1. แผนงานวิจัย : การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในสภาพแห้งแล้ง

2. โครงการวิจัย : การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทนทานแล้ง

กิจกรรม : การลดความสูญเสียผลผลิตจากศัตรูข้าวโพด

กิจกรรมย่อย : การลดความสูญเสียผลผลิตจากโรคพืช

3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : **ผลของระยะการเจริญเติบโตของข้าวโพดต่อการเกิดโรคใบด่าง**

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Effect of Maize Growth Stage to Maize Dwarf Mosaic Disease Incidence

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง : ศิวิไล ลาภบรรจบ **ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์**

ผู้ร่วมงาน : **สุริพัฒน์ ไทยเทศ ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์**

: **อมรา ไตรศิริ ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์**

5. บทคัดย่อ

โรคใบด่างแคระเป็นโรคที่แพร่ระบาดและทำความเสียหายต่อผลผลิตข้าวโพดในหลายประเทศ การวิจัยนี้ดำเนินการเพื่อศึกษาการเกิดโรคใบด่างและความรุนแรงของการเกิดโรคเมื่อปลูกเชื้อที่ระยะการเจริญเติบโตต่างๆ ของข้าวโพด ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ระหว่างปี 2554-2555 ใช้วิธีการปลูกเชื้อโดยวิธีกล บันทึกข้อมูลลักษณะทางการเกษตร ความรุนแรงในการเกิดโรคและผลผลิต ผลการทดลอง พบว่าการปลูกเชื้อให้กับข้าวโพดหวานที่ระยะการเจริญ V1 ถึง V12 ทำให้เกิดโรคใบด่าง และไม่เกิดโรคเมื่อปลูกเชื้อที่ระยะการเจริญ V15 VT และ R1 เมื่อมีการปลูกเชื้อลงบนใบล่าง ใบกลาง และใบส่วนบนของต้นในทุกระยะการเจริญมีค่าเฉลี่ยการเกิดโรค 51.7 71.0 และ 78 เปอร์เซ็นต์ มีระยะพักตัว 14.8 9.3 และ 9.7 วัน ตามลำดับ การปลูกเชื้อบนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ในแต่ละระยะการเจริญ มีผลทำให้ความสูงต้น ความสูงฝัก การออกดอก ความรุนแรงในการเกิดโรค และผลผลิตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อปลูกเชื้อที่ระยะ V1 และ V3 ทำให้ข้าวโพดมีอายุวันออกไหมและออกดอกตัวผู้มากขึ้น การปลูกเชื้อที่ระยะ V1-V12 ข้าวโพดมีความสูงต้นและความสูงฝักเฉลี่ย 175 และ 100 เซนติเมตร ตามลำดับ ขณะที่ไม่มีการปลูกเชื้อข้าวโพดมีความสูงต้นและความสูงฝักเฉลี่ย 194 และ 113 เซนติเมตร ตามลำดับ การปลูกเชื้อที่ระยะ V1 V3 V6 V9 และ V12 มีคะแนนความรุนแรงในการเกิดโรค 4.25 4.75 5.00 3.87 และ 2.00 การปลูกเชื้อที่ระยะ V1 V3 V6 V9 และ V12 ข้าวโพดพันธุ์นครสวรรค์ 3 ให้ผลผลิต 670 612 694 803 และ 905 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ กรรมวิธีที่ไม่มีการปลูกเชื้อให้ผลผลิต 1,009 กิโลกรัมต่อไร่

6.คำนำ

โรคใบด่างอ้อยที่เข้าทำลายข้าวโพดมีการจำแนกเป็นเชื้อไวรัสใบด่างแคระสายพันธุ์ B (MDMV-B) อยู่ในวงศ์ Potyviridae เป็น subgroup ของเชื้อ *sugarcane mosaic virus* (SCMV-MDB) (Shukla *et al.*, 1994)

ถ่ายทอดโรคโดยมีแมลงเป็นพาหะและโดยวิธีกล โรคใบด่างแคระระบาดในแหล่งปลูกข้าวโพดในหลายประเทศ (Rybicki and Pietersen, 2013) ประเทศไทยเริ่มระบาดรุนแรงในแหล่งปลูกข้าวโพดเมื่อปี 2527 (ธีระ, 2532) โดยเฉพาะข้าวโพดหวานซึ่งมีความอ่อนแอต่อโรค ในปี 2546-2547 พบโรคใบด่างแคระทำความเสียหายให้แก่ข้าวโพดหวานพันธุ์การค้าที่ปลูกในจังหวัดนครราชสีมา ปี 2551 พบการระบาดและทำความเสียหายในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (ศิวิไล, 2551) ความเสียหายต่อผลผลิตขึ้นอยู่กับระยะการเจริญเติบโตของข้าวโพดที่เชื้อเข้าทำลาย (Mikel *et al*., 1981) เมื่อเข้าทำลายในระยะแรกของการเจริญเติบโตทำให้ข้าวโพดมีความสูง ขนาดฝักและน้ำหนักฝักลดลง การแก่ของข้าวโพดช้าลง มีการติดเมล็ดน้อย ข้าวโพดหวานที่เป็นโรคมีผลทำให้จำนวนฝักที่ได้มาตรฐานและน้ำหนักฝักสดลดลง (Gregory and Ayers, 1982) ในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทำให้ผลผลิตลดลง 70-90 เปอร์เซ็นต์ (Genter *et al*., 1973) การศึกษาของ Scott *at el*. (1988) พบว่าผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลดลง 2.4 เปอร์เซ็นต์เมื่อมีต้นเป็นโรคเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ เชื้อไวรัสใบด่างแคระมีพืชอาศัยที่สำคัญหลายชนิด เช่น ข้าวฟ่าง อ้อย และหญ้าชนิดต่างๆ (พิศาล, 2519) นอกจากนี้ยังสามารถถ่ายทอดโรคทางเมล็ดพันธุ์ (Tsai and Falk, 1999) การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเกิดโรคใบด่างแคระในแต่ละระยะการเจริญเติบโตของโพดที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดการโรคด้วยวิธีที่เหมาะสมต่อไป

7. วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

เมล็ดพันธุ์ข้าวโพด

สารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์

เมล็ดพันธุ์ข้าวโพด

สารกำจัดวัชพืชอทราซีน

อุปกรณ์บดตัวอย่างพืช

ผงคาร์โบแรนดัม

ปุ๋ยเคมี

สารเคมีกำจัดวัชพืช

วิธีการ

1. การศึกษาตำแหน่งของใบข้าวโพดที่ปลูกเชื้อต่อการเกิดโรคใบด่าง

วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block มี 5 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ประกอบด้วยระยะการเจริญเติบโตของข้าวโพด V1 V3 V6 V9 V12 V15 VT และ R1 โดยแบ่งเป็น 3 ชุดการทดสอบ

สำหรับการปลูกเชื้อที่ตำแหน่งใบล่าง ใบกลาง และใบส่วนบนของต้น ดำเนินการในสภาพเรือนทดลอง มีขั้นตอนดังนี้

ปลูกข้าวโพดหวานในกระถางที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 40 เซนติเมตร จำนวน 4 ต้นต่อกระถางต่อซ้ำ มี 5 ซ้ำ เตรียมเชื้อสาเหตุโรคใบด่างโดยเก็บตัวอย่างข้าวโพดที่เป็นโรคจากไร่เกษตรกร ตัดใบให้เป็นชิ้นขนาดเล็ก ใช้ชิ้นส่วนของใบข้าวโพด 30 กรัม นำมาบดในสารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ pH 6.9 ปริมาตร 100 มิลลิลิตร โดยใช้เครื่องบดไฟฟ้า เป็นเวลา 1 นาที ปลูกเชื้อให้กับข้าวโพดที่ระยะการเจริญต่างๆ ตามกรรมวิธี โดยวิธีการทำแผลที่ใบด้วยผงคาร์โบแรนดัมแล้วทาด้วยน้ำคั้นของพืชเป็นโรค บันทึกระยะเวลาที่แสดงอาการหลังปลูกเชื้อ ตรวจนับจำนวนต้นเป็นโรค

1.2 การศึกษาระยะการเจริญเติบโตของข้าวโพดต่อการเกิดโรคใบด่าง

วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ประกอบด้วยระยะการเจริญเติบโตของข้าวโพด 5 ระยะ ได้แก่ V1 V3 V6 V9 V12 และกรรมวิธีที่ไม่มีการปลูกเชื้อ ดำเนินการในสภาพแปลงทดลอง ฤดูฝน ปี 2555

ปลูกข้าวโพดพันธุ์นครสวรรค์ 3 ระยะ 75X20 เซนติเมตร ปลูก 2 เมล็ดต่อหลุม จำนวน 6 แถวต่อแปลงย่อย แถวยาว 5 เมตร หลังข้าวโพดงอก 2 สัปดาห์ ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ พร้อมปลูก เมื่อข้าวโพดอายุ 1 เดือน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 21-0-0 อัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ โรยข้างแถวข้าวโพดแล้วกลบดินให้มิด พ่นสารเคมีควบคุมวัชพืชหลังปลูกขณะดินมีความชื้นด้วยอทราซีนอัตรา 200 กรัมต่อไร่ เมื่อข้าวโพดอยู่ในระยะการเจริญต่างๆ จึงปลูกเชื้อลงบนใบข้าวโพดที่อยู่ใน 4 แถวกลาง มีวิธีการเตรียมเชื้อและปลูกเชื้อเช่นเดียวกับการทดลองในข้อ 1 เมื่อข้าวโพดอายุ 80 วัน ประเมินความรุนแรงในการเกิดโรคโดยให้คะแนนการเกิดโรค 1-5 บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต การออกดอก การหักล้มของต้น เก็บเกี่ยวผลผลิตจาก 4 แถวกลาง

การประเมินความรุนแรงในการเกิดโรค

1 = ไม่แสดงอาการ หรือ มีจุดประเหลืองซีดน้อยกว่า 5 % ของพื้นที่ใบ

2 = เกิดจุดประเหลืองซีด 6 - 25% ของพื้นที่ใบ ใบยังมีสีเขียว

3 = ใบด่างที่ใบล่างจนถึงใบกลางลำต้น ระหว่าง 26-50% ของพื้นที่ใบ

4 = ใบด่างเหลือง ตั้งแต่ใบล่างถึงใบยอด ระหว่าง 51-75% ของพื้นที่ใบ

5 = ใบด่างเหลือง ตั้งแต่ใบล่างถึงใบยอด มากกว่า 76% ของพื้นที่ใบ

ระยะเวลาดำเนินการ ตุลาคม 2554 – กันยายน 2555

สถานที่ ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

ตำแหน่งของใบข้าวโพดที่ปลูกเชื้อที่มีผลต่อการเกิดโรค

การปลูกเชื้อโรคใบด่างแคระให้กับข้าวโพดหวานที่ระยะการเจริญต่างๆ พบว่าสามารถทำให้เกิดโรคตั้งแต่ระยะ V1 ถึง V12 เมื่อปลูกเชื้อที่ระยะ V15 VT และ R1 ข้าวโพดไม่แสดงอาการของโรคใบด่าง การปลูกเชื้อลงบนใบที่อยู่ตำแหน่งต่างๆ ของลำต้นทำให้ข้าวโพดมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคแตกต่างกัน การปลูกเชื้อโรคใบด่างลงบนใบที่อ่อนกว่าจะทำให้มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเพิ่มขึ้น กล่าวคือเมื่อมีการปลูกเชื้อลงบนใบล่าง ใบกลาง และใบส่วนบนของต้นในทุกระยะการเจริญมีค่าเฉลี่ยการเกิดโรค 51.7 71.0 และ 78 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ระยะเจริญเติบโตของข้าวโพดที่มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคสูงสุดคือ ระยะ V1 ถึงระยะ V6 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคจะเริ่มลดลงเมื่อมีการปลูกเชื้อตั้งแต่ระยะ V9 ค่าเฉลี่ยระยะเวลาการพักตัวของโรคตั้งแต่ปลูกเชื้อจนถึงเริ่มสังเกตอาการเมื่อมีการปลูกเชื้อที่ตำแหน่งใบล่าง ใบกลาง ใบบน ทุกระยะการเจริญเติบโต ใช้เวลา 14.8 9.3 และ 9.7 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

การปลูกเชื้อโรคใบด่างแคระในแต่ละระยะการเจริญเติบโตต่อผลผลิตข้าวโพด

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ที่มีการปลูกเชื้อที่ระยะการเจริญเติบโต V1 V3 V6 V9 และ V12 มีอายุ 7 14 21 28 และ 38 วันตามลำดับ การปลูกเชื้อในแต่ระยะการเจริญมีผลทำให้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 มีความสูงต้น ความสูงฝัก อายุวันออกดอก ความรุนแรงในการเกิดโรค เปอร์เซ็นต์ต้นหักล้ม และผลผลิต แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) (ตารางที่ 2) การปลูกเชื้อที่ระยะ V1-V12 ข้าวโพดมีอายุวันออกไหม 55.25 - 57.25 วัน โดยเฉพาะเมื่อปลูกเชื้อที่ระยะ V1 และ V3 ทำให้ข้าวโพดมีอายุวันออกไหมและออกดอกตัวผู้มากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่ปลูกเชื้อที่มีอายุวันออกไหมและออกดอกตัวผู้ 54.25 วัน การปลูกเชื้อที่ระยะ V1-V12 ข้าวโพดมีความสูงต้นและความสูงฝักเฉลี่ย 175 และ 100 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่ากรรมวิธีที่ไม่มีการปลูกเชื้อที่ข้าวโพดมีความสูงต้นและความสูงฝักเฉลี่ย 194 และ 113 เซนติเมตร ตามลำดับ การปลูกเชื้อที่ระยะ V1 V3 V6 V9 และ V12 มีคะแนนความรุนแรงในการเกิดโรค 4.25 4.75 5.00 3.87 และ 2.00 เปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่มีการปลูกเชื้อที่มีคะแนนความรุนแรงในการเกิดโรค 1.12 ข้าวโพดที่มีการปลูกเชื้อเมื่ออยู่ในระยะ V3 และ V6 ทำให้มีความรุนแรงในการเกิดโรคมากที่สุด ในสภาพที่มีการปลูกเชื้อที่ระยะ V1 V3 V6 V9 และ V12 ข้าวโพดพันธุ์นครสวรรค์ 3 ให้ผลผลิต 670 612 694 803 และ 905 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ขณะที่กรรมวิธีที่ไม่มีการปลูกเชื้อให้ผลผลิต 1,009 กิโลกรัมต่อไร่ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ที่ปลูกเชื้อในระยะ V3 ทำให้ผลผลิตลดลงมากถึง 38.58 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ระยะ V1 V6 V9 และ V12 ผลผลิตลดลง 32.66 30.59 20.50 และ 9.35 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สอดคล้องกับ Rosenkranz and Scot (1978) ที่รายงานว่าการปลูกเชื้อในระยะแรกของการเจริญเติบโต ระยะ V3 ทำให้ผลผลิตลดลงมากที่สุด ขณะที่

Genter *et al*. (1973) พบว่า การปลูกเชื้อเมื่อข้าวโพดอยู่ในระยะการเจริญ V1 ทำให้ผลผลิตลดลงมากที่สุด ผลการทดลองครั้งนี้ข้าวโพดพันธุ์นครสวรรค์ 3 เริ่มให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเมื่อปลูกเชื้อในระยะการเจริญ V6 การปลูกเชื้อที่ระยะการเจริญ V12 ให้ผลผลิตไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ไม่มีการปลูกเชื้อ

Table 1 Incubation period and percentage of MDM infection of sweet corn inoculated with MDM at various maize growth stages on different leaf position at NSFRC, in 2011.

growth stage	Incubation period (day)			Percent infection		
	Lower leaf	Middle leaf	upper leaf	Lower leaf	Middle leaf	upper leaf
V1	20.4	11.1	9.7	70.0 a	100 a	100 a
V3	16.3	9.0	8.7	85.0 a	100 a	100 a
V6	13.6	8.8	7.8	76.7 a	100 a	100 a
V9	12.0	8.3	10.1	16.7 b	55 b	85 a
V12	11.5	-	12.0	10.0 b	0 c	5 b
mean	14.8	9.3	9.7	51.7	71.0	78.0
cv. (%)				39.7	17.2	13.8

means followed by the same letter are not significantly different at P>0.05 by DMRT

Table 2 Yield, agricultural traits and MDM severity of hybrid maize variety Nakhon sawan 3 inoculated with MDMV at various growth stages at NSFCRC, in 2012.

growth stage	day after planting	agricultural traits				stalk lodge (%)	rating scale	yield (kg/rai)	yield reduction (%)
		day to silk	day to tassel	ear height (cm)	plant height (cm)				
V1	7	57.25 a	56.00 ab	100 ab	172 b	17.6 ab	4.2 b	670 cd	32.7 ab
V3	14	57.50 a	56.25 a	91 b	171 b	30.2 a	4.7 a	612 d	38.6 a
V6	21	55.50 ab	54.50 bc	96 ab	172 b	25.1 a	5.0 a	694 cd	30.6 ab
V9	28	55.25 ab	55.00 abc	104 ab	170 b	3.0 b	3.8 b	803 bc	20.5 bc
V12	38	55.25 ab	55.00 abc	109 a	189 a	1.3 b	2.0 c	905 ab	9.3 c
control		54.25 b	54.25 c	113 a	194 a	3.1 b	1.1 d	1009 a	
mean		55.88	55.17	102	178	13.5	3.5	782	26.3
cv. (%)		2.8	1.9	10.6	5.9	83.7	8.4	11.6	33.4

means followed by the same letter are not significantly different at P>0.05 by DMRT

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1. ระยะการเจริญที่ทำให้ข้าวโพดเกิดโรคเมื่อมีการปลูกเชื้อโรคใบด่างแคระคือ V1 ถึง V12 การปลูกเชื้อที่ระยะการเจริญ V15 VT และ R1 ไม่สามารถทำให้ข้าวโพดเกิดโรค

2. การปลูกเชื้อโรคใบด่างแคระบนใบอ่อนที่อยู่ส่วนบนของลำต้นทำให้ข้าวโพดหวานมีเปอร์เซ็นต์เกิดโรคสูงกว่าการปลูกเชื้อลงบนใบที่อยู่ส่วนล่างของลำต้น และมีระยะเวลาในการพักตัวน้อยกว่า

3. การปลูกเชื้อโรคใบด่างแคระมีผลทำให้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 มีความสูงต้นลดลง การออกดอก ช้าลง และเกิดโรครุนแรงเมื่อปลูกเชื้อที่ระยะการเจริญ V3 และ V6 ผลผลิตลดลงมากเมื่อเป็นโรคที่อายุต่ำกว่า 1 เดือน

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

เป็นข้อมูลในการให้คำแนะนำแก่เกษตรกรในการเฝ้าระวังและการดูแลแปลงปลูกเพื่อป้องกันการแพร่ระบาดของโรคโดยเฉพาะช่วงแรกในระยะแรกของการเจริญเติบโตของข้าวโพด

12. เอกสารอ้างอิง

ธีระ สูตะบุตร 2532. โรคไวรัสและโรคคล้ายไวรัสที่สำคัญในประเทศไทย. หจก. ฟันนี่ พับบลิชชิ่ง. กรุงเทพฯ.

พิศาล ศิริธร. 2519. การเปรียบเทียบไวรัสใบด่างในข้าวโพด ข้าวฟ่าง อ้อย และผลของไวรัสต่อความต้านทานโรคราน้ำค้างของข้าวโพด. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 36 หน้า.

ศิวิไล ลาภบรรจบ. 2551. การระบาดของโรคใบด่างแคระข้าวโพด. Available Source: http://nsfcrcnews.blogspot.com. Mar. 24, 2013.

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.

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.