

ศึกษาการแพร่ระบาดของโรคไวรัสข้าวโพดหวานในแหล่งปลูกที่สำคัญ  
 Outbreak of Sweet Corn Virus Disease in Major Growing Areas

เขาวนาถ พฤทธิเทพ<sup>1/</sup> สิทธิศักดิ์ แสนไพศาล<sup>2/</sup> ปวีณา ไชยวรรณ<sup>1/</sup>  
 พิษวรรณ พัฒนวิภาส<sup>2/</sup> ศิวีไล ลาภบรรจบ<sup>3/</sup> อนุวัฒน์ จันทรสวรรณ<sup>4/</sup>  
<sup>1/</sup> ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน  
<sup>2/</sup> กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช  
<sup>3/</sup> ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน  
<sup>4/</sup> กลุ่มวิชาการ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

Progress report

Surveys to identify virus diseases affecting sweet corn were conducted in 2017. Surveys covered sweet corn major growing areas in nine provinces including Chiang Mai, Chiang Rai, Lop Buri, Saraburi, Kanchanaburi, Ratchaburi, Nakhon Pathom, Nakhon Ratchasima and Nong Khai. A total of 376 samples showing symptoms of virus infection were collected and tested by indirect enzyme-linked immunosorbent assay (Indirect ELISA) for the presence of sugarcane mosaic virus (SCMV), maize dwarf mosaic virus (MDMV) and maize chlorotic mottle virus (MCMV). ELISA results showed that SCMV MDMV and MCMV were found in 73.1 61.2 and 61.7 percent of total samples, respectively. In addition, the samples were collected from 9 provinces found all viruses except the samples which collected from Chiang Rai and Nong Khai provinces not found MDMV and MCMV, while the samples which collected from Nakhon Pathom not found SCMV by Indirect ELISA technique.

**Key words:** sweet corn, virus diseases, ELISA, detection

รหัสการทดลอง 01-13-59-02-03-00-04-60

## รายงานความก้าวหน้า

สำรวจและเก็บตัวอย่างใบข้าวโพดหวานที่แสดงอาการของโรคไวรัสในแหล่งปลูกที่สำคัญ ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย ลพบุรี สระบุรี กาญจนบุรี ราชบุรี นครปฐม นครราชสีมา และหนองคาย รวมจำนวน 9 จังหวัด ดำเนินการสำรวจในปี 2560 โดยสุ่มเก็บตัวอย่างแบบเจาะจงต้นที่แสดงอาการของโรค จังหวัดละ 20-30 แปลง รวมจำนวนตัวอย่างที่เก็บทั้งหมด 376 ตัวอย่าง พบว่า ใบข้าวโพดหวานแสดงอาการผิดปกติที่แตกต่างกัน เช่น อาการต่าง (mosaic) ต่างเหลือง (yellow mosaic) ต่างจุดประ (chlorotic mottle) ต่างเป็นขีด (streak) อาการแถบเหลือง (yellow stripe) ต่างเป็นวง (ringspot mosaic) และอาการเตี้ยแคระ (dwarf) ซึ่งอาการอาจพบเดี่ยว ๆ หรือพบร่วมกัน ผลการตรวจสอบเชื้อไวรัส sugarcane mosaic virus (SCMV), maize dwarf mosaic virus (MDMV) และ maize chlorotic mottle virus (MCMV) ด้วยวิธี indirect enzyme-linked immunosorbent assay (Indirect ELISA) พบเชื้อไวรัส SCMV MDMV และ MCMV รวมจำนวน 275 230 และ 232 ตัวอย่าง คิดเป็น 73.1 61.2 และ 61.7 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด โดยตรวจพบเชื้อไวรัสทั้ง 3 ชนิดจากตัวอย่างใบข้าวโพดหวานที่เก็บจากทุกจังหวัด ยกเว้นตัวอย่างที่เก็บจากแปลงเกษตรกรจังหวัดเชียงรายและจังหวัดหนองคาย ที่ตรวจไม่พบเชื้อไวรัส MDMV และ MCMV และตัวอย่างที่เก็บจากจังหวัดนครปฐม ตรวจไม่พบเชื้อไวรัส SCMV ในทุกตัวอย่างที่ตรวจสอบ

**คำหลัก:** ข้าวโพดหวาน โรคไวรัส ELISA การตรวจสอบ

## คำนำ

โรคเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลกระทบต่อการผลิตข้าวโพดหวานเป็นอย่างมาก โรคไวรัสใบต่างเป็นโรคหนึ่งที่มีความสำคัญอย่างมากในปัจจุบัน โดยโรคไวรัสใบต่างที่เข้าทำลายข้าวโพดมีการจำแนก เป็นเชื้อไวรัสใบต่างแคระสายพันธุ์ B (MDMV-B) อยู่ในวงศ์ Potyviridae เป็น subgroup ของเชื้อ sugarcane mosaic virus (SCMV-MDB) ถ่ายทอดโรคโดยมีแมลงเป็นพาหะและโดยวิธีกล ระบาดในแหล่งปลูกข้าวโพดในหลายประเทศ ประเทศไทยเริ่มระบาดรุนแรงในแหล่งปลูกข้าวโพดเมื่อปี 2527 (ธีระ, 2532) โดยเฉพาะข้าวโพดหวานซึ่งมีความอ่อนแอต่อโรค ในปี 2546-2547 พบโรคใบต่างทำความเสียหายให้แก่ข้าวโพดหวานพันธุ์การค้าที่ปลูกในจังหวัดนครราชสีมา ความเสียหายต่อผลผลิตขึ้นอยู่กับระยะการเจริญเติบโตของข้าวโพดที่เชื้อเข้าทำลาย (Mikel *et al.*, 1981) เมื่อเข้าทำลายในระยะแรกของการเจริญเติบโตทำให้ข้าวโพดมีความสูง ขนาดฝัก และน้ำหนักฝักลดลง การแก่ของข้าวโพดช้าลง มีการติดเมล็ดน้อย จำนวนฝักที่ได้มาตรฐานและน้ำหนักฝักลดลง (Gregory and Ayers, 1982) นอกจากนี้ยังพบโรคไวรัสใบต่างประจุดเหลืองในข้าวโพดหวาน สาเหตุเกิดจาก maize chlorotic mottle virus

(MCMV) และโรคไวรัสใบด่างแคระข้าวโพดที่เกิดจากเชื้อไวรัส maize dwarf mosaic virus (MDMV) ซึ่งการระบาดของโรครมีความสัมพันธ์โดยตรงกับแมลงพาหะที่ถ่ายทอดเชื้อและพืชอาศัยบริเวณรอบพื้นที่ปลูก การหาแนวทางแก้ปัญหาโรคนี้นี้จึงมีความจำเป็นเร่งด่วนเพื่อลดความสูญเสียผลผลิตจากการระบาดของโรค การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาการแพร่ระบาดในแหล่งปลูกข้าวโพดหวานที่สำคัญ เพื่อให้รู้สถานการณ์และพื้นที่ระบาด รวมถึงชนิดของเชื้อไวรัสที่พบ เพื่อวางแผนและแนะนำการป้องกันกำจัดได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

1. เครื่องจับพิกัดที่ตั้งแปลง (GPS)
2. อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่าง ได้แก่ กล่องเก็บความเย็น น้ำแข็งแห้ง ถุงพลาสติก กระดาษหนังสือพิมพ์ ปากกา
3. อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในห้องปฏิบัติการสำหรับตรวจสอบทางเซรุ่มวิทยา ได้แก่ ELISA plate บัฟเฟอร์ polyclonal antibodies, Goat anti-rabbit IgG conjugate with alkaline phosphatase, PBS-Tween 20, NaOH, Micropipette
4. โถงสำหรับบดตัวอย่างใบข้าวโพดหวาน
5. เครื่องวัดค่าการดูดกลืนของแสง

### วิธีการ

#### 1. การสำรวจและเก็บตัวอย่างใบข้าวโพดหวาน

ดำเนินการสำรวจและเก็บตัวอย่างใบข้าวโพดหวานที่แสดงอาการของโรคไวรัส ในแหล่งปลูกที่สำคัญของประเทศ ในปี 2560 โดยสำรวจในภาคเหนือ 2 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ และเชียงราย ภาคกลาง 2 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดลพบุรี และสระบุรี ภาคตะวันตก 3 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดกาญจนบุรี ราชบุรี และนครปฐม ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดนครราชสีมา และหนองคาย รวมทั้งสิ้น 9 จังหวัด ทำการสุ่มสำรวจแปลง โดยคัดเลือกอำเภอที่มีพื้นที่ปลูกข้าวโพดหวานมากหรือปานกลาง ในแต่ละจังหวัด จังหวัดละ 20-30 แปลง การเก็บตัวอย่างสุ่มเก็บแบบเจาะจงต้นข้าวโพดหวานที่แสดงอาการคล้ายโรคไวรัส บันทึกลักษณะอาการที่ผิดปกติ ได้แก่ อาการใบด่างลาย ใบด่างประจุดเหลือง และใบด่างแคระ ตลอดจนข้อมูลพืช สถานที่เก็บ วันที่เก็บ ผู้เก็บ การเก็บตัวอย่างใบสดของข้าวโพดหวานโดยห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ใส่ในถุงพลาสติก บรรจุลงในกล่องเก็บความเย็นเพื่อนำกลับไปตรวจสอบเชื้อไวรัส sugarcane mosaic virus (SCMV), maize dwarf mosaic virus (MDMV) และ maize chlorotic mottle Virus (MCMV) และ ในห้องปฏิบัติการด้วยเทคนิคทางเซรุ่มวิทยา

## 2. การตรวจสอบเชื้อไวรัสโดยเทคนิคทางเซรุ่มวิทยา

ตรวจสอบเชื้อไวรัส SCMV MDMV และ MCMV ด้วยวิธี indirect enzyme-linked immunosorbent assay (Indirect ELISA) ซึ่งดัดแปลงจาก Clark and Adams (1977) และ Converse and Martin (1990) เตรียมตัวอย่างใบพืชสดที่แสดงอาการของโรคไวรัส บดตัวอย่างใบใน carbonate coating buffer อัตราส่วนพืชต่อบัฟเฟอร์เท่ากับ 1:10 ใส่ตัวอย่างน้ำคั้นใบพืชลงในหลุม ELISA plate ปริมาณ 50 ไมโครลิตรต่อหลุม แต่ละตัวอย่างทำ 3 ซ้ำ (ใส่ 3 หลุม) บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 2 ชั่วโมง แล้วล้างด้วย PBS-Tween 20 (PBS ผสม Tween 20 0.5 มิลลิตรต่อลิตร) 400 ไมโครลิตรต่อหลุม จำนวน 3 ครั้ง ครั้งละ 3 นาที แล้วเติม polyclonal antibodies ที่จำเพาะกับเชื้อไวรัส SCMV MCMV และ MDMV ความเข้มข้น 1:5,000 50 ไมโครลิตรต่อหลุม บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วล้างด้วย PBS-Tween 20 400 ไมโครลิตรต่อหลุม จำนวน 3 ครั้ง ครั้งละ 3 นาที จากนั้นเติม Goat anti-rabbit IgG conjugate with alkaline phosphatase ความเข้มข้น 1:10,000 50 ไมโครลิตรต่อหลุม บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 2 ชั่วโมง แล้วล้างด้วย PBS-Tween20 400 ไมโครลิตรต่อหลุม จำนวน 3 ครั้ง ครั้งละ 3 นาที จากนั้นเติม p-nitrophenyl phosphate ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อมิลลิตร ใน 10% diethanolamine buffer จำนวน 100 ไมโครลิตรต่อหลุม บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 30 นาที ตรวจสอบผลการทดสอบโดยการดูสีเปรียบเทียบกับชุดควบคุม (control) ได้แก่ สารละลายบัฟเฟอร์ negative control และ positive control เติม 3 M NaOH ปริมาณ 50 ไมโครลิตรต่อหลุมเพื่อหยุดปฏิกิริยา ตรวจสอบผลของปฏิกิริยาด้วยเครื่องอ่านซึ่งวัดการดูดกลืนของแสงที่คลื่น 405 นาโนเมตร

### ผลการทดลองและวิจารณ์

สำรวจและเก็บตัวอย่างใบข้าวโพดหวานที่แสดงอาการคล้ายโรคไวรัส ในพื้นที่ปลูกข้าวโพดหวานที่สำคัญใน 9 จังหวัด ได้แก่ จ.เชียงใหม่ สำรวจใน ต.หนองหาร ต.แม่แฝก อ.สันทราย ต.ชี้เหล็ก ต.อินทิล อ.แม่แตง ต.เชียงดาว อ.เชียงดาว และ ต.สันทราย อ.ฝาง รวมจำนวน 43 ตัวอย่าง จ.เชียงราย สำรวจใน ต.แม่ยาว ต.ดอยฮาง ต.ริมกก และ ต.แม่ข้าวต้ม อ.เมือง รวมจำนวน 40 ตัวอย่าง จ.ลพบุรี สำรวจใน ต.ท่าหลวง ต.หนองผักแว่น อ.ท่าหลวง และ ต.ชัยบาดาล รวมจำนวน 65 ตัวอย่าง จ.สระบุรี สำรวจใน ต.ธารเกษม อ.พระพุทธบาท และ ต.สร้างโคก อ.บ้านหมอ รวมจำนวน 35 ตัวอย่าง จ.กาญจนบุรี สำรวจใน ต.หนองหญ้า ต.เกาะสำโรง ต.ปากแพรก อ.เมือง ต.ด่านมะขามเตี้ย อ.ด่านมะขามเตี้ย และ ต.วังขนาย ต.บ้านใหม่ อ.ท่าม่วง รวมจำนวน 52 ตัวอย่าง จ.ราชบุรี สำรวจใน ต.ด่านทับตะโก อ.จอมบึง รวมจำนวน 10 ตัวอย่าง จ.นครปฐม สำรวจใน ต.ทุ่งกระพังโหม อ.กำแพงแสน และ ต.โพรงมะเดื่อ อ.เมือง รวมจำนวน 7 ตัวอย่าง จ.นครราชสีมา สำรวจใน ต.กลางดง ต.จันทึก อ.ปากช่อง ต.เฉลียง ต.

ตะแบกบาน ต.มาบตะโกเอน อ.ครบุรี และ ต.สุขไพบูรณ์ อ.เสิงสาง จำนวน 83 ตัวอย่าง จ.หนองคาย  
สำรวจใน ต.บ้านเตื่อ อ.เมือง และ ต.วัดหลวง อ.โพพพิสัย จำนวน 41 ตัวอย่าง รวมจำนวนตัวอย่างที่เก็บ  
ทั้งสิ้น 376 ตัวอย่าง (Table 1)

จากตัวอย่างใบข้าวโพดหวานที่เก็บจากแปลงเกษตรกร ในแหล่งปลูกที่สำคัญ พบว่า ใบข้าวโพด  
หวานแสดงอาการผิดปกติที่ต่างกัน เช่น อาการต่าง (mosaic) ต่างเหลือง (yellow mosaic) ต่างจุด  
ประ (chlorotic mottle) ต่างเป็นขีด (streak) อาการแถบเหลือง (yellow stripe) ต่างเป็นวง (ringspot  
mosaic) และอาการเตี้ยแคระ (dwarf) ซึ่งอาการอาจพบเดี่ยว ๆ หรือพบร่วมกัน (Figure 1)

ผลการตรวจสอบเชื้อไวรัสโดยวิธี Indirect ELISA ในห้องปฏิบัติการ พบว่าตัวอย่างใบข้าวโพด  
หวานที่สำรวจและเก็บตัวอย่างจาก จ.เชียงใหม่ รวมจำนวน 43 ตัวอย่าง ตรวจพบเชื้อไวรัส SCMV ในทุก  
ตัวอย่าง คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่พบเชื้อไวรัส MDMV 37 ตัวอย่าง และ MCMV 33 ตัวอย่าง  
คิดเป็น 86.0 และ 76.7 เปอร์เซ็นต์ของตัวอย่างที่สำรวจ ใน จ.เชียงราย เก็บตัวอย่างรวม 40 ตัวอย่าง  
ตรวจพบเชื้อไวรัส SCMV ในทุกตัวอย่าง คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่พบเชื้อไวรัส MDMV และ MCMV  
ในทุกตัวอย่างที่ตรวจสอบ

จ.ลพบุรี เก็บตัวอย่างรวม 65 ตัวอย่าง ตรวจพบเชื้อไวรัส SCMV และ MDMV ในทุกตัวอย่างที่  
สำรวจ คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่พบเชื้อไวรัส MCMV 28 ตัวอย่าง คิดเป็น 43.1 เปอร์เซ็นต์ของ  
ตัวอย่างสำรวจ จ.สระบุรี เก็บตัวอย่างรวม 35 ตัวอย่าง ตรวจพบเชื้อไวรัส SCMV ร่วมกับ MDMV ในทุก  
ตัวอย่าง คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่พบเชื้อไวรัส MCMV 28 ตัวอย่าง คิดเป็น 80.0 เปอร์เซ็นต์ของ  
ตัวอย่างสำรวจ

จ.กาญจนบุรี เก็บตัวอย่างรวม 52 ตัวอย่าง ตรวจพบเชื้อไวรัส SCMV MDMV และ MCMV  
จำนวน 11 12 และ 19 ตัวอย่าง คิดเป็น 55 60 และ 95 เปอร์เซ็นต์ของตัวอย่างสำรวจ ตามลำดับ  
จ.ราชบุรี เก็บตัวอย่างรวม 10 ตัวอย่าง ตรวจพบเชื้อไวรัส SCMV MDMV และ MCMV จำนวน 4 8 และ  
10 ตัวอย่าง คิดเป็น 40.0 80.0 และ 100 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนตัวอย่างที่สำรวจ ตามลำดับ จ.นครปฐม  
เก็บตัวอย่างรวม 7 ตัวอย่าง ตรวจไม่พบเชื้อไวรัส SCMV ในทุกตัวอย่าง แต่พบเชื้อไวรัส MDMV ในทุก  
ตัวอย่าง และตรวจพบเชื้อไวรัส MCMV จำนวน 4 ตัวอย่าง คิดเป็น 57.1 เปอร์เซ็นต์ของตัวอย่างที่สำรวจ  
ทั้งหมด

จ.นครราชสีมา เก็บตัวอย่างรวม 83 ตัวอย่าง ตรวจพบเชื้อไวรัส MCMV ในทุกตัวอย่าง คิดเป็น  
100 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่พบเชื้อไวรัส SCMV 58 ตัวอย่าง และ MDMV 19 ตัวอย่าง คิดเป็น 69.9 และ  
22.9 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนตัวอย่าง จ.หนองคาย เก็บตัวอย่างรวม 41 ตัวอย่าง ตรวจพบเชื้อไวรัส SCMV  
จำนวน 34 ตัวอย่าง คิดเป็น 82.9 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ตรวจไม่พบเชื้อไวรัส MDMV และ MCMV ในทุก  
ตัวอย่างที่สำรวจ สรุปจำนวนตัวอย่างที่เก็บทั้งหมด 376 ตัวอย่างใน 9 จังหวัดที่เป็นแหล่งปลูกข้าวโพด

หวานที่สำคัญ พบเชื้อไวรัส SCMV MDMV และ MCMV รวมจำนวน 275 230 และ 232 ตัวอย่าง คิดเป็น 73.1 61.2 และ 61.7 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนตัวอย่างที่สำรวจทั้งหมด (Table 1)

จากผลการทดลอง พบว่า ลักษณะอาการผิดปกติที่พบบนใบข้าวโพด มีความสัมพันธ์กับโรคไวรัสที่ตรวจสอบได้ นอกจากนี้ อาการและความรุนแรงของโรคไวรัสที่พบยังขึ้นอยู่กับอายุของพืชและพันธุ์ที่เกษตรกรใช้ ภาสนา และคณะ (2558) รายงานว่า ลักษณะอาการและความรุนแรงของโรคไวรัสที่แสดงออกในข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์ 3 และพันธุ์อินทรี 2 จะรุนแรง หากมีการเข้าทำลายร่วมกันระหว่างเชื้อไวรัส SCMV และ MCMV โดยจะพบอาการต่างจุดประ และต่างแถบเหลือง ร่วมกับอาการใบไหม้ที่ปลายใบ ซึ่งลักษณะอาการจะเด่นชัดเนื่องจากข้าวโพดหวาน 2 พันธุ์นี้มีความอ่อนแอต่อโรค นอกจากนี้ หากเกิดการเข้าทำลายของเชื้อไวรัสมากกว่า 1 ชนิดจะพบอาการที่รุนแรง ซึ่งในพื้นที่ปลูกข้าวโพดหวานที่สำคัญ มักพบการเข้าทำลายของเชื้อไวรัส SCMV ร่วมกับ MCMV ทั้งนี้เชื้อไวรัส SCMV และ MDMV จัดอยู่ในกลุ่ม potyvirus group (Tosic and Ford, 1974) ซึ่งจะพบ inclusion body แบบ pinwheel ในใบพืชที่เป็นโรค (ธีระ, 2532) จากการศึกษาวิธีการถ่ายทอดเชื้อ พิษอาศัย และความสัมพันธ์ทางเขตร่วมวิทยา พบว่า MDMV เป็น strain หนึ่งของ SCMV (Shepherd, 1965) โดย Shukla *et al.* (1994) รายงานว่า maize dwarf mosaic virus สายพันธุ์ B (MDMV-B) อยู่ในวงศ์ Potyviridae เป็น subgroup ของเชื้อ sugarcane mosaic virus (SCMV-MDB) ถ่ายทอดโรคโดยมีแมลงเป็นพาหะและโดยวิธีกล ซึ่งจากตัวอย่างที่ทำการตรวจสอบ ส่วนใหญ่พบการเข้าทำลายของเชื้อไวรัสทั้ง 2 ชนิดนี้ร่วมกัน และอาการที่แสดงออกมีความรุนแรงมากกว่าตัวอย่างที่ตรวจสอบพบเชื้อไวรัสชนิดเดียว ซึ่งการสำรวจและจำแนกชนิดของเชื้อไวรัส ทำให้ทราบสถานการณ์การระบาดของเชื้อไวรัสในพื้นที่ปลูกข้าวโพดหวานที่สำคัญ เพื่อวางแผนป้องกันกำจัด และเฝ้าระวังการแพร่ระบาดของโรคต่อไป

### สรุปผลการทดลอง

จากการตรวจสอบตัวอย่างที่แสดงอาการคล้ายโรคไวรัส 376 ตัวอย่าง โดยเก็บจากแหล่งปลูกข้าวโพดหวานที่สำคัญใน 9 จังหวัด พบเชื้อไวรัส SCMV MDMV และ MCMV รวมจำนวน 275 230 และ 232 ตัวอย่าง คิดเป็น 73.1 61.2 และ 61.7 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด โดยตรวจพบเชื้อไวรัสทั้ง 3 ชนิดจากตัวอย่างใบข้าวโพดหวานที่เก็บจากทุกจังหวัด ยกเว้นตัวอย่างที่เก็บจากแปลงเกษตรกรจังหวัดเชียงรายและจังหวัดหนองคาย ที่ตรวจไม่พบเชื้อไวรัส MDMV และ MCMV และตัวอย่างที่เก็บจากจังหวัดนครปฐม ตรวจไม่พบเชื้อไวรัส SCMV ในทุกตัวอย่างที่ตรวจสอบ

### เอกสารอ้างอิง

- ธีระ สูตะบุตร 2532. โรคไวรัสและโรคคล้ายไวรัสที่สำคัญในประเทศไทย. หจก. ฟันนี่ พับบลิชซิ่ง. กรุงเทพฯ.
- วาสนา รุ่งสว่าง คะนิงนิตย์ เจริญวรารากร สุภาพร กลิ่นคง และสุจินต์ ภัทรภูวดล. 2558. การศึกษาโรคแห้งตายในข้าวโพดหวาน. *ว.วิชาการเกษตร*. 33(1): 42-58.
- Clark, M.F. and A.N., Adams. 1977 Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. *J. Gen. Virol.* 34:475-83.
- Converse, R. and R., Martin. 1990. Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) 1. Viruses. In: Hampton R., Ball E., DeBoer S. (eds) Serological method for detection and identification of virus and bacterial plants pathogens. APS Press, St. Paul, MN. pp. 179-196.
- Gregory, L.V., J.E. Ayler. 1982. Effect of inoculum with maize dwarf mosaic virus at several growth stages on yield of sweet corn. *Plant Disease*. 66:801-804.
- Mikel, M.A., C.J. D'Arey, A.M. Rhoades, and R.E. Ford. 1981. Yield loss in sweet corn correlated with time of inoculation of maize dwarf mosaic virus. *Plant Disease*. 65:902-904.
- Shepherd, R.J. 1965. Properties of a mosaic virus of corn and Johnson grass and its relation to the sugarcane mosaic virus. *Phytopathology*. 55: 1250-1256.
- Shukla, D.D., C.W. Ward and A.A. Brunt. 1994. The Potyviridae. pp. 516. Wallingford, UK:CAB international.
- Tosic, M. and R. E., Ford. 1974. Physical and Serological Properties of Maize Dwarf Mosaic and Sugarcane Mosaic Viruses. *Phytopathology*. 64: 312, 1974.



**Table 1** Detection of sugarcane mosaic virus (SCMV), maize dwarf mosaic virus (MDMV) and maize chlorotic mottle virus (MCMV) of sweet corn in major growing areas by Indirect enzyme-linked immunosorbent assay (Indirect ELISA) technique in 2017.

Province	Locations	Number of samples	Percentage of positive samples by Indirect ELISA test		
			SCMV	MDMV	MCMV
Chiang Mai	Nong Han, San Sai	1	100	100	100
	Mae Faek, San Sai	3	100	100	100
	Khilek, Mae Taeng	7	100	100	85.7
	Inthakhin, Mae Taeng	11	100	81.8	54.5
	Chiang Dao, Chiang Dao	17	100	100	100
	San Sai, Fang	4	100	0.0	0.0
<b>Total</b>		<b>43</b>	<b>100</b>	<b>86.0</b>	<b>76.7</b>
Chiang Rai	Mae Yao, Mueang	13	100	0.0	0.0
	Doi Hang, Mueang	8	100	0.0	0.0
	Rim Kok, Mueang	18	100	0.0	0.0
	Mae Khao Tom, Mueang	1	100	0.0	0.0
<b>Total</b>		<b>40</b>	<b>100</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>
Lop Buri	Tha Luang, Tha Luang	18	100	100	88.9
	Nong Phak Waen, Tha Luang	3	100	100	100
	Sap Takhian, Chai Badan	44	100	100	20.5
<b>Total</b>		<b>65</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>43.1</b>
Saraburi	Than Kasem, PhraPhutthabat	28	100	100	100
	Sang Sok, Ban Mo	7	100	100	0.0
<b>Total</b>		<b>35</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>80.0</b>
Kanchanaburi	Nong Ya, Mueang	16	50.0	62.5	100
	Ko Samrong, Mueang	14	100	100	100
	Pak Phraek, Mueang	1	100	100	100
	Dan Makham Tia,	10	100	10.0	100
	Dan Makham Tia				
	Wang Khanai, Tha Muang	6	0.0	16.7	83.3
	Ban Mai, Tha Muang	5	20.0	100	100
<b>Total</b>		<b>52</b>	<b>65.4</b>	<b>61.5</b>	<b>98.1</b>



Table 1 (Continued)

Province	Locations	Number of samples	Percentage of positive samples by Indirect ELISA test		
			SCMV	MDMV	MCMV
Ratchaburi	Dan Thap Tako, Chom Bueng	10	40.0	80.0	100
<b>Total</b>		<b>10</b>	<b>40.0</b>	<b>80.0</b>	<b>100</b>
Nakhon	Phrong Maduea, Mueang	2	0.0	100	0.0
Pathom	Thung Kraphang Hom, Kamphaeng Saen	5	0.0	100	80.0
<b>Total</b>		<b>7</b>	<b>0.0</b>	<b>100</b>	<b>57.1</b>
Nakhon	Klang Dong, Pak Chong	9	100	0.0	100
Ratchasima	Chanthuek, Pak Chong	49	100	14.3	100
	Chaliang, Khon Buri	1	0.0	0.0	100
	Tabaek Ban, Khon Buri	5	0.0	0.0	100
	Map Tako En, Khon Buri	2	0.0	100	100
	Suk Phaibun, Soeng Sang	17	0.0	58.8	100
<b>Total</b>		<b>83</b>	<b>69.9</b>	<b>22.9</b>	<b>100</b>
Nong Khai	Ban Duea, Mueang	22	81.8	0.0	0.0
	Wat Luang, So Phisai	19	84.2	0.0	0.0
<b>Total</b>		<b>41</b>	<b>82.9</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>
<b>Total Samples</b>		<b>376</b>	<b>73.1</b>	<b>61.2</b>	<b>61.7</b>

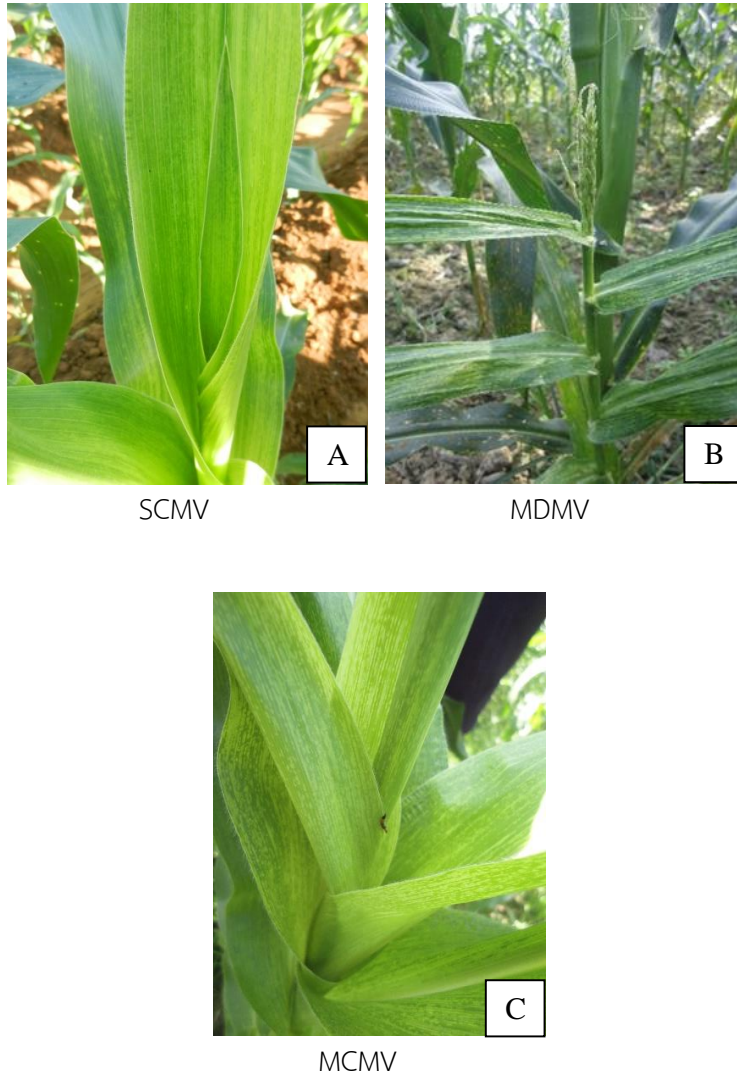


Figure 1 Symptoms of maize lethal necrosis disease caused by viruses in sweet corn.