



รายงานผลการวิจัย

เรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์พริกอินทรีย์

PRODUCTION TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT OF ORGANIC SEED
IN CHILI

ได้รับการจัดสรรงบประมาณวิจัย

ประจำปี 2556

จำนวน 336,600 บาท

หัวหน้าโครงการ

นางพัชรภรณ์ ณ นคร

ผู้ร่วมโครงการ

ดร.วรัญญู แก้วดวงตา

ดร.ธีระพัศ ศิลปสมบูรณ์

นางสาวศุภนาดี ณ มา

งานวิจัยเสร็จสิ้นสมบูรณ์	
30/ กันยายน /2557	

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัย เรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์พริกอินทรีย์ ได้รับ
ทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ประจำปี
2556-7 ซึ่งโครงการวิจัยในครั้งนี้ ได้รับความร่วมมือจากหลายฝ่ายจนทำให้เกิดองค์ความรู้เรื่อง
การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์พริกอินทรีย์ขึ้น ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง
ทั้งหมด อาทิ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เกษตรกรจังหวัดพะเยาและเชียงใหม่
และกรมพัฒนาที่ดิน พร้อมเจ้าหน้าที่ทุกท่าน ทุกหน่วยงาน ที่ให้ความสะดวกในการเข้าพื้นที่
ขอขอบคุณนักศึกษาเจ้าหน้าที่ และคณาจารย์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่มีส่วนร่วมในการวิจัย ครั้งนี้ และ
ท้ายสุดขอขอบคุณทุนสนับสนุนจากสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่
ได้ให้การสนับสนุนทุนสำหรับการวิจัยในครั้งนี้

คณะผู้วิจัย

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
สารบัญ	ข
บทคัดย่อ	จ
Abstract	ฉ
คำนำ	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการวิจัย	35
ผลการวิจัย	41
วิจารณ์ผลการทดลอง	56
สรุปผลการวิจัย	59
เอกสารอ้างอิง	61

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นพริกอินทรีย์ในวัสดุปลูกชนิดต่างๆ	41
ตารางที่ 2 การเจริญเติบโตด้านความกว้างทรงพุ่มของพริกอินทรีย์ในวัสดุปลูกสูตรต่างๆ	42
ตารางที่ 3 การแพร่ระบาดของโรคในพริกอินทรีย์ที่ปลูกในวัสดุปลูกสูตรต่างๆ	42
ตารางที่ 4 การแพร่ระบาดของแมลงศัตรูพืชในพริกอินทรีย์ที่ปลูกในวัสดุปลูกสูตรต่างๆ	43
ตารางที่ 5 ปริมาณผลผลิตเฉลี่ยของพริกอินทรีย์ที่ปลูกในวัสดุปลูกสูตรต่างๆ	43
ตารางที่ 6 ความสูงของพุ่มต้นพริกอินทรีย์ที่ปลูกในระบบต่างๆ	46
ตารางที่ 7 ความกว้างของทรงพุ่มพริกอินทรีย์ที่ปลูกในระบบต่างๆ	46
ตารางที่ 8 เปอร์เซ็นต์การแพร่ระบาดของโรคในพริกอินทรีย์ที่ปลูกในระบบต่างๆ	47
ตารางที่ 9 เปอร์เซ็นต์การระบาดของแมลงในพริกอินทรีย์ที่ปลูกในระบบต่างๆ	48
ตารางที่ 10 ปริมาณผลผลิตด้านน้ำหนักผลผลิตสดและน้ำหนักเมล็ดต่อต้นของพริกอินทรีย์ที่ปลูกในระบบโรงเรือนแบบต่างๆ	52

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 ผลผลิตพริก	44
ภาพที่ 2 ผลผลิตพริกสดและแห้ง	45
ภาพที่ 3 ภาพแปลงการทดลองปลูกพริกในพื้นที่เกษตรกร จ.พะเยา	48
ภาพที่ 4 ต้นพริกที่ปลูกในโรงเรือนมุ้งตาข่ายในล่อนหลังคาพลาสติก	49
ภาพที่ 5 ต้นพริกที่ปลูกในโรงเรือนมุ้งตาข่าย	49
ภาพที่ 6 โรคโคนเน่าในพริกที่พบในสวนเกษตรกรใกล้เคียง แต่ไม่พบในแปลงทดลองที่มีการปลูกด้วยวัสดุปลูก	50
ภาพที่ 7 พริกที่มีโรคและแมลงทำลาย	51

การพัฒนาการผลิตเมล็ดพันธุ์พริกอินทรีย์
PRODUCTION TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT OF ORGANIC SEED
IN CHILI

พัชรารณ ณ นคร¹ธีระพัทธ์ ศิลปะสมบูรณ์²

วรัญญู แก้วดวงตา³ และสุภณาลี ณ มา⁴

Pacharaporn Na Nakorn¹, Theerapas Silapasomboon²,

Waranyu Kaewduangta³ and Suphanalee Nama⁴

¹ สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จ.เชียงใหม่ 50290

² มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ จ.พระนครศรีอยุธยา 13000

³ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จ.มหาสารคาม 44000

⁴ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีพะเยา จ.พะเยา 56000

บทคัดย่อ

การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์พริกอินทรีย์ ได้ดำเนินการใน 4 กิจกรรม ได้แก่ การศึกษาผลของวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของเมล็ดพริก ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี คือ วัสดุปลูกสูตร A (ใช้ดินผสมปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 1:1) และวัสดุปลูกสูตร B (ขุยมะพร้าว:ทราย:ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 1:1:1) การศึกษาผลของระบบปลูกต่อการเจริญเติบโต การควบคุมศัตรูพืช และคุณภาพเมล็ดพันธุ์พริก ประกอบด้วย 3 กรรมวิธีคือ ปลูกในโรงเรือนมุ้งตาข่าย โรงเรือนตาข่ายมุงหลังคาพลาสติก และปลูกในสภาพเปิด การศึกษาผลของสารสกัดพืชและไตรโคเดมาต่อการควบคุมโรคพริก และการศึกษาผลของการเคลือบเมล็ดด้วยไคโตซานและสารสกัดพืชต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ ผลการศึกษา พบว่า การปลูกพริกในวัสดุปลูกสูตร A ให้ผลส่งเสริมการเจริญเติบโต และเพิ่มน้ำหนักผลผลิตดีที่สุด การปลูกในสภาพโรงเรือนมุ้งตาข่ายให้ผลดีที่สุดในการส่งเสริมการเจริญเติบโต การควบคุมโรคและแมลง และช่วยเพิ่มปริมาณผลผลิต

คำสำคัญ: วัสดุปลูก สารสกัดพืช การเคลือบเมล็ด

Abstract

The development of organic seed production in chili was studied on the effect of growing media, chili culture under net-house condition, pest control by plant extracts, and the effect of seed coating, on growth, the inhibition of pest damage and seed quality of chili. The results showed that the using of soil-organic fertilizer (1:1) as growing media gave the best result on growth and fresh weight of yield. Chili culture under net-house condition could be increased plant growth, yield and percentage of pest damage inhibition with the best result when compared with the plastic net-house and open field conditions.

Key word: growing media, plant extract, seed coating



คำนำ

พริก เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของไทย ซึ่งมีความต้องการผลผลิตเป็นปริมาณมากทั้งภายในและต่างประเทศ ไทยมีพื้นที่ปลูกพริกไม่น้อยกว่า 474,717 ไร่ต่อปี แหล่งปลูกหลักอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รองลงมาคือภาคเหนือและภาคตะวันออก ผลผลิตส่วนใหญ่ใช้บริโภคเป็นพริกสดภายในประเทศเท่ากับ 87 เปอร์เซ็นต์ หรือประมาณ 530,000 ตัน (ตะวันออก, 2557) และมีการส่งจำหน่ายต่างประเทศ เช่น ฮองกง สิงคโปร์ มาเลเซีย เยอรมัน ฝรั่งเศส ญี่ปุ่น เนเธอร์แลนด์ สหรัฐอเมริกา และบางประเทศแถบตะวันออกกลาง (ศูนย์สารสนเทศการเกษตร, 2555) โดยในปี 2553 มีรายได้จากการส่งออกเท่ากับ 2,597.95 ล้านบาท ซึ่งส่งออกซอสพริกเป็นหลัก รองลงมาคือพริกแห้ง/พริกป่น ส่วนพริกสดมีมูลค่าการส่งออกเท่ากับ 93.1 ล้านบาท (ตะวันออก, 2557) พริกมีประโยชน์ทั้งการใช้ประกอบอาหาร และยังสามารถด้วยสารสำคัญที่มีสรรพคุณทางเภสัช และมีการนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์รักษาสุขภาพอีกด้วย ความต้องการพริกทั้งภายในและต่างประเทศจึงมีปริมาณสูงมาก แต่ในด้านการผลิตก็มีปัญหาอุปสรรคมากมาย ปัญหาที่สำคัญของการผลิตพริกในประเทศไทยคือ พบการระบาดของโรคและแมลงศัตรูพริกรุนแรงตลอดฤดูกาลผลิต เช่น โรคราکم โรคกุ้งแห้ง โรคตาบ รากเน่า โคนเน่า ใบหงิก ใบด่าง เพลี้ยไฟ ไรขาว หนอนแมลงวัน และหนอนเจาะผล (นวลจันทร์ และคณะ, 2553) หากไม่มีการป้องกันกำจัดก็มีโอกาสเก็บเกี่ยวผลผลิตได้น้อย หรือไม่มีผลผลิตให้เก็บเกี่ยว เกษตรกรจึงมีการใช้สารเคมีในกลุ่มที่มีพิษร้ายแรงเพื่อควบคุมป้องกันกำจัดศัตรูพริกในปริมาณมากและบ่อยครั้ง ทำให้เกิดผลกระทบต่อปริมาณสารพิษตกค้างในผลผลิต ในสภาพแวดล้อม และเกิดปัญหาต่อสุขภาพของเกษตรกรผู้ปลูก โดยในปี 2552 มีรายงานผลการตรวจสอบสารพิษตกค้างในตัวอย่างพริกสด จากแหล่งผลิต GAP ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 9 จังหวัด ระหว่างปี 2549-2552 จำนวน 1,863 ตัวอย่าง พบสารพิษตกค้าง 830 ตัวอย่าง เกินค่าความปลอดภัย (MRLs) 365 ตัวอย่าง สารพิษที่พบเกินค่าความปลอดภัยได้แก่ สารไซเปอร์เมทริน โปรพิโนฟอส และคลอไพริฟอส เกษตรกรมักใช้สารเคมีไม่ถูกต้องตามคำแนะนำ มีการเก็บเกี่ยวก่อนระยะปลอดภัย ทำให้โอกาสพบสารพิษตกค้างในผลผลิตพริกมีสูงมาก (นวลศรี, 2556) นอกจากปัญหาดังกล่าวแล้ว การมีสารพิษตกค้างในผลผลิตยังส่งผลกระทบต่อด้านการส่งออก เนื่องจากตลาดต่างประเทศได้กำหนดเกณฑ์มาตรฐานของสารพิษตกค้างในผลผลิตไว้เพื่อกีดกันทางการค้า การเปลี่ยนรูปแบบมาผลิตพริกในระบบที่ปลอดภัย หรือระบบอินทรีย์จึงมีความสำคัญมากขึ้น เนื่องจากปัจจุบันกระแสความต้องการอาหารที่ผลิตในระบบอินทรีย์มีความต้องการเพิ่มขึ้น ทั้งนี้อัตราการเจริญเติบโตในตลาดโลกของอาหารเกษตรอินทรีย์มีค่าโดยเฉลี่ยร้อยละ 25 ต่อปี (นวลศรี, 2556) แต่ในสภาพปัจจุบันประเทศไทยยังขาดแคลนเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตพริกอินทรีย์ รวมทั้งปัจจัยการผลิตที่สำคัญ โดยเฉพาะเมล็ดพันธุ์พริกก็จำเป็นต้องได้มาจากการผลิตในระบบอินทรีย์

ดังนั้นการศึกษานี้จึงมุ่งศึกษาถึงวัสดุและระบบการปลูกที่เหมาะสมในระบบอินทรีย์ การศึกษาหาสารสกัดจากพืช สารสกัดอินทรีย์ และจุลินทรีย์ที่ช่วยควบคุมโรคในแปลงปลูก รวมทั้งการศึกษาสารอินทรีย์ที่เหมาะสมในการเคลือบเมล็ดพันธุ์ เพื่อการเก็บรักษา ทั้งนี้ ผลการศึกษาที่ได้จะสามารถนำมาประมวลผลเพื่อการผลิตพริก และเมล็ดพันธุ์พริกในระบบอินทรีย์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อให้ได้วัสดุและระบบปลูกที่เหมาะสมในการผลิตพริกอินทรีย์
- 2) เพื่อให้ได้ชนิดของสารสกัดจากพืช หรือกรรมวิธีที่เหมาะสมในการควบคุมการแพร่ระบาดของรา *Fusarium sp.* และ *Sclerotium sp.* ในพริก
- 3) เพื่อให้ได้กรรมวิธีที่ช่วยรักษาคุณภาพเมล็ดพันธุ์พริกอินทรีย์ในระหว่างการเก็บรักษา

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ได้ชุดเทคโนโลยีในการผลิตพริกอินทรีย์
- 2) ได้กรรมวิธีที่เหมาะสมในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์พริก
- 3) ช่วยสนับสนุนและส่งเสริมการผลิตพริกอินทรีย์ในภาคอุตสาหกรรมให้มากยิ่งขึ้น
- 4) เกษตรกรผู้ผลิตพริกอินทรีย์ สามารถนำเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์พริกอินทรีย์ไปใช้ประโยชน์ในการบวนการผลิต
- 5) เป็นข้อมูลทางวิชาการสำหรับนักวิจัยและนักวิชาการที่เกี่ยวข้อง

การตรวจเอกสาร

1. ความสำคัญ

พริกเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจพืชหนึ่ง มีความสำคัญในชีวิตประจำวันของคนไทยอย่างมาก เนื่องจากคนไทยนิยมรับประทานอาหารที่มีรสชาติค่อนข้างเผ็ด จึงใช้พริกประกอบอาหารอยู่เป็นประจำ เนื่องจากพริกมีคุณค่าทางโภชนาการ ช่วยให้เจริญอาหาร ประกอบอาหารได้หลากหลายชนิด และทำให้อาหารมีสีส้มสวยงาม โดยสีส้ม และรสชาติของพริกนั้นไม่สามารถใช้พืชอื่นแทนได้ พริกมีคุณค่าอาหารสูง ประกอบด้วย โปรตีน วิตามินและแร่ธาตุต่างๆ เช่น พริกชี้ฟ้ามีโปรตีน 2.8 กรัม ไขมัน 2.3 กรัม คาร์โบไฮเดรต 6.6 กรัม เส้นใย 3.5 กรัม แคลเซียม 3 มิลลิกรัม วิตามินซี 168 มิลลิกรัม และ โนอาซีน 3.5 มิลลิกรัม เป็นต้น นอกจากนี้พริกยังมีสารแอนติออกซิแดนท์ที่ช่วยด้านการส่งเสริมสุขภาพร่างกายให้แข็งแรง โดยเฉพาะในกลุ่มพริกที่มีสีส้ม ได้แก่ พริกชี้ฟ้าสีเหลือง สีส้ม และสีแดงมีสารกลุ่มแคโรทีนอยด์ (Carotenoids) ที่สำคัญ คือ สารเบตาแคโรทีน (beta-carotene) ซึ่งเป็นสารตั้งต้นวิตามินเอที่บำรุงสายตา ลดอัตราการกลายพันธุ์และทำลายเซลล์มะเร็ง วิตามินซีที่พบเป็นแหล่งของกรด ascorbic acid ที่ช่วยขยายเส้นเลือดในลำไส้และกระเพาะอาหาร นอกจากนี้พริกยังมีสารแอนติออกซิแดนท์ที่เรียกว่า สารแคปไซซิน (Capsaicin) ซึ่งมีรสเผ็ดร้อนและมีมากที่สุดที่ไส้กลางผลพริกบริเวณที่เมล็ดติดอยู่ (Nelson, 1920) สารแคปไซซินสามารถยับยั้งการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันและฤทธิ์การทำลายออกซิเดชันและฤทธิ์การทำลายของอนุมูลอิสระซึ่งทำให้ร่างกายเสื่อมสภาพและเกิดโรคหลายชนิดเช่น โรคหัวใจ และโรคหลอดเลือด ช่วยลดอาการปวดศีรษะ ไมเกรน ช่วยลดปริมาณคอเลสเตอรอลชนิดไม่ดี (LDL) และเพิ่มปริมาณคอเลสเตอรอลชนิดดี (HDL) มีการสกัดเป็นผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ เช่น ผลิตภัณฑ์ Cayenne ที่ใช้มาเชื่อมแบคทีเรียในกระเพาะอาหาร นอกจากนี้ยังเป็นส่วนผสมของยาทาภายนอก บรรเทาปวด และรักษาโรคผิวหนัง การใช้ประโยชน์ของพริกจึงนำมาใช้ทั้งเป็นอาหารของมนุษย์ และผลิตผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการรักษาสุขภาพ ความต้องการพริกเพื่อการบริโภคในประเทศจึงสูงมาก ทำให้พริกมีมูลค่าการตลาดสูงตามไปด้วย โดยในปี 2553 มีมูลค่าโดยรวมเท่ากับ 3,324.67 ล้านบาท ทั้งนี้มาจากรายได้ของการส่งออกถึง 2,597.95 ล้านบาท ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากการส่งออกซอสพริกเป็นหลัก รองลงมาคือพริกแห้ง/พริกป่น และกลุ่มสุดท้ายคือพริกสดหรือแช่แข็ง ซึ่งมีมูลค่า 93.1 ล้านบาท (ตะวันฉาย, 2557)

แม้ว่าพริกจะเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศสูงมาก แต่ในด้านการผลิตก็มีปัญหาอุปสรรคมากมาย ปัญหาที่สำคัญของการผลิตพริกในประเทศไทยคือ พบการระบาดของโรคและแมลงศัตรูพริกรุนแรงตลอดฤดูกาลผลิต เช่น โรครากรวม โรคกุ้งแห้ง โรคตาบ รากเน่า โคนเน่า ใบหงิก ใบด่าง เพี้ยไฟ ไรขาว หนอนแมลงวัน และหนอนเจาะผล (นวลจันทร์

และคณะ, 2553) หากไม่มีการป้องกันกำจัดก็มีโอกาสเก็บเกี่ยวผลผลิตได้น้อย หรือไม่มีผลผลิตให้เก็บเกี่ยว เกษตรกรจึงมีการใช้สารเคมีในกลุ่มที่มีพิษร้ายแรงเพื่อควบคุมป้องกันกำจัดศัตรูพริกในปริมาณมากและบ่อยครั้ง ทำให้เกิดผลกระทบต่อ การเพิ่มปริมาณสารพิษตกค้างในผลผลิต ในสภาพแวดล้อม และเกิดปัญหาต่อสุขภาพของเกษตรกรผู้ปลูก โดยในปี 2552 มีรายงานผลการตรวจสารพิษตกค้างในตัวอย่างพริกสด จากแหล่งผลิต GAP ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 9 จังหวัด ระหว่างปี 2549-2552 จำนวน 1,863 ตัวอย่าง พบสารพิษตกค้าง 830 ตัวอย่าง เกินค่าความปลอดภัย (MRLs) 365 ตัวอย่าง สารพิษที่พบเกินค่าความปลอดภัยได้แก่ สารไซเปอร์เมทริน โพรพิโนฟอส และคลอไพริฟอส เกษตรกรมักใช้สารเคมีไม่ถูกต้องตามคำแนะนำ มีการเก็บเกี่ยวก่อนระยะปลอดภัย ทำให้โอกาสพบสารพิษตกค้างในผลผลิตพริกมีสูงมาก (นวลศรี, 2556) นอกจากนี้ ปัญหาต่อผู้บริโภคแล้ว การมีสารพิษตกค้างในผลผลิตยังส่งผลกระทบต่อด้านการส่งออก เนื่องจากตลาดต่างประเทศได้กำหนดเกณฑ์มาตรฐานของสารพิษตกค้างในผลผลิตไว้เพื่อกีดกันทางการค้า

ดังนั้นการเปลี่ยนรูปแบบการผลิตพริกในระบบที่ปลอดภัย หรือระบบอินทรีย์จึงมีความสำคัญมากขึ้น เนื่องจากปัจจุบันกระแสความต้องการอาหารที่ผลิตในระบบอินทรีย์มีความต้องการเพิ่มขึ้น ทั้งนี้อัตราการเจริญเติบโตในตลาดโลกของอาหารเกษตรอินทรีย์มีค่าโดยเฉลี่ยร้อยละ 25 ต่อปี (นวลศรี, 2556) แต่ในสภาพปัจจุบันประเทศไทยยังขาดแคลนเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตพริกอินทรีย์ รวมทั้งปัจจัยการผลิตที่สำคัญ โดยเฉพาะเมล็ดพันธุ์พริกก็จำเป็นต้องได้มาจากการผลิตในระบบอินทรีย์

2. สภาพที่เหมาะสมในการปลูกพริก

พริกเป็นพืชเขตร้อนหรือกึ่งเขตร้อน เจริญเติบโตได้ในพื้นที่ตั้งแต่ระดับน้ำทะเลจนถึงระยะ 1,500 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล ต้องการน้ำฝนประมาณปีละ 600-1,000 มิลลิเมตร ถ้ามีปริมาณน้ำฝนมากหรือฝนตกติดต่อกันหลายวันอาจทำให้เป็นโรคจากเชื้อรา เช่น โรครากเน่าโคนเน่า โรคเหี่ยวและโรคยอดเน่าดอกเน่า ทนแล้งได้ดีพอสมควร อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต คือ 18-32°C (Sanders *et al.*, 1980) ถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 35°C จะทำให้ดอกร่วงและผลผลิตต่ำ (ปรัชญา, 2537) ปลูกได้ในดินแทบทุกชนิด แต่เจริญเติบโตได้ดีในดินร่วนหรือดินร่วนปนทรายที่มีอินทรีย์วัตถุสูง ระบายอากาศและระบายน้ำได้ดี ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของดินที่เหมาะสม คือ 6.0-8.5 (Bosland and Votava, 1999) สภาพพื้นที่ปลูกควรเป็นที่โล่งแจ้งและได้รับแสงแดดตลอดทั้งวัน พื้นที่ต่ำหรือที่ลุ่มน้ำขังมักทำให้เป็นโรคเหี่ยวเฉา และตายได้ง่าย หากเป็นพื้นที่ดอนหรือเนินและดินแห้งมักทำให้ต้นแคระแกร็นดอกร่วงและไม่ติดผล พื้นที่ปลูกไม่ควรเป็นพื้นที่ที่เคยปลูกพริกติดต่อกันมานานหลายปี เพราะอาจเป็นแหล่งสะสมโรคและแมลงศัตรูพริกได้ หากจำเป็นต้องปลูกซ้ำในพื้นที่เดิมควรปลูกพืชหมุนเวียนหรือไถตากดินและปรับปรุงคุณภาพดินด้วยการใส่

อินทรีย์วัตถุเพิ่ม ปรับปรุงความเป็นกรดเป็นด่างของดินโดยการใส่ปุ๋ยขาวในอัตรา 200-300 กิโลกรัมต่อไร่ เพื่อลดปริมาณเชื้อโรค และแมลงศัตรูพืชที่อยู่ในดิน การผลิตพริกที่ดีจำเป็นต้องปรับระบบการผลิตตั้งแต่การคัดเลือกพันธุ์ที่เหมาะสมในท้องถิ่นให้ได้ผลผลิตและคุณภาพเพิ่มขึ้น ใช้วิธีการผลิตที่มีประสิทธิภาพ ลดการใช้สารเคมีในการควบคุมศัตรูพืชและลดต้นทุน มีการจัดการก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อให้ได้ผลผลิตที่คุณภาพ ลดความเสียหายและได้รูปลักษณะที่ดีตามมาตรฐานทั้งตลาดภายในประเทศและต่างประเทศ

3. การปลูกพริกในระบบเคมี

การปลูกในประเทศไทย มีการปลูกในสภาพไร่ และปลูกในสภาพสวน ผลผลิตเข้าสู่ตลาด ภาคเหนือ กันยายน- กรกฎาคม ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สิงหาคม – พฤษภาคม ภาคกลาง กันยายน – ธันวาคม ภาคตะวันออก กันยายน – ธันวาคม ภาคตะวันตก มิถุนายน – กรกฎาคม และ กันยายน – ตุลาคม ภาคใต้ กันยายน – ธันวาคม เนื่องจากสภาพพื้นที่ การจัดการสวน และสภาพแวดล้อมในแต่ละแหล่งปลูกมีความแตกต่างกัน ทำให้การปลูกพริกแบ่งเป็น 2 รูปแบบ คือ

-การปลูกสภาพไร่

เกษตรกรนิยมปลูกบนพื้นที่เนินหรือพื้นที่ดอน อาศัยน้ำฝนเป็นหลัก มีพื้นที่ปลูกขนาดใหญ่เกษตรกรเอาใจใส่น้อย พันธุ์ที่ปลูกทนแล้งได้ดี แต่ผลผลิตมักต่ำและคุณภาพไม่สม่ำเสมอ ผลผลิตเฉลี่ย 500-600 กิโลกรัมต่อไร่ เริ่มเพาะกล้าเดือนมีนาคมและเดือนเมษายน แล้วย้ายปลูกลงแปลงเดือนพฤษภาคมและเดือนกรกฎาคม

-การปลูกสภาพสวน

เกษตรกรมักปลูกในเขตระบบชลประทานหรือแหล่งน้ำ ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ดอน มีพื้นที่ปลูกน้อยกว่าการปลูกสภาพไร่ มีขั้นตอนตั้งแต่เพาะเมล็ด เตรียมพื้นที่ ปลูกและดูแลรักษา ผลผลิตสูง คือมากกว่า 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตมีคุณภาพดี เกษตรกรอาจจะเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ใช้ปลูกเองหรือใช้พันธุ์ลูกผสมของบริษัทเอกชนก็ได้

3.1 การเตรียมต้นกล้า

การปลูกในแปลงอาจทำได้โดยการหยอดเมล็ดพันธุ์ในหลุม 3-5 เมล็ดต่อหลุม เมื่อต้นกล้างอกแล้วจึงถอนแยกต้นที่เหลือ 1 ต้นต่อหลุมและการเพาะกล้าในกระบะหรือแปลงเพาะเมล็ดจนต้นกล้ามีใบจริง 3-5 ใบจึงย้ายปลูกลงแปลง ซึ่งเป็นวิธีเตรียมต้นกล้าที่นิยมกันทั่วไป เพราะทำให้ได้ต้นกล้าที่แข็งแรงและใช้เมล็ดพันธุ์น้อยกว่า จึงสามารถลดต้นทุนค่าเมล็ดพันธุ์และค่าใช้จ่ายดูแลรักษาได้มากตลอดจนเป็นการกระตุ้นให้เมล็ดงอกได้เร็ว และสม่ำเสมอมากขึ้นการเพาะกล้าพริกทำได้ 2 วิธี คือ การเพาะเมล็ดในแปลงเพาะกล้าและการเพาะเมล็ดในถาดเพาะหรือกระบะเพาะเมล็ด แต่วิธีที่เกษตรกรนิยม คือ การเพาะเมล็ดในกระบะเพราะได้ต้นกล้าที่ขนาดใกล้เคียงกัน ต้น

กล้าสมบูรณ์แข็งแรง รากไม่ขาดและตั้งตัวได้เร็วหลังย้ายปลูกลงแปลง โดยการเลือกเมล็ดพันธุ์ที่ดีสำหรับเพาะกล้า โดยเมล็ดพันธุ์ที่ดี คือ เมล็ดที่มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูง ปราศจากศัตรูพืชทำลายและตรงตามพันธุ์ เมล็ดพันธุ์พริกหนัก 1 กรัมมี 230-260 เมล็ด ถ้าเกษตรกรปลูกพริก 1 ไร่ ต้องใช้ต้นกล้า 3,200-3,500 ต้นต่อไร่และใช้เมล็ดพันธุ์หนักประมาณ 100 กรัมซึ่งหลังเพาะเมล็ดจะได้ต้นกล้าประมาณ 5,000 ต้น เมล็ดที่ใช้เพาะนั้นอาจเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้เองหรือซื้อจากบริษัทที่เชื่อถือได้ ขั้นตอนแรกของการเพาะเมล็ดคือ แช่เมล็ดพันธุ์ในน้ำสะอาดที่อุณหภูมิห้องนาน 1 คืนหรือนาน 6-12 ชั่วโมง คัดเลือกเมล็ดที่ลอยน้ำและเมล็ดเสียหรือมีตำหนิที่ศัตรูพืชทำลายออกทิ้ง หรือแช่เมล็ดในน้ำที่ผสมสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา เช่น สารเบนเลทผสมสารแคปเทน ชนิดละ 6 กรัมผสมน้ำ 1 ลิตร นาน 30-60 นาทีหรือแช่เมล็ดในน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 50°C นาน 25-30 นาที เพื่อกำจัดเชื้อราที่อาจติดมากับเมล็ดพันธุ์ (ศศิธร, 2545) แต่ถ้าเป็นเมล็ดพันธุ์ที่ซื้อจากบริษัทที่เชื่อถือได้จะคลุกด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชไว้แล้ว จึงล้างเมล็ดด้วยน้ำสะอาดอีกครั้งก่อนใช้ผ้าขาวบางห่อเมล็ดพันธุ์ไม่ต้องแน่นและพรมน้ำให้ชื้นพอควร บ่มห่อเมล็ดพันธุ์ในภาชนะที่ทึบแสงและเก็บไว้ในที่ร่ม 3-7 วัน (แล้วแต่ฤดู) เพื่อกระตุ้นให้เมล็ดงอก เมื่อเมล็ดเริ่มงอกหรือเห็นรากเป็นคุ่มสีขาวงอกออกมา จึงนำไปเพาะในกระบะเพาะ เกษตรกรบางรายแช่เมล็ดพริกหนัก 1 กิโลกรัมในสารละลายเชื้อไตรโคเดอร์มา 10 กรัมต่อน้ำ 10 มิลลิลิตร

ดินที่ใช้เพาะกล้าในกระบะเพาะมักใช้ดินร่วนผสมกับปุ๋ยคอกแห้งละเอียด อัตรา 2 : 1 หรือผสมแกลบดำอีก 1 ส่วน คลุกเคล้าวัสดุเพาะให้เข้ากันแล้วรดน้ำและตากแดดทิ้งไว้ 1 สัปดาห์ก่อนใช้เพาะกล้า อาจใช้วัสดุที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น เช่น ขุยมะพร้าว 1 ส่วน กากตะกอนมูลสุกร 1 ส่วนหรือใช้ขุยมะพร้าว 1 ส่วน ถ่านแกลบ 1 ส่วน ปุ๋ยคอกหมัก 1 ส่วน นำมาผสมคลุกคล้าให้เข้ากัน โดยผสมน้ำเล็กน้อย พอชื้นก่อนนำไปเพาะ (ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน, 2555) ปัจจุบันมีวัสดุที่ใช้เพาะเมล็ดได้ดีคือ พีทมอสซึ่งสามารถนำไปใช้ได้เลยโดยไม่ต้องผสมปุ๋ยหรือธาตุอาหารใช้ไม้หรือวัสดุปลายแหลมเจาะหลุมลึก 0.5 -1 เซนติเมตร หยอดเมล็ดหลุมละ 1 เมล็ด แล้วกลบหลุมด้วยวัสดุเพาะและรดน้ำให้ชุ่มพอควร นำกระบะเพาะไปวางบนชั้นในโรงเรือนชั่วคราวที่มุงหลังคาด้วยซาแลนพรางแสงให้ร่มรำไร หากเพาะเมล็ดในช่วงฤดูฝนควรมุงหลังคาโรงเรือนเพาะเมล็ดด้วยพลาสติกใสเพื่อป้องกันน้ำฝน แล้วรดด้วยสารละลายเชื้อไตรโคเดอร์มาทุก 7 วัน เมื่อเมล็ดพันธุ์เริ่มงอกและมีใบจริง 1-2 ใบ นำกระบะเพาะกล้าออกมาไว้นอกโรงเรือนเพาะชำให้ต้นกล้ารับแสงมากขึ้น เพื่อให้ต้นกล้าแข็งแรงและรอดตายสูงหลังย้ายปลูกลงแปลงเมื่อต้นกล้ามีใบจริง 3-5 ใบ หรือต้นอายุ 25-30 วัน จึงย้ายไปปลูกลงแปลงต่อไป เตรียมน้ำปุ๋ยใสตามขั้นตอน โดยใช้น้ำปุ๋ยใสเข้มข้น 1 ส่วน ผสมน้ำธรรมดา 3 ส่วน พ่นหรือรดสารละลายน้ำปุ๋ยใสในแปลงก่อนย้ายปลูกทุก 3 วัน และหลังย้ายปลูกทุก 7 วัน นอกจากนี้การพ่นสารละลายน้ำตาลเข้มข้น 10% (น้ำตาลทราย 1 ส่วน

ผสมน้ำ 9 ส่วน) ทุก 3 วันเป็นเวลา 2 สัปดาห์ก่อนย้ายปลูกจะทำให้ต้นกล้าพริกตั้งตัวได้เร็วและเจริญเติบโตได้ดีหลังย้ายปลูก (ปรัชญา, 2537)

3.2 การเตรียมพื้นที่

พื้นที่ปลูกพริกควรเป็นดินที่ระบายน้ำดีไม่มีน้ำท่วมขัง ก่อนเตรียมแปลงควรไถตากดินและไถพรวน 1-2 ครั้ง การปลูกในสภาพไร่หรือที่ดอนมักไม่มีการยกแปลงปลูก แต่การปลูกพริกในสภาพสวนหรือเขตชลประทานจะมีการยกแปลงปลูก สำหรับขนาดแปลงปลูกแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่หรือชนิดดิน เช่น ในสภาพดินเหนียวที่ระดับน้ำใต้ดินสูงควรเตรียมแปลงขนาดกว้าง 4 x 6 เมตร และมีร่องระบายน้ำลึกประมาณ 0.5 เมตร

3.3 การปลูก

ในแหล่งปลูกที่อยู่ในเขตชลประทานสามารถปลูกพริกได้ตลอดทั้งปี แต่ช่วงที่เหมาะสมคือช่วงปลายฤดูฝนหรือต้นฤดูหนาวถึงฤดูแล้ง โดยเริ่มเพาะกล้าประมาณเดือนตุลาคม ย้ายปลูกเดือนพฤศจิกายน และเก็บเกี่ยวเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน ระยะปลูกขึ้นกับสภาพพื้นที่ ขนาดทรงพุ่มและความต้องการของเกษตรกร เช่น ระยะปลูกที่เหมาะสมสำหรับการปลูกสภาพไร่คือ 50x100 เซนติเมตรหรือ 50x120 เซนติเมตร จำนวน 2 ต้นต่อหลุม สำหรับการปลูกสภาพสวนมักใช้ระยะปลูกที่ชิดมากขึ้น เช่น 50x50 เซนติเมตร พริกที่มีทรงพุ่มกว้างควรปลูกระหว่างแถว 80-100 เซนติเมตรและระหว่างต้น 50 เซนติเมตร พริกที่มีขนาดทรงพุ่มเล็กควรปลูกระหว่างแถว 60 เซนติเมตรและระหว่างต้น 50 เซนติเมตร ควรทำร่องระบายน้ำ ทุก 15 แถว แต่ละแถวไม่ควรเกิน 15 เมตร เพื่อให้สะดวกต่อการปฏิบัติดูแลรักษา (กรมวิชาการเกษตร, 2545) อย่างไรก็ตามระยะปลูกไม่ควรห่างมากเกินไปเพราะทำให้ได้จำนวนต้นต่อพื้นที่น้อยและผลผลิตต่อพื้นที่ต่ำ แต่การปลูกระยะชิดเกินไปจะทำให้ทรงพุ่มชิดกันทำให้การปฏิบัติดูแลรักษาทำได้ยาก เช่น พ่นสารเคมีป้องกันโรคและแมลงไม่ทั่วถึง หรือไม่มีประสิทธิภาพ ตลอดจนเก็บเกี่ยวผลผลิตไม่สะดวก ควรปลูกด้วยต้นกล้าที่มีอายุ 25-30 วัน เลือกต้นกล้าที่มีใบ 3-5 ใบ สมบูรณ์แข็งแรง ไม่เป็นโรคและรากไม่ขาด เพราะรากขาดเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เชื้อราสาเหตุโรคในดินเข้าทำลายรากได้ง่าย จิระเดช (2542) แนะนำให้รองก้นหลุมปลูกด้วยปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยคอกผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา อัตรา 100-150 กรัม คลุกเคล้ากับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 10-20 กรัมต่อหลุม ควรย้ายกล้าปลูกในช่วงเย็นเพราะแดดไม่ร้อนและต้นกล้าตั้งตัวได้เร็ว

3.4 การให้ปุ๋ย

การเตรียมดินควรใช้ปุ๋ยอินทรีย์ 1 ต้นต่อไร่ โดยโรยเป็นแถบในแนวที่ยกร่องปลูก สำหรับการใส่ปุ๋ยเคมีที่มีธาตุอาหารหลัก 3 ธาตุคือ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม (K) มี 2 วิธีคือ

- การให้ปุ๋ยตามผลวิเคราะห์ดิน โดยใช้ปุ๋ยหลักในอัตรา ดังนี้ คือ ปุ๋ยไนโตรเจน (N) อัตรา 12-24 กก./ไร่ ปุ๋ยฟอสฟอรัส (P_2O_5) อัตรา 4-16 กก./ไร่ และปุ๋ยโพแทสเซียม (K_2O) อัตรา 6-16 กก./ไร่ ตามปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน

- ให้ตามลักษณะเนื้อดิน ดินเหนียวใส่ไนโตรเจน (N) อัตรา 9 กก./ไร่ ฟอสฟอรัส (P_2O_5) อัตรา 9 กก./ไร่ โพแทสเซียม (K_2O) อัตรา 9 กก./ไร่ คือ ใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 60 กก./ไร่ ดินร่วนและดินทรายใส่ไนโตรเจน (N) อัตรา 15 กก./ไร่ ฟอสฟอรัส (P_2O_5) อัตรา 10 กก./ไร่ โพแทสเซียม (K_2O) อัตรา 10 กก./ไร่ คือ ใส่ปุ๋ย 15-10-10 อัตรา 100 กก./ไร่ โดยแบ่งใส่ครั้งแรกหลังย้ายปลูกแล้ว 7-10 วัน โดยใส่ 2 ข้างแถวแล้วพรวนดินกลับ แบ่งใส่ครั้งที่ 2 ใส่หลังจากย้ายปลูกแล้ว 30-45 วันหรือก่อนออกดอกเพื่อให้ต้นพริกมีความสมบูรณ์พร้อมที่จะออกดอกติดผล (สิริ, 2552)

3.5 การให้น้ำ

พริกเป็นพืชที่ต้องการน้ำเพื่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตที่มีคุณภาพ แม้ไม่ต้องการน้ำมากแต่ต้องมีการสม่ำเสมอ หากขาดน้ำทำให้ต้นแคระแกร็น ดอกร่วงและผลผลิตต่ำ แต่ถ้าได้รับน้ำมากเกินไปจะทำให้เกิดอาการเหี่ยวเฉาหรือตายได้ ดังนั้นจึงต้องให้น้ำทันทีหลังย้ายปลูกลงแปลงนอกจากนี้หลังการให้ปุ๋ยแล้วต้องให้น้ำทันที ความบ่อยถี่ของการให้น้ำขึ้นกับความชุ่มชื้นในดินเป็นหลัก ช่วง 1 เดือนหลังย้ายปลูกควรให้น้ำทุกวัน ช่วงที่พริกออกดอกติดผลเป็นช่วงที่พริกต้องการน้ำมากขึ้น การขาดน้ำในช่วงนี้จะทำให้ดอกร่วง ติดผล และผลผลิตต่ำ (สนั่นและคณะ, 2547) วิธีการให้น้ำมีทั้งแบบใช้สายยางฉีดฝักบัวรดทุกวันในตอนเช้าหรือให้น้ำแบบหัวสปริงเกลอร์ทุกวันในช่วงเช้าหรือปล่อยน้ำตามร่องเดินระหว่างแปลงแล้ววิดสาดขึ้นหลังแปลงทุก 3-5 วันหรือให้น้ำระบบน้ำหยดระหว่างแถวทุกวันในช่วงเช้า ทั้งนี้ขึ้นกับความเหมาะสมของพื้นที่ แหล่งน้ำและเงินทุนของเกษตรกร การคลุมแปลงด้วยเปลือกข้าวโพด ฟางข้าวหรือพลาสติกจะช่วยรักษาความชื้นในดินและลดปริมาณและความบ่อยถี่ของการให้น้ำได้ อย่างไรก็ตามการให้น้ำอาจไม่จำเป็นเมื่อปลูกพริกในสภาพไร่พื้นที่กว้างที่มีฝนตกสม่ำเสมอ

3.6 การกำจัดวัชพืช

วัชพืชที่พบในแปลงพริกได้แก่ วัชพืชประเภทใบแคบ เช่น หญ้าตีนนก หญ้าดอกขาว หญ้านกสีชมพูและหญ้าตีนกา วัชพืชประเภทใบกว้าง เช่น ผักเบี้ยหิน ผักโขม ผักบุ้งยางและสาบแร้งสาบกาวัชพืชประเภทกก เช่น กกทราย ตลอดจนวัชพืชข้ามปีที่ขยายพันธุ์ด้วยหัว เช่น หญ้าคา ผักปราบ หญ้าขน ไมยราบเครือและเห็บหมากกำจัดวัชพืชในแปลงอาจทำได้โดยไถตากดิน 7-15 วัน เพื่อกำจัดเมล็ดวัชพืช คราดเก็บเศษซากหลังย้ายปลูกและต้นตั้งตัวแล้วสามารถกำจัดวัชพืช

ได้โดยถากดินด้วยแรงงานคน แต่ต้องระวังไม่ให้กระทบกระเทือนกับรากต้นพริก การคลุมแปลงด้วยผ้าพลาสติกช่วยลดปริมาณวัชพืช และลดต้นทุนค่าจ้างแรงงาน นอกจากนี้ยังอาจใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เช่น เปลือกข้าวโพดและฟางข้าวคลุมแปลงได้เช่นเดียวกัน สารกำจัดวัชพืชใบแคบที่พ่นคลุมดินก่อนวัชพืชงอก ได้แก่ สารเมโทลาคลอร์หรือสารอะลาคลอร์ สารกำจัดวัชพืชใบกว้างที่พ่นคลุมดินก่อนวัชพืชงอก ได้แก่ สารออกซีฟลูออเฟนหรือสารออกซาไดอะซอน ซึ่งเสริมศิริ และรักชัย (2553) พบว่า สารเคมีที่ควบคุมวัชพืชในแปลงพริกขึ้นได้ดี คือ สาร Metribuzin, clomazone, oxadiazon, dimethnamid และ trifluralin การคลุมดินด้วยแผ่นชีวมวล สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี โดยที่ต้นพริกเจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตสูง เช่นเดียวกับการใช้เกล็ดคำคลุมดินและการพ่นสาร metribuzin ก่อนย้ายปลูก 1 วัน การใช้พลาสติกเทา-ดำแม่ควบคุมวัชพืชได้ดีแต่ทำให้ต้นพริกเจริญเติบโตช้า

3.7 การจัดการอื่นๆ

การปลูกพริกหลังนาหรือปลูกพริกช่วงปลายฤดูฝนควรมีการคลุมแปลงด้วยวัสดุคลุมแปลงท่าได้ในพื้นที่ เช่น ฟางข้าว เปลือกถั่วเหลือง เปลือกถั่วเขียว หรือเกล็ดคิบ เพื่อรักษาความชื้นในดินบำรุงดิน และควบคุมวัชพืชในแปลงปลูก อย่างไรก็ตามไม่ควรคลุมหนาเกินไปหรือชิดโคนต้นพริกมากเกินไป เนื่องจากอาจทำให้ชื้นและเชื้อราเข้าทำลายได้ จากการศึกษาของธำรงและคณะ (2543) พบว่าการคลุมแปลงด้วยพลาสติกสะท้อนแสงสีดำการปลูกพริกในสภาพสวนของบางแห่งอาจทำค้างเพื่อป้องกันไม่ให้หักล้ม โดยใช้ไม้ไผ่สูง 1.5-1.8 เมตร มาปักหลักสองข้างของแปลงปลูกแล้วใช้เชือกไนล่อนทำเป็นราวชั้นแรกสูงจากพื้นดินประมาณ 30 เซนติเมตร และทำใช้ต่อมาเพิ่มขึ้นเมื่อต้นสูงมากขึ้นตามลำดับ

3.8 การเก็บเกี่ยว

พริกชี้ฟ้าให้ผลผลิตหลังย้ายปลูก 40-45 วัน และเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เมื่อมีอายุ 60-120 วันหลังย้ายปลูกหรือตั้งแต่ผลมีสีเขียวจนถึงสีแดงสดขึ้นอยู่กับพันธุ์ การจัดการ และวัตถุประสงค์ว่าจะขายเป็นพริกสดหรือพริกแห้ง เก็บเกี่ยวโดยใช้เล็บบจิกลงไปที่ยอดระหว่างก้านผลกับกิ่ง โดยระวังไม่ให้กระทบกระเทือนกับดอกหรือยอดอ่อนบนต้น จะได้ไม่กระทบกับการออกดอกหรือติดผลในรุ่นต่อไปการเก็บเกี่ยวพริกชี้ฟ้าเพื่อทำพริกแห้งจะเก็บเกี่ยวเมื่อมีอายุ 90-120 วันหลังย้ายปลูก มักเก็บเกี่ยวทุก 5-7 วัน โดยเก็บผลที่มีสีแดงเรื่อจนถึงสีแดงจัด ไม่ควรเก็บพริกที่ยังมีสีเหลืองหรือเขียว เพื่อให้ได้พริกแห้งที่สีแดงสวย โดยปลิดทั้งก้านผลตามความต้องการของตลาด ถ้ามีการจัดการสวนเช่น ใส่ปุ๋ยให้น้ำและป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ดีจะเก็บเกี่ยวพริกได้นาน 6-12 เดือน การเก็บเกี่ยวพริกชี้ฟ้าทำซอสพริกจะเก็บผลที่แก่จัดมีสีแดงทั้งผล มักเก็บเกี่ยวทุก 3-5 วัน ไม่ปล่อยให้พริกค้างบนต้นนานเกินไปนำผลผลิตมารวมกันไว้ในที่ร่ม แต่ไม่ควรวางสุ่มกันเพื่อไม่ให้เกิดการ

เน่าเสีย จากนั้นจึงคัดแยกผลผลิตที่มีคุณภาพ ไม่มีร่องรอยการทำลายของโรคและแมลง หลังจากนั้นจึงบรรจุใส่ถุงพลาสติกที่เจาะรูระบายอากาศหรือถุงตาข่าย น้ำหนักถุงละ 10-15 กิโลกรัม ตามข้อกำหนดของตลาดหรือโรงงาน หากเป็นพริกที่ส่งขายเพื่อใช้บริโภคสด เช่น พริกเขียว พริกกำมูหรือพริกแดงมักบรรจุในถุงพลาสติกเจาะรูหรือตะกร้าไปขาย

3.8 การเก็บเมล็ดพันธุ์แท้

เมล็ดพันธุ์พริกที่เกษตรกรเก็บไว้ทำพันธุ์นั้นส่วนใหญ่เป็นพันธุ์แท้ เมล็ดพันธุ์ลูกผสมนั้นมีเฉพาะของบริษัทเอกชนแม้ให้ผลผลิตสูงและคุณภาพดี แต่มักอ่อนต่อโรคและแมลง มีราคาแพงและเกษตรกรเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ใช้เองไม่ได้เนื่องจากอาจกลายพันธุ์ เกษตรกรที่ต้องการเก็บเมล็ดพันธุ์แท้ที่ดีตามหลักวิชาการ ควรปฏิบัติดังนี้

- เลือกต้นที่แข็งแรงสมบูรณ์ ทนทานต่อโรคและแมลงที่สำคัญ ที่ให้ผลผลิตสูง ออกผลเร็วผลขนาดใหญ่ รูปร่างและสีตรงตามพันธุ์และความต้องการของตลาด คัดเลือกต้นที่ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมในแต่ละแหล่งปลูก
- หมายหรือปักหลักต้นพันธุ์ที่คัดเลือกได้ เด็ดดอกที่กำลังบานและผลที่อยู่บนต้นออกให้หมด ใช้มุ้งตาข่ายขนาดเล็กคลุมต้นป้องกันไม่ให้แมลงเข้าไปผสมข้ามต้นได้
- เก็บเกี่ยวผลที่แก่เต็มที่ โดยให้มีก้านผลติดมาด้วย คัดเลือกผลที่สมบูรณ์ ตรงตามพันธุ์ปราศจากโรคและแมลงทำลาย นำไปตากแดดให้แห้งสนิท ทำการกะเทาะเมล็ด โดยใช้เครื่องมือหรือใช้ไม้ทุบให้เปลือก และเมล็ดแยกจากกัน คัดแยกเมล็ดที่สมบูรณ์ไม่แตกหักไว้เป็นเมล็ดพันธุ์ต่อไป
- นำเมล็ดพันธุ์ที่กะเทาะได้ไปผึ่งลมให้แห้งสนิทอีกครั้ง ทำความสะอาดโดยการฟัดหรือใช้เครื่องคัดแยกเมล็ดพันธุ์ ลดความชื้นเมล็ดให้เหลือ 6-7% คลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลง เช่น สารคาร์บาริลหรือสารเมตาแลกซิล จากนั้นจึงบรรจุเมล็ดพันธุ์ในขวดแก้วหรือขวดพลาสติก ปิดฝาให้แน่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 40% หรือเก็บไว้ในตู้เย็นในช่องธรรมดา

4. โรคและการป้องกันกำจัด

โรคพริกอาจเกิดจากเชื้อรา เชื้อแบคทีเรีย เชื้อไวรัสและไส้เดือนฝอย ทำให้ผลผลิตลดลงและด้อยคุณภาพก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจมาก เกษตรกรจึงควรมีความรู้ความเข้าใจในลักษณะอาการของโรคและวิธีการป้องกันกำจัดโรคอย่างถูกต้องเหมาะสม โรคพริกที่สำคัญ ได้แก่

4.1 โรคแอนแทรคโนส (Anthracnose) หรือโรคกุ้งแห้ง

เชื้อสาเหตุ

เชื้อรา 1) *Collectotrichum pipersatum* ทำให้เกิดแผลวงรีหรือรูปไข่ แผลสีน้ำตาล มักเข้าทำลายพริกขี้หนู (พริกหวาน)

2) *Collectotrichum capsici* แผลขยายกว้าง ไม่มีขอบเขต ขนาดแผลใหญ่ มักเข้าทำลายพริกผลเล็กหรือกลุ่มพริกขี้หนู

3) *Collectotrichum gloeosporioides* มักเข้าทำลายพริกผลใหญ่ ทำให้เกิดแผลวงรีหรือรูปไข่และแผลสีน้ำตาล

ลักษณะการทำลาย

เข้าทำลายทุกระยะการเจริญเติบโต โดยเฉพาะที่บนผลพริก โดยเริ่มจากเป็นจุดน้ำตาลหรือกลมขนาดเล็ก ต่อมาแผลบวมลึกลงไป กลายเป็นแผลสีน้ำตาลกลมรีขนาดใหญ่ และมีจุดเล็กสีดำเรียงซ้อนกันเป็นวงอยู่ในแผล อาจมีเมือกเยิ้มสีส้มอ่อนบริเวณแผล ทำให้ผลมีลักษณะโค้งงอหรือหย่นเกษตรกรจึงเรียกมักโรคนี้ว่า โรคกุ้งแห้ง หากมีการระบาดรุนแรงจะทำให้กิ่งแห้งได้ เชื้อสาเหตุติดไปกับเมล็ดพันธุ์ ปลูกไปตามลม และตกค้างในดิน โรคระบาดรวดเร็วเมื่ออุณหภูมิ 27-30°C และความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 95%

การป้องกันกำจัด

1. เลือกซื้อเมล็ดพันธุ์จากแหล่งที่ไม่เป็นโรคหรือเชื้อติดได้
2. คลุกเมล็ดพันธุ์ก่อนปลูกด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช เช่น สารแมนโคเซปหรือสารคาร์เบนดาซิมหรือแช่เมล็ดพันธุ์ในน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 50-52°C นาน 30 นาที เพื่อกำจัดเชื้อราที่อาจติดมากับเมล็ดพันธุ์
3. ไม่ควรปลูกพริกชิดหรือแน่นเกินไป เนื่องจากจะทำให้ความชื้นสูง และโรคระบาดมาก
4. ในระยะออกดอกจนถึงติดผล ควรพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช เช่น สารเดอโรซานหรือสารไซเนบหรือสารมานาเบหรือสารอ็อกเทบ หรือสารเบนโนมิล

5. ตัดแต่งกิ่งหรือเก็บผลที่เป็นโรคไปเผาทำลายเพื่อลดปริมาณเชื้อสาเหตุและพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช

4.2 โรคเน่าเปียก (Choanephora wet rot or blight)

เชื้อสาเหตุ

เชื้อรา *Choanephora cucurbitarum*

ลักษณะการทำลาย

มักพบกับต้นที่ทรงพุ่มแน่นทึบ หรือปลูกชิดเกินไป เริ่มเข้าทำลาย ยอดอ่อน ใบอ่อน ตาดอกและดอก ทำให้เนื้อเยื่อเน่าและ และเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลดำ แผลลุกลามจากส่วนยอดลงมา ใบจะไหม้และกลายเป็นสีน้ำตาลดำอย่างรวดเร็ว มีกลิ่นหืนสปอร์สีเทาเข้ม ปลายเป็นคัมสีดำ ตั้งฉากขึ้นมาและมองเห็นด้วยตาเปล่า โรคระบาดรุนแรงเมื่อความชื้นในแปลงสูง

การป้องกันกำจัด

1. ใช้ระยะปลูกที่เหมาะสม ไม่แน่นเกินไป เพื่อไม่ให้แปลงมีความชื้นมากเกินไป
2. ตัดกิ่งที่เป็นโรคไปเผาทิ้ง แล้วพ่นด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช เช่น สารไตรโฟริน

สารประกอบทองแดงหรือสารไทอะเบนดาโซล

4.3 โรคเหี่ยว (Wilt)

4.3.1 โรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อรา (Fusarium wilt)

เชื้อสาเหตุ

เชื้อรา *Fusarium oxysporum*

ลักษณะการทำลาย

มักพบเมื่อปลูกซ้ำที่เดิมหลายปีเพราะเชื้อสาเหตุอาศัยอยู่บนซากพืชและอินทรีย์วัตถุในดินได้ดีเชื้อเข้าทำลายรากหรือต้นที่ระดับคอคินหรือใต้ดิน เมื่อรากแขนงเน่าจึงเริ่มทำให้ใบด้านล่างเหลืองและลุกลามไปยังใบด้านบน ใบร่วงหล่นตามความรุนแรงของโรค ต้นมักเป็นโรคในระยะออกดอกและติดผล ทำให้ดอกและผลร่วงพร้อมกับใบ ทำให้ทรงพุ่มโปร่งบางและยืนต้นตายแม้ยอดยังมีใบเขียวอยู่บ้างบริเวณโคนต้นมีเนื้อเยื่อแห้งบวมเล็กน้อย เมื่อเลื้อนต้นจึงพบว่าท่อลำเลียงอาหารและน้ำถูกทำลายมีสีน้ำตาลและไม่สามารถหาอาหารได้ จึงแสดงอาการเหี่ยว หากมีความชื้นสูงอาจพบสปอร์เป็นขุยสีขาวอมชมพูรอบโคนต้น

การป้องกันกำจัด

1. หลีกเลี่ยงการปลูกซ้ำที่เดิมหลายปี หากจำเป็นต้องปลูกซ้ำที่เดิม ต้องกำจัดเศษซากพืชออกจากแปลงและไถตากดินเพื่อลดการสะสมเชื้อโรคในดิน

2. ปรับสภาพความเป็นกรด-ด่างของดินและเพิ่มจุลินทรีย์ในดินโดยการใส่ปุ๋ย ได้แก่ ปุ๋ยขาวหรือปุ๋ยมาร์ล อัตรา 200-400 กิโลกรัมต่อไร่และอินทรีย์วัตถุอัตรา 2-4 ตันต่อไร่
3. ปลุกพืชหมุนเวียนตัดวงจรของเชื้อสาเหตุ เช่น ข้าวโพดหรือพืชตระกูลถั่ว
4. ถอนต้นที่เป็นโรคออกจากแปลง แล้วราดดินบริเวณนั้นด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช เช่น สารเมตาแลกซิลหรือสารอีทรีไดอะโซลหรือสารฟิซีเอ็นบีผสมอีทรีไดอะโซลหรือสารชีวภัณฑ์

4.3.2 โรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora capsici*

เชื้อสาเหตุ

เชื้อรา *Phytophthora capsici*

ลักษณะการทำลาย

ทำให้ลำต้นบริเวณโคนและรากเน่า เมื่อผ่าจะพบว่าเนื้อเยื่อเป็นสีน้ำตาล เกิดอาการเหี่ยวในระยะติดผลและยืนต้นตาย ผลมีลักษณะน้ำเน่า เนื้อผลเป็นสีเข้มดำ หากโรครุนแรงจะเข้าทำลายเมล็ดด้วย (อมรรัตน์และคณะ, 2548)

การป้องกันกำจัด

1. หลีกเลี่ยงการปลูกพืชซ้ำที่เดิม หากจำเป็นต้องปลูกในพื้นที่เดิม ต้องกำจัดเศษซากพืชออกจากแปลงและไถตากดินเพื่อลดการสะสมเชื้อโรคในดิน
2. ปรับสภาพความเป็นกรด-ด่างของดินและเพิ่มจุลินทรีย์ในดินโดยใส่ปุ๋ยขาวหรือปุ๋ยมาร์ลอัตรา 200-400 กิโลกรัมต่อไร่และอินทรีย์วัตถุอัตรา 2-4 ตันต่อไร่
3. ก่อนปลูกรองก้นหลุมด้วยปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมักที่ผสมเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ เช่น เชื้อไตรโคเดอร์มาหรือเชื้อบาซิลลัสอัตรา 80-150 กรัม
4. หมั่นตรวจแปลงและเมื่อพบต้นเป็นโรคให้ถอนออกทำลายนอกแปลง พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช เช่น สารเมตาแลกซิลหรือสารฟอสอีทิล-อลูมิเนียม
5. ปลุกพืชหมุนเวียนที่ไม่ใช่พืชอาศัย

4.3.3 โรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย (Bacterial wilt)

เชื้อสาเหตุ

เชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวในพืชหลายชนิด ได้แก่ พริกมะเขือ มะเขือเทศและมันฝรั่ง

ลักษณะอาการ

เชื้อเข้าทำลายทางรอยแผลที่เกิดจากการขีดกรีด หรือการทำลายของแมลงหรือสัตว์ที่อยู่ในดิน มีอาการเหี่ยวเฉยกระจายเป็นกลุ่ม โดยยอดและใบร่วงเป็นบางกิ่งหรือทั้งต้นใน

เวลากลางวันที่มีอากาศร้อน แต่พื้นตัวใหม่ในเวลากลางคืน เมื่ออาการรุนแรงมากขึ้นหลังจากนั้น 2-3 วันจะเหี่ยวและยืนต้นตายในขณะที่ใบยังเขียวอยู่ ท่อลำเลียงอาหารที่โคนต้นจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล (Bosland and Votava, 1999) เมื่อตัดโคนต้นแช่ในน้ำสะอาดนาน 10-15 นาทีมีเมือกเป็นสายสีขาวพุ่งในน้ำ

การป้องกันกำจัด

1. ถอนต้นที่เป็นโรคออกไปเผาทำลาย ห้ามทิ้งลงแหล่งน้ำเพราะจะแพร่กระจายเชื้อสาเหตุ

2. ไถตากดินเพื่อลดปริมาณเชื้อสาเหตุในดิน

3. ใส่ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อช่วยเพิ่มปริมาณจุลินทรีย์แข่งขันในดิน

4. ปลุกพืชหมุนเวียนที่ไม่ใช่พืชอาศัย เช่น ข้าวโพดหรือพืชตระกูลถั่ว

4.4 โรครากเน่าและโคนเน่าที่เกิดจากราเมล็ดฝักกาด (*Sclerotium stem root and root rot*)

เชื้อสาเหตุ

เชื้อรา *Sclerotium rolfsii*

ลักษณะอาการ

ทำให้ต้นกล้าเน่าคอดิน ต้นใหญ่มีใบเหลือง เหี่ยว ร่วงและยืนต้นตาย เนื้อเยื่อบริเวณราก หรือโคนต้นเป็นแผลสีน้ำตาล ที่มักพบเส้นใยหยาบสีขาวและมีเม็ด *Sclerotium* ปะปนอยู่กับเส้นใยที่โคนต้น

การป้องกันกำจัด

1. หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้วควรกำจัดเศษซากพืชและวัชพืชออกจากแปลง ไม่ควรไถกลบลงไปดินเพื่อป้องกันการสะสมเชื้อสาเหตุ

2. ไถพลิกดินและตากไว้อย่างน้อย 7 วัน เพื่อฆ่าเชื้อสาเหตุที่อาจตกค้างอยู่ในดิน หลีกเลี่ยงการปลูกพืชเร็วเกินไปเมื่อพบว่าในพื้นที่ยังมีเศษซากพืชหลงเหลืออยู่

3. ก่อนปลูกพืชใหม่ควรเตรียมดินให้ดี และปลูกพืชหมุนเวียนที่ไม่ใช่พืชอาศัย ใส่ปุ๋ยคอก และอินทรีย์วัตถุเพิ่มในดิน เพื่อปรับปรุงสภาพดินและเพิ่มปริมาณจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในดิน

4. แช่เมล็ดพันธุ์ในน้ำอุ่น 50°C นาน 30 นาทีและ/หรือคลุกสารป้องกันกำจัดเชื้อรา ตรวจกล้าพริกให้แน่ใจว่าปลอดโรคก่อนย้ายปลูก ร่องก้นหลุมด้วยจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ไตรโคเดอร์มา สาหร่ายน้ำหรือผงจุลินทรีย์บาซิลลัส ซับติลิส

5. ใช้ระยะปลูกที่เหมาะสม

6. หมั่นตรวจแปลงและเมื่อพบต้นเป็นโรคถอนออกไปทำลาย รวมทั้งขุดดินในหลุมออกทำลายดินนอกแปลง แล้วพ่น/ราดสารป้องกันกำจัดโรคพืช เช่น สารเทอร์ราคลอร์หรือสารเทอร์ราคลอร์ซูเปอร์เอ็กซ์ หรือ PCNB

7. ถอนต้นที่เป็นโรคนำไปเผาทำลาย คลุกดินบริเวณที่มีต้นเป็นโรคด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชหรือสารชีวภัณฑ์ เช่น เชื้อราไตรโคเดอร์มา

4.5 โรคใบด่าง (Peper moaic)

4.5.1 โรคใบด่างที่เกิดจาก Chilli veinal mottle virus

เชื้อสาเหตุ

เชื้อไวรัส Chilli veinal mottle virus (CVMV)

ลักษณะอาการ

เชื้อสาเหตุทำให้เนื้อใบด่างเขียวซีดแต่เส้นใบยังเขียวอยู่ ปลายใบเขียวซีดกว่าโคนใบ เมื่อเป็นโรครุนแรงใบจะเล็กลีบ และรูปร่างผิดปกติใบยอกหดสั้น และหลุดร่วงได้ง่าย ต้นชะงักการเจริญ ออกดอกติดผลลดลง ผลอาจมีขนาดเล็ก ด่าง ผิวขรุขระและบิดเบี้ยว (เครือพันธ์และวันเพ็ญ, 2545) ถ่ายทอดเชื้อไวรัสโดยการสัมผัสหรือทางน้ำคั้น มีเพลี้ยอ่อนเป็นแมลงพาหะนำโรคและมีพืชอาศัยหลายชนิด เช่น ตำลึง ยาสูบและมะเขือเทศ

การป้องกันกำจัด

1. ถ้าต้นเล็กเป็นโรคจะมีอาการรุนแรงและต้นแคระแกรน ให้กำจัดต้นที่เป็นโรคทิ้ง ถ้าเป็นโรคในระยะโตทำให้ยังออกดอก และติดผล แต่ผลผลิตจะต่ำกว่าปกติ จึงควรบำรุงต้นให้แข็งแรง

2. ควบคุมปริมาณเพลี้ยอ่อนด้วยการพ่นน้ำผสมผงซักฟอกจาง (ศิริธร, 2545) หรือสารสกัดจากพืช เช่น สะเดา หางไหล สาบเสือ ตะไคร้หอม และดาวเรือง (สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร, 2552) หากระบาดรุนแรงให้พ่นด้วยสารป้องกันกำจัดแมลง เช่น dimethoate

3. หมั่นตรวจแปลง ถอนทำลายต้นที่เป็นโรค กำจัดเศษซากพืชและวัชพืชในแปลงไม่ให้แหล่งอาศัยของแมลงพาหะ

4. ปลุกพืชหมุนเวียนที่ไม่ใช่พืชอาศัย

4.5.2 โรคใบด่างที่เกิดจาก Potato virus Y

เชื้อสาเหตุ

เชื้อไวรัส Potato virus Y (PVY)

ลักษณะอาการ

ทำให้เส้นใบบวมใส บริเวณรอบยังสีเขียวเข้ม ใบด่าง หดย่น ต้นแคระแกรน ผลผลิตต่ำ ผลขนาดเล็กกว่าปกติและบิดเบี้ยว พืชอาหารอื่น ได้แก่ ยาสูบและมะเขือเทศ มีเพลี้ยอ่อนเป็นแมลงพาหะนำโรค

การป้องกันกำจัด

1. ป้องกันกำจัดเช่นเดียวกับโรคใบด่างที่เกิดจาก Chilli veinal mottle virus (CVMV)
2. ไม่ควรปลูกพันธุ์ที่อ่อนแอต่อโรคร่วมกับพืชอาหารอื่น เช่น มันฝรั่ง ยาสูบ และมะเขือเทศ

4.5.3 โรคใบด่างที่เกิดจาก Cucumber mosaic virus

เชื้อสาเหตุ

เชื้อไวรัส Cucumber mosaic virus (CMV)

ลักษณะอาการ

ทำให้ใบด่างสีเขียวอ่อนสลับเขียวเข้ม (mosaic) หรือใบด่างสีเหลืองสลับเหลือง (yellow mosaic) หรือมีแต้มสีเหลืองกระจาย ต้นแคระแกรน ไม่ออกดอกติดผล ใบขนาดเล็กลง เรียวเล็กคล้ายหางหนูผลมีจุดวงแหวนสีเหลืองขีด หรือเซลล์ตายเป็นวง ผิวหยาบและบิดเบี้ยว มักระบาดเมื่อปลูกร่วมกับพืชตระกูลแตง โดยมีเพลี้ยอ่อนเป็นแมลงพาหะนำโรค

การป้องกันกำจัด

1. ใช้วิธีการเดียวกับโรคใบด่างจุดประที่เกิดจาก Chilli veinal mottle virus (CVMV)
2. ไม่ควรปลูกพันธุ์ที่อ่อนแอต่อโรคใบด่างร่วมกับพืชตระกูลแตง
3. ถอนทำลายต้นที่เป็นโรค กำจัดซากพืชและวัชพืชไม่ให้เป็นที่อาศัยของเพลี้ยอ่อน

4.5.4 โรคใบด่างที่เกิดจาก Tobacco etch virus

เชื้อสาเหตุ

เชื้อไวรัส Tobacco etch virus (TEV)

ลักษณะอาการ

เส้นใบใสเป็นแถบ ใบและผลด่างเป็นวงซ้อนกัน เนื้อเยื่อเป็นวงแห้งตายสีเหลือง ตัดกับส่วนในที่ยังคงเขียว ผลมักบิดเบี้ยวและขนาดเล็กกว่าปกติ ใบอ่อนที่แตกใหม่มีขนาดเล็ก ด่าง หดย่น อาจพบรากแห้งเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ต้นเหี่ยว ใบร่วงและตายภายใน 1-2 สัปดาห์ มีเพลี้ยอ่อนเป็นแมลงพาหะนำโรค

การป้องกันกำจัด

1. ใช้วิธีการเดียวกับโรคใบด่างจุดประที่เกิดจาก Chilli veinal mottle virus (CVMV)

2. ถอนทำลายต้นที่เป็นโรค กำจัดเศษพืชและวัชพืชไม่ให้เป็นที่อาศัยของเพลี้ยอ่อน

4.5.5 โรคใบด่างที่เกิดจาก Alfalfa mosaic virus

เชื้อสาเหตุ

เชื้อไวรัส Alfalfa mosaic virus (AMV)

ลักษณะอาการ

ใบด่างเป็นสีเหลืองซีดถึงขาวสลับสีเขียวเข้ม อาการเนื่อใบระหว่างเส้น vein ด่างเป็นสีขาวซีดบริเวณกว้าง เส้นใบเหลืองซีดและแห้งตาย ผลบิดเบี้ยว และมีเพลี้ยอ่อนเป็นแมลงพาหะ

การป้องกันกำจัด

1. ใช้วิธีป้องกันกำจัดเช่นเดียวกับโรคใบด่างจุดประที่เกิดจาก Chilli veinal mottle virus (CVMV)

2. ถอนทำลายต้นที่เป็นโรค กำจัดเศษพืชและวัชพืชไม่ให้เป็นที่อาศัยของเพลี้ยอ่อน

4.6 โรคใบหงิกเหลือง (Yellow leaf curl)

เชื้อสาเหตุ

เชื้อไวรัสใบหงิกเหลือง (Pepper yellow leaf curl virus, PeYLCV)

ลักษณะอาการ

ใบพริกด่างเหลือง โปร่งแสงระหว่างเส้นใบหรือเส้นใบเหลืองเป็นร่างแหบริเวณโคนใบขอบใบโค้งงอขึ้นคล้ายรูปถ้วย บริเวณกลางใบหงิกย่น ยอดเป็นกระจุก บิดเบี้ยว ต้นพริกแคระแกรนทำให้คุณภาพและผลผลิตลดลง แพร่ระบาดโดยมีแมลงหวี่ขา (Bemisia tabaci) เป็นแมลงพาหะ ระบาดมากในฤดูแล้ง ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบ พืชอาศัยมีหลายชนิด เช่น กระเจี๊ยบมอญแดงกวาง ถั่วเขียว ถั่วลาย ถั่วเหลือง บวบเหลี่ยม พริก พักเขียว พักทอง มะเขือเทศ มะระจีน กะเม็งกระทกรก ครอบจักรวาล ฟันงูเขียว มะเขือยักษ์ ไม้กวาด สาบแร้งสาบกา ผักแครด และหญ้ายาง

การป้องกันกำจัด

1. ใช้พันธุ์ต้านทานโรค เช่น พริกขี้หนูสวนเป็นโรคน้อยกว่าพันธุ์หัวเรือ

- ใช้แผ่นพลาสติกสืบบรอนซ์คลุมแปลงเพื่อไล่แมลง ลดการระบาดของแมลงหวี่

ขาวและ

ควบคุมวัชพืชร่วมกับการติดกับดักกาวเหนียว

- พบต้นที่เป็นโรคให้ถอนไปเผาหรือฝังดินที่นอกแปลง
- กำจัดวัชพืชที่เป็นพืชอาศัยและแหล่งสะสมเชื้อไวรัส
- กำจัดแมลงหวี่ขาวด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดแมลง เช่น สารอิมิดาโคลพริดหรือ

สารคาร์

โบซัลเฟนหรือสารอะซีเฟท หรือสารไบเฟนธริน

- ปลูกพืชหมุนเวียนที่ไม่ใช่พืชอาศัย

4.7 โรคตากบ (Frog eye)

เชื้อสาเหตุ

เชื้อรา *Cercospora capsici*

ลักษณะอาการ

เป็นแผลวงกลมหรือยาว ขอบแผลสีน้ำตาลเข้ม บริเวณแผลสีน้ำตาลอ่อนและกลางแผลเป็นสีเทาหรือขาวที่ใบ ลำต้น ผลและก้านผล ถ้าอาการโรครุนแรงแผลจะเชื่อมถึงกันทำให้เกิดใบไหม้หรือเนื้อเยื่อใบส่วนที่เป็นโรคหลุดไป มักระบาดในสภาพที่มีอากาศร้อนชื้น โดยมีลมและสัตว์เป็นพาหะเชื้อสาเหตุมีชีวิตรอดอยู่นานในเศษซากพืช ดินและติดไปกับเมล็ดพันธุ์

การป้องกันกำจัด

- ไม่ปลูกกระยะชิดเกินไป เพราะทำให้ความชื้นสูง และ โรคระบาดได้ง่าย
- เมื่อเริ่มพบโรคและมีแนวโน้มว่าจะระบาดมากขึ้น ควรลดการให้น้ำและพ่น

สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช เช่น สารแมนโคเซปหรือสารมานาบหรือสารเบนโนมิล

4.8 โรคลำต้นไหม้

เชื้อสาเหตุ

เชื้อรา *Phytophthora capsici*

ลักษณะอาการ

เกิดรอยไหม้สีดำบนลำต้น ขนาดแผลขึ้นกับความรุนแรงของโรคและสายพันธุ์เชื้อ

สาเหตุ

การป้องกันกำจัด

- ไถตากดินก่อนเตรียมแปลงปลูก
- เตรียมแปลงให้ระบายน้ำได้ดีไม่ให้มีน้ำท่วมขัง

3. รมั้ดระวัง ไม้ให้จากแปลงปลูกที่เป็นโรคไหลผ่าน

4. ถอนทำลายต้นที่เป็นโรคทันที

5. ใช้เชื้อปฏิปักษ์ ได้แก่ เชื้อรา *Trichoderma harzianum*, *Gliocladium virens* และ *Streptomyces griseoviridis* และแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* หรือสารเมตาแลคซิลหรือสารคลอโรทาโลนิลหรือสารฟอสฟอริกแอซิด

4.9 โรคกุ้งแห้งเทียม (Alternaria fruit rot)

เชื้อสาเหตุ

เชื้อรา *Alternaria sp.*

ลักษณะการทำลาย

ด้านบนของใบเป็นแผลกลมสีน้ำตาล อาจมีขอบสีเหลืองหรือวงสีน้ำตาลซ้อนกัน คล้ายโรคกุ้งแห้ง เกิดที่ผลมากกว่าที่ใบและมักเกิดบริเวณรอยเจาะของแมลงวันผลไม้หรือเนื้อเยื่อที่บาง ต่อมาเนื้อผลจะขาวซีดและแห้งเนื่องจากขาดธาตุแคลเซียมและโบรอน ถ้าอากาศชื้นมักมีเส้นใยปกคลุมแผลคล้ายกำมะหยี่สีดำเหมือนโรคกุ้งแห้ง

การป้องกันกำจัด

1. ป้องกันไม่ให้ผลมีบาดแผลจากการทำลายของแมลงหรือสาเหตุอื่น เช่น ขาดธาตุแคลเซียม
2. พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ได้แก่ สารเคอโรซานหรือสารรอฟรอส

4.10 โรคราแป้ง (Powdery mildew)

เชื้อสาเหตุ

เชื้อรา *Oidiopsis sp.*

ลักษณะการทำลาย

ระบาดมากในช่วงฤดูหนาว มักแสดงอาการที่ใบแก่ที่ส่วนล่างของต้นก่อน มีลักษณะคล้ายผงแป้งสีขาวปกคลุมอยู่บนใบหรือส่วนอื่นเป็นหย่อม เชื้อดูดน้ำเลี้ยงจากพืชทำให้เหลืองซีดและแห้งตายถ้าเชื้อเกิดบนยอดอ่อน ใบอ่อน ผลอ่อน อาจทำให้บิดเบี้ยวเสียรูปทรง ความเสียหายขึ้นกับพันธุ์และความรุนแรงของโรค

การป้องกันกำจัด

1. กำจัดเศษซากพืชและวัชพืชในแปลง
2. ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช เช่น สารไดโนแคป สารไตรโฟริน และสารเบนอิมิด

4.11 โรครากปม (Root knot)

เชื้อสาเหตุ

ไส้เดือนฝอย *Meloidogyne incognita*, *M. javanica* และ *M. arenaria* ประเทศไทย
มีรายงานพบโรครากปมในพริกเกิดจากไส้เดือนฝอย *M. incognita* และ *M. javanica*

ลักษณะการทำลาย

ไส้เดือนฝอยใช้ปากแหลมแทงเนื้อเยื่อและดูดกินน้ำเลี้ยงจากรากทำให้ต้นชะงักการเจริญเติบโต ผลผลิตลดลงหรือตายได้ ต้นที่เป็นโรคจะแคระแกร็น เหี่ยว ใบเหลือง ออกดอกและติดผลน้อยหรือไม่ออกดอก ขนาดและผลผลิตลดลง ไม่ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ย ไส้เดือนฝอยปล่อยเอนไซม์ละลายผนังเซลล์ให้รวมเป็นเซลล์ขนาดใหญ่ (giant cell) ปล่อยฮอร์โมนกระตุ้นให้เซลล์ข้างเคียงมีการแบ่งตัวมากผิดปกติ ทำให้รากบริเวณนั้นบวมโตเป็นปม (gall หรือ knot) ไส้เดือนฝอยเพศเมียออกไข่ในถุงหุ้มที่เป็นเมือก (gelatinous matrix) บนผิวของปม หากระบาดมากทำให้รากเน่า และมีจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของโรคอื่นเข้าทำลายได้ ไส้เดือนฝอยสามารถแพร่กระจายไปกับดินและน้ำที่ติดไปกับต้นกล้าหรือเครื่องมือที่ใช้ในแปลงที่มีไส้เดือนฝอย

การป้องกันกำจัด

1. เตรียมแปลงเพาะกล้าที่ปลอดไส้เดือนฝอยด้วยการไถกลบหรือพางข้าวให้ทั่วแปลงหนาประมาณ 5 เซนติเมตร เฝ้ากลบหรือพางให้เต็มหน้าแปลงควบคุมอุณหภูมิดินที่ประมาณ 60°C นาน 8 ชั่วโมง แล้วเอาดินไถบนกลบเพื่อดับไฟ เมื่อดินเย็นจึงหว่านเมล็ดพันธุ์เพื่อเพาะกล้าคลุมพาง ให้น้ำและปฏิบัติดูแลรักษาตามปกติ
2. หมั่นตรวจแปลง เมื่อพบต้นเป็นโรคให้ถอนต้นพร้อมรากไปทำลาย ก่อนปลูกและหลังปลูกพืชเปิดหน้าดินตากแดดหลายๆ วัน
3. ไม่ควรใช้เครื่องมือการเกษตรร่วมกันในพื้นที่ที่ไส้เดือนฝอยระบาด
4. ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอกช่วยลดปริมาณไส้เดือนฝอยได้
5. ปลูกพอเทือง ถั่วลิสง คาวเรืองและงา เมื่อออกดอกหรือเก็บผลผลิตแล้วจึงไถกลบสลับหมุนเวียนกับการปลูกพริก 1-2 ฤดูปลูก เพื่อตัดวงจรชีวิตของไส้เดือนฝอย
6. ใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ เช่น เชื้อรา *Paecilomyces lilacinus* หรือเชื้อแบคทีเรีย *Pasteuria penetrans*

5. แมลงและการป้องกันกำจัด

5.1 เพลี้ยไฟพริก (Chili thrips)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Scirtothrips dorsalis* Hood เป็นแมลงปากดูด ลำตัวยาว 1.5-2.0 มิลลิเมตร สีน้ำตาลเข้มหรือน้ำตาลอมเหลือง ตัวเต็มวัยมีปีกบินได้และวางไข่บนใบพืช

ลักษณะการทำลาย

ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงที่เนื้อเยื่อเจริญ เช่น ยอดอ่อน ใบอ่อน ใบ ดอก ดอกและผลอ่อน ทำให้เซลล์ถูกทำลาย เช่น ใบหงิก ใบบิด ขอบใบทั้งสองด้านม้วนขึ้น ปลายใบเหลืองแห้งกรอบ ร่วงหล่น ผลบิดงอเสียหาย ระบาดมากเมื่อความชื้นต่ำหรืออุณหภูมิสูง อากาศแห้งแสงแดดจัดและกระแสมแรง

พืชอาหารและศัตรูธรรมชาติ

พืชอาหาร ได้แก่ เงาะ ทุเรียน มังคุด มะม่วง ถั่วลิสง มะขาม ถั่วลิสง ลำไย มะละกอ ส้มและพริกศัตรูธรรมชาติ ได้แก่ ค้างคาว *Stethorus sp.* แมงมุมใยกลม *Zygiella calyptrate*(Workman) แมงมุมตาหกลี้น *Oxyopes javanus* (Thorell) และไรตัวห้ำ *Amblyseius sp.*

การป้องกันกำจัด

1. หลีกเลี้ยงปลูกในช่วงที่มีเพลี้ยไฟระบาดมาก
2. จัดการบำรุงหรือเสริมให้ต้นแข็งแรงสมบูรณ์
3. ให้น้ำอย่างสม่ำเสมอในช่วงที่อากาศแห้งแล้ง
4. เมื่อสำรวจพบตัวอ่อนหรือตัวเต็มวัยเกิน 10 ตัวต่อต้นขึ้นไป พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงเช่น สารคาร์บาริลหรือสารไพโรไทโอฟอสหรือสารอิมิดาโคลพริดหรือสารฟิโปรนิล
5. กำจัดเศษซากพืชและวัชพืชในบริเวณแปลงเพื่อไม่ให้เป็นที่หลบอาศัย

5.2 ไรขาวพริก (Tropical mite)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Polyphagotarsonemus latus* Banks ถ้าตัวมีสีขาว ตัวเมียและตัวอ่อนชอบอยู่กับที่ ส่วนตัวผู้เคลื่อนไหวได้ดี

ลักษณะการทำลาย

มักพบระบาดมากในช่วงฤดูฝนหรือระยะแตกใบอ่อน ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบอ่อนหรือยอดอ่อน ทำให้ใบหงิก ขอบใบม้วนลง ยอดแตกเป็นฝอย ใบเรียวยาวได้ ใบเป็นสีน้ำตาล ใบหนาแข็งและเปราะ ใบร่วง ยอดถูกแห้งหรือหงิกเป็นฝอยสีน้ำตาลแดง ต้นชะงักการเจริญเติบโต แคร่แกรนและไม่ติดผล มักระบาดในช่วงที่มีอากาศชื้นฝนตกพริ้วๆ ตลอดเวลา

พืชอาหารและศัตรูธรรมชาติ

พืชอาหาร ได้แก่ ชา ถั่วเขียว พริก บวบ เบญจมาศ ฝ้าย มะม่วง ส้มโอและส้มเขียวหวาน

ศัตรูธรรมชาติ ได้แก่ ไรตัวห้ำ *Amblyseius cinctus* และ *Amblyseius californicus*

การป้องกันกำจัด

1. จัดการบำรุงหรือเสริมให้ต้นแข็งแรงสมบูรณ์
2. ตรวจแปลงทุก 7 วันในช่วงฤดูฝนหรือแดดใบอ่อน หากพบไรขาวให้พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดไร เช่น กำมะถัน สารอามีทราซหรือสารฟิโพนิล

5.3 เพลี้ยอ่อน (*Aphids*)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Myzus persicae*, *Aphis gossypii*, *Aphis* sp.

ลักษณะการทำลาย

ดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบอ่อน ทำให้ใบด่าง เส้นใบหย่น ใบงอบิดเบี้ยว เมื่อจับถ่ายของเสียออกมาจะเป็นอาหารของเชื้อราสีเทาดำ ทำให้เชื้อราปกคลุมบนใบหรือกิ่งทำให้สกปรก นอกจากนี้เพลี้ยอ่อนยังเป็นแมลงพาหะของเชื้อไวรัสที่ทำให้ใบด่าง หักงอและรูปร่างผิดปกติ

การป้องกันกำจัด

1. หลีกเลี่ยงการปลูกในช่วงที่เพลี้ยอ่อนระบาด
2. พ่นสารสกัดจากพืชหรือสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงเป็นครั้งคราว
3. กำจัดเศษซากพืชและวัชพืชในแปลง ตัดแต่งกิ่งให้โปร่งเพื่อไม่ให้เป็นที่หลบอาศัย

5.4 แมลงวันผลไม้ (*Solanum* fruit fly)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Bactrocera latifrons* Hendel

ลักษณะการทำลาย

วางไข่ที่ผลอ่อน หนอนฟักเป็นตัวเมื่อผลเริ่มสุกแล้วกัดกินรกรากภายในทำให้เปลี่ยนเป็นสีดำและเห็นรอยเป็นทางในผล บางครั้งพบหนอนในผล ผลเป็นแผลสีน้ำตาล ฉ่ำน้ำและร่วงหล่น

พืชอาหารและศัตรูธรรมชาติ

พืชอาหาร ได้แก่ พริกชี้หนู มะเขือพวง มะเขือต้น มะเขือเครือ มะเขือยาวและยี่เข่ง

การป้องกันกำจัด

1. หมั่นตรวจแปลงหากพบผลเน่าหรือถูกทำลายให้เก็บออกจากแปลงไปเผาทำลาย
2. จัดการบำรุงหรือเสริมให้ต้นแข็งแรงสมบูรณ์
3. ปลูกพืชหมุนเวียนที่ไม่ใช่พืชอาหาร
4. วางเหยื่อพิษที่เป็นองค์ประกอบโปรตีนไฮโดรไลเสทหรือเหยื่อพิษโปรตีนไฮโดรไลเสทเป็นจุดที่บนหรือใต้ใบหรือพ่นด้วยสารบีโตรเลียมสเปรย์ออยล์

5.5 หนอนกระทู้ผัก (*Common cutworm*)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Spodoptera litura*

ลักษณะการทำลาย

ระบาดตลอดปี ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืน วางไข่ตามยอดอ่อนพริก หนอนอยู่รวมเป็นกลุ่มหนอนเข้าทำลายทันทีเมื่อฟักออกจากไข่ โดยแทะกัดกินได้ใบเหลือแต่บนใบ กัดกินดอกและผลอ่อน

พืชอาหารและศัตรูธรรมชาติ

พืชอาหาร ได้แก่ กล้วยไม้ กระหล่ำปลี ฝ้าย ถั่วเหลือง กุหลาบ เฝือก มะระ หน่อไม้ฝรั่ง องุ่น ถั่วฝักยาว มะเขือเทศและหอมแดงศัตรูธรรมชาติ ได้แก่ แตนเบียนหนอน *Cotesia sp.* แตนเบียนหนอน *Microplitis maculipennis* มวนพิฆาต *Eocanthecona furcellata* มวนเพชรฆาต *Sycanus sp.* และแมลงเบียน หนอนกระตุ๊ก *Apanteles sp.*

การป้องกันกำจัด

1. บำรุงหรือเสริมให้ต้นสมบูรณ์แข็งแรง
2. หากพบกลุ่มไข่ และหนอนให้เก็บไปทำลาย
3. พ่นด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดแมลง เช่น สารคลอร์ฟินาเพอร์หรือสารสปิโนแซดหรือสารอลูเฟนนูรอนหรือสารซีวินทรีย์บาซิลลัส ทูริงเอนซิส

5.6 หนอนเจาะสมอฝ้าย (Cotton bollworm)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Helicoverpa armigera* ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืน วางไข่เป็นฟองเดี่ยวตามยอดอ่อน เข้าทำลายตลอดช่วงการเจริญเติบโตของผล โดยเจาะกินไส้ในผล

พืชอาหารและศัตรูธรรมชาติ

พืชอาหาร ได้แก่ ฝ้าย สตอเบอรี่ ถั่วเหลือง กระเจี๊ยบเขียว ถั่วลิ้นเต่า ข้าวโพด กุหลาบ ถั่วเขียวพริก มะเขือเทศ ยาสูบและส้มเขียวหวาน

ศัตรูธรรมชาติได้แก่ แตนเบียนไข่ *Trichogramma sp.* แตนเบียนไข่ *Chelonus sp.* มวนพิฆาต *Eocanthecona sp.* มวนเพชรฆาต *Sycanus sp.* และมวนตาโต *Geocoris sp.*

การป้องกันกำจัด

1. จัดการบำรุงหรือเสริมให้ต้นแข็งแรงสมบูรณ์
2. หากพบกลุ่มไข่และหนอนให้เก็บทำลาย
3. ช่วงติดผลอ่อนหรือมีการระบาดมากให้พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลง เช่น สารแลมด้าไซฮาโลทรินหรือสารไซเปอร์เมทรินหรือใช้สารชีวภัณฑ์นิวเคลียโพลีฮิโดรซิสไวรัส (NPV)

การผลิตเมล็ดพันธุ์พริกอินทรีย์

การผลิตพริกอินทรีย์ทั้งเพื่อบริโภคภายในครอบครัวเกษตรกรหรือเชิงการค้า มีข้อจำกัดในการใช้วัสดุหรือสารเคมีสังเคราะห์ต่างๆในการผลิต โดยเฉพาะเมล็ดพันธุ์ที่จะนำมาใช้ปลูกก็ไม่มีซื้อขายกัน ซึ่งในกระบวนการผลิตเมล็ดพันธุ์พริกนั้นพบว่าในระหว่างการปลูกมีการระบาดของเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าที่สำคัญ 3 ชนิดคือ *Fusarium oxysporum* (โรครากเน่า) *Sclerotium rolfsii* (โรครากเน่าโคนเน่า) และ *Colletotrichum sp.* (โรคราน้ำค้าง) เชื้อดังกล่าวโดยเฉพาะราแอนแทรคโนสยังสามารถติดเชื้อแฝงไปกับเมล็ดพันธุ์โดยไม่แสดงอาการได้ ดังนั้นเพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์พริกอินทรีย์ทั้งปริมาณและคุณภาพจึงต้องหาแนวทางในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพริกดังกล่าวทั้งในกระบวนการปลูกและการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ การศึกษาเกี่ยวกับวัสดุปลูกและการปลูกในโรงเรือนมุ้งตาข่ายเป็นแนวทางพื้นฐานของการควบคุมศัตรูพืชในระบบอินทรีย์ ส่วนการควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าในแปลงปลูกมีแนวทางสามารถควบคุมได้ด้วยการพ่นด้วยสารสกัดจากพืช ซึ่งมีรายงานสารสกัดจากพืชหลายชนิดให้ผลดีในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราทั้ง 3 ชนิด นอกจากนี้เชื้อราไตรโคเดมายังมีรายงานช่วยควบคุมและยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* และ *Sclerotium rolfsii* ในขณะที่ สารอินทรีย์ไคโตซาน(สกัดจากเปลือกกุ้ง) และ เชื้อจุลินทรีย์ *Bacillus subtilis* มีรายงานให้ผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตของราบางชนิด โดยเฉพาะ *Colletotrichum sp.* ดังนั้นการศึกษหาสารสกัดจากพืชที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการควบคุมเชื้อราดังกล่าวนำมาใช้ร่วมกับเชื้อจุลินทรีย์ ไตรโคเดมา *Bacillus subtilis* และสารไคโตซานจะสามารถควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยมิต้องใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช(สารเคมี) ผลผลิตที่ได้(ผลพริก)ย่อมมีคุณภาพ ส่วนขั้นตอนถัดมาการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์นั้นการใช้เทคนิคการเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยสารสกัดจากพืชร่วมกับไคโตซานจะช่วยควบคุมป้องกันการเจริญของเชื้อราที่อาจติดมาจากแปลงปลูก นอกจากนี้การศึกษาเทคโนโลยีการเตรียมสารละลายสกัดจากพืช และสารอินทรีย์ไคโตซาน จะทำให้สารเคลือบมีการแทรกซึมและเคลือบเมล็ดพันธุ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและให้ผลดีขึ้นในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพริก

การผลิตพืชในระบบอินทรีย์

เกษตรอินทรีย์ คือ การเกษตรที่ใช้หลักการพึ่งพิงความสมดุลตามธรรมชาติ เพื่อสร้างสรรค์ให้เกิดระบบนิเวศการเกษตรที่ยั่งยืน สามารถให้ผลผลิตที่ดีอย่างต่อเนื่องผสมผสานระบบการเกษตรทุกระบบ ที่ส่งเสริมและปรับปรุงสิ่งแวดล้อม สังคมและเศรษฐกิจผลิตอาหารและปัจจัยพื้นฐานการดำรงชีพ ที่มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภคใช้หลักการสร้างความหลากหลายทางชีวภาพในระบบนิเวศเกษตรให้เกิดการผสมผสานเกื้อกูลซึ่งกันและกันอย่างเป็นองค์รวม มีการหมุนเวียนใช้ทรัพยากรในไร่นาให้เกิดประโยชน์สูงสุด หลีกเลี่ยงการใช้ปัจจัยการผลิตจากภายนอก

ระบบนิเวศเกษตร (ยกเว้นกรณีจำเป็น) ใช้ปัจจัยการผลิตที่เป็นชีวภัณฑ์ และสารอินทรีย์ที่ได้จากสิ่งมีชีวิตรวมทั้งสารอินทรีย์ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ปฏิเสธการใช้ปัจจัยที่เป็นสารเคมีสังเคราะห์ รวมทั้งพันธุ์ที่ผ่านการปรับเปลี่ยนทางพันธุกรรม (Genetically Modified Organisms) (ม.ก.ท., 2546)

หลักพื้นฐานของการทำเกษตรอินทรีย์

1. ห้ามใช้สารเคมีสังเคราะห์ทางการเกษตรทุกชนิดไม่ว่าจะเป็นปุ๋ยเคมี ยาฆ่าหญ้า ยาป้องกันกำจัดศัตรูพืช และฮอร์โมน
2. เน้นการปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยพืชสด ตลอดจนการปลูกพืชหมุนเวียนเพื่อให้พืชแข็งแรงมีความต้านทานต่อโรคแมลง
3. รักษาความสมดุลของธาตุอาหารภายในฟาร์ม โดยใช้ทรัพยากรในท้องถิ่นมาหมุนเวียนให้เกิดประโยชน์สูงสุด
4. ป้องกันมิให้มีการปนเปื้อนของสารเคมีจากภายนอกฟาร์ม ทั้งจากดิน น้ำ และอากาศ โดยจัดสร้างแนวกันชน ด้วยการขุดคู หรือปลูกพืชยืนต้น และพืชล้มลุก
5. ใช้พันธุ์พืชหรือสัตว์ที่มีความต้านทาน และมีหลากหลาย ห้ามใช้พันธุ์พืชหรือสัตว์ที่ได้จากการตัดต่อสารพันธุกรรม
6. การกำจัดวัชพืชให้เตรียมดินที่ดี และแรงงานคนหรือเครื่องมือกลแทนการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช
7. การป้องกันกำจัดวัชพืชใช้สมุนไพรกำจัดศัตรูพืชแทนการใช้ยาเคมีกำจัดศัตรูพืช
8. ใช้ฮอร์โมนที่ได้จากธรรมชาติ เช่น จากน้ำสกัดชีวภาพแทนการใช้ฮอร์โมนสังเคราะห์
9. รักษาความหลากหลายทางชีวภาพ โดยการรักษาไว้ซึ่งพันธุ์พืช หรือสัตว์ สิ่งที่มีชีวิตทุกชนิดที่มีอยู่ในท้องถิ่น ตลอดจนการปลูกหรือเพาะเลี้ยงขึ้นมาใหม่
10. การปฏิบัติหลักการเก็บเกี่ยวและการแปรรูปให้ใช้วิถีธรรมชาติ และประหยัดพลังงาน
11. ให้ความเคารพสิทธิมนุษยย์และสัตว์
12. ต้องเก็บบันทึกข้อมูลไว้อย่างน้อย 3 ปี เพื่อรอการตรวจสอบ

ระบบการเตรียมเมล็ดพันธุ์สำหรับเกษตรอินทรีย์

เมล็ดพันธุ์ที่ดี มีคุณภาพความงอกมีความแข็งแรงสูง และปราศจากโรคแมลงแล้ว ย่อมทำให้ต้นพืชนั้นเจริญงอกงาม แข็งแรง ออกดอกและให้ผลผลิตดีในที่สุด เมล็ดพันธุ์จัดเป็น ปัจจัยการผลิตที่สำคัญอย่างหนึ่งที่ระบุไว้ในข้อกำหนดเกษตรอินทรีย์ของประเทศไทยว่า จะต้องไม่เป็นเมล็ดพันธุ์ที่ได้รับการดัดแปลงพันธุกรรม (GMO, genetic modified organism) และปราศจากการกลายพันธุ์ที่ก่อให้เกิดโรคใดๆ ทั้งสิ้นที่จะใช้ในการเตรียมเมล็ด แต่ก็ยังมีสารอินทรีย์ที่อนุญาตให้ใช้ได้ เช่น ธาตุอาหารเสริม ได้แก่ โบรอน เหล็ก ทองแดง แมงกานีส โมลิบดีนัม และสังกะสี และการเตรียมเมล็ดพันธุ์ก่อนปลูก แนะนำให้แช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 50-55 องศาเซลเซียส เพื่อกำจัดเชื้อราและแบคทีเรียบางชนิดที่ติดมากับเมล็ด การกลุ่เมล็ดด้วยจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ เช่น เชื้อราไตรโคเดอร์มา (*trichoderma*) เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* (Bs) ทั้งหลายเหล่านี้สามารถทำได้ขึ้นอยู่กับชนิดเมล็ดพืช และเชื้อสาเหตุโรค ปัญหาในปัจจุบันไม่มีเมล็ดพันธุ์ที่ขายในท้องตลาด ระบุว่าใช้ได้สำหรับเกษตรอินทรีย์ เนื่องจากเมล็ดพันธุ์ที่จำหน่ายล้วนกลุ่ด้วยสารเคมีแทบทั้งสิ้นในข้อกำหนดเกษตรอินทรีย์มาตรฐานสากลกำหนดว่า ปี ค.ศ.2005 ต้องใช้เมล็ดพันธุ์พืชที่ผลิตแบบเกษตรอินทรีย์เท่านั้น ดังนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่หน่วยงานภาครัฐต้องมีการเตรียมความพร้อมเมล็ดพันธุ์อินทรีย์ ให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่ปราศจากสารเคมี และเป็นเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพการงอกสูง มีความตรงตามพันธุ์ออกสู่ตลาดเมล็ดพันธุ์ ในสภาพปัจจุบันมีการเตรียมการ และศึกษาแต่ยังไม่เห็นหน่วยงานใดสามารถผลิตเมล็ดพันธุ์ในระบบเกษตรอินทรีย์ได้ เห็นควรรณรงค์ให้มีการผลิตเมล็ดพันธุ์ในระบบ GAP ไปก่อน ให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่ปราศจากการปนเปื้อนของสารเคมี แล้วจึงใช้เมล็ดพันธุ์ที่ได้นั้น ๆ ไปเตรียมเมล็ดพันธุ์สำหรับเกษตรอินทรีย์ การเตรียมเมล็ดพันธุ์ทำได้หลายประการขึ้นอยู่กับปัญหาที่จะเกิดในขณะเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ หรือในแปลงปลูก เริ่มดำเนินการได้ทันทีหลังการเก็บเกี่ยว ถ้าต้องการเก็บรักษาไว้ใช้ในระยะเวลาอันยาวนานต้องลดความชื้นให้ต่ำ และเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิต่ำ ถ้ามีปัญหาแมลงในโรงเก็บก็ควรทำลายแมลงก่อนทำการเก็บรักษาในห้องปกติ แต่ถ้าเก็บในที่อุณหภูมิต่ำก็สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตหรือยับยั้งการเพิ่มปริมาณของแมลงได้ระยะหนึ่ง ถ้าเมล็ดพันธุ์นั้นมีอายุการพักตัวต้องทำลายอายุการพัก การเตรียมเมล็ดพันธุ์ให้พร้อมการงอกทันทีเมื่อลงปลูกทำให้ได้ต้นกล้าที่งอกสม่ำเสมอ และลำต้นตั้งตัวได้ดีทั่วทั้งแปลงปลูก (ภาณี, มปป.)

การเก็บเกี่ยวพริกเพื่อทำเมล็ดพันธุ์

พันธุ์พริกที่สามารถเก็บมาทำเมล็ดพันธุ์เพื่อใช้ปลูกในฤดูต่อไปได้ต้องไม่เป็นพันธุ์ลูกผสม และควรเก็บจากแปลงที่ปลูกเพียงพันธุ์เดียวเท่านั้น คัดเลือกต้นที่เห็นว่าแข็งแรง ติดผลดก และมีลักษณะตรงตามพันธุ์เดิม การเจริญเติบโตและพัฒนาของผลพริก สังเกตได้จากสีของผล

โดยผลพริกอ่อนจะมีสีเขียว และเริ่มเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลจนถึงสุกแดงเมื่อผลแก่เต็มที่ ควรเลือกเก็บเกี่ยวผลพริกที่สุกแดง นำมาบ่มในที่ร่มประมาณ 2-3 วัน เพื่อให้เมล็ดสะสมอาหารได้เต็มที่ และเปลือกจะนิ่มเป็นการง่ายต่อการแยกเมล็ด การแยกเมล็ดออกจากผลทำได้ 2 วิธีคือ แกะด้วยมือและใช้เครื่องแยกเมล็ด จากนั้นนำเมล็ดไปผึ่งแดดอ่อน ๆ ในช่วงตอนเช้า เวลา 7.00-10.00 น. และบ่าย 15.00-17.00 น. ประมาณ 2-3 วัน เมล็ดพริกไม่ควรสัมผัสแสงแดดจัดในตอนกลางวันโดยตรง แสงแดดร้อนจัดจะทำให้ต้นอ่อนในเมล็ดตาย จึงควรพรางแสงไว้ในตอนกลางวัน

การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์เพื่อใช้ปลูกในฤดูต่อไป วิธีง่าย ๆ ก็คือ นำเมล็ดที่ผึ่งให้แห้งอย่างน้อย 4-5 วัน บรรจุในถุงพลาสติกที่กันน้ำได้ดี หรือภาชนะที่ปิดสนิท นำไปเก็บในตู้เย็นธรรมดาจะช่วยยืดอายุและรักษาคุณภาพในการงอกของเมล็ดได้นานอย่างน้อย 1-2 ปี (จำนอง. มปป.)

การใช้จุลินทรีย์ในการควบคุมโรคพืช

นอกจากการใช้สารสกัดจากพืชแล้ว ยังมีการศึกษาถึงจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ชนิดต่าง ๆ ในการควบคุมโรคพืชของจุลินทรีย์ที่มีการนำมาใช้ควบคุมโรคผักกันอย่างแพร่หลาย ได้แก่ เชื้อราไตรโคเดอร์มา และเชื้อบาซิลลัส ซับติลิส (*Bacillus subtilis* : Bs) สำหรับเชื้อบาซิลลัส ซับติลิส สามารถใช้ป้องกันกำจัด โรคกุ้งแห้ง (แอนแทรคโนส) ในพริก โรคกาบใบแห้งในข้าว โรคเหี่ยวดอกเน่าในกะหล่ำดอก โรคลำต้นไหม้ในหน่อไม้ฝรั่ง โรคดอกเน่า ใบจุด ในลำไย โรคแคงเกอร์ (จักตาก) ในส้ม มะนาวแบคทีเรียบาซิลลัส ซับติลิส เป็นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์กลุ่มที่ได้รับการคัดเลือกว่ามีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันกำจัดโรคพืชที่เกิดจาก เชื้อรา

การควบคุมโรคพืชด้วยเชื้อไตรโคเดอร์มา

เชื้อราไตรโคเดอร์มา เป็นเชื้อราจำพวกซาโปรไฟต์ (saprophyte) ที่ดำรงชีวิตอยู่ในดิน อาศัยเศษซากพืช และซากสัตว์ และแหล่งอินทรีย์วัตถุ เป็นแหล่งอาหาร เป็นเชื้อราที่พบได้โดยทั่วไปในดินทุกหนทุกแห่ง สามารถแยกเชื้อบริสุทธิ์จากดินธรรมชาติได้ง่าย เจริญได้รวดเร็วบนอาหารเลี้ยงเชื้อราหลายชนิด สร้างเส้นใยสีขาวและผลิตโคนิเดีย (conidia) หรือสปอร์ (spore) มากมายรวมเป็นกลุ่มเห็นเป็นสีเขียว บางชนิดอาจมีสีขาวหรือสีเหลือง เชื้อราไตรโคเดอร์มาเป็นปฏิปักษ์หรือศัตรูต่อเชื้อราสาเหตุโรคพืชหลายชนิดโดยวิธีเป็นปรสิต (mycoparasite) โดยการพันรัดหรือแทงเข้าสู่ภายในเส้นใยเชื้อโรค แข่งขันการใช้อาหารกับเชื้อโรค (competition) สามารถผลิตปฏิชีวนสาร (antibiotics) สารพิษ (toxins) น้ำย่อยจำพวกเอนไซม์ (enzyme) นอกจากนี้ยังพบว่าสามารถชักนำให้ต้นพืชมีความต้านทานต่อเชื้อโรคพืชได้ เชื้อราไตรโคเดอร์มาบางชนิดเป็น

ปฏิบัติต่อเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคพืชได้ เชื้อราไตรโคเดอร์มาที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการแล้ว พบว่า สามารถควบคุมหรือยับยั้งการเจริญผลอดจนเข้าทำลายเส้นใยของเชื้อราที่เป็นสาเหตุโรคพืชหลายชนิด ซึ่งประกอบด้วยเชื้อราไรซอกโทเนีย (*Rhizoctonia solani*) เชื้อราสเคลอโรเทียม (*Sclerotium rolfsii*) เชื้อราฟิเทียม (*Pythium spp.*) ที่เป็นสาเหตุของโรคเมล็ดเน่า โรครากเน่า โรคเน่าระดับดิน เชื้อราไฟทอปธอรา (*Phytophthora spp.*) ที่เป็นสาเหตุของโรครากเน่า โรคโคนเน่า เชื้อราฟิวซาเรียม (*Fusarium spp.*) ที่มักก่อให้เกิดโรคเหี่ยวบนพืชสำคัญทางเศรษฐกิจหลายชนิดทั้งพืชไร่ ไม้ผล พืชผัก และไม้ดอกไม้ประดับ และเชื้อรามาคโรโฟมินา (*Macrophomina phaseolina*) ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคเมล็ดเน่า และโคนเน่าของพืชตระกูลถั่ว นอกจากนี้มีรายงานการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาควบคุมเชื้อราโบโทรทิส ซิเนเรีย (*Botrytis cinerea*) สาเหตุของโรคผลเน่าของสตรอเบอรี่ในประเทศอิตาลี ฝรั่งเศส อิสราเอล และสหรัฐอเมริกา การใช้สปอร์หรือโคนเดียวของเชื้อราไตรโคเดอร์มาควบคุมเชื้อราไรซอกโทเนีย และเชื้อราไมโคเซนโทรสปอรา อะเชอรินา (*Mycocentrospora acerina*) สาเหตุโรคเน่าของแครอทได้ (จิระเดช, 2547)

การใช้ไคโตซานในการควบคุมโรคพืช

ไคโตซาน เป็นไบโอโพลิเมอร์ธรรมชาติอย่างหนึ่ง ซึ่งมีองค์ประกอบสำคัญในรูปของ D-glucosamine พบได้ในธรรมชาติ โดยเป็นองค์ประกอบอยู่ในเปลือกนอกของสัตว์พวกกุ้ง ปู แมลง และเชื้อรา เป็นสารธรรมชาติที่มีลักษณะโดดเด่นเฉพาะตัว คือ เป็นวัสดุชีวภาพ (Biomaterials) ย่อยสลายตามธรรมชาติ มีความปลอดภัยในการนำมาใช้กับมนุษย์ ไม่เกิดผลเสีย และปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม ไม่เกิดการแพ้ ไม่ไวไฟและไม่เป็นพิษ (non-phytotoxic) ต่อพืช นอกจากนี้ยังส่งเสริมการเพิ่มปริมาณของสิ่งมีชีวิตที่มีประโยชน์

ไคโตซานกับการเกษตรด้านการควบคุมศัตรูพืช

1. ยับยั้งและสร้างความต้านทานโรคให้กับพืช

การยับยั้งเชื้อสาเหตุของโรคพืช ได้แก่ เชื้อไวรัส แบคทีเรีย และเชื้อราบางชนิด โดยไคโตซานจะซึมผ่านเข้าทางผิวใบ ลำต้นพืช ช่วยยับยั้งการเกิดโรคพืชในกรณีที่เกิดเชื้อโรคพืชแล้ว (รักษาโรคพืช) และสร้างความต้านทานโรคให้กับพืชที่ไม่ติดเชื้อ โดยไคโตซานมีคุณสมบัติที่สามารถออกฤทธิ์เป็นตัวกระตุ้น (elicitor) ต่อพืชได้ จะกระตุ้นระบบป้องกันตัวเองของพืช ทำให้พืชผลิตเอนไซม์และสารเคมีเพื่อป้องกันตนเองหลายชนิด พืชจึงลดโอกาสที่จะถูกคุกคามโดยเชื้อสาเหตุโรคพืชได้

2. ทำให้เกิดโอกาสการสร้างความต้านทานของพืชต่อแมลงศัตรูพืช

ไคโดซานจะกระตุ้นให้มีการผลิตสารลิกนินและแทนนินของพืชมากขึ้น พืชสามารถป้องกันตัวเองจากการกัด-ดูด ทำลายของแมลงศัตรูพืช จะสังเกตว่าต้นพืชที่ได้รับไคโดซานจะมีแว็กซ์เคลือบที่ผิวใบ

3. ช่วยเพิ่มปริมาณจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในดิน

ไคโดซานสามารถส่งเสริมการเพิ่มปริมาณจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในดิน เช่น เชื้อ *Actinomycetes sp.* *Trichoderma spp.* ทำให้เกิดการลดปริมาณของจุลินทรีย์ที่เป็นเชื้อโรคพืช เช่น เชื้อ *(Furarium)* *Phytophthora spp.* ฯลฯ (ภาวดี, 2544)

สำหรับในพริกมีรายงานการใช้ไคโดซานควบคุมโรคแอนแทรคโนส ซึ่ง Photchanachai *et al.* (2006) พบว่า ไคโดซานมีผลยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Collectotrichum sp.* (เชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสในพริก) ที่เลี้ยงในอาหารวุ้น (PDA) โดยการใช้ไคโดซานที่ระดับความเข้มข้น 0.8 เปอร์เซ็นต์ให้ผลดีที่สุด และเมื่อทำการทดสอบโดยนำเมล็ดพริกจากผลที่ผ่านการปลูกเชื้อราดังกล่าว มาจุ่มด้วยสารละลายไคโดซานระดับความเข้มข้น 0.2-0.8 เปอร์เซ็นต์ โดยจุ่มนาน 60 นาที แล้วผึ่งเมล็ดให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง แล้วนำไปเพาะเมล็ด พบว่า การจุ่มเมล็ดพริกในสารละลายไคโดซาน 0.8 เปอร์เซ็นต์มีอัตราการรอดตายของเมล็ดสูงสุด 77 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การไม่ใช้สารมีอัตราการรอดตายของเมล็ดเพียง 33 เปอร์เซ็นต์

การเคลือบเมล็ดพันธุ์พืช

โดยทั่วไปการป้องกันโรคในเมล็ดพันธุ์หลังการเก็บเกี่ยวนิยมคลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยสารเคมี แต่วิธีการนี้อาจทำให้สารเคมีติดกับเมล็ดพันธุ์ไม่สม่ำเสมอ สารเคมีบางส่วนหลุดร่วงไประหว่างการนำเมล็ดไปปลูก ปัจจุบันจึงได้นำเอาวิธีการเคลือบเมล็ด (seed coating) มาใช้ การเคลือบเมล็ดพันธุ์จะช่วยให้สามารถเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ได้เป็นเวลานาน ป้องกันเชื้อรา สร้างสีส้มโดดเด่น เป็นเอกลักษณ์ ง่ายต่อการจำแนก ป้องกันการปลอมปนของเมล็ดพันธุ์ และใช้เป็นจุดขายที่ดีทางการตลาด (Scott, 1989) เนื่องจากการเคลือบเมล็ดจะทำให้เมล็ดได้รับสารเคลือบและสารออกฤทธิ์เพียงสม่ำเสมอ สารเคลือบติดแน่นไปกับเมล็ดไม่หลุดร่วงระหว่างนำไปปลูก แต่การเคลือบเมล็ดพันธุ์จะประสบความสำเร็จหรือไม่ขึ้นขึ้นอยู่กับการใช้ชนิดและความเข้มข้นของสารเคมีในปริมาณที่เหมาะสมสำหรับการเคลือบเมล็ด ซึ่งจะทำให้เมล็ดพันธุ์มีความงอกและความแข็งแรงสูง สามารถป้องกันโรคได้ดี โดยนำสารเคมีหรือสารสกัดจากพืชมาผสมกับสารเคลือบซึ่งสารเคลือบที่นิยมนำมาใช้ประกอบด้วย พอลิเอธิลีนไกลคอล ซึ่งเป็นพอลิเมอร์ที่นิยมใช้ในการเคลือบเมล็ดพันธุ์ เนื่องจากละลายน้ำได้ดี ได้ฟิล์มเคลือบที่แข็ง เรียบ ไม่หลุดร่วง และได้มีรายงานการใช้ PEG 4000 และ 6000 ว่ามีแนวโน้มที่ทำให้เมล็ดมีความงอกลดลงและมีเวลาใน

การแตกตัวเพิ่มมากขึ้น (สุเทพ และสุปราณี, 2542) สารเคลือบที่ดีควรมีลักษณะเป็นสารที่มีน้ำเป็นตัวกลาง ความหนืดต่ำ มีความเข้มข้นของของแข็งสูง สามารถปรับสมดุลของสารมีขี้และไม่มีขี้ได้ และให้ฟิล์มมีความแข็งแรงเมื่อแห้งแล้ว (Copeland and Miller, 1995) คาร์บอกซีเมธิลเซลลูโลส (carboxymethylcellulose; CMC) เป็นอนุพันธ์ของเซลลูโลสที่เกิดจากการปรับปรุงสมบัติของเซลลูโลส ให้เกิดการแทนที่โครงสร้างเดิมด้วยหมู่เมธิลและหมู่คาร์บอกซีเมธิล มีลักษณะเป็นของแข็งสีขาว ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส ไม่เป็นอันตราย มีสมบัติละลายน้ำได้ดี เป็นสารเพิ่มความหนืดที่ช่วยในการยัดเกาะและเป็นสารคงสภาพ สามารถใช้เป็นสารให้ความหนืดในอุตสาหกรรมอาหาร เช่น ไอศกรีม รวมทั้งใช้เป็นสารเคลือบผิวแคปซูลยา หรือสารก่อให้เกิดการเป็นเจลทางด้านเภสัชกรรม (Fan, Gharpuray and Lee, 1987) ไฮดรอกซีโพรพิลเมธิลเซลลูโลส (hydroxypropylmethylcellulose; HPMC) เป็นอนุพันธ์ของเซลลูโลสที่มีลักษณะเป็นของแข็งสีขาว ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส เป็นสารเพิ่มความหนืดที่ช่วยในการยัดเกาะ ใช้เคลือบเม็ดยา และช่วยการควบคุมการปล่อยของตัวยาออกจากเม็ดยา (Fan, Gharpuray and Lee, 1987) นอกจากนี้ยังมีสารเคลือบชนิดอื่น ๆ ที่นำมาใช้ประกอบด้วย methylcellulose (Scott *et al.*, 1975), hydroxypropyl methylcellulose และ polyvinyl pyrrolidone (Mc Gee *et al.* 1993)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สมศิริ และคณะ (2553) พบว่า สารสกัดจากขมิ้นที่เจือจางด้วยตัวทำละลายเมทานอล 25% ที่ 10000 ppm สามารถควบคุมโรคผลเน่าราสีเสี้ยว (*Penicillium digitatum*) ได้ดี และเมื่อนำสารสกัดที่ความเข้มข้นนี้ร่วมกับไคโตแซน 2% (ละลายด้วย 0.5% acetic acid) สามารถลดการเกิดโรคได้ 70%

ชนสิริน และเสาวนีย์ (มปป.) ทดลองใช้สารสกัดสาบเสืออัตราส่วน 30 กรัมต่อเอทิลแอลกอฮอล์ 95% ปริมาณ 100 มิลลิลิตร ใส่ในภาชนะที่ปิดฝา เก็บที่อุณหภูมิปกติ หมักไว้ 7 วัน เจือจางให้ได้ความเข้มข้นที่ เอทิลแอลกอฮอล์ 40% เติมน้ำส้มสายชู 0.3% จากนั้นเมื่อนำไปใช้ให้เจือจางมีความเข้มข้นที่ เอทิลแอลกอฮอล์ 4% โดยการฉีดพ่นทุก 7 วัน ในระยะกล้า 3 ครั้ง และระยะแตกกอ 3 ครั้ง ใช้อัตราส่วน แต่ละครั้ง 20 ลิตรต่อไร่ แต่เมื่อเตรียมใช้ในแต่ละระยะใช้ทั้งหมด อัตรา 60 ลิตรต่อไร่ สามารถควบคุมอาการโรคไหม้บนใบในระยะกล้า และระยะแตกกอได้แต่ไม่ทุกครั้งที่ฉีดพ่นเพื่อควบคุมอาการโรคไหม้ในพันธุ์ข้าวเล็บนกปัตตานี และพันธุ์ข้าวเหนียวพัทลุง ในขณะที่สารสกัดขมิ้นชันไม่สามารถควบคุมอาการโรคไหม้ได้

ปอพิไล และอุมา (2554 พบว่า สารสกัดกานพลูร่วมกับผง Bentonite, Kaolinite และ Montmorillonite K-10 สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Aspergillus flavus*,

Aspergillus niger และ *Penicillium spp* ได้อย่างสมบูรณ์ ในขณะที่สารสกัดร่วมกับ Montmorillonite KSF สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้อย่างสมบูรณ์เฉพาะ *Penicillium spp*. เมื่อนำสารสกัดจากผลรวมกับผงตัวกลางมาคลุกเมล็ดพันธุ์ข้าวและเก็บรักษาเป็นเวลา 30 วัน พบว่าเมล็ดที่คลุกด้วยผงสารสกัดร่วมกับ Montmorillonite K-10 มีความงอกเฉลี่ยสูงสุด และต้นกล้าที่ได้มีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญ

ศศิธร และอังฉริยา (มปป.) ศึกษาพืชสมุนไพรจำนวน 4 ชนิด ที่มีศักยภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Colletotrichum capsici* ที่ก่อโรคแอนแทรคโนสพริกหวาน ได้แก่ สารสกัดจากผักส้มป่อย ใบยาสูบ พลูควา และสาบเสือ พบว่า สารสกัดทุกชนิดมีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยและการงอกของสปอร์ของเชื้อราดังกล่าว โดยมีประสิทธิภาพเรียงตามลำดับจากมากไปน้อย คือ ส้มป่อย สาบเสือ พลูควา และยาสูบ สำหรับการยับยั้งการเจริญของเส้นใย และ ส้มป่อย ยาสูบ สาบเสือ และพลูควา สำหรับการยับยั้งการงอกของสปอร์ เมื่อนำสารสกัดจาก ส้มป่อย และสาบเสือมาทดสอบการควบคุมการเจริญของเชื้อราระยะเมล็ด ต้นกล้า และผลพริกสด พบว่า ส้มป่อยและยาสูบมีผลในการควบคุมการเจริญของเชื้อเมื่อเทียบกับชุดควบคุมในทุกระยะของการทดลอง ส่วนการฉีดพ่นสารสกัดบนต้นพริกในสภาพแปลงปลูกของเกษตรกรนั้น พบว่า ต้นพริกให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นไม่แตกต่างกัน แต่พืชที่ได้รับการฉีดพ่นด้วย 2% สาบเสือ และ 40 มก/มล มีความสูงเพิ่มขึ้นจากชุดควบคุม และไม่พบการเกิดโรคในพืชตลอดระยะเวลาที่ทำการทดลอง

ช่อม และคณะ (2550) การทดสอบสารสกัดจากพืชควบคุมโรคแอนแทรคโนส ถั่วเหลือง 3 ฤดูปลูก คือ แฉ้ง 49 ฝน 49 และ ฝน 50 (ปีงบประมาณ 2549-2550) ที่ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตสุโขทัย 1 อ.ศรีสำโรง จ.สุโขทัย พบว่า สารสกัดของ 2 ฤดูปลูก ให้น้ำหนักผลผลิตและเปอร์เซ็นต์ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นสูงกว่ากรรมวิธีควบคุม และการเกิดโรคบนฝักต่ำกว่ากรรมวิธีควบคุม (น้ำ) ด้วย โดยในฤดูแฉ้ง 49 ให้น้ำหนักผลผลิต และเปอร์เซ็นต์ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นมีค่า 0.33 กก. และ 37.50% ตามลำดับ และพบการเกิดโรคบนฝัก 3.33 ส่วนในฤดูฝน 50 ให้น้ำหนัก 100 เมล็ด น้ำหนักผลผลิต และเปอร์เซ็นต์ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นมีค่า 11.11 ก. 1.19 กก. และ 4.39% ตามลำดับ และพบการเกิดโรคบนฝัก 21.15 ซึ่งสูงกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ ส่วนการใช้สารสกัดเปลือกสบู่ดำทั้ง 3 ฤดูปลูก พบการเกิดโรคบนฝักต่ำกว่ากรรมวิธีอื่น ยกเว้นสารเคมี

นุชนารถ และคณะ (2542) รายงานว่า สารสกัดจากพลูควา ข้าวพุด เทียนบ้าน สาบหมา ผักคราดหัวแหวน และทองพันชั่ง สามารถยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคผักหลายชนิด ได้แก่ โรคใบจุดเชเดอร์ (*Cercospora apii*), โรคใบไหม้มะเขือเทศ (*Alternaria solani*), โรคใบจุดสีม่วงของหอมญี่ปุ่น (*Alternaria porii*), โรคใบจุดของกะหล่ำปี (*Alternaria brassicicola*), โรคแอนแทรคโนสของพริก (*Colletotrichum capsici*)

พิสุทธิ์ และคณะ (มปป.) ศึกษาผลของสารสกัดจากวัชพืช 5 ชนิด คือ โคลกระออม (*Cardiospermum nalicaca* Buml.) ครอบจักรวาล (*Abutilon lidicom* L.) ชุมเห็ดเทศ (*Cassia alata* L.) คดหมูตดหมา (*Paeteria piliera* Hook.) และต้อยติ่ง (*Ruellia tuberosa* L.) โดยแยกศึกษา 2 ส่วน คือ ลำต้นและราก จากนั้นนำมาสกัดด้วยน้ำ นาน 24 ชั่วโมง ในอัตราส่วน 1 ต่อ 20 (น้ำหนักแห้งต่อปริมาตร) พบว่า สารสกัดจากส่วนลำต้น และส่วนรากของวัชพืชทั้ง 5 ชนิด สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Curvularia lunata* เชื้อสาเหตุโรคเมล็ดด่างในข้าว ได้มากกว่า 99 เปอร์เซ็นต์ เป็นระยะเวลา 72 ชั่วโมง

ศานิต และสิริวรรณ (2554) ทดสอบผลของสารสกัดจากลำต้นใต้ดินของพืชวงศ์ขิง 6 ชนิด คือ กระชาย (*Boesenbergia pandurata*) ขมิ้นชัน (*Curcuma longa*) ขิง (*Zingiber officinale*) ข่า (*Alpinia galanga*) ไพล (*Zingiber cassumunar*) และเร่วหอม (*Amomum xanthioides*) ที่มีผลต่อการเจริญของเส้นใยและการงอกของสปอร์ของเชื้อรา *Alternaria* sp. สาเหตุโรคเมล็ดด่างของข้าวด้วยวิธี poisoned food technique ที่ระดับความเข้มข้น 0 100 1,000 2,500 5,000 7,500 และ 10,000 ppm พบว่า พืชวงศ์ขิง 6 ชนิด คือ กระชาย ขมิ้นชัน ขิง ข่า ไพล และเร่วหอม สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยและการงอกของสปอร์ของเชื้อ *Alternaria* sp. ได้ สารสกัดจากพืชวงศ์ขิง 5 ชนิด คือ กระชาย ขมิ้นชัน ขิง ไพล และเร่วหอมที่ความเข้มข้น 7,500 และ 10,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้ 100% ส่วนสารสกัดจากข่าสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้สูงสุด 75% สำหรับการทดสอบการยับยั้งการงอกของสปอร์ พบว่าสารสกัดจากพืชวงศ์ขิงทุกชนิดสามารถยับยั้งการงอกของสปอร์ได้ 100% ที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 2,500 ppm

เนื่องพนิช และคณะ (2535) ยังพบว่า สารสกัดจากประยงค์และหนุมานประสานกายสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราโรคพืชหลายชนิด เช่น *Alternaria* sp. *Macrophomina* sp. *Fusarium* sp. และ *Sclerotium* sp. ได้

ชญพรพรณ และคณะ (2551) ศึกษาผลของโรงเรือนพลาสติกในการปลูกสตรอเบอรี่ในจังหวัดเลย พบว่าปัจจัยของจำนวนต้นต่อพื้นที่ปลูกมีผลต่อการเจริญเติบโต โดยการปลูกจำนวน 18 ต้น/ตารางเมตรใช้ต้นทุน 329 จากเชียงใหม่ และวัสดุประกอบไปด้วยเกลบดินผสมดินอัตราส่วน 1:2 ให้ดินมีขนาดทรงพุ่มสูงสุดเท่ากับ 259.25 ตารางเซนติเมตร จำนวนผล จำนวนผลผลิตที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับหรือมากกว่า 2.5 เซนติเมตร และน้ำหนักผลผลิตรวมในทุกระบบวิธีไม่แตกต่างกัน จากการวัดอุณหภูมิภายในโรงเรือนบริเวณกลางโรงเรือนเปรียบเทียบกับนอกโรงเรือนพบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคือ 29.9 และ 30.5 องศาเซลเซียสตามลำดับ

ณัฐสุดา (2553) ทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อรา *T. harzianum* และเชื้อแอคติโนไมซีสต์ ไอโซเลท SSC2-R1 ต่อการควบคุมโรคใบจุดและโรคเหี่ยวของต้นกล้าพริกและมะเขือเทศในสภาพโรงเรือน การทดสอบการเกิดโรคใบจุดกับต้นพริกและมะเขือเทศพบว่าเกิดโรคในระดับเดียวกันโดยเกิดโรคที่ระดับความรุนแรง 1 คือ ต้นพืชมีอาการใบจุด 1-25 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ใบส่วนและทุกกรรมวิธีให้ผลแตกต่างจากชุดควบคุม การควบคุมการเกิดโรคเหี่ยวพบว่าการทดสอบกับต้นพริกทุกกรรมวิธีสามารถยับยั้งการเกิดโรคเหี่ยวของต้นพริกได้ โดยเกิดโรคที่ระดับความรุนแรง 2 คือ เกิดอาการเหี่ยวของใบพืชทั้งต้น 26-50 เปอร์เซ็นต์ และทุกกรรมวิธีให้ผลใกล้เคียงกันโดยไม่แตกต่างจากชุดควบคุม การทดสอบกับต้นมะเขือเทศพบว่าการใช้เชื้อรา *T. harzianum* และการใช้เชื้อรา *T. harzianum* ร่วมกับการใช้เชื้อแอคติโนไมซีสต์ ไอโซเลท SSC2-R1 ทั้ง 2 กรรมวิธีสามารถยับยั้งการเกิดโรคเหี่ยวของต้นมะเขือเทศได้ดีที่สุด เกิดโรคที่ระดับความรุนแรง 2 คือ เกิดอาการเหี่ยวของใบพืชทั้งต้น 26-50 เปอร์เซ็นต์ โดยให้ผลแตกต่างจากชุดควบคุม

เรวัตร และคณะ (2546) การศึกษาวัสดุปลูกที่เหมาะสมสำหรับการปลูกมะเขือเทศเชอร์รี่โดยไม่ใช้ดิน ประกอบด้วย กลุ่มของวัสดุปลูกผสมในประเทศ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มขุยมะพร้าว และกลุ่มถ่านแกลบอย่างละ 6 คำรับการทดลอง โดยใช้ขุยมะพร้าวและถ่านแกลบอย่างละ 1 ส่วนผสมร่วมกับทรายหยาบ 1-3 ส่วนกับแกลบดิบ 1-2 ส่วนโดยปริมาตร เปรียบเทียบกับวัสดุปลูกต่างประเทศ 2 คำรับการทดลอง คือ ภูมิส และพีทมอส รวมเป็น 14 คำรับการทดลอง ผลการศึกษาพบว่าสมบัติทางเคมีและกายภาพของวัสดุปลูกก่อนและหลังการปลูกมะเขือเทศเชอร์รี่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% พีทมอสเป็นวัสดุปลูกที่มีแนวโน้มให้การเจริญเติบโตและผลผลิตของมะเขือเทศเชอร์รี่ได้ดีกว่าทุกคำรับการทดลอง ในส่วนของวัสดุปลูกผสมในประเทศ วัสดุปลูกที่มีสัดส่วนขุยมะพร้าว:ทรายหยาบ:แกลบดิบ เท่ากับ 1:1:1 มีผลให้ต้นมะเขือเทศเชอร์รี่มีความสูงมากที่สุด และ วัสดุปลูกที่มีสัดส่วนขุยมะพร้าว:ทรายหยาบ:แกลบดิบ เท่ากับ 1:1:2 มีผลทำให้น้ำหนักแห้งของรากมะเขือเทศเชอร์รี่มากที่สุด แต่น้ำหนักผลดีผลเสีย ผลผลิตรวม และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกคำรับการทดลอง

Meerow (1994) พบว่าการเจริญเติบโตของ *Ixora coccinea* ลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับการเจริญเติบโตในวัสดุปลูกปกติกับวัสดุปลูกพีทมอส

Tim และ Gianni (2015) ได้ศึกษาวัสดุปลูกมูลไส้เดือนกับวัสดุปลูกปกติ พบว่าการใช้มูลไส้เดือนเพาะกล้าพริกทำให้ต้นกล้ามีการงอกที่ดีมาก มีปริมาณน้ำหนักแห้งของต้น และปริมาณคลอโรฟิลล์มากกว่าการใช้วัสดุปลูกซีเถ้าแกลบตามปกติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง แม้วัสดุปลูกไส้เดือนดินจะมีประสิทธิภาพสูงแต่พบว่าอาจมีการขาดแมกนีเซียมในสัปดาห์ที่ 10 หลังปลูกได้ ซึ่งอาจช่วยฉีดพ่นทางใบหรือให้โดโลไมต์เพิ่มเติมได้

Jesikha. M. (2013) ได้ศึกษาการเจริญเติบโตของพริกในวัสดุปลูกหลายชนิดที่แตกต่างกัน พบว่าการใช้วัสดุปลูกปุ๋ยไส้เดือนดินร่วมกับไส้เดือนดินมีชีวิตเปรียบเทียบกับการปลูกปกติ พบว่าการงอกสูงสุด การเจริญเติบโต ปริมาณคลอโรฟิลล์ ปานกลาง

Xiao *et al.* (2001) ทำการทดสอบการระบาดของโรคผลเน่าที่เกิดจากเชื้อ *Botrytis* sp. และโรคราน้ำค้างของสตรอเบอรี่โดยทำการเปรียบเทียบการระบาดของโรคที่เกิดกับสตรอเบอรี่ที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติก และนอกโรงเรือน พบว่าสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนไม่เหมาะสมต่อการเกิดโรคดังกล่าว คือ ภายในโรงเรือนมี ช่วงเวลาที่ใบของสตรอเบอรี่เปียกชื้นสั้นกว่าภายนอก และภายในโรงเรือนมีอุณหภูมิสูงกว่าภายนอกโรงเรือน ขนาดทรงพุ่มของต้นสตรอเบอรี่ที่ปลูกในกรรมวิธีที่มีแกลบคิบเป็นส่วนประกอบของวัสดุปลูกมีขนาดทรงพุ่มใหญ่กว่า ทรงพุ่มของต้นสตรอเบอรี่ที่ปลูกในกรรมวิธีที่มีขุยมะพร้าวเป็นส่วนประกอบของวัสดุปลูก เพราะขุยมะพร้าวมีคุณสมบัติอุ้มน้ำได้ดีในระยะแรกแต่ในระยะต่อมาเกิดการยุบและสลายตัวของโครงสร้างทำให้วัสดุปลูกอุ้มน้ำมากเกินไปและมีการระบายอากาศได้น้อยลง (ธัญพิสิษฐ์ และคณะ, 2546) สตรอเบอรี่จึงมีการเจริญเติบโตลดลง ซึ่งส่งผลต่อปริมาณและคุณภาพผลผลิตให้ลดลง ตามไปด้วย

อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

แบ่งการศึกษาเป็น 5 กิจกรรม คือ

- ผลของวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์พริกอินทรีย์
- ผลของระบบการปลูกในโรงเรือนต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์พริก

อินทรีย์

- ผลของสารสกัดจากพืชและไตรโคเดมาในการควบคุมการเจริญของเชื้อรา

Fusarium oxysporum และ *Sclerotium rolfsii* ในพริก

- ผลของสารสกัดจากพืชบางชนิดและโคโคซานในการควบคุมการเจริญของเชื้อ

รา *Colletotrichum capsici*

- การเปรียบเทียบวิธีการเคลือบเมล็ดพันธุ์พริกด้วยสารสกัดจากพืชและโคโคซานกับวิธีปกติต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์พริกหลังการเก็บรักษา

พันธุ์พืชที่ใช้ในการทดลอง

เมล็ดพันธุ์พริกที่นำมาใช้ในการศึกษาค้างนี้ คือ พริกชี้ฟ้า โดยคัดเลือกเมล็ดพันธุ์จากแหล่งที่ปราศจากการระบาดของโรค

การเตรียมเชื้อราโรคพืชเพื่อใช้ในการศึกษาเก็บตัวอย่างชิ้นส่วนของพริกที่แสดงอาการของโรค นำมาเลี้ยงบนอาหารวุ้น PDA แล้วทำการแยกเชื้อให้บริสุทธิ์ เพื่อใช้ในการศึกษาค้างนี้ เชื้อราที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ มี 3 ชนิด คือ *Colletotrichum capsici* (แอนแทรคโนส) *Fusarium oxysporum* (โรคเหี่ยว) และ *Sclerotium rolfsii* (โรครากและโคนเน่า)

1. ผลของวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์พริกอินทรีย์

วางแผนการทดลองแบบ CRD ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี (Treatment) กรรมวิธีละ 20 ต้นดังต่อไปนี้

กรรมวิธีที่ 1 วัสดุปลูกสูตร 1 ใช้ดินและปุ๋ยอินทรีย์(มูลไก่) อัตราส่วน 1:1

กรรมวิธีที่ 2 วัสดุปลูกสูตร 2 ใช้ขุยมะพร้าว ทราย และปุ๋ยอินทรีย์(มูลไก่) อัตราส่วน 1:1:1

นำวัสดุปลูกเพาะเมล็ดพริกมาหนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งสุกพุง นำเมล็ดพริกมาเพาะเมล็ดในกระบะเพาะ ทำการย้ายกล้าปลูกเมื่ออายุ 30 วันหลังเพาะ โดยปลูกในกระถางพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 นิ้ว ตามกรรมวิธีต่าง ๆ ที่ได้กำหนดไว้และวางกระถางพลาสติกที่ปลูกพริกในโรงเรือนมุ้งตาข่ายไนล่อน ปฏิบัติดูแลรักษาโดยรดน้ำทุก ๆ 3 วัน ให้ปุ๋ยปลาพร้อมกับปุ๋ยน้ำ

อินทรีฯ ทุก ๆ 14 วัน ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ผสมปุ๋ย ชีวคาง 1 ครั้ง เมื่ออายุ 60 วันหลังจากย้ายปลูก ต้นละ 200 กรัม พ่นสารสกัดสะเดาร่วมกับโลดีน หรือสารชีวภัณฑ์ *Bacillus thuringiensis* (Bt) ทุก 14 วัน โดยใช้สลับกัน

บันทึกผลการเจริญเติบโตและการแพร่ระบาดของเชื้อโรคและการทำลายของโรค และแมลงทุกเดือน บันทึกผลผลิตและคุณภาพผลผลิตในระยะเก็บเกี่ยว ตรวจสอบคุณภาพของ เมล็ดพันธุ์ที่ได้จากแต่ละกรรมวิธี ได้แก่ความงอกของเมล็ดพันธุ์ที่เพาะในหีอง ปฏิบัติการ สุ่มนับ เมล็ดพันธุ์ 100 เมล็ดต่อซ้ำจำนวน 3 ซ้ำวางบนกระดาษเพาะขนาดเส้นผ่าน ศูนย์กลาง 9 เซนติเมตรที่ ขึ้น ซึ่งซ้อนกันอยู่ 2 ชั้น ใน จานแก้ว (petridish) แล้วปิดทับด้วยกระดาษเพาะ 1 ชั้น จากนั้นนำไปไว้ในตู้เพาะที่ควบคุมอุณหภูมิ 20-30 องศาเซลเซียส การประเมินความงอกหลังเพาะ เมล็ดแบ่งเป็น 2 ช่วงเวลา คือ เมื่ออายุ 3 วัน นับทุกวัน จนถึง 5 วัน โดยนับจากเมล็ดที่มีความยาวของรากโผล่ พัน จากเมล็ด (radicle emergence) ที่มีความยาว 5 มิลลิเมตร และประเมินความงอกหลังเพาะเมล็ดเมื่อ อายุ 5 วัน นับทุกวันจนถึง 14 วัน (ISTA, 2004) โดย การตรวจนับต้นกล้าที่งอกปกติ (seed germination)

ความเร็วในการงอกของเมล็ด ค่าความเร็วในการงอกของเมล็ดที่เพาะในหีอง ปฏิบัติการ และในสภาพเรือนทดลอง สามารถคำนวณ ได้จากสูตร

$$\text{ความเร็วในการงอก} = \frac{\sum \text{จ.น.ต้นกล้าปกติ 5 วันหลังเพาะ} + \dots + \text{จ.น.ต้นกล้าปกติ 14 วันหลังเพาะ}}{\text{จ.น.วันที่ตรวจนับครั้งแรก (5 วัน) ... จ.น.วันที่ตรวจนับครั้งสุดท้าย (14 วัน)}}$$

2. ผลของระบบการปลูกในโรงเรือนต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์พริกอินทรีฯ

วางแผนการทดลองแบบ CRD ประกอบด้วย 3 กรรมวิธี (Treatment) กรรมวิธีละ 20 ต้นดังต่อไปนี้

- กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใช้โรงเรือน
- กรรมวิธีที่ 2 ใช้โรงเรือนมุ้งตาข่ายในถ่อน
- กรรมวิธีที่ 3 ในโรงเรือนมุ้งตาข่ายในถ่อนมุงหลังคาพลาสติก

นำวัสดุปลูกเพาะเมล็ดพริกมานึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งสุกหุง นำเมล็ดพริกมาเพาะ เมล็ดในกะเบาะเพาะ ทำการย้ายกล้าปลูกเมื่ออายุ 30 วันหลังเพาะ โดยปลูกในกระถางพลาสติกขนาด เส้นผ่า ศูนย์กลาง 10 นิ้ว ที่ใช้วัสดุปลูกดินผสมกับปุ๋ยอินทรีย์(มูลไก่) อัตรา 1:1 และวางกระถาง พลาสติกที่ปลูกพริกในสภาพโรงเรือนตามกรรมวิธีต่างๆที่กำหนดไว้ ปฏิบัติดูแลรักษาโดยรดน้ำ ทุก ๆ 3 วัน ให้ปุ๋ยปลาร่วมกับปุ๋ยน้ำอินทรีย์ ทุก ๆ 14 วัน ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ผสมปุ๋ย ชีวคาง 1 ครั้ง เมื่อ

อายุ 60 วันหลังจากย้ายปลูก ต้นละ 200 กรัม พ่นสารสกัดสะเคาร่วมกับโลดดิน หรือสารชีวภัณฑ์ *Bacillus thuringiensis* (Bt) ทุก 14 วัน โดยใช้สลับกัน

บันทึกผลการเจริญเติบโตและการแพร่ระบาดของเชื้อโรคและการทำลายของโรค และแมลงทุกเดือน บันทึกผลผลิตและคุณภาพผลผลิตในระยะเก็บเกี่ยว ตรวจสอบคุณภาพของ เมล็ดพันธุ์ที่ได้จากแต่ละกรรมวิธี เช่นเดียวกับกิจกรรมที่ 1

3. ผลของสารสกัดจากพืชและจุลินทรีย์บางชนิด และโคโคซานในการควบคุมการเจริญของรา

Fusarium sp. และ *Sclerotium sp.* ในพริก

แบ่งการศึกษาเป็น 2 การทดลอง

3.1 การทดสอบผลของสารสกัดจากพืชต่อการยับยั้งเชื้อรา *Fusarium sp.* และ *Sclerotium sp.* ในอาหารเลี้ยงเชื้อ

วางแผนการทดลองแบบ CRD ประกอบด้วย 9 กรรมวิธี ดังนี้

- | | |
|---------------|---|
| กรรมวิธีที่ 1 | ไม่ใช้สารสกัดและจุลินทรีย์ในอาหาร PDA |
| กรรมวิธีที่ 2 | ใช้สารสกัดขมิ้น 0.5% ในอาหาร PDA |
| กรรมวิธีที่ 3 | ใช้สารสกัดแห้งขมิ้น 0.5% (v/v ของสารสกัด) |
| กรรมวิธีที่ 4 | ใช้สารสกัดสดขมิ้น 0.5% |
| กรรมวิธีที่ 5 | ใช้สารสกัดแห้งขมิ้น 0.5% |
| กรรมวิธีที่ 6 | ใช้สารสกัดสดหนุมานประสานกาย 0.5% |
| กรรมวิธีที่ 7 | ใช้สารสกัดแห้งหนุมานประสานกาย 0.5% |
| กรรมวิธีที่ 8 | โคโคซาน 0.8% ในอาหาร PDA |
| กรรมวิธีที่ 9 | เชื้อไตรโคเดมาที่เตรียมแล้ว 1 กรัม/เพลท PDA |

เตรียมสารสกัดจากพืชทั้งสดและแห้งโดยใช้ชิ้นส่วนพืช 10 กรัมต่อเอทานอลแอลกอฮอล์ (95%) 100 มล. สำหรับตัวอย่างสดให้สับให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ ส่วนตัวอย่างแห้งให้นำตัวอย่างสดที่สดละเอียดตากให้แห้งในที่ร่มแล้วนำมาบดให้ละเอียด นำตัวอย่างพืชทั้งสดและแห้งมาหมักในแอลกอฮอล์ 95% นาน 3 วัน แล้วกรองผ่านกระดาษกรอง จากนั้นนำสารละลายสกัดที่ได้ไประเหยแอลกอฮอล์ ลดปริมาตรสารสกัดให้เหลือครึ่งหนึ่ง เพื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดด้วยเครื่อง Rotary evaporator เทสารละลายสกัดที่ได้ใส่ขวดปิดฝานำไปเก็บในตู้เย็นรอการทดลอง สำหรับเชื้อไตรโคเดมาเตรียมโดยใช้ผงชีวภัณฑ์สำเร็จรูป โดยใช้เชื้อราในรูปแบบผงสำเร็จรูปใช้สำหรับผลิตเป็นเชื้อสด นำผงเชื้อมาเลี้ยงบนอาหาร Potato Dextrose Agar (PDA) ปริมาณผง เชื้อ 1 กรัม/1 จานอาหาร PDA เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 7 วัน ด้วยกระดาษกรอง จึงนำมาวาง

ในงานอาหาร PDA ที่วางเชื้อทดสอบโดยวางไตรโคเดมาไว้ตรงข้ามเชื้อก่อโรค ส่วนโคโคซาน 0.8% เตรียมโดยใช้โคโคซาน (Seafresh Lab Co Ltd. Bangkok, Thailand) 0.8 กรัมมาละลายในแอลกอฮอล์ 100 ml เตรียมอาหารวุ้น PDA ที่ผสมสารสกัดตามที่กำหนดไว้ แยกการทดลองเป็น 2 ส่วน คือ ทดสอบเชื้อ *Fusarium sp.* และ *Sclerotium sp.* ใช้คอร์กบอโร นำเชื้อราที่เลี้ยงบนอาหาร PDA และมีอายุ 3 วัน มาวางบนอาหารที่ผสมสารสกัดจากพืช วัดขนาดโคโลนีของราและหาเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใยเมื่อเลี้ยงได้ 7 วัน

% การยับยั้งการเจริญของเส้นใย (inhibition)

$$= \frac{A - B}{A} \times 100$$

A

A = ค่าเฉลี่ยของเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อราบนอาหารเลี้ยงเชื้อใน Control

B = ค่าเฉลี่ยของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเชื้อราบนอาหารเลี้ยงเชื้อผสมสารสกัดจากพืชหรือจุลินทรีย์และโคโคซาน

3.2 การทดสอบผลของสารสกัดในการควบคุมการแพร่ระบาดของเชื้อ *Fusarium sp.* และ *Sclerotium sp.* ในสภาพแปลงปลูก

การทดลองนี้เป็นการทดสอบในสภาพแปลงปลูกที่ปลูกในแปลงกึ่งอัตโนมัติ บล็อก ขนาดกว้าง 1 ม. ยาว 1.5 ม. โดยเจาะรูระบายน้ำด้านล่างภายใต้โรงเรือนมุ้งตาข่ายในลอนมุงหลังคาพลาสติก โดยคัดเลือกสารสกัดจากพืชที่ดีที่สุด 1 กรรมวิธี มาใช้เปรียบเทียบกับจุลินทรีย์ไตรโคเดมา และใช้ร่วมกัน วางแผนการทดลองแบบ RCBD ประกอบด้วย 4 กรรมวิธี ดังนี้

- กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใช้จุลินทรีย์และสารสกัด
- กรรมวิธีที่ 2 ใช้สารสกัดจากพืช (ผลจากหัวข้อ 3.1)
- กรรมวิธีที่ 3 ใช้ไตรโคเดมา
- กรรมวิธีที่ 4 ใช้ไตรโคเดมาพร้อมกับสารสกัดจากพืช

การเตรียมวัสดุปลูกซึ่งใช้ดินเตรียมเช่นเดียวกับกิจกรรมที่ 1 ส่วนการใช้สารสกัดจากพืชใช้วิธีรดโคนต้นพร้อมกับการฉีดพ่นที่ต้นทุก ๆ 14 วัน โดยมีการทดสอบความเข้มข้นเบื้องต้นที่ไม่ก่อให้เกิดอาการ toxic บนใบ แล้วจึงกำหนดอัตราความเข้มข้นที่เหมาะสมในการทดลอง การใช้จุลินทรีย์และสารสกัดจะเริ่มครั้งแรกในระยะย้ายกล้าปลูก หลังจากนั้นเฉพาะสารสกัดจากพืชมีการให้โดยการละลายน้ำรดและฉีดพ่นทุก ๆ 14 วัน ส่วนไตรโคเดมาให้ครั้งเดียวเริ่มปลูกเชื้อโรคหลังย้ายปลูกได้ 7 วัน โดยพ่นสารแขวนลอยสปอร์ของเชื้อราบนดินพริก หลังจาก

นั้นตรวจสอบอาการความรุนแรงของเชื้อโรคบนต้นพริกเดือนละครั้ง จนกระทั่งเก็บเกี่ยว บันทึกผลผลิตและคุณภาพผลผลิตและเมล็ดพันธุ์

4. ผลของสารสกัดจากพืชบางชนิดโคโคซานต่อการควบคุมการเจริญของรา *Colletotrichum sp.* ในพริก

แบ่งการศึกษาเป็น 2 การทดลอง

4.1) การทดสอบผลของสารสกัดต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Colletotrichum sp.* ในสภาพอาหารเลี้ยงเชื้อ

วางแผนการทดลองแบบ CRD ประกอบด้วย 8 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1	ไม่ใช้สารสกัด(Control)
กรรมวิธีที่ 2	ใช้สารสกัดแห้งผักส้มป่อย 0.5% ใน PDA
กรรมวิธีที่ 3	ใช้สารสกัดสดเทียนบ้าน 0.5%
กรรมวิธีที่ 4	ใช้สารสกัดแห้งเทียนบ้าน 0.5%
กรรมวิธีที่ 5	ใช้สารสกัดสดทองพันชั่ง 0.5%
กรรมวิธีที่ 6	ใช้สารสกัดแห้งทองพันชั่ง 0.5%
กรรมวิธีที่ 7	ใช้โคโคซาน 0.8%

4.2) การทดสอบผลของสารสกัดต่อการควบคุมการแพร่ระบาดของเชื้อ *Colletotrichum sp.* ในสภาพแปลงปลูก

เตรียมวัสดุแปลงปลูก เรือนโรงเหมือนการทดลองหัวข้อ 3.2 และคัดเลือกสารสกัดจากพืชที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในหัวข้อ 4.1 มา 1 ชนิด วางแผนการทดลองแบบ RCBD ประกอบด้วย 3 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1	ไม่ใช้สารสกัด (Control)
กรรมวิธีที่ 2	ใช้สารสกัดจากพืช 0.5% (v/v ของสารสกัดที่ได้)
กรรมวิธีที่ 3	ใช้สารสกัดจากพืชร่วมกับโคโคซาน (0.8%)

การใช้สารสกัด หรือโคโคซานร่วมกับสารสกัดจากพืช เริ่มตั้งแต่การคลุกเคล้าเมล็ดก่อนปลูก โดยคลุกเมล็ด แล้วทิ้งไว้ 1 คืน โดยฝังในที่ร่มสภาพอุณหภูมิห้อง แล้วจึงนำไปเพาะเมล็ด หลังจากนั้น ทำการพ่น ตั้งแต่ภายหลังย้ายปลูก โดยพ่นทุก ๆ 14 วัน จนกระทั่งผลแก่ (เปลี่ยนสี) ทั้งนี้ความเข้มข้นที่ใช้จะมีการทดสอบเบื้องต้นในอัตราที่ไม่เป็นพิษต่อในพืช ตรวจสอบการแพร่ระบาดและอาการของโรคในแปลง ตรวจสอบการระบาดและอาการบนผล

เก็บเกี่ยวผลพริก นำเมล็ดออกมาทำความสะอาด ผึ่งให้แห้งแล้วนำไปตรวจสอบความงอกของเมล็ด และอัตราการรอดตายในห้องปฏิบัติการ

5. การเปรียบเทียบวิธีการเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยสารสกัดจากพืชร่วมกับไคโตซานกับวิธีปกติต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์

วางแผนการทดลองแบบ CRD ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ไม่เคลือบเมล็ดพันธุ์

กรรมวิธีที่ 2 เคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยไคโตซาน 0.8% ผสมสารสกัดจากพืช 0.8% โดยใช้แอลกอฮอล์เป็นตัวทำละลาย

สำหรับการเตรียมไคโตซานและสารสกัดจากพืชเพื่อเคลือบเมล็ดพืช การเตรียมเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ในการศึกษาจะคัดเลือกพริกจากผลที่ไม่มีอาการโรคเน่าเมล็ดออกมาล้างทำความสะอาด และนำเมล็ดมาเช็ดด้วยน้ำอุ่น ผึ่งให้แห้งในที่ร่ม จนความชื้นในเมล็ดลดลงได้ระดับ จึงนำมาเคลือบเมล็ดพันธุ์โดยพ่นด้วยสารเคลือบ แล้วเป่าด้วยลมให้แห้ง วางผึ่งในที่ร่มจนแห้งดี บรรจุใส่ถุงพลาสติก (ถุงซิปล็อก) ปิดผนึกปากถุง นำไปเก็บรักษาในสภาพที่ไม่ควบคุมสภาพแวดล้อม (อุณหภูมิห้อง) และสภาพที่ควบคุมอุณหภูมิที่ 15 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 50% จากนั้นตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ทุก ๆ 2 เดือน เป็นระยะเวลา 6 เดือน ประกอบด้วย ความงอกของเมล็ดพันธุ์และความเร็วในการงอกตามกฎของ ISTA (1996) ทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์โดยการวัดดัชนีการงอก

สถานที่ทำการทดลอง สวนเกษตรกรจังหวัดพะเยา

ผลการวิจัย

1.ผลของวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์พริกอินทรีย์

จากการศึกษาได้บันทึกผลการเจริญเติบโตและการแพร่ระบาดของเชื้อโรคและการทำลายของโรคและแมลงทุกเดือนบันทึกผลผลิตและคุณภาพผลผลิตในระยะเก็บเกี่ยวตรวจสอบคุณภาพของ เมล็ดพันธุ์ที่ได้จากแต่ละกรรมวิธีดังนี้

1.1 ด้านการเจริญเติบโต

ผลของการใช้วัสดุปลูก 2 สูตร ในการปลูกพริกอินทรีย์ พบว่าการปลูกในวัสดุปลูกสูตร1 ซึ่งประกอบด้วยดินผสมกับปุ๋ยอินทรีย์อัตราส่วน 1:1 ให้ผลการเจริญเติบโตด้านความสูงของพริกดีกว่าการใช้วัสดุปลูกสูตร2 (ขุยมะพร้าว:ทราย:ปุ๋ยอินทรีย์เท่ากับ 1:1:1) ตลอดช่วงการปลูกโดยมีค่าเฉลี่ยความสูงของต้นพริกที่ปลูกในวัสดุปลูกสูตร1 และวัสดุปลูกสูตร2 ในระยะ 20 สัปดาห์หลังปลูกเท่ากับ 104.19 และ 100.50 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นพริกอินทรีย์ในวัสดุปลูกชนิดต่างๆ

กรรมวิธี	ความสูงพุ่มต้น(ซม.) หลังปลูก (สัปดาห์)				
	6 สัปดาห์	10 สัปดาห์	14 สัปดาห์	18 สัปดาห์	20 สัปดาห์
วัสดุปลูกสูตร1	34.86 a	73.72 a	97.42 a	103.84 a	104.19 a
วัสดุปลูกสูตร2	28.68 b	58.41 b	70.20 b	98.02 b	100.50 b
T-test	**	**	**	**	**

วัสดุปลูกสูตร1 ใช้ดินผสมปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 1:1, วัสดุปลูกสูตร2 ใช้ขุยมะพร้าว ทรายและปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 1:1:1

** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.01

การเจริญเติบโตด้านความกว้างของทรงพุ่มของต้นพริกในวัสดุปลูกทั้ง 2 สูตรให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติตลอดช่วงระยะการปลูก โดยค่าเฉลี่ยความกว้างทรงพุ่มของพริกที่ปลูกในวัสดุปลูกสูตร1 และวัสดุปลูกสูตร2 ในระยะ 20 สัปดาห์หลังปลูกมีค่าเท่ากับ 99.29 และ 100.55 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 การเจริญเติบโตด้านความกว้างทรงพุ่มของพริกอินทรีย์ในวัสดุปลูกสูตรต่างๆ

กรรมวิธี	ความความกว้างทรงพุ่ม(ซม.) หลังปลูก (สัปดาห์)				
	6 สัปดาห์	10 สัปดาห์	14 สัปดาห์	18 สัปดาห์	20 สัปดาห์
วัสดุปลูกสูตร1	15.84	40.62	77.60	97.71	99.29
วัสดุปลูกสูตร2	15.23	41.12	78.28	100.36	100.55
T-test	ns	ns	ns	ns	ns

วัสดุปลูกสูตร1 ใช้ดินผสมปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 1:1, วัสดุปลูกสูตร2 ใช้ขุยมะพร้าว ทรายและปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 1:1:1

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (non significance)

1.2 การแพร่ระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืช

จากผลการทดลองพบว่า การแพร่ระบาดของโรคบนต้นพริกที่ปลูกในวัสดุปลูกทั้ง 2 สูตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตลอดช่วงระยะเวลาการปลูก โดยเปอร์เซ็นต์การแพร่ระบาดของโรค มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามระยะเวลาการปลูกที่เพิ่มขึ้น และพบการแพร่ระบาด 100 เปอร์เซ็นต์ในต้นพริก ที่ปลูกในวัสดุปลูกทั้ง 2 สูตรในระยะ 26 สัปดาห์หลังปลูก (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 การแพร่ระบาดของโรคในพริกอินทรีย์ที่ปลูกในวัสดุปลูกสูตรต่างๆ

กรรมวิธี	การแพร่ระบาดของโรคบนต้นพริก(%) ในระยะหลังปลูก (สัปดาห์)				
	6 สัปดาห์	10 สัปดาห์	14 สัปดาห์	18 สัปดาห์	26 สัปดาห์
วัสดุปลูกสูตร1	21.08	43.40	62.46	79.21	100
วัสดุปลูกสูตร2	24.60	42.18	60.50	77.23	100
T-test	ns	ns	ns	ns	ns

วัสดุปลูกสูตร1 ใช้ดินผสมปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 1:1, วัสดุปลูกสูตร2 ใช้ขุยมะพร้าว ทรายและปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 1:1:1

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (non significance)

การแพร่ระบาดของแมลงศัตรูพืชบนต้นพริกที่ปลูกในวัสดุปลูกทั้ง 2 สูตร ให้ผล เช่นเดียวกับการแพร่ระบาดของโรค คือต้นพริกที่ปลูกในวัสดุปลูกทั้ง 2 สูตร ให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ การเข้าทำลายของแมลงมีเปอร์เซ็นต์เพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการปลูกที่เพิ่มขึ้น และมีการแพร่ระบาดของแมลง 100 เปอร์เซ็นต์ ในระยะ 32 สัปดาห์หลังปลูก (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 การแพร่ระบาดของแมลงศัตรูพืชในพริกอินทรีย์ที่ปลูกในวัสดุปลูกสูตรต่างๆ

กรรมวิธี	การแพร่ระบาดของแมลงศัตรูพริก(%) ในระยะหลังปลูก (สัปดาห์)					
	6	10	14	18	20	32
วัสดุปลูกสูตร1	26.30	38.90	71.20	93.43	100	100
วัสดุปลูกสูตร2	28.60	42.00	67.00	80.71	89.94	100
T-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns

วัสดุปลูกสูตร1 ใช้ดินผสมปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 1:1, วัสดุปลูกสูตร2 ใช้ขุยมะพร้าว ทรายและปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 1:1:1

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (non significance)

1.3 ปริมาณผลผลิต

จากผลการทดลองพบว่าต้นพริกอินทรีย์ในวัสดุปลูกสูตร1(ดินผสมปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 1:1) ให้ปริมาณผลผลิตสูงกว่าการปลูกในวัสดุปลูกสูตร2(ขุยมะพร้าว:ทราย:ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 1:1:1) โดยมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักผลผลิตสดของพริกที่ปลูกในวัสดุปลูกสูตร1 และวัสดุปลูกสูตร2 เท่ากับ 0.273 และ 0.245 กก./ต้น ตามลำดับ (ตารางที่5)

ตารางที่ 5 ปริมาณผลผลิตเฉลี่ยของพริกอินทรีย์ที่ปลูกในวัสดุปลูกสูตรต่างๆ

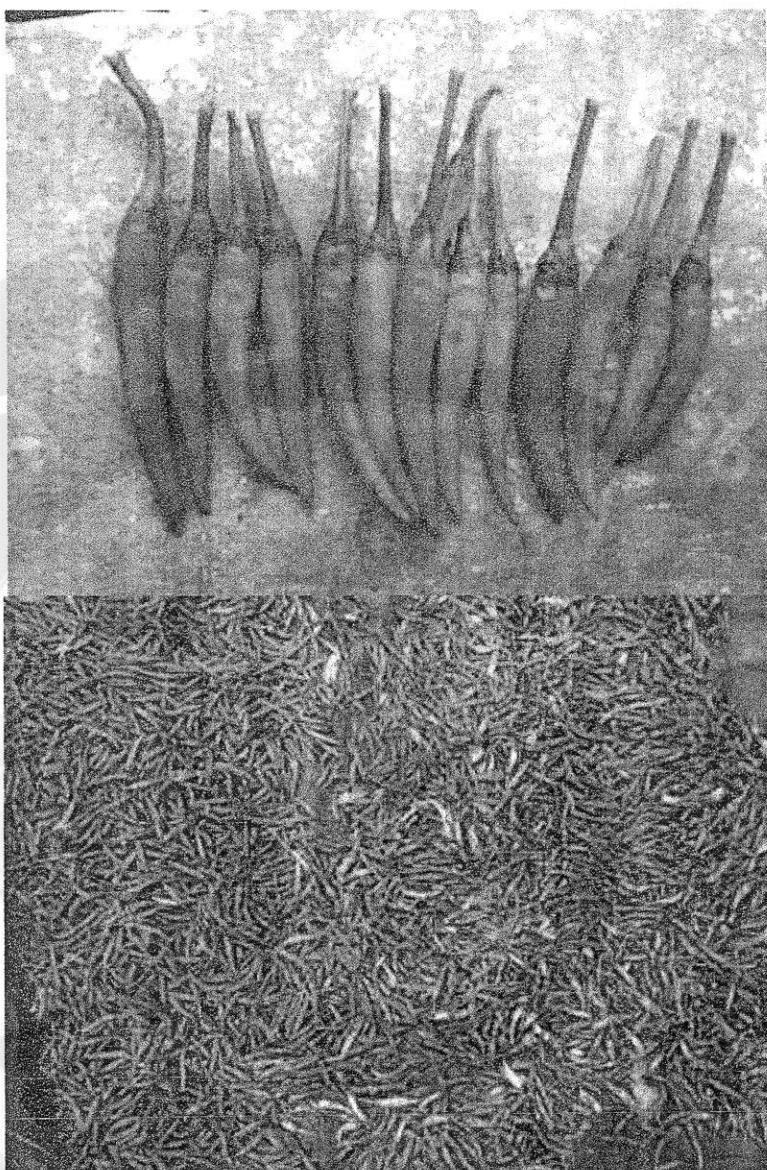
กรรมวิธี	ปริมาณผลผลิตรวม(กก./ต้น)
วัสดุปลูกสูตร1	0.273 a
วัสดุปลูกสูตร2	0.245 b
T-test	*

วัสดุปลูกสูตร1 ใช้ดินผสมปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 1:1, วัสดุปลูกสูตร2 ใช้ขุยมะพร้าว ทรายและปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 1:1:1

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05, ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (non significance)



ภาพที่ 1 ผลผลิตพริก



ภาพที่ 2 ผลผลิตพริกสดและแห้ง

1.4 คุณภาพผลผลิตและเมล็ดพันธุ์

อยู่ระหว่างการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

2. ผลของระบบการปลูกในโรงเรือนต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์พริกอินทรีย์

2.1 การเจริญเติบโตด้านความสูงและความกว้างทรงพุ่ม

ผลของการปลูกพริกในระบบโรงเรือนกรรมวิธีต่างๆ พบว่าการเจริญเติบโตด้านความสูงของพริกในระยะแรกไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ปรากฏความแตกต่างเมื่ออายุของพริกมากขึ้น โดยพบว่าในระยะ 20 สัปดาห์หลังปลูก การเจริญเติบโตด้านความสูงของพริกที่ปลูกในโรงเรือนทั้ง

2 ระบบ คือโรงเรือนมุ้งตาข่ายในล่อน และ โรงเรือนมุ้งตาข่ายในล่อนร่วมกับการมุงหลังคาพลาสติก มีค่าเฉลี่ยของความสูงต้นพริกไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือมีค่าเท่ากับ 108.91 และ 111.62 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่ทั้ง 2 กรรมวิธีให้ผลการเจริญเติบโตด้านความสูงที่มากกว่า การปลูกในสภาพที่ไม่ใช้โรงเรือน (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ความสูงของพุ่มต้นพริกอินทรีย์ที่ปลูกในระบบต่างๆ

กรรมวิธี	ความสูงพุ่มต้น(ซม.) ในระยะหลังปลูก (สัปดาห์)				
	6	10	14	18	20
ไม่ใช้โรงเรือน	34.86	73.72	97.42 b	103.84	104.19 b
โรงเรือนมุ้งตาข่าย	34.98	75.43	101.60 a	105.80	108.91 a
โรงเรือนตาข่ายมุงหลังคาพลาสติก	37.30	77.30	104.93 a	105.16	111.62 a
F-test	ns	ns	*	ns	**

ns= non significance, *, ** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

การเจริญเติบโตด้านความกว้างของทรงพุ่ม พบว่าการปลูกพริกในโรงเรือนมุ้งตาข่ายในล่อน มีการเจริญเติบโตด้านความกว้างของทรงพุ่มมากที่สุด คือมากกว่าการปลูกพริกในโรงเรือนมุ้งตาข่ายในล่อนร่วมกับการมุงหลังคาพลาสติก และการไม่ใช้โรงเรือน คือมีค่าเฉลี่ยในระยะ 20 สัปดาห์หลังการปลูก เท่ากับ 120.74, 118.97 และ 99.29 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ความกว้างของทรงพุ่มพริกอินทรีย์ที่ปลูกในระบบต่างๆ

กรรมวิธี	ความกว้างทรงพุ่ม(ซม.) ในระยะหลังปลูก (สัปดาห์)				
	6	10	14	18	20
ไม่ใช้โรงเรือน	15.84 a	40.62	77.60 b	97.71 c	99.29 c
โรงเรือนมุ้งตาข่าย	12.54 b	39.80	84.6 a	116.99 a	120.74 a
โรงเรือนตาข่ายมุงหลังคาพลาสติก	17.23 a	40.34	80.42 ab	105.78 b	118.97 b
F-test	*	ns	*	**	**

ns= non significance, *, ** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

2.2 การแพร่ระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืช

การปลูกพริกในโรงเรือนทั้ง 2 กรรมวิธีคือในโรงเรือนมุ้งตาข่ายในลอน และโรงเรือนมุ้งตาข่ายในลอนร่วมกับการมุงหลังคาพลาสติก ให้ผลดีในการควบคุมการแพร่ระบาดของโรคบนต้นพริกได้ดีกว่าสภาพการปลูกแบบไม่ใช้โรงเรือน แต่การใช้โรงเรือนทั้ง 2 รูปแบบให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การแพร่ระบาดของโรคพริกในกรรมวิธีที่ใช้โรงเรือนมุ้งตาข่ายในลอน โรงเรือนมุ้งตาข่ายในลอนร่วมกับการมุงหลังคาพลาสติก และการไม่ใช้โรงเรือน ในระยะ 26 สัปดาห์หลังปลูก มีค่าเท่ากับ 41.10, 41.19 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 เปอร์เซนต์การแพร่ระบาดของโรคในพริกอินทรีย์ที่ปลูกในระบบต่างๆ

กรรมวิธี	การแพร่ระบาดของโรคบนต้นพริก(%) ในระยะหลังปลูก (สัปดาห์)				
	6	10	14	18	26
ไม่ใช้โรงเรือน	21.08 a	43.40 a	62.46 a	79.21 a	100 a
โรงเรือนมุ้งตาข่าย	10.24 b	18.30 b	20.80 b	28.72 b	41.10 b
โรงเรือนตาข่ายมุงหลังคาพลาสติก	8.00 b	19.12 b	21.20 b	28.65 b	41.19 b
F-test	*	*	*	*	*

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

เปอร์เซ็นต์การแพร่ระบาดของแมลงบนต้นพริก มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามระยะเวลาการปลูกที่เพิ่มขึ้น การแพร่ระบาดของแมลงมีค่าสูงสุดในกรรมวิธีที่ปลูกโดยไม่ใช้โรงเรือน ในขณะที่การปลูกพริกในโรงเรือนทั้ง 2 รูปแบบให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่สามารถลดเปอร์เซ็นต์การแพร่ระบาดของแมลงได้ดีกว่ากรรมวิธีที่ไม่ใช้โรงเรือน โดยค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การแพร่ระบาดของแมลงบนต้นพริกในกรรมวิธีที่ไม่ใช้โรงเรือน ใช้โรงเรือนมุ้งตาข่ายในลอน และโรงเรือนมุ้งตาข่ายในลอนร่วมกับการมุงหลังคาพลาสติก ในระยะ 32 สัปดาห์หลังปลูก มีค่าเท่ากับ 100, 43.11 และ 38.15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 เปอร์เซ็นต์การระบาดของแมลงในพริกอินทรีย์ที่ปลูกในระบบต่างๆ

กรรมวิธี	การแพร่ระบาดของแมลงศัตรูพริก(%) ในระยะหลังปลูก (สัปดาห์)					
	6	10	14	18	20	32
ไม่ใช้โรงเรือน	28.30 a	38.90 a	71.20 a	93.43 a	100 a	100 a
โรงเรือนมุ้งตาข่าย	8.00 b	14.00 b	18.64 b	24.25 b	26.94 b	43.11 b
โรงเรือน+มุงหลังคา	8.12 b	14.60 b	16.20 b	21.77 b	24.11 b	38.15 b
พลาสติก						
F-test	*	*	*	*	*	*

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05



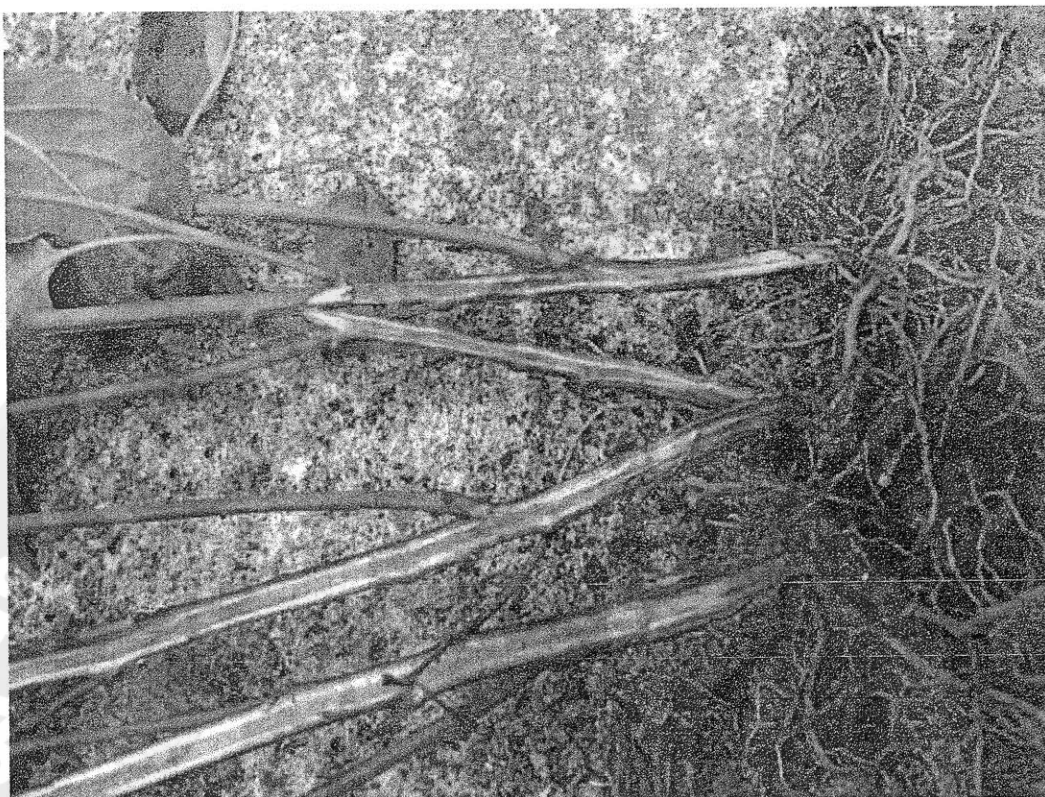
ภาพที่ 3 ภาพแปลงการทดลองปลูกพริกในพื้นที่เกษตรกร จ.พะเยา



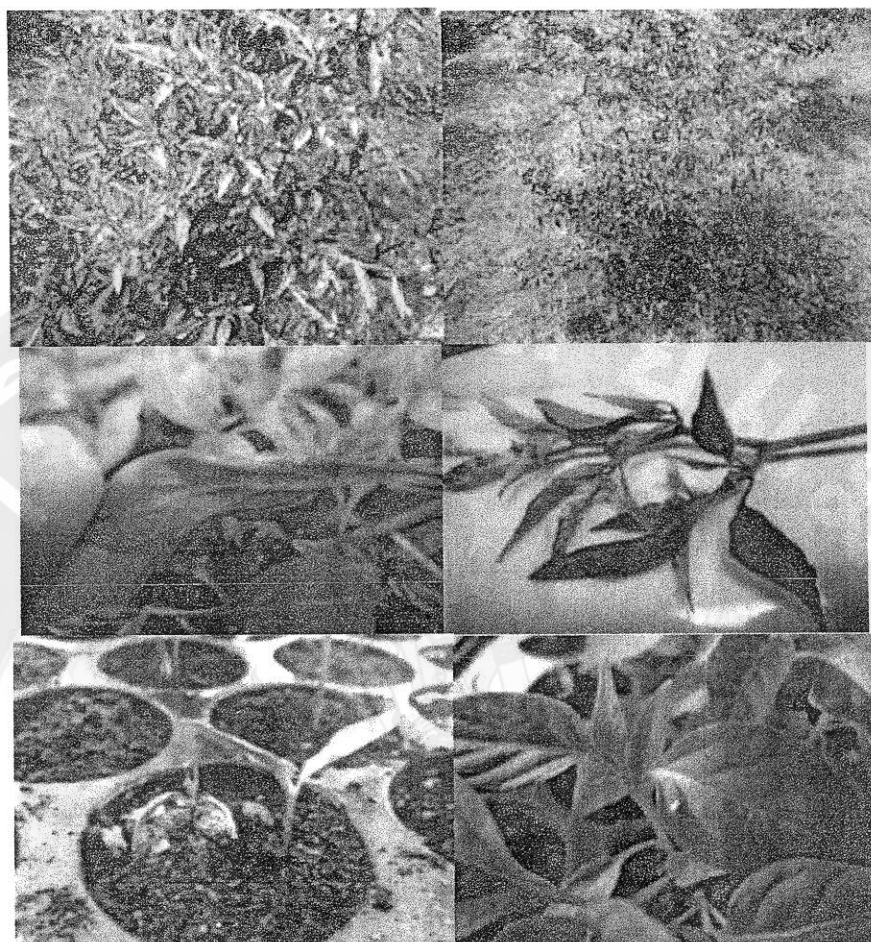
ภาพที่ 4 ต้นพริกที่ปลูกในโรงเรือนมุ้งตาข่ายในล่อนหลังคาพลาสติก



ภาพที่ 5 ต้นพริกที่ปลูกในโรงเรือนมุ้งตาข่าย



ภาพที่ 6 โรคโคนเน่าในพริกที่พบในสวนเกษตรกรใกล้เคียง แต่ไม่พบในแปลงทดลองที่มีการ
ปลูกด้วยวัสดุปลูก



ภาพที่ 7 พริกที่มีโรคและแมลงทำลาย (ใบจุด ต้นกล้าเน่า เพลี้ยไฟ ไรขาวพริกและเพลี้ยอ่อน)

2.3 ปริมาณผลผลิต

การปลูกพริกในสภาพโรงเรือนทั้ง 2 กรรมวิธีให้ปริมาณผลผลิตสดที่สูงกว่าการปลูกในสภาพที่ไม่ใช้โรงเรือน แต่การปลูกในโรงเรือนทั้ง 2 รูปแบบให้ผลไม่ต่างกันทางสถิติ โดยค่าเฉลี่ยของน้ำหนักผลผลิตสดพริกที่ปลูกในโรงเรือนมุ้งตาข่ายไนล่อน โรงเรือนมุ้งตาข่ายไนล่อนร่วมกับการมุงหลังคาพลาสติก และการมใช้โรงเรือน มีค่าเท่ากับ 0.423, 0.393 และ 0.273 กก./ต้นตามลำดับ (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 ปริมาณผลผลิตด้านน้ำหนักผลผลิตสดและน้ำหนักเมล็ดต่อต้นของพริกอินทรีย์ที่ปลูกในระบบโรงเรือนแบบต่างๆ

กรรมวิธี	ปริมาณผลผลิตรวม(กก.)
ไม่ใช้โรงเรือน	0.273 b
โรงเรือนมุ้งตาข่าย	0.423 a
โรงเรือนตาข่ายมุงหลังคาพลาสติก	0.393 a
F-test	**

** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

2.4 คุณภาพของผลผลิตและเมล็ดพันธุ์

อยู่ระหว่างการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

3. ผลของสารสกัดจากพืชและจุลินทรีย์บางชนิด และไคโตซานในการควบคุมการเจริญของรา

Fusarium sp. และ *Sclerotium sp.* ในพริก

แบ่งการศึกษาเป็น 2 การทดลอง

(3.1) การทดสอบผลของสารสกัดจากพืชต่อการยับยั้งเชื้อรา *Fusarium sp.* และ

Sclerotium sp. ในสภาพอาหารเลี้ยงเชื้อ

วางแผนการทดลองแบบ CRD ประกอบด้วย 9 กรรมวิธี ดังนี้

- กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใช้สารสกัดและจุลินทรีย์ในอาหาร PDA
- กรรมวิธีที่ 2 ใช้สารสกัดขมิ้น 0.5% ในอาหาร PDA
- กรรมวิธีที่ 3 ใช้สารสกัดแห้งขมิ้น 0.5% (v/v ของสารสกัด)
- กรรมวิธีที่ 4 ใช้สารสกัดสดประยงค์ 0.5%
- กรรมวิธีที่ 5 ใช้สารสกัดแห้งประยงค์ 0.5%
- กรรมวิธีที่ 6 ใช้สารสกัดสดหนุมานประสานกาย 0.5%
- กรรมวิธีที่ 7 ใช้สารสกัดแห้งหนุมานประสานกาย 0.5%
- กรรมวิธีที่ 8 ไคโตซาน 0.8% ในอาหาร PDA
- กรรมวิธีที่ 9 เชื้อไตรโคเดมาที่เตรียมแล้ว 1 กรัม/เพลท PDA

เตรียมสารสกัดจากพืชทั้งสดและแห้งโดยใช้ชิ้นส่วนพืช 10 กรัมต่อเอทานอลแอลกอฮอล์ (95%) 100 มล. สำหรับตัวอย่างสดให้สับให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ ส่วนตัวอย่างแห้งให้นำตัวอย่างสดที่สดละเอียดตากให้แห้งในที่ร่มแล้วนำมาบดให้ละเอียด นำตัวอย่างพืชทั้งสดและแห้ง

มาหมักในแอลกอฮอล์ 95% นาน 3 วัน แล้วกรองผ่านกระดาษกรอง จากนั้นนำสารละลายสกัดที่ได้ไประเหยแอลกอฮอล์ ลดปริมาตรสารสกัดให้เหลือครึ่งหนึ่ง เพื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดด้วยเครื่อง Rotary evaporator เทสารละลายสกัดที่ได้ใส่ขวดปิดฝานำไปเก็บในตู้เย็นรอการทดลอง สำหรับเชื้อไตรโคเดมาเตรียมโดยใช้ผงชีวภัณฑ์สำเร็จรูป โดยใช้เชื้อราในรูปแบบผงสำเร็จรูปใช้สำหรับผลิตเป็นเชื้อสด นำผงเชื้อมาเลี้ยงบนอาหาร Potato Dextrose Agar (PDA) ปริมาณผง เชื้อ 1 กรัม/1 จานอาหาร PDA เก็บไว้ในที่อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 7 วัน ด้วยกระดาษกรอง จึงนำมาวางในจานอาหาร PDA ที่วางเชื้อทดสอบโดยวางไตรโคเดมาไว้ตรงข้ามเชื้อก่อโรค ส่วนโคโคซาน 0.8% เตรียมโดยใช้โคโคซาน (Seafresh Lab Co Ltd. Bangkok, Thailand) 0.8 กรัมมาละลายในแอลกอฮอล์ 100 ml เตรียมอาหารวุ้น PDA ที่ผสมสารสกัดตามที่กำหนดไว้ แยกการทดลองเป็น 2 ส่วน คือ ทดสอบเชื้อ *Fusarium sp.* และ *Sclerotium sp.* ใช้คอร์กบอเรอ นำเชื้อราที่เลี้ยงบนอาหาร PDA และมีอายุ 3 วัน มาวางบนอาหารที่ผสมสารสกัดจากพืช วัดขนาดโคโลนีของราและหาเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใยเมื่อเลี้ยงได้ 7 วัน

% การยับยั้งการเจริญของเส้นใย (inhibition)

$$= \frac{A - B}{A} \times 100$$

A = ค่าเฉลี่ยของเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อราบนอาหารเลี้ยงเชื้อใน Control

B = ค่าเฉลี่ยของเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีเชื้อราบนอาหารเลี้ยงเชื้อผสมสารสกัดจากพืชหรือ จุลินทรีย์และโคโคซาน

(3.2) การทดสอบผลของสารสกัดในการควบคุมการแพร่ระบาดของเชื้อ *Fusarium sp.* และ *Sclerotium sp.* ในสภาพแปลงปลูก

การทดลองนี้เป็นการทดสอบในสภาพแปลงปลูกที่ปลูกในแปลงกึ่งอัตโนมัติ บล็อก ขนาดกว้าง 1 ม. ยาว 1.5 ม. โดยเจาะรูระบายน้ำด้านล่างภายใต้โรงเรือนมุ้งตาข่ายในลอนมุงหลังคาพลาสติก โดยคัดเลือกสารสกัดจากพืชที่ดีที่สุด 1 กรรมวิธี มาใช้เปรียบเทียบกับจุลินทรีย์ ไตรโคเดมา และใช้ร่วมกัน วางแผนการทดลองแบบ RCBD ประกอบด้วย 4 กรรมวิธี ดังนี้

- | | |
|---------------|------------------------------------|
| กรรมวิธีที่ 1 | ไม่ใช้จุลินทรีย์และสารสกัด |
| กรรมวิธีที่ 2 | ใช้สารสกัดจากพืช (ผลจากหัวข้อ 2.1) |
| กรรมวิธีที่ 3 | ใช้ไตรโคเดมา |
| กรรมวิธีที่ 4 | ใช้ไตรโคเดมาพร้อมกับสารสกัดจากพืช |

การเตรียมวัสดุปลูกซึ่งใช้ดินเตรียมเช่นเดียวกับกิจกรรมที่ 1 ส่วนการใช้สารสกัดจากพืชใช้วิธีรดโคนต้นพร้อมกับการฉีดพ่นที่ต้นทุก ๆ 14 วัน โดยมีการทดสอบความเข้มข้นเบื้องต้นที่ไม่ก่อให้เกิดอาการ toxic บนใบ แล้วจึงกำหนดอัตราความเข้มข้นที่เหมาะสมในการทดลอง การใช้จุลินทรีย์และสารสกัดจะเริ่มครั้งแรกในระยะย้ายกล้าปลูก หลังจากนั้นเฉพาะสารสกัดจากพืชมีการให้โดยการละลายน้ำรดและฉีดพ่นทุก ๆ 14 วัน ส่วนไตรโคเดมาให้ครั้งเดียวเริ่มปลูกเชื้อโรคหลังย้ายปลูกได้ 7 วัน โดยพ่นสารแขวนลอยสปอร์ของเชื้อราบนต้นพริก หลังจากนั้นตรวจสอบอาการความรุนแรงของเชื้อโรคบนต้นพริกเดือนละครั้ง จนกระทั่งเก็บเกี่ยว บันทึกผลผลิตและคุณภาพผลผลิตและเมล็ดพันธุ์

- อยู่ระหว่างการวิเคราะห์ข้อมูล

4. ผลของสารสกัดจากพืชบางชนิดและไคโตซาน ต่อการควบคุมการเจริญของรา *Colletotrichum* sp. ในพริก

แบ่งการศึกษาเป็น 2 การทดลอง

(4.1) การทดสอบผลของสารสกัดต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Colletotrichum* sp. ในสภาพอาหารเลี้ยงเชื้อ

วางแผนการทดลองแบบ CRD ประกอบด้วย 8 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1	ไม่ใช้สารสกัด(Control)
กรรมวิธีที่ 2	ใช้สารสกัดแห้งผักส้มป่อย 0.5% ใน PDA
กรรมวิธีที่ 3	ใช้สารสกัดสดเทียนบ้าน 0.5%
กรรมวิธีที่ 4	ใช้สารสกัดแห้งเทียนบ้าน 0.5%
กรรมวิธีที่ 5	ใช้สารสกัดสดทองพันชั่ง 0.5%
กรรมวิธีที่ 6	ใช้สารสกัดแห้งทองพันชั่ง 0.5%
กรรมวิธีที่ 7	ใช้ไคโตซาน 0.8%

(4.2) การทดสอบผลของสารสกัดต่อการควบคุมการแพร่ระบาดของเชื้อ *Colletotrichum* sp. ในสภาพแปลงปลูก

เตรียมวัสดุแปลงปลูกเรือนโรงเหมือนการทดลองหัวข้อ 2.2 และคัดเลือกสารสกัดจากพืชที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในหัวข้อ 3.1 มา 1 ชนิด วางแผนการทดลองแบบ RCBD ประกอบด้วย 3 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใช้สารสกัด (Control)

กรรมวิธีที่ 2 ใช้สารสกัดจากพืช 0.5% (v/v ของสารสกัดที่ได้)

กรรมวิธีที่ 3 ใช้สารสกัดจากพืชร่วมกับไคโตซาน (0.8%)

การใช้สารสกัด หรือไคโตซานร่วมกับสารสกัดจากพืช เริ่มตั้งแต่การคลุกเคล้าเมล็ดก่อนปลูก โดยคลุกเมล็ด แล้วทิ้งไว้ 1 คืน โดยฝังในที่ร่มสภาพอุณหภูมิห้อง แล้วจึงนำไปเพาะเมล็ด หลังจากนั้น ทำการพ่น ตั้งแต่ภายหลังย้ายปลูก โดยพ่นทุก ๆ 14 วัน จนกระทั่งผลแก่ (เปลี่ยนสี) ทั้งนี้ความเข้มข้นที่ใช้จะมีการทดสอบเบื้องต้นในอัตราที่ไม่เป็นพิษต่อในพืช ตรวจสอบการแพร่ระบาดและอาการของโรคในแปลง ตรวจสอบการระบาดและอาการบนผล เก็บเกี่ยวผลพริก นำเมล็ดออกมาทำความสะอาด ฝังให้แห้งแล้วนำไปตรวจสอบความงอกของเมล็ด และอัตราการรอดตายในห้องปฏิบัติการ

- เนื่องจากประสบปัญหาการปนเปื้อนของเชื้อในห้องทดลองทำให้ไม่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ และผลการทดลองในการทดสอบในสภาพแปลงปลูกได้รับผลกระทบจากพายุฤดูร้อน ทำให้ต้นทดลองเสียหายเป็นจำนวนมาก และได้มีการทดสอบซ้ำในปี 2557 อยู่ระหว่างทดลองและวิเคราะห์ข้อมูล

5. การเปรียบเทียบวิธีการเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยสารสกัดจากพืชร่วมกับไคโตซานกับวิธีปกติต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์

วางแผนการทดลองแบบ CRD ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ไม่เคลือบเมล็ดพันธุ์

กรรมวิธีที่ 2 เคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยไคโตซาน 0.8% ผสมสารสกัดจากพืช 0.8% โดยใช้แอลกอฮอล์เป็นตัวทำละลาย

สำหรับการเตรียมไคโตซานและสารสกัดจากพืชเพื่อเคลือบเมล็ดพืช การเตรียมเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ในการศึกษาจะคัดเลือกพริกจากผลที่ไม่มีอาการโรคนำเมล็ดออกมาล้างทำความสะอาด และนำเมล็ดมาเช็ดด้วยน้ำอุ่น ฝังให้แห้งในที่ร่ม จนความชื้นในเมล็ดลดลงได้ระดับ จึงนำมาเคลือบเมล็ดพันธุ์โดยพ่นด้วยสารเคลือบ แล้วเป่าด้วยลมให้แห้ง วางฝังในที่ร่มจนแห้งดี บรรจุใส่ถุงพลาสติก (ถุงซิปล็อค) ปิดผนึกปากถุง นำไปเก็บรักษาในสภาพที่ไม่ควบคุมสภาพแวดล้อม (อุณหภูมิห้อง) และสภาพที่ควบคุมอุณหภูมิที่ 15 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 50% จากนั้นตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ทุก ๆ 2 เดือน เป็นระยะเวลา 6 เดือน ประกอบด้วย ความงอกของเมล็ดพันธุ์ และความเร็วในการงอกตามกฎของ ISTA (1996) ทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์โดยการวัดดัชนีการงอก และการจำแนกความแข็งแรงของต้นกล้า (AOSA, 2009)

- อยู่ระหว่างการทดลอง และวิเคราะห์ข้อมูล

วิจารณ์ผลการวิจัย

เนื่องจากผลการทดลองในปีที่ 1 มีการทดลองล่าช้าเนื่องจากการดำเนินการด้านงบประมาณ ทำให้ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อปรับลดการทดลองให้สัมพันธ์กับงบประมาณที่ได้รับการจัดสรรลดลงกว่า 35% ประกอบกับดินพริกในการทดลองของเกษตรกรและโรงเรียนในระยะที่ 1 มีการเสียหายอย่างหนักเนื่องจากพายุฝน จึงต้องทำการเตรียมดินและซ่อมแซมโรงเรียนเพื่อทำการทดลองใหม่ ส่งผลให้การเก็บข้อมูลด้านผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ล่าช้าออกไปในการทดลองในปีที่ 2 ส่วนทางด้านการทดลองเชื้อราก่อโรคพืช ในปีแรกของการวิจัยได้มีการทดลองเบื้องต้นและดำเนินการทดลองในห้องปฏิบัติการไปบางส่วนแล้ว โดยมีการลดจำนวนซ้ำลง(จาก 10-20 ซ้ำ เหลือ 5-10 ซ้ำ) เพื่อให้สามารถทำการทดลองได้ครบทุกการทดลอง แต่ผลการทดลองในห้องปฏิบัติการเบื้องต้น ยังพบว่าข้อมูลยังไม่เพียงพอในการวิเคราะห์ โดยเฉพาะการทดลองที่ 4 ผลของสารสกัดจากพืชบางชนิดและไคโตซาน ต่อการควบคุมการเจริญของรา *Colletotrichum sp.* ในพริก เนื่องจากการปนเปื้อนของเชื้อราก่อโรคในพืชค่อนข้างสูง ประกอบกับการลดจำนวนซ้ำลง ทำให้ไม่สามารถตัดข้อมูลที่เกี่ยวข้องออกได้ จึงต้องมีการวิเคราะห์และทดลองเพิ่มเติมในปีที่ 2

จากการศึกษาผลของวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตด้านความสูงและความกว้างของทรงพุ่มพบว่า วัสดุปลูกดินผสมปุ๋ยอินทรีย์(อัตราส่วน1:1) มีการเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นมากกว่าวัสดุปลูกขุยมะพร้าวผสมกับทรายและปุ๋ยอินทรีย์(1:1:1) เนื่องจากวัสดุปลูกสูตรแรกมีดินซึ่งเป็นแหล่งธาตุอาหารหลักที่พืชต้องการ ในขณะที่วัสดุปลูกสูตร2 ซึ่งใช้ขุยมะพร้าวไม่มีส่วนผสมของดินมีเพียงปุ๋ยอินทรีย์ซึ่งธาตุอาหารอาจมีปริมาณน้อยกว่า แม้ว่าสูตรนี้จะมีการระบายน้ำดี และเหมาะสมกับนิสัยของพริกที่ไม่ชอบน้ำท่วมขังก็ตาม อย่างไรก็ตามการปลูกระบบอินทรีย์ซึ่งมีการใช้วัสดุปลูกเป็นดินเพียงอย่างเดียวโดยไม่ใส่ปุ๋ยเคมีปริมาณธาตุอาหารอาจไม่เพียงพอในระยะแรก แต่เมื่อระยะหลังตั้งแต่สัปดาห์ที่ 10-14 เป็นต้นไปเมื่อดูจากข้อมูลการเจริญเติบโตด้านความสูงและความกว้างพบว่า มีอัตราการเจริญเติบโตที่ดีขึ้นอย่างรวดเร็ว จึงคาดว่าจะเป็นกระบวนการปลดปล่อยธาตุอาหารจากส่วนผสมของปุ๋ยอินทรีย์ในวัสดุปลูก ซึ่งต้องอาศัยระยะเวลาในการย่อยสลายพอสมควร นอกจากนี้ขุยมะพร้าวยังสามารถยวบตัวและสลายโครงสร้างได้เมื่อปลูกพืชไปนานขึ้นจนทำให้วัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของขุยมะพร้าวอุ้มน้ำมากเกินไปและระบายอากาศได้น้อยลง (ธัญพิสิษฐ์ และคณะ, 2546)

จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการควบคุมปัจจัยแวดล้อมที่มีผลต่อการก่อให้เกิดโรคแมลงในการปลูกพริกอินทรีย์ช่วยลดการระบาดของโรคและแมลงได้ดี โดยการปลูกพริกในโรงเรือนมุ้งตาข่ายไนลอน และมุ้งตาข่ายไนลอนหลังคาพลาสติกทำให้เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและแมลงลดลงอย่างเห็นได้ชัด และมีการเจริญเติบโตที่มากกว่าการปลูกในระบบเปิดตามปกติด้วย ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Xiao *et al.* (2001) ที่ทำการทดสอบการระบาดของโรคผลเน่าที่เกิดจากเชื้อ *Botrytis sp.* และโรคราน้ำค้างของสตรอเบอรี่ โดยทำการเปรียบเทียบการระบาดของโรคที่เกิดขึ้นกับสตรอเบอรี่ที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกและนอกโรงเรือน พบว่าสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนไม่เหมาะสมต่อการเกิดโรค กล่าวคือภายในโรงเรือนมีช่วงเวลาที่ใบของสตรอเบอรี่เปียกชื้นสั้นกว่าภายนอก และภายในโรงเรือนมีอุณหภูมิสูงกว่าภายนอกโรงเรือน อย่างไรก็ตามยังมีปัจจัยอื่นๆที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการเกิดโรคแมลงร่วมด้วย เช่น จำนวนต้นหรือความหนาแน่นต่อพื้นที่ปลูก (ชญาพรรณ และคณะ (2551))

ปัญหาหลักที่พบในการปลูกพริกโดยใช้โรงเรือนมุ้งตาข่าย และใช้มุ้งตาข่ายหลังคาพลาสติกคือพบเพลี้ยไฟ ไรแดง แมลงหวี่ขาว และเพลี้ยอ่อน สอดคล้องกับรายงานของ ทิพวดี (2558) ที่พบว่าระบบการปลูกแบบใช้โรงเรือนที่สามารถควบคุมปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อการผลิตและควบคุมแมลงศัตรูพืชได้แต่ก็ยังคงมีแมลงขนาดเล็กหลายชนิดที่เข้าไปทำลายพืชในโรงเรือนได้ เช่น เพลี้ยไฟ แมลงหวี่ขาว เพลี้ยอ่อน เพลี้ยแป้ง และไรแดง เช่นเดียวกันกับรายงานของ กลุ่มงานศึกษาและพัฒนาการปลูกพริก (2552) ที่กล่าวว่า การใช้มุ้งตาข่ายหรือผักกางมุ้งสามารถลดการใช้สารเคมีได้ประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์แต่มีข้อจำกัดคือไม่สามารถป้องกันแมลงศัตรูผักได้ทุกชนิด แต่จะป้องกันพวกหนอนผีเสื้อของหนอนชนิดต่างๆได้เท่านั้นส่วนพวกเพลี้ยอ่อนเพลี้ยไฟ หนอนแมลงวันชอนใบ แมลงหวี่ขาว และไร ซึ่งเป็นแมลงขนาดเล็กจะไม่สามารถป้องกันได้ร้อยเปอร์เซ็นต์ ดังนั้นจึงต้องใช้วิธีการป้องกันกำจัดวิธีอื่นร่วมด้วย แต่ถ้าหากใช้มุ้งตาข่ายไนลอนที่มีความถี่ตาเพิ่มขึ้นเป็น 24 หรือ 32 ตา จะสามารถป้องกันได้แต่อาจมีปัญหาเรื่องอุณหภูมิและความชื้นภายในมุ้ง

การทดลองด้านวัสดุปลูกและโรงเรือนสามารถแก้ไขปัญหการผลิตได้ดีระดับหนึ่ง สามารถควบคุมโรคเน่าที่เป็นสาเหตุสำคัญในการผลิตพริกได้ดี มีการเจริญเติบโตให้ผลผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่น่าพอใจ และสามารถควบคุมแมลงศัตรูได้ดีระดับหนึ่ง แต่ยังคงมีปัญหาเกี่ยวกับศัตรูพืชจำพวกเพลี้ยไฟ ไรแดง แมลงหวี่ขาว เพลี้ยอ่อน ที่ยังพบในการใช้โรงเรือนแบบมุ้งตาข่าย โดยเฉพาะเพลี้ยไฟที่ปัจจุบัน (2556-2557) พบว่าพื้นที่ปลูกพริกในพื้นที่อำเภอแมริมที่เป็นแหล่งผลิตพริกขายใหญ่ในเขตภาคเหนือไม่สามารถปลูกพริกตระกูลพริกได้ เนื่องจากประสบปัญหาเรื่องเพลี้ยไฟระบาดปริมาณมากทุกช่วงฤดูกาลปลูกตลอดทั้งปี และไม่สามารถใช้สารเคมีควบคุม

กำจัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ อาจกล่าวได้ว่าเพลิงไฟในพื้นที่ที่มีการคื้อยา เนื่องจากการใช้สารเคมีปริมาณมากเพื่อควบคุมกำจัดและใช้อย่างต่อเนื่องทำให้แมลงมีการปรับตัวต่อสารเคมี

ด้านปริมาณผลผลิตด้านน้ำหนักรวมผลผลิตสด พบว่าการปลูกในวัสดุปลูกที่ใช้ดินผสมกับปุ๋ยอินทรีย์ให้ปริมาณน้ำหนักรวมผลผลิตสด มากกว่าการปลูกพริกในวัสดุที่ใช้ขุยมะพร้าวผสมกับทรายและปุ๋ยอินทรีย์ เนื่องจากวัสดุปลูกที่ใช้ดินผสมปุ๋ยอินทรีย์อาจมีปริมาณธาตุอาหารมากกว่าทั้งธาตุอาหารหลักและจุลธาตุ ทำให้พริกมีการเจริญเติบโตทางลำต้นที่ดี สร้างอาหารสะสมได้มากกว่า จนส่งผลสุดท้ายต่อปริมาณผลผลิตด้านน้ำหนักรวมผลผลิตสด ที่มากกว่า สำหรับการปลูกพริกในโรงเรือนเปรียบเทียบกับกรณีที่ไม่ใช้โรงเรือน พบว่าการปลูกในสภาพโรงเรือนทั้งสองรูปแบบคือโรงเรือนมุ้งตาข่ายในตอนและโรงเรือนมุ้งตาข่ายมุงหลังคาพลาสติก สามารถเพิ่มผลผลิตทั้งน้ำหนักรวมผลผลิตสดมากกว่าการปลูกในสภาพเปิดอย่างชัดเจน ทั้งนี้อาจเป็นผลจากการปลูกภายในโรงเรือนช่วยควบคุมสภาพแวดล้อมให้ไม่เหมาะสมต่อการระบาดของโรค และจำกัดการเข้าทำลายของแมลง จึงส่งผลต่อการลดการแพร่ระบาดของโรคและแมลง ในขณะที่การปลูกในสภาพเปิดมีการเข้าทำลายของโรคและแมลงในระดับรุนแรง จึงส่งผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตที่ลดลงตามมา

สรุปผลการศึกษา

จากผลการศึกษาการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์พริกอินทรีย์ โดยการศึกษาในวัสดุปลูก 2 ชนิดคือ วัสดุดิน:ปุ๋ยอินทรีย์ (1:1) และขุยมะพร้าว: ทราย: ปุ๋ยอินทรีย์ (1:1:1) และระบบการปลูก 3 ชนิด คือการปลูกแบบใช้โรงเรือนทั้งมุ้งตาข่ายในลอน มุ้งตาข่ายในลอนหลังคาพลาสติก และไม่ใช่โรงเรือน พบว่า

1. การปลูกพริกในวัสดุปลูกดินผสมปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 1:1 ช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของพริกด้านความสูง ปริมาณน้ำหนักรวมผลผลิตรวมดีที่สุด แต่ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและแมลง
2. การปลูกพริกในสภาพโรงเรือนมุ้งตาข่ายมีผลช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของพริกได้ดีที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับปลูกในโรงเรือนมุ้งตาข่ายมุงหลังคาพลาสติก และการปลูกในสภาพเปิด
3. การปลูกในสภาพโรงเรือนทั้งสองกรณีวิธีคือโรงเรือนมุ้งตาข่าย และโรงเรือนมุ้งตาข่ายมุงหลังคาพลาสติก มีผลช่วยลดการแพร่ระบาดของเชื้อราและแมลง และการเข้าทำลายของโรคและแมลง และช่วยเพิ่มปริมาณน้ำหนักรวมผลผลิต ได้ดีกว่าการปลูกในสภาพเปิด

เอกสารอ้างอิง

- กมล เลิศรัตน์. 2555. การผลิต การปลูก การแปรรูป และการตลาดของพริกและผลิตภัณฑ์พริกในประเทศไทย. ค้นวันที่ 25 กรกฎาคม 2555. จาก http://www.trf.or.th/index.php?option=com_content&view=article&id=186:2011-03-2.
- กรมวิชาการเกษตร. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับพริกและมะเขือเทศ. ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กรมวิชาการเกษตร. 2552. การจัดการโรค-ศัตรูพืช และอาการผิดปกติของพริก. บริษัท ตรีโอแอคเวอร์ไทซิง แอนด์มัลติมีเดีย จำกัด. เชียงใหม่. 77 หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร. 2555. ฐานความรู้ด้านพืช กรมวิชาการเกษตร. ค้นวันที่ 28 กรกฎาคม 2555 จาก http://203.172.198.146/rice/rice_mix2/var02-18.html.
- กองโภชนาการ. 2535. คุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย. กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข กรุงเทพฯ. 30 น.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. การจัดการศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน (IPM). กรุงเทพฯ: สำนักพัฒนาคุณภาพสินค้าเกษตร.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2554. ความจำเป็นที่ต้องมีการส่งเสริมการเกษตร. สืบค้นจาก http://e-learning.doae.go.th/courseware/doae/exe/_4.html เมื่อวันที่ 22 กุมภาพันธ์ 2555.
- การศึกษานอกโรงเรียน, กรม. 2548. แนวทางการดำเนินงาน การจัดโรงเรียนเกษตรกร (FFS). กรุงเทพฯ: กรมการศึกษานอกโรงเรียน.
- กุศล ทองงาม, จตุรงค์ พวงมณี และกุหลาบ อุดสุข. 2553. ผลเชิงเศรษฐกิจของการผสมผสานผักพื้นบ้านและผักเศรษฐกิจในระบบการผลิตโดยไม่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช: กรณีศึกษา กลุ่มแม่ว่าง อ. แม่ว่าง จ. เชียงใหม่. ประชุมสัมมนาวิชาการ ระบบเกษตรแห่งชาติ ครั้งที่ 6 ระบบเกษตรเพื่อความสมดุลของชีวิตและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์และกรมวิชาการเกษตร ณ โรงแรมเจบี หาดใหญ่, 16-18 สิงหาคม.
- โครงการเสริมสร้างความเข้มแข็งแก่เกษตรกร. 2546. วันนี้ลูกของคุณกินยาพิษหรือเปล่า?. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ.
- เครือพันธ์ กิตติปกรณและวันเพ็ญ ศรีทองชัย. 2545. โรคไวรัสที่สำคัญของพืชผักและพืชน้ำมัน. กองโรคพืช และจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. น 5-13.
- จิระเดช แจ่มสว่าง และวรรณวิไล อินธนู. 2542. การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาควบคุมโรคพืช. บริษัทเจฟลิ้ม

โปรเซส จำกัด. 60 น.

จิระเดช แจ่มสว่าง. 2547. การควบคุมโรคผักโดยชีววิธี. เอกสารประกอบการฝึกอบรม หลักสูตร “การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีในการปลูกผักระบบไม่ใช้ดิน และภายในโรงเรือน” จัดโดย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2547.

จ่านอง โสมกุล. มปป. การปลูกพริก. เอกสารแนะนำการปลูกพริก ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขต ร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน นครปฐม.

จิราภา จอมไธสง. 2555. รายงานข้อมูลสถานการณ์การผลิตการตลาดสินค้าเกษตร. จาก www.agriman.doae.go.th/home/news/march%202011/024.1/_chailli.pdf.

จุมพล สารนานา อรพรรณ วิเศษสังข์ และจักรพงษ์ เจริญศิริ. 2540. คู่มือนักวิชาการภาคสนาม โรค ผัก. โรงพิมพ์ต้นฉบับ จันทบุรี. 113 น.

จตุรงค์ พวงมณี, จำลอง โพธิาเจริญ, สมเกียรติ สุวรรณศิริ, สิทธิชัย ลอดแก้ว, ศักดิ์มนตรี นาชัยเวียง และกุหลาบ อุดสุข. 2548. รายงานการวิจัย การออกแบบระบบการผลิตผักปลอดสารพิษ อย่างยั่งยืนใน พื้นที่เกษตรชนเมือง. เชียงใหม่: ศูนย์วิจัยระบบทรัพยากรเกษตร คณะ เกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

จตุรงค์ พวงมณี, ระพีพงศ์ เกษตรสุนทร, กุหลาบ อุดสุข, พิมพ์พรรณ นันตะภูมิ และ กรรณิการ์ มณี หาญ. 2550. รายงานการวิจัย การเปรียบเทียบความแตกต่างของสีที่ใช้เป็นกับดักแมลงในการผลิตผักปลอดสารพิษ. เชียงใหม่: ศูนย์วิจัยระบบทรัพยากรเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

เจตพงศ์ ชมภูรัตน์. 2542. การส่งเสริมการป้องกันและกำจัดศัตรูไม้ผลโดยวิธีผสมผสาน แบบมีส่วนร่วมในภาคตะวันออก. เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 37. จัดโดยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ร่วมกับ กระทรวงเกษตรและ สหกรณ์ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ทบวงมหาวิทยาลัย. (3-5 กุมภาพันธ์).

ชนวน รัตวราหะ. 2550. เกษตรอินทรีย์. กรุงเทพฯ: สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ. กรม วิชาการเกษตร.

ชอุ่ม เปรมชัยเยียร อมรรักษ์ คัดใจเดียว รัสสี เจริญสถาพร และสุรศักดิ์ วัฒนพันธ์สอน. 2550. การ ทดสอบ

สารสกัดจากพืชควบคุมโรคแอนแทรกโนสหัวเหลือง. รายงานผลการวิจัยกรมวิชาการ เกษตร.

ชนสินีน กลิ่นมณี และเสาวนีย์ ศรีบัว. มปป. การใช้สารสกัดจากพืชในการควบคุมโรคไหม้และโรค
ขอบใบแห้งข้าว. ศูนย์วิจัยข้าวพัทลุง.

แดนคอย พิภูลทอง. 2553. ความต้องการของเกษตรกรในการรับการส่งเสริมการเกษตรจากหน่วย
ส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์ สำนักงานพัฒนาภาค 3 หน่วยบัญชาการทหารพัฒนา.
เชียงใหม่: วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) ส่งเสริมการเกษตร มหาวิทยาลัย
เชียงใหม่.

ตะวันฉาย บ้านบางแก้ว. 2557. ทำไมมาเลยชอบพริกชี้หัวเมืองไทย. [ระบบออนไลน์].
แหล่งที่มา http://www.technologychaoban.com/news_detail.php?tnid=1164. (26 พ.ค.
57).

ธำรงค์ เครือชุมพล. 255. พริก. หจก.ทับทิมทองการพิมพ์ กรุงเทพฯ. 120 หน้า.

นุชนารถ จงเลขา สุคนธ์ทิพย์ สมบัติ และสมภพ ก้วยศรีพงษ์. 2542. การใช้สารสกัดจากพืช
สมุนไพรในการควบคุมโรคของพืชผักบางชนิด. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์รหัสวิจัย
ท3224/5 มูลนิธิโครงการหลวง. 67 หน้า.

นวลจันทร์ ศรีสมบัติ, พเยาว์ พรหมพันธุ์ใจ, ทิตติยา ธาณี, บุญชู สายธนู, และสุภาพร บังพรหม.
2553. การพัฒนาระบบการผลิตพริกเพื่อนำไปสู่มาตรฐานคุณภาพพริกอินทรีย์ในพื้นที่
จังหวัดอุบลราชธานี. น. 382-396. ใน รายงานการประชุมสัมมนาวิชาการระบบการเกษตร
แห่งชาติ ครั้งที่6 ระบบเกษตรเพื่อความสมดุลของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม.

นวลศรี โชตินันท์. 2556. เกษตรกรต้นแบบพริกอินทรีย์ที่ม่วงสามสิบ. [ระบบออนไลน์].
แหล่งที่มา http://www.technologychaoban.com/news_detail.php?tnid=81§ion=2. (14
มี.ค. 56).

เนื่องพนิช สีนชัยศรี, จิรายุพิน จันทรประสงค์, วิไล สันติโสภาสศรี, สุดฤดี ประเทืองวงศ์, พัฒนา
อนุรักษย์, อำไพวรรณ ภารครณ์วัฒน์, คำรห์ รุ่งสุข, IZuru Yamamoto, Kanju Ohsawa และ
Tadami Akatsuka. 2535. สารประกอบในพืชสมุนไพรบางชนิดที่มีฤทธิ์กำจัดศัตรูพืชใน
ประเทศไทย. น. 1-1-1-37. ใน รายงานการวิจัยนิเวศวิทยาของสารเคมีที่ใช้ในการเกษตร.
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, กรุงเทพฯ.

บังออน จุลพล. 2553. รายงานการวิจัยการควบคุมแมลงศัตรูพืชด้วยชีววิธีแบบผสมผสานในแปลง
เกษตร อินทรีย์. ศรีสะเกษ: โรงเรียนบกวิทยาคม.

ปอพิไล พิพิธ และอุมา แสงคร้าม. 2554. การศึกษาผลของสารตัวกลางที่ใช้ร่วมกับสารสกัดจากพื
ในการควบคุมเชื้อราป้องกันเชื้อราในโรงเก็บ. ว.วิทย์. 42 : 1 (พิเศษ) : 399-402.

- วรรณภา เสนาคี, อทิพัฒน์ บุญเพิ่มราศีและรุจิณี สันติกุล. 2550. พริกพืชผักเศรษฐกิจชุมชนชีวิตชาวสวนไทย. เกษตรเกษตร 40(2): 73 –104. วีระ ภาควัฒ. 2555ก. สรุปผลการวิจัยและวางแผนการผลิตพริกให้เกษตรกรจังหวัดแพร่. คำนวณที่ 25กรกฎาคม 2556. จาก <http://www.news.kku.ac.th/kkunews/content/view/1243/40/>.
- วีระ ภาควัฒ. 2555ข. คู่มือการจัดการห่วงโซ่อุปทานพริกสดปลอดภัย ฉบับ พ.ศ. 2555. โครงการพัฒนาระบบการตัดสินใจการผลิตสินค้าเกษตรและการบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทานพริกจังหวัดแพร่. หจก. โรงพิมพ์คัลลิ่งนาวิทยา. ขอนแก่น. 87 หน้า.
- ศศิธร วุฒิวิชัย. 2545. โรคของผักและการควบคุมโรค. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 182 หน้า.
- ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน. 2555. พริกพันธุ์บางช้าง TVRC 365. คำนวณที่ 28 กรกฎาคม 2555 จาก <http://www.rdi.kps.ku.ac.th/tvrc/Banchang365.html>
- ศักดิ์ดำเนิน นนทกิติ และพรสิริ สืบพงษ์สังข์ 2551. ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานของเกษตรกรผู้ปลูกลำไยในจังหวัดลำพูน. รายงานการสัมมนา ระบบเกษตรแห่งชาติ ครั้งที่ 4 วันที่ 27-28 พฤษภาคม 2551 ณ ศูนย์ประชุมนานาชาติเอ็มเพรส จ.เชียงใหม่. หน้า 341-347.
- ศศธร วงศ์เรือง และอัญญา ชมเชย. มปป. การใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรพื้นบ้านควบคุมเชื้อราก่อโรคแอนแทรคโนสในพริกหวานของเกษตรกรตำบลโป่งแยง อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่.
- ศานิต สวัสดิ์กาญจน์ และสิริวรรณ สมิทธิภรณ์. 2534. ผลของสารสกัดหยาบจากพืชวงศ์จิงเบาชนิดต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Alternaria* sp. เชื้อสาเหตุโรคเมล็ดดำของข้าว. ว. วิทย.เกษตร. 42 : 1 (พิเศษ) : 469-472.
- ศูนย์การศึกษานอกโรงเรียนอำเภอสนทราย. 2548. แผนการจัดกระบวนการเรียนรู้ หลักสูตรการจัดการศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน. เชียงใหม่: สำนักงาน.
- ศูนย์ปฏิบัติการข้อมูลด้านการตลาดสินค้าเกษตรอินทรีย์. 2551. เกษตรอินทรีย์คืออะไร. สืบค้นจาก <http://www.organic.moc.go.th/uploadfile/32/doc/agri.doc> เมื่อวันที่ 12 กุมภาพันธ์ 2555.
- ศูนย์สารสนเทศการเกษตร. 2555. สถิติการค้าสินค้าเกษตรไทยกับต่างประเทศปี 2555. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กรุงเทพฯ.

- สนั่น รัตนานุกูล รัตนภรณ์ รัตนานุกูลและศักดิ์ชาย วรามิตร. 2547. ผลของการขาดน้ำต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพริกชี้ฟ้าพันธุ์ใหญ่. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2546 และ 2547 ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ. หน้า 54-55.
- สิริ สุวรรณเขตนิคม. 2552. ความสมดุลของธาตุอาหารและการวินิจฉัยความผิดปกติของพืช. หน้า 52-59. ใน: การจัดการโรค-ศัตรูพืชและอาการผิดปกติของพริก. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 กรมวิชาการเกษตร เชียงใหม่.
- สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดแพร่. 2551. การผลิตการตลาดพริกจังหวัดแพร่. กลุ่มสารสนเทศและข้อมูลการเกษตร. สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัด. 23 หน้า.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2550. ปริมาณและมูลค่าส่งออกรายเดือนของพริกตระกูลแคปซิกัมปี 2546 - 2550. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2553. สถิติการเกษตรของประเทศไทยปี 2552. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 200 หน้า.
- สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร. 2552. สารสกัดจากพืชเพื่อควบคุมศัตรูพืช. เอกสารวิชาการ กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 48 หน้า.
- สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2. 2553. เทคโนโลยีการผลิตพริกชี้ฟ้าที่มีคุณภาพ. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 กรมวิชาการเกษตร. 135 หน้า.
- เสริมสิริ คงแสงดาว และรัชชัย คุรุบรรเจิดจิตร. 2550. การทดสอบประสิทธิภาพ สารกำจัดวัชพืชในการควบคุมวัชพืชสำคัญในพริกชี้ฟ้า. รายงานผลงานวิจัยและพัฒนาด้านพืชและเทคโนโลยีการเกษตร การทดลองสิ้นสุดปี 2550. กรมวิชาการเกษตร. 87 หน้า.
- เสาวคนธ์ ศรีบริกิจ. 2553. สถานการณ์เกษตรอินทรีย์. สืบค้นจาก http://www.oae.go.th/ewtadmin/ewt/oae_baer/download/article/article_20111013102515.pdf เมื่อวันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2555.
- สุวิชา อินหนองจาง. 2554. ปัจจัยที่มีผลต่อการรับรู้และการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของเกษตรกรในกระบวนการเรียนรู้ของโรงเรียนเกษตรกร: กรณีศึกษาเกษตรกรบ้านหม้อ ตำบลป่าไผ่ อำเภอสนทราย จังหวัดเชียงใหม่. เชียงใหม่: วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนากุมิสังคมอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- สำนักงานการเกษตรอำเภอสนทราย. 2552. ข้อมูลทั่วไป. สืบค้นจาก <http://chiangmai.doae.go.th/sansai/sansai3.html> เมื่อวันที่ 5 กรกฎาคม 2552.

สำนักงานพาณิชย์จังหวัดเชียงใหม่. 2553. บทวิเคราะห์ เกษตรอินทรีย์. สืบค้นจาก http://www.tisccm.moc.go.th/tisc/input/file_upload/PDFบทวิเคราะห์-เกษตรอินทรีย์_2010_12_17_01_04_06.pdf เมื่อวันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2555.

สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาอัธยาศัย. 2554. เอกสารประกอบการเรียน รายวิชาเลือก สารการประกอบอาชีพ หลักการเกษตรอินทรีย์. สมุทรสงคราม: ศูนย์ การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยอำเภอกระทุ่มแบน.

สถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรลำปาง. มปป. โรคพริก-มะเขือเทศและการป้องกันกำจัด.

เอกสารเผยแพร่ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ลำปาง.

สุเทพ รัชตารัตน์ และสุปราณี ประดับพงษา. 2542. ผลของพอลิเอธิลีน ไกลดคอล 4000 และ 6000

ต่อคุณสมบัติยาเม็ดที่เคลือบจากโซลิดคิสเฟอร์ชั้นของพอลิเอธิลีน ไกลดคอล-อิน โดเมธา

ซิน. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

สุวลี จันทร์กระจ่าง. 2543. การใช้ไคติน-ไคโตซานในประเทศไทย. สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย.

ปทุมธานี. 5 หน้า.

สำนักงานมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ (ม.ก.ท.). 2546. มาตรฐานเกษตรอินทรีย์ 2005. กรุงเทพฯ.

114 น.

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร. 2547. โรคสำคัญของพริก. ใน เอกสารประกอบการฝึกอบรมเรื่อง การปลูกพริกและการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ณ ตำบล นาดีนคำ อ.เมือง จ.เลย จัดโดย สำนักวิจัยและ

พัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จังหวัดขอนแก่น วันที่ 11 พฤษภาคม พ.ศ.2547.

สมศิริ แสงโชติ เนตรนภิส เขียวขำ และศศิวิมล ลักษณะพิสุทธิ์. 2553. การควบคุมโรคผลเน่าราสี เขียวของส้มที่เกิดจากเชื้อรา *Penicillium digitatum* โดยใช้สารสกัดกิ่งบริสุทธิ์จากขมิ้น และไคโตแซน. ว. วิทย.เกษตร. 41 : 1 (พิเศษ) : 287-290.

สมบัติ ศรีชูวงศ์. 2535. โรคหลังเก็บเกี่ยวของเมล็ดพืช (Postharvest diseases of grains). ภาควิชาโรค พืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 127 หน้า.

อรัญญา มโนสร้อย, รมย์ฉัตร ชูโตประพัฒน์, และจิรัช มโนสร้อย. มปป. การเตรียมอนุภาคนาโน โดยใช้เทคนิค Supercritical carbon dioxide fluid. ศูนย์วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ธรรมชาติ สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

อนันต์ ลีลา, 2554. พัฒนาการงานส่งเสริมการเกษตรของประเทศไทย. เอกสารวิชาการ กรม ส่งเสริมการเกษตร.

อุบล ทัศนโกวิท. 2550. การพัฒนาหลักสูตรเกษตรกรเข้มแข็งตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ระดับ
ประถมศึกษาสำหรับกลุ่มเกษตรกรทำนาข้าว อำเภอสนักำแพง จังหวัดเชียงใหม่.

เชียงใหม่: ศูนย์การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยอำเภอสนักำแพง.

อมรรัตน์ ภูไพบูลย์, ทวี เก้าศิริ, และพัชรารักษ์ ตีลาภิรมย์กุล. 2548. น.ส.พ.กสิกร. 78(6): 63-67.

อนรรักษ์ สุขขารมย์, วสันต์ ผ่องสมบูรณ์, จริญญา ไชยวงศ์, นรินทร์ พูลเพิ่ม, และสุรณ สุวรรณ
บุตร. 2550.

รายงานผลงานวิจัยและพัฒนาด้านพืชและเทคโนโลยีการเกษตร การทดลองสิ้นสุดปี
2550. กรมวิชาการเกษตร. 87 น.

AOSA. 2009. Seedling evaluation handbook. Contribution. No. 35. *Association of Official Seed
Analysts*,
Lincoln, Nebraska.

Belletti, P. and Quagliotti, L. 1989. Problems of seed production and storage of pepers, tomato and
peper production in the Tropics. Asian Vegetable Research and Development Center
(AVRDC). Taiwan. p. 28-41.

Bosland, P.W. and Votava, E.J. 1999. Peppers vegetable and spice capsicums. Department of
Agronomy and Horticulture, New Mexico State University, Las Cruces, USA. P. 162-180.

Chauhan, U.K., P. Soni, R. Shivastava, K.C. Mathur and P.V. Khadikar. 2003. Antimicrobial
activities of the rhizome of *Curcuma longa* Linn. **Oxidation Communications** 26(2):
266-270.

Copeland, O.L. and B.M. Miller. 1995. Principles of Seed Science and Technology. 3rd ed.
Chapman, New York.

Fan, L. T., M. M. Gharpuray and Y-H, Lee. 1987. Cellulose Hydrolysis. Springer-Verlag. Berlin.
P. 1-15.

ISTA. 1996. International Rules for Seed Testing. 1996. Seed Sci. & Technol. Volum 21,
Supplement. Zurich, Switzerland.

IBPGR. 1983. Genetic resources of Capsicum. International Board for Plant Genetic Resources.
AGPG/IBPGR/82/12. Rome. 49 pp.

McGee, D.C., J.S. Burris, J. Lach, P.S. Grover and R. Bilous. 1993. Seed coating with
Environmentally acceptable polymers as an alternative to fungicide treatment of corn.
Leopold Center Progress Report. 81-84.

Nelson, E.K. 1920. The constitution of capsaicin, the pungency principle of Capsicum. J.Amer. Chem. Soc. 42: 597-599.

Photchanacha S., J. Singkaew and J. Thamthong. 2006. Effect of chitosan seed treatment on *Collectotrichum* sp. And seedling growth of chilli cv. 'Jinda'. Acta Hort. 712 : 585-590.

Scott, J.M. 1975. Seed coatings and treatments and their effects on plant establishment. *Advances In Agronomy*. 42 : 43-83.

Scott, J.M. 1989. Seed coatings and treatments and their effects on plant establishment. *In* *Advances in Agronomy*. Vol. 42. Ed. By Brady, N.C. Academic Press. San Diego. P.43-83.