

การศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการระบาดของแมลงศัตรู
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในแหล่งปลูกที่สำคัญ

Effect of Climate Change to the Distribution on Maize Insect Pests
in Major Maize Growing Areas

วรกานต์ ยอดชมภู^{1/} ศิวีไล ลาภบรรจบ^{1/} สุริพัฒน์ ไทยเทศ^{1/}

สุทัศน์ย์ วงศ์ศุภไทย^{1/} ทศนีย์ บุตรทอง^{1/}

Worakarn Yodchompoo^{1/} Siwilai Lapbanjob^{1/} Suriphat Thaitad^{1/}

Sutatsane Vongsupathai^{1/} Thadsanee Budthong^{1/}

Abstract

The objective of this study was to observe the distribution of maize insect pests and other natural enemies in the conditions of maize growing season with relation to climate pattern. The observations of maize insect pests were done in rainy season and late rainy season on farmers' fields at Nakhon Sawan province and Phetchabun province. In Nakhon Sawan province, the observe were done every weeks and every 2 weeks in Phetchabun province during 2014-2016. The results showed that in Nakhon Sawan province and Phetchabun province, the consecutive days without rain (5-18 days) causes of increase the amount of Corn leaf aphid (*Rhopalosiphum maidis* Fitch) and Corn thrips (*Frankliniella williamsi* Hood) in rainy season were found more than in late rainy season. However, the consecutive days without rain (5-21 days) with a relatively small amount of rain fall each time (0.3-5.4 mm/time) causes of increase the amount of Corn thrips and Asiatic Corn Borer (*Ostrinia furnacalis* Guenee) (ACB) in late rainy season more than in rainy season.

Keywords : Climate Change, Maize Insect Pests, Maize, Maize Growing Season

บทคัดย่อ

การศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการระบาดของแมลงศัตรูข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในแหล่งปลูกที่สำคัญ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลจากฤดูปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต่อการแพร่ระบาดของแมลงศัตรูข้าวโพด และแมลงศัตรูธรรมชาติ ที่มีความสัมพันธ์กับสภาพภูมิอากาศ โดยการสำรวจปริมาณแมลงศัตรูข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในสภาพไร่ ในฤดูปลูกต้นฝน และปลายฝน ในพื้นที่แปลงปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกร จ.นครสวรรค์ และ จ.เพชรบูรณ์ โดยใน จ.นครสวรรค์ตรวจนับ สัปดาห์ละ 1 ครั้ง และใน จ.เพชรบูรณ์ ตรวจนับ 2 สัปดาห์ต่อครั้ง ดำเนินการในปี 2557-2559 พบว่าการทิ้งช่วงของฝนติดต่อกัน (5-18 วัน) จะส่งผลให้มีการเข้าทำลาย และเพิ่มปริมาณของเพลี้ยอ่อนข้าวโพด (*Rhopalosiphum maidis* Fitch) และ เพลี้ยไฟ (*Frankliniella williamsi* Hood) ในพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในฤดูปลูกต้นฝนของ จ.เพชรบูรณ์ และ จ.นครสวรรค์ มากกว่าฤดูปลูกปลายฝน อย่างไรก็ตามการทิ้งช่วงของฝน (5-21 วัน) ติดต่อกันหลายระยะ หรือมีปริมาณฝนค่อนข้างน้อยในแต่ละ

รหัสการทดลอง 03-16-57-01-01-03-01-57

^{1/} ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์

^{1/} Nakhon Sawan Field Crops Research Center

ครึ่ง (0.3-5.4 มิลลิเมตรต่อครึ่ง) ในระหว่างการทิ้งช่วงของฝน ในพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของ จ.นครสวรรค์ และ จ.เพชรบูรณ์ ฤดูปลูกปลายฝน จะส่งผลให้มีการเข้าทำลายและเพิ่มปริมาณของเพลี้ยไฟ และหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด (*Ostrinia furnacalis* Guenee) (ACB) มากกว่าในฤดูปลูกต้นฝน

คำสำคัญ : การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ, แมลงศัตรูข้าวโพด, ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์, ฤดูปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

คำนำ

ภูมิอากาศเป็นปัจจัยสำคัญซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อเกษตรกร โดยเฉพาะในประเทศไทยซึ่งพื้นที่การเกษตรส่วนใหญ่เป็นระบบเกษตรที่อาศัยน้ำฝนเป็นหลัก การเปลี่ยนแปลงรูปแบบของภูมิอากาศในลักษณะต่างๆ ได้แก่ การที่อุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้น หรือ รูปแบบการกระจายตัวของฝนในช่วงฤดูฝนเปลี่ยนแปลงในอนาคตจะส่งผลกระทบต่อผลผลิตทางการเกษตร (ศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และคณะ, 2554) การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเป็นปัญหาหลัก ในบริเวณภาคเหนือตอนล่าง และผลผลิตข้าวโพดที่ลดลงเนื่องจากการขาดน้ำในระยะออกดอก โดยเฉพาะในช่วงข้าวโพด ออกไหม และ เกสรตัวผู้ (เกริก และคณะ, 2552) ความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศที่เกี่ยวข้องนับวันจะรุนแรงมากขึ้น ทำให้ฤดูปลูกและพื้นที่ปลูกพืชเปลี่ยนไปจากเดิม การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่อาศัยน้ำฝนจะเปิดรับความไม่แน่นอนของการเริ่มต้นฤดูปลูก การที่ฝนมาช้าทำให้ปลูกข้าวโพดได้ช้า และเสี่ยงต่อการระบาดของแมลงและโรคพืช สภาพพื้นที่ปลูกซึ่งส่วนใหญ่เกษตรกรปลูกเป็นพื้นที่ผืนใหญ่ที่ติดต่อกันไป ไม่สะดวกต่อการป้องกันกำจัด ดังนั้นการแพร่ระบาดของแมลงจึงเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดมา และมีแนวโน้มทวีความรุนแรงมากขึ้น โดยเฉพาะเมื่อเกิดสภาพฝนทิ้งช่วง หรือการปลูกข้าวโพดในช่วงปลายฤดูฝน ซึ่งจากการเกิดสภาวะดังกล่าว จึงได้ทำการศึกษาผลกระทบของสภาพภูมิอากาศที่มีต่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในด้านเทคโนโลยีการผลิต ผลผลิต ชนิดและปริมาณแมลงศัตรู และแมลงศัตรูธรรมชาติในแหล่งปลูกที่สำคัญ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับตัวด้านการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกร ในเขต จ.นครสวรรค์ และ จ.เพชรบูรณ์ จำนวนทั้งสิ้น 10-12 แปลง ในฤดูต้นฝนและปลายฝน
2. แบบสอบถามด้าน เทคโนโลยีการผลิตของเกษตรกร ผลผลิต สภาพภูมิอากาศของฤดูกาลผลิต ข้อมูลปีปัจจุบัน และย้อนหลัง 1 ปี
3. แบบฟอร์มการสำรวจปริมาณแมลงศัตรู และแมลงศัตรูธรรมชาติ
4. เครื่องวัดพิกัดตำแหน่ง GPS
5. อุปกรณ์การเก็บตัวอย่างแมลง และตัวอย่างดิน ในพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

วิธีการดำเนินการ

สำรวจและศึกษาในแหล่งปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เขตภาคกลางตอนบน และภาคเหนือตอนล่าง (จ.นครสวรรค์ และเพชรบูรณ์) โดยสำรวจปริมาณแมลงศัตรูข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในสภาพไร่ ในช่วงต้นและปลายฤดูฝน ในพื้นที่ไร่ของเกษตรกร ขนาดแปลงอย่างน้อย 10 ไร่ จำนวน 5-10 แปลง ตรวจจับปริมาณแมลงศัตรูข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ได้แก่ หนอนเจาะลำต้นข้าวโพดต่อจำนวนรูเจาะเพลี้ยไฟบนต้นข้าวโพดต่อ

ไหมข้าวโพด และแมลงศัตรูธรรมชาติตลอดฤดูปลูก โดยในจังหวัดนครสวรรค์ตรวจนับสัปดาห์ละ 1 ครั้ง และในจังหวัดเพชรบูรณ์ตรวจนับ 2 สัปดาห์ต่อครั้ง (เริ่มตรวจนับเมื่อข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อายุตั้งแต่ 20 วัน) จำนวน 50 ต้นต่อแปลง สุ่มเก็บเกี่ยวผลผลิต พื้นที่ 20 ตารางเมตร 5 จุดต่อแปลงย่อย ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของการระบาดของแมลงศัตรู แมลงมีประโยชน์อื่นๆ และความสัมพันธ์กับสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง

การบันทึกข้อมูล

1. ชนิดและปริมาณหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดต่อจำนวนรูเจาะเฉลี่ยไพนต้นข้าวโพดต่อไหมข้าวโพด และแมลงศัตรูธรรมชาติ แต่ละฤดู
2. การเปลี่ยนแปลงของการระบาดของแมลงศัตรูแต่ละชนิด
3. ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
4. เทคโนโลยีการผลิต และการป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร
5. ข้อมูลอุตุวิทยามหาวิทยาลัย

ระยะเวลาดำเนินการ ตุลาคม 2556– กันยายน 2559

สถานที่ดำเนินการ แปลงปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรในเขต จ.นครสวรรค์ และ จ.เพชรบูรณ์

ผลการทดลองและวิจารณ์

ได้ดำเนินการคัดเลือกพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีมากที่สุด 10 อันดับจากปีเพาะปลูก 2556 และคัดเลือก 2 จังหวัดเพื่อเป็นพื้นที่ในการสำรวจ คือ จังหวัดเพชรบูรณ์ และจังหวัดนครสวรรค์ ดำเนินการสุ่มสำรวจในพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรในจังหวัดนครสวรรค์ และเพชรบูรณ์ แปลงๆ ละ 50 ต้นต่อแปลงปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ขนาดไม่เกิน 30 ไร่ ทำการสำรวจตลอดฤดูปลูกในจังหวัดนครสวรรค์ สัปดาห์ละ 1 ครั้ง และในจังหวัดเพชรบูรณ์ 2 สัปดาห์ต่อครั้ง ในการปลูกฤดูต้นฝน และปลายฝน บันทึกข้อมูลผลผลิตและการผลิตข้าวโพดของเกษตรกร โดยใช้แบบสัมภาษณ์ ปริมาณต่อชนิดของแมลงศัตรูและแมลงศัตรูธรรมชาติและข้อมูลอุตุวิทยามหาวิทยาลัย ตั้งแต่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อายุประมาณ 10-90 วัน สุ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตในพื้นที่ ประมาณ 20 ตารางเมตร แปลงละ 5 จุด

ผลการทดลองปี 2557

จากข้อมูลสภาพอากาศของค่าปกติ (ข้อมูลรายปี เฉลี่ยตั้งแต่ ค.ศ.1971-2000) ของ จ.นครสวรรค์ และ จ.เพชรบูรณ์ ซึ่งประกอบด้วย อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 33.2 และ 33.4 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 23.2 และ 22.0 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ย 28.1 และ 27.3 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝน 1,182.5 และ 1,080.5 มิลลิเมตร และจำนวนวันที่ฝนตก 106 และ 117 วัน ตามลำดับ เปรียบเทียบกับข้อมูลสภาพอากาศของปีปัจจุบัน (ข้อมูลเฉลี่ยรายปี 2014) ซึ่งมีค่าอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 34.2 และ 34.1 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 23.7 และ 21.5 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ย 28.9 และ 27.3 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝน 1,024.1 และ 1,215.6 มิลลิเมตร และจำนวนวันที่ฝนตก 105 และ 110 วัน ตามลำดับ (Table 1) จะเห็นว่า จ.นครสวรรค์ มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย อุณหภูมิ ต่ำสุดเฉลี่ย และอุณหภูมิเฉลี่ยของปีปัจจุบันสูงกว่าค่าปกติ ส่วนปริมาณน้ำฝน และจำนวนวันที่ฝนตกของปีปัจจุบันต่ำกว่าค่าปกติ สำหรับ จ.เพชรบูรณ์ มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย และปริมาณน้ำฝน ของปี ปัจจุบันสูงกว่าค่าปกติ อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย และจำนวนวันที่ฝนตก ของปีปัจจุบันต่ำกว่าค่าปกติ ส่วน อุณหภูมิเฉลี่ยของปีปัจจุบันเท่ากับค่าปกติ

การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในต้นฤดูฝน

จ.นครสวรรค์ – ดำเนินการคัดเลือกเกษตรกร ในเขต อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ จำนวน 12 ราย ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในช่วง เดือนพฤษภาคม เก็บเกี่ยวในเดือนกันยายน อุณหภูมิเฉลี่ยในช่วงฤดูปลูก 29.8 องศาเซลเซียส (25.1-34.6 องศาเซลเซียส) สูงกว่าข้อมูลสภาพอากาศดังกล่าวของค่าปกติ (ข้อมูลรายปี เฉลี่ยตั้งแต่ ค.ศ.1971-2000) ซึ่งเท่ากับ 28.8 องศาเซลเซียส (24.4-33.2 องศาเซลเซียส) ในขณะที่น้ำฝนรวมมีปริมาณ 773.8 มิลลิเมตร ต่ำกว่าค่าปกติ ซึ่งมีปริมาณ 868.1 มิลลิเมตร (Table 2) ตรวจนับแมลงที่สำคัญสัปดาห์ละ 1 ครั้ง จำนวน 50 ต้นต่อแปลงปลูก ตลอดฤดูปลูกรวมจำนวน 14 ครั้ง พบแมลงศัตรูสำคัญ ได้แก่ เพลี้ยอ่อนข้าวโพด 2,740 ตัว เพลี้ยไฟ 218 ตัว หนอนเจาะฝักข้าวโพด 27 ตัว รุทำลายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด 4 รู และแมลงศัตรูธรรมชาติ ได้แก่ ตัวงเต่า 70 ตัว แมงมุม 14 ตัว และตัวงดิน 49 ตัว (Table 4) ผลผลิตเฉลี่ย 1,087 กิโลกรัมต่อไร่ (625-1,500 กิโลกรัมต่อไร่)

จ.เพชรบูรณ์ - ดำเนินการคัดเลือกเกษตรกร ในเขต อ.เมือง อ.หนองไผ่ อ.บึงสามพัน จ.เพชรบูรณ์ จำนวน 10 ราย ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในช่วง เดือนมิถุนายน เก็บเกี่ยวในเดือนกันยายน อุณหภูมิเฉลี่ยในช่วงฤดูปลูก 27.9 องศาเซลเซียส (23.4-33.1 องศาเซลเซียส) มีปริมาณเท่ากับข้อมูลสภาพอากาศดังกล่าวของค่าปกติ (ข้อมูลรายปี เฉลี่ยตั้งแต่ ค.ศ.1971-2000) ในขณะที่น้ำฝนรวมมีปริมาณ 889.5 มิลลิเมตร สูงกว่าค่าปกติ ซึ่งมีปริมาณ 689.8 มิลลิเมตร (Table 2) ตรวจนับแมลงที่สำคัญทุก 14 วัน จำนวน 50 ต้นต่อแปลงปลูก ตลอดฤดูปลูกรวมจำนวน 6 ครั้ง พบแมลงศัตรูสำคัญ ได้แก่ เพลี้ยอ่อนข้าวโพด 1,731 ตัว เพลี้ยไฟ 1,241 ตัว หนอนเจาะฝักข้าวโพด 3 ตัว รุทำลายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด 3 ตัว และแมลงศัตรูธรรมชาติ ได้แก่ ตัวงเต่า 30 ตัว แมงมุม 15 ตัว และตัวงดิน 7 ตัว (Table 4) ผลผลิตเฉลี่ย 1,307 กิโลกรัมต่อไร่ (746-1,818 กิโลกรัมต่อไร่)

การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในปลายฤดูฝน

จ.นครสวรรค์ – ดำเนินการคัดเลือกเกษตรกร ในเขต อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ จำนวน 10 ราย ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในช่วง เดือนกรกฎาคม-กันยายน เก็บเกี่ยวในเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม อุณหภูมิเฉลี่ยในช่วงฤดูปลูก 28.1 องศาเซลเซียส (23.4-32.8 องศาเซลเซียส) สูงกว่าข้อมูลสภาพอากาศดังกล่าวของค่าปกติ (ข้อมูลรายปี เฉลี่ยตั้งแต่ ค.ศ.1971-2000) ซึ่งเท่ากับ 27.0 องศาเซลเซียส (22.5-31.7 องศาเซลเซียส) ในขณะที่น้ำฝนรวมมีปริมาณ 558.7 มิลลิเมตร ต่ำกว่าค่าปกติ ซึ่งมีปริมาณ 621.0 มิลลิเมตร (Table 3) ตรวจนับแมลงที่สำคัญสัปดาห์ละ 1 ครั้ง จำนวน 50 ต้นต่อแปลงปลูก ตลอดฤดูปลูกรวมจำนวน 11 ครั้ง พบแมลงศัตรูสำคัญ ได้แก่ เพลี้ยอ่อนข้าวโพด 76 ตัว เพลี้ยไฟ 973 ตัว หนอนเจาะฝักข้าวโพด 2 ตัว รุทำลายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด 269 รู และแมลงศัตรูธรรมชาติ ได้แก่ ตัวงเต่า 93 ตัว แมงมุม 35 ตัว และตัวงดิน 60 ตัว (Table 4) ผลผลิตเฉลี่ย 1080 กิโลกรัมต่อไร่ (767-1399 กิโลกรัมต่อไร่)

เนื่องจากในช่วงปลายฤดูฝนเกษตรกร อ.เมือง อ.หนองไผ่ อ.บึงสามพัน จ.เพชรบูรณ์ ปลูกพืชไร่อื่นๆ และปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รุ่นที่ 2 น้อย จึงไม่ได้ทำการสำรวจ

ผลการทดลองปี 2558

จากข้อมูลสภาพอากาศของค่าปกติ (ข้อมูลรายปี เฉลี่ยตั้งแต่ ค.ศ.1971-2000) ของ จ.นครสวรรค์ และ จ.เพชรบูรณ์ ซึ่งประกอบด้วย อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 33.2 และ 33.4 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 23.2 และ 22.0 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ย 28.1 และ 27.3 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝน 1,182.5 และ 1,080.5 มิลลิเมตร และจำนวนวันที่ฝนตก 106 และ 117 วัน ตามลำดับ เปรียบเทียบกับข้อมูลสภาพอากาศของปีปัจจุบัน (ข้อมูลเฉลี่ยรายปี 2015) ซึ่งมีค่าอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย

34.6 และ 34.7 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 24.0 และ 22.9 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ย 29.3 และ 28.8 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝน 1,241.8 และ 973.1 มิลลิเมตร และจำนวนวันที่ฝนตก 109 และ 102 วัน ตามลำดับ (Table 5) จะเห็นว่า จ.นครสวรรค์ มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย อุณหภูมิเฉลี่ย ปริมาณน้ำฝน และจำนวนวันที่ฝนตกของปีปัจจุบันสูงกว่าค่าปกติ สำหรับ จ.เพชรบูรณ์ มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย และอุณหภูมิเฉลี่ย ของปีปัจจุบันเท่ากับค่าปกติ ส่วนปริมาณน้ำฝน และจำนวนวันที่ฝนตกของปีปัจจุบันต่ำกว่าค่าปกติ

การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในต้นฤดูฝน

จ.นครสวรรค์ – ดำเนินการคัดเลือกเกษตรกร ในเขต อ.ตากฟ้า และ อ.ไพศาลี จ.นครสวรรค์ รวมจำนวน 10 ราย ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในช่วง เดือนพฤษภาคม เก็บเกี่ยวในเดือน กันยายน อุณหภูมิเฉลี่ยในช่วงฤดูปลูก 30.5 องศาเซลเซียส (25.5-35.6 องศาเซลเซียส) สูงกว่าข้อมูล สภาพอากาศดังกล่าวของค่าปกติ (ข้อมูลรายปี เฉลี่ยตั้งแต่ ค.ศ.1971-2000) ซึ่งเท่ากับ 28.8 องศาเซลเซียส (24.4-33.2 องศาเซลเซียส) ในขณะที่น้ำฝนรวมมีปริมาณ 689.9 มิลลิเมตร ต่ำกว่าค่าปกติ ซึ่งมีปริมาณ 868.1 มิลลิเมตร (Table 6) ตรวจนับแมลงที่สำคัญสัปดาห์ละ 1 ครั้ง จำนวน 50 ต้นต่อแปลง ปลูก ตลอดฤดูปลูกรวมจำนวน 21 ครั้ง พบแมลงศัตรูสำคัญ ได้แก่ เพลี้ยอ่อนข้าวโพด 343 ตัว เพลี้ยไฟ 2446 ตัว หนอนเจาะฝักข้าวโพด 11 ตัว รุทำลายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด 14 รุ และแมลงศัตรูธรรมชาติ ได้แก่ ตัวงเต่า 69 ตัว แมงมุม 34 ตัว และด้วงดิน 223 ตัว (Table 8) ผลผลิตเฉลี่ย 956 กิโลกรัมต่อไร่ (375-1,413 กิโลกรัมต่อไร่)

จ.เพชรบูรณ์ – เนื่องจากเกษตรกร อ.เมือง อ.หนองไผ่ อ.บึงสามพัน จ.เพชรบูรณ์ ส่วนใหญ่เลื่อนการปลูกออกไปในฤดูปลายฝน เนื่องจากฤดูฝนมาช้ากว่าปกติ และปัญหาฝนทิ้งช่วง จึงไม่ได้ทำการสำรวจ

การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในปลายฤดูฝน

จ.นครสวรรค์ – ดำเนินการคัดเลือกเกษตรกร ในเขต อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ จำนวน 10 ราย ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในช่วง เดือนสิงหาคม เก็บเกี่ยวในเดือนพฤศจิกายน อุณหภูมิเฉลี่ยในช่วงฤดูปลูก 28.9 องศาเซลเซียส (24.4-33.3 องศาเซลเซียส) และปริมาณน้ำฝนรวม 869.2 มิลลิเมตร สูงกว่าข้อมูลสภาพอากาศดังกล่าวของค่าปกติ (ข้อมูลรายปี เฉลี่ยตั้งแต่ ค.ศ.1971-2000) ซึ่งเท่ากับ 27.5 องศาเซลเซียส (23.2-31.9 องศาเซลเซียส) และ 618.1 มิลลิเมตร (Table 7) ตรวจนับแมลงที่สำคัญ สัปดาห์ละ 1 ครั้ง จำนวน 50 ต้นต่อแปลงปลูก ตลอดฤดูปลูกรวมจำนวน 16 ครั้ง พบแมลงศัตรูสำคัญ ได้แก่ เพลี้ยอ่อนข้าวโพด 558 ตัว เพลี้ยไฟ 201 ตัว หนอนเจาะฝักข้าวโพด 40 ตัว รุทำลายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด 50 รุ และแมลงศัตรูธรรมชาติ ได้แก่ ตัวงเต่า 90 ตัว แมงมุม 86 ตัว และด้วงดิน 100 ตัว (Table 8) ผลผลิตเฉลี่ย 1,348 กิโลกรัมต่อไร่ (1,000-1,782 กิโลกรัมต่อไร่)

จ.เพชรบูรณ์ – ดำเนินการคัดเลือกเกษตรกร ในเขต อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ จำนวน 5 ราย ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในช่วง เดือนกรกฎาคม เก็บเกี่ยวในเดือนพฤศจิกายน อุณหภูมิเฉลี่ยในช่วงฤดูปลูก 28.9 องศาเซลเซียส (23.9-33.9 องศาเซลเซียส) และปริมาณน้ำฝนรวม 709.2 มิลลิเมตร สูงกว่าข้อมูลสภาพอากาศดังกล่าวของค่าปกติ (ข้อมูลรายปี เฉลี่ยตั้งแต่ ค.ศ.1971-2000) ซึ่งเท่ากับ 27.2 องศาเซลเซียส (22.9-32.1 องศาเซลเซียส) และ 642.9 มิลลิเมตร (Table 7) ตรวจนับแมลงที่สำคัญทุก 14 วัน จำนวน 50 ต้นต่อแปลงปลูก ตลอดฤดูปลูกรวมจำนวน 7 ครั้ง พบแมลงศัตรูสำคัญ ได้แก่ เพลี้ยอ่อนข้าวโพด 3 ตัว เพลี้ยไฟ 318 ตัว หนอนเจาะฝักข้าวโพด 6 ตัว รุทำลายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด 64 รุ และแมลงศัตรูธรรมชาติ ได้แก่ ตัวงเต่า 41 ตัว แมงมุม 36 ตัว และด้วงดิน 28 ตัว (Table 8) ผลผลิตเฉลี่ย 618 กิโลกรัมต่อไร่ (500-700 กิโลกรัมต่อไร่)

ผลการทดลองปี 2559

จากข้อมูลสภาพอากาศของค่าปกติ (ข้อมูลรายปี เฉลี่ยตั้งแต่ ค.ศ.1971-2000) ของ จ.นครสวรรค์ และ จ.เพชรบูรณ์ ซึ่งประกอบด้วย อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 33.2 และ 33.4 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 23.2 และ 22.0 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ย 28.1 และ 27.3 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝน 1,182.5 และ 1,080.5 มิลลิเมตร และจำนวนวันที่ฝนตก 106 และ 117 วัน ตามลำดับ เปรียบเทียบกับข้อมูลสภาพอากาศของปีปัจจุบัน (ข้อมูลเฉลี่ยรายปี 2016) ซึ่งมีค่าอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 34.5 และ 34.1 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 24.3 และ 21.5 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ย 29.4 และ 27.3 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝน 1,300.2 และ 1,041.4 มิลลิเมตร และจำนวนวันที่ฝนตก 107 และ 120 วัน ตามลำดับ (Table 9) จะเห็นว่า จ.นครสวรรค์ มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย อุณหภูมิเฉลี่ย ปริมาณน้ำฝน และจำนวนวันที่ฝนตกของปีปัจจุบันสูงกว่าค่าปกติ สำหรับ จ.เพชรบูรณ์ มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย และจำนวนวันที่ฝนตกของปีปัจจุบันสูงกว่าค่าปกติ อุณหภูมิเฉลี่ย ของปีปัจจุบันเท่ากับค่าปกติ ส่วนอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย ปริมาณน้ำฝน ของปีปัจจุบันต่ำกว่าค่าปกติ

การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในต้นฤดูฝน

จ.นครสวรรค์ - ดำเนินการคัดเลือกเกษตรกร ในเขต อ.ตากฟ้า และ อ.ไพศาลี จ.นครสวรรค์ รวมจำนวน 10 ราย ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในช่วง เดือนพฤษภาคม เก็บเกี่ยวในเดือน กันยายน อุณหภูมิเฉลี่ยในช่วงฤดูปลูก 30.0 องศาเซลเซียส (25.3-34.6 องศาเซลเซียส) และปริมาณน้ำฝนรวม 946.8 มิลลิเมตร สูงกว่าข้อมูลสภาพอากาศดังกล่าวของค่าปกติ (ข้อมูลรายปี เฉลี่ยตั้งแต่ ค.ศ.1971-2000) ซึ่งเท่ากับ 28.8 องศาเซลเซียส (24.4-33.2 องศาเซลเซียส) และ 868.1 มิลลิเมตร (Table 10) ตรวจนับแมลงที่สำคัญสัปดาห์ละ 1 ครั้ง จำนวน 50 ต้นต่อแปลงปลูก ตลอดฤดูปลูก รวมจำนวน 14 ครั้ง พบแมลงศัตรูสำคัญที่เฉลี่ยจากทุกแปลง ได้แก่ เพลี้ยอ่อนข้าวโพด 3,358 ตัว เพลี้ยไฟ 911 ตัว หนอนเจาะฝักข้าวโพด 4 ตัว รูทำลายของหนอนเจาะ ลำต้นข้าวโพด 1 รู และแมลงศัตรูธรรมชาติ ได้แก่ ตัวงเต่า 45 ตัว แมงมุม 27 ตัว และด้วงดิน 48 ตัว (Table 12) ผลผลิตเฉลี่ย 1,340 กิโลกรัมต่อไร่ (829-2,000 กิโลกรัมต่อไร่)

จ.เพชรบูรณ์ - ดำเนินการคัดเลือกเกษตรกร ในเขต อ.เมือง และ อ.หนองไผ่ จ.เพชรบูรณ์ จำนวน 10 ราย ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในช่วง ปลายเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน เก็บเกี่ยว ในเดือน กันยายน-ตุลาคม อุณหภูมิเฉลี่ยในช่วงฤดูปลูก 29.5 องศาเซลเซียส (24.7-34.2 องศาเซลเซียส) ปริมาณน้ำฝนรวม 943.5 มิลลิเมตร สูงกว่าข้อมูลสภาพอากาศดังกล่าวของค่าปกติ (ข้อมูลรายปี เฉลี่ย ตั้งแต่ ค.ศ.1971-2000) ซึ่งเท่ากับ 27.9 องศาเซลเซียส (24.1-32.5 องศาเซลเซียส) และ 689.8 มิลลิเมตร (Table 10) ตรวจนับแมลงที่สำคัญทุก 2 สัปดาห์ จำนวน 50 ต้นต่อแปลงปลูก ตลอดฤดูปลูก รวมจำนวน 7 ครั้ง พบแมลงศัตรูสำคัญที่เฉลี่ยจากทุกแปลง ได้แก่ เพลี้ยอ่อนข้าวโพด 907 ตัว เพลี้ยไฟ 501 ตัว หนอนเจาะฝักข้าวโพด 2 ตัว รูทำลายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด 3 ตัว และแมลงศัตรูธรรมชาติ ได้แก่ ตัวงเต่า 16 ตัว แมงมุม 37 ตัว และด้วงดิน 18 ตัว (Table 12) ผลผลิตเฉลี่ย 1,383 กิโลกรัมต่อไร่ (432-2,062 กิโลกรัมต่อไร่) (เกษตรกรในรายที่ได้ผลผลิตน้อยเนื่องจากประสบปัญหาของสภาพพื้นที่ที่มีความไม่สม่ำเสมอ มีการปลูกในพื้นที่ที่มีความลาดเอียง (เชิงเขา) จึงอาจทำให้การได้รับประโยชน์อาหารจากการจัดการปุ๋ยไม่เพียงพอ ในช่วงที่ฝนตกมีการชะล้างธาตุอาหารจากหน้าดิน)

การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในปลายฤดูฝน

จ.นครสวรรค์ - ดำเนินการคัดเลือกเกษตรกร ในเขต อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ จำนวน 10 ราย ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในช่วง เดือนกรกฎาคม-สิงหาคม เก็บเกี่ยวในเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม อุณหภูมิเฉลี่ยในช่วงฤดูปลูก 28.4 องศาเซลเซียส (24.0-32.7 องศาเซลเซียส) ปริมาณน้ำฝนรวม 927.3

มิลลิเมตร สูงกว่าข้อมูลสภาพอากาศดังกล่าวของค่าปกติ (ข้อมูลรายปี เฉลี่ยตั้งแต่ ค.ศ.1971-2000) ซึ่งเท่ากับ 27.0 องศาเซลเซียส (22.5-31.7 องศาเซลเซียส) และน้ำฝนรวมมีปริมาณ 621.0 มิลลิเมตร (Table 11) ตรวจนับแมลงที่สำคัญสัปดาห์ละ 1 ครั้ง จำนวน 50 ต้นต่อแปลงปลูก ตลอดฤดูปลูกรวมจำนวน 11 ครั้ง พบแมลงศัตรูสำคัญที่เฉลี่ยจากทุกแปลง ได้แก่ เพลี้ยอ่อนข้าวโพด 115 ตัว เพลี้ยไฟ 413 ตัว หนอนเจาะฝักข้าวโพด 7 ตัว รูทำลายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด 211 ตัว และแมลงศัตรูธรรมชาติ ได้แก่ ตัวง่า 52 ตัว แมงมุม 57 ตัว และด้วงดิน 13 ตัว (Table 12) ผลผลิตเฉลี่ย 783 กิโลกรัมต่อไร่ (240-1,193 กิโลกรัมต่อไร่) (เกษตรกรในรายที่ได้ผลผลิตน้อยเนื่องจากประสบปัญหาในการติดเมล็ดของข้าวโพด)

เนื่องจากในช่วงปลายฤดูฝนเกษตรกร อ.เมือง และ อ.หนองไผ่ จ.เพชรบูรณ์ ปลูกพืชไร่อื่นๆ และปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รุ่นที่ 2 น้อย จึงไม่ได้ทำการสำรวจ

วิจารณ์ผลการทดลอง

พื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรใน จ.นครสวรรค์ และ จ.เพชรบูรณ์ สำรวจพบว่า มีปริมาณของแมลงศัตรูข้าวโพดที่สำคัญในฤดูปลูกต้นฝน ได้แก่ เพลี้ยอ่อนข้าวโพด และเพลี้ยไฟ ในปริมาณมากกว่าในฤดูปลูกปลายฝน โดยเพลี้ยไฟพบการเข้าทำลาย และเพิ่มปริมาณมากในช่วงต้นฤดูปลูก และกลางฤดูปลูก ส่วนปริมาณของเพลี้ยอ่อนข้าวโพด จะพบการเข้าทำลาย และเพิ่มปริมาณมากในลำดับรองลงมาจากเพลี้ยไฟ โดยจะพบว่ามีปริมาณที่เพิ่มสูงขึ้นในช่วงปลายฤดูปลูก สำหรับแมลงศัตรูข้าวโพดที่พบในฤดูปลูกปลายฝนอีกชนิด นอกเหนือจากเพลี้ยอ่อนข้าวโพด และเพลี้ยไฟ ที่ยังคงมีการเข้าทำลายอยู่นั้น ได้แก่การเข้าทำลายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด ที่สามารถสำรวจการเข้าทำลายบนต้นได้โดย การสังเกตรอยทำลายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด โดยเข้าทำลาย และเพิ่มปริมาณมากในช่วงกลางฤดู จนถึงปลายฤดู ของฤดูปลูกปลายฝน ในช่วงระยะการติดดอก และติดเมล็ดของข้าวโพด (Table 4, 8 and 12) และ (Figure 19-21)

สาเหตุของการการเข้าทำลาย และเพิ่มปริมาณของเพลี้ยอ่อนข้าวโพด และ เพลี้ยไฟ ในฤดูปลูกต้นฝนมีมากกว่าในฤดูปลูกปลายฝน เนื่องจากในช่วงกลางฤดูปลูก (ปลายเดือนกรกฎาคม-ต้นเดือนสิงหาคม) มีการทิ้งช่วงของฝนติดต่อกัน หรือมีปริมาณฝนตกค่อนข้างน้อยในตกแต่ละครั้ง จึงส่งผลให้มีการเข้าทำลาย และเพิ่มปริมาณของเพลี้ยอ่อนข้าวโพด และ เพลี้ยไฟ ที่มักจะเกิดในช่วงระยะฝนแล้งหรือฝนทิ้งช่วง (Figure 1, 2, 6, 7, 11, 12 และ 16) สอดคล้องกับที่กองกัญและสัตววิทยา (2535) ได้รายงานไว้ในสภาพปกติจะพบเพลี้ยอ่อนน้อย แต่จะระบาดรุนแรงเมื่อเกิดภาวะฝนแล้งหรือฝนทิ้งช่วงนานๆ และกรมวิชาการเกษตร (2547) รายงานว่า การระบาดของเพลี้ยไฟ มักจะเกิดในช่วงระยะฝนแล้งหรือฝนทิ้งช่วงเท่านั้น

สำหรับในฤดูปลูกปลายฝนมีปริมาณของแมลงศัตรูข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่สำคัญนอกเหนือจากเพลี้ยอ่อนข้าวโพด และเพลี้ยไฟ ยังพบการเข้าทำลายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด โดยพบปริมาณรอยทำลายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด มากกว่าในฤดูปลูกต้นฝน สืบเนื่องจากในช่วงปลายฤดูปลูก (กลางเดือนตุลาคมเป็นต้นไป) มีการทิ้งช่วงของฝนติดต่อกันหลายระยะ ประกอบกับมีปริมาณฝนค่อนข้างน้อยในตกแต่ละครั้ง จึงส่งผลให้มีการเข้าทำลาย และเพิ่มปริมาณของเพลี้ยไฟที่มักจะเกิดในช่วงระยะฝนแล้งหรือฝนทิ้งช่วง และการเข้าทำลายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดในช่วงระยะการติดดอก และติดเมล็ด (Figure 2, 4, 7, 9, 12, 14, 16 และ 17) สอดคล้องกับที่ อรนุช และวัชรวิศา (2534) และ อมรา และคณะ (2556) ได้รายงานไว้ พบปริมาณการแพร่ระบาดของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดในการปลูกปลายฤดูฝนมากกว่าการปลูกในช่วงต้นฤดูฝน

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ปริมาณของแมลงศัตรูข้าวโพดที่สำคัญที่พบในฤดูปลูกต้นฝนของ จ.นครสวรรค์ และ จ.เพชรบูรณ์ ได้แก่ เพลี้ยอ่อนข้าวโพด และเพลี้ยไฟ ซึ่งมีปริมาณมากกว่าในฤดูปลูกปลายฝน โดยเพลี้ยไฟ เข้าทำลาย และเพิ่มปริมาณในช่วงต้นฤดูปลูก และกลางฤดูปลูก ส่วนเพลี้ยอ่อนข้าวโพด จะเข้าทำลาย และเพิ่มปริมาณในช่วงปลายฤดูปลูก สำหรับในฤดูปลูกปลายฝนแมลงศัตรูข้าวโพดเลี้ยงสัตว์นอกเหนือจากเพลี้ยอ่อนข้าวโพด และเพลี้ยไฟ ยังพบการเข้าทำลายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด โดยพบปริมาณรอยทำลายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด มากกว่าในฤดูปลูกต้นฝน โดยเข้าทำลาย และเพิ่มปริมาณในช่วงระยะการติดดอก และติดเมล็ดของข้าวโพดของฤดูปลูกปลายฝน

การทิ้งช่วงของฝนติดต่อกัน (5-18 วัน) จะส่งผลให้มีการเข้าทำลาย และเพิ่มปริมาณของเพลี้ยอ่อนข้าวโพด และเพลี้ยไฟ ในพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในฤดูปลูกต้นฝนของ จ.นครสวรรค์ และ จ.เพชรบูรณ์ นอกจากนี้การทิ้งช่วงของฝนติดต่อกัน (5-21 วัน) ก็นหลายระยะ ประกอบกับมีปริมาณฝนค่อนข้างน้อยในการตกแต่ละครั้ง (0.3-5.4 มิลลิเมตรต่อครั้ง) ในฤดูปลูกปลายฝนจะส่งผลให้มีการเข้าทำลาย และเพิ่มปริมาณของเพลี้ยไฟ และหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด มากกว่าในฤดูปลูกต้นฝน อย่างไรก็ตามผลที่ได้จากการทดลองนี้ เป็นเพียงข้อมูลจากการสำรวจปริมาณแมลงศัตรูข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่แปลงปลูกของเกษตรกรเฉพาะฤดูปลูกของปี 2557-2559 เท่านั้น เพื่อเป็นข้อมูลในการศึกษา การแพร่ระบาดของแมลงศัตรูข้าวโพดในแหล่งปลูก ที่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สำหรับนำไปใช้ประโยชน์ในการวางแผนการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูข้าวโพด และการจัดการระบบการปลูกข้าวโพดในแหล่งปลูกที่สำคัญต่อไป

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ได้ทราบผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีต่อการผลิตข้าวโพด ในด้านเทคโนโลยีการผลิต ผลผลิต คุณภาพของผลผลิต แมลงศัตรู และแมลงศัตรูธรรมชาติ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับตัวด้านการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต่อไป

2. เผยแพร่ผลงานโดย การเผยแพร่ในการเข้าร่วมประชุมเสนอผลงานกับหน่วยงานภายในประเทศ ดังนี้ นำเสนอผลงานภาคแผ่นภาพ และตีพิมพ์ในการประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 12 ระหว่างวันที่ 20-22 ตุลาคม 2558 ณ จังหวัดเชียงราย ประเทศไทย

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2547. ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. เอกสารวิชาการ ลำดับที่ 11/2547 ISBN : 974-436-357-6. กรมวิชาการเกษตร.
- กองกีฏวิทยา. 2535. แมลงและสัตว์ศัตรูที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจและการบริหาร. เอกสารวิชาการ ISBN : 974-7621-27-4. กรมวิชาการเกษตร.
- เกริก ปั่นเหน่งเพชร, วินัย ศรวัต. สมชาย บุญประดับ, สุกิจ รัตนศรีวงษ์, สหัชชัย คงทน, สมปอง นิลพันธ์, อิศระ พุทธสิมมา, ปรีชา กาเพชร, แคทลียา เอกอุ่น, วิภารัตน์ ดำริเข้มตระกูล, ชินนุชา บุคตาบุญ และ กิ่งแก้ว คุณเขต. 2552. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ “โครงการผลกระทบของภาวะโลกร้อนต่อการผลิตข้าว อ้อย มันสำปะหลัง และข้าวโพดของประเทศไทย”. เสนอต่อสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- ศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และศูนย์เครือข่ายวิเคราะห์ วิจัยและฝึกอบรมการเปลี่ยนแปลงของโลกแห่งภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2554. รายงานฉบับสมบูรณ์ “โครงการศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศในอนาคตและการปรับตัวของภาคส่วนที่สำคัญ”. เสนอต่อสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- อมรา ไตรศิริ, สุริพัฒน์ ไทยเทศ, สุทัศนีย์ วงษ์ศุภไทย, ทัศนีย์ บุตรทอง และพิเชษฐ์ กรุดลอยมา. 2556. การประเมินความเสียหายของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต่อการเข้าทำลายของ หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด (*Ostrinia furnacalis* Guenee). น.310-322. ใน เรื่องเต็มการประชุมวิชาการข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 36, 5-7 มิถุนายน 2556, จังหวัดหนองคาย.
- อรนุช กองกาญจนะ และวัชรา ชุณหวงศ์. 2534. เอกสารวิชาการ เรื่อง แมลงศัตรูข้าวโพดและพืชไร่อื่นๆ ประกอบการฝึกอบรมหลักสูตร แมลง-สัตว์-ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 6 วันที่ 17-28 มิถุนายน 2534. กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร.

ภาคผนวก

Table 1 Annual weather data for the period 1971 – 2000 and 2014

Annual weather data	data for the period 1971 – 2000 ^{1/}		data for 2014	
	Nakhon Sawan	Phetchabun	Nakhon Sawan ^{2/}	Phetchabun ^{3/}
Mean of Maximum Temperature (°c)	33.2	33.4	34.2	34.1
Mean of Minimum Temperature (°c)	23.2	22.0	23.7	21.5
Average Temperature (°c)	28.1	27.3	28.9	27.3
Total Rainfall (mm.)	1,182.5	1,080.5	1,024.1	1,215.6
No. of Rain-days (day)	106	117	105	110

^{1/} Climatological Center, Meteorological Development Bureau, Meteorological Department.

^{2/} Takfa Agrometeorological Station, Nakhon Sawan

^{3/} Phetchabun Meteorological Station, Phetchabun

Table 2 Weather data in rainy season period (in the period 1971 – 2000 and 2014)

Weather data	Data for the period 1971 – 2000 ^{1/}		Data for 2014	
	Nakhon Sawan (May-Sep.)	Phetchabun (Jun.-Sep.)	Nakhon Sawan ^{2/} (May-Sep.)	Phetchabun ^{3/} (Jun.-Sep.)
Mean of Maximum Temperature (°c)	33.2	32.5	34.6	33.1
Mean of Minimum Temperature (°c)	24.4	24.1	25.1	23.4
Average Temperature (°c)	28.8	27.9	29.8	27.9
Rainfall (mm.)	868.1	689.8	773.8	889.5

^{1/} Climatological Center, Meteorological Development Bureau, Meteorological Department.

^{2/} Takfa Agrometeorological Station, Nakhon Sawan

^{3/} Phetchabun Meteorological Station, Phetchabun

Table 3 Weather data in late rainy season period (in the period 1971 – 2000 and 2014)

Weather data	Data for the period 1971 – 2000 ^{1/}	Data for 2014
	Nakhon Sawan (Jul.-Dec.)	Nakhon Sawan ^{2/} (Jul.-Dec.)
Mean of Maximum Temperature (°c)	31.7	32.8
Mean of Minimum Temperature (°c)	22.5	23.4
Average Temperature (°c)	27.0	28.1
Rainfall (mm.)	621.0	558.7

^{1/} Climatological Center, Meteorological Development Bureau, Meteorological Department.

^{2/} Takfa Agrometeorological Station, Nakhon Sawan

Table 4 Mean total number of Insect /50 plant in farmers' fields 2014

Insect	Rainy season		Late rainy season
	Nakhon Sawan	Phetchabun	Nakhon Sawan
Insect pests of maize			
Corn leaf aphid	2,740	1,731	76
Corn Thrips	218	1,241	973
Corn earworm	27	3	2
No. of damaged hole caused by ACB	4	3	269
Natural enemies			
Ladybird beetles	70	30	93
Spider	14	15	35
Ground beetles	49	7	60

Table 5 Annual weather data for the period 1971 – 2000 and 2015

Annual weather data	Data for the period 1971 – 2000 ^{1/}		Data for 2015	
	Nakhon Sawan	Phetchabun	Nakhon Sawan ^{2/}	Phetchabun ^{3/}
Mean of Maximum Temperature (°c)	33.2	33.4	34.6	34.7
Mean of Minimum Temperature (°c)	23.2	22.0	24.0	22.9
Average Temperature (°c)	28.1	27.3	29.3	28.8
Total Rainfall (mm.)	1,182.5	1,080.5	1,241.8	973.1
No. of Rain-days (day)	106	117	109	102

^{1/} Climatological Center, Meteorological Development Bureau, Meteorological Department.

^{2/} Takfa Agrometeorological Station, Nakhon Sawan

^{3/} Phetchabun Meteorological Station, Phetchabun

Table 6 Weather data in rainy season period (in the period 1971 – 2000 and 2015)

Weather data	Data for the period 1971 – 2000 ^{1/}	Data for 2015
	Nakhon Sawan (May-Sep.)	Nakhon Sawan ^{2/} (May-Sep.)
Mean of Maximum Temperature (°c)	33.2	35.6
Mean of Minimum Temperature (°c)	24.4	25.5
Average Temperature (°c)	28.8	30.5
Rainfall (mm.)	868.1	689.9

^{1/} Climatological Center, Meteorological Development Bureau, Meteorological Department.

^{2/} Takfa Agrometeorological Station, Nakhon Sawan

Table 7 Weather data in late rainy season period (in the period 1971 – 2000 and 2015)

Weather data	Data for the period 1971 – 2000 ^{1/}		Data for 2015	
	Nakhon Sawan (Aug-Nov.)	Phetchabun (Jul.-Nov.)	Nakhon Sawan ^{2/} (Aug-Nov.)	Phetchabun ^{3/} (Jul.-Nov.)
Mean of Maximum Temperature (°c)	31.9	32.1	33.3	33.9
Mean of Minimum Temperature (°c)	23.2	22.9	24.4	23.9
Average Temperature (°c)	27.5	27.2	28.9	28.9
Rainfall (mm.)	618.1	642.9	869.2	709.2

^{1/} Climatological Center, Meteorological Development Bureau, Meteorological Department.

^{2/} Takfa Agrometeorological Station, Nakhon Sawan

^{3/} Phetchabun Meteorological Station, Phetchabun

Table 8 Mean total number of Insect /50 plant in farmers' fields 2015

Insect	Rainy season		Late rainy season	
	Nakhon Sawan	Phetchabun	Nakhon Sawan	Phetchabun
Insect pests of maize				
Corn leaf aphid	343		558	3
Corn Thrips	2,446		201	318
Corn earworm	11		40	6
No. of damaged hole caused by ACB	14		50	64
Natural enemies				
Ladybird beetles	69		90	41
Spider	34		86	36
Ground beetles	223		100	28

Table 9 Annual weather data for the period 1971 – 2000 and 2016

Annual weather data	Data for the period 1971 – 2000 ^{1/}		Data for 2016	
	Nakhon Sawan	Phetchabun	Nakhon Sawan ^{2/}	Phetchabun ^{3/}
Mean of Maximum Temperature (°c)	33.2	33.4	34.5	34.1
Mean of Minimum Temperature (°c)	23.2	22.0	24.3	21.5
Average Temperature (°c)	28.1	27.3	29.4	27.3
Total Rainfall (mm.)	1,182.5	1,080.5	1,300.2	1,041.4
No. of Rain-days (day)	106	117	107	120

^{1/} Climatological Center, Meteorological Development Bureau, Meteorological Department.

^{2/} Takfa Agrometeorological Station, Nakhon Sawan

^{3/} Phetchabun Meteorological Station, Phetchabun

Table 10 Weather data in rainy season period (in the period 1971 – 2000 and 2016)

Weather data	Data for the period 1971 – 2000 ^{1/}		Data for 2016	
	Nakhon Sawan (May-Sep.)	Phetchabun (Jun.-Sep.)	Nakhon Sawan ^{2/} (May-Sep.)	Phetchabun ^{3/} (Jun.-Sep.)
Mean of Maximum Temperature (°c)	33.2	32.5	34.6	34.2
Mean of Minimum Temperature (°c)	24.4	24.1	25.3	24.7
Average Temperature (°c)	28.8	27.9	30.0	29.5
Rainfall (mm.)	868.1	689.8	946.8	943.5

^{1/} Climatological Center, Meteorological Development Bureau, Meteorological Department.

^{2/} Takfa Agrometeorological Station, Nakhon Sawan

^{3/} Phetchabun Meteorological Station, Phetchabun

Table 11 Weather data in late rainy season period (in the period 1971 – 2000 and 2016)

Weather data	Data for the period 1971 – 2000 ^{1/}	Data for 2016
	Nakhon Sawan (Jul.-Dec.)	Nakhon Sawan ^{2/} (Jul.-Dec.)
Mean of Maximum Temperature (°c)	31.7	32.7
Mean of Minimum Temperature (°c)	22.5	24.0
Average Temperature (°c)	27.0	28.4
Rainfall (mm.)	621.0	927.3

^{1/} Climatological Center, Meteorological Development Bureau, Meteorological Department.

^{2/} Takfa Agrometeorological Station, Nakhon Sawan

Table 12 Mean total number of Insect /50 plant in farmers' fields 2016

Insect	Rainy season		Late rainy season
	Nakhon Sawan	Phetchabun	Nakhon Sawan
Insect pests of maize			
Corn leaf aphid	3,358	907	115
Corn Thrips	911	501	413
Corn earworm	4	2	7
No. of damaged hole caused by ACB	1	3	211
Natural enemies			
Ladybird beetles	45	16	52
Spider	27	37	57
Ground beetles	48	18	13

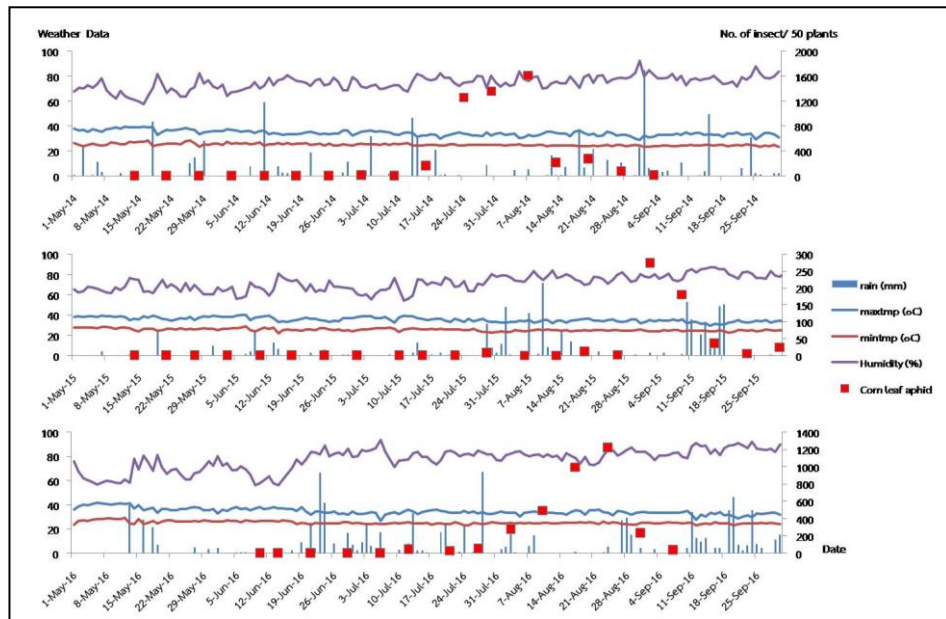


Figure 1 Weather data and mean number of Corn leaf aphid /50 plants in Nakhon Sawan farmers' fields : Rainy season period 2014-2016

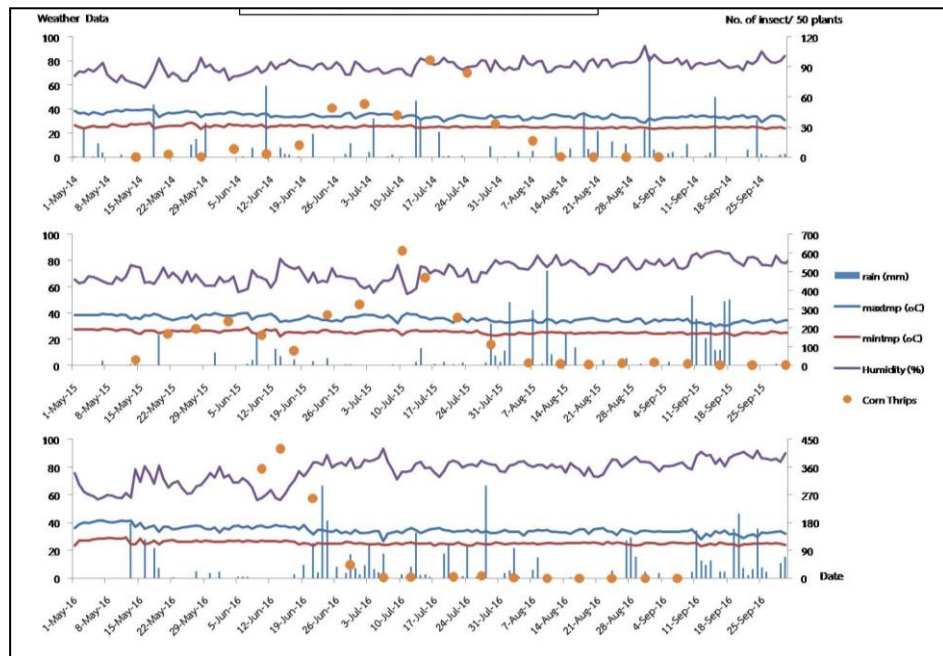


Figure 2 Weather data and mean number of Corn Thrips /50 plants in Nakhon Sawan farmers' fields : Rainy season period 2014-2016

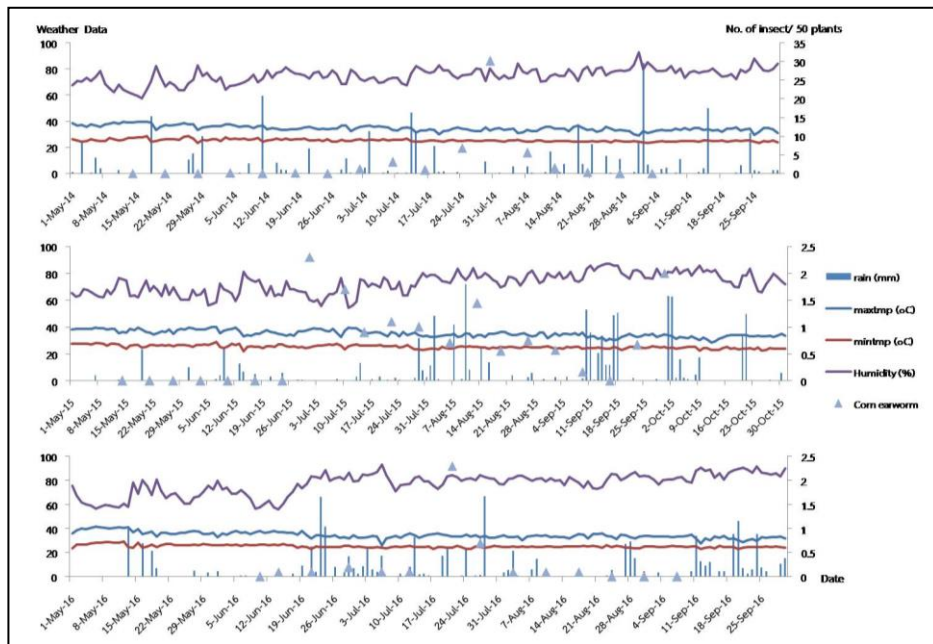


Figure 3 Weather data and mean number of Corn earworm /50 plants in Nakhon Sawan farmers' fields : Rainy season period 2014-2016

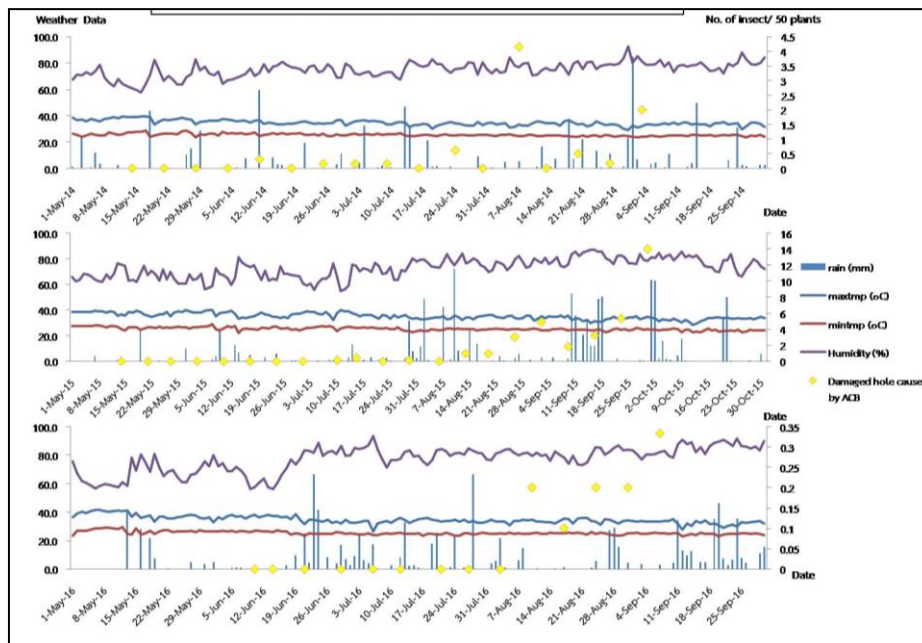


Figure 4 Weather data and mean number of No. of damaged hole caused by ACB /50 plants in Nakhon Sawan farmers' fields : Rainy season period 2014-2016

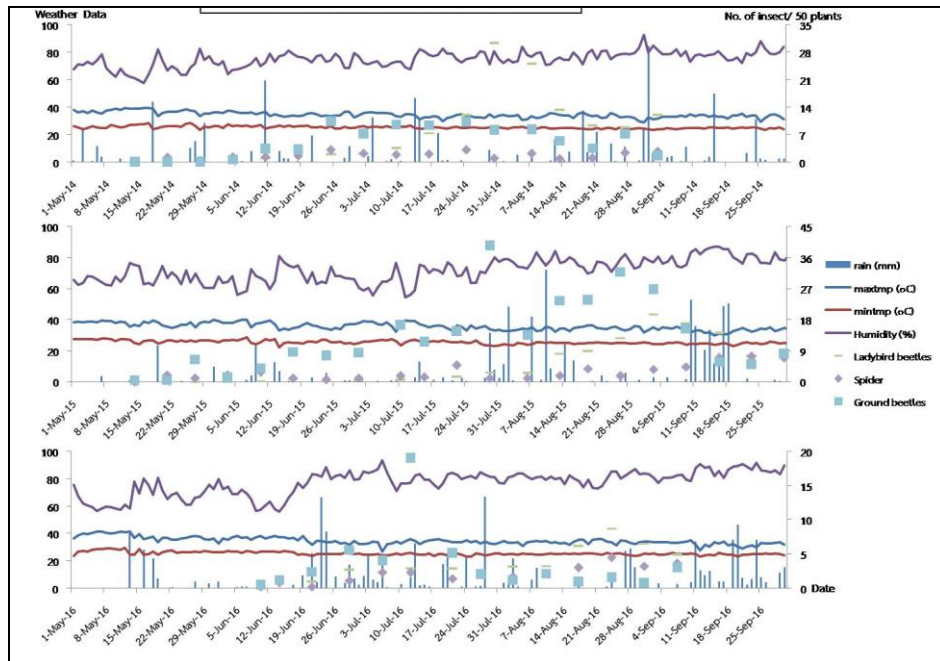


Figure 5 Weather data and mean number of Natural enemies /50 plants in Nakhon Sawan farmers' fields : Rainy season period 2014-2016

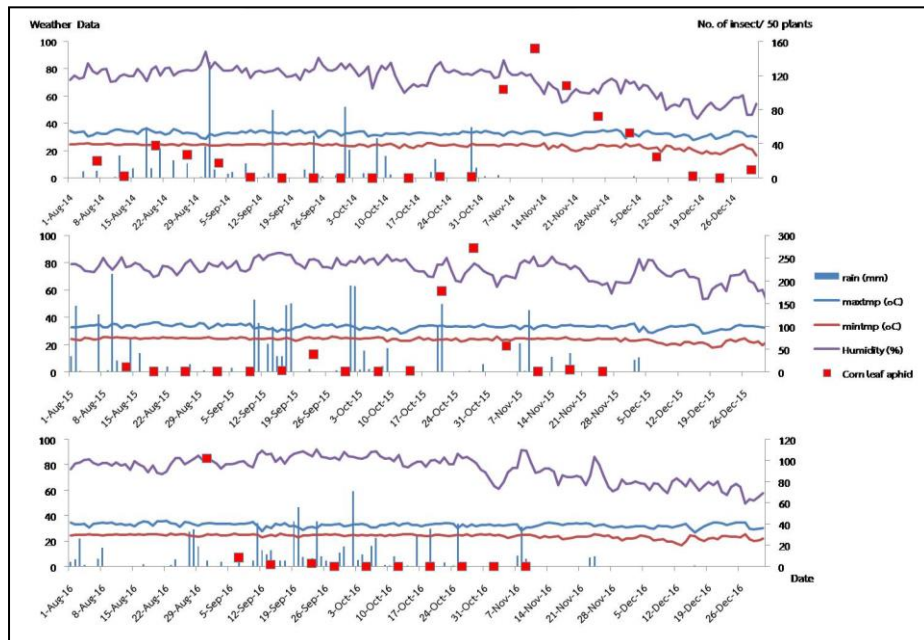


Figure 6 Weather data and mean number of Corn leaf aphid /50 plants in Nakhon Sawan farmers' fields : Late rainy season period 2014-2016

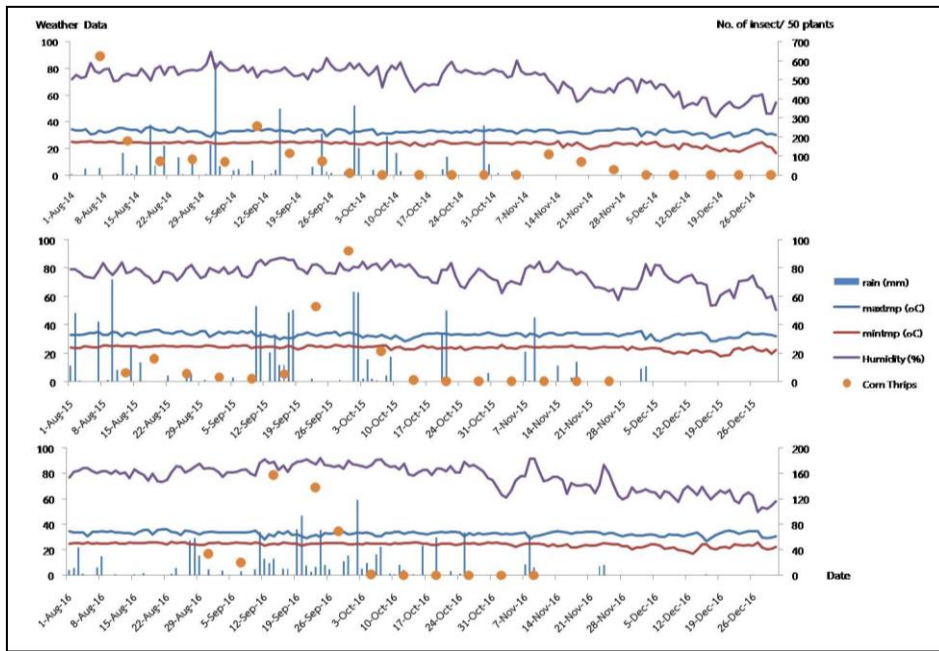


Figure 7 Weather data and mean number of Corn Thrips /50 plants in Nakhon Sawan farmers' fields : Late rainy season period 2014-2016

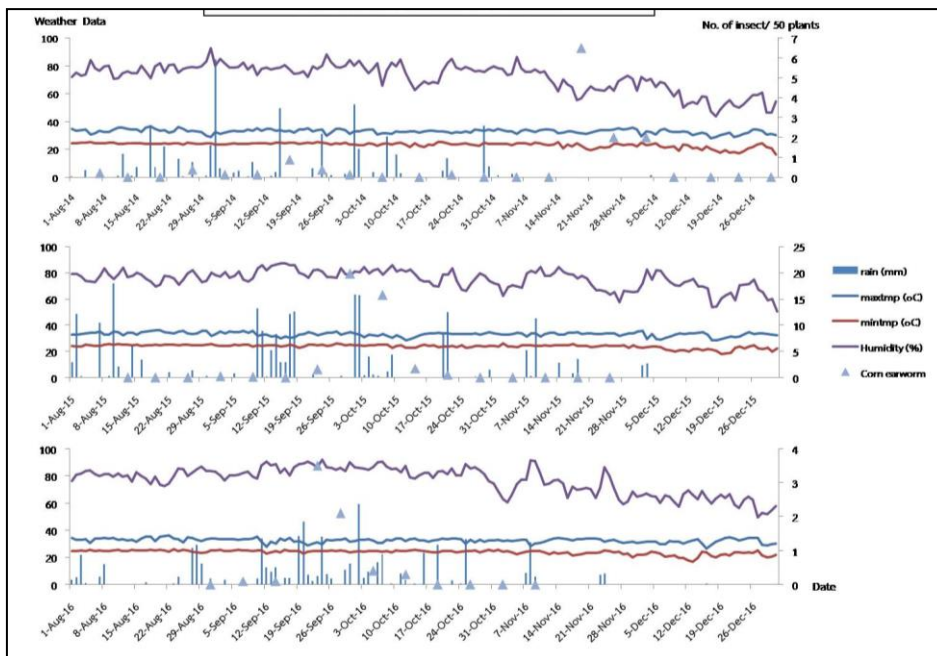


Figure 8 Weather data and mean number of Corn earworm /50 plants in Nakhon Sawan farmers' fields : Late rainy season period 2014-2016

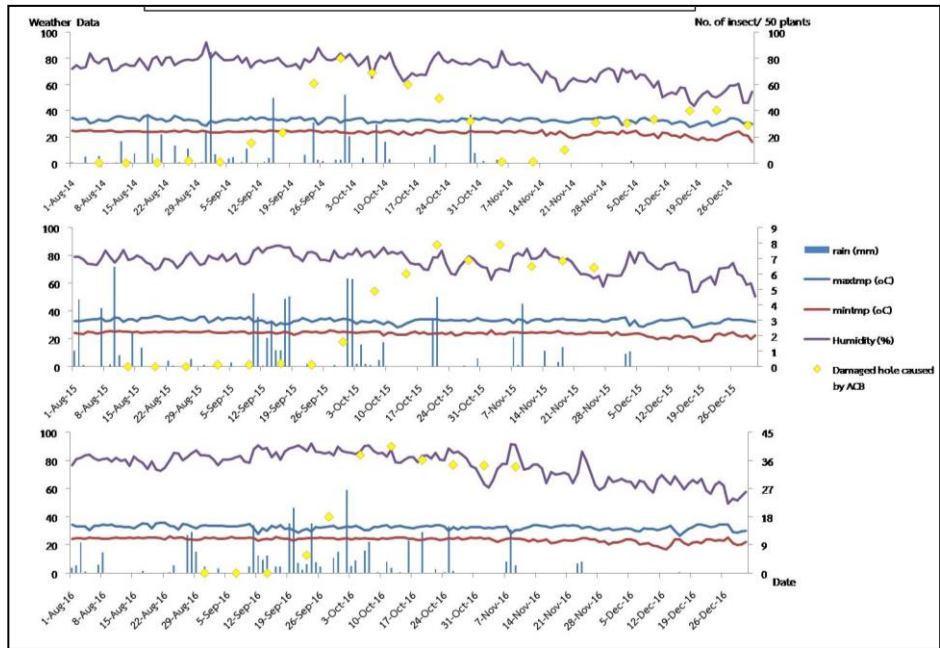


Figure 9 Weather data and mean number of No. of damaged hole caused by ACB /50 plants in Nakhon Sawan farmers' fields : Late rainy season period 2014-2016

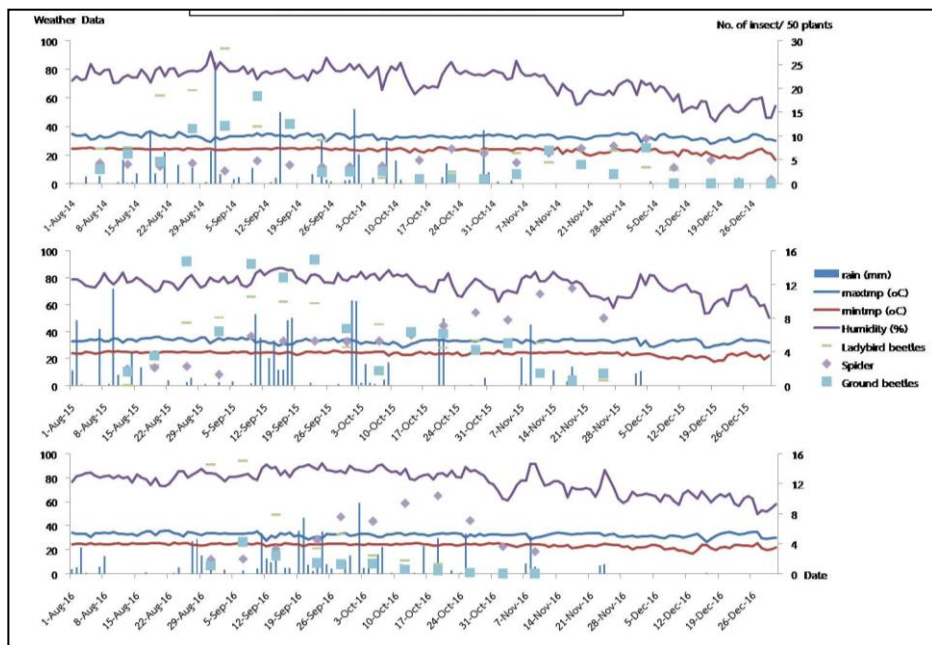


Figure 10 Weather data and mean number of Natural enemies /50 plants in Nakhon Sawan farmers' fields : Late rainy season period 2014-2016

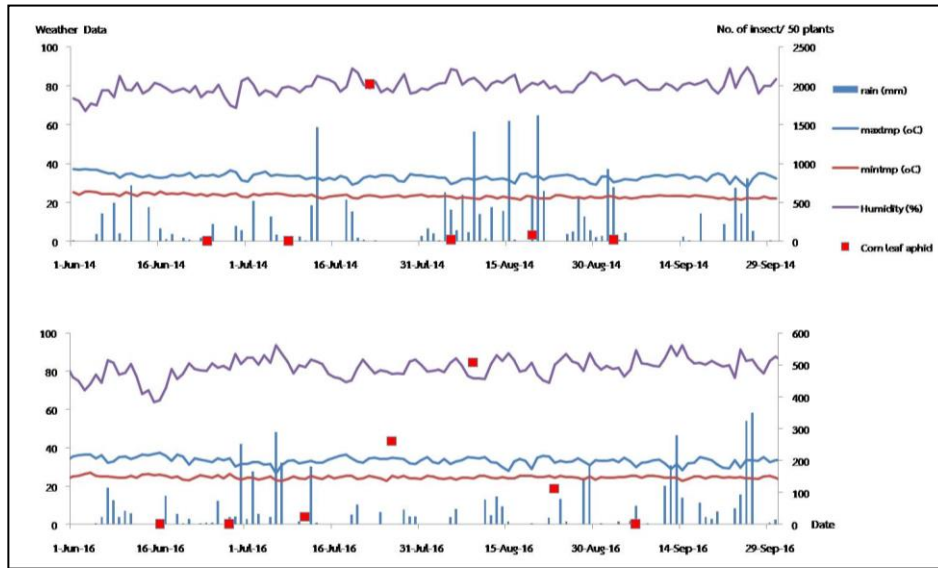


Figure 11 Weather data and mean number of Corn leaf aphid /50 plants in Phetchabun farmers' fields : Rainy season period 2014 and 2016

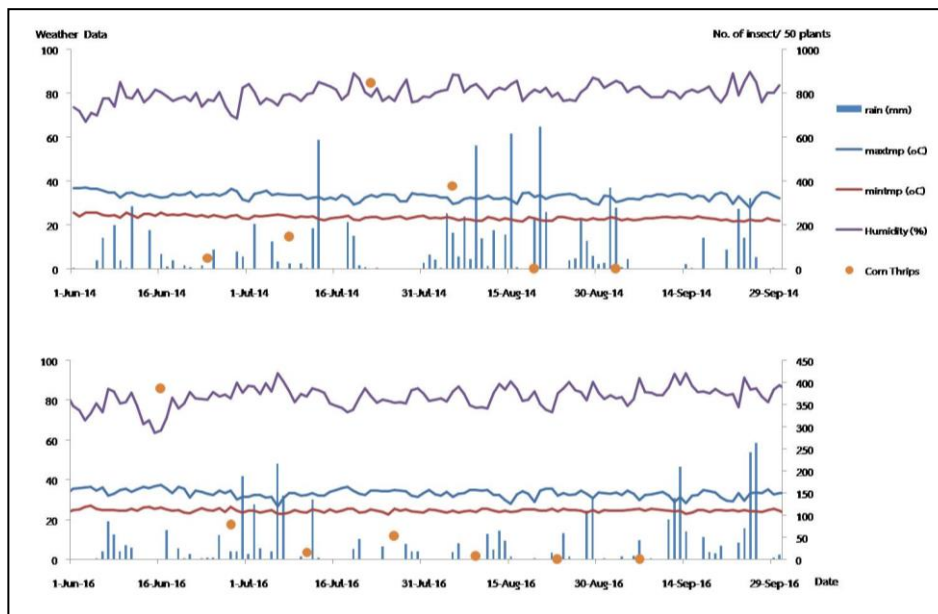


Figure 12 Weather data and mean number of Corn Thrips /50 plants in Phetchabun farmers' fields : Rainy season period 2014 and 2016

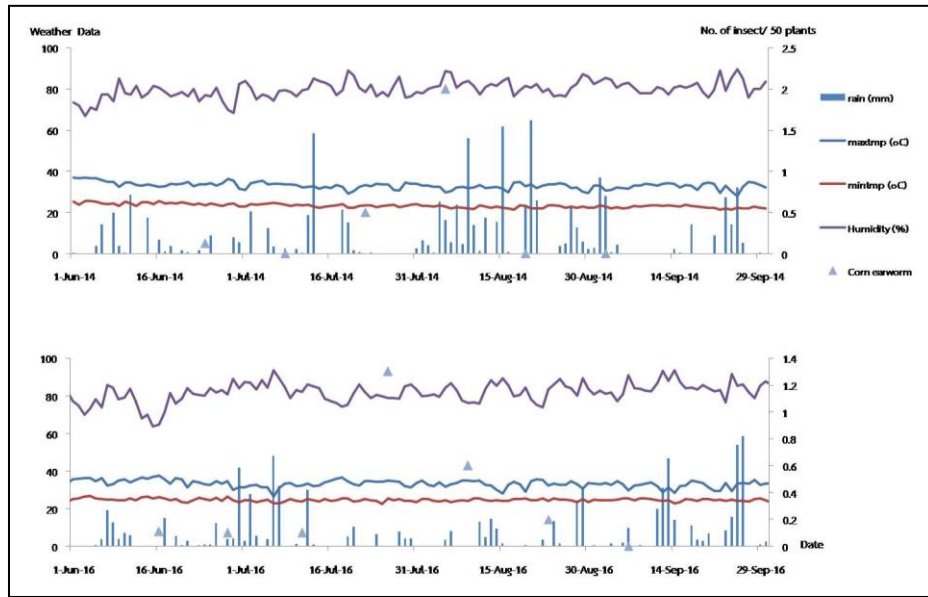


Figure 13 Weather data and mean number of Corn earworm /50 plants in Phetchabun farmers' fields : Rainy season period 2014 and 2016

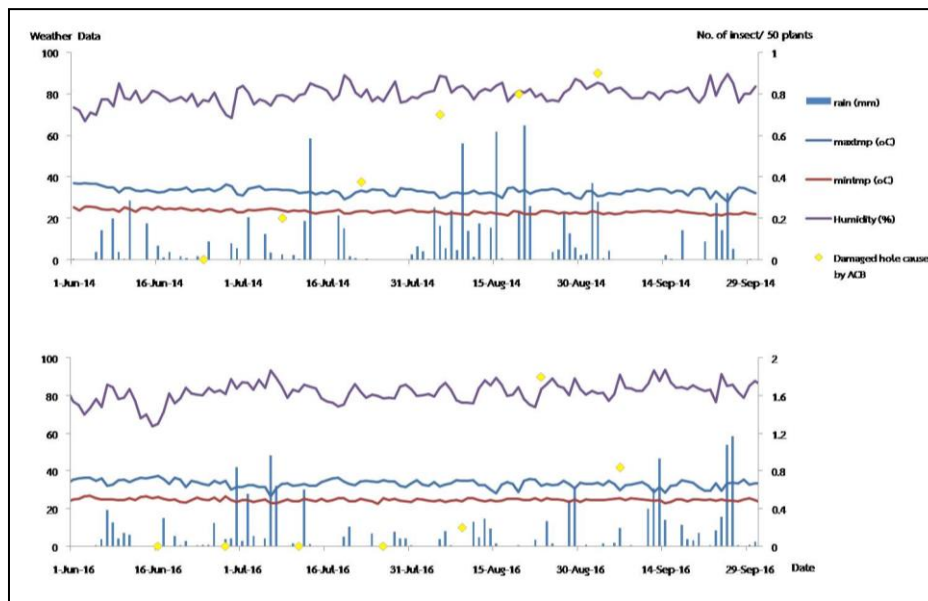


Figure 14 Weather data and mean number of No. of damaged hole caused by ACB /50 plants in Phetchabun farmers' fields : Rainy season period 2014 and 2016

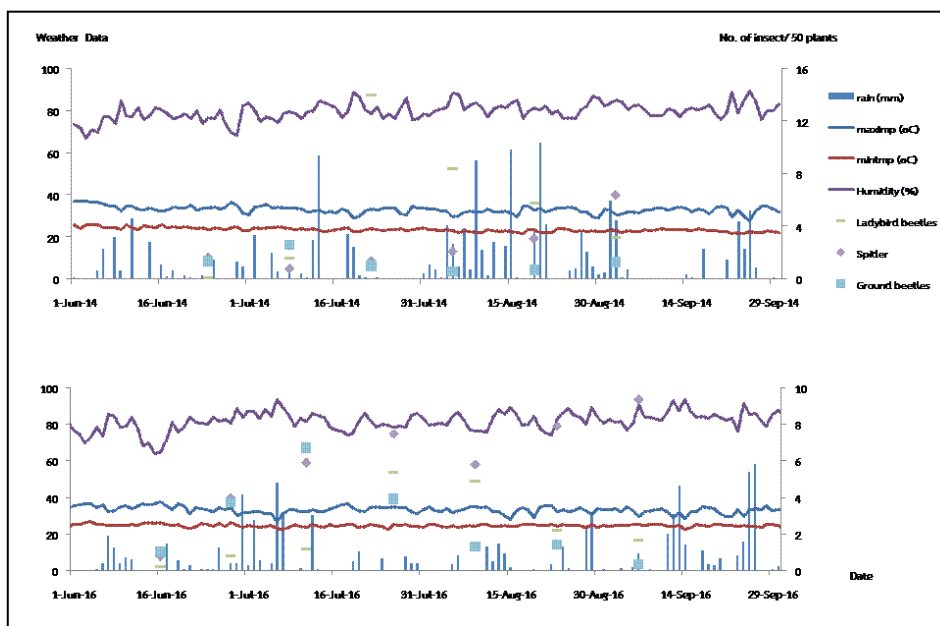


Figure 15 Weather data and mean number of Natural enemies /50 plants in Phetchabun farmers' fields : Rainy season period 2014 and 2016

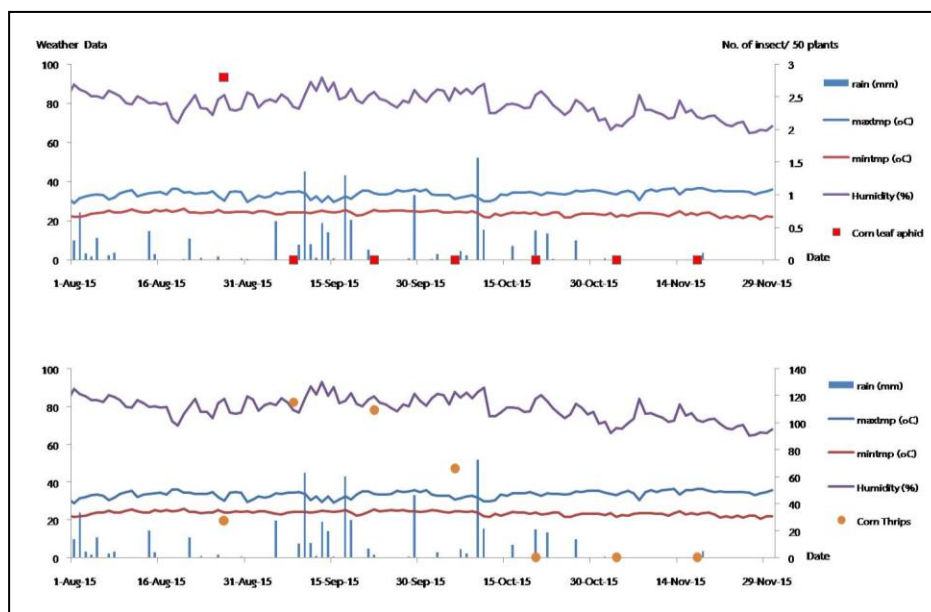


Figure 16 Weather data and mean number of Corn leaf aphid and Corn Thrips /50 plants in Phetchabun farmers' fields : Late rainy season period 2015

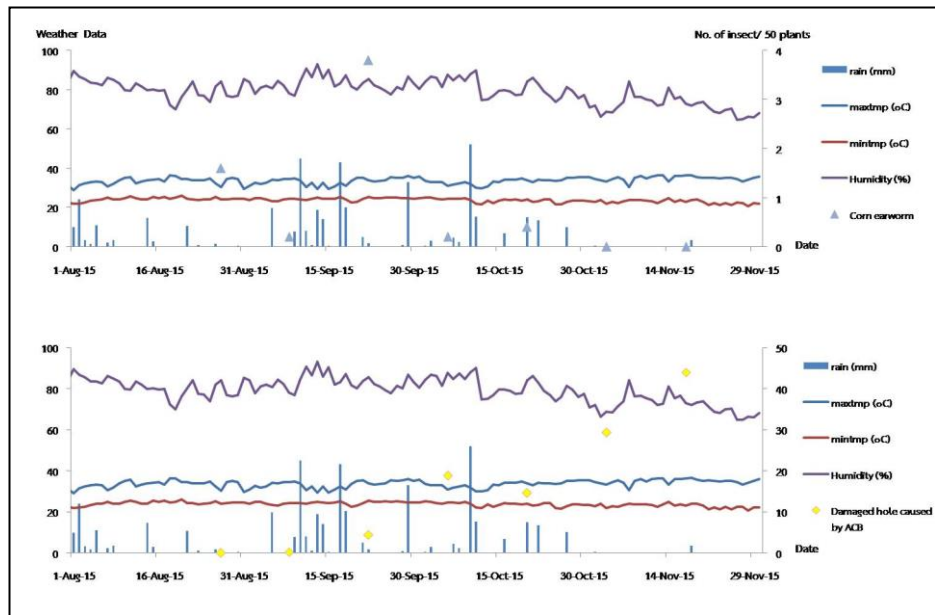


Figure 17 Weather data and mean number of Corn earworm and No. of damaged hole caused by ACB /50 plants in Phetchabun farmers' fields : Late rainy season period 2015

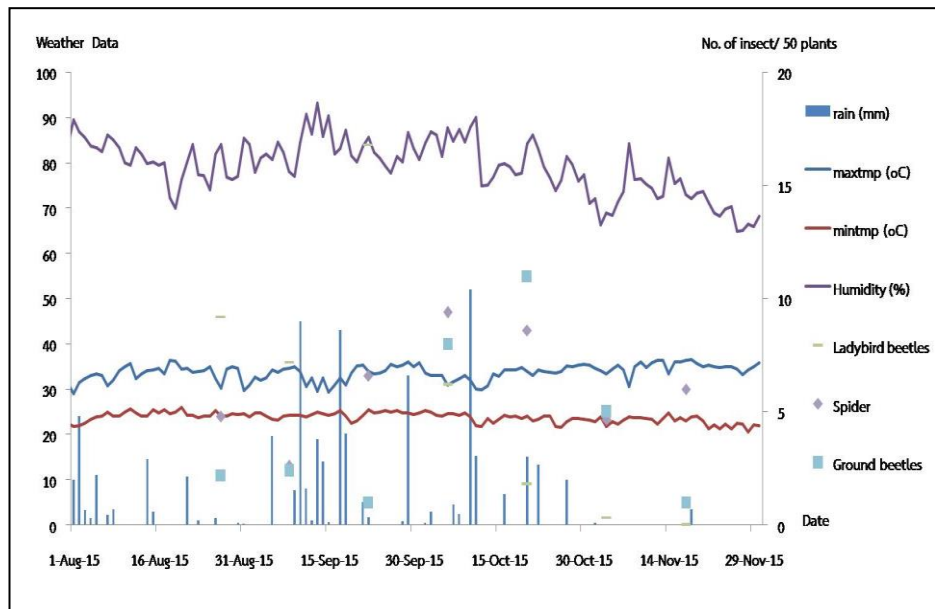


Figure 18 Weather data and mean number of Natural enemies /50 plants in Phetchabun farmers' fields : Late rainy season period 2015

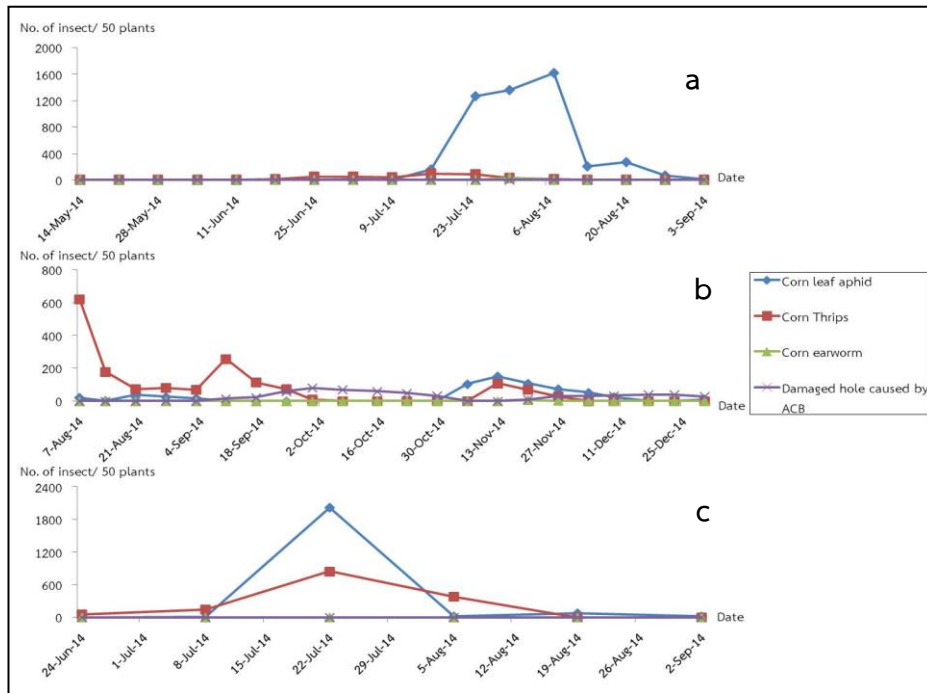


Figure 19 Mean total number of Insect /50 plant in farmers' fields 2014 (a = Nakhon Sawan : Rainy season period 2014, b = Nakhon Sawan: Late rainy season period 2014, c = Phetchabun : Rainy season period 2014)

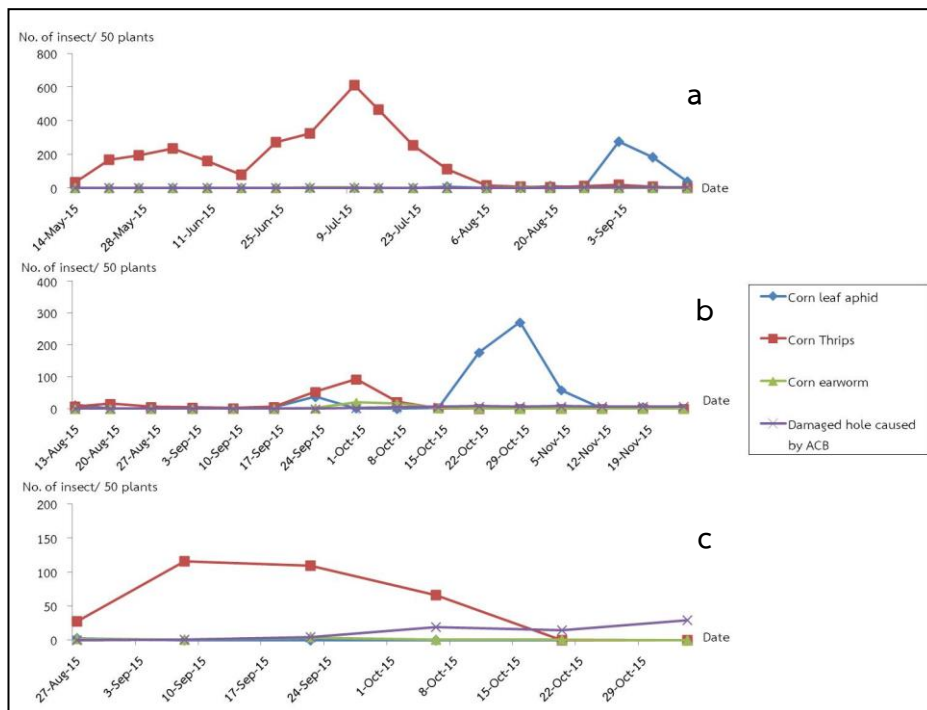


Figure 20 Mean total number of Insect /50 plant in farmers' fields 2015 (a = Nakhon Sawan : Rainy season period 2015, b = Nakhon Sawan: Late rainy season period 2015, c = Phetchabun : Late rainy season period 2015)

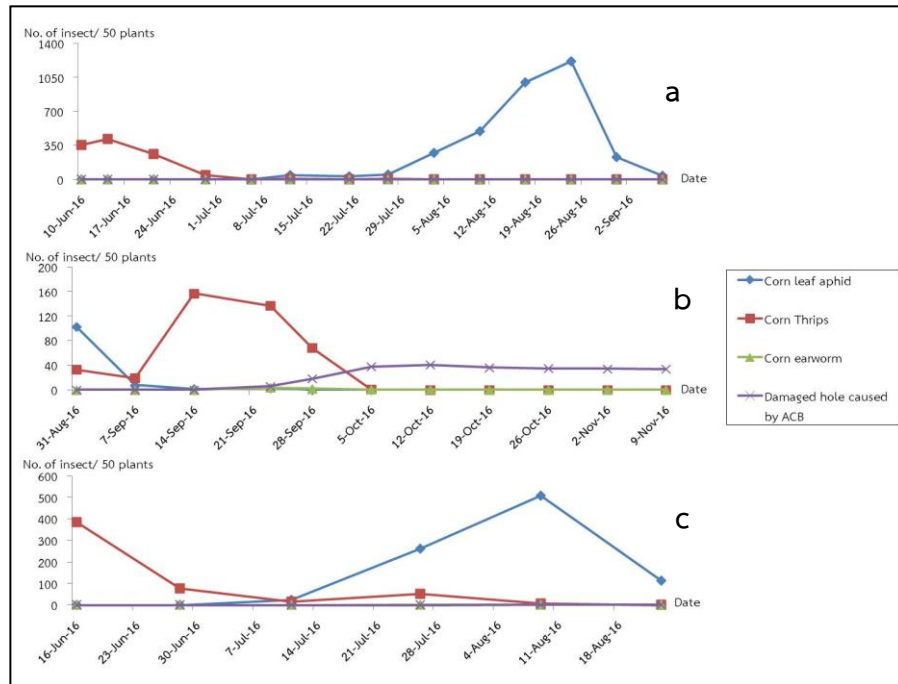


Figure 21 Mean total number of Insect /50 plant in farmers' fields 2016
(a = Nakhon Sawan : Rainy season period 2016, b = Nakhon Sawan: Late rainy season period 2016, c = Phetchabun : Rainy season period 2016)