รายงานโครงการวิจัย

โครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตถั่วลันเตา

Research and Development on Varieties and Production Technology of Sugar Pea

นางสุธามาศ ณ น่าน

Mrs. Suthamas Na Nan

กรมวิชาการเกษตร

ปี พ.ศ. 2563

รายงานโครงการวิจัย

โครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตถั่วลันเตา

Research and Development on Varieties and Production Technology of Sugar Pea

นางสุธามาศ ณ น่าน

Mrs. Suthamas Na Nan

กรมวิชาการเกษตร

ปี พ.ศ. 2563

สารบาญ

	หน้า
ผู้วิจัย	4
บทนำ	5
บทคัดย่อ	8
กิจกรรมงานวิจัย	
1. การปรับปรุงพันธุ์และพัฒนาพันธุ์ถั่วลันเตา	12
2. วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีผลิตถั่วลันเตาคุณภาพ	56
บทสรุปและข้อเสนอแนะ	97
บรรณานุกรม	99
ภาคผนวก	102

กรมวิชาการเกษตร

คณะผู้วิจัย

1	นาย	วัชรพล บำเพ็ญอยู่	ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย
	Mr.	Watcharaphon Bumphenyoo	
2	นาง	สุธามาศ ณ น่าน	ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย
	Mrs.	Suthamas Na-nan	
3	นาง	วิมล แก้วสีดา	ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย
	Mrs.	Wimol Kaewseeda	
4	นางสาว	ณิชกานต์ นเรวุฒิกุล	ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย
	Miss	Nichakan Narawottikul	
5	นาง	ศศิธร วรปิติรังสี	ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย
	Mrs.	Sasitorn Vorapitirangsee	
6	นางสาว	อรุณี ใจเถิง	ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย
	Miss	Arunee Jaithoeng	
6	นางสาว	พรรณพิมล สุริยะพรหมชัย	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่
	Miss	Panpimon Suriyapromchai	
7	นางสาว	พรอนันต์ แข็งขันต์	ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย
	Miss	Phornanan Khaengkhan	
8	นาง	ลัดดาวัลย์ อินทร์สังข์	สถาบันวิจัยพืชสวน
	Mrs.	Laddawan Insung	
9	นาย	สนอง จรินทร	
	Mr.	Sanong Jarintorn	
10	นาย	อนุภพ เผือกผ่อง	ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
	Mr.	Anupob Puaengpong	
11	นาย	สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	Mrs.	Somchai Siripontungmun	
12	นางสาว	ศิรากานต์ ขยันกานต์	ศูนย์วิจัยเมล็ดพันธุ์เชียงใหม่
	Miss	Sirakan Khayankarn	

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

1.ความสำคัญที่มาของโครงการวิจัย

ประเทศไทยนำเข้าถั่วลันเตาในรูปฝักสด ฝักแช่แข็ง เมล็ดอบกรอบ เมล็ดแห้งเพื่อการบริโภค และใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ในประเทศจำนวนมาก ปีพ.ศ. 2556 มีปริมาณการนำเข้าเมล็ดถั่วลันเตาเพื่อใช้สำหรับบริโภคและเมล็ดพันธุ์สำหรับการเพาะปลูกภายในประเทศ จำนวน 19,935 ตัน คิดเป็นมูลค่า 334.7 ล้านบาท พันธุ์ถั่วลันเตาที่ปรับปรุงพันธุ์โดยกรมวิชาการเกษตรเผยแพร่เป็นพันธุ์แนะนำในปี พ.ศ. 2539 คือพันธุ์ฝักใหญ่เชียงราย 3 และพันธุ์ฝักเล็กเชียงรายเบอร์ 2 ซึ่งปัจจุบันเหลือเพียงพันธุ์ฝักใหญ่เชียงรายเบอร์ 3 ที่ใช้ในการผลิตมานานเกือบ 20 ปี อีกทั้งยังมีความอ่อนแอต่อโรคราแป้ง แหล่งปลูกถั่วลันเตาที่สำคัญทางภาคเหนือและแหล่งอื่นมักพบการแพร่ระบาดของโรคราแป้ง ทำให้เกิดปัญหาความเสียหาย ผลผลิตลดลงทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ สร้างความเสียหายแก่ผลผลิตในแปลงของเกษตรกรได้ตั้งแต่ 25-86 เปอร์เซ็นต์ (Nisar and Ghafoor, 2010) ถั่วลันเตาเป็นพืชผสมตัวเองดังนั้นการคัดเลือกพันธุ์สามารถทำได้หลายวิธีคือ วิธีที่ 1 การคัดเลือกพันธุ์จากประชากรเดิม ได้แก่ การคัดเลือกพันธุ์บริสุทธิ์หรือ Pure line selection ซึ่งการคัดเลือกพันธุ์บริสุทธิ์เป็นการคัดเลือกจากพันธุ์ท้องถิ่นเป็นวิธีการที่พยายามคัดเลือกต้นพืชที่ดีตามต้องการหรือตามจุดประสงค์ออกมาจากกลุ่มพืชนั้น เมื่อได้แล้วก็จะผสมตัวเองเพื่อสร้างเป็นพันธุ์แท้ต่อไป การคัดเลือกแบบนี้ใช้เวลาประมาณ 6 ปี จึงจะได้พันธุ์ที่ดีตามความต้องการ และวิธีที่ 2 การคัดเลือกพันธุ์จากประชากรภายหลังมีการผสมพันธุ์ ได้แก่ การคัดเลือกแบบบันทึกประวัติ (Pedigree method) เป็นการคัดเลือกที่มีลักษณะดีที่ได้จากการกลายพันธุ์ในชั่วต่อไป (segregation) โดยมีการจดบันทึกประวัติและความสัมพันธ์ระหว่าง พ่อ แม่ กับลูก แบบหนึ่งเมล็ดต่อต้น และแบบเก็บรวม การคัดเลือกพันธุ์ถั่วลันเตาในโครงการวิจัยนี้เลือกใช้วิธีการคัดเลือกพันธุ์แบบเก็บรวม (Bulk method) เนื่องจากจะต้องมีการผสมข้ามระหว่างพันธุ์ที่มีลักษณะที่ต้องการ แล้วจึงเริ่มทำการคัดเลือกพันธุ์ ซึ่งวิธีดังกล่าวเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพ สามารถปฏิบัติได้ง่ายใช้เวลาและใช้แรงงานน้อย แม้ว่าพื้นที่ปลูกถั่วลันเตาทั่วประเทศมีประมาณ 2,000 ไร่ แต่เมล็ดพันธุ์ก็ยังไม่เพียงพอต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศ และเกษตรกรมักพบปัญหาเมล็ดมีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำ พันธุ์ที่ปลูกมีทั้งพันธุ์ฝักใหญ่และพันธุ์ฝักเล็ก มีเปลือกฝักบาง จึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ได้ถั่วลันเตาฝักสดที่มีเปลือกฝักหนา (พันธุ์เนื้อ) ไม่มีเสี้ยน รสชาติหวานและผลผลิตฝักสดสูง ถ้าหากมีการปรับปรุงพันธุ์ถั่วลันเตาให้มีลักษณะตรงกับความต้องการของตลาด ผู้บริโภค และเกษตรกรผู้ปลูกโดยเป็นพันธุ์ที่มีรสชาติดี ให้ผลผลิตสูง อายุเก็บเกี่ยวสั้น และทนทานหรือต้านทานโรค จะสามารถลดการนำเข้าและสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรและประเทศชาติได้ปีละหลายร้อยล้านบาท เทคโนโลยีการผลิตถั่วลันเตาเพื่อบริโภคฝักสด หรือผลิตเมล็ดพันธุ์ให้ได้ผลผลิตดีมีคุณภาพ ปัจจัยที่สำคัญนอกจากเรื่องพันธุ์ที่จะต้องเป็นพันธุ์ดีที่ให้ผลผลิตสูง เจริญเติบโตดี แข็งแรง ต้านทาน หรือทนทานต่อโรคและแมลง คุณภาพตรงความต้องการของตลาดแล้ว การจัดการธาตุอาหารโดยการให้ปุ๋ยเป็นปัจจัยภายนอกที่สำคัญที่ทำให้พืชเจริญเติบโตจนให้ผลผลิต ข้อมูลการใช้ปุ๋ยถั่วลันเตาในเอกสารวิชาการต่างๆ เป็นการใช้ปุ๋ยกับพืชตระกูลถั่วโดยทั่วไป ซึ่งถั่วแต่ละชนิดมีลักษณะพฤกษศาสตร์และการเจริญเติบโตต่างกัน แม้กระทั่งถั่วชนิดเดียวกันแต่คนละพันธุ์/สายพันธุ์ก็มีการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยแตกต่างกัน ทั้งยังมีความแตกต่างของปัจจัยสภาพแวดล้อมและการจัดการปุ๋ยในแต่ละพื้นที่อีกด้วย ดังนั้น

การศึกษาการใช้ปุ๋ยในถั่วลันเตา เป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดการปุ๋ยเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพมากขึ้น รวมทั้งการวิจัยด้านการอารักขาพืชได้แก่ การจัดการควบคุมโรคและแมลงศัตรูที่สำคัญของถั่วลันเตาให้ได้วิธีการที่เหมาะสมในการควบคุมศัตรูพืช เนื่องจากการปลูกถั่วลันเตาในปัจจุบันพบว่ามีแมลงศัตรูเข้าทำลายหลายชนิดและส่งผลให้ผลผลิตเสียหาย ไม่ได้คุณภาพและมีปัญหาพบสารพิษตกค้างสูง เนื่องจากมีการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วลันเตาไม่ถูกต้องตามชนิดของแมลงศัตรู หรือใช้ในอัตราที่สูงเกินความจำเป็น ดังนั้นการศึกษาถึงสารเคมี เชื้อจุลินทรีย์ รวมทั้งสารธรรมชาติ เพื่อนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วลันเตาอย่างถูกต้องและเหมาะสม สามารถนำไปสู่การจัดการใช้ร่วมกับแบบผสมผสาน ซึ่งจะช่วยลดปัญหาที่เกิดจากแมลงศัตรูที่สำคัญของถั่วลันเตาได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วลันเตาสำหรับการบริโภคฝักสดพันธุ์ใหม่ ที่ให้ผลผลิตสูง มีรสชาติดี อายุเก็บเกี่ยวสั้นและมีความทนทานต่อโรคราแป้ง รวมทั้งพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตถั่วลันเตาให้มีปริมาณ และคุณภาพมากขึ้น

3. วิธีการวิจัย

โครงการวิจัยพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตถั่วลันเตา ประกอบด้วย **กิจกรรมที่ 1** การปรับปรุงและพัฒนาพันธุ์ถั่วลันเตา โดยรวบรวมถั่วลันเตาจากแหล่งพันธุกรรมต่างๆ เปรียบเทียบพันธุ์ ลักษณะทางการเกษตร การเจริญเติบโต และลักษณะดีเด่นด้านความทนทานต่อศัตรูพืชที่สำคัญ สำหรับใช้เป็นฐานพันธุกรรมในการสร้างประชากรพื้นฐานและคัดเลือกพันธุ์ถั่วลันเตาใหม่ โดยทดสอบพันธุ์ที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์ในแหล่งปลูกอย่างน้อย 2 สถานที่ สำหรับการอารักขาพืชทดสอบปฏิกิริยาต่อการเกิดโรคราแป้งของพันธุ์ถั่วลันเตาที่ใช้เป็นพ่อแม่ในการสร้างพันธุ์ใหม่ จากนั้นจึงเปรียบเทียบต้านทาน/ทนทานต่อโรคราแป้งของถั่วลันเตาที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์ **กิจกรรมที่ 2** วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตถั่วลันเตาคุณภาพ ได้แก่ การศึกษาธาตุอาหารหลัก NPK ที่มีผลต่อการเจริญเติบโต ให้ผลผลิตและคุณภาพผลผลิตของถั่วลันเตาสำหรับบริโภคฝักสด การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีกลุ่มใหม่ เชื้อแบคทีเรีย สารธรรมชาติ และน้ำมันปิโตรเลียมในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักลายจุด และหนอนแมลงวันชอนใบของถั่วลันเตา สามารถนำวิธีป้องกันกำจัดมาใช้แบบผสมผสานอย่างมีประสิทธิภาพ และให้ได้ผลผลิตคุณภาพดีตามมาตรฐานสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช

การคัดเลือกพันธุ์ถั่วลันเตา แบบบันทึกประวัติ (pedigree method)

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงระหว่างกิจกรรมงานวิจัยของโครงการ

โครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตถั่วลันเตา

⇩

เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วลันเตาสำหรับบริโภคฝักสดพันธุ์ใหม่ที่ให้ผลผลิตสูง รสชาติดี อายุเก็บเกี่ยวสั้น มีความทนทานต่อโรคราแป้ง และพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตถั่วลันเตาให้มีปริมาณและคุณภาพมากขึ้น

⇩ ⇩

กิจกรรมที่ 1
การปรับปรุงพันธุ์และพัฒนาพันธุ์

⇩

การคัดเลือกและประเมินพันธุ์ถั่วลันเตาบริโภคฝักสดภาคเหนือตอนบน (2559)

⇩

การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ถั่วลันเตาสำหรับบริโภคฝักสด (2559-63)

⇩

ปฏิกิริยาของพันธุ์ถั่วลันเตาต่อโรคราแป้งที่เกิดจากเชื้อรา *Oidium* sp. (2560-61)

⇩

เปรียบเทียบความทนทานต่อโรคราแป้งของถั่วลันเตาลูกผสมที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์ (2562-63)

กิจกรรมที่ 2
วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต

⇩

ศึกษาอัตราการให้ธาตุอาหาร NPK ที่เหมาะสมสำหรับการผลิตถั่วลันเตาบริโภคฝักสด (2559-61)

⇩

การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วลันเตา (2559-63)

⇩

เป้าหมาย

-ได้พันธุกรรมของถั่วลันเตาจากแหล่งต่างๆ สำหรับใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ใหม่

-ถั่วลันเตาพันธุ์ใหม่ 1-2 พันธุ์สำหรับบริโภคฝักสด อายุเก็บเกี่ยวสั้นให้ผลผลิตสูง และทนทานต่อโรคราแป้งเผยแพร่พันธุ์ให้แก่เกษตรกร หน่วยงานราชการ ภาคเอกชนและผู้ที่สนใจ

-อัตราการให้ธาตุอาหาร NPK ที่เหมาะสมสำหรับการผลิตถั่วลันเตาบริโภคฝักสด

-ชนิดสารเคมีป้องกันกำจัดแมลง จุลินทรีย์ สารธรรมชาติ และวิธีการใช้ที่มีประสิทธิภาพเหมาะสมสำหรับการป้องกันกำจัด

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ และเทคโนโลยีการผลิตถั่วลันเตา ดำเนินการวิจัยปีพ.ศ. 2559 - 2563 จากปัญหาการขาดแคลนพันธุ์ถั่วลันเตาสำหรับบริโภค และใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ พันธุ์การค้าที่ใช้ในปัจจุบันมีความอ่อนแอต่อโรคราแป้ง ซึ่งเป็นโรคที่ทำความเสียหายให้กับถั่วลันเตาในทุกแหล่งปลูก และเกษตรกรยังขาดเทคโนโลยีการผลิตถั่วลันเตาให้มีคุณภาพ วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยนี้ เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วลันเตาสำหรับบริโภคฝักสดพันธุ์ใหม่ที่ให้ผลผลิตสูง มีรสชาติดีอายุเก็บเกี่ยวสั้น และมีความทนทาน/ต้านทานต่อโรคราแป้ง รวมทั้งพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตถั่วลันเตาให้มีปริมาณและคุณภาพมากขึ้น โดยแบ่งเป็น 2 กิจกรรม ได้แก่ **กิจกรรมที่ 1** การปรับปรุงพันธุ์และพัฒนาพันธุ์ถั่วลันเตา 4 การทดลองคือ (1.1) การคัดเลือกและประเมินพันธุ์ถั่วลันเตาบริโภคฝักสดภาคเหนือตอนบน เปรียบเทียบลักษณะของถั่วลันเตาจำนวน 13 สายพันธุ์ พบทุกสายพันธุ์มีลักษณะทางพฤกษศาสตร์ใกล้เคียงกันการเจริญเติบโตแบบขึ้นค้างยกเว้นพันธุ์ Jd013 ต้นเล็กและไม่ขึ้นค้าง ด้านผลผลิตและคุณภาพ พันธุ์ CRs 015 (เชียงรายฝักใหญ่ 3) ให้ผลผลิตมากที่สุด 798.11 กิโลกรัมต่อไร่ และน้ำหนักฝักมากที่สุด 6.04 กรัม พันธุ์ Cs 005 มีขนาดความยาวฝักมากที่สุด ส่วนพันธุ์ Cs 012 และพันธุ์ Tn 014 มีความหนาเนื้อเฉลี่ยมากที่สุด และพันธุ์ Jd 013 มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุด (1.2) การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ถั่วลันเตาสำหรับบริโภคฝักสด โดยรวบรวมถั่วลันเตาการค้า 11 พันธุ์ คัดเลือกที่มีลักษณะเด่นทำการผสมข้ามพันธุ์เพื่อสร้างประชากรพื้นฐาน คัดเลือกพันธุ์แบบบันทึกประวัติจนถึงชั่วรุ่นที่ 4 ได้ 10 สายพันธุ์ ปลูกทดสอบเบื้องต้นร่วมกับพันธุ์การค้า วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ 11 กรรมวิธี พบว่า กลุ่มฝักกลม สายพันธุ์ 110x103-1-4 มีอายุออกดอกและอายุเก็บเกี่ยวเร็วที่สุด 39.6 วัน ส่วนกลุ่มฝักแบน สายพันธุ์ 102x110-3-2 มีอายุออกดอกเร็วที่สุด 40.0 วัน และอายุเก็บเกี่ยวเร็วที่สุด 54.0 วันเร็วกว่าพันธุ์การค้า ผลผลิตในกลุ่มฝักกลมสายพันธุ์ 110x103-1-4 จำนวนฝักและน้ำหนักผลผลิตมากที่สุด ในกลุ่มฝักแบน 101x107-5-14 และ 106x105-2-51 ให้จำนวนฝักและน้ำหนักผลผลิตมากที่สุดไม่ต่างจากพันธุ์การค้าเปรียบเทียบ ถั่วลันเตาสายพันธุ์ใหม่ที่เหมาะสำหรับนำไปคัดเลือกพันธุ์ในรุ่นต่อไปให้มีความสม่ำเสมอก่อนเผยแพร่พันธุ์สู่เกษตรกรต่อไป กลุ่มฝักกลมคือ สายพันธุ์ 110x103-1-4 กลุ่มฝักแบน ได้แก่ 101x107-5-14 และ106x105-2-51 (1.3) ทดสอบปฏิกิริยาพันธุ์ถั่วลันเตาต่อโรคราแป้งที่เกิดจากเชื้อรา *Oidium* sp. ประเมินการเกิดโรคและความรุนแรงของโรคตามดัชนีการเกิดโรค ทดสอบปี 2560 พันธุ์ Cs007 เกิดโรคต่ำสุด 46.7% โดยมีความรุนแรงโรคระดับ 2.50 ส่วนฤดูปลูกปี 2561 ปรากฏว่าพันธุ์ Ts010 และ Cs007 เป็นโรคระดับ 1.73 และ 1.87 ซึ่งแสดงคุณสมบัติทนทานต่อโรคราแป้ง ในขณะที่ถั่วลันเตา 10 พันธุ์อ่อนแอต่อโรคราแป้ง ความรุนแรงโรคระดับ 4.30-6.00 (1.4)การเปรียบเทียบความทนทานต่อโรคราแป้งของถั่วลันเตาลูกผสมที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์ ปี 2562 ปรากฏว่าพันธุ์ Cs007 ไม่พบการเกิดโรคราแป้ง และ Ts010 แสดงความทนทานต่อโรคสูงพบโรคต่ำสุด 10 เปอร์เซ็นต์ ระดับความรุนแรงโรค 1.03 ในขณะที่คู่ผสม 106x101 และ 107x101 เกิดโรคราแป้ง 52.5 เปอร์เซ็นต์ ความรุนแรงโรค 1.53 และ 1.55 ตามลำดับ ฤดูปลูกในปี 2563 พันธุ์ Ts010 แสดงความทนทานต่อราแป้งมากกว่าพันธุ์อื่น พบระดับความรุนแรงโรคน้อยที่สุด 2.08 รองลงไปได้แก่ Cs007 และลูกผสมถั่วลันเตา 106x101 เกิดโรคราแป้งระดับความรุนแรงเฉลี่ย 2.38 และ 2.78 ตามลำดับ

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมที่ 2 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตถั่วลันเตาคุณภาพ มี 3 การทดลองได้แก่ (2.1) ศึกษาอัตราการให้ธาตุอาหาร NPK ที่เหมาะสมสำหรับการผลิตถั่วลันเตาบริโภคฝักสด ประกอบด้วย 2 ขั้นตอนคือ

คำสำคัญ : ถั่วลันเตา รวบรวมพันธุ์ ผสมพันธุ์ คัดเลือกพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ ปฏิกิริยาพันธุ์ โรคราแป้ง ธาตุอาหารพืช ผลผลิต แมลงศัตรูพืช การป้องกันกำจัดแบบผสมผสาน

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาความต้องการธาตุอาหารของถั่วลันเตา พบว่าสัดส่วนของธาตุอาหาร N:P:K เท่ากับ 12:1:4 ถั่วลันเตาจึงต้องการธาตุอาหาร 5-1-2 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ และขั้นตอนที่ 2 กำหนดอัตราปุ๋ย ดำเนินการในแปลงปลูกทดสอบปี 2560-61 พบว่าการให้ปุ๋ยถั่วลันเตาอัตรา 1-2 เท่าของความต้องการ N ทำให้ได้ผลผลิตต่อไร่มากกว่าการให้ปุ๋ย N อัตราต่ำกว่า 1 เท่าของความต้องการ N และการให้ปุ๋ยวิธีเกษตรกร

(2.2) การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วลันเตา ได้แก่ หนอนเจาะสมอฝ้าย (*Helicoverpa armigera*) พบว่าการพ่นสาร deltamethrin 3% EC หรือ carbosulfan 20% ECอัตรา 20 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้ายได้ดีที่สุด ส่วนหนอนแมลงวันชอนใบ (*Liriomyza* sp.) การพ่นด้วย fipronil 5% SC อัตรา 20 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดได้ดีที่สุด แต่ไม่แตกต่างจาก emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 10 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ carbosulfan 20% EC อัตรา 30 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร

(2.3) การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วลันเตาแบบผสมผสาน โดยเปรียบเทียบวิธีป้องกันกำจัดแมลงแบบผสมผสานกับวิธีการป้องกันกำจัดแบบเกษตรกร พบการระบาดทำลายของแมลงศัตรูถั่วลันเตาน้อยกว่าระดับที่ทำให้ผลผลิตเสียหาย ด้านปริมาณผลผลิต วิธีเกษตรกรได้ผลผลิตถั่วลันเตาระหว่าง 528.6 และ 696.0 กิโลกรัมต่อไร่ วิธีผสมผสานได้ผลผลิต ระหว่าง 523.5 และ 649.2 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งต้นทุนการผลิตของวิธีผสมผสานต่ำกว่าวิธีเกษตรกร เนื่องจากมีระดับการทำลายของแมลงไม่ถึงค่าการระบาด จึงไม่มีการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลง ทำให้รายได้สุทธิของวิธีผสมผสานอยู่ระหว่าง 5,370 – 12,700 บาทต่อปี มากกว่าวิธีเกษตรกรที่มีรายได้สุทธิอยู่ระหว่าง 3,394 – 11,790 บาทต่อปี และอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) วิธีผสมผสาน มีค่า BCR สูงกว่าวิธีเกษตรกร

กรมวิชาการเกษตร

Abstract

The research and development of varieties and technology of sugar pea production was conducted from 2016 to 2020 due to the shortage of green pea varieties for consumption and use as seeds. The commercial varieties currently used are susceptibility to powdery mildew, a disease that damages sugar peas in all plantations, and farmers lack the technology to produce quality sugar peas. The purpose of this research project is to improve the varieties of sugar peas for consuming fresh pods of new varieties with high yields. It has good taste, short harvest life and is tolerance/resistant to powdery mildew disease, as well as developing the right technology to produce more quality and quantity of peas. It is divided into 2 activities. **First, Varieties improvement and breeding of fresh Sugar pea** There are 4 experiments in this

activity as bellows; (1.1) Selection and Evaluation of *Pisum sativum* L. varieties in Northern Thailand was conducted at Chiang Rai Horticultural Research Center during November 2015 to February 2016. It was found that all sugar peas had similar botanical characteristics. Most of them were vining cultivars except Jd 013 which was low growing type. Yield and quality after harvest were evaluated and found that CRs 015 gave the highest average fresh pod yields of 798.11 kg./rai and CRs 015 pods had the highest pod lengths. Cs 012 and Tn 014 had the highest pod peel thickness. Two varieties of Cn 006 and Jd 013 had the highest total soluble solids.

.....

Keywords : Sugar pea varieties selection breeding powdery mildew Plant Nutrient Yields Quality Insects Integrated Protection Control

(1.2) Hybridization and Selection Sugar Pea for Fresh Pod Consumption. The research was conducted from October 2016 to September 2020 at Chaingrai and Loei province. Evaluation and selection of 11 varieties that is suitable for parent line. In 2016, making cross to create a base population for selection. Selection by pedigree method individual plants is selected from F_2 to F_4 progenies. In F_4 generation, have been selections for 10 new varieties. In 2020, evaluate the growth, yield and pod qualities compared to commercial. The experiment plots were arranged in a randomized complete block design with three replications of 10 treatments. The result revealed that the round pod group, cv. 110x103-1-4 had the fastest flowering and harvesting age of 39.6 days after sowing. The flat pod group, cv. 102x110-3-2 had the fastest flowering of 40.0 DAS and the earliest harvesting age was 54.0 DAS, which is collected faster than commercial varieties. In term of yield, it was found that 110x103-1-4 had the highest number of pods and total yield. The flat pod group, it was found that 101x107-5-14 and 106x105-2-51 had the highest number of pods and the highest total yield. Which is not different from the commercial varieties to ensure the consistency of the species before publishing new varieties to farmers. (1.3) Reaction of sugar pea to powdery mildew disease cause by *Oidium* sp. The reaction of 14 varieties of sugar peas to powdery mildew disease was conducted at chiang rai horticultural research center during 2017 to 2018 using Randomized Complete Block design with 14 Treatments and 3 replications. Detection and evaluation of disease incident and disease severity was monitor according to the level score of disease index. The results in 2017 show that Cs007 had the lowest percentage of diseases with 46.7%, disease severity has been consistently monitored; Cs007 variety show resistance to powdery mildew disease with 2.50 levels of disease severity. Repeated trials to confirm the results in 2018 have been show that

กรมวิทยาศาสตร์

Ts010 and Cs007 have highly resistant to powdery mildew disease with level of disease severity at 1.73 and 1.87 which were lower than other varieties, while 10 varieties have symptom of disease with level of disease severity 4.30 to 6.00.

(1.4) Comparison of the Tolerance to Powdery mildew disease of Hybrids Sugar pea

Comparison of the Tolerance to Powdery mildew disease of Hybrids and commercial varieties was examined on 2019-2020 at the Chiang Rai Horticultural Research Center. The Powdery mildew disease was evaluated of 70 days after sowing. In 2019, the result showed that Cs007 variety is very strongly resistant to Powdery mildew disease and Ts010 showed a higher resistant to the disease than other hybrids, with 10 percent of disease incident and severity level is 1.03, while 106x101 and 107x101 had 52.5 percent of Powdery mildew disease, with disease severity levels are 1.53 and 1.55, respectively. In 2020, powdery mildew outbreaks were more severe than in 2019 trial. The Ts010 variety shown greater tolerance to powdery mildew disease than other varieties with 2.08 of disease severity level. Cs007 and 106x101 showed higher resistant to the disease than other hybrids, with severity level of disease are 2.38 and 2.78 respectively. **and second activities of this project is Research and development of production technology of Sugar pea.** There are 3 experiments in this activity as bellows;

(2.1) Study on Suitable Rate of N P K Nutrient for Fresh Sugar Pea (*Pisum sativum*)

The objective of this research is to find the optimal rate of NPK for the production of fresh sugar peas, consisting of 2 steps: 1) Study on nutrient requirement of fresh sugar peas showed that the nutrient ratio of N: P: K is 12: 1: 4. Therefore, fresh nutrient requirement of sugar peas have 5-1-2 kilograms N- P_2O_5-K_2O per rai and 2) determine rate of sugar pea fertilizer in experimental plots Chiang Rai Horticultural Research Center in 2017 and tested in the planting area, Mae Chan District, Chiang Rai Province growing season in 2018, found that applying fertilizer at a rate of N requirement 1-2 times of N-fertilizer application affected yields but did not affected the yield's component and quality of the sugar peas. Which is more applying a rate lower 1 time of N requirement and farmer's fertilizer method.

(2.2) Controlling of Sugar peas insect Pest : American cotton bollworm *Helicoverpa armigera* and Leaf miner flies *Liriomyza* sp. This research aim to suitable pesticide for protection of American cotton bollworm *Helicoverpa armigera* and Leaf miner flies *Liriomyza* sp. The result has been found that spraying of deltamethirn 3% EC or carbosulfan 20% EC at a rate of 20 ml per 20 liters of water gave highest effectively to protection of sugar pea from *Helicoverpa armigera.* In case of Leaf miner flies *Liriomyza* sp., spraying of fipronil 5% SC at a rate of 20 ml

per 20 liters of water, has the best protection. However, the method spraying of emamectin benzoate 1.92% EC, 10 ml per 20 liters of water or carbosulfan 20% EC at a rate of 30 ml per 20 liters of water had effective protected sugar pea from Leaf miner flies similar to spraying of fipronil 5% SC at a rate of 20 ml per 20 liters of water.

(2.3) Integrated Insect Pest Control on Sugar Pea This study was conducted by comparing Integrated Pest Control (IPC) With farmers' methods. Found that farmers' methods and IPC the infestation of suger pea pests was less than the level that damaged yield. The yield of the farmers' produce between 528.6 and 696.0 kg per rai, IPC yielded between 523.5 and 649.2 kg per rai. The production cost of farmers to be between 17,750 -25,920 baht per rai how IPC cost between 15,570-20,920 baht per rai lower than farmers' method. Because the destruction of insects does not reach the damage value. Therefore no pesticide spraying that made the cost is less than farmers who have sprayed insecticides when found destruction of insects. As a result, the net income of IPC is between 5,370 - 12,700 baht/year, more than more than the farmers' method between 3,394 - 11,790 baht/year. When looking at Benefit Cost Ratio (BCR) it was found that IPC had a higher BCR than farmers' methods.

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์และพัฒนาพันธุ์ถั่วลันเตา
Breeding and Variety Development of Sugar pea (*Pisum sativum* L.)

การทดลองที่ 1.1 การคัดเลือกและประเมินพันธุ์ถั่วลันเตาบริโภคฝักสดภาคเหนือตอนบน
Selection and Evaluation of *Pisum sativum* L. in Northern Thailand.

ชื่อผู้วิจัย

หัวหน้าการทดลอง	นาย	วัชรพล บำเพ็ญอยู่
	Mr.	Watcharaphon Bumphenyoo
ผู้ร่วมงาน	นาง	วิมล แก้วสีดา
	Mrs.	Wimol Kaewseeda
	นางสาว	อรุณี ใจเถิง
	Miss	Arunee Jaithoeng
	นาง	สุธามาศ ณ น่าน
	Mrs.	Suthamas Na-nan

บทคัดย่อ

รวบรวมและเปรียบเทียบทดสอบพันธุ์ถั่วลันเตาบริโภคสด 13 สายพันธุ์ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2558 ถึง กุมภาพันธ์ 2559 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 13 กรรมวิธี 2 ซ้ำ พบว่าถั่วลันเตาทุกสายพันธุ์มีลักษณะทางพฤกษศาสตร์ใกล้เคียงกัน มีการเจริญเติบโตแบบขึ้นค้าง ยกเว้นถั่วลันเตาพันธุ์ Jd 013 เป็นต้นขนาดเล็ก ไม่ขึ้นค้าง ถั่วลันเตาพันธุ์ Ts 010, Ns 011, Cs 012 และพันธุ์ฝักใหญ่เชียงรายใช้เวลาที่ดอกแรกเริ่มบานน้อยที่สุด (37.67, 37.17, 36.57 และ 36.67 วันตามลำดับ) ส่วนพันธุ์ Cn 006, Jd 013 ใช้เวลาที่ดอกแรกเริ่มบานนานที่สุดคือ (52.33 และ 54.17 วันตามลำดับ) ผลผลิตและคุณภาพหลังจากการเก็บเกี่ยวพบว่า ถั่วลันเตาพันธุ์ CRs 015 ให้ผลผลิตต่อไร่มากที่สุด 798.11 กิโลกรัม พันธุ์ Cs 005 และพันธุ์ CRs 015 มีขนาดความยาวฝักมากที่สุด (10.54 และ 10.27 เซนติเมตร ตามลำดับ) พันธุ์ CRs 015 มีน้ำหนักฝักเฉลี่ยมากที่สุด 6.04 กรัม ส่วนพันธุ์ Cs 012 และพันธุ์ Tn 014 มีความหนาเนื้อเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากันคือ 0.35 เซนติเมตร ส่วนถั่วลันเตาพันธุ์ Cn 006 และพันธุ์ Jd 013 มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ มากที่สุด (10.2 และ 10.6 °Brix ตามลำดับ) โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

คำสำคัญ : ถั่วลันเตา ประเมินพันธุ์

รหัส 01-32-59-01-01-00-01-59

ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย อ.เมืองเชียงราย จ.เชียงราย

Abstract

The selection and evaluation of fresh sugar pea (*Pisum sativum* L.) varieties in Northern Thailand was conducted at Chiang Rai Horticultural Research Center during November 2015 to February 2016. 13 varieties were evaluated using Randomized Complete Block design with 2 replications. It was found that all peas had similar botanical characteristics. Most of them were vining cultivars except Jd 013 which was low growing type. It appeared that Ts 010, Ns 011, Cs 012 and CRs 015 had early first flowering date (37.67, 37.17, 36.57 and 36.67 days respectively), while Cn 006 Jd 013 had late first flowering date (52.33 and 54.17 days respectively). Yield and quality after harvest were evaluated and found that CRs 015 gave the highest average fresh pod yields of 798.11 kg./rai. Two varieties including Cs 005 and CRs 015 pods had the highest pod lengths (10.54 and 10.27 cm respectively). The highest weight per pod (6.04 gram) presented in CRs 015. Cs 012 and Tn 014 had the highest pod peel thickness which was 0.35 cm. Two varieties of Cn 006 and Jd 013 had the highest total soluble solids (10.2 and 10.6 °Brix, respectively) which were 95% significantly difference compared to others.

Keyword: *Pisum sativm* L, Evaluation

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

ถั่วลันเตา (*Pisum sativum* L.) เป็นพืชผักวงศ์ถั่วชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญทางด้านอาหาร และถั่วลันเตาสามารถนำ มาบริโภคได้หลายส่วน ทั้งฝักสด ยอด เมล็ด และต้นอ่อน ผู้บริโภคยังมีความต้องการจำนวนมาก นอกจากนั้นยังมีการนำมาใช้เป็นวัตถุดิบอาหารเลี้ยงสัตว์ (Cousin, 1997) เนื่องจากเป็นแหล่งโปรตีนที่สำคัญ (ดำเกิง และคณะ, 2546) ถั่วลันเตาเจริญเติบโตและให้ผลผลิตดีในอากาศที่ค่อนข้างเย็น (Cousin, 1997) แหล่งผลิตที่สำคัญของประเทศไทยที่เหมาะสมจึงอยู่บริเวณพื้นที่สูง โดยเฉพาะแถบภาคเหนือ ส่วนในฤดูฝนไม่สามารถปลูกในพื้นที่ราบได้ จึงปลูกบนเขาเพื่ออาศัยอุณหภูมิต่ำ โดยผลผลิตจะได้น้อยกว่าปลูกในฤดูหนาว แต่ราคาจะสูงกว่าปลูกในฤดูหนาว ประเทศไทยนำเข้าถั่วลันเตาในรูปฝักสด ฝักแช่แข็ง เมล็ดอบกรอบ และเมล็ดแห้งเพื่อการบริโภค และใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ในประเทศจำนวนมาก ปริมาณการนำเข้าเมล็ดถั่วลันเตาเพื่อใช้สำหรับบริโภคและ

เมล็ดพันธุ์สำหรับการเพาะปลูกภายในประเทศปีพ.ศ. 2556 จำนวน 19,935 ตัน คิดเป็นมูลค่า 334.7 ล้านบาท และส่งออกปริมาณ 2,051 ตันมูลค่า 1.18 ล้านบาท

ถั่วลันเตาที่เป็นพันธุ์แนะนำของกรมในปี พ.ศ. 2538 คือ พันธุ์ฝักใหญ่เชียงราย และพันธุ์ฝักเล็กเชียงราย ปัจจุบันเหลือเพียงพันธุ์ฝักใหญ่เชียงราย ที่ผลิตและใช้งานมาเกือบ 20 ปีแล้ว อีกทั้งยังอ่อนแอต่อโรคราแป้ง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องสร้างถั่วลันเตาพันธุ์ใหม่ ที่มีเปลือกหนา ไม่มีเสี้ยน รสชาติหวาน สำหรับพันธุ์กินสด ถั่วลันเตาเมล็ดใหญ่สำหรับพันธุ์เมล็ด เพื่อให้เกษตรการมีพันธุ์ดี ที่ให้ผลผลิตสูงและต้านทานโรค ดังนั้นในการรวบรวมศึกษาลักษณะต่างๆ ของถั่วลันเตา จำเป็นต้องศึกษาเพื่อรวบรวมและเปรียบเทียบลักษณะพื้นฐานต่างๆ ที่มีความเหมาะสำหรับปลูกในเขตภาคเหนือตอนบน และเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 13 กรรมวิธี 2 ซ้ำ โดยกรรมวิธีคือพันธุ์ถั่วลันเตา 13 พันธุ์

- อุปกรณ์ พันธุ์ถั่วลันเตาได้แก่

1. กรรมวิธีที่ 1 Cg 002
2. กรรมวิธีที่ 2 Cs 004
3. กรรมวิธีที่ 3 Cs 005
4. กรรมวิธีที่ 4 Cn 006
5. กรรมวิธีที่ 5 Cs 007
6. กรรมวิธีที่ 6 Ji 008
7. กรรมวิธีที่ 7 Cs 009
8. กรรมวิธีที่ 8 Ts 010
9. กรรมวิธีที่ 9 Ns 011
10. กรรมวิธีที่ 10 Cs 012
11. กรรมวิธีที่ 11 Jd 013
12. กรรมวิธีที่ 12 Tn 014
13. กรรมวิธีที่ 13 CRs 015 (พันธุ์ฝักใหญ่เชียงราย 3)

- วิธีการทดลอง

1. รวบรวมพันธุ์ถั่วลันเตาจากแหล่งต่างๆ จากหน่วยงานของรัฐและเอกชน เพื่อทำการเปรียบเทียบพันธุ์ จำนวน13 สายพันธุ์
2. นำพันธุ์ถั่วลันเตาทั้งหมดมาปลูกเพื่อทำการเปรียบเทียบพันธุ์ โดยเตรียมพื้นที่ในการวิจัยโดยไถตากดินไว้ 2 สัปดาห์ เพื่อกำจัดวัชพืช โรค และแมลง หว่านปูนขาวในอัตราที่เหมาะสมเพื่อปรับ pH ของดินให้ไม่ต่ำกว่า 5.5 และพรวนดินเตรียมแปลงขนาด 0.8 x 10 ม. ปลูกแบบแถวเดี่ยว หลุมละ 1 ต้น มีร่องระหว่างแปลงกว้าง 40 ซม. ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 40 กก./ไร่ และปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 20 กก./ไร่ ปลูกถั่วลันเตาหลุมละ 1 ต้น ระยะปลูก 30 ซม. ปลูกแถวเดี่ยวตรงกลางแปลง ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 หลังปลูกได้ 3 สัปดาห์ คือ

กรมวิชาการเกษตร

ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 40 กก./ไร่ กำจัดวัชพืช พรวนดินกลบโคนต้น และทำค้าง เมื่อถั่วลันเตาออกดอก ใส่ปุ๋ย 0-46-0 อัตรา 30 กก./ไร่ การให้น้ำตามความเหมาะสม และพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคแมลงทุก 10 วัน เก็บเกี่ยวฝักที่แก่ระยะที่เหมาะสมสำหรับการบริโภคสด

- การบันทึกข้อมูล

1. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ จำนวนวันที่ออกดอก ขนาดฝัก สี ความหนาเนื้อ ความหวาน
2. บันทึกน้ำหนักฝัก และปริมาณผลผลิต

- เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2558 สิ้นสุด กันยายน 2559 ระยะเวลา 1 ปี
ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย อ.เมืองเชียงราย จ.เชียงราย

ผลการทดลองและอภิปราย

จากการทดลองบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต และลักษณะทางพฤกษศาสตร์ถั่วลันเตา จำนวน 13 สายพันธุ์ ในแปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2558 ถึง กุมภาพันธ์ 2559 โดย พบว่าแต่ละพันธุ์มีลักษณะแตกต่างกันดังนี้

พันธุ์ Cg 002

ใบมีสีเขียว ขนาดใบ 2.4x3.3 ซม. มีมือเกาะ (tendril) ที่ปลายใบ เจริญเติบโตแบบขึ้นค้าง ไม่มีขนบนหลังใบและท้องใบ ดอกแรกบานที่ตำแหน่งข้อใบที่ 18-19 กลีบคู่ข้างมีสีขาว กลีบดอกกลางมีสีขาว อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบาน 23 วัน ฝักขนาดเล็ก 1.7x7.5 ซม. น้ำหนักฝักเฉลี่ย 5.08 กรัม ฝักสีเขียว โค้งเล็กน้อย ความหนาเนื้อฝัก 0.27 ซม. เมล็ดมีลักษณะทรงกลม สีเขียวครีม ขั้วเมล็ดสีขาว จำนวนเมล็ดต่อฝัก 6-7 เมล็ด น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 0.36 กรัม (ภาพที่ 1.1.1 และ 1.1.14)

พันธุ์ Cs 004

ใบมีสีเขียวอ่อน ขนาดใบ 2.5x3.2 ซม. มีมือเกาะ (tendril) ที่ปลายใบ เจริญเติบโตแบบขึ้นค้าง ไม่มีขนบนหลังใบและท้องใบ ดอกแรกบานที่ตำแหน่งข้อใบที่ 21-23 ดอกกลีบคู่ข้างมีสีขาว กลีบดอกกลางมีสีชมพูอ่อน อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบาน 25 วัน ฝักขนาดเล็ก 1.7x9.2 ซม. น้ำหนักฝักเฉลี่ย 4.14 กรัม ฝักสีเขียว โค้งเล็กน้อย ความหนาเนื้อฝัก 0.24 ซม.ผิวฝักเรียบเมล็ดมีลักษณะรูปไข่ สีเหลืองครีม ขั้วเมล็ดสีขาว จำนวนเมล็ดต่อฝัก 7-9 เมล็ด น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 0.21 กรัม (ภาพที่ 1.1.2 และ 1.1.14)

พันธุ์ Cs 005

ใบมีสีเขียว ขนาดใบ 3.5x4.5 ซม. มีมือเกาะ (tendril) ที่ปลายใบ เจริญเติบโตแบบขึ้นค้าง ไม่มีขนบนหลังใบและท้องใบ ดอกแรกบานที่ตำแหน่งข้อใบที่ 18-20 ดอก กลีบคู่ข้างมีสีขาว กลีบดอกกลางมีสีขาว อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบาน 25 วัน ฝักขนาดเล็ก 2.3x10.5 ซม. น้ำหนักฝักเฉลี่ย 5.30 กรัม ฝักสีเขียวโค้งเล็กน้อย ความหนา

กรมวิชาการเกษตร

เนื้อฝัก 0.22 ซม. ผิวฝักเรียบ เมล็ดมีลักษณะรูปไข่ สีเหลืองครีม ขั้วเมล็ดสีครีม จำนวนเมล็ดต่อฝัก 6-8 เมล็ด น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 0.32 กรัม (ภาพที่ 1.1.3 และ 1.1.14)

พันธุ์ Cn 006

ใบมีสีเขียว ขนาดใบ 2.6x3.7 ซม. มีมือเกาะ (tendril) ที่ปลายใบ เจริญเติบโตแบบขึ้นค้าง ไม่มีขนบนหลังใบและท้องใบ ดอกแรกบานที่ตำแหน่งข้อใบที่ 15-17 ดอกกลีบคู่ข้างมีสีขาว กลีบดอกกลางมีสีขาว อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบาน 25 วัน ฝักขนาดเล็ก 1.7x7.5 ซม. น้ำหนักฝักเฉลี่ย 4.91 กรัม ฝักสีเขียว โค้งเล็กน้อย ความหนาเนื้อฝัก 0.30 ซม. ผิวย่นเล็กน้อยเมล็ดมีลักษณะรูปสี่เหลี่ยม สีเขียวครีม ขั้วเมล็ดสีขาว จำนวนเมล็ดต่อฝัก 7-8 เมล็ด น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 0.25 กรัม (ภาพที่ 1.1.4 และ 1.1.14)

พันธุ์ Cs 007

ใบมีสีเขียวอ่อน ขนาดใบ 3.0x4.0 ซม. มีมือเกาะ (tendril) ที่ปลายใบ เจริญเติบโตแบบขึ้นค้าง ไม่มีขนบนหลังใบและท้องใบ ดอกแรกบานที่ตำแหน่งข้อใบที่ 16-20 ดอกกลีบคู่ข้างมีสีม่วงอ่อน กลีบดอกกลางมีสีม่วงเข้ม อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบาน 25 วัน ฝักขนาดเล็ก 1.7x8.6 ซม. น้ำหนักฝักเฉลี่ย 4.70 กรัม ฝักสีเขียว โค้งเล็กน้อย ความหนาเนื้อฝัก 0.22 ซม. ผิวฝักเรียบ เมล็ดมีลักษณะรูปไข่ สีเหลืองครีม ขั้วเมล็ดสีขาว จำนวนเมล็ดต่อฝัก 7-9 เมล็ด น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 0.27 กรัม (ภาพที่ 1.1.5 และ 1.1.14)

พันธุ์ Ji 008

ใบมีสีเขียวอ่อน ขนาดใบ 3.5x4.6ซม. มีมือเกาะ (tendril) ที่ปลายใบ เจริญเติบโตแบบขึ้นค้าง ไม่มีขนบนหลังใบและท้องใบ ดอกแรกบานที่ตำแหน่งข้อใบที่ 16-19 ดอกกลีบคู่ข้างมีสีชมพูอ่อน กลีบดอกกลางมีสีชมพู อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบาน 25 วัน ฝักขนาดเล็ก 1.6x8.5 ซม. น้ำหนักฝักเฉลี่ย 3.44 กรัม ฝัก สีเขียวอ่อน โค้งเล็กน้อย ความหนาเนื้อฝัก 0.23 ซม. ผิวฝักย่นเล็กน้อย เมล็ดมีลักษณะรูปไข่ สีเหลืองครีม ขั้วเมล็ดสีขาว จำนวนเมล็ดต่อฝัก 7-9 เมล็ด น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 0.17 กรัม (ภาพที่ 1.1.6 และ 1.1.14)

พันธุ์ Cs 009

ใบมีสีเขียวอ่อน ขนาดใบ 3.5x5.0 ซม. มีมือเกาะ (tendril) ที่ปลายใบ เจริญเติบโตแบบขึ้นค้าง ไม่มีขนบนหลังใบและท้องใบ ดอกแรกบานที่ตำแหน่งข้อใบที่ 17-20 ดอกกลีบคู่ข้างมีสีชมพู กลีบดอกกลางมี สีชมพูเข้ม อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบาน 25 วัน ฝักขนาดเล็ก 1.8x9.2 ซม. น้ำหนักฝักเฉลี่ย 4.47 กรัม ฝัก สีเขียวอ่อน โค้งเล็กน้อย ความหนาเนื้อฝัก 0.24 ซม. ผิวฝักย่นเล็กน้อยเมล็ดมีลักษณะรูปไข่ สีเหลืองครีม ขั้วเมล็ดสีขาว จำนวนเมล็ดต่อฝัก 7-9 เมล็ด น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 0.25 กรัม (ภาพที่ 1.1.7 และ 1.1.14)

พันธุ์ Ts 010

ใบมีสีเขียวอ่อน ขนาดใบ 3.5x4.3 ซม. มีมือเกาะ (tendril) ที่ปลายใบ เจริญเติบโตแบบขึ้นค้าง ไม่มีขนบนหลังใบและท้องใบ ดอกแรกบานที่ตำแหน่งข้อใบที่ 18-21 ดอกกลีบคู่ข้างมีสีชมพู กลีบดอกกลางมีสีม่วง อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบาน 25 วัน ฝักขนาด1.7x9.0 ซม. น้ำหนักฝักเฉลี่ย 3.99 กรัม ฝักสีเขียวอ่อน โค้งเล็กน้อย

กรมวิชาการเกษตร

ความหนาเนื้อฝักเฉลี่ย 0.23 ซม. ผิวฝักเรียบ เมล็ดมีลักษณะรูปไข่ สีเหลืองครีม ขั้วเมล็ดสีขาว จำนวนเมล็ดต่อฝัก 8-9 เมล็ด น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 0.27 กรัม (ภาพที่ 1.1.8 และ 1.1.14)

พันธุ์ Ns 011

ใบมีสีเขียวอ่อน ขนาดใบ 3.1x3.5 ซม. มีมือเกาะ (tendril) ที่ปลายใบ เจริญเติบโตแบบขึ้นค้าง ไม่มีขนบนหลังใบและท้องใบ ดอกแรกบานที่ตำแหน่งข้อใบที่ 18-20 ดอกกลีบคู่ข้างมีสีขาว กลีบดอกกลางมีสีชมพูอายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบาน 25 วัน ฝักขนาด1.6x8.77 ซม. น้ำหนักฝักเฉลี่ย 3.55 กรัม ฝักสีเขียว โค้งเล็กน้อย ความหนาเนื้อฝัก 0.22 ซม. ผิวฝักเรียบ เมล็ดมีลักษณะรูปไข่ สีเหลืองครีม ขั้วเมล็ดสีน้ำตาล จำนวนเมล็ดต่อฝัก 7-9 เมล็ด น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 0.15 กรัม (ภาพที่ 1.1.9 และ 1.1.14)

พันธุ์ Cs 012

ใบมีสีเขียวอ่อน ขนาดใบ 3.4x3.5 ซม. มีมือเกาะ (tendril) ที่ปลายใบ เจริญเติบโตแบบขึ้นค้าง ไม่มีขนบนหลังใบและท้องใบ ดอกแรกบานที่ตำแหน่งข้อใบที่ 16-18 ดอกกลีบคู่ข้างมีสีขาว กลีบดอกกลางมีสีขาว อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบาน 25 วัน ฝักขนาด 1.5x7.7 ซม. น้ำหนักฝักเฉลี่ย 5.11 กรัม ฝักสีเขียว โค้งเล็กน้อย ความหนาเนื้อฝัก 0.35 ซม. ผิวฝักเรียบ เมล็ดมีลักษณะรูปสี่เหลี่ยม สีเขียวครีม ขั้วเมล็ดสีขาว จำนวนเมล็ดต่อฝัก 7-9 เมล็ด น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 0.22 กรัม (ภาพที่ 1.1.10 และ 1.1.14)

พันธุ์ Jd 013

ใบมีสีเขียวอ่อน ขนาดใบ 2.7x3.5 ซม. มีมือเกาะ (tendril) ที่ปลายใบ เจริญเติบโตแบบไม่ขึ้นค้าง ไม่มีขนบนหลังใบและท้องใบ ดอกแรกบานที่ตำแหน่งข้อใบที่ 18-20 ดอกกลีบคู่ข้างมีสีขาว กลีบดอกกลางมีสีขาว อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบาน 25 วัน ฝักขนาดเล็ก 1.5x7.1 ซม. น้ำหนักฝักเฉลี่ย 2.65 กรัม ฝัก สีเขียวอ่อน โค้งเล็กน้อย ความหนาเนื้อฝัก 0.2 ซม. ผิวฝักเรียบ เมล็ดมีลักษณะรูปไข่ สีเหลืองครีม ขั้วเมล็ดสีขาว จำนวนเมล็ดต่อฝัก 7-8 เมล็ด น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 0.16 กรัม (ภาพที่ 1.1.11 และ 1.1.14)

พันธุ์ Tn 014

ใบมีสีเขียว ขนาดใบ 3.2x4.2 ซม. มีมือเกาะ (tendril) ที่ปลายใบ เจริญเติบโตแบบขึ้นค้าง ไม่มีขนบนหลังใบและท้องใบ ดอกแรกบานที่ตำแหน่งข้อใบที่ 17-19 ดอกกลีบคู่ข้างมีสีขาว กลีบดอกกลางมีสีขาว อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบาน 25 วัน ฝักขนาด 1.5x7.4 ซม. น้ำหนักฝักเฉลี่ย 4.82 กรัม ฝักสีเขียว โค้งเล็กน้อย ความหนาเนื้อฝัก 0.35 ซม. ผิวฝักเรียบ เมล็ดมีลักษณะรูปสี่เหลี่ยม สีเขียวครีม ขั้วเมล็ดสีขาว จำนวนเมล็ดต่อฝัก 7-8 เมล็ด น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 0.19 กรัม (ภาพที่ 1.1.12 และ 1.1.14)

พันธุ์ CRs 015 (ฝักใหญ่เชียงราย 3)

ใบมีสีเขียว ขนาดใบ 3.7x5.0 ซม. มีมือเกาะ (tendril) ที่ปลายใบ เจริญเติบโตแบบขึ้นค้าง ไม่มีขนบนหลังใบและท้องใบ ดอกแรกบานที่ตำแหน่งข้อใบที่ 17-19 ดอกกลีบคู่ข้างมีสีชมพูอ่อน กลีบดอกกลางมี สีชมพู อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบาน 20 วัน ฝักขนาด 2.5x10.3 ซม. น้ำหนักฝักเฉลี่ย 6.04 กรัม ฝักสีเขียว โค้งเล็กน้อย ความ

กรมวิชาการเกษตร

หนาเนื้อฝัก 0.23 ซม. ผิวฝักเรียบ เมล็ดมีลักษณะรูปกลม สีเหลืองครีม ขั้วเมล็ดสีเหลืองครีม จำนวนเมล็ดต่อฝัก 7-8 เมล็ด น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 0.38 กรัม (ภาพที่ 1.1.13 และ 1.1.14)

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 1.1.1 ลักษณะดอก ลำต้นและฝักของ Cg 002

ภาพที่ 1.1.2 ลักษณะดอก ลำต้นและฝักของ Cs 004

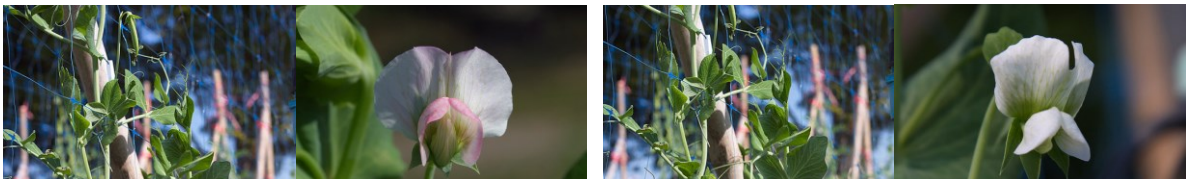
ภาพที่ 1.1.3 ลักษณะดอก ลำต้นและฝักของ Cs005

ภาพที่ 1.1.4 ลักษณะดอก ลำต้นและฝักของ Cn 006

ภาพที่ 1.1.5 ลักษณะดอก ลำต้นและฝักของ Cs 007

ภาพที่ 1.1.6 ลักษณะดอก ลำต้นและฝักของ Ji 008

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 1.1.9 ลักษณะดอก ลำต้นและฝักของ Ns 011

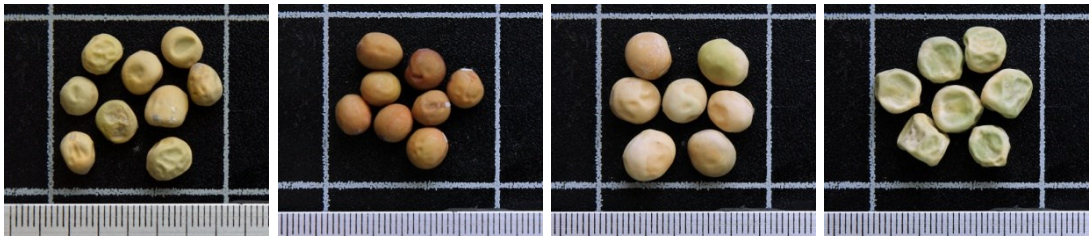
ภาพที่ 1.1.10 ลักษณะดอก ลำต้นและฝักของ Cs 012

ภาพที่ 1.1.11 ลักษณะดอก ลำต้นและฝักของ Jd 013

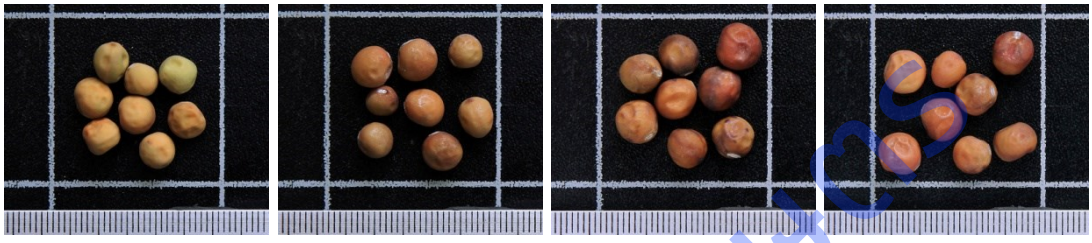
ภาพที่ 1.1.12 ลักษณะดอก ลำต้นและฝักของ Tn 014

ภาพที่ 1.1.13 ลักษณะดอก ลำต้นและฝักของ CRs 015
(เชียงรายฝักใหญ่ 3)

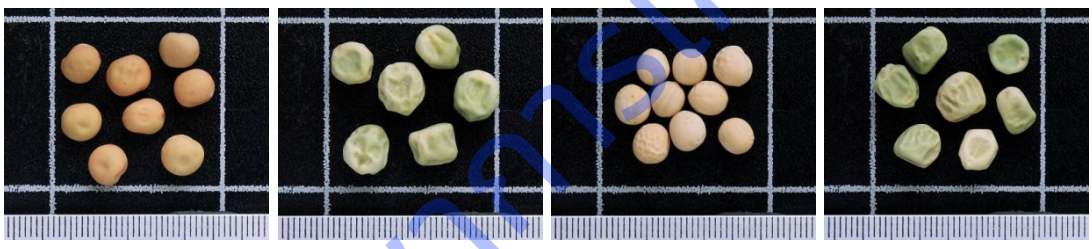
กรมวิชาการเกษตร



Cg 002 Cs 004 Cs 005 Cn 006



Cs 007 Ji 008 Cs 009 Ts 010



Ns 011 Cs 012 Jd 013 Tn 014

CRs 15

ภาพที่ 1.1.14 ลักษณะเมล็ดแห้งของถั่วลันเตาจำนวน 13 สายพันธุ์

กรมวิชาการเกษตร

จากการปลูกทดสอบพบว่าจำนวนวันที่ดอกแรกเริ่มบานหลังจากปลูกของถั่วลันเตาพันธุ์ Ts 010, Ns 011, Cs 012 และพันธุ์ CRs 15 ออกดอกได้เร็วที่สุด (36.67, 36.61, 35.57 และ 35.67 วันตามลำดับ) ส่วนพันธุ์ Cn 006 และ Jd 013 ออกดอกได้ช้าที่สุด (54.33 และ 56.17 วัน ตามลำดับ) โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1.1.2)

ผลผลิตและขนาดของฝักถั่วลันเตาแต่ล่ะพันธุ์พบว่า ถั่วลันเตาพันธุ์CRs 015 ให้ผลผลิตต่อไร่มากที่สุด 798.11 กิโลกรัม พันธุ์ Cs 005 และ พันธุ์CRs 015 มีขนาดความยาวฝักมากที่สุด (10.54 และ 10.27 ซม. ตามลำดับ) พันธุ์ CRs 015 มีน้ำหนักฝักมากที่สุด 6.04 กรัม ส่วนพันธุ์ Cs 012 และพันธุ์ Tn 014 มีความหนาเนื้อมากที่สุดเท่ากันคือ 0.35 ซม. โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1.1.1)

ส่วนพันธุ์ Cs 004, Cs 007, Ji 008 และ Ns 011 มีจำนวนเมล็ดต่อฝักมากสุด (8.00, 8.23, 8.00 และ 8.00 เมล็ด ตามลำดับ) Cg 002 และ พันธุ์CRs 015 มีน้ำหนักของเมล็ดมากที่สุด (0.36 และ 0.38 กรัม ตามลำดับ) ส่วนพันธุ์ Cn 006 และพันธุ์ Jd 013 ความหวานมากที่สุด (10.2 และ 10.6 Brix ตามลำดับ) (ตารางที่ 1.1.2)

ตารางที่ 1.1.1 ผลผลิตและคุณภาพของผลผลิตถั่วลันเตาสายพันธุ์ต่างๆ ปลูกทดสอบที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย เดือนพฤศจิกายน 2558 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ 2559

สายพันธุ์	ผลผลิตฝักสด (กก./ไร่)	ขนาดฝัก (ซ.ม.)	น้ำหนักฝัก (กรัม)	ความหนาเนื้อ (ม.ม.)
Cg 002	323.14f	7.48ef	5.08bc	0.27b
Cs 004	449.23de	9.19b	4.14ef	0.24c
Cs 005	585.15bc	10.54a	5.30b	0.22cd
Cn 006	683.72b	7.51ef	4.91bc	0.30b
Cs 007	503.13cd	8.60cd	4.70cd	0.22cd
Ji 008	328.69f	8.46d	3.44g	0.22cd
Cs 009	536.44cd	9.14b	4.47de	0.24c
Ts 010	566.57bcd	9.04bc	3.99f	0.23c
Ns 011	374.22ef	8.77bcd	3.55g	0.22c
Cs 012	626.56bc	7.71e	5.11bc	0.35a
Jd 013	296.21f	7.12f	2.65h	0.19d
Tn 014	535.86cd	7.40ef	4.82cd	0.35a
CRs 015	798.11a	10.27a	6.04a	0.23c
CV (%)	12.9	3.1	5.2	6.7

[1]ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติโดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.1.2 คุณภาพผลผลิตของถั่วลันเตาสายพันธุ์ต่างๆ ปลูกทดสอบที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย เดือนพฤศจิกายน 2558 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ 2559

พันธุ์ถั่วลันเตา	เมล็ด/ฝัก (เมล็ด)	น้ำหนักเมล็ด (กรัม)	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (° Brix)	ดอกแรกบาน (วัน)
Cg 002	6.32e	0.36a	8.6defg	47.33cd
Cs 004	8.00a	0.21d	8.3efgh	42.83cde
Cs 005	7.33bcd	0.32b	7.8gh	44.17cd
Cn 006	6.93d	0.25c	10.2ab	52.33ab
Cs 007	8.23a	0.27c	9.1cdef	41.83def
Ji 008	8.00a	0.17ef	9.6bc	49.17bc
Cs 009	7.78abc	0.25c	8.5defgh	42.67cde
Ts 010	7.93ab	0.27c	9.2cde	37.67efg
Ns 011	8.00a	0.15f	7.6h	37.17fg
Cs 012	7.20cd	0.22d	9.3cd	36.57g
Jd 013	6.83de	0.16ef	10.6a	54.17a
Tn 014	7.28cd	0.19de	7.7gh	48.17bcd
CRs 015	7.33bcd	0.38a	8.2fgh	36.67g
CV (%)	4.6	7.3	5.7	8.0

[1]ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1. ถั่วลันเตาสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุดคือ พันธุ์ CRs 015 (พันธุ์ฝักใหญ่เชียงราย 3)
2. ถั่วลันเตาสายพันธุ์ที่มีขนาดฝักและน้ำหนักฝักมากที่สุดคือ พันธุ์ CRs 015
3. ถั่วลันเตาสายพันธุ์ที่มีความหนาเนื้อมากที่สุดคือ พันธุ์ Cs 012 และ Tn 014
4. ถั่วลันเตาสายพันธุ์ที่มีความหวานของเนื้อฝักมากสุดคือ พันธุ์ Cn 006 และ Jd 013

- พันธุ์ถั่วลันเตาที่น่าสนใจ คือถั่วลันเตาพันธุ์ CRs 015 (พันธุ์ฝักใหญ่เชียงราย 3) เป็นพันธุ์ที่ติดดอกออกผลเร็ว ให้ผลผลิตต่อไร่สูง เหมาะสำหรับใช้พัฒนาพันธุ์ต่อไป แต่มีข้อเสียคือ ฝักขนาดใหญ่ เนื้อฝักบาง ความหวานของเนื้อน้อย ส่วนถั่วลันเตาพันธุ์ Cn 006 และ Tn 014 มีเนื้อฝักหนา และมีความหวานของเนื้อสูง เหมาะสมสำหรับนำไปใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์สำหรับการปรับปรุงพันธุ์
- ในช่วงปลายเดือนกุมภาพันธ์เป็นช่วงที่เก็บผลผลิตและเป็นช่วงที่อุณภูมิเริ่มสูงขึ้น พบการะบาดของโรคราแป้งในทุกสายพันธุ์ ดังนั้นในช่วงที่เริ่มติดดอกออกผลควรหมั่นสำรวจแปลง ใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช ซัลเฟอร์ (80% WP) ฉีดพ่น และกำจัดเศษซากพืชที่เป็นแหล่งสะสมเชื้อโรคในแปลง เพื่อลดการระบาดของโรค

เอกสารอ้างอิง

ดำเกิง ป้องพาล, ฉันทนา สีผึ้ง, ปรีชา รัตนัง, พีระชาติ เรืองประดิษฐ์, ภูเบศว์ เมืองมูล, นิคม วงศ์นันตาและพัชริ นทร์ แสนคา . 2546. รายงานผลการวิจัยงบประมาณปี 2544/45 เรื่องการผลิตฝักสดและเมล็ดพันธุ์ถั่ว ลันเตา. มูลนิธิโครงการหลวง, เชียงใหม่. 36 หน้า.

Cousin, R. 1997. Pea (*Pisum sativum* L.). Field Crops Research 53: 111-130.

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 1.2 การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ถั่วลันเตาสำหรับการบริโภคฝักสด

Hybridization and Selection Sugar Pea for Fresh Pod Consumption

ชื่อผู้วิจัย

หัวหน้าการทดลอง	นางสาว	พรอนันต์ แข็งขันธ์[1]
	Miss	Phornanan Khaengkhan
ผู้ร่วมงาน	นางสาว	ณิชกานต์ นเรวุฒิกุล[2]
	Miss	Nichakan Narawottikul
	นาง	สุธามาศ ณ น่าน[2]
	Mrs.	Suthamas Na-nan
	นาย	วัชรพล บำเพ็ญอยู่[2]
	Mr.	Watcharaphon Bumphenyoo
	นาง	ศศิธร วรปิติรังสี[2]
	Mrs.	Sasitorn Vorapitirangsee
	นาย	สนอง จรินทร
	Mr.	Sanong Jarintorn

บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์ถั่วลันเตาสำหรับบริโภคฝักสด มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาพันธุ์ถั่วลันเตาให้ผลผลิตสูงและคุณภาพการบริโภคที่ดี ดำเนินงานทดลอง ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย และศูนย์วิจัยพืชสวนเลย ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 ถึงเดือนกันยายน 2563 โดยการรวบรวมถั่วลันเตาพันธุ์การค้า 11 พันธุ์ แล้วคัดเลือกพันธุ์ที่มีลักษณะเด่นแล้วผสมข้ามพันธุ์เพื่อสร้างประชากรพื้นฐาน คัดเลือกพันธุ์แบบบันทึกประวัติ จนถึงชั่วรุ่นที่ 4 ซึ่งสามารถคัดเลือกถั่วลันเตาได้ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มฝักกลม และกลุ่มฝักแบน รวมทั้งสิ้น 10 สายพันธุ์ และในปี 2563 ดำเนินการทดสอบพันธุ์เบื้องต้นร่วมกับพันธุ์การค้า ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ บันทึกข้อมูล อายุเก็บเกี่ยว ความสูงต้น ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต พบว่า กลุ่มฝักกลม สายพันธุ์ 110x103-1-4 และ 110x103-1-46 มีอายุออกดอกและอายุเก็บเกี่ยวเร็วที่สุดคือ 39.6 และ 54.0 วันหลังหยอดเมล็ด ตามลำดับ กลุ่มฝักแบน พบว่า สายพันธุ์ 102x110-3-2 และ 102x110-3-12 มีอายุออกดอกเร็วที่สุดคือ 40.0 วัน และอายุเก็บเกี่ยวเร็วที่สุดคือ 54.0 และ 56.0 วัน ซึ่งเก็บเกี่ยวได้เร็วกว่าพันธุ์การค้า 6 และ 8 วัน ตามลำดับ ด้านผลผลิต พบว่า ในกลุ่มฝักกลมสายพันธุ์ 110x103-1-4 มีจำนวนฝักและน้ำหนักผลผลิตมากที่สุด คือ 1,662 ฝัก และ 6,469 กรัมต่อพื้นที่เก็บเกี่ยว ด้านกลุ่มฝักแบน พบว่า สายพันธุ์ 101x107-5-14 และ 106x105-2-51 มีจำนวนฝักมากที่สุดคือ 1,104 และ 1,098 ฝัก และน้ำหนักผลผลิตมากที่สุด คือ 3,987 และ 3,475 กรัมต่อพื้นที่เก็บเกี่ยว ซึ่งไม่แตกต่างจากพันธุ์การค้าเปรียบเทียบ ดังนั้น ถั่วลันเตาสายพันธุ์ใหม่ที่เหมาะสำหรับนำไปคัดเลือก

กรมวิชาการเกษตร

พันธุ์ในรุ่นต่อไป ได้แก่ สายพันธุ์ 110x103-1-4 101x107-5-14 และ 106x105-2-51 เพื่อให้มีความสม่ำเสมอของสายพันธุ์ ก่อนเผยแพร่พันธุ์สู่เกษตรกรต่อไป

คำสำคัญ : การผสมพันธุ์ คัดเลือก ถั่วลันเตาฝักสด

[1/] ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย [2/] ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

รหัสการทดลอง 01-32-59-01-01-00-02-59

กรมวิชาการเกษตร

Abstract

The objective of this research was to improve new variety of sugar pea for high yield and good quality of consumption. The research was conducted from October 2016 to September 2020 at Chaingrai and Loei province. Evaluation and selection of 11 varieties that is suitable for parent line. In 2016, making cross to create a base population for selection. Selection by pedigree method individual plants is selected from F_2 to F_4 progenies. In F_4 generation, have been selections for 10 new varieties. In 2020, evaluate the growth, yield and pod qualities compared to commercial. The experiment plots were arranged in a randomized complete block design with three replications of 10 treatments. The result revealed that the round pod group, cv. 110x103-1-4 and 110x103-1-46 had the fastest flowering and harvesting age of 39.6 and 54.0 days after sowing (DAS) respectively. The flat pod group, cv. 102x110-3-2 and 102x110-3-12 had the fastest flowering of 40.0 DAS and the earliest harvesting age were 54.0 and 56.0 DAS, which were collected faster than commercial varieties 6 and 8 day respectively. In term of yield, it was found that 110x103-1-4 had the highest number of pods and total yield at 1,662 and 6,469 g/10 m^2. The flat pod group, it was found that 101x107-5-14 and 106x105-2-51 had the highest number of pods at 1,104 and 1,098 pods, and the highest total yield was 3,987 and 3,475 g/10 m^2. Which is not different from the commercial varieties to ensure the consistency of the species before publishing new varieties to farmer.

Keywords : Hybridization, Selection, Fresh Sugar Pea

บทนำ

ถั่วลันเตา (*Pisum sativum* L.) เป็นพืชตระกูลถั่ว อยู่ในวงศ์ Fabaceae สามารถรับประทานได้ทั้งยอดอ่อน ฝักสด เมล็ด และต้นอ่อน (sprouts) เมล็ดมีโปรตีน 15-35 เปอร์เซ็นต์ และยังเป็นแหล่งของวิตามินซี โฟเลต และวิตามินบี 6 ปัจจุบันนิยมนำมาใช้เพื่อบริโภคเป็นผักสดและแปรรูป โดยการแช่แข็ง บรรจุกระป๋อง และเมล็ดอบกรอบ โดยในปี พ.ศ. 2562 มีการนำเข้าถั่วลันเตา 9,319 ตัน มูลค่า 143 ล้านบาท ประเทศคู่ค้าที่สำคัญ ได้แก่ จีน สหรัฐอเมริกา และสหราชอาณาจักร การส่งออก 552 ตัน มูลค่า 17.6 ล้านบาท ประเทศคู่ค้าที่สำคัญได้แก่ ญี่ปุ่น ไต้หวัน และเมียนมา ในส่วนของเมล็ดพันธุ์ นำเข้า 22.9 ตัน มูลค่า 969,732 บาท และส่งออก 1.2 ตัน มูลค่า 393,059 บาท (กรมศุลกากร, 2563) จากข้อมูลดังกล่าว จะเห็นว่าประเทศไทยมีความต้องการบริโภคถั่วลันเตาค่อนข้างสูง แต่ผลผลิตยังไม่เพียงพอต่อความต้องการ ส่งผลให้มีการนำเข้าเป็นจำนวนมาก ผู้ปลูกถั่วลันเตาในประเทศไทย ส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรรายย่อย ซึ่งพันธุ์ที่นิยมปลูกในปัจจุบันจะมีรสชาติหวาน กรอบ และไม่มีเสี้ยน อย่างไรก็ตาม การปลูกถั่วลันเตายังพบปัญหาการแพร่ระบาดของโรคราแป้ง ที่ส่งผลให้ผลผลิตทั้งในด้านคุณภาพและปริมาณลดลง โดยสร้างความเสียหายแก่แปลงของเกษตรกรถึง 25-86 เปอร์เซ็นต์ (Nisar and

กรมวิชาการเกษตร

Ghafoor,2010) ดังนั้น หากมีการปรับปรุงพันธุ์ถั่วลันเตาให้มีลักษณะตรงกับความต้องการของผู้บริโภคและเกษตรกร โดยเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงและมีรสชาติดี ก็จะทำให้เกษตรกรสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้มากขึ้น ส่งผลให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น ดังนั้น การวิจัยในครั้งนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วลันเตาให้ได้พันธุ์ใหม่ที่ให้ผลผลิตสูง และมีคุณภาพการรับประทานที่ดี คือ มีรสชาติหวานและกรอบ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1) เมล็ดพันธุ์ถั่วลันเตา พันธุ์พื้นเมือง และพันธุ์การค้า

2) ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 ปุ๋ยคอก และปูนขาว

3) อุปกรณ์สำหรับทำค้าง ได้แก่ ไม้ไผ่ เชือกไนล่อน

4) สารป้องกันกำจัด โรคและแมลงศัตรูพืช

5) อุปกรณ์สำหรับการผสมพันธุ์ ได้แก่ ปากคีบ ถุงคลุมดอก และป้ายพลาสติก

6) อุปกรณ์สำหรับวัดข้อมูล ได้แก่ เครื่องชั่ง ไม้บรรทัด เวอร์เนียคาร์ลิปเปอร์ และแผ่นเทียบสี

วิธีการ

1) การผสมและคัดเลือกพันธุ์ รวบรวมถั่วลันเตาพันธุ์การค้าจากทั้งในและต่างประเทศ จำนวน 11 พันธุ์ ซึ่งประกอบด้วยพันธุ์ที่มีฝักสีเขียว 9 พันธุ์ และพันธุ์ที่มีฝักสีม่วง 2 พันธุ์ (ตารางที่ 1) ปลูกและคัดเลือกพันธุ์ที่มีลักษณะฝักดก รสชาติหวาน และทนทานต่อโรค จากนั้นทำการผสมข้ามและคัดเลือกพันธุ์แบบบันทึกประวัติ (Pedigree selection) จนถึงชั่วรุ่นที่ 4 (ภาพที่ 1)

2) การเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้น โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ ประกอบด้วยถั่วลันเตาสายพันธุ์คัดเลือก 10 สายพันธุ์ และพันธุ์การค้า 1 พันธุ์ คือ ถั่วลันเตาหวาน Sweety

ตารางที่ 1.2.1 ลักษณะประจำพันธุ์ของถั่วลันเตาที่ใช้ในการปรับปรุงพันธุ์

รหัสพันธุ์	พันธุ์	ลักษณะฝัก	สีฝัก	สีดอก
101	จีนซองใหญ่	กลม	เขียว	ขาว
102	จีนซองเล็ก	แบน	เขียว	ม่วงแดง
103	ญี่ปุ่นต้นเตี้ย	แบน	เขียว	ขาว
104	ญี่ปุ่นต้นเลื้อย	แบน	เขียว	ขาว
105	เชียงรายฝักใหญ่ เบอร์ 3	แบน	เขียว	ม่วงแดง
106	ถั่วลันเตาม่วง 2216	แบน	ม่วง	ม่วงแดง
107	ถั่วลันเตาหวานม่วง	แบน	ม่วงปนเขียว	ม่วงแดง
108	ถั่วลันเตาหวานเขียว	แบน	เขียว	ขาว
109	ถั่วลันเตาหวาน Sweet Pea	แบน	เขียว	ม่วงเข้ม

กรมวิชาการเกษตร

110	ถั่วลันเตาหวาน Sweety	กลม	เขียว	ขาว
111	ถั่วลันเตาไทซุง No.11	แบน	เขียว	ขาวอมชมพู

กรมวิชาการเกษตร

ระยะเวลา		ขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์	สถานที่
ปี 2559	พันธุ์แม่ x พันธุ์พ่อ	ปลูกสายพันธุ์พ่อแม่ 11 พันธุ์ ผสมข้ามพันธุ์และ	ศวส.เชียงราย
	↓	เก็บเมล็ด ลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1) ได้ 41 คู่ผสม	
ปี 2560	F_1	ปลูก F_1 41 คู่ผสม คัดเลือกได้ 8 คู่ผสม	ศวส.เชียงราย
	↓	ผสมตัวเอง เก็บเมล็ดได้เมล็ด F_2	
ปี 2561	F_2	ปลูก F_2 8 สายพันธุ์ คัดเลือกได้ 18 สายพันธุ์	ศวส.เชียงราย
	↓	ผสมตัวเอง เก็บเมล็ด ได้เมล็ด F_3	
ปี 2562	F_3	ปลูก F_3 18 สายพันธุ์ คัดเลือกได้ 71 สายพันธุ์	ศวส.เชียงราย
	↓	ผสมตัวเอง เก็บเมล็ด ได้เมล็ด F_4	
ปี 2563	F_4	ปลูก F_4 71 สายพันธุ์ คัดเลือกได้ 92 สายพันธุ์	ศวส.เลย
	↓	ผสมตัวเอง เก็บเมล็ด ได้เมล็ด F_5	
ปี 2564	F_5	ปลูกเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้น	ศวส.เลย
		10 สายพันธุ์และพันธุ์การค้า	
		วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ	

ภาพที่ 1.2.1 แผนภูมิขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ถั่วลันเตา

การปลูกและดูแล เตรียมดิน โดยการไถดะ และตากดินไว้ 7-14 วัน หว่านปูนขาวตามอัตราแนะนำจากผลการวิเคราะห์ดิน แล้วไถพรวนอีก 1 ครั้ง และให้ปุ๋ยคอกที่สลายตัวดีแล้วอัตรา 2 ตันต่อไร่ แล้วเตรียมแปลงย่อย ขนาดแปลงกว้าง 1.5 x 2 เมตร เว้นทางเดิน 0.5 เมตร ปลูก 2 แถวต่อแปลง ระยะระหว่างแถว 100 เซนติเมตร ระหว่างต้น 30 เซนติเมตร หยอดเมล็ดหลุมละ 2-3 เมล็ด กลบดินให้หนา 2-3 เซนติเมตร แล้วรดน้ำทันที หลังงอก 7-10 วัน ถอนแยกให้เหลือหลุมละ 1 ต้น หลังปลูกประมาณ 10 วัน ใช้ไม้ไผ่ทำค้างสูงประมาณ 2 เมตร ปักไม้ค้างทุกระยะ 2.5 เมตร ใช้เชือกไนล่อนผูกและขึงเข้ากับค้างตลอดแนวของแถวปลูก ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 20-25 กิโลกรัมต่อไร่ต่อครั้ง โดยให้ครั้งแรกตอนรองก้นหลุมก่อนปลูก และครั้งที่สองเมื่อเริ่มออกดอก โดยการโรย 2 ข้างแถวปลูกแล้วพรวนดินกลบ

การบันทึกข้อมูล อายุออกดอกครั้งแรก ข้อที่ออกดอกครั้งแรก จำนวนกิ่งต่อต้น ความสูงต้น จำนวนฝักต่อต้น ความกว้างฝัก ความยาวฝัก และน้ำหนักฝัก

เวลาและสถานที่ เริ่มต้น ตุลาคม 2558 สิ้นสุด กันยายน 2563

สถานที่ทำการทดลอง ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย และศูนย์วิจัยพืชสวนเลย

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

กรมวิชาการเกษตร

1. ลักษณะฝัก

ถั่วลันเตาที่ผ่านการคัดเลือก สามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มฝักกลมและกลุ่มแบน โดยในแต่ละกลุ่มประกอบด้วยฝักที่มีสีเขียวและสีม่วง โดยสายพันธุ์ที่ฝักกลม มี 6 สายพันธุ์ ได้แก่ 103x110-3-16 110x103-1-46 101x107-7-36 106x101-1-18 107x101-2-36 110x103-1-4 ส่วนสายพันธุ์ที่ฝักแบน มี 4 สายพันธุ์ ได้แก่ 102x110-3-2 102x110-3-12 106x105-2-51 101x107-5-14 (ตารางที่ 1.2.2 และภาพผนวกที่ 3)

ตารางที่ 1.2.2 ลักษณะสีดอกและลักษณะฝักของถั่วลันเตา

สายพันธุ์	สีดอก	ลักษณะฝัก	สีฝักวัดโดยสายตา	สีฝักวัดโดยแผ่นเทียบสี
103x110-3-16	ชมพู	ฝักกลม	สีเขียว	Green Group 143 B
110x103-1-46	ขาว	ฝักกลม	สีเขียว	Green Group 143 C
101x107-7-36	แดง	ฝักกลม	สีม่วง	Purple Group N77 A
106x101-1-18	แดง	ฝักกลม	สีม่วง	Purple Group 79 A
107x101-2-36	แดง	ฝักกลม	สีม่วง	Purple Group 79 B
110x103-1-4	ขาว	ฝักกลม	สีเขียว	Green Group 143 B
102x110-3-2	ขาว	ฝักแบน	สีเขียว	Green Group 143 C
102x110-3-12	ขาว	ฝักแบน	สีเขียว	Yellow-Green Group 144A
106x105-2-51	แดง	ฝักแบน	สีม่วง	Purple Group 79 A
101x107-5-14	แดง	ฝักแบน	สีม่วง	Purple Group N77 A
การค้าเปรียบเทียบ	ขาว	ฝักแบน	สีเขียว	Yellow-Green Group 144A

2. อายุออกดอกและอายุเก็บเกี่ยว

กลุ่มฝักกลม ถั่วลันเตาสายพันธุ์คัดเลือกกลุ่มฝักกลม มีอายุออกดอกและอายุเก็บเกี่ยวแตกต่างกันทางสถิติ โดยสายพันธุ์ที่ออกดอกเร็วและอายุเก็บเกี่ยวเร็วที่สุดคือ 110x103-1-46 และ 110x103-1-4 โดยมีอายุออกดอกและอายุเก็บเกี่ยว 39.6 และ 54.0 วันหลังหยอดเมล็ด ตามลำดับ (ตารางที่ 1.2.3)

กลุ่มฝักแบน ถั่วลันเตาสายพันธุ์คัดเลือกกลุ่มฝักแบน มีอายุออกดอกและอายุเก็บเกี่ยวแตกต่างกันทางสถิติ โดยสายพันธุ์ที่ออกดอกเร็วที่สุดคือ 102x110-3-2 และ 102x110-3-12 มีอายุออกดอก 40 วันหลังหยอดเมล็ด ส่วนสายพันธุ์ที่อายุเก็บเกี่ยวเร็วที่สุดคือ 102x110-3-2 มีอายุเก็บเกี่ยว 54 วัน ซึ่งเร็วกว่าพันธุ์การค้า 8 วัน (ตารางที่ 1.2.3)

3. ความสูงต้น

กลุ่มฝักกลม ถั่วลันเตาสายพันธุ์คัดเลือกกลุ่มฝักกลม มีความสูงต้นแตกต่างกันทางสถิติ โดยสายพันธุ์ที่มีต้นสูงมากที่สุดคือ 107x101-2-36 มีความสูงต้น 211.5 เซนติเมตร ส่วนสายพันธุ์ที่มีต้นเตี้ยที่สุดคือ 106x101-1-18 มีความสูงต้น 152.4 เซนติเมตร (ตารางที่ 1.2.3)

กรมวิชาการเกษตร

กลุ่มฝักแบน ถั่วลันเตาสายพันธุ์คัดเลือกกลุ่มฝักแบน มีความสูงต้นแตกต่างกันทางสถิติ โดยสายพันธุ์ที่มีต้นสูงที่สุดคือ 101x107-5-14 102x110-3-2 และ 106x105-2-51 มีต้นสูง 178.2 176.6 และ 169.3 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนสายพันธุ์ที่ต้นเตี้ยที่สุดคือ 102x110-3-12 ต้นสูง 147.4 เซนติเมตร (ตารางที่ 1.2.3)

4. ผลผลิตต่อพื้นที่

กลุ่มฝักกลม ถั่วลันเตาสายพันธุ์คัดเลือกกลุ่มฝักกลมมีจำนวนฝักและน้ำหนักฝักต่อพื้นที่เก็บเกี่ยวแตกต่างกันทางสถิติ โดยสายพันธุ์ 110x103-1-4 มีจำนวนฝักและน้ำหนักผลผลิตมากที่สุดคือ 1,662 ฝัก และ 7,144 กรัมต่อพื้นที่เก็บเกี่ยว (ตารางที่ 1.2.3)

กลุ่มฝักแบน ถั่วลันเตาสายพันธุ์คัดเลือกกลุ่มฝักแบนมีจำนวนฝักน้อยกว่าพันธุ์การค้าทุกสายพันธุ์ โดยสายพันธุ์คัดเลือกที่มีจำนวนฝักมากที่สุดคือ 101x107-5-14 มีจำนวนฝัก 1,104 ฝักต่อพื้นที่เก็บเกี่ยว แต่เมื่อพิจารณาถึงน้ำหนักฝัก พบว่า ถั่วลันเตาสายพันธุ์คัดเลือกมีน้ำหนักฝักต่อพื้นที่เก็บเกี่ยวแตกต่างกันทางสถิติ โดยสายพันธุ์ 101x107-5-14 และ 106x105-2-51 มีจำนวนฝักและน้ำหนักผลผลิตมากที่สุด คือ 1,104 และ 1,098 ฝัก และ 3,987 และ 3,475 กรัมต่อพื้นที่เก็บเกี่ยว ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์การค้าเปรียบเทียบ (ตารางที่ 1.2.3)

ตารางที่ 1.2.3 อายุออกดอก อายุเก็บเกี่ยว จำนวนฝักทั้งหมด และน้ำหนักฝักรวมของถั่วลันเตาที่ผ่านการคัดเลือก

สายพันธุ์	อายุออกดอก (วัน)	อายุเก็บเกี่ยว (วัน)	ความสูงต้น (เซนติเมตร)	จำนวนฝักต่อพื้นที่เก็บเกี่ยว[1/]	น้ำหนักฝักต่อพื้นที่เก็บเกี่ยว (กรัม) [1/]
กลุ่มฝักกลม					
103x110-3-16	51.0 a	58.3 a	158.1 cd	972 b	3,253 c
110x103-1-46	39.6 b	54.0 b	175.4 bc	1,394 ab	6,233 ab
101x107-7-36	53.0 a	61.0 a	186.7 b	1,416 ab	6,191 ab
106x101-1-18	51.0 a	58.6 a	152.4 d	1,247 ab	4,208 bc
107x101-2-36	51.0 a	57.3 ab	211.5 a	1,341 ab	5,708 ab
110x103-1-4	39.6 b	54.0 b	174.9 bc	1,662 a	7,144 a
CV (%)	3.57	3.53	5.81	18.84	20.95
กลุ่มฝักแบน					
102x110-3-2	40.0 b	54.0 c	176.6 a	705 c	3,008 bc
102x110-3-12	40.0 b	56.0 bc	147.4 b	500 c	1,853 c
106x105-2-51	47.6 a	56.0 bc	169.3 a	1,098 b	3,475 ab
101x107-5-14	51.0 a	57.0 b	178.2 a	1,104 b	3,987 ab
การค้าเปรียบเทียบ 1	47.0 a	62.0 a	124.3 c	1,513 a	4,888 a
CV (%)	5.97	2.04	4.54	18.99	22.97

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

[1/] พื้นที่เก็บเกี่ยว 10 ตารางเมตร

กรมวิชาการเกษตร

5. น้ำหนักต่อฝัก

กลุ่มฝักกลม ถั่วลันเตาสายพันธุ์คัดเลือกมีน้ำหนักฝักแตกต่างกันทางสถิติ โดยสายพันธุ์ 101x107-7-36 และ 110x103-1-46 มีน้ำหนักฝักมากที่สุดคือ 4.27 และ 4.21 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 1.2.4)

กลุ่มฝักแบน ถั่วลันเตาสายพันธุ์คัดเลือกมีน้ำหนักฝักแตกต่างกันทางสถิติ โดยสายพันธุ์ 101x107-5-14 และ 102x110-3-2 มีน้ำหนักฝักมากที่สุดคือ 4.26 และ 4.25 กรัม ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าพันธุ์การค้า (ตารางที่ 1.2.4)

6. ขนาดฝัก

กลุ่มฝักกลม ถั่วลันเตาสายพันธุ์คัดเลือกมีความกว้างฝักแตกต่างกันทางสถิติ โดยสายพันธุ์ 101x107-7-36 110x103-1-4 110x103-1-46 106x101-1-18 และ 107x101-2-36 มีความกว้างฝักมากที่สุดคือ 1.32 1.31 1.30 1.25 และ 1.17 เซนติเมตร ตามลำดับ ด้านความยาวฝัก มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยสายพันธุ์ที่มีฝักยาวที่สุดคือ 110x103-1-46 ยาว 8.16 เซนติเมตร ด้านความหนาฝัก มีความแตกต่างกันทางสถิติ สายพันธุ์ที่มีความหนาฝักมากที่สุดคือ 101x107-7-36 หนา 0.77 เซนติเมตร (ตารางที่ 1.2.4)

กลุ่มฝักแบน ถั่วลันเตาสายพันธุ์คัดเลือกมีความกว้างฝักและความยาวฝักไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์การค้า ด้านความหนาฝัก มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยสายพันธุ์ 101x107-5-14 102x110-3-2 102x110-3-12 มีความหนาฝักมากที่สุดคือ 0.42 0.40 และ 0.39 เซนติเมตร (ตารางที่ 1.2.4)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.2.4 ลักษณะองค์ประกอบของผลผลิตฝักถั่วลันเตาที่ผ่านการคัดเลือก

สายพันธุ์	น้ำหนักฝัก (กรัม)	ความกว้างฝัก (เซนติเมตร)	ความยาวฝัก (เซนติเมตร)	ความหนาฝัก (เซนติเมตร)	ความหวาน (° Brix)
กลุ่มฝักกลม					
103x110-3-16	2.71 c	0.95 b	7.12 ab	0.58 c	8.94 ab
110x103-1-46	4.21 a	1.30 a	8.16 a	0.71 ab	9.52 a
101x107-7-36	4.27 a	1.32 a	7.22 ab	0.77 a	8.32 ab
106x101-1-18	2.86 c	1.25 a	7.10 ab	0.60 c	7.96 b
107x101-2-36	3.37 ab	1.17 a	7.29 ab	0.64 bc	7.90 b
110x103-1-4	3.88 ab	1.31 a	7.61 ab	0.70 ab	9.34 a
CV (%)	10.83	8.32	4.51	6.41	7.70
กลุ่มฝักแบน					
102x110-3-2	4.25 a	1.56	9.38	0.40 a	9.75 a
102x110-3-12	3.88 ab	1.74	8.79	0.39 a	10.20 a
106x105-2-51	3.21 bc	1.37	8.12	0.32 ab	8.25 b
101x107-5-14	4.26 a	1.76	8.90	0.42 a	8.17 b
การค้าเปรียบเทียบ	2.91 c	1.56	9.25	0.22 b	8.69 b
CV (%)	11.46	14.52	7.98	22.29	5.76

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

7. ความหวาน

กลุ่มฝักกลม ถั่วลันเตาสายพันธุ์คัดเลือกมีความหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยสายพันธุ์ 110x103-1-46 และ 110x103-1-4 มีความหวานมากที่สุดคือ 9.52 และ 9.34 บริกซ์ ตามลำดับ (ตารางที่ 1.2.4)

กลุ่มฝักแบน ถั่วลันเตาสายพันธุ์คัดเลือกมีความหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยสายพันธุ์ 102x110-3-12 และ 102x110-3-2 มีความหวานมากที่สุดคือ 10.20 และ 9.75 บริกซ์ ตามลำดับ (ตารางที่ 1.2.4)

การปรับปรุงพันธุ์ถั่วลันเตาเพื่อบริโภคฝักสดในครั้งนี้ เป็นการคัดเลือกถึงชั่วรุ่นที่ 4 โดยเพื่อให้สายพันธุ์ที่คัดเลือกมีความสม่ำเสมอมากขึ้น ควรดำเนินการคัดเลือกจนถึงชั่วรุ่นที่ 6 และทำการทดสอบผลผลิตในหลายพื้นที่ปลูก ซึ่ง เริงชัย (2542) ทำการปรับปรุงพันธุ์ถั่วลันเตาเพื่อให้ฝักสดมีคุณภาพดี ได้ทำการคัดเลือกจนถึงชั่วรุ่นที่ 6 แล้วทดสอบผลผลิตใน 4 แหล่งปลูก พบว่า ในแต่ละพื้นที่ให้ผลผลิตที่แตกต่างกัน (เริงชัย, 2542)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ถั่วลันเตา สามารถคัดเลือกพันธุ์คัดเลือกพันธุ์ถั่วลันเตาได้ 2 กลุ่ม คือกลุ่มฝักกลมและกลุ่มฝักแบน โดยกลุ่มฝักกลม สายพันธุ์ 110x103-1-4 มีจำนวนฝักและน้ำหนักผลผลิตมากที่สุด คือ 1,662 ฝัก และ 6,469 กรัม ซึ่งสายพันธุ์ดังกล่าวยังมีเปอร์เซ็นต์ความหวานที่สูงอีกด้วย ส่วนกลุ่มฝักแบน สายพันธุ์ 101x107-5-14 และ 106x105-2-51 มีจำนวนฝักมากที่สุดคือ 1,104 และ 1,098 ฝัก และน้ำหนักผลผลิตมาก

กรมวิชาการเกษตร

ที่สุด คือ 3,987 และ 3,475 กรัมต่อพื้นที่เก็บเกี่ยว ดังนั้น ทั้ง 3 สายพันธุ์ดังกล่าว จึงเหมาะที่จะนำไปคัดเลือกพันธุ์ต่อในชั่วรุ่นต่อๆ ไป เพื่อให้ได้สายพันธุ์ที่มีความสม่ำเสมอก่อนเผยแพร่พันธุ์สู่เกษตรกรต่อไป โดยในการเปรียบเทียบพันธุ์ควรมีการแยกเป็นกลุ่มตามลักษณะฝักและสีฝัก กล่าวคือ ฝักกลมสีเขียว ฝักกลมสีม่วง ฝักแบนสีเขียว และฝักแบนสีม่วง ตามลำดับ

กรมวิชาการเกษตร

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ถั่วลันเตาสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง จะนำไปคัดเลือกพันธุ์จนถึงชั่วรุ่นที่ 6 เพื่อให้ลักษณะผลผลิตและลักษณะทางการเกษตรมีความสม่ำเสมอมากขึ้นใหม่ จากนั้นจะทำการทดสอบผลผลิตร่วมกับพันธุ์การค้าอีกครั้ง เมื่อผ่านการทดสอบพันธุ์ในศูนย์หรือสถานีแล้ว สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์การค้า และมีรสชาติเหมาะสมต่อการบริโภค จะดำเนินการขอรับรองพันธุ์พืช เพื่อเป็นพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร เพื่อเผยแพร่สู่เกษตรกรและผู้ประกอบการที่ปลูกถั่วลันเตาต่อไป

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย และศูนย์วิจัยพืชสวนเลย ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์และช่วยเหลือตั้งแต่การเตรียมแปลงปลูก ดูแลรักษา และการบันทึกข้อมูล จนงานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กรมศุลกากร. 2563. รายงานสถิติ. สืบค้นเมื่อ 12 มิถุนายน 2563. จาก http://www.customs.go.th.

เริงชัย ชุ่มภิรมย์ ลออตา ชุ่มภิรมย์ และสมพงษ์ คูตระกูล. 2542. การปรับปรุงพันธุ์ถั่วลันเตาเพื่อให้ฝักสดมีคุณภาพดี. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 37.

Nisar M. and A. Ghafoor.2010. Inheritance Studies of *Pisum sativum* F1, F2 and F3 Generation Based on Morpholo- gical Traits and Selection of High Yielding Powdery Mildew Resistant Lines. Legume Genomics and Genetics 1: 18-23.

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 1.3 ปฏิกิริยาของพันธุ์ถั่วลันเตาต่อโรคราแป้งที่เกิดจากรา *Oidium* sp.

Reaction of sweet pea to powdery mildew disease cause by *Oidium* sp.

ชื่อผู้วิจัย

หัวหน้าการทดลอง	นาง	สุธามาศ ณ น่าน[1]
	Mrs.	Suthamas Na-nan
ผู้ร่วมงาน	นางสาว	ศิรากานต์ ขยันการ[2]
	Mrs.	Sirakan Kayankran
	นางสาว	พรอนันต์ แข็งขันธ์[2]
	Mrs.	Phornanan Khaengkhan
	นาง	ศศิธร วรปิติรังสี[2]
	Mrs.	Sasitorn Vorapitirangsee

บทคัดย่อ

ทดสอบปฏิกิริยาการตอบสนองต่อโรคราแป้งของถั่วลันเตาจำนวน 14 พันธุ์ดำเนินการทดลองระหว่างปี 2560-2561 ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 14 กรรมวิธี โดย กรรมวิธีคือถั่วลันเตา 14 พันธุ์ ได้แก่ Ts001, Cs004, Ag011, Cs007, Ji008, Cs009, Ts010, Ns011, Jd013, Ns012, C101, T110, ไทซุง เบอร์ 11 และเชียงรายฝักใหญ่เบอร์ 3 ประเมินการเกิดโรคและความรุนแรงของโรคราแป้งที่แต่ละพันธุ์/สายพันธุ์แสดงออกตามดัชนีการเกิดโรค ผลการทดสอบในฤดูปลูกปี 2560 ประเมินโรคราแป้งหลังจากปลูก 91 วัน ปรากฏว่าพันธุ์ Cs007 เกิดโรคต่ำสุดเท่ากับ 46.7% รองลงไปคือพันธุ์ Cs009 และ Ts010 เป็นโรคราแป้ง 56.7 และ 86.7% ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบอื่นเป็นโรค 100% ตรวจสอบความรุนแรงของโรคได้ผลสอดคล้องกันคือทั้ง 3 พันธุ์แสดงความทนทานต่อโรคราแป้ง โดยมีความรุนแรงโรคระดับ 2.50, 2.26 และ 3.43 ตามลำดับ ทำการทดลองซ้ำเพื่อยืนยันผลในฤดูปลูกปี 2561 ได้ผลใกล้เคียงกันปรากฏว่า พันธุ์ Ts010 เป็นโรคราแป้งต่ำสุด 63.3% รองลงไปคือ Cs007 เป็นโรค 76.7% ในขณะที่พันธุ์ Cs009 เป็นโรค 83.3% เมื่อประเมินระดับความรุนแรงโรคราแป้งของถั่วลันเตาอายุ 91 วันหลังปลูกได้ผลไปในทางเดียวกันกับปี 2560 พบถั่วลันเตาเพียง 2 พันธุ์เท่านั้นที่มีระดับโรคต่ำแตกต่างจากพันธุ์อื่น คือ พันธุ์ Ts010 และ Cs007 เป็นโรคระดับ 1.73 และ 1.87 ซึ่งแสดงว่าทั้ง 2 พันธุ์มีคุณสมบัติทนทานต่อโรคราแป้ง อย่างไรก็ตามพันธุ์ที่แสดงปฏิกิริยาค่อนข้างทนทานต่อโรครองลงไป ได้แก่ พันธุ์ Cs009 และ Ag011 มีระดับความรุนแรงโรค 2.53 และ 3.20 ตามลำดับ ในขณะที่ถั่วลันเตาอีก 10 พันธุ์แสดงอาการอ่อนแอต่อโรคราแป้งอย่างรุนแรง โดยพบโรคระดับ 4.30-6.00

กรมวิชาการเกษตร

คำสำคัญ : ถั่วลันเตา ราแป้ง ปฏิกิริยาพันธุ์

รหัสการทดลอง 01-32-59-01-01-00-03-60

[1] ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย [2] ศูนย์วิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชเชียงใหม่ [3] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเลย

กรมวิชาการเกษตร

Abstract

The reaction of 14 varieties of sweet peas to powdery mildew disease was conducted at chiang rai horticultural research center during 2017 to 2018. 14 varieties of sweet peas as follow Ts001, Cs004, Ag011, Cs007, Ji008, Cs009, Ts010, Ns011, Jd013, Ns012, C101, T110, Tai Sung No.11 and Chiang Rai No.3 were evaluated using Randomized Complete Block design with 14 Treatments and 3 replications. Detection and evaluation of disease incident and disease severity was monitor according to the level score of disease index. The results in 2017 show that Cs007 had the lowest percentage of diseases with 46.7%, while Cs009 and Ts010 have been founded the percentage of diseases with 56.7 and 86.7% respectively. The disease severity has been consistently monitored; all three varieties show resistance to powdery mildew disease with 2.50, 2.26 and 3.43 levels of disease severity respectively. Repeated trials to confirm the results in 2018 growing season have been show that Ts010 variety had a minimum percentage of diseases with 63.3% of powdery mildew diseases. Evaluation of disease severity showed that Ts010 and Cs007 have highly resistant to powdery mildew disease with lower level of disease severity than other varieties. However, Cs009 and Ag011 showed moderately level of disease severity while 10 varieties have symptom of disease with level of disease severity 4.30 to 6.00.

Key words: powdery mildew, sweet pea, reaction

บทนำ

ประเทศไทยนำเข้าถั่วลันเตาในรูปฝักสด ฝักแช่แข็ง เมล็ดอบกรอบ เมล็ดแห้งเพื่อการบริโภค และใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ในประเทศจำนวนมาก ปีพ.ศ. 2556 มีปริมาณการนำเข้าเมล็ดถั่วลันเตาเพื่อใช้สำหรับบริโภคและเมล็ดพันธุ์สำหรับการเพาะปลูกภายในประเทศ จำนวน 19,935 ตัน คิดเป็นมูลค่า 334.7 ล้านบาท พันธุ์ถั่วลันเตาที่ปรับปรุงพันธุ์โดยกรมวิชาการเกษตรเผยแพร่เป็นพันธุ์แนะนำในปี พ.ศ. 2539 คือพันธุ์ฝักใหญ่เชียงราย 3 และพันธุ์ฝักเล็กเชียงราย 2 ซึ่งปัจจุบันเหลือเพียงพันธุ์ฝักใหญ่เชียงราย 3 ที่ใช้ในการผลิตมานานเกือบ 20 ปี ถั่วลันเตาฝักใหญ่พันธุ์เชียงราย 3 เป็นสายพันธุ์ถั่วลันเตาที่ได้จากการปรับปรุงพันธุกรรมภายในประเทศ โดยศูนย์วิจัยสถานีทดลองพืชสวนฝาง ปรับปรุงพันธุ์โดยคัดเลือกแบบสายพันธุ์บริสุทธิ์ (Pure Line Selection) ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ที่มีอยู่ ผลผลิตเฉลี่ย 718 กิโลกรัมต่อไร่มากกว่าพันธุ์ฝาง 7 เท่ากับ 28.7 เปอร์เซ็นต์ ฝักสดมีรสชาติหวานกรอบไม่มีเสี้ยน ไม่ต้านทานโรคราแป้งในภาคเหนือ (ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย, 2556) โรคราแป้ง (Powdery mildew) มีสาเหตุจากเชื้อรา *Oidium* sp. การสำรวจและรวบรวมเชื้อราแป้งที่เข้าทำลายพืชอาศัยชนิดต่างๆ ในเขตภาคเหนือพบว่าราแป้งที่เข้าทำลายถั่วลันเตาจัดอยู่ใน genus *Oidium* subgenus *Pseudooidium* (นุชจารี, 2550) เชื้อรา

กรมวิชาการเกษตร

แป้งระบาดมากในสภาพอากาศแห้งและเย็น ลักษณะอาการที่ถูกเข้าทำลายในทุกส่วน ทั้งใบ ลำต้น ฝัก มีเชื้อราสีขาวคล้ายผงแป้ง ปกคลุมทั่วไปหลังจากนั้นใบเปลี่ยนเป็นสีเหลืองและร่วง ทำให้ต้นโทรม ตายเร็วก่อนกำหนดและผลผลิตเสียหาย (จารุลักษณ์, 2541) โรคนี้สามารถแพร่กระจายโดยติดไปกับเมล็ดพันธุ์ โรคราแป้งจึงเป็นโรคที่สำคัญของถั่วลันเตา มักพบระบาดในแหล่งปลูกถั่วลันเตาทางภาคเหนือทำให้ผลผลิตลดลงทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ สร้างปัญหาและความเสียหายแก่ผลผลิตในแปลงของเกษตรกรได้ตั้งแต่ 25-86 เปอร์เซ็นต์ (Nisar and Ghafoor, 2010) ดังนั้นการทดลองนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อทดสอบปฏิกิริยาของพันธุ์ถั่วลันเตาต่อโรคราแป้ง ที่เกิดจากเชื้อรา *Oidium* sp เพื่อให้ได้ข้อมูลปฏิกิริยาของพันธุ์ถั่วลันเตาต่อโรคราแป้ง และสายพันธุ์ถั่วลันเตาที่แสดงความทนทานต่อโรคราแป้ง สำหรับใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงถั่วลันเตาพันธุ์ใหม่ให้มีความทนทานหรือต้านทานต่อโรคราแป้งต่อไป

.

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ถั่วลันเตาจำนวน 14 พันธุ์/สายพันธุ์
2. เชือกสำหรับพันค้างให้ต้นถั่วลันเตายึดเกาะ ป้ายพลาสติกระบุพันธุ์
3. อุปกรณ์ของระบบให้น้ำแบบสปริงเกอร์
4. สมุดบันทึกข้อมูล ไม้เมตรวัดความสูง และ กล้องบันทึกภาพ
5. เครื่องพ่นสารเคมีชนิดใช้เครื่องยนต์สะพายหลังสำหรับพ่นสารป้องกันกำจัดโรคหรือยาฆ่าแมลง
6. ปูนขาว ปุ๋ยคอก และอุปกรณ์ที่ใช้ในแปลงทดลอง เช่น จอบ ไม้ไผ่ กรรไกรตัดแต่งกิ่ง ตะกร้าบรรจุผลผลิต เครื่องชั่งน้ำหนัก

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 14 กรรมวิธี โดยกรรมวิธีคือ ถั่วลันเตา 14 พันธุ์ ได้แก่ Ts001, Cs004, Ag011, Cs007, Ji008, Cs009, Ts010, Ns011, Jd013, Ns012, C101, T110, ไทซุง เบอร์ 11 และเชียงรายฝักใหญ่เบอร์ 3 โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. เตรียมแปลงทดลองปลูกถั่วลันเตา ใช้พื้นที่ประมาณ 2 งานโดยเลือกพื้นที่ซึ่งเคยพบการระบาดของโรคราแป้งมาก่อน ซึ่งแปลงทดลองย่อยมีขนาด 1.8 ม.x5.0 ม. จำนวน 42 แปลงย่อย ร่องระหว่างแปลงกว้าง 60 ซม.

2. ปลูกถั่วลันเตาทดสอบปฏิกิริยาของพันธุ์ต่อการเกิดโรคราแป้ง ปลูกแบบ 2 แถว โดยใช้ระยะปลูก 30 ซม. X 120 ซม. ปลูกหลุมละ 2 ต้น ตามกรรมวิธี คลุมหลังแปลงด้วยฟางข้าวรักษาความชื้น และป้องกันวัชพืช วางระบบการให้น้ำแบบพ่นฝอยเหนือทรงพุ่มในแปลงทดลอง และปฏิบัติการดูแลรักษาตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร โดยปล่อยให้เกิดการระบาดของโรคราแป้งตามสภาพธรรมชาติ

3. บันทึกเปอร์เซ็นต์ความงอก และข้อมูลการเจริญเติบโต

กรมวิชาการเกษตร

4.ประเมินผลการเกิดโรคและความรุนแรงของโรคราแป้งที่แต่ละพันธุ์/สายพันธุ์แสดงออกตามดัชนีการเกิดโรค (Disease Index) ซึ่งแบ่งคะแนนความรุนแรงโรค เป็น 6 ระดับ (อรพรรณ, 2551) ได้แก่

ระดับ 1 = ไม่พบอาการของโรคราแป้ง

ระดับ 2 = เกิดโรคราแป้ง 1-10% ของพื้นที่ใบทั้งต้น ฝักและลำต้น,

ระดับ 3 = เกิดโรคราแป้ง 11-25%,

ระดับ 4 = เกิดโรคราแป้ง 26-50%

ระดับ 5 = เกิดอาการของโรคราแป้ง 51-75%

ระดับ 6 = เกิดโรคราแป้งมากกว่า 75% ของพื้นที่ ใบ ฝักและลำต้นถั่วลันเตา

5. วิเคราะห์ข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิต และปฏิกิริยาของพันธุ์ต่อโรคราแป้ง รวบรวมเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วลันเตาเพื่อใช้ในการทดลองปีต่อไป สรุปผลการทดลองและรายงานผล

เวลาและสถานที่

ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2560 ปีที่สิ้นสุด 2561

ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ตำบลป่าอ้อดอนชัย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย

ผลการทดลองและวิจารณ์

ฤดูปลูกปี 2560

-ทดสอบปฏิกิริยาของพันธุ์ถั่วลันเตา ต่อโรคราแป้งที่เกิดจากเชื้อรา *Oidium* sp. โดยปลูกถั่วลันเตาจำนวน 14 พันธุ์ คือ Ts001, Cs004, Ag011, Cs007, Ji008, Cs009, Ts010, Ns011, Jd013, Ns012, C101, T110, ไทซุง เบอร์11 และเชียงรายฝักใหญ่เบอร์ 3 ในวันที่ 11 พ.ย. 2559 ผลการตรวจสอบความงอกของถั่วลันเตาหลังปลูก 10 วัน ปรากฏว่า ถั่วลันเตา 7 พันธุ์มีความงอก 100% ได้แก่ Ts001, Cs004, Ag011, Ts010, Jd013, Ns012 และเชียงรายฝักใหญ่เบอร์ 3 ส่วนอีก 11 พันธุ์ที่เหลือมีความงอกระหว่าง 92.3 - 98.7% โดยพบพันธุ์ที่ความงอกต่ำสุดคือ พันธุ์ ไทซุง เบอร์11 วัดการเจริญเติบโตของต้นถั่วลันเตาเมื่ออายุได้ 45 วันหลังปลูก พบว่า พันธุ์เชียงรายฝักใหญ่เบอร์ 3 เป็นพันธุ์ที่เจริญเติบโตได้รวดเร็วกว่าพันธุ์อื่นๆ มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 74.5 ซ.ม. รองลงไปได้แก่ พันธุ์ Ag011 และพันธุ์ C101 มีความสูงเฉลี่ย 50.5 และ 49.2 ซ.ม. ตามลำดับ (ตารางที่ 1.3.1)

-ผลประเมินปฏิกิริยาของพันธุ์ถั่วลันเตา 14 พันธุ์ต่อโรคราแป้งที่เกิดจากเชื้อรา *Oidium* sp. หลัง จากการปลูก 70 วัน ปรากฏว่าถั่วลันเตาพันธุ์ Cs009 เพียงพันธุ์เดียวที่ไม่แสดงอาการของโรคราแป้ง และ 4 พันธุ์พบโรคต่ำกว่า 10% โดยแสดงปฏิกิริยาทนทานต่อโรค ได้แก่ Cs004, Ag011, Cs007 และ Ts010 ในขณะที่ถั่ว

กรมวิชาการเกษตร

ลันเตาพันธุ์เชียงรายฝักใหญ่เบอร์ 3 และ ไทซุงเบอร์ 11 เกิดโรคราแป้งมากที่สุดเท่ากัน คือ 86.7% ผลการประเมินครั้งที่ 2 เมื่อถั่วลันเตาอายุ 77 วันหลังปลูก พบว่าพันธุ์ Ts010 เกิดโรคต่ำสุดเพียง 6.7% รองลงไปได้แก่ พันธุ์ Cs007 และ Cs009 เกิดโรคราแป้งเท่ากันคือ 16.7% และพันธุ์ Ag011 กับ Cs004 เกิดโรคเท่ากันคือ 30.0% ตามลำดับ ประเมินโรคราแป้งครั้งที่ 3 หลังจากปลูก 84 วัน ปรากฏว่าพันธุ์ Cs007 เกิดโรคต่ำสุดเท่ากับ 13.3% รองลงไปคือพันธุ์ Cs009 และ Ts010 เป็นโรคราแป้ง 23.3 และ 60.0% ตามลำดับ นอกจากนั้นการประเมินโรคครั้งที่ 4 ช่วงปลายเดือนก.พ. ซึ่งสภาพแวดล้อมเหมาะสมกับระบาดของโรคราแป้ง เนื่องจากอุณหภูมิเริ่มสูงขึ้นและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำ จึงพบว่าพันธุ์ถั่วลันเตาทดสอบส่วนใหญ่เกิดโรคราแป้งทุกต้นที่สุ่มตรวจยกเว้นพันธุ์ Cs007 เป็นโรคราแป้งต่ำสุด 46.7% รองลงไปได้แก่พันธุ์ Cs009 และ Ts010 เป็นโรค 56.7 และ 86.7% ตามลำดับ (ตารางที่ 1.3.2)

-การประเมินความรุนแรงของโรคราแป้งที่ถั่วลันเตาแต่ละพันธุ์แสดงออก แบ่งเป็น 6 ระดับตั้งแต่ระดับ 1-6 (อรพรรณ, 2551) ซึ่งระดับ 1 = ไม่พบอาการของโรคราแป้ง ส่วนระดับ 6 = เกิดโรคราแป้งมากกว่า 75% บนส่วนต่างๆ ของต้นถั่วลันเตา ผลทดสอบถั่วลันเตาอายุได้ 70 วันหลังปลูกพบว่าพันธุ์ Cs009 ไม่ปรากฏอาการของโรคราแป้ง ระดับความรุนแรงโรคต่ำสุด 1.0 รองลงไปได้แก่ Cs004 และ Ag011 มีระดับความรุนแรงของโรค 1.03 เท่ากัน ส่วนการเกิดโรคของพันธุ์ Cs007 กับ Ts010 มีระดับโรค 1.06 เท่ากัน ในขณะที่พันธุ์อื่นเกิดโรคระดับ 1.9-2.8 โรคราแป้งเพิ่มระดับความรุนแรงขึ้นตามอายุของถั่วลันเตา อุณหภูมิสูงขึ้นและสภาพอากาศที่แห้ง ถั่วลันเตาทุกพันธุ์จึงเป็นโรครุนแรงมากกว่าเดิมที่อายุ 77 วัน โดยพันธุ์ Ns012 เป็นโรคราแป้งรุนแรงที่สุด ระดับโรค 4.80 รองลงไปคือ พันธุ์ไทซุง #11 Ns011 ระดับโรค 4.76 และ 4.50 ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์ Ts010 แสดงอาการของโรคระดับต่ำสุด 1.13 รองลงไปได้แก่ พันธุ์ Cs007 และ Cs009 มีระดับโรค 1.20 และ 1.23 ตามลำดับ ผลทดสอบการเกิดโรคในถั่วลันเตาอายุ 84 วันหลังปลูกพบว่าพันธุ์ Cs007 ระดับโรคต่ำสุดเพียง 1.13 รองลงไปคือ พันธุ์ Cs009 ระดับโรค 1.40 และ Ag011 ระดับโรคเท่ากับ 2.00 ตามลำดับ

เมื่อประเมินระดับความรุนแรงโรคราแป้งของถั่วลันเตาอายุ 91 วันหลังปลูก ก็ได้ผลสอดคล้องกับเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค โดยพบว่าถั่วลันเตา 9 พันธุ์แสดงอาการของโรคราแป้งอย่างรุนแรงที่ระดับ 6.0 มีเพียง 2 พันธุ์เท่านั้นมีระดับโรคต่ำแตกต่างจากพันธุ์อื่น คือ พันธุ์ Cs009 เป็นโรคราแป้งระดับ 2.26 และ พันธุ์ Cs007 ระดับโรค 2.50 ซึ่งแสดงว่าทั้ง 2 พันธุ์มีปฏิกิริยาทนทานต่อโรคราแป้ง แต่หากพิจารณาพันธุ์ที่แสดงคุณสมบัติทนทานต่อราแป้งรองลงไปได้แก่ Ts010 เป็นโรคราแป้งระดับ 3.43 ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับทั้งสองพันธุ์ข้างต้น (ตารางที่ 1.3.3)

ฤดูปลูกปี 2561

-ตรวจสอบความงอกของถั่วลันเตาหลังปลูก 10 วัน ผลปรากฏว่าถั่วลันเตา 3 พันธุ์มีความงอก 100% ได้แก่ Cs007, Ts010 และเชียงรายฝักใหญ่เบอร์ 3 ส่วนพันธุ์ที่เหลือมีความงอกระหว่าง 87.5 - 98.7% โดยพันธุ์ที่มีความงอกต่ำสุดคือ Cs004 และ Ns012

-วัดความสูงเฉลี่ยของต้นถั่วลันเตาเมื่ออายุได้ 45 วันหลังปลูกพบว่า เชียงรายฝักใหญ่เบอร์ 3 เป็นพันธุ์ที่เจริญเติบโตได้รวดเร็วกว่าพันธุ์อื่นๆ มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 91.8 ซ.ม. รองลงไปได้แก่ พันธุ์ T110 และพันธุ์ C101 มีความสูงเฉลี่ย 64.1 และ 62.3 ซ.ม. ตามลำดับ (ตารางที่ 1.3.4)

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

-ประเมินปฏิกิริยาของพันธุ์ถั่วลันเตาจำนวน 14 พันธุ์ต่อโรคราแป้งที่เกิดจากเชื้อรา *Oidium* sp. หลังการปลูก 70 วัน ผลปรากฏว่าถั่วลันเตาพันธุ์ Ts010 เพียงพันธุ์เดียวที่ไม่แสดงอาการของโรคราแป้ง และถั่วลันเตา 2 พันธุ์แสดงปฏิกิริยาทนทานต่อโรค โดยพบโรคไม่เกิน 10% ได้แก่ Cs009 และ Cs007 ในขณะที่พันธุ์ Ns012 เกิดโรคราแป้งมากถึง 100.0% การประเมินโรคครั้งที่ 2 เมื่อถั่วลันเตาอายุ 77 วันหลังปลูก พบพันธุ์ Cs009 และ Ts010 เกิดโรคต่ำสุด 33.3% รองลงไปได้แก่ พันธุ์ Cs007 และ Ag011 เกิดโรคราแป้ง 40.0% และ 73.3% ตามลำดับ ประเมินโรคราแป้งครั้งที่ 3 หลังจากปลูก 84 วัน ปรากฏว่าพันธุ์ Ts010 เกิดโรคต่ำสุดเท่ากับ 40.0% รองลงไปคือพันธุ์ Cs007 และ Cs009 เป็นโรคราแป้ง 66.7% เท่ากัน ประเมินโรคครั้งที่ 4 เมื่ออายุ 91 วันหลังปลูก ช่วงปลายเดือนก.พ. ซึ่งมีสภาพแวดล้อมเหมาะสมกับระบาดของโรคราแป้ง เนื่องจากอุณหภูมิเริ่มสูงขึ้นและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำ จึงพบว่าพันธุ์ถั่วลันเตาทดสอบส่วนใหญ่เกิดโรคราแป้งทุกต้นที่สุ่มตรวจ ยกเว้นพันธุ์ Ts010 เป็นโรคราแป้งต่ำสุด 63.3% รองลงไปคือพันธุ์ Cs007 เป็นโรค 76.7% ในขณะที่พันธุ์ Ag011 และ Cs009 เป็นโรค 83.3% เท่ากัน (ตารางที่ 1.3.5)

-ผลการประเมินความรุนแรงของโรคราแป้งที่ถั่วลันเตาแต่ละพันธุ์แสดงออก เมื่อถั่วลันเตาอายุได้ 70 วันหลังปลูก พบว่าพันธุ์ Ts010 ไม่ปรากฏอาการของโรคราแป้ง ระดับความรุนแรงโรคต่ำสุด 1.0 รองลงไปได้แก่ Cs009 และ Cs007 มีระดับความรุนแรงของโรค 1.03 และ1.10 ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์อื่นๆ เกิดโรคระดับ 1.30-2.30 โรคราแป้งเพิ่มระดับความรุนแรงขึ้นตามอายุของถั่วลันเตา อุณหภูมิที่สูงขึ้นและสภาพความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ จึงพบโรครุนแรงมากกว่าเดิมที่อายุ 77 วัน โดยพันธุ์ Ji008 เป็นโรคราแป้งรุนแรงที่สุด ระดับโรค 2.93 รองลงไปคือ เชียงรายฝักใหญ่เบอร์ 3 และ Ns012 ระดับโรค 2.83 และ 2.80 ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์ Ts010 แสดงอาการของโรคระดับต่ำสุด 1.20 รองลงไปได้แก่ พันธุ์ Cs009 และ Cs007 มีระดับโรค 1.23 และ 1.40 ตามลำดับ ผลทดสอบการเกิดโรคในถั่วลันเตาอายุ 84 วันหลังปลูก ยังคงพบว่าพันธุ์ Ts010 มีระดับโรคต่ำสุดเพียง 1.47 รองลงไปคือ พันธุ์ Cs007 ระดับโรค 1.70 และ Cs009 ระดับโรคเท่ากับ 2.13 ตามลำดับ

เมื่อประเมินระดับความรุนแรงโรคราแป้งของถั่วลันเตาอายุ 91 วันหลังปลูก ได้ผลไปในทางเดียวกันกับปี 2560 นั่นคือ พบถั่วลันเตาเพียง 2 พันธุ์เท่านั้นที่ระดับโรคต่ำแตกต่างจากพันธุ์อื่น คือ พันธุ์ Ts010 และ Cs007 เป็นโรคระดับ 1.73 และ 1.87 ซึ่งแสดงว่าทั้ง 2 พันธุ์มีคุณสมบัติทนทานต่อโรคราแป้ง อย่างไรก็ตามพันธุ์ที่แสดงปฏิกิริยาค่อนข้างทนทานต่อโรครองลงไป ได้แก่ พันธุ์ Cs009 และ Ag011 มีระดับความรุนแรงโรค 2.53 และ 3.20 ตามลำดับ ในขณะที่ถั่วลันเตาอีก 10 พันธุ์แสดงอาการอ่อนแอต่อโรคราแป้งอย่างรุนแรง โดยพบโรคระดับ 4.30-6.00 (ตารางที่ 1.3.6)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.3.1 เปอร์เซ็นต์ความงอกและความสูงเฉลี่ยของต้นถั่วลันเตาหลังปลูก 45 วัน ในแปลงทดลองฤดูปลูกปี 2560

พันธุ์ถั่วลันเตา	ความงอกเฉลี่ย (%)[1]	ความสูงของลำต้นเฉลี่ย (ซ.ม.)[2]
Ts001	100.0	43.5
Cs004	100.0	34.1
Ag011	100.0	50.5
Cs007	96.1	40.0
Ji008	97.4	35.3
Cs009	96.1	38.9
Ts010	100.0	42.9
Ns011	98.7	32.0
Jd013	100.0	44.7
Ns012	100.0	46.0
เชียงรายฝักใหญ่เบอร์ 3	100.0	74.5
C101	94.2	49.2
ไทซุง เบอร์11	92.3	37.9
T110	96.1	43.3

[1] ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ ตรวจนับหลังการปลูก 10 วัน [2] ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ ๆ ละ 5 ต้น

ตารางที่ 1.3.2 การเกิดโรคราแป้งของถั่วลันเตาพันธุ์ทดสอบจำนวน 14 พันธุ์ในแปลงทดลอง ฤดูปลูกปี 2560

พันธุ์ถั่วลันเตา	70 วัน (%)[1]	77 วัน (%)	84 วัน (%)	91 วัน (%)
Ts001	76.7	100.0	100.0	100.0
Cs004	3.3	30.0	93.3	100.0
Ag011	3.3	30.0	73.3	100.0
Cs007	6.7	16.7	13.3	46.7
Ji008	80.0	100.0	100.0	100.0
Cs009	0.0	16.7	23.3	56.7
Ts010	3.3	6.7	60.0	86.7
Ns011	76.7	100.0	100.0	100.0
Jd013	70.0	96.7	100.0	100.0
Ns012	80.0	100.0	100.0	100.0

กรมวิชาการเกษตร

เชียงรายฝักใหญ่ #3	86.7	96.7	100.0	100.0
C101	33.3	100.0	100.0	100.0
ไทซุง #11	86.7	100.0	100.0	100.0
T110	56.7	100.0	100.0	100.0

[1] เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ โดยตรวจประเมินถั่วลันเตาจำนวน 10 ต้น/แปลงทดลองย่อย

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.3.3 ระดับความรุนแรงโรคราแป้งของถั่วลันเตาพันธุ์ทดสอบจำนวน 14 พันธุ์ ในแปลงทดลองของศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ฤดูปลูกปี 2560

พันธุ์ถั่วลันเตา	70 วัน [1]	77 วัน	84 วัน	91 วัน
Ts001	1.93 ab[2]	3.60 b	5.30 d	6.00 b
Cs004	1.03 a	1.40 a	2.93 c	4.66 ab
Ag011	1.03 a	1.36 a	2.00 bc	4.36 ab
Cs007	1.06 a	1.20 a	1.13 a	**2.50 a**
Ji008	2.16 ab	4.03 bc	5.60 d	6.00 b
Cs009	1.00 a	1.23 a	1.40 ab	**2.26 a**
Ts010	1.06 a	1.13 a	2.26 bc	3.43 ab
Ns011	2.86 b	4.50 bc	5.63 d	6.00 b
Jd013	2.43 b	3.66 b	5.76 d	6.00 b
Ns012	2.13 ab	4.80 c	5.90 d	6.00 b
เชียงรายฝักใหญ่ #3	2.33 ab	4.00 bc	6.00 d	6.00 b
C101	2.06 ab	3.86 bc	5.36 d	6.00 b
ไทซุง #11	2.43 b	4.76 c	5.83 d	6.00 b
T110	1.70 ab	3.66 b	5.33 d	6.00 b
F test	*	**	**	*
CV (%)	38.7	18.8	11.6	28.1

[1] ค่าเฉลี่ยความรุนแรงโรคราแป้งจาก 3 ซ้ำ โดยตรวจประเมินถั่วลันเตาจำนวน 10 ต้น/แปลงทดลองย่อย การประเมินโรคราแป้งที่เกิดบนใบ ฝักและลำต้น แบ่งคะแนนความรุนแรงโรค เป็น 6 ระดับได้แก่

ระดับ 1 = ไม่พบอาการของโรคราแป้ง,

ระดับ 2 = เกิดโรคราแป้ง 1-10% ของพื้นที่ใบทั้งต้นของถั่วลันเตา

ระดับ 3 = เกิดโรคราแป้ง 11-25% ของพื้นที่ใบทั้งต้นของถั่วลันเตา

ระดับ 4 = เกิดโรคราแป้ง 26-50% ของพื้นที่ใบทั้งต้นของถั่วลันเตา

ระดับ 5 = เกิดโรคราแป้ง 50-75% ของพื้นที่ใบทั้งต้นของถั่วลันเตา

ระดับ 6 = เกิดโรคราแป้งมากกว่า 75% ของพื้นที่ใบทั้งต้นของถั่วลันเตา

[2] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติโดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.3.4 เปอร์เซ็นต์ความงอกและความสูงต้นเฉลี่ยหลังปลูก 45 วัน ในแปลงทดลอง ฤดูปลูกปี 2561

พันธุ์ถั่วลันเตา	ความงอกเฉลี่ย (%)[1]	ความสูงของลำต้นเฉลี่ย (ซ.ม.)[2]
Ts001	95.8	47.8
Cs004	87.5	44.7
Ag011	95.8	53.5
Cs007	100.0	59.1
Ji008	95.8	49.7
Cs009	95.8	60.3
Ts010	100.0	55.9
Ns011	98.7	54.2
Jd013	95.8	52.7
Ns012	87.5	48.1
เชียงรายฝักใหญ่เบอร์ 3	100.0	91.8
C101	94.6	62.3
ไทซุง เบอร์11	90.4	46.6
T110	91.7	64.1

[1] ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ ตรวจนับหลังการปลูก 10 วัน [2] ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ ๆ ละ 5 ต้น

ตารางที่ 1.3.5 การเกิดโรคราแป้งของถั่วลันเตาทดสอบจำนวน 14 พันธุ์ ในแปลงทดลอง ฤดูปลูกปี 2561

พันธุ์ถั่วลันเตา	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคราแป้ง [1]			
	70 วัน	77 วัน	84 วัน	91 วัน
Ts001	83.3	100.0	100.0	100.0
Cs004	30.0	90.0	93.3	93.3
Ag011	36.7	73.3	73.3	83.3
Cs007	10.0	40.0	66.7	76.7
Ji008	90.0	100.0	100.0	100.0
Cs009	3.3	33.3	66.7	83.3

กรมวิชาการเกษตร

Ts010	0.0	33.3	40.0	63.3
Ns011	66.7	100.0	100.0	100.0
Jd013	66.7	100.0	100.0	100.0
Ns012	100.0	100.0	100.0	100.0
เชียงรายฝักใหญ่ #3	86.7	100.0	100.0	100.0
C101	56.7	100.0	100.0	100.0
ไทซุง #11	90.0	100.0	100.0	100.0
T110	96.7	100.0	100.0	100.0

[1] เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ ตรวจประเมินถั่วลันเตาจำนวน 10 ต้น/แปลงทดลองย่อย

ตารางที่ 1.3.6 ความรุนแรงโรคราแป้งของถั่วลันเตาทดสอบจำนวน 14 พันธุ์ ในแปลงทดลองของศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ฤดูปลูกปี 2561

พันธุ์ถั่วลันเตา	ระดับความรุนแรงของโรคราแป้ง[1]			
	70 วัน	77 วัน	84 วัน	91 วัน
Ts001	1.97 cd	2.57 cd	5.73 d	5.73 d
Cs004	1.30 abc	1.93 bc	3.20 c	4.30 c
Ag011	1.37 abc	1.73 ab	2.43 b	3.20 b
Cs007	1.10 ab	1.40 ab	**1.70 a**	**1.87 a**
Ji008	2.30 d	2.93 d	5.73 d	5.93 d
Cs009	1.03 ab	1.23 a	2.13 b	2.53 b
Ts010	1.00 a	1.20 a	**1.47 a**	**1.73 a**
Ns011	1.90 cd	2.77 d	5.80 d	5.77 d
Jd013	1.73 bcd	2.40 cd	5.70 d	6.00 d
Ns012	2.23 d	2.80 d	5.37 d	5.77 d
เชียงรายฝักใหญ่ #3	1.97 cd	2.83 d	5.77 d	6.00 d
C101	1.60 bc	2.63 d	5.50 d	5.80 d
ไทซุง #11	2.27 d	2.57 d	5.23 d	5.77 d
T110	2.10 d	2.73 d	5.67 d	5.67 d
F test	**	**	**	**
CV (%)	22.3	16.2	7.5	9.7

กรมวิชาการเกษตร

[1] ค่าเฉลี่ยความรุนแรงโรคราแป้งจาก 3 ซ้ำ โดยตรวจประเมินถั่วลันเตาจำนวน 10 ต้น/แปลงทดลองย่อย

การประเมินโรคราแป้งที่เกิดบนใบ ฝักและลำต้น แบ่งคะแนนความรุนแรงโรค เป็น 6 ระดับได้แก่

ระดับ 1 = ไม่พบอาการของโรคราแป้ง,

ระดับ 2 = เกิดโรคราแป้ง 1-10% ของพื้นที่ใบทั้งต้นของถั่วลันเตา

ระดับ 3 = เกิดโรคราแป้ง 11-25% ของพื้นที่ใบทั้งต้นของถั่วลันเตา

ระดับ 4 = เกิดโรคราแป้ง 26-50% ของพื้นที่ใบทั้งต้นของถั่วลันเตา

ระดับ 5 = เกิดโรคราแป้ง 50-75% ของพื้นที่ใบทั้งต้นของถั่วลันเตา

ระดับ 6 = เกิดโรคราแป้งมากกว่า 75% ของพื้นที่ใบทั้งต้นของถั่วลันเตา

[2] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติโดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

(ก)

(ข)

ภาพที่ 1.3.1 แปลงปลูกถั่วลันเตาทดสอบคุณสมบัติทนทานต่อโรคราแป้งภายในศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย (ก) และลักษณะของต้นถั่วลันเตา พันธุ์ทดสอบเจริญเติบโตหลังจากปลูก 50 วัน (ข)

(ก) ถั่วลันเตาพันธุ์ Cs007

(ข) ถั่วลันเตาพันธุ์ Ns011

ภาพที่ 1.3.2 ถั่วลันเตาพันธุ์ทดสอบแสดงปฏิกิริยาทนทานต่อโรคราแป้ง (ก) ลักษณะอาการของโรคราแป้งที่เกิดระบาดอย่างรุนแรงในถั่วลันเตาพันธุ์อ่อนแอต่อโรค (ข)

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ถั่วลันเตาพันธุ์ Ts010 Cs007 และ Cs009 เป็นพันธุ์ที่แสดงปฏิกิริยาทนทานต่อโรคราแป้ง ซึ่งพบการเกิดโรคราแป้งและระดับความรุนแรงของโรคน้อยกว่าพันธุ์เปรียบเทียบอีก 11 สายพันธุ์ของทั้ง 2 ฤดูปลูกในปีพ.ศ. 2560- 2561 การป้องกันโรคราแป้ง นอกจากการใช้พันธุ์ทนทานต่อโรคปลูกแล้ว ควรผสมผสานกับวิธีการทางเขตกรรม เช่น เลือกพื้นที่ปลูกที่ไม่มีประวัติโรคระบาดมาก่อน ไม่ควรปลูกหลังจากเดือนพฤศจิกายน ซึ่งจะมีผลให้เจริญเติบโตช้าและพบโรคราแป้งในระยะให้ผลผลิต ในช่วงเดือนมกราคมสภาพอากาศที่มีฝนตกความชื้นสูงติดต่อกัน 2-3 วัน และมีหมอกหรือน้ำค้างลงจัดในเวลาเช้าตรู่ ให้ระวังการระบาดของโรคยอดเน่า (โรคเน่าเปียก) ของถั่วลันเตา สาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Choanephora cucurbitarum* ซึ่ง ควบคุมโรคโดยเก็บรวบรวมส่วนที่เป็นโรคออกทำลายนอกแปลงปลูก งดการให้น้ำแบบพ่นฝอยเหนือทรงพุ่มเพื่อลดความชื้นในแปลง 3-5 วัน และพ่นด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อรา ไตรโฟรีน 19% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 20 ลิตร

การนำไปใช้ประโยชน์

ได้ข้อมูลปฏิกิริยาของพันธุ์ถั่วลันเตาต่อโรคราแป้ง และสายพันธุ์ถั่วลันเตาที่แสดงความทนทานต่อโรคราแป้งจากงานทดลองนี้ โดยเฉพาะพันธุ์ Cs007 Cs009และ Ts010 ที่มีความทนทานต่อโรคราแป้งนั้น สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการปรับปรุงถั่วลันเตาพันธุ์ใหม่ ให้มีความทนทานหรือต้านทานต่อโรคราแป้งต่อไป

กลุ่มเป้าหมายคือ กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกถั่วลันเตาในเขตภาคเหนือ นักวิจัยด้านการปรับปรุงพันธุ์ของพืชผัก นักวิชาการทั่วไป และสถาบันการศึกษา

กรมวิชาการเกษตร

คำขอบคุณ

ขอบคุณ นางสาวทิพวรรณ ปัญญาสีห์ นักวิชาการเกษตร นางอุรา เนตรสุวรรณ, นางฉวีวรรณ สุริยนต์, นายไพโรจน์ พรมวงค์, นายบุญธรรม อภิวงศ์, นายเกรียงศักดิ์ สุริยนต์ และนายดำรง เนตรสุวรรณ ผู้ช่วยนักวิจัย ที่ช่วยกันปฏิบัติงานทดลองนี้ให้สำเร็จ

เอกสารอ้างอิง

จานุลักษณ์ ขนบดี. 2541. การผลิตเมล็ดพันธุ์ผัก. พิมพ์ครั้งที่ 2. โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ. 132 หน้า.

นุชจารี วนาศิริ. 2550. การจัดจำแนกเชื้อราแป้งบางชนิดโดยอาศัยลักษณะการสืบพันธุ์แบบมิอาศัยเพศภายใต้กล้องจุลทรรศน์และกล้องอิเลคตรอนแบบส่องกราด.วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาโรคพืช. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 124 หน้า.

ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย. 2556. การปรับปรุงพันธุ์ถั่วลันเตา. เอกสารการจัดการองค์ความรู้ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 28 หน้า.

อรพรรณ วิเศษสังข์. 2551. คำแนะนำในการจัดทำแผนการทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืช. กลุ่มวิจัยโรคพืช. สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 47 หน้า.

Nisar M. and A. Ghafoor. 2010. Inheritance Studies of *Pisum sativum* F1, F2 and F3 Generation Based on Morpholo- gical Traits and Selection of High Yielding Powdery Mildew Resistant Lines. Legume Genomics and Genetics 1: 18-23.

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 1.4 การเปรียบเทียบความทนทานต่อโรคราแป้งของถั่วลันเตาลูกผสมที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์

Comparison of the Resistant to Powdery mildew of Hybrids Sugar pea

ชื่อผู้วิจัย

หัวหน้าการทดลอง	นาง	สุธามาศ ณ น่าน[1]
	Mrs.	Suthamas Na-nan
	นาย	วัชรพล บำเพ็ญอยู่[1]
	Mr.	Watcharaphon Bumphenyoo
	นางสาว	ณิชกานต์ นเรวุฒิกุล[1]
	Ms.	Nichakan Narawottikul
	นางสาว	พรอนันต์ แข็งขันธ์[2]
	Mrs.	Phornanan Khaengkhan

บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบความทนทานต่อโรคราแป้งของถั่วลันเตาลูกผสมและพันธุ์การค้า ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ระหว่างปี 2562-2563 วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 14 กรรมวิธี โดยกรรมวิธีคือ ถั่วลันเตาลูกผสม 8 สายพันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบ Ts010, Cs007, T110, Jd013, เชียงรายฝักใหญ่เบอร์ 3 และฝางเบอร์ 9 ผลการทดลองปี 2562 การเจริญเติบโตที่อายุ 60 วัน พบว่าคู่ผสม 106x101 เจริญเติบโตเร็วกว่าพันธุ์อื่น รองลงไปได้แก่ 106x105 และเชียงรายฝักใหญ่ 3 เมื่อตรวจประเมินโรคราแป้งของถั่วลันเตาแต่ละสายพันธุ์หลังปลูก 70 วัน ปรากฏว่า Cs007 ไม่พบการเกิดโรคราแป้ง และ Ts010 แสดงปฏิกิริยาทนทานต่อโรคสูงกว่าสายพันธุ์อื่นๆ โดยพบโรคต่ำสุด 10 เปอร์เซ็นต์ ระดับความรุนแรงโรค 1.03 รองลงไปคือ T110 เกิดโรค 42.5 เปอร์เซ็นต์ ระดับความรุนแรง 1.43 ในขณะที่คู่ผสม 106x101 และ 107x101 เกิดโรคราแป้ง 52.5 เปอร์เซ็นต์ โดยระดับความรุนแรงโรค 1.53 และ 1.55 ตามลำดับ ในปี 2563 โรคราแป้งเกิดระบาดรุนแรงมากกว่าในถั่วลันเตาพันธุ์ทดสอบ ตรวจประเมินการเกิดโรคราแป้งพบลูกผสม 106x105 เกิดโรครุนแรงที่สุด 3.98 รองลงไปได้แก่ เชียงรายฝักใหญ่ #3 และ T110 เกิดโรคราแป้ง 3.95 และ 3.93 ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์ทนทานโรคราแป้งคือ Ts010 เนื่องจากพบการเกิดโรคราแป้งน้อยที่สุด 2.08 รองลงไปได้แก่ Cs007 และลูกผสมถั่วลันเตา 106x101 เกิดราแป้งระดับความรุนแรงเฉลี่ย 2.38 และ 2.78 ตามลำดับ

กรมวิชาการเกษตร

.....

คำสำคัญ : โรคราแป้ง ถั่วลันเตา ลูกผสม ทนทาน

รหัสการทดลอง : 01-32-59-01-01-00-03-62

[1] ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย [2] ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย

กรมวิชาการเกษตร

Abstract

Comparison of the Tolerance to Powdery mildew of hybrids and commercial varieties sugar peas was examined on 2019-2020 at the Chiang Rai Horticultural Research Center. The hybrid and commercial varieties of sugar peas was tested by RCBD with 4 replications and 14 treatments. The comparative varieties were Ts010, Cs007, T110, Jd013, Chiang Rai No.3 and Fang No.9 The results of 2019 trial, showed that 106x101 is growing faster than other varieties at the age of 60 days. The Powdery mildew disease of sweet peas was evaluated after planting 70 days. The result showed that Cs007 is very strongly resistant to Powdery mildew disease and Ts010 showed a higher resistant to the disease than other hybrids, with 10 percent of disease and severity level of disease is 1.03 The second was T110 with 42.5 percent disease, a severity level 1.43, while 106x101 and 107x101 had Powdery mildew disease of 52.5 percent, with disease severity levels are 1.53 and 1.55, respectively. In 2020, powdery mildew outbreaks were more severe than in 2019 trial. The result was found that 106x105 had the strongest Powdery mildew disease, a severity level of 3.98 Secondly, Chiang Rai No.3 and T110 with severity level are 3.95 and 3.93, respectively. While the resistant varieties are Ts010, a severity level of 2.08 Cs007 and 106x101 showed higher resistant to the disease than other hybrids, with severity level of disease are 2.38 and 2.78 respectively.

keywords : Powdery mildew disease, Hybrids, Sugar pea, tolerance

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

โรคราแป้ง (Powdery mildew disease) เป็นโรคสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อการผลิตถั่วลันเตาในทุกแหล่งปลูก สำหรับประเทศไทยมีรายงานว่าเกิดจากเชื้อ *Oidium sp.* (อนงค์, 2546) ซึ่งพบระบาดมากในพื้นที่อากาศร้อนและแห้งในตอนกลางวัน และอากาศเย็นในตอนกลางคืน (Smith *et al*., 1996; Cousin, 1997; Fondevilla *et al*., 2006) conidia ของเชื้องอก germ tube เข้าทำลายพืชได้ดีในช่วงที่มีอากาศแห้งซึ่งแตกต่างจากเชื้อราส่วนใหญ่ที่ชอบความชื้น การสำรวจและรวบรวมเชื้อราแป้งที่เข้าทำลายพืชอาศัยชนิดต่างๆ ในเขตภาคเหนือพบว่าราแป้งที่เข้าทำลายถั่วลันเตาจัดอยู่ใน genus *Oidium* subgenus *Pseudooidium* เชื้อโรคราแป้งจัดเป็น obligate parasite ไม่สามารถเพาะเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อได้ เชื้อได้รับอาหารจากพืช โดยใช้เส้นใย (mycelium) ซึ่งเจริญอยู่เหนือผิวพืชโดยสร้าง Specialized hypha ที่เรียกว่า haustoria แทงเข้าไปใน epidermal cell เพื่อดูดใช้สารอาหารจากพืช (นุชจารี, 2550) เชื้อราแป้งระบาดมากในสภาพอากาศแห้งและเย็น

ลักษณะอาการที่ถูกเข้าทำลายในทุกส่วน ทั้งใบ ลำต้น ฝัก มีเชื้อราสีขาวคล้ายผงแป้ง ปกคลุมทั่วไปหลังจากนั้นใบเปลี่ยนเป็นสีเหลืองและร่วง ทำให้ต้นโทรม ตายเร็วก่อนกำหนดและผลผลิตเสียหาย (จารุลักษณ์, 2541) โรคราแป้งของถั่วลันเตาสามารถแพร่กระจายโดยติดไปกับเมล็ดพันธุ์ มักพบระบาดในแหล่งปลูกถั่วลันเตาทางภาคเหนือโดยเฉพาะช่วงปลายเดือนมกราคมถึงกุมภาพันธ์ ทำให้ผลผลิตลดลงทั้งปริมาณและคุณภาพ สร้างความเสียหายแก่ผลผลิตในแปลงของเกษตรกรได้ตั้งแต่ 25-86 เปอร์เซ็นต์ (Nisar and Ghafoor, 2010) การป้องกันโรคราแป้งโดยการหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีเป็นทางออกที่ดีที่สุด คือการพัฒนาสายพันธุ์ถั่วลันเตาใหม่ให้มีความต้านทานต่อโรคราแป้ง ให้ลักษณะทางพืชสวนที่ดีและมีผลผลิตสูง และศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงรายได้รวบรวมถั่วลันเตาพันธุ์การค้า 11 พันธุ์ แล้วคัดเลือกพันธุ์ที่มีลักษณะเด่นแล้วผสมข้ามพันธุ์เพื่อสร้างประชากรพื้นฐาน คัดเลือกพันธุ์แบบบันทึกประวัติ จนถึงชั่วรุ่นที่ 4 ซึ่งสามารถคัดเลือกถั่วลันเตาได้ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มฝักกลม และกลุ่มฝักแบน รวมทั้งสิ้น 10 สายพันธุ์ และทดสอบพันธุ์เบื้องต้นร่วมกับพันธุ์การค้า ลูกผสมถั่วลันเตาชุดดังกล่าวจึงถูกนำไปทดสอบเพื่อเปรียบเทียบความทนทานต่อโรคราแป้งที่เกิดจากเชื้อรา *Oidium* sp ของถั่วลันเตาลูกผสมที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์กับพันธุ์การค้า ให้ได้ข้อมูลปฏิกิริยาความทนทานต่อโรคราแป้งของสายพันธุ์ถั่วลันเตา สำหรับใช้เป็นข้อมูลประกอบการขอรับรองพันธุ์หรือแนะนำให้กลุ่มเกษตรกร

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ถั่วลันเตาลูกผสม 8 สายพันธุ์ ได้แก่ 101x107, 102x110, 103x110, 106x101 106x105, 107x101, 110x103, 110x104 และพันธุ์เปรียบเทียบจำนวน 6 พันธุ์ คือ Ts010, Cs007, T110, Jd013, เชียงรายฝักใหญ่เบอร์ 3 และฝางเบอร์ 9
2. เชือกสำหรับพันค้างให้ต้นถั่วลันเตายึดเกาะ ป้ายพลาสติกระบุพันธุ์
3. อุปกรณ์ของระบบให้น้ำแบบสปริงเกอร์
4. สมุดบันทึกข้อมูล ไม้เมตรวัดความสูง และ กล้องบันทึกภาพ
5. เครื่องพ่นสารเคมีชนิดใช้เครื่องยนต์สะพายหลังสำหรับพ่นสารป้องกันกำจัดโรคหรือยาฆ่าแมลง
6. ปูนขาว ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยคอก และอุปกรณ์ที่ใช้ในแปลงทดลอง เช่น จอบ ไม้ไผ่ กรรไกรตัดแต่งกิ่ง ตะกร้าบรรจุผลผลิต เครื่องชั่งน้ำหนัก

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 14 กรรมวิธี โดยกรรมวิธีคือ ถั่วลันเตาลูกผสมเปรียบเทียบกับพันธุ์การค้าทนทานและอ่อนแอต่อโรคราแป้งรวม 14 พันธุ์

กรมวิชาการเกษตร

โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. เตรียมแปลงทดลองปลูกถั่วลันเตา ใช้พื้นที่ประมาณ 2 งานโดยเลือกพื้นที่ซึ่งเคยพบการระบาดของโรคราแป้งมาก่อน ซึ่งแปลงทดลองย่อยมีขนาด 1.8 ม.x5.0 ม. จำนวน 42 แปลงย่อย ร่องระหว่างแปลงกว้าง 60 ซม.

2. ปลูกถั่วลันเตาทดสอบปฏิกิริยาของพันธุ์ต่อการเกิดโรคราแป้ง ปลูกแบบ 2 แถว โดยใช้ระยะปลูก 30 ซม. X 120 ซม. ปลูกหลุมละ 2 ต้น ตามกรรมวิธี คลุมหลังแปลงด้วยฟางข้าวรักษาความชื้น และป้องกันวัชพืช วางระบบการให้น้ำแบบพ่นฝอยเหนือทรงพุ่มในแปลงทดลอง และปฏิบัติการดูแลรักษาตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร โดยปล่อยให้เกิดการระบาดของโรคราแป้งตามสภาพธรรมชาติ

3. บันทึกเปอร์เซ็นต์ความงอก และข้อมูลการเจริญเติบโต

4. ประเมินผลการเกิดโรคและความรุนแรงของโรคราแป้งที่แต่ละพันธุ์/สายพันธุ์แสดงออกตามดัชนีการเกิดโรค (Disease Index) ซึ่งแบ่งคะแนนความรุนแรงโรค เป็น 6 ระดับ (อรพรรณ, 2551) ได้แก่

ระดับ 1 = ไม่พบอาการของโรคราแป้ง

ระดับ 2 = เกิดโรคราแป้ง 1-10% ของพื้นที่ใบทั้งต้น ฝักและลำต้น,

ระดับ 3 = เกิดโรคราแป้ง 11-25%,

ระดับ 4 = เกิดโรคราแป้ง 26-50%

ระดับ 5 = เกิดอาการของโรคราแป้ง 51-75%

ระดับ 6 = เกิดโรคราแป้งมากกว่า 75% ของพื้นที่ ใบ ฝักและลำต้นถั่วลันเตา

5. วิเคราะห์ข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิต และปฏิกิริยาของพันธุ์ต่อโรคราแป้ง รวบรวมเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วลันเตาเพื่อใช้ในการทดลองปีต่อไป สรุปผลการทดลองและรายงานผล

เวลาและสถานที่

ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2562 ปีที่สิ้นสุด 2563

ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ตำบลป่าอ้อดอนชัย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย

ผลการทดลองและวิจารณ์

ฤดูปลูกปี 2562

ปลูกถั่วลันเตา 14 พันธุ์ ตามแผนการทดลอง ในแปลงทดลองปลูกถั่วลันเตา ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย (วันที่ 26 ตุลาคม 2561) เมื่ออายุได้ 60 วันหลังปลูก ผลการทดลองด้านการเจริญเติบโตของต้นถั่วลันเตาสายพันธุ์ต่างๆ จากการวัดความสูงเฉลี่ยของต้นถั่วลันเตาพบว่า สายพันธุ์ 106 x 101 มีการเจริญเติบโตได้รวดเร็วกว่าพันธุ์อื่น ความสูงต้นเฉลี่ยเท่ากับ 124.0 ซม. รองลงไปได้แก่ 106 x 105 ความสูงเฉลี่ย 121.1 ซม.

กรมวิชาการเกษตร

และเชียงรายฝักใหญ่ 3 ความสูงต้นเฉลี่ย 120.6 ซม. ตามลำดับ ในขณะที่สายพันธุ์ 110 x 103 มีความสูงต้นต่ำสุด 79.9 ซม. (ตารางที่ 1.4.1)

ผลการตรวจประเมินโรคราแป้งหลังปลูก 70 วัน พบว่าการเกิดโรคราแป้งของแต่ละสายพันธุ์ถั่วลันเตาทดสอบมีระดับความรุนแรงแตกต่างกัน โดยพันธุ์ Cs007 ไม่พบการเกิดโรคราแป้ง รองลงไปคือ Ts010 พบโรคต่ำสุด 10 เปอร์เซ็นต์ ระดับความรุนแรงโรค 1.03 พันธุ์ T110 เกิดโรค 42.5 เปอร์เซ็นต์ ระดับความรุนแรง 1.43 ในขณะที่ลูกผสม 107 x 101 และ 106 x 101 เกิดโรคราแป้ง 52.5 เปอร์เซ็นต์เท่ากัน โดยมีระดับความรุนแรงโรค 1.53 และ1.55 ตามลำดับ ส่วนลูกผสม 106 x 105 เกิดโรคราแป้ง 100.0 เปอร์เซ็นต์ ระดับความรุนแรงของโรคเท่ากับ 2.35 ซึ่งมากที่สุด ในขณะที่ถั่วลันเตาเปรียบเทียบพันธุ์เชียงรายฝักใหญ่เบอร์ 3 เกิดโรค 95.0 เปอร์เซ็นต์ ความรุนแรงโรคระดับ 2.30 (ตารางที่ 1.4.2)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.4.1 เปอร์เซ็นต์ความงอกและการเจริญเติบโตของถั่วลันเตา 14 พันธุ์ หลังจากการปลูก 60 วัน

ถั่วลันเตาลูกผสม/พันธุ์เปรียบเทียบ	ความงอกเฉลี่ย (%)[1]	ความสูงของลำต้นเฉลี่ย (ซ.ม.)[2]
101 x 107	100.0	104.0
102 x 110	98.7	112.8
103 x 110	97.5	103.3
106 x 101	100.0	124.0
106 x 105	100.0	121.1
107 x 101	100.0	103.4
110 x 103	100.0	79.9
110 x 104	95.0	108.0
Ts010	100.0	90.0
Cs007	97.5	105.4
T110	95.0	110.3
Jd013	100.0	89.2
เชียงรายฝักใหญ่เบอร์ 3	100.0	120.6
ฝางเบอร์ 9	96.2	90.3

[1] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ตรวจนับหลังการปลูก 10 วัน [2] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ๆ ละ 5 ต้น

ตารางที่ 1.4.2 การเกิดโรคและระดับความรุนแรงโรคราแป้งของถั่วลันเตาพันธุ์ทดสอบหลังการปลูก 70 วัน

ถั่วลันเตาลูกผสม/พันธุ์เปรียบเทียบ	การเกิดโรคราแป้ง (%)[1]	ระดับความรุนแรงโรค[2]
101 x 107	70.0	**1.53 b**
102 x 110	55.0	1.55 bc
103 x 110	70.0	1.80 bc
106 x 101	52.5	**1.53 b**
106 x 105	100.0	2.35 d
107 x 101	52.5	1.55 bc
110 x 103	70.0	1.70 bc
110 x 104	90.0	1.90 c
Ts010	10.0	**1.03 a**
Cs007	0.0	**1.00 a**
T110	42.5	**1.43 b**
Jd013	75.0	1.75 bc

กรมวิชาการเกษตร

เชียงรายฝักใหญ่เบอร์ 3	95.0	2.30 d
ฝางเบอร์ 9	60.0	**1.50 b**
% CV		30.0

[1] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ๆ ละ 5 ต้น

[2] ค่าเฉลี่ย Disease Index จาก 4 ซ้ำ แบ่งคะแนนความรุนแรงโรค เป็น 6 ระดับ ได้แก่
ระดับ 1 = ไม่พบอาการของโรคราแป้ง ระดับ 2 = เกิดโรคราแป้ง 1-10% ของพื้นที่ใบทั้งต้น ฝักและลำต้น, ระดับ 3 = เกิดโรคราแป้ง 11-25%, ระดับ 4 = เกิดโรคราแป้ง 26-50% ระดับ 5 = เกิดอาการของโรคราแป้ง 51-75% และระดับ 6 = เกิดโรคราแป้งมากกว่า 75% ของพื้นที่ ใบ ฝักและลำต้นถั่วลันเตา

ฤดูปลูกปี 2563

วัดความสูงเฉลี่ยของต้นถั่วลันเตาเมื่ออายุได้ 25 วันหลังปลูกพบว่า คู่ผสม 106x105 มีการเจริญเติบโตได้รวดเร็วกว่าพันธุ์อื่น ความสูงต้นเฉลี่ยเท่ากับ 27.1 ซ.ม. รองลงไปได้แก่ 101x107 ความสูงเฉลี่ย 23.9 ซ.ม. และเชียงรายฝักใหญ่ 3 ความสูงต้นเฉลี่ย 23.7 ซ.ม. ตามลำดับ ในขณะที่คู่ผสม 110x103 มีความสูงต่ำสุด 16.7 ซ.ม. เมื่ออายุครบ 40 วันหลังปลูก ความสูงเฉลี่ยของ 106x105 สูงสุด 52.1 ซ.ม. รองลงไปคือ 101x107 และ 107x101 ความสูงเฉลี่ย 51.5 และ 49.3 ซ.ม. ตามลำดับ (ตารางที่ 1.4.3)

ผลการตรวจประเมินโรคราแป้งหลังปลูก 50 วัน ยังไม่พบการเกิดโรคราแป้งของถั่วลันเตาพันธุ์ทดสอบทั้ง 14 สายพันธุ์ เมื่อถั่วลันเตาอายุครบ 60 วัน เริ่มพบการระบาดของโรคราแป้งที่ระดับความรุนแรง 1.03 - 1.55 ผลการตรวจประเมินโรคราแป้งหลังปลูก 70 วันพบการเกิดโรคราแป้งของถั่วลันเตาสายพันธุ์ทดสอบและมีระดับความรุนแรงแตกต่างกัน โดยพันธุ์ Ts010 เกิดโรคราแป้งระดับโรคต่ำสุด 2.08 รองลงไปคือ Cs007 ระดับความรุนแรงโรค 2.38 และคู่ผสม 106x101 เกิดโรคราแป้งมีระดับความรุนแรงโรค 2.78 แสดงว่ามีความทนทานต่อโรคระดับดีไม่แตกต่างจากคู่ผสม 107x101 ในขณะที่ถั่วลันเตาเปรียบเทียบพันธุ์เชียงรายฝักใหญ่ #3 มีความอ่อนแอต่อโรคราแป้ง โดยพบโรครุนแรงมากกว่าพันธุ์อื่นที่ระดับ 3.95 (ตารางที่ 1.4.4) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Curto *et al.*(2006) และ Fondevilla *et al*. (2007) พบว่าสายพันธุ์ที่ต้านทานสามารถทำให้ haustoria มีการพัฒนาเป็นเส้นใยได้ช้าลง และได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงในระดับโปรตีนของถั่วลันเตาที่ถูกโรคราแป้งเข้าทำลาย โดยเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์ต้านทานและไม่ต้านทานโรค พบว่าพืชมีการเปลี่ยนแปลงกระบวนการต่างๆ หลายกลไก

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.4.3 เปอร์เซ็นต์ความงอกและการเจริญเติบโตของถั่วลันเตา 14 พันธุ์ หลังจากการปลูก 25 และ 40 วัน

พันธุ์ถั่วลันเตา	ความงอกเฉลี่ย (%)[1]	ความสูงของลำต้นเฉลี่ยหลังปลูก 25 วัน (ซ.ม.)[2]	ความสูงของลำต้นเฉลี่ยหลังปลูก 40 วัน (ซ.ม.)[2]
101x107	95.0	23.9	51.5a
102x110	100.0	22.2	45.5abc
103x110	100.0	21.1	46.8abc
106x101	100.0	23.6	48.9ab
106x105	100.0	27.1	**52.1a**
107x101	95.0	22.7	49.3ab
110x103	100.0	16.7	37.9c
110x104	100.0	19.6	47.2abc
Ts010	100.0	19.0	46.5abc
Cs007	100.0	21.6	44.3abc
T110	100.0	22.3	46.2abc
Jd013	100.0	20.5	40.2bc
เชียงรายฝักใหญ่ # 3	100.0	23.7	46.8abc
ฝาง # 9	95.0	19.4	43.9abc
F-test	-	-	*
CV(%)	-	-	12.3

[1] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ตรวจนับหลังการปลูก 10 วัน [2] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ๆ ละ 5 ต้น

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.4.4 การเกิดโรคและระดับความรุนแรงโรคราแป้งของถั่วลันเตาพันธุ์ทดสอบหลังการปลูก 60-70 วัน

พันธุ์ถั่วลันเตา	ระดับความรุนแรงโรค[1] 60 วันหลังงอก	ระดับความรุนแรงโรค 65 วันหลังงอก	ระดับความรุนแรงโรค 70 วันหลังงอก
101x107	1.27	1.65ab	3.43abc
102x110	1.22	1.90ab	3.88c
103x110	1.37	2.03ab	3.68bc
106x101	1.07	1.35ab	**2.78abc**
106x105	1.32	1.75ab	3.98c
107x101	1.10	1.30ab	3.13abc
110x103	1.22	1.65ab	3.68bc
110x104	1.25	1.75ab	3.88c
Ts010	1.00	**1.03a**	**2.08a**
Cs007	1.02	**1.03a**	**2.38ab**
T110	1.25	1.50ab	3.93c
Jd013	1.55	2.20b	3.88c
เชียงรายฝักใหญ่ # 3	1.17	2.08b	3.95c
ฝาง # 9	1.15	1.28ab	3.25abc
F-test	-	Ns	*
CV (%)	-	37.6	24.8

[1] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ๆ ละ 10 ต้น ค่าเฉลี่ย Disease Index จาก 4 ซ้ำ แบ่งคะแนนความรุนแรงโรค 6 ระดับ ได้แก่

ระดับ 1 = ไม่พบอาการของโรคราแป้ง

ระดับ 2 = เกิดโรคราแป้ง 1-10% ของพื้นที่ใบทั้งต้น ฝักและลำต้น

ระดับ 3 = เกิดโรคราแป้ง 11-25%

ระดับ 4 = เกิดโรคราแป้ง 26-50%

ระดับ 5 = เกิดอาการของโรคราแป้ง 51-75% และ

ระดับ 6 = เกิดโรคราแป้งมากกว่า 75% ของพื้นที่ ใบ ฝักและลำต้นถั่วลันเตา

[2] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวสดมภ์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

(ก) (ข)

ภาพที่ 1.4.1 แปลงปลูกถั่วลันเตาลูกผสมเปรียบเทียบความทนทานต่อราแป้ง ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย (ก) และวัดการเจริญของต้นถั่วลันเตาพันธุ์ทดสอบหลังจากปลูก 25 และ 40 วัน (ข)

(ก) (ข)

ภาพที่ 1.4.2 ลักษณะอาการของโรคราแป้งที่เกิดระบาดอย่างรุนแรงในถั่วลันเตาพันธุ์เชียงรายฝักใหญ่ #3 ซึ่งเป็นพันธุ์อ่อนแอต่อโรค (ก) เปรียบเทียบกับถั่วลันเตาลูกผสม 106x101 ซึ่งแสดงความทนทานต่อโรคราแป้ง (ข)

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ถั่วลันเตาลูกผสม 106x101, 107x 101 และ 101x107 แสดงปฏิกิริยาทนทานต่อโรคราแป้งโดยการเกิดโรคราแป้งและระดับความรุนแรงของโรคต่ำกว่าลูกผสมพันธุ์ทดสอบอื่นๆ ทั้งสองฤดูปลูกปี 2562-2563 โดยไม่แตกต่างจากพันธุ์การค้าเปรียบเทียบ Ts010 และ Cs007 ซึ่งมีความทนทานต่อโรคราแป้งสูง สำหรับการจัดการโรคราแป้งให้มีประสิทธิภาพนอกจากการเลือกปลูกถั่วลันเตาพันธุ์ที่มีความทนทานหรือต้านทานต่อโรคแล้ว การจัดการเขตกรรม ได้แก่ เลือกพื้นที่ปลูกที่ไม่มีประวัติโรคระบาด ปลูกถั่วลันเตาในช่วงเวลาที่เหมาะสม ภายในเดือนพฤศจิกายน และหากมีโรคเริ่มระบาดในแปลงปลูกควรใช้สารป้องกันกำจัดโรคราแป้ง เช่น ไตรโฟรีน 19 %W/V EC 15-20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

การนำไปใช้ประโยชน์

ข้อมูลของถั่วลันเตาลูกผสมที่แสดงปฏิกิริยาทนทานต่อโรคราแป้ง นำไปใช้ประโยชน์ด้านพัฒนาหรือปรับปรุงถั่วลันเตาพันธุ์ใหม่เพิ่มเติมให้มีความทนทานหรือต้านทานต่อโรคราแป้งหรือใช้เป็นข้อมูลประกอบการขึ้นทะเบียนพันธุ์

กลุ่มเป้าหมายคือ กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกถั่วลันเตาในเขตภาคเหนือ นักวิจัยด้านการปรับปรุงพันธุ์ของพืชผัก นักวิชาการทั่วไป และสถาบันการศึกษา

เอกสารอ้างอิง

จานุลักษณ์ ขนบดี. 2541. การผลิตเมล็ดพันธุ์ผัก. พิมพ์ครั้งที่ 2. โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ. 132 หน้า.

นุชจารี วนาศิริ. 2550. การจัดจำแนกเชื้อราแป้งบางชนิดโดยอาศัยลักษณะการสืบพันธุ์แบบมิอาศัยเพศภายใต้กล้องจุลทรรศน์และกล้องอิเลคตรอนแบบส่องกราด.วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาโรคพืช. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 124 หน้า.

อรพรรณ วิเศษสังข์. 2551. คำแนะนำในการจัดทำแผนการทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืช. กลุ่มวิจัยโรคพืช. สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 47 หน้า.

อนงค์ จันทรศรีกุล. 2546. โรคและศัตรูบางชนิดของผักและการป้องกันกำจัด. พิมพ์ครั้งที่ 11. โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, กรุงเทพฯ. 153 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร

Cousin, R. 1997. Pea (*Pisum sativum* L.). Field Crops Research 53: 111-130.

Curto, M., E. Camaferta, J.A. Lopez, A.M. Maldonado, D. Rubiales and J.V. Jorrin. 2006. A proteomic approach to study pea (*Pisum sativum*) responses to powdery mildew (Erysiphe pisi). Proteomics 6: 163-174.

Fondevilla, S., T.L.W. Carver, M.T. Moreno and D. Rubiales. 2006. Macroscopic and histological characterisation of genes er1 and er2 for powdery mildew resistance in pea. European Journal of Plant Pathology 115: 309–321.

Nisar M. and A. Ghafoor. 2010. Inheritance Studies of Pisum sativum F1, F2 and F3 Generation Based on Morpholo- gical Traits and Selection of High Yielding Powdery Mildew Resistant Lines. Legume Genomics and Genetics 1: 18-23.

Smith, P.H., E.M. Foster, L.A. Boyd and J.K.M. Brown. 1996. The early development of *Erysiphe pisi* on *Pisum sativum* L. Plant Pathology 45: 302-309.

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมที่ 2 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตถั่วลันเตาคุณภาพ

การทดลอง 2.1 ศึกษาอัตราการให้ธาตุอาหาร NPK ที่เหมาะสมสำหรับการผลิตถั่วลันเตาบริโภคฝักสด Study on Suitable Rate of N P K Nutrient for Fresh Sugar Pea (*Pisum sativum*)

ชื่อผู้วิจัย

หัวหน้าการทดลอง	นางสาว	พรรณพิมล สุริยะพรหมชัย[1]
	Ms.	Panpimon Suriyapromchai
ผู้ร่วมงาน	นาง	ศศิธร วรปิติรังสี[2]
	Mrs.	Sasitorn Vorapitrangsee
	นาง	วิมล แก้วสีดา[2]
	Mrs.	Wimol Kaewseeda
	นาง	สุธามาศ ณ น่าน[2]
	Mrs.	Suthamas Na nan

บทคัดย่อ

การศึกษาอัตราการให้ธาตุอาหาร N P K ที่เหมาะสมสำหรับการผลิตถั่วลันเตาบริโภคฝักสด มีวัตถุประสงค์เพื่อหาอัตราที่เหมาะสมของการให้ธาตุอาหาร NPK สำหรับการผลิตถั่วลันเตาบริโภคฝักสด ดำเนินการทดลองในแปลงทดลองของศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงรายและแปลงเกษตรกร อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย ตั้งแต่ ตุลาคม 2558 ถึงกันยายน 2561 ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ 1) การศึกษาความต้องการธาตุอาหารของถั่วลันเตา พบว่า ถั่วลันเตา มีปริมาณธาตุไนโตรเจน (N) 3.8% ฟอสฟอรัส (P) 0.33% และโพแทสเซียม (K) 1.18 % เมื่อคำนวณสัดส่วนธาตุอาหาร N:P:K เท่ากับ 12:1:4 ดังนั้นถั่วลันเตามีความต้องการธาตุอาหารเท่ากับ 5 กิโลกรัม N ต่อไร่ 1 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ 2 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ และ 2) การกำหนดอัตราปุ๋ยถั่วลันเตาดำเนินการในแปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ฤดูปลูกปี 2560 พบว่า การให้ปุ๋ยถั่วลันเตา แปลงทดลองของศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงรายในอัตรา 1-2 เท่าของความต้อง N ทำให้ได้ผลผลิต 572-877 กิโลกรัมต่อไร่และความหวาน 10.78-11.01 องศาบริกซ์ ซึ่งมากกว่าการให้ปุ๋ย N ในอัตราที่ต่ำกว่า 1 เท่าของความต้องการ N หรือการไม่ใส่ปุ๋ย N และนำไปทดสอบในแหล่งปลูกถั่วลันเตา อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย ฤดูปลูกปี 2561 พบว่า การให้ปุ๋ยถั่วลันเตาอัตรา 1-2 เท่าของความต้อง N มีผลต่อผลผลิต แต่ไม่มีผลต่อองค์ประกอบผลผลิตและคุณภาพของถั่วลันเตา โดยให้ผลผลิต 1,198-1,401 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมากกว่าการให้ปุ๋ย N ในอัตราที่ต่ำกว่า 1 เท่าของความต้องการ และการให้ปุ๋ยวิธีเกษตรกร

กรมวิชาการเกษตร

คำหลัก : ปุ๋ยเคมี ความต้องการธาตุอาหารพืช ถั่วลันเตาบริโภคฝักสด

---

[1]ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ [2]ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

รหัสการทดลอง : 01-32-59-01-02-00-01-59

กรมวิชาการเกษตร

Abstract

Study on suitable rate of N P K nutrient for the production of fresh sugar peas (*Pisum sativum*). The objective of this research is to find the optimal rate of NPK for the production of fresh sugar peas. Conducting experiments in the experimental plots of Chiang Rai Horticultural Research Center and Farmers Plantation, Mae Chan District, Chiang Rai Province from October 2015 to September 2018, consisting of 2 steps: 1) Study on nutrient requirement of fresh sugar peas showed that they have 3.8% Phosphorus (P) 0.33% and 1.18% Potassium (K) when calculating the nutrient ratio of N: P: K is 12: 1: 4. Therefore, fresh nutrient requirement of sugar peas have 5-1-2 kilograms N- P_2O_5-K_2O per rai and 2) determine rate of sugar peas's fertilizer in experimental plots Chiang Rai Horticultural Research Center in 2560 found that applying fertilizer at a rate of N requirement 1-2 times cause 572-877 kilograms per rai of yields and sweetness 10.78-11.01 degrees Brixs which is more than applying a rate lower 1 time of N requirement or not apply N fertilizer and tested in the planting area, Mae Chan District, Chiang Rai Province growing season in 2018, showed that the rate of 1-2 times of N-fertilizer application affected yields but did not affected the yield's component and quality of the sugar peas. They have 1,198-1,401 kg per rai of yields which is more applying a rate lower 1 time of N requirement and farmers's fertilizer method.

Key word : Chemical fertilizer crop requirement Fresh Sugar Pea (*Pisum sativum*)

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

ถั่วลันเตาเป็นพืชผักที่อุดมไปด้วยโปรตีน เกลือแร่ และวิตามิน สูงกว่าถั่วที่จัดเป็นพืชผักเช่นเดียวกัน เช่น ถั่วแขก ถั่วพู และถั่วฝักยาว เมื่อเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการของถั่วต่างๆ ใน 100 กรัม พบว่าถั่วลันเตามีโปรตีน 4.3 กรัม แคลเซียม 171 มิลลิกรัม และฟอสฟอรัส 115 มิลลิกรัม ซึ่งสูงกว่าถั่วชนิดอื่นประมาณ 2-3 เท่า (กองโภชนาการ, 2535) นอกจากนั้นยังมีอะกลูทินิน จิบเบอเรลลิน แคโรทีน วิตามินบี 2 ที่สำคัญมีเส้นใยอาหารมาก ช่วยให้เด็กๆ ไม่ท้องผูก แม้จะมีรสหวานแต่ช่วยขับของเหลวในร่างกาย ถอนพิษ มักใช้บำบัดโรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง เป็นตะคริวเหน็บชา ปัสสาวะขัด และยังช่วยเพิ่มน้ำนม (นิรนาม, 2550) ถึงแม้ถั่วลันเตามีพื้นที่ปลูกทั่วประเทศน้อย คือ 2,000 – 3,000 ไร่ แต่เมล็ดพันธุ์ก็ไม่พอปลูก เกษตรกรยังพบปัญหาคือ เมล็ดมีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำ พันธุ์ที่ปลูกมีทั้งพันธุ์ฝักใหญ่และพันธุ์ฝักเล็ก มีเปลือกฝักบาง จึงมีงานวิจัยด้านพันธุ์เพื่อให้ได้ถั่วลันเตาฝักสดที่มีเปลือกฝักหนา (พันธุ์เนื้อ) ไม่มีเสี้ยน รสชาติหวาน และมีผลผลิตฝักสดสูง นอกจากปัจจัยเรื่องพันธุ์ที่ทำให้พืชเจริญเติบโตดีตรงตามลักษณะพันธุ์ที่ต้องการแล้ว การให้ปุ๋ยยังเป็นปัจจัยภายนอกที่สำคัญที่ทำให้พืชเจริญเติบโตจนให้ผลผลิต การตัดแต่งกิ่งและการเก็บเกี่ยวผลผลิตออกไปจากแปลงเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้มีการสูญเสียธาตุอาหารไปจากดินในปริมาณมาก การจัดการธาตุอาหารพืชจึงควรพิจารณาว่าในแต่ละปีพืชนำเอาธาตุอาหารออกจากดินไปเท่าใด จำเป็นต้องมีการใส่ชดเชยในรูปของปุ๋ย ซึ่งจะต้องใส่เผื่อไว้สำหรับการสูญเสียแบบต่างๆด้วย และที่สำคัญควรจะต้องทราบด้วยว่าในดินมีธาตุอาหารพืชอยู่แล้วเท่าใด ข้อมูลการใช้ปุ๋ยถั่วลันเตาในเอกสารวิชาการต่างๆ เป็นการใช้ปุ๋ยกับพืชตระกูลถั่วโดยทั่วไป ซึ่งถั่วแต่ละชนิดมีลักษณะพฤกษศาสตร์และการเจริญเติบโตต่างกัน แม้กระทั่งถั่วชนิดเดียวกันแต่คนละพันธุ์/สายพันธุ์ก็มีการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยแตกต่างกัน ทั้งยังมีความแตกต่างของปัจจัยสภาพแวดล้อมและการจัดการปุ๋ยในแต่ละพื้นที่อีกด้วย การศึกษาเพื่อหาข้อมูลการใช้ปุ๋ยในถั่วลันเตา น่าจะเป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดการปุ๋ยเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพมากขึ้น

วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

1) ถั่วลันเตาพันธุ์ฝักใหญ่เชียงราย 3
2) ปุ๋ยเคมี ได้แก่ สูตร 46-0-0 18-46-0 และ 0-0-60 เป็นต้น
3) วัสดุสำหรับทำค้าง เช่น ไม้หลัก ตาข่าย ฯลฯ
4) สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูถั่วลันเตา เช่น สารป้องกันกำจัดเชื้อรา สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง ฯลฯ
5) วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล เช่น สมุดบันทึก เวอร์เนียคาร์ริปเปอร์ ฯลฯ

- วิธีการ

7.1 ขั้นตอนการศึกษาความต้องการธาตุอาหารพืช (ปี 2559-2560)

โดยสุ่มเก็บตัวอย่างใบย่อยของใบที่พัฒนาเต็มที่ในระยะเริ่มติดดอก และตัวอย่างฝักระยะที่แก่จัดแต่ยังไม่สุก มาวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ดังนี้

7.1.1 เลือกแปลงเกษตรกรจำนวน 10 สวน ซึ่งมีการใช้ปุ๋ยแตกต่างกัน คัดเลือกต้นที่เป็นพันธุ์เดียวกัน มีอายุเท่ากัน สุ่มเก็บตัวอย่างใบย่อยพร้อมตัวอย่างต้นระยะดอกแรกบาน ต้นละ 3-4 ใบ จำนวน 20-30 ต้น/แปลง และตัวอย่างฝักระยะที่แก่จัดแต่ยังไม่สุก (ระยะเก็บเกี่ยว 45-70 วัน) ล้างตัวอย่างใบและต้นระยะออกดอก และ

กรมวิชาการเกษตร

ฝักให้สะอาด ผึ่งหรือเช็ดให้แห้ง ชั่งน้ำหนักสด และนำไปอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส ชั่งน้ำหนักแห้ง และบดตัวอย่างให้ละเอียด นำตัวอย่างใบและต้นระยะออกดอก และตัวอย่างฝักไปวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เพื่อทราบ total uptake

7.1.2 เมื่อได้ข้อมูลความต้องการปริมาณธาตุอาหารของจากการวิเคราะห์ใบและต้นระยะออกดอก และตัวอย่างฝักถั่วลันเตาเบื้องต้นแล้ว นำไปเปรียบเทียบกับระดับวิกฤตของถั่วลันเตา (J.Benton Jones, Jr และคณะ, 1991) และศรีสม (2544) ดังตารางที่ 2.1.1 เพื่อทราบสถานะของพืชว่าได้รับธาตุอาหารเพียงพอหรือไม่ การกำหนดอัตราปุ๋ยได้มาจากความต้องการธาตุอาหารพืช ซึ่งเป็นปริมาณธาตุอาหารที่พืชต้องการในการเจริญเติบโตจนถึงระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต ดังนั้นต้องใช้ปริมาณธาตุอาหารในใบร่วมกับปริมาณธาตุอาหารจากฝักถั่วจึงจะกำหนดอัตราปุ๋ยได้

ตารางที่ 2.1.1 ปริมาณธาตุอาหารในระดับต่ำ ระดับพอเพียง และระดับที่เป็นพิษของถั่วลันเตา

ธาตุอาหาร	ระดับต่ำ	ระดับพอเพียง	ระดับสูง
		%	
ไนโตรเจน	3.80 - 3.90	4.00 - 6.00	> 6.00
ฟอสฟอรัส	0.25 - 0.29	0.30 - 0.80	> 0.80
โพแทสเซียม	1.80 - 1.90	2.00 - 3.50	> 3.50

ส่วนของพืชที่วิเคราะห์ : .ใบย่อยของใบที่พัฒนาเต็มที่ อายุพืช : ระยะดอกแรกบาน

ที่มา : ดัดแปลงจาก Plant Analysis Handbook (J.Benton Jones, Jr และคณะ, 1991) และศรีสม (2544)

7.2 ขั้นตอนการกำหนดอัตราปุ๋ยถั่วลันเตา (ปี 2560-2561)

7.2.1 ดำเนินการทดลองในแปลงทดลองโดยวางแผนการทดลอง แบบ RCB จำนวน 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ดังนี้ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย N (N=0) 2) ปุ๋ยเคมี N ระยะสร้างใบอัตรา 1 ใน 2 เท่าของความต้องการธาตุอาหาร N (N=0.5) 3) ปุ๋ยเคมี N ระยะออกดอกติดฝัก อัตราตามความต้องการธาตุอาหาร N (N=1) 4) ปุ๋ยเคมี N ระยะสร้างใบอัตรา 1 ใน 2 เท่าของความต้องการธาตุอาหาร N + ปุ๋ยเคมี N ระยะออกดอกติดฝักอัตรา 1 เท่าของความต้องการธาตุอาหาร (N=1.5) และ 5) ปุ๋ยเคมี N อัตราตามความต้องการธาตุอาหาร N ทั้งระยะสร้างใบและระยะออกดอกติดฝัก (N=2) ซึ่งกรรมวิธีทั้งหมดมีการใช้ปุ๋ย P และ K อัตราเดียวกัน หลังจากได้ผลการทดลองในแปลงทดลองแล้วจึงนำอัตราปุ๋ยที่ได้มาทดสอบในแหล่งปลูกถั่วลันเตา โดยให้สอดคล้องกับค่าวิเคราะห์ดิน และเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยแบบเกษตรกรโดยวางแผนการทดลอง แบบ RCB จำนวน 6 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ดังนี้ 1) ใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร 2) ใส่ปุ๋ย 0-1-2 กก. N-P_2O_5-K_2O/ไร่ (N=0) 3) ใส่ปุ๋ย 3-1-2 กก. N-P_2O_5-K_2O/ไร่ (N=0.5) 4) ใส่ปุ๋ย 5-1-2 กก. N-P_2O_5-K_2O/ไร่ (N=1) 5) ใส่ปุ๋ย 8-1-2 กก. N-P_2O_5-K_2O/ไร่ (N=1.5) และ 6) ใส่ปุ๋ย 10-1-2 กก. N-P_2O_5-K_2O/ไร่ (N=2) ทุกกรรมวิธีแบ่งใส่ปุ๋ย 3 ครั้ง ได้แก่ ครั้งแรกเมื่อถั่วลันเตาอายุ 10-15 วัน ครั้งที่ 2 เมื่อถั่วลันเตาอายุ 25-30 วัน และครั้งที่ 3 เมื่อถั่วลันเตาออกดอกติดฝัก ยกเว้นกรรมวิธีที่ 2 ไม่ใส่ปุ๋ย N และกรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ย N 2 ครั้งโดยแบ่งใส่ในครั้งแรกและครั้งที่ 2 สำหรับการใส่ปุ๋ย P และ K มีการใส่ในอัตราเดียวกันทุกกรรมวิธีโดยแบ่งใส่ 2 ครั้งในครั้งที่ 2 และ 3

กรมวิชาการเกษตร

7.2.2 การทดลองภายในแปลงทดลองและแปลงเกษตรกรดำเนินการในลักษณะเดียวกัน ดังนี้ 1) เก็บตัวอย่างดินก่อนและหลังปลูกถั่วลันเตา นำไปวิเคราะห์สมบัติทั่วไปของดิน ได้แก่ pH ปริมาณธาตุอาหารในดินและเนื้อดิน เป็นต้น 2) ปลูกถั่วลันเตาในแปลงทดลอง ขนาดแปลงกว้าง 150 ซม. มีร่องระหว่างแปลง 50 ซม. ปลูก 2 แถว ระยะปลูก 100 x 30 เซนติเมตร ปลูกหลุมละ 2 ต้น 3) ใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธี ดูแลรักษาโดยการให้น้ำ ป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูถั่วลันเตาตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และ 4) เก็บผลผลิตถั่วลันเตาฝักสดในระยะเก็บเก็บเกี่ยว พื้นที่เก็บเกี่ยว 9 ตารางเมตร เพื่อบันทึกข้อมูลน้ำหนักและขนาดผล

7.3 การบันทึกข้อมูล

7.3.1 การปฏิบัติงานต่างๆ ในแปลง เช่น วันปลูก การกำจัดวัชพืช การดูแลรักษา และการเก็บเกี่ยว

7.3.2 ระยะการเจริญเติบโตของถั่วลันเตา ได้แก่ วันปลูก วันดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ วันติดฝัก และวันเก็บเกี่ยว เป็นต้น

7.3.3 น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของตัวอย่างใบและต้นถั่วลันเตาในระยะดอกแรกบาน (ระยะวิกฤต)

7.3.4 น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของตัวอย่างฝักถั่วลันเตาในระยะที่แก่จัดแต่ยังไม่สุก

7.3.5 ผลวิเคราะห์ดินก่อนและหลังปลูก

7.3.6 น้ำหนัก และขนาดของผลผลิต

7.3.7ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา

การวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลทางสถิติ

- เวลาและสถานที่

ดำเนินการในดำเนินการในศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย และแปลงเกษตรกร อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย ตั้งแต่ปี 2559-2561

ผลการทดลองและวิจารณ์

8.1 การศึกษาความต้องการธาตุอาหารพืช

8.1.1 คัดเลือกพื้นที่ปลูกถั่วลันเตาบริโภคฝักสดในแหล่งปลูกบริเวณบ้านแม่คำสบเปิน หมู่ 1 ตำบลแม่คำ อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย ผลปรากฏว่า เกษตรกรที่เคยปลูกถั่วลันเตาหลังนาเปลี่ยนมาปลูกข้าวนาปลังเนื่องจากได้ค่าตอบแทนต่อไร่สูงกว่าประกอบกับมีการระบาดของโรคราแป้งในถั่วลันเตา จึงได้เลือกพื้นที่ในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์และแปลงทดลองภายในศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงรายเพื่อปลูกถั่วลันเตาสำหรับเก็บตัวอย่างใบ ต้น และฝักในระยะการเจริญเติบโตต่างๆ แทน

ข้อมูลด้านการปลูก การใช้ปุ๋ย และผลผลิตถั่วลันเตา ฤดูปลูกปี 2559 จากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลแปลง จำนวน 10 แปลง มีดังนี้ พันธุ์ที่ใช้ปลูกคือพันธุ์เชียงรายฝักใหญ่ 3 ปลูกระหว่างวันที่ 8 พฤศจิกายน-3 ธันวาคม 2558 ระยะออกดอก 33-52 วันหลังปลูก ทั้ง 10 แปลงมีการใส่ปุ๋ยคล้ายคลึงกัน โดยแบ่งใส่ 3 ครั้งตามระยะการเจริญเติบโต โดยครั้งที่ 1 ใส่หลังปลูกประมาณ 20 วัน ใช้ปุ๋ยเคมี 15-15-15 ผสม 46-0-0 สัดส่วน 1:1 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 2 ระยะออกดอก ใส่ปุ๋ยเคมี 12-24-12 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ และครั้งที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ ระยะเก็บเกี่ยว 53-68 วัน แปลงที่ 1-8 ให้ผลผลิตระหว่าง 209-321 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนแปลงที่ 9-10

กรมวิชาการเกษตร

ให้ผลผลิตต่ำระหว่าง 170-182 กิโลกรัมต่อไร่ เนื่องจากถูกสารกำจัดวัชพืชทำลายใบเสียหายในระยะเริ่มติดฝัก ดังตารางที่ 2.1.2

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.1.2 ข้อมูลการปลูก วันออกดอก การใช้ปุ๋ย วันเก็บเกี่ยว และผลผลิตถั่วลันเตา ของแปลงทดลองและแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย จำนวน 10 แปลง ฤดูปลูกปี 2559

ลำดับ	บริเวณที่เก็บตัวอย่างดิน	วันปลูก	อายุออกดอก (วัน)	การใส่ปุ๋ย	อายุเก็บเกี่ยว (วัน)	ผลผลิตฝักสด (กก./ไร่)
1	แปลงทดลอง ฝั่งตะวันตก (พื้นที่ 180 ตร.ม.)	3 ธ.ค. 2558	33	ครั้งที่ 1 หลังปลูก 17 วัน ใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15 ร่วมกับ 46-0-0 สัดส่วน 1:1 อัตรา 30 กก./ไร่ ครั้งที่ 2 หลังปลูก 36 วัน (ออกดอก) ใส่ปุ๋ยเคมี 12-24-12 อัตรา 30 กก./ไร่ ครั้งที่ 3 หลังปลูก 48 วัน (ติดฝัก) ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21 อัตรา 30 กก./ไร่	53	209
2	แปลงทดลอง ฝั่งตะวันออก (พื้นที่ 220 ตร.ม.)	3 ธ.ค. 2558	33	ครั้งที่ 1 หลังปลูก 17 วัน ใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15 ร่วมกับ 46-0-0 สัดส่วน 1:1 อัตรา 30 กก./ไร่ ครั้งที่ 2 หลังปลูก 36 วัน (ออกดอก) ใส่ปุ๋ยเคมี 12-24-12 อัตรา 30 กก./ไร่ ครั้งที่ 3 หลังปลูก 48 วัน (ติดฝัก) ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21 อัตรา 30 กก./ไร่	55	215
3	แปลงเมล็ดพันธุ์ 1 (แถวที่ 1-5 จากทิศใต้) (พื้นที่ 147.5 ตร.ม.)	11 พ.ย. 2558	49	ครั้งที่ 1 หลังปลูก 17 วัน ใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15 ร่วมกับ 46-0-0 สัดส่วน 1:1 อัตรา 30 กก./ไร่ ครั้งที่ 2 หลังปลูก 53 วัน (ออกดอก) ใส่ปุ๋ยเคมี 12-24-12 อัตรา 30 กก./ไร่ ครั้งที่ 3 หลังปลูก 61 วัน (ติดฝัก) ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21 อัตรา 30 กก./ไร่	67	313
4	แปลงเมล็ดพันธุ์ 1 (แถวที่ 6-10 จากทิศใต้) (พื้นที่ 147.5 ตร.ม.)	11 พ.ย. 2558	49	ครั้งที่ 1 หลังปลูก 17 วัน ใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15 ร่วมกับ 46-0-0 สัดส่วน 1:1 อัตรา 30 กก./ไร่ ครั้งที่ 2 หลังปลูก 50 วัน (ออกดอก) ใส่ปุ๋ยเคมี 12-24-12 อัตรา 30 กก./ไร่ ครั้งที่ 3 หลังปลูก 58 วัน (ติดฝัก) ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21 อัตรา 30 กก./ไร่	64	315
5	แปลงเมล็ดพันธุ์ 1 (แถวที่ 11-15 จากทิศใต้) (พื้นที่ 147.5 ตร.ม.)	11 พ.ย. 2558	50	ครั้งที่ 1 หลังปลูก 17 วัน ใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15 ร่วมกับ 46-0-0 สัดส่วน 1:1 อัตรา 30 กก./ไร่ ครั้งที่ 2 หลังปลูก 50 วัน (ออกดอก) ใส่ปุ๋ยเคมี 12-24-12 อัตรา 30 กก./ไร่ ครั้งที่ 3 หลังปลูก 58 วัน (ติดฝัก) ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21 อัตรา 30 กก./ไร่	64	319

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.1.2 ข้อมูลการปลูก วันออกดอก การใช้ปุ๋ย วันเก็บเกี่ยว และผลผลิตถั่วลันเตา ของแปลงทดลองและแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย จำนวน 10 แปลง ฤดูปลูกปี 2559 (ต่อ)

ลำดับ	บริเวณที่เก็บตัวอย่างดิน	วันปลูก	อายุออกดอก (วัน)	การใส่ปุ๋ย	อายุเก็บเกี่ยว (วัน)	ผลผลิตฝักสด (กก./ไร่)
6	แปลงเมล็ดพันธุ์ 2 (แถวที่ 1-9 จากทิศใต้) (พื้นที่ 265.5 ตร.ม.)	8 พ.ย. 2558	52	ครั้งที่ 1 หลังปลูก 18 วัน ใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15 ร่วมกับ 46-0-0 สัดส่วน 1:1 อัตรา 30 กก./ไร่ ครั้งที่ 2 หลังปลูก 56 วัน (ออกดอก) ใส่ปุ๋ยเคมี 12-24-12 อัตรา 30 กก./ไร่ ครั้งที่ 3 หลังปลูก 62 วัน (ติดฝัก) ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21 อัตรา 30 กก./ไร่	67	316
7	แปลงเมล็ดพันธุ์ 2 (แถวที่ 10-18 จากทิศใต้) (พื้นที่ 265.5 ตร.ม.)	8 พ.ย. 2558	50	ครั้งที่ 1 หลังปลูก 17 วัน ใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15 ร่วมกับ 46-0-0 สัดส่วน 1:1 อัตรา 30 กก./ไร่ ครั้งที่ 2 หลังปลูก 56 วัน (ออกดอก) ใส่ปุ๋ยเคมี 12-24-12 อัตรา 30 กก./ไร่ ครั้งที่ 3 หลังปลูก 62 วัน (ติดฝัก) ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21 อัตรา 30 กก./ไร่	68	321
8	แปลงเมล็ดพันธุ์ 2 (แถวที่ 19-27 จากทิศใต้) (พื้นที่ 265.5 ตร.ม.)	8 พ.ย. 2558	50	ครั้งที่ 1 หลังปลูก 18 วัน ใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15 ร่วมกับ 46-0-0 สัดส่วน 1:1 อัตรา 30 กก./ไร่ ครั้งที่ 2 หลังปลูก 55 วัน (ออกดอก) ใส่ปุ๋ยเคมี 12-24-12 อัตรา 30 กก./ไร่ ครั้งที่ 3 หลังปลูก 61 วัน (ติดฝัก) ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21 อัตรา 30 กก./ไร่	67	314
9	แปลงเมล็ดพันธุ์ 3 (แถวที่ 1-12 ฝั่งทิศเหนือ) (พื้นที่ 354 ตร.ม.)	10 พ.ย. 2558	50	ครั้งที่ 1 หลังปลูก 18 วัน ใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15 ร่วมกับ 46-0-0 สัดส่วน 1:1 อัตรา 30 กก./ไร่ ครั้งที่ 2 หลังปลูก 56 วัน (ออกดอก) ใส่ปุ๋ยเคมี 12-24-12 อัตรา 30 กก./ไร่ ครั้งที่ 3 หลังปลูก 62 วัน (ติดฝัก) ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21 อัตรา 30 กก./ไร่	68	182
10	แปลงเมล็ดพันธุ์ 3 (แถวที่ 13-24 ฝั่งทิศใต้) (พื้นที่ 354 ตร.ม.)	10 พ.ย. 2558	50	ครั้งที่ 1 หลังปลูก 18 วัน ใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15 ร่วมกับ 46-0-0 สัดส่วน 1:1 อัตรา 30 กก./ไร่ ครั้งที่ 2 หลังปลูก 56 วัน (ออกดอก) ใส่ปุ๋ยเคมี 12-24-12 อัตรา 30 กก./ไร่ ครั้งที่ 3 หลังปลูก 62 วัน (ติดฝัก) ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21 อัตรา 30 กก./ไร่	68	170

กรมวิชาการเกษตร

8.1.2 ผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดินก่อนปลูก ฤดูปลูกปี 2559 พบว่า ดินเป็นกรดแก่ถึงกรดอ่อน pH ระหว่าง 4.7-5.8 อินทรียวัตถุสูง มีค่าระหว่าง 2.01-3.68 % ปริมาณฟอสฟอรัสสูง (41-112 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และปริมาณโพแทสเซียมค่อนข้างสูงถึงสูงระหว่าง 103-368 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ดังตารางที่ 2.1.3

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.1.3 ผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูกถั่วลันเตาแปลงศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย จำนวน 10 แปลง ฤดูปลูกปี 2559

จุดเก็บตัวอย่างดิน	pH (1)	เนื้อดิน (6)	ปริมาณธาตุอาหารพืชในดิน		
			OM (3) (%)	P (4) (มก./กก.)	K (5) (มก./กก.)
1. แปลงทดลองฝั่งตะวันตก	5.2	ร่วนปนทราย	3.48	63	264
2. แปลงทดลองฝั่งตะวันออก	5.8	ร่วนปนทราย	3.65	65	280
3. แปลงเมล็ดพันธุ์ 1 (แถวที่ 1-5)	5.3	ร่วนปนทราย	2.81	112	226
4. แปลงเมล็ดพันธุ์ 1 (แถวที่ 6-10)	5.3	ร่วนปนทราย	2.38	78	226
5. แปลงเมล็ดพันธุ์ 1 (แถวที่ 11-15)	5.0	ร่วนปนทราย	2.51	54	137
6. แปลงเมล็ดพันธุ์ 2 (แถวที่ 1-9)	5.1	ร่วนปนทราย	3.35	70	368
7. แปลงเมล็ดพันธุ์ 2 (แถวที่ 10-18)	5.0	ร่วนปนทราย	3.52	93	366
8. แปลงเมล็ดพันธุ์ 2 (แถวที่ 19-27)	4.7	ร่วนปนทราย	3.68	111	366
9. แปลงเมล็ดพันธุ์ 3 (แถวที่ 1-12)	5.6	ร่วนปนทราย	2.34	39	160
10. แปลงเมล็ดพันธุ์ 3 (แถวที่ 13-24)	4.8	ร่วนปนทราย	2.01	41	103
ค่าที่เหมาะสม*	6-7	-	2.5-3	26-42	130

1=ดิน:น้ำ (1.1) 3=Walkley-Black method 4=Bray II

5=Ammonium acetate 1N pH 7 extraction 6= Feeling method

* ค่ามาตรฐานมาจากคุณสมบัติของดินที่เหมาะสมต่อการปลูกพืช (นันทรัตน์, 2548)

8.1.3 ผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม (K) ในตัวอย่างใบลำต้น และฝักของถั่วลันเตา ฤดูปลูกปี 2559 พบว่า ปริมาณ N ระยะใบแก่เต็มที่อยู่ระหว่าง 2.88-4.51 % ระยะออกดอก 2.61-4.61 % และระยะฝักแก่ 3.05-4.32 % ส่วนปริมาณ P ระยะใบแก่เต็มที่ ระยะออกดอก และระยะฝักแก่มีค่าระหว่าง 0.18-0.32 % 0.24-0.30 % และ 0.36-0.46 % ตามลำดับ และปริมาณ K ระยะใบแก่เต็มที่ระหว่าง 1.04-1.91 % ระยะออกดอก 1.35-1.90 % และระยะฝักแก่ 1.10-1.58 % (ตารางที่ 2.1.4) จากนั้นนำปริมาณ N P และ K ในใบและลำต้นของถั่วลันเตาของทั้ง 3 ระยะมาหาค่าเฉลี่ยได้เท่ากับ 3.80 0.33 และ 1.46 % ตามลำดับ คำนวณความต้องการธาตุอาหาร NPK ได้สัดส่วนดังนี้ N :P :K= 12: 1: 4 เมื่อกำหนดอัตราการใส่ปุ๋ยต้องแปลงค่า N-P-K จากค่าวิเคราะห์พืชเป็นเนื้อปุ๋ย N-P_2O_5-K_2O ได้อัตราปุ๋ย 5-1-2 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ และมีเป้าหมายการผลิต 2,000 กิโลกรัมต่อไร่

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.1.4 ผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร N P และ K ในใบและลำต้นถั่วลันเตาระยะใบแก่ ระยะออกดอก และระยะฝักแก่ จากแปลงปลูกภายในศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย จำนวน 10 แปลง ฤดูปลูกปี 2559

จุดเก็บตัวอย่างพืช	ปริมาณธาตุอาหารพืช								
	N (%)[1]			P (%)[2]			K (%)[3]		
	ใบ	ดอก	ฝัก	ใบ	ดอก	ฝัก	ใบ	ดอก	ฝัก
1. แปลงทดลองฝั่งตะวันตก	2.88	2.61	3.05	0.24	0.24	0.42	1.44	1.88	1.58
2. แปลงทดลองฝั่งตะวันออก	3.78	2.74	4.03	0.30	0.29	0.44	1.68	1.35	1.52
3. แปลงเมล็ดพันธุ์ 1 (แถวที่ 1-5)	3.91	4.01	3.73	0.27	0.30	0.44	1.87	1.77	1.16
4. แปลงเมล็ดพันธุ์ 1 (แถวที่ 6-10)	4.24	4.09	4.21	0.30	0.30	0.43	1.76	1.59	1.18
5. แปลงเมล็ดพันธุ์ 1 (แถวที่ 11-15)	3.72	3.61	4.21	0.26	0.29	0.43	1.91	1.82	1.28
6. แปลงเมล็ดพันธุ์ 2 (แถวที่ 1-9)	3.43	3.96	3.50	0.31	0.30	0.40	1.11	1.90	1.10
7. แปลงเมล็ดพันธุ์ 2 (แถวที่ 10-18)	4.51	4.61	4.02	0.18	0.30	0.36	1.30	1.56	1.16
8. แปลงเมล็ดพันธุ์ 2 (แถวที่ 19-27)	3.35	3.95	4.13	0.30	0.30	0.40	1.41	1.69	1.28
9. แปลงเมล็ดพันธุ์ 3 (แถวที่ 1-12)	4.38	4.62	4.32	0.32	0.39	0.46	1.04	1.36	1.18
10. แปลงเมล็ดพันธุ์ 3 (แถวที่ 13-24)	3.61	3.70	3.19	0.28	0.3	0.36	1.11	1.61	1.12
เฉลี่ย	3.78	3.79	3.84	0.28	0.30	0.41	1.46	1.65	1.26

หมายเหตุ : [1] = Kjeldahl method [2] = Vanado molybdate

[3] = Atomic Absorption Spectrophotometer

8.2 การกำหนดอัตราปุ๋ยถั่วลันเตา

ดำเนินการกำหนดอัตราปุ๋ยตามความต้องการถั่วลันเตาเปรียบเทียบกับผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูก ภายในแปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย และแปลงทดสอบในแหล่งปลูกถั่วลันเตา ให้ผลดังนี้

8.2.1 แปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ฤดูปลูกปี 2560

ผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูกถั่วลันเตาฤดูปลูกปี 2560 แปลงศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย พบว่า ดินมีความอุดมสมบูรณ์ ความเป็นกรด เป็นด่าง (pH) เป็นกรดเล็กน้อย อินทรียวัตถุ (OM) สูงถึง 4.42 % ปริมาณฟอสฟอรัสสูง (P) 32 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียมสูง (K) 435 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนผลวิเคราะห์ดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วลันเตา พบว่า ดินที่ใส่ปุ๋ย N ทั้ง 5 อัตรามีอินทรียวัตถุลดลงจากก่อนปลูกแต่ยังคงมีค่าสูงกว่าค่าที่เหมาะสม โดยมีค่าระหว่าง 3.55-4.08 % และปริมาณโพแทสเซียมลดลง 258-341 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ยกเว้นกรรมวิธีที่ให้ปุ๋ย N ตามความต้องการธาตุอาหารพืช (N=1) มีปริมาณมากกว่า (498) แต่ปริมาณฟอสฟอรัสมีค่าสูงขึ้นระหว่าง 36-87 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วน pH มีค่าระหว่าง 5.8-6.7 ดังตารางที่ 2.1.5

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.1.5 ผลวิเคราะห์ดินก่อนและหลังปลูกถั่วลันเตา แปลงทดลองศึกษาอัตราการให้ธาตุอาหาร NPK ที่เหมาะสมสำหรับการผลิตถั่วลันเตาบริโภคฝักสด ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ฤดูปลูกปี 2560

รายการ	pH[1]	ปริมาณธาตุอาหาร			เนื้อดิน [5]
		OM[2] (%)	P[3](มก./กก.)	K[4](มก./กก.)	
ดินก่อนปลูก	6.0	4.42	32	435	Sandy loam
ดินหลังปลูกเมื่อใส่กรรมวิธี					
1. N=0	6.2	3.57	56	299	Sandy loam
2. N=0.5	6.2	3.57	42	341	Sandy loam
3. N=1	6.7	4.08	87	498	Sandy loam
4. N=1.5	5.9	3.55	61	292	Sandy loam
5. N=2	5.8	3.87	36	258	Sandy loam
ค่าที่เหมาะสม*	6-7	2.5-3	26-42	130	

1=ดิน:น้ำ (1.1) 2=Walkley-Black method 3=Bray II

4=Ammonium acetate 1N pH 7 extraction 5= Feeling method

* ค่ามาตรฐานมาจากคุณสมบัติของดินที่เหมาะสมต่อการปลูกพืช (นันทรัตน์, 2548)

การเจริญเติบโต จากการบันทึกการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของต้นถั่วลันเตาจากการใส่ปุ๋ยจำนวน 3 ครั้ง พบว่า หลังใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 ต้นถั่วที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราตามความต้องการธาตุอาหาร N (N=1) มีความสูงมากกว่าอัตราอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 134 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 2 เท่าของความต้องการ (N=2) และที่อัตราปุ๋ย N=1 นี้ยังทำให้ความสูงมากกว่าอัตราอื่นในการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 แต่เมื่อถั่วลันเตาเริ่มติดดอกออกฝักความสูงของต้นไม่แตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยอัตราอื่นยกเว้นการไม่ใส่ปุ๋ย ดังตารางที่ 2.1.6

ตารางที่ 2.1.6 ค่าเฉลี่ยความสูงของต้นถั่วลันเตาก่อนและหลังใส่ปุ๋ยแปลงทดลองศึกษาอัตราการให้ธาตุอาหาร NPK ที่เหมาะสมสำหรับการผลิตถั่วลันเตาบริโภคฝักสด ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ฤดูปลูกปี 2560

กรรมวิธี	ความสูงต้น (เซนติเมตร)			
	ก่อนการใส่ปุ๋ย	หลังใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1	หลังใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2	หลังใส่ปุ๋ยครั้งที่ 3
1.N=0	15.8 b	123.4 b	127.6 b	101.4 b
2. N=0.5	15.9 ab	125.9 b	132.5 ab	106.5 a
3. N=1	16.0 a	134.0 a	137.6 a	108.8 a
4. N=1.5	16.2 a	126.8 b	130.1 b	106.2 a
5. N=2	16.2 a	127.4 ab	130.5 b	107.7 a
cv (%)	1.4	3.4	2.6	2.7

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสดมภ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

กรมวิชาการเกษตร

ผลผลิตและคุณภาพ เก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วลันเตาฝักสดเมื่ออายุ 57-83 วัน จำนวน 8 ครั้ง บันทึกข้อมูลผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต พบว่า ปุ๋ยไนโตรเจนทั้ง 5 อัตราไม่มีผลต่อน้ำหนักของฝัก และจำนวนเมล็ดต่อฝักถั่วลันเตา โดยให้น้ำหนักฝักระหว่าง 6.43-6.95 กรัม จำนวนเมล็ด 6.14-6.27 เมล็ดต่อฝัก แต่มีผลต่อจำนวนฝักต่อต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน (N) ตามความต้องการธาตุอาหาร N (N=1) ให้จำนวนฝักมากที่สุด 31.7 ฝักต่อต้นซึ่งไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ย N อัตรา 1.5 เท่า (N=1.5) สำหรับผลผลิตต่อไร่ พบว่า การใส่ปุ๋ย N อัตรา N=1 ให้ผลผลิตสูงสุด 877 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ย N อัตราอื่นที่ให้ผลผลิตระหว่าง 572-725 กิโลกรัมต่อไร่ แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับกรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ย N ซึ่งให้ผลผลิตต่ำสุด 493 กิโลกรัมต่อไร่ จะเห็นได้ว่าผลผลิตต่ำกว่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ (2,000 กิโลกรัมต่อไร่) 2-4 เท่า อาจเป็นเพราะดินมีความอุดมสมบูรณ์ ทำให้การตอบสนองต่อการให้ปุ๋ยน้อยลง ส่วนคุณภาพผลผลิต ได้แก่ ขนาดฝักและความหวานของฝักสด พบว่า การใส่ปุ๋ย N อัตรา 1-2 เท่าของความต้องการ มีผลให้ถั่วลันเตาฝักสดมีความหวาน 10.78-11.01 องศาบริกซ์ ซึ่งหวานกว่าการให้ปุ๋ย N อัตราต่ำกว่า 1 เท่าของความต้องการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่มีผลให้ขนาดฝักแตกต่างกัน โดยมีขนาดฝักกว้างระหว่าง 2.4-2.6 เซนติเมตร และความยาวฝักระหว่าง 11.4-11.6 เซนติเมตร ดังตารางที่ 2.1.7

ตารางที่ 2.1.7 ค่าเฉลี่ยผลผลิต และองค์ประกอบผลิตของถั่วลันเตาแปลงทดลองศึกษาอัตราการให้ธาตุอาหาร NPK ที่เหมาะสมสำหรับการผลิตถั่วลันเตาบริโภคฝักสด ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ฤดูปลูกปี 2560

	กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ไร่)	จำนวนฝัก/ต้น	น้ำหนักฝัก (กรัม)	จำนวนเมล็ด/ฝัก	กว้าง x ยาวของฝัก (ซม.)	ความหวานองศาบริกซ์
2	N=0	493 c	18.4 b	6.43	6.22	2.4 x 11.1	9.98 b
3	N=0.5	611 bc	24.0 b	6.95	6.14	2.5 x 11.6	9.23 c
4	N=1	877 ab	31.7 a	6.74	6.14	2.5 x 11.5	10.85 a
5	N=1.5	725 ab	24.7 ab	6.70	6.27	2.6 x 11.4	10.78 a
6	N=2	572 bc	21.1 b	6.66	6.18	2.5 x 11.4	11.01 a
cv (%)		18.4	19.9	4.8	5.71	2.4	3.1

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสดมภ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

8.2.2 แปลงทดสอบในแหล่งปลูกถั่วลันเตา ฤดูปลูกปี 2561

ผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูกถั่วลันเตาฤดูปลูกปี 2561 แปลงเกษตรกรอำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย พบว่า ดินเป็นกรดเล็กน้อย มีอินทรียวัตถุต่ำ (OM) 1.94 % ปริมาณฟอสฟอรัส (P) 50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียม (K) 123 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนผลวิเคราะห์ดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วลันเตา พบว่าการใส่ปุ๋ยทั้ง 6 กรรมวิธีทำให้ปริมาณธาตุอาหารในดินไม่เปลี่ยนแปลงไปมาก โดยมีความเป็นกรดเป็นด่างระหว่าง 6.2-6.7 ปริมาณอินทรียวัตถุ 1.93-2.11 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัส 47-61 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียม 129-140 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ดังตารางที่ 2.1.8

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.1.8 ผลวิเคราะห์ดินก่อนและหลังปลูกถั่วลันเตาแปลงทดลองศึกษาอัตราการให้ธาตุอาหาร NPK ที่เหมาะสมสำหรับการผลิตถั่วลันเตาบริโภคฝักสด ณ แปลงเกษตรกร อ.แม่จัน จ.เชียงราย ปี 2561

รายการ	pH[1]	ปริมาณธาตุอาหาร			เนื้อดิน [5]
		OM[2] (%)	P[3] (มก./กก.)	K[4] (มก./กก.)	
ดินก่อนปลูก	6.3	1.94	50	123	Loamy sand
ดินหลังปลูกเมื่อใส่กรรมวิธี					
1. ปุ๋ยแบบเกษตรกร	6.4	1.96	61	132	Loamy sand
2. N=0	6.2	1.93	50	129	Loamy sand
3. N=0.5	6.3	1.95	48	131	Loamy sand
4. N=1	6.4	2.02	49	138	Loamy sand
5. N=1.5	6.7	2.11	47	140	Loamy sand
6. N=2	6.5	2.09	51	137	Loamy sand
ค่าที่เหมาะสม*	6-7	2.5-3	26-42	130	

1=ดิน:น้ำ (1.1) 2=Walkley-Black method 3=Bray II

4=Ammonium acetate 1N pH 7 extraction 5= Feeling method

* ค่าที่เหมาะสมมาจากคุณสมบัติของดินที่เหมาะสมต่อการปลูกพืช (นันทรัตน์, 2548)

การเจริญเติบโต จากการใส่ปุ๋ยถั่วลันเตาตามกรรมวิธี จำนวน 3 ครั้ง พบว่า ไม่มีผลต่อความสูงของต้นถั่วลันเตา ตลอดทั้ง 3 ครั้งที่ให้ปุ๋ย โดยมีความสูงหลังการใส่ปุ๋ยในครั้งที่ 3 ระหว่าง 167-185 เซนติเมตร (ตารางที่ 2.1.9)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.1.9 ค่าเฉลี่ยความสูงของต้นถั่วลันเตาก่อนและหลังให้ปุ๋ยแปลงทดลองศึกษาอัตราการให้ธาตุอาหาร NPK ที่เหมาะสมสำหรับการผลิตถั่วลันเตาบริโภคฝักสด ณ แปลงทดลองของเกษตรกร อ.แม่จัน จ. เชียงราย ฤดูปลูกปี 2561

กรรมวิธี	ความสูงของต้นถั่วลันเตา (ซม.)			
	ก่อนการใส่ปุ๋ย	หลังการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1	หลังการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2	หลังการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 3
1 ปุ๋ยเกษตรกร	12.9	42.5	127.2	173.8
2 N=0	13.5	41.7	127.5	175.6
3 N=0.5	13.4	39.8	130.7	175.7
4 N=1	12.8	40.3	131.6	178.6
5 N=1.5	13.0	41.2	129.8	185.3
6 N=2	12.5	37.9	124.3	167.0
cv (%)	5.3	6.1	4.3	5.3

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสดมภ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลผลิตและคุณภาพ เก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วลันเตาเมื่ออายุ 56-73 วันหลังปลูก จำนวน 6 ครั้ง พบว่าการใส่ปุ๋ยตามความต้องการของถั่วลันเตาทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นตามอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เพิ่มขึ้น และเพิ่มมากกว่าการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีของเกษตรกรเมื่อให้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 1-2 เท่าของความต้องการ โดยการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 2 เท่าของความต้องการให้ผลผลิตรวมสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 1,401 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 1.5 เท่าของความต้องการ รองลงมาคือการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 1 เท่าของความต้องการ (1,198 กิโลกรัมต่อไร่) ส่วนการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราที่ต่ำกว่า 1 เท่าของความต้องการให้ผลผลิตไม่ต่างกับการใส่ปุ๋ยแบบเกษตรกรโดยให้ผลผลิตรวมระหว่าง 964-1,062 กิโลกรัมต่อไร่ จะเห็นได้ว่าผลผลิตที่ได้จากการให้ปุ๋ยกรรมวิธีต่างๆ มีความใกล้เคียงกับเป้าหมาย 2,000 กิโลกรัมต่อไร่มากกว่าปี 2561 อาจเป็นเพราะดินแปลงเกษตรกรมีอินทรีย์วัตถุต่ำทำให้มีการตอบสนองต่อปุ๋ย N ได้ดี สำหรับองค์ประกอบของผลผลิตของถั่วลันเตา พบว่า การให้ปุ๋ยไนโตรเจน 2 เท่าของความต้องการ มีจำนวนฝักต่อต้นสูงสุด 27.1 ฝักอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการให้ปุ๋ยวิธีของเกษตรกร และปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่ต่ำกว่า 2 เท่าให้จำนวนฝักต่อต้นไม่แตกต่างกันโดยมีค่าระหว่าง 22.6-24.1 ฝัก แม้อัตราปุ๋ยไนโตรเจนจะมีผลต่อผลผลิตรวมและจำนวนฝักของถั่วลันเตา แต่ไม่มีผลต่อน้ำหนักฝัก จำนวนเมล็ดต่อฝัก ขนาดฝัก (ภาพผนวกที่ 1) และความหวานของฝักถั่วลันเตา โดยให้น้ำหนักฝักระหว่าง 10.78-12.9 กรัม จำนวนเมล็ด 7.13-7.70 เมล็ดต่อฝัก ขนาดฝัก 2.7-2.9x11.4-12.0 เซนติเมตร และความหวานของฝักระหว่าง 9.22-9.62 องศาบริกซ์ ดังตารางที่ 2.1.10

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.1.10 ค่าเฉลี่ยผลผลิต และคุณภาพผลิตของถั่วลันเตาแปลงทดลองศึกษาอัตราการให้ธาตุอาหาร NPK ที่เหมาะสมสำหรับการผลิตถั่วลันเตาบริโภคฝักสด ณ แปลงทดลองของเกษตรกร อ.แม่จัน จ.เชียงราย ฤดูปลูกปี 2561

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ไร่)	จำนวนฝัก/ต้น	น้ำหนักฝัก (กรัม)	จำนวนเมล็ด/ฝัก	กว้างxยาวของฝัก (ซม.)	ความหวาน องศาบริกซ์
1 ปุ๋ยเกษตรกร	1,062 c	23.3 b	11.83	7.45	2.8x11.9	9.26
2 N=0	964 c	23.5 b	12.50	7.50	2.9x12.0	9.34
3 N=0.5	979 c	22.6 b	10.78	7.35	2.7x11.5	9.62
4 N=1	1,198 b	23.5 b	12.90	7.70	2.7x11.9	9.36
5 N=1.5	1,314 a	24.1 b	10.88	7.13	2.8x11.4	9.53
6 N=2	1,401 a	27.1 a	11.58	7.28	2.7x11.7	9.22
cv (%)	6.2	4.6	9.5	5.9	4.1	2.7

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสดมภ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การศึกษาอัตราการให้ธาตุอาหาร NPK ที่เหมาะสมสำหรับการผลิตถั่วลันเตาบริโภคฝักสด โดยเปรียบเทียบกับการให้ปุ๋ยวิธีของเกษตรกร เมื่อนำมาคำนวณต้นทุนค่าปุ๋ยเคมีที่ใช้ตลอดฤดูปลูก พบว่า การให้ปุ๋ยวิธีของเกษตรกร ประกอบด้วยปุ๋ยเคมี 15-15-15 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ 46-0-0 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ 12-24-12 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ และ 13-13-21 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นต้นทุนค่าปุ๋ยรวมทั้งสิ้น 1,596 บาทต่อไร่ ซึ่งสูงกว่าค่าปุ๋ยของการให้ปุ๋ยตามความต้องการธาตุอาหารพืช ที่ใช้แม่ปุ๋ย 46-0-0 0-46-0 และ 0-0-60 โดยกรรมวิธีที่ 2- 6 ให้ปุ๋ย N ที่อัตรา 0 3 5 8 และ 10 กิโลกรัม N ต่อไร่ ใช้ปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 0 6.5 10.9 17.4 และ 21.7 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่ให้ปุ๋ย P และ K อัตราเท่ากันทุกกรรมวิธี เมื่อคำนวณค่าปุ๋ยกรรมวิธี 2- 6 เท่ากับ 121 199 251 329 และ 382 บาทต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 2.1.11) เกษตรกรนำผลผลิตถั่วลันเตาไปจำหน่ายได้ในราคากิโลกรัมละ 60 บาท เมื่อเปรียบเทียบรายได้จากการใส่ปุ๋ยกรรมวิธีต่างๆ จะเห็นได้ว่า การใส่ปุ๋ย N อัตรา 1-2 เท่าของความต้องการจะให้รายได้สูงกว่าการใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร 8,160-20,340 บาท คิดเป็น 12.8-31.9 เปอร์เซ็นต์ และมีต้นทุนค่าปุ๋ยน้อยกว่าการให้ปุ๋ยวิธีเกษตรกร 4-5 เท่า ดังนั้น เกษตรกรสามารถลดต้นทุนค่าปุ๋ยเคมีและเพิ่มปริมาณผลผลิตถั่วลันเตาด้วยการให้ปุ๋ย N อัตรา 1-2 เท่าของความต้องการ

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.1.11 การเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายของการใช้ปุ๋ยเคมีในการปลูกถั่วลันเตาตามกรรมวิธีต่างๆ

กรรมวิธี	ปุ๋ยเคมีที่ใช้ (กก./ไร่)						ราคาต้นทุนปุ๋ยเคมี (บาท/ไร่)						
	46-0-0	0-46-0	0-0-60	15-15-15	12-24-12	13-13-21	46-0-0	0-46-0	0-0-60	15-15-15	12-24-12	13-13-21	รวมเงิน
1.เกษตรกร	15.0	-	-	15.0	30.0	30.0	180	-	-	240	660	516	1,596
2.N=0	-	2.2	3.3	-	-	-	-	61	60	-	-	-	121
3.N=0.5	6.5	2.2	3.3	-	-	-	78	61	60	-	-	-	199
4.N=1	10.9	2.2	3.3	-	-	-	130	61	60	-	-	-	251
5.N=1.5	17.4	2.2	3.3	-	-	-	209	61	60	-	-	-	329
6.N=2	21.7	2.2	3.3	-	-	-	261	61	60	-	-	-	382

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ไร่)	รายได้ (บาท/ไร่)
1.เกษตรกร	1,062	63,720
2.N=0	964	57,840
3.N=0.5	979	58,740
4.N=1	1,198	71,880
5.N=1.5	1,314	78,840
6.N=2	1,401	84,060

ราคาผลผลิต 60 บาท/กก. เมื่อเดือนกุมภาพันธ์ 2561

ราคาปุ๋ยเคมี	
สูตรปุ๋ย	บาท/กระสอบ
46-0-0	600
0-46-0	1,400
0-0-60	900
15-15-15	800
12-24-12	1,100
13-13-21	860

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1 การศึกษาความต้องการธาตุอาหารของถั่วลันเตาสำหรับบริโภคฝักสดพันธุ์ฝักใหญ่เชียงราย 3 โดยการเก็บตัวอย่างใบ ลำต้น และฝักของถั่วลันเตาในระยะใบแก่เต็มที่ ระยะออกดอก และระยะฝักแก่ มาวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร NPK จากนั้นนำมาหาค่าเฉลี่ยได้เท่ากับ 3.80 0.33 และ 1.46 % ตามลำดับ คิดเป็นสัดส่วนธาตุอาหาร N : P : K ที่ถั่วลันเตาต้องการ คือ 12 : 1 : 4

2 การกำหนดอัตราปุ๋ยถั่วลันเตาโดยการแปลงค่า N-P-K จากค่าวิเคราะห์พืชเป็นเนื้อปุ๋ย N-P_2O_5-K_2O ได้อัตราปุ๋ย 5-1-2 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

3 การให้ปุ๋ยถั่วลันเตาฤดูปลูกปี 2560 แปลงทดลองของศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงรายในอัตรา 1-2 เท่าของความต้องการ N ทำให้ได้ผลผลิต 572-877 กิโลกรัมต่อไร่และความหวาน 10.78-11.01 องศาบริกซ์ ซึ่งมากกว่าการให้ปุ๋ย N ในอัตราที่ต่ำกว่า 1 เท่าของความต้องการ N หรือการไม่ใส่ปุ๋ย N

4 การให้ปุ๋ยถั่วลันเตาฤดูปลูกปี 2561 แปลงเกษตรกรอำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงรายในอัตรา 1-2 เท่าของความต้องการ N มีผลต่อผลผลิต แต่ไม่มีผลต่อองค์ประกอบผลผลิตและคุณภาพของถั่วลันเตา โดยให้ผลผลิต 1,198-1,401 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมากกว่าการให้ปุ๋ย N ในอัตราที่ต่ำกว่า 1 เท่าของความต้องการ และการให้ปุ๋ยวิธีเกษตรกร

5 การใส่ปุ๋ย N อัตรา 1-2 เท่าของความต้องการจะให้รายได้สูงกว่าการใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร 8,160-20,340 บาท คิดเป็น 12.8-31.9 เปอร์เซ็นต์ และมีต้นทุนค่าปุ๋ยน้อยกว่าการให้ปุ๋ยวิธีเกษตรกร 4-5 เท่า ดังนั้นเกษตรกรสามารถลดต้นทุนค่าปุ๋ยเคมีและเพิ่มปริมาณผลผลิตถั่วลันเตาด้วยการให้ปุ๋ย N อัตรา 1-2 เท่าของความต้องการ N

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1 แนะนำการใส่ปุ๋ยถั่วลันเตาตามความต้องการธาตุอาหารของถั่วลันเตาแก่เกษตรกรในแหล่งปลูกถั่วลันเตา

2 งานทดลองนี้สามารถพัฒนาต่อไปยังการทดสอบการให้ปุ๋ยเคมีตามความต้องการธาตุอาหารของถั่วลันเตาเพื่อช่วยลดต้นทุนการผลิตได้

กรมวิชาการเกษตร

คำขอบคุณ

การทดลองนี้จะไม่สำเร็จได้หากขาดความร่วมมือจากเกษตรกรผู้ร่วมทดลอง ที่อุทิศพื้นที่ทำกินให้นักวิจัยได้ทดลอง นอกจากนี้ยังได้รับคำปรึกษาจากนักวิจัยรุ่นพี่ กำลังใจจากเพื่อนนักวิจัย รวมไปถึงกำลังกายจากเจ้าหน้าที่ผู้ช่วยปฏิบัติงานจากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ และศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ผู้วิจัยจึงขอขอบคุณทุกท่านที่ได้กล่าวมาด้วยความจริงใจ

เอกสารอ้างอิง

กองโภชนาการ. 2535. ประโยชน์ของถั่วสด. กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : http://www.nautilus.co.th/health_nutrition/herb_freshbeans.asp (11 มีนาคม 2557)

นิรนาม. 2550. มหัศจรรย์พลังของถั่ว. *ใน* นิตยสารชีวจิต ปีที่ 9 ฉบับที่ 208 : 1 มิถุนายน 2550. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : http://www.cheewajit.com/articleView.aspx?cateId=1&articleId=152. (16 มีนาคม 2557)

นันทรัตน์ ศุภกำเนิด. 2548. การจัดการปุ๋ยในสวนส้ม. โรงพิมพ์เทพพิทักษ์, กรุงเทพฯ. 48 หน้า.

ศรีสม สุวรรณวงศ์. 2544. การวิเคราะห์ธาตุอาหารพืช. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 141 หน้า.

J.Benton Jones, Jr, Benjamin Wolf and Harry A.Milles. 1991. Plant analysis Handbook : A Practical Sampling, Preparation, Analysis, and Interpretation Guilde. Micro-Macro Publishing, Athens, GA. 213 p.

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 2.2 (ภาษาไทย) : การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วลันเตา: การป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย *Helicoverpa armigera*

Controlling of Sugar peas Pest : American cotton bollworm *Helicoverpa armigera*

ชื่อผู้วิจัย

หัวหน้าการทดลอง นางลัดดาวัลย์ อินทร์สังข์ สถาบันวิจัยพืชสวน

Mrs. Laddawan Insung

ผู้ร่วมงาน นายสมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น[1/]

Mr. Somsuk Siripontongmun

นายอนุภพ เผือกผ่อง[2/]

Mr. Anupob Puenkpong

นางวิมล แก้วสีดา[3/]

Mrs. Wimol Kaewseeda

บทคัดย่อ

การป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย *Helicoverpa armigera* ในถั่วลันเตา ดำเนินงานในปี 59-60 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีที่ 1 etofenprox 20% EC อัตรา 30 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 2 fipronil 5% SC อัตรา 20 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 3 dinotefuran 10% WP อัตรา 10 ก. ต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 4 carbosulfan 20% EC อัตรา 20 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 5 deltamethrin 3% EC อัตรา 20 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 6 emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 10 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 7 *Bacillus thuringensis* (BT) อัตรา 100 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่ 8 control (พ่นน้ำเปล่า) จากผลการทดลองพบว่า ก่อนการพ่นสารพบจำนวนดอกถูกทำลายตั้งแต่ 1.75 – 3.75 ดอก/20 ดอก ครั้งพ่นสารทดลองทุกครั้ง กรรมวิธีที่ใช้ carbosulfan และ deltamethrin พบจำนวนดอกถูกทำลายน้อยสุด แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีใช้สารในกรรมวิธีอื่น แต่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า เมื่อดูการทำลายฝัก พบว่า หลังการพ่นสารจำนวนฝักถูกทำลายลดลงในทุกกรรมวิธี แต่กรรมวิธีที่พบฝักถูกทำลายน้อยสุดคือ กรรมวิธีที่ใช้ deltamethrin พบฝักถูกทำลายเพียง 5 ฝัก / 50 ฝัก หลังพ่นสารครั้งที่ 5 แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับ

กรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธี etofenprox fipronil และ carbosulfan ในส่วนของผลผลิต พบว่าในทุกกรรมวิธีที่ใช้สารสามารถเก็บผลผลิตได้มากกว่ากรรวมวิธีควบคุมที่พ่นน้ำเปล่า

คำสำคัญ : ถั่วลันเตา หนอนเจาะสมอฝ้าย การป้องกันกำจัด

1/ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช 2/ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ 3/ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

รหัสการทดลอง : 01-32-59-01-02-00-02-61

บทนำ

ถั่วลันเตา (Sugar Pea) มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Pisum sativum* Linn. จัดอยู่ในวงศ์ Fabaceae และถั่วลันเตายังมีชื่อท้องถิ่นอื่นๆ อีกเช่น ถั่วลันเตาเปลือกหนา ถั่วหวาน ถั่วแขก ถั่วลันเตา (ไทย), ถั่วน้อย (พายัพ) เป็นต้น จัดเป็นพืชล้มลุกตระกูลถั่ว ฝักมีสีเขียวอ่อน นิยมรับประทานทั้งฝักสด นอกจากนั้นยังมีการผลิตในระดับอุตสาหกรรมเกษตรคือ ผลิตถั่วลันเตากระป๋องโดยใช้เฉพาะเมล็ดถั่วลันเตา ถั่วลันเตาจัดได้ว่าเป็นผักที่เป็นทั้งอาหารและเป็นยา มีคุณค่าทางโภชนาการคือ ประกอบด้วย คาร์โบไฮเดรต เส้นใย โปรตีน แคลเซียม เหล็ก ฟอสฟอรัส วิตามินเอ วิตามินบี ๑ วิตามินบี ๒ ไนอาซิน และวิตามินซี มีสรรพคุณทางยาคือ ช่วยขับของเหลวในร่างกาย ถอนพิษ ใช้บำบัดโรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง เป็นตะคริว เหน็บชา ปัสสาวะขัดและช่วยเพิ่มน้ำนม การผลิตถั่วลันเตานั้น แมลงศัตรูที่สำคัญที่ทำให้ผลผลิตลดลง คือ หนอนเจาะสมอฝ้าย *Helicoverpa armigera* หนอนเจาะฝักลายจุดและหนอนผีเสื้อสีน้ำเงิน ซึ่งหนอนเหล่านี้จะเจาะทำลายฝักถั่ว ดอก และกัดกินใบ และหนอนแมลงวันชอนใบ *Liriomyza* sp.ซึ่งจะทำลายพื้นที่ใบ (ปิยรัตน์ และคณะ 2542) การป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้ายนั้นตามคำแนะนำของกลุ่มกีฏและสัตววิทยาให้ใช้เพอร์เมทริน (แอมบุช 25%), เดลทาเมทริน (เดซิล 3% E.C.), เบตาไซฟลูทริน/ฟอสซาโลน (พาร์ซอน 3.25%/22.5% E.C.) (กรมส่งเสริมการเกษตร, http://www.agriqua.doae.go.th /plantclinic/Clinic/plant/index.html) การที่ถั่วลันเตามีแมลงศัตรูเข้าทำลายหลายชนิดทำให้เกษตรกร มักใช้ใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัด เนื่องจากเป็นวิธีที่สะดวกและเห็นผลรวดเร็ว ทำให้เกษตรกรใช้สารเคมีมากเกินความจำเป็นทำให้ พบสารพิษตกค้างในถั่วลันเตาอยู่ในผัก 3 อันดับต้นๆที่ไม่ปลอดภัย ตือ กะหล่ำดอก ถั่วลันเตา และหัวหอม (ศิริพร, http://www.tei.or.th/plibai/th_plibai๕๙_sarakadi.htm) สรพงษ์ (2553) กล่าวว่าจากการสำรวจและวิเคราะห์ของกองวัตถุมีพิษทางการเกษตร พบว่าถั่วลันเตามีสารพิษตกค้างมากที่สุด 87 เปอร์เซ็นต์ ดร. ไบรอัน (2011) กล่าวว่าถั่วลันเตา มีสารเมทิล พาราไทออน อยู่ถึง 90% ของปริมาณสารพิษทั้งหมด ดังนั้นการศึกษาถึงสารเคมี เชื้อจุลินทรีย์ รวมทั้งสารธรรมชาติ เพื่อนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วลันเตาอย่างถูกต้องและเหมาะสม จึงเป็นแนวทางที่จะลดปัญหาที่เกิดจากแมลงศัตรูถั่วลันเตา

กรมวิชาการเกษตร

วิธีดำเนินการ :

- อุปกรณ์

เมล็ดพันธุ์ถั่วลันเตาพันธุ์ ฝาง 9 เชือกพันค้าง ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยคอก อุปกรณ์การเกษตรอื่นๆ

- วิธีการ

กรรมวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ประกอบด้วย

กรรมวิธีที่ 1 etofenprox 20% EC อัตรา 30 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 fipronil 5% SC อัตรา 20 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 dinotefuran 10% WP อัตรา 10 ก. ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 carbosulfan 20% EC อัตรา 20 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 deltamethrin 3% EC อัตรา 20 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 6 emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 10 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 7 *Bacillus thuringensis* (BT) อัตรา 100 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 8 control (พ่นน้ำเปล่า)

- เตรียมแปลงย่อยขนาด 5.00 x 6.00 ตรม. และปลูกถั่วลันเตาด้วยการหยอดเมล็ดพันธุ์ลงหลุม พ่นสารกำจัดแมลงตามกรรมวิธี ทุก 5 – 7 วันครั้ง สุ่มตรวจนับการทำลายของหนอนจากการสุ่ม 10 ต้นต่อกรรมวิธี โดยวิธีเก็บดอก จำนวน 20 ดอก และฝัก จำนวน 50 ฝัก ต่อแปลงย่อย ก่อนพ่นสาร

- นำผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ

- เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2558 – กันยายน 2560

สถานที่ แปลงทดลองเกษตรกร อ.จัน จ.เชียงราย

ผลการทดลองและวิจารณ์

ดำเนินการปลูกถั่วลันเตาและพ่นสารตามกรรมวิธีโดยเริ่มทำการพ่นเมื่อพบการเข้าทำลายของหนอนเจาะฝัก จากตารางที่ 2.2.1.1 พบว่า ก่อนการพ่นสารพบจำนวนดอกถูกทำลายตั้งแต่ 1.75 – 3.75 ดอก/20 ดอก หลังพ่นสารครั้งที่ 1 พบว่า กรรมวิธีที่ใช้ carbosulfan พบจำนวนดอกถูกทำลายน้อยสุด คือ 1.00 ดอก/20 ดอก แต่ไม่แตกต่างทางสถิติจากกรรมวิธีที่ใช้ deltamethrin, emamectin benzoate, etofenprox, fipronil และ Bt ที่พบดอกถูกทำลาย 1.25 1.25 1.75 1.75 และ 1.75 ดอก/20 ดอก ตามลำดับ แต่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้ dinotefuran พบจำนวน

กรมวิชาการเกษตร

ดอกถูกทำลาย 2.00 ดอก/20 ดอก และทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า (control) ที่พบดอกถูกทำลาย 4 ดอก/20 ดอก หลังพ่นสารครั้งที่ 2 พบว่า กรรมวิธีที่ใช้ deltamethrin พบดอกที่ถูกทำลาย 1 ดอก/20ดอก แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้ carbosulfan, Bt และ dinotefuran ที่พบดอกถูกทำลาย 1.25 1.25 และ 1.5 ตามลำดับ หลังพ่นสารครั้งที่3 พบว่าในกรรมวิธีที่ใช้ carbosulfan พบจำนวนดอกถูกทำลายน้อยสุด คือ 1.00 ดอก/20 ดอก แต่ไม่แตกต่างทางสถิติจากกรรมวิธีที่ใช้ deltamethrin, fipronil, dinotefuran, emamectin benzoate และ BT ที่พบจำนวนดอกถูกทำลาย 1.25 1.25 1.50 1.50 และ1.75 ดอก/ 20 ดอก ตามลำดับ และทุกกรรมวิธีพบมีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุมที่พบดอกถูกทำลายถึง 4.25 ดอก/ 20 ดอก หลังพ่นสารครั้งที่ พบว่าทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติแต่ แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า และหลังพ่นสารครั้งที่ 5 พบว่า กรรมวิธีที่ใช้ carbosulfan และ deltamethrin พบดอกถูกทำลาย 0.75 ดอก/ 20 ดอก ไม่แตกต่างทางสถิติกับ กรรมวิธีที่ใช้ dinotefuran emamectin benzoate fipronil และ Bt พบดอกถูกทำลาย 1.50 1.50 1.75 และ 2 ดอก/20ดอก ตามลำดับ และทุกกรรมวิธีพบมีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุม ที่พบดอกถูกทำลาย 5 ดอก/20ดอก

ตารางที่ 2.2.1.1 แสดงจำนวนดอกที่ถูกทำลายจากหนอนเจาะฝักในถั่วลันเตา

กรรมวิธี	ดอกที่ถูกทำลาย/20ดอก					
	ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสาร[1/]				
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
etofenprox 20% EC	3.00ab	1.75ab	2.00bc	2.00b	1.25 a	2.25 b
fipronil 5% SC	2.25ab	1.75ab	2.50c	1.25ab	1.50 a	1.75 ab
dinotefuran 10% WP	1.75a	2.00b	1.50ab	1.50ab	1.50 a	1.50 ab
carbosulfan 20% EC	2.00ab	1.00a	1.25ab	1.00a	0.75 a	0.75 a
deltamethrin 3% EC	3.75b	1.25ab	1.00a	1.25ab	0.75 a	0.75 a
emamectin benzoate 1.92%EC	2.25ab	1.25ab	2.00bc	1.50ab	1.50 a	1.50 ab
Bacillus thuringensis (BT)	2.00ab	1.75ab	1.25ab	1.75ab	1.75 a	2.00 ab

กรมวิชาการเกษตร

Control	3.25ab	4.00c	3.75d	4.25c	4.50 b	5.00 c
CV (%)	44.1	32.5	29.5	34.6	39.0	42.6

1/ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติโดยวิธี DMRT

เมื่อเช็คการทำลายฝัก พบว่า ก่อนการพ่นสาร พบฝักถูกทำลายอยู่ระหว่าง 29.00-41.47 ฝัก/50ฝัก หลังการพ่นสารครั้งที่ 1 พบว่า กรรมวิธีที่ใช้ Bt มีจำนวนฝักถูกทำลายน้อยสุด คือ18.25 ฝัก/50ฝัก รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ใช้ emamectin benzoate พบฝักถูกทำลาย 19.50 ฝัก/50ฝัก หลังพ่นสารครั้งที่ 2 พบว่ากรรมวิธีที่ใช้ deltamethrin พบการทำลายฝัก น้อยสุดคือ 6.25 ฝัก/50ฝัก แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้ fipronil carbosulfan etofenprox และ emamectin benzoate พบฝักถูกทำลาย 6.75 7.75 10.25 และ 11.25 ฝัก/ 50ฝัก ตามลำดับ และทุกกรรมวิธีพบว่ามีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุม หลังพ่นสาร 3 ครั้ง พบการเข้าทำลายฝักลด พบว่ากรรมวิธีที่ใช้ deltamethrin emamectin benzoate carbosulfan etofenprox และ fipronil พบการเข้าทำลายฝัก 7.00 7.50 8.00 8.25 และ 8.50 ฝัก/ 50 ฝัก ตามลำดับ และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธี ที่ใช้ dinotefuran และ BT พบพบ ฝักถูกทำลาย 10.50 ฝัก ทั้ง 2 กรรมวิธี และทุกกรรมวิธีพบมีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุม หลังพ่นสารครั้งที่ 5 กรรมวิธีที่ใช้ deltamethrin พบฝักถูกทำลาย 4.00 ฝัก/50ฝัก และไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้ etofenprox fipronil และ carbosulfan พบฝักถูกทำลาย 4.50 4.75 และ 4.75 ฝัก/50ฝัก ตามลำดับ และทั้ง 4 กรรมวิธีแตกต่างทางสถิติกับ กรรมวิธีที่ใช้ emamectin benzoate BT และกรรมวิธีควบคุม (ตารางที่ 2.2.1.2)

ตารางที่ 2.2.1.2 แสดงจำนวนฝักที่ถูกทำลาย จากหนอนเจาะฝักในถั่วลันเตา

กรรวมวิธี	ฝักที่ถูกทำลาย/50ฝัก					
	ก่อน พ่นสาร	หลังพ่นสาร1/				
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
etofenprox 20% EC	33.25ab	23.25ab	10.25abc	8.25a	9.25 c	4.50 ab
fipronil 5% SC	41.47b	23.00ab	6.75ab	8.50a	8.00 bc	4.75 ab
dinotefuran 10% WP	29.00a	23.50ab	11.75bc	10.50b	7.75 bc	6.75 bcd

กรมวิชาการเกษตร

carbosulfan 20% EC	35.50ab	27.50b	7.75abc	8.00a	4.75 a	4.75 ab
deltamethrin 3% EC	32.50ab	20.75ab	6.25a	7.00a	4.25 a	4.00 a
emamectin benzoate 1.92% EC	31.75a	19.50ab	11.25abc	7.50a	6.50 ab	7.75 cd
Bacillus thuringensis (BT)	36.75ab	18.25a	12.50c	10.50b	8.00 bc	9.00 d
Control	31.25a	23.25ab	19.75d	15.25c	17.75 d	18.75 e
CV (%)	16.6	23.5	29.1	11.7	21.2	20.5

1/ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติโดยวิธี DMRT

เมื่อดูผลผลิตจากตารางที่ 2.2.1.3 พบว่า ก่อนการพ่นสาร ผลผลิตอยู่ระหว่าง 250.00-395.00 กรัม/แปลงย่อยหลังพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธีที่ใช้ fipronil เก็บผลผลิตได้ 412.50 กรัม/แปลงย่อย หลังพ่นสารครั้งที่ 2 ผลผลิตที่ได้ของทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกัน หลังพ่นสาร 3 ครั้ง กรรมวิธีที่ใช้ emamectin benzoate ให้ผลผลิตสูงสุด คือ 336.25 กรัม/แปลงย่อย และแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุม หลังพ่นสารครั้งที่ 4 ผลผลิตของทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างกับกรรมวิธีควบคุม และหลังพ่นสารครั้งที่ 5 กรรมวิธีที่ใช้ deltamethrin เก็บผลผลิตได้สูงสุด คือ 262.50 กรัม/แปลงย่อย แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้ fipronil carbosulfan emamectin benzoate Bt และ dinotefuran ได้ผลผลิต 257.50 247.50 207.50 207.50 กรัม/แปลงย่อย แต่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้ etofenprox และกรรมวิธีควบคุม ที่เก็บผลผลิตได้ 187.50 และ 137.50 กรัม/แปลงย่อย (ตารางที่ 2.2.1.3)

ในทุกกรรมวิธีเมื่อดูผลกระทบของสารทดลองที่มีต่อพืช (Phytotoxicity) พบว่าทุกกรรมวิธีไม่มีผลกระทบกับต้นและใบถั่วลันเตา

ตารางที่ 2.2.1.3 แสดงผลผลิตถั่วลันเตาแปลงทดลองหนอนเจาะฝัก

กรรวมวิธี	ผลผลิต (กรัม)/แปลงย่อย					
	ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสาร[1/]				
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5

กรมวิชาการเกษตร

etofenprox 20% EC	285.00ab	307.50ab	322.50	218.75abc	207.50 ab	187.50 bc
fipronil 5% SC	395.00a	412.50a	387.50	327.50ab	272.50 a	257.50 ab
dinotefuran 10% WP	311.25ab	347.50ab	383.75	183.75bc	197.50 ab	200.00 abc
carbosulfan 20% EC	265.00b	315.00ab	355.00	257.50abc	247.50 ab	247.50 ab
deltamethrin 3% EC	287.50ab	312.50ab	337.50	313.75ab	270.00 a	262.50 a
emamectin benzoate 1.92%EC	250.00b	260.00b	285.00	336.25a	245.00 ab	207.50 abc
Bacillus thuringensis (BT)	317.50ab	350.00b	395.00	260.00abc	195.00 ab	207.50 abc
Control	272.50ab	277.50b	305.00	155.00c	167.50 b	137.50 c
CV (%)	25.9	25.8	27.7	33.8	24.3	20.6

1/ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติโดยวิธี DMRT

ภาพที่ 2.2.1.1 สภาพ แปลงทดลอง

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 2.2.1.2 การทำลายของหนอนเจาะสมอฝ้าย *Helicoverpa armigera* ในถั่วลันเตา

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการทดลองการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย *H. armigera* ในถั่วลันเตา พบว่าสารเคมีทุกกรรมวิธีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย *H. armigera* ในถั่วลันเตา แต่กรรมวิธีที่ให้ผลการทดลองดี คือ deltamethrin 3 % EC และ carbosulfan 20% EC อัตรา 20 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร การผลการทดลองที่พบว่าทุกกรรมวิธีสามารถป้องกันกำจัด หนอนเจาะสมอฝ้าย *H. armigera* ในถั่วลันเตาได้ดีกว่าการพ่นด้วยน้ำเปล่านั้น ดังนั้นในการทำการป้องกันกำจัดเมื่อพบหนอนเจาะสมอฝ้าย *H. armigera* ระบาด ควรทำการพ่นสารเคมี เช่น คือ deltamethrin 3 % EC หรือ carbosulfan 20% EC ติดต่อกันไม่เกิน 2 ครั้ง โดยพ่นทุก 5-7 วัน และใช้ *Bacillus thuringensis* (BT) อัตรา 100 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร ทำการพ่นสลับ เพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้หนอนเกิดการดื้อยา และเป็นวิธีการที่ช่วยลดอัตราการใช้สารเคมีลงอีกทางหนึ่งด้วย

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

กรมวิชาการเกษตร

ได้คำแนะนำแก่เกษตรกร ในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย ที่เข้าทำลายถั่วลันเตาได้อย่างถูกต้อง จากผลการทดลองที่ได้นำไปต่อยอดในการศึกษาการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วลันเตาแบบผสมผสานต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. ไม่ระบุปี. คลีนิคพืช ข้อมูลจากอินเตอร์เน็ต http://www.agriqua.doae.go.th/plantclinic/Clinic/plant/index.htmlสืบค้นเมื่อ 12 มิ.ย. 57

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2553. เอกสารวิชาการ คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2553. สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 303 น.

ไบรอัน วิลมอฟสกี้ร์. 2011. ข่าวสารเพื่อสุขภาพดี. ฉ 1

ศิริพร วันฟั่น. ไม่ระบุปี. เกษตรกรรมปลอดพิษ ชีวิตปลอดภัย. ข้อมูลจากอินเตอร์เน็ต http://www.agrimandoae.go.th ค้นเมื่อ 12 มิ.ย. 57.

สรพงษ์ เบญจศรี. 2553. เกษตรอินทรีย์ในประเทศไทย. ว. มหาวิทยาลัยทักษิณ. ปีที่ 13 ฉ. 1 มกราคม- มิถุนายน 2553. 78-88

Anonymous. 1975. Field Trial Manual: How to Calculate Treatment Effects. Ciba-Geigy. Agrochemical Division. Switzerland. P.15.

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 2.2 (ภาษาไทย) : การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วลันเตา: ทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดสะเดา น้ำมันปิโตรเลียม และสารฆ่าแมลงกลุ่มใหม่ในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบ *Liriomyza* sp.

Controlling of Sugar peas Pest : leaf miner flies *Liriomyza* sp.

ชื่อผู้วิจัย

หัวหน้าการทดลอง นางลัดดาวัลย์ อินทร์สังข์ สถาบันวิจัยพืชสวน

Mrs. Laddawan Insung

ผู้ร่วมงาน นายสมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น[1/]

Mr. Somsuk Siripontongmun

นายอนุภพ เผือกผ่อง[2/]

Mr. Anupob Puenkpong

นางวิมล แก้วสีดา[3/]

Mrs. Wimol Kaewseeda

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดสะเดา น้ำมันปิโตรเลียม และสารฆ่าแมลงกลุ่มใหม่ในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบ *Liriomyza* sp. ดำเนินงานในปี 59-60 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีที่ 1 สะเดาบด อัตรา 1 กก. ต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 2 น้ำมันปิโตรเลียม 83.9% EC อัตรา 30 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 3 spinosad 12% SCอัตรา 20 ก. ต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 4 fipronil 5% SC อัตรา 20 มล, ต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 5 emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 10 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 6 carbosulfan 20% ECอัตรา 30 มล, ต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 7 dinotefuran 10% WP อัตรา 20 ก. ต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 8 control (พ่นน้ำเปล่า) พบว่า กรรมวิธีที่ใช้ fipronil พบจำนวนหนอนชอนใบน้อยสุดคือ 0.93 0.62 0.56 และ 0.40 หลังพ่นสารครั้งที่ 1-4 ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับ กรรมวิธีที่ใช้ emamectin benzoate และ carbosulfan เมื่อดูเปอร์เซ็นต์การทำลายของหนอนชอนใบ พบว่า กรรมวิธีที่ใช้ fipronil พบการทำลายน้อยสุด แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับ กรรมวิธีที่ใช้ สะเดา น้ำมันปิโตรเลียม emamectin benzoate และ carbosulfan ตั้งแต่หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 เมื่อเช็คปริมาณผลผลิต กรรมวิธีที่ใช้ emamectin benzoate ให้ผลผลิตมากที่สุดทั้งก่อนพ่นสารคือ 617.50 กรัมต่อแปลงย่อย และ 622.50 700.00 732.50 และ 655.00

กรมวิชาการเกษตร

กรัมต่อแปลงย่อย หลังพ่นสารครั้งที่ 1-ครั้งที่ 4 ตามลำดับ และน้ำหนังผลผลิตหลังพ่นสารแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น

คำสำคัญ : ถั่วลันเตา หนอนแมลงวันชอนใบ ทดสอบประสิทธิภาพ

[1/]สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช [2/] ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ [3/] ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

รหัสการทดลอง : 01-32-59-01-02-00-02-61

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

ถั่วลันเตา (Sugar Pea) มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Pisum sativum* Linn. จัดอยู่ในวงศ์ Fabaceae และถั่วลันเตายังมีชื่อท้องถิ่นอื่นๆ อีกเช่น ถั่วลันเตาเปลือกหนา ถั่วหวาน ถั่วแขก ถั่วลันเตา (ไทย), ถั่วน้อย (พายัพ) เป็นต้น จัดเป็นพืชล้มลุกตระกูลถั่ว ฝักมีสีเขียวอ่อน นิยมรับประทานทั้งฝักสด และระดับอุตสาหกรรมคือ การผลิตถั่วลันเตากระป๋องโดยใช้เฉพาะเมล็ดถั่วลันเตา การปลูกถั่วลันเตาพบว่า มีแมลงศัตรูเข้าทำลายหลายชนิดและส่งผลให้ผลผลิตเสียหาย ไม่ได้คุณภาพ และมีปัญหาพบสารพิษตกค้างสูง เนื่องจากมีการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วลันเตาไม่ถูกต้องตามชนิดของแมลงศัตรู หรือมาการใช้ในอัตราที่สูงเกินความจำเป็น พบว่าถั่วลันเตาอยู่ในผัก 3 อันดับต้น ๆ ที่ไม่ปลอดภัย ซึ่งมี กะหล่ำดอก ถั่วลันเตา และหัวหอม (ศิริพร http://www.tei.or.th/plibai/th_plibai 59_sarakadi.html) สรพงษ์ (2553) ทำการสำรวจและวิเคราะห์พิษตกค้างในผลผลิตทางการเกษตร พบว่าถั่วลันเตามีสารพิษตกค้างมากที่สุด 87 เปอร์เซ็นต์ ดร. ไบรอัน (2011) กล่าวว่าถั่วลันเตา มีสารเมทิล พาราไทออน อยู่ถึง 90% ของปริมาณสารพิษทั้งหมด หนอนแมลงวันชอนใบ จัดเป็นแมลงศัตรูถั่วลันเตาที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งจะทำลายพื้นที่ใบ มีการแนะนำแนะนำให้ใช้สาร ฟิโปรนิล (แอสเซนต์ 5% SC) เบตาไซฟลูทริน (โฟลิ เทค 2.5% EC) (กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2553) ในการป้องกันกำจัด ในปัจจุบันมีสารเคมีกลุ่มใหม่ที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงมากขึ้น ดังนั้นการทดสอบประสิทธิภาพของสารกลุ่มใหม่ ร่วมกับสารที่มีความปลอดภัยกับมนุษย์ มาทำการทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนชอนใบจึงเป็นแนวทางอีกทางหนึ่งที่จะหาวิธีป้องกะนกำจัดหนอนชอนใบได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัยมากยิ่งขึ้น

วิธีดำเนินการ :

- อุปกรณ์

เมล็ดพันธุ์ถั่วลันเตาฝาง 9 เชือกพันค้างไม้ไผ่ ปุ๋ยเคมี สารที่ใช้ทดสอบ ปุ๋ยคอก อุปกรณ์การเกษตรอื่นๆ เครื่องมือชั่งและวัดขนาด กล้องถ่ายรูปและอุปกรณ์บันทึกข้อมูล

- วิธีการ

กรรมวิธีการทดลอง

- วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ได้แก่

กรรมวิธีที่ 1 สะเดาบด	อัตรา 1 กก. ต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 น้ำมันปิโตรเลียม 83.9% EC	อัตรา 30 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 spinosad 12% SC	อัตรา 20 ก. ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 4 fipronil 5% SC อัตรา 20 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 10 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 6 carbosulfan 20% EC อัตรา 30 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 7 dinotefuran 10% WP อัตรา 20 ก. ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 8 control (พ่นน้ำเปล่า)

- เตรียมแปลงย่อยขนาด 5.00 x 6.00 ตรม. และปลูกถั่วลันเตาด้วยการหยอดเมล็ด พ่นสารทดลองตามกรรมวิธีครั้งแรกเมื่อพบการระบาดทำลายของหนอนแมลงวันชอนใบ 10 % ทำการพ่นสารทดลองทุก 7 วัน จำนวน 4 ครั้ง โดยใช้อัตราพ่น 100 ลิตร ต่อไร่ และนับจำนวนหนอนแมลงวันชอบใบก่อนพ่นสารทดลองครั้งแรก และ 7 วันหลังพ่นสารทดลองโดยการสุ่มนับ 20 ใบ จากต้นถั่วลันเตา 10 ต้น ต่อแปลงย่อย ใน 5 แถวกลาง และคำนวณเปอร์เซ็นต์การทำลายโดยการคำนวณเปอร์เซ็นต์การทำลายบนใบที่ 3 จากยอด จากการสุ่มนับ 20 ใบ จากต้นถั่วลันเตา 10 ต้น ต่อแปลงย่อย ใน 5 แถวกลาง โดยให้ระดับการทำลายตามเกณฑ์ (Index of damaging) ดังนี้

คะแนน 0 พื้นที่ใบไม่ถูกทำลาย

คะแนน 1 พื้นที่ใบถูกทำลายไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์

คะแนน 2 พื้นที่ใบถูกทำลายไม่เกิน 6-25 เปอร์เซ็นต์

คะแนน 3 พื้นที่ใบถูกทำลายไม่เกิน 26-50 เปอร์เซ็นต์

คะแนน 4 พื้นที่ใบถูกทำลายมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์

เมื่อได้คะแนนในแต่ละกรรมวิธีแล้วนำมาคำนวณหา เปอร์เซ็นต์การทำลาย (% infestation) โดยใช้สูตรของ Townsend and Heuberger (anonymous, 1975) และทำการสุ่มเก็บน้ำหนักฝักสดที่ได้คุณภาพระยะส่งตลาดจากต้นถั่วลันเตา 20 ต้น ต่อแปลงย่อย ใน 5 แถวกลาง จำนวน 4 ครั้ง รวมทั้งบันทึกผลกระทบของสารทดลองที่มีต่อพืช (Phytotoxicity)

- เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2558 – กันยายน 2560

ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากตารางที่ 2.2.2.1 จำนวนหนอนในแต่ละกรรมวิธีหลังพ่นสารทดลอง พบว่า หลังพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธีที่ใช้ carbosulfan fipronil emamectin benzoate และสะเดาบด พบจำนวนหนอนชอนใบไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ พบจำนวนหนอนระหว่าง 0.89-1.11 ตัว/20ใบ แต่แตกต่าง

กรมวิชาการเกษตร

ทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้ spinosad น้ำมันปิโตรเลียม dinotefuran และทุกกรรมวิธีแตกต่างจากกรรมวิธีควบคุม (พ่นน้ำเปล่า) ที่พบจำนวนหนอน 2.11 ตัว/20ใบ หลังพ่นสารครั้งที่ 2 พบว่ากรรมวิธีที่ใช้สาร fipronil emamectin benzoate และ carbosulfan พบจำนวนหนอนชอนใบเฉลี่ยน้อยสุด คือ 0.61 0.66 และ 0.76 ตัวตามลำดับแต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับ การใช้สะเดาบดที่พบหนอน 1.00 ตัว และแตกต่างจากกรรมวิธีควบคุม พบจำนวนหนอน 1.94 ตัว/20ใบ หลังพ่นสารครั้งที่ 3 กรรมวิธีที่ใช้ fipronil พบจำนวนหนอนต่ำสุดคือ 0.56 ตัว/20ใบ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้ emamectin benzoate และ carbosulfan พบจำนวนหนอน 0.70 และ 0.76 ตัว/20ใบ หลังพ่นสารครั้งที่ 4 พบว่ากรรมวิธีที่ใช้ fipronil พบจำนวนหนอนน้อยสุด คือ 0.40 ตัว/20ใบ รองลงมาคือ emamectin benzoate carbosulfan spinosad และ สะเดาบด พบจำนวนหนอน 0.45 0.48 0.58 และ 0.63 ตัว/20ใบ ตามลำดับ และทุกกรรมวิธีแตกต่างจากกรรมวิธีควบคุมที่พบจำนวนหนอน 1.88 ตัว/20ใบ

ตารางที่ 2.2.2.1 แสดงจำนวนชอนใบก่อนการพ่นสารและหลังพ่นสารในถั่วลันเตา

กรรมวิธี	จำนวนหนอนชอนใบ/20ใบ[1/]				
	ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสาร			
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4
สะเดาบด	2.36c	1.11a	1.00ab	0.85 bc	0.63 ab
น้ำมันปิโตรเลียม 83.9% EC	1.89b	1.61b	1.56cd	1.08 c	0.74 b
spinosad 12% SC	1.89b	1.60b	1.48c	1.36 d	0.58 ab
fipronil 5% SC	1.59ab	0.93a	0.61a	0.56 a	0.40 a
emamectin benzoate 1.92% EC	1.40a	1.11a	0.66a	0.70 ab	0.45 ab
carbosulfan 20% EC	1.58ab	0.89a	0.76a	0.76 ab	0.48 ab
dinotefuran 10% WP	1.88b	1.73b	1.30bc	1.36 d	1.03 c
Control	1.70ab	2.11c	1.94d	1.75 e	1.88 d
CV (%)	12.5	15.6	22.3	14.6	23.3

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติโดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

เมื่อดูจากเปอร์เซ็นต์การทำลายของหนอนชอนใบ (ตารางที่ 2.2.2.2) ก่อนการพ่นสาร พบอยู่ระหว่าง 13.19-14.19 % หลังการพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธีที่ใช้ spinosad พบการทำลายต่ำสุดคือ 8.94 % แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้ fipronil carbosulfan emamectin benzoate dinotefuran พบการทำลาย 10.00 10.06 10.31 และ 10.44 % ตามลำดับ แต่ทั้ง 4 กรรมวิธีไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้ สะเดาบด และน้ำมันปิโตเลียม ที่พบการทำลาย 11.44 และ 11.63 % หลังพ่นสารครั้งที่ 2 พบว่ากรรมวิธีที่ใช้ fipronil พบเปอร์เซ็นต์การทำลายน้อยสุด คือ 8.19 % แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้ สะเดาบด carbosulfan emamectin benzoate และ น้ำมันปิโตเลี่ยม ที่พบเปอร์เซ็นต์การทำลาย 8.75 9.13 9.25 และ 9.44 % ตามลำดับ และทุกกรรมวิธี พบมีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุมที่พบการทำลาย 14.50 % หลังพ่นสารครั้งที่ 3 พบกรรมวิธีที่พบการทำลายน้อยสุดคือ กรรมวิธีที่ใช้ fipronil emamectin benzoate carbosulfan พบการทำลาย 8.44 % แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธี ที่ใช้ สะเดาบด และน้ำมันปิโตเลียม ที่พบการทำลาย 8.88 และ 9.31 % หลังพ่นสารครั้งที่ 4 กรรมวิธีที่ใช้ fipronil ดีที่สุด พบการทำลาย 8.56 % รองลงมาคือ สะเดาบด spinosad emamectin benzoate carbosulfa และ น้ำมันปิโตเลียมออย พบการทำลาย 9.06 9.31 9.38 9.50 และ 9.56 % ตามลำดับ และทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุมที่พบการทำลายของหนอนชอนใบ 13.81 %

ตารางที่ 2.2.2.2 เปอร์เซ็นต์การทำลายของหนอนชอนใบ ก่อนและหลังพ่นสารในถั่วลันเตา

กรรมวิธี	% การทำลาย[1/]				
	ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสาร			
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4
สะเดาบด	13.64	11.44b	8.75ab	8.88ab	9.06ab
น้ำมันปิโตรเลียม 83.9% EC	14.13	11.63b	9.44ab	9.31ab	9.56ab
spinosad 12% SC	14.19	8.94a	10.13b	10.06b	9.31ab
fipronil 5% SC	13.94	10.00ab	8.19a	8.44a	8.56a
emamectin benzoate 1.92% EC	14.19	10.31ab	9.25ab	8.44a	9.38ab
carbosulfan 20% EC	13.19	10.06ab	9.13ab	8.44a	9.50ab

กรมวิชาการเกษตร

dinotefuran 10% WP	14.16	10.44ab	12.38c	9.69b	9.81b
Control	14.06	13.75c	14.50d	13.56c	13.81c
CV (%)	4.4	9.5	10.1	8.0	7.3

1/ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติโดยวิธี DMRT

จากตารางที่ 2.2.2.3 แสดงผลผลิตที่ได้ พบว่า กรรมวิธีที่ใช้ emamectin benzoate ให้ผลผลิตมากที่สุดทั้งก่อนพ่นสารคือ 617.50 กรัมต่อแปลงย่อย และ 622.50 700.00 732.50 และ 655.00 กรัมต่อแปลงย่อย หลังพ่นสารครั้งที่ 1-ครั้งที่ 4 ตามลำดับ และน้ำหนักผลผลิตหลังพ่นสารแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.2.2.3 ผลผลิตแปลงหนอนชอนใบก่อนการพ่นสารและหลังพ่นสารในถั่วลันเตา

กรรมวิธี	ผลผลิต(กรัม/แปลงย่อย)[1/]				
	ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสาร			
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4
สะเดาบด	462.50b	447.50cd	415.00cd	375.00 cd	350.00 de
น้ำมันปิโตรเลียม 83.9% EC	477.50b	467.50cd	460.00bc	452.50 bc	417.50 cd
spinosad 12% SC	610.00a	590.00ab	485.00bc	442.50 bcd	382.50 de
fipronil 5% SC	455.00b	412.50cd	452.50bc	522.50 b	487.50 bc
emamectin benzoate 1.92% EC	617.50a	622.50a	700.00a	732.50 a	655.00 a
carbosulfan 20% EC	487.50b	387.50d	527.50b	522.50 b	527.50 b
dinotefuran 10% WP	477.50b	432.50cd	427.50cd	412.50 cd	367.50 de
Control	465.00b	505.00bc	340.00d	355.00 d	322.50 e
CV (%)	15.0	14.5	12.6	11.8	11.1

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติโดยวิธี DMRT

ภาพที่ 2.2.2.1 ลักษณะการทำลายของหนอนชอนใบในถั่วลันเตา

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดสะเดา น้ำมันปิโตรเลียม และสารฆ่าแมลงกลุ่มใหม่ในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบ *Liriomyza* sp. พบว่า fipronil 5% SC อัตรา 20 มล, ต่อน้ำ

กรมวิชาการเกษตร

20 ลิตร ป้องกันกำจัดหนอนชอนใบได้ดีที่สุด แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใช้ emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 10 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร และ carbosulfan 20% ECอัตรา 30 มล, ต่อน้ำ 20 ลิตร จากผลการทดลองยังพบว่า การใช้สะเดาบด 1 กก./ น้ำ 20 ลิตร และปิโตเลียมออย 86.9 % EC อัตรา 30 มล. ต่อ น้ำ 20 ลิตร นั้นสามารถป้องกันกำจัดหนอนชอนใบได้ดีกว่าการพ่นน้ำเปล่า ดังนั้นการป้องกันกำจัดหนอนชอนใบเมื่อพบหนอนชอนใบเข้าระบาดทำการ ทำการพ่นด้วย fipronil 5% SC อัตรา 20 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 10 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ carbosulfan 20% ECอัตรา 30 มล, ต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 5- 7 วัน และไม่ควรพ่นสารชนิดเดียวกันติดต่อกันมากกว่า 2 ครั้ง สามารถใช้สะเดาบด 1 กก. ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือปิโตเลียมออย 86.9 % EC อัตรา 30 มล. ต่อ น้ำ 20 ลิตร ทำการพ่นสลับ เพื่อเป็นการลดอัตราการใช้สารเคมี และป้องกันการดื้อยาของแมลงอีกด้วย

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

นำผลการทดลองที่ได้แนะนำแก่เกษตรกรในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดหนอนชอนใบที่เข้าทำลายถั่วลันเตาได้อย่างถูกต้อง จากผลการทดลองที่ได้นำไปต่อยอดในการศึกษาการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วลันเตาแบบผสมผสานต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2553. เอกสารวิชาการ คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2553. สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 303 น.

ไบรอัน วิลมอฟสกี้ร์. 2011. ข่าวสารเพื่อสุขภาพดี. ฉ 1

ศิริพร วันฟั่น. ไม่ระบุปี. เกษตรกรรมปลอดพิษ ชีวิตปลอดภัย. ข้อมูลจากอินเตอร์เน็ต http://www.agrimandoae.go.th ค้นเมื่อ 12 มิ.ย. 57.

สรพงษ์ เบญจศรี. 2553. เกษตรอินทรีย์ในประเทศไทย. ว. มหาวิทยาลัยทักษิณ. ปีที่ 13 ฉ. 1 มกราคม- มิถุนายน 2553. 78-88

Anonymous. 1975. Field Trial Manual: How to Calculate Treatment Effects. Ciba-Geigy. Agrochemical Division. Switzerland. P.15.

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 2.3 (ภาษาไทย) การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วลันเตาแบบผสมผสาน

(ภาษาอังกฤษ) Integrated Insect Pest Control on Sugar Pea

ชื่อผู้วิจัย

หัวหน้าการทดลอง นางลัดดาวัลย์ อินทร์สังข์ สถาบันวิจัยพืชสวน

Mrs. Laddawan Insung

ผู้ร่วมงาน นายอนุภพ เผือกผ่อง[1/]

Mr. Anupob Puenkpong

นางวิมล แก้วสีดา[2/]

Mrs. Wimol Kaewseeda

นายสมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น[3/]

Mr. Somsuk Siripontongmun

บทคัดย่อ

การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วลันเตาแบบผสมผสาน ทำการศึกษาโดยเปรียบเทียบวิธีป้องกันกำจัดแมลงแบบผสมผสาน กับวิธีป้องกันกำจัดแมลงแบบเกษตรกร พบว่า วิธีเกษตรกร และวิธีผสมผสาน มีการระบาดทำลายของแมลงศัตรูถั่วลันเตาน้อยกว่าระดับที่ทำให้ผลผลิตเสียหาย ด้านผลผลิตวิธีเกษตรกรได้ผลผลิตถั่วลันเตาระหว่าง 528.6 และ 696.0 กิโลกรัมต่อไร่ วิธีผสมผสานได้ผลผลิต ระหว่าง 523.5 และ 649.2 กิโลกรัมต่อไร่ โดยมีต้นทุนการผลิตของวิธีเกษตรกรอยู่ระหว่าง 17,750 -25,920 บาทต่อไร่ วิธีผสมผสานพบมีต้นทุนระหว่าง 15,570 - 20,920 บาทต่อไร่ ต่ำกว่าวิธีเกษตรกร เนื่องจากมีระดับการทำลายของแมลงไม่ถึงค่าการระบาด จึงไม่มีการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลง ทำให้ต้นทุนน้อยกว่าวิธีเกษตรกรที่มีการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงเมื่อพบการทำลายของแมลง ส่งผลรายได้สุทธิของวิธีผสมผสานอยู่ระหว่าง 5,370 – 12,700 บาทต่อปี มากกว่าวิธีเกษตรกรที่มีรายได้สุทธิอยู่ระหว่าง 3,394 – 11,790 บาทต่อปี เมื่อดูอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) พบว่าวิธีผสมผสาน มีค่า BCR สูงกว่าวิธีเกษตรกร

คำสำคัญ: ถั่วลันเตา แมลงศัตรู การป้องกันกำจัดแบบผสมผสาน

---

[1]ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ [2]ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย [3]สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รหัสการทดลอง : 01-32-59-01-02-00-02-61

กรมวิชาการเกษตร

Abstract

This study was conducted by comparing Integrated Pest Control (IPC) With farmers' methods. Found that farmers' methods and IPC the infestation of suger pea pests was less than the level that damaged yield. The yield of the farmers' produce between 528.6 and 696.0 kg per rai, IPC yielded between 523.5 and 649.2 kg per rai. The production cost of farmers to be between 17,750 -25,920 baht per rai how IPC cost between 15,570-20,920 baht per rai lower than farmers' method. Because the destruction of insects does not reach the damage value. Therefore no pesticide spraying that made the cost is less than farmers who have sprayed insecticides when found destruction of insects. As a result, the net income of IPC is between 5,370 - 12,700 baht/year, more than more than the farmers' method between 3,394 - 11,790 baht/year. When looking at Benefit Cost Ratio (BCR) it was found that IPC had a higher BCR than farmers' methods.

Keywords: Sugar Pea, insect pest, Integrated Insect Pest Control

บทนำ

ถั่วลันเตา (Sugar Pea) มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Pisum sativum* Linn. จัดอยู่ในวงศ์ Fabaceae และถั่วลันเตายังมีชื่อท้องถิ่นอื่นๆ อีกเช่น ถั่วลันเตาเปลือกหนา ถั่วหวาน ถั่วแขก ถั่วลันเตา (ไทย), ถั่วน้อย (พายัพ) เป็นต้น จัดเป็นพืชล้มลุกตระกูลถั่ว ฝักมีสีเขียวอ่อน นิยมรับประทานทั้งฝักสด นอกจากนั้นยังมีการผลิตในระดับอุตสาหกรรมเกษตรคือ ผลิตถั่วลันเตากระป๋องโดยใช้เฉพาะเมล็ดถั่วลันเตาถั่วลันเตาจัดได้ว่าเป็นผักที่เป็นทั้งอาหารและเป็นยา มีคุณค่าทางโภชนาการคือ ประกอบด้วย คาร์โบไฮเดรต เส้นใย โปรตีน แคลเซียม เหล็ก ฟอสฟอรัส วิตามินเอ วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 ไนอาซิน และวิตามินซี มีสรรพคุณทางยาคือ ช่วยขับของเหลวในร่างกาย ถอนพิษ ใช้บำบัดโรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง เป็นตะคริว เหน็บชา ปัสสาวะขัดและช่วยเพิ่มน้ำนม เป็นต้น การปลูกถั่วลันเตาพบว่า มีแมลงศัตรูเข้าทำลายหลายชนิดและส่งผลให้ผลผลิตเสียหาย ไม่ได้คุณภาพ และมีปัญหาพบสารพิษตกค้างสูง เนื่องจากมีการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วลันเตาไม่ถูกต้องตามชนิดของแมลงศัตรู ทำให้ถั่วลันเตาถูกจัดเป็นพืชผัก 1 ใน 3 ชนิดที่ไม่ปลอดภัยต่อการบริโภคจากสารพิษตกค้าง (ศิริพร, http://www.tei.or.th/plibai/th_plibai59_sarakadi.htm) สรพงษ์ (2553) กล่าวว่า จากการสำรวจและวิเคราะห์ของกองวัตถุมีพิษทางการเกษตร พบว่าถั่วลันเตามีสารพิษตกค้างมากที่สุด 87 เปอร์เซ็นต์ ดร. ไบรอัน (2011) กล่าวว่าถั่วลันเตา มีสารเมทิล พาราไทออน อยู่ถึง 90% ของปริมาณสารพิษทั้งหมด การป้องกันกำจัดแมลงแบบผสมผสาน หรือ เรียกสั้นๆ ว่า

กรมวิชาการเกษตร

IPC เป็นการนำวิธีการควบคุมศัตรูพืชวิธีการต่างๆมาใช้ควบคุมศัตรูพืช เช่นการใช้สารสกัดจากพืชร่วมกับการใช้สารเคมี หรือร่วมกับการใช้ประโยชน์จากเชื้อจุลินทรีย์ โดยมีการสำรวจปริมาณศัตรูพืชเพื่อช่วยในการตัดสินใจทีจะทำการป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้โดยการใช้สารเคมี จึงเป็นวิธีการที่ช่วยลดต้นทุนและปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม

ปี 2559-2560 ได้ทำการทดลองชนิดของสารฆ่าแมลงชนิดใหม่ สารสกัดสะเดา น้ำมันปิโตเลียม และเชื้อแบคทีเรีย (BT) สายพันธุ์ *aizawai* ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วลันเตา และนำผลการทดลองที่ได้มาปรับใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วลันเตาแบบผสมผสาน โดยนำวิธีการที่ได้ผลดีมาใช้ร่วมกับวิธีการอื่นๆ เช่น การสำรวจแมลงเพื่อใช้ในการตัดสินใจในการพ่นสารเคมี ร่วมกับการเก็บส่วนที่พบการทำลายออกจากแปลง เพื่อช่วยลดต้นทุนการผลิต และช่วยชะลอปัญหาการต้านทานสารฆ่าแมลงของแมลงศัตรูถั่วลันเตาได้อีกทางหนึ่ง

วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

1. แปลงถั่วลันเตา
2. เมล็ดพันธุ์ถั่วลันเตา ฝาง 9
3. สารฆ่าแมลง deltamethrin 3% EC fipronil 5% SC น้ำมันปิโตรเลียม 83.9 % EC เมล็ดสะเดาบด และเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* subsp *aizawa*i (Florbac FC)
4. วัสดุการเกษตรอื่นๆ เช่น ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี ธาตุอาหารเสริม สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช เป็นต้น
4. อุปกรณ์บันทึกข้อมูล เช่น สมุด ปากกา เป็นต้น

- วิธีการ

วางแผนการทดลอง ไม่มี

วิธีการทดลอง เปรียบเทียบการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วลันเตา 2 วิธีได้แก่

1. วิธีป้องกันกำจัดแมลงแบบผสมผสาน
2. วิธีป้องกันกำจัดแมลงแบบเกษตรกร

1. วิธีป้องกันกำจัดแมลงแบบผสมผสาน ตรวจนับแมลงศัตรูถั่วลันเตาทุก 5-7 วัน ที่สำคัญได้แก่ หนอนเจาะสมอฝ้าย (*Helicoverpa armigera*) หนอนเจาะฝักลายจุด (*Maruca spp.)* และหนอนผีเสื้อสีน้ำเงิน (*Lampides boeticus*) สุ่มนับดอกถั่วลันเตา 100 ดอก และฝักถั่วลันเตา 200 ฝัก ถ้าพบการทำลายที่ดอกมากกว่า 20 เปอร์เซนต์ (หนอนมากกว่า 20 ตัว) หรือที่ฝักมากกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ (หนอนมากกว่า 10 ตัว) พ่นสารฆ่าแมลง deltamethrin 3% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ fipronil 5% SC อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อ น้ำ 20 ลิตรอย่างใดอย่างหนึ่งพ่นติดต่อกัน

กรมวิชาการเกษตร

ไม่เกิน 2 ครั้ง และสลับพ่นด้วยเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* subsp *aizawa*i (Florbac FC) อัตรา 100 มิลลิลิตร ต่อ น้ำ 20 ลิตร เพื่อป้องกันการต้านทานต่อสารป้องกันกำจัดแมลง และเก็บฝักถั่วลันเตาที่ถูกทำลายออกจากแปลงและเผาทำลาย

หนอนแมลงวันชอนใบ (*Liriomyza* sp) ตรวจนับเปอร์เซ็นต์การทำลายที่ใบ จำนวน 100 ต้น หากพบเปอร์เซ็นต์การทำลายของหนอนแมลงวันชอนใบ มากกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ ทำการพ่นด้วย fipronil 5% SC อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อ น้ำ 20 ลิตร หรือเมล็ดสะเดาบด อัตรา 1 กิโลกรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตร หรือน้ำมันปิโตรเลียม 83.9 % EC อัตรา 30 มิลลิกรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตร โดยพ่นด้วย fipronil 5% SC 2 ครั้ง แล้วสลับด้วยสะเดา หรือน้ำมันปิโตรเลียม และเก็บใบถั่วลันเตาที่ถูกทำลายออกจากแปลงเผาทำลาย

2. วิธีป้องกันกำจัดแบบเกษตรกร

ให้เกษตรกรเป็นผู้ปฏิบัติในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วลันเตาตามวิธีการของเกษตรกร-

การบันทึกข้อมูล

1. ตรวจนับจำนวนหนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนเจาะฝักลายจุดและหนอนผีเสื้อสีน้ำเงิน
2. ตรวจนับเปอร์เซ็นต์การทำลายของหนอนแมลงวันชอนใบ
3. บันทึกชนิดและจำนวนครั้งการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช
4. บันทึกน้ำหนักผลถั่วลันเตาที่ได้คุณภาพ ราคาผลผลิตเพื่อคำนวณต้นทุนการผลิต รายได้สุทธิ
5. วิเคราะห์หาอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน (Benefit Cost Ratio: BCR) ข้อมูลต้นทุนผันแปรการผลิตถั่วลันเตา เพื่อวิเคราะห์ผลตอบแทนเปรียบเทียบระหว่างวิธีป้องกันกำจัดแมลงแบบผสมผสาน และวิธีป้องกันกำจัดแมลงแบบเกษตรกร

$$BCR = \frac{\text{รายได้ก่อนหักต้นทุนผันแปร}}{\text{ต้นทุน}}$$

BCR < 1 รายได้น้อยกว่ารายจ่าย วิธีการที่ใช้นั้นขาดทุน ไม่สมควรทำ

BCR = 1 รายได้เท่ากับรายจ่าย วิธีการที่ใช้ไม่มีกำไรและไม่ขาดทุน มีความเสี่ยง

BCR > 1 รายได้มากกว่ารายจ่าย วิธีการที่ใช้มีกำไรมีความเสี่ยงน้อย

- เวลาและสถานที่ เริ่มต้น ตุลาคม 2561 สิ้นสุด กันยายน 2563

กรมวิชาการเกษตร

สถานที่ทำการทดลอง แปลงเกษตรกร จังหวัดเชียงราย และ จังหวัดเชียงใหม่

ผลการทดลองและวิจารณ์

การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วลันเตาแบบผสมผสาน เปรียบเทียบกับกรรมวิธีของเกษตรกร ดำเนินการทดลองในปี 2561 ในแปลงเกษตรกร อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย และในปี 2562-2563ดำเนินการทดลองที่ แปลงเกษตรกร อำเภอขุนวาง จังหวัดเชียงใหม่ จากการสุ่มตรวจนับแมลงศัตรูถั่วลันในวิธีผสมผสาน และวิธีเกษตรกร เมื่อถั่วลันเตามีอายุ 30 40 50 และ 60 วัน (ตารางที่ 2.3.1) ปี 2561 พบว่า การเข้าทำลายของหนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนเจาะฝักลายจุด และหนอนผีเสื้อสีน้ำเงิน ในดอกและฝัก น้อยกว่าระดับการทำลาย ทั้งในวิธีเกษตรกร และวิธีผสมผสาน คือ วิธีเกษตรกรทั้ง 2 แปลง มีการทำลายดอกถั่วลันเตาระหว่าง 0.00 – 0.18 เปอร์เซ็นต์ ฝักที่ถูกทำลายอยู่ระหว่าง 0.00 – 1.94 เปอร์เซ็นต์ และการทำลายของหนอนชอนใบอยู่ระหว่าง 2.01 – 7.64 เปอร์เซ็นต์ ส่วนวิธีผสมผสานทั้ง 2 แปลง พบ การทำลายดอกถั่วลันเตาระหว่าง 0.00 – 0.20 เปอร์เซ็นต์ ฝักที่ถูกทำลายอยู่ระหว่าง 0.00 – 2.61 เปอร์เซ็นต์ และการทำลายของหนอนชอนใบอยู่ระหว่าง 3.06 – 7.76 เปอร์เซ็นต์

ปี 2562 และ ปี 2563 พบว่า การเข้าทำลายของหนอนทั้ง 3 ชนิด มีระดับต่ำเช่นเดียวกับปี 2561 คือ วิธีเกษตรกรทั้ง 2 แปลง มีการเข้าทำลายดอกถั่วลันเตา ระหว่าง 0.00 – 2.26 และ 0.00 – 2.86 เปอร์เซ็นต์ การทำลายในฝักระหว่าง 0.00 – 2.24 และ 0.00 – 2.01 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการทำลายของหนอนแมลงวันชอนใบอยู่ระหว่าง 5.01 – 7.76 และ 2.56 – 8.32 เปอร์เซ็นต์ ในปี 2562 และ 2563 ตามลำดับ ส่วนวิธีผสมผสาน ทั้ง 2 แปลง พบการเข้าทำลายดอกถั่วลันเตา ระหว่าง 0.00 – 3.19 และ 0.00 – 4.05 เปอร์เซ็นต์ การทำลายในฝักระหว่าง 0.00 – 2.24 และ 0.01 – 2.56 เปอร์เซ็นต์ การทำลายของหนอนแมลงวันชอนใบอยู่ระหว่าง 3.56 – 8.36 และ 3.44 – 7.36 เปอร์เซ็นต์ ในปี 2562 และ 2563 ตามลำดับ

ตารางที่ 2.3.1 เปอร์เซ็นต์การทำลายของแมลงในแปลงถั่วลันเตา ปี 2561 – 2563

กรรมวิธี	การทำลายของหนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนเจาะฝักลายจุด และหนอนผีเสื้อสีน้ำเงิน (%)								การทำลายของหนอนชอนใบ (%)			
	ดอก				ฝัก				ใบ			
	30 วัน	40 วัน	50 วัน	60 วัน	30 วัน	40 วัน	50 วัน	60 วัน	30 วัน	40 วัน	50 วัน	60 วัน
ปี 2561												
เกษตรกร 1	0.00	0.00	0.20	0.06	0.00	0.00	0.06	1.94	2.26	5.66	7.32	6.96
ผสมผสาน 1	0.00	0.01	0.15	0.13	0.00	0.00	0.16	2.61	3.06	5.96	7.64	7.76
เกษตรกร 2	0.00	0.03	0.18	0.08	0.00	0.00	0.02	0.16	4.56	3.56	7.24	7.64
ผสมผสาน 2	0.00	0.00	0.03	0.20	0.00	0.00	0.42	0.86	2.01	4.50	6.16	7.24
ปี 2562												
เกษตรกร 1	0.00	0.06	2.15	1.66	0.00	0.00	0.86	2.24	5.01	7.56	7.56	7.64
ผสมผสาน 1	0.00	0.06	3.19	3.20	0.00	0.00	0.56	2.24	6.26	7.84	6.66	8.36

กรมวิชาการเกษตร

เกษตรกร 2	0.00	0.12	2.26	1.20	0.00	0.00	0.42	1.56	6.69	7.16	7.01	7.76
ผสมผสาน 2	0.00	0.24	2.56	2.45	0.00	0.00	1.26	2.00	3.56	7.52	6.69	8.16
ปี 2563												
เกษตรกร 1	0.00	0.24	2.26	2.38	0.00	0.02	1.04	0.96	2.56	7.32	7.14	8.08
ผสมผสาน 1	0.00	0.06	3.00	4.05	0.00	0.01	0.89	2.01	3.44	6.76	7.36	6.96
เกษตรกร 2	0.00	1.04	1.15	1.06	0.00	0.00	1.56	1.89	2.96	7.24	7.69	8.32
ผสมผสาน 2	0.00	0.51	2.86	2.06	0.00	0.01	2.23	2.56	4.35	6.72	6.86	7.36

หมายเหตุ : วิธีผสมผสานจะพ่นสารป้องกันกำจัดเมื่อพบการทำลายของหนอนที่ดอกมากกว่า 20% หรือ ที่ฝักมากกว่า10 %
ส่วนหนอนชอนใบจะทำการพ่นสารป้องกันกำจัดเมื่อพบพื้นที่ใบถูกทำลายมากกว่า 10 %

การพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงในแปลงที่ใช้วิธีผสมผสานและวิธีเกษตรกร (ตารางที่ 2.3.2) พบว่าวิธีเกษตรกรทั้ง 2 แปลงมีการพ่นสารเพื่อป้องกันกำจัดแมลง เมื่อเกษตรกร พบการทำลายของหนอนที่ดอกและฝักถั่วลันเตา และเมื่อพบการทำลายของแมลงวันหนอนชอนใบโดยไม่มีการตรวจนับระดับการทำลายก่อนการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลง ส่วนวิธีผสมผสานจะทำการตรวจนับแมลงศัตรูถั่วลันเตาและการทำลายของหนอนทั้ง 3 ชนิดที่ดอกและฝักถั่วลันเตา และการทำลายของหนอนแมลงวันชอนใบเพื่อดูการทำลายของแมลงก่อนตัดสินใจพ่นสารป้องกันกำจัด ในวิธีผสมผสานทั้ง 3 ปี พบเปอร์เซ็นต์การทำลายดอกและฝักของหนอนทั้ง 3 ชนิดน้อยกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ในดอก และน้อยกว่า10 เปอร์เซ็นต์ ส่วนหนอนแมลงวันชอนใบ พบการทำลายน้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งค่าการทำลายของหนอนทั้ง 3 ชนิดในดอก และในฝักถั่วลันเตา และค่าการทำลายของหนอนแมลงวันชอนใบ ไม่เกินค่าระดับการทำลายที่จะทำให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิต จึงไม่ทำการพ่นสารในแปลงผสมผสาน ทั้ง 3 ปี และทำการเก็บดอก ฝัก และใบถั่วลันเตาที่ถูกทำลายออกจากแปลงและนำไปทำลาย ในระหว่างทำการทดลองพบการทำลายของโรคราแป้งมากถึง 40 เปอร์เซ็นต์ จึงทำการพ่นสารป้องกันกำจัดราแป้งทั้งในวิธีเกษตรกร และวิธีผสมผสาน

ตารางที่ 2.3.2 การพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วลันเตา ในปี 2561-2563

กรรมวิธี	การพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วลันเตา											
	ครั้งที่ 1			ครั้งที่ 2			ครั้งที่ 3			ครั้งที่ 4		
	ปี2561	ปี2562	ปี2563	ปี2561	ปี2562	ปี2563	ปี2561	ปี2562	ปี2563	ปี2561	ปี2562	ปี2563
เกษตรกร 1	27/11/60	2/1/62	26/1/62	7/12/60	12/1/62	10/2/63	17/12/60	2/2/62	24/2/63	24/12/60	22/2/62	9/3/63
ผสมผสาน 1	ไม่พ่นสาร เนื่องจากพบแมลงไม่ถึงค่าการระบาด											
เกษตรกร 2	1/12/60	30/11/61	14/1/63	9/12/60	10/12/61	26/1/63	19/12/60	30/12/61	2/2/63	27/12/60	10/1/62	17/2/63
ผสมผสาน 2	ไม่พ่นสาร เนื่องจากพบแมลงไม่ถึงค่าการระบาด											

เมื่อดูผลผลิตที่ได้ ตามตารางที่ 2.3.3 พบว่า ในปี 2561 ผลผลิตในวิธีเกษตรกร แปลงที่ 1 และแปลงที่ 2 ได้ผลผลิตรวม 528.6 และ 565.7 กิโลกรมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนในวิธีผสมผสานได้ผลผลิตรวม 523.5 และ 563.4 กิโลกรัมต่อไร่ ในวิธีผสมผสาน 1 และวิธีผสมผสาน 2 ตามลำดับ ส่วนใน

กรมวิชาการเกษตร

ปี 2562 และ 2563 พบวิธีเกษตรกร 1 มีผลผลิตรวม 666.4 และ 626.0 กิโลกรมต่อไร่ ส่วนวิธีผสมผสาน 1 มีผลผลิตรวม 632.4 และ 596.0 กิโลกรมต่อไร่ วิธีเกษตรกร 2 มี ผลผลิตรวม 665.6 และ 696.0 กิโลกรมต่อไร่ และวิธีผสมผสาน 2 มีผลผลิตรวม 648.0 และ 649.2 กิโลกรมต่อไร่ ในปี 2562 และ 2563 ตามลำดับ

ตารางที่ 2.3.3 ผลผลิตถั่วลันเตา ในปี 2561-2563

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ไร่)															ผลผลิตรวม		
	ครั้งที่ 1			ครั้งที่ 2			ครั้งที่ 3			ครั้งที่ 4			ครั้งที่ 5			(กก./ไร่)		
	2561	2562	2563	2561	2562	2563	2561	2562	2563	2561	2562	2563	2561	2562	2563	2561	2562	2563
เกษตรกร 1	47.1	110.4	112.0	120.7	193.6	143.2	180.8	222.0	166.0	128.2	140.4	144.8	51.8	-	60.0	528.6	666.4	626.0
ผสมผสาน 1	45.6	100.4	102.0	119.3	187.2	120.0	180.1	212.0	172.0	127.1	132.8	136.0	50.5	-	66.0	523.5	632.4	596.0
เกษตรกร 2	48.5	64.4	94.8	128.1	117.6	125.6	196.3	194.8	221.6	131.6	288.8	170.8	61.2	-	83.2	565.7	665.6	696.0
ผสมผสาน 2	50.2	62.8	85.2	125.4	113.2	114.4	196.8	188.8	208.8	129.9	283.2	163.2	61.1	-	77.6	563.4	648.0	649.2

จากผลผลิตรวมจะเห็นว่าวิธีเกษตรกรทั้ง 2 แปลง ได้ผลผลิตรวมสูงกว่าวิธีผสมผสานทั้ง 2 แปลง ในทุกปีที่ทำการทดลอง จึงทำให้รายได้ก่อนหักต้นทุน ในปี 2561 ของวิธีเกษตรกร 1 และวิธีเกษตรกร 2 มีรายได้ 21,144 และ 22,628 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนวิธีผสมผสาน มีรายได้ 22,940 และ 22,536 บาทต่อไร่ ในวิธีผสมผสาน 1 และ 2 ตามลำดับ ซึ่งมีรายได้ไม่แตกต่างกันมาก ส่วนในปี 2562 และ 2563 พบว่า วิธีเกษตรกร 1 มีรายได้ 33,320 และ 31,300 บาทต่อไร่ มากกว่า วิธีผสมผสาน 1 ที่ได้ 31,620 และ 29,800 บาทต่อไร่ ทำให้วิธีเกษตรกร 1 มีรายได้จากการขายผลผลิตมากกว่า วิธีผสมผสาน 1 อยู่ที่ 1,700 และ 1,500 บาทต่อไร่ ในปี 2562 และ 2563 ตามลำดับ ส่วนวิธีเกษตรกร 2 มีรายได้ 33,280 และ 34,800 บาทต่อไร่ มากกว่าวิธีผสมผสาน 2 ที่ได้ 32,400 และ 32,460 บาทต่อไร่ ทำให้วิธีเกษตรกร 2 มีรายได้จากการขายผลิตผลิตมากกว่า วิธีผสมผสาน 2 อยู่ที่ 880 และ 2,340 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 2.3.4)

จากตารางที่ 2.3.4 เมื่อดูต้นทุนและรายได้สุทธิการผลิตถั่วลันเตาในปี 2561 พบว่า ต้นทุนวิธีผสมผสานทั้ง 2 แปลงมีต้นทุนอยู่ที่ 15,570 บาทต่อไร่ ส่วนวิธีเกษตรกร 1 และวิธีเกษตรกร 2 ที่มีต้นทุนการผลิต 17,750 และ 18,011 บาทต่อไร่ ดังนั้นวิธีผสมผสานมีต้นทุนต่ำกว่าวิธีเกษตรกร 1 และวิธีเกษตรกร 2 อยู่ที่ 2,180 และ 2,441 บาทต่อไร่ เมื่อดูรายได้สุทธิพบว่า วิธีเกษตรกร 1 และ 2 มีรายได้สุทธิ 3,394 และ 4,670 บาทต่อไร่ ในขณะที่วิธีผสมผสาน 1 และวิธีผสมผสาน 2 มีรายได้สุทธิ 3,394 และ 6,966 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ปี 2562 พบว่า วิธีผสมผสาน 1และวิธีผสมผสาน 2 มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยที่ 20,920 บาทต่อไร่ ในขณะที่วิธีเกษตรกร 1 และวิธีเกษตรกร 2 มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยที่ 25,920 บาทต่อไร่ จะเห็นได้ว่าวิธีผสมผสาน 1 และวิธีผสมผสาน 2 มีต้นทุนน้อยกว่าวิธีเกษตรกร 1 และวิธีเกษตรกร 2 อยู่ที่ 5,000 บาทต่อไร่ เมื่อดูถึงรายได้สุทธิ พบว่า วิธีเกษตรกร 1 มีรายได้สุทธิ 7,400 บาทต่อไร่ วิธีเกษตรกร 2 มีรายได้สุทธิ 7,360 บาทต่อไร่ เทียบกับวิธีผสมผสาน 1

กรมวิชาการเกษตร

มีรายได้สุทธิ 10,700 บาทต่อไร่ วิธีผสมผสาน 2 มีรายได้สุทธิ 11,480 บาทต่อไร่ จะเห็นได้ว่าวิธีผสมผสาน 1 และวิธีผสมผสาน 2 มีรายได้มากกว่าวิธีเกษตรกร 1 และวิธีเกษตรกร 2 อยู่ที่ 3,300 และ 4,120 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนปี 2563 พบว่า วิธีผสมผสาน 1และวิธีผสมผสาน 2 มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยที่ 19,360 และ 19,760 บาทต่อไร่ ในขณะที่วิธีเกษตรกร 1 และวิธีเกษตรกร 2 มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยที่ 22,120 และ 23,010 บาทต่อไร่ จะเห็นได้ว่าวิธีผสมผสาน 1 และวิธีผสมผสาน 2 มีต้นทุนน้อยกว่าวิธีเกษตรกร 1 และวิธีเกษตรกร 2 อยู่ที่ 2,740 และ 3,250 บาทต่อไร่ เมื่อดูถึงรายได้สุทธิ พบว่า วิธีเกษตรกร 1 และวิธีเกษตรกร 2 มีรายได้สุทธิ 9,140 และ 11,790 บาทต่อไร่ เทียบกับวิธีผสมผสาน 1 และวิธีผสมผสาน 2 มีรายได้สุทธิ 10,440 และ12,700 บาทต่อไร่ วิธี จะเห็นได้ว่าวิธีผสมผสาน 1 และวิธีผสมผสาน 2 มีรายได้มากกว่าวิธีเกษตรกร 1 และวิธีเกษตรกร 2 อยู่ที่ 1,300 และ 910 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของนิรมลและคณะ (2557) ที่มีการทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพริกแบบผสมผสานในฤดูแล้ง จังหวัดอำนาจเจริญมีต้นทุนการผลิตในวิธีเกษตรกรที่ 28,191.7 บาทต่อไร่ ซึ่งสูงกว่าวิธีผสมผสานที่มีต้นทุนการผลิต 24,575.0 บาทต่อไร่ ซึ่งทำให้วิธีผสมผสานมีรายได้สุทธิ 29,825.0 บาทต่อไร่ ซึ่งรายได้สุทธิมากกว่าวิธีเกษตรกรมีรายได้สุทธิ 24,038.03 บาทต่อไร่

เมื่อนำรายได้ที่ได้มาวิเคราะห์หาอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน (Benefit Cost Ratio: BCR) ในปีที่ 2561 ปี 2562 และปี 2563 พบว่าวิธีเกษตรกร 1 มีค่า BCR เท่ากับ 1.21 1.29 และ 1.42 ตามลำดับ วิธีเกษตร 2 มีค่า BCR เท่ากับ 1.26 1.28 และ 1.51 ตามลำดับ วิธีผสมผสาน 1 มีค่า BCR เท่ากับ 1.34 1.51 และ 1.54 ตามลำดับ และวิธีผสมผสาน 2 มีค่า BCR เท่ากับ 1.48 1.55 และ 1.64 ตามลำดับ (ตารางที่ 2.3.4) จากค่า BCR ที่ได้พบว่า ค่า BCR ของวิธีเกษตรกร ทั้ง 2 แปลง และวิธีผสมผสาน ทั้ง 2 แปลง มีค่า BCR สูงกว่า 1 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ทุกวิธีการที่ดำเนินการได้ผลกำไรเมื่อเทียบกับต้นทุน แต่ค่า BCR ยิ่งสูงยิ่งได้ผลกำไรมากขึ้น จากตารางที่ 4 จะเห็นได้ว่า ในวิธีผสมผสาน ทั้ง 2 แปลงมีค่า BCR สูงกว่า วิธีเกษตรกรทั้ง 2 แปลง ทั้ง 3 ปี

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.3.4 ต้นทุนการผลิต รายได้สุทธิ และความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจจากการปลูกถั่วลันเตา แบบวิธีเกษตรกรและแบบวิธีผสมผสาน ในปี 2561-2563

รายการ	ต้นทุนการผลิต(บาท/ไร่)											
	วิธีเกษตรกร 1			วิธีผสมผสาน 1			วิธีเกษตรกร 2			วิธีผสมผสาน 2		
	2561	2562	2563	2561	2562	2563	2561	2562	2563	2561	2562	2563
1.ค่าใช้จ่าย												
1.1 ค่าแรงงาน	**9,750**	**13,640**	**12,030**	**8,150**	**10,440**	**10,530**	**9,750**	**13,640**	**12,630**	**8,150**	**10,440**	**10,830**
ค่าเตรียมดิน	1,250	2,600	2,600	1,250	2,600	2,600	1,250	2,600	2,600	1,250	2,600	2,600
ค่าปลูก	1,400	2,880	2,880	1,400	2,880	2,880	1,400	2,880	2,880	1,400	2,880	2,880
ค่าใส่ปุ๋ยและกำจัดวัชพืช	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
ค่าให้น้ำ	1,000	-	-	1,000	-	-	1,000	-	-	1,000	-	-
ค่าพ่นสารเคมี	2,800	4,800	3,000	1,200	1,600	1,500	2,800	4,800	3,600	1,200	1,600	1,800
ค่าเก็บเกี่ยว	2,500	2,560	2,750	2,500	2,560	2,750	2,500	2,560	2,750	2,500	2,560	2,750
1.2 ค่าวัสดุ	**7,980**	**12,200**	**10,050**	**7,400**	**10,400**	**8,750**	**8,250**	**12,200**	**10,300**	**7,400**	**10,400**	**8,850**
ค่าเมล็ดพันธุ์	1,600	2,200	2,200	1,600	2,200	2,200	1,600	2,200	2,200	1,600	2,200	2,200
ค่าปุ๋ยเคมี	1,365	2,000	2,000	1,365	2,000	2,000	1,365	2,000	2,000	1,365	2,000	2,000
ค่าปุ๋ยชีวภาพ	1,050	2,800	1,800	1,050	2,800	1,800	1,050	2,800	1,800	1,050	2,800	1,800
ค่ายาปราบศัตรูพืช	1,230	3,600	3,100	650	1,800	1,800	1,500	3,600	3,350	650	1,800	1,900
ค่าอุปกรณ์การเกษตร	2,735	1,600	950	2,735	1,600	950	2,735	1,600	950	2,735	1,600	950
1.3 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-
1.4 ค่าเช่าที่ดิน	-	-	-		-	-	-	-	-		-	-
1.5 ค่าเสื่อมอุปกรณ์	**20**	**80**	**80**	**20**	**80**	**80**	**20**	**80**	**80**	**20**	**80**	**80**
1.6 ค่าเสียโอกาสอุปกรณ์	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ต้นทุนรวม (บาท)	17,750	25,920	22,100	15,570	20,920	19,360	18,020	25,920	23,010	15,570	20,920	19,760
รายได้(ขายผลผลิต)1/ (บาท)	21,144	33,320	31,300	20,940	31,620	29,800	22,628	33,280	34,800	22,536	32,400	32,460
รายได้สุทธิ (บาท)	3,394	7,400	9,200	5,370	10,700	10,440	4,670	7,360	11,790	6,966	11,480	12,700
BCR	**1.21**	**1.29**	**1.42**	**1.34**	**1.51**	**1.54**	**1.26**	**1.28**	**1.51**	**1.48**	**1.55**	**1.64**

1/ รายได้จากการขายผลผลิต ปี 2561 เฉลี่ย 40 บาท/กิโลกรัม (ก่อนหักต้นทุน)

รายได้จากการขายผลผลิต ปี 2562 และ 2563 เฉลี่ย 50 บาท/กิโลกรัม (ก่อนหักต้นทุน)

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วลันเตาแบบผสมผสาน พบว่า จาก การทำการสุ่มนับแมลงในแปลงก่อนทำการพ่นสารเคมีป้องกันกำจัด ในวิธีเกษตรกร และวิธีผสมผสาน มีการระบาดทำลายของแมลงศัตรูถั่วลันเตาน้อยกว่าระดับที่ทำให้ผลผลิตเสียหายคือพบดอกมีการทำลายระหว่าง 0.00 – 4.05 เปอร์เซ็นต์ ฝักถั่วลันเตา มีการทำลายระหว่าง 0.00 – 2.61 เปอร์เซ็นต์ และพบการทำลายของหนอนแมลงวันชอนใบระหว่าง 2.01 – 8.08 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งน้อยกว่าค่าการระบาด ซึ่งในวิธีผสมผสานจะไม่มีการฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดแมลง ด้านผลผลิตวิธีเกษตรกรได้ผลผลิตถั่วลันเตาระหว่าง 528.6

และ 696.0 กิโลกรัมต่อไร่ วิธีผสมผสานได้ผลผลิต ระหว่าง 523.5 และ 649.2 กิโลกรัมต่อไร่ โดยมีต้นทุนการผลิตของวิธีเกษตรกรอยู่ระหว่าง 17,750 -25,920 บาทต่อไร่ วิธีผสมผสานพบมีต้นทุนระหว่าง 15,570 - 20,920 บาทต่อไร่ ต่ำกว่าวิธีเกษตรกร ผลรายได้สุทธิของวิธีผสมผสานมากกว่าวิธีเกษตรกร ระหว่าง 5,370 – 15,700 บาทต่อปี ด้านความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ เมื่อดูจากค่า BCR ของวิธีเกษตรกร และวิธีผสมผสาน มีค่ามากกว่า 1 แสดงว่าโครงการมีความคุ้มค่าต่อการลงทุน ซึ่งแปลงผสมผสานมีความคุ้มค่ามากที่สุด เนื่องจากมีกำไรสุทธิในแต่ละปีมากกว่าวิธีเกษตรกร1 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ทุกวิธีการที่ดำเนินการได้ผลกำไรเมื่อเทียบกับต้นทุน แต่ค่า BCR ยิ่งสูงยิ่งได้ผลกำไรมากขึ้น ซึ่งวิธีผสมผสาน ค่า BCR สูงกว่า วิธีเกษตรกร ดังนั้น วิธีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วลันเตาแบบผสมผสาน เป็นวิธีการที่มีขั้นตอนการดำเนินงานที่ถูกต้องโดยเฉพาะ การสำรวจแมลงศัตรูในแปลงเพื่อดูปริมาณแมลง หรือการทำลายของแมลงเพื่อใช้ในการตัดสินใจก่อนการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูในแปลง ถ้าพบว่าแมลงหรือระดับการทำลายมีค่าต่ำไม่ถึงระดับที่ทำให้เกิดผลเสียหายต่อผลผลิต จึงไม่มีความจำเป็นที่ต้องทำการพ่นสารป้องกันกำจัด ทำให้สามารถลดต้นทุนการผลิตและ ทำให้ผลผลิตที่ได้มีความปลอดภัยจากการใช้สารเคมีเกินความจำเป็นอีกทางหนึ่ง

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ :

1. เผยแพร่ผลงานวิจัยสู่สาธารณะ ถ่ายโดยให้กับเกษตรกรผู้ปลูกถั่วลันเตา และผู้สนใจ
2. สามารถนำวิธีการไปปรับใช้ในพืชตระกูลถั่วชนิดอื่นๆ รวมถึงพืชผักชนิดอื่นๆได้

คำขอบคุณ (ถ้ามี)

ขอขอบคุณเกษตรกรเจ้าของแปลงถั่วลันเตา คุณสุทัศน์ ไพรสณฑ์สันทัด คุณพะที แจ่มวนาลี คุณมงคล ภัชนากร คุณพิมใจ กันแก้ว ที่ให้การสนับสนุนแปลงทดลอง ขอขอบคุณทีมงานทุกท่านที่ได้ช่วยกันทำให้งานทดลองนี้สำเร็จได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. ไม่ระบุปี. คลินิกพืช (ระบบออนไลน์) แหล่งข้อมูล :http://www.agriqua.doae.go.th/plantclinic/Clinic/plant/index.html (12 ก.พ. 2564)

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2553. การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชปี 2553. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 303 น.

นิรมล ดำพะธิก, สรศักดิ์ สุขสำราญ, สมชาย เชื้อจีน และ พจรจิตร์ นวลผิว. 2557. การทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพริกแบบผสมผสานในฤดูแล้ง จังหวัดอำนาจเจริญ. แก่นเกษตร 42 ฉ.พิเศษ. 363 – 369.

ไบรอัน วิลมอฟสกี้ร์. 2011. ข่าวสารเพื่อสุขภาพดี. ฉบับที่ 1

กรมวิชาการเกษตร

ปิยรัตน์ เขียนมีสุข, กอบเกียรติ์ บันสิทธิ์, นงพร กิจบำรุง, จักรพงศ์ พิริยพล, ศรีสุดาโท้ทอง, สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น, ลัดดาวัลย์ อินทร์สังข์, อุราพร ใจเพ็ชร, ศรีจำนรรจ์ พิชิตสุวรรณชัย,สมรวย รุ่งรัตนวารี และสัจจะ ประสงค์ทรัพย์. 2542. แมลงศัตรูผัก. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผักไม้ดอกไม้ประดับ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 97 น.

ศิริพร วันฟั่น. ไม่ระบุปี. เกษตรกรรมปลอดพิษ ชีวิตปลอดภัย. (ระบบออนไลน์) แหล่งข้อมูล : http://www.agrimandoae.go.th (12 ก.พ. 2564)

สรพงษ์ เบญจศรี. 2553. เกษตรอินทรีย์ในประเทศไทย. ว. มหาวิทยาลัยทักษิณ. ปีที่ 13 ฉ. 1 มกราคม-มิถุนายน 2553. หน้า 78-88.

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

โครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตถั่วลันเตา ใช้ระยะเวลาดำเนินการวิจัย ปีพ.ศ. 2559-2563 รวม 5 ปี โดยใช้แปลงทดลองของศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย แปลงทดสอบของเกษตรกร จ.เชียงราย และเชียงใหม่ เป็นพื้นที่ดำเนินการ ประกอบด้วย 2 กิจกรรม **กิจกรรมที่ 1** การปรับปรุงพันธุ์และพัฒนาพันธุ์ถั่วลันเตา ผลการวิจัยการคัดเลือกและประเมินพันธุ์ถั่วลันเตาบริโภคฝักสดภาคเหนือตอนบน จำนวน 13 พันธุ์ ได้ข้อมูลลักษณะทางพฤกษศาสตร์ และลักษณะทางการเกษตร ซึ่งถั่วลันเตาทุกพันธุ์มีการเจริญเติบโตแบบขึ้นค้างยกเว้น Jd013 มีขนาดต้นเล็กไม่ขึ้นค้าง ด้านผลผลิตและคุณภาพหลังเก็บเกี่ยวพบพันธุ์ CRs 015 (พันธุ์ฝักใหญ่เชียงราย 3) มีขนาดฝักน้ำหนักฝักมากที่สุด และให้ผลผลิตสูงที่สุด ถั่วลันเตาพันธุ์ Cs 012 และ Tn 014 มีความหนาเนื้อมากที่สุด ส่วนพันธุ์ Cn 006 และ Jd 013 มีความหวานของเนื้อฝักมากสุด ดังนั้นถั่วลันเตาพันธุ์ที่มีศักยภาพได้แก่ CRs 015 เนื่องจากติดดอกออกผลเร็ว ให้ผลผลิตต่อไร่สูงเหมาะสำหรับใช้พัฒนาพันธุ์ต่อไป ส่วนพันธุ์ Cn 006 และ Tn 014 เนื้อฝักหนา และมีความหวานของเนื้อสูง เหมาะสมสำหรับนำไปใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์สำหรับการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ถั่วลันเตาสำหรับบริโภคฝักสด โดยรวบรวมพันธุ์ คัดเลือกพันธุ์ที่มีลักษณะเด่น ผสมข้ามพันธุ์เพื่อสร้างประชากรพื้นฐานคัดเลือกพันธุ์ถั่วลันเตาแบบบันทึกประวัติจนถึงชั่วรุ่นที่ 4 สามารถคัดเลือกถั่วลันเตาได้ 2 กลุ่มคือ กลุ่มฝักกลมและกลุ่มฝักแบน รวม 10 สายพันธุ์ ผลทดสอบพันธุ์เบื้องต้นร่วมกับพันธุ์การค้าพบ กลุ่มฝักกลม สายพันธุ์ 110x103-1-4 มีจำนวนฝักและน้ำหนักผลผลิตมากที่สุด รวมทั้งเปอร์เซ็นต์ความหวานที่สูงอีกด้วย ส่วนกลุ่มฝักแบน สายพันธุ์ 101x107-5-14 และ 106x105-2-51 มีจำนวนฝัก และน้ำหนักผลผลิตมากที่สุด ดังนั้นถั่วลันเตาทั้ง 3 สายพันธุ์จึงเหมาะที่จะนำไปคัดเลือกพันธุ์ต่อในชั่วรุ่นต่อๆ ไป เพื่อให้ได้สายพันธุ์ที่มีความสม่ำเสมอ โดยในการเปรียบเทียบพันธุ์ ควรแยกเป็นกลุ่มตามลักษณะฝักและสีฝัก กล่าวคือ ฝักกลมสีเขียว ฝัก

กรมวิชาการเกษตร

กลมสีม่วง ฝักแบนสีเขียว และฝักแบนสีม่วง ซึ่งสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงจะนำไปคัดเลือกพันธุ์จนถึงชั่วรุ่นที่ 6 เพื่อให้ลักษณะผลผลิตและลักษณะทางการเกษตรมีความสม่ำเสมอมากขึ้น จากนั้นจะทดสอบผลผลิตร่วมกับพันธุ์การค้า สายพันธุ์ที่ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์การค้า และมีรสชาติเหมาะสมต่อการบริโภคจะดำเนินการขอรับรองพันธุ์พืช เพื่อเป็นพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร เพื่อเผยแพร่สู่เกษตรกรและผู้ประกอบการที่ปลูกถั่วลันเตาต่อไป

ปฏิกิริยาของพันธุ์ถั่วลันเตาต่อโรคราแป้งที่เกิดจากรา *Oidium* sp. ปรากฏว่าถั่วลันเตาพันธุ์ Ts010 Cs007 และ Cs009 มีความทนทานต่อโรคราแป้ง พบเกิดโรคราแป้งและระดับความรุนแรงของโรคน้อยกว่าพันธุ์เปรียบเทียบอีก 11 สายพันธุ์ ซึ่งพันธุ์ที่มีคุณสมบัติทนทานต่อโรคราแป้งสามารถใช้ในการปรับปรุงถั่วลันเตาพันธุ์ใหม่ให้ทนทานหรือต้านทานต่อโรค สำหรับผลการวิจัยเปรียบเทียบความทนทานต่อโรคราแป้งของถั่วลันเตาลูกผสมที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์ พบว่าลูกผสม 106x101, 107x 101 และ 101x107 แสดงปฏิกิริยาทนทานต่อโรคราแป้งโดยเกิดโรคและระดับความรุนแรงของโรคต่ำกว่าลูกผสมพันธุ์ทดสอบอื่นๆ โดยไม่แตกต่างจากพันธุ์เปรียบเทียบทนทานโรค Ts010 และ Cs007 ถั่วลันเตาลูกผสมที่มีความทนทานต่อโรคราแป้ง สามารถใช้พัฒนาพันธุ์ใหม่ให้มีความทนทานหรือต้านทานต่อโรคราแป้งหรือใช้เป็นข้อมูลประกอบการขึ้นทะเบียนพันธุ์ การจัดการโรคราแป้งให้ได้ผลดี นอกจากปลูกพันธุ์ที่ทนทานหรือต้านทานต่อโรคแล้ว การจัดการเขตกรรม เช่น เลือกพื้นที่ปลูกที่ไม่มีประวัติโรคระบาด ปลูกถั่วลันเตาในช่วงเวลาที่เหมาะสม ภายในเดือนพฤศจิกายน และหากโรคราแป้งเริ่มระบาดในแปลงปลูกถั่วลันเตา ให้ใช้สารไตรโฟรีน 19 % W/V EC อัตรา 15-20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

กิจกรรมที่ 2 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตถั่วลันเตาคุณภาพ ได้ศึกษาอัตราการให้ธาตุอาหาร NPK ที่เหมาะสมสำหรับการผลิตถั่วลันเตาบริโภคฝักสด สรุปความต้องการธาตุอาหารของถั่วลันเตาเป็นสัดส่วนธาตุอาหาร N : P : K คือ 12 : 1 : 4 นำไปกำหนดอัตราปุ๋ยถั่วลันเตาโดยแปลงค่า N-P-K จากค่าวิเคราะห์พืชเป็นเนื้อปุ๋ย N-P_2O_5-K_2O ได้อัตราปุ๋ย 5-1-2 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ผลทดสอบแปลงเกษตรกรอำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย ให้ผลที่สอดคล้องกับแปลงศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย คือการให้ปุ๋ยถั่วลันเตาอัตรา 1-2 เท่าของความต้องการ N ได้ผลผลิตมากกว่าการให้ปุ๋ย N ในอัตราที่ต่ำกว่า 1 เท่าของความต้องการ และการให้ปุ๋ยวิธีเกษตรกร ด้านรายได้การใส่ปุ๋ย N อัตรา 1-2 เท่าของความต้องการมีรายได้สูงกว่าวิธีเกษตรกร 12.8-31.9 เปอร์เซ็นต์ และมีต้นทุนค่าปุ๋ยน้อยกว่าการให้ปุ๋ยวิธีเกษตรกร 4-5 เท่า ดังนั้นเกษตรกรสามารถลดต้นทุนค่าปุ๋ยเคมีและเพิ่มปริมาณผลผลิตถั่วลันเตาคุณภาพด้วยการให้ปุ๋ย N ที่อัตรา 1-2 เท่าของความต้องการ N

การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วลันเตา ได้แก่ หนอนเจาะสมอฝ้าย *H. armigera* ในถั่วลันเตา พบว่าการพ่น deltamethrin 3 % EC และ carbosulfan 20% EC อัตรา 20 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัด หนอนเจาะสมอฝ้าย *H. armigera* ในถั่วลันเตาได้ดีที่สุด เมื่อพบหนอนเจาะสมอฝ้าย *H. armigera* ระบาด ควรทำการพ่นสารเคมี deltamethrin 3 % EC หรือ

กรมวิชาการเกษตร

carbosulfan 20% EC ติดต่อกันไม่เกิน 2 ครั้ง โดยพ่นทุก 5-7 วัน และใช้ *Bacillus thuringensis* (BT) อัตรา 100 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นสลับเพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้หนอนสร้างความต้านทานต่อสารและช่วยลดอัตราการใช้สารเคมีลง ส่วนหนอนแมลงวันชอนใบ *Liriomyza* sp. พบว่า fipronil 5% SC อัตรา 20 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร ป้องกันกำจัดได้ดีที่สุด รองลงไปคือ emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 10 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร และ carbosulfan 20% ECอัตรา 30 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 5- 7 วัน แต่ไม่ควรพ่นสารชนิดเดียวติดต่อกันมากกว่า 2 ครั้ง พ่นสลับด้วยสะเดาบด 1 กก. ต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วยป้องกันแมลงสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงและลดการใช้สารเคมีลงได้ สำหรับการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วลันเตาแบบผสมผสาน พบการระบาดทำลายของแมลงศัตรูถั่วลันเตาน้อยกว่าระดับที่ทำให้ผลผลิตเสียหายทั้งในวิธีเกษตรกรและวิธีผสมผสาน ซึ่งในวิธีผสมผสานจะไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลงหากสำรวจพบน้อยกว่าค่าการระบาด พบว่าวิธีเกษตรกรได้ผลผลิตถั่วลันเตามากกว่าวิธีผสมผสาน แต่ต้นทุนการผลิตวิธีเกษตรกรสูงกว่าวิธีผสมผสาน รายได้สุทธิของวิธีผสมผสานมากกว่า เนื่องจากมีกำไรสุทธิในแต่ละปีมากกว่าวิธีเกษตรกร อัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) ของวิธีผสมผสานสูงกว่าวิธีเกษตรกร ดังนั้นการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วลันเตาแบบผสมผสาน เป็นวิธีการที่มีขั้นตอนการดำเนินงานที่ถูกต้องโดยเฉพาะการสำรวจแมลงศัตรูในแปลง เพื่อดูปริมาณแมลงหรือการทำลายของแมลงเพื่อใช้ตัดสินใจก่อนใช้สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรู ถ้าพบว่าแมลงหรือระดับการทำลายมีค่าต่ำไม่ถึงระดับที่ทำให้เกิดผลเสียหายต่อผลผลิต ก็ไม่มีความจำเป็นต้องพ่นสารป้องกันกำจัด ทำให้ลดต้นทุนการผลิต และผลผลิตที่ได้มีความปลอดภัยจากการใช้สารเคมีเกินความจำเป็น

กรมวิชาการเกษตร

บรรณานุกรม

กิจกรรมที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์และพัฒนาพันธุ์ถั่วลันเตา

การทดลองที่ 1.1 การคัดเลือกและประเมินพันธุ์ถั่วลันเตาบริโภคฝักสดภาคเหนือตอนบน

ดำเกิง ป้องพาล, ฉันทนา สีผึ้ง, ปรีชา รัตนัง, พีระชาติ เรืองประดิษฐ์, ภูเบศว์ เมืองมูล, นิคม วงศ์นันตาและพัชรินทร์ แสนคา . 2546. รายงานผลการวิจัยงบประมาณปี 2544/45 เรื่องการผลิตฝักสดและเมล็ดพันธุ์ถั่วลันเตา. มูลนิธิโครงการหลวง, เชียงใหม่. 36 หน้า.

Cousin, R. 1997. Pea (*Pisum sativum* L.). Field Crops Research 53: 111-130.

การทดลองที่ 1.2 การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ถั่วลันเตาสำหรับการบริโภคฝักสด

กรมศุลกากร. 2563. รายงานสถิติ. สืบค้นเมื่อ 12 มิถุนายน 2563. จาก http://www.customs.go.th.

เริงชัย ชุ่มภิรมย์ ลออตา ชุ่มภิรมย์ และสมพงษ์ คูตระกูล. 2542. การปรับปรุงพันธุ์ถั่วลันเตาเพื่อให้ฝักสดมีคุณภาพดี. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 37.

Nisar M. and A. Ghafoor.2010. Inheritance Studies of *Pisum sativum* F1, F2 and F3 Generation Based on Morpholo- gical Traits and Selection of High Yielding Powdery Mildew Resistant Lines. Legume Genomics and Genetics 1: 18-23.

การทดลองที่ 1.3 ปฏิกิริยาของพันธุ์ถั่วลันเตาต่อโรคราแป้งที่เกิดจากรา *Oidium* sp.

จานุลักษณ์ ขนบดี. 2541. การผลิตเมล็ดพันธุ์ผัก. พิมพ์ครั้งที่ 2. โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ. 132 หน้า.

นุชจารี วนาศิริ. 2550. การจัดจำแนกเชื้อราแป้งบางชนิดโดยอาศัยลักษณะการสืบพันธุ์แบบมิอาศัยเพศภายใต้กล้องจุลทรรศน์และกล้องอิเลคตรอนแบบส่องกราด.วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาโรคพืช. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 124 หน้า.

ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย. 2556. การปรับปรุงพันธุ์ถั่วลันเตา. เอกสารการจัดการองค์ความรู้ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 28 หน้า.

อรพรรณ วิเศษสังข์. 2551. คำแนะนำในการจัดทำแผนการทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืช. กลุ่มวิจัยโรคพืช. สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 47 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร

Nisar M. and A. Ghafoor. 2010. Inheritance Studies of *Pisum sativum* F1, F2 and F3 Generation Based on Morpholo- gical Traits and Selection of High Yielding Powdery Mildew Resistant Lines. Legume Genomics and Genetics 1: 18-23.

การทดลองที่ 1.4 เปรียบเทียบความทนทานต่อโรคราแป้งของถั่วลันเตาที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์

นุชจารี วนาศิริ. 2550. การจัดจำแนกเชื้อราแป้งบางชนิดโดยอาศัยลักษณะการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศภายใต้กล้องจุลทรรศน์และกล้องอิเลคตรอนแบบส่องกราด.วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาโรคพืช. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 124 หน้า.

บรรณานุกรม (ต่อ)

อรพรรณ วิเศษสังข์. 2551. คำแนะนำในการจัดทำแผนการทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืช. กลุ่มวิจัยโรคพืช. สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 47 หน้า.

อนงค์ จันทรศรีกุล. 2546. โรคและศัตรูบางชนิดของผักและการป้องกันกำจัด. พิมพ์ครั้งที่ 11. โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, กรุงเทพฯ. 153 หน้า.

Cousin, R. 1997. Pea (*Pisum sativum* L.). Field Crops Research 53: 111-130.

Curto, M., E. Camaferta, J.A. Lopez, A.M. Maldonado, D. Rubiales and J.V. Jorrin. 2006. A proteomic approach to study pea (*Pisum sativum*) responses to powdery Mildew (*Erysiphe pisi*). Proteomics 6: 163-174.

Fondevilla, S., T.L.W. Carver, M.T. Moreno and D. Rubiales. 2006. Macroscopic and Histological characterization of genes er1 and er2 for powdery mildew resistance in pea. European Journal of Plant Pathology 115: 309–321

. Nisar M. and A. Ghafoor. 2010. Inheritance Studies of Pisum sativum F1, F2 and F3 Generation Based on Morpholo- gical Traits and Selection of High Yielding Powdery Mildew Resistant Lines. Legume Genomics and Genetics 1: 18-23.

Smith, P.H., E.M. Foster, L.A. Boyd and J.K.M. Brown. 1996. The early development of *Erysiphe pisi* on *Pisum sativum* L. Plant Pathology 45: 302-309.

กิจกรรมที่ 2 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตถั่วลันเตาคุณภาพ

การทดลองที่ 2.1 ศึกษาอัตราการให้ธาตุอาหาร NPK ที่เหมาะสมสำหรับผลิตถั่วลันเตาบริโภคฝักสด

กองโภชนาการ. 2535. ประโยชน์ของถั่วสด. กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. (ระบบออนไลน์).

กรมวิชาการเกษตร

แหล่งข้อมูล : http://www.nautilus.co.th/health_nutrition/herb_freshbeans.asp (11 มีนาคม 2557)

นิรนาม. 2550. มหัศจรรย์พลังของถั่ว. *ใน* นิตยสารชีวจิต ปีที่ 9 ฉบับที่ 208 : 1 มิถุนายน 2550. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : (16 มีนาคม2557) http://www.cheewajit.com/articleView.aspx?cateId=1&articleId=152.

นันทรัตน์ ศุภกำเนิด. 2548. การจัดการปุ๋ยในสวนส้ม. โรงพิมพ์เทพพิทักษ์, กรุงเทพฯ. 48 หน้า.

ศรีสม สุวรรณวงศ์. 2544. การวิเคราะห์ธาตุอาหารพืช. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 141 หน้า.

J.Benton Jones, Jr, Benjamin Wolf and Harry A.Milles. 1991. Plant analysis Handbook : A Practical Sampling, Preparation, Analysis, and Interpretation Guilde. Micro-Macro Publishing, Athens, GA. 213 p.

บรรณานุกรม (ต่อ)

การทดลองที่ 2.2 การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วลันเตา : หนอนเจาะสมอฝ้าย,หนอนแมลงวันชอนใบ

การทดลองที่ 2.3 การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วลันเตาแบบผสมผสาน

กรมส่งเสริมการเกษตร. ไม่ระบุปี. คลินิกพืช (ระบบออนไลน์) แหล่งข้อมูล :http://www.agriqua.doae.go.th/plantclinic/Clinic/plant/index.html (12 ก.พ. 2564)

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2553. การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชปี 2553. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 303 น.

นิรมล ดำพะธิก, สรศักดิ์ สุขสำราญ, สมชาย เชื้อจีน และ พจรจิตร์ นวลผิว. 2557. การทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพริกแบบผสมผสานในฤดูแล้ง จังหวัดอำนาจเจริญ. แก่นเกษตร 42 ฉ.พิเศษ. 363 – 369.

ไบรอัน วิลมอฟสกี้ร์. 2011. ข่าวสารเพื่อสุขภาพดี. ฉบับที่ 1

ปิยรัตน์ เขียนมีสุข, กอบเกียรติ์ บันสิทธิ์, นงพร กิจบำรุง, จักรพงศ์ พิริยพล, ศรีสุดาโท้ทอง, สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น, ลัดดาวัลย์ อินทร์สังข์, อุราพร ใจเพ็ชร, ศรีจำนรรจ์ พิชิตสุวรรณชัย,สมรวย รุ่งรัตนวารี และสัจจะ ประสงค์ทรัพย์. 2542. แมลงศัตรูผัก. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผักไม้ดอกไม้ประดับ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 97 น.

ศิริพร วันฟั่น. ไม่ระบุปี. เกษตรกรรมปลอดพิษ ชีวิตปลอดภัย. (ระบบออนไลน์) แหล่งข้อมูล : http://www.agrimandoae.go.th (12 ก.พ. 2564)

สรพงษ์ เบญจศรี. 2553. เกษตรอินทรีย์ในประเทศไทย. ว. มหาวิทยาลัยทักษิณ. ปีที่ 13 ฉ. 1

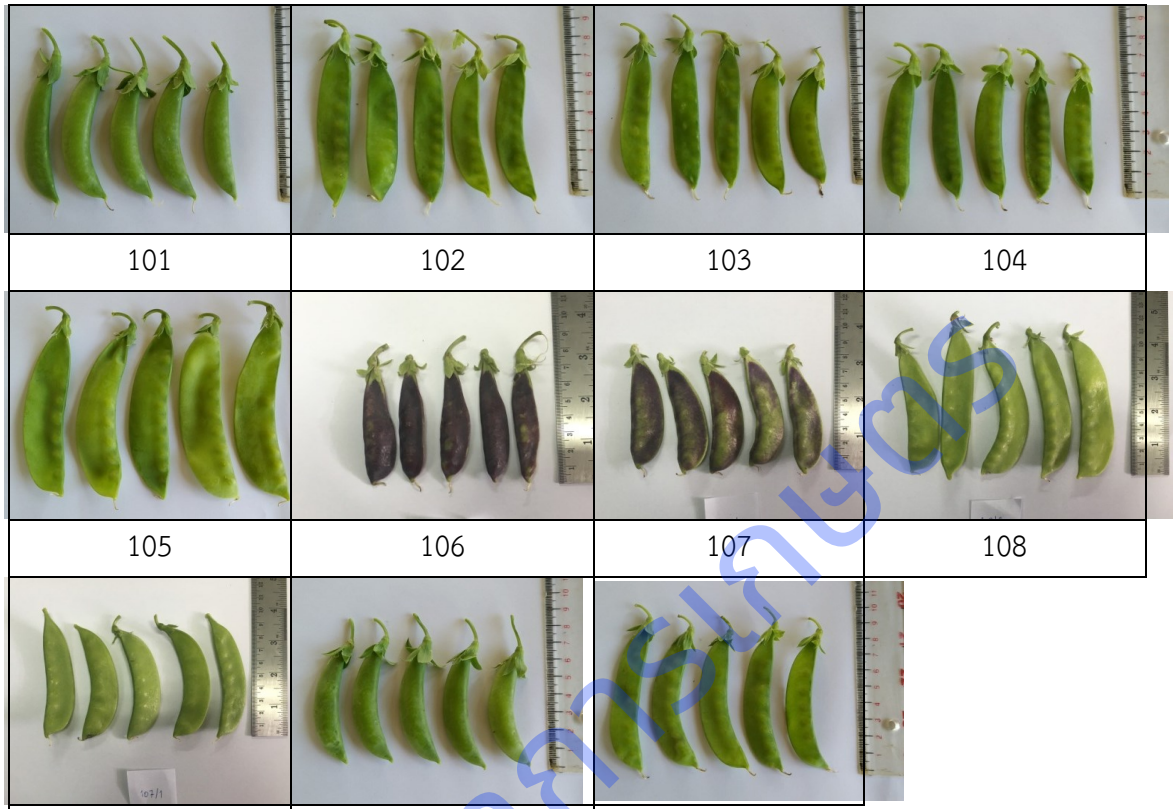
กรมวิชาการเกษตร

มกราคม-มิถุนายน 2553. หน้า 78-88.

กรมวิชาการเกษตร

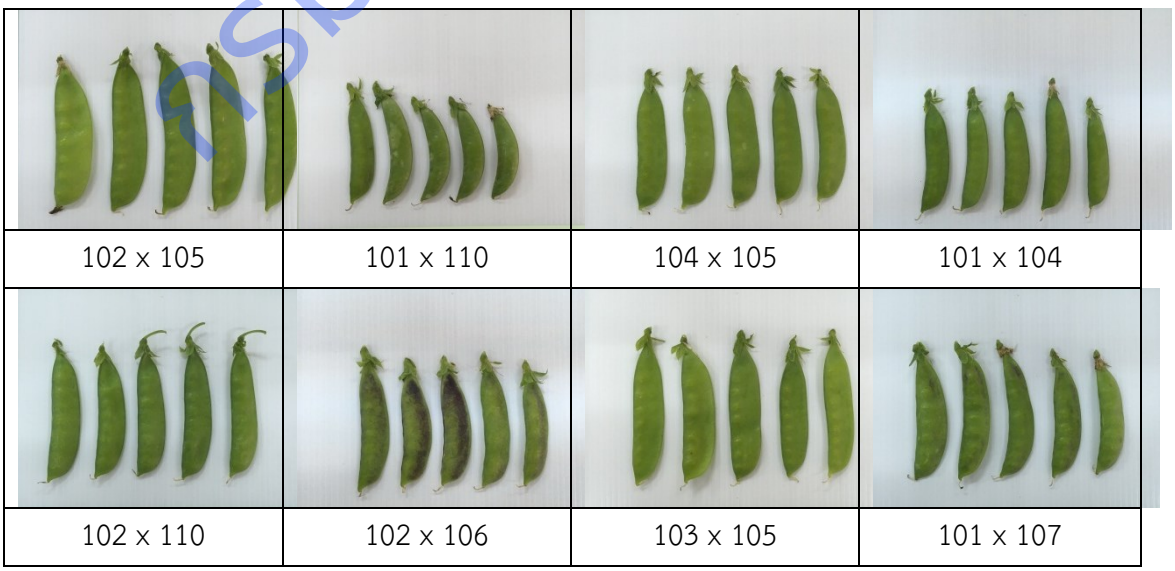
ภาคผนวก

กรมวิชาการเกษตร



101	102	103	104
105	106	107	108
109	110	111	

ภาพผนวกที่ 1 ลักษณะฝักถั่วลันเตาที่ได้จากการรวบรวมพันธุ์ จำนวน 11 พันธุ์



102 x 105	101 x 110	104 x 105	101 x 104
102 x 110	102 x 106	103 x 105	101 x 107

กรมวิชาการเกษตร

ภาพผนวกที่ 2 ลักษณะฝักถั่วลันเตาที่ผ่านการคัดเลือกในชั่วรุ่นที่ 1

105 x 110	102 x 107	106 x 105	106 x 101
109 x 107	107 x 105	107 x 110	111 x 105

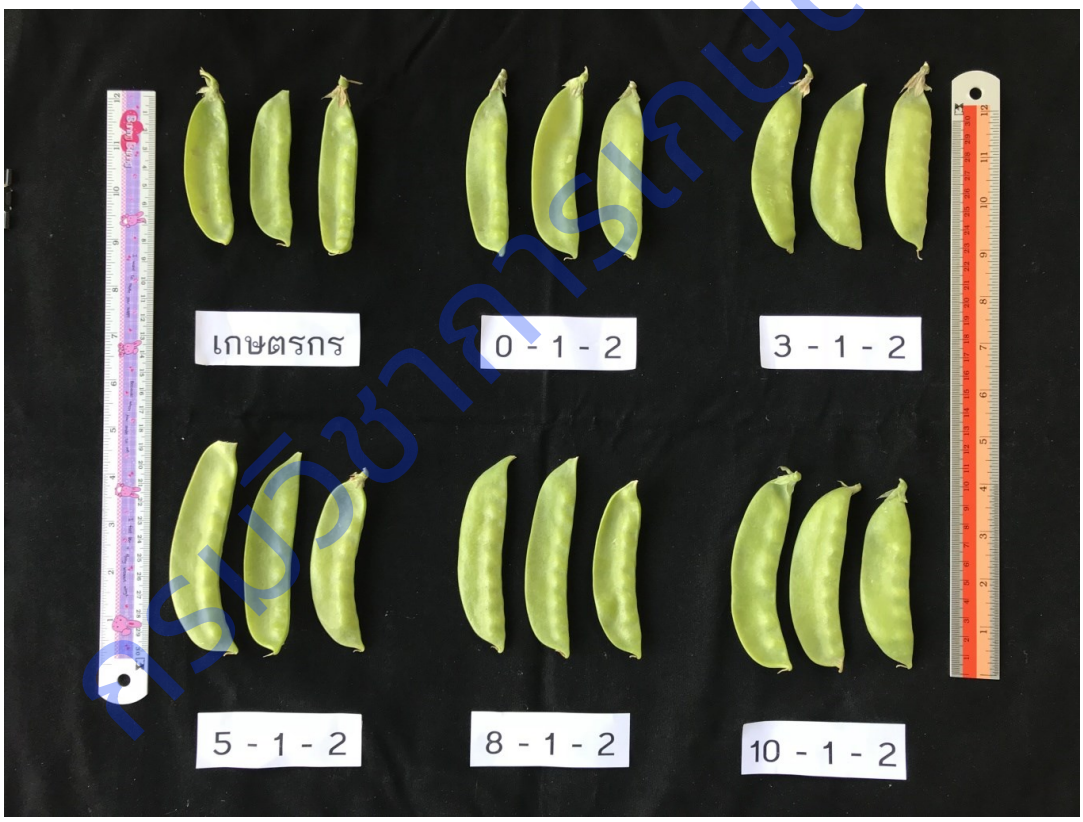
ภาพผนวกที่ 2 ลักษณะฝักถั่วลันเตาที่ผ่านการคัดเลือกในชั่วรุ่นที่ 1 (ต่อ)

102x110-3-2	102x110-3-12	103x110-3-16	110x103-1-46
101x107-7-36	**106x101-1-18**	106x105-2-51	107x101-2-36
110x103-1-4	101x107-5-14	การค้าเปรียบเทียบ 1	การค้าเปรียบเทียบ 2

ภาพผนวก 3 ลักษณะฝักถั่วลันเตาสายพันธุ์คัดเลือกและพันธุ์การค้า ที่ปลูกทดสอบ ณ แปลงทดลอง

กรมวิชาการเกษตร

ภาคผนวก ข



กรมวิชาการเกษตร

ภาพผนวกที่ 1 เปรียบเทียบขนาดของฝักถั่วลันเตาจากการใส่ปุ๋ย NPK กรรมวิธีต่างๆ

กรมวิชาการเกษตร