คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม
FACULTY OF AGRICULTURE NATURAL RESOURCES AND ENVIRONMENT

การสำรวจสภาพแวดล้อมและโรคของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ปรากฏในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสม

ช่อเพ็ชร ศักลอ

ห้องศึกษาคณะเกษตรศาสตร์ฯ
วันลงทะเบียน 5 พ.ย. 2553
เลขทะเบียน 15251692
เลขเรียกหนังสือ ฟร.
ช317ก
2544
C.1

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

สาขาวิชาพืชศาสตร์

มหาวิทยาลัยนเรศวร

มีนาคม 2544

อาจารย์ที่ปรึกษาได้พิจารณาการศึกษาอิสระ เรื่อง " การสำรวจสภาพแวดล้อมและโรคข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ปรากฏในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสม " แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาอิสระ ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์) ของมหาวิทยาลัยนเรศวรได้

....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เดช วัฒนชัยยิ่งเจริญ)

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

....

(ดร.สิริรัตน์ แสนยงค์)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

....

(นายสุรชิต จำจด : ผู้จัดการฝ่ายการ ผลิต บริษัทมอนซานโต้เมล็ดพันธุ์ (ไทยแลนด์) จำกัด)

ที่ปรึกษาร่วม

....

(ดร.พงษ์ศักดิ์ อยู่หุ่น)

อาจารย์ผู้จัดการรายวิชาการศึกษาอิสระ

....

(ดร.จตุรพร รักษ์งาร)

ประธานสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร

มีนาคม 2544

กิตติกรรมประกาศ

ในการศึกษาค้นคว้าและเรียบเรียงงานวิจัยฉบับนี้ สำเร็จได้สมบูรณ์ด้วยความกรุณาในการให้คำแนะนำ ปรึกษาและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิจัย คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์เดช วัฒนชัยยิ่งเจริญ อาจารย์ ดร.สิริรัตน์ แสนยงค์ รองศาตราจารย์ดร.ชุมพณ กันทะ และ คุณสุรชิต จำจด ผู้จัดการฝ่ายผลิต บริษัทมอนซานโต้เมล็ดพันธุ์ (ไทยแลนด์) จำกัด ซึ่งได้กรุณาให้คำแนะนำที่มีประโยชน์อย่างยิ่ง จนทำให้โครงการวิจัยเล่มนี้สำเร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอขอบคุณทางบริษัทมอนซานโต้ เมล็ดพันธุ์ (ไทยแลนด์) จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์และสนับสนุนทุนในการทำวิจัยครั้งนี้ รวมทั้งขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ บริษัทมอนซานโต้เมล็ดพันธุ์ (ไทยแลนด์) จำกัด ทุกท่านที่อำนวยความสะดวก และให้ความช่วยเหลืออย่างดี ในระหว่างการทำโครงการวิจัยรวมครั้งนี้ ทางผู้วิจัยรู้สึกยินดีและซาบซึ้งในความกรุณาของทางบริษัทเป็นอย่างยิ่ง

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอน้อมรำลึกถึงพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ ทุกคนในครอบครัว ผู้เป็นแรงใจและสนับสนุนให้ผู้วิจัยได้ทำโครงการวิจัยสำเร็จตามความมุ่งหวัง และขอขอบคุณพระคุณคณาจารย์คณะเกษตรศาสตร์ฯทุกๆท่านที่ได้ให้ความรู้และคำแนะนำต่างๆ อีกทั้งขอขอบคุณเพื่อนๆและน้องๆร่วมคณะที่ได้ให้คำปรึกษา ช่วยเหลือและเป็นกำลังใจอยู่เบื้องหลังความสำเร็จตลอดระยะเวลาในการทำโครงการวิจัยครั้งนี้

งานวิจัยฉบับนี้เป็นผลงานวิจัยและเป็นลิขสิทธิ์ของทางผู้ทำวิจัยและผู้มอบทุนวิจัย

ช่อเพ็ชร ศักลอ

ผู้ทำวิจัย

มีนาคม 2544

การสำรวจสภาพแวดล้อมและโรคของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ปรากฏ
ในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสม

นางสาวช่อเพ็ชร ศักลอ[1] ผศ.เดช วัฒนชัยยิ่งเจริญ[2] ดร.สิริรัตน์ แสนยงค์[3] นายสุรชิต ขำจด[4]

บทคัดย่อ

การศึกษาปัจจัยทางสภาพแวดล้อมและโรคของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ปรากฏรวมทั้งจำแนกชนิดของโรคที่ปรากฏในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสม จากแหล่งปลูกตำบลหนองกุลา อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก วิธีการศึกษาจะรวบรวมข้อมูลขั้นปฐมภูมิคือ เลือกพื้นที่ สำรวจพื้นที่ สัมภาษณ์เกษตรและทำการจำแนกโรคในห้องปฏิบัติการ และขั้นทุติยภูมิคือ ขอข้อมูลจากบริษัทและจากหน่วยงานรัฐบาล การสำรวจและรวบรวมข้อมูลปัจจัยทางสภาพแวดล้อม พบว่าอุณหภูมิเฉลี่ย 28 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,329.2 มิลลิเมตร ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยร้อยละ 73.66 การสำรวจชนิดของวัชพืชภายในและบริเวณรอบๆแปลงปลูก พบหญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium*) หญ้าตีนกา (*Eleusine indica*) หญ้าตีนนก (*Digitaeia adscendens*) น้ำนมราชสีห์ (*Euphorbia hirta*) ส่วนแมลงศัตรูพืชของข้าวโพดที่พบคือ หนอนเจาะฝักข้าวโพด (*Heliothis armigera Hubner*) หนอนจะทำลายเปลือกและเมล็ดข้าวโพดบริเวณใกล้ยอดฝักคิดเป็นร้อยละ 34 การศึกษาโรคพืชที่ปรากฏและจำแนกชนิดของโรคโดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยา ปรากฏว่ามี 2 ชนิด คือ โรคราสนิมเหล็ก (Rust) เกิดจากเชื้อรา ***Puccinia sorghi*** สปอร์รูปร่างลักษณะเป็นรูปไข่ผนังหนา สีน้ำตาล ขนาด 24x31 ไมครอน ทำให้ใบข้าวโพดมีลักษณะเป็นตุ่มนูนเมื่อแตกจะเป็นเขม่า สีน้ำตาลแดงคล้ายสนิมกระจายอยู่ทั่วใบและต้นข้าวโพด และโรคใบไหม้แผลเล็ก (Southern leaf blight) เกิดจากเชื้อรา ***Drechslera maydis*** ลักษณะ สปอร์มีรูปร่างโค้งยาว ตรงกลางจะกว้างที่สุดและจะค่อยๆเรียวเข้าทางหัวและท้าย สีเขียวมะกอกถึงสีน้ำตาล มี 4-12 Septae มีขนาด 14x90 ไมครอน ทำให้ใบข้าวโพดมีลักษณะเป็นแผลสีน้ำตาลปนแดง แผลมีขนาด 0..6 x 1.3 เซนติเมตร อาจเป็นรูปสี่เหลี่ยมมีขอบไม่สม่ำเสมอ โดยมากขอบแผลจะถูกจำกัดด้วยเส้นใบ (Vein) ทั้งโรคราสนิมเหล็ก (Rust) และโรคใบไหม้แผลเล็ก (Southern leaf blight) ก่อให้เกิดทำความเสียหายให้กับต้นข้าวโพดทุกต้นภายในแปลง ในการทำการศึกษานี้สามารถทราบถึงปัจจัยสภาพแวดล้อมในการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ หาวิธีป้องกันโรคที่เกิดภายในแปลง หาวิธีป้องกันและกำจัดวัชพืช แมลงศัตรูพืชของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ อีกทั้งยังเป็นประโยชน์กับเกษตรกรในการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในครั้งต่อไปและเป็นข้อมูลหรือแนวทางในการทำการศึกษาในอนาคต

---

[1]นิสิตปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

[2]อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ภาควิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ ฯ มหาวิทยาลัยนเรศวร

[3]อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ภาควิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ ฯ มหาวิทยาลัยนเรศวร

[4]ที่ปรึกษาร่วม ผู้จัดการฝ่ายผลิต บริษัทมอนซานโต้เมล็ดพันธุ์ (ไทยแลนด์) จำกัด

Investigation Enviroment Factor and Corn Diseases in the Hybrid Seed Production Field

Miss CHORET SUKLOR[1] Assist. Prof.Det Wattanachaiyingcharoen[2]
Dr. Sirirat Sanyong[3] Mr. Surachit Jamjod[4]

Abstract

The studies focused an environment factors related to corn diseases as well as identified corn hybrid seed production field at TumbonNounggula Amphur Bangrhakum , Phsanulok Province.The method was 2 steps. The primary data was site selection investigation and famer interview and identified of corn diseases in laboratory Secondary data was collected from public company and government unit. The results that the temperature 28 ^{0}c, average rainfall amount are 1,329.2 mm/year ,humidity average 73.66%. The major weed are *Dactyloctenium aegyptium*, *Eleusine indica*, *Digitaria adscendens* and *Euphorbia hirta*. The damage of corn average 34% by pest *Heliothis armigera*. There are 2 corn diseases. Firstly was Rust diseases in corn is caused by ***Puccinia sorghi***. Conidia under compound microscope is an ellipsoid. Thin walled and reddisg-brow colour sides 24x31 μm. The diseases on corn appears as small reddisg-brown that enlarge on leaves and stems and individual raised containing a powdery mass of reddish-brown spores . Southern corn leaf blight diseases caused by ***Drechslera maydis***.Condia is typically curved, sharply tapering to wards rounded ends. Conidia is colour olivaceous brown. Edge wound may be square and edge non-regular ,4-12 septates and spores sizes are 14x90 μm and edge size 0.6x1.3 cm. .Southern corn leaf blight causes tan lessions wound is brown colour,parallil shape and numerous within the leaf vein. The damage from both corn diseases were all over the field. The study probvide some information of environment factor in hybrid seed corn production field and also for corn diseases and pest in protection as well as the basic data of future study.

---

[1]Bachelor Degree of Science Major of Plant Science

[2]Advisor : Faculty of Agriculture Resources and Environment Naresuan University

[3]Co-advisor : Faculty of Agriculture Resources and Environment Naresuan University

[4]Co-advisor : Production Manager of Monsanto Phitsanulok Thailand

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	(1)
บทคัดย่อภาษาไทย	(2)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(3)
สารบัญตาราง	(4)
สารบัญภาพ	(5)
บทที่ 1 บทนำ	
- ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
- วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
- สมมติฐานของการวิจัย	2
- ขอบเขตการศึกษา	2
- ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา	2
- นิยามศัพท์	3
บทที่ 2 สภาพแวดล้อมทั่วไปในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	
- สภาพทั่วไปในการผลิตข้าวโพด	4
- สถานการณ์การผลิตและแนวโน้มในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	5
- สภาพทั่วไปของพื้นที่ทำการเพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	6
- ลักษณะทางพฤกษสาสตร์ของข้าวโพด	9
- สภาพแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการเกิดโรค	12
- เอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	37
บทที่ 3 ระเบียบวิธีการวิจัย	
- วิธีการเก็บรวมรวมข้อมูล	40
- วิธีการศึกษา	40
- เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา	42

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการทดลอง

- ปัจจัยสภาพแวดล้อมที่ก่อให้เกิดโรคข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 45
- โรคพืชที่ปรากฏและการจัดจำแนกโรคของข้าวโพดที่แสดงออก 52
- ทดสอบสมมติฐาน 57

บทที่ 5 บทสรุป และข้อเสนอแนะ

- สรุปผลการวิจัย 58
- ข้อเสนอแนะ 59

บรรณานุกรม 60

ภาคผนวก 62

มหาวิทยาลัยนเรศวร

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	สถิติลักษณะลมฟ้าอากาศและสารประกอบอุตุนิยมวิทยารายเดือน	47
2	อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุดและเปอร์เซ็นต์ความชื้น ประจำเดือนธันวาคม พ.ศ. 2543	49
3	อุณหภูมิ เปอร์เซ็นต์ความชื้นและปริมาณโรค เดือนธันวาคม พ.ศ. 2543	50

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 แสดงอุณหภูมิสูงสุดและอุณหภูมิต่ำสุด จ. พิษณุโลก ปี 2543	48
ภาพที่ 2 แสดงเปอร์เซ็นต์ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ จ. พิษณุโลก ปี 2543	48
ภาพที่ 3 แสดงอุณหภูมิ ความชื้นและปริมาณน้ำฝน จ.พิษณุโลก ปี 2543	51
ภาพที่ 4 แสดงอุณหภูมิ ความชื้นและปริมาณโรค	51
ภาพที่ 5 ลักษณะของสปอร์ของโรคราสนิมเหล็กเกิดจากเชื้อสาเหตุ Puccinia sorghi	54
ภาพที่ 6 ลักษณะกลุ่มสปอร์ที่ผิวใบข้าวโพดที่เป็นโรคราสนิมเหล็กเกิดจาก Puccinia sorghi	54
ภาพที่ 7 ลักษณะอาการของโรคราสนิมเหล็กเกิดจากเชื้อ Puccinia sorghi บนผิวใบข้าวโพด	58
ภาพที่ 8-9 แสดงลักษณะสปอร์ของโรคใบไหม้แผลเล็กเกิดจากเชื้อ Drechslera maydis	59

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ข้าวโพด (Maize) จัดเป็นพืชที่มีความสำคัญเป็นอันดับ 3 ของโลก เนื่องจากข้าวโพดสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมได้อย่างกว้างขวาง ทำให้มีการปลูกข้าวโพดกันเป็นจำนวนมากและการขยายตัวของอุตสาหกรรมทำให้ข้าวโพดเป็นที่ต้องการของตลาดเพิ่มมากขึ้น ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นพืชอาหารที่มีความสำคัญต่ออุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์เป็นอย่างมากซึ่งจะออกในรูปเนื้อสัตว์ จะมีมูลค่าเพิ่มมากกว่าการส่งออกในรูปข้าวโพดเมล็ดและความต้องการใช้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในประเทศมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นมากหลังจากที่มีการขยายการเลี้ยงสัตว์ เป็นผลให้การส่งออกลดลงตามลำดับปัจจุบันการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ภายในและมีปริมาณไม่แน่นอนเนื่องจากการผลิตขึ้นกับดินฟ้าอากาศ ทำให้มีความเสี่ยงต่อความเสียหายจากความแห้งแล้งมากและพื้นที่ปลูกต้องแข่งขันกับพืชเศรษฐกิจอื่นที่ให้ผลตอบแทนที่ดีกว่า ที่ผ่านมาประเทศไทยจำเป็นต้องนำเข้าเพื่อให้เพียงพอกับความต้องการใช้ภายในทั้ง ๆ ที่ในอดีตไทยเคยเป็นประเทศผู้ส่งออกรายใหญ่รายหนึ่งของโลกและไทยมีศักยภาพด้านการผลิตการตลาดที่สามารถแข่งขันกับต่างประเทศได้ดังนั้นจึงควรเร่งรัดการผลิต แต่ปัญหาในการผลิตข้าวโพดเพื่อให้ได้ผลผลิตที่ดีมีคุณภาพ คือการเกิดโรคกับข้าวโพดซึ่งทำให้ผลผลิตข้าวโพดลดลงและมีคุณภาพไม่ได้มาตรฐานตามที่ตลาดต้องการ ในการเกิดโรคของข้าวโพดเนื่องจากการจัดสภาพแวดล้อมในการผลิตไม่เหมาะสม ปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยในการก่อให้เกิดโรคได้แก่ สภาพพื้นที่ในการเพาะปลูก อุณหภูมิ ปริมาณน้ำ ความชื้น ซึ่งในการแสดงออกของโรคจะมีความรุนแรงมากน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยเหล่านี้ และโรคที่ปรากฏจะสามารถถ่ายทอดต่อไปได้ (ราเชนทร์, 2539)

โรคที่เกิดกับข้าวโพด (Corn Diseases) และความรุนแรงของโรคที่ปรากฏ มีปัจจัยขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมในการผลิต ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น ชนิดของพืชอาศัย พาหะ และการจัดการการผลิต ซึ่งปัจจัยเหล่านี้จะช่วยเอื้ออำนวยให้โรคมีการเจริญเติบโตหรือยับยั้งการเจริญโรคที่เกิดขึ้นกับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สามารถสังเกตได้จากลักษณะภายนอกได้เช่น การเกิดสปอร์ เส้นใยหรือเม็ด Sclerotia ของเชื้อรา ไข่ของไส้เดือนฝอย เมื่อสามารถจัดจำแนกได้ว่าเชื้อโรคของพืชที่เกิดขึ้นเป็นชนิดใด ก็สามารถจะจัดการควบคุมโรคที่เกิดขึ้นได้ (สิริรัตน์, 2539)

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

(1.) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของสภาพแวดล้อมที่ก่อให้เกิดโรคที่เกิดกับข้าวโพดเลี้ยง สัตว์ในแปลงผลิตเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

(2.) เพื่อศึกษาและจำแนกชนิดโรคที่ปรากฏบนต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

จากการสำรวจสภาพแวดล้อมในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์จะพบข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ถูกทำลายโดยโรคและศัตรูพืช

1.4 ขอบเขตการศึกษา

ศึกษาแปลงปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ตำบลหนองกุลา อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลกนำตัวอย่างโรคพืชมาทำการศึกษา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

1.5 ระยะเวลาการศึกษา

ตั้งแต่ เดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2543 – เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2544

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

(1.) สามารถหาความสัมพันธ์ของสภาพแวดล้อมต่างๆที่มีผลต่อการเกิดโรค หาวิธีควบคุมป้องกันการเกิดโรคข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

(2.) หาวิธีการป้องกันและควบคุมวัชพืชและแมลงศัตรูพืชของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

(3.) เป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรในการปรับปรุงและพัฒนาการจัดการผลิตให้ปราศจากโรคที่จะเกิดขึ้นและป้องกันการถ่ายทอดโรคจากต้นข้าวโพดสู่เมล็ดพันธ์

(4.) เป็นข้อมูลเบื้องต้น ในการค้นคว้าและอ้างอิง และเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป

1.7 นิยามคำศัพท์

ศัพท์ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ หมายถึง เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่นำไปเป็นส่วนประกอบของอาหารสัตว์

ข้าวโพดพันธุ์ลูกผสม หมายถึง ข้าวโพดที่เกิดจากการผสมพันธุ์ข้าวโพดที่ต่างสายพันธุกรรมกัน 2 พันธ์ หรือการผสมกันระหว่างสายพันธุ์แท้กับสายพันธุ์แท้ หรือการผสมระหว่างสายพันธุ์แท้กับสายพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว หรือลูกผสมเดี่ยวกับพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว

Plant Pathology หมายถึง การศึกษาเกี่ยวกับจุลทรีย์และปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่สามารถก่อให้เกิดโรคกับพืช

Obligate Parasite หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่เจริญและทวีจำนวนในพืชอาศัยที่มีชีวิตเท่านั้น

Diseaes Cycle หมายถึง ลำดับเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาของโรค ซึ่งรวมถึงระยะของการพัฒนาของเชื้อโรค และผลของโรคบนพืชอาศัย

Rust หมายถึง บริเวณผิวของพืชมีตุ่มสีสนิม ซึ่งเรียกว่า Pustules เป็นกลุ่มของสปอร์ที่ดันทะลุผิวของพืชจากภายในเนื้อเยื่อของพืชอาศัย

Blight หมายถึง อาการไหม้ซึ่งส่วนใหญ่ปรากฏที่บริเวณใบ แต่อาจเกิดบนดอกและต้นได้ อาการที่เกิดขึ้นจะเริ่มจากการเป็นจุด แล้วแต่ละจุดจะแผ่ขยายใหญ่ขึ้นเรื่อยๆ ไม่มีขอบเขตหรือมีขนาดจำกัด โดยทั่วไปแล้วจะพบอาการตายของแผ่นใบเป็นแถบๆ อาการในลักษณะนี้อาจเกิดจากสภาวะแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมก็ได้

วัชพืช หมายถึง พืชที่ขึ้นในที่ๆ ไม่ต้องการให้ขึ้น ไม่มีประโยชน์โดยที่จะทำความเสียหายแก่พืชปลูกได้ มนุษย์และสภาพแวดล้อม ซึ่งวัชพืชจะมีคุณสมบัติในการขยายพันธุ์ แพร่พันธุ์ได้ดี และทนทานต่อการควบคุมกำจัด

บทที่ 2

สภาพทั่วไปในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

2.1 สภาพทั่วไปในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ข้าวโพด (Maize หรือ Corn, Zea mays L.) เป็นธัญพืชที่ใช้ประโยชน์เป็นอาหารของมนุษย์มาตั้งแต่ก่อนที่คริสโตเฟอร์ โคลัมบัส จะค้นพบทวีปอเมริกาในปี พ.ศ.2035 หลังจากนั้นข้าวโพดๆได้แพร่กระจายเข้าไปในทวีปยุโรป เอเซียและอาฟริกา ในบรรดาพืชอาหารที่ใช้เมล็ดด้วยกันข้าวโพดจัดว่าเป็นพืชที่มีความสำคัญเป็นอันดับ 3 ของโลก มีการผลิตโดยทั่วไปในเขตอากาศอบอุ่น เขตอากาศกึ่งร้อนชื้น และพื้นที่ราบเขตร้อน ข้าวโพดสามารถปรับตัวได้ดีกับสภาพแวดล้อมที่กว้างขวาง ตั้งแต่เขตละติจูด 55 องศาเหนือ ถึง 40 องศาใต้ เมล็ดของข้าวโพดสามารถนำมาใช้ในอุตสาหกรรม แป้ง น้ำมัน น้ำตาลและผลิตภัณฑ์อื่นๆได้อีกหลายชนิดรวมทั้งส่วนต้นข้าวโพดยังสามารถนำมาใช้เป็นพืชอาหารสัตว์ ได้แก่ หญ้าสด หญ้าแห้งและหญ้าหมักข้าวโพดอีกด้วย ตลอดระยะ 30 ปีที่ผ่านมา ผลผลิตข้าวโพดของโลกได้เพิ่มขึ้นตามความต้องการของผู้บริโภค ในช่วงเวลาดังกล่าวประเทศอุตสาหกรรมมีการเพิ่มปริมาณของข้าวโพดด้วยการเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ ส่วนประเทศกำลังพัฒนามีการเพิ่มผลผลิตรวมจากการขยายพื้นที่ปลูก ในปัจจุบัน พื้นที่ปลูกข้าวโพดมีแนวโน้มลดลงในหลายๆประเทศ ในขณะที่ความต้องการข้าวโพดเพื่อใช้เป็นอาหารของมนษย์และสัตว์ยังคงมีเพิ่มมากขึ้น จึงมีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาเทคโนโลยี เพื่อการเพิ่มผลผลิตต่อหน่วย

สำหรับประเทศไทย ข้าวโพดเป็นธัญพืชที่รู้จักและปลูกกันอย่างแพร่หลายมากกว่า 40 ปี มีพื้นที่ปลูกในปี 2505 ประมาณ 2 ล้านไร่ ผลผลิตเฉลี่ยไร่ละ 331 กิโลกรัม รวมผลผลิตได้ 665540 ตัน ในปีดังกล่าวเป็นปีที่มีการนำส่งข้าวโพดออกจำหน่ายต่างประเทศร้อยละ 71 คิดเป็นมูลค่าประมาณ 502 ล้านบาท ปี 2528 เป็นปีที่ประเทศไทยปลูกข้าวโพดมากที่สุดและเคยส่งออกมีมูลค่าสูงสุดถึง 1015 ล้านบาทในปี 2527 ในปัจจุบันความต้องการการใช้ข้าวโพดเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์มีมากขึ้นจาก 1.2ล้านตัน ในปี 2528 เป็น 3.1ล้านตัน ในปี 2535 ทำให้การส่งออกชองข้าวโพดไทยลดลงจาก 3.5 ล้านตัน ในปี 2528 เหลือเพียง 0.1ล้านตัน ในปี 2535ในช่วงปี 2531ถึง 2535 การผลิตข้าวโพดของไทยมีแนวโน้มลดลง โดยมีพื้นที่ปลูกและผลผลิตลดลงร้อยละ7.7 และ 6.1 ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากการปลูกข้าวโพดมีความเสี่ยงต่อสภาพแห้งแล้งมากกว่าพืชไร่ชนิดอื่นๆ หลายชนิด เช่น อ้อยและมันสำปะหลัง อย่างไรก็ตามแม้ว่าพื้นที่ปลูกข้าวโพดโดยรวมจะลดลง แต่ผลผลิตต่อไร่กลับมีแนวโน้มสูงขึ้นจาก 408 กิโลกรัม เป็น 435 กิโลกรัม ในปี 2535 โดยเพิ่มขึ้นใน

อัตราร้อยละ 1.7 ทั้งนี้เนื่องจากมีการส่งเสริมให้เกษตรกรใช้พันธุ์ดีและมีการใส่ปุ๋ยกันมากขึ้น รวมทั้งมีวิธีการป้องกันกำจัดวัชพืชและศัตรูพืชที่ดีพอ (ราเชนทร์, 2539)

แนวโน้มการผลิตข้าวโพด

จากความต้องการปริมาณวัตถุดิบข้าวโพดเพิ่มมากขึ้นทุกๆปี อันเนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของประชากรโลก และการขยายตัวทางด้านอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ รวมทั้งอุตสาหกรรมโภชนะอาหารมนุษย์ อันได้แก่ น้ำมันข้าวโพด แป้งข้าวโพด และอื่นๆ ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวสาลี นานาชาติประเมินว่า ความต้องการใช้ข้าวโพดของโลกจะเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 4.1 ต่อปี ในขณะที่อัตราการเพิ่มผลผลิตรวมจะมีเพียงร้อยละ 3.0 ต่อปี ประกอบกับพื้นที่การปลูกข้าวโพดทั้งในประเทศอุตสาหกรรมและประเทศกำลังพัฒนามีแนวโน้มว่าจะลดลง ดังนั้นให้การผลิตข้าวโพดพอเพียงต่อความต้องการของผู้บริโภค จึงจำเป็นที่จะต้องมีการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่การปลูกในประเทศกำลังพัฒนาที่ผลผลิตข้าวโพดยังอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำ แนวโน้มของการเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ในปัจจุบัน ตลอดจนถึงในอนาคตจะต้องมีการปรับปรุงวิธีและปัจจัยการผลิต ทั้งที่ปัจจัยทางสิ่งมีชีวิตได้แก่ โรค และแมลงศัตรูต่างๆ รวมทั้งวัชพืชและปัจจัยทางสิ่งไม่มีชีวิต ได้แก่ การป้องกันรักษา ความอุดมสมบูรณ์ของดิน การใช้พันธุ์ที่ทนทานต่อสภาพแห้งแล้ง ทนทานต่อนั้นท่วมขัง ทนทานต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ทนทานต่ออัตราปลูกสูง ตอบสนองต่อปุ๋ย และสามารถปลูกได้ ในสภาพดินกรดที่ทนทานต่อความเป็นพิษของอลูมินัม ร่วมกับการใช้วิธีการทางเขตกรรมที่เหมาะสม จะช่วยระดับผลผลิตของเกษตรกตและยกระดับรวมของผลผลิตโลกให้พอเพียงต่อความต้องการได้ (ราเชนทร์, 2539)

2.2 สถานการณ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปี 2542และแนวโน้ม ปี 2543

นายพิษณุ เหรียญมหาสาร รองอธิบดีกรมการค้าต่างประเทศกล่าวถึงสถานการณ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ว่า ขณะนี้ราคาข้าวโพดอยู่ในเกณฑ์สูง เนื่องจากผู้ผลิตอาหารสัตว์มีความต้องการอย่างต่อเนื่องอีกทั้งเป็นช่วงปลายฤดูเก็บเกี่ยวข้าวโพด ผลผลิตทยอยออกสู่ตลาดปริมาณไม่มากนักส่งผลให้ราคาเฉลี่ยเมื่อเดือนธันวาคมที่ผ่านมา มีการปรับตัวเพิ่มขึ้นโดยผู้ผลิตอาหารสัตว์รับซื้อที่ราคาประมาณตันละ 5,180 บาท ผู้ส่งออกรับซื้อที่ราคาประมาณตันละ 4,890 บาทและเกษตรกรขายได้ราคาตันละ 4,560 บาท เมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันของปี 2541 มีราคาสูงขึ้นร้อยละ 29.8 , 30.7 และ 34.9 ตามลำดับ สำหรับราคาซื้อขายข้าวโพดล่วงหน้าในตลาดชิคาโกเมื่อเดือนธันวาคม 2542 ราคาประมาณตันละ 76.60 เหรียญสหรัฐ หรือเฉลี่ยราคาตันละ 2,930 บาท เทียบกับราคาส่งออกข้าวโพดไทยประมาณ FOB. ราคาตันละ 133 เหรียญสหรัฐ หรือเฉลี่ยราคาตันละ 5,087 บาท ภาวะการส่ง

ออกข้าวโพดในปีที่ผ่านมา (มกราคม-31 ธันวาคม 2542) มีการส่งออกทั้งสิ้น 63,310 ตันเมื่อเทียบกับระยะเดียวกันของปี 2541ซึ่งมีการส่งออก 114,920 ตัน ลดลงร้อยละ 49.90 สำหรับการนำเข้าข้าวโพดตามข้อผูกพันกับองค์การการค้าโลก (WTO) ประเทศไทยเปิดตลาดให้มีการนำเข้าข้าวโพด ตั้งแต่ 1 มีนาคม – 30 มิถุนายน 2542 ปริมาณผูกพันจำนวน 53,253 ตัน (อัตราภาษีในโควตาร้อยละ 20 ไม่มีค่าธรรมเนียมพิเศษ) ซึ่ง ณ วันที่ 30 มิถุนายน 2542 มีผู้ขอใบรับรองฯและนำเข้าจำนวน 51,528.160 ตัน โดยนำเข้าจากจีนจำนวน 33,281.16 ตันและอาร์เจนตินา จำนวน 18,247 ตัน ส่วนการนำเข้าข้าวโพดนอกโควตา (อัตราภาษีนอกโควตาร้อยละ 77.0 อัตราค่าธรรมเนียมพิเศษตันละ 180 บาท) มีผู้นำเข้าขอหนังสือรับรองชำระภาษีนอกโควตาตั้งแต่ 1 มกราคม – 31 ธันวาคม 2542 จำนวน 102,749.97 ตัน โดยนำเข้าจาก จีนจำนวน 100,699.ลาว จำนวน 1,900 ตัน และกัมพูชา จำนวน 150 ตัน รองอธิบดีกรมการค้าต่างประเทศ กล่าวถึงสถานการณ์โลกด้านการผลิตและความต้องการใช้ภายในปรากฏว่าประเทศผู้ผลิตรายใหญ่เช่นสหรัฐอเมริกาคาดว่าปี2542/2543 ผลผลิตจะมีประมาณ 240.47 ล้านตัน ลดลงจาก 247.94 ล้านตันของปีที่ผ่านมา หรือลดลงร้อยละ 3.01 เนื่องจากประสบภาวะแห้งแล้ง ส่วนการใช้ในประเทศคาดว่ามีจำนวน 187.46 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจาก 185.62 ล้านตัน ของปีที่ผ่านมาหรือเพิ่มขึ้น ร้อยละ 0.99 การส่งออกคาดว่ามีประมาณ 47.5 ล้านตัน ลดลงจาก 52.0 ล้านตันของปีที่ผ่านมา หรือลดลงร้อยละ 8.65 อาร์เจนตินา ซึ่งเป็นผู้ผลิตรายสำคัญนั้น ได้มีการคาดการณ์ว่าปี 2542/2543 จะได้ผลผลิตประมาณ15.5 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจากผลผลิตของปีก่อนที่ผลิตได้ 13.5 ล้านตัน หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 14.81 เนื่องจากสภาวะอากาศเอื้ออำนวย สำหรับจีนซึ่งเป็นประเทศผู้ผลิตสำคัญในภูมิภาค คาดว่าปี 2542/2543 จะได้ผลผลิต 128.0 ล้านตัน ลดลงจาก 133.0 ล้านตันของปีที่ผ่านมา หรือลดลงร้อยละ 3.75 ความต้องการใช้ภายใน 119.95 ล้านตันและมีสต๊อกคงเหลือ 41.85 ล้านตัน ราคาส่งออก C&F ของจีนประมาณตันละ 108 เหรียญ ส่วนประเทศผู้นำเข้ารายใหญ่ของโลกเช่นญี่ปุ่น คาดว่าในปีนี้จะมีการนำเข้าทั้งสิ้น 16.25 ล้านตัน ลดลงจาก 16.5 ล้านตันของปีที่ผ่านมาหรือลดลงร้อยละ 1.51 ไต้หวันซึ่งเป็นประเทศนำเข้าข้าวโพดที่สำคัญของสหรัฐฯ นั้น คาดว่าปีนี้จะมีการนำเข้าข้าวโพดน้อยกว่าปีที่ผ่านมา กล่าวคือมีปริมาณการนำเข้า 4.20 ล้านตัน จากการนำเข้า 4.50 ล้านตัน หรือลดลงร้อยละ 6.66 (กรมวิชาการเกษตร, 2542)

2.3 ลักษณะทั่วไปของตำบลหนองกุลา อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก

2.3.1 สภาพดิน

ตำบลหนองกุลาเป็นตำบลหนึ่งใน 11 ตำบลของอำเภอบางระกำ อยู่ห่างจากอำเภอบางระกำไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ ประมาณ 25 กิโลเมตร โดยเส้นทางถนนลาดยาง สายพิษณุโลก-

กำแพงเพชร สภาพพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่มสลับอยู่โดยทั่วของพื้นที่ทั้งตำบล มีพื้นที่ดอนอยู่เพียงเล็กน้อยกระจายอยู่ทั่วพื้นที่ ตำบลหนองกุลามีพื้นที่ทั้งหมด 81,969 ไร่ แบ่งการปกครองออกเป็น 19 หมู่บ้าน การคมนาคมภายในตำบลและระหว่างตำบลอยู่ในสภาพดี สามารถใช้ได้ทุกฤดูกาล (องค์การบริหารส่วนตำบล อำเภอวังทอง , 2543)

2.3.2 แหล่งน้ำ

ตำบลหนองกุลามีแหล่งน้ำธรรมชาติอยู่กระจายทั่วพื้นที่แต่การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำเหล่านี้ค่อนข้างน้อย ส่วนใหญ่เป็นการใช้ประโยชน์ในการระบายน้ำ และเป็นแหล่งสำรองน้ำในช่วงที่มีปัญหาฝนทิ้งช่วง ทั้งนี้เนื่องจากสภาพแหล่งน้ำส่วนใหญ่มีสภาพตื้นเขินและรกทึบ ในปัจจุบันองค์การบริหารส่วนตำบล และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้พยายามดำเนินการ ปรับปรุงให้เป็นแหล่งน้ำที่สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่ในอนาคต แหล่งน้ำในพื้นที่ตำบลหนองกุลา เช่น บึง และหนอง โดยทั่วไปเกษตรกรจะมีการขุดบ่อธรรมชาติ หรือบ่อลึกเพื่อเก็บกักน้ำในไร่นา หนองบึงส่วนใหญ่อยู่ในสภาพตื้นเขิน การใช้ประโยชน์ทางด้านการเกษตรจึงยังมีน้อย หากมีการพัฒนาให้อยู่ในสภาพที่ดีจะสามารถเก็บรักษาน้ำเพื่อการเกษตรได้มากยิ่งขึ้น

2.3.3 ปริมาณน้ำ

พื้นที่การเกษตรของตำบลหนองกุลาเป็นพื้นที่อาศัยน้ำฝน ในการทำการเกษตร ในฤดูแล้งจะอาศัยน้ำจากแหล่งน้ำใต้ดินเป็นหลัก โดยปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรอบ 10ปีอยู่ที่ 1,241.75 มิลลิเมตร (องค์การบริหารส่วนตำบล อำเภอวังทอง , 2543) การกระจายตัวของน้ำฝน ฝนจะเริ่มตกตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ จะสูงสุดในเดือนสิงหาคม และจะหมอกฝนในเดือนธันวาคม ในช่วงระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน ปริมาณน้ำฝนยังอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ไม่เพียงพอต่อการปลูก ฝนจะเริ่มตกหนักในช่วงเดือนพฤษภาคม และจะลดลงในเดือนมิถุนายน ซึ่งจะพบว่าในช่วงดังกล่าวเป็นช่วงระยะเวลาที่มักประสบปัญหาฝนทิ้งช่วง และจะมีปริมาณสูงขึ้นในเดือน สิงหาคม-กันยายน

2.3.4 สถานการณ์การผลิตพืช

ตำบลหนองกุลามีพื้นที่ทั้งหมด 81,969 ไร่ เป็นพื้นที่อาศัยและสาธารณูปโภคอื่นๆ 12,082 ไร่ หรือร้อยละ 14.74 ของพื้นที่ทั้งหมดของตำบล พื้นที่ทำการเกษตร 69,887 ไร่ หรือร้อยละ 85.26 ของพื้นที่ทั้งหมดของตำบล พื้นที่การเกษตรสามารถจำแนกได้ดังนี้

(1.) พื้นที่ทำนา 36,549 ไร่ หรือร้อยละ 52.29 ของพื้นที่การเกษตร จำนวนเกษตรกรที่ทำนา 1,740 ครัวเรือนผลผลิตเฉลี่ย 732 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตรวม 9,823 ตันพันธุ์ที่ส่งเสริม ได้

แก่ ชัยนาท 1 มีการใส่ปุ๋ย อัตรา 30-50 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ยังไม่ถูกสูตรถูกช่วงระยะเวลามากนัก ปัญหาที่สำคัญ คือการระบาดของศัตรูพืช เช่น เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และหอยเชอรี

(2.) พื้นที่ทำนาปรัง 11,695 ไร่ หรือร้อยละ 16.73 ของพื้นที่การเกษตร จำนวนเกษตรกร 780 ครัวเรือนผลผลิตเฉลี่ย 840 กิโลกรัม ต่อไร่ ผลผลิตรวม 9,823 ตัน พันธุ์ที่ส่งเสริม ได้แก่ ชัยนาท1 และสุพรรณบุรี 90 ศัตรูพืชที่สำคัญคือ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

(3.) พื้นที่ทำข้าวโพดฝน 11,089 ไร่ หรือร้อยละ15.86 ของพื้นที่การเกษตรจำนวนเกษตรกร 1,576 ครัวเรือน ผลผลิตเฉลี่ย 640 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตรวม 7,096 ตัน พันธุ์ที่ใช้เป็นพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว ปัญหาที่พบคือ ฝนทิ้งช่วง

(4.) พื้นที่การปลูกถั่วเหลืองฝน 8,412 ไร่ หรือร้อยละ 12.03 ของพื้นที่การเกษตร จำนวนเกษตรกร 934 ครัวเรือน ผลผลิตเฉลี่ย 275 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตรวม 2,312 ตัน ปัญหาที่มักพบคือ หนอนเจาะฝัก แมลงหวี่ขาว

(5.) ถั่วเหลืองแล้ง พื้นที่ปลูก 4,507 ไร่ หรือร้อยละ 6.44 ของพื้นที่การเกษตร เกษตรกรผู้ปลูกจำนวน 563 รายผลผลิตเฉลี่ย260 กิโลกรัมต่อไร่ผลผลิตรวม 1,170 ตัน และพันธุ์พื้นเมือง ศัตรูที่พบคือ แมลงหวี่ขาว

(6.) พื้นที่ปลูกถั่วเขียวฝน 10,501 ไร่

(7.) พื้นที่ปลูกถั่วเขียวแล้ง 2,275 ไร่

(8.) ข้าวโพดแล้ง พื้นที่ปลูก 1,237 ไร่ หรือร้อยละ1.77 ของพื้นที่การเกษตร ผลผลิตเฉลี่ย 930 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตรวม 1,150 ตัน เนื่องจากส่วนใหญ่เป็นการผลิตในรูปแบบครบวงจรเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ การปฏิบัติดูแลรักษา และการให้ปุ๋ยเคมีถูกต้องตามสูตรตามระยะเวลา และแนวโน้มที่จะมีการผลิตเพิ่มขึ้นเพื่อสร้างรายได้และสามารถทำได้ทั้งพื้นที่นา และพื้นที่ไร่ที่สามารถมีน้ำได้เพียงพอซึ่งจะขึ้นอยู่กับขีดความสามารถของบริษัทผู้ร่วมโครงการ

นอกจากนี้ยังมีพื้นที่ปลูก อ้อยโรงงาน ,พืชสวน , มะม่วง ,ชมพู่ ,ฝรั่ง ,พุทรา ,ไร่นาสวนผสม ,การปลูกพืชผัก การเลี้ยงสัตว์ ด้านการประมง เป็นต้น (เกษตรอำเภอบางระกำ, 2543)

2.4 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวโพด

Family	Gramineae
Sub – family	Panicoideae
Tribe	Maydeae
Genus	*Zea*
Species	*mays*

ข้าวโพดเป็นพืชตระกูลหญ้า (Family Gramineae) จัดอยู่ใน Tribe Maydeae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Zea mays L.* ข้าวโพดเป็นพืชล้มลุกที่มีช่อดอกตัวผู้และช่อดอกตัวเมียแยกอยู่คนละส่วนบนต้นเดียวกัน (Monoecious annual) ใบของข้าวโพดประกอบด้วย กาบใบ (Leaf sheath)ที่หุ้มลำต้นและมีแผ่นใบ (Leaf Blade) ที่กางสลับบนส่วนของลำต้น ตัวแผ่นใบจะทำมุมกับลำต้นด้วยการยุดแข็งของเส้นกลางใบ (Mid rib) เพื่อให้ใบได้รับแสงสำหรับใช้ในกระบวนการปรุงอาหาร พันธุ์ข้าวโพดที่ได้รับการปรับปรุงให้ทนทานต่ออัตราปลูกสูง มักจะมีลักษณะทรงตั้ง(Erect leaf) แผ่นใบด้านบนได้พัฒนาให้มีขนเพื่อการเพิ่มพื้นที่ในการดูดรับแสงส่วนด้านใต้ใบจะเรียบและมีจำนวนปากใบ (Stomata) จำนวนมาก ความห่างระหว่างแผ่นใบแต่ละใบจะขึ้นอยู่กับความยาวของปล้อง (Intermode) (ราเชนทร์, 2539)

(1.) ต้นข้าวโพดส่วนใหญ่จะมีลำต้นเดียวตั้งตรง ในกรณีที่ใช้อัตราปลูกต่ำ มีระยะระหว่างต้นหรือระหว่างแถวกว้าง หรือมีการนำข้าวโพดต่างสภาพแวดล้อมมาปลูก ข้าวโพดอาจสร้างแขนง (Tiller) ขึ้นได้ แขนงที่เจริญเติบโตสูงขึ้นจะแข่งขันกับต้นหลัก และแขนงที่เกิดขึ้นมักจะสร้างช่อดอก (Inflorescence) ที่มีลักษณะอยู่กึ่งกลางระหว่างช่อดอกตัวผู้และดอกตัวเมียรวมกันอยู่ในช่อเดียวกันและสามารถติดเมล็ด (Tassel seed) ได้

(2.) ช่อดอกตัวผู้ของข้าวโพด เรียกว่า Tassel จะปรากฏอยู่ที่ส่วนยอดของลำต้น มีลักษณะเป็นแบบ panicle บนก้านของช่อดอกตัวผู้ จะประกอบด้วยดอกย่อย (Spikilet) ที่เกิดเป็นคู่ ดอกย่อยหนึ่งมีก้านเรียกว่า Pedicelled Spikelet อีกดอกย่อยหนึ่งไม่มีก้านเรียกว่า Sessile Spikelet ภายในแต่ละดอกย่อยจะประกอบด้วย 2 Floret และในแต่ละ Floret จะมีอับละอองเกสรตัวผู้ (Anther) 3 อัน ซึ่ง 1 Anther จะผลิตเกสรตัวผู้ (Pollen Grain) ได้ถึง 2,500 ละออง ดังนั้นโดยเฉลี่ยช่อดอกตัวผู้ 1 ช่อ จะสามารถผลิตเกสรตัวผู้ได้ 2 ถึง 5 ล้านละออง โดยทั่วไป ดอกตัวผู้จะโปรยละอองเกสรก่อนการออกไหม 2-3 วัน และจะโปรยละอองอยู่ 5-8 วัน

(3.) ช่อดอกตัวเมียของข้าวโพดเรียกว่า ฝัก (Ear) ปรากฏอยู่ด้านข้างบริเวณกลาง ๆ ของความสูงของลำต้นจำนวน 1 ฝัก หรือมากกว่า ฝักจะประกอบด้วยก้านฝัก (Shank) ก้านฝักจะ

ประกอบด้วยข้องจำนวนมากและปล้องมีขนาดสั้น ทำให้เกิดมีกาบใบที่ใช้หุ้มฝักที่เรียกว่า Husk จำนวนมาก ฝักของข้าวโพดเป็นช่อดอกแบบ Spike ที่มีดอกย่อย (Spikelet) เกิดเป็นคู่เรียงเป็นแถว อยู่บนส่วนของซัง (Cob) 1 Spikelet จะประกอบด้วย 2 Floret แต่มีเพียง Floret เดียวที่สามารถรับการผสมพันธุ์ได้ ก้านเกสรตัวเมีย (Style) เรียกว่าไหม (Silk) เป็นส่วนที่ยืดยาวจากรังไข่ (Ovary) ไหมแต่ละเส้นจะมีปุ่มขนที่สามารถรับละอองเกสรตัวผู้ได้ตลอดความยาวของเส้นไหม ไหมบริเวณส่วนโคนฝักจะเกิดขึ้นก่อน ตามด้วยส่วนกลางฝัก แต่ไหมของบริเวณกลางฝักจะยืดตัวโผล่พ้นกาบหุ้มฝักก่อน จึงอาจได้รับการผสมก่อน ทำให้เมล็ดบริเวณกลางฝักมีความสมบูรณ์ และขนาดใหญ่กว่าบริเวณโคนฝักและปลายฝัก ไหมข้าวโพดจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและแห้งเมื่อได้รับการผสม ข้าวโพด 1 ฝักจะผลิตไหมได้ 400-1,000 เส้น ทำให้เกิดเมล็ดได้ 400-1000 เมล็ดต่อฝัก

(4.) เมล็ดของข้าวโพด (Kernel หรือ Grain) เกิดจากการที่ละอองเกสรตัวผู้ที่ตกลงบนเส้นไหมและผสมกับไข่ในรังไข่ ประมาณการว่า การผสมเกสรจะเกิดจากการผสมข้ามต้น ร้อยละ 97 เนื่องจาก Spikelet ของข้าวโพดเรียงแถวเป็นคู่ ทำให้เมล็ดของข้าวโพดที่ติดบนซังเกิดเป็นแถวคู่ด้วย โดยปกติมีจำนวนได้ตั้งแต่ 12 ถึง 20 แถว ก้านของเมล็ดที่ติดกับซัง (Spikelet Axis) เรียกว่า Rachilla จะมีส่วนของแผ่นกาบ (Glume) ที่เรียกว่า Chaff สีขาวใสติดอยู่

(5.) เมื่อรังไข่ของข้าวโพดได้รับการผสมเกสรข้าวโพดจะมีการสะสมคาร์โบไฮเดรทไว้ในส่วนของเอนโดสเปิร์ม (Endosperm) และมีการพัฒนาส่วนของคัพภะ (Embryo) เพื่อที่จะเจริญเติบโตเป็นต้นอ่อนต่อไป การสะสมแป้งในส่วนของ Endosperm จะสิ้นสุดเมื่อข้าวโพดเจริญเติบโตถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา (Physiological Maturity) โดยจะปรากฏแผ่นเยื่อสีดำหรือน้ำตาลดำ (Black Layer) ที่บริเวณโคนของเมล็ด ส่วนของ Embryo ที่ได้รับการพัฒนามาเต็มที่ จะปรากฏว่าภายในมีส่วนราก (Radicle) ซึ่งถูกหุ้มด้วย Coleorhiza และส่วนที่เป็นต้นอ่อน (Stem Tip) ซึ่งประกอบด้วยใบประมาณ 5 ใบ ม้วนเป็นกรวยและมี Coleoptile หุ้มอยู่ นอกจากนี้ในส่วนของคัพภะจะพบใบเลี้ยง (Scutellum) ติดอยู่ด้านข้างของแกนกลาง (Embryonic Axis) ด้วย

(6.) รากของข้าวโพดเป็นแบบระบบรากฝอย (Fibrous หรือ Adventitious Root System) เมล็ดข้าวโพดที่ได้รับปัจจัยทางสภาพแวดล้อม ได้แก่ ความชื้น อุณหภูมิ และก๊าซออกซิเจนที่เหมาะสม จะเริ่มมีการงอก โดยรากแรกที่งอกออกจากเมล็ด (Radicle) จะเป็น Primary Root และมีระบบรากที่เกิดจาก Embryonic Axis ที่เรียกว่า Lateral Root อีกประมาณ 3-5 ราก ทั้ง Primary Root และ lateral root จะเป็นรากชั่วคราว (Seminal Root) มีอายุประมาณ 2-3 สัปดาห์ ในระหว่างที่ต้นกล้าของข้าวโพดเริ่มเจริญเติบโต ที่บริเวณข้อที่ 2 (Coleoptilar Node) ซึ่งอยู่บริเวณส่วนของปลายของปล้องแรก (Mesocotyl) จะปรากฏว่า มีการพัฒนาราก ที่เป็นประเภทรากถาวร (Adventitious Root) ประกอบด้วยรากฝอย (Fibrous root) เป็นจำนวนมาก เมื่อข้าวโพดเจริญเติบโตมากขึ้นจนถึงระยะ

ใกล้ ๆ ช่วงออกดอก จะปรากฏว่าที่ข้อเหนือดินบริเวณใกล้ ๆ ผิวดินจะมีรากอากาศ (Brace Root หรือ Aerial Root) เกิดขึ้น รากอากาศนี้จะช่วยค้ำจุนลำต้นและดูดรับอาหารบริเวณผิวดินได้ ข้าวโพดที่มีความทนทานต่อสภาพแห้งแล้ง มักจะมีรากอากาศมากกว่าข้าวโพดที่อ่อนแอ

2.4.1 การจัดจำแนกชนิดของข้าวโพด

ข้าวโพดสามารถจำแนกออกได้เป็น 7 ชนิด โดยใช้ลักษณะของเอนโดสเปิร์มและเยื่อหุ้มเมล็ดดังนี้

(1.) Flint Corn จัดเป็นพวก *Indurata* ข้าวโพดชนิดนี้มีปริมาณแป้งแข็งมากโดยอยู่รอบเมล็ดทำให้เมื่อเมล็ดแห้ง มีลักษณะแข็งมาก เมล็ดเรียบ กลม ไม่พบส่วนบุ๋มบนเมล็ด และมีส่วนของแป้งอ่อนอยู่ตอนกลางเมล็ด ปริมาณของแป้งอ่อนในเมล็ดแตกต่างกันขึ้นอยู่กับพันธ์

(2.) Dint Corn จัดเป็นพวก *Indurata* เมล็ดข้าวโพดชนิดนี้มีแป้งอ่อนอยู่ที่ส่วนบนของเมล็ดและมีแป้งแข็งอยู่ด้านข้างของเมล็ด เมื่อเมล็ดแห้งส่วนบนของเมล็ดจะบุ๋มลงไป เนื่องจากการหดตัวที่ไม่เท่ากันของแป้งอ่อนและแป้งแข็ง ถ้าเปอร์เซ็นต์แป้งอ่อนมีมากเมล็ดจะยิ่งบุ๋มมาก

(3.) Pop Corn จัดเป็นพวก *Everta* เมล็ดข้าวโพดชนิดนี้มีลักษณะเหมือน Flint Corn แต่มีขนาดของเมล็ดเล็กกว่า และมีลักษณะพิเศษคือเมื่อได้รับความร้อนจะเกิดความดันขึ้นภายในเมล็ด ทำให้เมล็ดระเบิดออก ในบางพันธ์เมื่อคั่วแล้วอาจจะมีปริมาตรเพิ่มขึ้น 25-30 เท่า แบ่งออกได้เป็น2 ชนิด ได้แก่ Rice Pop Corn มีลักษณะเมล็ดแหลม และ Pearl Pop Corn มีลักษณะเมล็ดกลม

(4.) Flour Corn จัดเป็นพวก *Amylacea* เมล็ดของข้าวโพดชนิดนี้ประกอบด้วยแป้งอ่อนเกือบทั้งหมด มีส่วนของแป้งแข็งเป็นเพียงชั้นบางๆ ที่ด้านข้างของเมล็ด เมื่อเมล็ดแห้งจะมีลักษณะเหมือนกับเมล็ดชนิด Flint Corn โดยแป้งจะหดตัวเท่ากันหมดและไม่พบรอยบุ๋ม

(5.) Sweet Corn จัดเป็นพวก *Saccharata* ข้าวโพดชนิดนี้คือข้าวโพดหวาน ลักษณะที่สำคัญของข้าวโพดชนิดนี้คือ เมื่อเมล็ดแก่จะเหี่ยวย่น (Wrinkle) มีลักษณะของแป้งแปรปรวนมากกว่าข้าวโพดชนิดอื่น โดยอาจมีลักษณะของแป้งแบบข้าวโพดชนิด Dent Corn, Flint Corn หรือ Fiour Corn ก็ได้ ข้าวโพดชนิดนี้มียีนด้อยหรือยีนแฝง (Recessive Gene) ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนน้ำตาลเป็นแป้งอย่างช้าๆ ทำให้เมล็ดมีรสหวานเมื่อมีอายุประมาณ 20 วันหลังจากผสมเกสร และสามารถคงความหวานของเมล็ดได้มากกว่าเมล็ดข้าวโพดชนิดอื่น

(6.) Waxy corn จัดเป็นพวก *Ceratina* เอนโดสเปิร์มของข้าวโพดชนิดนี้ค่อนข้างอ่อนและมีลักษณะเป็นขี้ผึ้ง ทำให้เห็นเป็นลักษณะขุ่นมัวทั้งเมล็ด (Uniformly Dull) ส่วนประกอบของแป้งมีเฉพาะ Amylopectin ซึ่งมีมวลโมเลกุลของแป้งจับกันแบบแตกสาขา และมีน้ำหนักโมเลกุลสูง ในขณะที่แป้งของข้าวโพดชนิดอื่นประกอบด้วย Amylopectin 78 เปอร์เซ็นต์ และ

Amylose 22 เปอร์เซ็นต์ โดยที่โมเลกุลของ Amylose จับกันแบบเส้นตรง และมีน้ำหนักโมเลกุลต่ำกว่า Amylopectin มาก เมื่อทดสอบเอนโดสเปิร์มและละอองเกสรตัวผู้ของ Waxy Corn กับสารละลาย Potassium Iodine จะเปลี่ยนเป็นสีแดงแทนที่จะเป็นสีน้ำเงินเหมือนข้าวโพดชนิดอื่น ๆ

2.5 สภาพแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการเกิดโรคในแปลงทดลอง

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการเกิดโรค (Pathogenesis) แบ่งออกเป็น

2.5.1 ความชื้น (Moisture)

พวก Seed Borne Pathogen ที่ทำลายต้นกล้า ความชื้นมีอิทธิพลต่อการเกิดโรคอย่างมาก ความชื้นนี้อาจเป็นความชื้นของดิน ซึ่งความชื้นของดินนี้มีอิทธิพลต่อการงอกของสปอร์ สปอร์ของเชื้อราบางชนิดจะงอกได้ดีที่ความชื้นในดินต่ำ บางชนิดจะงอกได้ดีที่ความชื้นในดินสูง ในแปลงปลูกที่มีความชื้นเหมาะสมต่อการเกิดของเชื้อรานั้น อาจมีผลทำให้เชื้อราสามารถแพร่กระจายได้ และเป็นสาเหตุของการเข้าทำลายพืชได้ดี

2.5.2 อุณหภูมิ (Temperature)

อุณหภูมิในดินมีอิทธิพลต่อการเกิดโรคและมีความสัมพันธ์กับ Water Holding Capacity (WHC) ของดิน สำหรับเชื้อโรค ที่เป็นพวกทำลายต้นกล้าพืช (Seedling Type Infection) นั้น อุณหภูมิ และความชื้นของดินมีอิทธิพลมากต่อการ Penetrate และ Infection อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการทำลายของเชื้ออยู่ระหว่าง 5-20 องศาเซลเซียส ถ้าสูงกว่า 20 องศาเซลเซียสหรือต่ำกว่า 5 องศาเซลเซียส จะไม่เหมาะ อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเข้าทำลายจะต่ำกว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญของพืชอาศัย

2.5.3 ความเป็นกรด-ด่าง (pH effect)

ความเป็นกรดด่าง ในดินก็มีผลต่อการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคได้ เชื้อบางชนิดสามารถเจริญได้ดีในดินที่ค่อนข้างเป็นกรด บางชนิดเจริญได้ดีในดินที่เป็นด่าง ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของเชื้อนั้นๆ

2.5.4 แสง (Light)

มีอิทธิพลต่อ Predisposition ของพืชอาศัย โดยมากมีเชื้อสาเหตุโรคเป็นพวกเชื้อรา การงอก Spore ของเชื้อรานั้นจะถูกกระตุ้นได้ดีด้วยแสง (Hahne , 1925) แต่ตามธรรมชาติแล้ว Spore อยู่ใต้ดินก็งอกได้ ฉะนั้นจึงมี Mechanism ที่ทำให้งอกด้วย (กัญชลี, 2542)

2.6 พืชอาศัยของเชื้อสาเหตุของโรค (Host) ในแปลงปลูกมีวัชพืช ดังนี้

วัชพืช คือพืชที่ขึ้นในที่ๆไม่ต้องการให้ขึ้นไม่มีประโยชน์โดยที่จะทำความเสียหายแก่พืชปลูกได้ มนุษย์และสภาพแวดล้อม ซึ่งวัชพืชจะมีคุณสมบัติในการขยายพันธุ์ แพร่พันธุ์ได้ดี และทนทานต่อการควบคุมกำจัด

2.6.1 ชนิดของวัชพืช

วัชพืชที่พบมีทั้งวัชพืชใบแคบตระกูลหญ้า เช่น หญ้าขจรจบ หญ้าคา หญ้าข้าวนก หญ้าปากควาย หญ้าบุ้ง หญ้าตีนนก หญ้าตีนกา หญ้ารังนก

วัชพืชใบกว้าง ได้แก่ผักยาง สาบเสือ น้ำนมราชสีห์ สะอึก ผักโขม ผักเบี้ย กระต่ายจามตีนตุ๊กแก ฯลฯ

วัชพืชในตระกูลกก ได้แก่ แห้วหมู เป็นต้น

วัชพืชเหล่านี้จะแข่งขันกันแย่งน้ำแย่งอาหาร และสภาพแวดล้อมต่างๆ ทำให้การเจริญของข้าวโพดไม่เป็นไปตามปกติ และมีผลกระทบต่อผลผลิต และคุณภาพของข้าวโพด วัชพืชอาจจะเป็นที่พักอาศัยของโรค และแมลงศัตรูข้าวโพด รวมทั้งส่งเสริมให้หนูระบาดทำลายฝักข้าวโพดมากขึ้น ซึ่งความเสียหายของข้าวโพดอันเนื่องมาจากวัชพืชจะขึ้นอยู่กับ ประเภทวัชพืช ลักษณะ ระยะการเจริญเติบโตของวัชพืชในแปลง ความหนาแน่นของวัชพืชในพื้นที่ปลูกข้าวโพด ช่วงระยะเวลาของการแข่งขันระหว่างข้าวโพดและวัชพืช ความอุดมสมบูรณ์ของดิน รวมทั้งสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดหรือวัชพืช ประสิทธิภาพของการป้องกันกำจัดวัชพืชในไร่ข้าวโพด การระบาดและชนิดของแมลงที่เป็นพาหะของโรค เป็นต้น

2.6.2 ปริมาณความหนาแน่นของวัชพืช

ปริมาณความหนาแน่น(Density) หรือจำนวน (Population) ของวัชพืชที่ขึ้นแก่งแย่งแข่งขันในพืชปลูกที่มากน้อยต่างกัน จะมีผลกระทบต่อการแก่งแย่งแข่งขันที่แตกต่างกัน ใน

สภาพความเป็นจริงแล้ว ถ้าหากในแปลงปลูกพืชขึ้นแก่งแย่งจำนวนหรือความหนาแน่นมากขึ้นก็จะทำให้เกิดการแก่งแย่งมากขึ้น ผลผลิต หรือการเจริญเติบโตของพืชปลูกก็จะลดลงตามลำดับ มาตรฐานการกำหนดหรือระบุระดับความหนาแน่นของวัชพืชในแปลงปลูกพืช (พรชัย, 2540)

ความหมายของคำว่า ความหนาแน่นของวัชพืชก็คือจำนวนต้นต่อพื้นที่หรือปริมาณต่อพื้นที่ การระบุค่าความหนาแน่นของวัชพืชแบบมาตรฐานนั้น อาจทำได้ใน 3 แบบคือ

(1.) การใช้จำนวนต้นต่อพื้นที่

(2.) การใช้ปริมาณต่อพื้นที่

(3.) การใช้ระดับเปอร์เซ็นต์หรือดีกรีการครอบคลุมต่อพื้นที่

2.6.3 วัชพืชที่พบในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์
(1.) หญ้าปากควาย	*Dactyloctenium aegytium*	GRAMINEAE
(2.) หญ้าตีนกา	*Euphorbia hirta*	GRAMINEAE
(3.) หญ้าตีนนก	*Digitaria adscendens*	GRAMINEAE
(4.) น้ำนมราชสีห์	*Eleusin indica*	EUPHORBIACEAE

(1.) หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium*)

เป็นวัชพืชอายุปีเดียว แต่บางครั้งสามารถเจริญเติบโตข้ามปีได้ ลำต้นเรียบตั้งตรงแต่มีไหลแตกออกจากโคนลำต้นตรงข้อที่อยู่ติดกับพื้นดินและสามารถแตกยอดเจริญเป็นต้นใหม่ได้ ลำต้นอ่อนจะมีลักษณะแบนต้นสูงประมาณ 20-50 เซนติเมตร

ใบเป็นใบเดี่ยวออกจากลำต้นแบบสลับ แผ่นใบเรียบเรียวยาวประมาณ 6-18 เซนติเมตร มีขนปกคลุมบนแผ่นใบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่บริเวณขอบใบและตรงเส้นใบด้านล่างของแผ่นใบ ตรงรอยต่อระหว่างใบกับกาบใบจะมีเยื่อกั้นน้ำ เป็นแผ่นบางๆ ปลายแยกเป็นฝอย กาบใบจะห่อหุ้มลำต้นไว้

ดอกออกเป็นช่อชนิดสไปค์ ตามปลายยอด จะมีช่อดอกย่อย 2-7 ช่อจากจุดเดียวกันที่ปลายก้านดอก ประกอบด้วยดอกย่อย จำนวนมาก สีเขียวปนน้ำตาล ช่อดอกย่อยมีกาบหรือกลีบประดับ 2 อัน บนกลับประดับมีลายเส้น 1 เส้น กลับประดับอันบนจะยาวกว่ากลีบประดับอันล่างและมีขนออกมาจากลายเส้นบน มีกลีบนอก (Lemma) ห่อหุ้มดอกย่อยที่มีขนแข็งโค้งงออยู่ตรงส่วนปลาย

ส่วนกลีบใน (Palea) จะสั้นกว่ากลีบนอก มีเกสรตัวผู้ 3 อัน สีขาว ออกดอกตลอดทั้งปี ผลเป็นชนิดคาริออฟซีสรูปร่างกลม สีน้ำตาล ภายในมีเมล็ดมาก

พบขึ้นทั่วไปทั่วทุกภาคของประเทศในสวน ในไร่ ในพื้นที่เพาะปลูก บริเวณบ้านและตามที่รกร้างโดยทั่วไปขยายพันธุ์โดยอาศัยเมล็ดและส่วนของลำต้น

(2.) หญ้าตีนกา (*Eleusin indica*)

วัชพืชอายุปีเดียว ลำต้นเป็นกอแต่เมื่อสูงมากจะทอดเลื้อยไปตามพื้นดิน ชูส่วนยอดตั้งตรงสูงประมาณ 20-60 ซม. ลำต้นอ่อนมีลักษณะแบนสีขาวหรือเขียวอ่อน

ใบเป็นใบเดี่ยว แผ่นใบแคบเรียวยาวประมาณ 6-15 ซม. ออกจากลำต้นแบบสลับ ขอบใบขนาน ปลายใบแหลม ส่วนล่างของใบจะแผ่เป็นกาบห่อหุ้มลำต้น ตรงแผ่นบางๆและที่ฐานของแผ่นใบและกาบใบจะมีขนสีขาวปกคลุมประปราย ดอกออกเป็นช่อชนิดสไปค์ ช่อดอกมีสีเขียว ก้านช่อดอกยาวตั้งตรง ประกอบด้วยช่อดอกย่อย 4-7 ช่อดอกแต่ละช่อดอกยาว 7-15 ซม. มักจะมีลักษณะตรงหรือโค้งงอเล็กน้อย แต่ละช่อดอกย่อยจะประกอบด้วยดอกย่อยจำนวนมาก ช่อดอกย่อยมีกลีบประดับเป็นแผ่นบางๆกลีบประดับด้านล่างมีลายเส้น 1 เส้น กลีบประดับด้านบนมีลายเส้น 1-5 เส้น ดอกย่อยมีกลีบนอก (Lemma) คล้ายกลีบประดับของช่อดอกเป็นรูปไข่ ปลายแหลม กลีบนอกจะติดไปกับเมล็ด ออกดอกตลอดปี ผลเป็นชนิดคาริออฟซีส รูปไข่ค่อนข้างยาว มีสีน้ำตาลแดงจนถึงสีดำ มีสันนูนออกเป็น 3 ด้าน

พบขึ้นกระจายทั่วไปในแหล่งเพาะปลูกและตามที่สาธารณะทั่วๆไป ขยายพันธุ์โดยอาศัยเมล็ดและส่วนของลำต้น

(3.) หญ้าตีนนก (*Digitaria adscendens*)

พืชล้มลุก ลำต้นเจริญเติบโตเป็นกอ แตกแขนงบริเวณข้อ ต้นสูงประมาณ 30-50 ซม. ใบเขียว ใบแคบเรียวยาว ปลายใบแหลม รูปใบหอก โคนแผ่นใบแผ่ออกเป็นกาบห่อหุ้มลำต้น มีขนขึ้นบริเวณกาบใบและบริเวณฐานแผ่นใบใกล้รอยต่อกับกาบใบมีเยื่อกันน้ำฝนระหว่างแผ่นใบกับกาบใบ

ดอกออกเป็นช่อชนิดสไปค์ ประกอบด้วยช่อดอกย่อย 5-8 แขนงเป็นแขนงเรียวเล็กยาวประมาณ 10 ซม. ดอกย่อยไม่มีก้านดอกเมล็ดรูปกระสวยสีน้ำตาล กลีบนอกที่หุ้มเมล็ดมีขนปกคลุม

พบขึ้นทั่วทุกภาคของประเทศไทย โดยเฉพาะในแปลงพืชไร่ พืชผักและในทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ ขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ด

(4.) น้ำนมราชสีห์ (*Euphorbia hirta*)

พืชล้มลุก มีระบบรากแก้ว ลำต้นมีขนาดเล็กเนื้อไม้อ่อน แตกกิ่งก้านสาขาจากโคนต้นได้จำนวนมาก ลำต้นจะเลื้อยไปแผ่ไปตามผิวดิน ชูส่วนปลายยอดตั้งขึ้น สูงประมาณ 10-20 ซม. ลำต้นและกิ่งก้านมีสีแดงเรื่อๆมีขนสีน้ำตาลปกคลุม ตามลำต้นจะมียางสีขาวเหมือนน้ำนม

ใบออกจากลำต้นบริเวณข้อเป็นคู่ในลักษณะตรงข้าม ใบเดี่ยวรูปรีคล้ายปีกแมลงสาป ใบยาว 2-4 ซม. ปลายใบแหลม ฐานใบสองข้างโค้งเข้าหาก้านใบไม่เท่ากัน ขอบใบหยักเป็นใบเลื่อย บริเวณกลางแผ่นใบมักมีจุดแต้มสีม่วงแดงและสามารถมองเห็นเส้นใบได้ชัดเจน3-4เส้น ก้านใบสั้น ด้านล่างของแผ่นใบมีขนสีน้ำตาลอมเหลืองปกคลุมอยู่ ดอกเป็นช่อชนิดไซม์ (Cyme) ดอกออกตามซอกใบและปลายยอด ไม่มีกลีบดอก ช่อดอกหนึ่งมีดอกตัวผู้จำนวนมาก แต่จะมีดอกตัวเมียดอกเดียว มีเกสรตัวผู้หลายอัน ยอดเกสรตัวเมีย มีลักษณะคล้ายเป็นเส้นสีแดงสั้นๆ 3 เส้น ออกดอกได้ตลอดทั้งปี ผลเป็นชนิดแคปซูล ทรงกลมค่อนข้างจะเป็นสามเหลี่ยม มีรอยแยกสามรอย ผลมีขนปกคลุม แก่แล้วแตกออกเป็น 3 ซีก ภายในมีเมล็ดสีน้ำตาลเข้ม

พบขึ้นทั่วไปตามที่รกร้าง ริมทาง พื้นที่ทำการเกษตร และในสนามหญ้าบริเวณบ้าน ขยายพันธุ์โดยอาศัยเมล็ด (สุรชัย, 2538)

2.7 แมลงพาหะที่นำโรคพืชจากพืชอื่นสู่พืชปลูก

สัตว์และแมลงพาหะนำโรคพืชที่พบในแปลงข้าวโพด ได้แก่

(1.) เพลี้ยไฟ พบเมื่อข้าวโพดกระทบแล้งหรือฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน เพลี้ยไฟจะอาศัยอยู่ตามซอกกาบใบ และช่อดอก เพลี้ยไฟจะดูดกินน้ำเลี้ยงจากเซลล์ ทำให้ใบเหี่ยวและแห้งตาย

(2.) เพลี้ยอ่อนข้าวโพด พบระบาดเมื่อฝนแล้งหรือฝนทิ้งช่วง เพลี้ยอ่อนจะเกาะอยู่เป็นกลุ่มๆ บนส่วนต่างๆของข้าวโพด เช่น ที่กาบใบ โคนใบ ช่อดอกตัวผู้และฝัก เพลี้ยอ่อนจะดูดน้ำเลี้ยง ถ้าระบาดรุนแรงที่ช่อดอกอาจทำให้ช่อดอกไม่บาน และส่งเสริมให้ผีเสื้อหนอนเจาะลำต้นและหนอนเจาะฝักมาวางไข่อีกด้วย

(3.) หนอนกระทู้ข้าวโพด ตัวหนอนเกาะกินยอดและใบ พบตั้งแต่อายุ 20 วัน จนถึงวันออกดอก สังเกตได้จากมีขี้ของหนอนอยู่ตามยอดและกาบใบ แมลงศัตรูธรรมชาติของหนอนกระทู้ข้าวโพดได้แก่ แมลงวันก้นขน , แตน (Lotomastic) ,แมลงหางหนีบ และมวนพิฆาต

(4.) หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด เป็นหนอนของผีเสื้อกลางคืน หนอนจะเจาะกินภายในลำต้นและอาจกัดกินฝักด้วย ศัตรูธรรมชาติ ได้แก่ แตนเบียนไข่ แมลงหางหนีบ แมลงช้าง แมงมุม

อื่นๆ ได้แก่ ตั๊กแตน หนู นก แมลงปอ มดดำ มดแดง แมลงวัน จิ้งหรีด ผีเสื้อ แมลงเต่าทองเป็นต้น (สิริรัตน์, 2539)

2.7.2 แมลงศัตรูพืชที่พบภายในแปลงผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ลูกผสม

หนอนเจาะฝักข้าวโพด

ชื่อวิทยาศาสตร์	*Heliothis armigera* Hubner
อันดับ	Lepidoptera
วงศ์	Noctuidae
พืชอาศัย	ข้าวโพด มะเขือเทศ ฝ้าย ถั่วต่างๆ

(1.) ลักษณะการเข้าทำลาย

ในขณะข้าวโพดยังเล็กอยู่ไม่ออกฝัก หนอนจะกัดกินตรงยอดอ่อนที่ใบยังไม่คลี่ ทำให้ใบเป็นรูพรุนทั่วไปเมื่อใบคลี่ออก บางครั้งก็อาจจะกัดกินลึกลงไปในใจกลางยอดอ่อนและมีมูลเป็นฝอยตกอยู่ตามซอกระหว่างใบของยอดอ่อน เมื่อโตจนออกฝักตัวหนอนจะกัดกินตามยอดฝัก เส้นไหมบนฝักจะถูกกัดจากออกทั่วไปและมีรอยกัดกินลึกลงไปในยอดฝัก ถ้าฝักข้าวโพดออกเมล็ดแล้ว เปลือกและเมล็ดที่อยู่ใกล้ยอดฝักจะถูกกัดกิน รอยที่ถูกกัดนี้จะแฉะ มีมูลของหนอนและมีราสีน้ำตาลปนกำหรือสีชมพูเกิดขึ้น ทำให้ฝักเสียหรือเน่าได้ง่าย บางครั้งการกัดกินอาจจะดำเนินไปโดยเจาะตรงกลางฝักหรือโคนฝักโดยตรง ในกรณีเช่นนี้ เปลือกและเมล็ดในบริเวณดังกล่าวจะถูกกัดกินเช่นกัน เมื่อมีการระบาดของหนอนจะทำให้ฝักติดเมล็ดน้อย เมื่อหนอนยังเล็กจะพบอยู่กันเป็นกลุ่ม เมื่อหนอนโตขึ้นจะแยกกันอยู่ ส่วนใหญ่จะพบ 1 ฝักต่อ 1 ตัว ปกติหนอนจะเข้าระยะดักแด้ในตอนกลางคืนตามซอกใบและดิน ตัวเต็มวัยจะชอบซ่อนตัวอยู่ในที่รกหรือตามซอกใบและจะออกหากินเมื่อเวลาพลบค่ำ ตัวแก่จะวางไข่ตามใบพืช

(2.) ลักษณะ ชีวประวัติและพฤติกรรม

ไข่ พบใบเดี่ยวๆ ตามใบพืชแต่ละฟองคล้ายฝาชีหรือรูปครึ่งวงกลมเส้นผ่าศูนย์กลางกว้างประมาณ 0.5 มม. สีเหลืองเปลี่ยนสีแก่จัดเมื่อจะฟัก

ตัวหนอนมีสีแก่ต่างกันไปบ้าง โตเต็มที่ยาวประมาณ 35 มม. ศีรษะเล็กสีเขียวหรือน้ำตาลอ่อน มีเส้นเล็กๆสีเหลืองอยู่ทางข้างๆสองเส้น และสีน้ำตาลแก่ด้านบน 1 เส้น ลำตัวอาจมีสีเขียว เขียวปนเหลือง ชมพูปนน้ำตาลเป็นหนอนที่มีขนน้อย ลักษณะประจำของหนอนอย่างหนึ่งคือด้านหน้าของขาเทียมแต่ละขามีเส้นสีขาว ขาละเส้น แถบสีที่อยู่บนสันหลังพาดตามความยาว ลำตัวอาจมีสีเขียวหรือเทาก็ได้ ด้านข้างลำตัวมีแถบสีสลับกันตามความยาวระหว่างสีอ่อนและสีแก่ของสำตัว แถบสีเหนือรูหายใจมักมีสีแก่กว่าแถบสีใต้รูหายใจ ส่วนแถบสีที่พาดทับรูหายใจมักมีสีเดียวกับสีพื้นลำตัวหรือสีชมพูแต่มักจะมีขอบทั้งด้านล่างและด้านบนเป็นเส้นสีขาว ทางด้านหลังของลำตัว

บางครั้งที่มีจะจุดดำเป็นคู่จากปล้อง 5-10 หรือมีรอยด่างสีน้ำตาลทางด้านข้าง ทางด้านล่างของลำตัวอาจจะมีสีเขียวอ่อน

ดักแด้ พบได้ในรังดิน ลักษณะเป็นกระสวยหัวมนปลายแหลม (Obtect Type) รูปร่างยาวท้องสีน้ำตาลปนเหลือง มีเส้นสันหลังสีน้ำตาลแก่ อกสีน้ำตาลเขียว ปีกตอนต้นสีเขียวอ่อนและเข้มขึ้นเป็นสีน้ำตาลปนเหลืองเมื่อถึงปลาย ปลายสุดของดักแด้มีหนาม 1 อันซึ่งมีลักษณะงอปลายแหลมเป็น 2 แฉก

ตัวเต็มวัย เป็นผีเสื้อกลางคืน ยาวประมาณ 20 มม. ความกว้างของปีกเมื่อแผ่ปกออกวัดจากปลายปีกหนึ่งไปถึงปลายอีกปีก 35 มม. มีศรีษะ อก ท้อง สีน้ำตาลตลอด

แมลงชนิดนี้วางไข่ใบเดี่ยวๆตามใบ ยอดอ่อนและเส้นไหมของข้าวโพด ส่วนพืชอื่นๆเช่นมะเขือเทศก็อาจวางบนผลหรือตามสมอถ้าเป็นฝ้าย ตัวเมียตัวหนึ่งสามารถวางไข่ได้มากกว่า 1,000 ฟองขึ้นไป แต่ในบางตัวอาจวางไข่สูงถึง 2,000-3,000 ฟองก็ได้ ไข่เหล่านี้จะฟักเป็นตัวหนอนภายใน 2-5 วัน เมื่อฟักออกจากไข่ใหม่ๆ ตัวหนอนเหล่านี้จะกัดกินตามใบ ยอดอ่อนหรือไหมบนฝักข้าวโพด ตัวหนอนจะเจริญเติบโตลอกคราบ 5 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 2-5 วัน เมื่อเป็นตัวหนอนระยะที่ 6 จะใช้เวลาบางครั้งนานกว่าระยะอื่นคือ 4-12 วัน จึงเข้าดักแด้ ในขณะที่ตัวหนอนอาจจะเคลื่อนย้ายกัดกินข้าวโพดจากต้นหนึ่งไปสู่อีกต้นหนึ่งได้ง่าย ปกติจะพบหนอนอยู่โดดเดี่ยวตามต้นหรือฝักเสมอ จะไม่พบรวมกันหลายตัวเพราะนิสัยกัดกินกันเอง ระยะหนอนกินเวลา 17-25 วัน เมื่อถึงระยะดักแด้นานประมาณ 10-14 วัน ก็จะออกมาเป็นผีเสื้อซึ่งหลบซ่อนตัวในเวลากลางวันพลบค่ำจึงจะออกหากินโดยดูดกินน้ำหวานจากเกศรดอกไม้ มีชีวิตอยู่ได้นาน 10-20 วัน หรือนานกว่านี้ในระหว่างนั้นก็จะผสมพันธุ์และวางไข่ต่อไปในปีหนึ่งๆมีหลายชั่วอายุ (กรมวิชาการเกษตร, 2541)

(3.) เขตแพร่กระจาย

มีทั่วไปในประเทศไทยและค่อนข้างแพร่หลายทั่วโลก พบในทุกทวีป เช่น แอฟริกา ยุโรป เอเชีย ฯลฯ

(4.) การป้องกันกำจัด

(4.1) ใช้แมลงศัตรูธรรมชาติ เช่น แตนเบียนไข่ Tcichogramma Chilotreae Nakarkjaและ Nadagatti T. cholonis Ishii แมลงห้ำได้แก่แมลงช้างและแมลงวันกันขน

(4.2) สภาพไร่ข้าวโพดโดยทั่วไปไม่จำเป็นต้องพ่นสารฆ่าแมลงเพราะความเสียหายจะเกิดที่ปลายฝักเพียงเล็กน้อย

(4.3) หมั่นตรวจดูฝักข้าวโพดหากพบหนอนให้รีบกำจัด โดยทำลายที่หนอนโดยตรง

(4.4) ใช้สารฆ่าแมลงอย่างใดอย่างหนึ่งต่อไปนี้

- เมทโธมีล (Methomyl หรือLannate 90% WP) ในอัตรา 11 กรัม (1 ช้อนแกง) ต่อน้ำ 20 ลิตร
- โมโนโครโทฟอส (Monocrotophos หรือ Azodrin 56% EC) ในอัตรา 18 ซีซี. (2 ช้อนแกง) ต่อน้ำ 20 ลิตร

2.8 โรคที่สามารถตรวจสอบและมองเห็นได้ในแปลงข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

2.8.1 โรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา (Fungal Diseases of plants)

ลักษณะของราที่เป็นสาเหตุของโรคพืช ส่วนมากจะมีเส้นใยที่เรียก Hypha เมื่อ Hypha เกิดรวมเป็นกลุ่มเรียกว่า Mycelium เส้นใยของราจะมีขนาดความกว้างแตกต่างกันไป ตั้งแต่ 0.5-100 ไมครอน ส่วนความยาวของเส้นใยก็อาจแตกต่างกันเช่น อาจมีความยาว 2-3 ไมครอน จนถึงยาวหลายๆเมตร เส้นใยของราบางชนิดจะมีผนังกั้นขวาง (Septum) แบ่งเส้นใยออกเป็นหลายๆเซลล์ (Septate hypha) ในเซลล์หนึ่งอาจจะมีหนึ่งหรือสองนิวเคลียส ส่วนในราบางอย่างเส้นใยจะไม่มีผนังกั้นขวาง (Coenocytic Hypha) และราพวกนี้จะมีนิวเคลียสเป็นจำนวนมาก การเจริญเติบโตของราโดยทั่วไปจะเกิดที่บริเวณปลายสุดของเส้นใย

ราที่เป็นสาเหตุของโรคพืชต้องการอุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสมในการมีชีวิตอยู่สปอร์ของราส่วนใหญ่สามารถทนต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมได้ แต่อุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสมก็เป็นสิ่งจำเป็นต่อการงอก (Germinate) ของสปอร์ นอกจากนี้พวกราชั้นต่ำที่สร้าง Zoospore ก็ต้องการ Free Water ในการสร้าง การแพร่พันธุ์และการงอกของ Zoospore เหล่านั้น การแพร่กระจายของสปอร์หรือเส้นใยของราที่เป็นสาเหตุของโรคพืช ส่วนใหญ่จะเกิดโดยลม น้ำ แมลง สัตว์อื่นๆ และคน เนื่องจากสปอร์เหล่านี้ไม่สามารถเคลื่อนที่เองได้ แต่มีราบางชนิดเช่น ราเมือก (Myxomycetes) และราน้ำ (Phycomycetes) บางอย่างจะมีสปอร์ที่เคลื่อนที่เองได้เรียกว่า Zoospores สปอร์เหล่านี้จะมีโครงสร้างพิเศษช่วยในการเคลื่อนที่เรียกว่า หาง (Flagelium)

สิ่งสำคัญที่ใช้ในการแบ่งราออกเป็นหมวดหมู่ (Classification) ได้แก่

1. สปอร์ พิจารณาถึงรูปร่างลักษณะ ขนาด สี ตลอดจนการเกิดสปอร์
2. ลักษณะของ Fruitung Body

2.8.2 ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดโรค

ในการเกิดโรคแต่ละครั้งพืชจำเป็นต้องมีกระบวนการและปัจจัยที่เกี่ยวข้องบางอย่างที่มีส่วน ในการทำให้เกิดโรคเป็นอย่างมาก ปัจจัยเหล่านี้จำเป็นและขาดปัจจัยหนึ่งใดไปไม่ได้ กล่าวคือ ถ้าขาดอย่างใดอย่างหนึ่งไปหรือมีไม่ครบถ้วนลักษณะ อาการของโรคพืชก็ไม่แสดงให้เห็นหรือพืชไม่เป็นโรคเนื่องจากปัจจัยเหล่านี้เกี่ยวข้องและมีความสัมพันธ์กันอย่างแน่นหนา ปัจจัยสำคัญที่ต้องกล่าวถึงมี 4 อย่างคือ

(1.) เชื้อสาเหตุของโรค หมายถึง สิ่งที่มีชีวิตหรือสิ่งไม่มีชีวิตที่มีความสามารถในการเข้าทำลายพืชและ/หรือ ทำให้แสดงอาการเป็นโรคได้ สิ่งที่มีชีวิตได้แก่ เชื้อรา แบคทีเรีย ไส้เดือนฝอย ไวรัส ไวรอยด์ มายโคพลาสมา รวมทั้งพืชชั้นสูงบางชนิด เช่นกาฝาก หรือพืชชั้นต่ำบางชนิดเช่น ไลเคน สิ่งที่ไม่มีชีวิตแต่สามารถทำให้พืชแสดงอาการผิดปกติ ได้แก่ ควันพิษ ฝนกรด น้ำเน่าและดินเสีย รวมทั้งสิ่งของเหลือใช้จากการเกษตร จากอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ เป็นต้น เชื้อสาเหตุของโรคที่เกิดจากสิ่งที่มีชีวิตที่ดีต้องมีคุณสมบัติดังนี้

(1.1) เป็นเชื้อที่มีความรุนแรงในการทำให้เกิดโรค

(1.2) มีความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมได้เป็นอย่างดี

(1.3) มีศักยภาพในการขยายพันธุ์ได้สูงและรวดเร็ว

(1.4) มีประสิทธิภาพในการแพร่ระบาดและการกระจายของเชื้อ

(1.5) มีประสิทธิภาพในการมีชีวิตอยู่รอดเมื่อสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลง

(2.) พืชอาศัย โดยทั่วไปพืชอาศัยหมายถึงพืชที่เชื้อสาเหตุของโรคเข้าทำลายได้ พืชอาศัยที่ดีหมายถึงพืชที่อยู่ในสภาพที่อ่อนแอหรือมียีน (Gene) อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเชื้อโรค ทำให้เชื้อโรคเข้าทำลายได้เป็นอย่างดี เมื่อพืชอาศัยถูกเชื้อโรคพืชเข้าทำลายแล้วพืชได้รับความเสียหาย เช่น เซลล์แห้งตายเกิดแผลสีน้ำตาล ทำให้เกิดใบจุด เนื้อเยื่อเน่าหรือแห้งตาย ทำให้สีหรือรูปร่างของเนื้อเยื่อเปลี่ยนแปลง ความเสียหายของพืชถ้ามีมากอาจทำให้ผลผลิตลดลงจนเก็บผลผลิตไม่ได้เลยหรือทำให้พืชตายได้

(3.) สภาพแวดล้อม ได้แก่สภาพลมฟ้าอากาศในบริเวณหรือรอบๆต้นพืชที่เป็นโรคปัจจัยเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมที่สำคัญ ได้แก่ ความชื้น อุณหภูมิ ปริมาณแสงแดด ความเร็วของลมเป็นต้น ปัจจัยเหล่านี้มีส่วนในการเกิดโรคเป็นอย่างมากทั้งหมด เรียกรวมกันเป็น Macro-Climate ส่วน

สภาพแวดล้อมที่เฉพาะเช่นในหรือบริเวณผิวใบพืชบริเวณรอบๆลำต้น ส่วนรากเรียกว่าเป็น Micro-Climate การเกิดโรคพืชแต่ละชนิดต้องมีความชื้นที่พอเหมาะ อุณหภูมิที่เหมาะสม ปริมาณแสงแดด หรือความเร็วลมที่พอดีมีส่วนช่วยในการแพร่กระจายหรือระบาดของโรคได้ ความชื้นหรือปริมาณน้ำในดินในอากาศที่มีความชื้นมากหรือน้อยเกินไปทำให้เชื้อโรคไม่พัฒนาและก่อให้เกิดโรคกับพืช ส่วนอุณหภูมิจัดเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญรองลงมา

(4.) เวลา เป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่ง กล่าวคือถ้ามีปัจจัยอื่นครบทั้ง 3 อย่าง แต่ไม่มีเวลาสำหรับเชื้อโรคเริ่มเข้าทำลายพืชแล้วพัฒนาตัวเองจนสามารถสร้างส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อรุ่นใหม่ชั่วอายุถัดไป จนเกิดเป็นลักษณะอาการที่ผิดปกติกับพืชหรือพืชเป็นโรคแล้วลักษณะอาการหรือความผิดปกติของพืชก็จะไม่เกิดขึ้น ระยะเวลาในการเกิดโรคของพืชแต่ละชนิดและโรคแต่ละโรคมักแตกต่างกัน

ปัจจัยทั้ง 4 อย่างนี้ถ้านำมารวมกันเขียนเป็นภาพหรือไดอะแกรม จะได้เป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าซึ่งทั่วไปเรียกกันว่า สามเหลี่ยมโรคพืช ซึ่งหมายว่าพืชจะเป็นโรคได้ต้องมีปัจจัย 4 อย่างนี้ครบถ้วนเพื่อให้เกิดเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าและจะขาดอย่างหนึ่งอย่างใดหรือด้านใดด้านหนึ่งมิได้ โดยมีปัจจัยเรื่องเวลาเป็นมิติที่ 3 ซึ่งแสดงว่าเมื่อปัจจัยทั้ง 3 อย่างพร้อมแต่ขาดเรื่องเวลาเพียงอย่างเดียว ปรากฏการณ์ของพืชที่เป็นโรคก็จะไม่เกิดขึ้นหรือเกิดขึ้นไม่ได้ ปัจจัยเรื่องนี้นักวิชาการโรคพืชบางคนมองข้ามความสำคัญไป ในทางปฏิบัติเช่นการปลูกเชื้อลงบนส่วนต่างๆของพืชแล้วยิ่งเห็นชัดเจนว่าถ้าขาดปัจจัยเรื่องเวลาแล้วอาการเบื้องต้นหรือสัญญาณของโรค ไม่สามารถเกิดขึ้นได้เลยไม่ว่าจะใช้จุลินทรีย์สาเหตุโรคมีปริมาณมากขนาดใด เนื่องจากเชื้อเหล่านั้นต้องใช้เวลาในการเริ่มเข้าทำลาย ในการเจริญงอกงามในเนื้อเยื่อของพืชในการขยายพันธุ์เชื้อโรคในชั่วที่ 1 หลังจากนั้นจึงเป็นการขยายพันธุ์ในชั่วที่ 2 และ 3 ต่อไป จนกว่าจะมีเชื้อมากพอที่จะทำให้เกิดสัญญาณหรืออาการกับพืชได้ ระยะเวลาที่ใช้ในช่วงนี้จะมากน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของเชื้อ ชนิดของโรคและพืชอาศัยซึ่งมีความต้านทานหรืออ่อนแอต่อเชื้อต่างๆไม่เท่ากัน

2.8.3 ปฏิกิริยาของปัจจัยที่ทำให้เกิดโรค

การเกิดโรคพืช ปัจจัยต่างๆทั้ง 3 อย่างคือ พืชอาศัย เชื้อโรคและสภาพแวดล้อมจำเป็นต้องมีปฏิกิริยาต่อกันและร่วมกันและ/หรือพร้อมกันพืชจึงจะสามารถแสดงสัญญาณหรือลักษณะอาการของการเป็นโรคให้เห็นในทำนองเดียวกันเมื่อปัจจัย 2 อย่าง ที่อยู่เคียงข้างกันทำปฏิกิริยาต่อกัน ผลที่เกิดขึ้นย่อมมีแตกต่างกันออกไปดังนี้

1. ปฏิกิริยาของเชื้อโรคกับพืชอาศัย ที่สำคัญได้แก่

(1.1) ปริมาณของเชื้อโรค ปริมาณของเชื้อโรคมีผบต่อการเกิดโรคเป็นอย่างมากจากผลการทดลองของนักโรคพืชพบว่า เชื้อราแม้เพียงสปอร์เดียวก็สามารถเข้าทำลายและทำให้เกิดโรคได้ แต่โอกาสหรือความน่าจะเป็น (Probability) มีน้อยกว่าเชื้อราปริมาณ 1,000,000 สปอร์อยู่มาก คือมีโอกาสเพียง 1 ใน 1,000,000 เท่านั้น สิ่งสำคัญที่ควรแก่การเข้าใจคือ ปัจจัยใดๆ ก็ตามที่มีผลต่อการเกิดโรคย่อมมีผลต่อเชื้อโรคด้วยเช่นกัน

(1.2) ความรุนแรงของเชื้อโรคหรือความอ่อนแอของพืชอาศัยในการเกิดโรคจำเป็นต้องมีเชื้อโรคที่มีความแข็งแรงหรือรุนแรงและมีพืชที่อ่อนแอ แม้มีอย่างใดอย่างหนึ่งเกิดขึ้นพืชก็มีโอกาสเป็นโรคได้เช่นกัน ตัวอย่างเช่นโรคใบไหม้ของข้าวโพดเกิดจากรา *Drechslera maydis* ซึ่งพบอยู่ทั่วไป

(1.3) ความหนาแน่นและการแพร่กระจายของพืชอาศัยที่อ่อนแอ ในการเกิดโรคถ้าพืชอาศัยมีมากโอกาสที่จะเกิดโรคหรือการระบาดของโรคก็มีมากขึ้นตามไปด้วย โดยทั่วไปในธรรมชาติ พืชที่ขึ้นย่อมมีความหลากหลายเรื่องพันธุ์ กล่าวคือปกติเรามักไม่พบพืชชนิดเดียวกัน (Species) เดียวกันขึ้นอยู่ด้วยกันหลายต้น แต่มักขึ้นอยู่โดยมีพืชอื่นที่เป็นคนละชนิดกันแทรกอยู่ด้วย ดังนั้นโอกาสที่ต้นหนึ่งเป็นโรคแล้วจะติดต่อลามไปยังอีกต้นหนึ่งจึงมีน้อย นอกจากพืชชนิดเดียวกันอยู่ใกล้ชิดกัน การปลูกพืชชนิดเดียวตลอด (Monoculture) จึงเหมาะแก่การระบาดของโรคเป็นอย่างมาก แต่มีข้อดีเรื่องเกี่ยวกับการปลูก การหว่านเมล็ด การควบคุมวัชพืช การให้ปุ๋ยและการเก็บเกี่ยว เนื่องจากสามารถทำพร้อมกัน ในเวลาเดียวกันและใช้เครื่องมือหรือเครื่องจักรชนิดเดียวกันและแรงงานได้ตลอดทั่วทั้งแปลง

2. ปฏิกิริยาของเชื้อโรคกับสภาพแวดล้อมที่สำคัญ ได้แก่

(2.1) ความชื้น ดังได้กล่าวมาแล้วว่าในบรรดาปัจจัยสภาพแวดล้อมที่สำคัญทั้งหมดปริมาณความชื้นในบรรยากาศและความชื้นในดินนับว่ามีความสำคัญมากที่สุดโดยเฉพาะโรคพืชที่เกิดจากสิ่งที่มีชีวิตเช่น รา แบคทีเรีย และไส้เดือนฝอย ความชื้น ได้แก่ น้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ ระยะเวลาที่ใบเปียกหรือได้รับความชื้นอิทธิพลของกระบวนการแพร่กระจายและการเข้าทำลาย (Infection) เนื่องจากเชื้อโรคทุกชนิดจำเป็นต้องใช้ความชื้นในการงอกของสปอร์ การปลดปล่อยของสปอร์ออกจากก้านสปอร์และเมื่อเริ่มเข้าทำลายพืชทั้งหมดจึงเป็นตัวชี้ให้เห็นว่า การเปียกของใบพืชเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง

(2.2) อุณหภูมิ อุณหภูมิก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญในการเกิดโรคในเขตร้อนชื้นคล้ายประเทศไทยอุณหภูมิไม่ค่อยมรการเปลี่ยนแปลงแต่กลับค่อนข้างสม่ำเสมอตลอดปี การเกิดโรคจึงเป็นผลมาจากอุณหภูมิต่อขบวนการทางเคมีและทางชีววิทยาในพืช จากผลการทดลองปรากฏว่าในที่ที่มีอุณหภูมิต่ำ พืชต้องมีผิวหน้าเปียกหรือมีความชื้นที่ผิวใบนานกว่าที่ที่มีอุณหภูมิสูงกว่า

3. ปฏิกิริยาระหว่างสิ่งแวดล้อมกับพืชอาศัย ที่สำคัญคือ

(3.1) สภาพแวดล้อมทั่วไป (Macro-climate) และสภาพแวดล้อมเฉพาะบริเวณรอบต้นพืชหรือบริเวณที่เกิดโรค (Micro-climate) ย่อมแตกต่างกันไปตามสภาพแวดล้อมลมฟ้าอากาศทั่วไป ในขณะเดียวกันสภาพแวดล้อมในแปลงพืช (Crop Micro-climate) ย่อมขึ้นอยู่กับความหนาแน่นในการปลูกพืช อายุของพืชและสภาพแวดล้อมทั่วไปเช่นอายุของพืช เมื่อพืชเจริญเติบโตมีใบมีขนาดโตขึ้นหรือจำนวนมากก็จะคลุมต้นได้ดีและเก็บความชื้นในดินหรือบริเวณรอบต้นพืชไว้ได้ดีกว่าเมื่อพืชอายุยังน้อยและมีจำนวนใบน้อยกว่า โดยทั่วไปพืชต่างชนิดกัน สภาพแวดล้อมบริเวณรอบต้นพืชก็ย่อมแตกต่างกันความหนาแน่นของพืชในแปลงก็ทำให้สภาพแวดล้อมบริเวณรอบต้นพืชต่างกันได้

(3.2) การปฏิบัติต่อพืช การปฏิบัติในไร่-นาต่อต้นพืชมีส่วนทำให้สภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงและเมื่อสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงย่อมทำให้พืชเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย กล่าวคืออาจทำให้พืชอ่อนแอต่อเชื้อโรค เช่น การให้น้ำมากเกินไปหรือทำให้พืชขาดน้ำนานทำให้พืชเกิดอาการเครียด (Stress) การให้ปุ๋ยไนโตรเจนมากกว่าที่ควรก็ทำให้พืชบางอย่างเกิดอาการเครียดแล้วอ่อนแอต่อโรคได้เช่นกัน

4. ปฏิกิริยาร่วมระหว่างพืชอาศัยกับเชื้อโรคและสภาพแวดล้อม

ปฏิกิริยาร่วมระหว่างพืชอาศัย เชื้อสาเหตุโรค และสภาพแวดล้อมเป็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นจริงในสภาพแปลงเป็นกระบวนการที่นับว่าซับซ้อนและยุ่งยากมากที่สุดอย่างหนึ่ง

2.8.4 การประเมินความเสียหาย

ขั้นตอนการประเมินความเสียหายที่เกิดจากโรคพืช นักวิชาการโรคพืชทั้งในอดีตและปัจจุบันทำการหาหรือประเมินความเสียหายของพืชเมื่อมีเชื้อสาเหตุโรคพืชเข้าทำลายกัหลายรูปแบบ แต่เป็นที่ยอมรับกันว่าการประเมินความเสียหายที่เกิดจากโรคพืชที่ดีต้องประกอบด้วยขั้นตอนในการดำเนินงานตามลำดับ 3 ขั้นตอนดังนี้

(1.) การหาชนิดและปริมาณของเชื้อโรค (Disease Imtensity) เป็นการหาว่าในแปลงของเกษตรกรนั้นๆมีโรคอะไรบ้าง และโรคใดมีความรุนแรงหรือก่อปัญหาให้มากที่สุดเพียงใด เกิดจากเชื้ออะไรมีชื่อสกุลและชนิดอย่างไรเป็นต้น

(2.) การหาความเสียหายของพืช (Crop loss) หรือการหาความรุนแรงของโรค (Disease Severity) เป็นขั้นตอนที่ 2 ซึ่งเป็นผลมาจากการนำค่าหรือข้อมูลที่ได้มาจากการหาปริมาณของโรคมาแปลเป็นค่าความเสียหายซึ่งอาจเป็นเปอร์เซ็นต์และในทางปฏิบัติความเสียหายของพืชอาจแปลเป็นความรุนแรงของโรคต่อพืชชนิดนั้นๆก็ได้เช่นกัน

(3.) การหาความเสียหายทางเศรษฐกิจ (Economic loss หรือ Crop Economy) เป็นขั้นตอนสุดท้าย เป็นขั้นตอนที่กระทำได้ยากมากเนื่องจากต้องใช้เวลาในการทำการทดลอง ต้องสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมและต้องขึ้นอยู่กับราคาของผลผลิตในตลาดตลอดเวลาซึ่งเปลี่ยนแปลงอยู่ทุกวันเวลา ประกอบกับการบังคับให้พืชเกิดโรคตามความรุนแรงที่ต้องการกระทำได้ไม่ง่ายเลยเพราะต้องควบคุมปัจจัยที่มีส่วนในการทำให้เกิดโรคให้ได้ ขั้นตอนนี้จึงมักไม่ค่อยมีตนกระทำกัน ส่วนใหญ่ทำการศึกษาเพียงขั้นตอนที่ 1 และ 2 เท่านั้น มีเพียงไม่กี่พืชในประวัติศาสตร์ทางโรคพืชที่มีการประเมินความเสียหายครบทั้ง3ขั้นตอน

(2.8.4.1) การหาชนิดและปริมาณของเชื้อโรค

เป็นขั้นตอนแรกในกระบวนการหาหรือประเมินความเสียหายของพืช การหาชนิดและชื่อของเชื้อโรคจัดเป็นขั้นตอนที่สำคัญมากตอนหนึ่ง การหาชนิดของโรคเป็นการวินิจฉัยหรือวิเคราะห์หาสาเหตุของโรค รายละเอียดทั้งหมดมาแล้ว ตามปกติเมื่อพบเชื้อสาเหตุของโรคในปริมาณที่สูงอาการของพืชที่เป็นโรคย่อมมีมากและความเสียหายย่อมรุนแรงขึ้นตามไปด้วย ในทางปฏิบัติอาจใช้ปริมาณของเชื้อโรคที่หาได้เป็นตัวบ่งชี้และช่วยในการตัดสินใจว่าควรดำเนินการอย่างไรต่อไป ควรมีการจัดการอย่างไร ควรมีการใช้สารเคมีเพื่อตัดไปแต่ต้นลมหรือไม่ อายุหรือระยะการเจริญเติบโตของพืชเป็นปัจจัยสำคัญมากอย่างหนึ่งในการวัดการเข้าทำลายของเชื้อโรคและวัดความเสียหายของพืช เนื่องจากเป็นที่แน่นอนว่าลักษณะอาการของโรคแตกต่างกันเมื่อพืชมีอายุต่างกัน กล่าวคือพืชตอบสนองต่อเชื้อโรคต่างกัน เมื่อมีอายุมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับในระยะที่เป็นต้นกล้า ในการประเมินความเสียหายจึงต้องมีการบันทึกอายุหรือระยะการเจริญเติบโตของพืช

ปร.
โรพวก
2549

ควบคู่กันไปด้วยทุกครั้ง เพื่อป้องกันการเปรียบเทียบลักษณะอาการหรือความเสียหายของพืชเมื่อพืชอายุต่างกัน

การหาปริมาณของเชื้อโรคเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องกระทำก่อนอย่างอื่นทั้งหมด ปริมาณของเชื้อขึ้นอยู่กับชนิดของพืชและความเสียหาย โดยทั่วไปอาจแบ่งโรคพืชออกเป็นกลุ่มใหญ่ได้ 2 กลุ่มดังนี้

(1.) โรคพืชที่ทำให้พืชตายหรือเสียหายจนไม่สามารถให้ผลผลิตได้ เช่นโรคเหี่ยวของต้นกล้าพืช (Damping-Off) โรคเหล่านี้ทำให้ต้นกล้าตายได้ในระยะเวลาอันสั้น แต่บางโรคไม่ทำให้ต้นกล้าตาย ยังคงมีชีวิตอยู่ได้แต่ไม่เจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ การหาปริมาณของโรคของพืชในกลุ่มนี้กระทำได้ง่ายเพียงนับต้นที่เป็นโรคเปรียบเทียบกับต้นที่ไม่เป็นโรคแล้วคำนวณกลับไปเป็นเปอร์เซ็นต์

(2.) โรคพืชอื่นๆ นอกจากกลุ่มที่กล่าวมาในข้อ (1.) โรคพืชกลุ่มนี้ทำให้พืชเสียหายเฉพาะบางส่วน พืชไม่ถึงกับตายพืชยังคงให้ผลผลิตอยู่ได้ถ้าอาการไม่รุนแรง เช่นอาการใบจุดใบด่าง แต่มีผลให้ผลผลิตลดลงไปบ้างเท่านั้น การหาปริมาณของโรค ในการหาปริมาณของโรคเพื่อให้ได้ข้อมูลหรือตัวเลขที่ถูกต้องและเชื่อถือได้ จำเป็นต้องอาศัยวิชาสถิติเข้าไปช่วยเกือบทุกขั้นตอน ที่สำคัญมากคือการสุ่มตัวอย่างซึ่งต้องกระทำอย่างละเอียดเป็นระบบเดียวกันและมีจำนวนตัวอย่างมากพอ การหาปริมาณของโรคโดยทั่วไปอาจทำได้โดย

1. วิธีหาโดยตรง ได้แก่

(1.1) การนับจำนวนต้นที่เป็นโรค เป็นวิธีการค่อนข้างหยาบและไม่ถูกต้องนัก เป็นวิธีการที่ไม่ค่อยใช้กันเมื่อต้องการความถูกต้องและความน่าเชื่อถือวิธีนี้อาจใช้ได้ดีเฉพาะกับโรคที่ทำให้เกิดความเสียหายกับต้นพืชทั้งต้นและเมื่อเป็นโรคแล้วทำให้ต้นพืชนั้นเสียหาย ตายหรือไม่สามารถให้ผลผลิตได้เลย เช่นโรคราน้ำค้างของข้าวโพด

(1.2) การนับจำนวนใบหรือหาพื้นที่ของใบที่เป็นโรคจากตัวอย่างที่สุ่ม เช่น กรณีใบจุดอาจหาพื้นที่ของใบที่เสียไปเนื่องจากอาการเป็นจุดสีน้ำตาล เปรียบเทียบกับพื้นที่ที่ยังเป็นสีเขียวอยู่หรือไม่ถูกเชื้อโรคทำลาย ปัจจุบันจึงมีผู้นิยมใช้เครื่องมือทางอีเล็คโทรนิคเข้าช่วยเพื่อความถูกต้อง ประหยัดเวลาและความสม่ำเสมอ ความไม่ลำเอียงแต่เครื่องมือสมัยใหม่เหล่านี้มักมีราคาค่อนข้างสูง

(1.3) โดยการแบ่งปริมาณของโรคออกเป็นระดับต่างๆโดยการใช้สายตากะประมาณเป็นวิธีการที่ไม่ค่อยถูกต้องและไม่น่าเชื่อถือ เนื่องจากความไม่สม่ำเสมอในการอ่านและเปรียบเทียบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อผู้อ่านต้องทำงานกลางแดดเป็นเวลานานๆหรือเมื่อสายตาเกิดอาการเมื่อยล้าหรืออากาศร้อนจัด

(1.4) โดยการแบ่งการเป็นโรคออกเป็นชั้นๆหรืออัตราต่างๆตามความรุนแรงของโรค แล้วทำเป็นรูปไดอะแกรมภาพวาดหรือ Key หรือ Scale สำเร็จรูปเพื่อใช้สำหรับเปรียบเทียบกับของจริงเมื่อลงไปทำงานในแปลง กรณีนี้ทำให้การอ่านการเป็นโรคจากตัวอย่างที่สุ่มเก็บมาถูกต้องเชื่อถือได้มากขึ้น เนื่องจากมีมาตรฐานเหมือนกัน วิธีนี้นิยมใช้กันมากจึงมีผู้ทำรูปภาพหรือไดอะแกรม หรือ Key หรือ Scale ของโรคพืชชนิดต่างๆไว้มากมาย หนังสือคู่มือซึ่งเป็นที่ยอมรับและนิยมใช้กันทั่วโลกคือ คู่มือของ Clive James (1971)

(2.) วิธีการหาทางอ้อม ได้แก่

(2.1) การนับจำนวนสปอร์หรือ Conidia เช่นการใช้เครื่องดักสปอร์ (Spore Trap) เป็นเครื่องช่วยสุ่มและเก็บตัวอย่างหรืออาจใช้วิธีอื่นที่หลักการหรือการทำงานคล้ายคลึงกันก็ได้

(2.2) การใช้ภาพถ่ายทางไกล (Remote Sensing) เป็นการใช้ภาพถ่ายจากดาวเทียมโดยตรง หรือการตรวจหาการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิรวมของ Micro-Climate ของต้นที่เป็นโรคซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของส่วนประกอบทางเคมีของเชื้อโรค

(2.3) การวิเคราะห์หาส่วนประกอบทางเคมีของเชื้อราสาเหตุของโรค เช่น การวิเคราะห์หาปริมาณสาร Chitin ซึ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญของเส้นใยของเชื้อรา

(2.8.4.2) การหาความเสียหายของพืช

การหาความเสียหายของพืชหรือการหาความรุนแรงของโรคเป็นอีกขั้นตอนหนึ่งของการประเมินความเสียหาย ของพืชเมื่อถูกเชื้อสาเหตุโรคพืชเข้าทำลายและเป็นขั้นตอนต่อจาก

การหาปริมาณของเชื้อโรคซึ่งได้กล่าวมาแล้ว โดยทางปฏิบัติเมื่อมีการหาปริมาณของเชื้อโรคแล้วก็นำมาแปลผลเป็นความรุนแรงของโรค และเมื่อนำมาคำนวณตามสูตรก็จะได้ค่าความเสียหายของพืชซึ่งอาจนำไปคำนวณเป็นค่าความเสียหายทางเศรษฐกิจได้ต่อไปอีกการหาความเสียหายของพืชมีขั้นตอนดังนี้

เมื่อพืชเป็นโรคซึ่งอาจจะเป็นโรคใดก็ตามพืชย่อมได้รับความเสียหายมากบ้างน้อยบ้างแล้วแต่พันธุ์พืช ความแข็งแรงของต้นพืช อายุพืช สภาพแวดล้อม และความรุนแรงของเชื้อสาเหตุโรค ความเสียหายอาจมีตั้งแต่ 0 เปอร์เซ็นต์ (ไม่มีความเสียหายเลย) เสียหายเล็กน้อยเพียงไม่กี่เปอร์เซ็นต์จนถึงเสียหาย 100 เปอร์เซ็นต์

มีผู้พยายามให้คำจำกัดความของคำว่า ความเสียหายของพืชเมื่อเกิด เป็นโรคไว้หลายอย่างตามความคิดเห็นของแต่ละคนซึ่งแตกต่างกันไป โดยทั่วไปความเสียหายที่เกิดจากโรคพืชมีดังนี้

(2.1) ความเสียหายทางตรง เป็นความเสียหายที่เกิดกับพืชโดยตรง เช่นทำให้พืชเกิดอาการใบจุด ใบด่างรากเน่า หรือส่วนหนึ่งส่วนใดของต้นพืชมีอาการผิดปกติ

(2.2) ความเสียหายทางอ้อม ได้แก่การที่เชื้อสาเหตุของโรคไปแย่งอาหารจากพืชอุดทางเดินของท่อนำอาหารน้ำทำให้ใบพืชเปลี่ยนสีไป ทำให้พื้นที่สังเคราะห์แสงบนใบพืชลดลงหรือทำลายส่วนที่เป็นที่สะสมอาหารหรือทำให้ส่วนที่เกี่ยวข้องกับการขยายพันธุ์เสียไป เป็นต้น

ในทางปฏิบัติมีผู้ให้คำจำกัดความของคำว่า ความเสียหายของพืชว่า

ความเสียหายของพืช = ผลต่างของผลผลิตที่ควรได้ (ภายใต้การดูแลอย่างดี) กับผลผลิตที่ได้ (ภายใต้การดูแลตามปกติ)

หรือ Crop Loss = Attainable Yield – Actual Yield

วิธีการหาความเสียหายของพืช การหาหรือการประเมินความเสียหายของพืชเป็นขั้นตอนเกือบสุดท้ายต่อจากการหาความรุนแรงของโรค กระทำได้โดยนำผลที่ได้จากการหาปริมาณของโรค มาคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์การถูกทำลายหรือดรรชนีการทำลาย สูตรที่ใช้คำนวณมีอยู่หลายสูตรตามบุคคลที่ติดต้นขึ้นมา ซึ่งแต่ละสูตรแตกต่างกันเล็กน้อย สูตรที่คำนวณง่ายและเป็นนิยมใช้กันมากคือ

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

โดยทั่วไประดับ (อัตรา) การเป็นโรคสูงสุดของแต่ละโรคมักไม่เหมือนกันไดอะแกรมที่ละเอียดมัก มีระดับการเป็นโรคสูงซึ่งข้อผิดพลาดทางสถิติมีน้อยแต่ต้องใช้เวลามากในทางปฏิบัติ ส่วนไดอะแกรมที่มีระดับการเป็นโรคต่ำหรือมีไม่มากระดับ เช่น 4 หรือ 5 ระดับ ข้อผิดพลาดทางสถิติก็มีไม่มากแต่สะดวกในทางปฏิบัติแม้มีตัวอย่างมากก็ตาม ส่วนใหญ่ Key หรือ Diagram การเป็นโรคของพืชที่นิยมใช้กันมากอยู่ทั่วไปในปัจจุบันมักเป็นกรณีหลัง นักวิชาการปฏิบัติงานในไร่หรือแปลงเกษตรกรนิยมใช้ Diagram ที่มีเพียง 4-5 ระดับ เพื่อสะดวก รวดเร็วและถูกต้องจนเชื่อถือได้ทั้งนี้การอ่านระดับการเป็นโรคในแปลงจริงเป็นเวลานานๆ มักมีปัจจัยจากแสงแดด ความร้อน ความเหนื่อยเมื่อยล้าของผู้ทำงานเป็นข้อกำหนดที่สำคัญโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีตัวอย่างที่ต้องตรวจหรืออ่านอัตราการเป็นโรคเป็นจำนวนมากมาก

(2.8.4.3) ลักษณะที่ดีของวิธีการประเมินความเสียหาย

ปัจจุบันมีผู้ประดิษฐ์คิดค้นวิธีการประเมินความเสียหายของพืช ที่เกิดจากโรคและศัตรูพืชชนิดอื่นๆ ไว้หลายๆวิธีด้วยกัน บางวิธีก็สามารถนำไปใช้ได้ดี บางวิธีก็มีข้อจำกัดมากทำให้ใช้ได้ไม่สะดวกหรือคล่องตัวพอ วิธีการประเมินความเสียหายที่ดีควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

(1.) วิธีการนั้นต้องมีเอกสารเช่นภาพถ่ายหรือรูปวาดแสดงลักษณะอาการของพืชที่ปกติไว้อย่างพร้อมมูล รวมทั้งมีภาพวาดของการเจริญเติบโตของพืชในระยะต่างๆ ไว้ให้เปรียบเทียบด้วย เนื่องจากพืชที่มีระยะการเจริญเติบโตต่างกันมักตอบสนองต่อโรคไม่เหมือนกัน

(2.) วิธีการนั้นต้องมีเอกสารเช่น ภาพถ่ายหรือรูปวาดแสดงลักษณะอาการของโรคชนิดต่างๆของพืชไว้อย่างสมบูรณ์ เช่นมีรูปวาดเป็น Key หรือ Diagram สำหรับการหาความเสียหายที่เป็นมาตรฐานและนำมาใช้ได้ทั่วไป

(3.) วิธีการนั้นควรเป็นผลสำเร็จมาจากการวางแผนการทดลองที่ดีในแปลงเป็นเวลาหลายปี ในการทดลองนั้นต้องมีวิธีการทางสถิติ มีขั้นตอนที่เป็นมาตรฐานรวมทั้งมีการใช้ Key หรือ Diagram ที่นำมาแสดงไว้ด้วย

(4.) วิธีการนั้นต้องมีวิธีการสุ่มตัวอย่าง (Sampling) ที่ดี มีความเสมอต้นเสมอปลาย (Consistency) มีการสำรวจและการเก็บข้อมูลที่ชัดเจน ทั้งนี้เพราะการจัดการโรคจะได้รับประโยชน์มากน้อยขึ้นอยู่กับการวางแผน วิธีการเก็บตัวอย่าง การสำรวจ การเก็บข้อมูลและการแปลข้อมูล (สืบศักดิ์, 2540)

2.8.5 ลักษณะอาการของโรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา

โดยทั่วไปลักษณะอาการ (Symptoms) ของโรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา จะเกิดเป็นแผลเฉพาะแห่ง (Local) หรือเกิดแผลแห้ง (Necrosis) โดยการทำให้เนื้อเยื่อส่วนนั้นของพืชตายไป นอกจากนี้สามารถทำให้พืชเกิดการแบ่งเซลล์อย่างผิดปกติ (Hyperplasia) ซึ่งทำให้เนื้อเยื่อส่วนนั้นของพืชเจริญผิดปกติ ขยายขนาดใหญ่ขึ้นและยังทำให้พื้นแคระแกรน (Stunt) ได้อีกด้วย

2.8.6 โรคที่เกิดในแปลงข้าวโพดพบว่าเกิดโรค ดังนี้

(1.) โรคใบจุด (Leaf spot)

เกิดจากเชื้อรา Curvularia เป็นโรคที่พบทั่วไป ในประเทศไทยพบว่ามีการระบาดอย่างมากโดยเฉพาะในฤดูฝน อาการของโรคใบจุดนั้น ต้นกล้าจะเกิดอาการแห้งตาย (Seedling Blight) บนใบกาบใบ เปลือกหุ้มฝัก เกิดอาการจุดกลมสีน้ำตาลอ่อน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 1-2 มิลลิเมตร มีขอบแผลสีน้ำตาลเข้มหรือสีน้ำตาลปนแดง ใบข้าวโพดจะมีลักษณะอาการเช่นนี้จนกระทั่งใบแห้งตาย โรคนี้จะอยู่ข้ามฤดูบนเศษซากพืชที่เป็นโรคซึ่งตกค้างอยู่ในไร่และบนเมล็ดข้าวโพด (Seed borne) หรือบนพืชอาศัยอื่นๆ เช่น ข้าว ข้าวฟ่าง อ้อยและพวกหญ้าต่างๆ เชื้อเข้าทำลายข้าวโพดโดย Conidia จะงอกเป็น germ tubes แทงเข้าทางปากใบ (Indirect Penetration) หรือเซลล์ผิวโดยตรง (Direct Penetration) เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมจะสังเกตเห็นโรคได้ภายใน 3-5 วัน และถ้าเกิดโรคมากๆจะทำให้ข้าวโพดแห้งตาย การแพร่ระบาดนั้น Conidia จะปลิวไปตามลม และติดไปกับเมล็ด

(2.) โรคใบไหม้ (Leaf blight)

เกิดจากเชื้อรา *Helminthosporium* โรคนี้พบระบาดรุนแรงมากในเขตร้อนและเขตอบอุ่น สำหรับชื่อโรคอาจแตกต่างกันในสหรัฐอเมริกา เรียกโรคที่ระบาดในมลรัฐต่างๆทางภาคใต้ของประเทศว่า **Southern leaf blight** ซึ่งเกิดจากเชื้อ *Helminthosporium maydis* และโรคที่พบทางภาคเหนือของประเทศว่า **Northern leaf blight** เกิดจากเชื้อ *H. turcicum* ทั้งสองโรคนี้พบระบาดในประเทศไทยอย่างกว้างขวางตามท้องถิ่นที่มีการปลูกข้าวโพดอาการของโรคใบไหม้นี้ จะแตกต่างกันแล้วแต่ละ Species ของเชื้อราที่ขึ้นทำลายข้าวโพดมี 3 Species คือ *H. maydis* , *H. turcicum* and *H. carbonum* อาการที่แสดงบนใบให้เห็นในระยะเริ่มแรกเหมือนกัน คือเป็นจุดสีเขียวช้ำ ต่อมาเนื้อใบเริ่มแห้งตายเป็นสีน้ำตาล เมื่อเกิดหลายแผลติดต่อกันทำให้ใบแห้งตาย (Leaf blight) เป็น

พื้นที่กว้าง สำหรับรูปร่างลักษณะและขนาดของแผลขึ้นอยู่กับ Species ของเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคนี้ ดังนี้

(2.1) โรค Northern Leaf Blight (*Helminthosporium turcicum*)

ลักษณะแผลรูปรียาว สีเขียวเทาหรือสีน้ำตาล มีขนาดแผลกว้าง 2 เซนติเมตร ยาว 10-15 เซนติเมตร ถ้ามีความชื้นพอเพียงเชื้อราจะสร้าง Conidia บนกลางแผลเห็นเป็นสีดำ ถ้าเกิดหลายๆแผลรวมกันทำให้ใบแห้งทั้งใบ

(2.2) โรค Southern Leaf Blight (*Helminthosporium maydis*)

ลักษณะแผลเล็ก แผลมีสีน้ำตาลขอบแผลมีสีน้ำตาลปนแดง อาจเป็นรูปสี่เหลี่ยม ขอบไม่สม่ำเสมอ โดยมากขอบแผลจะถูกจำกัดด้วยเส้น Vein ของใบ ถ้าเป็นมากๆอาจทำให้ต้นตายได้

(2.3) โรค Helminthosporium Leaf Spot (*Helminthosporium carbonum*)

ลักษณะแผลสีน้ำตาลปนม่วง รูปร่างรูปไข่เกือบกลม แผลมีขนาด 1.2x2.5 เซนติเมตร ขนาดของแผลอยู่กึ่งกลางระหว่าง Northern Leaf Blight และ Southern Leaf Blight นอกจากบนใบแล้วเชื้อยังอาจทำให้เกิดโรคกับกาบใบ ราก และกาบหุ้มฝัก เชื้อราที่ทำให้เกิดโรคใบไหม้กับพืช เมื่อพืชตายไปเชื้อสามารถที่จะอยู่ในซากพืชที่เป็นโรคนั้นได้ นอกจากนั้นยังอยู่บนเมล็ดข้าวโพดหรือพืชชนิดอื่น เมื่อถึงฤดูปลูกในฤดูต่อไปก็จะทำลายพืชได้อีกโดย Conidia จะงอกเป็น Germ tube ที่หัวท้ายและเข้าทำลายข้าวโพดทางปากใบและเซลล์ผิวของพืชโดยตรง (Direct Penetration)เชื้อราสามารถเข้าทำลายได้ภายใน 5 ชั่วโมง และจะแสดงอาการของโรคให้เห็นภายใน 3 วันหลังระยะฟักตัว ถ้าเป็นมากๆใบข้าวโพดจะแห้งตาย เมื่อมีความชื้นสูงก็จะสร้าง Conidia สำหรับแพร่กระจายต่อไป การแพร่กระจาย Conidia จะระบาดโดยลมพัดพาไป และติดไปกับเมล็ดข้าวโพด เชื้อราจะเจริญได้ในอุณหภูมิแตกต่างกันจาก 10-40 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่เหมาะสมระหว่าง 24-30 องศาเซลเซียสและโรคเหล่านี้จะเกิดขึ้นมากถ้ามีอากาศร้อนและชุ่มชื้น โดยเฉพาะที่ความชื้นสัมพัทธ์ 90- 100 % จะเกิดโรคนี้มากที่สุด

(2.4) วงจรของโรค

เชื้อราที่ทำให้เกิดโรคกับพืช เมื่อพืชตายไปเชื้อราก็สามารถที่อยู่ในเศษซากพืชที่เป็นโรคนั้นได้ นอกจากนั้นอาตอยู่บนเมล็ดข้าวโพดหรือพืชชนิดอื่น เมื่อถึงฤดูปลูกในฤดูต่อไปก็จะเข้าทำลายพืชได้อีกโดย Conidia จะงอกเป็น Germ tube ที่เซลล์หัวท้ายและเข้าทำลายข้าวโพดทางปากใบ และเซลล์ผิวของพืชโดยตรง(Direct Pemetration) เชื้อราสามารถเข้าทำลายได้ภายใน 5 ชั่วโมง

และจะแสดงอาการของโรคให้เห็นภายใน 3 วันหลัง ระยะฟักตัวถ้าเป็นโรคมากๆ ใบข้าวโพดจะแห้งตาย เมื่อมีความชื้นสูงพอก็จะสร้าง Conidia สำหรับแพร่กระจายต่อไป (สิริรัตน์, 2539)

(2.5) การแพร่กระจาย

Condia ระบาดไปโดยลมพัดพาไปและติดกับเมล็ดข้าวโพด

(2.6) สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

เชื้อราพวกนี้เจริญได้ในอุณหภูมิแตกต่างกันจาก 10-40 องศาเซลเซียส อุณหภูมิทที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 24-30 องศาเซลเซียส และโรคเหล่านี้จะเกิดขึ้นมากกว่า ถ้ามีอากาศร้อนและชุ่มชื้น โดยเฉพาะที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส และมีความชื้นสัมพัทธ์ 90-100% จะเกิดโรคนี้มากที่สุด

(2.7) การอยู่ข้ามฤดู

อยู่ในรูปของ Myceliun และ Chlamydospore ในเศษซากพืชที่เป็นโรคและติดอยู่บนเมล็ดข้าวโพด

(2.8) การป้องกันกำจัด

(1.) ทำ Seed Treatment โดยใช้สารเคมีคลุกเมล็ดเพื่อป้องกันโรค โดยเฉพาะเช่น สารเคมี Mancozeb, Captan เป็นต้น

(2.) กำจัดเศษเหลือของพืช รวมทั้งพืชอาศัยอื่นๆ

(3.) ปลูกพืชหมุนเวียน 2-3 ปีต่อครั้ง เพื่อลดปริมาณและความรุนแรงของโรค

(4.) ใช้สารเคมีพวก Maneb, Zineb และ Nabam ฉีดพ่นข้าวโพดเสมอๆภายหลังข้าวโพดมีอายุ 30 วัน

(5.) ปลูกข้าวโพดพันธุ์ต้านทาน ซึ่งพบว่ามีข้าวโพดบางพันธุ์ต้านทานต่อเชื้อเหล่านี้

(3.) โรคราสนิม (Rust Fungi)

เชื้อราที่ก่อให้เกิดโรคสนิมกับพืชอยู่ใน Order Uredinales เป็นกลุ่มราที่ทำให้เกิดความเสียหายกับพืชอย่างรุนแรงชนิดหนึ่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับธัญพืชจำพวก ข้าวสาลี ข้าวโอ๊ต และข้าวบาร์เลย์ ราสนิมส่วนใหญ่จะเข้าทำลายใบและลำต้นของพืช ซึ่งทำให้เกิดโรคบริเวณเฉพาะที่ ราสนิมเป็นปรสิตที่จำเพาะเจาะจงในการเข้าทำลายพืชบางชนิดหรือพืชบางสายพันธุ์โดยทั่วไปราสนิมเป็น Obligate Parasite แต่ปัจจุบันนี้ราสนิมบางชนิดสามารถเจริญบนอาหารสังเคราะห์ภายในห้องปฏิบัติการได้ในกรณีสร้างสปอร์ได้ครบทุกชนิดจะพบว่ามีสปอร์อยู่ 5 ชนิด เกิดขึ้นตามลำดับนี้ Spermatia Aeciospores Uredospoews Tellospores และ Basidiospores สปอร์แต่ละชนิดยกเว้น Basidiiospore เกิดอยู่เป็นกลุ่มใน Sorus (Fruitimg Structure) ที่มีชื่อเรียกคล้ายกับชื่อของสปอร์ที่ผลิตขึ้น คือ Spermogonium Aecium Uredium และ Telium สำหรับ Basidiospore นั้นเกิดขึ้นบน Basidium (Promycelium) ซึ่งงอกออกมาจาก Teliospire อีกทีหนึ่ง ส่วน Spermatia นั้นไม่ถือว่าเป็น Spore ที่แท้จริง เพราะมันไม่งอกแต่จะทำหน้าที่เป็นเซลล์สืบพันธุ์ (Sex cell) ราสนิมส่วนใหญ่สร้าง Fruiting Bodies แตกต่างกัน 5 ชนิด แต่ละชนิดสร้างสปอร์ที่แตกต่างกัน บางระยะการเจริญของเชื้อจะเข้าทำลายพืชอาศัยเพียงชนิดเดียว แต่บางระยะการเจริญของเชื้อจะต้องเข้าทำลายพืชอาศัยและ Alternate Host ราสนิมทุกชนิดสร้าง Teliospore และ Basidiospore

ราสนิมที่ผลิตเพียง Teliospores และ Basidiospores เท่านั้น มีชื่อเรียกว่า Microcyclic rusts หรือ Short-cycled rusts ส่วนราสนิมที่ผลิตสปอร์ครบทั้ง 5 ชนิด คือ Teliospores Basidiospores Spermatia Aeciospores และ Uredospore หรือ Urediospore จะเรียกว่า Maceocyclic Rusts หรือ Long-cycled Rusts

สปอร์ชนิด Basidiospores Aeciospores และ Uredospores จะเข้าทำลายพืชอาศัย Teliospores เป็นสปอร์แบบอาศัยเพศมีความสามารถในการอยู่รอดข้ามฤดูเพราะมีผนังหนา และงอกเป็น Basidium ต่อไป Basidium จะเกิดการแบ่งตัวแบบ Meiosis เพื่อสร้าง Basidiospores ที่เป็น Haploid จากนั้น Basidiospores จะงอกเส้นใยชนิด Haploid และสร้าง Spermsgonia ที่มี Spermatia และ Receptive Hyphae Spermatia จะทำหน้าที่คล้าย Gamete เพศผู้ที่ไม่สามารถเข้าทำลายพืชได้แต่จะเข้าผสมพันธุ์กับ Receptive Hyphae ที่เข้ากันได้(Compatible) หลังจากผสมพันธุ์กันแล้วจะสร้างเส้นใยและสปอร์ที่เป็น Dikaryotic เส้นใยนี้จะสร้าง Fruiting Structure ที่เรียกว่า Aecia และ ผลิต Aeciospore จากนั้นเส้นใยจะสร้าง Uredia ที่ผลิต Urediospore ข้างใน เมื่อพืชใกล้เก็บเกี่ยว Urediospore จะเปลี่ยนเป็น Teliospore เป็นการครบวงจรของเชื้อโรค

Macrocyclic Rusts ที่มีวงจรชีวิตครบรอบโดยเจริญบนพืชอาศัยชนิดเดียว จะเรียกว่า Autoecious แต่บางชนิดที่เข้าทำลายธัญพืชนั้น จะมีวงจรชีวิตครบรอบก็ต่อเมื่อเข้าทำลายทั้งพืชอาศัยและ Alternate Host เรียกราสนิมนี้ว่า Heteroecious

Classification

Class	Basidiomycetes
Order	Uredinales
Family	Pucciniaceae
Genus	*Puccinia*

(3.3.1) เชื้อสาเหตุโรค

เชื้อรา *Puccinia graminis tritici*

การเจริญเติบโตของเชื้อรา เริ่มต้นด้วยการงอกของ Teliospore ซึ่งเป็นสปอร์ที่มี 2 เซลล์ แต่ละเซลล์มีนิวเคลียสอยู่ 1 คู่ (N+N) nuclei นี้จะรวมกันเป็น 2N นิวเคลียสเมื่อ Teliospore เริ่มงอก เมื่องอกจะให้กำเนิด Basidium ซึ่งมี 4 เซลล์ ในขณะเดียวกันนิวเคลียส (2N) ของ Teliospore แบ่งตัวแบบ Meiosis ได้ 4 นิวเคลียส (N) แต่ละนิวเคลียสที่เกิดจากการแบ่งตัวนี้จะเข้าไปอยู่ในแต่ละเซลล์ของ Basidium ซึ่งจะให้กำเนิด Basidiospires ในเวลาต่อมา

Basidiospores ที่แพร่กระจายไปตามลมสู่ต้น Barerry จะงอกแล้วเข้าทำลายใบเส้นใบซึ่งเจริญออกมาจาก Basidiospores นี้แต่ละเซลล์มี 1 นิวเคลียส (Uninucleate Mycellun) เส้นใยเจริญอยู่ระหว่างเซลล์แล้วสร้าง Spermogonia ขึ้นที่ด้านบนของใบ มีลักษณะ Flask-shaped ภายในเป็นที่เกิดของ Spermatia และ Receptive Hyphae เนื่องจากเชื้อรานี้เป็น Heterothallic Receptive Hypha จะทำหน้าที่ผสมกับ Spermatium ที่มาจาก Spermogonia อันอื่น โปรโตพาสซึมของ Spermatium จะไหลเข้าสู่ Receptive Hypha แล้วเจริญเป็นเส้นใยชนิด Binucleate Mycelium ซึ่งต่อมาจะสร้าง Aecia มีลักษณะ Cup-shaped และเกิดอยู่ทางด้านใต้ใบ ภายในมี Aeciospores (N+N) เกิดติดต่อกันเป็นลูกโซ่

Aeciospores แพร่กระจายไปโดยลม เข้าทำลายเฉพาะข้าวสาลีเท่านั้น หลังจากเข้าทำลายข้าวสาลีไม่นาน Uredospores (N+N) ซึ่งมีเซลล์เดียวจะถูกสร้างขึ้นใน Uredia ใต้เซลล์ผิวเมื่อแก่ก็จะดันผิวของพืชให้แตกออก Uredospores เป็นตัวการสำคัญสำหรับ Secondary Infection ของสาลีในระหว่างฤดูเพาะปลูก ในระยะที่เมล็ดข้าวสาลีเริ่มแก่ เชื้อราจะสร้างสปอร์อีกชนิดหนึ่งคือ

Teliospores (N+N) ขึ้นแทน Uredospore Teliospore จะมี 2 เซลล์ อาจสร้างใน Uredium หรือ Telium โดยตรงก็ได้

Puccinia graminis ต่าง Species กันมีความสามารถเข้าทำลายพืชไม่เหมือนกันตัวอย่างเช่นเชื้อที่เข้าทำลายข้าวสาลีจะไม่ทำให้พืชตระกูลหญ้าชนิดอื่นเป็นโรค ดังนั้นจึงการแบ่งเชื้อออกเป็น Biological Strains หรือ Biological Subspecies โดยใช้ความแตกต่างในความสามารถเข้าทำลายพืชเป็นหลัก โดยเติมชื่อที่สามต่อท้ายชื่อ Binomial เดิม เช่น

Puccinia graminis tritici เข้าทำลายข้าวสาลี

P. graminis hordei เข้าทำลายข้าวบาเล่ย์

P. graminis avenae เข้าทำลายข้าวโอ๊ต

เชื้อแต่ละ Subspecies นี้ยังมีความสามารถเข้าทำลายพืชชนิดเดียวกัน แต่ต่างพันธุ์กัน (Varieties) ได้มากน้อยไม่เหมือนกัน จึงได้ถูกแบ่งออกเป็น Physiologic Races ต่างๆโดยบาง Race จะทำให้เกิดความรุนแรงของโรคต่างกันบนข้าวสาลีต่างพันธุ์ สำหรับเชื้อที่เป็นสาเหตุทำให้ข้าวสาลีเป็นโรคนี้ มีมากกว่า 300 Races จึงเป็นการยากอย่างยิ่งในการผสมพันธุ์ข้าวสาลีให้สามารถต้านทานโรคทุกๆ Races ได้ นอกจากนี้เชื้อยังมักมี Race ใหม่ๆเกิดขึ้นอยู่เรื่อยๆ เนื่องจากการผ่าเหล่า (Mutation) และการผสมขยายพันธุ์แบบที่ใช้เพศของเชื้อ (Hybridization) อย่างไรก็ตาม Races ต่างๆ ที่เกิดขึ้นมีเพียงไม่กี่ Races ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ

(3.3.2) วงจรของโรค

(1.) การเข้าทำลาย Aeciospores และ Uredospores งอกและ Penetrate เข้าทำสู่พืชทางปากใบ ส่วน Basidiospores จะ Pecetrate เข้าสู่พืชโดยตรงทาง Cuticle ของใบ Barberry

(2.) การแพร่กระจาย Basidiospore, Aeciospore และ Uredospore แพร่กระจายโดยลม Teliospore จะติดอยู่ตามฟางข้าวสาลี ส่วน Spermatia แพร่กระจายจาก Spermogonia หนึ่งสู่อีกอันหนึ่งได้โดยแมลง

(3.) การอยู่ข้ามฤดู อยู่ในรูปของ Teliospores บนเศษซากพืช สามารถมีชีวิตอยู่ข้ามฤดูหนาวในภาคเหนือของสหรัฐอเมริกาและแคนาดา ส่วนในภาคใต้ของสหรัฐอเมริกาและเม็กซิโกเชื้อเจริญอยู่ได้ในระหว่างฤดูหนาวและจะผลิตแต่ Uredospores

(3.3.3) สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

Uredospore สามารถงอกที่อุณหภูมิระหว่าง 5-25 องศาเซลเซียส แต่จะงอกได้ดีที่อุณหภูมิ 18-20 องศาเซลเซียส นอกจากนี้ยังต้องการ Film Of Water บนผิวใบของพืชในการงอกและเข้าทำลาย

2.9 การป้องกันกำจัดโรคพืช

การป้องกันกำจัดโรคพืชนั้นเรามุ่งเน้นที่การป้องกัน (Prevention) ไม่ให้เกิดโรคขึ้นกับพืช หรือการกระทำใดๆ ก็ตามเพื่อลดความรุนแรงของโรคมากกว่าการรักษาโรคและกระทำกับพืชเป็นจำนวนมาก (Plant Popution) มากกว่าคำนึงถึงพืชเพียงต้นใดต้นหนึ่ง (Individual) ทั้งนี้ก่อนที่จะทำการป้องกันกำจัดจะต้องการวินิจฉัยโรคและประเมินความเสียหายที่เกิดจากโรคนั้น เพราะในกรณีที่โรคทำให้เกิดความเสียหายน้อย ผลได้อาจจะไม่คุ้มกับค่าใช่จ่ายและเวลาที่ต้องเสียไป นอกจากนี้ต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อม ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น และแสงสว่างเป็นต้น เพราะสิ่งเหบ่านี้เป็นปัจจัยสำคัญต่อการเป็นโรคพืช การวางแผนการป้องกันกำจัดที่ดีจะต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับลักษณะของเชื้อโรค ลักษณะและการเจริญของพืชที่ปลูก วิธีการปลูกพืช สภาพแวดล้อมที่ปลูกพืช ตลอดจนความรู้เกี่ยวกับวิธีการป้องกันกำจัดซึ่งสามารถจะใช้ได้ในสภาพนั้นๆ ถึงแม้ว่าการป้องกันกำจัดโรคในบางกรณีจะทำได้โดยวิธีหนึ่งเพียงวิธีเดียว แต่ส่วนใหญ่แล้วการป้องกันกำจัดโรคจะได้ผลสมความมุ่งหมายต่อเมื่อเราใช้วิธีหลายๆวิธีรวมกัน เพื่อความสะดวกในการศึกษษและหาวิธีที่ถูกต้องในการป้องกันกำจัดโรคพืช ออกเป็นหลักใหญ่ๆ (Principles) 6 ประการคือ

(2.9.1) Avoldance of Plant Pathogens หมายถึงการหลีกเลี่ยงจากเชื้อโรคอาจทำได้โดยการปลูกพืชในที่ๆไม่มีโรคระบาดหรือปลูกในเวลาที่ไม่เหมาะสมต่อการเข้าทำลายของโรค ได้แก่

(1.) การเลือกสถานที่ทางภูมิศาสตร์ ปัจจัยสำคัญในการเลือกสถานที่ปลูกพืชขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและความชื้น ในที่ที่ความชุ่มชื้นสูง พืชจำนวนมากจะอ่อนแอต่อโรคที่เกิดกับใบบางอย่าง พืชเหล่านี้จะปลอดจากโรคเมื่อปลูกในที่ที่มีความชุ่มชื้นต่ำโดยธรรมชาติ แต่มีการชลประทานพอเพียง

(2.) การเลือกที่ปลูกภายในพื้นที่ปลูก การเลือกที่ปลุกอาจช่วยให้สามารถหลีกเลี่ยงจากการเกิดโรคได้โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคที่เกิดกับระบบราก วิธีปฏิบัติโดยทั่วไปคือ หลีกเลี่ยงการปลุกพืชอ่อนแอในพื้นที่ที่เคยมีโรคเหล่านี้ปรากฏมาก่อน หรือหลีกเลี่ยงการปลุกพืชอ่อนแอในบริเวณที่มีเศษเหลือของพืชที่เป็นโรค

(3.) การเลือกเวลาปลูก การเลือกเวลาปลูกที่เหมาะสมจะหลีกเลี่ยงจากการเป็นโรคได้อาศัยความรู้เกี่ยวกับอุณหภูมิและความชื้น

(2.9.2) Exclusino of Plant Pathogens หมายถึงการป้องกัน (Prevention) ไม่ให้เชื้อโรคเข้ามาสู่บริเวณที่ไม่เคยมีโรคนั้นมาก่อน

(1.) การทำลายเชื้อที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์และท่อนพันธุ์ก่อนที่จะนำไปปลูก ทำได้โดยใช้สารเคมี ความร้อน และวิธีการอื่นๆ ซึ่งนอกจากเป็นการป้องกันการเสียหายของท่อนพันธุ์แล้วยังเป็นการป้องกันไม่ให้เชื้อโรคเข้ามาสู่บริเวณที่ไม่เคยมีโรคด้วย

(2.) การตรวจพืชที่ปลูกและให้ใบรับรอง เพื่อความสะดวกในการที่จะขนส่งพืชหรือส่วนของพืชจากแหล่งหนึ่งโดยไปยังอีกแหล่งโดยไม่ให้มีโรคสำคัญๆติดไปด้วย

(2.9.3) Eradication (หรือEllmination of Plant Panthogens) หมายถึงการทำลายหรือลดจำนวนเชื้อโรคบนพืชในบริเวณที่ปลูกพืช

(1.) การตัดแต่งส่วนของพืชที่เป็นโรคหรือทำลายต้นพืชที่เป็นโรค เป็นการทำลายเชื้อโรคก่อนที่จะเกิดโรคระบาดลุกลามและช่วยลดจำนวนเชื้อโรคด้วย การทำลายที่เป็นโรคที่ได้ผลดีที่สุดคือ การเผา ไม่ควรปล่อยทิ้งไว้ในบริเวณปลูกพืช นอกจากนี้การทำลายวัชพืชและพืชอาศัยของเชื้อโรคก็มีผลดีในการป้องกันกำจัด

(2.) การปลูกพืชหมุนเวียน การปลูกพืชที่เป็นพืชอาศัย สลับกับพืชที่ไม่ใช่พืชอาศัยของเชื้อ ทำให้ลดจำนวนเชื้อโรคที่จะสามารถเข้าทำลายพืชลงได้

(3.) การปรับปรุงดิน เป็นการทำลายเชื้อโรคที่อาศัยในดินและเศษเหลือของพืชอาจกระทำได้โดยใช้ความร้อน สารเคมี และอื่นๆ

(4.) การใช้สิ่งมีชีวิตทำลายโรคพืช ในทางปฏิบัติทำได้ยาก แต่ได้มีการทดลองกันมากโดยเฉพาะกับเชื้อโรคที่อาศัยอยู่ในดิน

(2.9.4) Protection of Susceptible Plants หมายถึงการป้องกันไม่ให้เกิดการเข้าทำลายของเชื้อโดยพยายามสร้างสิ่งกีดขวางขึ้นระหว่างพืชกับเชื้อ

(1.) การพ่นสารเคมีปกคลุมพืช อาจใช้วิธีพ่นสารเคมีชนิดน้ำหรือสารเคมีชนิดผง เป็นการป้องกันไม่ให้พืชเป็นโรค เป็นวิธีที่ได้รับความนิยมมาก

(2.) การกำจัดแมลงพาหะนำโรค คือการพ่นสารเคมีฆ่าแมลงให้ปกคลุมต้นพืชและทำลายแมลงที่มากัดกินต้นพืชซึ่งอาจจะเป็นตัวนำโรคมาสู่ต้นพืช

(3.) การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม สามารถทำได้กับพืชที่ปลูกในที่จำกัด

(2.9.5) Developmont of Resistance in Plants หมายถึง การปรับปรุงพืชหรือเลือกใช้พันธุ์ที่มีความต้าน ทานต่อการเข้าทำลายเชื้อโรค รวมทั้งการใช้วิธีการใดๆ ก็ตามที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา หรือสัณฐานวิทยาขึ้นในต้นพืชและเป็นผลให้เกิดความต้านทานโรคคือการคัดเลือกพืชและการผสมพันธุ์พืชเพื่อให้ได้พันธุ์ใหม่ๆ ที่นอกจากมีคุณภาพดีแล้วยังมีความต้านทานต่อโรคที่เกิดขึ้น

(2.9.6) Therapy of Diseased Plants หมายถึงการรักษาพืชที่เป็นโรคให้หายจากการเป็นโรคหรือลดการเป็นโรคลง จะเห็นได้ว่า หลักการ 5 ประการแรกมุ่งในทางป้องกัน และประการที่ 6 เป็นการรักษา

(1.) การใช้สารเคมี นับว่าเป็นวิธีที่รู้จักแพร่หลายมากที่สุดแต่ไม่ได้เป็นวิธีที่ดีที่สุด เพราะการป้องกันวิธีนี้มีข้อจำกัดหลายประการ แต่อย่างไรก็ตามการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดเป็นวิธีที่ได้รับความนิยมมาก ทั้งนี้เพราะหากใช้อย่างถูกวิธีแล้วจะเห็นผลได้อย่างชัดเจนในเวลาอันรวดเร็วกว่าการป้องกันกำจัดด้วยวิธีอื่นๆ

(2.) การใช้ความร้อน การใช้ความร้อนจะได้ผลก็ต่อเมื่อพืชปลูกมีความต้านทานความร้อนได้สูงกว่าเชื้อโรค

2.10 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Erick J. Larson (1997)ได้ทำการศึกษา การจัดการแปลงข้าวโพดที่ถูกเชื้อราสนิมเหล็กเข้าทำลาย ได้กล่าวว่า ราสนิมเหล็ก (*Puccinia Sorghi Schw.*) สามารถพบในสภาพอากาศที่มีการปลูกข้าวโพดทั่วโลกเป็นส่วนใหญ่ การพัฒนาการของโรคพืชนี้ขึ้นอยู่กับระยะเวลาและโอกาสในการเกิดเชื้อก่อโรค ขึ้นอยู่กับสภาพอากาศที่เหมาะสมต่อการก่อโรคและความชื้น กล่าวคือ ในลักษณะอุณหภูมิที่กล่าวมานี้ ระยะ Uredospore ของเชื้อราจะค่อนข้างอ่อนแอต่อไปจนถึงสภาพอากาศที่ผ่านฤดูหนาวไปแล้ว

ดังนั้น จะพบ Uredospores ของราสนิมในระยะเริ่มต้นที่มีการระบาด โดยพบที่มีการพบในทวีปอเมริกาจากบริเวณ เขตร้อนชื้นและบริเวณใกล้เขตร้อน การงอกของสปอร์ ของราสนิมเหล็กอาจจะเกิดได้อย่างกว้างขวางขึ้นอยู่กับระดับความสัมพันธ์ของช่วงอุณหภูมิที่หนาวเย็น (ประมาณ 54°F-

มหาวิทยาลัยนเรศวร

82°F) และต้องการความชื้นใกล้ 100%หลายชั่วโมงโดยทั่วไปที่ทำให้เกิดการงอกของ Spore ซึ่งสภาวะเงื่อนไขของความถี่ในการเกิดโรคจะอยู่ระหว่างช่วงก่อนฤดูการเพาะปลูกใน Midsouth ดังนั้นการตรวจเช็คจำนวน Uredospore ของราสนิมของข้าวโพด จึงใช้หลักการเกี่ยวกับอากาศนี้เป็นเกณฑ์ในการทำนายเพื่อที่จะตัดสินใจในการควบคุมการเกิดเชื้อรา
ราสนิมยากที่จะยอมรับว่าเป็นสาเหตุที่ทำให้ผลผลิตลดลงในข้าวโพดหัวแข็งที่เจริญในขอบเขตของอุณหภูมิ ผลผลิตที่ลดลงจะเป็นเหมือนมากในพื้นที่ร้อนชื้นและข้าวโพดที่ปลูกสลับกันแม้ว่าจะเป็นฤดูของการเจริญเติบโตก็ตามในฮาวาย ราสนิมโดยทั่วไปจะลดผลผลิตของเมล็ดพันธุ์ในการผสมข้าม แบบ 10 Double ในอัตรา 35% เปรียบเทียบกับคู่ผสมที่ต้านทาน การเจริญเติบโตของเมล็ดข้าวโพดจะมีความไวมากต่อเวลา ข้าวโพดจะอ่อนไหวอย่างที่สุดต่อสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันรวมทั้งการขาดน้ำ การขาดแสงและทำให้ใบข้าวโพดร่วง ก่อนไหมข้าวโพดถึงระยะใกล้ 2สัปดาห์หลังจากเกิดไหมข้าวโพดและจะลดผลผลิตของเมล็ดพันธุ์โดยการจำกัดของแสง ระหว่างการผสมเกสร การเจริญเติบโตของเมล็ดพันธุ์เป็นจุดที่ต้องพึ่งพาการผลิตสังเคราะห์แสงถึงแม้ว่าจะมีการสะสมคาร์โบไฮเดรตอย่างมากมายก็ตาม ความสามารถในความจุในฝักข้าวโพดมีขีดจำกัด เปรียบเทียบได้กับก้านใบ, ก้านดอก ระหว่างการเปลี่ยนแปลงจากระยะการเจริญเติบโตไปจนถึงระยะการสืบพันธุ์ ถึงแม้ว่าราสนิมโดยทั่วๆไปมีการระบาดเป็นครั้งคราว ปริมาณและระยะเวลาของราสนิมโดยทั่วๆไปที่จะเจริญเติบโตอยู่บน Mississippi ระหว่างปี 1997 ในฤดูการปลูกนั้นยืนยันการประเมินการควบคุม แต่วัตถุประสงค์ขั้นแรกในการศึกษาในเรื่อง การประยุกต์ใช้การพัฒนาของราสนิมในแปลงข้าวโพดเพื่อนำมาควบคุมและการปรับปรุงผลผลิตของเมล็ดพันธุ์

Carson M. L. (1998) ได้ศึกษาการบุกรุกและการมีชีวิตตลอดปีกับการแยกเชื้อของ *Cochliobolus heterostrophus* จาก North Carolina พบว่า การคัดเลือกเกิดขึ้นระยะระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่บนซากพืชซากสัตว์ หรือการอยู่ข้ามฤดูหนาวของวงจรชีวิตของเชื้อ *C. heterostrophas* เป็นเชื้อสาเหตุของโรคใบไหม้แผลของข้าวโพด ซึ่งอาจจะมีปัจจัยที่สามารถต่อการรุกรานได้น้อยของการแยกจำนวนเชื้อที่ก่อโรค ความสัมพันธ์ของการบุกรุกและความสามารถในการมีชีวิตอยู่ของเชื้อ 22 ชนิดที่แยกมาจาก North Carolina มีเกณฑ์ในการจัดลำดับมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในการบุกรุกและเปอร์เซ็นในการมีชีวิตอยู่ (ข้ามฤดูหนาวได้หลายครั้ง) จากการสังเกต มีความอ่อนแอแต่บ่อยครั้งที่มีความสำคัญไปในทางลบซึ่งเกี่ยวพันในการแยกเชื้อที่อยู่บริเวณผิวหน้าดิน และการบุกรุกและความสามารถของเชื้อที่แยกออกมาจากเชื้อ *C. heterostrophas* สายพันธุ์ O ในการสร้างสปอร์บนใบข้าวโพดที่เริ่มแก่จะมีลักษณะไปในทางบวก กับการเกี่ยวพันกับการบุกรุก

ซึ่งตรงกันข้ามกับการอยู่ข้ามฤดู ไม่ปรากฏความพอเพียงของตนเอง ในทางตรงกันข้าม การคัดเลือกของการบุกรุกจะมีมากขึ้นในระยะระหว่างที่เป็น เชื้อที่ก่อโรค

รศ.ดร. สืบศักดิ์ สนธิรัตน (2540) โรค Southern Corn Leaf Blight ของข้าวโพด โรคนี้เกิดจากเชื้อรา *Helminthosporium maydis* เป็นโรคที่เป็นปัญหาสำคัญมากในเขตตอนกลางของประเทศสหรัฐอเมริกาซึ่งปลูกข้าวโพดเป็นพืชหลัก (แถบ Corn Belt ของประเทศ) ในช่วง ค.ศ. 1970 ทำให้พืชในบริเวณดังกล่าวเสียหายถึง 58 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตลดลงเป็นอย่างมากคิดเป็นมูลค่าความเสียหายมากกว่า 1,000 ล้านเหรียญสหรัฐทั้งนี้เนื่องจากข้าวโพดที่ปลูกกันอยู่นั้นเป็นพันธุ์ที่ผสมขึ้นใหม่มี Texas Male Sterile Cytoplasm ซึ่งการที่พันธุ์ข้าวโพดมีโครงสร้างลักษณะนี้ทำให้พืชอ่อนแอต่อเชื้อรา *Helminthosporium maydis* race T เป็นอย่างมาก ความเสียหายจึงเกิดขึ้นสูงเพราะนักผสมพันธุ์พืชทำการผสมพันธุ์พืชโดยไม่ทราบว่าในพันธุ์ใหม่ที่ได้มานั้นมีความอ่อนแอต่อโรคนี้มาก่อนสำหรับประเทศไทยมีปัญหาโรคนี้อยู่บ้าง

บทที่ 3

ระเบียบวิธีการวิจัย

3.1 วิธีการรวบรวมข้อมูล

(1.) ศึกษาจากข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) คือ โดยการรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการสำรวจพื้นที่ การสัมภาษณ์เกษตรกร ซึ่งเป็นงานวิจัยภาคสนาม และการปฏิบัติในห้องทดลอง

(2.) ศึกษาจากข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) คือ การศึกษาค้นคว้ารวบรวมข้อมูลจากหนังสือเอกสาร สิ่งพิมพ์ทั้งภาครัฐและเอกชน เช่น กรมอุตุวิทยา สถาบันวิจัยพืชไร่

3.2 วิธีการศึกษา

3.2.1 คัดเลือกแปลงทดลอง

เลือกแปลงปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ลูกผสม ตำบลหนองกุลา อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก กำหนดเขตพื้นที่ การศึกษาแปลงผลิตและพื้นที่รอบๆทดลอง โดยครอบคลุมพื้นที่ที่มีการระบาดและแพร่กระจายของโรค

3.2.2 การศึกษาแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน

(1.) ศึกษาสภาพแวดล้อมและโรคข้าวโพดที่ปรากฏในแปลงการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ลูกผสม

(2.) ศึกษาชนิดของโรคและจัดจำแนกโรคในห้องปฏิบัติการ

3.2.3 ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาสภาพแวดล้อมและโรคข้าวโพดที่ปรากฏในแปลงการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ลูกผสม

(1.1) สำรวจสภาพแวดล้อมที่ก่อให้เกิดโรคโดยการศึกษาจาก

- ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่ก่อให้เกิดโรคพืช
- สำรวจพืชอาศัยของเชื้อสาเหตุ (Host)
- การระบาดและชนิดของแมลงที่เป็นพาหะของโรค

(1.2) สำรวจวัชพืชภายในและเขตบริเวณรอบๆแปลง 500 เมตร

(1.3) ดูชนิดพร้อมจำแนกแมลงที่เป็นพาหะ (Vector) โดยสุ่มสำรวจแมลงจากต้นข้าวโพดในแปลง 5 จุด จุดละ 10 ต้น ดูลักษณะการเข้าทำความเสียหาย

(1.4) สำรวจดูโรคที่ปรากฏภายในแปลงและเก็บตัวอย่างของโรคพืชเพื่อนำมาจัดจำแนกโดย

(1.5) สำรวจสิ่งแวดล้อมที่เป็นสาเหตุในการเกิดโรคพืช จากข้อมูลทางอุตุนิยมทางการเกษตร

<u>ตารางภาพแสดง</u> ขั้นตอนแสดงการปฏิบัติงานในการศึกษาสภาพแปลงทดลองผลิตเมล็ดเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

การเลือกแปลงทดลอง (Field)

↓

กำหนดเขตรอบแปลงทดลอง

↓

สำรวจปัจจัยสภาพแวดล้อมของแปลงทดลองที่ทำการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

-ปัจจัยสิ่งแวดล้อม

-วัชพืชที่เป็นพาหะนำโรคพืช (Host)

-สำรวจการระบาดของแมลง

↓

สำรวจโรคข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ปรากฏภายในแปลงทดลอง

↓

บันทึกผลการสำรวจ

3.2.4 ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาชนิดของโรคและจัดจำแนกโรคในห้องปฏิบัติการ

(2.1) นำตัวอย่างใบข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เป็นโรคจากแปลงทดลอง

(2.2) นำตัวอย่างใบข้าวโพดที่เป็นโรคมาส่องภายใต้กล้องสเตอริโอ

(2.3) ตัดตามขวางใบตัวอย่างข้าวโพดที่เป็นโรคและนำไปส่องดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์ เพื่อจักจำแนกโดยดูลักษณะทางสัณฐานวิทยาคือ

- ลักษณะรูปร่างสปอร์
- สีของสปอร์
- ขนาดของสปอร์
- มี/ไม่มี Septae และนับจำนวน Septae

(2.4) ถ่ายรูปและบันทึกผล

3.3 อุปกรณ์และการวิธีการ

3.3.1 อุปกรณ์

1. ใบมีด
2. เข็มเขี่ย
3. หลอดหยด
4. ตะเกียงแอลกอฮอล์
5. Slide
6. Cover Slide
7. น้ำกลั่น
8. กระดาษทิชชู
9. Micrometer
10. กล้องจุลทรรศน์
11. กล้องสเตอริโอ
12. ตัวอย่างใบข้าวโพดที่เป็นโรค
13. ฟิล์มถ่ายรูป

3.3.2 วิธีการทดลอง

การตรวจสอบและจำแนกชนิดโรคของข้าวโพด

(1.) นำใบตัวอย่างข้าวโพดที่เป็นโรคมาส่องดูด้วยกล้องสเตอร์ริโอ

มหาวิทยาลัยนเรศวร

(2.) นำตัวอย่างใบข้าวโพดที่เป็นโรคมาตัดโดยใช้ใบมีดที่คม ตัดใบตามขวางโดยให้ชิ้นส่วนบริเวณที่ตัดมีคาบต่อระหว่างเนื้อเยื่อส่วนที่ดีกับเนื้อเยื่อส่วนที่เป็นโรคให้มีขนาดเล็กๆ แล้วนำไปใส่ไว้ในน้ำกลั่น

(3.) ใช้เข็มเขี่ยนำชิ้นส่วนข้าวโพดที่ตัดตามขวางไปวางบนแผ่น Slide หยดด้วยน้ำกลั่นแล้วปิดด้วย Cover Slide

(4.) นำไปส่องดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์

การจัดจำแนกโรคพืชในการวิจัยครั้งนี้ จะอาศัยลักษณะทางสันฐานวิทยาได้แก่

(4.1) ลักษณะรูปร่างสปอร์

(4.2) ลักษณะสีของสปอร์

(4.3) ขนาดสปอร์

(4.4) การมี/ไม่มีผนังกัน (Septate)

วิธีการศึกษาโดยนำตัวอย่างใบข้าวโพดที่เป็นโรคมาทการตัดตามขวางแล้วนำไปส่องดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ดูลักษณะของ Conidia เพื่อดูลักษณะรูปร่าง สีของสปอร์ การมี/ไม่มีผนังกั้น ถ้ามีผนังกั้น (Septate) ให้นับจำนวนที่มีจำนวนผนังกั้น (Septate) ที่น้อยที่สุดและจำนวนผนังกั้น (Septate) ที่มากที่สุด วัดขนาดของ Conidia โดยใช้ Micrometer วัดจำนวน 100 ซ้ำ แล้วหาค่าเฉลี่ยและบันทึกภาพ เพื่อนำมาจัดจำแนก

(5.) บันทึกผลการทดลอง

3.3.3 การหาปริมาณโรคข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ปรากฏในแปลง

(1.) วิธีการในการหาปริมาณโดยการวัดปริมาณจะทำโดยการกำหนดพื้นที่ใบเป็น 5ส่วน เพื่อนำมาคิดเป็นร้อยละของปริมาณของโรค

(2.) สุ่มนำใบตัวอย่างข้าวโพดที่เป็นโรคจากแปลง โดยทำการสุ่ม จำนวน 5 พื้นที่ในแปลง พื้นที่ละ 5 ใบ แล้วนำมาเปรียบเทียบลักษณะอาการของโรคว่ามีปริมาณเท่าใด

(3.) บันทึกผลการทดลอง

<u>ตารางภาพแสดง</u> ขั้นตอนแสดงการปฏิบัติงานในการศึกษาการจัดจำแนกโรคที่เกิดภายในแปลงทดลองผลิตเมล็ดเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในห้องปฏิบัติการ

นำตัวอย่างใบข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เป็นโรคจากแปลงทดลอง

↓

ตัดตัวอย่างใบข้าวโพดตามขวาง

↓

นำมาส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ดูลักษณะทางสัณฐานวิทยา

- **ลักษณะรูปร่างสปอร์**
- **สีของสปอร์**
- **ขนาดสปอร์**
- **การมี/ไม่มี Septate และนับจำนวน Septate**

↓

ถ่ายภาพและบันทึกผล

มหาวิทยาลัยนเรศวร

บทที่ 4

ผลวิจัย

จากการศึกษา เรื่อง “ปัจจัยสภาพแวดล้อมและโรคที่ปรากฏของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จากแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสม ครั้งนี้ ได้ทำบันทึกผลการวิจัยได้ ดังนี้

4.1 สภาพแวดล้อมของพื้นที่ผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ลูกผสม

4.2 ชนิดของโรคที่ปรากฏและการจำแนกโรคที่ปรากฏบนต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ลูกผสม

4.3 ทดสอบสมมติฐาน

4.1 สภาพแวดล้อมของพื้นที่การผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ลูกผสม

การศึกษาโดยการสำรวจพื้นที่และ สัมภาษณ์เกษตรกรในพื้นที่ทำการศึกษา พร้อมทั้งขอข้อมูลจากหน่วยงานของทางราชการ ทำให้ทราบถึงสภาพแวดล้อมต่างๆ เช่น อุณหภูมิของอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์อากาศ ปริมาณน้ำฝน ชนิดของวัชพืช ชนิดของแมลง การจัดการเพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่จะชี้ให้ทราบและเข้าใจถึงความสัมพันธ์ในการเกิดโรคของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ลูกผสม อีกทั้งยังเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการผลิตให้มีประสิทธิภาพ

4.1.1 อุณหภูมิอากาศ

อุณหภูมิอากาศเฉลี่ย 28 องศาเซลเซียส (ปี 2543)

อุณหภูมิอากาศประจำเดือนธันวาคม 2543

อุณหภูมิสูงสุด 34 องศาเซลเซียส

อุณหภูมิต่ำสุด 15.6 องศาเซลเซียส

อุณหภูมิเฉลี่ย 26.24 องศาเซลเซียส

ลักษณะอุณหภูมิของพื้นที่ทำการศึกษามีอุณหภูมิเฉลี่ย 28 องศาเซลเซียส เดือนที่มีอุณหภูมิต่ำสุดในรอบปี 2543 คือเดือนมกราคม ประมาณ 25.78 ส่วนเดือนที่มีอุณหภูมิสูงที่สุด คือ เดือนเมษายน ประมาณ 30.41 องศาเซลเซียส ส่วนในเดือนธันวาคมที่ทำการเก็บข้อมูลนั้นมีอุณหภูมิสูงสุดที่ 34 องศาเซลเซียส และต่ำสุดที่ 15.6 องศาเซลเซียส อุณหภูมิโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 26.24 องศาเซลเซียส ลักษณะอุณหภูมิเช่นนี้จะทำให้อากาศเย็นเหมาะกับการเจริญของเชื้อสาเหตุโรค

4.1.2 ปริมาณน้ำฝน

ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,329.2 มิลลิเมตร (ปี 2543)

เดือนที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุดคือ เดือนมิถุนายน ปริมาณ 268.8 มิลลิเมตร

4.1.3 ความชื้นสัมพัทธ์อากาศ

ความชื้นสัมพัทธ์อากาศเฉลี่ยร้อยละ 73.66 (ปี 2543)

ความชื้นสัมพัทธ์อากาศในเดือนธันวาคม

ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดร้อยละ 91

ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุดร้อยละ 38

ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยร้อยละ 69.43

ความชื้นสัมพัทธ์อากาศเฉลี่ยตลอดทั้งปี 2543 มีประมาณร้อยละ 73.66 เดือนที่มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุดคือ เดือนมีนาคม ประมาณ ร้อยละ 61.01 ส่วนเดือนที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดคือ เดือนกันยายน ประมาณ ร้อยละ 80.86 ส่วนในเดือนธันวาคมที่ทำการเก็บข้อมูลนั้นจะมีความชื้นสัมพัทธ์อากาศสูงสุด ประมาณ ร้อยละ 91 ในวันที่ 5และ 6 มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุดที่ ร้อยละ 38 ในวันที่ 24 โดยเฉลี่ยจะมีความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 69.43 ทำให้อากาศมีความชื้นสูงโดยเฉพาะในวันที่มีความชื้นสูงและมีอุณหภูมิต่ำจะทำให้เชื้อสาเหตุโรคเจริญและแพร่กระจายได้ดี

4.1.4 ชนิดและลักษณะของวัชพืชที่พบได้แก่

(1.) หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium*)

(2.) หญ้าตีนกา (*Eleusine indica*)

(3.) หญ้าตีนนก (*Digitaeia adscdndens*)

(4.) น้ำนมราชสีห์ (*Euphorbia hirta*)

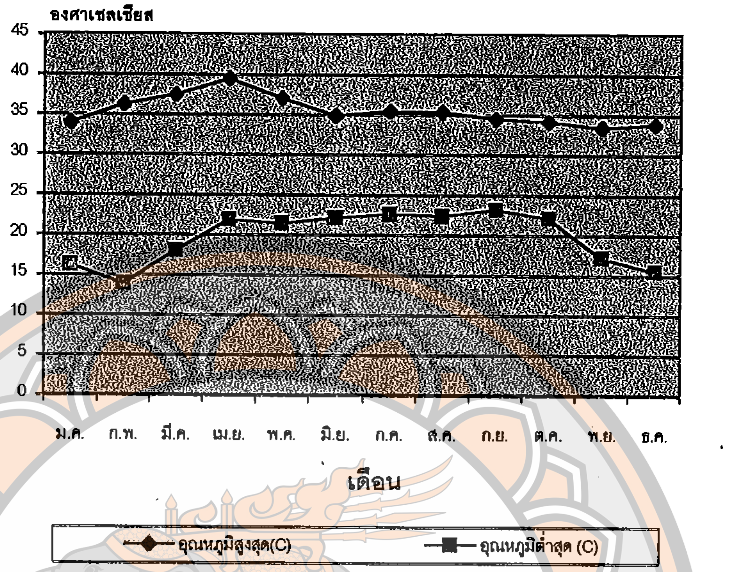
ปริมาณของวัชพืชที่มีอยู่ในแปลงและบริเวณรอบๆแปลง ในการสำรวจแปลงทดลองในครั้งแรก (เมื่อต้นข้าวโพดมีอายุ 84 วัน) ปริมาณของวัชพืชมีประมาณ ร้อยละ 30 คือยังมีปริมาณและการระบาดของวัชพืชไม่มาก ส่วนใหญ่ในแปลงข้าวโพดจะพบหญ้าปากควายและน้ำนมราชสีห์จำนวนมาก ส่วนในการสำรวจในครั้งที่ 2 และ 3 (เมื่อต้นข้าวโพดมีอายุ 91 และ 97 วัน) ปริมาณเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมากประมาณร้อยละ 50 และ 71 เมื่อทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวโพดในวันที่ข้าวโพดมีอายุ 110 วัน ปรากฏว่าในแปลงข้าวโพดมีปริมาณและการระบาดของวัชพืชคิดเป็นร้อยละ 100

ตารางที่ 1 ลักษณะลมฟ้าอากาศและสาระประกอบกรมอุตุนิยมวิทยารายเดือน

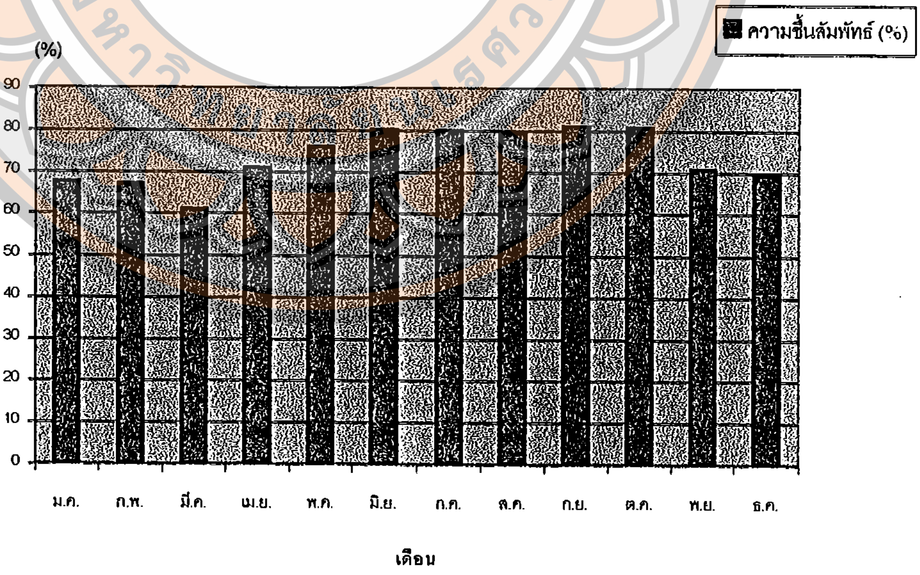
สถานีตรวจอากาศ พิษณุโลก ประจำปี พ.ศ. 2543

เดือน	อุณหภูมิสูงสุด (°C)	อุณหภูมิต่ำสุด (°C)	ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิอากาศ (°C)	ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด (%)	ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด (%)	ค่าเฉลี่ยความชื้นสัมพัทธ์ (%)	ปริมาณน้ำฝนรวมทั้งเดือน (มม.)
มกราคม	34.1	16.3	25.78	91	29	67.52	-
กุมภาพันธ์	36.4	14.0	26.27	91	28	67.08	14.1
มีนาคม	37.6	18.2	28.74	91	25	61.01	5.3
เมษายน	39.6	22.0	30.14	94	26	70.86	61.9
พฤษภาคม	37.2	21.6	29.44	96	43	76.01	178.2
มิถุนายน	35.0	22.3	29.00	97	52	80.16	268.8
กรกฎาคม	35.6	22.7	28.73	96	52	79.93	150.1
สิงหาคม	35.5	22.5	28.68	96	51	79.42	164.8
กันยายน	34.6	23.3	28.02	96	47	80.86	242.0
ตุลาคม	34.3	22.3	28.30	96	53	80.83	244.0
พฤศจิกายน	33.6	17.3	26.44	95	38	70.78	-
ธันวาคม	34.0	15.6	26.24	91	38	69.43	-

ภาพที่ 1 แสดงอุณหภูมิสูงสุดและอุณหภูมิต่ำสุด จ.พิษณุโลก ปี 25



ภาพที่ 2 แสดงเปอร์เซนต์ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ จ.พิษณุโลก ปี2543



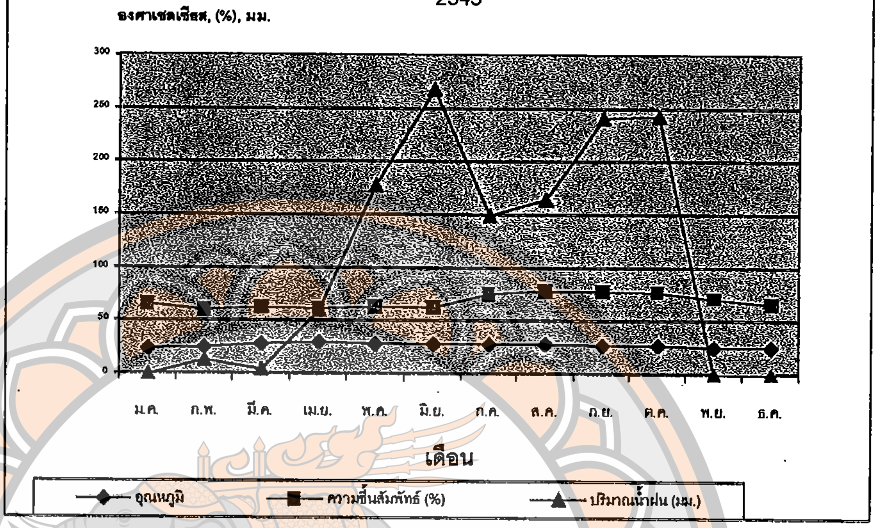
ตารางที่ 2 แสดงอุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุดและเปอร์เซ็นต์ความชื้น ประจำเดือนธันวาคม พ.ศ.2543

วันที่	อุณหภูมิสูงสุด	อุณหภูมิต่ำสุด	ความชื้น (%)
1	34.0	22.8	90
2	33.8	23.5	87
3	31.3	23.0	87
4	31.6	22.1	76
5	31.1	21.2	91
6	30.8	21.1	91
7	31.5	20.2	87
8	31.3	21.3	82
9	32.9	22.7	79
10	33.0	24.2	84
11	33.0	25.2	81
12	32.3	22.3	89
13	32.3	21.9	88
14	31.6	22.1	88
15	31.3	20.5	86
16	32.1	21.0	86
17	32.0	19.9	87
18	32.5	20.5	87
19	32.3	20.2	87
20	33.2	20.6	84
21	32.5	21.2	81
22	31.6	22.0	87
23	31.7	20.8	85
24	29.7	18.4	77
25	28.4	16.6	85
26	28.6	15.6	84
27	29.5	17.0	83
28	30.1	16.9	90
29	31.0	18.4	83
30	32.2	20.6	86
31	31.8	21.0	86

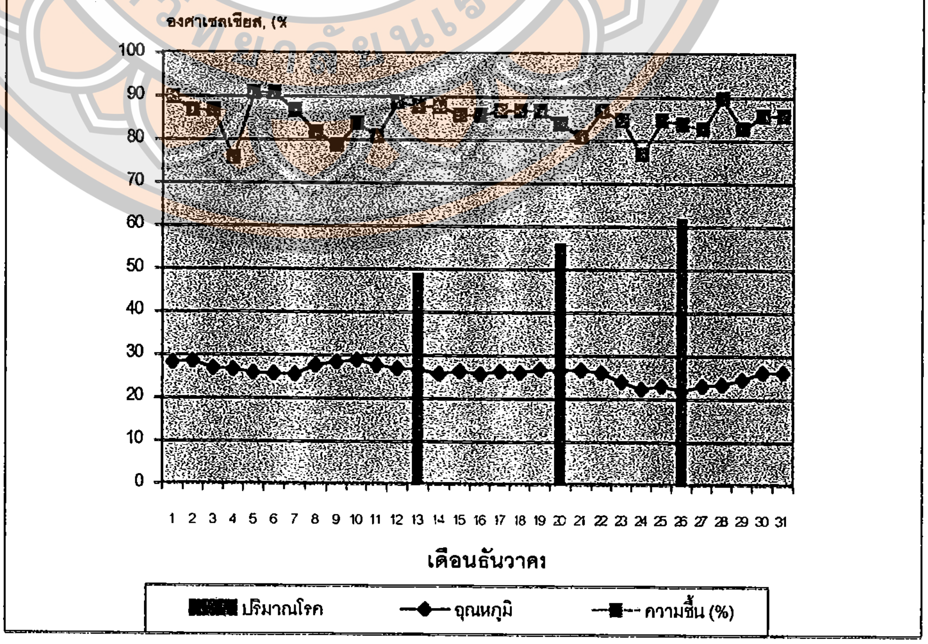
ตารางที่ 3 แสดงอุณหภูมิ เปอร์เซ็นต์ความชื้นและปริมาณโรค เดือนธันวาคม ปี2543

วันที่	อุณหภูมิ	ความชื้น (%)	ปริมาณโรค
1	34.0	90	+
2	33.8	87	+
3	31.3	87	+
4	31.6	76	+
5	31.1	91	+
6	30.8	91	+
7	31.5	87	+
8	31.3	82	+
9	32.9	79	+
10	33.0	84	+
11	33.0	81	+
12	32.3	89	+
13	32.3	88	49
14	31.6	88	+
15	31.3	86	+
16	32.1	86	+
17	32.0	87	+
18	32.5	87	+
19	32.3	87	+
20	33.2	84	56
21	32.5	81	+
22	31.6	87	+
23	31.7	85	+
24	29.7	77	+
25	28.4	85	+
26	28.6	84	62
27	29.5	83	+
28	30.1	90	+
29	31.0	83	+
30	32.2	86	+
31	31.8	86	+

ภาพที่ 3 แสดงอุณหภูมิ เปอร์เซ็นต์ความชื้นและปริมาณน้ำฝน จ.พิษณุโลก ปี 2543



ภาพที่ 4 แสดงอุณหภูมิ เปอร์เซ็นต์ความชื้นและปริมาณ



4.1.5 ชนิดของแมลงที่พบได้แก่

หนอนเจาะฝักข้าวโพด (*Heliothis armigera* Hubner)

การเข้าทำลายของหนอนเจาะฝัก จากการสุ่มตรวจสอบคิดเป็น ร้อยละ 34

ลักษณะการเข้าทำลาย ก่อให้เกิดความเสียหายให้แก่เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยหนอนเจาะฝักข้าวโพดจะทำลายเมล็ด เส้นไหมและเปลือกข้าวโพดบริเวณที่อยู่ใกล้ยอดฝักข้าวโพด และในบางครั้งหนอนจะตรงกลางฝักหรือโคนฝักข้าวโพด บริเวณปลายฝักและซอกระหว่างใบจะมีมูลหนอนมีลักษณะเป็นฝอยอยู่ ข้าวโพด 1 ฝักจะมีหนอนเจาะฝักอยู่ 1 ตัว

4.1.6 การจัดการปลูกข้าวโพด

(1.) การเตรียมดิน

การเตรียมดินโดยการไถพรวนและตากแดดทิ้งไว้เพื่อช่วยทำลายวัชพืชและโรคบางชนิดซึ่งจะทำให้ดินแตกร่วนมีอากาศถ่ายเทได้สะดวก มีสภาพที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด

(2.) วิธีการปลูกและระยะปลูก

การปลูกจะใช้ระยะปลูก 25x75 เซนติเมตร แล้วหยอดเป็นหลุม ๆ ละ 3-5 เมล็ด โดยอาจใช้เครื่องหยอดหรือหยอดด้วยมือ แล้วทำการกลบดิน ต่อจากนั้นจะนับจำนวนของต้นข้าวโพดที่งอก คิดเป็นร้อยละ 100

(3.) การใส่ปุ๋ยและการดูแล

การใส่ปุ๋ยจะใส่ครั้งแรกพร้อมกับการเตรียมดินหรือใส่พร้อมปลูก ส่วนการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 จะใส่เมื่อข้าวโพดมีอายุ 4-6 สัปดาห์ และมีการฉีดสารเคมีในการป้องกันและกำจัดโรคและศัตรูพืช

4.2 โรคที่ปรากฏของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และการจัดจำแนกชนิดของโรค

แปลงที่ผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ลูกผสม พบว่ามีโรคที่ปรากฏทำความเสียหายให้แก่ข้าวโพดและทำการจัดจำแนกโดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยา ได้แก่ ลักษณะสปอร์ โรคที่ปรากฏมี 2 ชนิด ดังนี้

4.2.1 โรคราสนิมเหล็ก (Rust)

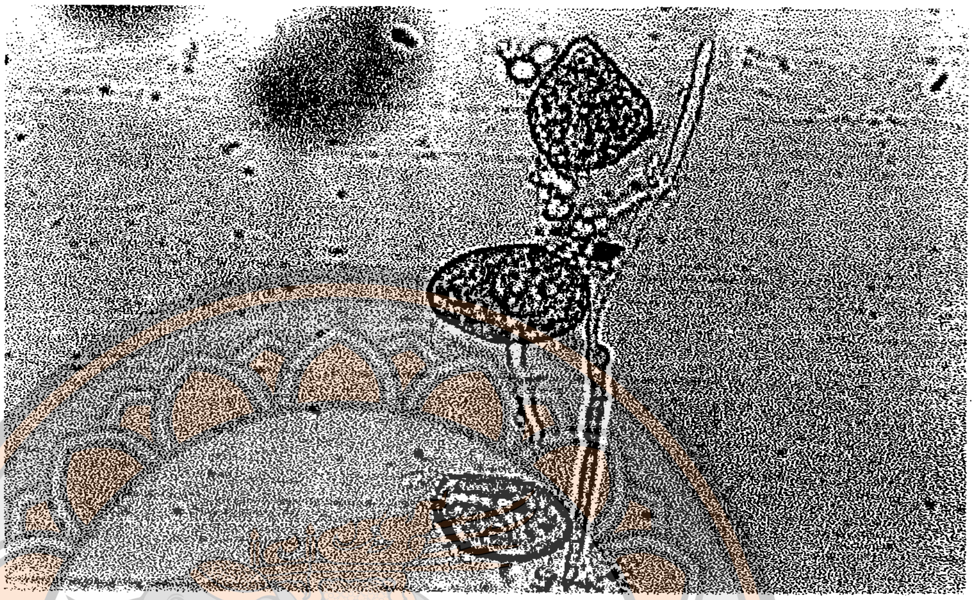
เกิดจากเชื้อ *Puccinia sorghi* สปอร์มีรูปร่างเป็นรูปไข่ หรือวงรี สปอร์มีสีน้ำตาล ขนาด 24x31 ไมครอน ลักษณะที่ปรากฏบนใบต้นข้าวโพดมีลักษณะเป็นตุ่มนูนเมื่อแตกจะเป็นเขม่า สีน้ำตาลแดงคล้ายสนิม กระจายอยู่ทั่วบนใบทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง รวมทั้งลำต้นของข้าวโพดและต้นข้าวโพดทุกต้นในแปลงที่ทำการศึกษาเกิดความเสียหายจากโรคราสนิมเหล็กทุกต้น

4.2.2 โรคใบไหม้แผลเล็ก (Southern leaf blight)

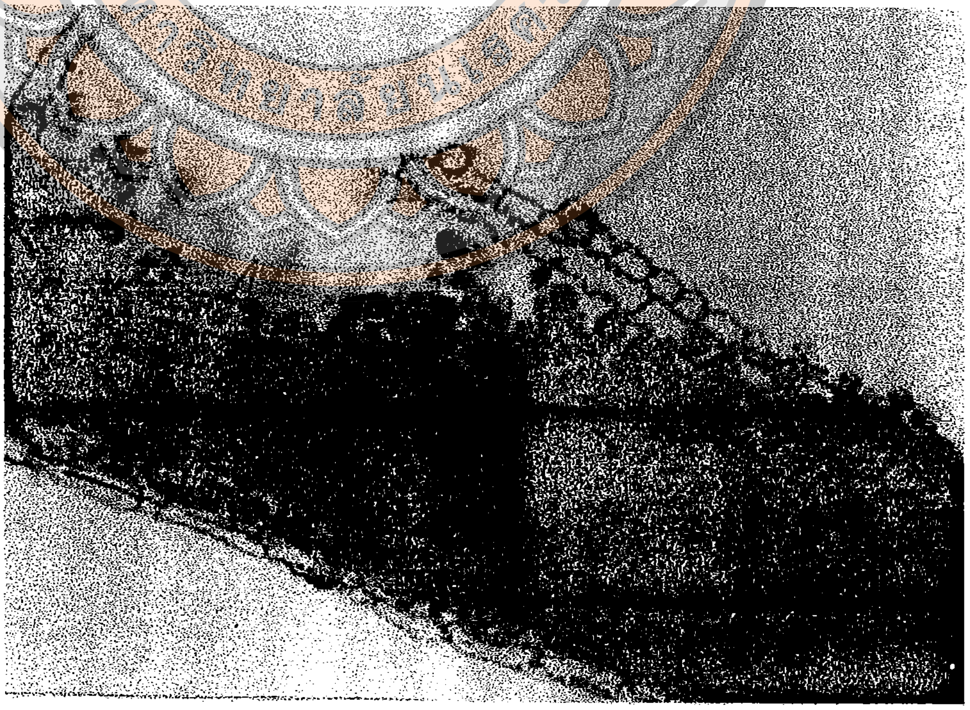
เกิดจากเชื้อ *Drechslera maydis* สปอร์มีรูปร่างโค้งยาว ตรงกลางจะกว้างที่สุดและจะค่อยๆเรียวเข้าทางหัวและท้าย สีเขียวมะกอกถึงสีน้ำตาล มี 4-12 Septae มีขนาด 14x90 ไมครอน ทำให้ใบข้าวโพดมีลักษณะเป็นแผลสีน้ำตาลปนแดง แผลมีขนาด 0.6 x 1.3 เซนติเมตร อาจเป็นรูปสี่เหลี่ยมมีขอบไม่สม่ำเสมอ โดยมากขอบแผลจะถูกจำกัดด้วยเส้นใบ (Vein) ในแปลงที่ทำการศึกษาต้นข้าวโพดทุกต้นจะเป็นโรคใบไหม้ร่วมกับโรคราสนิมเหล็ก

ในการสำรวจแปลงที่ศึกษาครั้งแรก (เมื่อข้าวโพดมีอายุ 84 วัน) พบโรคทั้ง 2 ชนิด มีปริมาณของโรคร้อยละ 49 และในการสำรวจครั้งที่ 2 และ 3 คิดเป็นร้อยละ 56 และ 62 ตามลำดับ เชื้อโรคทั้ง 2 มีการเพิ่มปริมาณมากขึ้น จนทำให้ใบข้าวโพดบางต้นมีการแห้งตาย

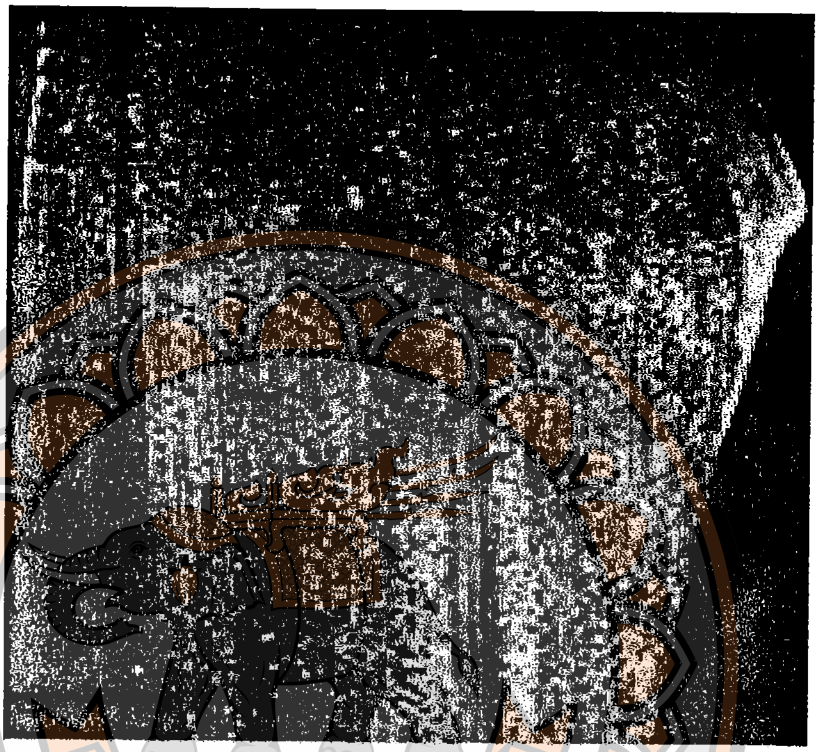
ภาพที่ 5 ลักษณะของสปอร์ของโรคราสนิมเหล็กเกิดจากเชื้อสาเหตุ *Puccinia sorghi*



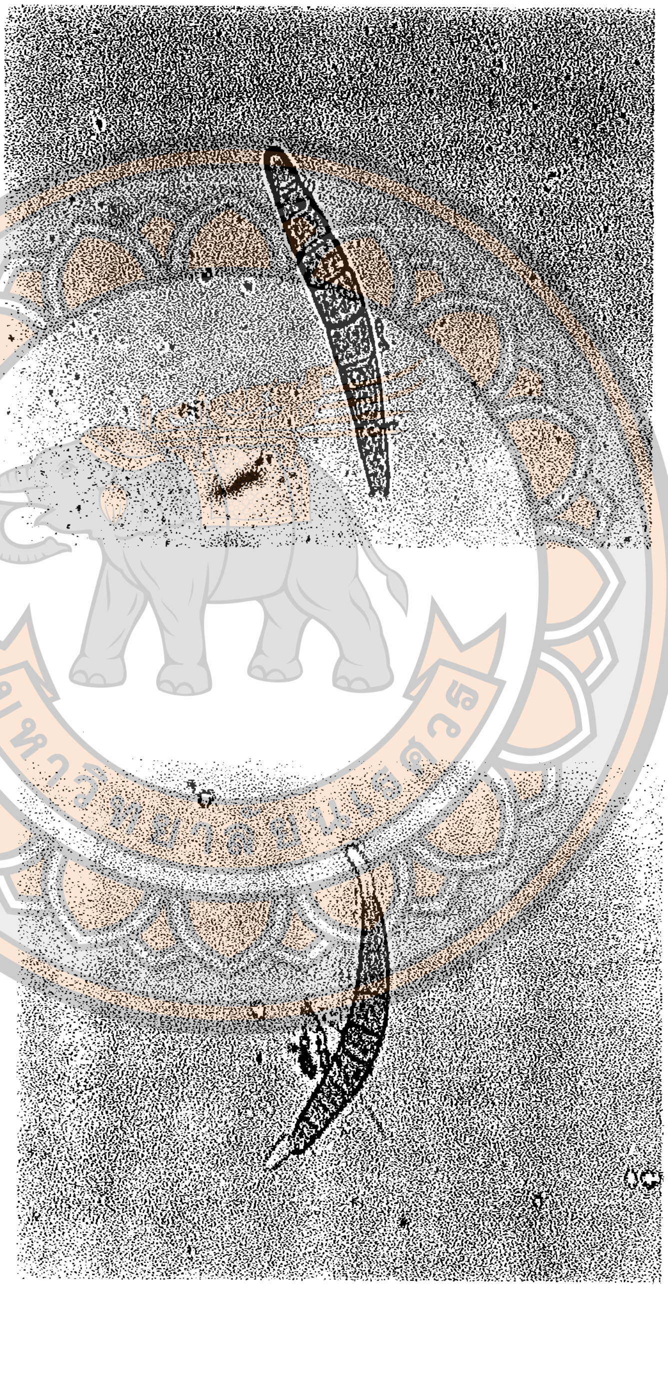
ภาพที่ 6 ลักษณะกลุ่มสปอร์ที่ผิวใบข้าวโพดที่เป็นโรคราสนิมเหล็กเกิดจาก *Puccinia sorghi*



ภาพที่ 7 ลักษณะอาการของโรคราสนิมเหล็กเกิดจากเชื้อ *Puccinia sorghi* บนผิวใบข้าวโพด



ภาพที่ 8-9 แสดงลักษณะสปอร์ของโรคใบไหม้แผลเล็กเกิดจากเชื้อ *Drechslera maydis*



4.3 ทดสอบสมมติฐาน

จากสมมติฐาน การสำรวจสุภาพแวดล้อมในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จะพบโรคและศัตรูพืช ปัจจัยสภาพแวดล้อมในการผลิตต่างๆ ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์อากาศ ปริมาณน้ำฝน แมลงศัตรูพืชและวัชพืช รวมทั้งการจัดการปลูก จากการสำรวจสภาพแวดล้อมในการผลิตเหล่านี้ทำให้ทราบว่ามีผลต่อการเอื้ออำนวยในการเกิดโรคได้ โดยเฉพาะปัจจัยสภาพแวดล้อมที่สำคัญในการก่อให้เกิดโรคพืชคือ อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์อากาศ จากการสำรวจและข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา จะเห็นได้ว่า อุณหภูมิอากาศเฉลี่ย 28 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์อากาศร้อยละ 73.66 มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,329.2 มิลลิเมตร ทำให้มีลักษณะอากาศค่อนข้างเย็นและมีความชื้นสูง และตั้งแต่เดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคมจะเห็นได้ว่าลักษณะอากาศค่อนข้างเย็น ส่วนในเดือนธันวาคมที่ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจะเห็นได้ว่าในบางวันจะมีลักษณะอากาศต่ำประมาณ 25.95 องศาเซลเซียสและมีความชื้นสูงคือมี ความชื้นร้อยละ 91 ลักษณะสภาพเช่นนี้จะเหมาะกับการเจริญเติบโตของโรคราสนิมเหล็กที่เกิดจากเชื้อ *Puccinia sorghi* และโรคใบไหม้แผลเล็กเกิดจากเชื้อ *Drechslera maydis* ซึ่งจะมีอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตของเชื้อสาเหตุและเปอร์เซ็นต์ความชื้นในเดือนธันวาคมจะเห็นได้ว่ามีความชื้นสูงทุกวันและมีอุณหภูมิต่ำ ดังนั้นในการเกิดโรคและการแพร่ระบาดของโรคราสนิมเหล็กและโรคใบไหม้แผลเล็กจะเกิดขึ้นมากเพราะสภาพแวดล้อมเหมาะสมในการเจริญและการแพร่ระบาดทำให้เกิดโรคกับต้นข้าวโพดทุกต้นภายในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ลูกผสม และภายในแปลงยังมีวัชพืชและแมลงศัตรูพืชซึ่งมีส่วนช่วยในการเป็นที่อาศัยและการช่วยในการแพร่ระบาดของโรคโดยแมลงอาจเป็นพาหะหรืออาจจะเป็นการช่วยในการเข้าทำลายของโรค และการสำรวจการนับการงอกของเมล็ดพันธุ์จะเห็นได้ว่าโรคที่เกิดขึ้นไม่ได้มาจากเมล็ดพันธุ์เนื่องจากเมล็ดพันธุ์มีการงอกคิดเป็นร้อยละ 100 ดังนั้นการเกิดโรคของข้าวโพดมีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมในการผลิตเมล็ดพันธ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

จากผลการศึกษาปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการเกิดโรคข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสม ในเขตตำบลหนองกุลา อำเภอเมืองบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2543 ถึง กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2544 สามารถสรุปได้ดังนี้

5.1 สภาพแวดล้อมในพื้นที่การผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ลูกผสม

จากการสำรวจสภาพแวดล้อมที่ทำศึกษาทำให้ทราบว่า ลักษณะอุณหภูมิอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน ชนิดและปริมาณของวัชพืช ชนิดและการแพร่ระบาดของแมลงศัตรูพืช และการจัดการเพาะปลูกข้าวโพด มีความเกี่ยวข้องในการเกิดโรคและการแพร่ระบาดของโรคข้าวโพด โดยเฉพาะอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์เป็นปัจจัยที่สำคัญเนื่องจากเป็นปัจจัยในการงอกของสปอร์ของเชื้อสาเหตุโรค อุณหภูมิเฉลี่ย 28 องศาเซลเซียส มีอากาศเย็น ความชื้นสัมพัทธ์อากาศร้อยละ 73.66 และบางวันมีความชื้นสัมพัทธ์สูงถึงร้อยละ 91 ซึ่งทั้ง 2 ปัจจัยนี้มารวมกันจะเป็นสภาพที่มีความเหมาะสมในการงอกและการเจริญเติบโตของสปอร์ของโรค รวมทั้งปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1329.2 มิลลิเมตร (ปี 2543) ซึ่งทำให้มีความชื้นสูงจึงช่วยในการเกิดโรคของข้าวโพด ส่วนของวัชพืชซึ่งวัชพืชที่พบสามารถเป็นพืชอาศัยของโรคราสนิมเหล็ก (Rust) เนื่องจากอยู่ในวงศ์เดียวกับข้าวโพดและวัชพืชที่พบมีปริมาณมากเนื่องจากเป็นช่วงก่อนเก็บผลผลิตทำให้เกษตรกรหยุดใช้สารเคมีในการกำจัด ส่วนแมลงศัตรูพืชที่พบคือ หนอนเจาะฝักข้าวโพด ซึ่งทำให้เกิดความเสียหายให้กับผลผลิตข้าวโพดคือทำลายเมล็ดโดยเฉพาะบริเวณปลายฝัก คิดเป็นร้อยละ 34

5.2 โรคที่ปรากฏของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในแปลงและการจัดจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุของโรค

โรคราสนิมเหล็ก (Rust) เกิดจากเชื้อ *Puccinia sorghi* สปอร์มีรูปร่างเป็นรูปไข่ หรือวงรี สปอร์มีสีน้ำตาล ขนาด24x31 ไมครอน ลักษณะที่ปรากฏบนใบต้นข้าวโพดมีลักษณะเป็นตุ่มนูนเมื่อแตกจะเป็นเขม่า สีน้ำตาลแดงคล้ายสนิม กระจายอยู่ทั่วผิวใบด้านบนและด้านล่าง รวมทั้งต้นข้าวโพด ซึ่งเป็นโรคที่สามารถพบได้ทั่วไปในทุกพื้นที่ทำการปลูกข้าวโพด

โรคใบไหม้แผลเล็ก (Southern leaf blight) เกิดจากเชื้อ *Drechslera maydis* สปอร์มีรูปร่างโค้งยาวตรงกลางจะกว้างที่สุดและจะค่อยๆเรียวเข้าทางหัวและท้าย สีเขียวมะกอกถึงสีน้ำตาล มี 4-12 septa มีขนาด 14x90 ไมครอน ทำให้ใบข้าวโพดมีลักษณะเป็นแผลสีน้ำตาลปนแดง แผลมีขนาด 0.6 x 1.3 เซนติเมตร อาจเป็นรูปสี่เหลี่ยมมีขอบไม่สม่ำเสมอ โดยมากขอบแผลจะถูกจำกัดด้วยเส้นใบ (Vein)

ทั้งโรคราสนิมเหล็ก (Rust) และโรคใบไหม้แผลเล็ก (Southern leaf blight) มีปริมาณของโรคประมาณร้อยละ 49, 56 และ 62 ตามลำดับ

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาตามวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของสภาพแวดล้อมที่ก่อให้เกิดโรคที่เกิดกับข้าวโพดเลี้ยง สัตว์ในแปลงผลิตเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รวมทั้งโรคที่ปรากฏและจำแนกชนิดโรคที่ปรากฏบนต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ทำให้ทราบสาเหตุและความสัมพันธ์ในการก่อให้เกิดโรค พร้อมทั้งปัญหาและข้อจำกัดต่างๆในการดำเนินงานของการวิจัย ซึ่งผู้วิจัยมีข้อคิดเห็นและเสนอแนะที่อาจจะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรและผู้ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

(1.) ควรทำการปรับปรุงดินในการทำการผลิต โดยการใส่อินทรีย์วัตถุเพื่อเพิ่มปริมาณธาตุอาหารในดินให้ความเพียงพอต่อการพืชปลูก เพราะจะทำให้พืชมีความแข็งแรงและไม่อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของโรค และการจัดการดินให้มีความอุดมสมบูรณ์นั้นยังจะทำให้ช่วยป้องกันการเกิดโรคเนื่องจากจุลทรีย์ที่มีประโยชน์ในดินจะช่วยยับยั้งเชื้อสาเหตุของโรคโดยเฉพาะโรคที่อาศัยอยู่ในดิน

(2.) การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช และวัชพืชโดยการใช้ชีววิธี เช่นการใช้แมลงศัตรูธรรมชาติควบคุมแมลงศัตรูพืช หรือใช้สารสกัดที่ได้จากพืช เช่น สารสกัดสะเดา ร่วมกับการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดและไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

(3.) การปลูกพืชหมุนเวียน เพื่อตัดวงจรชีวิตของเชื้อสาเหตุของโรค ทำให้ช่วยลดความรุนแรงของโรค

(4.) การใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ปลอดโรค

(5.) ส่งเสริมความรู้ให้แก่เกษตรกรในการจัดการสภาพแวดล้อมการผลิตพืช ให้มีความเหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของพืชแต่ไม่เหมาะสมกับเชื้อสาเหตุโรค

เอกสารอ้างอิง

กฤษฎา สัมพันธารักษ์. 2537. **พืชไร่**. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 233 หน้า

กัญชลี เจติยานนท์. 2542.**โรคพืชวิทยาเบื้องต้น**. ภาควิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร. 295 หน้า

คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่นา.2542. **พืชเศรษฐกิจ**. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตร มหาวิทยาลัย-เกษตรศาสตร์. 471 หน้า

ธรรมศักดิ์ ลมมาตย์. 2526. **สารเคมีสำหรับการป้องกันและรักษาโรคพืช**. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตร.กรุงเทพฯ. 134-140 หน้า

พรชัย เหลืองอาภาพงศ์. 2540. วัชพืชศาสตร์. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 585 หน้า

พรทิพย์ วงศ์แก้ว.2533.**โรคพืชวิทยาชั้นสูง**. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 281 หน้า

พิไรพรรณ พงษ์พูล. 2521 .**ไมโคโลยีทั่วไป**. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน. 310 หน้า

ราเชนทร์ ถิรพร. 2539 .**ข้าวโพด**. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 274 หน้า

รังกฤษดิ์ กาวีต๊ะ, เรวัต เลิศฤทัยโยธิน, ชูศักดิ์ จอมพุก, จุฑามาศ ร่มแก้ว.2541. **พฤษศาสตร์พืชเศรษฐกิจ**. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 220 หน้า

สืบศักดิ์ สนธิรัตน์. 2540. **การจัดการโรคพืช**. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาศาสตร์.

สิริรัตน์ แสงยงค์. 2539. **โรคพืชและการป้องกันกำจัด**. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก. 332 หน้า

สุรชัย มัจฉาชีพ. 2538. **วัชพืชในประเทศไทย**. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล. 199 หน้า

อินทวัฒน์ บุรีค่า. 2537. **บทปฏิบัติการกีฏวิทยาการเกษตร**. ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตร. 243 หน้า

นงคราญ กาญจรประเสริฐ. **การศึกษาลักษณะดินและการใช้ปุ๋ยสำหรับข้าวโพดในจังหวัด พิษณุโลก** (รายงานการวิจัย) 2540, 161 หน้า

ศักดิ์ชัย วิชัยศรี, บังอร สวัสดิ์สุข, เทพธนิน ด่านสว่าง, สุทัศน์ จันทร์เงียบ. 2542. **การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนจากการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ลูกผสมแบบครบวงจร : กรณีศึกษาในเขตอำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก.** สาขาวิชาบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยนเรศวร. 135 หน้า

George N. Agrios. 1998. **Plant Pathology**. United States of America. 803 p.

Alexopoulos C. J . 1996. **Introduction Mycology**. United States of America . 869 p.

Dabid O. Tebeest. 1991. **Microbial Control of Weeds**. United States of America. 284 p.

Susan Isaac. 1992. **Fungal-Plant interactions**. Great BritainattheUniversityPress,Cambridge.591 p.

E-C. Oerke, H-W. Dehne, F. Schonbeck, A. Weber. 1995. **CROP PRODUCTION AND CROP PROTECTION ESTIMATED LOSSES IN MAJOR FOOD AND CASH CROPS**. In The Netherlands.807 p.

Michael F.V. 1993. **The Maize Handbook**. Sprunger-Verlag New York. 759 p

C. Wayne Smith. 1995. **Crop Production-Evolution, History and Technology**. United States of America. 469 p.

Y.P.S. Bajaj. 1994. **Biotechnoligy in Agriculture and Fouestry 25 Maize.** In Germany.

Carson, M. L. 1998 . **Aggressiveness and Perennation of Isolates of *Cochliobolus heterstrophus*** from North Caralina. Plant Dis. 82 : 1043-1047

P. Chidambaram, S.B. Mathur and Paul Neergaard. 1973. **Identification of Seed Borne Drechslera Species**. Friesia 10 : 195-207

Erick J. Larson, 1997. **Managing Field Corn Infected with Common Rust**. http://www. Mafes.masstate.edu/pubs/resear_reports/rr22-9.htm

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยนเรศวร

ภาคผนวก

1. สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการเพาะปลูกข้าวโพด

1. ลักษณะดิน

ข้าวโพดสามารถขึ้นได้ในดินเกือบทุกชนิด ตั้งแต่ดินทรายจัดในรัฐ Nebrasskaและ Colorado ของประเทศสหรัฐอเมริกาจนถึงดินเหนียวจัดในเขตเดลตา จากดินกรดจัดจนถึงด่างจัด ซึ่งข้าวโพดจะให้ผลผลิตต่างกันในดินแต่ละชนิดดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวโพดควรมีเนื้อดินร่วนเหนียวปนทรายที่ง่ายต่อการเตรียมดินและการเก็บกักความชื้น ในสภาพดินเหนียว ดินจะมีคุณสมบัติในการเก็บกักน้ำและมีอินทรีย์วัตถุสูงกว่าดินทราย แต่จะยากลำบากต่อการเตรียมดินและอาจเกิดภาวะน้ำท่วมขังได้ง่าย ดินที่เป็นทรายจัดจะขาดความอุดมสมบูรณ์และข้าวโพดมักขาดน้ำ ข้าวโพดสามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพความลึกของหน้าดินประมาณ 60 เซนติเมตรและเป็นดินที่สามารถระบายน้ำได้ดี ทำให้พืชมีสัดส่วนของน้ำและอากาศโดยเฉพาะก๊าซออกซิเจนสำหรับการหายใจพอเหมาะ ข้าวโพดขึ้นได้ดีในดินที่มีค่า pH 4-9 และสามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพ pH 5-8 ดินที่มีความเป็นกรดหรือด่างสูง จะทำให้เกิดธาตุอาหารเป็นพิษและข้าวโพดแสดงอาการขาดธาตุ ในสภาพที่ pH 5หรือต่ำกว่าจะทำให้เกิดภาวะมลพิษ (Toxic) ของธาตุอลูมิเนียม แมงกานีส และเหล็ก ถึงแม้ว่าข้าวโพดจะเป็นพืชที่ทนทานต่อสภาพดินกรดปานกลางก็ตาม แต่สภาพนั้นจะทำให้ผลผลิตข้าวโพดลดลง ส่วนในดินที่มี pH สูงจะทำให้ธาตุฟอสฟอรัส สังกะสี และเหล็กไม่เป็นประโยชน์ต่อข้าวโพด จากการศึกษาของนักวิชาการพบว่า pHที่เหมาะสมสำหรับการให้ผลผลิตของข้าวโพดที่ดีจะมีความเป็นกรดเล็กน้อย มีค่า pH อยู่ในช่วง 6-7

พื้นที่ปลูกข้าวโพดที่ดีควรเป็นพื้นที่ที่มีความลาดชัน (Slope) ต่ำ และพื้นที่ดินไม่มีผลกระทบจากกระบวนการ Erosion ดินที่มีความชันสูง จะมีการสูญเสียความอุดมสมบูรณ์จากหน้าดิน โดยเฉพาะในสภาพดินทราย ด้วยการพัดพาของน้ำฝนในช่วงฤดูปลูก

2. สภาพภูมิอากาศที่เหมาะสม

สภาพภูมิอากาศนับว่าเป็นปัจจัยสำคัญยิ่งต่อการวางแผนการปลูก การปฏิบัติดูแล การป้องกันกำจัดศัตรู การเก็บเกี่ยวตลอดจนการเก็บรักษาข้าวโพด ผลผลิตของข้าวโพดที่ปลูกในสภาพอาศัยน้ำฝน จะผันแปรตามสภาพของฝน-ฟ้าอากาศ โดยทั่วไปสภาพแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการผลิตข้าวโพด ได้แก่ ช่วงฤดูปลูก อุณหภูมิ และความชื้นในดิน ดังนี้

(2.1) ฤดูปลูกข้าวโพด

ในสภาพของการปลูกข้าวโพดในภูมิอากาศเขตร้อนหรือเขตกึ่งร้อน พื้นที่ปลูกส่วนใหญ่จะอยู่ในเขตอาศัยน้ำฝน ทำให้ปัจจัยที่ผลกระทบต่อการปลูกและการให้ผลผลิตของข้าวโพดขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนและการกระจายของฝนเป็นสำคัญ ในพื้นที่ที่มีการ Pattern การตกของฝนเป็นแบบ Unimodal จะสามารถปลูกข้าวโพดได้ครั้งเดียวต่อปี ส่วนการกระจายของฝนแบบ Bimodal สามารถปลูกข้าวโพดได้ 2 ครั้งต่อปี ในเขตอากาศอบอุ่น ฤดูปลูกข้าวโพดจะเริ่มจากปัจจัยทางอุณหภูมิของดินและอุณหภูมิของอุณหภูมิอากาศสำหรับการงอกและการเจริญเติบโตเบื้องต้นของข้าวโพด นอกจากนี้ช่วงฤดูปลูกชองข้าวโพดยังมีความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตและการแพร่ระบาดของโรคและแมลงศัตรูของข้าวโพดอีกด้วย

ในช่วงของฤดูปลูกข้าวโพดจะต้องการปริมาณแสงมาก จาการศึกษาการปลูกข้าวโพดในฤดูฝนที่ท้องฟ้ามีเมฆคลื้มจะทำให้ผลผลิตข้าวโพดต่ำกว่าการปลูกข้าวโพดในฤดูต้นฝนที่ท้องฟ้าแจ่มใสกว่า จากการทดลองปลูกข้าวโพดในฤดูต้นฝนเปรียบเทียบกับฤดูฝนเป็นเวลา 2 ปี พบว่า ข้าวโพดที่ปลุกในฤดูฝนให้ผลผลิตต่ำกว่าการปลูกในฤดูต้นฝน ร้อยละ 33.3 ในปี 2530 และร้อยละ 22.6 ในปี 2531

(2.2) อุณหภูมิ

อุณหภูมิของอากาศและอุณหภูมิดินจะมีผลกระทบโดยตรงต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาของข้าวโพด โดยเฉพาะอุณหภูมิที่ใช้สำหรับการงอก การเริ่มเจริญเติบโต การออกดอก การสร้างเมล็ดและการสุกแก่ของข้าวโพด Blacklow รายงานว่า การเจริญเติบโตที่ดีของลำต้นและรากของข้าวโพดจะต้องการอุณหภูมิประมาณ 30 องศาเซลเซียส ในสภาพที่อุณหภูมิต่ำกว่า 9 และสูงกว่า 40 องศาเซลเซียส ข้าวโพดจะไม่เจริญเติบโตหรือหยุดชงักกระบวนการต่างๆอุณหภูมิที่เหมาะสมของข้าวโพดจะอยู่ในช่วงของอุณหภูมิต่ำสุดประจำวัน 21 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิสูงประจำวัน 31 องศาเซลเซียส

อุณหภูมิจะมีผลกะทบต่อการเจริญเติบโตในระยะ Vegetative มากกว่าระยะ Reproductive นอกจากนี้ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิกลางคืนและกลางวัน จะมีผลกระทบต่อการสร้างช่อดอกของข้าวโพดอีกด้วย

ในสภาพของอุณหภูมิช่วง 10-30 องศาเซลเซียส การเจริญเติบโตของข้าวโพดจะเป็นไปตามหลักการของ Growing Degree Day GDD หรือ Heat Unit HU ดังสมการ

GDD =E { [(อุณหภูมิสูงสุดประจำวัน + อุณหภูมิต่ำสุดประจำวัน) /2] -10 }

ทั้งนี้ในสภาพที่อุณหภูมิต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส (Base Temperature) จะเป็นอุณหภูมิที่ข้าวโพดไม่มีการเจริญเติบโต โดยทั่วไปข้าวโพดไร่จะมีค่า GDD ตลอกฤดูปลูกประมาณ 2,000-3,000 องศาเซลเซียส ในข้าวโพดอายุปานกลางและมากกว่า 3,700 องศาเซลเซียส สำหรับพันธุ์หนัก การปลูกข้าวโพดในเขตภูมิอากาศอบอุ่น ค่า GDD จะนำมาใช้ในการคำนวณความสุกแก่ (Maturity) ของข้าวโพดได้

จาการศึกษาพบว่า อุณหภูมิที่เหมาะสม (Optimum Temperature) สำหรับการเจริญเติบโตจะมิใช่ค่าเดียวกับอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการให้ผลผลิตสูงสุด(Maximum grain yield) ของข้าวโพด กล่าวคือ อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตในช่วงของปลายระยะ Vegetative ต่อช่วงต้นระยะ Reproductive จะสูงเกินไปสำหรับการให้ผลผลิตสูงสุด โดยเฉพาะในสภาพที่ดินมีความชื้นจำกัด ในสภาพแวดล้อมอื่นๆที่เหมาะสม ข้าวโพดจะให้ผลผลิตสูงสุดเมื่ออุณหภูมิสูงสุดประจำวันอยู่ในช่วง 24-30 องศาเซลเซียสและกลางคืนมีอากาศเย็น(Aldrich และคณะ,1975)

(2.3) ความชื้นของดิน

ความชื้นที่เป็นประโยชน์ของดินจะขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของดิน ปริมาณความชื้นในดินและอุปสงค์น้ำของบรรยากาศ (Atmospheric Demand) ความต้องการน้ำของบรรยากาศจะขึ้นอยู่กับความเข้มแสง ลม ความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิของอากาศในฤดูปลูกเป็นสำคัญ ข้าวโพดจะมีความต้องการปริมาณน้ำเพื่อเสริมสร้างความชื้นให้กับดินประมาณ 450-600 มิลลิเมตร การขาดน้ำจะมีผลกระทบต่อข้าวโพดในระยะการออกดอกมากที่สุด นอกจากนี้ความชื้นของดินที่สูงเกินไปและการระบายน้ำไม่ดี จะทำให้รากของข้าวโพดขาดกาซออกซิเจน การดูดรับธาตุอาหารจะเป็นไปได้ยากและทำให้รากข้าวโพดรวมทั้งลำต้นไม่เจริญเติบโตอีกด้วย

3 วัชพืชในไร่ข้าวโพด

วัชพืชที่พบในไร่ข้าวโพดจะมีทั้งวัชพืชประเภทใบแคบตระกูลหญ้า เช่น หญ้าขจรจบ หญ้าคา หญ้าขน หญ้าข้าวนก และหญ้าปากควาย เป็นต้น หรืออาจเป็นวัชพืชใบกว้างได้แก่ ผักโขม ผักเบี้ย หงอนไก่ป่า กระต้ายจามและตีนตุ๊กแก เป็นต้นหรือเป็นวัชพืชในตระกูลกก ได้แก่ แห้วหมูเป็นต้น วัชพืชต่างๆเหล่านี้อาจเป็นวัชพืชปีเดียวหรือวัชพืชข้ามปี วัชพืชพวกต้นตั้งหรือวัชพืชพวกเถาเลื้อย วัชพืชที่ขึ้นในแปลงข้าวโพดจะแข่งขันแย่งน้ำ อาหารและสภาพแวดล้อมต่างๆ ทำให้การเจริญเติบโตของข้าวโพดไม่เป็นไปตามปกติ และมีผลกระทบถึงผลผลิตและคุณภาพของข้าวโพด เช่น ทำให้ข้าวโพดแสดงอาการขาดธาตุอาหาร การติดเมล็ดไม่สามารถไม่สมบูรณ์และน้ำหนักเมล็ดลดลง วัชพืชอาจจะเป็นที่พักอาศัยของโรคและแมลงศัตรูข้าวโพด รวมทั้งช่วยส่งเสริมให้หนูระบาดทำลายฝักข้าวโพดมากขึ้น นอกจากนี้วัชพืชที่ขึ้นอยู่ในระหว่างแถวข้าวโพดจะเป็นอุปสรรคต่อการให้น้ำชลประทานและยากลำบากต่อการเก็บเกี่ยวข้าวโพดอีกด้วยความเสียหายของข้าวโพดอันเนื่องมาจากชวัชพืชจะขึ้นอยู่กับ

(1.)ประเภทของวัชพืช ลักษณะและระยะการเจริญเติบโตของวัชพืชในแปลง

(2.)ความหนาแน่นของวัชพืชในพื้นที่ปลูกข้าวโพด

(3.)ช่วงระยะเวลาของการแข่งขันระหว่างข้าวโพดและวัชพืช

(4.)ความอุดมสมบูรณ์ของดิน รวมทั้งสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดหรือวัชพืช

(5.)ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดวัชพืชในไร่ข้าวโพด

(3.1) ประเภทของวัชพืชในไร่ข้าวโพด

วัชพืชในไร่ข้าวโพดสามารถจำแนกตามลักษณะใบ ชีพจักรและลักษณะการเจริญเติบโตได้ดังนี้

(1.) จำแนกตามลักษณะพฤกษศาสตร์ อาศัยจำนวนใบแรกที่งอกจากเมล็ดวัชพืชสามารถจำแนกวัชพืชในไร่ข้าวโพด ได้ 3 ประเภทคือ

(1.1) วัชพืชประเภทใบแคบ (Narrow-Leafed Weeds หรือ Grass Weeds) เป็นวัชพืชที่ใบมีลักษณะเรียวยาวและแคบ เส้นใยเรียงขนานกับเส้นกลางใบ ส่วนใหญ่จะเป็นวัชพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และจัดเป็นพืชในตระกูลหญ้า เช่นเดียวกับข้าวโพด ได้แก่ หญ้าขจรจบ หญ้าคา หญ้าตีนนก หญ้ารังนกและหญ้าโขย่งเป็นต้น

(1.2) วัชพืชประเภทใบกว้าง (Broad-Leafed Weeds) เป็นวัชพืชที่มีลักษณะใบกว้าง เส้นใบเป็นร่างแห ส่วนใหญ่จะเป็นวัชพืชใบเลี้ยงคู่ ได้แก่ ผักยาง ผักเบี้ย โทงเทง สอึก และสาบเสือ เป็นต้น

(1.3) วัชพืชประเภทกก (Sedge Family Weeds) เป็นวัชพืชมีลักษณะใบแคบ มีหัวหรือส่วนขยายพันธุ์อยู่ใต้ดิน ได้แก่ แห้วหมู

(2.) จำแนกตามชีพจักร อาศัยการจำแนกตามอายุการเจริญเติบโต ตั้งแต่เริ่มงอกจนคายของวัชพืชสามารถจำแนกวัชพืชในไร่ข้าวโพด ได้ 2 ประเภท คือ

(2.1) วัชพืชฤดูเดียว (Annual Weeds) เป็นวัชพืชที่ส่วนใหญ่งอกจากเมล็ด เมื่อดินมีความชื้นวัชพืชจะเจริญงอกงาม หลังจากออกดอกและให้เมล็ดแล้วจะตายภายใน 1 ฤดู หรือ 1 ปี เช่น หญ้าขจรจบ ผักยาง ผักโขมและผักเบี้ยหิน เป็นต้น

(2.2) วัชพืชอายุยาว (Perennial Weeds) เป็นวัชพืชที่ส่วนใหญ่จะมีเหง้า ไหล หรือหัวอยู่ใต้ดินมีการเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ได้ดีในช่วงฤดูฝนหรือเมื่อดินมีความชื้น เช่น หญ้าคา หญ้าขน และแห้วหมู เป็นต้น

(3.)จำแนกตามลักษณะการเจริญเติบโตของทรงต้นอาศัยลักษณะทรงต้นและลักษณะการเจริญเติบโตของวัชพืชสามารถจำแนกวัชพืชได้ 3 ประเภท คือ

(3.1) วัชพืชประเภทต้นตั้งตรง (Erect Type) เป็นวัชพืชที่พบทั่วไป อาจขึ้นเป็นต้นเดี่ยวหรือเป็นกอ ได้แก่ ผักยางและหญ้าขจรจบ เป็นต้น

(3.2)วัชพืชประเภทต้นราบดิน หรือทอดดิน (Runner) เป็นวัชพืชที่มีลำต้นบนดิน (Stolon) ได้แก่ ผักเบี้ยหิน แห้วหมู โคกกระสุน และผักปราบ เป็นต้น

(3.3)วัชพืชประเภทเถาเลื้อย (Vines หรือ Climbers) เป็นวัชพืชที่สามารถเลื้อยบนดินหรือไต่ไปกับความสูงของต้นข้าวโพด ส่วนใหญ่จะเป็นวัชพืชอายุยาว ได้แก่ สอึก และตูดหมูตูดหมา เป็นต้น มีบ้างที่เป็นวัชพืชล้มลุก

4 โรคและแมลงศัตรูพืชของข้าวโพด

ในการผลิตข้าวโพดเป็นแปลงใหญ่จะพบว่าข้าวโพดมีศัตรูจำพวก โรค แมลง และสัตว์บางชนิดที่ระบาดทำลายข้าวโพดจนมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโคและการให้ผลผลิคมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความรุนแรงของการระบาดทำลายและพันธุกรรมข้าวโพดที่จะต้านทานหรืออ่อนแอต่อศัตรู รวมทั้งขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมในช่วงของการเจริญเติบ

โตของข้าวโพด ส่วนการระบาดของแมลงศัตรูข้าวโพดส่วนใหญ่จะเกิดจากแมลงพวกปากดูดและปากกัด ส่วนสัตว์ศัตรูที่สำคัญ ได้แก่ หนูและนกเป็นต้น

มหาวิทยาลัยนเรศวร