

การถ่ายทอดเชื้อรา *Colletotrichum capsici* (Syd.) Butler & Bisby สาเหตุโรคแอนแทรกโนสของพริกผ่านทางเมล็ด

Seed Transmission of *Colletotrichum Capsici* on Pepper (*Capsicum* spp.)

สมศิริ แสงโชติและไพโรจน์ จ้างพานิช¹

Somsiri Sangchote and Pairoj Juangbhanich

ABSTRACT

Histopathological studies on seed transmission of *Colletotrichum capsici* on pepper indicated that the fungus had two pathways of invasion. First, the fungal mycelium in the inner surface of diseased fruit invaded seed through the seed coat and colonized in the outer layer of endosperm. Second, the fungus infected the remnant of placenta, entered through the opening of testa and established itself in this area, or invaded the outer layer of endosperm.

The fungus was found in the seed coat by using the blotter and agar methods. The results from plating of various parts dissected from infected seed supported the above observation. In seedling test using soil, the fungus caused root rot of seedlings and readily spread to healthy ones.

คำนำ

เชื้อรา *Colletotrichum capsici* เป็นเชื้อราที่ทำให้ความเสียหายให้แก่ผลสุกของพริกพันธุ์ต่าง ๆ มาก เชื้อสามารถเข้าทำลายและระบาดได้รวดเร็ว โดยเฉพาะในฤดูฝน เชื้อจากผลพริกที่เป็นโรค จะทำให้เกิดการเน่าขึ้นเมื่อนำส่งตลาด พริกที่ขายในระยะผลสุก เช่น พริกชี้ฟ้า พริกเหลือง จะประสบปัญหานี้ ทำให้ราคาขายของพริกตกต่ำ ความเสียหายที่เกิดขึ้นในประเทศไทยยังไม่มีรายงานแต่ก็สามารถพบได้ทั่ว ๆ ไปตามพื้นที่ ๆ มีการปลูกพริก ในประเทศอินเดียซึ่งมีลักษณะภูมิประเทศ และอากาศคล้ายคลึงกับประเทศไทยที่ปลูกพริกมาก พบว่าเชื้อรานี้ทำให้เกิดความเสียหายกับผลผลิต 20-60% และจากผลพริกและส่วนอื่น ๆ ของต้นพริกที่เป็นโรคซึ่งเหลือตกค้างในไร่ เป็นแหล่งของเชื้อที่จะเข้าทำลายพริกในฤดูปลูกถัดไป

เชื้อที่อยู่บนเศษซาก จะอยู่ได้นานมากกว่า 3 ปี (Grover และ Bansal, 1970) เมื่อเชื้อได้รับอุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสม ก็จะสร้างกลุ่ม acervuli

เป็นแหล่งแพร่สปอร์ โดยมีน้ำและแมลงช่วยในการแพร่ นอกจากนี้เชื้อจากผลที่เป็นโรคจะเจริญลงไปถึงเมล็ด ติดไปกับเมล็ด ในประเทศไทย Juangbhanich และ Chana (1975) ได้รายงานว่ามีเชื้อจากพริกที่เป็นโรคมีเชื้อเข้าทำลายได้ถึง 28.5 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดเหล่านี้จะทำให้การแพร่ระบาดกว้างขวางยิ่งขึ้น ฉะนั้นการศึกษาถึงการเจริญของเชื้อเข้าสู่เมล็ดว่าจะไปอยู่ในลักษณะใดบริเวณใด ตลอดจนเมื่อนำเมล็ดไปปลูกจะทำให้เกิดผลกับต้นอ่อนอย่างไรบ้าง จึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจและช่วยในการหาวิธีการป้องกันกำจัดได้อย่างถูกต้อง

การตรวจเอกสาร

เชื้อรา *Colletotrichum capsici* ซึ่งทำให้เกิดโรค die-back, แอนแทรกโนส และผลเน่ากับพริก Dastur (1920) ชี้ให้เห็นว่าเชื้อสามารถเข้าทำลายผลพริกโดยไม่มีแผลได้ ต่อมา Higgins (1926) ได้ศึกษาถึงโรคแอนแทรกโนสของพริกพบว่า เมื่อสปอร์ของเชื้อ

¹ ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตกลงบนแผล จะงอกและสร้าง infection tube ผ่านผิวลงไป เส้นใยของเชื้อราจะปล่อยสารพิษออกมาทำให้เซลล์ตายก่อนที่จะเส้นใยจะเจริญต่อไป และกล่าวว่าสปอร์ของเชื้อราจะติดผิวของเมล็ดระหว่างขบวนการทำความสะอาด เมื่อต้นอ่อนงอกผ่านออกมาจะถูกเชื้อเข้าทำลาย Grover และ Bansal (1970) ได้ศึกษาการเป็น seed-borne ของเชื้อ *Colletotrichum capsici* พบว่าเมล็ดจากผลที่เป็นโรคจะมีการเป็นโรคร้อยละ 94 และทำให้ต้นอ่อนตายถึงร้อยละ 70 โดยต้นอ่อนที่ตายเมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมกับการเจริญของเชื้อ เกิดกลุ่มของ acervuli เป็นจำนวนมากบนต้นอ่อนนั้น ซึ่งจะเป็นแหล่งที่ให้กำเนิดสปอร์ที่แพร่ไปยังต้นปกติ ส่วนต้นที่งอกมาได้แต่แสดงอาการของโรคในระยะ 4-5 วันหลังจากเมล็ดงอก พบว่า radicle และ plumule มีเชื้อเข้าทำลายเป็นแผลทำให้ต้นตายได้

Schneider et al. (1974) ได้รายงานว่าการที่เชื้อรา *Colletotrichum truncatum* สาเหตุโรคแอนแทรกโนสของถั่วเหลืองมีเส้นใยของเชื้อเจริญอยู่บริเวณ hourglass ของเปลือกเมล็ด

อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาทางเนื้อเยื่อของผลพริกที่เชื้อเข้าทำลาย

เพาะเมล็ดพริกที่ปราศจากโรคลงในดินอบฆ่าเชื้อแล้ว เมื่อพริกเติบโตจนกระทั่งให้ผลเริ่มสุก จึงเตรียม spore suspension เพื่อใช้ในการปลูกเชื้อ ผลพริกให้มีปริมาณ 2.8×10^4 สปอร์ต่อมิลลิลิตร จากนั้นนำสารละลายของสปอร์ไปปลูกเชื้อลงบนผลพริกโดยการเอาพริกจุ่มลงในสารละลายของสปอร์โดยไม่ต้องทำแผล เอาถุงพลาสติกที่พันน้ำใส่ในถุงให้ชื้นมาคลุมโดยผูกปากถุงไว้ หลังจากปลูกเชื้อไปได้ 5 วัน จะเริ่มเกิดแผลเล็ก เริ่มเก็บเนื้อเยื่อของผลพริกและเก็บเนื้อเยื่อต่อไปอีก 4 วัน ซึ่งเนื้อเยื่อที่ได้นี้จะเก็บตรงบริเวณที่ปรากฏรอยแผลให้เห็น นำมา fix ใน FAA 50% หลังจากนั้นนำมา dehydrate ด้วยเอธิลแอลกอฮอล์ 50, 70% และ infiltrate ด้วย tertiary alcohol 70, 80, 100% ตามลำดับ โดยเปลี่ยนน้ำยาครั้งละ 12 ชั่วโมง ต่อมาจึงย้ายลงใน TBA : liquid paraffin = 1:1 เปลี่ยน 3 ครั้ง ครั้งละ 12 ชั่วโมงเช่นกัน แล้วเปลี่ยนมาเป็น

พาราฟินบริสุทธิ์สำหรับ embedding ในตู้อบอุณหภูมิ 60°x เปลี่ยน 3 ครั้ง นำแท่งพาราฟินที่มีเนื้อเยื่อภายในไปตัด section ด้วย rotary microtome ขนาด 12 ไมครอน เมื่อได้ ribbon ของพาราฟินที่มีเนื้อเยื่อแล้วนำมาติดบนสไลด์ด้วย Haupt's adhesive ปล่อยให้แห้งที่อุณหภูมิ 40°x เป็นเวลา 2 วัน จึงนำมาย้อมสีด้วย safranin และ fast green โดยผ่านใน pure xylene, absolute alcohol รวมกับ xylene อัตราส่วน 1:1, absolute alcohol รวมกับ ether อัตราส่วน 1:1 และเอธิลแอลกอฮอล์ 95%, 70%, 50%, 30%, ตามลำดับ โดยใช้เวลาอย่างละ 10 นาที ผ่านน้ำกลั่นอีกเป็นเวลา 10 นาที แล้วจึงแช่ safranin ที่ละลายในน้ำกลั่นเป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำสไลด์มาผ่านน้ำกลั่น เอธิลแอลกอฮอล์เข้มข้น 30%, 50%, 70%, 95%, จุ่มผ่านใน fast green ที่ละลายอยู่ในเอธิลแอลกอฮอล์ 95% แล้วจุ่มในเอธิลแอลกอฮอล์ 95%, 100%, absolute alcohol + xylene และ pure xylene ตามลำดับประมาณช่วงละ 2 นาทีจึง mount ด้วย canada balsam

การศึกษาวรรณคดีที่เชื้อเข้าไปในเมล็ด

นำเมล็ดที่แสดงอาการของโรคที่แกะมาจากผลที่เป็นโรคมารับ fix ใน FAA 50% เมล็ดอีกส่วนหนึ่งนำมาแกะแยกเป็นส่วนเปลือก และส่วนเนื้อใน (endosperm และ embryo) แล้ว fix ใน FAA เช่นกัน หลังจากนั้นก็ดำเนินการตามขบวนการเช่นเดียวกับที่ทำกับผลที่เป็นโรค โดย embedding ด้วยพาราฟินนำไปตัด section ขนาด 12 ไมครอน แล้วย้อมด้วย safranin-fast green ก่อนตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์ต่อไป

จากเมล็ดแสดงอาการนี้อีกส่วนหนึ่งนำไป incubate โดยวิธี blotter โดยการผ่านฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยไฮโดรเจนไฮโปคลอไรต์ เข้มข้น 1% เป็นเวลา 10 นาที แล้ว incubate ในตู้ incubator ไว้ 5 วัน ซึ่งเมล็ดจะยังไม่เริ่มงอก นำเมล็ดเหล่านี้ไปตัด section โดยใช้เครื่อง Karyostat ขนาด 15 ไมครอน ที่ -12°x แล้วนำมาทำสไลด์โดย mount ด้วย Lactophenol-cotton blue และเมล็ดอีกส่วนหนึ่งจากที่ incubate นี้มา fix ใน FAA 50% แล้วจึงทำเช่นเดียวกันกับวิธีการข้างต้น โดย embedding ในพาราฟิน ตัด section ขนาด 10-12

ไมครอนแล้วย้อมสีด้วย safranin-fast green ก่อนนำมาตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์เพื่อศึกษาถึงบริเวณที่เชื้อเข้าไปอยู่ในเมล็ดต่อไป

การถ่ายทอดเชื้อ *Colletotrichum capsici* ผ่านเมล็ด

การตรวจหาการติดโรค นำเมล็ดจากบริเวณใต้แผลผลพริกที่เป็นโรคจากตลาดจำนวน 400 เมล็ด มาทดสอบด้วยวิธี blotter เพื่อหาเปอร์เซ็นต์การติดโรคของเมล็ดโดยผ่านการฆ่าเชื้อผิวภายนอกด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรท์ เข้มข้น 1% เป็นเวลา 10 นาที แล้วนำไปเรียงลงในจานเลี้ยงเชื้อที่มีกระดาษฟางและกระดาษกรองที่ชุ่มน้ำรองอยู่จานละ 25 เมล็ด แล้วนำไป incubate ไว้ใต้แสง daylight (20 W fluorescent) สลับกับความมืดทุก ๆ 12 ชั่วโมง ตรวจผลหลังจาก incubate ไว้ 7 วัน

การตรวจหาเชื้อที่อยู่ภายในเมล็ดที่แสดงอาการของโรค ทำโดยใช้ agar method, blotter method และ soil method แล้วนำไป incubate ไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 25°C ที่เปิดแสงชนิด daylight (20 W fluorescent) สลับกับความมืดทุก ๆ 12 ชั่วโมง เป็นเวลา 7 วัน จึงตรวจการเกิดโรคของเมล็ด นับโคโลนีของเชื้อรา *Colletotrichum capsici* และการเกิดโรคของเมล็ด

ก. Blotter method ทำโดยนำผลที่เป็นโรคเกิดจากการปลูกเชื้อและปล่อยให้เป็นโรคมามาก มาแกะเอาเมล็ดเลือกแต่เมล็ดที่มีลักษณะอาการของโรค จำนวน 100 เมล็ด ทำการฆ่าเชื้อภายนอกด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรท์ เข้มข้น 1% แล้วนำไปเรียงในจานเลี้ยงเชื้อที่มีกระดาษกรองและกระดาษฟางชุ่มน้ำรองอยู่

ข. Agar method นำเมล็ดที่แสดงอาการของโรค 100 เมล็ดฆ่าเชื้อภายนอกด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรท์ 1% เป็นเวลา 10 นาที แล้วนำมาวางลงในจานเลี้ยงเชื้อที่มีอาหาร PDA จานละ 4 เมล็ด

ค. Soil method นำเมล็ดที่แสดงอาการของโรค 100 เมล็ด ฆ่าเชื้อภายนอกด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรท์ 1% เป็นเวลา 10 นาที แล้วนำมาเรียงในดินอบฆ่าเชื้อ ชุ่มน้ำที่ใส่อยู่ในกล่องพลาสติก แถวละ 25 เมล็ด

การตรวจเชื้อที่บริเวณเปลือก และ endosperm

กับ **embryo** โดยนำเมล็ดที่แสดงอาการโรค 200 เมล็ด มาแกะแยกออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนเปลือก และ endosperm กับ embryo ทำการฆ่าเชื้อด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรท์ 1% เป็นเวลา 10 นาที แล้วนำมาทดสอบด้วยวิธี agar และ blotter ตามวิธีกล่าวมาข้างต้น นำไป incubate ไว้ในตู้อุณหภูมิ 25°C มีแสง daylight สลับกับความมืดทุก 12 ชั่วโมง เป็นเวลา 7 วัน จึงตรวจผล

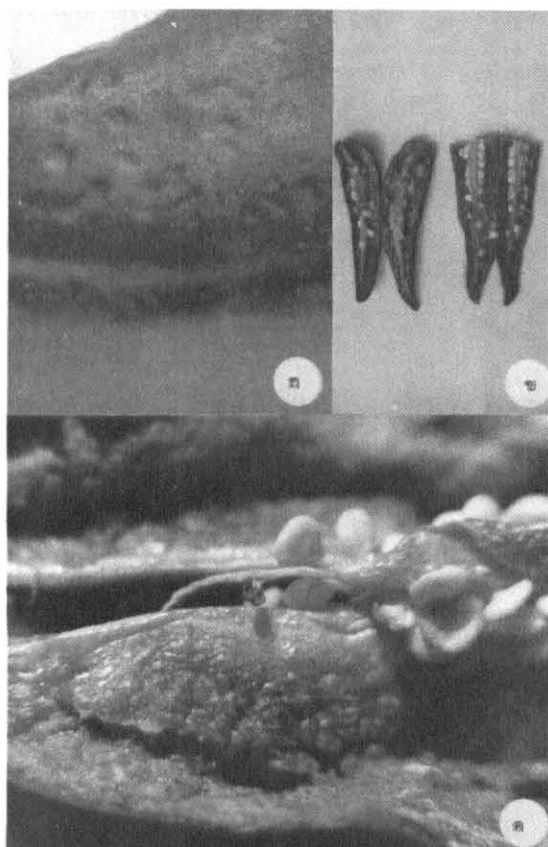
การตรวจหาการแพร่ของเชื้อจากเมล็ดที่เป็นโรคไปยังเมล็ดปกติในระหว่างการเพาะกล้าเลือก เมล็ดที่เป็นโรคกับเมล็ดปกติรวม 100 เมล็ด โดยให้มีปริมาณเมล็ดเป็นโรคมิเปอร์เซ็นต์เท่ากับเมล็ดที่ได้จากบริเวณใต้แผลของผลพริกที่เป็นโรคดังที่ทดลองข้างต้น นำเมล็ดทั้งหมดคลุกกันแล้วเพาะลงในดินอบฆ่าเชื้อและไม่อบฆ่าเชื้อที่บรรจุอยู่ในกล่องพลาสติกแยกกัน ในขณะเดียวกันได้นำเมล็ดพริกที่แสดงอาการของโรคเพาะลงในดินที่อบและไม่อบฆ่าเชื้อในถุงกระดาษแข็งรูปทรงกระบอกอุดตันด้วยสำลีแยกกัน โดยเพาะถุงละ 1 เมล็ด ให้มีจำนวนเท่ากับเปอร์เซ็นต์การติดโรคของเมล็ดได้บริเวณแผลของผลพริกเช่นกัน รดน้ำเข้าเย็น ตรวจผลหลังจากเพาะเมล็ด 15 วัน

ผลการทดลอง

การศึกษาทางเนื้อเยื่อของผลพริกที่เชื้อเข้าทำลาย

อาการของโรคบนผลพริก แผลจะยุบลงเป็นแห่ง ๆ หลังจากปลูกเชื้อแล้ว 5 วัน (ภาพที่ 1 ก) แผลเริ่มรวมกันทำให้ดูมีลักษณะใหญ่ขึ้น เมื่อครบ 7 วัน และถ้าปล่อยให้จนถึง 9 วัน บริเวณแผลจะเริ่มมีกลุ่ม acervuli ให้เห็น หากผ่าผลพริกดูจะเห็นการสร้างกลุ่ม acervuli ของเชื้ออยู่ภายใน (ภาพที่ 1 ข) ต่อมาอีกประมาณ 6 วัน แผลจะยุบลงและเต็มไปด้วย acervuli มากขึ้น

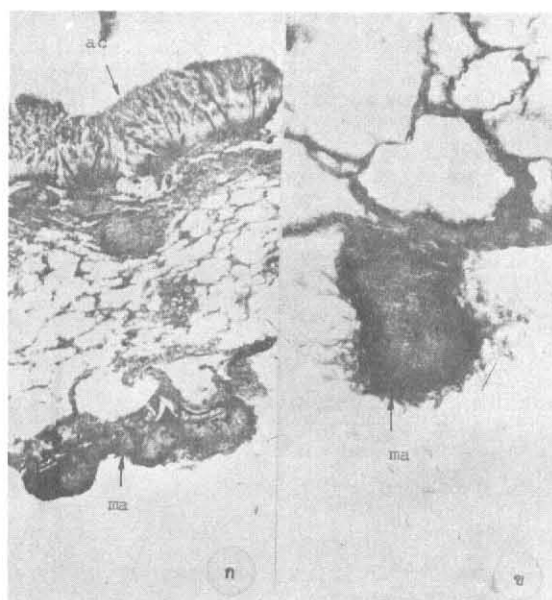
การเข้าสู่เมล็ดของเชื้อเกิดขึ้นได้ 2 ทางโดย 1) กลุ่ม acervuli เจริญลงมาตามแกนกลางที่แบ่งผลออกเป็น 2 ส่วน (ภาพที่ 1 ค) เส้นใยของเชื้อราจะเจริญไปตามแกนกลางของผลสู่ placenta ที่เหลืออยู่ และเชื้อจะเจริญอยู่บริเวณเนื้อเยื่อปากเปิดของเมล็ด (ภาพที่ 2) ไม่พบเส้นใยของเชื้อเจริญลงไปที่ 2) จากกลุ่มเส้นใยของเชื้อที่ผิวด้านในของผลพริก ซึ่งเจริญมา



ภาพที่ 1. อาการของโรคแอนแทรคโนสที่เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum capsici* บนผลพริก ก. อาการผลพริกที่ปลูกเชื้อรา *C. capsici* เป็นระยะเวลา 5 วัน ข. เชื้อราเริ่มเจริญถึงผิวหนังด้านในของผลหลังจากปลูกเชื้อได้ 15 วัน ค. ลักษณะของกลุ่ม acervuli ของเชื้อรา *C. capsici* ที่เกิดขึ้นบริเวณแกนกลางของผลเมื่อเชื้อเริ่มเจริญเข้าสู่เมล็ด

จากผิวภายนอกของผลพริก ผ่านเนื้อเยื่อลงมา (ภาพที่ 3) โดยกลุ่มเส้นใยจะเข้าทำลายเปลือกเมล็ดที่ติดอยู่กับบริเวณที่มีเชื้อราอยู่ เมื่อเชื้อราเข้าทำลายบริเวณเปลือกเมล็ด เชื้อราจะไม่ทำลายลึกลงไป จะอยู่บริเวณผิวของ endosperm (ภาพที่ 4) แต่ก็มีที่พบว่าเชื้อราสามารถเจริญผ่าน endosperm ลงไปจนถึงส่วนของต้นอ่อนในเมล็ดได้ (ภาพที่ 4 ก)

การศึกษาการถ่ายทอดเชื้อรา *Colletotrichum capsici* ผ่านทางเมล็ด



ภาพที่ 2 อาการและการเจริญของเชื้อรา *Colletotrichum capsici* สาเหตุของโรคในเนื้อเยื่อของผลพริก

ก. ลักษณะของกลุ่ม acervuli ที่เจริญอยู่บนผิวของผลพริกและกลุ่ม เส้นใยที่เจริญลงมาถึงส่วนผิวหนังด้านในของผล (400X)

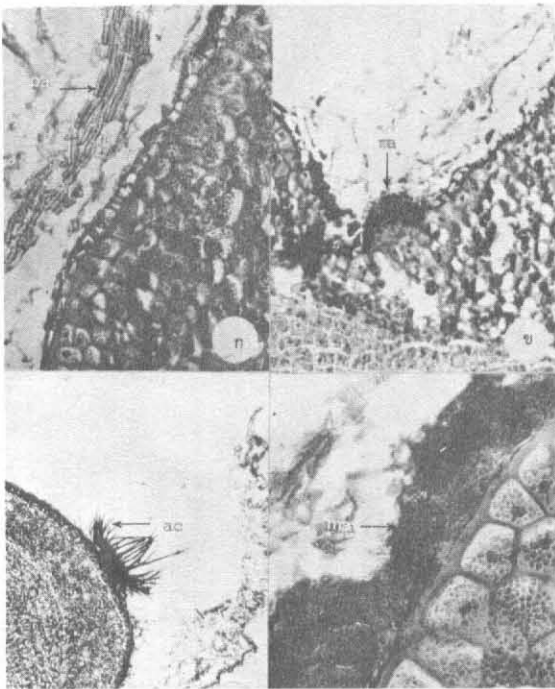
ข. ลักษณะของกลุ่มเส้นใยที่เจริญอยู่ที่ผิวหนังด้านในของผลพริก (400X)

ac = acervulus

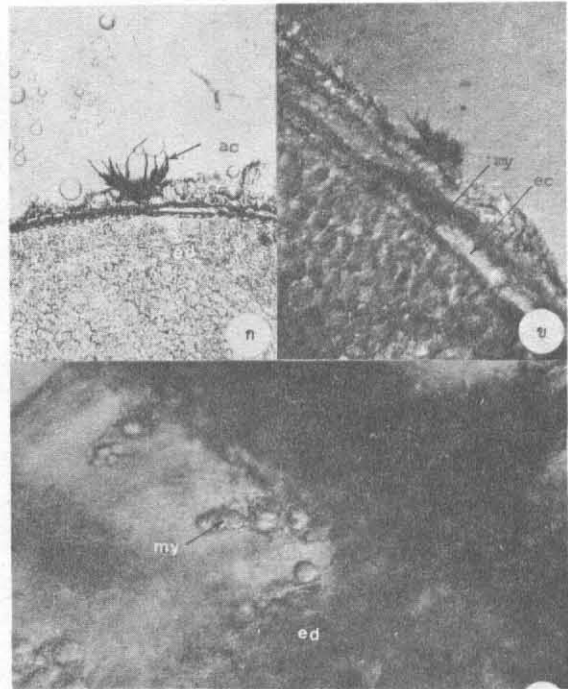
ma = กลุ่มของเส้นใย

เมล็ดจากบริเวณใต้ผลของผลพริกที่เป็นโรค ซึ่งมีทั้งเมล็ดที่แสดงอาการ และไม่แสดงอาการของโรคจากการทำ blotter test โดยผ่านการฆ่าเชื้อที่ผิวนอกด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรท์ เข้มข้น 1% พบว่า มีเมล็ดที่มีเชื้อราเจริญออกมาจากภายในของเมล็ดถึง 49.1%

ผลจากการนำเมล็ดที่มีอาการ - โรคมาตรวจหาเชื้อภายในเมล็ดโดยใช้ agar method, blotter method และ soil method (ภาพที่ 5) ปรากฏว่าเปอร์เซ็นต์การเป็นโรคเมื่อตรวจด้วยวิธี blotter จะมีปริมาณของเชื้อที่เกิดบนเมล็ดถึง 87% รองลงมาคือวิธี agar พบว่ามี 71% ส่วนวิธีใช้ดินอบฆ่าเชื้อจะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดของเชื้อราน้อยที่สุดเพียง 36% และโดยวิธี blotter พบต้นกล้าตายถึง 42% ส่วน soil method ต้นกล้าตาย 26% (ตารางที่ 1) และ วิธี agar ตรวจหาความงอก



ภาพที่ 3 ลักษณะการเจริญของเชื้อรา *Colletotrichum capsici* ที่บริเวณปากเปิดของเมล็ด
 ก. ส่วนของ placenta ของเมล็ดที่เหลื่ออยู่ (200X)
 ข. กลุ่มของเส้นใยที่เจริญบริเวณปากเปิดของเมล็ด (200X)
 ค. acervulus ที่เจริญอยู่บริเวณปากเปิดของเมล็ด (200X)
 ง. ภาพขยายของกลุ่มเส้นใยที่เจริญอยู่บริเวณปากเปิดของเมล็ด (400X)
 ac = acervulus ed = endosperm
 ma = กลุ่มของเส้นใย, pa = placenta ที่เหลื่ออยู่



ภาพที่ 4 อาการที่เนื้อเยื่อและการเจริญของเชื้อรา *Colletotrichum capsici* สาเหตุโรคที่เมล็ดในผลพริก
 ก. acervulus ที่เจริญอยู่บริเวณของเมล็ด (200X)
 ข. acervulus ที่เจริญลงไปจนถึงส่วนผิวของ endosperm (200X)
 ค. เส้นใยของเชื้อรา *C. capsici* ที่เจริญผ่านผิวของ endosperm ลงไปจนถึงต้นอ่อน (400X)
 ac = acervulus ec = ผิวของ endosperm
 ed = endosperm my = เส้นใยเชื้อรา
 sc = เปลือกของเมล็ด

รวมทั้งตั้งอกและต้นตายไม่ได้ เพราะมีเชื้อราคลุมทำให้งอกไม่ได้

ลักษณะของต้นกล้าที่ตรวจด้วย blotter method พบว่าเมื่องอกออกมาจากเมล็ดเป็นโรคส่วนใหญ่จะแสดงอาการรากเน่า เนื่องจากถูกเชื้อที่อยู่บริเวณปากเปิดของเมล็ดเข้าทำลาย ในขณะที่รากเริ่มงอกออกมา

ผลจากการตรวจเชื้อที่เปลือกเมล็ดและ endosperm กับ embryo ด้วยวิธี agar method และ blotter method โดยนำเมล็ดที่แสดงอาการของโรคมาแกะแยกส่วนนั้นพบว่า เชื้อส่วนใหญ่จะอยู่บริเวณ

เปลือกโดยเฉพาะ blotter method (ภาพที่ 6) พบถึง 95% แต่ที่ส่วน endosperm และ embryo เมื่อตรวจด้วย blotter method พบว่ามีเพียง 45% (ตารางที่ 2)

ผลจากการตรวจหาเปอร์เซ็นต์การแพร่ของเชื้อจากเมล็ดเป็นโรคไปยังเมล็ดปกติในระหว่างการเพาะกล้า โดยนำเมล็ดเป็นโรคและเมล็ดดีมาปลูกเกล้ากันก่อนเพาะลงดิน ปรากฏว่าเมล็ดที่ปลูกกันนั้นเมื่อเพาะลงดินที่ไม่อบฆ่าเชื้อจะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเพิ่มขึ้น 3% ในขณะที่ดินอบฆ่าเชื้อมีเพียง 6% เมื่อเปรียบเทียบเฉพาะเมล็ดเป็นโรคที่ใช้ทดลอง ระหว่างเมล็ดที่เป็น



ภาพที่ 5 อาการและการเจริญของเชื้อรา *Colletotrichum capsici* ที่บริเวณปากเปิดของเมล็ด ก.กลุ่มของ acervuli เจริญอยู่บริเวณปากเปิดของเมล็ดขณะต้นอ่อนงอก ข.อาการรากเน่าที่เกิดกับต้นกล้า เมื่องอกผ่านบริเวณปากเปิดของเมล็ดที่มี acervulus ของเชื้อรา *C. capsici* เจริญอยู่

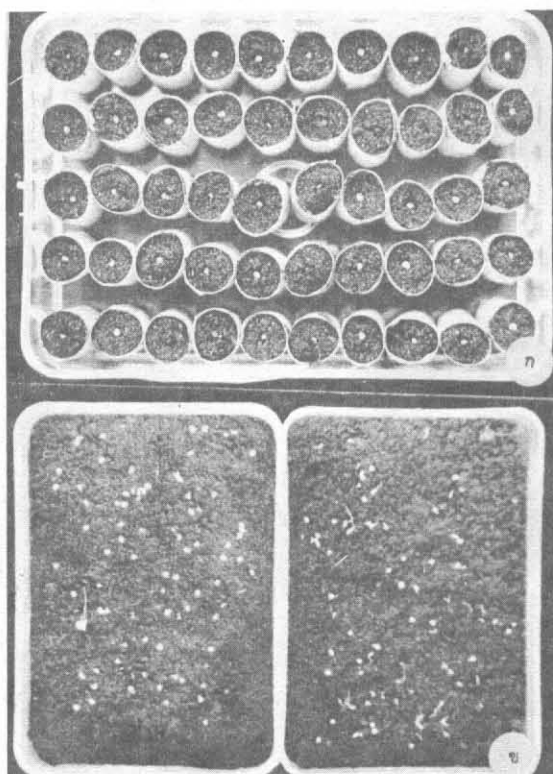
ตารางที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์ของเมล็ดและต้นอ่อนที่เป็นโรคจากการตรวจเมล็ดที่เป็นโรคด้วยวิธีต่าง ๆ

วิธีตรวจ	ความ งอก	เปอร์เซ็นต์จาก การเกิดโรคบนเมล็ด		รวม
		เมล็ดเป็นโรค	เมล็ดและต้นกล้า แต่ต้นกล้าปกติ ^{1/} เป็นโรคตาย ^{2/}	
Blotter method	81	45	42	87
Agar method	—	—	—	71
Soil method	80	10	26	36

1/ เมล็ดที่กลุ่ม acervuli เกิดขึ้น โดยที่ต้นกล้างอกตามปกติ

2/ เมล็ดที่กลุ่ม acervuli เกิดขึ้นไม่งอก และหากงอกเป็นต้นกล้า จะถูกเชื้อเข้าทำลายตาย

โรคกับเมล็ดติดลูกกัน กับเมล็ดเป็นโรคที่เพาะแยกเพียงอย่างเดียว (ตารางที่ 3)



ภาพที่ 6 การทดสอบการเกิดโรคของเมล็ดที่มีอาการของโรคและการแพร่สู่เมล็ดปกติ

ก. เมล็ดเป็นโรคเมื่อเพาะแยกในดินอบฆ่าเชื้อ

ข. เมล็ดปกติและเมล็ดเป็นโรคเมื่อเพาะรวมกันในดินอบฆ่าเชื้อ (ซ้าย) และดินไม่อบฆ่าเชื้อ (ขวา)

ตารางที่ 2. การทดลองหาเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของเชื้อราบนส่วนเมล็ด

วิธีตรวจ	การเกิดเชื้อราบนส่วนของเมล็ด		
	เปลือก	endosperm	กับ embryo
Ager method	92		36
Blotter method	95		45

วิจารณ์

การศึกษาทางเนื้อเยื่อของผลพริกที่เชื้อรา *Colletotrichum capsici* เข้าทำลาย เชื้อสามารถเข้าสู่ผลพริกได้โดยตรง โดยโรคจะรุนแรงมากในระยะที่ผลพริกสุก ซึ่งตรงตามที่ Higgins (1926) เถยรายงานไว้แล้ว เชื้อจะเจริญลงไปจนถึงพืวด้านในของผล จากนั้น

ตารางที่ 3. แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของเมล็ดปกติที่รวมกับเมล็ดเป็นโรค ในอัตราส่วน 1:1 และเมล็ดเป็นโรคเมื่อเพาะลงในดินอบฆ่าเชื้อและไม่อบฆ่าเชื้อ

ชนิดของดิน	เมล็ดปกติและเป็นโรคที่เพาะโดยการหว่านรวม		เมล็ดเป็นโรคที่เพาะโดยการปลูกแยก	
	เปอร์เซ็นต์ความงอก	เปอร์เซ็นต์เป็นโรค	เปอร์เซ็นต์ความงอก	เปอร์เซ็นต์เป็นโรค
ดินอบฆ่าเชื้อ	83	22	72	16
ดินไม่อบฆ่าเชื้อ	87	20	80	17

ก็จะเจริญลงไปตามแกนกลาง เจริญเข้าสู่เมล็ดโดยทาง placenta ที่เหลืออยู่และจากการที่เมล็ดไปแตะอยู่กับบริเวณที่มีกลุ่มเส้นใย ซึ่งอยู่ที่ผิวด้านในของผล ทำให้เชื้อเข้าทำลายเมล็ดได้ โดยเมื่อเชื้อเข้าทำลายเมล็ดจะไปอยู่บริเวณปากเปิดของเมล็ดและที่ผิวของ endosperm โดยไม่ทำลายลึกลงไป ซึ่งอาจจะเป็นเพราะผิวของ endosperm มี cutin ทำให้เชื้อราผ่านไปยาก ดังที่ Baker (1947) ได้รายงานไว้เกี่ยวกับเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ที่ทำให้เกิดโรครากเน่ากับพริก แต่ก็มีที่พบว่าเชื้อราสามารถเจริญผ่านเข้าไปใน endosperm และ embryo ได้ อาจจะเป็นเนื่องจากในขณะที่เชื้อราเข้าทำลายนั้นส่วนผิวของ endosperm ยังไม่เจริญเต็มที่ ทำให้เชื้อราเข้าทำลายได้ ฉะนั้นการที่เมล็ดจากใต้บริเวณแผล แสดงการเป็นโรคมามากจึงเป็นสิ่งที่ถูกต้อง จากรายงานของ Juangbhanich และ Chana (1975) กล่าวว่า เมล็ดที่นำจากผลที่เป็นโรคโดยไม่ได้เลือกเมล็ดว่าจะเป็นโรคหรือไม่ พบว่ามีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคถึง 28.5 เปอร์เซ็นต์

การถ่ายทอดเชื้อรา *Colletotrichum capsici* ผ่านทางเมล็ด ปรากฏว่า การติดเชื้อมีในเมล็ดสามารถติดได้ถึง 49.1% ซึ่งจากเมล็ดที่แสดงอาการของโรค และมีเชื้อติดอยู่ภายในนี้ เมื่อนำมาเพาะเมล็ดก็จะเป็นแหล่งที่แพร่ระบาดเชื้อไปยังเมล็ดและต้นกล้าที่ปลูก ทำให้เกิดการเป็นโรคมามากขึ้น

การเข้าทำลายและบริเวณที่เชื้อเข้าไปอยู่ในเมล็ดที่แสดงอาการของโรคโดย agar method, blotter method และใช้ดินอบฆ่าเชื้อ แสดงให้เห็นว่าเชื้อมีลักษณะการเข้าทำลายลงไปภายในเมล็ด เพราะเมื่อตรวจด้วยวิธี blotter พบว่าจะมีเปอร์เซ็นต์การเกิด

โรคถึง 87% และเมื่อนำเมล็ดที่แสดงอาการของโรคมาแกะแยกเมล็ดออกเป็น 2 ส่วน คือ เปลือก endosperm และ embryo ซึ่งจากวิธี blotter พบว่า ส่วนเปลือกมีเปอร์เซ็นต์การเกิดเชื้อถึง 95% ส่วน endosperm และ embryo พบเพียง 45% แสดงให้เห็นว่าเชื้อจะอยู่ที่ seed coat เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งตรงกับการศึกษาทางเนื้อเยื่อของเมล็ด

ต้นอ่อนที่งอกมาจากเมล็ดที่เป็นโรคมักจะตายด้วยอาการรากเน่า เพราะรากของต้นกล้าจะงอกผ่านบริเวณปากเปิดของเมล็ดซึ่งมีเชื้อเจริญอยู่ ทำให้เมื่อกอออกมาถึง เชื้อเข้าทำลายก่อน ซึ่งเป็นลักษณะเดียวกับที่ Baker (1947) ได้รายงานกับเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ที่เป็นสาเหตุโรครากเน่าของพริกต้นอ่อนที่ถูกเชื้อเข้าทำลายนี้มักจะตาย กลายเป็นแหล่งที่จะแพร่สปอร์ไปยังต้นอ่อนที่อยู่ในบริเวณเดียวกัน และทำให้ต้นในบริเวณนั้นมีเชื้ออาศัยอยู่ด้วย

เอกสารอ้างอิง

- Baker, K.F. 1947. Seed transmission of *Rhizoctonia solani* in relation to control of seedling damping-off. *Phytopathology*. 37 : 912-923.
- Dastur, J.F. 1920. *Glomerella cingulata* (Stoneman) Spald. and V. Sch. and its conidial forms, *Gloeosporium piperatum* E. and E. and *C. nigrum* E. and Hals. on chillies and *Carica papaya*. *Ann. Appl. Biol.* 6 : 245-268
- Grover, R.K. and R.D. Bansal. 1970. Seed-borne nature of *Colletotrichum capsici* in chilli seeds and its control by seed dressing fungicides. *Indian Phytopath.* 23 : 664-668.
- Higgins, B.B. 1926. Anthracnose of Pepper (*Capsicum annuum* L.). *Phytopathology* 16 : 333-347.
- Juangbhanich, P. and C. Chana. 1975. Efficacy of some fungicides against seed-borne infection of *Colletotrichum anthracnose* and ripe rot of pepper (*Capsicum frutescens*). *Kasetsart J.* 9 : 115-118.
- Schneider, R.W., O.D. Dhingra, J.F. Nicholson and J.B. Sinclair. 1974. *Colletotrichum truncatum* borne within the seedcoat of soybean. *Phytopathology*. 64 : 154-155.