

การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีบางชนิดต่อโรคใบไหม้แผลใหญ่ของ
ข้าวโพดหวาน



เกศวดี สุขสันติมาศ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของความสมบูรณ์ของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์
สำนักงานบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยแม่โจ้

พ.ศ. 2550

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

สำนักงานบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

ชื่อเรื่อง

การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีบางชนิดต่อโรคใบไหม้แผลใหญ่ของ

ข้าวโพดหวาน

โดย

เกศวดี สุขสันติมาศ

พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประพันธ์ โอสธพันธ์)
วันที่ 12 เดือน ตค พ.ศ. 2550

กรรมการที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรวรรณ ชาลีพรหม)
วันที่ 15 เดือน ตค พ.ศ. 2550

กรรมการที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์นิพนธ์ ไชยมงคล)
วันที่ 18 เดือน 10 พ.ศ. 50

ประธานกรรมการประจำหลักสูตร
(อาจารย์ ดร.เสกสรรค์ อุสสหาดานนท์)
วันที่ 15 เดือน ตค พ.ศ. 2550

สำนักงานบัณฑิตศึกษารับรองแล้ว

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.เทพ พงษ์พานิช)
ประธานคณะกรรมการบัณฑิตศึกษา
วันที่ 16 เดือน ต.ค. พ.ศ. 2550

ชื่อเรื่อง	การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีบางชนิดต่อโรคใบไหม้ แผลใหญ่ของข้าวโพดหวาน
ชื่อผู้เขียน	นางสาวเกศวดี สุขสันติมาศ
ชื่อปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเมลิคพันธุ
ประธานกรรมการที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประพันธ์ โอสถาพันธุ

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีป้องกันและกำจัดโรคใบไหม้แผลใหญ่ (*Exerohilum turcicum*) 3 ชนิด ในข้าวโพดหวาน โดยใช้สารผสมระหว่างโพรฟิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซล สารไมโคลบิวทานิล และสารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ โดยการศึกษาในครั้งนี้ แบ่งเป็น 4 งานทดลองคือ 1) ในการทดลองที่ 1 การศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมีในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคใบไหม้แผลใหญ่ในห้องปฏิบัติการ ณ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ โดยวิธีอาหารพิษ 2) ในการทดลองที่ 2 ศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมีในการควบคุมโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวาน 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ไฮบริดส์-3 และพันธุ์ชูการ์-75 ช่วงฤดูแล้งและฤดูฝน 3) วิเคราะห์สารเคมีตกค้างที่ได้จากผลผลิตฝักสดหลังจากใช้สารเคมี และ 4) ศึกษาผลตอบแทนที่ได้รับจากการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดเชื้อรา

ผลการทดลองที่ 1 พบว่า อัตราความเข้มข้นสูงสุดของสารป้องกันและกำจัดเชื้อราทุกชนิด คือ 0.88, 7.81 และ 112.5 ppm ตามลำดับ แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราสูงสุด ซึ่งแตกต่างจากชุดควบคุม (น้ำกลั่น) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่า สารไมโคลบิวทานิล ที่อัตราความเข้มข้น 0.98 และ 0.49 ppm ไม่มีความแตกต่างทางสถิติจากชุดควบคุม (น้ำกลั่น)

ผลการทดลองที่ 2 ในฤดูแล้ง พบว่า สารไมโคลบิวทานิล อัตราความเข้มข้น 62.50 ppm สามารถยับยั้งการแพร่ระบาดของโรคใบไหม้แผลใหญ่ ในข้าวโพดพันธุ์ไฮบริดส์-3 ได้ดีที่สุด ซึ่งแตกต่างจากกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารเคมี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนสารผสมระหว่างโพรฟิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซล อัตราความเข้มข้น 225 ppm สามารถยับยั้งการแพร่ระบาดของโรคใบไหม้แผลใหญ่ ในข้าวโพดพันธุ์ชูการ์-75 ได้ดีที่สุด ซึ่งไม่มีความแตกต่างจากกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารเคมี สำหรับฤดูฝน พบว่า สารผสมระหว่างโพรฟิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซล อัตราความเข้มข้น 225 ppm สามารถยับยั้งการแพร่ระบาดของโรคใบไหม้แผลใหญ่ในข้าวโพดพันธุ์ไฮบริดส์-3 ได้ดีที่สุด ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารเคมี ส่วนพันธุ์

ซูการ์-75 ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ด้านของผลผลิต พบว่า การใช้สารผสมระหว่าง โพรพิโคนาโซลและไคฟิโนโคนาโซลในข้าวโพดพันธุ์ไฮบริดส์-3 และพันธุ์ซูการ์-75 ให้ผลผลิต น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกสูงสุด ทั้ง 2 ฤดู

ผลการทดลองที่ 3 พบว่า มีสารเคมีตกค้างที่ระดับ 2 ในพันธุ์ไฮบริดส์-3 ในฤดูแล้ง จากการใช้สารผสมระหว่างโพรพิโคนาโซลกับไคฟิโนโคนาโซล อัตราความเข้มข้น 225 ppm ซึ่ง จัดเป็นระดับที่ปลอดภัยของอาหารตามมาตรฐานของโครงการหลวง ส่วนกรรมวิธีอื่นๆ ทั้ง 2 ฤดู ไม่พบสารเคมีตกค้าง

ผลการทดลองที่ 4 พบว่า ในฤดูแล้ง การใช้สารป้องกันและกำจัดเชื้อรา ของทั้ง 2 พันธุ์ ให้ผลตอบแทนไม่คุ้มค่า ส่วนฤดูฝน การใช้สารผสมระหว่างโพรพิโคนาโซลกับไคฟิโนโคนาโซล อัตราความเข้มข้น 150 ppm ให้ผลตอบแทนคุ้มค่ากับทั้ง 2 พันธุ์และการใช้สารผสมระหว่าง ไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ อัตราความเข้มข้น 600 ppm ในฤดูฝนของพันธุ์ไฮบริดส์-3 ให้ผลตอบแทนคุ้มค่ารองลงมา จากการศึกษาดทดลองในครั้งนี้แสดงว่า สารผสมระหว่างโพรพิโคนาโซลกับไคฟิโนโคนาโซล เป็นอีกหนึ่งทางเลือกในระบบการจัดการ โรคพืช หรือ การผลิตข้าวโพดหวานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Title	Effectiveness of Certain Chemicals Against Northern Leaf Blight of Sweet Corn
Author	Miss Keswadee Suksantimas
Degree of	Master of Science in Seed Technology
Advisory Committee Chairperson	Assistant Professor Dr. Praphant Osathaphant

ABSTRACT

In this study, the testing of the efficiency of certain chemicals against northern leaf blight (*Exerohilum turcicum*) in sweet corn involved the use of three types of fungicides consisting of mixture of propiconazole and difenoconazole, myclobutanil, and mixture of myclobutanil and mancozeb. This study was divided into four experiments: 1) study of the efficiency of these fungicides against northern leaf blight as conducted in the laboratory at Maejo University using food poison technique; 2) study of the efficiency of these fungicides to control northern leaf blight in two sweet corn varieties, Hybrix-3 and Sugar-75, during the dry and rainy seasons; 3) study on the analysis of chemical residues fresh husks after spraying of chemicals; and, 4) study of economic returns when farmers applied these fungicides.

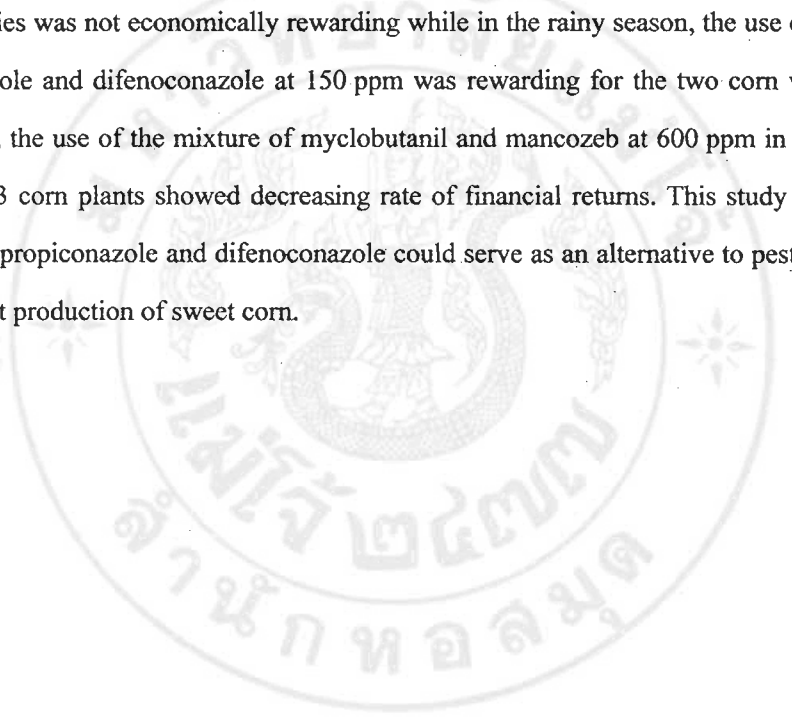
Results from the first experiment showed that higher concentrations of the three types of fungicides (0.88, 7.81 and 112.5 ppm, respectively) indicated higher inhibitory percentage of mycelial growth as compared to the control (sterilized distilled water) with highly significant difference. However, myclobutanil at 0.98 and 0.49 ppm were not significantly different with the control (sterilized distilled water).

In the second experiment that was conducted in the dry season, myclobutanil at 62.50 ppm was found to be most highly inhibitory to northern leaf blight in Hybrix-3 corn variety with a statistically significant difference. On the other hand, the mixture of propiconazole and difenoconazole (225 ppm) was found to be highly inhibitory in Sugar-75 corn variety in comparison with the control although no significant difference was noted. In the rainy season, results showed that mixture of propiconazole and difenoconazole (225 ppm) was highly inhibitory to northern leaf blight disease in Hybrix-3 corn plants, which showed significant difference against the control. Meanwhile, in Sugar-75 corn variety, each of the three types of

fungicides indicated no significant difference on yield component. Nevertheless, using the mixture of propiconazole and difenoconazole in both corn varieties, showed an increase in yield in terms of fresh husk weight for both seasons.

In the third experiment, results showed the detection of two levels of chemical residue when using the mixture of propiconazole and difenoconazole at 225 ppm, which was indicated as a food safety level of Royal Project. For other treatments in both seasons, no chemical residues were found.

For the last experiment, it was found that in dry season, the use of fungicides for both varieties was not economically rewarding while in the rainy season, the use of the mixture of propiconazole and difenoconazole at 150 ppm was rewarding for the two corn varieties. On the other hand, the use of the mixture of myclobutanil and mancozeb at 600 ppm in the rainy season in Hybrix-3 corn plants showed decreasing rate of financial returns. This study showed that the mixture of propiconazole and difenoconazole could serve as an alternative to pest management or for efficient production of sweet corn.



กิตติกรรมประกาศ

กราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประพันธ์ โอสถาพันธุ์ ประธานกรรมการที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรพรรณ ชาลีพรหม และรองศาสตราจารย์นิพนธ์ ไชยมงคล กรรมการที่ปรึกษา ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำในการดำเนินงานทดลอง ตลอดจนตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์อย่างดียิ่ง และกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร. สมบัติ ศรีชูวงศ์ ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย ที่ได้ให้คำแนะนำ จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณบริษัท อาหารสยาม จำกัด (มหาชน) บริษัท ซาโกร (ประเทศไทย) จำกัด บริษัทแปซิฟิคเมคส์ จำกัด บริษัทชินเจนทา ซิดส์ ประเทศไทย จำกัด และ บริษัท ชินเจนทา ครอป โปรเทคชั่น จำกัด ที่ให้ทุนสนับสนุนทุนการวิจัย และที่ขาดไม่ได้ขอขอบคุณคุณไพโรจน์ โกลนิกะพงศ์ ที่ช่วยติดต่อประสานงานกับบริษัทต่างๆ รวมทั้งภาควิชาพืชไร่ และภาควิชาอารักขาพืช คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่กรุณาเอื้อเฟื้อสถานที่ และเครื่องมืออุปกรณ์ที่จำเป็นในห้องปฏิบัติการ ตลอดจนขอขอบคุณครอบครัวมูลมังที่กรุณาเอื้อเฟื้อสถานที่ทำแปลงวิจัย และให้ความช่วยเหลืออย่างดียิ่งระหว่างดำเนินการทดลอง

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และพี่ชาย ที่สนับสนุนค่าใช้จ่ายในการศึกษาเล่าเรียน และขอบคุณทุก ๆ คนในครอบครัวที่คอยเป็นกำลังใจให้ตลอดระยะเวลาในการศึกษา

เกษวดี สุขสันติมาศ

ตุลาคม 2550

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
ABSTRACT	(5)
กิตติกรรมประกาศ	(7)
สารบัญ	(8)
สารบัญตาราง	(10)
สารบัญภาพ	(14)
สารบัญภาพภาคผนวก	(15)
สารบัญตารางภาคผนวก	(17)
บทที่ 1 บทนำ	1
ปัญหาของงานวิจัย	2
วัตถุประสงค์	3
ขอบเขตของงานวิจัย	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 ตรวจสอบเอกสาร	
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวโพด	5
ข้าวโพดหวาน	5
การผลิตและการตลาดข้าวโพดหวาน	6
โรคของข้าวโพด	13
โรคเมล็ดพันธุ์พืช	30
สารป้องกันกำจัดเชื้อรา	32
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	38
อุปกรณ์	38
การทดลองที่ 1 การศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมี 3 ชนิดในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานในห้องปฏิบัติการ	40
การทดลองที่ 2 ศึกษาการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมี 3 ชนิด ในสภาพแปลงทดลองในฤดูแล้งและฤดูฝน	46

การทดลองที่ 3 การศึกษาสารเคมีตกค้างที่วิเคราะห์ได้จากผลผลิตฝักสด หลังจากใช้สารเคมีทั้ง 7 กรรมวิธี ทั้ง 2 พันธุ์ ในฤดูแล้ง และฤดูฝน	50
การทดลองที่ 4 การศึกษาผลตอบแทน (cost/benefit) ที่ได้รับเนื่องจากการใช้ สารเคมีป้องกันและกำจัดเชื้อรา	52
การวิเคราะห์ผลการทดลอง	54
ระยะเวลาและสถานที่ทดลอง	54
บทที่ 4 ผลการวิจัย	55
ทดลองที่ 1 การศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมี 3 ชนิดในการควบคุมเชื้อ สาเหตุโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานในห้องปฏิบัติการ	55
ทดลองที่ 2 ศึกษาการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมี 3 ชนิด ในสภาพ แปลงทดลองในฤดูแล้งและฤดูฝน	63
ทดลองที่ 3 การศึกษาสารเคมีตกค้างที่วิเคราะห์ได้จากผลผลิตฝักสดหลัง จากใช้สารเคมีทั้ง 7 กรรมวิธี ทั้ง 2 พันธุ์ในฤดูแล้งและฤดูฝน	85
ทดลองที่ 4 การศึกษาผลตอบแทน (cost/benefit) ที่ได้รับเนื่องจากการใช้ สารเคมีป้องกันและกำจัดเชื้อรา	87
วิจารณ์ผลการทดลอง	92
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	97
ปัญหาและข้อเสนอแนะ	99
บรรณานุกรม	101
ภาคผนวก ก ภาพแสดงผลการทดลอง	109
1 การคำนวณปริมาณสารเคมีให้ได้อัตราความเข้มข้น ตามต้องการ	123
2 รายละเอียดของสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา 3 ชนิดที่ใช้ ในการทดสอบ	124
3 วิธีการประเมินระดับความรุนแรงโดยให้ระดับคะแนน โรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวาน	127
ภาคผนวก ข ตารางผลการทดลองและผลการวิเคราะห์ทางสถิติ	128
ภาคผนวก ค ประวัติผู้วิจัย	214

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 ลักษณะประจำพันธุ์ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริด 3 และพันธุ์ซูการ์- 75	11
2 ลำดับความสำคัญของลักษณะข้าวโพดหวานถูกผสมในตลาดผักสดและผลิตภัณฑ์แปรรูป	12
3 การเจริญเติบโตของเชื้อรา <i>Exserohilum turcicum</i> บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ผสมสารระหว่างโพรฟิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซล ที่ความเข้มข้นต่างๆ หลังเชื้อเจริญเต็มงานหาคความในหึ่งปฏิบัติการ (ทดสอบครั้งที่ 1)	56
4 การเจริญเติบโตของเชื้อรา <i>Exserohilum turcicum</i> บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ผสมสารไมโคลบิวทานิล ที่ความเข้มข้นต่างๆ หลังเชื้อเจริญเต็มงานหาคความในหึ่งปฏิบัติการ (ทดสอบครั้งที่ 1)	57
5 การเจริญเติบโตของเชื้อรา <i>Exserohilum turcicum</i> บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ผสมสารไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ ที่ความเข้มข้นต่างๆ หลังเชื้อเจริญเต็มงานหาคความในหึ่งปฏิบัติการ(ทดสอบครั้งที่ 1)	58
6 การเจริญเติบโตของเชื้อรา <i>Exserohilum turcicum</i> บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ผสมสารระหว่างโพรฟิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซล ที่ความเข้มข้นต่างๆ หลังเชื้อเจริญเต็มงานหาคความในหึ่งปฏิบัติการ (ทดสอบครั้งที่ 2)	59
7 การเจริญเติบโตของเชื้อรา <i>Exserohilum turcicum</i> บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ผสมสาร ไมโคลบิวทานิล ที่ความเข้มข้นต่างๆ หลังเชื้อเจริญเต็มงานหาคความในหึ่งปฏิบัติการ (ทดสอบครั้งที่ 2)	60
8 การเจริญเติบโตของเชื้อรา <i>Exserohilum turcicum</i> บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ผสมสารไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบที่ความเข้มข้นต่างๆหลังเชื้อเจริญเต็มงานหาคความในหึ่งปฏิบัติการ(ทดสอบครั้งที่ 2)	61
9 การเจริญเติบโตของเชื้อรา <i>Exserohilum turcicum</i> บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ผสมสารระหว่างโพรฟิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซล ที่ความเข้มข้นต่างๆ หลังเชื้อเจริญเต็มงานหาคความในหึ่งปฏิบัติการ(ทดสอบครั้งที่ 3)	62
10 ระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้แผลใหญ่ ของการใช้สารเคมี 3 ชนิดบนข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริด 3 ในอัตราความเข้มข้นและจำนวนครั้งที่ใช้ต่างๆ กัน ในสภาพแปลงทดลองในฤดูแล้งปี พ.ศ. 2549	64

ตาราง

หน้า

11	ค่าเฉลี่ยของระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้แผลใหญ่ในฤดูแล้งของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 โดยใช้สารเคมี 3 ชนิด คือ สารผสมระหว่างโพรพิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซล สารไมโคลบิวทานิล และสารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ	65
12	ค่าเฉลี่ยของระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้แผลใหญ่ในฤดูแล้งของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 โดยใช้สารเคมี 3 ชนิด	66
13	ระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้แผลใหญ่ ของการใช้สารเคมี 3 ชนิดบนข้าวโพดหวานพันธุ์ซูการ์-75 ในอัตราความเข้มข้นและจำนวนครั้งที่ใช้ต่างๆ กัน ในสภาพแปลงทดลองในฤดูฝนปี พ.ศ. 2549	67
14	ค่าเฉลี่ยของระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้แผลใหญ่ในฤดูแล้งของข้าวโพดหวานพันธุ์ซูการ์-75 โดยใช้สารเคมี 3 ชนิด	68
15	ระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้แผลใหญ่ ของการใช้สารเคมี 3 ชนิดบนข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ในอัตราความเข้มข้นและจำนวนครั้งที่ใช้ต่างๆ กัน ในสภาพแปลงทดลองในฤดูฝนปี พ.ศ. 2549	70
16	ค่าเฉลี่ยของระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้แผลใหญ่ในฤดูฝนของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 โดยใช้สารเคมี 3 ชนิด คือ สารผสมระหว่างโพรพิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซล สารไมโคลบิวทานิล และสารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ	71
17	ค่าเฉลี่ยของระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้แผลใหญ่ในฤดูฝนของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 โดยใช้สารเคมี 3 ชนิด	72
18	ระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้แผลใหญ่ ของการใช้สารเคมี 3 ชนิดบนข้าวโพดหวานพันธุ์ซูการ์-75 ในอัตราความเข้มข้นและจำนวนครั้งที่ใช้ต่างๆ กัน ในสภาพแปลงทดลองในฤดูฝนปี พ.ศ. 2549	73
19	ค่าเฉลี่ยของระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้แผลใหญ่ในฤดูฝนของข้าวโพดหวานพันธุ์ซูการ์-75โดยใช้สารเคมี 3 ชนิด คือ สารผสมระหว่างโพรพิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซล สารไมโคลบิวทานิล และสารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ	74

ตาราง

หน้า

20	ค่าเฉลี่ยของระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้แผลใหญ่ในฤดูฝนของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 โดยใช้สารเคมี 3 ชนิด	75
21	ผลของการใช้สารเคมี 3 ชนิด ที่มีต่อผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ที่เป็นโรคใบไหม้แผลใหญ่ ในอัตราความเข้มข้นและจำนวนครั้งที่ใช้ต่างๆ ในสภาพแปลงทดลองในฤดูแล้งปี พ.ศ. 2549	77
22	น้ำหนักของผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ในฤดูแล้ง	78
23	ผลของการใช้สารเคมี 3 ชนิด ที่มีต่อผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ที่เป็นโรคใบไหม้แผลใหญ่ ในอัตราความเข้มข้นและจำนวนครั้งที่ใช้ต่างๆ ในสภาพแปลงทดลองในฤดูฝนปี พ.ศ. 2549	79
24	น้ำหนักของผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ในฤดูฝน	80
25	ผลของการใช้สารเคมี 3 ชนิด ที่มีต่อผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ที่เป็นโรคใบไหม้แผลใหญ่ ในอัตราความเข้มข้นและจำนวนครั้งที่ใช้ต่างๆ ในสภาพแปลงทดลองในฤดูแล้งปี พ.ศ. 2549	81
26	น้ำหนักของผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ในฤดูแล้ง	82
27	ผลของการใช้สารเคมี 3 ชนิด ที่มีต่อผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ที่เป็นโรคใบไหม้แผลใหญ่ ในอัตราความเข้มข้นและจำนวนครั้งที่ใช้ต่างๆ ในสภาพแปลงทดลองในฤดูฝน ปี พ.ศ. 2549	83
28	น้ำหนักของผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ในฤดูฝน	84
29	สารพิษตกค้างที่วิเคราะห์ได้ในผลผลิตฝักสดทั้ง 7 กรรมวิธี ในพันธุ์ไฮบริดส์-3 และพันธุ์ชูการ์-75 ในฤดูแล้งและฤดูฝน โดยใช้ชุดตรวจสอบสำเร็จรูป GT test kit	86
30	ผลตอบแทนที่ได้รับเนื่องจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา 3 ชนิดต่อผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ในสภาพแปลงทดลองในฤดูแล้งปี พ.ศ. 2549	88
31	ผลตอบแทนที่ได้รับเนื่องจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา 3 ชนิดต่อผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ในสภาพแปลงทดลองในฤดูแล้งปี พ.ศ. 2549	89
32	ผลตอบแทนที่ได้รับเนื่องจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา 3 ชนิดต่อผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ในสภาพแปลงทดลองในฤดูฝนปี พ.ศ. 2549	90

ตาราง

หน้า

- 33 ผลตอบแทนที่ได้รับเนื่องจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา 3 ชนิดต่อผลผลิต
ฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ในสภาพแปลงทดลองในฤดูฝน
ปี พ.ศ. 2549

91



สารบัญภาพ

ภาพ		หน้า
1	วงจรการเกิดโรคใบไหม้ผลใหญ่ ที่เกิดจากเชื้อรา <i>Exserohilum</i> spp. Pass	22
2	ลักษณะของเชื้อรา <i>Exserohilum turcicum</i> เชื้อสาเหตุโรคใบไหม้ผลใหญ่ในข้าวโพดหวาน	55
3	การเจริญเติบโตของเชื้อรา <i>Exserohilum turcicum</i> บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ผสมสารไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ ที่ความเข้มข้นต่างๆ (ทดสอบครั้งที่ 2)	61



สารบัญภาพผนวก

ภาพผนวก	หน้า
1 ต้นข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ที่แสดงอาการของโรคใบไหม้แผลใหญ่หลังใช้สารเคมีชนิดต่างๆ ที่อัตราความเข้มข้นที่ 1	110
2 ต้นข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ที่แสดงอาการของโรคใบไหม้แผลใหญ่หลังใช้สารเคมีชนิดต่างๆ ที่อัตราความเข้มข้นที่ 2	111
3 ต้นข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ที่แสดงอาการของโรคใบไหม้แผลใหญ่หลังใช้สารเคมีชนิดต่างๆ ที่อัตราความเข้มข้นที่ 1	112
4 ต้นข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ที่แสดงอาการของโรคใบไหม้แผลใหญ่หลังใช้สารเคมีชนิดต่างๆ ที่อัตราความเข้มข้นที่ 2	113
5 ความสัมพันธ์ในการเกิดโรคใบไหม้แผลใหญ่ในพันธุ์ชูการ์-75 และพันธุ์ไฮบริดส์-3 ที่ปลูกในฤดูแล้ง	114
6 ความสัมพันธ์ในการเกิดโรคใบไหม้แผลใหญ่ในพันธุ์ชูการ์-75 และพันธุ์ไฮบริดส์-3 ที่ปลูกในฤดูฝน	115
7 ความสัมพันธ์ในการเกิดโรคใบไหม้แผลใหญ่หลังใช้สารผสมระหว่างโพรฟิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซลในพันธุ์ชูการ์-75 และพันธุ์ไฮบริดส์-3 ที่ปลูกในฤดูแล้ง	116
8 ความสัมพันธ์ในการเกิดโรคใบไหม้แผลใหญ่หลังใช้สารไมโคลบิวทานิลในพันธุ์ชูการ์-75 และพันธุ์ไฮบริดส์-3 ที่ปลูกในฤดูแล้ง	117
9 ความสัมพันธ์ในการเกิดโรคใบไหม้แผลใหญ่หลังใช้สารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบในพันธุ์ชูการ์-75 และพันธุ์ไฮบริดส์-3 ที่ปลูกในฤดูแล้ง	118
10 ความสัมพันธ์ในการเกิดโรคใบไหม้แผลใหญ่หลังใช้สารผสมระหว่างโพรฟิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซลในพันธุ์ชูการ์-75 และพันธุ์ไฮบริดส์-3 ที่ปลูกในฤดูฝน	119
11 ความสัมพันธ์ในการเกิดโรคใบไหม้แผลใหญ่หลังใช้สารไมโคลบิวทานิลในพันธุ์ชูการ์-75 และพันธุ์ไฮบริดส์-3 ที่ปลูกในฤดูฝน	120

ภาพผนวก

หน้า

- | | | |
|----|--|-----|
| 12 | ความสัมพันธ์ในการเกิดโรคใบไหม้แผลใหญ่หลังใช้สารผสมระหว่าง
ไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบในพันธุ์ทุการ์-75 และพันธุ์ไฮบริดซ์-3
ที่ปลูกในฤดูฝน | 121 |
| 13 | พื้นที่ใบที่เป็นโรคใบไหม้แผลใหญ่ที่ระดับคะแนนต่างๆ | 122 |



สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวก	หน้า
1 ดัชนีการทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ ของการใช้สารเคมี 3 ชนิด บนข้าวโพดหวาน พันธุ์ไฮบริดส์-3 ในอัตราความเข้มข้นและจำนวนครั้งที่ใช้ต่างๆ กัน ในสภาพแปลงทดลองในฤดูแล้ง ปี พ.ศ. 2549	129
2 ค่าเฉลี่ยของดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ในฤดูแล้งของ ข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 โดยใช้สารเคมี 3 ชนิด	130
3 ค่าเฉลี่ยของดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ในฤดูแล้งของ ข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 โดยใช้สารเคมี 3 ชนิด คือ สารผสมระหว่าง โพรพิโคนาโซลกับไดฟีโนโคนาโซล สารไมโคลบิวทานิล และสารผสม ระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ	131
4 ดัชนีการทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ ของการใช้สารเคมี 3 ชนิด บนข้าวโพดหวานพันธุ์ซูการ์-75 ในอัตราความเข้มข้นและจำนวนครั้งที่ ใช้ต่างๆ กันในสภาพแปลงทดลองในฤดูแล้ง ปี พ.ศ. 2549	132
5 ค่าเฉลี่ยของดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ในฤดูแล้งของ ข้าวโพดหวานพันธุ์ซูการ์-75 โดยใช้สารเคมี 3 ชนิด	133
6 ค่าเฉลี่ยของดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ในฤดูแล้งของ ข้าวโพดหวานพันธุ์ซูการ์-75 โดยใช้สารเคมี 3 ชนิด คือ สารผสมระหว่าง โพรพิโคนาโซลกับไดฟีโนโคนาโซล สารไมโคลบิวทานิล และสารผสม ระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ	134
7 ดัชนีการทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ ของการใช้สารเคมี 3 ชนิด บนข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ในอัตราความเข้มข้นและจำนวนครั้งที่ ใช้ต่างๆ กันในสภาพแปลงทดลองในฤดูฝน ปี พ.ศ. 2549	135
8 ค่าเฉลี่ยของดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ในฤดูฝนของ ข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 โดยใช้สารเคมี 3 ชนิด	136
9 ค่าเฉลี่ยของดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ในฤดูฝนของ ข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 โดยใช้สารเคมี 3 ชนิด คือ สารผสมระหว่าง โพรพิโคนาโซลกับไดฟีโนโคนาโซล สารไมโคลบิวทานิล และสารผสม ระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ	137

ตารางผนวก

หน้า

10	ดัชนีการทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ ของการใช้สารเคมี 3 ชนิด บนข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ในอัตราความเข้มข้นและจำนวนครั้งที่ใช้ต่างๆ กัน ในสภาพแปลงทดลองในฤดูฝน ปี พ.ศ. 2549	138
11	ค่าเฉลี่ยของดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ในฤดูฝนของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 โดยใช้สารเคมี 3 ชนิด	139
12	ค่าเฉลี่ยของดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ในฤดูฝนของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 โดยใช้สารเคมี 3 ชนิด สารผสมระหว่างโพรพิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซล สารไมโคลบิวทานิล และสารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ	140
13	ผลของการใช้สารเคมี 3 ชนิด ที่มีต่อผลผลิตฝักสดปอกเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ที่เป็นโรคใบไหม้แผลใหญ่ ในอัตราความเข้มข้นและจำนวนครั้งที่ใช้ต่างๆ ในสภาพแปลงทดลองในฤดูแล้ง ปี พ.ศ. 2549	141
14	น้ำหนักของผลผลิตฝักสดปอกเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ ไฮบริดส์-3 ในฤดูแล้ง	142
15	ผลของการใช้สารเคมี 3 ชนิด ที่มีต่อผลผลิตฝักสดปอกเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ที่เป็นโรคใบไหม้แผลใหญ่ ในอัตราความเข้มข้นและจำนวนครั้งที่ใช้ต่างๆ ในสภาพแปลงทดลองในฤดูแล้ง ปี พ.ศ. 2549	143
16	น้ำหนักของผลผลิตฝักสดปอกเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ในฤดูแล้ง	144
17	ผลของการใช้สารเคมี 3 ชนิด ที่มีต่อผลผลิตฝักสดปอกเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ที่เป็นโรคใบไหม้แผลใหญ่ ในอัตราความเข้มข้นและจำนวนครั้งที่ใช้ต่างๆ ในสภาพแปลงทดลองในฤดูฝน ปี พ.ศ. 2549	145
18	น้ำหนักของผลผลิตฝักสดปอกเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ ไฮบริดส์-3 ในฤดูฝน	146
19	ผลของการใช้สารเคมี 3 ชนิด ที่มีต่อผลผลิตฝักสดปอกเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ที่เป็นโรคใบไหม้แผลใหญ่ ในอัตราความเข้มข้นและจำนวนครั้งที่ใช้ต่างๆ ในสภาพแปลงทดลองในฤดูฝน ปี พ.ศ. 2549	147
20	น้ำหนักของผลผลิตฝักสดปอกเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ในฤดูฝน	148

ตารางผนวก

หน้า

- 21 วิเคราะห์ความแปรปรวนของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อ
Exserohilum turcicum บนอาหาร PDA ที่ผสมสารไมโคลบิวทานิล ระดับ
ความเข้มข้น 0, 15.625, 31.25, 62.5, 125 และ 250 ppm (ทดสอบครั้งที่ 1) 149
- 22 วิเคราะห์ความแปรปรวนของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อ
Exserohilum turcicum บนอาหาร PDA ที่ผสมสารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิล
กับแมนโคเซบระดับความเข้มข้น 0, 225, 450, 900, 1,800 และ 3,600 ppm
(ทดสอบครั้งที่ 1) 149
- 23 วิเคราะห์ความแปรปรวนของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อ
Exserohilum turcicum บนอาหาร PDA ที่ผสมสารผสมระหว่างโทรฟิโคนาโซล
กับไดฟิโนโคนาโซลระดับความเข้มข้น 0, 56.25, 112.5, 225, 450 และ 900 ppm
(ทดสอบครั้งที่ 1) 150
- 24 วิเคราะห์ความแปรปรวนของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อ
Exserohilum turcicum บนอาหาร PDA ที่ผสมสารไมโคลบิวทานิล ระดับ
ความเข้มข้น 0, 0.49, 0.98, 1.96, 3.91 และ 7.81 ppm (ทดสอบครั้งที่ 2) 150
- 25 วิเคราะห์ความแปรปรวนของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อ
Exserohilum turcicum บนอาหาร PDA ที่ผสมสารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิล
กับแมนโคเซบ ระดับความเข้มข้น 0, 7.03, 14.06, 28.13, 56.25 และ 112.5 ppm
(ทดสอบครั้งที่ 2) 151
- 26 วิเคราะห์ความแปรปรวนของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อ
Exserohilum turcicum บนอาหาร PDA ที่ผสมสารผสมระหว่างโทรฟิโคนาโซล
กับไดฟิโนโคนาโซลระดับความเข้มข้น 0, 1.76, 3.52, 7.03, 14.06 และ 28.13 ppm
(ทดสอบครั้งที่ 2) 151
- 27 วิเคราะห์ความแปรปรวนของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อ
Exserohilum turcicum บนอาหาร PDA ที่ผสมสารผสมระหว่างโทรฟิโคนาโซล
กับไดฟิโนโคนาโซลระดับความเข้มข้น 0, 0.05, 0.11, 0.22, 0.44 และ 0.88 ppm
(ทดสอบครั้งที่ 3) 152
- 28 วิเคราะห์ความแปรปรวนระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของ
ข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ครั้งที่ 1 ในฤดูแล้ง 152

ตารางผนวก	หน้า
99	เปอร์เซ็นต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ครั้งที่ 5 ในฤดูฝน 188
100	วิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ในฤดูแล้ง 188
101	น้ำหนักผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ในฤดูแล้ง 189
102	วิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักผลผลิตฝักสดปอกเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ในฤดูแล้ง 189
103	น้ำหนักผลผลิตฝักสดปอกเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ในฤดูแล้ง 190
104	วิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ในฤดูแล้ง 190
105	น้ำหนักผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ในฤดูแล้ง 191
106	วิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักผลผลิตฝักสดปอกเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ในฤดูแล้ง 191
107	น้ำหนักผลผลิตฝักสดปอกเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ในฤดูแล้ง 192
108	วิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ในฤดูฝน 192
109	น้ำหนักผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ในฤดูฝน 193
110	วิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักผลผลิตฝักสดปอกเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ในฤดูฝน 193
111	น้ำหนักผลผลิตฝักสดปอกเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ในฤดูฝน 194
112	วิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ในฤดูฝน 194
113	น้ำหนักผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ในฤดูฝน 195
114	วิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักผลผลิตฝักสดปอกเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ในฤดูฝน 195
115	น้ำหนักผลผลิตฝักสดปอกเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ในฤดูฝน 196
116	อุณหภูมิในอากาศ ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) และความชื้นสัมพัทธ์ (%) ต่อวันประจำเดือนกุมภาพันธ์ 2549 197

ตารางผนวก		หน้า
117	อุณหภูมิในอากาศ ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) และความชื้นสัมพัทธ์ (%) ต่อวันประจำเดือนมีนาคม 2549	199
118	อุณหภูมิในอากาศ ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) และความชื้นสัมพัทธ์ (%) ต่อวันประจำเดือนเมษายน 2549	201
119	อุณหภูมิในอากาศ ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) และความชื้นสัมพัทธ์ (%) ต่อวันประจำเดือนพฤษภาคม 2549	203
120	อุณหภูมิในอากาศ ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) และความชื้นสัมพัทธ์ (%) ต่อวันประจำเดือนมิถุนายน 2549	205
121	อุณหภูมิในอากาศ ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) และความชื้นสัมพัทธ์ (%) ต่อวันประจำเดือนกรกฎาคม 2549	207
122	อุณหภูมิในอากาศ ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) และความชื้นสัมพัทธ์ (%) ต่อวันประจำเดือนสิงหาคม 2549	209
123	อุณหภูมิในอากาศ ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) และความชื้นสัมพัทธ์ (%) ต่อวันประจำเดือนกันยายน 2549	211
124	อัตราความเข้มข้นของสารเคมีชนิดต่างๆ ที่ใช้ในแปลงทดลองปลูก ข้าวโพดหวาน	213

บทที่ 1

บทนำ

ข้าวโพดเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญของโลก สำหรับในประเทศไทย ข้าวโพดมีพื้นที่ปลูกมากเป็นอันดับที่ 2 และมีการส่งเมล็ดพันธุ์เป็นสินค้าออกอยู่ในอันดับแรกของประเทศ (Setboonsang, 1990) และเป็นพืชที่มีการผลิตเมล็ดพันธุ์ เป็นการค้ามากที่สุดของประเทศไทย

ข้าวโพดหวาน (sweet corn: *Zea mays* L.) เป็นพืชที่คนไทยรู้จักกันมานาน แม้ว่าจะมีพื้นที่ปลูก ไม่มากเหมือนข้าวโพดไร่หรือข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ แต่ก็เป็นที่ยอมรับของประชาชน และปลูกประมาณ 65-75 วัน มีความเสี่ยงต่ำ ในขั้นตอนการผลิต ใช้สารเคมีน้อย นอกจากนั้นยังเป็นพืชที่เหมาะสมสำหรับเกษตรกรในชนบท โดยเฉพาะในเขตที่มีชลประทาน กล่าวกันว่าข้าวโพดหวานกำเนิดมาจากการผ่าเหล่า (mutation) ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จากยีนข่ม (dominant gene) ไปเป็นยีนด้อย (recessive gene) การผ่าเหล่านี มีผลให้กระบวนการสังเคราะห์คาร์โบไฮเดรต ในเอนโดสเปิร์ม (endosperm) ซึ่งเป็นส่วนที่เก็บสะสมอาหารของข้าวโพดไม่สมบูรณ์ ซึ่งโดยปกติแล้วในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ คาร์โบไฮเดรตที่สะสมในเอนโดสเปิร์มส่วนใหญ่เป็นพวกแป้ง แต่เมื่อเกิดการผ่าเหล่าขึ้น ขั้นตอนการเปลี่ยนน้ำตาลซูโครสไปเป็นแป้งจะถูกจำกัด คือไม่เกิดกระบวนการเปลี่ยนซูโครสไปเป็นแป้งในเอนโดสเปิร์ม ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ข้าวโพดมีรสหวานมากขึ้น (วันชัย และ สุขพงษ์, 2547) ข้าวโพดหวานเป็นข้าวโพดที่มีลักษณะแปรปรวนมากกว่าข้าวโพดชนิดอื่น ลักษณะที่สำคัญของข้าวโพดหวานคือ เมื่อแก่เมล็ดจะเหี่ยยุ่น (wrinkle) ข้าวโพดชนิดนี้เมื่อมีอายุประมาณ 20 วัน หลังออกดอกเมล็ดจะมีรสหวานกว่าข้าวโพดชนิดอื่นเพราะมียีนด้อย (recessive gene) ควบคุมอยู่ ซึ่งทำให้น้ำตาลเปลี่ยนไปเป็นแป้งช้าๆ (ไสว, 2534) ข้าวโพดหวานเดิมจัดอยู่ใน *Zea mays* var. *saccharata* เพราะในเมล็ดมีน้ำตาลมากเกิดขึ้นเพราะยีน *Su* (sugary) บนโครโมโซมคู่ที่ 4 อยู่ในสภาพด้อยทั้งคู่ แต่ตอนหลังนักพันธุศาสตร์ได้ค้นพบยีน ที่มีผลต่อการสะสมแป้งและน้ำตาลในเมล็ดข้าวโพดหวานอีกหลายยีน (ทวีศักดิ์, 2540)

สำหรับพื้นที่ปลูกข้าวโพดหวานนั้นในปี พ.ศ.2546 มีพื้นที่ปลูกข้าวโพดหวานกว่า 300,000 ไร่ มีความต้องการใช้เมล็ดพันธุ์ประมาณ 400-500 ตัน และได้ผลผลิตรวมเกิน 460,000 ตัน ส่งผลผลิตไปขายต่างประเทศหลายรูปแบบ เช่น บรรจุลงกระป๋อง แบบข้าวโพดหวานตัดเมล็ดแบบครีม ส่วนในแบบแช่แข็งนั้นก็ทั้งแบบฝักและตัดเมล็ด (วีระศักดิ์, 2548) ในปัจจุบันการส่งออกข้าวโพดหวานของไทยขึ้นมาอยู่อันดับ 4 ของโลก ในปี พ.ศ. 2547 สามารถนำเงินตราเข้า

ประเทศสูงถึง 2,500 ล้านบาท การเจริญเติบโตของอุตสาหกรรมข้าวโพดหวานของไทยได้มีมาอย่างต่อเนื่องจนเป็นที่กล่าวถึงกันอยู่เสมอในตลาดข้าวโพดหวานของโลก

ปัญหาของงานวิจัย

การปลูกข้าวโพดหวานโรคเป็นปัจจัยหลักที่สำคัญสำหรับเกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดบางชนิด อาจทำความเสียหายให้แก่ข้าวโพดสูงถึง 100 เปอร์เซ็นต์ มีรายงานว่าโรคข้าวโพดเป็นสาเหตุสำคัญ ของการสูญเสียผลผลิตของข้าวโพดประมาณ 9.4 เปอร์เซ็นต์ ของผลผลิตทั่วโลก (วันชัย และคณะ, 2547) การผลิตข้าวโพดให้ได้ผลผลิตดีและมีคุณภาพสูงนั้น จำเป็นต้องใช้เมล็ดพันธุ์ที่ดี มีศักยภาพในการออกสูง และสามารถเจริญเติบโตเป็นต้นกล้าที่สมบูรณ์และต้องปราศจากเชื้อโรคที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ (seed-borne pathogen) ได้แก่ เชื้อรา แบคทีเรีย ไวรัส และไม่มีการปนเปื้อนจากสัตว์และศัตรูพืชที่กัดกินเมล็ดซึ่งเป็นสาเหตุให้เมล็ดเสื่อมความงอก สำหรับต้นกล้าที่มีการติดเชื้อโรคจะมีผลต่อไปจนถึงแปลงปลูก ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อผลผลิตของข้าวโพด นอกจากนี้ยังทำให้เกิดการแพร่ระบาดของโรคจากแหล่งปลูกไปยังแหล่งอื่นได้อีกด้วย (วันชัย, 2542) มีการรายงานถึงเชื้อราสาเหตุโรคที่ติดมากับเมล็ดข้าวโพดว่ามีผลต่อประสิทธิภาพในการออกของเมล็ดพันธุ์และการเจริญของต้นกล้า เช่น เชื้อรา *Exserohilum turcicum* สาเหตุโรคใบไหม้แผลใหญ่ เป็นเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์และยังเป็น air-borne ด้วย (จิระเดช, 2521) ซึ่งเมื่อนำพันธุ์ข้าวโพดที่ติดเชื้อจากโรคนี้ไปเพาะจะทำให้ข้าวโพดแสดงอาการ คือเป็นแผลรูปรียาว (elliptical shape) กลางแผลเป็นสีเทาหรือสีเขียวจนถึงสีน้ำตาลอ่อนเกิดบนใบและก้านใบอาการครั้งแรกจะมีอาการช้ำน้ำ (water-soaked) แล้วเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลจากนั้นค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีดำทำให้ใบเหี่ยว ความรุนแรงของโรคนี้ขึ้นอยู่กับภูมิอากาศ โรคนี้ทำความเสียหายให้ข้าวโพดมาก เคยมีผู้ศึกษาพบว่าโรคนี้ทำความเสียหายให้แก่ข้าวโพด 40-68 เปอร์เซ็นต์ แต่ก็ยังมีรายงานบางรายงานว่าเสียหายถึง 91 เปอร์เซ็นต์ สำหรับในประเทศไทยโรคนี้ระบาดอย่างกว้างขวางในท้องที่ต่างๆ ที่ปลูกข้าวโพด (จิระเดช, 2521) การศึกษาเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคบนใบข้าวโพดเป็นเรื่องที่น่าสนใจเนื่องจากความสำคัญ เป็นพืชเศรษฐกิจ ในปัจจุบันได้มีเชื้อราชนิดใหม่เกิดขึ้น ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องต้องศึกษาเชื้อราสาเหตุโรคพืชดังกล่าวเพื่อเป็นข้อมูลในการค้นคว้า ทำให้ทราบถึงพิษอาศัยและการอยู่ข้ามฤดูของเชื้อราสาเหตุโรคพืช เพื่อเป็นแนวทางในการป้องกันกำจัดต่อไป

การวิจัยครั้งนี้จึงมีจุดมุ่งหมายที่จะศึกษาความเสียหายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานและการควบคุมโรคโดยใช้สารเคมี โดยคาดหวังว่าจะได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการนำไปใช้เผยแพร่แก่เกษตรกรและผู้ที่เกี่ยวข้องต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาหาเชื้อสาเหตุของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวาน
2. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีบางชนิดที่มีผลต่อการยับยั้งการแพร่ระบาดของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานในห้องปฏิบัติการและในแปลงทดลอง
3. เพื่อตรวจสอบสารเคมีตกค้างในผลผลิตของข้าวโพดหวานซึ่งได้รับการใช้สารเคมีชนิดต่างๆ
4. เพื่อศึกษาผลตอบแทน (cost/benefit) ที่ได้รับเนื่องจากการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดโรคใบไหม้แผลใหญ่ในแปลงทดลอง

ขอบเขตของงานวิจัย

1. ศึกษาเชื้อสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคใบไหม้แผลใหญ่จากใบของข้าวโพดหวาน
2. ศึกษาหาวิธีการควบคุมโรคใบไหม้แผลใหญ่ โดยใช้สารเคมีทั้งในห้องปฏิบัติการและในแปลงทดลอง
3. ตรวจสอบสารเคมีตกค้างในผลผลิตของข้าวโพดหวานซึ่งได้รับการใช้สารเคมีชนิดต่างๆ
4. ศึกษาผลตอบแทน (cost/benefit) ที่ได้รับเนื่องจากการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดเชื้อรา
5. นำข้อมูลการเกิดโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานในแปลงทดลองและปริมาณผลผลิตที่ได้ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมีในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวาน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงเชื้อสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวาน
2. ทราบถึงแนวทางในการป้องกันและกำจัดโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวาน
3. ทราบถึงประสิทธิภาพของสารเคมีในการป้องกันและกำจัดโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานและได้ข้อมูลในการป้องกันและกำจัดโรคที่เป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่มีอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการปลูกข้าวโพด



บทที่ 2

ตรวจเอกสาร

ข้าวโพด (corn ; *Zea mays* L.)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวโพด

ข้าวโพด จัดอยู่ใน Family Poaceae (Rubatzky and Mas, 1997) Sub – family Panicoideae และข้าวโพดอยู่ใน tribe Maydeae ซึ่งพืชนี้มีลักษณะที่สำคัญ คือมีดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่แยก กันแต่อยู่ภายในต้นเดียวกัน ระบบราก (root system) เป็นแบบรากฝอย ลำต้น (stem) มีลักษณะแข็ง ใ้แน่น ไม่กลวง ความสูง 60 เซนติเมตร จนถึงกว่า 6 เมตร ใบ (leafes) ของข้าวโพดมีลักษณะคล้ายใบของพืชตระกูลหญ้าอื่นๆ (ทรงขาว, 2531) ใบประกอบด้วยกาบใบ แผ่นใบ เชื่อมกัน น้ำ และหุใบ ดอกข้าวโพดมีช่อดอกตัวผู้ และตัวเมียอยู่บนลำต้นเดียวกันแต่อยู่คนละแห่ง (monoecious annual) (ไสว, 2534) มีแผ่นใบที่กางสลับบนส่วนของลำต้น ตัวแผ่นใบจะทำมุมกับลำต้นด้วยการยึดของเส้นกลางใบ เพื่อให้ใบได้รับแสงสำหรับใช้ในกระบวนการปรุงอาหาร พันธุ์ข้าวโพดที่ได้รับการปรับปรุงให้มีความทนทานต่ออัตราปลูกสูง มักจะมีลักษณะทรงใบตั้ง (erect leaf) แผ่นใบด้านบนได้พัฒนาให้มีขนเพื่อการเพิ่มพื้นที่ในการดูดรับแสง ส่วนด้านใต้ใบจะเรียบและมีจำนวนปากใบจำนวนมาก ความห่างระหว่างแผ่นใบแต่ละแผ่นจะขึ้นอยู่กับความยาวของปล้อง (internode) ต้นข้าวโพดส่วนใหญ่จะมีลำต้นตั้งตรง (ราเชนทร์, 2539)

ข้าวโพดหวาน

ข้าวโพดหวาน (sweet corn) เป็นข้าวโพดที่ปลูกเพื่อรับประทานฝักสด โดยเฉพาะการเก็บนั้นจะเลือกเก็บในระยะที่ฝักมีน้ำตาลมากที่สุด ไม่อ่อนหรือแก่เกินไป เมื่อได้รับอากาศร้อน น้ำตาลที่อยู่ในเมล็ด จะเปลี่ยนเป็นแป้งโดยง่าย (ทรงขาว, 2531) ข้าวโพดหวาน เป็นข้าวโพดที่มีลักษณะแปรปรวนมากกว่าข้าวโพดชนิดอื่น ลักษณะที่สำคัญของข้าวโพดหวาน คือเมื่อแก่เมล็ดจะเหี่ยวย่น (wrinkle) ข้าวโพดชนิดนี้เมื่อมีอายุประมาณ 20 วัน หลังจากออกดอกเมล็ดจะมีรสหวานกว่าข้าวโพดชนิดอื่นเพราะมียีนด้อย (recessive gene) ควบคุมอยู่ซึ่งทำให้น้ำตาลเปลี่ยนไปเป็นแป้งช้าๆ (ไสว, 2534) ข้าวโพดหวานนั้นเดิมอยู่ใน *Zea mays* var. *saccharata* เพราะในเมล็ดมีน้ำตาลมาก เกิดขึ้นเพราะยีน *Su* (sugary) บนโครโมโซมคู่ที่ 4 อยู่ในสภาพด้อยทั้งคู่ แต่ตอนหลังๆ นักพันธุศาสตร์ได้ค้นพบยีนที่มีผลต่อการสะสมแป้ง และน้ำตาลในเมล็ดข้าวโพดอีกหลายยีน (ทวีศักดิ์, 2540)

Grawood and Creech (1972) พบว่า ยีน *sh2* มีลักษณะเมล็ดเหี่ยวย่นมากที่สุด ซึ่งแสดงว่ามีการสะสมซูโครสมาก จึงเป็นข้าวโพดหวานที่มีความหวานสูง สำหรับความอ่อนนุ่มของเมล็ดข้าวโพดสด ขึ้นกับความหนาบางของเปลือกหุ้มเมล็ด (pericarp)

Flora and Wiley (1974) กล่าวว่า ความหวานเป็นหนึ่งในปัจจัยหลักของรสชาติข้าวโพดหวาน เนื่องจากปริมาณน้ำตาลและแป้งในเมล็ด น้ำตาลที่มีบทบาทต่อความหวานของข้าวโพดหวาน คือ ซูโครส และ ฟรุคโตส อันเป็นผลมาจากการควบคุมยีนด้อยที่แสดงบทบาทต่อขบวนการสังเคราะห์คาร์โบไฮเดรทในเอนโดสเปิร์มไม่สมบูรณ์ทำให้ขั้นตอนการเปลี่ยนน้ำตาลซูโครสไปเป็นแป้งถูกจำกัด จึงเกิดการสะสมน้ำตาลซูโครสภายในเมล็ดมากขึ้นและเมื่อเมล็ดแก่เต็มที่จะมีลักษณะเหี่ยวย่น

การผลิตและการตลาดข้าวโพดหวาน

ฝ่ายถ่ายทอดเทคโนโลยี สถาบันวิจัยพืชไร่ (2543) รายงานว่า ปัจจัยการผลิตในการปลูกข้าวโพดหวานมีความสำคัญมาก เนื่องจากเป็นปัจจัยสำคัญที่สามารถกำหนดความสำเร็จในการปลูกข้าวโพดหวาน ทั้งในด้านคุณภาพและปริมาณของผลผลิตข้าวโพดหวาน ซึ่งประกอบด้วยปัจจัยต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. สภาพดินฟ้าอากาศ

ปลูกแล้วข้าวโพดหวาน สามารถปลูกได้ตั้งแต่เขตหนาว เช่น ประเทศแคนาดา จนถึงเขตร้อน เช่น ประเทศไทย ปลูกได้ในดินเกือบทุกชนิด แต่จะเจริญเติบโตได้ดีในดินร่วน ที่มี การระบายน้ำดี น้ำไม่ท่วมขัง ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ระหว่าง 5.5-6.5 สำหรับดินในประเทศไทยนั้น แทบจะกล่าวได้ว่าสามารถปลูกได้ทุกภาค และปลูกได้ตลอดปี หากมีน้ำเพียงพอ สภาพอากาศปลูกได้ในช่วงอุณหภูมิ 10-40 องศาเซลเซียส แต่อุณหภูมิที่เหมาะสมคือ 27 องศาเซลเซียส และจะไม่เจริญเติบโตถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส หรือสูงกว่า 45 องศาเซลเซียส

2. พันธุ์

พันธุ์ข้าวโพดหวานในปัจจุบันที่เกษตรกรปลูกแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

2.1 พันธุ์ผสมเปิด ได้แก่ พันธุ์ข้าวโพดฮาวายเอียนซูปเปอร์สวีท ซูปเปอร์อาร์โก้ ไทคอมโพสิท ซูปเปอร์สวีท ดี เอ็ม อาร์ และพันธุ์ข้าวเหนียวหวานขอนแก่น เป็นต้น เกษตรกรนิยมปลูกพันธุ์ข้าวโพดหวานเหล่านี้ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ปลูกในปัจจุบัน

2.2 พันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเป็นพันธุ์ลูกผสมเดี่ยวที่ปัจจุบันเกษตรกรปลูกประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ปลูกทั่วประเทศ พันธุ์ลูกผสมที่เกษตรกรนิยมปลูก ได้แก่ พันธุ์

อินทรี-1 อินทรี-2 พันธุ์ไฮบริด-10 หรือหวานน้ำอ้อย พันธุ์ไฮบริด-3 พันธุ์ไฮบริด-5 และพันธุ์ชูการ์-73 หรือหวานโตนด พันธุ์ข้าวโพดหวานเหล่านี้เหมาะสำหรับนำไปบริโภคฝักสด สำหรับพันธุ์ชูการ์-74 หวานน้ำผึ้ง หรือ เอ ที เอส 2 เหมาะสำหรับนำไปแปรรูปในอุตสาหกรรมอาหาร

3. การปลูก

ก่อนปลูกข้าวโพดหวาน เกษตรกรจะต้องแน่ใจว่ามีตลาดรับซื้อที่แน่นอนและควรทยอยปลูกเป็นระยะๆ เพื่อให้มีข้าวโพดหวานออกจำหน่ายอย่างสม่ำเสมอตลอดทั้งปี เกษตรกรควรรู้จักเลือกใช้พันธุ์ที่ดีให้ผลผลิตสูงมีคุณภาพตรงตามความต้องการของตลาดผู้บริโภคฝักสดหรือตามมาตรฐานของโรงงานอุตสาหกรรม และต้องระวังไม่ปลูกคนละประเภทปะปนกัน

3.1 ฤดูปลูก

- ปลูกได้ตลอดทั้งปี ถ้าสามารถให้น้ำชลประทานได้
- เดือนที่เหมาะสมที่สุด ควรอยู่ระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคม ซึ่งเป็นช่วงที่อากาศค่อนข้างเย็น น้ำตาลในเมล็ดจะสลายตัวช้า ทำให้ได้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพดี

3.2 การเตรียมดิน

การเตรียมดินจะเป็นการช่วยกำจัดวัชพืชของข้าวโพด และต่อช่วงที่ตกค้างมาจากฤดูก่อนเป็นการย่อยเศษซากพืชและคลุกเคล้าอินทรีย์วัตถุให้เข้ากันดี อีกทั้งยังเป็นการทำลายโรคและแมลงศัตรูข้าวโพดที่อาศัยในดิน ขณะเดียวกันยังช่วยเสริมให้เมล็ดของข้าวโพดหวานออกอย่างสม่ำเสมอและให้ผลผลิตดี เกษตรกรควรมีการเตรียมดิน ดังนี้

- ไถดะ 1 ครั้ง ตากดินไว้ประมาณ 1-2 สัปดาห์ แล้วทำการไถแปรให้ดินร่วนอีก 1-2 ครั้ง ก่อนการจัดทำร่องปลูกหรือแถวปลูก
- จัดทำร่องปลูกหรือแถวปลูก
- ในบางฤดูที่ฝนตกชุกและดินชื้นแฉะเกินกว่าที่เกษตรกรจะเตรียมดินได้ อาจใช้วิธี การปลูกแบบไม่ไถพรวนได้

3.3 ระยะปลูก

การปลูกข้าวโพดหวานควรใช้อัตราปลูกที่เหมาะสม และจัดระยะระหว่างแถวและระยะระหว่างหลุมให้ต้นข้าวโพดกระจายอย่างเป็นระเบียบและสม่ำเสมอ ในพื้นที่ตามสภาพความอุดมสมบูรณ์ของดิน และสภาพพื้นที่การให้น้ำ อัตราปลูกข้าวโพดหวานที่เหมาะสมสำหรับการบริโภคฝักสดอยู่ในช่วง 6,500-8,500 ต้นต่อไร่ ในการปลูกข้าวโพดหวานควรใช้ระยะปลูก 75x25 เซนติ เมตร หรือระยะ 50x50 เซนติเมตร จำนวน 1 ต้นต่อหลุม ใช้อัตราปลูกเมล็ดพันธุ์ประมาณ 1-1.5 กิโลกรัมต่อไร่

4. การใส่ปุ๋ยและการบำรุงดิน

4.1 การใส่ปุ๋ย

ต้องใส่ให้ถูกทั้งชนิดปุ๋ยและระยะเวลาตามความต้องการของข้าวโพดหวาน ตั้งแต่ระยะเริ่มงอกจนถึงการสร้างช่อดอก สร้างฝักและเมล็ด ฝ่ายถ่ายทอดเทคโนโลยี สถาบันวิจัยพืชไร่ (2543) แนะนำให้ใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 หรือ 46-0-0 อัตรา 25-50 กิโลกรัมต่อไร่ หรือใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในการใส่ปุ๋ยให้กับข้าวโพดหวานควรมีการใส่ปุ๋ย 3 ครั้ง จะทำให้ข้าวโพดหวานให้ผลผลิตและให้คุณภาพของผลผลิตสูงกว่าการใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง ต้องคำนึงถึงชนิดของดินและความอุดมสมบูรณ์ของดิน และปริมาณของปุ๋ยที่จะใส่ในแต่ละครั้ง รวมถึงจำนวนครั้งของการใส่ปุ๋ย

4.2 การบำรุงดิน

การปลูกข้าวโพดหวานต่อเนื่องในที่เดียวกันเป็นเวลานานดินย่อมมีการเสื่อมสภาพทั้งทางเคมีและทางกายภาพ ซึ่งเป็นสาเหตุจำกัดประสิทธิภาพการใส่ปุ๋ย และการสร้างผลผลิตที่สมบูรณ์จึงจำเป็นต้องมีการบำรุงดิน เพราะนอกจากช่วยปรับปรุงสภาพดินทำได้ดังนี้

4.2.1 การใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก เป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยปรับปรุงดิน ทั้งด้านคุณภาพการเสริมธาตุอาหาร และการปรับปรุงคุณภาพดินทางกายภาพ การเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดินจะช่วยเพิ่มความสามารถในการยึดกักธาตุอาหารไม่ให้สูญเสียจากการชะล้างด้วย

4.2.2 การไถกลบต้นและใบของพืชตระกูลถั่วที่ปลูกสลับกับการปลูกข้าวโพดหวานบางช่วงเพื่อการบำรุงดินจะทำให้คุณสมบัติของดินดีขึ้น ขณะเดียวกันยังช่วยลดวงจรการแพร่ระบาดของโรคและแมลงได้อีกด้วย

ประวิตร และคณะ (2541) ได้ศึกษาปัญหาความอุดมสมบูรณ์ของดิน สำหรับงานวิจัยข้าวโพดหวาน พบว่าการใส่ปุ๋ยทางใบ และการตัดยอดตัวผู้ ไม่ได้ทำให้ผลผลิตฝักสดมีความแตกต่างกับการไม่ใส่ปุ๋ยทางใบและไม่ตัดยอดแต่ในกรณีที่มีพืชแสดงอาการอย่างเฉียบพลัน หรือเกิดสภาวะน้ำท่วมขัง จนรากไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ การใส่ปุ๋ยทางใบจะลดความเสียหายให้กับข้าวโพดหวานได้ระดับหนึ่ง

การดูดใช้ธาตุอาหารของข้าวโพด (nutrient absorption of sweet corn)

ธาตุอาหารที่จำเป็น สำหรับข้าวโพดจะประกอบไปด้วยธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ธาตุอาหารรอง ได้แก่ แคลเซียม แมกนีเซียม และซัลเฟอร์ ส่วน จุลธาตุ ได้แก่ เหล็ก ทองแดง แมงกานีส โมลิบดีนัม สังกะสี โบรอน และคลอรีน ความ

ต้องการธาตุอาหารมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของดิน และความอุดมสมบูรณ์พื้นฐานเดิมของดิน ลักษณะภูมิอากาศ และอายุของข้าวโพด รวมทั้งประสิทธิภาพของการใช้ปุ๋ยของพันธุ์ข้าวโพดด้วย ในสภาพที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ผลผลิตของข้าวโพดจะต่ำ และเมื่อมีการใส่ปุ๋ยเพิ่มมากขึ้น จนถึงระดับหนึ่งที่มีความเข้มข้นของปุ๋ยมากเกินไป จะมีผลทำให้ผลผลิตของข้าวโพดลดลงอันเนื่อง จากความเป็นประโยชน์ของธาตุบางชนิดลดลง (ยงยุทธ, 2543)

ปริมาณวิกฤตของธาตุอาหารในข้าวโพด (critical content nutrient of sweet corn)

ข้าวโพดจะมีความต้องการธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม อย่างน้อย ที่สุด ร้อยละ 3.0, 0.25 และ 1.9 ตามลำดับ ถ้าวิเคราะห์ได้ว่าข้าวโพดมีปริมาณธาตุอาหารเหล่านี้ใน ส่วนของเนื้อดินต่ำกว่าจุดวิกฤต ข้าวโพดจะแสดงอาการเมื่อข้าวโพดได้รับธาตุอาหารในปริมาณที่ พอเพียง จะทำให้การเจริญเติบโต และการพัฒนารวมทั้งกระบวนการต่างๆ ของข้าวโพดดำเนินไป ในลักษณะปกติ (ยงยุทธ, 2543)

การให้น้ำ

1. การให้น้ำข้าวโพดหวานที่ปลูกแบบยกร่อง เกษตรกรควรทำการให้น้ำทันที หลังปลูก เพื่อให้เมล็ดข้าวโพดงอกได้อย่างสม่ำเสมอ โดยเปิดน้ำร่องปลูกให้เต็มถึงสันร่องกักน้ำไว้ แล้วปล่อยให้ น้ำซึมเข้าไปในดินอย่างสม่ำเสมอ หลังจากนั้นจนถึงอายุประมาณ 60 วัน ควรให้น้ำทุก 5-7 วัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพดิน และอากาศ ภายหลังจากอายุ 60 วันถึงเก็บเกี่ยว ควรให้น้ำทุก 7-10 วัน แต่ในช่วงออกดอก ออกไหม และระยะติดเมล็ด อย่าให้ต้นข้าวโพดหวานขาดน้ำ

2. การให้น้ำแบบพ่นฝอย เกษตรกรควรให้น้ำทันทีหลังหยอดเมล็ด และให้น้ำทุก 2-4 วัน ให้ทั่วถึงและสม่ำเสมอทั้งแปลง ปริมาณน้ำและความถี่ในการให้น้ำ อาจเปลี่ยนแปลงได้ ขึ้นอยู่กับชนิดของดินและสภาพแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ กระแสลม และปริมาณฝนที่ตก วิธีสังเกต ความต้องการน้ำของข้าวโพดหวาน อาจดูจากอาการที่เหี่ยวของใบ คือถ้าพบเห็นว่าใบข้าวโพด หวานเหี่ยวในตอนกลางวัน แม้ว่าจะสามารถฟื้นตัวในตอนกลางคืนได้ก็ตาม แสดงว่าจำเป็นต้องให้น้ำทันที นอกจากนี้ต้องให้น้ำทันทีหลังใส่ปุ๋ยทุกครั้ง อีกทั้งอย่าปล่อยให้ น้ำท่วมขังในแปลงข้าวโพด หวานนานเกิน 24 ชั่วโมง เพราะจะทำให้ผลผลิตลดลงหรือต้นข้าวโพดอาจถึงตายได้

ตลาดข้าวโพดหวานแปรรูป

ข้าวโพดหวานได้รับการแปรรูปเป็นข้าวโพดบรรจุกระป๋อง ในรูปของเมล็ดข้าวโพด (whole kernel corn) และครีมข้าวโพด (cream style corn) หรือแช่แข็งเป็นข้าวโพดแช่แข็งทั้งฝัก (frozen corn on-cob) และเมล็ดข้าวโพดแช่แข็ง (frozen whole kernel) ตลาดส่งออกข้าวโพดหวานกระป๋องที่สำคัญได้แก่ ประเทศเกาหลีใต้ เยอรมัน อาเจนติน่า ญี่ปุ่น และฮ่องกง ส่วนตลาดส่งออกข้าวโพดหวานแช่แข็งที่สำคัญ ได้แก่ ประเทศเกาหลีใต้ ออสเตรเลีย เบลเยียม และสหรัฐอเมริกา

ราคาข้าวโพดหวาน

ราคาข้าวโพดหวานมีการผันแปรในเรื่องราคาค่อนข้างสูง โดยราคาข้าวโพดหวานที่หน้าไร่จะแปรปรวนอยู่ระหว่าง 0.50-3.00 บาทต่อฝัก หรือ 1.00-6.00 บาทต่อกิโลกรัม แต่ส่วนใหญ่แล้วราคาข้าวโพดหวานจะตกประมาณ 1.00-1.50 บาทต่อฝัก หรือ 2.00-3.00 บาทต่อกิโลกรัม

พันธุ์ชูการ์-75 (บริษัทชินเจนทา ซีดส์, 2550)

ฝักใหญ่ รูปทรงกระบอก ขายได้ทั้งตลาดทานฝักสดและโรงงานแปรรูป ผลผลิตต่อไร่สูง ทรงต้นแข็งแรง ไม่ล้มง่าย ปลายฝักหุ้มเมล็ดดีติดสุดถึงปลาย หวานนาน หวานมากถึง 16 บริกซ์ (Brix) ไหมสีขาว โรงงานแปรรูปนิยม

พันธุ์ไฮบริด-3 (บริษัทแปซิฟิกเมล็ดพันธุ์, 2550)

ฝักมีขนาดใหญ่ ผลผลิตต่อไร่สูง หวาน กรอบ กลิ่นหอม ติดเมล็ดเต็มถึงปลายฝัก เมล็ดเหลืองครีม เปลือกหุ้มเมล็ดบางไม่ติดฟัน

ตาราง 1 ลักษณะประจำพันธุ์ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริด-3 และพันธุ์ชูการ์-75

ลักษณะประจำพันธุ์	ไฮบริด-3	ชูการ์-75
ชนิดยีนควบคุมความหวาน	ซริงแคน 2	ซริงแคน 2
ผลผลิตทั้งเปลือก (กิโลกรัม/ไร่)	3,719	2,500-3,500
ผลผลิตปอกเปลือก (กิโลกรัม/ไร่)	2,553	1,900-2,900
อัตราแลกเนื้อ(%)	35	30-32
วันออกไหม (วัน)	48-50	48
ความสูงต้น (เซนติเมตร)	195	170-200
ความสูงฝัก (เซนติเมตร)	100	70-90
อายุเก็บเกี่ยวหลังออกไหม (วัน)	18	18-20
อายุเก็บเกี่ยวหลังปลูก (วัน)	65-70	72-77
สีไหม	ขาว	ขาว
คุณภาพการชิม	ดีมาก	ดีมาก
ความหวาน (องศาบริกซ์)	ดีมาก	16
ความหนาเปลือกหุ้มเมล็ด	บาง	ปานกลาง
สีเมล็ด	เหลือง	เหลืองครีม
จำนวนแถวเมล็ดต่อฝัก	16-18	14-16
ความยาวฝัก (เซนติเมตร)	20-22	19-21
ความกว้างฝัก (เซนติเมตร)	5.5-6.0	4.7-5.2
ความแข็งแรงของรากและลำต้น	ดีมาก	ดีมาก

ที่มา: วันชัย และคณะ (2547)

ตาราง 2 ลำดับความสำคัญของลักษณะข้าวโพดหวานถูกผสมในตลาดฝักสดและผลิตภัณฑ์แปรรูป^a

ลักษณะ ^b	การแปรรูป			
	ฝักสด	เมล็ดเต็ม	ผสมครีม	ฝักแช่แข็ง
ผลผลิต				
ฝักทั้งเปลือก	1	3	3	2
น้ำหนักเมล็ด	1	3	3	1
ฝักที่ขายได้ต่อไร่	3	2	2	1
ลักษณะของฝัก				
เปลือกหุ้มฝัก	3	2	2	2
ใบธงที่เปลือกฝัก	3	2	2	2
ความยาวฝัก	2	2	2	3
ไหมสีอ่อน	3	2	3	3
การติดเมล็ดที่ปลายฝัก	3	2	2	3
การปอกเปลือกง่าย	1	3	3	3
ลักษณะฝักก่อนปอกเปลือก	3	2	2	3
สีของแกนฝัก	3	3	3	3
ลักษณะของเมล็ด				
ขนาด	2	3	1	2
ความลึก	1	3	2	2
สี	2	3	3	2
ความอ่อนนุ่ม	2	3	2	2
กลิ่น	3	3	2	3
สีของไหม	2	2	2	2
จุดดำที่ข้าวเมล็ด	1	3	2	1

ที่มา: สุขพงษ์ (2544)

a 1 = มีความสำคัญน้อย

3 = มีความสำคัญมาก

b = ลักษณะความสำคัญเท่าๆ กันในทุกๆ ตลาด คือ ความแข็งแรงของต้นกล้า ความสม่ำเสมอ ด้านทานโรคแมลง ด้านทานการหักล้ม ทนทานต่อสภาพแวดล้อม

โรคของข้าวโพด (วันชัยและคณะ, 2547)

โรคเป็นปัจจัยหลักที่สำคัญสำหรับเกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดฝักสด โรคบางชนิดอาจทำความเสียหายให้แก่ข้าวโพดสูงถึง 100 เปอร์เซ็นต์ มีรายงานว่า โรคข้าวโพด เป็นสาเหตุสำคัญของการสูญเสียผลผลิตของข้าวโพดประมาณ 9.4 เปอร์เซ็นต์ของผลผลิตทั่วโลก กรมวิชาการเกษตรได้รวบรวมสาเหตุของโรค ลักษณะอาการ เชื้อสาเหตุ และการป้องกันกำจัดโรคข้าวโพดฝักสด ดังนี้

สาเหตุของโรคสามารถแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ

1. เกิดจากสิ่งมีชีวิต สาเหตุของโรคจากสิ่งมีชีวิต ได้แก่ เชื้อรา แบคทีเรีย ไวรัส การเกิดโรคของข้าวโพดเป็นกระบวนการที่สัมพันธ์กันขององค์ประกอบหลักที่สำคัญ คือ

- พันธุ์ข้าวโพดที่อ่อนแอ
- เชื้อโรคที่รุนแรงมีพาหะในการแพร่พันธุ์
- สภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อโรคแต่ไม่เหมาะสมกับพืช เช่น อุณหภูมิความชื้น ปริมาณน้ำฝน ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ความเป็นกรด-ด่างของดิน การเขตกรรมที่ไม่เหมาะสม การระบายน้ำไม่ดี ปลูกพืชหนาแน่นเกินไป การใส่ปุ๋ยในโตรเจนสูงมาก จนขาดความสมดุล การจัดการเศษซากพืชเป็นโรค ขาดการเติมปุ๋ยอินทรีย์ ที่เป็นแหล่งของจุลินทรีย์ปรปักษ์ต่อโรค

โรคที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตที่พบได้เปลี่ยนแปลงปลูกข้าวโพด ได้แก่ โรคราน้ำค้าง โรคใบไหม้แผลเล็ก โรคใบไหม้แผลใหญ่ โรคราสนิม โรคต้นเน่าจากเชื้อฟิวซาริอัม โรคต้นเน่าจากเชื้อแบคทีเรีย โรคกาบและใบไหม้ (banded leaf and sheath blight) โรคสมิทหรือโรคราเขม่าดำ โรคใบด่าง (maize dwarf mosaic) โรคใบจุดจากเชื้อรา *Bipolaris zeicola* โรคใบจุด โรคใบจุดสีน้ำตาล (brown spot) โรคโคนเน่า (basal stem rot disease) โรคเน่าเกิดจากเชื้อมาโครโฟมินา (charcoal rot) และโรคต้น ฝัก และเมล็ดเน่าเกิดจากเชื้อดีฟิโดเมีย (Diplodia stalk kernel and ear rot)

2. เกิดจากสิ่งไม่มีชีวิต ได้แก่ การขาดความสมดุลของธาตุอาหาร ความเครียดของพืชต่อปริมาณน้ำที่มากเกินไปหรือน้อยไป เช่น ฝนแล้ง น้ำท่วมขัง ความเป็นกรด-ด่างของดินที่ไม่เหมาะสมต่อพืช อุณหภูมิที่สูงหรือต่ำเกินไป มลภาวะของอากาศและน้ำ ผลของการใช้สารกำจัดวัชพืชไม่ถูกต้อง การเขตกรรมที่ไม่ถูกต้อง สำหรับความรุนแรงและความเสียหายขึ้นอยู่กับอายุพืช พันธุ์พืช เมื่อพืชอ่อนแอจากสถานะของสิ่งไม่มีชีวิตต่างๆ เหล่านี้เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้จุลินทรีย์หลายชนิดเข้าทำลายซ้ำเติม และบางครั้งเป็นเหตุให้สับสนกับการพิสูจน์โรคที่เกิดจากเชื้อจุลินทรีย์

จึงต้องอาศัยทักษะและประสบการณ์อย่างมากในการพิสูจน์โรค สำหรับลักษณะอาการ สาเหตุ การแพร่ระบาดและการป้องกันโรคของข้าวโพดที่สำคัญๆ ที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตมีดังนี้

โรคราน้ำค้าง (corn downy mildew)

ลักษณะอาการ

โรคนี้ทำความเสียหายให้แก่ข้าวโพดที่ปลูกในหลายประเทศ สำหรับในประเทศไทยพบครั้งแรกที่ จ.นครสวรรค์ และได้มีการแพร่ระบาดไปในแหล่งปลูกทั่วประเทศ ความเสียหายที่เกิดจากโรคนี้น่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับพันธุ์ อายุพืชขณะเชื้อเข้าทำลาย และสภาพแวดล้อม โรคนี้ทำให้ ผลผลิตลดลง 20-100 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะอาการที่สังเกตได้มี ดังนี้

อาการระยะแรก (local symptom) พบในระยะกล้าซึ่งเป็นระยะที่อ่อนแอที่สุดของข้าวโพด มีจุดสีขาวหรือเหลืองบนใบเลี้ยงและใบจริงสองสามใบแรก จากนั้นจุดนี้จะขยายออกเป็นทางสีขาวลามออกไปยังฐานใบ

อาการระยะที่สอง (systemic symptom) ใบที่ผลิออกมาใหม่จะมีทางสีขาว เขียวอ่อนหรือเหลืองอ่อน เกิดขึ้นจากฐานใบถึงปลายใบ ทางดังกล่าวอาจยาวติดต่อกันไป หรือขาดเป็นช่วงบางครั้งอาจพบลักษณะอาการเป็นพื้นสีขาวจากฐานใบไปยังปลายใบก็มี ในกรณีที่เชื้อราติดมากับเมล็ดจะพบผงสีขาวๆ เป็นจำนวนมากบนใบที่ 1-2 ในเวลาเช้าที่มีอากาศค่อนข้างเย็น ความชื้นสูง ข้าวโพดที่เป็นโรคในระยะที่เป็นต้นกล้าจะแห้งตายในที่สุด ส่วนที่เป็นโรคเมื่อโตแล้วอาจแห้งตายก่อนออกดอกออกฝักโดยเฉพาะพันธุ์ที่อ่อนแอต่อโรคบางต้นที่สามารถออกดอกได้ แต่ก็จะไม่ฝักหรือแม้ว่ามีฝัก ฝักก็ไม่สมบูรณ์ มีเมล็ดจำนวนน้อยหรือไม่มีเมล็ดเลย เมื่อข้าวโพดอายุมากกว่าสามสัปดาห์แล้วจะดำเนินการต่อการเป็นโรค

สาเหตุ

เชื้อรา *Peronosclerospora sorghi*

การแพร่ระบาด

โรคจะเริ่มแพร่ระบาดราวต้นฤดูฝนประมาณเดือนพฤษภาคมไปจนถึงต้นฤดูฝน หากฝนตกต้องตามฤดูกาล อุณหภูมิต่ำและความชื้นสูง มีความสำคัญต่อการเจริญของเชื้อราชนิดนี้มาก ดังจะเห็นได้จากการที่เชื้อราจะสร้าง “คอนนินเดีย” คือสปอร์ ซึ่งมองเห็นเป็นผงสีขาวๆ บนใบข้าวโพด ในเวลาเช้ามีดของคืนที่มีฝนตกและอากาศค่อนข้างเย็น เมื่อคอนนินเดียแก่จะปลิวไปตามลมและแพร่ระบาดไปเข้าทำลายต้นข้าวโพดอื่นๆ ต่อไปแหล่งกำเนิดของเชื้อโรค ที่สำคัญอย่างอื่น

ได้แก่ เชื้อที่ติดไปกับเมล็ดพันธุ์ที่ยังไม่แห้งสนิท เชื้อโรคที่ตกอยู่ในดินหรือที่เกิดอยู่บนพืชอื่น จากการศึกษาพบว่า การแพร่ระบาดของเชื้อโรคมามีแหล่งต่างๆ ดังนี้

- ใบข้าวโพดที่เป็นโรค
- เมล็ดข้าวโพดจากต้นที่เป็นโรค
- พืชอาศัยบางชนิดเช่น ข้าวฟ่าง หญ้าพงหรือแขมหรืออ้อยเลา หรือหญ้าคาหลวง

(*Saccharum spontaneum*) หญ้าแหวนหรือหญ้าหนวดข้าว เชื้อราอาจจะตกค้างอยู่ในดินในรูปของสปอร์ที่มีผนังหนา

การป้องกันกำจัด

1. หลีกเลี่ยงการปลูกในช่วงเวลาที่มีฝนตกชุกความชื้นสูง หมั่นตรวจแปลงกล้า ถ้าพบต้นข้าวโพดที่เป็นโรคให้ถอนเผาทำลายเพื่อป้องกันการระบาด
2. กำจัดพืชอาศัยเพื่อลดการอยู่ข้ามฤดูของเชื้อสาเหตุ
3. ใช้เมล็ดพันธุ์ที่ได้จากต้นที่ไม่เป็นโรคหรือหลีกเลี่ยงการใช้เมล็ดพันธุ์จากแหล่งที่มีโรคระบาดมาทำพันธุ์
4. ใช้เมล็ดพันธุ์ที่ตากแห้งสนิท (ความชื้นประมาณ 10-12 เปอร์เซ็นต์) มาทำพันธุ์ เพื่อป้องกันเชื้อที่ติดมากับเมล็ด จากการทดลอง พบว่า เมล็ดข้าวโพดที่ได้จากต้นที่เป็นโรคเมื่อยังมีความชื้นในเมล็ดสูง (15-20 เปอร์เซ็นต์) จะสามารถถ่ายทอดเชื้อโรคได้
5. ใช้พันธุ์ต้านทาน
6. ใช้สารเคมีเมทาแลกซิล (Apron 35 S.D.) ในอัตรา 7 กรัมต่อน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม คลุกเมล็ดก่อนปลูกสามารถป้องกันโรคนี้ได้ตลอดฤดูปลูก ในแหล่งปลูกข้าวโพดหวานที่ จ.กาญจนบุรี หลังจากคลุกเมล็ดด้วยเมทาแลกซิล เมื่อข้าวโพดงอกอายุ 1 สัปดาห์ และพ่นทุกสัปดาห์จำนวน 4 สัปดาห์

โรคใบไหม้แผลเล็ก (southern leaf blight of corn)

ลักษณะอาการ

ระยะแรกจะเกิดจุดเล็กๆ สีเขียวอ่อนนํ้า ต่อมาจุดจะขยายออกตามความยาวของใบโดยจำกัดด้านกว้างของแผลขนานไปตามเส้นใบ ตรงกลางแผลจะมีสีเทาขอบแผลมีสีน้ำตาล ขนาดของแผลไม่แน่นอน แผลที่ขยายใหญ่เต็มที่มีขนาดกว้าง 6-12 มิลลิเมตร และยาว 6-27 มิลลิเมตร ในกรณีที่ใบข้าวโพดเป็นโรครุนแรงแผลจะขยายตัวรวมกันเป็นแผลใหญ่และทำให้ใบแห้งตายในที่สุด อาการของโรคเมื่อเกิดกับต้นระยะกล้าจะเกิดขึ้นพร้อมๆ กันทุกใบ ใบจะเหี่ยวและ

แห้งตายภายใน 3-4 สัปดาห์ หลังปลูกแต่ถ้าเกิดกับต้นแก่อาการจะเกิดบนใบล่างๆ ก่อน นอกจากจะเกิดอาการบนใบแล้วยังเกิดกับต้น กาบใบ ฟักและเมล็ดอีกด้วย

สาเหตุ

เชื้อรา *Bipolaris maydis* หรือ *Helminthosporium maydis*

การแพร่ระบาด

เชื้อโรคสามารถระบาดจากต้นหนึ่งไปสู่อีกต้นหนึ่งหรือจากที่หนึ่งไปสู่อีกที่หนึ่ง โดยติดไปกับเมล็ดที่เป็นโรค และโดยทางลมหรือฝนนำสปอร์ปลิวไป เชื้อราสามารถมีชีวิตได้ใน ใบข้าวโพดนานถึง 8 เดือน และอยู่ในเมล็ดข้าวโพดได้นานกว่า 1 ปี นอกจากนี้ยังพบว่าหญ้าเดือย เป็นพืชอาศัยของเชื้อรานชนิดนี้

การป้องกันกำจัด

1. ใช้เมล็ดพันธุ์จากต้นที่สมบูรณ์ปราศจากโรค
2. หมั่นตรวจไร่อยู่เสมอ ตั้งแต่ระยะกล้าเมื่อพบต้นเป็นโรคให้ถอนแล้วเผาทำลาย จากนั้นใช้สารเคมีไตรโฟรีน 20 (ซาฟรอล) อัตรา 60 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นจะสามารถ ป้องกันกำจัดโรคได้
3. ในแหล่งที่โรคระบาด ควรหลีกเลี่ยงการปลูกข้าวโพดหวาน ข้าวโพดข้าวเหนียว เพราะเป็นพันธุ์ที่อ่อนแอต่อโรค
4. ทำลายพืชอาศัยของโรค เช่น หญ้าเดือย (*Rottboellia exaltata*)
5. ทำลายเศษเหลือของข้าวโพดหลังเก็บเกี่ยว เพราะเชื้อราสามารถอยู่บนเศษซากของข้าวโพดข้ามฤดูได้

โรคใบจุดจากเชื้อ *Bipolaris zeicola* (northern leaf spot)

ลักษณะอาการ

พบอาการตั้งแต่ใบแรกถึงใบธงแผลเป็นจุดค่อนข้างกลมสีเหลืองหรือสีน้ำตาล ขนาดเล็กมีวงแหวนสีเหลืองล้อมรอบ (halo) ขนาดความกว้างยาวของแผลอยู่ระหว่าง 0.5-4.0 x 0.5-40.0 มิลลิเมตร เมื่อความชื้นสูงแผลขยายใหญ่ เนื้อใบแห้งตาย หูใบแห้ง เชื้อราสร้างสปอร์ผงสีดำจำนวนมาก กาบใบและกาบฝักไหม้แห้ง ฝักเน่า ผลผลิตลดลงประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์

สาเหตุ

เชื้อรา *Bipolaris zeicola*

การแพร่ระบาด

เหมือนกับโรคใบไหม้แผลเล็ก

โรคราสนิม (southern rust)

ลักษณะอาการ

ใบข้าวโพดจะเกิดเป็นตุ่ม ทั้งด้านบนและใต้ใบ ระยะแรกตุ่มจะมีสีน้ำตาลอ่อน ต่อมาจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลดำ ในที่สุดตุ่มจะแตกออกและมีสปอร์ผงสีสนิมเหล็ก ในกรณีที่โรครุนแรงใบจะไหม้และแห้งในที่สุด อาการดังกล่าวนอกจากจะเกิดบนใบแล้วยังพบบนกาบใบและลำต้นของข้าวโพด

สาเหตุ

เชื้อรา *Puccinia polysora*

การแพร่ระบาด

โรคราสนิมจะระบาดปลายฤดูฝนต้นฤดูหนาว ในขณะที่ความชื้นอากาศสูง 95-100 เปอร์เซ็นต์ และมีอุณหภูมิค่อนข้างเย็น ประมาณ 24-28 องศาเซลเซียส สปอร์ (ผงสีสนิมเหล็ก) ที่สร้างขึ้นบนส่วนต่างๆ ของพืชจะปลิวไปโดยลม เมื่อไปตกลงบนข้าวโพดต้นอื่นถ้าสภาพแวดล้อมเหมาะสมสปอร์ก็จะงอกแล้วเข้าทำลายต่อไป เชื้อราสามารถอยู่ข้ามฤดูได้บนเศษซากของพืชและอยู่ในพืชอาศัย

การป้องกันกำจัด

1. หลีกเลี่ยงการปลูกข้าวโพดหวานในแหล่งที่โรคระบาด
2. หมั่นตรวจไร่อยู่เสมอตั้งแต่ระยะกล้าเมื่อเริ่มพบจุดสนิม 3-4 จุดต่อใบ ให้ฉีดพ่นด้วยสารเคมีไดฟีโนโคนาโซล (สกออร์) 25 E.C. หรือ แมบโคเซบ ชนิดใดชนิดหนึ่งในอัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 7 วัน จำนวน 2-4 ครั้ง จะสามารถป้องกันกำจัดโรคได้
3. ฤดูหนาวในแหล่งที่โรคระบาดควรปลูกพันธุ์ต้านทานโรคหรือปลูกพืชอื่นแทนข้าวโพด

โรคสมัทหรือโรคราเขม่าสีดำ (common smut)

ลักษณะอาการ

โรคสมัทหรือมีชื่อเรียกกันทั่วไปว่า โรคราเขม่าสีดำ เป็นโรคที่มีความสำคัญโรคหนึ่งของข้าวโพด พบระบาดทั่วไปในแหล่งที่มีการปลูกข้าวโพดทั่วไป พบในทุกส่วนของพืชที่เป็นเนื้อเยื่อเจริญเซลล์อ่อนบนส่วนต่างๆ ของพืชที่อยู่เหนือดิน ลำต้น ใบ ฟัก และเกสรตัวผู้ เชื้อราจะ

สร้างปมขึ้น ครั้งแรกจะมีขนาดใหญ่สีขาว ต่อมาจะเปลี่ยนเป็นสีดำ เมื่อแก่ปมจะแห้งเป็นผง ผงที่หุ้มปมจะแตกออกปล่อยผงสีดำ คือสปอร์ของเชื้อราภายในออกมา ซึ่งเป็นสาเหตุแพร่ระบาดของโรคในฤดูต่อไป อาการบนใบปกติจะเกิดเป็นปมเล็กๆ โดยทั่วไปมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 0.6-1.2 เซนติเมตร อาการบนส่วนอื่นๆ ของพืชจะเกิดปมมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเกินกว่า 1 นิ้ว บนฝักข้าวโพดส่วนใหญ่จะพบตรงปลายฝักแต่บางครั้งพบบางส่วนของฝักหรือรอบฝัก ข้าวโพดที่แสดงอาการของโรคที่รุนแรง ในระยะกล้าอาจตายหรือแคระแกรนได้ ส่วนข้าวโพดที่เกิดปมบนส่วนที่ต่ำกว่าฝักจะไม่ให้ผลผลิต หรือเชื้อรากระตุ้นให้เกิดฝักเล็กๆ หลายฝัก

สาเหตุ

เชื้อรา *Ustilago maydis*

การแพร่ระบาด

เชื้อราจะสร้างสปอร์ขึ้น ในปมบนส่วนของพืช เมื่ออากาศแห้ง อุณหภูมิ 26-34 องศาเซลเซียส ระยะเวลาจากการเข้าทำลายจนถึงสร้างปมนานตั้งแต่ 1 สัปดาห์ขึ้นไป ตามสภาพแวดล้อมและสปอร์ดำที่แตกออกจากปมจะแพร่กระจายไปโดยลม ฝน น้ำไหล แมลง สัตว์ และติดไปกับเมล็ด เชื้อราสามารถอยู่ข้ามฤดูได้ในปมเก่าๆ ถ้าสภาพแวดล้อมเหมาะสม สปอร์จะงอกและสร้างส่วนที่แพร่พันธุ์ลิวไปโดยลม เมื่อไปตกบนพืชเนื้อเยื่ออ่อน ก็จะเข้าทำลายและแสดงอาการของโรค เชื้อเข้าทำลายพืชได้ทุกระยะของการเจริญเติบโต โดยปกติโรคจะไม่แสดงอาการจนกว่าพืชจะสูงประมาณ 3 ฟุต อาการโรครุนแรงมากถ้าใส่ปุ๋ยไนโตรเจนสูง

การป้องกันกำจัด

1. หมั่นตรวจดูไร่เมื่อพบพืชแสดงอาการรีบเก็บส่วนของพืชที่เป็นโรคไปเผาทำลายก่อนที่ปมจะแตกเพื่อป้องกันการแพร่ระบาดของเชื้อ
2. ปลุกพืชหมุนเวียนในแหล่งที่โรคระบาด ควรปลุกพืชอื่นแทนข้าวโพดอย่างน้อยไม่ต่ำกว่า 1 ปี
3. ใส่ปุ๋ยอินทรีย์บำรุงดินเพื่อให้ข้าวโพดแข็งแรงต้านทานโรคหลีกเลี่ยงการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนปริมาณสูง
4. หลีกเลี่ยงการทำให้เกิดบาดแผลในขณะคายหญ้า พรุนดิน ซึ่งเป็นเหตุให้เชื้อโรคเข้าทำลายได้ง่าย
5. ใช้พันธุ์ต้านทาน

โรคใบจุด (leaf spot)

ลักษณะอาการ

อาการของโรคส่วนใหญ่จะแสดงให้เห็นบนใบ แต่บางครั้งอาจพบบนกาบใบและฝักด้วย ระยะแรกเกิดเป็นจุดเล็กๆ ขนาด 1-2 มิลลิเมตร ต่อมาตรงกลางจุดจะแห้งมีสีเทาหรือน้ำตาลอ่อนขอบแผลสีน้ำตาลแดง ในที่สุดเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลไหม้ขนาด 1 เซนติเมตร มีวงแหวนสีเหลืองล้อมรอบอีกชั้นหนึ่ง พบเมื่ออากาศร้อนชื้น

สาเหตุ

เชื้อรา *Curvularia lutana*

การแพร่ระบาด

เชื้อราสามารถแพร่ระบาดได้โดยลม ฝนหรือติดไปกับเมล็ด และยังพบว่าหูก้าเดือย (*Rottboelliae exaltata*) เป็นพืชอาศัยของเชื้อนี้ ซึ่งอาจเป็นแหล่งเพาะเชื้อที่สำคัญในการแพร่ระบาดของโรคนี้ได้

การป้องกัน

1. ใช้เมล็ดพันธุ์จากต้นที่ปลอดจากโรค
2. ใช้พันธุ์ต้านทานโรคปลูก
3. หลีกเลี่ยงการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนปริมาณสูง และปลูกพืชหนาแน่น

โรคต้นเน่าเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย (bacterial stalk rot)

ลักษณะอาการ

เริ่มพบเมื่อข้าวโพดอายุ 3 สัปดาห์ อาการใบไหม้จากปลายใบเข้ามาที่โคนต่อมาอาการไหม้จะลุกลามเป็นยอดเน่า อาการจะรุนแรงเมื่อพืชออกดอกจนถึงติดฝัก ลำต้นฉ่ำน้ำ อาการมักเกิดตรงบริเวณข้อที่อยู่เหนือดิน ลักษณะเป็นรอยขำมีสีน้ำตาลแดงจนถึงน้ำตาลเข้ม มีน้ำมูกไหลซึม มีกลิ่นเหม็น ในที่สุดต้นจะหักล้มพับ อาการที่เกิดขึ้นมักลุกลามมากกว่า 1 ข้อ

สาเหตุ

เชื้อแบคทีเรีย *Erwinia chrysanthemi*

การแพร่ระบาด

มักระบาดรุนแรงในท้องที่ที่มีระบบการระบายน้ำที่ไม่ดี เชื้อจะอาศัยอยู่บนเศษเหลือของข้าวโพดที่ตกอยู่ในดิน และจะเข้าทำลายข้าวโพดทางรูเปิดตามธรรมชาติ (stomata hydsthode) หรือเข้าทางบาดแผลที่เกิดขึ้นบนใบหรือลำต้น

การป้องกันกำจัด

1. หลีกเลี่ยงการปลูกข้าวโพดหวานและข้าวโพดสายพันธุ์แท้ในแหล่งที่เคยมีโรคระบาด
2. ถอนต้นที่เป็นโรคแล้วเผาทำลายทันทีที่พบ เพื่อป้องกันการแพร่ระบาดไปยังต้นอื่น
3. ปลูกข้าวโพดพันธุ์ต้านทานโรค
4. ควรปลูกข้าวโพดบริเวณที่มีการระบายน้ำดี อย่าปล่อยให้ดินน้ำท่วมขัง หลีกเลี่ยงการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนปริมาณสูง เพิ่มอินทรีย์วัตถุสูงกว่า 1.5 เปอร์เซ็นต์
5. ปลูกพืชหมุนเวียนในแหล่งที่เคยมีโรคระบาด

โรคต้นเน่าเกิดจากเชื้อฟิวซาริอัม (Fusarium stalk rot)

ลักษณะอาการ

โรคนี้จะพบระบาดทั่วไปในแหล่งที่มีการปลูกข้าวโพด มักพบระบาดในระยะที่ข้าวโพดออกดอก และมีอาการรุนแรงมากขึ้น เมื่อข้าวโพดติดฝัก สังเกตพบว่าใบที่เป็นโรคสลดสีเขียวอมเทา ต่อมาจะไหม้แห้งตาย ลำต้นส่วนล่างไม่แข็งแรง มีลักษณะเป็นแผลสีน้ำตาลอ่อนถึงสีน้ำตาลเข้ม บริเวณแผลจะแห้ง ลำต้นแตกหรือหักเป็นฝอย บางครั้งจะพบเส้นใยของเชื้อราสีขาวปกคลุมบริเวณแผลภายในลำต้น (ไส้) จะมีลักษณะเป็นสีชมพูหรือม่วง ต่อมาลำต้นจะกลวงเพราะถูกเชื้อราย่อยสลาย เมื่อถูกลมพัดคั่นหักล้มได้ง่าย

สาเหตุ

เชื้อรา *Fusarium moniliforme*

การแพร่ระบาด

เชื้อราอาศัยบนเศษเหลือของพืชหลังเก็บเกี่ยว เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมเชื้อราจะเข้าทำลายข้าวโพดทางรูเปิดตามธรรมชาติ หรือทางบาดแผลซึ่งเกิดจากแมลง นอกจากนี้ เชื้อรายังอาศัยอยู่บนเมล็ดและฝัก ซึ่งเป็นอีกทางหนึ่งที่เชื้อสามารถแพร่ระบาดไปได้ ในเมล็ดพบว่าเชื้อราสร้างสารพิษที่เมื่อนำไปบริโภคจะเกิดปัญหาสารพิษตกค้างต่อสุขภาพ

การป้องกันกำจัด

1. เผาทำลายเศษซากข้าวโพดหลังฤดูเก็บเกี่ยว
2. หลีกเลี่ยงการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนปริมาณมากและไม่ควรใส่ปุ๋ยโปแตสเซียมน้อยเกินไป

3. ไม่ควรปลูกข้าวโพดให้แน่นมาก เตรียมดินให้มีการระบายน้ำดี
4. ใช้พันธุ์ต้านทาน

โรคใบไหม้แผลใหญ่ (northern leaf blight of corn, NCLB)

เกิดจากเชื้อรา *Exserohilum turcicum* Pass. (Kodsueb et al., 2006)

Classification

Sub-division Pezizomycotina

Class Dothideomycetes

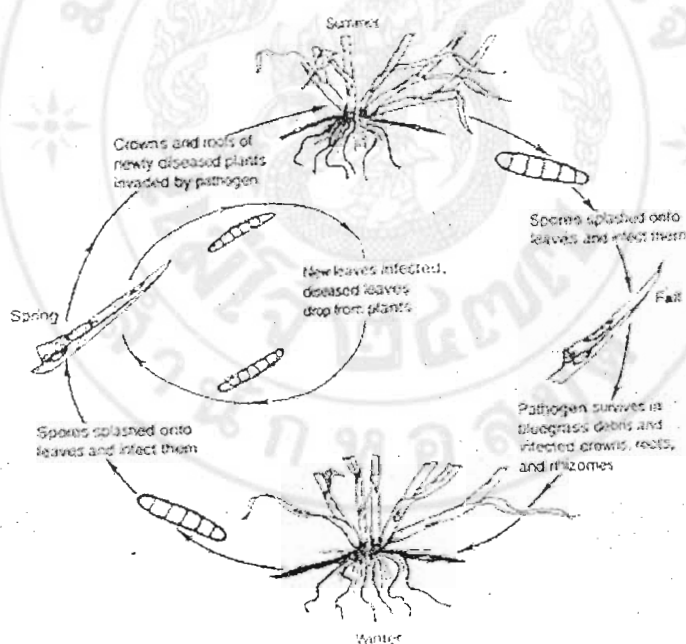
Order Pleosporales

Family Pleosporaceae, Setosphaeria

เมื่อมีการขยายพันธุ์ แบบอาศัยเพศ (sexual stage) จัดอยู่ใน Sub-division Ascomycotina มีชื่อว่า *Setosphaeria turcica* (syn. *Trichometasphaeria turcica*) สปอร์มีสีเขียวอมเทา ยาวเรียวหัวท้ายแหลม ส่วนกลางกว้างโค้งเล็กน้อยแล้วเรียวเข้าหาทางหัวท้าย conidia จะเกิดเดี่ยวๆ บนปลายของก้านชูสปอร์ (conidiophore) (ทวีศักดิ์, ม.ป.ป.) มีผนังกัน 3-8 เซลล์ มีขนาดระหว่าง 20x105 ไมครอน มีฐานสปอร์สีเข้มชัดเจน การงอกออกทางปลายของสปอร์ ก้านชูสปอร์สีเขียวมะกอกมีผนังกัน 2-4 เซลล์ มีขนาดระหว่าง 7-9x150-250 ไมครอน จะยาวกว่าเชื้อรา *Exserohilum species* อื่นๆ sexual stage เกิด pseudothecia รูปร่างกลมสีดำสร้าง asci รูปร่างยาวมีก้านสั้นๆ มี 2-4 ascospore โสไม่มีสี รูปร่างตรง หรือโค้งเล็กน้อยมี 3 septa มีขนาด 13-17 x 42-78 ไมครอน (สมศิริ, 2529) เมื่อนำตัวอย่างโรคมายบ่มที่ความชื้นจะสร้างสปอร์ได้ดี การอยู่ข้ามฤดูในเศษซากพืชเป็นรูปของสปอร์ผนังหนา (chlamydospore) สปอร์สามารถปลิวไปตามลมได้ในระยะไกล เมื่อเข้าทำลายข้าวโพดจะสร้างสปอร์อีกมากมายระบาดยังต้นอื่นๆ ต่อไป (อุดม, 2529) เชื้อราจะสร้างสปอร์บนแผลเก่าๆ และสปอร์ก็จะแพร่ไปโดยลม ฝน เมื่อมีความชื้นสปอร์จะงอกเข้าทำลายใบข้าวโพด และแสดงอาการของโรคในส่วนอื่นๆ ต่อไป สปอร์ของเชื้อจะสร้างขึ้นจำนวนมากภายใต้สภาพความชื้นสูง อุณหภูมิค่อนข้างเย็นระหว่าง 18-27 องศาเซลเซียส แต่ในสภาพตรงกันข้าม คือ แห้งและร้อนจะเป็นตัวสกัดกั้นการเจริญของเชื้อ (Ogliari et al., 2005) ถ้าโรคเข้าทำลายก่อนออกไหมทำให้ผลผลิตลดได้ถึง 50 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าเข้าทำลายหลังออกไหมแล้ว 6 สัปดาห์ มีผลกระทบต่อผลผลิตน้อย

วงจรของโรค

เชื้อรา *Exserohilum turcicum* Leonard & Suggs ทำให้เกิดโรคกับพืชหลายชนิด สามารถอยู่ข้ามฤดูได้ ในเศษซากพืช (Shurtleff, 1980) เมื่อถึงฤดูปลูกในฤดูต่อไปก็จะระบาดเข้าทำลายพืชได้อีกโดย conidia จะงอกเป็น germ tube ที่เซลล์หัวท้ายและเข้าทำลายข้าวโพดทางปากใบ (stomata) และเซลล์ผิวของพืชโดยตรง (direct penetration) เชื้อราสามารถเข้าทำลายภายใน 5 ชั่วโมง และจะแสดงอาการของโรคให้เห็นภายใน 3 วันหลัง (สมศิริ, 2529) โรคนี้จะมีมาก ถ้าอากาศร้อนและชุ่มชื้น เชื้อตัวนี้อยู่ข้ามฤดูในรูป mycelium และ chlamydospore หรืออาจติดอยู่ในซากพืชที่เป็นโรค และอาจติดอยู่บนเมล็ดข้าวโพดเพราะว่า conidia ของเชื้อรานี้เป็นทั้ง air-borne และ seed-borne (จิระเดช, 2521) การศึกษาความเสียหายจากโรคนี้ ในข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมควรทำการประเมินภายใน 3-6 สัปดาห์หลังการออกดอก (Perkins and Pedersen, 1987)



ภาพ 1 วงจรการเกิดโรคใบไหม้แผลใหญ่ ที่เกิดจากเชื้อรา *Exserohilum* spp. Pass

ที่มา: Maloy and Baudoin (2001)

โรคใบไหม้แผลใหญ่ เป็นโรคทางใบที่มีความสำคัญของข้าวโพด โดยมีเชื้อสาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Exserohilum turcicum* Leonard & Suggs หรือ Syn. *Helminthosporium turcicum* Pass. มีรายงานการพบครั้งแรกในประเทศอิตาลีเมื่อปี ค.ศ. 1876 และพบในสหรัฐอเมริกาเมื่อปี

ค.ศ. 1878 เนื่องจากโรคนี้ระบาดสร้างความเสียหายแก่ข้าวโพดในมณฑลทางเหนือของสหรัฐอเมริกา จึงได้ชื่อว่า northern leaf blight of corn อาการโดยทั่วไปของโรคใบไหม้แผลใหญ่ข้าวโพด โดยทั่วไปในระยะแรกๆ จะเป็นบาดแผลเล็กๆ เกิดแผลสีเขียวอ่อนนํ้ามันใบ ถูกลมขยายออกทั้ง ด้านยาวและด้านกว้าง จะยาวเป็นรูปไข่รีคล้ายกระสวย (elliptical shape) ขนาดยาว 2-15 เซนติเมตร บริเวณแผลมีสีเขียวชัดเจน ถึงสีน้ำตาล แผลมักจะเริ่มเกิดที่ใบล่างก่อน เมื่อระบาดรุนแรงใบจะตาย โดยเห็นอย่างชัดเจน เมื่อพื้นที่ใบถูกทำลายมาก ทำให้มีขนาดฝักเล็กเรียวลีบที่ปลาย เมล็ดไม่เต็มฝัก และมีขนาดเล็กกลวง บางครั้งเรียกว่า เกิดการไหม้ของใบ บาดแผลอาจจะเกิดบนเปลือกของฝักแต่ เมล็ดจะไม่ติดโรคนี้ บางครั้งถ้าแผลมีปริมาณมากๆ แผลอาจจะรวมกันเป็นแผลผืนสีน้ำตาลและใน ที่สุดทำลายพื้นที่สีเขียวทั้งหมด จะเกิดได้ทุกส่วนของลำต้นข้าวโพดโดยเฉพาะบนใบ นอกจากนั้น จะพบที่กาบใบ ลำต้น และฝัก ผลผลิตจะกระทบก็ต่อเมื่อใบบนเหนือฝักถูกทำลายหรือเกิดก่อนการ ผสมเกสร แต่มักไม่มีผลอะไร ถ้าแผลเกิดหลังผสมเกสรแล้ว (วันชัย และคณะ, 2547) Fisher et al. (1976) รายงานว่า ถ้าเข้าทำลายพืชก่อนออกดอกทำให้ผลผลิตสูญเสียมาก

ปี พ.ศ. 2517 สาขาโรคพืชไร่ กองวิจัยโรคพืช ดำเนินการระบาดของโรค รุนแรงในเขตท้องที่อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปัจจุบันมีการระบาดของโรค พบในข้าวโพด สายพันธุ์แท้งบางพันธุ์ และถูกผสมที่อ่อนแอต่อโรคนี้ การปลูกข้าวโพดแซมในไม้ยืนต้นเป็นสาเหตุ สำคัญที่ทำให้โรคทางใบระบาดมาก (ชุดิมนต์ และคณะ, 2547)

โรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดที่เกิดจากเชื้อรา *Exserohilum turcicum* เป็นโรค ที่พบทั่วไปตามท้องดินที่มีการปลูกข้าวโพด เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกา อินเดีย ญี่ปุ่น ฟิลิปปินส์ อิสราเอล แอฟริกา และไทย โรคนี้ระบาดในเขตร้อน และเขตอบอุ่น จะเห็นว่าความรุนแรงของโรค นี้ขึ้นอยู่กับภูมิอากาศ โรคนี้ทำความเสียหายให้ข้าวโพดมาก เคยมีผู้ศึกษาว่า โรคนี้ทำความเสียหาย ให้แก่ข้าวโพด 40-45 เปอร์เซ็นต์ แต่ก็ยังมีรายงานบางรายงานว่าเสียหายถึง 91 เปอร์เซ็นต์ ก็มี สำหรับประเทศไทยโรคนี้ระบาดอย่างกว้างขวางในท้องที่ต่างๆ ที่ปลูกข้าวโพด (จิระเดช, 2521)

นอกจากนี้ยังมีรายงานอีกว่าเชื้อรา *Drechslera turcica* ทำให้เกิดความเสียหายขึ้น ในบางท้องที่ในประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งอาจมีความเสียหายถึงร้อยละ 30 ในปี พ.ศ. 2513 เกิด race ใหม่ของเชื้อรา *E. maydis* ระบาดขึ้นโดยสามารถทำลายข้าวโพดพันธุ์ Texas male sterile cytoplasm เสียหายถึง 50 เปอร์เซ็นต์ คิดเป็นมูลค่ามากกว่า 1 พันล้านเหรียญสหรัฐ ทำให้ผลผลิตลดลงมากกว่า 12-15 เปอร์เซ็นต์ (จินตนา, 2531)

เชื้อรา *Bipolaris sorokiniana* ทำความเสียหายมากที่สุดในประเทศญี่ปุ่น โดยทำ ให้เกิดโรค foot rot กับข้าวสาลีในอเมริกาและคานาดา ก็พบว่าการระบาดรุนแรงถึง 70 เปอร์เซ็นต์

ในปี 1950 ประเทศไทย พบว่าเชื้อรา *Bipolaris sorokiniana* ทำความเสียหายให้กับข้าวบาร์เลย์อย่างมากในภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ของเชื้อที่ติดมากับเมล็ดสูงถึง 80 เปอร์เซ็นต์ ในข้าวสาลีก็พบเชื้อราเช่นเดียวกัน แต่ไม่รุนแรงเท่ากับข้าวบาร์เลย์ สามารถเข้าทำลายได้ตั้งแต่ระยะต้นกล้าจนกระทั่งเก็บเกี่ยว (กัญจนา, 2538)

โรคใบไหม้แผลใหญ่ในข้าวโพด มีรายงานว่ามียูในประเทศไทย แต่ยังไม่เคยระบาดรุนแรง ส่วนหนึ่งเป็นเพราะสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมหรือการเปลี่ยนระบบการปลูกซึ่งปัจจุบันมีการปลูกข้าวโพดต่อเนื่อง โรคนี้ในสหรัฐอเมริกาเป็นโรคที่ระบาดมานานแล้ว ในประเทศไทยพบการระบาดที่มีผลกระทบต่อผลผลิตในพื้นที่เพาะปลูกทางภาคเหนือซึ่งมีสภาพอากาศหนาวเย็นและความชื้นสูง ส่วนในเขตภาคกลางก็พบการระบาดกระจายเป็นบริเวณ แต่ยังไม่รุนแรงมากนัก เช่น ในพื้นที่ปลูกจังหวัดปทุมธานีซึ่งเคยเป็นสวนส้มมาก่อนแล้วเกษตรกรหันมาปลูกข้าวโพดหวานกันมาก ในขณะที่ในเขตจังหวัดลพบุรี สระบุรี แทบไม่พบการระบาดเลย ถ้าโรคเข้าทำลายก่อนออกไหมทำให้ผลผลิตลดได้ถึง 50 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าเข้าทำลายหลังออกไหมแล้ว 6 สัปดาห์ มีผลกระทบต่อผลผลิตน้อย (ศิริวุฒิ, 2548)

แสงแข และคณะ (2544) ได้ศึกษาโรคและแมลงศัตรูพืชที่สำคัญของข้าวโพดหวาน พบว่า โรคราน้ำค้าง และโรคใบไหม้แผลเล็ก เป็นโรคที่ทำความเสียหายให้แก่ข้าวโพดหวานมากที่สุด สำหรับแมลงศัตรูที่สำคัญได้แก่ หนอนเจาะฝักข้าวโพด (corn earworm) และเพลี้ยอ่อนข้าวโพด (corn leaf aphid) ซึ่งสามารถแก้ไขได้โดยการคลุกสารเคมีกับเมล็ดเพื่อแก้โรคเชื้อราและการฉีดสารเคมีเพื่อกำจัดแมลง

Dematiaceous Hyphomycetes เป็นเชื้อราที่มีความสำคัญ ทำความเสียหายแก่พืชสำคัญทางเศรษฐกิจ เช่น ข้าว ข้าวโพดและพืชวงศ์หญ้าหลายชนิด (Ou, 1985; Mcgee, 1988) ทำให้เกิดโรคใบไหม้และใบจุดในข้าวโพดและวัชพืชต่างๆ โดยการสร้างสารพิษ (toxin) และสารชนิดอื่นหลายชนิด (Sivanesan, 1987)

Alcorn (1991) ได้ศึกษาเชื้อรา *Bipolaris*, *Curvularia* และ *Exserohilum* ชนิดใหม่หลาย species รวมทั้ง perfect stage ของราดังกล่าวในประเทศไทย และ Sontirat et al. (2000) ได้ศึกษาอนุกรมวิธาน และต้นฐานวิทยาของเชื้อราหลายชนิดที่ทำลายวัชพืช ได้แก่ *Alternaria zinniae*, *Curvularia trifolii*, *Bipolaris indica*, *Exserohilum rostratum* และ *Pyricularia grisea* เป็นต้น

การงอกและการเข้าทำลายตลอดจนลักษณะอาการของโรค

ในประเทศไทยและต่างประเทศ มีการรายงานเกี่ยวกับการเจริญของเชื้อรา *Exserohilum turcicum* ในข้าวโพดหวาน จากการศึกษาพบว่า โรคใบไหม้แผลใหญ่จะเกิดได้ทุกส่วนของลำต้นข้าวโพดโดยเฉพาะบนใบ (Fisher et al., 1976) อาการครั้งแรกจะมีอาการช้ำน้ำ (water-soaked) แล้วเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล จากนั้นค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีดำทำให้ใบเหี่ยว ถ้าสภาพแวดล้อมเหมาะสมเชื้อราจะสร้าง conidia ภายในบริเวณกลางแผลเห็นเป็นสีดำได้ชัด เชื้อจะเจริญอยู่ในชั้น mesophyll layer เชื้อตัวนี้มีด้วยกันหลาย race แต่ละ race จะเฉพาะเจาะจงต่อพืชอาศัยมาก เช่น race ของข้าวโพดจะไม่เข้าทำลายหญ้าชูดาน และในทำนองเดียวกัน race ของข้าวฟ่างและหญ้าชูดานจะไม่เข้าทำลายข้าวโพดเช่นกัน เชื้อนี้มีชื่อในระยะ perfect stage ว่า *Trichometasphaeria turcica* (จิระเดช, 2521) นอกจากนั้นจะพบที่กาบใบ ลำต้น และฝัก โดยเกิดเป็นแผลมีขนาดใหญ่สีเทาหรือสีน้ำตาลแผลเป็นรูปรียาว มีลักษณะยาวตามใบ หัวท้ายเรียวคล้ายรูปกระสวย แผลมีขนาดระหว่าง 2.5-20 เซนติเมตร แผลที่เกิดบนใบอาจเกิดเดี่ยวๆ หรือหลายแผลซ้อนร่วมกันขยายเป็นขนาดใหญ่ ถ้าแผลขยายรวมกันมากๆ จะทำให้ใบแห้งตายได้ หากเชื้อราเข้าทำลายลำต้นในพันธุ์ที่อ่อนแอจะเน่าตายได้ ในสภาพไร่พบที่ส่วนล่างของข้าวโพดก่อนแล้วอาการของโรคจะพัฒนาไปส่วนบนของต้นข้าวโพด เมื่อมีความชื้นสูงเชื้อราสร้างสปอร์สีดำบนแผลและขยายออกเห็นเป็นวงชั้น โรคนี้พบได้ตลอดฤดูเพาะปลูก พันธุ์อ่อนแอหากอาการรุนแรงทำให้ผลผลิตลดลงได้ ถ้าเข้าทำลายพืชก่อนออกดอกทำให้ผลผลิตสูญเสียมาก แต่ถ้าเข้าทำลาย 6-8 สัปดาห์หลังจากข้าวโพดออกดอกแล้วไม่มีผลกระทบต่อผลผลิต (Fisher et al., 1976) เมื่อความชื้นสูงและอากาศเย็นประมาณ 18-27 องศาเซลเซียส (อุดม, 2529) มีความชื้นสัมพัทธ์ 90-100 เปอร์เซ็นต์ (สมศิริ, 2529) ความเป็นกรดเป็นด่าง ที่เหมาะสม คือ 5.6-6.4 (จิระเดช, 2521) โรคแพร่ระบาดได้ดี

สุกัญญา และคณะ (2550) ได้ศึกษาเชื้อราที่แยกได้จากใบข้าวโพดที่เป็นโรคใบไหม้แผลใหญ่ซึ่งเก็บจากพื้นที่ปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือโดยวิธี tissue transplanting method จำนวน 8 ไอโซเลต และนำมาศึกษาทางชีวโมเลกุลเพื่อบ่งชี้ชนิดของเชื้อรา เนื่องจากการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาเพียงอย่างเดียวอาจทำให้การบ่งชี้ผิดพลาดได้ โดยทำการสกัดดีเอ็นเอและเพิ่มปริมาณชิ้นส่วน ITS1-5.8S-ITS2 rDNA แล้วนำไปหาลำดับนิวคลีโอไทด์ นำข้อมูลที่ได้ไปเปรียบเทียบความคล้ายคลึง กับลำดับนิวคลีโอไทด์ที่มีอยู่แล้วในฐานข้อมูล GenBank จากนั้นสร้างต้นไม้ความสัมพันธ์โดยอาศัยข้อมูลลำดับนิวคลีโอไทด์ของชิ้นส่วน ITS1-5.8S-ITS2 rDNA จากทั้ง 8 ไอโซเลต ที่ศึกษาและจากสิ่งมีชีวิตอื่นในฐานข้อมูล พบว่าเชื้อราทั้ง 8 ไอโซเลตที่แยกได้จากใบข้าวโพดที่มาจากต่างพื้นที่นี้ จัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน และมีความใกล้เคียงกับเชื้อรา

Exserohilum turcicum มากที่สุด ดังนั้นด้วยวิธีนี้อาจบ่งชี้ได้ว่าเชื้อราทั้ง 8 ไอโซเลต ที่ศึกษานี้เป็นเชื้อรา *E. turcicum* จริงและจากการทดสอบความสามารถ ในการทำให้เกิดโรคในข้าวโพดของทั้ง 8 ไอโซเลต พบว่ามีเพียง 1 ไอโซเลต ที่ไม่ทำให้เกิดโรคในข้าวโพดสายพันธุ์ที่ใช้ทดสอบ

เลขา และคณะ (2543) ได้ศึกษาเชื้อราโรคพืชและราชนิดอื่นๆ บนข้าวโพด ข้าว และหญ้าหลายชนิดจากแหล่งต่างๆ โดยใช้วิธี tissue transplanting method พบเชื้อราจำนวน 19 ชนิด ได้แก่ *Alternaria* sp., *Arthrrium* sp., *Beltrania rhombica*, *Bipolaris maydis*, *Curvularia akaiensis*, *C. eragrostidis*, *C. lunata*, *C. pallescens*, *Curvularia* spp., *Drechslera australiensis*, *D. bicolor*, *D. carbonum*, *D. hawaiiensis*, *D. oryzae*, *D. turcica*, *Drechslera* spp., *Magnaporthe grisea*, *Nigrospora* spp. และ *Nodulosporium* sp.

สุทธิพงศ์ (2547) ได้คัดเลือกเชื้อราเอนโดไฟต์จากใบข้าวโพดสำหรับควบคุมโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดด้วย Triple Surface Sterization Technique ได้เชื้อราเอนโดไฟต์ทั้งสิ้น 283 ไอโซเลต จำแนกได้ 30 taxa ได้แก่ *Acremonium* sp., *Alternaria* sp. 1, *Alternaria* sp. 2, *Curvularia* sp. 1, *Curvularia* sp. 2, *Fusarium* sp. 1, *Fusarium* sp. 2, *Colletotrichum* sp. 1, *Colletotrichum* sp. 2, *Colletotrichum* sp. 3, *Colletotrichum* sp. 4, *Nigrospora* sp., *Pestalotiopsis* sp., *Phomopsis* sp., *Humicola* sp., *Aspergillus* sp. และ *Mycelia Sterilia* (เชื้อราที่ไม่สร้างสปอร์) จำนวน 6 กลุ่ม *Xylaria* spp. จำนวน 7 กลุ่ม และเชื้อรา Ascomycetes จำนวน 1 กลุ่ม ทำการทดสอบความสามารถของเชื้อราเอนโดไฟต์ที่แยกได้ ในการเป็นปฏิปักษ์ต่อเชื้อรา *E. turcicum* ด้วย Dual Culture Technique พบว่าเชื้อรา *Ascremonium* sp. และเชื้อรา *Phomopsis* sp. มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุได้ดีที่ 64.70% เท่ากัน รองลงมาคือเชื้อรา *Curvularia* sp. 2 และเชื้อรา *Mycelia Sterilia* 1 ยับยั้งได้ 60.70% และ 59.09% ตามลำดับ นำเชื้อราเอนโดไฟต์ที่คัดเลือกได้จากห้องปฏิบัติการ 5 ชนิด ซึ่งให้เปอร์เซ็นต์ในการยับยั้งเชื้อราสาเหตุสูงมาทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพด ด้วยการแช่เมล็ดข้าวโพดใน spore suspension ของเชื้อราเอนโดไฟต์ ผลปรากฏว่าข้าวโพดที่แช่ใน inoculum ที่มีเชื้อรา *Acremonium* sp. แสดงระดับความเสียหายต่ำที่สุด รองลงมาคือแช่ใน inoculum ที่มีเชื้อรา *Alternaria* sp. 1 และที่มีเชื้อรา *Nigrospora* sp. ตามลำดับ สำหรับกรรมวิธีที่ใช้การฉีดพ่นด้วย spore suspension ของเชื้อราเอนโดไฟต์ก่อนและหลังทำการปลูกเชื้อราสาเหตุ ลงบนข้าวโพดอายุ 3 สัปดาห์ พบว่าในกรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วยเชื้อรา *Acremonium* sp. ทั้งก่อนและหลังปลูกเชื้อราสาเหตุแสดงระดับความเสียหายต่ำที่สุด รองลงมาคือกรรมวิธีที่พ่นด้วยเชื้อรา *Alternaria* sp. 1, *Curvularia* sp. 2 และ *Nigrospora* sp. ตามลำดับ โดยทุกกรรมวิธีให้ผลใกล้เคียงกัน ไม่แตกต่างทางสถิติแต่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การถ่ายทอดลักษณะความต้านทานโรคใบไหม้แผลใหญ่

ความต้านทานโรคของพืชเป็นลักษณะทางพันธุกรรมที่สามารถถ่ายทอดไปยังรุ่นลูกในชั่วต่อไปได้ (inheritance) และทำการผสมพันธุ์และคัดพันธุ์ต้านทานจากแหล่งความต้านทานโรคที่เป็นแหล่งพันธุกรรมจากท้องที่ต่างๆ นอกจากนี้ในระหว่างการวิจัยคัดพันธุ์ต้านทานโรคก็มักจะพบการเกิดสายพันธุ์ใหม่ๆ ของเชื้อสาเหตุโรคควบคู่กันไป และลักษณะทางสรีรวิทยาหรือความรุนแรงในการทำให้เกิดโรคของเชื้อสายพันธุ์ใหม่นี้ก็สามารถถ่ายทอดทางพันธุกรรมของเชื้อได้เช่นกัน แสดงว่าในระหว่างการปรับปรุงพันธุ์พืชให้ทนทานต่อเชื้อและมีการเจริญเติบโตที่ดีขึ้น ส่วนเชื้อโรคก็มีการพยายามปรับตัวให้สามารถใช้อาหารจากพืชและเพื่อความอยู่รอดของตนเองไปด้วยเช่นกัน (พรทิพย์, 2533)

ยีนที่ควบคุมความต้านทานต่อเชื้อรา *Exserohilum turcicum* ในข้าวโพดเป็นทั้งลักษณะความต้านทานทางคุณภาพ และลักษณะความต้านทานทางปริมาณ ยีนที่ควบคุมลักษณะความต้านทานทางคุณภาพ เช่น Ht_1 , Ht_2 , Ht_3 , HtM and HtN (Gevers, 1975) ซึ่งเป็นการข้ามแบบไม่สมบูรณ์ (partial dominant) แต่ก็มีตัวอย่างของยีนด้อยที่ควบคุมลักษณะความต้านทานในข้าวโพดพันธุ์ตั้งคราะห์ (Carson, 1995) นอกจากนี้ Dunn and Namm (1970) กล่าวว่า ลักษณะความต้านทานโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวาน ควบคุมโดยยีนข้าม Ht ระดับความต้านทานต่อโรคจะเพิ่มตามจำนวนของยีนข้าม เมื่อพืชมีโครโมโซม 1, 2 และ 3 ชุด ตามลำดับ

Ojulong et al. (1996) ได้ผสมพันธุ์ข้าวโพด แบบผสมพบกันหมดเพื่อวิเคราะห์หาปฏิกริยาของเชื้อรา *Exserohilum turcicum* ในข้าวโพดสายพันธุ์ปลูกและพืชผสมข้าม พบว่าสายพันธุ์ปลูก (cultivar) มีความต้านทานต่อโรคใบไหม้สูงสุด และถูกผสมเดี่ยวมีความต้านทานสูงกว่าถูกผสมคู่ และอัตราการถ่ายทอดทางพันธุกรรมสูงในข้าวโพดถูกผสมทั้งสองแบบ ยีนที่ควบคุมความต้านทานเป็นแบบยีนหลายคู่ (polygenic resistance)

การป้องกันกำจัดโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวาน (ศิริวุฒิ, 2548)

1. การเกษตรกรรมที่ดี เช่น การกำจัดวัชพืช มีข้อดีคือลดปริมาณเชื้อโรคลงเนื่องจากโรคบางชนิดมีพืชอาศัยมากมายโดยเฉพาะวัชพืช ส่วนข้อดีอีกอย่าง คือ ช่วยทำให้สภาพการระบายอากาศดีขึ้น ลดการสะสมของความชื้น เนื่องจากเชื้อโรคหลายชนิดโดยเฉพาะเชื้อโรคใบไหม้แผลใหญ่นี้จะแพร่ได้ดีเมื่อความชื้นสูงและอุณหภูมิต่ำ เชื้อนี้เป็นทั้ง air-borne และ seed-borne ดังนั้นถ้าความชื้นสูง การที่เชื้อจะเข้าทำลายนั้นได้ง่าย และในการทำการปลูกข้าวโพดแต่ละแห่งนั้น ต้อง

ตรวจดูความสมบูรณ์ของดินที่มีอยู่ในดินด้วย ถ้าบริเวณใดมีโปแตสเซียมน้อยและไนโตรเจนมาก จะทำให้ข้าวโพดอยู่ในสภาพที่อ่อนแอต่อโรค

2. การใช้สารคลุกเมล็ดป้องกันเชื้อที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ก่อนที่จะทำการปลูก จะช่วยลดความเสียหายของต้นกล้าข้าวโพดได้มาก

3. การปลูกพืชหมุนเวียน โดยการปลูกสลับระหว่างข้าวโพดกับพืชอื่น จะช่วยลดความเสียหายลงได้ เพราะว่าเชื้อรา *Exserohilum turcicum* เป็นเชื้อที่เฉพาะเจาะจงสำหรับข้าวโพด พวกเชื้อที่ตกค้างในดินก็จะโคนทำลายไปโดยวิธีต่างๆ เนื่องจากขาดพืชอาศัย

4. ใช้พันธุ์ต้านทานต่อโรค ในทางวิชาการการปลูกพืชพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรคเป็นวิธีที่ใช้ป้องกันได้ดีที่สุด แต่การที่จะหาพันธุ์ต้านทานต่อโรคนั้นๆ ต้องใช้เวลานานมาก ซึ่งบางครั้งอาจจะได้หรือไม่ก็ได้ และถึงแม้ว่าเมื่อได้ความต้านทานโรคนั้นแล้วก็อาจจะเป็นโรคอื่นแทนก็ได้ หรืออาจจะเสียลักษณะอื่น ๆ ไป เช่น ผลผลิตต่ำลง ผลไม้ได้คุณภาพ เป็นต้น

5. การป้องกันไม่ให้เชื้อเข้าในบริเวณปลูกพืช ส่วนมากใช้ในด้านการกักกัน ชิ้นส่วนของพืชหรือโรค หรือไม่นำพืชที่เป็นโรคเข้ามาในพื้นที่ปลูก เกษตรกรส่วนใหญ่ มีการนำส่วนของต้นข้าวโพดที่เป็นโรคมะเร็งสัตว์ นี้ก็เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้เชื้อกระจายต่อไปในพื้นที่อื่นๆ ต่อไป

6. การกำจัดส่วนที่เป็นโรคโดยวิธีกล เช่น ตัดแล้วเผาทิ้ง การนำมาทำปุ๋ยหมัก เป็นต้น เมื่อพบว่าเริ่มเห็นอาการโรคก็เด็ดทำลายทิ้งตั้งแต่ยังไม่รุนแรง ก็ช่วยลดปริมาณเชื้อโรคเริ่มต้นได้มาก

7. การจัดระเบียบการปลูกพืช เช่น การปลูกเป็นดပ် ดับละ 6-8 แถว โดยมีช่องว่างสลับ เพื่อใช้ในการฉีดพ่นสารในกรณีเกิดโรคระบาดมากๆ

8. ใช้สารเคมีพวกที่ผสมน้ำและเป็นผงฉีดป้องกัน เมื่อพบว่าเริ่มมีอาการของโรคนี้ เกิดขึ้นการใช้สารเคมี หน้าที่ก็คือ เพื่อช่วยป้องกันและทำลายเชื้อให้น้อยลง จนถึงระดับที่ไม่มีผลต่อผลผลิตบ่อยครั้งที่มีรายงานว่า เชื้อโรคสามารถแสดงอาการคือต่อสารได้ เมื่อเราใช้สารตัวเดียวกันซ้ำหลายๆ ครั้ง หรือ ใช้สารที่มีวิธีการทำลายเชื้อในแบบเดียวกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อฉีดพ่นสารเคมีหลายครั้งในพืชปลูกฤดูเดียว มีบ่อยครั้งที่เกษตรกรทำการฉีดพ่นสารแล้วไม่ได้ผลหรือต้องพ่นหลายๆ ครั้งทั้งๆ ที่สารนั้นก็สมารถควบคุมโรคได้แล้ว ทำให้เกษตรกรพยายามหาสารตัวใหม่ที่มีแรงขึ้น นี่เป็นทางหนึ่งที่ทำให้เชื้อทนและคือต่อสารได้เร็วขึ้น สำหรับสารเคมีที่สามารถใช้ป้องกันกำจัดเชื้อใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดได้ มีหลายชนิด เช่น

8.1 แมนโคเซบ มีชื่อการค้ามากมาย เช่น เอซีนแมก (Azinmag) แมนโคเซบ (Mancozeb) ไคเทน เอ็ม-45 (Dithane M-45) เพนโคเซบ (Pencozeb) และแมนเซท (Manzate) เป็นต้น สารนี้เป็นสารประเภทสัมผัส (contact) สามีฤทธิ์ใช้กันทั่วไป ความเป็นพิษต่อคนและพืชมีน้อย ใช้ได้ทั้งเป็นสารป้องกันและทำลายเชื้อ สารสามารถฉีดพ่นได้ทุกระยะการเจริญของพืชโดยฉีดพ่นทุก 7-14 วัน มีผลตกค้างในพืชไม่เกิน 7 วันหลังจากฉีดพ่น สำหรับกรณีฉีดพ่นเพื่อป้องกันเมื่อนิพ่นสารแล้ว สารจะเข้าไปจับที่ผิวใบด้านนอก เมื่อเชื้อโรคตกลงมาที่ผิวใบ เชื้อจะงอกเป็นเส้นใย (germ tube) และเข้าทำลายพืชทางปากใบ แต่ก่อนเข้าทำลายเซลล์พืช เชื้อจะดูดสารเข้าไปในเซลล์เชื้อ ผลของสารก็คือ ทำให้โปรตีนของเชื้อตกตะกอนและตาย

8.2 โพรพิเนบ (propineb) ชื่อการค้า คือ แอนทราโคล เป็นสารประเภทสัมผัสเช่นเดียวกับแมนโคเซบ

8.3 โพรพิโคนาโซล (propiconazole) มีชื่อการค้า เช่น ทิลท์ (Tilt) เป็นสารประเภทดูดซึม (systemic) โดยสารเข้าไปอยู่ที่ใต้ผิวใบ เป็นสารที่มีความเสี่ยงในการที่เชื้อจะดื้อต่อสารได้ถ้าใช้ไม่ถูกวิธีและไม่ควรฉีดพ่นซ้ำกันหลายครั้ง ผลตกค้างประมาณ 14 วันหลังฉีดพ่น

8.4 อะซ็อกซิสโตรบิน (azoxystrobin) ชื่อการค้า คือ อมิस्ता (Amistar) เป็นสารของบริษัทซินเจนทา จัดอยู่ในสารกลุ่มใหม่ ในกลุ่มสโตรบิลูริน (strobilurin) สารกลุ่มนี้มีความเสี่ยงในการเกิดการดื้อต่อสารของเชื้อมากขึ้น

8.5 สารผสมระหว่างโพรพิโคนาโซลกับไคฟิโนโคนาโซล ชื่อการค้า คือ อามูเร่ (Armure) เป็นสารที่รวมระหว่างสารที่มีวิธีการทำลายเชื้อโรคต่างกัน 2 ชนิด ไม่ควรฉีดพ่นซ้ำเกิน 2 ครั้ง เพราะอาจทำให้เชื้อดื้อต่อสารได้

8.6 สารผสมระหว่างโพรพิโคนาโซลกับอะซ็อกซิสโตรบิน เป็นสารที่รวมระหว่างสารที่มีวิธีการทำลายเชื้อโรคต่างกัน ในต่างประเทศมีชื่อการค้าว่า Quilt สามารถควบคุมโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดได้ แต่ไม่ควรฉีดพ่นซ้ำเกิน 2 ครั้งเช่นกัน

8.7 สารผสมระหว่างโพรพิโคนาโซลกับไตรฟลอกซีสโตรบิน ชื่อการค้าว่า Stratego

Pinto et al. (2004) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมีป้องกันและกำจัดเชื้อราในการควบคุมโรคใบจุดสีเทา (gray leaf spot) ที่เกิดจากเชื้อรา *Cercospora zeae-maydis* โดยใช้สาร propiconazole, difenoconazole, azoxystrobin และ tebuconazole โดยฉีดพ่น 2 ครั้ง ครั้งแรกฉีดพ่นเมื่อข้าวโพดอายุ 43 วันหลังปลูก และครั้งที่ 2 ฉีดพ่นที่ 58 วันหลังปลูก พบว่า สารเคมีเหล่านี้

สามารถควบคุมโรคใบจุดสีเทา ได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นจากวิธีที่ไม่ใช้สารเคมี 38.9%

Munkvold et al. (2001) ได้ศึกษาสารเคมีป้องกันและกำจัดเชื้อราในการควบคุมโรคใบจุดสีเทา ที่เกิดจากเชื้อรา *Cercospora zea-maydis* ในพันธุ์ข้าวโพดลูกผสมในสภาพแปลงทดลองในรัฐโอไฮโอของสหรัฐอเมริกา พบว่าการใช้สารฉีดพ่น propiconazole ซ้ำๆ อย่างเดียวสามารถควบคุมโรคได้ ช่วยลดความรุนแรงของโรคลง ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 1.65 ตันต่อเฮกตาร์ ซึ่งมีความสัมพันธ์ระหว่างความรุนแรงของโรคและผลผลิต

โรคเมล็ดพันธุ์พืช (seed pathology) (จินตนา, 2531)

เชื้อโรคที่ทำลายเมล็ดพันธุ์พืชมีรายงานในระยะแรกให้ทราบมากกว่า 200 ปีแล้ว พบว่าการคัดเมล็ดที่เสียออก ช่วยลดความเสียหายจากโรคได้ สาเหตุที่ทำให้เกิดความเสียหายมิใช่เฉพาะเชื้อรา แต่ยังได้พิสูจน์ให้เห็นว่าเชื้อแบคทีเรีย เชื้อไวรัสและไส้เดือนฝอยสามารถถ่ายทอดไปทางเมล็ดพันธุ์ เป็นโรคแก่เมล็ดพันธุ์และทำความเสียหายต่อพืชผลได้

ความสำคัญของการถ่ายทอดเชื้อโรคทางเมล็ดพันธุ์พืช (significance of seed transmitted pathogens) (จินตนา, 2531)

การถ่ายทอดเชื้อโรคทางเมล็ด โดยทั่วไปมีความสำคัญซึ่งสามารถรวมเป็นจุดใหญ่ๆ ได้ 2 ด้าน คือ transfer in space and time: หมายถึงเชื้อโรคที่ติดไปกับเมล็ดสามารถแพร่จากสถานที่หนึ่งไปยังอีกสถานที่หนึ่ง (space) และ เชื้อโรคสามารถอยู่ข้ามฤดูจากฤดูปลูกหนึ่งไปอีกฤดูปลูกหนึ่ง (time) สามารถแยกความสำคัญออกได้คือ

1. ยืดเวลาการถ่ายทอดเชื้อออกไป (prolonged transmissibility) เมล็ดพันธุ์มีอายุยืนนานกว่า vegetative part ฉะนั้นโอกาสที่เชื้อโรคจะถ่ายทอดไปหรือแพร่ระบาดไปก็สามารถยืดเวลาออกไปได้
2. เข้าทำลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ (maximum infection) เนื่องจากเชื้อโรคและ host (คือเมล็ด) อยู่ใกล้ชิดกันมาก ฉะนั้นโอกาสที่เชื้อจะเข้าทำลายคั่นอ่อนจึงมีมาก
3. แพร่กระจายไปได้ในระยะไกลมาก (dissemination overlong distance)
4. การติดไปกับเมล็ด (preferential selection toward pathogenic strain) เป็นการคัดเลือก strain ที่มีความรุนแรงที่จะทำให้เกิดโรค โดยพบว่าในแปลงปลูกพืชเพื่อเก็บเมล็ดพันธุ์ เชื้อ

โรคสามารถผสมกันและเกิด strain ใหม่ที่สามารถเข้าทำลาย (infect) เมล็ดพันธุ์และติดไปกับเมล็ดพันธุ์ได้เมื่อนำเอาเมล็ดพันธุ์ที่เป็นโรคไปปลูกที่ใหม่ strain ใหม่จะติดไปด้วย

5. การแพร่กระจายของเชื้อใน field เป็นไปอย่างสม่ำเสมอ (random infection foci in seed and crop-production field) การหว่านเมล็ดพันธุ์เป็นโรคหรือเมล็ดพันธุ์ที่มีเชื้อโรคอยู่ในไร่หรือเนื้อที่ปลูกก็เท่ากับแพร่กระจายเชื้อโรคไปทั่วทั้งไร่ เป็นการเพิ่มและกระจายจุดเริ่มแรกของเชื้อโรคที่จะทำให้เกิดการแพร่ระบาดไปอย่างรวดเร็วมากขึ้น

6. เชื้อโรคสามารถมีชีวิตอยู่ได้โดยการถ่ายทอดไปทางเมล็ดพันธุ์
7. จำนวนเมล็ดพันธุ์เป็นโรคจะมากขึ้นหากต้นแม่มาจากเมล็ดพันธุ์ที่เป็นโรค
8. บางครั้งพบเชื้อโรคทั่วทั้งต้น
9. กรณีพิเศษที่ทำให้เกิดโรคที่รุนแรงขึ้นโดยเชื้อโรค 2 ชนิด ติดไปกับเมล็ดพันธุ์
10. ความสำคัญของการถ่ายทอดเชื้อโรคทางเมล็ดพันธุ์ขึ้นอยู่กับชนิดของเชื้อโรค
 - 10.1 เชื้อโรคนั้นเป็นเชื้อโรคใหม่ในพื้นที่นั้นและสามารถมีชีวิตอยู่ได้ในดิน
 - 10.2 เชื้อโรคนั้นเป็นเชื้อโรคใหม่ สามารถจะ infest ดินในระยะสั้น
 - 10.3 เชื้อโรคนั้นเป็นเชื้อโรคใหม่ต่อที่นั้นไม่ infest ดิน
 - 10.4 เชื้อโรคมีอยู่ในที่นั้นแล้ว และ infest ดิน
 - 10.5 เชื้อโรคมีอยู่แล้วในที่นั้น สามารถ infest ดินในระยะสั้น
 - 10.6 เชื้อโรคมีอยู่ในที่นั้นแล้ว แต่ไม่ infest ดิน

เชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ (กัญจน, 2538)

ข้าวสาลี ข้าว และข้าวโพด เป็นธัญพืชที่สำคัญของโลก ในแต่ละปีปริมาณการผลิตของพืชเหล่านี้จะตกประมาณ 350 และ 300 ล้านตัน ถ้าจะเปรียบเทียบกับคนแต่ละคนจะใช้พืชเหล่านี้ประมาณ 250 กิโลกรัมต่อคน ซึ่งเท่ากับ 900,000 แคลอรี ดังนั้นผลผลิตทั้งหมดของธัญพืชที่ผลิตได้ เมื่อเปรียบเทียบกับแคลอรีที่ต้องการจะสามารถใช้ได้กับคนถึง 3,000-4,000 ล้านคน เท่ากับคนทั่วโลก

ในข้าวสาลี มีโรคที่สำคัญๆ ติดไปกับเมล็ดประมาณ 6 ชนิดได้แก่ โรค bunt โรคราขม่าสีดำ โรคราสนิม โรคใบจุด Fusarium โรคใบจุด Septoria และไส้เดือนฝอย

โรคที่สำคัญของข้าวที่ถ่ายทอดทางเมล็ดพันธุ์ ได้แก่ โรคไหม้ที่เกิดจากเชื้อรา *Pyricularia oryzae* พบว่าทำความเสียหายให้กับประเทศที่ทำการเพาะปลูกข้าวทั่วโลก ทั้งในทวีปเอเชียและประเทศสหรัฐอเมริกา ในบางครั้งถึงกับทำให้ประชาชนอดอยาก เนื่องจากข้าวถูกโรคเข้า

ทำลายจนไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ ในปี 2536 ข้าวในภาคเหนือของประเทศไทยก็ถูกทำลายด้วยโรคไหม้เป็นจำนวนมากทำให้ไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ หรือได้ก็ลดลงมาก

นอกจากนี้ยังมีโรคหัวหรือโรคอดฝักดาบที่เกิดจากเชื้อรา *Fusarium moniliforme* พบมากกับข้าวพันธุ์พื้นเมืองกับข้าวเหนียว โดยจะมีลักษณะอาการที่เห็นได้เด่นชัดในนาข้าวโดยที่จะเห็นต้นข้าวอย่างปล้องมากกว่าปกติ พบได้เสมอในแปลงปลูกข้าว

โรคเมล็ดด่างก็เป็นอีกชนิดหนึ่งที่พบเสมอๆ ในแปลงนาข้าวโดยเฉพาะอย่างยิ่งในตอนแก่ใกล้เก็บเกี่ยวโดยจะเห็นเมล็ดเป็นรอยด่างดำอยู่ทั่วไปในรวงข้าว เชื้อที่พบอยู่กับโรคนี้มี 3 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Curvularia lunata*, *Trichoconiella padwickii* และ *Acrocyllidium oryzae* เป็นต้น

ในข้าวโพดมีโรคที่สำคัญๆ ติดไปกับเมล็ดพันธุ์ ได้แก่ โรคใบไหม้แผลใหญ่ โรคราน้ำค้าง โรคใบไหม้แผลเล็ก โรคราเขม่าสีดำ โรคใบจุด และโรคต้นเน่าเกิดจากเชื้อฟิวซาเรียม

สารป้องกันกำจัดเชื้อรา (ธรรมศักดิ์, 2543)

สารป้องกันกำจัดเชื้อรา หมายถึง สารเคมีที่มีความสามารถฆ่า และกำจัดเชื้อราได้ ซึ่งมีได้จำกัดเฉพาะเชื้อราสาเหตุโรคพืช แต่รวมถึงเชื้อราที่ทำลายสี เชื้อราที่ทำลายเสื้อผ้า ใบสังเคราะห์ และโรคคนเรารู้ด้วย

ในวงการของนักโรคพืชรู้และเห็นว่าสารเคมีป้องกันและกำจัดโรคพืชบางชนิดไม่อาจฆ่าเชื้อราได้ แต่สารเหล่านี้ทำงานโดยยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราในลักษณะใดลักษณะหนึ่งเพียงชั่วคราว ต่อเมื่อฤทธิ์ของสารนั้นจางหายไปหรือลดลงเชื้อราที่จะเจริญเติบโตได้ตามปกติ สารเคมีเหล่านี้จึงรู้จักกันในชื่อว่า “สารยับยั้งเชื้อรา” (fungistat) และสภาวะที่เชื้อราถูกยับยั้งเรียกว่า “สภาวะการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา” (fungistasis) ส่วนสารเคมีอื่นๆ ในกลุ่มสารเคมีป้องกันและกำจัดรา เช่น อนุพันธ์ของเฟนทรีน (phenanthrene derivative) และสารบอร์โดมิกซ์เจอร์ (Bordeaux mixture) อาจไปหยุดยั้งการผลิสปอร์เพียงอย่างเดียวโดยไม่มีผลกระทบต่อการเติบโตทางเส้นใยเลย เพื่อเน้นให้ชัดเจนบางคนจึงเรียกว่า “สารยับยั้งการสร้างสปอร์” (antisporeulant) ซึ่งแม้ว่าสารยับยั้งเชื้อราและสารยับยั้งการสร้างสปอร์ไม่ได้ฆ่าเชื้อรา แต่เราก็จัดไว้ในกลุ่มสารป้องกันและกำจัดเชื้อรา ตามลักษณะการใช้งานที่จำเพาะอยู่กับเชื้อราอย่างไรก็ตามเคยมีความพยายามจะให้คำจำกัดความของสารป้องกันและกำจัดเชื้อรา (fungicide) ให้ชัดเจน เช่น หมายถึง สารเคมีที่มีคุณสมบัติป้องกันความเสียหายใดๆ อันมีสาเหตุจากเชื้อราที่ทำลายผลผลิต และผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่มนุษย์ต้องการใช้ แม้กระนั้นก็ตามนักวิชาการบางท่านยังไม่นิยมแต่กลับใช้อีกคำหนึ่งแทน นั่นคือ

คำว่า “สารพิษกำจัดรา” (fungitoxicant) ซึ่งให้ความหมายที่คลุมหมคว่า เป็นสารพิษที่มีพิษต่อเชื้อรา โดยตรงไม่ว่าจะฆ่าจะยับยั้งความเจริญก็ตาม

การแบ่งพวกสารเคมีที่เป็นพิษต่อราเบื้องต้น

1. แบ่งตามคุณสมบัติทางเคมี อาจจะพบว่าจะอยู่ในลักษณะอย่างง่าย ๆ ต่อไปนี้
 - 1.1 สารประกอบทองแดง เช่น บอร์โดมิกซ์เจอร์
 - 1.2 สารประกอบของกำมะถัน เช่น มานเนบ (meneb) ไซเนบ (zineb)
 - 1.3 สารประกอบของปรอท เช่น เซรีแซน (ceresan) อโกรแซน (agrosan)
 - 1.4 สารประกอบควินโนน เช่น คลอรานิล (chloranil) ไดโคลน (diclone)
 - 1.5 สารประกอบเฮเทอโรไซคลิก ไนโตรจีนัส เช่น แคพแทน (captan) โฟลเป็ท (folpet) และแคพตาโฟล (captafol)
 - 1.6 สารออกซาไรธิน เช่น คาร์บอกซิน (carboxin) และแพลนท์แว็ก (plantvax)
 - 1.7 สารเบนซิมิดาโซล เช่น เบนโนมิล (benomyl) บาวิสติน (bavistin) และสารทีพีเอ็ม (TPM)
 - 1.8 สารอื่นๆ เช่น สารประกอบคีนุก และยาปฏิชีวนะ
2. แบ่งตามบทบาทของสารและฤทธิ์ของสารตามเชื้อรา (mode of action)
 - 2.1 สารปกป้อง และคุ้มครองพืช (protectant) กับสารรักษาโรคพืช (chemotherapeutant) สารเคมีอะไรก็ตามที่เราใช้ก่อนจะมีโรคระบาดหรือก่อนเชื้อราเข้าทำลายพืช สารเหล่านี้เรียกว่า สารปกป้องและคุ้มครองพืชให้ปลอดภัยจากเชื้อโรค และไปทำหน้าที่กีดกันไม่ให้เชื้อรามีโอกาสได้สัมผัสกับผิวพืชโดยตรง เมื่อเชื้อเหล่านี้ตกลงไปก็ไม่อาจงอกหรืองอกออกมาแล้วก็ตายหรือไม่เจริญ สารเคมีในกลุ่มนี้มีตัวอย่างคือ มานเนบ แมนโคเซบ (mancozeb) และ ไซเนบ เป็นต้น ในอีกกลุ่มหนึ่งซึ่งเรียกว่า สารรักษาโรคพืช (chemotherapeutant หรือ therapeutant) นั้น หมายถึงสารเคมีใดก็ตามที่สามารถหยุดยั้งการเจริญของเชื้อราที่ได้เติบโตหรือทำลายในเนื้อเยื่อพืชแล้วซึ่งตามความจริงแล้วคือการรักษา (curing) สารเคมีที่ทำหน้าที่เหล่านี้จะกำกึ่งกันกับสารที่จัดเป็นสารดูดซึม (systemic) ตัวอย่างสารเคมีในกลุ่มนี้คือ 8-ควิโนลิโนล (8-quinolinol) สารปฏิชีวนะ เช่น ออริโอฟัลวิน (aureofulvin) และอนุพันธ์ของ 1,4 ออกซาไรธิน (1,4 oxathiin derivatives) เป็นต้น

Horsefall (1956) ได้เขียนไว้ในหนังสือ Principles of Fungicidal Action โดยแยกสารปกป้องและคุ้มครองพืช (protectant) ออกเป็นสารเคมีสองกลุ่ม คือ สารออกฤทธิ์แบบสัมผัส

(contact) และสารออกฤทธิ์แบบตกค้าง (residual) และเขาได้ให้คำจำกัดความว่า สารออกฤทธิ์แบบสัมผัส คือสารเคมีที่ทำหน้าที่กำจัดเชื้อราโดยตรง ไม่ว่าจะก่อนหน้าหรือหลังจากเชื้อมีโอกาสดำรงชีพกับพืชก็ตาม ซึ่งสารเคมีอะไรก็ตามที่เป็นสารกำจัดโรคพืช (eradicant) สามารถจะรวมในกลุ่มนี้ได้ สำหรับคำว่า สารออกฤทธิ์แบบตกค้าง คือ สารเคมีที่ต้องใช้ก่อนเชื้อจะเข้าทำลาย และสารนี้ต้องมาเกาะอยู่ตามผิวนอกพืช คอยเวลามีสปอร์ของเชื้อรามาตกลงบนผิวพืช เช่น แคพแทน ไซเนบ เป็นต้น

2.2 สารปกป้องและคุ้มครองพืช (protectant) กับสารกำจัดโรคพืช (eradicant) สารเคมีพวกสารกำจัดโรคพืช ได้แก่ สารเคมีที่กำจัดเชื้อราออกไปจากบริเวณเป็นโรคได้หรือกำจัดไม่ให้ เชื้อราในตำแหน่งที่เชื้อเข้าทำลาย (infection site) เติบโต ตัวอย่างเช่น สารอนินทรีย์ของปรอท (inorganic mercurials) โคดีน เป็นต้น เนื่องจากสารกำจัดเองก็ทำหน้าที่ปกป้องพืชอาศัยจากการเข้าทำลาย ดังนั้นการแบ่งแบบนี้ไม่ค่อยนิยม

2.3 สารชนิดดูดซึม (systemic) และสารชนิดไม่ดูดซึม (non-systemic) การจัดแบ่งนี้เริ่มนิยมใช้กันภายหลังที่พบว่าสารคาร์บอกซิน เมื่อเข้าไปในระบบพืชแล้วยังคงมีพิษต่อเชื้อราต่อไปอีกระยะหนึ่ง และจัดว่าเป็นสารชนิดดูดซึม โดยรวมเอาตัวสารกลุ่มสารรักษาโรคพืช (chemotherapeutant) เข้าไว้ด้วยกัน ดังนั้นตัวอย่างจึงมีมากเช่น เบโนไมล คาร์เบนดาซิม (carbendazim) และสารอื่นๆ สารนอกเหนือจากกลุ่มนี้จัดเป็นสารชนิดไม่ดูดซึม ในปัจจุบันความก้าวหน้าได้มุ่งเน้นไปทางสารดูดซึม จะเห็นได้ว่าสารใหม่ๆ ไม่เพียงแต่จะไหลไปกับระบบการระเหยน้ำ แต่สามารถไหลกลับไปกับสารที่ได้จากการสังเคราะห์แสงในพืช (photosynthate) ได้แก่ อลิเอท (Aliette) ดาว 444 (Dow 444) และริโดมิล (Ridomyl) เป็นต้น

3. แบ่งตามการใช้งานหรือลักษณะที่เราใช้กับพืช

3.1 สารปกป้องและคุ้มครองเมล็ดพันธุ์ (seed protectant) ใช้ปกป้องเมล็ด เช่น ไธแรม (thiram) แคพแทน เซรีแซน เมทาแลกซิล (metalaxyl) และเอ็ม.บี.ซี. (M.B.C.) เป็นต้น

3.2 สารกำจัดราในดิน (soil fungicide) ใช้คลุกดินแบบยาผง หรือผสมน้ำราดดิน ตัวอย่างสารที่ใช้ก่อนปลูก เช่น วาปาม (vapam) คาร์บอกซิน และที่ใช้กับพืชโตแล้ว เช่น ฟิซีเอ็นบี (PCNB) และแคพแทน

3.3 สารปกป้องคุ้มครองใบและช่อดอก (foliage and blossom protectant) เช่น ไซเนบ แคพแทน เบโนไมล เอ็ม.บี.ซี. และ ที.พี.เอ็ม.

3.4 สารปกป้องคุ้มครองผล (fruit protectant) เช่น แคพแทน เบโนไมล และไพราคาร์โบลิด (pyracarbolid) เป็นต้น

3.5 ปฏิชีวนะสาร เช่น แอคติไดโอน (actidione) และกริสซีโอฟัลวิน (griseofulvin) เป็นต้น แต่สารเหล่านี้ไม่ได้จำกัดว่าใช้คลุกแต่เมล็ดหรือพ่นลำต้นอย่างเดียว แต่ความเป็นจริงแต่ละชนิดใช้ได้หลายลักษณะ ขึ้นอยู่กับรูปแบบหรือสูตรความเข้มข้น (formulation) ที่ผลิตออกมา ดังนั้น สิ่งจำเป็นอย่างหนึ่งที่จะต้องกระทำ คือ อ่านฉลากยาอย่างละเอียดก่อนใช้

Bowen and Pedersen (1988) ได้ศึกษาผลกระทบของสารโพรฟิโคนาโซลที่มีผลต่อเชื้อรา *Exserohilum turcicum* ในห้องปฏิบัติการและในแปลงทดลอง พบว่าสารโพรฟิโคนาโซลมีผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยของเชื้อรา *Exserohilum turcicum* ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานได้ แต่ไม่สามารถยับยั้งการงอกของ conidia ได้ ในทางกลับกัน สารแมนโคเซบมีผลในการยับยั้งการงอกของ conidia ได้เท่านั้น การทดลองในโรงเรือนจำนวนของแผลบนต้นพืชและอัตราการขยายตัวของแผลตรงกันข้ามกับสัดส่วนของอัตราการใช้สารโพรฟิโคนาโซล สารโพรฟิโคนาโซลสามารถชะลอการขยายตัวของแผลได้ 17 วัน และลดอัตราการพัฒนาของโรคในแปลงได้เมื่อใช้ระยะห่างกัน 3 สัปดาห์ ซึ่งสัมพันธ์กับการใช้สารแมนโคเซบทุกสัปดาห์

ถมยา และคณะ (2544) รายงานว่า ถ้าใช้สารคลุกเมล็ดในอัตราสูงแล้วเก็บไว้ในอุณหภูมิห้องจะทำให้มีผลกระทบต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด ทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกลดลง ในการปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์สารเคมีที่ใช้ป้องกันกำจัดโรค ได้แก่ เบโนมิล แคลแพนแมนโคเซบ ฯลฯ ส่วนสารเคมีที่ป้องกันกำจัดแมลง ได้แก่ โบรโมฟอส (bromophos) คาร์บาริล (carbaryl) มาลาไธออน (malathion) เพอร์เมทริน (permethrin) เป็นต้น และ อิมิดาคลอพริด (imidacloprid) เป็นสารเคมีที่ใช้คลุกเมล็ดพืชต่างๆ เช่น ข้าว ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ฝ้าย ผัก และทานตะวัน ฯลฯ เพื่อป้องกันกำจัดแมลง ปากดูด เพลี้ยอ่อน เพลี้ยจักจั่น หนอนเจาะฝัก หนอนเจาะลำต้น และแมลงหิวข้าว เนื่องจากมีสารประกอบออร์แกโนฟอสฟอรัส (organophosphorus) คาร์บาริเมท (carbamate) และไพรีทรอยด์ (pyrethroid) ใช้สำหรับคลุกเมล็ดในโรงงานอุตสาหกรรม เมื่อนำเมล็ดไปปลูกสารที่คลุกเมล็ดนี้ จะกระจายในผิวดินรอบเมล็ด ช่วยป้องกันแมลง จุลินทรีย์ในดิน และไส้เดือนดิน และปกป้องการทำลายแมลงเหนือผิวดินเมื่อพืชเจริญเป็นต้นอ่อน Munkvold and Rice (2001) รายงานว่า สารอิมิดาคลอพริดที่ใช้คลุกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดถูกผสมอัตรา 0.165 มิลลิกรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัมของเกาโซ และอัตรา 1.34 มิลลิกรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม สามารถปกป้องแมลงได้ ในระยะแรกของการเจริญเติบโตของพืช (V1-V5) ซึ่งคุณสมบัติดังกล่าวนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการผลิตเมล็ดพันธุ์พืช โดยเฉพาะข้าวโพดหวาน ซึ่งจะเป็นตลาดที่สำคัญของประเทศ

สุปรานี และคณะ (2546) รายงานว่า สาร 3 ชนิด ซึ่งได้แก่ Metalaxyl -M, Metalaxyl (Siltasite) และสารชีวภาพ สามารถใช้ควบคุมเมล็ดพันธุ์ในอัตรา 3.5 และ 7.0 มิลลิกรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม แล้วเก็บไว้ในห้องควบคุมอุณหภูมิเป็นเวลา 12 เดือน ส่วนที่อุณหภูมิห้องสามารถเก็บรักษาได้เป็นเวลา 6-8 เดือน ทั้งนี้ขึ้นกับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ หลังการเก็บเกี่ยวด้วยและนอกจากนี้ ความชื้นและอุณหภูมิยังมีผลต่อการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ด้วย ความชื้นและอุณหภูมิต่ำจะช่วยให้การเก็บรักษามะล็ดพันธุ์ได้ยาวนาน

Wegulo et al. (1997) ได้ศึกษาทำแบบจำลอง สำหรับการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ในการตัดสินใจที่จะใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดเชื้อราในการควบคุมโรคทางใบในการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดลูกผสม โดยทำการทดสอบโดยใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดเชื้อราในการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดลูกผสมในแปลงโดยมีจุดประสงค์เพื่อการค้าในรัฐโอไอโอวาของประเทศสหรัฐอเมริกา ปี ค.ศ. 1990-1993 จากสารเคมีป้องกันและกำจัดเชื้อราที่ประยุกต์ได้ 169 วิธี พบว่าบริษัทเมล็ดพันธุ์ได้ผลประโยชน์จากการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดเชื้อราเพิ่มขึ้น 64% และผู้ปลูกได้ 79% ผลจากการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า การใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดเชื้อราเป็นประโยชน์ทางเศรษฐกิจในการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดลูกผสม

Wegulo et al. (1998) ได้ทำการทดลอง เพื่อประเมินประสิทธิภาพของการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดเชื้อราต่อเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเพื่อควบคุมโรคราสนิม ที่เกิดจากเชื้อรา *Puccinia sorghi* และโรคใบจุดที่เกิดจากเชื้อรา *Bipolaris zeicola* โดยใช้สาร chlorothalonil, mancozeb และ propiconazole ซึ่งเริ่มพ่นที่ระยะการเจริญเติบโตของข้าวโพด 2.5 และระยะ 4.0 หรือประมาณ 2 สัปดาห์ ก่อนเกสรตัวผู้ติดดอก พบว่า สารเคมีป้องกันและกำจัดเชื้อราส่วนใหญ่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรค ส่งผลให้มีเมล็ดพันธุ์ขนาดใหญ่ และขนาดกลางเพิ่มขึ้น (1 unit = 80,000 seeds) เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีที่ไม่ใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดเชื้อรา และการใช้สาร chlorothalonil พ่น 5 ครั้ง หรือใช้ chlorothalonil, mancozeb พ่น 2-4 ครั้ง หรือ เริ่มใช้สาร propiconazole พ่นในครั้งแรก ช่วยควบคุมโรคได้ดีที่สุด

สุตฤดี และคณะ (2548) ได้ศึกษาเชื้อแบคทีเรียไอเอสอาร์ที่ยับยั้งโรคสำคัญ คือ *Bipolaris maydis* (สาเหตุโรคใบไหม้แผลเล็ก) *Erwinia chrysanthemi* (โรคลำต้นเน่าจากแบคทีเรีย) และ *E. stewartii* (โรคเหี่ยวสจ๊วต) และปรับปรุงเพิ่มพูนคุณภาพของข้าวโพดในห้องปฏิบัติการ พบว่า เชื้อสายพันธุ์ SW01/4 มีประสิทธิภาพดีที่สุด รองลงมาคือ Spt 360 และสายพันธุ์จากผิวใบข้าวโพด คือ YP28 มีประสิทธิภาพสูงในการยับยั้งการเจริญของเชื้อโรคทั้ง 3 ชนิด และสามารถส่งเสริมการงอกของเมล็ด ความยาวราก และความสูงของต้นกล้าข้าวโพดได้ดี และเมื่อนำไปศึกษา

ต่อในสภาพเรือนทดลอง พบว่า SW01/4 ยังคงมีประสิทธิภาพสูงสุด เมื่อใช้คลุกเมล็ดก่อนปลูก และ พ่นบนต้นกล้าอายุ 7 วันซ้ำอีกครั้ง พร้อมกับปลูกเชื้อโรคให้พืชทดสอบอีก 1 วันต่อมา ประเมินผลที่ ต้นกล้าอายุ 14 วันหลังปลูก สามารถชักนำให้พืชเจริญเติบโตแข็งแรงและมีภูมิต้านทานโรคสูงกว่า พืชที่ไม่ได้รับเชื้อแบคทีเรียโอเอสอาร์ โดยลดการระบาดของโรคใบไหม้แผลเล็ก โรคกล้าต้นเน่าจาก แบคทีเรีย และ โรคเหี่ยวสัจวัดได้เฉลี่ย 81.5, 55.1 และ 50% ตามลำดับ ซึ่งสามารถใช้เป็นทางเลือก ในระบบการจัดการโรคพืช หรือการผลิตข้าวโพดได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ประชุม และคณะ (2548ก) ได้ศึกษาโรคใบจุด (northern leaf spot) ของข้าวโพดที่ เกิดจากเชื้อรา *Bipolaris zeicola* (Stout) ศึกษาอาหารเลี้ยงเชื้อ (medium) ที่เหมาะสมในการเลี้ยงเชื้อ และขยายเชื้อ *Bipolaris zeicola* (Stout) ศึกษาหาปริมาณของอาหารเลี้ยงเชื้อ ความเข้มข้นระดับ ต่างๆ การทดสอบวิธีปลูกเชื้อและศึกษาถึงอายุพืชที่เหมาะสมในการปลูกเชื้อ ผลปรากฏว่าอาหาร เลี้ยงเชื้อ ที่เหมาะสมต่อการขยายเชื้อ คือ เมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์เฮกการ์ โดยวิธีการที่นำเชื้อราที่เลี้ยงบน เมล็ดข้าวฟ่างผสมน้ำ หยดลงใน leaf whole ของข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวพันธุ์อินทรี-1

ประชุม และคณะ (2548ข) ได้ทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมี 12 ชนิด ในการ ป้องกันกำจัดโรคใบจุดของข้าวโพด คือ แอนทราโคล อะฟูกาน เบนเลท เคอร์เซทเอ็ม-8 ไคเทน- เอ็ม 45 กัลเบน-เอ็ม แชนโดเฟน-เอ็ม ซุมิเล็กซ์ 50% ซินเฟส ไชแอม-มานับ ไชมอกซา คูซันไนซ์- เอ็ม อัตราต่างๆ กัน โดยฉีดพ่นข้าวโพดหวานลูกผสมอินทรี-1 ที่อายุ 32, 39 และ 46 วัน ปลูกเชื้อ โรคใบจุดที่ข้าวโพดอายุ 35 วัน ด้วยวิธี leaf whole ปริมาณ 20 กรัมต่อต้น พบว่า ซุมิเล็กซ์ 50% อัตรา 40 กรัมต่อไร่ ให้ผลดีที่สุด ระดับการเป็นโรค 0.6 รองลงมา คือ ซุมิเล็กซ์ 50% อัตรา 80 กรัม ต่อไร่ ระดับการเป็นโรค 0.7 ในขณะที่แปลงที่ปลูกเชื้อแต่ไม่ฉีดพ่นสารเคมี ระดับการเป็นโรค 3.0 และแปลงไม่ปลูกเชื้อและไม่ฉีดพ่นสารเคมี ระดับการเป็น 2.5 ผลผลิตข้าวโพดหวานหลังปอก เปลือก แปลงที่พ่นด้วย ไชแอม-มานับ 80 อัตรา 180 กรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด 1,213 กิโลกรัมต่อ ไร่ รองลงมา คือแปลงที่ฉีดพ่นด้วย เคอร์เซท-เอ็ม 8 อัตรา 80 กรัมต่อไร่ ให้ผลผลิต 1,156 กิโลกรัม ต่อไร่ และให้ผลผลิตข้าวโพดหลังปอกเปลือกสูงกว่าแปลง control คือ แปลงที่ปลูกเชื้อแต่ไม่ได้ฉีด พ่นสารเคมีและแปลงที่ไม่ปลูกเชื้อและไม่ฉีดพ่นสารเคมี ซึ่งให้ผลผลิต 703 กิโลกรัมต่อไร่ และ 847 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์ที่ใช้ในแปลงทดลอง
 - 1.1 ข้าวโพดหวาน 2 สายพันธุ์ ได้แก่พันธุ์ไฮบริดส์-3 และ พันธุ์ชูการ์-75
 - 1.2 อุปกรณ์ในการทำแปลง ได้แก่ จอบ เสียม
 - 1.3 ปุ๋ย ได้แก่ ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และ สูตร 46-0-0
 - 1.4 สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่ใช้ในการทดลองมี 3 ชนิด คือ (1) สารผสมระหว่างโพฟิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซล (2) ไมโคลบิวทานิล (3) สารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ และสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช คือ กรัมน็อกโซน (พาราควอต)
 - 1.5 เครื่องพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช แบบ hand sprayer
2. อุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ
 - 2.1 ตู้ถ่ายเชื้อ
 - 2.2 จานอาหารเลี้ยงเชื้อ (Petri dish) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร
 - 2.3 เข็มเย็บเชื้อ (needle)
 - 2.4 ตะเกียงแอลกอฮอล์
 - 2.5 หลอดทดลอง
 - 2.6 ขวดใส่อาหารเลี้ยงเชื้อ
 - 2.7 บีกเกอร์ (beaker)
 - 2.8 กระบอกตวง (cylinder)
 - 2.9 ช้อนตักสาร (spatula)
 - 2.10 ปากคีบ (forcep)
 - 2.11 สไลด์และแผ่นแก้วปิดสไลด์ (slide and cover slip)
 - 2.12 กระจกพาะ
 - 2.13 กล้องจุลทรรศน์ชนิด compound microscope และ ชนิด stereo microscope

- 2.14 เครื่องวัดปริมาตรสารเคมีไมโครปิเปต ขนาด 2, 20, 100, 200 และ 1,000 ไมโครลิตร
- 2.15 เครื่องชั่งไฟฟ้าอย่างละเอียดทศนิยม 2 และ 4 ตำแหน่ง
- 2.16 cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร
3. สารเคมีที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ
- 3.1 1% โซเดียมไฮโปคลอไรท์ (sodium hypochlorite: NaClO_2) ชื่อการค้า คลอโร็กซ์ (Clorox)
- 3.2 95% ethanol
- 3.3 น้ำกลั่นปราศจากเชื้อ (sterilized distilled water)
- 3.4 อาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar (PDA)
- 3.5 สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช 3 ชนิด คือ (1) สารผสมระหว่างโพรฟิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซล (2) ไมโคลบิวทานิล (3) สารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ

วิธีการ

การทดลองที่ 1 การศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมี 3 ชนิดในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคน้ำไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานในห้องปฏิบัติการ

ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการ ภาควิชาอารักขาพืช คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) ทำการทดลอง 5 ซ้ำ และสารเคมีแต่ละชนิดทดสอบที่อัตราความเข้มข้น 5 อัตรา สารแต่ละชนิดมี 6 กรรมวิธี (treatment) แล้วคัดเลือกอัตราความเข้มข้นของสารแต่ละชนิดที่สามารถยับยั้งเชื้อราสาเหตุมากที่สุด 2 อันดับแรกเพื่อใช้ในการทดลองในแปลงต่อไป สำหรับสารเคมีที่ใช้มีดังนี้คือ

Common name	Chemical name	percent active ingredient
propiconazole	01-(2-2,4-dichlorophenyl)-4-propyl-1,3-dioxolan-2-yl-methyl-1H-1,2,4-triazole	15 E.C.
difenoconazole	Cis-trans-3-chloro-4(4-methyl-2(1H-1,2,4-triazol-yl-methyl-1,3-dioxolan-2-yl)phenyl-4-chlorophenyl ether	15 E.C.
myclobutanil	2-p-chlorophenyl-2-(1H-1,2,4-triazol-1-ylmethyl) hexanenitrile	12.5 E.C.
myclobutanil	2-p-chlorophenyl-2-(1H-1,2,4-triazol-1-ylmethyl) hexanenitrile	2.25 E.C.
mancozeb	manganese ethylene bis(dithiocarbamate) (polymeric) complex with zinc salt	60 W.P.

ดำเนินการทดลองเป็นขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. การเก็บตัวอย่างโรคพืช

ทำการเก็บตัวอย่างข้าวโพดหวานที่เป็นโรคน้ำไหม้แผลใหญ่ มีลักษณะอาการ คือ เป็นแผลมีขนาดใหญ่สีเทาหรือสีน้ำตาลแผลมีลักษณะยาวตามใบ หักง่ายเรียวคล้ายรูปกระสวย แผลมีขนาดระหว่าง 2.5-20 เซนติเมตร แผลที่เกิดบนใบอาจเกิดเดี่ยวๆ หรือหลายแผลซ้อนร่วมกัน ขยายเป็นแผลขนาดใหญ่ จากแปลงเกษตรกรที่ปลูกข้าวโพดหวาน ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

2. การเตรียมเชื้อและการแยกเชื้อสาเหตุโรคพืช

นำใบข้าวโพดหวานที่แสดงอาการของโรคมาแยกเชื้อบริสุทธิ์ในห้องปฏิบัติการ โดยวิธี tissue transplanting method (ประเทือง, 2532) ทำการตัดชิ้นส่วนของใบพืชบริเวณระหว่างเนื้อเยื่อปกติกับเนื้อเยื่อที่เป็นโรคออกเป็นชิ้นเล็กๆ ขนาด 3x3 มิลลิเมตร แล้วล้างฆ่าเชื้อที่ผิวโดยการแช่ในสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์ เข้มข้น 1% นาน 3 นาที จึงนำมาล้างด้วยน้ำกลั่นที่หนึ่งฆ่าเชื้อแล้วซับให้แห้งด้วยกระดาษทิชชูที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อ จากนั้นนำไปวางบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ในจานเลี้ยงเชื้อเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง 3 วัน เมื่อเส้นใยเจริญออกมาจากเนื้อเยื่อพืช ทำการตัดปลายเส้นใยแล้วนำเส้นใยที่ได้ไปจุ่มแนกชนิดของเชื้อรา โดยการตรวจดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์เปรียบเทียบกับหนังสือ Compendium of Corn Diseases จากนั้นย้ายปลายเส้นใยของเชื้อราด้วยวิธี hyphal tip isolation (นุชนารถ, 2523) เพื่อให้ได้เชื้อบริสุทธิ์และนำไปเลี้ยงบน PDA slant เพื่อเก็บเป็น stock culture ใช้ในการศึกษาต่อไป

3. การเตรียมสารเคมี

เตรียมสารเคมีทั้ง 3 ชนิด ให้มีอัตราความเข้มข้นของสารออกฤทธิ์ (active ingredient) เป็น 5 อัตรา โดยการทดสอบครั้งแรกให้อัตราหนึ่งเป็นอัตราที่บริษัทผู้ผลิตสารเคมีแนะนำ และเพิ่มอัตราที่สูงกว่าบริษัทแนะนำ 1 เท่า 2 อัตรา ต่ำกว่า 1 เท่า 2 อัตรา การทดสอบครั้งที่ 2 สารเคมีทั้ง 3 ชนิด ให้ใช้อัตราความเข้มข้นลดลงจากอัตราความเข้มข้นน้อยสุดของการทดสอบครั้งที่ 1 ลดลง 1 เท่า อีก 5 อัตราความเข้มข้น การทดสอบครั้งที่ 3 สารผสมระหว่างโพรพิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซล ให้อัตราความเข้มข้นลดลงจากอัตราความเข้มข้นน้อยสุดของการทดสอบครั้งที่ 2 ลดลง 1 เท่า อีก 5 อัตรา สาเหตุที่ต้องทดสอบหลายครั้งเพราะการทดสอบครั้งที่ 1 ทุกอัตราความเข้มข้นสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ 100 เปอร์เซ็นต์

ทดสอบครั้งที่ 1 สารผสมระหว่างโพรพิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซล มีอัตราความเข้มข้น 0, 56.25, 112.5, 225, 450 และ 900 ppm; สารไมโคลบิวทานิล มีอัตราความเข้มข้น 0, 15.625, 31.25, 62.5, 125 และ 250 ppm; สารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ มีอัตราความเข้มข้น 0, 225, 450, 900, 1,800 และ 3,600 ppm

ทดสอบครั้งที่ 2 สารผสมระหว่างโพรพิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซล มีอัตราความเข้มข้น 0, 1.76, 3.52, 7.03, 14.06 และ 28.13 ppm; สารไมโคลบิวทานิล มีอัตราความเข้มข้น 0, 0.49, 0.98, 1.96, 3.91 และ 7.81 ppm; สารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ มีอัตราความเข้มข้น 0, 7.03, 14.06, 28.13, 56.25 และ 112.5 ppm

ทดสอบครั้งที่ 3 สารผสมระหว่างโพรฟิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซล มีอัตราความเข้มข้น 0, 0.05, 0.11, 0.22, 0.44 และ 0.88 ppm

เพื่อให้ได้สารเคมีที่มีอัตราความเข้มข้นตามที่ต้องการ จึงต้องเตรียมสารเคมีให้เข้มข้นเป็น 2 เท่า เพราะเมื่อนำไปผสมกับ PDA ในปริมาณเท่าๆ กัน ความเข้มข้นของสารเคมีจะลดลงเหลือครึ่งหนึ่ง หรือตามที่ต้องการ การคำนวณปริมาณสารเคมี ดูรายละเอียดจากภาคผนวก 1 เมื่อได้อัตราความเข้มข้นที่ต้องการแล้ว นำสารเคมีแต่ละชนิดในอัตราความเข้มข้นดังกล่าว ไปผสมกับอาหาร PDA

4. การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา

Exserohilum turcicum

นำเชื้อบริสุทธิ์ของเชื้อรา *Exserohilum turcicum* มาทำการทดสอบประสิทธิภาพของสารทั้ง 3 ชนิด คือ สารผสมระหว่างโพรฟิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซล ไมโคลบิวทานิล และสารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ ต่อการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคพืช การทดสอบด้วยวิธีอาหารพิษ (poison food technique) ในห้องปฏิบัติการ นำอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ผสมสารแต่ละชนิดตามอัตราความเข้มข้นต่างๆ ที่ต้องการเทใส่ลงในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร จานละ 20 มิลลิลิตร กรรมวิธีละ 5 จาน ส่วนชุดควบคุมซึ่งใช้น้ำกลั่นแทนการใช้สารเคมี นำเชื้อรา *Exserohilum turcicum* ที่เจริญอยู่บนอาหาร PDA ที่มีอายุ 10 วัน โดยใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร เจาะปลายเส้นใยรอบๆ โคลนีย์ของเชื้อรา *Exserohilum turcicum* โดยใช้เข็มเขี่ยที่ผ่านการลนไฟมาเขี่ยขึ้น culture ของเชื้อราไปวางลงบนอาหาร PDA บริเวณกึ่งกลางจานอาหารเลี้ยงเชื้อของสารทุกชนิดในแต่ละกรรมวิธี จานละ 1 จาน แล้วบ่มไว้ที่อุณหภูมิ ห้องจนเชื้อราในจานเลี้ยงเชื้อที่เป็นชุดควบคุม เจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อ จึงทำการวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีย์ของเชื้อที่เลี้ยงบนอาหารพิษ แล้วนำค่าที่ได้ไปคำนวณ หาเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อรา จากสารเคมีแต่ละชนิด แต่ละอัตราความเข้มข้นจากสูตร

$$\% \text{ การยับยั้ง} = \frac{(\text{เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีย์ชุด control} - \text{เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีย์ชุดทดลอง}) \times 100}{\text{เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีย์ชุด control}}$$

สามารถแบ่งกรรมวิธีการใช้สารเคมีต่างๆ ได้ดังต่อไปนี้

ทดสอบครั้งที่ 1

การทดลองที่ 1.1 ทดสอบสารเคมีผสมระหว่างโพรฟิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซลที่อัตราความเข้มข้น 5 ระดับ

- | | |
|---------------|---|
| กรรมวิธีที่ 1 | ชุดควบคุม (น้ำกลั่น) |
| กรรมวิธีที่ 2 | สารเคมีผสมระหว่างโพรฟิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซลที่อัตราความเข้มข้นที่ 56.25 ppm |
| กรรมวิธีที่ 3 | สารเคมีผสมระหว่างโพรฟิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซลที่อัตราความเข้มข้นที่ 112.5 ppm |
| กรรมวิธีที่ 4 | สารเคมีผสมระหว่างโพรฟิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซลที่อัตราความเข้มข้นที่ 225 ppm |
| กรรมวิธีที่ 5 | สารเคมีผสมระหว่างโพรฟิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซลที่อัตราความเข้มข้นที่ 450 ppm |
| กรรมวิธีที่ 6 | สารเคมีผสมระหว่างโพรฟิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซลที่อัตราความเข้มข้นที่ 900 ppm |

การทดลองที่ 1.2 ทดสอบสารเคมีไมโคลบิวทานิล ที่อัตราความเข้มข้น 5 ระดับ

- | | |
|---------------|--|
| กรรมวิธีที่ 1 | ชุดควบคุม (น้ำกลั่น) |
| กรรมวิธีที่ 2 | สารเคมีไมโคลบิวทานิล ที่อัตราความเข้มข้นที่ 15.625 ppm |
| กรรมวิธีที่ 3 | สารเคมีไมโคลบิวทานิล ที่อัตราความเข้มข้นที่ 31.25 ppm |
| กรรมวิธีที่ 4 | สารเคมีไมโคลบิวทานิล ที่อัตราความเข้มข้นที่ 62.5 ppm |
| กรรมวิธีที่ 5 | สารเคมีไมโคลบิวทานิล ที่อัตราความเข้มข้นที่ 125 ppm |
| กรรมวิธีที่ 6 | สารเคมีไมโคลบิวทานิล ที่อัตราความเข้มข้นที่ 250 ppm |

การทดลองที่ 1.3 ทดสอบสารเคมีผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ ที่อัตราความเข้มข้น 5 ระดับ

- | | |
|---------------|--|
| กรรมวิธีที่ 1 | ชุดควบคุม (น้ำกลั่น) |
| กรรมวิธีที่ 2 | สารเคมีผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ ที่อัตราความเข้มข้นที่ 225 ppm |

- กรรมวิธีที่ 3 สารเคมีผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ ที่อัตราความเข้มข้นที่ 450 ppm
- กรรมวิธีที่ 4 สารเคมีผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ ที่อัตราความเข้มข้นที่ 900 ppm
- กรรมวิธีที่ 5 สารเคมีผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ ที่อัตราความเข้มข้นที่ 1,800 ppm
- กรรมวิธีที่ 6 สารเคมีผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ ที่อัตราความเข้มข้นที่ 3,600 ppm

ทดสอบครั้งที่ 2

การทดลองที่ 1.1 ทดสอบสารเคมีผสมระหว่างโพรฟิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซลที่อัตราความเข้มข้น 5 ระดับ

- กรรมวิธีที่ 1 ชุดควบคุม (น้ำกลั่น)
- กรรมวิธีที่ 2 สารเคมีผสมระหว่างโพรฟิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซลที่อัตราความเข้มข้นที่ 1.76 ppm
- กรรมวิธีที่ 3 สารเคมีผสมระหว่างโพรฟิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซลที่อัตราความเข้มข้นที่ 3.52 ppm
- กรรมวิธีที่ 4 สารเคมีผสมระหว่างโพรฟิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซลที่อัตราความเข้มข้นที่ 7.03 ppm
- กรรมวิธีที่ 5 สารเคมีผสมระหว่างโพรฟิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซลที่อัตราความเข้มข้นที่ 14.06 ppm
- กรรมวิธีที่ 6 สารเคมีผสมระหว่างโพรฟิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซลที่อัตราความเข้มข้นที่ 28.13 ppm

การทดลองที่ 1.2 ทดสอบสารเคมีไมโคลบิวทานิล ที่อัตราความเข้มข้น 5 ระดับ

- กรรมวิธีที่ 1 ชุดควบคุม (น้ำกลั่น)
- กรรมวิธีที่ 2 สารเคมีไมโคลบิวทานิล ที่อัตราความเข้มข้นที่ 0.49 ppm
- กรรมวิธีที่ 3 สารเคมีไมโคลบิวทานิล ที่อัตราความเข้มข้นที่ 0.98 ppm
- กรรมวิธีที่ 4 สารเคมีไมโคลบิวทานิล ที่อัตราความเข้มข้นที่ 1.95 ppm

- กรรมวิธีที่ 5 สารเคมีไมโคลบิวทานิล ที่อัตราความเข้มข้นที่ 3.91 ppm
 กรรมวิธีที่ 6 สารเคมีไมโคลบิวทานิล ที่อัตราความเข้มข้นที่ 7.82 ppm

การทดลองที่ 1.3 ทดสอบสารเคมีผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ
 ที่อัตราความเข้มข้น 5 ระดับ

- กรรมวิธีที่ 1 ชุบน้ำคลุม (น้ำกลั่น)
 กรรมวิธีที่ 2 สารเคมีผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ ที่อัตราความเข้มข้นที่ 7.03 ppm
 กรรมวิธีที่ 3 สารเคมีผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ ที่อัตราความเข้มข้นที่ 14.06 ppm
 กรรมวิธีที่ 4 สารเคมีผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ ที่อัตราความเข้มข้นที่ 28.13 ppm
 กรรมวิธีที่ 5 สารเคมีผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ ที่อัตราความเข้มข้นที่ 56.25 ppm
 กรรมวิธีที่ 6 สารเคมีผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ ที่อัตราความเข้มข้นที่ 112.5 ppm

ทดสอบครั้งที่ 3

การทดลองที่ 1.1 ทดสอบสารเคมีผสมระหว่างโพพโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซลที่อัตราความเข้มข้น 5 ระดับ

- กรรมวิธีที่ 1 ชุบน้ำคลุม (น้ำกลั่น)
 กรรมวิธีที่ 2 สารเคมีผสมระหว่างโพพโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซลที่อัตราความเข้มข้นที่ 0.05 ppm
 กรรมวิธีที่ 3 สารเคมีผสมระหว่างโพพโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซลที่อัตราความเข้มข้นที่ 0.11 ppm
 กรรมวิธีที่ 4 สารเคมีผสมระหว่างโพพโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซลที่อัตราความเข้มข้นที่ 0.22 ppm
 กรรมวิธีที่ 5 สารเคมีผสมระหว่างโพพโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซลที่อัตราความเข้มข้นที่ 0.44 ppm

กรรมวิธีที่ 6 สารเคมีผสมระหว่างโพรฟิโคนาโซลกับไคฟิโนโคนาโซลที่
อัตราความเข้มข้นที่ 0.88 ppm

การบันทึกข้อมูล

1. ลักษณะของเชื้อราสาเหตุโรคใบไหม้แผลใหญ่
 2. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคใบไหม้แผลใหญ่ วัดผลเมื่อเชื้อราในจานชดควบคุมเจริญเต็มจาน
 3. เปอร์เซนต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อรา
- นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) ที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 และ 0.01

การทดลองที่ 2 ศึกษาการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมี 3 ชนิด ในสภาพแปลงทดลองในฤดู
แล้งและฤดูฝน (ทดลองโดยแยกพันธุ์)

ทำการปลูกข้าวโพดหวาน 2 สายพันธุ์ คือพันธุ์ไฮบริดส์-3 และพันธุ์ซูการ์ -75 2 ฤดูกาล คือ ฤดูแล้งในเดือนกุมภาพันธ์ – เมษายน 2549 ปลูกวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2549 ทำการวัดผลวันที่ 11, 18, 26 เมษายนและวันที่ 14 พฤษภาคม 2549 และฤดูฝนในเดือนมิถุนายน-กันยายน 2549 ปลูกวันที่ 18 มิถุนายน 2549 ทำการวัดผลวันที่ 25 กรกฎาคมและวันที่ 1, 8, 15 และ 22 สิงหาคม 2549 ที่ตำบลสันนาเม็ง อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

การทดลองใช้สารเคมีจำนวน 3 ชนิด ดังนี้ สารเคมีผสมระหว่างโพรฟิโคนาโซลกับไคฟิโนโคนาโซล ที่อัตราความเข้มข้น 150 ppm (10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร) และ 225 ppm (15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร) สารเคมีไมโคลบิวทานิลที่อัตราความเข้มข้น 46.88 ppm (7.5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร) และ 62.5 ppm (10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร) สารเคมีผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ ที่อัตราความเข้มข้น 600 ppm (20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร) และ 900 ppm (30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร) ส่วนแปลงทดลองชดควบคุมไม่ใช้สารเคมีคลุกเมล็ดและสารเคมีฉีดพ่น

สารเคมีคลุกเมล็ดข้าวโพดพันธุ์ไฮบริดส์-3 (บริษัทแปซิฟิคเมล็ดพันธุ์, 2549)

ชื่อสามัญ	ชื่อการค้า	ปริมาณสารต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม
เมตาแลกซิล-เอ็ม 35% E.S.	เอพرون-เอ็กซ์แอล	0.75 มิลลิลิตร
คาร์บาริล 85% W.P.	คาร์บาริล	0.024 กรัม
ไทแรม 80% W.G.	โฟแรม	1.3 กรัม
คาร์บอกซิน 75% W.P.	ไวคาแวกซ์	1.3 กรัม

สารเคมีคลุกเมล็ดข้าวโพดพันธุ์ชูการ์-75 (บริษัทชินเจนทา ซีดส์, 2549)

ชื่อสามัญ	ชื่อการค้า	ปริมาณสารต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม
เมตาแลกซิล	เอพرون-เอ็กซ์แอล	3 มิลลิลิตร
แมนโคเซบ 50% W.P.	แมนโคเซบ	0.88 กรัม
คาร์เบนดาซิม 50% N.P.	คาร์เบนดาซิม	0.12 กรัม
คลอร์ไพริฟอส 40% E.C.	รอสแบน	0.05 มิลลิลิตร

แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ split plot in randomized complete block design (RCBD) ประกอบด้วย main plot คือ ชนิดของสารเคมี มี 3 ชนิด และ sub-plot คือ อัตราความเข้มข้นของสารเคมี มี 2 อัตรา รวมมี 7 กรรมวิธี ทำการทดลอง 3 ซ้ำ สารเคมีผสมระหว่างไพโรฟิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซล ทำการฉีดพ่น 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน สารเคมีไมโคลบิวทานิล ทำการฉีดพ่น 2 ครั้ง ห่างกัน 14 วัน และ สารเคมีผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ ทำการฉีดพ่น 3 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน ในฤดูแล้งเริ่มพ่นครั้งแรกเมื่อข้าวโพดอายุ 46 วันหลังปลูก ส่วนในฤดูฝนเริ่มพ่นครั้งแรกเมื่อข้าวโพดอายุ 37 วันหลังปลูก

การปลูกและการดูแลรักษา

นำเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการคลุกสารเคมีคลุกเมล็ดของบริษัทผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน ปลูกโดยใช้ระยะปลูกระหว่างแถว 75 เซนติเมตร ระหว่างคัน 25 เซนติเมตร อัตราปลูก 3 เมล็ดต่อหลุม โดยทำการปลูก 4 แถวต่อกรรมวิธี ขนาดแปลงย่อย 4 x 1 เมตร ก่อนจะปลูกให้ใส่ปุ๋ย

สูตร 16-20-0 หรือ 15-15-15 (แล้วแต่สภาพดิน) อัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ พร้อมฉีดสารกำจัดวัชพืช พาราควอต อัตรา 60-80 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 20 ลิตร เมื่อข้าวโพดอายุ 3 สัปดาห์ ทำการถอนแยก ให้ เหลือ 1 ต้นต่อหลุม ใส่ปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วทำการพูนดิน การให้น้ำจะเป็นแบบ ตามร่องปลูก กำจัดวัชพืช 2 สัปดาห์ต่อครั้ง ทำการฉีดพ่นสารเคมีแต่ละชนิดในอัตราความเข้มข้น 2 อัตรา ที่ต้องการของสารแต่ละชนิด สามารถแบ่งกรรมวิธีการใช้สารเคมีต่างๆ ได้ดังต่อไปนี้

พันธุ์ไฮบริดซ์-3

กรรมวิธีที่ 1	การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีผสมระหว่างไพโรฟิโคนาโซลกับ ไดฟิโนโคนาโซลที่อัตราความเข้มข้น 150 ppm (10 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร)
กรรมวิธีที่ 2	การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีผสมระหว่างไพโรฟิโคนาโซลกับ ไดฟิโนโคนาโซลที่อัตราความเข้มข้น 225 ppm (15 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร)
กรรมวิธีที่ 3	การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีไมโคลบิวทานิลที่อัตราความเข้มข้น 46.88 ppm (7.5 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร)
กรรมวิธีที่ 4	การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีไมโคลบิวทานิลที่อัตราความเข้มข้น 62.5 ppm (10 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร)
กรรมวิธีที่ 5	การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับ แมนโคเซบ ที่อัตราความเข้มข้น 600 ppm (20 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร)
กรรมวิธีที่ 6	การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับ แมนโคเซบ ที่อัตราความเข้มข้น 900 ppm (30 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร)
กรรมวิธีที่ 7	ไม่ใช้สารเคมี (ชุดควบคุม)

พันธุ์ชูการ์- 75

กรรมวิธีที่ 1	การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีผสมระหว่างโพพิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซลที่อัตราความเข้มข้น 150 ppm (10 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร)
กรรมวิธีที่ 2	การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีผสมระหว่างโพพิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซลที่อัตราความเข้มข้น 225 ppm (15 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร)
กรรมวิธีที่ 3	การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีไมโคลบิวทานิลที่อัตราความเข้มข้น 46.88 ppm (7.5 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร)
กรรมวิธีที่ 4	การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีไมโคลบิวทานิลที่อัตราความเข้มข้น 62.5 ppm (10 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร)
กรรมวิธีที่ 5	การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ ที่อัตราความเข้มข้น 600 ppm (20 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร)
กรรมวิธีที่ 6	การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ ที่อัตราความเข้มข้น 900 ppm (30 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร)
กรรมวิธีที่ 7	ไม่ใช้สารเคมี (ชุดควบคุม)

การประเมินการเกิดโรค

สุ่มตัวอย่างในการประเมินการเกิดโรค กรรมวิธีละ 3 ซ้ำๆ ละ 5 ต้นให้ระดับคะแนนการเกิดโรคใบไหม้แผลใหญ่ (disease rating) โดยวิธีการดัดแปลงจาก Craig et al. (1977) ให้ระดับคะแนนเป็นเปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบที่เป็นโรสดังนี้

ระดับคะแนน 1 คะแนน พื้นที่ใบที่เป็นโรค 0% ด้านทานสูงมาก (highly resistant, HR)

ระดับคะแนน 2 คะแนน พื้นที่ใบที่เป็นโรค 1-25% ด้านทานโรค (resistant, R)

ระดับคะแนน 3 คะแนน พื้นที่ใบที่เป็นโรค 26-50% ค่อนข้างต้านทาน (moderately resistant, MR)

ระดับคะแนน 4 คะแนน พื้นที่ใบที่เป็นโรค 51-75% ค่อนข้างอ่อนแอ (moderately susceptible, MS)

ระดับคะแนน 5 คะแนน พื้นที่ใบที่เป็นโรค 76-100% อ่อนแอ (susceptible, S)

แล้วนำค่าที่ได้จากปริมาณของการเกิดโรครมาแปลเป็นค่าความเสียหายของพืช (crop loss) การประเมินความเสียหายกระทำโดยนำผลที่ได้จากการหาปริมาณของการเกิดโรครมาคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์การถูกทำลายหรือดัชนีการเข้าทำลายโดยมีสูตร ดังนี้

$$\% \text{ ดัชนีการเข้าทำลาย} = \frac{\text{ผลรวมของการเป็นโรคแต่ละระดับ}}{\text{จำนวนต้นพืชที่สุ่ม}} \times \frac{100}{\text{ระดับสูงสุดของการเป็นโรค}}$$

การบันทึกข้อมูล

1. ระดับการเกิดโรค ในฤดูแล้ง บันทึกเมื่อข้าวโพดหวานอายุ 46, 53, 61 และ 79 วันหลังปลูก ในฤดูฝน บันทึกเมื่อข้าวโพดหวานอายุ 37, 44, 51, 58 และ 65 วันหลังปลูก
2. ดัชนีการเข้าทำลายของเชื้อราสาเหตุโรค (เปอร์เซ็นต์) ในฤดูแล้ง บันทึกเมื่อข้าวโพดหวานอายุ 46, 53, 61 และ 79 วันหลังปลูก ในฤดูฝน บันทึกเมื่อข้าวโพดหวานอายุ 37, 44, 51, 58 และ 65 วันหลังปลูก
3. น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก (กิโลกรัมต่อไร่)
4. น้ำหนักฝักสดปอกเปลือก (กิโลกรัมต่อไร่)
5. ข้อมูลสภาพภูมิอากาศ
 - อุณหภูมิอากาศ (องศาเซลเซียส)
 - ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)
 - ความชื้นสัมพัทธ์ (%)

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าความแตกต่างทางสถิติโดยวิธี DNMRT ที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 และ 0.01

การทดลองที่ 3 การศึกษาสารเคมีตกค้างที่วิเคราะห์ได้จากผลผลิตฝักสดหลังจากใช้สารเคมีทั้ง 7 กรรมวิธี ทั้ง 2 พันธุ์ ในฤดูแล้งและฤดูฝน (ทดลองแยก 2 พันธุ์)

สุ่มเก็บผลผลิตฝักสดจากแปลงทดลองที่ได้รับการใช้สารเคมีทั้ง 6 กรรมวิธี และกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารเคมี (ชุดควบคุม) คือ สารผสมโพพพิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซล สารไมโคลบิวทานิล และสารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ ที่อัตราความเข้มข้นต่างๆ ทั้ง 3 ซ้ำๆ ละ 2 ฝัก นำไปตรวจสอบสารเคมีในห้องปฏิบัติการตรวจสอบสารเคมีศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง โดยใช้ชุดตรวจสอบสำเร็จรูป GT test kit สามารถแบ่งกรรมวิธีการใช้สารเคมีต่างๆ ได้ดังต่อไปนี้

พันธุ์ไฮบริด-3

กรรมวิธีที่ 1	ผลผลิตที่ฉีดพ่นด้วยสารผสมโพรฟิโคนาโซลกับไคฟิโนโคนาโซลอัตราความเข้มข้น 150 ppm
กรรมวิธีที่ 2	ผลผลิตที่ฉีดพ่นด้วยสารผสมโพรฟิโคนาโซลกับไคฟิโนโคนาโซลระดับความเข้มข้น 225 ppm
กรรมวิธีที่ 3	ผลผลิตที่ฉีดพ่นด้วยสารไมโคลบิวทานิลอัตราความเข้มข้น 46.88 ppm
กรรมวิธีที่ 4	ผลผลิตที่ฉีดพ่นด้วยสารไมโคลบิวทานิลอัตราความเข้มข้น 62.5 ppm
กรรมวิธีที่ 5	ผลผลิตที่ฉีดพ่นด้วยสารไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบอัตราความเข้มข้น 600 ppm
กรรมวิธีที่ 6	ผลผลิตที่ฉีดพ่นด้วยสารไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบอัตราความเข้มข้น 900 ppm
กรรมวิธีที่ 7	ไม่ใช้สารเคมี (ชุดควบคุม)

พันธุ์ชูการ์-75

กรรมวิธีที่ 1	ผลผลิตที่ฉีดพ่นด้วยสารผสมโพรฟิโคนาโซลกับไคฟิโนโคนาโซลอัตราความเข้มข้น 150 ppm
กรรมวิธีที่ 2	ผลผลิตที่ฉีดพ่นด้วยสารผสมโพรฟิโคนาโซลกับไคฟิโนโคนาโซลอัตราความเข้มข้น 225 ppm
กรรมวิธีที่ 3	ผลผลิตที่ฉีดพ่นด้วยสารไมโคลบิวทานิล ที่อัตราความเข้มข้น 46.88 ppm
กรรมวิธีที่ 4	ผลผลิตที่ฉีดพ่นด้วยสารไมโคลบิวทานิล ที่อัตราความเข้มข้น 62.5 ppm
กรรมวิธีที่ 5	ผลผลิตที่ฉีดพ่นด้วยสารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ ที่อัตราความเข้มข้น 600 ppm
กรรมวิธีที่ 6	ผลผลิตที่ฉีดพ่นด้วยสารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ ที่อัตราความเข้มข้น 900 ppm
กรรมวิธีที่ 7	ไม่ใช้สารเคมี (ชุดควบคุม)

การบันทึกข้อมูล

บันทึกสารเคมีตกค้างในผลผลิตผักสด ทั้ง 7 กรรมวิธี ซึ่งชุดตรวจสอบสารตกค้างนี้มีหลักการทำงาน คือ เป็นการตรวจสอบปฏิกิริยาของเอนไซม์อะซิติลโคลีนเอสเตอเรส (acetylcholinesterase, AChE) กับสารเคมีกลุ่มออร์แกโนฟอสเฟต (organophosphate) และคาร์บาเมท (carbamate) คูผลการตรวจจากการเปรียบเทียบกับ blank และ standard+3 ซึ่งหากตรวจพบมากกว่าระดับ 3 จัดว่าไม่ปลอดภัย ตามระดับมาตรฐานของโครงการหลวง ดังนี้คือ

0 = ไม่พบสารเคมี

1 = พบสารเคมีที่ระดับ +1

2 = พบสารเคมีที่ระดับ +2

3 = พบสารเคมีที่ระดับ +3

การทดลองที่ 4 การศึกษาผลตอบแทน (cost/benefit) ที่ได้รับเนื่องจากการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดเชื้อรา

ได้นำเอาผลการทดลองในเรื่องการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีในการป้องกันและกำจัดเชื้อราในสภาพแปลงทดลองในฤดูแล้งและฤดูฝนในปี พ.ศ. 2549 ในการทดลองที่ 2 เกี่ยวกับผลผลิตต่อไร่ หรือผลผลิตต่อเฮกตาร์ มาวิเคราะห์เพื่อศึกษาความคุ้มค่าของการใช้สารเคมี โดยมีข้อมูลว่า ราคาของข้าวโพดที่ปลูกในฤดูแล้ง เกษตรกรขายเป็นผักสดทั้งเปลือกส่งตลาดสดในราคากิโลกรัมละ 3.50 บาท ในเดือนเมษายน ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2549 และราคากิโลกรัมละ 3.70 บาท ในเดือนสิงหาคม ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2549 ซึ่งเป็นราคาของท้องถิ่นที่ทำการทดลอง คือ ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ โดยการสอบถามจากเกษตรกรในท้องถิ่น สำหรับค่าแรงในการฉีดพ่นสารเคมีไร่ละ 70 บาท ต่อคน ส่วนราคาสารเคมีเป็นราคาขายส่งของบริษัทผู้แทนจำหน่ายในตลาดกรุงเทพฯ โดยทราบราคาของสารเคมีในปี พ.ศ. 2549 ซึ่งราคาของสารเคมีแต่ละชนิดมีดังนี้

ราคาสารเคมี (บาท) พ.ศ. 2549

สารผสมระหว่างโพพิโคนาโซลกับไดฟีโนโคนาโซล	500 มิลลิลิตร	ราคา 770 บาท
สารไมโคลบิวทานิล	500 มิลลิลิตร	ราคา 1,200 บาท
สารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ	1 กิโลกรัม	ราคา 420 บาท

สำหรับค่าใช้จ่ายในการผลิตข้าวโพดหวานนี้ แยกเป็นค่าใช้จ่ายของสารเคมีในการป้องกันกำจัดเชื้อรา ค่าแรงที่ใช้ในการฉีดสารเคมี และค่าใช้จ่ายในการปลูกอื่นๆ อีก ซึ่งค่าใช้จ่ายนี้ แยกออกเป็น 3 รายการใหญ่ๆ ด้วยกัน คือ ค่าใช้จ่ายในการปลูก ค่าใช้จ่ายคงที่ และค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยว สำหรับค่าใช้จ่ายในการปลูกอื่นๆ นี้ถือว่าเหมือนกันหมดทุกกรรมวิธี จะแตกต่างกันเฉพาะ ค่าใช้จ่ายของสารเคมีป้องกันและกำจัดเชื้อรา ค่าแรงงานฉีดสารเคมี ตลอดจนมูลค่าของผลผลิตที่เพิ่มขึ้นจากการใช้สารเคมีเท่านั้น ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ค่าใช้จ่ายจริง (บาท)

1. ค่าใช้จ่ายในการปลูก	พันธุ์ไฮบริดส์-3	พันธุ์ชูการ์-75
1.1 ค่าแรงงาน	925.00	925.00
ไถเตรียมดินและซักร่อง คน	130.00	130.00
เครื่องจักร	400.00	400.00
ปลูก คน	130.00	130.00
ใส่ปุ๋ย คน	45.00	45.00
พ่นยา คน	70.00	70.00
ค้ายหญ้า พรวนดิน ให้น้ำ คน	150.00	150.00
1.2 ค่าใช้จ่ายอื่นๆ	1,545.00	1,475.00
ค่าเมล็ดพันธุ์		
- พันธุ์ไฮบริดส์-3	650.00	-
- พันธุ์ชูการ์-75	-	580.00
ค่าปุ๋ยเคมี	735.00	735.00
ค่าสารคุมวัชพืช	160.00	160.00
2. ค่าใช้จ่ายคงที่	639.74	639.74
ค่าภาษีที่ดิน	1.67	1.67
ค่าใช้ที่ดิน	350.00	350.00
ค่าเสื่อมเครื่องมือและอุปกรณ์ฟาร์ม	140.00	140.00
ค่าเสียโอกาสของเงินลงทุน	148.07	148.07

3. ค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยว	160.00	160.00
เก็บเกี่ยว	คน 130.00	130.00
ขน	คน 30.00	30.00
4. รวมต้นทุนต่อไร่	3,269.74	3,199.74

หมายเหตุ

1. ค่าใช้จ่ายจริงหมายถึง ค่าใช้จ่ายของปัจจัยต่างๆ ที่จ่ายไปเป็นเงินสด
2. ค่าใช้ที่ดินคิดจากอัตราค่าเช่าที่ดินในท้องถิ่นต่อระยะเวลา 4 เดือน
3. ค่าเสื่อมเครื่องมือและอุปกรณ์ฟาร์ม คิดด้วยวิธี straight line method
4. ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน คิดดอกเบี้ยในอัตราร้อยละ 12 บาทต่อปี ระยะเวลา 4 เดือน
5. ค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยว หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่คิดจากผลผลิตของทุกวิธีการทดลองเฉลี่ยต่อไร่
6. ค่าภาษีที่ดินจากองค์การบริหารส่วนตำบลที่ทำการทดลองไร่ละ 5 บาทต่อไร่ ต่อปี ที่ตำบลสันนาเม็ง อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ระยะเวลา 4 เดือน

การวิเคราะห์ผลการทดลอง

โดยนำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ วิเคราะห์ข้อมูลแบบ split plot in RCBD โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์สำหรับวิเคราะห์สถิติ Sirichai Statistic V.6 Windows เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DNMRD ที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 และ 0.01

ระยะเวลาและสถานที่ทำการทดลอง

เวลา: เริ่มทำการทดลอง เดือนกุมภาพันธ์ 2549 สิ้นสุดการทดลอง เดือนกันยายน 2549

- สถานที่: 1. แปลงเกษตรกร. ตำบลสันนาเม็ง อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่
2. ห้องปฏิบัติการภาควิชาอารักขาพืช คณะผลิตภัณฑ์การเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่
3. ห้องปฏิบัติการตรวจสอบสารเคมี ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง จังหวัด เชียงใหม่

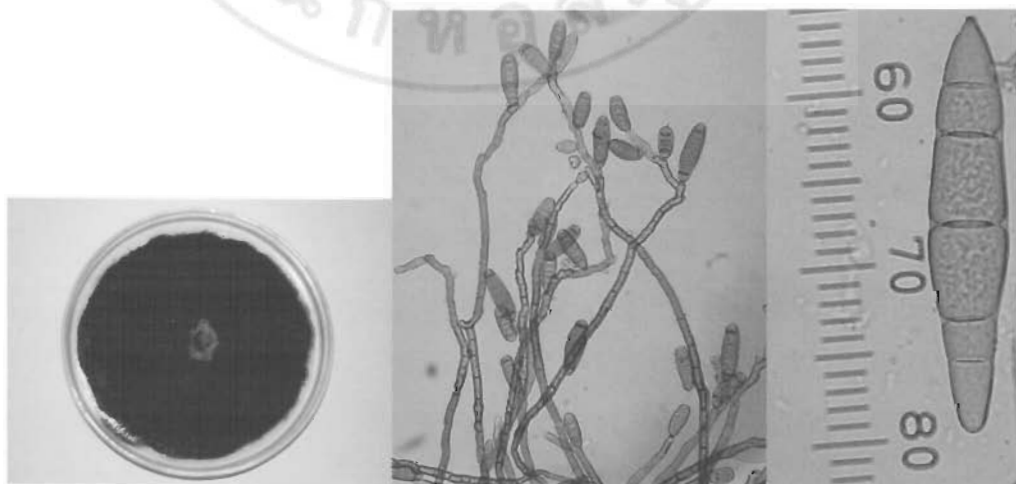
บทที่ 4

ผลการวิจัย

การทดลองที่ 1 การศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมี 3 ชนิดในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคใบไหม้ แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานในห้องปฏิบัติการ

1.1 การศึกษาหาเชื้อสาเหตุของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวาน

จากการเก็บตัวอย่างของใบข้าวโพดหวานที่เป็นโรคใบไหม้แผลใหญ่ จากแปลงเกษตรกรที่ ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ มาแยกเชื้อบริสุทธิ์ในห้องปฏิบัติการ โดยวิธี tissue transplanting method โดยตรวจดูชนิดและลักษณะของเชื้อรา ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ compound microscope ที่กำลังขยาย 100 และ 400 เท่า พบว่า เชื้อรา *Exserohilum turcicum* เป็น เชื้อราสาเหตุของโรคใบไหม้แผลใหญ่ในข้าวโพดหวาน เมื่อศึกษาลักษณะการเจริญของเส้นใย สปอร์มีสีเขียวอมเทา ยาวเรียวหัวท้ายแหลม ส่วนกลางกว้างโค้งเล็กน้อยแล้วเรียวเข้าหาทางหัวท้าย conidia จะเกิดเดี่ยวๆ บนปลายของก้านชูสปอร์ (conidiophore) มีผนังกัน 3-8 เซลล์ มีขนาดระหว่าง 20×105 ไมครอน มีฐานสปอร์สีเข้มชัดเจน การงอกออกทางปลายของสปอร์ ก้านชูสปอร์สีเขียวมะกอก โคลนีสืบบนจานอาหารมีเส้นใยหยاب เรียงตัวประสานพันกันแน่นระยะแรกมีสีขาวเทา ต่อมาเปลี่ยนเป็นสีเขียวแกมเทา เจริญแผ่ออกจากชั้นวุ้นในแนวรัศมี ลักษณะโคโลนีค่อนข้างกลม เมื่อพลิกดูได้จานอาหาร ที่บริเวณรอบชั้นวุ้นมีสีดำคล้ำเส้นใยเกาะกันแน่นขอบของโคโลนีเส้นใยบางและแยกออกจากกัน เมื่อทิ้งไว้ประมาณ 8-9 วัน เชื้อราจึงเริ่มมีการสร้างสปอร์



ภาพ 2 ลักษณะของเชื้อรา *Exserohilum turcicum* เชื้อสาเหตุโรคใบไหม้แผลใหญ่ในข้าวโพดหวาน

1.2 การศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมี 3 ชนิดในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคนิ่ว

ใหม่ผลใหญ่ของข้าวโพดหวานในห้องปฏิบัติการ

จากการศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมี 3 ชนิด ซึ่งแต่ละชนิดมีอัตราความเข้มข้นของสารออกฤทธิ์ เป็น 5 อัตรา โดยเปรียบเทียบกับชุดควบคุมในห้องปฏิบัติการ วัดผลเมื่อเชื้อราในจานเลี้ยงเชื้อที่เป็นชุดควบคุม เจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อ จึงทำการวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีของเชื้อที่เลี้ยงบนอาหารพืช ซึ่งมีอายุประมาณ 10 วัน ผลปรากฏว่า ในการทดสอบครั้งที่ 1 สารเคมีทั้ง 3 ชนิด คือ สารผสมระหว่างโพพิโคนาโซลกับไดฟีโนโคนาโซล (ตาราง 3) สารไมโคลบิวทานิล (ตาราง 4) และสารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ (ตาราง 5) ทุกอัตราความเข้มข้นสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Exserohilum turcicum* ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม

ตาราง 3 การเจริญเติบโตของเชื้อรา *Exserohilum turcicum* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ผสมสารระหว่างโพพิโคนาโซลกับไดฟีโนโคนาโซล ที่ความเข้มข้นต่างๆ หลังเชื้อเจริญเต็มจานชุดควบคุม ในห้องปฏิบัติการ (ทดสอบครั้งที่ 1)

อัตราความเข้มข้น (ppm)	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนี (เซนติเมตร) ^{1/}	การยับยั้งการเจริญ (%)
0 (ชุดควบคุม)	9.00 a	0
56.25	0 b	100
112.50	0 b	100
225.00	0 b	100
450.00	0 b	100
900.00	0 b	100
F-test	**	
C.V. (%)	7.5	

^{1/} ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำในแต่ละกรรมวิธี

** = เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยวิธี DNMR

ตาราง 4 การเจริญเติบโตของเชื้อรา *Exserohilum turcicum* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ผสมสาร
ไมโคลบิวทานิล ที่ความเข้มข้นต่างๆ หลังเชื้อเจริญเต็มจานชดควบคุมในห้องปฏิบัติการ
(ทดสอบครั้งที่ 1)

อัตราความเข้มข้น (ppm)	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนี (เซนติเมตร) ^{1/}	การยับยั้งการเจริญ (%)
0 (ชดควบคุม)	9.00 a	0
15.63	0 b	100
31.25	0 b	100
62.50	0 b	100
125.00	0 b	100
250.00	0 b	100
F-test	**	
C.V. (%)	6.52	

^{1/} ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำในแต่ละกรรมวิธี

** = เมื่อเปรียบเทียบกับชดควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ
นัยสำคัญ 0.01 โดยวิธี DNMR

ตาราง 5 การเจริญเติบโตของเชื้อรา *Exserohilum turcicum* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ผสมสาร ไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ ที่ความเข้มข้นต่างๆ หลังเชื้อเจริญเต็มงานชุดควบคุมในห้องปฏิบัติการ (ทดสอบครั้งที่ 1)

อัตราความเข้มข้น (ppm)	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนี (เซนติเมตร) ^{1/}	การยับยั้งการเจริญ (%)
0 (ชุดควบคุม)	9.00 a	0
225	0 b	100
450	0 b	100
900	0 b	100
1,800	0 b	100
3,600	0 b	100
F-test	**	
C.V. (%)	5.98	

^{1/} ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำในแต่ละกรรมวิธี

** = เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยวิธี DNMR

ในการทดสอบครั้งที่ 2 สารผสมระหว่างโพรพิโคนาโซลกับไคฟิโนโคนาโซล ทุกอัตราความเข้มข้นสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Exserohilum turcicum* ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 6) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม

ตาราง 6 การเจริญเติบโตของเชื้อรา *Exserohilum turcicum* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ผสมสารระหว่างโพรพิโคนาโซลกับไคฟิโนโคนาโซล ที่ความเข้มข้นต่างๆ หลังเชื้อเจริญเต็มจาน ชุดควบคุม ในห้องปฏิบัติการ (ทดสอบครั้งที่ 2)

อัตราความเข้มข้น (ppm)	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนี (เซนติเมตร) ^{1/}	การยับยั้งการเจริญ (%)
0 (ชุดควบคุม)	9.00 a	0
1.76	0 b	100
3.52	0 b	100
7.03	0 b	100
14.06	0 b	100
28.13	0 b	100
F-test	**	
C.V. (%)	3.13	

^{1/} ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำในแต่ละกรรมวิธี

** = เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยวิธี DNMR

ส่วนสารไมโคลบิวทานิล ที่อัตราความเข้มข้น 7.81 ppm สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้สูงสุด คือ 57.69 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ ที่อัตราความเข้มข้น 3.91 ppm สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ 33.57 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 7) และสารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ ที่อัตราความเข้มข้น 112.5 ppm สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้สูงสุด คือ 70.36 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ ที่อัตราความเข้มข้น 56.25 ppm สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ 36.20 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม (ตาราง 8)

ตาราง 7 การเจริญเติบโตของเชื้อรา *Exserohilum turcicum* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ผสมสารไมโคลบิวทานิล ที่ความเข้มข้นต่างๆ หลังเชื้อเจริญเต็มจานชุดควบคุม ในห้องปฏิบัติการ (ทดสอบครั้งที่ 2)

อัตราความเข้มข้น (ppm)	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนี (เซนติเมตร) ^{1/}	การยับยั้งการเจริญ (%)
0 (ชุดควบคุม)	9.00 a	0
0.49	7.51 ab	12.47
0.98	7.37 ab	14.10
1.96	6.85 bc	20.16
3.91	5.70 c	33.57
7.81	3.63 d	57.69
F-test	**	
C.V. (%)	11.36	

^{1/} ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำในแต่ละกรรมวิธี

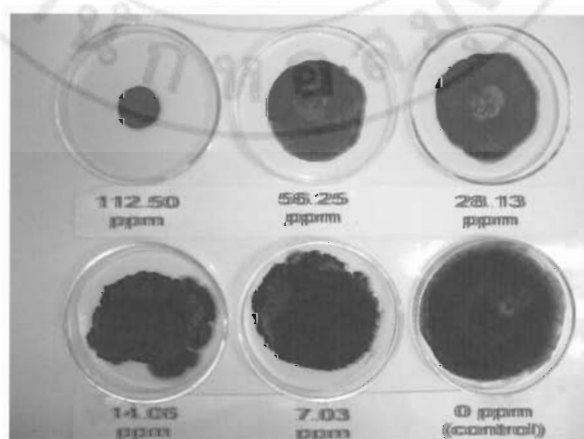
** = เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยวิธี DNMRT

ตาราง 8 การเจริญเติบโตของเชื้อรา *Exserohilum turcicum* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ผสมสารไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ ที่ความเข้มข้นต่างๆ หลังเชื้อเจริญเต็มงานชุดควบคุม ในห้องปฏิบัติการ (ทดสอบครั้งที่ 2)

อัตราความเข้มข้น (ppm)	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนี (เซนติเมตร) ^{1/}	การยับยั้งการเจริญ (%)
0 (ชุดควบคุม)	9.00 a	0
7.03	7.49 b	15.27
14.06	7.25 b	17.99
28.13	7.19 b	18.67
56.25	5.64 c	36.20
112.50	2.62 d	70.36
F-test	**	
C.V. (%)	4.78	

^{1/} ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำในแต่ละกรรมวิธี

** = เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยวิธี DNMR



ภาพ 3 การเจริญเติบโตของเชื้อรา *Exserohilum turcicum* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ผสมสารไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ ที่ความเข้มข้นต่างๆ (ทดสอบครั้งที่ 2)

ในการทดสอบครั้งที่ 3 สารผสมระหว่างโพรฟิโคนาโซลกับไคฟิโนโคนาโซล ที่อัตราความเข้มข้น 0.88 ppm สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้สูงสุด คือ 84.73 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การใช้ 0.44, 0.22 และ 0.11 ppm สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ 81.87, 81.54 และ 78.68 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตาราง 9) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม

ตาราง 9 การเจริญเติบโตของเชื้อรา *Exserohilum turcicum* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ผสมสารระหว่างโพรฟิโคนาโซลกับไคฟิโนโคนาโซล ที่ความเข้มข้นต่างๆ หลังเชื้อเจริญเต็มจาน ชุดควบคุม ในห้องปฏิบัติการ (ทดสอบครั้งที่ 3)

อัตราความเข้มข้น (ppm)	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนี (เซนติเมตร) ^{1/}	การยับยั้งการเจริญ (%)
0 (ชุดควบคุม)	9.00 a	0
0.05	2.55 b	71.98
0.11	1.94 bc	78.68
0.22	1.68 c	81.54
0.44	1.65 c	81.87
0.88	1.39 c	84.73
F-test	**	
C.V. (%)	14.38	

^{1/} ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำในแต่ละกรรมวิธี

** = เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยวิธี DNMR

การทดลองที่ 2 ศึกษาการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมี 3 ชนิด ในแปลงทดลอง ในฤดูแล้งและฤดูฝน (ทดลองโดยแยกพันธุ์)

การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมี 3 ชนิด ในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานในสภาพแปลงทดลองในฤดูแล้งและฤดูฝน ปี พ.ศ. 2549 ผลปรากฏว่าจากการวัดระดับอาการของโรคใบไหม้แผลใหญ่ โดยวิธีตัดแปลงจาก Craig al et. (1977) ในฤดูแล้งจำนวน 4 ครั้ง เมื่อข้าวโพดหวานมีอายุ 46, 53, 61 และ 79 วันหลังปลูก เห็นได้ว่าการประเมินระดับอาการของโรค ในพันธุ์ไฮบริดส์-3 ที่ข้าวโพดอายุ 46 วันหลังปลูก (ตาราง 10) ข้าวโพดหวานแสดงอาการของโรคในทุกๆ กรรมวิธี ในระดับค่อนข้างต่ำ และประเมินระดับอาการของโรคที่ข้าวโพดอายุ 53 วันหลังปลูก แสดงอาการของโรคเพิ่มขึ้นในทุกๆ กรรมวิธี ซึ่งระดับอาการของโรคที่ข้าวโพดอายุ 53 วันหลังปลูก พบว่า อัตราความเข้มข้นมีผลให้ระดับอาการของโรคมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ กรรมวิธีที่พ่นด้วยอัตราความเข้มข้นที่ 2 ประกอบด้วยสารผสมระหว่างโพรพิโคนาโซลกับไคฟิโนโคนาโซล 225 ppm, ไมโคลบิวทานิล 62.5 ppm และ สารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ 900 ppm แสดงระดับอาการของโรคต่ำสุด รองลงมาคือ กรรมวิธีที่พ่นด้วยอัตราความเข้มข้นที่ 1 ประกอบด้วยสารผสมระหว่างโพรพิโคนาโซลกับไคฟิโนโคนาโซล 150 ppm, ไมโคลบิวทานิล 46.88 ppm และ สารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ 600 ppm (ตาราง 11) และเมื่อข้าวโพดอายุ 61 วันหลังปลูก ยังพบว่าอัตราความเข้มข้นที่ 2 ยังมีผลทำให้ข้าวโพดหวาน แสดงระดับอาการของโรคต่ำสุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม แต่ที่ข้าวโพดหวานอายุ 79 วันหลังปลูก (ตาราง 12) ซึ่งเป็นการประเมินระดับอาการของโรคหลังการเก็บเกี่ยว พบว่า ชนิดของสารเคมีและอัตราความเข้มข้นไม่มีผลให้ข้าวโพดหวานแสดงอาการแตกต่างจากชุดควบคุม สำหรับพันธุ์ซูการ์-75 ที่ข้าวโพดหวานอายุ 46 และ 53 วันหลังปลูก (ตาราง 13) แสดงอาการของโรคในทุกๆ กรรมวิธี ค่อนข้างต่ำ ทุกกรรมวิธี ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ที่ข้าวโพดหวาน อายุ 61 วันหลังปลูก (ตาราง 14) พบว่า ชนิดของสารเคมีมีผลให้ระดับอาการของโรคมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ กรรมวิธีที่พ่นด้วยสารผสมระหว่างโพรพิโคนาโซลกับไคฟิโนโคนาโซล มีระดับอาการของโรคต่ำสุด รองลงมาคือกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารไมโคลบิวทานิล และสารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ ตามลำดับ แต่เมื่อข้าวโพดอายุ 79 วัน ระดับอาการของโรคทุกกรรมวิธี อยู่ในระดับปานกลางไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม ซึ่งพันธุ์ซูการ์-75 จะแสดงอาการของโรคน้อยกว่าพันธุ์ไฮบริดส์-3

ตาราง 10 ระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของการใช้สารเคมี 3 ชนิด บนข้าวโพดหวาน พันธุ์ไฮบริดส์-3 ในอัตราความเข้มข้นและจำนวนครั้งที่

ใช้ต่างๆ กัน ในสภาพแปลงทดลองในฤดูแล้ง ปี พ.ศ. 2549^v

สารเคมี	อัตราที่ใช้ ppm	จำนวนครั้งที่ ใช้	ระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้แผลใหญ่ ²			
			46 วัน	53 วัน	61 วัน	79 วัน
โพธิ์โคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	150.00	2	2.73	3.27	4.00	4.80
โพธิ์โคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	225.00	2	2.60	3.40	3.70	4.53
ไโมโคลชีวทานิต	46.88	2	2.33	3.00	3.93	4.87
ไโมโคลชีวทานิต	62.50	2	2.40	2.80	3.40	4.53
ไโมโคลชีวทานิต+แมนโคเซบ	600.00	3	2.27	3.13	3.60	4.47
ไโมโคลชีวทานิต+แมนโคเซบ	900.00	3	2.53	3.13	3.97	4.60
ชุดควบคุม	0	-	2.80	3.73	4.13	4.80

^v ปลุกข้าวโพดหวานวันที่ 24 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2549

² เป็นค่าเฉลี่ยของระดับความรุนแรงการเข้าทำลายของพื้นที่ที่เป็นโรคใบไหม้แผลใหญ่จาก 3 ซ้ำ (ดูจากวิธีการและภาคผนวก 3)

ตาราง 11 ค่าเฉลี่ยของระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้แผลใหญ่ในฤดูแล้งของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 โดยใช้สารเคมี 3 ชนิด คือ สารผสมระหว่างไพโรฟิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซล สารไม่โคลบิวทาโนล และสารผสมระหว่างไม่โคลบิวทาโนลกับแมนโคเซบ

อัตราความเข้มข้นของสารเคมี	ระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้แผลใหญ่			
	46 วัน	53 วัน	61 วัน	79 วัน
ชุดควบคุม	2.80 a	3.73 a	4.13 a	4.80
อัตราความเข้มข้นที่ 1	2.44 b	3.13 b	3.84 b	4.71
อัตราความเข้มข้นที่ 2	2.51 b	3.11 b	3.69 b	4.56
F-test	**	**	*	ns
C.V.B.(%)	6.90	10.86	7.05	5.45

เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี ที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 และ 0.01 โดยวิธี DNMRT

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ตาราง 12 ค่าเฉลี่ยของระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้แผลใหญ่ในฤดูแล้งของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 โดยใช้สารเคมี 3 ชนิด

ชนิดสารเคมี	ระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้แผลใหญ่			
	46 วัน	53 วัน	61 วัน	79 วัน
โพธิ์โคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	2.71	3.47	3.94	4.71
ไม่โคลบิวทาลิด	2.51	3.18	3.82	4.73
ไม่โคลบิวทาลิด+แมนโคเซบ	2.53	3.33	3.90	4.62
F-test	ns	ns	ns	ns
C.V.A.(%)	10.10	10.38	8.82	4.82

เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี ที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 และ 0.01 โดยวิธี DNMRT

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตาราง 13 ระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้แผลใหญ่ ของการใช้สารเคมี 3 ชนิด บนข้าวโพดหวาน พันธุ์การ์-75 ในอัตราความเข้มข้นและจำนวนครั้งที่ใช้
ต่างๆ กัน ในสภาพแปลงทดลองในฤดูแล้ง ปี พ.ศ. 2549^{1/}

สารเคมี	อัตราที่ใช้	จำนวนครั้ง ที่ใช้	ระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้แผลใหญ่ ^{2/}				
	ppm		46 วัน	53 วัน	61 วัน	79 วัน	
โพธิ์โคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	150.00	2	2.13	2.13	2.23	2.47	
โพธิ์โคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	225.00	2	2.20	2.27	2.37	2.87	
ไมโคลบิวทานิด	46.88	2	2.27	2.67	2.67	3.53	
ไมโคลบิวทานิด	62.50	2	2.07	2.13	2.27	3.27	
ไมโคลบิวทานิด+แมนโคเซบ	600.00	3	2.13	2.20	3.00	3.60	
ไมโคลบิวทานิด+แมนโคเซบ	900.00	3	2.13	2.27	2.60	3.27	
ชุดควบคุม	0	-	2.33	2.33	2.67	3.33	

^{1/} ปลุกข้าวโพดหวานวันที่ 24 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2549

^{2/} เป็นค่าเฉลี่ยของระดับความรุนแรงของการเข้าทำลายของพื้นที่ที่เป็นโรคใบไหม้แผลใหญ่จาก 3 ซ้ำ (ดูจากวิธีการและภาคผนวก 3)

ตาราง 14 ค่าเฉลี่ยของระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้แผลใหญ่ในฤดูแล้งของข้าวโพดหวานพันธุ์การ์-75 โดยใช้สารเคมี 3 ชนิด

ชนิดสารเคมี	ระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้แผลใหญ่			
	46 วัน	53 วัน	61 วัน	79 วัน
ไพโรฟิโคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	2.22	2.24	2.42 b	2.89
ไมโคลบิวทานิล	2.22	2.38	2.51 b	3.38
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	2.20	2.27	2.76 a	3.40
F-test	ns	ns	*	ns
C.V.A.(%)	4.60	10.40	5.18	10.95

เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี ที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 และ 0.01 โดยวิธี DNMRT

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ส่วนในฤดูฝน วัดระดับอาการของโรคจำนวน 5 ครั้ง ที่ข้าวโพดหวานมีอายุ 37, 44, 51, 58 และ 65 วันหลังปลูก เห็นได้ว่า เมื่อประเมินระดับอาการของโรคในพันธุ์ไฮบริดส์-3 ที่ข้าวโพดหวานอายุ 37, 44 และ 51 วันหลังปลูก (ตาราง 15) แสดงอาการของโรคในทุกๆ กรรมวิธี ในระดับต่ำไม่แตกต่างจากชุดควบคุม และเมื่อประเมินระดับอาการของโรคที่อายุ 58 วันหลังปลูก (ตาราง 16) พบว่า ที่อัตราความเข้มข้นที่ 1 ประกอบด้วยสารผสมระหว่างโพรพิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซล 150 ppm, ไมโคลบิวทานิล 46.88 ppm และ สารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ 600 ppm และอัตราความเข้มข้นที่ 2 ประกอบด้วยสารผสมระหว่างโพรพิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซล 225 ppm, ไมโคลบิวทานิล 62.5 ppm และ สารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ 900 ppm มีผลให้ข้าวโพดหวาน แสดงระดับอาการของโรคต่ำสุด เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ที่ข้าวโพดหวานอายุ 65 วันหลังปลูก พบว่า ชนิดของสารเคมีและอัตราความเข้มข้นมีผลให้ระดับอาการของโรคมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ คือ กรรมวิธีที่พ่นด้วยสารผสมระหว่างโพรพิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซล แสดงระดับอาการของโรคต่ำสุด 3.33 รองลงมา คือ กรรมวิธีที่พ่นด้วยสารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ และสารไมโคลบิวทานิล แสดงระดับอาการของโรค 3.67 และ 4.13 ตามลำดับ (ตาราง 17) ส่วนกรรมวิธีที่พ่นด้วยอัตราความเข้มข้นที่ 2 แสดงระดับอาการเฉลี่ยของโรคต่ำสุด 3.20 รองลงมา คือกรรมวิธีที่พ่นด้วยอัตราความเข้มข้นที่ 1 และกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารเคมี แสดงระดับอาการของโรค 3.33 และ 4.60 ตามลำดับ (ตาราง 16) สำหรับพันธุ์ชูการ์-75 เมื่อข้าวโพดอายุ 37, 44 และ 51 วันหลังปลูก แสดงระดับอาการของโรคในทุกๆ กรรมวิธี ในระดับค่อนข้างต่ำ (ตาราง 18) ที่ข้าวโพดหวานมีอายุ 44 และ 51 วันหลังปลูก (ตาราง 19) พบว่า อัตราความเข้มข้นมีผลให้ระดับอาการของโรคมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม คือ กรรมวิธีที่ใช้อัตราความเข้มข้นที่ 2 แสดงระดับอาการของโรคต่ำสุด รองลงมาคือกรรมวิธีที่ใช้อัตราความเข้มข้นที่ 1 แต่เมื่อข้าวโพดอายุ 58 และ 65 วัน ชนิดของสารเคมี (ตาราง 20) และอัตราความเข้มข้น (ตาราง 19) ไม่ทำให้ระดับการเกิดโรคแตกต่างจากชุดควบคุม อย่างไรก็ตามสังเกตเห็นว่ากรรมวิธีที่ใช้สารเคมีแสดงระดับอาการของโรครุนแรงน้อยกว่าชุดควบคุม

ตาราง 15 ระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้แผลใหญ่ ของการใช้สารเคมี 3 ชนิด บนข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ในอัตราความเข้มข้นและจำนวนครั้งที่ใช้
ต่างๆ กัน ในสภาพแปลงทดลองในฤดูฝน ปี พ.ศ. 2549^{1/}

สารเคมี	อัตราที่ใช้ ppm	จำนวนครั้งที่ ใช้	ระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้แผลใหญ่ ^{2/}				
			37 วัน	44 วัน	51 วัน	58 วัน	65 วัน
โพธิ์โคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	150.00	2	1.27	2.00	2.40	2.67	2.67
โพธิ์โคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	225.00	2	1.07	1.87	2.47	2.67	2.73
ไมโคลชีวทานิด	46.88	2	1.20	1.93	2.33	3.47	4.13
ไมโคลชีวทานิด	62.50	2	1.20	1.93	2.13	3.33	3.67
ไมโคลชีวทานิด+แมนโคเซบ	600.00	3	1.40	2.00	2.13	2.80	3.20
ไมโคลชีวทานิด+แมนโคเซบ	900.00	3	1.20	2.07	2.33	2.93	3.20
ชุดควบคุม	0	-	1.13	2.00	2.13	3.80	4.60

^{1/} ปลุกข้าวโพดหวานวันที่ 24 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2549

^{2/} เป็นค่าเฉลี่ยของระดับความรุนแรงการเข้าทำลายของพื้นที่ที่เป็นโรคใบไหม้แผลใหญ่จาก 3 ซ้ำ (ดูจากวิธีการและภาคผนวก 3)

ตาราง 16 ค่าเฉลี่ยของระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้แผลใหญ่ในฤดูฝนของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 โดยใช้สารเคมี 3 ชนิด คือ สารผสมระหว่างโพธิ์โคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซล สารไม่โคลบิวทานิล และสารผสมระหว่างไม่โคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ

อัตราความเข้มข้นของสารเคมี	ระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้แผลใหญ่				
	37 วัน	44 วัน	51 วัน	58 วัน	65 วัน
ชุดควบคุม	1.13	2.00	2.13	3.80 a	4.60 a
อัตราความเข้มข้นที่ 1	1.29	1.98	2.29	2.98 b	3.33 b
อัตราความเข้มข้นที่ 2	1.16	1.96	2.31	2.98 b	3.20 b
F-test	ns	ns	ns	*	**
C.V.B.(%)	17.23	7.54	15.43	17.83	16.12

เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี ที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 และ 0.01 โดยวิธี DNMR

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ตาราง 17 ค่าเฉลี่ยของระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้แผลใหญ่ในฤดูฝนของข้าวงาโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 โดยใช้สารเคมี 3 ชนิด

ชนิดสารเคมี	ระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้แผลใหญ่				
	37 วัน	44 วัน	51 วัน	58 วัน	65 วัน
โพธิ์โคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	1.16	1.96	2.33	3.04	3.33 b
โพธิ์โคนาโซล	1.18	1.96	2.20	3.53	4.13 a
โพธิ์โคนาโซล+แมนโคเซบ	1.24	2.02	2.20	3.18	3.67 b
F-test	ns	ns	ns	ns	**
C.V.A.(%)	12.91	5.84	6.97	11.29	4.92

เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี ที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 และ 0.01 โดยวิธี DNMRT

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง 18 ระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของการใช้สารเคมี 3 ชนิด บนข้าวโพดหวานพันธุ์การ์-75 ในอัตราความเข้มข้นและจำนวนครั้งที่ใช้
ต่างๆ กัน ในสภาพแปลงทดลองในฤดูฝน ปี พ.ศ. 2549^{1/}

สารเคมี	อัตราที่ใช้ ppm	จำนวนครั้งที่ ใช้	ระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้แผลใหญ่ ^{2/}				
			37 วัน	44 วัน	51 วัน	58 วัน	65 วัน
โพธิ์โคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	150.00	2	1.00	1.33	1.60	1.73	1.73
โพธิ์โคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	225.00	2	1.13	1.20	1.33	1.53	1.53
ไมโคลบิวทานิล	46.88	2	1.00	1.33	1.40	2.00	2.40
ไมโคลบิวทานิล	62.50	2	1.07	1.07	1.13	1.53	1.80
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	600.00	3	1.00	1.20	1.33	2.07	2.73
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	900.00	3	1.00	1.53	1.67	2.13	2.13
ชุดควบคุม	0	-	1.20	1.67	2.00	2.20	2.47

^{1/} ปลุกข้าวโพดหวานวันที่ 24 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2549

^{2/} เป็นค่าเฉลี่ยของระดับความรุนแรงการเข้าทำลายของพื้นที่ที่เป็นโรคใบไหม้แผลใหญ่จาก 3 ซ้ำ (ดูจากวิธีการและภาคผนวก 3)

ตาราง 19 ค่าเฉลี่ยของระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้แผลใหญ่ในฤดูฝนของข้าวโพดหวานพันธุ์ภูการ์-75 โดยใช้สารเคมี 3 ชนิด คือ สารผสมระหว่างไพโรฟิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซล สารไม่โคลบิวทาโนล และสารผสมระหว่างไม่โคลบิวทาโนลกับแมนโคเซบ

อัตราความเข้มข้นของสารเคมี	ระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้แผลใหญ่				
	37 วัน	44 วัน	51 วัน	58 วัน	65 วัน
ชุดควบคุม	1.20 a	1.67 a	2.00 a	2.20	2.47
อัตราความเข้มข้นที่ 1	1.00 b	1.29 b	1.44 b	1.93	2.29
อัตราความเข้มข้นที่ 2	1.07 b	1.27 b	1.38 b	1.73	1.82
F-test	*	**	**	ns	ns
C.V.B.(%)	10.90	12.38	15.05	24.62	25.35

เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี ที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 และ 0.01 โดยวิธี DNMR

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ตาราง 20 ค่าเฉลี่ยของระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้แผลใหญ่ในฤดูฝนของข้าวโพดหวานพันธุ์สุการ์-75 โดยใช้สารเคมี 3 ชนิด

ชนิดสารเคมี	ระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้แผลใหญ่				
	37 วัน	44 วัน	51 วัน	58 วัน	65 วัน
โพธิ์โคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	1.11	1.40	1.64	1.82	1.91
ไม่โคลบิวทาลิด	1.09	1.36	1.51	1.91	2.22
ไม่โคลบิวทาลิด+แมนโคเซบ	1.07	1.47	1.67	2.13	2.44
F-test	ns	ns	ns	ns	ns
C.V.A.(%)	6.12	8.65	14.27	27.80	16.88

เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี ที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 และ 0.01 โดยวิธี DNMRT

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

การใช้สารเคมีชนิดต่างๆ เพื่อป้องกันกำจัดโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานในพันธุ์ไฮบริดส์-3 ในฤดูแล้ง (ตาราง 21) พบว่า ชนิดของสารเคมีมีผลให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ยทั้งเปลือกมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ กรรมวิธีที่ใช้สารผสมระหว่างโพรพิโคนาโซลกับ ไดฟิโนโคนาโซล ให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ยทั้งเปลือกสูงสุดที่ 2,068 กิโลกรัมต่อไร่ (12,925 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์) รองลงมา คือกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารไมโคลบิวทานิล และสารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ ให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ยทั้งเปลือก 1,944 กิโลกรัมต่อไร่ (12,150 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์) และ 1,748 กิโลกรัมต่อไร่ (10,925 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์) ตามลำดับ และอัตราความเข้มข้นมีผลให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ยทั้งเปลือกมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ กรรมวิธีที่พ่นด้วยอัตราความเข้มข้นที่ 2 ประกอบด้วยสารผสมระหว่างโพรพิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซล 225 ppm, ไมโคลบิวทานิล 62.5 ppm และ สารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ 900 ppm ให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ยทั้งเปลือกสูงสุดที่ 2,172 กิโลกรัมต่อไร่ (13,575 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์) รองลงมาคือ กรรมวิธีที่พ่นด้วยอัตราความเข้มข้นที่ 1 ประกอบด้วยสารผสมระหว่างโพรพิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซล 150 ppm, ไมโคลบิวทานิล 46.88 ppm, สารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ 600 ppm และชุดควบคุม ให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ยทั้งเปลือก 2,100 กิโลกรัมต่อไร่ (13,125 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์) และ 1,492 กิโลกรัมต่อไร่ (9,325 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์) ตามลำดับ (ตาราง 22) ส่วนในฤดูฝน (ตาราง 23) พบว่า อัตราความเข้มข้นของสารเคมีมีผลให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ยทั้งเปลือกมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม คือ กรรมวิธีที่พ่นด้วยอัตราความเข้มข้นที่ 1 ให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ยทั้งเปลือกสูงสุดที่ 4,444 กิโลกรัมต่อไร่ (27,775 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์) รองลงมา คือ กรรมวิธีที่พ่นด้วยอัตราความเข้มข้นที่ 2 และ ชุดควบคุม ให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ยทั้งเปลือก 4,104 กิโลกรัมต่อไร่ (25,650 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์) และ 3,604 กิโลกรัมต่อไร่ (22,525 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์) ตามลำดับ (ตาราง 24)

สำหรับพันธุ์ชูการ์-75 ในฤดูแล้ง (ตาราง 25) ชนิดของสารเคมีและอัตราความเข้มข้นไม่ทำให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ยทั้งเปลือกมีความแตกต่างจากชุดควบคุม (ตาราง 26) แต่ในฤดูฝน (ตาราง 27) อัตราความเข้มข้นของสารเคมีมีผลให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ยทั้งเปลือกมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม คือ กรรมวิธีที่พ่นด้วยอัตราความเข้มข้นที่ 1 และ 2 ให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ยทั้งเปลือก 4,188 กิโลกรัมต่อไร่ (26,175 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์) และ 4,064 กิโลกรัมต่อไร่ (25,400 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์) ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนชุดควบคุม ให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ยทั้งเปลือกต่ำสุดที่ 3,412 กิโลกรัมต่อไร่ (21,325 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์) (ตาราง 28)

ตาราง 21 ผลของการใช้สารเคมี 3 ชนิด ที่มีต่อผลผลิตผักกาดขาวโพลดหวานพันธุ์เฮอริกซ์-3 ที่เป็นโรคใบไหม้แผลใหญ่ ในอัตราความเข้มข้น และจำนวนครั้งที่ใช้ต่างๆ ในสภาพแปลงทดลองในฤดูเก็บ ปี พ.ศ. 2549

สารเคมี	อัตราที่ใช้	จำนวนครั้ง	ผลผลิตผักกาดทองเปลือก ^{1/}		
	ppm		กิโลกรัมต่อไร่	เปอร์เซ็นต์เพิ่มขึ้น ^{2/}	
โพรพิโคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	150.00	2	2,260	14,125	51.47
โพรพิโคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	225.00	2	2,452	15,325	64.34
ไมโคลบิวทานิล	46.88	2	2,280	14,250	52.81
ไมโคลบิวทานิล	62.50	2	2,060	12,875	38.07
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	600.00	3	1,756	10,975	17.69
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	900.00	3	2,000	12,500	34.05
ชุดควบคุม	0	-	1,492	9,325	-

^{1/} ผลเฉลี่ยจากการทดลอง 3 ซ้ำ

^{2/} คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่เพิ่มขึ้น โดยเปรียบเทียบกับชุดควบคุม

ตาราง 22 น้ำหนักของผลผลิตผักสดทั้งเปลือก (กิโลกรัมต่อไร่) ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ในฤดูแห้ง

ชนิดของสารเคมี	ไม่ใช้สารเคมี	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โพธิ์โพโคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	1,492	2,260	2,452	2,068 a
ไมโคlobิวทานิล	1,492	2,280	2,060	1,944 ab
ไมโคlobิวทานิล+แมนโคเซบ	1,492	1,756	2,000	1,748 b
ค่าเฉลี่ย	1,492 B	2,100 A	2,172 A	1,920

เปรียบเทียบความแตกต่างของน้ำหนักผลผลิตสดทั้งเปลือก 7 กรรมวิธี โดยค่าเฉลี่ยแน่นอน (A และ B) หรือ แนวตั้ง (a และ b) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์เปรียบเทียบโดยวิธี DNMRT

C.V.A. = 9.03% C.V.B. = 12.60%

ตาราง 23 ผลของการใช้สารเคมี 3 ชนิด ที่มีต่อผลผลิตพืชผักของชาวโพคหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ที่เป็นโรคใบไหม้แผลใหญ่ ในอัตราความเข้มข้น และจำนวนครั้งที่ให้ต่างๆ ในสภาพแปลงทดลองในฤดูฝน ปี พ.ศ. 2549

สารเคมี	อัตราที่ใช้	จำนวนครั้ง		ผลผลิตผักสดทั้งแปลง ^{1/}	
		ที่ใช้	กิโลกรัมต่อไร่	กิโลกรัมต่อเฮกตาร์	เปอร์เซ็นต์ที่เพิ่มขึ้น ^{2/}
โพธิ์โคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	150.00	2	4,712	29,450	30.74
โพธิ์โคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	225.00	2	4,084	25,525	13.32
ไมโคลบิวทานิล	46.88	2	3,944	24,650	9.43
ไมโคลบิวทานิล	62.50	2	4,232	26,450	17.42
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	600.00	3	4,680	29,250	29.86
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	900.00	3	4,000	25,000	10.99
ชุดควบคุม	0	-	3,604	22,525	-

^{1/} ผลเฉลี่ยจากการทดลอง 3 ซ้ำ

^{2/} คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่เพิ่มขึ้น โดยเปรียบเทียบกับชุดควบคุม

ตาราง 24 ^๖น้ำหนักของผลผลิตที่สกัดทั้งเปลือก (กิโลกรัมต่อไร่) ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ในฤดูฝน

ชนิดของสารเคมี	ไม่ใช้สารเคมี	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โพรพิโคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	3,604	4,712	4,084	4,132
ไโมโคลบีวทานิด	3,604	3,944	4,232	3,928
ไโมโคลบีวทานิด+แมนโคเซบ	3,604	4,680	4,000	4,092
ค่าเฉลี่ย	3,604 B	4,444 A	4,104 A	4,052

เปรียบเทียบความแตกต่างของน้ำหนักผลผลิตสดทั้งเปลือก 7 กรรมวิธี โดยค่าเฉลี่ยแนวนอน (A และ B) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์เปรียบเทียบโดยวิธี DNMR

C.V.A. = 5.59% C.V.B. = 7.55%

ตาราง 25 ผลของการใช้สารเคมี 3 ชนิด ที่มีต่อผลผลิตผักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ที่เป็นโรคใบไหม้แผลใหญ่ ในอัตราความเข้มข้นและจำนวนครั้งที่ใช้ต่างๆ ในสภาพแปลงทดลองในฤดูแล้งปี พ.ศ. 2549

สารเคมี	อัตราที่ใช้		จำนวนครั้ง	ผลผลิตผักสดทั้งเปลือก ^{1/}		
	ppm	ที่ใช้		กิโลกรัมต่อไร่	กิโลกรัมต่อเฮกตาร์	เปอร์เซ็นต์ที่เพิ่มขึ้น ^{2/}
โพธิ์โคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	150.00	2	2	3,792	23,700	-1.25
โพธิ์โคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	225.00	2	2	3,528	22,050	-8.13
ไมโคลบิวทานิล	46.88	2	2	3,500	21,875	-8.85
ไมโคลบิวทานิล	62.50	2	2	3,744	23,400	-2.50
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	600.00	3	3	3,312	20,700	-13.75
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	900.00	3	3	3,296	20,600	-14.17
ชุดควบคุม	0	-	-	3,840	24,000	-

^{1/} ผลเฉลี่ยจากการทดลอง 3 ซ้ำ

^{2/} คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่เพิ่มขึ้น โดยเปรียบเทียบกับชุดควบคุม

ตาราง 27 ผลของการใช้สารเคมี 3 ชนิด ที่มีต่อผลผลิตผักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์การ์-75 ที่เป็นโรคราไหม้ผลใหญ่ ในอัตราความเข้มข้นและจำนวนครั้งที่ใช้ต่างๆ ในสภาพแปลงทดลองในฤดูฝน ปี พ.ศ. 2549

สารเคมี	อัตราที่ใช้		จำนวนครั้งที่ใช้		ผลผลิตผักสดทั้งเปลือก ^๑	
	ppm		ที่ใช้		ที่ได้รับต่อไร่	เปอร์เซ็นต์ที่เพิ่มขึ้น ^๒
โพธิ์โพโคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	150.00		2	4,620	28,875	35.40
โพธิ์โพโคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	225.00		2	4,216	26,350	23.56
ไมโคลบิวทานิล	46.88		2	3,632	22,700	6.45
ไมโคลบิวทานิล	62.50		2	3,856	24,100	13.01
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	600.00		3	4,312	26,950	26.38
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	900.00		3	4,116	25,725	20.63
ชุดควบคุม	0		-	3,412	21,325	-

^๑ ผลเฉลี่ยจากการทดลอง 3 ซ้ำ

^๒ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่เพิ่มขึ้น โดยเปรียบเทียบกับชุดควบคุม

ตาราง 28 น้ำหนักของผลผลิตสดทั้งเปลือก (กิโลกรัมต่อไร่) ของข้าวโพดหวานพันธุ์การ์-75 ในฤดูฝน

ชนิดของสารเคมี	ไม่ใช้สารเคมี	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โพรพิโคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	3,412	4,620	4,216	4,084
ไผโคตบิวทานิล	3,412	3,632	3,856	3,632
ไผโคตบิวทานิล+แมนโคเซบ	3,412	4,312	4,116	3,948
ค่าเฉลี่ย	3,412 B	4,188 A	4,064 A	3,888

เปรียบเทียบความแตกต่างของน้ำหนักผลผลิตสดทั้งเปลือก 7 กรรมวิธี โดยค่าเฉลี่ยแบบนอน (A และ B) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี DNMRT

C.V.A. = 11.94% C.V.B. = 13.10%

**การทดลองที่ 3 การศึกษาสารเคมีตกค้างที่วิเคราะห์ได้จากผลผลิตฝักสดหลังจากใช้สารเคมีทั้ง 7
กรรมวิธี ทั้ง 2 พันธุ์ในฤดูแล้งและฤดูฝน (ทดลองแยก 2 พันธุ์)**

จากการตรวจสอบสารเคมีตกค้าง ที่วิเคราะห์ได้ในผลผลิตฝักสด หลังจากฉีดพ่นสารเคมีทั้ง 3 ชนิด คือ สารผสมระหว่างโพพิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซล สารไมโคลบิวทานิล สารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ ที่อัตราความเข้มข้นต่างๆ และชุดควบคุม จากห้องปฏิบัติ การตรวจสอบสารเคมีศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง ในฤดูแล้ง พบว่า พันธุ์ไฮบริดส์-3 กรรมวิธีที่ใช้สารผสมระหว่างโพพิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซล ที่อัตราความเข้มข้น 225 ppm พบสารเคมีตกค้างในระดับ 2 หมายความว่า พบสารเคมีที่ระดับ +2 ซึ่งจัดเป็นระดับที่ปลอดภัยตามมาตรฐานของโครงการหลวง ส่วนกรรมวิธีอื่นๆ ของข้าวโพดพันธุ์ไฮบริดส์-3 และ พันธุ์ชูการ์-75 ในฤดูฝนไม่พบสารเคมีตกค้าง (ตาราง 29)



ตาราง 29 สารเคมีตกค้างที่วิเคราะห์ได้ในผลผลิตผักสดทั้ง 7 กรรมวิธี ในพันธุ์ไฮบริดส์-3 และ พันธุ์การ์-75 ในฤดูแล้งและฤดูฝน โดยใช้ชุดตรวจสอบสำเร็จรูป GT test kit

ชนิดของสารเคมี	อัตราความเข้มข้น (ppm)	ฤดูแล้ง		ฤดูฝน	
		ไฮบริดส์-3	การ์-75	ไฮบริดส์-3	การ์-75
โพรพิโคนาโซล+	150.00	0	0	0	0
ไดฟิโนโคนาโซล					
โพรพิโคนาโซล+	225.00	2	0	0	0
ไดฟิโนโคนาโซล					
ไมโคลบิวทานิล	46.88	0	0	0	0
ไมโคลบิวทานิล	62.50	0	0	0	0
ไมโคลบิวทานิล+	600.00	0	0	0	0
แมนโคเซบ					
ไมโคลบิวทานิล+	900.00	0	0	0	0
แมนโคเซบ					
ชุดควบคุม	0	0	0	0	0

0 = ไม่พบสารเคมี

1 = พบสารเคมีที่ระดับ +1

2 = พบสารเคมีที่ระดับ +2

3 = พบสารเคมีที่ระดับ +3

การทดลองที่ 4 การศึกษาผลตอบแทน (cost/benefit) ที่ได้รับเนื่องจากการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดเชื้อรา

จากผลการทดลองในเรื่องการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีในการป้องกันและกำจัดเชื้อราในสภาพแปลงทดลอง ปี พ.ศ. 2549 ในฤดูแล้งและฤดูฝน จากการทดลองที่ 2 เกี่ยวกับผลผลิตต่อไร่ หรือผลผลิตต่อเฮกตาร์ นำมาวิเคราะห์หาผลตอบแทนจากการใช้สารเคมีแต่ละชนิด โดยคิดจากมูลค่าของผลผลิตที่เพิ่มขึ้นจากชุดควบคุม เมื่อหักค่าใช้จ่ายของสารเคมีและค่าแรงงานฉีดสารออกแล้ว ต้องเหลือมากกว่าต้นทุนในการปลูกของแต่ละพันธุ์ จึงจะถือว่าผลตอบแทนคุ้มค่า ปรากฏว่า ในฤดูแล้ง ข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 (ตาราง 30) และ พันธุ์ซูการ์-75 (ตาราง 31) การใช้สารเคมีทุกกรรมวิธีให้ผลตอบแทนไม่คุ้มค่า

ส่วนในฤดูฝน การใช้สารผสมระหว่างโพพโคนาโซลกับไดฟีโนโคนาโซล ที่อัตรา 150 ppm (10 มิลลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร) ต่อข้าวโพดหวานพันธุ์ซูการ์-75 และ พันธุ์ไฮบริดส์-3 ให้ผลตอบแทนคุ้มค่า คือ 1,067.86 บาทต่อไร่ (6,674.13 บาทต่อเฮกตาร์) (ตาราง 32) และ 628.26 บาทต่อไร่ (3,926.63 บาทต่อเฮกตาร์) (ตาราง 33) ตามลำดับ และในข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 สารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบที่อัตรา 600 ppm (20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร) ให้ผลตอบแทน รองลงมา คือ 451.06 บาทต่อไร่ (2,819.13 บาทต่อเฮกตาร์) (ตาราง 33) เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารเคมี ส่วนการใช้สารเคมีกรรมวิธีอื่นๆ ให้ผลตอบแทนไม่คุ้มค่า

ตาราง 30 ผลตอบแทนที่ได้รับเนื่องจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา 3 ชนิดต่อผลผลิตพืชผักของชาวโศกหวานพันธุ์ไฮบริด 3 ในสภาพแปลงทดลองในฤดูแล้ง ปี พ.ศ. 2549

สารเคมี	อัตรา ที่ใช้	จำนวน ครั้ง	ผลผลิตเฉลี่ย	ผลผลิต เพิ่มขึ้น ^{1/}	มูลค่า ^{2/} บาท	ปริมาณสารเคมี ตลอดฤดู การปลูก ^{3/}	ค่าใช้จ่าย ^{4/}		รายได้สุทธิ
							สารเคมี ^{4/} บาทต่อไร่	แรงงาน ^{5/} บาทต่อไร่	
โทรฟิโคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	150.00	2	2,260	768	2,688	0.04	61.60	140	-783.34
โทรฟิโคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	225.00	2	2,452	960	3,360	0.06	92.40	140	-142.14
ไมโคลบิวทานิล	46.88	2	2,280	788	2,758	0.03	72.00	140	-723.74
ไมโคลบิวทานิล	62.50	2	2,060	568	1,988	0.04	96.00	140	-1,517.74
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	600.00	3	1,756	264	924	0.12	50.40	210	-2,606.14
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	900.00	3	2,000	508	1,778	0.18	75.60	210	-1,777.34
หาค่ารวม	0	-	1,492	-	-	-	-	-	-

^{1/} ผลผลิตเพิ่มขึ้นเนื่องจากการใช้สารเคมี โดยคิดจากแปลงหาควบรวม

^{2/} ราคาของข้าวโศกหวานขายเป็นผักต้งเปลือกกิโกรัมละ 3.50 บาท เป็นราคาของท้องถิ่นในปีที่ทดลอง

^{3/} เป็นค่าใช้จ่ายของสารเคมี แรงงานฉีดสารเคมี รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการปลูกอื่นๆอีก บาทต่อไร่ (ดูจากวิธีการ)

^{4/} ราคาสารเคมีขายส่งของบริษัทผู้แทนจำหน่ายในปี พ.ศ. 2549 คิดเป็นบาทต่อกิโกรัมหรือลิตร (ดูจากวิธีการ)

^{5/} ค่าแรงงานที่ใช้ในการฉีดสารเคมีวันละ 70 บาทต่อคนต่อ 1 ไร่

ตาราง 31 ผลตอบแทนที่ได้รับเนื่องจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา 3 ชนิดต่อผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์การ์-75 ในสภาพแปลงทดลองในฤดูแล้ง ปี พ.ศ. 2549

สารเคมี	อัตรา ที่ใช้ (ppm)	จำนวน ครั้ง ที่ใช้	ผลผลิตเฉลี่ย กิโลกรัม ต่อไร่	ผลผลิต เพิ่มขึ้น ^{1/} กิโลกรัมต่อไร่	มูลค่า ^{2/} บาท ต่อไร่	ปริมาณสารเคมี ตลอดฤดู หรือตลอดไร่	ค่าใช้จ่าย ^{3/} สารเคมี ^{4/} บาทต่อไร่	รายได้สุทธิ บาทต่อไร่
โพธิ์โคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	150.00	2	3,792	-48	-168	0.04	61.60	-3,569.34
โพธิ์โคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	225.00	2	3,528	-312	-1,092	0.06	92.40	-4,524.14
โมโคลชีวทานิล	46.88	2	3,500	-340	-1,190	0.03	72.00	-4,601.74
โมโคลชีวทานิล	62.50	2	3,744	-96	-168	0.04	96.00	-3,603.74
โมโคลชีวทานิล+แมนโคเซบ	600.00	3	3,312	-528	-1,848	0.12	50.40	-5,308.14
โมโคลชีวทานิล+แมนโคเซบ	900.00	3	3,296	-544	-1,904	0.18	75.60	-5,238.34
ชุดควบคุม	0	-	3,840	-	-	-	-	-

^{1/} ผลผลิตเพิ่มขึ้นเนื่องจากการใช้สารเคมี โดยคิดจากแปลงชุดควบคุม

^{2/} ราคาของข้าวโพดหวานขายเป็นฝักสดทั้งเปลือกกิโลกรัมละ 3.50 บาท เป็นราคาของท้องถิ่นในปีที่ทดลอง

^{3/} เป็นค่าใช้จ่ายของสารเคมี แรงงานฉีดสารเคมี รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการปลูกอื่นๆ อีก บาทต่อไร่ (ดูจากวิธีการ)

^{4/} ราคาสารเคมีขายส่งของบริษัทผู้แทนจำหน่ายในปี พ.ศ. 2549 คิดเป็นบาทต่อกิโลกรัมหรือลิตร (ดูจากวิธีการ)

^{5/} ค่าแรงงานที่ใช้ในการฉีดสารเคมีวันละ 70 บาทต่อคนต่อ 1 ไร่

ตาราง 32 ผลตอบแทนที่ได้รับเนื่องจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา 3 ชนิดต่อผลผลิตผักกาดขาวโพดหวานพันธุ์การ์-75 ในสภาพแปลงทดลองในฤดูฝน ปี พ.ศ. 2549

สารเคมี	อัตรา ที่ใช้ (ppm)	จำนวน ครั้ง ที่ใช้	ผลผลิตเฉลี่ย	ผลผลิต เพิ่มขึ้น ^{1/} กิโลกรัม ต่อไร่	มูลค่า ^{2/} บาท กิโลกรัมต่อไร่	ปริมาณสารเคมี		ค่าใช้จ่าย ^{3/}		รายได้สุทธิ บาทต่อไร่
						ตลอดฤดู การเคมี ^{4/} หรือลิตรต่อไร่	แรงงานฉีด ^{5/} บาทต่อไร่			
โพธิ์โพธิ์+ไดฟิโนโคนาโซล	150.00	2	4,620	1,208	4,469.20	0.04	61.60	140		1,067.86
โพธิ์โพธิ์+ไดฟิโนโคนาโซล	225.00	2	4,216	804	2,974.80	0.06	92.40	140		-457.34
ไมโคลบิวทาลิด	46.88	2	3,632	220	814.00	0.03	72.00	140		-2,597.74
ไมโคลบิวทาลิด	62.50	2	3,856	444	1,642.80	0.04	96.00	140		-1,792.94
ไมโคลบิวทาลิด+แมนโคเซบ	600.00	3	4,312	900	3,330.00	0.12	50.40	210		-130.14
ไมโคลบิวทาลิด+แมนโคเซบ	900.00	3	4,116	704	2,604.80	0.18	75.60	210		-880.54
หาคความคุม	0	-	3,412	-	-	-	-	-		-

^{1/} ผลผลิตเพิ่มขึ้นเนื่องจากการใช้สารเคมี โดยคิดจากแปลงหาคความคุม

^{2/} ราคาของข้าวโพดหวานขายเป็นฝักสดทั้งเปลือกกิโลกรัมละ 3.70 บาท เป็นราคาของท้องถิ่นในปีที่ทดลอง

^{3/} เป็นค่าใช้จ่ายของสารเคมี รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการปลูกอื่นๆ อีก บาทต่อไร่ (ดูจากวิธีการ)

^{4/} ราคาสารเคมีขายส่งของบริษัทผู้แทนจำหน่ายในปี พ.ศ. 2549 คิดเป็นบาทต่อกิโลกรัมหรือลิตร (ดูจากวิธีการ)

^{5/} ค่าแรงงานที่ใช้ในการฉีดสารเคมีวันละ 70 บาทต่อคนต่อ 1 ไร่

ตาราง 33 ผลตอบแทนที่ได้รับเนื่องจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา 3 ชนิดต่อผลผลิตผักกาดฮ่องเต้ปลูกของชาวโพดหวานพันธุ์ไฮบริกซ์-3 ในสภาพแปลงทดลองในฤดูฝน ปี พ.ศ. 2549

สารเคมี	อัตรา ที่ใช้ (ppm)	จำนวน ครั้ง ที่ใช้	ผลผลิตเฉลี่ย เพิ่ม ^{1/} กิโลกรัม ต่อไร่	ผลผลิต เพิ่ม ^{1/} กิโลกรัม ต่อไร่	มูลค่า ^{2/} บาท ต่อไร่	ปริมาณสารเคมี ตลอดฤดู การปลูก ^{3/} หรือคิดต่อไร่	ค่าใช้จ่าย ^{4/}		รายได้สุทธิ ^{5/} บาทต่อไร่
							สารเคมี	แรงงานคิด ^{5/} บาทต่อไร่	
ไพโรฟิโตนานโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	150.00	2	4,712	1,108	4,099.60	0.04	61.60	140	628.26
ไพโรฟิโตนานโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	225.00	2	4,084	480	1,776.00	0.06	92.40	140	-1,726.14
ไมโคลชีวทานิล	46.88	2	3,944	340	1,258.00	0.03	72.00	140	-2,223.74
ไมโคลชีวทานิล	62.50	2	4,232	628	2,323.60	0.04	96.00	140	-1,182.14
ไมโคลชีวทานิล+แมนโคเซบ	600.00	3	4,680	1,076	3,981.20	0.12	50.40	210	451.06
ไมโคลชีวทานิล+แมนโคเซบ	900.00	3	4,000	396	1,465.20	0.18	75.60	210	-2,090.14
ชุดควบคุม	0	-	3,604	-	-	-	-	-	-

^{1/} ผลผลิตเพิ่มขึ้นเนื่องจากการใช้สารเคมี โดยคิดจากแปลงชุดควบคุม

^{2/} ราคาของข้าวโพดหวานขายเป็นผักกาดฮ่องเต้ปลูกกิโลกรัมละ 3.70 บาท เป็นราคาของท้องถิ่นในปีที่ทดลอง

^{3/} เป็นค่าใช้จ่ายของสารเคมี รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการปลูกอื่นๆ อีก บาทต่อไร่ (ดูจากวิธีการ)

^{4/} ราคาสารเคมีขายส่งของบริษัทผู้แทนจำหน่ายในปี พ.ศ. 2549 คิดเป็นบาทต่อกิโลกรัมหรือลิตร (ดูจากวิธีการ)

^{5/} ค่าแรงงานที่ใช้ในการฉีดสารเคมีวันละ 70 บาทต่อคนต่อ 1 ไร่

วิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมีในการป้องกันและกำจัดโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานที่เกิดจากเชื้อรา *Exserohilum turcicum* ได้ทดลองทำ pre-test ทดสอบสารเคมีป้องกันและกำจัดเชื้อราจากหลายชนิด จากนั้นได้เลือกใช้สารเคมีจากการทำ pre-test ที่คาดว่าจะให้ผลดีแล้ว 3 ชนิด เพื่อนำไปทดลองในห้องปฏิบัติการต่อไป จากการศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมีที่เลือกมา 3 ชนิดคือ สารผสมระหว่างโพพิโคนาโซลกับไดฟีโนโคนาโซล สารไมโคลบิวทานิล และสารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ ในการทดสอบความสามารถในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Exserohilum turcicum* ในอัตราความเข้มข้นต่างๆ กัน ในห้องปฏิบัติการ สารเคมีแต่ละชนิดที่นำมาทดสอบมีอัตราความเข้มข้นของสารออกฤทธิ์เป็น 5 อัตรา ซึ่งในการทดลองมีการทดสอบหลายครั้ง เนื่องจากว่าทุกอัตราความเข้มข้นของสารเคมีทุกชนิดที่นำมาทดสอบในครั้งแรกสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ในการทดสอบครั้งแรกให้อัตราหนึ่งเป็นอัตราที่บริษัทผู้ผลิตสารเคมีแนะนำ และเพิ่มอัตราที่สูงกว่าบริษัทแนะนำ 1 เท่า 2 อัตรา ต่ำกว่า 1 เท่า 2 อัตรา การทดสอบครั้งที่ 2 สารเคมีทั้ง 3 ชนิด ให้ให้อัตราความเข้มข้นลดลงจากอัตราความเข้มข้นน้อยสุดของการทดสอบครั้งที่ 1 ลดลง 1 เท่า อีก 5 อัตราความเข้มข้น การทดสอบครั้งที่ 3 สารผสมระหว่างโพพิโคนาโซลกับไดฟีโนโคนาโซล ให้อัตราความเข้มข้นลดลงจากอัตราความเข้มข้นน้อยสุดของการทดสอบครั้งที่ 2 ลดลง 1 เท่า อีก 5 อัตรา ทั้งนี้เพื่อเป็นการประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการศึกษา อัตราความเข้มข้นของสารเคมีที่เหมาะสม การทดสอบในห้องปฏิบัติการนี้มีความจำเป็นที่จะต้องทำก่อน เพื่อจะทดสอบว่าในจำนวนสารเคมี 3 ชนิดนี้มีสารเคมีชนิดใดบ้าง อัตราเท่าใดที่มีผลยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ดี โดยมุ่งหมายที่จะนำผลไปใช้กับการทดลองในสภาพแปลงทดลอง เนื่องจากหากสารเคมีที่นำมาทดสอบมีหลายชนิด การที่จะนำไปทดสอบในแปลงทั้งหมดย่อมเป็นการไม่สะดวก ใช้นาน และสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสูง จึงต้องทำการคัดเลือกอัตราความเข้มข้นของสารเคมีที่ใช้ไม่ได้ผลออกก่อน ซึ่งการทดสอบในห้องปฏิบัติการนี้สามารถทำได้ในระยะเวลาสั้นกว่า และสามารถทดสอบสารเคมีได้ที่ละมากๆ จากการทดลองพบว่า ที่อัตราความเข้มข้นสูงสุดของสารเคมีทั้ง 3 ชนิดให้ผลดีที่สุด คือให้เปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้มากที่สุด มีเพียงสารผสมระหว่างโพพิโคนาโซลกับไดฟีโนโคนาโซลเท่านั้นที่ลดอัตราความเข้มข้นจากครั้งแรกแล้วยังสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ทุกอัตราความเข้มข้น จึงต้องมีการทดสอบครั้งที่ 3 คือ ลดอัตราความเข้มข้นจากอัตราความเข้มข้นต่ำสุดของการทดสอบครั้งที่ 2 ลงอีก 1 เท่า 5 อัตราความเข้มข้น เมื่อทำการทดสอบแล้ว พบว่า ที่อัตราความเข้มข้นสูงสุดสามารถ

ยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ดีที่สุด แต่อัตราที่ใช้ทดสอบในห้องปฏิบัติการบางอัตราเป็นอัตราที่ต่ำมาก ซึ่งในสารเคมีบางชนิดเพียง 0.88 ppm เป็นการเสี่ยงต่อการใช้ไม่ได้ผลในแปลงทดลอง การทดสอบในแปลงทดลองจึงใช้อัตราที่บริษัทแนะนำ นอกจากนี้การทดลองในห้องปฏิบัติการ พบว่าทุกอัตราความเข้มข้นของสารเคมีแต่ละชนิด เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

การศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมี 3 ชนิด คือ สารผสมระหว่างโปรพิโคนาโซล กับ ไดฟิโนโคนาโซล สารไมโคลบิวทานิล และสารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ ในสภาพแปลงทดลอง จำนวน 2 ครั้ง และ 2 พันธุ์ปลูก คือ พันธุ์ไฮบริดส์-3 และพันธุ์ชูการ์-75 ที่ปลูกในฤดูแล้งระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน พ.ศ. 2549 และฤดูฝนระหว่างเดือนมิถุนายน-กันยายน พ.ศ. 2549 ทำการทดลองโดยใช้สารเคมีในอัตราที่บริษัทแนะนำและต่ำกว่าบริษัทแนะนำหนึ่งอัตรา เนื่องจากอัตราความเข้มข้นจากการทดสอบในห้องปฏิบัติการที่ทดสอบแล้วได้ผลดีนั้น ไม่สามารถที่จะนำมาทดสอบในแปลงทดลองได้ เพราะเป็นอัตราที่ต่ำมาก เป็นการเสี่ยงต่อการใช้ไม่ได้ผลในแปลงทดลอง ในห้องปฏิบัติการสามารถทดสอบได้ผลดี เนื่องจากไม่มีปัจจัยสภาพแวดล้อมเข้ามาเกี่ยวข้อง สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมได้ เช่น อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ แต่เมื่อนำมาทดสอบในแปลงทดลองที่มีปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมที่ไม่สามารถควบคุมได้เข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งมีผลต่อการแพร่ระบาดของเชื้อโรคเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะเมื่อสภาพอากาศมีความชื้นสูง และอากาศเย็นประมาณ 18-27 องศาเซลเซียส (อุคม, 2529; ศิริวุฒิ, 2548) โรคใบไหม้แผลใหญ่สามารถแพร่ระบาดได้ดี ในการทดลองไม่สามารถที่จะนำสารเคมีทุกอัตราความเข้มข้นของแต่ละชนิด มาศึกษาในแปลงทดลองได้ทั้งหมด เนื่องจากต้องใช้พื้นที่ในการทดลองเป็นจำนวนมาก ถิ่นเปลืองค่าใช้จ่ายสูง การทดสอบในแปลงทดลองครั้งแรก ทำการทดลองในฤดูแล้งปลูกระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน พ.ศ. 2549 เมื่อทำการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีทั้ง 3 ชนิดที่ใช้อัตราความเข้มข้นทดสอบชนิดละ 2 อัตราความเข้มข้นต่อข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 และพันธุ์ชูการ์-75 พบว่า ในข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 หลังจากปลูกข้าวโพดหวานได้ 17 วัน ดันที่เกิดจากเมล็ดพันธุ์ที่คลุกสารเคมีและไม่คลุกสารเคมี เริ่มแสดงอาการของโรคใบไหม้แผลใหญ่ ซึ่งดันที่เกิดจากเมล็ดที่ไม่ได้คลุกสารเคมีแสดงอาการของโรคใบไหม้แผลใหญ่มากกว่าดันที่เกิดจากเมล็ดพันธุ์ที่คลุกสารเคมี วันชัยและคณะ (2547) รายงานว่า ผลผลิตจะกระทบก็ต่อเมื่อใบบนเหนือฝักถูกทำลายหรือเกิดโรคก่อนการผสมเกสร แต่มักไม่มีผลอะไรถ้าแผลเกิดหลังผสมเกสรแล้ว Fisher et al. (1976) กล่าวว่า ถ้าเข้าทำลายพืชก่อนออกดอกทำให้ผลผลิตสูญเสียมาก ส่วนในพันธุ์ชูการ์-75 เริ่มปรากฏอาการของโรคเช่นกัน แต่เมื่อเปรียบเทียบกันระหว่าง 2 พันธุ์ พันธุ์ชูการ์-75

แสดงอาการของโรคน้อยกว่า พันธุ์ ไฮบริดส์-3 หลังจากการใช้สารเคมีไปแล้วเมื่อตรวจระดับการเข้าทำลายของโรคครั้งสุดท้ายใน ขณะที่ข้าวโพดหวานมีอายุ 79 วันหลังปลูก ซึ่งเป็นการตรวจระดับการเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยว ปรากฏว่า การใช้สารเคมีทั้ง 3 ชนิด ให้ระดับการเข้าทำลายของโรคไม่แตกต่างกัน แต่เมื่อเปรียบเทียบในด้านของอัตราความเข้มข้นที่ใช้ในการทดลอง พบว่า แปลงชุดควบคุมมีระดับการเข้าทำลายของโรคมากกว่าแปลงที่ใช้สารเคมี แต่ในพันธุ์ชูการ์-75 เมื่อตรวจระดับการเข้าทำลายของโรคครั้งสุดท้าย ชนิดของสารเคมีและอัตราความเข้มข้นที่ใช้ให้ผลไม่แตกต่างจากแปลงชุดควบคุม ปลูกข้าวโพดหวานครั้งที่ 2 ได้ทำการทดลองในฤดูฝนปลูกระหว่างเดือนมิถุนายน-กันยายน พ.ศ. 2549 เมื่อทำการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีทั้ง 3 ชนิด ที่ใช้อัตราความเข้มข้นเหมือนในฤดูแล้ง พบว่า ในข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 หลังจากปลูกข้าวโพดหวานได้ 30 วัน ใบของข้าวโพดหวานเริ่มแสดงอาการของโรคใบไหม้แผลใหญ่ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับกันระหว่าง 2 ฤดูปลูก เห็นได้ว่า ในฤดูแล้งช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ยังมีสภาพอากาศค่อนข้างเย็นและมีความชื้นในอากาศสูง ซึ่งเป็นสภาพอากาศที่เหมาะสมต่อการแพร่ระบาดของโรคได้ดี โรคนี้จึงแสดงอาการได้เร็วกว่าในฤดูฝนและมีระดับการเข้าทำลายของโรคสูงกว่าในฤดูฝน แต่ในสภาพอากาศที่แห้งและร้อนจะเป็นตัวสกัดกั้นการเจริญของเชื้อราชนิดนี้ (Ogliari et al., 2005) เมื่อตรวจระดับการเข้าทำลายของโรคครั้งสุดท้ายในขณะที่ข้าวโพดหวานมีอายุ 65 วันหลังปลูก ปรากฏว่า ชนิดของสารเคมีและอัตราความเข้มข้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ แปลงที่ใช้สารผสมระหว่างโพพิโคนาโซลกับไคฟิโนโคนาโซล มีระดับการเข้าทำลายของโรคน้อยที่สุด ประสิทธิภาพของสารสามารถยับยั้งการแพร่ระบาดของโรคได้ดีที่สุด โดยดูจากผลบนใบที่เป็นโรคอยู่ก่อนแล้วไม่ขยายการเจริญออกไปอีก ซึ่งให้ผลสอดคล้องกับการทดลองของ Bowen and Pedersen (1988) ที่กล่าวว่า การใช้สารโพพิโคนาโซล สามารถชะลอการขยายตัวของแผลและจำนวนของแผลบนต้นพืชได้ รองลงมา คือ แปลงที่ใช้สารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ ซึ่งสารเคมีทั้ง 2 ชนิดนี้ให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ให้ผลแตกต่างกับแปลงที่ใช้สารไมโคลบิวทานิล และเมื่อเปรียบเทียบกับแปลงชุดควบคุม พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในพันธุ์ชูการ์-75 ชนิดของสารเคมีและอัตราความเข้มข้นให้ผลไม่แตกต่างจากแปลงชุดควบคุม จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีทั้ง 3 ชนิดที่อัตราความเข้มข้นต่างๆ มีแนวโน้มว่าแปลงที่ใช้สารผสมระหว่างโพพิโคนาโซลกับไคฟิโนโคนาโซล มีระดับการเข้าทำลายของโรคน้อยที่สุด ประสิทธิภาพของสารสามารถยับยั้งการแพร่ระบาดของโรคได้ดี และจากการสังเกตพบว่ายังมีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคราสนิมได้อีกด้วย ในพันธุ์ชูการ์-75 การใช้สารเคมีไม่ทำให้ข้าวโพดหวานมีระดับการเข้าทำลายของโรคแตกต่างจากแปลงชุดควบคุม ฉะนั้นจึงไม่

จำเป็นต้องใช้สารเคมีในการฉีดพ่นให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย ในด้านของผลผลิตฝักสดมีแนวโน้มว่าแปลงที่เกิดโรคมามากจะให้ผลผลิตต่ำกว่าแปลงที่เกิดโรคน้อยกว่า ซึ่งเมื่อนำผลที่ได้จากการทดลองในแปลงในการควบคุมการแพร่ระบาดของโรคใบไหม้แผลใหญ่ในข้าวโพดหวานนี้ ไปใช้กับข้าวโพดหวานพันธุ์อื่นๆ ผลที่ได้อาจแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ การตอบสนองระหว่างสารเคมีและพันธุ์ของข้าวโพด ซึ่งในแต่ละพันธุ์มีการตอบสนองที่แตกต่างกัน และสภาพแวดล้อม อุณหภูมิ ความชื้นที่ปลูก แต่หากนำไปใช้กับข้าวโพดหวานพันธุ์เดียวกันกับที่ทำการทดลองและปลูกในสภาพแวดล้อมที่เหมือนหรือใกล้เคียงกับการทดลองนี้ผลที่ได้น่าจะใกล้เคียงกัน ในการปลูกข้าวโพดหวานในช่วงฤดูกาลต่างๆ มีผลต่อการเกิดโรคและการแพร่ระบาดของโรคต่างกัน ซึ่งจากการทดลองพบว่า หากปลูกข้าวโพดหวานในช่วงฤดูแล้ง ซึ่งมีสภาพอากาศเย็น ความชื้นสูง ซึ่งเป็นสภาพอากาศที่เหมาะสมต่อการเกิดโรคมามาก ควรหมั่นตรวจแปลงอย่างสม่ำเสมอ และสังเกตว่าข้าวโพดเริ่มแสดงอาการของโรคหรือยัง หากพบว่าข้าวโพดเริ่มแสดงอาการ ควรรีบหาวิธีป้องกันและกำจัดโรคตั้งแต่ระยะเริ่มแรกก่อนที่จะโรคระบาดไปยังต้นที่ยังไม่เกิดโรค เพื่อลดความเสียหายจากการเกิดโรคลง

การศึกษาสารเคมีตกค้างที่วิเคราะห์ได้จากผลผลิตฝักสดหลังจากใช้สารเคมีทั้ง 3 ชนิดที่อัตราความเข้มข้นต่างๆ ทั้งพันธุ์ไฮบริดซ์-3 และพันธุ์ซูการ์-75 จากห้องปฏิบัติการตรวจสอบสารเคมี ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง โดยใช้ชุดตรวจสอบสำเร็จรูป GT test kit พบว่า จากการเก็บตัวอย่างผลผลิตฝักสดที่ปลูกในฤดูแล้งไปตรวจสอบสารเคมีตกค้างหลังจากใช้สารเคมีครั้งสุดท้าย 24 วัน ในพันธุ์ไฮบริดซ์-3 กรรมวิธีที่ใช้สารผสมระหว่างโพพิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซล ในอัตรา 225 ppm พบสารเคมีตกค้างในระดับ 2 จัดอยู่ในระดับที่ปลอดภัยตามมาตรฐานของโครงการหลวง ส่วนกรรมวิธีอื่นๆ และในพันธุ์ซูการ์-75 ไม่พบสารเคมีตกค้าง ส่วนฤดูฝนเมื่อนำผลผลิตฝักสดของทั้ง 2 พันธุ์ไปตรวจสอบสารเคมีตกค้างหลังจากใช้สารครั้งสุดท้าย 23 วัน ทุกกรรมวิธีไม่พบสารเคมีตกค้าง ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากในช่วงฤดูฝนมีฝนตก น้ำฝนอาจมีส่วนช่วยเจือจางสารเคมีที่ฉีดพ่นไปมากกว่าในฤดูแล้ง ผลผลการเกษตรส่วนมากเป็น ผักผลไม้สด ที่มีการเน่าเสียเร็ว การตรวจสอบหาสารพิษตกค้างเพื่อคัดกรองตัวอย่างที่ไม่ปลอดภัยต้องดำเนินการได้อย่างรวดเร็วบนพื้นฐานทางวิชาการที่ถูกต้องใกล้เคียงกับวิธีการทางห้องปฏิบัติการ หรือเป็นวิธีกึ่งมาตรฐาน การตรวจสอบหาสารพิษตกค้างโดยวิธีมาตรฐานทางห้องปฏิบัติการที่ใช้เครื่อง Gas Chromatograph (GC) และ High Performance Liquid Chromatograph (HPLC) เป็นเครื่องมือที่มีราคาแพง มีความยุ่งยาก เนื่องจากต้องใช้ผู้ตรวจที่มีประสบการณ์ความชำนาญสูง เวลาที่ใช้ในการตรวจนาน ไม่ทันต่อการเน่าเสียของผลิตผลการเกษตร และเมื่อเทียบด้านราคาของการตรวจแล้ว

ต้องใช้ค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบ พบว่าการตรวจโดยวิธีมาตรฐานราคาต่อตัวอย่าง ตั้งแต่ 2,000 – 10,000 บาท แต่วิธีนี้เป็นวิธีที่มีความละเอียด มีความแม่นยำสูงกว่าวิธีของ GT test kit สามารถบอกได้ถึงชนิดของสารและปริมาณที่พบได้ แต่ชุดตรวจ GT test kit ราคาต่อตัวอย่างแพงสุดเพียง 30 บาท แต่ไม่สามารถจำแนกและเจาะจงลงไปว่าเป็นสารประเภทใด ชนิดใด แต่บอกได้ว่า สารพิษที่พบอยู่ในระดับปลอดภัยต่อผู้บริโภคหรือไม่ ดังนั้นในการที่จะตัดสินใจว่าจะใช้การตรวจสอบสารโดยวิธีใดควรคำนึงถึงค่าใช้จ่ายที่ใช้และผลตอบแทนที่ได้รับว่าคุ้มค่ากันหรือไม่

การศึกษาผลตอบแทน ที่ได้รับเนื่องจากการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดเชื้อราทั้ง 3 ชนิด จากผลการทดลองในเรื่องการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีในการป้องกันและกำจัดเชื้อราในสภาพแปลงทดลอง ปี พ.ศ. 2549 ทั้งฤดูแล้งและฤดูฝน เกี่ยวกับผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่ หรือผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกต่อเฮกตาร์ นำมาวิเคราะห์หาผลตอบแทนจากการใช้สารเคมีแต่ละชนิด เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม ปรากฏว่า ในฤดูแล้งข้าวโพดหวานทั้งพันธุ์ไฮบริดส์-3 และพันธุ์ซูการ์-75 การใช้สารเคมีทุกกรรมวิธีให้ผลตอบแทนไม่คุ้มค่า ส่วนในฤดูฝนการใช้สารผสมระหว่างโพธิโคนาโซลกับไดฟีโนโคนาโซล ที่อัตราความเข้มข้น 150 ppm ต่อข้าวโพดหวานพันธุ์ซูการ์-75 และ พันธุ์ไฮบริดส์-3 ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าที่ 1,067.86 บาทต่อไร่ (6,674.13 บาทต่อเฮกตาร์) และ 628.26 บาทต่อไร่ (3,926.63 บาทต่อเฮกตาร์) ตามลำดับ และในข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 สารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบที่อัตรา 600 ppm ให้ผลตอบแทนรองลงมา คือ 451.06 บาทต่อไร่ (2,819.13 บาทต่อเฮกตาร์) เมื่อเปรียบเทียบกับมูลค่าที่เพิ่มขึ้นจากชุดควบคุมส่วนการใช้สารเคมีกรรมวิธีอื่นๆ ให้ผลตอบแทนไม่คุ้มค่า

แต่อย่างไรก็ตามในพันธุ์ข้าวโพดหวานที่เกิดโรคระบาดมาก ๆ กรรมวิธีที่ใช้สารเคมีมีแนวโน้มจะให้ผลผลิตมากกว่าชุดควบคุม ผลตอบแทนที่ได้มีความแตกต่างกันหากปลูกในพื้นที่แตกต่างกัน เช่น ต่างจังหวัด ต่างภูมิภาค เพราะต้นทุนในการผลิตแตกต่างกัน ถ้าอยู่ในพื้นที่ที่มีค่าจ้างแรงงานถูกจะช่วยลดต้นทุนการผลิตได้ ผลตอบแทนก็จะมากขึ้น

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

1. จากการเก็บตัวอย่างของใบข้าวโพดหวานที่เป็นโรคใบไหม้แผลใหญ่ มาแยกเชื้อบริสุทธิ์ในห้องปฏิบัติการ พบเชื้อรา *Exserohilum turcicum* ซึ่งเป็นเชื้อราสาเหตุของโรคใบไหม้แผลใหญ่ในข้าวโพดหวาน เมื่อศึกษาลักษณะการเจริญของเส้นใย โคโลนีด้านบนจานอาหารมีเส้นใยหยาบ เรียงตัวประสานพันกันแน่นระยะแรกมีสีขาวเทา ต่อมาเปลี่ยนเป็นสีเขียวแกมเทา สปอร์มีสีเขียวอมเทา ยาวเรียวหัวท้ายแหลม ส่วนกลางกว้างโค้งเล็กน้อยแล้วเรียวเข้าหาทางหัวท้าย conidia จะเกิดเดี่ยวๆ บนปลายของก้านชูสปอร์ (conidiophore) มีผนังกัน 3-8 เซลล์ มีขนาดระหว่าง 20×105 ไมครอน มีฐานสปอร์สีเข้มชัดเจน การงอกออกทางปลายของสปอร์ ก้านชูสปอร์สีเขียวมะกอก

2. ผลจากการศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมี 7 กรรมวิธีในห้องปฏิบัติการ โดยใช้สารเคมี 3 ชนิด คือ สารผสมระหว่างโพรพิโคนาโซลกับไดฟีโนโคนาโซล สารไมโคลบิวทานิล และสารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ ที่อัตราความเข้มข้นต่างๆ กัน ที่มีผลต่อการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวาน ปรากฏว่า ที่อัตราความเข้มข้นสูงสุดของสารเคมีทุกชนิด คือ 0.88, 7.81 และ 112.5 ppm ตามลำดับ ให้เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อราสูงที่สุด และทุกกรรมวิธี ยกเว้น กรรมวิธีที่ใช้สารไมโคลบิวทานิลที่อัตราความเข้มข้น 0.98 และ 0.49 ppm เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมมีความแตกต่างทางสถิติ

3. จากการศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมี 7 กรรมวิธี ในสภาพแปลงทดลอง ผลปรากฏว่า ในฤดูแล้ง ข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ที่อายุ 61 วันหลังปลูก สารไมโคลบิวทานิลให้ผลในการยับยั้งการแพร่ระบาดของโรคดีที่สุด หลังจากฉีดพ่น 2 ครั้ง รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ใช้สารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ และกรรมวิธีที่ใช้สารผสมระหว่างโพรพิโคนาโซลกับไดฟีโนโคนาโซล แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างชนิดของสารเคมีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และอัตราความเข้มข้นที่ 2 ประกอบด้วยสารผสมระหว่างโพรพิโคนาโซลกับไดฟีโนโคนาโซล 225 ppm, ไมโคลบิวทานิล 62.5 ppm และ สารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ 900 ppm สามารถยับยั้งการแพร่ระบาดของโรคได้ดีที่สุด รองลงมา คือ อัตราความเข้มข้นที่ 1 ประกอบด้วยสารผสมระหว่างโพรพิโคนาโซลกับไดฟีโนโคนาโซล 150 ppm, ไมโคลบิวทานิล 46.88 ppm และ สารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ 600 ppm ให้ผลใกล้เคียงกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติ ส่วนข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ที่อายุ 61 วันหลังปลูก ปรากฏว่า กรรมวิธีที่ใช้สารผสมระหว่างโพพิโคนาโซลกับไคฟิโนโคนาโซล สามารถยับยั้งการแพร่ระบาดของโรคได้ดีที่สุด รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ใช้สารไมโคลบิวทานิล ให้ผลใกล้เคียงกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่สารทั้ง 2 ชนิดนี้ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกรรมวิธีที่ใช้สารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ และอัตราความเข้มข้นที่ 2 สามารถยับยั้งการแพร่ระบาดของโรคได้ดีที่สุด รองลงมาคือ อัตราความเข้มข้นที่ 1 ให้ผลใกล้เคียงกันไม่มีความแตกต่างจากชุดควบคุม สำหรับฤดูฝน พันธุ์ไฮบริด-3 กรรมวิธีที่ใช้สารผสมระหว่างโพพิโคนาโซลกับไคฟิโนโคนาโซล ให้ผลในการยับยั้งการแพร่ระบาดของโรคดีที่สุด และกรรมวิธีที่ใช้สารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ ให้ผลใกล้เคียงกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่สารทั้ง 2 ชนิดนี้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกรรมวิธีที่ใช้สารไมโคลบิวทานิล และอัตราความเข้มข้นที่ 2 สามารถยับยั้งการแพร่ระบาดของโรคได้ดีที่สุด รองลงมาคือ อัตราความเข้มข้นที่ 1 ให้ผลใกล้เคียงกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงชุดควบคุม พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนข้าวโพดพันธุ์ชูการ์-75 ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ด้านของผลผลิต ข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริด-3 และพันธุ์ชูการ์-75 กรรมวิธีที่ใช้สารผสมระหว่างโพพิโคนาโซลกับไคฟิโนโคนาโซล ให้ผลผลิตน้ำหนักสดทั้งเปลือกสูงที่สุด ทั้งฤดูแล้งและฤดูฝน

4. จากการศึกษาสารเคมีตกค้างที่วิเคราะห์ได้จากผลผลิตฝักสดทั้ง 7 กรรมวิธี ที่อัตราความเข้มข้นต่างๆ พบว่า พันธุ์ไฮบริด-3 ในฤดูแล้ง หลังจากพ่นด้วยสารผสมระหว่างโพพิโคนาโซลกับไคฟิโนโคนาโซล 2 ครั้ง ที่อัตราความเข้มข้น 225 ppm พบสารเคมีตกค้างในระดับ 2 หมายถึงพบว่า พบสารเคมีในระดับ + 2 ซึ่งจัดอยู่ในระดับที่ปลอดภัยตามมาตรฐานของโครงการหลวง ส่วนกรรมวิธีอื่นๆ ของพันธุ์ไฮบริด-3 และพันธุ์ชูการ์-75 ในฤดูแล้งและฤดูฝนไม่พบสารเคมีตกค้าง

5. จากการศึกษาผลตอบแทนที่ได้รับเนื่องจากการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดเชื้อรา ผลปรากฏว่า ในฤดูแล้งข้าวโพดหวานทั้งพันธุ์ไฮบริด-3 และพันธุ์ชูการ์-75 การใช้สารเคมีทุกกรรมวิธีให้ผลตอบแทนไม่คุ้มค่า ส่วนในฤดูฝนการใช้สารผสมระหว่างโพพิโคนาโซลกับไคฟิโนโคนาโซล ที่อัตราความเข้มข้น 150 ppm ต่อข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 และ พันธุ์ไฮบริด-3 ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าที่ 1,067.86 บาทต่อไร่ (6,674.13 บาทต่อเฮกตาร์) และ 628.26 บาทต่อไร่ (3,926.63 บาทต่อเฮกตาร์) ตามลำดับ และในข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริด-3 สารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบที่อัตรา 600 ppm ให้ผลตอบแทนรองลงมา คือ 451.06 บาท

ต่อไร่ (2,819.13 บาทต่อเฮกตาร์) เมื่อเปรียบเทียบกับมูลค่าที่เพิ่มขึ้นจากชุดควบคุม ส่วนการใช้สารเคมีกรรมวิธีอื่นๆ ให้ผลตอบแทนไม่คุ้มค่า

ปัญหาและข้อเสนอแนะ

ปัญหา

1. เนื่องจากสภาพของต้นข้าวโพดหวานที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ ในแต่ละแปลงทดลองมีระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ในระยะเริ่มแรกช่วงก่อนที่จะใช้สารเคมีไม่สม่ำเสมอ ซึ่งอาจมีผลในการประเมินระดับอาการของการเกิดโรค ทำให้ผลการทดลองไม่ชัดเจน ดังนั้นในการทดลองครั้งต่อไป ควรจะมีการปลูกเชื้อเพื่อให้ระดับอาการการเกิดโรคสม่ำเสมอใกล้เคียงกันทุกแปลงก่อนทำการทดลองใช้สารป้องกันและกำจัดเชื้อรา

2. เนื่องจากพื้นที่ที่ใช้ในการทำการทดลองในครั้งนี้มีจำกัด โดยจำเป็นต้องใช้พื้นที่ที่เป็นแปลงนาข้าว และต้องทำการเก็บเกี่ยวข้าวให้แล้วเสร็จ ดังนั้นจึงเริ่มดำเนินการปลูกพืชในแปลงทดลองล่าช้าและทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตในช่วงที่ยังมีฝนตกอยู่และในช่วงดังกล่าวต้นข้าวโพดหวานมีการหักโค่นล้มเนื่องจากลมแรง ทำให้ฝักข้าวโพดหวานที่ยังพัฒนาไม่เต็มที่ชะงักการเจริญเติบโต มีผลกระทบต่อผลผลิต ทำให้ได้ผลผลิตลดลง และยังมีปัญหาเรื่องหนูกัดฝักข้าวโพด เกิดความเสียหายกับฝักข้าวโพดทำให้ฝักข้าวโพดมีรอยตำหนิจากการกัดแทะของหนูขายไม่ได้ ดังนั้นในการปลูกข้าวโพดครั้งต่อไป จึงต้องมีการวางแผนการปลูกเพื่อป้องกันปัญหาเรื่องหนูและข้าวโพดหักโค่นล้ม

3. เนื่องจากพื้นที่ที่ใช้ทำการทดลองมีสภาพพื้นดินไม่ค่อยสม่ำเสมอ บางแห่งสูง บางแห่งต่ำ ทำให้เวลาให้น้ำพื้นที่ต่ำจะมีน้ำท่วมขังทำให้ต้นข้าวโพดบริเวณนั้น มีลักษณะแคระแกรนไม่ค่อยโต ต้นเล็กเมื่อเปรียบเทียบกับต้นข้าวโพดที่ไม่มีน้ำขัง ทำให้ผลผลิตที่ได้มีขนาดเล็กมีน้ำหนักลดลง ดังนั้นในการปลูกข้าวโพดครั้งต่อไป ควรมีการปรับสภาพพื้นดินให้มีความสม่ำเสมอ และควรตรวจสอบเวลาให้น้ำอย่าให้น้ำขังนานจนเกินไป

ข้อเสนอแนะ

1. ในการตัดสินใจที่จะใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดโรคครั้งแรก ควรตัดสินใจใช้เมื่อพบว่าต้นข้าวโพดเริ่มแสดงอาการใบไหม้เกิดขึ้น เพื่อป้องกันการแพร่ระบาดไปสู่ใบหรือต้นอื่นที่ยังไม่เกิดโรค

2. หากปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ที่อ่อนแอต่อโรคใบไหม้แผลใหญ่ในช่วงฤดูแล้งซึ่งมีสภาพอากาศค่อนข้างเย็น มีอุณหภูมิต่ำ และมีความชื้นในอากาศสูง ซึ่งเป็นสภาพอากาศที่

เหมาะสมต่อการแพร่ระบาดของโรคใบไหม้แผลใหญ่ได้ดี ควรหมั่นสังเกตตรวจแปลงบ่อยๆ ว่าข้าวโพดเริ่มแสดงอาการของโรคหรือยัง หากพบว่าข้าวโพดเริ่มแสดงอาการ ควรรีบหาวิธีป้องกันและกำจัดโรคตั้งแต่ระยะเริ่มแรกก่อนที่จะโรคจะแพร่ระบาดไปยังต้นที่ยังไม่เกิดโรค

3. การใช้สารผสมระหว่างไพโรฟิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซลและสารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ ในอัตราแนะนำของบริษัท สามารถใช้ป้องกันและกำจัดโรคใบไหม้แผลใหญ่ได้ดีพอสมควร ดังนั้นเมื่อมีการเกิดโรคใบไหม้แผลใหญ่ สารผสมระหว่างไพโรฟิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซลและสารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ เป็นทางเลือกหนึ่งที่สามารถควบคุมโรคนี้ได้



บรรณานุกรม

- กัญจนา พุทธสมัย. 2538. โรคเมล็ดพันธุ์และเชื้อราในโรงเก็บ. กรุงเทพฯ: กลุ่มงานวิจัยโรคพืช
ผลิตผลเกษตร กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 46 น.
- จินตนา ชะนะ. 2531. โรคของเมล็ดพันธุ์. กรุงเทพฯ: ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์. 195 น.
- จิระเดช แจ่มสว่าง. 2521. โรคพืชและการป้องกันกำจัด. กรุงเทพฯ: ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 425 น.
- ชุดิมนต์ พานิชศักดิ์พัฒนา, โกมินทร์ วิโรจน์วัฒนกุล และอดิศักดิ์ คำนวนศิลป์. 2547. โรค
ข้าวโพด และการป้องกันกำจัด. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.
69 น.
- ถมยา ทองเหลือง, สุปราณี งามประสิทธิ์ และ ชำรงศิลป์ โพธิ์สูง. 2544. ผลของสารเมตาแลคซิล
ต่อความงอกและการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด. น. 270-281. ใน การประชุม
วิชาการข้าวโพด ข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 30. วันที่ 19-23 สิงหาคม 2544. ณ โรง
แรมเนวาด้าแกรนด์ จังหวัดอุบลราชธานี.
- ทรงเชาว์ อินสมพันธ์. 2531. พืชไร่สำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย. เชียงใหม่: ภาควิชาพืช
ไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 281 น.
- ทวีศักดิ์ ภู่อ่ำ. 2540. ข้าวโพดหวาน การปรับปรุงพันธุ์ปลูกเพื่อการค้า. กรุงเทพฯ: โอเดียนไตร์.
188 น.
- ทวีศักดิ์ มิ่งประยูร. ม.ป.ป. บทปฏิบัติการโรคพืช. กรุงเทพฯ: ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 337 น.
- ธรรมศักดิ์ สมมาตย์. 2543. สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช. กรุงเทพฯ: รวิวเขียว. 371 น.
- นุชนารถ จงเลขา. 2523. โรคพืชเบื้องต้น. เชียงใหม่: ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 190 น.
- บริษัทชินเจนทา ซีดส์. 2549. สารเคมีคลุกเมล็ด. กรุงเทพฯ: บริษัทชินเจนทา ซีดส์. (จุลสาร)
_____. 2550. พันธุ์ซูการ์-75. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา [http://www.syngenta.co.th/seeds/
vegetable.html](http://www.syngenta.co.th/seeds/vegetable.html) (20 กันยายน 2550)
- บริษัทแปซิฟิคเมล็ดพันธุ์. 2549. สารเคมีคลุกเมล็ด. สระบุรี: บริษัทแปซิฟิคเมล็ดพันธุ์. (จุลสาร)

_____. 2550. พันธุ์ไอบริกซ์-3. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://www.pacthai.co.th/wow_sc.htm (20 กันยายน 2550)

ประทุม จุฬารวณณะ, สุดฤดี ประเทืองวงศ์ และจิรนนท์ แหยมสูงเนิน. 2548ก. การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีบางชนิดต่อโรคใบจุด (northern leaf spot) ของข้าวโพด. น. 55-56. ใน บทคัดย่อการประชุมวิชาการข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 32. กรุงเทพฯ.

_____. 2548ข. การศึกษาโรคใบจุด (northern leaf spot) ของข้าวโพดที่เกิดจากเชื้อรา *Bipolaris zeicola* (Stout). น. 57-58 ใน บทคัดย่อการประชุมวิชาการข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 32. กรุงเทพฯ.

ประเทือง สง่างศ์. 2532. บทปฏิบัติการโรคพืช. เชียงใหม่: ภาควิชาอารักขาพืช คณะผลิตกรรมการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้. 194 น.

ประพันธ์ โอสถาพันธุ์. 2524. การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีบางชนิดต่อโรคราสนิมของถั่วเหลือง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 129 น.

ประวิตร พุทธานนท์, อนันต์ ปินตารักษ์, เสรมฐา ศิริพันธ์, อภิชาติ สอนคำทอง และสุภัทรี ปัญญา. 2541. ปัญหาความอุดมสมบูรณ์ของดินสำหรับงานวิจัยข้าวโพดหวาน. น. 95-105. ใน รายงานการสัมมนาข้าวโพดหวานครั้งที่ 5: อุตสาหกรรมข้าวโพดหวานเพื่อฟื้นฟูเศรษฐกิจ. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ร่วมกับมหาวิทยาลัยแม่โจ้.

ฝ่ายถ่ายทอดเทคโนโลยี. 2543. การผลิตข้าวโพดหวานอย่างถูกต้องและเหมาะสม: good agricultural practices for sweet corn. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. 36 น.

พรทิพย์ วงศ์แก้ว. 2533. โรคพืชวิทยาชั้นสูง. ขอนแก่น: ภาควิชาโรคพืชวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 282 น.

ขงยุทธ โอสถา. 2543. ธาตุอาหารพืช. กรุงเทพฯ: ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 424 น.

ราชนทร์ ถิรพร. 2539. ข้าวโพด การผลิต การใช้ประโยชน์ การวิเคราะห์ปัญหาและการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกร. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 274 น.

- เลขา มาโนช, กัญญา เจริญไทย, คณินิจ บุศราคำ, พรพิมล อธิปัญญาคม, อภิรัชต์ สมฤทธิ์ และ
อรอุมา เจียมจิตต์. 2543. เชื้อราโรคพืช รา endophyte และ ราดินในประเทศไทย.
[ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา [http://www.kucon.lib.ku.ac.thFullTextKC
3901068.pdf](http://www.kucon.lib.ku.ac.thFullTextKC3901068.pdf) (28 มีนาคม 2550).
- วันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2542. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์พืชไร่. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่ฯ คณะ
เกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 276 น.
- วันชัย ถนอมทรัพย์ และสุพงษ์ วายภาพ. 2547. ประวัติข้าวโพดฝักสด. น. 1-2. ใน เอกสารวิชา
การข้าวโพดฝักสด. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- วันชัย ถนอมทรัพย์, วิไลวรรณ พรหมคำ และสุพงษ์ วายภาพ. 2547. พันธุ์ข้าวโพดฝักสด.
น. 18. ใน เอกสารวิชาการข้าวโพดฝักสด. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตร
และสหกรณ์.
- วันชัย ถนอมทรัพย์, เสน่ห์ เครือแก้ว และพัชรพร หนูวิลัย. 2547. โรคข้าวโพดฝักสดและการ
ป้องกันกำจัด. น. 71-86. ใน เอกสารวิชาการข้าวโพดฝักสด. กรมวิชาการเกษตร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- วีระศักดิ์ ดวงจันทร์. 2548. ข้าวโพดบริโภคนิยมของไทย: ในอีกหนึ่งมุมมอง. น. 4. ใน เอกสาร
ประกอบการสัมมนาการพัฒนาคุณภาพและผลผลิตข้าวโพดฝักสดของไทยมุ่งสู่
ตลาดโลก. วันที่ 14-15 กุมภาพันธ์ 2548. ณ ศูนย์กล้วยไม้และไม้ดอกไม้ประดับ
มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่.
- ศิริวุฒิ มานะเกษม. 2548. โรคใบไหม้แผลใหญ่. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา [http://www.
pacthai.co.th/](http://www.pacthai.co.th/) (22 พฤศจิกายน 2548).
- สถานีตรวจอากาศอุตุณิยมหาวิทยาลัยแม่โจ้. 2549. บันทึกสภาพภูมิอากาศปี 2549. เชียงใหม่: ศูนย์วิจัย
พืชไร่. 12 น. (เอกสารอัดสำเนา)
- สมศิริ แสงโชติ. 2529. บทปฏิบัติการโรคพืชเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 324 น.
- ศุภัญญา มัคคะวินทร์, ปิยะดา ธีระกุลพิสุทธิ์, วีระศักดิ์ ศักดิ์ศิริรัตน์, กมล เลิศรัตน์, จิรวัฒน์
สนิทชน และหนูเดือน เมืองแสน. 2550. การวิจัยการบ่งชี้ไอโซเลตของเชื้อราที่
แยกได้จากใบข้าวโพดที่เป็นโรคใบไหม้แผลใหญ่โดยอาศัยข้อมูลลำดับนิวคลีโอ
ไทด์บริเวณ ITS1-5.8S-ITS2 rDNA. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา [http://www.
scisoc.or.thstt31sec_bpapertst31_B0102.pdf](http://www.scisoc.or.thstt31sec_bpapertst31_B0102.pdf) (25 มีนาคม 2550)

- สุขพงษ์ วายุภาพ. 2544. การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดฝักสด. น. 9. ใน เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตรการใช้เทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตข้าวโพดฝักสด. วันที่ 30-31 มกราคม- 1 กุมภาพันธ์ 2544. ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท จังหวัดชัยนาท.
- สุดฤดี ประเทืองวงศ์, สุพจน์ กาเซ็ม, นันทิยา เดชะดิ และ ประชุม จุฑาวรรณนะ. 2548. น. 53-54. ใน บทความวิชาการประชุมวิชาการข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 32. กรุงเทพฯ.
- สุทธิพงษ์ วทานิยเวช. 2547. การคัดเลือกเชื้อราเอนโดไฟต์จากใบข้าวโพดสำหรับควบคุมโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 78 น.
- สุปราณี งามประสิทธิ์, ฅมยา ทองเหลือง, ประชุม จุฑาวรรณนะ, สุชุม โชติช่วงมณีรัตน์ และ แอนนา สายมรัตน์. 2546. ผลของสารคลุกเมล็ดก่อนปลูกเพื่อป้องกันโรคน้ำค้าง (downey mildew diseases) ที่มีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://agriqua.doe.go.th/Plant%20%20Protection%20%20Conference/insectpest-research/P-03.pdf> (20 กันยายน 2550)
- แสงแข น้าวานิช, ประชุม จุฑาวรรณนะ และสกล ไช่สกล. 2544. แมลงศัตรูพืช โรคพืช วัชพืช. ใน เอกสารประกอบการอบรมหลักสูตร การผลิตข้าวโพดหวานฝักสดเพื่อให้ได้ผลผลิตและคุณภาพสูง. วันที่ 24-26 กรกฎาคม 2544. ณ ศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ สถาบันอินทรีจันทร์สถิตย์เพื่อการค้นคว้าและพัฒนาพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.
- ไสว พงษ์เก่า. 2534. ข้าวโพด: พืชเศรษฐกิจ. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 882 น.
- อุดม ภูพิพัฒน์. 2529. โรคข้าวโพด. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://www.doa.go.th/Fieldcrops/corn/pest/004.htm> - 6k (25 มีนาคม 2550)
- Alcorn, J. L. 1991. New combination and synonymy in *Bipolaris* and *Curvularia* and a new species of *Exserohilum*. [online]. <http://www.cybertruffle.org.uk/cyberliber/595750041/002/0329.htm> (20 August 2007)
- Bowen, K. L. and W. L. Pedersen. 1988. Effects of propiconazole on *Exserohilum turcicum* in laboratory and field studies. [online]. http://www.apsnet.OrgpdPDFS1988PlantDisease72n10_847.PDF (25 March 2007)

- Carson, M. L. 1995. A new gene in maize conferring the chlorotic halo reaction to infection by *Exserohilum turcicum*. **Plant Disease** 79: 717-720.
- Craig, A., J. Bockholt, R. A. Ferderiksen and M. S. Zuber. 1977. Reaction of important corn inbred lines to *Sclerospora sorghi*. **Plant Disease** 61: 563-564.
- Dunn, G. M. and T. Namm. 1970. Gene dosage effects on monogenic resistance to northern corn leaf blight. **Crop Science** 10: 352-354.
- Fisher, D. E., A. L. Hooker., S. M. Lim and D. R. Smith. 1976. Leaf infection and yield loss caused by four *Helminthosporium* leaf diseases of corn. **Phytopathology** 66: 942-944.
- Flora, L. F. and R. C. Wiley. 1974. Sweet corn aroma chemical components and relative importance in the overall flavor response. **Journal Food Science** 39: 770-773.
- Gevers, H. O. 1975. A new major gene for resistance to *Helminthosporium turcicum* leaf blight of maize. **Plant Disease** 59: 296-299.
- Grawood, D. L. and R. G. Creech. 1972. Kernel phenotype of *Zea mays* L. genotype possessive one to four mutated genes. **Crop Science** 12: 119-121.
- Horsefall, J. G. 1956. **Principles of fungicidal action**. Botanica: Chronical. 379 p. อ้างโดย
ธรรมศักดิ์ สมมาตรย์. 2543. สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช. กรุงเทพฯ: รวิวเขียว.
371 น.
- ISO. 2007A. **propiconazole**. [online]. http://www.alanwood.net/pesticides/class_fungicides.html#conazole-fungicides (10 April 2007)
- _____. 2007B. **difenoconazole**. [online]. http://www.alanwood.net/pesticides/class_fungicides.html#conazole-fungicides (10 April 2007)
- _____. 2007C. **myclobutanil**. [online]. http://www.alanwood.net/pesticides/class_fungicides.html#conazole-fungicides (10 April 2007)
- Kodsueb, R., V. Dhanasekaran., A. Aptroot., S. Lumyong., E. H.C. McKenzie., K. D. Hyde and R. Jeewon. 2006. The family Pleosporaceae: intergeneric relationships and phylogenetic perspectives based on sequence analyses of partial 28S rDNA. **Mycologia** 98(4): 571-583.

- Maloy, O. C. and A. Baudoin. 2001. Disease Control Principles. p 330-332. In **Encyclopedia of Plant Pathology**. Wiley. New York.
- Mcgee, D. C. 1988. **Maize Diseases: A reference source for seed technologists**. Minnesota: APS Press. 150 p.
- Munkvold, G. and M. Rice. 2001. **Corn seed treatments in 2001**. [online]. <http://www.ipm.iastate.edu/ipm/icm/2001/4-92001/cornseedtreat.html> integrated crop (21 May 2003)
- Munkvold, G. P., C. A. Martinson, J. M. Shriver and P. M. Dixon. 2001. **Probabilities for profitable fungicide use against gray leaf spot in hybrid maize**. [online]. <http://apsjournals.apsnet.org/doi/abs/10.1094/PHYTO.2001.91.5.477> (18 September 2007)
- Ogliari, J. B., M. A. Guimaraes, I. O. Geraldi and L. E. A. Camargo. 2005. **New resistance genes in the *Zea mays* – *Exserohilum turcicum* pathosystem**. [online]. <http://www.scielo.br/pdf/gmb/v28n3/25614.pdf> (21 August 2007)
- Ojulong, H. F., E. Adipsa and P. R. Rubaihayo. 1996. Diallele analysis for reaction to *Exserohilum turcicum* of maize cultivars and crosses. **African Crop Science Journal** 4(1): 19-27.
- Ou, S. H. 1985. **Rice Disease**. 2nd ed. Surrey: Commonwealth Mycological Institute. 380 p.
- Perkins, J. M. and W. L. Pedersen. 1987. Disease development and yield losses associated with northern leaf blight on corn. **Plant Disease** 71: 940-943.
- Pinto, N. F. J. D. A., B. D. Angelis and M. H. Habe. 2004. **Evaluation of the fungicide efficiency for the gray leaf spot (*Cercospora zae-maydis*) control in corn**. [online]. http://www.abms.org.br/revista/revista_v3_n1/PDF/ARTIGO_15_nicesio.pdf (18 September 2007)
- Rubatzky, E. V. and Y. Mas. 1997. **World Vegetables**. New York: Chapman and Hall. 843 p.
- Setboonsang, S. 1990. **Biotechnology and developing country agriculture: maize in Thailand**. [online]. <http://www.ideas.repec.org/p/oec/devaaa/20-en.htm> (10 August 2007)
- Shurtleff, M. C. 1980. **Compendium of Corn Diseases**. Minnesota: APS Press. 105 p.

- Sivanesan, A. 1987. **Graminicolous species of Bipolaris, Curvularia, Drechslera, Exserohilum and their teleomorphs.** Wallingford: C. A. B. International Mycological Institute. 261 p.
- Sontirat, P., W. Choobamrong and P. Pitakpraiwan. 2000. Morpho-taxonomy of fungi causing weed diseases in Thailand. p. 95. **In programme and abstracts the ninth international congress for culture collections, microbial, cellular and genetic resources for the new millenium.** Brisbane.
- Wegulo, S. N., J. M. Rivera-C., C. A. Martinson and F. W. Nutter. 1997. **Model for economic analysis of fungicide usage in hybrid corn seed production.** [online]. <http://apsjournals.apsnet.org/doi/abs/10.1094/PDIS.1997.81.4.415> (18 September 2007)
- _____. 1998. **Efficacy of fungicide treatments for control of common rust and northern leaf spot in hybrid corn seed production.** [online]. <http://apsjournals.apsnet.org/doi/abs/10.1094/PDIS.1998.82.5.547> (18 September 2007)

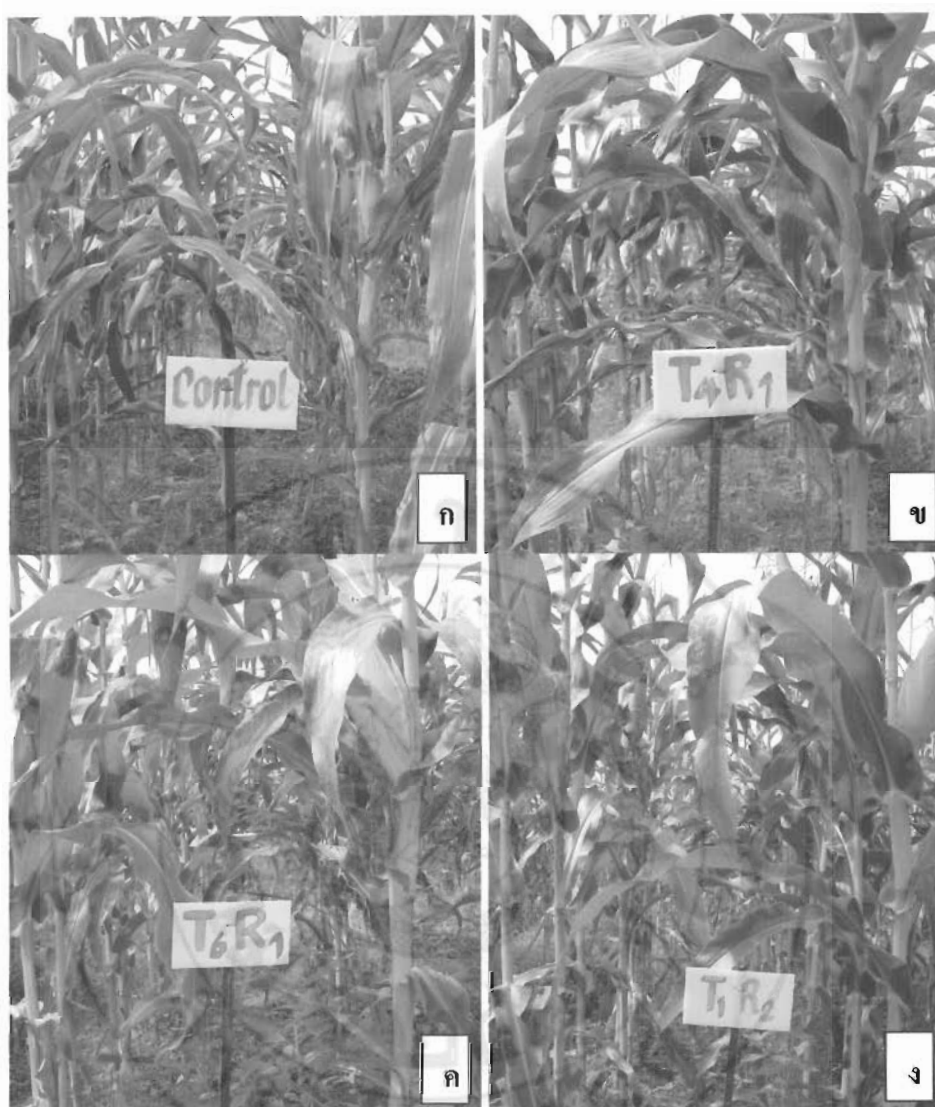


ภาคผนวก



ภาควิชาการเกษตร

ภาพแสดงผลการทดลอง



ภาพผนวก 1 ต้นข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ที่แสดงอาการของโรคใบไหม้แผลใหญ่หลังใช้สารเคมีชนิดต่างๆ ที่อัตราความเข้มข้นที่ 1

ก. ไม่ใช้สารเคมี (ชุดควบคุม)

ข. พ่นด้วยสารไมโคลบิวทานิล ที่อัตราความเข้มข้น 46.88 ppm

ค. พ่นด้วยสารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ ที่อัตราความเข้มข้น 600 ppm

ง. พ่นด้วยสารผสมระหว่างโปรปีโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซลที่อัตราความเข้มข้น 150 ppm



ภาพผนวก 2 ต้นข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ที่แสดงอาการของโรคใบไหม้แผลใหญ่หลังใช้สารเคมีชนิดต่างๆ ที่อัตราความเข้มข้นที่ 2

ก. ไม่ใช้สารเคมี (ชุดควบคุม)

ข. พ่นด้วยสารไมโคลบิวทานิล ที่อัตราความเข้มข้น 62.50 ppm

ค. พ่นด้วยสารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ ที่อัตราความเข้มข้น 900 ppm.

ง. พ่นด้วยสารผสมระหว่างโปรปีโคนาโซลกับไคฟิโนโคนาโซลที่อัตราความเข้มข้น 225 ppm



ภาพผนวก 3 ต้นข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ที่แสดงอาการของโรคใบไหม้แผลใหญ่หลังใช้สารเคมีชนิดต่างๆ ที่อัตราความเข้มข้นที่ 1

ก. ไม่ใช้สารเคมี (ชุดควบคุม)

ข. พ่นด้วยสารไมโคลบิวทานิล ที่อัตราความเข้มข้น 46.88 ppm

ค. พ่นด้วยสารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ ที่อัตราความเข้มข้น 600 ppm

ง. พ่นด้วยสารผสมระหว่างโปรปีโคนาโซลกับไคฟิโนโคนาโซล ที่อัตราความเข้มข้น 150 ppm



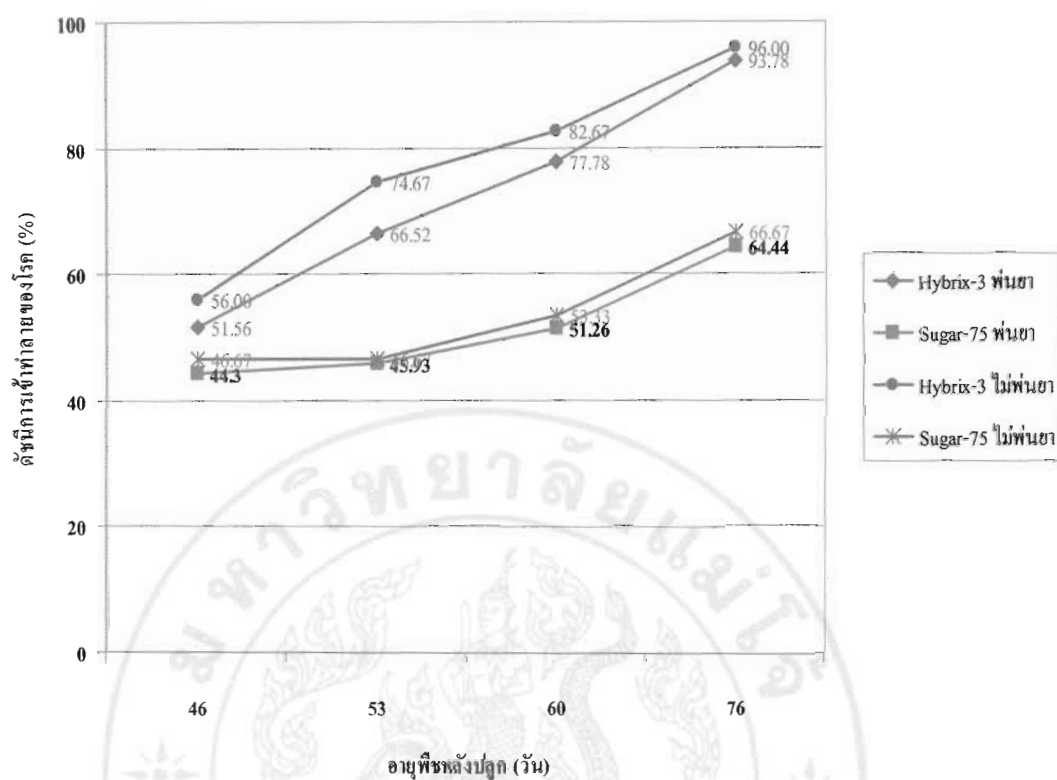
ภาพผนวก 4 คีนข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ที่แสดงอาการของโรคใบไหม้แผลใหญ่หลังใช้สารเคมีชนิดต่างๆ ที่อัตราความเข้มข้นที่ 2

ก. ไม่ใช้สารเคมี (ชุดควบคุม)

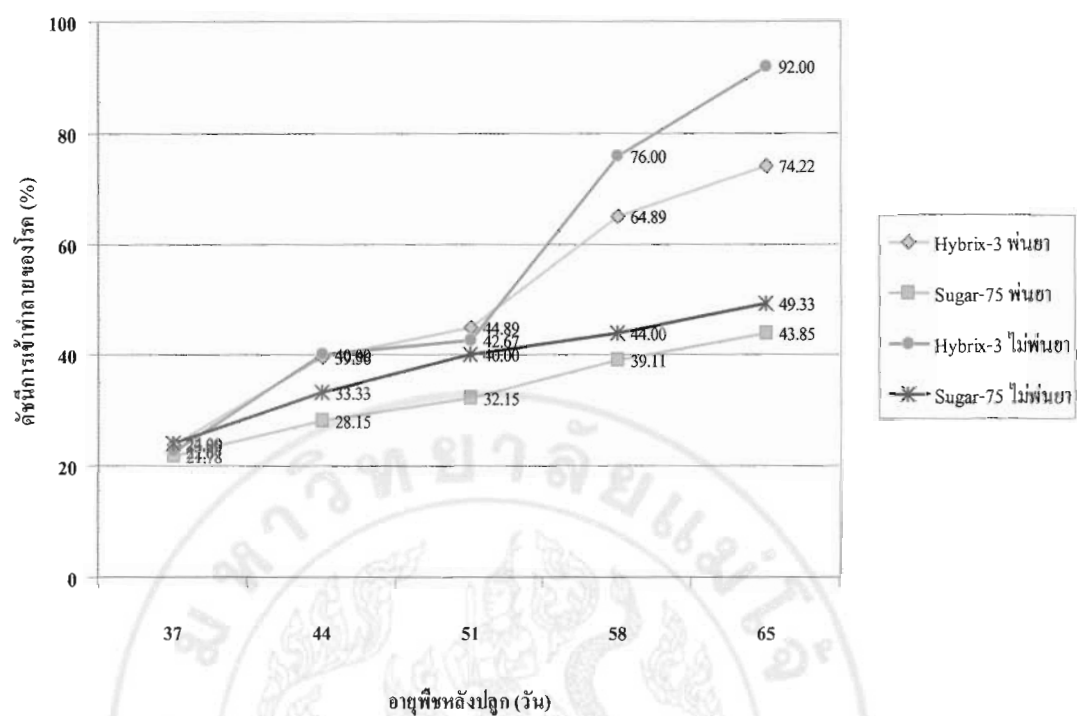
ข. พ่นด้วยสารไมโคลบิวทานิล ที่อัตราความเข้มข้น 62.50 ppm

ค. พ่นด้วยสารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ ที่อัตราความเข้มข้น 900 ppm

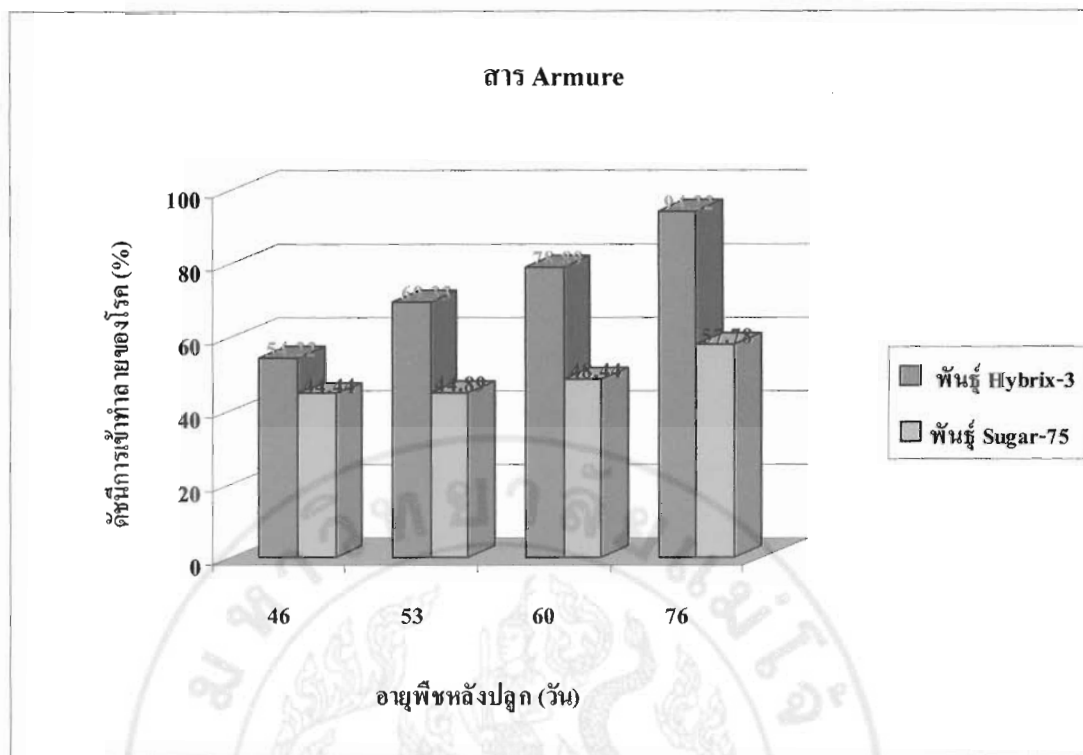
ง. พ่นด้วยสารผสมระหว่างโปรปีโคนาโซลกับไคฟิโนโคนาโซล ที่อัตราความ 225 ppm



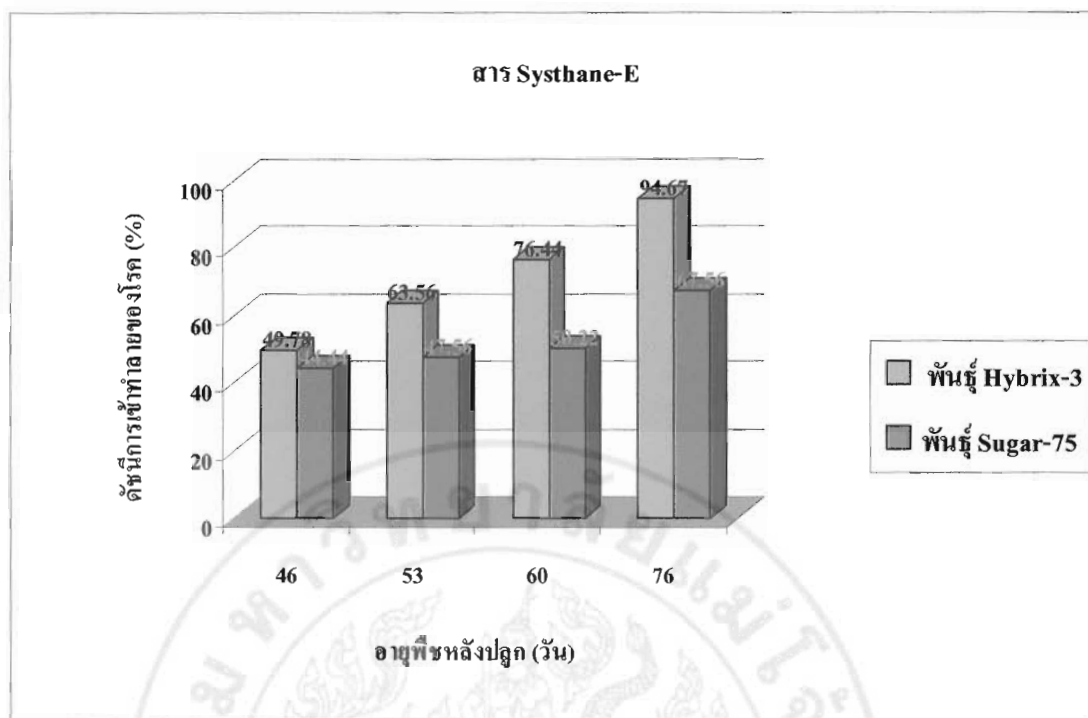
ภาพผนวก 5 ความสัมพันธ์ในการเกิดโรคใบไหม้แผลใหญ่ในพันธุ์ชูการ์-75 และพันธุ์ไฮบริกซ์-3 ที่ปลูกในฤดูแล้ง



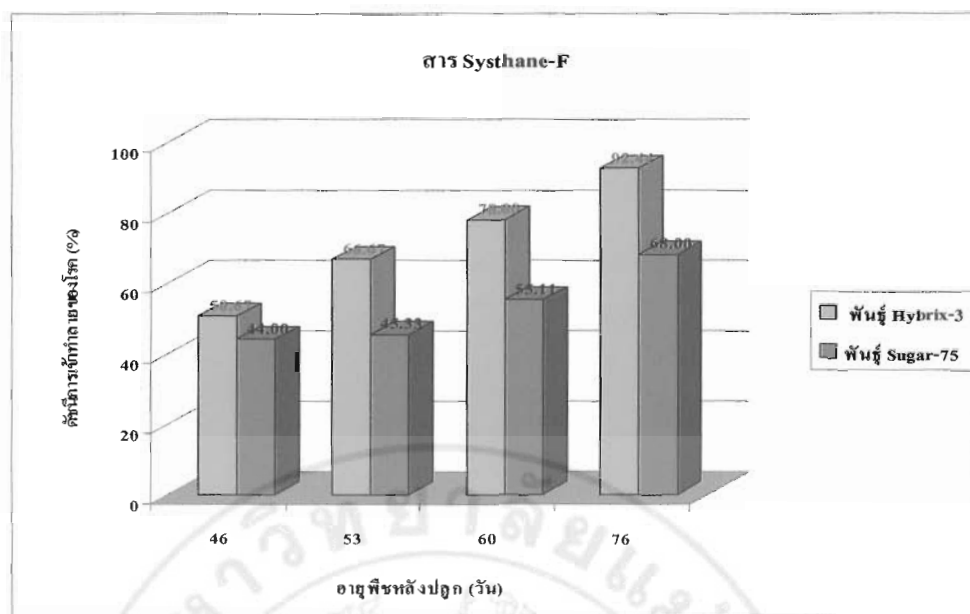
ภาพผนวก 6 ความสัมพันธ์ในการเกิดโรคใบไหม้แผลใหญ่ในพันธุ์ชูการ์-75 และพันธุ์ไฮบริกซ์-3 ที่ปลูกในฤดูฝน



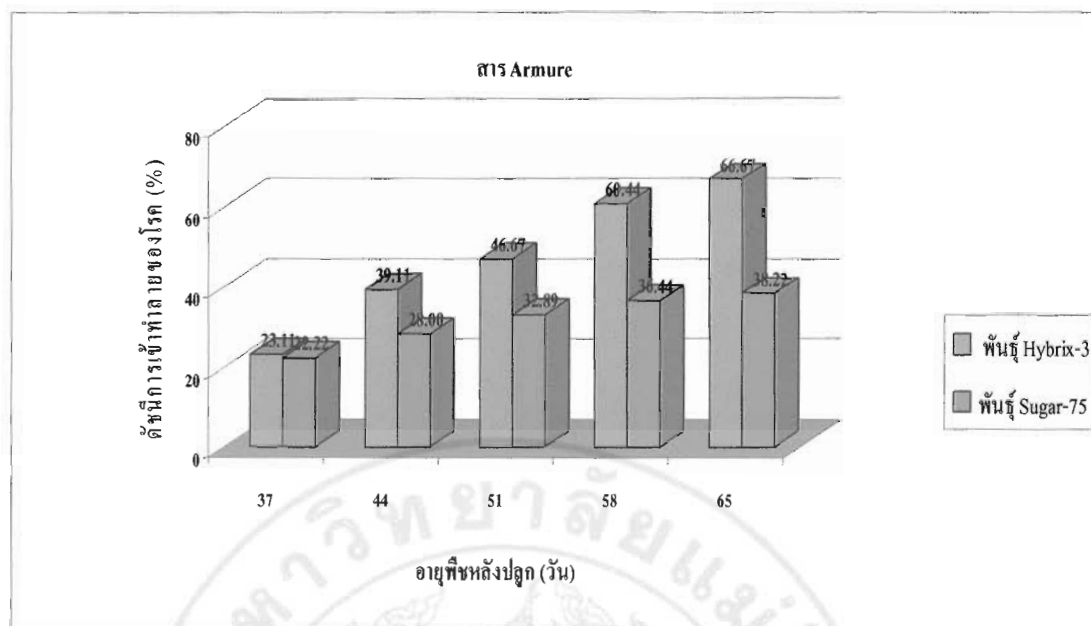
ภาพผนวก 7 ความสัมพันธ์ในการเกิดโรคใบไหม้แผลใหญ่หลังใช้สารผสมระหว่างโปรปีโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซลในพันธุ์ชูการ์-75 และพันธุ์ไฮบริกซ์-3 ที่ปลูกในฤดูแล้ง



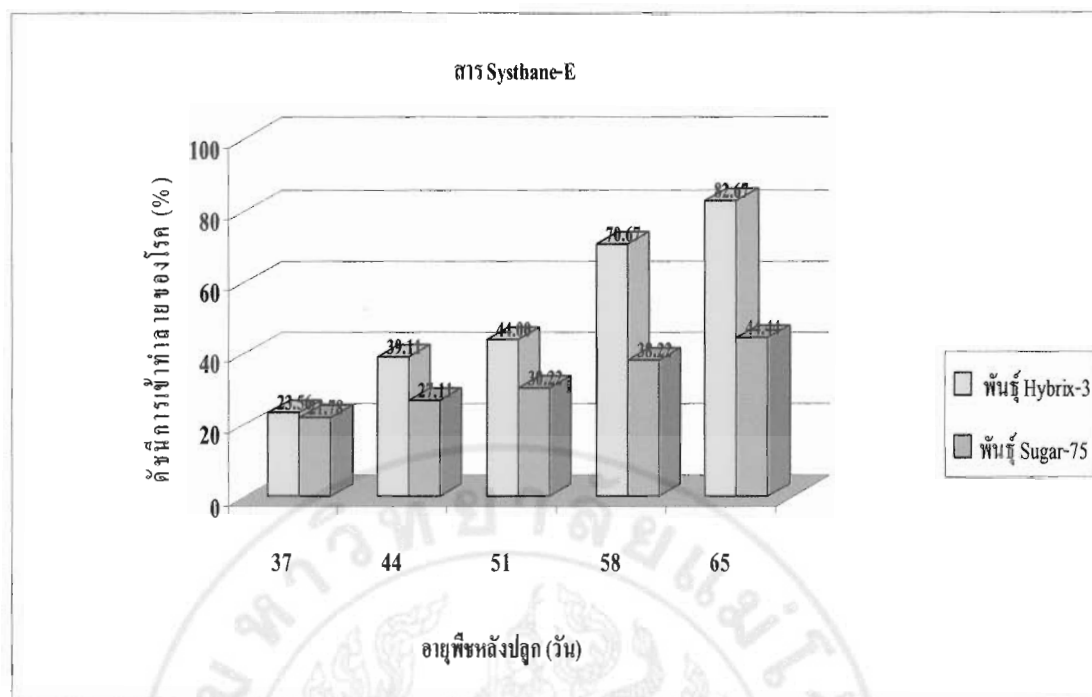
ภาพผนวก 8 ความสัมพันธ์ในการเกิดโรคใบไหม้แผลใหญ่หลังใช้สารไมโคลบิวทานิลในพันธุ์
ซูการ์-75 และพันธุ์ไฮบริกซ์-3 ที่ปลูกในฤดูแล้ง



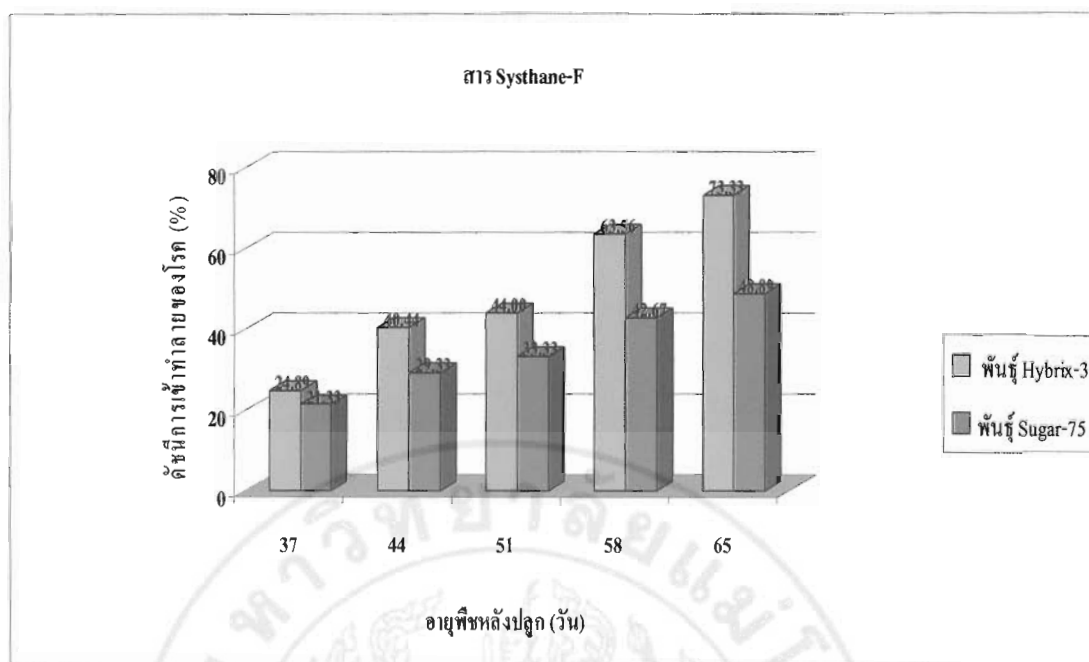
ภาพผนวก 9 ความสัมพันธ์ในการเกิดโรคใบไหม้แผลใหญ่หลังใช้สารผสมระหว่างไมโคลชีวทานิลกับแมนโคเซบ ในพันธุ์ชูการ์-75 และพันธุ์ไฮบริกซ์-3 ที่ปลูกในฤดูแล้ง



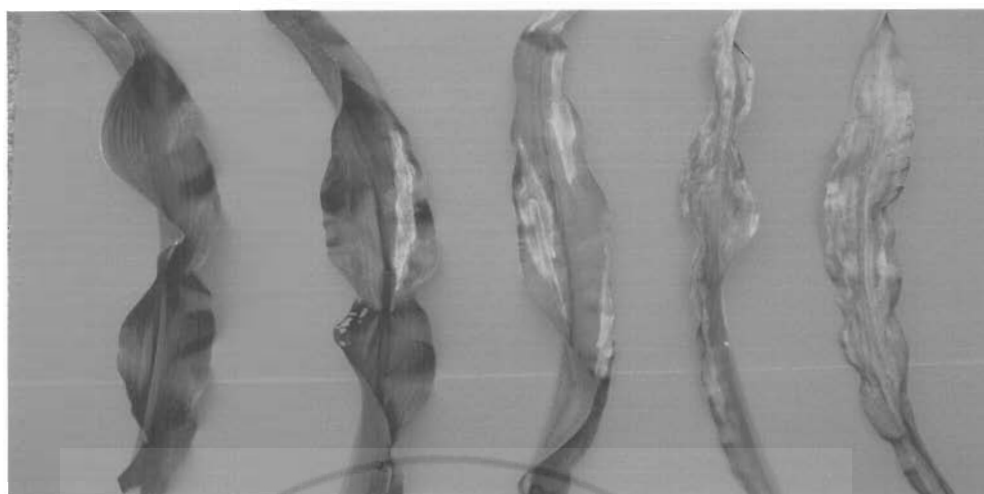
ภาพผนวก 10 ความสัมพันธ์ในการเกิดโรคใบไหม้แผลใหญ่หลังใช้สารผสมระหว่างโปรปีโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซลในพันธุ์ชูการ์-75 และพันธุ์ไฮบริด-3 ที่ปลูกในฤดูฝน



ภาพผนวก 11 ความสัมพันธ์ในการเกิดโรคใบไหม้แผลใหญ่หลังใช้สารไมโคลบิวทานิล ในพันธุ์
ซูการ์-75 และพันธุ์ไฮบริกซ์-3 ที่ปลูกในฤดูฝน



ภาพผนวก 12 ความสัมพันธ์ในการเกิดโรคใบไหม้แผลใหญ่หลังใช้สารผสมระหว่างไมโคลิบิวทานิลกับแมนโคเซบ ในพันธุ์ชูการ์-75 และพันธุ์ไฮบริด-3 ที่ปลูกในฤดูฝน



0%

1-25%

26-50%

51-75%

76-100%

ภาพผนวก 13 พื้นที่ใบที่เป็นโรคใบไหม้แผลใหญ่ที่ระดับคะแนนต่างๆ

ระดับคะแนน 1 คะแนน พื้นที่ใบที่เป็นโรค 0% ต้านทานสูงมาก (highly resistant, HR)

ระดับคะแนน 2 คะแนน พื้นที่ใบที่เป็นโรค 1-25% ต้านทานโรค (resistant, R)

ระดับคะแนน 3 คะแนน พื้นที่ใบที่เป็นโรค 26-50% ค่อนข้างต้านทาน (moderately resistant, MR)

ระดับคะแนน 4 คะแนน พื้นที่ใบที่เป็นโรค 51-75% ค่อนข้างอ่อนแอ (moderately susceptible, MS)

ระดับคะแนน 5 คะแนน พื้นที่ใบที่เป็นโรค 76-100% อ่อนแอ (susceptible, S)

1 การคำนวณปริมาณสารเคมีให้ได้อัตราความเข้มข้นตามต้องการ (ประพันธ์, 2524).

ตัวอย่าง ต้องการเตรียมสารเคมี Systhane-F 60 W.P. ให้ได้ความเข้มข้น 600 ppm (ส่วนต่อ
ล้าน) จำนวน 20 ลิตร จะต้องใช้สารเคมี Systhane-F กี่กรัม?

วิธีทำ น้ำ 1,000,000 มิลลิลิตร มีเนื้อสารออกฤทธิ์ 600 กรัม
น้ำ 20,000 มิลลิลิตร มีเนื้อสารออกฤทธิ์ $\frac{600 \times 20,000}{1,000,000}$ กรัม

ดังนั้น ต้องใช้สารเคมี Systhane-F = 12 กรัม-เนื้อสารออกฤทธิ์ (gram-active ingredient) (ค่าของเนื้อสารที่คำนวณได้เป็นค่าของเนื้อสารเคมีแท้ๆ แต่สารเคมี Systhane-F มีเนื้อสารออกฤทธิ์เพียง 60% (60 W.P.) ดังนั้น จึงต้องคำนวณหาน้ำหนักของสารเคมี Systhane-F ที่ต้องใช้จริง)

เนื้อสารออกฤทธิ์ 60 กรัม มีอยู่ในสารเคมี Systhane-F 100 กรัม

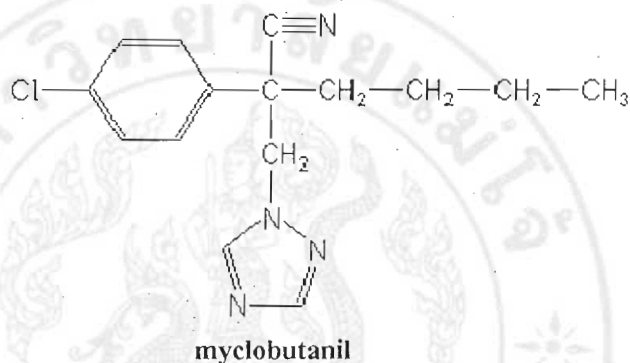
เนื้อสารออกฤทธิ์ 12 กรัม มีอยู่ในสารเคมี Systhane-F $\frac{100 \times 12}{60} = 20$ กรัม

ดังนั้น ต้องใช้สาร Systhane-Fหนัก 20 กรัม (ใช้สารเคมี 20 กรัม ละลายน้ำแล้ว
เติมน้ำจนครบ 20 ลิตร)

2 รายละเอียดของสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา 3 ชนิดที่ใช้ในการทดสอบ

Systhane-E

ชื่อการค้า	Systhane-E
ชื่อสามัญ	myclobutanil (ISO, 2007C)
ชื่อทางเคมี	2-p-chlorophenyl-2-(1H-1,2,4-triazol-1-ylmethyl) hexane nitrile
สูตรโครงสร้าง	



คุณสมบัติ	เป็นของเหลวใส สามารถผสมกับน้ำได้และละลายได้ดีในตัวทำละลายชนิดต่างๆ มีกลิ่นฉุน
สูตรและปริมาณ	12.5% w/v E.C.
อัตราที่ใช้	5-10 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร
การใช้	เป็นสารฆ่าเชื้อราออกฤทธิ์ดูดซึมและสัมผัส มีประสิทธิภาพในการป้องกันและกำจัดป้องกันกำจัดโรคพืชหลายชนิดในไม้ผล ไม้ดอก ไม้ประดับ และพืชผัก เช่น โรคแอนแทรคโนส โรคราแป้ง โรคราสนิม โรคกิ่งแห้ง โรคข้าวดำ โรคราเข้าข้าว โรคใบจุดดำ โรคใบจุดสีม่วง เหมาะสำหรับ พืชตระกูลถั่ว พืชตระกูลกะหล่ำ มะเขือเทศ หอม กระเทียม พริก พืชหัว พืชตระกูลแตง แตงโม มันฝรั่ง ไม้ผล ส้ม มะนาว มะม่วง องุ่น และไม้ดอกไม้ประดับ สามารถฉีดพ่นในช่วงพืชออกดอกได้โดยไม่เป็นอันตราย

Armure 300 E.C.

ชื่อการค้า

Armure 300 E.C.

ชื่อสามัญ

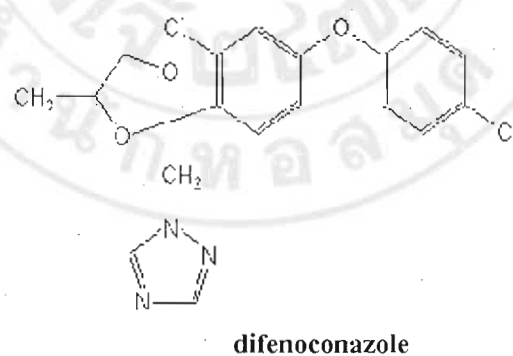
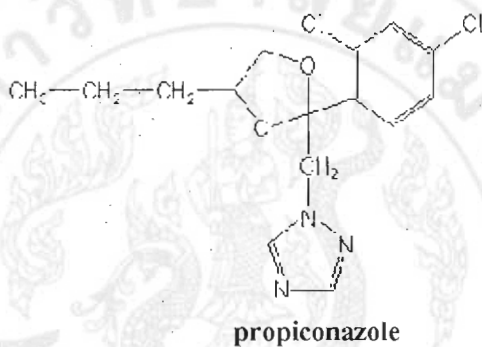
propiconazole (ISO, 2550A)+difenoconazole (ISO, 2007B)

ชื่อทางเคมี

01-(2-2,4-dichlorophenyl)-4-propyl-1,3-dioxolan-2-yl-methyl)-1H-1,2,4-triazole

Cis-trans-3-chloro-4(4-methyl-2(1H-1,2,4-triazol-yl-methyl-1,3-dioxolan-2-yl)phenyl-4-chlorophenyl ether

สูตรโครงสร้าง



คุณสมบัติ

เป็นของเหลวสีเหลืองใส สามารถผสมกับน้ำได้ และละลายได้ดีในตัวทำละลายชนิดต่างๆ มีกลิ่นฉุน

สูตรและปริมาณ

30% w/v E.C.

อัตราที่ใช้

10-15 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร

การใช้

เป็นสารฆ่าเชื้อราประเภทดูดซึม มีประสิทธิภาพในการป้องกันและกำจัดโรคกาบใบแห้ง โรคเมล็ดด่าง โรคใบขีดสีน้ำตาลในนาข้าว

Systhane-F

ชื่อการค้า

Systhane-F

ชื่อสามัญ

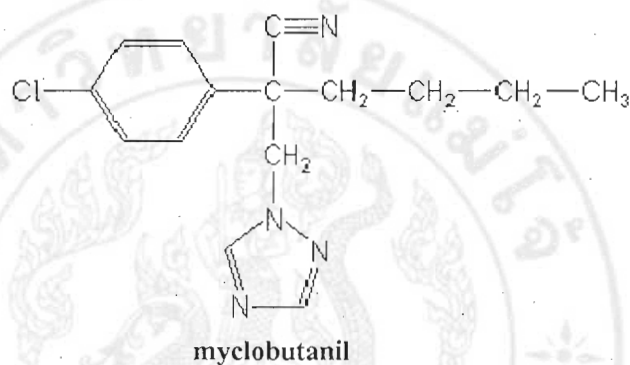
myclobutanil (ISO, 2007C)+mancozeb

ชื่อทางเคมี

2-p-chlorophenyl-2-(1H-1,2,4-triazol-1-ylmethyl) hexanenitrile

manganese ethylenebis(dithiocarbamate) (polymeric) complex with zinc salt

สูตรโครงสร้าง



คุณสมบัติ

เป็นผงละลายน้ำได้ มีสีเหลืองอ่อน มีกลิ่นฉุน

สูตรและปริมาณ

62.25% W.P.

อัตราที่ใช้

20-30 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร

การใช้

เป็นสารฆ่าเชื้อราประเภทดูดซึมและสัมผัส มีประสิทธิภาพในการป้องกันและกำจัดโรคเมล็ดค่าง โรคใบไหม้ โรคยอดฝักดาบ โรคใบขีดสีน้ำตาล โรคเน่าคอรวง ในไม้ผล พืชผัก พืชไร่ และข้าว

3 วิธีการประเมินระดับความรุนแรงโดยให้ระดับคะแนนโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวาน (Craig et al., 1977)

0-25% ต้านทานโรค (R)

>25% อ่อนแอต่อโรค (S)

กลุ่มตัวอย่างในการประเมินการเกิดโรค กรรมวิธีละ 3 ซ้ำๆ ละ 5 ต้นให้ระดับคะแนนการเกิดโรคใบไหม้แผลใหญ่ (disease rating) โดยวิธีการดัดแปลงจาก Craig et al. (1977) ให้ระดับคะแนนเป็นเปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบที่เป็นโรคดังนี้

ระดับคะแนน 1 คะแนน พื้นที่ใบที่เป็นโรค 0% ต้านทานสูงมาก (highly resistant, HR)

ระดับคะแนน 2 คะแนน พื้นที่ใบที่เป็นโรค 1-25% ต้านทานโรค (resistant, R)

ระดับคะแนน 3 คะแนน พื้นที่ใบที่เป็นโรค 26-50% ค่อนข้างต้านทาน (moderately resistant, MR)

ระดับคะแนน 4 คะแนน พื้นที่ใบที่เป็นโรค 51-75% ค่อนข้างอ่อนแอ (moderately susceptible, MS)

ระดับคะแนน 5 คะแนน พื้นที่ใบที่เป็นโรค 76-100% อ่อนแอ (susceptible, S)

แล้วนำค่าที่ได้จากปริมาณของการเกิดโรคมานำมาแปลเป็นค่าความเสียหายของพืช (crop loss) การประเมินความเสียหายกระทำโดยนำผลที่ได้จากการหาปริมาณของการเกิดโรคมานำมาคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์การถูกทำลายหรือดัชนีการเข้าทำลายโดยมีสูตร ดังนี้

$$\% \text{ ดัชนีการเข้าทำลาย} = \frac{\text{ผลรวมของการเป็นโรคแต่ละระดับ}}{\text{จำนวนต้นพืชที่สุ่ม}} \times \frac{100}{\text{ระดับสูงสุดของการเป็นโรค}}$$



ภาคผนวก ข

ตารางผลการทดสอบและผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ

ตารางผนวก 1 ดัชนีการทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของการใช้สารเคมี 3 ชนิดบนข้าวโพดหวาน พันธุ์ไฮบริดส์-3 ในอัตราความเข้มข้นและจำนวนครั้งที่
ใช้ต่างๆ กัน ในสภาพแปลงทดลองในฤดูแล้ง ปี พ.ศ. 2549^๑

สารเคมี	อัตราที่ใช้ ^๑	จำนวนครั้งที่ ใช้ ^๒	ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ (%) ^๓			
			46 วัน	53 วัน	61 วัน	79 วัน
โพธิ์โคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	150.00	2	54.67	65.33	80.00	96.00
โพธิ์โคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	225.00	2	52.00	68.00	74.00	90.67
ไมโคลบิวทาโนล	46.88	2	46.67	60.00	78.67	97.33
ไมโคลบิวทาโนล	62.50	2	48.00	56.00	68.00	90.67
ไมโคลบิวทาโนล+แมนโคเซบ	600.00	3	45.33	62.67	72.00	89.33
ไมโคลบิวทาโนล+แมนโคเซบ	900.00	3	50.67	62.67	79.33	92.00
ชุดควบคุม	0	-	56.00	74.67	82.67	96.00

^๑ ปลุกข้าวโพดหวานวันที่ 24 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2549

^๒ เป็นค่าเฉลี่ยของดัชนีการเข้าทำลายของพื้นที่ที่เป็นโรคใบไหม้แผลใหญ่จาก 3 ซ้ำ (ดูจากวิธีการและภาคผนวก 3)

ตารางผนวก 2 ค่าเฉลี่ยของดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ในฤดูแล้งของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 โดยใช้สารเคมี 3 ชนิด

ชนิดสารเคมี	ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ (%)			
	46 วัน	53 วัน	61 วัน	79 วัน
โพธิ์โคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	54.22	69.33	78.89	94.22
ไมโคลบิวทาล	49.78	63.56	76.44	94.67
ไมโคลบิวทาล+แมนโคเซบ	50.67	66.67	78.00	92.44
F-test	ns	ns	ns	ns
C.V.A.(%)	10.18	10.38	8.82	4.82

เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี ที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 และ 0.01 โดยวิธี DNMR

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางผนวก 3 ค่าเฉลี่ยของดัชนีการเข้าทำลายของโรคราใบไหม้แผลใหญ่ในฤดูแล้งของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 โดยใช้สารเคมี 3 ชนิด คือ สารผสมระหว่างไพโรฟิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซล สารไม่โคลบิวทาโนล และสารผสมระหว่างไม่โคลบิวทาโนลกับแมนโคเซบ

อัตราความเข้มข้นของสารเคมี	ดัชนีการเข้าทำลายของโรคราใบไหม้แผลใหญ่ (%)			
	46 วัน	53 วัน	61 วัน	79 วัน
ชุดควบคุม	56.00 a	74.67 a	82.67 a	96.00
อัตราความเข้มข้นที่ 1	48.89 b	62.67 b	76.89 b	94.22
อัตราความเข้มข้นที่ 2	49.78 b	62.22 b	73.78 b	91.11
F-test	**	**	*	ns
C.V.B.(%)	6.68	10.86	7.05	5.45

เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยดัชนีการเข้าทำลายของโรคราใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี ที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 และ 0.01 โดยวิธี DNMRT

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = มีความแตกต่างกันนัยสำคัญทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ตารางผนวก 4 ดัชนีการทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ ของการใช้สารเคมี 3 ชนิด บนข้าวโพดหวาน พันธุ์ชูการ์-75 ในอัตราความเข้มข้นและจำนวนครั้งที่ใช้
ต่างๆ กัน ในสภาพแปลงทดลองในฤดูแล้ง ปี พ.ศ. 2549^{1/}

สารเคมี	อัตราที่ใช้ ppm	จำนวนครั้ง ที่ใช้	ดัชนีการทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ (%) ^{2/}			
			46 วัน	53 วัน	61 วัน	79 วัน
โพธิ์โคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	150.00	2	42.67	42.67	44.67	49.33
โพธิ์โคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	225.00	2	44.00	45.33	47.33	57.33
ไมโคลบิวทานิล	46.88	2	45.33	52.00	52.00	70.67
ไมโคลบิวทานิล	62.50	2	41.33	42.67	45.33	65.33
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	600.00	3	42.67	44.00	60.00	72.00
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	900.00	3	42.67	46.67	52.00	65.33
ชุดควบคุม	0	-	46.67	46.67	53.33	66.67

^{1/} ปลูกรับข้าวโพดหวานวันที่ 24 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2549

^{2/} เป็นค่าเฉลี่ยของดัชนีการทำลายของพื้นที่ที่เป็นโรคใบไหม้แผลใหญ่จาก 3 ซ้ำ (ดูจากวิธีการและภาคผนวก 3)

ตารางผนวก 5 ค่าเฉลี่ยของดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ในฤดูแล้งของข้าวโพดหวานพันธุ์การ์-75 โดยใช้สารเคมี 3 ชนิด

ชนิดสารเคมี	ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ (%)			
	46 วัน	53 วัน	61 วัน	79 วัน
โพธิ์โคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	44.44	44.89	48.44 b	57.78
ไม่โคลบิวทานิล	44.44	47.56	50.22 b	67.56
ไม่โคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	44.00	45.33	55.11 a	68.00
F-test	ns	ns	*	ns
C.V.A. (%)	4.60	10.40	5.18	10.95

เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี ที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 และ 0.01 โดยวิธี DNMR

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางผนวก 6 ค่าเฉลี่ยของดัชนีการเข้าทำลายของโรคราใบไหม้แผลใหญ่ในฤดูแล้งของข้าวโพดหวานพันธุ์ซูการ์-75 โดยใช้สารเคมี 3 ชนิด คือ สารผสมระหว่างโพธิ์โคโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซล สารไม่โคลิวิทา นิล และสารผสมระหว่างไม่โคลิวิทา นิลกับแมนโคเซบ

อัตราความเข้มข้นของสารเคมี	ดัชนีการเข้าทำลายของโรคราใบไหม้แผลใหญ่ (%)			
	46 วัน	53 วัน	61 วัน	79 วัน
ชุดควบคุม	46.67	46.67	53.33	66.67
อัตราความเข้มข้นที่ 1	43.56	46.67	52.22	64.00
อัตราความเข้มข้นที่ 2	42.67	44.44	48.22	62.67
F-test	ns	ns	ns	ns
C.V.B. (%)	10.06	13.67	12.81	10.78

เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยดัชนีการเข้าทำลายของโรคราใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี ที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 และ 0.01 โดยวิธี DNMRT

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางผนวก 7 ดัชนีการทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ ของการใช้สารเคมี 3 ชนิด บนข้าวโพดหวาน พันธุ์ไฮบริดส์-3 ในอัตราความเข้มข้นและจำนวนครั้งที่ใช้ต่างๆ กัน ในสภาพแปลงทดลองในฤดูฝน ปี พ.ศ. 2549^{1/}

สารเคมี	อัตราที่ใช้	จำนวนครั้งที่ใช้	ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ (%) ^{2/}				
			37 วัน	44 วัน	51 วัน	58 วัน	65 วัน
โพธิ์โคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	150.00	2	25.33	40.00	48.00	53.33	53.33
โพธิ์โคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	225.00	2	21.33	37.33	49.33	52.00	54.67
ไมโคลบิวทาไมด์	46.88	2	24.00	38.67	46.67	69.33	82.67
ไมโคลบิวทาไมด์	62.50	2	24.00	38.67	42.67	66.67	73.33
ไมโคลบิวทาไมด์+แมนโคเซบ	600.00	3	28.00	40.00	42.67	56.00	64.00
ไมโคลบิวทาไมด์+แมนโคเซบ	900.00	3	24.00	41.33	46.67	58.67	64.00
ชุดควบคุม	0	-	22.67	40.00	42.67	76.00	92.00

^{1/} ปลูกรับข้าวโพดหวานวันที่ 18 มิถุนายน พ.ศ. 2549

^{2/} เป็นค่าเฉลี่ยของดัชนีการเข้าทำลายของพื้นที่ที่เป็นโรคใบไหม้แผลใหญ่จาก 3 ซ้ำ (ดูจากวิธีการและภาคผนวก 3)

ตารางผนวก 8 ค่าเฉลี่ยของดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ในฤดูฝนของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 โดยใช้สารเคมี 3 ชนิด

ชนิดสารเคมี	ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ (%)				
	37 วัน	44 วัน	51 วัน	58 วัน	65 วัน
โพธิ์โคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	23.11	39.11	46.67	60.44	66.67 a
ไโมโคลบิวทาลิด	23.56	39.11	44.00	70.67	82.67 b
ไโมโคลบิวทาลิด+แมนโคเซบ	24.89	40.44	44.00	63.56	73.33 b
F-test	ns	ns	ns	ns	**
C.V.A. (%)	12.91	5.84	6.97	11.07	4.92

เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี ที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 และ 0.01 โดยวิธี DNMRT

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางผนวก 9 ค่าเฉลี่ยของดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ในฤดูฝนของข้าวโพดหวานพันธุ์เฮสเบิร์กซ์-3 โดยใช้สารเคมี 3 ชนิด คือ สารผสมระหว่างไพโรฟิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซล สารไม่โคลบิวทานิด และสารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิดกับแมนโคเซบ

อัตราความเข้มข้นของสารเคมี	ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ (%)			
	37 วัน	44 วัน	51 วัน	58 วัน
ชุดควบคุม	22.67	40.00	42.67	76.00 a
อัตราความเข้มข้นที่ 1	25.78	39.56	45.78	59.56 b
อัตราความเข้มข้นที่ 2	23.11	39.11	46.22	59.11 b
F-test	ns	ns	ns	*
C.V.B. (%)	17.23	7.54	15.43	18.11
				16.12
				**

เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี ที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 และ 0.01 โดยวิธี DNMR

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ตารางผนวก 10 ดัชนีการทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของการใช้สารเคมี 3 ชนิด บนข้าวโพดหวาน พันธุ์ชูการ์-75 ในอัตราความเข้มข้นและ จำนวนครั้งที่
ใช้ต่างๆ กัน ในสภาพแปลงทดลองในฤดูฝน ปี พ.ศ. 2549^๗

สารเคมี	อัตราที่ใช้	จำนวนครั้งที่ ใช้	ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ (%) ^๘				
			37 วัน	44 วัน	51 วัน	58 วัน	65 วัน
โพธิ์โคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	150.00	2	20.00	26.67	32.00	34.67	34.67
โพธิ์โคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	225.00	2	22.67	24.00	26.67	30.67	30.67
ไมโคlobิวทานิด	46.88	2	20.00	26.67	28.00	40.00	48.00
ไมโคlobิวทานิด	62.50	2	21.33	21.33	22.67	30.67	36.00
ไมโคlobิวทานิด+แมนโคเซบ	600.00	3	20.00	24.00	26.67	41.33	54.60
ไมโคlobิวทานิด+แมนโคเซบ	900.00	3	20.00	30.67	33.33	42.67	42.67
ชุดควบคุม	0	-	24.00	33.33	40.00	44.00	49.33

^๗ ปลุกข้าวโพดหวานวันที่ 18 มิถุนายน พ.ศ. 2549

^๘ เป็นค่าเฉลี่ยของดัชนีการเข้าทำลายของพื้นที่ที่เป็นโรคใบไหม้แผลใหญ่จาก 3 ซ้ำ (ดูจากวิธีการและภาคผนวก 3)

ตารางผนวก 11 ค่าเฉลี่ยของดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ในฤดูฝนของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 โดยใช้สารเคมี 3 ชนิด

ชนิดสารเคมี	ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ (%)				
	37 วัน	44 วัน	51 วัน	58 วัน	65 วัน
โพธิ์โคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	22.22	28.00	32.89	36.44	38.22
ไมโคลบิวทานิล	21.78	27.11	30.22	38.22	44.44
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	21.33	29.33	33.33	42.67	48.89
F-test	ns	ns	ns	ns	ns
C.V.A. (%)	6.12	8.65	14.27	27.80	16.89

เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี ที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 และ 0.01 โดยวิธี DNMRT

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางผนวก 12 ค่าเฉลี่ยของดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ในฤดูฝนของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 โดยใช้สารเคมี 3 ชนิด คือ สารผสมระหว่างโพธิ์โคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซล สารไม่โคลบิวทาโนล และสารผสมระหว่างไม่โคลบิวทาโนลกับแมนโคเซบ

อัตราความเข้มข้นของสารเคมี	ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ (%)			
	37 วัน	44 วัน	51 วัน	58 วัน
ชุดควบคุม	24.00 a	33.33 a	40.00 a	44.00
อัตราความเข้มข้นที่ 1	20.00 b	25.78 b	28.89 b	38.67
อัตราความเข้มข้นที่ 2	21.33 b	25.33 b	27.56 b	34.67
F-test	*	**	**	ns
C.V.B. (%)	10.90	12.38	15.05	24.62
				25.35

เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี ที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 และ 0.01 โดยวิธี DNMRT

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ตารางผนวก 13 ผลของการใช้สารเคมี 3 ชนิด ที่มีต่อผลผลิตผักสดปลูกเปลี่ยนของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริด 3 ซึ่งเป็นโรคาไปใหม่แต่ใหญ่ ในอัตราความเข้มข้นและจำนวนครั้งที่ใช้ต่างๆ ในสภาพแปลงทดลองในฤดูแล้งปี พ.ศ. 2549

สารเคมี	อัตราที่ใช้	จำนวนครั้ง ที่ใช้	ผลผลิตผักสดทั้งปลูก ^{1/}		
	ppm		กิโลกรัมต่อไร่	กิโลกรัมต่อเฮกตาร์	เปอร์เซ็นต์ที่เพิ่มขึ้น ^{2/}
โพธิ์โคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	150.00	2	1,524	9,525	74.77
โพธิ์โคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	225.00	2	1,772	1,1075	103.21
โมโคลบิวทาลิด	46.88	2	1,572	9,825	80.28
โมโคลบิวทาลิด	62.50	2	1,432	8,950	64.22
โมโคลบิวทาลิด+แมนโคเซบ	600.00	3	1,176	7,350	34.86
โมโคลบิวทาลิด+แมนโคเซบ	900.00	3	1,164	7,275	33.49
ชุดควบคุม	0	-	872	5,450	-

^{1/} ผลเฉลี่ยจากการทดลอง 3 ซ้ำ

^{2/} คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่เพิ่มขึ้น โดยเปรียบเทียบกับแปลงที่ไม่ใช้สารเคมี (ชุดควบคุม)

ตารางผนวก 14 ^๖ น้ำหนักของผลผลิตผักสดปกเปลือก (กิโลกรัมต่อไร่) ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ในฤดูแล้ง

ชนิดของสารเคมี	ไม่ใช้สารเคมี	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
ไพริฟิโคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	872	1,524	1,772	1,388 a
ไมโคลบิวทานิล	872	1,572	1,432	1,292 a
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	872	1,176	1,164	1,072 b
ค่าเฉลี่ย	872 B	1,424 A	1,456 A	1,252

เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลผลิตผักสดปกเปลือก 7 กรรมวิธี โดยค่าเฉลี่ยในแนวตั้ง (a และ b) หรือแนวนอน (A และ B) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เปรียบเทียบโดยวิธี DNMRT

C.V.A. = 11.63% C.V.B. = 20.92%

ตารางผนวก 15 ผลของการใช้สารเคมี 3 ชนิด ที่มีต่อผลผลิตผักสดปลูกเปลี่ยนของข้าวโพดหวานพันธุ์การ์-75 ซึ่งเป็นโรคใบไหม้แผลใหญ่ในอัตราความเข้มข้นและจำนวนครั้งที่ใช้ต่างๆ ในสภาพแปลงทดลองในฤดูแล้งปี พ.ศ. 2549

สารเคมี	อัตราที่ใช้	จำนวนครั้ง ที่ใช้	ผลผลิตผักสดทั้งแปลง ^{1/}		
	ppm		กิโลกรัมต่อไร่	เปอร์เซ็นต์ที่เพิ่มขึ้น ^{2/}	
โพธิ์โคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	150.00	2	2,948	18,425	6.20
โพธิ์โคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	225.00	2	2,572	16,075	-7.35
ไมโคลบิวทานิล	46.88	2	2,568	16,050	-7.49
ไมโคลบิวทานิล	62.50	2	2,884	18,025	3.89
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	600.00	3	2,384	14,900	-14.12
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	900.00	3	2,596	16,225	-6.48
หาคความคุม	0	-	2,776	17,350	-

^{1/} ผลเฉลี่ยจากการทดลอง 3 ซ้ำ

^{2/} คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่เพิ่มขึ้น โดยเปรียบเทียบแปลงที่ไม่ใช้สารเคมี (หาคความคุม)

ตารางผนวก 16 ^๖ น้ำหนักของผลผลิตฝักสดปลูกเปลี่ยน (กิโลกรัมต่อไร่) ของข้าวโพดหวานพันธุ์ซูการ์-75 ในฤดูแล้ง

ชนิดของสารเคมี	ชุดควบคุม	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โพธิ์โคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	2,776	2,948	2,572	2,764
ไมโคลบิวทานิล	2,776	2,568	2,884	2,740
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	2,776	2,384	2,596	2,584
ค่าเฉลี่ย	2,776	2,632	2,684	2,696

เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย^๖ น้ำหนักผลผลิตฝักสดปลูกเปลี่ยน 7 กรรมวิธี ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เปรียบเทียบ โดยวิธี DNMR

C.V.A. = 14.42% C.V.B. = 11.95%

ตารางผนวก 17 ผลของการใช้สารเคมี 3 ชนิด ที่มีต่อผลผลิตผักปลูกปลอกเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ที่เป็นโรคใบไหม้ขนาดใหญ่ ในอัตราความเข้มข้นและจำนวนครั้งที่ใช้ต่างๆ ในสภาพแปลงทดลองในฤดูฝน ปี พ.ศ. 2549

สารเคมี	อัตราที่ใช้	จำนวนครั้ง ที่ใช้	ผลผลิตผักสดทั้งแปลง ^{1/}		
	ppm		กิโลกรัมต่อไร่	เปอร์เซ็นต์เพิ่มขึ้น ^{2/}	
โพธิ์โคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	150.00	2	3,480	21,750	41.00
โพธิ์โคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	225.00	2	2,908	18,175	17.83
ไมโคลบิวทานิล	46.88	2	2,740	17,125	11.02
ไมโคลบิวทานิล	62.50	2	2,984	18,650	20.91
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	600.00	3	3,500	21,875	41.82
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	900.00	3	2,864	17,900	16.05
ชุดควบคุม	0	-	2,468	15,425	-

^{1/} ผลเฉลี่ยจากการทดลอง 3 ซ้ำ

^{2/} คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่เพิ่มขึ้น โดยเปรียบเทียบกับการแปลงที่ไม่ใช้สารเคมี (ชุดควบคุม)

ตารางผนวก 18 ^๓น้ำหนักของผลผลิตที่สกัดออกเปลือก (กิโลกรัมต่อไร่) ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ในฤดูฝน

ชนิดของสารเคมี	ชุดควบคุม	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โพธิ์โพธิ์นาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	2,468	3,480	2,908	2,952
ไมโคตบิวทิล	2,468	2,740	2,984	2,728
ไมโคตบิวทิล+แมนโคเซบ	2,468	3,500	2,864	2,944
ค่าเฉลี่ย	2,468 B	3,240 A	2,916 A	2,876

เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลผลิตที่สกัดออกเปลือก 7 กรรมวิธี โดยค่าเฉลี่ยแผนอนอน(A และ B) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 เปรียบเทียบโดยวิธี

DNMRT

C.V.A. = 6.56% C.V.B. = 8.33%

ตารางผนวก 19 ผลของการใช้สารเคมี 3 ชนิด ที่มีต่อผลผลิตผักปกอกเปลือกของชาวโพดหวานพันธุ์การ์-75 ซึ่งเป็นโรคใบไหม้แผลใหญ่ ในอัตราความเข้มข้นและจำนวนครั้งที่ใช้ต่างๆ ในสภาพแปลงทดลองในฤดูฝน ปี พ.ศ. 2549

สารเคมี	อัตราที่ใช้	จำนวนครั้ง ที่ใช้	ผลผลิตผักสดทั้งเปลือก ^{1/}		
	ppm		กิโลกรัมต่อไร่	เปอร์เซ็นต์ที่เพิ่มขึ้น ^{2/}	
โพรพิโคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	150.00	2	3,288	20,550	19.13
โพรพิโคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	225.00	2	3,064	19,150	11.01
ไมโคลบิวทานิล	46.88	2	2,744	17,150	-0.58
ไมโคลบิวทานิล	62.50	2	2,704	16,900	-2.03
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	600.00	3	3,136	19,600	13.62
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	900.00	3	3,076	19,225	11.45
ชุดควบคุม	0	-	2,760	17,250	-

^{1/} ผลเฉลี่ยจากการทดลอง 3 ซ้ำ

^{2/} คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่เพิ่มขึ้นโดยเปรียบเทียบกับแปลงที่ไม่ใช้สารเคมี (ชุดควบคุม)

ตารางผนวก 20 น้ำหนักของผลผลิตสดปลูกเปลือก (กิโลกรัมต่อไร่) ของข้าวโพดหวานพันธุ์ซูการ์-75 ในฤดูฝน

ชนิดของสารเคมี	ชุดควบคุม	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โพธิ์โคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	2,760	3,288	3,064	3,036
ไมโคลบิวทาโนล	2,760	2,744	2,704	2,736
ไมโคลบิวทาโนล+แมนโคเซบ	2,760	3,136	3,076	2,988
ค่าเฉลี่ย	2,760	3,056	2,948	2,920

เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลผลิตฝักสดปลูกเปลือก 7 กรรมวิธี ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เปรียบเทียบโดยวิธี DNMR

C.V.A. = 9.16% C.V.B. = 9.34%

ตารางผนวก 21 วิเคราะห์ความแปรปรวนของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อรา *Exserohilum turcicum* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารไมโคลบิวทานิล ระดับความเข้มข้น 0, 15.625, 31.25, 62.5, 125 และ 250 ppm (ทดสอบครั้งที่ 1)

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	306.0204	61.2041	7062.02**	2.62	3.90
Ex.Error	24	0.2080	0.0087			
Total	29	306.2284	10.5596			

Grand mean = 1.4283

CV = 6.5177 %

** = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ตารางผนวก 22 วิเคราะห์ความแปรปรวนของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อรา *Exserohilum turcicum* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารผสมระหว่างไมโคลบิวทานิลกับแมนโคเซบ ระดับความเข้มข้น 0, 225, 450, 900, 1,800 และ 3,600 ppm (ทดสอบครั้งที่ 1)

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	300.3337	60.0667	8381.39**	2.62	3.90
Ex.Error	24	0.1720	0.0072			
Total	29	300.5057	10.3623			

Grand mean = 1.4150

CV = 5.9828 %

** = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ตารางผนวก 23 วิเคราะห์ความแปรปรวนของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อรา *Exserohilum turcicum* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารผสมระหว่างโพรฟิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซล ระดับความเข้มข้น 0, 56.25, 112.5, 225, 450 และ 900 ppm (ทดสอบครั้งที่ 1)

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	308.8838	61.7768	5257.60**	2.62	3.90
Ex.Error	24	0.2820	0.0117			
Total	29	309.1658	10.6609			

Grand mean = 1.4350

CV = 7.5538 %

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ตารางผนวก 24 วิเคราะห์ความแปรปรวนของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อรา *Exserohilum turcicum* บนอาหาร PDA ที่ผสมสาร ไมโคลบิวทานิล ระดับความเข้มข้น 0, 0.49, 0.98, 1.96, 3.91 และ 7.81 ppm (ทดสอบครั้งที่ 2)

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	75.1727	15.0345	26.71**	2.62	3.9
Ex.Error	24	13.5110	0.5630			
Total	29	88.6837	3.0581			

Grand mean = 6.6067

CV = 4.7755 %

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ตารางผนวก 25 วิเคราะห์ความแปรปรวนของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อรา *Exserohilum turcicum* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารผสมระหว่างไมโคลบิวทาลกับแมนโคเซบ ระดับความเข้มข้น 0, 7.03, 14.06, 28.13, 56.25 และ 112.5 ppm (ทดสอบครั้งที่2)

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	116.4408	23.2882	241.33**	2.62	3.90
Ex.Error	24	2.3160	0.0965			
Total	29	118.7568	4.0951			

Grand mean = 6.5050

CV = 4.7755 %

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ตารางผนวก 26 วิเคราะห์ความแปรปรวนของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อรา *Exserohilum turcicum* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารผสมระหว่างโพรฟิโคนาโซลกับไดฟีโนโคนาโซล ระดับความเข้มข้น 0, 1.76, 3.52, 7.03, 14.06 และ 28.13 ppm (ทดสอบครั้งที่ 2)

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	319.0104	63.8021	625.12**	2.62	3.90
Ex.Error	24	0.0500	0.0021			
Total	29	319.0604	11.0021			

Grand mean = 1.4583

CV = 3.1298 %

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ตารางผนวก 27 วิเคราะห์ความแปรปรวนของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อรา *Exserohilum turcicum* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารผสมระหว่างโพรฟิโคนาโซลกับไดฟิโนโคนาโซล ระดับความเข้มข้น 0, 0.05, 0.11, 0.22, 0.44 และ 0.88 ppm (ทดสอบครั้งที่ 3)

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	223.3854	44.6771	231.99**	2.62	3.90
Ex.Error	24	4.6220	0.1926			
Total	29	228.0074	7.8623			

Grand mean = 3.0517

CV = 14.3804 %

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ตารางผนวก 28 วิเคราะห์ความแปรปรวนระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริด-3 ครั้งที่ 1 ในฤดูแล้ง

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
A	2	0.2163	0.1081	1.5870 ^{ns}	6.94	18.00
Error A	4	0.2726	0.0681			
B	2	0.6430	0.3215	10.0930**	3.89	6.93
AxB	4	0.2281	0.0570	1.7907 ^{ns}	3.26	5.41
Error B	12	0.3822	0.0319			
Total	26	3.4341	0.1321			

Grand mean = 2.5852

C.V.A. = 10.0980 %

C.V.B. = 6.9036 %

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ตารางผนวก 29 ระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ครั้งที่ 1 ในฤดูแล้ง

ชนิดของสารเคมี	ชุดควบคุม	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โพรพิโคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	2.80	2.73	2.60	2.71
ไมโคลบิวทานิล	2.80	2.33	2.40	2.51
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	2.80	2.27	2.53	2.53
ค่าเฉลี่ย	2.80A	2.44B	2.51B	2.59

เปรียบเทียบความแตกต่างของระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี โดยค่าเฉลี่ย แนวนอน(A และ B) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี DNMRT

ตารางผนวก 30 วิเคราะห์ความแปรปรวนระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ครั้งที่ 2 ในฤดูแล้ง

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
A	2	0.3763	0.1881	1.5776 ^{ns}	6.94	18.00
Error A	4	0.4770	0.1193			
B	2	2.2430	1.1215	8.6023**	3.89	6.93
AxB	4	0.2726	0.0681	0.5227 ^{ns}	3.26	5.41
Error B	12	1.5644	0.1304			
Total	26	6.4119	0.2466			

Grand mean = 3.3259

C.V.A. = 10.3833 %

C.V.B. = 10.8562 %

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

** = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ตารางผนวก 31 ระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ครั้งที่ 2 ในฤดูแล้ง

ชนิดของสารเคมี	ชุดควบคุม	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โพธิโคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	3.73	3.27	3.40	3.47
ไมโคลบิวทานิล	3.73	3.00	2.80	3.18
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	3.73	3.13	3.13	3.33
ค่าเฉลี่ย	3.73A	3.13B	3.11B	3.33

เปรียบเทียบความแตกต่างของระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี โดยค่าเฉลี่ย แนวนอน (A และ B) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี DNMR

ตารางผนวก 32 วิเคราะห์ความแปรปรวนระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ครั้งที่ 3 ในฤดูแล้ง

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
A	2	0.0689	0.0344	0.2925 ^{ns}	6.94	18.00
Error A	4	0.4711	0.1178			
B	2	0.9156	0.4578	6.0887*	3.89	6.93
AxB	4	0.6889	0.1722	2.2906 ^{ns}	3.26	5.41
Error B	12	0.9022	0.0752			
Total	26	4.0067	0.1541			

Grand mean = 3.8889

C.V.A. = 8.8248 %

C.V.B. = 7.0508 %

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

* = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางผนวก 33 ระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ครั้งที่ 3 ในฤดูแล้ง

ชนิดของสารเคมี	ชุดควบคุม	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โพรพิโคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	4.13	4.00	3.70	3.94
ไมโคลบิวทานิล	4.13	3.93	3.40	3.82
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	4.13	3.60	3.97	3.90
ค่าเฉลี่ย	4.13A	3.84B	3.69B	3.89

เปรียบเทียบความแตกต่างของระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี โดยค่าเฉลี่ย แนวนอน (A และ B) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี DNMRT

ตารางผนวก 34 วิเคราะห์ความแปรปรวนระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ครั้งที่ 4 ในฤดูแล้ง

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
A	2	0.0622	0.0311	0.6087 ^{ns}	6.94	18.00
Error A	4	0.2044	0.0511			
B	2	0.2756	0.1378	2.1136 ^{ns}	3.89	6.93
AxB	4	0.2222	0.0556	0.8523 ^{ns}	3.26	5.41
Error B	12	0.7822	0.0652			
Total	26	1.8667	0.0718			

Grand mean = 4.6889

C.V.A. = 4.8216 %

C.V.B. = 5.4451 %

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางผนวก 35 ระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ครั้งที่ 4 ในฤดูแล้ง

ชนิดของสารเคมี	ชุดควบคุม	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โพธิโคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	4.80	4.80	4.53	4.71
ไมโคลบิวทานิล	4.80	4.87	4.53	4.73
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	4.80	4.47	4.60	4.62
ค่าเฉลี่ย	4.80	4.71	4.56	4.69

เปรียบเทียบความแตกต่างของระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ เปรียบเทียบโดยวิธี DNMRT

ตารางผนวก 36 วิเคราะห์ความแปรปรวนระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ครั้งที่ 1 ในฤดูแล้ง

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
A	2	0.0030	0.0015	0.1429 ^{ns}	6.94	18.00
Error A	4	0.0415	0.0104			
B	2	0.1985	0.0993	2.0000 ^{ns}	3.89	6.93
AxB	4	0.0593	0.0148	0.2985 ^{ns}	3.26	5.41
Error B	12	0.5956	0.0496			
Total	26	1.4341	0.0552			

Grand mean = 2.2148

C.V.A. = 4.5979 %

C.V.B. = 10.0585 %

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางผนวก 37 ระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ครั้งที่ 1 ในฤดูแล้ง

ชนิดของสารเคมี	ชุดควบคุม	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โพรพิโคนาโซล+ไดฟีโนโคนาโซล	2.33	2.13	2.20	2.22
ไมโคลบิวทานิล	2.33	2.27	2.07	2.22
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	2.33	2.13	2.13	2.20
ค่าเฉลี่ย	2.33	2.18	2.13	2.21

เปรียบเทียบความแตกต่างของระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี DNMRT

ตารางผนวก 38 วิเคราะห์ความแปรปรวนระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ครั้งที่ 2 ในฤดูแล้ง

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
A	2	0.0919	0.0459	0.8052 ^{ns}	6.94	18.00
Error A	4	0.2281	0.0570			
B	2	0.0741	0.0370	0.3759 ^{ns}	3.89	6.93
AxB	4	0.4504	0.1126	1.1429 ^{ns}	3.26	5.41
Error B	12	1.1822	0.0985			
Total	26	2.6696	0.1027			

Grand mean = 2.2963

C.V.A. = 10.4004 %

C.V.B. = 13.6688 %

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางผนวก 39 ระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ครั้งที่ 2 ในฤดูแล้ง

ชนิดของสารเคมี	ชุดควบคุม	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โพธิ์โคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	2.33	2.13	2.27	2.24
ไมโคลบิวทานิล	2.33	2.67	2.13	2.38
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	2.33	2.20	2.27	2.27
ค่าเฉลี่ย	2.33	2.33	2.22	2.30

เปรียบเทียบความแตกต่างของระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี DNMRT

ตารางผนวก 40 วิเคราะห์ความแปรปรวนระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ครั้งที่ 3 ในฤดูแล้ง

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
A	2	0.5363	0.2681	15.2421*	6.94	18.00
Error A	4	0.0704	0.0176			
B	2	0.3252	0.1626	1.5086 ^{ns}	3.89	6.93
AxB	4	0.5215	0.1304	1.2096 ^{ns}	3.26	5.41
Error B	12	1.2933	0.1078			
Total	26	3.6230	0.1393			

Grand mean = 2.5630

C.V.A. = 5.1751 %

C.V.B. = 12.8092 %

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

* = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางผนวก 41 ระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ครั้งที่ 3 ในฤดูแล้ง

ชนิดของสารเคมี	ชุดควบคุม	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โพรพิโคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	2.67	2.23	2.37	2.42 b
ไมโคลบิวทานิล	2.67	2.60	2.27	2.51 b
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	2.67	3.00	2.60	2.76 a
ค่าเฉลี่ย	2.67	2.61	2.41	2.56

เปรียบเทียบความแตกต่างของระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี โดยค่าเฉลี่ยในแนวดิ่ง (a และ b) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี DNMR

ตารางผนวก 42 วิเคราะห์ความแปรปรวนระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ครั้งที่ 4 ในฤดูแล้ง

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
A	2	1.5022	0.7511	6.0357 ^{ns}	6.94	18.00
Error A	4	0.4978	0.1244			
B	2	0.1867	0.0933	0.7730 ^{ns}	3.89	6.93
AxB	4	1.2444	0.3111	2.5767 ^{ns}	3.26	5.41
Error B	12	1.4489	0.1207			
Total	26	7.4667	0.2872			

Grand mean = 3.2222

C.V.A. = 10.9479 %

C.V.B. = 10.7838 %

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางผนวก 43 ระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ครั้งที่ 4 ในฤดูแล้ง

ชนิดของสารเคมี	ชุดควบคุม	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โพรพิโคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	3.33	2.47	2.87	2.89
ไมโคลบิวทานิล	3.33	3.53	3.27	3.38
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	3.33	3.60	3.27	3.40
ค่าเฉลี่ย	3.33	3.20	3.13	3.22

เปรียบเทียบความแตกต่างของระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ เปรียบเทียบโดยวิธี DNMRT

ตารางผนวก 44 วิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริด-3 ครั้งที่ 1 ในฤดูแล้ง

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
A	2	99.5556	49.7778	1.8065 ^{ns}	6.94	18.00
Error A	4	110.2222	27.5556			
B	2	270.2222	135.1111	11.4000**	3.89	6.93
AxB	4	99.5556	24.8889	2.1000 ^{ns}	3.26	5.41
Error B	12	142.2222	11.8519			
Total	26	1418.6667	54.5641			

Grand mean = 51.5556

C.V.A. = 10.1819 %

C.V.B. = 6.6776 %

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

** = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ตารางผนวก 45 เปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ครั้งที่ 1 ในฤดูแล้ง

ชนิดของสารเคมี	ชุดควบคุม	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โพพพิโคนาโซล+ไดฟีโนโคนาโซล	56.00	54.67	52.00	54.22
ไมโคลบิวทานิล	56.00	46.67	46.67	49.78
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	56.00	45.33	50.67	50.67
ค่าเฉลี่ย	56.00A	48.89B	49.78B	51.56

เปรียบเทียบความแตกต่างของเปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี โดยค่าเฉลี่ยแวนอน (A และ B) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์เปรียบเทียบโดยวิธี DNMR

ตารางผนวก 46 วิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ครั้งที่ 2 ในฤดูแล้ง

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
A	2	150.5185	75.2593	1.5776 ^{ns}	6.94	18.00
Error A	4	190.8148	47.7037			
B	2	897.1852	448.5926	8.6023**	3.89	6.93
AxB	4	109.0370	27.2593	0.5227 ^{ns}	3.26	5.41
Error B	12	625.7778	52.1481			
Total	26	2564.7407	98.6439			

Grand mean = 66.5185

C.V.A. = 10.3833 %

C.V.B. = 10.8562 %

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

** = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ตารางผนวก 47 เปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ครั้งที่ 2 ในฤดูแล้ง

ชนิดของสารเคมี	ชุดควบคุม	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โพธิโคนาโซล+ไดฟีโนโคนาโซล	74.67	65.33	68.00	69.33
ไมโคลบิวทานิล	74.67	60.00	56.00	63.56
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	74.67	62.67	62.67	66.67
ค่าเฉลี่ย	74.67A	62.67B	62.22B	66.52

เปรียบเทียบความแตกต่างของเปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี โดยค่าเฉลี่ยแวนอน (A และ B) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ เปรียบเทียบโดยวิธี DNMR

ตารางผนวก 48 วิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ครั้งที่ 3 ในฤดูแล้ง

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
A	2	27.5556	13.7778	0.2925 ^{ns}	6.94	18.00
Error A	4	188.4444	47.1111			
B	2	366.2222	183.1111	6.0887*	3.89	6.93
AxB	4	275.5556	68.8889	2.2906 ^{ns}	3.26	5.41
Error B	12	360.8889	30.0741			
Total	26	1602.6667	61.6410			

Grand mean = 77.7778

C.V.A. = 8.8248 %

C.V.B. = 7.0508 %

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

* = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางผนวก 49 เปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริด-3 ครั้งที่ 3 ในฤดูแล้ง

ชนิดของสารเคมี	ชุดควบคุม	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โพพโคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	82.67	80.00	74.00	78.89
ไมโคลบิวทานิล	82.67	78.67	68.00	76.44
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	82.67	72.00	79.33	78.00
ค่าเฉลี่ย	82.67A	76.89B	73.78B	77.78

เปรียบเทียบความแตกต่างของเปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี โดยค่าเฉลี่ยแนวนอน (A และ B) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ เปรียบเทียบโดยวิธี DNMR

ตารางผนวก 50 วิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริด-3 ครั้งที่ 4 ในฤดูแล้ง

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
A	2	24.8889	12.4444	0.6087 ^{ns}	6.94	18.00
Error A	4	81.7778	20.4444			
B	2	110.2222	55.1111	2.1136 ^{ns}	3.89	6.93
AxB	4	88.8889	22.2222	0.8523 ^{ns}	3.26	5.41
Error B	12	312.8889	26.0741			
Total	26	746.6667	28.7179			

Grand mean = 93.7778

C.V.A. = 4.8216 %

C.V.B. = 5.4451 %

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางผนวก 51 เปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริด-3 ครั้งที่ 4 ในฤดูแล้ง

ชนิดของสารเคมี	ชุดควบคุม	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โพรพิโคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	96.00	96.00	90.67	94.22
ไมโคลบิวทานิล	96.00	97.33	90.67	94.67
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	96.00	89.33	92.00	92.44
ค่าเฉลี่ย	96.00	94.22	91.11	93.78

เปรียบเทียบความแตกต่างของเปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ เปรียบเทียบโดยวิธี DNMRT

ตารางผนวก 52 วิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ครั้งที่ 1 ในฤดูแล้ง

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
A	2	1.1852	0.5926	0.1429 ^{ns}	6.94	18.00
Error A	4	16.5926	4.1481			
B	2	79.4074	39.7037	2.0000 ^{ns}	3.89	6.93
AxB	4	23.7037	5.9259	0.2985 ^{ns}	3.26	5.41
Error B	12	238.2222	19.8519			
Total	26	573.6296	22.0627			

Grand mean = 44.2963

C.V.A. = 4.5979 %

C.V.B. = 10.0585 %

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางผนวก 53 เปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์
ชูการ์-75 ครั้งที่ 1 ในฤดูแล้ง

ชนิดของสารเคมี	ชุดควบคุม	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โพรพิโคนาโซล+ไคฟิโนโคนาโซล	46.67	42.67	44.00	44.44
ไมโคลบิวทานิล	46.67	45.33	41.33	44.44
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	46.67	42.67	42.67	44.00
ค่าเฉลี่ย	46.67	43.56	42.67	44.30

เปรียบเทียบความแตกต่างของเปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี ที่
ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ เปรียบเทียบโดยวิธี DNMRT

ตารางผนวก 54 วิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่
ของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ครั้งที่ 2 ในฤดูแล้ง

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
A	2	36.7407	18.3704	0.8052 ^{ns}	6.94	18.00
Error A	4	91.2593	22.8148			
B	2	29.6296	14.8148	0.3759 ^{ns}	3.89	6.93
AxB	4	180.1481	45.0370	1.1429 ^{ns}	3.26	5.41
Error B	12	472.8889	39.4074			
Total	26	1067.8519	41.0712			

Grand mean = 45.9259

C.V.A. = 10.4004 %

C.V.B. = 13.6688 %

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางผนวก 55 เปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์
ชูการ์-75 ครั้งที่ 2 ในฤดูแล้ง

ชนิดของสารเคมี	ชุดควบคุม	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โทรฟิโคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	46.67	42.67	45.33	44.89
ไมโคลบิวทานิล	46.67	53.33	42.67	47.56
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	46.67	44.00	45.33	45.33
ค่าเฉลี่ย	46.67	46.67	44.44	45.93

เปรียบเทียบความแตกต่างของเปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี ที่
ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ เปรียบเทียบโดยวิธี DNMRT

ตารางผนวก 56 วิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่
ของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ครั้งที่ 3 ในฤดูแล้ง

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
A	2	214.5185	107.2593	15.2421*	6.94	18.00
Error A	4	28.1481	7.0370			
B	2	130.0741	65.0370	1.5086 ^{ns}	3.89	6.93
AxB	4	208.5926	52.1481	1.2096 ^{ns}	3.26	5.41
Error B	12	517.3333	43.1111			
Total	26	1449.1852	55.7379			

Grand mean = 51.2593

C.V.A. = 5.1751 %

C.V.B. = 12.8092 %

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

* = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางผนวก 57 เปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์
ชูการ์-75 ครั้งที่ 3 ในฤดูแล้ง

ชนิดของสารเคมี	ชุดควบคุม	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โพธิโคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	53.33	44.67	47.33	48.44 b
ไมโคลบิวทานิล	53.33	52.00	45.33	50.22 b
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	53.33	60.00	52.00	55.11 a
ค่าเฉลี่ย	53.33	52.22	48.22	51.26

เปรียบเทียบความแตกต่างของเปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี
โดยค่าเฉลี่ยต่าง (a และ b) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ เปรียบเทียบโดยวิธี DNMR

ตารางผนวก 58 วิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่
ของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ครั้งที่ 4 ในฤดูแล้ง

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
A	2	600.8889	300.4444	6.0357 ^{ns}	6.94	18.00
Error A	4	199.1111	49.7778			
B	2	74.6667	37.3333	0.7730 ^{ns}	3.89	6.93
AxB	4	497.7778	124.4444	2.5767 ^{ns}	3.26	5.41
Error B	12	579.5556	48.2963			
Total	26	2986.6667	114.8718			

Grand mean = 64.4444

C.V.A. = 10.9479 %

C.V.B. = 10.7838 %

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางผนวก 59 เปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์
ชูการ์-75 ครั้งที่ 4 ในฤดูแล้ง

ชนิดของสารเคมี	ชุดควบคุม	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โพรพิโคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	66.67	49.33	57.33	57.78
ไมโคลบิวทานิล	66.67	70.67	65.33	67.56
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	66.67	72.00	65.33	68.00
ค่าเฉลี่ย	66.67	64.00	62.67	64.44

เปรียบเทียบความแตกต่างของเปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี ที่
ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ เปรียบเทียบโดยวิธี DNMRT

ตารางผนวก 60 วิเคราะห์ความแปรปรวนระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าว
โพดหวานพันธุ์ไฮบริด-3 ครั้งที่ 1 ในฤดูฝน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
A	2	0.0385	0.0193	0.8125 ^{ns}	6.94	18.00
Error A	4	0.0948	0.0237			
B	2	0.1274	0.0637	1.5088 ^{ns}	3.89	6.93
AxB	4	0.0593	0.0148	0.3509 ^{ns}	3.26	5.41
Error B	12	0.5067	0.0422			
Total	26	0.9185	0.0353			

Grand mean = 1.1926

C.V.A. = 12.9097 %

C.V.B. = 17.2297 %

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางผนวก 61 ระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ครั้งที่ 1 ในฤดูฝน

ชนิดของสารเคมี	ชุดควบคุม	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โพรพิโคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	1.13	1.27	1.07	1.16
ไมโคลบิวทานิล	1.13	1.20	1.20	1.18
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	1.13	1.40	1.20	1.24
ค่าเฉลี่ย	1.13	1.29	1.16	1.19

เปรียบเทียบความแตกต่างของระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี DNMRT

ตารางผนวก 62 วิเคราะห์ความแปรปรวนระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ครั้งที่ 2 ในฤดูฝน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
A	2	0.0267	0.0133	1.0000 ^{ns}	6.94	18.00
Error A	4	0.0533	0.0133			
B	2	0.0089	0.0044	0.2000 ^{ns}	3.89	6.93
AxB	4	0.0444	0.0111	0.5000 ^{ns}	3.26	5.41
Error B	12	0.2667	0.0222			
Total	26	0.4267	0.0164			

Grand mean = 1.9778

C.V.A. = 5.8384 %

C.V.B. = 7.5373 %

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางผนวก 63 ระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ครั้งที่ 2 ในฤดูฝน

ชนิดของสารเคมี	ชุดควบคุม	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โพรพิโคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	2.00	2.00	1.87	1.96
ไมโคลบิวทานิล	2.00	1.93	1.93	1.96
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	2.00	2.00	2.07	2.02
ค่าเฉลี่ย	2.00	1.98	1.96	1.98

เปรียบเทียบความแตกต่างของระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี DNMRT

ตารางผนวก 64 วิเคราะห์ความแปรปรวนระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ครั้งที่ 3 ในฤดูฝน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
A	2	0.1067	0.0533	2.1818 ^{ns}	6.94	18.00
Error A	4	0.0978	0.0244			
B	2	0.1689	0.0844	0.7037 ^{ns}	3.89	6.93
AxB	4	0.1778	0.0444	0.3704 ^{ns}	3.26	5.41
Error B	12	1.4400	0.1200			
Total	26	2.1067	0.0810			

Grand mean = 2.2444

C.V.A. = 6.9660 %

C.V.B. = 15.4341 %

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางผนวก 65 ระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ครั้งที่ 3 ในฤดูฝน

ชนิดของสารเคมี	ชุดควบคุม	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โพธิ์โคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	2.13	2.40	2.47	2.33
ไมโคลบิวทานิล	2.13	2.33	2.13	2.20
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	2.13	2.13	2.33	2.20
ค่าเฉลี่ย	2.13	2.29	2.31	2.24

เปรียบเทียบความแตกต่างของระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี DNMRT

ตารางผนวก 66 วิเคราะห์ความแปรปรวนระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ครั้งที่ 4 ในฤดูฝน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
A	2	1.1496	0.5748	4.2637 ^{ns}	6.94	18.00
Error A	4	0.5393	0.1348			
B	2	4.0563	2.0281	6.0308*	3.89	6.93
AxB	4	0.6281	0.1570	0.4670 ^{ns}	3.26	5.41
Error B	12	4.0356	0.3363			
Total	26	13.1674	0.5064			

Grand mean = 3.2519

C.V.A. = 11.2911 %

C.V.B. = 17.8332 %

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

* = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางผนวก 67 ระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ครั้งที่ 4 ในฤดูฝน

ชนิดของสารเคมี	ชุดควบคุม	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โพพพิโคนาโซล+ไคฟิโนโคนาโซล	3.80	2.67	2.67	3.04
ไมโคลบิวทานิล	3.80	3.47	3.33	3.53
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	3.80	2.80	2.93	3.18
ค่าเฉลี่ย	3.80A	2.98B	2.98B	3.25

เปรียบเทียบความแตกต่างของระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี โดยค่าเฉลี่ย แนวนอน(A และ B) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี DNMRT

ตารางผนวก 68 วิเคราะห์ความแปรปรวนระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ครั้งที่ 5 ในฤดูฝน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
A	2	2.9067	1.4533	43.6000**	6.94	18.00
Error A	4	0.1333	0.0333			
B	2	10.7467	5.3733	15.0186**	3.89	6.93
AxB	4	1.7067	0.4267	1.1925 ^{ns}	3.26	5.41
Error B	12	4.2933	0.3578			
Total	26	21.4667	0.8256			

Grand mean = 3.7111

C.V.A. = 4.9197 %

C.V.B. = 16.1177 %

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

** = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ตารางผนวก 69 ระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ครั้งที่ 5 ในฤดูฝน

ชนิดของสารเคมี	ชุดควบคุม	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โพพพิโคนาโซล+ไดฟีโนโคนาโซล	4.60	2.67	2.73	3.33 b
ไมโคลบิวทานิล	4.60	4.13	3.67	4.13 a
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	4.60	3.20	3.20	3.67 b
ค่าเฉลี่ย	4.60A	3.33B	3.20B	3.71

เปรียบเทียบความแตกต่างของระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี โดยค่าเฉลี่ย แนวนอน(A และ B) หรือ แนวตั้ง (a และ b) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี DNMRT

ตารางผนวก 70 วิเคราะห์ความแปรปรวนระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ครั้งที่ 1 ในฤดูฝน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
A	2	0.0089	0.0044	1.0000 ^{ns}	6.94	18.00
Error A	4	0.0178	0.0044			
B	2	0.1867	0.0933	6.6316*	3.89	6.93
AxB	4	0.0178	0.0044	0.3158 ^{ns}	3.26	5.41
Error B	12	0.1689	0.0141			
Total	26	0.5867	0.0226			

Grand mean = 1.0889

C.V.A. = 6.1224 %

C.V.B. = 10.8950 %

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

* = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางผนวก 71 ระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ครั้งที่ 1 ในฤดูฝน

ชนิดของสารเคมี	ชุดควบคุม	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โพรพิโคนาโซล+ไคฟิโนโคนาโซล	1.20	1.00	1.13	1.11
ไมโคลบิวทานิล	1.20	1.00	1.07	1.09
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	1.20	1.00	1.00	1.07
ค่าเฉลี่ย	1.20A	1.00B	1.07B	1.09

เปรียบเทียบความแตกต่างของระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี โดยค่าเฉลี่ย แนวนอน(A และ B) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี DNMRT

ตารางผนวก 72 วิเคราะห์ความแปรปรวนระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ครั้งที่ 2 ในฤดูฝน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
A	2	0.0563	0.0281	1.9000 ^{ns}	6.94	18.00
Error A	4	0.0593	0.0148			
B	2	0.9096	0.4548	14.9756**	3.89	6.93
AxB	4	0.3259	0.0815	2.6829 ^{ns}	3.26	5.41
Error B	12	0.3644	0.0304			
Total	26	1.7985	0.0692			

Grand mean = 1.4074

C.V.A. = 8.6482 %

C.V.B. = 12.3824 %

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

** = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ตารางผนวก 73 ระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ครั้งที่ 2 ในฤดูฝน

ชนิดของสารเคมี	ชุดควบคุม	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โพรพิโคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	1.67	1.33	1.20	1.40
ไมโคลบิวทานิล	1.67	1.33	1.07	1.36
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	1.67	1.20	1.53	1.47
ค่าเฉลี่ย	1.67A	1.29B	1.27B	1.41

เปรียบเทียบความแตกต่างของระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี โดยค่าเฉลี่ย แนวนอน (A และ B) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี DNMRT

ตารางผนวก 74 วิเคราะห์ความแปรปรวนระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ครั้งที่ 3 ในฤดูฝน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
A	2	0.1274	0.0637	1.2113 ^{ns}	6.94	18.00
Error A	4	0.2104	0.0526			
B	2	2.1007	1.0504	17.9494**	3.89	6.93
AxB	4	0.4237	0.1059	1.8101 ^{ns}	3.26	5.41
Error B	12	0.7022	0.0585			
Total	26	3.7985	0.1461			

Grand mean = 1.6074

C.V.A. = 14.2671 %

C.V.B. = 15.0495 %

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

** = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ตารางผนวก 75 ระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ครั้งที่ 3 ในฤดูฝน

ชนิดของสารเคมี	ชุดควบคุม	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โพรพิโคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	2.00	1.60	1.33	1.64
ไมโคลบิวทานิล	2.00	1.40	1.13	1.51
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	2.00	1.33	1.67	1.67
ค่าเฉลี่ย	2.00A	1.44B	1.38B	1.61

เปรียบเทียบความแตกต่างของระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี โดยค่าเฉลี่ย แนวนอน(A และ B) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี DNMRT

ตารางผนวก 76 วิเคราะห์ความแปรปรวนระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ครั้งที่ 4 ในฤดูฝน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
A	2	0.4622	0.2311	0.7820 ^{ns}	6.94	18.00
Error A	4	1.1822	0.2956			
B	2	0.9867	0.4933	2.1278 ^{ns}	3.89	6.93
AxB	4	0.4444	0.1111	0.4792 ^{ns}	3.26	5.41
Error B	12	2.7822	0.2319			
Total	26	6.6667	0.2564			

Grand mean = 1.9556

C.V.A. = 27.8003 %

C.V.B. = 24.6227 %

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางผนวก 77 ระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ครั้งที่ 4 ในฤดูฝน

ชนิดของสารเคมี	ชุดควบคุม	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โพรพิโคนาโซล+ไคฟิโนโคนาโซล	2.20	1.73	1.53	1.82
ไมโคลบิวทานิล	2.20	2.00	1.53	1.91
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	2.20	2.07	2.13	2.13
ค่าเฉลี่ย	2.20	1.93	1.73	1.96

เปรียบเทียบความแตกต่างของระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี DNMRT

ตารางผนวก 78 วิเคราะห์ความแปรปรวนระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ครั้งที่ 5 ในฤดูฝน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
A	2	1.2919	0.6459	4.7135 ^{ns}	6.94	18.00
Error A	4	0.5481	0.1370			
B	2	1.9941	0.9970	3.2278 ^{ns}	3.89	6.93
AxB	4	0.8059	0.2015	0.6523 ^{ns}	3.26	5.41
Error B	12	3.7067	0.3089			
Total	26	10.2785	0.3953			

Grand mean = 2.1926

C.V.A. = 16.8834 %

C.V.B. = 25.3480 %

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางผนวก 79 ระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ครั้งที่ 5 ในฤดูฝน

ชนิดของสารเคมี	ชุดควบคุม	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โพพพิโคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	2.47	1.73	1.53	1.91
ไมโคลบิวทานิล	2.47	2.40	1.80	2.22
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	2.47	2.73	2.13	2.44
ค่าเฉลี่ย	2.47	2.29	1.82	2.19

เปรียบเทียบความแตกต่างของระดับการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี DNMRT

ตารางผนวก 80 วิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริด-3 ครั้งที่ 1 ในฤดูฝน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
A	2	15.4074	7.7037	0.8125 ^{ns}	6.94	18.00
Error A	4	37.9259	9.4815			
B	2	50.9630	25.4815	1.5088 ^{ns}	3.89	6.93
AxB	4	23.7037	5.9259	0.3509 ^{ns}	3.26	5.41
Error B	12	202.6667	16.8889			
Total	26	367.4074	14.1311			

Grand mean = 23.8519

C.V.A. = 12.9097 %

C.V.B. = 17.2297 %

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางผนวก 81 เปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ครั้งที่ 1 ในฤดูฝน

ชนิดของสารเคมี	ชุดควบคุม	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โพรพิโคนาโซล+ไดฟีโนโคนาโซล	22.67	25.33	21.33	23.11
ไมโคลบิวทานิล	22.67	24.00	24.00	23.56
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	22.67	28.00	24.00	24.89
ค่าเฉลี่ย	22.67	25.78	23.11	23.85

เปรียบเทียบความแตกต่างของเปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ เปรียบเทียบโดยวิธี DNMRT

ตารางผนวก 82 วิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ครั้งที่ 2 ในฤดูฝน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
A	2	10.6667	5.3333	1.0000 ^{ns}	6.94	18.00
Error A	4	21.3333	5.3333			
B	2	3.5556	1.7778	0.2000 ^{ns}	3.89	6.93
AxB	4	17.7778	4.4444	0.5000 ^{ns}	3.26	5.41
Error B	12	106.6667	8.8889			
Total	26	170.6667	6.5641			

Grand mean = 39.5556

C.V.A. = 5.8384 %

C.V.B. = 7.5373 %

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางผนวก 83 เปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ครั้งที่ 2 ในฤดูฝน

ชนิดของสารเคมี	ชุดควบคุม	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โพพพิโคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	40.00	40.00	37.33	39.11
ไมโคลบิวทานิล	40.00	38.67	38.67	39.11
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	40.00	40.00	41.33	40.44
ค่าเฉลี่ย	40.00	39.56	39.11	39.56

เปรียบเทียบความแตกต่างของเปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ เปรียบเทียบโดยวิธี DNMRT

ตารางผนวก 84 วิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ครั้งที่ 3 ในฤดูฝน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
A	2	42.6667	21.3333	2.1818 ^{ns}	6.94	18.00
Error A	4	39.1111	9.7778			
B	2	67.5556	33.7778	0.7037 ^{ns}	3.89	6.93
AxB	4	71.1111	17.7778	0.3704 ^{ns}	3.26	5.41
Error B	12	576.0000	48.0000			
Total	26	842.6667	32.4103			

Grand mean = 44.8889

C.V.A. = 6.9660 %

C.V.B. = 15.4341 %

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางผนวก 85 เปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริด-3 ครั้งที่ 3 ในฤดูฝน

ชนิดของสารเคมี	ชุดควบคุม	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โพธิโคนาโซล+ไคฟิโนโคนาโซล	42.67	48.00	49.33	46.67
ไมโคลบิวทานิล	42.67	46.67	42.67	44.00
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	42.67	42.67	46.67	44.00
ค่าเฉลี่ย	42.67	45.78	46.22	44.89

เปรียบเทียบความแตกต่างของเปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ เปรียบเทียบโดยวิธี DNMRT

ตารางผนวก 86 วิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริด-3 ครั้งที่ 4 ในฤดูฝน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
A	2	494.2222	247.1111	4.7931 ^{ns}	6.94	18.00
Error A	4	206.2222	51.5556			
B	2	1667.5556	833.7778	6.0386*	3.89	6.93
AxB	4	270.2222	67.5556	0.4893 ^{ns}	3.26	5.41
Error B	12	1656.8889	138.0741			
Total	26	5450.6667	209.6410			

Grand mean = 64.8889

C.V.A. = 11.0654 %

C.V.B. = 18.1086 %

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

* = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางผนวก 87 เปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ครั้งที่ 4 ในฤดูฝน

ชนิดของสารเคมี	ชุดควบคุม	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โพรพิโคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	76.00	53.33	52.00	60.44
ไมโคลบิวทานิล	76.00	69.33	66.67	70.67
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	76.00	56.00	58.67	63.56
ค่าเฉลี่ย	76.00A	59.56B	59.11B	64.89

เปรียบเทียบความแตกต่างของเปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี โดยค่าเฉลี่ยแนวนอน (A และ B) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ เปรียบเทียบโดยวิธี DNMR

ตารางผนวก 88 วิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ครั้งที่ 5 ในฤดูฝน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
A	2	1162.6667	581.3333	43.6000**	6.94	18.00
Error A	4	53.3333	13.3333			
B	2	4298.6667	2149.3333	15.0186**	3.89	6.93
AxB	4	682.6667	170.6667	1.1925 ^{ns}	3.26	5.41
Error B	12	1717.3333	143.1111			
Total	26	8586.6667	330.2564			

Grand mean = 74.2222

C.V.A. = 4.9197 %

C.V.B. = 16.1177 %

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

** = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ตารางผนวก 89 เปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริด-3 ครั้งที่ 5 ในฤดูฝน

ชนิดของสารเคมี	ชุดควบคุม	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โทรฟิโคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	92.00	53.33	54.67	66.67a
ไมโคลบิวทานิล	92.00	82.67	73.33	82.67b
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	92.00	64.00	64.00	73.33b
ค่าเฉลี่ย	92.00A	66.67B	64.00B	74.22

เปรียบเทียบความแตกต่างของเปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี โดยค่าเฉลี่ยแนวนอน (A และ B) หรือ แนวตั้ง (a และ b) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์เปรียบเทียบโดยวิธี DNMRT

ตารางผนวก 90 วิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ครั้งที่ 1 ในฤดูฝน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
A	2	3.5556	1.7778	1.0000 ^{ns}	6.94	18.00
Error A	4	7.1111	1.7778			
B	2	74.6667	37.3333	6.6316*	3.89	6.93
AxB	4	7.1111	1.7778	0.3158 ^{ns}	3.26	5.41
Error B	12	67.5556	5.6296			
Total	26	234.6667	9.0256			

Grand mean = 21.7778

C.V.A. = 6.1224 %

C.V.B. = 10.8950 %

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

* = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางผนวก 91 เปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ ชูการ์-75 ครั้งที่ 1 ในฤดูฝน

ชนิดของสารเคมี	ชุดควบคุม	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โพรพิโคนาโซล+ไดฟีโนโคนาโซล	24.00	20.00	22.67	22.22
ไมโคลบิวทานิล	24.00	20.00	21.33	21.78
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	24.00	20.00	20.00	21.33
ค่าเฉลี่ย	24.00A	20.00B	21.33B	21.78

เปรียบเทียบความแตกต่างของเปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี โดยค่าเฉลี่ยแนวนอน (A และ B) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ เปรียบเทียบโดยวิธี DNMR

ตารางผนวก 92 วิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ครั้งที่ 2 ในฤดูฝน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
A	2	22.5185	11.2593	1.9000 ^{ns}	6.94	18.00
Error A	4	23.7037	5.9259			
B	2	363.8519	181.9259	14.9756 ^{**}	3.89	6.93
AxB	4	130.3704	32.5926	2.6829 ^{ns}	3.26	5.41
Error B	12	145.7778	12.1481			
Total	26	719.4074	27.6695			

Grand mean = 28.1481

C.V.A. = 8.6483 %

C.V.B. = 12.3824 %

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

** = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ตารางผนวก 93. เปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์
ชูการ์-75 ครั้งที่ 2 ในฤดูฝน

ชนิดของสารเคมี	ชุดควบคุม	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โพรพิโคนาโซล+ไคฟิโนโคนาโซล	33.33	26.67	24.00	28.00
ไมโคลบิวทานิล	33.33	26.67	21.33	27.11
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	33.33	24.00	30.67	29.33
ค่าเฉลี่ย	33.33A	25.78B	25.33B	28.15

เปรียบเทียบความแตกต่างของเปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี
โดยค่าเฉลี่ยแนวนอน (A และ B) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ เปรียบเทียบโดยวิธี DNMRT

ตารางผนวก 94 วิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่
ของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ครั้งที่ 3 ในฤดูฝน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
A	2	50.9630	25.4815	1.2113 ^{ns}	6.94	18.00
Error A	4	84.1481	21.0370			
B	2	840.2963	420.1481	17.9494**	3.89	6.93
AxB	4	169.4815	42.3704	1.8101 ^{ns}	3.26	5.41
Error B	12	280.8889	23.4074			
Total	26	1519.4074	58.4387			

Grand mean = 32.1481

C.V.A. = 14.2671 %

C.V.B. = 15.0495 %

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

** = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ตารางผนวก 95 เปอร์เซ็นต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์
ชูการ์-75 ครั้งที่ 3 ในฤดูฝน

ชนิดของสารเคมี	ชุดควบคุม	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โพพพิโคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	40.00	32.00	26.67	32.89
ไมโคลบิวทานิล	40.00	28.00	22.67	30.22
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	40.00	26.67	33.33	33.33
ค่าเฉลี่ย	40.00A	28.89B	27.56B	32.15

เปรียบเทียบความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี
โดยค่าเฉลี่ยแนวนอน (A และ B) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี DNMRT

ตารางผนวก 96 วิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่
ของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ครั้งที่ 4 ในฤดูฝน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
A	2	184.8889	92.4444	0.7820 ^{ns}	6.94	18.00
Error A	4	472.8889	118.2222			
B	2	394.6667	197.3333	2.1278 ^{ns}	3.89	6.93
AxB	4	177.7778	44.4444	0.4792 ^{ns}	3.26	5.41
Error B	12	1112.8889	92.7407			
Total	26	2666.6667	102.5641			

Grand mean = 39.1111

C.V.A. = 27.8003 %

C.V.B. = 24.6227 %

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางผนวก 97 เปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์
ชูการ์-75 ครั้งที่ 4 ในฤดูฝน

ชนิดของสารเคมี	ชุดควบคุม	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โพรพิโคนาโซล+ไคฟิโนโคนาโซล	44.00	34.67	30.67	36.44
ไมโคลบิวทานิล	44.00	40.00	30.67	38.22
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	44.00	41.33	42.67	42.67
ค่าเฉลี่ย	44.00	38.67	34.67	39.11

เปรียบเทียบความแตกต่างของเปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี ที่
ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ เปรียบเทียบโดยวิธี DNMRT

ตารางผนวก 98 วิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่
ของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ครั้งที่ 5 ในฤดูฝน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
A	2	516.7407	258.3704	4.7135 ^{ns}	6.94	18.00
Error A	4	219.2593	54.8148			
B	2	797.6296	398.8148	3.2278 ^{ns}	3.89	6.93
AxB	4	322.3704	80.5926	0.6523 ^{ns}	3.26	5.41
Error B	12	1482.6667	123.5556			
Total	26	4111.4074	158.1311			

Grand mean = 43.8519

C.V.A. = 16.8834 %

C.V.B. = 25.3480 %

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางผนวก 99 เปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานพันธุ์
ชูการ์-75 ครั้งที่ 5 ในฤดูฝน

ชนิดของสารเคมี	ชุดควบคุม	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โพรพิโคนาโซล+ไคฟิโนโคนาโซล	49.33	34.67	30.67	38.22
ไมโคลบิวทานิล	49.33	48.00	36.00	44.44
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	49.33	54.67	42.67	48.89
ค่าเฉลี่ย	49.33	45.78	36.44	43.85

เปรียบเทียบความแตกต่างของเปอร์เซนต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้แผลใหญ่ 7 กรรมวิธี ที่
ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ เปรียบเทียบโดยวิธี DNMRT

ตารางผนวก 100 วิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักผลผลิตสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวาน
พันธุ์ไฮบริดส์-3 ในฤดูแล้ง

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
A	2	2.9017	1.4508	7.7221*	6.94	18.00
Error A	4	0.7515	0.1879			
B	2	15.7128	7.8564	21.4816**	3.89	6.93
AxB	4	2.6699	0.6675	1.8250 ^{ns}	3.26	5.41
Error B	12	4.3887	0.3657			
Total	26	30.3300	1.1665			

Grand mean = 4.8007

C.V.A. = 9.0289 %

C.V.B. = 12.5971 %

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

* = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

** = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ตารางผนวก 101 น้ำหนักผลผลิตสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ ไฮบริดส์-3 ในฤดูแล้ง

ชนิดของสารเคมี	ชุดควบคุม	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โพพพิโคนาโซล+ไคฟิโนโคนาโซล	3.73	5.65	6.13	5.17a
ไมโคลบิวทานิล	3.73	5.70	5.15	4.86ab
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	3.73	4.39	5.00	4.37b
ค่าเฉลี่ย	3.73B	5.25A	5.43A	4.80

เปรียบเทียบความแตกต่างของน้ำหนักผลผลิตสดทั้งเปลือก 7 กรรมวิธี โดยค่าเฉลี่ยแนวนอน (A และ B) หรือ แนวตั้ง (a และ b) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี DNMR

ตารางผนวก 102 วิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักผลผลิตสดเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ในฤดูแล้ง

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
A	2	2.9933	1.4966	11.3250*	6.94	18.00
Error A	4	0.5286	0.1322			
B	2	12.1722	6.0861	14.2378**	3.89	6.93
AxB	4	2.2264	0.5566	1.3021 ^{ns}	3.26	5.41
Error B	12	5.1295	0.4275			
Total	26	27.4547	1.0559			

Grand mean = 3.1252

C.V.A. = 11.6323 %

C.V.B. = 20.9205 %

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

* = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

** = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ตารางผนวก 103 น้ำหนักผลผลิตสดปอกเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ในฤดูแล้ง

ชนิดของสารเคมี	ชุดควบคุม	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โพรพิโคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	2.18	3.81	4.43	3.47 a
ไมโคลบิวทานิล	2.18	3.93	3.58	3.23 a
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	2.18	2.94	2.91	2.68 b
ค่าเฉลี่ย	2.18B	3.56A	3.64A	3.13

เปรียบเทียบความแตกต่างของน้ำหนักผลผลิตสดปอกเปลือก 7 กรรมวิธี โดยค่าเฉลี่ยแนวนอน (A และ B) หรือ แนวตั้ง (a และ b) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี DNMR

ตารางผนวก 104 วิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักผลผลิตสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ในฤดูแล้ง

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
A	2	1.8972	0.9486	0.3727 ^{ns}	6.94	18.00
Error A	4	10.1800	2.5450			
B	2	3.6438	1.8219	0.7946 ^{ns}	3.89	6.93
AxB	4	2.1584	0.5396	0.2354 ^{ns}	3.26	5.41
Error B	12	27.5126	2.2927			
Total	26	75.2232	2.8932			

Grand mean = 9.0807

C.V.A. = 17.5680 %

C.V.B. = 16.6745 %

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางผนวก 105 น้ำหนักผลผลิตสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ ชูการ์-75 ในฤดูแล้ง

ชนิดของสารเคมี	ชุดควบคุม	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โพรพิโคนาโซล+ไคฟิโนโคนาโซล	9.60	9.48	8.82	9.30
ไมโคลบิวทานิล	9.60	8.75	9.36	9.23
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	9.60	8.28	8.24	8.71
ค่าเฉลี่ย	9.60	8.84	8.81	9.08

เปรียบเทียบความแตกต่างของน้ำหนักผลผลิตสดทั้งเปลือก 7 กรรมวิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี DNMRT

ตารางผนวก 106 วิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักผลผลิตสดเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ในฤดูแล้ง

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
A	2	1.0712	0.5356	0.5669 ^{ns}	6.94	18.00
Error A	4	3.7794	0.9449			
B	2	0.5800	0.2900	0.4463 ^{ns}	3.89	6.93
AxB	4	3.1210	0.7803	1.2009 ^{ns}	3.26	5.41
Error B	12	7.7967	0.6497			
Total	26	35.3750	1.3606			

Grand mean = 6.7430

C.V.A. = 14.4156 %

C.V.B. = 11.9540 %

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางผนวก 107 น้ำหนักผลผลิตสดปอกเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ในฤดูแล้ง

ชนิดของสารเคมี	ชุดควบคุม	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โพพพิโคนาโซล+ไดฟีโนโคนาโซล	6.94	7.37	6.43	6.91
ไมโคลบิวทานิล	6.94	6.42	7.21	6.85
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	6.94	5.96	6.49	6.46
ค่าเฉลี่ย	6.94	6.58	6.71	6.74

เปรียบเทียบความแตกต่างของน้ำหนักผลผลิตสดปอกเปลือก 7 กรรมวิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี DNMRT

ตารางผนวก 108 วิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักผลผลิตสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ในฤดูฝน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
A	2	1.3538	0.6769	2.1093 ^{ns}	6.94	18.00
Error A	4	1.2836	0.3209			
B	2	20.1629	10.0815	17.2486**	3.89	6.93
AxB	4	6.2526	1.5632	2.6744 ^{ns}	3.26	5.41
Error B	12	7.0138	0.5845			
Total	26	43.5584	1.6753			

Grand mean = 10.1270

C.V.A. = 5.5938 %

C.V.B. = 7.5492 %

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

** = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ตารางผนวก 109 น้ำหนักผลผลิตสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ในฤดูฝน

ชนิดของสารเคมี	ชุดควบคุม	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โพรพิโคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	9.01	11.78	10.21	10.33
ไมโคลบิวทานิล	9.01	9.86	10.58	9.82
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	9.01	11.70	10.00	10.23
ค่าเฉลี่ย	9.01B	11.11A	10.26A	10.13

เปรียบเทียบความแตกต่างของน้ำหนักผลผลิตสดทั้งเปลือก 7 กรรมวิธี โดยค่าเฉลี่ยแนวนอน (A และ B) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี DNMR

ตารางผนวก 110 วิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักผลผลิตสดเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์-3 ในฤดูฝน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
A	2	1.7765	0.8882	3.9969 ^{ns}	6.94	18.00
Error A	4	0.8889	0.2222			
B	2	16.9371	8.4685	23.6534**	3.89	6.93
AxB	4	5.4097	1.3524	3.7775*	3.26	5.41
Error B	12	4.2963	0.3580			
Total	26	37.1241	1.4278			

Grand mean = 7.1859

C.V.A. = 6.5603 %

C.V.B. = 8.3267 %

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

* = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

** = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ตารางผนวก 111 น้ำหนักผลผลิตสดปอกเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริด-3 ในฤดูฝน

ชนิดของสารเคมี	ชุดควบคุม	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โพรพิโคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล	6.17	8.70	7.27	7.38
ไมโคลบิวทานิล	6.17	6.85	7.46	6.82
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	6.17	8.75	7.16	7.36
ค่าเฉลี่ย	6.17B	8.10A	7.29A	7.19

เปรียบเทียบความแตกต่างของน้ำหนักผลผลิตสดปอกเปลือก 7 กรรมวิธี โดยค่าเฉลี่ยแนวนอน (A และ B) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี DNMRT

ตารางผนวก 112 วิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักผลผลิตสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ในฤดูฝน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
A	2	5.9830	2.9915	2.2208 ^{ns}	6.94	18.00
Error A	4	5.3882	1.3470			
B	2	19.4672	9.7336	6.0013*	3.89	6.93
AxB	4	4.8965	1.2241	0.7547 ^{ns}	3.26	5.41
Error B	12	19.4631	1.6219			
Total	26	114.5401	4.4054			

Grand mean = 9.7204

C.V.A. = 11.9401 %

C.V.B. = 13.1018 %

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

* = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางผนวก 113 น้ำหนักผลผลิตสดทั้งเปลือก ของข้าวโพดหวานพันธุ์ ชูการ์-75 ในฤดูฝน

ชนิดของสารเคมี	ชุดควบคุม	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โพรพิโคนาโซล+ไคฟิโนโคนาโซล	8.53	11.55	10.54	10.21
ไมโคลบิวทานิล	8.53	9.08	9.64	9.08
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	8.53	10.78	10.29	9.87
ค่าเฉลี่ย	8.53B	10.47A	10.16A	9.72

เปรียบเทียบความแตกต่างของน้ำหนักผลผลิตสดทั้งเปลือก 7 กรรมวิธี โดยค่าเฉลี่ยแนวนอน (A และ B) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี DNMRT

ตารางผนวก 114 วิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักผลผลิตสดเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ในฤดูฝน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
A	2	2.9583	1.4792	3.3094 ^{ns}	6.94	18.00
Error A	4	1.7878	0.4470			
B	2	2.5364	1.2682	2.7261 ^{ns}	3.89	6.93
AxB	4	1.6708	0.4177	0.8979 ^{ns}	3.26	5.41
Error B	12	5.5823	0.4652			
Total	26	29.7762	1.1452			

Grand mean = 7.3019

C.V.A. = 9.1559 %

C.V.B. = 9.3408 %

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางผนวก 115 น้ำหนักผลผลิตสดปอกเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์-75 ในฤดูฝน

ชนิดของสารเคมี	ชุดควบคุม	อัตราความเข้มข้นที่ 1	อัตราความเข้มข้นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
โทรฟิโคนาโซล+ไคฟิโนโคนาโซล	6.90	8.22	7.66	7.59
ไมโคลบิวทานิล	6.90	6.86	6.76	6.84
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	6.90	7.84	7.69	7.47
ค่าเฉลี่ย	6.90	7.64	7.37	7.30

เปรียบเทียบความแตกต่างของน้ำหนักผลผลิตสดปอกเปลือก 7 กรรมวิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี DNMRT :



ตารางผนวก 116 ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาการเกษตรของสถานีอุตุนิยมวิทยาเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ 2549 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2549 แสดงอุณหภูมิในอากาศ ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) และความชื้นสัมพัทธ์ (%) ต่อวัน ประจำเดือน กุมภาพันธ์ 2549 (สถานีตรวจอากาศอุตุนิยมวิทยาแม่โจ้, 2549)

วันที่	อุณหภูมิ (°C)			ปริมาณ น้ำฝน (มิลลิเมตร)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)		
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย		สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย
1	32.4	15.0	23.7	0.0	93	28	61
2	32.6	15.4	24.0	0.0	93	28	61
3	33.1	14.4	23.8	0.0	92	24	58
4	32.0	16.1	24.1	0.0	92	38	65
5	32.0	17.6	24.8	0.0	94	42	68
6	30.4	17.4	23.9	0.0	94	40	67
7	30.0	16.0	23.0	0.0	94	35	65
8	30.1	15.4	22.8	0.0	92	40	66
9	30.6	16.5	23.6	0.0	94	35	65
10	29.9	16.0	23.0	0.0	94	34	64
11	31.7	16.5	24.1	0.0	94	30	62
12	31.7	17.0	24.4	0.0	87	20	54
13	30.6	15.9	23.3	0.0	90	35	63
14	32.0	15.5	23.8	0.0	94	29	62
15	32.4	14.4	23.4	0.0	93	19	56
16	32.9	13.7	23.3	0.0	92	22	57
17	34.0	12.9	23.5	0.0	90	20	55
18	34.3	16.3	25.3	0.0	90	23	57
19	34.6	15.4	25.0	0.0	91	22	57
20	34.4	16.6	25.5	0.0	88	27	58

ตารางผนวก 116 (ต่อ)

วันที่	อุณหภูมิ (°ซ)			ปริมาณ น้ำฝน (มิลลิเมตร)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)		
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย		สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย
21	34.0	16.9	25.5	0.0	91	30	61
22	34.3	16.3	25.3	0.9	92	25	59
23	33.9	20.1	27.0	0.0	90	36	63
24	35.1	21.2	28.2	0.0	91	30	61
25	34.4	18.4	26.4	0.0	93	31	62
26	34.6	15.6	25.1	0.0	92	19	56
27	34.5	15.7	25.1	0.0	91	24	58
28	34.4	16.3	25.4	0.0	92	29	61
รวม	916.9	454.5	685.7	0.9	2,573	815	1,694
เฉลี่ย	32.7	16.3	24.5	0.0	92	29	61

อุณหภูมิสูงสุด 35.1 °ซ

วันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2549

อุณหภูมิต่ำสุด 12.9 °ซ

วันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2549

หมายเหตุ : FULL = น้ำล้นถาด T = Trace ฝนเล็กน้อยวัดได้ต่ำกว่า 0.1 มิลลิเมตร

ตารางผนวก 117 อุณหภูมิในอากาศ ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) และความชื้นสัมพัทธ์ (%) ต่อวัน
ประจำเดือนมีนาคม 2549

วันที่	อุณหภูมิ (°ซ)			ปริมาณ น้ำฝน (มิลลิเมตร)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)		
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย		สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย
1	35.0	17.5	26.3	0.0	92	28	60
2	33.5	19.4	26.5	0.0	90	39	65
3	33.5	19.7	26.6	0.0	93	38	66
4	34.6	18.5	26.6	0.0	91	28	60
5	34.5	17.6	26.1	0.0	90	30	60
6	35.8	18.6	27.2	0.0	92	24	58
7	36.3	18.5	27.4	0.0	92	23	58
8	37.0	18.6	27.8	0.0	90	22	56
9	36.9	18.5	27.7	0.0	88	22	55
10	37.5	18.5	28.0	0.0	90	24	57
11	36.5	17.9	27.2	0.0	90	30	60
12	37.6	17.7	27.7	0.0	94	22	58
13	38.0	18.0	28.0	0.0	92	16	54
14	36.3	19.1	27.7	0.0	91	28	60
15	35.5	21.0	28.3	0.0	91	34	63
16	36.5	19.5	28.0	0.0	92	24	58
17	37.0	17.0	27.0	0.0	92	18	55
18	37.3	17.9	27.6	0.0	90	20	55
19	34.9	17.9	26.4	0.0	89	28	59
20	36.9	19.0	28.0	0.0	90	29	60

ตารางผนวก 117 (ต่อ)

วันที่	อุณหภูมิ (°ซ)			ปริมาณ น้ำฝน (มิลลิเมตร)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)		
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย		สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย
21	37.2	19.9	28.6	0.0	94	26	60
22	37.5	18.1	27.8	0.0	92	15	54
23	36.0	16.5	26.3	0.0	90	22	56
24	35.4	16.9	26.2	0.0	89	28	59
25	37.8	17.0	27.4	0.0	91	18	55
26	38.2	16.8	27.5	0.0	90	20	55
27	39.0	18.1	28.6	0.0	90	19	55
28	38.0	18.9	28.5	0.0	87	26	57
29	36.7	21.0	28.9	22.4	94	36	65
30	28.7	21.4	25.1	1.2	92	50	71
31	28.7	19.9	24.3	0.0	92	48	70
รวม	1114.3	574.9	844.6	23.6	2,820	835	1,828
เฉลี่ย	35.9	18.5	27.2	0.8	91	27	59

อุณหภูมิสูงสุด 39.0 °ซ วันที่ 27 มีนาคม 2549

อุณหภูมิต่ำสุด 16.5 °ซ วันที่ 23 มีนาคม 2549

หมายเหตุ : FULL = น้ำเต็ม ถาด T = Trace ฝนเล็กน้อยวัดได้ต่ำกว่า 0.1 มิลลิเมตร

ตารางผนวก 118 อุณหภูมิในอากาศ ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) และความชื้นสัมพัทธ์ (%) ต่อวัน
ประจำเดือนเมษายน 2549

วันที่	อุณหภูมิ (°ซ)			ปริมาณ น้ำฝน (มิลลิเมตร)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)		
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย		สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย
1	32.9	19.1	26.0	0.0	92	32	62
2	35.8	18.5	27.2	0.0	92	26	59
3	36.5	19.5	28.0	0.0	90	24	57
4	36.5	20.6	28.6	0.0	90	25	58
5	37.5	19.8	28.7	0.0	92	20	56
6	38.5	19.0	28.8	0.0	90	17	54
7	38.8	20.3	29.6	0.0	88	23	56
8	36.4	21.7	29.1	0.0	90	38	64
9	36.4	20.3	28.4	2.6	97	35	66
10	37.4	20.6	29.0	0.0	92	29	61
11	38.9	20.7	29.8	0.0	90	24	57
12	38.7	21.8	30.3	0.0	90	32	61
13	39.0	23.0	31.0	0.0	88	28	58
14	39.0	22.5	30.8	0.0	90	30	60
15	37.2	23.0	30.1	11.4	94	38	66
16	32.7	21.0	26.9	14.9	90	42	66
17	33.3	20.4	26.9	0.0	92	44	68
18	34.0	21.9	28.0	0.0	91	44	68
19	34.0	22.3	28.2	3.2	90	41	66
20	33.5	20.7	27.1	0.0	93	42	68

ตารางผนวก 118 (ต่อ)

วันที่	อุณหภูมิ (°ซ)			ปริมาณ น้ำฝน (มิลลิเมตร)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)		
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย		สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย
21	35.3	22.5	28.9	1.4	91	41	66
22	34.0	22.0	28.0	0.0	93	37	65
23	36.8	21.5	29.2	0.0	91	26	59
24	36.7	22.0	29.4	0.0	88	32	60
25	35.5	23.0	29.3	4.7	90	36	63
26	33.5	22.2	27.9	5.6	93	48	71
27	31.8	22.7	27.3	31.6	94	54	74
28	32.1	22.1	27.1	15.5	92	49	71
29	28.0	20.9	24.5	20.4	92	61	77
30	32.9	20.4	26.7	0.8	93	44	69
รวม	1063.6	636.6	849.8	112.1	2,738	1,062	1,900
เฉลี่ย	35.5	21.2	28.3	3.7	91	35	63

อุณหภูมิสูงสุด 39.0 °ซ วันที่ 13 และ 14 เมษายน 2549

อุณหภูมิต่ำสุด 18.5 °ซ วันที่ 2 เมษายน 2549

หมายเหตุ : FULL = น้ำเต็ม ถาด T = Trace ฝนเล็กน้อยวัดได้ต่ำกว่า 0.1 มิลลิเมตร

ตารางผนวก 119 อุณหภูมิในอากาศ ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) และความชื้นสัมพัทธ์ (%) ต่อวัน
ประจำเดือนพฤษภาคม 2549

วันที่	อุณหภูมิ (°ซ)			ปริมาณ น้ำฝน (มิลลิเมตร)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)		
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย		สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย
1	33.4	20.8	27.1	0.0	92	38	65
2	33.6	21.5	27.6	0.0	92	40	66
3	35.6	22.0	28.8	14.4	91	34	63
4	35.7	22.4	29.1	0.0	92	34	63
5	36.2	22.7	29.5	0.0	90	38	64
6	36.0	22.7	29.4	0.0	91	40	66
7	35.9	23.3	29.6	0.0	90	37	64
8	35.0	22.0	28.5	24.2	92	42	67
9	34.7	22.0	28.4	0.4	94	40	67
10	35.8	22.0	28.9	0.0	93	34	64
11	34.2	23.4	28.8	0.0	91	44	68
12	34.8	22.5	28.7	0.0	93	36	65
13	36.0	22.5	29.3	0.0	90	32	61
14	32.0	21.0	26.5	126.9	90	53	72
15	23.7	19.0	21.4	0.7	92	70	81
16	23.6	18.5	21.1	1.4	88	63	76
17	26.0	20.0	23.0	0.9	91	62	77
18	24.6	21.5	23.1	2.4	92	78	85
19	30.6	21.4	26.0	0.0	92	48	70
20	29.6	20.1	24.9	0.0	92	54	73

ตารางผนวก 119 (ต่อ)

วันที่	อุณหภูมิ (°ซ)			ปริมาณ น้ำฝน (มิลลิเมตร)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)		
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย		สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย
21	28.8	22.3	25.6	14.9	90	62	76
22	29.6	21.9	25.8	5.4	92	58	75
23	32.5	23.0	27.8	9.0	92	48	70
24	29.0	22.2	25.6	35.2	92	64	78
25	31.5	22.5	27.0	T	92	58	75
26	34.0	22.8	28.4	0.0	92	42	67
27	35.2	23.5	29.4	0.0	92	43	68
28	34.1	22.6	28.4	0.0	93	47	70
29	33.7	21.1	28.9	3.6	92	52	72
30	30.7	23.5	27.1	6.5	93	61	77
31	31.4	23.1	27.3	1.0	93	56	75
รวม	997.5	682.8	840.2	246.9	2,841	1,508	2,175
เฉลี่ย	32.2	22.0	27.1	8.0	92	49	70

อุณหภูมิสูงสุด 36.2 °ซ

วันที่ 5 พฤษภาคม 2549

อุณหภูมิต่ำสุด 18.5 °ซ

วันที่ 16 พฤษภาคม 2549

หมายเหตุ : FULL = น้ำเต็ม ถาด T = Trace ฝนเล็กน้อยวัดได้ต่ำกว่า 0.1 มิลลิเมตร

ตารางผนวก 120 อุณหภูมิในอากาศ ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) และความชื้นสัมพัทธ์ (%) ต่อวัน
ประจำเดือนมิถุนายน 2549

วันที่	อุณหภูมิ (°ซ)			ปริมาณ น้ำฝน (มิลลิเมตร)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)		
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย		สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย
1	33.0	23.2	28.1	4.3	93	52	73
2	34.2	23.5	28.9	63.0	92	45	69
3	32.6	23.0	27.8	10.1	95	53	74
4	32.4	24.0	28.2	0.4	92	52	72
5	32.3	23.6	28.0	0.3	88	55	72
6	31.7	23.5	27.6	T	92	58	75
7	32.6	23.5	28.1	8.2	93	50	72
8	32.7	23.5	28.1	0.0	93	56	75
9	33.7	23.8	28.8	8.1	92	50	71
10	33.5	23.8	28.7	T	91	49	70
11	33.4	24.0	28.7	1.6	91	49	70
12	34.3	23.8	29.1	1.7	93	46	70
13	34.2	23.5	28.9	3.3	92	48	70
14	35.7	23.5	29.6	0.0	93	42	68
15	34.4	24.5	29.5	0.0	92	50	71
16	34.3	24.5	29.4	0.0	92	46	69
17	33.2	23.9	28.6	0.0	92	52	72
18	35.0	24.2	29.6	0.0	93	42	68
19	31.7	23.2	27.5	41.1	92	56	74
20	31.7	23.2	27.5	27.2	92	54	73

ตารางผนวก 120 (ต่อ)

วันที่	อุณหภูมิ (°ซ)			ปริมาณ น้ำฝน (มิลลิเมตร)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)		
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย		สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย
21	30.6	22.6	26.6	0.0	92	56	74
22	34.0	24.2	29.1	0.3	92	48	70
23	32.5	23.6	28.1	0.0	92	50	71
24	33.9	22.9	28.4	0.0	92	48	70
25	34.0	23.8	28.9	6.0	90	48	69
26	33.5	23.7	28.6	0.0	92	51	72
27	34.6	24.2	29.4	0.0	92	54	73
28	34.3	23.9	29.1	0.0	90	55	73
29	31.4	25.0	28.2	0.4	86	58	72
30	33.2	24.4	28.8	0.0	91	48	70
รวม	998.6	712.0	855.3	176.0	2,752	1,521	2,137
เฉลี่ย	33.3	23.7	28.5	5.9	92	51	71

อุณหภูมิสูงสุด 35.7 °ซ วันที่ 14 มิถุนายน 2549

อุณหภูมิต่ำสุด 22.6 °ซ วันที่ 21 มิถุนายน 2549

หมายเหตุ : FULL = น้ำเต็ม ถาด T = Trace ฝนเล็กน้อยวัดได้ต่ำกว่า 0.1 มิลลิเมตร

ตารางผนวก 121 อุณหภูมิในอากาศ ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) และความชื้นสัมพัทธ์ (%) ต่อวัน
ประจำเดือนกรกฎาคม 2549

วันที่	อุณหภูมิ (°ซ)			ปริมาณ น้ำฝน (มิลลิเมตร)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)		
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย		สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย
1	32.7	24.9	28.8	2.3	88	52	70
2	33.2	23.9	28.6	0.1	94	50	72
3	32.7	23.9	28.3	0.0	93	50	72
4	34.3	24.0	29.2	2.1	92	49	71
5	32.5	24.2	28.4	21.1	92	52	72
6	28.5	23.4	26.0	2.6	94	74	84
7	31.5	23.8	27.7	7.5	93	58	76
8	29.1	23.2	26.2	0.0	93	67	80
9	31.7	24.3	28.0	1.5	90	67	79
10	33.6	24.4	29.0	1.0	94	54	74
11	33.0	23.3	28.2	0.0	92	53	73
12	32.8	24.3	28.6	0.5	91	53	72
13	32.6	24.4	28.5	11.7	92	54	73
14	34.0	23.5	28.8	0.0	94	48	71
15	31.9	24.4	28.2	6.4	92	58	75
16	32.4	23.9	28.2	1.7	92	54	73
17	31.0	23.7	27.4	1.1	94	59	77
18	28.7	23.9	26.3	1.8	86	68	77
19	28.3	23.2	25.8	15.6	94	76	85
20	29.6	22.0	25.8	2.2	94	60	77

ตารางผนวก 121 (ต่อ)

วันที่	อุณหภูมิ (°ซ)			ปริมาณ น้ำฝน (มิลลิเมตร)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)		
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย		สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย
21	33.1	23.1	28.1	0.0	94	50	72
22	32.0	24.0	28.0	0.0	88	52	70
23	35.0	22.9	29.0	0.0	92	45	69
24	33.4	24.0	28.7	0.0	90	54	72
25	32.9	23.1	28.0	26.7	94	52	73
26	31.3	22.3	26.8	10.5	94	56	75
27	27.4	22.1	24.8	16.3	94	72	83
28	30.6	22.6	26.6	0.3	94	56	75
29	32.5	23.1	27.8	0.4	94	50	72
30	30.5	23.3	26.9	109.9	93	60	77
31	29.3	22.4	25.9	25.5	95	74	85
รวม	982.1	729.5	855.8	268.8	2,866	1,777	2,322
เฉลี่ย	31.7	23.5	27.6	8.7	92	57	75

อุณหภูมิสูงสุด 35.0 °ซ วันที่ 23 กรกฎาคม 2549

อุณหภูมิต่ำสุด 22.0 °ซ วันที่ 20 กรกฎาคม 2549

หมายเหตุ : FULL = น้ำฝนถาด T = Trace ฝนเล็กน้อยวัดได้ต่ำกว่า 0.1 มิลลิเมตร

ตารางผนวก 122 อุณหภูมิในอากาศ ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) และความชื้นสัมพัทธ์ (%) ต่อวัน
ประจำเดือนสิงหาคม 2549

วันที่	อุณหภูมิ (°ซ)			ปริมาณ น้ำฝน (มิลลิเมตร)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)		
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย		สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย
1	31.1	22.4	26.8	14.6	94	56	75
2	30.2	22.0	26.1	1.1	94	58	76
3	31.2	22.7	27.0	0.0	93	53	73
4	33.5	22.8	28.2	0.0	94	45	70
5	34.0	22.1	28.1	0.0	93	42	68
6	32.5	23.5	28.0	0.0	90	52	71
7	34.5	22.6	28.6	T	94	45	70
8	31.5	24.3	27.9	3.8	93	60	77
9	33.4	23.2	28.3	12.5	95	50	73
10	32.0	23.6	27.8	3.4	91	54	73
11	32.0	23.6	27.8	0.5	94	54	74
12	33.1	23.5	28.3	2.8	94	52	73
13	32.5	22.5	27.5	6.4	94	56	75
14	33.4	23.0	28.2	0.0	94	51	73
15	33.6	22.9	28.3	0.9	94	48	71
16	32.7	24.0	28.4	1.6	94	54	74
17	32.6	23.4	28.0	0.0	94	54	74
18	34.8	24.6	29.7	23.2	87	46	67
19	30.4	23.3	26.9	0.8	92	65	79
20	28.0	23.6	25.8	0.3	88	73	81

ตารางผนวก 122 (ต่อ)

วันที่	อุณหภูมิ (°ซ)			ปริมาณ น้ำฝน (มิลลิเมตร)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)		
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย		สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย
21	28.6	23.2	25.9	1.5	94	68	81
22	31.9	23.0	27.5	7.1	93	58	76
23	31.4	22.4	26.9	0.0	94	58	76
24	33.4	23.3	28.4	6.6	93	48	71
25	32.8	22.8	27.8	7.5	92	54	73
26	32.2	24.0	28.1	18.1	93	58	76
27	32.1	23.0	27.6	10.8	94	56	75
28	30.7	22.5	26.6	1.2	93	59	76
29	32.2	22.9	27.6	14.0	94	48	71
30	29.3	21.9	25.6	53.7	94	71	83
31	25.7	22.0	23.9	35.9	97	84	91
รวม	987.3	714.6	851	228.3	2,887	1,730	2,309
เฉลี่ย	31.8	23.1	27.5	7.4	93	56	74

อุณหภูมิสูงสุด 34.8 °ซ วันที่ 18 สิงหาคม 2549

อุณหภูมิต่ำสุด 21.9 °ซ วันที่ 30 สิงหาคม 2549

หมายเหตุ : FULL = น้ำฝน T = Trace ฝนเล็กน้อยวัดได้ต่ำกว่า 0.1 มิลลิเมตร

ตารางผนวก 123 อุณหภูมิในอากาศ ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) และความชื้นสัมพัทธ์ (%) ต่อวัน
ประจำเดือนกันยายน 2549

วันที่	อุณหภูมิ (°ซ)			ปริมาณ น้ำฝน (มิลลิเมตร)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)		
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย		สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย
1	30.3	22.0	26.2	5.0	93	58	76
2	31.7	21.5	26.6	0.0	93	46	70
3	33.0	22.6	27.8	0.0	92	48	70
4	34.5	21.9	28.2	0.0	92	43	68
5	35.0	22.7	28.9	0.0	93	44	69
6	32.4	23.4	27.9	0.0	92	55	74
7	34.1	23.5	28.8	1.0	92	48	70
8	33.6	23.9	28.8	0.0	94	49	72
9	32.6	24.3	28.5	4.3	92	56	74
10	31.0	22.3	26.7	32.1	94	56	75
11	29.9	22.5	26.2	18.6	94	58	76
12	31.5	22.4	27.0	42.9	94	53	74
13	32.0	22.2	27.1	1.2	93	52	73
14	33.5	23.2	28.4	0.0	93	47	70
15	32.5	23.4	28.0	0.0	92	48	70
16	31.7	23.1	27.4	T	93	53	73
17	32.5	22.8	27.7	0.0	-	48	-
18	33.8	23.1	28.5	5.3	90	46	68
19	30.8	22.6	26.7	0.4	93	55	74
20	31.3	22.2	26.8	13.3	92	54	73

ตารางผนวก 123 (ต่อ)

วันที่	อุณหภูมิ (°ซ)			ปริมาณ น้ำฝน (มิลลิเมตร)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)		
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย		สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย
21	31.0	22.0	26.5	43.7	94	58	76
22	31.5	22.7	27.1	5.1	93	50	72
23	32.3	21.5	26.9	0.0	92	46	69
24	33.0	22.0	27.5	0.0	93	87	90
25	32.4	21.6	27.0	0.0	93	42	67
26	29.8	23.3	26.6	8.9	91	53	72
27	33.1	22.3	27.7	1.8	93	46	70
28	30.9	23.2	27.1	16.6	92	56	74
29	31.7	23.3	27.5	2.2	93	53	73
30	34.1	22.7	28.4	0.0	94	44	69
รวม	967.5	680.2	823.9	202.4	2,689	1,552	2,121
เฉลี่ย	32.3	22.7	27.5	6.7	93	52	71

อุณหภูมิสูงสุด 35.0 °ซ วันที่ 5 กันยายน 2549

อุณหภูมิต่ำสุด 21.5 °ซ วันที่ 2 และ 23 กันยายน 2549

หมายเหตุ : FULL = น้ำเต็ม ถาด T = Trace ฝนเล็กน้อยวัดได้ต่ำกว่า 0.1 มิลลิเมตร

ตารางผนวก 124 อัตราความเข้มข้นของสารเคมีชนิดต่างๆ ที่ใช้ในแปลงทดลองปลูกข้าวโพดหวาน

ชนิดของสารเคมี	อัตราความเข้มข้น	อัตราที่ใช้	
		ppm	กรัมหรือมิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
โพรพิโคนาโซล+ไดฟีโนโคนาโซล	1	150.00	10.0
โพรพิโคนาโซล+ไดฟีโนโคนาโซล	2	225.00	15.0
ไมโคลบิวทานิล	1	46.88	7.5
ไมโคลบิวทานิล	2	62.50	10.0
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	1	600.00	20.0
ไมโคลบิวทานิล+แมนโคเซบ	2	900.00	30.0
ไม่ใช้สารเคมี (non- treated)	-	0	0



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นางสาวเกศวดี สุขสันติมาศ
เกิดเมื่อ	19 ตุลาคม 2523
ภูมิลำเนา	48/1 หมู่ 4 ต.หนองทรายขาว อ.บ้านหมี่ จ.ลพบุรี 15110
ประวัติการศึกษา	พ.ศ.2530 ประถมศึกษา โรงเรียนบ้านสระเตย พ.ศ.2536 มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนโคกกะเทียมวิทยาลัย พ.ศ.2539 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนพิบูลวิทยาลัย พ.ศ.2542 ปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาอารักขาพืช (โรคพืช) มหาวิทยาลัยแม่โจ้

