

## รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. แผนงานวิจัย : การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในสภาพแห้งแล้ง
2. โครงการวิจัย : การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทนทานแล้ง
  - กิจกรรม : การลดความสูญเสียผลผลิตจากศัตรูข้าวโพด
  - กิจกรรมย่อย : การลดความสูญเสียผลผลิตจากโรคพืช
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : การจำแนกระดับความต้านทานของสายพันธุ์ข้าวโพดต่อโรคใบด่าง  
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Identification of Maize Lines for Resistance to Maize Dwarf Mosaic Disease
4. คณะผู้ดำเนินงาน
  - หัวหน้าการทดลอง : ศิวีไล ลาภบรรจบบ
  - ผู้ร่วมงาน : สุริพัฒน์ ไทยเทศ  
: อมรา ไตรศิริ  
ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์

### 5. บทคัดย่อ

โรคใบด่างข้าวโพดที่เกิดจากเชื้อ Maize Dwarf Mosaic Virus เป็นโรคที่แพร่ระบาดและทำความเสียหายต่อผลผลิตข้าวโพด การจำแนกปฏิกิริยาของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้ต่อโรคใบด่างเพื่อเป็นข้อมูลในการเลือกพันธุ์ต้านทานไปใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ ซึ่งสามารถลดความเสียหายจากการทำลายของโรค ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ระหว่างปี 2555-2558 โดยปลูกข้าวโพดในแปลงทดลองและปลูกเชื้อโดยวิธีกลเมื่อข้าวโพดอยู่ในระยะ V3 บันทึกข้อมูลความรุนแรงในการเกิดโรคและปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบข้าวโพด ผลการทดลอง ข้าวโพดสายพันธุ์แท้ จำนวน 82 สายพันธุ์ จำแนกปฏิกิริยาต่อโรคใบด่างได้ 3 กลุ่ม คือ ต้านทาน 4 สายพันธุ์ ต้านทานปานกลาง 30 สายพันธุ์ และอ่อนแอ 48 สายพันธุ์ มีปฏิกิริยาความสัมพันธ์ระหว่างความรุนแรงในการเกิดโรคและปริมาณของคลอโรฟิลล์ในใบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ข้าวโพดที่เป็นโรครุนแรงมากขึ้น ทำให้ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบลดลง พันธุ์ที่เป็นแหล่งพันธุกรรมของความต้านทานโรคใบด่างที่สามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ได้แก่ Nei 452001 Nei 452004 Nei 541006 และ Nei 502003

**คำสำคัญ :** ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ สายพันธุ์แท้ โรคใบด่าง การคัดเลือกพันธุ์ต้านทานโรคใบด่าง

## ABSTRACT

Maize dwarf mosaic disease (MDM) caused by Maize Dwarf Mosaic Virus (MDMV), is devastating disease, causing substantially yield loss on maize. Screening maize inbred lines to MDM was carried out to identify disease-resistant germplasms advantaging for breeding program to improve resistant hybrids which can reduce yield loss. Field experiments were carried out at Nakhon Sawan Field Crops Research Center during 2012-2015. MDMV was transmitted mechanically to maize seedling leaves at V3 stage. The data on disease severity and chlorophyll content in leaves were recorded and analyzed. The results revealed that among eighty two lines, four lines were identified as resistant, thirty lines were moderately resistant and forty eight lines were susceptible. There was a significant correlation between disease severity and chlorophyll content in maize leaf infected by MDMV. The increase in disease severity caused reduction in chlorophyll content in maize leaf. Finally there were four inbred lines, Nei 452001 Nei 452004 Nei 541006 and Nei 502003 showing the ability to be a source of disease resistance for breeding program.

**Key words** : maize, inbred, maize dwarf mosaic virus, screening for resistance to maize dwarf mosaic disease

## 6. คำนำ

โรคใบด่างอ้อยที่เข้าทำลายข้าวโพดเกิดจากเชื้อ Maize dwarf mosaic virus สายพันธุ์ B (MDMV-B) อยู่ในวงศ์ Potyviridae เป็น subgroup ของเชื้อ *sugarcane mosaic virus* (SCMV-MDB) (Shukla *et al.*, 1994) ถ่ายทอดโรคโดยมีแมลงเป็นพาหะและโดยวิธีกล แพร่ระบาดในแหล่งปลูกข้าวโพดในหลายประเทศ (Rybicki and Pietersen, 2013) ประเทศไทยเริ่มระบาดรุนแรงในแหล่งปลูกข้าวโพดเมื่อปี 2527 (ธีระ, 2532) โดยเฉพาะข้าวโพดหวานซึ่งมีความอ่อนแอต่อโรค ในปี 2546-2547 ทำความเสียหายให้แก่ข้าวโพดหวานพันธุ์การค้าที่ปลูกในจังหวัด นครราชสีมา ความเสียหายต่อผลผลิตขึ้นอยู่กับระยะการเจริญเติบโตของข้าวโพดที่เชื้อเข้าทำลาย (Mikel *et al.*, 1981) เมื่อเข้าทำลายในระยะแรกของการเจริญเติบโตทำให้ข้าวโพดมีความสูง ขนาดฝัก และน้ำหนักฝักลดลง การแก่ของข้าวโพดช้าลง มีการติดเมล็ดน้อย ข้าวโพดหวานที่เป็นโรคมีผลทำให้จำนวนฝักที่ได้มาตรฐานและน้ำหนักฝักสด

ลดลง (Gregory and Ayers, 1982) ในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทำให้ผลผลิตลดลง 70-90 เปอร์เซ็นต์ (Genter *et al.*, 1973) การศึกษาของ Scott *et al.* (1988) พบว่าผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลดลง 2.4 เปอร์เซ็นต์เมื่อมีต้นเป็นโรคเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ พืชอาศัยที่สำคัญมีหลายชนิด เช่น ข้าวฟ่าง อ้อย และหญ้าชนิดต่างๆ (พิศาล, 2519) นอกจากนี้ยังสามารถถ่ายทอดโรคทางเมล็ดพันธุ์ (Tsai and Falk, 1999) จากการศึกษาของ Jones and Tolin (1972) ข้าวโพดที่แสดงความต้านทานต่อโรคสามารถยับยั้งการแพร่กระจายของเชื้อในเซลล์พืช พืชที่ต้านทานจึงแสดงอาการของโรคเพียงบางส่วนของใบเท่านั้น การปลูกพันธุ์ต้านทานเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคใบต่าง (Kern and Pataky, 1997) การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและจำแนกปฏิกิริยาของสายพันธุ์ข้าวโพดต่อโรคใบต่างในสภาพที่มีการปลูกเชื้อ เพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต่อไป

## 7. วิธีดำเนินการ

### อุปกรณ์

เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้ จำนวน 82 สายพันธุ์

สารละลายฟอสเฟตบัพเฟอร์

สารกำจัดวัชพืชอตราซิน

อุปกรณ์บดตัวอย่างพืช

อุปกรณ์ปลูกเชื้อ ได้แก่ ไม้พินสำลี จานแก้ว ปีกเกอร์

คาร์โบแรนดัม

ปุ๋ยเคมี

สารเคมีกำจัดวัชพืช

### วิธีการ

ดำเนินการในสภาพแปลงทดลอง ในฤดูฝน ปี 2555-2558 โดยปลูกข้าวโพดระยะ 75X20 เซนติเมตร แถว ยาว 5 เมตร สายพันธุ์ละแถว จำนวน 1 ต้นต่อหลุม ใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ พร้อมปลูก เมื่อ ข้าวโพดอายุ 1 เดือน ใส่ปุ๋ยเคมี 21-0-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ โรยข้างแถวข้าวโพดแล้วกลบดินให้มิด พันสารเคมี ควบคุมวัชพืชหลังปลูกขณะดินมีความชื้นด้วยอตราซินอัตรา 200 กรัมต่อไร่ การทดลองปี 2557-58 ใช้สายพันธุ์แท้ Nei 452001 และ Nei 452004 เป็นพันธุ์ตรวจสอบต้านทานต่อโรค และใช้สายพันธุ์แท้ Nei 452007-1 Nei 492018 เป็นพันธุ์ ตรวจสอบอ่อนแอต่อโรค

เตรียมน้ำคั้นสำหรับใช้ในการปลูกเชื้อโดยเก็บตัวอย่างข้าวโพดที่เป็นโรคจากไร่เกษตรกร ตัดใบให้เป็นชิ้นขนาดเล็ก ใช้ชิ้นส่วนของใบข้าวโพด 30 กรัม นำมาบดในสารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ pH 6.9 ปริมาตร 100 มิลลิลิตร โดยใช้เครื่องปั่น เป็นเวลา 1 นาที ปลูกเชื้อให้กับข้าวโพดที่ระยะ V3 ที่ตำแหน่งใบกลางลำต้น จำนวน 2 ใบต่อต้น โดยวิธีการทำแผลที่ใบด้วยผงคาร์โบแรนดัมแล้วทาด้วยน้ำคั้นของพืชเป็นโรค หลังปลูกเชื้อสังเกตอาการ นับจำนวนต้นที่แสดงอาการ

เมื่อข้าวโพดอายุ 60 วัน วัดปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบข้าวโพดโดยใช้เครื่อง Spad meter โดยวัดบริเวณกลางใบที่ 4 จากใบธง ของต้นที่ 2 ในแถว เรียงไปจนครบ 12 ต้น เริ่มวัดเวลา 10.00 น. หากความสัมพันธ์ระหว่างความรุนแรงในการเกิดโรคและปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบ

ประเมินความรุนแรงในการเกิดโรค โดยให้คะแนน 1-5 ดังนี้

- 1 = ไม่แสดงอาการ หรือ มีจุดประหลืองซีดน้อยกว่า 5 % ของพื้นที่ใบ
- 2 = เกิดจุดประหลืองซีด 6 - 25% ของพื้นที่ใบ ใบยังมีสีเขียว
- 3 = ใบต่างที่ใบล่างจนถึงใบกลางลำต้น ระหว่าง 26-50% ของพื้นที่ใบ
- 4 = ใบต่างเหลือง ตั้งแต่ใบล่างถึงใบยอด ระหว่าง 51-75% ของพื้นที่ใบ
- 5 = ใบต่างเหลือง ตั้งแต่ใบล่างถึงใบยอด มากกว่า 76% ของพื้นที่ใบ

จำแนกปฏิกริยาต่อโรคใบต่างออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้ 1) ด้านทาน มีคะแนนการเกิดโรค 1.0-1.9 2) ด้านทานปานกลาง มีคะแนนการเกิดโรค 2.0-2.9 และ 3) อ่อนแอ มีคะแนนการเกิดโรค 3.0-5.0

**ระยะเวลาดำเนินการ** ตุลาคม 2554 – กันยายน 2558

**สถานที่** ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์

## 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

ปี 2555 เมื่อมีการปลูกเชื้อที่ระยะ V3 ข้าวโพดสายพันธุ์ที่มีคะแนนการเกิดโรคเฉลี่ย 3.19 เมื่อพิจารณาจากพื้นที่ใบที่แสดงอาการต่าง สามารถจำแนกความแตกต่างระหว่างสายพันธุ์ตามระดับความรุนแรงในการเกิดโรคออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ด้านทาน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ Nei 452001 และ Nei 452004 เกิดจุดประหลืองซีดน้อยมาก ใบมีสีเขียว ด้านทานปานกลาง 6 สายพันธุ์ ได้แก่ Nei 422026 Nei 452003 Nei 452017 Nei 492022 Nei 492023 และ Nei 512017 มีจุดประหลืองซีด พื้นที่ใบยังมีสีเขียว อ่อนแอต่อโรค 13 สายพันธุ์ ใบแสดงอาการต่างเหลืองชัดเจน (Table 1) เมื่อวัดปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบพบว่าพันธุ์ด้านทาน ด้านทานปานกลาง และอ่อนแอมีปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบเฉลี่ย 45.9 44.3 และ 33.7 มิลลิกรัมต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ

ปี 2556 ข้าวโพดสายพันธุ์แท้ จำนวน 21 สายพันธุ์ มีคะแนนการเกิดโรคเฉลี่ย 3.0 สามารถจำแนกระดับความรุนแรงในการเกิดโรค ดังนี้ ด้านทานปานกลาง 7 สายพันธุ์ ได้แก่ Nei 462004 Nei 462008 Nei 462013 Nei 542009 Nei 542010 Nei 542011 Nei 542012 อ่อนแอ 14 สายพันธุ์ ได้แก่ ตากฟ้า 2 Nei 452006 Nei 452007-1 Nei 452019 Nei 452026 Nei 462001 Nei 462006 Nei 462007 Nei 462012 Nei 462014 Nei 532003 Nei 542013 Nei 542014 Nei 542015 (Table 2) พันธุ์ที่มีปฏิกริยาต้านทานปานกลางและพันธุ์อ่อนแอต่อโรค มีปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบเฉลี่ย 41.9 และ 31.6 มิลลิกรัมต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ

ปี 2557 ข้าวโพดสายพันธุ์แท้ จำนวน 20 สายพันธุ์ มีคะแนนการเกิดโรคเฉลี่ย 3.1 สามารถจำแนกระดับความรุนแรงในการเกิดโรค ดังนี้ ด้านทาน 1 สายพันธุ์ ได้แก่ Nei 541006 ด้านทานปานกลาง 8 สายพันธุ์ ได้แก่ Nei 452006 Nei 532003 Nei 532005 Nei 541005 Nei 542006 Nei 542013 Nei 542017 และ Nei 542026 (Table 3) พันธุ์ต้านทาน ด้านทานปานกลาง และอ่อนแอมีปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบเฉลี่ย 52.6 47.0 และ 42.8 มิลลิกรัมต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ

ปี 2558 ข้าวโพดสายพันธุ์แท้ จำนวน 20 สายพันธุ์ มีคะแนนการเกิดโรคเฉลี่ย 2.9 สามารถจำแนกระดับความรุนแรงในการเกิดโรค ดังนี้ ด้านทาน 1 สายพันธุ์ ได้แก่ Nei 502003 ด้านทานปานกลาง 9 สายพันธุ์ ได้แก่ Nei 502004 Nei 502008 Nei 502009 Nei 502010 Nei 502011 Nei 502012 Nei 502015 Nei 502019 และ Nei 502021 อ่อนแอ 10 สายพันธุ์ ได้แก่ Nei 502001 Nei 502002 Nei 502005 Nei 502006 Nei 502013 Nei 502014 Nei 502016 Nei 502017 Nei 502018 และ Nei 502020 (Table 4) พันธุ์ต้านทาน ด้านทานปานกลาง และอ่อนแอมีปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบเฉลี่ย 55.6 53.2 และ 48.4 มิลลิกรัมต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ

การวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างระดับความรุนแรงในการเกิดโรคและปริมาณคลอโรฟิลล์ พบว่า มีความสัมพันธ์เชิงลบอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง กล่าวคือ ระดับความรุนแรงในการเกิดโรคที่มากขึ้น ส่งผลให้ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบลดลง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ของการทดลอง ปี 2555 ปี 2556 ปี 2557 และ ปี 2558 เท่ากับ -0.8062 -0.6879 -0.5652 และ -0.6725 ตามลำดับ เนื่องจากคลอโรฟิลล์มีบทบาทสำคัญในขบวนการสังเคราะห์แสงของพืช เมื่อเชื้อ Maize Dwarf Mosaic Virus เข้าทำลายข้าวโพด ทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงลดลงและมีอัตราการหายใจเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ผลผลิตลดลง (Gates and Gudauskas, 1969)

**Table 1** Rating scale, chlorophyll content and interaction of maize inbred lines to maize dwarf mosaic virus under mechanical inoculation in the field in 2012.

Inbred line	MDMV rating scale	Chlorophyll content (mg/cm <sup>2</sup> )	interaction <sup>1/</sup>
-------------	-------------------	---	---------------------------

Nei 9008	3.5	33.0	S
Nei 9202	4.0	35.6	S
Nei 402004	3.5	32.6	S
Nei 402011	3.3	33.1	S
Nei 411009	3.0	39.1	S
Nei 422006	2.0	50.5	MR
Nei 452001	1.5	43.8	R
Nei 452002	3.3	39.6	S
Nei 452003	2.8	44.1	MR
Nei 452004	1.5	47.9	R
Nei 452010	5.0	13.2	S
Nei 452016-1	4.5	32.7	S
Nei 452017	2.5	45.2	MR
Nei 452031	5.0	36.2	S
Nei 492018	5.0	28.0	S
Nei 492022	2.3	45.6	MR
Nei 492023	2.5	43.9	MR
Nei 512005	3.0	33.2	S
Nei 512008	3.0	42.5	S
Nei 512017	2.8	36.5	MR
Nei 512023	3.0	39.6	S

<sup>1/</sup> R=Resistant, MR=Moderately Resistant, S=susceptible

**Table 2** Rating scale, chlorophyll content and interaction of maize inbred lines to maize dwarf mosaic virus under mechanical inoculation in the field in 2013.

Inbred line	MDMV rating scale	Chlorophyll	interaction <sup>1/</sup>
-------------	-------------------	-------------	---------------------------

	content (mg/cm <sup>2</sup> )		
Tak Fa2	4.0	23.5	S
Nei 452006	3.75 <sup>2/</sup>	45.0 <sup>2/</sup>	S
Nei 452007-1	4.5	22.9	S
Nei 452019	3.0	33.2	S
Nei 452026	3.0	29.9	S
Nei 462001	3.8	27.4	S
Nei 462004	2.5	41.0	MR
Nei 462006	3.0	38.9	S
Nei 462007	3.0	29.0	S
Nei 462008	2.0	46.2	MR
Nei 462012	3.0	36.6	S
Nei 462013	2.5	44.6	MR
Nei 462014	3.0	39.6	S
Nei 532003	3.0	23.8	S
Nei 542009	2.4	34.6	MR
Nei 542010	2.1	46.8	MR
Nei 542011	2.4	41.3	MR
Nei 542012	2.8	38.8	MR
Nei 542013	3.0	33.7	S
Nei 542014	3.3	28.7	S
Nei 542015	3.3	29.9	S

<sup>1/</sup> R=Resistant, MR=Moderately Resistant, S=susceptible

<sup>2/</sup> averaged from two year experiment 2012 and 2014.

**Table 3** Rating scale, chlorophyll content and interaction of maize inbred lines to maize dwarf mosaic virus under mechanical inoculation in the field in 2014.

Inbred line	MDMV rating scale	Chlorophyll content (mg/cm)	interaction <sup>1/</sup>
Tak Fa1	3.1 <sup>2/</sup>	39.3 <sup>2/</sup>	S
Tak Fa3	4.5 <sup>2/</sup>	27.8 <sup>2/</sup>	S
Nei 452006	2.7	42.8	MR
Nei 452009	3.7 <sup>2/</sup>	33.0 <sup>2/</sup>	S
Nei 452031	3.7 <sup>3/</sup>	38.85 <sup>3/</sup>	MR
Nei 462013	3.6	53.8	S
Nei 502007	4.5	41.6	S
Nei 532003	2.8	53.4	MR
Nei 532005	2.8	43.2	MR
Nei 541002	3.5	49.8	S
Nei 541004	3.1	43.5	S
Nei 541005	2.4	45.7	MR
Nei 541006	1.4	54.2	R
Nei 542006	2.4	49.3	MR
Nei 542009	3.2	49.5	S
Nei 542011	3.5	50.1	S
Nei 542013	2.8	48.9	MR
Nei 542014	3.1	45.0	S
Nei 542017	2.4	50.1	MR
Nei 542026	2.5	42.3	MR
Nei 452001 (R <sup>1/</sup> -check)	2.6	47.2	MR
Nei 452004 (R <sup>1/</sup> -check)	1.5	50.9	R
Nei 452007-1 (S <sup>1/</sup> -check)	3.0	47.5	S
Nei 492018 (S <sup>1/</sup> -check)	3.1	37.1	S

<sup>1/</sup> R=Resistant, MR=Moderately Resistant, S=susceptible

<sup>2/</sup> averaged from three year experiment (2012-2014)



<sup>3/</sup> averaged from two year experiment (2012 and 2014)

**Table 4** Rating scale, chlorophyll content and interaction of maize inbred lines to maize dwarf mosaic virus under mechanical inoculation in the field in 2015.

Inbred line	MDMV rating scale	Chlorophyll content (mg/cm <sup>2/</sup> )	interaction <sup>1/</sup>
Nei 502001	3.1	53.5	S
Nei 502002	3.3	51.4	S
Nei 502003	1.7	54.6	R
Nei 502004	2.5	58.0	MR
Nei 502005	3.5	50.0	S
Nei 502006	4.3	43.1	S
Nei 502008	2.8	50.0	MR
Nei 502009	2.7	55.3	MR
Nei 502010	2.2	52.9	MR
Nei 502011	2.8	53.5	MR
Nei 502012	2.3	56.5	MR
Nei 502013	3.3	42.9	S
Nei 502014	3.0	44.2	S
Nei 502015	2.8	53.0	MR
Nei 502016	3.0	52.6	S
Nei 502017	3.7	46.6	S
Nei 502018	3.0	51.6	S
Nei 502019	2.8	44.4	MR
Nei 502020	3.0	46.0	S
Nei 502021	2.5	55.1	MR

Nei 452001 (R <sup>1/</sup> -check)	2.9	53.3	MR
Nei 452004 (R <sup>1/</sup> -check)	1.8	56.6	R
Nei 452007-1 (S <sup>1/</sup> -check)	3.0	51.6	S
Nei 492018 (S <sup>1/</sup> -check)	3.0	47.2	S

<sup>1/</sup> R=Resistant, MR=Moderately Resistant, S=susceptible

**Table 5** Correlation coefficients between MDMV severity and chlorophyll content in maize line under artificial inoculation of the experiments conducted during 2012-2015.

	chlorophyll content			
	2012	2013	2014	2015
MDM severity	-0.8062**	-0.6879**	-0.5652**	-0.6725**

\*\* significant at P<0.01 N =21, 21, 24, 24 in the year 2012, 2013 2014 and 2015 respectively

## 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ข้าวโพดสายพันธุ์แท้ จำนวน 82 สายพันธุ์ จำแนกปฏิกิริยาต่อโรคใบด่าง ได้ 3 กลุ่ม คือ ต้านทาน 4 สายพันธุ์ ต้านทานปานกลาง 30 สายพันธุ์ และอ่อนแอ 48 สายพันธุ์ พันธุ์ที่เป็นแหล่งพันธุกรรมของความต้านทานโรคใบด่างที่สามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ได้แก่ Nei 452001 Nei 452004 Nei 541006 และ Nei 502003

## 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ใช้เป็นข้อมูลในการพิจารณาเลือกสายพันธุ์ที่มีลักษณะความต้านทานโรคใบด่างไปใช้เป็นแหล่งพันธุกรรมในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพื่อลดความเสียหายจากการทำลายของโรค

## 11. เอกสารอ้างอิง

ธีระ สุธะบุตร 2532. โรคไวรัสและโรคคล้ายไวรัสที่สำคัญในประเทศไทย. หก. พันธุ์ พับบลิชชิง. กรุงเทพฯ.

พิศาล ศิริธร. 2519. การเปรียบเทียบไวรัสใบด่างในข้าวโพด ข้าวฟ่าง อ้อย และผลของไวรัสต่อความต้านทานโรครา  
น้ำค้างของข้าวโพด. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 36 หน้า.

Gates, D.W., R.T. Gudauskas, 1969. Photosynthesis, respiration and evidence of a metabolic inhibitor in corn infected with maize dwarf mosaic virus. *Phytopathology*. 59:575-580.

Genter, C.F., C.W. Roane and S.A. Tolin. 1973. Effects of maize dwarf mosaic virus on mechanically inoculated maize. *Crop Science* 13:531-535.

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.

Jones, R.K. and S.A. Tolin. 1972. Concentration of maize dwarf mosaic virus in susceptible and resistant corn hybrids. *Phytopathology* 62:640-644.

Kerns, M.R., and J.K. Pataky. 1997. Reactions of sweet corn hybrids with resistance to maize dwarf mosaic. *Plant Disease*. 81:460-464.

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.

Rosenkranz, E. and G.E. Scot. 1978. Effect of plant age at time of inoculation with maize dwarf mosaic virus on disease development and yield in corn. *Phytopathology* 68:1688-1692.

Rybicki, P.E. and G. Pietersen. 2012. Plant virus problem in the developing world. Available Source: <http://rybicki.files.wordpress.com/2012/01/plvidis-final-11-6-99.pdf>. Mar. 25, 2013

Scott G.E., L.L. Darrah, J.R. Wallin, D.R. West, J.K. Knoke, R. Louie, R.T. Gudauskas, A.J. Bockholt, V.D. Damsteegt and J.K. Uyemoto. 1988. Yield losses caused by maize dwarf mosaic virus in maize. *Crop Science* 28:691-694.

Shukla, D.D., C.W. Ward and A.A. Brunt. 1994. The Potyviridae. PP.516. Wallingford, UK:CAB international

Tai, J.M. and Falk, B.W. 1999. Insect vectors and their pathogens of maize in the tropics. University of Minnesota. Available Source : <http://ipmworld.umn.edu/chapters/tsai.htm>. Mar. 15, 2013.