พืชอาศัยบางชนิดของเชื้อรา สาเหตุโรคเหี่ยวและโรคเน่าแดงของอ้อย

Some Hosts of Causal Organisms of the Sugarcane Red Rot and Wilt Diseases

วันทนีย์ อู่วาณิชย์[1] อนุสรณ์ กุศลวงศ์[1] เตือนใจ บุญ-หลง[1]
Wantanee Ouvanich[1] Anusorn Kusalwong[1] Tuanchai Boon-Long[1]

ABSTRACT

Wilt pathogen *Fusarium subglutinans* and red rot pathogen *Colletotrichum falcatum* were inoculated on maize, sorghum, rice, soybean, mungbean, groundnut, *Brachiaria distachya, Rhynohelytrum repens, Pennisetum polystachyon, P. pedicellatum, Dactyloctenium aegyptium, Sorghum halepense, Erianthus procerum, E. arundinaceum* and *Saccharum spontaneum,* The result showed that maize, sorghum, rice, mungbean, *S. halepense, E. arundinaceum* and *S. spontaneum* are the host of *F. subglutinans,* while sorghum, *S. halepense, E. aundinaceum* and *S. spontaneum* are the host of *C. falcatum.*

Key words : host, sugarcane, red rot and wilt diseases

บทคัดย่อ

ทดลองปลูกเชื้อรา *Fusarium subglutinans* สาเหตุโรคเหี่ยวและเชื้อรา *Colletotrichum falcatum* สาเหตุโรคเน่าแดงของอ้อย บนพืชปลูกวงศ์หญ้าและวงศ์ถั่ว 6 ชนิด ได้แก่ ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ข้าว ถั่วเหลือง ถั่วเขียวและถั่วลิสง รวมทั้งวัชพืชวงศ์หญ้าในไร่อ้อย 9 ชนิด ได้แก่ หญ้าข้อ (*Brachiaria distachya*), หญ้าดอกแดง (*Rhynohelytrum repens*), หญ้าขจรจบดอกเล็ก (*Pennisetum polystachyon*), หญ้าขจรจบดอกใหญ่ (*P. pedicellatum*), หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium*), หญ้าพง (*Sorghum halepense*), หญ้าโขมงช่อดอกใหญ่ (*Erianthus procerum*), หญ้าโขมงช่อดอกเล็ก (*E. arundinaceum*) และอ้อ (*Saccharum spontaneum*) พบว่า ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ข้าว ถั่วเขียว หญ้าปากควาย หญ้าพง หญ้าโขมงช่อดอกเล็กและอ้อ เป็นพืชอาศัยของเชื้อรา *F. subglutinans* ขณะที่ข้าวฟ่าง หญ้าพง หญ้าโขมงช่อดอกเล็กและอ้อ เป็นพืชอาศัยของเชื้อรา *C. falcatum*

คำหลัก : พืชอาศัย, อ้อย, โรคเหี่ยวและโรคเน่าแดง

คำนำ

ในธรรมชาติ มักตรวจพบโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อรา *Fusarium subglutinans* และโรคเน่าแดงที่เกิดเชื้อรา *Colletotrichum falcatum* ระบาดทำลายอ้อยร่วมกัน โดยเฉพาะในเขตปลูกอ้อยภาคกลางภาคตะวันออกและภาคเหนือตอนล่าง ทำให้ลำอ้อยเน่า ระบบรากถูกทำลาย ใบอ้อยเหลือง เหี่ยวแห้งตาย แต่ละครั้งที่โรคระบาดทำให้อ้อยเสียหายนับพันไร่ อ้อยพันธุ์การค้าหลายพันธุ์เช่น สุพรรณ1 เอฟ140 เอฟ156 เอฟ137 ฮาวาย อีเหี่ยว ชัยนาท1 และ เค69-80 อ่อนแอต่อโรคมาก (วันทนีย์และคณะ 2532)

อ้อยที่เป็นโรครุนแรงอาจแห้งตายหมดทั้ง

(1) กลุ่มงานวิจัยโรคพืชไร่ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพ 10900 โทร. 5799585
Field Crop Disease Research Section, Plant Pathology and Microbiology Division, Department of Agriculture, Chatuchak, Bangkok 10900. Tel. 5799585

แปลง บางแปลงมีกอแห้งตายเป็นหย่อมๆ ทำให้ผลผลิตอ้อยลดลง วันทนีย์และคณะ (2536) ศึกษาพบว่าน้ำหนักของกออ้อยเป็นโรคลดลงจากกอปกติเฉลี่ย 3.3 กิโลกรัมต่อกอ จำนวนลำและค่าความหวาน (ซีซีเอส) ลดลง 2.6 ลำต่อกอและ 1.1 หน่วยซีซีเอสตามลำดับ นอกจากนั้นเชื้อรามีผลต่อการเปลี่ยนแปลงน้ำตาล sucrose และ fructose ซึ่งสำคัญต่ออุตสาหกรรมน้ำตาล ทั้งยังมีผลให้อัตราการ dehydrate ของเนื้ออ้อยเพิ่มขึ้น โปรตีน คลอโรฟิลล์ในใบ nitrate reductase คุณภาพของน้ำอ้อยทั้ง sucrose, brix, purity และ CCS ลดลง (Singh and Waraitch 1981, Prasada Rao et al. 1984)

เชื้อราสาเหตุของโรคทั้ง 2 ชนิดมีชีวิตอยู่ในซากตออ้อยในดินได้นานกว่า 3 เดือน (Singh et al. 1977, Agnihotri and Budhraja 1979, วันทนีย์และคณะ 2536) ดังนั้นการปลูกพืชอาศัยของเชื้อราสาเหตุของโรคในพื้นที่ที่มีโรคระบาดจะทำให้โรคระบาดได้อย่างต่อเนื่อง

มีการศึกษาพืชอาศัยของเชื้อ *Colletotrichum* และ *Fusarium* ในพืชวงศ์หญ้าหลายชนิด Carvajal and Edgerton (1994) รายงานว่า เชื้อ *C. falcatum* จากอ้อยสามารถอาศัยอยู่ในหญ้า *Leptochloa filifermis* และ *Miscanthus* sp. Le Beau (1950) ทดลองปลูกเชื้อ *Colletotrichum* spp. ที่แยกได้จากข้าวฟ่าง หญ้าซูดาน หญ้าจอห์นสัน หญ้าโขมงและข้าวโพดไม้กวาดบนอ้อย พบว่าเชื้อดังกล่าวไม่สามารถทำให้เกิดโรคบนอ้อย ขณะที่ Abbott (1938) และ Chohan (1968) แยกพบเชื้อ *C. falcatum* บนใบข้าวฟ่างและใบหญ้าจอห์นสัน Priode (1993) รายงานถึงพืชอาศัยหลายชนิดของเชื้อรา *F. moniliforme* และ *F. subglutinans* (*F. moniliforme* var. *subglutinans*) ได้แก่ ข้าว ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ฝ้าย ละหุ่งและกาแฟ เป็นต้น ขณะที่ Tullis (1951) พบว่าเชื้อรา *F. moniliforme* สามารถเข้าทำลายข้าวฟ่างเมื่อมีการทำแผลที่รากหรือเจาะบริเวณลำต้นแล้วฉีดด้วย spore suspension

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะหาพืชอาศัยของเชื้อรา *F. subglutinans* และ *C. falcatum* สาเหตุโรคเหี่ยวและโรคเน่าแดงของอ้อย โดยทดสอบพืชเพาะปลูกบางชนิดที่เกษตรกรนิยมปลูกอยู่ในเขตพื้นที่ที่มีโรคระบาด รวมทั้งวัชพืชในไร่อ้อยเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพิจารณาหลีกเลี่ยงการปลูกพืชที่เป็นพืชอาศัยของเชื้อในพื้นที่ที่มีโรคระบาดและกำจัดวัชพืชที่เป็นพืชอาศัย

อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองที่ 1 การปลูกเชื้อ *F. subglutinans* บนพืชวงศ์หญ้า

1. การปลูกเชื้อ *F. subglutinans* บนพืชเพาะปลูกวงศ์หญ้า

ได้แก่ ข้าวโพด พันธุ์ SSR 8501 C_2DMR, Suwan3(S)C_4, Suwan5(S)C_3 และ Argo
ข้าว พันธุ์ ปทุมธานี 60, สุพรรณบุรี 60, สุพรรณบุรี 90 ขาวพวงและกข 9
ข้าวฟ่าง พันธุ์ สุพรรณบุรี 60

1.1 การปลูกเชื้อที่เมล็ดและราก

เพาะเมล็ดข้าวโพดและข้าวฟ่างบนกระดาษชื้นนาน 2 วัน สำหรับเมล็ดข้าว แช่เมล็ดในน้ำนาน 24 ชั่วโมง แล้วนำขึ้นใส่ในถุงผ้าชื้นนาน 2 วัน เพื่อให้เมล็ดงอกรากอ่อน

เตรียมดินผสมเชื้อ *F. subglutinans* บนเมล็ดข้าวฟ่าง นึ่งฆ่าเชื้อที่บรรจุในขวดแก้ว วางไว้ใต้แสง near ultraviolet (NUV) ในห้องอุณหภูมิ 26-28°C นาน 10 วัน เพื่อให้เส้นใยเชื้อเจริญคลุมเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งและสร้างสปอร์ จากนั้นผสมเมล็ดข้าวฟ่างที่มีเชื้อเจริญปกคลุมกับดินนึ่งฆ่าเชื้อที่บรรจุในกล่องพลาสติก อัตราส่วน 1:10 โดยน้ำหนัก แล้ววางไว้ภายใต้แสงและอุณหภูมิเท่าเดิมนาน 7 วัน

บรรจุดินผสมเชื้อลงในกระถาง นำเมล็ดพืชที่เพาะไว้ในระยะเริ่มงอกรากอ่อน ปลูกในดินผสมเชื้อจำนวน 10 เมล็ดต่อกระถาง พันธุ์พืชละ 3 กระถาง รวม 30 เมล็ดต่อพันธุ์พืช และปลูกเมล็ดพืชจำนวนเท่ากันในดินนึ่งฆ่าเชื้อทุกๆ ชนิดพันธุ์พืชเพื่อเปรียบเทียบ

หลังจากปลูกเมล็ดพืชนาน 2 สัปดาห์ บันทึกลักษณะของต้นพืชที่งอกพ้นผิวดินลักษณะเมล็ดและรากของต้นที่ปลูกในดินผสมเชื้อและดินนึ่งฆ่าเชื้อ จากนั้นตรวจการติดเชื้อที่เมล็ดและราก โดยตัดเมล็ดจากต้นกล้าที่ปลูกในดินผสมเชื้อทุกต้น แช่ใน 10% โซเดียมไฮโปคลอไรท์นาน 3 นาที ซับให้แห้งด้วยกระดาษแล้ววางเมล็ดบนกระดาษชื้นในจานเลี้ยงเชื้อ วางไว้ใต้แสง NUV นาน 2 วัน ตรวจเชื้อรา *F. subglutinans* ที่เจริญออกมาจากเมล็ดโดยดูจากลักษณะโคโลนีและสปอร์ของเชื้อภายใต้กล้องจุลทรรศน์ คำนวณเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่ติดเชื้อที่เมล็ด

แยกเชื้อจากรากของต้นกล้าที่เจริญในดินผสมเชื้อทุกต้น โดยตัดชิ้นส่วนรากขนาดยาว 3-5 มิลลิเมตร จำนวน 5 ชิ้นต่อต้น แช่ใน 10% โซเดียมไฮโปคลอไรท์ นาน 3 นาที ซับให้แห้งด้วยกระดาษแล้ววางชิ้นรากบนอาหาร potato dextrose agar (PDA) ในจานเลี้ยงเชื้อวางไว้ใต้แสง NUV นาน 5 วัน ตรวจเชื้อ *F. subglutinans* ที่เจริญรากชิ้นส่วนรากของแต่ละต้น คำนวณเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่ติดเชื้อที่ราก

1.2 การปลูกเชื้อที่ลำต้น

ปลูกเมล็ดข้าวโพด ข้าวฟ่างและข้าวทุกพันธุ์ในดินนึ่งฆ่าเชื้อในกระถาง

เตรียม spore suspension ของเชื้อ โดยเลี้ยงขยายเชื้อบนอาหาร PDA นาน 5 วัน เพื่อใช้เชื้อสร้างสปอร์ จากนั้นเทน้ำกลั่นนึ่ง 20 มิลลิลิตรในจานเลี้ยงเชื้อ เกลี่ยผิวโคโลนีเชื้อด้วยแท่งแก้วที่วางให้แนวราบให้สปอร์กระจายในน้ำ กรองน้ำที่ได้ผ่านผ้าขาวบาง 2 ชั้น ตรวจนับจำนวนสปอร์ในน้ำที่ผ่านการกรองด้วย haemacytometer ปรับความเข้มข้น spore suspension ให้ได้ $1x10^6$ สปอร์ต่อมิลลิลิตร (อำพัน 2539)

ฉีด spore suspension ของเชื้อ เข้าไปในลำต้นข้าวโพดและข้าวฟ่างอายุ 1-1/2 เดือน และข้าวอายุ 2 เดือน อัตรา 2 มิลลิลิตรต่อต้น พันธุ์พืชละ 10 ต้น พันทับรอยแผลด้วยแผ่นพาราฟิล์ม และฉีดน้ำกลั่นนึ่งในลำต้นพืช ชนิดและพันธุ์เดียวกัน จำนวนเท่ากันเพื่อเปรียบเทียบ

หลังปลูกเชื้อ 2 สัปดาห์ ตรวจผลโดยบันทึกอาการเน่าในลำต้น จากนั้นตัดชิ้นส่วนต้นพืชจากบริเวณปล้องที่ปลูกเชื้อ ต้นละ 5 ชิ้น นำมาแยกเชื้อด้วยวิธีการเดียวกันกับการแยกเชื้อจากรากในข้อ 1.1 คำนวณเปอร์เซ็นต์ต้นที่ติดเชื้อที่ลำต้น

2. การปลูกเชื้อ *F. subglutinans* บนวัชพืชวงศ์หญ้าที่มีต้นขนาดเล็ก

ชนิดพืชทดลอง ได้แก่ หญ้าข้อ หญ้าดอกแดง หญ้าขจรจบดอกเล็ก หญ้าขจรจบดอกใหญ่ และหญ้าปากควาย

2.1 การปลูกเชื้อที่ราก

ขุดล้อมต้นวัชพืชจากบริเวณไร่อ้อย ล้างดินให้หลุดจากราก แช่ส่วนรากในน้ำไหลนาน 2 ชั่วโมง แล้วย้ายปลูกในดินนึ่งในกระถาง ริดใบออกให้เหลือเฉพาะใบยอดเพื่อลดการคายน้ำของต้นพืช ตั้งไว้ในที่ร่มรำไร จนต้นวัชพืชเจริญดีแตกใบใหม่

เลี้ยงขยายเชื้อ *F. subglutinans* บนเมล็ดข้าวฟ่างนึ่ง แล้วผสมเมล็ดข้าวฟ่างที่มีเชื้อเจริญปกคลุมคลุกเคล้าในดินบริเวณรากต้นวัชพืช จำนวน 20 เมล็ดต่อต้นชนิดพืชละ 10 ต้น ผสมเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อจำนวนเมล็ดเท่ากัน ในดินบริเวณรากต้นวัชพืชชนิดเดียวกันเพื่อเปรียบเทียบ

หลังปลูกเชื้อ 2 สัปดาห์ ตรวจผล โดยบันทึกลักษณะต้นวัชพืชส่วนเหนือผิวดินและลักษณะราก แยกเชื้อจากรากของต้นที่ได้รับการปลูกเชื้อด้วยวิธีการแยกเชื้อจากรากใน ข้อ 1.1

2.2 การปลูกเชื้อที่ลำต้น

ขุดกอวัชพืชจากไร่ เช่นเดียวกับการเตรียมในข้อ 2.1 เตรียมชิ้นไม้ที่มีเชื้อเจริญปกคลุม โดยวางชิ้น culture เชื้อ *F. subglutinans* บนอาหาร PDA กลางจานเลี้ยงเชื้อ นำชิ้นไม้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร ยาว 10 มิลลิเมตรที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว วางเรียงบนผิวอาหารรอบจุดวางเชื้อ วางไว้ใต้แสง NUV ในห้องอุณหภูมิ 26-28°C นาน 5 วัน เส้นใยและสปอร์เชื้อจะเจริญคลุมชิ้นไม้

ใช้ชิ้นไม้ที่ปกคลุมด้วยเชื้อแทงผ่านลำต้นวัชพืชตามขวาง พันทับรอยแผลด้วยแผ่นพาราฟิล์ม ชนิดพืชละ 10 ต้น ใช้ชิ้นไม้นึ่งฆ่าเชื้อแทงผ่านลำต้นพืช

ชนิดเดียวกันเพื่อเปรียบเทียบตรวจผลการทดลองเช่นเดียวกับการตรวจผลการปลูกเชื้อที่ลำต้นพืชปลูกวงศ์หญ้า ข้อ 1.2

3. การปลูกเชื้อ *F. subglutinans* บนวัชพืชวงศ์หญ้าที่มีต้นขนาดใหญ่

ชนิดพืชทดลอง ได้แก่ หญ้าพง หญ้าโขมงช่อดอกใหญ่ หญ้าโขมงช่อดอกเล็ก และอ้อ

เนื่องจากต้นวัชพืชมีขนาดใหญ่มาก ไม่สามารถขุดย้ายกอจากไร่ จึงตัดเฉพาะลำต้นพืชขนาดยาว 1.5 เมตร จุ่มปลายตัด 2 ด้านของลำต้นพืชในขี้ผึ้งเหลว หุ้มทับด้วยแผ่นพาราฟิล์มเพื่อป้องกันการระเหยของน้ำในลำต้น

ปลูกเชื้อที่ลำต้น และตรวจผลด้วยวิธีการเดียวกันกับการทดลองปลูกเชื้อที่ลำต้นพืชปลูกวงศ์หญ้า ในข้อ 1.2

<u>การทดลองที่ 2</u> การปลูกเชื้อ *F. moniliforme* var. *subglutinans* บนพืชวงศ์ถั่ว

ชนิดพืช ได้แก่ ถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9, ขอนแก่น 60-1, ขอนแก่น 60-2 และขอนแก่น 60-3

ถั่วเขียวพันธุ์กำแพงแสน 1, กำแพงแสน 2, ชัยนาท 36 และมอ. 1

ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ. 1 และสุโขทัย 1

1. การปลูกเชื้อที่เมล็ดและราก

ทดลองด้วยวิธีการเดียวกันกับการปลูกเชื้อ *F. subglutinans* ที่เมล็ดและรากของพืชปลูกวงศ์หญ้า ในการทดลองที่ 1 ข้อ 1.1

2. การปลูกเชื้อที่ลำต้น

ปลูกเมล็ดถั่วในดินนึ่งฆ่าเชื้อ ปลูกเชื้อและตรวจผลด้วยวิธีการเดียวกันกับการทดลองปลูกเชื้อที่ลำต้นของวัชพืชวงศ์หญ้าที่มีต้นขนาดเล็ก ในการทดลองที่ 1 ข้อ 2.2

<u>การทดลองที่ 3</u> การปลูกเชื้อ *C. falcatum* บนพืชวงศ์หญ้า

1. การปลูกเชื้อ *C. falcatum* บนพืชปลูกวงศ์หญ้า

ชนิดพืชทดลอง ได้แก่ ข้าวโพด ข้าว ข้าวฟ่าง พันธุ์เดียวกันกับการทดลองที่ 1 ข้อ 1.1

2. การปลูกเชื้อ *C. falcatum* บนวัชพืชวงศ์หญ้าที่มีต้นขนาดเล็ก

ชนิดพืชทดลอง ได้แก่ หญ้าข้อ หญ้าดอกแดง หญ้าขจรจบดอกเล็ก หญ้าขจรจบดอกใหญ่และหญ้าปากควาย

ทดลองด้วยวิธีการเดียวกันกับการปลูกเชื้อ *F. subglutinans* ที่ลำต้นของวัชพืชวงศ์หญ้าที่มีต้นขนาดเล็ก ในการทดลองที่ 1 ข้อ 2.2

3. การปลูกเชื้อ *C. falcatum* บนวัชพืชวงศ์หญ้าที่มีต้นขนาดใหญ่

ชนิดพืช ได้แก่ หญ้าพง หญ้าโขมงช่อดอกเล็ก หญ้าโขมงช่อดอกใหญ่และอ้อ

ทดลองด้วยวิธีการเดียวกันกับการปลูกเชื้อ *F. subglutinans* ที่ลำต้นของวัชพืชวงศ์หญ้าที่มีต้นขนาดใหญ่ ในการทดลองที่ 1 ข้อ 3

<u>การทดลองที่ 4</u> การปลูกเชื้อ *C. falcatum* บนพืชวงศ์ถั่ว

ชนิดพืชทดลอง ได้แก่ ถั่วเหลือง ถั่วเขียวและถั่วลิสง พันธุ์เดียวกันกับการทดลองที่ 2

ทดลองด้วยวิธีการเดียวกันกับการปลูกเชื้อ *F. subglutinans* ที่ลำต้นของพืชวงศ์ถั่วในการทดลองที่ 2 ข้อ 2

ผลการทดลองและวิจารณ์

<u>การทดลองที่ 1</u> การปลูกเชื้อ *F. subglutinans* บนพืชวงศ์หญ้า

1. การปลูกเชื้อ *F. subglutinans* บนวัชพืชปลูกวงศ์หญ้า

ได้แก่ ข้าวโพด ข้าวฟ่าง และข้าว

1.1 ผลการปลูกเชื้อที่เมล็ดและราก

เมื่อปลูกเมล็ดข้าวโพดที่เพาะจนเจริญในระยะที่เริ่มงอกรากอ่อน ในดินผสมเชื้อและดินนึ่งฆ่าเชื้อนาน 2 สัปดาห์ พบว่าเมล็ดที่ปลูกในดินทั้ง 2 ชนิด เจริญเป็นต้นกล้าที่มีใบเขียวปกติ แต่เมื่อถอนต้นตรวจดูลักษณะของเมล็ดและระบบราก พบว่า เมล็ดและระบบ

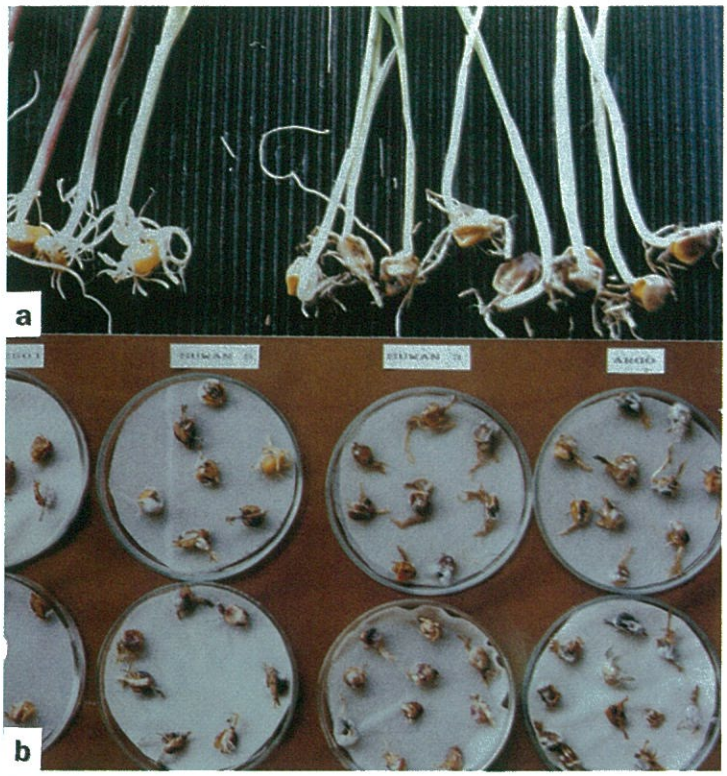

Fig. 1. Infection of *F. subglutinans* on maize.
a : (left) normal seeds (right) Infected seeds.
b : *F. subglutinans* on infected seeds.

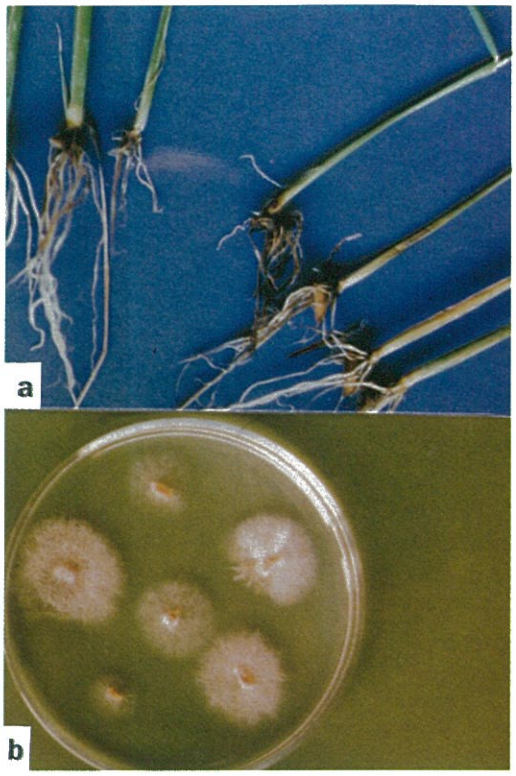

Fig. 2. Infection of *F. subglutinans* on rice.
a : Rot on the base of stems and roots.
b : *F. subglutinans* reisolated from rotted tissue.

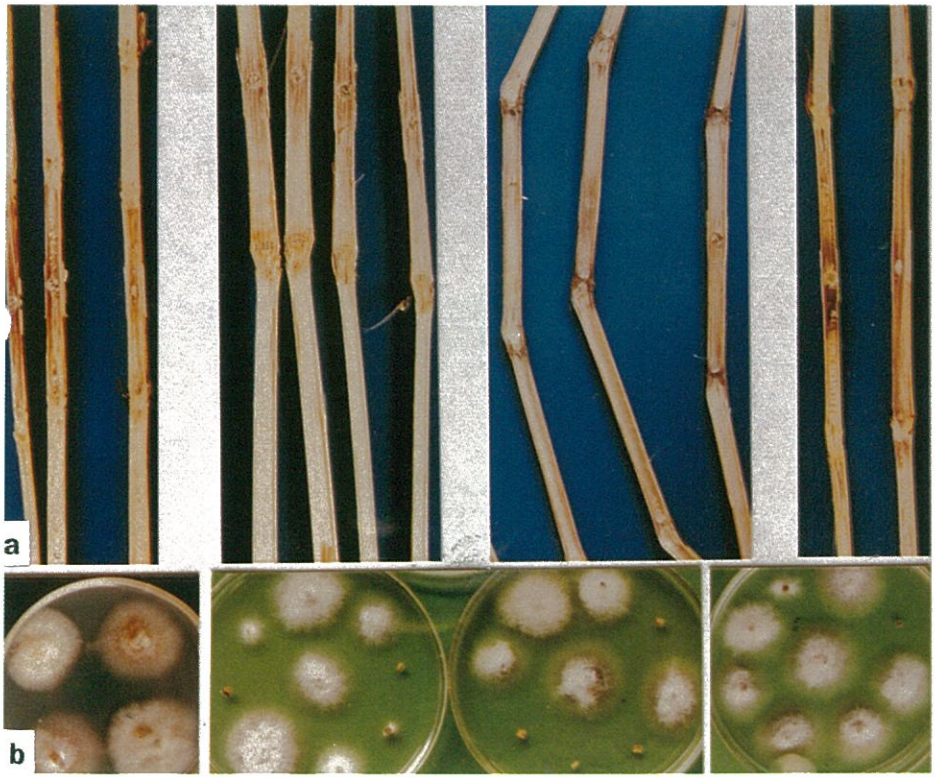

Fig. 3. a: Infection of *F. subglutinans* on stalks of sorghum, *Sorghum halepense, Erianthus* sp. and *Saccharum spontaneum.*
b : *F. subglutinans* reisolated from rotted stalks.

Fig. 4. Infection of *F. subglutinans* on mungbean.

Fig. 5. a : Infection of *C. falcatum* on stalks of sorghum, *Sorghum halepense, Erianthus* sp. and *Saccharum spontaneum.*
b : *C. falcatum* reisolated from rotted stalks.

รากของต้นกล้าข้าวโพดที่เจริญในดินผสมเชื้อทุกพันธุ์ มีลักษณะไม่สมบูรณ์ เมล็ดลีบ มีสีม่วง รากบาง รากเน่ามีแผลแดง ขณะที่เมล็ดของต้นกล้าที่เจริญในดินนึ่งฆ่าเชื้อยังคงมีลักษณะเมล็ดเต่ง สีเหลือง และรากขาวสมบูรณ์ (Fig. 1)

จากการตรวจเชื้อราที่เมล็ดและราก พบข้าวโพดพันธุ์ SSR8501C_2DMR, Suwan3(S)C_4, Suwan5(S)C_3 และ Agro มีเปอร์เซ็นต์ต้นติดเชื้อที่เมล็ด 10.0, 56.7, 60.0 และ 90.0% และต้นติดเชื้อที่ราก 60.0, 76.7, 60.0 และ 80.0% ตามลำดับ

ส่วนการปลูกเมล็ดข้าวฟ่างที่เริ่มงอกรากก่อนในดินผสมเชื้อ พบว่าเชื้อไม่มีผลกระทบต่อการเจริญของต้นกล้า ต้นกล้ามีลักษณะใบเขียวปกติเช่นเดียวกับพวกที่ปลูกในดินนึ่งฆ่าเชื้อ เมื่อถอนต้นตรวจพบว่าเมล็ดข้าวฟ่างในดินทั้ง 2 ชนิด เปื่อยยุ่ย หลังจากงอกและเจริญเป็นต้นกล้านาน 2 สัปดาห์ จึงไม่สามารถแยกเชื้อจากเมล็ด ระบบรากของต้นกล้าสมบูรณ์ ไม่พบแผลที่รากและไม่พบเชื้อที่รากหลังจากมีการแยกเชื้อ

เมล็ดข้าวปลูกในดินผสมเชื้อและดินนึ่งฆ่าเชื้อเจริญเป็นปกติ ใบเขียว เมื่อถอนต้นกล้าตรวจพบเมล็ดที่ใช้ปลูกเปื่อยเหลือเพียงเปลือกหุ้มเมล็ด จึงไม่สามารถแยกเชื้อจากเมล็ดเช่นเดียวกับข้าวฟ่าง อย่างไรก็ตามพบว่าบริเวณโคนต้นและรากของกล้าขาวบางพันธุ์ มีรอยแผลสีแดง (Fig. 2) ซึ่งเมื่อแยกเชื้อพบว่ามีเปอร์-เซ็นต์ต้นติดเชื้อที่รากข้าวพันธุ์ปทุมธานี60, สุ-พรรณบุรี 60, สุพรรณบุรี 90, ขาวพวง และกข 9 16.7, 0, 30.0, 10.0 และ 0% ตามลำดับ

1.2 ผลการปลูกเชื้อที่ลำต้น

การปลูกเชื้อ *F. subglutinans* ในลำต้นข้าวโพด ข้าวฟ่างและข้าว พบอาการเน่าเฉพาะในลำต้นข้าวฟ่างเท่านั้น รอยแผลเน่าแดงในลำต้นยาวเฉลี่ย 1 ปล้องในเวลา 2 สัปดาห์หลังจากการปลูกเชื้อ (Fig. 3) และจากการแยกเชื้อพบเปอร์เซ็นต์ต้นติดเชื้อ 80% ไม่พบอาการเน่าในต้นข้าวโพดและข้าวทั้งที่ได้รับการปลูกข้าวเชื้อและต้นที่ใช้เปรียบเทียบของพืชทั้งสามชนิด

2. การปลูกเชื้อ *F. subglutinans* บนวัชพืชวงศ์หญ้าที่มีต้นขนาดเล็ก

ได้แก่ หญ้าข้อ หญ้าดอกแดง หญ้าขจรจบดอกเล็ก หญ้าขจรจบดอกใหญ่และหญ้าปากควาย

2.1 ผลการปลูกเชื้อที่ราก

พบการติดเชื้อ *F. subglutinans* บนรากวัชพืชชนิดเดียว คือ หญ้าปากควาย ต้นที่ได้รับเชื้อบางต้นมีลักษณะใบเหลือง แห้ง รากเน่า มีเปอร์เซ็นต์ต้นติดเชื้อที่ราก 30% ขณะที่ต้นเปรียบเทียบที่ไม่ได้รับเชื้อ มีใบเขียว และระบบรากปกติ

2.2 การปลูกเชื้อที่ลำต้น

ไม่พบการติดเชื้อ *F. subglutins* ในลำต้นวัชพืชวงศ์หญ้าที่มีต้นขนาดเล็กที่ทดลองทุกชนิด

3. การปลูกเชื้อ *F. subglutinans* บนวัชพืชวงศ์หญ้าที่มีต้นขนาดใหญ่

ได้แก่ หญ้าพง หญ้าโขมงช่อดอกเล็ก หญ้าโขมงช่อดอกใหญ่และอ้อ

พบว่า วัชพืช หญ้าพง หญ้าโขมงช่อดอกเล็กและอ้อ ที่ได้รับการปลูกเชื้อ *F. subglutinans* ภายในลำต้น แสดงอาการเน่าแดงเฉลี่ย 1, 1.8 และ 3 ปล้องตามลำดับ (Fig. 3) ภายในระยะเวลา 2 สัปดาห์หลังจากปลูกเชื้อ เมื่อแยกเชื้อพบเปอร์เซ็นต์ต้นติดเชื้อที่ลำต้นวัชพืชทั้ง 3 ชนิดเท่ากัน 100% ไม่พบอาการเน่าและต้นติดเชื้อในหญ้าโขมงช่อดอกใหญ่

<u>การทดลองที่ 2</u> การปลูกเชื้อ *F. subglutinans* บนพืชวงศ์ถั่ว

ได้แก่ ถั่วเหลือง, ถั่วเขียวและถั่วลิสง

1. ผลการปลูกเชื้อที่เมล็ดและราก

เมื่อปลูกเมล็ดถั่วลิสง ถั่วเขียวและถั่วเหลืองในดินผสมเชื้อ *F. subglutinans* พบว่าต้นถั่วทั้งสามชนิดที่เจริญในดินผสมเชื้อและดินนึ่งฆ่าเชื้อ มีลักษณะต้นส่วนเหนือผิวดินปกติใบเขียว เมื่อถอนต้นพบการติดเชื้อที่รากของถั่วชนิดเดียว คือ ถั่วเขียวรากของต้นกล้าถั่วเขียวบางต้นมีแผลสีแดง (Fig. 4) ขณะที่รากที่ปลูกในดินนึ่งฆ่าเชื้อมีลักษณะสมบูรณ์ ขาว ถั่วเขียวพันธุ์กำแพงแสน 1, กำแพงแสน 2, ชัยนาท 36 และ มอ. 1 มีเปอร์เซ็นต์ต้นติดเชื้อ *F. subglutinans* ที่ราก 0, 0, 50.0 และ 30.0% ตามลำดับ และพบว่าเมล็ดถั่วในดินทั้ง 2 ชนิดมีลักษณะเปื่อย ไม่สามารถแยก

เชื้อจากเมล็ด

2. ผลการปลูกเชื้อที่ลำต้น

ไม่พบการติดเชื้อ *F. subglutinans* ที่ลำต้นถั่วทุกชนิดที่ใช้ในการทดลอง

<u>การทดลองที่ 3</u> การปลูกเชื้อ *C. falcatum* บนพืชวงศ์หญ้า

1. ผลการปลูกเชื้อในลำต้นพืชปลูกวงศ์หญ้า

พบอาการเน่าแดงในลำต้นพืชเพียงชนิดเดียว คือ ข้าวฟ่าง อาการเน่าแดงยาวเฉลี่ย 1 ปล้องภายในระยะเวลา 2 สัปดาห์หลังจากปลูกเชื้อ มีเปอร์เซ็นต์ต้นข้าวฟ่างติดเชื้อ *C. falcatum* 80% (Fig. 5) ไม่พบอาการเน่าและต้นติดเชื้อในข้าวโพดและข้าว

2. ผลการปลูกเชื้อในลำต้นวัชพืชวงศ์หญ้าต้นขนาดเล็ก

ไม่พบอาการเน่าและต้นติดเชื้อ *C. falcatum* ในวัชพืชวงศ์หญ้าต้นขนาดเล็กที่ทดลองทุกชนิด

3. ผลการปลูกเชื้อในลำต้นวัชพืชวงศ์หญ้าต้นขนาดใหญ่

พบอาการเน่าในลำต้นวัชพืชวงศ์หญ้าที่มีต้นขนาดใหญ่ที่ได้รับการปลูกเชื้อ 3 ชนิด คือ หญ้าพง หญ้าโขมงช่อดอกเล็กและอ้อ อาการเน่าแดงภายในลำต้นยาวเฉลี่ย 1, 4 และ 1 ปล้องตามลำดับภายในระยะเวลา 2 สัปดาห์หลังจากปลูกเชื้อ (Fig. 5) มีเปอร์เซ็นต์ต้นติดเชื้อ *C. falcatum* เท่ากันที่ 100% ไม่พบอาการเน่าและต้นติดเชื้อในหญ้าโขมงช่อดอกใหญ่

<u>การทดลองที่ 4</u> การปลูกเชื้อ *C. falcatum* บนพืชวงศ์ถั่ว

ไม่พบการติดเชื้อ *C. falcatum* บนถั่วเหลือง ถั่วเขียวและถั่วลิสง

การศึกษาพืชอาศัยของเชื้อ *C. falcatum* และ *F. subglutinans* ครั้งนี้ ใช้วิธีการปลูกเชื้อต่างกันหลายวิธีตามความเหมาะสมของแต่ละชนิดพืช การปลูกเชื้อ *C. falcatum* เข้าไปในลำต้นพืชปลูกวงศ์หญ้าและวัชพืชวงศ์หญ้าซึ่งมีลำต้นเป็นข้อปล้องขนาดใหญ่ เนื้อภายในลำต้นต้น สามารถปลูกเชื้อโดยวิธีการฉีด spore suspension เข้าไปในลำต้นได้ ขณะที่วัชพืชวงศ์หญ้าบางชนิดหรือพืชวงศ์ถั่วมีขนาดลำต้นเล็กมากและวัชพืชบางชนิดภายในลำต้นกลวง ไม่สามารถฉีด spore suspension ของเชื้อเข้าไปในลำต้นจำเป็นต้องใช้ชิ้นไม้ขนาดเล็กที่มีเชื้อเจริญปกคลุมแทงผ่านลำต้นค้างไว้

การปลูกเชื้อ *F. subglutinans* ซึ่งเป็นเชื้อราในดิน ใช้วิธีปลูกเชื้อเลียนแบบธรรมชาติ โดยผสมเชื้อที่เจริญบนเมล็ดข้างฟ่างนึ่งคลุกเคล้าในดิน แล้วปลูกเมล็ดพืชทดสอบในดินผสมเชื้อ หรือคลุกเชื้อในดินบริเวณราก แต่เนื่องจากเชื้อราสามารถเข้าทำลายลำต้นอ้อยได้ด้วย ในการทดลองนี้จึงทดลองปลูกเชื้อดังกล่าวในลำต้นพืชทดลองต่างๆ ด้วย เพื่อตรวจผลประกอบกันกับการปลูกเชื้อที่ราก ซึ่งก็พบว่ามีพืชบางชนิดที่มีการติดเชื้อที่ต้นแทนที่จะเป็นที่ราก เช่น ข้าวฟ่าง เป็นต้น

ในทุกๆ การทดลอง ชิ้นส่วนต้นหรือรากของต้นที่ได้รับการปลูกเชื้อจะถูกนำมาแยกเชื้อเพื่อพิสูจน์โรค ในจำนวนชิ้นส่วนพืชหลายชิ้นที่สุ่มตัดมาจากพืชต้นเดียวกัน อาจแยกเชื้อสาเหตุได้เพียงบางชิ้นส่วนเท่านั้น บางชิ้นแยกไม่พบเชื้อ ความสม่ำเสมอในการแยกเชื้อได้จากชิ้นส่วนพืช จะมีมากน้อยเพียงใด ขึ้นกับความสามารถในการเจริญแพร่กระจายของเชื้อในพืชแต่ละชนิด ซึ่งผันแปรแตกต่างกันในแต่ละพืช อย่างไรก็ตาม ในการศึกษาครั้งนี้แม้แยกเชื้อได้จากเพียงชิ้นส่วนเดียวของต้นหรือราก ก็ถือว่าต้นพืชนั้นเป็นต้นติดเชื้อ

ผลการศึกษาพบว่าข้าวฟ่าง หญ้าพง อ้อและหญ้าโขมงช่อดอกเล็กเป็นพืชอาศัยของ *C. falcatum* ซึ่ง Abbott (1938) และ Chohan (1968) ทดสอบพบว่าข้าวฟ่างเป็นพืชอาศัยของเชื้อ *C. falcatum* เช่นกัน ขณะที่ Le Beau (1950) ทดลองปลูกเชื้อ *Colletotrichum* spp. ที่แยกจากข้าวฟ่าง และหญ้าโขมงบนอ้อยไม่สำเร็จ ความแตกต่างของความอ่อนแอต่อเชื้อของพืชชนิดเดียวกันในแต่ละการศึกษานั้น อาจเกิดขึ้นได้เนื่องจากปัจจัยหลายประการ เช่นเกิดจากความแตกต่างของสภาพแวดล้อมในการศึกษา ความแตกต่างในความสามารถในการทำให้เกิดโรคของเชื้อแต่ละ isolate หรือความแตกต่างของพันธุ์พืชหรืออายุพืชที่ใช้

ทดสอบ อย่างไรก็ตาม ทุกๆ ชนิดพืชที่มีรายงานว่าเป็นพืชอาศัยของเชื้อ ในการศึกษาใดๆ ก็ตามควรถูกจัดเป็นพืชอาศัยของเชื้อที่จะต้องระมัดระวังในแหล่งที่มีโรคระบาด

มีรายงานถึงพืชอาศัยของ *F. moniliforme* และ *F. subglutinans* (*F. moniliforme* var. *subglutinans*) จำนวนมาก เช่นกัน บางส่วนสอดคล้องกับผลการทดลองนี้ เช่น ข้าว ข้าวโพดและข้าวฟ่าง (Priode 1933) ส่วนหญ้าพง หญ้าโขมงช่อดอกเล็ก อ้อ หญ้าปากควาย และถั่วเขียว เป็นพืชอาศัยของเชื้อ *F. subglutinans* ที่รายงานใหม่ในการทดลองครั้งนี้

พืชที่ทดสอบพบว่าเป็นพืชอาศัยของเชื้อ บางครั้งอาจไม่แสดงอาการโรคเมื่อปลูกในบริเวณที่โรคระบาดตามธรรมชาติ เนื่องจากในการทดสอบ พืชถูกกำหนดให้ได้รับเชื้อโดยตรงเพียงชนิดเดียว เช่น กรณีการปลูกเชื้อ *F. subglutinans* พืชถูกปลูกในดินนึ่งที่ผสมเชื้อ *F. subglutinans* เพียงชนิดเดียว ไม่มีจุลินทรีย์ชนิดอื่นๆ เจริญแข่งขันหรือเป็น antagonist ในดินบริเวณ rhizosphere ดังนั้นพืชอาศัยของเชื้อจะตอบสนองต่อการทำลายของเชื้อรุนแรงกว่าที่เกิดจริงตามธรรมชาติซึ่งดินมีจุลินทรีย์อื่นปะปนเจริญแข่งขันหรือยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรค ในกรณีการทดสอบพืชอาศัยของเชื้อ *C. falcatum* ก็เช่นกัน เชื้อถูกปลูกเข้าไปในพืชโดยตรงโดยการทำแผล รอยแผลเป็นช่องทางให้เชื้อเข้าทำลายพืชได้เต็มที่ ปฏิกิริยาของพืชต่อโรคจึงชัดเจนกว่าที่เกิดเองตามธรรมชาติ

สรุปผลการทดลอง

ผลการทดลองพบว่า ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ข้าว ถั่วเขียว และวัชพืช ได้แก่ หญ้าปากควาย หญ้าพง หญ้าโขมงช่อดอกเล็กและอ้อ เป็นพืชอาศัยของเชื้อรา *F. subglutinans* และข้าวฟ่าง รวมทั้งวัชพืช หญ้าพง หญ้าโขมงช่อดอกเล็กและอ้อ เป็นพืชอาศัยของเชื้อ *C. falcatum*

ในการป้องกันโรคเหี่ยว-เน่าแดง ปัจจุบันแนะนำให้ใช้พันธุ์อ้อยต้านทานโรคและใช้ท่อนพันธุ์ปลอดโรค อย่างไรก็ตามการเตรียมท่อนพันธุ์ที่ต้านทานและปลอดโรคยังไม่สามารถปฏิบัติได้ทั่วถึง ดังนั้นจึงต้องใช้วิธีป้องกันโรคทุกวิธีผสมผสานกัน เพื่อช่วยลดปริมาณเชื้อสาเหตุ การปลูกพืชหมุนเวียนเป็นวิธีหนึ่งที่จะตัดวงจรการระบาดของโรค ดังนั้นการได้ทราบชนิดพืชอาศัยของเชื้อราสาเหตุจะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรผู้ปลูก ในการหลีกเลี่ยงไม่ปลูกพืชที่เป็นพืชอาศัยหมุนเวียนในพื้นที่โรคระบาดและปลูกพืชอื่นที่ไม่ใช่พืชอาศัยหมุนเวียนแทน รวมทั้งกำจัดวัชพืชที่เป็นพืชอาศัย ผลจากการปลูกพืชหมุนเวียนจะช่วยลดการระบาดของโรคได้มากน้อยเพียงใดก็ขึ้นกับว่ามีพืชที่อ่อนแอต่อโรคปลูกในพื้นที่นั้นมาก่อนหน้านานมากน้อยเพียงใด รวมทั้งระดับความต้านทานของชนิดพืชที่ใช้ปลูกหมุนเวียนด้วย ซึ่งต้องพิจารณาอย่างรอบคอบ

เอกสารอ้างอิง

วันทนีย์ อู่วาณิชย์ อนุสรณ์ กุศลวงศ์ และสมเกียรติ ฐิตะฐาน. 2532. ปฏิกิริยาต่อโรคเหี่ยวเน่าแดงของพันธุ์อ้อยที่นิยมปลูกเป็นการค้า. รายงานผลงานวิจัย ปี 2532 กลุ่มงานวิจัยโรคพืชไร่ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 32-37.

วันทนีย์ อู่วาณิชย์ อนุสรณ์ กุศลวงศ์ สุนี ศรีสิงห์ และพัฒนา สนธิรัตน์. 2536. โรคต่างๆ ที่เป็นสาเหตุให้ลำอ้อยเน่า. การประชุมวิชาการอ้อยและน้ำตาลทรายแห่งชาติ ครั้งที่ 1 หน้า 345-371.

วันทนีย์ อู่วาณิชย์ และเตือนใจ บุญ-หลง. 2537. ความสัมพันธ์ระหว่างเชื้อรา *Colletotrichum falcatum* และ *Fusarium subglutinans* หรือ *F. moniliforme* สาเหตุโรคเหี่ยวเน่าแดงของอ้อย. วารสารวิชาการเกษตร 12(2): 117-123.

อำพัน มั่นเจริญโชติ. 2539. โรคลำต้นและรากเน่าของอ้อย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 99 หน้า.

Abbott, E.V. 1938. Red rot of sugarcane. USDA Technology Bulletin No. 641. 96 p.

Agnihotri, V.P. and T.R. Budhraja. 1979. Role of disease setts and soil in the annual recurrence of red rot in sugarcane. International Sugar Journal 81: 263-265.

Carvajal, F. and C.W. Edgerton. 1944. The perfect stage of *Colletotrichum falcatum*. Phytopathology 34: 206-213.

Chohan, J.S. 1968. Variability in *Colletotrichum graminicola*, the pathogen causing anthracnose of sorghum, and the relation to the red rot desease of sugarcane caused by *Glomerella tucumanensis* and *Colletotrichum falcatum*. Journal Research Ludhiana 5: 220-225.

Le Beau, F.J. 1950. Pathogenicity studies with *Colletotrichum* from different hosts on sorghum and sugarcane. Phytopathology 40: 430-438.

Priode, C.N. 1933. Two hosts of pokkah boeng disease other than sugarcane. Phytopathology 23: 672-676.

Prasada Rao, R.K., Reddy, M.S. and C.L.U. Reddy. 1984. Juice quality and mineral nutrient status in red rot infected canes. Indian Sugar 34: 615-620.

Singh, O. and K.S. Waraitch. 1981. Effect of wilt and red rot induced disease stress on quality deterioration of sugarcane. Sugarcane Pathologist Newsletter 27: 25-29.

Sing, R., Budhraja, T.T. and V.P. Agnihotri. 1977. Survival of *Colletotrichum falcatum* in soil, its portals of entry and role of inoculum density in causing infection. International Sugar Journal 79: 43-44.

Tullis, E.C. 1951. *Fusarium moniliforme*, the cause of a stalk rot of sorghum in Texas. Phytopathology 41: 529-535.