กิโลกรัมต่อไร่ อายุเก็บเกี่ยว 105 วัน

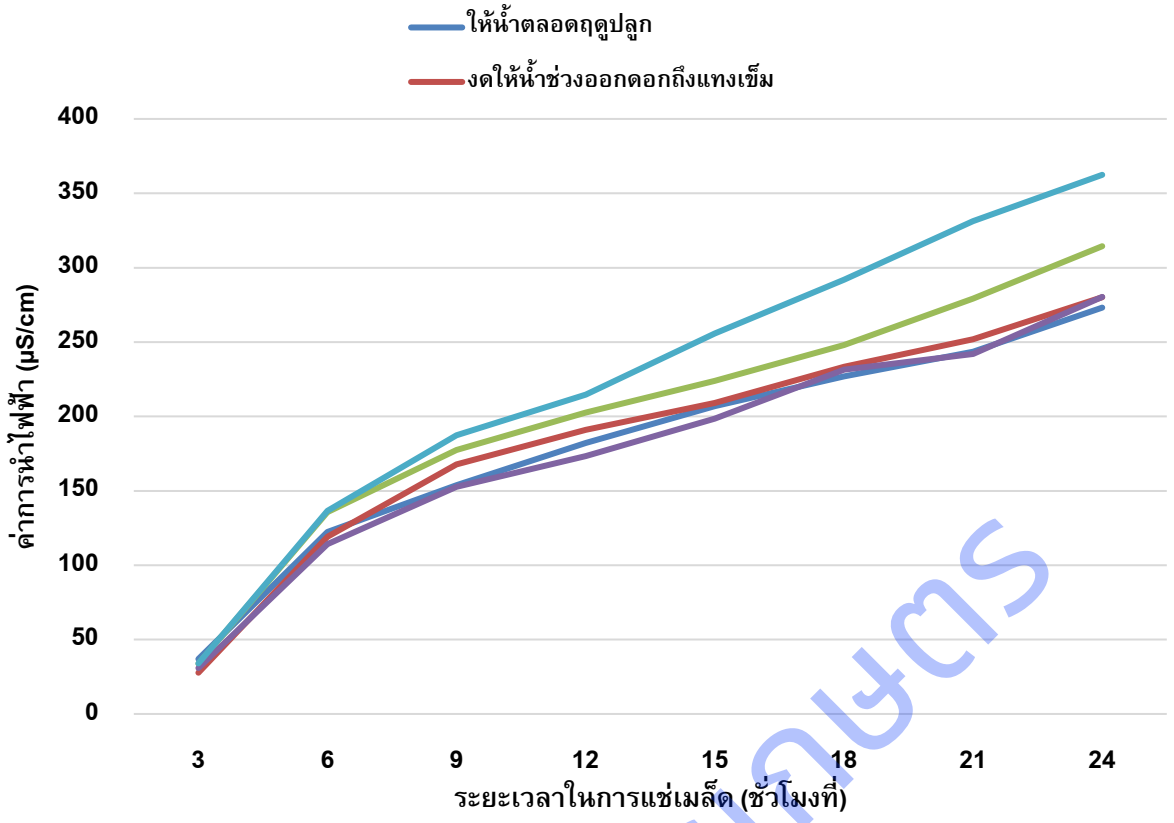
ภาพที่ 2 ถั่วลิสงสายพันธุ์ดีเด่น (KK6 x KS2)-10 คาดว่าจะขอรับรองพันธุ์ในปี 2567 ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 706 กิโลกรัมต่อไร่ อายุเก็บเกี่ยว 110 วัน

กรมวิชาการเกษตร

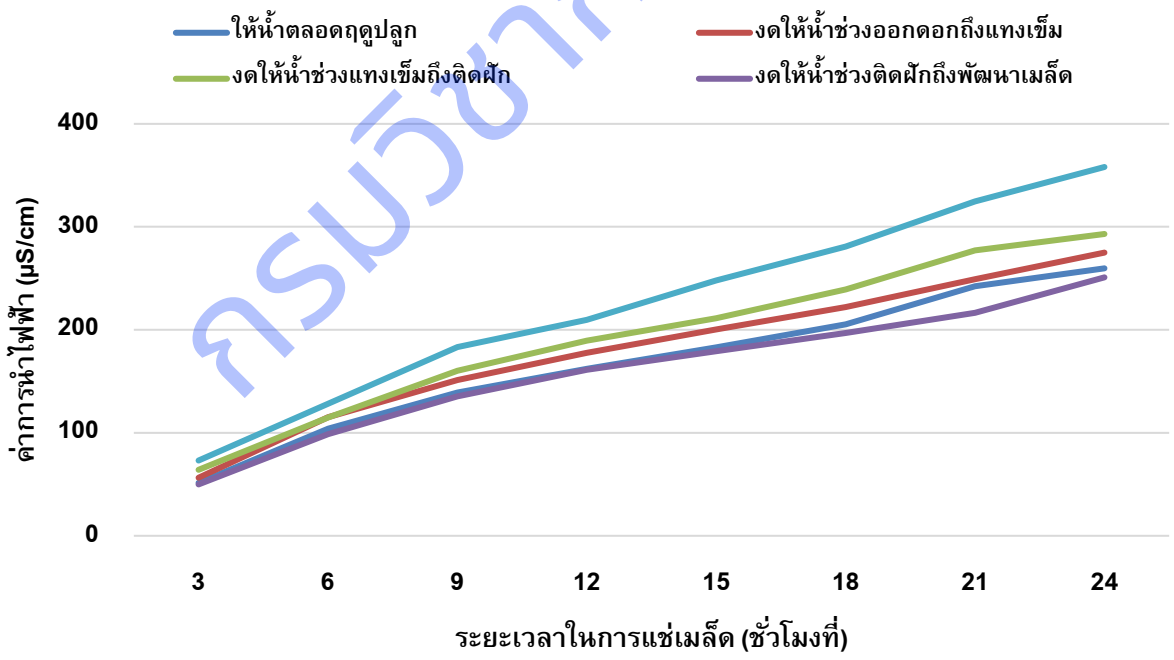


ภาพที่ 3 ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสารเคมีกำจัดวัชพืช

ภาพที่ 4 ระบบปลูกถั่วลิสงแบบไร้ดิน (วัสดุปลูกทราย) โดยให้สารอาหารทางระบบน้ำหยด

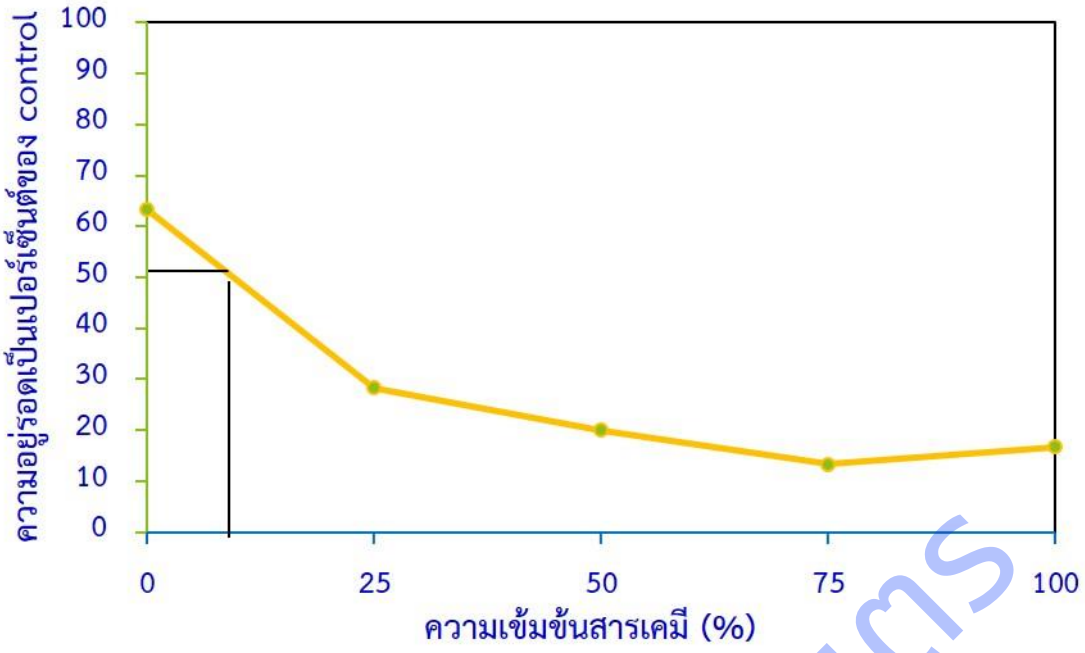


ภาพที่ 5 ค่าการนำไฟฟ้า ($\mu S/cm$) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง อายุเก็บรักษา 2 เดือน ภายใต้สภาพห้องทั่วไป ที่ได้รับการจัดการให้น้ำที่แตกต่างกัน

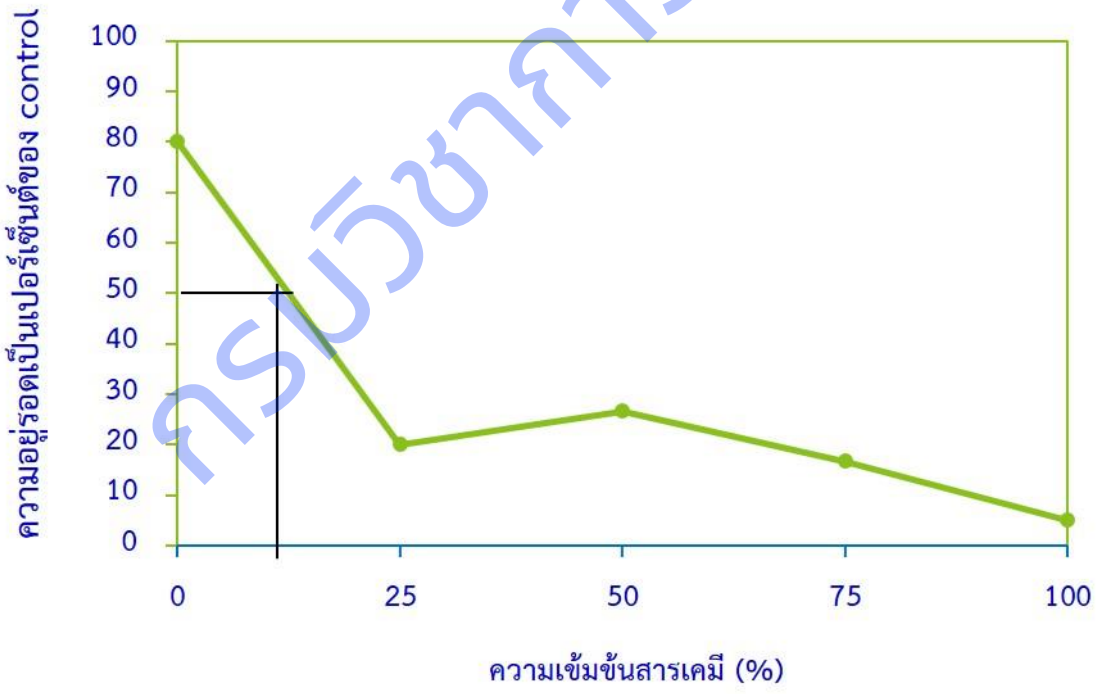


ภาพที่ 6 ค่าการนำไฟฟ้า ($\mu S/cm$) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง อายุเก็บรักษา 2 เดือน ภายใต้สภาพห้องควบคุมอุณหภูมิที่ได้รับการจัดการให้น้ำที่แตกต่างกัน

กรมวิชาการเกษตร

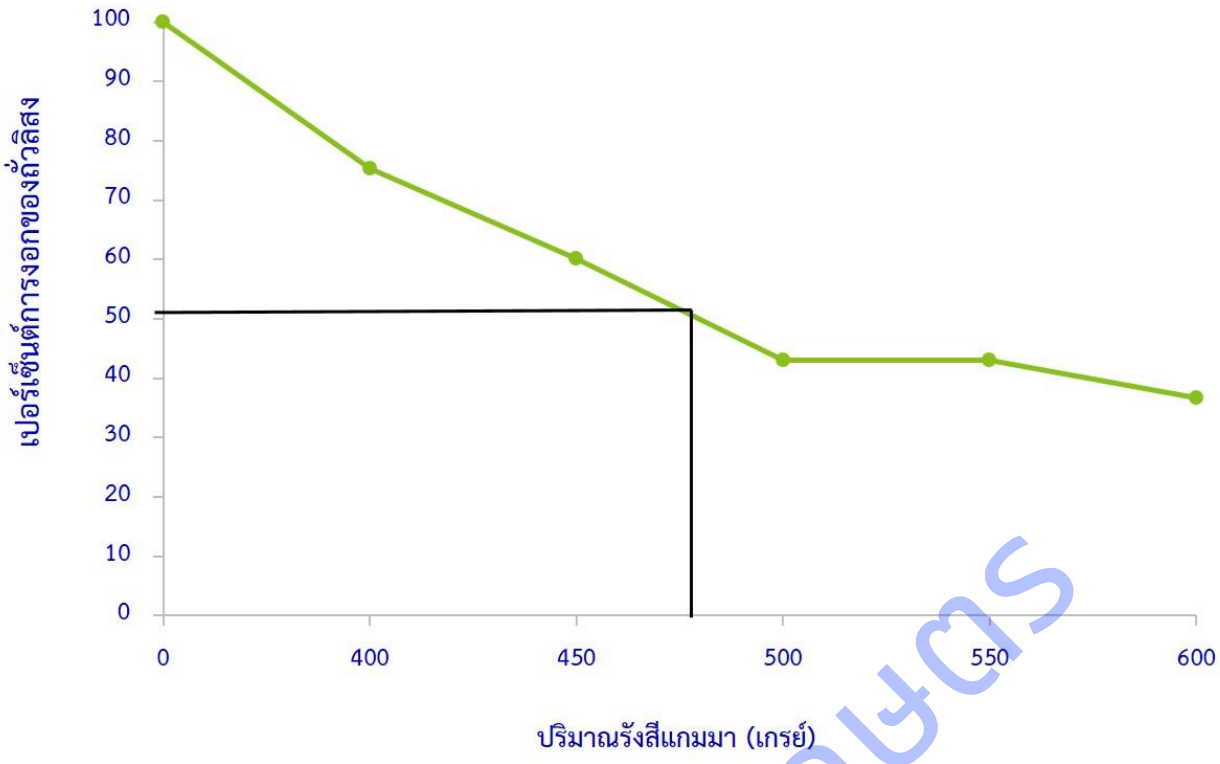


ภาพที่ 7 การหาค่า LD_{50} ของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 84-7 จากการแช่ด้วยสารเคมี sodium azide

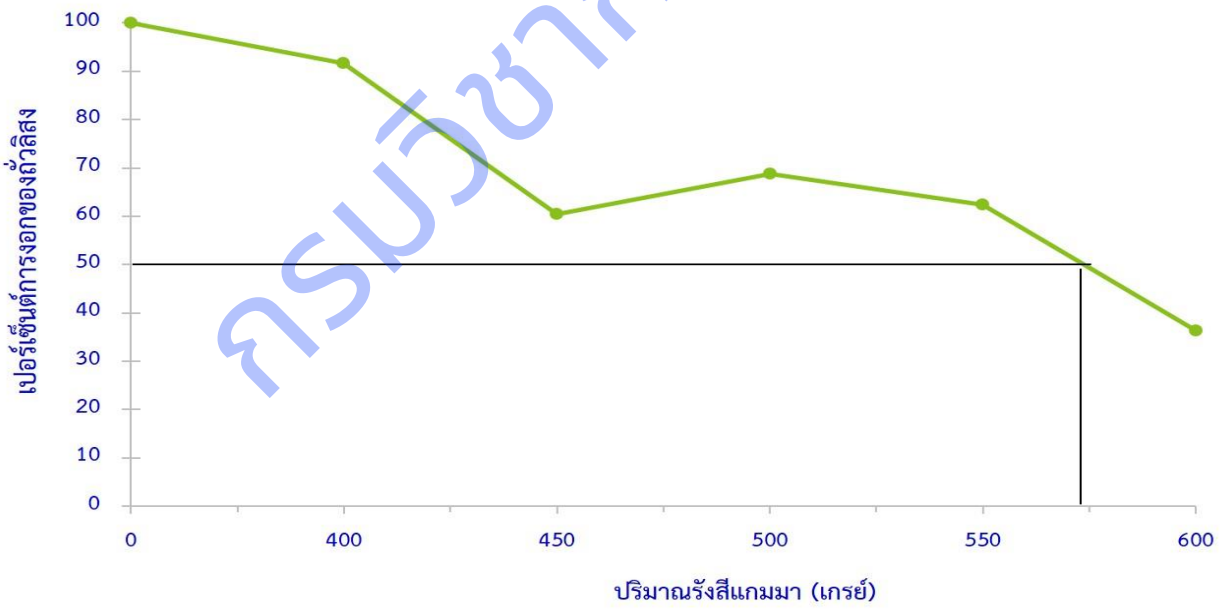


ภาพที่ 8 การหาค่า LD_{50} ของถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 จากการแช่ด้วยสารเคมี sodium azide

กรมวิชาการเกษตร

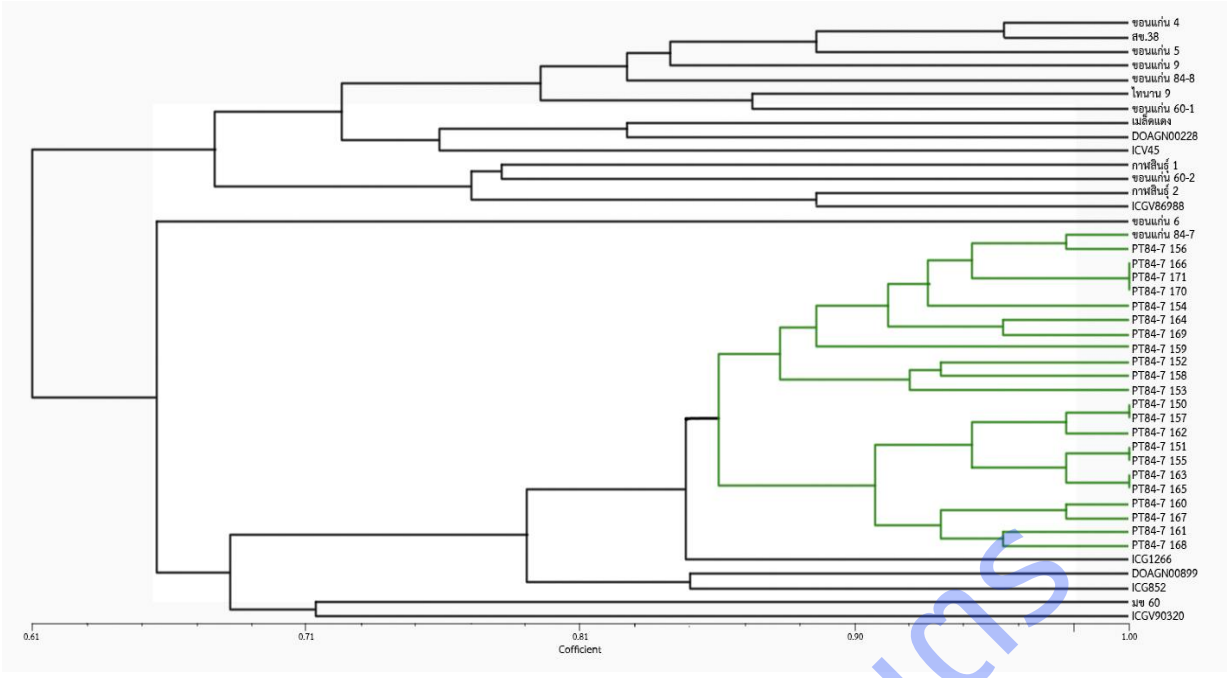


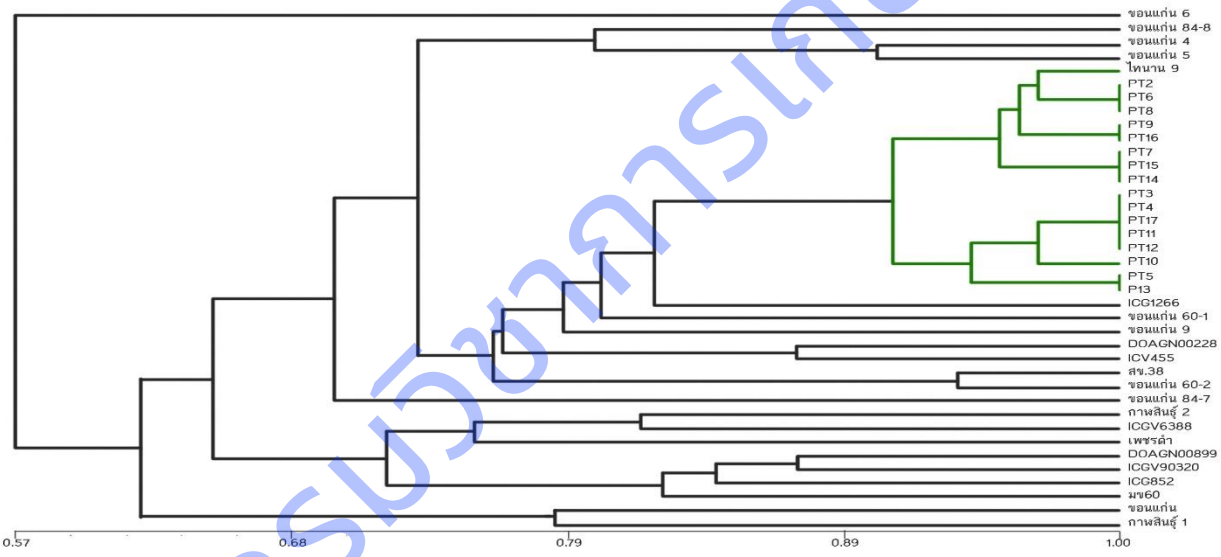
ภาพที่ 9 การหาค่า LD_{50} ของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 6 จากการฉายรังสีแกมมา



ภาพที่ 10 การหาค่า LD_{50} ของถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 จากการฉายรังสีแกมมา

กรมวิชาการเกษตร





ภาพที่ 11 แผนภูมิความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของถั่วลิสงพันธุ์รับรอง พันธุ์แนะนำ และถั่วลิสงไทนาน 9 (ก) และพันธุ์ 84-7 (ข) ที่ถูกชักนำให้กลายพันธุ์ด้วยสารโซเดียมเอไซด์

กรมวิชาการเกษตร