



68

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การจำแนกชนิดและทดสอบความรุนแรงของเชื้อราสาเหตุโรคในบัวหลวง

Isolation and Virulence Screening of Pathogenic Fungi in Lotus

(*Nelumbo nucifera* Roseum Plenum)

โดย

นาย นัฐพล ลากเสริมสง

MR. NATTAPON LAPSERMSONG

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

Department of Plant Pest Management Technology

Faculty of Agricultural Technology

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กรุงเทพฯ (10520)

King Mongkut's Institute of Technology

Chaokuntaharn Ladkrabang

Bangkok, Thailand (10520)

พ.ศ. 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญาตรี

เรื่อง

การจำแนกชนิดและทดสอบความรุนแรงของเชื้อราสาเหตุโรคในบัวหลวง

Isolation and Virulence Screening of Pathogenic Fungi in Lotus

(*Nelumbo nucifera* Roseum Plenum)



T098995

โดย

นาย นัฐพล ลากเสริมส่ง

ปศ.
๙๖๑๑๑๐๐
๑๕๔๘

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....๑๑๑๑๑
วัน,เดือน,ปี.....

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.๒๕๔๘

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ
ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ปริญญาตรี
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

เรื่อง

การจำแนกชนิดและทดสอบความรุนแรงของเชื้อราสาเหตุโรคในบัวหลวง
Isolation and Virulence Screening of Pathogenic Fungi in Lotus
(*Nelumbo nucifera* Roseum Plenum)

โดย

นาย นัฐพล ลากเสริมส่ง

พิจารณาเห็นชอบ โดย

.....
สุวิรินทร์ บำรุงสุข

(รศ.ดร.สุวิรินทร์ บำรุงสุข)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

.....
(รศ.ชวาทา บุรณศิริ)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การจำแนกชนิดและทดสอบความรุนแรงของเชื้อราสาเหตุโรค
ในบัวหลวง

โดย : นายรัฐพล ลากเสริมส่ง

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

สาขาวิชา : เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

อาจารย์ที่ปรึกษา : สุวิมล ชีรุงสุข ๕.๗./๕./๒๕๖๑

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล ชีรุงสุข)

การจำแนกเชื้อสาเหตุโรค ของบัวหลวงในเขต อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม พบว่า ลักษณะอาการใบไหม้ นั้นเกิดจากเชื้อรา *Curvularia lunata*, *Alternaria alternata*, *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Rhizoctonia* spp. โรคใบจุดสาเหตุจากเชื้อ *Drechslera* spp. เมื่อนำเชื้อทุก isolates มาทดสอบความรุนแรงของการเกิดโรคกับบัวหลวงพบว่า เชื้อรา *Curvularia lunata* NN04, *Alternaria alternata* NN04, *Drechslera* spp. NN04, *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Rhizoctonia* spp. NN01 สามารถทำให้เกิดโรคได้รุนแรงมากที่สุด และพบว่าเชื้อ *Drechslera* spp. NN04 มีความสามารถในการทำให้เกิดโรคใบจุดรุนแรงมากที่สุด

ABSTRACT

Title : Isolation and Virulence Screening of Pathogenic Fungi in Lotus
(*Nelumbo nucifera* Roseum Plenum)

By : Mr Nattapon Lapsersong

Degree : Bachelor of Science in Agriculture

Major field : Plant Pest Management Technology

Advisor : *Suvarin Bumroongsook* 27 / 2 / 2006
(Assoc. Prof. Dr. Suvarin Bumroongsook)

Isolation of Pathogenic fungi in lotus diseases were collected from Ampur Puttamonthon Nakhonpathom Province was found leaf blight caused by *Curvularia lunata*, *Alternaria alternata*, *Colletotrichum gloeosporioides* and *Rhizoctonia* spp. whereas leaf spot caused by *Drechslera* spp.. The pathogenicity test on lotus was shown that *Curvularia lunata* NN01, *Alternaria alternata* NN04, *Colletotrichum gloeosporioides* and *Rhizoctonia* spp. NN01 had been proved to be highest virulence isolates for disease incidence of their host plants. The studies indicated that *Drechslera* spp. NN04 had a high virulence

คำนิยม

ขอขอบคุณ รศ.ดร. สุวรินทร์ บำรุงสุข อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ให้คำแนะนำ ในการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้พร้อมทั้งให้ความอนุเคราะห์ด้านวัสดุและอุปกรณ์การทดลอง และทุนในการทำปัญหาพิเศษ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ของปัญหาพิเศษฉบับนี้ จนเสร็จสมบูรณ์เรียบร้อย

ขอขอบคุณอาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชา ความรู้ต่างๆ ให้ข้าพเจ้าสามารถนำความรู้ต่างๆ มาใช้ในการแก้ไขปัญหาพิเศษฉบับนี้

ขอกราบขอบพระคุณ บิดาและมารดา ที่คอยเป็นกำลังใจ และช่วยสนับสนุนให้ทุนในการทำปัญหาพิเศษจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณ อาจารย์ สุภัญญา คลังสินศิริกุล ที่คอยให้คำปรึกษา และช่วยแก้ไข ปัญหาพิเศษฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณ คุณ กิ่ง แสง โส โค เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา และ คุณพิสมัย เรืองนุชผา เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ โรคพืช ที่คอยอำนวยความสะดวกในด้านอุปกรณ์ต่างๆ และขอบใจเพื่อนๆ ทุกคนที่มีส่วนร่วมในการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้ พร้อมทั้งให้กำลังใจตลอดมา

นายรัฐพล ลากเสริมส่ง

กุมภาพันธ์ 2549

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ii
คำนิยม	iii
สารบัญ	iv
สารบัญตาราง	v
สารบัญภาพ	vi
สารบัญตารางภาคผนวก	viii
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	16
ผลการทดลอง	18
วิจารณ์ผลการทดลอง	44
สรุปผลการทดลอง	45
เอกสารอ้างอิง	47
ภาคผนวก	49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ลักษณะเชื้อรา <i>Alteranaria alternata</i> NN01, <i>Alteranaria alternata</i> NN02, <i>Alteranaria alternata</i> NN03, <i>Alteranaria alternata</i> NN04	22
2 ลักษณะเชื้อรา <i>Drechslera</i> spp. NN01, <i>Drechslera</i> spp. NN02, <i>Drechslera</i> spp. NN03, <i>Drechslera</i> spp. NN04	26
3 ลักษณะเชื้อรา <i>Curvularia lunata</i> NN01 และ <i>Curvularia lunata</i> NN02	29
4 ลักษณะเชื้อรา <i>Rhizoctonia</i> spp. NN01 และ <i>Rhizoctonia</i> spp. NN02	31
5 ความรุนแรงในการเกิดโรคกับบัวหลวงของเชื้อสาเหตุโรค	43



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 ลักษณะอาการของโรคใบไหม้แผลสีน้ำตาล	18
2 ลักษณะอาการของโรคใบไหม้แผลสีดำ	19
3 ลักษณะใบเป็นจุดแผลสีน้ำตาล	19
4 ลักษณะอาการใบไหม้ที่เกิดกับใบปริ่มน้ำ	20
5 ลักษณะของเชื้อรา <i>Alteranaria alternata</i> NN01	23
6 ลักษณะของเชื้อรา <i>Alteranaria alternata</i> NN02	23
7 ลักษณะของเชื้อรา <i>Alteranaria alternata</i> NN03	24
8 ลักษณะของเชื้อรา <i>Alteranaria alternata</i> NN04	24
9 ลักษณะของเชื้อรา <i>Drechslera</i> spp. NN01	27
10 ลักษณะของเชื้อรา <i>Drechslera</i> spp. NN02	27
11 ลักษณะของเชื้อรา <i>Drechslera</i> spp. NN03	28
12 ลักษณะของเชื้อรา <i>Drechslera</i> spp. NN04	28
13 ลักษณะของเชื้อรา <i>Curvularia lunata</i> NN01	30
14 ลักษณะของเชื้อรา <i>Curvularia lunata</i> NN02	30
15 ลักษณะของเชื้อรา <i>Rhizoctonia</i> spp. NN01	32
16 ลักษณะของเชื้อรา <i>Rhizoctonia</i> spp. NN01	32
17 ลักษณะของเชื้อรา <i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	34
18 ลักษณะแผลหลังจากวางชิ้นวุ้นที่ปราศจากเชื้อ (control) เป็นเวลา 7 วัน	35
19 ลักษณะการเกิดโรคหลังจากปลูกเชื้อ <i>Alteranaria alternata</i> NN01 บนใบของบัวหลวง เป็นเวลา 7 วัน	36
20 ลักษณะการเกิดโรคหลังจากปลูกเชื้อ <i>Alteranaria alternata</i> NN02 บนใบของบัวหลวง เป็นเวลา 7 วัน	36
21 ลักษณะการเกิดโรคหลังจากปลูกเชื้อ <i>Alteranaria alternata</i> NN03 บนใบของบัวหลวง เป็นเวลา 7 วัน	37
22 ลักษณะการเกิดโรคหลังจากปลูกเชื้อ <i>Alteranaria alternata</i> NN04 บนใบของบัวหลวง เป็นเวลา 7 วัน	37
23 ลักษณะการเกิดโรคหลังจากปลูกเชื้อ <i>Curvularia lunata</i> NN01 บนใบของบัวหลวง	38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
24 ลักษณะการเกิดโรคหลังจากปลูกเชื้อ <i>Curvularia lunata</i> NN02 บนใบของบัวหลวง เป็นเวลา 7 วัน	38
25 ลักษณะการเกิดโรคหลังจากปลูกเชื้อ <i>Drechslera</i> spp. NN01 บนใบของบัวหลวง เป็นเวลา 7 วัน	39
26 ลักษณะการเกิดโรคหลังจากปลูกเชื้อ <i>Drechslera</i> spp. NN02 บนใบของบัวหลวง เป็นเวลา 7 วัน	39
27 ลักษณะการเกิดโรคหลังจากปลูกเชื้อ <i>Drechslera</i> spp. NN03 บนใบของบัวหลวง เป็นเวลา 7 วัน	40
28 ลักษณะการเกิดโรคหลังจากปลูกเชื้อ <i>Drechslera</i> spp. NN04 บนใบของบัวหลวง เป็นเวลา 7 วัน	40
29 ลักษณะการเกิดโรคหลังจากปลูกเชื้อ <i>Rhizoctonia</i> spp. NN01 บนใบของบัวหลวง เป็นเวลา 7 วัน	41
30 ลักษณะการเกิดโรคหลังจากปลูกเชื้อ <i>Rhizoctonia</i> spp. NN02 บนใบของบัวหลวง เป็นเวลา 7 วัน	41
31 ลักษณะการเกิดโรคหลังจากปลูกเชื้อ <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> NN04 บนใบของบัวหลวงเป็นเวลา 7 วัน	42

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
1 แสดงระดับการเกิดโรคบนใบของบัวหลวง หลังจากปลูกเชื้อ <i>Alteranaria alternata</i> เป็นเวลา 7 วัน	50
2 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนระดับการเกิดโรคบนใบของบัวหลวงหลังจากปลูกเชื้อ <i>Alteranaria alternata</i> เป็นเวลา 7 วัน	50
3 แสดงระดับการเกิดโรคบนใบของบัวหลวง หลังจากปลูกเชื้อ <i>Drechslera spp.</i> เป็นเวลา 7 วัน	51
4 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนระดับการเกิดโรคบนใบของบัวหลวงหลังจากปลูกเชื้อ <i>Drechslera spp.</i> เป็นเวลา 7 วัน	51
5 แสดงระดับการเกิดโรคบนใบของบัวหลวง หลังจากปลูกเชื้อ <i>Curvularia lunata</i> เป็นเวลา 7 วัน	52
6 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนระดับการเกิดโรคบนใบของบัวหลวงหลังจากปลูกเชื้อ <i>Curvularia lunata</i> เป็นเวลา 7 วัน	52
7 แสดงระดับการเกิดโรคบนใบของบัวหลวง หลังจากปลูกเชื้อ <i>Rhizoctonia spp.</i> เป็นเวลา 7 วัน	53
8 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนระดับการเกิดโรคบนใบของบัวหลวงหลังจากปลูกเชื้อ <i>Rhizoctonia spp.</i> เป็นเวลา 7 วัน	53
9 แสดงระดับการเกิดโรคบนใบของบัวหลวง หลังจากปลูกเชื้อ <i>Colletotrichum Gloeosporioides</i> เป็นเวลา 7 วัน	54
10 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนระดับการเกิดโรคบนใบของบัวหลวงหลังจากปลูกเชื้อ <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> เป็นเวลา 7 วัน	54

คำนำ

บัวหลวงเป็นพืชน้ำที่จัดอยู่ในวงศ์ Nymphaeaceae สกุล Nelumbo มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Nelumbo nucifera* Roseum Plenum มีเหง้าหรือหัว ใบและดอกบาง บัวหลวงในประเทศไทยสามารถจำแนกตามสีได้ 2 สี คือ บัวหลวงสีขาว และ บัวหลวงสีชมพู (ลณิตา, 2535) ด้วยสีสันสวยงามโดดเด่นเป็นเอกลักษณ์ ทำให้บัวเป็นที่นิยมและพบว่าในจังหวัดอื่นๆ ก็มีการปลูกบัวแทนการทำนาข้าวเช่นกัน เนื่องจากรายได้ผลผลิตข้าวไม่คุ้มค่าเมื่อเปรียบเทียบกับการทำนาบัว ซึ่งให้มูลค่าแก่ผู้ปลูกได้มากกว่า (ฤดีรัตน์, 2540) และการทำนาบัวสามารถดูแลรักษาง่ายกว่านาข้าว มีโรคและแมลงรบกวนน้อย ใช้น้ำน้อยกว่า สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตทั้งในรูปดอกตูมและเก็บเมล็ด ซึ่งผลผลิตทั้งสองรูปแบบนี้ยังเป็นที่ต้องการของทั้งในประเทศและต่างประเทศ ดังนั้นจากสภาพปัจจุบันที่เกษตรกรผู้ทำนาประสบปัญหาทั้งในเรื่อง การขาดน้ำ และราคาข้าวไม่แน่นอน นาบัวจึงเป็นทางเลือกใหม่ทางหนึ่งที่มีความเหมาะสมกับพื้นที่นาข้าว (ทวีพงศ์ และคณะ, 2537)

ในประเทศไทยนิยมซื้อขายเมล็ดบัวแห้งที่ยังไม่ได้กะเทาะเปลือก เพราะสามารถเก็บไว้ได้นาน เมื่อถึงช่วงที่ตลาดต้องการจึง กะเทาะออกมาจำหน่าย สำหรับตลาดรับซื้อเมล็ดบัวภายในประเทศที่สำคัญ คือตลาดทรงวาด และตลาดคลองเตย นอกจากนี้ยังสามารถส่งออกไปจำหน่ายต่างประเทศในปี 2534 มูลค่าประมาณ 1 ล้านบาท โดยประเทศที่รับซื้อที่สำคัญคือ เกาหลีใต้ สหรัฐอเมริกา และสิงคโปร์ (ทวีพงศ์และคณะ, 2537) ประโยชน์ของบัวหลวงมีมากมาย เช่น ใ้เป็นไม้ตัดดอกเพื่อใช้บูชาพระ ใบอ่อน ใ้ลห เหง้า สามารถนำมาประกอบอาหารได้ ใ้เป็นยาสมุนไพร ใบใ้ห่อข้าวแทนใบตองได้ เป็นต้น (เสริมลาภ, 2537) อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าบัวจะปลูกง่ายกว่าการปลูกข้าว แต่บัวก็มีโรคและแมลงเข้าทำลายทำให้ผู้ปลูกไม่สามารถเก็บผลผลิตจากบัวขายได้ และหรือขายได้ในราคาต่ำ เช่น โรคใบจุด โรครากเน่า เพลี้ยจักจั่น เพลี้ยไฟ ไรแดง และเพลี้ยก่อน จะดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบอ่อน ทำให้ใบหงิกงอ สั้นลง บางครั้งดอกบัวไม่สามารถโผล่พ้นน้ำขึ้นมาได้ หนอนชอนใบ หนอนกัดกินใบ จะกัดกินใบจนไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้ มักจะระบาดในฤดูแล้ง หนอนผีเสื้อ หรือหนอนกอ เป็นศัตรูที่สำคัญและระบาดได้ตลอดปี เกิดจากผีเสื้อกลางคืนวางไข่ เมื่อฟักแล้วหนอนจะกัดกินใบบัว ทำให้ใบบัวฉีกขาด หนอน จะกัดกินเมล็ดอ่อน ใบ และฝักบัวหนอน จะกัดกินเมล็ดอ่อน ใบ และฝักบัว (ทวีพงศ์และคณะ, 2537)

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่า ทุกส่วนของบัวมีประโยชน์มากมาย ดอกใ้บูชาพระ ใบใ้ห่อข้าว ใบบางพื้นที่มีการปลูกบัวเพื่อเก็บใบขาย แต่บัวมีโรคที่สำคัญที่มีสาเหตุจากเชื้อราหลายชนิด เมื่อโรคเหล่านี้เกิดการระบาดขึ้นทำให้ไม่สามารถเก็บใบมาใช้ประโยชน์ได้ จึงทำการ

สำรวจและแยกเชื้อสาเหตุของโรค ตลอดจนทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคเพื่อที่จะ
ได้หาแนวทางในการป้องกันการกำจัดต่อไป

วัตถุประสงค์

1. สำรวจและแยกเชื้อสาเหตุโรคของบั่วหลวง
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการทำให้เกิดโรคของเชื้อสาเหตุโรค
3. เพื่อเป็นแนวทางในการหาวิธีการป้องกันกำจัดเชื้อสาเหตุโรค



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

บัว เป็นพันธุ์ไม้น้ำชนิดหนึ่ง มีเหง้าหรือหัวอยู่ในเลนตม แล้วสามารถแตกใบอ่อนจากเหง้าหรือหัว ใบและดอกบางชนิดลอยอยู่เสมอน้ำ บางชนิดชูใบและดอกสูงกว่าน้ำ (คณิตา, 2535) สามารถเจริญเติบโต แพร่ขยายพันธุ์อย่างรวดเร็ว เป็นที่นิยมปลูกทั่วไปเกือบทุกภูมิภาคของโลก โดยเฉพาะทวีปเอเชีย สำหรับดินแดนประเทศไทยนั้น มีพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่ม ประกอบด้วยสภาพภูมิอากาศมีลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดผ่านเป็นลมประจำปี ทำให้เกิดฝนตกชุกแผ่กระจายไปทั่วพื้นที่ จึงอุดมไปด้วยแหล่งน้ำธรรมชาติ บัวน่าจะจะเป็นพืชพันธุ์ไม้น้ำพื้นเมืองซึ่งผู้คนที่ย้ายมาอาศัยอยู่ในดินแดนแถบนี้ได้รู้จักมาแต่โบราณ มนุษย์หลงใหลความงามอันบริสุทธิ์ของดอกบัว ด้วยกำเนิดอันน่ามหัศจรรย์ผนวกกับรูปลักษณะอันประกอบขึ้นด้วยกลไกธรรมชาติที่ซับซ้อน บัวจึงเป็นแรงบันดาลใจให้มนุษย์บังเกิดจินตนาการอันกว้างไกล มีอิทธิพลต่อความนึกคิด ตลอดจนค่านิยมของมนุษย์ในหลายชาติหลายภาษา ที่พากันนับถือและยกย่องว่าบัวเป็นพฤษชาติอันสูงส่ง ศักดิ์สิทธิ์ และเป็นสัญลักษณ์แห่งความดีงามทั้งปวง (ฤดีรัตน์, 2540)

บัว เป็นพืชที่มีบทบาทในโลกลมาแต่โบราณแล้ว จากหลักฐานทางประวัติศาสตร์การค้นพบดอกบัวแห่งในสุสานของกษัตริย์รามารเสส และตุตันคาเมนแห่งอียิปต์ ซึ่งมีอายุ 3,000-4,000 ปีมาแล้ว จึงทำให้ทราบว่า บัวเป็นไม้น้ำที่มีคนรู้จักและใช้ประโยชน์มากกว่า 4,000 ปีมาแล้ว ตามพุทธประวัติพบว่า บัวมีส่วนเกี่ยวข้องกับพระพุทธเจ้า ตลอดจนในด้านศิลปะแขนงต่างๆ ทั้งจิตรกรรม ประติมากรรม และสถาปัตยกรรม จึงกล่าวได้ว่า “ยังเป็นสิ่งที่มีความใกล้ชิดกับคนไทยมากที่สุด” (เสริมลาภ, 2537) นอกจากนี้ยังเป็นดอกไม้ที่เกี่ยวข้องกับพระพุทธศาสนาอย่างกว้างขวาง พุทธศาสนิกชนแต่โบราณท่านได้นำดอกบัวมาใช้บูชาพระพุทธรูป นำรูปดอกบัวมาใช้กับพระพุทธรูปปฏิมา ทั้งนี้เป็นเพราะดอกบัวเป็นที่นับถือกันว่า เป็นดอกไม้บริสุทธิ์สะอาด เพราะฉะนั้นอาจกล่าวได้ว่า “บัวเป็นดอกไม้ประจำพุทธศาสนา” (คณิตา, 2535)

บัว กับฉาวยาราชินีแห่งไม้น้ำ เป็นไม้น้ำดอกไม้ที่มีความงดงามเป็นอมตะ ไม่ว่าเวลาจะผ่านไปนานแค่ไหน แต่คุณค่าของไม้น้ำชนิดนี้ยังคงอยู่ในใจของพุทธศาสนิกชนตลอดมา เนื่องจากบัวเป็นสัญลักษณ์ของความบริสุทธิ์ และด้วยสีอันสวยงามโดดเด่นเป็นเอกลักษณ์ (สุชาดา, 2542) อีกทั้งยังเป็นดอกไม้ที่เกี่ยวข้องกับพุทธศาสนา ตั้งแต่สมัยพุทธกาล ชาวพุทธนิยมใช้ดอกบัวในพิธีกรรมทางศาสนา สำหรับประเทศไทยดอกบัวเป็นดอกไม้ที่ตลาดมีความต้องการสม่ำเสมอ และบัว เป็นดอกไม้ที่เกี่ยวข้องกับพุทธศาสนา ตั้งแต่สมัยพุทธกาล ชาวพุทธนิยมใช้ดอกบัวในพิธีกรรมทางศาสนา (ทวีพงศ์ และคณะ, 2537)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บัว เป็นคำในภาษาไทย มีความหมายว่าเป็นพืชน้ำชนิดหนึ่ง การที่บัวเป็นพันธุ์ไม้ที่ได้รับการยกย่องว่ามีความสำคัญอยู่ในประวัติและตำนานลัทธิศาสนาของอินเดียมาแต่คัมภีร์คัมภีร์ บัวจึงมีความหมายปรากฏอยู่ในภาษาบาลีสันสกฤตหลายความหมาย บัวได้ชื่อว่า บงกช หมายถึง “เกิดแต่ตม” มาจากธรรมชาติการกำเนิดของบัวที่เมื่ออยู่ในเปลือกตมอันสกปรกแต่ก็สามารถหักฟันชูก้านใบและผลิดอกขึ้นเหนือน้ำ งามผุดผ่อง เปรียบกับกำเนิดของมนุษย์ที่เรียกว่า ปัทมสมภพ มักเป็นกำเนิดของอัจฉริยบุคคล ดอกบัวจึงเป็นสัญลักษณ์แห่งความบริสุทธิ์ และได้ชื่อว่า บงกช แปลว่า เกิดแต่ตม (ฤติรัตน์, 2540)

บัว เป็นพืชพันธุ์ไม้น้ำชนิดหนึ่ง กำเนิดจากเมล็ดเจริญเติบโตด้วยไหล แล้วขยายพันธุ์เป็นหัว และหน่อซึ่งฝังอยู่ในโคลนตม แดกก้านชูใบ ชูดอก ขึ้นเบ่งบานเหนือผิวน้ำ เป็นเลิศแห่งความงามทั้งรูปทรง สีกลิ่นตลอดจนกลิ่นหอมละมุนละไม จึงได้รับการขนานนามว่า “เป็นราชินีแห่งไม้น้ำ” บัวจัดเป็นไม้ล้มลุกอายุหลายปี แพร่ขยายพันธุ์ได้รวดเร็วสามารถเจริญเติบโตได้ดีในแหล่งน้ำจืดที่มีท้องน้ำเป็นดินเลน ไม่ลึกนัก ทั้งในภูมิอากาศเขตร้อนและเขตหนาว เป็นไม้ดอกไม้ประดับที่ได้รับความนิยมไปทั่วภูมิภาคของโลกมาแต่โบราณ โดยเฉพาะในทวีปเอเชีย ประมาณว่าปัจจุบันมีบัวชนิดต่างๆ อยู่เป็นจำนวนมากถึง 500 สายพันธุ์เป็นอย่างน้อย การที่บัวเป็นพันธุ์ไม้น้ำที่สามารถเจริญเติบโตแพร่ขยายพันธุ์ได้ดี จึงมีอยู่หลายแห่งในโลก ซึ่งแต่ละแห่งต่างก็ให้ความสำคัญแก่บัวในลักษณะที่แตกต่างกันไป (ฤติรัตน์, 2540) ลำต้นของบัวมีหลายแบบ อาจจะเป็นเหง้า เป็นไหล หรือเป็นหัวอยู่ในดินใต้น้ำ มีรากยึดดินไว้ ใบเป็นใบเดี่ยว แผ่นใบแผ่กว้างมีรูปร่างหลายแบบลอยที่ผิวน้ำเหนือน้ำ ใต้น้ำ หรือบางชนิดมีทั้งใบเหนือน้ำและใต้น้ำ ก้านใบยาวติดกึ่งกลางใบทางด้านล่าง เรียกใบแบบนี้ว่า peltate leaf หรือก้านใบติดทางด้านฐานใบแบบใบทั่วไป ดอกเป็นดอกเดี่ยวสมบูรณ์เพศ ลักษณะดอกได้สัดส่วนกัน ประกอบด้วยกลีบเลี้ยง 4-6 กลีบ กลีบดอกจำนวนมากไม่ติดกันมีหลายสี บางชนิดกลีบดอกจะค่อยเปลี่ยนลักษณะจากกลีบเลี้ยง ไปเป็นกลีบดอก และไปเป็นเกสรตัวผู้ บางชนิดมีกลีบรวบรวม (perianth) ซึ่งทำหน้าที่ทั้งเป็นกลีบเลี้ยงและกลีบดอก เกสรเพศผู้มีจำนวนมาก บางชนิดมีเกสรเพศผู้เพียงแบบเดียวบางชนิดมีทั้งเกสรเพศผู้ลักษณะเหมือนกลีบดอกที่เป็นหมัน (petaloid staminode) หรือเกสรเพศผู้เหมือนกลีบดอก (petaloid stamen) อับเรณูมี 2 ช่อง เมื่อแก่จะแตกตามยาว ดอกของพืชวงศ์นี้มีทั้งที่ฝังใต้น้ำหรือเหนือกลิบบอก เรียกว่า epigynous flower และมีดอกที่ฝังไว้ติดอยู่กับชั้นของกลีบดอก เรียกว่า perigynous flower ผลเป็นผลเดี่ยว แบบผลสดมีเปลือกหนานุ่ม (berry) หรือผลกลุ่ม (aggregate fruit) ซึ่งประกอบด้วยผลย่อยแบบผลแห้งแก่แล้วไม่แตกเปลือกหนาแข็ง มีเมล็ดเล็กจำนวนมาก บางชนิดมีเพียงผลละ 1 เมล็ดขนาดใหญ่ (สุชาติ, 2542)

การจำแนกบัวตามลักษณะทางพฤกษศาสตร์ในประเทศไทยสามารถจำแนกได้ 2 ชนิด คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. บัวสายหรืออุบลชาติ มีชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า *Nymphaea* หรือ *Water Lily* มีดอกและใบลอยและผิวน้ำ ใบกลม แผ่นใบด้านบนเป็นมัน ริมใบเป็นขอบไม่มีหยัก ก้านใบก้านดอกอ่อนเรียบ กลีบดอกชั้นนอกเรียบ มักมีสีเขียว เจริญเติบโตได้ดีในทุกสภาพอากาศ ชอบน้ำนิ่งที่มีการไหลเวียนถ่ายเทได้ ต้องการระดับน้ำตื้นลึกประมาณ 15-150 เซนติเมตร บัวประเภทนี้แม้จะมีในทวีปเอเชียมาแต่ยุคค้ำบรรพ์ แต่ก็เชื่อกันว่าเป็นพันธุ์ไม้ดั้งเดิมของทวีปแอฟริกามาก่อน แล้วได้รับความนิยมในทวีปเอเชียต่อมา บัวสายมีอยู่มากในไทย จะพบเห็นเสมอในท้องนาเวลาหน้าน้ำ ออกดอกเล็กๆ บานสร้างมืออยู่หลายชนิดด้วยกัน ได้แก่
 - 1.1 บัวสายบานกลางวันชนิดดอกเล็ก (*Nymphaea stellata* Willdenow) ได้แก่ บัวเพื่อน ดอกมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียง 5-7 เซนติเมตร ชูดอกเหนือผิวน้ำเล็กน้อย บานในตอนเช้าหุบในตอนเย็น ลักษณะดอกชั้นนอกมี 4 กลีบ สีเขียว มีกระสีม่วง กลีบในซ้อนกัน 2 ชั้น กลีบดอกยาวมีสีขาว ปลายกลีบสีม่วงครามอ่อนๆ เกสรตัวผู้สีเหลืองปลายแหลม กลิ่นหอมอ่อนๆ ใบสีเขียวมันเป็นเงา ขอบใบหยักเป็นคลื่น โคนใบจักแหลมหลังใบสีแดง
 - 1.2 บัวสายบานกลางวันชนิดดอกใหญ่ (*Nymphaea capensis* Thunberg) ได้แก่
 - 1.2.1 บัวผัน คล้ายบัวเพื่อนแต่มีขนาดใหญ่กว่า เมื่อแรกบานตอนเช้าเป็นสีครามอ่อน แล้วต่อมาเปลี่ยนเป็นสีม่วงเมื่อดมะปรางตั้งแต่สีอ่อนไปจนถึงสีเข้ม
 - 1.2.2 บัวขาว ทางภาคเหนือเรียกว่า ป่านดำ หรือ ป่านสังกอน มีชื่อในวรรณคดีว่า นิลุบล นิโลตบล ดอกมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร มีสีม่วงคราม กลีบชั้นนอกมีสีม่วงเข้ม เกสรสีเหลืองส่วนปลายเป็นสีม่วงคราม ไม่มีใครมีกลิ่นหอม บานตลอดวัน
 - 1.3 บัวสายบานกลางคืน (*Nymphaea lotus* Linn) ดอกจะเริ่มบานในเวลาเย็นและหุบในเวลาเช้าหรือเที่ยงวันของวันรุ่งขึ้น ได้แก่
 - 1.3.1 บัวเสวตอุบล โกมูท หรือ บัวขาว ดอกมีขนาดปานกลางกลีบดอกชั้นในมีขนาดเล็กกว่า ชั้นนอก เรียงซ้อนกันรอบฐานรองดอกประมาณ 19-21 กลีบ เกสรสีเหลือง กลิ่นหอมอ่อนๆ กลีบเลี้ยงสีเขียว ก้านชูดอกตั้งตรงเหนือผิวน้ำเล็กน้อย ใบเขียวเป็นมันขอบจักแหลมกว้างลึก ก้านใบสีเขียวปนเหลืองมีขนสั้นนุ่ม
 - 1.3.2 บัวสัตตบรรณ รัตตอุบล หรือ บัวแดง มีสีแดงอมชมพู เกสรสีน้ำตาลแดง กลิ่นหอมอ่อนๆ ขนาดดอกโตประมาณ 16-22 เซนติเมตร ดอกบานสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กว่าระดับผิวน้ำ มีขนที่ก้านชูดอก ใบสีเขียวเป็นมัน ขอบใบจัก ท้องใบ สีแดงเลือดหมู เห็นเส้นใบชัดเจน ก้านสีเขียวอมน้ำตาล

1.3.3 บัวกินสาย ทั้งต้นและดอกมีขนาดใหญ่กว่าบัวเผื่อนบัวผัน ดอกสีขาว กลีบดอกด้านนอกเป็นสีชมพูอ่อน กลีบใหญ่ปลายมน เรียงซ้อนไม่หนาแน่นนัก ขนาดดอกบานเต็มที่ประมาณ 15-20 เซนติเมตร ก้านดอก โตขนาดปลายนิ้วก้อย มีขนเล็กน้อย ใบสีเขียวขี้ม้า ขอบจักแหลม คล้าย พันเลื้อย ท้องใบสีแดงหมามีขนเล็กน้อย

1.3.4 บัวชม มีดอกสีขาวขนาดเล็ก สายเล็ก หัวมีรสขม จึงเรียกว่า บัวชม

1.4 บัวสายบานตลอดเวลา (*Nymphaea lotus*) ได้แก่ บัววงกลณี ดอกสีชมพูอ่อน ขนาด 12-13 เซนติเมตร ลักษณะคล้ายดอกกุหลาบ เนื่องจากกลีบดอกดู ขยุกขยิกเรียวยาวเล็กซ้อนกันแน่นจน ไม่มีเกสรตัวผู้และเมล็ด ไม่สมบูรณ์ เกสรต้น สีชมพูเข้มกลิ่นหอม ดอกบานลอยบนผิวน้ำ ใบสีเขียวอ่อน และสีเขียวขี้ม้า ขอบใบจักกว้างปลายแหลม ชอบสภาพน้ำลึก นอกจากนี้ยังมีบัวสายอีกพันธุ์ หนึ่งของชนิด *Nymphaea nouchale* Burm มีชื่อปรากฏในวรรณคดีไทยว่า ลินจง หรือ เถนจง ดอกสีชมพู เป็นบัวของไทยมาแต่ดั้งเดิมเช่นกัน

2. บัวหลวงหรือปทุมชาติ มีชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า *Nelumbo* หรือ *Lotus* มีแหล่งกำเนิดใน เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มีก้านใบและดอกเป็นตุ่มขรุขระระคายมือ แข็งและมีความยาวจน สามารถชูดอกและใบสูงพ้นระดับน้ำ ภายในก้านมีน้ำยางสีขาว เมื่อถูกอากาศจะเป็นเส้นใย ฐานดอกรูปกรวย กลีบซ้อนกัน 2-3 ชั้น กลีบดอกกว้างเร็ว เกสรสีเหลืองปลายเป็นตุ่มขาว ล้อมรอบ ฝักกลมบรรจุเมล็ดสีเขียวอมเหลืองหลายเมล็ดอยู่ภายใน บัวหลวงทุกพันธุ์บาน ในตอนกลางวัน หุบในเวลากลางคืน เจริญเติบโตได้ดีในน้ำนิ่งที่มีการไหลเวียนถ่ายเทได้ มี ระดับความลึกไม่เกิน 2-5 เมตร บัวหลวงซึ่งพบว่ามีสายพันธุ์อยู่ในประเทศไทยมาแต่ โบราณ ได้แก่

2.1 บัวหลวงสีชมพูหรือสีแดง ดอกกลา (Sacred lotus) หรือ ปทุม ปัทมา โภกนท มี ดอกขนาดใหญ่ ดอกตูมเป็นรูปทรงกรวยปลายเรียวยาวแหลม โคนกลีบสีเหลือง เรียงซ้อนกันประมาณ 3 ชั้น มีกลีบเลี้ยง 2 ชั้น กลีบดอกมองเห็นเส้นเด่นชัด

2.2 บัวหลวงสีชมพู ดอกซ้อน (*Roseum plenum*) หรือ สัตตบงกช ดอกมีขนาด ใหญ่ ดอกตูมทรงกลมป้อม เวลาบานจะเห็นกลีบเล็กๆ รูปรี สีขาวปนชมพู ซ้อนแน่นอยู่รอบฝัก 2-3ชั้น กลีบดอกเป็นสีชมพู กลีบเลี้ยงซึ่งหุ้มด้านนอกสุด เป็นสีเขียวอมชมพู เส้นกลีบมองไม่เห็นเด่นชัดนัก ฝักจะมีเมล็ดกลีบ

2.3 บัวหลวงสีขาว ดอกลา (Hindu lotus) หรือ บุนนาค ลักษณะคล้ายบัวหลวงสีชมพูหรือปทุมทุกประการ ผิดกันแต่มีกลีบดอกสีขาวเด่นชัด กลีบชั้นนอกและชั้นในมีขนาดเล็ก กว่าชั้นกลาง กลีบเลี้ยงซึ่งหุ้มด้านนอกสุดเป็นสีเหลืองอมเขียว ดอกเมื่อตูมเป็นสีเขียวอ่อน

2.4 บัวหลวงสีขาว ดอกซ้อน (Mangnolia lotus) หรือ สัตตบุษย์ ดอกสีขาวขนาดใหญ่ กลิ่นหอมมาก ดอกตูมทรงกลมป้อม เมื่อบานจะเห็นกลีบเล็กสีขาวซ้อนอยู่ภายใน กลีบดอกสีขาวหมดจด กลีบเลี้ยงชั้นนอกสุดสีเขียวอมขาว เส้นกลีบดอกมองเห็นไม่เด่นชัด (ฤทธิรัตน์, 2540) และสามารถจำแนกได้ตามสกุล ซึ่งบัวที่นิยมปลูกในประเทศไทย มี 3 สกุล ดังนี้

1. สกุล *Nelumbo* ใบชูเหนือน้ำ ได้แก่ บัวหลวงหรือปทุมชาติ (lotus) หลังจากเมล็ดบัวงอก จะเจริญเติบโตด้วย ไหล (stolon) เจริญเติบโตไปตามผิวดิน สามารถแตกต้นใหม่จากข้อ ในแต่ละข้อจะแตกใบหรือดอก ส่งชูพุ่มน้ำ ตั้งขอแตกใบและดอกไปเรื่อยๆ เมื่ออายุมากขึ้น ไหลจะสร้างพิน้ำตาล แต่จะเปลี่ยนสภาพเป็น เหง้า (rhizome) ในธรรมชาติเมื่อถึงฤดูแล้งน้ำแห้ง เหง้าจะฝังตัวอยู่ในดิน เมื่อถึงฤดูฝนน้ำมากขึ้น จะแตกใบใหม่เจริญเติบโตต่อไป
2. สกุล *Nymphaea* ใบลอยแตะผิวน้ำ เป็นพวกอุบลชาติ มีลำต้นใต้ดิน เป็นเหง้าหรือหัว ใบรีขนาดใหญ่ ขอบใบมีทั้งแบบเรียบ และเป็นคลื่น ผิวใบด้านบนเรียบเป็นมัน ดอกชูเหนือผิวน้ำ เป็นดอกเดี่ยว มีทั้งชนิดที่บานกลางวัน และบานกลางคืน บางชนิดมีกลิ่นหอม มีสีสรรหลากหลายแตกต่างกันไป
3. สกุล *Victoria* หรือ บัวกระดัง เป็นบัวที่มีขนาดใหญ่ที่สุด ลำต้นใต้ดินเป็นหัวขนาดใหญ่ ใบเป็นใบเดี่ยวขนาดใหญ่ ลอยบนผิวน้ำ ขอบใบยกตั้งขึ้นคล้ายกระดัง ก้านใบและใต้ใบมีหนามแหลมปกคลุม ดอกชูเหนือน้ำ เป็นดอกเดี่ยวขนาดใหญ่ บานเวลากลางวัน มีกลิ่นหอม เกิดและเจริญเติบโตจากเมล็ดคล้ายพืชทั่วไป เมื่อเมล็ดงอกจะแตกไหลสั้นๆ ไปสู่ผิวดิน เมื่อถึงจุดจากผิวดิน 1-2 เซนติเมตร จะแตกเป็นต้น เจริญตามแนวตั้ง ส่งใบขึ้นสู่ผิวน้ำ แล้วออกดอกออกผลต่อไป (รักเกียรติ, 2548)

สามารถจำแนกได้ตามสีของดอกได้ ซึ่ง บัวหลวงในประเทศไทยสามารถจำแนกตามสีได้ 2 สี คือบัวหลวงสีขาว และบัวหลวงสีชมพู

1. บัวหลวงสีขาว มี 2 พันธุ์ คือ

1.1 ดอกมีขนาดใหญ่ ดอกตูมเป็นรูปไข่ ปลายเรียว ดอกรา (ดอกกลวย)

ชื่อวิทยาศาสตร์

Nelumbo nucifera Gaertn

ชื่อสามัญ	Hindu Lotus
ชื่อไทย	บุณฑริก ปุณฑริก บัวหลวงขาว บัวแหลมขาว
1.2 ดอกมีขนาดใหญ่ ดอกตูมทรงป้อม กลีบดอกซ้อนมาก	
ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Nelumbo nucifera</i> Album Plenum
ชื่อสามัญ	Magnolia Lotus, Album Plenum (ภาษาละติน)
ชื่อไทย	สัตตบุศย์ บัวฉัตรขาว บัวป้อมขาว บัวหลวงขาวซ้อน

2 บัวหลวงสีชมพู มี 3 ชนิด คือ

2.1 ดอกมีขนาดใหญ่ ดอกตูมเป็นรูปไข่ ปลายเรียว ดอกกร

ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn
ชื่อสามัญ	East Indian Lotus
ชื่อไทย	ปทุม ปัทมา โภกกระณต บัวหลวงชมพู บัวหลวงแดง บัวแหลมแดง

2.2 ดอกมีขนาดใหญ่ ดอกตูมทรงป้อม กลีบดอกซ้อนมาก

ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Nelumbo nucifera</i> Roseum Plenum
ชื่อสามัญ	Roseum Plenum (ภาษาละติน)
ชื่อไทย	สัตตบงกช บัวหลวงป้อมแดง บัวฉัตรแดง

2.3 ดอกมีขนาดเล็ก ดอกตูมเรียวเป็นรูปไข่ ดอกกร

ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Nelumbo nucifera</i> var. <i>pekinese</i> (China)
ชื่อสามัญ	-
ชื่อไทย	บัวเข็มชมพู บัวปักกิ่งชมพู บัวหลวงจีนชมพู (เสริมลาภ, 2537)

สามารถตามถิ่นกำเนิดได้ 2 จำพวกดังนี้

1. บัวที่เกิดและเติบโตในเขตอบอุ่นและเขตหนาว (Subtropical and Temperate Zone) เช่น ยุโรป อเมริกาเหนือ ภาคใต้ของอเมริกาใต้ ตอนเหนือของอินเดีย จีน และออสเตรเลีย นักพฤกษศาสตร์จัดบัวประเภทนี้ไว้ในจำพวก *Castalia* group เนื่องจากเป็นบัวชนิดที่มีเหง้าอยู่ในดิน เมื่อดึงฤดูหนาวผิวหน้าของน้ำจับตัวเป็นแผ่นแข็งจะสกัดใบทิ้ง อาศัยอาหารสะสมในเหง้าเลี้ยงตัวเองให้มีชีวิตรอดตลอดฤดูหนาว เมื่อเข้าฤดูใบไม้ผลิ น้ำแข็งที่ผิวหน้าละลายหมด สภาพภูมิอากาศกลับเข้าสู่สภาวะปกติก็จะเจริญเติบโตแตกหน่อต้นใหม่จากเหง้าที่งอกขึ้นมา และเจริญออกดอกออกผลหมุนเวียนอยู่เรื่อยไป จึงเรียกบัวประเภทนี้ว่า Hardy หรือ Hardy water lily

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. บัวที่เกิดและเจริญเติบโตในเขตร้อน (Tropical Zone) เช่น ในทวีปเอเชียตอนกลางและตอนใต้ แอฟริกา ออสเตรเลียตอนเหนือ อเมริกากลาง และอเมริกาใต้ นักพฤกษศาสตร์จัดบัวประเภทนี้ไว้ในจำพวก Lotus group เนื่องจากมีถิ่นกำเนิดและเจริญเติบโตได้ในเขตร้อนเขตเดียว ถ้านำไปปลูกในเขตอบอุ่นหรือเขตหนาว บัวกลุ่มนี้จะมีอายุไม่เกิน 1 ปี เพราะจะตายไปในช่วงฤดูหนาว ซึ่งผิวหน้าของน้ำจะแข็งตัวกลายเป็นน้ำแข็ง และบัวประเภทนี้จะไม่สามารถปรับตัวเพื่อดำรงชีวิตในสภาพอากาศที่ไม่คุ้นเคยเช่นนั้นได้ (คณา, 2546)

การปลูกบัว เดิมนิยมปลูกในบ่อหรือสระ แต่ในปัจจุบัน การนำบัวมาปลูกในภาชนะจำกัดมีความนิยมกันมาก เพราะบริเวณบ้านเรือนมีพื้นที่น้อย ถ้าปลูกในภาชนะจะไม่เปลืองเนื้อที่ และเคลื่อนย้ายภาชนะไปตามบริเวณที่ต้องการเพื่อประดับบ้านให้สวยงามได้ บัวที่นิยมในภาชนะมักเป็นพวกอุบลชาติ เพราะปรับตัวง่าย (เสริมลาภ, 2537) นอกจากนี้พื้นที่ที่เหมาะสมแก่การปลูกบัวควรเป็นที่ราบสม่ำเสมอ อยู่ใกล้แหล่งน้ำ ดินเป็นดินเหนียว การเตรียมพื้นที่สำหรับทำนาบัวก็คล้ายๆกับการทำนาดำ โดยเริ่มจากการเอาน้ำออกให้แห้ง ยกคันดินโดยรอบพื้นที่ให้สูงประมาณ 1.5 เมตร พื้นที่ควรมีขนาด 5 - 50 ไร่ หรือทำเป็นแปลงใหญ่ๆขนาด 50 - 100 ไร่ก็ได้ เก็บเศษวัสดุและกำจัดวัชพืชออกให้หมด ปรับพื้นที่ให้เรียบ ไถตะ โรยปูนขาวตากแดดทิ้งไว้ 7-15 วัน แล้วไถแปรอีกครั้งหนึ่ง พร้อมกับเติมปุ๋ยคอกเก่าๆ เช่น มูลไก่ มูลโค ประมาณไร่ละ 200 กิโลกรัม จากนั้นระบายน้ำเข้าให้สูงจากพื้นประมาณ 15 เซนติเมตร ทิ้งไว้ 3-5 วัน ให้ดินอ่อนตัว แล้วจึงปักดำ ระยะเวลาปลูกที่เหมาะสมคือ 2 X 2 เมตรในพื้นที่ 1 ไร่ จะใช้ไหลบัวประมาณ 400 ไหล วิธีการปลูกมี 2 วิธีคือ

1. การปลูกโดยใช้ไม้ค้ำ เลาไม้ไผ่ให้มีขนาดหนากว่าดอกเล็กน้อยยาวประมาณ 1 ฟุต โคนงอตรงกลาง ค้ำไหลบัวตรงส่วนของข้อแล้วปักลงให้ไหลบัวติดอยู่กับผิวดิน ซึ่งการปลูกโดยวิธีนี้จะช่วยป้องกันไม่ให้ไหลบัวหลุดลอยสู่น้ำ ชาวบ้านนิยมเรียกไม้ค้ำนี้ว่า "ตะเกียบ"
2. การปลูกโดยวิธีใช้ดินหมก วิธีนี้ใช้กับนาบัวที่สามารถบังคับระดับน้ำได้ โดยปล่อยน้ำไว้แถว ขุดดินเป็นร่องลึกประมาณครึ่งฝ่ามือ วางไหลบัวลงไปใช้ดินกลบไหลบัวโดยเว้นเตาเอาไว้ แล้วจึงเริ่มเปิดน้ำเข้า (ทวีพงศ์และคณะ, 2537) และการปลูก บัวแต่ละชนิดมีวิธีการปลูกแตกต่างกันตามลักษณะของวัสดุปลูกและการเจริญเติบโต ดังนี้
 - 2.1 บัวหลวง ใช้ไหลที่กำลังจะแตกต้นอ่อนหรือต้นอ่อนที่เกิดจากไหลฝักในจุดที่ต้องการได้ผิวดิน 8-12 เซนติเมตร กลบอัดดินให้แน่น ถ้าไม่มีดินอ่อนฝักกลบทั้งไหล บัวจะเจริญเติบโตและแตกต้นอ่อนขึ้นมาเอง ถ้ามีดินอ่อนก็ให้ส่วนยอดของ

ต้นอ่อนโผล่เหนือดิน ปกติบัวหลวงสามารถสร้างไหลเจริญเติบโตตามแนวอน
ใต้ดินอย่างรวดเร็ว

2.2 บัวผัน บัวเพื่อน บัวสาย และจงกลนี นิสัยการเจริญเติบโตทางแนวตั้งจึงปลูกได้
โดยตรงในจุดที่ต้องการ ถ้าปลูกในอ่างหรือกระถาง ก็ปลูกตรงกลางด้วยหัวหรือ
ต้นอ่อน ฝังอยู่ใต้ผิวดิน 2-3 เซนติเมตร ต่อไปจึงปรับระดับน้ำให้สูงกว่าในที่เจริญ
ที่สุด 15-20 เซนติเมตร บัวจะรัดและเร่งให้ใบขึ้นสู่เหนือน้ำได้ภายใน 3 วัน

2.3 บัวฝรั่ง วัสดุปลูกส่วนใหญ่จะเป็นเหง้าที่มีหน่อออกต้นแล้ว ซึ่งจะอยู่ส่วนปลาย
ของหน่อหรือเหง้า เนื่องจากเจริญเติบโตตามแนวอน ถ้าปลูกในภาชนะ ฝังเหง้า
หรือหน่อตามแนวอนริมอ่างใต้ผิวดิน 3-4 เซนติเมตร อัดแน่นให้ส่วนปลายหัน
เข้ากลางอ่าง อุบลชาติจะเจริญและเลื้อยจากริมอ่างด้านหนึ่งไปชนริมอ่างอีกด้าน
หนึ่ง แล้วจะชะงักการเจริญเติบโตใบเล็กลง ไม่ค่อยออกดอก หักเหง้าส่วนปลาย
หันกลับ ปลูกใหม่ให้วังย้อนกลับ ใช้หลักการเกี่ยวกับการปลูกโดยตรงในบ่อ
คอนกรีต พลาสติก หรือบ่อดิน การปลูกแบบนี้โดยเฉพาะในบ่อกว้างที่ปลูก
โดยตรง อุบลชาติจะแตกหน่อ ขยายเหง้าแผ่ออกไป (สุปราณี, 2540)

การขยายพันธุ์เพื่อปลูกเป็นไม้ดอกไม้ประดับมี 2 วิธีดังนี้

1. การเพาะเมล็ด เตรียมดินเหนียวที่ไม่มีรากหรือวัชพืชปนอยู่ ใ้ดินลงในภาชนะที่มี
ความลึก สามารถบรรจุดินได้สูงอย่างน้อย 10 เซนติเมตร และเติมน้ำให้สูงจากผิวดิน
15 เซนติเมตร ส่วนขนาดความกว้างของปากภาชนะขึ้นอยู่กับปริมาณเมล็ดบัวที่ใช้
เพาะแล้วขยาดินให้เหลวเป็นเนื้อเดียวกัน กดปรับดินให้แน่นและเรียบ นำเมล็ดบัวที่ใช้
เพาะโรยบนผิวน้ำกระจายให้ทั่ว เมล็ดจะค่อยๆ จมลงใต้น้ำ สำหรับเมล็ดบัวกระดัง
และ บัวหลวงซึ่งมีขนาดใหญ่ ให้ใช้มือกดเมล็ดให้จมลงในดิน นำภาชนะที่เพาะไปวาง
ในบริเวณที่ถูกแดดในช่วงเช้า หรืออาจได้รับแดดในช่วงบ่ายได้เล็กน้อย ไม่ควรให้รับ
แดดทั้งวัน เพาะจะทำให้น้ำร้อนมาก เมล็ดและต้นอ่อนที่งอกอาจตายได้ หลังจากนั้น
เมล็ดบัวผัน บัวเพื่อน และบัวสายจะออกเป็นต้นเดี่ยวๆ สูงประมาณ 1 เซนติเมตร อยู่บน
ผิวดินใต้น้ำ เมื่อต้นอายุได้ 1 เดือนขึ้นไป ต้นที่แข็งแรงจะแตกใบลอย เมื่อมีใบลอย 2-3
ใบ จึงแยกต้นอ่อนไปปลูกในกระถางขนาด 5 นิ้วขึ้นไป เพื่อเลี้ยงให้ต้นโตขึ้นแล้วจึง
ย้ายปลูกในภาชนะขนาดใหญ่ขึ้น หรือในบ่อตามต้องการ สำหรับเมล็ดสมบูรณ์ของบัว
หลวงจะใช้เวลาใกล้เคียงกับบัวผัน บัวเพื่อน และบัวสาย แล้วออกแตกใบลอยขึ้นเหนือ
น้ำตั้งแต่ 2 ใบขึ้นไป จึงย้ายปลูกในกระถาง ส่วนบัวกระดังจะใช้เวลาในการงอกไม่

แน่นอน ขึ้นอยู่กับสภาพของเมล็ดที่นำมาปลูก เพราะเปลือกเมล็ดบัวกระดังจะแข็ง เหมือนกับเปลือกของเมล็ดถั่ว ทำให้งอกยาก

2. การแยกส่วนของต้น บัวหลวงแยกไหลที่กำลังแตกยอดเจริญอย่างน้อย 2 ข้อมาปลูก โดยทำร่องลึกประมาณ 3-4 เซนติเมตร ตามแนวยาวของไหลในภาชนะปลูก แล้ววางไหลในแนวร่อง กบไหลและข้อแต่ให้ยอดเจริญโผล่พ้นดิน บัวฝรั่งแยกหน่อจากเหง้า ต้นแม่มาปลูก หรือให้หน่อโตเป็นเหง้าใหม่ ตัดยอดเหง้าที่มีใบและดอกงอกแล้วมาปลูก หรือนำหน่อเล็กมาปลูกเลี้ยงให้โตในภาชนะ บัวผัน บัวเพื่อน บัวสาย และจงกลนี ถ้าเกิดหัวจากต้นเดิม แยกหัวมาปลูกได้เลย โดยปลูกในภาชนะที่มีน้ำลึกเท่ากับภาชนะที่ใช้เพาะเมล็ด แล้วย้ายปลูกลงในภาชนะที่มีขนาดใหญ่ขึ้น หรือแยกต้นอ่อนจากเหง้าของต้นแม่มาปลูกก็ได้ (เสริมลาภ, 2537)

การปลูกบัวในประเทศไทยมีหลักเกณฑ์ และวิธีการดูแลรักษา ดังนี้

1. การป้องกันน้ำเสีย หมั่นเก็บใบแก่ ดอกโรย ซากพืช ก่อนที่จะเน่า ถ้าน้ำเสียมากต้องถ่ายน้ำ 2-3 ครั้ง ถ้ายังไม่หายต้องเปลี่ยนดินปลูก การถ่ายน้ำถ้าไม่จำเป็นไม่ควรถ่าย เพราะทำให้บัวต้องปรับตัวกับภาวะที่เปลี่ยนแปลง ทำให้เจริญเติบโตช้า
2. การกำจัดคราบไขมัน ซึ่งเกิดจากกระดุกปนที่ผสมในดินปลูกที่อัดไม่แน่น หรือกลบไม่ดีหรือจากซากสัตว์ เช่น กิ่งกือ ใส่เดือน ที่เก็บออกไม่หมด ไขมันจะลอยเป็นฝ้าบนผิวน้ำควรใช้กระดาษหนังสือพิมพ์วางลอยบนผิวน้ำเพื่อดูดซับคราบไขมันออก หรือปล่อยให้กลิ่นออกจากอ่าง
3. การดูแลไม่ให้ต้นและรากลอย มักเกิดจากอัดดินไม่แน่นเวลาปลูก ต้นจะโตช้าใบเล็ก ลง ควรปลูก สำหรับอุบลชาติล้มลุกมีการเจริญเติบโตในแนวตั้ง เมื่อโตจะสูงขึ้นจนรากลอย ส่วนอุบลชาติยืนต้น เมื่อโตขึ้นจะเจริญไปชนขอบภาชนะอีกด้านหนึ่ง แล้วเลื้อยขึ้นทำให้รากลอยได้เช่นกัน ควรตัดเหง้าที่ไม่ต้องการทิ้ง แล้วปลูกใหม่
4. การปลูกในน้ำตื้นหรือลึกเกินไป ถ้าปลูกในน้ำตื้นอุณหภูมิจะสูงขึ้น การเจริญเติบโตจะช้าลง ดอกน้อยลง และเหี่ยวเฉาตอนกลางวัน ก้านไม่ตั้งตรง โคน้ำทำมุม 45 องศาในแนวตั้ง ถ้าปลูกในน้ำลึกเกินไป จะทำให้อุณหภูมิน้ำต่ำเกินไป ดอกจะน้อยควรเปลี่ยนภาชนะหรือบริเวณที่ปลูกใหม่
5. การแก่น้ำขุ่น สาเหตุที่ทำให้น้ำขุ่นมักเกิดจากอินทรีย์วัตถุกำลังสลายตัว ดังนั้น ขณะเตรียมดินปลูก ควรใช้ดินอินทรีย์วัตถุที่สลายตัวแล้ว หลังจากปลูกเสร็จแล้ว ใช้ทรายหยาบหรือกรวดปนสีต่างๆ โรยกลบหน้าดินประมาณ 1 เซนติเมตร แล้วค่อยๆ เติมน้ำลงในภาชนะปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การแก้การพื้ตัวของบัวฝรั่ง เนื่องจากบัวฝรั่งสามารถเจริญเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิระหว่าง 20-30 องศาเซลเซียส ถ้าปลูกในบ่อขนาดใหญ่ทุกๆความลึก 10 เซนติเมตร อุณหภูมิจะลดลง 1 องศาเซลเซียส โดยเฉพาะในฤดูหนาวถ้าอุณหภูมิของน้ำต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส บัวจะพื้ตัว ผู้ปลูกสามารถป้องกันไม่ให้บึงพื้ตัวได้ คือถ้าปลูกในภาชนะ ควรหมั่นภาชนะให้ยอดบัวสูงขึ้นใกล้ระดับผิวน้ำ เมื่อถูกแดดอุณหภูมิของน้ำจะสูง กว่า 15 องศาเซลเซียส บัวจะไม่พื้ตัว (เสริมลาภ, 2537) นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงสิ่งต่างๆ เหล่านี้

6.1 แสงแดด บัวต้องการแสงแดดไม่ต่ำกว่า 4-6 ชั่วโมงต่อวัน เพราะฉะนั้นที่ปลูกบัว จึงต้องเป็นที่ที่ควรจะได้รับแสงแดดอย่างน้อยครึ่งวัน และควรจะเป็นช่วงเช้า

6.2 น้ำ ไม่ควรเปลี่ยนน้ำทั้งอ่างบ่อยๆ เพราะน้ำใหม่จะมีอุณหภูมิที่ต่างไปจากเดิม จะทำให้บัวชะงักการเจริญเติบโต

6.3 การตัดใบและดอกทิ้ง ควรตัดใบที่ไม่สวยและดอกที่เล็กลงแล้วทิ้ง การตัดดอกและใบทิ้งนั้นจะช่วยให้บัวไม่เน่าเสีย และยังช่วยให้แสงส่องถึงข้างล่าง ช่วยให้โรคที่เกิดจากเชื้อรามีโอกาสเกิดน้อยลงอีกด้วย

6.4 การให้ปุ๋ย เราใส่ปุ๋ยที่ห่อในกระดวย หรือในดินลูกกลอนให้มีดิน และห่างจากโคนต้นประมาณ 5-10 เซนติเมตร และไม่ควรที่จะให้ปุ๋ยบ่อยๆ เพราะจะทำให้เกิดตะไคร่น้ำ หรืออาจทำให้บัวตายได้

6.5 การเปลี่ยนดิน ควรเปลี่ยนดินเมื่อดินมีสภาพเหลว มีสีเทาดำ และมีกลิ่น หรือจะสังเกตได้จาก ใบ ดอก มีขนาด และจำนวนน้อยลง

6.6 การแยกต้นใหม่ เมื่อบัวมีหลายกอในกระถางเดียวกัน บัว จะออกดอก น้อยลง เพราะฉะนั้น จึงควรแยกบัวออกเป็นต้นใหม่ (เสนีย์, 2543)

ประโยชน์ของบัวมีคุณค่ามากมาย อาจใช้ประโยชน์ได้ทุกส่วนนับเหง้าไปจนถึงก้าน ใบ ดอก เกสร บางประเทศใช้เหง้ารับประทานกันตลอดทั้งปี (อุทัย, 2525) และถ้าจะกล่าวถึงประโยชน์ของบัวว่าแต่ละส่วนของบัวมีประโยชน์อย่างไร พอดีจะกล่าวได้ดังนี้ ใบแก่ใช้ห่อข้าวแทนใบตองได้ กลีบดอกของบัวตลอดจนเกสร สามารถนำมาทำเครื่องดื่ม (รักษเกียรติ, 2548) และสามารถใช้เป็นไม้ตัดดอกเพื่อบูชาพระหรือปักแจกันประดับโต๊ะ นำมาปลูกเป็นไม้ประดับในภาชนะ เพื่อนำมาประดับบริเวณบ้าน เปลือกเมล็ดบัวใช้เป็นวัสดุเพาะเชื้อเห็ดได้ นอกจากนี้ยังนำมาประกอบอาหารทั้งอาหารหวานและอาหารหวาน หรือใช้เป็นสมุนไพร หรือนำเมล็ดมารับประทานได้ (เสริมลาภ, 2537)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปลูกบัวเป็นการค้าพบโรคและแมลงศัตรูพืชที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิต สุวรินทร์และคณะ (2548) พบว่าในการสำรวจโรคของบัวในพื้นที่ จังหวัด สุพรรณบุรี นนทบุรี ปทุมธานี และ นครปฐม พบโรคที่มีสาเหตุจากเชื้อรา 4 ชนิด ได้แก่ โรคใบจุดไหม้ สาเหตุจากเชื้อรา *Alternaria alternata* โรคใบเน่าดำ สาเหตุจากเชื้อรา *Corynespora cassicola* โรคใบจุดจากเชื้อรา *Curvularia lunata* และโรคใบเน่าจากเชื้อ *Pythium* sp. และใบเน่าและจากเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia* sp. นอกจากนี้ นุชนารถ (2546) พบว่า เชื้อ *Alternaria alternata* สามารถเข้าทำลายพืชพันธุ์ธัญญาหาร ได้อย่างกว้างขวาง โดยจะสร้างสาร secondary metabolite ที่เรียกว่า tricycloalternenes ซึ่งเป็น phytotoxin มีทั้งที่ชนิดเฉพาะเจาะจงกับพืชอาศัย และไม่เจาะจงต่อพืชอาศัย (Nussbaum *et al.*, 1999) นอกจากนี้ยังพบว่าก่อให้เกิดโรคกับผักตบชวาในอินเดีย และพบว่าผักตบชวาในทุกๆระยะการเจริญเติบโตอ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเชื้อ *A. alternata* แต่ต้นแก่จะอ่อนแอต่อการเข้าทำลายของ เชื้อมากกว่าต้นอ่อน เชื้อจะเข้าทำลายต่อผักตบชวาโดยทำให้ผักตบชวาเกิดอาการใบไหม้ จาก ความสามารถในการก่อโรครดงกล่าวทำให้เชื้อ *A. alternata* ถูกใช้ในการกำจัดผักตบชวาและวัชพืชน้ำอีกหลายชนิด โดยไม่ก่อให้เกิดโรคกับพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและระบบนิเวศน์ของ อินเดีย (Babu *et al.*, 2003) และยังพบอีกว่ามีบทบาทสำคัญในการก่อให้เกิดโรคกับทานตะวัน โดยทำให้เกิดอาการ chlorosis หรือ necrosis บนใบหรือส่วนต่างๆ ของทานตะวัน และสามารถยับยั้ง การงอกของเมล็ดได้ (Kyriakides, 1996) นอกจากนี้ยังพบว่าเชื้อ *Alternaria* sp. ทำให้เกิดโรคกับ พืชผักหลายชนิด เช่น ผักกาดหอมห่อ กะหล่ำปลี กะหล่ำดอก ผักกาดฮ่องเต้ คะน้ายอด ผักกาดขาว ปลี ผักกาดหางหงษ์ หอมญี่ปุ่น เบบี๋แคโรท มะเขือเทศ และพริกหวาน โดยจะทำให้เกิดแผลเป็นวง สีน้ำตาลซ้อนกันหลายวง คล้ายเป้ายิงปืน หรือเริ่มจากจุดน้ำดำ ต่อมาเป็นสีฟางข้าว ขยายออกไป ตามความยาวของใบ (นุชนารถ, 2546) และมีรายงานว่า เชื้อ *Alternaria dianthi* เป็นเชื้อสาเหตุโรค ใบจุดในคาร์เนชัน ซึ่งโรคนี้อาจทำความเสียหายให้กับคาร์เนชันมาก โดยจะทำให้เกิดแผลสีน้ำตาล บนใบและขยายกว้างออกไป เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1-2 เซนติเมตร ความกว้างของแผลเท่ากับ ความกว้างของใบ ถ้าแผลใหญ่เกินไปใบจะแห้งเหี่ยว เนื้อเยื่อตรงกลางแผลจะแห้งเป็นสีน้ำตาล อ่อน ขอบแผลมีสีน้ำตาลอมม่วงเห็นได้ชัดเจน ในเวลาที่มีอากาศชื้น (อนงค์, 2544)

เชื้อ *Colletotrichum* sp. เป็นสาเหตุของเชื้อ โรคแอนแทรคโนสในพืชหลายชนิด เช่น กัญชง ไม้ บานไม่รู้โรย มะลิ และ หน้าวัว เป็นต้น โดยจะทำให้ใบเกิดแผลสีน้ำตาลแดงหรือสีน้ำตาล ไหม้ ขยายออกไปเป็นแผลใหญ่จนมองเห็นเป็นวงกลมซ้อนกันหลายชั้น ขอบแผลเป็นสีน้ำตาลหรือ สีเหลือง เนื้อเยื่อที่เป็นแผลจะนุ่มลึกลงไป (อนงค์, 2544) นอกจากนี้ยังพบว่าเป็นเชื้อสาเหตุโรคของ แอนแทรคโนสใน พริกหวาน ถั่วแขก หอมญี่ปุ่น และแตงกวาญี่ปุ่น โดยจะทำให้เกิดแผลขนาดใหญ่และลึกลงไปในเนื้อเยื่อของผลแผลมีสีน้ำตาลเข้มตรงกลางแผลจุดดำหนาแน่น หรือบางครั้งจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกิดเป็นแผลน้ำขึ้นก่อน ต่อมาแผลจะขยายไปตามรูปไข่ หรือวงรีสีน้ำตาล มีสีเหลืองล้อมรอบ แผล อาการแผลสีน้ำตาลที่ปรากฏที่ใบอาจจะทำให้เกิดใบขาดเป็นรู หากอาการรุนแรงใบจะไหม้ทั้งใบ (นุชนารถ, 2546) และพบว่าเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ซึ่งเป็นเชื้อสาเหตุของโรคแอนแทรคโนส สามารถเข้าทำลายผลไม้ได้หลายชนิด เช่น มะม่วง ขนุน ลิ้นจี่ มะละกอ โดยจะทำให้ใบอ่อนเกิดเป็นจุดซ้ำๆ สีน้ำตาลกระจายทั่วใบ ตรงกลางแผลทะลุเป็นรูพรุน ต่อมาจุดเหล่านี้จะขยายโตขึ้น ขนาดของแผลไม่แน่นอน บนพื้นแผลอาจมีคุ่มนมผึ้ง กระจิดกระจายหรือเรียงเป็นระเบียบ เกิดเป็นวงขนานกับขอบแผล บางแผลจะเกิดขอบแผลซ้อนกันเป็นวงคล้ายเป็นวงปีของเนื้อไม้ (ชโล, 2539)

เชื้อ *Rhizoctonia* sp. สามารถทำให้เกิดโรคเหี่ยว (wilt) กับพืชผักได้หลายชนิด เช่น ผักกาดหอมช่อ มะเขือม่วง แตงกวาญี่ปุ่น ถั่วลิ้นเต่า เบบี้อแครอท มะเขือเทศ และ พริก เป็นต้น โดยจะเข้าทำลายบริเวณโคนต้นและราก ทำให้เกิดแผลและลุกลามออกไป ทำให้พืชแสดงอาการแคระแกร็น เหลืองและเหี่ยวในที่สุด (นุชนารถ, 2546) และยังพบว่าเชื้อ *Rhizoctonia solani* เป็นสาเหตุของโรคแผลแคงเกอร์ของคาร์เนชั่น และสาเหตุของโรคโคนเน่าของพิทูเนีย อาการเริ่มแรกในคาร์เนชั่นจะเกิดแผลเป็นวงที่โคนต้นระดับดิน เนื้อเยื่อกลางแผลเห็นชัดเจน บางต้นมีขอบแผลสีน้ำตาลแล้วแห้งตายอย่างรวดเร็ว ส่วนอาการในพิทูเนียใบจะเหลืองและเหี่ยว บริเวณโคนต้นจะพบแผลสีน้ำตาลที่บวมลึกลงมา (คนงค์, 2544) นอกจากนี้ยังพบว่า เป็นสาเหตุของโรคใบติดในทุเรียน เกิดได้ดีในสภาพความชื้นสูง โดยอาการจะเกิดเฉพาะที่ใบ เริ่มแรกใบดเมกิง โดยเฉพาะด้านข้างทรงพุ่มของต้นมีรอยขีดคล้ายๆ ถูกน้ำร้อนลวก มีขอบเขตแผลและลักษณะแผลไม่แน่นอน และลุกลามเป็นทั้งใบแล้วลุกลามใบต่อใบ ติดเป็นแผลประสานกันเป็นบริเวณกว้าง จะสังเกตเห็นเส้นใยสีขาวนวลแผ่ปกคลุมไปตามผิวใบ และจะล่องหล่นไปในที่สุด (ชโล, 2539)

อนงค์ (2544) พบว่าเชื้อ *Curvularia lunata* เป็นเชื้อสาเหตุโรคใบจุดในช่อนกลิ่น ฝรั่งเศส โดยอาการเริ่มต้นจะเป็นจุดวงกลมสีน้ำตาลแดงหรือสีน้ำตาล มีขอบแผลสีเหลือง ซึ่งขยายใหญ่ขึ้นเป็นแผลรูปไข่ ขนาดของแผลไม่เท่ากัน บางแผลขยายใหญ่จนทำให้เกิดอาการใบแห้ง แผลดังกล่าวสามารถเกิดกับก้านของช่อดอกและลำต้นด้วย

เชื้อ *Curvularia lunata* เป็นเชื้อสาเหตุโรคใบจุดในช่อนกลิ่น ฝรั่งเศส โดยอาการเริ่มต้นจะเป็นจุดวงกลมสีน้ำตาลแดงหรือสีน้ำตาล มีขอบแผลสีเหลือง ซึ่งขยายใหญ่ขึ้นเป็นแผลรูปไข่ ขนาดของแผลไม่เท่ากัน บางแผลขยายใหญ่จนทำให้เกิดอาการใบแห้ง แผลดังกล่าวสามารถเกิดกับก้านของช่อดอกและลำต้นด้วย (อนงค์, 2544) และยังพบว่าเป็นเชื้อสาเหตุโรคใบจุดของข้าวโพด พบทั่วไปในแถบเอเชียอาคเนย์ รวมทั้งประเทศไทยซึ่งพบว่าการระบาดของรุนแรงกว่าในประเทศอื่น ๆ และพบในแหล่งที่ปลูกข้าวโพดโดยทั่วไป เช่น สระบุรี ลพบุรี นครราชสีมา ชลบุรี กาญจนบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นครสวรรค์ และกำแพงเพชร โดยเฉพาะในฤดูฝนที่มีการปลูกข้าวโพดกันมาก โดยอาการเริ่มแรกจะปรากฏเป็นจุดน้ำใสเขียวเข้มบนข้าวโพด ต่อไปจุดนี้จะแห้งเปลี่ยนเป็นสีเทาหรือสีน้ำตาล มีวงแหวนสีน้ำตาลเข้มหรือน้ำตาลปนแดงล้อม โดยรอบ จนกระทั่งใบแห้งตาย นอกจากจะพบเป็นที่ใบแล้ว ยังพบเป็นส่วนอื่นๆ ของลำต้น กาบใบ เปลือกหุ้มฝัก โรคนี้จะแสดงอาการให้เห็นได้หลังจากติดเชื้อ 3-4 วัน (ชวาลา, 2531)

เชื้อรา *Drechslera avenacea* มีประสิทธิภาพในการกำจัดข้าวโอ๊ตป่า ซึ่งสร้างปัญหาอย่างมากในพื้นที่ที่มีการปลูกข้าวสาลี ทางตอนใต้ของออสเตรเลีย (Hetherington *et al.*, 2002) นอกจากนี้ยังพบว่าเชื้อ *Drechslera sicans* เป็นเชื้อสาเหตุก่อโรคในหญ้าหลายชนิด โดยเชื้อนี้จะสร้างสาร drazipinone ซึ่งเป็น phytotoxin ที่มีคุณสมบัติเป็นสารกำจัดวัชพืชได้ จึงได้มีการใช้เชื้อราชนิดนี้ในการควบคุมวัชพืชกันอย่างกว้างขวาง (Evidente *et al.*, 2005)

เชื้อรา *Pythium* sp. สามารถทำให้เกิดโรครากเน่า โคนเน่า ในวุ้นทางจระเข้ และ พริกไทย โดยจะเข้าทำลายรากขนและรากฝอยทำให้เกิดอาการเน่าสีน้ำตาล รากผุเปื่อย แล้วลุกลามเข้าทำลายรากที่มีขนาดใหญ่ และลำต้นบางส่วนที่อยู่ใต้ผิวดิน และลำต้นที่อยู่ระดับผิวดิน ใบสลด ลำต้นล้มพับหรือยืนต้นตาย (เอียน, 2536) และยังสามารถเกิดโรคกับผักคะน้าได้ โดยเฉพาะต้นกล้า เมื่อโรคนี้ระบาดจะทำให้ต้นกล้าหักพับแล้วเหี่ยวแห้งตายในเวลาอันรวดเร็ว (อนงค์, 2532)

เชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* สามารถทำให้เกิดโรคเน่าและกับ กะหล่ำปลี กะหล่ำดอก และ ผักกาดเขียวปลี โดยอาการเริ่มแรกจะพบเป็นจุดน้ำใสคล้ายรอยขีด หลังจากนั้นจะขยายลุกลามออกไป เนื้อเยื่อบริเวณแผลยุบตัวลง แล้วเน่าในที่สุด (สมศิริ, 2532) นอกจากนี้ยังพบว่าสามารถก่อให้เกิดโรคเน่าและกับ กุหลาบไม้ โดยระยะแรกจะเกิดเป็นจุดน้ำใสขนาดเล็กบนใบหรือหน่อก่อน แล้วจะขยายลุกลามอย่างรวดเร็ว ทำให้เนื้อเยื่อมีลักษณะเหมือนถักน้ำร้อนลวก สีของเนื้อเยื่อเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อน ใบพองเต่งและชุ่มน้ำ (อนงค์, 2544) และพบว่าเชื้อ *Erwinia herbicola* ทำให้เกิดโรค มารับลึงกับสับปะรด โดยจะทำลายเนื้อเยื่อผลแก่มีลักษณะเป็นสีชมพู เป็นมากผลจะเหี่ยวก่อนเก็บเกี่ยว (เอียน, 2536)

อนงค์ (2544) รายงานว่า เชื้อรา *Corynespora* sp. สามารถทำให้เกิดโรคใบจุดกับเฟื่องฟ้าได้ โดยจะเกิดเป็นจุดวงกลมเล็กๆ สีน้ำตาลอ่อน ขอบแผลมีสีน้ำตาลเข้มแผ่ขยายกว้างออกเล็กน้อย เกิดประปรายทั่วไป ใบที่มีหลายแผลจะเหลืองและร่วงในที่สุด

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การสำรวจและเก็บตัวอย่างบัวหลวง

ทำการสำรวจและเก็บตัวอย่างบัวหลวงจากนาบัว ที่จังหวัดนครปฐม โดยพิจารณาจากลักษณะอาการโรคต่างๆ ไป เช่น สำรวจส่วนต่างๆ ของบัวหลวง และบริเวณที่มีบัวหลวงแสดงอาการเกิดโรค จากนั้นทำการถ่ายภาพลักษณะอาการเกิดโรคของบัวหลวงที่พบและทำการเก็บตัวอย่างของบัวหลวงที่แสดงอาการเกิดโรค โดยแยกส่วนของบัวหลวงนำมาแยกเชื้อ สาเหตุก่อโรคในห้องปฏิบัติการและจัดจำแนกให้อยู่ในระดับ species ที่ถูกต้องต่อไป

2. การแยกและจัดจำแนกเชื้อสาเหตุโรคของบัวหลวง

ทำการแยกเชื้อราสาเหตุโรค จากส่วนของบัวหลวงที่แสดงอาการเกิดโรคโดยวิธี Tissue Transplant โดยตัดเนื้อเยื่อบริเวณขอบแผลระหว่างส่วนที่เป็นโรคและที่ไม่เกิดโรค ขนาดประมาณ 2x2 ตารางมิลลิเมตรนำชิ้นส่วนพืชแช่ใน clorox 10% นานประมาณ 1-3 นาที (ขึ้นกับชนิดของเนื้อเยื่อพืช) เพื่อฆ่าเชื้อที่ผิว นอก จากนั้นวางชิ้นส่วนพืชลงบนอาหาร WA (Water agar) ในจานเลี้ยงเชื้อบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้องนาน 1-2 วันเมื่อเชื้อราเริ่มเจริญให้ใช้เข็มเกลี่ยเชื้อตัดปลายเส้นใยที่อยู่รอบชิ้นส่วนพืชวางบนจานเลี้ยงเชื้อ PDA (Potato dextrose agar) บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง และเก็บไว้โดยการย้ายเชื้อลงใน agar slant ทำการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา โดยนำเชื้อบริสุทธิ์ Isolates ที่แยกได้มาเลี้ยงบนอาหาร PDA สังเกตการเจริญเติบโตของเชื้อสาเหตุโรค ลักษณะโคโลนี เส้นใยต่างๆ และนำมาตรวจดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พร้อมทั้งถ่ายภาพและจดบันทึกดูรายละเอียด ของเชื้อรา และทำการจัดจำแนกให้อยู่ในระดับ species ที่ถูกต้อง

3. การทดสอบความสามารถในการเกิดโรค (Pathogenicity test) บนใบของบัวหลวงโดยวิธีการ Detached leave

นำเชื้อราสาเหตุโรคที่แยกได้จากบัวหลวง ที่มีอาการเกิดโรค แต่ละชนิด มาทดสอบความสามารถในการเกิดโรคที่ใบ เพื่อคัดเลือก isolates ที่มีความรุนแรงในการเกิดโรค และนำไปใช้ในการทดลองที่มีการวางแผนแบบ Randomized Completely Block Design ต่อไป โดยนำเชื้อราสาเหตุโรคทุก isolates มาเลี้ยงบนอาหาร PDA ที่อายุ 7 วัน จากนั้นใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.3 เซนติเมตร และชิ้นส่วนของอาหารบริเวณขอบของโคโลนี นำไปปลูกเชื้อราบนใบของบัวหลวงในสภาพแปลงปลูก ที่ทำแผลด้วยปมหมุด ให้ได้ขนาดแผล 0.3 เซนติเมตร โดยแต่ละ isolates จะใช้ทั้งหมด 5 ซ้ำ สำหรับการทดลองเปรียบเทียบ ใช้อาหาร PDA อย่างเดียว ปฏิบัติเช่นเดียวกัน หลังจากวางชิ้นส่วนของบัวหลวงแล้วใช้ถุงพลาสติก ขนาด 18 x 20 คลอบใบบัวไว้ แล้วฉีดด้วยน้ำกลั่นที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วสภาพ moist chamber ตรวจสอบผลการทดลอง หลังปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เชื้อโดยการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแผล เมื่อเวลาผ่านไป 7 วัน ข้อมูลที่ได้จากการทดลองนี้ นำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแต่ละ การทดลอง ด้วย Duncan' Multiple Range Test เพื่อคัดเลือก isolate ที่ทำให้เกิดโรครุนแรงที่สุด



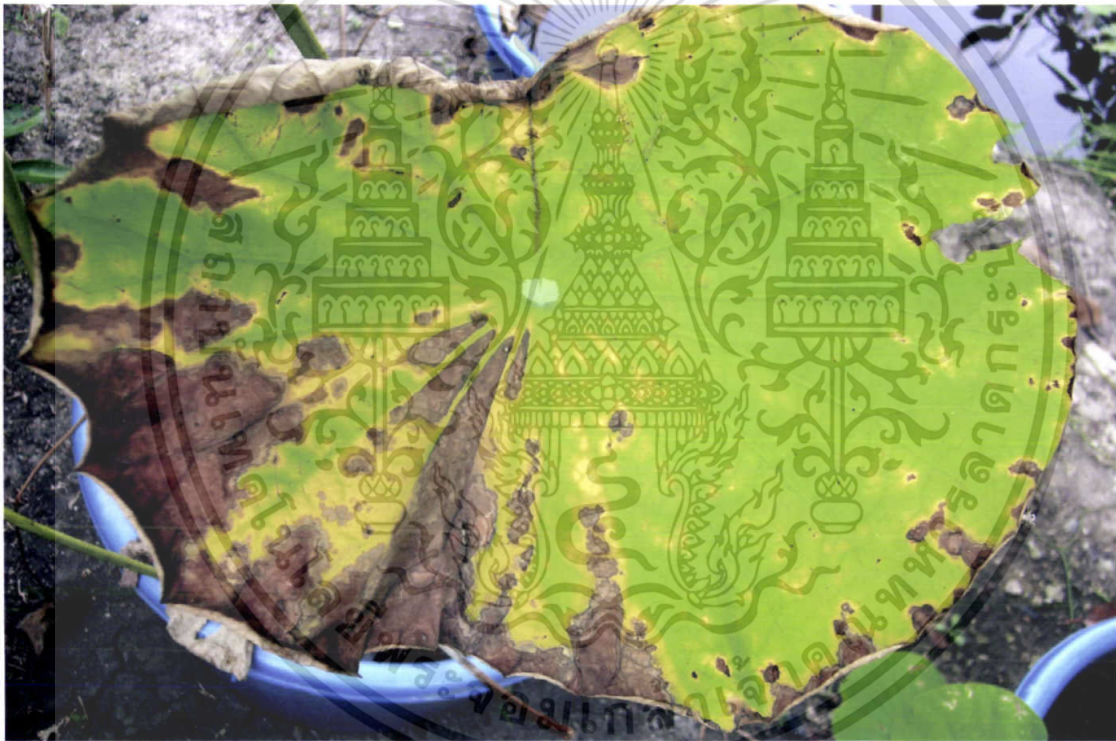
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

98995

ผลการทดลอง

1. การสำรวจและเก็บตัวอย่างบัวหลวง

จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างบัวหลวงในนาบัว ที่จังหวัดนครปฐม พบว่า บัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Roseum Plenum) มีอาการใบไหม้เป็นแผลสีน้ำตาล (ภาพที่1) และเป็นแผลสีดำ (ภาพที่2) แล้ว ลูกกลามขยายตัวใหญ่ขึ้น อย่างรวดเร็วและมีอาการใบจุดแผลสีน้ำตาล ตรงกลางเป็นสีจุดสีเทาแห้ง (ภาพที่3) พบใบปรึมน้ำที่แสดงอาการใบไหม้ (ภาพที่ 4) ดังนี้



ภาพที่ 1 อาการของโรคใบไหม้แผลสีน้ำตาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

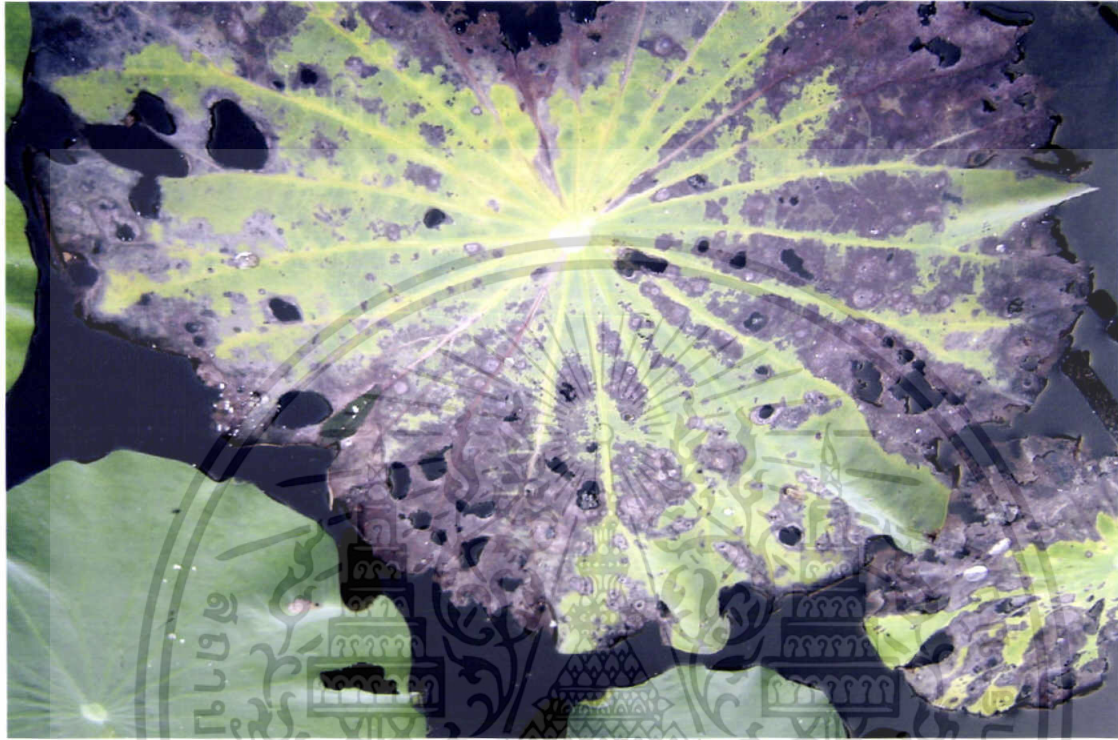


ภาพที่ 2 ลักษณะใบใหม่เป็นแผลสีดำ



ภาพที่ 3 ลักษณะใบเป็นจุดเป็นแผลสีน้ำตาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 ลักษณะอาการใบไหม้ที่เกิดกับใบปริ่มน้ำ

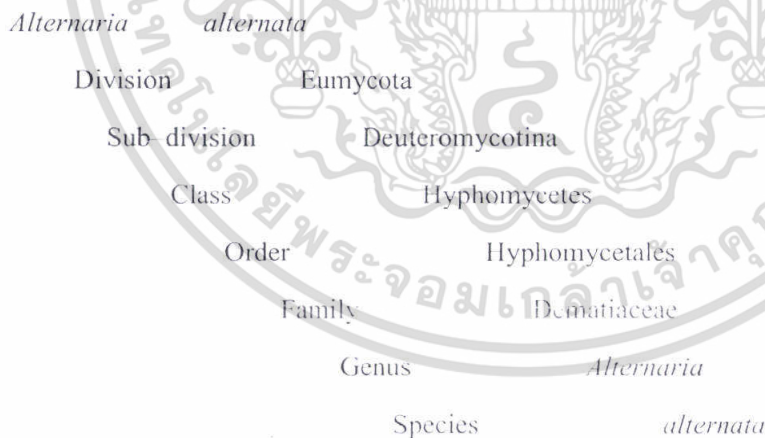
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การแยกและจัดจำแนกเชื้อสาเหตุโรคของบัวหลวง

จากการเก็บตัวอย่างส่วนของบัวหลวงที่แสดงอาการเกิดโรค และนำมาแยกเชื้อราสาเหตุโรคโดยวิธี Tissue transplant พบว่า บัวหลวงที่มีอาการเป็นโรคสามารถแยกเชื้อราได้ทั้งหมด 5 ชนิด คือเชื้อ *Alternaria alternata* 4 isolate ได้แก่ *Alternaria alternata* NNO1, *Alternaria alternata* NNO2, *Alternaria alternata* NNO3 และ *Alternaria alternata* NNO4 เชื้อ *Curvularia lunata* 2 isolate ได้แก่ *Curvularia lunata* NNO1 และ *Curvularia -lunata* NNO2 เชื้อ *Drechslera* spp. 4 isolate ได้แก่ *Drechslera* spp. NNO1, *Drechslera* spp. NNO2, *Drechslera* spp. NNO3 และ *Drechslera* spp. NNO4 เชื้อ *Rhizoctonia* spp. 2 isolate ได้แก่ *Rhizoctonia* spp. NNO1 และ *Rhizoctonia* spp. NNO2 และ เชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* 1 isolate มีรายละเอียดดังนี้

รายละเอียดของเชื้อ *Alternaria alternata*

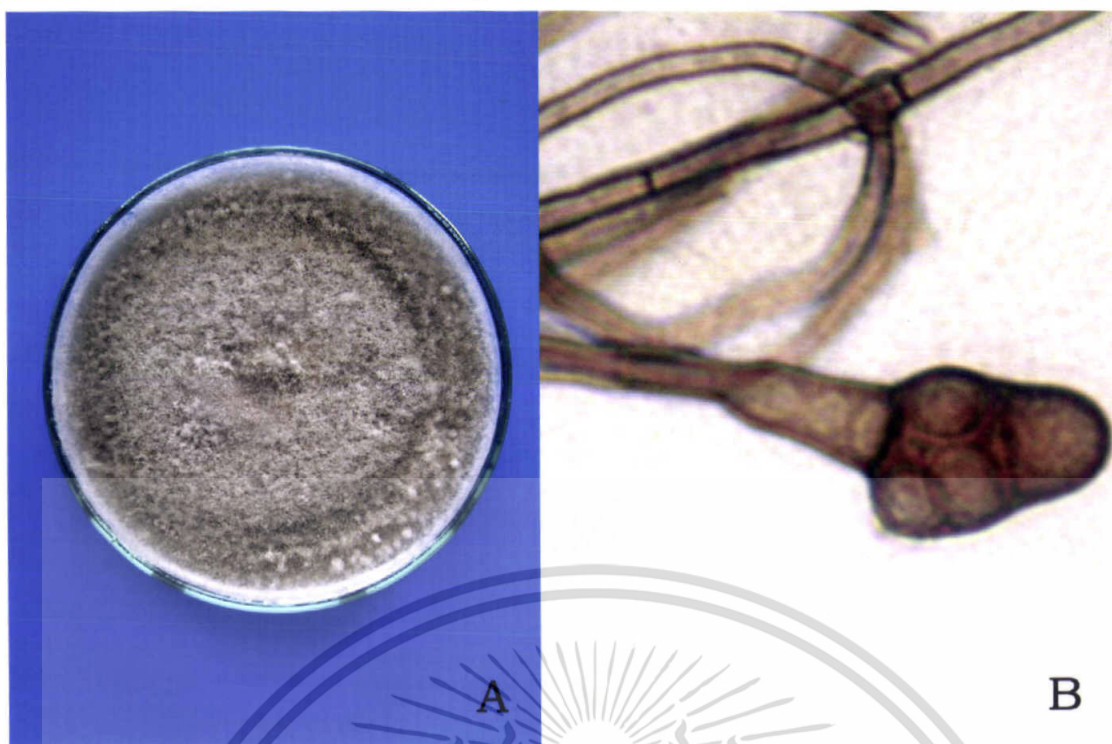
ลักษณะ โคลนีสบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อายุ 7 วัน โคลนีสมีสีเทา ด้านใต้วงอาหารสีดำ สร้างเส้นใยฟูเหนียวมีลักษณะเป็นคลื่น conidiophore ทรงกระบอกสีน้ำตาลอ่อน มี septum สร้าง conidia เดี่ยว หรือเป็นสายสั้นๆ รูปรี obclavate ปลายเรียวเล็กครึ่งส่วนท้ายโค้ง สีน้ำตาลเข้ม ผิวเรียบ มี 2-4 transverse และมี longitudinal หรือ dolique ไม่ชัดเจน ยาว 27.5-45 ไมครอน กว้าง 7.5-12.5 ไมครอน (ตารางที่ 1) ซึ่ง วิจัย (2546) ได้ทำการจัดจำแนกเชื้อ *Alternaria alternata* ไว้ดังนี้



ตารางที่ 1 ลักษณะเชื้อรา *Alternaria alternata* NNO1, *Alternaria alternata* NNO2, *Alternaria alternata* NNO3, *Alternaria alternata* NNO4 ที่แยกได้จากบัวหลวง

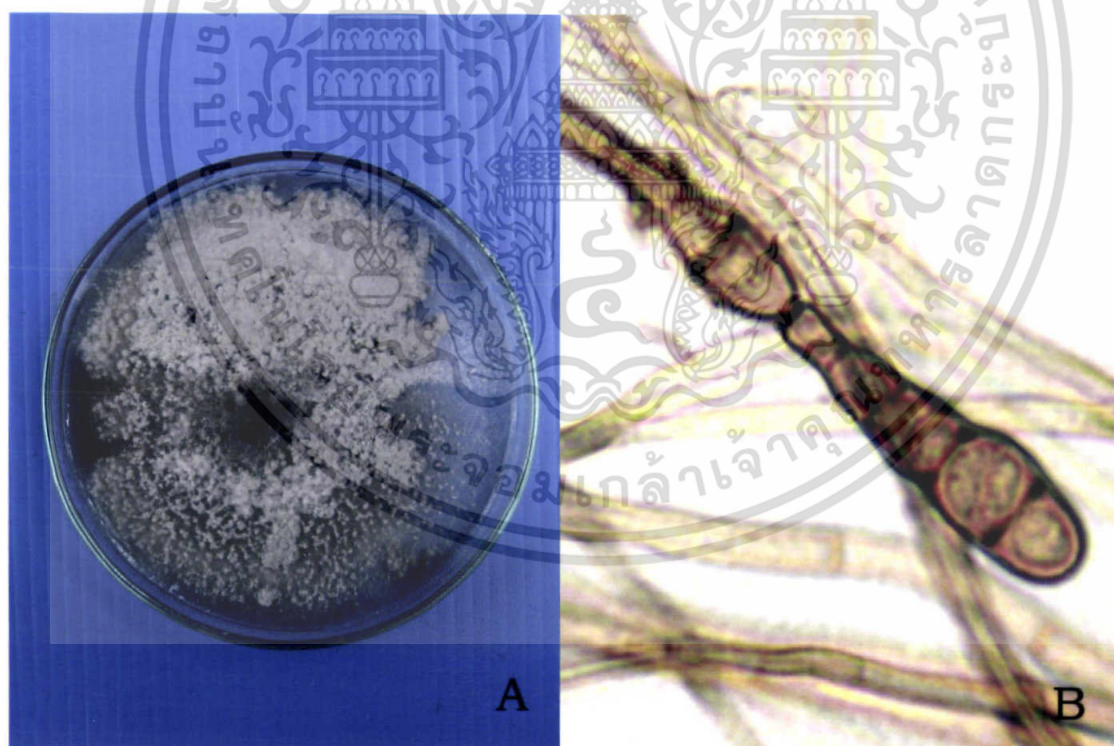
Isolates	ลักษณะที่เหมือนกัน	ลักษณะที่แตกต่างกัน
NNO1	มีเส้นใยฟูเหนียว conidiophore ทรงกระบอกสีน้ำตาลอ่อน มี septum สร้าง conidia เดี่ยวหรือมี 2-3 conidia เรียวเป็นลูกโซ่ รูปร่างทรงกระบอก ปลายเรียวเล็กลง ส่วนที่ยมนสีน้ำตาลเข้ม ผิวเรียบมี transverse และมี Longitudinal หรือ oblique ไม่ชัดเจน (ภาพที่ 5B)	โคโลนีสีเทาฟู conidia(ภาพที่ 5A) ขนาดประมาณ 9x34 ไมครอน
NNO2	มีเส้นใยฟูเหนียว conidiophore ทรงกระบอกสีน้ำตาลอ่อน มี septum สร้าง conidia เดี่ยวหรือมี 2-3 conidia เรียวเป็นลูกโซ่ รูปร่างทรงกระบอก ปลายเรียวเล็กลง ส่วนที่ยมนสีน้ำตาลเข้ม ผิวเรียบมี transverse และมี Longitudinal หรือ oblique ไม่ชัดเจน (ภาพที่ 6B)	โคโลนีสีเทาเข้ม ด้านบนมีเส้นใยฟูสีขาวกระจายอยู่ทั่วไป(ภาพที่ 6A) conidia ขนาดประมาณ 11x37 ไมครอน
NNO3	มีเส้นใยฟูเหนียว conidiophore ทรงกระบอกสีน้ำตาลอ่อน มี septum สร้าง conidia เดี่ยวหรือมี 2-3 conidia เรียวเป็นลูกโซ่ รูปร่างทรงกระบอก ปลายเรียวเล็กลง ส่วนที่ยมนสีน้ำตาลเข้ม ผิวเรียบมี transverse และมี Longitudinal หรือ oblique ไม่ชัดเจน (ภาพที่ 7B)	โคโลนีสีเทาปนขาวปลายโคโลนีสีขาว ตรงกลางเป็นสีน้ำตาลอ่อน(ภาพที่ 7A) conidia ขนาดประมาณ 8x37 ไมครอน
NNO4	มีเส้นใยฟูเหนียว conidiophore ทรงกระบอกสีน้ำตาลอ่อน มี septum สร้าง conidia เดี่ยวหรือมี 2-3 conidia เรียวเป็นลูกโซ่ รูปร่างทรงกระบอก ปลายเรียวเล็กลง ส่วนที่ยมนสีน้ำตาลเข้ม ผิวเรียบมี transverse และมี Longitudinal หรือ oblique ไม่ชัดเจน (ภาพที่ 8B)	โคโลนีสีเทาฟูเป็นปุยขาว (ภาพที่ 8A) conidia ขนาดประมาณ 10x32 ไมครอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 ลักษณะของเชื้อรา *Alternaria alternata* NN01

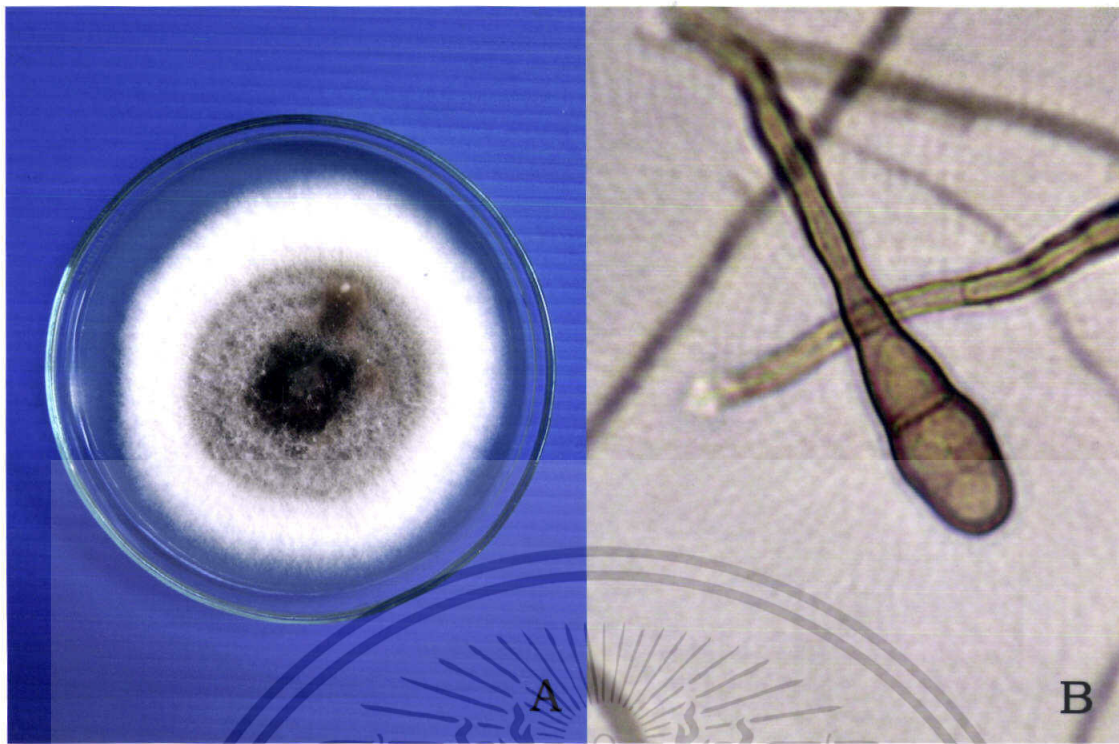
A = ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA ที่อายุ 7 วัน B = ลักษณะ conidia ของเชื้อที่กำลังขยาย 400 เท่า



ภาพที่ 6 ลักษณะของเชื้อรา *Alternaria alternata* NN02

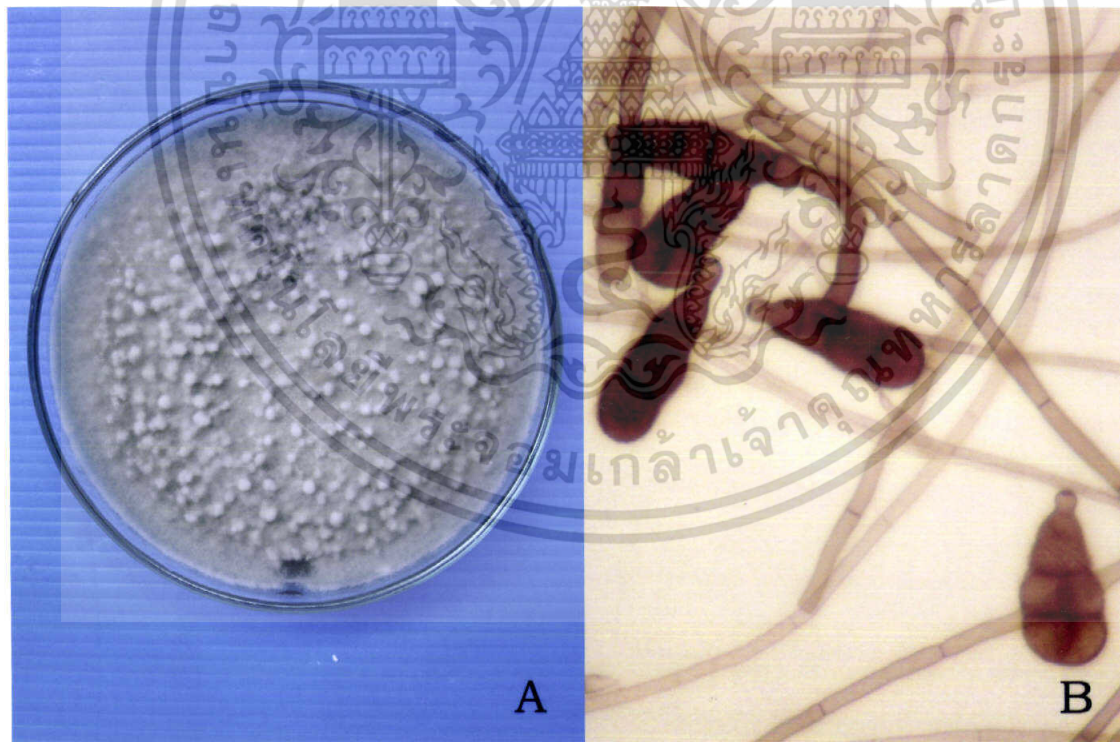
A = ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA ที่อายุ 7 วัน B = ลักษณะ conidia ของเชื้อที่กำลังขยาย 400 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 ลักษณะของเชื้อรา *Alternaria alternata* NN03

A = ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA ที่อายุ 7 วัน B = ลักษณะ conidia ของเชื้อที่กำลังขยาย 400 เท่า



ภาพที่ 8 ลักษณะของเชื้อรา *Alternaria alternata* NN04

A = ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA ที่อายุ 7 วัน B = ลักษณะ conidia ของเชื้อที่กำลังขยาย 400 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดของเชื้อ *Drechslera* spp.

ลักษณะโคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อายุ 7 วัน มีสีเขียวม่น้ำตาลถึงดำ ตรงกลางเส้นใยมีลักษณะเป็นคลื่น ด้านใต้ของอาหารเป็นสีดำ เส้นใยเจริญเรียบไปกับผิวหน้าอาหาร สร้าง conidia เดี่ยวๆ หรือเป็นกลุ่ม รูปร่างทรงกระบอกหัวท้ายมน ผนังเรียบ มีสีน้ำตาลเข้ม มี 3-6 septum ขนาดประมาณ 5-17.5x22.5 ไมครอน (ตารางที่ 2) ซึ่ง วิจัย (2546) ได้ทำการจัดจำแนกเชื้อ *Drechslera* spp. ไว้ดังนี้

Drechslera spp

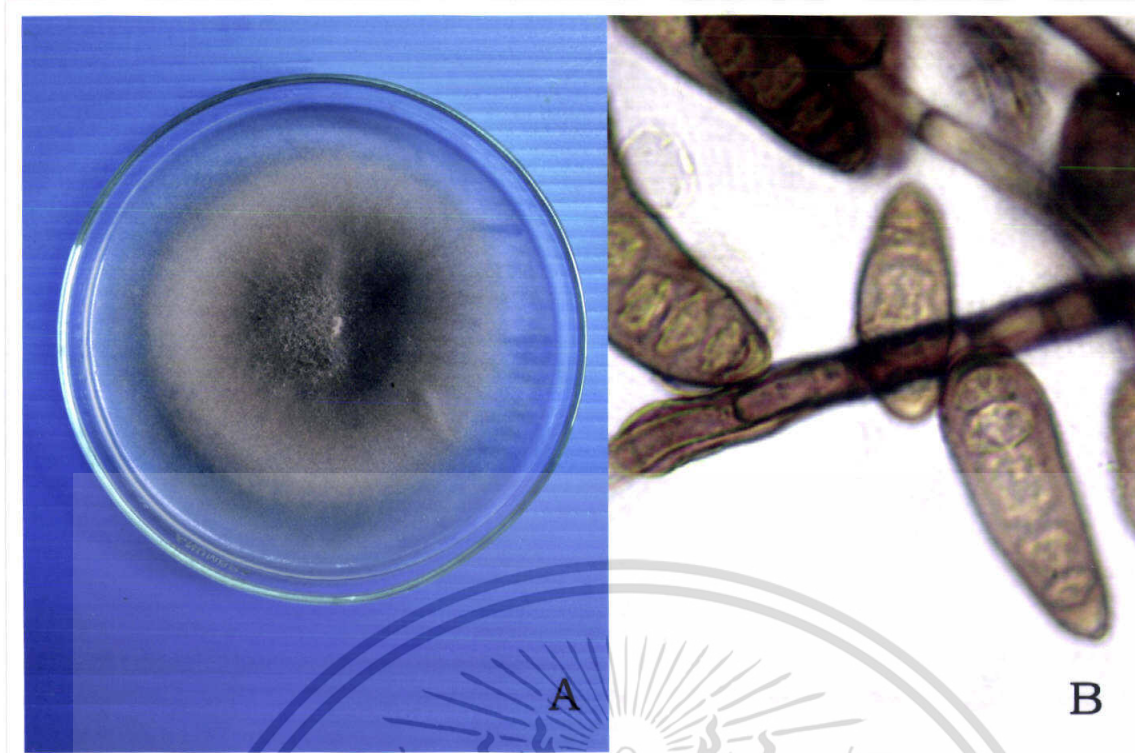
Division	Eumycota
Sub-division	Deuteromycotina
Class	Hyphomycetes
Order	Hyphomycetales
Family	Dematiaceae
Genus	<i>Drechslera</i>
Species	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 ลักษณะเชื้อรา *Drechslera* spp. NN01, *Drechslera* spp. NN02, *Drechslera* spp. NN03 และ *Drechslera* spp. NN04

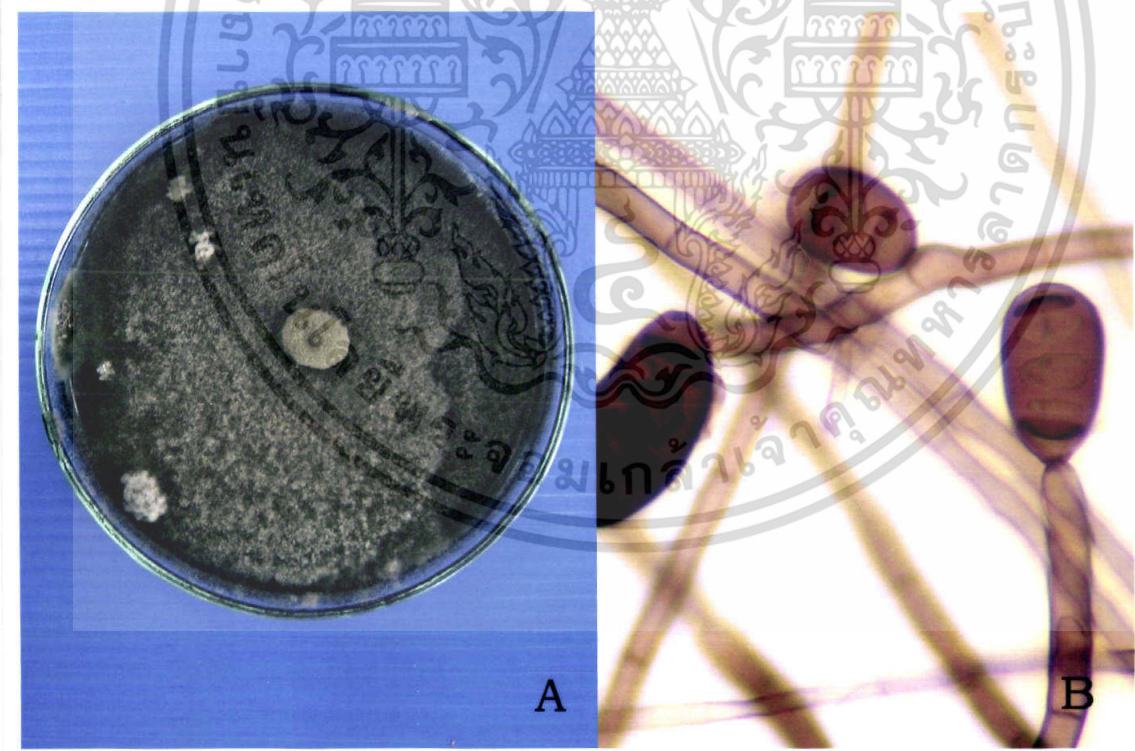
Isolates	ลักษณะที่เหมือนกัน	ลักษณะที่แตกต่างกัน
NN01	Conidiophore ทรงกระบอก สีน้ำตาลเข้ม ผนังเรียบ สร้าง conidia เดี่ยวๆ หรือเป็นกลุ่ม รูปร่างทรงกระบอก (helical) หัวท้ายมน สี น้ำตาลเข้ม (ภาพที่ 9B)	โคโคเนียมสีน้ำตาล ตรงกลางมีสี น้ำตาลเข้ม (ภาพที่ 9A) conidia มีขนาดประมาณ 13x45 ไมครอน
NN02	Conidiophore ทรงกระบอก สีน้ำตาลเข้ม ผนังเรียบ สร้าง conidia เดี่ยวๆ หรือเป็นกลุ่ม รูปร่างทรงกระบอก (helical) หัวท้ายมน สี น้ำตาลเข้ม (ภาพที่ 10B)	โคโคเนียมเป็นสีเทาอมน้ำตาล ตรงกลางเส้นใยมีลักษณะเป็น คลื่น ขอบโคโคเนียมเรียบ (ภาพที่ 10A) conidia ขนาดประมาณ 14x33 ไมครอน
NN03	Conidiophore ทรงกระบอก สีน้ำตาลเข้ม ผนังเรียบ สร้าง conidia เดี่ยวๆ หรือเป็นกลุ่ม รูปร่างทรงกระบอก (helical) หัวท้ายมน สี น้ำตาลเข้ม (ภาพที่ 11B)	โคโคเนียมสีเขียวเข้มอมดำ เส้นใย เจริญเรียบไปกับผิวหนังอาหาร (ภาพที่ 11A) conidia ขนาด ประมาณ 13x45 ไมครอน
NN04	Conidiophore ทรงกระบอก สีน้ำตาลเข้ม ผนังเรียบ สร้าง conidia เดี่ยวๆ หรือเป็นกลุ่ม รูปร่างทรงกระบอก (helical) หัวท้ายมน สี น้ำตาลเข้ม (ภาพที่ 12B)	โคโคเนียมสีเขียวอมดำ มี ลักษณะเป็นคลื่น เส้นใยฟู (ภาพที่ 12A) conidia ขนาด ประมาณ 7x23 ไมครอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9 ลักษณะเชื้อรา *Drechslera* spp. NN01

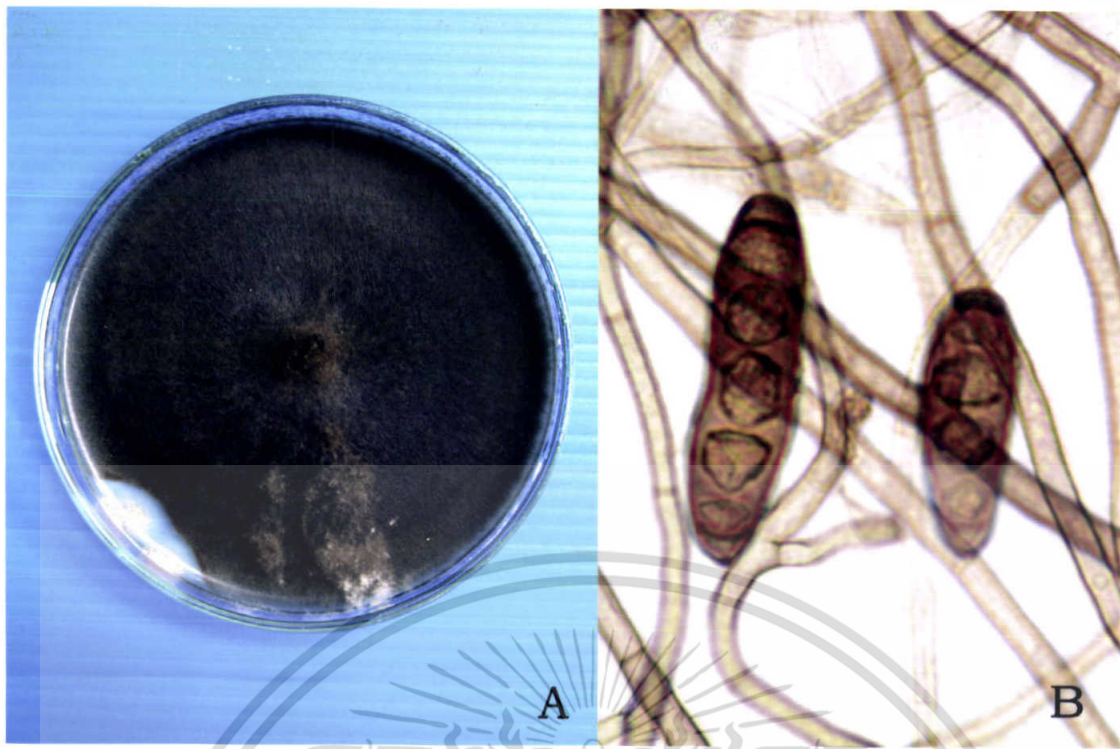
A = ลักษณะ โคลนบนอาหาร PDA ที่อายุ 7 วัน B = ลักษณะ conidia ของเชื้อที่กำลังขยาย 400 เท่า



ภาพที่ 10 ลักษณะเชื้อรา *Drechslera* spp. NN02

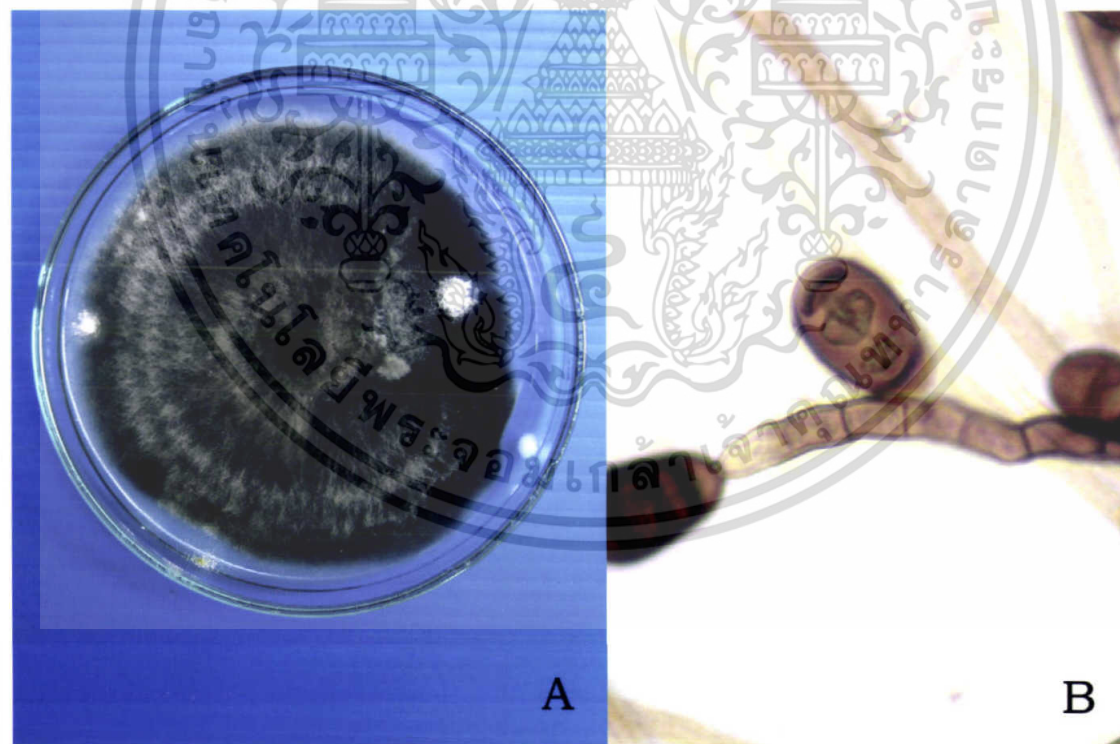
A = ลักษณะ โคลนบนอาหาร PDA ที่อายุ 7 วัน B = ลักษณะ conidia ของเชื้อที่กำลังขยาย 400 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 11 ลักษณะเชื้อรา *Drechslera* spp. NN03

A = ลักษณะ โคลนบนอาหาร PDA ที่อายุ 7 วัน B = ลักษณะ conidia ของเชื้อที่
กำลังขยาย 400 เท่า



ภาพที่ 12 ลักษณะเชื้อรา *Drechslera* spp. NN04

A = ลักษณะ โคลนบนอาหาร PDA ที่อายุ 7 วัน B = ลักษณะ conidia ของเชื้อที่
กำลังขยาย 400 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดของเชื้อ *Curvularia lunata*

ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA อายุ 7 วัน มีสีน้ำตาลเข้มถึงดำ ลักษณะคล้ายฟองน้ำ สร้างเส้นใย conidiophore ทรงกระบอก สร้าง conidia เดี่ยวๆ หรือเป็นกลุ่ม ที่มี 3-5 เซลล์ รูปร่างโค้ง เซลล์ตรงกลางมีสีเข้มกว่าเซลล์หัวท้าย ขนาดประมาณ 7.5-12.5x15-25 ไมครอน (ตารางที่ 3) ซึ่ง วิจัย (2546) ได้ทำการจัดจำแนกเชื้อ *Curvularia lunata* ไว้ดังนี้

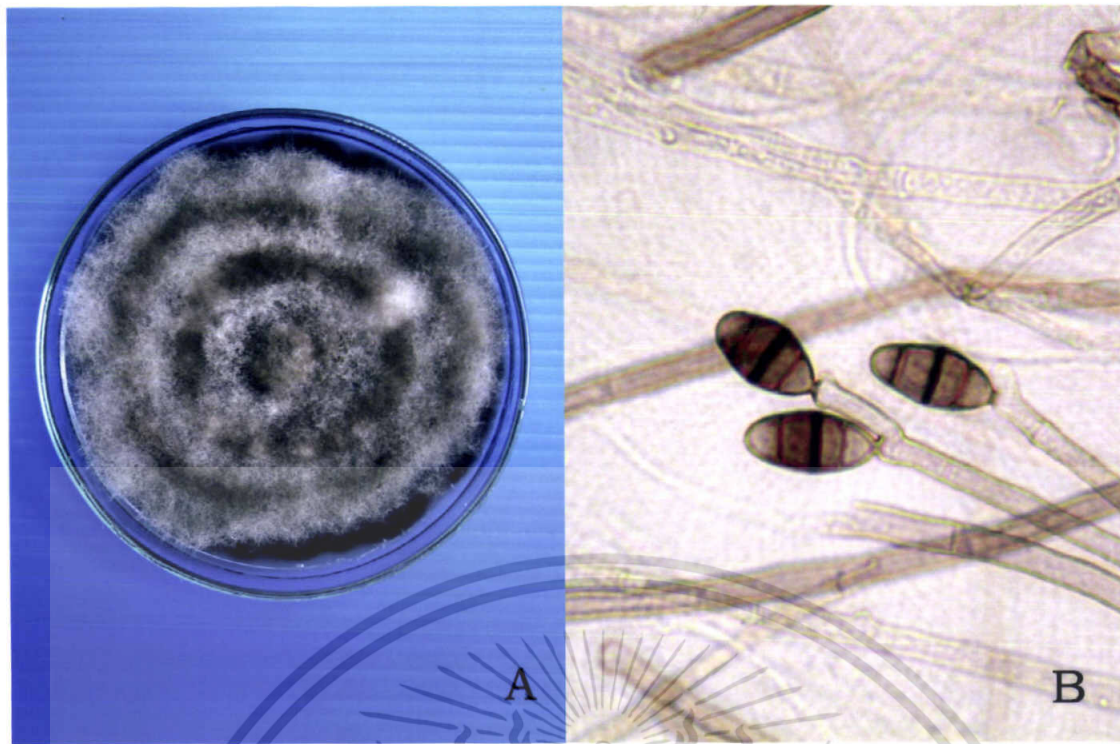
Curvularia lunata



ตารางที่ 3 ลักษณะเชื้อรา *Curvularia lunata* NN01 และ *Curvularia lunata* NN02

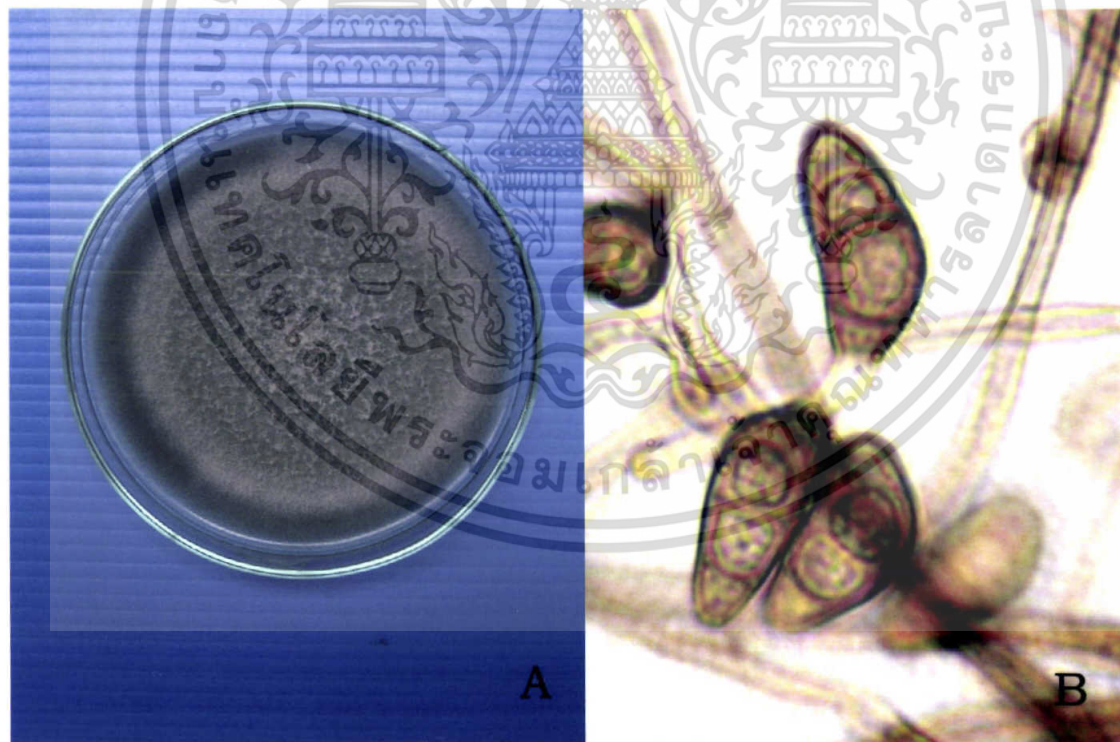
Isolates	ลักษณะที่เหมือนกัน	ลักษณะที่แตกต่างกัน
NN01	Conidiophore ทรงกระบอก สร้าง conidia เดี่ยวๆ หรือเป็นกลุ่มที่มี 3-5 เซลล์ รูปร่างโค้ง สีน้ำตาลเข้ม เซลล์ตรงกลางมีสีเข้มกว่าเซลล์หัวท้าย (ภาพที่ 13B)	โคโลนีมีสีน้ำตาลเข้มปนขาว ปลายโคโลนีขาว ลักษณะเป็นคลื่น เส้นใยฟู (ภาพที่ 13A) conidia ขนาดประมาณ 11x19 ไมครอน
NN02	Conidiophore ทรงกระบอก สร้าง conidia เดี่ยวๆ หรือเป็นกลุ่มที่มี 3-5 เซลล์ รูปร่างโค้ง สีน้ำตาลเข้ม เซลล์ตรงกลางมีสีเข้มกว่าเซลล์หัวท้าย (ภาพที่ 14B)	โคโลนีสีดำ เส้นใยเจริญเรียบไปกับผิวหน้าอาหาร (ภาพที่ 14A) conidia ขนาดประมาณ 9.5x23 ไมครอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 13 ลักษณะเชื้อรา *Curvularia lunata* NN01

A = ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA ที่อายุ 7 วัน B = ลักษณะ conidia ของเชื้อที่
กำลังขยาย 400 เท่า



ภาพที่ 14 ลักษณะเชื้อรา *Curvularia lunata*. NN02

A = ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA ที่อายุ 7 วัน B = ลักษณะ conidia ของเชื้อที่
กำลังขยาย 400 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดเชื้อ *Rhizoctonia* spp.

ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA อายุ 7 วัน มีสีเทาเข้มถึงดำ ด้านใต้วุ้นอาหารสีดำ เส้นฟูหนา ไม่สร้าง conidia หรือสปอร์ชนิดใดๆ เส้นใยแตกแขนงออกเป็นมุมฉาก และมีseptum กั้นบริเวณใกล้จุดที่แตกแขนง (ตารางที่ 4) ซึ่ง วิจัย (2546) ได้ทำการจัดจำแนกเชื้อ *Rhizoctonia* spp. ไว้ดังนี้

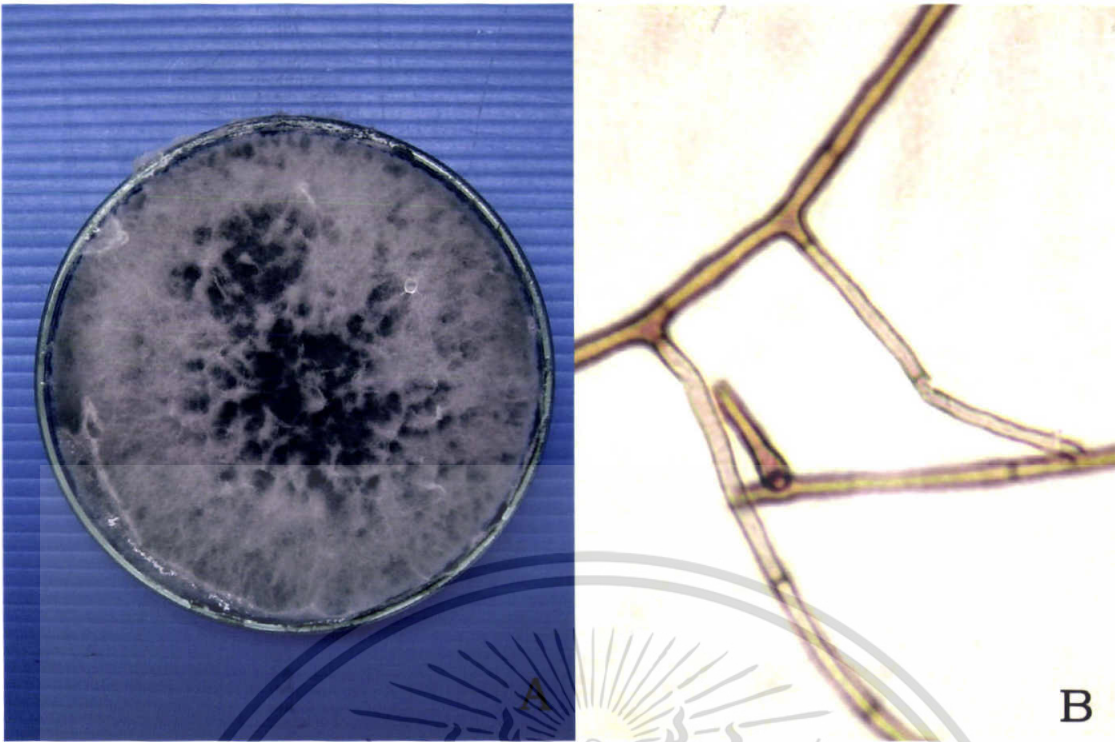
Rhizoctonia spp.

Division	Eumycota
Sub-division	Deuteromycotina
Class	Hyphomycetes
Order	Agomycetales
Family	Agomycetaceae
Genus	<i>Rhizoctonia</i>
Species	-

ตารางที่ 4 ลักษณะเชื้อรา *Rhizoctonia* spp. NN01 และ *Rhizoctonia* spp. NN02

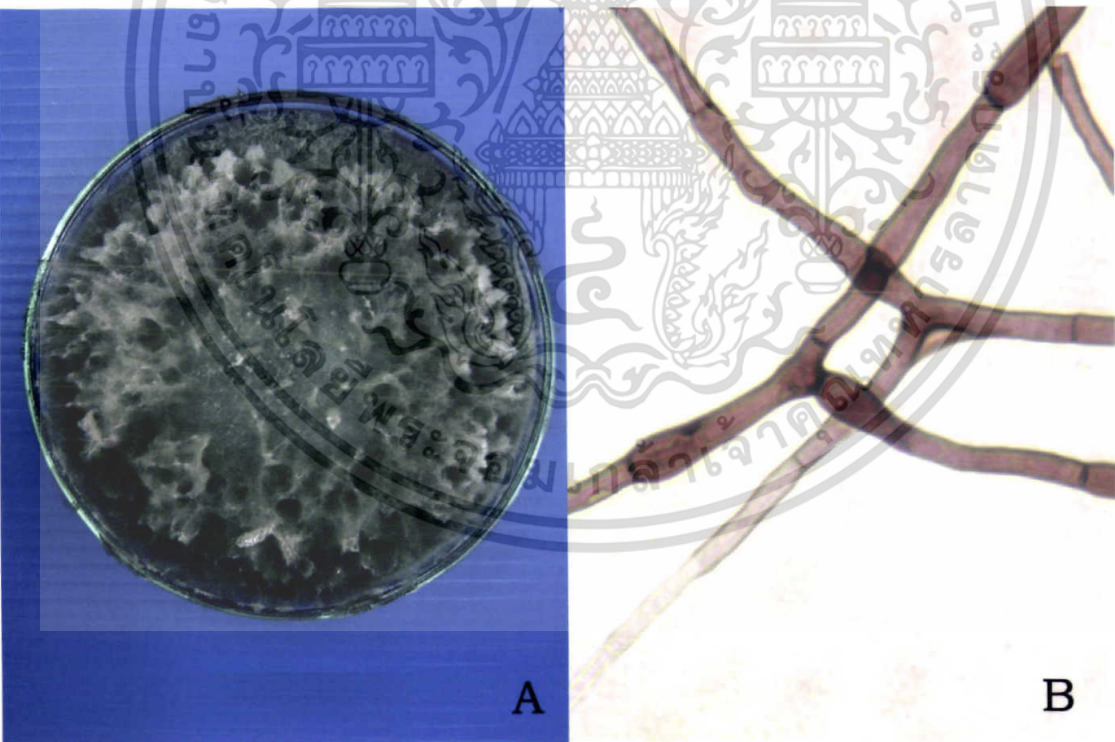
Isolates	ลักษณะที่เหมือนกัน	ลักษณะที่แตกต่างกัน
NN01	ไม่สร้าง conidia หรือสปอร์ชนิดๆ เส้นใยแตกแขนงเป็นมุมฉาก และมี septum กั้นใกล้บริเวณใกล้จุดที่แตกแขนง (ภาพที่ 15B)	โคโลนีมีสีเทาเข้มถึงดำ ด้านใต้วุ้นอาหารเป็นสีดำสนิท (ภาพที่ 15A)
NN02	ไม่สร้าง conidia หรือสปอร์ชนิดๆ เส้นใยแตกแขนงเป็นมุมฉาก และมี septum กั้นใกล้บริเวณใกล้จุดที่แตกแขนง (ภาพที่ 16B)	โคโลนีมีสีเทาเข้มถึงดำ เส้นใยเจริญหนาน้อยกว่า ด้านใต้วุ้นอาหารสีดำไม่สนิท (ภาพที่ 16A)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 15 ลักษณะเชื้อรา *Rhizoctonia* spp. NN01

A = ลักษณะโคโคไบบนอาหาร PDA ที่อายุ 7 วัน B = ลักษณะ conidia ของเชื้อที่
กำลังขยาย 400 เท่า



ภาพที่ 16 ลักษณะเชื้อรา *Rhizoctonia* spp. NN02

A = ลักษณะโคโคไบบนอาหาร PDA ที่อายุ 7 วัน B = ลักษณะ conidia ของเชื้อที่
กำลังขยาย 400 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides*

ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA อายุ 7 วัน มีสีส้มหรือสีเทา (ภาพที่ 17 A และ B) เจริญเติบโตไปกลับผิวน้ำอาหาร ด้านใต้ของอาหารเป็นสีส้ม มีการสร้าง seta ที่บริเวณขอบ acervulus หรืออยู่ร่วมกับ conidiophore conidia เซลล์เดี่ยว สีใส (hyaline) รูปร่างรูปไข่ (ภาพที่ 17 C) ซึ่ง วิจัย (2546) ได้ทำการจัดจำแนกเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ไว้ดังนี้

Colletotrichum gloeosporioides

Division Eumycota

Sub-division Deuteromycotina

Class Coelomycetes

Order Melanconiales

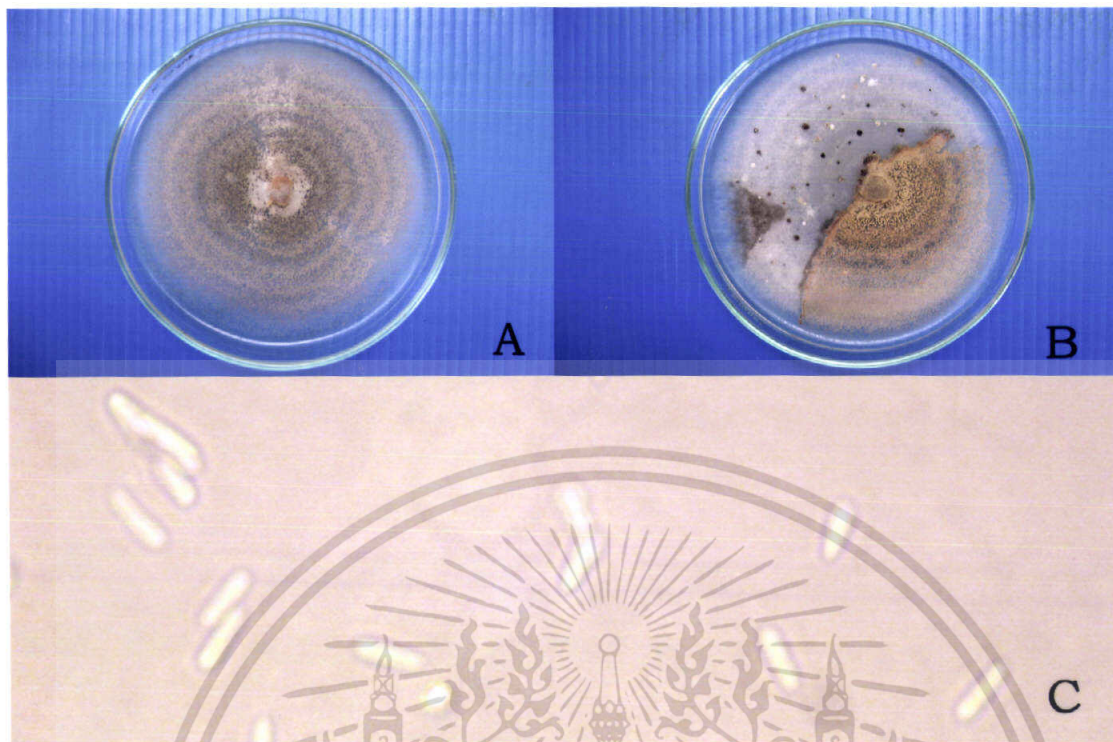
Family Melanconiaceae

Genus *Colletotrichum*

Species *gloeosporioides*



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 17 ลักษณะเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides*

A และ B = ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA ที่อายุ 7 วัน

C = ลักษณะ conidia ของเชื้อที่กำลังขยาย 400 เท่า

3. การทดสอบความสามารถในการเกิดโรคบนใบของบัวหลวงโดยวิธี Detached leaves

จากการนำเชื้อราสาเหตุโรคที่แยกได้จากบัวหลวงทั้งหมด 13 isolates มาทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคบนใบของบัวหลวงโดยวิธี Detached leaves เพื่อคัดเลือกเชื้อราสาเหตุโรคที่รุนแรงที่สุดในแต่ละชนิด แต่ละ isolates

ความสามารถในการเกิดโรคใบไหม้ของเชื้อราบนใบของบัวหลวง การตรวจสอบการเกิดโรคลงหลังจากทดลอง 7 วัน พบว่าทุก isolates สามารถทำให้เกิดโรคบนใบบัวได้ (ภาพที่ 18-31) เกิดแผลสีน้ำตาลและสีดำ โดยเชื้อรากล่อโรคที่รุนแรงที่สุด คือ *Curvularia lunata* NN01 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของแผลเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 2.98 เซนติเมตร รองลงมาคือเชื้อ *Alternaria alternata* NN04, *Alternaria alternata* NN01, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Curvularia lunata* NN02, *Rhizoctonia* spp. NN01, *Rhizoctonia* spp. NN02, *Alternaria alternata* NN02, *Alternaria alternata* NN03 และ วิธีควบคุม มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของแผลเฉลี่ยเท่ากับ 2.02 1.66 1.33 1.10 1.06 0.94 0.81 0.69 และ 0.3 เซนติเมตร ตามลำดับ

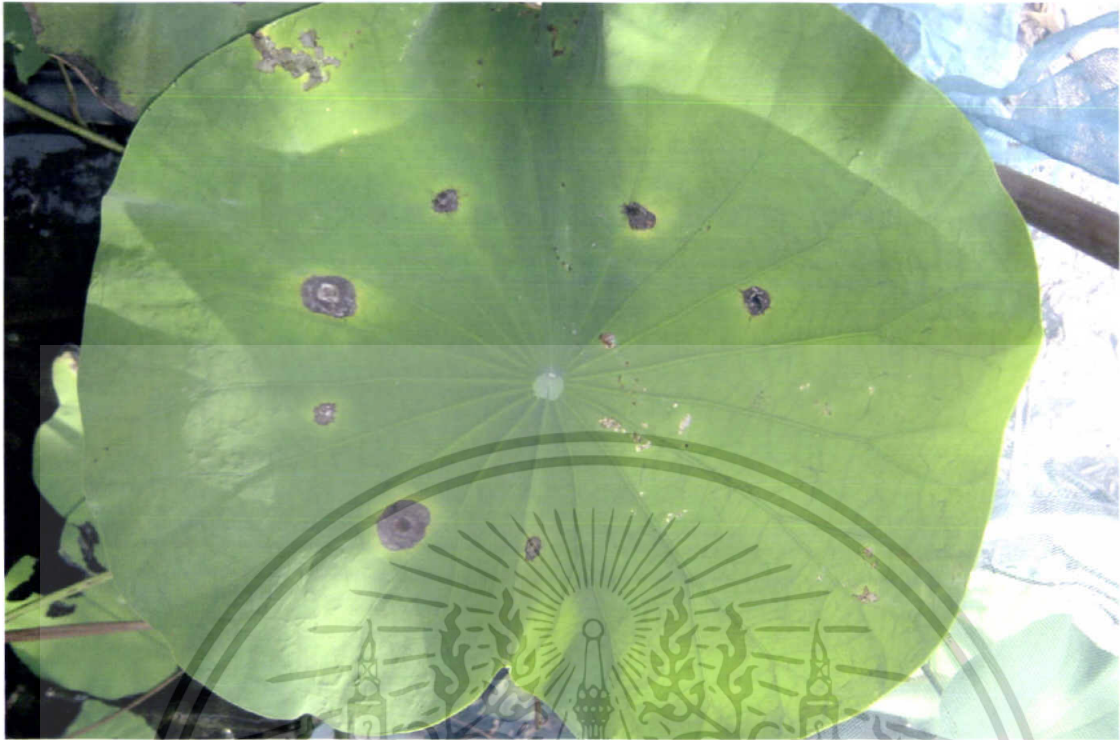
ความสามารถในการเกิดโรคใบจุดของเชื้อราบนใบของบัวหลวง การตรวจสอบการเกิดโรคลงหลังจากทดลอง 7 วัน พบว่าบริเวณที่ทำหารปลูกเชื้อเกิดแผลสีน้ำตาล โดยเชื้อรากล่อโรคที่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รุนแรงที่สุด คือ *Drechslera* spp. NN04 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของแผลเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 1.90 เซนติเมตร รองลงมาคือ *Drechslera* spp. NN01, *Drechslera* spp. NN03, *Drechslera* spp. NN02 และ วิธีควบคุม ซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของแผลเฉลี่ย เท่ากับ 1.00 0.98 0.94 และ 0.3 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 5)



ภาพที่ 18 ลักษณะแผลหลังจากวางชั้นอุ่นที่ปราศจากเชื้อ (control) เป็นเวลา 7 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

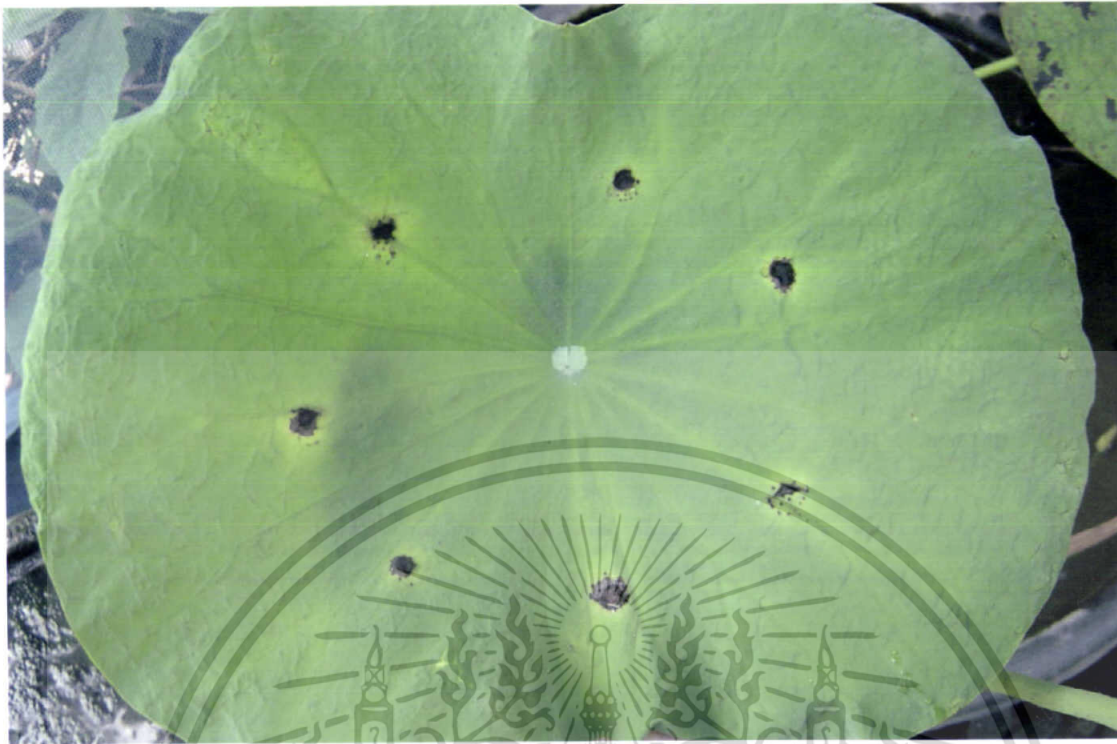


ภาพที่ 19 ลักษณะการเกิดโรคหลังจากปลูกเชื้อ *Alternaria alternata* NN01 บนใบของบัวหลวง เป็นเวลา 7 วัน



ภาพที่ 20 ลักษณะการเกิดโรคหลังจากปลูกเชื้อ *Alternaria alternata* NN02 บนใบของบัวหลวง เป็นเวลา 7 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

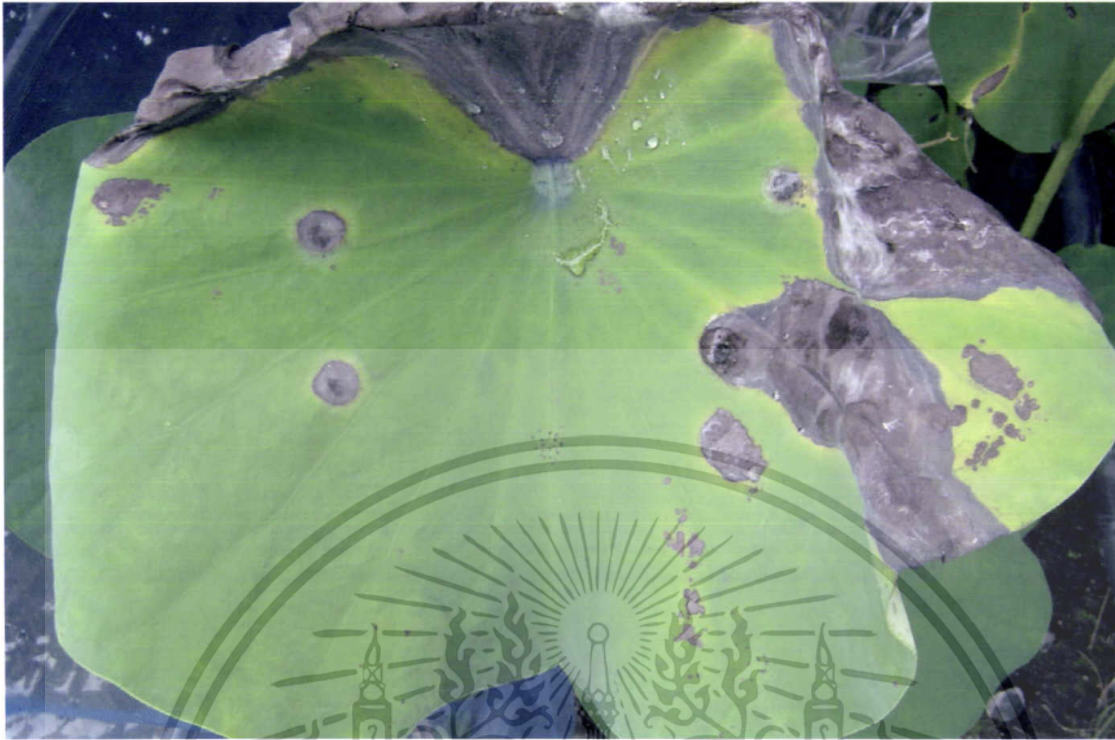


ภาพที่ 21 ลักษณะการเกิดโรคหลังจากปลูกเชื้อ *Alternaria alternata* NN03 บนใบของบัวหลวง เป็นเวลา 7 วัน



ภาพที่ 22 ลักษณะการเกิดโรคหลังจากปลูกเชื้อ *Alternaria alternata* NN04 บนใบของบัวหลวง เป็นเวลา 7 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

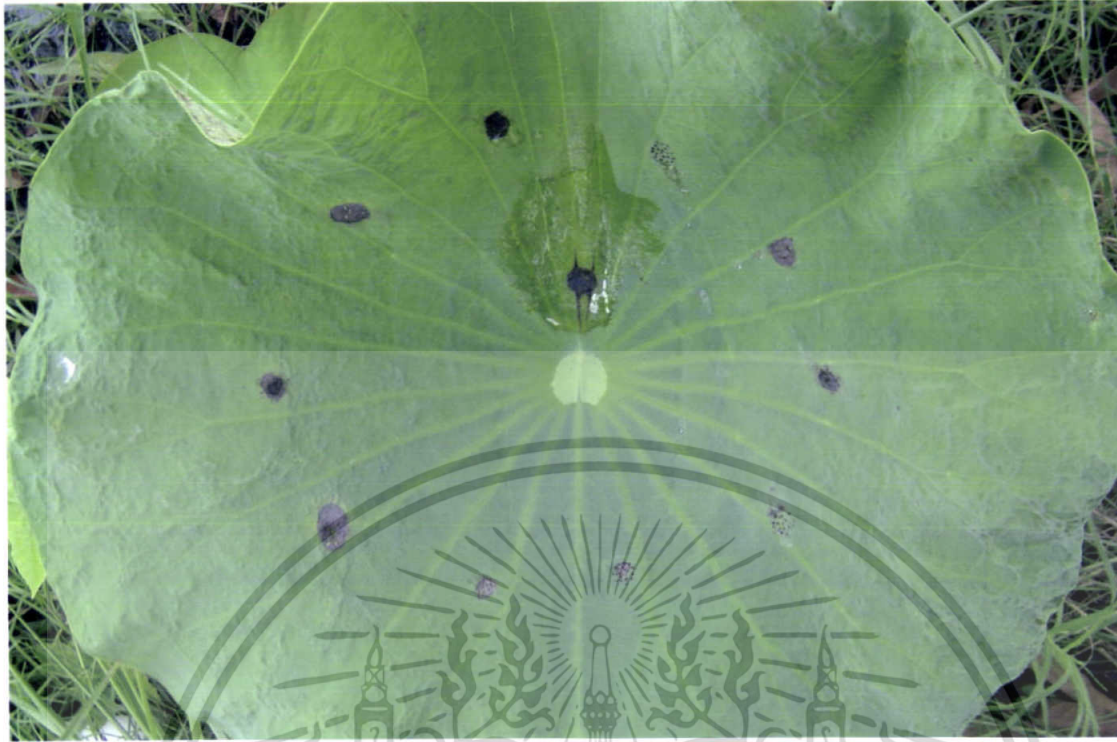


ภาพที่ 23 ลักษณะการเกิดโรคหลังจากปลูกเชื้อ *Curvularia lunata* NN01 บนใบของบัวหลวง เป็นเวลา 7 วัน



ภาพที่ 24 ลักษณะการเกิดโรคหลังจากปลูกเชื้อ *Curvularia lunata* NN02 บนใบของบัวหลวง เป็นเวลา 7 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

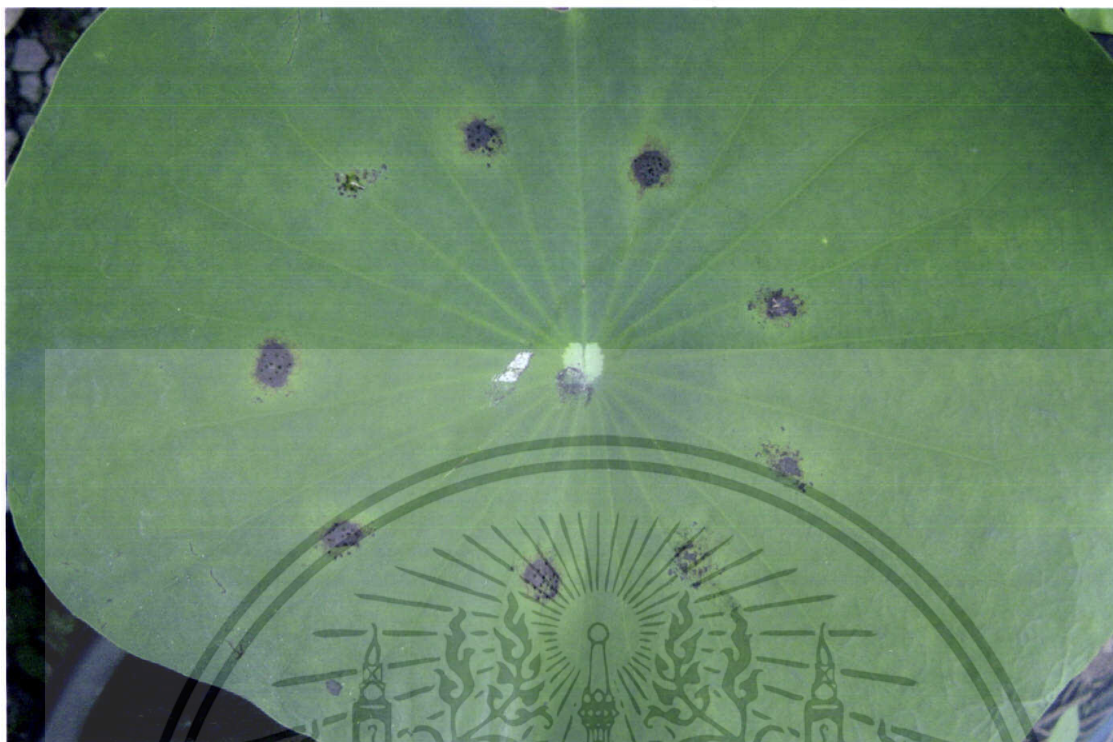


ภาพที่ 25 ลักษณะการเกิดโรคหลังจากปลูกระยะ *Drechslera* spp. NN01 บนใบของบัวหลวง เป็นเวลา 7 วัน



ภาพที่ 26 ลักษณะการเกิดโรคหลังจากปลูกระยะ *Drechslera* spp. NN02 บนใบของบัวหลวง เป็นเวลา 7 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 27 ลักษณะการเกิดโรคหลังจากปลูกเชื้อ *Drechslera* spp. NN03 บนใบของบัวหลวง เป็นเวลา 7 วัน



ภาพที่ 28 ลักษณะการเกิดโรคหลังจากปลูกเชื้อ *Drechslera* spp. NN04 บนใบของบัวหลวง เป็นเวลา 7 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

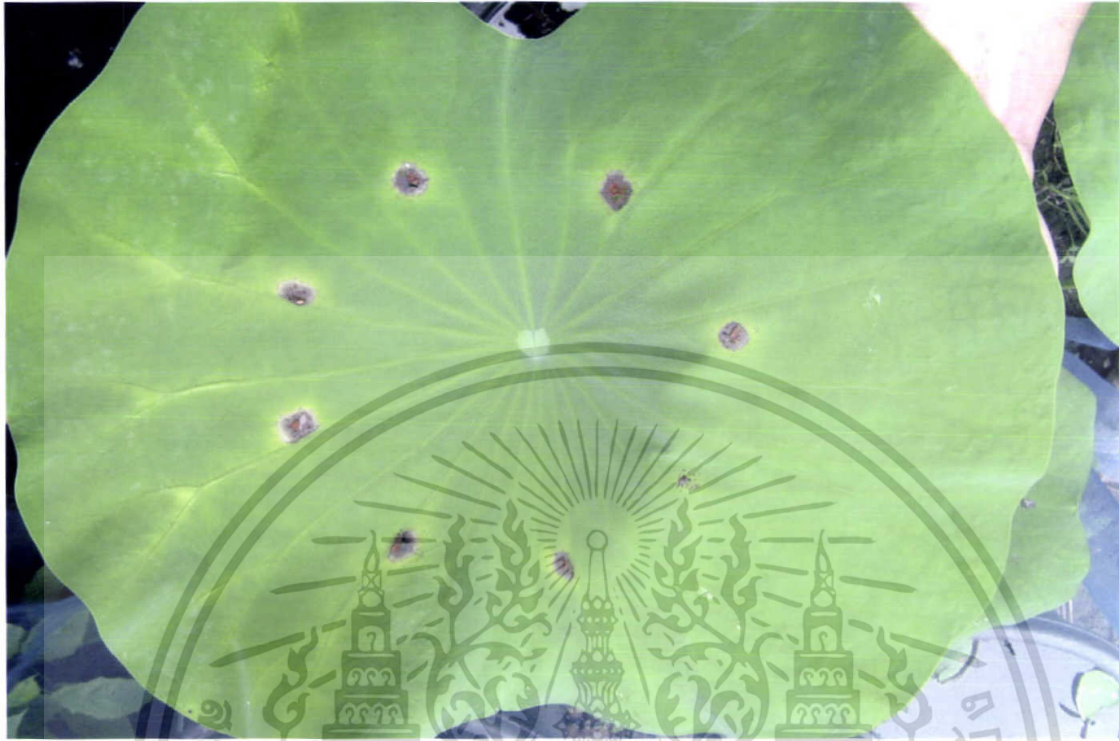


ภาพที่ 29 ลักษณะการเกิดโรคหลังจากปลูกเชื้อ *Rhizoctonia* spp. NN01 บนใบของบัวหลวง เป็นเวลา 7 วัน



ภาพที่ 30 ลักษณะการเกิดโรคหลังจากปลูกเชื้อ *Rhizoctonia* spp. NN02 บนใบของบัวหลวง เป็นเวลา 7 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 31 ลักษณะการเกิดโรคลดงจากปลวกเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* บนใบของบัวหลวง เป็นเวลา 7 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 ความรุนแรงในการเกิดโรคกับบัวหลวงของเชื้อสาเหตุโรค

เชื้อสาเหตุโรค	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแผล (เซนติเมตร) ¹
<i>Alternaria alternata</i> NN01	1.66a
<i>Alternaria alternata</i> NN02	0.81b
<i>Alternaria alternata</i> NN03	0.69b
<i>Alternaria alternata</i> NN04	2.02c
control	0.3d
CV %	18.14
<i>Curvularia lunata</i> NN01	2.98a
<i>Curvularia lunata</i> NN02	1.10b
control	0.3b
CV %	50.82
<i>Drechslera</i> spp. NN01	1.00a
<i>Drechslera</i> spp. NN02	0.94a
<i>Drechslera</i> spp. NN03	0.98a
<i>Drechslera</i> spp. NN04	1.90b
control	0.3c
CV %	29.07
<i>Rhizoctonia</i> spp. NN01	1.06a
<i>Rhizoctonia</i> spp. NN02	0.94a
control	0.3b
CV %	31.29
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	1.33a
control	0.3b
CV %	4.94

¹ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

การสำรวจและแยกเชื้อจุลินทรีย์จากบัวหลวง ที่เป็น โรค ในเขตอำเภอ พุทธรณทล จังหวัด นครปฐม นำมาทดสอบการเกิดโรคบนใบของบัวหลวงด้วย วิธีการ detached leaves และทดสอบ ความสามารถในการเกิดโรคบนใบของบัวหลวง พบว่าเชื้อสาเหตุโรคที่ทำให้เกิดอาการใบไหม้ รุนแรงมากที่สุด คือ *Curvularia alternata* NN01 และ *Alternaria alternata* NN04 และเชื้อสาเหตุ โรคที่ทำให้เกิดอาการใบจุดรุนแรงมากที่สุด คือ *Drechslera* spp. NN04 ซึ่งแตกต่างจากรายงานของ อนงค์ (2544) พบว่า บัวหลวงมีอาการใบจุดซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Cercospora* spp. และจากการสำรวจ โรคในบัวหลวงของ สุวรินทร์และคณะ (2548) พบโรคที่มีสาเหตุจากเชื้อรา 4 ชนิด ได้แก่ โรคใบ จุดไหม้สาเหตุจากเชื้อ *Alternaria alternata* โรคใบเน่าดำสาเหตุจากเชื้อ *Corynespora cassicola* โรคใบจุดสาเหตุจากเชื้อ *Curvularia lunata* และโรคใบเน่าสาเหตุจากเชื้อ *Pythium* sp. และโรคเน่า และจากเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia* sp. อย่างไรก็ตาม จากการจำแนกและทดสอบความรุนแรงนี้ พบโรค ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา 5 ชนิด ได้แก่ โรคใบไหม้ สาเหตุจากเชื้อ *Curvularia lunata*, *Alternaria alternata*, *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Rhizoctonia* spp. และโรคใบจุดสาเหตุจากเชื้อ *Drechslera* spp. ซึ่งเชื้อชนิดที่พบในแต่ละพื้นที่ปลูก และสภาพแวดล้อม ที่ไม่เหมือนกัน อาจมี ความแตกต่างกัน และถึงแม้ว่าเป็นเชื้อชนิดเดียวกัน แต่ลักษณะการเจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อก็จะ แตกต่างกันไปในแต่ละสถานที่ ตลอดจนลักษณะและขนาดของสปอร์ก็แตกต่างกันด้วย อาจ เนื่องมาจากเชื้อที่เข้าทำลายในแต่ละพื้นที่นั้นเป็นคนละ isolate

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

การจำแนก เชื้อสาเหตุโรคจากบัวหลวง ในเขตอำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม มีอาการใบไหม้สาเหตุจากเชื้อรา *Curvularia lunata*, *Alternaria alternata*, *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Rhizoctonia* spp. และโรคใบจุดจากเชื้อ *Drechslera* spp.

เชื้อราสาเหตุโรคที่แยกได้จากบัวหลวงมี 13 isolates การทดสอบความสามารถในการเกิดโรค โดยวิธี Detached leaves พบว่าเชื้อดังกล่าวทุก isolates สามารถทำให้เกิดโรคกับบัวหลวงได้ และพบว่า isolates ที่รุนแรงโรคมากที่สุด คือ *Curvularia lunata* NN01, *Alternaria alternata* NN04, *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Rhizoctonia* spp. NN01 สำหรับเชื้อรา *Drechslera* spp. นั้น ทุก isolates สามารถก่อให้เกิดโรคได้เช่นเดียวกัน และ isolates ที่รุนแรงต่อการเกิดโรคมากที่สุด คือ isolates NN04

การแยกเชื้อราสาเหตุโรคโดยวิธี Tissue transplant พบเชื้อ *Alternaria alternata* 4 isolates ได้แก่ *Alternaria alternata* NN01, *Alternaria alternata* NN02, *Alternaria alternata* NN03 และ *Alternaria alternata* NN04 เชื้อ *Curvularia lunata* 2 isolates ได้แก่ *Curvularia lunata* NN01, *Curvularia lunata* NN02 เชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* 1 isolates เชื้อ *Rhizoctonia* spp. 2 isolates ได้แก่ *Rhizoctonia* spp., NN01 *Rhizoctonia* spp NN02 และ เชื้อ *Drechslera* spp. 4 isolates ได้แก่ *Drechslera* spp.NN01, *Drechslera* spp. NN02, *Drechslera* spp.NN03 และ *Drechslera* spp.NN04 ซึ่งลักษณะเชื้อแต่ละชนิดเป็นดังนี้

เชื้อ *Alternaria alternata* ลักษณะโคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อายุ 7 วัน โคโลนีมีสีเทา ด้านใต้ฐานอาหารสีดำ สร้างเส้นใยฟูเหนียวมีลักษณะเป็นคลื่น conidiophore ทรงกระบอกสีน้ำตาลอ่อน มี septum สร้าง conidia เดี่ยว หรือเป็นสายสั้น ๆ รูปร่าง obclavate ปลายเรียวเล็กลงส่วนท้ายโค้ง สีน้ำตาลเข้ม ผิวเรียบ มี 2-4 transverse และมี longitudinal หรือ doliguae ไม่ชัดเจน ยาว 27.5-45 ไมครอน กว้าง 7.5-12.5 ไมครอน

เชื้อ *Drechslera* spp. ลักษณะโคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อายุ 7 วัน มีสีเขียวอมน้ำตาล ถึงดำ ตรงกลางเส้นใยมีลักษณะเป็นคลื่น ด้านใต้ฐานอาหารเป็นสีดำ เส้นใยเจริญเรียบไปกับผิวหน้าอาหาร สร้าง conidia เดี่ยวๆ หรือเป็นกลุ่ม รูปร่างทรงกระบอกหัวท้ายมน ผนังเรียบ มีสีน้ำตาลเข้ม มี 3-6 septum ขนาดประมาณ 5-17.5x22.5 ไมครอน

เชื้อ *Rhizoctonia* spp. ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA อายุ 7 วัน มีสีเทาเข้มถึงดำ ด้านใต้ฐานอาหารสีดำ เส้นใยหนา ไม่สร้าง conidia หรือสปอร์ชนิดใดๆ เส้นใยแตกแขนงออกเป็นมุ่มจาก และมีseptum กั้นบริเวณใกล้จุดที่แตกแขนง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA อายุ 7 วัน มีสีส้มหรือสีเทา เจริญเรียบไปกับผิวหน้าอาหาร ด้านใต้ฐานอาหารเป็นสีส้ม มีการสร้าง seta ที่บริเวณขอบ acervulus หรืออยู่ร่วมกับ conidiophore conidia เซลล์เดี่ยว สีใส (hyaline) รูปร่างรูปไข่

เชื้อ *Curvularia lunata* ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA อายุ 7 วัน มีสีน้ำตาลเข้มถึงดำ ลักษณะคล้ายฟองน้ำ สร้างเส้นใยฟู conidiophore ทรงกระบอก สร้าง conidia เดี่ยวๆ หรือเป็นกลุ่มที่มี 3-5 เซลล์ รูปร่างโค้ง เซลล์ตรงกลางมรสีเข้มกว่าเซลล์ก้นท้าย ขนาดประมาณ 7.5-12.5x15-25 ไมครอน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- คณิตา เลขะกุล. 2535. บั้วราชีนิแห่งไม้่น้ำ. พิมพ์ครั้งที่ 1. ด้านสุทททาการพิมพ์. กรุงเทพมหานคร. 152หน้า.
- คุณา นนทพัฒน์. 2546. การปลูกบัวประดับ. พิมพ์ครั้งที่ 1. บริษัท พี พี เวิลด์ มีเดีย จำกัด. กรุงเทพมหานคร. 126 หน้า.
- ชลอ ชำนาญพิทักษ์. 2539. โรคไม้ผลและการป้องกันกำจัด. พิมพ์ครั้งที่ 1. อักษรสยามการพิมพ์. กรุงเทพมหานคร. 96 หน้า.
- ชวาลา บุรณศิริ. 2539. โรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา. ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- ทวีพงศ์ สุวรรณโร ชำนาญ เอี่ยมทัต พัฒนา คนธมาศ. 2537. การทำนาบัว. เอกสารคำแนะนำที่ 100 โรงพิมพ์สำนักข่าวพาณิชย์. กรุงเทพมหานคร. 12 หน้า.
- นุชนารถ จงเลขา. 2546. คู่มือการควบคุมโรคและศัตรูต่างๆของพืชผักแบบผสมผสาน. ศูนย์อำนวยการรักษาพืช มูลนิธิโครงการหลวง. 164 หน้า.
- รักเกียรติ จิรันธร. 2548. ราชีนิแห่งไม้่น้ำ. [Online]. Available :[http:// www .pcog .pharmacy .psu. ac.th/thi/staff.asp](http://www.pcog.pharmacy.psu.ac.th/thi/staff.asp)
- วิชัย รักวิทยาศาสตร์. 2546. ราวิทยาเบื้องต้น. จามจุรีโปรดักท์. กรุงเทพมหานคร. 351 หน้า
- สุชาดา ศรีเพ็ญ. 2542. พรรณไม้่น้ำในประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 1. บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด. (มหาชน). กรุงเทพมหานคร.
- สุปราณี วนิชชานนท์. 2540. คู่มือการปลูกบัวประดับ. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์เพื่อนเกษตร. บันทบุรี. 134 หน้า
- สุวรินทร์ บำรุงสุข แสงมณี ชิงดวง และ ศรีพรหมมาศ จันดี. 2548. การสำรวจโรคของบัวหลวง. การประชุมพืชสวนแห่งชาติครั้งที่ 5 ณ โรงแรมเวลคัมจอมเทียนบีช พัทยา ชลบุรี.
- เสนีย์ รักษ์จิตวัน. 2543. ปลูกบัว. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์บ้านและสวน. กรุงเทพมหานคร. 119 หน้า
- สมศิริ แสงโชติ. 2532. โรคพืชเศรษฐกิจ พืชผัก. พิมพ์ครั้งที่ 1. บริษัท ประชาชน จำกัด. กรุงเทพมหานคร. 74 หน้า
- เสริมลาภ วสุวัต. 2537. บัวไว้ดอกไม้ประดับ. สำนักพิมพ์บ้านและสวน. กรุงเทพมหานคร. 84 หน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อนงค์ จันทศรีสกุล. 2532. โรคและศัตรูบางชนิดของผักและการป้องกันกำจัด. พิมพ์ครั้งที่ 4. โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด. กรุงเทพมหานคร. 141 หน้า
- อนงค์ จันทศรีสกุล. 2544. โรค-ศัตรูไม้ประดับและวิธีการกำจัดแบบชีวภาพ. โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช. กรุงเทพมหานคร. 220 หน้า
- อุทัย สินธุสาร. 2525. สารานุกรมไม้ประดับในประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์อมรินทร์การพิมพ์. กรุงเทพมหานคร. 463 หน้า
- เอียน สีลาชัย. 2536. โรคพืช ไม้ผล สบุนไพร์ และการป้องกันกำจัด. พิมพ์ครั้งที่ 3. บริษัทประชาชน จำกัด. กรุงเทพมหานคร. 314 หน้า
- ฤดีรัตน์ กายรัตน์. 2540. บัณฑิตประกอบประวัติศาสตร์ศิลปวัฒนธรรมไทย. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์ชมรมเด็ก. กรุงเทพมหานคร. 352 หน้า
- Babu, R.M., Sajeena, A., Seetharaman, K., Vidhyasekaran, P., Rangasamy, P., Somprakash, M., Raja, A.S. and Biji, K.R. 2002. Host range of *Alternaria alternata* a potential fungal biocontrol agents for waterhyacinth in India. *Crop Protection* 21:1083-1085
- Babu, R.M., Sajeena, A. and Seetharaman, K. 2003. Bioassay of the potentiality of *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler as a bioherbicide to control waterhyacinth and other aquatic weeds. *Crop Protection* 22 : 1005-1013
- Evidente, A., Andolfi, A., Vurro, M., Fracchiolla, M., Zonno, M.C. and Motta, A. 2005. Drazepinone a trisubstituted tetrahydronaphthofuroazepinone with herbicidal activity produced by *Drechslera siccas*. *Phytochemistry* 66 :715-721
- Hetherington, S.D., Smith, H.E., Scanes, M.G. and Auld, B.A. 2002. Effect of some environmental conditions on the effectiveness of *Drechslera avenacea* (Curtis ex cooke) Shoem a potential bioherbicidal organism for *Avena fatua* L.. *Biological Control* 24 :103-109
- Kyriakides, L.M., Lagopodi, A.L., Thanassoulopoulos, C.C., Stavropoulos, G.S. and Magafa, V. 1997. Isolation and synthesis of a host-selective toxin produced by *Alternaria alternata*. *Phytochemistry* 45(1): 37-40
- Nussbaum, R.P., Gunther, W., Heinze, S. and Liebermam, B. 1999. New tricycloalterananes produced by the phytopathogenic fungus *Alternaria alterata*. *Phytochemistry* 52 : 593-599

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงระดับการเกิดโรคบนใบของบัวหลวง หลังจากปลูกเชื้อ *Alternaria alternata* เป็นเวลา 7 วัน

Isolates	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแผล (เซนติเมตร)					TOTAL	AVERAGE
	R1	R2	R3	R4	R5		
<i>Alternaria alternata</i> NN01	2.05	2.15	1.10	1.50	1.50	8.30	1.66
<i>Alternaria alternata</i> NN02	0.85	0.85	0.80	0.75	0.80	4.05	0.81
<i>Alternaria alternata</i> NN03	0.95	0.60	0.65	0.70	0.55	3.45	0.69
<i>Alternaria alternata</i> NN04	2.00	2.05	2.04	1.98	2.05	10.12	2.02
control	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	1.50	0.30

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนระดับการเกิดโรคบนใบของบัวหลวง หลังจากปลูกเชื้อ *Alternaria alternata* เป็นเวลา 7 วัน

S.O.V	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	0.23	0.05	1.46 ^{ns}	3.01	4.77
Treatment	4	10.29	2.57	65.03 [*]	3.01	4.77
Exp.Error	16	0.63	0.03			
Total	24	11.16	0.46			

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

^{*} = มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

GRAND MEAN = 1.09

CV = 18.14%

LSD.05 = 0.2667

LSD.01 = 0.3675

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงระดับการเกิดโรคบนใบของบัวหลวง หลังจากปลูกเชื้อ *Drechslera* spp. เป็นเวลา 7 วัน

Isolates	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแผล (เซนติเมตร)					TOTAL	AVERAGE
	R1	R2	R3	R4	R5		
<i>Drechslera</i> spp. NN01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
<i>Drechslera</i> spp. NN02	1.40	0.90	0.80	0.80	0.80	4.70	0.94
<i>Drechslera</i> spp. NN03	1.25	1.05	0.80	0.95	0.85	4.90	0.98
<i>Drechslera</i> spp. NN04	3.50	1.90	1.70	1.90	1.80	10.80	2.16
control	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	1.50	0.30

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนระดับการเกิดโรคบนใบของบัวหลวง หลังจากปลูกเชื้อ *Drechslera* spp เป็นเวลา 7 วัน

S.O.V	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	1.10	0.27	2.82 ^{ns}	3.01	4.77
Treatment	6	9.05	2.26	23.12 [*]	3.01	4.77
Exp.Error	16	1.56	0.09			
Total	24	11.72	0.48			

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

^{*} = มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

GRAND MEAN = 1.07

CV = 29.07%

LSD.05 = 0.4195

LSD.01 = 0.5780

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงระดับการเกิดโรคบนใบของบัวหลวงหลังจากปลูกเชื้อ *Curvularia lunata* เป็นเวลา 7 วัน

Isolates	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแผล (เซนติเมตร)					TOTAL	AVERAGE
	R1	R2	R3	R4	R5		
<i>Curvularia lunata</i> NN01	4.90	2.35	2.20	3.40	2.05	14.90	2.98
<i>Curvularia lunata</i> NN02	0.75	0.85	1.30	1.75	0.85	5.50	1.10
control	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	1.50	0.30

ตารางภาคผนวกที่ 6 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนระดับการเกิดโรคบนใบของบัวหลวงหลังจากปลูกเชื้อ *Curvularia lunata* เป็นเวลา 7 วัน

S.O.V	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	2.03	0.50	0.93 ^{ns}	3.84	7.01
Treatment	2	18.92	9.46	17.19 [*]	4.46	8.64
Exp.Error	8	4.40	0.55			
Total	14	25.37	1.81			

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

^{*} = มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

GRAND MEAN = 1.46

CV = 50.82%

LSD.05 = 1.0822

LSD.01 = 1.5745

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 แสดงระดับการเกิดโรคบนใบของบัวหลวง หลังจากปลูกเชื้อ *Rhizoctonia* spp. เป็นเวลา 7 วัน

Isolates	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแผล (เซนติเมตร)					TOTAL	AVERAGE
	R1	R2	R3	R4	R5		
<i>Rhizoctonia</i> spp. NN01	1.85	1.00	0.75	0.85	0.85	5.30	1.06
<i>Rhizoctonia</i> spp. NN02	1.40	0.80	0.75	1.05	0.70	4.70	0.94
control	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	1.50	0.30

ตารางภาคผนวกที่ 8 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนระดับการเกิดโรคบนใบของบัวหลวง หลังจากปลูกเชื้อ *Rhizoctonia* spp. เป็นเวลา 7 วัน

S.O.V	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	0.68	0.17	2.99 ^{ns}	3.84	7.01
Treatment	2	1.66	0.83	14.49 [*]	4.46	8.64
Exp.Error	8	0.46	0.05			
Total	14	2.81	0.20			

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

^{*} = มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

GRAND MEAN = 0.76

CV = 31.29%

LSD.05 = 0.3499

LSD.01 = 0.5091

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 แสดงระดับการเกิดโรคบนใบของบัวหลวง หลังจากปลูกเชื้อ *Rhizoctonia* spp. เป็นเวลา 7 วัน

Isolates	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแผล (เซนติเมตร)					TOTAL	AVERAGE
	R1	R2	R3	R4	R5		
<i>Rhizoctonia</i> spp. NN01	1.85	1.00	0.75	0.85	0.85	5.30	1.06
<i>Rhizoctonia</i> spp. NN02	1.40	0.80	0.75	1.05	0.70	4.70	0.94
control	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	1.50	0.30

ตารางภาคผนวกที่ 8 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนระดับการเกิดโรคบนใบของบัวหลวง หลังจากปลูกเชื้อ *Rhizoctonia* spp. เป็นเวลา 7 วัน

S.O.V	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	0.68	0.17	2.99 ^{ns}	3.84	7.01
Treatment	2	1.66	0.83	14.49*	4.46	8.64
Exp.Error	8	0.46	0.05			
Total	14	2.81	0.20			

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

GRAND MEAN = 0.76

CV = 31.29%

LSD.05 = 0.3499

LSD.01 = 0.5091

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 9 แสดงระดับการเกิดโรคบนใบของบัวหลวง หลังจากปลูกเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* เป็นเวลา 7 วัน

Isolates	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแผล (เซนติเมตร)					TOTAL	AVERAGE
	R1	R2	R3	R4	R5		
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	1.35	1.25	1.35	1.40	1.30	4.70	1.33
control	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	1.50	0.30

ตารางภาคผนวกที่ 10 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนระดับการเกิดโรคบนใบของบัวหลวง หลังจากปลูกเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* เป็นเวลา 7 วัน

S.O.V	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	0.0065	0.0016	1.00	6.39	15.98
Treatment	1	2.6522	2.6522	1632.15	7.71	21.20
Exp.Error	4	0.0065	0.0016			
Total	9	2.6652	0.2961			

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

GRAND MEAN = 0.81

CV = 4.94%

LSD.05 = 0.0707

LSD.01 = 0.1173

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้