19427

ปัญหาพิเศษ ปริญญาตรี

ภาควิชา เทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

ผลของรังสีที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของบัวสุธาสิโนบล

(Effect of Radiation on Water - lily (Nymphaea capensis Thunb.))

T100366

โดย

นางสาว เอมอร ทรพัย์เจริญ

อาจารย์ วิชัย ลิ้มกาญจนพงศ อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

(อาจารย์ สุทธิพร อนันต์สุชาติกุล)

หัวหน้าภาควิชา เทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ 30 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2530

หมายเลข.....
เลขทะเบียน..100366
วัน,เดือน,ปี..18 JUN 2009

ฝพ.
@911ผ
2530

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ข้าพเจ้าขอขอบคุณอย่างสูงต่อ อาจารย์ วิชัย ลิ้มกาจนพงศ์ (อาจารย์ผู้ควบคุมโครงการ) ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ช่วยเหลือแก้ไขปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้ จนสำเร็จเรียบร้อยไปด้วยดีตามโครงการ และขอขอบคุณน้องๆ ที่มีส่วนช่วยเหลือในการทำปัญหาพิเศษเรื่องนี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี โดยเฉพาะ น้องปัญชา ฤกษ์ชินบุตร น้องเสวนีย์ ศุภนิมิตราสนา และน้อง พิชัย จารุพิศาลเลิศ

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และพี่ๆ ที่ให้การช่วยเหลือเป็นกำลังใจและทุนทรัพย์ ในการศึกษาเป็นอย่างดียิ่งมาตลอด

เอมอร ทรัพย์เจริญ

กุมภาพันธ์ 2530

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

จากการศึกษาผลของรังสีที่มีต่อบัวพันธุ์สุธาลิโนบล พบว่าการฟอกฆ่าเชื้อเมล็ดบัวโดยนำเมล็ดที่อยู่ในฝักมาฟอกฆ่าเชื้อด้วยคลอรอกซ์ 10 % แช่ทิ้งไว้ข้ามคืนแล้วฟอกซ้ำด้วยคลอรอกซ์เช่นเดิมอีก2 ครั้ง จากนั้นจึงนำมาล้างด้วยน้ำกลั่นที่นึ่งฆ่าเชื้อ และแช่เมล็ดไว้ในน้ำกลั่นที่นึ่งฆ่าเชื้อซึ่งเมล็ดจะงอกได้ภายใน 3 วัน

สำหรับผลของการนำต้นอ่อนไปฉายรังสี พบว่าผลของรังสีต่อการเจริญเติบโตภายในขวดเพาะเลี้ยงจนกระทั่งออกปลูกจนได้ดอก พบว่าต้นที่ได้รับรังสีในระดับ 3 Kirorad จะมีการเจริญเติบโตดีกว่าในระดับรังสีอื่นๆ ส่วนต้นที่ได้รับรังสี 1 Kirorad จะมีการเจริญเติบโตจนออกดอกคล้ายกับต้นที่ไม่ได้รับรังสี และสำหรับต้นที่ได้รับรังสีในระดับสูงๆ คือ 5,15 และ 20 Kirorad ต้นจะมีการเจริญเติบโตไม่ดีตามปริมาณรังสีที่ได้รับและตายในที่สุด

ส่วนลักษณะภายนอกที่สังเกตได้คือ รูปร่าง สี และขนาดของใบ ดอกและทรงต้นจะไม่แตกต่าง รวมทั้งจำนวนชุดของโครโมโซมที่ตรวจดูจากขนาดของปากใบก็ไม่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	1
สารบัญภาพ	2
วัตถุประสงค์	3
คำนำ	4
การตรวจเอกสาร	5
อุปกรณ์และวิธีการ	27
ผลและวิจารณ์ผล	29
สรุป	46
เอกสารอ้างอิง	47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1. ระยะเวลาและความสำเร็จในการเพาะเมล็ดของบัวพันธุ์ สุธาสิโนบล 30
2. ระยะเวลาและการเจริญเติบโตของบัวที่ได้รับรังสีที่ระดับต่างๆ 33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.	การเจริญเติบโตของบวัตน้ที่ฉายรังสีแกมม่าที่ระดับรังสี 0. Kirorad ที่อายุได้ 80 วัน	35
2.	การเจริญเติบโตของบวัตน้ที่ฉายรังสีแกมม่าที่ระดับรังสี 1. Kirorad ที่อายุได้ 80วัน	36
3.	การเจิรญเติบโตของบวัตน้ที่ฉายรังสีแกมม่าที่ระดับรังสี 3. Kirorad ที่อายุได้ 8 วัน	37
4.	การเจริญเติบโตของบวัตน้ที่ฉายรังสีแกมม่าที่ระดับรังสี 0..Kirorad ที่อายุได้ 100 วัน	38
5.	การเจริญเติบโตของบวัตน้ที่ฉายรังสีแกมม่าที่ระดับรังสี 1. Kirorad ที่อายุได้ 100 วัน	38
6.	การเจริญเติบโตของบวัตน้ที่ฉายรังสีแกมม่าที่ระดับรังสี 3. Kirorad ที่อายุได้ 100 วัน	39
7.	บวัตน้ที่ได้รับการฉายรังสีในระดับ 3. Kirorad จะออกดอกเมื่ออายุประมาณ 8 เดือน	39
8.	รูปร่างและขนาดของปากใบจากต้นที่ปลูกในบ่อตามธรรมชาติ	40
9.	รูปร่างและขนาดของปากใบจากต้นที่ปลูกในขวดโดยไม่ได้รับรังสี	40
10.	รูปร่างและขนาดของปากใบจากต้นที่ได้รับรังสีที่ระดับ 1. Kirorad	41
11.	รูปร่างและขนาดของปากใบจากต้นที่ได้รับรังสีที่ระดับ 3. Kirorad	41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาถึงผลของรังสีที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของบัวสุธาสิโนบล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

บัวประดับเป็นไม้น้ำที่มีความสวยงามมากจนได้ชื่อว่าเป็นราชินีแห่งไม้น้ำ และเป็นดอกไม้ที่มีทุกสียกเว้นสีดำกับสีเขียว มีทั้งพวกที่ดอกบานกลางวันและกลางคืนและที่มีกลิ่นหอมกับพวกที่ไม่มีกลิ่นหอม คุณสมบัติต่าง ๆ เหล่านี้ทำให้บัวประดับเป็นไม้ที่นิยมปลูกกันอย่างแพร่หลาย บัวที่ปลูกอยู่ปัจจุบันมีทั้งบัวดั้งเดิมที่เป็นบัวพื้นเมืองของไทยหรือเป็นบัวที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ บัวบางพันธุ์มีการนำเข้ามาปลูกกันเป็นเวลานานจนปรับตัวได้ดีในประเทศแต่บางพันธุ์ไม่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของเรา การปรับปรุงพันธุ์ประดับของเรามีน้อยมากเพราะบัวบางชนิดไม่สามารถผสมเกสรได้ การที่จะได้บัวพันธุ์ใหม่จึงยังต้องพึ่งวิธีการดังกล่าว

การกลายพันธุ์เป็นวิธีการปรับปรุงพันธุ์พืชวิธีหนึ่งที่ทำให้ได้พันธุ์ใหม่ ๆ การกลายพันธุ์ในธรรมชาติเกิดขึ้นน้อยมาก การใช้เคมีหรือรังสีช่วยจะทำให้ได้อัตราการกลายพันธุ์สูงขึ้นเป็นการเพิ่มโอกาสในการคัดเลือกต้นที่ต้องการ รังสีแกรมม่าเป็นรังสีที่นิยมใช้ในการก่อการกลายพันธุ์ของพืช มีพืชพันธุ์ใหม่หลายชนิดที่ประสพความสำเร็จจากการใช้รังสีก่อกายพันธุ์และผ่านการคัดเลือกของมนุษย์ ในการปรับปรุงบัวประดับจึงน่าจะใช้รังสีก่อให้เกิดการกายพันธุ์ และคัดเลือกบัวที่มีต้นและดอกที่แตกต่างไปจากเดิม เพื่อเป็นวิธีให้ได้บัวพันธุ์ใหม่ ๆ อีกวิธีหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

บัวเป็นพืชขึ้นกระจายทั่วไปในน้ำจืดทั้งที่เป็นสระ ลำธาร ทะเลสาบ หนอง และบึงในเขตร้อนและเขตอบอุ่นทั่วโลก เป็นไม้ล้มลุก บางสกุลมีน้ำยางสีขาวคล้ายน้ำนม เช่น Nelumbo บางสกุลมีน้ำยางใส เช่น Nymphaea น้ำยางเมื่อถูกอากาศจะเหนียวติดกันเป็นเส้นใย เรียกว่า ใยบัว (กสิน สุวตะพันธ์, 2500)

บัวเป็นคำไทยกลางๆที่กล่าวถึง บัวหลวง (ปทุมชาติ - Lotus และกลุ่มของบัวผัน บัวเผื่อน บัวกินสาย ฯลฯ (อุบลชาติ -Water lily) กลุ่มอุบลชาตินี้ถูกเรียกตามลักษณะสีดอกและการใช้ประโยชน์ ซึ่งนักพฤกศาสตร์ได้จัดไว้ในสกุล Nymphaea

ประวัติของอุบลชาติ

อุบลชาติเป็นคำมาจากภาษาสันสกฤต คนไทยสมัยโบราณ หมายถึง บัวกินสาย บัวผัน บัวเผื่อน หรือ บัวขาบ เป็นต้นไม้น้ำที่มีการปลูกเป็นไม้ดอกและไม้ประดับมาตั้งแต่สมัยก่อนพุทธกาล ในต่างประเทศนอกจากปลูกเป็นไม้ดอกและไม้ประดับ ในสมัยโบราณชาวอียิปต์ใช้บัวสายหรืออุบลชาติเป็นไม้ดอกศักดิ์สิทธิบูชาพระเจ้า มีผู้พบอุบลชาติในสุสานชาวอียิปต์ที่มีอายุมากกว่า 3000 ปี สำหรับในไทยประวัติอุบลชาติ ส่วนใหญ่จะได้จากวรรณคดีโบราณ หรือศึกษาบทพระนิ พนธ์ร้อยกรองและร้อยแก้วของราชวงศ์ และท่านผู้ใหญ่สมัยก่อนที่เกี่ยวกับอุบลชาตินำมาประกอบกับความรู้ที่นักพฤกศาสตร์ได้ศึกษารวบรวมไว้ (เสริมลาภ วสุวัต, 2525)

ลักษณะทั่วๆไปทางพฤกศาสตร์

ลำต้น มีทั้งเหง้า(rnizome) ไหล (stolon) หรือหัว (tuber) ฝังอยู่ในดินโคลนใต้ผิวน้ำในขณะที่ลำต้นเจริญงอกงามนั้นบางชนิดจะส่งไหลไปตามที่ต่างๆ บางสกุลงอกเป็นเหง้าอ่อนๆไปตามปลายเหง้าเดิมบ้าง หรืองอกเป็นหัวเล็กๆบ้าง

ใบ เป็นใบเดี่ยว มีทั้งขนาดใหญ่ที่มีก้านใบยาว ฝังใบให้อยู่ในระดับผิวน้ำหรือเหนือน้ำ ก้านใบเรียบหรือมีขนาม หรือใบอาจมีขนาดเล็กออกจากลำต้นที่ลอยน้ำ ขอบใบโดยทั่วไปมีตั้งแต่เรียบ (entire)จนถึงเป็นฟันแหลม (dentate) (Bailey, 1954; Fassett,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1957) ใบปกติมักจะมีรูปร่างแบนและเกือบกลม(orbienlar) แต่ตรงฐานมักเว้า (cordate) จะมีก้านใบติดกับใบตรงกลางใบ (peltate)ใบติดกับลำต้นแบบสลับในแต่ละข้อ (alternate)ไม่มีหูใบ (Subramanyam, 1962)

เสริมลาภ วสุวัต,(2525) ได้กล่าวไว้ว่า รูปร่าง ขอบใบ ปลายใบ ฐานใบ ลักษณะเหล่านี้สามารถใช้เป็นหลักเกณฑ์ในการจำแนกแยกประเภทของอุบลชาติ ออกได้เป็น 2 ประเภท คือ ประเภทยืนต้นส่วนใหญ่ใบจะมีลักษณะเป็นรูปวงกลม (orbicular) ขอบใบเรียบ (entire) มีส่วนน้อยเท่านั้นที่ขอบใบเรียบและยื่นปลายใบจะมน (obtuse) หรือเว้าเข้า (retuse)ส่วนอุบลชาติประเภทล้มลุกใบส่วนใหญ่จะมีรูปร่างเป็นรูปไข่ (ovate)ขอบใบเป็นรูปเว้า (crenate)ในพวกบานกลางวัน และเป็นรูปเว้าแหลม (dentate)คล้ายฟันเลื่อยขอบยื่นและมีอยู่ยางในบางพันธุ์ปลายแหลม (acute) หรือ มน

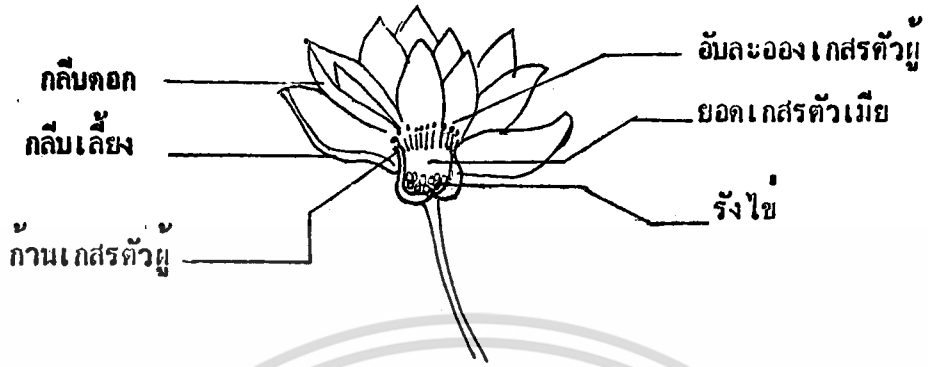
ดอก มีก้านดอกยาว บางสกุลก้านดอกเรียบแต่บางสกุลมีหนาม ก้านดอกชูดอกซึ่งเป็นดอกเดี่ยวสูงเหนือน้ำหรืออยู่ที่ระดับน้ำ ดอกมีทั้งขนาดใหญ่และขนาดเล็ก เป็นดอกสมบูรณ์เพศ (perfect flower)และมีความเหมือนกันทุกระนาบเมื่อผ่าตามยาว (regular) (Merril, 1968)กลีบของดอกนั้นนักพฤกษศาสตร์ส่วนมากตั้งแต่ปี ค.ศ. 1963 มีนักพฤกษ-ศาสตร์บางท่าน (Takhtajan, 1969)เรียกกลีบทั้งสองดังกล่าวว่า teapal หรือ periantnดอกมีกลีบนอกตั้งแต่ 3 กลีบหรือมากกว่าปกติมีสีเขียวและมีขนาดใหญ่ใกล้เคียงกับกลีบในแต่ละกลีบอยู่แยกกัน (polysepalens)มีหลายชนิดที่มีกลีบใน ชั้นในๆเข้าไปจะมีขนาดเล็กลงจนถึงชั้นของเกสรตัวผู้ (stamen)และเกสรตัวผู้มีรูปร่างและสีคล้ายกลีบใน (petaloidstamen) (Lawrence, 1967; Merril, 1968)กลีบในมีสีต่างๆกันตามชนิดของบัว เกสรตัวผู้มีตั้งแต่ 3 หรือ 6 จนถึงมาก อยู่แยกกัน ก้านเกสรตัวผู้ (filament)มีลักษณะเป็นแผ่นแบนและยาว อับเรณู (anther)ฝังติดอยู่กับเนื้อเยื่อของก้านเกสรทางด้านที่หันเข้าสู่ใจกลางของดอก อับเรณูแตกตามความยาวมี 2 เซล บางชนิดมีเนื้อเยื่อที่ส่วนปลายเหนืออับเรณู (connective) (Backer et al; 1963; Lawrence, 1967) เกสรตัวเมีย (pistil)มี carpel จำนวนมาก บางชนิด carpel เรียงตัวแบบติดกัน(syncarpous)และบางชนิดเรียงแยกกัน (apocarpous)รังไข่ (ovary) มีทั้งชนิดที่อยู่เหนือส่วนต่างๆของดอก (superior ovary)และชนิดที่อยู่ใต้ส่วนต่างๆของดอก

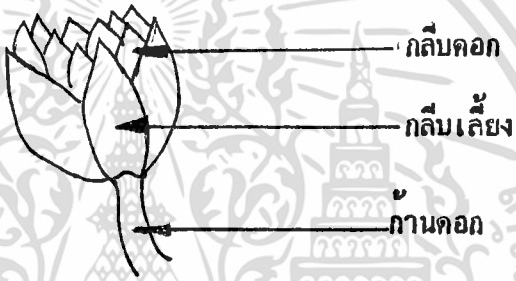
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(. inferior ovary). (Hooker, 1872; Lawrence, 1967)

เสริมลาภ วสุวัต, (2525) ได้กล่าวไว้ว่า ดอกของอุบลชาติประเภทล้มลุกบานกลางวันส่วนใหญ่จะมีกลิ่นหอม พวกบานกลางคืนหลายพันธุ์ไม่หอม ประเภทยืนต้นส่วนใหญ่ไม่หอม แต่มีพันธุ์สีดอกอ่อนๆหลายพันธุ์ที่หอมมากเช่นเดียวกับพวกล้มลุกบานกลางวัน การเปลี่ยนสีในอุบลชาติหลายพันธุ์โดยเฉพาะในประเภทยืนต้นมีดอกเปลี่ยนสีบานวันแรกจะเป็นสีหนึ่งและจะค่อยๆเปลี่ยนเป็นอีกสีหนึ่งหรือสีเข้มขึ้นจนเห็นได้ชัด แต่ส่วนใหญ่จะไม่เปลี่ยนสี สีกลีบเลี้ยง (sepal color) สีด้านนอกมักจะเป็นไปตามสีผิวด้านหน้าของใบส่วนสีด้านในของกลีบดอก ต่างกันที่ความเข้มหรืออ่อนของสี สีกลีบดอก (petal color) เป็นลักษณะเด่นที่สุดของอุบลชาติประเภทยืนต้นจะมีดอกในกลุ่มสีต่างๆเกือบทุกสียกเว้น สีดำ ฟ้า น้ำเงิน ม่วง ประเภทล้มลุกบานกลางวัน มีดอกในกลุ่มสีทุกสียกเว้นสีดำ ส่วนพวกบานกลางคืนอยู่ในกลุ่มสี 2 กลุ่ม คือ ขาวและชมพู-แดง ความแก่อ่อนของสีกลีบดอกส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับฐานสีขาว รูปร่างกลีบเลี้ยงและกลีบดอก (shape) ส่วนใหญ่จะมีลักษณะ 3 ลักษณะ คือ โคนกลีบกว้างปลายกลีบเรียวแหลม กลีบเรียวยาวปลายกลีบมน หรือโคนกลีบดอกกลีบเรียวปลายมน (มีไม่มากพันธุ์) ความซ้อนของดอกอุบลชาติประเภทยืนต้นจะมีความซ้อนของดอกเป็นชั้นๆชั้นละ 4 กลีบ ทั้งกลีบเลี้ยงและกลีบดอก ส่วนประเภทล้มลุกมีหลายพันธุ์มีความซ้อนของดอกเป็นชั้นละ 4 เช่นเดียวกับพวกยืนต้นแต่ก็มีมากพันธุ์ที่ไม่มีชั้นแน่นอน บางพันธุ์ชั้นละ 5 กลีบ บางพันธุ์ 6 กลีบ หรือบางพันธุ์อยู่ในสภาพการไม่มีแบ่งชั้น คือ กลีบซ้อนทับกันเป็นวงตั้งแต่กลีบเลี้ยงด้านนอกเข้าไปหากลีบกลีบดอกด้านในและในหลายพันธุ์กลีบดอกริมในสุดอยู่ระหว่างกลางของการวิวัฒนาการเป็นละอองเกสรตัวผู้โดยส่วนปลายจะมีสีเช่นเดียวกันกับสีของอับละอองเกสรตัวผู้กลีบที่อยู่ระหว่างวิวัฒนาการนี้จะไม่นับเป็นกลีบดอก การชี้แจงความซ้อนของดอกจะแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ ซ้อนน้อย มีกลีบเลี้ยงและกลีบดอกรวมกันไม่เกิน 20 กลีบ, ซ้อน มีกลีบมากกว่า 20 จนถึง 30 กลีบ และซ้อนมาก มีกลีบมากกว่า 30 กลีบ รูปทรงของดอกมี 3 ทรง คือ ทรงป้อมรูปถ้วย , ทรงแผ่ครึ่งวงกลม และทรงแผ่ค่อนวงกลม

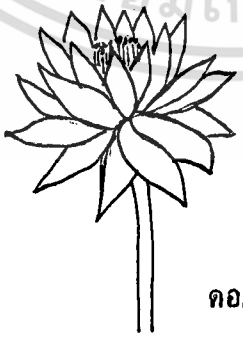
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





ดอกทรงป้อม

ดอกทรงแบ่งครึ่งวงกลม



ดอกทรงแผ่นวงกลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผล เกิดจาก carpal ที่ติดกันหรือแยกกัน ผลที่แก่แล้วอยู่ใต้น้ำ หรืออาจลอยอยู่เหนือน้ำ ผลมีได้หลายลักษณะ เช่น ลักษณะเป็นผลเดียวชนิด follicle ที่เกิดจากดอกที่มีเกสรตัวเมียเพียงชั้นเดียว เมื่อแก่แล้วแตกตะเข็บเดียว ลักษณะที่สองเป็นผลชนิด aggregate fruit ที่เกิดจากดอกที่มีเกสรตัวเมีย carpal หลายอันและแยกกันอยู่ ในหนึ่งผลจะมีผลย่อยจำนวนมาก และผลย่อยเป็นผลชนิดแห้ง (dry fruit) ชนิด nut เมื่อแก่เปลือกแข็งไม่แตกภายในหนึ่งผลย่อมมีหนึ่งเมล็ด ลักษณะที่สามเป็นผลเดียวและผลสด (flesny fruit) ชนิด berry เกิดจากดอกที่มีเกสรตัวเมีย มี carpal หลายอันและอยู่ติดกันเนื้อนุ่มและมีเมล็ดมาก

เมล็ด มีขนาดต่างๆกันตามชนิดของบัว บางชนิดมีอาหารพวกแป้งมาก บางชนิดมีเยื่อ (aril) หุ้ม บางชนิดไม่มีอะไรหุ้ม (Hooker, 1872; 1968)

จำนวนสกุลของบัวที่อยู่ในวงศ์ Nymphaeaceae ทั่วโลกนั้นมีผู้รวบรวมไว้แตกต่างกันตามความเหมาะสมและแนวความคิดของนักอนุกรมวิธานแต่ละท่าน เช่น

Hutchinson (1960) กล่าวว่ามี 6 สกุล คือ Nelubo ในเขตอเมริกาเขตร้อน เอเชีย และออสเตรเลีย Nymphaea กระจายทั่วไป Nupnar มีในซีกโลกฝ่ายเหนือ Victoria มีในเขตร้อนซีกตะวันออกและอเมริกาใต้ Euryale มีในเขตเอเชียตะวันออก และ Barelaya มีทาง Indo-Malaya

บางท่านสรุปว่ามี 8 สกุล โดย 4 สกุลแรกพบในเขตร้อน ได้แก่ Euryale และ Barelaya ในเอเชีย Victoria ในอเมริกาใต้ และ Brasenia เป็นพืชพื้นเมืองของเกือบทุกทวีป ยกเว้นทวีปยุโรป ส่วน Nymphaea (Castalia) และ Nupnar พบที่ซีกโลกเหนือ Cabomba พบในซีกโลกใหม่ Nelumbo เป็นพืชพื้นเมืองของอเมริกาตะวันออกเฉียงเหนือและเขตอื่นๆ ตั้งแต่อินเดียจนถึงออสเตรเลีย (Swingle, 1946; Lawrence, 1967)

บัวในประเทศไทยมีผู้รวบรวมได้ 4 สกุล คือ Nelumbo , Nymphaea , Victoria และ Barelaya (กสิน, 2500) และที่นิยมปลูกเป็นไม้ประดับในประเทศไทยมีเพียง 3 สกุล คือ Nelumbo, Nymphaea และ Victoria (อำไพ ยงบุญเกิด, 2513) ซึ่งมีรายละเอียดในแต่ละสกุลดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. Nelumbo Adans หรือ Nelumbium Juss.

เป็นไม้น้ำล้มลุก อายุหลายปี มีน้ำยางขาวคล้ายน้ำนม (Hooker, 1872; Wild, 1961) มีลำต้นชนิดเหง้าและไหลอยู่ใต้ดิน(Subramanyam, 1962)การติดของใบแบบสลับในแต่ละข้อ ใบแก่ก้านใบจะยาวและแข็ง ชูใบสูงเหนือระดับน้ำ รูปร่างของใบเกือบกลม (sub-orbicular) ขอบใบมักเป็นคลื่น (Bailey, 1954)เส้นใบ (Vein) ออกจากจุดกึ่งกลางใบที่ติดกับก้านใบ (Subramanyam, 1962)ดอกเป็นดอกเดี่ยวมีขนาดใหญ่อยู่บนก้านดอกที่มีขนาดและลักษณะใกล้เคียงกับก้านใบ ดอกมีทั้งสีขาว แดง และเหลือง กลีบนอกมี 4-5 กลีบ ร่วงเร็ว กลีบในและเกสรตัวผู้มีจำนวนมากอยู่กันเป็นชั้นหลายชั้น ร่วงง่าย เกสรตัวผู้ติดกับฐานรองดอกในตำแหน่งที่ต่ำกว่ารังไข่ (hypogynous) (Hooker, 1872) ก้านเกสรตัวผู้เป็นแนวแคบ อับเรณูเรียวยาว ตอนปลายเหนืออับเรณูมีส่วนยื่นยาวที่ฐานมีลักษณะคอดเล็กและส่วนยอดมีลักษณะใหญ่สีขาวขุ่น (จารีย์ หอยทอง, 2519) ฐานรองดอกรูปกรวย เกสรตัวเมียมี carpal ประมาณ 9-17 อัน หรือมากกว่าโดยรังไข่และ carpal ยังอยู่ตอนบนของฐานรองดอกโผล่ก้านชูเกสร (style) และยอดเกสรตัวเมีย (stigma) ขนาดเล็กอยู่ข้างบนในแต่ละรังไข่มีไข่ (ovule) เพียง 1 เท่านั้น ติดอยู่ที่ผนังส่วนบนของรังไข่ (basal placentation)ผลเป็นแบบ aggregate fruit ผลย่อยแต่ละผลเป็นแบบ nut (Hooker, 1872)

บัวในสกุลนี้มี 2 ชนิด คือ N. nucifera Gaertn และ N. lutea Pers. (Burkill, 1966)

N. lutea Pers. หรือ Nelumbium leteum wild ชื่อสามัญ American lotus หรือ water chinkapin มีถิ่นกำเนิดอยู่ในอเมริกา ใบกว้าง 30-60 เซนติเมตร ใบมีรูปร่างกลม (orbicular) ดอกสีเหลือง กว้าง 10-25 เซนติเมตร กลีบในรูปไข่ที่มีส่วนกว้างทางด้านบน ก้านดอกยาว 90-270 เซนติเมตร บัวชนิดนี้ขึ้นได้เฉพาะเขตอากาศหนาวเท่านั้น เคยมีรายงานว่ามีการนำเข้ามาปลูกในประเทศไทย แต่ทนอากาศร้อนไม่ไหว (วินิจ วนันดร, 2498)

N. nucifera Gaertn หรือ Nelumbium speciasum wild หรือ Nelumbium indica pers. มีชื่อสามัญทางภาษาอังกฤษว่า Sacerd lotus, East, Indian

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

lotus แต่บางคนก็เรียกว่า Egyptian lotus มีถิ่นกำเนิดอยู่ในเอเชียเขตร้อนและเขตกึ่งร้อน แถบทะเลสาปแคสเบียนจนถึงญี่ปุ่น ฟิลิปปินส์ อินเดีย เปอร์เซียตะวันออก และออสเตรเลียเหนือ(Craib, 1934; Tricker, 1950 และ Core. 1959) ใบมีขนาดใหญ่ประมาณ 30-60 เซ็นติเมตร ก้านใบและก้านดอกมีหนามสั้นๆกระจายอยู่โดยทั่วไป ดอกอยู่เหนือน้ำ มีกลิ่นหอม ขนาดดอก 15-25 เซนติเมตร มีสีขาว สีชมพู สีชมพูแดง เกสรตัวผู้ตรงปลายเหนืออับเรณูมีส่วนยื่นสีขาว ยาว 4-8 มิลลิเมตร ตัวอับเรณูมีสีเหลือง เกสรตัวเมียมี carpel 12-30 อัน ฝังตัวอยู่ส่วนบนของฐานรองดอก ซึ่งยูสูงอยู่ระหว่างชั้นเกสรตัวผู้ (Hooker, 1872; Bailey, 1934; Subramanyam, 1962; Baeker et. al. , 1963)

สำหรับประเทศไทยตามรายงานมีเพียงชนิดเดียว คือ Nelumbo nucifera ซึ่งทั่วๆไปเรียกว่า บัวหลวงหรือปทุมชาติ (กรมป่าไม้, 2491; วินิจ วนันดร, 2503; กสิน สุวตะพันธ์, 2503) แต่มีหลายพันธุ์และหลายชื่อตามลักษณะรูปร่างและสีของดอก

N. nucifera สามารถกระจายไปในประเทศต่างๆที่มีอากาศคล้ายเขตร้อน หรือเขตกึ่งร้อน Issac Buchanan นำ N. nucifera จากประเทศญี่ปุ่นเข้าไปในอเมริกาครั้งแรกในศตวรรษที่ 4 แต่ตายหมดต่อมา Samuel Henslem นำมาปลูกในรัฐนิวยอร์ค ปรากฏว่าเจริญได้ดีและขยายพันธุ์ไปเรื่อยๆ (Tricker, 1950) และตั้งชื่อบัวนี้ว่า Egyptian lotus แต่ Egyptian lotus ที่แท้จริงในอียิปต์ไม่ใช่ Nelumbo เป็น Nymphaea เพราะ Nelumbo นั้นพบปลูกมากในบริเวณลุ่มน้ำไนล์ ใช้เป็นไม้ประดับ อาหาร และเป็นแบบแกะสลักตามเสาในอียิปต์สมัยโบราณตอนต้นเท่านั้น ไม่พบในสมัยโบรณเลย แต่ในเขตเอเชีย เช่น ไทย ญี่ปุ่น จีน อินเดีย พบว่าเป็นพืชพื้นเมืองและเป็นแบบแกะสลักตามฝาผนัง นอกจากนั้นยังใช้เป็นสัญญลักษณ์ในพุทธศาสนาของประเทศในเอเชียมานานแล้ว (เสริมลาภ วสุวัต,2511) Nelumbo จึงไม่ควรเป็นพืชพื้นเมืองของอียิปต์

บัวหลวง นอกจากจะปลูกเพื่อเป็นไม้ประดับแล้วยังใช้ส่วนอื่นๆเป็นประโยชน์อื่นๆอีกตามรายงานกล่าวไว้ดังนี้ เหง้าและรากใช้เป็นอาหาร ยาบำรุงกำลังยาแก้ร้อนใน และยาแก้ท้องร่วง บางครั้งกินดิบหรือทำสลัด (เสงียม, 2493; Burkill, 1966) เปลือกของเมล็ดใช้เพาะเม็ด (กสิน สุวตะพันธ์, 2500) ต้นอ่อนตากแห้งเข้าเครื่องยาจีนใช้เป็นยาลดไข้ (Burkill, 1966) ดอกใช้ประดับและใช้ในกิจของศาสนา ส่วนของดอกใช้ประโยชน์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่น กลีบใบเป็นยาแก้โรคหนองใน แก้ท้องร่วง แก้ไข้ ใช้ทำเครื่องสำอาง(Burkill, 1966) กลีบในตากแห้ง มวนบุหรี่ (กสิน สุวตะพันธ์, 2500) เกสรตัวผู้ทำเครื่องสำอาง ยาแก้ไข้ และยาหอม บำรุงหัวใจ ใช้ชงยา (กสิน สุวตะพันธ์; Burkill, 1966)ใบอ่อนใช้เป็นอาหารและใบแก่ใช้ห่อของ (กสิน สุวตะพันธ์, 2500)

2.Nymphaea L. Emend. J.E.Smithหรือ water lily

บัวสกุลนี้มีกระจายทั่วไปในเขตอบอุ่นเหนือและใต้ รวมทั้งเขตร้อน(Hooker, 1872) ลักษณะทั่วไปเป็นไม้น้ำล้มลุกขนาดใหญ่ มีอายุได้หลายปี ลำต้นเจริญเติบโตในดินซึ่งจะอยู่ในน้ำได้ลึก

ใบติดกับลำต้นแบบสลับในแต่ละข้อ ใบอาจจะชูขึ้นมาอยู่ที่ระดับน้ำ ถ้าอยู่เป็นกลุ่มจะมีบางใบที่อยู่ตอนในของกลุ่มชูขึ้นมาเหนือน้ำเล็กน้อย รูปร่างมีทั้งรูปกลม รูปไข่ รูปหัวใจ ขอบใบมีทั้งที่เป็นคลื่น(undulath) และฟันแหลม ก้านใบติดตรงกลางใบ หรือค่อนข้างกลางใบ (subpeltate) มีเส้นใบขนาดใหญ่นอกจากจุดกึ่งกลางที่ติดกับก้านใบเป็นรัศมีแล้วแตกแขนง (subramanyam, 1962; Merill,1968)ใบมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 5-60 เซนติเมตร ที่ฐานใบมีส่วนเว้า(Backer et. al., 1963) ใบด้านบนจะมีสีเขียวหรือสีม่วงเข้ม อาจจะมีประสีม่วงเป็นมันเรียบไม่มีขน ด้านใต้ใบมีสีทึบและมีขน (Bailey, 1954)

ดอก เป็นดอกเดี่ยวมีขนาด 2-14 เซนติเมตร มีก้านดอกชูดอกให้อยู่ระดับน้ำหรือสูงกว่าระดับน้ำ ดอกมีหลายสี เช่น ขาว ชมพู เหลือง น้ำเงิน ม่วง แดง บางชนิดบานกลางวัน บางชนิดบานกลางคืน (Bailey, 1954) กลีบนอกมี 4 กลีบ แต่ละกลีบไม่ติดกัน ติดอยู่ที่ฐานรังไข่ (Hooker, 1872) กลีบในมีจำนวนมากอยู่เป็นชั้นๆ มีกลายสี เกสรตัวผู้มีมาก ก้านชู เกสรตัวผู้ชั้นนอกมีลักษณะและสีคล้ายกลีบใน ติดอยู่ด้านข้างของฐานรองดอก ไม่ร่วงเร็ว (Bailey, 1954; Subramanyam, 1962; Barker et. al.,1963)อับเรณูมีขนาดเล็กและเรียว แก่แล้วแตกตามยาว (Hooker, 1872) เกสรตัวเมียมีลักษณะคล้ายถ้วยเล็กอยู่ใจกลางดอก มีรังไข่อยู่ต่ำกว่าเกสรตัวผู้ ประกอบด้วยcarpel จำนวนมาก ภายในหนึ่ง carpelจะมีไข่จำนวนมาก ด้านบนของ carpel ติดอยู่กับ carpellary styleและยอดเกสรตัวเมียทั้งหมดนี้เรียงตัวอยู่ในฐานรองดอก และด้านในติดกับแกนกลางของดอก (Subramanyam, 1962) บางชนิดมีส่วนของยอดเกสรตัวเมียอยู่ที่ขอบนอกของฐานรองดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และงอเข้าสู่ใจกลางของดอก บางชนิดไม่มี (Barker et. al.,1965)

ผล เป็นชนิด berry อยู่ใต้น้ำ เมื่อแก่ผลจะแตกทำให้เมล็ดลอยน้ำได้ เมล็ดมีจำนวนมากอยู่ในแต่ละช่อง carpels เมล็ดแต่ละเมล็ดมีเยื่อหุ้ม (Subramanyam, 1962)

Thomas แบ่งบัวสกุลนี้(Nymphaea) เป็น hardy water lilyและ tropical water lilyเป็นบัวที่สามารถอยู่และเพิ่มจำนวนได้ตามธรรมชาติในเขตอบอุ่นและหนาว มีขนาดของต้น ดอก ใบไม่ใหญ่มากนัก ใบจะลอยน้ำ บางชนิดใบจะชูสูงเหนือน้ำ ขอบใบเรียบ มีได้หลายสี แต่สีน้ำเงินพบได้น้อยมากมีกลิ่นหอม ดอกจะบานก่อนเที่ยงและบานจนบ่าย (Thomas, 1958)เจริญเติบโตเป็นเหง้าโตและขนานกับผิวดินสามารถสลัดใบหรือผลิตใบก้านสั้นหนาจมอยู่ใต้น้ำในฤดูหนาวที่ผิวหน้าของน้ำเป็นน้ำแข็งแล้วเจริญเติบโตส่งใบลอยเหนือน้ำใหม่ เมื่อน้ำอุ่นขึ้นและน้ำแข็งบนผิวหน้าละลาย มีชีวิตอยู่ได้ตลอดไปทุกฤดูในเขตหนาว ดังนั้นจึงได้มีการเรียกว่า อุบลชาติประเภทยืนต้น (เสริมลาภ วสุวัต, 2525) ส่วน tropical water lily เป็นบัวที่มีมากในเขตร้อนมีอายุหลายปี แต่จะมีอายุเพียงปีเดียวเมื่ออยู่ในเขตอบอุ่นหรือเขตหนาว (Thomas, 1958)เนื่องจากเป็นอุบลชาติที่มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนแห่งเดียว ถ้าปลูกในเขตอบอุ่นหรือเขตหนาวจะตายเมื่อเข้าฤดูหนาวน้ำแข็งตัว ปลูกได้เพียง 2 ฤดู คือ ฤดูใบไม้ผลิและฤดูร้อน จึงได้มีผู้นิยมเรียก อุบลชาติประเภทล้มลุก (เสริมลาภ วสุวัต, 2525) ลำต้น ดอกใบใหญ่กว่าhardy water lily (Thomas, 1958) ใบกลมรูปไข่ ขอบใบหยักมนหรือหยักแหลม ดอกชูเหนือน้ำ มีทั้งที่บานกลางวันและบานกลางคืน พวกบานกลางวันมีทุกสี ยกเว้นสีดำ ส่วนบานกลางคืนมีเฉพาะ สีแดง ชมพู และขาว (เสริมลาภ วสุวัต, 2525)

เสริมลาภ วสุวัต (2525) ได้กล่าวถึงความแตกต่างของบัว hardy water lily หรืออุบลชาติประเภทยืนต้นกับtropical water lilyหรืออุบลชาติประเภทล้มลุกไว้ว่า

ยืนต้น	ล้มลุก
1. มีเฉพาะพันธุ์ดอกบานกลางวัน	1. มีพันธุ์ดอกบานกลางวันหรือบานกลางคืน
2. ไม่มีพันธุ์ให้ดอกสีฟ้าและม่วง	2. มีพันธุ์ให้ดอกสีฟ้าและม่วง
3. ส่วนใหญ่ดอกบานลอยบนผิวน้ำ	3. ส่วนใหญ่ก้านดอกชูดอกสูงพ้นน้ำ
4. ส่วนใหญ่ดอกเล็กกว่าพวกล้มลุก	4. ส่วนใหญ่ดอกใหญ่กว่าพวกยืนต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ส่วนใหญ่ดอกไม่มีกลิ่น (ยกเว้นพันธุ์ดอกสีอ่อนๆบางพันธุ์)	5. พันธุ์ดอกบานกลางวันมีกลิ่นหอม พันธุ์บานกลางคืนส่วนใหญ่ไม่มีกลิ่นหอม
6. ให้ดอกช้ากว่าพวกล้มลุกเมื่อปลูกพร้อมกัน	6. ให้ดอกเร็วกว่าพวกยืนต้นเมื่อปลูกพร้อมกัน
7. ส่วนใหญ่ใบเล็กกว่าพวกล้มลุก	7. ใบใหญ่กว่าพวกยืนต้น
8. ขอบใบเรียบ	8. ขอบใบจักรหรือหยัก
9. พักตัวในฤดูหนาว (ถ้าปลูกในเขตอบอุ่นหรือเขตหนาว)	9. ไม่พักตัวในฤดูหนาว
10. ส่วนใหญ่ชอบน้ำลึกกว่าพวกล้มลุก	10. เจริญเติบโตน้ำตื้นกว่าพวกยืนต้น
11. ต้องการพื้นที่ผิวน้ำในการแผ่ของใบน้อยกว่าพวกล้มลุก	11. ต้องการพื้นที่ผิวน้ำในการแผ่ของใบมากกว่าพวกยืนต้น
12. ต้องการพื้นที่ปลูกที่ได้รับแสงแดดเต็มที่ (ตั้งแต่ 4 ชั่วโมงขึ้นไป)	12. ปลูกในที่ที่แสงแดดอ่อนกว่าพวกยืนต้นได้ (แต่ไม่ควรน้อยกว่า 4 ชั่วโมง)
13. ไม่แตกต้นใหม่บนใบ	13. บางพันธุ์แตกต้นใหม่บนใบ (ที่ขั้วของก้านใบ)
14. ขยายพันธุ์โดยแตกหน่อจากเหง้า	14. ขยายพันธุ์ด้วยการแยกหัวหรือต้นหรือจากไหลของต้นเดิม
15. ติดเมล็ดยาก	15. ติดเมล็ดง่าย

ต้นอุบลชาติประเภทยืนต้น

ต้นอุบลชาติประเภทล้มลุก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจำแนกบัวสกุลนี้มีความยุ่งยากและสับสนอยู่มาก มีรายงานของ Salisoury (1805) ได้จำแนกบัวเป็น 2 พวกคือ water lily และ spatherduck หรือ Castalia และ Nymphaea ต่อมาอีก 2 ปี J.E Smith แบ่งบัวนี้ใหม่เป็น Nymphaea และ Nuphar ซึ่งในInternational Rule นิยมใช้ตามแบบของSalisoury ต่อมา Linnaeus จึงรวบรวมพวกย่อยต่างๆดังกล่าวทั้งหมดนี้อยู่ในสกุล Nymphaea และ Conard จำแนกบัวสกุล Nymphaea นี้ออกเป็น 2 พวก (section) และแต่ละพวกยังแบ่งเป็นสกุลย่อย (sub genus) ดังนี้ (Conard, 1950)

พวกที่ 1 Apocarpiae หมายถึงพวกที่มีผนัง carpel แต่ละอันไม่ติดกัน แต่จะมีด้านหนึ่งติดอยู่ที่แกนกลางของดอก เกสรตัวผู้แก่จากชั้นที่อยู่ข้างนอกเข้าไปข้างใน พวกนี้มี 2 สกุลย่อย คือ

สกุลย่อยที่ 1 Anophya เกสรตัวผู้ไม่มีส่วนปลายเหนืออับเรณู ดอกสีน้ำเงิน สีชมพู สีขาว มี 2 ชนิด พบในออสเตรเลียตอนเหนือ คือ Nymphaea gigantea Hook และ N. violacea Lehm.

สกุลย่อยที่ 2 Brachyceras เกสรตัวผู้มีส่วนปลายเหนืออับเรณู ดอกมีสีขาว สีชมพู สีน้ำเงิน และสีเหลือง มี 15 ชนิดในเขตร้อนรอบโลก แต่ไม่มีรายละเอียด

พวกที่ 2 Syncarpiae หมายถึงพวกที่มี carpel ติดกันมี 2 สกุลย่อย คือ

สกุลย่อยที่ 1 Castalia เป็นhardy water lily มีกลีบนอกไม่เห็นเส้นบนกลีบ เกสรตัวผู้ด้านนอกมีสีและรูปร่างคล้ายกลีบใน จะแก่จากชั้นในก่อน ดอกมีสีขาว ชมพู สีแดง และสีเหลือง ดอกบานกลางวันพบในเขตอบอุ่นเหนือ ยกเว้นชายฝั่งแปซิฟิคเหนือ ชนิดที่พบมาก คือ Nymphaea sulphurea Hort., N. helvela, N. Zanzibarensis Ait. N. chromatella และ N. odorata ฯลฯ

สกุลย่อยที่ 2 Lotus เป็นtropical water lily ที่กลีบนอกจะเห็นเส้นบนกลีบชัดเจน ดอกมีสีแดงและขาว ขนาดใหญ่ บานกลางคืน พบอยู่ 2-3 ชนิดในยุโรปตอนใต้ เอเชีย แอฟริกาตอนกลางและตอนเหนือชนิดที่พบ คือ N. Lotus Linn

สกุลย่อยที่ 3 Hydrocallis เป็นtropical water lily ไม่เห็นเส้นบนกลีบนอกชัดเหมือนพวก lotus ดอกสีครีม บานกลางวัน มักพบในอเมริกา เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

N. lasiophylla Hart.;N. garderiana Planch.; N. jamesoniana Planch,; N. stenaspidota Casp. (Conard, 1950)

ในประเทศไทยได้มีการรวบรวมบัวสกุล Nymphaeaเหมือนกัน และมีนักพฤกษศาสตร์บางท่านจำแนกออกเป็นพวกใหญ่ๆ 2 พวก (กสิน สุวตะพันธ์, 2500) คือ

พวกที่ 1 Lotus หมายถึงชนิดที่มีใบรูปหัวใจ ขอบใบเป็นคลื่นหรือจักลึก ช่องอากาศ (air cannal)ภายในก้านดอกมี 6 ช่อง พบในเขตร้อน

พวกที่ 2 Castalinหมายถึงชนิดที่มีใบรูปหัวใจหรือกลมขอบใบเรียบ ช่องอากาศในก้านดอกมี 4 ช่อง พบในเขตอบอุ่นหรือสิ่งร้อน

นอกจากนี้ศาสตราจารย์ กสิน สุวตะพันธ์ (Suratabandhu, 1958) จัดทำ key ของบัวสกุล Nymphaea ในประเทศไทยไว้ดังนี้

I. Lotus group

A. ขอบใบจักเป็นพันแหลม

B เกสรตัวผู้ไม่มีส่วนปลายที่ยาวเรียวเหนืออับเรณู ก้านชูเกสรตัวผู้แบนดอกบานกลางคืน

C ใต้ใบเรียบไม่มีขน N. lotus

CC ใต้ใบมีขน N. lotus Var. pubescens

BB เกสรตัวผู้มีปลายที่ยาวเรียวเหนืออับเรณู ก้านชูเกสรตัวผู้อาจแบนที่ฐานหรือไม่แบนก็ได้ ดอกบานกลางวัน N. carpensis Var. zanzibariensis

AA ขอบใบเป็นคลื่น

B ดอกสีขาวหรือม่วงซีด N. stellata (syn.N. noucnali)

BB ดอกสีน้ำเงินหรือน้ำเงินม่วง N. cyanes

II. Castalia group

ได้แก่ลูกผสมทั้งหลายที่สั่งเข้ามาและไม่มีรายงานที่กล่าวไว้ละเอียด

พวกLotus group มีรายงานกล่าวถึงลักษณะต่างๆตามลำดับดังนี้

N. lotus Linn. หรือ White lotus of Egypt (Bailey, 1954) ไทยเรียก บัวสาย เป็นไม้น้ำประเภทล้มลุก มีลำต้นขนาดใหญ่ ใบเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นกลมและฐานใบหยักเว้าเป็นรูปหัวใจเล็กๆ (Conard , 1950 Suvatabandhu,1958) ขอบใบหยักคล้ายฟันเหลม ด้านบนมีสีเขียวเข้มไม่เป็นมัน ด้านใต้ใบมีสีนวลตาล เส้นผ่าศูนย์กลางใบ 30-50 เซนติเมตร (Conard,1950) ใบมีก้านใบยาวมาก ดอกกว้าง 12-25 เซนติเมตร สีขาว ชมพู และแดง บานตอนเย็นจนถึงเที่ยงของวันรุ่งขึ้น กลีบนอกมี 5-10 กลีบ สีเขียวและเป็นเส้นขนกลีบสีขาวครีม 10-12 เส้น กลีบในมี 19-20 กลีบ รูปไข่ยาวๆ เกสรตัวผู้มี 96 อัน หรือมากกว่า สีเหลืองก้านชูเกสรตัวผู้แบนและเรียวปลาย ตอนบนมีอับเรณู ส่วนปลายไม่มีส่วนยื่นเหนืออับเรณู ละอองเรณูเป็นผงสีขาว (Conard,1950; Bailey,1954; Suvatabanhu 1958) เป็นพืชพื้นเมืองของแอฟริกา แต่นำเข้ามาปลูกในทวีปเอเชีย รวมทั้งในประเทศไทย ตั้งแต่ครั้งโบราณมาแล้ว ใช้เป็นอาหารและยาแผนโบราณของหลายประเทศ

N. lotus Linn.Var pubescens Hook.f et.th. มีชื่อเดียวกับ N. pubescens Wild.มีลักษณะเหมือน N. lotus แต่ใต้ใบมีขน (Hooker, 1872; Suvatabandhu,1958)ขนาดใบกว้าง 15-50 เซนติเมตร ยาว 12-24 เซนติเมตร ด้านใต้ใบมีสีปนม่วงและมีขนดอกกว้าง 8-25 เซนติเมตร สีขาว ชมพู และแดง ดอกบานตอนเย็นและหุบในตอนเที่ยงของอีกวันหนึ่ง มีกลิ่นหอมอ่อนๆ กลีบนอกมีเส้นขนกลีบ 8-16 เส้น กลีบในมี 13-18 กลีบเกสรตัวผู้มี 70-120 อัน ก้านชูเกสรตัวผู้แบนและกว้างมีอับเรณู อยู่ด้านในเกสรตัวเมียมีส่วนยื่นขึ้นเหนือรังไข่และเรียงตัวในแนวรัศมี (Backer et al. 1963)
บัวนี้มีชื่อในภาษาไทย คือ บัวสาย และมีชื่อย่อยแยกตามสีของดอกได้ดังนี้ (กรมป่าไม้, 2491; เสงี่ยม, 2493 วินิจวนันดร, 2498, กสิน, 2500)

ดอกสีแดง ขนาดปานกลาง เรียก รัตอุบล หรือบัวสายแดง
ดอกสีแดง ขนาดใหญ่ เรียก สัตตบัน หรือสัตตบรรณ
ดอกสีชมพู ขนาดกลาง เรียก บัวสายชมพู
ดอกสีชมพู ขนาดใหญ่ 12-13 เซนติเมตร กลีบหยักซ้อนมากจนไม่เห็นเกสรตัวผู้ เรียก จงกลนี
ดอกสีขาว ขนาดเล็ก ต้นมีรสขม เรียก บัวขม
ดอกสีขาว ขนาดปานกลาง เรียก เศวตอุบล บัวสายขาว
ดอกสีขาว ขนาดใหญ่ เรียก สัตบุต หรือสัตตบุษย์

100366

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

N. capensis Thunb. Var zanzibariensis (Casp.) เป็นไม้ล้มลุก ลำต้นใหญ่ (Suvatabandhu, 1958) ใบมีก้านใบติดทางด้านใต้ใบรูปร่างกลมหรือรูปไข่เกือบกลม ใบมีขนาดกว้าง 20-40 เซ็นติเมตร ขอบใบจักร ใบด้านบนสีเขียวสด ด้านใต้มีประสีม่วงดอกบานและหุบอยู่ประมาณ 3-5 วัน กลีบนอก 4 กลีบ มีสีเขียวอยู่ด้านนอกและขอบสีม่วง ทางด้านในมีสีม่วง กลีบในมี 18-24 กลีบ มีขนาดเล็กกว่ากลีบนอกรูปร่างยาว มีสีม่วง เกสรตัวผู้มี 136-242 อัน ส่วนปลายเหนืออับเรณูมีส่วนยื่นสีม่วง และด้านหลังของอับเรณูมีสีม่วง (Conard, 1958) เป็นพืชพื้นเมืองของแซนซิบาร์ในแอฟริกาเขตร้อน และนำเข้ามาปลูกในชวา (Backer et al; 1963) สำหรับประเทศไทยมีรายงานนำเข้ามาเมื่อปี พ.ศ. 2444 โดยพระวิมาดาเธอกรมขุนสุทธาสินีนาถ เสด็จพระวงศ์ในรัชกาลที่ 5 ครั้งเสด็จชวา (Suvattii, 1951; Suvatabandhu, 1958; วินิจวนันดร , 2498) ศาสตราจารย์ กสิน สวัตะพันธ์ ตั้งชื่อเป็นภาษาไทยว่า สุทธาสิโนบล (Suvatabandhu, 1958) บางคนเรียก บัวผันฝรั่ง (สมัย มาลยมาน , 2507)

N. Stellata Willd. ชื่อเหมือนคือ N. neuchali Burm.t. (Backer et al; 1963 อำไพ , 2513) ชื่อในภาษาไทยคือ บัวเผื่อน บัวผัน (กรมป่าไม้ , 2491 เสงี่ยม , 2493 วินิจวนันดร , 2498) ใบมีรูปร่างค่อนข้างกลม ฐานใบเป็นรูปหัวใจ ขอบใบเรียบ ใบมีขนาดยาว 10-23 เซ็นติเมตร กว้าง 8-18 เซ็นติเมตร (Backer et al; 1963) ด้านบนของใบมีสีเขียว ด้านใต้ใบจะมีสีม่วงปนน้ำเงินเข้ม ไม่มีขน (Conard, 1950; Mervill , 1968) ดอกมีกลิ่นหอม เมื่อบานเต็มที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 8-15 เซ็นติเมตร ดอกจะบานและหุบประมาณ 3 วัน (Bailey, 1954) กลีบนอกมี 4 กลีบ แต่ละกลีบยาวเรียว ทางด้านนอกมีสีเขียวและประสีม่วง กลีบในมี 2 ชั้น และมีจำนวน 8-18 กลีบ สีขาวทึบอยู่ด้านล่าง สีฟ้าและม่วงครามทางด้านบน เกสรตัวผู้มี 33-54 อัน ก้านชูเกสรตัวผู้และอับเรณูสีเหลือง มีส่วนปลายเหนืออับเรณูยาวสีฟ้าคราม ยอดเกสรตัวเมียเรียงเป็นรัศมีประมาณ 10-30 อัน ตอนบนของยอดเกสรตัวเมียที่เรียงตัวนั้นจะมีส่วนยื่นขึ้นมาและงองุ้มลงไปที่แอ่งของรังไข่ (Hooker , 1875 ; Conard , 1950 ; Bailey , 1954) ในเอเชียตะวันออก อินเดีย ไทย และแอฟริกา ใช้เมล็ดเป็นอาหาร เหมาะใช้เป็นยา (Burkill , 1966 ; เสงี่ยม , 2493)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาลักษณะภายในของบัวสกุลนี้พบว่าที่ช่องอากาศจะมีcellรูปดาว(astro sclereid)และparenchyma มาก ช่องอากาศของบัวแต่ละชนิดจะมีการกระจายอยู่แตกต่างกัน (Conard, 1950) นอกจากนี้ยังพบเซลรูปดาวที่มีลักษณะแตกต่างกันในใบ ก้านใบ และหูใบ (Gandet,1960;Ernst, 1964) และทราบว่าเซลรูปดาวเป็นเซลที่เปลี่ยนมาจาก parenchyma ซึ่งจะเป็นส่วนที่ทำให้ส่วนต่างๆที่มีเซลรูปดาวแทรกอยู่ มีความแข็งแรง(Manju,1962)

3. Victoria

เป็นไม้ล้มลุกอายุหลายปี ใบมีขนาดใหญ่มากรูปร่างกลม ลอยน้ำ ขอบใบยกตั้งขึ้นจากผิวน้ำ สูงประมาณ 8-25 เซนติเมตร (Bailey,1954) ด้านบนมีสีเขียว ด้านใต้สีเขียวปนม่วง เส้นใบขนาดใหญ่ ภายในเส้นใบมีช่องอากาศซึ่งทำให้ใบลอยน้ำได้ (Thomas,1958) ก้านใบแข็งยาวและมีหนาม ดอกมีขนาดใหญ่ 22-30 เซนติเมตรเมื่อบานจะอยู่เหนือระดับน้ำและบานอยู่ 2-3 วัน โดยวันแรกจะมีสีขาวครีม ต่อมาเปลี่ยนเป็นสีชมพู สีชมพูเข้ม และแดงม่วงในที่สุด มีกลีบหอม บานตอนเย็น และหุบในตอนเช้าของวันรุ่งขึ้น กลีบนอกมี 4 กลีบ ด้านนอกของกลีบนอกมีหนามแหลมคมจำนวนมาก กลีบในมีประมาณ 50 หรือมากกว่า รูปร่างยาวปลายมน กลีบในเปลี่ยนสีได้ดังกล่าวมาแล้ว (Bailey, 1954) เกสรตัวผู้มีประมาณ 150 อัน อยู่เหนือชั้นกลีบในเรียงตัวเป็นชั้นอยู่หลายชั้น โดยชั้นนอกและชั้นในสุดจะไม่มีเรณู (storile) ชั้นกลางมีเรณู (fertile) (Backer et al;1963) ก้านชูเกสรตัวผู้มีส่วนกว้างที่ปริเวณฐานและปลายเรียวแหลม เกสรตัวเมียมีรังไข่ต่ำกว่าชั้นเกสรตัวผู้มี carpel 30-40 อัน (Bailey,1954; Swatabandhu,1958) ส่วนบนของ carpel ติดกับยอดเกสรตัวเมียและยอดเกสรตัวเมียมีส่วนยื่นเหนือขอบของฐานดอกด้วย ผลมีขนาดใหญ่ชนิดBerry (Bailey,1954) ผลจะสุกอยู่ใต้น้ำ เมล็ดมีขนาดใหญ่ และมีเยื่อหุ้ม (Thomas,1958)

บัววิคตอเรียเป็นบัวพื้นเมืองของอเมริกาใต้ มีชื่อเรียกตามภาษาท้องถิ่นต่างๆกัน คือ Vrupe,Irupe,Qachocho,Marura และMoringue เมล็ดมีขนาดใหญ่ใช้เป็นอาหารของชาวพื้นเมืองและเรียกว่า water corn หรือwater maize มานานแล้วปีค.ศ.1801 Hainkeพบบัวนี้ในโบลิเวีย แต่ยังไม่มีการตั้งชื่อวิทยาศาสตร์ และพบบัวนี้เรื่อยๆ คือ ปีค.ศ. 1819 Benplandพบในเขตอาร์เจนตินา ปีค.ศ.1832 Poeppingพบในแม่น้ำอเมซอนปีค.ศ. 1833 D'orbigny พบในโบลิเวียอีก ปีค.ศ.1836Robert H.Schomburgh ผู้ว่าราชการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิจารณาอังกฤษในทวีปอเมริกาใต้ พบบัวนี้อีกที่แม่น้ำเบอร์ไบ (Berbice) แล้วส่งตัวอย่างไปยังประเทศอังกฤษ ปีค.ศ. 1838 มีการรวบรวมลักษณะทางพฤกศาสตร์และLindley ตั้งชื่อว่า Victoria regia Lind.ซึ่งเป็นการเทอดพระเกียรติพระนางเจ้าวิคตอเรียพระราชินีอังกฤษ (Thomas,1958; เสริมลาภ, 2517)Sowerby และV. cruziana Orbign. และ V.amazonica คือชื่อเหมือนของ V.regia Lindl. สำหรับทางเอเชียมีรายงานนำเข้ามาปลูกในสิงคโปร์เมื่อ ปีค.ศ.1874 ปรากฏว่าเจริญได้ดี (Burkill,1966) ในไทยมีชนิด V.regia Lindl.หรือ V.amazonica Sowerbyเรียกว่า บัวกระด้ง,บัววิคตอเรีย (กรมป่าไม้, 2491; วินิจวนันดร, 2503; เสริมลาภ วสุวัต, 2525)

การปลูกและการดูแลรักษา

เสริมลาภ วสุวัต (2525) ได้กล่าวไว้ว่า พวกบัวหลวงจะปลูกจากต้นที่เกิดจากไหล อุบลชาติประเภทยืนต้นปลูกจากเหง้าหรือหน่อ อุบลชาติประเภทล้มลุกปลูกจากหัวหรือต้นอ่อนที่เกิดจากไหลหรือหัว ส่วนบัวกระด้งปลูกจากเมล็ดหรือต้นอ่อนที่งอกจากเมล็ด ปลูกในภาชนะหรือบ่อน้ำที่มีน้ำหล่อเลี้ยงได้ 5 วิธีคือ

1. ปลูกในภาชนะจำกัดโดยตรง เหมาะสำหรับผู้ที่มีบริเวณบ้านจำกัด เช่น ในบ้านจัดสรรเฉลียงบนบ้านหรือคอนโดมิเนียม สำหรับบัวหลวงและอุบลชาติประเภทล้มลุกควรมีหน้ากว้างไม่ต่ำกว่า 1 ตารางเมตร แต่ถ้าเป็นอุบลชาติประเภทยืนต้น อาจใช้ภาชนะผิวหน้าน้อยตั้งแต่ 0.35 ตารางเมตรขึ้นไปได้ ความลึกด้านในภาชนะตั้งแต่ 20 เซนติเมตรขึ้นไป แต่ที่เหมาะควรมีขนาด 35-50 เซนติเมตร ดินปลูกควรลึกไม่ต่ำกว่า 15 เซนติเมตร มีปริมาตรตั้งแต่ 0.1 ลูกบาศก์เมตรขึ้นไป (บัวกระด้งจะปลูกในภาชนะจำกัดที่กล่าวไม่ได้)

2. ปลูกในภาชนะแล้วยกแช่ในบ่อ ใส่ดินเต็มภาชนะตามความต้องการที่กล่าวในการปลูกในภาชนะจำกัด สำหรับบัวหลวงและอุบลชาติประเภทยืนต้นควรปลูกในภาชนะทรงสูง เช่น กระถางปลูกต้นไม้สามัญทั่วๆไป เมื่อยกแช่ในบ่อแล้วให้จุดที่ปลูกอยู่ใต้น้ำตั้งแต่ 15 เซนติเมตรขึ้นไป

3. ปลูกในบ่อคอนกรีตโดยตรง บ่อคอนกรีตลึกระหว่าง 45-60 เซนติเมตรเป็นขนาดที่เหมาะสมที่สุด การสร้างบ่อ ถ้าขนาดใหญ่ควรใช้คอนกรีตเสริมเหล็กทั้งหมด แต่ถ้าเป็นบ่อขนาดเล็ก ใช้พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก ส่วนประกอบที่ควรมีไว้ในบ่อคือท่อขนาดไม่ต่ำกว่า 4 นิ้ว ไว้มุมส่วนลึกของบ่อเพื่อระบายน้ำโคลนทิ้งเวลาล้างทำความสะอาดบ่อ เมื่อล้างทำความสะอาดบ่อที่สร้างใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13427

จนหมดความเป็นกรดด่างแล้วใส่ดินปลูกในบ่อให้ได้หน้าดินลึก 15-20 เซนติเมตร ก็ใช้ปลูกบัวได้ตามต้องการ

4. ปลูกในบ่อพลาสติค ขุดบ่อแล้วรองพื้นด้วยแผ่นพลาสติค วิธีปลูกโดยปลูกในภาชนะแล้วยกแช่หรือจะใส่ดินแล้วปลูกในบ่อโดยตรงก็ได้

5. ปลูกโดยตรงในบ่อดิน คูหรือคลอง

การปลูกในภาชนะ อ่างหรือบ่อคอนกรีต บ่อพลาสติค ต้องใช้ดินที่เตรียมไว้ ถ้าเลือกได้ควรเลือกดินเหนียวผสมมูลวัวเก่าที่แห้งในอัตราส่วน 7 ดินเหนียวต่อ 1 มูลวัว ผสมกระดูกป่นอัตราปุ้งกี๋ละกำมือ สำหรับบัวหลวงฝังไหลในจุดที่ต้องการใต้ผิวดิน 8-12 เซนติเมตร กลบอัดดินให้แน่น ถ้าไม่มีต้นอ่อนฝังก็กลบทั้งไหล บัวจะเจริญและแตกต้นอ่อนขึ้นมาเอง ถ้ามีต้นอ่อนให้ส่วนของต้นที่แตกใบโผล่เหนือดินและไม่ต้องห่วงมากนัก เรื่องจะให้ใบพ้นน้ำ สำหรับอุบลชาติประเภทยืนต้นจะใช้เหง้าหรือหน่องอกต้นแล้วฝังเหง้าหรือหน่อตามแนวริมอ่างใต้ผิวดิน 3-4 เซนติเมตร อัดแน่นให้ส่วนปลายหันเข้ากลางอ่าง อุบลชาติจะเจริญและเลื้อยจากริมอ่างด้านหนึ่งไปชนริมอ่างอีกด้านหนึ่ง อุบลชาติประเภทล้มลุกเจริญเติบโตทางดิ่งจึงปลูกโดยตรง ณ จุดที่ต้องการด้วยหัวหรือต้นอ่อนฝังให้อยู่ใต้ผิวดิน 2-4 เซนติเมตร ในการปลูกอุบลชาติเริ่มแรกควรปรับระดับน้ำให้สูงกว่าในที่เจริญที่สุด 15-20 เซนติเมตร ธรรมชาติของอุบลชาติเร่งให้ใบเจริญขึ้นสูงเหนือน้ำภายใน 2-3 วัน

ในการดูแลรักษามีหลักเกณฑ์และวิธีการดังนี้

1. ป้องกันน้ำเสีย โดยเฉพาะการปลูกในภาชนะจำกัดและขนาดเล็ก ปริมาณน้ำน้อย ถ้าน้ำเสียออกซิเจนไม่มีจะตายได้ง่าย เด็ดใบแก่ดอกโรยทิ้งเสียก่อนจะเน่า ในภาชนะหรือบ่อที่ปลูกไม่ควรแก้โดยการถ่ายน้ำ เปลี่ยนน้ำบ่อยเกินไป เพราะทำให้บัวต้องปรับตัวตามและเติบโตช้า แต่ถ้าจำเป็น เช่น มีสัตว์ตายเน่าอยู่ใต้ดินปลูก หรืออินทรียวัตถุที่ติดมากับดินปลูกยังเน่าเปื่อยไม่หมดทำให้น้ำเน่า ถ่ายน้ำ 2-3 ครั้งแล้วยังไม่หาย อาจจะต้องเปลี่ยนดินปลูกใหม่

2. ปราบตะไคร่น้ำ สาหร่าย ตะไคร่น้ำเกิดจากอินทรียวัตถุ สาหร่ายอาจติดมากับดินปลูก ถ้าปลูกบัวไม่กี่ต้นก็อาจเก็บทิ้ง แต่ถ้าปลูกมากอาจใช้ด่างทับทิมละลายน้ำจนน้ำในภาชนะสีบานเย็นเข้มทิ้งไว้ 2-3 วัน ถ่ายน้ำออกครั้งหนึ่ง เก็บตะไคร่ สาหร่ายที่ตายออก เติมน้ำใหม่ตามเดิม

3. ต้นและรากลอยเกิดจากเมื่อปลูกใหม่ๆ ถ้ากดดินไม่แน่น ต้น เหง้าลอย รากตูด

หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาหารมาเลี้ยงลำต้นไม่ได้ ทำให้ต้นไม่โต ใบเล็กลง เหลืองแก่เร็ว แก้ไขโดยปลูกใหม่และใช้หินทับรากไว้ สำหรับต้นแก่ที่ปลูกไว้นานแล้ว โดยเฉพาะในภาชนะจำกัด อุบลชาติประเภทล้มลุกเจริญทางนอนจนไปชนผนังของอ่างหรือบ่อ หรืออุบลชาติประเภทล้มลุกเจริญทางดิ่งเมื่อต้นสูงขึ้นลงข้างล่างไม่ได้เพราะภาชนะบังคับ จะดันขึ้นจนรากลอย ในหลายกรณีจะหักขึ้นบนเจริญขึ้นไปจนรากลอย ตัดเหง้าที่ไม่ต้องการทิ้งปลูกใหม่

4. ที่ปลูกร้อนเกินไป บัวทุกชนิดต้องการแดดเต็มที่ แต่จะมีปัญหาถ้าที่ปลูกตื้น น้ำน้อย แดดเผาน้ำร้อนจัด สังเกตได้ง่ายๆคือถ้าน้ำอุ่นพอที่จะอาบได้สบายๆก็ถือว่าร้อนสำหรับบัวแล้ว บัวต้องการแดดเต็มที่วันละไม่น้อยกว่า 5 ชั่วโมง ขยับที่ปลูกใหม่ถ้าขยับได้ หรือถ้าขยับไม่ได้ใช้มุ้งลวดหรือพลาสติคกันด้านบนเพื่อลดความแรงแสง

5. ดินจืด อาจเนื่องจากขาดปุ๋ย หรือขาดดิน (ถ้าปลูกในภาชนะจำกัด) สังเกตได้ถ้าบัวใบเล็กลง เหลือง แก่เร็ว ถ้าปลูกในบ่อที่ดินเหลือเฟือแสดงว่าขาดปุ๋ย ใช้ปุ๋ยสูตรกลางๆ ทั่วๆไป เช่น 10-10-10 , 15-15-15 หรือ 16-16-16 โดยปั้นดินหุ้มปุ๋ยผึ่งแห้งจัดฝังโคนต้นบัว จะใช้ปริมาณเท่าไรขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำ ลักษณะบ่อ ภาชนะที่ปลูก จึงไม่สามารถกำหนดตายตัวได้ แต่อย่าใส่มากเกินไป สังเกตที่น้ำถ้าใส่ปุ๋ยแล้ว 3-4 วันน้ำเริ่มเขียวหรือตะไคร่เริ่มเกิดมากผิดปกติ แสดงว่าใส่ปุ๋ยมากเกินไป ถ้าปลูกในภาชนะจำกัด อีกสาเหตุคือ ขาดดิน บัวจะออกรากขยายเหง้าดันดินพ้นภาชนะละลายไปกับน้ำ แก้ไขโดยรื้อเปลี่ยนดินปลูกใหม่

6. โรคแมลงศัตรู ที่พบเป็นประจำคือโรคใบจุด รากเน่า โรคใบจุดไม่ร้ายแรงเพราะใบบัวมีพื้นที่ปรุงอาหารมาก เด็ดใบเป็นโรคทำลายทิ้งไป แมลงที่สำคัญคือเพลี้ย ป้องกันโดยใช้น้ำฉีดพ่น เด็ดใบทิ้ง ทำลาย (เสริมลาภ วสุวัต, 2525)

การปรับปรุงพันธุ์ด้วยวิธีการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ (mutation breeding) นับว่าเป็นวิธีค่อนข้างใหม่สำหรับนักปรับปรุงพันธุ์พืชทั่วๆไปอยู่บ้าง แม้ว่าความรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติที่รังสีสามารถชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ในสิ่งมีชีวิตจะเป็นที่ทราบกันมานานแล้ว โดยได้มีการศึกษาผลของรังสีที่มีต่อพืชมาตั้งแต่ปีค.ศ.1900 จนกระทั่งในปีค.ศ.1920 การศึกษาส่วนใหญ่จะเน้นถึงผลของรังสีที่มีต่อลักษณะทางสัณฐานวิทยาและลักษณะทางสรีระวิทยา (Smith , 1968) จนกระทั่งในปีค.ศ.1927 Muller ได้นำเอารังสีเอ็กซ์ (X-ray) มาทดลองกับแมลงหวี่ พบว่ารังสีเอ็กซ์เรย์ สามารถชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ในแมลงหวี่ในอัตราที่สูงกว่าที่เกิดขึ้นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามธรรมชาติ และในปีค.ศ. 1928 Stadler ได้พบว่ารังสีเอ็กเรย์มีคุณสมบัติในการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ในข้าวโพดและข้าวบาเลย์ได้เช่นกัน หลังจากนั้นได้มีผู้นำเอารังสีเอ็กซ์และรังสีชนิดอื่นๆรวมทั้งสารเคมีบางชนิดที่มีคุณสมบัติในการก่อให้เกิดการกลายพันธุ์เข้ามาใช้ในโครงการปรับปรุงพันธุ์พืชกันอย่างแพร่หลาย

เนื้อเยื่อเจริญนั้นมีหลายเซล (multicellular)ดังนั้นในการอาบรังสีอาจพบการกลายพันธุ์เกิดขึ้นในเซลใดเซลหนึ่งเท่านั้น การตรวจพบพันธุ์กลาย (mutant) จะขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ ที่สำคัญที่สุดก็คือเซลที่เกิดการกลายพันธุ์สามารถแบ่งตัวเพิ่มจำนวนเซลและพัฒนาต่อไปเป็นส่วนไหนของพืช ในพืชที่ขยายพันธุ์ด้วยส่วนของลำต้น (vegetative parts) การอาบรังสีควรจะอาบเซลที่เจริญเป็นadventitious budซึ่งจะทำให้ได้ต้นพืชทั้งต้นเป็นพันธุ์กลายได้ เนื่องจากทั้งต้นเจริญมาจากเซลๆเดียวที่กลายพันธุ์ไป นอกจากนี้ปริมาณรังสีที่ใช้ในงานปรับปรุงพันธุ์จะต่างกันไปตามชนิดของพืชและส่วน ของพืชที่นำมาอาบรังสี การอาบรังสีเมล็ดจะต้องใช้ปริมาณรังสีสูงกว่าการอาบรังสีของกิ่ง ต้น หรือหน่อ พืชบางชนิดทนทานต่อรังสีได้มากกว่าชนิดอื่น คุณสมบัติในการทนทานต่อรังสีหรือไวต่อรังสี (sensitirity)นี้นอกจากขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายชนิดและที่สำคัญคือลักษณะทางพันธุกรรม (genotype) ของพืชนั้นเอง เพราะลักษณะทนทานต่อรังสีหรือไวต่อรังสีสามารถถ่ายทอดทางกรรมพันธุ์ได้ ในการอาบรังสีเพื่อการปรับปรุงพันธุ์ได้มีผู้เสนอแนะว่าปริมาณรังสีที่เหมาะสมคือปริมาณรังสีที่ทำให้เกิดการตาย 30-50 เปอร์เซนต์ (LD_{30}-LD_{50})สำหรับพืชที่ขยายพันธุ์ด้วยส่วนของลำต้น โดยทั่วๆไปปริมาณรังสีที่เหมาะสมคือปริมาณที่มีค่าใกล้เคียงLD50นักวิจัยบางท่านแนะนำว่า LD_{30} ว่าเป็นปริมาณรังสีที่ชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ที่เป็นประโยชน์ หลังจากพืชได้รับรังสีแล้วจะมีการเปลี่ยนแปลงทางสรีระวิทยา (physiological damage) และการเปลี่ยนแปลงของยีนและโครโมโซม ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้สามารถถ่ายทอดจากชั่วที่หนึ่ง (M_1 generation)ไปยังชั่วต่อไปได้ การเปลี่ยนแปลงนี้เป็นการเปลี่ยนแปลงของตัวพันธุกรรมซึ่งมีความสำคัญต่อความสำเร็จของการปรับปรุงพันธุ์พืช และเป็นที่ต้องการของนักปรับปรุงพันธุ์นั่นเอง (สิรนุช จามศรีจันทร์, 2525) สำหรับการเปลี่ยนปแลงที่ตรวจพบเป็นประจำในชั่วที่ 1 เป็นการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา โดยปกติจะปรากฏอยู่ในชั่วที่ 1 เท่านั้นไม่ถ่ายทอดไปยังลูกหลาน การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของพืชนั้นอาจเกิดขึ้นเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของโครโมโซมหรือไม่เกี่ยวข้องกับโครโมโซมก็ได้ การเปลี่ยนแปลงนี้มีมากมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลายรูปแบบ รวมทั้งการยับยั้งการแบ่งเซล การทำให้เกิดการตายของเซล การชักนำให้เกิด. การแบ่งเซลมีผลทำให้เกิดการเจริญเติบโตและการสืบพันธ์ผิดปกติ การใช้สารเคมีหรือรังสีในพืชที่ขยายพันธ์ด้วยเมล็ดนั้นเพื่อต้องการให้เกิดอัตราการกลายพันธ์สูง โดยมีอัตราการตายหรือการเป็นหมันต่ำ ดังนั้น นักปรับปรุงพันธุ์พืชจึงมุ่งหาอัตรารังสีที่เหมาะสมเพื่อลดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา แต่ให้ผลทางพันธุกรรมสูง ซึ่งการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยานี้จะเป็นตัวบอกว่าควรจะกำหนดปริมาณรังสีหรือสารเคมีที่ใช้มากน้อยเพียงใด (ปาริชาติ นุกูลการ, 2526)

การปรับปรุงพันธ์ด้วยวิธีชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ (mutation breeding) นับว่าเป็นวิธีค่อนข้างใหม่สำหรับนักปรับปรุงพันธุ์พืชทั่วๆ ไปอยู่บ้าง แม้ว่าความรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติที่รังสีสามารถชักนำให้เกิดการการกลายพันธุ์ในพืชที่มีชีวิตจะเป็นที่ทราบกันมานานแล้ว โดยได้มีการศึกษาผลของรังสีที่มีต่อพืชมาตั้งแต่ปี คศ 1900 จนกระทั่งในปี คศ 1920 การศึกษาส่วนใหญ่จะเน้นถึงผลของรังสีที่มีต่อลักษณะทางสัณฐานวิทยา และลักษณะทางสรีระวิทยา (Smith 2958) จนกระทั่งในปี คศ 2937 Muller ได้นำเอารังสีเอ็กซ์ (X-ray) มาทดลองกับแมลงหวี่ พบว่ารังสีเอ็กซ์ สามารถชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ในแมลงหวี่ ในอัตราที่สูงกว่าที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ และในปีคศ 1928 Stadler ได้พบว่ารังสีเอ็กซ์มีคุณสมบัติในการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ในข้าวโพด และข้าวบาเลย์ได้เช่นกัน หลังจากนั้นได้มีผู้นำเอารังสีเอ็กซ์ และรังสีชนิดอื่น ๆ รวมทั้งสารเคมีบางชนิดที่มีคุณสมบัติในการก่อให้เกิดการกลายพันธุ์เข้ามาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์พืชกันอย่างแพร่หลาย

เนื้อเยื่อเจริญนั้นมีหลายเซล (Multicellular) ดังนั้นในการขาบรังสีข่าวพบการกลายพันธุ์เกิดขึ้นในเซลใดเซลหนึ่งเท่านั้น การตรวจพบพันธุ์กลาย (mutant) จะขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ ที่สำคัญที่สุดก็คือเซลที่เกิดการกลายพันธุ์ สามารถแบ่งตัวเพิ่มจำนวนเซล และพัฒนาต่อไปเป็นส่วนไหนของพืช ในพืชที่ขยายพันธุ์ด้วยส่วนของลำต้น (Vegetative psrts) แรยจบรังสีควรจะอาบเซลที่เจริญเป็น adventitious bud ซึ่งจะทำให้ได้ต้นพืชทั้งต้นเป็นพันธุ์กลายได้ เนื่องจากทั้งต้นเจริญมาพบเซล ๆ เดียวที่กลายพันธุ์ไป นอกจากนี้ปริมาณรังสีที่ใช้ในงานปรับปรุงพันธุ์จะต่างกันไปตามชนิดของพืชและส่วนของพืชที่นำมาอาบรังสี การอาบรังสีเมล็ดจะต้องใช้ปริมาณรังสีสูงกว่าการอาบรังสีของกิ่งต้น หรือหน่อ พืชบางชนิดทนทานต่อรังสีได้มากกว่าชนิดอื่น คุณสมบัติในการทนทานต่อรังสีหรือไวต่อรังสี(sensitivity)ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายชนิด และที่สำคัญคือลักษณะทางพันธุกรรม (genotype) ของพืชนั้นเอง เพราะลักษณะทนทานต่อรังสีหรือไวต่อรังสีสามารถถ่ายทอดทางพันธุกรรมได้ ในการอาบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รังสีเพื่อการปรับปรุงพันธุ์ได้มีผู้เสนอแนะว่าปริมาณรังสีที่เหมาะสมคือ ปริมาณรังสีที่ทำให้เกิดการตาย 30-50 เปอร์เซนต์ (LD_{30}-LD_{50}) สำหรับพืชที่ขยายพันธุ์ด้วยลำต้นโดยทั่ว ๆไปปริมาณรังสีที่เหมาะสมคือปริมาณที่มีค่าใกล้เคียง LD_{30} นักวิจัยบางท่านแนะนำว่า LD_{30} ว่าเป็นปริมาณรังสีที่ชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ที่เป็นประโยชน์หลังจากพืชได้รับรังสีแล้วจะเป็นการเปลี่ยนแปลงทางสรีระวิทยา (physiological damage) และการเปลี่ยนแปลงของยีนและโครโมโซม ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้สามารถถ่ายทอดจากชั่วที่หนึ่ง (M1 generation) ไปยังชั่วต่อไปได้ การเปลี่ยนแปลงนี้เป็นการเปลี่ยนแปลงของตัวพันธุกรรม ซึ่งมีความสำคัญต่อความสำเร็จของการ

รังสีนิวเคลียร์ เป็นพลังงานชนิดหนึ่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ เช่นเดียวกับพลังงานไฟฟ้าซึ่งเรารู้จักกันดีแล้วในปัจจุบัน แต่รังสีนิวเคลียร์ยังค่อนข้างใหม่ในความรู้สึกของคนทั่วไปอย่างไรก็ตามปัจจุบันมนุษย์สมมารถควบคุมและนำเอารังสีนิวเคลียร์นี้ไปใช้ประโยชน์ต่อการใช้ประโยชน์จากรังสีปัจจุบันนักปรับปรุงพันธุ์พืชนิยมนำรังสีไปใช้เป็น mutagen ชนิดหนึ่งในด้านการปรับปรุงพันธุ์พืชนอกเหนือจากวิธีการผสมพันธุ์ธรรมดา(conventional breeding)เพราะคุณสมบัติอย่างหนึ่งของรังสีคือ สามารถชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ได้รวดเร็ววิธีหนึ่ง ตัวอย่างการใช้รังสีในการปรับปรุงพันธุ์พืชที่ประสพความสำเร็จ เช่นการเปลี่ยนแปลงจากข้าวเจ้าเป็นข้าวเหนียว การเปลี่ยนสีของดอกในไม้ประดับหลายๆชนิด เช่น พุทธรักษา คาร์เนชั่น ตลอดไปจนสามารถคัดพันธุ์ต้านทานโรคและแมลง เช่นได้พันธุ์ต้านทานโรค black stcm rust and leat rust ในข้าวสาลี และต้านทานโรค Victoria blight,crown rust, stem rust ในข้าวโอ๊ตเป็นต้น

รังสีนิวเคลียร์ที่สำคัญมี 4 ชนิดคือ อนุภาคฮัลฟา อนุภาคบีต้า รังสีแกมมา รังสีนิวตรอน และรังสีเอ็กซ์ไม่ใช่รังสีนิวเคลียร์ เพราะว่ามันได้มาจากส่วนนอกของอะตอมแทนที่จะมาจากนิวเคลียสแต่มันก็มีพฤติกรรมเหมือนรังสีนิวเคลียส (พรรณี พักคง 2525)

ชนิดของรังสีที่ใช้ที่นิยมใช้กันทั่วๆ ไปในงานปรับปรุงพันธุ์พืชคือ รังสีเอ็กซ์ (X - rays) รังสีแกมมา (gramma - rays) และรังสีนิวตรอน (nutron) รังสีทั้งสามชนิดมีแหล่งกำเนิดต่างกัน (อรรถ นาครทรรพ 2524)

1.รังสีเอ็กซ์ ได้จากเครื่องฉายรังสีเอ็กซ์ เป็นพลังงานในรูปคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเกิดจากบริเวณนอกนิวเคลียสของอะตอม

2.รังสีนิวตรอน เป็นรังสีประเภทอนุภาค (particles)เกิดจากปฏิกริยานิวเคลียร์(neclear

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(fission) ในเตาปฏิกรณ์ปรมาณู

3. รังสีแกมมา กำเนิดมาจากอะตอมของธาตุกัมมันตภาพ (randioactive substance) โดยที่ธาตุกัมมันตภาพรังสีมีนิวเคลียสของอะตอม ซึ่งไม่อยู่นิ่งจะพยายามสลัดอนุภาคต่างๆออกมา และพร้อมกันนั้นก็จะปล่อยรังสีแกมมาออกมาด้วย เพื่อให้นิวเคลียสของมันอยู่ในสภาพหยุดนิ่ง รังสีแกมมาเป็นพลังงานในรูปคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เช่นเดียวกับรังสีเอ็กซ์ เครื่องให้กำเนิดรังสีแกมมาเรียกว่า Grammator.

Grammator เป็นอุปกรณ์อาบรังสีชนิดที่ประกอบด้วยแหล่งรังสี (source) และเครื่องป้องกันรังสี (shield) อยู่ในตัวเสร็จ เครื่องป้องกันรังสีที่ใช้โดยทั่วไปก็คือตะกั่วดังนั้น ลักษณะของ Gammator คือหม้อตะกั่วที่มี source อยู่ภายในและมีช่องสำหรับนำ sample เข้าไปอาบรังสีในหม้อตะกั่วนั้น

Source ของรังสีที่ใช้อยู่ใน Gammator นี้เป็นซีเซียม - 137 มีกำลังแรงถึง 1600 คูรี มี half life 30 ปี ให้รังสีแกมมา (จาก Barium 137 danghter) มีพลังงาน 0.662 Mcv.

ประโยชน์ของ Gammator เหมาะสำหรับอาบรังสีแบบ acute irradiation สามารถอาบรังสี sample ทุกชนิดที่มีขนาดไม่ใหญ่เกิน sample Irradiation. chamber (3×8 นิ้ว)sample ที่ได้รับการอาบรังสีจาก gammater จะได้รับรังสีโดยสม่ำเสมอทุกๆส่วนเพราะ sample วางอยู่บน Turntable ที่หมุนรอบตัวเองอยู่ตลอดเวลา (สิรนุช ลามศรีจันทร์, 2525)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์ 1. พืชทดลอง เมล็ดบัวพันธุ์สุธาสิโนบล

2. สารเคมีที่ใช้เตรียมอาหาร

-สารเคมีที่ใช้เตรียมอาหารสูตร MS (Murashige and Shoog,1962)

-น้ำตาลทราย

-น้ำกลั่น

3. เครื่องมือที่ใช้ในการเตรียมอาหารได้แก่ เครื่องแก้วที่ใช้ในห้องปฏิบัติงานขวดแก้วสำหรับใส่อาหารพร้อมฝาปิด เครื่องชั่งหยาบ เครื่องชั่งละเอียด เครื่องวัดค่าความเป็นกรดด่าง หม้อนึ่งความดัน

4. สารเคมีที่ใช้ฆ่าเชื้อ ได้แก่ คลอรอกซ์ เอธิลแอลกอฮอล์

5. เครื่องมือที่ใช้ในการย้ายชิ้นส่วนพืช ได้แก่ ตู้ปลอดเชื้อ มีดผ่าตัด ปากคีบ ตะเกียงแอลกอฮอล์ จานแก้ว

6. ห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

7. เครื่องฉายรังสี Grammater ที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน

8. ภาชนะสำหรับย้ายบัวออกปลูก ได้แก่ ขวดกาแฟ กระถางปลูกต้นไม้ขนาด 4×6 ซม.

9. วัสดุปลูก ได้แก่ ดิน, ปุ๋ย

10. อุปกรณ์ในการถ่ายภาพ

11. กล้องจุลทรรศน์ สไลด์

วิธีการ 1. ทำการเพาะเมล็ดบัวในอาหารสูตร โดยนำฝักบัวสุธาสิโนบลที่แก่แล้วแต่ยังไม่แตกมาทำความสะอาด ตัดกลีบเลี้ยงดอกออกให้หมด ฆ่าเชื้อที่ผิวนอกฝักด้วยแอลกอฮอล์ 70% แล้วผ่านเปลวไฟ ใช้มีดที่ฆ่าเชื้อแล้วผ่าฝักนำเมล็ดบัวออกไปฟอกฆ่าเชื้อด้วยคลอรอกซ์ 10% นาน 15-20 นาที เทคลอรอกซ์ทิ้งแล้วฟอกซ้ำด้วยคลอรอกซ์ เช่นเดิมประมาณ 3 ครั้ง นำเมล็ดมาล้างด้วยน้ำกลั่นที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว 2 ครั้ง (ทำในสภาพปลอดเชื้อ) นำลงปลูกในอาหารสูตร MS และนำไปเลี้ยงในห้องเพาะเลี้ยงเนื้อที่มีอุณหภูมิ 25±3 °C และให้ได้รับแสงจากหลอดฟลูออเรสเซนต์

2. เมื่อต้นบัวโตประมาณ 1-1.5 เซนติเมตร นำต้นบัวที่ยังอยู่ในอาหารสูตรนี้ไปฉายรังสีแกมม่าที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ กันคือ ที่ระดับความเข้มข้น 0 kirorad, 1 kirorad, 3 kirorad,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5 kirorad, และ20 kirorad

3. เมื่อบัวต้นโตประมาณ 2-2.5 เซนติเมตรและมีรากพอสมควร นำบัวออกปลูกลงดิน โดยปลูกในขวดกาแฟขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.5 นิ้ว ที่ใส่ดินเหนียวหนาประมาณ 5-6 เซนติเมตร และใส่น้ำจนเต็มขวด และจะทำการถ่ายน้ำทุก 3-4 วันหรือเมื่อน้ำเสีย

4. เมื่อบัวต้นโตแตกกอมีสายยาวใบใหญ่ เต็มขวดกาแฟ ทำการย้ายบัวลงปลูกในกระถางปลูกต้นไม้ขนาด 6×8นิ้ว ดินส่วนล่างใช้ดินผสมปุ๋ยคอก ส่วนดินส่วนบนใช้ดินเหนียวเพื่อป้องกันดินลอยน้ำ หรือละลายน้ำเสร็จแล้วนำไปตั้งเลี้ยงในถังซิเมนต์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 100 เซนติเมตร ใส่น้ำจนเต็มถัง

5. ทำการเติมน้ำเมื่อน้ำลดลง และเปลี่ยนน้ำเมื่อน้ำเสียใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 เดือนละครั้ง เด็ดใบที่เสียทิ้ง เพื่อป้องกันน้ำเน่าเสีย

6. การเช็คผลโดยดูจากลักษณะภายนอกของบัวเปรียบเทียบกับ Control เช่น ดูการเจริญเติบโต ลักษณะของใบ สีและรูปทรงของดอก และตรวจดูปากใบจากกล้องจุลทรรศน์เพื่อหาต้นที่มีชุดโครโมโซมที่เปลี่ยนแปลงไป โดยเปรียบเทียบจากขนาดของปากใบจากต้นปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลและวิจารณ์ผล

1. ผลจากการเพาะเมล็ดในอาหารวิทยาศาสตร์

จากการนำฝักบัวมาจุ่ม alcohol 70% ผ่านเปลวไฟและใช้มีดผ่าตัดที่ฆ่าเชื้อแล้วผ่าฝักออก นำเมล็ดไปฟอกฆ่าเชื้อด้วยคลอรอกซ์ 10% นาน 20 นาทีโดยทำซ้ำอีก2 ครั้ง แล้วจึงล้างเมล็ดด้วยน้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อ 2 ครั้ง นำเมล็ดลงเพาะในอาหารสูตร Ms พบว่าจะมีเปอรเซนต์การปนเปื้อน เพียงไม่เกิน 5% เมื่อเทียบกับการฟอกฆ่าเชื้อด้วยคลอรอกซ์เพียง 1 ครั้ง ซึ่งพบเปอร์เซนต์การปนเปื้อนเกือบ 100% โดยเชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนส่วนมากจะเป็นเชื้อแบทที่เรียนอกจากนั้นยังพบว่าเปอรเซนต์และระยะเวลาในการงอกจะดีกว่าการฟอกฆ่าเชื้อด้วยคลอรอกซ์เพียง 1 ครั้ง หรือการเพาะเมล็ดในธรรมชาติมาก โดยพบว่าเมล็ดที่ฟอกฆ่าเชื้อด้วยวิธีดังกล่าวจะมีเปอร์เซนต์การงอกสูง ใช้ระยะเวลาการงอกเพียงประมาณ 10 วัน หลังจากเพาะในขณะที่การเพาะแบบธรรมชาติจะใช้เวลาประมาณ 2 เดือนซึ่งเป็นเพราะการฟอกด้วยคลอรอกซ์หลายๆ ครั้ง ช่วยทำให้เมือกที่หุ้มเมล็ดหลุดไป เพราะเมือกนี้เป็นตัวทำให้เมล็ดพักตัว

เมล็ดที่นำมาเลี้ยงในอาหารสูตร MS จะเริ่มงอกในระยะเวลา 3 วัน ซึ่งจะมีใบจริง 2 ใบ เมื่อเลี้ยงไปได้ 10 วัน และเมื่อเลี้ยงไปได้ประมาณ 1 เดือนพบว่ามีใบจริง 3 ใบ และมีราก 1-2 ราก

จากการศึกษาเบื้องต้น พบว่าเมล็ดที่ได้จากฝักที่จุ่ม alcohol 70% และผ่านเปลวไฟแล้วเมื่อนำมาฟอกด้วยคลอรอกซ์ 10% ทิ้งข้ามคืนแล้วจึงเปลี่ยนคลอรอกซ์ใหม่ทำการฟอกซ้ำอีก 2 ครั้ง แล้วจึงนำมาล้างด้วยน้ำกลั่นที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว 2 ครั้ง แล้วจึงนำมาแช่ทิ้งไว้ในน้ำกลั่นที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้วพบว่าเมล็ดเหล่านี้จะงอกได้หมดภายในเวลา 3 วัน โดยมีเปอร์เซนต์การงอกสูงถึง 100% เพราะในช่วงการฟอกฆ่าเชื้อเมล็ดอ่อนและเมล็ดไม่สมบูรณ์ จะลอยขึ้น และได้ถูกกำจัดทิ้งไปในช่วงขั้นตอนของการฟอก เมล็ดที่เหลือจึงเป็นเมล็ดสมบูรณ์ ปล่อยให้เมล็ดเหล่านั้นงอกเป็นเวลา 3-5 วัน จึงนำต้นกล้าที่ได้ไปเลี้ยงในอาหารโดยการทำงานทุกขั้นตอนจะต้องอยู่ในสภาพปลอดเชื้อ สรุปได้ว่าวิธีการนี้จะได้ผลดีกว่าวิธีการข้างต้น เพราะต้นที่นำมาเลี้ยงในอาหารเป็นต้นอ่อนที่งอกแล้ว ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการข้างต้นแล้วบางเมล็ดอาจจะไม่งอก และใช้ระยะเวลาในการงอกน้อยกว่าด้วย

(ดังแสดงในตารางที่ 1.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1. แสดงวิธีการ ระยะเวลาและความสำเร็จในการเพาะเมล็ดของบัวพันธุ์ สุธาสิโนบล

วิธีการและขั้นตอนกอนนำเมล็ดไปเพาะ	ระยะเวลาที่ใช้ในการงอก	เปอร์เซนต์การงอก
1. นำเมล็ดไปเพาะตามธรรมชาติ	2 เดือน	
2. นำฝักมาทำความสะอาดผ่าฝักนำเมล็ดมาฟอกฆ่าเชื้อด้วย คลอรอกซ์ 10% นาน 10-20 นาทีล้างด้วยน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ นำเมล็ดไปเพาะในอาหาร สูตร MS	ไม่งอกเลยเพราะเกิดการปนเปื้อน	0
3. นำฝักจุ่ม alcohol ผ่านเปลวไฟ ผ่าฝักนำเมล็ดมาฟอกฆ่าเชื้อด้วย คลอรอกซ์ ฟอกซ้ำอีก 2 ครั้ง ล้างด้วยน้ำกลั่นฆ่าเชื้อแล้วนำเมล็ดไปเพาะในอาหาร สูตร MS	10 วัน	95 %
4. นำฝักจุ่ม alcohol 70% ผ่านเปลวไฟ ผ่าฝักนำเมล็ดมาฟอกฆ่าเชื้อด้วย คลอรอกซ์ 10% ทิ้งข้างคืน แล้วจึงทำการเปลี่ยนคลอรอกซ์ฟอกซ้ำอีก 2 ครั้ง ล้างด้วยน้ำกลั่นฆ่าเชื้อแล้วแช่ทิ้ง 3 คืน เมล็ดงอกได้ต้นอ่อนนำไปเพาะในอาหารสูตร MS	3 วัน	100 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ผลของการเจริญเติบโตหลังจากนำบัวไปฉายรังสี

เมื่อบัวอายุได้ 60 วันนำบัวไปฉายรังสีแกมมาที่ระดับ 1,3,5,15 และ 20 kirorad หลังจากการฉายรังสีพบว่าต้นมีการเจริญเติบโตต่างๆ กันคือ เมื่อเปรียบเทียบกับต้น Control แล้วจะพบว่าต้นที่ฉายรังสีที่ระดับ 3 kirorad จะมีการเจริญเติบโตดีกว่าต้น Control และต้นที่ได้รับรังสีในระดับอื่นๆ คือที่ระดับ 1. kirorad จะมีการเจริญเติบโตตามปกติธรรมดาเหมือนกับต้น Control ส่วนที่ระดับ 5 kirorad พบว่ามีการเจริญเติบโตน้อยมากต้นเคระแกร็นและพบว่าต้นที่ได้รับรังสี 15และ 20 kirorad บัวจะตายหลังจากฉายรังสีมาแล้ว 20 วัน ซึ่งจากการศึกษาของปาริชาต นุกูลการ (2526) เรื่องผลของสิ่งก่อกลายพันธุ์ต่อกล้วยหอมทองที่เลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อพบว่าผลของรังสีแกมมา เมื่ออาบยอดกล้วย ด้วยรังสีระดับต่างๆ กันคือ 0,1.5 , 2.5 ,3.5 และ4.5 kirorad พบว่าการเจริญเติบโตของกล้วยภายหลังจากได้รับรังสีมีความสัมพันธ์กับปริมาณรังสีที่ใช้ ปริมาณรังสีต่ำๆ จะไม่มีการตอบสนองของต้นกล้าต่อรังสี แต่เมื่อเพิ่มปริมาณรังสีเข้าไปอีกจนถึงระดับหนึ่ง พบว่ารังสีจะกระตุ้นให้เกิดการเจริญเติบโตมากกว่า Control และเมื่อเพิ่มปริมาณรังสีสูงขึ้นไปอีกจะทำให้อัตราการเจริญเติบโตลดลง หรือไม่สามารถมีชีวิตรอดได้ เนื่องจากปริมาณรังสีที่สูงจะทำให้ เกิดอันตรายกับเซลบริเวณจะดเจริญทำให้ lest primodiaถูกทำลายพืชจะหยุดการเจริญเติบโตและตายในที่สุด

3. ผลการเจริญเติบโตของบัวหลังจากย้ายออกปลูกในภาชนะต่างๆ

3.1 หลังจากฉายรังสีมาแล้วประมาณ 1 เดือนย้ายบัวออกจากอาหารวิทยาศาสตร์ ลงปลูกในกระบะพลาสติกใส่ดินประมาณ 1 นิ้ว ทำการปลูกบัวที่ย้ายออกจากอาหารวิทยาศาสตร์ลงในกระบะเพาะใส่น้ำจนเต็มกระบะ บัวจะเจริญเติบโตแตกใบเล็กๆ แตกรากฝอย ต้นที่ได้รับรังสี 3 kirorad จะมีการเจริญเติบโตดีที่สุดและเร็วที่สุดเมื่อเทียบกับที่ระดับรังสีต่างๆกัน ที่ระดับรังสี 1 kirorad จะมีการเจริญเติบโตตามปกติเมื่อเทียบกับ Control แต่ในระดับรังสี 5 kirorad จะตายหมด

3.2 ประมาณ 1 เดือนหลังจากย้ายลงปลูกในกระบะ ทำการย้ายบัวในกระบะลงปลูกในขวดกาแฟขนาดใหญ่ ต้นจะเจริญเติบโตแตกใบมีก้านใบยาวส่งใบลอยเหนือน้ำ ใบโตประมาณ 2-3 เซนติเมตร พบว่าที่ 3 ikrorad จะมีการเจริญเติบโตดีและรวดเร็วที่สุด ส่วน 1 kirorad และ Control จะมีการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน

3.3 ประมาณ 3 เดือนหลังจากย้ายบัวลงปลูกในกระบะทำการย้ายบัวลงปลูกในถังซีเมนต์บัวจะเจริญเติบโตแตกใบที่มีขนาดใหญ่ เท่ากับใบจริงตามธรรมชาติ ใบใหญ่ประมาณ 20-30 เซนติเมตรใบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่อนข้างกลมฐานใบปิด ขอบใบจุกและย่นด้านบนของใบเขียวมีแถบด่างสีน้ำตาลอ่อนจางๆ ด้านล่างสีม่วงอ่อนถึงแก่เส้นใบนูน ต้นในระดับ 3 kirorad จะมีการเจริญเติบโตดีต้นสมบูรณ์ที่สุด ส่วนลักษณะใบ สีใบนั้นจะเหมือนกันทุกระดับรังสี

4. ลักษณะดอก

นับจากเพาะเมล็ดจนกระทั่งออกดอกใช้เวลาประมาณ $7\frac{1}{2}$ - 8 เดือน จากการทดลองพบว่าบัวที่ระดับรังสี 3 kirorad จะออกดอกก่อนระดับรังสี 0 kirorad และ 1 kirorad ลักษณะรูปทรงของดอก สีดอก จะเหมือนกัน ขนาดดอกก็จะใกล้เคียงกัน ดอกมีขนาดประมาณ 10-15 เซนติเมตร กลีบเลี้ยงด้านนอกสีเขียวด้านในสีม่วง ก้านอับละอองเกสรสีเหลือง อับละอองเกสรสีม่วง (ผลของการเจริญเติบโตตั้งแต่ย้ายออกปลูกจนถึงออกดอกของบัวที่ได้รับรังสีในระดับต่างๆกันดังแสดงในตารางที่2.)

5. การศึกษาเซลปากใบ

จากการตรวจดู stomata พบว่าขนาดของปากใบไม่แตกต่างกันทั้งจากใบที่ได้จากต้นที่ปลูกในธรรมชาติและต้นที่ได้รับรังสีในระดับต่างๆ กันคือ 0,1,3 kirorad ที่ปลูกในถังซิเมนต์แต่รูปร่างของปากใบจะแตกต่างกันเล็กน้อย เพราะช่วงระยะเวลาที่ตรวจสอบการเปิดปิดของปากใบไม่เท่ากัน จากการศึกษาขนาดของปากใบพอจะเป็นบรรทัดฐานที่บอกได้ว่าจำนวนชุดของโครโมโซมไม่แตกต่างกัน ซึ่งจากการศึกษาของ นงลักษณ์ อินทองงาม (2527) พบว่าขนาดของปากใบบอนของต้นบอนสีจากต้นที่เป็น tetraploid ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมีขนาดใหญ่เป็น 1.8 เท่าของต้น diploid ปาริชาติ นุกูลการ (2525) พบว่าขนาดปากใบของกล้วยหอมทองจะมีขนาดเพิ่มตามจำนวนโครโมโซม ที่เพิ่มขึ้น และเช่นเดียวกับ สรุวิช วรรณไกรโรจน์ (2526) พบว่ากุหลาบหินพันธุ์ลาร์โก ต้นที่มีจำนวนโครโมโซมเพิ่มขึ้นจะมีขนาดของปากใบใหญ่ขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

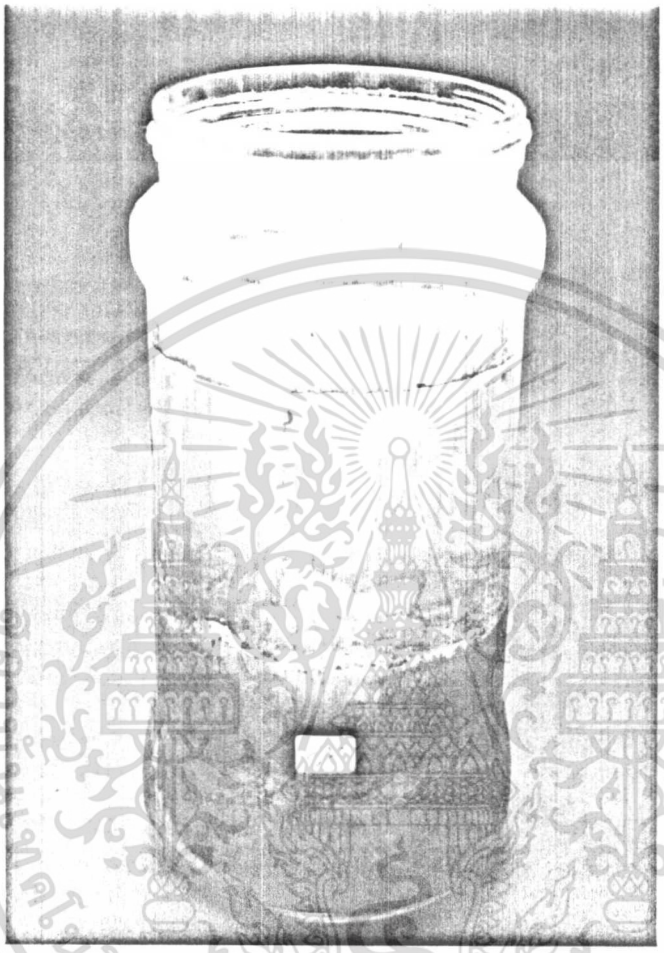
ตารางที่2. แสดงระยะเวลาและการเจริญเติบโตของบัวที่ได้รับรังสีที่ระดับต่างๆ

เวลาหลังจากได้รับหลังสี	ลักษณะการเจริญเติบโตของบัว					
	ok	1k	3k	5k	15k	20k
20 วัน (ในอาหารสูตร MS)	การเจริญเติบโตตามปกติแตกใบสั้นๆ แตกรากฝอยสั้นๆ	เจริญเติบโตตามปกติแตกก้านใบสั้นๆ แตกรากฝอยสั้นๆ	เจริญเติบโตเร็วกว่าปกติใบมีขนาดใหญ่แตกใบมากกว่าต้นโตรากฝอยมาก	ไม่เจริญเติบโตต้นแคระแกรนเท่าเดิม	ไม่มีการเจริญเติบโตเปลี่ยนแปลงและตายในที่สุด	ไม่มีการเจริญโตเปลี่ยนแปลงและตายในที่สุด
40 วัน (ในกระบะพลาสติกใส่ดินหนา 1")	เจริญเติบโตตามปกติแตกใบมากขึ้น	เจริญเติบโตตามปกติเหมือน control	เจริญเติบโตเร็วแตกใบมากใบมีขนาดใหญ่กว่าทุกระดับ	ตายหมด		
80 วัน (ในขวดกาแฟขนาดใหญ่ขวดละ 1 ต้น)	เจริญเติบโตตามปกติแตกใบมีก้านยาวใบมีขนาดเล็กกว่าใบชูเหนือน้ำมีเพียง 1-2 ใบ ใบบางใบมีขนาด 2-3 เซนติเมตร	เจริญเติบโตตามปกติใบมีก้านยาวส่งใบชูเหนือน้ำมีเพียง 1-2ใบ ใบมีขนาดเล็กใบบางใบมีขนาด 2-3 เซนติเมตร	เจริญเติบโตดีเติบโตเร็วแตกใบก้านสายใบยาวส่งใบลอยเหนือน้ำใบมีขนาดใหญ่กว่าเมื่อเทียบกับ control ใบบางมี3-5 มีขนาด 3-5 เซนติเมตร			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

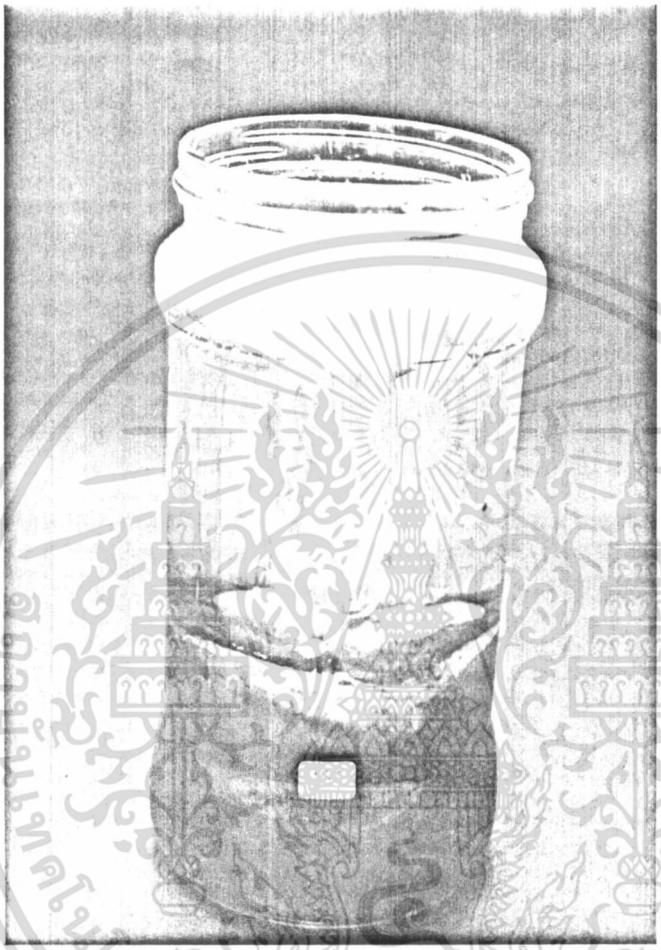
140 วัน (ในถังซีเมนต์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 100 เซนติเมตร)	เจริญเติบโตแตกใบขนาดเท่ากับใบจริงตามธรรมชาติใบใหญ่ประมาณ 20-30 เซนติเมตร ใบค่อนข้างกลมฐานใบปิดขอบใบจักรและยื่นด้านบนใบเขียวมีแถบด่างสีน้ำตาลอ่อนจางๆด้านล่างสีม่วงอ่อนถึงแกเส้นใบนูน	ลักษณะการเจริญเติบโตลักษณะใบขนาดของใบรูปร่างใบสีของใบจะเหมือนหรือใกล้เคียงกับต้น control	การเจริญเติบโตจะดีที่สุดต้นสมบูรณ์ที่สุดลักษณะใบสีใบขนาดของใบจะเหมือนหรือใกล้เคียงกับต้น control			
160 วัน (ตั้งแต่เพาะเมล็ดออกดอกประมาณ $7\frac{1}{2}$-8 เดือน)	ออกดอกดอกมีขนาด ประมาณ 10-15 เซนติเมตร กลีบเลี้ยงด้านนอกสีเขียวด้านในสีม่วงก้านอับละอองเกสรสีม่วง กลีดอกกว้างแข็งสีม่วง	ขนาดรูปร่างสี ของดอกจะเหมือนหรือคล้ายกับ control	ดอกจะออก...ก่อน control 2-5 วัน ลักษณะ ขนาดรูปร่าง,สีของดอกจะเหมือนหรือคล้ายกับ control			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1. การเจริญเติบโตของบัวตันที่ฉายรังสีแกมม่าที่ระดับรังสี 0 Kirorad ที่อายุได้ 80 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

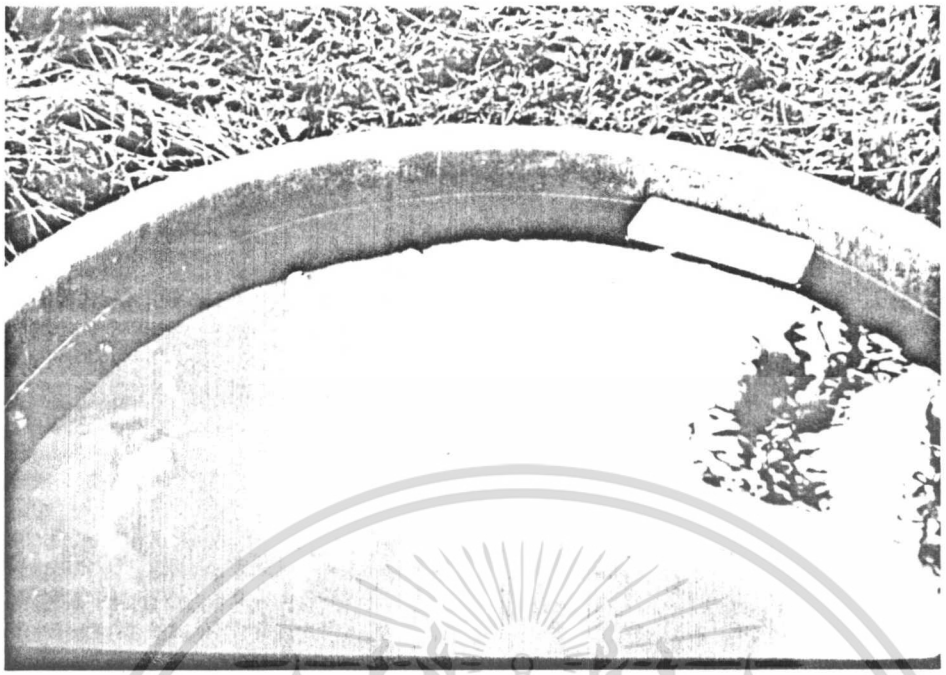


ภาพที่ 2. การเจริญเติบโตของบัวต้นที่ฉายรังสีแกมมาที่ระดับรังสี 1 Kirorad ที่อายุได้ 80 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3. การเจริญเติบโตของบัวต้นที่ฉายรังสีแกมม่าที่ระดับรังสี 3 Kirorad ที่อายุได้ 8 วัน

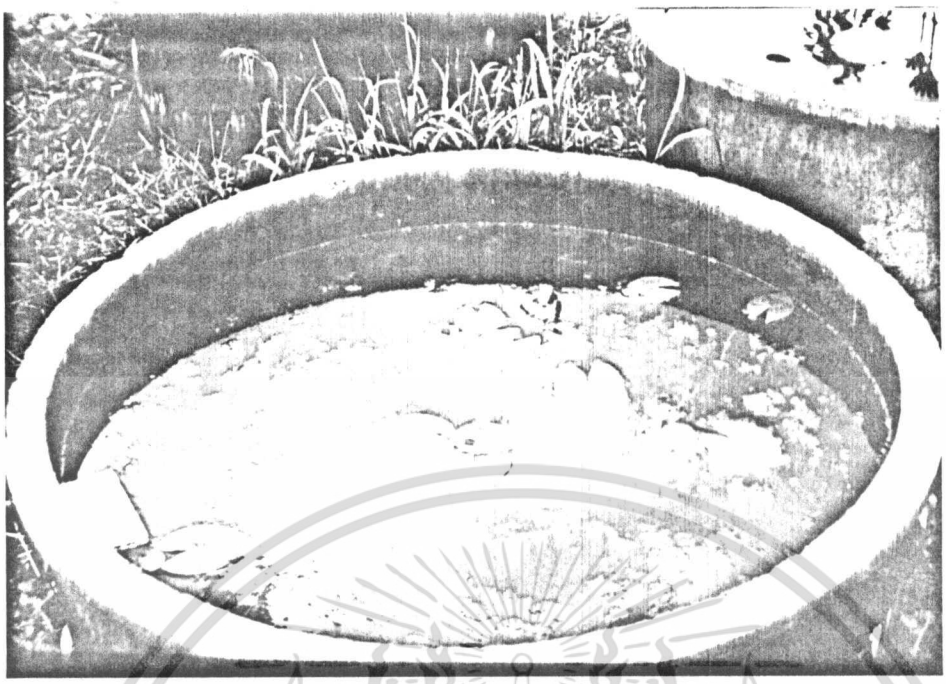
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



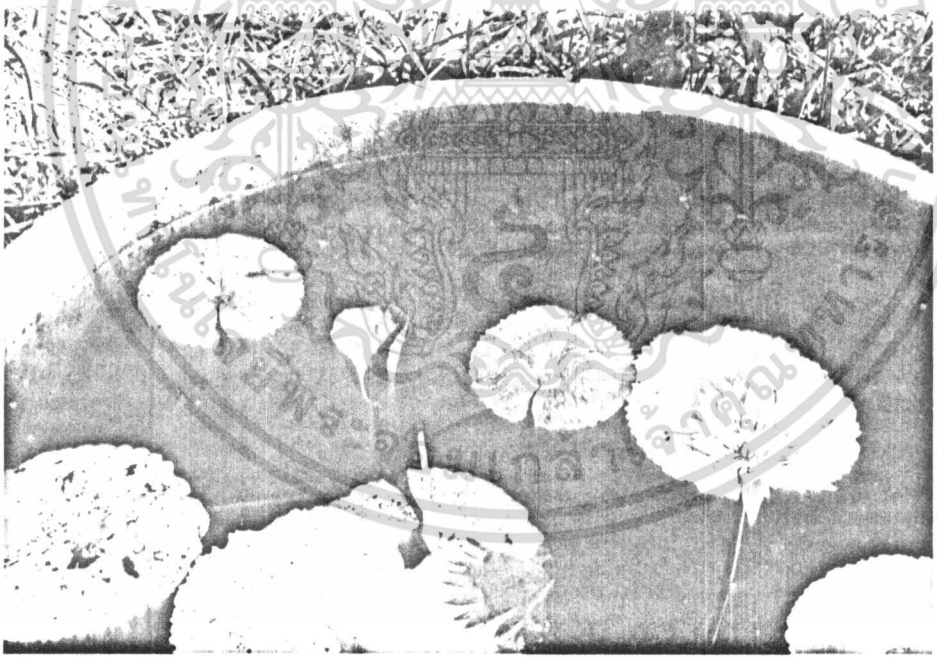
ภาพที่ 4. การเจริญเติบโตของบัวต้นที่ฉายรังสีแกมม่าที่ระดับรังสี 0 Kirorad ที่อายุได้ 100 วัน

ภาพที่ 5. การเจริญเติบโตของบัวต้นที่ฉายรังสีแกมม่าที่ระดับรังสี 1 Kirorad ที่อายุได้ 100 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

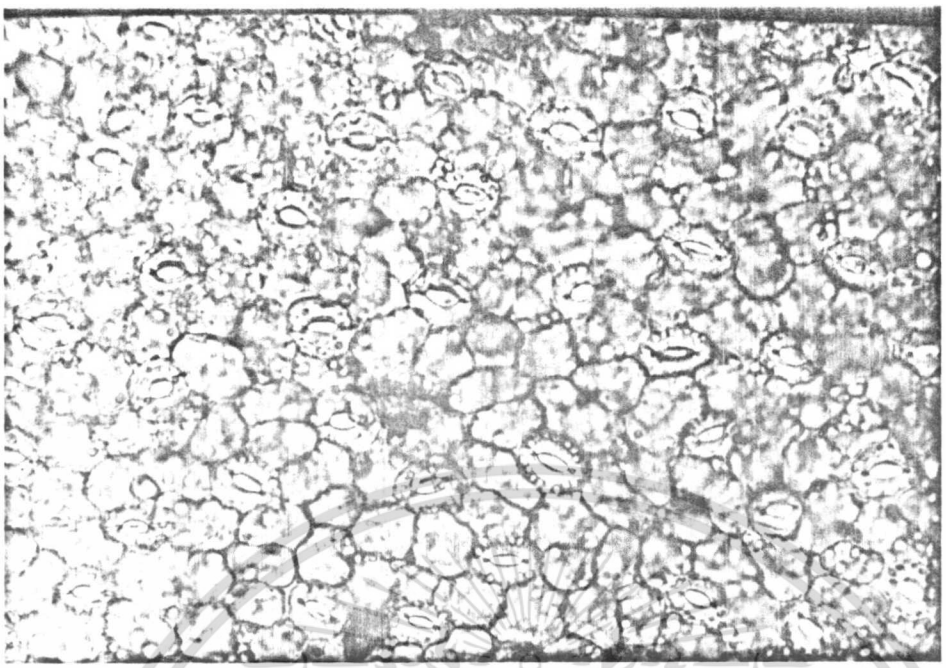


ภาพที่ 6. การเจริญเติบโตของบัวต้นที่ฉายรังสีแกมม่าที่ระดับรังสี 3 Kirorad ที่อายุได้ 100 วัน

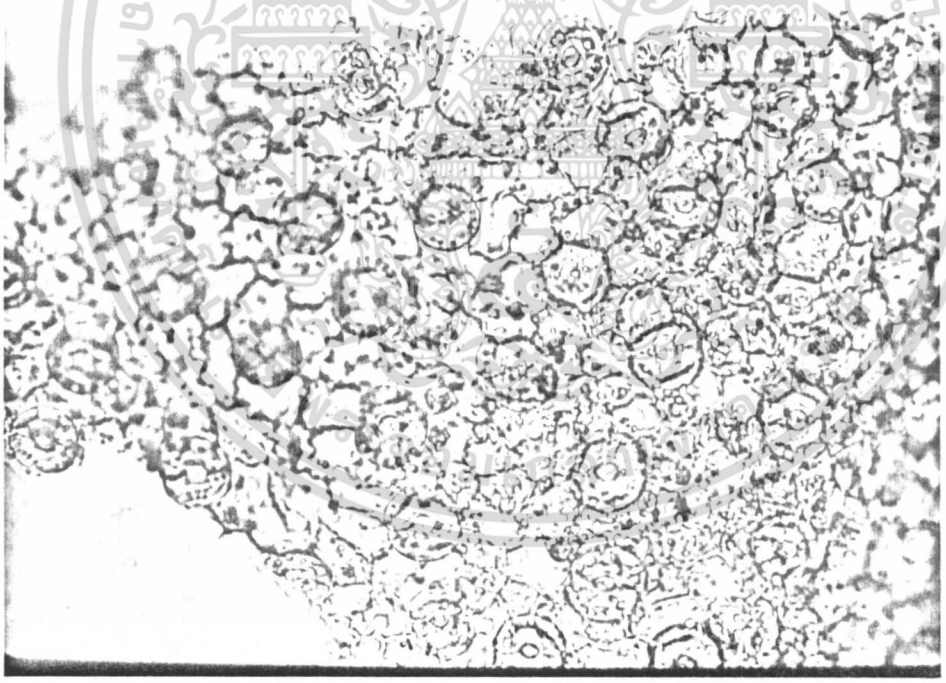


ภาพที่ 7. บัวต้นที่ได้รับการฉายรังสีในระดับ 3 Kirorad จะออกดอกเมื่ออายุประมาณ 8 เดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

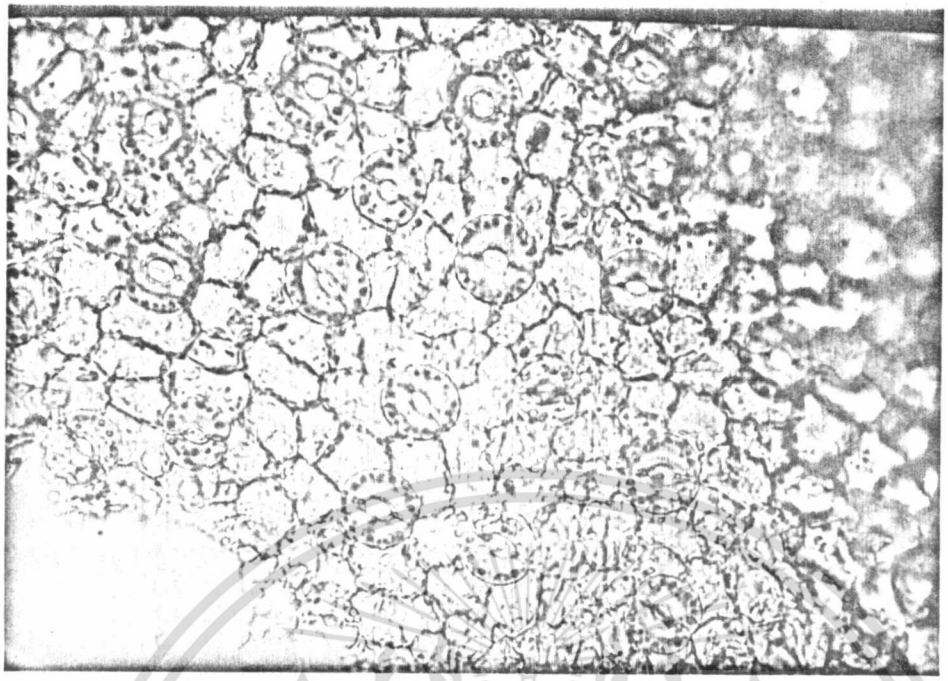


ภาพที่ 8. รูปร่างและขนาดของปากใบจากต้นที่ปลูกในบ่อตามธรรมชาติ

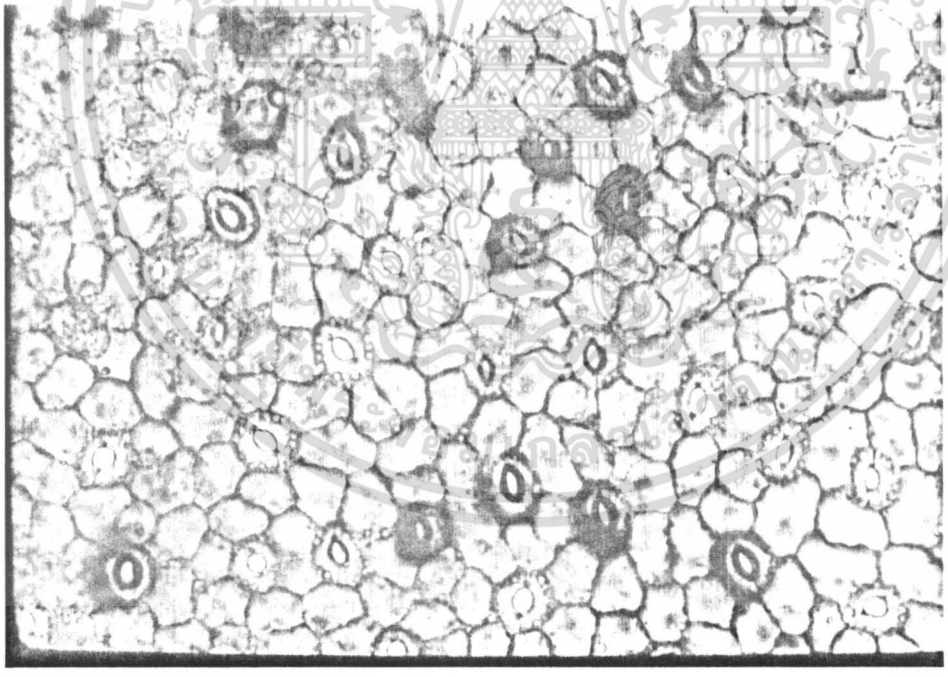


ภาพที่ 9. รูปร่างและขนาดของปากใบจากต้นที่ปลูกในขวดโดยไม่ได้รับรังสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 10. รูปร่างและขนาดของปากใบจากต้นที่ได้รับรังสีที่ระดับ 1 Kirorad



ภาพที่ 11. รูปร่างและขนาดของปากใบจากต้นที่ได้รับรังสีที่ระดับ 3 Kirorad

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

จากการศึกษาพบว่า ถ้านำเมล็ดจากฝักของบัวสุธาลิโนบลมาฟอกฆ่าเชื้อด้วยคลอรอกซ์ 10 เปอร์เซนต์ถึง 3 ครั้งแล้วนำเมล็ดไปเพาะเมล็ดจะงอกได้เร็วมากคืองอกได้ภายใน 3 วันและได้เมล็ดที่มีเปอร์เซนต์ความงอกสูงโดยการฟอกด้วยคลอรอกซ์แช่ทิ้งไว้ข้างคืน แล้วจึงเปลี่ยนคลอรอกซ์ฟอกใหม่จะได้ผลดีกว่าการใช้เวลาฟอกเพียง 20 นาที แล้วเปลี่ยนคลอรอกซ์

ผลของรังสีต่อการเจริญเติบโตภายในขวดเพาะเลี้ยงจนกระทั่งงอกปลูกจนได้ดอก พบว่าต้นที่ได้รับรังสีในระดับ 3 kirorad จะมีการเจริญเติบโตจนออกดอกดีกว่าทุกระดับรังสีอื่นๆ ที่ได้รับส่วนด้านที่ได้รับรังสี 1 kirorad จะมีการเจริญเติโตจนออกดอกคล้ายต้นที่ไม่ได้รับรังสี สำหรับต้นที่ได้รับรังสีในระดับสูงๆ คือที่ 5,15 และ 20 kirorad ต้นจะมีการเจริญเติบโตไม่ดีตามปริมาณรังสีที่ได้รับและตายลงในที่สุด

สำหรับลักษณะภายนอกที่สังเกตุได้ คือ รูปร่างสี และขนาดของใบ ดอกและทรงต้นจะไม่แตกต่างกันรวมทั้งจำนวนชุดโครโมโซมที่ตรวจดูจากขนาดของปากใบที่ไม่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

1. กรมป่าไม้.2491. ชื่อพันธ์ไม้แห่งประเทศไทย ชื่อพฤกษศาสตร์-ชื่อพื้นเมือง. สุรียรตันจำกัด,พระนคร
2. กสิน สุวตะพันธ์. 2500. บัวนานาพันธ์. พฤกษชาติ. 1(1).:40-49.
3. จารีย์ ทอยทอง. 2519. การศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบัวบางชนิดในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
4. นงลักษณ์ อินทองงาม. 2527. การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของบอนสี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
5. ปาริชาติ นุกูลการ. 2526. ผลของสิ่งก่อกลายพันธ์ต่อกล้วยหอมที่เลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
6. พรรณี พักคง. 2525. เรื่องของรังสี. เอกสารประกอบคำบรรยาย. ภาควิชารังสีประยุกต์และไอโซโทป คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
7. วินิจ วนันดร, พระยา.2418. ไม้ประดับบางชนิดของไทย. โรงพิมพ์รุ่งเรื่องธรรม, พระนคร.
8. สมัย มาลยมาน. 2507. พืชที่มีชื่อว่าบัว. พืชสวน. 1(2) 52::57.
9. สิรินุช ลามศรีจันทร์. 2523. รังสีพันธุศาสตร์และการปรับปรุงพันธ์พืช.เอกสารประกอบการสอนวิชารังสี 521. สาขารังสีประยุกต์และไอโซโทป. คณะวิทยาศาสตร์ มหาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
10. เสริมลาภ วสุวัต. 2517.การปลูกบัวเป็นไม้ดอกไม้ประดับ. เพื่อนเกษตร. 1(2). 17-21.
11. เสริมลาภ วสุวัต. 2517. การปลูกบัวเป็นไม้ดอกไม้ประดับ. เพื่อนเกษตร. 1(8). 31-38.
12. สุรวิช วรรณไกรโรจน์. 2526. ผลของรังสีและสารเคมีต่อกุหลาบหินพันธุ์ลาร์โกที่เลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
13. เสริมลาภ วสุวัต. 2525. การปลูกอุบลชาติเป็นไม้ดอกไม้ประดับ. อัมรินทร์การพิมพ์, กรุงเทพ.
14. อำไพ ยงบุญเกิด. 2513. บัว. อนุสรณ์นางปทุม เตชะกัมพุช. อักษรเจริญทัศน์, พระนคร.
15. อรรถ นาดทรรพ. 2504. เรื่องของพลังงานปรมาณู. ห้างหุ้นส่วนจำกัดศิวพร, กรุงเทพฯ.
16. Backer, C.A. and R.C. Bakhuizen Van Den Brink. 1963. Flora of Java. N.V.P. Noordhoff: Netherland. (Groningen).
17. Burkill, I.H. 1966. Apicotionary ot the Economic Products of the Maley Peninsula. Vol. II. Art Printing Work: Kuala Lumpur.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

18. Corc, L.E. 1959. Plant Taxonomy. Engle Wood Clifts. N.J : Prentice-Hall Ine.

19. Craib, W.G. 1934. Flora Siamensis Ememeratio. Siam Society: Bangkok.

20. Esan, K. 1964. Plant Anatomy. John Wiley & Sons.

21. Fassett, N.C. 1957. A Manual of Aquatic Plants. The University, of Wis consin Press: Wisconsin.

22. Gandet, J. 1960. Ontogeny of the Foilar sclereid in Nymphaea or dorata. Amer. J. Bot. 47 (7) : 525-531.

23. Hooker, J. D. 1872. Flora of British India. Vol.I.L. Reeve & Co:London.

24. Huntchinson, J. 1960. The Family of Flowering Plants. The Clarcndon Press: OX ford.

25. Merril, E. D. 1968. Nymphaeaceae. A Flora of Manila. Wheldon & Wesky, Ltd. Lchre

26. Subramanyam, K. 1962. Aquatic Angiosperm. Srce Saraswaty Press.Ltd: Calcutta.

27. Suvatabandhu, K. 1958. On the Nymphacacaceae of Thailand. Nat. Hist. Bull. Siam. Soc. 17:11-12

28. Smingle, D:D: 1946. A Textbook of Systematic Botany. Mc Graw- Hill Book Company Inc: New York and London.

29. Takhtajan, A. 1969, Flowesing Plants, Original and Dispersal. Oliver & Boyd: Edinburgh.

30. Thomas, J.L. 1958. Waterlilies Garden pools Water-Lilies and Gold Fish. D. Van Nastrand company, Ine: New Jersoy.

31. Tricker. 1950. Nelumbo. The standard Cyclopedis of Horticulture. Vol. II. Macmillan comp: London.

32. Wild, H. 1961. Harmful Aqustic Plant in Aprican, Salisbury Government.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้