การคัดเลือกพันธุ์พริกขี้หนูผลสดที่ตอบสนองต่อการปลูกในระบบเกษตรอินทรีย์

Selection of Bird Pepper (*Capsicum annuum* L.) Response to Organic System Farm

สิริชัย สาธุวิจารณ์[1/] จิราภา ออสติน[2/] พิมพ์นภา ขุนพิลึก[3/] สุภาพร สุขโต[4/] ทิพย์ดรุณี สิทธินาม[5/] เสาวนี เขตสกุล[2/] สิทธิศักดิ์ แสไพศาล[1/] วานิช คำพานิช[1/] กาญจนา วาระวิชนี[1/] วิมลวรรณ โชติวงศ์[1/] ภัทรพร สรรพนุเคราะห์[1/] ศศิษา สังวิเศษ[6/] รัฐกร สืบมา[6/] วิมลวรรณ วัฒนวิจิตร[7/] สุรีย์พร บัวอาจ[1/] อิสริยะ สืบพันธุ์ดี[6/] และ สุพัตรา ชาวกงจักร์[8/]

[1/]สอพ. [2/]ศวส.ศรีสะเกษ [3/]ศวร.เชียงใหม่ [4/]ศวพ.เลย [5/]ศวพ.กาญจนบุรี [6/]สปผ. [7/]สวป. [8/]ศวพ.กาฬสินธุ์

บทคัดย่อ

การคัดเลือกพันธุ์พริกขี้หนูผลสดที่ตอบสนองต่อการปลูกในระบบเกษตรอินทรีย์ เพื่อคัดเลือกพันธุ์พริกขี้หนูรับประทานผลสดที่สามารถให้ผลผลิตและคุณภาพผลผลิตดีในระบบการผลิตเกษตรอินทรีย์ ดำเนินการทดลองตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2553 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี จำนวน 4 แปลงทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ มี 14 กรรมวิธี ได้แก่ พริกจินดาเลย พริกจินดา พริกยอดสน พริกห้วยสีทน พริกไชยปราการ พริกหัวเรือ เบอร์ 13 พริกซุปเปอร์ ฮอท พริกแชมป์เปี้ยน ฮอท 44 พริกสยาม ฮ็อท พริกชิวาลรี T1698 พริกเรด ฮอด TA100 พริกรสแซบ T2007 พริกจินดา 877 และพริกวโรรส ผลการทดลอง พบว่า ในเบื้องต้นพริกขี้หนูแต่ละพันธุ์ที่นำมาปลูกทดสอบในระบบการผลิตเกษตรอินทรีย์ มีการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน โดยแต่ละพื้นที่การเจริญเติบโตของพันธุ์พริกขี้หนูมีความแตกต่างกันด้วย ปัญหาที่พบในการทดลอง คือ เมล็ดพันธุ์พริกบางพันธุ์ความงอกต่ำ การเริ่มการทดลองที่ล่าช้าทำให้ช่วงแรกของการปลูกพริกประสบปัญหากับปริมาณฝนที่ตกชุก และเมื่อสิ้นเดือนกันยายน 2553 โครงการวิจัยมีความก้าวหน้าประมาณ 35 เปอร์เซ็นต์ จึงได้ขออนุมัติขยายเวลาโครงการและของบประมาณการวิจัยจากกรมวิชาการเกษตรในปีงบประมาณ 2554 ซึ่งการทำงานโครงการวิจัยนี้ ทำให้นักวิชาการเกษตรรุ่นใหม่ของกรมวิชาการเกษตรได้ทำงานร่วมกันอย่างบูรณาการ โดยนำความรู้ความชำนาญเฉพาะสาขามาร่วมกันทำงานวิจัยอย่างเป็นระบบ เรียนรู้และแก้ปัญหาจากการฝึกปฏิบัติจริง โดยได้รับคำแนะนำอย่างใกล้ชิดจากนักวิจัยรุ่นพี่ที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน

รหัสการทดลอง

คำนำ

คนไทยมีการปลูกและบริโภคพริกกันอย่างกว้างขวาง พริกถือเป็นพืชผักชนิดหนึ่งที่ได้รับความนิยมบริโภคมีอยู่มากมายหลายชนิด ทั้งเผ็ดมากและเผ็ดน้อยหรือเกือบไม่เผ็ดเลย ที่รู้จักกันทั่วไป ได้แก่ พริกขี้หนู พริกชี้ฟ้า พริกหนุ่ม พริกหวาน พริกหยวก เป็นต้น เหตุผลที่ทำให้พริกแต่ละชนิดมีความเผ็ดที่แตกต่างกัน คือ ปริมาณสารแคปไซซิน (capsaicin) พริกยังเป็นแหล่งให้วิตามินซีในปริมาณที่สูงมาก กล่าวคือ ผลพริก 1ออนซ์ (28 กรัม) จะมีวิตามินซีสูงถึง 100 มิลลิกรัม และวิตามินเอ 16,000 หน่วย ปริมาณดังกล่าวนี้จะสูงกว่าปริมาณวิตามินซีและวิตามินเอที่ร่างกายต้องการในแต่ละวัน นอกจากนี้พริกยังช่วยบรรเทาอาการไข้หวัด ลดการอุดตันของเส้นเลือด ลดปริมาณสารคอเลสเตอรอล ลดความเสี่ยงของการเกิดโรคมะเร็ง บรรเทาอาการเจ็บปวด และใช้เป็นส่วนประกอบเพื่อทดแทนสารปฏิชีวนะในอาหารสัตว์ เป็นต้น

Dewitt and Bosland (1996) รายงานว่า พริกที่ปลูกเป็นการค้าในปัจจุบัน คือ พริกในกลุ่ม *C. annuum, C. Frutescens, C. Chinense* และพริกที่เกิดจากการผสมข้ามชนิด (interspecific hybridization) ของพริกทั้ง 3 กลุ่ม ซึ่งเรียกว่า Annuum-Frutescens-Chinense complex จากการสำรวจพริกที่ปลูกในประเทศไทย พบว่า ส่วนใหญ่มีพริกที่ปลูกเป็นการค้าเพียง 2 ชนิดเท่านั้น ได้แก่ *C. annuum* เช่น พริกมัน พริกชี้ฟ้า พริกจินดา เป็นต้น และพริกชนิด *C. frutescens* เช่น พริกพื้นเมือง (จังหวัดสุรินทร์) พริกส้ม (จังหวัดเลย) และพริกทนฝน (จังหวัดระนอง) เป็นต้น (ยงยุทธ, 2546)

ในอดีตการทำการเกษตรของประเทศไทยไม่มีการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีต่างๆ ดังเช่นในปัจจุบัน แต่เมื่อมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบของการทำการเกษตรเข้าสู่เชิงอุตสาหรรมมากขึ้น เพื่อเพิ่มผลผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค จึงต้องมีการใช้สารเคมีต่างๆ เข้ามาช่วยในกระบวนการผลิต และเมื่อจะหันกลับมาผลิตพืชแบบอินทรีย์ก็ไม่สามารถทำได้ทันที เนื่องจากมีสารเคมีตกค้างอยู่ในดินเป็นจำนวนมาก ต้องอาศัยระยะเวลาในการปรับปรุงดินไม่ให้มีสารเคมีหรือพิษตกค้างและมีความอุดมสมบูรณ์เหมาะสมแก่การปลูกพืช ส่วนในเรื่องของขบวนการการผลิตนั้นยังมีเกษตรกรจำนวนมากที่ยังขาดความรู้ความเข้าใจในการทำเกษตรอินทรีย์อย่างแท้จริง ประกอบกับข้อมูลทางวิชาการด้านเกษตรอินทรีย์ยังมีอยู่น้อย ส่วนในเรื่องของปริมาณผลผลิตที่ผลิตได้นั้นยังมีความไม่สม่ำเสมอ เพราะเกษตรอินทรีย์เป็นการทำการเกษตรที่พึ่งพาอาศัยธรรมชาติมากกว่าการฝืนธรรมชาติ ทำให้การทำการตลาดมีปัญหาในการส่งสินค้าไม่ได้ตามที่ตกลงไว้ ประกอบกับราคาผลผลิตจะสูงกว่า เพราะถึงแม้จะใช้ปัจจัยในการผลิตที่ลดลงแต่ต้องใช้แรงงานในการดูแลรักษาและเอาใจใส่มากขึ้น ดังนั้นปัญหาหลักของการทำเกษตรอินทรีย์ในประเทศไทย คือ ขาดองค์ความรู้ที่เป็นหลักวิทยาศาสตร์และวิชาการในกระบวนการผลิต ขาดขบวนการการจัดการที่ถูกต้องและเหมาะสม และขาดการบูรณาการเทคโนโลยีการผลิตเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM) ได้ให้ความหมายของเกษตรอินทรีย์ (Organic Agriculture) ไว้ คือ ระบบการผลิตที่ให้ความสำคัญกับความยั่งยืนของสุขภาพดิน ระบบนิเวศ และผู้คน เกษตรอินทรีย์พึ่งพาอาศัยกระบวนการทางนิเวศวิทยา ความหลากหลายทางชีวภาพ และวงจรธรรมชาติ ที่มีลักษณะเฉพาะของแต่ละพื้นที่ แทนที่จะใช้ปัจจัยการผลิตที่มีผลกระทบทางลบ เกษตรอินทรีย์ผสมผสานองค์ความรู้พื้นบ้าน นวัตกรรม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและส่งเสริมความสัมพันธ์ที่เป็นธรรม และคุณภาพชีวิตที่ดีของทุกผู้คน และสิ่งมีชีวิตต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง (มูลนิธิสายใยแผ่นดิน, 2552)

สุชีลา และคณะ (2547) ได้ศึกษาเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตพันธุ์พริกภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ โดยวางแผนการทดลองแบบ Split Plot in RCB ปัจจัยหลัก คือ ปุ๋ย ได้แก่ ปุ๋ยเคมี 100 เปอร์เซ็นต์ ปุ๋ยอินทรีย์ 100 เปอร์เซ็นต์ และปุ๋ยเคมี 25 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ 75 เปอร์เซ็นต์ ปัจจัยรอง คือ พันธุ์พริก ได้แก่ พริกขี้หนูสวน พริกขี้หนูหอม พริกเบอร์ $F_6BC_1F_3NSS$-12 และพริกเบอร์ $F_6BC_1F_3NSS$-13 พบว่า เทคโนโลยีในการผลิตพริก โดยการใช้ปุ๋ยเคมี 100 เปอร์เซ็นต์ และการใช้ปุ๋ยเคมี 25 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ 75 เปอร์เซ็นต์ ให้ขนาดทรงพุ่ม จำนวนกิ่งแขนง และผลผลิตสดสูงที่สุด

การศึกษาข้อมูลการผลิตข้าวโพดและมะเขือเทศเปรียบเทียบระหว่างระบบอินทรีย์ ระบบใช้ปัจจัยการผลิตต่ำ (Low-input) และระบบเกษตรเคมีนาน 8 ปี ในรัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา พบว่า การลดการใช้สารกำจัดวัชพืชมีผลกระทบด้านต้นทุนที่แตกต่างกัน โดยในการปลูกข้าวโพดสามารถลดการใช้สารกำจัดวัชพืชลงได้ในระดับ 50-100 เปอร์เซ็นต์ โดยผลผลิตลดลงเล็กน้อยหรือไม่ลดลงเลย ทำให้มีผลกำไรในระดับที่ใกล้เคียงกับการปลูกข้าวโพดเคมี ในทางตรงข้าม การปลูกมะเขือเทศในระบบอินทรีย์หรือระบบใช้ปัจจัยต่ำ หากลดปริมาณการใช้สารกำจัดวัชพืชลงถึงระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้ต้นทุนที่ใช้ในการจัดการวัชพืชเพิ่มขึ้น 50 เปอร์เซ็นต์เช่นกัน ทั้งนี้เนื่องจากแปลงมะเขือเทศต้องอาศัยแรงงานในการกำจัดวัชพืช ในขณะที่แปลงข้าวโพดอาศัยเครื่องจักรกลซึ่งมีค่าใช้จ่ายต่ำกว่า (Clark et al, 1998)

การศึกษาในประเทศเยอรมนี พบว่า ในช่วงของการปรับเปลี่ยนเข้าสู่ระบบเกษตรอินทรีย์ ผลผลิตที่ได้จะลดลงเป็นอย่างมาก เมื่อเทียบกับผลผลิตในระบบเกษตรเคมี แต่ผลผลิตจะค่อยๆ เพิ่มสูงขึ้นอย่างชัดเจนในระยะ 5 ปีแรก หลังจากนั้นจะมีการเพิ่มขึ้นในอัตราที่ต่ำกว่าเดิมจนถึงระยะเวลา 10 ปี โดยผลผลิตเฉลี่ยในระยะ 10 ปีในระบบอินทรีย์จะต่ำกว่าระบบเคมีในทุกชนิดพืชที่ศึกษา (ข้าวฟ่าง ข้าวไรย์ มันฝรั่ง) ยกเว้นแครอท ที่พบว่าระบบอินทรีย์ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่า (Dabbert, 2003) แนวทางสำคัญของการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในระบบเกษตรอินทรีย์ คือ การเสริมสร้างความแข็งแรงของพืช เพื่อให้พืชสามารถพัฒนาความต้านทานต่อโรคและแมลงศัตรูพืช รวมทั้งทำให้พืชสามารถแข่งขันกับวัชพืชได้ดีขึ้น ดังนั้นเกษตรอินทรีย์จึงให้ความสำคัญต่อการปรับปรุงบำรุงดินและการปรับสภาพแวดล้อมของระบบนิเวศในฟาร์มเป็นหลัก เมื่อฟาร์มได้รับการปรับปรุงให้

ดินมีความอุดมสมบูรณ์และสภาพแวดล้อมที่ดี ระบบนิเวศฟาร์มก็จะได้สมดุล การรบกวนจากศัตรูพืชก็จะน้อย โดยรวมแล้ว แนวทางหลักในการจัดการศัตรูพืชของระบบเกษตรอินทรีย์มีอยู่ 4 แนวทาง คือ พันธุ์พืช การเขตกรรม การจัดการศัตรูพืช และการจัดการวัชพืช (มูลนิธิสายใยแผ่นดิน, 2552)

ปี 2552 ประเทศไทยมีเนื้อที่ในการเพาะปลูกพริกขี้หนู 263,659 ไร่ ปริมาณผลผลิต 361,769 ตัน มูลค่าผลผลิต 25,848 ล้านบาท (สำนักงานสถิติการเกษตร, 2553) นอกจากนี้มูลนิธิสายใยแผ่นดิน (2550) ได้ประมาณการว่าพื้นที่ทำการเกษตรอินทรีย์ของประเทศไทยในปี 2550 มีประมาณ 0.12 ล้านไร่ โดยมีฟาร์มเกษตรอินทรีย์ 3,924 ฟาร์ม ซึ่งมีพื้นที่ผลิตผักอินทรีย์ 16,503 ไร่ คิดเป็น 13.78 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด จากพื้นที่ในการผลิตพืชแบบเกษตรอินทรีย์ดังกล่าวข้างต้น ทำให้ทราบปัญหาของการผลิตพริกขี้หนูผลสดตามระบบเกษตรอินทรีย์ในปัจจุบัน คือ ผลผลิตยังมีปริมาณไม่พอเพียงและไม่สม่ำเสมอ ประกอบกับพันธุ์พริกขี้หนูรับประทานผลสดที่นิยมปลูกกันอยู่ในปัจจุบันตอบสนองได้ดีต่อระบบการผลิตพืชแบบ GAP แต่เมื่อนำมาผลิตในระบบเกษตรอินทรีย์ทำให้ผลผลิตน้อย การเจริญเติบโตไม่ดี นั่นคือมีการตอบสนองต่ำต่อระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญที่เกษตรกรประสบอยู่ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องทำการศึกษาเพื่อหาพันธุ์พริกขี้หนูรับประทานผลสดที่สามารถปรับตัวและตอบสนองต่อการผลิตในระบบเกษตรอินทรีย์ได้ดี เพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิตและเป็นข้อมูลสำหรับการพัฒนาต่อยอดงานวิจัยต่อไป

วิธีการดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์พริกขี้หนูผลสด จำนวน 14 พันธุ์ ประกอบด้วยพันธุ์ผสมเปิด 6 พันธุ์ ได้แก่ พริกจินดา-เลย พริกจินดา พริกยอดสน พริกห้วยสีทน พริกไชยปราการ และพริกหัวเรือ เบอร์ 13 พันธุ์ลูกผสม (F1) 8 พันธุ์ ได้แก่ พริกซุปเปอร์ ฮอท พริกแชมป์เปี้ยน ฮอท 44 พริกสยาม ฮ็อท พริกชิวาลรี T1698 พริกเรด- ฮอด TA100 พริกรสแซบ T2007 พริกจินดา 877 และพริกวโรรส
2. ปัจจัยการผลิตสำหรับป้องกันกำจัดโรคและแมลง ได้แก่ สะเดาผง เชื้อราไตรโคเดอร์มา กำมะถันผง น้ำส้มควันไม้ กาวดักแมลง และน้ำมันปิโตรเลี่ยม
3. ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยชีวภาพไมโคไรซ่า
4. ฟางข้าว และพลาสติกคลุมแปลง
5. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
6. เครื่องชั่ง ถุงกระดาษเก็บตัวอย่าง และป้ายแสดงกรรมวิธีการทดลอง
7. ตู้อบลมร้อน และเครื่องบดตัวอย่างพืช
8. เครื่องมือ อุปกรณ์ และสารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์ดิน ปุ๋ยอินทรีย์ และพืช

วิธีการ

การคัดเลือกพันธุ์พริกขี้หนูผลสดที่ตอบสนองต่อการปลูกในระบบเกษตรอินทรีย์ ดำเนินการทดลองในสภาพไร่ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ มี 14 กรรมวิธี คือ พริกจินดาเลย พริกจินดา พริกยอด-สน พริกห้วยสีทน พริกไชยปราการ พริกหัวเรือ เบอร์ 13 พริกซุปเปอร์ ฮอท พริกแชมป์เปี้ยน ฮอท 44 พริก-สยาม ฮ็อท พริกชิวาลรี T1698 พริกเรด ฮอด TA100 พริกรสแซบ T2007 พริกจินดา 877 และพริกวโรรส

การเพาะกล้าพริก เพาะกล้าพริกขี้หนูในถาดเพาะขนาด 104 หลุม วัสดุเพาะ ได้แก่ ดิน:ปุ๋ยหมัก:ขี้เถ้าแกลบ อัตราส่วน 1:1:1 โดยดินที่นำมาใช้เพาะกล้าพริกต้องมาจากแหล่งที่ไม่มีการระบาดของโรคพืช เพาะพริกหลุมละ 1 เมล็ด ให้น้ำวันละ 2 ครั้ง เมื่อกล้าพริกอายุ 1 เดือน คัดเลือกต้นที่สมบูรณ์ย้ายลงแปลงปลูก

การเลือกพื้นที่ทดลอง เนื่องจากการทดลองนี้ไม่สามารถทำการทดลองในแปลงเกษตรอินทรีย์ที่ผ่านการรับรองได้ จึงเลือกพื้นที่การเกษตรที่ไม่มีการใช้สารเคมีทางการเกษตรมาแล้วเป็นเวลาติดต่อกัน 1 ปี

การเตรียมแปลงปลูก ไถดินตากให้แห้ง พรวนดิน และคาดเศษวัชพืชออก ใส่มูลโคที่ผ่านกระบวนการหมักหรือปุ๋ยหมัก อัตรา 3-5 ตันต่อไร่ (ปรับตามค่าวิเคราะห์ดิน) ถ้าดินมี pH ต่ำให้ปรับตามสภาพของดินโดยใช้ปูนขาว ตามคำแนะนำของการวิเคราะห์ดิน แต่ไม่เกินครั้งละ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ตากทิ้งไว้ 1 สัปดาห์ก่อนยกแปลงปลูก เตรียมแปลงทดลองย่อยขนาด 4×6 เมตร ยกร่องปลูกแบบแถวเดี่ยว

การปลูกพริก คลุมแปลงปลูกด้วยฟางข้าวหรือพลาสติกคลุมแปลง ขุดหลุมปลูก ใช้ระยะปลูก 50×100 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักที่ผ่านการหมักที่สมบูรณ์รองก้นหลุมประมาณ 250 กรัม คลุกให้เข้ากับดินก่อนปลูกพริก จำนวน 1 ต้นต่อหลุม และโรยปุ๋ยคอกรอบโคนต้นพริก 250 กรัม และให้น้ำตามร่องปลูก

การดูแลรักษาพริก

การป้องกันกำจัดโรคและแมลง สำรวจการเข้าทำลายของโรคและแมลงในแปลงปลูกพริกอย่างสม่ำเสมอ ทุกๆ 7 วัน หากพบในปริมาณเล็กน้อยให้กำจัดโดยการเก็บและนำออกจากพื้นที่เพื่อทำลาย ซึ่งจะสามารถช่วยลดการแพร่กระจาย ซึ่งการรักษาสภาพแปลงปลูกให้สะอาดจะช่วยลดการแพร่กระจายของโรคพืชและแมลงได้

การใช้สารชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดโรคและแมลง

- โรคแอนแทรคโนส และโรครากเน่า ใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสด โดยเชื้อสด 1 กิโลกรัม สามารถผสมน้ำได้ 200 ลิตร ฉีดพ่นให้ทั่วต้นพริกและแปลงปลูก

- หนอนและแมลง ใช้สะเดาผง 1 กิโลกรัม แช่ในน้ำ 25 ลิตร กรองเอาแต่น้ำแล้วฉีดพ่นให้ทั่วต้นพริก ทุก 5-7 วัน ตามปริมาณการระบาด

- ไรขาว ใช้กำมะถันผง 80-100 กรัม ผสมน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นให้ทั่ว

- แมลงวันผลไม้ ใช้น้ำมันปิโตรเลี่ยมฉีดพ่น จะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพถ้าสามารถฉีดพ่นให้ถูกตัว

- แมลงต่างๆ ใช้กับดักกาวเหนียวสีเหลือง ขนาด 4×6 นิ้ว ติดในระดับเรือนยอดพริก จำนวน 60 กับดักต่อไร่ และเปลี่ยนกับดักทุก 7 วัน

- แมลงต่างๆ ใช้น้ำส้มควันไม้ผสมน้ำ อัตรา 1:200 ฉีดพ่นที่ใบพืชและพื้นดิน ทุก 7-15 วัน เพื่อป้องกันและขับไร่แมลง

การใส่ปุ๋ย ใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักที่ผ่านการหมักโดยสมบูรณ์ อัตรา 300 กรัมต่อต้น ทุก 3 สัปดาห์ เพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดินและเป็นแหล่งธาตุอาหารให้กับพืช มีการผลิตปุ๋ยน้ำโดยนำผลิตผลทางการเกษตรที่เหลือใช้มาหมักกับกากน้ำตาลและฉีดพ่นให้กับต้นพริกอีกทางหนึ่ง

การควบคุมวัชพืช ใช้ฟางข้าวหรือพลาสติกคลุมแปลง และใช้แรงงานคนกำจัดวัชพืช โดยต้องกำจัดขณะที่วัชพืชยังต้นเล็ก เพื่อลดผลกระทบที่จะมีต่อต้นพริก และลดปริมาณเมล็ดวัชพืชในพื้นที่

การบันทึกข้อมูล

- วัดความสูง ขนาดทรงพุ่ม และนับจำนวนกิ่งแขนง

- บันทึกวันออกดอกวันแรก และวันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์

- ปริมาณผลผลิต จากพื้นที่เก็บเกี่ยว 12 ตารางเมตร (จำนวน 20 ต้น) เก็บผลผลิตพริกสีแดงอาทิตย์ละ 1 ครั้ง จำนวน 10 ครั้ง คัดแยกผลดีผลเสีย ชั่งน้ำหนัก และบันทึกข้อมูล

- คุณภาพผลผลิต วัดความยาวผล ความกว้างผล ความยาวก้าน น้ำหนักแห้ง โดยการสุ่มจำนวน 10 ผลที่เป็นตัวแทนของกรรมวิธี

- บันทึกข้อมูลการเข้าทำลายของโรคและแมลง ได้แก่ ชนิด จำนวน ความรุนแรง และความเสียหาย ในทุกกรรมวิธี

- วิเคราะห์ข้อมูลธาตุอาหารพืชในดินและในต้นพริก

- บันทึกข้อมูลวัชพืช ได้แก่ ชนิดและจำนวน

- บันทึกข้อมูลต้นทุนการผลิต

เวลาและสถานที่

เริ่มการทดลองเดือนมิถุนายน 2553 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

แปลงทดลอง ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

เพาะกล้าพริกในถาดหลุม เดือนมิถุนายน 2553 และย้ายกล้าพริกลงปลูกในแปลงทดลอง วันที่ 20-21 กรกฎาคม 2553 ปฏิบัติดูแลตามระบบอินทรีย์ ผลการทดลองพบว่า

การเจริญเติบโต เมื่อพริกออกดอก ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ พบว่า กลุ่มพริกสายพันธุ์แท้ พริกจินดา-เลย มีความสูงต้นมากที่สุด รองลงมา คือ พริกไชยปราการ และพริกวโรรส มีความสูง 72.4 68.07 และ 67.33 เซนติเมตร ตามลำดับ กลุ่มพริกพันธุ์ลูกผสม พริกแชมเปี้ยน ฮอท 44 มีความสูงต้นมากที่สุด รองลงมา คือ พริกสมาย ฮ็อท และพริกซุปเปอร์ ฮอท มีความสูง 70.53, 65.07 และ 64.87 เซนติเมตร ตามลำดับ

ความกว้างทรงพุ่ม กลุ่มพริกสายพันธุ์แท้ พริกจินดาเลย มีความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด รองลงมา คือ พริกไชยปราการ และพริกวโรรส มีความกว้างทรงพุ่ม 61.47, 55.77 และ 53.37 เซนติเมตร ตามลำดับ กลุ่มพริกพันธุ์ลูกผสม พริกแชมเปี้ยน ฮอท 44 มีความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด รองลงมา คือ พริกสมาย ฮ็อท และพริกซุปเปอร์ ฮอท มีความกว้างทรงพุ่ม 60.87, 55.30 และ 55.27 เซนติเมตร ตามลำดับ

จำนวนกิ่งแขนง กลุ่มพริกสายพันธุ์แท้ พริกยอดสน มีจำนวนกิ่งแขนงมากที่สุด รองลงมา คือ พริกหัว-เรือ เบอร์ 13 และพริกห้วยสีทน มีจำนวนกิ่งแขนง 9.07, 8.93 และ 8.53 กิ่งต่อต้น ตามลำดับ กลุ่มพริกพันธุ์ลูกผสม พริกซุปเปอร์ ฮอท มีจำนวนกิ่งแขนง มากที่สุด รองลงมา คือ พริกแชมเปี้ยน ฮอท 44 และพริกสมาย-ฮ็อท มีจำนวนกิ่งแขนง 9.67, 9.60 และ 8.86 กิ่งต่อต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ผลผลิต พบว่า พริกแต่ละสายพันธุ์ อายุการให้ผลผลิตจะแตกต่างกัน กลุ่มพริกสายพันธุ์แท้ พริกหัวเรือ- เบอร์ 13 และพริกวโรรส ให้ผลผลิตเร็วที่สุด เริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 71 วันหลังปลูก พริกไชยปราการ และพริกจินดาเลย ให้ผลผลิตช้าที่สุด เริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 90 วันหลังปลูก กลุ่มพริกพันธุ์ลูกผสมทุกสายพันธุ์ ให้ผลผลิตเร็วที่สุด เริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 71 วันหลังปลูก ขณะนี้อยู่ระหว่างการเก็บเกี่ยวผลผลิต และบันทึกข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

การเข้าทำลายของโรคและแมลง พบว่า พริกไชยปราการ พริกจินดาเลย และพริกวโรรส มีการเข้าทำลายของโรคแมลงน้อยที่สุด

วัชพืชส่วนใหญ่ที่พบ ได้แก่ เทียนนา สาบเสือ สาบม่วง กกทราย และหญ้าตีนนก ควบคุมโดยการใช้ฟางข้าวคลุมโคนพริกร่วมกับการใช้แรงงานคนกำจัด

ตารางที่ 1 ความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม และจำนวนกิ่ง เมื่อออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ แปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

กรรมวิธี	ความสูงต้น (เซนติเมตร)	ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร)	จำนวนกิ่งแขนง (กิ่ง)
พริกจินดาเลย	72.40	61.47	8.27
พริกจินดา	55.33	47.40	8.20
พริกยอดสน	64.53	52.30	9.07
พริกห้วยสีทน	52.07	46.83	8.53
พริกไชยปราการ	68.07	55.77	7.07
พริกหัวเรือ เบอร์ 13	61.67	53.37	8.93
พริกซุปเปอร์ ฮอท	64.87	55.27	9.67
พริกแชมป์เปี้ยน ฮอท 44	70.53	60.87	9.60
พริกสมาย ฮ็อท	65.07	55.30	8.80
พริกชิวาลรี T1698	60.87	48.90	6.33
พริกเรด ฮอด TA100	53.00	44.53	7.73
พริกรสแซบ T2007	56.80	46.60	7.67
พริกจินดา 877	57.33	43.40	8.30
พริกวโรรส	67.33	52.80	7.53

แปลงทดลอง ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

การทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ได้เริ่มเพาะกล้าพริกครั้งแรกเมื่อเดือนมิถุนายน 2553 และย้ายกล้าลงแปลงปลูกเดือนกรกฎาคม 2553 โดยมีการใส่ปุ๋ยหมักรองก้นหลุม อัตรา 500 กรัม/หลุม แต่ด้วยปริมาณที่มากและการหมักยังไม่สมบูรณ์ ทำให้ต้นกล้าพริกแสดงอาการเหลือง บริเวณโคนเน่า และแห้งตายในปริมาณที่มาก ไม่สามารถดำเนินการทดลองต่อ จึงได้ทำการเพาะกล้าพริกใหม่ครั้งที่ 2 เดือนกันยายน 2553 และย้ายลงปลูกช่วงเดือนตุลาคม 2553 ซึ่งอยู่ในระหว่างการดูแลรักษาและบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต โดยช่วงเวลาที่ผ่านมาได้มีการจัดทำปุ๋ยหมักและน้ำหมักชีวภาพสำหรับใช้ในการทดลอง

แปลงทดลอง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย

การทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย ได้เริ่มเพาะกล้าพริกเมื่อเดือนกรกฎาคม 2553 และย้ายลงปลูกช่วงเดือนสิงหาคม 2553 ในช่วงเดือนสิงหาคม-กันยายน 2553 พื้นที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลยมีปริมาณฝนตกมากทำให้ดินมีความชุ่มน้ำสูง ส่งผลให้พริกชะงักการเจริญเติบโตในบางช่วง ได้มีการบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของพริก

จากการสำรวจสภาพแปลง พบโรคใบจุดของพริก ที่เกิดจากเชื้อรา *Cercospora capsici* พบในแปลงประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ จัดการโดยเก็บใบที่เป็นโรคออกจากแปลงเพื่อลดการแพร่กระจาย พบอาการของโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส พบอาการที่เกิดจากการเข้าทำลายของเพลี้ยอ่อน ไรขาว และเพลี้ยไฟ จัดการโดยการพ่นน้ำหมักสะเดา และกำมะถันผง วัชพืชที่พบมากในแปลง ได้แก่ แห้วหมู หญ้าแพรก และหญ้าตีนติด ควบคุมโดยการใช้ฟางข้าวคลุมโคนพริกร่วมกับการใช้แรงงานคนกำจัด

แปลงทดลอง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี

การทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี ได้เริ่มเพาะกล้าพริกครั้งแรกเมื่อเดือนมิถุนายน 2553 ได้มีการนำมุ้งตาข่ายป้องกันแมลงมาครอบเพื่อป้องกันการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟและไรขาวในต้นกล้าพริก แต่เนื่องจากพื้นที่ในมุ้งตาข่ายมีปริมาณน้อย สภาพอากาศร้อนและชื้นสลับกันเนื่องจากมีฝนตก ทำให้ต้นกล้าพริกที่เพาะไม่สามารถปรับตัวได้จึงแสดงอาการลวก ต้นกล้าเสียหายไม่สามารถย้ายลงแปลงปลูกได้ จึงได้ทำการเพาะกล้าพริกใหม่ครั้งที่ 2 ในเดือนกรกฎาคม 2553 และย้ายลงปลูกช่วงเดือนสิงหาคม 2553 ในช่วงเดือนกันยายน ที่ผ่านมา พื้นที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรีมีปริมาณฝนตกมากทำให้ปริมาณน้ำในดินมีความชุ่มตัวสูง ส่งผลให้พริกชะงักการเจริญเติบโตในบางช่วง ซึ่งได้มีการบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของพริก

จากการสำรวจสภาพแปลง พบโรคใบจุดของพริก ที่เกิดจากเชื้อรา *Cercospora capsici* พบในแปลงประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ จัดการโดยเก็บใบที่เป็นโรคออกจากแปลงเพื่อลดการแพร่กระจาย พบโรคแอน-แทรคโนส ที่เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporiodes* พบอาการบนใบและผลสดของพริกที่สุกและเริ่มสุกบางสายพันธุ์ จัดการโดยการเก็บผลที่เสียหายออกจากแปลง

แมลงศัตรูพืชที่พบ ได้แก่ เพลี้ยแป้ง เพลี้ยอ่อน และอาการที่เกิดจากการเข้าทำลายของไรขาว จัดการโดยการพ่นน้ำหมักสะเดา และกำมะถันผง ประกอบกับในช่วงที่ผ่านมามีฝนตกชุกจึงช่วยในการควบคุมแมลงได้ในระดับหนึ่ง และยังพบการเข้าทำลายของแมลงวันผล ซึ่งผู้เชี่ยวชาญสุรภี กีรติยะอังกูร จะได้ให้ทดลองนำกับดักกาวเหนียวมาใช้ พร้อมทั้งศึกษาหาวิธีการป้องกันและการควบคุมต่างๆ เข้ามาเสริมเพื่อแก้ไขปัญหาในแปลง

วัชพืชที่พบมากในแปลง ได้แก่ หญ้าตีนติด หญ้าตีนนก และปอวัชพืช จัดการโดยการใช้แรงงานกำจัด และยังพบว่าวัชพืชบางชนิดในแปลง เช่น ปอวัชพืช เป็นพืชอาศัยของแมลงศัตรูพืช

ผลการวิเคราะห์ดิน

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ผลการศึกษาสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินก่อนการทดลอง พบว่า เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย ดินเป็นกรดจัด มีค่าปฏิกิริยาของดิน เท่ากับ 5.24 มีความต้องการปูน 179 กิโลกรัมต่อไร่ ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับต่ำมาก เท่ากับ 0.65 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดอยู่ในระดับต่ำ เท่ากับ 0.11 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ เท่ากับ 5.00 ppm ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลาง เท่ากับ 90.88 ppm ปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนอยู่ในระดับต่ำ เท่ากับ 373.10 และ 72.52 ppm ตามลำดับ

ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ผลการศึกษาสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินก่อนการทดลอง พบว่า เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย ดินเป็นกรดปานกลางมีค่าปฏิกิริยาของดิน เท่ากับ 5.82 ปริมาณอินทรียวัตถุและปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดอยู่ในระดับต่ำมาก เท่ากับ 0.65 และ 0.04 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูง เท่ากับ 38.7 และ 148.6 ppm ตามลำดับ ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำ เท่ากับ 328.2 ppm และปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำมาก เท่ากับ 29.0 ppm

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย ผลการศึกษาสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินก่อนการทดลอง พบว่า เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย ดินเป็นกรดจัดมาก มีค่าปฏิกิริยาของดิน เท่ากับ 4.71 มีความต้องการปูน 676 กิโลกรัมต่อไร่ ปริมาณอินทรียวัตถุและปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดอยู่ในระดับต่ำ เท่ากับ 1.94 และ 0.11 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ เท่ากับ 9.40 ppm ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์จัดอยู่ในระดับปานกลาง เท่ากับ 52.89 ppm ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับปานกลาง เท่ากับ 449.30 ppm ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำ เท่ากับ 78.57 ppm

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี ผลการศึกษาสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินก่อนการทดลอง พบว่า เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย ดินเป็นกลาง มีค่าปฏิกิริยาของดิน เท่ากับ 7.20 ปริมาณอินทรียวัตถุและปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดอยู่ในระดับต่ำ เท่ากับ 2.48 และ 0.13 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลาง เท่ากับ 24.10 ppm ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูงมาก เท่ากับ 211.80 ppm ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับสูงมาก เท่ากับ 5,311.00 ppm ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับสูง เท่ากับ 746.30 ppm

ข้อเสนอแนะในการใช้ประโยชน์พื้นที่

การเตรียมพื้นที่ในการปลูกพืช ควรไถพรวนในสภาพความชื้นของดินเหมาะสม ไม่ชื้นหรือแห้งเกินไป ซึ่งการไถพรวนช่วยให้กิจกรรมของจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการย่อยสลายเกิดได้เร็วขึ้น เป็นการเร่งให้อินทรียวัตถุสลายตัว พริกเป็นพืชที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินร่วนปนทราย มีปริมาณอินทรียวัตถุสูง การระบายน้ำดี ค่าปฏิกิริยาของดินที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 5.5-6.5 ซึ่งจากการศึกษาสมบัติทางเคมีบางประการของพื้นที่ที่ศึกษา พบว่า บางพื้นที่ดินเป็นกรดจัดมาก กรดจัด และกรดปานกลาง ควรปรับปรุงดินโดยใช้ปูนขาวหรือปูนมาร์ล ตามอัตราที่แนะนำในแต่ละพื้นที่ข้างต้นและใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยคอก และปุ๋ยหมัก เพื่อปรับปรุงสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินให้ดีขึ้น ทำให้ดินร่วนซุย สามารถอุ้มน้ำได้ดี และยังช่วยให้ดินมีความสามารถดูดซับธาตุอาหารให้พืชสามารถใช้ได้อย่างเพียงพอ

ตารางที่ 2 การจัดระดับความสูงต่ำของค่าวิเคราะห์ธาตุอาหารและค่าวิเคราะห์ทางเคมีดิน

ธาตุอาหารและสมบัติทางเคมีดิน	ระดับค่าวิเคราะห์ดิน				
	ต่ำมาก	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	สูงมาก
ไนโตรเจนทั้งหมด (%)	< 0.1	0.1-0.3	0.3-0.6	0.6-1.0	> 1.0
อินทรียวัตถุ (%)	-	< 2	2-4	> 4	-
ฟอสฟอรัส, Bray-II (ppm P)	< 3	3-10	10-25	25-45	> 45
โพแทสเซียม, NH_4OAC (ppm K)	< 15	16-50	51-100	101-150	> 150
แคลเซียม (ppm Ca)	< 200	200–	400-	1,000-	>2,000
แมกนีเซียม (ppm Mg)	< 36	400	1,000	2,000	>840
		36-120	120-360	360-840	

ที่มา: กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยพืชสวน (2545)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. จากการทดลองเบื้องต้น พริกขี้หนูแต่ละพันธุ์ที่นำมาปลูกทดสอบในระบบการผลิตเกษตรอินทรีย์ มีการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน โดยแต่ละพื้นที่การเจริญเติบโตของพันธุ์พริกขี้หนูมีความแตกต่างกันด้วย

2. ปัญหาของการทดลองที่พบ คือ เมล็ดพันธุ์พริกที่เพาะบางพันธุ์ความงอกต่ำ ส่งผลต่อจำนวนต้นกล้าที่จะใช้ปลูก ทำให้ต้องตัดบางกรรมวิธีออก (เหลือ 14 พันธุ์) และเมื่อสิ้นเดือนกันยายน 2553 โครงการวิจัยมีความก้าวหน้าประมาณ 35 เปอร์เซ็นต์ จึงได้ขออนุมัติขยายเวลาโครงการและของบประมาณการวิจัยจากกรมวิชาการเกษตรในปีงบประมาณ 2554

3. การทำงานโครงการฯ นี้ ทำให้นักวิชาการเกษตรรุ่นใหม่ของกรมวิชาการเกษตรได้ทำงานร่วมกัน อย่างบูรณาการ โดยนำความรู้ความชำนาญเฉพาะสาขามาร่วมกันทำงานวิจัยอย่างเป็นระบบ เรียนรู้และแก้ปัญหาจากการฝึกปฏิบัติจริง โดยจะต้องมีการเชิญนักวิจัยรุ่นพี่ที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านมาร่วมในการให้คำชี้แนะอย่างใกล้ชิด ตามคำแนะนำของ นายจิรากร โกศัยเสวี อธิบดีกรมวิชาการเกษตร

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ นายสมชาย ชาญณรงค์กุล อธิบดีกรมวิชาการเกษตร ที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัย ขอบคุณ นางสุรภี กีรติยะอังกูร ผู้เชี่ยวชาญด้านจุลชีววิทยา ที่ให้คำปรึกษาและคำแนะนำตลอดการทดลอง ขอขอบคุณผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย และผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี ที่อนุเคราะห์พื้นที่ทำแปลงทดลองและอำนวยความสะดวกในการ

วิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณนักวิจัย สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ที่ให้ความรู้และคำปรึกษาด้านการอารักขาพริกกับคณะผู้วิจัย

เอกสารอ้างอิง

มูลนิธิสายใยแผ่นดิน. 2550. เกษตรอินทรีย์. แหล่งที่มา: http://www.greennet.or.th/, วันที่ 7 มีนาคม 2550.

มูลนิธิสายใยแผ่นดิน. 2552. เกษตรอินทรีย์. แหล่งที่มา: http://www.greennet.or.th/, วันที่ 15 พฤศจิกายน 2552.

ยงยุทธ ศรีเกี่ยวฝั้น. 2546. พริก. เอกสารประกอบการสอนรายวิชา พส.452 เทคโนโลยีการผลิตผัก ภาควิชาพืชสวน คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่. 43 หน้า

สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2553. สำนักงานสถิติการเกษตร, กรุงเทพฯ. 202 หน้า

สุชีลา เตชะวงค์เสถียร, สังคม เตชะวงค์เสถียร, สราวุฒิ บุศรากุล, ประวัติ สุภา, เมษา จีนา, วันเพ็ญ สุบุญมี, ชานนท์ ลาภวิจิตร, สุภาพร เข็มนาค และ วีรญา เต็มปิติกุล. 2547. รายงานโครงการปรับปรุงพันธุ์พืชสวน. ศูนย์วิจัยการปรับปรุงพันธุ์พืชเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืน, คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 15 หน้า

Clark M.S., Ferris H., Klonsky K., Lanini W.T., van Bruggeen A.C. and Zalom F.G. 1998. Agronomic, economic and environmental comparison of pest management in conventional and alternative tomato and corn systems in northern California, Agriculture, Ecosystems and Environment. 68: 51-71.

Dabbert S. 2003. Organic agriculture and sustainability: environmental aspects. *In* Organic agriculture sustainability, markets and policies. OECD. CABI publishing. P 51-64.

Dawitt, D., P.W., Bosland. 1996. Pepper of the world and Identification guide. California.
219 p.