การจัดการความเสี่ยงเชิงชีวภาพในระบบการผลิตลิ้นจี่ของเกษตรกร จ.พะเยา[1]

รุ่งทิพย์ อุทุมพันธ์[2] ธวัชชัย รัตน์ชเลศ[3] พฤกษ์ ยิบมันตะสิริ[2] และ จงรักษ์ พันธ์ไชยศรี[2]

บทคัดย่อ

ความเสี่ยงเชิงชีวภาพทางเกษตรที่เกษตรกรต้องเผชิญในระบบการผลิตลิ้นจี่ มีอยู่ 2 ประการ ได้แก่ ศัตรูพืช และการสูญหายของทรัพยากรพันธุกรรมพืช การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเสี่ยงเชิงชีวภาพและการจัดการความเสี่ยงของเกษตรกรในระบบการผลิตลิ้นจี่ โดยจะกล่าวถึงเฉพาะความเสี่ยงจากศัตรูพืชในระบบการผลิตลิ้นจี่ ที่ศึกษาจาก 4 ตำบลใน อ.แม่ใจ และ 1 ตำบลใน อ.เมืองพะเยา จ.พะเยา จำนวนทั้งสิ้น 113 สวน ตั้งแต่ พฤศจิกายน 2549-กรกฎาคม 2550 ใช้วิธีการสำรวจและสอบถาม รวมถึงการค้นหาและระบุตำแหน่งเชิงพื้นที่ แล้ววิเคราะห์ความเสี่ยงจากศัตรูพืชจากการประเมินของเกษตรกร พร้อมทั้งระบุวิธีการจัดการความเสี่ยงจากศัตรูพืชของเกษตรกร ผลการศึกษาพบว่า ลิ้นจี่ของ จ.พะเยา เกือบทั้งหมดเป็นพันธุ์ฮงฮวย ปลูกบนนิเวศเกษตรที่ดอนพื้นราบจนถึงที่ดอนลูกคลื่น ศัตรูพืชเป็นปัญหาที่สำคัญในระบบการผลิตลิ้นจี่มีค่าร้อยละ 28.7 รองลงมาเป็นความแปรปรวนของราคา ความแปรปรวนของสภาพอากาศ การขาดแคลนน้ำ และต้นทุนการผลิตสูง ตามลำดับ ศัตรูพืชในกลุ่มโรคพืชจัดว่ามีความเสี่ยงสูงสุด ร้อยละ 10.4 มีโรคที่สำคัญ 2 โรค คือ โรคม้านแดด และโรคผลแตกเน่า ส่วนศัตรูพืชที่พบรองลงมาคือ แมลงศัตรูพืช วัชพืช และสัตว์ศัตรูพืช มีค่าความเสี่ยงร้อยละ 2.9 2.6 และ 2.3 ตามลำดับ เกษตรกรเกือบทั้งหมด ร้อยละ 79.3 ยังใช้สารเคมีในการจัดการโรคพืช แมลงศัตรูพืช และสัตว์ศัตรูพืชเป็นหลัก ส่วนวัชพืชเกือบทั้งหมดใช้วิธีเขตกรรม นอกจากนี้เกษตรกรร้อยละ 99.1 มีการตัดแต่งกิ่งหลังการเก็บเกี่ยว และมีเกษตรกรบางส่วนใช้การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน และวิธีเขตกรรม ร้อยละ 11.7 และ 9.0 ของผู้ปลูกลิ้นจี่ตามลำดับ เพื่อลดปริมาณการใช้สารเคมีเกษตร

คำสำคัญ: ความเสี่ยงเชิงชีวภาพ, การจัดการความเสี่ยง, ลิ้นจี่

บทนำ

ลิ้นจี่ (litchi : *Litchi chinensis* Sonn.) มีถิ่นกำเนิดทางตอนใต้ของประเทศจีน (เกศิณี, 2546) เริ่มมีการทำสวนลิ้นจี่ในมณฑลกวางตุ้งราว 200 ปีก่อนคริสต์ศักราช แล้วจึงเริ่มเคลื่อนออกสู่ภายนอกอย่างช้าๆ แพร่กระจายลงทางตอนใต้ เข้าสู่ประเทศอินเดีย คาบสมุทรมลายู และส่วนอื่นๆ ของโลก (Huang *et al*., 2005) สำหรับประเทศไทยสันนิษฐานว่า ชาวจีนเป็นผู้นำกิ่งตอนเข้ามาปลูกทางภาคเหนือ จากนั้นจึงได้กระจายออกไปอย่างกว้างขวาง วิจิตร (2546) แยกลิ้นจี่ในประเทศไทยออกเป็น 2 กลุ่มพันธุ์ ได้แก่ 1) *พันธุ์ที่ลุ่ม* เป็นพันธุ์ที่มีปลูกในภาคกลางและภาคตะวันออก และ 2) *พันธุ์ที่ดอน* ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ที่มีปลูกในภาคเหนือตอนบน เช่น ฮงฮวย จักรพรรดิ กิมเจ็ง และโอวเฮียะ เป็นต้น กรมพัฒนาที่ดิน (2549) ระบุว่าในปี พ.ศ. 2549 ทั้งประเทศมีพื้นที่ปลูกลิ้นจี่ทั้งสิ้น 161,085 ไร่ พื้นที่ปลูกสำคัญอยู่ในเขตภาคเหนือ มีพื้นที่ 138,977 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 86.3 ของพื้นที่ปลูกลิ้นจี่ทั้งประเทศ

---

[1] เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัย ระบบสนับสนุนการวางแผนจัดการทรัพยากรเพื่อการเกษตรและบริการ (รสทก.) ระยะที่ 2 ภาคเหนือตอนบน: “ความเสี่ยงและการลดความเสี่ยงเชิงชีวภาพทางเกษตร”

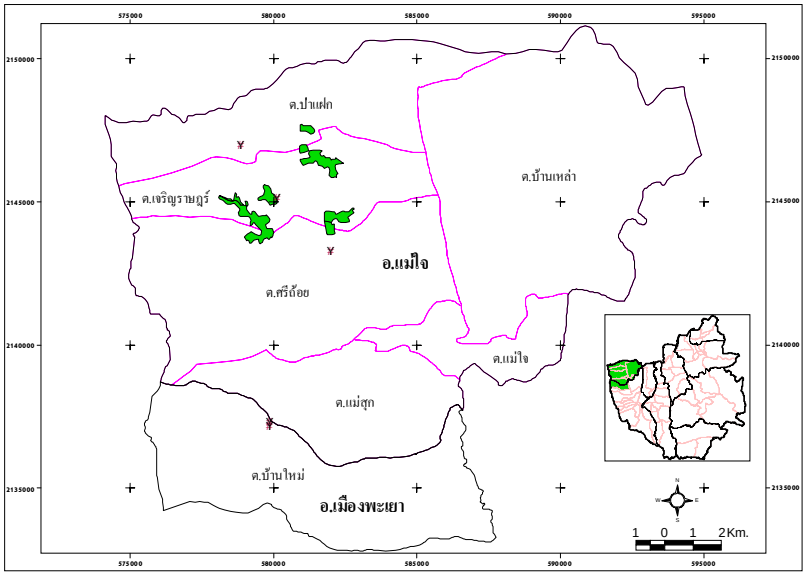
[2] ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่ 50200

[3] ภาควิชาพืชสวน และศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่ 50200

จ.เชียงใหม่ มีพื้นที่ปลูกมากที่สุด 49,544 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 30.8 ของพื้นที่ปลูกลิ้นจี่ทั้งประเทศ รองลงมาเป็น จ.เชียงราย มีพื้นที่ปลูก 42,605 ไร่ คิดเป็น ร้อยละ 26.4 ของพื้นที่ปลูกลิ้นจี่ทั้งประเทศ และ จ.พะเยา มีความสำคัญเป็นลำดับที่สาม มีพื้นที่ปลูก 23,656 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 14.7 ของพื้นที่ปลูกลิ้นจี่ทั้งประเทศ ปริมาณผลผลิตลิ้นจี่ในปีละปีค่อนข้างแปรปรวน ตั้งแต่ปีการผลิต 2544-49 จ.พะเยา มีผลผลิตเฉลี่ย 710 710 475 1,089 499 และ 820 กก./ไร่ (สำนักงานเกษตรจังหวัดพะเยา, 2550) สาเหตุสำคัญนอกจากสภาพภูมิอากาศที่แปรปรวนส่งผลให้การออกดอกติดผลไม่สม่ำเสมอแล้ว การระบาดของศัตรูพืชนับเป็นปัญหาสำคัญที่มีผลต่อทั้งปริมาณและคุณภาพผลของลิ้นจี่ด้วย (ธวัชชัย และคณะ, 2548) การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเสี่ยงเชิงชีวภาพและการจัดการความเสี่ยงของเกษตรกรในระบบการผลิตลิ้นจี่

อุปกรณ์และวิธีการ

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัย “ระบบสนับสนุนการวางแผนจัดการทรัพยากรเพื่อการเกษตรและบริการ ระยะที่ 2 ภาคเหนือตอนบน: ความเสี่ยงและการลดความเสี่ยงเชิงชีวภาพทางเกษตร” ***ขอบเขตพื้นที่ศึกษา*** ภายในพื้นที่ จ.พะเยา ***ระยะเวลาการศึกษา*** ตั้งแต่พฤศจิกายน 2549-กรกฎาคม 2550 ***วิธีการ*** ประกอบด้วย 1) การทบทวนข้อมูลทุติยภูมิระบบการผลิต และศัตรูพืชในพื้นที่เป้าหมาย 2) การสำรวจและสอบถาม การค้นหาและการระบุตำแหน่งเชิงพื้นที่เกษตรกรผู้ปลูกลิ้นจี่ จาก 4 ตำบลใน อ.แม่ใจ และหนึ่งตำบลใน อ.เมืองพะเยา (ภาพที่ 1) จำนวนทั้งสิ้น 113 คน ***การวิเคราะห์ความเสี่ยงจากศัตรูพืช*** ให้เกษตรกรผู้ปลูกลิ้นจี่เป็นผู้ประเมินความรุนแรงของศัตรูพืช มี 3 ประเด็น คือ 1) การกระจายของศัตรูพืชในพื้นที่ปลูก 2) การสร้างความเสียหายต่อผลผลิต และ 3) ความถี่ของการพบศัตรูพืช มีค่าเป็นร้อยละ แล้วนำค่าที่ได้จากเกษตรกรไปวิเคราะห์ค่าความเสี่ยงจากศัตรูพืชด้วยวิธีวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (weighted mean) และค่าถ่วงน้ำหนักใช้ตามวิธีการของ ธวัชชัย และคณะ (2550) คือ “การกระจายของศัตรูพืชในพื้นที่ปลูก” โดยให้น้ำหนักคะแนน 0.4 เท่ากับ “การสร้างความเสียหายต่อผลผลิต” ส่วน “ความถี่ของการพบศัตรูพืช” ให้น้ำหนักคะแนนที่ 0.2



ภาพที่ 1 จุดสำรวจเกษตรกรผู้ปลูกลิ้นจี่ ใน 4 ตำบลของ อ.แม่ใจ และ 1 ตำบล ของ อ.เมืองพะเยา จ.พะเยา

ผลและวิจารณ์ผล

การจำแนกความเสี่ยงในระบบการผลิตลิ้นจี่

ลิ้นจี่ที่ปลูกใน จ.พะเยา เกือบทั้งหมดเป็นพันธุ์ฮงฮวย (ร้อยละ 90.2) พบปลูกพันธุ์อื่นแซมในพื้นที่สวนบ้างเล็กน้อย ได้แก่ โอวเฮียะ ค่อม และจักรพรรดิ เป็นต้น พบบนนิเวศเกษตรที่ดอน ทั้งที่ดอนพื้นราบจนถึงที่ดอนลูกคลื่น เกษตรกรระบุว่า ศัตรูพืชเป็นปัญหาสำคัญมากที่สุดในการทำสวนลิ้นจี่ คิดเป็นร้อยละ 28.7 รองลงมาเป็นความแปรปรวนของราคา ความแปรปรวนของสภาพอากาศ การขาดแคลนน้ำ และต้นทุนการผลิตสูง ตามลำดับ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปัญหาในการผลิตลิ้นจี่ของเกษตรกร จ.พะเยา ปีการผลิต 2550

ปัญหา	ร้อยละ
ศัตรูพืช	28.7
ความแปรปรวนของราคา	26.0
ความแปรปรวนของสภาพอากาศ	17.4
การขาดแคลนน้ำ	14.3
ต้นทุนการผลิตสูง	7.0

ที่มา: จากการสำรวจ ปี พ.ศ. 2550 เกษตรกรผู้ปลูกลิ้นจี่จำนวน 113 คน

การประเมินความเสี่ยงเชิงชีวภาพในระบบการผลิตลิ้นจี่

ความเสี่ยงเชิงชีวภาพทางเกษตร ที่เกษตรกรต้องเผชิญไม่ว่าในระบบการผลิตพืชใดรวมทั้งลิ้นจี่ มีอยู่ 2 ประการ ได้แก่ ศัตรูพืช (pests) และการสูญหายของทรัพยากรพันธุกรรมพืช หรือการเสื่อมสลายของทรัพยากรพันธุกรรมพืช (genetic erosion) สำหรับงานวิจัยนี้กล่าวเฉพาะความเสี่ยงจากศัตรูพืชเท่านั้น

ศัตรูพืชในระบบการผลิตลิ้นจี่ประกอบด้วย 4 กลุ่มหลัก ได้แก่ โรคพืช แมลงศัตรูพืช วัชพืช และสัตว์ศัตรูพืช ซึ่งใน จ.พะเยา นั้น โรคพืช จัดได้ว่าเป็นศัตรูพืชที่มีค่าความเสี่ยงสูงสุด ร้อยละ 10.4 โรคพืชที่สำคัญได้แก่ โรคม้านแดด และโรคผลแตกเน่า (ตารางที่ 2) ซึ่งในปีการผลิต 2550 เกษตรกรระบุว่า ทั้งสองโรคนี้มีการระบาดรุนแรงที่สุดในรอบ 5 ปีที่ผ่านมา เนื่องจากลิ้นจี่ออกดอกค่อนข้างช้ากว่าปกติ กล่าวคือ เริ่มออกดอกในเดือนมกราคม จากเดิมที่เคยออกดอกในเดือนธันวาคม ทำให้เริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตล่าไปในเดือนพฤษภาคม จากที่เคยเก็บเกี่ยวในช่วงกลางเดือนเมษายน ทำให้ผลที่กำลังขยายขนาดและเริ่มเปลี่ยนสีผิวผลในช่วงเดือนเมษายน ต้องเผชิญแสงแดดที่ร้อนจัดเป็นระยะเวลานานหลายวันติดต่อกัน ส่งผลให้โรคทั้งสองนี้ระบาดกระจายครอบคลุมเกือบทุกพื้นที่ปลูกลิ้นจี่ใน อ.แม่ใจ และ อ.เมืองพะเยา กลุ่มศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงรองลงมาและมีค่าความเสี่ยงใกล้เคียงกัน ได้แก่ แมลงศัตรูพืช วัชพืช และสัตว์ศัตรูพืช ร้อยละ 2.9 2.6 และ 2.3 ตามลำดับ (ตารางที่ 2) สำหรับแมลงศัตรูพืช พบว่า มวนลำไย ไรลิ้นจี่ และหนอนเจาะขั้ว มีความเสี่ยงในระดับใกล้เคียงกัน กระรอก และหนู จัดได้ว่าเป็นสัตว์ศัตรูพืชที่สำคัญที่สุด ส่วนวัชพืชนั้นเกษตรกรไม่ระบุชนิดเพราะส่วนใหญ่จะมีหลายชนิดขึ้นปะปนกันในพื้นที่สวน

ตารางที่ 2 ความเสี่ยงจากศัตรูพืชในระบบการผลิตลิ้นจี่ของเกษตรกร จ.พะเยา ปีการผลิต 2550

ศัตรูพืช	ความเสี่ยง (%)	กลุ่มศัตรูพืช
โรคพืช	10.4	***โรคม้านแดด โรคผลแตกเน่า*** โรคใบกำมะหยี่ โรคเปลือกผลเน่า โรคราน้ำค้าง เทียม โรคราสนิม
แมลงศัตรูพืช	2.9	***มวนลำไย ไรลิ้นจี่ หนอนเจาะขั้ว*** หนอนเจาะกิ่ง-ลำต้น เพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง หนอนกินใต้เปลือกผิว หนอนคืบกินใบ ไรแดง
วัชพืช	2.6	ไม่ระบุชนิด
สัตว์ศัตรูพืช	2.3	***กระรอก หนู*** กระเต็น นกกรงหัวจุก ค้างคาว กระแต

ที่มา: จากการสำรวจ ปี พ.ศ. 2550 เกษตรกรผู้ปลูกลิ้นจี่จำนวน 113 คน

วิธีการจัดการความเสี่ยงจากศัตรูพืชในระบบการผลิตลิ้นจี่ของเกษตรกร

การจัดการศัตรูพืช ไม่ใช่วิธีการกำจัดศัตรูพืช แต่เป็นแนวทางในการควบคุมศัตรูพืชว่า ศัตรูพืชชนิดนั้น ๆ ควรจะมีการดำเนินการอย่างไรเพื่อให้ได้ผลตอบแทนเป็นที่น่าพอใจ (สุรเชษฐ์ และคณะ, 2543) การจัดการศัตรูพืชมีอยู่หลายวิธี เกษตรกรผู้ปลูกลิ้นจี่ใน จ.พะเยา ร้อยละ 79.3 ใช้สารเคมีกำจัดโรคพืช แมลงศัตรูพืช และสัตว์ศัตรูพืช เป็นหลัก เพราะสะดวก รวดเร็ว ประหยัดเวลา และพลังงาน ส่วนวัชพืชใช้วิธีการตัดหญ้าให้สั้นพร้อมทำความสะอาดพื้นสวนหลังการตัดแต่งกิ่ง (ตารางที่ 3) และพบว่าเกษตรกรผู้ปลูกลิ้นจี่เกือบทั้งหมด ร้อยละ 99.1 มีการตัดแต่งกิ่งหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต ส่วนการปฏิบัติในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อลดการใช้สารเคมีฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ พบร้อยละ 20.7 ประกอบด้วยการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน และใช้วิธีเขตกรรมเพื่อเปลี่ยนแปลงสภาพสวนให้ไม่เหมาะสมกับศัตรูพืช ร้อยละ 11.7 และ 9.0 ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 การจัดการความเสี่ยงจากศัตรูพืช ในระบบการผลิตลิ้นจี่ ของเกษตรกร จ.พะเยา ปีการผลิต 2550

วิธีการ	ร้อยละ
ใช้สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์	79.3
การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน	11.7
วิธีเขตกรรม	9.0

ที่มา: จากการสำรวจ ปี พ.ศ. 2550 เกษตรกรผู้ปลูกลิ้นจี่จำนวน 113 คน

สำหรับเกษตรกรผู้ปลูกลิ้นจี่ใน จ.พะเยา ร้อยละ 11.7 ใช้หลักการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน เกิดจากแนวคิดว่า เมื่อพืชที่แข็งแรงสมบูรณ์จะมีความสามารถทนทานต่อการทำลายของศัตรูพืชได้ ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อความสมบูรณ์แข็งแรงของพืช ประกอบด้วย สายพันธุ์ดี ต้นกล้าแข็งแรง การเตรียมพื้นที่ปลูก ระยะระหว่างต้น การปรับปรุงดิน การจัดการปุ๋ย การจัดการน้ำ การปลูกพืชหมุนเวียน (กรมวิชาการเกษตร, 2549) โดยขั้นตอนการป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรประกอบด้วย 1) การเฝ้าระวัง ตรวจสวนอย่างสม่ำเสมอ สังเกตอย่างใกล้ชิด สุ่มตรวจศัตรูพืชที่อาจจะแฝงอยู่บริเวณใต้ใบ ฤดูฝนโรคพืชจะระบาดมากกว่าฤดูอื่น ๆ ส่วนแมลงศัตรูพืชจะพบตลอดปี 2) กำจัดต้น/ส่วนที่เป็นโรคออก 3) สร้างความต้านทานให้แก่พืช ดูแลพืชให้เติบโตแข็งแรง ด้วยการให้ปุ๋ยและน้ำอย่างถูกต้อง การทำให้ผนังเซลล์แข็งหรือแน่น ยากแก่การเข้าทำลายของโรคพืช แมลงปากดูดเจาะทำลาย เช่น การ

ใช้สารไคติน และแคลเซียมพ่นทางใบ 4) สังเกต และจดจำช่วงเวลาและสภาพอากาศที่ศัตรูพืชระบาด สภาวะอากาศมีส่วนสำคัญต่อการระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืชเป็นอย่างมาก การจดบันทึกและนำมาทบทวน จะช่วยให้การวางแผนป้องกันสำหรับปีถัดไปได้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในส่วนของค่าสารเคมีเกษตรในการจัดการศัตรูพืชด้วย ซึ่งสอดคล้องกับ นุชนารถ (2548) ที่แนะแนวทางการปฏิบัตินี้สำหรับเกษตรกรที่ต้องการลดการใช้สารเคมีเกษตรเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค

การป้องกันกำจัดศัตรูพืชในสวนลิ้นจี่ของเกษตรกร จ.พะเยา อีกวิธีหนึ่งที่เกษตรกร ร้อยละ 9.0 (ตารางที่ 3) นำมาปฏิบัติเมื่อ 3 ปีที่ผ่านมา คือ วิธีเขตกรรม เนื่องจากราคาลิ้นจี่ค่อนข้างแปรปรวน การใช้สารเคมีในการกำจัดศัตรูพืชนอกจากเป็นอันตรายต่อผู้ใช้ และผู้บริโภคแล้ว ยังทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้นด้วย ดังนั้น การจัดการศัตรูพืชโดยวิธีเขตกรรมจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่เกษตรกรใช้ ซึ่งวิธีการนี้เป็นการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมให้ไม่เหมาะสมกับศัตรูพืช ทั้งนี้โดยการทำลายแหล่งอาหาร แหล่งขยายพันธุ์ แหล่งวางไข่หรือเข้าดักแด้ของแมลงศัตรูพืช จัดเป็นวิธีที่ประหยัด เสียค่าใช้จ่ายน้อย ไม่ต้องใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือที่มีราคาแพง และเกษตรกรสามารถดำเนินการได้ด้วยตนเอง (ศานิต, 2548) การจัดการศัตรูพืชโดยวิธีเขตกรรมนี้นอกจากลดปริมาณศัตรูพืช และลดความเสียหายจากการทำลายของศัตรูพืชได้ ยังช่วยลดปริมาณการใช้สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์อีกด้วย สำหรับวิธีเขตกรรมที่เกษตรกรผู้ปลูกลิ้นจี่ใน จ.พะเยา นิยมถือปฏิบัติได้แก่ การทำความสะอาดพื้นสวน การทำลายวัชพืชและพืชอาศัย การเสริมสร้างความแข็งแรงของพืชโดยการควบคุมระดับการให้น้ำและปุ๋ย และการตัดแต่งกิ่ง

สรุป

ลิ้นจี่ที่ปลูกใน จ.พะเยา ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ฮงฮวย บนนิเวศเกษตรที่ดอนพื้นราบจนถึงที่ดอนลูกคลื่น ปัญหาสำคัญที่เกษตรกรพบในระบบการผลิตลิ้นจี่คือ ศัตรูพืช ร้อยละ 28.7 รองลงมาเป็น ความแปรปรวนของราคา ความแปรปรวนของสภาพอากาศ การขาดแคลนน้ำ และต้นทุนการผลิตสูง โดยโรคพืชจัดเป็นศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงสูงสุด ร้อยละ 10.4 โรคที่สำคัญ 2 โรค ได้แก่ โรคม้านแดด และโรคผลแตกเน่า ศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงรองลงมาคือ แมลงศัตรูพืช วัชพืช และสัตว์ศัตรูพืช ซึ่งมีค่าความเสี่ยงร้อยละ 2.9 2.6 และ 2.3 ตามลำดับ เกษตรกรยังนิยมใช้สารเคมีในการจัดการโรคพืช แมลงศัตรูพืช และสัตว์ศัตรูพืชเป็นหลัก ส่วนวัชพืชใช้วิธีเขตกรรม นอกจากนี้เกษตรกรร้อยละ 99.1 มีการตัดแต่งกิ่งหลังการเก็บเกี่ยว และมีเกษตรกรใช้การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน และวิธีเขตกรรม เพื่อลดปริมาณการใช้สารเคมี ร้อยละ 11.7 และ 9.0 ตามลำดับ

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่ให้ทุนวิจัย และเกษตรกรผู้ปลูกลิ้นจี่ใน จ.พะเยา ที่ให้ข้อมูล

บรรณานุกรม

กรมพัฒนาที่ดิน. 2549. การสำรวจและคาดการณ์ผลผลิตลิ้นจี่ปีการผลิต 2549 โดยใช้เทคโนโลยีการสำรวจระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. (ระบบออนไลน์). แหล่งที่มา: http://www.ldd.go.th/Lddwebsite/web_osl/pdf/book/2549_lychee.pdf. (12 กรกฎาคม 2550).

กรมวิชาการเกษตร. 2549. การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานในประเทศไทย. (ระบบออนไลน์). แหล่งที่มา: http://www.doa.go.th/fieldcrops/ipm/th/index.htm. (1 สิงหาคม 2550).

เกศิณี ระมิงค์วงศ์. 2546. การจัดจำแนกไม้ผล. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 417 น.

ธวัชชัย รัตน์ชเลศ พฤกษ์ ยิบมันตะสิริ รุ่งทิพย์ อุทุมพันธ์ และ จงรักษ์ พันธ์ไชยศรี. 2550. รายงานความก้าวหน้า ครั้งที่ 3 โครงการวิจัย ระบบสนับสนุนการวางแผนการจัดการทรัพยากรเพื่อการเกษตรและบริการ ระยะที่ 2 ภาคเหนือตอนบน: ความเสี่ยงและการลดความเสี่ยงเชิงชีวภาพทางเกษตร. ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 116 น.

ธวัชชัย รัตน์ชเลศ พฤกษ์ ยิบมันตะสิริ รุ่งทิพย์ อุทุมพันธ์ และ จงรักษ์ มูลเฟย. 2548. ระบบการผลิตลิ้นจี่ในเขตภาคเหนือตอนบน. น.99-138. *ใน* ระบบสนับสนุนการวางแผนจัดการทรัพยากรเพื่อการเกษตรและบริการ ระยะที่ 1 ภาคเหนือตอนบน: องค์ความรู้และยุทธศาสตร์ในระบบการผลิตไม้ผล. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

นุชนารถ จงเลขา. 2548. การจัดการศัตรูพืชในทศวรรษหน้า-โรคพืช. น.18-31. *ใน* เอกสารประกอบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการลดการใช้สารเคมีเกษตรเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค. 10 พฤษภาคม 2548. ณ ห้องประชุมใหญ่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

วิจิตร วังใน. 2546. ชนิดและพันธุ์ไม้ผลเมืองไทย. วารสารเคหการเกษตร หจก.มิตรเกษตรการตลาดและโฆษณา, กรุงเทพฯ. 224 น.

ศานิต รัตนภุมมะ. 2548. การจัดการศัตรูพืชในทศวรรษหน้า-แมลงศัตรูพืช. น.32-53. *ใน* เอกสารประกอบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการลดการใช้สารเคมีเกษตรเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค. 10 พฤษภาคม 2548. ณ ห้องประชุมใหญ่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

สำนักงานเกษตรจังหวัดพะเยา. 2550. สถิติการปลูกพืชจังหวัดพะเยา. (ระบบออนไลน์). แหล่งที่มา: http://www.phayao.doae.go.th/phayaoplantdata.htm. (15 สิงหาคม 2550).

สุรเชษฐ์ จามรมาน วิบูลย์ จงรัตนเมธีกุล สืบศักดิ์ สนธิรัตน์ และ ดวงพร สุวรรณกุล. 2543. บทที่ 3 หลักการและวิธีการจัดการ. น. 44-58. *ใน* สืบศักดิ์ สนธิรัตน์ (บก.). การจัดการศัตรูพืช. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์รั้วเขียว, กรุงเทพฯ.

Huang, X., S. Subhadrabandhu, S.K. Mitra, R. Ben-Arie and R.A. Stern. 2005. 1 Origin, history, production and processing. p. 1-23. *In* C.M. Menzel and G.K. Waite (eds.). Litchi and Longan: Botany, Production and Uses. CABI Publishing, Oxfordshire.