



รายงานแผนงานวิจัยย่อย

การปรับปรุงพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตพริก
Breeding and Production Technology for Pepper

ชื่อหัวหน้าแผนงานวิจัยย่อย

นางศศิธร วรปิติรังสี

Mrs. Sasitorn Vorapitirangsree

ปี พ.ศ. 2564



รายงานแผนงานวิจัยย่อย

การปรับปรุงพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตพริก
Breeding and Production Technology for Pepper

ชื่อหัวหน้าแผนงานวิจัยย่อย

นางศศิธร วรปิติรังสี

Mrs. Sasitorn Vorapitirangsree

ปี พ.ศ. 2564

คำปรารภ

แผนงานการปรับปรุงพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตพริก เริ่มดำเนินการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2563 สิ้นสุดในปี พ.ศ. 2564 ประกอบด้วย 4 โครงการวิจัย ได้แก่ 1. การปรับปรุงพันธุ์พริกหวานหนร้อน 2. เทคโนโลยีการผลิตพริกหวานเพื่อเพิ่มคุณภาพและผลผลิต 3. การป้องกันกำจัดศัตรูพืชของพริกหวาน และ 4. การเปรียบเทียบและทดสอบพันธุ์พริกใหญ่ พริกชี้หนู พริกเหลืองที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์และวิธีการให้ปุ๋ยในพริกชี้หนูผลใหญ่และพริกชี้ฟ้า มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้เทคโนโลยีการผลิตที่ช่วยเพิ่มปริมาณและคุณภาพผลผลิตพริกหวานพันธุ์การค้าให้มีลักษณะตรงตามพันธุ์ และพันธุ์ใหม่ที่มีลักษณะหนร้อน ให้ผลผลิตสูง และเพื่อให้ได้วิธีการควบคุมโรคเหี่ยวและโรคแอนแทรกคโนสโดยวิธีผสมผสานที่เหมาะสมสำหรับการผลิตพริกหวาน รวมถึงเทคโนโลยีการผลิตด้านการจัดการธาตุอาหารพริกหวานพันธุ์การค้าในโรงเรือน และการใช้วัสดุปลูกทดแทนกาบมะพร้าวสับเพื่อเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนการให้ปุ๋ย ซึ่งเกษตรกรมักใส่ปุ๋ยสูตรสำเร็จที่มีขายตามท้องตลาดได้แก่ 15-15-15 และ 13-13-21 ซึ่งไม่ตรงกับความต้องการของพืชในแต่ละช่วงการเจริญเติบโต ทำให้พืชนำไปใช้ประโยชน์ไม่ได้ ต้นทุนค่าปุ๋ยเคมีจึงสูง อีกทั้งการปรับเปลี่ยนระบบการปลูกในดินเป็นการปลูกในโรงเรือนก็พบปัญหาวัสดุปลูกมีราคาแพง ต้องเปลี่ยนวัสดุทุก 2-3 ปี โครงการวิจัยนี้ จะทำให้เกษตรกรสามารถจัดการธาตุอาหารให้ตรงตามความต้องการ และการใช้วัสดุปลูกที่เหมาะสมกับพืชเพื่อให้ได้ผลผลิตสูง มีคุณภาพ ลดต้นทุนการผลิตลงจากเดิมได้ ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่า รายงานโครงการวิจัยฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์แก่นักวิชาการและผู้สนใจโดยทั่วไป

คณะผู้วิจัย

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ.....	5
ผู้วิจัย	6
บทนำ.....	7
บทคัดย่อ.....	9
1. การปรับปรุงพันธุ์พริกหวานทนร้อน	13
2. เทคโนโลยีการผลิตพริกหวานเพื่อเพิ่มคุณภาพและผลผลิต	35
3. การป้องกันกำจัดศัตรูพืชของพริกหวาน	60
4. การเปรียบเทียบและทดสอบพันธุ์พริกใหญ่ พริกชี้หนู พริกเหลืองที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์และวิธีการให้ปุ๋ย ในพริกชี้หนูผลใหญ่และพริกชี้ฟ้า	82
บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	108
บรรณานุกรม.....	111
ภาคผนวก	114

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ คณะกรรมการวิชาการของสถาบันวิจัยพืชสวน รวมทั้ง คณะผู้เชี่ยวชาญกรมวิชาการเกษตรทุก ๆ ท่าน ที่ช่วย พิจารณาแก้ไขการเสนอ โครงการวิจัย และขอขอบคุณคณะผู้ร่วมดำเนินงานวิจัยทุกท่าน และผู้เกี่ยวข้องอื่น ๆ ที่ได้ช่วยกันดำเนินงานวิจัยและร่วมกันแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จ ลุล่วงตามวัตถุประสงค์ และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าข้อมูลที่ได้ทำการศึกษาวิจัยในครั้งนี้จะสามารถเป็นประโยชน์กับ นักวิชาการ และผู้สนใจได้ไม่มากนักน้อย

ศศิธร วรปิติรังสี

หัวหน้าแผนงานวิจัยย่อย

กรมวิชาการเกษตร

ผู้วิจัย

ทัศนีย์ ดวงแย้ม
วัฒนนิกรณ์ เทพโพธา
ศศิธร วรปิติรังสี
วิชญา ศรีสุข
สนอง จรินทร์
วิลาวณิชย์ ไคร์ครวญ
อรทัย วงศ์เมธา
รุ่งทิพย์ งามบุญชร
วิมล แก้วสีดา
เรวัต แซ่อย่าง
เสกสรณ์ ย่างกุลไพโรจน์
ทวีพงษ์ ณ น่าน
ธารทิพย์ ภาสบุตร
ปิยดา สลับศรี
ศศินภา รัตนยอดกฤษ
เสาวณี เขตสกุล
สุภาวดี สมภาค
วัชรพล บำเพ็ญอยู่

พรพนซ์ มีกุล
วัชรพล เชื้อเพชร
สุธามาศ ณ น่าน
ณิชกานต์ นเรวุฒิกุล
รัศมี สุรวาณิช
จันทนา โชคพาชื่น
ดรุณี เฟื่องฤกษ์
สุดใจ ล้อเจริญ
อรอนงค์ สว่างสุริยวงษ์
วีระพรรณ ตันเส้า
อุทัยวรรณ ทรัพย์แก้ว
พินิจ เขียวพุ่มพวง
จิตอาภา จิจูบาล
เมรินทร์ บุญอินทร์
จิรภา ออสติน
รัชณี ศิริยาน
สุภาพร สุขโต
สิริพร มะเจี้ยว

บทนำ

พริกหวานหรือพริกยักษ์ (bell pepper, sweet pepper) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Capsicum annuum*. L อยู่ในวงศ์ Solanaceae เช่นเดียวกับมะเขือเทศและมันฝรั่ง เป็นพริกที่มีรสเผ็ดน้อยเนื่องจากมีสารแคปไซซินต่ำ นิยมนำมาผัดหรือตกแต่งอาหารเนื่องจากมีสีสวยสะดุดตา มีเบต้าแคโรทีน วิตามินซี เหล็ก และโพแทสเซียม มีทั้งสีแดง เหลือง และเขียว ในพริกหวานสีเหลืองมีวิตามินมากกว่าสีส้ม ส่วนพริกหวานสีเขียวมีวิตามินซีสูงสุด นอกจากนี้สารแคปไซซินในพริกสามารถยับยั้งอนุมูลอิสระ ลดความเสี่ยงการเป็นโรคหลอดเลือด ต้อกระจก ช่วยระบบย่อยอาหาร ลดความดันโลหิต ช่วยการไหลเวียนของเลือด พื้นที่ปลูกพริกหวานมีรายงานในปี 2563 มีพื้นที่ปลูกทั้งสิ้น 1,630 ไร่ ผลผลิต 2,112 ตัน ราคาขายสูงสุดอยู่ในช่วงเดือนธันวาคมของปี ข้อมูลจากโครงการหลวงปั่งค่า ตำบลผาช้างน้อย อำเภอปง จังหวัดพะเยา ได้ส่งเสริมให้เกษตรกรในพื้นที่ปลูกพริกหวาน ซึ่งสามารถทำให้เกษตรกรมีอาชีพและมีรายได้เป็นอย่างดี สามารถจำหน่ายได้กิโลกรัมละ 60-70 บาทและในแต่ละปีผลผลิตของพริกหวานสามารถสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรต่อรอบประมาณ 6-7 หมื่นบาท

ปัญหาใหญ่ของการปลูกพริกหวานในประเทศ คือ ความต้องการเมล็ดพันธุ์ในแต่ละปีสูง ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่จะต้องซื้อเมล็ดพันธุ์ซึ่งนำเข้าจากประเทศเนเธอร์แลนด์ ถ้าเป็นพริกหวานสีแดง เมล็ดละ 5.60 บาท สีเหลือง 5.50 บาท ต้นทุนค่าเมล็ดพันธุ์ต่อการปลูก 1 ไร่ 17,600-19,500 บาท (3,200-3,500 ต้น/ไร่) ในปี 2563 มีมูลค่าเมล็ดพันธุ์สูงถึง 20 ล้านบาท และนับวันจะสูงเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เมล็ดพันธุ์ทั้งหมดเป็นเมล็ดพันธุ์ลูกผสมแต่เมื่อเกษตรกรปลูก เก็บผลผลิตแล้วไม่สามารถเก็บเมล็ดไว้ปลูกในปีต่อไปได้เกษตรกรต้องสูญเสียเงินในการซื้อเมล็ดพันธุ์ทุกปี ต้นทุนการผลิตสูง นอกจากนี้การปลูกพริกหวานของเกษตรกรยังประสบปัญหาความรุนแรงของโรคทั้งแอนแทรกโนส โรคเน่า และโรคอื่นๆ ซึ่งในสภาวะอากาศที่แปรปรวนส่งเสริมให้ระบบการผลิตมีปัญหา ส่วนปัญหาด้านการผลิต คือ เรื่องของพันธุ์ที่เหมาะสม ปริมาณผลผลิตและคุณภาพลดลงตามสภาพการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศและที่สำคัญคือ ปัญหาต้นทุนการผลิตสูง โดยเฉพาะต้นทุนค่าปุ๋ยเคมี

การสร้างสายพันธุ์ดับเบิลแฮพลอยด์โดยวิธีการเพาะเลี้ยงอับละอองเกสรเป็นวิธีการหนึ่งที่น่าสนใจประโยชน์เพื่อการปรับปรุงพันธุ์เนื่องจากการสร้างพืชสายพันธุ์แท้ (double haploid) ได้ภายในระยะเวลาสั้นพืชที่ได้ไม่มีการผสมของยีน ประกอบด้วยพันธุ์กรรมรูปแบบต่างๆ ที่ไม่มีการกระจายตัวของลักษณะอีก (fixed recombination) ทำให้ช่วยลดเวลาในการปรับปรุงพันธุ์พริก ทั้งการคัดเลือกพันธุ์เพื่อนำไปใช้เป็นพ่อหรือแม่ในการผลิตลูกผสมหรือใช้เป็นประชากรในการศึกษาแผนที่โครโมโซม(พรพนันซ์และจุลภาค, 2553)

โรคเหี่ยว (Phytophthora blight) หรือโรครากเน่า (Phytophthora root rot) เป็นโรคสำคัญโรคหนึ่งของพริกหวาน เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora capsici* Leonian เชื้อราสามารถเข้าทำลายพริกทำให้เกิดอาการใบไหม้ ผลเน่า โคนเน่า รากเน่าและอาการเน่าคอดินในระยะกล้าได้ เนื่องจากราสเหตุของโรคมีพืชอาศัยกว้างและมีความสำคัญทางเศรษฐกิจเมื่อมีโรคระบาดจึงก่อให้เกิดความเสียหายและผลผลิตพริกที่มีคุณภาพลดลง ลักษณะอาการโรครากเน่า เกิดแผลสีน้ำตาลเข้มบริเวณโคนต้นเหนือระดับดินเมื่อผลขยายรอบโคนต้น จะทำให้ต้นพริกแสดงอาการเหี่ยว รากเน่าเป็นสีน้ำตาล ไม่มีกลิ่น เปลือกหุ้มรากเปื่อยยุ่ย การแพร่ระบาดของโรคนี้โดยเชื้อราอาศัยในดินสามารถเข้าทำลายพริกทุกระยะการเจริญเติบโต เชื้อราอาศัยข้ามฤดูในรูปสปอร์ที่มีผนังหนา (oospore) เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมคือความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่า 80% วัสดุปลูกระบายน้ำไม่ดี และโรงเรือนมีอุณหภูมิประมาณ 25-30 องศาเซลเซียส เชื้อราที่เข้าทำลายต้นพริกจะสร้าง sporangia ลักษณะเป็นถุง ภายในมี zoospore ที่สามารถเคลื่อนที่ได้รวดเร็วในที่เปียกชื้นหรือมีน้ำ โดยแพร่กระจายไปกับการชะล้างของน้ำฝน ลมหรือระบบการให้น้ำ เข้าทำลายต้นพริกทำให้เกิดโรคและแพร่ระบาดออกไปได้อย่างรวดเร็ว การควบคุมโรคด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่เกษตรกรนิยมใช้เป็นวิธีที่ง่าย แต่ก็เกิดปัญหาตามมาคือการสร้างความต้านทานต่อสารเคมีของเชื้อโรค การปนเปื้อนของสารเคมีในผลผลิตและสิ่งแวดล้อม นอกจากนั้นยังมีผลเสียต่อสุขภาพของ

เกษตรกรผู้ปลูกรวมทั้งผู้บริโภคด้วย นโยบายภาครัฐปัจจุบันได้ส่งเสริมให้เกษตรกรใช้การควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี (biological control) เป็นวิธีที่ยอมรับว่าใช้ได้ผลดี มีการศึกษากลไกการควบคุมโรคโดยใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ (antagonist) เป็นเชื้อรา และแบคทีเรียที่เป็นปฏิปักษ์ต่อเชื้อโรคพืชด้วยการแก่งแย่งอาหาร ยับยั้งทำลายและเป็นปรสิต ซึ่งเป็นวิธีที่มีโอกาสสูงในการนำไปใช้เพื่อป้องกันกำจัดโรค เพื่อลดปัญหาอันตรายจากการใช้สารเคมีทางการเกษตร และลดปัญหาการตกค้างของสารพิษในผลผลิตและในสภาพแวดล้อม สำหรับการป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวของพริกหวานให้ได้ผลดีต้องใช้วิธีผสมผสานกันระหว่างจัดการสภาพแวดล้อมโรงเรือน วิธีเขตกรรม หมั่นสำรวจ เมื่อพบโรคก็รวบรวมไปทำลายนอกโรงเรือน การใช้สารสกัดสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพ หรือการใช้จุลินทรีย์ชีวภาพ เช่น แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* หรือเชื้อรา *Trichoderma harzianum* ควบคุมโรค และการใช้สารเคมีตามความจำเป็น

แม้ประเทศไทยจะผลิตพริกหวานเป็นส่วนใหญ่ แต่เกษตรกรในภาคเหนือโดยเฉพาะในจังหวัดเชียงใหม่ มีการปลูกพริกหวานเพื่อส่งจำหน่ายยังโครงการหลวง สภาพการปลูกเป็นการปลูกในโรงเรือน ซึ่งปัญหาของโรคแอนแทรกซ์ในสเป้นปัญหาสำคัญมากในช่วงฤดูฝน เกษตรกรยังขาดความเข้าใจในการจัดการโรค ทำให้ผลผลิตเกิดความเสียหายมาก อย่างไรก็ตาม กรมวิชาการเกษตรมีเทคโนโลยีแบบผสมผสานที่ช่วยลดความรุนแรงของโรคนี้ในพริกชี้ฟ้า ซึ่งจะได้มีการนำไปทดสอบในแปลงเกษตรกรที่มีปัญหาดังกล่าว

ในเรื่องการใส่ปุ๋ยเกษตรกรมีการใส่ปุ๋ยไม่ตรงตามที่พืชต้องการ เกษตรกรมักใส่ปุ๋ยสูตรสำเร็จที่มีขายตามท้องตลาดได้แก่ 15-15-15 และ 13-13-21 ซึ่งการใส่ปุ๋ยฟอสเฟต (P) ในปริมาณที่เกินความต้องการในระยะยาว ทำให้มีผลตกค้างสะสมในดินโดยเฉพาะดินแถบภาคเหนือมีสภาพเป็นกรดจัด ค่า pH 4-5 พืชนำไปใช้ประโยชน์ไม่ได้ ต้นทุนค่าปุ๋ยเคมีจึงสูงแม้จะมีการปรับเปลี่ยนระบบการปลูกในดินเป็นการปลูกในโรงเรือนก็พบปัญหาวัสดุปลูกมีราคาแพง ซึ่งในปัจจุบันใช้กาบมะพร้าวสับเป็นวัสดุปลูกราคา 3.50 บาท/กก. ประกอบกับต้องเปลี่ยนวัสดุทุก 2-3 ปี การวิจัยและพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตพริกหวาน จะทำให้ได้พันธุ์ใหม่ที่มีผลผลิตสูงทั้งพันธุ์ลูกผสมและพันธุ์ผสมเปิดที่มีลักษณะทนร้อน การจัดการธาตุอาหารให้ตรงตามความต้องการเพื่อให้ได้ผลผลิตสูง มีคุณภาพ ลดต้นทุนการผลิตโดยเฉพาะต้นทุนค่าปุ๋ยลงจากเดิมอย่างน้อย 20 % ตลอดจนเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์สำหรับพริกหวานพันธุ์ใหม่

แผนงานการปรับปรุงพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตพริก ประกอบด้วย 4 โครงการวิจัย ได้แก่ 1. การปรับปรุงพันธุ์พริกหวานทนร้อน 2. เทคโนโลยีการผลิตพริกหวานเพื่อเพิ่มคุณภาพและผลผลิต 3. การป้องกันกำจัดศัตรูพืชของพริกหวาน และ 4. การเปรียบเทียบและทดสอบพันธุ์พริกใหญ่ พริกชี้หนู พริกเหลืองที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์และวิธีการให้ปุ๋ยในพริกชี้หนูผลใหญ่และพริกชี้ฟ้า มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้เทคโนโลยีการผลิตที่ช่วยเพิ่มปริมาณและคุณภาพผลผลิตพริกหวานพันธุ์การค้าให้มีลักษณะตรงตามพันธุ์ และพันธุ์ใหม่ที่มีลักษณะทนร้อน ให้ผลผลิตสูง และเพื่อให้ได้วิธีการควบคุมโรคเหี่ยวและโรคแอนแทรกซ์โดยวิธีผสมผสานที่เหมาะสมสำหรับการผลิตพริกหวาน รวมถึงเทคโนโลยีการผลิตด้านการจัดการธาตุอาหารพริกหวานพันธุ์การค้าในโรงเรือน และการใช้วัสดุปลูกทดแทนกาบมะพร้าวสับเพื่อเพิ่มผลผลิต และลดต้นทุนการให้ปุ๋ย

บทคัดย่อ

แผนงานการปรับปรุงพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตพริก ประกอบด้วย 4 โครงการวิจัย ได้แก่ 1. การปรับปรุงพันธุ์พริกหวานทนร้อน 2. เทคโนโลยีการผลิตพริกหวานเพื่อเพิ่มคุณภาพและผลผลิต 3. การป้องกันกำจัดศัตรูพืชของพริกหวาน และ 4. การเปรียบเทียบและทดสอบพันธุ์พริกใหญ่ พริกชี้หู พริกเหลืองที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์และวิธีการให้ปุ๋ยในพริกชี้หนูผลใหญ่และพริกชี้ฟ้า

โครงการวิจัยนี้การปรับปรุงพันธุ์พริกหวานทนร้อน ได้พริกหวานที่ให้ผลผลิตได้ดีในช่วงฤดูร้อนและมีลักษณะรูปทรงเหมือนพริกหวาน ได้จำนวน 3 คู่ผสมๆละ 5 สายต้น มาปลูกเพื่อทำการคัดเลือกในรุ่น F2 จำนวน 15 สายต้นๆละ 50 ต้น ได้ทั้งสิ้น 750 ต้น แยกเก็บเมล็ดแต่ละต้นเป็นสายพันธุ์ ในการปลูกคัดเลือกรุ่นที่ 3 ดำเนินการที่เชียงราย ได้พริกหวานที่คัดเลือกไว้ 75 สายพันธุ์ เพื่อปลูกคัดเลือกในครั้งที่ 4 ต่อไป การสร้างสายพันธุ์ดับเบิลแฮพลอยด์ ได้เพาะเลี้ยงอับละอองเกสรพริกกลุ่มผสมชั่วที่ 1 ระหว่างพริกหวานกับพริกหยวกเพื่อสร้างพริกหวานสายพันธุ์ดับเบิลแฮพลอยด์ที่มีลักษณะทนร้อนและมีผลผลิตสูง ทำการศึกษาลักษณะของดอกพริกที่ไม่มีโครสเปอร์อยู่ในระยะ late-uninucleate พบว่า มีการพัฒนาเป็นต้นสูงสุด 2.5 ต้นต่อ 100 อับละอองเกสร เมื่อตรวจสอบจำนวนชุดโครโมโซมด้วยการนับจำนวนคลอโรพลาสต์ในเซลล์คุมพบว่าต้นพริกที่เป็นดิพลอยด์เป็นต้นพริกดับเบิลแฮพลอยด์ที่เกิดจากการเพิ่มจำนวนโครโมโซมขึ้นเองในสภาพเพาะเลี้ยงมีจำนวนทั้งสิ้น 21 ต้น และต้นพริกที่เป็นต้นแฮพลอยด์ 23 ต้น

โครงการเทคโนโลยีการผลิตพริกหวานเพื่อเพิ่มคุณภาพและผลผลิต ได้สัดส่วนธาตุอาหารที่พริกหวานต้องการ คือ N: P₂O₅ :K₂O 5:1:7 การใส่ปุ๋ยผสมที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร N:P₂O₅:K₂O ในอัตรามากกว่าค่าวิเคราะห์ 50% โดยใส่ 46-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60 อัตรา 87, 24 และ 108 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ย 46-0-0 และ 18-46-0 แบ่งใส่ 3 ครั้งๆละเท่ากัน เมื่อพริกหวานอายุ 30, 45 และ 60 วันหลังปลูก ส่วนปุ๋ย 0-0-60 แบ่งใส่ 2 ครั้งๆละเท่ากัน เมื่อพริกหวานอายุ 45 และ 60 วันหลังปลูก เป็นกรรมวิธีที่เหมาะสมที่สุด การใส่สารละลายธาตุอาหารที่มีสัดส่วนของ N:P₂O₅:K₂O ในอัตราเท่ากับค่าวิเคราะห์ โดยใส่ 15-0-0, 0-52-34, 0-0-50 อัตรา 2, 0.12, 0.69 กก./น้ำ 200ลิตร ให้พร้อมระบบน้ำหยดหลังการให้น้ำเปล่า 7 วัน โดยให้สารละลายธาตุอาหารทุกวัน และหยุดให้สารละลายธาตุอาหารก่อนเก็บเกี่ยว 2 สัปดาห์ เป็นกรรมวิธีที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากเป็นกรรมวิธีที่ให้ผลผลิตมากที่สุด และให้ผลตอบแทนมากที่สุด และวัสดุปลูกที่เหมาะสมในการผลิตพริกหวานในโรงเรือน คือ การใช้กาบมะพร้าวสับผสมปุ๋ยหมักจากเศษพืช 1:3 โดยน้ำหนัก สามารถทำให้ต้นพริกหวานมีการเจริญเติบโตด้านความสูงและความกว้างทรงพุ่มของต้นมากที่สุด ให้ผลผลิตพริกหวานต่อไร่ที่สูงที่สุด และให้ผลตอบแทนมากที่สุด

โครงการการป้องกันกำจัดศัตรูพืชของพริกหวาน การคัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยรา *P. capsici* สาเหตุโรคเหี่ยวโดยวิธี Dual culture test พบราไตรโคเดอร์มา CM16 และ บาซิลลัส BCR7 มีประสิทธิภาพยับยั้งสูงสุด นำไปใช้ทดสอบการควบคุมโรคเหี่ยวของพริกหวานในโรงเรือนโดยวิธีผสมผสานร่วมกับการเขตกรรมและสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ผลปรากฏว่าวิธีการผสมผสานใช้แบคทีเรีย บาซิลลัส ไอโซเลท BCR7 อัตรา 100 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ร่วมกับการเขตกรรม และใช้สาร metalaxyl 35%WP 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สลับกับ fosetyl-aluminium 80% WG 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พ่น 30 วัน/ครั้ง มีประสิทธิภาพควบคุมโรคเหี่ยวของพริกหวานได้ดีที่สุด ส่วนทดสอบเทคโนโลยีการจัดการโรคแอนแทรคโนสพริกหวานในแปลงเกษตรกรที่ อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่ทั้งสองฤดูการผลิต ไม่ปรากฏการระบาดของโรคแอนแทรคโนสในสภาพธรรมชาติ ซึ่งไม่มีการปลูกเชื้อสาเหตุโรคนี้นี้เนื่องจากการทดสอบในแปลงของเกษตรกร พบว่าการปลูกพริกหวานในฤดูหนาว การเจริญเติบโตของต้นทั้งความสูงและขนาดทรงพุ่ม รวมทั้งน้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่มากกว่าในฤดูฝน และการใช้สารชีวภัณฑ์ Bs 20W33 ฉีดพ่นต้นพริกกระหว่างการเจริญเติบโตช่วยส่งเสริมน้ำหนักผลผลิตต่อต้น และต่อพื้นที่ได้มากกว่าการไม่ฉีดพ่นด้วยสารชีวภัณฑ์ Bs 20W33

การเปรียบเทียบและทดสอบพันธุ์พริกใหญ่ พริกชี้หนู พริกเหลือง ที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์และวิธีการให้ปุ๋ยในพริกชี้หนูผลใหญ่และพริกชี้ฟ้า การประเมินคุณค่าเชื้อพันธุกรรมพริกเพื่อการอนุรักษ์ สามารถจัดแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มพริกผลใหญ่ กลุ่มพริกชี้หนูผลใหญ่ และ กลุ่มพริกชี้หนูผลเล็ก การปรับปรุงพันธุ์พริกใหญ่สำหรับการบริโภคสด คัดเลือกได้พันธุ์พริกใหญ่ สายพันธุ์ พจ.15-1-1-1 x หยกสวรรค์ ที่ปรับปรุงพันธุ์ได้ในชุดที่ 1 และ สายพันธุ์ หนุ่มเขียว x พจ.07 ที่ได้จากชุดที่ 2 มีการเจริญเติบโตที่ดี ให้ผลผลิตสูง และมีการเกิดโรคแอนแทรกคโนสต่ำ การปรับปรุงพันธุ์พริกใหญ่เพื่อทำซอสพริก คัดเลือกได้พริกใหญ่ สายพันธุ์ พจ.34 (เผ็ดน้อย) และสายพันธุ์ พจ.40 (เผ็ดปานกลาง) ที่ให้ผลผลิตสูง ผลสุกมีสีแดงเข้ม เนื้อผลหนา เหมาะสมสำหรับทำซอสพริก การปรับปรุงพันธุ์พริกเหลืองด้านทานโรคแอนแทรกคโนส คัดเลือกได้พันธุ์พริกเหลือง 4 สายพันธุ์ คือ พล 4-14-5-13 (1) ให้ผลผลิตต่อต้นสูงสุด รองลงมา คือ สายพันธุ์ พล 10-6-1-13 (2), พล 4-7-3-7 (3) และ พล 7-3-5-10 (3) การปรับปรุงพันธุ์พริกใหญ่ด้านทานแอนแทรกคโนส คัดเลือกได้พันธุ์พริกใหญ่ 5 สายพันธุ์ ที่มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูง คือ นป 3-6-2 นป 4-1-2 นป 6-3 นป 2-4 และ นป 9-1-1 การเปรียบเทียบและทดสอบพันธุ์พริกหัวเรือในไร่เกษตรกร พบว่า พริกสายพันธุ์คัดทุกสายพันธุ์มีความสูงมากกว่าพริกหัวเรือ ศก.13 โดยพริกหัวเรือ ศก.13xไชยปราการ และพริกหัวเรือ ศก.25จินดาเลย(2) มีการคงคุณลักษณะในการเติบโต ขนาด และน้ำหนักผลแดงที่ดี เมื่อปลูกในสภาพแวดล้อมแตกต่างกัน และให้ผลผลิตใกล้เคียงกับพริกหัวเรือ ศก.13 การปรับปรุงพันธุ์พริกกระเหรียงเพื่อให้ผลผลิตสูง คัดเลือกพันธุ์พริกกระเหรียงจากลักษณะการเจริญเติบโตและผลผลิตได้ 6 สายพันธุ์ คือ กง 1-1-2 ให้ผลผลิตต่อต้นสูงสุด รองลงมา คือ สายพันธุ์ กง 18-15-1, กง 3-1-1, กง 39-1-2, กง 15-25-2 และ กง 48-3-1 การศึกษาความต้องการธาตุอาหารและการจัดการปุ๋ยต่อผลผลิตและคุณภาพพริกชี้หนูผลใหญ่และพริกชี้ฟ้า การใส่ปุ๋ยผสมที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร $1.5N:P_2O_5:K_2O$ ในอัตราเท่ากับความต้องการธาตุอาหารของพริกชี้หนูผลใหญ่ (ค่าวิเคราะห์) เป็นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับพริกชี้หนูผลใหญ่ และการใส่ปุ๋ยผสมที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร $1.5N:P_2O_5:1.5K_2O$ ในอัตราเท่ากับความต้องการธาตุอาหารของพริกชี้ฟ้า (ค่าวิเคราะห์) เป็นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับพริกชี้ฟ้า ทำให้ได้ผลผลิตสูงสุด มีผลตอบแทนมากกว่าการใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร และสามารถลดต้นทุนค่าปุ๋ยลงได้

ABSTRACT

The Chilli Breeding and Production Technology Work Plan consists of 4 research projects as follows: 1.Improving hot-tolerant sweet peppers 2. Production technology of sweet peppers to increase quality and yield 3. Sweet pepper pest control and 4. Comparison and testing of varieties of big peppers, hot peppers, yellow peppers obtained from breeding and methods. Fertilize in large hot peppers and capsicums.

This research project, breeding of hot-tolerant sweet peppers. Sweet peppers that produce good yields in the summer and are shaped like sweet peppers. 3 pairs of 5 stalks each were planted for selection in the F2 series of 15 stalks of 50 plants each, totaling 750 separate plants. Collect each seed as a species. In the 3rd generation of selective cultivation, it was carried out in Chiang Rai. 75 cultivars of sweet peppers were selected to be selected for planting in the 4th period. Creation of Double Haploid Species Anther 1st hybrid pepper was cultivated between bell peppers and bell peppers to produce double haploid cultivars with heat tolerance characteristics and high yields. Characteristics of chili flowers with microspores

were studied in stages. late-uninucleate was found to develop up to 2.5 plants per 100 anthers. The number of chromosome sets by chloroplast count in control cells revealed that diploid peppers and double haploid peppers produced by spontaneous multiplication of chromosomes in cultured conditions were found to be total. 21 plants and 23 haploid peppers

Sweet pepper production technology project to increase quality and yield The nutrient ratio that sweet pepper needs is N: P₂O₅:K₂O 5:1:7. Compound fertilizer with N:P₂O₅:K₂O ratio at a rate greater than 50% of the analytical value by 46-0-0, 18 -46-0 and 0-0-60 at the rate of 87, 24 and 108 kg per rai. Fertilizer 46-0-0 and 18-46-0 divided into 3 equal doses each. When sweet peppers are at the age of 30, 45 and 60 days after planting, the fertilizer 0-0-60 is divided into 2 equal times each. When bell peppers were 45 and 60 days after planting, it was the most suitable process. Adding a nutrient solution with the ratio of N:P₂O₅:K₂O at the rate equal to the analytical value by adding 15-0-0, 0-52-34, 0-0-50 at the rate of 2, 0.12, 0.69 kg/200 liters of water. Provide with drip irrigation system after 7 days of water by giving nutrient solution every day And stop giving the nutrient solution 2 weeks before harvesting is the most suitable process. because it is the most productive process and the most rewarding. And the suitable planting material for the production of sweet peppers in greenhouses is the use of chopped coconut husks mixed with compost from plant waste 1:3 by weight. It can make the sweet pepper plants grow in height and canopy width as much as possible. The highest yield of sweet peppers per hectare and the most rewarding.

Sweet pepper pest control project Screening and testing the efficacy of inhibiting the growth of *P. capsici* wilt causative fungi by dual culture test showed that *Trichoderma* CM16 and *Bacillus* BCR7 were the most effective inhibitors. It was applied to control wilt of bell peppers in greenhouses by combined method with fertilization and pesticides. The results showed that the combination method used *Bacillus* isolate BCR7 at the rate of 100 g / 20 liters of water, together with fertilization, and metalaxyl 35%WP 40 g / 20 liters of water, alternating with fosetyl-aluminium 80% WG 60 g / water. 20 liters, spraying 30 days/time, is the most effective in controlling wilt of sweet pepper. As for the testing of sweet pepper anthracnose disease management technology in farmer plots at Mae Chaem District, Chiang Mai Province, both production seasons. Anthracnose outbreaks have not been seen in natural conditions. The pathogen is not cultivated for this disease because it is a test in the farmer's field. It was found that planting sweet peppers in winter The growth of the plant in both height and canopy size including the yield weight per area more than in the rainy season and the use of biochemical Bs 20W33 by spraying pepper plants during growth promoted yield weight per plant. and more per area than not spraying with bio-chemical Bs 20W33.

The varieties comparison and testing of large chili, bird's eye chili, yellow chili derived from breeding and fertilizer methods for large bird's eye chili and chili spur pepper was aimed to achieve chili varieties that meet the needs of the market and consumers, and proper fertilizer management. The characteristic evaluated of chili germplasm for conservation could

be categorized into 3 groups, large chili group, large bird's eye chili group and small bird's eye chili group. Breeding of chili pepper for fresh consumption, large chili varieties PJ 15-1-1-1 x YokSawan which developed as set 1 and NumKaew x PJ 07 as set 2 were selected as good growth, high yield and low anthracnose incidence. Varietal improvement of chili sauce, large chili varieties PCT 34 and PCT 40 were selected as high yield and suitable characteristic, fruit thickness, fruit color and capsaicin content, for chili sauce. Improvement of yellow chili varieties for resistance to anthracnose disease, 4 yellow chili varieties were selected. P 4-14-5-13 (1) showed the highest yield per plant, followed by P 10-6-1-13 (2), P 4-7-3-7 (3) and P 7-3-5-10 (3). Breeding for anthracnose resistance in big fruit chili, 5 big fruit chili varieties were selected. NP 3-6-2, NP 4-1-2, NP 6-3, NP 2-4, and NP 9-1-1 had promising signs in high productivity. The comparison and performance testing of Hua-rua chili in farmer fields, was found that all selected chili varieties were taller than 'Hua-rua SK13'. The maintain of growth characteristics, size and weight of red fruits of 'Hua-rua SK13 x Chai Prakan' and 'Hua-rua SK25x Jinda Loei (2)' were good although they were planted in different environmental. The yield was closely to 'Hua-rua SK13'. The Improvement of Karen peppers for high yields, 6 varieties were selected based on growth and yield. KN 1-1-2 variety gave the highest yield, followed by KN 18-15-1, KN 3-1-1, KN 39-1-2, KN 15-25-2 and KN 48-3-1. Study of nutrient requirement and fertilizer management to increase yield and quality in Bird Chili and Chili spur pepper, the fertilization with the proportion of nutrients 1.5N:P2O5:K2O at the rate equal to the nutrient requirements of large fruit chili (analysis value) was suitable for large fruit chili. The fertilization with a proportion of nutrients 1.5N:P2O5:1.5K2O at the rate equal to the nutrient requirements of chili spur peppers (analysis value) was suitable for chili spur peppers. They gave the highest yield and higher return to the farmers than the farmer's method. The costs of fertilizer can be reduced.

โครงการวิจัยที่ 1
การปรับปรุงพันธุ์พริกหวานทนร้อน
Breeding of hot-tolerant sweet pepper

ทัศนีย์ ดวงแย้ม ^{1/}	ศศิธร วรปิติรังสี ^{1/}	สุธามาศ ณ น่าน ^{1/}
Tatsanee duangyam ^{1/}	Sasitorn Vorapitirangsree ^{1/}	Sutamas Na-nan ^{1/}
วิชญา ศรีสุข ^{1/}	ณิชากานต์ นเรวุฒิกุล ^{1/}	พรพนัช มีกุล ^{2/}
Witchaya Srisook ^{1/}	Nitchakarn Nareawuttikun ^{1/}	Pornpanuch Meekul ^{2/}
วัฒนนิกรณ์ เทพโพธา ^{2/}	วัชรพล เชื้อเพชร ^{3/}	สนอง จรินทร์ ^{4/}
Wattananikorn Theppota ^{2/}	Watcharaphol Chuaphet ^{3/}	Sanong Jarintorn ^{4/}

คำสำคัญ (Key words)

การปรับปรุงพันธุ์พืช (plant breeding) การคัดเลือก (selection) พริกหวาน (sweet pepper) การเพาะเลี้ยงอับละอองเกสร (Anther culture) ดับเบิลแฮพลอยด์(double haploid)

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้ประกอบด้วย 2 การทดลองมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้พันธุ์พริกหวานที่มีลักษณะตรงตามพันธุ์ และพันธุ์ใหม่ที่มีลักษณะทนร้อน ให้ผลผลิตสูง จากการทดลองการผสมและคัดเลือกพันธุ์พริกหวาน การสร้างประชากรสำหรับการคัดเลือก โดยผสมพันธุ์พริกหวานจำนวน 7 พันธุ์กับพริกหยวก 3 พันธุ์ ได้ลูกผสมจำนวน 13 คู่ผสม ในการปลูกคัดเลือก ดำเนินการเชียงรายและกาญจนบุรี ได้พริกหวานที่สามารถเจริญเติบโต ให้ผลผลิตได้ดีในช่วงฤดูร้อนและมีลักษณะรูปทรงเหมือนพริกหวาน ได้จำนวน 3 คู่ผสมๆละ 5 สายต้น มาปลูกเพื่อทำการคัดเลือกในรุ่น F₂ จำนวน 15 สายต้นๆละ 50 ต้น ได้ทั้งสิ้น 750 ต้น แยกเก็บเมล็ดแต่ละต้นเป็นสายพันธุ์ ในการปลูกคัดเลือกรุ่นที่ 3 ดำเนินการที่เชียงราย ได้พริกหวานที่คัดเลือกไว้ 75 สายพันธุ์ เพื่อปลูกคัดเลือกในครั้งที่ 4 ต่อไป การสร้างสายพันธุ์ดับเบิลแฮพลอยด์เป็นวิธีการที่มีประโยชน์ต่อปรับปรุงพันธุ์เนื่องจากเป็นการลดระยะเวลาในการสร้างพืชสายพันธุ์แท้ เพาะเลี้ยงอับละอองเกสรพริกผสมชั่วที่ 1 ระหว่างพริกหวานกับพริกหยวกเพื่อสร้างพริกหวานสายพันธุ์ดับเบิลแฮพลอยด์ที่มีลักษณะทนร้อนและมีผลผลิตสูง ทำการศึกษาลักษณะของดอกพริกที่มีไมโครสปอร์อยู่ในระยะ late-uninucleate ด้วยการย้อมสี DAPI แล้วตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์ ฟลูออเรสเซนซ์ เมื่อนำอับละอองเกสรเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร C ที่เติม 2,4-D ความเข้มข้น 0.1 มก./ล.ร่วมกับไคนนิน ความเข้มข้น 0.1 มก./ล. มีการพัฒนาเป็นต้นสูงสุด 2.5 ต้นต่อ 100 อับละอองเกสร เมื่อตรวจสอบจำนวนชุดโครโมโซมด้วยการนับจำนวนคลอโรพลาสต์ในเซลล์คุมพบว่าต้นพริกที่เป็นดิพลอยด์เป็นต้นพริกดับเบิลแฮพลอยด์ที่เกิดจากการเพิ่มจำนวนโครโมโซมขึ้นเองในสภาพเพาะเลี้ยงมีจำนวนทั้งสิ้น 21 ต้น และต้นพริกที่เป็นต้นแฮพลอยด์ 23 ต้น อย่างไรก็ตามต้นพริกที่ได้มีความหลากหลายของลักษณะมากดังนั้นการนำต้นลูกผสมที่ผ่านการคัดเลือกตามเกณฑ์มาแล้วอย่างน้อยชั่วหนึ่งมาทำการเพาะเลี้ยงอาจเป็นวิธีการที่จะเพิ่มโอกาสให้ได้ต้นพริกสายพันธุ์แท้ที่มีลักษณะตามต้องการมากขึ้น

^{1/} ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย 57000

^{2/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเชียงราย อ.แม่สรวย จ.เชียงราย 57180

^{3/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี อ.เมือง จ.กาญจนบุรี 71000

^{4/} สถาบันวิจัยพืชสวน เขตจตุจักร จ.กรุงเทพฯ 10900 (ถึงแก่กรรม)

ABSTRACT

This research project consisted of 2 experiments with the objective of obtaining cultivars of sweet peppers that matched the cultivars and new cultivars with heat-tolerant characteristics and high yields. From the experimental mixing and selection of sweet pepper cultivars found that population formation for selection by crossing 7 varieties of sweet peppers with 3 varieties of hot peppers: 13 hybrids. In selective cultivation operate Chiang Rai and Kanchanaburi get sweet peppers that can grow yields well in the summer and has a shape like a sweet pepper. 3 pairs of 5 stalks each were planted for selection in the F₂ series of 15 stalks, 50 trees each, totaling 750 plants separately. Each seed was collected separately is a species in the 3rd generation of selective cultivation, it was carried out in Chiang Rai. 75 cultivars of sweet peppers were selected for selection in the 4th period.

Pepper double haploid lines are useful as breeding material for parental lines in hybrid development. Anther cultures of the pepper F₁ hybrid of sweet pepper x bell pepper were performed. Characteristics of pepper flowers with microspores at late-uninucleate stage of development with DAPI staining and then examined with a fluorescent microscope. The anthers were cultured on C medium supplemented with combination of 0.1 mg/l 2,4-D and 0.1 mg/l kinetin. The highest member of plantlets at 2.5 plantlets/100 anthers. Chloroplast count techniques from leaves of regenerated plants was used to determine the ploidy level. The results revealed that all 23 haploid plants were obtained. All of the diploid plants were spontaneous double haploid for the total number of 21 plants. However, the resulting pepper plants have a wide variety of characteristics. Therefore, cultivating a hybrid plant that has been selected for at least some time may be a way to increase the chances of a double haploid pepper with the desired characteristics.

บทนำ

พื้นที่ปลูกพริกหวานมีรายงานในปี 2563 มีพื้นที่ปลูกทั้งสิ้น 1,630 ไร่ ผลผลิต 2,112 ตัน ราคาขายสูงสุดอยู่ในช่วงเดือนธันวาคมของปี ในแต่ละปีผลผลิตของพริกหวานสามารถสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรต่อรอบประมาณ 6-7 หมื่นบาท ปัญหาใหญ่ของการปลูกพริกหวานคือ ความต้องการเมล็ดพันธุ์ในแต่ละปีสูง ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่จะต้องซื้อเมล็ดพันธุ์ซึ่งนำเข้าจากประเทศเนเธอร์แลนด์ ถ้าเป็นพริกหวานสีแดง เมล็ดละ 5.60 บาท สีเหลือง 5.50 บาท ต้นทุนค่าเมล็ดพันธุ์ต่อการปลูก 1 ไร่ 17,600-19,500 บาท (3,200-3,500 ตัน/ไร่) ในปี 2563 มีมูลค่าเมล็ดพันธุ์สูงถึง 20 ล้านบาท และนับวันจะสูงเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เมล็ดพันธุ์ทั้งหมดเป็นเมล็ดพันธุ์ลูกผสมแต่เมื่อเกษตรกรปลูก เก็บผลผลิตแล้วไม่สามารถเก็บเมล็ดไว้ปลูกในปีต่อไปได้เกษตรกรต้องสูญเสียเงินในการซื้อเมล็ดพันธุ์ทุกปี การสร้างสายพันธุ์ดับเบิลแฮพลอยด์โดยวิธีการเพาะเลี้ยงอับละอองเกสรเป็นวิธีการหนึ่งที่น่ามาใช้ประโยชน์เพื่อการปรับปรุงพันธุ์เนื่องจากการสร้างพืชสายพันธุ์แท้ (double haploid) ได้ภายในระยะเวลาสั้นพืชที่ได้ไม่มีการข้ามของยีน ประกอบด้วยพันธุกรรมรูปแบบต่างๆ ที่ไม่มีการกระจายตัวของลักษณะอีก (fixed recombination) ทำให้ช่วยลดเวลาในการปรับปรุงพันธุ์พริก ทั้งการคัดเลือกพันธุ์เพื่อนำไปใช้เป็นพ่อหรือแม่ในการผลิตลูกผสมหรือใช้เป็นประชากรในการศึกษาแผนที่โครโมโซม การวิจัยนี้จะทำให้ได้พริกหวานลูกผสมที่

เกษตรกรสามารถนำไปปลูกเป็นพันธุ์การค้า และได้สายพันธุ์บริสุทธิ์ที่มีลักษณะทนร้อน และให้ผลผลิตสูงที่ผ่านการคัดเลือกเพื่อให้ได้พันธุ์พริกหวานพันธุ์ใหม่สำหรับเกษตรกร

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ได้พันธุ์พริกหวานที่มีลักษณะตรงตามพันธุ์ และพันธุ์ใหม่ที่มีลักษณะทนร้อน ให้ผลผลิตสูง

ระเบียบวิธีการวิจัย

การทดลองที่ 1 การผสมและคัดเลือกพันธุ์พริกหวาน

- อุปกรณ์ : พริกหวาน 10 สายพันธุ์ ได้แก่ California Wonder Spider พันเดอร์ อิตาลี(สีเหลือง) เวก้า 1288 โพลาริส 1838 พริกหวานจิ๋ว พริกหยวกปากคลอง 191 พริกหยวกมณีไทย พริกหยวกมณีกาญจน์ ถูงที่ใช้ในการเก็บตัวอย่าง สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์ธาตุอาหาร ปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมี อุปกรณ์ในการผสมพันธุ์พริก การบันทึกข้อมูล เครื่องชั่ง สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

- วิธีการ ไม่มีการวางแผนการทดลอง นำเมล็ดพริกหวานที่ผสมได้แล้ว อย่างน้อย 6-8 คู่ผสม ทำการปลูกคัดเลือกอย่างน้อย 7 รุ่น เพื่อให้ได้สายพันธุ์บริสุทธิ์

วิธีปฏิบัติกรทดลอง

1. ปลูกพริกให้มีช่วงการออกดอกเหมาะสมกับการผสม โดยนำเมล็ดพันธุ์พริกแช่น้ำเปล่า นาน 1 คืน นำเมล็ดพริกมาห่อผ้าขาวบางชุบน้ำทิ้งไว้ 1 คืน ทว่าเมล็ดลงบนแปลงเพาะ เมื่อต้นกล้าแตกใบแรกหรือประมาณ 7 วัน ย้ายมาเพาะต่อในถาดหลุมนาน 25-30 วัน
2. เตรียมพื้นที่ปลูกพริก โดยการไถและพรวนดินทิ้งไว้ 1 เดือนก่อนปลูก
3. ปลูกพริกหวานอย่างน้อย 50 ต้นต่อพันธุ์ในแปลงทดลองในโรงเรือนชั่วคราวที่มีการพรางแสง 50 % โดยใช้ระยะปลูก 50 x 100 เซนติเมตร แถวคู่ระยะระหว่างแปลงย่อย 100 ซม. และระยะระหว่างพันธุ์ 1 เมตร
4. ทำการผสมพันธุ์โดยมีขั้นตอนดังนี้
การเตรียมต้นที่จะใช้เป็นต้นพ่อ (ก่อนการผสม 1 วัน)
- เก็บดอกพริกโดยเลือกดอกที่จะบานในวันถัดไป เด็ดกลีบดอกสีขาวออกให้เหลือเกสรตัวผู้ ใช้ตาข่ายร่อนเกสรตัวผู้ล่อตาข่าย
- เก็บเกสรตัวผู้ห่อกระดาษใส่ใน silica gel เพื่อให้ดูความชื้นออกจากเกสร ทิ้งไว้ 1 คืน เมื่อเกสรแห้งนำไปใส่ในภาชนะที่มีผ้าขาวบางปิดไว้ เคาะเอาเฉพาะเกสรตัวผู้
การเตรียมต้นที่จะใช้เป็นต้นแม่ (ก่อนการผสม 1 วัน) โดยใช้คีมคีบเกสรตัวผู้ออกจากดอก
- วันที่ทำการผสม นำเกสรตัวผู้ที่เตรียมไว้ใส่ในอุปกรณ์ผสมพันธุ์ และปลายเกสรตัวเมียในดอกที่เจริญเต็มที่
- ทำการผสมอย่างน้อย 10 ดอกต่อต้น ทำเครื่องหมายไว้เพื่อป้องกันการผสมซ้ำโดยคลุมมุ้งสีขาว
5. หากผสมติด เมื่อผลที่ผสมแก่จัดจนสุก เก็บเมล็ดแต่ละต้นไปปลูกเพื่อคัดเลือก
6. เก็บเมล็ดลูกผสม F1 แต่ละต้นที่คัดเลือกได้ นำเมล็ดไปเพาะ หลังงอกนำไปปลูกในถาดถัดไป
7. ดำเนินการปลูกเมล็ด F2 จำนวน 15 สายพันธุ์ละ 50 ต้น คัดเลือกต้นที่การเจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตดี และตรงตามเกณฑ์ 10 % (75 ต้น) ผสมตัวเอง เก็บเมล็ดแยกต้น ได้เมล็ดช่วงที่ 3 ดำเนินการปลูก และคัดเลือกจนได้เมล็ด F6 อย่างน้อย 6-8 สายพันธุ์ในปี 2567

หลักเกณฑ์การคัดเลือกพันธุ์พริกหวาน

1. ผลเรียบ ผิวมัน สมบูรณ์ มีก้านติดที่ขั้วผลผลมีรูปร่างเหมือนพริกหวาน

2. ผลผลิตสดเท่ากันหรือมากกว่าพริกหวานพันธุ์การค้า
3. สามารถเจริญเติบโต ให้ผลผลิตดีในสภาพอากาศที่ร้อน และสามารถปลูกในพื้นที่ราบได้

การบันทึกข้อมูล

1. วันปฏิบัติการต่าง ๆ เช่น วันเพาะกล้า วันออกดอก เป็นต้น
2. ข้อมูลการเจริญเติบโต เช่น ความสูงต้น ขนาดทรงพุ่ม รวมทั้งน้ำหนักของผลผลิต

- เวลาและสถานที่

ระยะเวลา ตุลาคม 2562 – กันยายน 2564

สถานที่ - ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย จ.เชียงราย

- ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี

ระยะเวลา	ขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์	สถานที่ดำเนินการ
ปี 2563	- ปลูกพริกหวานพันธุ์พ่อ พันธุ์แม่ และทำการผสมข้าม (ได้เมล็ดลูกผสมชั่วที่ 1) F1 - คัดเลือกคู่ผสมที่ให้ลักษณะตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ได้ 3 คู่ผสม	ศวส.ชร. ศวพ.กาญจนบุรี
ปี 2564 (ปลูกปีละ 2 ครั้ง)	- ปลูก F1 ผสมตัวเอง เก็บเมล็ดได้ F2 - ปลูก F2 15 สายพันธุ์ๆละ 50 ต้น ผสมตัวเอง เก็บเมล็ดได้ F3	ศวส.ชร.และศวพ.กาญจนบุรี
ปี 2565 (ปลูกปีละ 2 ครั้ง)	- ปลูก F3 60 สายพันธุ์ๆละ 20 ต้น ผสมตัวเอง เก็บเมล็ดได้ F4 - ปลูก F4 120 สายพันธุ์ๆละ 20 ต้น ผสมตัวเอง เก็บเมล็ดได้ F5	ศวส.ชร.
ปี 2566 (ปลูกปีละ 2 ครั้ง)	- ปลูก F5 10ต้น/สายพันธุ์ ผสมตัวเอง เก็บเมล็ดแยกต้น ได้ F6 - ได้เมล็ด F6 อย่างน้อย 6-8 สายพันธุ์	ศวส.ชร.
	- เปรียบเทียบพันธุ์ ปลูก F6 อย่างน้อย 6-8 สายพันธุ์ และพันธุ์การค้า 1 พันธุ์	ศวส.ชร., และศวพ.กาญจนบุรี
ปี 2567	- ปลูกเปรียบเทียบพันธุ์กับพันธุ์การค้า ซ้ำอีก 1 ครั้ง - เสนอขึ้นทะเบียนรับรองพันธุ์เป็นพันธุ์แนะนำอย่างน้อย 1 สายพันธุ์	ศวส.ชร., และศวพ.กาญจนบุรี ศวส.ชร.

การทดลองที่ 2 การเพาะเลี้ยงอับละอองเกสรเพื่อสร้างพริกหวานสายพันธุ์ดับเบิลแฮพลอยด์ สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. เมล็ดพันธุ์พริกคู่ผสมชั่วที่ 1 จำนวน 13 คู่ผสม
2. อาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ สารควบคุมการเจริญเติบโต
3. สารเคมี เช่น โคลชิซิน สี DAPI (4, 6-diamidino-2- phenylindole)

การวางแผนการทดลอง

ปลูกพริกลูกผสมชั่วที่ 1 แล้วนำมาเพาะเลี้ยงอับละอองเกสร เพื่อให้ได้พริกหวานดับเบิลแฮพลอยด์ โดยได้จากสายพันธุ์ดับเบิลแฮพลอยด์ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ (spontaneous double haploid) หรือเพิ่มจำนวนชุดโครโมโซมต้นแฮพลอยด์ด้วยสารละลายโคลชิซิน

ขั้นตอนการดำเนินงาน

นำต้นพันธุ์พริกที่ได้จากการทดลองที่ 1 ผสมเพื่อสร้างลูกผสมชั่วที่ 1

1. ปลูกพริกหวานลูกผสมชั่วที่ 1 ในโรงเรือน จำนวนคู่ผสมละ 10 ต้น ดูแลรักษาให้ปุ๋ยตามระยะการ พัฒนาเพื่อให้ต้นพริกสมบูรณ์ เมื่อต้นพริกออกดอกต้องปลิดดอกบานหรือผลทิ้งอย่างสม่ำเสมอ
2. ศึกษาความสัมพันธ์ของลักษณะสัณฐานของดอกพริกกับระยะการพัฒนาของไมโครสปอร์ นำดอก พริกดอกตูมในหลายๆ ขนาด ทหาระยะการพัฒนาของไมโครสปอร์โดยการย้อมสีไมโครสปอร์ด้วย การ ย้อมด้วยสี DAPI (4, 6-diamidino-2- phenylindole) แล้วตรวจสอบระยะการพัฒนาของไมโครส ปอร์ด้วยกล้องจุลทรรศน์ฟลูออเรสเซนซ์ เพื่อหาลักษณะของดอกพริกที่มีระยะของไมโครสปอร์ที่ เหมาะสมคือระยะ late uninucleate
3. เพาะเลี้ยงอับละอองเกสรพริกลูกผสมชั่วที่ 1 นำดอกพริกที่มีไมโครสปอร์อยู่ในระยะ late uninucleate ฟอกฆ่าเชื้อที่ผิวแยกอับละอองเกสรออกจากดอกแล้ววางบนอาหารสูตร C (Dumas de Vaulx *et al.*, 1981) ซึ่งมี 2,4-D ความเข้มข้น 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโคเคนติน 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร (พรพนซ์, 2553) เพาะเลี้ยงในที่มืดที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 วัน (Dumas de Vaulx *et al.*, 1981) จากนั้นเพาะเลี้ยงในที่มืด 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน แล้ว ย้ายอับละอองเกสรลงบนอาหารสูตร R (Dumas de Vaulx *et al.*, 1981) ที่มีโคเคนติน 0.1 มิลลิกรัม ต่อลิตร เพาะเลี้ยงที่มีแสงประมาณ $25-30 \mu\text{mol/m}^2 \cdot \text{s}$ 16 ชั่วโมง มีด 8 ชั่วโมง เมื่อพบเอ็มบริโอ เกิดขึ้นย้ายเอ็มบริโอลงบนอาหารสูตร R ที่ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต
4. เมื่อเอ็มบริโอพัฒนาเป็นต้นพริกที่สมบูรณ์ ตรวจสอบจำนวนชุดโครโมโซมจำนวนคลอโรพลาสต์ใน เซลล์คุม (guard cell) ซึ่งต้นพริกที่ได้จากการเลี้ยงอับละอองเกสรนั้น อาจได้สายพันธุ์ดับเบิลแฮ พลอยด์ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ (spontaneous double haploid) และต้นแฮพลอยด์
5. เพิ่มจำนวนชุดโครโมโซมต้นพริกแฮพลอยด์ด้วยการเลี้ยงต้นพริกแฮพลอยด์ในอาหารที่มีสารละลาย โคลชิซินความเข้มข้น 0.04 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ก่อนย้ายปลูก
6. ย้ายปลูกพริกหวานดับเบิลแฮพลอยด์ ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงอับละอองเกสรเพื่อเก็บเมล็ด แล้วปลูก คัดเลือกพันธุ์ต่อไป

- สถานที่ทำการทดลอง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเชียงราย อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย

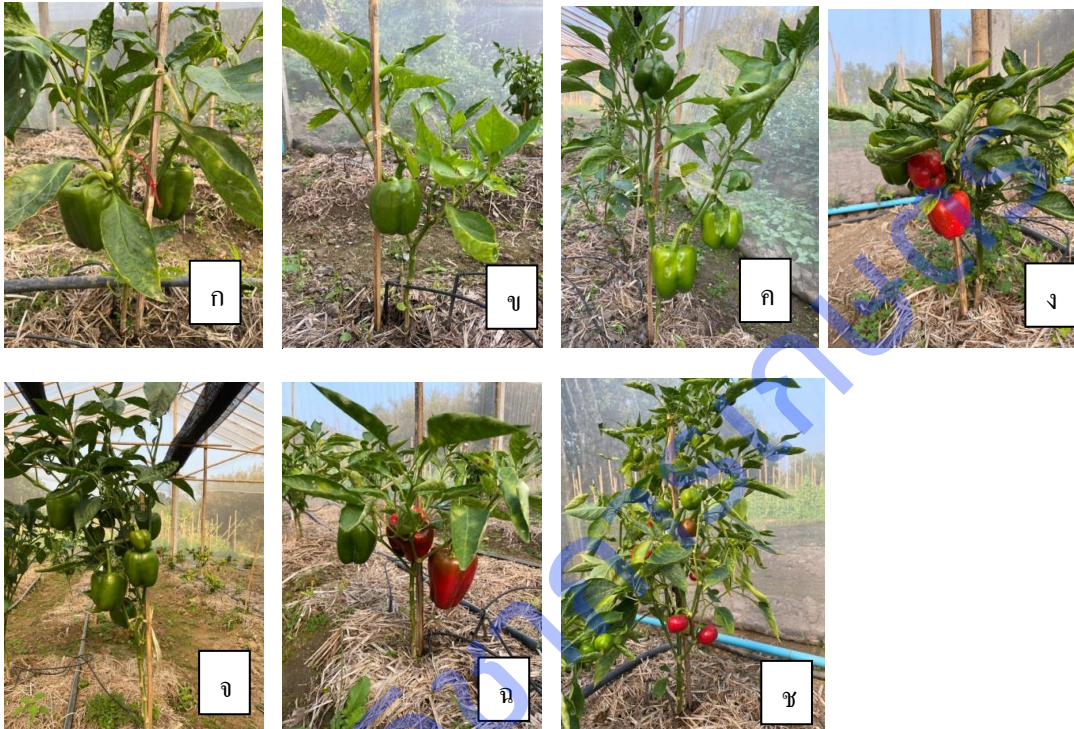
ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การทดลองที่ 1 การผสมและคัดเลือกพันธุ์พริกหวาน

ผลการทดลองปีที่ 1 (ปี 62/63)

การสร้างประชากรสำหรับการปลูกคัดเลือก

ปลูกพริกหวานสายพันธุ์พ่อแม่ในโรงเรือน จำนวน 10 พันธุ์ ต้นพริกเริ่มออกดอกเมื่อมีอายุต้นประมาณ 60 วัน โดยจะผสมพันธุ์พริก โดยใช้พริกหวานเป็นพันธุ์แม่จำนวน 7 พันธุ์ คือ California Wonder, Spider, พันเตอร์, อิตาลี(สีเหลือง), อิตาลี(สีแดง) ,เวก้า 1288, โพลาริส 1838 และพริกหวานจิว (ภาพที่ 1) ใช้พริกหยวกเป็นพันธุ์พ่อจำนวน 3 พันธุ์ คือ พันธุ์ปากคลอง 191, มณีไทย และ มณีกาญจน์ (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 1 แสดงต้นพริกหวานอายุต้น 120 วัน ปลูก ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

- ก. พันธุ์พันเตอร์ ข. พันธุ์ California Wonder ค. พันธุ์อิตาลี(เหลือง) ง. พันธุ์ Spider
จ. พันธุ์โพลาริส 1838 ฉ. พันธุ์เวก้า 1288 ช. พันธุ์พริกหวานจิว



ภาพที่ 2 แสดงต้นพริกหยวกสายพันธุ์พ่ออายุต้น 120 วัน ปลูก ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

- ก. พันธุ์มณีกาญจน์ ข. พันธุ์ปากคลอง ค. พันธุ์มณีไทย ง. พันธุ์เจียไต๋

การสร้างลูกผสมชั่วที่ 1

หลังจากทำการผสมพริกหวานทุกคู่ผสม เมื่อผลพริกหวานเปลี่ยนสี สามารถเก็บเมล็ดพันธุ์ได้ 13 คู่ผสม ดังนี้ ‘California Wonder’X‘ปากคลอง191’ ‘California Wonder’X‘มณีกาญจน์’ ‘California Wonder’X‘มณีไทย’ ‘Spider X‘ปากคลอง191’ ‘ทันเดอร์’X‘ปากคลอง191’ ‘ทันเดอร์’X‘มณีกาญจน์’ ‘ทันเดอร์’X‘มณีไทย’ ‘โพลาริส1838’X‘ปากคลอง191’ ‘โพลาริส1838’X‘มณีไทย’ ‘‘Giallo’X‘ปากคลอง191’ ‘พริกหวานจีว’X‘ปากคลอง191’ พริกหวานจีวX‘มณีกาญจน์’ และ ‘พริกหวานจีวX‘มณีไทย’ (ตารางที่ 1) และสามารถเก็บรวบรวมเมล็ดพันธุ์ของแต่ละคู่ผสมได้ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 คู่ผสมระหว่างพริกหวานสายพันธุ์แม่และพริกหยวกสายพันธุ์พ่อ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวน เชียงรายปี 2562/63

พันธุ์แม่ \ พันธุ์พ่อ	‘ปากคลอง191’	‘มณีกาญจน์’	‘มณีไทย’
‘California Wonder’	/	/	/
‘Spider’	/	x	x
‘ทันเดอร์’	/	/	/
‘เวก้า1288’	x	x	x
‘โพลาริส1838’	/	x	/
‘Giallo’	/	x	x
พริกหวานจีว	/	/	/

/ หมายถึง สามารถเก็บเมล็ดพันธุ์ได้ x หมายถึงไม่สามารถเก็บเมล็ดพันธุ์ได้

ตารางที่ 2 จำนวนเมล็ดจากคู่ผสมระหว่างพริกหวานสายพันธุ์แม่และพริกหยวกสายพันธุ์พ่อที่ผสมได้ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ปี 2562/63

คู่ผสมที่ได้	จำนวนเมล็ดที่ได้ (เมล็ด)
‘California Wonder’ x ‘ปากคลอง’	100
‘California Wonder’ x ‘มณีกาญจน์’	125
‘California Wonder’ x ‘มณีไทย’	210
‘Spider’ x ‘ปากคลอง’	120
‘ทันเดอร์’x ‘ปากคลอง’	100
‘ทันเดอร์’x ‘มณีกาญจน์’	120
‘ทันเดอร์’x ‘มณีไทย’	100
‘โพลาริส1838’ x ‘ปากคลอง’	215
‘โพลาริส1838’ x ‘มณีไทย’	225
‘Giallo’x ‘ปากคลอง’	100
‘พริกหวานจีว’ x ‘ปากคลอง191’	120
‘พริกหวานจีว’ x ‘มณีกาญจน์’	220
‘พริกหวานจีว’ x ‘มณีไทย’	145

ตารางที่ 3 แสดงรหัสที่ใช้สำหรับคู่ผสมระหว่างพริกหวานสายพันธุ์แม่และพริกหยวกสายพันธุ์พ่อที่ผสมได้

คู่ผสมที่ได้	รหัส
'California Wonder' x 'ปากคลอง'	SP01
'California Wonder' x 'มณีกาญจน์'	SP02
'California Wonder' x 'มณีไทย'	SP03
'Spider' x 'ปากคลอง'	SP04
'ทันเดอร์' x 'ปากคลอง'	SP05
'ทันเดอร์' x 'มณีกาญจน์'	SP06
'ทันเดอร์' x 'มณีไทย'	SP07
'โพลาริส1838' x 'ปากคลอง'	SP08
'โพลาริส1838' x 'มณีไทย'	SP09
'Giallo' x 'ปากคลอง'	SP10
'พริกหวานจีว' x 'ปากคลอง191'	SP11
'พริกหวานจีว' x 'มณีกาญจน์'	SP12
'พริกหวานจีว' x 'มณีไทย'	SP13

ผลการทดลองปีที่2 (ปี 63/64)

การคัดเลือกพันธุ์พริกหวานชั่วที่ 2

จากข้อมูลผลผลิตของพริกหวานลูกผสมชั่วที่ 1 ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย พบว่า คู่ผสมที่ให้ผลผลิตตั้งแต่ 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ได้แก่ SP01 SP02 SP10 SP11 SP12 และ SP13 (ตารางที่ 4) และข้อมูลผลผลิตของพริกหวานลูกผสมชั่วที่ 1 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี พบว่า คู่ผสมที่ให้ผลผลิตตั้งแต่ 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ได้แก่ SP11 SP12 และ SP13 (ตารางที่ 5)

หลังจากปลูกต้นพริกหวานลูกผสมชั่วที่ 1 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ได้จำนวน 13 คู่ผสม และที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี ได้จำนวน 7 คู่ผสม ได้ทำการคัดเลือกคู่ผสมตามเกณฑ์การคัดเลือกที่ตั้งไว้ โดยการคัดเลือกในเบื้องต้นจะพิจารณาจากต้นที่สามารถเจริญเติบโตให้ผลผลิตได้ดีทั้ง 2 สถานที่ และรูปร่างลักษณะเหมือนพริกหวาน จึงได้คู่ผสมจำนวน 3 คู่ผสมที่มีลักษณะตามเกณฑ์มากที่สุด ได้แก่ 1 SP11 SP12 และ SP13 และได้นำเมล็ดพริกหวานจากต้นลูกผสมชั่วที่ 1 ที่คัดเลือกแล้ว จำนวน 3 คู่ผสมๆละ 5 สายต้น มาปลูกเพื่อทำการคัดเลือกในรุ่น F2 จำนวน 15 สายต้นๆละ 50 ต้น ได้ทั้งสิ้น 750 ต้น (ตารางที่ 6และ7) แยกเก็บเมล็ดแต่ละต้นเป็นสายพันธุ์

การคัดเลือกพันธุ์พริกหวานชั่วที่ 3

ปลูกต้นพริกหวานลูกผสมชั่วที่ 3 จำนวน 750 สายพันธุ์ ได้ทำการคัดเลือกคู่ผสมที่มีรูปร่างลักษณะเหมือนพริกหวาน คัดเลือกไว้ 75 สายพันธุ์ (ตารางที่ 8)เพื่อปลูกคัดเลือกในชั่วที่ 4 ต่อไป

ตารางที่ 4 ขนาดผล น้ำหนักผล และผลผลิตของพริกหวานช่วงที่ 1 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

รหัส	ขนาดผล(ซม.)		น้ำหนักผล (กรัม)	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)
	กว้าง	ยาว		
SP01	5.1	7.2	110	1,145
SP02	4.8	6.7	140	1,220
SP03	4.6	7.4	120	990
SP04	5.3	7.6	80	430
SP05	5.2	6.1	100	560
SP06	6.3	7.2	150	870
SP07	4.2	8.6	120	652
SP08	3.5	7.2	110	984
SP09	4.7	6.5	140	856
SP10	5.2	8.3	110	1,256
SP11	4.5	5.2	72	1,012
SP12	5.8	6.8	91	1,140
SP13	6.3	6.5	94	1,264

ตารางที่ 5 ขนาดผล น้ำหนักผล และผลผลิตของพริกหวานช่วงที่ 1 ณ ศวพ.กาญจนบุรี

รหัส	ขนาดผล(ซม.)		น้ำหนักผล (กรัม)	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)
	กว้าง	ยาว		
SP05	4.2	7.8	130	870
SP06	3.8	8.1	140	560
SP07	4.3	6.5	110	780
SP09	5.2	6.3	120	820
SP11	4.0	5.6	85	1,210
SP12	3.8	6.2	98	1,024
SP13	4.3	5.2	74	1,040

ตารางที่ 6 ขนาดผล น้ำหนักผล และผลผลิตของพริกหวานชั่วที่ 2 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

รหัส	ขนาดผล(ซม.)		น้ำหนักผล (กรัม)	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)
	กว้าง	ยาว		
SP11-1	4.4	6.4	75	1,237
SP11-2	3.5	5.4	98	1,093
SP11-3	5.8	5.3	74	1,123
SP11-4	4.4	4.9	85	1,460
SP11-5	3.9	5.3	85	1,238
SP12-1	4.5	5.6	87	1,244
SP12-2	4.6	5.3	78	1,394
SP12-3	4.0	6.4	84	1,049
SP12-4	5.3	5.4	95	1,024
SP12-5	5.8	5.6	79	965
SP13-1	3.7	5.9	87	1,207
SP13-2	4.3	6.2	75	1,545
SP13-3	4.7	5.6	74	1,235
SP13-4	4.9	6.4	78	1,043
SP13-5	5.3	5.7	89	1,021

ตารางที่ 7 ขนาดผล น้ำหนักผล และผลผลิตของพริกหวานลูกผสมชั่วที่ 2 ณ ศวพ.กาญจนบุรี

รหัส	ขนาดผล(ซม.)		น้ำหนักผล (กรัม)	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)
	กว้าง	ยาว		
SP11-1	5.2	6.7	75	983
SP11-2	4.3	5.9	78	844
SP11-3	4.6	5.3	89	1,103
SP11-4	4.3	5.2	87	1,021
SP11-5	5.6	6.7	77	1,167
SP12-1	4.2	6.2	72	958
SP12-2	4.6	5.7	70	873
SP12-3	5.8	6.8	77	854
SP12-4	5.4	6.3	97	1,034
SP12-5	4.7	5.6	79	982
SP13-1	5.7	6.4	74	1,012
SP13-2	5.6	7.4	72	1,123
SP13-3	7.4	7.8	70	943

SP13-4	5.7	6.5	82	1,003
SP13-5	6.4	7.5	93	1,211

ตารางที่ 8 ขนาดผล น้ำหนักผล และผลผลิตของพริกหวานลูกผสมชั่วที่ 3 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

รหัส	ขนาดผล(ซม.)		น้ำหนักผล (กรัม)	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)
	กว้าง	ยาว		
SP11-1-1	4.2	6.2	87	1,345
SP11-1-5	3.8	5.3	85	1,043
SP11-1-33	3.9	6.2	84	1,242
SP11-1-36	4.3	6.1	85	1,450
SP11-1-46	4.3	5.6	73	1,201
SP11-2-2	4.7	6.4	74	1,223
SP11-2-11	4.8	6.3	78	1,300
SP11-2-33	5.3	6.7	68	1,216
SP11-2-41	4.7	6.2	89	1,033
SP11-2-47	4.8	5.8	79	894
SP11-3-7	4.2	6.1	86	1,012
SP11-3-9	4.4	5.6	89	1,145
SP11-3-24	4.3	6.3	74	1,400
SP11-3-36	4.6	6.3	62	1,100
SP11-3-40	4.8	6.8	78	928
SP11-4-4	4.3	6.7	78	878
SP11-4-16	4.7	5.6	78	985
SP11-4-29	5.6	6.7	65	897
SP11-4-35	5.3	6.3	77	1,326
SP11-4-39	5.2	6.4	86	1,200
SP11-5-2	4.7	5.7	78	873
SP11-5-11	4.3	5.9	89	830
SP11-5-17	4.5	6.4	76	940
SP11-5-21	3.4	6.4	67	1,033
SP11-5-25	6.2	7.5	65	1,490
SP12-1-4	4.5	6.5	84	1,393
SP12-1-8	4.1	5.2	88	985
SP12-1-24	4.6	5.3	68	870
SP12-1-38	3.7	4.4	69	1,090

ตารางที่ 8 (ต่อ)

รหัส	ขนาดผล(ซม.)		น้ำหนักผล (กรัม)	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)
	กว้าง	ยาว		
SP12-1-48	5.0	5.6	76	1,022
SP12-2-3	4.1	5.6	78	980
SP12-2-17	4.3	6.3	87	1,130
SP12-2-38	4.2	6.5	86	1,021
SP12-2-41	5.2	6.9	85	1,157
SP12-2-47	4.1	5.8	78	1,290
SP12-3-7	4.1	5.7	79	940
SP12-3-18	5.3	6.5	83	900
SP12-3-29	5.1	6.9	95	1,034
SP12-3-35	4.2	5.8	84	1,033
SP12-3-46	5.2	6.7	79	1,134
SP12-4-1	5.1	6.8	76	1,230
SP12-4-7	5.7	6.8	84	1,356
SP12-4-10	6.4	6.9	94	1,029
SP12-4-15	6.2	7.5	87	1,211
SP12-4-26	5.4	6.5	78	943
SP12-4-29	4.3	7.4	85	865
SP12-4-35	4.5	5.4	86	856
SP12-4-37	5.1	5.4	76	790
SP12-4-48	5.3	6.8	67	970
SP12-4-50	4.3	5.6	86	985
SP13-1-8	4.2	5.4	84	1,033
SP13-1-17	4.1	5.6	64	1,094
SP13-1-43	3.7	4.8	68	1,210
SP13-1-46	3.8	4.5	78	1,370
SP13-1-49	3.4	5.4	58	980
SP13-2-7	4.3	5.8	87	879
SP13-2-15	4.3	5.2	65	986
SP13-2-23	4.1	5.3	67	750
SP13-2-31	4.6	5.7	63	760

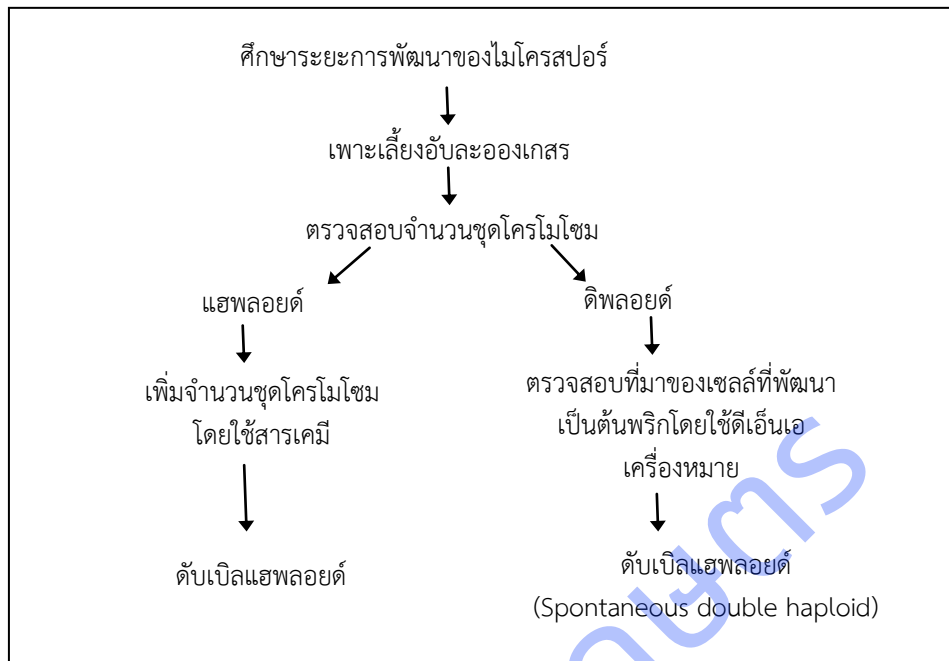
ตารางที่ 8 (ต่อ)

รหัส	ขนาดผล(ชม.)		น้ำหนักผล (กรัม)	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)
	กว้าง	ยาว		
SP13-2-41	5.1	6.8	76	1,220
SP13-3-5	4.1	6.7	75	889
SP13-3-7	4.2	6.3	78	1,160
SP13-3-23	4.0	6.7	86	1,204
SP13-3-25	5.2	6.4	76	1,120
SP13-3-31	4.1	5.6	73	988
SP13-4-8	4.1	5.7	67	1,000
SP13-4-19	5.3	6.4	69	980
SP13-4-20	5.1	6.8	79	876
SP13-4-22	4.4	5.6	85	985
SP13-4-27	5.2	7.3	83	1,000
SP13-5-6	5.3	6.4	78	1,124
SP13-5-22	6.2	6.4	70	980
SP13-5-25	5.2	6.8	78	1,100
SP13-5-43	6.1	6.8	87	1,210
SP13-5-50	5.7	7.2	83	1,100

การทดลองที่ 2 การเพาะเลี้ยงอับละอองเกสรเพื่อสร้างพริกหวานสายพันธุ์ดับเบิลแฮพลอยด์

ในปี พ.ศ. 2563 ได้ผสมพันธุ์พริกหวาน 7 พันธุ์ ได้แก่ California wonder Spider พันเดอร์ โพลาริส 1838 เวก้า1288 พริกหวานจิวและ Giallo ผสมกับพริกหยวก พันธุ์ปากคลอง มณีกาญจน์ และ มณีไทย ได้เมล็ดพันธุ์คู่ผสมชั่วที่ 1 จำนวน 13 คู่ผสม ประกอบด้วย 1.) California wonderXปากคลอง 2.) California wonder Xมณีกาญจน์ 3.) California wonderXมณีไทย 4.) พันเดอร์Xปากคลอง 5.) พันเดอร์Xมณีกาญจน์ 6.) พันเดอร์ Xมณีไทย 7.) SpiderXปากคลอง 8.) SpiderXมณีไทย 9.) พริกหวานจิวXปากคลอง 10.) พริกหวานจิวXมณี กาญจน์ 11.) พริกหวานจิวXมณีไทย 12.) โพลาริส1838Xปากคลอง 13.) GialloXปากคลอง

ทำการสร้างพริกหวานสายพันธุ์ดับเบิลแฮพลอยด์ตามขั้นตอนในแผนผังดังภาพที่ 3 โดยศึกษาความสัมพันธ์ของลักษณะสัญญาณของดอกพริกกับระยะการพัฒนาของไมโครสปอร์แล้วนำดอกพริกที่มีไมโครสปอร์ในระยะที่เหมาะสมไปเพาะเลี้ยง เมื่อได้ต้นพริกจากการเพาะเลี้ยงทำการตรวจสอบจำนวนชุดโครโมโซม ต้นพริกที่มีโครโมโซมชุดเดียวหรือต้นแฮพลอยด์ทำการเพิ่มจำนวนชุดโครโมโซมโดยใช้สารโคลชิซิน ต้นพริกที่มีโครโมโซมสองชุดหรือต้นดิพลอยด์ที่เกิดจากการเพาะเลี้ยงอับละอองเกสรนั้นอาจพบได้ โดยเกิดจากการพัฒนาของผนังอับละอองเกสรซึ่งมีพันธุกรรมเช่นเดียวกับต้นพริกที่ให้อับละอองเกสร หรืออาจเกิดการพัฒนาขึ้นจากเซลล์สืบพันธุ์ที่มีการเพิ่มจำนวนโครโมโซมขึ้นเองในสภาพเพาะเลี้ยง (spontaneous chromosome doubling) จะทำการตรวจสอบโดยใช้ดีเอ็นเอเครื่องหมายไมโครแซทเทลไลท์



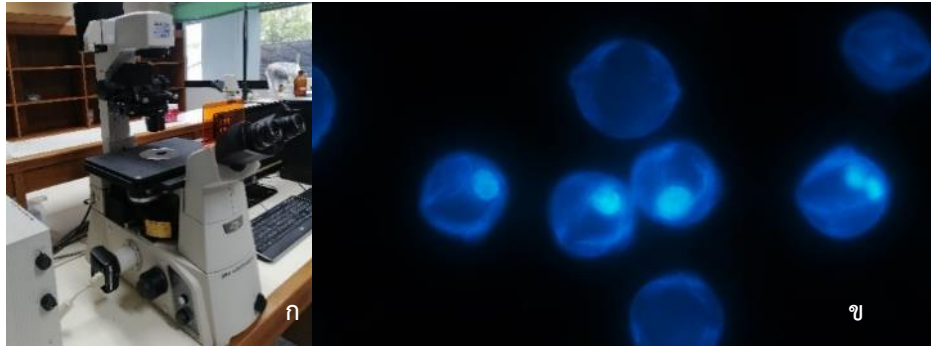
ภาพที่ 3 แผนผังแสดงการสร้างพริกหวานสายพันธุ์ดับเบิลแฮพลอยด์

1. ศึกษาวิธีการในการสร้างพริกสายพันธุ์ดับเบิลแฮพลอยด์โดยการเพาะเลี้ยงอับละองเกสร

ในการสร้างสายพันธุ์ดับเบิลแฮพลอยด์ ประกอบด้วยหลาย ๆ ขั้นตอน ซึ่งวิธีการจากรายงานที่เคยศึกษา มาก่อนนั้นอาจยังไม่เหมาะสมเนื่องจากพันธุกรรมของพริกหรือสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน ดังนั้นในระหว่างการพัฒนาพริกพ่อแม่พันธุ์เพื่อสร้างพริกลูกผสมชั่วที่ 1 จึงได้ศึกษาสถานะและวิธีการที่เหมาะสมในการสร้างพริกสายพันธุ์ดับเบิลแฮพลอยด์โดยใช้พริกหยวกพันธุ์ปากคลอง เพื่อจะได้ใช้วิธีการดังกล่าวในการสร้างพริกหวานสายพันธุ์ดับเบิลแฮพลอยด์ต่อไป

1.1 ศึกษาระยะเวลาพัฒนาของไมโครสปอร์

ทำการศึกษาความสัมพันธ์ของลักษณะสัญญาณของดอกพริกกับระยะเวลาพัฒนาของไมโครสปอร์ โดยนำดอกพริกดอกตูมในหลาย ๆ ขนาด หาระยะการพัฒนาของไมโครสปอร์โดยการย้อมสีด้วย DAPI (4, 6-diamidino-2-phenylindole) แล้วตรวจสอบระยะเวลาพัฒนาของไมโครสปอร์ด้วยกล้องจุลทรรศน์ฟลูออเรสเซนซ์ เพื่อหา ลักษณะของดอกพริกที่มีระยะของไมโครสปอร์ที่เหมาะสมคือระยะ late-uninucleate ซึ่งเป็นระยะที่แวคิวโอลขยายขนาดใหญ่เกือบเต็มทั้งเซลล์ นิวเคลียสจะเคลื่อนจนกระทั่งติดกับผนังเซลล์และเตรียมแบ่งตัวแบบไมโทซิสครั้งที่ 1 ทำการบดอับละองเกสรในสารละลาย DAPI ความเข้มข้น 2 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร แล้วคืบเศษอับละองเกสรออก บ่มสไลด์ในที่มีด 10 นาทีแล้วตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์ฟลูออเรสเซนซ์ ณ ฝ่ายปฏิบัติการงานกล้องจุลทรรศน์และเครื่องถ่ายภาพ สถาบันบริการตรวจสอบคุณภาพและมาตรฐานผลิตภัณฑ์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ (ภาพที่ 4) พบว่าไมโครสปอร์มีรูปร่างกลม นิวเคลียสภายในติดสีเรืองแสงชัดเจน โดยไมโครสปอร์ที่อยู่ในระยะ late-uninucleate ตำแหน่งของนิวเคลียสจะติดกับผนังเซลล์ ส่วนไมโครสปอร์ที่ผ่านการแบ่งตัวแบบไมโทซิสครั้งที่ 1 แล้ว จะมี 2 นิวเคลียส หรือเรียกว่าระยะ binucleate

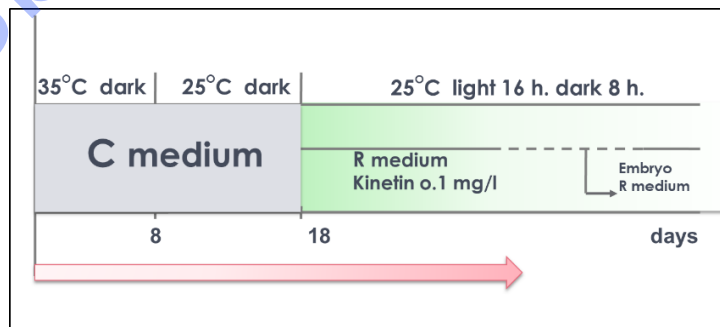


ภาพที่ 4 ก กล้องจุลทรรศน์ฟลูออเรสเซนซ์ ณ ฝ่ายปฏิบัติการ งานกล้องจุลทรรศน์และเครื่องถ่ายภาพ สถาบันบริการตรวจสอบคุณภาพและมาตรฐานผลิตภัณฑ์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ข ไมโครสโปรระยะ late-unnuclate ของพริกกลุ่มผสมชั่วที่ 1 ย้อมสี DAPI ตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์ฟลูออเรสเซนซ์ กำลังขยาย 400 เท่า

1.2 การเพาะเลี้ยงอับละอองเกสรพริก

จากรายงานของ Dumas de Vault และคณะ (1981) ประสบความสำเร็จในการเพาะเลี้ยงอับละอองเกสรพริกผลใหญ่หลายพันธุ์โดยสามารถชักนำให้เกิดต้นได้ 5-40 ต้นต่อ 100 อับละอองเกสร โดยรายงานว่าการใช้อุณหภูมิสูงในการ pretreatment สามารถกระตุ้นการเกิดเอ็มบริโอได้ดีโดยเปรียบเทียบการเพาะเลี้ยงอับละอองเกสรที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 วัน หรือ 8 วัน พบว่าการใช้อุณหภูมิสูงเป็นเวลา 8 วัน ส่งเสริมการเกิดเอ็มบริโอได้ดีกว่า 2 วัน ขั้นตอนการเพาะเลี้ยงอับละอองเกสรพริกตามวิธีของ Dumas de Vault *et al.*, 1981 แสดงดังภาพที่ 5 เมื่อฟอกฆ่าเชื้อที่ผิวแล้วแยกอับละอองเกสรออกจากดอกแล้ววางบนอาหารสูตร C (Dumas de Vault *et al.*, 1981) ซึ่งมี 2,4-D ร่วมกับโคเคนติน เพาะเลี้ยงในที่มืดที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 วัน (Dumas de Vault *et al.*, 1981) จากนั้นเพาะเลี้ยงที่มีด 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน แล้วย้ายอับละอองเกสรลงบนอาหารสูตร R (Dumas de Vault *et al.*, 1981) ที่มีโคเคนติน 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร เพาะเลี้ยงที่มีแสงประมาณ $25-30 \mu\text{mol}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$ 16 ชั่วโมง มีด 8 ชั่วโมง เมื่อพบเอ็มบริโอเกิดขึ้นย้ายเอ็มบริโอลงบนอาหารสูตร R ที่ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตเพื่อให้พัฒนาเป็นต้นพริกที่สมบูรณ์



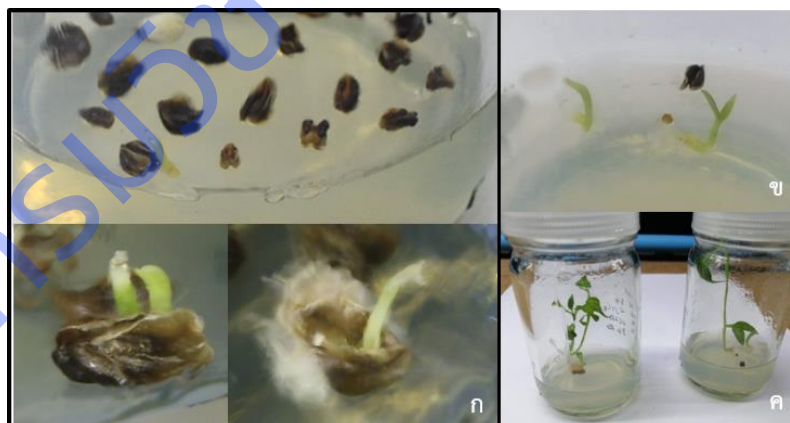
ภาพที่ 5 แสดงขั้นตอนการเพาะเลี้ยงอับละอองเกสรพริกตามวิธีของ Dumas de Vault *et al.*, 1981

ได้ศึกษาสภาวะในการเพาะเลี้ยงอับละอองเกสรพริก โดยใช้พริกหยวกพันธุ์ปากคลอง เพาะเลี้ยงอับละอองเกสรในอาหารสูตร C ที่เติม 2,4-D ความเข้มข้น 0.1 หรือ 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโคเคนติน 0.1

มิลลิกรัมต่อลิตร เพาะเลี้ยงในที่มืดที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส 4 6 หรือ 8 วัน ผลการศึกษาพบว่า การเพาะเลี้ยงที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส ในอาหาร C ที่มี 2,4-D ทั้งสองระดับความเข้มข้น เป็นเวลา 8 วัน มีจำนวนต้นพริกที่เกิดขึ้นน้อยลง โดยเกิดต้นสูงสุดเมื่อเพาะเลี้ยงในอาหารสูตร C 2,4-D ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ในที่มืดที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส 6 วัน จำนวนต้น ต่อ 100 อับละอองเกสร สูงสุดเท่ากับ 5.8 (ตารางที่ 9) ดังนั้นจะใช้สูตรอาหารและสภาวะดังกล่าวในการเพาะเลี้ยงอับละอองเกสรลูกผสมชั่วที่ 1 ระหว่างพริกหวานกับพริกหยวก

ตารางที่ 9 แสดงการพัฒนาเป็นต้นบนอาหารสูตร R จากการเพาะเลี้ยงอับละอองเกสรพริกพันธุ์ปากคลองเมื่อชักนำให้ไมโครสปอร์พัฒนาเป็นเอ็มบริโอบนอาหารสูตร C ที่มีไคเนติน 0.1 มก./ล. ร่วมกับ 2,4-D 0.1 หรือ 0.3 มก./ล. โดยเพาะเลี้ยงในที่มืด อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส 4 6 และ 8 วัน

ทรีทเมนต์	จำนวนวัน	จำนวนอับละอองเกสร	จำนวนเอ็มบริโอที่เกิดขึ้น	จำนวนต้นพริกที่พัฒนา	จำนวนต้นต่อจำนวนอับละอองเกสร 100 ชิ้น
2,4-D 0.1 มก./ล. + Kinetin 0.1 มก./ล.	4	207	32	7	3.4
2,4-D 0.1 มก./ล. + Kinetin 0.1 มก./ล.	6	226	34	13	5.8
2,4-D 0.1 มก./ล. + Kinetin 0.1 มก./ล.	8	216	13	4	1.9
2,4-D 0.3 มก./ล. + Kinetin 0.1 มก./ล.	4	214	22	11	5.1
2,4-D 0.3 มก./ล. + Kinetin 0.1 มก./ล.	6	207	11	3	1.4
2,4-D 0.3 มก./ล. + Kinetin 0.1 มก./ล.	8	200	10	2	1.0
		1,270	122	40	3.1

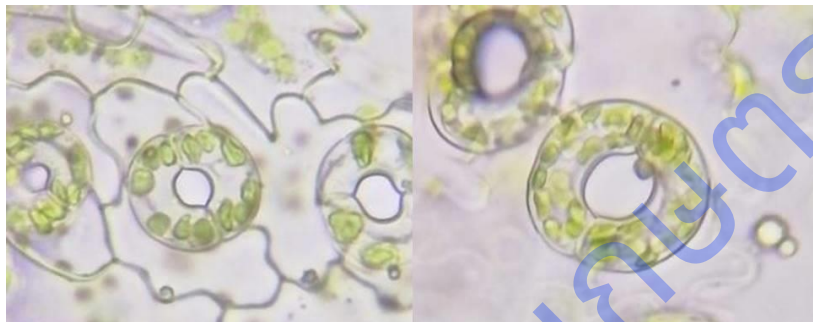


ภาพที่ 6 แสดงการเพาะเลี้ยงอับละอองเกสรพริกหยวกพันธุ์ ‘ปากคลอง’
 ก การเกิดเอ็มบริโอลักษณะเป็นเส้นสีขาวหรือสีเขียว หลังการเพาะเลี้ยงอับละอองเกสรเป็นเวลา 60 วัน
 ข เอ็มบริโอพริกที่ได้จากการเพาะเลี้ยงอับละอองเกสร บนอาหาร R ที่ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต 10 วัน
 ค ต้นพริกที่ได้จากการเพาะเลี้ยงอับละอองเกสร พริกหยวกพันธุ์ ‘ปากคลอง’

1.3 การตรวจสอบจำนวนชุดโครโมโซม

จากรายงานของ Arjunappa H.M. และคณะ (2015) ได้ศึกษาวิธีตรวจสอบจำนวนชุดโครโมโซมพริกที่ได้จากการเพาะเลี้ยงอับละอองเกสร โดยศึกษา 3 วิธี คือ การนับจำนวนโครโมโซม การนับจำนวนคลอโรพลาสต์ และการใช้เครื่องโพลไซโตมิเตอร์ ผลการทดลองพบว่าทุกวิธีสามารถใช้ตรวจสอบจำนวนชุดโครโมโซมได้ การนับจำนวนโครโมโซมและการนับจำนวนคลอโรพลาสต์มีข้อดีกว่าการใช้โพลไซโตมิเตอร์คือมีค่าใช้จ่ายที่น้อยกว่า ข้อมูลจากการศึกษาการนับจำนวนชุดโครโมโซมและจำนวนคลอโรพลาสต์พบว่าแฮพลอยด์มีจำนวน โครโมโซม 12 แท่ง มีจำนวนคลอโรพลาสต์ในเซลล์คุม (guard cell) 8-10 คลอโรพลาสต์ ต้นดับเบิลแฮพลอยด์มีโครโมโซม 24 แท่ง มีคลอโรพลาสต์ 16-20 คลอโรพลาสต์ (ภาพที่ 7)

ได้นำต้นพริกจากการเพาะเลี้ยงอับละอองเกสรพริกห้วยภักดีปากคลอง ตรวจสอบจำนวนชุดโครโมโซมด้วยการนับจำนวนคลอโรพลาสต์ในเซลล์คุม พบว่าต้นพริกที่เป็นดิพลอยด์จำนวน 22 ต้น และแฮพลอยด์ 18 ต้น



ภาพที่ 7 แสดงจำนวนคลอโรพลาสต์ในเซลล์คุม ก ต้นพริกแฮพลอยด์ ข ต้นพริกดิพลอยด์

1.4 เพิ่มจำนวนชุดโครโมโซม

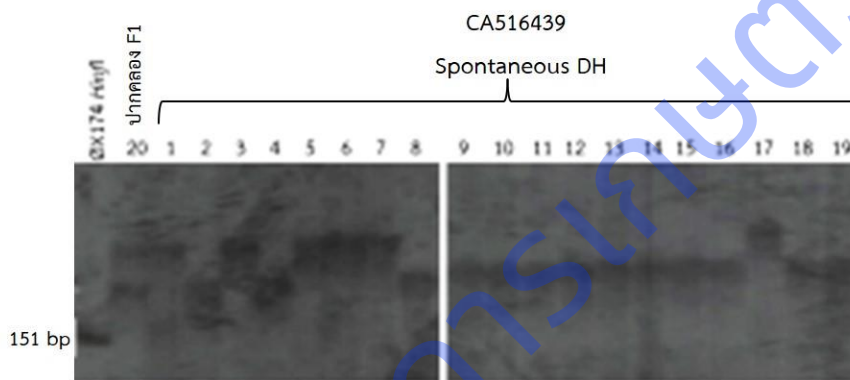
จากรายงานของ Gemesne, J. A. และคณะ (2001) รายงานวิธีการเพิ่มจำนวนชุดโครโมโซมพริกแฮพลอยด์ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงอับละอองเกสร โดยย้ายการต้นพริกแฮพลอยด์ลงในอาหารสูตร R ที่มีโคลชิซินความเข้มข้น 0.04 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 6 วัน แล้วย้ายปลูก พบว่าสามารถเพิ่มจำนวนชุดโครโมโซมพริกแฮพลอยด์เป็นดับเบิลแฮพลอยด์ได้ 50-95 เปอร์เซ็นต์ จึงได้นำต้นพริกแฮพลอยด์จากการเพาะเลี้ยงอับละอองเกสรพริกปากคลอง จำนวน 18 ต้น ดำเนินการตามวิธีการดังกล่าว เมื่อย้ายปลูกพบว่าต้นพริกบางส่วนตาย บางส่วนรอดชีวิตแต่เจริญเติบโตช้าอาจจะเกิดจากความเครียดจากสารเคมี บางส่วนมีลักษณะต้นสมบูรณ์ แผ่นใบใหญ่ มีละอองเกสรมากซึ่งเป็นลักษณะของต้นดิพลอยด์ ส่วนต้นแฮพลอยด์จะมีใบเรียวยาว ปล้องถี่ ดอกเรียวยาวเล็ก

1.5 ตรวจสอบ spontaneous double haploid โดยใช้ดีเอ็นเอเครื่องหมาย

ต้นพริกดิพลอยด์ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงอับละอองเกสรจะต้องมีการตรวจสอบเซลล์ที่พัฒนาเป็นต้นพริกโดยใช้ดีเอ็นเอเครื่องหมายเนื่องจากต้นดิพลอยด์ที่เกิดจากการเพาะเลี้ยงอับละอองเกสรนั้นอาจเกิดจากการพัฒนาของผนังอับละอองเกสรซึ่งมีพันธุกรรมเช่นเดียวกับต้นพริกที่ให้อับละอองเกสร หรืออาจเกิดการพัฒนาขึ้นจากเซลล์สืบพันธุ์ที่มีการเพิ่มจำนวนโครโมโซมขึ้นเองในสภาพเพาะเลี้ยง (spontaneous chromosome doubling) ส่งผลให้ต้นดิพลอยด์ที่เกิดขึ้นเป็นสายพันธุ์ดับเบิลแฮพลอยด์ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ในงานปรับปรุงพันธุ์ ดังนั้นจึงต้องนำต้นดิพลอยด์ที่ได้มาตรวจสอบด้วยดีเอ็นเอเครื่องหมายชนิดไมโครแซทเทลไลท์

การใช้ดีเอ็นเอเครื่องหมายชนิดไมโครแซทเทลไลท์สามารถแยกต้นดิพลอยด์ที่เกิดจากการพัฒนาของเซลล์ร่างกายของอับละอองเกสรหรือจากเอ็มบริโอพัฒนามาจากเซลล์สืบพันธุ์ที่เพิ่มจำนวนโครโมโซมขึ้นเองในสภาพเพาะเลี้ยง (spontaneous chromosome doubling) ได้ โดยการเปรียบเทียบแถบดีเอ็นเอของต้น ดิพลอยด์ที่

ได้กับแถบดีเอ็นเอของต้นที่ให้อับละอองเกสร โดยต้นดีพลอยด์ที่เกิดจากการพัฒนาจากเซลล์ร่างกายของอับละอองเกสรได้มาจากการรวมของเซลล์สืบพันธุ์ของแม่และพ่อ ดังนั้นควรมีแถบดีเอ็นเอของทั้งแม่และพ่อ ส่วนต้นพริกที่พัฒนาจากเซลล์สืบพันธุ์ที่เพิ่มจำนวนโครโมโซมขึ้นเองในสภาพเพาะเลี้ยงนั้นจะมีแถบดีเอ็นเอเป็นแถบเดียว ซึ่งอาจจะเป็นแถบใดเพียงแถบหนึ่งก็ได้ ดังนั้นได้นำต้นพริกส่งวิเคราะห์ต่อไป ณ ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพพืช ศูนย์วิจัยเทคโนโลยีชีวภาพเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จากผลการตรวจสอบพบว่าแถบดีเอ็นเอของพริกพันธุ์ปากคลองซึ่งเป็นลูกผสมชั่วที่ 1 (ตัวอย่างที่ 20) พบแถบดีเอ็นเอสองแถบ ตำแหน่งที่ 170 และ 160 คู่เบส ตามลำดับ ส่วนต้นพริกที่พัฒนาจากเซลล์สืบพันธุ์ที่เพิ่มจำนวนโครโมโซมขึ้นเองในสภาพเพาะเลี้ยงนั้นจะมีแถบดีเอ็นเอเป็นแถบเดียวซึ่งอาจจะเป็นแถบใดแถบหนึ่งก็ได้ จากการทดสอบต้นพริกดีพลอยด์จำนวน 19 ต้น (ตัวอย่างที่ 1 ถึง 19) ไม่พบต้นพริกที่พัฒนามาจากเซลล์ร่างกายของอับละอองเกสร แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการเพาะเลี้ยงนี้สามารถจะชักนำการพัฒนาเอ็มบริโอจากอับละอองเกสรเท่านั้น



ภาพที่ 8 การตรวจสอบที่มาของเซลล์ที่พัฒนาเป็นต้นดีพลอยด์ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงอับละอองเกสรโดยใช้ดีเอ็นเอเครื่องหมายชนิดไมโครแซทเทลไลท์ CA516439

ตารางที่ 10 สรุปขั้นตอนและวิธีการสร้างพริกสารพันธุ์ดับเบิลแฮพลอยด์

ขั้นตอน	วิธีการ
ศึกษาระยะเวลาการพัฒนาของไมโครสปอร์	ย้อมสีด้วย DAPI แล้วตรวจสอบระยะเวลาการพัฒนาของไมโครสปอร์ด้วยกล้องจุลทรรศน์ฟลูออเรสเซนซ์
เพาะเลี้ยงอับละอองเกสรอาหารและสถานะในเพาะเลี้ยงอับละอองเกสร	อาหารสูตร C ที่เติม 2,4-D 0.1 มก./ล. ร่วมกับ Kinetin 0.1 มก./ล. ที่มีด 35 องศาเซลเซียส 6 วัน
ตรวจสอบจำนวนชุดโครโมโซม	การนับจำนวนคลอโรพลาสต์ในเซลล์คุม (guard cell)
เพิ่มจำนวนชุดโครโมโซม	อาหารสูตร R ที่มีโคลชิซินความเข้มข้น 0.04 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 6 วัน
ตรวจสอบ spontaneous double haploid โดยใช้ดีเอ็นเอเครื่องหมาย	ใช้ดีเอ็นเอเครื่องหมายชนิดไมโครแซทเทลไลท์

2. การเพาะเลี้ยงอับละอองเกสรพริกลูกผสมชั่วที่ 1

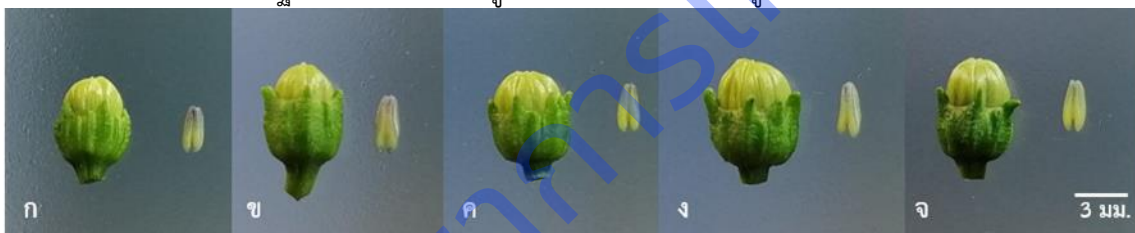
ทำการสร้างสายพันธุ์ดับเบิลแฮพลอยด์จากพริก จำนวน 13 คู่ผสม ประกอบด้วย 1.) California wonderXปากคลอง 2.) California wonder Xมณีกาญจน์ 3.) California wonderXมณีไทย 4.) ทันเดอร์Xปากคลอง 5.) ทันเดอร์Xมณีกาญจน์ 6.) ทันเดอร์Xมณีไทย 7.) SpiderXปากคลอง 8.) SpiderXมณีไทย 9.) พริกหวานจีวXปากคลอง 10.) พริกหวานจีวXมณีกาญจน์ 11.) พริกหวานจีวXมณีไทย 12.) โพลาริส1838Xปากคลอง 13.) Gialloxปากคลอง

2.1 ศึกษากระบวนการพัฒนาของไมโครสปอร์

ผลการศึกษาพบว่าลักษณะสัณฐานของดอกพริกที่มีไมโครสปอร์อยู่ในระยะ late unnuclate ในพริก แต่ละคู่ผสมมีลักษณะแตกต่างกัน ดังภาพที่ 9 พริกลูกผสมชั่วที่ 1 ระหว่าง พริกหวานจีวXปากคลอง ‘โพลาริส 1838’X ‘ปากคลอง’ และ ‘Giallo’x‘ปากคลอง’ ลักษณะของดอกพริกจะมีกลีบดอกที่พันกลีบเลี้ยงขนาด

ใกล้เคียงกับขนาดของกลีบเลี้ยงและอับละอองเกสรมีสีม่วงประมาณสามส่วนสี่ ส่วนลักษณะของพริก คู่ผสม ‘แคลิฟอร์เนีย’X‘ปากคลอง’ และ ‘ทันเดอร์’X‘ปากคลอง’ กลีบดอกยาวพันกลีบเลี้ยงเล็กน้อยและอับละอองเกสรสีม่วงประมาณหนึ่งส่วนสอง

ภาพที่ 9 แสดงลักษณะสัณฐานดอกพริกแต่ละคู่ผสม ที่มีไมโครสปอร์อยู่ในระยะ late-unnuclate



ก พริกหวานจีวX‘ปากคลอง’

ข ‘แคลิฟอร์เนีย’X‘ปากคลอง’

ค ‘ทันเดอร์’X‘ปากคลอง’

ง ‘โพลาริส1838’X‘ปากคลอง’

จ ‘Giallo’x‘ปากคลอง’

2.2 การเพาะเลี้ยงอับละอองเกสร

ได้เริ่มเพาะเลี้ยงอับละอองพริกลูกผสมชั่วที่ 1 นำดอกพริกที่มีไมโครสปอร์อยู่ในระยะ late-uninucleate ฟอกฆ่าเชื้อที่ผิวแยกอับละอองเกสรออกจากดอกแล้ววางบนอาหารสูตร C (Dumas de Vault et al., 1981) ซึ่ง มี 2,4-D ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโคเคนติน 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยวางอับละอองเกสรขวดละ 15 อับละอองเกสร เพาะเลี้ยงในที่มีดที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 วัน จากนั้นเพาะเลี้ยงที่มีด 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน แล้วย้ายอับละอองเกสรลงบนอาหารสูตร R (Dumas de Vault et al., 1981) ที่มีโคเคนติน 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร เพาะเลี้ยงที่มีแสงประมาณ 25-30 $\mu\text{mol}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$ 16 ชั่วโมง มีด 8 ชั่วโมง เมื่อพบเอ็มบริโอเกิดขึ้นย้ายเอ็มบริโอลงบนอาหารสูตร R ที่ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต เมื่อเพาะเลี้ยงอับละอองเกสรพริกลูกผสมชั่วที่ 1 ประมาณ 40 วัน พบว่าพริกหวานแต่ละคู่ผสมมีการตอบสนองต่อสภาวะในการเพาะเลี้ยงแตกต่างกัน เช่น คู่ผสม California wonderXปากคลอง เกิดแคลลัสจำนวนมาก คู่ผสมพริกหวานจีวXมณีไทย ไม่มีแคลลัสเกิดขึ้นเลยพบเพียงเอ็มบริโอเป็นลักษณะเส้นสีขาวเล็ก ๆ ทางออกจากอับละอองเกสร (ภาพที่ 10) ผลการทดลองสอดคล้องกับรายงานของ Parra-Vega Verónica และคณะ (2013) ที่ได้เพาะเลี้ยงอับละอองเกสร

พริก 4 พันธุ์ โดยใช้วิธีการของ Dumas de Vaulx et al. (1981) เช่นเดียวกัน พบว่าพริกแต่ละพันธุ์มีการตอบสนองต่อสภาวะการเพาะเลี้ยงในการพัฒนาเป็นแคลลัสหรือการพัฒนาเป็นเอ็มบริโอที่แตกต่างกันและได้รายงานว่าการเกิดแคลลัสจากการเพาะเลี้ยงอับละอองเกสรพริกนั้นแคลลัสจะเจริญมาจากผนังของอับละอองเกสรและมักจะไม่พัฒนาเป็นต้น ส่วนเอ็มบริโอที่เกิดขึ้นเกิดจากการพัฒนาของไมโครสปอร์ และเมื่อพัฒนาเป็นต้นต้นดีพลอยด์ที่ได้จะเป็น spontaneous double haploid จากผลการเพาะเลี้ยงพบว่าคู่ผสมระหว่างพริกหวานจีว x มณีไทย สามารถชักนำให้เกิดต้นได้มากที่สุดคือร้อยละ 2.5 อย่างไรก็ตามร้อยละการพัฒนาเป็นต้นพริกจากการเพาะเลี้ยงยังเกิดจำนวนต่ำมาก อาจเนื่องจากสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะต่อการเจริญเติบโตของต้นพริกที่ให้อับละอองเกสรเพราะอากาศหนาวจัดในฤดูหนาว หรืออาจเกิดจากการที่ต้นที่ให้อับละอองเกสรนั้นเกิดจากการผสมระหว่างพ่อแม่ที่เป็นพริกลูกผสมชั่วที่ 1 ต้นพริกลูกผสมแต่ละต้นมีพันธุกรรมแตกต่างกันการนำมาเพาะเลี้ยงจึงทำให้เกิดการตอบสนองเกิดขึ้นไม่สม่ำเสมอ



ภาพที่ 10 ลักษณะการเกิดแคลลัสและเอ็มบริโอจากการเพาะเลี้ยงอับละอองเกสรพริกหวาน

ก อับละอองเกสรที่เกิดแคลลัส

ข อับละอองเกสรที่เกิดราก

ค และ ง ลักษณะการเกิดเอ็มบริโอหลังเพาะเลี้ยงอับละอองเกสรพริกเป็นเวลา 40 วัน

ตารางที่ 11 แสดงการพัฒนาเป็นต้นบนอาหารสูตร R จากการเพาะเลี้ยงอับละอองเกสรพริกลูกผสมชั่วที่ 1 เมื่อชักนำให้ไมโคร-สปอร์พัฒนาเป็นเอ็มบริโอบนอาหารสูตร C ที่มีไคเนติน 0.1 มก./ล.ร่วมกับ 2,4-D 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยเพาะเลี้ยงในที่มืด อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 วัน

คู่ผสมพริกที่เพาะเลี้ยงอับละอองเกสร	จำนวนอับละอองเกสร	จำนวนเอ็มบริโอที่เกิดขึ้น	จำนวนต้นพริกที่พัฒนา	จำนวนต้นต่อจำนวนอับละอองเกสร 100 ชิ้น
พริกหวานจีวXปากคลอง	1,154	14	3	0.26
พริกหวานจีวXมณีไทย	400	14	10	2.50
California wonderXปากคลอง	498	14	2	0.40
California wonderXมณีกาญจน์	140	3	1	0.71
California wonderXมณีไทย	454	14	9	1.98
ทันเดอร์Xปากคลอง	346	6	3	0.87
ทันเดอร์Xมณีไทย	470	21	10	2.13
โพลาริส1838Xปากคลอง	186	2	0	0.00

Gialloxปากคลอง	648	11	2	0.31
SpiderXปากคลอง	390	21	3	0.77
SpiderXมณีไทย	237	9	2	0.84
รวม	4,923	129	45	0.91

จากนั้นนำต้นพริกที่ได้ตรวจสอบจำนวนชุดโครโมโซมได้ต้นพริกแฮพลอยด์ 23 ต้น พริกดิพลอยด์ 21 ต้น พริกในแต่ละกลุ่มสมมีร้อยละการเกิด spontaneous double haploid แตกต่างกัน (ตารางที่ 12) นำต้นพริกดิพลอยด์ย้ายปลูกเพื่อเก็บเมล็ดพันธุ์ ภาพลักษณะผลพริกแสดง ดังภาพที่ 11

ตารางที่ 12 แสดงผลการตรวจสอบจำนวนชุดโครโมโซมต้นพริกที่ได้จากการเพาะเลี้ยงอับละอองเกสร

กลุ่มสมพริกที่เพาะเลี้ยงอับละอองเกสร	จำนวนต้นพริกที่พัฒนา	แฮพลอยด์	ดิพลอยด์	ร้อยละ spontaneous double haploid
พริกหวานจีวXปากคลอง	3	1	2	66.7
พริกหวานจีวXมณีไทย	10	6	4	40.0
California wonderXปากคลอง	2	1	1	50.0
California wonderXมณีกาญจน์	1	1	0	0.0
California wonderXมณีไทย	9	5	4	44.4
ทันเดอร์Xปากคลอง	3	0	3	100.0
ทันเดอร์Xมณีไทย	10	4	5	50.0
โพลาริส1838Xปากคลอง	0	0	0	0
Gialloxปากคลอง	2	1	1	50.0
SpiderXปากคลอง	3	2	1	33.3
SpiderXมณีไทย	2	2	0	0.0
รวม	45	23	21	46.7



ภาพที่ 11 ลักษณะผลพริกที่ได้จากต้นพริกดิพลอยด์จากการเพาะเลี้ยงอับละอองเกสร ก.จากกลุ่มสมระหว่างพริกหวานจีวXมณีไทย ข. ทันเดอร์Xปากคลอง ค.พริกหวานจีวXปากคลอง

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

1. จากการทดลองการผสมและคัดเลือกพันธุ์พริกหวาน การสร้างประชากรสำหรับการคัดเลือก โดยผสมพันธุ์พริกหวานจำนวน 7 พันธุ์กับพริกหยวก 3 พันธุ์ ได้ลูกผสมจำนวน 13 คู่ผสม ในการปลูกคัดเลือก ได้พริกหวานที่สามารถเจริญเติบโต ให้ผลผลิตได้ดีในช่วงฤดูร้อนและมีลักษณะรูปร่างเหมือนพริกหวาน ได้จำนวน 3 คู่ผสมๆละ 5 สายต้น มาปลูกเพื่อทำการคัดเลือกในรุ่น F2 จำนวน 15 สายต้นๆละ 50 ต้น ได้ทั้งสิ้น 750 ต้น แยกเก็บเมล็ดแต่ละต้นเป็นสายพันธุ์ ในการปลูกคัดเลือกรุ่นที่ 3 ดำเนินการที่เชียงใหม่ ได้พริกหวานที่คัดเลือกไว้ 75 สายพันธุ์ เพื่อปลูกคัดเลือกในครั้งที่ 4 ต่อไป

2. ขั้นตอนการเพาะเลี้ยงอับละอองเกสรได้สูตรอาหารและสภาวะที่เหมาะสมคือชักนำให้เกิดเอ็มโอในอาหารสูตร C ที่เติม 2,4-D 0.1 มก./ล. ร่วมกับ Kinetin 0.1 มก./ล. ที่มีดี 35 องศาเซลเซียส 6 วัน เมื่อได้ต้นพริกจากการเพาะเลี้ยงอับละอองเกสรตรวจสอบจำนวนชุดโครโมโซมด้วยการนับจำนวนคลอโรพลาสต์ในเซลล์คุม (guard cell) เพิ่มจำนวนชุดโครโมโซมโดยใช้สารเคมีและตรวจสอบ spontaneous double haploid ใช้ดีเอ็นเอเครื่องหมายชนิดไมโครแซทเทลไลท์

3. การสร้างสายพันธุ์ดับเบิลแฮพลอยด์โดยวิธีการเพาะเลี้ยงอับละอองเกสรเป็นวิธีการที่มีประโยชน์ต่อปรับปรุงพันธุ์เนื่องจากการลดระยะเวลาในการสร้างพืชสายพันธุ์แท้ (double haploid) แต่อย่างไรก็ตามก็ต้องมีวิธีการเพาะเลี้ยงที่มีประสิทธิภาพเป็นอย่างมาก เพื่อจะได้ต้นพริกมีจำนวนมากพอสำหรับคัดเลือกให้ได้ลักษณะตามต้องการ ดังนั้น การนำต้นลูกผสมที่ผ่านการคัดเลือกตามเกณฑ์มาแล้วอย่างน้อยชั่วหนึ่งมาทำการเพาะเลี้ยงก็อาจเป็นวิธีการหนึ่งที่จะทำให้เพิ่มโอกาสได้ต้นพริกสายพันธุ์แท้ที่มีลักษณะตามต้องการมากขึ้น

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ด้านวิชาการ:

1. ปี 2565 นักวิชาการ/นักวิจัย สามารถนำองค์ความรู้ เรื่อง การเพาะเลี้ยงอับละอองเกสรเพื่อสร้างพริกหวานดับเบิลแฮพลอยด์ไปพัฒนาต่อเพื่อลดระยะเวลาในการปรับปรุงพันธุ์พริกให้ได้ลักษณะทางการเกษตรที่ดีต่อไป
2. ปี 2566-2568 คัดเลือกพริกหวานทนร้อนจนถึงชั่วรุ่นที่ 6 รวมทั้งคัดเลือกพริกหวานดับเบิลแฮพลอยด์สายพันธุ์ทนร้อน ผลผลิตสูง และปลูกเปรียบเทียบพันธุ์พริกหวานจากการคัดเลือกในแหล่งปลูกต่าง ๆ และเสนอขอรับรองพันธุ์พริกหวานทนร้อน

ด้านสังคมและชุมชน : ปี 2569 ทดสอบและขยายผลพันธุ์พริกหวานทนร้อน

โครงการวิจัยที่ 2
เทคโนโลยีการผลิตพริกหวานเพื่อเพิ่มคุณภาพและผลผลิต

Production Technology for sweet pepper to increase quality and yield

ทัศนีย์ ดวงแย้ม ^{1/}	ศศิธร วรปิติรังสี ^{1/}	สุธามาศ ณ น่าน ^{1/}
Tatsanee duangyam ^{1/}	Sasitorn Vorapitirangsree ^{1/}	Sutamas Na-nan ^{1/}
วิชาญา ศรีสุข ^{1/}	ณิชากานต์ นเรวุฒิกุล ^{1/}	วีระ วรปิติรังสี ^{2/}
Witchaya Srisook ^{1/}	Nitchakarn Nareawuttikun ^{1/}	Veera Vorapitirangsree ^{2/}
สนอง จรินทร์ ^{3/}		
Sanong Jarintorn ^{3/}		

คำสำคัญ (Key words)

ธาตุอาหาร(nutrient) ปุ๋ย (fertilizer) ระบบน้ำ (water system) วัสดุปลูก(Substrate Culture)การปลูกพริกหวาน (planting sweet pepper) พริกหวาน (sweet pepper)

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้ประกอบด้วย 3 การทดลองมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเทคโนโลยีการผลิตด้านการจัดการธาตุอาหารพริกหวานพันธุ์การค้าในโรงเรือนและการใช้วัสดุปลูกทดแทนกาบมะพร้าวสับเพื่อเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุน จากการทดลองการประเมินความต้องการธาตุอาหารและการจัดการปุ๋ยต่อผลผลิตและคุณภาพพริกหวาน ได้นำส่วนของใบ เนื้อผล และเมล็ดของพริกหวาน ไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร จึงได้สัดส่วนธาตุอาหารที่พริกหวานต้องการ คือ N:P:K 5:1:7 และการใส่ปุ๋ยผสมที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร $N:P_2O_5:K_2O$ ในอัตรามากกว่าค่าวิเคราะห์ 50% โดยใส่ 46-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60 อัตรา 87, 24 และ 108 กิโลกรัมต่อไร่ มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพริกหวานดีกว่ากรรมวิธีอื่นๆ โดยให้ผลผลิตมากที่สุด เท่ากับ 687.32 กิโลกรัม/ไร่ และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รวมทั้งให้ผลตอบแทนมากกว่าวิธีของเกษตรกรถึง 56,379.20 บาทต่อไร่และจากการทดลองศึกษาสัดส่วนและปริมาณสารละลายธาตุอาหารเพื่อผลิตพริกหวานในโรงเรือนระบบการให้ปุ๋ยพร้อมระบบน้ำ พบว่า การใส่สารละลายธาตุอาหารที่มีสัดส่วนของ $N:P_2O_5:K_2O$ ในอัตราเท่ากับค่าวิเคราะห์ โดยใส่ 15-0-0, 0-52-34, 0-0-50 อัตรา 2, 0.12, 0.69 กก./น้ำ 200ลิตร ให้พร้อมระบบน้ำหยดหลังการให้น้ำเปล่า 7 วัน โดยให้สารละลายธาตุอาหารทุกวัน และหยุดให้สารละลายธาตุอาหารก่อนเก็บเกี่ยว 2 สัปดาห์ เป็นกรรมวิธีที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากเป็นกรรมวิธีที่ให้ผลผลิตมากที่สุด เท่ากับ 211.20 และ 529.36 กิโลกรัม/ฤดูปลูก ตามลำดับ และให้ผลตอบแทนมากที่สุด เท่ากับ 23,919 และ 62,098.2 บาท ตามลำดับ

จากการทดลองศึกษาวัสดุปลูกที่เหมาะสมในการผลิตพริกหวานในโรงเรือน โดยใช้สัดส่วนโดยน้ำหนักของกาบมะพร้าวสับ และปุ๋ยหมักจากเศษพืช ผลการศึกษา พบว่า การใช้กาบมะพร้าวสับผสมปุ๋ยหมักจากเศษพืช 1:3 โดยน้ำหนัก สามารถทำให้ต้นพริกหวานมีการเจริญเติบโตด้านความสูงและความกว้างทรงพุ่มของต้นมากที่สุด และให้ผลผลิตพริกหวานต่อไร่ที่สูงที่สุด โดยปีที่ 1 ให้ผลผลิตต่อไร่ เท่ากับ 598.4 กก./ไร่ สามารถขายผลผลิตได้สูงที่สุด คือ 71,808 บาท/ไร่ คิดเป็นมูลค่าผลตอบแทนที่มากที่สุด คือ 49,008 บาทต่อไร่ และปีที่ 2 ให้ผลผลิตต่อไร่ เท่ากับ 608.0 กก./ไร่ สามารถขายผลผลิตพริกหวานได้สูงที่สุด คือ 72,960 บาท/ไร่ คิดเป็นมูลค่าผลตอบแทนที่มากที่สุด คือ 50,160 บาทต่อไร่

^{1/} ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย 57000

^{2/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ อ.ฝาง จ.เชียงใหม่ 50110

^{3/} สถาบันวิจัยพืชสวน เขตจตุจักร จ.กรุงเทพฯ 10900 (ถึงแก่กรรม)

ABSTRACT

The purpose of the experiment was to study the production technology of nutrient management of commercial varieties of sweet peppers in greenhouses. The experiment was conducted from October 2019 to September 2021 at the Horticultural Research Center Chiang Rai, Chiang Rai Province. The experiment was divided into 2 steps: Step 1 studied the nutrient content of leaves, fruits and seeds of sweet peppers; Step 2: The results were analyzed calculate the amount of fertilizer to be applied to sweet peppers in the experimental plot. The experiment was planned using RCB 4 methods, 5 repetitions, which were: method 1, compound fertilizer was applied at a rate equal to the nutrient requirement; method 2, compound fertilizer was applied at a rate greater than 25% of the requirement; and method 3, the compound fertilizer was applied at a rate greater than 50% of the requirement and method 4, apply chemical fertilizer 15-15-15 at the rate of 50 kg/rai. The results of the first year (62/63) experiment were made from the extraction of leaves, fruit pulp and seeds of sweet peppers. To analyze the nutrient content, it was found that the leaves of sweet pepper there are more nitrogen and potassium content in fruit pulp and seeds. But sweet pepper seeds contained more phosphorus than leaves and fruit pulp. Therefore, the nutrient ratio of sweet peppers required was N: P: K 5:1:7. In the second year (63/64), it was found that fertilization with N:P₂O₅:K₂O nutrient ratio was greater than 50% of the requirement by using 46-0-0, 18-46-0 and 0-0-60 at the rate of 87, 24 and 108 kg/rai. It had a better effect on the growth and yield of sweet peppers than other processes with the highest yield equal to 687.32 kg/rai and had a statistically significant difference. As well as giving more returns than farmers' methods by 56,379.20 baht per rai.

บทนำ

พริกหวานหรือพริกยักษ์ (bell pepper, sweet pepper) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Capsicum annuum*. L อยู่ในวงศ์ Solanaceae เช่นเดียวกับมะเขือเทศและมันฝรั่ง เป็นพริกที่มีรสเผ็ดน้อยเนื่องจากมีสารแคปไซซินต่ำ นิยมนำมาผัดหรือตกแต่งอาหารเนื่องจากมีสีสวยสะดุดตา มีเบต้าแคโรทีน วิตามินซี เหล็ก และโพแทสเซียม มีทั้งสีแดง เหลือง และเขียว ในพริกหวานสีเหลืองมีวิตามินมากกว่าสีส้ม ส่วนพริกหวานสีเขียวมีวิตามินซีสูงสุด นอกจากนี้สารแคปไซซินในพริกสามารถยับยั้งอนุมูลอิสระ ลดความเสี่ยงการเป็นโรคหลอดเลือด ต้อกระจก ช่วยระบบย่อยอาหาร ลดความดันโลหิต ช่วยการไหลเวียนของเลือด พื้นที่ปลูกพริกหวานมีรายงานในปี 2563 มีพื้นที่ปลูกทั้งสิ้น 1,630 ไร่ ผลผลิต 2,112 ตัน ราคาขายสูงสุดอยู่ในช่วงเดือนธันวาคมของปี ข้อมูลจากโครงการหลวงปั่งค่า ตำบลผาช้างน้อย อำเภอปง จังหวัดพะเยา ได้ส่งเสริมให้เกษตรกรในพื้นที่ปลูกพริกหวาน ซึ่งสามารถทำให้เกษตรกรมีอาชีพ และมีรายได้เป็นอย่างดี สามารถจำหน่ายได้กิโลกรัมละ 60-70 บาทและในแต่ละปีผลผลิตของพริกหวานสามารถสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรต่อรอบประมาณ 6-7 หมื่นบาท (สถานีวิจัยกระจายเสียงแห่งประเทศไทยจังหวัดพะเยา, 2560) ปัญหาใหญ่ของการปลูกพริกหวานคือ การใส่ปุ๋ยเกษตรกรมีการใส่ปุ๋ยไม่ตรงตามที่พืชต้องการ เกษตรกรมักใส่ปุ๋ยสูตรสำเร็จที่มีขายตามท้องตลาดได้แก่ 15-15-15 และ 13-13-21 ซึ่งการใส่ปุ๋ยฟอสเฟต (P) ในปริมาณที่เกินความต้องการในระยะยาวทำให้มีผลตกค้างสะสมในดินโดยเฉพาะดินแถบภาคเหนือมีสภาพเป็นกรดจัด ค่า pH 4-5 พืชนำไปใช้ประโยชน์ไม่ได้ ต้นทุนค่าปุ๋ยเคมีจึงสูง

การศึกษาความต้องการธาตุอาหารของมันฝรั่งและขิงที่ระยะเก็บเกี่ยว พบว่า มันฝรั่งต้องการธาตุอาหาร $N:P_2O_5:K_2O$ ในสัดส่วน 6:1:15 ต่อการให้ผลผลิต 4 ตัน/ไร่ (ศศิธร, 2537) ในขณะที่ขิงต้องการสัดส่วน 5:1:9 ต่อการให้ผลผลิต 10 ตัน/ไร่ (ศศิธร, 2553) จากการเปรียบเทียบสารละลายธาตุอาหารที่เหมาะสม สำหรับมันฝรั่งที่ปลูกในโรงเรือนระบบแอโรโพนิกของสนอง (2556) พบว่า การให้สารละลายธาตุอาหาร $N:P_2O_5:K_2O$ ในสัดส่วน 4:1:5 จนต้นมันฝรั่งอายุ 30 วัน เปลี่ยนเป็นสารละลายธาตุอาหาร 6:1:15 จนเก็บเกี่ยว ทำให้จำนวนหัวและน้ำหนักหัวต่อพื้นที่สูงสุด วันเพ็ญและคณะ (2557) ศึกษาผลกระทบของการขาดธาตุอาหาร N P K Ca และ Mg ต่อการเจริญเติบโตและปริมาณธาตุอาหารสะสมในใบพริกหวาน พบว่า การขาดธาตุโพแทสเซียมทำให้พืชมีน้ำหนักแห้งรวมน้อยที่สุดเฉลี่ย 203.2 กรัม การขาด N K และ Ca ทำให้ได้ผลผลิตน้อยกว่าการให้สารละลายธาตุอาหารสูตรของ Hoagland อย่างเดียวและพบว่ากรรมวิธีที่ขาดธาตุอาหารมีผลต่อความเข้มข้นของปริมาณธาตุอาหารในใบโดยเฉพาะ N K และ Ca สำหรับปริมาณธาตุอาหารในใบเพสลาดของพริกหวานระยะการเจริญเติบโตในระดับพอเพียงของออสเตรเลีย Reuter and Robinson (1986) รายงานว่าพบ N 3.0-4.5% P 0.3-0.7 % K 6.0% Ca 0.4-0.6 % และ Mg 1.0-1.7 %

ดังนั้น การวิจัยเทคโนโลยีการผลิตพริกหวาน จะทำให้เกษตรกรสามารถจัดการธาตุอาหารให้ตรงตามความต้องการเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพ

ระเบียบวิธีการวิจัย

การทดลองที่ 1 การประเมินความต้องการธาตุอาหารและการจัดการปุ๋ยต่อผลผลิตและคุณภาพพริกหวาน

- อุปกรณ์

พริกหวานพันธุ์ California Wonder สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์ธาตุอาหาร ปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมี อุปกรณ์ในการบันทึกข้อมูล เครื่องชั่ง สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

- วิธีการ

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาปริมาณธาตุอาหารในใบและในผลพริกหวาน (1 ปี 2563)

การวางแผนการทดลอง

ไม่มีการวางแผนการทดลองทางสถิติ

ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ปลูกพริกหวานพันธุ์ California Wonder และพันธุ์การค้า ปลูกในโรงเรือนชั่วคราวที่มีการพรางแสง 50 % โดยปลูกแถวคู่ ระยะปลูก 50 x 100 เซนติเมตร ระยะระหว่างแปลงย่อย 100 ซม. และระยะระหว่างพันธุ์ 1 เมตร
2. ผูกป้ายต้นพริกหวานจำนวน 5 ต้น/แปลง เก็บตัวอย่างใบเพสลาดและใบแก่ระยะเก็บเกี่ยว โดยเก็บจากใบคู่ที่ 3-4 จากยอด ชั่งน้ำหนักสด นำไปล้างน้ำกลั่น อบตัวอย่างด้วยตู้อบลมร้อน 60 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมงและชั่งน้ำหนักแห้งของตัวอย่าง นำไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) ทองแดง (Cu) สังกะสี (Zn) และโบรอน (B)
3. เก็บตัวอย่างดินต้นที่เก็บตัวอย่างใบทุกแปลง นำไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารเช่นเดียวกับในใบ
4. เก็บตัวอย่างผลพริกหวานที่แก่เต็มที่ ผลมีสีแดงมากกว่า 80% และนำไปอบเช่นเดียวกับตัวอย่างใบ
5. บันทึกน้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่

6. คำนวณปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับผลผลิต นำมาประเมินความต้องการธาตุอาหารแต่ละชนิดเพื่อ

กำหนดชนิดปุ๋ยดำเนินการทดลองในขั้นตอนที่ 2 เทียบกับผลวิเคราะห์ดิน

กำหนดให้น้ำหนักแห้งตัวอย่าง=A (กรัม) น้ำหนักสดตัวอย่าง=B (กรัม)

ปริมาณธาตุอาหารที่วิเคราะห์ได้=C (%) ผลผลิตที่เก็บเกี่ยว=D (กก./ไร่)

ธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับผลผลิต คำนวณจาก

น้ำหนักแห้งตัวอย่าง 100 กรัม มี N เท่ากับ C กรัม

น้ำหนักแห้งตัวอย่าง A กรัม มี N เท่ากับ $C \times A / 100$ กรัม

น้ำหนักสดตัวอย่าง B กรัม มี N เท่ากับ $C \times A / 100$ กรัม

ผลผลิตที่เก็บเกี่ยว D กก. N เท่ากับ $C \times A \times D \times 10^3 / 100 / B$ กรัม

ธาตุอาหาร P และ K คำนวณวิธีเดียวกัน

การบันทึกข้อมูล

1. ข้อมูลผลวิเคราะห์ดินปริมาณธาตุอาหารในใบ และผล
2. ผลผลิตต่อพื้นที่
3. ปริมาณธาตุอาหารแต่ละตัวที่สูญเสียไปกับผลผลิต

ขั้นตอนที่ 2 การจัดการปุ๋ยเคมีในแปลงทดลองพริกหวานตามผลวิเคราะห์ดินและพืช

การวางแผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 กรรมวิธี 5 ซ้ำ กรรมวิธี คือการจัดการปุ๋ยดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ยผสม NPK ในอัตราเท่ากับอัตราประเมินในขั้นตอนที่ 1

กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยผสม NPK ในอัตราสูงกว่าอัตราประเมิน 25 %

กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยผสม NPK ในอัตราสูงกว่าอัตราประเมิน 50 %

กรรมวิธีที่ 4 ใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่

ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. เตรียมพื้นที่ปลูกพริก โดยการไถและพรวนดินทิ้งไว้ 1 เดือนก่อนปลูก เก็บตัวอย่างดินวิเคราะห์สมบัติของดินเบื้องต้น ได้แก่ pH OM P และ K ปรึบความเป็นกรดต่างของดินโดยใช้ปูนขาวตามค่าความต้องการปูนของดินที่วิเคราะห์ได้

2. ปลูกพริกหวานในแปลงทดลองในโรงเรือนชั่วคราวที่มีการพรางแสง 50 % กรรมวิธีละ 4 แถวๆละ 8 ต้น โดยใช้ระยะปลูก 50 x 100 เซนติเมตร แถวคู่ ระยะระหว่างแปลงย่อย 100 ซม. และระยะระหว่างพันธุ์ 1 เมตร

3. กำจัดโรคและแมลงตามความจำเป็น ดูแลรักษา กำจัดวัชพืช และให้น้ำ

4. เมื่อต้นพริกอายุ 30 45 และ 60 วันหลังย้ายปลูกลงแปลง บันทึกการเจริญเติบโตของต้นพริกแต่ละพันธุ์

5. หลังบันทึกการเจริญเติบโต ใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธี ในกรรมวิธีที่ 1-3 ใส่ปุ๋ย 15-0-0 18-46-0 และ 0-0-60 แบ่งใส่ 3 ครั้ง (ปริมาณการใส่ขึ้นอยู่กับปริมาณธาตุอาหารในขั้นตอนที่ 1)

6. เมื่อครบอายุเก็บเกี่ยว ใช้กรรไกรตัดขั้วผล บันทึกน้ำหนักผลผลิตและคุณภาพผลทุกกรรมวิธี

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกวันปฏิบัติการต่างๆ เช่น วันที่เพาะกล้า วันที่ปลูก
2. ข้อมูลการเจริญเติบโต เช่น ความสูง ขนาดทรงพุ่ม
3. บันทึกผลผลิตต่อพื้นที่
4. คุณภาพผล ได้แก่ น้ำหนัก ขนาด สี

- เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2562 สิ้นสุด กันยายน 2564

ดำเนินการทดลองที่ - ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย

- สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 เชียงใหม่ (ห้องปฏิบัติการ)

การทดลองที่ 2 ศึกษาสัดส่วนและปริมาณสารละลายธาตุอาหารเพื่อผลิตพริกหวานในโรงเรือนระบบการให้ปุ๋ยพร้อมระบบน้ำ

- อุปกรณ์

พริกหวานพันธุ์ California Wonder กาบมะพร้าวสับ สารละลายธาตุอาหาร ถาดหลุมเพาะเมล็ด ถุงเพาะกล้าสีขาวขนาด 10 นิ้ว ปุ๋ยเคมี อุปกรณ์ในการบันทึกข้อมูล เครื่องชั่ง สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

- วิธีการ

การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 กรรมวิธี 5 ซ้ำ

กรรมวิธีที่ 1 สารละลายธาตุอาหารที่มีสัดส่วนของ $N:P_2O_5:K_2O$ ที่ประเมินจากค่าวิเคราะห์พืช

กรรมวิธีที่ 2 สารละลายธาตุอาหารที่มีสัดส่วนของ $N:P_2O_5:K_2O$ 2:1:3

กรรมวิธีที่ 3 สารละลายธาตุอาหารที่มีสัดส่วนของ $N:P_2O_5:K_2O$ 4:1:5

กรรมวิธีที่ 4 สารละลายธาตุอาหารมาตรฐานสูตรดัดแปลงจากสารละลาย Hoagland

กรรมวิธีที่ 1-3 สารละลายธาตุอาหาร ตามกรรมวิธีประกอบด้วยปุ๋ยเคมี 15-0-0 0-52-34 และ 0-0-50 เพิ่มธาตุอาหารเสริมโดยใส่จุลธาตุสำเร็จรูปลงในสารละลาย

กรรมวิธีที่ 4 สารละลายธาตุอาหารมาตรฐาน ได้แก่

สารละลาย A ประกอบด้วย แคลเซียมไนเตรทและเหล็กคีเลท

สารละลาย B ประกอบด้วย โพแทสเซียมไนเตรท โมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต แมกนีเซียมซัลเฟต

สังกะสีซัลเฟต และจุลธาตุ

ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. เพาะเมล็ดพันธุ์พริกหวานพันธุ์ผสมพันธุ์คัดเลือก นำเมล็ดไปแช่น้ำ 1 คืน นำมาห่อผ้าขาว บางทิ้งไว้อีก 1 คืนแล้วนำไปเพาะในถาดหลุม จากนั้นประมาณ 7 วัน ย้ายกล้าปลูกในโรงเรือน

2. เตรียมวัสดุปลูกกาบมะพร้าวสับใส่ในถุงพลาสติกสีขาวขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางถุง 10 นิ้ว

จำนวนถุงละ 1 กก.นำไปวางเรียงไว้ในโรงเรือนหลังคาพลาสติก จำนวน 4 แถวๆละ 50 ต้น วางถุงห่างกัน 30 เซนติเมตร ระยะระหว่างแถว 1 เมตร

3. เริ่มให้สารละลายธาตุอาหารตามกรรมวิธีเมื่อพริกหวานอายุ 15-20 วันหลังปลูก ในกรรมวิธีที่ 4 ประกอบด้วย สารละลาย A แคลเซียมไนเตรท 15-0-0 1.8 กก. และเหล็กคีเลท 120 กรัมในน้ำ 200 ลิตร สารละลาย B 0-52-34 5 กก. 13-0-46 5 กก. แมกนีเซียมซัลเฟต 6 กก. สังกะสีซัลเฟต 20 กรัม และจุลธาตุสำเร็จรูป 20 กรัมในน้ำ 200 ลิตร เมื่อจะใช้ ผสม stock A และ B อย่างละ 1 ลิตรในน้ำ 200 ลิตร (1:200)

4. เตรียมสารละลายธาตุอาหารตามกรรมวิธีให้มีค่า pH 5.5-6.0 ค่า EC 1.3-1.5 ms/cm ซึ่งปุ๋ย 15-0-0 0-52-34 และ 0-0-50 ตามสัดส่วนที่กำหนดโดย 1 ส่วนของธาตุอาหารแต่ละชนิดเท่ากับ 60 กรัม ในถังขนาด 200 ลิตร ในการให้สารละลายธาตุอาหารใช้ในอัตราส่วน 1:200 เช่นเดียวกับสารละลายมาตรฐาน

5. ให้สารละลายธาตุอาหารพร้อมน้ำ 3 ครั้ง/สัปดาห์ นานครั้งละ 1 ชั่วโมง

6. ดูแลรักษา ทำการพ่นอาหารเสริมทางใบทุก 2 สัปดาห์ การพ่นสารป้องกันกำจัดโรคและแมลงตามการระบาด ร่วมกับการใช้วิธีกล

7. หยุดให้สารละลายธาตุอาหารก่อนเก็บเกี่ยว 2 สัปดาห์
8. เก็บเกี่ยวพริกหวาน เมื่ออายุ 4 เดือน โดยใช้กรรไกรตัดขั้วผล บันทึกน้ำหนักสด
9. ทำการทดลองซ้ำอีกครั้งในปี 2564 เพื่อยืนยันผลการทดลอง

การบันทึกข้อมูล

1. วันปฏิบัติการต่างๆ ความสูงต้นก่อนและหลังให้สารละลาย 30 45 60 วันหลังปลูก
2. ต้นทุนของสารละลายธาตุอาหาร
3. ผลผลิตต่อพื้นที่และคุณภาพผล
4. วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในผลเมื่อเก็บเกี่ยว

- เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2562 สิ้นสุด กันยายน 2564

ดำเนินการทดลองที่ - ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย

การทดลองที่ 3 ศึกษาวัสดุปลูกที่เหมาะสมในการผลิตพริกหวานในโรงเรือน

- อุปกรณ์

- ต้นพริกหวาน
- กาบมะพร้าวสับ
- ถาดหลุม
- ถุงเพาะกล้าสี่ขาขนาด 10 นิ้ว
- ปุ๋ยหมัก
- ปุ๋ยเคมี
- อุปกรณ์ในการบันทึกข้อมูล
- เครื่องชั่ง
- สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

- วิธีการ ศึกษาวัสดุปลูกที่เหมาะสมในการผลิตพริกหวานในโรงเรือนแผนการทดลอง

วางแผนการทดลอง แบบ RCB 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำกรรมวิธี คือ

กรรมวิธี 1 กาบมะพร้าวสับ

กรรมวิธี 2 กาบมะพร้าวสับผสมปุ๋ยหมักจากเศษพืช 3:1 โดยน้ำหนัก

กรรมวิธี 3 กาบมะพร้าวสับผสมปุ๋ยหมักจากเศษพืช 1:1 โดยน้ำหนัก

กรรมวิธี 4 กาบมะพร้าวสับผสมปุ๋ยหมักจากเศษพืช 1:3 โดยน้ำหนัก

กรรมวิธี 5 ปุ๋ยหมักจากเศษพืช

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. เพาะเมล็ดพันธุ์พริกหวานพันธุ์ลูกผสมพันธุ์คัดเลือก นำเมล็ดไปแช่น้ำ 1 คืน นำมาห่อผ้าขาวบางทิ้งไว้อีก 1 คืน แล้วนำไปเพาะในถาดหลุม จากนั้นประมาณ 7 วัน ย้ายกล้าปลูกในโรงเรือน เตรียมวัสดุปลูกกาบมะพร้าวสับและปุ๋ยหมักจากเศษพืชใส่ในถุงพลาสติกสี่ขาขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางถุง 10 นิ้ว จำนวนถุงละ 4 กก. ตามกรรมวิธีโดยใส่ กาบมะพร้าวสับด้านบนส่วนด้านล่างใส่ปุ๋ยหมักจากเศษพืช (ผลิตจากโรงปุ๋ยหมักต้นแบบแบบเติมอากาศของ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงรายซึ่งมี N 1.1 P 1.9 และ K 1.8 % ปริมาณอินทรีย์วัตถุ 25.6 % อินทรีย์คาร์บอน 15.4 % ค่าการนำไฟฟ้า 1.2 ds/m, วิเคราะห์โดยสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 เชียงใหม่ ปี 2559)

2. นำไปวางเรียงไว้ในโรงเรือนหลังคาพลาสติก จำนวน 5 แถวๆ ละ 40 ต้น (4 ซ้ำๆละ 10 ต้น) วางห่างห่างกัน 30 เซนติเมตร ระยะระหว่างแถว 1 เมตร
3. เริ่มให้สารละลายธาตุอาหารตามผลการประเมินอัตราปุ๋ยในการทดลองที่ 1.2 เมื่อพริกหวานอายุ 15-20 วันหลังปลูก
4. เตรียมสารละลายธาตุอาหารให้มีค่า pH 5.5-6.0 ค่า EC 2.2 ms/cm ซังปุ๋ย 15-0-0 0-52-34 และ 0-0-50 ตามสัดส่วนที่กำหนดโดย 1 ส่วนของธาตุอาหารแต่ละชนิดเท่ากับ 60 กรัมในถังขนาด 200 ลิตร ในการให้สารละลายธาตุอาหารใช้ในอัตราส่วนระหว่างสารละลายธาตุอาหารกับน้ำเท่ากับ 1:200
5. ให้สารละลายธาตุอาหารพร้อมน้ำ 3 ครั้ง/สัปดาห์ นาน 1 ชั่วโมง
6. ดูแลรักษา ทำการพ่นอาหารเสริมทางใบทุก 2 สัปดาห์การพ่นสารป้องกันกำจัดโรคและแมลงตามการระบาด ร่วมกับการใช้วิธีกล
7. หยุดให้สารละลายธาตุอาหารก่อนเก็บเกี่ยว 2 สัปดาห์
8. เก็บเกี่ยวพริกหวาน เมื่ออายุ 4 เดือนโดยใช้กรรไกรตัดขั้วผล บันทึกน้ำหนักสด
9. สุ่มผลพริกหวานไปตรวจวัดคุณภาพในห้องปฏิบัติการได้แก่ น้ำหนัก ขนาดผล และสีผล
10. ทำการทดลองซ้ำอีกครั้งในปี 2564 เพื่อยืนยันผลการทดลอง

การบันทึกข้อมูล

1. วันปฏิบัติการต่างๆ ความสูงต้นก่อนและหลังให้สารละลาย 30 45 60 วันหลังปลูก
 2. ต้นทุนการผลิต ค่าโรงเรือน อุปกรณ์การปลูกระบบน้ำ วัสดุปลูก
 3. ผลผลิตต่อพื้นที่และคุณภาพผล
- เวลาและสถานที่

ระยะเวลา ตุลาคม 2562 – กันยายน 2564

สถานที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย จ.เชียงราย

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การทดลองที่ 1 การประเมินความต้องการธาตุอาหารและการจัดการปุ๋ยต่อผลผลิตและคุณภาพพริกหวาน
ขั้นตอนที่ 1 ผลวิเคราะห์ดินจากแปลงทดลองก่อนปลูกและผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในใบ เนื้อผล และ
เมล็ด พริกหวาน (2562/2563)

จากการนำดินแปลงทดลองก่อนปลูกพริกหวานไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร พบว่า มีอินทรีย์วัตถุ 3.40% ฟอสฟอรัส 53 mg/kg และโพแทสเซียม 340 mg/kg (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 ปริมาณธาตุอาหารในดินจากแปลงทดลองก่อนปลูกพริกหวาน ณ ศูนย์วิจัยพืชสวน เชียงราย

ตัวอย่าง	ธาตุอาหารที่มีในดินจากแปลงทดลองก่อนปลูก		
	Organic matter (%)	P (mg/kg)	K (mg/kg)
1.ดินจากแปลงทดลอง	3.40	53	340

จากการนำส่วนของใบ เนื้อผล และเมล็ดของพริกหวานไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร พบว่า ใบของพริกหวาน มีปริมาณธาตุไนโตรเจนและโพแทสเซียมมากกว่าในเนื้อผลและเมล็ด แต่ในเมล็ดพริกหวานมีปริมาณฟอสฟอรัสมากกว่าในใบและเนื้อผล(ตารางที่ 14)

จากการประเมินความต้องการธาตุอาหารตามผลวิเคราะห์ พบว่า ต้องการใช้นิโตรเจนจำนวน 29.44 กิโลกรัมต่อไร่ ฟอสฟอรัส จำนวน 7.2 กิโลกรัมต่อไร่ และโพแทสเซียม จำนวน 43.28กิโลกรัมต่อไร่ หรือคิดเป็นปุ๋ยยูเรีย 57.74 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ย 18-46-0 จำนวน 15.65 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ย 0-0-60 72.13 กิโลกรัมต่อไร่ จึงได้สัดส่วนธาตุอาหารที่พริกหวานต้องการ คือ N:P:K 5:1:7 สอดคล้องกับการศึกษาความต้องการธาตุอาหารของ มันฝรั่งและขิงที่ระยะเก็บเกี่ยว ซึ่งเป็นพืชที่ใช้ประโยชน์จากผล/หัว เช่นเดียวกัน พบว่า มันฝรั่งต้องการธาตุอาหาร N:P₂O₅:K₂O ในสัดส่วน 6:1:15 ต่อการให้ผลผลิต 4 ตัน/ไร่ (ศศิธร, 2537) ในขณะที่ขิงต้องการสัดส่วน 5:1:9 ต่อการให้ผลผลิต 10 ตัน/ไร่ (ศศิธร, 2553)

ตารางที่ 14 ปริมาณธาตุอาหารในใบ เนื้อผล และเมล็ดของพริกหวาน ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

ตัวอย่างพืช	ธาตุอาหารที่มีในส่วนต่างๆของพริกหวาน		
	N (%)	P (%)	K (%)
1.ใบ	3.68	0.73	5.41
2.เนื้อผล	2.13	0.68	3.05
3.เมล็ด	3.09	0.90	3.38

ขั้นตอนที่ 2 ผลการทดลองการจัดการปุ๋ยในแปลงทดลอง (2563/2564)

การเจริญเติบโตด้านความสูง

ก่อนใส่ปุ๋ย เมื่อพริกหวานอายุ 1 เดือน พบว่า กรรมวิธี 2 ใส่ปุ๋ย N:P₂O₅:K₂O มากกว่าค่าวิเคราะห์ 25% มีความสูง สูงที่สุด เท่ากับ 14.32 เซนติเมตร แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น และหลังจากใส่ปุ๋ย เมื่อพริกหวานอายุ 45 วัน พบว่า กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ย N:P₂O₅:K₂O มากกว่าค่าวิเคราะห์ 50% มีความสูงสูงที่สุด เท่ากับ 30.30 เซนติเมตรซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ย N:P₂O₅:K₂O มากกว่าค่าวิเคราะห์ 25% มีความสูงกับ 29.25 เซนติเมตร เมื่อพริกหวานอายุ 60 วัน พบว่า กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ย N:P₂O₅:K₂O มากกว่าค่าวิเคราะห์ 50% มีความสูงสูงที่สุด เท่ากับ 40.26 เซนติเมตร และมีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 15 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตด้านความสูงของพริกหวาน เมื่อได้รับปุ๋ยอัตราต่างๆตามกรรมวิธี

กรรมวิธี	อายุ 30 วัน	อายุ 45 วัน	อายุ 60 วัน
	(ก่อนใส่ปุ๋ย)		
1. N:P ₂ O ₅ :K ₂ O ค่าวิเคราะห์	12.25	28.41b	35.65c
2. N:P ₂ O ₅ :K ₂ O > ค่าวิเคราะห์ 25%	14.32	29.25a	37.09b
3. N:P ₂ O ₅ :K ₂ O > ค่าวิเคราะห์ 50%	14.25	30.30a	40.26a
4. ปุ๋ย 15-15-15	13.02	20.35c	29.03d
CV (%)	3.46	2.52	3.27

การเจริญเติบโตด้านขนาดทรงพุ่ม

ก่อนใส่ปุ๋ย เมื่อพริกหวานอายุ 1 เดือน พบว่า กรรมวิธี 2 ใส่ปุ๋ย N:P₂O₅:K₂O มากกว่าค่าวิเคราะห์ 25% มีขนาดทรงพุ่มแนวเหนือ-ใต้ มากที่สุด เท่ากับ 16.47 เซนติเมตร แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น และหลังจากใส่ปุ๋ย เมื่อพริกหวานอายุ 45 และ 60 วัน พบว่า กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ย N:P₂O₅:K₂O มากกว่าค่าวิเคราะห์ 50% มีขนาดทรงพุ่มแนวเหนือ-ใต้ มากที่สุด 41.01 และ 48.23 เซนติเมตรตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 16)

ขนาดทรงพุ่มแนวตะวันออก-ตะวันตก พบว่า ก่อนใส่ปุ๋ย เมื่อพริกหวานอายุ 1 เดือน พบว่า กรรมวิธี 4 ใส่ปุ๋ย 15-15-15 มีขนาดทรงพุ่มแนวตะวันออก-ตะวันตก มากที่สุด เท่ากับ 16.88 เซนติเมตร แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น เมื่อพริกหวานอายุ 45 และ 60 วัน พบว่า กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ย N:P₂O₅:K₂O มากกว่าค่าวิเคราะห์ 50% มีขนาดทรงพุ่มแนวตะวันออก-ตะวันตก มากที่สุด เท่ากับ 43.42 และ 49.00 เซนติเมตรตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 16)

ตารางที่ 16 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตด้านขนาดทรงพุ่มของพริกหวาน เมื่อได้รับปุ๋ยอัตราต่างๆตามกรรมวิธี

กรรมวิธี	ขนาดทรงพุ่มของพริกหวาน(เซนติเมตร)					
	อายุ 30 วัน		อายุ 45 วัน		อายุ 60 วัน	
	(ก่อนใส่ปุ๋ย)					
	N-S	W-E	N-S	W-E	N-S	W-E
1. N:P ₂ O ₅ :K ₂ O ค่าวิเคราะห์	13.26	15.66	36.36b	35.04c	39.55c	39.87c
2. N:P ₂ O ₅ :K ₂ O > ค่าวิเคราะห์ 25%	16.47	15.82	37.01b	38.02b	42.27b	43.79b
3. N:P ₂ O ₅ :K ₂ O > ค่าวิเคราะห์ 50%	15.32	16.36	41.01a	43.42a	48.23a	49.00a
4. ปุ๋ย 15-15-15	14.02	16.88	32.02c	34.56c	35.03d	36.89c
CV (%)	3.21	5.42	6.45	5.31	5.24	5.77

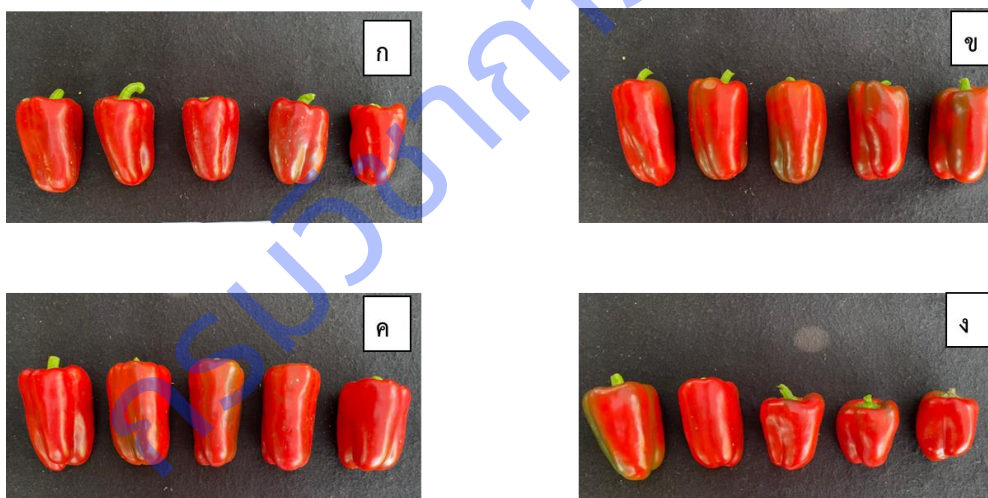
ข้อมูลด้านผลผลิต

เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่ออายุ 4 เดือน พบว่า กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ย $N:P_2O_5:K_2O$ มากกว่าค่าวิเคราะห์ 50% พริกหวานมีน้ำหนักผลมากที่สุด เท่ากับ 189.01 กรัมและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ 4 ใส่ปุ๋ย 15-15-15 พริกหวานมีน้ำหนักผลน้อยที่สุด เท่ากับ 64.58 กรัม (ตารางที่ 17)

ผลผลิตรวมทั้งหมด พบว่า กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ย $N:P_2O_5:K_2O$ มากกว่าค่าวิเคราะห์ 50% ได้ผลผลิตรวมมากที่สุด เท่ากับ 687.32 กิโลกรัมต่อไร่ และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ 4 ใส่ปุ๋ย 15-15-15 ได้ผลผลิตรวมน้อยที่สุด เท่ากับ 195.05 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของทัศนีย์ (2561) พบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่เพิ่มขึ้น 50% ให้กับกระเจี๊ยบแดง คือ การใส่ปุ๋ย 46-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60 อัตรา 33, 7.5 และ 21 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตและผลตอบแทนมากกว่าวิธีของเกษตรกรถึง 56,700 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 17)

ตารางที่ 17 เปรียบเทียบน้ำหนักผลและผลผลิตรวมของพริกหวาน เมื่อได้รับปุ๋ยอัตราต่างๆตามกรรมวิธี

กรรมวิธี	น้ำหนักผล (กรัม)	ผลผลิตรวม (กก./ไร่)
1. $N:P_2O_5:K_2O$ ค่าวิเคราะห์	82.30c	215.98c
2. $N:P_2O_5:K_2O$ > ค่าวิเคราะห์ 25%	120.42b	359.54b
3. $N:P_2O_5:K_2O$ > ค่าวิเคราะห์ 50%	189.01a	687.32a
4. ปุ๋ย 15-15-15	64.58d	195.05d
CV (%)	5.01	4.57



ภาพที่ 12 ผลผลิตของพริกหวานเมื่อได้รับปุ๋ยในอัตราต่างๆ ตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้

ต้นทุนค่าปุ๋ยและผลตอบแทน

ต้นทุนค่าปุ๋ยและผลตอบแทน การใส่ปุ๋ยกรรมวิธีที่ 3 ปุ๋ย $N:P_2O_5:K_2O$ มากกว่าค่าวิเคราะห์ 50% โดยใส่ 46-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60 อัตรา 87, 24 และ 108 กิโลกรัมต่อไร่ มีต้นทุนค่าปุ๋ยเท่ากับ 3,553.2 บาทต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบราคาขายผลผลิตและผลตอบแทนหลังหักต้นทุนค่าปุ๋ยแล้ว พบว่า การใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่ 3 ปุ๋ย $N:P_2O_5:K_2O$ มากกว่าค่าวิเคราะห์ 50% มีผลตอบแทนมากกว่าการใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรถึง 56,379.20 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 18)

จากผลการทดลองในปีที่ 2 (63/64) พบว่า ปุ๋ย N:P₂O₅:K₂O มากกว่าค่าวิเคราะห์ 50% โดยใส่ 46-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60 อัตรา 87, 24 และ 108 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นกรรมวิธีที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากเป็นกรรมวิธีที่ให้ผลผลิตมากที่สุดทั้งน้ำหนัก/ผล ผลผลิตรวมต่อไร่ และให้ผลตอบแทนมากที่สุด

ตารางที่ 18 ต้นทุนค่าปุ๋ยและผลตอบแทนเมื่อพริกหวานได้รับปุ๋ยอัตราต่างๆตามกรรมวิธี

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ไร่)	ราคาขาย (บาท/ไร่)	ต้นทุน ค่าปุ๋ย (บาท/ไร่)	ผลตอบแทน (บาท/ไร่)	ผลต่างจาก กรรมวิธีที่ 4 (บาท/ไร่)
1. N:P ₂ O ₅ :K ₂ O (ค่าวิเคราะห์) 46-0-0,18-46-0,0-0-60 อัตรา 58,16,72 กก./ไร่	215.98	25,917.6	2,369.2	23,548.4	+1,002.4
2. N:P ₂ O ₅ :K ₂ O > ค่าวิเคราะห์ 25% 46-0-0,18-46-0,0-0-60 อัตรา 73,20,90 กก./ไร่	359.54	43,144.8	2,969.2	40,175.6	+17,629.6
3. N:P ₂ O ₅ :K ₂ O > ค่าวิเคราะห์ 50% 46-0-0,18-46-0,0-0-60 อัตรา 87,24,108 กก./ไร่	687.32	82,478.4	3,553.2	78,925.2	+56,379.2
4. ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่	195.05	23,406	860	22,546	-

: ราคาขาย เดือน มกราคม 2565 กิโลกรัมละ 120 บาท

การทดลองที่ 2 ศึกษาสัดส่วนและปริมาณสารละลายธาตุอาหารเพื่อผลิตพริกหวานในโรงเรือนระบบการให้ปุ๋ยพร้อมระบบน้ำ

ปีที่ 1 (2562/2563)

การเจริญเติบโตด้านความสูง

ก่อนใส่ปุ๋ย เมื่อพริกหวานอายุ 1 เดือน พบว่า กรรมวิธี 2 ใส่สารละลายธาตุอาหารที่มีสัดส่วนของ N:P₂O₅:K₂O 2:1:3 มีความสูง สูงที่สุด เท่ากับ 21.36 เซนติเมตร แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น และหลังจากใส่ปุ๋ย เมื่อพริกหวานอายุ 45 และ 60 วัน พบว่า กรรมวิธีที่ 1 สารละลายธาตุอาหารที่ประเมินจากค่าวิเคราะห์พืช มีความสูงสูงที่สุด เท่ากับ 39.72 และ 51.80 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 19)

ตารางที่ 19 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตด้านความสูงของพริกหวาน เมื่อได้รับสารละลายธาตุอาหารตามกรรมวิธี ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

กรรมวิธี	อายุ 30 วัน (ก่อนใส่ปุ๋ย)	อายุ 45 วัน	อายุ 60 วัน
1. N:P ₂ O ₅ :K ₂ O ค่าวิเคราะห์	20.76	39.72a	51.80a

2. N:P ₂ O ₅ :K ₂ O 2:1:3	21.36	26.28d	33.40d
3. N:P ₂ O ₅ :K ₂ O 4:1:5	20.64	26.84c	35.96c
4. สารละลายมาตรฐานตัดแปลงจาก Hoagland	20.56	37.56b	45.80b
CV (%)	2.25	3.27	3.23

การเจริญเติบโตด้านขนาดทรงพุ่ม

ก่อนใส่ปุ๋ย เมื่อพริกหวานอายุ 1 เดือน พบว่า กรรมวิธี 3 ใส่สารละลายธาตุอาหารที่มีสัดส่วนของ N:P₂O₅:K₂O 4:1:5 มีขนาดทรงพุ่มแนวเหนือ-ใต้มากที่สุด เท่ากับ 16.02 เซนติเมตร แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น และหลังจากใส่ปุ๋ย เมื่อพริกหวานอายุ 45 และ 60 วัน พบว่า กรรมวิธีที่ 4 สารละลายธาตุอาหารมาตรฐานสูตรตัดแปลงจากสารละลาย Hoagland มีขนาดทรงพุ่มแนวเหนือ-ใต้มากที่สุด เท่ากับ 34.84 และ 38.88 เซนติเมตรตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 สารละลายธาตุอาหารที่ประเมินจากค่าวิเคราะห์พืช มีขนาดทรงพุ่มแนวเหนือ-ใต้ เท่ากับ 32.96 และ 37.12 เซนติเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 20)

ขนาดทรงพุ่มแนวตะวันออก-ตะวันตก พบว่า ก่อนใส่ปุ๋ย เมื่อพริกหวานอายุ 1 เดือน พบว่า กรรมวิธี 3 ใส่สารละลายธาตุอาหารที่มีสัดส่วนของ N:P₂O₅:K₂O 4:1:5 มีขนาดทรงพุ่มแนวตะวันออก-ตะวันตก มากที่สุด เท่ากับ 16.36 เซนติเมตร แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น เมื่อพริกหวานอายุ 45 และ 60 วัน พบว่า กรรมวิธีที่ 4 สารละลายธาตุอาหารมาตรฐานสูตรตัดแปลงจากสารละลาย Hoagland มีขนาดทรงพุ่มแนวตะวันออก-ตะวันตก มากที่สุด เท่ากับ 34.60 และ 38.52 เซนติเมตรตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 สารละลายธาตุอาหารที่ประเมินจากค่าวิเคราะห์พืช มีขนาดทรงพุ่มแนวตะวันออก-ตะวันตก เท่ากับ 32.48 และ 36.08 เซนติเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 20)

ตารางที่ 20 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตด้านขนาดทรงพุ่มของพริกหวาน เมื่อได้รับสารละลายธาตุอาหารตามกรรมวิธี ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

กรรมวิธี	ขนาดทรงพุ่มของพริกหวาน(เซนติเมตร)					
	อายุ 30 วัน (ก่อนใส่ปุ๋ย)		อายุ 45 วัน		อายุ 60 วัน	
	N-S	W-E	N-S	W-E	N-S	W-E
1. N:P ₂ O ₅ :K ₂ O ค่าวิเคราะห์	14.95	15.66	32.96a	32.48a	37.12a	36.08a
2. N:P ₂ O ₅ :K ₂ O 2:1:3	15.45	15.82	21.24c	21.20c	26.44c	25.84c
3. N:P ₂ O ₅ :K ₂ O 4:1:5	16.02	16.36	25.24b	25.92b	29.48b	30.24b
4. สารละลายมาตรฐาน ตัดแปลงจาก Hoagland	15.71	15.50	34.84a	34.60a	38.88a	38.52a
CV (%)	4.53	6.80	5.51	6.14	5.77	6.20

ข้อมูลด้านผลผลิต

เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่ออายุ 4 เดือน พบว่า กรรมวิธีที่ 1 สารละลายธาตุอาหารที่ประเมินจากค่าวิเคราะห์พืช พริกหวานมีน้ำหนักผลมากที่สุด เท่ากับ 59.22 กรัม ส่วนกรรมวิธีที่ 2 สารละลายธาตุอาหารที่มีสัดส่วนของ N:P₂O₅:K₂O 2:1:3 พริกหวานมีน้ำหนักผลน้อยที่สุด เท่ากับ 35.07 กรัม (ตารางที่ 21)

ผลผลิตรวมทั้งหมดต่อ 1 ฤดูปลูก พบว่า กรรมวิธีที่ 1 สารละลายธาตุอาหารที่ประเมินจากค่าวิเคราะห์พืช ได้ผลผลิตรวมมากที่สุด เท่ากับ 211.20 กิโลกรัม ส่วนกรรมวิธีที่ 2 สารละลายธาตุอาหารที่มีสัดส่วนของ N:P₂O₅:K₂O 2:1:3 ได้ผลผลิตรวมน้อยที่สุด เท่ากับ 73.60 กิโลกรัม (ตารางที่ 21)

ตารางที่ 21 เปรียบเทียบน้ำหนักผลและผลผลิตรวมของพริกหวาน เมื่อได้รับสารละลายธาตุอาหารตามกรรมวิธี ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

กรรมวิธี	น้ำหนักผล (กรัม)	ผลผลิตรวม (กก./ฤดูปลูก)
1. N:P ₂ O ₅ :K ₂ O ค่าวิเคราะห์	59.22a	211.20a
2. N:P ₂ O ₅ :K ₂ O 2:1:3	35.07b	73.60d
3. N:P ₂ O ₅ :K ₂ O 4:1:5	43.27b	101.01c
4. สารละลายมาตรฐานดัดแปลงจาก Hoagland	44.37b	148.69b
CV (%)	15.45	4.04



ภาพที่ 13 พริกหวานที่ได้รับสารละลายธาตุอาหารในอัตราต่างๆ ตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้

ก. N:P₂O₅:K₂O ค่าวิเคราะห์ ข. N:P₂O₅:K₂O 2:1:3

ค. N:P₂O₅:K₂O 4:1:5 ง. สารละลายมาตรฐานดัดแปลงจาก Hoagland

ต้นทุนค่าปุ๋ยและผลตอบแทน

ต้นทุนค่าปุ๋ยและผลตอบแทน การใส่ปุ๋ยกรรมวิธีที่ 1 ปุ๋ย N:P₂O₅:K₂O เท่ากับค่าวิเคราะห์ โดยใส่ 15-0-0, 0-52-34, 0-0-50 อัตรา 2, 0.12, 0.69 กก./น้ำ 200ลิตร มีต้นทุนค่าปุ๋ยเท่ากับ 1,425 บาทต่อฤดูปลูก เมื่อเปรียบเทียบราคาขายผลผลิตและผลตอบแทนหลังหักต้นทุนค่าปุ๋ยแล้ว พบว่า มีผลตอบแทนถึง 23,919 บาท (ตารางที่ 22)

จากผลการทดลองในปีที่ 1 (62/63) พบว่า ปุ๋ย N:P₂O₅:K₂O เท่ากับค่าวิเคราะห์ โดยใส่ 15-0-0, 0-52-34, 0-0-50 อัตรา 2, 0.12, 0.69 กก./น้ำ 200ลิตร เป็นกรรมวิธีที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากเป็นกรรมวิธีที่ให้ผลผลิตมากที่สุดทั้งน้ำหนัก/ผล ผลผลิตรวม และให้ผลตอบแทนมากที่สุด

ตารางที่ 22 ต้นทุนค่าปุ๋ยและผลตอบแทนเมื่อพริกหวานได้รับสารละลายธาตุอาหารตามกรรมวิธีต่อฤดูปลูก

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก.)	ราคาขาย (บาท)	ต้นทุน ค่าปุ๋ย (บาท)	ผลตอบแทน (บาท)
1. N:P ₂ O ₅ :K ₂ O (5:1:7) 15-0-0, 0-52-34, 0-0-50 อัตรา 2, 0.12, 0.69 กก./น้ำ 200ลิตร	211.20	25,344	1,425	23,919
2. N:P ₂ O ₅ :K ₂ O (2:1:3) 15-0-0, 0-52-34, 0-0-50 อัตรา 0.8, 0.12, 0.36 กก./น้ำ 200ลิตร	73.60	8,832	703.20	8,128.8
3. N:P ₂ O ₅ :K ₂ O (4:1:5) 15-0-0, 0-52-34, 0-0-50 อัตรา 1.6, 0.12, 0.60 กก./น้ำ 200ลิตร	101.01	12,121.20	1,197.6	10,923.6
4. สารละลายมาตรฐานดัดแปลงจาก Hoagland (สารละลาย A และ B)	148.69	17,842.80	13,164	4,678.8

: ราคาขาย เดือน มกราคม 2565 กิโลกรัมละ 120 บาท

ปีที่ 2 (2563/2564)

การเจริญเติบโตด้านความสูง

ก่อนใส่ปุ๋ย เมื่อพริกหวานอายุ 1 เดือน พบว่า กรรมวิธี 2 ใส่สารละลายธาตุอาหารที่มีสัดส่วนของ N:P₂O₅:K₂O 2:1:3 มีความสูง สูงที่สุด เท่ากับ 14.65 เซนติเมตร แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น และหลังจากใส่ปุ๋ย เมื่อพริกหวานอายุ 45 และ 60 วัน พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ใส่สารละลายธาตุอาหารที่มีสัดส่วนของ N:P₂O₅:K₂O เท่ากับค่าวิเคราะห์ มีความสูงสูงที่สุด เท่ากับ 32.45 และ 41.25 เซนติเมตร ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 23)

ตารางที่ 23 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตด้านความสูงของพริกหวาน เมื่อได้รับสารละลายธาตุอาหารในแต่ละกรรมวิธี

กรรมวิธี	อายุ 30 วัน (ก่อนใส่ปุ๋ย)	อายุ 45 วัน	อายุ 60 วัน
1. N:P ₂ O ₅ :K ₂ O ค่าวิเคราะห์	12.25	32.45a	41.25a
2. N:P ₂ O ₅ :K ₂ O 2:1:3	14.65	20.41d	32.15d
3. N:P ₂ O ₅ :K ₂ O 4:1:5	14.20	25.36c	36.46c
4. สารละลายมาตรฐานดัดแปลง จาก Hoagland	13.80	30.78b	39.23b
CV (%)	2.13	3.45	2.98

การเจริญเติบโตด้านขนาดทรงพุ่ม

ก่อนใส่ปุ๋ย เมื่อพริกหวานอายุ 1 เดือน พบว่า กรรมวิธี 3 ใส่สารละลายธาตุอาหารที่มีสัดส่วนของ $N:P_2O_5:K_2O$ 4:1:5 มีขนาดทรงพุ่มแนวเหนือ-ใต้มากที่สุด เท่ากับ 17.02 เซนติเมตรแต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น และหลังจากใส่ปุ๋ย เมื่อพริกหวานอายุ 45 และ 60 วัน พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ใส่สารละลายธาตุอาหารที่มีสัดส่วนของ $N:P_2O_5:K_2O$ เท่ากับค่าวิเคราะห์ มีขนาดทรงพุ่มแนวเหนือ-ใต้มากที่สุด เท่ากับ 35.02 และ 38.45 เซนติเมตรตามลำดับและมีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 24)

ขนาดทรงพุ่มแนวตะวันออก-ตะวันตก พบว่า ก่อนใส่ปุ๋ย เมื่อพริกหวานอายุ 1 เดือน พบว่า กรรมวิธี 3 ใส่สารละลายธาตุอาหารที่มีสัดส่วนของ $N:P_2O_5:K_2O$ 4:1:5 มีขนาดทรงพุ่มแนวตะวันออก-ตะวันตก มากที่สุด เท่ากับ 16.59 เซนติเมตรแต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น เมื่อพริกหวานอายุ 45 และ 60 วัน พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ใส่สารละลายธาตุอาหารที่มีสัดส่วนของ $N:P_2O_5:K_2O$ เท่ากับค่าวิเคราะห์ มีขนาดทรงพุ่มแนวตะวันออก-ตะวันตก มากที่สุด เท่ากับ 36.88 และ 38.02 เซนติเมตรตามลำดับและมีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 24)

ตารางที่ 24 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตด้านขนาดทรงพุ่มของพริกหวาน เมื่อได้รับปุ๋ยอัตราต่างๆตามกรรมวิธี

กรรมวิธี	ขนาดทรงพุ่มของพริกหวาน(เซนติเมตร)					
	อายุ 30 วัน (ก่อนใส่ปุ๋ย)		อายุ 45 วัน		อายุ 60 วัน	
	N-S	W-E	N-S	W-E	N-S	W-E
1. $N:P_2O_5:K_2O$ ค่าวิเคราะห์	16.54	15.98	35.02a	36.88a	38.45a	38.02a
2. $N:P_2O_5:K_2O$ 2:1:3	14.65	15.23	25.32d	26.20d	26.47d	26.21d
3. $N:P_2O_5:K_2O$ 4:1:5	17.02	16.59	28.56c	30.55c	29.26c	30.65c
4. สารละลายมาตรฐาน ดัดแปลงจาก Hoagland	15.33	15.02	32.26b	34.35b	37.23b	36.89b
CV (%)	3.41	2.93	2.46	3.57	4.32	4.14

ข้อมูลด้านผลผลิต

เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่ออายุ 4 เดือน พบว่า กรรมวิธีที่ 1 สารละลายธาตุอาหารที่ประเมินจากค่าวิเคราะห์พืช พริกหวานมีน้ำหนักผลมากที่สุด เท่ากับ 110.02 กรัม ส่วนกรรมวิธีที่ 2 สารละลายธาตุอาหารที่มีสัดส่วนของ $N:P_2O_5:K_2O$ 2:1:3 พริกหวานมีน้ำหนักผลน้อยที่สุด เท่ากับ 50.36 กรัม (ตารางที่ 25)

ผลผลิตรวมทั้งหมดต่อ 1 ฤดูปลูก พบว่า กรรมวิธีที่ 1 สารละลายธาตุอาหารที่ประเมินจากค่าวิเคราะห์พืช (5:1:7) ได้ผลผลิตรวมมากที่สุด เท่ากับ 529.36 กิโลกรัม ส่วนกรรมวิธีที่ 2 สารละลายธาตุอาหารที่มีสัดส่วนของ $N:P_2O_5:K_2O$ 2:1:3 ได้ผลผลิตรวมน้อยที่สุด เท่ากับ 117.01 กิโลกรัม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวันเพ็ญและคณะ (2557) ศึกษาผลกระทบของการขาดธาตุอาหาร N P K Ca และ Mg ให้ได้ผลผลิตน้อยกว่าการให้สารละลายธาตุอาหารสูตรของ Hoagland อย่างเดียว (ตารางที่ 25)

ตารางที่ 25 เปรียบเทียบค่าของน้ำหนักผลและผลผลิตรวมของพริกหวาน เมื่อได้รับสารละลายธาตุอาหารตามกรรมวิธี

กรรมวิธี	น้ำหนักผล (กรัม)	ผลผลิตรวม (กก./ไร่)
1. N:P ₂ O ₅ :K ₂ O 5:1:7	110.02a	529.36a
2. N:P ₂ O ₅ :K ₂ O 2:1:3	50.36d	117.01d
3. N:P ₂ O ₅ :K ₂ O 4:1:5	65.41c	254.59c
4. สารละลายมาตรฐานดัดแปลงจาก Hoagland	79.02b	369.35b
CV (%)	5.45	6.36



ภาพที่ 14 พริกหวานที่ได้รับสารละลายธาตุอาหารในอัตราต่างๆ ตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้
 ก. N:P₂O₅:K₂O ค่าวิเคราะห์ ข. N:P₂O₅:K₂O 2:1:3
 ค. N:P₂O₅:K₂O 4:1:5 ง. สารละลายมาตรฐานดัดแปลงจาก Hoagland

ต้นทุนค่าปุ๋ยและผลตอบแทน

ต้นทุนค่าปุ๋ยและผลตอบแทน การใส่ปุ๋ยกรรมวิธีที่ 1 ปุ๋ย N:P₂O₅:K₂O เท่ากับค่าวิเคราะห์ โดยใส่ 15-0-0, 0-52-34, 0-0-50 อัตรา 2, 0.12, 0.69 กก./น้ำ 200ลิตร มีต้นทุนค่าปุ๋ยเท่ากับ 1,425 บาทต่อฤดูปลูก เมื่อเปรียบเทียบราคาขายผลผลิตและผลตอบแทนหลังหักต้นทุนค่าปุ๋ยแล้ว พบว่า มีผลตอบแทนถึง 62,098.20 บาท (ตารางที่ 26)

จากผลการทดลองในปีที่ 2 (63/64) พบว่า ปุ๋ย N:P₂O₅:K₂O เท่ากับค่าวิเคราะห์ โดยใส่ 15-0-0, 0-52-34, 0-0-50 อัตรา 2, 0.12, 0.69 กก./น้ำ 200ลิตร เป็นกรรมวิธีที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากเป็นกรรมวิธีที่ให้ผลผลิตมากที่สุดทั้งน้ำหนัก/ผล ผลผลิตรวม และให้ผลตอบแทนมากที่สุด

ตารางที่ 26 ต้นทุนค่าปุ๋ยและผลตอบแทนเมื่อพริกหวานได้รับสารละลายธาตุอาหารตามกรรมวิธีต่อฤดูปลูก

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก.)	ราคาขาย (บาท)	ต้นทุน ค่าปุ๋ย (บาท)	ผลตอบแทน (บาท)
1. N:P ₂ O ₅ :K ₂ O (5:1:7) 15-0-0, 0-52-34, 0-0-50 อัตรา 2, 0.12, 0.69 กก./น้ำ 200ลิตร	529.36	63,523.2	1,425	62,098.2
2. N:P ₂ O ₅ :K ₂ O (2:1:3) 15-0-0, 0-52-34, 0-0-50 อัตรา 0.8, 0.12, 0.36 กก./น้ำ 200ลิตร	117.01	14,041.2	703.20	13,338
3. N:P ₂ O ₅ :K ₂ O (4:1:5) 15-0-0, 0-52-34, 0-0-50 อัตรา 1.6, 0.12, 0.60 กก./น้ำ 200ลิตร	254.59	30,550.8	1,197.6	29,353.2
4. สารละลายมาตรฐานดัดแปลงจาก Hoagland (สารละลาย A และ B)	369.35	44,322	13,164	31,158

: ราคาขาย เดือน มกราคม 2565 กิโลกรัมละ 120 บาท

การทดลองที่ 3 ศึกษาวัสดุปลูกที่เหมาะสมในการผลิตพริกหวานในโรงเรือน

ผลการทดลองปีที่ 1 (ตารางที่ 27, 28 และ 29)

ดำเนินการเริ่มให้สารละลายธาตุอาหารตามความต้องการของพืช หลังย้ายปลูกต้นกล้าพริกหวาน 15 วัน โดยเตรียมสารละลายธาตุอาหารให้มีค่า pH 5.5-6.0 และค่า EC 2.2 ms/cm และทำการบันทึกข้อมูลความสูงและความกว้างทรงพุ่มของต้นพริกหวานก่อนการให้สารละลายธาตุอาหาร และหลังให้สารละลายธาตุอาหาร 15, 30, 45 และ 60 วันหลังปลูก พบว่า ก่อนการให้สารละลายธาตุอาหาร กรรมวิธี 3, 5 และ 4 ต้นพริกหวานมีความสูงที่ดีที่สุด คือ 29.6, 28.6 และ 28.5 ซม. ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และกรรมวิธี 5 และ 4 ต้นพริกหวานมีความกว้างทรงพุ่มที่ดีที่สุด คือ 30.6 และ 30.5 ซม. ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

หลังการให้สารละลายธาตุอาหาร 15 วัน ทำการประเมินความสูงและความกว้างทรงพุ่มของต้นพริกหวาน พบว่า กรรมวิธี 5 และ 4 ต้นพริกหวานมีความสูงและความกว้างที่ดีที่สุด คือ ความสูงเท่ากับ 41.0 และ 39.7 ซม. ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และความกว้างทรงพุ่ม เท่ากับ 32.7 และ 31.8 ซม. ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

หลังการให้สารละลายธาตุอาหาร 30 วัน ทำการประเมินความสูงและความกว้างทรงพุ่มของต้นพริกหวาน พบว่า กรรมวิธี 4 ต้นพริกหวานมีความสูงที่ดีที่สุด คือ 56.8 ซม. ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น รองลงมาคือ กรรมวิธี 5 และ 3 มีความสูงเท่ากับ 51.1 และ 50.9 ซม. ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และความกว้างทรงพุ่มของต้นพริกหวาน พบว่า กรรมวิธี 4 มีความกว้างทรงพุ่มที่ดีที่สุด คือ 36.5 ซม. ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น รองลงมาคือ กรรมวิธี 5 มีความกว้างทรงพุ่ม เท่ากับ 33.6 ซม. ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

หลังการให้สารละลายธาตุอาหาร 45 วัน ทำการประเมินความสูงและความกว้างทรงพุ่มของต้นพริกหวาน พบว่า กรรมวิธี 5 ต้นพริกหวานมีความสูงที่ดีที่สุด คือ 81.0 ซม. ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น รองลงมาคือ กรรมวิธี 3 และ 4 มีความสูงเท่ากับ 71.0 และ 70.7 ซม. ตามลำดับ ซึ่งไม่มี

ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และความกว้างทรงพุ่มของต้นพริกหวาน พบว่า กรรมวิธี 5 มีความกว้างทรงพุ่มที่ดีที่สุด คือ 48.1 ซม. ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น รองลงมาคือ กรรมวิธี 3 และ 4 มีความกว้างทรงพุ่ม เท่ากับ 42.4 และ 42.1 ซม. ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

หลังการให้สารละลายธาตุอาหาร 60 วัน ทำการประเมินความสูงและความกว้างทรงพุ่มของต้นพริกหวาน พบว่า กรรมวิธี 5 ต้นพริกหวานมีความสูงที่ดีที่สุด คือ 87.7 ซม. ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น รองลงมาคือ กรรมวิธี 3 และ 4 มีความสูงเท่ากับ 81.6 และ 78.9 ซม. ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และความกว้างทรงพุ่มของต้นพริกหวาน พบว่า กรรมวิธี 5 มีความกว้างทรงพุ่มที่ดีที่สุด คือ 49.5 ซม. ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น รองลงมาคือ กรรมวิธี 4 และ 3 มีความกว้างทรงพุ่ม เท่ากับ 45.2 และ 45.1 ซม. ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 27 ความสูงของต้นพริกหวาน ก่อนและหลังให้สารละลายธาตุอาหารในวัสดุปลูกแต่ละกรรมวิธี ในโรงเรือนทดลอง พื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย ปี 2563

กรรมวิธี	ความสูงของต้นพริกหวาน (ซม.)				
	ก่อนให้ สารละลายธาตุ อาหาร	หลังให้สารละลายธาตุอาหาร			
		15 วัน	30 วัน	45 วัน	60 วัน
1. กาบมะพร้าวสับ	27.5 b	34.3 c	41.5 d	54.9 d	62.8 c
2. กาบมะพร้าวสับ: ปุ๋ยหมัก 3:1	27.6 b	35.0 c	43.8 c	58.1 c	65.6 c
3. กาบมะพร้าวสับ: ปุ๋ยหมัก 1:1	29.6 a	38.2 b	50.9 b	71.0 b	81.6 b
4. กาบมะพร้าวสับ: ปุ๋ยหมัก 1:3	28.5 ab	39.7 a	56.8 a	70.7 b	78.9 b
5. ปุ๋ยหมักจากเศษพืช	28.6 ab	41.0 a	51.1 b	81.0 a	87.7 a
cv. (%)	10.34	8.2	8.12	9.76	9.43

ตารางที่ 28 ความกว้างทรงพุ่มของต้นพริกหวาน ก่อนและหลังให้สารละลายธาตุอาหารในวัสดุปลูกแต่ละกรรมวิธี ในโรงเรือนทดลอง พื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย ปี 2563

กรรมวิธี	ความกว้างทรงพุ่มของต้นพริกหวาน (ซม.)				
	ก่อนให้ สารละลายธาตุ อาหาร	หลังให้สารละลายธาตุอาหาร			
		15 วัน	30 วัน	45 วัน	60 วัน
1. กาบมะพร้าวสับ	25.5 c	25.9 c	27.8 e	33.0 d	34.1 d
2. กาบมะพร้าวสับ:ปุ๋ย หมัก 3:1	26.9 b	28.5 b	29.7 d	35.6 c	37.0 c
3. กาบมะพร้าวสับ:ปุ๋ย หมัก 1:1	27.8 b	29.4 b	31.7 c	42.4 b	45.1 b
4. กาบมะพร้าวสับ:ปุ๋ย หมัก 1:3	30.5 a	31.8 a	36.5 a	42.1 b	45.2 b
5. ปุ๋ยหมักจากเศษพืช	30.6 a	32.7 a	33.6 b	48.1 a	49.5 a
cv. (%)	8.08	10.53	8.36	10.33	9.50

ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตพริกหวาน มาตรวจวัดคุณภาพในห้องปฏิบัติการ ทำการประเมิน น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล พบว่ากรรมวิธี 4 และ 3 ให้น้ำหนักเฉลี่ยต่อผลมากที่สุด คือ 135.6 และ 133.2 กรัม ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ความกว้างของผลพริกหวาน พบว่า กรรมวิธี 3 และ 4 พริกหวานมีความกว้างของผลที่ดีที่สุด คือ 7.4 และ 7.3 ซม. ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ความยาวของผลพริกหวาน พบว่า กรรมวิธี 3, 2 และ 4 พริกหวานมีความยาวของผลที่ดีที่สุด คือ 8.7, 8.6 และ 8.6 ซม. ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ความหนาเนื้อของผล พบว่า กรรมวิธี 3, 5 และ 2 มีความหนาเนื้อของผลที่ดีที่สุด คือ 0.63, 0.63 และ 0.62 ซม. ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น สำหรับผลผลิตรวมที่เก็บเกี่ยวได้ พบว่า กรรมวิธี 4 ได้ผลผลิตต่อไร่มากที่สุด คือ 598.4 กก./ไร่ ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น

ตารางที่ 29 ผลผลิตพริกหวานที่เก็บเกี่ยวได้ในวัสดุปลูกแต่ละกรรมวิธี ในโรงเรือนทดลอง พื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย ปี 2563

กรรมวิธี	น้ำหนัก เฉลี่ยต่อ ผล (กรัม)	ความ กว้างผล (ซม.)	ความยาว ผล (ซม.)	ความหนา เนื้อ(ซม.)	น้ำหนัก ผลผลิตที่ เก็บเกี่ยวได้ (กก./พื้นที่ 100 ตร.ม.)	น้ำหนัก ผลผลิตที่ เก็บเกี่ยวได้ (กก./ไร่)
1. กาบมะพร้าว สับ	120.9 d	7.0 c	7.9 b	0.57 c	19.1 c	306.0 c
2. กาบมะพร้าว สับ:ปุ๋ยหมัก 3:1	130.5 bc	7.0 c	8.6 a	0.62 ab	20.5 c	328.0 c
3. กาบมะพร้าว สับ:ปุ๋ยหมัก 1:1	133.2 ab	7.4 a	8.7 a	0.63 a	33.8 b	540.4 b
4. กาบมะพร้าว สับ:ปุ๋ยหมัก 1:3	135.6 a	7.3 ab	8.6 a	0.58 bc	37.4 a	598.4 a
5. ปุ๋ยหมักจาก เศษพืช	127.0 c	7.1 bc	8.0 b	0.63 a	33.4 b	534.4 b
cv. (%)	6.02	5.39	6.68	11.62	5.85	5.85

ผลการทดลองปีที่2 (ตารางที่ 30, 31 และ 32)

ดำเนินการเริ่มให้สารละลายธาตุอาหารตามความต้องการของพืช หลังย้ายปลูกต้นกล้าพริกหวาน 15 วัน โดยเตรียมสารละลายธาตุอาหารให้มีค่า pH 5.5-6.0 และค่า EC 2.2 ms/cm และทำการบันทึกข้อมูลความสูงและความกว้างทรงพุ่มของต้นพริกหวานก่อนการให้สารละลายธาตุอาหาร และหลังให้สารละลายธาตุอาหาร 15, 30, 45 และ 60 วันหลังปลูก พบว่า ก่อนการให้สารละลายธาตุอาหาร กรรมวิธี 3 ต้นพริกหวานมีความสูงที่ดีที่สุด คือ 16.1 ซม. ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น และกรรมวิธี 2,3 และ 4 ต้นพริกหวานมีความกว้างทรงพุ่มที่ดีที่สุด คือ 21.5, 17.6 และ 16.8 ซม. ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

หลังการให้สารละลายธาตุอาหาร 15 วัน ทำการประเมินความสูงของต้นพริกหวาน พบว่า กรรมวิธี 3 ต้นพริกหวานมีความสูงที่ดีที่สุด คือ 31.9 ซม. ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น รองลงมาคือกรรมวิธี 2 และ 4 ต้นพริกหวานมีความสูง เท่ากับ 29.7 และ 28.1 ซม. ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และความกว้างทรงพุ่มที่ดีที่สุด คือ กรรมวิธี 3 เท่ากับ 30.3 ซม. ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น รองลงมาคือกรรมวิธี 2 ต้นพริกหวานมีความกว้างทรงพุ่ม เท่ากับ 27.6 ซม.

หลังการให้สารละลายธาตุอาหาร 30 วัน ทำการประเมินความสูงและความกว้างทรงพุ่มของต้นพริกหวาน พบว่า กรรมวิธี 3 และ 2 ต้นพริกหวานมีความสูงที่ดีที่สุด คือ 45.8 และ 44.4 ซม. ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รองลงมาคือ กรรมวิธี 4 มีความสูงเท่ากับ 40.6 ซม. และความกว้างทรงพุ่มของต้นพริกหวาน พบว่า กรรมวิธี 2 และ 3 มีความกว้างทรงพุ่มที่ดีที่สุด คือ 40.8 ซม. ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติ รองลงมาคือ กรรมวิธี 4 และ 1 มีความกว้างทรงพุ่ม เท่ากับ 36.9 และ 35.5 ซม. ตามลำดับ ซึ่ง
 ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

หลังการให้สารละลายธาตุอาหาร 45 วัน ทำการประเมินความสูงและความกว้างทรงพุ่มของต้นพริกหวาน พบว่า กรรมวิธี 3 ต้นพริกหวานมีความสูงที่ดีที่สุด คือ 75.5 ซม. ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ
 กรรมวิธีอื่น รองลงมาคือ กรรมวิธี 2 และ 4 มีความสูงเท่ากับ 71.2 และ 69.9 ซม. ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความ
 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และความกว้างทรงพุ่มของต้นพริกหวาน พบว่า กรรมวิธี 3 และ 2 มีความกว้าง
 ทรงพุ่มที่ดีที่สุด คือ 57.2 และ 56.5 ซม. ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รองลงมาคือ
 กรรมวิธี 4 มีความกว้างทรงพุ่ม เท่ากับ 53.9 ซม.

หลังการให้สารละลายธาตุอาหาร 60 วัน ทำการประเมินความสูงและความกว้างทรงพุ่มของต้นพริกหวาน พบว่า กรรมวิธี 3 ต้นพริกหวานมีความสูงที่ดีที่สุด คือ 107.5 ซม. ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ
 กรรมวิธีอื่น รองลงมาคือ กรรมวิธี 4 และ 2 มีความสูงเท่ากับ 101.1 และ 100.1 ซม. ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความ
 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และความกว้างทรงพุ่มของต้นพริกหวาน พบว่า กรรมวิธี 3 มีความกว้างทรงพุ่ม
 ที่ดีที่สุด คือ 67.9 ซม. ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น

ตารางที่ 30 ความสูงของต้นพริกหวาน ก่อนและหลังให้สารละลายธาตุอาหารในวัสดุปลูกแต่ละกรรมวิธี ใน
 โรงเรือนทดลอง พื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย ปี 2564

กรรมวิธี	ความสูงของต้นพริกหวาน (เซนติเมตร)				
	ก่อนให้ สารละลาย ธาตุ อาหาร	หลังให้สารละลายธาตุอาหาร			
		15 วัน	30 วัน	45 วัน	60 วัน
1. กาบมะพร้าวสับ	13.7 b	22.9 c	33.2 c	61.4 c	87.5 c
2. กาบมะพร้าวสับ:ปุ๋ย หมัก 3:1	13.8 b	29.7 b	44.5 a	71.2 b	100.1 b
3. กาบมะพร้าวสับ:ปุ๋ย หมัก 1:1	16.1 a	31.9 a	45.8 a	75.5 a	107.5 a
4. กาบมะพร้าวสับ:ปุ๋ย หมัก 1:3	14.0 b	28.1 b	40.6 b	69.9 b	101.1 b
5. ปุ๋ยหมักจากเศษพืช	13.2 b	20.8 d	30.0 d	53.1 d	81.9 d
cv. (%)	16.	13.67	12.86	10.14	9.21

ตารางที่ 31 ความกว้างทรงพุ่มของต้นพริกหวาน ก่อนและหลังให้สารละลายธาตุอาหารในวัสดุปลูกแต่ละกรรมวิธี ในโรงเรือนทดลอง พื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย ปี 2564

กรรมวิธี	ความกว้างทรงพุ่มของต้นพริกหวาน (เซนติเมตร)				
	ก่อนให้ สารละลาย ธาตุอาหาร	หลังให้สารละลายธาตุอาหาร			
		15 วัน	30 วัน	45 วัน	60 วัน
1. กาบมะพร้าวสับ	15.1 b	20.9 d	35.5 b	51.1 c	59.6 b
2. กาบมะพร้าวสับ: ปุ๋ยหมัก 3:1	21.5 a	27.6 b	40.8 a	56.5 a	60.3 b
3. กาบมะพร้าวสับ: ปุ๋ยหมัก 1:1	17.6 a	30.3 a	40.8 a	57.2 a	67.9 a
4. กาบมะพร้าวสับ: ปุ๋ยหมัก 1:3	16.8 a	25.0 c	36.9 b	53.9 b	62.1 b
5. ปุ๋ยหมักจากเศษพืช	14.4 b	19.3 e	29.8 d	48.6 d	62.3 b
cv. (%)	13.11	12.47	10.95	9.12	9.75

ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตพริกหวาน มาตรวจวัดคุณภาพในห้องปฏิบัติการ ทำการประเมินน้ำหนักเฉลี่ยต่อผล พบว่ากรรมวิธี 3, 5 และ 4 ให้น้ำหนักเฉลี่ยต่อผลมากที่สุด คือ 179.1, 178.0 และ 177.2 กรัม ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ความกว้างของผลพริกหวาน พบว่า กรรมวิธี 5 ผล พริกหวานมีความกว้างของผลที่ดีที่สุด คือ 8.2 ซม. ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น รองลงมาคือ กรรมวิธี 4, 3 และ 2 พริกหวานมีความกว้างของผล เท่ากับ 7.8, 7.7 และ 7.6 ซม. ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ความยาวของผลพริกหวาน พบว่า กรรมวิธี 5 และ 3 พริกหวานมีความยาวของผลที่ดีที่สุด คือ 9.6 และ 9.4 ซม. ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ความหนาเนื้อของผล พบว่า กรรมวิธี 5 มีความหนาเนื้อของผลที่ดีที่สุด คือ 1.12 ซม. ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น รองลงมาคือ กรรมวิธี 4, 2 และ 3 ผลพริกหวานมีความหนาเนื้อ เท่ากับ 0.71, 0.67 และ 0.65 ซม. ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับผลผลิตรวมที่เก็บเกี่ยวได้ พบว่า กรรมวิธี 4 และ 3 ได้ผลผลิตต่อไร่มากที่สุด คือ 608.0 และ 571.2 กก./ไร่ ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 32 ผลผลิตพริกหวานที่เก็บเกี่ยวได้ในวัสดุปลูกแต่ละกรรมวิธี ในโรงเรือนทดลอง พื้นที่อำเภอเมือง จังหวัด เชียงราย ปี 2564

กรรมวิธี	น้ำหนัก เฉลี่ยต่อ ผล (กรัม)	ความ กว้างผล (ซม.)	ความยาว ผล (ซม.)	ความหนา เนื้อ(ซม.)	น้ำหนัก ผลผลิตที่ เก็บเกี่ยวได้ (กก./พื้นที่ 100 ตร.ม.)	น้ำหนัก ผลผลิตที่ เก็บเกี่ยวได้ (กก./ไร่)
1. กาบมะพร้าว สับ	147.8 b	7.0 c	9.1 bc	0.59 c	32.2 b	515.2 b
2. กาบมะพร้าว สับ:ปุ๋ยหมัก 3:1	152.2 b	7.6 b	8.2 d	0.67 b	33.3 b	532.8 b
3. กาบมะพร้าว สับ:ปุ๋ยหมัก 1:1	179.1 a	7.7 b	9.4 ab	0.65 bc	35.7 ab	571.2 ab
4. กาบมะพร้าว สับ:ปุ๋ยหมัก 1:3	177.2 a	7.8 b	8.9 c	0.71 b	38.0 a	608.0 a
5.ปุ๋ยหมักจากเศษ พืช	178.0 a	8.2 a	9.6 a	1.12 a	32.0 b	512.0 b
cv. (%)	12.13	5.52	8.88	15.62	7.22	7.22

หากพิจารณาผลการทดลองข้อมูลทางด้านผลผลิตทั้งสองปี จากข้อมูลข้างต้น แสดงให้เห็นว่า กรรมวิธี 4 กาบมะพร้าวสับผสมปุ๋ยหมักจากเศษพืช 1:3 โดยน้ำหนัก เป็นวัสดุปลูกที่เหมาะสมในการผลิตพริกหวานในโรงเรือน สามารถทำให้ต้นพริกหวานมีการเจริญเติบโตด้านความสูงและความกว้างทรงพุ่มของต้นมากที่สุด และให้ผลผลิตพริกหวานต่อไร่ที่สูงที่สุด

ต้นทุนการใช้วัสดุปลูก (ตารางที่ 33)

เมื่อเปรียบเทียบต้นทุน ราคาขายผลผลิต และผลตอบแทนต่อการลงทุน ในแต่ละกรรมวิธี พบว่า ในปีที่ 1 กรรมวิธี 4 กาบมะพร้าวสับผสมปุ๋ยหมักจากเศษพืช 1:3 โดยน้ำหนัก สามารถขายผลผลิตพริกหวานได้สูงที่สุด คือ 71,808 บาท/ไร่ คิดเป็นมูลค่าผลตอบแทนที่มากที่สุด คือ 49,008 บาทต่อไร่ และในปีที่ 2 สามารถขายผลผลิตพริกหวานได้สูงที่สุด คือ 72,960 บาท/ไร่ คิดเป็นมูลค่าผลตอบแทนที่มากที่สุด คือ 50,160 บาทต่อไร่

ดังนั้น กรรมวิธี 4 กาบมะพร้าวสับผสมปุ๋ยหมักจากเศษพืช 1:3 โดยน้ำหนัก จึงเป็นทางเลือกที่ดีที่สุดที่ควรนำไปใช้เป็นวัสดุปลูกที่ในการผลิตพริกหวานในโรงเรือน

ตารางที่ 33 ต้นทุนค่าวัสดุปลูกในการผลิตพริกหวานในโรงเรือน

ปีที่ 1

กรรมวิธี	ผลผลิตที่ เก็บเกี่ยว ได้ (กก./ไร่)	ราคาขาย ผลผลิต ^{1/} (บาท/ไร่)	ต้นทุน ค่าวัสดุปลูก (บาท/ไร่)	ผลตอบแทน (บาท/ไร่)
1. กาบมะพร้าวสับ	306.0	36,720	36,000	720
2. กาบมะพร้าวสับ:ปุ๋ยหมัก 3:1	328.0	39,360	31,200	8,160
3. กาบมะพร้าวสับ:ปุ๋ยหมัก 1:1	540.4	64,848	28,800	36,048
4. กาบมะพร้าวสับ:ปุ๋ยหมัก 1:3	598.4	71,808	22,800	49,008
5. ปุ๋ยหมักจากเศษพืช	534.4	64,128	18,000	46,128

ปีที่ 2

กรรมวิธี	ผลผลิตที่ เก็บเกี่ยว ได้ (กก./ไร่)	ราคาขาย ผลผลิต ^{1/} (บาท/ไร่)	ต้นทุน ค่าวัสดุปลูก (บาท/ไร่)	ผลตอบแทน (บาท/ไร่)
1. กาบมะพร้าวสับ	515.2	61,824	36,000	25,824
2. กาบมะพร้าวสับ:ปุ๋ยหมัก 3:1	532.8	63,936	31,200	32,736
3. กาบมะพร้าวสับ:ปุ๋ยหมัก 1:1	571.2	68,544	28,800	39,744
4. กาบมะพร้าวสับ:ปุ๋ยหมัก 1:3	608.0	72,960	22,800	50,160
5. ปุ๋ยหมักจากเศษพืช	512.0	61,440	18,000	43,440

^{1/}ราคาผลผลิตพริกหวาน 120 บาท/กิโลกรัม (มกราคม 2565)

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

1. จากผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร ได้สัดส่วนธาตุอาหารที่พริกหวานต้องการ คือ
N: P₂O₅ :K₂O 5:1:7
2. การใส่ปุ๋ยผสมที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร N:P₂O₅:K₂O ในอัตรามากกว่าค่าวิเคราะห์ 50% โดยใส่ 46-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60 อัตรา 87, 24 และ 108 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ย 46-0-0 และ 18-46-0 แบ่งใส่ 3 ครั้งๆ ละเท่ากัน เมื่อพริกหวานอายุ 30, 45 และ 60 วันหลังปลูก ส่วนปุ๋ย 0-0-60 แบ่งใส่ 2 ครั้งๆ ละเท่ากัน เมื่อพริกหวานอายุ 45 และ 60 วันหลังปลูก เป็นกรรมวิธีที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากเป็นกรรมวิธีที่ให้ผลผลิตมากที่สุด
3. การใส่ปุ๋ยผสมที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร N:P₂O₅:K₂O ในอัตรามากกว่าค่าวิเคราะห์ 50% โดยใส่ 46-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60 อัตรา 87, 24 และ 108 กิโลกรัมต่อไร่ มีผลตอบแทนมากกว่าการใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรถึง 56,379.20 บาทต่อไร่
4. การใส่สารละลายธาตุอาหารที่มีสัดส่วนของ N:P₂O₅:K₂O ในอัตราเท่ากับค่าวิเคราะห์ โดยใส่ 15-0-0, 0-52-34, 0-0-50 อัตรา 2, 0.12, 0.69 กก./น้ำ 200ลิตร ให้พร้อมระบบน้ำหยดหลังการให้น้ำเปล่า 7 วัน โดยให้สารละลายธาตุอาหารทุกวัน และหยุดให้สารละลายธาตุอาหารก่อนเก็บเกี่ยว 2 สัปดาห์ เป็นกรรมวิธีที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากเป็นกรรมวิธีที่ให้ผลผลิตมากที่สุด และให้ผลตอบแทนมากที่สุด
5. วัสดุปลูกที่เหมาะสมในการผลิตพริกหวานในโรงเรือน คือ การใช้กาบมะพร้าวสับผสมปุ๋ยหมักจากเศษพืช 1:3 โดยน้ำหนัก สามารถทำให้ต้นพริกหวานมีการเจริญเติบโตด้านความสูงและความกว้างทรงพุ่มของต้นมากที่สุด และให้ผลผลิตพริกหวานต่อไร่ที่สูงที่สุด โดยปีที่ 1 ให้ผลผลิตต่อไร่ เท่ากับ 598.4 กก. /ไร่ สามารถขายผลผลิตได้สูงที่สุด คือ 71,808 บาท/ไร่ คิดเป็นมูลค่าผลตอบแทนที่มากที่สุด คือ 49,008 บาทต่อไร่ และปีที่ 2 ให้ผลผลิตต่อไร่ เท่ากับ 608.0 กก. /ไร่ สามารถขายผลผลิตพริกหวานได้สูงที่สุด คือ 72,960 บาท/ไร่ คิดเป็นมูลค่าผลตอบแทนที่มากที่สุด คือ 50,160 บาทต่อไร่

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

จัดอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตพริกหวานในโรงเรือนทั้งเรื่องการให้สารละลายธาตุอาหาร และวัสดุปลูกที่เหมาะสมให้กับเกษตรกรผู้ปลูกพริกหวานหรือผู้ที่สนใจ

โครงการวิจัยที่ 3
การป้องกันกำจัดศัตรูพืชของพริกหวาน
Pest Protection on Sweet pepper

สุธามาศ ฌ น่าน¹ ศศิธร วรปิติรังสี¹ ทศนีย์ ดวงแย้ม¹ ณิชกานต์ นเรวุฒิกุล¹
อรัทัย วงศ์เมธา² สนอง จรินทร์³
Suthamas Na-nan¹ Sasitorn Vorapitirangsee¹ Tassanee Duangyam¹
Nichakan Narawottikul¹ Orathai Wongmatha² Sanong Jarintorn³

คำสำคัญ (Key words)

โรคเหี่ยว พริกหวาน วิธีผสมผสาน โรคแอนแทรคโนส การจัดการ สารชีวภัณฑ์ Bs 20W33
(Wilt disease, IPC, Anthracnose, management, Bs 20W33, sweet pepper)

บทคัดย่อ

โรคศัตรูพืชที่สำคัญของพริกหวานจากการสำรวจในแหล่งปลูก ได้แก่ โรคเหี่ยว (Phytophthora blight) หรือโรครากเน่า (Phytophthora root rot) สาเหตุจากเชื้อรา *Phytophthora capsici* Leonian ซึ่งสามารถเข้าทำลายพริกทำให้เกิดอาการใบไหม้ ผลเน่า โคนเน่า รากเน่า อาการเน่าคอดินในระยะกล้า และโรคแอนแทรคโนสที่เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum capsici* พบระบาดมากในช่วงฤดูฝน เนื่องจากเชื้อราสาเหตุของโรคมียืดอายุการเก็บเกี่ยวและมีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เกษตรกรยังขาดความเข้าใจในการจัดการโรค จึงก่อให้เกิดความเสียหายมากและผลผลิตพริกหวานที่มีคุณภาพลดลง การควบคุมโรคด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่เกษตรกรนิยมใช้เป็นวิธีที่ง่าย ได้ผลเร็ว แต่เกิดปัญหาตามมาคือการสร้างความต้านทานต่อสารเคมีของเชื้อโรค การปนเปื้อนของสารเคมีในผลผลิตและสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยังมีผลเสียต่อสุขภาพของเกษตรกรผู้ปลูกรวมทั้งผู้บริโภคด้วย โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ได้วิธีการควบคุมโรคเหี่ยว และแอนแทรคโนสโดยการผสมผสานที่เหมาะสมสำหรับการผลิตพริกหวานให้มีคุณภาพ ประกอบด้วย 2 การทดลองคือ 1) การควบคุมโรคเหี่ยวของพริกหวานโดยวิธีผสมผสาน ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ระหว่างตุลาคม 2562 - กันยายน 2564 มี 2 ขั้นตอน ได้แก่ (1) ทดสอบประสิทธิภาพจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยรา *P. capsici* ในห้องปฏิบัติการ โดยวิธี Dual culture test พบว่าราไตรโคเดอร์มา CM16 และ บาซิลลัส BCR7 มีประสิทธิภาพสูงสุด สามารถยับยั้งได้ 61.2 และ 55.8% ตามลำดับ คัดเลือกทั้ง 2 ไอโซเลท ทดสอบการควบคุมโรคเหี่ยวในโรงเรือน (2) ทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมโรคเหี่ยวของพริกหวานโดยวิธีผสมผสาน วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ประเมินการเกิดโรค และความรุนแรงโรค พบว่าการผสมผสานใช้แบคทีเรียบาซิลลัส BCR7 อัตรา 100 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ร่วมกับการเซตกรรม และใช้สาร metalaxyl 35%WP 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สลับกับ fosetyl-aluminium 80% WP 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พ่น 30 วัน/ครั้ง มีประสิทธิภาพควบคุมโรคเหี่ยวของพริกหวานได้ดีที่สุดพบการเกิดโรคน้อยกว่ากรรมวิธีอื่น โดยมีระดับความรุนแรงโรคเหี่ยวต่ำสุดเท่ากับ 2.00

การทดลองที่ 2 การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการโรคแอนแทรคโนสของพริกหวานในแปลงเกษตรกร ดำเนินการในปี 2563-2564 ณ แปลงเกษตรกร บ.ขุนแม่วาก ต.แม่นาจร อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่ เปรียบเทียบการปลูกพริกหวานสายพันธุ์มหาลานตามวิธีการของเกษตรกร และการปลูกพริกด้วยวิธีผสมผสานด้วยการใช้สารชีวภัณฑ์ Bs 20W33 ป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนส วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติแบบ T-test ประกอบด้วยกรรมวิธีละ 4 ซ้ำ โดยบันทึกข้อมูลด้านความสูงของต้น และขนาดทรงพุ่ม น้ำหนักผลผลิตต่อต้น น้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ 38

ตารางเมตร และองค์ประกอบผลผลิตในแต่ละชั้นคุณภาพ พบว่าในช่วงฤดูหนาวการไม่ฉีดพ่นด้วยสารชีวภัณฑ์ Bs 20W33 ส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นด้านความสูง และขนาดทรงพุ่มของต้นได้มากกว่าการฉีดพ่นด้วยสารชีวภัณฑ์ คือ 71.0 และ 57.8 เซนติเมตร ตามลำดับ และให้น้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ได้มากที่สุด คือ 102.6 กิโลกรัม แต่การฉีดพ่นด้วยสารชีวภัณฑ์ Bs 20W33 สามารถส่งเสริมน้ำหนักผลผลิตต่อต้นได้มากกว่าการไม่ฉีดพ่น โดยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับการปลูกในฤดูฝนพบว่าต้นพริกหวานที่ฉีดพ่นด้วยสารชีวภัณฑ์ Bs 20W33 ทำให้มีความสูงของต้น ขนาดทรงพุ่ม น้ำหนักผลผลิตต่อต้น และน้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ มากกว่าการไม่ฉีดพ่น แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามน้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ที่ปลูกในฤดูฝน (62.9 กิโลกรัม) มีค่าน้อยกว่าในฤดูหนาว (99.1 กิโลกรัม) และผลผลิตพริกหวานในฤดูฝนมีน้ำหนักผลผลิตต่อต้น และน้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ในชั้นคุณภาพที่ 2 มีค่ามากที่สุด การปลูกทั้งสองฤดูไม่พบการแพร่ระบาดของโรคแอนแทรกโนส ดังนั้นการปลูกพริกหวานในฤดูหนาวจึงมีความเหมาะสมมากกว่าในฤดูฝน และการใช้สารชีวภัณฑ์ Bs 20W33 ฉีดพ่นต้นพริกหวานในฤดูฝนสามารถช่วยเพิ่มน้ำหนักผลผลิตต่อต้น และผลผลิตต่อพื้นที่ได้มากกว่าการไม่ฉีดพ่น

.....
¹ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ² ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ³ ถึงแก่กรรม

Abstract

Major pest diseases of sweet peppers, according to surveys in plantation areas are Phytophthora blight or Phytophthora root rot, caused by *Phytophthora capsici* Leonian, which can destroy sweet peppers, causing leaf burns, fruit rot, stem/root rot and damping off of seedling and Anthracnose caused by *Colletotrichum capsici* is found to outbreak a lot during the rainy season. Due to the cause of diseases have a wide range of economically important plants. Farmers lack understanding of disease management, thus causing a lot of damage and reduced quality of yields. Disease control by using chemical more popular in sweet papers farmers but, the subsequent problem is chemical resistance of pathogens. Chemical contamination in productivity and environment, it has effect on the health of growers and consumers. The objective of this project was to control sweet pepper wilt disease by using Integrated Pest Control (IPC) and anthracnose management technology of sweet pepper in farmer field. It consists of 2 experiments are 1) Integrated Pest Control on Wilt disease of Sweet pepper. This study was conducted at Chiang Rai Horticultural Research Center between October 2019 and September 2021, there are two stages: (1) Study on the effect of antagonistic microorganisms in inhibiting the mycelium growth of *P. capsici* by using dual culture test. The results found that *Trichoderma* isolate CM16 was the most effective at inhibiting with 61.2% and secondly was *Bacillus* isolate BCR7 with effective at inhibiting 55.8%. (2) Control of sweet peppers wilt disease by using Integrated Pest Control. This test was evaluated using Randomized Complete Block design with 7 Treatments and 4 replications. Detection and evaluation of disease incident and disease severity was monitor according to the level score of disease index after 7 to 35 days of pathogen inoculation. The results showed that the IPC method of using BCR7 at the rate of 100 grams/20 liters of water + spraying 10 days/time of limewater + spraying 15 days/time of

metalaxyl 35%WP 40 grams/20 liters of water alternating with fosetyl-aluminium 80% WP at the rate of 60 grams/20 liters of water, which is the most effective method of controlling of wilt disease in greenhouse with the lowest percentage of diseases. The level of disease severity of this method is 2.0 less than other treatments, while control (+) inoculation of *P. capsici* has been founded 100% of diseases with 3.8, the highest level of disease severity. 2) Anthracnose management technology of sweet peppers in farmers' fields was conducted at farmers' fields of Ban Khun Mae Wak, Mae Nachon, Mae Jam, Chiangmai in 2020-2021. The sweet peppers of Mulan variety were compared with two treatments of the farmer's technology and Department of Agriculture (DOA)'s technology that treated with Bs 20W33 bio-product for anthracnose management in the farmers' field. The data were analyzed with four replicates of each treatment by an independent T-test. In the cold season, the sweet pepper that untreated with Bs 20W33 bio-product was the highest in terms of plant height (71.0 cm) and canopy diameter (57.8 cm) in sweet pepper. In addition, the total yield per 38 m² of sweet pepper was the highest at 102.6 kg while the weight per plant of sweet pepper that treated with Bs 20W33 bio-product was showed higher than untreated but didn't significantly different. However, the plant height, canopy diameter, the weight per plant and total yield per 38 m² of sweet pepper that treated with Bs 20W33 bio-product in the rainy season were higher than untreated Bs 20W33 but didn't significantly different. The total yield per 38 m² in the rainy season (62.9 kg) was lower than in the cold season (99.1 kg). In addition, the sweet pepper of Class 2 in rainy season represented the highest in terms of the weight per plant and the total yield per 38 m². The both seasons didn't appear anthracnose epidemic. In summary, the sweet pepper was more suitable planting in the cold season than in the rainy season. Moreover, Bs 20W33 bio-product promoted the weight per plant and the yield of sweet pepper in rainy season.

บทนำ (Introduction)

พริกหวาน (Sweet pepper) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Capsicum anuum* จัดอยู่ในตระกูล Solanaceae เช่นเดียวกับมะเขือ มะเขือเทศ ยาสูบ และ มันฝรั่ง ถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปอเมริกากลางและใต้ (มณีฉัตร, 2541) เป็นพริกที่มีรสเผ็ดน้อยเนื่องจากมีสารแคปไซซินต่ำ นิยมนำมาผัดหรือตกแต่งอาหารเนื่องจากมีสีสวยสดดูดี มีเบต้าแคโรทีน วิตามินซี เหล็ก และโพแทสเซียม ผลมีทั้งสีแดง เหลือง ส้ม และเขียว ในพริกหวานสีเหลืองมีวิตามินมากกว่าสีส้ม ส่วนพริกหวานสีเขียวมีวิตามินซีสูงสุด นอกจากนี้สารแคปไซซินในพริกสามารถยับยั้งอนุมูลอิสระ ลดความเสี่ยงการเป็นโรคหลอดเลือด ต้อกระจก ช่วยระบบย่อยอาหาร ลดความดันโลหิต ช่วยการไหลเวียนของเลือด (ขวัญชนก, 2550; นิตดา, 2548) พื้นที่ปลูกพริกหวานในปี 2562 มีพื้นที่ปลูกทั้งสิ้น 2,151 ไร่ คิดเป็นมูลค่า 56.60 ล้านบาท (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2562) ราคาขายสูงสุดอยู่ในช่วงเดือนธันวาคมของปี ข้อมูลจากโครงการหลวงปางค่า ตำบลผาช้างน้อย อำเภอปง จังหวัดพะเยา ได้ส่งเสริมให้เกษตรกรในพื้นที่ปลูกพริกหวาน ซึ่งสามารถทำให้เกษตรกรมีอาชีพและมีรายได้เป็นอย่างดี สามารถจำหน่ายได้ กิโลกรัมละ 60-70 บาท และในแต่ละปีผลผลิตของพริกหวานสามารถสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรต่อรอบประมาณ 60,000-70,000 บาท (ณัฐธัญญา, 2560) แหล่งปลูกสำคัญในภาคเหนืออยู่ที่ ตำบลโป่งแยง อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่, ตำบลผาช้างน้อย อำเภอปง จังหวัดพะเยา และพื้นที่ปลูกใกล้กับโครงการหลวงห้วยน้ำขุ่น ตำบลท่าก้อ

อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย ส่วนใหญ่เกษตรกรเป็นชาวเขา โครงการหลวงเป็นแหล่งรับซื้อผลผลิต ซึ่งมีการประกันราคาผลผลิตให้ด้วย อย่างไรก็ตามการผลิตพริกหวานมีปัญหาสำคัญอย่างหนึ่งคือ เกษตรกรยังประสบปัญหาความรุนแรงของโรคต่างๆ เข้าทำลายผลผลิตให้ด้อยคุณภาพ โดยในสภาวะอากาศที่แปรปรวน จะส่งเสริมให้ระบบการผลิตมีปัญหาโรคเหี่ยว โรคไหม้ (*Phytophthora blight*) หรือโรครากเน่า (*Phytophthora root rot*) ซึ่งเป็นโรคสำคัญโรคหนึ่งของพริกหวาน เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora capsici* Leonian เชื้อสาเหตุโรคสามารถเข้าทำลายพริกหวานทำให้เกิดอาการใบไหม้ ผลเน่า โคนเน่า รากเน่าและอาการเน่าคอดินในระยะกล้าได้ เนื่องจากสาเหตุของโรคมียืดอายุกว้าง มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เมื่อมีโรคระบาดจึงก่อให้เกิดความเสียหายและผลผลิตพริกที่มีคุณภาพลดลง นอกจากโรคเหี่ยวหรือโรครากเน่าแล้ว ยังพบโรคแอนแทรกคโนสของพริกหวาน ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญมากในช่วงฤดูฝน เกษตรกรยังขาดความเข้าใจในการจัดการโรค ทำให้ผลผลิตเกิดความเสียหายมาก กรมวิชาการเกษตรมีเทคโนโลยีแบบผสมผสานที่ช่วยลดความรุนแรงของโรคนี้ในพริกชี้ฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถปรับใช้นำไปทดสอบในแปลงเกษตรกรที่มีปัญหาดังกล่าว โครงการวิจัยจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้วิธีการควบคุมโรคเหี่ยว และโรคแอนแทรกคโนสโดยวิธีผสมผสานที่เหมาะสมสำหรับการผลิตพริกหวานให้มีคุณภาพ แบ่งเป็น 2 การทดลอง ได้แก่ **การทดลองที่ 1** การควบคุมโรคเหี่ยวของพริกหวานโดยวิธีผสมผสาน มีวิธีการดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 สำรองและรวบรวมเชื้อสาเหตุโรค และจุลินทรีย์ปฏิปักษ์จากแหล่งปลูก นำไปทดสอบผลการยับยั้งเชื้อ *P. capsici* สาเหตุโรคในห้องปฏิบัติการ เพื่อคัดเลือกจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคได้สูงผลิตเป็นชีวภัณฑ์ใช้ควบคุมโรคในโรงเรือนได้อย่างสะดวก ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบควบคุมโรคเหี่ยวของพริกหวานโดยวิธีผสมผสานในโรงเรือน และ**การทดลองที่ 2** การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการโรคแอนแทรกคโนสของพริกหวานในแปลงเกษตรกร โดยเปรียบเทียบวิธีการของเกษตรกร และเทคโนโลยีจัดการโรคของกรมวิชาการเกษตร ในแปลงเกษตรกรที่ บ้านขุนแม่วาก ตำบลแม่นาจร อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อให้ได้วิธีการที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการจัดการควบคุมโรค เป็นคำแนะนำให้กลุ่มเกษตรกรปลูกพริกหวาน สามารถนำไปปรับใช้ให้เหมาะสม ซึ่งเป็นแนวทางในการเพิ่มปริมาณและคุณภาพผลผลิต รวมทั้งช่วยลดต้นทุนการผลิตได้ด้วย

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

การทดลองที่ 1 การควบคุมโรคเหี่ยวของพริกหวานโดยวิธีผสมผสาน

-วิธีการ

แบบและวิธีการทดลอง ไม่มีการวางแผนการทดลองทางสถิติ

แบ่งเป็น 2 ขั้นตอนการทดลองได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 คัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อรา

P. capsici ในห้องปฏิบัติการ (ปี 2563)

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1.1 รวบรวมและจำแนกเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ โดยเก็บตัวอย่างใบ ลำต้น ราก และวัสดุปลูก รวมทั้งเก็บตัวอย่างโรคเหี่ยวจากแหล่งปลูกพริกหวานใน ต.โป่งแยง อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่ อ.แม่สรวย จ.เชียงราย และ ต.ผาช้างน้อย อ.ปง จ.พะเยา

1.2 แยกเชื้อจุลินทรีย์จากตัวอย่างพริกหวาน และวัสดุปลูก โดยใช้วิธี Soil Series plate dilution บนอาหารจำเพาะ Martin's medium ใช้แยกเชื้อราไตรโคเดอร์มา ส่วนอาหาร Nutrient Glucose Agar หรืออาหาร King's medium B ใช้ในการแยกเชื้อแบคทีเรีย สำหรับเชื้อราสาเหตุโรคเหี่ยวของพริกหวานแยกเชื้อบริสุทธิ์โดยวิธี tissue transplanting บนอาหารเลี้ยงเชื้อรา PDA + BRNAP)

1.3 เก็บรักษาเชื้อจุลินทรีย์บริสุทธิ์ที่แยกได้ในหลอดอาหารเอียง(PDA slant) หลังจากการจำแนกชนิด ซึ่งจะให้รหัสของเชื้อตามแหล่งที่มาของการเก็บตัวอย่างราสาเหตุโรคเหี่ยวเหี่ยวในหลอดอาหารเอียง (Carrot Agar)

1.4 ทดสอบประสิทธิภาพยับยั้งการเจริญของเส้นใยรา *P. capsici* สาเหตุโรคเหี่ยวในห้องปฏิบัติการ โดยวิธี Dual culture test บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง บันทึกผลการทดลองด้วยการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นใยเชื้อราเปรียบเทียบกับเส้นใยในจานเลี้ยงเชื้อควบคุม (control) คำนวณหาเปอร์เซ็นต์ที่เชื้อจุลินทรีย์สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยราสาเหตุโรค และคัดเลือกเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ไอโซเลท (isolate) ที่ให้ผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยราสาเหตุโรคได้ดีที่สุด ไปใช้ทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมโรคเหี่ยวของพริกหวานในเรือนทดลองต่อไป

การบันทึกข้อมูล

1. เส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นใยเชื้อรา
2. เปอร์เซ็นต์ที่เชื้อจุลินทรีย์สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยราสาเหตุโรค

ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมโรคเหี่ยวของพริกหวานโดยวิธีผสมผสาน (ปี 2564)

วางแผนการทดลองแบบ RCBD ประกอบด้วย 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธีดังนี้ (จำนวน 10 ต้น/ซ้ำ)

กรรมวิธีที่ 1 ราไตรโคเดอร์มา ไอโซเลท CM16

กรรมวิธีที่ 2 แบคทีเรียบาซิลลัส ไอโซเลท BCR7

กรรมวิธีที่ 3 ราไตรโคเดอร์มา ไอโซเลท CM16 + เขตกรรม + สารเคมี (30 วัน /ครั้ง)

กรรมวิธีที่ 4 แบคทีเรียบาซิลลัส ไอโซเลท BCR7+ เขตกรรม + สารเคมี (30 วัน /ครั้ง)

กรรมวิธีที่ 5 สาร metalaxyl 35%WP ฟันสลับ fosetyl-aluminium 80%WP (15 วัน/ครั้ง)

กรรมวิธีที่ 6 กรรมวิธีควบคุม (control+) ปลุกเชื้อสาเหตุโรคเหี่ยว

กรรมวิธีที่ 7 กรรมวิธีควบคุม (control-) ไม่ปลุกเชื้อสาเหตุโรคเหี่ยว

โดยกรรมวิธีที่ 3 และ 4 ใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่คัดเลือก ร่วมกับการเขตกรรม ได้แก่ การผสมวัสดุปลูกด้วยเชื้อจุลินทรีย์ตามกรรมวิธี รดต้นพริกด้วยน้ำปูนใสทุก 10 วันเพื่อเสริมความแข็งแรง และใช้เชื้อจุลินทรีย์ราดโคนต้นเพื่อควบคุมโรคอัตรา 100 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ราดสารละลายของเชื้อ 100 มิลลิลิตร/ต้น ทุก 10 วัน สลับกับการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช ฟันทุก 30 วัน โดยมีขั้นตอนการทดลองดังนี้

2.1 การเพาะกล้าพริกหวาน แซ่มะลิ็ดพริกหวาน ในน้ำอุ่น 50 องศาเซลเซียส นาน 20 นาที จากนั้นใช้ผ้าเปียกหมาดๆ หุ้มเมล็ดบ่มไว้ 1-2 วัน จนกระทั่งรากสีขาวงอก นำไปเพาะในถาดหลุม และดูแลกล้าพริกเมื่อมีใบจริง 3-4 ใบจึงทำการย้ายปลูก

2.2 เตรียมถุงเพาะปลูกสีขาวขนาด 8 x 13 นิ้ว บรรจุบวมมะพร้าวสับเล็กผสมแกลบดำเป็นวัสดุปลูก วางเรียงไว้ในโรงเรือนหลังคาพลาสติก จำนวน 6 แถวๆ ละ 24 ต้น วางถุงห่างกัน 50 เซนติเมตร ระยะระหว่างแถว 1 เมตร ย้ายกล้าพริกลงปลูกตามกรรมวิธี

2.3 เพิ่มปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *P. capsici* สาเหตุโรคเหี่ยวในห้องปฏิบัติการได้ดี ซึ่งเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์บาซิลลัส ซับทิลิส จะผลิตในรูปของผงเชื้อแห้งผสมผงแป้ง talcum ที่มีความเข้มข้นของเชื้อประมาณ 10^8 cfu/g โดยปรับปรุงวิธีการผลิต ตามวิธีการของ วราภรณ์และสุดฤดี (2552) ส่วนเชื้อราปฏิปักษ์ได้แก่ ราไตรโคเดอร์มา ไอโซเลทที่คัดเลือกได้ เพิ่มปริมาณโดยเลี้ยงเชื้อราบนอาหารวุ้น PDA อายุ 3 วันจึงผลิตให้อยู่ในรูปสปอร์ของเชื้อสดโดยเลี้ยงบนอาหารข้าวสุก การนำเชื้อปฏิปักษ์ไปใช้ทดสอบโดยวิธีผสมผงเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ อัตรา 100 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ราดสารละลายของเชื้อดังกล่าว ในระยะก่อนการปลูกเชื้อโรค และหลังจากการปลูกเชื้อทุก 10 วัน

2.4 เพิ่มปริมาณเชื้อโรคเหี่ยวของพริกหวาน โดยเลี้ยงบนอาหาร Carrot Agar (CA) นาน 3-5 วัน เพื่อใช้สำหรับปลูกเชื้อ เตรียม inoculums โดยใช้แท่งกลวง (cork borer) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 ซม. เจาะตัดเส้นใยที่บริเวณขอบโคโลนีของเชื้อรา จำนวน 10 ชิ้น ใส่ในอาหารเพาะเลี้ยงเหลว Carrot Broth (CB) ปริมาตร 250 ml นาน 7 วัน เก็บเกี่ยวเส้นใยราที่เจริญเต็มอาหาร โดยผสมกับน้ำกลั่นหนึ่งฆ่าเชื้อปริมาตร 1,000 มล. ปั่นให้เส้นใยและสปอร์ (Sporangium) ผสมเข้ากับน้ำ ปรับความเข้มข้นของสปอร์แขวนลอยให้เท่ากับ 10^4 - 10^5 cfu/ml นำไปราดโคนต้นพริกฤดูละ 50 ml. ตรวจสอบการเกิดโรค บันทึกจำนวนต้นพริกหวานที่แสดงอาการโรคเหี่ยวภายหลังจากการปลูกเชื้อทุก 7 วัน

การบันทึกข้อมูล

1. ข้อมูลการเจริญเติบโต
 2. เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและความรุนแรงของโรคเหี่ยว
 3. ข้อมูลการออกดอกและติดผลวันเก็บเกี่ยว ผลผลิตต่อพื้นที่ ขนาดและน้ำหนักผล และสีผล
 4. ข้อมูลอุตุวิทยวิทยา เช่น อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และการระบาดของศัตรูพืชชนิดอื่น
- ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้นปี 2562 และสิ้นสุดปี 2564
- สถานที่ทำการทดลอง ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ต.ป่าอ้อดอนชัย อ.เมือง จ.เชียงราย

การทดลองที่ 2 การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการโรคแอนแทรคโนสของพริกหวานในแปลงเกษตรกร

วิธีการทดลอง

แผนการทดลอง ดำเนินการวิเคราะห์สถิติ แบบ T-test มี 2 กรรมวิธี ๓ ๔ ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 การปลูกพริกหวานตามวิธีการของเกษตรกร

กรรมวิธีที่ 2 การปลูกพริกหวานตามวิธีแบบผสมผสาน ใช้ชีวภัณฑ์ Bs 20W33 ป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนส

วิธีการดำเนินงาน

- 1) คัดเลือกเกษตรกรผู้ปลูกพริกหวานเป็นการค้า แนะนำวิธีการป้องกันกำจัดโดยวิธีผสมผสาน ในแปลงเกษตรกร บ.ขุนแม่วาก ต.แม่่นาจร อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่
- 2) ทดสอบเทคโนโลยีการจัดการโรคแอนแทรคโนสในแปลงปลูกพริกหวาน ดังนี้

เทคโนโลยีเกษตรกร	เทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตร
กรรมวิธีที่ 1 การปลูกพริกหวานตามวิธีการของเกษตรกร โดยไม่ใช้สารชีวภัณฑ์	กรรมวิธีที่ 2 การปลูกพริกหวานโดยวิธีการผสมผสาน ด้วยการใช้ชีวภัณฑ์บาซิลลัส ซับทิลิส 20W33 (<i>Bacillus subtilis</i> 20W33; Bs) ; Bs 20W33 ดังนี้ การใช้ชีวภัณฑ์ Bs 20W33 ยับยั้งสาเหตุโรคแอนแทรคโนสของพริก ฟันทุกช่วงในการเจริญเติบโตของต้นพริก ได้แก่ ช่วงเพาะกล้า การย้ายปลูก และทุกช่วงการเจริญเติบโตทุก ๆ 1 สัปดาห์ โดยใช้อัตรา 40-50 กรัม ผสมน้ำ 20 ลิตร เมื่อพริกเริ่มออกดอก หลังจากนั้นฟันทุก 7 วัน จำนวน 4-5 ครั้ง

- 3) เพาะกล้าพันธุ์พริกหวาน พันธุ์มูหลาน พัน Bs 20W33 และดูแลรักษาตามแต่ละกรรมวิธี ย้ายปลูกเมื่ออายุ 25-30 วัน
- 4) ทำการปรับสภาพดิน ด้วยการหว่านปุ๋ยขาว อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ (ค่า pH 6.0-6.5) และใส่ปุ๋ยอินทรีย์ (มูลวัว) อัตรา 1,600 กิโลกรัม/ไร่ เพื่อปรับสภาพดินในแปลงปลูก และทำการไถพรวนเตรียมดินก่อนปลูก อย่างน้อย 10 วัน
- 5) เตรียมแปลงปลูกขนาด 1.5x25 เมตร คลุมด้วยพลาสติกคลุมแปลง เจาะหลุม ใช้ระยะปลูก 50x50 เซนติเมตร จำนวน 4 แปลง ตามกรรมวิธี
- 6) พัน Bs 20W33 ตามแต่ละกรรมวิธี หลังย้ายปลูก และในระหว่างดูแลรักษา
- 7) หลังย้ายปลูกพริกหวาน 7 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 30-10-10 อัตรา 1 กิโลกรัม/น้ำ 200 ลิตร ทุก 5 วัน จนพริกหวานเริ่มออกดอก (40 วัน หลังย้ายปลูก) จากนั้นใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-0-0 อัตรา 1 กิโลกรัม/น้ำ 200 ลิตร เมื่อพริกหวานเริ่มติดผล (50-55 วันหลังย้ายปลูก) ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 20-10-30 อัตรา 1 กิโลกรัม/น้ำ 200 ลิตร จนเริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตชุดแรก (90-100 วันหลังย้ายปลูก) และเก็บผลผลิตชุดสอง 110-120 วันหลังย้ายปลูก
- 8) ดูแลให้น้ำ 1-2 ครั้ง/สัปดาห์ และทำความสะอาดแปลงอย่างสม่ำเสมอ และใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชอย่างถูกต้องและเหมาะสม

การบันทึกข้อมูล

- 1) ผลผลิตพริกหวาน จำนวนครั้งการเก็บเกี่ยว และคุณภาพพริกหวาน เช่น ความสมบูรณ์ของผล โดยการสุ่มเก็บ 20 ตัวอย่าง/1 ราย
- 2) ข้อมูลเปอร์เซ็นต์การระบาดของโรคแอนแทรกคโนสที่พบทำลายผลผลิตพริก โดยประเมินร้อยละของผลพริกที่แสดงอาการโรคแอนแทรกคโนสทุกครั้งที่เกี่ยวข้อง โดยสุ่มจากต้นพริกจำนวน 20 ต้น เก็บผลผลิตพริกที่แสดงอาการโรค นับจำนวนผลทั้งหมด และผลที่เป็นโรค คิดเป็นร้อยละของโรคแต่ละแปลงย่อย นำข้อมูลการเกิดโรคทุกครั้งมารวมกันเพื่อวิเคราะห์ความแตกต่าง ตรวจสอบโรคทุก 10 วัน
- 3) การจัดชั้นคุณภาพพริกหวาน แบ่งเป็น 3 ชั้น

ชั้นหนึ่ง

- 1) มีน้ำหนักผล 200 (180) กรัมขึ้นไป
- 2) มีสีตรงตามพันธุ์ ผิวเรียบมัน สีสม่ำเสมอเป็นสีเดียวกันทั้งผล
- 3) มีคุณภาพอย่างน้อยตามคุณภาพชั้นต่ำ

ชั้นสอง

- 1) มีน้ำหนักผล 120-200 (101-180) กรัม
- 2) มีสีตรงตามพันธุ์ ผิวเรียบมัน พริกสีแดง เหลือง สามารถมีสีเขียวปนได้ 5% ของพื้นที่ผิวทั้งหมด
- 3) มีคุณภาพอย่างน้อยตามคุณภาพชั้นต่ำ

ชั้นที่ U

- 1) มีน้ำหนักผล 70-120 (70-100) กรัม
- 2) มีสีตรงตามพันธุ์ ผิวเรียบมัน พริกสีแดง เหลือง สามารถมีสีเขียวปนได้ 10% ของพื้นที่ผิวทั้งหมด

3) มีคุณภาพอย่างน้อยตามคุณภาพขั้นต่ำ

ข้อกำหนดคุณภาพขั้นต่ำ คือ เป็นพริกที่สมบูรณ์ มีก้าน มีรูปร่าง ลักษณะ และสี ตรงตามพันธุ์ ไม่มีตำหนิจากรอย
ซ้ำ โรค และแมลง สด สะอาด ปลอดภัยจากสารเคมี

ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้นปี 2562 และสิ้นสุดปี 2564

สถานที่ทำการทดลอง 1) ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่เหียะ) ต.หนองควาย อ.หางดง จ.เชียงใหม่
2) แปลงเกษตรกร บ้านขุนแม่วาก ต.แม่่นาจร อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่

ผลการวิจัยและอภิปรายผล (Results & Discussion)

การทดลองที่ 1 การควบคุมโรคเหี่ยวของพริกหวานโดยวิธีผสมผสาน

ขั้นตอนที่ 1 คัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อรา
P. capsici ในห้องปฏิบัติการ (ปี 2563)

1.1 ผลการแยกเชื้อสาเหตุโรคเหี่ยวโดยวิธี tissue transplanting บนอาหารจำเพาะ BNPRA ได้เชื้อรา
จำนวน 2 ไอโซเลท จากต้นพริกหวานซึ่งแสดงอาการของโรคเหี่ยว ต.โป่งแยง อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่ และ ต.ท่าก้อ
อ.แม่สรวย จ.เชียงราย เก็บรักษาในหลอดอาหารแข็ง CA (ภาพที่ 1.1) และสามารถแยกเชื้อจุลินทรีย์ จาก
ตัวอย่างดิน วัสดุปลูกระบบรากของพริกหวานได้ทั้งหมด 112 ไอโซเลท เป็นเชื้อราจำนวน 68 ไอโซเลท และเชื้อ
แบคทีเรียจำนวน 44 ไอโซเลท เก็บรักษาเชื้อราในหลอดอาหารแข็ง PDA และแบคทีเรียเก็บในหลอดอาหาร NA
(ภาพที่ 15) ซึ่งเชื้อรา 68 ไอโซเลท จำแนกเป็นเชื้อราไตรโคเดอร์มา (*Trichoderma* spp.) ได้จำนวน 36 ไอโซ
เลท (ภาพที่ 16)

1.2 ทดสอบความสามารถในการก่อโรคของเชื้อรา *Phytophthora* 2 ไอโซเลท แยกจากต้นพริกหวาน
แสดงอาการโรคเหี่ยว ต.โป่งแยง อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่ (PCM) และ ต.ท่าก้อ อ.แม่สรวย จ.เชียงราย (PCR) ใน
ห้องปฏิบัติการโรคพืช ใช้วิธี detached leaf ปลูกเชื้อบนใบพริกหวาน ตรวจผลการปลูกเชื้อ พบเชื้อราทั้ง 2 ไอโซ
เลท ทำให้ใบพริกหวานเกิดอาการแผลไหม้คล้ายน้ำร้อนลวกสีเขียวเข้มเกือบดำ และแผลลุกลามจากตำแหน่งที่
ปลูกเชื้อ (ภาพที่ 17) คัดเลือกไอโซเลท PCM ทดสอบกับราไตรโคเดอร์มาในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อใช้
วิธี Dual culture test บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA วัดขนาดรัศมีของเชื้อรา *P. capsici* PCM ทุกวัน หลังจากบ่มเชื้อ
นาน 3 วัน ราไตรโคเดอร์มาที่สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใย PCM ได้สูงสุด 40.7เปอร์เซ็นต์ เท่ากันได้แก่
CM12 CM15 และCM16 ส่วนเชื้อไอโซเลทอื่นยับยั้งเส้นใยได้ระหว่าง 5.5 -38.9 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อบ่มเชื้อครบ
5 วัน พบราไตรโคเดอร์มา จำนวน 24 ไอโซเลทสามารถยับยั้งการเจริญเส้นใยของเชื้อรา *P. capsici* ได้มากกว่า
50 เปอร์เซ็นต์ โดย CM16 ยับยั้งการเจริญของเส้นใยรา PCM ได้สูงสุด 61.2 เปอร์เซ็นต์ รองลงไปได้แก่ CM12
และ CM15 มีประสิทธิภาพการยับยั้งเท่ากับ 60.8 และ 60.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 34)

1.3 ทดสอบประสิทธิภาพยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อโรคเหี่ยวของพริกหวาน โดยใช้เชื้อแบคทีเรีย
ปฏิปักษ์ จำนวน 22 ไอโซเลท เปรียบเทียบกับ B-KU แบคทีเรียบาซิลลัสได้จากห้องปฏิบัติการควบคุมโรคพืชโดย
ชีวภาพ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ภายหลังจากบ่มเชื้อไว้ 14 วัน แบคทีเรียไอโซเลท BCR7 มีประสิทธิภาพ
ยับยั้งการเจริญเส้นใยของเชื้อรา *P. capsici* สูงสุด 55.80 เปอร์เซ็นต์ รองลงไปได้แก่ B-KU ยับยั้งได้ 52.37

เปอร์เซ็นต์ และ BCR1 สามารถยับยั้งได้เท่ากับ 51.50 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 35) คัดเลือก ราไตรโคเดอร์มา CM16 และแบคทีเรียปฏิบั๊กษ์บาซิลลัส BCR7 ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยราสาเหตุโรคได้สูงสุด สำหรับใช้ทดสอบการควบคุมโรคเหี่ยวในเรือนทดลองพริกหวาน

ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมโรคเหี่ยวของพริกหวานโดยวิธีผสมผสาน (ปี 2564)

2.1 การเพิ่มปริมาณเชื้อรา *P. capsici* ด้วยอาหารเพาะเลี้ยงเชื้อรา CB บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน เพื่อใช้เป็น inoculum ของเชื้อสาเหตุโรค ซึ่งหลังจากการปรับปริมาตร สามารถนับปริมาณเชื้อสาเหตุโรคเหี่ยวได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8×10^5 cfu/ml ส่วนราไตรโคเดอร์มา CM16 และเชื้อแบคทีเรียปฏิบั๊กษ์บาซิลลัส BCR7 ได้เพิ่มปริมาณในอาหาร Potato Dextrose Agar (PDA) และ Nutrient Agar (NA) ตามลำดับ และเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องเพื่อใช้ผลิตเป็นเชื้อชีวภัณฑ์พร้อมใช้ทดสอบในขั้นตอนต่อไป

2.2 การผลิตเชื้อไตรโคเดอร์มา CM16 ให้อยู่ในรูปสปอร์ของเชื้อสด ส่วนแบคทีเรียปฏิบั๊กษ์บาซิลลัส BCR7 ผลิตผงเชื้อแห้งผสมกับผง talcum ชนิดละ 20 กิโลกรัม เมื่อพริกหวานอายุได้ 30 วันหลังปลูก ใช้ผงเชื้อจุลินทรีย์ปฏิบั๊กษ์ อัตรา 100 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ราดสารละลายของเชื้อ 100 มิลลิลิตร/ต้น ทุก 10 วัน (ภาพที่ 1.5)

2.3 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นพริกหวานทดสอบเมื่ออายุ 60 วันหลังปลูก โดยวัดขนาดความกว้าง ทรงพุ่มและความสูงของต้นพริกหวาน ในแต่ละกรรมวิธีพบว่า กรรมวิธีที่ใช้ ไตรโคเดอร์มา CM16 อย่างเดียวนั้น ต้นพริกหวานมีความสูงทรงพุ่มเฉลี่ยสูงสุด 105.0 เซนติเมตร รองลงไปได้แก่ บาซิลลัส BCR7 และการใช้บาซิลลัส BCR7 + เซตกรรม + สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช วัดความสูงได้ 101.70 และ 101.45 เซนติเมตรตามลำดับ ในขณะที่กรรมวิธีที่ใช้บาซิลลัส BCR7 ก็ยังให้ขนาดความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด 49.05 เซนติเมตร ซึ่งค่อนข้างใกล้เคียงกันกับกรรมวิธีอื่นๆ (ตารางที่ 36)

2.4 ผลทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมโรคเหี่ยวของพริกหวานโดยวิธีผสมผสาน ประเมินการเกิดโรคและความรุนแรงโรคเหี่ยวของต้นพริกหวานในแต่ละกรรมวิธี ผลประเมินการเกิดโรคและระดับความรุนแรงหลังจากปลูกเชื้อ *P. capsici* สาเหตุโรคเหี่ยวได้ 35 วัน ปรากฏว่า วิธีที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวของพริกหวานได้ดีที่สุดคือ กรรมวิธีที่ 4 การผสมผสานใช้แบคทีเรียปฏิบั๊กษ์บาซิลลัส ไอโซเลท BCR7 + เซตกรรม + สารเคมี (30 วัน / ครั้ง) ให้ผลในการควบคุมโรคเหี่ยวได้ดีกว่ากรรมวิธีอื่น โดยมีระดับความรุนแรงโรคเหี่ยวต่ำสุดเพียง 2.00 รองลงไปได้แก่ กรรมวิธีที่ 5 การพ่นด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช metalaxyl สลับ fosetyl-aluminium (15 วัน/ครั้ง) และกรรมวิธีที่ 2 การใช้แบคทีเรียปฏิบั๊กษ์บาซิลลัส BCR7 เพียงอย่างเดียว ซึ่งพบความรุนแรงของโรคระดับ 2.10 และ 2.15 ตามลำดับ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุม (control+) ปลูกเชื้อสาเหตุโรคเหี่ยว พบพริกหวานเป็นโรคสูงสุด 100 เปอร์เซ็นต์ ด้วยระดับความรุนแรงของโรครุนแรงกว่ากรรมวิธีอื่น เท่ากับ 3.80 ส่วนในกรรมวิธีควบคุม (control-) ไม่ปลูกเชื้อสาเหตุโรค แต่พบต้นพริกหวานเป็นโรคเหี่ยวเล็กน้อยระหว่าง 10 – 15 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งต้นพริกหวานเองมีโอกาสเป็นโรคนี้ได้เองในสภาพธรรมชาติ เนื่องจากภายในโรงเรือนมีความชื้นสูง สภาพแวดล้อมและอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเกิดโรค นอกจากนั้นอาจเกิดจากการปนเปื้อนของเชื้อสาเหตุโรคภายในโรงเรือนระหว่างการปฏิบัติงาน อย่างไรก็ตามเมื่อประเมินความรุนแรงโรคพบว่า มีระดับต่ำเพียง 1.15 - 1.20 เท่านั้น (ตารางที่ 37)

สำหรับอัตราการใช้ในกรรมวิธีที่ 4 ซึ่งวิธีผสมผสานระหว่างการใช้แบคทีเรียปฏิบั๊กษ์บาซิลลัส BCR7 ที่อัตรา 100 กรัม/น้ำ 20 ลิตร + สารเคมี metalaxyl 35 %WP 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สลับกับสารเคมี fosetyl-aluminium 80% WP อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พ่น 30 วัน/ครั้ง นับเป็นวิธีการควบคุมโรคเหี่ยวของพริกหวานที่มีประสิทธิภาพที่สุด จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่าหากต้นพริกหวานที่เกิดเป็นโรคเหี่ยว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระยะที่ต้นเริ่มให้ผลผลิตแล้ว จะส่งผลกระทบต่อทำให้ผลผลิตพริกหวานลดลงทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ เนื่องจากต้นไม่

สามารถที่จะพยุคลำต้น และรับน้ำหนักผลพริกหวานในขณะที่เกิดโรคเหี่ยว ความเสียหายอย่างรุนแรงที่พบคือ ผลอ่อนที่ยังมีสีเขียวเกิดอาการเหี่ยว และไม่พัฒนาเป็นผลสมบูรณ์ ผลร่วงหล่นจากต้นจนกระทั่งเกิดอาการยืนต้นตายในที่สุด ดังนั้นการจัดการควบคุมโรคเหี่ยวของพริกหวานที่เหมาะสมที่สุดคือ การป้องกันไม่ให้เกิดโรคขึ้นภายในโรงเรือนโดยใช้วิธีผสมผสานที่มีประสิทธิภาพ ระหว่างการเกษตรกรรม ตัดแต่งกิ่ง ใบ กำจัดวัชพืช ทำความสะอาดโรงเรือนและอุปกรณ์ที่ใช้ภายในโรงเรือนด้วยแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ การให้ปุ๋ยไปพร้อมกับระบบน้ำหยดตามความต้องการของพืช และควรพ่นปุ๋ยทางใบเพิ่มในกรณีที่พริกหวานแสดงอาการขาดธาตุอาหาร เช่น อาการก้านผลเน่าสีน้ำตาลจากการขาดธาตุโบรอน นอกจากนั้นควรพ่นน้ำปูนใสทุก 7-10 วัน ช่วยเสริมความแข็งแรงให้กับพืชร่วมกับใช้แบคทีเรียบาซิลลัส BCR7 มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการควบคุมโรคเหี่ยวของพริกหวาน

เมื่อพิจารณาปริมาณผลผลิตของพริกหวาน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกรรมวิธี จากการเก็บเกี่ยวจำนวน 7 ครั้ง แต่ในการเก็บผลครั้งที่ 8 ปรากฏว่า กรรมวิธีที่ 3 วิธีผสมผสานใช้ CM16 ร่วมกับการพ่นน้ำปูนใสทุก 10 วัน และพ่นสาร metalaxyl หรือ fosetyl-aluminium พ่น 30 วัน/ครั้ง ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 647.5 กรัม/ต้น ซึ่งแตกต่างอย่างชัดเจนจากวิธีการที่ใช้ ชิวกันท์ CM16 หรือ ใช้ BCR7 อย่างเดียว รวมทั้งได้ผลผลิตที่แตกต่างจากวิธีใช้สารเคมี และกรรมวิธีควบคุม รองลงไปได้แก่ กรรมวิธีที่ 4 ใช้ BCR7 + เชตกรรม + สารเคมี ได้ผลผลิตเฉลี่ย 517.5 กรัม/ต้น ซึ่งน้ำหนักผลผลิตรวมก็ให้ผลที่สอดคล้องกัน (ตารางที่ 38)

ตารางที่ 34 ผลของราไตรโคเดอร์มา ในการยับยั้งการเจริญเส้นใยของเชื้อรา *P.capsici* สาเหตุโรคเหี่ยวของพริกหวาน ทดสอบโดยวิธี Dual culture Test บนอาหาร Carrot Agar

ไอโซเลทของ ราไตรโคเดอร์มา	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเชื้อรา <i>P. capsici</i> ¹	
	3 วัน	5 วัน
CR 1	9.26	26.6
CR 2	7.40	25.3
CR 3	9.26	14.4
CR 4	7.40	4.1
CR 5	5.55	13.1
CR 6	9.26	5.1
CR 7	11.10	24.7
CR 8	11.10	27.9
CR 9	11.10	25.9
CR 10	11.10	26.3
CM 1	9.25	35.6
CM 2	27.80	49.7
CM 3	5.55	35.9
CM 4	20.37	58.7
CM 5	18.52	56.1
CM 6	31.48	52.6
CM 7	35.18	55.0
CM 8	37.00	58.0
CM 9	37.00	58.3
CM 10	33.34	53.2
CM 11	35.18	55.1

ตารางที่ 34 (ต่อ) ผลของราไตรโคเดอร์มา ในการยับยั้งการเจริญเส้นใยของเชื้อรา *P.capsici* สาเหตุโรคเหี่ยวของพริกหวาน ทดสอบโดยวิธี Dual culture Test บนอาหาร Carrot Agar

ไอโซเลท ราไตรโคเดอร์มา	เปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเชื้อรา <i>P. capsici</i>	
	3 วัน	5 วัน
CM 12	40.74	60.8
CM 13	38.88	59.5
CM 14	38.88	60.3
CM 15	40.74	60.5
CM 16	40.74	61.2
CM 17	38.88	58.7
CM 18	12.96	42.8
PY 1	18.50	43.9
PY 2	22.20	58.3
PY 3	22.20	58.0
PY 4	18.50	54.2
PY 5	24.07	54.8
PY 6	24.07	54.5
PY 7	22.20	55.1
PY 8	16.67	54.8
KU	35.18	55.5

¹ เปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรค (Inhibition percentage of radial growth = PIRG)
จากสูตรดังนี้

$$\text{PIRG} = \frac{\text{RC} - \text{RT}}{\text{RC}} \times 100$$

RC

RC = ความยาวรัศมีโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคในงานควบคุม (ไม่มีเชื้อรา *Trichoderma spp.*)

RT = ความยาวรัศมีโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคในงานทดสอบ

ตารางที่ 35 ผลของแบคทีเรียปฏิชีวนะ ในการยับยั้งการเจริญเส้นใยของเชื้อรา *P.capsici* สาเหตุโรคเหี่ยวของพริกหวาน ทดสอบโดยวิธี Dual culture Test บนอาหาร Potato Dextrose Agar

ไอโซเลทของ แบคทีเรียปฏิชีวนะ	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเชื้อรา <i>P. capsici</i> ¹	
	10 วัน	14 วัน
BCR 1	47.47 bc ¹	51.50 ab
BCR 2	4.53 l	2.60 f
BCR 3	7.60 kl	3.90 f
BCR 4	9.10 ijk	3.03 f
BCR 5	15.67 fg	11.27 e
BCR 6	12.10 g-j	2.60 f
BCR 7	49.50 a	55.80 a
BCR 8	40.90 d	48.10 bc
BCR 9	34.83 e	39.87 d
BPY 1	36.87 e	43.77 cd
BPY 2	42.40 cd	48.10 bc
BPY 3	43.93 cd	50.20 abc
BPY 4	9.60 ijk	3.90 f
BPY 5	9.10 ijk	2.60 f
BCM 1	11.67 g-k	10.83 e
BCM 2	43.93 cd	50.63 ab
BCM 3	8.60 jk	2.60 f
BCM 4	10.60 h-k	2.60 f
BCM 5	41.40 d	48.47 bc
BCM 6	13.13 f-i	3.47 f
BCM 7	14.17 fgh	3.90 f
BCM 8	16.70 f	3.47 f
B-KU	48.50 ab	52.37 ab
CV (%)	8.8	15.2

¹ เปอร์เซ็นต์ยับยั้งเส้นใยเชื้อราเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ โดยคำนวณจาก $PIRG = \frac{(RC - RT)}{RC} \times 100$

(Inhibition Percentage of radial growth หรือ PIRG)

RC

RC = ความยาวรัศมีโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคในจานควบคุม (ไม่มีเชื้อแบคทีเรียปฏิชีวนะ)

RT = ความยาวรัศมีโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคในจานทดสอบ

² ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวสมรภ์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ด้วยวิธี DMRT

ตารางที่ 36 ค่าเฉลี่ยความสูงและขนาดความกว้างทรงพุ่มต้นพริกหวานหลังจากปลูก 60 วัน
ที่โรงเรียนทดลองศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ปี 2564

กรรมวิธี	ความสูงทรงพุ่ม (ซ.ม.)	ความกว้างทรงพุ่ม (ซ.ม.)
CM16 ¹	105.00	47.50
BCR7	101.70	49.05
CM16+เขตกรรม+สารเคมี ²	96.85	47.45
BCR7+ เขตกรรม+สารเคมี	101.45	46.05
สารเคมี ³	100.85	47.60
ควบคุม + (ปลูกเชื้อสาเหตุโรค)	100.65	48.50
ควบคุม - (ไม่ปลูกเชื้อสาเหตุโรค)	94.05	47.30

¹ การใช้ไตรโคเดอร์มา CM16 หรือ บาซิลลัส ซับทิลิส BCR7 อัตรา 100 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ราดโคนต้นพริกหวานอัตรา 100 มิลลิลิตร/ต้น ทุก 10 วัน

² วิธีผสมผสานใช้ CM16 หรือ BCR7 ร่วมกับการพ่นน้ำปูนใสทุก 10 วัน และพ่นสาร metalaxyl สลับกับ fosetyl-aluminium (พ่น 30 วัน/ครั้ง)

³ สารป้องกันกำจัดเชื้อรา metalaxyl 35 %WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พ่นสลับกับสารเคมี fosetyl-aluminium 80% WP 60 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร (พ่น 15 วัน/ครั้ง)

ตารางที่ 37 การเกิดโรคและระดับความรุนแรงโรคเหี่ยวของพริกหวานในโรงเรือนที่มีการควบคุมโรคโดยใช้ จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ สารเคมี และวิธีการผสมผสานในกรรมวิธีต่างๆ

กรรมวิธี	14 วัน		21 วัน		28 วัน		35 วัน	
	โรค (%) ¹	ระดับ ²	โรค (%)	ระดับ	โรค (%)	ระดับ	โรค (%)	ระดับ
CM16	50	1.75 ab ³	60	1.80 ab	90	2.05 bc	85	2.40 b
BCR7	55	1.60 ab	70	1.80 ab	80	1.90 b	75	2.15 ab
CM16+เขตกรรม	45	1.55 ab	75	2.05 b	85	2.35 bc	90	2.65 bc
BCR7+เขตกรรม	50	1.60 ab	60	1.75 ab	80	2.05 bc	75	2.00 ab
สารเคมี	60	1.65 ab	85	2.15 ab	80	2.05 bc	70	2.10 ab
ควบคุม (+)	80	2.00 b	100	2.65 c	100	2.75 c	100	3.80 c
ควบคุม (-)	0	1.00 a	10	1.15 a	10	1.15 a	15	1.20 a
C.V. (%)		19.7		19.5		22.4		25.9

¹ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเหี่ยว และระดับความรุนแรงโรคเป็นการประเมินจาก 4 ซ้ำๆ ละ 10 ต้น

² ระดับความรุนแรงของโรคเหี่ยวพริกหวาน (Disease severity index) แบ่งเป็น 6 ระดับ ได้แก่

1 = ไม่พบ อาการของโรค

2 = เกิดอาการเหี่ยวจากยอด 1-10%

3 = เกิดอาการเหี่ยวจากยอด 11-25%

4 = เกิดอาการเหี่ยวจากยอด 26-50%

5 = เกิดอาการเหี่ยวจากยอด 51-75%

6 = เกิดอาการเหี่ยวจาก ยอดมากกว่า 75%

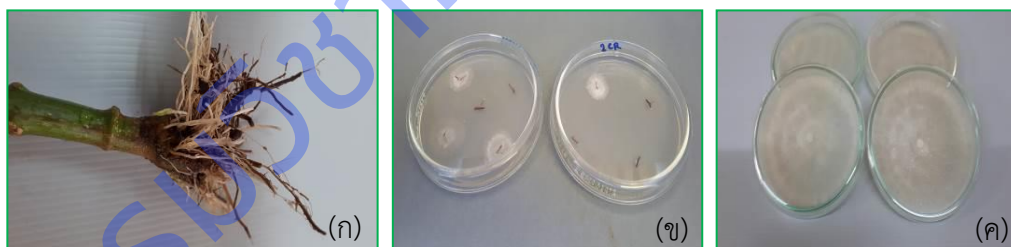
³ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวสมมุติเดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ด้วยวิธี DMRT

ตารางที่ 38 ปริมาณผลผลิตพริกหวานเฉลี่ยในโรงเรือนทดลองที่มีการจัดการการควบคุมโรคเหี่ยว

กรรมวิธี	น้ำหนักผลผลิตพริกหวาน/ต้น (กรัม) จากการเก็บเกี่ยว 8 ครั้ง ¹								
	1	2	3	4	5	6	7	8	รวม
CM16	177.0	225.3	208.5	260.0	275.0	452.5	257.5	370.0 b ²	2,225.8
BCR7	141.8	205.8	228.5	190.0	323.8	361.3	312.5	435.0 b	2,198.7
CM16+เขตกรรม	138.0	226.0	248.8	272.5	360.0	340.5	265.0	647.5 a	2,498.3
BCR7+เขตกรรม	126.8	144.0	260.0	302.5	408.8	332.5	212.5	517.5 ab	2,304.6
สารเคมี	197.0	212.0	255.0	280.0	428.0	310.0	375.0	407.5 b	2,464.5
ควบคุม (+)	107.0	143.0	198.5	252.5	322.5	240.0	255.0	325.0 b	1,843.5
ควบคุม (-)	149.3	203.3	232.5	300.0	467.5	312.5	330.0	415.0 b	2,410.1
F-test	ns	ns	ns	Ns	ns	ns	ns	*	-
C.V. (%)	41.4	37.6	35.6	42.9	38.0	34.8	35.2	26.7	-

¹ น้ำหนักผลผลิตพริกหวานต่อต้น เป็นค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำๆ ละ 10 ต้น

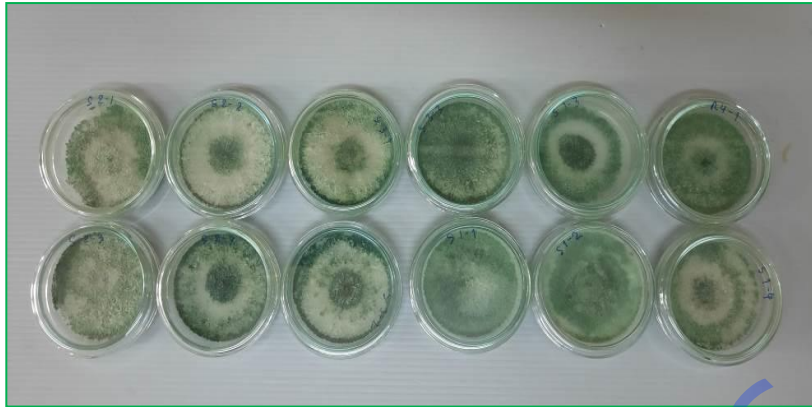
² ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวสดมภ์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธี DMRT



ภาพที่ 15 พริกหวานเป็นโรคเหี่ยว รากเน่าเสียหายเป็นสีน้ำตาลดำ และมีอาการรากผอมยอดปลอก (ก) เมื่อแยกเชื้อโรจากรากด้วยวิธี tissue transplanting บนอาหารจำเพาะ BNPR (ข) ได้ราสาเหตุโรค *P. capsici* เชื้อบริสุทธิ์ นำไปเพาะเลี้ยงบนอาหารรุ้น Carrot Agar (ค)



ภาพที่ 16 เชื้อจุลินทรีย์บริสุทธิ์ แยกได้จากดินและวัสดุปลูกจากแหล่งปลูกพริกหวานต่างๆ
ราเก็บในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (ก) และแบคทีเรียเก็บในอาหาร NA (ข)



ภาพที่ 17 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Trichoderma* spp. อายุ 7 วันเจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA
ที่จำแนกได้จากดิน วัสดุปลูก และระบบรากของพริกหวาน



ภาพที่ 18 ลักษณะของผลจากการปลูกเชื้อราด้วยวิธี detached leaf บนใบพริกหวาน ในการทดสอบ
ความสามารถในการก่อให้เกิดโรคของเชื้อรา *P. capsici* ไอโซเลท PCM (ก) และ PCR (ข)





ภาพที่ 19 ผลิตชีวภัณฑ์ CM16 ในรูปเชื้อสด และบาซิลลัส ซับทิลิส BCR7 รูปผงแห้งนำไปใช้ได้สะดวก (ก) ใช้ไตรโคเดอร์มา CM16 หรือบาซิลลัส CR7 อัตรา 100 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ราดโคนต้นพริกหวาน อัตรา 100 มล./ต้น ทุก 10 วัน (ข) ประเมินโรคเหี่ยวของพริกหวานภายในโรงเรือนทุก 7 วัน (ค) ต้นที่มีอาการโรคเหี่ยวตายรุนแรงมาก (ง) และผลผลิตพริกหวานเก็บเกี่ยวจากการทดลอง (จ)

การทดลองที่ 2 การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการโรคแอนแทรคโนสของพริกหวานในแปลงเกษตรกร - ปี 2563 ช่วงฤดูหนาว

1) เพาะเมล็ดพริกหวาน วันที่ 3 พฤษภาคม 2563 และย้ายปลูกลงแปลง วันที่ 13 มิถุนายน 2563 และพันธุ์ชีวภัณฑ์ Bs 20W33 ทุกช่วงการเจริญเติบโตทุก ๆ 1 สัปดาห์ พริกหวานที่มีอายุ 40 วันหลังย้ายปลูก จะเริ่มออกดอก และติดผลขนาดเล็ก ดำเนินการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตด้านความสูงและทรงพุ่มของต้นพริกหวานที่อายุ 60 วัน เมื่อวันที่ 13 สิงหาคม 2563 เริ่มเก็บผลผลิตครั้งที่ 1 วันที่ 29 เดือนสิงหาคม 2563 ครั้งที่ 2 วันที่ 14 กันยายน 2563 ดำเนินการบันทึกข้อมูลผลผลิตตามเกณฑ์คุณภาพพริกหวาน (दन्य, 2545)

2) การเจริญเติบโตที่อายุ 60 วัน การเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นที่อายุ 60 วัน พบว่าการไม่ฉีดพันธุ์ชีวภัณฑ์ Bs 20W33 มีค่าเฉลี่ยความสูงมากที่สุด คือ 71 เซนติเมตร และไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กับการพ่นสารชีวภัณฑ์ Bs 20W33 ที่มีค่าเฉลี่ย 68.6 เซนติเมตร (ตารางที่ 39) ด้านขนาดทรงพุ่ม พบว่าการไม่ฉีดพ่นสารชีวภัณฑ์ Bs 20W33 มีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุด 57.8 เซนติเมตร และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการฉีดพ่นด้วยสารชีวภัณฑ์ Bs 20W33 ที่มีค่าเฉลี่ย 56.8 เซนติเมตร (ตารางที่ 39)

3) **น้ำหนักผลผลิตต่อต้น** น้ำหนักผลผลิตพริกหวานต่อต้น พบว่าการฉีดพ่นด้วยสารชีวภัณฑ์ Bs 20W33 มีค่าน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นสูงสุด 390.1 กรัม ซึ่งให้น้ำหนักผลผลิตมากกว่าการไม่ฉีดพ่นด้วยสารชีวภัณฑ์ Bs 20W33 ที่มีน้ำหนักเฉลี่ย 384.4 กรัม (ตารางที่ 39) แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี

4) **น้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ 38 ตารางเมตร** น้ำหนักผลผลิตพริกหวานในแปลงที่ไม่ฉีดพ่นด้วยสารชีวภัณฑ์ Bs 20W33 พบว่ามีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย 102.6 กิโลกรัม ซึ่งมากกว่าผลผลิตที่ฉีดพ่นด้วยสารชีวภัณฑ์ Bs 20W33 ที่มีน้ำหนักเฉลี่ย 99.1 กิโลกรัม แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างทั้งสองกรรมวิธี (ตารางที่ 39) และทั้งสองกรรมวิธีสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เท่ากัน จำนวน 2 ครั้ง ตลอดอายุการเจริญเติบโตของพริกหวาน

5) **เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคแอนแทรกคโนส** ในระหว่างดำเนินการทดลอง ไม่ปรากฏการระบาดของโรคแอนแทรกคโนสในแปลงทดสอบทั้งสองกรรมวิธี (ตารางที่ 39)

ตารางที่ 39 ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโต น้ำหนักผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว จำนวนครั้งการเก็บเกี่ยว และเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค ช่วงฤดูหนาว แปลงเกษตรกร บ้านขุนแม่วาก ต.แม่นาจร อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่ ปี 2563

กรรมวิธี	การเจริญเติบโตที่อายุ 60 วัน		น้ำหนักผลผลิต/ต้น (ก.)	น้ำหนักผลผลิต/38 ตร.ม. (กก.)	จำนวนการเก็บผลผลิต (ครั้ง)	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคแอนแทรกคโนส
	ความสูง (ซม.)	ขนาดทรงพุ่ม (ซม.)				
ไม่พ่นชีวภัณฑ์ Bs 20W33	71.0	57.8	384.4	102.6	2	ไม่ปรากฏการเกิดโรค
พ่นชีวภัณฑ์ Bs 20W33	68.6	56.8	390.1	99.1	2	ไม่ปรากฏการเกิดโรค
P-Value	ns	ns	ns	Ns	-	-

-ปี 2564 ช่วงฤดูฝน

1) เตรียมสารชีวภัณฑ์ Bs 20W33 ที่จะใช้ในการทดสอบ และคัดเลือกแปลงปลูกทดสอบพริกหวานในแปลงเกษตรกร ต.แม่นาจร อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่ และดำเนินการเพาะเมล็ดพริกหวาน วันที่ 22 พฤษภาคม 2564 ปลูกลงแปลงขนาด 1x18 เมตร วันที่ 16 มิถุนายน 2564 เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตด้านความสูง และขนาดทรงพุ่มที่อายุ 60 วัน หลังย้ายปลูก วันที่ 16 สิงหาคม 2564

2) **การเจริญเติบโตที่อายุ 60 วัน** การเจริญเติบโตด้านความสูงที่อายุ 60 วัน พบว่าการฉีดพ่นด้วยสารชีวภัณฑ์ Bs 20W33 มีการเจริญเติบโตเฉลี่ยมากที่สุด 51.8 เซนติเมตร ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการไม่ฉีดพ่นด้วยชีวภัณฑ์ Bs 20W33 ที่มีค่าเฉลี่ย 50.5 เซนติเมตร (ตารางที่ 40)

ด้านขนาดของทรงพุ่มของต้นพริก พบว่าการฉีดพ่นด้วยสารชีวภัณฑ์ Bs 20W33 มีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุด 51.6 เซนติเมตร และการไม่ฉีดพ่นด้วยสารชีวภัณฑ์ Bs 20W33 ให้ค่าเฉลี่ยน้อยกว่า คือ 50.1 เซนติเมตร (ตารางที่ 40) ซึ่งทั้งความสูงของต้น และขนาดทรงพุ่มระหว่างสองกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

3) **น้ำหนักผลผลิตต่อต้น** ผลผลิตพริกหวานสามารถจำแนกได้ 3 ชั้น ประกอบด้วย ชั้น 1, 2 และ U โดยน้ำหนักผลผลิตรวมทั้ง 3 ชั้น พบว่าเมื่อมีการฉีดพ่นด้วยสารชีวภัณฑ์ Bs 20W33 ให้น้ำหนักรวมมากกว่าการไม่ฉีดพ่น คือ 411.7 และ 362.5 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 40) การฉีดพ่นด้วยสารชีวภัณฑ์ Bs 20W33 สามารถส่งเสริม

น้ำหนักของผลผลิตในชั้น 1 และ 2 ได้มากกว่าการไม่ฉีดพ่นเช่นเดียวกัน คือ 121.3 และ 216.4 กรัม ตามลำดับ แต่ชั้น U พบว่าการไม่ฉีดพ่นด้วยสารชีวภัณฑ์ Bs 20W33 ให้น้ำหนักผลผลิตต่อต้นมากกว่าการฉีดพ่นด้วยสารเล็กน้อย แต่ค่าเฉลี่ยที่มากกว่าในแต่ละชั้นระหว่างสองกรรมวิธีนั้นไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตในแต่ละชั้นพบว่า ชั้นที่ 2 มีน้ำหนักผลผลิตต่อต้นมากที่สุด รองลงมาคือ ชั้นที่ 1 และ U ตามลำดับ

4) น้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ 38 ตารางเมตร พบว่าน้ำหนักในชั้น 1, 2, U และน้ำหนักผลผลิตรวมในกรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วยสารชีวภัณฑ์ Bs 20W33 สามารถส่งเสริมน้ำหนักผลผลิตได้มากกว่าการไม่ฉีดพ่นด้วยสารชีวภัณฑ์ Bs 20W33 คือ 18.4, 32.8, 11.7 และ 62.9 กิโลกรัม ตามลำดับ แต่พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างสองกรรมวิธี นอกจากนี้พบว่าน้ำหนักผลผลิตในชั้นที่ 2 มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด โดยกรรมวิธีฉีดพ่นด้วยสารชีวภัณฑ์ Bs 20W33 และไม่ฉีดพ่น มีค่าน้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ คือ 32.8 และ 26.5 กิโลกรัม ตามลำดับ รองลงมาคือน้ำหนักผลผลิตในชั้นที่ 1 และ U ตามลำดับ โดยจำนวนครั้งในการเก็บเกี่ยวผลผลิตทั้งสองกรรมวิธี สามารถเก็บได้จำนวนเท่ากัน 3 ครั้ง ตลอดอายุการเจริญเติบโตของต้นพริกหวาน

5) เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคแอนแทรกโนส ในระหว่างดำเนินการทดลอง ไม่ปรากฏการระบาดของโรคแอนแทรกโนสในแปลงทดสอบทั้งสองกรรมวิธี (ตารางที่ 40)

ตารางที่ 40 ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตที่อายุ 60 วัน และน้ำหนักผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตพริกหวาน ช่วงฤดูฝน ณ แปลงเกษตรกร บ้านขุนแม่วาก ต.แม่เงา อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่ ปี 2564

กรรมวิธี	การเจริญเติบโตที่อายุ 60 วัน		น้ำหนักผลผลิต/ต้น (ก.)				น้ำหนักผลผลิต/ 38 ตร.ม. (กก.)				จำนวนครั้งในการเก็บผลผลิต	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคแอนแทรกโนส
	ความสูง (ซม.)	ขนาดทรงพุ่ม (ซม.)	ชั้น 1	ชั้น 2	ชั้น U	รวม	ชั้น 1	ชั้น 2	ชั้น U	รวม		
ไม่พ่นชีวภัณฑ์ Bs 20W33	50.5	50.1	113.3	174.3	74.9	362.5	17.2	26.5	11.6	55.3	3	ไม่ปรากฏการเกิดโรค
พ่นชีวภัณฑ์ Bs 20W33	51.8	51.6	121.3	216.4	74.0	411.7	18.4	32.8	11.7	62.9	3	ไม่ปรากฏการเกิดโรค
P-Value	Ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	-

หมายเหตุ: ชั้น 1 คือ 1) มีน้ำหนักผล 200 (180) กรัม ขึ้นไป

2) มีสีตรงตามพันธุ์ ผิวเรียบมัน สีสม่ำเสมอเป็นสีเดียวกันทั้งผล

3) มีคุณภาพอย่างน้อยตามคุณภาพชั้นต่ำ

ชั้น 2 คือ 1) มีน้ำหนักผล 120-200 (101-180) กรัม

2) มีสีตรงตามพันธุ์ ผิวเรียบมัน พริกสีแดง เหลือง สามารถมีสีเขียวปนได้ 5% ของพื้นที่ผิวทั้งหมด

3) มีคุณภาพอย่างน้อยตามคุณภาพชั้นต่ำ

ชั้น U คือ 1) มีน้ำหนักผล 70-120 (70-100) กรัม

2) มีสีตรงตามพันธุ์ ผิวเรียบมัน พริกสีแดง เหลือง สามารถมีสีเขียวปนได้ 10% ของพื้นที่ผิวทั้งหมด

3) มีคุณภาพอย่างน้อยตามคุณภาพชั้นต่ำ

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่าการใช้และไม่ใช้สารชีวภัณฑ์ Bs 20W33 ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตพริกหวานเมื่อปลูกในช่วงฤดูหนาวและฤดูฝนแตกต่างกัน สารชีวภัณฑ์ Bs 20W33 คือ สารชีวภัณฑ์ที่ผลิตได้จากการนำเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ 20W33 (Bs 20W33) ซึ่งเป็นเชื้อที่สามารถพบได้ทั่วไปในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ มีความทนทานเนื่องจากโครงสร้างที่เรียกว่าเอนโดสปอร์ ทำให้สามารถปรับตัวอยู่ในสิ่งแวดล้อมได้ยาวนาน เชื้อในกลุ่มนี้ถูกนำมาศึกษาถึงคุณประโยชน์ในด้านต่าง ๆ และพบว่ามีความสามารถในการควบคุมเชื้อก่อโรคในพืชหลายชนิด และได้มีการสร้างเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการขึ้นทะเบียนเพื่อจำหน่ายเชิงการค้าทั่วโลก เช่น สหรัฐอเมริกา เยอรมนี แคนาดา ญี่ปุ่น สเปน แม็กซิโก และอิตาลี เป็นต้น โดยสายพันธุ์ Bs 20W33 ได้ดำเนินการคัดแยกและคัดเลือกจากกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (กลุ่มวิจัยโรคพืช, ม.ป.ป.) การทดลองในช่วงฤดูหนาวพบว่าค่าความสูง ขนาดทรงพุ่ม และน้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ของพริกหวานมากกว่าฤดูฝน แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างการพ่นและไม่พ่นสารในช่วงฤดูหนาว กลับพบว่าการไม่พ่นสารให้ค่าดังกล่าวมากกว่าการพ่นด้วยสารชีวภัณฑ์ ยกเว้นน้ำหนักผลผลิตรวมต่อต้น ดังนั้นการเลือกฉีดพ่นสารชีวภัณฑ์ Bs 20W33 ในช่วงฤดูหนาวอาจไม่สามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของพริกหวานได้มากนัก หรือเกิดจากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อการงอกของสปอร์ *B. subtilis* เพื่อเพิ่มจำนวนจึงไม่สามารถแสดงประสิทธิภาพการทำงานของเชื้อได้อย่างชัดเจน โดยพบว่าสปอร์เกิดการงอกได้ดี เมื่อได้รับการกระตุ้นจากสารอาหารโมเลกุลน้ำน้ำหนักต่ำร่วมกับ L-alanine (Paredes-Sabja *et al.*, 2011) แต่สามารถเห็นประสิทธิภาพของเชื้อต่อพืชเชิงบวกได้ชัดเจนเมื่อพืชอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม โดยจะช่วยให้พืชมีการแสดงออกของยีนส์ต้านทาน กระตุ้นการสร้างฮอร์โมนพืช และกิจกรรม เมตาบอลิซึมต่าง ๆ ที่ช่วยเพิ่มผลผลิต (Hashem *et al.*, 2019) แต่อย่างไรก็ตามการทดลองในช่วงฤดูฝนกลับพบว่ากรรมวิธีที่พ่นด้วยสารชีวภัณฑ์ Bs 20W33 สามารถส่งเสริมการเจริญของต้นพริกหวานด้านความสูง ขนาดทรงพุ่ม น้ำหนักผลผลิตรวมต่อต้น และน้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ได้มากกว่าการไม่ฉีดพ่นสารชีวภัณฑ์ เนื่องจากแบคทีเรีย *B. subtilis* มีคุณสมบัติในการย่อยสลายธาตุอาหาร เช่น ฟอสฟอรัส เพิ่มการตรึงไนโตรเจน และสร้างสาร siderophore ช่วยในการเจริญเติบโตและยับยั้งเชื้อก่อโรคพืช (Hashem *et al.*, 2019) จึงถูกนำมาใช้เพื่อทดแทนการใช้สารเคมีหรือใช้ควบคู่กับสารชีวภัณฑ์กำจัดโรคและปุ๋ยชีวภาพในการเกษตร (Ongena *et al.*, 2005) ด้านผลผลิตต่อพื้นที่ในช่วงฤดูหนาวพบว่าให้น้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่มากกว่าช่วงฤดูฝน เนื่องจากการปลูกในช่วงฤดูฝนมีการดำเนินงานภายใต้สภาวะโรงเรือน ต้นพริกจึงได้รับแสงในปริมาณที่ไม่เพียงพอทำให้กระบวนการสังเคราะห์แสงไม่มีประสิทธิภาพ ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาการของต้น และน้ำหนักผลผลิตที่ลดลง ด้วยงานวิจัยจำนวนมากให้การรับรองว่าเมื่อมีกระบวนการสังเคราะห์แสงที่ดีจะช่วยให้ปริมาณผลผลิตเพิ่มสูงขึ้นด้วย (Simkin *et al.*, 2019) การตรวจสอบโรคแอนแทรกคโนสในแปลงทั้งในฤดูหนาวและฤดูฝน พบว่าไม่มีการแพร่ระบาดหรือปรากฏอาการของโรคในต้นพริกหวานทั้งในกรรมวิธีที่มีการพ่นและไม่พ่นสารชีวภัณฑ์ ดังนั้นการใช้สารชีวภัณฑ์โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันกำจัดโรคในต้นพริกหวานอาจไม่มีความจำเป็น แต่มีความเหมาะสมเมื่อนำมาใช้ในพืชที่เริ่มมีการแสดงอาการของโรค จากการรายงานพบว่าสารชีวภัณฑ์ Bs 20W33 มีความสามารถในการยับยั้งเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) และ *Colletotrichum capsici* (Syd.) ซึ่งเป็นเชื้อก่อโรคแอนแทรกคโนส (โรคกุ้งแห้ง) ที่สร้างความเสียหายให้กับพริกเกือบทุกชนิดในหลายพื้นที่ (สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 4, ม.ป.ป.) เช่นเดียวกันกับการทดลองของ Prihatiningsih *et al.* (2019) พบว่า *B. subtilis* B298 สามารถช่วยลดความรุนแรงของโรคแอนแทรกคโนสจากเชื้อ *Colletotrichum* sp. ในพริกภายในแปลงได้ถึงร้อยละ 48 และกระตุ้นระบบความต้านทานต่อการเกิดโรคในพริกเพิ่มขึ้น จากการตรวจสอบสารฟีนอลบริเวณรากพบร้อยละ 20.14 เมื่อเทียบกับชุดควบคุมพบเพียงร้อยละ 18.22 เนื่องจาก *B. subtilis* มีกระบวนการในการควบคุมเชื้อก่อโรคทั้ง

ทางตรงและทางอ้อม ทางตรง ได้แก่ การสังเคราะห์สารทุติยภูมิ ฮอร์โมน เอนไซม์ย่อยสลาย และสารต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งช่วยส่งเสริมพืชให้มีความต้านทานต่อเชื้อโรคมากขึ้น และทางอ้อมคือกระตุ้นการเจริญเติบโตและระบบภูมิคุ้มกันในพืช (Shoda, 2000; Hashem *et al.*, 2019)

สรุปผลการวิจัย

การคัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยรา *P. capsici* สาเหตุโรคเหี่ยว โดยวิธี Dual culture test พบราไตรโคเดอร์มา CM16 และ บาซิลลัส BCR7 มีประสิทธิภาพยับยั้งสูงสุด นำไปใช้ทดสอบการควบคุมโรคเหี่ยวของพริกหวานในโรงเรือนโดยวิธีผสมผสานร่วมกับการเขตกรรมและสารเคมี ป้องกันกำจัดโรคพืช ผลปรากฏว่าวิธีการผสมผสานใช้แบคทีเรียบาซิลลัส ไอโซเลท BCR7 อัตรา 100 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ร่วมกับการเขตกรรม และใช้สาร metalaxyl 35%WP 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สลับกับ fosetyl-aluminium 80% WG 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พ่น 30 วัน/ครั้ง มีประสิทธิภาพควบคุมโรคเหี่ยวของพริกหวานได้ดีที่สุด เนื่องจากต้นพริกหวานเกิดโรคน้อยกว่ากรรมวิธีอื่น

ทดสอบเทคโนโลยีการจัดการโรคแอนแทรคโนสพริกหวานในแปลงเกษตรกรที่ อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่ ทั้งสองฤดูการผลิต ไม่ปรากฏการระบาดของโรคแอนแทรคโนสในสภาพธรรมชาติ ซึ่งไม่มีการปลูกเชื้อสาเหตุโรคนี้นี้ เนื่องจากเป็นการทดสอบในแปลงของเกษตรกร พบว่าการปลูกพริกหวานในฤดูหนาว การเจริญเติบโตของต้นทั้ง ความสูงและขนาดทรงพุ่ม รวมทั้งน้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่มากกว่าในฤดูฝน และการใช้สารชีวภัณฑ์ Bs 20W33 ฉีดพ่นต้นพริกระหว่างการเจริญเติบโตช่วยส่งเสริมน้ำหนักผลผลิตต่อต้น และต่อพื้นที่ได้มากกว่าการไม่ฉีดพ่นด้วยสารชีวภัณฑ์ Bs 20W33

ข้อเสนอแนะ

การป้องกันโรคเหี่ยวของพริกหวานอย่างมีประสิทธิภาพ ควรใช้หลายวิธีผสมผสานกัน การรักษาความสะอาดภายในโรงเรือนปลูก กำจัดวัชพืชที่เป็นพืชอาศัยของเชื้อโรค ควบคุมความชื้นภายในโรงเรือนพริกหวาน วัสดุปลูกปราศจากเชื้อโรค ทำความสะอาดเครื่องมือการเกษตรด้วยแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ คลุกเมล็ดพันธุ์ก่อนเพาะกล้าด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อราเมทาแลกซิล ร่วมกับวิธีเขตกรรมได้แก่ การพ่นน้ำปูนใสทุก 7 วันตั้งแต่เริ่มปลูกเพิ่มความแข็งแรงให้แก่ต้นพริกหวาน หมั่นสำรวจต้นพริกหวานพบโรคเก็บรวบรวมไปทำลายนอกโรงเรือน การใช้ชีวภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพ เช่น แบคทีเรียบาซิลลัส BCR7 หรือ ราไตรโคเดอร์มา CM16 ควบคุมการเกิดโรค ตั้งแต่รองกันหลุมก่อนปลูก อัตรา 20 กรัมต่อต้น และใช้ราโคโคนต้นหรือพ่นที่อัตรา 100 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 10 วันร่วมกับการใช้สารเคมีตามความจำเป็น การทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ในช่วงระยะแรกของการให้ผลผลิต พบผลพริกมีอาการก้นผลเน่าซ้่าเป็นแผลสีน้ำตาลเข้ม ซึ่งเป็นอาการที่เกิดจากการขาดธาตุอาหารโบรอน แก้ไขโดยการพ่นธาตุอาหารทางใบร่วมกับการให้ธาตุอาหารดังกล่าวเพิ่มในถังผสมปุ๋ยจ่ายไปพร้อมกับระบบน้ำหยด นอกจากนั้นยังพบการระบาดของโรคราแป้งซึ่งเกิดกับพริกหวานอายุตั้งแต่ 60 วันขึ้นไป แก้ไขปัญหาโดยการเขตกรรม ตัดแต่งใบแก่ที่มีอาการออกทำลายนอกโรงเรือนทดลอง แล้วพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อราโรคพืช อะซ็อกซีสโตรบิน+ไตฟิโนโคลนาโซล (20%+12.5%) W/V SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อ น้ำ 20 ลิตร สลับกับสารป้องกันกำจัดโรคพืช ไตรโพรฟีน 19% W/V EC อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อ น้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 14 วันช่วยลดการระบาดของโรคราแป้งลงได้

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

เป็นการนำไปใช้ประโยชน์ในด้านวิชาการ โดยประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ประกอบด้วย 1) ได้วิธีการควบคุมโรคเหี่ยว และโรคแอนแทรกโนสของพริกหวานโดยวิธีผสมผสานที่เหมาะสมสำหรับแนะนำให้แก่เกษตรกร และ 2) บริการความรู้แก่ประชาชน ภาคธุรกิจ และนำไปสู่การผลิตเชิงพาณิชย์ โดยผู้ได้รับประโยชน์ ได้แก่ นักวิชาการเกษตรสามารถใช้เป็นข้อมูลทางด้านวิชาการเพื่อนำไปใช้ในการวางแผนงานวิจัยในระดับต่อไป เกษตรกรผู้ปลูกพริกหวานในจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย และจังหวัดอื่นในเขตภาคเหนือ และเกษตรกรผู้ปลูกพริกหวานส่งมูลนิธิโครงการหลวง สามารถนำเทคโนโลยีการผลิตเป็นแนวทางในการปลูกเป็นการค้า และประชาชนทั่วไปได้รับความรู้ความเข้าใจในการผลิตพริกหวานได้ดีขึ้น

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยที่ 4

การเปรียบเทียบและทดสอบพันธุ์พริกใหญ่ พริกขี้หนู พริกเหลือง ที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์
และวิธีการให้ปุ๋ยในพริกขี้หนูผลใหญ่และพริกขี้ฟ้า

The Varieties Comparison and Testing of Large Chili, Bird's Eye Chili, Yellow Chili derived
from Breeding and Fertilizer Methods for Large Bird's Eye Chili and Chili Spur Pepper

ผู้วิจัย

รัศมี สุรวาณิช วิลาวรรณย์ ไคร์ครวญ จันทนา โชคพาชื่น อรทัย วงค์เมธา
ดรุณี เพ็งฤกษ์ รุ่งทิพย์ งามบุญชร สุดใจ ล้อเจริญ วิมล แก้วสีดา อรอนงค์ สว่างสุริยวงษ์
เรวัต แซ่ย่าง วีระพรรณ ต้นเส้า เสกสรณ์ ย่างกุลไพโรจน์ อุทัยวรรณ ทรัพย์แก้ว ทวีพงษ์ ณ น่าน
พินิจ เขียวพุ่มพวง ธารทิพย์ ภาสบุตร จิตอาภา จิจุบาล ปิยดา สลับศรี เมรินทร์ บุญอินทร์
ศศิณภา รัตนยอดกฤษ จิรภา ออสติน เสาวณี เขตสกุล รัชณี ศิริยาน สุภาวดี สมภาค
สุภาพร สุโขโต ทศนีย์ ดวงแยม วัชรพล บำเพ็ญอยู่ สิริพร มะเจี้ยว
Rasamee Suravanit Wilawan Kraikruan Chantana Chokpachuen Orathai Wongmetha
Darunee Phangrerk Rungtip Ngaklunchon Sudchai Locharoen Wimol Keawsrida
Onanong Sawangsuriyawong Rawat Seayang Weeraphon Tansao Seksorn Yangkulpairot
Uthaiwan Sapkaew Taweepong N Nan Pinit Khewphumpunh Tharntip Bhasabutra
Jitarpa Jijuban Piyuda Salabsri Merin Boon-in Sasinapa Ratanayodkrit Jirapa Austin
Saowanee Ketsakul Ratchanee Siriyan Supawadee Sompak Supaporn Sukto
Tatsanee Duangyam Watcharaphon Bampenyu Siriporn Majiew

คำสำคัญ

พริก ลักษณะประจำพันธุ์ การเจริญเติบโต ลักษณะผลผลิต การจัดกลุ่ม การปรับปรุงพันธุ์ คัดเลือกพันธุ์
เปรียบเทียบพันธุ์ บริโภคสด พริกซอส พริกเหลือง ความต้านทาน โรคแอนแทรกคโนส พริกใหญ่ พริก ศก.13 การ
ปรับปรุง พริกกระเทียม พริกขี้หน้ก เพิ่มผลผลิต ธาตุอาหารพืช พริกขี้หนูผลใหญ่ พริกขี้ฟ้า

Key words

chili accession, characteristic, growth habit, yield quality, grouping, breeding, variety selection,
variety comparison, fresh consumption, chili sauce, yellow chili, resistance,
anthracnose disease, big fruit chili, chili SK13, improvement, Karen peppers, bird chili,
high yields, plant nutrients, large bird's eye chili, chili spur pepper

บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบและทดสอบพันธุ์พริกใหญ่ พริกชี้หนู พริกเหลือง ที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์และวิธีการให้ปุ๋ยในพริกชี้หนูผลใหญ่และพริกชี้ฟ้า เพื่อให้ได้พันธุ์พริกที่ตอบสนองต่อความต้องการของตลาดและผู้บริโภค และวิธีการจัดการปุ๋ยที่เหมาะสม ดำเนินการ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรน่าน ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี ไร่เกษตรกรจังหวัดศรีสะเกษ ไร่เกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์ ไร่เกษตรกรจังหวัดราชบุรี และศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย การประเมินคุณค่าเชื้อพืชรุกรานพริกเพื่อการอนุรักษ์ สามารถจัดแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มพริกผลใหญ่ กลุ่มพริกชี้หนูผลใหญ่ และ กลุ่มพริกชี้หนูผลเล็ก การปรับปรุงพันธุ์พริกใหญ่สำหรับการบริโภคสด คัดเลือกได้พันธุ์พริกใหญ่ สายพันธุ์ พจ.15-1-1-1 x หยกสวรรค์ ที่ปรับปรุงพันธุ์ได้ในชุดที่ 1 และ สายพันธุ์ หนุ่มเขียว x พจ.07 ที่ได้จากชุดที่ 2 มีการเจริญเติบโตที่ดี ให้ผลผลิตสูง และมีการเกิดโรคแอนแทรกคโนสต่ำ การปรับปรุงพันธุ์พริกใหญ่เพื่อทำซอสพริก คัดเลือกได้พริกใหญ่ สายพันธุ์ พจ.34 (เผ็ดน้อย) และสายพันธุ์ พจ.40 (เผ็ดปานกลาง) ที่ให้ผลผลิตสูง ผลสุกมีสีแดงเข้ม เนื้อผลหนา เหมาะสมสำหรับทำซอสพริก การปรับปรุงพันธุ์พริกเหลืองต้านทานโรคแอนแทรกคโนส คัดเลือกได้พันธุ์พริกเหลือง 4 สายพันธุ์ คือ พล 4-14-5-13 (1) ให้ผลผลิตต่อต้นสูงสุด รองลงมา คือ สายพันธุ์ พล 10-6-1-13 (2), พล 4-7-3-7 (3) และ พล 7-3-5-10 (3) การปรับปรุงพันธุ์พริกใหญ่ต้านทานแอนแทรกคโนส คัดเลือกได้พันธุ์พริกใหญ่ 5 สายพันธุ์ ที่มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูง คือ นป 3-6-2 นป 4-1-2 นป 6-3 นป 2-4 และ นป 9-1-1 การเปรียบเทียบและทดสอบพันธุ์พริกหัวเรือในไร่เกษตรกร พบว่า พริกสายพันธุ์คัดทุกสายพันธุ์มีความสูงมากกว่าพริกหัวเรือ ศก.13 โดยพริกหัวเรือ ศก.13xไชยปราการ และพริกหัวเรือ ศก.25xจินดาเลย(2) มีการคงคุณลักษณะในการเติบโต ขนาด และน้ำหนักผลแดงที่ดี เมื่อปลูกในสภาพแวดล้อมแตกต่างกัน และให้ผลผลิตใกล้เคียงกับพริกหัวเรือ ศก.13 การปรับปรุงพันธุ์พริกกระเหรียงเพื่อให้ผลผลิตสูง คัดเลือกพันธุ์พริกกระเหรียงจากลักษณะการเจริญเติบโตและผลผลิตได้ 6 สายพันธุ์ คือ กง 1-1-2 ให้ผลผลิตต่อต้นสูงสุด รองลงมา คือ สายพันธุ์ กง 18-15-1, กง 3-1-1, กง 39-1-2, กง 15-25-2 และ กง 48-3-1 การศึกษาความต้องการธาตุอาหารและการจัดการปุ๋ยต่อผลผลิตและคุณภาพพริกชี้หนูผลใหญ่และพริกชี้ฟ้า การใส่ปุ๋ยผสมที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร $1.5N:P_2O_5:K_2O$ ในอัตราเท่ากับความต้องการธาตุอาหารของพริกชี้หนูผลใหญ่ (ค่าวิเคราะห์) เป็นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับพริกชี้หนูผลใหญ่ และการใส่ปุ๋ยผสมที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร $1.5N:P_2O_5:1.5K_2O$ ในอัตราเท่ากับความต้องการธาตุอาหารของพริกชี้ฟ้า (ค่าวิเคราะห์) เป็นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับพริกชี้ฟ้า ทำให้ได้ผลผลิตสูงสุด มีผลตอบแทนมากกว่าการใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร และสามารถลดต้นทุนค่าปุ๋ยลงได้

ABSTRACT

The varieties comparison and testing of large chili, bird's eye chili, yellow chili derived from breeding and fertilizer methods for large bird's eye chili and chili spur pepper was aimed to achieve chili varieties that meet the needs of the market and consumers, and proper fertilizer management. It was conducted at Si Sa Ket Horticultural Research Center, Chiang Mai Royal Agricultural Research Center, Phichit Agricultural Research and Development Center, Kanchanaburi Agricultural Research and Development Center, Sukhothai horticultural research center, Nan Agricultural Research and Development Center, Phetchabun Highland Agricultural Research Center, Ratchaburi Agricultural Research and Development Center, farmer

fields in Si Sa ket, Phechabun and Ratchaburi Province, and Chiang Rai Horticultural Research Center. **The characteristic evaluated of chili germplasm for conservation** could be categorized into 3 groups, large chili group, large bird's eye chili group and small bird's eye chili group. **Breeding of chili pepper for fresh consumption**, large chili varieties PJ 15-1-1-1 x YokSawan which developed as set 1 and NumKaew x PJ 07 as set 2 were selected as good growth, high yield and low anthracnose incidence. **Varietal improvement of chili sauce**, large chili varieties PCT 34 and PCT 40 were selected as high yield and suitable characteristic, fruit thickness, fruit color and capsaicin content, for chili sauce. **Improvement of yellow chili varieties for resistance to anthracnose disease**, 4 yellow chili varieties were selected. P 4-14-5-13 (1) showed the highest yield per plant, followed by P 10-6-1-13 (2), P 4-7-3-7 (3) and P 7-3-5-10 (3). **Breeding for anthracnose resistance in big fruit chili**, 5 big fruit chili varieties were selected. NP 3-6-2, NP 4-1-2, NP 6-3, NP 2-4, and NP 9-1-1 had promising signs in high productivity. **The comparison and performance testing of Hua-ruea chili in farmer fields**, was found that all selected chili varieties were taller than 'Hua-ruea SK13'. The maintain of growth characteristics, size and weight of red fruits of 'Hua-ruea SK13 x Chai Prakan' and 'Hua-ruea SK25x Jinda Loei (2)' were good although they were planted in different environmental. The yield was closely to 'Hua-ruea SK13'. **The Improvement of Karen peppers for high yields**, 6 varieties were selected based on growth and yield. KN 1-1-2 variety gave the highest yield, followed by KN 18-15-1, KN 3-1-1, KN 39-1-2, KN 15-25-2 and KN 48-3-1. **Study of nutrient requirement and fertilizer management to increase yield and quality in Bird Chili and Chili spur pepper**, the fertilization with the proportion of nutrients 1.5N:P₂O₅:K₂O at the rate equal to the nutrient requirements of large fruit chili (analysis value) was suitable for large fruit chili. The fertilization with a proportion of nutrients 1.5N:P₂O₅:1.5K₂O at the rate equal to the nutrient requirements of chili spur peppers (analysis value) was suitable for chili spur peppers. They gave the highest yield and higher return to the farmers than the farmer's method. The costs of fertilizer can be reduced.

บทนำ (Introduction)

พริก เป็นเครื่องเทศที่เป็นที่รู้จักทั่วไปของคนไทย มีความสำคัญทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม ในทางเศรษฐกิจ เนื่องจากเป็นพืชที่สามารถปลูกได้ทั่วไป ในทุกภาคของประเทศไทย เป็นได้ทั้งพืชหลัก และพืชเสริมรายได้สำหรับเกษตรกร เป็นธุรกิจที่สร้างรายได้ให้กับผู้รวบรวมผลผลิต เป็นวัตถุดิบสำคัญในอุตสาหกรรมแปรรูปทั้งอาหาร และยา สำหรับโรงงานอุตสาหกรรมขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ที่นำรายได้จากการส่งผลิตภัณฑ์เหล่านี้ ส่งออกไปยังต่างประเทศ ในทางสังคม ก่อให้เกิดการรวมกลุ่มของเกษตรกร เพื่อประกอบธุรกิจขนาดเล็กในครอบครัว และขนาดกลางในระดับหมู่บ้านจนถึงระดับจังหวัด ในแง่วัฒนธรรมที่สืบทอดกันมา เนื่องจากอาหารไทยแทบทุกชนิดจะต้องมีพริกเป็นส่วนประกอบไม่ทางใดก็ทางหนึ่ง ดังนั้นเมื่อกล่าวถึงพริกเชื่อว่าคนไทยทุกคนจะต้องรู้จัก จุดเด่นที่สำคัญของพริกในประเทศไทยที่นอกเหนือจากความหลากหลายของชนิดและสายพันธุ์แล้ว พริกของไทยยังมีคุณลักษณะที่ดีเด่นกว่าพริกของแหล่งอื่นๆ ที่มีคุณภาพดี สีมันสดใส รสชาติกลมกล่อม รวมถึงกลิ่นหอมที่ไม่ปรากฏในพริกของชาติใดๆ ในโลก

ปัญหาสำคัญในการผลิตพริก คือ พริกที่มีคุณภาพตรงตามตลาดต้องการยังมีน้อย ส่งผลให้เกิดการนำเข้า ไม่ว่าจะโดยถูกต้องหรือการลักลอบ ก่อให้เกิดความเสี่ยงด้านมาตรฐานและความปลอดภัย ขณะที่ผลผลิตบางส่วนในประเทศเองก็มีการปนเปื้อนของสารเคมีเกินค่ามาตรฐานทำให้ไม่เป็นที่ยอมรับของตลาดในหลายระดับ

แนวทางในการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ เหมาะสมสำหรับเกษตรกรส่วนใหญ่ของประเทศ ประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ คือ การปรับปรุงพันธุ์ ซึ่งเป็นพันธกิจหลักของกรมวิชาการเกษตรที่จะต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่อง โดยในปี 2554- 2563 ได้มีการรวบรวมพันธุ์พริก ผสมพันธุ์ และคัดเลือก ได้พันธุ์ตามลักษณะต่างๆ ที่ต้องการ และในปี 2564 เป็นการปลูกเปรียบเทียบและทดสอบพันธุ์ในหน่วยงานหรือแปลงปลูกของเกษตรกร

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. ได้พันธุ์พริกที่ตอบสนองต่อความต้องการของตลาดทั้งภายในและต่างประเทศ มุ่งเน้นที่ตลาดเพื่อการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นตลาดหลักของผลผลิตพริก รวมถึงพริกที่ใช้บริโภคภายในประเทศ โดยผลผลิตพริกจะต้องเป็นพริกที่มีคุณภาพในระดับมาตรฐานที่มีทั้งความปลอดภัยและมีลักษณะภายนอกที่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค

2. เพื่อศึกษาวิธีการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมสำหรับการเพิ่มผลผลิตพริกใหญ่ และพริกชี้หนุผลใหญ่ที่ปลูกในเขตภาคเหนือ

การวิจัยประกอบด้วย 5 กิจกรรม คือ กิจกรรมที่ 1 การอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมพริก กิจกรรมที่ 2 การปรับปรุงพันธุ์พริกใหญ่ กิจกรรมที่ 3 การปรับปรุงพันธุ์พริกชี้หนุผลใหญ่ กิจกรรมที่ 4 การปรับปรุงพันธุ์พริกชี้หนุสวน และกิจกรรมที่ 5 การจัดการธาตุอาหารเพื่อเพิ่มผลผลิตพริก

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์พริกที่ได้จากการเก็บรวบรวมและศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ ในระหว่าง ปี 2554-2558
2. เมล็ดพันธุ์พริกผสมที่ได้จากโครงการปรับปรุงพันธุ์ ในระหว่าง ปี 2559-2563
3. เมล็ดพันธุ์พริกชี้หนุผลใหญ่เรดฮอท TA100, พริกชี้ฟ้า (บริษัทเจียไต๋)
4. เมล็ดพันธุ์พริกที่นิยมปลูก (พันธุ์เปรียบเทียบ)
5. วัสดุและอุปกรณ์การเกษตร ได้แก่ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมี ปูนขาว อุปกรณ์ปลูกพืช อุปกรณ์ให้น้ำ อุปกรณ์เก็บเกี่ยวผลผลิต ฯลฯ
6. สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ได้แก่ สไปนีโทแรม อะบาแม็กติน คาร์โบซัลแฟน อิมดาครอพิล ฯลฯ
7. อุปกรณ์การบันทึกข้อมูล ได้แก่ ไม้เมตร เวอร์เนียคาลิปเปอร์ และเครื่องชั่งน้ำหนักดิจิตอล 2 ตำแหน่ง กล้องถ่ายภาพดิจิตอล ฯลฯ

วิธีการ

กิจกรรมที่ 1 การอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมพริก

การทดลองที่ 1.1 การประเมินคุณค่าเชื้อพันธุกรรมพริกเพื่อการอนุรักษ์

ดำเนินการ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ในเดือนตุลาคม 2563 - กันยายน 2564 โดยปลูกพริกที่ได้จากการเก็บรวบรวมและศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ ในระหว่าง ปี 2554-2558 จำนวน 22 สายพันธุ์/พันธุ์ ในแปลงทดลอง บันทึกข้อมูล ลักษณะทางการเกษตรที่ปรากฏ ลักษณะเด่นด้านปริมาณและคุณภาพผลผลิต

กิจกรรมที่ 2 การปรับปรุงพันธุ์พริกใหญ่

การทดลองที่ 2.1 การปรับปรุงพันธุ์พริกใหญ่สำหรับการบริโภคสด

ดำเนินการ ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่เหียะ) ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง) และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ในเดือนตุลาคม 2563 - กันยายน 2564 โดยปลูกเปรียบเทียบสายพันธุ์ลูกผสมพริกใหญ่ (พริกหนุ่ม) รุ่น F₅ ที่คัดเลือกได้จากการปรับปรุงพันธุ์พริกใหญ่สำหรับการบริโภคสด ในระหว่างปี 2559-2562 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design (RCBD) เปรียบเทียบพันธุ์ในฤดูหนาว (พ.ย.-เม.ย.) และฤดูฝน (พ.ค.-ต.ค.) ดังนี้

1. การเปรียบเทียบพันธุ์พริกใหญ่ (พริกหนุ่ม) ในแหล่งปลูก ชุดที่ 1 ปี 2563-2564 ประกอบด้วย 5 กรรมวิธี ๆ ละ 4 ซ้ำ ใช้สายพันธุ์ลูกผสม รุ่น F₅ ที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์ ชุดที่ 1 รุ่น F₄ จำนวน 3 สายพันธุ์ ได้แก่ พจ. 5-3-1-1 x หยกสวรรค์, พจ. 5-3-1-1 x หม่อมเขียว และ พจ. 15-1-1-1 x หยกสวรรค์ เปรียบเทียบกับพันธุ์การค้า จำนวน 2 พันธุ์ คือ พันธุ์หยกขาว และหม่อมเขียว

2. การเปรียบเทียบพันธุ์พริกใหญ่ (พริกหนุ่ม) ในแหล่งปลูก ชุดที่ 2 ปี 2563-2564 ประกอบด้วย 6 กรรมวิธี ๆ ละ 4 ซ้ำ ใช้สายพันธุ์ลูกผสม รุ่น F₅ ที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์ ชุดที่ 2 รุ่น F₄ จำนวน 4 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์หม่อมเขียว x หัวเรือ ศก.13, หม่อมเขียว x หยกสวรรค์, หม่อมเขียว x พจ.07 และ หยกสวรรค์ x หม่อมเขียว เปรียบเทียบกับพันธุ์การค้า จำนวน 2 พันธุ์ คือ พันธุ์หยกขาว และหม่อมเขียว

บันทึกข้อมูล การเจริญเติบโต ผลผลิต คุณภาพผลผลิต และเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคแอนแทรกคโนส วิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล โดยใช้การทดสอบ Analysis of Variance (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของกลุ่มทดลอง โดยใช้ Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยโปรแกรมทางสถิติ SAS

การทดลองที่ 2.2 การปรับปรุงพันธุ์พริกใหญ่เพื่อทำซอสพริก

ดำเนินการ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรน่าน และ บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด สาขาเชียงใหม่ ในเดือนตุลาคม 2563 - กันยายน 2564 โดยปลูกทดสอบพันธุ์ลูกผสมพริกใหญ่ รุ่นที่ 7 ที่ผ่านการคัดเลือกจากการปรับปรุงพันธุ์พริกใหญ่เพื่อทำซอสพริก ในระหว่างปี 2559-2563 จำนวน 5 สายพันธุ์ ได้แก่ พจ. 32 (พันธุ์คู่ผสม แม่ปิง x พจ. 05) พจ. 34 (พันธุ์คู่ผสม แม่ปิง x บางช้าง) พจ. 40 (พันธุ์คู่ผสม บางช้าง x แม่ปิง) พจ. 45 (พันธุ์คู่ผสม จักรพรรดิ x พิจิตร 2) พจ. 48 (พันธุ์คู่ผสม จักรพรรดิ x บางช้าง) เปรียบเทียบกับพันธุ์พิจิตร 2 และพันธุ์แม่ปิง 80 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design (RCBD) ประกอบด้วย 7 กรรมวิธี ๆ ละ 4 ซ้ำ **บันทึกข้อมูล** การเจริญเติบโต ผลผลิต คุณภาพผลผลิต ปริมาณแคปไซซินในพริกสดโดยใช้วิธีทดสอบอ้างอิงของ In house method base on AOAC (2016) 9995.03 วิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

การทดลองที่ 2.3 การปรับปรุงพันธุ์พริกเหลืองต้านทานโรคแอนแทรกคโนส

ดำเนินการ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ในเดือนตุลาคม 2563 - กันยายน 2564 โดยปลูกทดสอบประเมินสายพันธุ์ลูกผสมพริกเหลือง รุ่นที่ 5 ที่ผ่านการคัดเลือกจากการปรับปรุงพันธุ์พริกเหลืองต้านทานโรคแอนแทรกคโนส ในระหว่างปี 2559-2563 จำนวน 9 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ พล 4-7-3-7 (3) พล 4-14-5-13 (1) พล 6-3-1-6 (2) พล 6-1-4-21 (3) พล 7-3-5-10 (3) พล 8-9-1-2 (3) พล 8-12-1-9 (2) พล 9-8-2-3 (2) พล 10-6-1-13 (2) วางแผนการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design (RCBD) ประกอบด้วย 9 กรรมวิธี ๆ ละ 2 ซ้ำ **บันทึกข้อมูล** การเจริญเติบโต ผลผลิต คุณภาพผลผลิต จำนวนต้นทั้งหมด และต้นที่เป็นโรคแอนแทรกคโนส

การทดลองที่ 2.4 การปรับปรุงพันธุ์พริกใหญ่ด้านทานแอนแทรคโนส

ดำเนินการ ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่เหียะ) และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ในเดือนตุลาคม 2563 - กันยายน 2564 โดยปลูกทดสอบสายพันธุ์ลูกผสมพริกใหญ่ด้านทานแอนแทรคโนส ที่คัดเลือกได้จากการปรับปรุงพันธุ์พริกใหญ่ด้านทานโรคนแอนแทรคโนส ในระหว่างปี 2559-2563 จำนวน 7 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ นป.2-4 นป.3-4-4 นป.3-6-2 นป.4-1-2 นป.4-13-2 นป.6-3 และ นป.9-1-1 โดยเปรียบเทียบกับพันธุ์บางช้าง และพันธุ์พิจิตร 2 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design (RCBD) ประกอบด้วย 9 กรรมวิธี ๆ ละ 3 ซ้ำ **บันทึกข้อมูล** การเจริญเติบโต ผลผลิต คุณภาพผลผลิต และความต้านทานต่อโรคนแอนแทรคโนส

กิจกรรมที่ 3 การปรับปรุงพันธุ์พริกชี้หนูผลใหญ่

การทดลองที่ 3.1 การเปรียบเทียบและทดสอบพันธุ์พริกชี้หนูหัวเรือในท้องถิ่นต่างๆ และในไร่เกษตรกร

ดำเนินการ ณ แปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี และแปลงทดลองในไร่เกษตรกรจังหวัดศรีสะเกษ จังหวัดเพชรบูรณ์ และจังหวัดราชบุรี ในเดือนตุลาคม 2563 - กันยายน 2564 โดยปลูกทดสอบพริกหัวเรือสายพันธุ์คัด 5 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ หัวเรือ ศก.13 x พันธุ์ไชยปราการ, หัวเรือ ศก.25 x พันธุ์จินดาเลย (1), หัวเรือ ศก.13 x พันธุ์จินดาเลย (1), หัวเรือ ศก.25 x พันธุ์จินดาเลย (2), หัวเรือ ศก.13 x พันธุ์จินดาเลย (2) เปรียบเทียบกับพริกหัวเรือ ศก.13 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design (RCBD) ประกอบด้วย 6 กรรมวิธี ๆ ละ 4 ซ้ำ ๆ ละ 48 ต้น ระยะปลูก 50x100 เซนติเมตร **บันทึกข้อมูล** การเจริญเติบโต ผลผลิต คุณภาพผลผลิต และอื่นๆ เช่น การเข้าทำลายของโรคแมลง

กิจกรรมที่ 4 การปรับปรุงพันธุ์พริกชี้หนูสวน

การทดลองที่ 4.1 การปรับปรุงพันธุ์พริกกระเหรียงเพื่อให้ผลผลิตสูง

ดำเนินการ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี ในเดือนตุลาคม 2563 - กันยายน 2564 โดยปลูกทดสอบประเมินสายพันธุ์พริกกระเหรียงลูกผสมรุ่นที่ 5 จำนวน 14 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ กง 1-1-2, กง 3-1-1, กง 10-3-2, กง 14-1-1, กง 15-12-1, กง 15-25-2, กง 18-15-1, กง 26-1-2, กง 38-2-2, กง 39-1-2, กง 44-5-2, กง 48-3-1, กง 51-12-1 และ กง 55-10-3 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design (RCBD) ประกอบด้วย 14 กรรมวิธี ๆ ละ 2 ซ้ำ **บันทึกข้อมูล** การเจริญเติบโต ผลผลิต คุณภาพผลผลิต

กิจกรรมที่ 5 การจัดการธาตุอาหารเพื่อเพิ่มผลผลิตพริก

การทดลองที่ 5.1 ศึกษาความต้องการธาตุอาหารและการจัดการปุ๋ยต่อผลผลิตและคุณภาพพริกชี้หนูผลใหญ่และพริกชี้ฟ้า

ดำเนินการ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงรายและแปลงเกษตรกร ในเดือนตุลาคม 2563 - กันยายน 2564 โดยเปรียบเทียบชนิดและอัตราของปุ๋ยเคมีตามความต้องการธาตุอาหารของพืชกับพริกชี้หนูผลใหญ่และพริกชี้ฟ้า วางแผนการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design (RCBD) ประกอบด้วย 4 กรรมวิธี ๆ ละ 5 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ยผสม ในสัดส่วนของ N : P : 1.0K เท่าของค่าที่วิเคราะห์ได้

กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยผสม ในสัดส่วนของ N : P : 1.5K เท่าของค่าที่วิเคราะห์ได้

กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยผสม ในสัดส่วนของ 1.5N : P : 1.0K เท่าของค่าที่วิเคราะห์ได้

กรรมวิธีที่ 4 ใส่ปุ๋ยผสม ในสัดส่วนของ 1.5N : P : 1.5K เท่าของค่าที่วิเคราะห์ได้

กรรมวิธีที่ 5 ใส่ปุ๋ยผสมตามวิธีของเกษตรกร

บันทึกข้อมูล การเจริญเติบโต และผลผลิต

ผลการวิจัยและอภิปรายผล (Results and Discussion)

กิจกรรมที่ 1 การอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมพริก

การทดลองที่ 1.1 การประเมินคุณค่าเชื้อพันธุกรรมพริกเพื่อการอนุรักษ์

ดำเนินการปลูกพริกที่ได้จากการเก็บรวบรวมและศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ ในระหว่าง ปี 2554-2558 จำนวน 22 สายพันธุ์/พันธุ์ พบว่า สามารถแบ่งพริกออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ ดังนี้

1. **กลุ่มพริกผลใหญ่** จำนวน 3 สายพันธุ์/พันธุ์ คือ พริกใหญ่บางช้าง, พริกใหญ่พิจิตร 2 และ พิจิตร 28-1-1 มีขนาดทรงพุ่มปานกลาง ทรงพุ่มตั้ง ความสูงระหว่าง 35-65 เซนติเมตร ใบใหญ่ ขนาดผลยาวมากกว่า 7 เซนติเมตร ผลกว้างมากกว่า 1 เซนติเมตร ทรงผลเรียวยาว ผลขี้ล่ง ใหล่ผลมน ก้นแหลม ผลแก่สีเขียว ผลสุกมีสีแดง ยกเว้นพันธุ์ พิจิตร 28-1-1 ผลแก่สีเหลืองอ่อน และผลสุกสีเหลืองส้ม ทุกพันธุ์มีความเผ็ดเล็กน้อยจนถึงไม่เผ็ด (ตารางที่ 41-43)

2. **กลุ่มพริกชี้หนุผลใหญ่** จำนวน 9 สายพันธุ์/พันธุ์ คือ P13-32-26-54-2, P02-2-34-7-1, P02-2-34-7-31, P021-1-2-1, P021-1-28-23-21, P021-1-40-25, P021-1-39-14, P021-1-1-23 และ Golden Habanero, ขนาดทรงพุ่มสูงมากกว่า 60 เซนติเมตร ขึ้นไป ทรงพุ่มตั้ง ใบมีขนาดปานกลาง ดอกทรงกรงล้อ สีขาว ยกเว้น P 021-1-39-14 มีดอกสีขาวเจือม่วง ขนาดผลยาว 5-7 เซนติเมตร ผลกว้างผล 0.8-1.2 เซนติเมตร ผลขี้ล่ง ทรงผลเรียวยาว ก้นผลแหลม และมน สีผลแก่สีเขียว และผลสุกมีสีแดง ยกเว้นพันธุ์ Golden Habanero ทรงต้นแบบพุ่ม มีทรงผลรูปประขี้ง สีผลอ่อนสีเขียว ผลสุกสีเหลือง มีความเผ็ดมาก ไม่เหมาะสำหรับการบริโภค (ตารางที่ 41-43)

3. **กลุ่มพริกชี้หนุผลเล็ก** จำนวน 10 สายพันธุ์/พันธุ์ คือ พริกชี้หนุกาญจนบุรี 1, พริกชี้หนุกาญจนบุรี 2, กจ. 8-6-10-1-2-1, ราซพฤกษ์, คำเที่ยง, นายเปี้ยก และ Tabasco CAC1 (F1), CAC2 (F1) และ CACGPI (F1) ขนาดทรงพุ่มสูงมากกว่า 70 เซนติเมตรขึ้นไป ทรงต้นแบบพุ่ม ใบมีขนาดปานกลาง ดอกเป็นแบบกรงล้อ สีเขียวอ่อน และสีขาว ขนาดผลยาวน้อยกว่า 4 เซนติเมตร ผลกว้างผล 0.6-0.8 เซนติเมตร ผลขี้ล่ง สีเขียว ผลสุกมีสีแดง มีกลิ่นหอม ยกเว้น Tabasco ผลแก่มีสีเหลืองอ่อน และผลสุกสีส้ม รสชาติเผ็ด (ตารางที่ 41-43)

พริกทั้ง 3 กลุ่ม มีบางพันธุ์ที่เป็นพันธุ์ขึ้นทะเบียนเป็นพันธุ์รับรองและพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร สามารถแนะนำให้เกษตรกรและผู้สนใจปลูกพริก ขอรับบริการด้านเมล็ดพันธุ์จากกรมวิชาการเกษตรได้

กิจกรรมที่ 2 การปรับปรุงพันธุ์พริกใหญ่

การทดลองที่ 2.1 การปรับปรุงพันธุ์พริกใหญ่สำหรับการบริโภคสด

1. การเปรียบเทียบพันธุ์พริกใหญ่ (พริกหนุ่ม) ในแหล่งปลูก ชุดที่ 1 ปี 2563-2564

1) การเจริญเติบโต และขนาดทรงพุ่มของพริก ที่อายุ 60 วัน ชุดที่ 1

ในฤดูหนาว (ต.ค.-เม.ย.) ศก.ช.ม. (แม่เหียะ) พันธุ์หนุ่มเขียว มีความสูงและขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุด 77.5 และ 64.1 เซนติเมตร ศก.ช.ม. (แม่จอนหลวง) พันธุ์หนุ่มเขียว มีความสูงและขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุด 36.1 และ 25.8 เซนติเมตร ศวพ.พิจิตร สายพันธุ์ พจ. 15-1-1-1 x หยกสวรรค์ มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุด 82.5 เซนติเมตร พันธุ์หนุ่มเขียว มีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุด 67.8 เซนติเมตร ในฤดูฝน ศก.ช.ม. (แม่เหียะ) พันธุ์หนุ่มเขียว มีความสูงและทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุด 88.3 และ 74.9 เซนติเมตร ศก.ช.ม. (แม่จอนหลวง) พันธุ์หยกขาว มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุด 58 เซนติเมตร พันธุ์หนุ่มเขียว มีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุด 58.9 เซนติเมตร ศวพ.พิจิตร พันธุ์หยกขาว มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุด 88.4 เซนติเมตร พันธุ์หนุ่มเขียว มีขนาดของทรงพุ่มมากที่สุด 72.6 เซนติเมตร

2) ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต ชุดที่ 1

2.1) นำหนักผลผลิตต่อต้น

ฤดูหนาว ศก.ช.ม. (แม่เหียะ) พันธุ์หนุ่มเขียว มีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นมากที่สุด 875 กรัม ศก.ช.ม. (แม่จอนหลวง) และ ศวพ.พิจิตร พันธุ์หยกขาว มีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นมากที่สุด 1,385 และ 1,494 กรัม ฤดูฝน ศก.ช.ม. (แม่เหียะ) และ ศวพ.พิจิตร พันธุ์หยกขาว มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นมากที่สุด 1,006 และ 1,379 กรัม ศก.ช.ม. (แม่จอนหลวง) พันธุ์หนุ่มเขียว มีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นมากที่สุด 749 กรัม (ตารางที่ 44)

2.2) น้ำหนักผลผลิตต่อ 20 ตารางเมตร

ฤดูหนาว ศก.ช.ม. (แม่เหียะ) ศก.ช.ม. (แม่จอนหลวง) และ ศวพ.พิจิตร พันธุ์หยกขาว มีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยต่อ 20 ตารางเมตร มากที่สุด 16.7 28.8 และ 20.9 กิโลกรัม ฤดูฝน ศก.ช.ม. (แม่เหียะ) พันธุ์หนุ่มเขียว มีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย มากที่สุด 20.3 กิโลกรัม ศก.ช.ม. (แม่จอนหลวง) และ ศวพ.พิจิตร พันธุ์หยกขาว มีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย มากที่สุด 24.5 และ 9.2 กิโลกรัม (ตารางที่ 45)

3) เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคแอนแทรกโนสของพันธุ์พริกใหญ่ ชุดที่ 1

แอนแทรกโนสเป็นโรคที่ส่วนใหญ่แล้วจะเกิดและทำความเสียหายที่ผลพริกใหญ่ โดยพบการระบาดช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งที่ 2-3 ฤดูหนาวช่วงเดือนมกราคม และฤดูฝนช่วงเดือนสิงหาคม โดยพื้นที่ปลูก ศก.ช.ม. (แม่เหียะ) สายพันธุ์ พจ. 15-1-1-1 x หยกสวรรค์ มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคแอนแทรกโนสน้อยที่สุด 0.3% ส่วนพื้นที่ปลูก ศก.ช.ม. (แม่จอนหลวง) และพื้นที่ปลูก ศวพ.พิจิตร ไม่พบการระบาดของโรคแอนแทรกโนสในพริก

4) การประเมินความพึงพอใจพันธุ์พริกใหญ่ ชุดที่ 1

คะแนนรวมของผู้เข้าร่วมประเมิน มี 3 ด้าน ประกอบด้วย ความพึงพอใจลักษณะทางกายภาพ ความพึงพอใจหลังการแปรรูป และความพึงพอใจภาพรวมก่อนแปรรูปและหลังแปรรูป พันธุ์หนุ่มเขียว มีคะแนนความพึงพอใจรวมมากที่สุด 26 คะแนน รองลงมาคือ สายพันธุ์ พจ. 5-3-1-1 x หยกสวรรค์, พจ. 5-3-1-1 x หนุ่มเขียว, พจ. 15-1-1-1 x หยกสวรรค์ และพันธุ์หยกขาว มีคะแนนรวม 24 คะแนน เท่ากัน

2. การเปรียบเทียบพันธุ์พริกใหญ่ (พริกหนุ่ม) ในแหล่งปลูก ชุดที่ 2 ปี 2563-2564

1) การเจริญเติบโต และขนาดทรงพุ่มของพริกใหญ่ ที่อายุ 60 วัน

ฤดูหนาว ศก.ช.ม. (แม่เหียะ) พันธุ์หนุ่มเขียว มีความสูงและขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุด 80.6 และ 64.6 เซนติเมตร ศก.ช.ม. (แม่จอนหลวง) พันธุ์หนุ่มเขียว มีความสูงและขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุด 30.8 และ 62.7 เซนติเมตร ศวพ.พิจิตร สายพันธุ์หนุ่มเขียว x พจ.07 มีความสูงและขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุด 78.4 และ 69.9 เซนติเมตร ฤดูฝน ศก.ช.ม. (แม่เหียะ) พันธุ์หนุ่มเขียว มีความสูงและขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุด 88.3 และ 74.9 เซนติเมตร ศก.ช.ม. (แม่จอนหลวง) พันธุ์หนุ่มเขียว มีความสูงและขนาดทรงพุ่ม เฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 60 และ 58.9 เซนติเมตร ศวพ.พิจิตร พันธุ์หยกขาว มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุด 88.4 เซนติเมตร พันธุ์หนุ่มเขียว มีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุด 72.6 เซนติเมตร

2) ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต

2.1) น้ำหนักผลผลิตต่อต้น

ฤดูหนาว ศก.ช.ม. (แม่เหียะ) และ ศวพ.พิจิตร พันธุ์หยกขาว มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นมากที่สุด เท่ากับ 600 กรัม และ 1,501 กรัม ศก.ช.ม. (แม่จอนหลวง) ไม่สามารถเก็บผลผลิตได้ เนื่องจากช่วงการออกดอก และติดผลเจอสภาพอากาศหนาว ฤดูฝน ศก.ช.ม. (แม่เหียะ) และ ศวพ.พิจิตร พันธุ์หยกขาว มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นมากที่สุด เท่ากับ 1,006 กรัม และ 1,379 กรัม ศก.ช.ม. (แม่จอนหลวง) พันธุ์หนุ่มเขียว น้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นมากที่สุด 749 กรัม (ตารางที่ 46)

2.2) น้ำหนักผลผลิตต่อ 20 ตารางเมตร

ฤดูหนาว ศก.ช.ม. (แม่เหียะ) และ ศวพ.พิจิตร พันธุ์หยกขาว มีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยต่อ 20 ตารางเมตร มากที่สุด เท่ากับ 15.3 และ 24.5 กิโลกรัม ศก.ช.ม. (แม่จอนหลวง) ไม่สามารถเก็บผลผลิตได้ เนื่องจากช่วงการออกดอกและติดผลเจอสภาพอากาศหนาว ฤดูฝน ศก.ช.ม. (แม่เหียะ) พันธุ์หนุ่มเขียว มีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยต่อ 20 ตารางเมตร มากที่สุด 20.2 กิโลกรัม ศก.ช.ม. (แม่จอนหลวง) และ ศวพ.พิจิตร พันธุ์หยกขาว มีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยต่อ 20 ตารางเมตร มากที่สุด เท่ากับ 23.6 และ 9.2 กิโลกรัม (ตารางที่ 47)

3) เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคแอนแทรกโนสของพันธุ์พริกใหญ่ ชุดที่ 2

ช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งที่ 2-3 ช่วงเดือนสิงหาคม พบการระบาดของ ศก.ช.ม. (แม่เหียะ) โดยสายพันธุ์หนุ่มเขียว x พจ.07 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคแอนแทรกโนสน้อยที่สุด 2.1% ส่วน ศก.ช.ม. (แม่จอนหลวง) และ ศวพ.พิจิตร ไม่พบการระบาด

การปลูกเปรียบเทียบพันธุ์พริกใหญ่สำหรับบริโภคสด ชุดที่ 1 และชุดที่ 2 ในศูนย์วิจัยต่าง ๆ ทั้งในฤดูฝน และฤดูหนาว พริกใหญ่สายพันธุ์ลูกผสมมีศักยภาพเทียบเท่ากับพันธุ์การค้าหยกขาว และหนุ่มเขียว ในหลาย ๆ ด้าน เนื่องจากอิทธิพลของความดีเด่นของลูกผสม (heterosis) รวมทั้งความแข็งแรงเหนือพ่อแม่ ซึ่งอาจแสดงในรูปแบบการเจริญเติบโต การให้ผลผลิต หรือความทนทานต่อสภาพแวดล้อม (Singh *et al.*, 2004) การเลือกใช้สายพันธุ์แม่หรือสายพันธุ์พ่อที่ดีมีโอกาสที่จะให้ลูกผสมที่ดี (Khalil *et al.*, 2004) โดยพริกพันธุ์ พจ.07 เป็นอีกพันธุ์หนึ่งที่มีความเหมาะสมในการใช้เป็นสายพันธุ์พ่อเนื่องจากให้ผลผลิตสูง 4,831 กิโลกรัม/ไร่ และมีลักษณะต้นสูงทำให้สะดวกในการเก็บเกี่ยว (จุฑามาส และมณีฉัตร, 2550)

การทดลองที่ 2.2 การปรับปรุงพันธุ์พริกใหญ่เพื่อทำซอสพริก

1 ทดสอบพันธุ์ในศูนย์วิจัย 3 แหล่ง ลูกผสมชั่วที่ 7 (F₇) ช่วงฤดูแล้ง

1.1 ปลูกในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร พันธุ์แม่ปิง 80 (เปรียบเทียบ) ให้อายุดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ ได้เร็วที่สุดที่อายุหลังปลูก 25 วัน การเจริญเติบโตทางลำต้นที่อายุหลังปลูก 60 วัน พบว่าสายพันธุ์ พจ.32 ให้ความสูงต้นสูงสุด 91.9 เซนติเมตร สายพันธุ์ พจ.34 ให้ความกว้างทรงพุ่มสูงสุด 61.5 เซนติเมตร พันธุ์แม่ปิง 80 ให้ผลผลิตสูงสุด 102 กิโลกรัมต่อไร่ ปริมาณแคปไซซิน พบว่า สายพันธุ์แม่ปิง 80 ให้ปริมาณแคปไซซินสูงสุด 171 เปอร์เซ็นต์ สอดคล้องกับความเผ็ดของผลสุกที่มีความเผ็ดมากที่สุดที่ได้จากการชิม พริกใหญ่เพื่อทำซอสพริก สามารถจัดกลุ่มระดับความเผ็ดของพริกได้ตั้งแต่ไม่เผ็ด เผ็ดน้อย เผ็ดปานกลาง จนถึงเผ็ดมากที่สุดที่มีความเผ็ดตั้งแต่ 5.03 - 171 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 48) ซึ่งปกติพริกใหญ่ (*Capsicum annum* L.) จัดอยู่ในกลุ่มพริกที่มีความเผ็ดน้อย ที่มีความเผ็ดพริก 4.5 ppm หรือเท่ากับ 4.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ชวนพิศ, 2547)

1.2 ปลูกในศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย การเจริญเติบโตทางลำต้นที่อายุหลังปลูก 60 วัน พบว่า สายพันธุ์ พจ.32 ให้ความสูงต้นสูงสุด 73.2 เซนติเมตร ความกว้างทรงพุ่ม พันธุ์พิจิตร 2 ให้ความกว้างทรงพุ่มสูงสุด 44.9 เซนติเมตร ด้านผลผลิต พันธุ์แม่ปิง 80 ให้ผลผลิตสูงสุด 31.55 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 49)

1.3 ปลูกในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรน่าน การเจริญเติบโตทางลำต้นที่อายุหลังปลูก 60 วัน พบว่า สายพันธุ์ พจ.32 ให้ความสูงต้นและความกว้างทรงพุ่มสูงสุด 54.0 และ 27.9 เซนติเมตร ด้านผลผลิตสายพันธุ์ พจ.45 ให้ผลผลิตสูงสุด 998 กิโลกรัมต่อไร่ สายพันธุ์ พจ.45 ให้น้ำหนักผลสดสูงสุด 374 กรัมต่อต้น (ตารางที่ 50)

2 ทดสอบพันธุ์ในศูนย์วิจัย 3 แหล่ง ลูกผสมชั่วที่ 7 (F₇) ช่วงฤดูฝน

2.1 ปลูกในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร สายพันธุ์ พจ. 34 ให้อายุดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ได้เร็วที่สุดที่อายุหลังปลูก 24 วัน สายพันธุ์ พจ.32 ให้ความสูงต้นสูงสุด 123 เซนติเมตร พันธุ์พิจิตร 2

ให้ความกว้างทรงพุ่มสูงสุด 91.2 เซนติเมตร ด้านผลผลิต พบว่า สายพันธุ์ พจ.45 ให้ผลผลิตสูงสุด 1,796 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 51)

2.2 ปลุกในศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย การเจริญเติบโตทางลำต้นที่อายุหลังปลุก 60 วัน พบว่า สายพันธุ์ พจ.32 ให้ความสูงต้นสูงสุด 79.4 เซนติเมตร สายพันธุ์พจ. 48 ให้ความกว้างทรงพุ่มสูงสุด 51.3 เซนติเมตร สายพันธุ์ พจ.45 ให้ผลผลิตสูงสุด 1,356 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 52)

2.3 ปลุกในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรน่าน

การเจริญเติบโตที่อายุหลังปลุก 60 วัน พบว่า พันธุ์แม่ปิง 80 ให้ความสูงต้นสูงสุด 45.3 เซนติเมตร ความกว้างทรงพุ่มสูงสุด สายพันธุ์พจ. 40 ให้ความกว้างทรงพุ่มสูงสุด 33.3 เซนติเมตร ด้านผลผลิต พบว่า พันธุ์แม่ปิง 80 ให้ผลผลิตสูงสุด 1,858 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 53)

จากการทดสอบพันธุ์พริกใหญ่เพื่อทำซอสพริกที่ช่วยผสมรุ่นที่ 7 (F₇) ช่วงฤดูแล้งและฤดูฝน จำนวน 5 สายพันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์พิจิตร 2 และ พันธุ์แม่ปิง 80 ซึ่งมีความแตกต่างกันทั้งด้านการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพของผลผลิต สอดคล้องกับอำนาจ(2558) กล่าวว่า ผลผลิตของพืชหนึ่งๆเกิดจากปัจจัยด้านพันธุกรรมสิ่งแวดล้อม และอิทธิพลรวมของปัจจัยทั้งสองดังกล่าว ทำให้พืชผลในแต่ละช่วงเวลาหรือแต่ละสถานที่ปลูกมีความแตกต่างกัน

การทดลองที่ 2.3 การปรับปรุงพันธุ์พริกเหลืองต้านทานโรคแอนแทรคโนส ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี

อายุการออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ พบว่า สายพันธุ์พล 8-9-1-2-3 เริ่มออกดอกเร็วที่สุดเมื่ออายุ 29 วันหลังปลุก สายพันธุ์ พล 4-14-5-13-1 ให้ความสูงต้นสูงสุด 84.17 เซนติเมตร สายพันธุ์พล 6-3-1-6-2 ให้ความกว้างทรงพุ่มสูงสุด 51.75 เซนติเมตร พันธุ์ที่มีความต้านทานโรคดี มี 4 สายพันธุ์ คือ พล 6-1-4-21-3 พล 8-9-1-2-3 พล 9-8-2-3-2 และ พล 10-6-1-13-2

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

อายุการออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ สายพันธุ์ พล 6-1-4-21-3 เริ่มออกดอกเร็วที่สุดเมื่ออายุ 28 วันหลังปลุก สายพันธุ์ พล 10-6-1-13-2 ให้ความสูงต้นสูงสุด 85.8 เซนติเมตร สายพันธุ์พล 4-7-3-7-3 และ พล 6-1-4-21-3 ให้ความกว้างทรงพุ่มสูงสุด 54.8 เซนติเมตร พันธุ์ที่มีความต้านทานโรคดี มี 7 สายพันธุ์ คือ พล 4-7-3-7-3 พล 4-14-5-13-1 พล 6-3-1-6-2 พล 6-1-4-21-3 พล 7-3-5-10-3 พล 9-8-2-3-2 และ พล 10-6-1-13-2

การทดลองที่ 2.4 การปรับปรุงพันธุ์พริกใหญ่ต้านทานแอนแทรคโนส ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ฤดูหนาว การเจริญเติบโตและขนาดทรงพุ่มของพริกที่อายุ 60 วัน หลังปลุก พบว่า สายพันธุ์ นป 4-13-2 มีการเจริญเติบโตด้านความสูงเฉลี่ยมากที่สุด 83.5 เซนติเมตร รองลงมา คือ พันธุ์พิจิตร 2 สายพันธุ์ นป 2-4 นป 6-3 และ นป 9-1-1 มีค่าเฉลี่ย 71.7 71.1 67.3 และ 64.7 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนด้านขนาดของทรงพุ่ม สายพันธุ์ นป 2-4 มีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุด 49.6 เซนติเมตร พันธุ์ที่มีความสม่ำเสมอของลักษณะพันธุ์มากที่สุด คือ พันธุ์ นป 3-4-4 ซึ่งมีลักษณะเหมือนกับพันธุ์เปรียบเทียบกับ 2 พันธุ์ โดยมีลักษณะการติดผลแบบซี่ลง ผลดิบมีสีเขียวเข้ม และผลสุกมีสีแดง ส่วนสายพันธุ์อื่นๆ จะมีลักษณะการติดผลแบบซี่ขึ้น และ ซี่ลง รวมทั้งมีสีของผลดิบที่เป็นสีเขียวอ่อน และสีเขียวเข้ม ผสมอยู่ในสายพันธุ์เดียวกัน

ผลผลิต น้ำหนักผลพริกใหญ่หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตต่อพื้นที่ 20 ตารางเมตร พันธุ์บางช้าง มีน้ำหนักเฉลี่ยมากที่สุด 10.9 กิโลกรัม (875 กิโลกรัม/ไร่) รองลงมา คือ พันธุ์ พิจิตร2 และ นป 3-6-2 มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อพื้นที่ 20

ตารางเมตร 10.4 กิโลกรัม (836 กิโลกรัม/ไร่) และ 9.5 กิโลกรัม (763 กิโลกรัม/ไร่) ตามลำดับ นอกจากนี้พันธุ์บาง ช้าง มีขนาดความกว้าง (14.4 มิลลิเมตร) และความยาว (13.6 เซนติเมตร) ของผลพริกเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมา คือ นป 3-4-4 มีขนาดความกว้างเฉลี่ย 13.9 มิลลิเมตร และความยาวผลพริก 11.9 เซนติเมตร (ตารางที่ 16)

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

ฤดูแล้ง การเจริญเติบโตและขนาดทรงพุ่มที่อายุ 75 วันหลังปลูก พบว่า สายพันธุ์ นป. 4-13-2 ให้ความสูงต้นสูงสุด 94.4 เซนติเมตร รองลงมา คือ สายพันธุ์ นป 2-4 ให้ความสูงต้น 90.6 เซนติเมตร พริกกลมผสมพันธุ์ อื่นๆ ให้ความสูงต้นอยู่ช่วงระหว่าง 63.3 - 86.1 เซนติเมตร ส่วนความกว้างทรงพุ่ม พบว่า พันธุ์บางช้าง ให้ความกว้างทรงพุ่มสูงสุด 56.5 เซนติเมตร รองลงมา คือ สายพันธุ์ นป 2-4 ให้ความสูงต้น 53.8 เซนติเมตร

ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต พบว่า พริกพันธุ์บางช้าง ให้น้ำหนักต่อต้นและน้ำหนักผลดีสูงสุด 0.37 กิโลกรัมต่อต้น (383 กิโลกรัมต่อไร่) รองลงมา คือ สายพันธุ์ นป 2-4 ให้น้ำหนักต่อต้นและน้ำหนักผลดี 0.17 กิโลกรัมต่อต้น (301 กิโลกรัมต่อไร่) (ตารางที่ 17)

ฤดูฝน การเจริญเติบโตทางลำต้น ด้านความสูงและความกว้างของทรงพุ่ม เมื่อพริกอายุ 60 วันหลังปลูก พบว่า สายพันธุ์ นป 4-13-2 ที่มีความสูงต้นสูงสุด 117 เซนติเมตร ส่วนสายพันธุ์ นป 3-6-2 มีความกว้างทรงพุ่ม สูงสุด 71.1 เซนติเมตร

ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต พบว่า พริกใหญ่ด้านทานแอนแทรคโนส 5 สายพันธุ์ ได้แก่ นป 3-6-2, นป 2-4, นป 9-1-1, นป 6-3 และ นป 4-1-2 ให้น้ำหนักต่อต้น และน้ำหนักผลดี ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมี 2 สายพันธุ์ คือ นป 3-6-2 และ นป 2-4 ให้น้ำหนักต่อต้น และน้ำหนักผลดี 0.90 กิโลกรัมต่อต้น (2,894 กิโลกรัมต่อไร่) และ 0.83 กิโลกรัมต่อต้น (2,655 กิโลกรัมต่อไร่) ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์เปรียบเทียบกับ พิจิตร 2 และ บางช้าง ที่ให้น้ำหนักต่อต้น และน้ำหนักผลดี 1.14 กิโลกรัมต่อต้น (3,637 กิโลกรัมต่อไร่) และ 0.95 กิโลกรัมต่อต้น (3,054 กิโลกรัมต่อไร่) ตามลำดับ (ตารางที่ 18)

คุณภาพของผลผลิต พันธุ์บางช้าง และ พิจิตร 2 ให้น้ำหนักต่อผล ความกว้าง และความยาวผล สูงกว่า สายพันธุ์ด้านทานแอนแทรคโนสทุกสายพันธุ์ ส่วนความหนาเนื้อ สายพันธุ์ นป 6-3 ให้ความหนาเนื้อสูงสุด 2.01 มิลลิเมตร

การแยกเชื้อของพริกใหญ่ด้านทานแอนแทรคโนส ช่วงฤดูฝน สายพันธุ์ นป. 2-4, นป. 3-4-4, นป. 3-6-2, นป. 4-1-2, นป. 6-3, นป.9-1-1 และ พิจิตร 2 พบเชื้อ *C. capsici* และสายพันธุ์ นป. 4-13-2 และบางช้าง พบเชื้อ *C. acutatum*

การทดลองที่ 2.4 การปรับปรุงพันธุ์พริกใหญ่ด้านทานแอนแทรคโนส

ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ฤดูหนาว การเจริญเติบโตและขนาดทรงพุ่มของพริกที่อายุ 60 วัน พันธุ์ นป 4-13-2 มีการเจริญเติบโต ด้านความสูงเฉลี่ยมากที่สุด 83.5 เซนติเมตร ส่วนด้านขนาดของทรงพุ่ม พันธุ์ นป 2-4 มีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุด 49.6 เซนติเมตร น้ำหนักผลพริกใหญ่หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตต่อพื้นที่ 20 ตารางเมตร พันธุ์บางช้าง มีน้ำหนักเฉลี่ยมากที่สุด 10.9 กิโลกรัม (875 กิโลกรัม/ไร่) นอกจากนี้พันธุ์บางช้าง มีขนาดความกว้าง (14.4 มิลลิเมตร) และความยาว (13.6 เซนติเมตร) ของผลพริกเฉลี่ยมากที่สุด การเกิดโรคแอนแทรคโนสจากผลพันธุ์ นป 6-3 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคน้อยที่สุด 0.32 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ นป 4-13-2 นป 4-1-2 นป 9-1-1 นป 3-4-4 นป 3-6-2 และ นป 2-4 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 0.34 0.46 0.50 0.97 1.09 และ 1.66 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 56)

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

ฤดูแล้ง การเจริญเติบโตที่ 75 วันหลังปลูก พบว่า สายพันธุ์ นป. 4-13-2 ให้ความสูงต้นสูงสุด 94.4 เซนติเมตร พันธุ์บางช้าง ให้ความกว้างทรงพุ่มสูงสุด 56.5 เซนติเมตร พริกพันธุ์บางช้าง ให้น้ำหนักต่อต้นและน้ำหนักผลตีสุงที่สุด 0.37 กิโลกรัมต่อต้น (383 กิโลกรัมต่อไร่) (ตารางที่ 57)

ฤดูฝน การเจริญเติบโตทางลำต้น เมื่อพริกอายุ 60 วันหลังปลูก สายพันธุ์ นป. 4-13-2 มีความสูงมากที่สุด 117 เซนติเมตร ความกว้างทรงพุ่มสูงสุด คือ สายพันธุ์ นป. 3-6-2 เท่ากับ 71.1 เซนติเมตร สายพันธุ์ นป. 3-6-2 ให้จำนวนผลตีสต่อต้นสูงสุด 187 ผลต่อต้น พันธุ์พิจิตร 2 น้ำหนักผลตีสุงที่สุด 1.14 กิโลกรัมต่อต้น สายพันธุ์ นป. 6-3 ให้น้ำหนักผลเสียน้อยสุด 26 กรัมต่อต้น พันธุ์บางช้างให้น้ำหนักต่อผลตีสุงที่สุด 13.3 กรัม พันธุ์พิจิตร 2 ให้ความกว้างผลตีสุงที่สุด 1.83 เซนติเมตร พันธุ์บางช้าง ให้ความยาวผลตีสุงที่สุด 11.8 เซนติเมตร สายพันธุ์ นป. 6-3 ให้ความหนาเนื้อตีสุงที่สุด 2.01 มิลลิเมตร (ตารางที่ 58)

กิจกรรมที่ 3 การปรับปรุงพันธุ์พริกชี้หนุผลใหญ่

การทดลองที่ 3.1 การเปรียบเทียบและทดสอบพันธุ์พริกชี้หนุหัวเรือในท้องถิ่นต่างๆ และในไร่เกษตรกร

การเติบโตด้านความสูง พบว่าพริกหัวเรือสายพันธุ์คัดเลือกมีความสูงต้นมากกว่าพริกหัวเรือ ศก.13 โดยสายพันธุ์พริกที่ให้ความสูงต้นมากโดยแสดงแนวโน้มรูปแบบเดียวกันในแปลงทดลองอย่างน้อยสองพื้นที่ในการทดลอง ได้แก่ หัวเรือ ศก.13xจินดาเลย(1) มีความสูงอยู่ระหว่าง 80.50-108.50 ซม. หัวเรือ ศก.25xจินดาเลย(2) มีความสูงอยู่ระหว่าง 78.40-107.50 ซม. และหัวเรือ ศก.13xจินดาเลย(2) มีความสูงอยู่ระหว่าง 77.30-114.50 ซม. การเติบโตด้านความกว้างทรงพุ่ม ไม่พบความแตกต่างระหว่างสายพันธุ์ในทุกพื้นที่ ยกเว้นในไร่เกษตรกรจังหวัดราชบุรี ที่พบว่า หัวเรือ ศก.13xจินดาเลย(1) มีความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด คือ 66.13 ซม. ความกว้างของผลแดงมากที่สุด โดยแสดงแนวโน้มรูปแบบเดียวกันในแปลงทดลองของ 3 พื้นที่ในการทดลอง ได้แก่ หัวเรือ ศก.25xจินดาเลย(2) ซึ่งมีความกว้างอยู่ระหว่าง 0.93-1.18 ซม. ความยาวของผลแดง พบว่า หัวเรือ ศก.13xไชยปราการ มีความยาวผลแดงมากที่สุดในทุกพื้นที่การทดลอง โดยมีความยาวผลอยู่ระหว่าง 4.49-6.88 ซม. ความยาวก้านผลแดง พบว่ามี 2 สายพันธุ์ที่ให้ความยาวก้านผลมาก โดยแสดงแนวโน้มรูปแบบเดียวกันในแปลงทดลองอย่างน้อยสองพื้นที่ในการทดลอง ได้แก่ หัวเรือ ศก.25xจินดาเลย(1) มีความยาวก้านผลอยู่ระหว่าง 4.53-4.56 ซม. และ หัวเรือ ศก.25xจินดาเลย(2) มีความยาวก้านผลอยู่ระหว่าง 3.59-5.01 ซม. น้ำหนักสดผลแดงมากพบใน 2 สายพันธุ์ โดยแสดงแนวโน้มรูปแบบเดียวกันในแปลงทดลองอย่างน้อยสองพื้นที่ในการทดลอง ได้แก่ หัวเรือ ศก.25xจินดาเลย(1) มีน้ำหนักสดอยู่ระหว่าง 1.91-2.08 ก. และ หัวเรือ ศก.25xจินดาเลย(2) มีน้ำหนักสดอยู่ระหว่าง 2.09-3.78 ก. (ตารางที่ 59) น้ำหนักแห้งผลแดงมากพบใน 3 สายพันธุ์ โดยแสดงแนวโน้มรูปแบบเดียวกันในแปลงทดลองอย่างน้อยสองพื้นที่ในการทดลอง ได้แก่ หัวเรือ ศก. 13xไชยปราการ มีน้ำหนักแห้งอยู่ระหว่าง 0.62-0.90 ก. หัวเรือ ศก.12xจินดาเลย(1) มีน้ำหนักแห้งอยู่ระหว่าง 0.33-0.93 ก. และหัวเรือ ศก.25xจินดาเลย(2) มีน้ำหนักแห้งอยู่ระหว่าง 0.33-0.86 ก. (ตารางที่ 60) ผลผลิตสดของพริกแดงต่อไร่ พบว่า หัวเรือ ศก.13 ให้ผลผลิตมากที่สุด โดยแสดงแนวโน้มรูปแบบเดียวกันในแปลงทดลอง 3 พื้นที่ในการทดลอง (ตารางที่ 61)

ในการทดลองครั้งนี้ ทุกแปลงทดลองพบการระบาดของโรคไวรัสใบหงิกเหลืองในพริก โดยโรคดังกล่าวสร้างความเสียหายให้กับต้นพริกได้ตั้งแต่ระยะต้นกล้าจนถึงเก็บเกี่ยว (Trisno et al., 2009) ซึ่งในพื้นที่แปลงทดลองในไร่เกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์ (กษก.พช.) พบการระบาดของโรคอย่างรุนแรง ทำให้ต้องกำจัดโดยการถอนทิ้ง และไม่สามารถบันทึกข้อมูลในการทดลองได้

กิจกรรมที่ 4 การปรับปรุงพันธุ์พริกชี้หนุสวน

การทดลองที่ 4.1 การปรับปรุงพันธุ์พริกกระเหรียงเพื่อให้ผลผลิตสูง

พริกกระเหรียงทั้งหมดจำนวนวันที่ดอกบาน 50% อยู่ระหว่าง 30 -31 วัน การเจริญเติบโตก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต พบว่าเมื่ออายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า สายพันธุ์ กง 55-10-3 ให้ความสูงต้นสูงสุด 92 เซนติเมตร พันธุ์ กง 18-15-1 ให้ความกว้างทรงพุ่มสูงสุด 57 เซนติเมตร สายพันธุ์ กง 1-1-2 ให้ผลผลิตต่อต้นสูงสุด 93 กรัม (ตารางที่ 62)

กิจกรรมที่ 5 การจัดการธาตุอาหารเพื่อเพิ่มผลผลิตพริก

การทดลองที่ 5.1 ศึกษาความต้องการธาตุอาหารและการจัดการปุ๋ยต่อผลผลิตและคุณภาพพริกชี้หนุผลใหญ่และพริกชี้ฟ้า

ผลการวิเคราะห์สมบัติของดินในแปลงก่อนปลูกพริกชี้หนุผลใหญ่ พริกชี้ฟ้าไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร พบว่า มีอินทรีย์วัตถุ 2.97 % ฟอสฟอรัส 15 mg/kg และโพแทสเซียม 76 mg/kg

การเจริญเติบโตของต้นพริกหลังได้รับปุ๋ยตามกรรมวิธีต่างๆ

พริกชี้หนุผลใหญ่ หลังให้ปุ๋ยครั้งที่ 6 การให้ปุ๋ยเคมีที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร 1.5N:P₂O₅:1.5K₂O เท่าของความต้องการธาตุอาหาร (ค่าวิเคราะห์) มีความสูงมากที่สุด 75 เซนติเมตร การให้ปุ๋ยเคมีที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร N:P₂O₅:1.5K₂O เท่าของความต้องการธาตุอาหาร (ค่าวิเคราะห์) มีทรงพุ่มที่กว้างที่สุด 59x61 เซนติเมตร

พริกชี้ฟ้า หลังให้ปุ๋ยครั้งที่ 6 การให้ปุ๋ยเคมีที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร 1.5N:P₂O₅:1.5K₂O เท่าของความต้องการธาตุอาหาร (ค่าวิเคราะห์) มีความสูง และความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด 64.20 และ 55x60 เซนติเมตร ตามลำดับ

ข้อมูลด้านผลผลิต

พริกชี้หนุผลใหญ่ เริ่มเก็บเกี่ยวอายุประมาณ 4 เดือนหลังปลูก โดยเก็บเกี่ยวทุกสัปดาห์ เก็บเกี่ยวได้จำนวน 13 ครั้ง พบว่าผลผลิตรวมเฉลี่ย การให้ปุ๋ยเคมีที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร 1.5N:P₂O₅:K₂O เท่าของความต้องการธาตุอาหาร (ค่าวิเคราะห์) มีผลผลิตสูงที่สุดเท่ากับ 2,102.30 กก./ไร่ การให้ปุ๋ยเคมีที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร 1.5N:P₂O₅:1.5K₂O เท่าของความต้องการธาตุอาหาร (ค่าวิเคราะห์) และวิธีของเกษตรกร ให้ผลผลิตรองลงมา คือ 1,872 และ 1,871 กก./ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 63)

พริกชี้ฟ้า เริ่มเก็บเกี่ยวอายุประมาณ 3.5 เดือนหลังปลูก โดยเก็บเกี่ยวทุกสัปดาห์ เก็บเกี่ยวได้จำนวน 15 ครั้ง พบว่า การให้ปุ๋ยเคมีที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร 1.5N:P₂O₅:1.5K₂O เท่าของความต้องการธาตุอาหาร (ค่าวิเคราะห์) มีผลผลิตรวมเฉลี่ยสูงที่สุด 1,523 กก./ไร่ และการให้ปุ๋ยเคมีที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร N:P₂O₅:K₂O เท่าของความต้องการธาตุอาหาร (ค่าวิเคราะห์) ให้ผลผลิตต่ำสุด คือ 1,266 กก./ไร่ (ตารางที่ 64)

ต้นทุนค่าปุ๋ยและผลตอบแทน

พริกชี้หนุผลใหญ่ การใส่ปุ๋ยกรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยผสมที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร 1.5N:P₂O₅:K₂O เท่าของความต้องการธาตุอาหาร (ค่าวิเคราะห์) มีต้นทุนค่าปุ๋ยเท่ากับ 2,340 บาทต่อไร่ ในขณะที่การใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรมีต้นทุนค่าปุ๋ย 5,400 บาทต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบราคาขายผลผลิตและผลตอบแทนหลังหักต้นทุนค่าปุ๋ยแล้ว พบว่า การใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่ 3 มีผลตอบแทนมากกว่าการใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรถึง 16,848 บาทต่อไร่ ต้นทุนค่าปุ๋ยต่ำกว่าของเกษตรกร 2,970 บาทต่อไร่ หรือเกษตรกรสามารถลดต้นทุนค่าปุ๋ยลงได้ 55 % โดยการแบ่งใส่ทุก 3 สัปดาห์ จำนวน 6-8 ครั้ง ให้การเจริญเติบโต ผลผลิต และผลตอบแทนมากที่สุด (ตารางที่ 63)

พริกชี้ฟ้า การใส่ปุ๋ยกรรมวิธีที่ 4 ใส่ปุ๋ยผสมที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร 1.5N:P₂O₅:1.5K₂O เท่าของความต้องการธาตุอาหาร (ค่าวิเคราะห์) มีต้นทุนค่าปุ๋ยเท่ากับ 2,438 บาทต่อไร่ ในขณะที่การใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรมีต้นทุนค่าปุ๋ย 5,400 บาทต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบราคาขายผลผลิตและผลตอบแทนหลังหักต้นทุนค่าปุ๋ยแล้ว พบว่า

การใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่ 4 มีผลตอบแทนมากกว่าการใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรถึง 13,842 บาทต่อไร่ ต้นทุนค่าปุ๋ยต่ำกว่าของเกษตรกร 2,962 บาทต่อไร่ หรือเกษตรกรสามารถลดต้นทุนค่าปุ๋ยลงได้ 54.85 % โดยการแบ่งใส่ทุก 3 สัปดาห์ จำนวน 6-8 ครั้ง ให้การเจริญเติบโต ผลผลิต และผลตอบแทนมากที่สุด (ตารางที่ 64)

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

กิจกรรมที่ 1 การอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมพริก

การทดลองที่ 1.1 การประเมินคุณค่าเชื้อพันธุกรรมพริกเพื่อการอนุรักษ์

เพิ่มจำนวนเมล็ดพันธุ์เพื่อเก็บรักษาไว้ในธนาคารเชื้อพันธุ์ พันธุ์ละอย่างน้อย 10 กรัม จำนวน 22 สายพันธุ์/พันธุ์ พริกที่มีแนวโน้มใช้ทดแทนหรือเป็นทางเลือกให้กับผู้ปลูกพริก ที่มีศักยภาพในทางการตลาดหรือผลผลิต เพื่อเป็นทางเลือกกลุ่มพริกในการปลูกทดแทนพันธุ์เดิม และเป็นพันธุ์ที่จะช่วยลดต้นทุนการผลิตด้านเมล็ดพันธุ์ ได้แก่ พริกใหญ่ 2 สายพันธุ์ คือพริกใหญ่บางช้าง พริกใหญ่พิจิตร 2 และพริกขี้หนูผลเล็ก จำนวน 2 พันธุ์ คือพริกขี้หนูกาญจนบุรี 1 และ พริกขี้หนูกาญจนบุรี 2 พริกทั้ง 2 กลุ่ม เป็นที่ต้องการของตลาดและสามารถผลิตเพื่อจำหน่ายผลสดและผลแห้ง นอกจากนี้ยังนำมาเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมการแปรรูป เช่น เครื่องแกง น้ำพริก อาหารสำเร็จรูป เป็นต้น เกษตรกรสามารถใช้พันธุ์พริกเหล่านี้ เพื่อเป็นทางเลือกในการสร้างรายได้ของเกษตรกรอีกทางหนึ่ง

กิจกรรมที่ 2 การปรับปรุงพันธุ์พริกใหญ่

การทดลองที่ 2.1 การปรับปรุงพันธุ์พริกใหญ่สำหรับการบริโภคสด

การปรับปรุงพันธุ์พริกใหญ่สำหรับบริโภคสด ชุดที่ 1 สามารถคัดเลือกพันธุ์พริกใหญ่ที่ให้ผลผลิตสูง ผลพริกใหญ่ ตรง สวย และมีสีเขียวธรรมชาติ (ในช่วง 134-135) จำนวน 3 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ พจ. 5-3-1-1 x หยกสวรรค์, พจ. 5-3-1-1 x หนุ่มเขียว และ พจ. 15-1-1-1 x หยกสวรรค์ แต่สายพันธุ์ พจ. 15-1-1-1 x หยกสวรรค์ มีผลผลิตต่อพื้นที่ 20 ตารางเมตร เทียบเท่ากับพันธุ์การค้า มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคแอนแทรกคโนสน้อยที่สุด 0.28% และมีคะแนนการประเมินความพึงพอใจในขั้นตอนการคัดเลือกพันธุ์ รุ่น F4 ด้านลักษณะทางกายภาพ ก่อนการแปรรูป หลังการแปรรูปเป็นน้ำพริกหนุ่ม และความพึงพอใจภาพรวมมากที่สุด 17 คะแนน

การปรับปรุงพันธุ์พริกใหญ่สำหรับบริโภคสด ชุดที่ 2 สายพันธุ์หนุ่มเขียว x พจ.07 มีความยาวผลพริกไม่แตกต่างกับพันธุ์การค้า และมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคแอนแทรกคโนสน้อยที่สุด 2.1% รวมทั้งมีคะแนนการประเมินความพึงพอใจในขั้นตอนการคัดเลือกพันธุ์ รุ่น F3 ด้านลักษณะทางกายภาพ ก่อนการแปรรูป หลังการแปรรูปเป็นน้ำพริกหนุ่ม และความพึงพอใจภาพรวมมากที่สุด 18 คะแนน

ดังนั้น พริกใหญ่สายพันธุ์ พจ. 15-1-1-1 x หยกสวรรค์ ที่ปรับปรุงพันธุ์ได้ในชุดที่ 1 และสายพันธุ์หนุ่มเขียว x พจ.07 ที่ได้จากชุดที่ 2 มีการเจริญเติบโตที่ดี ให้ผลผลิตสูง และต้านทานโรคแอนแทรกคโนสได้ดี ซึ่งมีแนวโน้มที่ดี สำหรับปลูกทดสอบพันธุ์ต่อไป

การทดลองที่ 2.2 การปรับปรุงพันธุ์พริกใหญ่เพื่อทำซอสพริก

ปรับปรุงพันธุ์พริกใหญ่เพื่อทำซอสพริก โดยนำไปปลูกทดสอบพันธุ์ในศูนย์วิจัย 3 แห่ง ได้แก่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรน่าน พบว่า ได้สายพันธุ์พริกใหญ่เพื่อทำซอสพริกที่มีลักษณะเหมาะสมและตรงตามความต้องการ 2 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์ พจ.34 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,587 กิโลกรัมต่อไร่ ผลยาว 13.9 เซนติเมตร เมื่อสุกผลมีสีแดงเข้ม เนื้อผลหนา 1.75 มิลลิเมตร และมีปริมาณแคปไซซิน 61.2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (เผ็ดน้อย) และสายพันธุ์ พจ.40 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,760 กิโลกรัมต่อไร่ ผลยาว 12 เซนติเมตร เมื่อสุกผลมีสีแดงเข้ม เนื้อผลหนา 1.66 มิลลิเมตร และมีปริมาณแคปไซซิน 151

มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (เผ็ดปานกลาง) ดังนั้นจึงได้สายพันธุ์ พจ.34 และ พจ.40 มีลักษณะตรงตามความต้องการของตลาด และเป็นพันธุ์ผสมเปิด เหมาะสำหรับเป็นพันธุ์แนะนำในแหล่งปลูกพริกใหญ่เพื่อทำซอสพริกเป็นการค้าต่อไป

การทดลองที่ 2.3 การปรับปรุงพันธุ์พริกเหลืองต้านทานแอนแทรคโนส

พันธุ์พริกเหลืองต้านทานแอนแทรคโนส ที่ให้ผลผลิตสูง มี 4 สายพันธุ์ คือ พล 4-14-5-13 (1) ให้ผลผลิตต่อต้นสูงสุด รองลงมา คือ สายพันธุ์ พล 10-6-1-13 (2), พล 4-7-3-7 (3) และ พล 7-3-5-10 (3)

การทดลองที่ 2.4 การปรับปรุงพันธุ์พริกใหญ่ต้านทานแอนแทรคโนส

พันธุ์พริกใหญ่ต้านทานแอนแทรคโนส ที่มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงมี 5 สายพันธุ์ ได้แก่ นป 3-6-2 นป 4-1-2 นป 6-3 นป 2-4 และ นป 9-1-1

กิจกรรมที่ 3 การปรับปรุงพันธุ์พริกชี้หนูผลใหญ่

การทดลองที่ 3.1 การเปรียบเทียบและทดสอบพันธุ์พริกชี้หนูหัวเรือในท้องถิ่นต่างๆ และในไร่เกษตรกร

พริกสายพันธุ์คัดมีความสูงต้นมากกว่าพริกหัวเรือ ศก.13 โดยพริกหัวเรือ ศก.13xไชยปราการ และพริกหัวเรือ ศก.25xจินดาเลย(2) มีการควบคุมลักษณะในการเติบโต ขนาด และน้ำหนักผลแดงที่ดีกว่าพริกหัวเรือ ศก.13 เมื่อปลูกในสภาพแวดล้อมแตกต่างกันตามสถานที่ทดลองได้ นอกจากนี้พริกสายพันธุ์คัดดังกล่าวยังมีผลผลิตต่อไร่ใกล้เคียงกับพริกหัวเรือ ศก.13 อีกด้วย

กิจกรรมที่ 4 การปรับปรุงพันธุ์พริกชี้หนูสวน

การทดลองที่ 4.1 การปรับปรุงพันธุ์พริกกระเหรียงเพื่อให้ผลผลิตสูง

พันธุ์พริกกระเหรียงที่ให้ผลผลิตสูง คือ สายพันธุ์ กง 1-1-2 ให้ผลผลิตต่อต้นสูงสุด รองลงมา คือ สายพันธุ์ กง 18-15-1

กิจกรรมที่ 5 การจัดการธาตุอาหารเพื่อเพิ่มผลผลิตพริก

การทดลองที่ 5.1 ศึกษาความต้องการธาตุอาหารและการจัดการปุ๋ยต่อผลผลิตและคุณภาพพริกชี้หนูผลใหญ่และพริกชี้ฟ้า

การให้ปุ๋ยเคมีในการผลิตพริกชี้หนูผลใหญ่ ที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร $1.5\text{N}:\text{P}_2\text{O}_5:\text{K}_2\text{O}$ เท่าของความต้องการธาตุอาหาร (ค่าวิเคราะห์) ทำให้ได้ผลผลิตสูงและสามารถลดต้นทุนค่าปุ๋ย และให้ผลตอบแทนมากที่สุด

การให้ปุ๋ยเคมีในการผลิตพริกชี้ฟ้า การให้ปุ๋ยผสมที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร $1.5\text{N}:\text{P}_2\text{O}_5:1.5\text{K}_2\text{O}$ เท่าของความต้องการธาตุอาหาร (ค่าวิเคราะห์) ทำให้ได้ผลผลิตสูงและสามารถลดต้นทุนค่าปุ๋ย และให้ผลตอบแทนมากที่สุดและในการผลิตพริกปัจจัยที่สำคัญนอกจากการให้ปุ๋ยถูกต้องทั้งและปริมาณตามระยะการเจริญเติบโตแล้ว น้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งในการผลิตพริก ทั้งระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นและทรงพุ่ม การติดดอก ติดผล และควรปฏิบัติดูแลป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยทันที ซึ่งการผลิตพริกมีศัตรูพืชหลายชนิด

ตารางที่ 41 แสดงลักษณะทรงต้น สีต้น และลักษณะดอก เมื่ออายุ 75 วันหลังปลูก ของพริก จำนวน 22 สาย พันธุ์/พันธุ์ ณ แปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ปี 2564

ลำดับ	พันธุ์	ทรงต้น	ความสูงต้น (ซม.)	ความกว้าง ทรงพุ่ม (ซม.)	สีต้น	ลักษณะ ดอก	สีกลีบดอก
1	P 13-32-26-54-2	ตั้งตรง	107.3	62.6	เขียว	รูปกงล้อ	ขาว
2	P 02-2-34-7-1	ตั้งตรง	101.7	66.0	เขียว	รูปกงล้อ	ขาว
3	P 02-2-34-7-31	แบบพุ่ม	66.7	56.0	เขียว	รูปกงล้อ	ขาว
4	P 021-1-2-1	ตั้งตรง	95.7	57.0	เขียวมีลายม่วง	รูปกงล้อ	ขาว
5	P 021-1-28-23-21	ตั้งตรง	98.3	52.0	เขียว	รูปกงล้อ	ขาว
6	P 021-1-40-25	ตั้งตรง	119.3	56.7	เขียว	รูปกงล้อ	ขาว
7	P 021-1-39-14	ตั้งตรง	79.0	43.0	เขียว	รูปประฆัง	ขาวเจือม่วง
8	P 021-1-1-23	ตั้งตรง	107.7	50.0	เขียว	รูปกงล้อ	ขาว
9	กจ 8-6-10-1-2-1	ตั้งตรง	104.7	70.3	เขียว	รูปประฆัง	เขียว
10	ราชพฤกษ์	แบบพุ่ม	81.0	63.3	เขียว	รูปกงล้อ	เขียว
11	คำเที่ยง	ตั้งตรง	87.0	82.3	เขียว	รูปประฆัง	เขียว
12	นายเปี้ยก	แบบพุ่ม	104.3	71.3	เขียว	รูปกงล้อ	ขาว
13	CAC1 (F1)	พุ่ม	75.83	59.17	เขียว	รูปประฆัง	ขาว
14	CAC2 (F1)	พุ่ม	65.83	65.50	เขียว	รูปประฆัง	ขาว
15	CACGPI (F1)	พุ่ม	72.00	57.17	เขียว	รูปประฆัง	ม่วง
16	พริกใหญ่บางช้าง	พุ่ม	35.83	39.17	เขียว	รูปกงล้อ	ขาว
17	พริกใหญ่พิจิตร 2	ตั้ง	66.67	37.50	เขียว	รูปกงล้อ	ขาว
18	พริกใหญ่ พิจิตร 28-1-1-1	พุ่ม	58.50	41.00	เขียว	รูปกงล้อ	ขาว
19	พริกขี้หนูสวนกาญจนบุรี 1	ตั้ง	80.00	60.83	เขียว	รูปกงล้อ	ขาว
20	พริกขี้หนูสวนกาญจนบุรี 2	พุ่ม	72.00	57.17	เขียว	รูปกงล้อ	ขาว
21	Tabasco	ตั้ง	76.17	80.0	เขียว	รูปกงล้อ	เขียว
22	Golden Habanero	พุ่ม	47.33	41.33	เขียว	รูปกงล้อ	ขาว

ตารางที่ 42 ลักษณะประจำพันธุ์ของผลพริก น้ำหนักสดต่อผล ขนาดผลและรูปทรงผล ของพริก จำนวน 22 สายพันธุ์/พันธุ์ ณ แปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ปี 2564

พันธุ์	นน. สดต่อผล (กรัม.)	ความยาวผล (ซม.)	ความกว้างผล (ซม.)	ความยาวขั้ว (ซม.)	ความหนาเนื้อ (ซม.)	ทรงไหล่ผล	รอยคอดที่ขั้ว	ทรงกันผล
P 13-32-26-54-2	5.13	6.93	1.33	2.77	0.1	มน	ไม่มี	แหลม
P 02-2-34-7-1	3.07	5.47	1.07	3.13	0.1	มน	ไม่มี	มน
P 02-2-34-7-31	2.47	4.13	1.07	2.70	0.1	มน	ไม่มี	มน
P 021-1-2-1	3.15	6.17	0.93	2.60	0.1	มน	ไม่มี	มน
P 021-1-28-23-21	3.50	6.90	1.10	3.00	0.1	มน	ไม่มี	แหลม
P 021-1-40-25	5.13	8.33	1.20	3.43	0.1	มน	ไม่มี	แหลม
P 021-1-39-14	3.63	6.87	1.10	3.33	0.1	มน	ไม่มี	แหลม
P 021-1-1-23	2.53	6.80	0.90	3.63	0.1	มน	ไม่มี	แหลม
กจ 8-6-10-1-2-1	1.00	3.47	0.77	3.20	0.1	มน	มี	แหลม
ราชพลักษ์	0.37	2.57	0.57	3.00	0.1	มน	มี	แหลม
คำเที่ยง	0.47	2.07	0.60	2.87	0.1	มน	มี	มน
นายเปี้ยก	0.83	2.93	0.73	2.77	0.1	มน	มี	มน
CAC1 (F1)	0.96	3.03	0.8	3.15	0.1	มน	ไม่มี	แหลม
CAC2 (F1)	1.27	2.95	1.18	2.5	0.1	มน	ไม่มี	แหลม
CACGPI (F1)	0.77	1.93	1.15	2.4	0.1	มน	ไม่มี	แหลม
พริกใหญ่บางช้าง	4.99	8.05	1.65	3.43	0.11	มน	ไม่มี	แหลม
พริกใหญ่พิจิตร 2	4.76	7.08	1.3	3.63	0.1	มน	ไม่มี	แหลม
พริกใหญ่พิจิตร 28-1-1-1	5.26	9.15	1.45	3.62	0.1	มน	ไม่มี	แหลม
พริกชี้หนูกาจันบุรี 1	0.69	3.93	0.73	3.6	0.1	มน	ไม่มี	แหลม
พริกชี้หนูกาจันบุรี 2	0.54	3.54	0.6	4.38	0.1	มน	ไม่มี	แหลม
Tabasco	0.53	2.87	0.83	3.8	0.1	มน	ไม่มี	แหลม
Golden Habanero	4.29	3.74	2.6	2.92	0.2	มน	ไม่มี	แหลม

ตารางที่ 43 ลักษณะประจำพันธุ์ของผลพริก จำนวน 22 สายพันธุ์/พันธุ์ ณ แปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชสวน ศรีสะเกษ ปี 2564

พันธุ์	สีผลดิบ	สีผลสุก	สีเมล็ด	ผิวเมล็ด	กลิ่น	ความเผ็ด
P 13-32-26-54-2	เขียว	แดง	เหลืองอ่อน	เรียบ	หอม	เผ็ด
P 02-2-34-7-1	เขียว	แดง	เหลืองอ่อน	เรียบ	หอม	เผ็ด
P 02-2-34-7-31	เขียว	แดง	เหลืองอ่อน	เรียบ	หอม	เผ็ด
P 021-1-2-1	เขียว	แดง	เหลืองอ่อน	เรียบ	หอม	เผ็ด
P 021-1-28-23-21	เขียว	แดง	เหลืองอ่อน	เรียบ	หอม	เผ็ด
P 021-1-40-25	เขียว	แดง	เหลืองอ่อน	เรียบ	หอม	เผ็ดน้อย
P 021-1-39-14	เขียว	แดง	เหลืองอ่อน	เรียบ	หอม	เผ็ด
P 021-1-1-23	เขียว	แดง	เหลืองอ่อน	เรียบ	หอม	เผ็ด
กจ 8-6-10-1-2-1	เขียว	แดง	เหลืองอ่อน	เรียบ	หอม	เผ็ด
ราชพฤกษ์	เขียว	แดง	เหลืองอ่อน	เรียบ	หอม	เผ็ด
คำเที่ยง	เขียว	แดง	เหลืองอ่อน	เรียบ	หอม	เผ็ด
นายเปี้ยก	เขียว	แดง	เหลืองอ่อน	เรียบ	หอม	เผ็ด
CAC1 (F1)	เขียว	แดง	เหลืองอ่อน	เรียบ	หอม	เผ็ด
CAC2 (F1)	เขียว	แดง	เหลืองอ่อน	ขรุขระ	หอม	เผ็ด
CACGPI (F1)	เหลืองปนม่วง	แดง	เหลืองอ่อน	ขรุขระ	หอม	เผ็ด
พริกใหญ่บางช้าง	เขียว	แดง	ขาว	ขรุขระ	หอม	ไม่เผ็ด
พริกใหญ่พิจิตร 2	เขียว	แดง	ขาว	ขรุขระ	หอม	ไม่เผ็ด
พริกใหญ่พิจิตร 28-1-1-1	เหลืองอ่อน	เหลือง	ขาว	ขรุขระ	หอม	เผ็ดน้อย
พริกขี้หนูจากนบุรี 1	เขียว	แดง	เหลืองอ่อน	ขรุขระ	หอม	เผ็ด
พริกขี้หนูจากนบุรี 2	เขียว	แดง	เหลืองอ่อน	ขรุขระ	หอม	เผ็ด
Tabasco	เหลืองอ่อน	ส้ม	เหลืองอ่อน	เรียบ	หอม	เผ็ด
Golden Habanero	เขียว	เหลือง	เหลืองอ่อน	ขรุขระ	หอม	เผ็ดมาก

ตารางที่ 44 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลผลิตต่อต้น ของพันธุ์พริกใหญ่ที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์ ชุดที่ 1 ในฤดูหนาว และ ฤดูฝน ณ ศก.ชม. (แม่เหียะ) ศก.ชม. (แม่จอนหลวง) และ ศวพ.พิจิตร ปี 2563-2564

สายพันธุ์	น้ำหนัก/ต้น (กรัม)					
	ฤดูหนาว (พ.ย.-เม.ย.)			ฤดูฝน (พ.ค.-ต.ค.)		
	ศก.ชม. (แม่เหียะ)	ศก.ชม. (แม่จอนหลวง)	ศวพ.พิจิตร	ศก.ชม. (แม่เหียะ)	ศก.ชม. (แม่จอนหลวง)	ศวพ. พิจิตร
พจ. 5-3-1-1 x หยกสวรรค์	514 c	876 b	1,128 bc	637 b	385 d	628 c
พจ. 5-3-1-1 x หนุ่มเขียว	706 b	920 b	989 c	846 ab	472 cd	586 c
พจ. 15-1-1-1 x หยกสวรรค์	837 a	981 b	1,318 ab	886 ab	582 bc	581 c
หยกขาว	824 ab	1,385 a	1,494 a	1,006 a	726 ab	1,379 a
หนุ่มเขียว	875 a	1,279 a	1,158 bc	921 a	749 a	901 b
F-test	*	*	*	*	*	*
%CV	10.7	16.7	10.8	18.5	16.2	15.2

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรไม่เหมือนกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 45 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลผลิตต่อ 20 ตารางเมตร ของพันธุ์พริกใหญ่ที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์ชุดที่ 1 ใน
ฤดูหนาว และ ฤดูฝน ณ ศก.ชม. (แม่เหียะ) ศก.ชม. (แม่จอนหลวง) และ ศวพ.พิจิตร ปี 2563-
2564

สายพันธุ์	น้ำหนัก/20 ตร.ม. (กก.)					
	ฤดูหนาว (พ.ย.-เม.ย.)			ฤดูฝน (พ.ค.-ต.ค.)		
	ศก.ชม. (แม่เหียะ)	ศก.ชม. (แม่จอนหลวง)	ศวพ.พิจิตร	ศก.ชม. (แม่เหียะ)	ศก.ชม. (แม่จอนหลวง)	ศวพ. พิจิตร
พจ. 5-3-1-1 x หยกสวรรค์	8.9 c	14.8 b	15.4 ab	12.9 c	13.5 c	4.3 c
พจ. 5-3-1-1 x หนุ่มเขียว	13.3 b	16 b	12 b	15.6 bc	16 bc	4.3 c
พจ. 15-1-1-1 x หยกสวรรค์	14.1 ab	22.6 ab	17.1 ab	16.4 abc	18.7 ab	6.1 bc
หยกขาว	16.7 a	28.8 a	20.9 a	19.6 ab	24.5 a	9.2 a
หนุ่มเขียว	15.8 ab	26.7 ab	16 ab	20.3 a	20.5 ab	6.8 b
F-test	*	*	*	*	*	*
%CV	13.4	33.6	23.3	15.1	21.0	19.9

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรไม่เหมือนกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 46 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลผลิตต่อต้น ของพันธุ์พริกที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์ชุดที่ 2 ในฤดูหนาว และฤดูฝน
ณ ศก.ชม. (แม่เหียะ) ศก.ชม. (แม่จอนหลวง) และ ศวพ.พิจิตร ปี 2563-2564

สายพันธุ์	น้ำหนัก/ต้น (กรัม)					
	ฤดูหนาว (พ.ย.-เม.ย.)			ฤดูฝน (พ.ค.-ต.ค.)		
	ศก.ชม. (แม่เหียะ)	ศก.ชม. (แม่จอนหลวง)	ศวพ.พิจิตร	ศก.ชม. (แม่เหียะ)	ศก.ชม. (แม่จอนหลวง)	ศวพ. พิจิตร
หนุ่มเขียว x หัวเรือ	547	-	830 bc	468 c	424 b	336 de
หนุ่มเขียว x พจ.07	543	-	700 c	656 bc	435 b	195 e
หนุ่มเขียว x หยกสวรรค์	520	-	1,060 bc	660 bc	363 b	690 c
หยกสวรรค์ x หนุ่มเขียว	553	-	740 c	747 ab	362 b	509 cd
หยกขาว	600	-	1,501 a	1,006 a	726 a	1,379 a
หนุ่มเขียว	564	-	1,170 ab	921 ab	749 a	901 b
F-test	ns	-	*	*	*	*
%CV	19.0	-	25.1	22.9	15.9	20.3

หมายเหตุ: - ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรไม่เหมือนกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT
- เครื่องหมาย - คือ ไม่สามารถบันทึกผลผลิตได้

ตารางที่ 47 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลผลิตต่อ 20 ตารางเมตร ของพันธุ์พริกที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์ชุดที่ 2 ในฤดูหนาว และฤดูฝน ณ ศก.ชม. (แม่เหียะ) ศก.ชม. (แม่จอนหลวง) และ ศวพ.พิจิตร ปี 2563-2564

สายพันธุ์	น้ำหนัก/20 ตร.ม. (กิโลกรัม)					
	ฤดูหนาว (พ.ย.-เม.ย.)			ฤดูฝน (พ.ค.-ต.ค.)		
	ศก.ชม. (แม่เหียะ)	ศก.ชม. (แม่จอนหลวง)	ศวพ.พิจิตร	ศก.ชม. (แม่เหียะ)	ศก.ชม. (แม่จอนหลวง)	ศวพ. พิจิตร
หนุ่มเขียว x หัวเรือ	10.8 b	-	12.9 bcd	7.6 c	14.2 b	1.3 e
หนุ่มเขียว x พจ.07	11.6 b	-	6.7 d	10.3 bc	10 b	1.9 de
หนุ่มเขียว x หยกสวรรค์	9.8 b	-	18.3 abc	11.5 bc	12.6 b	4.6 c
หยกสวรรค์ x หนุ่มเขียว	10.6 b	-	10.9 cd	14.5 b	12.1 b	2.8 d
หยกขาว	15.3 a	-	24.5 a	19.6 a	23.6 a	9.2 a
หนุ่มเขียว	13 ab	-	19.9 ab	20.2 a	19.6 a	6.8 b
F-test	*	-	*	*	*	*
%CV	19.1	-	32.1	20.1	17.8	18.1

หมายเหตุ: - ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรไม่เหมือนกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT
- เครื่องหมาย - คือ ไม่สามารถบันทึกผลผลิตได้

ตารางที่ 48 ลักษณะทางพืชสวนและผลผลิตพริก F₇ และพันธุ์เปรียบเทียบ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ฤดูแล้ง ปี 2564

สายพันธุ์ F ₇	อายุออกดอก 50% (วัน)	ความสูงต้น (ซม.)	ความกว้าง ทรงพุ่ม (ซม.)	ผลผลิต (กก./ไร่)	ปริมาณแคปไซซิน (มก./กก.)	ระดับความ เผ็ด
พจ. 32	40 b	91.9 a	56.3 ab	58.3 abc	5.03	ไม่เผ็ด
พจ. 34	30 a	72.6 b	61.5 a	83.4 ab	61.2	เผ็ดน้อย
พจ. 40	27 a	66.9 b	61.2 a	100 a	151	เผ็ดปานกลาง
พจ. 45	37 b	73.6 b	53.7 ab	32.7 bc	115	เผ็ดปานกลาง
พจ. 48	40 b	70.3 b	52.3 ab	31.1 bc	103	เผ็ดปานกลาง
พันธุ์พิจิตร 2 (ck)	41 b	73.9 b	43.6 b	20.9 c	132	เผ็ดปานกลาง
พันธุ์แม่ปิง 80 (ck)	25 a	73.1 b	60.8 a	102 a	171	เผ็ดมาก
C.V. (%)	6.4	7.5	9.0	34.0	-	-

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 5% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 49 ลักษณะทางพืชสวนและผลผลิตพริก F₇ และพันธุ์เปรียบเทียบ ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย ฤดูแล้ง ปี2564

สายพันธุ์ F ₇	ความสูงต้น (ซม.)	ความกว้างทรงพุ่ม (ซม.)	ผลผลิต (กก./ไร่)
พจ. 32	73.2 a	41.4	6.85 bc
พจ. 34	64.3 bc	43.1	15.35 b
พจ. 40	57.7 c	41.8	11.58 bc
พจ. 45	67.8 ab	39.4	6.50 bc
พจ. 48	63.1 bc	40.9	3.48 c
พันธุ์พิจิตร 2 (ck)	69.5 ab	44.9	8.05 bc
พันธุ์แม่ปิง 80 (ck)	63.6 bc	40.8	31.55 a
C.V. (%)	5.8	14.2	41.0

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 5% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 50 ลักษณะทางพืชสวนและผลผลิตพริก F₇ และพันธุ์เปรียบเทียบ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร่นาน ฤดูแล้ง ปี 2564

สายพันธุ์ F ₇	ความสูงต้น (ซม.)	ความกว้างทรงพุ่ม (ซม.)	ผลผลิต (กก./ไร่)	น้ำหนักผลสด (กรัม/ ต้น)
พจ. 32	53.3 a	26.6 ab	416	156
พจ. 34	38.8 bd	24.2 ab	461	173
พจ. 40	48.9 ab	25.4 ab	959	359
พจ. 45	37.3 c	22.9 b	998	374
พจ. 48	47.0 abc	26.0 ab	448	168
พันธุ์พิจิตร 2 (ck)	54.0 abc	27.9 a	907	340
พันธุ์แม่ปิง 80 (ck)	47.0 abc	24.6 ab	792	297
C.V. (%)	10.3	6.3	32.1	32.1

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 5% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 51 ลักษณะทางพืชสวนและผลผลิตพริก F₇ และพันธุ์เปรียบเทียบ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ฤดูฝน ปี 2564

สายพันธุ์ F ₇	อายุออกดอก 50% (วัน)	ความสูงต้น (ซม.)	ความกว้างทรงพุ่ม (ซม.)	ผลผลิต (กก./ไร่)
พจ. 32	31 c	123 a	87.6	1,623
พจ. 34	24 a	94.9 de	88.5	1,491
พจ. 40	27 ab	89.4 e	80.7	1,717
พจ. 45	27 ab	105 bcd	82.2	1,796
พจ. 48	29 abc	109 bc	88.9	754
พันธุ์พิจิตร 2 (ck)	29 abc	117 ab	91.2	1,381
พันธุ์แม่ปิง 80 (ck)	26 ab	100 cde	82.6	1,756
C.V. (%)	6.69	5.2	9.7	27.7

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 5% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 52 ลักษณะทางพืชสวนและผลผลิตพริก F₇ และพันธุ์เปรียบเทียบ ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย

ฤดูฝน ปี 2564

สายพันธุ์ F ₇	ความสูงต้น (ซม.)	ความกว้างทรงพุ่ม (ซม.)	ผลผลิต (กก./ไร่)
พจ. 32	79.4 a	45.8	825
พจ. 34	71.0 ab	50.8	1,224
พจ. 40	64.5 b	48.7	796
พจ. 45	69.6 ab	49.9	1,356
พจ. 48	69.8 ab	51.3	910
พันธุ์พิจิตร 2 (ck)	67.6 b	48.1	1,252
พันธุ์แม่ปิง 80 (ck)	66.4 b	50.5	1,325
C.V. (%)	6.1	10.3	29.8

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 5% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 53 ลักษณะทางพืชสวนและผลผลิตพริก F₇ และพันธุ์เปรียบเทียบ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรน่าน ฤดูฝน ปี 2564

สายพันธุ์ F ₇	ความสูงต้น (ซม.)	ความกว้างทรงพุ่ม (ซม.)	ผลผลิต (กก./ไร่)
พจ. 32	44.3	28.1	1,298
พจ. 34	43.0	32.3	1,682
พจ. 40	36.4	33.3	1,802
พจ. 45	41.1	29.1	1,238
พจ. 48	39.5	29.1	1,029
พันธุ์พิจิตร 2 (ck)	44.8	32.7	1,703
พันธุ์แม่ปิง 80 (ck)	45.3	31.0	1,858
C.V. (%)	11.8	8.6	25.7

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 5% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 54 การเจริญเติบโต และ ความต้านทานโรคแอนแทรกซ์ที่อายุ 90 วัน จำนวนวันที่ดอกบาน 50% ของ พริกเหลืองลูกผสมชั่วที่ 5 ที่ผ่านการผสมตัวเอง 2 ครั้งและคัดเลือกสายต้นได้ 9 สายพันธุ์ ปลูก ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี ปี 2563

สายพันธุ์	ความสูงต้น 120 วัน	ความกว้างพุ่ม 120 วัน	%ความต้านทาน โรค 90 วัน	จน.วันที่ดอกบาน 50%	น้ำหนักเฉลี่ย/ ต้น (กรัม.)
พล 4-7-3-7-3	71.17	44	75	34	275.0
พล 4-14-5-13-1	84.17	47.58	75	31	555.0
พล 6-3-1-6-2	78	51.75	76.67	32	99.0
พล 6-1-4-21-3	63.67	49.67	84.93	30	174.7
พล 7-3-5-10-3	50.33	29.08	75	33	172.5
พล 8-9-1-2-3	51.83	33.67	84.93	29	153.3
พล 8-12-1-9-2	53.67	41.17	77.97	32	66.0
พล 9-8-2-3-2	53.5	45.58	81.46	31	256.0
พล 10-6-1-13-2	69	50.58	86.95	30	94.0

ตารางที่ 55 การเจริญเติบโต และ ความต้านทานโรคแอนแทรกซ์ที่อายุ 90 วัน จำนวนวันที่ดอกบาน 50% ของ พริกเหลืองลูกผสมชั่วที่ 5 ที่ผ่านการผสมตัวเอง 2 ครั้งและคัดเลือกสายต้นได้ 9 สายพันธุ์ ปลูก ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

สายพันธุ์	ความสูงต้น 120 วัน	ความกว้างพุ่ม 120 วัน	%ความต้านทาน โรค 90 วัน	จน.วันที่ดอกบาน 50%	น้ำหนักเฉลี่ย/ ต้น(กรัม.)
พล 4-7-3-7-3	83.0	54.8	83.33	35	192.0
พล 4-14-5-13-1	79.4	48.8	75	33	156.0
พล 6-3-1-6-2	69.8	43.5	83.33	29	201.0
พล 6-1-4-21-3	83.0	54.8	83.33	28	152.0
พล 7-3-5-10-3	83.8	48.8	83.33	33	234.0
พล 8-9-1-2-3	73.0	50.8	83.33	32	176.0
พล 8-12-1-9-2	82.8	50.6	50	29	139.0
พล 9-8-2-3-2	72.8	53.3	100	33	136.0
พล 10-6-1-13-2	85.8	51.3	91.66	34	330.0

ตารางที่ 56 น้ำหนักผลผลิตต่อต้น น้ำหนักผลผลิตต่อ 20 ตร.ม. ความกว้าง และความยาวของผลพริก ในฤดูหนาว ณ ศก.ช.ม (แม่เหียะ) ปี 2564

พันธุ์	น้ำหนัก/ต้น (กรัม)	น้ำหนัก/ 20 ตร.ม. (กก.)	น้ำหนัก/ไร่ (กก.)	ความกว้าง (มม.)	ความยาว (ซม.)
นป 2-4	247 ab	7.3 ab	585 ab	12.8 c	11.9 b
นป 3-4-4	181 b	7.8 ab	620 ab	13.9 ab	11.9 b
นป 3-6-2	201 b	9.5 ab	763 ab	13 c	11.6 b
นป 4-1-2	248 ab	7.6 ab	608 ab	13.6 b	8.7 e
นป 4-13-2	152 b	5.8 b	460 b	10.4 e	9.1 cde
นป 6-3	207 b	7.3 ab	585 ab	10.4 e	10 cd
นป 9-1-1	208 b	6.8 ab	547 ab	11.1 d	10.2 c
บางช้าง	354 a	10.9 a	875 a	14.4 a	13.6 a
พิจิตร 2	263 ab	10.4 a	836 a	12.8 c	8.8 de
F-test	*	*	*	*	*
%CV	37	31.7	31.7	3	7.5

ตารางที่ 57 ผลผลิตและองค์ประกอบของพริกใหญ่ต้านทานแอนแทรคโนส ช่วงฤดูแล้ง ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2564

พันธุ์	น้ำหนักต่อต้น (กก./ต้น)	น้ำหนักผลดี (กก./ไร่)	น้ำหนักผลเสีย (กก./ไร่)
นป. 2-4	0.17	301	24.3
นป. 3-4-4	0.08	105	16.1
นป. 3-6-2	0.09	79.8	17.0
นป. 4-1-2	0.08	115	16.4
นป. 4-13-2	0.07	36.7	5.01
นป. 6-3	0.12	105	13.0
นป.9-1-1	0.09	135	15.4
บางช้าง	0.37	383	99.3
พิจิตร 2	0.12	107	24.5

ตารางที่ 58 น้ำหนักผลผลิตของพริกใหญ่ต้านทานแอนแทรคโนส ช่วงฤดูฝน ณ ศวพ.พิจิตร 2564

สายพันธุ์	จำนวนผลดี (ผล/ต้น)	จำนวนผลดี (ผล/ไร่)	น้ำหนักผลดี (กก./ต้น)	น้ำหนัก ผลดี (กก./ไร่)	จำนวน ผลเสีย (ผล/ต้น)	จำนวน ผลเสีย (ผล/ไร่)	น้ำหนัก ผลเสีย (กรัม/ต้น)	น้ำหนัก ผลเสีย (กรัม/ไร่)
นป. 2-4	117 b	374,400 a	0.83 abc	2,655 abc	11.5 ab	36,933 ab	67	213
นป. 3-4-4	95.3 b	304,934 b	0.52 cd	1,677 cd	9.63 ab	30,800 ab	45	143
นป. 3-6-2	187 a	596,800 a	0.90 ab	2,894 ab	10.7 ab	34,214 ab	44	139
นป. 4-1-2	118 b	377,733 b	0.72 bcd	2,318 bcd	6.88 ab	22,000 ab	39	125
นป. 4-13-2	143 ab	457,066 ab	0.46 d	1,456 d	8.53 ab	27,307 ab	27	87.0
นป. 6-3	119 b	381,867 b	0.73 bcd	2,333 bcd	5.50 ab	17,600 ab	26	83.3
นป.9-1-1	111 b	353,867 b	0.74 bcd	2,367 bcd	15.1 a	48,373 a	83	266
พิจิตร 2	135 ab	433,067 ab	1.14 a	3,637 a	3.88 b	12,400 b	27	85.3
บางช้าง	97.5 b	311,867 b	0.95 ab	3,054 ab	11.8 ab	37,600 ab	91	292
C.V. (%)	19.1	19.1	16.4	16.4	47.7	47.7	56.3	56.3

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 59 น้ำหนักสดผลแดงของพริกหัวเรือสายพันธุ์คัดเปรียบเทียบกับพริกหัวเรือ ศก.13

กรรมวิธี	น้ำหนักสดผลแดง (ก.)					
	ศวส.ศก.	กษก.ศก.	ศวก.พช.	กษก.พช.	ศวพ.รบ.	กษก.รบ.
หัวเรือ ศก.13xไชยปราการ	2.03a	1.88	3.60ab	-	2.21ab	1.90ab
หัวเรือ ศก.25xจินดาเลย(1)	1.91a	1.90	3.37b	-	2.04bc	2.08a
หัวเรือ ศก.13xจินดาเลย(1)	1.37b	1.65	3.49b	-	1.95cd	1.84b
หัวเรือ ศก.25xจินดาเลย(2)	1.4b	2.06	3.78a	-	2.30a	2.09a
หัวเรือ ศก.13xจินดาเลย(2)	1.77a	1.79	3.55ab	-	2.04bc	1.88b
หัวเรือ ศก.13 (พันธุ์เปรียบเทียบ)	1.78a	1.92	2.81c	-	1.76d	1.59c
F-test	**	ns	**	-	**	**
C.V. (%)	13.71	11.64	4.72	-	7.09	7.08

** ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % โดยวิธี LSD

ns ในสดมภ์เดียวกันไม่พบความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 60 น้ำหนักแห้งผลแดงของพริกหัวเรือสายพันธุ์คัดเปรียบเทียบกับพริกหัวเรือ ศก.13

กรรมวิธี	น้ำหนักแห้งผลแดง(ก.)					
	ศวส.ศก.	กษก.ศก.	ศวก.พช.	กษก.พช.	ศวพ.รบ.	กษก.รบ.
หัวเรือ ศก.13xไชยปราการ	0.62a	0.39b	0.90a	-	0.40ab	0.30ab
หัวเรือ ศก.25xจินดาเลย(1)	0.47b	0.50a	0.93a	-	0.37bc	0.33a
หัวเรือ ศก.13xจินดาเลย(1)	0.48ab	0.41b	0.83ab	-	0.35c	0.29b
หัวเรือ ศก.25xจินดาเลย(2)	0.39b	0.43b	0.86a	-	0.42a	0.33a
หัวเรือ ศก.13xจินดาเลย(2)	0.46b	0.44b	0.95a	-	0.37bc	0.30ab
หัวเรือ ศก.13 (พันธุ์เปรียบเทียบ)	0.46b	0.44b	0.68b	-	0.32d	0.25c
F-test	*	*	*	-	**	**
C.V. (%)	20.62	9.96	11.77	-	6.64	7.30

** ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % โดยวิธี LSD

* ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี LSD

ตารางที่ 61 ผลผลิตสดพริกแดงต่อไร่ของพริกหัวเรือสายพันธุ์คัดเลือกเปรียบเทียบกับพริกหัวเรือ ศก.13

กรรมวิธี	ผลผลิตต่อไร่(กก.)					
	ศวส.ศก. ^{1/}	กษก.ศก. ^{2/}	ศวท.พช. ^{3/}	กษก.พช.	ศวพ.รบ. ^{4/}	กษก.รบ. ^{5/}
หัวเรือ ศก.13xไชยปราการ	217.7b	145.8b	1,472.3	-	1,127.9abc	304.4
หัวเรือ ศก.25xจินดาเลย(1)	214.2b	183.2b	955.9	-	785.5c	244.0
หัวเรือ ศก.13xจินดาเลย(1)	100.2c	105.6b	1,163.7	-	897.7bc	256.6
หัวเรือ ศก.25xจินดาเลย(2)	92.6c	172.8b	1,323.8	-	1,296.8ab	461.7
หัวเรือ ศก.13xจินดาเลย(2)	161.7bc	177.3b	1,455.6	-	834.1bc	363.8
หัวเรือ ศก.13 (พันธุ์เปรียบเทียบ)	533.4a	400.2a	1,366.5	-	1,532.2a	381.0
F-test	**	**	ns	-	*	ns
C.V. (%)	34.27	29.26	25.71	-	29.85	31.51

^{1/} ค่าเฉลี่ยผลผลิตจากการเก็บเกี่ยว 3 ครั้ง

^{2/} ค่าเฉลี่ยผลผลิตจากการเก็บเกี่ยว 1 ครั้ง

^{3/} ค่าเฉลี่ยผลผลิตจากการเก็บเกี่ยว 4 ครั้ง

^{4/} ค่าเฉลี่ยผลผลิตจากการเก็บเกี่ยว 12 ครั้ง

^{5/} ค่าเฉลี่ยผลผลิตจากการเก็บเกี่ยว 6 ครั้ง

** ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % โดยวิธี LSD

* ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี LSD

ns ในสดมภ์เดียวกันไม่พบความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 62 การเจริญเติบโตของพริกกระเหรียงที่อายุ 120 วัน จำนวนวันที่ดอกบาน 50% ของพริกเหลือง ลูกผสมชั่วที่ 4 ที่ผ่านการคัดเลือกสายต้นได้ 14 สายพันธุ์ ปลูก ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร กาญจนบุรี ปี 2564

ลำดับ	สายพันธุ์	ความสูงต้น (ซม.)	ความกว้างทรงพุ่ม (ซม.)	จำนวนวันดอกบาน 50%	น้ำหนักเฉลี่ย กรัม/ ต้น
1	กง 1-1-2	80	44	30	93
2	กง 3-1-1	86	48	30	53
3	กง 10-3-2	60	33	31	11
4	กง 14-1-1	83	41	30	20
5	กง 15-12-1	57	27	30	20
6	กง 15-25-2	63	29	30	36.6
7	กง 18-15-1	62	57	30	66
8	กง 26-1-2	58	48	31	24
9	กง 38-2-2	80	42	31	40
10	กง 39-1-2	79	44	30	44.5
11	กง 44-5-2	59	30	30	26
12	กง 48-3-1	82	48	31	34
13	กง 51-12-1	68	42	30	20
14	กง 55-10-3	92	51	31	22

ตารางที่ 63 ต้นทุนค่าปุ๋ยและผลตอบแทนเมื่อพริกชี้หนูผลใหญ่ได้รับปุ๋ยอัตราต่างๆ ณ ศวส.เชียงใหม่ 2564

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ไร่)	ราคาขาย (บาท/ไร่)	ต้นทุนค่าปุ๋ย (บาท/ไร่)	ผลตอบแทน (บาท/ไร่)
1. N:P ₂ O ₅ :K ₂ O ของค่าวิเคราะห์ 46-0-0,18-46-0,0-0-60 อัตรา 72.83 ,8.33 , 38.88 กก./ไร่	1,641.5	98,490	1,920	96,570
2 N:P ₂ O ₅ :1.5K ₂ O ของค่าวิเคราะห์ 46-0-0,18-46-0,0-0-60 อัตรา 72.83 ,8.33 , 58.32 กก./ไร่	1,763.3	105,798	2,270	103,528
3 1.5N:P ₂ O ₅ :K ₂ O ของค่าวิเคราะห์ 46-0-0,18-46-0,0-0-60 อัตรา 109.25 ,8.33 , 38.88 กก./ไร่	2,102.3	126,138	2,430	123,708
4 1.5N:P ₂ O ₅ :1.5K ₂ O ของค่าวิเคราะห์ 46-0-0,18-46-0,0-0-60 อัตรา 109.25 ,8.33 , 58.32 กก./ไร่	1,872.3	112,338	2,780	109,558
5. ใส่ปุ๋ยวิธีของเกษตรกร (15-15-15 + 46-0-0) อัตราส่วน 1:1 ; 30 กก./ไร่/ครั้ง	1,871.0	112,260	5,400	106,860

: ราคาขาย ณ เดือน มิ.ย. 2564 กิโลกรัมละ 60 บาท

ตารางที่ 64 ต้นทุนค่าปุ๋ยและผลตอบแทนเมื่อพริกชี้ฟ้าได้รับปุ๋ยอัตราต่างๆ ศวส.เชียงใหม่ 2564

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ไร่)	ราคาขาย (บาท/ไร่)	ต้นทุนค่าปุ๋ย (บาท/ไร่)	ผลตอบแทน (บาท/ไร่)
1. N:P ₂ O ₅ :K ₂ O ของค่าวิเคราะห์ 46-0-0,18-46-0,0-0-60 อัตรา 67.52,9.89,28.98 กก./ไร่	1,266.5	101,320	1,705	99,615
2. N:P ₂ O ₅ :1.5K ₂ O ของค่าวิเคราะห์ 46-0-0,18-46-0,0-0-60 อัตรา 67.52,9.89,43.47 กก./ไร่	1,403.5	112,280	1,965	110,315
3. 1.5N:P ₂ O ₅ :K ₂ O ของค่าวิเคราะห์ 46-0-0,18-46-0,0-0-60 อัตรา 101.28,9.89,28.98 กก./ไร่	1,329.25	106,340	2,177	104,163
4. 1.5N:P ₂ O ₅ :1.5K ₂ O ของค่าวิเคราะห์ 46-0-0,18-46-0,0-0-60 อัตรา 101.28,9.89,43.47 กก./ไร่	1,523	121,840	2,438	119,402
5. ใส่ปุ๋ยวิธีของเกษตรกร (15-15-15 + 46-0-0) อัตราส่วน 1:1 ; 30 กก./ไร่/ครั้ง	1,387	110,960	5,400	105,560

: ราคาขาย ณ เดือน มิ.ย. 2564 กิโลกรัมละ 80 บาท

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

1. จากการทดลองการผสมและคัดเลือกพันธุ์พริกหวาน การสร้างประชากรสำหรับการคัดเลือก โดยผสมพันธุ์พริกหวานจำนวน 7 พันธุ์กับพริกหยวก 3 พันธุ์ ได้ลูกผสมจำนวน 13 คู่ผสม ในการปลูกคัดเลือก ได้พริกหวานที่สามารถเจริญเติบโต ให้ผลผลิตได้ดีในช่วงฤดูร้อนและมีลักษณะรูปทรงเหมือนพริกหวาน ได้จำนวน 3 คู่ผสมๆละ 5 สายต้น มาปลูกเพื่อทำการคัดเลือกในรุ่น F2 จำนวน 15 สายต้นๆละ 50 ต้น ได้ทั้งสิ้น 750 ต้น แยกเก็บเมล็ดแต่ละต้นเป็นสายพันธุ์ ในการปลูกคัดเลือกรุ่นที่ 3 ดำเนินการที่เชิงรายน ได้พริกหวานที่คัดเลือกไว้ 75 สายพันธุ์ เพื่อปลูกคัดเลือกในชั่วที่ 4 ต่อไป

2. ขั้นตอนการเพาะเลี้ยงอับละอองเกสรได้สูตรอาหารและสภาวะที่เหมาะสมคือชักนำให้เกิดเอ็มโอในอาหารสูตร C ที่เติม 2,4-D 0.1 มก./ล. ร่วมกับ Kinetin 0.1 มก./ล. ที่มีดี 35 องศาเซลเซียส 6 วัน เมื่อได้ต้นพริกจากการเพาะเลี้ยงอับละอองเกสรตรวจสอบจำนวนชุดโครโมโซมด้วยการนับจำนวนคลอโรพลาสต์ในเซลล์คุม (guard cell) เพิ่มจำนวนชุดโครโมโซมโดยใช้สารเคมีและตรวจสอบ spontaneous double haploid ใช้ดีเอ็นเอเครื่องหมายชนิดไมโครแซทเทลไลท์

3. การสร้างสายพันธุ์ดับเบิลแฮพลอยด์โดยวิธีการเพาะเลี้ยงอับละอองเกสรเป็นวิธีการที่มีประโยชน์ต่อปรับปรุงพันธุ์เนื่องจากการเป็นกลางระยะเวลาในการสร้างพืชสายพันธุ์แท้ (double haploid) แต่อย่างไรก็ตามก็ต้องมีวิธีการเพาะเลี้ยงที่มีประสิทธิภาพเป็นอย่างมาก เพื่อให้ได้ต้นพริกมีจำนวนมากพอสำหรับคัดเลือกให้ได้ลักษณะตามต้องการ ดังนั้น การนำต้นลูกผสมที่ผ่านการคัดเลือกตามเกณฑ์มาแล้วอย่างน้อยชั่วหนึ่งมาทำการเพาะเลี้ยงก็อาจเป็นวิธีการหนึ่งที่จะทำให้เพิ่มโอกาสได้ต้นพริกสายพันธุ์แท้ที่มีลักษณะตามต้องการมากขึ้น

4. จากผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร ได้สัดส่วนธาตุอาหารที่พริกหวานต้องการ คือ N: P₂O₅ :K₂O 5:1:7

5. การใส่ปุ๋ยผสมที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร N:P₂O₅:K₂O ในอัตรามากกว่าค่าวิเคราะห์ 50% โดยใส่ 46-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60 อัตรา 87, 24 และ 108 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ย 46-0-0 และ 18-46-0 แบ่งใส่ 3 ครั้งๆละเท่ากัน เมื่อพริกหวานอายุ 30, 45 และ 60 วันหลังปลูก ส่วนปุ๋ย 0-0-60 แบ่งใส่ 2 ครั้งๆละเท่ากัน เมื่อพริกหวานอายุ 45 และ 60 วันหลังปลูก เป็นกรรมวิธีที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากเป็นกรรมวิธีที่ให้ผลผลิตมากที่สุด

6. การใส่ปุ๋ยผสมที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร N:P₂O₅:K₂O ในอัตรามากกว่าค่าวิเคราะห์ 50% โดยใส่ 46-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60 อัตรา 87, 24 และ 108 กิโลกรัมต่อไร่ มีผลตอบแทนมากกว่าการใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรถึง 56,379.20 บาทต่อไร่

7. การใส่สารละลายธาตุอาหารที่มีสัดส่วนของ N:P₂O₅:K₂O ในอัตราเท่ากับค่าวิเคราะห์ โดยใส่ 15-0-0, 0-52-34, 0-0-50 อัตรา 2, 0.12, 0.69 กก./น้ำ 200ลิตร ให้พร้อมระบบน้ำหยดหลังการให้น้ำเปล่า 7 วัน โดยใส่สารละลายธาตุอาหารทุกวัน และหยุดให้สารละลายธาตุอาหารก่อนเก็บเกี่ยว 2 สัปดาห์ เป็นกรรมวิธีที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากเป็นกรรมวิธีที่ให้ผลผลิตมากที่สุด และให้ผลตอบแทนมากที่สุด

8. วัสดุปลูกที่เหมาะสมในการผลิตพริกหวานในโรงเรือน คือ การใช้กาบมะพร้าวสับผสมปุ๋ยหมักจากเศษพืช 1:3 โดยน้ำหนัก สามารถทำให้ต้นพริกหวานมีการเจริญเติบโตด้านความสูงและความกว้างทรงพุ่มของต้นมากที่สุด และให้ผลผลิตพริกหวานต่อไร่ที่สูงที่สุด โดยปีที่ 1 ให้ผลผลิตต่อไร่ เท่ากับ 598.4 กก./ไร่ สามารถขายผลผลิตได้สูงที่สุด คือ 71,808 บาท/ไร่ คิดเป็นมูลค่าผลตอบแทนที่มากที่สุด คือ 49,008 บาทต่อไร่ และปีที่ 2 ให้ผลผลิตต่อไร่ เท่ากับ 608.0 กก./ไร่ สามารถขายผลผลิตพริกหวานได้สูงที่สุด คือ 72,960 บาท/ไร่ คิดเป็นมูลค่าผลตอบแทนที่มากที่สุด คือ 50,160 บาทต่อไร่

9. การคัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยรา *P. capsici* สาเหตุโรคเหี่ยวโดยวิธี Dual culture test พบราไตรโคเดอร์มา CM16 และ บาซิลลัส BCR7 มีประสิทธิภาพยับยั้งสูงสุด

นำไปใช้ทดสอบการควบคุมโรคเหี่ยวของพริกหวานในโรงเรือนโดยวิธีผสมผสานร่วมกับการเขตกรรมและสารเคมี ป้องกันกำจัดโรคพืช ผลปรากฏว่าวิธีการผสมผสานใช้แบคทีเรียบาซิลลัส ไอโซเลท BCR7 อัตรา 100 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ร่วมกับการเขตกรรม และใช้สาร metalaxyl 35%WP 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สลับกับ fosetyl-aluminium 80% WG 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พ่น 30 วัน/ครั้ง มีประสิทธิภาพควบคุมโรคเหี่ยวของพริกหวานได้ดีที่สุด เนื่องจากต้นพริกหวานเกิดโรคน้อยกว่ากรรมวิธีอื่น

10. ทดสอบเทคโนโลยีการจัดการโรคแอนแทรคโนสพริกหวานในแปลงเกษตรกรที่ อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่ ทั้งสองฤดูการผลิต ไม่ปรากฏการระบาดของโรคแอนแทรคโนสในสภาพธรรมชาติ ซึ่งไม่มีการปลูกเชื้อสาเหตุโรคนี้นี้ เนื่องจากเป็นการทดสอบในแปลงของเกษตรกร พบว่าการปลูกพริกหวานในฤดูหนาว การเจริญเติบโตของต้นทั้ง ความสูงและขนาดทรงพุ่ม รวมทั้งน้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่มากกว่าในฤดูฝน และการใช้สารชีวภัณฑ์ Bs 20W33 ฉีดพ่นต้นพริกระหว่างการเจริญเติบโตช่วยส่งเสริมน้ำหนักผลผลิตต่อต้น และต่อพื้นที่ได้มากกว่าการไม่ฉีดพ่นด้วยสารชีวภัณฑ์ Bs 20W33

11. เพิ่มจำนวนเมล็ดพันธุ์เพื่อเก็บรักษาไว้ในธนาคารเชื้อพันธุ์ พันธุ์ละอย่างน้อย 10 กรัม จำนวน 22 สายพันธุ์/พันธุ์ พริกที่มีแนวโน้มใช้ทดแทนหรือเป็นทางเลือกให้กับผู้ปลูกพริก ที่มีศักยภาพในทางการตลาดหรือผลผลิต เพื่อเป็นทางเลือกกลุ่มพริกในการปลูกทดแทนพันธุ์เดิม และเป็นพันธุ์ที่จะช่วยลดต้นทุนการผลิตด้านเมล็ดพันธุ์ ได้แก่ พริกใหญ่ 2 สายพันธุ์ คือพริกใหญ่บางช้าง พริกใหญ่พิจิตร 2 และพริกขี้หนูผลเล็ก จำนวน 2 พันธุ์ คือพริกขี้หนูกาญจนบุรี 1 และ พริกขี้หนูกาญจนบุรี 2 พริกทั้ง 2 กลุ่ม เป็นที่ต้องการของตลาดและสามารถผลิตเพื่อจำหน่ายผลสดและผลแห้ง นอกจากนี้ยังนำมาเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมแปรรูป เช่น เครื่องแกง น้ำพริก อาหารสำเร็จรูป เป็นต้น เกษตรกรสามารถใช้พันธุ์พริกเหล่านี้ เพื่อเป็นทางเลือกในการสร้างรายได้ของเกษตรกรอีกทางหนึ่ง

12. การปรับปรุงพันธุ์พริกใหญ่สำหรับบริโภคสด พบว่า พริกใหญ่สายพันธุ์ พจ. 15-1-1-1 x หยกสวรรค์ ที่ปรับปรุงพันธุ์ได้ในชุดที่ 1 และสายพันธุ์หนุ่มเขียว x พจ.07 ที่ได้จากชุดที่ 2 มีการเจริญเติบโตที่ดี ให้ผลผลิตสูง และต้านทานโรคแอนแทรคโนสได้ดี ซึ่งมีแนวโน้มที่ดี สำหรับปลูกทดสอบพันธุ์ต่อไป

13. ปรับปรุงพันธุ์พริกใหญ่เพื่อทำซอสพริก โดยนำไปปลูกทดสอบพันธุ์ในศูนย์วิจัย 3 แห่ง ได้แก่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรน่าน พบว่า ได้สายพันธุ์พริกใหญ่เพื่อทำซอสพริกที่มีลักษณะเหมาะสมและตรงตามความต้องการ 2 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์ พจ.34 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,587 กิโลกรัมต่อไร่ ผลยาว 13.9 เซนติเมตร เมื่อสุกผลมีสีแดงเข้ม เนื้อผลหนา 1.75 มิลลิเมตร และมีปริมาณแคปไซซิน 61.2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (เผ็ดน้อย) และสายพันธุ์ พจ.40 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,760 กิโลกรัมต่อไร่ ผลยาว 12 เซนติเมตร เมื่อสุกผลมีสีแดงเข้ม เนื้อผลหนา 1.66 มิลลิเมตร และมีปริมาณแคปไซซิน 151 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (เผ็ดปานกลาง) ดังนั้นจึงได้สายพันธุ์ พจ.34 และ พจ.40 มีลักษณะตรงตามความต้องการของตลาด และเป็นพันธุ์ผสมเปิด เหมาะสำหรับเป็นพันธุ์แนะนำในแหล่งปลูกพริกใหญ่เพื่อทำซอสพริกเป็นการค้าต่อไป

14. พันธุ์พริกเหลืองต้านทานแอนแทรคโนส ที่ให้ผลผลิตสูง มี 4 สายพันธุ์ คือ พล 4-14-5-13 (1) ให้ผลผลิตต่อต้นสูงสุด รองลงมา คือ สายพันธุ์ พล 10-6-1-13 (2), พล 4-7-3-7 (3) และ พล 7-3-5-10 (3)

15. พันธุ์พริกใหญ่ต้านทานแอนแทรคโนส ที่มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงมี 5 สายพันธุ์ ได้แก่ นป 3-6-2 นป 4-1-2 นป 6-3 นป 2-4 และ นป 9-1-1

16. พริกสายพันธุ์คัดมีความสูงต้นมากกว่าพริกหัวเรือ ศก.13 โดยพริกหัวเรือ ศก.13xไชยปราการ และพริกหัวเรือ ศก.25xจินดาเลย(2) มีการคงคุณลักษณะในการเติบโต ขนาด และน้ำหนักผลแดงที่ดีกว่าพริกหัวเรือ ศก.13 เมื่อปลูกในสภาพแวดล้อมแตกต่างกันตามสถานที่ทดลองได้ นอกจากนี้พริกสายพันธุ์คัดดังกล่าวยังมีผลผลิตต่อไร่ใกล้เคียงกับพริกหัวเรือ ศก.13 อีกด้วย

17. พันธุ์พริกกระเหรียงที่ให้ผลผลิตสูง คือ สายพันธุ์ กง 1-1-2 ให้ผลผลิตต่อต้นสูงสุด รองลงมา คือ สายพันธุ์ กง 18-15-1

18. การให้ปุ๋ยเคมีในการผลิตพริกชี้หนูผลใหญ่ ที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร 1.5N:P₂O₅:K₂O เท่าของความ ต้องการธาตุอาหาร (ค่าวิเคราะห์) ทำให้ได้ผลผลิตสูงและสามารถลดต้นทุนค่าปุ๋ย และให้ผลตอบแทนมากที่สุด และการให้ปุ๋ยเคมีในการผลิตพริกชี้ฟ้า การให้ปุ๋ยผสมที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร 1.5N:P₂O₅:1.5K₂O เท่าของความ ต้องการธาตุอาหาร (ค่าวิเคราะห์) ทำให้ได้ผลผลิตสูงและสามารถลดต้นทุนค่าปุ๋ย และให้ผลตอบแทนมากที่สุดและ ในการผลิตพริกปัจจัยที่สำคัญนอกจากการให้ปุ๋ยถูกต้องทั้งและปริมาณตามระยะการเจริญเติบโตแล้ว น้ำเป็น ปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งในการผลิตพริก ทั้งระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นและทรงพุ่ม การติดดอก ติดผล และควร ปฏิบัติดูแลป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยทันที ซึ่งการผลิตพริกมีศัตรูพืชหลายชนิด

ข้อเสนอแนะ

การป้องกันโรคเหี่ยวของพริกหวานอย่างมีประสิทธิภาพ ควรใช้หลายวิธีผสมผสานกัน การรักษาความ สะอาดภายในโรงเรือนปลูก กำจัดวัชพืชที่เป็นพืชอาศัยของเชื้อโรค ควบคุมความชื้นภายในโรงเรือนพริกหวาน วัสดุปลูกปราศจากเชื้อโรค ทำความสะอาดเครื่องมือการเกษตรด้วยแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ คลุกเมล็ดพันธุ์ ก่อนเพาะกล้าด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อราเมทาแลกซิล ร่วมกับวิธีเขตกรรมได้แก่ การพ่นน้ำปูนใสทุก 7 วันตั้งแต่ เริ่มปลูกเพิ่มความแข็งแรงให้แก่ต้นพริกหวาน หมั่นสำรวจต้นพริกหวานพบโรคเก็บรวบรวมไปทำลายนอก โรงเรือน การใช้ชีวภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพ เช่น แบคทีเรียบาซิลลัส BCR7 หรือ ราไตรโคเดอร์มา CM16 ควบคุม การเกิดโรค ตั้งแต่รองกันหลุมก่อนปลูก อัตรา 20 กรัมต่อต้น และใช้ราดโคนต้นหรือพ่นที่อัตรา 100 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 10 วันร่วมกับการใช้สารเคมีตามความจำเป็น การทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ในช่วง ระยะแรกของการให้ผลผลิต พบผลพริกมีอาการกันผลเน่าซ้่าเป็นแผลสีน้ำตาลเข้ม ซึ่งเป็นอาการที่เกิดจากการขาด ธาตุอาหารโบรอน แก้ไขโดยการพ่นธาตุอาหารทางใบร่วมกับการให้ธาตุอาหารดังกล่าวเพิ่มในถังผสมปุ๋ยจ่ายไป พร้อมกับระบบน้ำหยด นอกจากนั้นยังพบการระบาดของโรคราแป้งซึ่งเกิดกับพริกหวานอายุตั้งแต่ 60 วันขึ้นไป แก้ไขปัญหาโดยการเขตกรรม ตัดแต่งใบแก่ที่มีอาการออกทำลายนอกโรงเรือนทดลอง แล้วพ่นสารป้องกันกำจัด เชื้อราโรคพืช อะซ็อกซีสไตรบิน+ไตฟิโนโคลนาโซล (20%+12.5%) W/V SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อ น้ำ 20 ลิตร สลับกับสารป้องกันกำจัดโรคพืช ไตรโพรซีน 19% W/V EC อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 14 วันช่วยลด การระบาดของโรคราแป้งลงได้

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

เป็นการนำไปใช้ประโยชน์ในด้านวิชาการ โดยประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ประกอบด้วย 1) ได้วิธีการ ควบคุมโรคเหี่ยว และโรคแอนแทรคโนสของพริกหวานโดยวิธีผสมผสานที่เหมาะสมสำหรับแนะนำให้แก่เกษตรกร และ 2) บริการความรู้แก่ประชาชน ภาคธุรกิจ และนำไปสู่การผลิตเชิงพาณิชย์ โดยผู้ได้รับประโยชน์ ได้แก่ นักวิชาการเกษตรสามารถใช้เป็นข้อมูลทางด้านวิชาการเพื่อนำไปใช้ในการวางแผนงานวิจัยในระดับต่อไป เกษตรกรผู้ปลูกพริกหวานในจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย และจังหวัดอื่นในเขตภาคเหนือ และเกษตรกรผู้ปลูกพริก หวานส่งมูลนิธิโครงการหลวง สามารถนำเทคโนโลยีการผลิตเป็นแนวทางในการปลูกเป็นการค้า และประชาชน ทั่วไปได้รับความรู้ความเข้าใจในการผลิตพริกหวานได้ดีขึ้น

บรรณานุกรม

- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2562. สถานการณ์การผลิตพริก. แหล่งข้อมูล: https://www.doa.go.th/hort/wp-content/uploads/2020/10/สถานการณ์พริก_ตุลาคม63.pdf สืบค้นเมื่อ: 23 ธันวาคม 2564.
- กรณีการ ลาชโรจน์ สุทธิณี ลิขิตรุ่ง สิริ สุวรรณเขตนิคม จิตติวรดา สมบัติใหม่. 2553. การจัดการโรคศัตรูพืชและอาการ ผิดปกติของพริก. กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 กรมวิชาการเกษตร. 77 หน้า
- กลุ่มวิจัยโรคพืช. ไม่ระบุปี. ชีวภัณฑ์บาซิลลัส ซับทิลิส 20W33 ควบคุมโรคแอนแทรคโนส (กุ้งแห้ง) พริก (Bs 20W33). แหล่งข้อมูล: https://www.doa.go.th/plprotect/wp-content/uploads/Publicissue/1.BS_20W33.pdf. สืบค้นเมื่อ: 25 มกราคม 2565.
- ขวัญชนก สีสาวนิชไชย. 2550. เรื่องเผ็ดของพริก. ประชาคมวิจัย 13: 6-9.
- โชค โสรังกุล และชรรค์ชัย ตันเมธ. 2558. การใช้ซังข้าวโพดเป็นวัสดุปลูกทดแทนกาบมะพร้าวสับในการปลูกพืชไร้ดินและเป็นปุ๋ยหมักเพื่อผลิตผักเศรษฐกิจ. คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยพะเยา สืบค้นจาก www.nstda.or.th (4 กรกฎาคม 2560)
- ณัฐธญา คุณชยวาณิช. 2560. โครงการหลวงปิงค่า ตำบลผาซางน้อย อำเภอปง จังหวัดพะเยา ส่งเสริมให้เกษตรกรในพื้นที่ปลูกพริกหยวกหวาน สร้างรายได้ ทำให้เกษตรกรมีอาชีพและมีรายได้เป็นอย่างดี เนื่องจากไร้ปัญหาเรื่องราคา. สำนักข่าว กรมประชาสัมพันธ์. แหล่งข้อมูล: https://thainews.prd.go.th/th/news/print_news/WNEVN6011230010018. สืบค้นเมื่อ 28 มกราคม 2565.
- दनัย บุญเกียรติ. 2545. คู่มือการจัดการชั้นคุณภาพผัก. กองพัฒนาเกษตรที่สูง สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 192 หน้า
- ทัศนีย์ ดวงแย้ม ศศิธร วรปิติรังสี อรุณี ใจเถิง และลัดดาวัลย์ อินทร์สังข์. 2561. ศึกษาความต้องการธาตุอาหารและการจัดการปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตและปริมาณน้ำมันในเมล็ดกระเจี๊ยบแดง. ในรายงานผลงานวิจัยประจำปี 2561 (เรื่องเต็ม) ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย สถาบันวิจัยพืชสวนกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- นิดดา หงส์วิวัฒน์. 2548. คุณค่าทางอาหารและการกินผัก 333 ชนิด. สำนักพิมพ์แสงแดด กรุงเทพฯ. 320 หน้า
- บุญญาวดี จิรวุฒิ. 2540. การทำให้เกิดโรคของเชื้อรา *Collectotrichum capsici* บนผลพริกและการถ่ายทอดเชื้อจากผลที่เป็นโรคสู่เมล็ดและต้นกล้า ใน การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 35: สาขาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร อุตสาหกรรมเกษตร 3-5 กุมภาพันธ์ 2540. กรุงเทพฯ หน้า 117-122.
- ปณณวิชญ์ เย็นจิตต์ ศรีณยา เฟ่งผล และวาริน อินทนา. 2563. ประสิทธิภาพของชีวภัณฑ์แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* NS-03 ในการควบคุม โรคใบขีดสีน้ำตาลของข้าวที่เกิดจากเชื้อรา *Cercospora oryzae*. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 51(1): 11-21.
- เพชรพร พรหมพันธุ์ใจ. 2558. การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพริกคุณภาพภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง. รายงานโครงการวิจัยของกรมวิชาการเกษตร ปี 2558.
- มณีฉัตร นิกรพันธุ์. 2541. พริก. โอเดียนสโตร์ กรุงเทพฯ. 196 หน้า.

- วันเพ็ญ โลหะเจริญ ศीलวัต พัฒโนดม ปราณี เกียรติประทับใจ วีรดา ธงงาม อธิสุสุนทร นันทกิจ โสระยา ร่วมรังสี และจุฑามาศ คุ่มชัย. 2557. ผลของการขาดธาตุอาหารต่อการเจริญเติบโตและความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบพริกหวาน. บทความวารสารเกษตร 30 ฉบับที่ 1 มกราคม 2557, ISSN 0857-0841.
- วารสารณ์ ภูภักดีพันธุ์ และสุฤติ ประเทืองวงศ์. 2552. การผสมเชื้อปฏิปักษ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการควบคุมโรคขอบใบแห้งและส่งเสริมการเจริญเติบโตของข้าว. ใน เรื่องเติมการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 47 : สาขาพืช. กรุงเทพฯ หน้า 601-610. 641 หน้า.
- ศศิธร วรปิติรังสี วินัย เจริญกุล นันทรัตน์ สุภกานิต สมพงษ์ ภูพวง และพะเนิน ฉลุตน์. 2537. อิทธิพลของปุ๋ย NPK ระดับต่างๆ ต่อผลผลิตมันฝรั่ง. ในรายงานผลงานวิจัยประจำปี 2537 (เรื่องเต็ม) ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 45-51.
- ศศิธร วรปิติรังสี วีระ วรปิติรังสี สอนอง จรินทร์ สิริพร มะเจี้ยว อาทิตยา พงษ์ชัยสิทธิ์ และ ลัดดาวลัย อินทร์สังข์. 2553. การจัดการปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพหัวขิงแก่. ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2553 (เรื่องเต็ม) ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 267-277.
- สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 4. ไม่ระบุปี. การจัดการความรู้: การใช้ *Bacillus subtilis* เพื่อการผลิตพืช. แหล่งข้อมูล: <https://www.opsmoac.go.th/chumphon-dwl-files-432791791819>. สืบค้นเมื่อ: 25 มกราคม 2565.
- สถานีวิทยุกระจายเสียงแห่งประเทศไทยจังหวัดพะเยา. (2560). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : www.thainews.prd.go.th. (วันที่ค้นข้อมูล : 18 เมษายน 2561).
- สุพจน์ กาเซ็ม. 2558. ชีวิตวิธีการควบคุมโรคพืชกับการผลิตพืชอาหารปลอดภัย. ข่าวสารเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 60 (1): 13-21.
- อมรรัตน์ ภูไพบูลย์ ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี และพีระวรรณ พัฒนวิภาส. 2555. การศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของรา *Phytophthora capsici* รายงานผลวิจัยปี 2555. กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.
- Arjunappa H.M, Sateesh Kumar. P, Prema Latha. D. 2015. Studies on Ploidy analysis and chromosome doubling in Androgenic plants of Chilli pepper (*Capsicum annuum* L.) International Journal of Agriculture Innovations and Research Volume 4, Issue 4, ISSN (Online) 2319-1473
- Desjardins, P.R., G.A. Zentmeyer and D.A. Reynolds. 1969. Electron microscopic observations of the flagellar hairs of *Phytophthora palmivora* zoospore. Canadian Journal of Botany 47: 1077-1079.
- Dumas de Vaulx, R., D. Chambonnet and E. Pochard. 1981. Culture in vitro d'anthers de piment (*Capsicum annuum* L.): amélioration des taux d'obtention de plantes chez différents géotypes par des trgtitement à + 35°C. Agronomie 1: 859-864.
- Gemesne, J. A., M. Petus, G. Venczel, L. Zatyko, G. Gyulai and M. Cseplo, 2001. Genetic variability of anther donor versus spontaneous double haploid descendants and colchicine

- induced double haploid sweet pepper (*Capsicum annuum* L.) lines. *Acta Horticulturae*, 560: 149-152
- Hashem, A., B. Tabassum and E.F. Abd Allah. 2019. *Bacillus subtilis*: A plant-growth promoting rhizobacterium that also impacts biotic stress. *Saudi Journal of Biological Sciences* 26: 1291–1297.
- Mahasuk, P.N. Khumpeng, S. Wasee, P.W.J. Taylor and O. Mongkolporn. 2009. Inheritance of resistance to anthracnose (*Colletotrichum capsici*) at seedling and fruiting stages in chili pepper (*Capsicum* spp.) *Plant Breeding*. 1-6.
- Mao, W., J.A. Lewis, R.D. Lumsden and K.P. Hebbar. 1998. Biocontrol of selected soilborne disease of tomato and pepper plants. *Crop Protection* 17: 535–542.
- Ongena, M., P. Jacques, Y. Touré, J. Destain, A. Jabrane and P. Thonart. 2005. Involvement of fengycin-type lipopeptides in the multifaceted biocontrol potential of *Bacillus subtilis*. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 69(1): 29.
- Paredes-Sabja, D., P. Setlow and M.R. Sarker. 2011. Germination of spores of *Bacillales* and *Clostridiales* species: mechanisms and proteins involved. *Trends in Microbiology* 19: 85–94.
- Prihatiningsih, N., H.A. Djatmiko and Erminawati. 2019. Bio-management of anthracnose disease in chilli with microencapsulates containing *Bacillus subtilis* B298. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 250: 012041.
- Reuter, D.J. and J.B. Robinson. 1986. *Plant Analysis. An Interpretation Manual*. Inkata Press, Melbourne. Sydney. Australia. 218 pps
- Shoda, M., 2000. Bacterial control of plant diseases. *Journal of Bioscience and Bioengineering* 89(6): 515–521.
- Simkin, A.J., P.E. López-Calcano and C.A. Raines. 2019. Feeding the world: improving photosynthetic efficiency for sustainable crop production. *Journal of Experimental Botany* 70(4): 1119–1140.
- Than, P.P., R. Jeewon, K.D. Hyde, S. Pongsupasamit, O. Mongkolporn and P.W. Taylor, 2008. Characterization and pathogenicity of *Colletotrichum* species associated with anthracnose on chili (*Capsicum* spp.) in Thailand. *Plant Pathology* 57: 562-572.
- Verónica Parra-Vega Begoña Renau-Morata • Alicia Sifres • José M. Seguí-Simarro 2013 Stress treatments and in vitro culture conditions influence microspore embryogenesis and growth of callus from anther walls of sweet pepper (*Capsicum annuum* L.) *Plant Cell Tiss Organ Cult* () 112:353–360

ภาคผนวก

โครงการวิจัยที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์พริกหวานทนร้อน
การทดลอง การผสมและคัดเลือกพันธุ์พริกหวาน



ภาพภาคผนวก ก พริกหวานชั่วที่ 1



ภาพภาคผนวก ข พริกหวานชั่วที่ 1 ระหว่าง พริกหวานจิ๋ว x ปากคลอง 191



ภาพภาคผนวก ค พริกหวานชั่วที่ 1 ระหว่าง พริกหวานจิ๋ว x มณีกาญจน์





ภาพภาคผนวก ง พริกหวานชั่วที่ 1 ระหว่าง พริกหวานจิว x มณีไทย



ภาพภาคผนวก จ พริกหวานลูกผสมชั่วที่ 2 ก. พริกหวานจิว x ปากคลอง191

ข. พริกหวานจิว x มณีกาญจน์ ค. พริกหวานจิว x มณีไทย

โครงการวิจัยที่ 2 เทคโนโลยีการผลิตพริกหวานเพื่อเพิ่มคุณภาพและผลผลิต
การทดลอง ศึกษาวัสดุปลูกที่เหมาะสมในการผลิตพริกหวานในโรงเรือน



ภาพภาคผนวก ฉ การเตรียมต้นกล้าพริกหวาน และวัสดุปลูก ในการผลิตพริกหวานในโรงเรือน



ภาพภาคผนวก ช การปลูกต้นพริกหวาน โดยให้สารละลายธาตุอาหารพร้อมน้ำ ในระบบน้ำหยด



กรรมวิธีที่ 1



กรรมวิธีที่ 2



กรรมวิธีที่ 3



กรรมวิธีที่ 4



กรรมวิธีที่ 5

ภาพภาคผนวก ข เปรียบเทียบต้นพริกหวานในแต่ละกรรมวิธี หลังให้สารละลายธาตุอาหาร 70 วัน

กรรมวิธี 1 กาบมะพร้าวล้วน

กรรมวิธี 2 กาบมะพร้าวล้วนผสมปุ๋ยหมักจากเศษพืช 3:1 โดยน้ำหนัก

กรรมวิธี 3 กาบมะพร้าวล้วนผสมปุ๋ยหมักจากเศษพืช 1:1 โดยน้ำหนัก

กรรมวิธี 4 กาบมะพร้าวล้วนผสมปุ๋ยหมักจากเศษพืช 1:3 โดยน้ำหนัก

กรรมวิธี 5 ปุ๋ยหมักจากเศษพืช



กรรมวิธีที่ 1



กรรมวิธีที่ 2



กรรมวิธีที่ 3



กรรมวิธีที่ 4



กรรมวิธีที่ 5

ภาพภาคผนวก ต เปรียบเทียบผลผลิตพริกหวานในแต่ละกรรมวิธี