

พืชอาศัยของเชื้อราที่เข้าทำลายผักตบชวา

Host Range of Fungi Pathogenic to Waterhyacinth (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms.)

วิจัย รัถวิทยศาสตร์ มนต์รี เอี่ยมวิมังสา และ วสันต์ เพชรรัตน์

Vijai Rakvidhyasastra, Montree Iemwimangsa and Vasun Petcharat

ภาควิชาโรคพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ABSTRACT

Three species of fungi pathogenic to waterhyacinth were used in pathogenicity test on 10 different kinds of plants: *Hibiscus sabdariffa*, *Oryza sativa*, *Zea mays*, *Sorghum vulgare*, *Phaseolus aureus*, *P. mungo*, *Arachis hypogaea*, *Glycine max*, *Gossypium hirsutum*, and *Nicotiana tabacum*. *Rhizoctonia solani* was able to cause infectious damages on leaves of all of these plants and also incited a postemergence damping off disease to the test plants at seedling stage except those in the family Gramineae. All plants except *N. tabacum* were susceptible to *Myrothecium roridum*, whereas *Alternaria eichhorniae* could infect only *H. sabdariffa*.

ผักตบชวา (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms.) จัดเป็นวัชพืชลอยน้ำ เขตร้อนที่เจริญเติบโตได้รวดเร็ว ก่อให้เกิดปัญหาสำคัญยิ่งในการกำจัด ในระยะสิบกว่าปีมานี้ ได้มีผู้เริ่มให้ความสนใจศึกษาเกี่ยวกับศัตรูธรรมชาติของผักตบชวา เพื่อประโยชน์ในการกำจัดวัชพืชนี้ด้วยชีววิธี ซึ่งคาดว่าจะเป็นที่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายน้อย และไม่มีปัญหาเกี่ยวกับพืชตักค้างอันเป็นผลเสียหายต่อสภาพแวดล้อม ศัตรูธรรมชาติของผักตบชวาที่สำคัญ ๆ ได้แก่ Manatee (*Trichechus* sp.) หอยทาก (ampullarid snail) แมลงไร และเชื้อโรคพืชต่าง ๆ (6, 14)

ในต่างประเทศมีผู้รายงานว่า มีราหลายชนิดที่สามารถทำให้ผักตบชวาเกิดโรคได้อย่างรุนแรง ราที่สำคัญ ๆ ได้แก่ *Marasmiellus inoderma* (Berk.) Sing. (8, 13), *Myrothecium roridum* Tode ex Fr. (10), *Alternaria eichhorniae* Nag Raj and Ponnappa (9), *Rhizoctonia solani* Kuehn (5, 7) และ *Cercospora rodmanii* Conway (2, 3, 4) เป็นต้น

ในปี 1970 Ponnappa (10) ได้ทำการทดลองปลูกเชื้อ *M. roridum* กับพืชต่าง ๆ 15 genera ปรากฏว่ารานี้ทำให้พืชทุกชนิดเกิดโรคได้ ยกเว้น *Vinca rosea* L., *Calotropis gigantea*, กาแฟ และ kohl-rabi ตัวอย่างพืช

ที่จัดเป็นพืชอาศัยของรานี้ได้แก่ มันฝรั่ง ข้าว พริก และละหุ่ง เป็นต้น

Nag Raj and Ponnappa (9) ได้ทำการทดสอบพืชอาศัยของรา *A. eichhorniae* ที่แยกได้จากผักตบชวากับพืชต่าง ๆ 42 genera พบว่ารานี้ไม่ทำให้เกิดโรคกับพืชทุกชนิดที่ใช้ทดสอบ ยกเว้น *Monochoria vaginaria* Pers. ซึ่งเป็นพืชที่อยู่ในตระกูลเดียวกับผักตบชวา Sankaran et al. (12) รายงานว่า *A. eichhorniae* สามารถทำให้ข้าวโพดเกิดโรคได้อย่างรุนแรง แต่ในข้าวฟ่างจะเกิดโรคได้เพียงเล็กน้อยเท่านั้น

รา *Rhizoctonia solani* มีอยู่ด้วยกันหลาย strains เป็นราที่สามารถเจริญได้ในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ กัน รานี้ นอกจากจะเข้าทำลายผักตบชวาและวัชพืชน้ำอื่น ๆ อีกหลายชนิดแล้ว (5, 7) ยังเป็นสาเหตุโรคของพืชที่สำคัญมากมายหลายชนิด และพืชจะเกิดโรคได้ในทุกระยะการเจริญเติบโต ตัวอย่างเช่นทำให้เกิด seed decay, damping off of seedling, wire stem and soreshin, hypocotyl and stem canker และ aerial blight เป็นต้น พืชที่เป็นพืชอาศัยของรานี้ได้แก่ กล้าปลี ผักกาดหอม ถั่วต่าง ๆ พืชตระกูลส้ม หนุ่ย ข้าว อ้อย กาแฟ ฝ้าย มันฝรั่ง ฯลฯ (1)

สำหรับในประเทศไทยนั้น จากการศึกษาเบื้องต้น (11) พบราที่สามารถทำให้ผักตบชวาเกิดโรคได้เพียง 3 ชนิด คือ *R. solani*, *M. roridum* และ *A. eichhorniae* ซึ่งราทั้ง 3 นี้จัดว่าเป็นราที่สามารถทำให้ผักตบชวาเกิดโรคได้อย่างรุนแรง (14) อย่างไรก็ตาม ราที่เป็นสาเหตุโรคพืชมักเป็นราที่ไม่จำเพาะเจาะจงต่อพืชอาศัย กล่าวคือสามารถทำให้พืชอื่น ๆ เกิดโรคได้เช่นกัน ดังนั้น การศึกษาทางด้านความสามารถของราในการทำให้เกิดโรคกับพืชเศรษฐกิจต่าง ๆ จึงมีความสำคัญยิ่งต่อการพิจารณาหาแนวใหม่ที่จะใช้ประโยชน์จากราเหล่านี้ในการกำจัดผักตบชวด้วยชีววิธี

อุปกรณ์และวิธีการ

เชื้อราที่ใช้ทดสอบความสามารถในการเป็นโรคกับพืชต่าง ๆ นั้นได้แก่ *Rhizoctonia solani*, *Myrothecium roridum*, และ *Alternaria eichhorniae* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคใบไหม้และใบจุดของผักตบชวา (11) ส่วนพืชที่ใช้ในการทดสอบมีทั้งหมด 10 ชนิดคือ กระจับแดง (*Hibiscus sabdariffa* L.) ข้าว (*Oryza sativa* L.) ข้าวโพด (*Zea mays* L.) ข้าวฟ่าง (*Sorghum vulgare* Pers.) ถั่วเขียว (*Phaseolus aureus* Roxb.) ถั่วดำ (*P. mungo* L.) ถั่วลิสง (*Arachis hypogaea* L.) ถั่วเหลือง (*Glycine max* L.) ฝ้าย (*Gossypium hirsutum* L.) และยาสูบ (*Nicotiana tabacum* L.) ปลูกพืชต่าง ๆ เหล่านี้ในกระถางดินเผาขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 นิ้ว กระถางละ 2 ต้น เมื่อพืชมีอายุได้ประมาณ 40–50 วัน จึงทำการปลูกเชื้อ โดยใช้ inoculum ของเชื้อราในลักษณะที่เป็นชิ้นวันกลม (agar disc) วางลงบนใบ จากนั้นจึงฉีดย้ำน้ำให้ทั่วด้วยน้ำกลั่นที่หนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว แล้วคลุมด้วยถุงพลาสติก สังเกตอาการโรคหลังจากปลูกเชื้อทุกวัน inoculum ที่ใช้ในการทดลองเตรียมจากเชื้อราที่มีอายุ 14 วัน เลี้ยงบนอาหาร PDA โดยใช้ cork borer ที่ปราศจากเชื้อโรค ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 มม. ตัด culture ของรา พร้อมทั้งนำอาหารออกเป็นชิ้นกลม ปลูกเชื้อราแต่ละชนิดบนใบพืชทดสอบแต่ละชนิดต้นละ 3 ใบ จำนวน 6 ต้น

สำหรับรา *R. solani* นอกจากจะทำการทดลองปลูกเชื้อกับพืชตามวิธีการข้างต้นแล้ว ยังได้ทำการทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคกับพืชในระยะกล้า

โดยเพาะเมล็ดพืชในกระถางดินเผาขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 นิ้ว ใช้ดินที่อบฆ่าเชื้อแล้วด้วย methyl bromide เมื่อพืชเจริญในระยะที่เพิ่มมีใบเลี้ยง คัดเลือกต้นที่สมบูรณ์ไว้กระถางละ 3 ต้น นำ inoculum ที่เตรียมด้วยวิธีดังกล่าวข้างต้น วางลงที่บริเวณโคนต้นกล้า ต้นละ 1 ชิ้น ทำ 12 ซ้ำ จากนั้นจึงฉีดย้ำน้ำกลั่นที่หนึ่งฆ่าเชื้อแล้วให้ทั่วต้น แล้วคลุมกระถางด้วยถุงพลาสติก เพื่อรักษาความชื้น และเพื่อการเปรียบเทียบในทุกการทดลองได้ ใช้ชิ้นวัน PDA วางบนพืชแทน inoculum ของรา

ผลการทดลอง

พืชที่ใช้ในการทดสอบเมื่อถูกเชื้อราเข้าทำลายจะแสดงอาการโรคโดยเริ่มเป็นจุดแผลชุ่มน้ำบนใบบริเวณที่ปลูกเชื้อ ภายใน 3–5 วันหลังการปลูกเชื้อรา *Myrothecium roridum* สามารถทำให้เกิดโรคบนใบพืชได้ทุกชนิดยกเว้นยาสูบ รา *Alternaria eichhorniae* ไม่สามารถก่อให้เกิดโรคกับพืชได้เลย ยกเว้นกระเจี๊ยบแดง ส่วนรา *Rhizoctonia solani* มีพืชอาศัยได้ในพืชทุกชนิด โดยทำให้เกิดโรคบนใบ (ตารางที่ 1) นอกจากนี้ยังสามารถทำให้เกิดโรคเน่าคอต้น (damping off) กับกล้าพืชทุกชนิด ยกเว้นพืชตระกูลหญ้า ดังรายละเอียดต่อไปนี้

Rhizoctonia solani

พืชตระกูลหญ้า : ได้แก่ ข้าว ข้าวโพด และข้าวฟ่าง แผลที่เกิดขึ้นบนใบมีลักษณะใกล้เคียงกัน บนใบข้าวฟ่าง จะพบว่าเกิดมีแผลเป็นจุดไหม้สีขาวบนเทาขอบแผลมีสีน้ำตาลอ่อน ขอบแผลด้านข้างจะขนานกับเส้น vein ของใบ บนใบข้าวโพดเกิดรอยแผลไหม้เช่นกัน อาการเริ่มแรกจะเห็นเป็นจุดแผลสีขาว ต่อมาจะขยายใหญ่เป็นบริเวณกว้างและแผลเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อน เนื้อเยื่อขอบแผลมีลักษณะบางมาก ใบข้าวโพดอาจแห้งตายได้ถ้าเกิดโรคอย่างรุนแรง ส่วนบนใบข้าวโพดมีขนาดเล็กและขยายใหญ่ได้ช้ากว่าแผลที่เกิดบนใบข้าวโพดและข้าวฟ่าง รอบ ๆ ขอบแผลมีสีเหลืองส้ม

พืชตระกูลถั่ว : ลักษณะอาการโรคใกล้เคียงกัน คือจะเกิดมีรอยไหม้สีน้ำตาลบนใบหลังจากปลูกเชื้อได้

3 วัน ในถั่วลันเตา จุดแผลมีลักษณะเป็นวงและแผ่ขยายได้อย่างจำกัด ขอบแผลมีสีน้ำตาลเข้ม เนื้อเยื่อกลางแผลบาง ในถั่วดำแผลที่เกิดมีลักษณะเป็นรอยไหม้ค่อนข้างกลม มีขนาดใหญ่และแผ่ขยายได้รวดเร็ว ใบที่เป็นโรคจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองและร่วงหล่นไปในที่สุด ในถั่วเหลือง แสดงลักษณะแผลแบบใบไหม้มีสีน้ำตาลเข้ม ขอบแผลแผ่ขยายออกไปอย่างรวดเร็วและไม่แน่นอน เมื่อเป็นมากเนื้อเยื่อแผลมักฉีกขาด ส่วนในถั่วเขียว แสดงลักษณะอาการโรคใกล้เคียงกับในถั่วเหลือง แต่ขอบแผลมีสีน้ำตาลเข้ม

ฝ้าย : แผลปรากฏเป็นจุดไหม้ ซึ่งจะแผ่ขยายออกไปได้อย่างรวดเร็ว ขอบแผลมีลักษณะไม่แน่นอน เมื่อเป็นโรครุนแรง เนื้อเยื่อบริเวณกลางแผลจะปริแตกออก และใบอาจแห้งและร่วงได้

ยาสูบ : จุดแผลมีลักษณะเป็นรอยไหม้ขนาดเล็ก และแผ่ขยายได้ช้ามาก จุดแผลนี้ต่อมาอาจขาดออกเป็นรู

กระเจียบแดง : เกิดแผลไหม้มีขอบไม่แน่นอน เนื้อ

เยื่อที่เป็นโรคจะแผ่ขยายและฉีกขาด ซึ่งในระยะต่อมาทำให้ใบเหี่ยวแห้งและตายได้

Rhizoctonia solani สามารถทำให้พืชทดสอบทุกชนิดเกิดโรคได้ในระยะกล้า ยกเว้นพืชตระกูลหญ้า ซึ่งได้แก่ ข้าว ข้าวโพด และข้าวฟ่าง พืชที่เป็นโรคจะแสดงอาการหลังปลูกเชื้อระหว่าง 1-5 วัน

พืชตระกูลถั่ว : กล้าถั่วที่ใช้ทดสอบทั้ง 4 ชนิด แสดงอาการโรคใกล้เคียงกัน คือจะเกิดมีแผลเน่าชุ่มน้ำสีน้ำตาลแดงรอบลำต้นที่บริเวณระดับผิวดิน เป็นผลให้ต้นเหี่ยวและหักพับลง

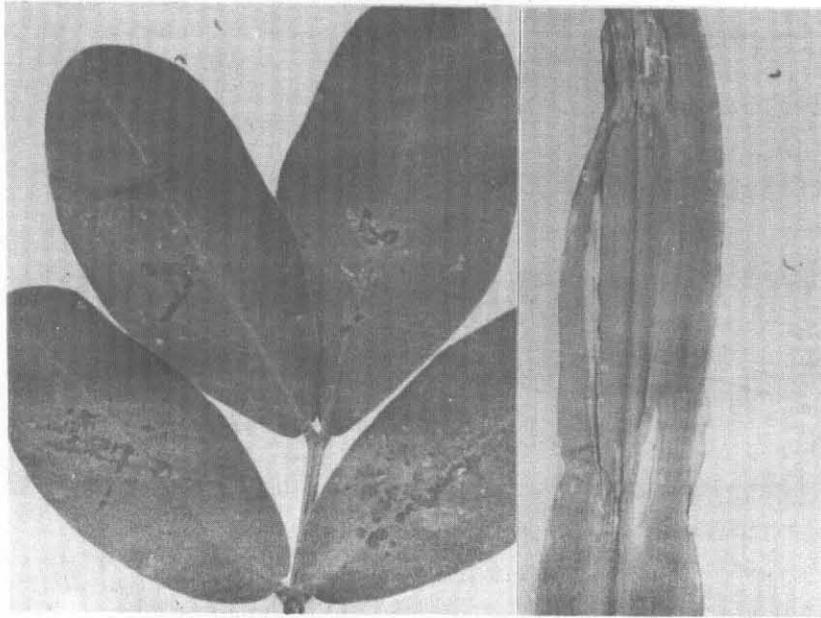
ฝ้าย : หลังจากปลูกเชื้อได้ 24 ชม. โคนต้นกล้าส่วนที่ติดผิวดินจะเกิดมีแผลสีน้ำตาลบวมสีลงไป และสามารถมองเห็นเส้นใยของราเจริญอยู่ที่บริเวณแผล ต่อมาแผลจะขยายลามไปจนรอบลำต้น ทำให้ต้นหักและตาย

ยาสูบ : ต้นกล้าที่ถูกทำลายจะมีรอยแผลสีดำที่

ตารางที่ 1. ความสามารถในการทำให้เกิดโรคของรา *Rhizoctonia solani*, *Myrothecium roridum*, และ *Alternaria eichhorniae* บนใบพืชทดสอบ 10 ชนิด จากการสังเกตโรคหลังจากปลูกเชื้อ 7 วัน

| พืชทดสอบ | ราสาเหตุโรค | | |
|-------------|------------------|-------------------|-----------------------|
| | <i>R. solani</i> | <i>M. roridum</i> | <i>A. eichhorniae</i> |
| กระเจียบแดง | + ^a | + | + |
| ข้าว | + | + | - |
| ข้าวโพด | + | + | - |
| ข้าวฟ่าง | + | + | - |
| ถั่วเขียว | + | + | - |
| ถั่วดำ | + | + | - |
| ถั่วลันเตา | + | + | - |
| ถั่วเหลือง | + | + | - |
| ฝ้าย | + | + | - |
| ยาสูบ | + | - | - |

^a+ = เกิดโรค, - = ไม่เกิดโรค



รูปที่ 1 ลักษณะอาการโรคที่เกิดจากเชื้อรา *Myrothecium roridum* หลังการปลูกเชื้อ 10 วัน บนใบตัวลิสงและใบข้าวโพดตามลำดับ

โคนต้น และต่อมาต้นกล้าจะล้มหักลง

กระเจียบแดง : หลังจากปลูกเชื้อได้ 5 วัน ต้นกล้าจะล้มและเหี่ยวตาย โดยเกิดมีแผลที่ลำต้นระดับผิวดินเป็นแผลเน่าชุ่มน้ำ มีสีน้ำตาลแดงรอบลำต้น

Myrothecium roridum

พืชตระกูลหญ้า : บนใบข้าวที่ถูกเชื้อราเข้าทำลายจะปรากฏเป็นแผลไหม้ แผลมีสีส้มสลับกับสีน้ำตาลแก่อ่างเห็นได้ชัด เมื่อเป็นมากก้านใบจะหักพับลงและที่บริเวณแผลจะพบ sporodochium ของราสาเหตุโรคอยู่ทั่วไป บนใบข้าวโพด แผลที่เกิดมีลักษณะเป็นรอยไหม้สีน้ำตาล ซึ่งจะขยายออกทางด้านยาวของใบเมื่อเป็นมากเนื้อเยื่อบริเวณกลางแผลจะแตกและหลุดออก (รูปที่ 1) ส่วนบนใบข้าวฟ่างนั้น ลักษณะแผลคล้ายกับในข้าวโพดมากแต่ขอบแผลมีสีน้ำตาลแดง และแผลแผ่ขยายได้ช้ากว่า

พืชตระกูลถั่ว : บนใบถั่วลิสงที่เป็นโรค รานี้ทำให้เกิดแผลประเภทใบจุด (leaf spot) มีสีน้ำตาลตรงกลางมีรอยบวมลงไปเล็กน้อย (รูปที่ 1) แผลขยายใหญ่ได้อย่างช้า ๆ แต่ถ้าปลูกเชื้อที่ยอดใบอ่อนจะไหม้ดำ บนใบถั่วลิสงนี้ราสร้าง sporodochium ได้เพียงเล็กน้อย ส่วนในถั่วดำและถั่วเขียว นั้น ลักษณะแผลคล้ายกับใน

ถั่วลิสงมาก คือแผลมีสีน้ำตาลดำ ตรงกลางบวมและมีขนาดเล็ก ขอบแผลมักกลม และการแผ่ขยายของแผลเป็นไปอย่างช้า ๆ สำหรับแผลที่เกิดบนใบถั่วเหลืองมีลักษณะเป็นรอยไหม้สีน้ำตาลอ่อน แต่บริเวณขอบแผลมีสีเข้ม ถ้าเป็นกับใบอ่อนแผลจะลุกลามไปได้อย่างรวดเร็ว

ฝ้าย : บนใบฝ้ายที่ปลูกเชื้อได้ 4 วัน จะปรากฏแผลเป็นรอยไหม้ แผลออกจากจุดที่ปลูกเชื้อโดยรอบ เมื่อเป็นมากแผลจะแตกเป็นรู และพบ sporodochium ของ *M. roridum* อยู่บนแผล

กระเจียบแดง : แผลที่เกิดบนใบกระเจียบแดงมีสีน้ำตาลดำคล้ายกับที่พบในถั่วเขียวและถั่วดำ แต่ขอบแผลมีสีจาง

ยาสูบ : ไม่เกิดอาการโรค

Alternaria eichhorniae

จากการทดลองปลูกเชื้อ *A. eichhorniae* บนพืชทดสอบทั้ง 10 ชนิด ปรากฏว่ารานี้สามารถเข้าทำลายกระเจียบแดงได้เท่านั้น ซึ่งทำให้เกิดแผลไหม้สีน้ำตาลในสภาพความชื้นสูงแผลจะขยายใหญ่อย่างรวดเร็ว เป็นผลทำให้ใบแห้งและร่วงหล่น

วิจารณ์

การกำจัดผักตบชวด้วยชีววิธี โดยอาศัยการเข้าทำลายของเชื้อรา นั้นจะประสบผลสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อเชื้อราสามารถทำให้วัชพืชนั้นเป็นโรคได้อย่างรุนแรง และโรคสามารถแพร่ระบาดได้เองตามธรรมชาติ อย่างไรก็ตาม ไรที่นำมาจากอ่าวทำให้เกิดปัญหาได้ถ้านั้นทำให้พืชเศรษฐกิจอื่น ๆ เกิดโรคได้อย่างกว้างขวาง เช่น ในกรณีของ *Rhizoctonia solani* อาจกล่าวได้ว่าผักตบชวาเป็นแหล่ง inoculum ที่สำคัญของ *R. solani* ในการแพร่ระบาดไปยังพืชอื่น (13, 14) ในทำนองเดียวกัน *Myrothecium rodidum* ก็มีพืชอาศัยกว้างขวาง เป็นเหตุให้ราทั้ง 2 ชนิดนี้ไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ประโยชน์ในการกำจัดผักตบชวา อย่างไรก็ตาม *Alternaria eichhorniae* เป็นราที่มีพืชอาศัยค่อนข้างแคบ จึงมีแนวโน้มที่จะนำมาใช้ประโยชน์ดังกล่าวได้ และแม้ว่าจากการทดลองในประเทศอินเดีย (12) จะปรากฏว่า *A. eichhorniae* สามารถทำให้ข้าวโพดและข้าวฟ่างเกิดโรคได้ก็ตาม ในการทดลองครั้งนี้ได้ผลตรงกันข้าม กล่าวคือไม่อาจทำให้พืชทดสอบตระกูลหญ้าเกิดโรคได้ ซึ่งทั้งนี้อาจเป็นเพราะความแตกต่างในพันธุ์พืช หรืออาจเป็นไปได้ว่า *A. eichhorniae* ที่ใช้ในการทดลองเป็นราต่าง strain กัน

การศึกษาในขั้นต่อไปจึงควรที่จะศึกษาถึงสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเข้าทำลายผักตบชวาของรา *A. eichhorniae* ตลอดจนทำการประเมินประสิทธิภาพของรานั้นเพื่อใช้ในการกำจัดผักตบชวาในแบบชีววิธี ซึ่งจะทราบผลได้จากการทดลองปลูกเชื้อรากับผักตบชวาที่เจริญอยู่ตามธรรมชาติ โดยทำการทดลองในพื้นที่กว้าง

เอกสารอ้างอิง

1. BAKER, K.F. 1970. Types of *Rhizoctonia* diseases and their occurrence. In J.R. Parmeter, Jr. (ed.), *Rhizoctonia solani*, biology and pathology. University of Calif. Press, Los Angeles.
2. CONWAY, K.E. 1975. Procedures used to test endemic plant pathogens for biolo-

gical control of waterhyacinth. Proceedings of the American Phytopathological Society 2 : 31 (Abstr.)

3. CONWAY, K.E. 1976. Evaluation of *Cercospora rodmanii* as a biological control of waterhyacinths. *Phytopathology* 66 : 914 - 917.
4. CONWAY, K.E. 1976. *Cercospora rodmanii* a new pathogen of waterhyacinth with biological control potential. *Can. J. Bot.* 54 : 1079 - 1083.
5. FREEMAN, T.E. and F.W. ZETTLER. 1971. *Rhizoctonia* blight of waterhyacinth. *Phytopathology* 61 : 892.
6. HOLM, L.G., L.W. WELDON and R.D. BLACKBURN. 1969. Aquatic weeds. *Science* 166 : 699 - 709.
7. JOYNER, B.G. and T.E. FREEMAN. 1973. Pathogenicity of *Rhizoctonia solani* to aquatic plants. *Phytopathology* 63 : 681 - 685.
8. NAG RAJ, T.R. 1965. Thread blight of waterhyacinth. *Current Science* 34 : 618 - 619.
9. NAG RAJ, T.R. and K.M. PONNAPPA 1970. Blight of waterhyacinth caused by *Alternaria eichhorniae* sp. nov. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 55 : 123 - 130.
10. PONNAPPA, K.M. 1970. On the pathogenicity of *Myrothecium rodidum*, *Eichhornia crassipes* isolate. *Hyacinth Contr. J.* 8 : 18 - 20.
11. RAKVIDHYASASTRA, V. and N. VISARATHANONTH. 1975. Isolation and identification of fungi pathogenic to waterhyacinth. *Kasetsart J.* 9 : 170 - 177.
12. SANKARAN, T. et al. 1970. Evaluation of natural enemies associated with witchweed, nutsedge and several other aquatic weeds occurring in India. *India Commonwealth Inst. of Biol. Control. Report for the period August 1, 1970 - July, 31, 1971.* 18 p. (U.S. PL - 480 Project).
13. WILSON, C.L. 1969. Use of plant pathogens in weed control. *Ann. Rev. Phytopathol.* 7 : 411 - 434.
14. ZETTLER, F.W. and T.E. FREEMAN. 1972. Plant pathogens as biocontrols of aquatic weeds. *Ann Rev. Phytopathol.* 10 : 455 - 470.