

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

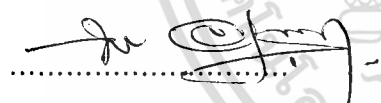
การศึกษาชิ้นส่วนเริ่มต้นในการชักนำให้เกิดการเจริญเติบโต
ของบัวหลวงพันธุ์บุญทรirk ในสภาพปลอดเชื้อ

Study on organogenesis from various explants of Lotus (*Nelumbo nucifera*
Gaertn.) cv. Buntharik

โดย

นางสาวอรทัย จิระประวัติตระกูล

ได้พิจารณาเห็นชอบจาก



(ผศ.ดร.สุเม อรัญนารถ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว



(รศ.สมภพ สิตะวสันต์)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ ๒๒ เดือน ๓๑ พ.ศ. ๕๕

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาชิ้นส่วนเริ่มต้นในการชักนำให้เกิดการเจริญเติบโต
ของบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก ในสภาพปลอดเชื้อ

Study on organogenesis from various explants of Lotus (*Nelumbo nucifera*
Gaertn.) cv. Buntharik

โดย

นางสาวอรทัย จิระประวัตติตระกูล

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร.สุเม อรัญนารถ

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สพ.

ศ 324 ก
2545

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2545

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน 51318

วัน,เดือน,ปี- 8 ก.ค. 2547

1175933
.b.....
.i.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง	การศึกษาชิ้นส่วนเริ่มต้นในการชักนำให้เกิดการเจริญเติบโตของบัวหลวงพันธุ์ บุญทรริก ในสภาพปลอดเชื้อ Study on organogenesis from various explants of Lotus (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.) cv. Buntharik
โดย	นางสาว อรทัย จิระประวัติตระกูล
สาขาวิชา	พืชสวน
ภาควิชา	พืชสวน
คณะ	เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.สุเม อรัญนารถ

บทคัดย่อ

การศึกษาชิ้นส่วนเริ่มต้นในการชักนำให้เกิดการเจริญเติบโตของบัวหลวงพันธุ์บุญทรริก โดยนำชิ้นส่วนเริ่มต้น ใบและก้านใบจากต้นที่ได้ในสภาพปลอดเชื้อและตาไหล มาเลี้ยงในสูตรอาหาร 3 สูตร ได้แก่ 1. อาหารเหลวบนอาหารแข็งสูตร 1/2 MS (Murashige and Skoog, 1962) ที่มี 2ip ความเข้มข้น 10 μM ร่วมกับ IAA ความเข้มข้น 3 μM 2. อาหารแข็ง สูตร MS ที่มี TDZ ความเข้มข้น 0.005 μM ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 15 μM 3. อาหารแข็งสูตร MS ที่มี 2,4-D ความเข้มข้น 4 μM ร่วมกับ BA ความเข้มข้น 2 μM หลังจากเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า ชิ้นส่วนจากตาไหลเจริญดีที่สุด ในการชักนำให้เกิดการเจริญเติบโตเมื่อเปรียบเทียบกับชิ้นส่วนเริ่มต้นอื่นๆ ชิ้นส่วนเริ่มต้นที่เลี้ยงในอาหารที่มี 2,4-D ความเข้มข้น 4 μM ร่วมกับ BA ความเข้มข้น 2 μM พบว่ามีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตดีกว่าอาหาร ที่มี 2ip ความเข้มข้น 10 μM ร่วมกับ IAA ความเข้มข้น 3 μM และอาหารที่มี TDZ ความเข้มข้น 0.005 μM ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 15 μM

Title Study on organogenesis from various explants of Lotus (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) cv. Buntharik

By Miss Orathai Jiraprawattakul

Major Horticulture

Department Horticulture

Faculty Agricultural Technology

Advisor Assist. Prof. Dr. Sumay Arunyanart

Abstract

Study on organogenesis from various explants of Lotus (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) cv. Buntharik . Explants from leaves and petioles of *in vitro* plants and buds were cultured on 3 different kinds of media as follows :1. liquid on solid medium of 1/2 MS (Murashige and Skoog, 1962) with 10 μ M 2ip and 3 μ M IAA ,2.solid medium of MS medium containing 0.005 μ M TDZ and 15 μ M NAA ,3. solid medium of MS medium containing 4 μ M 2,4-D and 2 μ M BA . After 8 weeks of incubation, buds gave the best shoot organogenesis when compared to other explants. The medium containing 4 μ M 2,4-D and 3 μ M BA showed the higher percentages of surviving plants than the medium containing 10 μ M 2ip and 3 μ M IAA and medium containing 0.005 μ M TDZ and 15 μ M NAA.

คำนิยม

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.สุเมธ อรัญนารถ อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ตลอดจนการตรวจแก้ไขสิ่งบกพร่องจนทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการที่คอยอำนวยความสะดวกต่างๆ รวมทั้งพี่ๆปริญญาโททุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ ให้กำลังใจ ให้คำปรึกษาและแก้ไขปัญหาลักษณะต่างๆที่เกิดขึ้นระหว่างที่ทำปัญหาพิเศษมาโดยตลอด รวมทั้งเพื่อนๆที่คอยช่วยเหลือ และให้กำลังใจในการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้

ขอขอบคุณ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะเทคโนโลยีการเกษตร ภาควิชาพืชสวน ที่ให้สถานที่ในการศึกษา สนับสนุนปัจจัยต่างๆที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ จนทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จด้วยดี

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ อาม่า คุณอา และทุกคนในครอบครัว ที่ให้กำลังใจและสนับสนุนปัจจัยต่างๆในระหว่างการศึกษาโดยตลอด

อรทัย จิระประวัติตระกูล
พฤษภาคม 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สารบัญตาราง	II
สารบัญตารางภาคผนวก	III
สารบัญภาพ	V
คำย่อที่ใช้ในรายงานฉบับนี้	VI
คำนำ	1
ตรวจเอกสาร	2
วิธีการดำเนินงาน	9
ผลการทดลอง	16
วิจารณ์ผลการทดลอง	31
สรุปผลการทดลอง	32
เอกสารอ้างอิง	33
ภาคผนวก	37



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงเปอร์เซ็นต์ (%) การรอดชีวิตของชิ้นส่วนบัวหลวงพันธุ์บุญทริกที่เลี้ยงบนอาหาร สูตรที่ I คือ อาหารเหลวบนอาหารแข็ง ½ MS + 2ip 10 µM + IAA 3 µM	18
2. แสดงคะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนที่เลี้ยงในอาหารสูตรที่ I คือ อาหารเหลวบนอาหารแข็ง ½ MS + 2ip 10 µM + IAA 3 µM เมื่ออายุครบ 8 สัปดาห์	19
3. แสดงเปอร์เซ็นต์ (%) การรอดชีวิตของชิ้นส่วนบัวหลวงพันธุ์บุญทริกที่เลี้ยงบนอาหาร สูตรที่ II คือ อาหารแข็ง MS + TDZ 0.005 µM + NAA 15 µM	23
4. แสดงคะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนที่เลี้ยงในอาหารสูตรที่ II คือ อาหารแข็ง MS + TDZ 0.005 µM + NAA 15 µM เมื่ออายุครบ 8 สัปดาห์	24
5. แสดงเปอร์เซ็นต์ (%) การรอดชีวิตของชิ้นส่วนบัวหลวงพันธุ์บุญทริกที่เลี้ยงบนอาหาร สูตรที่ III คือ อาหารแข็ง MS + 2,4-D 4 µM + BA 2 µM	28
6. แสดงคะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนที่เลี้ยงในอาหารสูตรที่ III คือ อาหารแข็ง MS + 2,4-D 4 µM + BA 2 µM เมื่ออายุครบ 6 สัปดาห์	29

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
สูตรอาหาร Murashige & Skoog (1962)	38
1. วิเคราะห์ผลทางสถิติของอาหารสูตรที่ I ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วน บัวหลวงพันธุ์นุชนทริก เมื่ออายุครบ 1 สัปดาห์	39
2. วิเคราะห์ผลทางสถิติของอาหารสูตรที่ I ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วน บัวหลวงพันธุ์นุชนทริก เมื่ออายุครบ 2 สัปดาห์	39
3. วิเคราะห์ผลทางสถิติของอาหารสูตรที่ I ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วน บัวหลวงพันธุ์นุชนทริก เมื่ออายุครบ 3 สัปดาห์	40
4. วิเคราะห์ผลทางสถิติของอาหารสูตรที่ I ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วน บัวหลวงพันธุ์นุชนทริก เมื่ออายุครบ 4 สัปดาห์	40
5. วิเคราะห์ผลทางสถิติของอาหารสูตรที่ I ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วน บัวหลวงพันธุ์นุชนทริก เมื่ออายุครบ 5 สัปดาห์	41
6. วิเคราะห์ผลทางสถิติของอาหารสูตรที่ I ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วน บัวหลวงพันธุ์นุชนทริก เมื่ออายุครบ 6 สัปดาห์	41
7. วิเคราะห์ผลทางสถิติของอาหารสูตรที่ I ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วน บัวหลวงพันธุ์นุชนทริก เมื่ออายุครบ 7 สัปดาห์	42
8. วิเคราะห์ผลทางสถิติของอาหารสูตรที่ I ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วน บัวหลวงพันธุ์นุชนทริก เมื่ออายุครบ 8 สัปดาห์	42
9. วิเคราะห์ผลทางสถิติของอาหารสูตรที่ II ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วน บัวหลวงพันธุ์นุชนทริก เมื่ออายุครบ 1 สัปดาห์	43
10. วิเคราะห์ผลทางสถิติของอาหารสูตรที่ II ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วน บัวหลวงพันธุ์นุชนทริก เมื่ออายุครบ 2 สัปดาห์	43
11. วิเคราะห์ผลทางสถิติของอาหารสูตรที่ II ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วน บัวหลวงพันธุ์นุชนทริก เมื่ออายุครบ 3 สัปดาห์	44
12. วิเคราะห์ผลทางสถิติของอาหารสูตรที่ II ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วน บัวหลวงพันธุ์นุชนทริก เมื่ออายุครบ 4 สัปดาห์	44
13. วิเคราะห์ผลทางสถิติของอาหารสูตรที่ II ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วน บัวหลวงพันธุ์นุชนทริก เมื่ออายุครบ 5 สัปดาห์	45

14. วิเคราะห์ผลทางสถิติของอาหารสูตรที่ II ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วน บวกลวงพันธุ์ขุนทราก เมื่ออายุครบ 6 สัปดาห์	45
15. วิเคราะห์ผลทางสถิติของอาหารสูตรที่ II ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วน บวกลวงพันธุ์ขุนทราก เมื่ออายุครบ 7 สัปดาห์	46
16. วิเคราะห์ผลทางสถิติของอาหารสูตรที่ II ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วน บวกลวงพันธุ์ขุนทราก เมื่ออายุครบ 8 สัปดาห์	46
17. วิเคราะห์ผลทางสถิติของอาหารสูตรที่ III ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วน บวกลวงพันธุ์ขุนทราก เมื่ออายุครบ 1 สัปดาห์	47
18. วิเคราะห์ผลทางสถิติของอาหารสูตรที่ III ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วน บวกลวงพันธุ์ขุนทราก เมื่ออายุครบ 2 สัปดาห์	47
19. วิเคราะห์ผลทางสถิติของอาหารสูตรที่ III ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วน บวกลวงพันธุ์ขุนทราก เมื่ออายุครบ 3 สัปดาห์	48
20. วิเคราะห์ผลทางสถิติของอาหารสูตรที่ III ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วน บวกลวงพันธุ์ขุนทราก เมื่ออายุครบ 4 สัปดาห์	48
21. วิเคราะห์ผลทางสถิติของอาหารสูตรที่ III ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วน บวกลวงพันธุ์ขุนทราก เมื่ออายุครบ 5 สัปดาห์	49
22. วิเคราะห์ผลทางสถิติของอาหารสูตรที่ III ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วน บวกลวงพันธุ์ขุนทราก เมื่ออายุครบ 6 สัปดาห์	49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. ยอดชุดใหม่จากตาไหลที่เกิดแทนที่ยอดชุดเก่า (กำลังขยาย 1.13x)	20
2. ยอดเกิดจากตาไหลที่มีสีน้ำตาลคล้ำบริเวณก้านและใบ (กำลังขยาย 1.13x)	20
3. ยอดจากตาไหลที่ยังเจริญไม่เต็มที่ (กำลังขยาย 1.43x)	25
4. ยอดจากตาไหลที่เจริญเต็มที่ (กำลังขยาย 1.13x)	25
5. ตาไหลที่มีการขยายขนาดบริเวณโคนเล็กน้อย (กำลังขยาย 1.30x)	30
6. ชิ้นส่วนใบบริเวณขอบใบที่มีชีวิตอยู่จนถึงสัปดาห์ที่ 8 (กำลังขยาย 1.50x)	30



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำย่อที่ใช้ในรายงานฉบับนี้

MS	Murashige and Skoog (1962)
2ip	N ² -2 isopentenyl adenine
IAA	Indole-3-acetic acid
TDZ	Thidiazuron
NAA	α -naphthaleneacetic acid
2,4-D	2,4-Dichlorophenoxyacetic acid
BA	Benzyladenine



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาชิ้นส่วนเริ่มต้นในการชักนำให้เกิดการเจริญเติบโต
ของบัวหลวงพันธุ์บุนทรภิก ในสภาพปลอดเชื้อ
Study on organogenesis from various explants of Lotus
(*Nelumbo nucifera* Gaertn.) cv. Buntharik

คำนำ

บัวหลวงเป็นพันธุ์ที่อยู่ในวงศ์ (family) Nymphaeaceae (สุชาติดา, 2530; Correl, 1975) ,มีถิ่นกำเนิดแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (เสริมลาภ, 2538) บัวหลวงจัดเป็นไม้ตัดดอกที่คนนิยมกันมาก (สุชาติดา, 2530) เป็นพืชที่ขึ้นง่ายในเขตร้อน เขตอบอุ่น และเขตหนาว มีผู้นิยมนำมาปลูกประดับตลอดจนปลูกเป็นการค้าทั้งตัดดอกและเก็บฝักขาย ในปัจจุบันมีการปลูกบัวแทนนาข้าวในหลายพื้นที่สามารถทำรายได้ให้กับเกษตรกรสูงกว่าการทำนาข้าวและยังส่งออกไปขายยังประเทศได้อีกด้วย จึงนับเป็นไม้ตัดดอกที่มีความต้องการใช้อย่างสม่ำเสมอในปริมาณมาก (สุเมและทวีพงศ์, 2537)

ในด้านการเพิ่มผลผลิตและด้านการตลาดพบว่า ดอกมีอายุการใช้งานสั้น กลีบดอกเหี่ยวและร่วงเร็ว (สายชล, 2531) รูปทรงของดอกและสีที่มีให้เลือกจำกัด (จารีย์, 2519) ชนิดของพันธุ์มีจำกัด เพื่อประโยชน์ทางการค้าควรมีการพัฒนาปรับปรุงพันธุ์ให้มีความหลากหลาย (ณราวดี, 2539) จึงต้องมีการปรับปรุงให้ได้ต้นบัวหลวงที่มีคุณภาพและมีผลผลิตมากพอที่จะส่งเสริมให้ปลูกเป็นการค้าจากสภาพปัญหาดังกล่าวจึงได้มีการนำเอาเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ อย่างไรก็ตามการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อให้ประสบความสำเร็จนั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เช่น ชนิดของชิ้นส่วนที่นำมาเพาะเลี้ยง ธาตุอาหาร ชนิดและความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโตและสภาพแวดล้อมในการเพาะเลี้ยงที่เหมาะสม เช่น อุณหภูมิ แสงสว่างและสถานะของอาหารที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยง เป็นต้น (ประศาสตร์, 2536) ดังนั้นการศึกษาชิ้นส่วนเริ่มต้นที่เหมาะสม จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่ทำให้การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อบัวหลวงประสบผลสำเร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

บัวหลวงเป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ (Family) Nymphaeaceae (Correll and Correll,1975; Harris and Levey, 1975) เป็นพืชที่อยู่ในสกุล (Genus) Nelumbo Adans. (Backer and Bakhuizen, 1963 ; Subramanyam, 1962) Gilbert(1982) และ Lawrence (1967) ได้แยกพืชสกุลบัวหลวงออกเป็น 2 ชนิด (Species) คือ *Nelumbo lutea* Pers.และ *Nelumbo nucifera* Gaertn.(Core, 1955; Suvatabandhu, 1958; Burkill, 1966) ดังนี้

1. มีถิ่นกำเนิดอยู่ทางภาคเหนือและทางภาคตะวันออกเฉียงของสหรัฐอเมริกา (Core,1955; Suvatabandhu,1958) มีชื่อสามัญว่า American Lotus, Water Chinkapinหรือ Yellow Lotus (Harris and Levey,1975) มีลักษณะคือ ใบกว้าง 30-60 เซนติเมตร รูปร่างของใบมีลักษณะกลม (Bailey,1954) ก้านดอกยาว 90-270 เซนติเมตร ดอกสีเหลืองอ่อน กว้าง 10-25 เซนติเมตร กลีบดอกเป็นรูปไข่ ก้านดอกยาว 90-270 เซนติเมตร

2. *Nelumbo nucifera* Gaertn. หรือ *N. indica* Pers. หรือ *Nelumbo speciosum* Wild. มีชื่อสามัญคือ Sacred Lotus หรือ East Indian Lotus แต่บางคนเรียก Egyptian Lotus มีถิ่นกำเนิดอยู่แถบเอเชียเขตร้อน และกึ่งเขตร้อน แถบทะเลสาบแคสเปียนจนถึงญี่ปุ่น ฟิลิปปินส์ อินเดีย เปอร์เซียตะวันตก และออสเตรเลียเหนือ ซึ่งบัวชนิดนี้ใช้เป็นไม้ตัดดอก ที่พบในประเทศไทยมีทั้งหมด 6 พันธุ์ ซึ่งแบ่งตามรูปร่างและสีของกลีบดอก ดังนี้ (วาสนา,2527)

พันธุ์ที่ 1 มีลักษณะดอกขนาดใหญ่ ดอกตูมเป็นรูปไข่ปลายเรียว ดอกสีชมพูมีชื่อว่า บัวหลวงชมพู ปทุมบัวหมา หรือโกกระณต

พันธุ์ที่ 2 มีลักษณะดอกขนาดใหญ่ ดอกตูมเป็นรูปไข่เหมือนพันธุ์ที่ 1 ดอกสีขาว มีชื่อว่า บัวหลวงขาว บุนทริก หรือปุนทริก

พันธุ์ที่ 3 มีลักษณะดอกขนาดใหญ่ ดอกตูมเป็นรูปไข่ป้อม ดอกสีชมพูมีชื่อว่า บัวหลวงชมพูซ้อน สัตตบงกช หรือบัวฉัตรชมพู

พันธุ์ที่ 4 มีลักษณะดอกขนาดใหญ่ ดอกตูมเป็นรูปไข่ป้อมเหมือนพันธุ์ที่ 3 สีขาวมีชื่อว่า บัวหลวงขาวซ้อน สัตตบุศย์ หรือบัวฉัตรขาว

พันธุ์ที่ 5 มีลักษณะดอกขนาดเล็ก ดอกตูมเป็นรูปไข่เหมือนพันธุ์ที่ 1 ดอกสีขาวมีชื่อว่า บัวเข็มขาว บัวปักกิ่งขาว หรือบัวหลวงจีนขาว

พันธุ์ที่ 6 มีลักษณะดอกขนาดเล็ก ดอกตูมเป็นรูปไข่เหมือนพันธุ์ที่ 5 ดอกสีชมพูมีชื่อว่า บัวเข็มชมพู บัวปักกิ่งชมพู บัวหลวงจีนชมพู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บัวหลวงพันธุ์บุณฑริก (เสริมลาภ, 2538)

ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn. cv. Buntharik
ชื่อสามัญ	HINDU LOTUS
วงศ์	Nymphaeaceae
ชื่อทั่วไป	บุณฑริก บุนฑริก บัวหลวงขาว บัวแหลมขาว

ลักษณะประจำพันธุ์ของบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก (วาสนา, 2527)

ลำต้น : ลำต้นอยู่ในดินใต้น้ำเรียกว่า “เหง้า” อยู่ในดินลึกประมาณ 5-15 เซนติเมตร ลำต้นอ่อนมีสีเขียว หรือค่อนข้างแดงมีจุดประปราย เมื่อแก่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล มีจุดสีน้ำตาล ปล้องรูปทรงกระบอกยาว 3.0-4.5 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.25-3.60 เซนติเมตร ตรงข้อมีตา ที่ให้กำเนิดใบและดอก ส่วนล่างมีราก ในลำต้นมีน้ำยางสีขาวขุ่น

ราก : เป็นระบบรากฝอย เกิดตรงบริเวณส่วนข้อของลำต้น รากอ่อนมีสีเขียว และหมวกรากใหญ่เมื่อแก่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล

ใบ : ใบเป็นใบเดี่ยว ออกจากข้อตั้งตรงชูขึ้นมาเหนือน้ำ โดยจะอยู่ที่ผิวน้ำและชูใบเหนือน้ำหลายระดับ ใบมีรูปร่างเกือบกลม (Suborbicular) เป็นแบบ Peltate leaf มีส่วนที่เว้าเข้ามาตรงข้ามกันที่ขอบใบ 2 ตำแหน่ง ขอบใบเรียบหรือเป็นคลื่นเล็กน้อย ผิวใบด้านบนมีสีเขียวเข้ม ผิวใบด้านล่างสีเขียวอ่อนกว่า เส้นใบแตกออกจากจุดกึ่งกลางใบ แบบ Palmately Netted Venation ก้านใบแข็งมีหนามสั้นๆ ขนาดเล็กสีน้ำตาลประปราย และจำนวนของหนามลดน้อยลง ในตอนโคนก้านใบ โดยทั่วไปก้านใบมีสีเขียวแต่ส่วนที่อยู่ใต้น้ำจะมีสีจางลง ในก้านใบมีน้ำยางสีขาวเมื่อถูกกับอากาศแล้วจะเหนียวเป็นเส้น ก้านใบติดกับตัวใบตรงกลางทางด้านล่างของใบ

ดอก : เป็นดอกเดี่ยวขนาดใหญ่ สีขาว สมบูรณ์เพศ มีกลิ่นหอมอ่อนๆ ดอกออกตรงข้อของลำต้นใต้ดินคู่กับใบแล้วส่งดอกขึ้นมาอยู่เหนือน้ำ ดอกมีขนาดใหญ่ ขณะที่ดอกตูมจะมีลักษณะเป็นรูปไข่ปลายเรียว เมื่อบานมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 13-18.5 เซนติเมตร กลีบดอกมี 4-5 กลีบเรียงตัวเป็น 2 ชั้นสลับหว่างกัน ด้านนอกของกลีบมีสีเขียวปนเขียว ส่วนด้านล่างมีสีจางลง เส้นบนกลีบมีขนาดใกล้เคียงกันและมีจำนวนมากแต่ไม่หนุนเด่นชัด กลีบดอกมีรูปร่างโค้งป่องตรงกลาง กลีบในมี 12-14 กลีบ เรียงตัวเป็นชั้นประมาณ 8 ชั้นโดยรอบของฐานรองดอก กลีบในชั้นนอกและชั้นในมีขนาดเล็กกว่าชั้นกลาง ด้านนอกของกลีบจะมีสีเหลืองปนเขียว ด้านในมีสีอ่อนกว่าเห็นเส้นบนกลีบมีสีขาว และมีขนาดใกล้เคียงกันเป็นจำนวนมาก ชั้นที่อยู่ตรงกลางจะมีขนาดใหญ่ที่สุด มีรูปร่างรูปไข่แต่มีส่วนกว้างอยู่ตอนบน (Obovate) เห็นเส้นบนกลีบในชัดเจนประมาณ 5 เส้น มีสีขาวนวลโดยตลอด ทั้งด้านนอกและด้านในยกเว้นส่วนที่ติดกับฐานรองดอกมีสีเหลือง เกสรตัวผู้มี 90-117 อัน อยู่เหนือกลีบชั้นใน ก้านเกสรตัวผู้เรียวยาวเล็ก มีสีเหลืองนวลตอนบนมีอัปเรณูสีเหลืองสด ติดตามความยาวของแกนเหนืออัปเรณูขึ้นไปมีส่วนปลายสีขาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชุ่น รูปปร่างเรียวยาวเล็กที่ฐานและใหญ่ที่ส่วนปลาย ความยาวของส่วนปลาย 0.25-0.30 เซนติเมตร เกสรตัวผู้ มีกลิ่นหอม เกสรตัวเมียมีรังไข่อยู่สูงกว่าเกสรตัวผู้ มีสีเหลืองนวล มีผนังหนาฝังอยู่ส่วนบนของฐานรองดอกมีลักษณะรูปกรวยและมีสีเหลือง ก้านชูเกสรตัวเมียสั้น ยอดเกสรตัวเมียแบนกลม สีเหลืองเป็นมันแข็ง ในดอกหนึ่งจะมี Carpel 15-30 อันและอยู่กระจายไม่ติดกัน ภายในแต่ละรังไข่จะมีไข่อยู่ 1 อัน (จารีย์, 2519) ก้านดอกแข็งเหมือนก้านใบคือ ก้านดอกแข็ง มีหนามสั้นๆขนาดเล็กสีน้ำตาลประปราย และจำนวนของหนามลดน้อยลงในตอนโคนก้านดอก โดยทั่วไปก้านดอกมีสีเขียว แต่ส่วนที่อยู่ใต้น้ำมีสีจางลง ในก้านใบมีน้ำยางสีขาว เมื่อถูกกับอากาศแล้วจะเหนียวเป็นเส้น

กลีบเลี้ยง : ลักษณะเป็นรูปไข่ รี เที่ยว และร่วงง่าย แต่บางครั้งก็อยู่จนติดเป็นผล กลีบเลี้ยงและกลีบดอกรูปปร่างคล้ายกันมากแยกจากกันได้ยาก กลีบเลี้ยงจะมีสีขาวอมเขียว

ผล : เป็นผลกลุ่ม (Aggregate Fruite) มักเรียกกันว่า ผัก ประกอบด้วยผลย่อยๆ เมื่ออ่อนเปลือกหนาสีเขียว ด้านในสีขาว พอแก่เปลือกเป็นสีดำและแข็ง ผลอ่อนแต่ละผลเป็นแบบ Nut มักเรียกกันว่า "เมล็ดบัว"

เมล็ด : มีเปลือกหุ้มบางสีขาว อ่อนนุ่ม ภายในมีใบเลี้ยงหนา มีสีขาวนวล 2 ใบ ไม่มี Endosperm (Exalbuminous Seed) ต้นอ่อนมีสีเขียวเข้มมักเรียกกันว่า "ติบัว"

ประโยชน์ของบัวหลวง

1. ใช้เป็นไม้ตัดดอก เพื่อนำมาบูชาพระ
2. นำมาปลูกเป็นไม้ประดับในภาชนะ เพื่อนำมาประดับบริเวณบ้านหรือปลูกในสระเล็กๆ
3. นำใบมาห่อของแทนใบตอง นำกลีบดอกมาใช้มวนบุหรี่ยี่ห้องานประดิษฐ์ต่างๆได้
4. จากการวิเคราะห์เมล็ดบัวพบว่า มีแป้งและน้ำตาล 62% โปรตีน 18% ไขมัน 2% ความชื้น 12% ดังนั้นจึงนิยมนำเมล็ดบัวหลวงมาประกอบอาหารคาวและหวาน (Burkill, 1966)
5. ใช้เป็นสมุนไพร
6. นำมาทำยา เช่น ยาหอม ยาแก้ไอ ยาธาตุ ยาฟอกโลหิต เป็นต้น (เสริมลาภ, 2538)
7. ใช้เป็นเชื้อเพลิงหรือจุดไต้ยุง เช่น ก้านใบ-ดอกแห้ง ใบ-ดอกตากแห้ง หรือเปลือกฝักบัวแห้ง เป็นต้น (เสริมลาภ, 2538)
8. นำเปลือกเมล็ดบัวมาใช้เป็นวัสดุเพาะเชื้อเห็ดได้ (กสิน, 2500)
9. เส้นใยจากส่วนต่างๆของลำต้นใช้ทำไต้ตะเกียง (Burkill, 1966)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศิริศักดิ์ (2537) ได้ทำการเพิ่มปริมาณบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช โดยนำขึ้นส่วนของตาไหลไปเพาะเลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็ง $\frac{1}{2}$ MS พบว่า อาหารสูตร $\frac{1}{2}$ MS ที่เติม IAA $3 \mu\text{M}$ และ 2ip $15 \mu\text{M}$ สามารถชักนำให้ขึ้นส่วนของตาไหลเกิดตาเฉลี่ย 0.78 ตา ตามีขนาด 1.0-1.5 ซม. จำนวนใบเฉลี่ย 0.82 ใบ ความกว้างของใบเฉลี่ย 0.93 ซม. ความยาวรากเฉลี่ย 0.85 ซม. หลังจากทำการเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 24 สัปดาห์

ธนพรธณ (2538) ทำการศึกษาผลของ IAA และ 2ip ต่อการเพิ่มปริมาณการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อบัวหลวงพันธุ์มณฑกริณในสภาพปลอดเชื้อ โดยใช้ขึ้นส่วนของตาไหลมาทำการเลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็ง สูตร $\frac{1}{2}$ MS + IAA $3 \mu\text{M}$ + 2ip $10 \mu\text{M}$ พบว่า เป็นวิธีการที่ดีที่สุด ในการชักนำขึ้นส่วนของตาไหลให้เกิดตาเฉลี่ย 4.30 ซม.^2 ความยาวก้านใบเฉลี่ย 25.74 ซม. จำนวนรากเฉลี่ย 31.56 ราก และความยาวของรากเฉลี่ย 3.01 ซม. หลังจากทำการเลี้ยงเป็นเวลา 20 สัปดาห์

มนตรีรา (2542) ได้ทำการศึกษาสถานะของอาหารที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช โดยนำขึ้นส่วนของตาไหลมาเลี้ยงในอาหารสูตร $\frac{1}{2}$ MS ที่เติม 2ip $10 \mu\text{M}$ ร่วมกับ IAA $3 \mu\text{M}$ พบว่าในสถานะอาหารกึ่งแข็งกึ่งเหลวขึ้นส่วนของตาไหลมีคะแนนการเจริญเติบโตดีที่สุดเฉลี่ย 5.30 คะแนน มีจำนวนใบเฉลี่ย 5.16 ใบ และจำนวนยอดเฉลี่ย 5.36 ยอด ส่วนสถานะอาหารเหลวบนอาหารแข็งให้ใบที่มีลักษณะดีที่สุด

กุลวรา และจันทิมา (2544) ได้ทำการศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตของขึ้นส่วนของตาไหลบัวหลวงพันธุ์ สัตตบงกช พบว่า อาหารสูตรที่เติม TDZ และ NAA ทำให้ขึ้นส่วนมีการเจริญเติบโตดีกว่าอาหารที่เติม 2ip และ IAA โดยขึ้นส่วนที่เลี้ยงในอาหารสูตรที่เติม TDZ $0.005 \mu\text{M}$ ร่วมกับ NAA $15 \mu\text{M}$ ให้ผลดีที่สุด โดยมีคะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโต 4.85 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยการพัฒนาการเกิดยอด 3.25 และมีเปอร์เซ็นต์การเกิดยอด 80% และในอาหารที่เติม 2ip $10 \mu\text{M}$ ร่วมกับ IAA $6 \mu\text{M}$ และ 2ip $15 \mu\text{M}$ ร่วมกับ IAA $6 \mu\text{M}$ สามารถชักนำให้เกิดใบและรากได้ตามลำดับ

จันทร์อัมพร (2544) ได้ทำการศึกษาผลของ IAA และ 2ip ต่อการเพิ่มปริมาณยอดบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช โดยนำตาไหลมาเลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็ง สูตร $\frac{1}{2}$ MS ที่มีความเข้มข้น 3 และ $6 \mu\text{M}$ ร่วมกับ 2ip ความเข้มข้น 10, 15 และ $20 \mu\text{M}$ เป็นเวลา 10 สัปดาห์ พบว่า ขึ้นส่วนที่เลี้ยงในอาหารสูตร $\frac{1}{2}$ MS ที่มี IAA $6 \mu\text{M}$ ร่วมกับ 2ip $10 \mu\text{M}$ ให้ผลดีที่สุด โดยมีคะแนนการเจริญเติบโตเฉลี่ย 4.83 เกิดยอดเฉลี่ย 1.33 ยอดต่อขึ้นส่วน

Jenks *et al.* (1990) ได้รายงานการเพาะเลี้ยงของใบอ่อนที่เกิดตามธรรมชาติของ *Nymphaea* 'Daubeniana' โดยนำไปเลี้ยงใน liquid basal medium (BM) $\frac{1}{2}$ MS + sucrose 87.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

mM + thiamine-HCl 1.2 μ M + myo-inositol 0.56 mM ที่เติม 2ip 10 μ M และ IAA 3 μ M เป็นเวลานาน 5 สัปดาห์ มีการกลายเป็นใบสูงขึ้น จากนั้นนำไปเลี้ยงบนอาหารแข็ง BM + TC agar 0.8% (w/v) เป็นเวลา 4 สัปดาห์ แล้วย้ายลงในอาหาร BM + Thidiazuron 3 μ M ในภาชนะ Magenta GA-7 โดยวางชิ้นส่วนบน Polypropylene membrane ขนาด 53x53 ml เป็นเวลา 5 สัปดาห์ พบว่า ชิ้นส่วน 12 ชิ้น ส่วนจาก 16 ชิ้นส่วนเกิด Aerial leave 8 ใบต่อชิ้นส่วน

Karki *et al.*(1992) ศึกษาการชักนำยีนของเบญจมาศให้เกิดความหลากหลายทางพันธุศาสตร์จากทฤษฎีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ โดยการนำชิ้นส่วนเริ่มต้นชนิดต่างๆ ได้แก่ ใบ ก้านใบ ดอก ตา และกลีบดอก ของ *Cymbidium morifolium* มาชักนำให้เกิดยอด ต้นที่ได้จากกลีบดอกจะมีความแตกต่างทางด้าน phenotypically เมื่อเทียบกับต้นพ่อแม่ ต้นที่เกิดใหม่นี้เมื่อเทียบกันเองจะมีความแตกต่างเรื่องความสูงและลักษณะดอก แสดงถึงความเป็นไปได้ในเรื่องของความหลากหลายทางพันธุกรรมในเบญจมาศ

Tsvetanov (1992) ได้มีการชักนำให้เกิด callus จาก embryo ของ *Triticum durum* Desf. ที่เจริญเต็มที่และที่ยังเจริญไม่เต็มที่ พบว่า ชิ้นส่วนเริ่มต้น, ลักษณะทาง genotype และเปอร์เซ็นต์การ regeneration ไม่มีความสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์การเกิด callus embryo จะมีการเจริญเป็นต้นได้ดีกว่าชิ้นส่วนเริ่มต้นอื่น กรณีของพันธุ์ cv. *Strumchanka* เนื่องจาก embryo หาได้ยาก

Villarreal *et al.*(1993) ศึกษาผลกระทบของ kinetin และ 2,4-D ต่อการเจริญเติบโตและการเกิด callus ของ *Mimosa tenuiflora* ในประเทศ Mexico, *M. tenuiflora* ใช้รักษาผิวหนังที่ติดเชื้อจากไฟไหม้ โดยวิเคราะห์สารควบคุมการเจริญเติบโตที่มีผลต่อการเกิด callus ของ *M. tenuiflora* จากชิ้นส่วนเริ่มต้นชนิดต่างๆพบว่า callus ถูกชักนำให้เกิดจาก hypocotyl ในอาหารที่มี kinetin ในขณะที่สัดส่วนระหว่าง 2,4-D ร่วมกับ kinetin จะส่งผลให้เกิด callus จาก cotyledons, ก้านและใบ หลังจาก callus เจริญได้ 60 วัน พบว่า สารควบคุมการเจริญเติบโตทั้ง 2 ชนิดมีผลต่อการเจริญของ callus ที่เกิดจาก cotyledon ส่วน 2,4-D มีผลต่อการเจริญของ callus ที่เกิดจาก hypocotyl และสัดส่วนระหว่างสารควบคุมการเจริญเติบโต 2 ชนิดร่วมกันมีผลต่อ callus ที่เจริญจากชิ้นส่วนเริ่มต้น ก้านและใบ

Isac *et al.* (1994) ศึกษาการเกิดยอดจาก callus ของ *Fragaria ananassa* ซึ่งเป็นพืชในตระกูล Rosaceae โดยการนำชิ้นส่วนใบ และก้านใบที่ได้จาก callus มาเลี้ยงบนอาหารแข็ง MS ที่เติม 2,4-D และ BA เป็นเวลา 8-16 สัปดาห์ในที่ที่ชิ้นส่วนได้รับแสง พบว่า ความเข้มข้นของ Cytokinin มีผลโดยตรงต่อการเกิดเป็นต้นใหม่ ของทั้ง 2 ชิ้นส่วน คือ ใบและก้านใบ auxin ที่มีความเข้มข้นต่ำ และ cytokinin ที่มีความเข้มข้นสูง จะส่งผลให้เกิดจำนวนยอดต่อชิ้นส่วนมากที่สุด จากการศึกษาพบว่า การเกิด organogenetic potential ของ *Fragaria ananassa* จะขึ้นอยู่กับ genotype และขนาดของชิ้นส่วนเริ่มต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Rosu and Ciofu (1995) ใช้เทคนิคปลอดเชื้อในการขยายพันธุ์ sweet potato germplasm จากทฤษฎีที่มีการนำ apical meristem มาเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ จึงเป็นพื้นฐานในการศึกษาผลของชิ้นส่วนเริ่มต้นจากแหล่งต่างๆ และ apex sizes ต่อการเจริญของยอด เมื่อนำมาเลี้ยงในอาหาร MS จากการเจริญของยอดในสภาพปลอดเชื้อนี้เปรียบได้กับการเจริญโดยวิธีแบบดั้งเดิมคือ การขยายพันธุ์โดยการตัดชำราก

Jordan (1996) ศึกษา Morphogenic และการตอบสนองต่อการ transformation ของ sweet pepino (*Solanum muricatum*) ในการปรับปรุงพันธุ์พืช จะต้องเลือก material และความหลากหลายทางพันธุกรรมจากการถ่ายทอดยีนเป็นเครื่องมือที่สำคัญมาก ผลที่ได้รับจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อชิ้นส่วนใบเริ่มต้นและ ชิ้นส่วนเริ่มต้นชนิดต่างๆ คือการเกิด multiple shoot ซึ่งถือเป็นต้นที่ได้จากการ transformation เบื้องต้น

Tirajoh and Ananchanok (1996) ได้ศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อโดยนำ *Agrobacterium* มาใช้ในการ transformation พืช North American ginseng (*Panax quinquefolium* L.) มีการทดสอบกับชิ้นส่วนเริ่มต้น 3 ตำแหน่ง ได้แก่ ราก, ใบและ epicotyl มาเลี้ยงบนอาหาร MS พบว่า ชิ้นส่วนต้องการสารควบคุมการเจริญแตกต่างกัน ในการทดลองนี้ใช้ dicamba และ kinetin อัตราการเกิด somatic embryo ที่มากที่สุดในช่วงระยะ 3 เดือนแรกที่ได้จาก callus ที่เกิดจากชิ้นส่วนใบ แล้วใช้ NAA และ 2,4-D ในการชักนำให้เกิด somatic embryo เพิ่มขึ้น

Akhtar et al. (1997) ได้ศึกษาผลของ thiamine (Vitamin B) ต่อการเจริญของ callus ของ Acala SJ2 (*Gossypium hirsutum* L.) thiamine เป็นวิตามินที่มีประโยชน์ต่อการเจริญของ callus ได้มีการวางแผนการทดลองหาความเข้มข้นของ thiamine ที่เหมาะสมที่สุดต่อการเกิด callus จากชิ้นส่วนเริ่มต้น ใบ และก้านใบ พบว่า ความเข้มข้นที่เหมาะสมของชิ้นส่วนใบ และก้านใบคือ 35 mg และ 25 mg ตามลำดับ callus ที่เกิดจากชิ้นส่วนทั้ง 2 ชนิด แม้จะมาจากพืชชนิดเดียวกัน แต่จะมีความแตกต่างทางด้าน genotype สภาพในการเพาะเลี้ยงจึงแตกต่างกันด้วย

Grati et al. (1997) ศึกษาลักษณะพันธุกรรมที่เปลี่ยนแปลงของมะเขือเทศพันธุ์ลูกผสมในสภาพปลอดเชื้อ โดยการเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนเริ่มต้นของมะเขือเทศพันธุ์ลูกผสมจากชิ้นส่วนเริ่มต้นชนิดต่างๆ โดยการใช้ระยะเวลาเพาะเลี้ยงแตกต่างกัน ความหลากหลายจะเพิ่มตามระยะเวลาที่ใช้ในการเจริญ น้ำหนักผลและการออกผล ระดับของลักษณะพันธุกรรมที่เปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ชนิดของชิ้นส่วนและระยะเวลาระหว่างการเพาะเลี้ยง

Chatibi et al. (1998) ได้ศึกษาการชักนำให้ชิ้นส่วนใบเกิดยอดจากการเพาะเลี้ยง embryo ของถั่ว pistachio (*Pistacia vera* L.) พันธุ์ Mateur โดยนำชิ้นส่วนใบจากการเพาะเลี้ยง embryo เพื่อเพิ่มจำนวน juvenile explants ต่อเมล็ด พบว่าต้นที่ได้จาก leaf organogenesis จะคล้ายกับต้นจาก cotyledon organogenesis เช่นมี ลักษณะคล้ายกับต้นที่ได้จากเมล็ดแต่จะมีโคนรากดีกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในทางตรงกันข้าม ต้นที่ได้จาก cotyledon organogenesis จะมีรูปร่างและลักษณะของ callus ที่หลากหลาย

Sreelatha *et al.*(1998) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดต้นจากชิ้นส่วนใบของดอกหน้าวัว (*Anthurium species*) จากการศึกษาดอกหน้าวัวจำนวน 4 พันธุ์ โดยทดสอบกับอาหารแข็ง MS ที่เติม 2,4-D, BA, NAA, kinetin, IAA และ 2,4,5-T ในระดับความเข้มข้นต่างๆ พบว่า อาหารแข็ง MS ที่เติม 2,4-D ร่วมกับ BA เป็นสูตรอาหารที่ดีที่สุด การดัดแปลงสูตรอาหาร MS โดยการลดความเข้มข้นของเกลือ จะเป็นผลดีต่อการเกิด callus การใช้ส่วนของฐานใบจะให้ผลดีกว่าการใช้ส่วนปลายใบ ซึ่งความมืดมีความจำเป็นต่อการชักนำให้เกิด callus โดยการเพิ่มปริมาณ callus จะให้ผลดีในอาหารแข็ง 1/4 MS ส่วนการเกิดยอดและเจริญเป็นต้นจะให้ผลดีเมื่อเลี้ยงบนอาหารแข็ง MS ที่เติม BA 0.5 mg/l ร่วมกับ IAA 2.0 mg/l

Kukharchic *et al.*(1999) ได้ศึกษาบทบาทของชิ้นส่วนเริ่มต้นในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของไม้ผลและไม้ผลขนาดเล็กบางชนิด โดยศึกษาชนิดของชิ้นส่วนเริ่มต้นของไม้ผลที่นำมาใช้ในการเพาะเลี้ยง จากการนำกิ่งที่มีเนื้อไม้และไม่มีเนื้อไม้, ตา และ apical meristem มาทำให้ปลอดเชื้อก่อนซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ พบว่า ชิ้นส่วนที่มีขนาดใหญ่จะมีโอกาสในการติดเชื้อสูง

Matthew *et al.* (2000) ศึกษาการพัฒนาของก้านใบพืชน้ำ *Nymphoides Indica* ในสภาพปลอดเชื้อ จากการทดลองนำก้านใบมาเพาะเลี้ยงในอาหารสูตร MS ที่มี 2ip, BA หรือ kinetin (0-25 μ M) ร่วมกับ IAA หรือ NAA (0-25 μ M) พบว่าในอาหารสูตร MS ที่มี BA 10 μ M และ IAA 20 μ M มียอดเกิดขึ้นมากที่สุด 11.5 ยอดต่อชิ้นส่วนก้านใบ

วิธีการดำเนินงาน

อุปกรณ์

1. พืชทดลอง ได้แก่ บัวหลวงพันธุ์บุณฑริก
 - 1.1 ใบและก้านจากต้นในสภาพปลอดเชื้อ (*in vitro*)
 - 1.2 ตายอดในสภาพปลอดเชื้อ
2. สารเคมีที่ใช้ในการเตรียมอาหาร
 - 2.1 สารเคมีที่ใช้ในการเตรียมอาหาร ½ MS และอาหาร MS (Murashige and Skoog, 1962) ประกอบด้วยในภาคผนวก
 - 2.2 สารควบคุมการเจริญเติบโต ได้แก่
 - 2ip (N⁶-2-isopentenyl adenine หรือ N⁶-Δ²-isopentenyl amino purine หรือ 6-(γ-γ-dimethylallyl amino purine)
 - IAA (Indole-3 acetic acid)
 - TDZ (1-phenyl-3-1,2,3-thiadiazol-5-yl urea [Thidiazuron (TDZ)]
 - NAA (α-naphthaleneacetic acid)
 - 2,4-D (2,4-Dichlorophenoxyacetic acid)
 - BA (benzyladenine)
3. สารเคมีที่ใช้สำหรับการฟอกฆ่าเชื้อ ได้แก่
 - Ethyl alcohol 70%
 - Calcium hypochlorite 5% และ 1%
 - Mercuric chloride 0.1%
 - Tween 20
4. เครื่องมือที่ใช้ในการเตรียมอาหารประกอบด้วย
 - บีกเกอร์
 - บีเปต
 - กระจกตวง
 - แท่งแก้วคนสาร
 - ขวดเลี้ยงเนื้อเยื่อขนาด 4 ออนซ์ พร้อมฝาปิด
 - เครื่องชั่งไฟฟ้า 2 ตำแหน่ง
 - เครื่องชั่งไฟฟ้า 4 ตำแหน่ง สำหรับชั่งสารเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH meter)
- หม้อนึ่งฆ่าเชื้อโดยใช้ความดันไอน้ำ (Autoclave)
- เต้าแก๊ส

5. อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการเลี้ยงเนื้อเยื่อและการย้ายชิ้นส่วนพืช

- ตู้ปลอดเชื้อ (Laminar flow)
- ปากคีบ (Forcep)
- มีดผ่าตัด (Scalpel)
- ใบบีมีดผ่าตัด
- ตะเกียงแอลกอฮอล์
- จานแก้ว (Petri-dish)
- Ethyl alcohol 95%
- ผ้าที่ใช้สำหรับเช็ดตู้ Laminar flow ที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว

6. ห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อที่สามารถควบคุมอุณหภูมิ 25 ± 3 °C ให้แสงจากหลอด cool white

12 ชั่วโมงต่อวัน ความเข้มแสง 2500 lux

7. ชั้นสำหรับวางขวดเลี้ยงเนื้อเยื่อ

8. อุปกรณ์อื่นๆ ได้แก่ กระดาษขาว, ปากกา, กระดาษ foil, หนัวยาง, ถุงพลาสติก, กรวย,

นาฬิกาจับเวลา

9. กล้องสำหรับบันทึกภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการทดลอง

1. การเตรียมอาหาร

สถานะของอาหารที่ใช้ในการทดลอง มีดังนี้

อาหารสูตรที่ 1	$\frac{1}{2}$ MS + 2ip	10 μ M	+ IAA 3 μ M	สถานะอาหารเหลวบนอาหารแข็ง
อาหารสูตรที่ 2	MS + TDZ	0.005 μ M	+ NAA 15 μ M	สถานะอาหารแข็ง
อาหารสูตรที่ 3	MS + 2,4-D	4 μ M	+ BA 2 μ M	สถานะอาหารแข็ง

• การเตรียมอาหารแข็ง

1. เมื่อเตรียมอาหารสูตร $\frac{1}{2}$ MS จำนวน 1 ลิตร ให้ใส่น้ำกลั่นประมาณ 300 ml ลงในบีกเกอร์
2. ตวง Stock solution ของ Macroelements แต่ละชนิดมาอย่างละ 50 ml. เทใส่ลงในบีกเกอร์ หลังจากนั้นดูด Stock solution ของ Microelements และ Organic compound มาอย่างละ 5 ml. ใส่ลงในบีกเกอร์
3. เติมน้ำตาล 30 g.
4. ใส่สารควบคุมการเจริญเติบโตตามชนิดของสูตรอาหารที่ต่างกัน
5. ปรับปริมาตรให้ใกล้เคียง 1,000 ml.
6. ปรับ pH ให้อยู่ในช่วง 5.5-5.7 ด้วย NaOH 1 N หรือ HCl 1 N
7. ปรับปริมาตรอีกครั้งให้ได้ปริมาตร 1,000 ml.
8. เติมน้ำ 9 g.
9. นำไปต้มให้ละลาย
10. เทลงในขวดเลี้ยงเนื้อเยื่อแล้วปิดฝาให้เรียบร้อย และนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 °C ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที
11. ทิ้งไว้จนความดันภายในหม้อหนึ่งลดลงจนอยู่ในสภาวะปกติจึงเปิดออกและนำอาหารแข็งไปวางเรียงไว้ โดยอาหารที่มี IAA จำเป็นต้องเก็บไว้ในที่มืด

• การเตรียมอาหารเหลว

วิธีการเตรียมอาหารเหลวจะเตรียมเหมือนกับการเตรียมอาหารแข็งทุกประการแต่ไม่ต้องเติมน้ำ หลังจากนั้นแบ่งใส่ขวดปากแคบหรือใช้ขวด Duran โดยใส่ปริมาตรขวดละ 100 ml ถ้าเป็นขวดปากแคบ ควรปิดฝาขวดให้เรียบร้อย โดยใช้ลूमินิเยมฟลอยด์และถุงพลาสติกรัดปากขวดให้แน่นอีกชั้น นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที แล้วทิ้งไว้ให้เย็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. วิธีการทดลอง

- **การทดลองที่ 1** ศึกษาผลของอาหารเหลวบนอาหารแข็ง $\frac{1}{2}$ MS + 2ip $10 \mu\text{M}$ + IAA $3 \mu\text{M}$ ต่อการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนเริ่มต้นชนิดต่างๆ

การศึกษาชิ้นส่วนเริ่มต้นในการชักนำให้เกิดการเจริญเติบโตของบัวหลวงพันธุ์อนุชกริกในสภาพปลอดเชื้อ โดยการนำเอาชิ้นส่วนต่างๆของพืชจากใบของต้นบัวหลวงและตายอดในสภาพปลอดเชื้อ มาเลี้ยงในสูตรอาหารที่ I คือ อาหารเหลวบนอาหารแข็ง $\frac{1}{2}$ MS + 2ip $10 \mu\text{M}$ + IAA $3 \mu\text{M}$

การวางแผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) มี 7 treatment จำนวน 5 ซ้ำ ใช้ 25 ชิ้นส่วนต่อ treatment ต่อซ้ำ ดังนี้

- Treatment ที่ 1 ใช้ชิ้นส่วนก้านใบ นับจากโคนขึ้นมา 2 ซม. ตัดขนาด 0.5 ซม. (ภาพที่1a)
- Treatment ที่ 2 ใช้ชิ้นส่วนก้านใบ นับจากจุดกลางใบ ของใบบัวลงมา 1 ซม. ตัดขนาด 0.5 ซม. (ภาพที่1b)
- Treatment ที่ 3 ใช้ชิ้นส่วนก้านใบ ติดกับจุดกลางใบ ตัดขนาด 0.5 ซม. (ภาพที่1c)
- Treatment ที่ 4 ใช้ชิ้นส่วนใบ บริเวณจุดกลางใบ ตัดขนาด 0.5×0.5 ซม.² (ภาพที่1d)
- Treatment ที่ 5 ใช้ชิ้นส่วนใบ โดยตัดในแนวเส้นกึ่งกลางใบ บริเวณระหว่างกลางใบและปลายใบ ตัดขนาด 0.5×0.5 ซม.² (ชิ้นส่วนใบบริเวณกลางใบ) (ภาพที่1e)
- Treatment ที่ 6 ใช้ชิ้นส่วนใบ โดยตัดในแนวเส้นกึ่งกลางใบ บริเวณปลายใบ ตัดขนาด 0.5×0.5 ซม.² (ชิ้นส่วนใบบริเวณปลายใบ) (ภาพที่1f)
- Treatment ที่ 7 ใช้ชิ้นส่วนใบ โดยตัดบริเวณกึ่งกลางของขอบใบด้านข้าง ตัดขนาด 0.5×0.5 ซม.² (ชิ้นส่วนใบบริเวณขอบใบ) (ภาพที่1g)
- Treatment ที่ 8 ตาไหล

ทำการทดลองเป็นเวลา 8 สัปดาห์ และบันทึกข้อมูลทุกสัปดาห์

- **การทดลองที่ 2** ศึกษาผลของอาหารแข็ง MS + TDZ $0.005 \mu\text{M}$ + NAA $15 \mu\text{M}$ ต่อการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนเริ่มต้นชนิดต่างๆ

การศึกษาชิ้นส่วนเริ่มต้นในการชักนำให้เกิดการเจริญเติบโตของบัวหลวงพันธุ์อนุชกริกในสภาพปลอดเชื้อ โดยการนำเอาชิ้นส่วนต่างๆของพืชจากใบของต้นบัวหลวงและตายอดในสภาพปลอดเชื้อ มาเลี้ยงในสูตรอาหารที่ II คือ อาหารแข็ง MS + TDZ $0.005 \mu\text{M}$ + NAA $15 \mu\text{M}$

การวางแผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) มี 7 treatment จำนวน 5 ซ้ำ ใช้ 25 ชิ้นส่วนต่อ treatment ต่อซ้ำ ดังนี้

- Treatment ที่ 1 ใช้ชิ้นส่วนก้านใบ นับจากโคนขึ้นมา 2 ซม. ตัดขนาด 0.5 ซม. (ภาพที่1a)
- Treatment ที่ 2 ใช้ชิ้นส่วนก้านใบ นับจากจุดกลางใบ ของใบบัวลงมา 1 ซม. ตัดขนาด 0.5 ซม. (ภาพที่1b)
- Treatment ที่ 3 ใช้ชิ้นส่วนก้านใบ ติดกับจุดกลางใบ ตัดขนาด 0.5 ซม. (ภาพที่1c)
- Treatment ที่ 4 ใช้ชิ้นส่วนใบ บริเวณจุดกลางใบ ตัดขนาด 0.5X0.5 ซม.² (ภาพที่1d)
- Treatment ที่ 5 ใช้ชิ้นส่วนใบ โดยตัดในแนวเส้นกึ่งกลางใบ บริเวณระหว่างกลางใบและปลายใบ ตัดขนาด 0.5X0.5 ซม.² (ชิ้นส่วนใบบริเวณกลางใบ) (ภาพที่1e)
- Treatment ที่ 6 ใช้ชิ้นส่วนใบ โดยตัดในแนวเส้นกึ่งกลางใบ บริเวณปลายใบ ตัดขนาด 0.5X0.5 ซม.² (ชิ้นส่วนใบบริเวณปลายใบ) (ภาพที่1f)
- Treatment ที่ 7 ใช้ชิ้นส่วนใบ โดยตัดบริเวณกึ่งกลางของขอบใบด้านข้าง ตัดขนาด 0.5X0.5 ซม.² (ชิ้นส่วนใบบริเวณขอบใบ) (ภาพที่1g)
- Treatment ที่ 8 ตาไหล

ทำการทดลองเป็นเวลา 8 สัปดาห์ และบันทึกข้อมูลทุกสัปดาห์

- การทดลองที่ 3 ศึกษาผลของอาหารแข็ง MS + 2,4-D 4 μ M + BA 2 μ M ต่อการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนเริ่มต้นชนิดต่างๆ

การศึกษาชิ้นส่วนเริ่มต้นในการชักนำให้เกิดการเจริญเติบโตของบัวหลวงพันธุ์มณฑริก ในสภาพปลอดเชื้อ โดยการนำเอาชิ้นส่วนต่างๆของพืชจากใบของต้นบัวหลวงและตายอดในสภาพปลอดเชื้อ มาเลี้ยงในสูตรอาหารที่ III คือ อาหารแข็ง MS + 2,4-D 4 μ M + BA 2 μ M

การวางแผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) มี 7 treatment จำนวน 5 ซ้ำ ใช้ 25 ชิ้นส่วนต่อ treatment ต่อซ้ำ ดังนี้

- Treatment ที่ 1 ใช้ชิ้นส่วนก้านใบ นับจากโคนขึ้นมา 2 ซม. ตัดขนาด 0.5 ซม. (ภาพที่1a)
- Treatment ที่ 2 ใช้ชิ้นส่วนก้านใบ นับจากจุดกลางใบ ของใบบัวลงมา 1 ซม. ตัดขนาด 0.5 ซม. (ภาพที่1b)
- Treatment ที่ 3 ใช้ชิ้นส่วนก้านใบ ติดกับจุดกลางใบ ตัดขนาด 0.5 ซม. (ภาพที่1c)
- Treatment ที่ 4 ใช้ชิ้นส่วนใบ บริเวณจุดกลางใบ ตัดขนาด 0.5X0.5 ซม.² (ภาพที่1d)
- Treatment ที่ 5 ใช้ชิ้นส่วนใบ โดยตัดในแนวเส้นกึ่งกลางใบ บริเวณระหว่างกลางใบและปลายใบ ตัดขนาด 0.5X0.5 ซม.² (ชิ้นส่วนใบบริเวณกลางใบ) (ภาพที่1e)
- Treatment ที่ 6 ใช้ชิ้นส่วนใบ โดยตัดในแนวเส้นกึ่งกลางใบ บริเวณปลายใบ ตัดขนาด 0.5X0.5 ซม.² (ชิ้นส่วนใบบริเวณปลายใบ) (ภาพที่1f)
- Treatment ที่ 7 ใช้ชิ้นส่วนใบ โดยตัดบริเวณกึ่งกลางของขอบใบด้านข้าง ตัดขนาด 0.5X0.5 ซม.² (ชิ้นส่วนใบบริเวณขอบใบ) (ภาพที่1g)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Treatment ที่ 8 ตาไหล

ทำการทดลองเป็นเวลา 6 สัปดาห์ และบันทึกข้อมูลทุกสัปดาห์

3. การบันทึกข้อมูลการทดลอง

บันทึกการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนโดยการให้คะแนน บันทึกทุกสัปดาห์ ซึ่งมีหลักเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- คะแนนที่ 1 ชิ้นส่วนมีอาการตายภายหลังจากการเพาะเลี้ยง
- คะแนนที่ 2 ชิ้นส่วนมีการเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโต โดยการเปลี่ยนแปลงสีเป็นสีเหลืองหรือเขียวปนน้ำตาล หรือเขียวคล้ำ
- คะแนนที่ 3 ชิ้นส่วนมีการขยายขนาด โดยมีการเพิ่มความยาวจากขนาดชิ้นส่วนเดิม หรือมีการขยายขนาดบริเวณโคนของตายอด
- คะแนนที่ 4 ต้นที่เจริญจากยอดเป็นก้านและใบที่สมบูรณ์
- คะแนนที่ 5 ชิ้นส่วนมียอดเพิ่มจากจำนวนยอดเดิม โดยจะเจริญไปเป็นยอดที่สมบูรณ์

โดยทั้ง 3 การทดลองจะใช้หลักเกณฑ์ในการให้คะแนนเหมือนกันทั้งหมด

4. สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชสวน ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

5. ระยะเวลาในการทดลอง

เริ่มการทดลอง สิงหาคม พ.ศ. 2544

สิ้นสุดการทดลอง กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 แสดงตำแหน่งของชิ้นส่วนเริ่มต้นที่นำมาชักนำให้เกิดการเจริญเติบโตของบัวหลวงพันธุ์
บุญทริก ในสภาพปลอดเชื้อ

- a ชิ้นส่วนก้านใบ นับจากโคนขึ้นมา 2 ซม. ตัดขนาด 0.5 ซม.
- b ชิ้นส่วนก้านใบ นับจากจุดกลางใบ ของใบบัวลงมา 1 ซม. ตัดขนาด 0.5 ซม.
- c ชิ้นส่วนก้านใบ ติดกับจุดกลางใบ ตัดขนาด 0.5 ซม.
- d ชิ้นส่วนใบ บริเวณจุดกลางใบ ตัดขนาด 0.5×0.5 ซม.²
- e ชิ้นส่วนใบ โดยตัดในแนวเส้นกึ่งกลางใบ บริเวณระหว่างกลางใบและปลายใบ ตัดขนาด 0.5×0.5 ซม.² (ชิ้นส่วนใบบริเวณกลางใบ)
- f ชิ้นส่วนใบ โดยตัดในแนวเส้นกึ่งกลางใบ บริเวณปลายใบ ตัดขนาด 0.5×0.5 ซม.² (ชิ้นส่วนใบบริเวณปลายใบ)
- g ชิ้นส่วนใบ โดยตัดบริเวณกึ่งกลางของขอบใบด้านข้าง ตัดขนาด 0.5×0.5 ซม.² (ชิ้นส่วนใบบริเวณขอบใบ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ผลการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนชนิดต่างๆของบัวหลวงพันธุ์คุณทริภิกษาในสภาพปลอดเชื้อที่เลี้ยงในอาหารสูตรที่ 1 คือ อาหารเหลวบนอาหารแข็ง $\frac{1}{2}$ MS + 2ip 10 μ M + IAA 3 μ M เป็นเวลา 8 สัปดาห์

จากการบันทึกผลการทดลองได้ 8 สัปดาห์ พบว่า มีเพียงชิ้นส่วนตาไหลในสภาพปลอดเชื้อเท่านั้นที่รอดชีวิต โดยมีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของชิ้นส่วนเท่ากับ 45.83% ส่วนชิ้นส่วนอื่นๆจากใบและก้าน ที่นำมาทำการทดลองตายหมด (ตารางที่ 1) โดยเริ่มตายตั้งแต่อายุที่ 2 เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตจึงเท่ากับ 0 (ตารางที่ 1) โดยชิ้นส่วนมีชีวิตอยู่ไม่ถึง 4 สัปดาห์

คะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนบัวหลวงพันธุ์คุณทริภิกษา ที่เลี้ยงในอาหารสูตรที่ 1 คือ อาหารเหลวบนอาหารแข็ง $\frac{1}{2}$ MS + 2-ip 10 μ M + IAA 3 μ M สัปดาห์แรก พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ชิ้นส่วนที่เจริญเติบโตสูงที่สุดมีคะแนนการเจริญเติบโตเฉลี่ย 2.76 คะแนน (ตารางที่ 2) ได้แก่ ชิ้นส่วนก้านใบ ติดกับจุดกลางใบ โดยชิ้นส่วนมีความยาวที่เพิ่มขึ้นจากขนาดความยาวเดิมประมาณ 0.1-0.5 ซม. มีการเปลี่ยนแปลงสีคือ ชิ้นส่วนที่เพิ่มขึ้นมีสีเขียวออกขาวซีด มีสีแดงปนเล็กน้อย และมีลักษณะบิดเป็นเกลียวเล็กน้อย ส่วนชิ้นส่วนที่มีการเจริญเติบโตต่ำที่สุดได้แก่ ชิ้นส่วนก้านใบ นับจากโคนขึ้นมา 2 ซม., ชิ้นส่วนใบ บริเวณจุดกลางใบ, ชิ้นส่วนใบบริเวณกลางใบ, ชิ้นส่วนใบบริเวณปลายใบ และชิ้นส่วนใบบริเวณขอบใบ โดยมีคะแนนการเจริญเติบโตเฉลี่ย 2 คะแนน (ตารางที่ 2) การเจริญเติบโตของชิ้นส่วนในสัปดาห์แรกไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากการเจริญเติบโตเป็นไปในทิศทางเดียวกัน โดยชิ้นส่วนไม่มีการเพิ่มขนาด ส่วนที่เป็นก้าน จะมีสีเขียวคล้ำขึ้น และส่วนที่เป็นใบจะมีสีเขียว ลักษณะเขียวใบม้วนเข้าหากัน ส่วนชิ้นส่วนใบ บริเวณจุดกลางใบ ชิ้นส่วนจะมีลักษณะตั้งขึ้น และมีสีคล้ำขึ้นเล็กน้อย ในสัปดาห์ที่ 2 ชิ้นส่วนอื่นที่เหลือ ได้แก่ ชิ้นส่วนก้านใบ นับจากโคนขึ้นมา 2 ซม., ชิ้นส่วนก้านใบ นับจากจุดกลางใบ ของใบบัวลงมา 1 ซม., ชิ้นส่วนก้านใบ ติดกับจุดกลางใบ, ชิ้นส่วนใบ บริเวณจุดกลางใบ, ชิ้นส่วนใบบริเวณกลางใบ, ชิ้นส่วนใบบริเวณปลายใบ และชิ้นส่วนใบบริเวณขอบใบ การเจริญเติบโตไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากชิ้นส่วนตายทั้งหมด ส่วนชิ้นส่วนจากตาไหลมีคะแนนการเจริญเติบโตเฉลี่ย 2.12 คะแนน (ตารางที่ 2) โดยชิ้นส่วนยังคงมีการเจริญเติบโตอยู่ มีการเจริญเป็นต้นสีเขียวอ่อนที่มีทั้งก้านและใบ ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 3 จนถึงสัปดาห์ที่ 8 ที่สิ้นสุดการบันทึกผลการทดลอง พบว่า มีเพียงชิ้นส่วนที่ได้จากตาไหลเท่านั้นที่ยังคงมีชีวิตและสามารถเจริญเติบโตต่อไปได้ โดยในสัปดาห์ที่ 3 นี้ชิ้นส่วนมีคะแนนการเจริญเติบโตเฉลี่ย 2.19 คะแนน (ตารางที่ 2) โดยชิ้นส่วนที่เจริญเป็นต้นมีความยาวเพิ่มขึ้น ใบคล้ำเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และบางชั้นส่วนยอดชุดแรกตายไปและมียอดชุดใหม่เกิดขึ้น (ภาพที่ 1) ในสัปดาห์ที่ 4 ชั้นส่วน มีคะแนนการเจริญเติบโตเฉลี่ย 2.09 คะแนน(ตารางที่ 2) โดยมีการเจริญเติบโตในทางที่ลดลงถ้าดูจากคะแนน แต่ถ้าดูจากชั้นส่วนมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย โดยชั้นส่วนมีสีน้ำตาลคล้ำบริเวณก้านและใบเล็กน้อย แต่ยังคงมีชีวิตอยู่ (ภาพที่ 2) หลังจากนั้นไปจนถึงสัปดาห์ที่ 8 ชั้นส่วนยังคงสภาพเดิม ไม่มีการเปลี่ยนแปลงที่พัฒนาไปจากเดิม แต่ชั้นส่วนจะเริ่มมีสีน้ำตาลตามบริเวณก้านและใบเพิ่มขึ้น และคะแนนเฉลี่ยในการเจริญเติบโตก็ลดลง (ตารางที่ 2)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์ (%) การรอดชีวิตของชิ้นส่วนบัวหลวงพันธุ์มณฑลทริภุชเวศม์ที่เลี้ยงบนอาหาร สูตรที่ 1 คือ อาหารเหลวบนอาหารแข็ง $\frac{1}{2}$ MS + 2ip 10 μ M + IAA 3 μ M ในสภาพปลอดเชื้อ

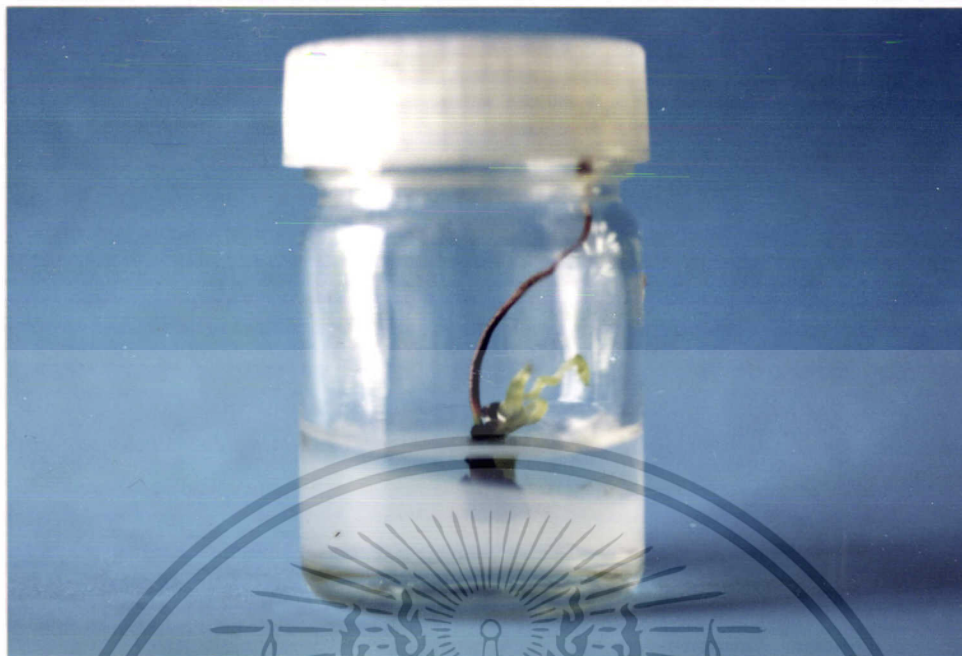
ชิ้นส่วน (Treatment)	%การรอดชีวิต				
	สัปดาห์ที่				
	1	2	4	6	8
ชิ้นส่วนก้านใบนับจากโคนขึ้นมา 2 ซม.	100	0	0	0	0
ชิ้นส่วนก้านใบนับจากจุดกลางใบลงมา 1 ซม.	100	0	0	0	0
ชิ้นส่วนก้านใบติดกับจุดกลางใบ	100	0	0	0	0
ชิ้นส่วนใบบริเวณจุดกลางใบ	100	0	0	0	0
ชิ้นส่วนใบบริเวณกลางใบ	100	0	0	0	0
ชิ้นส่วนใบบริเวณปลายใบ	100	0	0	0	0
ชิ้นส่วนใบบริเวณขอบใบ	100	0	0	0	0
ตาไหล	100	100	100	48	45.83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงคะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนที่เลี้ยงในอาหารสูตรที่ 1 คือ อาหารเหลวบนอาหารแข็ง ½ MS + 2ip 10 µM + IAA 3 µM เมื่ออายุครบ 8 สัปดาห์

ชิ้นส่วน (Treatment)	คะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนพืช (±S.E.)							
	สัปดาห์ที่							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	2.00±0.00 ^C	1.00±0.00 ^B	1.00±0.00 ^B	1.00±0.00 ^B	1.00±0.00 ^B	1.00±0.00 ^B	1.00±0.00 ^B	1.00±0.00 ^B
2	2.52±0.18 ^B	1.00±0.00 ^B	1.00±0.00 ^B	1.00±0.00 ^B	1.00±0.00 ^B	1.00±0.00 ^B	1.00±0.00 ^B	1.00±0.00 ^B
3	2.76±0.17 ^A	1.00±0.00 ^B	1.00±0.00 ^B	1.00±0.00 ^B	1.00±0.00 ^B	1.00±0.00 ^B	1.00±0.00 ^B	1.00±0.00 ^B
4	2.00±0.00 ^C	1.00±0.00 ^B	1.00±0.00 ^B	1.00±0.00 ^B	1.00±0.00 ^B	1.00±0.00 ^B	1.00±0.00 ^B	1.00±0.00 ^B
5	2.00±0.00 ^C	1.00±0.00 ^B	1.00±0.00 ^B	1.00±0.00 ^B	1.00±0.00 ^B	1.00±0.00 ^B	1.00±0.00 ^B	1.00±0.00 ^B
6	2.00±0.00 ^C	1.00±0.00 ^B	1.00±0.00 ^B	1.00±0.00 ^B	1.00±0.00 ^B	1.00±0.00 ^B	1.00±0.00 ^B	1.00±0.00 ^B
7	2.00±0.00 ^C	1.00±0.00 ^B	1.00±0.00 ^B	1.00±0.00 ^B	1.00±0.00 ^B	1.00±0.00 ^B	1.00±0.00 ^B	1.00±0.00 ^B
8	2.40±0.37 ^B	2.12±0.36 ^A	2.19±0.50 ^A	2.09±0.39 ^A	2.01±0.35 ^A	2.01±0.35 ^A	1.88±0.30 ^A	1.80±0.28 ^A
CV(%)	7.43	11.27	15.25	12.27	11.12	11.12	9.66	9.09

ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p≤0.05) เมื่อทดสอบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test



ภาพที่ 1 ยอดซูดใหม่จากตาไหลที่เกิดแทนที่ยอดซูดเก่า (กำลังขยาย 1.13x)



ภาพที่ 2 ยอดเกิดจากตาไหลที่มีสีน้ำตาลคล้ำบริเวณก้านและใบ (กำลังขยาย 1.13x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 2 ผลการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนชนิดต่างๆของบัวหลวงพันธุ์บุณฑริกในสภาพปลอดเชื้อที่เลี้ยงในอาหารสูตรที่ II คือ อาหารแข็ง MS + TDZ 0.005 μM + NAA 15 μM เป็นเวลา 8 สัปดาห์

จากการบันทึกผลการทดลองได้ 8 สัปดาห์ พบว่า มีเพียงชิ้นส่วนตาไหลเท่านั้นที่ยังมีชีวิตอยู่ ชิ้นส่วนมีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตเท่ากับ 100% ในช่วง 4 สัปดาห์แรก (ตารางที่ 3) หลังจากนั้นจนถึง 6 และ 8 สัปดาห์ ชิ้นส่วนตาไหล มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตเท่ากับ 96% และ 95.83% (ตารางที่ 3) ตามลำดับ แสดงว่าเมื่อเวลาผ่านไปชิ้นส่วนมีการตายเพิ่มขึ้น ส่วนชิ้นส่วนอื่นๆยังคงมีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตในสัปดาห์แรกและสัปดาห์ที่ 2 หลังจากเข้าสู่สัปดาห์ที่ 3 เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตเท่ากับ 0 (ตารางที่ 3)

ในสัปดาห์แรกคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก ที่เลี้ยงในอาหารสูตรที่ II คือ อาหารแข็ง MS + TDZ 0.005 μM + NAA 15 μM พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ชิ้นส่วนที่มีการเจริญเติบโตสูงที่สุดมีคะแนนการเจริญเติบโตเฉลี่ย 2.92 คะแนน (ตารางที่ 4) ได้แก่ ชิ้นส่วนก้านใบ ติดกับจุดกลางใบ โดยชิ้นส่วนมีความยาวเพิ่มขึ้นจากขนาดความยาวเดิมประมาณ 0.3-0.6 cm. ชิ้นส่วนที่เพิ่มขึ้นมีลักษณะบิดเป็นเกลียวเล็กน้อย สีของชิ้นส่วนซีดลงมองเห็นเป็นสีเขียวปนขาว บริเวณรอยตัดจะกว้างและลึบเข้าหากัน ชิ้นส่วนที่มีการเจริญเติบโตต่ำที่สุด ได้แก่ ชิ้นส่วนใบบริเวณขอบใบ มีคะแนนการเจริญเติบโตเฉลี่ย 1.64 คะแนน (ตารางที่ 4) โดยชิ้นส่วนไม่ได้มีการเปลี่ยนแปลงขนาด แต่จะมีสีคล้ำขึ้น ใบจะซีดและเหี่ยวเล็กน้อย ส่วนชิ้นส่วนที่ได้จากตาไหล มีคะแนนการเจริญเติบโต 2.24 คะแนน (ตารางที่ 4) โดยในระยะแรกชิ้นส่วนมีเฉพาะการเปลี่ยนแปลงสี โดยมีสีเขียวและบางชิ้นส่วนมีสีน้ำตาลปนเล็กน้อย ในสัปดาห์ที่ 2 ชิ้นส่วนที่มีการเจริญเติบโตสูงที่สุด ได้แก่ ชิ้นส่วนที่ได้จากตาไหลมีคะแนนการเจริญเติบโตเฉลี่ย 2.52 คะแนน (ตารางที่ 4) โดยบริเวณโคนชิ้นส่วนของตาไหลเริ่มมีการขยายขนาดเล็กน้อย ส่วนชิ้นส่วนที่มีการเจริญเติบโตต่ำที่สุด ได้แก่ ใ้ชิ้นส่วนก้านใบ นับจากโคนขึ้นมา 2 ซม. มีคะแนนการเจริญเติบโตเฉลี่ย 1.2 คะแนน (ตารางที่ 4) โดยชิ้นส่วนมีอาการตาย ส่วนที่เหลือมีลักษณะเขียวคล้ำและใกล้ตาย การเจริญเติบโตของชิ้นส่วนที่ ใ้ชิ้นส่วนก้านใบ นับจากโคนขึ้นมา 2 ซม., ชิ้นส่วนใบบริเวณกลางใบ, ชิ้นส่วนใบบริเวณปลายใบ และชิ้นส่วนใบบริเวณขอบใบ การเจริญเติบโตไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีคะแนนการเจริญเติบโตเฉลี่ย 1.2, 1.52, 1.48 และ 1.44 ตามลำดับ โดยชิ้นส่วนไม่มีการขยายขนาด แต่มีสีคล้ำขึ้นของก้าน ส่วนใบจะม้วนและรอยตัดดำแต่ยังคงเขียวอยู่ มีลักษณะเหี่ยวร่วมด้วย ในสัปดาห์ที่ 3 ชิ้นส่วนก้านใบ นับจากโคนขึ้นมา 2 ซม., ชิ้นส่วนก้านใบ นับจากจุดกลางใบ ของใบบัวลงมา 1 ซม., ชิ้นส่วนก้านใบ ติดกับจุดกลางใบ, ชิ้นส่วนใบ บริเวณจุดกลางใบ, ชิ้นส่วนใบบริเวณกลางใบ, ชิ้นส่วนใบบริเวณปลายใบ และชิ้นส่วนใบบริเวณขอบใบ ตามลำดับ โดยชิ้นส่วนแห้งตายทั้งหมด มีลักษณะเป็นสีน้ำตาลแห้งทั้งชิ้นส่วน เหลือแต่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นส่วนที่ได้จากตาไหล ยังคงมีการเจริญเติบโต โดยมีคะแนนการเจริญเติบโตเฉลี่ย 2.76 คะแนน (ตารางที่ 4) ชั้นส่วนบริเวณโคนมีการขยายขนาดเพิ่มขึ้น บางชั้นส่วนมียอดสีเขียวอ่อนโผล่ให้เห็นเล็กน้อย (ภาพที่ 3) เมื่อถึงสัปดาห์ที่ 4 มีเพียงชั้นส่วนที่ได้จากตาไหลเท่านั้นที่ยังมีชีวิตอยู่ โดยมีคะแนนการเจริญเติบโตเฉลี่ยที่เท่ากัน คือ 2.88 คะแนน (ตารางที่ 4) โดยมีจำนวนชั้นส่วนที่เกิดยอดเพิ่มขึ้น บางชั้นส่วนมีใบและก้านงอกออกมา (ภาพที่ 4) ส่วนชั้นส่วนที่ไม่มียอด จะมีการขยายขนาดที่เพิ่มขึ้น มีลักษณะเป็นกาบสีดำหุ้มภายนอกส่วนภายในมีสีเขียว เมื่อครบสัปดาห์ที่ 8 ที่สิ้นสุดการบันทึกผลการทดลอง ชั้นส่วนที่ได้จากตาไหล มีคะแนนการเจริญเติบโตเฉลี่ย คือ 3.03 คะแนน (ตารางที่ 4) โดยในสัปดาห์ที่ 6 ชั้นส่วนมีขนาดความยาวของก้านและใบเพิ่มขึ้น สัปดาห์ที่ 7 ชั้นส่วนมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นจากเดิมไม่มากนัก และในสัปดาห์ที่ 8 ชั้นส่วนมีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างจะคงที่ จนถึงลดลงเล็กน้อย เนื่องจากเริ่มมีสีน้ำตาลเล็กน้อยตามบริเวณก้านและใบของต้นที่เจริญแล้ว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงเปอร์เซ็นต์ (%) การรอดชีวิตของชิ้นส่วนบัวหลวงพันธุ์บุณฑริกที่เลี้ยงบนอาหาร สูตรที่ II คือ อาหารแข็ง MS + TDZ 0.005 μM + NAA 15 μM ในสภาพปลอดเชื้อ

ชิ้นส่วน (Treatment)	%การรอดชีวิต					
	สัปดาห์ที่					
	1	2	3	4	6	8
ชิ้นส่วนก้านใบนับจากโคนขึ้นมา 2 ซม.	80	20	0	0	0	0
ชิ้นส่วนก้านใบนับจากจุดกลางใบลงมา 1 ซม.	100	64	0	0	0	0
ชิ้นส่วนก้านใบติดกับจุดกลางใบ	100	72	0	0	0	0
ชิ้นส่วนใบบริเวณจุดกลางใบ	100	64	0	0	0	0
ชิ้นส่วนใบบริเวณกลางใบ	100	52	0	0	0	0
ชิ้นส่วนใบบริเวณปลายใบ	100	48	0	0	0	0
ชิ้นส่วนใบบริเวณขอบใบ	64	44	0	0	0	0
ตาไหล	100	100	100	100	96	95.83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงคะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนที่เลี้ยงในอาหารสูตรที่ II คือ อาหารแข็ง MS + TDZ 0.005 μM + NAA 15 μM เมื่ออายุครบ 8 สัปดาห์

ชิ้นส่วน (Treatment)	คะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนพืช (\pm S.E.)							
	สัปดาห์ที่							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1.80 \pm 0.14 ^{DE}	1.20 \pm 0.20 ^C	1.00 \pm 0.00 ^B	1.00 \pm 0.00 ^B	1.00 \pm 0.00 ^B	1.00 \pm 0.00 ^B	1.00 \pm 0.00 ^B	1.00 \pm 0.00 ^B
2	2.76 \pm 0.17 ^A	2.12 \pm 0.18 ^B	1.00 \pm 0.00 ^B	1.00 \pm 0.00 ^B	1.00 \pm 0.00 ^B	1.00 \pm 0.00 ^B	1.00 \pm 0.00 ^B	1.00 \pm 0.00 ^B
3	2.92 \pm 0.11 ^A	2.36 \pm 0.36 ^{AB}	1.00 \pm 0.00 ^B	1.00 \pm 0.00 ^B	1.00 \pm 0.00 ^B	1.00 \pm 0.00 ^B	1.00 \pm 0.00 ^B	1.00 \pm 0.00 ^B
4	2.52 \pm 0.23 ^B	2.00 \pm 0.49 ^B	1.00 \pm 0.00 ^B	1.00 \pm 0.00 ^B	1.00 \pm 0.00 ^B	1.00 \pm 0.00 ^B	1.00 \pm 0.00 ^B	1.00 \pm 0.00 ^B
5	2.00 \pm 0.00 ^D	1.52 \pm 0.30 ^C	1.00 \pm 0.00 ^B	1.00 \pm 0.00 ^B	1.00 \pm 0.00 ^B	1.00 \pm 0.00 ^B	1.00 \pm 0.00 ^B	1.00 \pm 0.00 ^B
6	2.00 \pm 0.00 ^D	1.48 \pm 0.23 ^C	1.00 \pm 0.00 ^B	1.00 \pm 0.00 ^B	1.00 \pm 0.00 ^B	1.00 \pm 0.00 ^B	1.00 \pm 0.00 ^B	1.00 \pm 0.00 ^B
7	1.64 \pm 0.26 ^E	1.44 \pm 0.22 ^C	1.00 \pm 0.00 ^B	1.00 \pm 0.00 ^B	1.00 \pm 0.00 ^B	1.00 \pm 0.00 ^B	1.00 \pm 0.00 ^B	1.00 \pm 0.00 ^B
8	2.24 \pm 0.09 ^C	2.52 \pm 0.23 ^A	2.76 \pm 0.36 ^A	2.88 \pm 0.30 ^A	2.88 \pm 0.23 ^A	3.04 \pm 0.26 ^A	3.07 \pm 0.32 ^A	3.03 \pm 0.27 ^A
CV(%)	6.69	14.58	10.37	8.68	6.53	7.35	8.86	7.70

ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เมื่อทดสอบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test



ภาพที่ 3 ยอดจากตาไหลที่ยังเจริญไม่เต็มที่ (กำลังขยาย 1.43x)



ภาพที่ 4 ยอดจากตาไหลที่เจริญเต็มที่ (กำลังขยาย 1.13x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 3 ผลการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนชนิดต่างๆของบัวหลวงพันธุ์บุณฑริกในสภาพปลอดเชื้อที่เลี้ยงในอาหารสูตรที่ III คือ อาหารแข็ง MS + 2,4-D $4 \mu\text{M}$ + BA $2 \mu\text{M}$ เป็นเวลา 6 สัปดาห์

จากการบันทึกผลการทดลอง 6 สัปดาห์ พบว่า ชิ้นส่วนทั้งหมดยังคงมีชีวิตอยู่ โดยชิ้นส่วนที่ได้จากตาไหล มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตสูงถึง 100% (ตารางที่ 5) แต่มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตลดลงเมื่อเข้าสู่สัปดาห์ที่ 6 คือ 96% (ตารางที่ 5) และชิ้นส่วนใบบริเวณขอบใบเมื่อสัปดาห์ที่ 6 พบว่า ยังคงมีชีวิตอยู่แต่ก็ไม่เจริญเติบโต ส่วนชิ้นส่วนอื่นๆยังคงมีชีวิตอยู่ สัปดาห์ที่ 6 แล้วจึงจะตาย

ในสัปดาห์แรกคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก ที่เลี้ยงในอาหารสูตรที่ III คือ อาหารแข็ง MS + 2,4-D $4 \mu\text{M}$ + BA $2 \mu\text{M}$ พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ชิ้นส่วนที่เจริญเติบโตสูงที่สุดมีคะแนนการเจริญเติบโตเฉลี่ย 2.96 คะแนน (ตารางที่ 6) ได้แก่ ชิ้นส่วนก้านใบ ติดกับจุดกลางใบ โดยชิ้นส่วนมีความยาวเพิ่มขึ้นจากเดิมประมาณ 0.1-0.6 cm. โดยชิ้นส่วนที่เพิ่มขึ้นมีการเจริญอย่างรวดเร็ว ลักษณะที่เพิ่มมีสีออกแดงและขาวซีด บิดและโค้งเล็กน้อย และรอยตัดขยายกว้างขึ้น ลักษณะไม่แตกต่างจากอาหารสูตรที่ I และ II แต่จะมีขนาดที่เพิ่มและเร็วขึ้น ส่วนชิ้นส่วนที่มีการเจริญเติบโตต่ำสุด ได้แก่ ชิ้นส่วนใบบริเวณขอบใบ มีคะแนนการเจริญเติบโตเฉลี่ย 1.88 คะแนน (ตารางที่ 6) รอยตัดชิ้นส่วนมีสีดำ ชิ้นส่วนมีสีคล้ำขึ้นและเหี่ยว แต่ยังมีชีวิตอยู่โดยไม่มีการเพิ่มขนาด

ส่วนชิ้นส่วนอื่นๆไม่มีการเพิ่มขนาดแต่ชิ้นส่วนใบ บริเวณจุดกลางใบ โดยชิ้นส่วนมีการขยายขนาด ตีงขึ้นและมีสีขาวบริเวณขอบของชิ้นส่วน ซึ่งคาดว่าน่าจะเป็นแคลลัส เมื่อเข้าสู่สัปดาห์ที่ 2 ชิ้นส่วนที่มีการเจริญเติบโตสูงที่สุด คือ ชิ้นส่วนก้านใบ ติดกับจุดกลางใบ มีคะแนนการเจริญเติบโตเฉลี่ย 2.76 คะแนน (ตารางที่ 6) ชิ้นส่วนยังคงรอดชีวิตอยู่ภายหลังจากที่มีการเพิ่มขนาดแล้ว และมีขนาดเพิ่มขึ้นจากสัปดาห์แรกเล็กน้อย รองลงมาได้แก่ ชิ้นส่วนใบ บริเวณจุดกลางใบ มีคะแนนการเจริญเติบโตเฉลี่ย 2.53 คะแนน (ตารางที่ 6) ชิ้นส่วนยังคงมีชีวิตรอดภายหลังจากที่มีการเปลี่ยนแปลงจากสัปดาห์แรก ชิ้นส่วนที่มีการเจริญเติบโตต่ำสุด คือ ชิ้นส่วนก้านใบ นับจากโคนขึ้นมา 2 ซม. มีคะแนนการเจริญเติบโตเฉลี่ย 1.20 คะแนน (ตารางที่ 6) ชิ้นส่วนไม่มีการเปลี่ยนแปลงขนาด มีสีเขียวคล้ำ รอยตัดมีสีดำ ใกล้ตาย บางชิ้นส่วนตายไปแล้ว ส่วนชิ้นส่วนจากตาไหล ยังไม่มีการเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโต โดยมีคะแนนการเจริญเติบโตเฉลี่ยเท่าเดิม คือ 2.00 คะแนน (ตารางที่ 3.1) สัปดาห์ที่ 3 ชิ้นส่วนที่มีการเจริญเติบโตสูงที่สุด ได้แก่ ชิ้นส่วนที่ได้จากตาไหล โดยมีคะแนนการเจริญเติบโตเฉลี่ย 2.00 คะแนน (ตารางที่ 3.1) สัปดาห์ที่ 3 ชิ้นส่วนที่ได้จากตาไหล ยังคงมีคะแนนการเจริญเติบโตเฉลี่ยเท่าเดิม ชิ้นส่วนที่มีการเจริญเติบโตต่ำที่สุด ได้แก่ ชิ้นส่วนก้านใบ นับจากโคนขึ้นมา 2 ซม. โดยชิ้นส่วนตายหมด และมีคะแนนการเจริญเติบโตเฉลี่ย 1.00 คะแนน (ตารางที่ 6) ส่วนชิ้นส่วนอื่นๆไม่มีการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้น สามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดูได้จากคะแนนการเจริญเติบโตเฉลี่ยที่ลดลงจากสัปดาห์ที่ผ่านมา ในสัปดาห์ที่ 4 ชั้นส่วนที่มีการเจริญเติบโตสูงที่สุด ได้แก่ ชั้นส่วนที่ได้จากตาไหลเช่นเดิม เนื่องจากชั้นส่วนอื่นๆมีคะแนนการเจริญเติบโตที่ลดลง ชั้นส่วนเริ่มตายเพิ่มมากขึ้น มีสีคล้ำ รอยตัดมีสีดำและบางชั้นส่วนก็มีสีน้ำตาลที่ชั้นส่วน และเริ่มจะแห้งตายไปในที่สุด แต่ตาไหลมีคะแนนการเจริญเติบโตเฉลี่ย 2.20 คะแนน (ตารางที่ 6) โดยมีคะแนนเพิ่มขึ้นจากสัปดาห์ที่ผ่านมา ชั้นส่วนมีการขยายขนาดบริเวณโคนเล็กน้อย (ภาพที่ 5)และมีการเปลี่ยนแปลงสีโดยบางชั้นส่วนมีสีน้ำตาลปนเล็กน้อย เมื่อถึงสัปดาห์ที่ 5 ชั้นส่วนที่รอดชีวิตยังคงเป็นตาไหล โดยชั้นส่วนอื่นๆ แม้จะยังไม่ตายทีเดียวทั้งหมด แต่ก็เริ่มมีสีคล้ำขึ้น มีสีน้ำตาลที่ชั้นส่วนมากแล้ว เหี่ยวและใกล้จะตายในอนาคต ดังนั้นการเจริญเติบโตของชั้นส่วน ชั้นส่วนก้านใบ นับจากโคนขึ้นมา 2 ซม., ชั้นส่วนก้านใบ นับจากจุดกลางใบ ของใบบัวลงมา 1 ซม., ชั้นส่วนก้านใบ ติดกับจุดกลางใบ, ชั้นส่วนใบ บริเวณจุดกลางใบ, ชั้นส่วนใบบริเวณกลางใบ, ชั้นส่วนใบบริเวณปลายใบ และชั้นส่วนใบบริเวณขอบใบ จึงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คะแนนการเจริญเติบโตเฉลี่ยของตาไหล เพิ่มขึ้นจากเดิมเป็น 2.72 คะแนน (ตารางที่ 6) บางชั้นส่วนมีการขยายขนาดเพิ่มขึ้นจากสัปดาห์ที่แล้ว เมื่อครบ 8 สัปดาห์สิ้นสุดการบันทึกผลการทดลอง พบว่า ชั้นส่วนอื่นๆแสดงอาการตายทั้งหมดนอกจากตาไหลที่ยังมีชีวิตอยู่ และยังคงเหลือชั้นส่วนใบบริเวณขอบใบ ชั้นเดียวที่ยังไม่ตาย โดยใบจะม้วน มีสีเขียวอ่อนปนมีสีเหลืองและเหี่ยว (ภาพที่ 6) แต่ก็ไม่สามารถพัฒนาไปเป็นต้นได้ ส่วนคะแนนการเจริญเติบโตเฉลี่ยของตาไหล เพิ่มจากสัปดาห์ที่แล้ว คือ 2.84 โดยชั้นส่วนยังไม่มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นมากนัก

ตารางที่ 5 แสดงเปอร์เซ็นต์ (%) การรอดชีวิตของชิ้นส่วนบัวหลวงพันธุ์มณฑลศรีที่เลี้ยงบนอาหาร สูตรที่ III คือ อาหารแข็ง MS + 2,4-D 4 μ M + BA 2 μ M ในสภาพปลอดเชื้อ

ชิ้นส่วน (Treatment)	%การรอดชีวิต					
	สัปดาห์ที่					
	1	2	3	4	5	6
ชิ้นส่วนก้านใบนับจากโคนขึ้นมา 2 ซม.	100	16	0	4	0	0
ชิ้นส่วนก้านใบนับจากจุดกลางใบลงมา 1 ซม.	100	56	8	4	4	0
ชิ้นส่วนก้านใบติดกับจุดกลางใบ	100	88	44	12	8	0
ชิ้นส่วนใบบริเวณจุดกลางใบ	100	87.5	29.17	4.17	4.17	0
ชิ้นส่วนใบบริเวณกลางใบ	88	56	24	12	4	0
ชิ้นส่วนใบบริเวณปลายใบ	92	44	12	4	4	0
ชิ้นส่วนใบบริเวณขอบใบ	88	64	28	28	16	12
ตาไหล	100	100	100	100	100	96

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงคะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนที่เลี้ยงในอาหารสูตรที่ III คือ อาหารแข็ง MS + 2,4-D 4 μ M + BA 2 μ M เมื่ออายุครบ 6 สัปดาห์

ชิ้นส่วน (Treatment)	คะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนพืช (\pm S.E.)					
	สัปดาห์ที่					
	1	2	3	4	5	6
1	2.00 \pm 0.00 ^C	1.20 \pm 0.20 ^E	1.00 \pm 0.00 ^C	1.04 \pm 0.09 ^C	1.00 \pm 0.00 ^B	1.00 \pm 0.00 ^B
2	2.48 \pm 0.33 ^B	1.80 \pm 0.24 ^{BC}	1.12 \pm 0.18 ^{BC}	1.04 \pm 0.09 ^C	1.04 \pm 0.09 ^B	1.00 \pm 0.00 ^B
3	2.96 \pm 0.09 ^A	2.76 \pm 0.22 ^A	1.72 \pm 0.50 ^A	1.20 \pm 0.28 ^{BC}	1.08 \pm 0.11 ^B	1.00 \pm 0.00 ^B
4	2.84 \pm 0.17 ^A	2.53 \pm 0.29 ^A	1.36 \pm 0.33 ^B	1.04 \pm 0.09 ^C	1.08 \pm 0.18 ^B	1.00 \pm 0.00 ^B
5	1.92 \pm 0.30 ^C	1.56 \pm 0.17 ^{CD}	1.24 \pm 0.33 ^{BC}	1.16 \pm 0.36 ^{BC}	1.04 \pm 0.09 ^B	1.00 \pm 0.00 ^B
6	1.92 \pm 0.18 ^C	1.44 \pm 0.22 ^{DE}	1.12 \pm 0.11 ^{BC}	1.04 \pm 0.09 ^C	1.04 \pm 0.09 ^B	1.00 \pm 0.00 ^B
7	1.88 \pm 0.11 ^C	1.64 \pm 0.17 ^{CD}	1.28 \pm 0.33 ^{BC}	1.28 \pm 0.30 ^B	1.16 \pm 0.26 ^B	1.12 \pm 0.27 ^B
8	2.00 \pm 0.00 ^C	2.00 \pm 0.00 ^B	2.00 \pm 0.00 ^A	2.20 \pm 0.14 ^A	2.72 \pm 0.23 ^A	2.84 \pm 0.17 ^A
CV(%)	8.63	10.18	17.32	11.98	10.25	9.43

ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เมื่อทดสอบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test



ภาพที่ 5 ตาไหลที่มีการขยายขนาดบริเวณโคนเล็กน้อย (กำลังขยาย 1.30x)



ภาพที่ 6 ชิ้นส่วนใบบริเวณขอบใบที่มีชีวิตอยู่จนถึงสัปดาห์ที่ 8 (กำลังขยาย 1.50x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

ผลจากการศึกษาชิ้นส่วนเริ่มต้นในการชักนำให้เกิดการเจริญเติบโตของบัวหลวงพันธุ์ บุญทรียพบว่า ชิ้นส่วนที่ได้จากตาไหลเป็นชิ้นส่วนที่ให้ผลดีที่สุดในการชักนำให้เกิดการเจริญเติบโต เนื่องจากตาไหลเป็นบริเวณที่เซลล์มีการแบ่งตัวมากที่สุด ประศาสตร์ (2538) ชิ้นส่วนนี้จึงสามารถถูกชัก และสามารถพัฒนาไปเป็นต้นได้

ชิ้นส่วนที่นอกเหนือจากตาไหลที่นำมาเพาะเลี้ยงในอาหารทั้ง 3 สูตร แล้วเกิดการเจริญเติบโตดีกว่าชิ้นส่วนอื่น ได้แก่ ชิ้นส่วนก้านใบ ติดกับจุดกึ่งกลางใบ มีการยืดขนาด คล้ายกับการทดลองของ Matthew *et al.*(2001) ศึกษาการพัฒนาของก้านใบพีชน้ำ *Nymphoides indica* ในสภาพปลอดเชื้อ จากการทดลอง พบว่าชิ้นส่วนก้านใบเกิดยอดมากที่สุด จากการเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนในอาหารทั้ง 3 สูตรช่วง 2-3 สัปดาห์แรก ชิ้นส่วนก้านใบ ติดกับจุดกลางใบ และชิ้นส่วนก้านใบ นับจากจุดกลางใบ ของใบบัวหลวงมา 1 ซม. มีการเพิ่มขนาด คือชิ้นส่วนก้านมีความยาวเพิ่มขึ้น และชิ้นส่วนใบ บริเวณจุดกลางใบ จุดกึ่งกลางใบมีลักษณะปูดออก และใบตั้งขึ้น เนื่องมาจาก ชิ้นส่วนเกิดการแบ่งเซลล์ โดยทฤษฎีแล้ว เป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงเฉพาะที่ของอัตราการเจริญเติบโต การเพิ่มขึ้นของเซลล์ทำให้เกิดรอยโป่ง และยังมีเนื่องจากมีการขยายตัวของเซลล์ที่ไม่เท่ากันมีส่วนสำคัญต่อการพัฒนาของพืช และถูกควบคุมหรือกระตุ้นโดยฮอร์โมนพืช ในพืชทั่วไป การเจริญเติบโตถูกกำหนดให้ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงย้อนกลับของการเพิ่มขนาด และเกิดขึ้นโดยมีการขยายตัวของเซลล์ที่อาจเกิดขึ้นพร้อมกับการแบ่งเซลล์ หรืออาจไม่มีการแบ่งเซลล์ก็ได้ และการขยายตัวของเซลล์เป็นผลโดยตรงขึ้นกับออกซิน ถ้าปราศจากออกซินก็จะไม่มีการขยายตัวเกิดขึ้น รังสฤษดิ์ (2540) จาก Akhtar *et al.*(1997) แสดงให้เห็นว่า ชิ้นส่วนเริ่มต้นแม้จะมาจากพืชชนิดเดียวกัน จะมีความแตกต่างทางด้าน genotype และความต้องการฮอร์โมน รวมถึงสภาพในการเพาะเลี้ยงก็ต้องแตกต่างกันด้วย

จากอาหารทั้ง 3 สูตรที่นำมาทำการศึกษากับชิ้นส่วนและชักนำให้ชิ้นส่วนเจริญและเกิดการรอดชีวิตมากที่สุดนั้น ได้แก่อาหารสูตร ที่ III คือ อาหารแข็ง MS + 2,4-D 4 μ M + BA 2 μ M จะสอดคล้องกับการทดลองของ Sreelatha *et al.*(1998) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดต้นจากชิ้นส่วนใบของดอกหน้าวัว (*Anthurium species*) โดยทดสอบกับอาหารแข็ง MS ที่เติม 2,4-D, BA, NAA, kinetin, IAA, และ 2,4,5-T ในระดับความเข้มข้นต่างๆ พบว่า อาหารแข็ง MS ที่เติม 2,4-D ร่วมกับ BA เป็นสูตรอาหารที่ดีที่สุด ซึ่งการชักนำให้เกิดเป็นต้นใหม่เกิดได้ง่ายเนื่องจากเซลล์จากปลายยอด ราก และในใบอ่อน ง่ายต่อการเปลี่ยนแปลงและชักนำ ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับ อายุของใบ และอัตราส่วนของไซโตไคนิน ร่วมกับออกซินด้วย หากอยู่ในสัดส่วนที่เหมาะสมก็จะสามารถเกิดเป็นต้นที่สมบูรณ์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาชิ้นส่วนเริ่มต้นในการชักนำให้เกิดการเจริญเติบโต ของบัวหลวงพันธุ์นุชรทิพย์ พบว่า ชิ้นส่วนที่ได้จากตาไหลเจริญดีที่สุดเมื่อเลี้ยงชิ้นส่วนในอาหารทั้ง 3 สูตร ได้แก่ อาหารเหลวบนอาหารแข็ง $\frac{1}{2}$ MS + 2ip 10 μM + IAA 3 μM , อาหารแข็ง MS + TDZ 0.005 μM + NAA 15 μM และอาหารแข็ง MS + 2,4-D 4 μM + BA 2 μM ส่วนชิ้นส่วนเริ่มต้นที่เลี้ยงในอาหารสูตรที่ III คืออาหารแข็ง MS + 2,4-D 4 μM + BA 2 μM ชิ้นส่วนจะมีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตดีกว่าอาหารสูตรที่ I และ II



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- กลิน สวตะพันธ์. 2500. บัวนานาพันธุ์. พฤษชาติ. 1(1) : 40-47.
- กุลวรา จารุพันธ์ และจันทิมา วรสัมปยุต. 2544. ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการเพิ่มปริมาณบัวหลวงพันธุ์ "สัตตบงกช" ในสภาพปลอดเชื้อ. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- จันทร์อัมพร ส้าอังกาย. 2544. การศึกษาผลของ IAA และ Zip ต่อการเพิ่มปริมาณต้นบัวหลวงพันธุ์ สัตตบงกช. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- จารย์ หอยทอง. 2519. การศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบัวบางชนิดในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ณราวุฒิ ปิยโชติสกุลชัย. 2539. ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตที่มีต่อการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Geartn.) ในสภาพปลอดเชื้อ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ธนพรรณ พร้อมมูล. 2538. ผลของ IAA และ Zip ต่อการเพิ่มปริมาณบัวหลวงพันธุ์บุณฑริกในสภาพปลอดเชื้อ. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- ประศาสตร์ เกื้อมณี. 2536. เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 158 น.
- มนทรา ไชยตะถยากร. 2542. การศึกษาสถานะอาหารที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ บัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช. ปัญหาพิเศษปริญญาโท ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- รังษฤษฎ์ กาวีตะ. 2540. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช : หลักการและเทคนิค. ภาควิชาพืชไร่นา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ
- วาสนา มิตรานนท์. 2527. การศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพืชสกุลบัวหลวง (*Nelumbo Adans.*) ในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ศิริศักดิ์ สุนทรยาตร. 2537. การศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตบางชนิดต่อการเพิ่มปริมาณบัวหลวงสัตตบุศย์ในสภาพปลอดเชื้อ. ปัญหาพิเศษปริญญาโท คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

- สายชล เกตุษา. 2531. เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวของดอกไม้. บริษัท สารมวลชน จำกัด, กรุงเทพฯ. 291 น.
- สุชาดา ศรีเพ็ญ. 2530. พรรณไม้น้ำ. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 233 น.
- สุเม อรัญนารถ และทวีพงศ์ สุวรรณโร. 2537. บัวตัดดอก. ในกลุ่มไม้ตัดดอกไม้ประดับของสงเสริมพืชสวน (ผู้รวบรวม). ไม้ตัดดอกเขตร้อน. กรมส่งเสริมการเกษตร, กรุงเทพฯ. 36-44 น.
- สุเม อรัญนารถ. 2540. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของพืชเพื่อการเกษตร. เอกสารประกอบการสอน ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ. 79 น.
- เสริมลาภ วสุวัต. 2538. บัว ไม้ดอกไม้ประดับ. พิมพ์ครั้งที่3. สำนักพิมพ์บ้านและสวน บริษัท อัมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน), กรุงเทพฯ. 297 น.
- Akhtar L.H., Khan M., Gorham J., Nasrullah M. and Mirza M.A.. 1997. Effects of thiamine (Vitamin B) on growth of callus cultures of Acala SJ2 (*Gossypium hirsutum* L.). Sarhad Journal of Agriculture, Pakistan. vol.13(6), 571-574 p.
- Backer, C.A. and R.C. Bakhuizen Van Den Brink.. 1963. Flora of Java. Netherland (Groningen) : N.V.P. Noordhoff. อ้างโดย วาสนา มิตรานนท์. 2527. การศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพืชสกุลบัวหลวง (*Nelumbo* Adans.) ในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- Bailey, I. H.. 1954. Manual of Cultivated Plants. The Macmillan Company, New York. อ้างโดย วาสนา มิตรานนท์. 2527. การศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพืชสกุลบัวหลวง(*Nelumbo* Adans.) ในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- Burkill, I.H.. 1966. A Dictionary of the Economic Products of the Malay Peninsula. Vol. II.Ministry of Agriculture and Cooperatives, Kuala Lumpur. 723 p.
- Chatibi, A., Kchouk M.L., Zemni H. and Ghorbel A.. 1998. In vitro organogenesis of pistachio (*Pistacia vera* L.) cv. Mateur from leaves of zygote embryos. Proceedings of the X GREMPA Seminar, Morocco. 33 : 131-138 p.
- Core, L. E.. 1955. Plant Taxonomy. Englewood Cliffs. Prentice-Hall, Inc. New Jersey. 459 p.
- Correll, D.S. and Correll, H.B.. 1975. Aquatic and Wetland Plants of Southwestern United States. Standford : Standford University Press.อ้างโดยกุลวรา จารุพันธ์ และจันทิมา วรสัมบูรณ์. 2544. ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการเพิ่มปริมาณบัวหลวงพันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

“สัตตบงกช” ในสภาพปลอดเชื้อ. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

- Gilbert, S.. 1982. The culture of water lilies and water lotuses. Horticulture. August : 16-23 p.
อ้างโดย จันทรอัมพร ส้าอังกาย. 2544. การศึกษาผลของ IAA และ 2ip ต่อการเพิ่มปริมาณต้นบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- Grati, M.I., Uralets L.I., Andryushchenko V.K., Grati V.G. and Tsara I.S.. 1997. Somaclonal *in vitro* variability of tomato varieties and hybrids. Tsitologiya I Genetika. 10 ref. 31 : 5,32-37 p.
- Harris, W.H. and J.S. Levey.. 1975. The New Columbia Encyclopedia. 4th ed. Columbia University Press, New York. 3720 p.
- Isac, V., Popescu A.N., Coman M., Schmidt H. and Kellerhals M.. 1994. Studies on plant regeneration from tissue-derived callus in *Fragaria x ananassa*. Developments in Plant Breeding. 1 : 395-398 p.
- Jenks, M., M. Kane, F. Marousky, D. McConnell and T. Sheehan.. 1990. *In vitro* establishment and epiphyllous plantlet regeneration of *Nymphaea* 'Daubeniana'. HortScience. 25 (12) : 1664 p.
- Jordan, M.. 1996. Morphogenic and transformation responses in sweet pepino (*Solanum muricatum*). Ciencia e Investigacion Agraria. 16 ref. 23 : 1, 47-52 ;
- Karki, A., Prasad B.N.(ed.), Ghimire G.P.S.(ed.) and Agrawal V.P..1992. Generation of genetic Variability by the chrysanthemum tissue culture method. Role of biotechnology in agriculture. 5 ref. 109-114 p.
- Kukharchic N.V., Semenas S.E., Chikovani M.S. and Pugachev P.M..1999. Explant role in Initiation of *in vitro* culture of some fruit and small fruit crops. Plodovodstvo (Belarus). vol.12, 25-28 p.
- Lawrence, H.M.. 1967. Nymphaeaceae. Taxonomy at Vascular Plants. Oxford & Ibh.Publishing company, Calcutta. 823 p.
- Matthew, A.Jenks,Michael E. Kane and Dennis B.McConnell.. 2000. Shoot organogenesis from Petiole explants in the aquatic plant *Nymphoides indica*. Plant Cell Tissue and Organ Culture. 63 : 1-8 p.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Murashige, T., and Skoog F.. 1962. A revised medium for rapid growth and bio-assays with tobacco tissue cultures. *Physiol. Plant.* 15, 473-497 p.
- Rosu, A. and Ciofu R.. 1995. Application of *in vitro* techniques in the clonal propagation of sweet potato germplasm. *Anale Institutul de Cercetari pentru Legumicultura si Floricultura Vidra.* 6 ref. 13 : 45-58 p.
- Sreelatha, U., Nair S.R. and Rajmohan K.. 1998. Factors affecting somatic organogenesis from leaf explants of *Anthurium* species. *Journal of Ornamental Horticulture New Series.* 1 : 48-54 p.
- Subramanyam, K.. 1962. *Aquatic Angiosperms.* New Delhi : Council of Scientific and Industrial Research.
- Suvatabandhu, K.. 1958. On the Nymphaeaceae of Thailand. In *The Natural Hist. Bull. Siam. Soc.* 17 : 11 – 15 p.
- Tsvetanov, S.. 1992. Callus genesis and regeneration of various durum wheat (*Triticum durum* Desf.). *Genetika I Seleksiya, Bulgaria.* vol. 25(5), 379-382 p.
- Tirajoh Ananchanok. 1996. Tissue culture and *Agrobacterium*-mediated transformation of North American ginseng (*Panax quinquefolium* L.) Simon Fraser University, Canada. 96 p.
- Villarreal, M.L., Rojas G., Meckes M. and Nicasio P.. 1993. Studies on *Mimosa tenuiflora* callus culture. Interaction of kinetin and 2,4 dichlorophenoxyacetic acid in initiation and growth. *Biotechnology Letters.* 9 ref. 15 : 7, 721-726 p.



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูตร Murashige and Skoog (1962)^A

สารเคมี	ปริมาณ (mg/l)
NH ₄ NO ₃	1,650
KNO ₃	1,900
Cl ₂ .2H ₂ O	440
MgSO ₄ .7H ₂ O	370
KH ₂ PO ₄	170
H ₃ BO ₃	6.2
MnSO ₄ .4H ₂ O	22.3
ZnSO ₄ .7H ₂ O	8.6
KI	0.83
Na ₂ MoO ₄ .2H ₂ O	0.25
CuSO ₄ .5H ₂ O	0.025
CoCl ₂ .6H ₂ O	0.025
FeSO ₄ .7H ₂ O	27.8
Na ₂ MoO ₄ .7H ₂ O	37.3
Myo-inositol	100
Nicotinic acid	0.5
Pyridoxine HCl	0.5
Thiamine HCl	0.1
Glycine	2.0
Sucrose	30,000
pH	5.5-5.7

ที่มา : Murashige, T., and Skoog, F.. 1962. A revised medium for rapid growth and bio-assays with tobacco tissue cultures. *Physiol Plant.*15, 473-497 p.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 1 ผลของอาหารสูตรที่ 1 คือ อาหารเหลวบนอาหารแข็ง $\frac{1}{2}$ MS + 2ip 10 μ M + IAA 3 μ M ต่อการชักนำขึ้นส่วนให้เกิดการเจริญเติบโตของบัวหลวงพันธุ์บุญทริก

ตารางภาคผนวกที่ 1 วิเคราะห์ผลทางสถิติของอาหารสูตรที่ 1 ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของขึ้นส่วนบัวหลวงพันธุ์บุญทริก เมื่ออายุครบ 1 สัปดาห์

SOURCE	df	SS	MS	F-test	F.05	F.01
Block	4	0.046	0.012	0.427 ^{ns}	2.71	4.07
Treatment	7	3.276	0.468	17.379 ^{**}	2.35	3.36
Error	28	0.754	0.027			
Total	39	4.076	0.105			

Grand Mean = 2.21

CV = 7.43%

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$

** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.01$

ตารางภาคผนวกที่ 2 วิเคราะห์ผลทางสถิติของอาหารสูตรที่ 1 ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของขึ้นส่วนบัวหลวงพันธุ์บุญทริก เมื่ออายุครบ 2 สัปดาห์

SOURCE	df	SS	MS	F-test	F.05	F.01
Block	4	0.066	0.017	1.000 ^{ns}	2.71	4.07
Treatment	7	5.488	0.784	47.515 ^{**}	2.35	3.36
Error	28	0.462	0.016			
Total	39	6.016	0.154			

Grand Mean = 1.14

CV = 11.27%

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$

** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.01$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 วิเคราะห์ผลทางสถิติของอาหารสูตรที่ 1 ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วน
บัวหลวงพันธุ์บุญทรirk เมื่ออายุครบ 3 สัปดาห์

SOURCE	df	SS	MS	F-test	F.05	F.01
Block	4	0.123	0.031	1.000 ^{ns}	2.71	4.07
Treatment	7	6.195	0.885	28.841**	2.35	3.36
Error	28	0.859	0.031			
Total	39	7.177	0.184			

Grand Mean = 1.14875

CV = 15.25 %

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$

** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.01$

ตารางภาคผนวกที่ 4 วิเคราะห์ผลทางสถิติของอาหารสูตรที่ 1 ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วน
บัวหลวงพันธุ์บุญทรirk เมื่ออายุครบ 4 สัปดาห์

SOURCE	df	SS	MS	F-test	F.05	F.01
Block	4	0.078	0.019	1.000 ^{ns}	2.71	4.07
Treatment	7	5.198	0.743	38.203**	2.35	3.36
Error	28	0.544	0.019			
Total	39	5.820	0.149			

Grand Mean = 1.13625

CV = 12.27 %

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$

** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.01$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 วิเคราะห์ผลทางสถิติของอาหารสูตรที่ 1 ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วน
บัวหลวงพันธุ์บุณฑริก เมื่ออายุครบ 5 สัปดาห์

SOURCE	df	SS	MS	F-test	F.05	F.01
Block	4	0.063	0.016	1.000 ^{ns}	2.71	4.07
Treatment	7	4.463	0.638	40.641 ^{**}	2.35	3.36
Error	28	0.439	0.016			
Total	39	4.965	0.127			

Grand Mean = 1.12625

CV = 11.12 %

- ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ
 * มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$
 ** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.01$

ตารางภาคผนวกที่ 6 วิเคราะห์ผลทางสถิติของอาหารสูตรที่ 1 ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วน
บัวหลวงพันธุ์บุณฑริก เมื่ออายุครบ 6 สัปดาห์

SOURCE	df	SS	MS	F-test	F.05	F.01
Block	4	0.063	0.016	1.000 ^{ns}	2.71	4.07
Treatment	7	4.463	0.638	40.641 ^{**}	2.35	3.36
Error	28	0.439	0.016			
Total	39	4.965	0.127			

Grand Mean = 1.12625

CV = 11.12 %

- ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ
 * มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$
 ** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.01$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 วิเคราะห์ผลทางสถิติของอาหารสูตรที่ 1 ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วน
บั่วหลวงพันธุ์บุนทรริก เมื่ออายุครบ 7 สัปดาห์

SOURCE	df	SS	MS	F-test	F.05	F.01
Block	4	0.046	0.011	1.000 ^{ns}	2.71	4.07
Treatment	7	3.388	0.484	42.087**	2.35	3.36
Error	28	0.322	0.011			
Total	39	3.756	0.096			

Grand Mean = 1.11

CV = 9.66 %

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$

** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.01$

ตารางภาคผนวกที่ 8 วิเคราะห์ผลทางสถิติของอาหารสูตรที่ 1 ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วน
บั่วหลวงพันธุ์บุนทรริก เมื่ออายุครบ 8 สัปดาห์

SOURCE	df	SS	MS	F-test	F.05	F.01
Block	4	0.040	0.010	1.000 ^{ns}	2.71	4.07
Treatment	7	2.800	0.400	40.000**	2.35	3.36
Error	28	0.280	0.010			
Total	39	3.120	0.080			

Grand Mean = 1.1

CV = 9.09 %

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$

** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.01$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 2 ผลของอาหารสูตรที่ II คือ อาหารแข็ง MS + TDZ 0.005 μM + NAA 15 μM ต่อการชักนำขึ้นส่วนให้เกิดการเจริญเติบโตของบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก

ตารางภาคผนวกที่ 9 วิเคราะห์ผลทางสถิติของอาหารสูตรที่ II ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของขึ้นส่วนบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก เมื่ออายุครบ 1 สัปดาห์

SOURCE	df	SS	MS	F-test	F.05	F.01
Block	4	0.126	0.032	1.409 ^{ns}	2.71	4.07
Treatment	7	7.399	1.057	47.278**	2.35	3.36
Error	28	0.626	0.022			
Total	39	8.151	0.209			

Grand Mean = 2.235

CV = 6.69%

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$

** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.01$

ตารางภาคผนวกที่ 10 วิเคราะห์ผลทางสถิติของอาหารสูตรที่ II ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของขึ้นส่วนบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก เมื่ออายุครบ 2 สัปดาห์

SOURCE	df	SS	MS	F-test	F.05	F.01
Block	4	0.744	0.186	2.641 ^{ns}	2.71	4.07
Treatment	7	8.188	1.170	16.442**	2.35	3.36
Error	28	1.992	0.071			
Total	39	10.924	0.280			

Grand Mean = 1.83

CV = 14.58%

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$

** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.01$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 11 วิเคราะห์ผลทางสถิติของอาหารสูตรที่ II ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก เมื่ออายุครบ 3 สัปดาห์

SOURCE	df	SS	MS	F-test	F.05	F.01
Block	4	0.064	0.016	1.000 ^{ns}	2.71	4.07
Treatment	7	13.552	1.936	121.000**	2.35	3.36
Error	28	0.448	0.016			
Total	39	14.064	0.361			

Grand Mean = 1.22

CV = 10.37%

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$

** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.01$

ตารางภาคผนวกที่ 12 วิเคราะห์ผลทางสถิติของอาหารสูตรที่ II ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก เมื่ออายุครบ 4 สัปดาห์

SOURCE	df	SS	MS	F-test	F.05	F.01
Block	4	0.046	0.011	1.000 ^{ns}	2.71	4.07
Treatment	7	15.463	2.209	192.087**	2.35	3.36
Error	28	0.322	0.012			
Total	39	15.831	0.406			

Grand Mean = 1.235

CV = 8.68%

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$

** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.01$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 13 วิเคราะห์ผลทางสถิติของอาหารสูตรที่ II ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนบัวหลวงพันธุ์บุณทริก เมื่ออายุครบ 5 สัปดาห์

SOURCE	df	SS	MS	F-test	F.05	F.01
Block	4	0.026	0.007	1.000 ^{ns}	2.71	4.07
Treatment	7	15.463	2.209	339.847**	2.35	3.36
Error	28	0.182	0.006			
Total	39	15.671	0.402			

Grand Mean = 1.235

CV = 6.53%

- ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ
 * มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$
 ** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.01$

ตารางภาคผนวกที่ 14 วิเคราะห์ผลทางสถิติของอาหารสูตรที่ II ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนบัวหลวงพันธุ์บุณทริก เมื่ออายุครบ 6 สัปดาห์

SOURCE	df	SS	MS	F-test	F.05	F.01
Block	4	0.034	0.008	1.000 ^{ns}	2.71	4.07
Treatment	7	18.207	2.601	305.999**	2.35	3.36
Error	28	0.238	0.009			
Total	39	18.479	0.474			

Grand Mean = 1.255

CV = 7.35%

- ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ
 * มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$
 ** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.01$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 15 วิเคราะห์ผลทางสถิติของอาหารสูตรที่ II ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนบัวหลวงพันธุ์บุนทรริก เมื่ออายุครบ 7 สัปดาห์

SOURCE	df	SS	MS	F-test	F.05	F.01
Block	4	0.050	0.012	1.000 ^{ns}	2.71	4.07
Treatment	7	18.746	2.678	215.321**	2.35	3.36
Error	28	0.348	0.012			
Total	39	19.144	0.491			

Grand Mean = 1.25875

CV = 8.86%

- ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ
 * มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$
 ** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.01$

ตารางภาคผนวกที่ 16 วิเคราะห์ผลทางสถิติของอาหารสูตรที่ II ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนบัวหลวงพันธุ์บุนทรริก เมื่ออายุครบ 8 สัปดาห์

SOURCE	df	SS	MS	F-test	F.05	F.01
Block	4	0.037	0.009	1.000 ^{ns}	2.71	4.07
Treatment	7	18.029	2.576	276.570**	2.35	3.36
Error	28	0.261	0.009			
Total	39	18.327	0.470			

Grand Mean = 1.25375

CV = 7.70%

- ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ
 * มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$
 ** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.01$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 3 ผลของอาหารสูตรที่ III คือ อาหารแข็ง MS + 2,4-D 4 μM + BA 2 μM ต่อการชักนำขึ้นส่วนให้เกิดการเจริญเติบโตของบัวหลวงพันธุ์มณฑกริก

ตารางภาคผนวกที่ 17 วิเคราะห์ผลทางสถิติของอาหารสูตรที่ III ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของขึ้นส่วนบัวหลวงพันธุ์มณฑกริก เมื่ออายุครบ 1 สัปดาห์

SOURCE	df	SS	MS	F-test	F.05	F.01
Block	4	0.080	0.020	0.530 ^{ns}	2.71	4.07
Treatment	7	6.924	0.989	26.227**	2.35	3.36
Error	28	1.056	0.038			
Total	39	8.060	0.207			

Grand Mean = 2.25

CV = 8.63%

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$

** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.01$

ตารางภาคผนวกที่ 18 วิเคราะห์ผลทางสถิติของอาหารสูตรที่ III ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของขึ้นส่วนบัวหลวงพันธุ์มณฑกริก เมื่ออายุครบ 2 สัปดาห์

SOURCE	df	SS	MS	F-test	F.05	F.01
Block	4	0.335	0.084	2.317 ^{ns}	2.71	4.07
Treatment	7	10.161	1.452	40.192**	2.35	3.36
Error	28	1.011	0.036			
Total	39	11.507	0.295			

Grand Mean = 1.86625

CV = 10.18%

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$

** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.01$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 19 วิเคราะห์ผลทางสถิติของอาหารสูตรที่ III ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของขึ้น
ส่วนบัวหลวงพันธุ์นุญทริก เมื่ออายุครบ 3 สัปดาห์

SOURCE	df	SS	MS	F-test	F.05	F.01
Block	4	0.954	0.238	4.331**	2.71	4.07
Treatment	7	4.023	0.575	10.436**	2.35	3.36
Error	28	1.542	0.055			
Total	39	6.519	0.167			

Grand Mean = 1.355

CV = 17.32%

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$

** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.01$

ตารางภาคผนวกที่ 20 วิเคราะห์ผลทางสถิติของอาหารสูตรที่ III ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของขึ้น
ส่วนบัวหลวงพันธุ์นุญทริก เมื่ออายุครบ 4 สัปดาห์

SOURCE	df	SS	MS	F-test	F.05	F.01
Block	4	0.780	0.195	8.694**	2.71	4.07
Treatment	7	5.452	0.779	34.726**	2.35	3.36
Error	28	0.628	0.022			
Total	39	6.860	0.176			

Grand Mean = 1.25

CV = 11.98%

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$

** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.01$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 21 วิเคราะห์ผลทางสถิติของอาหารสูตรที่ III ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนบัวหลวงพันธุ์บุณทริก เมื่ออายุครบ 5 สัปดาห์

SOURCE	df	SS	MS	F-test	F.05	F.01
Block	4	0.274	0.068	4.013*	2.71	4.07
Treatment	7	12.092	1.727	101.188**	2.35	3.36
Error	28	0.478	0.017			
Total	39	12.844	0.329			

Grand Mean = 1.27

CV = 10.29%

- ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ
 * มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$
 ** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.01$

ตารางภาคผนวกที่ 22 วิเคราะห์ผลทางสถิติของอาหารสูตรที่ III ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนบัวหลวงพันธุ์บุณทริก เมื่ออายุครบ 6 สัปดาห์

SOURCE	df	SS	MS	F-test	F.05	F.01
Block	4	0.014	0.004	0.254 ^{ns}	2.71	4.07
Treatment	7	14.599	2.086	151.285**	2.35	3.36
Error	28	0.386	0.014			
Total	39	14.999	0.385			

Grand Mean = 1.245

CV = 9.43%

- ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ
 * มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$
 ** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.01$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้