ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการเพิ่มปริมาณบัวหลวงพันธุ์ "สัตตบงกช" ในสภาพปลอดเชื้อ

Effect of Growth Regulators on *In Vitro* Shoot Multiplication of Lotus cv. Satabankacha

โดย

นางสาวกุลวรา จารุพันธ์
นางสาวจันทิมา วรสัมปุรณะ

ได้พิจารณาเห็นชอบจาก

.....

(ผศ. ดร. สุเม อรัญนารถ)
อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รศ.สมภพ ฐิตะวสันต์)
หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 31 เดือน ตค. พ.ศ. ๒๕๔๔

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

17935

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการเพิ่มปริมาณบัวหลวงพันธุ์ "สัตตบงกช" ในสภาพปลอดเชื้อ

Effect of Growth Regulators on *In Vitro* Shoot Multiplication of Lotus cv. Satabankacha

โดย

T098406

นางสาวกุลวรา จารุพันธ์

นางสาวจันทิมา วรสัมปุรณะ

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ. ดร. สุเม อรัญนารถ

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2543

ว.พ.
ก728ผ
2543

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....98406
วัน,เดือน,ปี.....11 Jul 2000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง	ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการเพิ่มปริมาณบัวหลวงพันธุ์ "สัตตบงกช" ในสภาพปลอดเชื้อ Effect of Growth Regulators on *In Vitro* Shoot Multiplication of Lotus cv. Satabankacha
โดย	นางสาว กุลวรา จารุพันธ์ นางสาว จันทิมา วรสัมปุรณะ
สาขาวิชา	พืชสวน
ภาควิชา	พืชสวน
คณะ	เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร. สุเม อรัญนารถ

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อ การเพิ่มปริมาณบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช โดยนำชิ้นส่วนของตาไหลมาฟอกฆ่าเชื้อด้วย Ethyl alcohol 70 % นาน 1 นาที, Mercuric chloride 0.1%+Tween 20 2 หยด นาน 10 นาที, Calcium hypochlorite 5% + Tween 20 2 หยด นาน 30 นาที และ Calcium hypochlorite 1 % + Tween 20 2 หยด นาน 10 นาที แล้วจึงล้างออกด้วยน้ำกลั่น 3 ครั้ง ๆ ละ 5 นาที จากนั้นนำชิ้นส่วนมาเลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็งสูตร 1/2 MS (Murashige and Skoog, 1962) โดยทำการทดสอบผลร่วมของ IAA และ 2iP และผลร่วมของ NAA และ TDZ ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ จากการทดลองพบว่า อาหารสูตรที่เติม TDZ และ NAA ทำให้ชิ้นส่วนมีการเจริญเติบโตดีกว่าอาหารที่เติม 2iP และ IAA โดยชิ้นส่วนที่เลี้ยงในอาหารสูตรที่เติม TDZ 0.005 μM ร่วมกับ NAA 15 μM ให้ผลดีที่สุด โดยมีคะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโต 4.85 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยการพัฒนาการเกิดยอด 3.25 และมี เปอร์เซ็นต์การเกิดยอด 80.00% นอกจากนี้ที่ระดับความเข้มข้น TDZ 0.005 μM และ NAA 5 μM เป็นอาหารสูตรที่เหมาะสมที่สุดในการเกิด Callus โดยมี เปอร์เซ็นต์การเกิด Callus 80.00% และในอาหารที่เติม 2iP 10 μM ร่วมกับ IAA 6 μM และ 2iP 15 μM ร่วมกับ IAA 6 μM สามารถชักนำให้เกิดใบ และรากได้ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Effect of Growth Regulators on *In Vitro* Shoot Multiplication of Lotus cv. Satabankacha
By	Miss Kulwara Charupant
	Miss Chanthima Worasampurana
Major	Horticulture
Department	Horticulture
Faculty	Agricultural Technology
Advisor	Assistant Professor Doctor Sumay Arunyanart

Abstract

In vitro shoot multiplication of lotus (*Nelumbo nucifera* Geartn.) cv. 'Satabankacha' was studied. Buds were surface steriled with 70% ethyl alcohol (v/v) for 1 minute followed by 0.1% (w/w) mercuric chloride and 2 drops tween 20 for 10 minutes and then in 5% (w/w) calcium hypochlorite and 2 drops tween 20 for 30 minutes and 1% (w/w) calcium hypochlorite and 2 drops tween 20 for 10 minutes and rinsed three times in sterile distilled water for 5 minutes each times. Buds were cultured in liquid on solid media of half strength Murashige and Skoog (1962) medium supplemented with various combinations of 0, 5, 10, 15, 20 μM 2iP and 0, 3, 6 μM IAA, and half strength Murashige and Skoog (1962) medium supplemented with various combinations of 0.001, 0.003, 0.005, 0.007, 0.011 μM TDZ and 5, 10, 15 μM NAA. The results showed that the combinations of TDZ and NAA gave better growth than combinations of 2iP and IAA. After 16 weeks of incubation, the medium containing 0.005 μM TDZ and 15 μM NAA gave tha best score of growth and score of shoot development which were 4.85 and 3.25 respectively and also showed the maximum number of explants produced shoots which was 80%. In addition, the medium with 0.005 μM TDZ and 5 μM NAA showed the best number of explants produced callus which was 80%. However, leaf and root induction were achieved from medium with 10 μM 2iP and 6 μM IAA or 15 μM 2iP and 6 μM IAA.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.สุเม อรัญนารถ อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ตลอดจนการตรวจแก้ไขสิ่งที่บกพร่องจนทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จอย่างสมบูรณ์

ขอบคุณ คุณสุเมธ ตรีศักดิ์ศรี และพี่ ๆทุกท่าน ที่ให้คำปรึกษาแก้ไขปัญหาต่าง ๆที่เกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการ

ขอบคุณ เพื่อน ๆ ที่ให้กำลังใจช่วยเหลือในการปฏิบัติ การทั้งในห้องปฏิบัติการและในการจัดหาตาไหลที่ใช้ในการทดลอง

ขอบคุณภาควิชาพืชสวน และคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่ให้การศึกษาและสถานที่ในการปฏิบัติงาน

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่และญาติพี่น้องที่ให้การสนับสนุนปัจจัยต่าง ๆในการเรียน คำสอนพร้อมทั้งให้กำลังใจตลอดมา

กุลวรา จารุพันธ์

จันทิมา วรสัมปุรณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

สารบัญภาพ	II
สารบัญตาราง	III
สารบัญตารางภาคผนวก	V
คำย่อที่ใช้ในรายงานฉบับนี้	VII
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	16
ผลการทดลอง	23
วิจารณ์ผลการทดลอง	55
สรุปผลการทดลอง	58
เอกสารอ้างอิง	59
ภาคผนวก	65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

1. แสดงลักษณะการให้คะแนนการเจริญเติบโต ของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชที่เลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็งสูตร1/2MSที่เติม2iPและIAAที่ระดับความเข้มข้นต่างๆกัน..... 21
2. แสดงลักษณะการให้คะแนนการเจริญเติบโตของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชที่เลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็งสูตร1/2MS ที่เติม TDZ และ NAAที่ระดับความเข้มข้นต่างๆกัน..... 22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1. แสดงผลของ 2iP และ IAA ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆที่มีผลต่อคะแนนการเจริญเติบโตของตาไหล บัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชที่ เลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็งสูตร 1/2 MS เมื่ออายุครบ 4 สัปดาห์..... 24
2. แสดงผลของ 2iP และ IAA ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆที่มีผลต่อคะแนนการพัฒนาการเกิดยอดของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชที่เลี้ยงในอาหารเหลวบน อาหารแข็งสูตร 1/2 MS เมื่ออายุครบ 4 สัปดาห์..... 25
3. แสดงผลของ 2iP และ IAA ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆที่มีผลต่อคะแนนการเจริญเติบโตของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชที่ เลี้ยง ในอาหารเหลวบนอาหารแข็งสูตร 1/2 MS เมื่ออายุครบ 8 สัปดาห์..... 27
4. แสดงผลของ 2iP และ IAA ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆที่มีผลต่อคะแนนการพัฒนาการเกิดยอดของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชที่เลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็งสูตร 1/2 MS เมื่ออายุครบ 8 สัปดาห์..... 28
5. แสดงผลของ 2iP และ IAA ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีผลต่อคะแนนการเจริญเติบโตของตาไหล บัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชที่ เลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็งสูตร 1/2 MS เมื่ออายุครบ 12 สัปดาห์..... 30
6. แสดงผลของ 2iP และ IAA ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆที่มีผลต่อคะแนนการพัฒนาการเกิดยอดของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชที่เลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็งสูตร 1/2 MS เมื่ออายุครบ 12 สัปดาห์..... 35
7. แสดงผลของ 2iP และ IAA ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆที่มีผลต่อคะแนนการเจริญเติบโตของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชที่ เลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็งสูตร 1/2 MS เมื่ออายุครบ 16 สัปดาห์..... 36
8. แสดงผลของ 2iPและ IAAในระดับความเข้มข้นต่าง ๆที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนที่เจริญเติบโตของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชที่ เลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็งสูตร 1/2 MS เมื่ออายุครบ 16 สัปดาห์..... 37
9. แสดงผลของ 2iP และ IAA ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีผลต่อคะแนนการพัฒนาการเกิดยอดของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชที่เลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็งสูตร 1/2 MS เมื่ออายุครบ 16สัปดาห์..... 38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. แสดงผลของ 2iP และ IAA ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การเกิดยอด เปอร์เซ็นต์การเกิดใบและเปอร์เซ็นต์การเกิดรากของ ตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชที่เลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็งสูตร 1/2 MS เมื่ออายุ ครบ 16 สัปดาห์..... 39

11. แสดงผลของ TDZ และ NAA ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีผลต่อคะแนนการเจริญเติบโตของตาไหล บัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช ที่เลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็งสูตร 1/2 MS เมื่ออายุครบ 4 สัปดาห์..... 41

12. แสดงผลของTDZและ NAA ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีผลต่อคะแนนการเจริญเติบโตของตาไหล บัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช ที่เลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็งสูตร 1/2 MS เมื่ออายุครบ 8 สัปดาห์..... 43

13. แสดงผลของ TDZ และ NAA ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีผลต่อคะแนนการเจริญเติบโตของตาไหล บัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช ที่เลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็งสูตร 1/2 MS เมื่ออายุครบ 12 สัปดาห์..... 45

14. แสดงผลของ TDZ และ NAA ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆที่มีผลต่อคะแนนการพัฒนาการเกิดยอดของตาไหล บัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช ที่เลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็งสูตร 1/2 MS เมื่ออายุครบ 12 สัปดาห์..... 46

15. แสดงผลของ TDZ และ NAA ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีผลต่อคะแนนการเจริญเติบโตของตาไหล บัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช ที่เลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็งสูตร 1/2 MS เมื่ออายุครบ 16สัปดาห์..... 50

16. แสดงผลของTDZ และNAAในระดับความเข้มข้นต่าง ๆที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การเกิดCallusของตาไหล บัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช ที่เลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็งสูตร 1/2 MS เมื่ออายุครบ 16 สัปดาห์..... 51

17. แสดงผลของTDZ และ NAAในระดับความเข้มข้นต่าง ๆที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนที่เจริญเติบโต ของตาไหล บัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช ที่เลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็งสูตร 1/2 MS เมื่ออายุครบ 16 สัปดาห์..... 52

18. แสดงผลของ TDZ และ NAA ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีผลต่อคะแนนการพัฒนาการเกิดยอดของตาไหล บัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช ที่เลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็งสูตร 1/2 MS เมื่ออายุครบ 16 สัปดาห์..... 53

19. แสดงผลของTDZ และ NAAในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การเกิดยอดของตาไหล บัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช ที่เลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็งสูตร 1/2 MS เมื่ออายุครบ 16 สัปดาห์..... 54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ **หน้า**

สูตรอาหาร Murashige and skoog (1962) 66

1. วิเคราะห์ผลทางสถิติของ 2iPและ IAA ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช เมื่ออายุครบ 4 สัปดาห์..... 67
2. วิเคราะห์ผลทางสถิติของ 2iP และ IAA ต่อคะแนนการพัฒนาการเกิดยอดของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช เมื่ออายุครบ 4 สัปดาห์..... 67
3. วิเคราะห์ผลทางสถิติของ2iP และ IAAต่อคะแนนการเจริญเติบโตของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช เมื่ออายุครบ 8 สัปดาห์..... 68
4. วิเคราะห์ผลทางสถิติของ2iP และ IAA ต่อคะแนนการพัฒนาการเกิดยอดของตาไหลบหลวงพันธุ์สัตตบงกช เมื่ออายุครบ 8 สัปดาห์..... 68
5. วิเคราะห์ผลทางสถิติของ 2iP และIAA ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช เมื่ออายุครบ 12 สัปดาห์..... 69
6. วิเคราะห์ผลทางสถิติของ 2iP และ IAA ต่อคะแนนการพัฒนาการเกิดยอดของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช เมื่ออายุครบ 12สัปดาห์..... 69
7. วิเคราะห์ผลทางสถิติของ 2iP และIAA ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช เมื่ออายุครบ 16 สัปดาห์..... 70
8. วิเคราะห์ผลทางสถิติของ 2iP และ IAAต่อคะแนนการพัฒนาการเกิดยอดของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช เมื่ออายุครบ 16 สัปดาห์..... 70
9. วิเคราะห์ผลทางสถิติของ 2iP และ IAA ต่อเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนที่เจริญเติบโตของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช เมื่ออายุครบ 16 สัปดาห์ โดยแปลงข้อมูลแบบ Arcsin $\sqrt{X}$..... 71
10. วิเคราะห์ผลทางสถิติของ 2iP และ IAA ต่อเปอร์เซ็นต์การพัฒนาการเกิดยอดของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชเมื่ออายุครบ 16 สัปดาห์ โดยแปลงข้อมูลแบบ Arcsin $\sqrt{X}$..... 71
11. วิเคราะห์ผลทางสถิติของ 2iP และ IAA ต่อเปอร์เซ็นต์การพัฒนาการเกิดใบของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช เมื่ออายุครบ 16 สัปดาห์ โดยแปลงข้อมูลแบบ $\sqrt{X+1}$..... 72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. วิเคราะห์ผลทางสถิติของ 2iP และ IAA ต่อเปอร์เซ็นต์การพัฒนาการเกิดราก ของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชเมื่ออายุครบ16 สัปดาห์ โดยแปลงข้อมูล แบบ $\sqrt{X+1}$..... 72
13. วิเคราะห์ผลทางสถิติของ TDZ และ NAA ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของตา ไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช เมื่ออายุครบ 4 สัปดาห์..... 73
14. วิเคราะห์ผลทางสถิติของ TDZ และ NAA ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของตา ไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช เมื่ออายุครบ 8 สัปดาห์..... 73
15. วิเคราะห์ผลทางสถิติของ TDZ และ NAA ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของตา ไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช เมื่ออายุครบ 12 สัปดาห์..... 74
16. วิเคราะห์ผลทางสถิติของ TDZ และ NAA ต่อคะแนนการพัฒนาการเกิดยอด ของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช เมื่ออายุครบ 12 สัปดาห์..... 74
17. วิเคราะห์ผลทางสถิติของ TDZ และ NAA ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของตา ไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช เมื่ออายุครบ 16 สัปดาห์..... .. 75
18. วิเคราะห์ผลทางสถิติของ TDZ และ NAA ต่อคะแนนการพัฒนาการเกิดยอด ของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช เมื่ออายุครบ 16 สัปดาห์..... 75
19. วิเคราะห์ผลทางสถิติของ TDZ และ NAA ต่อเปอร์เซ็นต์การเกิด Callusของ ตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชเมื่ออายุครบ16สัปดาห์ โดยแปลงข้อมูลแบบ Arcsin $\sqrt{X}$..... 76
20. วิเคราะห์ผลทางสถิติของTDZ และNAA ต่อเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนที่เจริญเติบโต ของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชเมื่ออายุครบ 16 สัปดาห์โดยแปลงข้อมูล แบบ Arcsin $\sqrt{X}$..... 76
21. วิเคราะห์ผลทางสถิติของ TDZ และ NAA ต่อเปอร์เซ็นต์การเกิดยอดของตา ไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช เมื่ออายุครบ 16 สัปดาห์ โดยแปลงข้อมูลแบบ Arcsin $\sqrt{X}$..... 77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำย่อที่ใช้ในรายงานฉบับนี้

IAA	Indole-3-acetic acid
2iP	N^6-2 isopentenyl-adenine
NAA	α-Napthalene acetic acid
TDZ	1-phenyl-3-1, 1,2,3-thidiazol-5-yl urea
BA	benzyladenine
BM	liquid basal medium
LS	Linsmaier and Skoog
MS	Murashige and Skoog (1962)
WPM	Woody Plant Medium
MT	Murashige and Tucker (1969)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการเพิ่มปริมาณบัวหลวงพันธุ์ "สัตตบงกช" ในสภาพปลอดเชื้อ

Effect of Growth Regulator on *In Vitro* Shoot Multiplication of Lotus cv. Satabankacha

คำนำ

บัวหลวง *Nelumbo nucifera* Geartn. เป็นไม้ตัดดอกที่คนนิยมมาก เป็นพืชที่ขึ้นง่าย ทั้งในเขตร้อน เขตอบอุ่น เขตหนาว ในประเทศไทยมีหลายชนิดใช้เป็นไม้ดอกไม้ประดับ นำไปบูชาพระ หรือนำส่วนต่าง ๆ ปรุงเป็นอาหาร นอกจากนี้มีสรรพคุณทางยาอีกด้วย เช่น เกสรตัวผู้ ชาวจีนใช้เป็นยาขับปัสสาวะ ใช้เป็นเครื่องสำอาง และเป็นยาสมานแผลทำให้เย็นได้ กลีบดอกชั้นในชาวมาเลเซีย ใช้ตำพอกแก้โรคซิฟิลิส ชาวชวาใช้เป็นยาแก้ท้องร่วง ก้านใบในประเทศอินเดีย ใช้เป็นยาแก้ท้องร่วงได้ (เสริมลาภ, 2538) ในปัจจุบันมีเกษตรกรหันมาปลูกนาบัวแทนนาข้าวในท้องที่หลายแห่งเนื่องจากให้ผลผลิตหลายครั้งต่อปี และยังสามารถเก็บผลผลิตขายได้ดีกว่าการทำนาข้าว ซึ่งสามารถทำรายได้ให้แก่เกษตรกรเป็นจำนวนมาก และบางครั้งยังมีการส่งบัวหลวงเป็นสินค้าส่งออก ซึ่งในอนาคตตลาดมีความต้องการบัวหลวงเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นการเพิ่มผลผลิตของบัวหลวงให้สูงขึ้นจึงเป็นสิ่งที่ควรกระทำ เพราะจะช่วยเพิ่มการส่งออกบัวหลวงได้มากขึ้น แต่ในการเพิ่มผลผลิตและการตลาดของบัวหลวง พบว่า มีปัญหาหลายด้าน เช่น ปัญหาเรื่องศัตรูพืช อายุการใช้ประโยชน์สั้นเกินไป ดอกเสื่อมคุณภาพเร็วมาก รูปทรงและสีของดอกมีให้เลือกจำกัด เป็นต้น ดังนั้นจึงควรมีการพัฒนาพันธุ์บัวหลวง ให้สามารถต้านทานต่อโรคและแมลง มีคุณภาพของดอกดี และมีแบบของดอกให้เลือกมากขึ้น เพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกบัวหลวงเป็นการค้ามากขึ้น โดยเฉพาะการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เป็นเทคนิคหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ และประสบผลสำเร็จมาแล้วในไม้ดอกไม้ประดับหลายชนิด (Ammirato *et al.*,1984) งานทดลองนี้จึงมุ่งศึกษา สารควบคุมการเจริญเติบโตที่มีผลในการชักนำ ให้เกิดต้นบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชในสภาพปลอดเชื้อ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการทำเทคนิคดังกล่าวมาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์และขยายพันธุ์บัวหลวงต่อไปในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

บัวหลวงเป็นพืชในตระกูล Nymphaeaceae (Correll and Correll, 1975; Harris and Levey, 1975) ที่อยู่ในสกุล (Genus) *Nelumbo* Adans. Gillbert (1982) และ Lawrence (1967) แยกพืชสกุลบัวหลวงออกเป็น 2 ชนิด (Species) คือ *Nelumbo lutea* Pers. และ *Nelumbo nucifera* Gaertn. (Core, 1955; Suvatabandhu, 1958; Burkill, 1966)

1. *Nelumbo lutea* Pers. มีถิ่นกำเนิดอยู่ทางภาคเหนือและทางภาคตะวันออกของสหรัฐอเมริกา (Core, 1955; Suvatabandhu, 1958) มีชื่อสามัญว่า American Lotus, Water Chinkapin หรือ Yellow Lotus (Harris and Levey, 1975) มีลักษณะ คือ 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* Willd. มีชื่อสามัญคือ Sacred Lotus หรือ East Indian Lotus แต่บางคนเรียก Egyptian Lotus มีถิ่นกำเนิดอยู่แถบเอเชียเขตร้อน และกึ่งเขตร้อน แถบทะเลสาบแคสเปียนจนถึงญี่ปุ่น ฟิลิปปินส์ อินเดีย เปอร์เซียตะวันตก และออสเตรเลียเหนือ ซึ่งบัวชนิดนี้ใช้เป็นไม้ตัดดอก ที่พบในประเทศไทยมีทั้งหมด 6 พันธุ์ (วาสนา, 2527) ซึ่งแบ่งตามรูปร่างและสีของกลีบดอก ดังนี้

<u>พันธุ์ที่ 1</u> มีลักษณะดอกขนาดใหญ่ ดอกตูมเป็นรูปไข่ปลายเรียว ดอกสีชมพูมีชื่อว่า บัวหลวงชมพู ปทุมปัทมา หรือโกกระณต

<u>พันธุ์ที่ 2</u> มีลักษณะ ดอกขนาดใหญ่ ดอกตูมเป็นรูปไข่เหมือนพันธุ์ที่ 1 ดอกสีขาว มีชื่อว่า บัวหลวงขาว บุณฑริก หรือปุณฑริก

<u>พันธุ์ที่ 3</u> มีลักษณะดอกขนาดใหญ่ ดอกตูมเป็นรูปไข่ป้อม ดอกสีชมพูมีชื่อว่า บัวหลวงชมพูซ้อน สัตตบงกช หรือบัวฉัตรชมพู

<u>พันธุ์ ที่ 4</u> มีลักษณะดอกขนาดใหญ่ ดอกตูมเป็นรูปไข่ป้อมเหมือนพันธุ์ที่ 3 สีขาวมีชื่อว่า บัวหลวงขาวซ้อน สัตตบุษย์ หรือบัวฉัตรขาว

<u>พันธุ์ที่ 5</u> มีลักษณะดอกขนาดเล็ก ดอกตูมเป็นรูปไข่เหมือนพันธุ์ที่ 1 ดอกสีขาวมีชื่อว่า บัวเข็มขาว บัวปักกิ่งขาว หรือบัวหลวงจีนขาว

<u>พันธุ์ที่ 6</u> มีลักษณะดอกขนาดเล็ก ดอกตูมเป็นรูปไข่เหมือนพันธุ์ที่ 5 ดอกสีชมพูมีชื่อว่า บัวเข็มชมพู บัวปักกิ่งชมพู บัวหลวงจีนชมพู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Nelumbo Nucifera* 'Roseum Plenum'

ชื่อสามัญ ROSEUM PLENUM (ภาษาละติน)

วงศ์ Nymphaeaceae

ชื่อทั่วไป สัตตบงกช บัวหลวงป้อมแดง บัวฉัตรแดง

ลักษณะทั่วไป (วาสนา, 2527) มีรายละเอียดต่างๆ ดังนี้

1. **ลำต้น** มีลักษณะเป็นเหง้า (rhizome) เป็นเซลล์สะสมน้ำยางแบบ articulated anastomosing laticifer อยู่ใต้ดิน และเหนือดินใต้น้ำ มีรูปร่าง 2 แบบ (stem dimorphic) คือเป็นเหง้าทอดยาวขนานไปตามดิน และเป็นเหง้าที่ใช้ในการสะสมอาหาร มีสีขาวหรือค่อนข้างแดง มีจุดแดงประปราย เมื่อแก่จะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลมีจุดสีน้ำตาล ปล้องรูปทรงกระบอกยาว 30-45 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.25-3.6 เซนติเมตร ตรงข้อมีตาที่ให้กำเนิดใบและดอก ส่วนล่างมีราก ลำต้นเหนือดินใต้น้ำสีเขียวมีหนามสั้นๆ และมีช่องอากาศ (air canal) 10 ช่อง หรือมากกว่าตลอดความยาวของเหง้า (Neal, 1965)

2. **ราก** เป็นระบบรากฝอย เกิดตรงบริเวณข้อของลำต้น รากอ่อนมีสีขาวและหมวกรากใหญ่ พอแก่จะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแก่

3. **ใบ** เป็นใบเดี่ยว กว้าง 40.5-74.5 เซนติเมตร ยาว 31.5-64.0 เซนติเมตร ลักษณะของใบจะออกจากข้อตั้งตรงชูขึ้นมาเหนือน้ำ (Correll and Correll, 1975) โดยจะอยู่ที่ผิวน้ำ และชูเหนือน้ำหลายระดับ ใบมีรูปร่างเกือบกลม (suborbicular) ขอบใบเรียบ หรือเป็นคลื่นเล็กน้อย ผิวใบด้านบนสีเขียวเข้ม (Bruggeman, 1962) ผิวใบด้านล่างสีเขียวอ่อนกว่า (Neal, 1965) เส้นใบแตกจากจุดกึ่งกลางใบมีลักษณะแบบ palmately netted venation ก้านใบกว้าง 0.9-2.1 เซนติเมตร ยาว 81.0-144.2 เซนติเมตร จำนวนเส้นใบ 20-23 เส้น ก้านใบแข็งมีหนามสั้นๆ ขนาดเล็กประปรายและจำนวนของหนามลดน้อยลงตรงบริเวณก้านใบ โดยทั่วไปก้านใบมีสีเขียวแต่ส่วนที่อยู่ใต้น้ำมีสีจางลง โคนก้านใบที่ติดกับข้อมีหูใบลักษณะเป็นกาบบางเรียวยาวสีน้ำตาล 2 อัน

4. **ดอก** เป็นดอกเดี่ยว ขนาดกว้าง 5.5-11.0 เซนติเมตร ยาว 7.2-10.5 เซนติเมตร เป็นดอกสมบูรณ์เพศ และมีสีชมพู กลิ่นหอมอ่อนๆ ก้านดอกมีขนาดและลักษณะใกล้เคียงกับก้านใบ (Walker, 1976) โดยที่ก้านดอกแข็งลักษณะเหมือนก้านใบ คือมีหนามสั้น ๆ ขนาดเล็กประปรายและมีจำนวนของหนามลดน้อยลงในบริเวณโคนก้านดอก ในบัวชนิดนี้ดอกมีขนาดใหญ่ ขณะดอกตูมมีลักษณะเป็นรูปไข่ป้อมประกอบด้วย กลีบเลี้ยง กลีบดอก และก้านดอก เมื่อดอกบานเต็มที่จะมีขนาด 10.0-18.5 เซนติเมตร ประกอบด้วย กลีบดอก เกสรตัวผู้ และเกสรตัวเมียตามปกติในการเกิดดอกจะเกิดคู่กับใบเสมอ โดยใบเริ่มเกิดก่อน 3-4 วัน หลังจากนั้นจึงมีดอกเกิดตามมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 **กลีบเลี้ยง (Sepal)** ลักษณะเป็นรูปไข่รีมี 6-7 กลีบ กว้าง 1.5-2.8 เซนติเมตร ยาว 2.1-3.8 เซนติเมตร มีสีชมพูอมเขียว (วาสนา, 2527) ซึ่งมีลักษณะคล้ายกลีบดอกมาก จนแยกออกจากกันได้ยาก

4.2 **กลีบดอก (petal)** ลักษณะเป็นรูปไข่ มี 14-21 กลีบ ขนาดกว้าง 4.2-8.4 เซนติเมตร ยาว 7.0-12.0 เซนติเมตร และโค้งงอเข้าเล็กน้อย กลีบดอกชั้นนอก และชั้นในมักมีขนาดเล็กกว่ากลีบดอกชั้นกลาง ซึ่งกลีบดอกชั้นนอกมีสีชมพูอมเขียว ส่วนกลีบชั้นกลางและชั้นในมีชมพูเข้มโคนกลีบดอกสีขาวนวล (วาสนา, 2527)

4.3 **เกสรตัวผู้ (stamen)** มีจำนวน 7-198 เกสรตัวผู้มีกลิ่นหอม โดยเรียงตัวรอบฐานรองดอก อับเรณูมีสีเหลือง (anther) มีขนาด 1.0-1.1 เซนติเมตร ที่ปลายอับเรณูมีระยางค์ (appendage) ยาว 0.2-0.25 เซนติเมตร และในบัวชนิดนี้มีลักษณะพิเศษ คือนอกจากจะมีเกสรตัวผู้ที่สมบูรณ์แล้ว ยังมีเกสรตัวผู้ที่คล้ายกับกลีบดอกแต่เล็กกว่าจำนวน177-338 มีทั้งที่เป็นหมัน (petaloid staminode) และไม่เป็นหมัน (petaloid stamen) ส่วนก้านชูอับเรณู (filament) เล็กเรียวยาวสีขาวนวล ขนาด 1.7-2.2 เซนติเมตร

4.4 **เกสรตัวเมีย (stigma)** เกสรตัวเมียประกอบด้วยรังไข่ที่มี carpel ประมาณ 18-44 อัน โดยแต่ละ carpel ฝังตัวอยู่ตอนบนของฐานรองดอก (receptacle) ที่ขยายใหญ่เรียกว่า torus รังไข่แต่ละอันมี carpel เพียงหนึ่ง และแต่ละ carpel (รังไข่) มีไข่อ่อน 1 ใบ ยอดเกสรตัวเมียเป็นตุ่มสีเหลืองติดอยู่ที่ผนังส่วนบนของรังไข่โดยไม่มีก้านชูเกสรตัวเมีย หรือมีแต่สั้นมาก (วาสนา, 2527)

5. **ผล** เป็นผลกลุ่ม (aggregate fruit) มักเรียกกันว่าฝัก ประกอบด้วย ผลย่อย ผลย่อยเมื่ออ่อนเปลือกหนาสีเขียว ด้านในสีขาวพอแก่เปลือกเป็นสีดำและแข็ง (nut) ผลย่อยมีรูปร่างคล้ายไข่กว้างประมาณ 1.0-1.2 เซนติเมตร ยาว 1.5-1.7 เซนติเมตร ขนาดของฝักกว้าง 6.5-14.8 เซนติเมตร สูง 2.4-4.8 เซนติเมตร ส่วนมากมักเรียกกันว่า เมล็ดบัว

6. **เมล็ด** มีเปลือกหุ้มบาง สีขาวอ่อนนุ่ม ภายในมีใบเลี้ยงหนา 2 ใบมีสีขาวนวล ไม่มี endosperm (exalbuminous seed) ซึ่งเป็นที่สะสมอาหารจำพวกแป้ง (Rendle, 1971) ต้นอ่อนสีเขียวเข้มมักเรียกกันว่า ดีบัว

การขยายพันธุ์ของบัวหลวง

บัวหลวงสามารถขยายพันธุ์ได้โดยการใช้เมล็ด และต้นใหม่ที่แตกจากไหล แต่ในทางการค้านิยมใช้การปลูกด้วยไหลและต้นใหม่ที่เกิดจากไหลของบัวหลวง

1. การขยายพันธุ์แบบอาศัยเพศ

การขยายพันธุ์แบบนี้เหมาะที่จะใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ เพื่อให้ได้พันธุ์แปลกๆ ใหม่ๆ ขึ้นหลายพันธุ์ โดยธรรมชาติแล้วบัวหลวงจัดเป็นพืชพวกผสมข้าม ทั้งนี้เพราะเกสร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวผู้จะแก่พร้อมที่จะผสมพันธุ์ได้ในวันที่ 2 หลังจากดอกเริ่มบาน ซึ่งในธรรมชาติแล้วจะมีแมลงและลมช่วยในการผสมเกสรอยู่แล้ว สำหรับการปลูกด้วยเมล็ด (Reproductive propagaiton) ทำได้โดย

1.1 เตรียมดินเหนียวที่ไม่มีส่วนของรากและวัชพืชปนอยู่ ใส่ดินลงในภาชนะที่มีความลึกสามารถบรรจุดินได้อย่างน้อย 10 เซนติเมตร และเติมน้ำให้สูงจากผิวดิน 15 เซนติเมตร ส่วนขนาดความกว้างของปากภาชนะขึ้นอยู่กับปริมาณเมล็ดบัวที่ใช้เพาะ

1.2 เติมน้ำลงในภาชนะที่ใส่ดิน แล้วขยำดินให้เหลวเป็นเนื้อเดียวกัน กดปรับดินให้แน่น และเรียบ แล้วเติมน้ำให้สูงจากผิวดิน 7-8 เซนติเมตร

1.3 นำเมล็ดบัวที่ใช้เพาะโรยบนผิวน้ำกระจายให้ทั่ว เมล็ดจะค่อยๆ จมลงใต้น้ำ สำหรับเมล็ดบัวกระด้ง และบัวหลวงที่มีขนาดใหญ่ ให้ใช้มือกดเมล็ดให้จมลงในดิน ค่อยๆ เติมน้ำให้สูงจากผิวดิน 15 เซนติเมตร

1.4 นำภาชนะที่เพาะไปวางในบริเวณที่ถูกแดดในช่วงเช้า หรืออาจได้รับแดดในช่วงบ่ายได้ เล็กน้อย ไม่ควรให้ได้รับแดดทั้งวัน เพราะจะทำให้น้ำร้อนมาก เมล็ดและต้นอ่อนที่งอกอาจตายได้

สำหรับเมล็ดสมบูรณ์ของบัวหลวงจะให้เวลาใกล้เคียงกับบัวผัน บัวเผื่อน และบัวสาย คือ ประมาณ 1 เดือน แล้วจะมีการงอกแตกใบลอยขึ้นเหนือน้ำตั้งแต่ 2 ใบ ขึ้นไป จึงย้ายปลูกในกระถาง

<u>ข้อควรระวัง</u>

1. ไม่ควรย้ายลงปลูกลงในกระถางที่มีขนาดใหญ่มาก เพราะน้ำอาจมีฤทธิ์เป็นกรดด่างสูงเกินไป อาจทำให้กล้าบัวตายได้

2. ระหว่างรอย้ายปลูก อย่าปล่อยให้ต้น กิ่ง หรือใบแห้ง ควรเก็บในที่ชื้น เพราะถ้าส่วนใดแห้งต้นจะแห้งตายทันที

2. การขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

การขยายพันธุ์แบบนี้นิยมใช้กันมากเพราะ เป็นการขยายพันธุ์ที่ทำได้ง่าย เนื่องจากสะดวก และรวดเร็ว โดยการตัดแยกต้นอ่อนที่เจริญขึ้นมาใหม่จากส่วนลำต้น ของต้นแม่ที่ใช้เป็นส่วนมากในการขยายพันธุ์มีดังนี้

2.1 การขยายพันธุ์จากส่วนเหง้า (Rhizome) เหง้าจัดเป็นส่วนของลำต้นที่อยู่ใต้ผิวดินที่ทอดเลื้อยไปตามแนวนอน (เสริมลาภ, 2538) การเจริญเติบโตของเหง้าจะเจริญทั้งในแนวนอนใต้ผิวดินและขยายออกรอบทิศ เมื่อเหง้าแก่ก็จะขยายออก และมีการสะสมอาหาร หลังจากนั้นตาก็จะแตกออกเป็นต้นอ่อนเจริญขึ้นมา ให้ตัดเหง้าที่ต้นอ่อนเจริญขึ้นมาโดยให้มีส่วนของเหง้าเดิมติดไป 2-3 นิ้ว เหง้าเดิมที่ตัดไปจะมีอาหารสะสมไว้เหลือเฟือ สำหรับการสร้างใบและรากที่จะเจริญเติบโตเป็นต้นใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 การขยายพันธุ์จากส่วนของไหล (Stolon) ไหลคือส่วนของลำต้นที่ทอดเลื้อยไปตามผิวดิน (เสริมลาภ, 2538) ไหลจะเจริญเติบโตจากส่วนของหัวหรือเหง้าของต้นแม่แล้วงอกเจริญเติบโตเป็นต้นใหม่ จากนั้นให้ตัดแยกไหลดังกล่าวนำไปขยายพันธุ์ได้โดยแยกไหลที่กำลังแตกยอดเจริญอย่างน้อย 2 ข้อมาปลูก โดยทำร่องลึกประมาณ 3-4 เซนติเมตร ตามแนวยาวของไหลในภาชนะปลูก แล้ววางไหลในแนวร่อง กลบไหล และข้อ แต่ให้ยอดเจริญโผล่พ้นดิน เพราะถ้ายอดเจริญอยู่ใต้ดินมักจะตาย (เสริมลาภ, 2538)แต่ไหลที่ตัดแยกจากต้นแม่ควรมีการผลิใบลอยเหนือน้ำ 2-3 ใบ ในระยะนี้สามารถตัดแยกไหลนำไปขยายพันธุ์ได้ (สุรเชษฐ์ และปัญญา, 2533)

โดยในส่วนของการขยายพันธุ์ในบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชนั้น เนื่องจากดอกไม่ค่อยบาน จึงขยายพันธุ์ด้วยการแยกไหลเป็นส่วนใหญ่ (เสริมลาภ, 2538)

ประโยชน์ของบัวหลวง

1. ใช้เป็นไม้ตัดดอก เพื่อนำมาบูชาพระ หรือปักแจกันประดับโต๊ะ เช่น บัวหลวง หรืออุบลชาติบางพันธุ์

2. นำใบมาห่อของแทนใบตอง เช่น ใบบัวหลวง นำกลีบดอกมาใช้มวนบุหรี่ หรืองานประดิษฐ์ต่างๆ ได้

3. จากการวิเคราะห์เมล็ดบัวหลวง พบว่า มีแป้งและน้ำตาล 62% โปรตีน 18% ไขมัน 2% ความชื้น 12% ดังนั้น จึงนิยมนำเมล็ดบัวมาประกอบอาหารคาวและหวาน

4. นำมาประกอบอาหาร (Burkill, 1966) ดังนี้

4.1 ส่วนของใบอ่อน นำมารับประทานเป็นผักจิ้มกับน้ำพริก

4.2 ไหล นำมารับประทานอาหารคาว อาทิ แกงส้ม แกงเลียง หรือผัดเผ็ด หรือทำเป็นผลิตภัณฑ์บรรจุกระป๋องส่งขายต่างประเทศได้

4.3 เหง้าหรือที่เรียกว่ารากบัว นำมาต้มน้ำตาลรับประทานเป็นอาหารหวานได้

5. ใช้เป็นสมุนไพร เช่น

5.1 **ใบอ่อน** มีรสฝาดเปรี้ยว บำรุงร่างกายให้ชุ่มชื้น (วุฒิ, 2540) และใบแก่ใช้ห่อของ (กสิน, 2500) มีรสฝาดเปรี้ยวเมาเล็กน้อย โดยที่ในใบแก่มีสาร alkaloid หลายชนิด แก้ไข้ บำรุงโลหิต สูบแก้ริดสีดวงจมูก (วุฒิ, 2540) แก้ท้องร่วง แก้พิษเห็ดรา ช่วยในการคลอดลูก รักษาโรคผิวหนัง และห้ามเลือด (Burkill, 1966)

5.2 **ดอก** มีรสฝาดหอม บำรุงครรภ์ แก้ไข้ แก้เสมหะและโลหิต บำรุงหัวใจ ทำให้คลอดลูกง่าย (วุฒิ, 2540)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 **กลีบดอก** เป็นยาแก้โรคหนองใน แก้ท้องร่วง แก้ไข้ ยาบำรุงหัวใจ ช่วยให้คลอดลูกง่าย สมานแผล ใช้ทำเครื่องสำอาง กลีบดอกตากแห้งใช้มวนบุหรี่ (สมาคมสมุนไพรแห่งประเทศไทย 2518; Burkill, 1966)

5.4 **กลีบดอกชั้นใน** ชาวมาเลเซียใช้ตำพอกแก้โรคซิฟิลิส ชาวชวาใช้เป็นยาแก้ท้องร่วง เป็นต้น (เสริมลาภ, 2538)

5.5 **เกสรตัวผู้** ชาวจีนใช้เป็นยาขับปัสสาวะ หรือใช้เป็นเครื่องสำอาง (สมาคมสมุนไพรแห่งประเทศไทย 2518; Burkill, 1966) และเป็นยาสมานแผลทำให้เย็นได้ (เสริมลาภ, 2538) บำรุงหัวใจ แก้ไข้ ขับเสมหะ สมานแผล

5.6 **ก้านใบ** ในประเทศอินเดียใช้เป็นยาแก้ท้องร่วงได้ (เสริมลาภ, 2538)

5.7 **ต้นอ่อน** ตากแห้งเข้ายาจีน ใช้เป็นยาลดไข้ แก้อหิวาตกโรค แก้กระหายหลังจากอาเจียนเป็นเลือด เนื่องจากต้นอ่อนมีสารชนิดหนึ่ง คือ methylcorypalline เป็นสารมีฤทธิ์ขยายเลือด ไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจ (สมาคมสมุนไพรแห่งประเทศไทย 2518; Burkill, 1966)

5.8 **ฝัก** รสฝาดหอม แก้ท้องเสีย แก้พิษเห็ดเมา ขับรกให้ออกเร็ว (วุฒิ, 2540) และยังใช้เป็นยาใส่แผลสด ห้ามเลือด (วาสนา, 2527)

5.9 **เมล็ด** รสหวานมัน บำรุงกำลัง บำรุงไขข้อ ทำให้กระชุ่มกระชวย แก้ร้อนในกระหายน้ำ แก้เสมหะ แก้พุพอง แก้ดีพิการ แก้อาเจียน แก้อ่อนเพลีย เพิ่มไขมันในร่างกาย (วุฒิ, 2540)

5.10 **เปลือกฝัก** รสฝาดหอม แก้ท้องเดิน สมานแผลในมดลูก (วุฒิ, 2540)

5.11 **ดีบัว** รสขม ขยายหลอดเลือดหัวใจ (วิเชียร, 2540) แก้กระหายหลังอาเจียนเป็นโลหิต แก้น้ำกามเคลื่อนขณะหลับ (วุฒิ, 2540)

5.10 **เปลือกหุ้มเมล็ด** รสฝาด แก้ท้องร่วง สมานแผล คุมธาตุ (วุฒิ, 2540)

5.11 **ก้านดอก** รสเย็นเมา ตากแห้งสูบแก้ริดสีดวงจมูก

5.12 **เหง้า (ราก)** รสหวานเย็นมัน บำรุงกำลัง แก้ร้อนในกระหายน้ำ แก้เสมหะ แก้พุพอง แก้ดีพิการ แก้อาเจียน (วุฒิ, 2540) เหง้าใช้เป็นอาหาร แก้ท้องร่วง แก้ประจำเดือนผิดปกติ รักษาโรคริดสีดวงทวาร บางครั้งรับประทานดิบ หรือทำสลัด (อุทัย, 2526; Burkill, 1966)

6. นำมาทำยา เช่น ยาหอม ยาแก้ไข้ ยาธาตุ ยาฟอกโลหิต (เสริมลาภ, 2538) เป็นต้น

7. ใช้เป็นเชื้อเพลิงหรือจุดไล่ยุง เช่น ก้านใบ ใบ ดอก ตากแห้ง หรือเปลือกฝักบัวแห้ง (เสริมลาภ, 2538) เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. นำมาปลูกเป็นไม้ประดับในภาชนะ เพื่อนำมาประดับบริเวณบ้าน หรือปลูกในสระเล็กๆ

9. นำเปลือกเมล็ดบัวมาใช้เป็นวัสดุเพาะเชื้อเห็ดได้

ในส่วนของสารเคมีที่พบในส่วนต่างๆ มีดังนี้

ใบแก่ มีสาร alkaloid หลายชนิด ได้แก่ roemerine, nuciferine, anonaine, pronuciferine, *N*-nornuciferine, armepavine, *N*-methylcoeclaurine, dehydroroemerine, dehydronuciferine, dehydroanonaine และ *N*-methylisococlaurine

ฝักบัว มีสาร alkoloid nuciferine, *N*-nornuciferine, oxoushinsunine และ *N*-norameparvine

เมล็ดบัว พบ β-sitosterol, β-sitosterol fatty ester, glucose, palmitic acid, unsatured keto acid และ alkaloid (Dhar and Munjal, 1972)

ต้นอ่อน หรือที่เรียกว่า ดีบัว มี alkaloid ได้แก่ liensinine, isoliensinine, nuferine, neferinine, pronuciferine, lotusine, nornuciferine, roemerine, armeparvine, annonaine และ methylcorypalline (สมาคมสมุนไพรแห่งประเทศไทย, 2518; วิเชียร, 2540)

สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช (Plant Growth Regulator)

สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช (Plant Growth Regulator) หมายถึง สารอินทรีย์ซึ่งไม่จำกัดว่าพืชสร้างขึ้นได้เองตามธรรมชาติ หรือสังเคราะห์ขึ้น (พีรเดช, 2529) ถ้ามีอยู่ในปริมาณเพียงน้อยหรือใช้ในปริมาณที่เล็กน้อย ก็สามารถกระตุ้น ยับยั้ง หรือเปลี่ยนแปลงสภาพบางอย่างทางสรีรวิทยาของพืชได้ (สัมพันธ์, 2526; นพดล, 2527; สุรนันต์, 2542) ซึ่งสามารถให้ความหมายตามสายงานทางวิชาการที่เกี่ยวข้องได้เป็น 3 พวก (สุรนันต์, 2542) ได้แก่

1. ในสายงานทางสรีรวิทยาของพืช สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช หมายถึง สารอินทรีย์ที่ไม่ใช่ธาตุอาหาร และในปริมาณสารเพียงเล็กน้อยก็สามารถกระตุ้น ยับยั้ง หรือเปลี่ยนแปลงขบวนการทางสรีระบางอย่างของพืชได้

2. ในสายงานธาตุอาหารพืช สารควบคุมการเจริญเติบโต หมายถึง สารที่ให้แก่พืชแล้ว สารนั้นจะช่วยในการสร้างพลังงานหรือให้ผลในทางกระตุ้นประสิทธิภาพของธาตุต่างๆ ที่ช่วยในการเจริญเติบโตของพืช

3. ในสายงานทางฮอร์โมนพืช สารควบคุมการเจริญเติบโต หมายถึง สารที่พืชสร้างขึ้นในปริมาณ เพียงเล็กน้อย สามารถเปลี่ยนแปลงขบวนการทางสรีระของพืชได้ นอกจากนี้ยังสามารถเคลื่อนย้ายจากเนื้อเยื่อที่สร้างสารนี้ขึ้นมา ไปยังเนื้อเยื่อที่ตอบสนองต่อสารนี้ได้

ดังนั้นสามารถแบ่งสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชออกเป็น 2 พวก คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่เกิดขึ้นเองในพืชตามธรรมชาติ ซึ่งก็คือ ฮอร์โมนพืช สารเคมีที่พืชสร้างขึ้นได้เอง และในปริมาณที่น้อยของสารดังกล่าว สามารถเคลื่อนจากเนื้อเยื่อที่สร้างสารนั้นและไปมีผลในทางควบคุมการเจริญของเนื้อเยื่ออื่นๆ ที่อยู่ภายในต้นพืชได้

2. สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่มนุษย์สังเคราะห์ขึ้นได้ ได้แก่ สารเคมีที่มนุษย์สร้างขึ้นมาในห้องปฏิบัติการ สารเหล่านี้อาจจะมีส่วนประกอบทางเคมีที่เหมือน หรือแตกต่างไปจากฮอร์โมนพืชที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ แต่เมื่อพืชได้รับสารเหล่านี้พืชก็จะตอบสนองต่อสารคล้ายกันกับที่พืช ตอบสนอง ต่อสารฮอร์โมนที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ

สำหรับคุณสมบัติในการกระตุ้นการเจริญเติบโตได้แก่ กระตุ้นการเกิดราก การออกดอก การพักตัว เป็นต้น โดยทั่วไปสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชสามารถแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ ออกซิน (Auxin) ไซโตไคนิน (Cytokinin) จิบเบอเรลริน (Giberrellins) สารยับยั้งการเจริญเติบโต (Inhibitors) เอทธีลีน (Ethylene) (สุเม, 2540) แต่ถ้าใช้ในด้านการเกษตร จะเพิ่มสารในกลุ่มของสารชลอการเจริญเติบโตของพืช (Growth retardant) เข้ามาด้วย (สุรนันต์, 2542) ส่วนในการทดลองครั้งนี้ใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช (สุเม, 2540) ใน 2 กลุ่มที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

1. ออกซิน (Auxin) แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1.1 Natural auxin ได้แก่

- Indole-3- acetic acid (IAA)

1.2 Synthetic auxin ได้แก่

- α-Napthalene acetic acid (NAA)
- Indole-3-butyric acid (IBA)
- 2,4 – dichlorophenoxy acetic acid (2,4 –D)

2. ไซโตไคนิน (Cytokinin) แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

2.1 Natural cytokinin ได้แก่

- 6-4- hydroxy-3 -methyl-trans-2-butenylemino purine (Zeatin)
- N^6-2 isopentenyl-adenine หรือ N^6 –isopentenylamino purine หรือ 6-(γ,γ -dimethylallyl amino purine (2iP)

2.2 Synthetic cytokinin ได้แก่

- 6-furfurylamino purine (Kinetin)
- 6-benzylamino purine หรือ benzyladenine (BAP หรือ BA)
- 1-phenyl-3-1,2,3-thiadiazol-5-yl urea [Thidiazuron (TDZ)]

ในระบบการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ สารควบคุมการเจริญเติบโตในกลุ่มของออกซินมีหน้าที่ ทำให้เนื้อเยื่อขยายตัวเพิ่มขึ้น มีการชักนำให้เกิดการแบ่งเซลล์ (cell division) ชักนำให้เกิดราก ชักนำให้เกิด embryogenesis ส่วนสารควบคุมการเจริญเติบโตในกลุ่มไซโตไคนิน มีผลกระตุ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแบ่งเซลล์เมื่ออยู่ร่วมกับออกซิน ยับยั้งการเกิด senescence ยับยั้งการเกิดราก ส่งเสริมการเกิดตาข้าง การเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโตของยอด (Meins and Lutz, 1980) ชักนำการเกิดยอดและสร้างตายอด (สัมพันธ์,2527) สำหรับ TDZ นี้มีการนำมาใช้ในรูปของยาปราบวัชพืช มีผลทำให้ใบฝ้ายร่วงเพื่อความสะดวกในการเก็บสมอฝ้าย และให้ผลคล้ายกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในกลุ่มไซโตไคนิน พบว่ามีฤทธิ์สูงกว่าอนุพันธุ์อะดีนีน ช่วยในการยับยั้งการพักตัวของตาข้าง ชักนำให้เกิดยอดได้ดีในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชหลายชนิด

การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชนั้น มีการใช้มานานแล้ว Skoog and Miller(1957) ได้เสนอไว้ว่าการเกิดเป็นต้น ราก หรือแคลลัส ของพืชแต่ละชนิดขึ้นอยู่กับความสมดุลย์ของปริมาณออกซินและไซโตไคนินในอาหาร หากอัตราส่วนของออกซินและไซโตไคนินอยู่ในอัตราส่วนที่เหมาะสม เนื้อเยื่อจะเจริญเป็นยอดและต้นที่สมบูรณ์แต่ถ้าอัตราส่วนของสารควบคุมการเจริญไม่สมดุลโดยในอาหารมีออกซินมากกว่าไซโตไคนิน เนื้อเยื่อจะเจริญเป็นแคลลัส และราก แต่ถ้ามีปริมาณออกซินน้อยกว่าจะทำให้เนื้อเยื่อเจริญเป็นยอดมาก ดังนั้นนอกจากคุณสมบัติของสารควบคุมการเจริญเติบโตแล้ว ความสมดุลของความเข้มข้นของออกซิน และไซโตไคนิน ที่ใช้มีความสำคัญมากในการควบคุมการเกิด Morphogenesis ของเนื้อเยื่อ

ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการเจริญเติบโตในระบบการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

กชกร (2533) ได้ศึกษาผลของ BA และ NAA ต่อการเกิดยอดของกุหลาบพันธุ์ Rosmarin ภายใต้สภาพปลอดเชื้อ โดยใช้ปลายยอดเลี้ยงบนอาหารสูตร MS (Murashige and Skoog, 1962) ที่เติม BA และ NAA พบว่า หลังเลี้ยงเนื้อเยื่อได้ 60 วัน เนื้อเยื่อส่วนปลายยอดมีการเพิ่มปริมาณยอดเฉลี่ยมากที่สุด จำนวนใบมากที่สุด และ ความยาวยอดเฉลี่ยมากที่สุด จำนวนใบมากที่สุด และความยาวยอดเฉลี่ยมากที่สุด ในอาหารที่มี BA ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร

สุเม (2537) ทำการศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการเพิ่มปริมาณบัวหลวงพันธุ์บุณฑริกในสภาพปลอดเชื้อ โดยนำชิ้นส่วนตามาเลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็งสูตร 1/2MS (Murashige and Skoog, 1962) โดยทำการทดสอบผลร่วมของ NAA และ BA และผลร่วมของ IAA และ 2iP ความเข้มข้นต่างๆ หลังการเพาะเลี้ยง 20 สัปดาห์ พบว่าชิ้นส่วนที่เลี้ยงในอาหาร 1/2MS ที่เติม IAA 3 μM และ 2iP 10 μM ให้ผลดีที่สุด โดยมีคะแนนการเจริญเติบโตเฉลี่ย 5.88 คะแนน และเกิดยอดเฉลี่ย 9.56 ยอดต่อชิ้นส่วน มีใบเกิดขึ้น 10.93 ใบต่อชิ้นส่วน ใบมีขนาด 4.30 เซนติเมตร และยังทำให้เกิดรากมากที่สุดอีกด้วย คือ 31.56 ราก โดยมีความยาวเฉลี่ย 3.01 เซนติเมตร

สุเมธ (2537) ได้ศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก มาทำการทดลองชักนำชิ้นส่วนให้เกิดตาจากเนื้อเยื่อส่วนตาไหลของบัวหลวง โดยนำไปเลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็ง พบว่าอาหารสูตร 1/2 MS (Murashige and Skoog, 1962) ที่เติม NAA ความเข้มข้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0.5 μM ร่วมกับ BA ความเข้มข้น 10 μM สามารถชักนำให้เกิดตาได้มากที่สุด เมื่อเลี้ยงเป็นเวลานาน 8 สัปดาห์

สุทธิพร (2537) ทำการศึกษาเรื่องสถานะของอาหารที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก พบว่า เมื่อนำชิ้นส่วนของตาไหลพันธุ์บุณฑริก มาเลี้ยงบนอาหารแข็ง อาหารเหลว อาหารเหลวบนอาหารแข็ง และอาหารสูตร 1/2 MS (Murashige and Skoog, 1962) ที่เติม NAA ความเข้มข้น 0.5 μMร่วมกับ BA ความเข้มข้น 10 μM พบว่า อาหาร Wick paper มีผลทำให้ชิ้นส่วนเกิดจำนวนตาและจำนวนใบได้ดีที่สุด ส่วนอาหารเหลว สามารถทำให้เกิดเปอร์เซนต์ชิ้นส่วนเกิดใบและมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใบมากที่สุด เมื่อเลี้ยงไว้เป็นเวลานาน 12 สัปดาห์

ศิริศักดิ์ (2537) ได้ทำการเพิ่มปริมาณบัวหลวงพันธุ์สัตตบุษย์ โดยนำชิ้นส่วนของตาไหลไปเพาะเลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็ง 1/2 MS (Murashige and Skoog, 1962) พบว่า อาหารสูตร 1/2 MS ที่เติม IAA 3 μM และ 2iP 15 μM สามารถชักนำให้ชิ้นส่วนของตาไหลเกิดตาเฉลี่ย 0.78 ตา ตามีขนาด 1.0-1.5 เซนติเมตร จำนวนใบเฉลี่ย 0.82 ใบ ความกว้างของใบเฉลี่ย 0.93 เซนติเมตร ความยาวรากเฉลี่ย 0.85 เซนติเมตร หลังจากทำการเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 24 สัปดาห์

พรทิพย์ (2537) ได้ศึกษาการเพิ่มปริมาณบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก โดยนำชิ้นส่วนของตาไหลพันธุ์บุณฑริกไปเลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็งสูตร 1/2 MS (Murashige and Skoog, 1962) พบว่าชิ้นส่วนที่เลี้ยงในอาหารที่เติม NAA 1 μM และ BA 7.5 μM มีแนวโน้มในการเจริญเติบโตได้ดีกว่าในอาหารสูตรอื่น ส่วนอาหารที่เติม NAA 1.5 μM สามารถชักนำชิ้นส่วนให้มีการเกิดรากได้ดี ซึ่งอาหารที่เติม BA 5 μM สามารถชักนำชิ้นส่วนให้เกิดตามากที่สุด เมื่อทำการเพาะเลี้ยงเป็นเวลา นาน 16 สัปดาห์

ธนพรรณ (2538) ทำการศึกษาผลของ IAA และ 2iP ต่อการเพิ่มปริมาณการเลี้ยงเนื้อเยื่อบัวหลวงพันธุ์บุญฑริกในสภาพปลอดเชื้อโดยใช้ส่วนของตาไหลทำการเลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็งสูตร 1/2 MS + IAA 3 μM + 2 iP 10 μM พบว่า เป็นวิธีการที่ดีที่สุด ในการชักนำชิ้นส่วนของตาไหลให้เกิดการตาเฉลี่ย 9.56 ตา จำนวนใบเฉลี่ย 10.93 ใบ ขนาดใบเฉลี่ย 4.30 cm^2 ความยาวก้านใบเฉลี่ย 25.74 เซนติเมตร จำนวนรากเฉลี่ย 31.56 ราก และความยาวของรากเฉลี่ย 3.01 เซนติเมตร หลังจากทำการเลี้ยงเป็นเวลา 20 สัปดาห์

ณราวุฒิ (2539) นำส่วนปลายยอดของต้นอ่อนบัวหลวงมาเพาะเลี้ยงบนอาหารแข็ง MS ศึกษาผลของ TDZ ต่อการเพิ่มจำนวนยอด ที่ความเข้มข้น 0, 0.25, 0.5, 1 และ 2 มิลลิกรัมต่อลิตร (0, 1.1, 2.2, 4.5 และ 9 μM) เพาะเลี้ยงที่อุณหภูมิ 25±2 ^{0}C ในสภาพที่ได้รับแสง 16 ชั่วโมงต่อวัน นาน 8 สัปดาห์ พบว่า TDZ มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของยอด แต่เมื่อใช้ TDZ ที่ความเข้มข้นต่ำลงเป็น 0, 0.025, 0.05, 0.1 และ 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร (0, 0.11, 0.22, 0.45 และ 0.9 μM) พบว่า TDZ มีผลต่อการเพิ่มจำนวนยอดอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุพัตรา และ อติรูป (2541) ได้ทำการเพิ่มปริมาณบัวหลวงพันธุ์ปทุม โดยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ โดยนำชิ้นส่วนของตาไหล มาฟอกฆ่าเชื้อ และนำไปเพาะเลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็งสูตร 1/2MS ที่เติม IAA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 3 และ 6 μM ร่วมกับ 2iP ที่ระดับความเข้มข้น 0, 5, 10, 15 และ 20 μM และที่เลี้ยงลงในอาหารที่เติม BA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 7.5, 10, 12.5, และ 15 μM ร่วมกับ NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1 และ 1.5 μM จากการทดลองพบว่าอาหารที่เติม 2iP และ IAA ทำให้ชิ้นส่วนมีการเจริญเติบโตดีกว่า อาหารที่เติม BA และ NAA โดยชิ้นส่วนที่เลี้ยงลงในอาหารสูตรที่เติม 2iP ที่ระดับความเข้มข้นที่ 20 μM เพียงอย่างเดียว มีคะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโตสูงที่สุด คือ 3.22 คะแนน ส่วนในอาหารที่เติม IAA 6 μM และ 2iP 15 μM สามารถชักนำให้เกิดตาไหล และรากจำนวนมาก

Jenks *et al.* (1990) ได้รายงานการเพาะเลี้ยงของใบอ่อนที่เกิดตามธรรมชาติของ Nymphaea 'Daubeniana' โดยนำไปเลี้ยงใน liquid basal medium (BM) 1/2 MS+sucrose 87.6 mM+ thiamine-HCl 1.2 μM+ myo-inositol 0.56 mM ที่เติม 2iP 10 μM และ IAA 3 μM เป็นเวลานาน 5 สัปดาห์ มีการกลายเป็นใบสูงขึ้น จากนั้นนำไปเลี้ยงบนอาหารแข็ง BM +TC agar 0.8% (w/v) เป็นเวลา 4 สัปดาห์ แล้วย้ายลงในอาหาร BM +Thidiazuron 3 μM ในภาชนะMagenta GA-7 โดยวางชิ้นส่วนบน Polypropylene membrane ขนาด 53 x 53 ml เป็นเวลา 5 สัปดาห์ พบว่า ชิ้นส่วน 12 ชิ้นส่วนจาก 16 ชิ้นส่วนเกิด Aerial leave 8 ใบต่อชิ้นส่วน

Sudarsono and Goldy (1991) ทำการทดลองในองุ่น (*Vitis rotundifolia* Michx.) 4 พันธุ์ ได้แก่ Carlos, Noble, Regale และ Tarheel โดยใช้ ตาข้างทำการเลี้ยงในอาหาร Murashige and Shoog ในสภาพปลอดเชื้อ ใช้ระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกันของ benzyladenine (BA) ที่ 0.5-10 μM Kinetin ที่ 0.5-5.0 μM และ Thidiazuron (TDZ) ที่ 0.5-11.3 μM สภาพของชิ้นส่วนเริ่มต้นที่มีความแตกต่างกัน ถูกประเมินสำหรับผลที่จะเกิดในสภาพปลอดเชื้อที่ชิ้นส่วนเริ่มต้นในการสร้างยอด พบว่า Thidiazuron 2.3-4.5 μM อย่างเดียว หรือรวมกับ BA ที่ความเข้มข้น 1.0-5.0 μM หรืออาจรวมกับ Kinetin ความเข้มข้น 1.0-5.0 μM มีผลในการสร้างตาข้าง ทำนองเดียวกันถ้าใช้ความเข้มข้นระดับนี้กระตุ้นให้เกิด shoot proliferation ถ้าชิ้นส่วนเริ่มต้นมาจาก 10 ตาของ basal nodes จะให้ shoot proliferation อย่างน้อย 25 ตา มากกว่า ชิ้นส่วนเริ่มต้นที่ได้จาก distal nodes

Bates *et al.* (1992) ทำการศึกษาผลของ TDZ ที่มีผลต่อการกระตุ้นให้เกิดยอดจากส่วนต่างๆ ของพืช และการเกิด Somatic embryogenesis ใน white ash โดยทำการทดลองนำเมล็ด white ash ที่โตเต็มที่และที่ยังอ่อนอยู่มาเลี้ยงในอาหาร MS เมื่องอกจึงตัดและนำส่วนของตายอด Somatic embryo อยู่ในรูป Callus Cotyledon และ Hypocotyle มาเลี้ยงในอาหารที่เติม TDZ 10 μM เพื่อชักนำการเกิด ผล คือเมล็ดที่โตเต็มที่จะมียอดและการยืดยาวของยอดดีกว่าส่วนที่นำมาจากที่ยังอ่อนอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Huetteman and Preece (1993) ทำการศึกษา Thidiazuron (TDZ) ว่าเป็นสารที่อยู่ในกลุ่ม cytokinin มีประสิทธิภาพมากในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชไม้เนื้อแข็ง โดยเฉพาะไม้เนื้อแข็ง การขยายพันธุ์โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจะมีประสิทธิภาพมาก โดยที่ระดับความเข้มข้นของ TDZ น้อยกว่า 1 μM สามารถชักนำให้เกิด axillary proliferation ได้มากกว่าสารในกลุ่ม Cytokinin ตัวอื่น อย่างไรก็ตาม TDZ อาจจะยับยั้งการยืดยาวของยอด ในบางกรณีถ้าต้องการย้ายยอดเพื่อให้เกิดการยืดยาว อาหารที่ใช้ควรประกอบด้วย TDZ ในปริมาณที่ต่ำกว่าระดับของตัวมันเอง หรือสารในกลุ่ม cytokinin ที่มีระดับการกระตุ้นต่ำ ที่ระดับความเข้มข้นของ TDZ ที่สูง 1 μM สามารถกระตุ้นการสร้าง callus, adventitious shoots หรือ somatic embryos ผลข้างเคียงจากการใช้ TDZ จะเกิดเฉพาะพืชบางชนิดเท่านั้น และผลของการใช้ Cytokinin ในระดับที่สูงและการตอบสนองทางบวกของ TDZ ทำให้เป็นที่ยอมรับในการนำมาใช้ในสภาพปลอดเชื้อ

Neuman *et al.* (1993) ศึกษาการผลิต Somatic embryogenesis และแคลลัสจากชิ้นส่วนของ Cotyledon จาก Eastern black walnut โดยนำ Cotyledons จากเมล็ดที่ยังอ่อนออยู่มาเลี้ยงในอาหาร TDZ ความเข้มข้น 0.05, 0.5, 5.0 μM และ 2,4-D ความเข้มข้น 0.1, 1.0, 100 μM จากนั้นย้ายเลี้ยงในอาหารที่ไม่มีสารควบคุมการเจริญเติบโตและให้ความร้อนในที่มืด 11 สัปดาห์ ผลการเกิด Somatic embryos ในเวลา 8 , 10, 12 สัปดาห์ ดีที่สุดคือ TDZ ที่ 0.5, 5.0 μM และ 0.1หรือ 1.0 μM 2,4-D ชิ้นส่วนที่เกิดแคลลัส ปริมาตรและน้ำหนักที่ดีที่สุดคือ 10, 12, 14 สัปดาห์ หลังจากระยะ Anthesis จากการศึกษาพบว่าแคลลัสจะเพิ่มเมื่อมีการเพิ่มความเข้มข้นของ TDZ และ 2,4-D

Zhou *et al.* (1994) ทำการศึกษาผลของ TDZ ในการชักนำให้เกิด Somatic embryogenesis ของ Thum โดยนำรังไข่ที่ไม่ได้รับการผสมมาเลี้ยงในอาหาร MS ที่ใส่ 2,4-D อย่างเดียว และ 2,4 –D ร่วมกับ TDZ หรือ 2,4-D ร่วมกับ Kinetin เพื่อชักนำให้ embryogenesis เกิดแคลลัส ผลที่ดีที่สุดคือใช้ 2,4-D 2.3 μM ร่วมกับ TDZ 4.6 μM จากนั้นย้ายแคลลัสลงไปเลี้ยงในอาหาร BM ปรากฏว่ามี Somatic embryogenesis เพียง 5 % ที่พัฒนาไปเป็น Cotyledonary นอกนั้นจะมีรูปร่างอยู่ในระยะ Globular ถ้ามีการย้ายแคลลัสลงในอาหาร TDZ ร่วมกับ NAA 0.27 μM Somatic embryogenesis จะพัฒนาไปเป็น Cotyledonary ถึง 25% แสดงให้เห็นว่าในอาหารควรมี auxin และ cytokinin ร่วมกัน

Lakshmanan (1994) ได้ศึกษาส่วน Rhizome tips ของ Nymphaea hybrid 'James Brydon' มีความเหมาะสมที่สุดที่จะขยายพันธุ์ในการชักนำให้เกิดต้นและการเพิ่มจำนวนในสภาพปลอดเชื้อโดยทำการเพาะเลี้ยงในอาหาร MS โดยใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตความเข้มข้นแตกต่างกันของ indole-3-acetic acid (IAA), 1-napthaleneacetic acid (NAA), 2,4-dichlorophenoxyacetic acid, benzyladenine (BA), kinetin, 2-isopentenyladenine (2iP) และ gibberellic acid (GA_3) การรวมกันของ 2iP, BA และ NAA ด้วยกันในระดับความเข้มข้นที่มากพอจะชักนำตายอด (shoot buds) และการเพิ่มจำนวนยอด (shoot proliferation) โดยถ้าก่อนทำการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทดลองนำยอดไปเลี้ยงไว้ที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียสเป็น เวลา 30 วัน หรือใช้ GA_3 จำนวน 14.4 μM หรือ 28.9 μM เป็นเวลา 15 วัน จะไม่เกิดการสร้าง shoot multiplication พบว่าการใช้ BA 11.1 μM, 2iP 32 μM และ NAA 4 μM รวมกันทำให้เกิดยอดในเวลา 45 วันสำหรับแสงที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตของยอดและการเพิ่มจำนวน คือ แสงจาก photon flux ที่ 30 μmol $m^{-2}s^{-1}$ เป็นเวลา 16 ชั่วโมง หลังจากนั้นมีการย้ายต้นพืชลงไปเลี้ยงในอาหารที่ปราศจากสารควบคุมการเจริญเติบโตโดยมีการใส่ผงถ่านทำให้ Multiple shoot เกิดการพัฒนาระบบรากภายใน 4 สัปดาห์

Ernst (1994) ได้ศึกษาผลของ Thidiazuron ในการขยายพันธุ์ในสภาพปลอดเชื้อของกล้วยไม้พันธุ์ *Phalaenopsis* หรือ *Doritaenopsis* โดยใช้ชิ้นส่วนของก้านดอกเลี้ยงลงอาหารที่ประกอบด้วย TDZ (N-phenyl-N'-1,2,3-thiadiazol-5-ylurea) จำนวน 0.23-11.35 μM พบว่ามีการพัฒนาให้เกิดการชักนำ multiple shoot อีกทั้งการชักนำให้เกิด protocorm-like bodies (PLB) ก็สูงด้วย การพัฒนาของยอดและรากถูกชักนำให้มีการสร้างเพิ่มมากขึ้นขณะที่ความเข้มข้นของ TDZ ก็เพิ่มขึ้นด้วย ปรากฏการณ์การสร้าง protocorm ดังกล่าวถูกพบใน *Phalaenopsis* ที่ระดับความเข้มข้นของ TDZ ที่ต่ำกว่า 0.23-1.14 μM

Sankhla *et al.* (1994) ทำการศึกษาต้นอ่อนของหม่อน (*Albizzia julibrissin* Durrazz) ที่ถูกปลูกในสภาพปลอดเชื้อบนอาหาร MS ประกอบไปด้วยวิตามิน B5, sucrose 3%, phytogel 0-2% และระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกันของ TDZ ที่ระดับ 0.1-10 μM พบว่าภายในเวลา 8-10 วัน ต้นอ่อนที่ได้จากรากจะมีการแตกออก จะมี Callus ขนาดใหญ่ และมีการพัฒนาจนสามารถเจริญเป็นยอดที่สมบูรณ์ขณะที่อาหารในการเลี้ยงจะประกอบด้วย TDZ 0.1-1.0 μM ส่วนอาหารที่ไม่มี TDZ จะไม่มีการพัฒนาของ Callus และยอด ส่วนระดับความเข้มข้นของ TDZ ที่สูงกว่า 2.5-10 μM Callus จะเกิดการพัฒนาเป็นแผ่นใบ แต่จะไม่เกิดการพัฒนาเป็นยอด ส่วนสารในกลุ่ม cytokinin ตัวอื่น ได้แก่ Kinetin, benzylaminopurine, zeatin ที่ใส่ลงในอาหารเพาะเลี้ยง จะมีการชักนำให้เกิดเป็นต้นใหม่ได้เหมือนกัน ส่วนสาร Isopentenyladenine ไม่มีผลในการชักนำให้เกิดการสร้างยอด เมื่อมีการตัดยอดและย้ายลงมาเลี้ยงลงอาหาร MS โดยไม่มีการใส่ IBA 4.9 μM ยอดจะถูกชักนำโดยไคเนติน หรือ BA รากจะเกิดภายใน 4-7 วัน ซึ่งง่ายกว่าใช้ TDZ ในการชักนำ โดยยอดที่ตัดมาทั้งหมดนั้นจะมีการพัฒนาเป็นรากที่สมบูรณ์ภายใน 3 สัปดาห์

Liangjun *et al.* (1995) ทำการศึกษาเบื้องต้นในการเพาะเลี้ยงปลายยอดบัว โดยนำ shoot tips ของบัว (Nelumbo) ไปเลี้ยงในอาหาร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันไป โดยแสดงให้เห็นความแตกต่างของ Callus ที่ได้รับอาหาร MS ประกอบไปด้วย 6-BA 1.6 mg/l จะมีการเจริญที่ดีที่สุดในอัตรา 58.1% เมื่อนำไปเลี้ยงได้ 60 วัน สำหรับอาหารที่เหมาะสมในการชักนำ ชิ้นส่วนของพืชที่นำมาเลี้ยง คืออาหาร MS+6-BA 0.3 mg/l ทำให้ขนาดของ Callus เพิ่มขึ้นและประสิทธิภาพในการเพาะเลี้ยงก็เพิ่มขึ้นด้วย โดยที่อาหารที่เหมาะสำหรับรากมากที่สุด คือ MS+6-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

BA 0.1 mg/l +NAA 2.0 mg/l+Sucrose 5% ใช้เวลา 4-5 เดือน ในการพัฒนาชิ้นส่วนของพืชจากปลายยอด

Jain and Nessler (1996) ทำการศึกษาพืช *Camptotheca acuminata* ของจีนซึ่งถูกนำมาผลิตเป็นยา ต้านมะเร็ง และยา anti-retroviral วิธีการผลิตนี้ถูกพัฒนาโดยใช้ส่วนของยอด และตานำมาเพาะเลี้ยง ตายอดนำมาจากต้นอ่อนที่เจริญแล้ว 25-30 วัน นำไปแช่ในอาหารเหลวที่แตกต่างกันโดยประกอบด้วย BA 2.22-17.4 μM kinetin 2.32-18.58 μM และ TDZ 0.1-10 μM ตามลำดับเป็นเวลา 48 ชั่วโมง ทำการเลี้ยงบนอาหารกึ่งแข็งกึ่งเหลว พบว่า Multiple shoot ถูกพัฒนาจาก BA เท่านั้น ชิ้นส่วนของยอดจำนวนมากได้จากตาที่แช่ในสารต่างๆจะเจริญบนอาหาร B5 ที่ประกอบด้วย BA 17.4 μM ยอดที่ได้เดี่ยวๆ จะถูกย้ายจากกลุ่มและรากไปเลี้ยงบนอาหาร B5 ที่ประกอบด้วย IBA 4.9-19.6 μM ระดับความเข้มข้นที่ต่ำที่สุดของ IBA ที่ 4.9 μM จะให้เปอร์เซ็นต์การเกิดรากมากที่สุดถึง 82% และการเกิดรากที่สั้นที่สุดจะใช้ เวลา 18 วัน ชิ้นส่วนของรากเริ่มต้นมากกว่า 90% ในสภาพปลอดเชื้อ มีโอกาสรอดเมื่อย้ายไปปลูกในดิน

Stimart and Mather (1996) ทำการทดลองโดยการเพาะเลี้ยง embryos ของ *Liatois spicata* เป็นเวลา 6-8 สัปดาห์ เพื่อนำ cotyledons มาเลี้ยงในอาหารสูตร MS ที่มีสารควบคุมการเจริญเติบโต BA 0, 0.4, 4.4, หรือ 44.4 μM TDZ ที่ความเข้มข้น 0, 0.2, 2.2 หรือ 22.2 μM เพื่อชักนำให้เกิดยอด เปอร์เซนต์การเกิดยอดสูงที่สุด คือ อาหาร MS ที่มี TDZ 2.2 μM สำหรับอาหารที่มี BA 4.4 μM จะมี Callus มากกว่าการเกิดยอด จากนั้นนำส่วนของ cotyledons และ Callus มาชักนำให้เกิดราก โดยใช้อาหาร MS ที่มี IBA 5.0 μM จนเกิดดอกและมีลักษณะของ homogeneous

Azmi *et al.* (1997) พบว่าอัตราการชักนำ hypocotyls มีมากถึง 70% ในการชักนำให้เกิดตา 5-20 ตา เมื่อเลี้ยงบนอาหาร MS ที่ประกอบด้วย NAA 0.01 mg/l, 1 mg/l และ BA 0.2 mg/l หรือทั้ง TDZ 0.2 mg/l และ BA 0.2 mg/l โดยที่ความสามารถในการชักนำตามีความสัมพันธ์กับต่อมน้ำมันในระยะเจริญเติบโต โดยที่ต่อมชนิดนี้สามารถเกิดระหว่างช่วงที่เกิด callus ส่งผลให้มีการเกิดการชักนำขึ้นในทางอ้อม การชักนำให้เกิดรากมี 2 ขั้น คือ ขั้นแรก ชักนำให้เกิดรากในที่มืดโดยใช้ IBA 3 mg/l ขั้นต่อไปก็เป็นการพัฒนาระบบรากโดยเลี้ยงในอาหารที่ปราศจากสารควมคุมการเจริญเติบโตของพืชภายใต้การให้แสงเป็นเวลา 16 ชั่วโมง

Billings *et al.* (1997) รายงานเกี่ยวกับ protocol ของพืช 'Hibush' eggplant (*Solanum melongena* L.) ว่ามีอัตราการพัฒนาของการเปลี่ยนแปลงการชักนำให้เกิดเป็นต้นใหม่โดยมีการใช้ชิ้นส่วนเริ่มต้นมาจากส่วนของใบของต้นอ่อนที่เจริญในสภาพปลอดเชื้อ (protocol) มีการชักนำให้เกิดยอดโดยการเลี้ยงในอาหารที่ประกอบด้วย thidiazuron (TDZ) 0.1 μM + 2ip (N^6-isopentyl adenine) 10-20 μM TDZ มีผลในการชักนำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์

1. บัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช
2. สารเคมีที่ใช้ในการเตรียมอาหาร

2.1 สารเคมีที่ใช้ในการเตรียมอาหาร1/2 MS (Murashige and Skoog (1962) ดูส่วนประกอบในภาคผนวก

2.2 สารควบคุมการเจริญเติบโต ได้แก่

- 2iP (N^6-2 isopentenyl-adenine หรือ N^6 –isopentenylamino 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 (∝-napthaleneacetic acid)

3. สารเคมีที่ใช้สำหรับการฆ่าเชื้อ ได้แก่
   - Ethyl alcohol 70%
   - Calcium hypochlorite 5% และ 1%
   - Mercuric chloride 0.1%
   - Tween 20
4. เครื่องมือที่ใช้ในการเตรียมอาหารประกอบด้วย
   - บิกเกอร์
   - ปิเปต
   - กระบอกตวง
   - แท่งแก้วคนสาร
   - ขวดเลี้ยงเนื้อเยื่อขนาด 4 ออนซ์ พร้อมฝาปิด
   - ขวดปากแคบสำหรับบรรจุอาหารเหลวพร้อมฝาปิด หรือใช้ขวด Duran
   - เครื่องชั่งไฟฟ้า 2 ตำแหน่ง
   - เครื่องชั่งไฟฟ้า 4 ตำแหน่ง สำหรับชั่งสารเคมี
   - เครื่องวัดความเป็นกรด เป็นด่าง (pH meter)
   - หม้อนึ่งความดันไอน้ำ (Autoclave)
   - เตาแก๊ส
5. อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการเลี้ยงเนื้อเยื่อและย้ายชิ้นส่วนพืช
   - ตู้ย้ายเนื้อเยื่อ (Laminar flow)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

6. ห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อที่สามารถควบคุมอุณหภูมิ 25 ± 3 องศาเซลเซียส ให้แสงจากหลอด cool white 12 ชั่วโมงต่อวัน ความเข้มแสง 2500 lux

7. ชั้นสำหรับวางขวดเนื้อเยื่อ

8. อุปกรณ์อื่นๆ ได้แก่ กระดาษกาว, ปากกา, กระดาษ foil, หนังยาง, ถุงพลาสติก, กรวย, นาฬิกาจับเวลา

9. กล้องสำหรับบันทึกภาพ

วิธีการทดลอง

1. การเตรียมอาหาร

สถานะของอาหารที่ใช้ในการทดลองจะเป็นการใช้อาหารเหลวบนอาหารแข็ง ดังนั้นในการเตรียมอาหารจึงต้องเตรียมส่วนที่เป็นอาหารเหลวและอาหารแข็งดังนี้

1.1 การเตรียมอาหารแข็ง

ชั่งสารเคมีชนิดต่างๆ ตามสูตรอาหาร Murashige and Skoog (1962) ซึ่งทำเป็น Stock solution โดยเตรียม Macroelements ให้มีความเข้มข้นของ Stock solution เป็น 10 เท่า ของความเข้มข้นที่ต้องการใช้ ส่วน Microelements และ Organic compound ให้มีความเข้มข้นของ Stock solution เป็น 100 เท่า ของความเข้มข้นที่ต้องการใช้

ในการเตรียมอาหารสูตร 1/2 MS+2iP+IAA จำนวน 1 ลิตร ให้ใส่น้ำกลั่นประมาณ 300 ml ลงในบิกเกอร์ จากนั้นนำกระบอกตวงมาตวง Stock solution ของ Macroelements แต่ละชนิดมาอย่างละ 50 ml ใส่ลงในบิกเกอร์ แล้วใช้ปิเปตดูด Stock solution ของ Microelements และ Organic compound มาอย่างละ 5 ml ใส่ลงในบิกเกอร์ แล้วเติมสารควบคุมการเจริญเติบโต คือ 2iP และ IAA ตามวิธีการ จากนั้นให้เติมน้ำตาล sucrose 30 กรัม ใส่ลงในบิกเกอร์ แล้วปรับปริมาตรให้ได้ 800 ml นำไปปรับ pH ให้อยู่ในช่วง 5.5-5.7 ด้วย NaOH 1N หรือ HCl 1N เติมน้ำกลั่นให้ได้ปริมาตร 1000 ml เติมวุ้น 10 g/l นำไปต้มให้วุ้นละลาย ปรับปริมาตร ให้ได้ 1000 ml อีกครั้ง อาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

98400

ที่ได้นำไปเทในขวดเลี้ยงเนื้อเยื่อขวดละ 10 ml แล้วปิดฝาให้เรียบร้อย นำไปนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อ Autoclave ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 20 นาที แล้วทิ้งไว้ให้เย็น

ในการเตรียมอาหารสูตร 1/2 MS+NAA+TDZ จำนวน 1 ลิตร เตรียมเช่นเดียวกับในการเตรียมอาหารสูตร 1/2 MS+2iP+IAA โดยการเติม TDZ และ NAA แทนการเติม 2iP และIAA ตามวิธีการดังกล่าว

1.2 การเตรียมอาหารเหลว

วิธีการเตรียมอาหารเหลวจะเตรียมเหมือนกับการเตรียมอาหารแข็งทุกประการแต่ไม่ต้องเติมวุ้น หลังจากนั้นแบ่งใส่ขวดปากแคบหรือใช้ขวด Duran โดยใส่ปริมาตรขวดละ 100 ml ถ้าเป็นขวดปากแคบควรปิดฝาขวดให้เรียบร้อย โดยใช้อลูมิเนียมฟลอยด์และถุงพลาสติกรัดปากขวดให้แน่นอีกชั้น นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที แล้วทิ้งไว้ให้เย็น

1.3 การเทอาหารเหลวลงบนอาหารแข็ง

นำอาหารเหลวและอาหารแข็งเข้าตู้ Laminar flow แล้วเทอาหารเหลวบนอาหารแข็ง โดยให้อาหารทั้ง 2 อย่างมีปริมาตรเท่าๆ กัน อย่างละ 10 ml

2. การเตรียมชิ้นส่วนในการเพาะเลี้ยงและการฟอกฆ่าเชื้อ

นำไหลบัวพันธุ์สัตตบงกช ไปผ่านน้ำไหล เป็นเวลา 1 ชั่วโมง จากนั้นนำไปฟอกฆ่าเชื้อที่ผิว ภายในสภาพปลอดเชื้อในตู้ Lamina flow ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้ (สุเมธ, 2537)

2.1 Ethyl alcohol 70%	1	นาที
2.2 Mercuric chloride 0.1% + tween 20 2 หยด	10	นาที
2.3 Calcium hypochlorite 5% + tween 20 2 หยด	30	นาที
2.4 Calcium hypochlorite 1% + tween 20 2 หยด	10	นาที
2.5 ล้างด้วยน้ำกลั่นที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว 3 ครั้ง ใช้เวลาครั้งละ	5	นาที

หลังจากทำการฆ่าเชื้อชิ้นส่วนแล้ว ให้ตัดเฉพาะส่วนของตาไหล ไปเลี้ยงในอาหาร 1/2 MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

3. วิธีการ และการวางแผนการทดลอง

การศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตที่มีต่อการเจริญเติบโต ของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช โดยนำเอาส่วนของตาไหลที่ผ่านการฟอกฆ่าเชื้อแล้ว มาเลี้ยงบนอาหารเหลวบนอาหารแข็ง สูตร 1/2 MS โดยแบ่งเป็น 2 การทดลอง คือ

การทดลองที่ 1 วางแผนการทดลองแบบ Factorial in Randomized Complete Block Design โดย 2iP มี 5 ระดับความเข้มข้น คือ 0, 5, 10, 15 และ 20 μM ร่วมกับ IAA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มี 3 ระดับความเข้มข้น คือ 0, 3 และ 6 μM มี 15 วิธีการ ทำการทดลอง 3 ซ้ำ ซึ่งแต่ละวิธีการใช้ 5 ชิ้นส่วน

การทดลองที่2 วางแผนการทดลองแบบ Factorial in Randomized Complete Block Design โดย TDZ มี 6 ระดับความเข้มข้น คือ 0.001, 0.003, 0.005, 0.007, 0.009 และ 0.011 μM ร่วมกับ NAA มี 3 ระดับความเข้มข้น คือ 5, 10 และ 15 μM มี 18 วิธีการ ทำการทดลอง 3 ซ้ำ ซึ่งแต่ละวิธีการใช้ 5 ชิ้นส่วน

ทำการทดลองเป็นเวลา 16 สัปดาห์ โดยเปลี่ยนอาหารทุก 4 สัปดาห์ และบันทึกข้อมูลทุกสัปดาห์

4. การบันทึกผลการทดลอง

ทำการบันทึกข้อมูล ดังนี้

● สังเกตการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อแต่ละชิ้นส่วนในอาหารแต่ละสูตร โดยให้เป็นคะแนน โดยมีหลักเกณฑ์การให้คะแนนดังต่อไปนี้

1. การทดลองที่ 1

คะแนนที่ 1 ชิ้นส่วนมีสีเหลืองซีดมีการเปลี่ยนแปลงขนาดเพียงเล็กน้อยและเปลี่ยนสีเป็นสีน้ำตาล หรือดำ และแสดงอาการตาย (ภาพที่ 1A)

คะแนนที่ 2 ชิ้นส่วนมีสีเขียว เขียวเหลือง ปลายเขียว และมีการเปลี่ยนแปลงของขนาด ลักษณะของชิ้นส่วนมีสีเขียวตรงฐาน ปลายชิ้นส่วนมีสีน้ำตาล หรือสีดำ (ภาพที่ 1B)

คะแนนที่ 3 ชิ้นส่วนมีการเจริญเติบโต เริ่มเห็นส่วนของกาบหุ้มตาแตกออก และมีส่วนของกาบหุ้มใบสีเขียวเจริญออกจากตาไหล (ภาพที่ 1C)

คะแนนที่ 4 ชิ้นส่วนเริ่มมีลักษณะของส่วนของกาบหุ้มใบ แต่เป็นไปในลักษณะกลุ่ม (ภาพที่ 1D)

คะแนนที่ 5 ชิ้นส่วนมีการเจริญเติบโตปานกลาง มีส่วนของก้านใบยืดยาว และเกิดตายอด (ภาพที่ 1E)

คะแนนที่ 6 ชิ้นส่วนมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น มีส่วนของใบเริ่มคลี่ขยายตัวออกหรือมีส่วนของตายอดเกิดขึ้นด้วย (ภาพที่ 1F)

คะแนนที่ 7 ชิ้นส่วนมีการเจริญเติบโตดี ก้านใบยืดยาว มีใบคลี่ขยายตัวอย่างชัดเจน เกิดขึ้นมากกว่า 1 ใบ มีการเกิดราก และมีการเกิดยอดใหม่มากกว่า 1 ยอด (ภาพที่ 1G)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง

17935

2. การทดลองที่ 2

คะแนนที่1 ชิ้นส่วนของตาไหลมีสีเหลือง และเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลหรือดำ มีการเปลี่ยนแปลงขนาดเพียงเล็กน้อย ไม่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง แสดงอาการตาย (ภาพที่ 2A)

คะแนนที่2 ชิ้นส่วนตาไหลมีสีเขียวอมเหลือง หรือสีเขียวตองอ่อน แสดงลักษณะการเจริญ และมีการเปลี่ยนแปลงขนาดเพียงเล็กน้อย(ภาพที่ 2B)

คะแนนที่3 ชิ้นส่วนของตาไหลมีสีเขียว บริเวณฐานกาบหุ้มตามีการขยายตัว มีการเปลี่ยนแปลงทั้งขนาดและรูปร่าง (ภาพที่ 2C)

คะแนนที่4 ชิ้นส่วนตาไหลมีสีเขียวสดมีการเจริญเติบโตปานกลาง มีลักษณะการเจริญของกาบหุ้มใบยืดยาวขึ้น (ภาพที่ 2D)

คะแนนที่5 ชิ้นส่วนของตาไหลมีสีเขียวสดเริ่มมีการพัฒนาการเกิดยอด มี Callusมีทั้งสีเขียวและสีม่วง เกาะอยู่โดยรอบตามบริเวณลำต้น ชิ้นส่วนมีการเจริญเติบโตดี (ภาพที่ 2E)

คะแนนที่6 ชิ้นส่วนตาไหลมีการเจริญเติบโตดีมาก ลำต้นยืดยาว มีหนามสีแดงเข้มบริเวณลำต้นและมี Callus เกาะอยู่โดยรอบ (ภาพที่ 2F)

- สังเกตการพัฒนาของตายอด ในอาหารแต่ละสูตรโดยมีหลักเกณฑ์ในการให้คะแนนดังนี้

คะแนนที่1 ชิ้นส่วนของยอดมีสีน้ำตาลหรือดำ และแสดงอาการตาย

คะแนนที่2 ชิ้นส่วนไม่มีการเจริญของตายอด

คะแนนที่3 ชิ้นส่วนมีการเจริญของตายอด

คะแนนที่4 ชิ้นส่วนมีการเจริญของตายอดมากกว่า 1 ตา ขึ้นไป

- จำนวนใบ ราก ตาไหล และการเกิด Callus
- ขนาดของชิ้นส่วน (กว้าง x สูง) (เซนติเมตร)^2

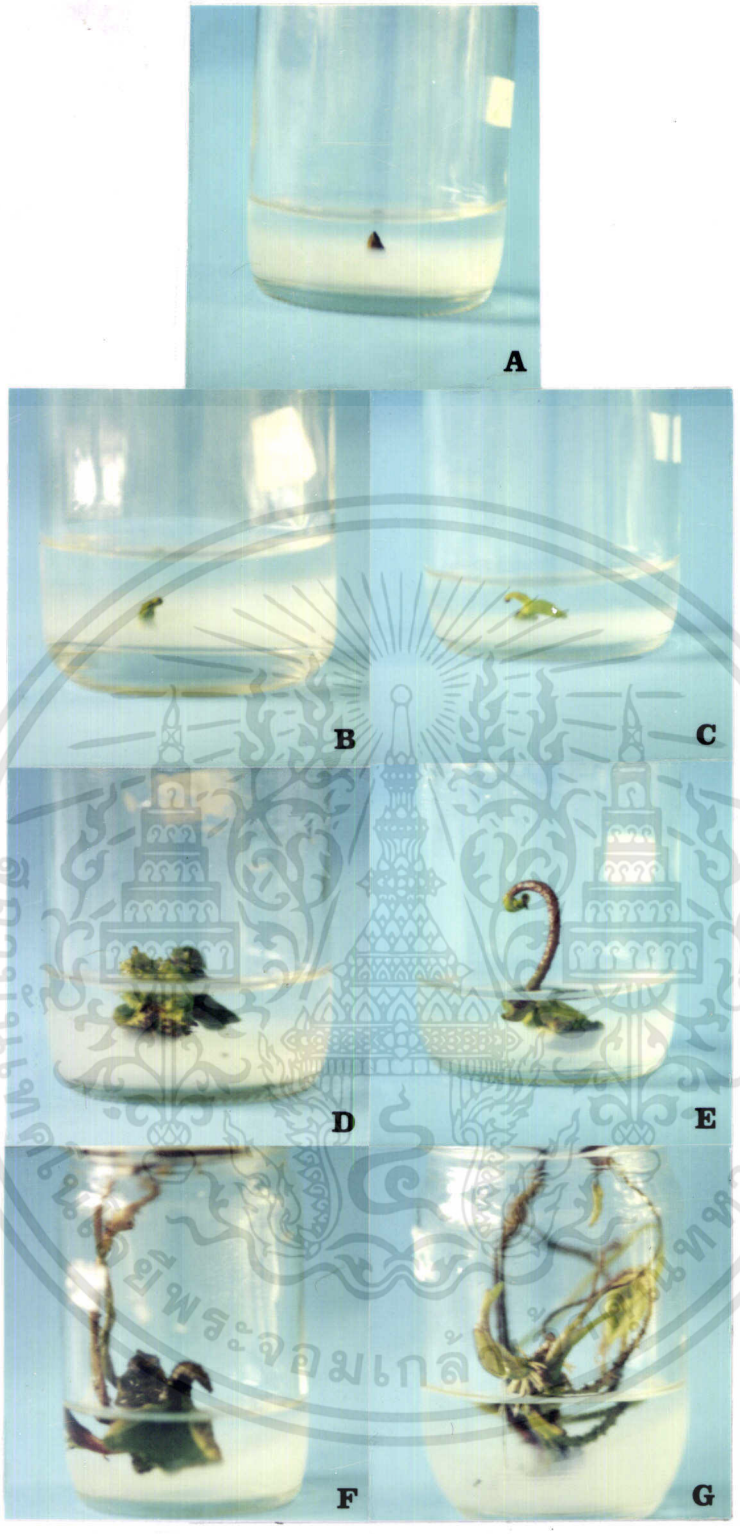
เวลาและสถานที่

เวลา เริ่มการทดลองเดือนกันยายน 2543
สิ้นสุดการทดลองเดือนธันวาคม 2544

สถานที่ ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชสวน ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง



ภาพที่ 1 แสดงลักษณะการให้คะแนนการเจริญเติบโตของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช ที่เลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็งสูตร 1/2 MS ที่เติม 2iP และ IAA ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆกัน

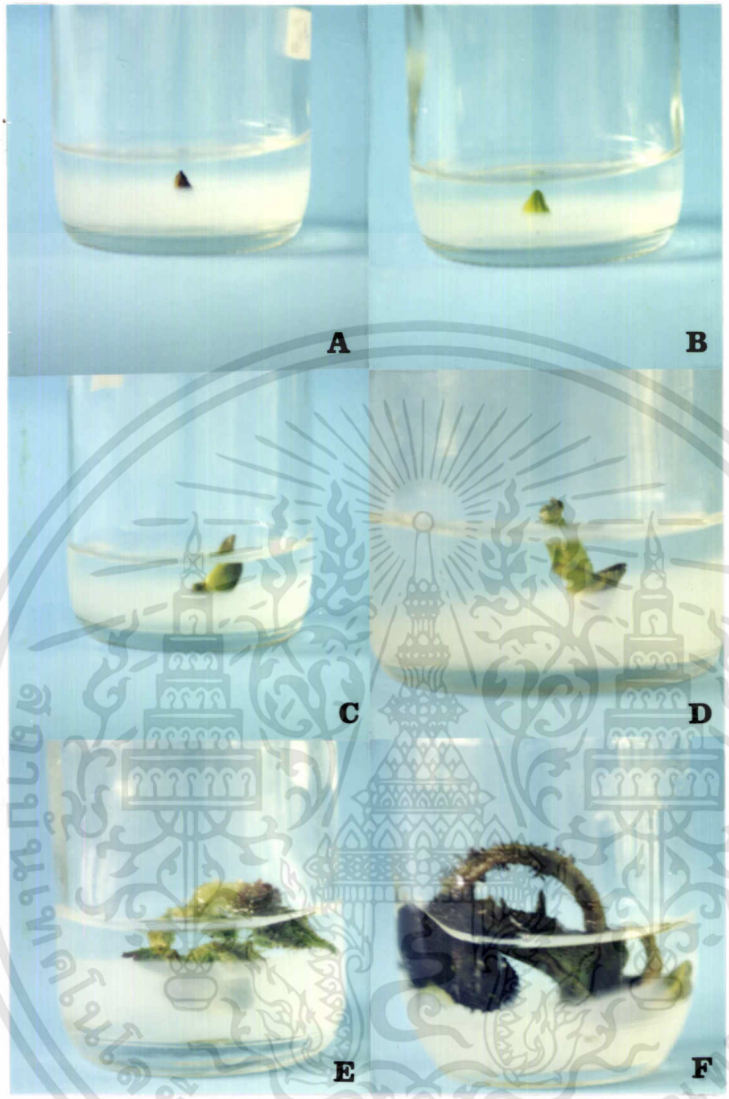
A แสดงการให้คะแนน 1 (กำลังขยาย 0.71X) B แสดงการให้คะแนน 2 (กำลังขยาย 0.81X)

C แสดงการให้คะแนน 3 (กำลังขยาย 0.71X) D แสดงการให้คะแนน 4 (กำลังขยาย 0.79X)

E แสดงการให้คะแนน 5 (กำลังขยาย 0.71X) F แสดงการให้คะแนน 6 (กำลังขยาย 0.67X)

G แสดงการให้คะแนน 7 (กำลังขยาย 0.73X)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 แสดงลักษณะการให้คะแนนการเจริญเติบโตของตาไหลบัวหลวงพันธุ์ สัตตบงกชที่เลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็งสูตร 1/2 MS ที่เติม TDZ และ NAA ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆกัน

A แสดงการให้คะแนน 1 (กำลังขยาย 0.71X) B แสดงการให้คะแนน 2 (กำลังขยาย 0.71X)

C แสดงการให้คะแนน 3 (กำลังขยาย 0.71X) D แสดงการให้คะแนน 4 (กำลังขยาย 1.08X)

E แสดงการให้คะแนน 5 (กำลังขยาย 0.71X) F แสดงการให้คะแนน 6 (กำลังขยาย 0.83X)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

ผลการทดลองที่1 ผลของ 2iPร่วมกับ IAA ต่อการเจริญเติบโตของบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช ในสภาพปลอดเชื้อ

<u>อายุ 4 สัปดาห์</u>

<u>การเจริญเติบโตของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช</u>

พบว่าคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช ที่เลี้ยงในอาหาร 1/2 MS ที่เติม 2iP ความเข้มข้น 0, 5, 10, 15, 20 µM ร่วมกับ IAA ความเข้มข้น 0, 3, 6 µM ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ซึ่งชิ้นส่วนของตาไหลที่เลี้ยงในอาหาร 2iP ความเข้มข้น 5 µM ร่วมกับ IAA ความเข้มข้น 0 µM พบว่าที่เจริญเติบโตสูงสุด มีคะแนนเฉลี่ย 1.78 คะแนน (ตารางที่ 1) ชิ้นส่วนของตาไหลมีสีเขียว และสีเขียวเหลือง มีการเปลี่ยนแปลงของขนาด และมีส่วนของยอดแทงออกจากกาบหุ้มตาอยู่ภายนอก โดยลักษณะของตาไหลจะมีสีเขียวตรงฐาน ส่วนปลายจะมีสีเขียวอ่อน มีขนาด 0.11x0.22 เซนติเมตร^2 สำหรับตาไหลที่มีการเจริญเติบโตรองลงมา คือ ตาไหลที่เลี้ยงบนอาหารที่เติม 2iP ความเข้มข้น 15 µM ร่วมกับ IAA ความเข้มข้น 6 µM มีคะแนนเฉลี่ย 1.77 คะแนน ตาไหลส่วนใหญ่จะมีสีเขียวเหลือง มีการขยายขนาด และบวมพองที่ฐาน ลักษณะของตาไหลมีสีเขียวตรงฐาน ส่วนปลายมีสีดำ และระดับที่มีการเจริญเติบโตต่ำที่สุด คือ 2iP ที่ความเข้มข้น 10 µM ร่วมกับ IAA ความเข้มข้น 0 µM มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 1.35 คะแนน โดยพบว่าตาไหลมีสีเหลืองซีด มีการเปลี่ยนแปลงของขนาดเพียงเล็กน้อย และเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลหรือดำ และแสดงอาการตาย ลักษณะการเจริญเติบโตของตาไหลในช่วง 4 สัปดาห์นี้ ตาไหลส่วนใหญ่ที่นำมาเลี้ยงมีลักษณะของการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกันมากนัก มีลักษณะการเจริญเติบโตไปในทิศทางเดียวกัน คือ ตาไหลมีสีเขียว และ เขียวเหลือง บางชิ้นส่วนของตาไหลที่ทำการทดลอง มีการเปลี่ยนแปลงของขนาด โดยมียอดแทงออกจากกาบหุ้มตา และยังพบว่ามีการบวมพองที่ฐานของชิ้นส่วนตาไหล

จากการวิเคราะห์ผลพบว่าการตอบสนองของ 2iP หรือ IAA เพียงอย่างเดียว ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนตาไหลที่เลี้ยงในอาหาร 1/2 MS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยชิ้นส่วนของตาไหลที่เลี้ยงในอาหาร 2iP ที่ระดับความเข้มข้น 15 µM มีคะแนนการเจริญเติบโตเฉลี่ยสูงสุด 1.69 คะแนน (ตารางที่ 1) รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้น 5, 10, 20 µM มีคะแนนการเจริญเติบโตเฉลี่ย คือ 1.66, 1.58 และ 1.55 คะแนน ตามลำดับ และอาหารที่ไม่มี 2iP มีคะแนนต่ำที่สุด 1.49 คะแนน

ส่วน IAA ที่ระดับความเข้มข้น 3 µM มีคะแนนการเจริญเติบโตเฉลี่ยที่ดีที่สุดคือ 1.64 คะแนน รองลงมาคือที่ระดับความเข้มข้น 6 µM มี 1.59 คะแนน และที่ระดับความเข้มข้น 0 µM มีคะแนนต่ำสุดคือ 1.56 คะแนน (ตารางที่ 1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงผลของ 2iP และ IAA ในระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่มีผลต่อคะแนนการเจริญเติบโตของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช ที่เลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็งสูตร 1/2 MS เมื่ออายุครบ 4 สัปดาห์

ความเข้มข้นของ 2iP (μM)	คะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโต (±SE)[Z]			คะแนนเฉลี่ย[X]
	ความเข้มข้นของ IAA (μM)			
	0	3	6	
0	1.45 ± 0.19	1.60 ±0.18	1.43 ±0.09	1.49 ±0.15
5	1.78 ±0.02	1.58 ±0.15	1.63 ±0.07	1.66 ±0.08
10	1.35 ± 0.05	1.73 ± 0.17	1.65 ± 0.06	1.58 ± 0.09
15	1.57 ±0.12	1.72 ± 0.02	1.77 ± 0.07	1.69 ± 0.07
20	1.63 ± 0.12	1.58 ±0.07	1.45 ± 0.13	1.55 ±0.11
คะแนนเฉลี่ย[Y]	1.56 ±0.10	1.64 ±0.12	1.59 ±0.08	1.59 ± 0.10

CV = 12.24%

[X]ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[Y]ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[Z]ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

<u>การพัฒนาการเกิดยอดของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช</u>

พบว่าการพัฒนาในการเกิดยอดบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชที่ เลี้ยงบนอาหาร 1/2MS ที่เติม 2iP ร่วมกับ IAA ที่ระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2) เมื่อทำการเลี้ยงในอาหารที่มีความเข้มข้นของ 2iP ความเข้มข้น 15 μM ร่วมกับ IAA ความเข้มข้น 6 μM พบว่ามีการพัฒนาการเกิดยอดเฉลี่ยสูงสุด คือ 2.00 คะแนน ในช่วงสัปดาห์นี้ส่วนใหญ่ยังไม่มีการเกิดยอด มีเฉพาะบางชิ้นส่วนของตาไหลเท่านั้นที่เริ่มเกิดการพัฒนาของยอดให้เห็น

ส่วนของผล 2iP หรือ IAA เพียงอย่างเดียวต่อการพัฒนาการเกิดยอดของตาไหลไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2) คือชิ้นส่วนของตาไหลที่เลี้ยงในอาหาร 2iP ที่ระดับความเข้มข้น 15 μM มีคะแนนการพัฒนาการเกิดยอดเฉลี่ยสูงสุด 1.94 คะแนน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้น 5, 10, 20 μM มีคะแนนการเจริญเติบโตเฉลี่ย คือ 1.91, 1.90 และ 1.86 คะแนน ตามลำดับ และในอาหารที่ไม่มี 2iP มีคะแนนต่ำที่สุด คือ 1.85 คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วน IAA ที่ระดับความเข้มข้น 6 µM มีคะแนนการพัฒนาการเกิดยอดเฉลี่ยที่ดีที่สุดคือ 1.92 คะแนน (ตารางที่ 2) รองลงมาคือที่ระดับความเข้มข้น 3 µM มี 1.90 คะแนน และที่ระดับความเข้มข้น 0 µM มีคะแนนต่ำสุดคือ 1.86 คะแนน ตามลำดับ

ตารางที่ 2 แสดงผลของ 2iP และ IAA ในระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่มีผลต่อคะแนนการพัฒนาการเกิดยอดของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชที่เลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็งสูตร 1/2MS เมื่ออายุครบ 4 สัปดาห์

ความเข้มข้นของ 2iP (µM)	คะแนนเฉลี่ยการพัฒนาของเกิดยอด (±SE)[Z]			คะแนนเฉลี่ย[X]
	ความเข้มข้นของ IAA (µM)			
	0	3	6	
0	1.77 ± 0.04	1.85 ± 0.13	1.93 ±0.04	1.85 ± 0.07
5	1.93 ± 0.03	1.93 ±0.07	1.87 ±0.04	1.91 ± 0.05
10	1.80 ± 0.10	1.96 ± 0.03	1.93 ±0.02	1.90 ± 0.05
15	1.92 ± 0.04	1.90 ± 0.10	2.00 ±0.00	1.94 ± 0.05
20	1.88 ± 0.06	1.85 ±0.08	1.85 ± 0.08	1.86 ±0.07
คะแนนเฉลี่ย[Y]	1.86 ± 0.05	1.90 ± 0.08	1.92 ±0.04	1.89 ±0.06

CV = 5.38%

[X]ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[Y]ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[Z]ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

<u>อายุ 8 สัปดาห์</u>

<u>การเจริญเติบโตของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช</u>

พบว่าคะแนนการเจริญของตาไหลที่เลี้ยงบนอาหาร 1/2 MS ที่เติม 2iP ความแข็มข้น 0, 5, 10, 15, 20 µM ร่วมกับ IAA ความแข็มข้น 0, 3, 6 µM ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ตาไหลที่ทำการเลี้ยงในอาหาร 2iP ที่มีระดับความเข้มข้น 20 µM ร่วมกับ IAA ที่มีระดับความเข้มข้น 3 µM มีคะแนนการเจริญเติบโตเฉลี่ยสูงสุด 2.28 คะแนน (ตารางที่ 3) โดยมีขนาด 0.23x0.66 เซนติเมตร^2 ส่วนที่มีการเจริญเติบโตเป็นส่วนของกาบหุ้มใบที่เจริญออกมาจากตาไหล ชิ้นส่วนของตาไหลบางชิ้นส่วนเริ่มมีการพัฒนาเป็นต้นโดยมีส่วนของก้านใบยืดยาวขึ้น ในส่วนของการเจริญเติบโตของตาไหลมีการเจริญเติบโตมากกว่า 4 สัปดาห์แรก เนื่องจากเวลาที่เพิ่มมากขึ้น ตาไหลจึงมีการเจริญเติบโตมากขึ้น สำหรับชิ้นส่วนตาไหลที่มีระดับคะแนนรองลงมา เป็นตาไหลที่เลี้ยงบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาหารที่เติม 2iP ความเข้มข้น 15 μM ร่วมกับ IAA ที่มีความเข้มข้น 3 μM มีคะแนน 1.95 คะแนน ตาไหลส่วนใหญ่ยังคงมีสีเขียว มีการเปลี่ยนแปลงที่เห็นได้ คือกาบหุ้มใบเจริญออกมา ส่วนในอาหารที่ไม่ใส่สารควบคุมการเจริญเติบโต จะมีการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่ำสุด 1.32 คะแนน โดยตาไหลมีอัตราการเจริญเติบโตลดลงจาก 4 สัปดาห์แรก ลักษณะของตาไหลมีสีเหลืองซีด ที่ฐานและส่วนปลายมีสีน้ำตาลอมดำ โดยยังคงมีลักษณะไม่เปลี่ยนแปลงจากเดิม และแสดงอาการตาย การเจริญเติบโตในช่วง 8 สัปดาห์นี้ ส่วนใหญ่ ชิ้นส่วนยังคงมีการบวมพองที่ฐาน และตาไหลยังคงมีสีเขียว และสีเขียวเหลือง มีการเจริญให้เห็นส่วนของกาบหุ้มใบสีเขียวเจริญออกจากตาไหล รวมทั้งส่วนของยอดสีเขียวเจริญยืดยาวออกมา ชิ้นส่วนที่เลี้ยงในอาหารที่เติม 2iP ความเข้มข้น 15 μM ร่วมกับ IAA ความเข้มข้น 6 μM ตาไหลบางชิ้นส่วนมีลักษณะของกาบหุ้มใบปรากฏออกมา แต่เจริญเป็นไปในลักษณะกลุ่ม (ภาพที่ 1D) และ ชิ้นส่วนที่เลี้ยงในอาหารที่เติม 2iP ความเข้มข้น 10 μM ร่วมกับ IAA ความเข้มข้น 6 μM, 2iP ความเข้มข้น 15 μM ร่วมกับ IAA ความเข้มข้น 3 μM, 2iP ความเข้มข้น 15 μM ร่วมกับ IAA ที่ความเข้มข้น 6 μM, 2iP ที่ความเข้มข้น 20 μM ร่วมกับ IAA ที่ความเข้มข้น 3 μM พบว่ามีการเจริญเติบโตปานกลาง มีส่วนของก้านใบยืดยาวและมีสีเขียว ตามก้านใบปรากฏขนออกมามีลักษณะเป็นสีเขียวอ่อนปลายขนมีสีแดงปนด้วย และมีการเกิดยอดซึ่งมีเกิดแต่เฉพาะบางชิ้นส่วนที่ทำการทดลองเท่านั้น

จากการวิเคราะห์ผลของ 2iP เพียงอย่างเดียว ที่ระดับความเข้มข้นที่ต่างกันมีผลทำให้ชิ้นส่วนมีระดับคะแนนการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 3) คือ ชิ้นส่วนที่มี 2iP ที่ระดับความเข้มข้น 20 μM มีคะแนนการเจริญเติบโตเฉลี่ยดีที่สุด คือ 1.97 คะแนน ตาไหลมีลักษณะยืดยาวสีเขียวสด และโค้งงอ มีส่วนของกาบใบแทงออกมา รองลงมาคือ 15, 10 และ 5 μM มีคะแนนการเจริญเติบโตเฉลี่ยอยู่ที่ 1.90, 1.82 และ 1.70 คะแนน ตามลำดับ โดยตาไหลส่วนใหญ่ยังคงมีสีเขียว และมีลักษณะที่ไม่แตกต่างจากที่ความเข้มข้นที่ 20 μM นัก และในอาหารที่ไม่มี 2iP มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดคือ 1.39 คะแนน ชิ้นส่วนยังไม่มีการเปลี่ยนแปลงจากเดิม

เมื่อพิจารณาผลของ IAA เพียงอย่างเดียวต่อการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนตาไหล พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยชิ้นส่วนที่มี IAA ที่ระดับความเข้มข้น 3 μM จะมีคะแนนการเจริญเติบโตเฉลี่ยดีที่สุด คือ 1.87 คะแนน (ตารางที่ 3) รองลงมาคืออาหารที่มี IAA ที่ระดับความเข้มข้น 6 μM มีคะแนนเฉลี่ย 1.72 คะแนน และที่ระดับความเข้มข้น 0 μM มีคะแนนต่ำสุด คือ 1.68 คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงผลของ 2iP และ IAA ในระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่มีผลต่อคะแนนการเจริญเติบโตของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช ที่เลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็งสูตร 1/2 MS เมื่ออายุครบ 8 สัปดาห์

ความเข้มข้นของ 2iP (μM)	คะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโต (±SE)[Z]			คะแนนเฉลี่ย[X]
	ความเข้มข้นของ IAA (μM)			
	0	3	6	
0	1.32 ±0.12	1.42 ±0.08	1.43 ± 0.22	1.39 ±0.14[B]
5	1.82 ±0.12	1.83 ±0.09	1.45 ±0.13	1.70 ±0.11[AB]
10	1.72 ±0.20	1.85 ±0.25	1.88 ±0.10	1.82 ±0.18[A]
15	1.82 ±0.14	1.95 ±0.10	1.92 ±0.28	1.90 ±0.17[A]
20	1.70 ±0.10	2.28 ±0.15	1.92 ±0.27	1.97 ±0.17[A]
คะแนนเฉลี่ย[Y]	1.68 ±0.14	1.87 ±0.13	1.72 ±0.20	1.76 ±0.15

CV = 16.35%

[X]ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $P \leq 0.01$ เมื่อทดสอบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

[Y]ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[Z]ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

<u>การพัฒนาการเกิดยอดของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช</u>

พบว่าการเกิดตายอดจากส่วนของตาไหลที่ทำการเลี้ยงบนอาหาร 1/2MS ที่เติม 2iP ร่วมกับ IAA ที่ระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการพัฒนาการเกิดยอด ในอาหารที่เติม 2iP ความเข้มข้น 20 μM ร่วมกับ IAA ความเข้มข้น 3 μM มีคะแนนเฉลี่ยการพัฒนาการเกิดยอดสูงสุด คือ 2.13 คะแนน (ตารางที่ 4) จะเกิดยอดมีสีเขียวอ่อนหรือสีแดงขนาดเล็ก รองลงมาเป็นอาหารที่เติม 2iP ความเข้มข้น 15 μM ร่วมกับ IAA ความเข้มข้น 6 μM มีคะแนนเฉลี่ย1.97 คะแนน มีการพัฒนายอดที่ไม่มีความแตกต่างกันมากนักคือเริ่มให้เห็นส่วนของยอดแทงออกจากชิ้นส่วนตาไหล สำหรับอาหารที่ไม่มีการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช มีคะแนนที่ต่ำที่สุด คือ 1.47 คะแนน ชิ้นส่วนยังไม่มีการพัฒนาของยอด และการเจริญของยอดส่วนใหญ่ในช่วง 8 สัปดาห์นี้ จะไม่เห็นการเจริญอย่างชัดเจน เริ่มมีการเจริญให้เห็นโดยมีขนาดเล็กและสีเขียวอ่อนในระยะเริ่มต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์ผลของ 2iP เพียงอย่างเดียวที่ระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกันต่อการพัฒนาการเกิดยอดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 4) คือ 2iP ที่ระดับความเข้มข้นที่ 15 μM มีคะแนนการพัฒนาการเกิดตายอดเฉลี่ยดีที่สุดคือ 1.94 คะแนน ชิ้นส่วนของตาไหลเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงให้เห็นยอด รองลงมา คือ 20, 10 และ 5 μM มีคะแนน 1.92, 1.78, และ 1.73 ตามลำดับ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงไม่แตกต่างจากที่ 15 μMนัก และในอาหารที่ไม่มี 2iP มีคะแนนต่ำสุด คือ 1.56 คะแนน ชิ้นส่วนยังไม่มีการพัฒนาการเกิดยอด

เมื่อพิจารณาผลของ IAA เพียงอย่างเดียวพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4) ต่อการพัฒนาการเกิดยอดของชิ้นส่วนตาไหล โดย ชิ้นส่วนที่มี IAA ที่ระดับความเข้มข้น 3 μM จะมีคะแนนการเจริญเติบโตเฉลี่ยดีที่สุด คือ 1.84 คะแนน รองลงมาคืออาหารที่มี IAA ที่ระดับความเข้มข้น 6 μM มีคะแนนเฉลี่ย 1.78 คะแนน และที่ระดับความเข้มข้น 0 μM มีคะแนนต่ำสุด คือ 1.73 คะแนน

ตารางที่ 4 แสดงผลของ 2iP และ IAA ในระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่มีผลต่อคะแนน การพัฒนาการเกิดยอดของตาไหลบัวพันธุ์สัตตบงกชที่เลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็งสูตร 1/2MS เมื่ออายุครบ 8 สัปดาห์

ความเข้มข้นของ 2iP (μM)	คะแนนเฉลี่ยการพัฒนาการเกิดยอด (±SE)[Z] ความเข้มข้นของ IAA (μM)			คะแนนเฉลี่ย[X]
	0	3	6	
0	1.47 ± 0.12	1.60 ± 0.05	1.62 ±0.13	1.56 ±0.1[B]
5	1.78 ± 0.09	1.83 ±0.03	1.58 ±0.02	1.73 ± 0.05[AB]
10	1.78 ± 0.12	1.70 ± 0.19	1.85 ±0.13	1.78 ± 0.15[AB]
15	1.92 ± 0.09	1.92 ± 0.06	1.97 ±0.12	1.94 ± 0.09[A]
20	1.72 ± 0.14	2.13 ±0.09	1.90 ±0.15	1.92 ±0.13[A]
คะแนนเฉลี่ย[Y]	1.73 ± 0.11	1.84 ±0.08	1.78 ±0.11	1.78 ±0.10

CV = 10.25%

[X]ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $P \leq 0.01$ เมื่อทดสอบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

[Y]ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[Z]ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อายุ 12 สัปดาห์

การเจริญเติบโตของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช

พบว่าคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนของตาไหล ที่เลี้ยงบนอาหาร 1/2 MS ที่เติม 2iP ความเข้มข้น 0, 5, 10, 15, 20 μM ร่วมกับ IAA ความเข้มข้น 0, 3, 6 μM ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยชิ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหารที่มี 2iP ที่มีระดับความเข้มข้น 20 μM ร่วมกับ IAA ที่มีระดับความเข้มข้น 3 μM มีคะแนนการเจริญเติบโตเฉลี่ยสูงสุดที่ 3.12 คะแนน (ตารางที่ 5) พบว่าชิ้นส่วนของตาไหลมีการเจริญเติบโตปานกลาง มีขนาด 0.34x4.37 เซนติเมตร^2 มีส่วนของก้านใบสีเขียวแดงยืดยาว มีขนดำแดงตามก้านใบและเกิดยอด คะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโตส่วนมากมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น มีบางวิธีการทดลองเท่านั้นที่มีระดับการเจริญเติบโตลดลง ในส่วนของตาไหลที่มีระดับคะแนนรองลงมาเป็นตาไหลที่เลี้ยงในอาหารที่มี 2iP ระดับความเข้มข้น 10 μM ร่วมกับ IAA ความเข้มข้น 6 μM มีคะแนนเฉลี่ย 2.48 คะแนน ส่วนใหญ่ชิ้นส่วนยังคงมีการเจริญเติบโตของกาบหุ้มใบที่เจริญออกมาจากส่วนของตาไหล และมีการเกิดยอดเฉพาะบางชิ้นส่วนตาไหลที่ทำการทดลอง เมื่อไม่ใส่สารควบคุมการเจริญเติบโต มีคะแนนการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ 1.23 คะแนน ชิ้นส่วนของตาไหลไม่มีการเปลี่ยนแปลง ยังคงเป็นสีน้ำตาลหรือดำ และแสดงอาการตาย ลักษณะของการเจริญเติบโตใน 12 สัปดาห์ ส่วนใหญ่ชิ้นส่วนตาไหลมีการเจริญให้เห็นส่วนของกาบหุ้มใบสีเขียว เจริญออกมาจากตาไหล ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีการเจริญเติบโตปานกลาง คือมีส่วนของก้านใบสีเขียวยืดยาวมีขนสีเขียวปลายขนสีแดงปนดำและเกิดยอด และชิ้นส่วนที่เลี้ยงในอาหารที่เติม 2iP ความเข้มข้น 20 μM ร่วมกับ IAA ที่มีความเข้มข้น 3 μM ชิ้นส่วนตาไหลบางชิ้นเกิดลักษณะของส่วนของกาบหุ้มใบเป็นลักษณะกลุ่ม (ภาพที่ 1D)

จากการวิเคราะห์ผลของ 2iP เพียงอย่างเดียวที่ระดับความเข้มข้นที่ต่างกันมีผลทำให้ชิ้นส่วนมีระดับคะแนนการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง คือ ชิ้นส่วนที่มี 2iP ที่ระดับความเข้มข้น 20 μM มีคะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโตดีที่สุด คือ 2.38 คะแนน (ตารางที่ 5) มีลักษณะของการเจริญของกาบหุ้มใบเจริญออกจากส่วนของตาไหลมีส่วนของยอดเกิดขึ้นไม่เกิน 1 ยอด มีบางชิ้นส่วนที่มีการเจริญสูงใหญ่เป็นต้นตายอดเริ่มมีสีน้ำตาล ก้านใบเริ่มเหี่ยวมีสีน้ำตาล ไม่อวบแต่ก็ยังมีส่วนที่เป็นสีเขียวอยู่ รองลงมาคือ 10, 15และ 5 μM มีคะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโต คือ 2.37, 2.22 และ 2.04 คะแนน ตามลำดับ ชิ้นส่วนตาไหลมีส่วนของยอดสีเขียวแทงออกจากเปลือกหุ้มตาและเมื่อไม่มี 2iP จะมีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด คือ 1.29 คะแนน ตาไหลยังคงไม่มีการเปลี่ยนแปลงมีสีน้ำตาล

เมื่อพิจารณาผลของ IAA เพียงอย่างเดียว พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5) ต่อการเจริญของชิ้นส่วนตาไหล คือ ชิ้นส่วนที่มี IAA ที่ระดับความเข้มข้น 3 μM จะมีคะแนนการเจริญเติบโตเฉลี่ยดีที่สุด คือ 2.25 คะแนน รองลงมาคืออาหารที่มี IAA ที่ระดับความเข้ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้น 6 μM มีคะแนนเฉลี่ย 1.99 คะแนน และที่ระดับความเข้มข้น 0 μM มีคะแนนต่ำสุด คือ 1.94 คะแนน

ตารางที่ 5 แสดงผลของ 2iP และ IAA ในระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่มีผลต่อคะแนนการเจริญเติบโตของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช ที่เลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็งสูตร 1/2 MS เมื่ออายุครบ 12 สัปดาห์

ความเข้มข้นของ 2iP (μM)	คะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโต (±SE)[Z] ความเข้มข้นของ IAA (μM)			คะแนนเฉลี่ย[X]
	0	3	6	
0	1.23 ± 0.09	1.40 ± 0.08	1.23 ± 0.22	1.29 ± 0.13[B]
5	2.18 ± 0.31	2.23 ± 0.39	1.70 ± 0.43	2.04 ± 0.38[AB]
10	2.30 ± 0.15	2.33 ± 0.39	2.48 ± 0.27	2.37 ± 0.27[A]
15	2.15 ± 0.49	2.15 ± 0.62	2.37 ± 0.51	2.22 ± 0.54[A]
20	1.83 ± 0.16	3.12 ± 0.25	2.18 ± 0.63	2.38 ± 0.35[A]
คะแนนเฉลี่ย[Y]	1.94 ± 0.24	2.25 ± 0.35	1.99 ± 0.41	2.06 ± 0.33

CV = 29.41%

[X]ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $P \leq 0.01$ เมื่อทดสอบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

[Y]ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[Z]ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

<u>การพัฒนาการเกิดยอดของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช</u>

การเจริญของยอดในสัปดาห์ที่ 12 มีแนวโน้มลดลง พบว่าชิ้นส่วนที่ทำการเลี้ยงบนอาหาร 1/2MS ที่เติม 2iP ร่วมกับ IAA ที่ระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยเมื่อเลี้ยงในอาหารที่มีระดับความเข้มข้นของ 2iP ความเข้มข้น 20 μM ร่วมกับ IAA ความเข้มข้น 3 μM ชิ้นส่วนมีคะแนนเฉลี่ยการพัฒนาการเกิดยอดดีที่สุดคือ 2.47 คะแนน (ตารางที่ 6) ชิ้นส่วนมีการเจริญของยอดเกิดขึ้นอย่างชัดเจน ยอดมีการขยายขนาดใหญ่ขึ้นและยังมีสีเขียวอ่อน มีขนสีแดงปกคลุมรอบชิ้นส่วนของยอด ในส่วนของชิ้นส่วนตาไหลที่มีระดับคะแนนรองลงมาเป็นตาไหลที่เลี้ยงในอาหารที่มี 2iP ระดับความเข้มข้น 10 μM ร่วมกับ IAA ความเข้มข้น 3 μM และ 2iP ระดับความเข้มข้น 20 μM ร่วมกับ IAA ความเข้มข้น 6 μM มีคะแนนเฉลี่ยคือ 1.92 คะแนน และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนในอาหารที่เติม 2iP ความเข้มข้น 0 μM ร่วมกับ IAA ความเข้มข้น 6 μM มีคะแนนเฉลี่ยที่ต่ำที่สุดคือ 1.25 คะแนน ชิ้นส่วนยังไม่มีการพัฒนาการเกิดยอด มีเฉพาะบางชิ้นส่วนของตาไหล ที่มีการพัฒนาการเกิดยอด โดยที่ในการพัฒนาของตายอดช่วง 12 สัปดาห์ ชิ้นส่วนตาไหลส่วนใหญ่เริ่มมีการพัฒนาของยอด และยอดมีสีเขียวและมีขนสีดำหรือแดงปกคลุมและมีการขยายขนาดใหญ่ขึ้น

ผลจากการวิเคราะห์ผลของ 2iP เพียงอย่างเดียวต่อการพัฒนาการเกิดยอดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 6) เมื่อทำการเลี้ยงบนอาหาร 2iP ความเข้มข้น 20 μM มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด 1.97 คะแนน ชิ้นส่วนของตาไหลมีการพัฒนาการเกิดยอด 1 ยอดมีขนาดเริ่มใหญ่ สีเขียวเริ่มเข้ม ค่าคะแนนเฉลี่ยที่ได้เมื่อเทียบกับ 2iP ที่ความเข้มข้น 5, 10 และ15 μM ไม่มีความแตกต่างกัน จะมีค่าแตกต่างกันเมื่อทำการเปรียบเทียบกับอาหารที่ไม่มี 2iP ชิ้นส่วนของตาไหลมีสีน้ำตาลหรือดำ แสดงอาการตาย

เมื่อพิจารณาผลของ IAA เพียงอย่างเดียวพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติต่อการพัฒนาการเกิดยอดของชิ้นส่วนตาไหล (ตารางที่ 6) คือ ชิ้นส่วนที่มี IAA ที่ระดับความเข้มข้น 3 μM จะมีคะแนนการเจริญเติบโตเฉลี่ยดีที่สุด คือ 1.88 คะแนน รองลงมาคืออาหารที่มี IAA ที่ระดับความเข้มข้น 6 μM มีคะแนนเฉลี่ย 1.69 คะแนน และที่ระดับความเข้มข้น 0 μM มีคะแนนต่ำสุด คือ 1.65 คะแนน

<u>อายุ 16 สัปดาห์</u>

<u>การเจริญเติบโตของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช</u>

พบว่าคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหาร 1/2 MS ที่เติม 2iP ความเข้มข้น 0, 5, 10, 15, 20 μM ร่วมกับ IAA ความเข้มข้น 0, 3, 6 μM ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยชิ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหารที่มี 2iP ที่ความเข้มข้น10 μM ร่วมกับ IAA ที่ความเข้มข้น 6 μM และ 2iP ที่ความเข้มข้น 20 μM ร่วมกับ IAA ที่ความเข้มข้น 3 μM มีคะแนนการเจริญเติบโตเฉลี่ยที่เท่ากัน คือ 3.25 คะแนน (ตารางที่ 7) ชิ้นส่วนจะมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น และมีขนาด 0.43x7 เซนติเมตร^2 ส่วนของใบเริ่มคลี่ จนเห็นเป็นลักษณะของแผ่นใบ มีการเจริญเติบโตของก้านใบยืดยาว อวบสีเขียวขนาดใหญ่ปนน้ำตาลแดงและมีขน มีใบเกิดขึ้นมากกว่า 1 ใบ มีการเกิดราก และมีการแตกตาไหลใหม่ ในส่วนของเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนที่เจริญเติบโตได้ดีที่สุด คือ ชิ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหาร ที่เติม 2iP ความเข้มข้น 10 μM ร่วมกับ IAA ความเข้มข้น 6 μM โดยชิ้นส่วนมีการเจริญเติบโต 66.67% (ตารางที่ 8) ลักษณะของชิ้นส่วนตาไหลยังคงมีการรอดชีวิต และยังสามารถเจริญเติบโตต่อไปได้ โดยในบางชิ้นส่วนเกิดเป็นยอดมีลักษณะสีเขียวอ่อน ก้านใบมีสีเขียวและมีขนตามก้านใบสีแดงยาว รองลงมาคือ เมื่อใช้ 2iP ความเข้มข้น 20 μM ร่วมกับ IAA ความเข้มข้น 0, 3, 6 μM, 2iP ความเข้มข้น 15 μM ร่วมกับ IAA ความเข้มข้น 6 μM และ 2iP ความเข้มข้น 5 μM ร่วมกับ IAA ความเข้มข้น 3 μM โดยมีเปอร์เซ็นต์การมีชีวิตรอดเท่ากัน คือ 60% และในอาหารที่เติม 2iP ความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เข้มข้น 0 μM ร่วมกับ IAA ที่ความเข้มข้น 3 μMมีเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนเจริญเติบโตที่ต่ำที่สุดคือ 6.67% (ตารางที่ 8) ลักษณะของการเจริญเติบโตของตาไหลช่วง 16 สัปดาห์ ส่วนใหญ่มีการเจริญเติบโตปานกลาง มีส่วนของก้านใบยืดยาวและเกิดตายอด

จากการวิเคราะห์ผลของ 2iP เพียงอย่างเดียว ต่อการเจริญเติบโตของตาไหล มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 7) พบว่าอาหารที่เติม 2iP ที่ระดับความเข้มข้น 5, 10, 15, และ 20 μM ไม่มีความแตกต่างโดยมีลักษณะการเจริญของกาบหุ้มใบเจริญออกจากส่วนของตาไหล และมีส่วนของก้านใบยืดยาว และเกิดตายอด แต่จะมีความแตกต่างกันในอาหารที่ไม่มี 2iP คือชิ้นส่วนตาไหลเริ่มมีการแตกของกาบหุ้มตาออก และมีบางชิ้นส่วนที่เปลี่ยนเป็นสีดำ และระดับความเข้มข้นของ 2iP เพียงอย่างเดียวยังมีผลต่อเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนเจริญเติบโต คือ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 8) โดยที่ระดับของ 2iP ความเข้มข้น 20 μM มีเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยสูงสุดอยู่ที่ 60% ชิ้นส่วนของตาไหลยังคงมีชีวิตและมีการเจริญเติบโต บางชิ้นส่วนมีการพัฒนาเป็นต้น ยอดมีสีเขียวมีขนเล็กๆ ปกคลุม และก้านใบมีสีเขียวออกน้ำตาล ซึ่งแตกต่างจากอาหารที่ไม่มี 2iP มีเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยต่ำที่สุด คือ 17.78% ชิ้นส่วนของตาไหลก็ยังคงมีชีวิต แต่มีลักษณะของการหยุดชะงักการเจริญเติบโตโดยไม่มีการเจริญเติบโตพัฒนาเป็นยอด

เมื่อพิจารณาผลของ IAA เพียงอย่างเดียวพบว่าคะแนนการเจริญเติบโต (ตารางที่ 7) และเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนที่เจริญเติบโต (ตารางที่ 8) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยชิ้นส่วนที่มี IAA ที่ระดับความเข้มข้น 6 μM จะมีคะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโตและเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนที่เจริญเติบโตดีที่สุด คือ 2.88 คะแนน และ 50.67% ตามลำดับ รองลงมาคืออาหารที่มี IAA ที่ระดับความเข้มข้น 0 μM มีคะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโตและเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนที่เจริญเติบโตดี คือ 2.24 คะแนน และ 46.67% และที่ระดับความเข้มข้น 3 μM มีคะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโตและเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนที่เจริญเติบโตต่ำสุด คือ 2.23 คะแนน และ 40% ตามลำดับ

<u>การพัฒนาการเกิดยอดของบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช</u>

พบว่าการเจริญของยอดมีแนวโน้มลดลงจาก 12 สัปดาห์แรกเนื่องจากชิ้นส่วนตาไหลเกิดการตาย โดยชิ้นส่วนที่ทำการเลี้ยงบนอาหาร 1/2MS ที่เติม 2iP ร่วมกับ IAA ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ พบว่าคะแนนการพัฒนาการเกิดยอด เปอร์เซ็นต์การเกิดยอด เปอร์เซ็นต์การเกิดราก และเปอร์เซ็นต์การเกิดใบ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเมื่อทำการเลี้ยงชิ้นส่วนบนอาหารที่เติม 2iP ความเข้มข้น 20 μM ร่วมกับ IAA ความเข้มข้น 3 μM มีคะแนนการพัฒนาการเกิดยอดเฉลี่ย 2.1 คะแนน (ตารางที่ 9) ชิ้นส่วนมีการพัฒนาของตายอดขยายใหญ่ขึ้นมีสีคล้ำออกแดงหรือเขียวเข้มคล้ำมีขนดำปกคลุมทั่ว คะแนนการพัฒนาที่รองลงมา คือ เมื่อเลี้ยงชิ้นส่วนบนอาหารที่เติม 2iP ความเข้มข้น 10 μM ร่วมกับ IAA ความเข้มข้น 6 μM และ 2iP ที่ความเข้มข้น10 μM ร่วมกับ IAA ความเข้มข้น 3 μM (ตารางที่ 9) มีคะแนน 2.07 และ 2.05 คะแนนตามลำดับ ชิ้นส่วนมีการพัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของยอด 1 ยอด มีการขยายขนาดใหญ่ขึ้น และการพัฒนาการเกิดยอดในอาหารที่เติม 2iP ความเข้มข้น 0 μM ร่วมกับ IAA ความเข้มข้น 6 μM มีคะแนนต่ำสุด คือ 1.20 คะแนน ชิ้นส่วนตาไหลมีสีน้ำตาล หรือดำ และแสดงอาการตาย ซึ่งมีบางชิ้นส่วนเท่านั้นที่มีการพัฒนาของยอด ในส่วนเปอร์เซ็นต์การเกิดยอด พบว่า ชิ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหารที่มี 2iP ความเข้มข้น 10 μM ร่วมกับ IAA ความเข้มข้น 6 μM และ 2iP ความเข้มข้น 20 μM ร่วมกับ IAA ความเข้มข้น 3 μM มีเปอร์เซ็นต์การเกิดยอดเท่ากัน คือ 40% (ตารางที่ 10) ชิ้นส่วนมีการพัฒนาการเกิดยอดดีและยอดมีการขยายขนาดใหญ่ขึ้น การเกิดยอดที่รองลงมาเป็นอาหารที่มี 2iP ความเข้มข้น 5, 15, 20 μM เพียงอย่างเดียว และ 2iP ความเข้มข้น 15 μM ร่วมกับ IAA 6 μM มีเปอร์เซ็นต์การเกิดยอดเท่ากัน คือ 26.67% ส่วนในอาหารที่ไม่ใส่สารควบคุมการเจริญเติบโตพบว่าไม่มีการเกิดยอดขึ้น และการพัฒนาของยอดภายใน 16 สัปดาห์ พบว่าชิ้นส่วนมีการพัฒนาของตายอดมีสีเขียวเข้มมากและมีขนปกคลุมทั่วบริเวณยอดเกิด และมีการขยายขนาดของชิ้นส่วนใหญ่ขึ้นเพื่อจะพัฒนากลายเป็นใบต่อไป ซึ่งถ้าเป็นในระยะเริ่มแรกการพัฒนาเป็นยอดจะมีสีเขียวอ่อนหรือเขียวปนแดง

นอกจากนั้นการเจริญของชิ้นส่วนตาไหลจะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดใบดีที่สุด คือ เมื่อใช้อาหารที่เติม 2iP ความเข้มข้น 10 μM ร่วมกับ IAA ความเข้มข้น 6 μM มีเปอร์เซ็นต์การเกิดใบ 20% (ตารางที่ 10) พบว่าชิ้นส่วนมีการเจริญเติบโตดี ก้านใบยืดยาว มีใบคลี่ขยายตัวอย่างชัดเจน 1 ใบ ขนาด 0.8x1.5 เซนติเมตร มีการเกิดราก 4 ราก มีการแตกตาไหล 1 ตาไหล รองลงมาคือ เมื่อใช้ 2iP ความเข้มข้น 10 μM เพียงอย่างเดียว และ 2iP ความเข้มข้น 15 μM ร่วมกับ IAA ความเข้มข้น 6 μM มีเปอร์เซ็นต์การเกิดใบเท่ากัน คือ 13.33% และชิ้นส่วนที่เลี้ยงในอาหารที่ไม่มีสารควบคุมการเจริญเติบโตไม่พบการเกิดใบ ชิ้นส่วนยังไม่มีการพัฒนากลายเป็นใบมีแค่การเปลี่ยนแปลงของกาบหุ้มตาแตก เห็นชิ้นส่วนภายในมีเขียวเหลือง โดยในอาหารสูตร 1/2MS ที่เติม 2iP ความเข้มข้น 10 μM ร่วมกับ IAA ความเข้มข้น 6 μM, 2iP ความเข้มข้น 15 μM ร่วมกับ IAA ความเข้มข้น 6 μM และ 2iP ความเข้มข้น 20 μM ร่วมกับ IAA ความเข้มข้น 3 μM ชิ้นส่วนมีการเจริญเติบโตดี ก้านใบยืดยาว มีใบเกิดขึ้นมากกว่า 1 ใบ มีการเกิดราก และมีการแตกตาไหลมากกว่า 1ตายอด โดยเป็นการเจริญเติบโตเฉพาะบางชิ้นส่วนของตาไหลเท่านั้น

สำหรับในการเกิดรากนั้น เมื่อใช้อาหารที่เติม 2iP ความเข้มข้น 15 μM ร่วมกับ IAA 6 μM มีเปอร์เซ็นต์การเกิดรากที่ดีที่สุด คือ 13.33% (ตารางที่ 10) มีการเกิดรากประมาณ 18 ราก ชิ้นส่วนมีการเจริญเติบโตเป็นต้นที่มีความสูงมาก ก้านใบมีสีน้ำตาลเข้มปนแดงมีขนสีดำ มีการเกิดตายอดประมาณ 5 ตายอด รองลงมาเป็นวิธีการที่ใช้ 2iP ความเข้มข้น 20 μM ร่วมกับ IAA 0, 3 μM, 2iP ความเข้มข้น 10 μM ร่วมกับ IAA 0, 6 μM และ 2iP ความเข้มข้น 5 μM เพียงอย่างเดียว มีเปอร์เซ็นต์การเกิดรากเท่ากัน คือ 6.67% และในอาหารที่เติม 2iP ความเข้มข้น 0 μM ร่วมกับ IAA 0, 3, 6 μM, 2iP ความเข้มข้น 5 μM ร่วมกับ IAA 3, 6 μM, 2iP ความเข้มข้น 10 μM ร่วมกับ IAA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3 μM, 2iP ความเข้มข้น 15 μM ร่วมกับ IAA 0, 3 μM และ 2iP ความเข้มข้น 20 μM ร่วมกับ IAA 6μM ชิ้นส่วนตาไหลไม่มีการเกิดราก

จากการวิเคราะห์ผลของ 2iP เพียงอย่างเดียว ในระดับความเข้มข้นที่ต่างกัน พบว่าการพัฒนาการเกิดยอด มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 9) โดยที่ระดับ 2iP ความเข้มข้น 10 μM มีการพัฒนาสูงที่สุดคือ 1.99 คะแนน โดยชิ้นส่วนมีการพัฒนาเป็นยอด 1 ยอด สีเขียวขนาดใหญ่มีขนปกคลุม รองลงมาคือ 2iP ที่ระดับความเข้มข้น 20, 5, 15 μM มี 1.89, 1.72 และ 1.60 คะแนน ตามลำดับ ลักษณะของชิ้นส่วนมีการพัฒนาของยอดเกิดขึ้น ส่วนที่ไม่ใส่สารควบคุมการเจริญเติบโตมีระดับคะแนนต่ำที่สุด 1.21 คะแนน โดยชิ้นส่วนไม่มีการพัฒนาเป็นยอด แต่เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงโดยเปลือกหุ้มตาไหลสีดำแตกออกเริ่มเห็นส่วนของยอดสีเขียว อยู่ภายใน

เมื่อพิจารณาผลของ IAA เพียงอย่างเดียว พบว่าพัฒนาการเกิดยอดของชิ้นส่วนตาไหล ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9) คือ ชิ้นส่วนที่มี IAA ที่ระดับความเข้มข้น 6 μM จะมีคะแนนการเจริญเติบโตเฉลี่ยดีที่สุด คือ 1.69 คะแนน รองลงมาคืออาหารที่มี IAA ที่ระดับความเข้มข้น 3 μM มีคะแนนเฉลี่ย 1.68 คะแนน และที่ระดับความเข้มข้น 0 μM มีคะแนนต่ำสุด คือ 1.67 คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงผลของ 2iP และ IAA ในระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่มีผลต่อคะแนนการพัฒนาการเกิดยอดของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชที่เลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็งสูตร 1/2MS เมื่ออายุครบ 12 สัปดาห์

ความเข้มข้นของ 2iP (µM)	คะแนนเฉลี่ยการพัฒนาการเกิดยอด (±SE)[Z]			คะแนนเฉลี่ย[X]
	ความเข้มข้นของ IAA (µM)			
	0	3	6	
0	1.28 ± 0.06	1.45 ± 0.08	1.25 ± 0.10	1.33 ±0.08[B]
5	1.75 ± 0.20	1.80 ± 0.10	1.50 ±0.10	1.68 ± 0.13[AB]
10	1.87 ± 0.06	1.92 ± 0.20	1.88 ±0.14	1.89 ±0.13[A]
15	1.80 ± 0.23	1.77 ± 0.29	1.88 ±0.16	1.82 ± 0.23[A]
20	1.53 ± 0.07	2.47 ±0.28	1.92 ±0.22	1.97 ± 0.19[A]
คะแนนเฉลี่ย[Y]	1.65 ± 0.13	1.88 ±0.19	1.69 ±0.14	1.74 ± 0.15

CV = 17.25%

[X]ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $P \leq 0.01$ เมื่อทดสอบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

[Y]ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[Z]ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 แสดงผลของ 2iP และ IAA ในระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่มีผลต่อคะแนนการเจริญเติบโตของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช ที่เลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็งสูตร 1/2 MS เมื่ออายุ 16 สัปดาห์

ความเข้มข้นของ 2iP (μM)	คะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโต (±SE)[Z]			คะแนนเฉลี่ย[X]
	ความเข้มข้นของ IAA (μM)			
	0	3	6	
0	1.25 ± 0.08	1.37 ± 0.32	1.35 ± 0.28	1.32 ± 0.23[B]
5	2.58 ± 0.42	2.53 ± 0.49	1.85 ± 0.50	2.32 ± 0.47[A]
10	2.62 ± 0.29	2.32 ± 0.44	3.25 ± 0.53	2.73 ±0.42[A]
15	2.42 ± 0.69	1.70 ± 0.94	2.75 ± 0.56	2.29 ±0.73[A]
20	2.35 ± 0.43	3.25 ± 0.33	2.20 ± 0.49	2.60 ± 0.42[A]
คะแนนเฉลี่ย[Y]	2.24 ± 0.38	2.23 ± 0.50	2.28 ± 0.47	2.25 ±0.45

CV = 38.40%

[X]ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $P \leq 0.05$ เมื่อทดสอบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

[Y]ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[Z]ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 แสดงผลของ 2iP และ IAAในระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนที่เจริญเติบโตของตาไหลบัวพันธุ์สัตตบงกช ที่เลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็งสูตร 1/2MS เมื่ออายุครบ 16 สัปดาห์

ความเข้มข้นของ 2iP (µM)	% ชิ้นส่วนที่เจริญเติบโต(±SE)[Z]			%เฉลี่ย[X]
	ความเข้มข้นของ IAA (µM)			
	0	3	6	
0	26.67 ± 6.67	6.67 ± 6.67	20.00 ±0.00	17.78 ± 4.45[B]
5	40.00 ± 11.55	60.00 ± 11.55	46.67 ± 17.64	48.89 ± 13.58[A]
10	53.33 ± 17.64	53.33 ± 17.64	66.67 ± 13.33	57.78 ± 16.20[A]
15	53.33 ± 17.64	20.00 ± 20.00	60.00 ± 11.55	44.44 ± 16.4[A]
20	60.00 ± 11.55	60.00 ± 11.55	60.00 ± 20.00	60.00 ± 14.37[A]
%เฉลี่ย[Y]	46.67 ± 13.01	40.00 ± 13.48	50.67 ± 12.50	45.78 ± 13.00

CV = 39.78%

[X]ค่า%เฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ$P \leq 0.01$ เมื่อทดสอบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

[Y]ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[Z]ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 แสดงผลของ 2iP และ IAA ในระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่มีผลต่อคะแนนการพัฒนาการเกิดยอดของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช ที่เลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็งสูตร 1/2 MS เมื่ออายุครบ 16 สัปดาห์

ความเข้มข้นของ 2iP (μM)	คะแนนเฉลี่ยการพัฒนาการเกิดยอด (±SE)[Z]			คะแนนเฉลี่ย[X]
	ความเข้มข้นของ IAA (μM)			
	0	3	6	
0	1.22 ± 0.02	1.22 ±0.14	1.20 ±0.13	1.21 ±0.10[B]
5	1.83 ±0.14	1.77 ±0.24	1.55 ±0.18	1.72 ±0.19[AB]
10	1.85 ± 0.13	2.05 ±0.05	2.07 ±0.19	1.99 ± 0.12[A]
15	1.72 ±0.36	1.27 ±0.47	1.80 ±0.13	1.60 ±0.32[AB]
20	1.75 ±0.23	2.10 ±0.20	1.82 ±0.17	1.89 ±0.20[A]
คะแนนเฉลี่ย[Y]	1.67 ±0.18	1.68 ±0.22	1.69 ±0.16	1.68 ±0.19

CV = 22.76%

[X]ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $P \leq 0.01$ เมื่อทดสอบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

[Y]ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[Z]ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 แสดงผลของ 2iP และ IAA ในระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การเกิดยอด เปอร์เซ็นต์การเกิดใบ และเปอร์เซ็นต์การเกิดราก ของตาไหลบัวพันธุ์สัตตบงกช ที่เลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็งสูตร 1/2 MS เมื่ออายุครบ 16 สัปดาห์

ระดับความเข้มข้น (µM)		%การเกิดยอด (±SE)[z]	%การเกิดใบ (±SE)[z]	%การเกิดราก (±SE)[z]
2iP	IAA			
0	0	0.00 ±0.00	0.00 ±0.00	0.00 ±0.00
0	3	6.67 ±6.67	0.00 ±0.00	0.00 ±0.00
0	6	6.67 ±6.67	0.00 ±0.00	0.00 ±0.00
5	0	26.67 ±13.33	6.67 ±6.67	6.67 ±6.67
5	3	20.00 ±11.55	0.00 ±0.00	0.00 ±0.00
5	6	13.33 ±13.33	0.00 ±0.00	0.00 ±0.00
10	0	20.00 ±0.00	13.33 ±6.67	6.67 ±6.67
10	3	20.00 ±11.55	0.00 ±0.00	0.00 ±0.00
10	6	40.00 ±11.55	20.00 ±11.55	6.67 ±6.67
15	0	26.67 ±17.64	6.67 ±6.67	0.00 ±0.00
15	3	20.00 ±20.00	6.67 ±6.67	0.00 ±0.00
15	6	26.67 ±6.67	13.33 ±6.67	13.33 ±6.67
20	0	26.67 ±13.33	0.00 ±0.00	6.67±0.00
20	3	40.00 ±0.00	6.67 ±6.67	6.67±6.67
20	6	13.33 ±13.33	0.00 ±0.00	0.00±0.00
%CV		80.36	80.25	80.39

[z]ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองที่ 2 ผลของ TDZ ร่วมกับ NAA ต่อการเจริญเติบโตของบัวหลวงสัตตบงกช ในสภาพปลอดเชื้อ

<u>อายุ 4 สัปดาห์</u>

<u>การเจริญเติบโตของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช</u>

การเจริญเติบโตของชิ้นส่วนตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชที่เลี้ยงในอาหาร 1/2 MS โดยใช้ TDZ ความเข้มข้น 0.001, 0.003, 0.005, 0.007, 0.009, 0.011 μM ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 5, 10, 15 μM ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 11) TDZ ที่ระดับความเข้มข้น 0.005 μM ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 5 μM พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโตสูงที่สุด คือ 3.92 คะแนน ชิ้นส่วนตาไหลมีลักษณะสีเขียวสดใส ปลายยอดแหลมโค้งงอขนาดของชิ้นส่วน มีการขยายตัวเพิ่มขึ้น มีขนาด 0.18 x 0.45 เซนติเมตร^2 TDZ ความเข้มข้น 0.007 μM ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 15 μM มีคะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโตรองลงมา คือ 3.53 ชิ้นส่วนมีขนาด 0.20 x 0.69 เซนติเมตร^2 และ TDZ ความเข้มข้ม 0.001 μM ร่วมกับ NAA ความเข้มข้ม 10 μM มีคะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโตต่ำที่สุด คือ 3.05 ชิ้นส่วนตาไหลมีลักษณะสีเขียวอมเหลืองนวล สีไม่สดใส บริเวณปลายยอดแหลมเริ่มมีสีน้ำตาล ชิ้นส่วนมีขนาด 0.2 x 0.28 เซนติเมตร^2 การเจริญเติบโตในระดับความเข้มข้นอื่นๆ ไม่มีความแตกต่างกันมากนัก ลักษณะของชิ้นส่วนโดยทั่วไป ยังคงมีสีเขียว และในช่วงอายุ 4 สัปดาห์นี้ สีของชิ้นส่วนตาไหลเป็นลักษณะเดียวที่แสดงถึงความอยู่รอดและการตายของชิ้นส่วน ซึ่งมีชิ้นส่วนที่สามารถเจริญเติบโตต่อไปได้ 98% และมีเปอร์เซ็นต์การตายเพียง 2 % เท่านั้น

การวิเคราะห์ผลของ TDZ เพียงอย่างเดียว ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 11)TDZ ความเข้มข้น 0.005 μM มีคะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโตสูงสุด 3.57 รองลงมาTDZ ความเข้มข้น 0.007 μM มีคะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโต 3.50 และความเข้มข้น 0.001 μM มีคะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโตต่ำที่สุด คือ 3.18

เมื่อพิจารณาผลของ NAAเพียงอย่างเดียว ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 11) NAA ความเข้มข้น 5 μM ชิ้นส่วนตาไหลยังมีความเขียวสดเป็นส่วนใหญ่ มีคะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโตสูงสุด 3.51 รองลงมาNAA ความเข้มข้น 15 μM และ 10 μM มีคะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโต 3.37 และ 3.27 ซึ่งเป็นคะแนนการเจริญเติบโตต่ำที่สุด ชิ้นส่วนของตาไหลยังมีสีเขียวแต่มีลักษณะเริ่มคล้ำและปลายยอดเริ่มมีสีดำด้วย

สำหรับชิ้นส่วนตาไหลในอาหาร 1/2 MS ที่ไม่ได้ใส่สารควบคุมการเจริญเติบโต ลักษณะของชิ้นส่วนมีสีไม่สดใส สีเขียวเริ่มคล้ำ ชิ้นส่วน มีขนาดเฉลี่ย 0.17 x 0.29 เซนติเมตร^2 และมีเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนที่เจริญเติบโต 100%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 แสดงผลของ TDZ และ NAA ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีผลต่อคะแนนการเจริญเติบโตของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชที่เลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็งสูตร 1/2 MS เมื่ออายุครบ 4 สัปดาห์

ความเข้มข้นของ TDZ (μM)	คะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโต (±SE)[z] ความเข้มข้นของ NAA (μM)			คะแนนเฉลี่ย[x]
	5	10	15	
0.001	3.20 ±0.27	3.05 ±0.23	3.30 ±0.13	3.18 ±0.21
0.003	3.45 ±0.13	3.36 ±0.03	3.30 ± 0.10	3.37 ±0.09
0.005	3.92 ±0.17	3.38 ±0.07	3.42 ±0.12	3.57 ± 0.12
0.007	3.48 ±0.03	3.48 ±0.09	3.53 ±0.11	3.50 ±0.08
0.009	3.53 ±0.03	3.12 ±0.46	3.38 ±0.07	3.34 ±0.19
0.011	3.50 ±0.10	3.25 ± 0.08	3.27 ±0.11	3.34 ±0.10
คะแนนเฉลี่ย[y]	3.51 ±0.12^{A}	3.27 ±0.16^{B}	3.37 ±0.11^{AB}	3.38 ±0.13

CV = 7.89%

[x] ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

[y] ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันในแนวนอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $P \leq 0.05$ เมื่อทดสอบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test.

[z] ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งและแนวนอนไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

การพัฒนาการเกิดยอดของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช

อายุ 4 สัปดาห์แรกนี้ชิ้นส่วนตาไหลยังไม่มีการพัฒนาการเกิดยอดเลย ชิ้นส่วนยังคงมีลักษณะสีเขียวสด ปลายยอดแหลม เช่นเดียวกับลักษณะการเจริญเติบโตของตาไหล

อายุ 8 สัปดาห์

การเจริญเติบโตของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช

เมื่ออายุครบ 8 สัปดาห์ พบว่า คะแนน การเจริญเติบโตของชิ้นส่วนตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช ที่เลี้ยงในอาหาร 1/2 MS เมื่อใช้ TDZ ความเข้มข้นข้น 0.001, 0.003, 0.005, 0.007, 0.009, 0.011 μM ร่วมกับ NAA ความเข้มข้นข้น 5, 10, 15 μM ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่12) TDZ ความเข้มข้น 0.007 μM ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 5 μM มี คะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโตสูงสุดคือ 3.93 โดยชิ้นส่วนมีลักษณะของแคลลัสเกิดขึ้นเล็กน้อย แคลลัสมีสีเขียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใสปุกปุยเกาะอยู่โดยรอบชิ้นส่วน แคลลัสเป็นชนิด friable ปลายยอดยังคงโค้งงอ และกาบหุ้มตาเริ่มมีรอยแยกออกจากกันจนเห็นกาบหุ้มใบได้ชัดเจน ชิ้นส่วนจะมีการเจริญเติบโตทางด้านความกว้างมากกว่าความสูง ชิ้นส่วนมีขนาด 0.77 x 0.36 เซนติเมตร^2 และ TDZ ความเข้มข้น 0.001 µM ร่วมกับ NAA ความเข้มข้นข้น 15 µM มีคะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโตต่ำที่สุด 2.98 ชิ้นส่วนกาบหุ้มตามีสีเหลืองปนน้ำตาลหรือสีเขียวคล้ำ ไม่มีลักษณะของแคลลัสเกิดขึ้น แต่ชิ้นส่วนยังไม่แสดงลักษณะการตาย ชิ้นส่วนมีขนาด 0.23 x 0.28 เซนติเมตร^2 สำหรับการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนตาไหลที่ระดับความเข้มข้นอื่น ๆ มีลักษณะการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน แต่ TDZ ความเข้มข้น 0.009 µM ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 5 µM ในบางชิ้นส่วนมีลักษณะของใบเกิดขึ้นคล้ายใบพัดมีสีม่วงอมชมพูและสีเป็นประกายไม่มีลำต้นโผล่ขึ้นมา และในช่วงอายุ 8 สัปดาห์นี้ชิ้นส่วนที่สามารถเจริญเติบโตต่อไปได้มี 94 % ชิ้นส่วนมีการตายเพิ่มมากขึ้น

การวิเคราะห์ผลของ TDZ เพียงอย่างเดียว ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 12) TDZ ความเข้มข้น 0.007 µM มีคะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโตสูงที่สุด คือ 3.76 โดยชิ้นส่วนมีการขยายตัวด้านความกว้างมากขึ้น บางชิ้นส่วนเห็นกาบหุ้มใบได้ชัดเจน และมี Callus เกิดขึ้นโดยรอบและTDZ ความเข้มข้น 0.001 µM มีคะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโตต่ำที่สุด คือ 3.17 กาบหุ้มตามีการขยายตัวบริเวณฐานมากขึ้นและชิ้นส่วนมีสีเขียวคล้ำ

เมื่อพิจารณาผลของ NAAเพียงอย่างเดียว ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่12) ความเข้มข้น 5 µM มีคะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโตสูงที่สุด 3.62 ความเข้มข้น 10 µM และ 15 µM มีคะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโต 3.41 และ 3.38 ตามลำดับ

สำหรับชิ้นส่วนของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชที่เลี้ยงในอาหาร 1/2 MS โดยปราศจากสารควบคุมการเจริญเติบโต ชิ้นส่วนมีการเจริญเติบโตเพียงเล็กน้อยมีขนาด 0.22 x 0.34 เซนติเมตร^2 และมีเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนที่สามารถเจริญเติบโต 74 % ลักษณะของชิ้นส่วนโดยทั่วไปจะเริ่มเปลี่ยนจากสีเขียวคล้ำเป็นสีน้ำตาล เริ่มแสดงอาการที่บริเวณปลายยอดก่อน จนถึงบริเวณฐานของชิ้นส่วน จนกระทั่งเป็นสีน้ำตาลทั้งชิ้นส่วน

<u>การพัฒนาการเกิดยอดบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช</u>

ในช่วงอายุ 8 สัปดาห์นี้ชิ้นส่วนยังไม่มีการพัฒนาการเกิดยอด แต่มีลักษณะการเจริญของกาบหุ้มตาโดยเริ่มปริแยกออก และชิ้นส่วนยังคงมีสีเขียวสด เหมือนการเจริญในช่วง4 สัปดาห์แรก ซึ่งระยะเวลาอาจมีผลต่อการพัฒนาการเกิดยอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 12 แสดงผลของ TDZ และ NAA ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีผลต่อคะแนนการเจริญเติบโตของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชที่เลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็งสูตร 1/2 MS เมื่ออายุครบ 8 สัปดาห์

ความเข้มข้นของ TDZ (μM)	คะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโต (±SE)[z] ความเข้มข้นของ NAA (μM)			คะแนนเฉลี่ย[x]
	5	10	15	
0.001	3.47 ±0.20	3.07 ±0.37	2.98 ±0.09	3.17 ±0.22[B]
0.003	3.12 ±0.31	3.45 ±0.00	3.28 ±0.39	3.28 ±0.23[B]
0.005	3.90 ±0.09	3.47 ±0.19	3.88 ±0.24	3.75 ±0.17[A]
0.007	3.93 ±0.19	3.78 ±0.02	3.58 ±0.26	3.76 ±0.16[A]
0.009	3.52 ±0.11	3.18 ±0.42	3.45 ±0.28	3.38 ±0.27[AB]
0.011	3.8 ± 0.20	3.52 ±0.13	3.10 ±0.37	3.47 ±0.23[AB]
คะแนนเฉลี่ย[y]	3.62 ± 0.18	3.41 ±0.18	3.38 ±0.27	3.47 ±0.21

CV = 12.61%

[x] ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $P \leq 0.05$ เมื่อทดสอบโดย วิธี Duncan's New Multiple Range Test.

[Y] ค่าแฉลี่ยในแนวนอนไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

[z] ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งและแนวนอนไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

<u>อายุ 12 สัปดาห์</u>

<u>การเจริญเติบโตของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช</u>

สัปดาห์ที่ 12 การเจริญเติบโตชิ้นส่วนของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช เมื่อใช้ TDZ ความเข้มข้น 0.001, 0.003, 0.005, 0.007, 0.009, 0.011 μM ร่วมกับ NAAความเข้มข้น 5, 10, 15 μM ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 13) พบว่า TDZ ความเข้มข้น 0.005 μM ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 15 μM มีคะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโตสูงสุด คือ 4.23 ชิ้นส่วนมีขนาดใหญ่ขึ้น 0.54 x 1.00 เซนติเมตร^2 ยอดแทงออกจากกาบหุ้มและมีลักษณะยืดยาว มีแคลลัสเกาะบริเวณรอบๆ มีสีเขียวสดใส และเริ่มเปลี่ยนเป็นสีม่วงอมแดง มีหนามประปราย บริเวณโคนหนามมีสีม่วงคล้ำและสีจางลงเรื่อย ๆ จนถึงบริเวณยอดจะมีสีเขียว และ TDZ ความเข้มข้น 0.001 μM ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 10 μM มีคะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโตต่ำที่สุด คือ 2.92 ชิ้นส่วนมีลักษณะเปลี่ยนแปลงไปจากชิ้นส่วนเริ่มต้นเพียงเล็กน้อย กาบหุ้มตายังคงมีสีเขียวคล้ำและเริ่มปริแยกออกจากกันจนมอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เห็นกาบหุ้มใบได้ชัดเจน แต่ขนาดมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย ความเข้มข้นอื่น ๆ มีคะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโตของตาไหลไม่แตกต่างกัน การเจริญเติบโตของตาไหลที่ทุกความเข้มข้น มีการเจริญเติบโตทางด้านความสูงมากกว่าความกว้าง ลักษณะการเจริญเติบโตโดยทั่วไปใกล้เคียงกัน ชิ้นส่วนสีเขียวสดแทงยอดออกจากกาบหุ้มใบแล้วเป็นส่วนใหญ่ และชิ้นส่วนที่เลี้ยงในอาหารที่เติม TDZ ความเข้มข้น 0.009 µM ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 5 µM ยังคงมีลักษณะคล้ายใบพัดเหมือนเดิม ไม่มีแคลลัสเกิดขึ้น ไม่มีลำต้น และมีขนาดกว้าง x สูงเท่าเดิม ในอายุ 12 สัปดาห์นี้มีเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนเจริญเติบโต 93%

การวิเคราะห์ผลของ TDZ เพียงอย่างเดียว ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่13) TDZ ความเข้มข้น 0.007 µM มีคะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโตสูงสุด 3.98 และTDZ ความเข้มข้น 0.001 µM มีคะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโตต่ำที่สุด 3.26 ส่วนความเข้มข้นของ TDZ ความเข้มข้นอื่น ๆ คะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน

เมื่อพิจารณาผลของ NAA เพียงอย่างเดียว ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่13) NAA ความเข้มข้น 5 µM มีคะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโตสูงสุด 3.80 รองลงมาความเข้มข้น 15 µM และ 10 µM มีคะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโตของตาไหล 3.62 และ 3.47 ตามลำดับ

สำหรับชิ้นส่วนของตาไหลที่เลี้ยงในอาหาร 1/2 MS ที่ปราศจากสารควบคุมการเจริญเติบโต ชิ้นส่วนยังคงมีรูปร่างเหมือนชิ้นส่วนเริ่มต้น สีเขียว มีขนาด 0.25 x 0.34 เซนติเมตร^2 โดยมีเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนที่เจริญเติบโต 67 % และอีก 33% เป็นชิ้นส่วนที่มีสีน้ำตาล หรือดำ ซึ่งแสดงลักษณะการตาย

<u>การพัฒนาการเกิดยอดของบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช</u>

การพัฒนาการเกิดยอดของชิ้นส่วนของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช เมื่อใช้ TDZ ความเข้มข้น 0.001,0.003,0.005,0.007,0.009,0.011µM ร่วม NAA ความเข้มข้น5,10,15µM ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่14) TDZ ความเข้มข้น 0.011 µM ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 5 µM มีคะแนนเฉลี่ยการพัฒนาการเกิดของยอดสูงสุด 2.72 ชิ้นส่วนเริ่มมีการพัฒนาการเกิดยอดมากกว่า 1 ยอด แต่ยังเป็นยอดเล็กๆ มองเห็นไม่ชัดเจน และยังคงมีสีเขียว TDZ ความเข้มข้น 0.001 µM ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 10 µM มีคะแนนเฉลี่ยการพัฒนาการเกิดยอดต่ำที่สุด 1.92 โดยชิ้นส่วนบางชิ้นส่วนมีลักษณะการตายบ้างเล็กน้อยแต่ส่วนใหญ่ชิ้นส่วนเริ่มมองเห็นกาบหุ้มใบสีเขียว แต่ยังไม่เห็นการพัฒนาการเกิดยอด

การวิเคราะห์ผลของ TDZ เพียงอย่างเดียว ที่มีผลต่อการพัฒนาการเกิดยอด มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่14) TDZ ความเข้มข้น 0.005 µM มีคะแนนเฉลี่ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพัฒนาการเกิดยอดสูงสุด 2.46 ชิ้นส่วนบางชิ้นส่วนมีการพัฒนาของยอดถึง 3 ยอด แต่ยังเห็นไม่เด่นชัด ยอดมีลักษณะอวบอ้วน แต่โดยส่วนใหญ่ชิ้นส่วนยังมีการพัฒนาเพียงยอดเดียวและTDZ ความเข้มข้น 0.001μM มีคะแนนเฉลี่ยการพัฒนาการเกิดยอดต่ำที่สุดคือ 2.00 แสดงถึงชิ้นส่วนตาไหลยังไม่มีการพัฒนาการเกิดยอดเลย แต่ชิ้นส่วนโดยส่วนใหญ่ยังมีสีเขียวสด ซึ่งอาจจะสามารถพัฒนาต่อไปได้

เมื่อพิจารณาผลของ NAA เพียงอย่างเดียว ที่มีผลต่อการพัฒนาการเกิดยอด ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่14) NAA ความเข้มข้นที่ 5 μM มีคะแนนเฉลี่ยการพัฒนาการเกิดยอดสูงสุด 2.33 และความเข้มข้น 10 μM มีคะแนนเฉลี่ยการพัฒนาการเกิดยอดต่ำที่สุด 2.15

ตารางที่ 13 แสดงผลของ TDZ และ NAA ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีผลต่อคะแนนการเจริญเติบโตของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช ที่เลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็งสูตร 1/2 MS เมื่ออายุครบ 12 สัปดาห์

ความเข้มข้นของ TDZ (μM)	คะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโต (±SE)[z] ความเข้มข้นของ NAA (μM)			คะแนนเฉลี่ย[x]
	5	10	15	
0.001	3.68 ±0.14	2.92 ± 0.30	3.18 ± 0.37	3.26 ±0.27
0.003	3.30 ±0.38	3.73 ±0.17	3.42 ±0.36	3.48 ±0.30
0.005	4.08 ±0.28	3.45 ±0.21	4.23 ±0.41	3.92 ±0.30
0.007	4.15 ±0.09	3.85 ±0.28	3.95 ±0.38	3.98 ± 0.25
0.009	3.47 ±0.07	3.27 ±0.61	3.98 ±0.11	3.57 ±0.26
0.011	4.10 ± 0.28	3.60 ±0.16	2.95 ±0.45	3.55 ±0.30
คะแนนเฉลี่ย[y]	3.80 ± 0.21	3.47 ±0.29	3.62 ±0.35	3.63 ±0.28

CV = 14.6%

[x] ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

[y] ค่าเฉลี่ยในแนวนอนไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

[z] ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งและแนวนอนไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 14 แสดงผลของ TDZ และ NAA ในระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่มีผลต่อคะแนนการพัฒนาการเกิดยอดของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชที่เลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็งสูตร 1/2 MS เมื่ออายุครบ 12 สัปดาห์

ความเข้มข้นของ TDZ(μM)	คะแนนเฉลี่ยการพัฒนาการเกิดยอด (±SE)[z] ความเข้มข้นของ NAA (μM)			คะแนนเฉลี่ย[x]
	5	10	15	
0.001	2.12 ±0.08	1.92 ± 0.14	1.97 ± 0.08	2.00 ± 0.10[B]
0.003	2.08 ±0.17	2.12 ± 0.04	2.17 ± 0.17	2.12 ± 0.13[AB]
0.005	2.50 ± 0.10	2.28 ± 0.11	2.58 ± 0.22	2.46 ± 0.14[A]
0.007	2.48 ± 0.06	2.22 ± 0.15	2.25 ± 0.59	2.32 ± 0.27[AB]
0.009	2.08 ± 0.08	2.10 ± 0.24	2.52 ± 0.07	2.23 ± 0.13[AB]
0.011	2.72 ± 0.17	2.25 ± 0.06	1.93 ± 0.19	2.3 ± 0.14[AB]
คะแนนเฉลี่ย[y]	2.33 ± 0.11	2.15 ± 0.12	2.24 ± 0.22	2.24 ± 0.15

CV = 14.19%

[x] ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $P \leq 0.05$ เมื่อทดสอบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test.

[y] ค่าเฉลี่ยในแนวนอนไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

[z] ค่าเฉลี่ยในแนวนอนและในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

อายุ 16 สัปดาห์

การเจริญเติบโตของชิ้นส่วนตาไหล

เมื่ออายุครบ 16 สัปดาห์ การเจริญเติบโตของชิ้นส่วนตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช เมื่อใช้ TDZ 0.001,0.003,0.005,0.007,0.009,0.011μM ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 5,10,15 μM ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่15) TDZ ความเข้มข้น 0.005 μM ร่วมกับ NAA ที่ความเข้มข้น 15 μM มีคะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโตสูงสุด คือ 4.85 ชิ้นส่วนมีขนาดใหญ่ ยอดยืดยาวม้วนงอเป็นวงกลม ก้านผอมมีหนามสั้น ๆ สีม่วงแดงมีCallus เกาะอยู่โดยรอบบริเวณปลายยอดหนามทึบดำ มีใบเล็ก ๆ ขนาดใบเฉลี่ย 0.3 x 0.95เซนติเมตร^2 ขนาดชิ้นส่วน 0.89 x 1.91 เซนติเมตร^2 TDZ ที่ระดับความเข้มข้น 0.011 μM ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น15 μM มีคะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโตของตาไหลต่ำที่สุด คือ 2.85 ชิ้นส่วนมีลักษณะสีดำ ชิ้นส่วนตายอดส่วนใหญ่ขนาด 0.44 x

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0.48 เซนติเมตร^2 บางชิ้นส่วนมีลักษณะการเจริญเติบโต โดยชิ้นส่วนมีสีเขียว มียอดยืดยาว ลำต้นมีหนาม แต่ไม่มีลักษณะการเกิดใบ

การเจริญเติบโตของชิ้นส่วนที่ระดับความเข้มข้นอื่นๆ มีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกันมากนักลักษณะโดยทั่วไป มีการพัฒนาเกิดยอดมีหนามบริเวณ ลำต้น มี Callus และในช่วงอายุ 16 สัปดาห์ และมีเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนที่เจริญเติบโต 83 % เมื่อเปรียบเทียบจากช่วงอายุในแต่ละ 4 สัปดาห์

ชิ้นส่วนที่เลี้ยงในอาหาร 1/2 MS ที่ไม่มี สารควบคุมการเจริญเติบโตพบว่าชิ้นส่วนมีการตายเพิ่มมากขึ้น มีขนาด 0.25 x 0.36 เซนติเมตร^2 โดยในช่วงอายุ 16 สัปดาห์นี้มีเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนที่เจริญเติบโตเพียง 40 % โดยขนาดของชิ้นส่วนมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย ขนาด 0.25 x 0.36 เซนติเมตร^2 และมีลักษณะเหมือนชิ้นส่วนเริ่มตาย

สำหรับเปอร์เซ็นต์การเกิด Callus (ตารางที่16) และเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนที่เจริญเติบโต (ตารางที่17) เมื่อเปรียบเทียบทุกความเข้มข้นไม่มีความแตกต่างทางสถิติ TDZ ความเข้มข้น 0.005 µM และ NAA ความเข้มข้น 5 µM มี เปอร์เซ็นต์การเกิด Callus สูงที่สุด คือ 80.00% Callus ที่เกิดขึ้นมีลักษณะเกาะกันอย่างหลวมๆ บริเวนโคน Callus จะมีสีเขียวใส และสีจะเริ่มเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีม่วงอมแดง เข้มขึ้นเรื่อยๆ จนเป็นสีน้ำตาล และดำเมื่อถึงบริเวณปลายยอดบางชิ้นส่วน Callusบริเวณลำต้นมีสีสลับกันระหว่างสีเขียวและสีม่วง เป็นลักษณะบันไดเกลียว ขึ้นไป สีCallus แบ่งแยกอย่างเห็นได้ชัด TDZ ความเข้มข้น 0.001 µM และ NAA ความเข้มข้น 15 µM มี เปอร์เซ็นต์การเกิด Callus ต่ำที่สุด คือ 13.33% มีเพียงบางชิ้นส่วนเท่านั้นที่เกิด Callus ลักษณะโดยทั่วไป Callus ยังคงมีสีเขียวสด เกิดขึ้นเพียงเล็กน้อยซึ่งเกาะกันอยู่โดยรอบชิ้นส่วน และในบางชิ้นส่วนของตาไหลที่มีการเจริญเติบโตมียอด Callus จะมีสีเขียวบริเวณโคน และเข้มขึ้นเรื่อยๆ จนถึงบริเวณปลายยอด และ TDZ ความเข้มข้น 0.007 µM ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 5 µM ชิ้นส่วนเจริญเติบโตได้ถึง 100 % ชิ้นส่วนสีเขียวสด บางชิ้นส่วนเกิดยอด โดยชิ้นส่วนที่ไม่เกิดยอดจะมีลักษณะการขยายตัวของกาบหุ้มตา และชิ้นส่วนที่เกิดยอดบางชิ้นส่วนมีการเกิดยอดมากกว่า 1 ยอด TDZ ความเข้มข้น 0.011µM ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 15 µM มีเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนที่เจริญเติบโตต่ำที่สุด คือ 53.33% บางชิ้นส่วนกาบหุ้มตามีสีน้ำตาลหดตัวจนเห็นชิ้นส่วนภายใน ซึ่งยังคงมีสีเขียวอยู่ บางชิ้นส่วนของตาไหลเจริญเติบโตได้ดีมียอดอวบสีเขียวสด และบางชิ้นส่วนมีสีดำและแสดงอาการตาย เนื่องจากเปอร์เซ็นต์ของชิ้นส่วนที่เจริญเติบโตต่ำที่สุดคือ 53.33% แสดงให้เห็นว่ายังมีชิ้นส่วนที่สามารถเจริญเติบโตต่อไปได้ไม่ต่ำกว่า 50 %

การวิเคราะห์ผลของ TDZ เพียงอย่างเดียว ที่มีผลต่อการเจริญเติบโต (ตารางที่15) และผลต่อเปอร์เซ็นต์ของชิ้นส่วนที่เจริญเติบโต (ตารางที่17) มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญโดยTDZ ความเข้มข้น 0.005 µM มีคะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโตสูงสุด คือ 4.39 คะแนน TDZ ความเข้มข้น 0.001 µM มีคะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโตต่ำสุด คือ 3.26 TDZ ความเข้มข้น 0.003 µM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และ 0.007 μM มีเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนที่เจริญเติบโตสูงสุด คือ 93.33 % สำหรับผลของ TDZ ที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ การเกิด Callus มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่16) โดยความเข้มข้น 0.005 μM มี เปอร์เซ็นต์การเกิด Callus สูงที่สุด คือ 66.67% ความเข้มข้น 0.003 μM มีเปอร์เซ็นต์ การเกิด Callus ต่ำสุด 26.67% ลักษณะโดยทั่วไปของชิ้นส่วน TDZ ความเข้มข้น 0.005 μM ร่วมกับทุกระดับความเข้มข้นของ NAA ชิ้นส่วนมีการเจริญเติบโต และการเจริญของ Callus ดีมาก โดยมีใบเกิดขึ้น และบริเวณใต้ใบมีหนามซึ่งปกคลุมด้วย Callus และมีสีเข้มทึบดำ TDZ ความเข้มข้น 0.001 และ 0.003 μM ลักษณะการเจริญเติบโตโดยส่วนใหญ่ มีการเจริญเติบโต ซึ่งการเปลี่ยนแปลงลักษณะต่างๆ มีดังนี้ โดยชิ้นส่วน ยังคงมีสีเขียว บางชิ้นส่วนของตาไหลเกิดยอด แม้ว่าที่ TDZ 0.001 และ 0.003 μM มีคะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโต และเปอร์เซ็นต์การเกิด Callus ต่ำที่สุด แต่กลับมีเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนที่เจริญเติบโตสูงที่สุด สำหรับ TDZ ความเข้มข้น 0.007 μM นอกจากจะมีเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนที่เจริญเติบโตสูงที่สุดแล้ว ยังมีคะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโตสูงด้วยคือ 4.02 คะแนน ซึ่งรองจาก TDZ ความเข้มข้น 0.005 μM ที่มีคะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโตสูงสุด และ TDZ ความเข้มข้น 0.011 μM ร่วมกับ NAA ทุกความเข้มข้น ส่วน ใหญ่ชิ้นส่วนของตาไหลมีลักษณะการตาย มีสีดำ หรือกาบหุ้มตามีสีน้ำตาลเริ่มลอกออกและชิ้นส่วนภายในมีสีเหลือง แต่ยังคงมีบางชิ้นส่วนที่ยังคงมีการเจริญเติบโต ชิ้นส่วนมียอดสีเขียว

เมื่อพิจารณาผลของ NAAเพียงอย่างเดียว ที่มีผลต่อการเจริญเติบโต(ตารางที่15) ผลต่อเปอร์เซ็นต์ การเกิด Callus (ตารางที่16)และ ผลต่อเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนที่เจริญเติบโต (ตารางที่17) ของชิ้นส่วนตาไหลไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ NAA ความเข้มข้น 5 μM มีคะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโต, เปอร์เซ็นต์การเกิด Callus และเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนที่เจริญเติบโตสูงสุด คือ 3.99, 51.11 % และ88.89 % ตามลำดับ NAA ความเข้มข้น 10 μM มีคะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโตและเปอร์เซ็นต์การเกิด Callus ต่ำสุด คือ 3.44 และ 34.44% ตามลำดับ และ ที่ระดับความเข้มข้น15 μM มี เปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนที่เจริญเติบโต ต่ำที่สุด คือ 84.44 %

<u>การพัฒนาการเกิดยอดของบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช</u>

การพัฒนาการเกิดยอดของชิ้นส่วนของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช เมื่อใช้ TDZ ความเข้มข้น 0.001,0.003,0.005,0.007,0.009,0.011μM ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 5,10,15μM มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่18) TDZ ความเข้มข้น 0.005 μM ร่วมกับ NAA ที่ความเข้มข้น 15 μM มีคะแนนเฉลี่ยการพัฒนาการเกิดยอดสูงสุดคือ 3.25 โดยมีการเกิดยอดมากกว่า 1 ยอด และยอดยืดยาว ผอม มีหนามสีม่วงแดง และ TDZ ความเข้มข้น 0.011 μM ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 15 μM มีคะแนนเฉลี่ยการพัฒนาการเกิดยอดต่ำสุดคือ 2.07 มีการเกิดยอดเพียง 1 ยอด ยืดยาว ลำต้นมีหนามยาวสีม่วงแดง สำหรับเปอร์เซ็นต์การเกิดยอดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 19) เปอร์เซ็นต์การเกิดยอดสูงสุดอยู่ที่ระดับความเข้มข้นเดียวกัน คือ TDZ ความเข้มข้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0.005 μM ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 15 μM โดยมี เปอร์เซ็นต์การเกิดยอดสูงสุด คือ 80.00% และ TDZ ความเข้มข้น 0.001 μM ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 15 μM มีเปอร์เซ็นต์การเกิดยอดต่ำสุด คือ 6.67% ชิ้นส่วนตาไหลยังคงมีสีเขียวแต่ส่วนใหญ่ไม่มีการพัฒนาการเกิดยอดมีเพียงบางชิ้นส่วนเท่านั้นที่มียอดเกิดขึ้น

การวิเคราะห์ผลของ TDZ เพียงอย่างเดียว ที่มีผลต่อการพัฒนาการเกิดยอด มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 18) TDZ ความเข้มข้น 0.005 μM มีคะแนนเฉลี่ยการพัฒนาการเกิดยอดสูงที่สุดคือ 2.91 และความเข้มข้น 0.001 μM มีคะแนนเฉลี่ยการพัฒนาการเกิดยอดต่ำที่สุดคือ 2.26 คะแนน สำหรับเปอร์เซ็นต์การเกิดยอดมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 19) โดยความเข้มข้น 0.005 μM เช่นเดียวกัน มี เปอร์เซ็นต์ การเกิดยอดสูงสุด 57.78% และความเข้มข้น 0.001 μM และ 0.003 μM มีเปอร์เซ็นต์ การเกิดยอดต่ำที่สุด คือ 24.44% และ 22.22% ตามลำดับ

ลักษณะโดยทั่วไปของชิ้นส่วน TDZ ที่ระดับความเข้มข้น 0.001, 0.003 และ 0.005 μM ที่ทุกระดับความเข้มข้นของ NAA มีเพียงตาไหลบางชิ้นที่เกิดยอด ยอดผอม และไม่มีชิ้นส่วนไหนที่มีการพัฒนาการเกิดยอดมากกว่า 1 ยอด ตาไหลบางชิ้นมีการพัฒนาการเกิดยอดเพียงยอดเดียวยอดจะอวบอ้วนมีหนามสีม่วงแดง และตาไหลบางชิ้นส่วนเกิดยอดมากกว่า 1 ยอดลักษณะผอมยาว

เมื่อพิจารณาผลของ NAA เพียงอย่างเดียว ที่มีผลต่อการพัฒนาการเกิดยอด (ตารางที่ 18) และมีผลต่อเปอร์เซ็นต์การเกิดยอด (ตารางที่ 19) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ NAA ความเข้มข้น 5 μM มีคะแนนเฉลี่ยการพัฒนาการเกิดยอดและมีเปอร์เซ็นต์การเกิดยอดสูงสุด คือ 2.68 คะแนน และ 45.55 % ตามลำดับและความเข้มข้น 10 μM มีคะแนนเฉลี่ยการพัฒนาการเกิดยอด และเปอร์เซ็นต์การเกิดยอดต่ำที่สุด คือ 2.39 และ 28.89% ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15 แสดงผลของ TDZ และ NAA ในระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่มีผลต่อคะแนนการเจริญเติบโตของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชที่เลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็งสูตร1/2 MS เมื่ออายุครบ 16 สัปดาห์

ความเข้มข้นของ TDZ (µM)	คะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโตของตาไหล (±SE)[z] ความเข้มข้นของ NAA (µM)			คะแนนเฉลี่ย[x]
	5	10	15	
0.001	3.78 ± 0.34	3.00 ± 0.46	2.98 ± 0.29	3.26 ± 0.36[B]
0.003	3.62 ± 0.55	3.55 ± 0.18	2.93 ± 0.40	3.37 ± 0.38[B]
0.005	4.65 ± 0.38	3.67 ± 0.35	4.85 ± 0.51	4.39 ± 0.41[A]
0.007	4.12 ± 0.15	3.72 ± 0.73	4.23 ± 0.50	4.02 ± 4.46[AB]
0.009	3.18 ± 0.20	3.05 ± 0.75	4.18 ± 0.24	3.47 ± 0.41[B]
0.011	4.58 ± 0.33	3.63 ± 0.22	2.85 ± 0.54	3.69 ± 0.36[AB]
คะแนนเฉลี่ย[y]	3.99 ± 0.33	3.44 ± 0.45	3.67 ± 0.42	3.70 ± 0.40

CV = 19.63%

[x] ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $P \leq 0.05$ เมื่อทดสอบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test.

[y] ค่าเฉลี่ยในแนวนอนไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

[z] ค่าเฉลี่ยในแนวนอนและแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 16 แสดงผลของ TDZ และ NAA ในระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การเกิด Callus ของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชที่เลี้ยงในอาหารแข็งสูตร 1/2 MS เมื่ออายุครบ 16 สัปดาห์

ความเข้มข้นของ TDZ (µM)	% การเกิดCallus (±SE)[z] ความเข้มข้นของ NAA (µM)			% เฉลี่ย[x]
	5	10	15	
0.001	40.00±11.56	33.33 ±24.07	13.33 ±13.35	28.89 ±16.33[B]
0.003	33.33 ± 17.66	26.67 ±6.67	20.00 ±11.56	26.67 ±11.96[B]
0.005	80.00 ±11.56	40.00± 11.56	80.00 ± 11.56	66.67 ±11.56[A]
0.007	53.33 ± 6.67	33.33 ±24.07	46.67 ±6.67	44.44 ±12.47[AB]
0.009	33.33± 17.66	26.67 ±17.66	60.00± 11.56	40.00 ±15.63[AB]
0.011	66.67 ± 6.67	46.67 ± 6.67	40.00 ±11.56	51.11 ±8.30[AB]
% เฉลี่ย[y]	51.11± 11.96	34.44± 15.12	43.33 ±11.04	42.96 ±12.71

CV = 45.88%

[x] ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $P \leq 0.01$ เมื่อทดสอบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test.

[y] ค่าเฉลี่ยในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[z] ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งและแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 17 แสดงผลของ TDZ และ NAA ในระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนที่เจริญเติบโตของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชที่เลี้ยงในอาหารแข็งสูตร 1/2 MS เมื่ออายุครบ 16 สัปดาห์

ความเข้มข้นของ TDZ (μM)	%ชิ้นส่วนที่เจริญเติบโต (±SE)[z] เข้มข้นของ NAA (μM)			% เฉลี่ย[x]
	5	10	15	
0.001	93.33 ±6.67	86.67 ± 13.35	93.33 ±6.67	91.11 ±8.90[A]
0.003	86.67 ±0.67	100.00 ±0.00	93.33 ± 6.67	93.33 ± 2.45[A]
0.005	86.67 ± 13.35	86.67 ± 13.35	86.67 ±6.67	86.67 ±11.12[A]
0.007	100.00 ±0.00	93.33 ± 6.67	86.67 ± 6.67	93.33 ±4.45[A]
0.009	86.67 ± 13.35	80.00 ± 11.56	93.33 ± 6.67	86.67 ± 10.53[A]
0.011	80.00 ± 11.56	66.67 ± 6.67	53.33 ± 17.66	66.67 ± 11.96[B]
% เฉลี่ย[y]	88.89 ± 7.60	85.56 ± 8.6	84.44 ± 8.50	86.30 ± 8.24

CV = 19.59%

[x] ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $P \leq 0.05$ เมื่อทดสอบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test.

[y] ค่าเฉลี่ยในแนวนอนไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

[z] ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งและแนวนอนไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 18 แสดงผลของ TDZ และ NAA ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีผลต่อคะแนนการพัฒนาการเกิดยอดบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชที่เลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็งสูตร 1/2 MS เมื่ออายุครบ 16 สัปดาห์

ความเข้มข้นของ TDZ (μM)	คะแนนเฉลี่ยการพัฒนาการเกิดยอด (±SE)[z] ความเข้มข้นของ NAA (μM)			คะแนนเฉลี่ย[x]
	5	10	15	
0.001	2.53 ± 0.19 ^{ABCDE}	2.13 ± 0.11 ^{E}	2.10 ± 0.13 ^{E}	2.26 ± 0.18 ^{B}
0.003	2.48 ± 0.33 ^{BCDE}	2.22 ± 0.13 ^{DE}	2.12 ± 0.22 ^{E}	2.27 ± 0.23 ^{B}
0.005	3.00 ± 0.28 $^{A BC}$	2.47 ± 1.18 ^{BCDE}	3.25 ± 0.30 ^{A}	2.91 ± 0.78 ^{A}
0.007	2.75 ± 0.22 $^{A BCDE}$	2.57 ± 0.46 ^{ABCDE}	2.90 ± 0.20 ^{ABCD}	2.74 ± 0.29 $^{A B}$
0.009	2.13 ± 0.13 ^{E}	2.40 ± 0.45 ^{CDE}	2.97 ± 0.17 ^{ABCD}	2.50 ± 0.25 ^{AB}
0.011	3.18 ± 0.22 ^{AB}	2.58 ± 0.13 ^{ABCDE}	2.07 ± 0.28 ^{E}	2.61 ± 0.21 ^{AB}
คะแนนเฉลี่ย[y]	2.68 ± 0.23	2.39 ± 0.24	2.57 ± 0.22	2.55 ± 0.32

CV=15.19%

[x] ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $P \leq 0.01$ เมื่อทดสอบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test.

[y] ค่าเฉลี่ยในแนวนอนไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

[z] ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $P \leq 0.05$ เมื่อทดสอบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 19 แสดงผลของ TDZ และ NAA ในระดับความเข้มข้นต่างๆที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การเกิดยอดของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชที่เลี้ยงในอาหารแข็งสูตร 1/2 MS เมื่ออายุครบ 16 สัปดาห์

ความเข้มข้นของ TDZ (μM)	% การเกิดยอด (±SE)[z] ความเข้มข้นของ NAA (μM)			% เฉลี่ย[x]
	5	10	15	
0.001	40.00 ± 11.56	26.67 ± 17.66	6.67 ± 6.67	24.44 ± 11.96[B]
0.003	33.33 ± 17.66	20.00 ± 0.00	13.33 ± 13.35	22.22 ± 10.34[B]
0.005	66.67 ± 17.66	26.67 ± 6.67	80.00 ± 11.56	57.78 ± 11.96[A]
0.007	46.67 ± 13.35	33.33± 24.07	46.46 ± 6.67	42.22± 14.70[AB]
0.009	20.00 ± 20.02	26.67± 17.66	53.33± 13.35	33.33 ± 17.01[AB]
0.011	66.67 ± 6.67	40.00± 11.56	26.67 ± 17.66	44.44 ± 11.96[AB]
% เฉลี่ย[y]	45.55± 14.49	28.89± 12.94	37.77 ± 11.54	37.40 ± 12.99

CV = 56.41%

[x] ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $P \leq 0.05$ เมื่อทดสอบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test.

[y] ค่าเฉลี่ยในแนวนอนไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

[z] ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งและแนวนอนไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองที่ใช้ NAA ร่วมกับ TDZ ในระดับความเข้มข้นต่างๆ NAA ที่ระดับความเข้มข้น 5, 10, และ 15 μM ร่วมกับ TDZ ที่ระดับความเข้มข้น 0.001, 0.003, 0.005, 0.007, 0.009, และ 0.011 μM ไม่พบการเกิดราก และ NAA ที่ระดับ 5 μM ซึ่งเป็นระดับความเข้มข้นต่ำที่สุดที่ใช้ไม่เหมาะสมกับการชักนำราก สอดคล้องกับการทดลองของ Cockrel *et al.* (1986) ทดสอบผลของ NAA ในอาหารแต่ละสูตรที่เหมาะสมต่อการเกิดรากของ *Senecio cruentus* ในอาหาร 1/2MS ที่เติม NAA 0.3, 0.6, 1.3, 2.6 และ 5.3 μM พบว่า NAA ที่ความเข้มข้นสูงขึ้น มีอัตราการเกิดรากลดลง โดย NAA ที่ความเข้มข้น 5.3 μM มีอัตราการเกิดรากต่ำที่สุดและผลการทดลองของ Rugini *et al.* (1993) ซึ่งทำการทดลองชักนำการเกิดรากของไม้เนื้อแข็งในที่มืดและที่สว่าง พบว่า ในอาหาร MS ที่เติม NAA 5 μM ไม่สามารถชักนำการเกิดรากของ Almond, Walnut และ Chesnut ได้ในที่สว่าง แต่ในที่มืดสามารถเกิดรากได้ ส่วนในการทดลองผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตของ 2iP ร่วมกับ IAA อาหารที่เหมาะสมกับการเกิดราก คือ 2iP ที่ระดับความเข้มข้น 15 μM ร่วมกับ IAA ความเข้มข้น 6 μM พบว่ามีเปอร์เซ็นต์การเกิดรากดีที่สุด สอดคล้องกับผลการทดลองของ สุพัตรา และอติรูป(2541) ที่ทำการเลี้ยงชิ้นส่วนตาไหลบัวหลวงพันธุ์ปทุมในอาหารเหลวบนอาหารแข็งสูตร 1/2MS พบว่าอาหารที่เติม 2iP ความเข้มข้น 15 μM ร่วมกับ IAA ความเข้มข้น 6 μM สามารถชักนำให้เกิดรากจำนวนมากและผลการทดลองของ Christopher and Rajam (1996) ที่ทดลองการชักนำการเกิดยอดของ Red Pepper มาเลี้ยงบนอาหาร MS พบว่ารากจะเกิดขึ้นเมื่อได้รับอาหารที่เติม IAA ความเข้มข้น 5.7 μM

นอกจากนี้ Arnold *et al.* (1995) ทำการเปรียบเทียบผลของ Auxin ต่อการเกิดรากของ Hybrid Tea Roses พันธุ์ John Franklin พบว่า IAA 8.5 μM (1.5 mg/l) มีเปอร์เซ็นต์การเกิดรากมากกว่า 80% และ NAA 8.5 μM (1.6 mg/l) มีเปอร์เซ็นต์การเกิดรากน้อยกว่า 20%

จากผลการทดลองพบว่าการเจริญเติบโตและการพัฒนาการเกิดยอดของชิ้นส่วนตาไหล เมื่อใช้ NAA ร่วมกับ TDZ พบว่าที่ NAA ระดับความเข้มข้น 15 μM ร่วมกับ TDZ ความเข้มข้น 0.005 μM มีการเจริญเติบโตและการพัฒนาการเกิดยอดสูงที่สุดสอดคล้องกับผลการชักนำให้เกิดยอดของ *Oxydendrum arboreum* โดยใช้อาหาร WPM (Woody Plant Medium) ที่เติม TDZ ในระดับความเข้มข้น 0.0045 μM สามารถชักนำการเกิดยอดได้ (Banko and Stefani, 1989) และในการทดลองของ Molinar *et al.* (1996) ทำการทดลองเลี้ยง *Berberis trifoliata* Moric. ในอาหาร WPM (Woody Plant Medium) ที่เติม TDZ ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ พบว่า TDZ ที่ความเข้มข้น 0.005 μM มีการพัฒนาการเกิดยอดสูงสุด สอดคล้องกับการทดลองของ Kerns and Meyer (1986) ที่ทำการเพิ่มยอดของ Maple ในอาหาร LS ที่ใช้ TDZ ร่วมกับ BA พบว่า TDZ ที่ระดับความเข้มข้น 0.005

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

μM ร่วมกับ BA ความเข้มข้น 0 หรือ 1 μM มียอดเกิดขึ้น โดยที่ในการทดลองครั้งนี้ NAA ที่ระดับความเข้มข้น 15 μM ร่วมกับ TDZ 0.001 μM มีการพัฒนาการเกิดยอดและการเจริญเติบโตต่ำที่สุด สอดคล้องกับการทดลองของ Nieuwkerk *et al.* (1986) โดยนำปลายยอดจากชิ้นส่วนของ Apple ที่เลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อมาเลี้ยงในอาหารที่เติม TDZ ที่ระดับความเข้มข้น 0.001 μM ไม่มีการพัฒนาการเกิดยอดของ Apple เลย และ ผลการทดลองที่ใช้ TDZ กระตุ้นการเกิดยอดของ Grapevine ในอาหารสูตร Nitsch (1969) TDZ ที่ระดับความเข้มข้น 0.001 μM เกิดยอดน้อยกว่า TDZ ที่ระดับความเข้มข้น 0.01 μM (Gribaudo and Fronda, 1991) และในการชักนำให้เกิดใบอาหารที่เหมาะสมคือ 2iP ความเข้มข้น 10 μM ร่วมกับ IAA ความเข้มข้น 6 μM สามารถชักนำให้เกิดใบมากที่สุดและมีเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนมีชีวิตดีที่สุด สอดคล้องกับผลการทดลองของ มนทิรา (2542) ที่ทำการศึกษาสถานะอาหารที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช ในอาหารสูตร 1/2MS ที่เติม 2iP ความเข้มข้น 10 μM ร่วมกับ IAA ความเข้มข้น 3 μM เป็นเวลา 24 สัปดาห์ พบว่ามีการเกิดใบดีที่สุด และผลการทดลองของ Diaz *et al.* (1997) ทำการศึกษาส่วนปลายยอด และตาของ *Vitis vinifera* L. cv. Albarino โดยเลี้ยงบนอาหาร MS หรือ Galzy's mineral salt พบว่าที่เติม 2iP ความเข้มข้น 9.8 μM มีเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนที่เจริญเติบโตมาก

นอกจากนี้ Banko and Stefani (1989) ได้ทำการเพาะเลี้ยง *Oxydendrum arboreum* เพื่อทดสอบผลของ cytokinin ในอาหาร WPM (Woody Plant Medium) พบว่า TDZ ความเข้มข้น 0.0045 μM มีการพัฒนาการเกิดยอดและการยืดยาวของยอดมากกว่า 2iP ที่ระดับความเข้มข้น 2 μM เนื่องจาก TDZ (Thidiazuron) เป็นสารสังเคราะห์ที่มีประสิทธิภาพเป็น amino purine cytokinin มีประโยชน์ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ทำให้พืชมีการเจริญเติบโตเร็วกว่า เมื่อใช้ amino purine cytokinin ชนิดอื่น ๆ เช่น BA, Kinetin และ 2iP โดยใช้ที่ระดับความเข้มข้น10^{-1} – 10^{-3}เท่า ของสารควบคุมการเจริญเติบโตอื่น ๆ (Huetteman and Preece, 1993)

จากผลการทดลองมีการพัฒนาการเกิด Callus โดย Callus ที่เกิดมีทั้งสีเขียวและสีม่วง ขึ้นอยู่กับรงควัตถุภายใน โดย Callus สีเขียวมาจากรงควัตถุคลอโรฟิลล์ (Chlorophylls) และ Callus สีม่วงมาจากรงควัตถุแอนโธไซยานิน (Anthocyanin) ซึ่งปริมาณและชนิดของรงควัตถุเหล่านี้ขึ้นอยู่กับชนิดของพืช ธาตุอาหาร และสภาพแวดล้อมของการเพาะเลี้ยง (รังสฤษดิ์, 2541) อาหารที่เหมาะสมในการเกิด Callus คืออาหารที่เติม NAA ที่ระดับความเข้มข้น 5 μM ร่วมกับ TDZ ที่ระดับความเข้มข้น 0.005 μM มี เปอร์เซ็นต์การเกิด Callus สูงที่สุด สอดคล้องกับการทดลองของ Medina *et al.* (1999) ซึ่งทำการทดสอบอาหารที่ใช้เพาะเลี้ยงและการให้แสงสว่างมีผลต่อการเกิด Callus ของ *Medicogo Strasseri* พบว่าการเพาะเลี้ยง Hypocotyls ในอาหารเหลวที่เติม TDZ ความเข้มข้น 0.0045 μM พบว่า Callus สามารถเกิดขึ้นได้ทั้งในที่มืดและสว่าง นอกจากนี้ผลการศึกษาการเพาะเลี้ยง Citrus ในอาหาร MT (Murashige and Tucker, 1969) ที่เติม NAA ร่วมกับ BA พบว่า NAA ที่ระดับความเข้มข้น 5.4 μM สามารถชักนำให้เกิด Callus ได้ ในทุกระดับความเข้มข้นของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

BA (Moore, 1986) ในการชักนำการเกิด Callus ในการเลี้ยงรังไข่ในอาหาร MS พบว่า NAA ที่ระดับความเข้มข้น 5.37 μM ช่วยกระตุ้นการเกิด Callus (Carimi *et al.*, 1997) และสอดคล้องกับการทดลองของ Nakano *et al.* (1999) ที่ทำการเพาะเลี้ยง Begonia ในอาหาร 1/2MS ที่เติม NAA ความเข้มข้น 0, 0.54 และ 5.4 μM พบว่า NAA ที่ระดับความเข้มข้น 5.4 μM มีการเกิด Callus มากที่สุด และ TDZ ความเข้มข้น 0.001 μM ร่วมกับ NAA 15 μM มี เปอร์เซ็นต์การเกิด Callus ต่ำที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ CaPelle *et al.* (1983) ที่ทำการทดสอบผลของ TDZ และ Zeatin ต่อการเกิด Callus ใน *Phaseolus lunatus* L. พบว่า TDZ สามารถชักนำให้เกิด Callus ได้ดีกว่า Zeatin ในระดับความเข้มข้นเดียวกัน โดย TDZ ที่ระดับความเข้มข้น 0.001 μM มีการพัฒนาการเกิด Callus ต่ำที่สุด (เมื่อวัดเป็นน้ำหนักสด)

สำหรับผลการทดลองที่ใช้ 2iP ที่ระดับความเข้มข้น 0, 5, 10, 15, 20 μM ร่วมกับ IAA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 3, 6 μM ไม่เกิด Callus สอดคล้องกับผลการทดลองของธนพรรณ (2538) ที่ทำการศึกษาผลของ 2iP และ IAA ต่อการเพิ่มปริมาณบัวหลวงพันธุ์บุญฑริกในระดับความเข้มข้นเดียวกัน พบว่าไม่มีการเกิด Callus และในผลการทดลองของ Becher *et al.* (1992) ทำการศึกษาต้นอ่อนของข้าวบาเลย์ (*Hordeum vulgare* L.) เพื่อชักนำให้เกิดต้นและสร้าง Callus โดยทำการทดสอบสารต่าง ๆในกลุ่มของ Auxin ได้แก่ IAA, pCAP, Dicamba, 2,4-D และ NAA พบว่า NAA มีการตอบสนองต่อการสร้าง Callus มากที่สุด รองลงมา 2,4-D,Dicamba,pCAP และ IAA มีการสร้าง Callus ต่ำที่สุด ซึ่งจากผลการทดลองของ Becher *et al.*, 1992 ถึงแม้จะใช้ IAA ในระดับความเข้มข้นที่สูง คือ 11.4 μM ยังมีการเกิด Callus ในระดับที่ต่ำ สอดคล้องกับผลการทดลองของ 2iP ร่วมกับ IAA ที่ใช้ IAA ในระดับความเข้มข้น 0, 3, 6 μM ที่ไม่มีการเกิด Callus เลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อ การเพิ่มปริมาณบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช โดยนำชิ้นส่วนของตาไหลมาฟอกฆ่าเชื้อตามขั้นตอนดังต่อไปนี้คือ 1.นำชิ้นส่วนมาแช่ใน Ethyl alcohol 70 % นาน 1 นาที, 2.Mercuric chloride 0.1%+Tween 20 2 หยด นาน 10 นาที, 3.Calcium hypochlorite 5% + Tween 20 2 หยด นาน 30 นาที และ 4.Calcium hypochlorite 1 % + Tween 20 2 หยด นาน 10 นาที แล้วจึงล้างออกด้วยน้ำกลั่น 3 ครั้ง ๆ ละ 5 นาที จากนั้นนำชิ้นส่วนมาเลี้ยงในอาหารเหลวบนอาหารแข็งสูตร 1/2 MS (Murashige and Skoog, 1962) โดยทำการทดสอบผลร่วมของ IAA และ 2iP และผลร่วมของ NAA และ TDZ ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ จากการทดลองพบว่า อาหารสูตรที่เติม TDZ และ NAA ทำให้ชิ้นส่วนมีการเจริญเติบโตดีกว่าอาหารที่เติม 2iP และ IAA โดยชิ้นส่วนที่เลี้ยงในอาหารสูตรที่เติม TDZ 0.005 μM ร่วมกับ NAA 15 μM ให้ผลดีที่สุด โดยมีคะแนนเฉลี่ยการเจริญเติบโต 4.85 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยการพัฒนาการเกิดยอด 3.25 และมี เปอร์เซ็นต์การเกิดยอด 80.00% นอกจากนี้ที่ระดับความเข้มข้น TDZ 0.005 μM และ NAA 5 μM เป็นอาหารสูตรที่เหมาะสมที่สุดในการเกิด Callus โดยมีเปอร์เซ็นต์การเกิด Callus 80.00% และในอาหารที่เติม 2iP 10 μM ร่วมกับ IAA 6 μM และ 2iP 15 μM ร่วมกับ IAA 6 μM สามารถชักนำให้เกิดใบ และรากได้ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กชกร สายสวัสดิ์. 2533. ผลของ BA และ NAA ต่อการเกิดยอดของกุหลาบพันธุ์ Rosmarin ภาย ใต้สภาพปลอดเชื้อ. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

กสิน สุวตะพันธ์. 2500. บัวนานาพันธุ์. พฤกษชาติ 1 (1) : 40-47.

ณราวุฒิ ปิยโชติสกุลชัย. 2539. ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตที่มีต่อการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) ในสภาพหลอดทดลอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ธนพรรณ พร้อมมูล. 2538. ผลของ IAA และ 2iP ต่อการเพิ่มปริมาณบัวหลวงพันธุ์บุณฑริกในสภาพปลอดเชื้อ. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

นพดล จรัสสัมฤทธิ์. 2527. ฮอร์โมนพืชและสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช. พิมพ์ครั้งที่1. โรงพิมพ์สหมิตรออฟเซท กรุงเทพฯ. 128 น.

พรทิพย์ จิรกิตยางกูร. 2537. ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตบางชนิดต่อการเพิ่มปริมาณบัวหลวงพันธุ์บุณฑริกในสภาพปลอดเชื้อ. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

พีรเดช ทองอำไพ. 2529. ฮอร์โมนและสารสังเคราะห์. ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 196 น.

มนทิรา ไชยตะญากูร. 2542. การศึกษาสถานะอาหารที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช. ปัญหาพิเศษปริญญาโท ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

รังสฤษดิ์ กาวีต๊ะ. 2541. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ หลักการและเทคนิค. พิมพ์ครังที่2. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 219 น.

วาสนา มิตรานนท์. 2527. การศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพืชสกุลบัวหลวง (*Nelumbo* Adans.) ในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

วิเชียร จีรวงส์. 2540. เครื่องยาและเรื่องสมุนไพรที่น่ารู้. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ. 38 น.

วุฒิ ธรรมเวช. 2540. สารานุกรมสมุนไพรรวมหลักเภสัชกรรมไทย. โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ. 268 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศิริศักดิ์ สุนทรยาตร. 2537. การศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตบางชนิดต่อการเพิ่มปริมาณบัวหลวงพันธุ์สัตตบุษย์ในสภาพปลอดเชื้อ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

สมาคมสมุนไพรแห่งประเทศไทย. 2518. งานนิทรรศการสมุนไพร. มงคลการพิมพ์, กรุงเทพฯ. 150 น.

สัมพันธ์ คัมภิรานนท์. 2526. ฮอร์โมนพืช. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 136 น.

สัมพันธ์ คัมภิรานนท์. 2527. ฮอร์โมนพืช. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 136 น.

สุทธิพร อังสะนันธ์. 2537. การศึกษาผลของอาหารที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

สุพัตรา ลิ้มโพธิ์แดน และอดิรุป สุขกมลวัฒนา. 2541. ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการเพิ่มปริมาณบัวหลวงพันธุ์ ปทุม ในสภาพปลอดเชื้อ. ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

สุเม อรัญนารถ. 2537. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อไม้ตัดดอกประเภทหัวบางชนิด. รายงานวิจัย ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง, กรุงเทพ.

สุเม อรัญนารถ. 2540. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อการเกษตร. เอกสารประกอบการสอน ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง, กรุงเทพ. 79 น.

สุเมธ อินทมาตย์. 2537. การศึกษาเบื้องต้นในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สภาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

สุรเชษฐ์ จิตตะวิกุล และ ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์. 2533. เทคนิคการปลูกบัว. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ. 52 น.

สุรนันต์ สุภัทรพันธุ์. 2542. ฮอร์โมนพืชและการใช้. จุลสารไม้ผล มูลนิธิโครงการหลวง. 2 (2): 11-13.

เสริมลาภ วสุวัต. 2538. บัว ไม้ดอกไม้ประดับ. พิมพ์ครั้งที่3. สำนักพิมพ์บ้านและสวน บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน), กรุงเทพฯ. 297 น.

อุทัย สินธุสาร. 2526. บัว. ชมรมคนรักต้นไม้. 48 (4) : 25-39.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ammirato, P. V., D. A. Evans, W. R. Sharp and Y. P. S. Bajaj. 1984. Handbook of Plant Cell Culture Ornamental Species. Vol 5. McGraw-Hill Publishing Company. New York. 833p.

Arnold, N. P., M. R. Binns, D. C. Cloutier, N. N. Barthakur, and R. Pellerin. 1995. Auxin, salt concentrations, and their interactions during *in vitro* rooting of winter-hardy and hybrid tea roses. HortScience. 30 (7) : 1436-1440.

Azmi, A., M. Noin, P. Landre, M. Prouteau, A. Boudet and D. Chriqui. 1997. High frequency plant regeneration from *Eucalyptus globulus* Labill. hypocotyls: ontogenesis and ploidy level of the regenerants. Plant Cell, Tissue and Organ Culture. 51 : 9-16.

Bailey, I. H. 1954. Manual of Cultivated Plants. The Macmillan Company, New York. อ้างโดย วาสนา มิตรานนท์. 2527. การศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพืชสกุลบัวหลวง (Nelumbo Adans.) ในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 104 น.

Banko, T. J., and M. A. Stefani. 1989. *In vitro* propagation of *Oxydendrum arboreum* from mature trees. HortScience. 24 (4) : 683-685.

Bates, S., J. E. Preece, N. J. Navarrete, J. W. Van Sambeek and G. R. Gaffney. 1992. Thidiazuron stimulates shoot organogenesis and somatic embryogenesis in white ash (*Fraxinus americana* L.). Plant Cell, Tissue and Organ Culture. 31 : 21-29.

Becher, T., G. Haberland, and H.-U. Koop. 1992. Callus formation and plant regeneration in standard and microexplants from seedlings of barley (*Hordeum valgare* L.) Plant Cell Reports. 11 : 39-43.

Billings, S., G. Jelenkovic, C.-K. Chin, and J. Eberhardt. 1997. The effect of growth regulators and antibiotics on eggplant transformation. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 122 (2) : 158-162.

Bruggeman, L. 1962. Tropical Plants and Their Cultivation. Thomes and Hudson, London. 288 p.

Burkill, I. H. 1966. A Dictonary of The Economic Products of The Maley Peninsula. Vol. II. Ministry of Agriculture and Cooperratives, Kuala Lumper. 723 p.

CaPelle, S. C., D. W. S. Mok, S. C. Kirchner, and M. C. Mok. 1983. Effect of thidiazuron on cytokinin autonomy and the metabolism of N^6-(Δ^2-Isopentenyl)[8-^{14}C] adenosine in callus tissue of *Phaseolus lunatus* L. Plant Physiol. 73 : 796-802.

Carimi, F., R. Di Lorenzo, and F. G. Crescimanno. 1997. Callus induction and somatic embryogenesis in carob (*Caratonia siliqua* L.) from ovule culture. Scientia Horticulturae. 70 : 73-79.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Christopher, T., and MV. Rajam. (Available in CAB ABSTRACT). 1996. Effect of genotype, explant and medium on *in vitro* regeneration of red peper. Plant Cell, Tissue and Organ Culture. 46 (3) : 245-250.

Cockrel, A. D., G. L. McDaniel and E. T. Graham. 1986. *In vitro* propagation of florists' cineraria. HortScience. 21 (1) : 139-140.

Core, L. E. 1955. Plant Taxonomy. Englewood Cliffs. Prentice-Hall, Inc. New Jersey. 459 p.

Correll, D.S. and H. B. Correll. 1975. Aquatic and Wetland Plants of Southwestern United States. Standford University Press, Standford. 1777 p.

Dhar, D. N. and R. C. Munjal. 1972. Chemical constituents of the seed of *Nelumbo nucifera*. Current Sciences. 41 (2) : 59. อ้างโดย วาสนา มิตรานนท์. 2527. การศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพืชสกุลบัวหลวง (*Nelumbo* Adans.) ในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 104 น.

Diaz, T., MV. Mosquera, MA. San-Jose, and E. Gonzalea. (Available in CAB ABSTRACT). 1997. Effect of culture media and explant type on propagation of *Vitris vinifera* L. cv. Albarino. Phyton-Buenos-Aires. 60 : 1-2, 11-15.

Ernst, R. 1994. Effect of thidiazuron on *in vitro* propagation of *Phalaenopsis* and *Doritaenopsis* (Orchidaceae). Plant Cell, Tissue and Organ Culture. 39 : 273-275.

Gillbert, S. 1982. The Culture of Water Lilies and Water Lotuses. Horticulture. August : 16-23.

Gribaudo, I. And A. Fronda. 1991. Effects of thidiazuron on grapevine axillary buds cultivated *in vitro*. HortScience. 26 (8) : 1083.

Harris, W. H. and J. S. Levey. 1975. The New Columbia Encyclopedia. 4th ed. Columbia University Press, New York. 3720 p.

Huetteman, C. A. and J. E. Preece 1993. Thidiazuron: a protent cytokinin for woody plant tisssue culture. Plant Cell, Tissue and Organ Culture. 33 : 105-119.

Jain, A. K. and C. L. Nessler. 1996. Clonal propagation of *Comphotheca acuminata* through shoot bud culture. Plant cell, Tissee and Organ Culture. 44 : 229-233.

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.

Kerns, H. R., and M. M. Meyer. 1986. Tissue culture propagation of *Acerx freemanii* using thidiazuron to stimulate shoot tip proliferation. HortScience. 21 (5) : 1209-1210.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Lakshmanan, P. 1994. *In vitro* establishment and multiplication of *Nymphaea hybrid* 'James Brydon'. Plant cell, Tissue and Organ Culture. 36 : 145-148 p.

Lawrence, H. M. 1967. Nymphaeceae. Taxonomy of Vascular Plants. Oxford & Ibh. Publishing Company, Calcutta. 823 p.

Liangjun, L., H. Xiaodi, Z. Youwei, Q. Cunming. (Available in CAB ABSTRACT). 1995. Preliminary study on shoot tip culture of lotus . Journal of Jiangsu-Agricultural College. 16 (3) : 31-34.

Medina, M., N. Villalobos, PJ. Cruz, A. Dorado, and H. Guerra. (Available in CAB ABSTRACT). 1999. Effect of culture medim and illumination on the acid invertase activity in callus of *Medicago strasseri*. Acta-Physiologiae-Plantarum. 21 : 141-147.

Meins, F. J. and J. Lutz. 1980. The induction of cytokinin habituation in primary pith explants of tabacco. Planta. 149 : 402-407.

Molinar, F., W. A. Macday, M.M. Wall, M. Cardenas. 1996. Micropropation of agarita (*Berberis triliata* Moric.). HortScience. 31 (6) : 1030-1032.

Moore, G. A. 1986. *In vitro* propagation of *Citrus* rootstocks. HortScience. 21 (2) : 300-301.

Murashige, T., and F. Skoog. 1962. A revised medium for rapid growth and bioasseys with tobacco tissue culures. Physiol. Plant. 15, 437-97.

Nakano, M., Y. Niimi, D. Kobayashi, and A. Watanabe. 1999. Adventitious shoot regeneration and micropropagation of hybrid tuberous begonia (*Begonia* x *tuberhybrida* Voss). Scientia Horticulturae. 79 : 245-251.

Neal, M. C. 1965. In Garden of Hawaii. Bishop Museum Press, Honolulu. อ้างโดย วาสนา มิตรานนท์. 2527. การศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพืชสกุลบัวหลวง (*Nelumbo* Adans.) ในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 104 น.

Neuman, M. C., J. E. Preece, J. W. Van Sambeek and G. R. Gaffney. 1993. Somatic embryogenesis and callus production from cotyledon explants of eastern black walnut. Plant Cell, Tissue and Organ Culture. 32 : 9-18.

Nieuwkerk, J. P., R. H. Zimmerman, and I. Fordham. 1986. Thidiazuron stimulate of apple shoot proliferation *in vitro*. HortScience. 21 (3) : 516-518.

Nitsch, J. P. and C. Nitsch. 1969. Haploid plants from pollen grains. Science. 163 : 85-87.

Rendle, A. B. 1971. The Classification of Flowering Plants. Vol. II. Cambridge University Press, London. อ้างโดย วาสนา มิตรานนท์. 2527. การศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พืชสกุลบัวหลวง (*Nelumbo* Adans.) ในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 104 น.

Rugini E., A. Jacoboni and M. Luppino. 1993. Role of basal shoot darking and exogenous putrescine treatments on *in vitro* rooting and on endogenous polyamine changes in difficult-to-root woody species. Scientia Horticulturae. 53 : 63-72.

Sankhla, D., T. D. Davis and N. Sankhla. 1994. Thidiazuron-induced *in vitro* shoot formation from roots of intact seedlings of *Albizzic julibrissin*. Plant Growth Regulation. 14 : 267-272.

Skoog, F. and C. O. Miller. 1957. Chemical regulator of growth and organ formation in plant tissue culture *in vitro*. Symp. Soc. Exp. Biol. 11 : 118-131.

Stimart, D. P. and Mather J. C. 1996. Regenerating adventitious shoots from *in vitro* culture of *Liatris spicata* (L.) cotyledons. HortScience. 31 (1) : 154-155.

Sudarsono and R. G. Goldy 1991. Growth Regulator and axillary bud position effects on *in vitro* establishmen of *Vitis rotundifolia*. HortScience. 26 (3) : 304-307.

Suvatabandhu, K. 1958. On the nymphaeaceae of thailand. Nat. Hist. Bull. Siam. Soc. 17 : 11-15.

Thomas, J. C., and F. R. Katterman. 1986. Cytokinin activity induced by thidiazuron. Plant Physiol. 81 : 681-683.

Walker, E. H. 1976. Flora of Okinowa and The Southern Ryukyo Islands. Smithsonian Institution Press, Washington. อ้างโดย วาสนา มิตรานนท์. 2527. การศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพืชสกุลบัวหลวง (*Nelumbo* Adans.) ในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 104 น.

Zhou, J., H. Ma, F. Guo and X. Luo. 1994. Effect fo thidiazuron on somatic embryogenesis of *Cayratia japonica*. Plant Cell, Tissue and Organ Culture. 36 : 73-79.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูตรอาหาร Murashige & Skoog (1992)[A]

สารเคมี	ปริมาณ mg/l
$(NH_4)NO_3$	1,650
KNO_3	1,900
$CaCl_2.2H_2O$	440
$MgSO_4$	370
KH_2PO_4	170
$FeSO_4.7H_2O$	27.8
Na_2EDTA	37.3
$MnSO_4.4H_2O$	22.3
$ZnSO_4.7H_2O$	8.6
H_3BO_3	6.2
KI	0.83
$Na_2MoO_4.2H_2O$	0.25
$CuSO_4.5H_2O$	0.025
$CoCl_2.6H_2O$	0.025
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: [A]Murashige, T., and F. Skoog. 1962. A revised medium for rapid growth and bioasseys wih tobacco tissue culures. Physiol Plant. 15, 437-97.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 1 ผลของ 2iP ร่วมกับ IAA ต่อการเจริญเติบโตของบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชในสภาพปลอดเชื้อ

ตารางภาคผนวกที่ 1 วิเคราะห์ผลทางสถิติของ 2iP และ IAA ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช เมื่ออายุครบ 4 สัปดาห์

SOURCE	df	SS	MS	F-test	F.05	F.01
REP	2	0.079	0.039	1.033^{NS}	3.34	5.45
Treatment	14	0.702	0.050	1.316^{NS}	2.04	2.75
2iP	4	0.224	0.056	1.469^{NS}	2.71	4.07
IAA	2	0.058	0.029	0.762^{NS}	3.34	5.45
2iP+IAA	8	0.420	0.053	1.377^{NS}	2.29	3.23
Error	28	1.068	0.038			
Total	44	1.849	0.042			

Grand Mean = 1.60 CV =12.24 %

NS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 2 วิเคราะห์ผลทางสถิติของ 2iP และ IAA ต่อคะแนนการพัฒนาการเกิดยอดของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช เมื่ออายุครบ 4 สัปดาห์

SOURCE	df	SS	MS	F-test	F.05	F.01
REP	2	0.11	0.055	5.318*	3.34	5.45
Treatment	14	0.165	0.012	1.137^{NS}	2.04	2.75
2iP	4	0.048	0.012	1.162^{NS}	2.71	4.07
IAA	2	0.025	0.013	1.229^{NS}	3.34	5.45
2iP+IAA	8	0.091	0.011	1.101^{NS}	2.29	3.23
Error	28	0.290	0.010			
Total	44	0.565	0.013			

Grand Mean = 1.89 CV = 5.38%

NS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 วิเคราะห์ผลทางสถิติของ 2iP และ IAA ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช เมื่ออายุครบ 8 สัปดาห์

SOURCE	df	SS	MS	F-test	F.05	F.01
REP	2	0.282	0.141	1.718^{NS}	3.34	5.45
Treatment	14	2.749	0.196	2.389*	2.04	2.75
2iP	4	1.846	0.461	5.615**	2.71	4.07
IAA	2	0.305	0.153	1.858^{NS}	3.34	5.45
2iP+IAA	8	0.597	0.075	0.909^{NS}	2.29	3.23
Error	28	2.301	0.082			
Total	44	5.332	0.121			

Grand Mean = 1.75 CV = 16.35%

NS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05

** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.01

ตารางภาคผนวกที่ 4 วิเคราะห์ผลทางสถิติของ 2iP และ IAA ต่อคะแนนการพัฒนาการเกิดยอดของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช เมื่ออายุครบ 8 สัปดาห์

SOURCE	df	SS	MS	F-test	F.05	F.01
REP	2	0.163	0.081	2.432^{NS}	3.34	5.45
Treatment	14	1.284	0.092	2.740*	2.04	2.75
2iP	4	0.832	0.208	6.213**	2.71	4.07
IAA	2	0.080	0.040	1.198^{NS}	3.34	5.45
2iP+IAA	8	0.372	0.047	1.389^{NS}	2.29	3.23
Error	28	0.937	0.033			
Total	44	2.384	0.054			

Grand Mean = 1.78 CV = 10.25%

NS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05

** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 วิเคราะห์ผลทางสถิติของ 2iP และ IAA ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช เมื่ออายุครบ 12 สัปดาห์

SOURCE	df	SS	MS	F-test	F.05	F.01
REP	2	2.424	1.212	3.302^{NS}	3.34	5.45
Treatment	14	10.746	0.768	2.091*	2.04	2.75
2iP	4	7.379	1.845	5.026**	2.71	4.07
IAA	2	0.805	0.403	1.097^{NS}	3.34	5.45
2iP+IAA	8	2.562	0.320	0.873^{NS}	2.29	3.23
Error	28	10.277	0.367			
Total	44	23.448	0.533			

Grand Mean = 2.06 CV = 29.41%

NS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05

** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.01

ตารางภาคผนวกที่ 6 วิเคราะห์ผลทางสถิติของ 2iP และ IAA ต่อคะแนนการพัฒนาการเกิดยอดของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช เมื่ออายุครบ 12 สัปดาห์

SOURCE	df	SS	MS	F-test	F.05	F.01
REP	2	0.150	0.075	0.834^{NS}	3.34	5.45
Treatment	14	3.866	0.276	3.074**	2.04	2.75
2iP	4	2.296	0.574	6.389**	2.71	4.07
IAA	2	0.467	0.234	2.600^{NS}	3.34	5.45
2iP+IAA	8	1.103	0.138	1.535^{NS}	2.29	3.23
Error	28	2.515	0.090			
Total	44	6.531	0.148			

Grand Mean = 1.74 CV = 17.25%

NS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 วิเคราะห์ผลทางสถิติของ 2iP และ IAA ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช เมื่ออายุครบ 16 สัปดาห์

SOURCE	df	SS	MS	F-test	F.05	F.01
REP	2	0.766	0.383	0.512^{NS}	3.34	5.45
Treatment	14	17.020	1.216	1.625^{NS}	2.04	2.75
2iP	4	10.964	2.741	3.664*	2.71	4.07
IAA	2	0.018	0.009	0.012^{NS}	3.34	5.45
2iP+IAA	8	6.037	0.755	1.009^{NS}	2.29	3.23
Error	28	20.944	0.748			
Total	44	38.73	0.880			

Grand Mean = 2.52 CV = 38.40%

NS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางภาคผนวกที่ 8 วิเคราะห์ผลทางสถิติของ 2iP และ IAA ต่อคะแนนการพัฒนาการเกิดยอดของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช เมื่ออายุครบ 16 สัปดาห์

SOURCE	df	SS	MS	F-test	F.05	F.01
REP	2	0.021	0.011	0.072^{NS}	3.34	5.45
Treatment	14	4.229	0.302	2.067*	2.04	2.75
2iP	4	3.308	0.827	5.659**	2.71	4.07
IAA	2	0.001	0.001	0.005^{NS}	3.34	5.45
2iP+IAA	8	0.919	0.115	0.786^{NS}	2.29	3.23
Error	28	4.092	0.146			
Total	44	8.342	0.190			

Grand Mean = 1.68 CV = 22.76%

NS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05

** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 9 วิเคราะห์ผลทางสถิติของ 2iP และ IAA ต่อเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนที่เจริญเติบโตของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช เมื่ออายุครบ 16 สัปดาห์ โดยแปลงข้อมูลแบบ Arcsin $\sqrt{X}$

SOURCE	df	SS	MS	F-test	F.05	F.01
REP	2	264.373	132.186	0.492^{NS}	3.34	5.45
Treatment	14	8102.094	578.721	2.154*	2.04	2.75
2iP	4	4934.956	1233.739	4.593**	2.71	4.07
IAA	2	854.263	427.132	1.590^{NS}	3.34	5.45
2iP+IAA	8	2312.875	289.109	1.076^{NS}	2.29	3.23
Error	28	7521.619	268.629			
Total	44	15888.086	361.093			

Grand Mean = 41.20 CV = 39.78%

NS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05

** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.01

ตารางภาคผนวกที่ 10 วิเคราะห์ผลทางสถิติของ 2iP และ IAA ต่อเปอร์เซ็นต์การพัฒนาการเกิดยอดของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช เมื่ออายุครบ 16 สัปดาห์ โดยแปลงข้อมูลแบบ Arcsin $\sqrt{X}$

SOURCE	df	SS	MS	F-test	F.05	F.01
REP	2	1280.792	640.396	2.138^{NS}	3.34	5.45
Treatment	14	4677.586	355.542	1.187^{NS}	2.04	2.75
2iP	4	2869.653	717.413	2.396^{NS}	2.71	4.07
IAA	2	7.135	3.567	0.012^{NS}	3.34	5.45
2iP+IAA	8	2100.799	262.600	0.877^{NS}	2.29	3.23
Error	28	8385.365	299.477			
Total	44	14643.743	332.812			

Grand Mean = 21.53 CV = 80.36%

NS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 11 วิเคราะห์ผลทางสถิติของ 2iP และ IAA ต่อเปอร์เซ็นต์การพัฒนาการเกิดใบของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช เมื่ออายุครบ 16 สัปดาห์ โดยแปลงข้อมูลแบบ $\sqrt{X+1}$

SOURCE	df	SS	MS	F-test	F.05	F.01
REP	2	5.582	2.791	1.286^{NS}	3.34	5.45
Treatment	14	46.695	3.335	1.537^{NS}	2.04	2.75
2iP	4	23.127	5.782	2.664^{NS}	2.71	4.07
IAA	2	3.005	1.502	0.962^{NS}	3.34	5.45
2iP+IAA	8	20.564	2.570	1.184^{NS}	2.29	3.23
Error	28	60.779	2.171			
Total	44	113.057	2.569			

Grand Mean = 1.84 CV = 80.25%

NS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 12 วิเคราะห์ผลทางสถิติของ 2iP และ IAA ต่อเปอร์เซ็นต์การพัฒนาการเกิดรากของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช เมื่ออายุครบ 16 สัปดาห์ โดยแปลงข้อมูลแบบ $\sqrt{X+1}$

SOURCE	df	SS	MS	F-test	F.05	F.01
REP	2	7.405	3.703	2.364^{NS}	3.34	5.45
Treatment	14	24.494	1.750	1.117^{NS}	2.04	2.75
2iP	4	4.557	1.139	0.727^{NS}	2.71	4.07
IAA	2	2.278	1.139	0.727^{NS}	3.34	5.45
2iP+IAA	8	17.658	2.207	1.409^{NS}	2.29	3.23
Error	28	43.861	1.566			
Total	44	75.759	1.722			

Grand Mean = 1.56 CV = 80.39%

NS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 2 ผลของ TDZ และ NAA ต่อการเจริญเติบโตของบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชในสภาพปลอดเชื้อ

ตารางภาคผนวกที่ 13 วิเคราะห์ผลทางสถิติของ TDZ และ NAA ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช เมื่ออายุครบ 4 สัปดาห์

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP	2	0.443	0.221	3.100^{NS}	3.32	5.39
Treatment	17	1.891	0.111	1.558^{NS}	2.01	2.70
TDZ	5	0.836	0.167	2.344^{NS}	2.53	3.70
NAA	2	0.527	0.264	3.694*	3.32	5.39
TDZ+NAA	10	0.527	0.053	0.73^{NS}	2.16	2.93
ERROR	34	2.427	0.071			
TOTAL	53	4.760	0.090			

Grand Mean = 3.38 CV = 7.89%

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05

^{NS} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 14 วิเคราะห์ผลทางสถิติของ TDZ และ NAA ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช เมื่ออายุครบ 8 สัปดาห์

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP	2	0.512	0.256	1.335^{NS}	3.32	5.39
Treatment	17	4.721	0.278	1.449^{NS}	2.01	2.70
TDZ	5	2.667	0.535	2.794*	2.53	3.70
NAA	2	0.623	0.312	1.627^{NS}	3.32	5.39
TDZ+NAA	10	1.421	0.142	0.742^{NS}	2.16	2.98
ERROR	34	6.515	0.192			
TOTAL	53	11.748	0.222			

Grand Mean = 3.47 CV = 12.61%

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05

^{NS} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 15 วิเคราะห์ผลทางสถิติของ TDZ และ NAA ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชเมื่อมีอายุครบ 12 สัปดาห์

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP.	2	0.227	0.113	0.404^{NS}	3.32	5.39
Treatment	17	8.601	0.506	1.803^{NS}	2.01	2.70
A	5	3.398	0.680	2.422^{NS}	2.53	3.70
B	2	0.969	0.485	1.727^{NS}	3.32	5.39
AB	10	4.234	0.423	1.509^{NS}	2.16	2.98
ERROR	34	9.540	0.281			
TOTAL	53	18.368	0.347			

Grand Mean = 3.63 CV = 14.60 %

^{NS} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 16 วิเคราะห์ผลทางสถิติผลของ TDZ และ NAA ต่อคะแนนการพัฒนาการเกิดยอดของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช เมื่อมีอายุครบ 12 สัปดาห์

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP.	2	0.625	0.313	3.100^{NS}	3.32	5.39
Treatment	17	2.786	0.164	1.626^{NS}	2.01	2.70
A	5	1.147	0.229	2.27^{NS}	2.53	3.70
B	2	0.303	0.151	1.500^{NS}	3.32	5.39
AB	10	1.337	0.134	1.326^{NS}	2.16	2.98
ERROR	34	3.428	0.101			
TOTAL	53	6.840	0.129			

Grand Mean = 2.24 CV = 14.19 %

^{NS} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 17 วิเคราะห์ผลทางสถิติของ TDZ และ NAA ต่อคะแนนการเจริญเติบโตของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช เมื่อมีอายุครบ 16 สัปดาห์

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP	2	2.491	1.246	2.364^{NS}	3.32	5.39
Treatment	17	20.227	1.190	2.258^{NS}	2.01	2.70
TDZ	5	8.451	1.690	3.207*	2.53	3.70
NAA	2	2.770	1.385	2.628^{NS}	3.32	5.39
TDZ+NAA	10	9.007	0.901	1.709^{NS}	2.16	2.98
ERROR	34	17.919	0.527			
TOTAL	53	40.637	0.767			

Grand Mean = 3.70 CV = 19.63 %

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ .05

^{NS} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 18 วิเคราะห์ผลทางสถิติของ TDZ และ NAA ต่อคะแนนการพัฒนาการเกิดยอดของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช เมื่อมีอายุครบ 16 สัปดาห์

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP	2	1.647	0.824	5.496**	3.32	5.39
Treatment	17	7.663	0.451	3.008**	2.01	2.70
TDZ	5	3.009	0.602	4.016**	2.53	3.70
NAA	2	0.760	0.380	2.537^{NS}	3.32	5.39
TDZ+NAA	10	3.894	0.389	2.599*	2.16	2.98
ERROR	34	5.095	0.150			
TOTAL	53	14.405	0.272			

Grand Mean = 2.55 CV = 15.19 %

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ .05

** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ .01

^{NS} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 19 วิเคราะห์ผลทางสถิติของ TDZ และ NAA ต่อเปอร์เซ็นต์การเกิด Callus ของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช เมื่ออายุ 16 สัปดาห์ โดยแปลงข้อมูลแบบ Arcsin $\sqrt{X}$

SOURCE	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP	2	3242.065	1621.032	5.284*	3.32	5.39
Treatment	17	11767.526	692.207	2.256*	2.01	2.70
TDZ	5	6556.227	1311.245	4.274**	2.53	3.70
NAA	2	1605.791	802.895	2.617^{NS}	3.32	5.39
TDZ+NAA	10	3605.506	360.551	1.175^{NS}	2.16	2.98
ERROR	34	10431.311	306.803			
TOTAL	53	25440.902	480.017			

Grand Mean = 38.18 CV = 45.88 %

^{NS} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05

** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01

ตารางภาคผนวกที่ 20 วิเคราะห์ผลทางสถิติของ TDZ และ NAA ต่อเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนที่เจริญเติบโตของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช เมื่ออายุ 16 สัปดาห์ โดยแปลงข้อมูลแบบ Arcsin $\sqrt{X}$

SOURCE	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP	2	414.815	207.407	0.762^{NS}	3.32	5.39
Treatment	17	6525.926	383.878	1.343^{NS}	2.01	2.70
TDZ	5	4570.370	914.074	3.198*	2.53	3.70
NAA	2	192.593	96.296	0.337^{NS}	3.32	5.39
TDZ+NAA	10	1762.963	176.296	0.617^{NS}	2.16	2.98
ERROR	34	9718.519	285.839			
TOTAL	53	16659.259	314.326			

Grand Mean =86.30 CV = 19.59 %

^{NS} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 21 วิเคราะห์ผลทางสถิติของ TDZ และ NAA ต่อเปอร์เซ็นต์การเกิดยอดของตาไหลบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช เมื่ออายุ 16 สัปดาห์ โดยแปลงข้อมูลแบบ Arcsin $\sqrt{X}$

SOURCE	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP	2	2462.486	1231.243	3.437*	3.32	5.39
Treatment	17	13635.341	802.079	2.239*	2.01	2.70
TDZ	5	5757.015	1151.403	3.214*	2.53	3.70
NAA	2	1584.232	792.116	2.211^{NS}	3.32	5.39
TDZ+NAA	10	6294.095	629.409	1.757^{NS}	2.16	2.98
ERROR	34	12179.596	358.223			
TOTAL	53	28277.423	533.536			

Grand Mean = 33.55 CV = 56.41 %

^{NS} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้