

ปฏิกิริยาของพันธุ์พริกชี้ฟ้าในเขตภาคเหนือตอนล่าง

ต่อการเข้าทำลายของศัตรูประเภทปากดูด

Varietal Reaction of Hot Pepper Cultivars in the Lower Northern Part to the Damage by Sap Sucking Pests

สุธน สุวรรณบุตร* พินิจ เขียวพุ่มพวง*

บทคัดย่อ

การศึกษาปฏิกิริยาของการเข้าทำลายของศัตรูประเภทปากดูด ได้แก่ ไรขาว เพลี้ยไฟ และเพลี้ยอ่อน ต่อพริกชี้ฟ้าพันธุ์คัดเลือก 6 พันธุ์ของเขตภาคเหนือตอนล่าง ได้ทำการทดลองทั้งในสภาพเรือนทดลองและสภาพไร่ ที่กลุ่มงานอารักขาพืช ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร ระหว่างปี พ.ศ. 2534-2535 พบว่าพริกชี้ฟ้าพันธุ์ 02 (สุโขทัย) และพันธุ์ 05 (MC4 มาเลเซีย) มีความทนทานต่อการเข้าทำลายของศัตรูประเภทปากดูดดีกว่าอีก 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ 01 (โรงช้าง) พันธุ์ 03 (Japan) พันธุ์ 04 (พิชัย) และพันธุ์ 06 (บางช้าง) จะเห็นได้ว่าเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าตายของพันธุ์ 02 (2.6%) และพันธุ์ 05 (0.8%) น้อยกว่า พันธุ์อื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ พันธุ์ที่ต้นกล้าตายสูงสุดได้แก่ พันธุ์ 01 (23.1%) ระดับความเสียหายของต้นกล้าพันธุ์ 02 และ 05 ค่อนข้างสูง (6.5) แต่น้อยกว่าพันธุ์ทดสอบอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งได้รับความเสียหายรุนแรงมากระดับ 8.5-9.0 ส่วนน้ำหนักแห้งของต้นกล้า ภายหลังจากการทดลองของ 2 พันธุ์นี้มีค่าสูงกว่าพันธุ์อื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการทดลองจากแปลงทดลองตามธรรมชาติ ยืนยันว่าพริกชี้ฟ้าพันธุ์ 02 และ 05 มีความทนทานต่อการเข้าทำลายดีกว่าพันธุ์อื่น โดยพิจารณาจากดัชนีการเจริญเติบโต เช่น ความสูง และเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้น นอกจากนี้พบว่า การให้ผลผลิตของพริกชี้ฟ้าทดสอบพันธุ์ต่าง ๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ พันธุ์ 02 ให้ผลผลิตสูงสุด ได้น้ำหนักพริกสด 287.2 กก./ไร่ และน้ำหนักแห้ง 82 กก./ไร่ ส่วนพันธุ์ 06 ให้ผลผลิตต่ำสุด ได้น้ำหนักพริกสด 108.8 กก./ไร่ และน้ำหนักพริกแห้ง 25.1 กก./ไร่

คำนำ

พริกชี้ฟ้าเป็นพืชที่มีแนวโน้มมากทางเศรษฐกิจ นอกจากใช้บริโภคได้ทั้งในรูปของพริกสดและแห้งในประเทศ ยังสามารถนำรายได้เข้าประเทศจำนวนมากจากการส่งออกในรูปของพริกแห้ง (นิรนาม 2529) ในการปลูกพริกนั้นพบว่าศัตรูประเภทปากดูดหลายชนิดเข้าทำลายและก่อให้เกิดความเสียหายต่อต้นพริก (อนงค์ 2533) เพลี้ยไฟพริก (*Scirtothrips dorsalis*) เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญที่สุดชนิดหนึ่งของพริก มีขนาดเล็กและความยาวประมาณ 1 มม. เพลี้ยไฟเหล่านี้จะเพิ่มจำนวนประชากรได้อย่างรวดเร็วในช่วงที่มีอากาศร้อน ความเสียหายจากการเข้าทำลายเกิดจากการที่เพลี้ยไฟเขี่ยดูดกินน้ำเลี้ยงตามยอด ตาดอก และใบอ่อน ทำให้พริกเกิดอาการใบหงิกเป็นคลื่น มีรอยกรีดบนใบที่ตายแล้ว ใบยอดจะสั้น ถ้าการเข้าทำลายรุนแรงใบยอดจะแห้งและดอกร่วงง่าย ตลอดจนผลผลิตลดลงส่วนไรขาวพริก (*Polyphagotarsonemus latus*) เป็นสัตว์ศัตรูพืชที่ไม่ใช่แมลงเนื่องจากมี 8 ขา มีลำตัวเล็กมากสีขาวเข้าทำลายพริกด้วยการดูดกินน้ำเลี้ยง ทำให้ส่วนของใบยอดเกิดอาการหงิกงอ ลักษณะหยิกเป็นฝอยใบจะหนา ก้านใบยาว เปราะและหักง่ายและพบว่า การเข้าทำลายของไรขาวมีแนวโน้มทำให้ใบหงิกม้วนลงด้านล่าง ซึ่งต่างจากการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟ มักพบใบงอขึ้นด้านบน (ทวีศักดิ์ 2531) ศัตรูปากดูดที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งของพริกชี้ฟ้าได้แก่ เพลี้ยอ่อนฝ้าย (*Aphis gossypii*) พบเข้าทำลายด้วยการดูดกินน้ำเลี้ยงจากยอดและใบพริก เป็นแมลงศัตรูที่มีขนาดเล็ก สีเขียวอมเหลือง ในเขตร้อนจะไม่มีการวางไข่และออกลูกเป็นตัว การดูดกินน้ำเลี้ยงจะทำให้ยอดเกิดอาการแคระแกรนและยังเป็นแมลงพาหะนำโรคไวรัสพริกอีกด้วย

โดยทั่วไปในสภาพไร่จะพบว่าศัตรูทั้ง 3 ชนิด เข้าทำลายร่วมและปะปนกันไปบนต้นพริก ดังนั้น วัตถุประสงค์ของการทดลองนี้ เพื่อเปรียบเทียบปริมาณการเข้าทำลายของศัตรูปากดูดชนิดต่าง ๆ ตลอดจน ทราบความทนทานและการให้ผลผลิตของพริกชี้ฟ้าพันธุ์คัดเลือกในเขตภาคเหนือตอนล่าง ซึ่งผลการทดลองที่ได้จะก่อให้เกิดประโยชน์อย่างมาก ในการนำพันธุ์พริกชี้ฟ้าที่เหมาะสมไปใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพริกแบบผสมผสานในอนาคต อีกทั้งยังเป็นข้อมูลใช้ประกอบการพิจารณารับรองพันธุ์อีกด้วย

* กลุ่มงานอารักขาพืช ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร ตำบลโรงช้าง อำเภอเมือ จังหวัดพิจิตร

อุปกรณ์และวิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB: (Randomized Complete Block Design) ประกอบด้วย 6 กรรมวิธี ดังนี้ พันธุ์ 01 (โรซ้าง), พันธุ์ 02 (สุโขทัย), พันธุ์ 03 (Japan 5), พันธุ์ 04 (พิชัย), พันธุ์ 05 (MC4 มาเลเซีย), พันธุ์ 06 (บางช้าง) จำนวน 4 ซ้ำ ทั้งในสภาพไร่และเรือนทดลองแบบลงการทดสอบในเรือนทดลองแมลง

เป็นการปลูกศึกษาปฏิกิริยาของพันธุ์พริกชี้ฟ้าทดสอบในระยะกล้าต่อการเข้าทำลายของศัตรูปากดูด ทำการเพาะกล้าพริกชี้ฟ้าของแต่ละกรรมวิธี (พันธุ์) ในถุงเพาะกล้า จำนวน 2 การทดลอง แต่ละการทดลองมี 4 ซ้ำ ๆ ละ 1 ถุง ต่อกรรมวิธี (พันธุ์) และจัดวางถุงกล้าตาม design ที่ได้รับไว้ข้างต้น เมื่อพริกชี้ฟ้างอกได้ 1 สัปดาห์ ถอนกล้าพริกชี้ฟ้าให้เหลือถุงละ 30 ต้น ทำการสุมเด็ดยอดพริกชี้ฟ้า จากแปลงพริกชี้ฟ้าที่ปลูกเพื่อเลี้ยงศัตรูประเภทปากดูด จำนวน 1200 ยบอด แต่ละยบอดมีความยาวเท่ากับ 5 ซม. นำยอดพริกชี้ฟ้าที่ได้มาทำการตัดและเคาะด้วยมือเหนือถุงกล้าทดลองถุงละ 25 ยบอด เพื่อให้เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน และไรขาว ที่ติดมากับยอดพริกชี้ฟ้าตกลงบนกล้าทดสอบของแต่ละกรรมวิธีอย่างสม่ำเสมอ

การทดลองที่ 1

ให้ศัตรูประเภทปากดูดที่ปล่อยลงบนต้นกล้าเพิ่มปริมาณประชากรบนแต่ละพันธุ์ และแพร่กระจายไปยังกล้าพริกชี้ฟ้าพันธุ์ทดสอบต่าง ๆ ในอุโมงค์ที่วางชิดติดกันเป็นเวลานาน 3 สัปดาห์แล้วประเมินระดับความเสียหายของต้นกล้าพริกชี้ฟ้าของแต่ละกรรมวิธีโดยมาตรฐาน ranking scale ดังต่อไปนี้

- 0 = ไม่ถูกทำลายเลย
- 1 = ถูกทำลายน้อยมากและการเจริญเติบโตปกติ
- 3 = พืชถูกทำลายและแสดงอาการใบหงิกเล็กน้อย
- 5 = พืชถูกทำลายและแสดงอาการใบหงิกมาก
- 7 = พืชแสดงอาการใบหงิกมาก เริ่มแสดงอาการไหม้ใบเหลืองและแคระแกรน
- 9 = พืชแสดงอาการใบหงิกและไหม้อย่างรุนแรง ใบร่วงหล่นแคระแกรนและมีต้นตายอย่างเด่นชัด

หลังจากนั้นจึงนับจำนวนต้นกล้าที่ยังมีชีวิตและต้นกล้าที่ตาย แล้วทำการสุมตัดต้นกล้าพริกชี้ฟ้าของแต่ละกรรมวิธี ๆ ละ 5 ต้น บรรจุลงถุงกระดาษแล้วอบด้วยตู้อบอุณหภูมิ 60°C นาน 48 ชม. หลังจากนั้นจึงชั่งน้ำหนักแห้งของแต่ละกรรมวิธี

การทดลองที่ 2

ปล่อยศัตรูประเภทปากดูดของพริกชี้ฟ้า ลงบนต้นกล้าทดสอบด้วยวิธีการแบบเดียวกับการทดลองที่ 1 ทำการสุมตัดต้นกล้าพริกชี้ฟ้าของแต่ละกรรมวิธี จำนวน 5 ต้น ทุกสัปดาห์ หลังปล่อยแมลง เป็นเวลานานติดต่อกัน 3 สัปดาห์ นำต้นกล้าพริกชี้ฟ้าที่สุมตัดได้ของแต่ละกรรมวิธีไปสกัดศัตรูประเภทปากดูด ด้วย alcohol แล้วกรองด้วยผ้ามัสลิน หลังจากนั้นจึงทำการนับจำนวนศัตรูพริกที่กรองได้ด้วยกล้องจุลทรรศน์

การทดลองในสภาพไร่

เตรียมแปลงทดลองโดยมีขนาดแปลงย่อย 4 x 5 ม. และใช้ระยะปลูก 50 x 100 ซม. ระหว่างต้นและแถวตามลำดับ ทำการรองพื้นด้วยปุ๋ยคอกอัตรา 2 ตัน/ไร่ และปุ๋ยเกรด 12-24-12 อัตรา 40 กก./ไร่ ภายหลังจากปลูกได้ 45 วัน จึงทำการเพิ่มปุ๋ยเคมีอีก 40 กก./ไร่ กล้าพริกชี้ฟ้าที่นำมา ปลูกได้จากการปลูกในถุงเพาะชำ เมื่อต้นกล้าอายุได้ 30 วัน จึงทำการย้ายลงปลูกในแปลงทดลอง ดังกล่าว ทำการพ่นกล้าพริกชี้ฟ้าทดสอบด้วยสารฆ่าแมลงคาร์โบซัลแฟน 1 ครั้งในระยะเพาะกล้าในถุง และอีกครั้งภายหลังจากย้ายลงปลูกในแปลงทดลอง หลังจากนั้นปล่อยให้พริกชี้ฟ้าเจริญเติบโตตามธรรมชาติโดยไม่มีการใช้สารเคมีอีกต่อไป เพื่อให้ศัตรูประเภทปากดูดเข้าเลือกทำลายพันธุ์พริกชี้ฟ้าทดสอบตามธรรมชาติ เมื่อต้นพริกชี้ฟ้าเจริญเติบโตเต็มที่ และผลพริกเริ่มเปลี่ยนเป็นสีแดง ทำการวัดการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูง ความกว้างทรงพุ่ม เส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้น ที่ระดับ 10 ซม. เหนือพื้นดิน การบันทึกปริมาณประชากรศัตรูประเภทปากดูดชนิดต่าง ๆ ที่เข้าทำลายพันธุ์พริกชี้ฟ้าทดสอบทำทุก 2 สัปดาห์ โดยการสุมเด็ดยอด ยาว 5 ซม. กรรมวิธีละ 10 ยบอด แล้วทำการสกัดและกรองศัตรู ประเภทปากดูดด้วยวิธีการที่ได้กล่าวแล้วข้างต้น แล้วนับจำนวนด้วยกล้องจุลทรรศน์ การเก็บข้อมูลผลผลิตทำจากการเก็บเกี่ยวพริกชี้ฟ้า ใน 2 แถวกลางทุกสัปดาห์ซึ่งน้ำหนักสดและอบห้ำน้ำหนักแห้งที่อุณหภูมิ 60°C นาน 48 ชม. และสิ้นสุดผลการทดลองเมื่อผลผลิตโดยทั่วไปลดลงอย่างเด่นชัด

ผลการทดลอง

ผลการทดลองในตารางที่ 1 แสดงให้เห็นจำนวนศัตรูประเภทปากดูดชนิดต่าง ๆ ได้แก่ เพลี้ยไฟ และเพลี้ยอ่อน ที่เข้าทำลายและเพิ่มปริมาณบนต้นกล้าพริกชี้ฟ้าพันธุ์ต่าง ๆ ในสภาพเรือนทดลอง แมลง พบว่าปริมาณเพลี้ยไฟบนกล้าพริกชี้ฟ้าพันธุ์ต่าง ๆ มีจำนวนแตกต่างกันจาก 15.3 - 57.3 ตัวต่อ ต้นกล้า 5 ต้น แต่ความแตกต่างนั้นไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนไรขาวบนพริกชี้ฟ้าพันธุ์ต่าง ๆ พบว่ามีจำนวนน้อย 0.3 -

2.0 ตัวต่อต้นกล้า 5 ต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ สำหรับเพลี้ยอ่อนมีการเพิ่มปริมาณอย่างมากบนพันธุ์พริกชี้ฟ้าทดสอบ มีจำนวนแตกต่างกันจาก 378.0 - 682.8 ตัวต่อ 5 ต้นกล้า ชี้ให้เห็นว่ามีแนวโน้มว่าเพลี้ยอ่อนเข้าทำลายพันธุ์พริกชี้ฟ้าทดสอบไม่เท่ากัน แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อพิจารณาในแง่ของศัตรูประเภทปากดูดรวมที่พบเข้าทำลายต้นกล้า จะพบว่าจำนวนของศัตรูมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในพริกชี้ฟ้าทดสอบพันธุ์ต่าง ๆ พบว่าพริกชี้ฟ้า พันธุ์ 05 มีจำนวน ศัตรูรวมสูงสุด 783.5 ตัวต่อต้นกล้า 5 ต้น และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากพริกชี้ฟ้าทดสอบ ทุกพันธุ์ยกเว้น พันธุ์ 02 และ 03 (520.8 และ 508.8 ตัว) สำหรับพันธุ์ 04 พบศัตรูรวมเข้าทำลายต่ำสุด 409.3 ตัวต่อต้นกล้า 5 ต้น

ตารางที่ 2 แสดงปฏิกริยาตอบสนองของพันธุ์พริกชี้ฟ้า ต่อการเข้าทำลายของศัตรูประเภทปากดูดในแง่การตายของต้นกล้าพริกชี้ฟ้าทดสอบ พบว่าพริกชี้ฟ้าพันธุ์ 01 และ 06 มีอัตราการตายของ ต้นกล้าเท่ากับ 23.1 และ 14.8 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับพริกชี้ฟ้าพันธุ์ 05, 02 และ 03 ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การตายของต้นกล้าเท่ากับ 0.8, 2.6 และ 3.3 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาในแง่ระดับความเสียหายจาก Ranking scale พบว่าพริกชี้ฟ้าพันธุ์ 02 และ 05 มีระดับความเสียหาย 6.5 เท่ากันซึ่งต่ำกว่าพริกชี้ฟ้าพันธุ์ 01, 04 และ 06 ที่พบความเสียหายระดับ 9.0, 8.5 และ 8.5 ตามลำดับ สำหรับค่าน้ำหนักแห้งของต้นกล้า พบว่าพริกชี้ฟ้าพันธุ์ 01, 03 และ 06 มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อ 5 ต้นกล้าเท่ากับ 33.0, 40.5 และ 41.5 มก. ตามลำดับซึ่ง น้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับพริกชี้ฟ้าพันธุ์ 02 และ 06 ซึ่งมีน้ำหนักกล้าแห้งต่อ 5 ต้นกล้า เท่ากับ 58.5 และ 64.3 มก. ตามลำดับ

ตารางที่ 3 แสดงปริมาณของศัตรูประเภทปากดูดที่พบบนพริกชี้ฟ้าพันธุ์ต่าง ๆ ซึ่งปลูกศึกษาในสภาพแปลงทดลอง จะพบว่าจำนวนเพลี้ยไฟต่อ 10 ยอดของพริกชี้ฟ้าพันธุ์ 01 มีค่าเท่ากับ 534.3 ตัว และมีค่าสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับพริกชี้ฟ้าพันธุ์ 02 และ 03 ซึ่งพบเพลี้ยไฟ จำนวน 420.5 และ 375.5 ตัวต่อ 10 ยอดตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างจากกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการนับจำนวนไรขาวพบว่าไรขาวมีบนพริกชี้ฟ้าพันธุ์ 01 และ 05 เท่ากับ 141.8 และ 183.8 ตัวต่อ 10 ยอด สูงกว่าพันธุ์ทดสอบอื่น ๆ ทุกพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่าบนพริกชี้ฟ้าพันธุ์ 02, 03 และ 06 มีจำนวนไรขาวน้อยเท่ากับ 19.3, 13.0 และ 11.0 ตัวต่อ 10 ยอด ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับเพลี้ยอ่อนพบแตกต่างบนพันธุ์พริกชี้ฟ้าทดสอบต่าง ๆ จาก 11.5-37.8 ตัวต่อ 10 ยอด แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละพันธุ์ เมื่อพิจารณาในแง่จำนวนศัตรูประเภทปากดูดรวม พบว่าพริกชี้ฟ้าพันธุ์ 01 และ 05 มีจำนวนศัตรูรวม (713.8 และ 619.0 ตัวต่อ 10 ยอด) สูงกว่าพริกชี้ฟ้าพันธุ์ 03 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่าพริกชี้ฟ้าพันธุ์ 01 มีจำนวนศัตรูรวมสูงกว่าทุกพันธุ์ที่ทดสอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติยกเว้นพันธุ์ 05 ส่วนพริกชี้ฟ้าพันธุ์ 02, 03, 04 และ 06 พบจำนวนศัตรูรวมเท่ากับ 453.5, 418.8, 480.5 และ 530.5 ตัวต่อ 10 ยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 4 แสดงผลของการเข้าทำลายของศัตรูประเภทปากดูดต่อการเจริญเติบโตของพริกชี้ฟ้าในสภาพแปลงทดลอง ซึ่งประเมินจากความสูงของลำต้น ความกว้างของทรงพุ่ม และขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้น (10 ซม. จากผิวดิน) ผลการทดลองชี้ให้เห็นว่าพริกชี้ฟ้าพันธุ์ 02 และ 05 มีความสูง (58.3 และ 61.1 ซม.) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่แตกต่างจากพริกชี้ฟ้า พันธุ์ 01, 03 และ 06 (48.2, 51.4 และ 40.6 ซม.) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับความกว้างทรงพุ่มของพริกชี้ฟ้าทดสอบพันธุ์ต่าง ๆ มีความแตกต่างกันระหว่าง 40.2 - 45.1 ซม. ซึ่งในทางสถิติ ความแตกต่างดังกล่าว ไม่มีนัยสำคัญ ส่วนเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้น พบว่าพริกชี้ฟ้าพันธุ์ 02 มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่สุด (12.4 มม.) ซึ่งต่างจากพริกชี้ฟ้าพันธุ์ 03 และ 06 (11.0 และ 10.9 มม.) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 5 แสดงให้เห็นอิทธิพลของศัตรูประเภทปากดูดต่อผลผลิตพริกชี้ฟ้าในแง่ของน้ำหนัก ปริมาณพบว่าพริกชี้ฟ้าพันธุ์ 02 และ 05 ให้ผลผลิตสูง (287.2 และ 260.9 กก./ไร่) และไม่แตกต่าง กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่แตกต่างจากผลผลิตของพันธุ์ 03, 04 และ 06 (131.5, 163.6 และ 108.8 กก./ไร่) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับผลผลิตในรูปของน้ำหนักแห้ง จะเห็นได้ว่าพริกชี้ฟ้า พันธุ์ 02 ให้ผลผลิตสูงสุดถึง 82.4 กก./ไร่ สูงกว่าทุกพันธุ์ที่ปลูกทดสอบในครั้งนี้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนพันธุ์อื่น ๆ ได้แก่ 01, 03, 04, 05 และ 06 ให้ผลผลิต 42.0, 32.9, 41.5, 51.1 และ 25.5 กก./ไร่ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 1 ศัตรูประเภทปากดูด ไชว เพลี้ยอ่อน และเพลี้ยไฟ ที่พบเข้าทำลายและเพิ่มปริมาณประชากรบนกล้าพริกชี้ฟ้าพันธุ์ทดสอบต่าง ๆ ในช่วงระยะเวลา 3 อาทิตย์ ที่เรือนทดลองแมลง ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร พ.ศ. 2534

พันธุ์	จำนวนศัตรูประเภทปากดูด							
	เพลี้ยไฟ / 5 ต้น		ไชว / 5 ต้น		เพลี้ยอ่อน / 5 ต้น		ศัตรูรวม / 5 ต้น	
	เฉลี่ย	DMRT	เฉลี่ย	DMRT	เฉลี่ย	DMRT	เฉลี่ย	DMRT
พันธุ์ 01 (โรงช้าง)	15.3	a	0.3	a	474.8	a	490.3	bc
พันธุ์ 02 (สุโขทัย)	20.5	a	1.5	a	498.8	a	520.8	ab
พันธุ์ 03 (Japan 5)	24.3	a	0.8	a	483.7	a	508.8	ab
พันธุ์ 04 (พิชัย)	30.0	a	1.3	a	378.0	a	409.3	c
พันธุ์ 05 (MC4 มาเลเซีย)	23.8	a	2.0	a	682.8	a	783.5	a
พันธุ์ 06 (บางช้าง)	57.3	a	1.5	a	587.3	a	646.0	ab
P	NS		NS		NS		< 0.05	
CV. (%)	25.7		37.6		3.9		8.5	

หมายเหตุ การวิเคราะห์ ANOVA ทำจากข้อมูลที่แปลงค่าโดย log transformation ค่าเฉลี่ยกรรมวิธีที่กำกับโดยอักษรไม่เหมือนกันในแนวดิ่ง มีความแตกต่างกันที่ระดับ 5% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 ปฏิกริยาของกล้าพริกชี้ฟ้าทดสอบพันธุ์ต่าง ๆ ต่อเปอร์เซ็นต์การตายของต้นกล้า ระดับความเสียหาย และน้ำหนักแห้งของต้นกล้าจากการเข้าทำลายของศัตรูประเภทปากดูด ที่เรือนทดลองแมลง ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร พ.ศ. 2534

พันธุ์	การตายของต้นกล้า (%)		ระดับความเสียหาย ^{1/}		น้ำหนักแห้ง (มก.) / 5 ต้น	
	เฉลี่ย	DMRT	เฉลี่ย	DMRT	เฉลี่ย	DMRT
พันธุ์ 01 (โรงช้าง)	23.1	a	9.1	a	33.0	a
พันธุ์ 02 (สุโขทัย)	2.6	c	6.5	b	58.5	a
พันธุ์ 03 (Japan 5)	3.3	c	8.0	ab	40.5	bc
พันธุ์ 04 (พิจัย)	7.3	bc	8.5	a	52.5	ab
พันธุ์ 05 (MC4 มาเลเซีย)	0.8	c	6.5	b	64.3	a
พันธุ์ 06 (บางช้าง)	14.8	ab	8.5	a	41.0	bc
P	< 0.01		< 0.05		< 0.01	
CV. (%)	39.8		14.5		16.8	

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยกรรมวิธีที่กำกับโดยอักษรไม่เหมือนกันในแนวดิ่ง มีความแตกต่างกันที่ระดับ 5% โดยวิธี DMRT

1/ ระดับความเสียหายตามรายละเอียดในหัวข้ออุปกรณ์และวิธีการ

ตารางที่ 3 ศัตรูประเภทปากดูด ไชว เพลี้ยอ่อน และเพลี้ยไฟ ที่พบเข้าทำลายและเพิ่มปริมาณประชากรบนกล้าพริกชี้ฟ้าพันธุ์ทดสอบต่าง ๆ ปลุกทดลองที่แปลงทดลองของกลุ่มงานอารักขาพืช ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร พ.ศ. 2534

พันธุ์	จำนวนศัตรูประเภทปากดูด							
	เพลี้ยไฟ /10 ยอด		ไรขาว /10 ยอด		เพลี้ยอ่อน /10ยอด		ศัตรูรวม /10 ยอด	
	เฉลี่ย	DMRT	เฉลี่ย	DMRT	เฉลี่ย	DMRT	เฉลี่ย	DMRT
พันธุ์ 01 (โรงช้าง)	534.3	a	141.8	a	37.8	a	713.8	a
พันธุ์ 02 (สุโขทัย)	420.5	bc	19.3	c	13.3	a	453.5	bc
พันธุ์ 03 (Japan 5)	375.5	c	13.0	cb	30.3	a	418.8	c
พันธุ์ 04 (พชัย)	425.5	ab	43.5	b	11.5	a	480.5	bc
พันธุ์ 05 (MC4 มาเลเซีย)	423.3	ab	183.3	a	12.5	a	619.0	ab
พันธุ์ 06 (บางช้าง)	493.8	ab	11.0	b	25.8	a	530.5	bc
P	< 0.05		< 0.01		NS		< 0.05	
CV. (%)	12.4		14.0		57.4		12.9	

หมายเหตุ การวิเคราะห์ ANOVA ทำจากข้อมูลที่แปลงค่าโดย log transformation ค่าเฉลี่ย กรรมวิธีที่กำกับโดยอักษรไม่เหมือนกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันที่ระดับ 5% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4 อิทธิพลของการเข้าทำลายของศัตรูประเภทปากดูด ต่อการเจริญเติบโตของพริกชี้ฟ้าทดสอบพันธุ์ต่าง ๆ ในแง่ความสูง ความกว้างทรงพุ่ม และเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้น ปลูกทดสอบ ที่แปลงทดลองของกลุ่มงานอารักขาพืช ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร พ.ศ. 2534

พันธุ์	การเจริญเติบโตของพริกชี้ฟ้า					
	ความสูงลำต้น (ซม.) เฉลี่ย DMRT		ความกว้างทรงพุ่ม(ซม.) เฉลี่ย DMRT		เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น(มม.) เฉลี่ย DMRT	
พันธุ์ 01 (โรงช้าง)	48.18	cd	40.62	a	11.57	abc
พันธุ์ 02 (สุโขทัย)	58.31	ab	44.75	a	12.40	a
พันธุ์ 03 (Japan 5)	51.38	cd	45.10	a	10.98	bc
พันธุ์ 04 (พิชัย)	53.28	cb	43.08	a	12.23	a
พันธุ์ 05 (MC4 มาเลเซีย)	61.06	a	40.16	a	12.01	ab
พันธุ์ 06 (บางช้าง)	40.59	e	41.84	a	10.85	c
P	< 0.01		NS		< 0.05	
CV. (%)	6.9		8.3		6.3	

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยกรรมวิธีที่กำกับโดยอักษรไม่เหมือนกันในแนวดิ่ง มีความแตกต่างกันที่ระดับ 5% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 5 อิทธิพลของการเข้าทำลายของศัตรูประเภทปากดูด ต่อผลผลิตของพริกชี้ฟ้าทดสอบพันธุ์ต่าง ๆ ปลูกทดลองที่แปลงทดลองกลุ่มงาน
อารักขาพืช ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร พ.ศ. 2534

พันธุ์	ผลผลิต			
	น้ำหนักพริกสด (กก./ไร่) เฉลี่ย DMRT		น้ำหนักพริกแห้ง (กก./ไร่) เฉลี่ย DMRT	
พันธุ์ 01 (โรงช้าง)	179.4	bc	42.0	b
พันธุ์ 02 (สุโขทัย)	287.2	a	82.4	a
พันธุ์ 03 (Japan 5)	131.5	c	32.9	b
พันธุ์ 04 (พิจัย)	163.6	c	41.5	b
พันธุ์ 05 (MC4 มาเลเซีย)	260.9	ab	51.1	b
พันธุ์ 06 (บางช้าง)	108.8	c	25.5	b
P	< 0.01		< 0.01	
CV. (%)	30.3		36.4	

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยกรรมวิธีที่กำกับโดยอักษรไม่เหมือนกันในแนวดิ่งมีความแตกต่างกันที่ระดับ 5 % โดยวิธี DMRT

วิจารณ์ผลการทดลอง

โดยทั่วไปความเสียหายของพืชต่อการเข้าทำลายของศัตรูประเภทปากดูดนั้น เกี่ยวข้องกับสาเหตุหลายประการ (i) การสูญเสียธาตุอาหาร (Mittler and Sylvester, 1961) (ii) พิษจากน้ำลาย (toxic saliva) ของศัตรูประเภทปากดูด โดยเฉพาะเพลี้ยอ่อน (Dickson et al., 1956) (iii) ความสามารถของพันธุ์พืชนั้น ๆ ว่าจะสามารถทนทานต่อการเข้าทำลายได้มากน้อยเพียงใด (Bishop et al., 1982) และประการสุดท้าย (iv) ระยะเวลาของการเข้าทำลายจากศัตรูพืช (Kain et al., 1977)

สำหรับแนวทางการศึกษาการเข้าทำลายของศัตรูพืชต่อพืชพันธุ์ต่าง ๆ นั้น โดยทั่วไปพืชมักประสบปัญหาจากการเข้าทำลายของศัตรูประเภทปากดูดชนิดใดชนิดหนึ่ง แต่สำหรับพริกชี้ฟ้าพันธุ์นั้นจะพบว่า มีศัตรูประเภทปากดูดที่สำคัญถึง 3 ชนิด เข้าทำลาย ได้แก่ เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน และไรขา จึงพิจารณาว่า ในแง่ของความเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรจากการศึกษาทดลองนี้ น่าจะศึกษาการเข้าทำลายของศัตรูประเภทปากดูดรวมกันไปเลยทีเดียวทั้ง 3 ชนิด ซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดของ Suwanbutr (1990) ซึ่งได้ศึกษาปฏิกริยาของ lucerne พันธุ์ทดสอบต่าง ๆ ต่อการเข้าทำลายรวมของเพลี้ยอ่อน 3 ชนิด (species complex) ได้แก่ Pea aphid, Blue green aphid และ Spotted alfalfa aphid ซึ่งเพลี้ยอ่อนทั้ง 3 ชนิดเป็นศัตรูที่สำคัญของ lucerne ในรัฐ Tasmania ประเทศ Australia

การทดลองนี้ได้นำพริกชี้ฟ้าพันธุ์คัดเลือก ที่เหมาะสมสำหรับปลูกในเขตภาคเหนือตอนล่างมาทำการศึกษาปฏิกริยาตอบสนองในระยะต้นกล้าต่อการเข้าทำลายโดยศัตรูประเภทปากดูดรวมทั้ง 3 ชนิด ในเวลาเดียวกัน จะเห็นได้ว่าปริมาณศัตรูประเภทปากดูดรวม ชอบเข้าทำลายและเพิ่มจำนวนประชากรบนพริกชี้ฟ้าพันธุ์ 05 (783.5 ตัว) และรองลงมาได้แก่พันธุ์ 02 (520.8 ตัว) ส่วนพันธุ์ที่พบศัตรูน้อย ได้แก่พันธุ์ 01 (490.3 ตัว) และพันธุ์ 04 (409 ตัว) แต่การพบจำนวนศัตรูประเภทปากดูดมากกว่า บนพันธุ์ 05 และ 02 ไม่ได้หมายความว่าทั้ง 2 พันธุ์นี้จะด้อยกว่าพันธุ์อื่น เมื่อพิจารณาตามผลที่ปรากฏ จะพบว่าถ้าพริกชี้ฟ้าพันธุ์ 01 ถึงแม้จะพบจำนวนศัตรูประเภทปากดุน้อยกว่า แต่ในขณะเดียวกันมีอัตราการตายของต้นกล้าถึง 23.1 เปอร์เซ็นต์ และระดับความเสียหายสูงที่สุดถึงระดับ 9 นั่นก็คือต้นกล้าได้รับผลกระทบอย่างรุนแรงและอ่อนแอมากจากการเข้าทำลาย ส่งผลให้เกิดอาการแคระแกรน ใบเล็ก หงิก ต้นกล้าไหม้มาก และมีการตายอย่างเด่นชัด ส่งผลให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าต่อ 5 ต้น มีค่าเท่ากับ 33 กรัมเท่านั้น ซึ่งแสดงว่าพันธุ์ 01 มีอัตราการเจริญเติบโตต่ำภายใต้สภาวะการถูกทำลาย ส่วนกล้าพริกชี้ฟ้าพันธุ์ 02 และ 05 พบอัตราการตายต่ำ (2.6 และ 0.8 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ) ในขณะเดียวกันระดับความเสียหายของ 2 พันธุ์นี้มีค่าเท่ากับ 6.5 และได้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าต่อ 5 ต้น สูงถึง 58.5 และ 64.3 มก. ตามลำดับ ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าพริกชี้ฟ้าพันธุ์ 02 และ 05 ในระยะกล้ามีความทนทานต่อการเข้าทำลายสูงกว่าพันธุ์ 01 และพันธุ์คัดเลือกอื่น ๆ ในทัศนะของ Painter (1951) ได้ให้คำจำกัดความของพืชที่มีลักษณะทนทาน (tolerance) ว่า มีความสามารถที่จะดำรงชีวิตอยู่ได้โดยไม่เสียหายมากนัก จากการเข้าทำลายของศัตรูในปริมาณที่สามารถก่อให้เกิดความเสียหายอย่างรุนแรง หรือการตายในพันธุ์พืชที่ไม่ทนทาน

การศึกษาในสภาพธรรมชาติในแปลงทดลอง แสดงให้เห็นว่าจำนวนศัตรูปากดูดบนพริกชี้ฟ้าพันธุ์ 01 และ 05 มีมากกว่าพันธุ์ทดสอบอื่น ๆ ซึ่งมีข้อสังเกตว่าในการศึกษาการเข้าทำลายระยะกล้าพันธุ์ 01 มีจำนวนศัตรูปากดุน้อย ซึ่งตรงกันข้ามกับการปลูกศึกษาในแปลงทดลองตามสภาพธรรมชาติ พบจำนวนศัตรูปากดูดสูงสุดบนพันธุ์ 01 พอจะมีเหตุผลอธิบายในเรื่องนี้ว่า การปลูกทดลองในแปลงพันธุ์ 01 มีขนาดต้นโตสามารถรองรับการเพิ่ม ปริมาณประชากรศัตรูปากดูดได้มากและทนต่อการเข้าทำลายได้มากกว่าระยะต้นกล้า ซึ่งจะเห็นได้ว่าในระยะต้นกล้าภายหลังการเข้าทำลายพันธุ์ 01 จะแสดงอาการชงกการเจริญเติบโตอย่างเด่นชัด ใบมีขนาดเล็กลงมาก เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ 02 และ 05 ดังนั้นศัตรูปากดูดจึงมีจำนวนน้อยบนพันธุ์ 01 เนื่องจากมีเนื้อที่ผิวใบที่ใช้เป็นแหล่งอาศัยและดูดกินน้ำเลี้ยงน้อยกว่านั่นเอง

เมื่อพิจารณาในแง่ของดัชนีการเจริญเติบโตของพืชโดยเฉพาะความสูง Kainetal. (1977) รายงานว่าความสูงของพืชสามารถนำมาใช้เป็นมาตรการชี้วัดความสามารถของพันธุ์พืชที่จะทนทานต่อการเข้าทำลายของศัตรูปากดูดซึ่งพันธุ์ที่ไม่ทนทานจะแสดงอาการเตี้ยแคระอย่างเห็นเด่นชัดจากผลการทดลองพริกชี้ฟ้าในครั้งนี้ พบว่าการเข้าทำลายของศัตรูดังกล่าว ก่อให้เกิดอาการชงกการเจริญเติบโตในด้านความสูงอย่างมากในพันธุ์ 01 และ 06 เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ทดสอบอื่น ๆ Maxwell และ Painter (1962) อธิบายว่าสาเหตุการเตี้ยแคระของพืช อันเนื่องมาจากการเข้าทำลายของศัตรูปากดูดเกี่ยวข้องกับเหตุผล 3 ประการดังนี้ (i) การสูญเสียธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับการเจริญเติบโต (ii) เป็นผลจากพิษของน้ำลายของศัตรูพืช (toxic saliva) ที่ปล่อยเข้าไปภายในดินพืชระหว่างการดูดกินน้ำเลี้ยงและ (iii) การสูญเสียฮอร์โมนที่ช่วยเร่งการเจริญเติบโต (auxins) ซึ่งทั้ง 2 ท่านย้ำว่าเหตุผลข้อที่ 3 มีส่วนเกี่ยวข้องมากที่สุด

ในแง่ของผลผลิตนั้นจะเห็นเด่นชัดว่าพริกชี้ฟ้าพันธุ์ 02 (สุโขทัย) เป็นพริกที่ทนทานต่อการเข้าทำลายดีกว่าพันธุ์ทดสอบอื่น ๆ ที่ใช้ในการทดลองนี้ และสามารถให้ผลผลิตสูงที่สุดในรูปน้ำหนักพริกสดและแห้ง (287.2 และ 82.4 กก./ไร่ ตามลำดับ) ส่วนพันธุ์ที่อันดับรองลงมาคือพริกชี้ฟ้าพันธุ์ 05 (MC4 มาเลเซีย) ให้ผลผลิตน้ำหนักพริกสด 269.9 กก./ไร่ และพริกแห้ง 51.1 กก./ไร่ ผลการทดลองนี้ชี้ชัดว่าพันธุ์พริกชี้ฟ้า 02 และ 05 สมควรเป็นพันธุ์ที่ได้รับการพิจารณาในการรับรองพันธุ์เพื่อนำต่อเกษตรกรสวนพริก นอกจากนี้ผลการวิจัยยังก่อให้เกิดประโยชน์อย่างมากในการป้องกันกำจัดแบบผสมผสาน ถ้าเกษตรกรปลูกพริก 2 พันธุ์นี้ร่วมกับการป้องกันกำจัดศัตรูปากดูดโดยใช้สารเคมีน้อยครั้งลง

อันจะเป็นการตอบสนองนโยบายการลดการใช้สารเคมีในการควบคุมประชากรศัตรูพืช นำไปสู่การลดปัญหาพิษตกค้างในผลผลิตการเกษตรและสภาพแวดล้อม ตลอดจนลดสภาวะการเสียมูลค่าธรรมชาติระหว่างศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาปฏิกิริยาของพริกชี้ฟ้าพันธุ์คัดเลือก 6 พันธุ์ ของเขตภาคเหนือตอนล่างต่อการเข้าทำลายของศัตรูประเภทปากดูด ได้แก่ เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน และไรขาว พบว่าพริกชี้ฟ้าพันธุ์ 02 (สุโขทัย) และพันธุ์ 05 (MC4 มาเลเซีย) มีความทนทานต่อการเข้าทำลายของศัตรูประเภทปากดูดดีกว่าอีก 4 พันธุ์ที่ใช้ในการทดลองนี้ ได้แก่ พันธุ์ 01 (โรงช้าง) พันธุ์ 03 (Japan) พันธุ์ 04 (พิชัย) และพันธุ์ 06 (บางช้าง) จะเห็นได้ว่าเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าตายของพันธุ์ 02 (2.6%) และพันธุ์ 05 (0.8%) น้อยกว่าพันธุ์อื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ พันธุ์ที่พบต้นกล้าตายสูงสุดได้แก่ พันธุ์ 01 (23.1%) สำหรับระดับความเสียหายของต้นกล้าพบว่าพันธุ์ 02 และ 05 อยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างสูง (6.5) แต่ยังมีน้อยกว่าพันธุ์ทดสอบอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งได้รับความเสียหายรุนแรงมากกว่าระหว่าง ระดับ 8.5-9.0 ส่วนน้ำหนักแห้งของต้นกล้าภายหลังการทดลองของ 2 พันธุ์ นี้มีค่าสูงกว่าพันธุ์อื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการทดลองในแปลงทดลองตามธรรมชาติยืนยันว่าพริกชี้ฟ้าพันธุ์ 02 และ 05 มีความทนทานต่อการเข้าทำลายดีกว่าพันธุ์อื่น ๆ ในการทดลองนี้ โดยพิจารณาจากดัชนีการเจริญเติบโต เช่น ความสูงและเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น และยังพบว่าทำให้ผลผลิตมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ พันธุ์ 02 ให้ผลผลิตสูงสุดได้น้ำหนักพริกสด 287.2 กก./ไร่ และน้ำหนักแห้ง 82 กก./ไร่ และพันธุ์ที่ให้ผลผลิตรองลงมาได้แก่พันธุ์ 05 (น้ำหนักพริกสด 260.9 กก./ไร่ และพริกแห้ง 51 กก./ไร่) ส่วนพันธุ์ 06 ให้ผลผลิตต่ำสุด (น้ำหนักพริกสด 108.8 กก./ไร่ และพริกแห้ง 25.1 กก./ไร่)

ABSTRACT

Six promising hot pepper varieties in the lower northern part of Thailand were evaluated for reaction and growth performance under severe infestation by thrips, aphids and broad mites. The experiments were conducted in the screening house and the field at Pichit Horticultural Research Centre in 1991. Seedling trial indicated that Variety 02 (Sukhaothai) and Variety 05 (MC4 Malaysia) were more tolerant to the attack by sap sucking pests than Variety 01 (Rongchang), Variety 03 (Japan 5), Variety 04 (Pichai) and Variety 06 (Bangchang) as both varieties had (i) significantly lower seedling mortality (ii) lower level of damage based on ranking scale and (iii) higher seedling dry weight, compared with other tested varieties. Results from the field experiment also confirmed that Variety 02 and 05 performed well as plant height, stem size and yields of both varieties were significantly greater than those of other varieties.

เอกสารอ้างอิง

- ทวีศักดิ์ นวลพลับ. 2531. การปลูกพริก. ศูนย์ผลิตตำราเกษตรเพื่อชนบท สำนักพิมพ์ฐานเกษตรกรรม 63 หน้า
- นิรนาม. 2529. สวนผัก. กลุ่มหนังสือเกษตร ฝ้ายฝักอบรม สถาบันวิจัยพืชสวน 324 หน้า
- อนงค์ จันทรศรีกุล. 2533. โรคและศัตรูบางชนิดของผักและการป้องกันกำจัด. สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช กรุงเทพมหานคร 141 หน้า
- Bishop, A.L., Watlits, R.J., Holtkamp, R.H. and Dominiak, B.C. 1982. Relationship between *Acyrtosiphos kondoi* and damage in three varieties of alfalfa. *J. Econ. Entomol.* 75:118-122.
- Dickson, R.C., Laird, E.F. and Pesho, G.R. 1956. The spotted alfalfa aphid (yellow clover aphid on alfalfa). *Hilgardia.* 24:93-118.
- Kain, W.M., Atkinson, D.S., Marsdon, R.S., Oliver, M.J. and Holland, T.V. 1977. Blue green lucerne aphid damage in lucerne crops within Southern North Island. In: Proc, 30th NZ. Weed Pest Control Conf. 177-181.
- Maxwell, F.G. and Painter R.H. 1962. Auxins in honeydew of *Toxoptera graminum*, *Therioaphis maculata* and *Macrosiphum pisi* and their relation to degree of tolerance in host plants. *Ann. Ent.Soc.Am.* 55:229-233.
- Mittler, T.E. and Sylvester, E.S. 1961. A comparison of injury to alfalfa by the aphids, *Therioaphis maculata* and *Macrosiphum pisi*. *J.Econ. Entomol.* 54:615-622.
- Painter. R.H. 1951. Insect resistance in crop plants. Macmillan. New York. 520 p.
- Suwanbutr, S. 1990. Biology, ecology and control of lucerne aphids in Southeast Tasmania. Ph.D.Thesis. Dept of Agricultural Science. Uni. of Tasmania. Australia. 474 p.