

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

โรคและแมลงศัตรูของบัว

Lotus Pests



T099100

โดย

ร.พ.
ศ ๒๒๑ ๘
๒๕๔๗

น.ส. ศรีพรหมมาศ จันทร์ดี

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 99100
วันเดือนปี..... ๒๕๔๗

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ
ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช
ปริญญา
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

เรื่อง

โรคและแมลงศัตรูของบัว

Lotus Pests

โดย

น.ส. ศรีพรหมมาศ จันทร์ดี

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

.....
ศ.ดร. สุวรินทร์ บำรุงสุข

(รศ.ดร. สุวรินทร์ บำรุงสุข)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

.....
.....

(รศ.ดร. วรเดช จันทร์สร)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

วันที่เดือนพ.ศ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : โรคและแมลงศัตรูของบัว
 โดย : น.ส. ศรีพรหมมาศ จันทร์ดี
 ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)
 สาขาวิชา : เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช
 อาจารย์ที่ปรึกษา :สุวิมล บำรุงสุข..... ๒๖/๕/๒๕๖๘
 (รศ.ดร. สุวรินทร์ บำรุงสุข)

การสำรวจและจำแนกเชื้อของบัว พบเชื้อราที่ก่อให้เกิดโรคมมี 5 ชนิด ได้แก่ โรคใบจุดใหม่สาเหตุจากเชื้อ *Alternaria alternata* โรคใบจุดที่เกิดจากเชื้อ *Curvularia lunata* โรคใบเน่าดำเกิดจากเชื้อ *Corynespora cassiicola* และโรคใบเน่าเกิดจากเชื้อ *Pythium sp.* พบโรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย 1 ชนิด ได้แก่ ทำให้ใบเน่าและเกิดจากเชื้อ *Erwinia carotovora*.

สำหรับแมลงศัตรูของบัวพบว่าเพลี้ยไฟ *Frankliniella schultzei* จะสร้างความเสียหายให้กับดอกบัว และมีระยะวงจรประมาณ 1 – 4 วัน ซึ่งเป็นระยะเวลาอันสั้น

Abstract

Title : Lotus pests

By : Miss. Sriprommas Jandee

Degree : Bachelor of Science (Agriculture)

Major : Pest Management Technology

Advisor : สุวาริน บุมรุ่งสุก..... ..16.1.5.1.2005

(Assoc. Professor. Suvarin Bumroongsook)

The survey of lotus disease found 5 fungi and 1 bacterial disease caused damage caused damage to lotus leaves. These diseases were brown spot, *Corynespora* leaf spot, *Curvularia* leaf spot, *Pythium* leaf spot and soft rot caused by *Alternaria alternata*, *Corynespora cassiicola*, *Curvularia lunata*, *Pythium sp* and *Erwinia carotovara*, respectively.

One of the most important insect pests was *Frankliniella schultzei*. They highly infectant and heavily damaged the lotus flower, In addition it has a short life cycle.

คำนิยม

การศึกษาและเรียบเรียงปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วย รศ. ดร. สุวรินทร์ บำรุงสุข อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่ให้คำแนะนำ คำปรึกษา และแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ซึ่งผู้ศึกษาขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ บุษปารีทั้ง 2 ท่าน คุณพ่อทวีศักดิ์ จันทร์ดีและคุณแม่ปรางทอง จันทร์ดี ที่เป็นผู้สร้างทุกสิ่งและเป็นผู้ให้ทุกอย่างในชีวิต รวมถึง คุณดวงพร คงสมัยและ คุณรองภพ จันทร์ดี ที่ช่วยสนับสนุนและให้ทุนในการทำปัญหาพิเศษจนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบคุณ คุณแสงมณี จึงดวง นักวิชาการเกษตรระดับ 8 สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร ที่ให้คำแนะนำ คำปรึกษาเกี่ยวกับการจัดจำแนกชนิดของเชื้อราต่างๆ และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือในทุกๆ เรื่องและอุปการณ์ในการทดลองต่างๆ

ขอขอบคุณ คุณฉัตรชัย สุภิมารส นักศึกษาปริญญาโทและคุณกิ่ง แสงโสโก เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา ที่ให้กำลังใจและคำปรึกษาในทุกเรื่อง รวมถึงเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ โรคพืชและผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์อำนวยความสะดวกในการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้ ตลอดจนเพื่อนๆ ทุกคน ที่คอยให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ มาด้วยดีตลอด

น.ส.ศรียพรหมมาศ จันทร์ดี

พฤศจิกายน 2547

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ii
คำนิยม	iii
สารบัญ	iv
สารบัญตาราง	v
สารบัญภาพ	vi
คำนำ	vii
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	17
ผลการทดลอง	23
วิจารณ์ผลการทดลอง	37
สรุปผลการทดลอง	38
เอกสารอ้างอิง	39
ภาคผนวก	41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่

หน้า

1. วงจรชีวิตเพลิงไฟ	33
---------------------------	----



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. การรวบรวมตัวเต็มวัยของเพลี้ยไฟบัว	20
2. การเพาะเลี้ยงเพลี้ยไฟบัวโดยให้วางไข่ในกลีบดอก	21
3. การแยกตัวอ่อนแต่ละตัวลงในถ้วยพลาสติก	22
4. ลักษณะอาการที่เกิดจากเชื้อ <i>Alternaria alternata</i>	23
5. ลักษณะโคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ของเชื้อรา <i>Alternaria alternata</i>	25
6. ลักษณะของเส้นใยและสปอร์ ของเชื้อรา <i>Alternaria alternata</i> (40 เท่า)	25
7. ลักษณะอาการที่เกิดจากเชื้อ <i>Curvularia lunata</i>	26
8. ลักษณะโคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ของเชื้อรา <i>Curvularia lunata</i>	28
9. ลักษณะของเส้นใยและ conidia ของเชื้อรา <i>Curvularia lunata</i> (40 เท่า)	28
10. ลักษณะอาการที่เกิดจากเชื้อ <i>Coryneopore cassiicola</i>	29
11. ลักษณะโคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ของเชื้อรา <i>Coryneopore cassiicola</i>	30
12. Conidiophore ของเชื้อ <i>Coryneopore cassiicola</i> (40 เท่า)	30
13. ลักษณะอาการที่เกิดจากเชื้อ <i>Phthium</i> sp.	30
14. Oogonium และ antheridium ของเชื้อรา <i>Pythium</i> sp. (40 เท่า)	32
15. ลักษณะไข่ของเพลี้ยไฟ	34
16. ลักษณะการฟักตัวของเพลี้ยไฟ	34
17. ตัวอ่อนเพลี้ยไฟระยะที่ 1	35
18. ตัวอ่อนเพลี้ยไฟระยะที่ 2	35
19. ลักษณะของ Pseudopupa	36
20. ลักษณะตัวเต็มวัยของเพลี้ยไฟ	36
21. อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการเลี้ยงเชื้อ	42
22. อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทำสไลด์	42
23. สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง	43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

บัว เป็นพืชน้ำชนิดหนึ่งอยู่ในวงศ์ Nymphaeaceae ลักษณะลำต้นมีทั้งที่เป็น เหง้า ไหล หรือหัว ใบเป็นใบเดี่ยวเจริญขึ้นจากลำต้น โดยมีก้านใบส่งขึ้นมาเจริญที่ใต้น้ำ ผิวหน้าหรือเหนือ น้ำ รูปร่างของใบส่วนใหญ่กลมมีหลายแบบ บางชนิดมีก้านใบติดอยู่ที่หลังใบ ดอกเป็นดอกเดี่ยวสมบูรณ์เพศ ประกอบด้วยกลีบเลี้ยง 4 - 6 กลีบ กลีบดอกมีทั้งชนิดซ้อนและไม่ซ้อน มีสีส้มแตกต่างกันแล้วแต่ชนิด บัวที่พบและนิยมปลูกในประเทศไทยมีอยู่ 3 สกุล คือ สกุลบัวหลวง (Lotus) สกุลบัวสาย (Waterlily) สกุลบัววิกตอเรีย (Victoria) ซึ่งบัวจัดเป็นพืชน้ำล้มลุกที่มีอายุหลายปี พบได้ทั่วไปทั้งในเขตร้อน เขตอบอุ่นและเขตหนาว จำแนกถิ่นกำเนิดและการเจริญเติบโตได้ 2 จำพวกคือ

1. บัวที่เกิดและเจริญเติบโตในเขตอบอุ่นและเขตหนาว (Subtropical and Temperate Zones) เช่น ยุโรป อเมริกาเหนือ ภาคใต้ของอเมริกาใต้ ตอนเหนือของอินเดีย จีนและออสเตรเลีย บัวประเภทนี้มีเหง้าสะสมอาหารอยู่ในดิน เมื่อถึงฤดูหนาวผิวหน้าของน้ำเป็นแผ่นน้ำแข็ง จะทิ้งใบและอาศัยอาหารในเหง้าเลี้ยงตัวเอง เมื่อเข้าฤดูใบไม้ผลิน้ำแข็งละลายหมดก็เจริญแตกหน่อต้นใหม่ และจะเจริญเติบโตออกดอกออกผลหมุนเวียนอยู่เช่นนี้เรื่อยไป เรียกบัวประเภทนี้ว่า Hardy Type หรือ Hardy Waterlily นักพฤกษศาสตร์จัดให้บัวประเภทนี้อยู่ในกลุ่ม Castalia Group หรือ อุลลชาติประเภทอื่นต้น

2. บัวที่เกิดและเจริญเติบโตในเขตร้อน (Tropical Zones) เช่น ทวีปเอเชียตอนกลางและตอนใต้ แอฟริกา ออสเตรเลียตอนเหนือ อเมริกากลางและอเมริกาใต้ บัวประเภทนี้กำเนิดและเจริญเติบโตได้ในเขตร้อนเขตอบอุ่น ถ้านำไปปลูกในเขตอบอุ่นหรือเขตหนาว เมื่อเข้าฤดูหนาวผิวหน้าของน้ำเป็นน้ำแข็งทำให้บัวประเภทนี้ต้องตายไป จึงเรียกบัวประเภทนี้ว่า Tropical Type หรือ Tropical Waterlily นักพฤกษศาสตร์จัดให้บัวประเภทนี้อยู่ในกลุ่ม Lotus Group หรือ อุลลชาติประเภทล้มลุก

ดอกบัวเป็นดอกไม้ชนิดหนึ่งที่ตลาดมีความต้องการตลอดทั้งปี ธุรกิจบัวเป็นธุรกิจระดับชาติและนานาชาติที่ใหญ่มาก การเก็บเมล็ดบัวจึงสามารถเก็บได้เรื่อยๆ จนถึงช่วงที่ตลาดต้องการ ขายได้ราคาสูง ตลาดรับซื้อเมล็ดบัวภายในประเทศที่สำคัญ คือตลาดทรวงวด และตลาดคลองเตย ส่งออกไปจำหน่ายต่างประเทศที่สำคัญคือ เกาหลีใต้ สหรัฐอเมริกา และสิงคโปร์ ประเทศไทยมีศักยภาพที่จะทำธุรกิจตัวนี้ได้ เพราะความได้เปรียบทางภูมิศาสตร์ของประเทศไทยที่มี wetlands พื้นที่ชุ่มน้ำถึง 8.2 ล้านไร่ พันธุ์ไม้บัวเช่น บัว จึงเป็นไม้ที่คนไทยคุ้นเคย การเก็บผลผลิตบัวจึงเป็นไปในลักษณะการเก็บมาขายจากแหล่งน้ำ ไม่มีการพัฒนาสายพันธุ์เพื่อการค้าเหมือนต่างประเทศ แต่ในปัจจุบันนี้มีผู้ให้ความสนใจธุรกิจเกี่ยวกับบัวมากขึ้น จนทำให้ในบางครั้งบัวมี

ปริมาณ ไม่เพียงพอกับความต้องการของตลาด เนื่องจากอาจมีการระบาดของโรคและแมลงซึ่งทำให้คุณภาพและผลผลิตที่ได้จากวันนั้นต่ำลง ซึ่งโรคและแมลงนี้นับว่าเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญสำหรับปัญหาดังกล่าว

ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาชนิดของเชื้อและแมลงที่สามารถทำให้เกิดโรคขึ้นในบัว โดยการแยกเชื้อไปทดสอบประสิทธิภาพการเกิดโรค รวมไปถึงการศึกษาวงจรชีวิตของแมลงศัตรูบัวที่สำคัญ เพื่อที่เกษตรกรผู้ที่สนใจหรือผู้ที่ปลูกบัวเพื่อการค้า จะสามารถนำข้อมูลไปเป็นแนวทางในการป้องกันกำจัดเพื่อช่วยเพิ่มคุณภาพและปริมาณผลผลิตให้เป็นไปได้ตามความต้องการของตลาด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาวงจรชีวิตของ เพลี้ยไฟดอกบัว (*Frankliniella schultzei*)
2. เพื่อศึกษาและรวบรวมชนิดของโรคบัว
3. เพื่อศึกษาถึงลักษณะ อาการ ของเชื้อสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคในบัว
4. เพื่อศึกษาการจำแนกชนิดและสัณฐานวิทยาของเชื้อสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคในบัว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

บัวเป็นพันธุ์ไม้ใหม่ที่ถือกันว่าเป็นสัญลักษณ์ของความบริสุทธิ์ผุดผ่องและคุณงามความดีในพุทธศาสนา พระพุทธเจ้าทรงเปรียบเทียบระดับสติปัญญาของมนุษย์กับการเจริญเติบโตของบัว เป็น 4 เหล่าคือ บัวโนโคนม บัวใต้น้ำ บัวปรึมน้ำ และบัวเหนือน้ำ บัวเป็นพันธุ์ไม้ใหม่ที่ดูสง่างาม ดอกมีขนาดใหญ่ มีสีสันสวยงาม เด่นสะดุดตาสะดุดใจแก่ผู้พบเห็น บางชนิดมีกลิ่นหอมน่าชื่นชม ด้วยเหตุนี้เองบัวจึงได้รับสมญาว่า "ราชินีแห่งไม้น้ำ" (วรรณภา, 2542)

บัวเป็นพืชที่มีบทบาทใน โลกมาแต่โบราณแล้ว จากหลักฐานทางประวัติศาสตร์มีการค้นพบดอกบัวแห่งในสุสานของกษัตริย์รามาสสและตุตันคาเมนแห่งอียิปต์ ซึ่งมีอายุ 3,000-4,000 ปีมาแล้ว (ประพัฒน์และมนัส 2545) ดอกบัวนอกจากจะมีสีสันสวยงามแล้ว ยังมีกลิ่นหอมทำให้บรรยากาศรอบ ๆ บริเวณที่ปลูกบัวสดชื่น ประกอบกับบัวเป็นพืชที่ปลูกง่าย ขยายพันธุ์ได้เร็ว และสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพภูมิอากาศได้ดี จึงทำให้คนรักต้นไม้หันมาปลูกบัวเป็นไม้ดอกไม้ประดับภายในบ้านเพิ่มมากขึ้น และจากการที่มีคนนิยมปลูกบัวนี้เอง ทำให้การผสมพันธุ์บัวและได้นำบัวพันธุ์แปลก ๆ ใหม่ ๆ ที่สวยงามจากต่างประเทศเข้ามาปลูก ซึ่งแต่ละพันธุ์ก็มีความสวยงามแตกต่างกันไป ก็ยิ่งทำให้ผู้มีความสนใจปลูกบัวมากขึ้นอีก (สุปราณี, 2541)

เสริมลาภ (2537) ได้มีการจำแนกประเภทของบัวประดับไว้ 6 ชนิด ได้แก่

1. บัวหลวง เป็นบัวชนิดเดียวที่มีก้านแข็ง มีหนาม ก้านชูพิน้ำ มี 2 กลุ่มคือ กลุ่มเจดสีแดงกับเจดสีขาว

2. บัวฝรั่ง เรียกว่า Hardy Waterlily ถิ่นกำเนิดอยู่ในยุโรปและอเมริกา เขตอบอุ่นและเขตกึ่งหนาว ไม่เกิดในเขตร้อน ใบเล็ก ต้นเล็ก ใบลอยบนน้ำ ดอกลอยบนผิวน้ำ มี 5 สี ขาว ชมพู แดง เหลืองและสีอมแสด

3. บัวผัน เป็นบัวที่มีดอกชูดานกลางวัน เรียกว่า Day - Blooming Tropical Waterlily มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนมีลักษณะที่แตกต่างจากบัวฝรั่ง คือ ดอกชูพิน้ำแต่ใบลอยเหนือน้ำ ดอกมี 9 สี คือ ขาว ชมพู แดง เหลือง แสด ฟ้ามรกต ม่วงแดง ม่วงน้ำเงิน สีเหลือง (เหลืองระหว่างฟ้ากับเหลือง) บัวผันมีชื่อเสียงคือ กลีบดอกไม้ซ้อน ซ้อดคือมีกลิ่นหอม เหมาะสำหรับนำมาทำเครื่องประทีนผิวและน้ำหอม โดยธรรมชาติแล้ว บัวผันและบัวสาย จะมีกลีบดอกไม้เกิน 20 กลีบ

4. บัวสาย เป็นบัวไทยแท้ เรียก Night - Blooming Tropical Waterlily เป็นบัวที่มีดอกชูดอกในเขตร้อน บานกลางคืน คือบานตอนหัวค่ำ จะไปหุบในช่วงเวลา 9 - 10 โมงเช้าวันรุ่งขึ้น มี 3 สี คือ ขาว ชมพู แดง ขยายพันธุ์ง่าย ทนต่อสภาพแวดล้อม ชื่อเสียคือ กลีบดอกไม้ซ้อนแต่มีดอกโต มีกลิ่นหอมเล็กน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. **จกกลนี** อันที่จริงจัดอยู่ในกลุ่มบัวผัน สันนิษฐานว่าเกิดจากการ Mutation นานมาแล้ว อยู่ในเมืองไทยเป็นร้อย ๆ ปี แต่ไม่มีใครตั้งมาเผยแพร่ "เป็นบัวไทยแท้แต่โบราณ" ลักษณะเหมือนบัวฝรั่ง คือ ใบและดอกลอยบนน้ำ ใบมีลักษณะเหมือนบัวผัน ลักษณะพิเศษคือดอกบานและไม่หุบ ผิดกับบัวผัน บัวสาย และบัวหลวง ที่ดอกจะบานและหุบสลับกัน บัวผัน บัวสาย จะบาน 3 วันแล้วหุบ บัวหลวงบาน 4 วัน แล้วหุบแล้วบานใหม่ แต่จกกลนีจะบาน 7 วันแล้วโรยไปเลย

6. **บัวกระดัง** เป็นบัวมาจากอเมริกาใต้ บางคนเรียกว่า บัววิคตอเรีย ใบลอยแต่ผิวหน้า ขอบใบยกตั้ง และมีหนาม ใบมีขนาดใหญ่มาก แต่ละต้นใช้พื้นที่เฉลี่ยราว 50-60 ตารางเมตร ส่วนรากจะแผ่กระจายในรัศมี 2-3 เมตร จากโคนต้น เมื่อดันเจริญเต็มที่แล้ว (สุปราณี, 2541)

นอกจากนี้ยังมี บัวนางกวัก ซึ่งเป็นบัวที่มีดอกแปลกกว่าบัวอื่น ๆ คือ ดอกมีกลีบเลี้ยงใหญ่เหมือนกลีบดอก มีสีเขียว บัวนางกวักจัดอยู่ในกลุ่มบัวผันเพราะสามารถผสมข้ามพันธุ์กับบัวผัน ระยะแรกมีสีเขียวคือสีชมพู ตอนหลังมีการผสมกับบัวไทยขณะนี้มีถึง 6 สี (เสริมลาภ, 2537)

วรรณภา (2542) ได้กล่าวไว้ว่า บัว เป็นพืชน้ำชนิดหนึ่งอยู่ในวงศ์ Nymphaeaceae จัดเป็นพืชน้ำล้มลุกที่มีอายุหลายปี พบได้ทั่วไปทั้งในเขตร้อน เขตอบอุ่นและเขตหนาว จำแนกถิ่นกำเนิดและการเจริญเติบโตได้ 2 จำพวกคือ

1. **บัวที่เกิดและเจริญเติบโตในเขตอบอุ่นและเขตหนาว (Subtropical and Temperate Zones)** เช่น ยุโรป อเมริกาเหนือ ภาคใต้ของอเมริกาใต้ ตอนเหนือของอินเดีย จีนและออสเตรเลีย บัวประเภทนี้มีเหง้าสะสมอาหารอยู่ในดิน เมื่อดึงดูหนวดผิวหนังของน้ำเป็นแผ่นน้ำแข็ง จะทิ้งใบและอาศัยอาหารในเหง้าเลี้ยงตัวเอง เมื่อเข้าฤดูใบไม้ผลิน้ำแข็งละลายหมดก็จะเจริญแตกหน่อต้นใหม่ และจะเจริญเติบโตออกดอกออกผลหมุนเวียนอยู่เช่นนี้เรื่อยไป เรียกบัวประเภทนี้ว่า Hardy Type หรือ Hardy Waterlily นักพฤกษศาสตร์จัดให้บัวประเภทนี้อยู่ในกลุ่ม Castalia Group หรือ อุบลชาติประเภทเย็นต้น

2. **บัวที่เกิดและเจริญเติบโตในเขตร้อน (Tropical Zones)** เช่น ทวีปเอเชียตอนกลางและตอนใต้ แอฟริกา ออสเตรเลียตอนเหนือ อเมริกากลางและอเมริกาใต้ บัวประเภทนี้กำเนิดและเจริญเติบโตได้ในเขตร้อนเขตเดียว ถ้านำไปปลูกในเขตอบอุ่นหรือเขตหนาว เมื่อเข้าฤดูหนาวผิวหนังของน้ำเป็นน้ำแข็งทำให้บัวประเภทนี้ต้องตายไป จึงเรียกบัวประเภทนี้ว่า Tropical Type หรือ Tropical Waterlily นักพฤกษศาสตร์จัดให้บัวประเภทนี้อยู่ในกลุ่ม Lotus Group หรือ อุบลชาติประเภทล้มลุก

สุปราณี (2540) แบ่งบัวออกเป็น 3 สกุล คือ

1. **สกุลนิลัมโบ (nelumbo)** ใบชูเหนือน้ำ ได้แก่ บัวหลวง มีชื่อสามัญว่า โลดส์ สำหรับในประเทศไทย นอกจากคำว่าบัวหลวงแล้ว คนโบราณมักจะใช้ชื่อภาษาสันสกฤตเรียก ปทุม หรือ ปทุมชาติ มีลักษณะใบกลมสีเขียว ก้านดอกและใบมีหนาม ก้านใบและก้านดอกชูสูงพ้นผิวน้ำ มีทั้งดอกป้อมและดอกแหลม กลีบดอกชนิดซ้อนและไม่ซ้อน ปกติดอกบานกลางวันเวลาดอกบานจะมีกลิ่นหอมอ่อนๆ ดอกบานประมาณ 4-5 วันกลีบจะเริ่มโรย เมล็ดในฝักสามารถนำมารับประทานได้

2. **สกุลนิมเฟีย (nymphaea)** ใบลอยแตะผิวน้ำ ไม่มีหนาม ได้แก่ อูบลหรืออูบลชาติ คือกลุ่มบัวผัน บัวเผื่อนและบัวกินสาย ซึ่งแยกออกไปเป็นประเภทย่อยอีก พวกนี้มีถิ่นกำเนิดในเขตอบอุ่นและเขตร้อน ใบกลมขอบเรียบ ดอกลอยเหนือน้ำและมีเฉพาะพวกดอกบานกลางวัน เจริญเติบโตเป็นเหง้าใต้ดินและขนานกับผิวดิน สามารถสกัดใบหรือผลิตใบก้านสั้นหนาจมอยู่ใต้น้ำ ในฤดูหนาวที่ผิวน้ำของน้ำเป็นน้ำแข็ง บัวจะเจริญเติบโตส่งใบลอยเหนือน้ำใหม่เมื่อน้ำอุ่นขึ้นและน้ำแข็งบริเวณผิวน้ำละลาย มีชีวิตอยู่ได้ตลอดไปทุกฤดูในเขตร้อน นักพฤกษศาสตร์ต่างประเทศเรียก Castalia Group แต่นักเกษตรต่างประเทศเรียก Hardy Type หรือ Hardy Water Lily ด้วยคำว่า Hardy และมีชีวิตอยู่ได้ตลอดไปทุกฤดู จึงได้มีผู้บัญญัติศัพท์ใช้ในภาษาไทยว่า อูบลชาติประเภทยืนต้น แต่ชื่อนี้ยาวไป ดร.เสริมลาภ วสุวัต ซึ่งได้ชื่อว่าเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องบัว ได้เรียกเป็นชื่อใหม่ว่า บัวฝรั่ง เพราะมีถิ่นกำเนิดมาจากต่างประเทศ และให้เข้ากับชื่อกลางๆ ของไทยที่เรียกว่า บัวผัน บัวเผื่อนและบัวสาย อีกประเภทคือ อูบลชาติประเภทล้มลุก มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อน ใบส่วนใหญ่มีรูปไข่หรือเกือบกลม ขอบใบจักมนหรือจักแหลม ดอกชูเหนือน้ำซึ่งแยกออกเป็นประเภทย่อยอีกคือพวกบานกลางวันและบานกลางคืน พวกบานกลางวันคือ บัวผัน บัวเผื่อน ดอกจะมีทุกสียกเว้นสีดำ ส่วนพวกบานกลางคืนคือ บัวสาย มีเฉพาะสีแดง ชมพูและขาว ความแตกต่างนอกจากการให้ดอกบานกลางวันหรือบานกลางคืน ยังสามารถสังเกตได้จากลักษณะใบ คือ พวกดอกบานกลางวัน ขอบใบจักมนและไม่มียะเข็ช้ เส้นใต้ใบไม่โปร่ง ส่วนพวกดอกบานกลางคืนขอบใบจักแหลมมีระเข็ช้ เส้นใต้ใบโปร่ง นักพฤกษศาสตร์ต่างประเทศจัดอูบลชาติประเภทล้มลุกทั้ง 2 กลุ่มย่อยนี้ว่า Lotus Group ส่วนนักเกษตรต่างประเทศเรียก Tropical Type หรือ Tropical Water Lily อีกชนิดหนึ่งที่ถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มอูบลชาตินี้ชั่วคราวเพราะมีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนคือประเทศไทย และลักษณะส่วนใหญ่ อยู่ในประเภทนี้ ได้แก่ บังจงกลณี เป็นบัวที่มีใบเป็นรูปไข่ ลอยบนผิวน้ำ ขอบใบทั้งจักมนและจักแหลมคล้ายกันกับบัวผัน บัวเผื่อนหรือบัวสาย ดอกบานแล้วไม่หุบ คือบานตลอดเวลาแต่ลอยบนผิวน้ำเหมือนบัวฝรั่ง และกลีบดอกซ้อนมาก สีดอกเปลี่ยนเหมือนบัวกระดัง คือบานวันแรกสีชมพูแล้วค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีชมพูอ่อนขาวอมเขียว (เสริมลาภ, 2537)

3. สฤตวิกตอเรีย (Victoria) ไบลอยและผิวน้ำ ใบใหญ่มีหนาม ได้แก่ บัวกระดังง์ ซึ่งคนไทยเรียกตามลักษณะใบที่โตและขึ้นขอบเท่ากันหรือคล้ายกระดังง์ผัดข้าว ต่างประเทศเรียกบัวชนิดนี้ตามชื่อสกุลว่า บัววิกตอเรีย

นอกจากนี้ ในกลุ่มบัวสามารถแยกพวกตามลักษณะที่เห็นได้ ดังนี้

1. ใบชูพื้นน้ำ เป็นพวกบัวหลวง
2. ไบลอยและผิวน้ำ ขอบใบยกตั้งไม่มีหนาม ขอบใบเรียบ ดอกลอยบานกลางคืน เป็นพวกบัวฝรั่ง
3. ไบลอยและผิวน้ำ ไม่มีหนาม จักถ้ำแหลมมีระเบียบบานกลางคืน เป็นพวกบัวสาย
4. ไบลอยและผิวน้ำ จักแหลมหรือมนไม่มีระเบียบ ดอกชูพื้นน้ำ บานกลางวัน เป็นพวกบัวผัน บัวเพื่อน
5. ไบลอยและผิวน้ำ ดอกลอยบานตลอดวัน เป็นพวกจงกลณี
6. ไบลอยและผิวน้ำ ขอบใบยกตั้งและมีหนาม เป็นพวกบัวกระดังง์

สุปราณี (2541) ได้เขียนไว้ว่า การขยายพันธุ์บัวแต่ละชนิดไม่เหมือนกัน บางชนิดขยายพันธุ์โดย หน่อ ไหล (การแยกส่วนของต้น) และเมล็ด แต่บางชนิดขยายพันธุ์ได้เฉพาะวิธีเพาะเมล็ดเท่านั้น

บัวหลวง ขยายพันธุ์โดยใช้ไหล แยกไหลที่กำลังแตกยอดที่เจริญจากเหง้าประมาณอย่างละ 2 ช่อมาปลูก ทำร่องดินให้ลึกประมาณ 3-4 เซนติเมตร วางไหลในแนวร่อง กลบไหลและข้อให้ยอดไหลพ้นดินขึ้นมาเล็กน้อย ถ้ายอดอยู่ใต้ดินมักตาย วิธีป้องกันไม่ให้ไหลลอยคือ ใช้กิ่งไผ่สดขนาดเท่าตะเกียบยาวประมาณ 15 เซนติเมตร ทักพับไม่ให้ขาดออกจากกันแล้วเสียบไม้คร่อมทับไหลบัวที่ข้อฝังลงในโคลน

บัวผัน บัวเพื่อน บัวสายและจงกลณี ถ้าเกิดหัวจากต้นเดิมแยกหัวมาปลูกได้เลย โดยปลูกในภาชนะที่มีน้ำลึกเท่ากับภาชนะที่ใช้เพาะเมล็ด (5-6 เซนติเมตร) แล้วย้ายลงปลูกในภาชนะที่มีขนาดใหญ่ขึ้น หรือแยกต้นอ่อนจากเหง้าของต้นแม่มาปลูกก็ได้ แต่บัวผันบางชนิดจะแตกต้นอ่อนที่ข้อใบ ส่วนนี้ใช้ขยายพันธุ์ได้ เพียงตัดใบที่มีต้นอ่อนโดยตัดให้มีก้านใบยาวประมาณ 6 เซนติเมตร เสียบก้านใบลงในกระถางหรือภาชนะปลูก ให้ข้อใบมีดินอ่อนติดกับผิวดิน ใช้อิฐ หิน หรือดินทับให้แนบกับผิวดิน เติมน้ำให้ท่วมยอด 6-10 เซนติเมตร ดินอ่อนจะแตกรากยึดดินเป็นต้นใหม่ภายในเวลา 2 สัปดาห์

การเพาะเมล็ด

การขยายพันธุ์วิธีนี้ไม่ค่อยนิยมปฏิบัติเท่าไรนัก เนื่องจากต้องใช้เวลาในการปลุกด้วยเมล็ดมักเป็นเรื่องของนักผสมปรับปรุงพันธุ์ ยกเว้นแต่บัววิกตอเรียเป็นบัวที่ขยายพันธุ์ได้ต้องอาศัยการเพาะเมล็ดเท่านั้น

วิธีเพาะเมล็ดต้องเตรียมดินเหนียวที่ไม่มีรากพืช วัชพืช ใส่ดินลงในภาชนะขนาดความลึกที่สามารถใส่ดินให้สูงอย่างน้อย 10 เซนติเมตร ส่วนความกว้างของปากภาชนะที่ใส่ดินพอประมาณ ขุดดินให้เหลว กดปรับดินให้แน่นและเรียบ เติมน้ำลงไปให้สูงจากผิวดิน 7-8 เซนติเมตร นำเมล็ดบัวที่ใช้เพาะ โรยลงบนผิวน้ำกระจายให้ทั่ว เมล็ดจะค่อยๆ จมลงใต้น้ำ สำหรับเมล็ดบัวหลวงและบัวกระดังจะมีขนาดใหญ่ให้ใช้มือกดให้จมลงในดิน ค่อยๆ เติมน้ำให้สูงจากผิวดิน 15 เซนติเมตร เสร็จแล้วนำภาชนะที่เพาะ ไปวางในบริเวณที่ถูกแดดในช่วงเช้า ไม่ควรให้ถูกแดดทั้งวัน เพราะทำให้น้ำร้อนมากและทำให้เมล็ดหรือต้นอ่อนที่งอกขึ้นมาตายได้

อีกประมาณ 1 เดือน เมล็ดบัวผ่น บัวเผื่อน และบัวสายจะงอกขึ้นมาเหนือผิวดินประมาณ 1 เซนติเมตร เมื่อต้นอ่อนเลข 1 เดือนไปแล้วต้นจะแข็งแรงแตกใบลอย เมื่อใบลอย 2-3 ใบ และใบใหญ่สุดกว้าง 2-3 เซนติเมตร จึงแยกต้นอ่อน ไปปลูกในกระถางขนาด 5 นิ้วขึ้นไป พอดินโตขึ้นก็ย้ายไปในภาชนะที่ใหญ่ขึ้น บัวหลวงจะใช้ระยะเวลาในการงอกใบยาวกว่าบัวผ่น บัวเผื่อน และบัวสายเล็กน้อย

สำหรับบัวกระดัง จะใช้ระยะเวลาในการงอกไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับสภาพของเมล็ดที่นำมาเพาะ หลังจากเพาะประมาณ 15 วัน เมล็ดจะทยอยงอกไปเรื่อยๆ จะงอกไม่พร้อมกัน การงอกของต้นอ่อนจะมีเปอร์เซ็นต์ในการงอกต่ำมาก เมื่อต้นงอกจนแตกใบลอยพื้นน้ำ 2-3 ใบ และใบมีขนาด 3-4 เซนติเมตร จึงแยกออกไปปลูกในกระถางเช่นเดียวกับบัวชนิดอื่นๆ

เริงศักดิ์ (2544) อธิบายไว้ว่า บัวทุกชนิดปลูกไม่ยาก มีหลักเกณฑ์และวิธีการดูแลรักษาดังนี้

1. ป้องกันน้ำเสีย โดยเฉพาะการปลูกในภาชนะจำกัดและขนาดเล็กปริมาณน้ำน้อยบัวก็เหมือนกับปลา ต้องการอากาศหายใจในน้ำถ้ามีน้ำเสีย ออกซิเจนไม่มีจะพาลตายได้ง่าย เค็ดใบแก่ดอกโรยทิ้งเสียก่อนจะเน่าในภาชนะหรือบ่อที่ปลูกถ้าไม่จำเป็นไม่ควรแก้ไข โดยการถ่ายน้ำเปลี่ยนน้ำใหม่บ่อย ๆ เพราะจะต้องทำให้บัวต้องปรับตัวเองตามจะเจริญเติบโตช้าแต่ถ้าจำเป็นด้วยเหตุ เช่น มีสัตว์ตายอยู่ใต้ดินปลูก ได้แก่ กุ้งกิ้งกือ ไข่เดือน หรือคางคกกลงไปถ้ากักกันตายหรือออกไข่-ออกลูกจนน้ำเน่าเสีย หรือ อินทรียวตดูที่ติดมากับดินปลูกยังเน่าเปื่อยไม่หมดทำให้น้ำเน่า ถ่ายน้ำ 2-3 ครั้งแล้วยังไม่หายต้องเปลี่ยนดินปลูกใหม่

2. ปรานตะไคร่น้ำและสาหร่าย ตะไคร่น้ำที่เกิดจากอินทรียวตดู เช่นมูลสัตว์ที่ใช้เป็นปุ๋ยคอกที่ยังไม่สลายตัวเต็มที่ สาหร่ายอาจติดมากับดินปลูกเก็บทิ้ง ถ้าปลูกไม่ถี่ต้น ถ้าปลูกมากแต่ปลูกใน

ภาชนะจำกัดใช้ต่างทับทิมละลายน้ำในภาชนะปลูกเป็นสัปดาห์เช่นเข้มทิ้งไว้ 2-3 วัน ถ่าน้ำออก ครึ่งหนึ่งเก็บตะไคร่สาหร่ายที่ตายออกเติมน้ำใหม่ตามเดิม

3. เก็บคราบน้ำมัน ไขมันจากกระดูกป่นหรืออินทรีย์วัตถุที่เน่าเปื่อยไม่หมดและการปลูกที่ อัดดินไม่แน่น ดินกลบกลบดินผสมเบื้องล่าง ไม่สมบูรณ์ ไขมันจะละลายเป็นฝ้า ถ้าปลูกในอ่างหรือ ในภาชนะจำกัดใช้กระดาษหนังสือพิมพ์ปะลอบบนผิวหน้าจะช่วยจับ คราบน้ำมันออกถ้าปลูกในบ่อที่มีท่อให้น้ำ ปล่อน้ำคืนให้น้ำผิวหน้าไหลล้นออกทางท่อระบายน้ำ

4. ต้นและรากลอย เป็นสาเหตุใหญ่ที่ทำให้ผู้ที่สนใจเลิกปลูกบัวไปหลายราย โดยเฉพาะ อุบลชาติ เช่น เมื่อปลูกใหม่ ๆ ถ้ากดอัดดินทับไม่แน่น ดินแห้งลอบ รากดูดอาหารมาเลี้ยงลำต้น ไม่ได้สังเกตได้ง่ายที่สุด ไม่โตสักที ใบเล็กลงและใบเหลือง แก่เร็ว แก่โดย การปลูกใหม่ และหาไม้ ใฝ่อ่อนพับครึ่งคล้ายปากคีมเสียบคร่อมต้นที่ปลูกกันไม่ให้ลอย (ชาวสวนปลูกบัวเรียกตะเกียบ) สำหรับต้นแก่ที่ปลูกไว้นานแล้ว โดยเฉพาะในภาชนะที่จำกัดอุบลชาติประเภทยืนต้นเจริญทางนอน จนไปชนอีกผนังของ อ่างหรือบ่อในหลายกรณีจะหักขึ้นบนเจริญขึ้นไปจนรากลอยตัดเหง้าที่ไม่ ต้องการทิ้ง ปลูกใหม่

5. ที่ปลูกร้อนเกินไป บัวทุกชนิดต้องการแดดเต็มที่ จะมีปัญหาถ้าที่ปลูกบัวดินน้ำน้อยแดด แดดร้อนหรือ สกปรกง่าย ๆ ขนาดน้ำอุ่นพอที่จะอาบได้สบาย ๆ ก็ถือว่าร้อนแล้วสำหรับบัว บัว ต้องการแดดเต็มที่วันละไม่น้อยกว่า 5 ชั่วโมง ขยับที่ปลูกเสียใหม่ถ้าปลูกในภาชนะ ที่เคลื่อนย้ายได้ หรือเปลี่ยนภาชนะที่ปลูกให้น้ำลึกขึ้น หรือถ้าเปลี่ยนอะไรไม่ได้และที่ปลูกได้แดดทั้งวัน ใช้มุ้งลวด หรือ มุ้งพลาสติกกันด้านบนเพื่อลดความเข้ม-ร้อนของแสง

6. ดินจืด มี 2 สาเหตุ คือ ขาดปุ๋ย หรือขาดดิน (ถ้าปลูกในภาชนะจำกัด) สังเกตได้ง่าย ๆ ถ้า บัวใบเล็กลง เหลืองแก่เร็ว ถ้าปลูกใน บ่อดินที่เหลืองก็คือขาดปุ๋ย ใช้ปุ๋ยสูตรกลาง ๆ ทั่วไป เช่น 10-10-10, 15-15-15 หรือ 16-16-16 หรือปุ๋ยสำหรับบัว โดยเฉพาะถ้าปลูกในภาชนะจำกัดที่สามารถ อัดปุ๋ยได้ในการจุ่มมือครั้งเดียว จะใช้ปุ๋ยห่อกระดาษอ่อนที่ใช้เข้าห้องน้ำหรือ กระดาษหนังสือพิมพ์ อัดฝังโคนต้นบัวเลย แต่ถ้าต้องใช้เวลาในการฝังปุ๋ย ให้ใช้ปุ๋ยลูกกลอน โดยปั้นดินหุ้มปุ๋ยฝังแห้ง เติรมไว้ จะใช้เมื่อไรก็ฝังโคนต้นสำหรับปริมาณใช้เท่าไรขึ้นอยู่กับกำลังสังเกตและศึกษาเองของผู้ ปลูก เพราะภาชนะปลูกเล็ก-ใหญ่ ต่างกันปริมาณน้ำปลูกมากน้อยต่างกัน ปลูกในบ่อดิน บ่อ คอนกรีต พันธุ์ชนิดบัว ฯลฯ จึงไม่สามารถกำหนดเป็นเกณฑ์ตายตัวได้ถ้าปลูกในภาชนะจำกัด อีก สาเหตุคือขาดดิน บัวจะออกรากขยายเหง้า ฯลฯ ดินดินพันภาชนะละลายไปอยู่กับน้ำจนในที่สุด แทะจะไม่มีดินเหลืออยู่เลย ราก-เหง้าอัดภาชนะเต็มไปหมด แก้โดยรื้อเปลี่ยนดินปลูกใหม่

7. วัชพืช เป็นปัญหาที่ใหญ่ของการปลูกบัวในบ่อดิน หญ้ามีใช้วัชพืชหลักเพราะเมื่อถอนทิ้ง ไปแล้วก็หมดไปโดยเฉพาะน้ำมากและ ลึกพอควรที่เป็นปัญหาหลักคือสาหร่ายมี 2-3 ชนิด เช่น

สำหรับหางกระรอก สำหรับวุ้น สำหรับไปและสำหรับฝอย สำหรับหางกระรอกปราบยาที่ดีที่สุด เพราะเปาะเมื่อถูกดองมันจะขาดส่วนที่ขาจะลอยและไปขยายพันธุ์ต่อที่อื่น สำหรับ วุ้นยากเป็นที่ 2 เพราะลื่นและหลุดขาดออกจากกันง่ายเช่นเดียวกับสำหรับหางกระรอก สำหรับเส้น หรือสำหรับฝอย เก็บปราบง่ายที่สุดเพราะไม่ค่อยขาดดองหรือเก็บได้ทั้งกระจุกแต่จะร้ายที่สุด เพราะมักจะไปพันบัวเสียนขอดบัวเจริญ ขึ้นมาได้ ลูกบัวและก้านบัวต้นเล็ก ๆ ที่งอกจากเมล็ดจากอุบลชาติ ประเภทลุ่มลูกทั้งพวกบานกลางวันและบานกลางคืน คือบัวผัน บัวเผื่อน และบัวสายเป็นปัญหาามากที่สุดและไม่รู้จักจบสำหรับการปลูกในบ่อดินที่ปลูกอุบลชาติประเภทนี้ ต้องเก็บกันเป็นประจำทุก ๆ 2-3 สัปดาห์ เพราะนอกจากจะทำให้บ่อบัวรกไม่สวยงามแล้ว ยังแย่งแร่ธาตุอาหารจากบัวที่ปลูก อีกด้วย วิธีแก้คือต้องขยันหมั่นเก็บดอกแก่ทิ้งก่อนติดเมล็ดถ้าปลูกบ่อใหม่และคิดว่าจะเก็บไม่ทัน และปลูกหลายบ่อแนะนำ ให้แยกปลูกอุบลชาติประเภทขึ้นต้นไว้บ่อหนึ่ง ลุ่มลูกอีกบ่อหนึ่ง เก็บลูกบัว วัชพืชเฉพาะบ่อปลูกประเภทลุ่มลูกบ่อเดียว

8. พักตัวในฤดูหนาว อุบลชาติประเภทขึ้นต้นหรือบัวฝรั่งหลายพันธุ์ และอุบลชาติประเภทลุ่มลูกบานกลางวัน หรือบัวผัน บัวเผื่อนที่นำมาจาก ต่างประเทศบางพันธุ์จะหยุดการเจริญเติบโต ผลิตใบหนา ก้านใบสั้น จมอยู่ใต้น้ำในฤดูหนาวแก้ไขโดยเพิ่มความร้อนและ แสงให้ หรือโดยการลด ความลึกของระดับน้ำในบ่อที่ปลูกก่อนเข้าฤดูหนาว 1 เดือน (ประมาณกลางเดือนตุลาคม) โดย ลดระดับน้ำให้เหลือ 15-20 เซนติเมตรจากผิวดิน หรือยกอ่างปลูกให้อยู่ใกล้ผิวน้ำของน้ำตามเกณฑ์ ดังกล่าว

9. การแก้ไขน้ำขุ่น สาเหตุที่ปลูกบัวแล้วน้ำในภาชนะหรือในบ่อขุ่น มักจะเกิดจาก อินทรีย์วัตถุกำลังสลายตัว มีปลาและสัตว์น้ำว่าขมอยู่ในน้ำ ดังนั้นขณะเตรียมดินปลูกควรใช้ดิน ที่อินทรีย์วัตถุสลายตัวแล้ว และเก็บไว้สี่เดือนออก หลังจากปลูกเสร็จแล้วให้ใส่ทรายหยาบหรือกรวด ทรายกลบหน้าดินหนาประมาณ 1 เซนติเมตร แล้วค่อยๆ เติมน้ำลงในภาชนะปลูก (สุปราณี, 2541)

ประพัฒน์, มนัส (2545) และเสริมลาภ (2544) ได้รายงานว่ บัวเป็นไม้ดอกไม้ประดับที่มีความสำคัญทั้งในด้านธุรกิจ ใช้ได้ทั้งเป็น ไม้ตัดดอกและไม้ประดับหรือผสมผสานวิธีการใช้ ประโยชน์ดังต่อไปนี้

1. ใช้เป็น ไม้ตัดดอก เพื่อนำมาบูชา
2. นำใบมาทำของแทนใบตอง นำกลีบดอกมาใช้มวนบุหรี่ หรืองานประดิษฐ์ต่างๆ ได้
3. จากการวิเคราะห์เมล็ดบัวหลวงพบว่า มีแป้งและน้ำตาล 62% โปรตีน 18% ไขมัน 2% ความชื้น 12% ดังนั้น จึงนิยมนำเมล็ดบัวหลวงมาประกอบอาหารคาวและหวาน
4. นำมาประกอบอาหารดังนี้
 - ส่วนของใบอ่อน นำมารับประทานเป็นผักจิ้มกับน้ำพริก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- โหลด นำมาประกอบอาหารคาว อาทิ แกงส้ม แกงเลียง หรือผัดเผ็ด เป็นผลิตภัณฑ์ บรรจุ
กระป๋องส่งขายต่างประเทศได้

- เหง้าหรือที่เรียกว่ารากบัว นำมาคั้นน้ำตาล รับประทานเป็นอาหารหวานได้

5. ใช้เป็นเชื้อเพลิงหรือจุดไล่ยุง เช่น ก้านใบ-ดอกแห้ง ใบ-ดอกตากแห้ง หรือเปลือกฝักบัว
แห้ง เป็นต้น

6. นำเมล็ดบัวมาใช้เป็นวัสดุเพาะเชื้อเห็ดได้

7. นำมาทำชา เช่น ชาหอม ชาแก่ใช้ ยาธาตุ ยาฟอกโลหิต เป็นต้น

8. ใช้เป็นสมุนไพรเพื่อการรักษา เช่น เกสรตัวผู้ ชาวจีนใช้เป็นยาขับปัสสาวะ หรือใช้เป็น
เครื่องสำอาง และเป็นยาสมุนไพร กลีบดอกชั้นใน ชาวมาเลเซียใช้ตำพอกแก้โรคซิฟิลิส ชาวชวา
ใช้เป็นยาแก้ท้องร่วง

ปัญหาที่ทำให้ผลผลิตของบัวลดลง เกิดจากโรคและแมลง

อนงค์ (2542) ได้กล่าวไว้ว่า โรคซึ่งเกิดกับบัวมักเป็นบัวที่เจริญเติบโตเต็มที่แล้วหรือบนใบ
แก่ มีดังนี้

โรคใบจุด (Cercospora leaf spot) ใบบัวที่เป็นโรคนี้จะมีแผลวงกลมหรือจุดวงกลมสี
น้ำตาล ซึ่งมีขอบแผลสีเหลืองโคจรอบ แผลขยายกว้างออกไปมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1-2
เซนติเมตร เมื่อเยื่อตรงกลางแผลจะแห้งบาง บางแผลมีรอยฉีกขาดหายไป ตรงกลางแผลมีราสีดำขึ้น
บางๆ เป็นกระจุก พอมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า หรือใช้แว่นขยายส่องดู สาเหตุโรคนี้เกิดจากเชื้อรา
Cercospora sp. เชื้อราสร้างสปอร์เป็นกระจุกอยู่บนผิวใบ เวลาแก่ก็จะหลุดปลิวไปกับกระแสลม
เชื้อราเกิดเฉพาะด้านที่อยู่บนผิวน้ำ การแพร่ระบาดของโรคติดต่อจะเกิดขึ้นได้แค่เพียงทางเดียว คือ
สปอร์ที่เกิดบนใบปลิวไปเกิดยังใบอื่นๆ การป้องกันกำจัดถ้าใช้สารป้องกันโรคใบจุดก็อาจจะได้ผล
เหมือนกัน เช่น ใช้สารพวกไซเนบ มานาบ หรือแคปแทน ฯลฯ

โรคใบด่างและหงิก (Mosaic and Leaf curl) โรคนี้ถ้าปล่อยทิ้งไว้อาจจะระบาดติดต่อไป
ยังบัวกออื่นๆ ได้ อาการใบยอดออกมามีขนาดเล็กกลด สีของใบด่างไม่สม่ำเสมอ มีสีเขียวเข้มสลับสี
เหลือง ใบไม่ขมคมและแข็งกรอบ ใบอื่นๆ ที่ออกมาก็จะแสดงอาการคล้ายกัน ให้สังเกตดูและ
ติดตามอาการ ถ้าไม่ดีขึ้นควรถอนทำลายเสีย เพราะมีจะนั้นอาจจะติดต่อไปยังต้นอื่นๆ การแพร่
ระบาดยังไม่ทราบสาเหตุที่แน่ชัด การป้องกันกำจัดยังไม่เห็นว่าจะมีวิธีอย่างอื่นนอกจากถอนทำลาย
เสีย

โรคเน่า มักเกิดกับบัวกลุ่มอุบลชาติและบัวกระดัง สาเหตุเกิดจากคินที่ใช้ปลูกมีมูลสัตว์ที่
ยังเน่าเปื่อยไม่หมด ทำให้หัว เหง้า หรือโคนต้นและ ต้นแคระแกรนและตาย เมื่อเห็นว่าต้นแสดง

อาการควรรีบนำต้นขึ้นมาตัดส่วนที่เน่าทิ้ง เปลี่ยนดินปลูกใหม่ หรือเก็บต้นและดินบริเวณที่เป็นโรคทำลายทิ้งเสีย (วรรณภา, 2542)

ชื่อโรคของบัวมีการศึกษาน้อยมาก จึงควรมีการจำแนกเชื้อสาเหตุโรคของบัว ซึ่ง นิรมิต (2528) ได้กล่าวว่า วิธีง่ายๆ ที่จะทดสอบเชื้อสาเหตุโรคได้ โดยอาศัยหลักของ Koch's postulates เป็นพื้นฐานดังนี้

1. แยกเชื้อจากชิ้นส่วนพืชที่เป็นโรค
2. แยกเลี้ยงเชื้อที่ได้แต่ละชนิด
3. ปลูกเชื้อแต่ละชนิดลงไปบนพืชปกติ
4. สังเกตดูอาการที่เกิดขึ้น
5. แยกเชื้อ (ที่สงสัย) อีกครั้งหนึ่งจากต้นพืชที่แสดงอาการ

นอกจากเรื่องของโรคในบัวแล้วนั้น ปัญหาที่สำคัญอีกประการหนึ่งก็คือแมลงศัตรูพืช ซึ่งเป็นปัญหาที่รุนแรงมาก แมลงศัตรูที่สำคัญของบัวคือ เพลี้ยไฟ หนอนกระทู้ผัก และหนอนงูกินบัว แมลงชนิดต่างๆที่เป็นศัตรูของบัวหลวงมีดังนี้

1. เพลี้ยไฟ (thrip) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Scirtothrips dosalis* Hood โดยเฉพาะบัวหลวงชอบใบจะโค้งงอขึ้นด้านบนคล้ายกระโดน ด้านหลังใบมีรอยชำเป็นสีชมพู ต่อมาจะแห้งดำ เรียกอาการนี้ว่า โรคใบกระโดน จะเห็นชัดเมื่อใบโผล่พ้นน้ำ ถ้าเข้าทำลายดอกและก้านดอก จะทำให้ดอกตูมเหี่ยวแห้งเป็นสีดำ ไม่บาน ก้านแห้งแข็งเป็นสีน้ำตาล เปราะและหักง่าย

2. เพลี้ยอ่อน (aphids) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Rhopalosiphum nymphaea* Linn. มักระบาดมากในฤดูแล้ง เพลี้ยอ่อนจะดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณ โคนก้านดอก ก้านใบ ได้ใบและบนใบอ่อนที่โผล่เหนือน้ำเป็นกระจุกสีน้ำตาลดำกระจายทั่วไปตามเส้นใบ ทำให้ดอกตูมและใบมีขนาดเล็กสีเหลืองซีดและแห้งตาย

3. หนอนพับใบ (leaf roller) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Nymphula orisonalis* Walker เป็นหนอนของผีเสื้อกลางคืน ระบาดได้ตลอดปี เมื่อผีเสื้อมาวางไข่บนใบจนฟักเป็นตัวหนอน จะกัดกินและดุดน้ำเลี้ยงจากใบแล้วพับ ใบปิดทับตัวเมื่อเข้าดักแด้เพื่อป้องกันศัตรู

4. หนอนขอนใบ (leaf miner) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Stenochironomus nelumbus* Toki & Kur. เป็นหนอนของผีเสื้อ ระบาดมากในฤดูแล้ง โดยเฉพาะเดือนธันวาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์จะพบว่าตัวหนอนมีสีเหลืองเข้มจนเกือบเป็นสีส้มปนแดง จะซ่อนไขเข้าไปในใบบัวทำให้ได้ใบมีรอยเนาดำเป็นทางยาว กระจายทั่วไปในใบบัวที่ปริ่มน้ำ

5. หนอนผีเสื้อ (cotton leafworm) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Spodoptera litura* Fabricius ระบาดมากในช่วงฤดูหนาวต่อฤดูแล้ง เมื่อมีผีเสื้อมาวางไข่จนฟักเป็นตัวหนอนแล้วจะกัดกินผิวใบ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จนเหลือแต่โครงเส้นใบบัวเท่านั้น ถ้าระบวมมาก ใบบัวจะแห้งเป็นสีน้ำตาล ทำให้ใบบัวเสียหาย (ประพัฒน์, มนัส 2545)

วรรณภา (2542) ได้รายงานไว้ว่า สามารถกำจัดและควบคุมหนอนและแมลงเหล่านี้ได้โดยใช้ โมโนโครโตฟอส (Monocrotophos) ซึ่งมีชื่อทางการค้าว่า อะโซดริน 60 (Azodrin 60) มาลาไธออน (Malathion) ซึ่งมีชื่อทางการค้าว่า มาลาเฟซ (Malafez) โดยใช้ในอัตรา 1 ซีซี. ต่อน้ำ 1 ลิตร ฉีดพ่นทุกๆ สัปดาห์จนกว่าหนอนและแมลงศัตรูจะหมด

นอกจากนี้พบว่าศัตรูของบัว หอยเป็นศัตรูบัวอีกชนิดหนึ่ง โดยหอยส่วนใหญ่ได้แก่หอยขมและหอยคันเป็นทั้งมีครและศัตรู หอยโข่งเป็นศัตรูที่จงใจ แต่หอยขมเป็นศัตรูที่ตั้งใจบ้างไม่ตั้งใจบ้าง คือเมื่อตอนเป็นต้นอ่อนจะอาศัยดูดน้ำเลี้ยงจากรากและใบอ่อนที่เกิดใหม่ ๆ ใต้น้ำ โดยเฉพาะอุบลชาติบัวหลวงไม่ค่อยเดือดร้อน เพราะมีสารที่เรียกว่า คิวคิน เคลือบอยู่ และก้านใบก้านดอกมีหนามเล็ก ๆ (บัวกระดังงาหนามเต็มต้นไม่เดือนร้อนเลย) หอยขมและหอยโข่งเมื่อโตขึ้นจะเดินทางจากโคนก้านใบขึ้นมาได้ใบ เกาะดูดน้ำเลี้ยงจากไข-ตัวหนอน และน้ำเลี้ยงใบ กินระหว่างเดินทางจากโคนก้านใบขึ้นมาได้ใบ ถ้าน้ำกระเพื่อมกระเทือนจะหุบก้าน ปล่อยตัวหูดจากก้านบัวเมื่อก้านหุบ ก็เลยเหมือนมีตดกัดก้านบัวที่ยังอ่อน ๆ ขาดไปด้วย เป็นปัญหาใหญ่ของการปลูกในบ่อดิน ป้องกันกำจัด โดยการเก็บทิ้งและปลูกอุบลชาติเพื่อไว้มาก ๆ จะได้แบ่งเบากการทำลายลงไปได้บ้าง ถ้าปลูกในภาชนะจำกัดเก็บทิ้งง่าย หอยจะเป็นตัวบอกว่า น้ำเสียหรือยังถ้าน้ำเสียหอยจะลอยมาเกาะตามผนังภาชนะ ณ จุดผิวน้ำเพื่อหาอากาศหายใจแสดงว่าออกซิเจนในน้ำไม่มี น้ำเสียแล้วควรรีบแก้ไข (เริงศักดิ์, 2544)

จากการที่บัวเป็น ไม้ดอกไม้ประดับที่ให้ประโยชน์มากมาย ประกอบกับในปัจจุบันนี้มีผู้หันมานิยมปลูกบัวเป็นการค้ามากขึ้น ดังนั้นในการทำนบบัวของเกษตรกร ปัญหาเกี่ยวกับโรคและแมลงศัตรูของบัว นับว่าเป็นปัญหาที่สร้างความเสียหายให้กับผลผลิตตลอดจนทำให้เกษตรกรบางรายต้องสูญเสียค่าใช้จ่ายในการกำจัดสูง เพื่อที่จะทำให้บัวมีคุณภาพดอกสวยตรงกับความต้องการของตลาด และมีปริมาณผลผลิตที่สูงเพียงพอ

เกษตรกรผู้ทำนบบัว ยังขาดความรู้ความเข้าใจ ในการป้องกันกำจัดโรคและแมลงของบัว (ประพัฒน์, มนัส 2545) จึงควรที่จะต้องมีการสำรวจเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคในบัวและวงจรชีวิตของแมลงศัตรูบัว เพื่อทำให้เกษตรกรสามารถนำข้อมูลไปปรับใช้ สร้างผลผลิตบัวให้ได้คุณภาพและปริมาณตามความต้องการของตลาด

นอกจากปัญหาในเรื่องของโรคในบัวแล้วนั้น ปัญหาที่สำคัญอีกประการหนึ่งก็คือปัญหาทางด้านศัตรูพืช ซึ่งเป็นปัญหาที่รุนแรงมาก แมลงศัตรูที่สำคัญของบัวคือ เพลี้ยไฟ หนอนกระทุ้ผัก และหนอนบุ้งกินบัว โดยในที่นี้จะกล่าวถึงเพลี้ยไฟเท่านั้น ซึ่งเพลี้ยไฟจะทำความเสียหายแก่บัวมาก

อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ตัวอ่อนวัย 2 เริ่มเชื้อง้ำและลอกคราบเข้าสู่วัย Pre-pupal ระยะนี้ใช้เวลาประมาณ 1 วัน ที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส และ 4 วัน ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส และในระยะ pupal จะมีการเคลื่อนไหวน้อยกว่า 10 วัน ที่หมดไปกับระยะนี้ ตัวเต็มวัยจะพบได้ทั่วไปหลังจากนี้ 2-9 วัน ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ

ระยะตัวเต็มวัย : ตัวเต็มวัยเพศเมียที่เพิ่งลอกคราบใหม่ๆจะมีการเคลื่อนไหวช้าใน 24 ชั่วโมงแรก แต่จะว่องไวที่สุดเมื่อแข็งแรงเต็มที่ ธรรมชาติเพศเมียมีอายุประมาณ 40 วัน ในห้องปฏิบัติการ แต่ปรกติสามารถอยู่รอดโดยธรรมชาติได้ 10 วัน เพศผู้จะมีอายุอยู่ได้ประมาณครึ่งหนึ่งของเพศเมีย ปกติแล้วการวางไข่เริ่มต้นหลังจากลอกคราบไปแล้ว 72 ชั่วโมง และเกือบทั้งหมดของตัวเต็มวัยเพศเมียที่ไม่ได้ผสมพันธุ์แบบอาศัยเพศ มีค่าเฉลี่ยการวางไข่ตั้งแต่ 0.66-1.63 ฟองต่อวัน ที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส ในแคลิฟอร์เนีย *F. schultzei* อยู่รอดในอากาศหนาว ในระยะตัวเต็มวัยถึงแม้ว่าพบตัวอ่อนที่เจริญเติบโตเต็มที่ได้น้อย แต่ยังพบบ้างในระหว่างเดือนที่มีอากาศหนาวเย็น เพศผู้จะมีอายุสั้นกว่าและมีความต้านทานน้อยในฤดูหนาว ในคอนได้ของเม็กซิโก ฤดูหนาวที่มีสภาพอากาศแห้งยังสามารถพบตัวเต็มวัยของ *F. schultzei* ช่วงฝนในฤดูใบไม้ผลิ และฤดูร้อนนี้มีการเจริญเติบโตที่ชัดเจน และพบประชากรของเพลี้ยไฟได้เป็นจำนวนมาก อย่างไรก็ตามสายพันธุ์นี้ถูกกล่าวถึงว่าในสภาพทั่วไปสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ในที่ที่มีความชื้นและมีอากาศเย็น

ในการกินอาหารของเพลี้ยไฟวัยทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของ *F. schultzei* เป็นสัตว์ที่กินทั้งพืชและสัตว์ และยังกินไข่ของไร เมื่อไข่ของไรมีอยู่อย่างสมบูรณ์บนพืช

F. schultzei เป็นพาหะของเชื้อไวรัส tomat spot wilt virus (TSWV) และ tobacco streak ilturvirus (TSV) และมีเพียงตัวอ่อนเท่านั้นที่สามารถได้รับเชื้อไวรัสเป็นเวลาอย่างน้อย 30 นาที และแมลงจะติดเชื้อภายในเวลา 30 วัน (ตัวเต็มวัย) ต้องการอาหารอย่างน้อยทุกๆ 15 นาที เพื่อการเคลื่อนที่ อาจจะมีการแพร่กระจายอย่างรวดเร็วตั้งแต่ประมาณปี 1980 จะมีการแพร่กระจายศัตรูพืชหลังจากการเปลี่ยนแปลงทางชีววิทยา

การเปลี่ยนแปลงรูปร่าง

- ไซ** : มีลักษณะทึบแสงรูปร่างคล้ายไตยาว 200 ไมโครเมตร
- ตัวอ่อน** : มี 2 วัช วัชแรกมีสีโปร่งใส วัช 2 มีสีทอง
- คักแค้** : ระยะคักแค้ที่ขมบ่งบอกลักษณะได้โดยการงอกของแผ่นปีกและหนวดที่ชี้ตั้ง ระยะคักแค้ที่ขมขั้นสุดท้ายมีการเคลื่อนที่น้อยสุด มีการสร้างปีกให้ยาวกว่าเดิม หนวดกลับไปข้างหลัง ระยะคักแค้ทั้ง 2 ระยะมีลักษณะสีขาว
- ตัวเต็มวัย** : โดยทั่วไปมีความขาวน้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ผอมบางมีปีกแบบ fringe ที่แคบเล็ก ขนาดตัวเต็มวัยเพศผู้เล็กกว่าเพศเมียมีปล้องท้องที่แคบปลายบนมีสีเหลืองซีดเกือบขาว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

1. อุปกรณ์การจำแนกเชื้อสาเหตุโรคของบัว

1. ถุงพลาสติกและหนังสือที่ใช้ในการเก็บตัวอย่าง
2. ชิ้นส่วนของบัวที่แสดงอาการผิดปกติ เช่น เป็นรอยขีด รอยแผล
3. เครื่องแก้วต่างๆ เช่น จานเลี้ยงเชื้อ (plate) หลอดทดลอง ขวดรูปชมพู่ ฯลฯ
4. กล้องจุลทรรศน์ (compound microscope)
5. ตู้เขี่ยเชื้อ หรือตู้เพาะเชื้อ (incubater)
6. เข็มเขี่ยและปากคีบ
7. ตะเกียงแอลกอฮอล์ (bunsen or alcohol)
8. ไฟแช็ค
9. แอลกอฮอล์ 90 %
10. Clorox 10 %
11. น้ำกลั่น
12. Slide , Cover slide
13. Lactophenol
14. น้ำยาเคลือบเล็บชนิดใส
15. กล้องถ่ายรูป
16. อาหารเลี้ยงเชื้อ WA (water agar) และ PDA (potato dextrose agar)

2. อุปกรณ์การศึกษาวงจรชีวิตเพื่อยืดดอกบัว

1. พู่กัน
2. ถ้วยพลาสติกทรงกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร และสูง 3.5 เซนติเมตร
3. แผ่นพาราฟิล์ม
4. ขวดน้ำกลั่น

วิธีจำแนกเชื้อสาเหตุโรคของบัว

1. การเก็บตัวอย่างของชิ้นส่วนบัวที่เป็นโรค

เก็บใบบัวที่แสดงลักษณะอาการของโรค โดยที่ในแต่ละใบอาจปรากฏลักษณะอาการของโรคที่แตกต่างกันไป ทำการถ่ายรูปลักษณะอาการของบัวที่เห็นได้ชัดที่สุด จากนั้นทำการตัดใบบัวและนำมาใส่ในถุงพลาสติกโดยใช้หนังสือพิมพ์ปิดปากถุง ภายในถุงพลาสติกนั้นจะมีการใส่สารดูดซับน้ำให้เปียกชุ่มเพื่อรักษาชิ้นส่วนของบัวไม่ให้แห้งเหี่ยว การเก็บชิ้นส่วนลักษณะอาการของโรคที่แตกต่างกันไว้ในแต่ละถุงนั้นเพื่อป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อราชนิดอื่นๆ หลังจากนั้นนำมาเก็บไว้ในตู้เย็นเพื่อทำการแยกเชื้อราสาเหตุของโรคพืชต่อไป

2. การแยกเชื้อราบริสุทธิ์ การจำแนกหมวดหมู่และการเก็บรักษา

ทำการแยกเชื้อราจากตัวอย่างบัวที่มีลักษณะอาการของโรคด้วยวิธี tissue transplanting โดยตัดชิ้นส่วนบริเวณคานต่อระหว่างเนื้อเยื่อที่ติดกับเนื้อเยื่อส่วนที่เป็นโรค เป็นชิ้นเล็กๆ ขนาด 3x5 มิลลิเมตร ด้วยใบมีดที่ลนไฟฆ่าเชื้อ แล้วนำชิ้นส่วนเหล่านี้มาฆ่าเชื้อที่ผิวภายนอก (surface sterilization) ด้วยการแช่ใน clorex 10 % นาน 2-3 นาที จากนั้นใช้เข็มเขี่ยหรือปากคีบที่สะอาด ลนไฟฆ่าเชื้อแล้วรอให้เย็น และหรือคีบชิ้นส่วนพืชไปวางบน WA (water agar) ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ จานละ 5 ชิ้น โดยให้แต่ละชิ้นห่างกันพอสมควร นำไปบ่มที่อุณหภูมิห้อง (28-30 องศาเซลเซียส) เมื่อเชื้อราเริ่มเจริญด้วยการสร้างเส้นใยออกมาจากเนื้อเยื่อพืชบน WA จึงทำการย้ายเชื้อโดยนำไปเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (potato dextrose agar) เพื่อให้เป็นเชื้อบริสุทธิ์ (ส่วนประกอบของ PDA มีดังต่อไปนี้ มันฝรั่ง 200 กรัม , dextrose 20 กรัม , รูน 20 กรัมและน้ำกลั่น 1,000 มิลลิลิตร) ใช้เข็มเขี่ยลนไฟฆ่าเชื้อแล้วเขี่ยส่วนปลายเส้นใยเชื้อราบริสุทธิ์ที่เจริญเต็มที่นำไปเลี้ยงในหลอดอาหารเลี้ยง PDA (agar slant) เพื่อนำมาศึกษาและจัดจำแนกในระดับ species ต่อไป

3. การตรวจสอบเชื้อที่ได้จากการทดลอง

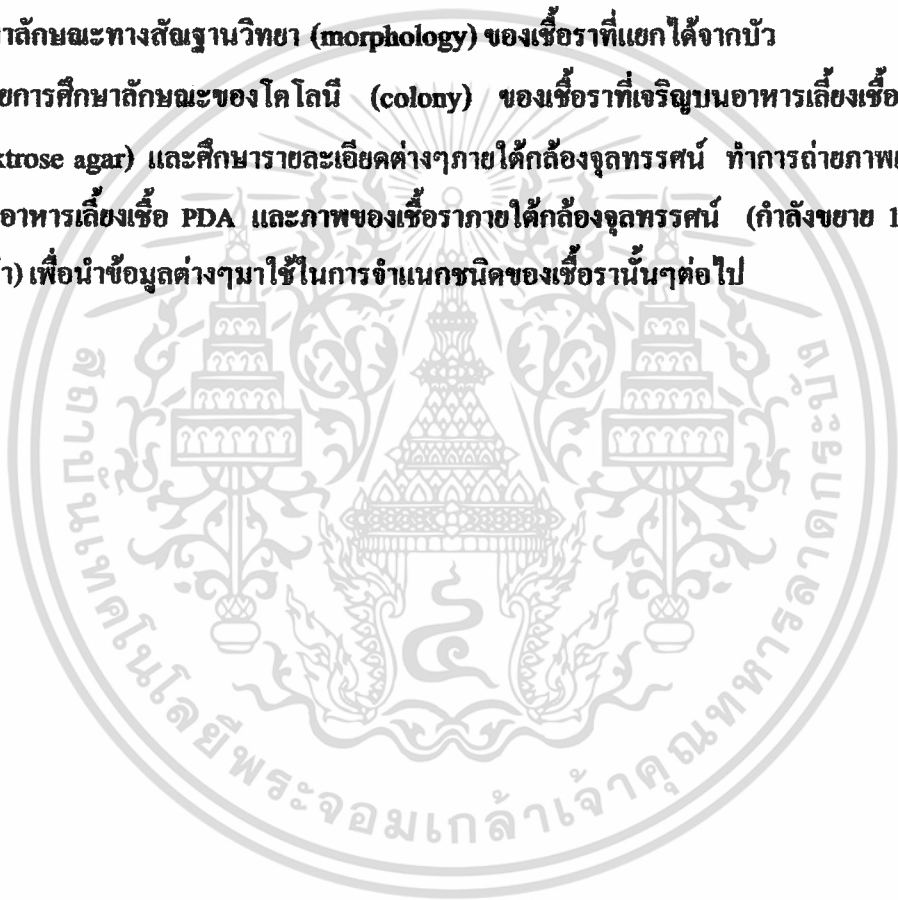
นำเชื้อที่เลี้ยงไว้ใน agar slant มาทำสไลด์ เพื่อศึกษาลักษณะรูปร่างของเชื้อภายใต้กล้องจุลทรรศน์

4. วิธีการทำสไลด์

นำเชื้อที่เลี้ยงไว้ใน agar slant มาเขี่ยลงบนสไลด์ โดยการใช้เข็มเขี่ยเชื้อชุบแอลกอฮอล์ 90 % แล้วลนไฟ จากนั้นรอให้เย็น และลนไฟบริเวณรอบปาก agar slant แล้วใช้เข็มเขี่ยเชื้อที่ลนไฟแล้ว มาเขี่ยเอาเส้นใยของเชื้อใน agar slant แล้วนำไปวางบนสไลด์ ที่หยด Lactophenol ไว้ จากนั้นทำการปิดด้วย cover slide แล้วทาดด้วยน้ำยาเคลือบเล็บชนิดใสบริเวณขอบของ cover slide เพื่อป้องกันการเลื่อนหลุดของ cover slide

5. การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา (morphology) ของเชื้อราที่แยกได้จากบัว

โดยการศึกษาลักษณะของโคโลนี (colony) ของเชื้อราที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (potato dextrose agar) และศึกษารายละเอียดต่างๆภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ทำการถ่ายภาพเชื้อราที่เจริญอยู่บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA และภาพของเชื้อรารายละเอียดกล้องจุลทรรศน์ (กำลังขยาย 100 เท่า และ 400 เท่า) เพื่อนำข้อมูลต่างๆมาใช้ในการจำแนกชนิดของเชื้อรานั้นๆต่อไป



วิธีการเลี้ยงเพลี้ยไฟดอกบัว

1. การรวบรวมตัวเต็มวัยของเพลี้ยไฟบัว

เก็บรวบรวมตัวเต็มวัยของเพลี้ยไฟบัว (ภาพที่ 1) โดยเก็บดอกบัวที่มีลักษณะกลีบดอกเริ่มบานซึ่งเป็นระยะที่พบเพลี้ยไฟมากที่สุด โดยใช้ปลายพู่กันเขี่ยตัวเต็มวัยออกจากดอกที่ละกลีบใส่ลงในถ้วยพลาสติกทรงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร และสูง 3.5 เซนติเมตร โดยใช้กลีบดอกบัวที่ไม่พบการเข้าทำลายมาก่อน นำไปเลี้ยงเพลี้ยไฟตัวเต็มวัยในถ้วยพลาสติกดังกล่าวแล้วปิดปากถ้วยด้วยแผ่นพาราฟิล์ม



ภาพที่ 1 การรวบรวมตัวเต็มวัยของเพลี้ยไฟบัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การศึกษาวงจรเพลี่ยไฟบัว

เมื่อตัวอ่อนฟักออกจากไข่จึงทำการแยกตัวอ่อนแต่ละตัวลงในถ้วยพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร และสูง 1.5 เซนติเมตร (ภาพที่ 3) เพื่อศึกษาวงจรชีวิตของเพลี่ยไฟบัวแต่ละตัวได้อย่างชัดเจน จดบันทึกวัยต่างๆของเพลี่ยไฟ



ภาพที่ 3 การแยกตัวอ่อนแต่ละตัวลงในถ้วยพลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

ผลจากการแยกเชื้อราตัวอย่างบัว สามารถจำแนกเชื้อราจากลักษณะอาการที่แตกต่างกันได้ทั้งหมด 5 ชนิด ได้แก่ *Alternaria alternata* , *Curvularia lunata* , *Coryneopore cassicola* , *Phthium* sp. และ *Erwinia* sp. ซึ่งทำให้มีลักษณะเป็นจุดแห้งสีน้ำตาลกระจายบนใบบัวและยังทำให้บัวมีลักษณะแห้งเป็นจุดบริเวณปลายใบและโรคใบจุดซึ่งเป็นวง ๆ ไม่ชัดเจน เกิดแผลสีเหลืองล้อมล้อมเป็นจุดเล็ก ๆ สีดำหรือสีน้ำตาลเข้ม นอกจากนี้ยังทำให้ใบเหลืองเหี่ยวแห้งและมีอาการที่ทำให้ใบเน่าอย่างรวดเร็วส่งกลิ่นเหม็น ตามลำดับ

โรคใบจุดไหม้หรือโรคใบจุดสีน้ำตาล (Brown spot)

เชื้อสาเหตุ

Alternaria alternata

ลักษณะอาการ

โรคใบจุดสีน้ำตาล เป็นวงกลมหรือรูปไข่และกลายเป็นสีน้ำตาลเข้มและลักษณะแผลเป็นจุดสีน้ำตาลซ้อนกัน ซึ่งอาการเริ่มแรกจะจุดขนาดเล็กอยู่ด้านบนของใบบัว เกิดทั้งใบอ่อนและใบแก่ รูปร่างไม่แน่นอน เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสม แผลจะขยายใหญ่ เกิดอาการไหม้ลุกลามเป็นวงกว้างตามผิวใบ (ภาพที่ 4) บางครั้งจะเห็นสปอร์สีดำเป็นบนแผล



ภาพที่ 4 ลักษณะอาการที่เกิดจากเชื้อ *Alternaria alternata*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะและหมวดหมู่ของเชื้อราที่แยกได้จากบัว

เชื้อสาเหตุ : *Alternaria alternata*

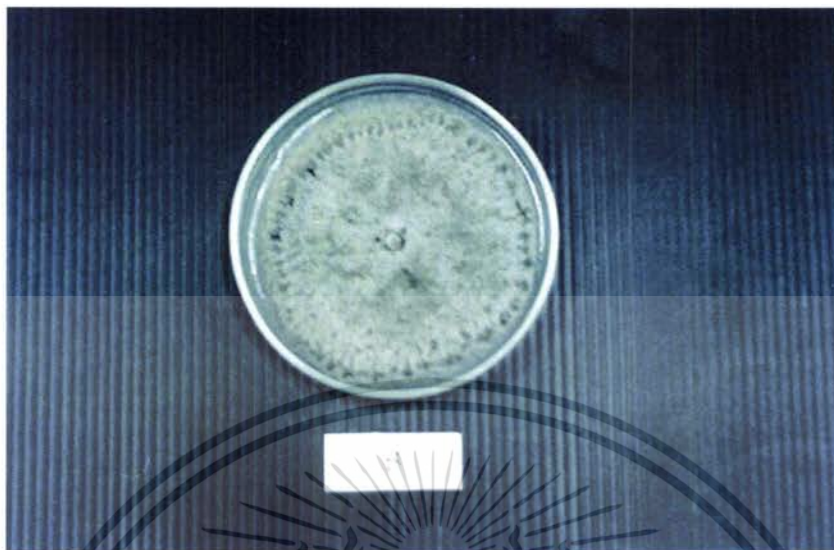
ลักษณะโคโลนีของเชื้อ *Alternaria alternata* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (ภาพที่ 5) จะมีสีขาวและเมื่อบ่มเชื้อประมาณ 7 วัน โคโลนีของเชื้อจะเริ่มแก่ แล้วเปลี่ยนจากสีขาวเป็นสีเข้ม ลักษณะปลายเรียวท้ายป้านคล้ายพินโบว์ มีผนังกันแบ่งออกเป็นเซลล์ย่อยหลายเซลล์ ทั้งตามยาวและขวาง อาจเกิดเดี่ยวๆ หรือหลายเซลล์ต่อเชื่อมกันเป็นสายบนก้านconidiophores ที่มีสีน้ำตาล (ภาพที่ 6) ซึ่งเกิดเดี่ยวๆหรือแตกกิ่ง ตั้งตรงหรือโค้งงอ ให้กำเนิดสปอร์ต่อเนื่องจนทำให้ก้านสปอร์หักงอเป็นมุมแบบ geniculate ผนังเรียบขนาดความยาว 75 – 225 μ ความหนา 2.5 – 5 μ และพบรอย scar ที่ให้กำเนิดสปอร์ 1 แห่ง หรือหลายแห่งบนก้านสปอร์

ลักษณะ conidia มีสีน้ำตาล ผนังภายนอกเรียบ หรือแบบ verruculose รูปร่างแบบ obclavate ที่ปลายมี beak เกิดเดี่ยวหรือต่อกันเป็น chain มีผนังกันภายในแนวนอนและแนวตั้ง ขนาดสปอร์ยาว 20 – 42.5 μ กว้าง 7.5 – 15 μ และความหนาของ beak 2.5 – 5 μ

สามารถจัดหมวดหมู่ได้ดังนี้

Form-Division	Deuteromycotina
Form-Class	Eucomycetes
Form-Order	Pleosporales
Form-Family	Pleosporaceae
Form-Genus	<i>Alternaria</i>
Form-Species	<i>alternata</i>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 ลักษณะโคโคเนียมบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ของเชื้อรา *Alternaria alternata*



ภาพที่ 6 ลักษณะของเส้นใยและสปอร์ ของเชื้อรา *Alternaria alternata* (40 เท่า)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

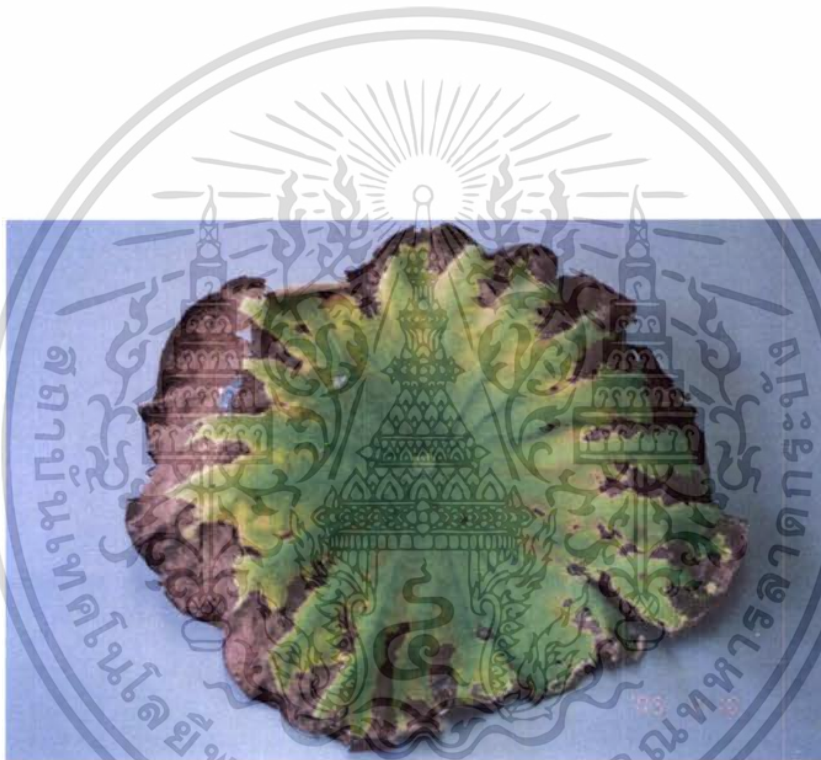
โรคใบจุด (Curvularia leaf spot)

เชื้อสาเหตุ

Curvularia lunata

ลักษณะอาการ

เป็นจุดสีน้ำตาลแดงหรือน้ำตาลขอบเหลืองล้อมรอบขนาดไม่เท่ากัน (ภาพที่ 7) เป็นอาการที่เกิดบนใบหากมีขนาดใหญ่จะเกิดอาการใบแห้ง หากระบาดรุนแรงจะเห็นเป็นจุดสีเหลืองหรือน้ำตาลทั่วไป ทำให้ใบทำหน้าที่ในการสังเคราะห์แสงลดลง



ภาพที่ 7 ลักษณะอาการที่เกิดจากเชื้อ *Curvularia lunata*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะและหมวดหมู่ของเชื้อราที่แยกได้จากบัว

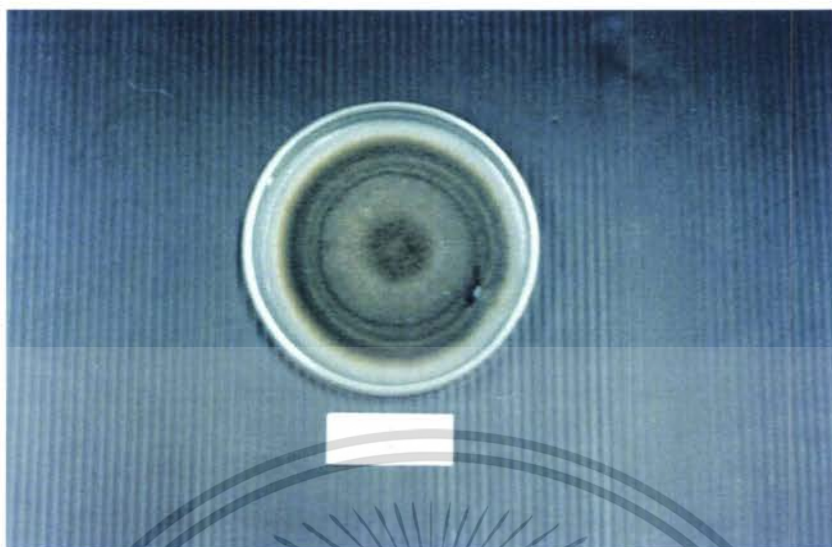
เชื้อสาเหตุ: *Curvularia lunata*

มีลักษณะโคโลนี สีน้ำตาลฟูอยู่เหนืออาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (ภาพที่ 8) เส้นใยเจริญแผ่กว้าง โคโลนีของเชื้อจะมีลักษณะเป็นสีเทาเข้ม conidiophore สีน้ำตาล มีลักษณะตั้งชัน มีการสร้าง conidia ขนาด $8-14 \times 21-35 \mu\text{m}$ (ภาพที่ 9) เคียวเป็นรูป curved โดยมีผนังกันแบ่งตามขวาง 3 เซลล์ หรือมากกว่ากันอยู่ ผนังเซลล์และภายในเซลล์ของ conidia มีสีน้ำตาล โดยทั่วไปแล้วเซลล์บริเวณปลายทั้ง 2 ด้านจะมีสีอ่อนกว่าเซลล์อื่น ๆ

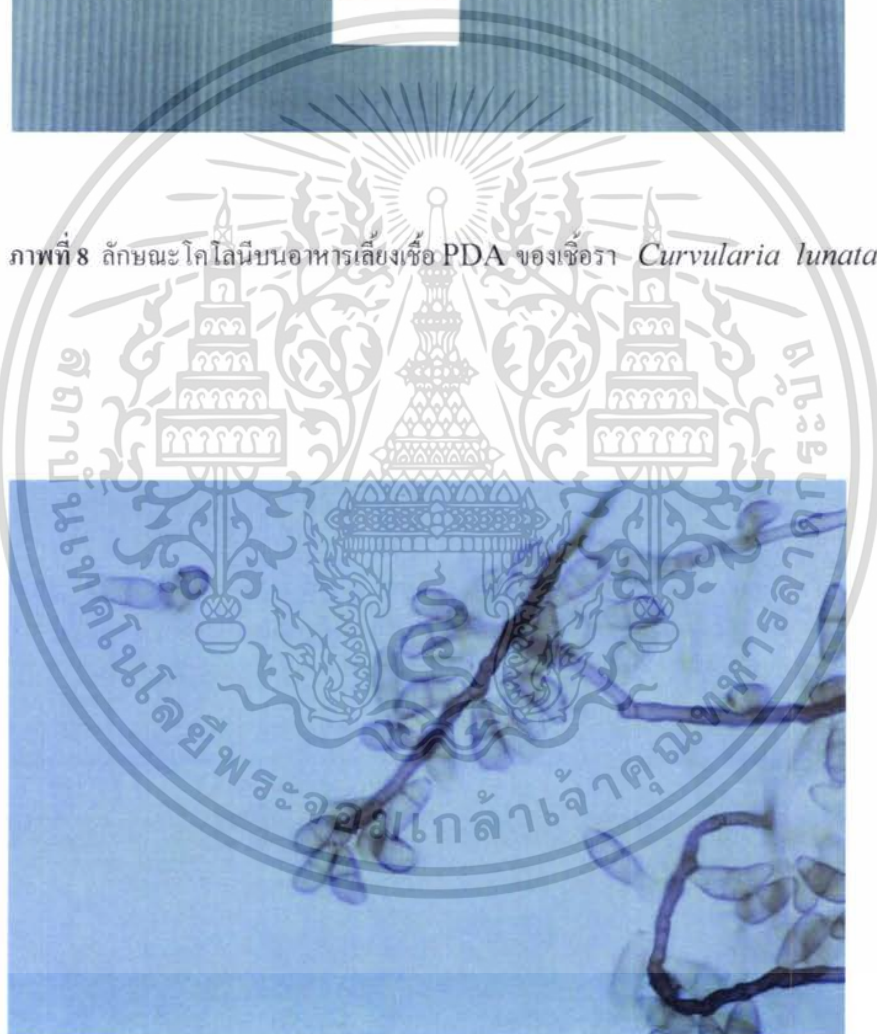
สามารถจัดหมวดหมู่เราได้ดังนี้

Form-Division	Deuteromycotina
Form-Class	Hyphomycetes
Form-Order	Moniliales
Form-Family	Dematiaceae
Form-Genus	<i>Curvularia</i>
Form-Species	<i>lunata</i>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 ลักษณะโคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ของเชื้อรา *Curvularia lunata*



ภาพที่ 9 ลักษณะของเส้นใยและ conidia ของเชื้อรา *Curvularia lunata* (40 เท่า)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

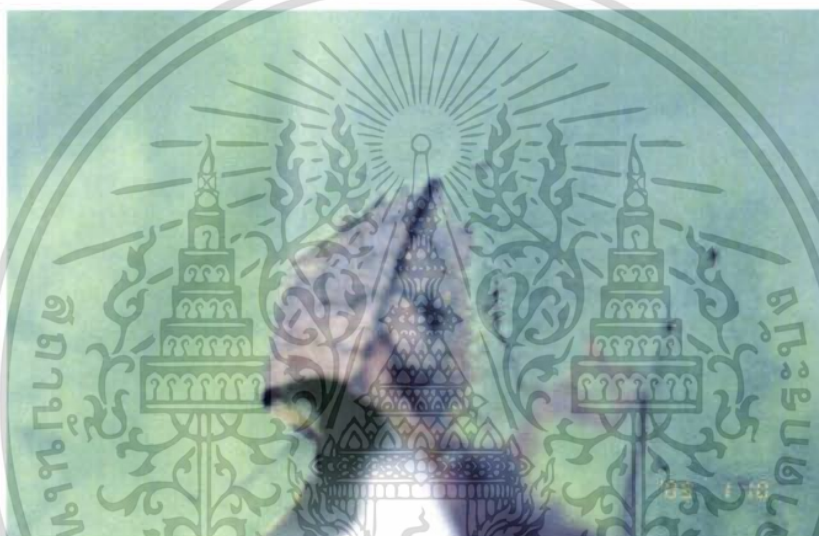
โรคใบเน่าดำหรือโรคใบจุด (*Corynespora leaf spot*)

เชื้อสาเหตุ

Coryneopore cassicola

ลักษณะอาการ

การขยายตัวของโรคใบจุดเกิดเป็นวง ๆ ไม่ชัดเจน แผลมีสีเหลืองล้อมล้อมเป็นจุดเล็ก ๆ สีดำหรือสีน้ำตาลเข้มกระจายทั่วไป อาจเริ่มจากขอบใบก่อน (ภาพที่ 10)



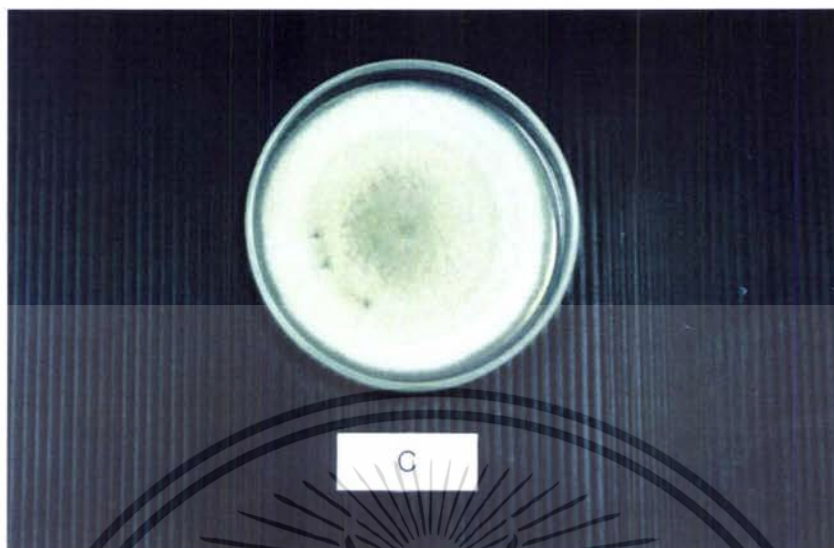
ภาพที่ 10 ลักษณะอาการที่เกิดจากเชื้อ *Coryneopore cassicola*

ลักษณะของเชื้อราที่แยกได้จากบัว

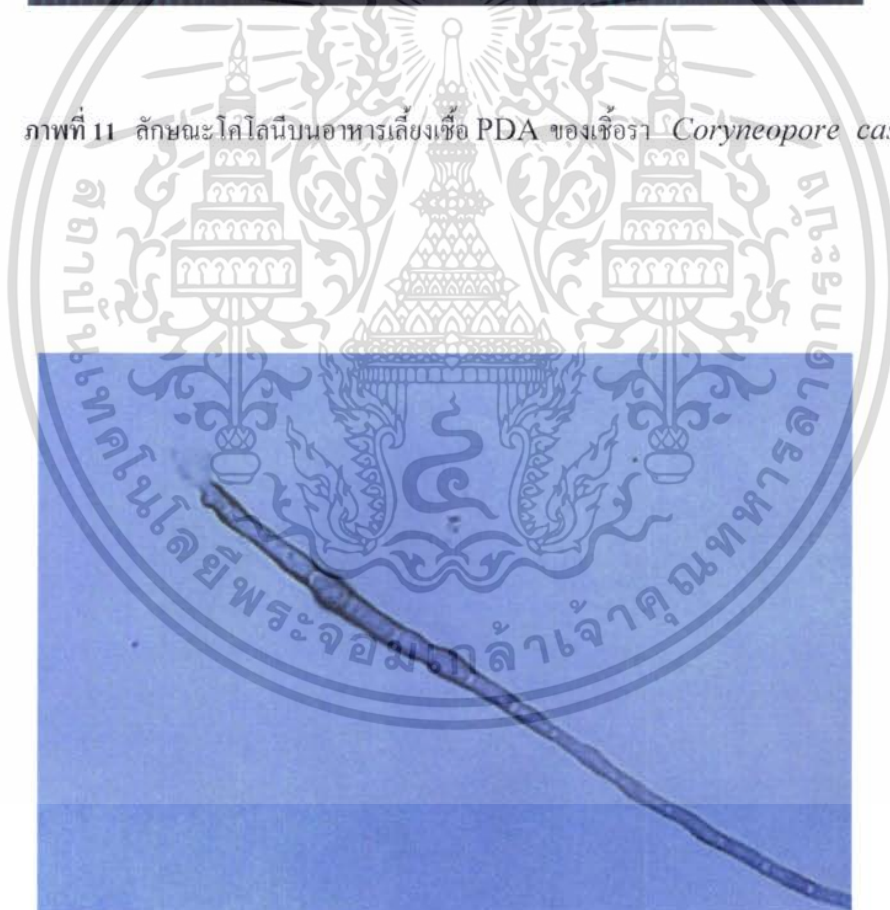
เชื้อสาเหตุ: *Coryneopore cassicola*

ลักษณะโคโลนีแผ่กว้างบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA เห็นเป็นสีเทาอ่อน เห็นเส้นใยเล็ก ๆ คล้ายเส้นผมบาง ๆ เส้นใยส่วนใหญ่มักสร้างอยู่ในอาหารเลี้ยงเชื้อ (ภาพที่ 11) ก้าน conidiophore ไม่มีสีจนถึงสีน้ำตาล สร้างต่อกันเป็นรูปทรงกระบอก ลักษณะ conidia เห็นเป็นสปอร์เดี่ยวรูปร่างแบบทรงกระบอก โค้งงอ ไม่มีสี ผนังกันแบบ pseudosepta 7-10 อัน ความยาว 167.5-177.5 μ หน้า 7.5-8.0 μ (ภาพที่ 12) ความกว้างที่ปลายฐาน conidium เท่ากับ 6.0-6.5 μ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 11 ลักษณะ โคลนินบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ของเชื้อรา *Coryneopore cassicola*



ภาพที่ 12 Conidiophore ของเชื้อ *Coryneopore cassicola* (40 เท่า)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรคใบเน่า (Pythium leaf spot)

เชื้อสาเหตุ

Phthium sp.

ลักษณะอาการ

เห็นเป็นรอยชำตามใบ ต่อมาแผลขยายใหญ่เห็นเป็นสีน้ำตาล ทำให้ใบเหลืองเหี่ยวแห้งและร่วงในที่สุด มักเกิดกับใบที่ติดดิน โคลน (ภาพที่ 13)



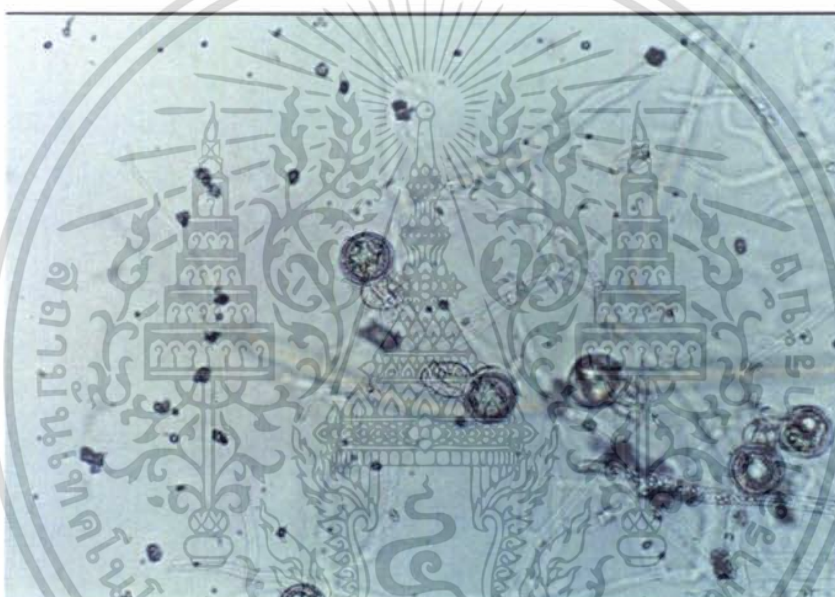
ภาพที่ 13 ลักษณะอาการที่เกิดจากเชื้อ *Phthium* sp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของเชื้อราที่แยกได้จากบัว

เชื้อสาเหตุ: *Phthium* sp.

มี sporangia แบบกลมและรี ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 – 26 μ มี oogonia กลมผิวเรียบเกิดทั้งกลางและปลายเส้นใย มีขนาด 15 – 18 μ antheridium เกิดจากด้านเดียวกับ oogonium ส่วน oospore ผิวเรียบ ขนาด 12 -20 μ และงอกเป็น germture มีเส้นใยไม่มีสี มีกิ่งก้านสาขา (ภาพที่ 14)



ภาพที่ 14 Oogonium และ antheridium ของเชื้อรา *Phthium* sp. (40 เท่า)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรคน้ำและ (Soft rot)

เชื้อสาเหตุ

Erwinia carotovora

ลักษณะอาการ

เกิดจากแผลรอยชำขนาดเล็กที่ฉ่ำน้ำ ขยายต่อทุกทิศทาง ทำให้เนื้อเยื่ออ่อนนุ่มและเน่าอย่างรวดเร็ว ฉ่ำน้ำในเวลาอันสั้นและส่งกลิ่นเหม็น

ลักษณะของเชื้อรา : *Erwinia carotovora*

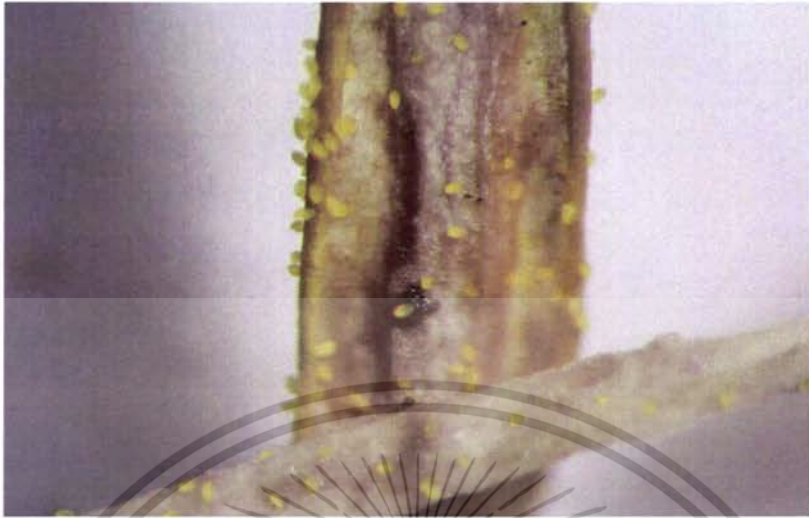
Cell เป็นท่อนตรงขนาด 0.5-1 1-3 μ m เคลื่อนที่ด้วย flagella ที่อยู่รอบ cell (peritrichous flagella) มีหลายชนิด ที่เป็นสาเหตุของโรคพืชซึ่งแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่ม amylovora เป็นกลุ่มที่ไม่สร้างเอนไซม์ pectolytic พวกนี้ทำให้พืชแสดงอาการเนื้อเยื่อตายเหี่ยวเฉา และกลุ่ม carotovora เป็นกลุ่มที่สร้างเอนไซม์ pectolytic ที่อยู่รอบ cell เช่นกัน โคโลนีใสไม่มีสีและมักสร้างเมือกจำนวนมาก มักอาศัยอยู่ในดินรอบๆ รากพืช

นอกจากนี้การศึกษาวงจรชีวิตของเพลี้ยไฟ *Frankliniella schultzei* พบว่าตัวเต็มวัยจะวางไข่ลักษณะเป็นวงรีสีขาวใสถึงเหลืองอ่อน (ภาพที่ 15) ที่กลีบดอกและก้าน ใช้ระยะเวลา 2-3 วัน ในการฟักไข่ (ภาพที่ 16) ตัวอ่อนวัยที่ 1 (ภาพที่ 17) ออกจากไข่มีลักษณะตัวใส ตาแดง หนวดตั้งตรง ลำตัวอ้วนป้อม เป็นเวลา 1-2 วัน ก่อนจะเข้าสู่วัยที่ 2 (ภาพที่ 18) ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับวัยที่ 1 ตัวอ่อนวัยที่ 2 จะใช้เวลา 2-4 วันก่อนเข้าสู่ระยะ early pseudopupa และระยะนี้จะหยุดเคลื่อนไหว และเริ่มหยุดกินอาหาร ส่วนรยางค์ปีกจะเริ่มออกแต่สั้น โดยใช้เวลา 1-2 วันก่อนเข้าสู่ pseudopupa (ภาพที่ 19) ซึ่งมีลักษณะคล้าย early pseudopupa แต่มีรยางค์ปีกยืดยาว เพลี้ยไฟ จะใช้ระยะเวลาฟักตัว 1-2 วัน ก่อนเข้าสู่ตัวเต็มวัย (ภาพที่ 20) ที่มีลักษณะลำตัวสีน้ำตาลเข้ม หนวดตั้งตรง ปีกสีขาวแบบfringed ตารวมสีน้ำตาลแดงดำ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 วงจรชีวิตเพลี้ยไฟ

ระยะ	เวลา (วัน)
ไข่	2 - 3
ตัวอ่อนวัยที่ 1	1 - 2
ตัวอ่อนวัยที่ 2	2 - 4
pseudopupa	1 - 2
ตัวเต็มวัย	1 - 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

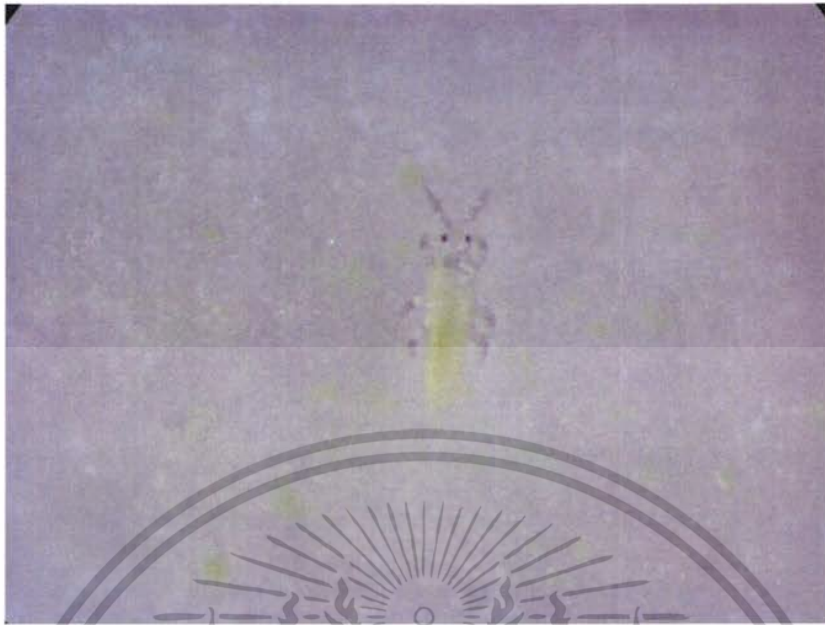


ภาพที่ 15 ลักษณะไขของเพลี้ยไฟ



ภาพที่ 16 ลักษณะการฟักตัวของเพลี้ยไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

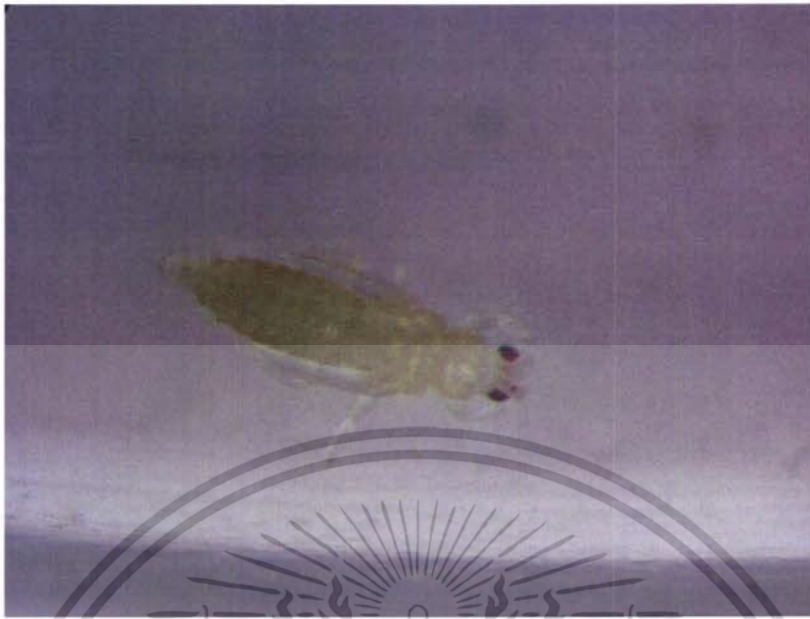


ภาพที่ 17 ตัวอ่อนเพลี้ยไฟระยะที่ 1



ภาพที่ 18 ตัวอ่อนเพลี้ยไฟระยะที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 19 ลักษณะของ Pseudopupa



ภาพที่ 20 ลักษณะตัวเต็มวัยของเพลี้ยไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาเชื้อราที่เกิดจากบัวในพื้นที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนและสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พบว่ามีเชื้อราที่ก่อให้เกิดความเสียหายกับบัวคือเชื้อ *Alternaria alternata* , *Curvularia lunata* , *Coryneopore cassiicola* , *Phthium sp.* และ *Erwinia sp.* ซึ่งเชื้อทั้ง 5 ชนิดนี้เกิดขึ้นที่ใบบัว เชื้อราที่ได้จากการทดลองอาจเป็นเพียงแค่บางส่วน เนื่องจากว่า ระยะเวลาในการทดลองมีจำกัด หรือการที่เก็บตัวอย่างชิ้นส่วนที่ก่อให้เกิดโรคนั้นได้มาไม่ครบ หรือเกิดจากสภาพแวดล้อม และพื้นที่ในการเก็บตัวอย่าง อาจไม่กว้างพอ

นอกจากนี้ยังพบว่าเพลี้ยไฟ *Frankliniella schultzei* จะเข้าทำลายในส่วนของดอกบัว ซึ่งในการทดลองนี้ได้ศึกษาวงจรชีวิตของเพลี้ยไฟชนิดนี้ เพื่อที่จะให้สามารถหาแนวทางในการควบคุมและกำจัดเพลี้ยไฟ เพราะเพลี้ยไฟจะสามารถระบาดได้อย่างรวดเร็วและควบคุมยาก อาจจะทำให้เกิดความเสียหายอย่างรวดเร็วกับบัวได้

สรุปผลการทดลอง

จากผลการสำรวจเชื้อราตัวอย่างบัวในพื้นที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน และสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พบเชื้อราได้ 5 ชนิด ได้แก่ *Alternaria alternata*, *Curvularia lunata*, *Coryneopore cassiicola*, *Phthium* sp. และ *Erwinia* sp. ซึ่งทำให้มีลักษณะเป็นจุดแห้งสีน้ำตาลกระจายบนใบบัวและยังทำให้บัวมีลักษณะแห้งเป็นจุดบริเวณปลายใบและโรคใบจุดซึ่งเป็นวง ๆ ไม่ชัดเจน เกิดแผลสีเหลืองล้อมล้อมเป็นจุดเล็ก ๆ สีดำหรือสีน้ำตาลเข้ม นอกจากนี้ยังทำให้ใบเหลืองเหี่ยวแห้งและมีอาการที่ทำให้ใบเน่าอย่างรวดเร็วส่งกลิ่นเหม็น ตามลำดับ

ยังมีการพบเชื้อไฟ *Frankliniella schultzei* ที่จะเข้าทำลายในส่วนของดอกบัว ซึ่งเชื้อไฟชนิดนี้จะระบาดอย่างรวดเร็วเนื่องจากว่ามีวงจรชีวิตที่สั้น



เอกสารอ้างอิง

- ณรงค์ สิ่งประกอบ. 2525. ความสัมพันธ์ทางพันธุศาสตร์ระหว่างพืชกับเชื้อโรค. ภาควิชาโรคพืช, คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร. 256 หน้า.
- ธรรมทิพย์ ทิพยางค์. 2546. แมลงศัตรูที่สำคัญของบัว. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. หน้า 1-52.
- นิรมิต ประทุมรัตน์. 2528. เชื้อราสาเหตุโรคพืช. ภาควิชากีฏวิทยาและโรคพืช, คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 95 หน้า.
- ประพัฒน์ พันปี มนัส หอมฉวี. 2545. การสำรวจการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในนาบัว. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 41 หน้า.
- ประสาทพร สมิตะมาน. 2542. โรคพืชวิทยา. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 146 หน้า.
- พรรณนีย์ วิชาชู. บัว...เส้นทางสู่พืชเศรษฐกิจ. [online]. Available: <http://www.kmitl.ac.th/agridata/Lotus/index.html>
- เริงศักดิ์ กลิ่นพยอม. 2544. คลีกลีบบัว. KU Electronic Magazine 2(9). [online]. Available: http://www.doae.go.th/library/html/detail/KUmagazine/september_44/clekebbuo/bua2.htm
- วรรณภา โพธิ์ชนะพันธุ์. 2542. 108 พรรณไม้ไทย. [online]. Available: <http://www.panmai.com/WaterLily/WaterLily.htm>. 27 มีนาคม 2546. 3 หน้า.
- วิจัย รัทวิทยาศาสตร์. 2546. ราวทยาเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 1 จามจุรีโปรดักท์, กรุงเทพฯ. 351 หน้า.
- ศิริณี พูนไชยศรี. 2544. เทคนิคการเลี้ยงขยายเปลือกไฟกล้วยไม้. วารสารกัญและสัตววิทยา. 23(4) : หน้า 253-257
- ศิริณี พูนไชยศรี และ เพชร ช่างชิม. 2536. เปลือกไฟกับบัวหลวง. วารสารกัญและสัตววิทยา. 15(3) : หน้า 163-164
- ศูนย์สารสนเทศ กรมวิชาการเกษตร. บัว...เส้นทางสู่พืชเศรษฐกิจ. [online]. Available: <http://www.rin.ac.th/knowledge/agr014.asp>
- สุดฤดี ประเทืองวงศ์. 2527. โรคพืชทั่วไป. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์.

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร. 382 หน้า.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สุปราณี วณิชชานนท์. 2541. คู่มือการปลูกไม้ประดับ. สำนักพิมพ์เพื่อนเกษตร, กรุงเทพฯ. 284 หน้า.
- เสริมลาภ วสุวัต. 2537. บัว ไม้ดอกไม้ประดับ. สำนักพิมพ์บ้านและสวน, กรุงเทพฯ. 84 หน้า.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2535. การผลิตและการตลาดนาบัวตัดดอกปี 2534 จังหวัดพิษณุโลก. กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพมหานคร. 45 หน้า.
- อนงค์ จันทร์ศรีกุล. 2544. โรค-ศัตรูไม้ประดับและวิธีการกำจัดแบบชีวภาพ (ฉบับปรับปรุง). พิมพ์ครั้งที่ 7 บริษัทโรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด, กรุงเทพฯ. 220 หน้า.
- อภิเชษฐ์ มงคลแสงสุนีย์. 2545. การสำรวจและจำแนกโรคที่เกิดจากเชื้อราบนมะเขือเทศที่ติดมากับการขนส่งที่ ตลาดไท จังหวัดปทุมธานี. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาเทคโนโลยีการ-จัดการศัตรูพืช, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร-ลาดกระบัง. 73 หน้า.
- Earnett, H.L. and B.B, Hunter, Barry B. 1972. Burgess Publishing Company Minneapolis, Minnesota.
- Ellis, M.B. 1971. Dematiaceous Hyphomycetes. Commonwealth Mycological Institute, England. 608. p.
- Ellis, M.B. 1976. More Dematiaceous Hyphomycetes. Commonwealth Agricultural Bureaux, London.
- APS. 1988. Laboratory Guide for Identification of Plant Pathogenic Bacteria 2nd APS Press, St. Pual



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 21 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการย้อมสี



ภาพที่ 22 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทำสไลด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 23 สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้