

ตอนที่ 3 การขยายพันธุ์ด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

วิธีการ

3.1 เก็บรวบรวมต้นพันธุ์จากธรรมชาติ เพื่อใช้ในการขยายพันธุ์ด้วยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อซึ่งเป็นวัตถุประสงค์หลักของการวิจัยครั้งนี้ จึงได้นำพืชในสกุลต่างๆ ของวงศ์ชบา (Acanthaceae) มาทดลองเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อการขยายพันธุ์ โดยต้องการให้ได้ต้นพันธุ์ที่อยู่ในสภาพปลอดเชื้อ จึงได้รวบรวมชนิดพันธุ์พืชจากธรรมชาติมาทดลองเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ จำนวน 14 ชนิด จาก 5 สกุล ดังตาราง 14

ตาราง 14 ชนิดพันธุ์จากธรรมชาติที่นำมาใช้ในการทดลองเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและผลที่ได้

ชนิด	สถานที่เก็บตัวอย่าง	ขั้นส่วนพืชในสภาพปลอดเชื้อ
1. <i>Aeschynanthus andersonii</i> Craib	อ. ภูหลวง จ. เลย	×
2. <i>Aeschynanthus fulgens</i> Wall. ex R. Br.	อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ จ. เชียงใหม่	✓
3. <i>Aeschynanthus garrettii</i> Craib	อ. แม่แจ่ม จ. เชียงใหม่	✓
4. <i>Aeschynanthus hildrebrandii</i>	อ. ภูหลวง จ. เลย	×
5. <i>Aeschynanthus hosseuii</i> Pellegr.	อุทยานแห่งชาติแม่วงก์ จ. กำแพงเพชร	✓
6. <i>Aeschynanthus longicaulis</i> Wall. ex R. Br.	อ. อุ้มผาง จ. ตาก	✓
7. <i>Aeschynanthus parviflorus</i> (D. Don) Spreng.	อุทยานแห่งชาติแม่วงก์ จ. กำแพงเพชร และ อ. ภูเรือ จ. เลย	✓
8. <i>Aeschynanthus persimilis</i> Craib	อ. เมือง จ. เชียงใหม่	×
9. <i>Aeschynanthus radicans</i> Jack	อ. ลานสกา จ. นครศรีธรรมราช	✓
10. <i>Aeschynanthus speciosus</i> Hook.	ตลาดขุนตาล อ. แม่ทา จ. ลำพูน	✓
11. <i>Chirita micromusa</i> B. L. Burt	อ. ทองแสนขัน จ. อุตรดิตถ์	×
12. <i>Epithema carnosum</i> Benth.	อ. ชนแดน จ. เพชรบูรณ์	×
13. <i>Rhynchoglossum obliquum</i> Blume	อุทยานแห่งชาติแม่วงก์ จ. กำแพงเพชร	×
14. <i>Streptocarpus orientalis</i> Craib	เขื่อนภูมิพล อ.เมือง จ.ตาก	×

3.2 นำพันธุ์พืชวงศ์ชบาทั้ง 14 ชนิด ข้างต้น ที่เก็บตัวอย่างจากแหล่งอาศัยในธรรมชาติ มาปลูกในเรือนเพาะชำโดยใช้ยอดและลำต้นปักชำ เพื่อต้องการใบอ่อนมาใช้ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา เพื่อประกอบการตัดสินใจในการพัฒนาเป็นไม้ดอกไม้ประดับ ที่นอกเหนือไปจากการพิจารณาจากลักษณะของดอก เช่น ลักษณะทรงลำต้น สีของลำต้น รูปร่างและสีของใบ การเรียงตัวของใบ ลักษณะของผล รวมถึงความทนทานหรือการอยู่รอดในสภาพแวดล้อมใหม่ เป็นต้น

จากผลการทดลองที่แสดงในตาราง 14 จะเห็นว่าสกุล *Aeschynanthus* หรือสกุลใกล้เคียง ประสบความสำเร็จในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อได้เนื้อเยื่อที่อยู่ในสภาพปลอดเชื้อ จึงได้เลือกศึกษาผลของฮอร์โมนชนิดต่างๆ ที่มีผลกระตุ้นให้เกิดรากและลำต้น รวมทั้งการขยายพันธุ์เพื่อให้ได้ต้นพันธุ์ในสภาพปลอดเชื้อและนำออกเลี้ยงในเรือนเพาะชำ เพื่อเป็นการนำร่อง 3 ชนิด คือ *A. fulgens* Wall. ex R. Br., *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. และ *A. radicans* Jack ในขณะที่ยังมีชนิดอื่นๆ ที่อยู่ในสภาพปลอดเชื้อ พร้อมทั้งจะนำมาศึกษาเพื่อการขยายพันธุ์ต่อไปได้

3.3 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

3.3.1 การฟอกฆ่าเชื้อชิ้นส่วนเริ่มต้น

นำใบอ่อนพืชวงศ์ชาฤาษีจำนวน 14 ชนิด ข้างต้น ที่ได้จากการปักชำในเรือนเพาะชำ แต่ได้จำนวนยอดอ่อนของพืชทั้ง 14 ชนิดมีจำนวนน้อย โดยเลือกยอดอ่อนที่มีใบ 1-3 คู่ ชิ้นส่วนเริ่มต้นที่นำมาฟอกฆ่าภายนอกคือ ยอด ช่อ ปล้องและใบ นำทุกชิ้นส่วนฟอกฆ่าเชื้อ โดยทำการแปรผันเวลาทำการฟอกฆ่าเชื้อและแปรผันความเข้มข้นของสารฟอกฆ่าเชื้อดังนี้

สารฟอกฆ่าเชื้อ คือ สารละลาย Clorox โดยทำการแปรผันเวลาและความเข้มข้น ดังนี้

สารละลาย Clorox ความเข้มข้น 10% นาน 10, 20 และ 30 นาที

สารละลาย Clorox ความเข้มข้น 20% นาน 10, 20 และ 30 นาที

สารละลาย Clorox ความเข้มข้น 30% นาน 10, 20 และ 30 นาที

จากนั้นล้างนำชิ้นส่วนของใบที่ฟอกฆ่าเชื้อ ในตู้ยาล้างเนื้อเยื่อด้วยน้ำกลั่นหนึ่งฆ่าเชื้อ 2-3 ครั้ง โดยสังเกตจากฟองอากาศ ตัดใบให้มีขนาด 1x1 เซนติเมตร วางเลี้ยงบนสูตรอาหาร MS (1962) สังเกตและบันทึกผลการทดลอง โดยบันทึกค่าอัตราการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ ทุกๆ 3 วันเป็นเวลา 28 วัน ร้อยละของการเปลี่ยนแปลง (% regeneration) และ อัตราการเกิด callus ในสัปดาห์สุดท้ายของการทดลอง รวม 8 สัปดาห์ รวมทั้งลักษณะทางสัณฐานวิทยาอื่นๆ เช่น ลักษณะของ callus ที่เกิด สี รูปร่างที่เปลี่ยนแปลงไป เป็นต้น

จากการทดลองข้างต้น อัตราการติดเชื้อในพืชชนิด *A. radicans* Jack มีมากกว่าร้อยละ 70 จึงใช้วิธีการฟอกฆ่าเชื้อภายนอกตามขั้นตอนของ อนุพันธ์ กงบังเกิด และพันธิตรา กมล (2549) ในการฟอกฆ่าเชื้อชิ้นส่วนตายอดของกระเจียวขาว แต่มีการดัดแปลง เนื่องจากชิ้นส่วนที่ใช้มีลักษณะที่อ่อน วิธีการที่ดัดแปลง มี 3 วิธีคือ ดังนี้

วิธีที่ 1 นำชิ้นส่วนยอด ใบ ช่อ และปล้อง ล้างผ่านน้ำประปา 15 นาที จากนั้นแช่ลงในสารละลายเมอร์คิวริกคลอไรด์ ($HgCl_2$) ความเข้มข้น 0.1% (w/v) เป็นเวลา 10 นาที ย้ายชิ้นส่วนลงในเอทิลแอลกอฮอล์ 75% นาน 1 นาที จากนั้นย้ายชิ้นส่วนลงในสารละลาย สารละลาย Clorox ความเข้มข้น 10% เป็นเวลา 10 นาที

วิธีที่ 2 นำชิ้นส่วนเริ่มต้น ย้ายชิ้นส่วนลงในเอทิลแอลกอฮอล์ 75% เป็นเวลา 1 นาที จากนั้นย้ายชิ้นส่วนลงในสารละลาย Clorox ความเข้มข้น 15% เป็นเวลา 10 นาที

วิธีที่ 3 นำชิ้นส่วนเริ่มต้น แช่ลงในสารละลาย Clorox ความเข้มข้น 15% เป็นเวลา 15 นาที

ทั้ง 3 วิธีเมื่อครบทุกขั้นตอนแล้วนำไปล้างด้วยน้ำกลั่นที่หนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว ทำ 2-3 ครั้ง ในตู้ยาล้างเนื้อเยื่อ เมื่อได้ชิ้นส่วนที่ผ่านการฟอกฆ่าเชื้อแล้ว ทำการตัดชิ้นส่วนเริ่มต้น โดยใบจะตัดเป็นชิ้นขนาด 1x1 เซนติเมตร ปล้องและช่อดัดให้มีความยาวประมาณ 1.5 เซนติเมตร วางเลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร MS ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 2 มิลลิกรัมต่อร่วมกับ 2,4-D ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร วางเลี้ยงในห้องเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 8 สัปดาห์ บันทึกผลการทดลอง โดยบันทึกอัตราการร้อยละของการเปลี่ยนแปลง (% regeneration) และ อัตราการเกิด callus ในสัปดาห์สุดท้ายของการทดลอง รวมทั้งลักษณะทางสัณฐานวิทยาอื่นๆ เช่น ลักษณะของ callus ที่เกิด สี รูปร่างที่เปลี่ยนแปลงไป เป็นต้น

3.3.2 ศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยา

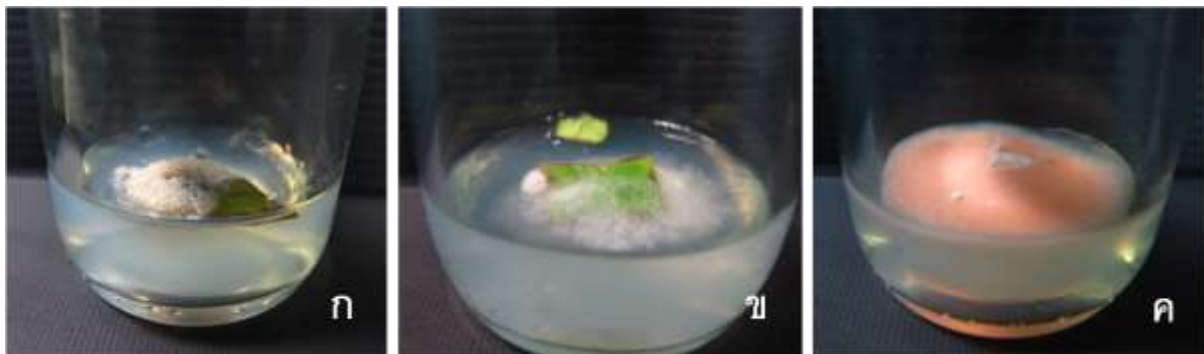
ของชนิดที่เจริญเติบโตได้ในสภาพปลอดเชื้อ นำมาศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต โดยนำต้นอ่อนของชนิดที่เจริญได้ ในสภาพปลอดเชื้อ เลือกใบคู่ที่ 2-3 จากยอด ตัดให้มีขนาด 1x1 เซนติเมตรและปล้องตัดให้มีความยาวประมาณ 1 เซนติเมตร วางเลี้ยงบนสูตรอาหาร MS (1962) ที่ทำการแปรผันความเข้มข้น

ของไฮโดโคติน 3 ชนิด คือ BA, Kn และ TDZ ความเข้มข้น 0.1, 0.5, 1 และ 2 มิลลิกรัมต่อลิตร วางเลี้ยงเป็นเวลา 8 สัปดาห์ สังเกตและบันทึกผลการทดลอง โดยเก็บข้อมูลอัตราการเปลี่ยนแปลงของชิ้นส่วนเริ่มต้น อัตราการเกิดแคลลัส จำนวนต้น จำนวนใบ จำนวนราก และลักษณะทางสัณฐานวิทยาอื่นๆ เช่น ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและสีของแคลลัส สีของลำต้น ใบและราก เป็นต้น

ผลการวิจัย การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชสกุลโก่แดง

1. การฟอกฆ่าเชื้อฆ่าเชื้อชิ้นส่วนเริ่มต้น

จากการทดลองฟอกชิ้นส่วนของใบ *A. radicans* Jack โดยใช้สารละลาย Clorox ที่แปรผันความเข้มข้นและเวลา พบว่า การติดเชื้อแบคทีเรียและราจะแสดงผลในวันที่ 3 ของการทดลอง พบการติดเชื้อรา ที่มีลักษณะเป็นเส้นใยสีขาวดำ จากบริเวณรอยตัดชิ้นส่วนที่ฟอกฆ่าเชื้อ การปนเปื้อนของเชื้อราและแบคทีเรีย จะมีอัตราการลดลงประมาณสัปดาห์ที่ 3 (ตาราง 15, ภาพ 15) เมื่อเวลาผ่านไป 5 สัปดาห์ เปอร์เซ็นต์การติดเชื้อจะไม่พบและชิ้นส่วนที่ใช้เริ่มมีการเปลี่ยนแปลง เช่น ลักษณะใบจะโค้งงอ ปลายรอยตัดบวม เปลี่ยนเป็นสีเขียวอมน้ำตาล อย่างไรก็ตาม เปอร์เซ็นต์การติดเชื้อยังสูงมาก รวมทั้งชิ้นส่วนเริ่มต้นที่นำมาทดลองมีจำนวนน้อย จึงทำให้ไม่สามารถทำการทดลองเพื่อหา สารฟอกฆ่าเชื้ออื่นมาทดลอง จึงได้ทำการฟอกฆ่าเชื้อภายนอกตามวิธีการของอนุพันธ์ กงบังเกิด และพันธิตรา กมล (2549) กับสกุลโก่แดงชนิดต่างๆ ตามตาราง 16 พบว่า มีเปอร์เซ็นต์การติดเชื้อราและแบคทีเรียน้อยกว่า แต่ระยะเวลาการแสดงผลการติดเชื้อราและแบคทีเรียเริ่มพบในวันที่ 3 และ 4 ของการทดลอง จากการทดลองพบว่า เมื่อระยะเวลาผ่านไปนานขึ้น จะมีแนวโน้มในการติดเชื้อลดน้อยลง (ตาราง 16) ในทุกชนิดของพืชที่นำมาศึกษา ลักษณะของชิ้นส่วนเริ่มต้นได้แก่ ใบ ในสัปดาห์แรกจนถึงสัปดาห์ที่ 4 สีใบไม่เปลี่ยนแปลง คือ มีสีเขียวสด



ภาพ 15 การปนเปื้อนจุลินทรีย์จากการฟอกฆ่าเชื้อภายนอกด้วยวิธีการต่างๆ

ตาราง 15 ผลของการความเข้มข้นและเวลาในการแช่สารละลาย Clorox ต่อชิ้นส่วนใบของ *A. radicans* Jack ที่ 5 สัปดาห์

สภาวะการฟอกฆ่าเชื้อ	% การปนเปื้อนจุลินทรีย์ของชิ้นส่วนเริ่มต้น	ลักษณะชิ้นส่วนที่เกิดจากการ
---------------------	--	-----------------------------

Clorox (v/v)	เวลา (นาที)	สัปดาห์ 1	สัปดาห์ 2	สัปดาห์ 3	สัปดาห์ 4	สัปดาห์ 5	ปนเปื้อน
10	10	37.5	12.5	6.3	0	18.8	เชื้อราฟูลีขาวและสีดำ
	20	12.5	6.3	0	0	12.5	เชื้อราอัดตัวแน่นสีเขียว
	30	12.5	0	0	0	12.5	เชื้อราสีเขียวและสีดำ
20	10	12.5	6.3	0	0	43.8	เชื้อราฟูลีขาว
	20	12.5	12.5	0	0	50.0	เชื้อราอัดตัวแน่นสีเขียว
	30	6.3	0	6.3	0	43.8	เชื้อราสีเขียวและสีชมพู
30	10	0	0	0	0	62.5	เชื้อราอัดตัวแน่นสีเขียว
	20	0	0	0	0	62.5	เชื้อราฟูลีขาว
	30	0	0	0	6.3	62.5	เชื้อราฟูลีขาว

ตาราง 16 เปอร์เซนต์การปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ และการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของสกุลไก่อแดงชนิดต่างๆ

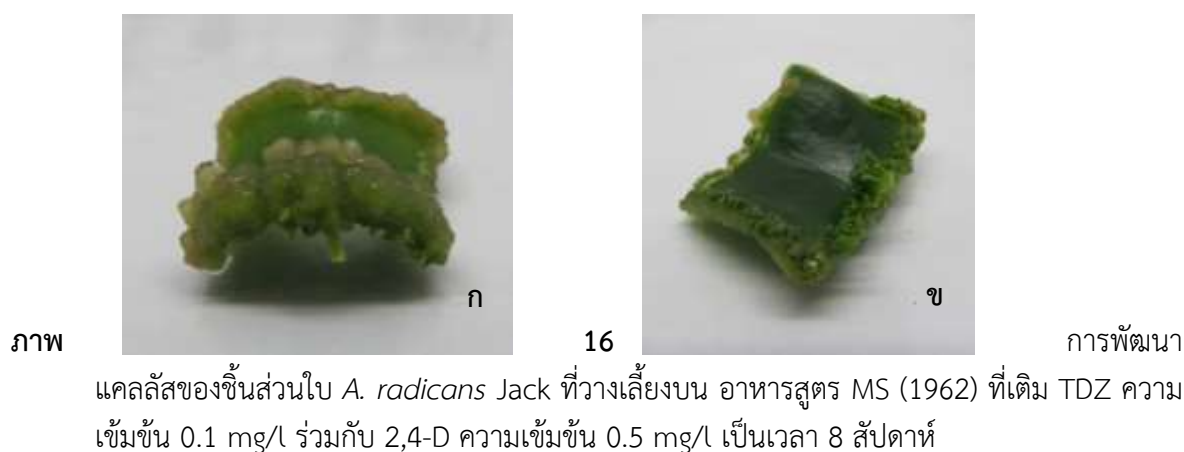
ชนิดของพืชสกุลไก่อแดง (<i>Aeschynanthus</i>)	% contamination (day)					% regeneration (8 week)	% callus (8 week)	Shoot regeneration	
	7	11	15	21	28			Direct*	indirect
<i>A. fulgens</i> Wall. ex R. Br.	51.2	23.5	3.5	0	0	100	100		✓
<i>A. garrettii</i> Craib	47	17.4	0	0	0	100	100		✓
<i>A. parviflorus</i> (D. Don) Spreng.	2.5	48.7	26.3	0	0	35.12	60	✓	✓
<i>A. radicans</i> Jack	20.6	14.3	20.1	0	0	47.01	87.5		✓
<i>A. hosseuii</i> Pellegr.	31.25	18.18	0	0	0	71.43	100	✓	✓
<i>A. longicaulis</i> Wall. ex. R. Br.	42.85	9.37	24.13	0	0	18.18	50		✓
<i>A. parviflorus</i> (D. Don) Spreng.	60	27.7	100	100	100	-	-	-	-
<i>A. speciosus</i> Hook.	54.38	100	100	100	100	-	-	-	-

*หมายเหตุ : direct : direct organogenesis, indirect : indirect organogenesis

หลังจากการทดลองข้างต้น 2 เดือน ชิ้นส่วนเริ่มของ *A. radicans* Jack มีเพิ่มขึ้นเพียงพอที่ทำการทดลอง จึงได้ทำการดัดแปลงวิธีการฟอกฆ่าเชื้อของ อนุพันธ์ กงบังเกิด และพันธิตรา กมล (2549) ในการฟอกฆ่าเชื้อชิ้นส่วนตายอดของกระเจียวขาว 3 วิธี โดยใช้ชิ้นส่วนใบเป็นชิ้นส่วนเริ่มต้น วางเลี้ยงบนอาหารสูตร MS (1962) ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ 2,4-D ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าอัตราการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ลดลง ซึ่งเปอร์เซ็นต์การปนเปื้อนน้อยที่สุดคือ วิธีที่ 1 (T1) มีอัตราการปนเปื้อน 25.58 เปอร์เซ็นต์ และมีเปอร์เซ็นต์การงอกเป็นต้นใหม่ (regeneration) 75 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 17) โดยตำแหน่งที่เกิดการพัฒนามักเกิดบริเวณรอยตัด พองออก ในสัปดาห์ที่ 5 ของการเพาะเลี้ยง บางชิ้นส่วนมีลักษณะบวมน้ำ และมีการพัฒนาของยอดใหม่บริเวณแผ่นใบ และเมื่อเวลาผ่านไป 6 สัปดาห์พบว่าแคลลัสเริ่มมีการพัฒนาขยายขนาดขึ้น มีสีเขียว เกิดจากขอบใบ จนถึงสัปดาห์ที่ 8 ของการเพาะเลี้ยง แคลลัสมีการพัฒนาเป็นยอดอ่อนเล็กๆ จำนวนมาก (ภาพ 16 ก และ ข) ทำการย้ายเลี้ยงชิ้นส่วนของยอดใหม่ลงบนอาหารสูตร MS (1962) ที่ไม่มีฮอร์โมนเพื่อชักนำให้ยอดอ่อนพัฒนาเป็นต้นใหม่เพื่อให้ในการทดลองต่อไป

ตาราง 17 เปอร์เซ็นต์การติดเชื้อจุลินทรีย์ของชิ้นส่วนใบและการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของ *A. radicans* Jack ด้วยวิธีการฟอกฆ่าเชื้อที่แตกต่างกัน

treatment	% contamination						% regeneration (6 weeks)	% callus (6 weeks)
	3	7	11	15	19	21		
T1	0	25.58	0	3.32	0	0	75	100
T2	0	51.16	0	0	0	0	90	100
T3	0	33.33	0	0	0	0	76.92	100



2. ผลของฮอร์โมนต่อการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยา

เมื่อได้วิธีการฟอกฆ่าเชื้อที่เหมาะสม และได้ชิ้นส่วนพืชที่อยู่ในสภาพปลอดเชื้อได้แล้ว จึงได้ทำการทดลองผลของฮอร์โมนชนิดต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยากับไก่อ่างบางชนิด โดยได้ทดลองกับไก่อ่างชนิด *A. fulgens* Wall. ex R. Br.

ผลของไซโตไคนินต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ *A. fulgens* Wall. ex R. Br. ในสภาพปลอดเชื้อ

จากการทดลองตัดชิ้นส่วนใบจากต้นอ่อนในสภาพปลอดเชื้อ เลี้ยงบนอาหารสูตร MS (1962) ที่เติมไซโตไคนิน 3 ชนิดคือ BA, Kn และ TDZ ที่ความเข้มข้น 0.1, 0.5, 1 และ 2 มิลลิกรัมต่อลิตร (ตาราง 19) พบว่าในสัปดาห์แรกไม่มีการเปลี่ยนแปลง แต่เมื่อเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์ พบว่าบริเวณรอยตัดของใบที่วางเลี้ยงบนอาหารสูตร MS (1962) ที่เติม BA และ TDZ ทุกความเข้มข้น มีแคลลัสสีเขียวปนขาวเกิดขึ้น โดยเฉพาะอาหารสูตร MS (1962) ที่เติม TDZ 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่า แคลลัสมีลักษณะแน่น สีขาว ในขณะที่ชิ้นส่วนใบที่วางเลี้ยงบนอาหารที่เติม Kn พบการเปลี่ยนแปลงเพียงการโค้งงอของใบเล็กน้อย เมื่อถึงสัปดาห์ที่ 6 พบว่าชิ้นส่วนที่วางเลี้ยงบนอาหารสูตร MS (1962) ที่เติม Kn มีการพัฒนาเป็นแคลลัส แต่มีขนาดเล็กกว่าชิ้นส่วนที่วางเลี้ยงบนอาหารสูตรที่เติม BA และ TDZ ในทุกความเข้มข้น สัปดาห์ที่ 8 ในทุกสูตรอาหารที่เกิดแคลลัส มีการเปลี่ยนแปลงเกิดเป็นตายอดและยอดใหม่ โดยอาหารสูตรที่สามารถชักนำให้เกิดยอดใหม่และตายอดใหม่ได้ดีที่สุด คือ อาหารสูตร MS (1962) ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เกิดจำนวนยอดใหม่แบบ direct organogenesis เฉลี่ย 5.0 ± 1.13 ยอดต่อชิ้นส่วน และ แบบ indirect organogenesis เฉลี่ย 55.8 ± 1.84 ยอดต่อชิ้นส่วน (ตาราง 18, ภาพ 17(ฉ-ฎ) เมื่อความเข้มข้นมากขึ้น มีแนวโน้มสามารถชักนำให้เกิดจำนวนยอดและจำนวนตายอดมากขึ้น ลักษณะยอดใหม่สีเขียวเข้ม ใบมีขนาดเล็กน้อย และพบอาการฉ่ำน้ำ (hyperhydration) บ้างเล็กน้อย และสูตรอาหารที่เติม BA ทุกความเข้มข้น พบการเกิดยอดใหม่ได้ทั้ง 2 แบบ ลักษณะของยอดใหม่ที่ดูลำต้นสีเขียว ใบสีเขียวเข้ม รากเกิดที่บริเวณข้อหรือชิ้นส่วนใบเริ่มต้น ในขณะที่ชิ้นส่วนที่วางเลี้ยงบนอาหารสูตรควบคุมไม่มีการเปลี่ยนหรือพัฒนาเป็นแคลลัส จนถึงสัปดาห์ที่ 8 ตามตาราง 18 ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกับการทดลองของ Chaudhury, Power and Davey (2010) ที่นำชิ้นส่วนใบและกลีบดอกของพืชสกุล *Streptocarpus* วางเลี้ยงบนอาหารสูตร MS (1962) ที่เติม BA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และพบว่า สามารถชักนำให้เกิดยอดใหม่ได้ดี รวมไปถึงรายงานของ Faride, Peter and Andrew (2007) ที่เลี้ยงชิ้นส่วนใบของ *Exacum* Styer Group บนสูตรอาหาร MS (1962) ที่เติม BA สามารถชักนำให้เกิดยอดใหม่ได้ดีที่สุดเช่นเดียวกัน

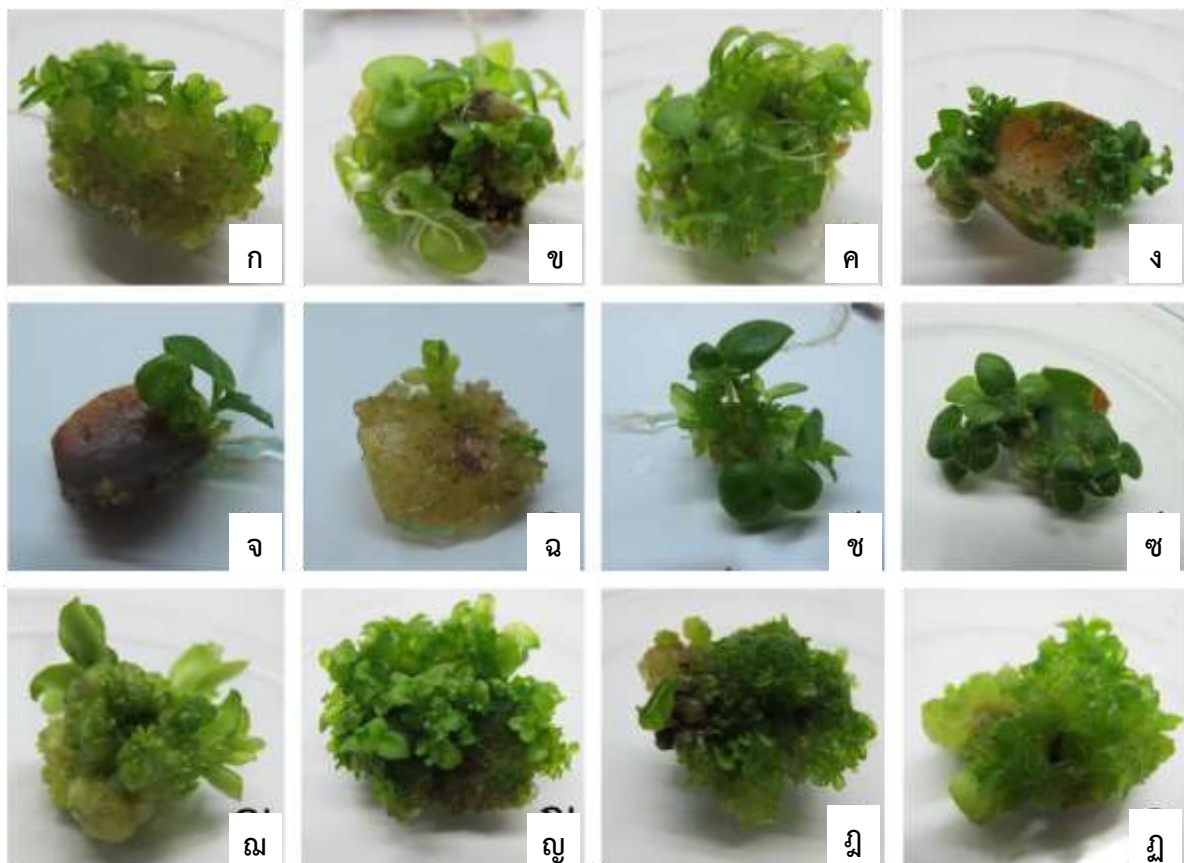
ตาราง 18 ผลของไซโตไคนินต่อการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของชิ้นส่วนใบ *A. fulgens* Wall ex R. Br. ในสภาพปลอดเชื้ออายุ 8 สัปดาห์

Cytokinin (mg/l)		จำนวนยอด		ความยาวยอด (cm)		จำนวนใบ	จำนวนราก	จำนวนตายอด	
		Direct**	Indirect	Direct	Indirect			Direct	Indirect
BA	0.1	1.43±0.68 ^{bcd*}	21.86±1.98 ^b	0.68±0.27 ^{abc}	1.08±0.03 ^{bc}	2.92±0.22 ^{ab}	10.57±1.44 ^a	***	++
	0.5	0.50±0.50 ^d	9.33±2.42 ^{cd}	0.20±0.20 ^{bc}	0.90±0.18 ^{bcd}	2.78±0.67 ^{abc}	4.00±1.30 ^c	+++	+++
	1.0	0.67±0.49 ^{bcd}	15.00±4.1 ^{bc}	0.83±0.53 ^{ab}	1.52±0.30 ^a	2.42±0.19 ^{abcd}	6.83±2.44 ^b	+	++
	2.0	0.83±0.54 ^{bcd}	12.83±3.15 ^{bc}	0.20±0.13 ^{bc}	1.21±0.20 ^{ab}	3.10±0.32 ^a	3.33±1.23 ^{cd}	++	+++
Kn	0.1	2.83±0.70 ^{bc}	1.16±1.1 ^{de}	0.76±0.17 ^{ab}	0.11±0.11 ^d	2.74±0.30 ^{abc}	1.83±0.60 ^{cde}	+	-
	0.5	0.83±0.54 ^{bcd}	0.00±0 ^d	0.26±0.17 ^{bc}	0.00±0 ^e	1.06±0.66 ^{de}	0.17±0.17 ^e	+	-
	1.0	2.00±1.04 ^{bcd}	0.00±0 ^d	0.40±0.20 ^{abc}	0.00±0 ^e	1.32±0.64 ^{cde}	0.85±0.45 ^{de}	++	+
	2.0	3.00±1.15 ^b	0.00±0 ^d	0.59±0.21 ^{abc}	0.00±0 ^e	1.46±0.52 ^{bcd}	1.28±0.61 ^{cde}	++	+
TDZ	0.1	5.00±1.13 ^a	55.85±1.84 ^a	1.04±1.88 ^a	1.11±0.05 ^{bc}	2.02±0.16 ^{abcd}	0.71±0.28 ^{de}	+	+++
	0.5	0.00±0 ^d	7.43±2.31 ^{cde}	0.00±0 ^d	0.69±0.18 ^{cd}	1.68±0.52 ^{abcd}	0.42±0.30 ^{de}	+	+++
	1.0	0.00±0 ^d	12.17±7.0 ^{cd}	0.00±0 ^d	0.60±0.12 ^{cd}	1.94±0.51 ^{abcd}	0.83±0.30 ^{de}	+	+++
	2.0	0.00±0 ^d	6.33±2.27 ^{de}	0.00±0 ^d	0.71±0.16 ^{cd}	2.69±0.61 ^{abc}	0.83±0.47 ^{de}	+	+++
control		0.00±0 ^d	0.00±0 ^d	0.00±0 ^d	0.00±0 ^e	0.00±0 ^e	0.00±0 ^e	-	-

- หมายเหตุ: * ตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันอยู่ในสัณฐานเดียวกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์ความแตกต่างโดยวิธี Duncan's multiple range test
- ** Direct หมายถึง direct organogenesis, Indirect หมายถึง Indirect organogenesis
- *** + หมายถึง จำนวนตายอดน้อยกว่า 10 ตายอดต่อชิ้นส่วน
- ++ หมายถึง จำนวนตายอดระหว่าง 10-20 ตายอดต่อชิ้นส่วน
- +++ หมายถึง จำนวนตายอดมากกว่า 20 ตายอดต่อชิ้นส่วน

ตาราง 19 สูตรอาหารที่ใช้ในการศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตกลุ่มของ ไซโตไคนิน ได้แก่ BA, Kn และ TDZ

สูตรอาหาร	0.1 mg/l	0.5 mg/l	1 mg/l	2 mg/l
BA	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4
TDZ	สูตรที่ 5	สูตรที่ 6	สูตรที่ 7	สูตรที่ 8
Kn	สูตรที่ 9	สูตรที่ 10	สูตรที่ 11	สูตรที่ 12



ภาพ 17 การเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของชิ้นส่วนใบ *A. fulgens* Wall. ex R. Br. ที่วางเลี้ยงบนอาหารสูตร MS (1962) ที่เติม BA ความเข้มข้น 0.1 mg/l (ก), 0.5 mg/l (ข), 1 mg/l (ค) และ 2 mg/l (ง) อาหารสูตร MS (1962) ที่เติม Kn ความเข้มข้น 0.1 mg/l (จ), 0.5 mg/l (ฉ), 1 mg/l (ช) และ 2 mg/l (ซ) อาหารสูตร MS (1962) ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 0.1 mg/l (ฅ), 0.5 mg/l (ญ) 1 mg/l (ณ) และ 2 mg/l (ฏ) อายุ 8 สัปดาห์

การศึกษานี้ได้นำเสนอผลของการวิจัย 1 เรื่อง (ภาคผนวก ค)

ปราณี นางงาม, พันธิตรา กมล และ อนุพันธ์ กงบังเกิด. 2554. ผลของไซโตไคนินต่อการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของชิ้นส่วนใบ *Aeschynanthus fulgens* Wall. ex R. Br. ในสภาพปลอดเชื้อ. Proceeding การประชุมวิชาการ วิทยาศาสตร์วิจัยครั้งที่ 3 วันที่ 14-15 มีนาคม 2554 ณ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อการขยายพันธุ์ *Aeschynanthus parviflorus* (D. Don) Spreng.

ศึกษาการฟอกฆ่าเชื้อชิ้นส่วนใบพืช

นำไก่อแดงชนิด *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. ที่เก็บตัวอย่างจากอุทยานแห่งชาติแม่วงก์ จังหวัดกำแพงเพชร มาปลูกเลี้ยงในเรือนเพาะชำของภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวรเพื่อให้เจริญเติบโตจนมีการสร้างใบอ่อน ตามภาพ 18 จากนั้นตัดใบตำแหน่งข้อที่สองจากปลายยอด มาทำความสะอาดโดยใช้น้ำยาล้างจาน 1-2 หยด และนำไปล้างโดยการเปลี่ยนน้ำไหลผ่านเป็นเวลา 5 นาที แล้วย้ายมาแช่ในแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 95% เป็นเวลา 1 นาที และทำการฟอกฆ่าเชื้อด้วยการแช่ใบพืชลงใน Clorox 15% ที่ผสมน้ำยาล้างจาน 1-2 หยด และ Clorox 5% ที่ผสมน้ำยาล้างจาน 1-2 หยด เป็นเวลา 7 นาที และ 2 นาที ตามลำดับ ล้างด้วยน้ำกลั่นที่นิ่งฆ่าเชื้อแล้ว 3 ครั้ง ขั้นตอนการฟอกฆ่าเชื้อด้วย Chlorox ทำในตู้ปลอดเชื้อ

การเตรียมชิ้นส่วนเริ่มต้นของ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. บนอาหาร MS (1962) ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 0.1 mg/l และ BA ความเข้มข้น 0.5 mg/l

เมื่อทำการฟอกฆ่าเชื้อแล้ว ตัดชิ้นส่วนเริ่มต้นเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนาด 1×1 เซนติเมตร และนำไปเลี้ยงบนอาหารสูตร MS (1962) ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 0.1 mg/l อาหารสูตร MS (1962) ที่เติม BA ความเข้มข้น 0.5 mg/l และอาหารสูตร MS (1962) ที่ไม่เติมฮอร์โมน สังเกตการเกิดยอดใหม่ บันทึกผลการทดลองเป็นเวลา 12 สัปดาห์ และวิเคราะห์ผลทางสถิติ



ผลของไซโตไคนินต่อการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของเนื้อเยื่อเพาะเลี้ยง

Aeschynanthus parviflorus (D. Don) Spreng.

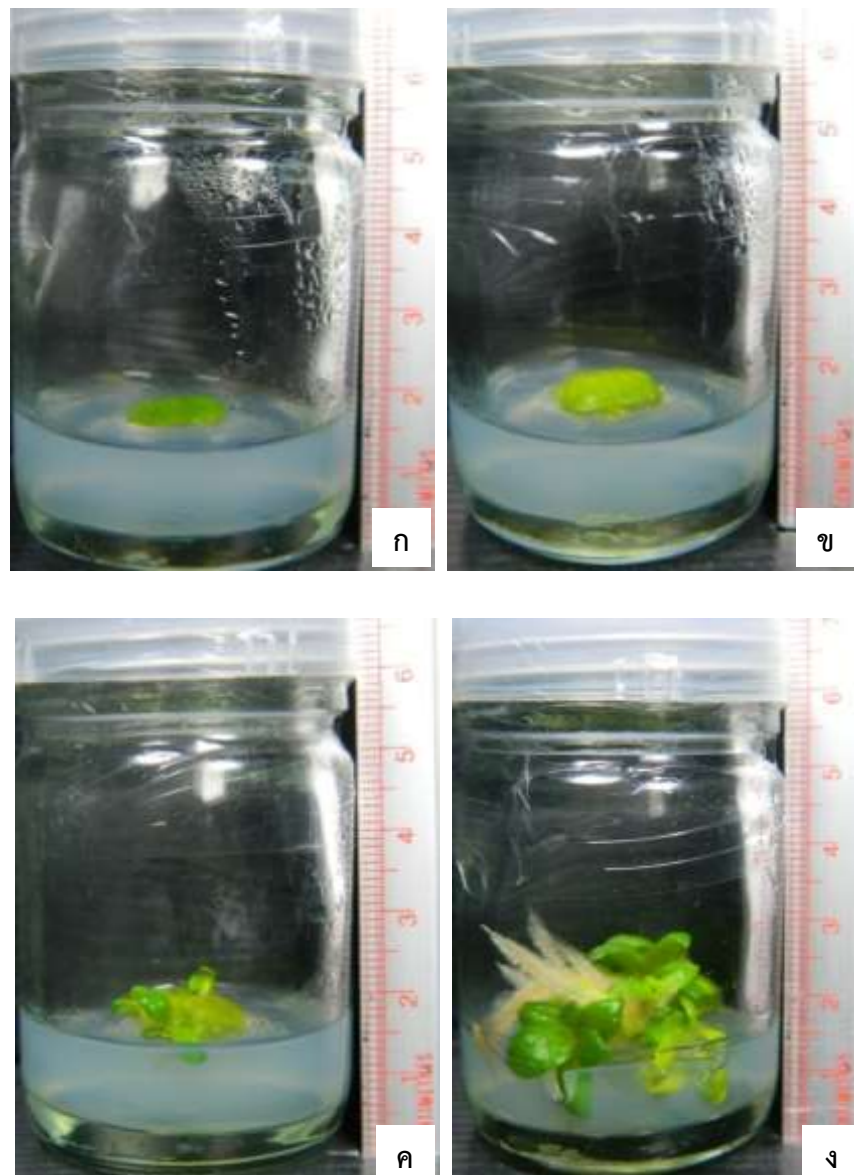
ตัดชิ้นส่วนใบต้นอ่อน *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. ที่เพาะเลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อให้มีขนาด 1×1 เซนติเมตร เลี้ยงบนสูตรอาหาร MS (1962) ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตของกลุ่มไซโตไคนินได้แก่ BA, Kn และ TDZ ความเข้มข้น 0.1, 0.5, 1, และ 2 mg/l เป็นเวลา 12 สัปดาห์ สังเกตและบันทึกผลการทดลอง และวิเคราะห์ผลทางสถิติ

การทดลองที่ 1 การเตรียมชิ้นส่วนเริ่มต้นของ *A. fulgens* Wall. ex R. Br. บนอาหาร MS (1962) ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 0.1 mg/L, BA ความเข้มข้น 0.5 mg/L

จากผลการศึกษาของงานวิจัยของปราณีและคณะ (2010) ที่มีมาก่อนหน้านี้ ผู้วิจัยจึงได้นำผลการทดลองของสูตรอาหารที่ดีที่สุดที่สามารถชักนำให้เกิดยอดใหม่ได้ดี โดยเลือกใช้อาหารสูตร MS (1962) ที่เติม BA ความเข้มข้น 0.5 mg/L กับอาหารสูตร MS (1962) ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 0.1 mg/L มาทำการทดลอง โดยนำชิ้นส่วนใบ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. ในสภาพธรรมชาติมาเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS (1962) ที่เติม BA ความเข้มข้น 0.5 mg/L และ MS (1962) ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 0.1 mg/L เป็นเวลา 12 สัปดาห์ สามารถชักนำให้เกิดยอดใหม่ได้แตกต่างกัน โดยพบว่า ที่ 2 สัปดาห์แรกของการทดลองอาหารสูตร MS (1962) ที่เติม BA ความเข้มข้น 0.5 mg/L กับอาหารสูตร MS (1962) ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 0.1 mg/L (ภาพ 19ก, 20ก) และสูตรอาหารที่ไม่เติมฮอร์โมนชิ้นส่วนยังไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงมีการโค้งงอเกิดขึ้น สัปดาห์ที่ 3 อาหาร MS (1962) ที่เติม BA ความเข้มข้น 0.5 mg/L ชิ้นส่วนมีการเปลี่ยนแปลงโดยเกิดปุ่มเล็กๆ บริเวณขอบของรอยตัด อาหาร MS (1962) ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 0.1 mg/L ชิ้นส่วนเกิดแคลลัสสีเขียวขาวขึ้น ส่วนอาหาร MS (1962) ที่ไม่เติมฮอร์โมนชิ้นส่วนมีสีเหลืองออกน้ำตาลไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง เมื่อเลี้ยงเป็นเวลา 4 สัปดาห์ ชิ้นส่วนเกิดการเปลี่ยนแปลงโดยอาหาร MS (1962) ที่เติม BA ความเข้มข้น 0.5 mg/L และ TDZ ความเข้มข้น 0.1 mg/L สามารถชักนำให้เกิดยอดใหม่ได้ 1.30 ยอดต่อชิ้นส่วน และ 2.17 ยอดต่อชิ้นส่วน ตามลำดับ (ภาพ 19ข, 20ข) ในขณะที่อาหาร MS (1962) ที่ไม่เติมฮอร์โมนชิ้นส่วนเป็นสีน้ำตาล (ตาราง 20) สัปดาห์ที่ 5 และ 6 ชิ้นส่วนเกิดยอดใหม่เพิ่มจำนวนขึ้นในอาหาร MS (1962) ที่เติม BA ความเข้มข้น 0.5 mg/L และ TDZ ความเข้มข้น 0.1 mg/L ในขณะที่อาหารที่ไม่เติมฮอร์โมนชิ้นส่วนยังคงไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง ในสัปดาห์ที่ 7 และ 8 อาหาร MS (1962) ที่เติม BA ความเข้มข้น 0.5 mg/L เปลี่ยนแปลงเป็นต้นอ่อนขึ้น มีรากเกิดขึ้นเล็กน้อย เกิดยอดใหม่ได้ 2.73 ยอดต่อชิ้นส่วน และ TDZ ความเข้มข้น 0.1 mg/L ชิ้นส่วนใบที่เกิดเป็นแคลลัสนั้นมีลักษณะสีเขียวแน่นขึ้นสามารถชักนำให้เกิดยอดใหม่ได้ 3.70 ยอดต่อชิ้นส่วน (ภาพ 19ค, 20ค) ส่วนอาหารที่ไม่เติมฮอร์โมนชิ้นส่วนก็ยังคงไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง (ตาราง 3) เมื่อเวลาผ่านไปสัปดาห์ที่ 9 ถึง 11 อาหาร MS (1962) ที่เติม BA ความเข้มข้น 0.5 mg/L ชิ้นส่วนใบมีการเกิดยอดใหม่และมีรากแขนงเพิ่มขึ้นจำนวนมาก ต้นอ่อนมีใบที่เห็นได้ชัดเจนขึ้น ในขณะที่อาหาร MS (1962) ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 0.1 mg/L แคลลัสที่เกิดขึ้นมีลักษณะที่แน่นเป็นก้อนมีสีเขียวขาวจุดน้ำตาล และพัฒนาเปลี่ยนเป็นต้นอ่อนเป็นจำนวนมาก ส่วนอาหาร MS (1962) ที่ไม่เติมฮอร์โมนชิ้นส่วนใบยังคงมีสีน้ำตาลไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง เมื่อครบสัปดาห์ที่ 12 ชิ้นส่วนมีการเจริญเป็นยอดใหม่และเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็ว จากผลการทดลองพบว่า การเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนใบบนอาหาร MS (1962) ที่เติม BA ความเข้มข้น 0.5 mg/L สามารถชักนำให้เกิดยอดเป็นแบบ Direct organogenesis เฉลี่ย 5.90 ยอดต่อชิ้นส่วน และอาหาร MS (1962) ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 0.1 mg/L สามารถชักนำให้เกิดยอดใหม่เป็นแบบ Indirect organogenesis เฉลี่ย 13.30 ยอดต่อชิ้นส่วน (ภาพ 19ง, 20ง) ส่วนอาหาร MS (1962) ที่ไม่เติมฮอร์โมนชิ้นส่วนใบยังคงมีสีน้ำตาลไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง (ตาราง 22)

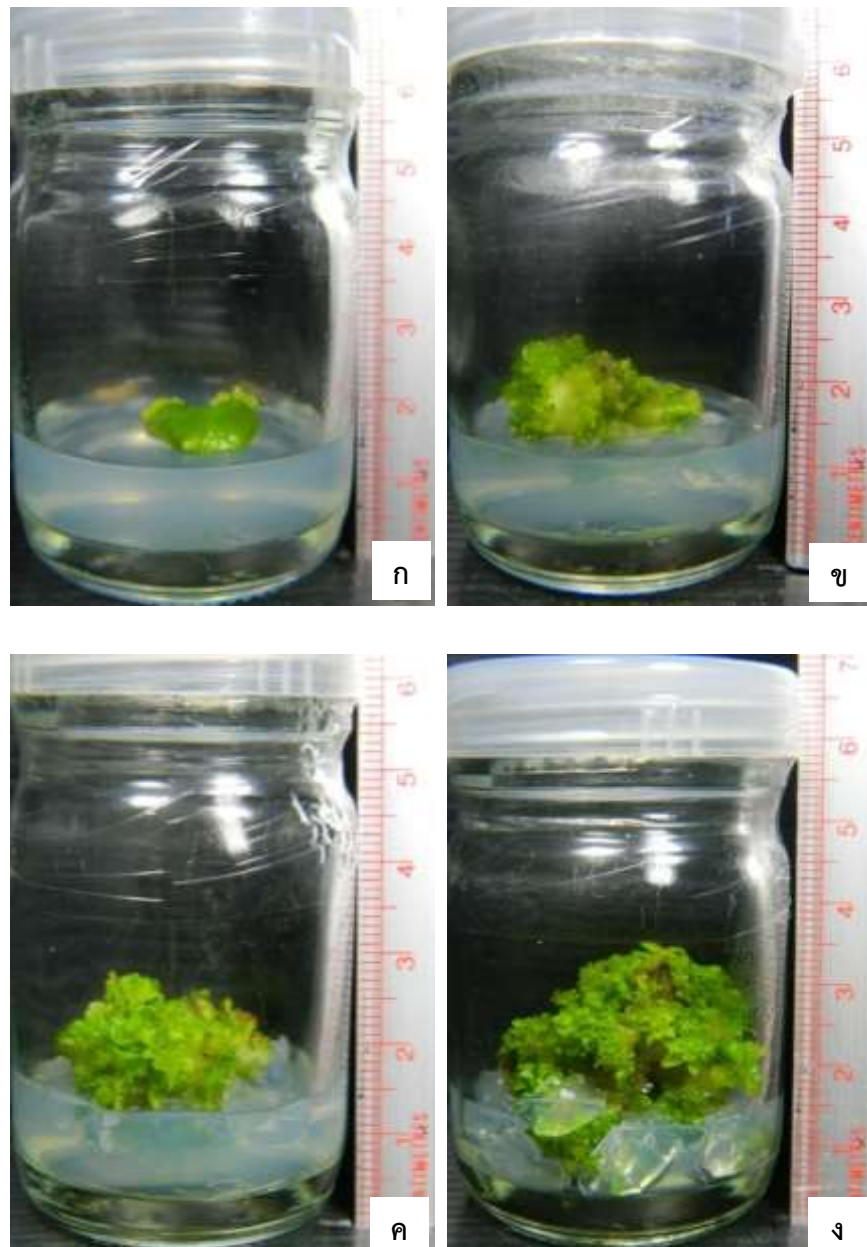
ในส่วนของการเพิ่มจำนวนต้นพืช ได้นำต้นอ่อนจากสภาพปลอดเชื้อในอาหาร MS (1962) ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 0.1 mg/L และ BA ความเข้มข้น 0.5 mg/L ย้ายเลี้ยงในอาหาร MS (1962) ที่ไม่เติมฮอร์โมน พบว่า สัปดาห์แรกต้นอ่อนสามารถเกิดเป็นยอดใหม่เพิ่มขึ้นตามรอยตัดได้อีกเป็น

จำนวนมาก เมื่อเวลาผ่านไป 12 สัปดาห์ได้จำนวนต้นอ่อนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และได้ต้นอ่อนที่มีลักษณะที่สมบูรณ์ (ภาพ 20 ก-ง) ซึ่งจะนำต้นอ่อนที่ได้จากการทดลองนี้ย้ายออกสู่สภาพแวดล้อมภายในเรือนเพาะชำต่อไป



ภาพ 19 การเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของชิ้นส่วนใบ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng.

ที่เลี้ยงบนอาหาร MS (1962) ที่เติม BA ความเข้มข้น 0.5 mg/l สัปดาห์ที่ 1 (ก)
สัปดาห์ที่ 4 (ข) สัปดาห์ที่ 8 (ค) และสัปดาห์ที่ 12 (ง)



ภาพ 20 การเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของชิ้นส่วนใบ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng.
ที่เลี้ยงบนอาหาร MS (1962) ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 0.1 mg/l สัปดาห์ที่ 1 (ก)

สัปดาห์ที่ 4 (ข) สัปดาห์ที่ 8 (ค) และสัปดาห์ที่ 12 (ง)

ตาราง 20 ผลการทดลองเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อชิ้นส่วนใบ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. บนสูตรอาหารที่เติม BA ความเข้มข้น 0.5 mg/l และ TDZ ความเข้มข้น 0.1 mg/l เป็นเวลา 4 สัปดาห์

สูตรอาหาร (mg/l)	จำนวนยอด		จำนวนใบ	จำนวนราก
	Direct**	Indirect		
BA 0.5	1.30± 0.70 ^{a*}	0.00±0.00 ^b	0.00± 0.00	0.00± 0.00
TDZ 0.1	0.00± 0.00 ^b	2.17± 0.72 ^a	0.00± 0.00	0.00± 0.00
Control	0.00± 0.00 ^b	0.00± 0.00 ^b	0.00± 0.00	0.00± 0.00

หมายเหตุ: * ตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันที่อยู่ในสดมภ์เดียวกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์ความแตกต่างโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test

** Direct หมายถึง Direct organogenesis
Indirect หมายถึง Indirect organogenesis

ตาราง 21 ผลการทดลองเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อชิ้นส่วนใบ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. บนสูตรอาหารที่เติม BA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และ TDZ ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 8 สัปดาห์

สูตรอาหาร (mg/l)	จำนวนยอด		จำนวนใบ	จำนวนราก
	Direct**	Indirect		
BA 0.5	2.73± 1.19 ^{a*}	0.00±0.00 ^b	3.90± 0.91 ^b	0.60± 0.29 ^a
TDZ 0.1	0.00± 0.00 ^b	3.70± 0.94 ^a	8.10± 0.15 ^a	0.00± 0.00 ^b
Control	0.00± 0.00 ^b	0.00± 0.00 ^b	0.00± 0.00 ^b	0.00± 0.00 ^b

หมายเหตุ: * ตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันที่อยู่ในสดมภ์เดียวกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์ความแตกต่างโดยวิธี

Duncan's Multiple Range Test

** Direct หมายถึง Direct organogenesis

Indirect หมายถึง Indirect organogenesis

ตาราง 22 ผลการทดลองเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อชิ้นส่วนใบ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. บนสูตรอาหารที่เติม BA ความเข้มข้น 0.5 mg/l และ TDZ ความเข้มข้น 0.1 mg/l เป็นเวลา 12 สัปดาห์

สูตรอาหาร (mg/l)	จำนวนยอด		จำนวนใบ	จำนวนราก
	Direct**	Indirect		
BA 0.5	5.90± 1.59 ^{a*}	0.00±0.00 ^b	4.80± 1.45 ^b	0.77± 0.43 ^a
TDZ 0.1	0.00± 0.00 ^b	13.30± 3.29 ^a	13.13± 4.00 ^a	0.47± 0.19 ^a
Control	0.00± 0.00 ^b	0.00± 0.00 ^b	0.00± 0.00 ^b	0.00± 0.00 ^a

หมายเหตุ: * ตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันที่อยู่ในสดมภ์เดียวกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์ความแตกต่างโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test

** Direct หมายถึง Direct organogenesis

Indirect หมายถึง Indirect organogenesis



ก



ข

ภาพ

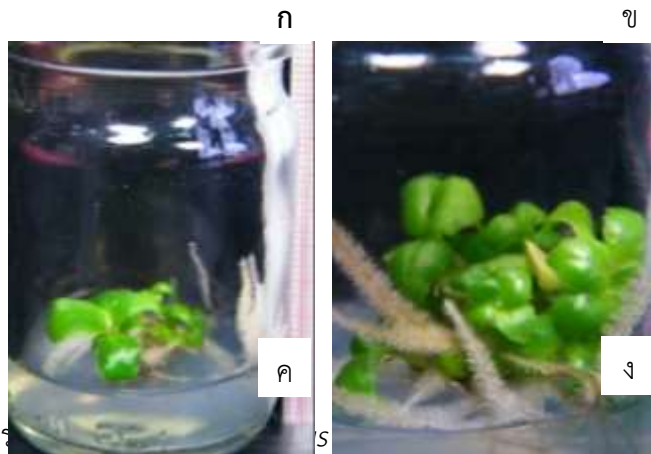
21

เปรียบเทียบจำนวนยอดใหม่ของ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. ที่เพาะเลี้ยงเป็นเวลา 12 สัปดาห์ บนอาหาร MS (1962) ที่เติม BA ความเข้มข้น 0.5 mg/l (ก) และเติม TDZ ความเข้มข้น 0.1 mg/l (ข)



8





ภาพ 22 การชักนำการเกิดรากของพืชอาหาร
MS (1962) ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 0.1 mg/l และ BA 0.5 mg/l เพาะเลี้ยงต่อบนอาหาร
MS (1962) อายุ 1 สัปดาห์ (ก) 4 สัปดาห์ (ข) 8 สัปดาห์ (ค) และ 12 สัปดาห์ (ง)

การทดลองที่ 2 ผลของไซโตไคนินต่อการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของเนื้อเยื่อเพาะเลี้ยง
A. parviflorus (D. Don) Spreng.

จากการตัดชิ้นส่วนใบจากต้นอ่อนในสภาพปลอดเชื้อ วางเลี้ยงบนอาหารสูตร MS (1962) ที่เติมไซโตไคนิน 3 ชนิดคือ BA TDZ และ Kn ที่ความเข้มข้น 0.1 0.5 1 และ 2 mg/l เป็นเวลา 12 สัปดาห์ พบว่า ในสัปดาห์แรกของการทดลอง อาหารสูตร MS (1962) ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 0.1

0.5 1 และ 2 mg/l ขึ้นส่วนมีการโค้งงอและเกิดเป็นปุ่มเล็กๆ เกิดขึ้นตามขอบรอยตัดและขึ้นส่วนใบยังเป็นสีเขียว ส่วนอาหารสูตรอื่นๆ ยังไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นส่วนใบยังคงสีเขียว เมื่อเวลาผ่านไป 2 และ 3 สัปดาห์พบว่า บริเวณรอยตัดของใบที่วางเลี้ยงบนอาหารสูตร MS (1962) ที่เติม BA ทุกความเข้มข้นขึ้นส่วนมีลักษณะโค้งงอและมีปุ่มเล็กๆ เกิดขึ้นขึ้นส่วนใบยังคงสีเขียว ส่วนอาหารสูตร MS (1962) ที่เติม TDZ ทุกความเข้มข้นมี callus สีขาวเกิดขึ้น ในขณะที่ขึ้นส่วนใบที่วางเลี้ยงบนอาหาร MS (1962) ที่ไม่เติมฮอร์โมนและที่เติม Kn ยังไม่มีการเปลี่ยนแปลง พบเพียงใบมีสีเขียวเกิดการโค้งงอเล็กน้อย สัปดาห์ที่ 4 อาหารสูตร MS (1962) ที่เติม BA ทุกความเข้มข้นมีการพัฒนาเป็นยอดใหม่ที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยอาหาร MS (1962) ที่เติม BA ความเข้มข้น 1 mg/l มีการพัฒนาเกิดเป็นตายอด 4.67 ยอดต่อขึ้นส่วนได้ดี และ BA ความเข้มข้น 0.1 mg/l ขึ้นส่วนใบเกิดรากขึ้น อาหาร MS (1962) ที่เติม TDZ ทุกความเข้มข้นที่เกิดเป็น callus สีขาวมีลักษณะที่แน่นขึ้น และมีการเปลี่ยนแปลงเกิดเป็นตายอด ซึ่งอาหารสูตร MS (1962) ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 1 และ 2 mg/l มีแนวโน้มในการชักนำให้เกิดตายอดได้ดีที่สุด ส่วนอาหารสูตร MS (1962) ที่ไม่เติมฮอร์โมนและที่เติม Kn ยังไม่มีการเปลี่ยนแปลงแต่ขึ้นส่วนใบเปลี่ยนเป็นสีเหลืองออกน้ำตาล (ตาราง 23) ในสัปดาห์ที่ 5 ถึง 7 อาหารสูตร MS (1962) ที่เติม BA ทุกความเข้มข้นมีการเปลี่ยนแปลงเกิดเป็นตายอด รากเพิ่มขึ้น และขึ้นส่วนยังคงสีเขียว ในขณะที่ลักษณะของขึ้นส่วนในอาหารสูตร MS (1962) ที่เติม TDZ ทุกความเข้มข้นมีแนวโน้มในการสร้างตายอดสูงกว่าสูตรอื่นๆ ขึ้นส่วนมีการพัฒนาของ callus ทั้งขึ้นส่วนใบ มีลักษณะสีเขียวขาวแน่นเป็นก้อน ซึ่งอาหารที่สามารถชักนำให้เกิดตายอดได้สูงสุด คืออาหาร MS (1962) ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 0.1 mg/l ส่วนอาหารสูตร MS ที่เติม Kn ความเข้มข้น 1 mg/l ขึ้นส่วนใบเกิดเป็นปุ่มเล็กๆ และเกิดเป็นตายอดเกิดขึ้น ในความเข้มข้นอื่นๆ ขึ้นส่วนใบยังคงสีเหลืองออกน้ำตาลไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง ขึ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหารสูตร MS (1962) ไม่เติมฮอร์โมน สามารถชักนำให้เกิดตายอด และยอดใหม่ได้ เวลาผ่านไป 8 สัปดาห์ ขึ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหารทุกสูตรอาหารมีการสร้างตายอดเพิ่มมากขึ้นกว่าสัปดาห์ที่ 4 อาหารสูตร MS (1962) ที่เติม BA ทุกความเข้มข้นมีการเปลี่ยนแปลงเกิดเป็นตายอด ยอดใหม่ และรากเกิดเพิ่มขึ้น มีใบที่เห็นชัดเจนขึ้น โดยอาหารสูตร MS (1962) ที่เติม BA ความเข้มข้น 0.5 mg/l สามารถชักนำให้เกิดตายอด 12.40 ยอดต่อขึ้นส่วน และยอดใหม่ 4.20 ยอดต่อขึ้นส่วน ได้สูงสุดเช่นเดียวกับอาหาร MS (1962) ที่เติม BA ความเข้มข้น 1 mg/l ก็สามารถชักนำให้เกิดตายอด 11.73 ยอดต่อขึ้นส่วน และเกิดยอดใหม่ 4.80 ยอดต่อขึ้นส่วน อาหารสูตร MS (1962) ที่เติม TDZ ทุกความเข้มข้นเกิดเป็นตายอดและยอดใหม่เพิ่มจำนวนมากขึ้น callus มีลักษณะแน่นเป็นก้อนทั้งใบมากขึ้นมีสีเขียวขาวจุดน้ำตาล มีการพัฒนาเป็นใบเกิดขึ้น โดยอาหารสูตร MS (1962) ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 0.1 mg/l สามารถชักนำให้เกิดตายอด 37.00 ยอดต่อขึ้นส่วน เกิดยอดใหม่ 5.07 ยอดต่อขึ้นส่วน และเกิดใบได้มากที่สุด 9.20 ใบต่อขึ้นส่วน ส่วนอาหารสูตร MS (1962) ที่ไม่เติมฮอร์โมนและที่เติม Kn ขึ้นส่วนมีการเปลี่ยนแปลงเกิดเป็นตายอดและยอดใหม่ขึ้น (ภาพ 21) สัปดาห์ที่ 9 ถึง 11 ขึ้นส่วนใบมีการพัฒนาและเจริญเติบโตของยอดใหม่ จำนวนใบเพิ่มมากขึ้น และมีการพัฒนาไปเป็นต้นอ่อน โดยพบว่า บนอาหาร MS (1962) ที่ไม่เติมฮอร์โมนและที่เติม BA และ Kn ทุกความเข้มข้น สามารถชักนำให้เกิดยอดใหม่ที่พัฒนาไปเป็นต้นอ่อนได้โดยตรงโดยไม่ตรงผ่านการเกิดเป็น callus ซึ่งต้นอ่อนที่เกิดขึ้นมีลักษณะที่สมบูรณ์ มีรากเกิดขึ้นได้โดยไม่ต้องเติมฮอร์โมนกลุ่มของออกซิน ส่วนอาหารสูตร MS (1962) ที่เติม TDZ ทุกความเข้มข้นมีการพัฒนาเป็น callus ก่อน จึงจะเกิดเป็นต้นอ่อนได้ และรากมีลักษณะที่เล็กมาก เมื่อเวลาผ่านไป 12 สัปดาห์ ในทุกสูตรอาหารมีการเปลี่ยนแปลงเกิดเป็นต้นอ่อนและยอดใหม่เพิ่มจำนวนขึ้น แต่แนวโน้มในการเกิดตา

ยอดลดจำนวนลง โดยสูตรอาหารที่สามารถชักนำให้เกิดตายอดและยอดใหม่ได้ดีที่สุดคือ สูตรอาหาร MS (1962) ที่เติม BA ความเข้มข้น 0.5 mg/l ที่สามารถชักนำให้เกิดจำนวนตายอดแบบ Direct organogenesis เฉลี่ย 3.13 ยอดต่อชิ้นส่วน และจำนวนยอดใหม่แบบ Direct organogenesis เฉลี่ย 14.67 ยอดต่อชิ้นส่วน (ตาราง 25) และสูตรอาหาร MS (1962) ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 0.1 mg/l สามารถชักนำให้เกิดจำนวนตายอดแบบ Indirect organogenesis เฉลี่ย 19.00 ยอดต่อชิ้นส่วน และจำนวนยอดใหม่แบบ Indirect organogenesis เฉลี่ย 62.20 ยอดต่อชิ้นส่วน (ตาราง 25, ภาพ 21-34)

ตาราง 23 ผลของไซโตไคนินต่อการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของเนื้อเยื่อเพาะเลี้ยง *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. เป็นเวลา 4 สัปดาห์

สูตรอาหาร (mg/l)		จำนวนยอด		จำนวนตายอด		จำนวนใบ	จำนวนราก
		Direct**	Indirect	Direct	Indirect		
BA	0.1	0.00± 0.00 ^{a*}	0.00± 0.00	0.67± 0.39 ^{bc}	0.00± 0.00 ^d	0.00± 0.00	0.13± 0.13 ^a
	0.5	0.07± 0.06 ^a	0.00± 0.00	2.27± 1.06 ^{abc}	0.00± 0.00 ^d	0.00± 0.00	0.00± 0.00 ^b
	1	0.13± 0.13 ^a	0.00± 0.00	4.67± 1.65 ^a	0.00± 0.00 ^d	0.00± 0.00	0.00± 0.00 ^b
	2	0.00± 0.00 ^a	0.00± 0.00	0.67± 0.66 ^{bc}	0.00± 0.00 ^d	0.00± 0.00	0.00± 0.00 ^b
TDZ	0.1	0.00± 0.00 ^a	0.00± 0.00	3.40± 1.19 ^{ab}	10.00± 3.09 ^b	0.00± 0.00	0.00± 0.00 ^b
	0.5	0.00± 0.00 ^a	0.00± 0.00	0.93± 0.70 ^{bc}	2.00± 1.15 ^c	0.00± 0.00	0.00± 0.00 ^b
	1	0.00± 0.00 ^a	0.00± 0.00	4.73± 2.19 ^a	5.00± 1.67 ^d	0.00± 0.00	0.00± 0.00 ^b
	2	0.00± 0.00 ^a	0.00± 0.00	1.53± 0.85 ^{bc}	17.00± 2.51 ^a	0.00± 0.00	0.00± 0.00 ^b
Kn	0.1	0.00± 0.00 ^a	0.00± 0.00	0.00± 0.00 ^c	0.00± 0.00 ^d	0.00± 0.00	0.00± 0.00 ^b
	0.5	0.00± 0.00 ^a	0.00± 0.00	0.00± 0.00 ^c	0.00± 0.00 ^d	0.00± 0.00	0.00± 0.00 ^b
	1	0.00± 0.00 ^a	0.00± 0.00	0.00± 0.00 ^c	0.00± 0.00 ^d	0.00± 0.00	0.00± 0.00 ^b
	2	0.00± 0.00 ^a	0.00± 0.00	0.00± 0.00 ^c	0.00± 0.00 ^d	0.00± 0.00	0.00± 0.00 ^b
Control		0.00± 0.00 ^a	0.00± 0.00	0.00± 0.00 ^c	0.00± 0.00 ^d	0.00± 0.00	0.00± 0.00 ^b

หมายเหตุ: * ตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันที่อยู่ในสัณฐานเดียวกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์ความแตกต่างโดย วิธี Duncan's Multiple Range Test ** Direct หมายถึง Direct organogenesis และ Indirect หมายถึง Indirect organogenesis

ตาราง 24 ผลของไซโตไคนินต่อการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของเนื้อเยื่อเพาะเลี้ยง *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. เป็นเวลา 8 สัปดาห์

สูตรอาหาร	จำนวนยอด	จำนวนตายอด	จำนวนใบ	จำนวนราก
-----------	----------	------------	---------	----------

(mg/l)		Direct**		Indirect	Direct	Indirect		
BA	0.1	1.40± 0.58 ^{b*}	0.00± 0.00 ^c		1.53± 0.78 ^{bc}	0.00± 0.00 ^d	4.40± 1.92 ^{bcd}	1.20± 0.48 ^a
	0.5	4.20± 1.99 ^a	0.00± 0.00 ^c		12.40± 2.95 ^a	0.00± 0.00 ^d	6.87± 2.27 ^{ab}	0.20± 0.14 ^b
	1	4.80± 1.59 ^a	0.00± 0.00 ^c		11.73± 2.19 ^a	0.00± 0.00 ^d	9.33± 2.71 ^a	0.00± 0.00 ^b
	2	0.47± 0.27 ^b	0.00± 0.00 ^c		3.87± 2.01 ^{bc}	1.47± 1.46 ^{cd}	2.00± 1.28 ^{cd}	0.00± 0.00 ^b
TDZ	0.1	0.00± 0.00 ^b	5.07± 1.34 ^a		0.40± 0.40 ^c	37.00± 5.34 ^a	9.20± 2.03 ^a	0.07± 0.06 ^b
	0.5	0.00± 0.00 ^b	0.67± 0.67 ^b		0.00± 0.00 ^c	8.27± 3.71 ^c	1.00± 1.00 ^d	0.00± 0.00 ^b
	1	0.00± 0.00 ^b	1.93± 0.68 ^b		0.00± 0.00 ^c	28.87± 5.19 ^b	5.40± 1.36 ^{abc}	0.00± 0.00 ^b
	2	0.00± 0.00 ^b	2.20± 1.17 ^b		0.00± 0.00 ^c	28.87± 2.78 ^b	1.93± 0.79 ^{cd}	0.00± 0.00 ^b
KN	0.1	0.00± 0.00 ^b	0.00± 0.00 ^c		0.33± 0.33 ^c	0.00± 0.00 ^d	0.00± 0.00 ^d	0.00± 0.00 ^b
	0.5	0.00± 0.00 ^b	0.00± 0.00 ^c		0.80± 0.54 ^c	0.00± 0.00 ^d	0.00± 0.00 ^d	0.00± 0.00 ^b
	1	0.13± 0.09 ^b	0.00± 0.00 ^c		5.20± 1.27 ^b	0.00± 0.00 ^d	0.27± 0.26 ^d	0.20± 0.14 ^b
	2	0.00± 0.00 ^b	0.00± 0.00 ^c		2.07± 0.84 ^{bc}	0.00± 0.00 ^d	0.00± 0.00 ^d	0.00± 0.00 ^b
Control		0.33± 0.16 ^b	0.33± 0.16 ^b		0.00± 0.00 ^c	3.20± 0.97 ^{bc}	0.00± 0.00 ^d	0.27± 0.26 ^d

หมายเหตุ: * ตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันที่อยู่ในสดมภ์เดียวกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์ความ

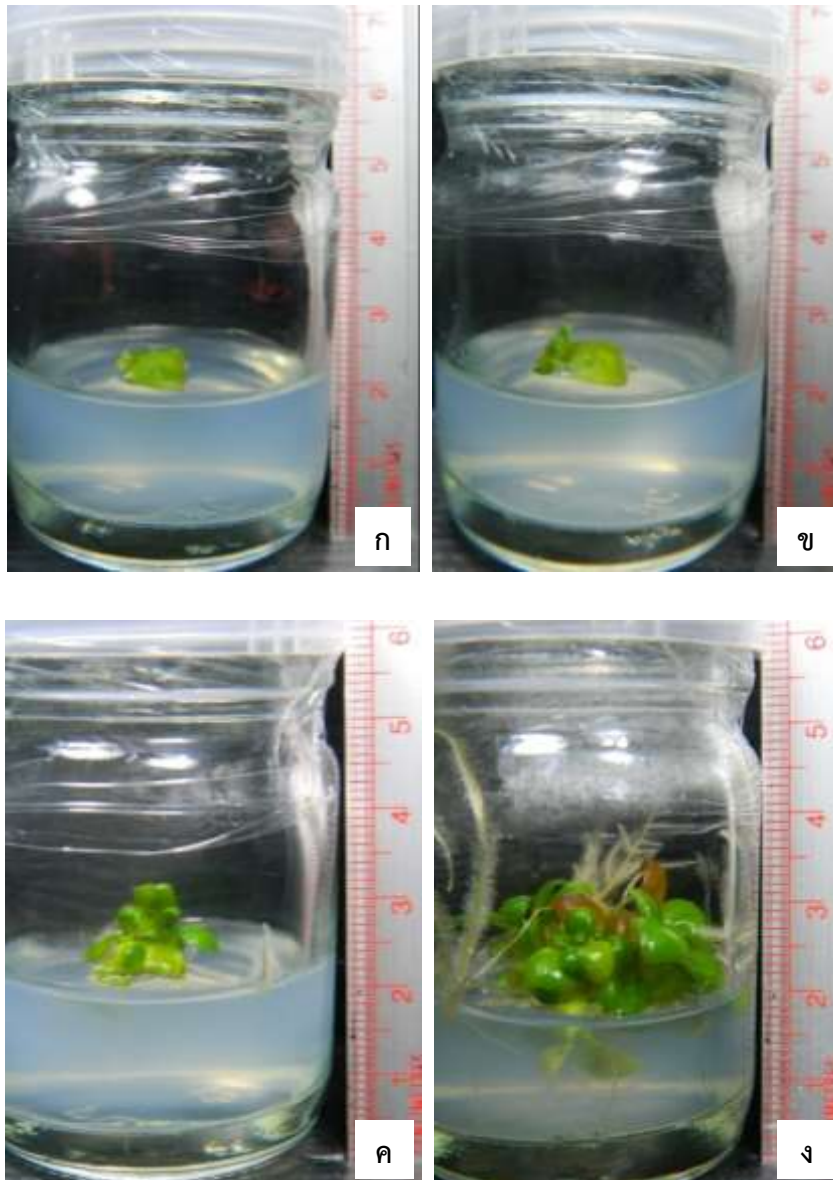
แตกต่างโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test ** Direct หมายถึง Direct organogenesis และ Indirect หมายถึง Indirect organogenesis

ตาราง 25 ผลของไซโตไคนินต่อการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของเนื้อเยื่อเพาะเลี้ยง *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. เป็นเวลา 12 สัปดาห์

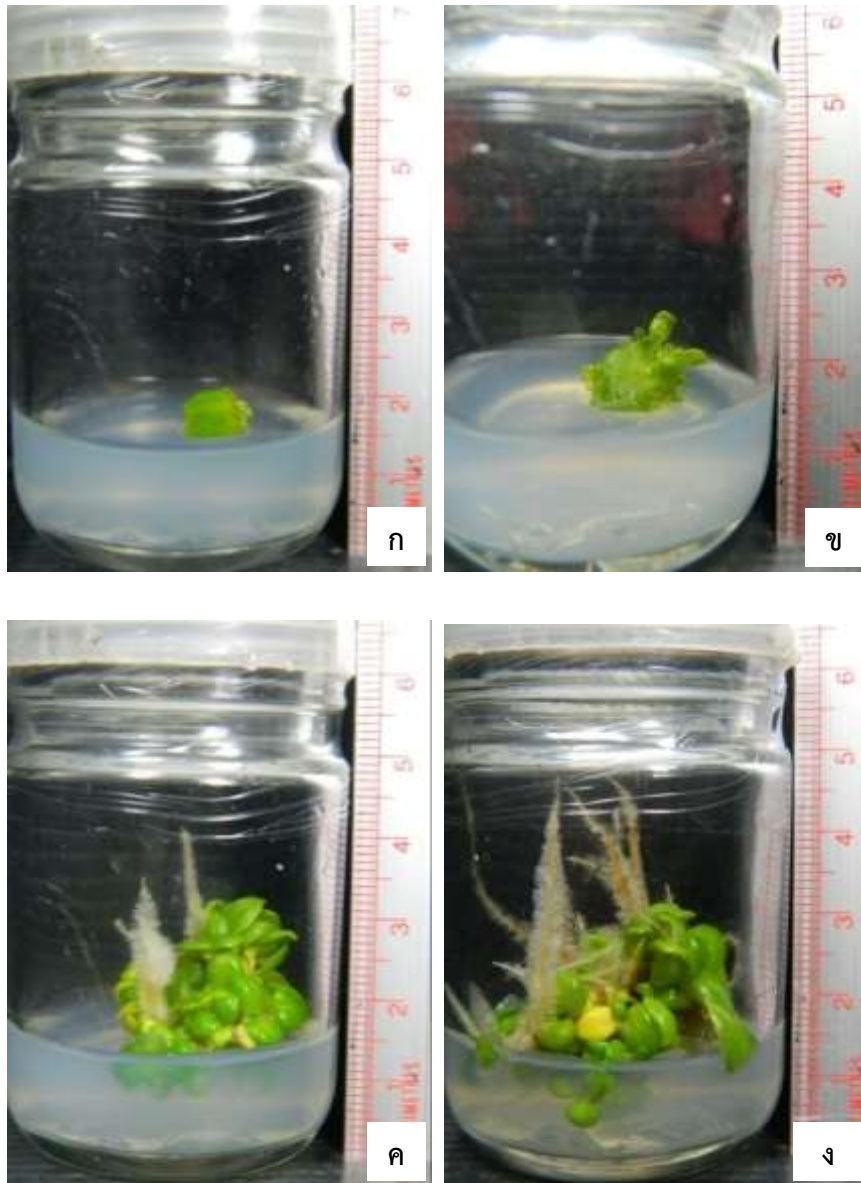
สูตรอาหาร (mg/l)		จำนวนยอด		จำนวนตายอด		จำนวนใบ	จำนวนราก
		Direct**	Indirect	Direct	Indirect		
BA	0.1	5.2± 1.56 ^{bc*}	0.00± 0.00 ^e	0.27± 0.27 ^b	0.00± 0.00 ^d	14.13± 4.18 ^d	2.60± 0.96 ^{abc}

	0.5	14.67± 2.23 ^a	0.00± 0.00 ^e	3.13± 1.73 ^a	0.00± 0.00 ^d	34.80± 4.95 ^c	3.80± 0.96 ^{ab}
	1.0	15.27± 2.31 ^a	0.00± 0.00 ^e	1.60± 0.67 ^{ab}	0.00± 0.00 ^d	44.80± 6.60 ^{bc}	4.07± 1.01 ^a
	2.0	3.40± 1.71 ^{cd}	1.87± 1.27 ^e	1.47± 0.81 ^{ab}	1.47± 1.00 ^{cd}	11.53± 5.13 ^d	0.87± 0.51 ^{cdef}
TDZ	0.1	0.00± 0.00 ^d	62.20± 8.40 ^a	0.00± 0.00 ^b	19.00± 2.37 ^a	83.40± 10.38 ^a	0.47± 0.27 ^{def}
	0.5	0.00± 0.00 ^d	13.80± 6.16 ^d	0.00± 0.00 ^b	4.53± 2.13 ^c	16.60± 7.50 ^d	0.00± 0.00 ^f
	1.0	0.00± 0.00 ^d	35.33± 6.67 ^c	0.00± 0.00 ^b	16.93± 2.93 ^a	46.33± 7.73 ^{bc}	0.00± 0.00 ^f
	2.0	0.00± 0.00 ^d	46.33± 5.63 ^b	0.00± 0.00 ^b	12.53± 1.67 ^b	55.93± 5.84 ^b	0.00± 0.00 ^f
	0.1	0.40± 0.40 ^d	0.00± 0.00 ^e	0.07± 0.06 ^b	0.00± 0.00 ^d	1.07± 1.06 ^d	0.13± 0.13 ^f
	0.5	2.67± 1.25 ^{cd}	0.00± 0.00 ^e	0.73± 0.46 ^b	0.00± 0.00 ^d	5.27± 2.58 ^d	0.40± 0.23 ^e
KN	1.0	8.13± 1.94 ^b	0.00± 0.00 ^e	1.33± 0.61 ^{ab}	0.00± 0.00 ^d	16.40± 4.16 ^d	2.07± 0.76 ^{bcde}
	2.0	3.67± 1.27 ^{cd}	0.00± 0.00 ^e	0.67± 0.46 ^b	0.00± 0.00 ^d	7.67± 2.56 ^d	0.73± 0.36 ^{def}
	Control	5.73± 1.29 ^{bc}	0.00± 0.00 ^e	0.73± 0.43 ^b	0.00± 0.00 ^d	11.60± 2.48 ^d	2.27± 0.69 ^{bcd}

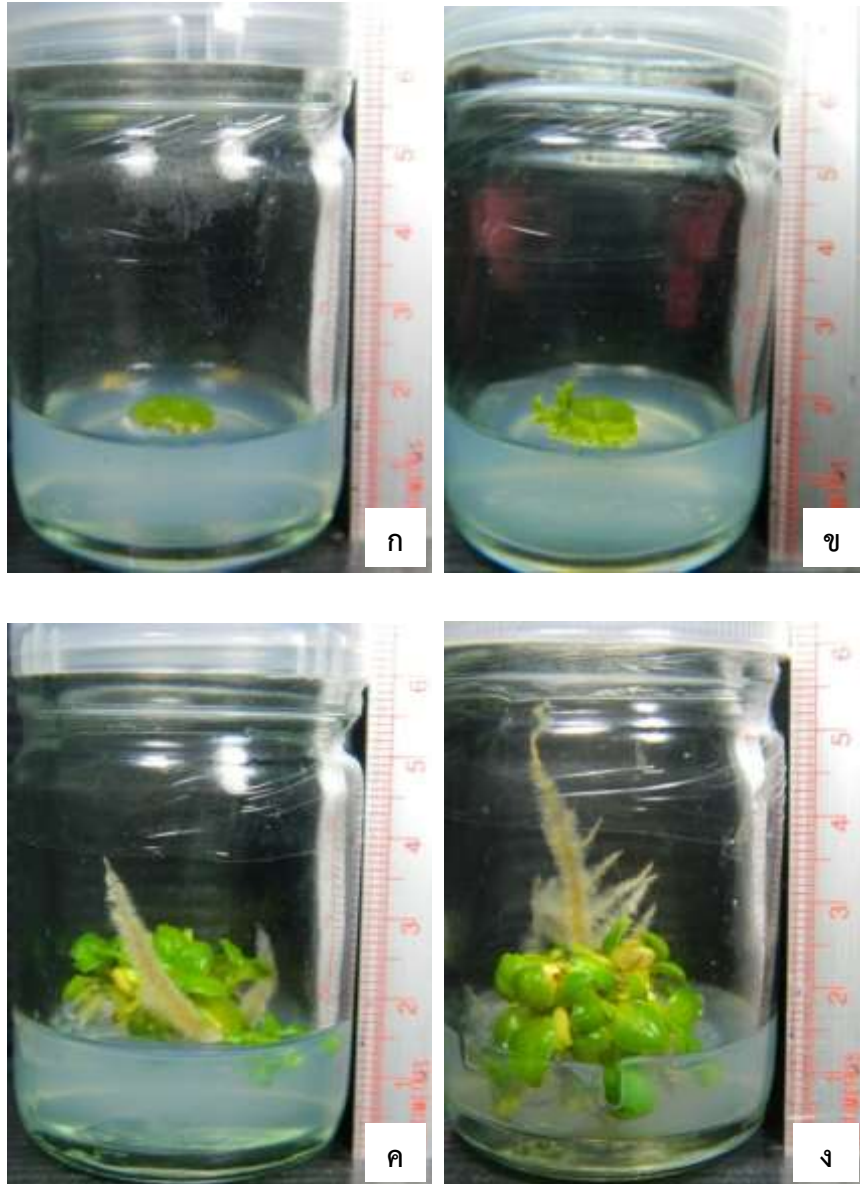
หมายเหตุ: * ตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันที่อยู่ในสมรค์เดียวกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์ความแตกต่างโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test ** Direct หมายถึง Direct organogenesis และ Indirect หมายถึง Indirect organogenesis



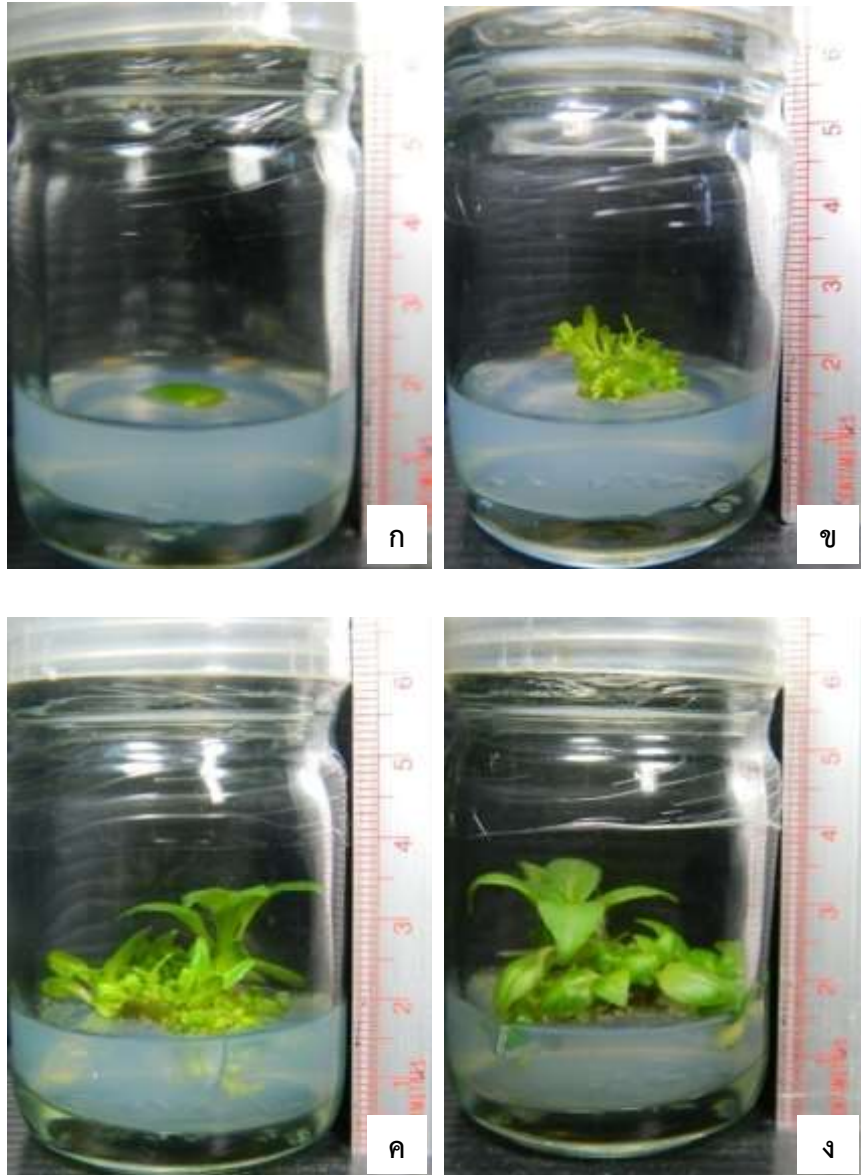
ภาพ 23 การเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของชิ้นส่วนใบ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. ที่เลี้ยงบนอาหาร MS (1962) ที่เติม BA ความเข้มข้น 0.1 mg/l สัปดาห์ที่ 1 (ก) สัปดาห์ที่ 4 (ข) สัปดาห์ที่ 8 (ค) และสัปดาห์ที่ 12 (ง)



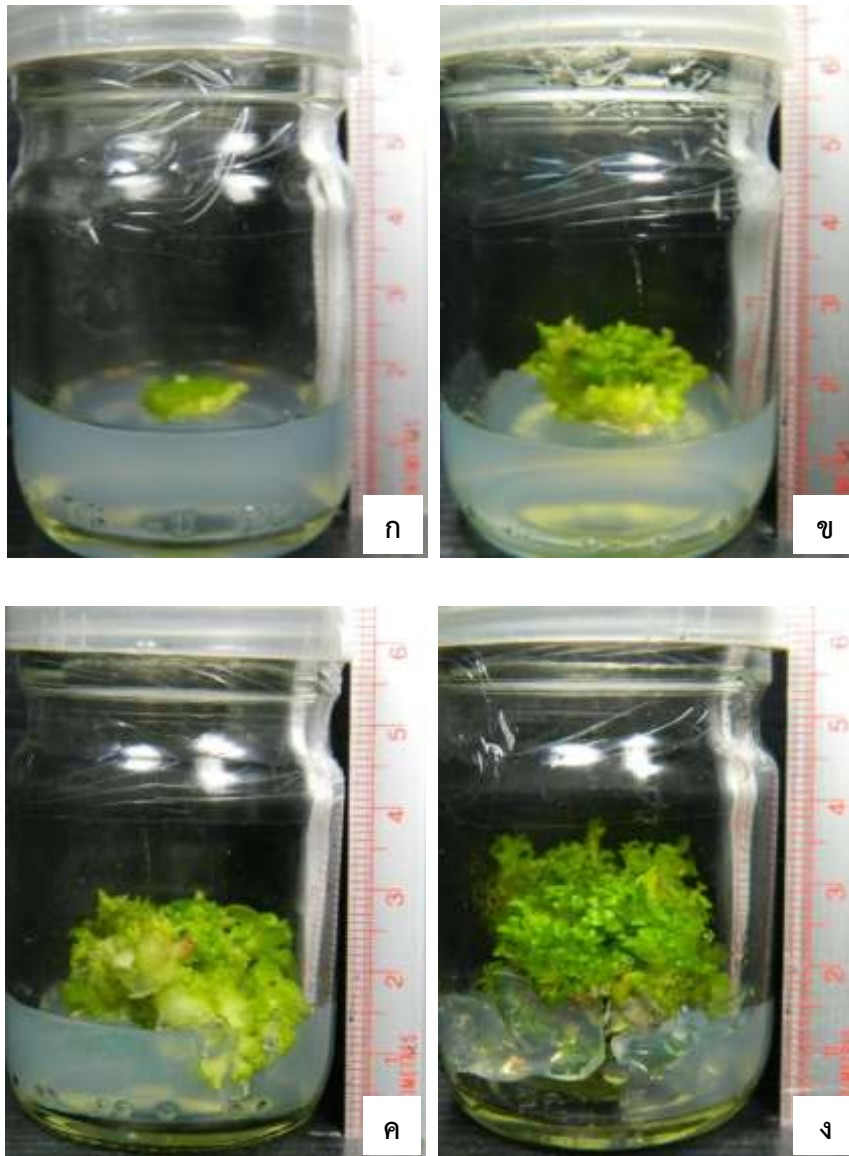
ภาพ 24 การเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของชิ้นส่วนใบ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. ที่เลี้ยงบนอาหาร MS (1962) ที่เติม BA ความเข้มข้น 0.5 mg/l สัปดาห์ที่ 1 (ก) สัปดาห์ที่ 4 (ข) สัปดาห์ที่ 8 (ค) และสัปดาห์ที่ 12 (ง)



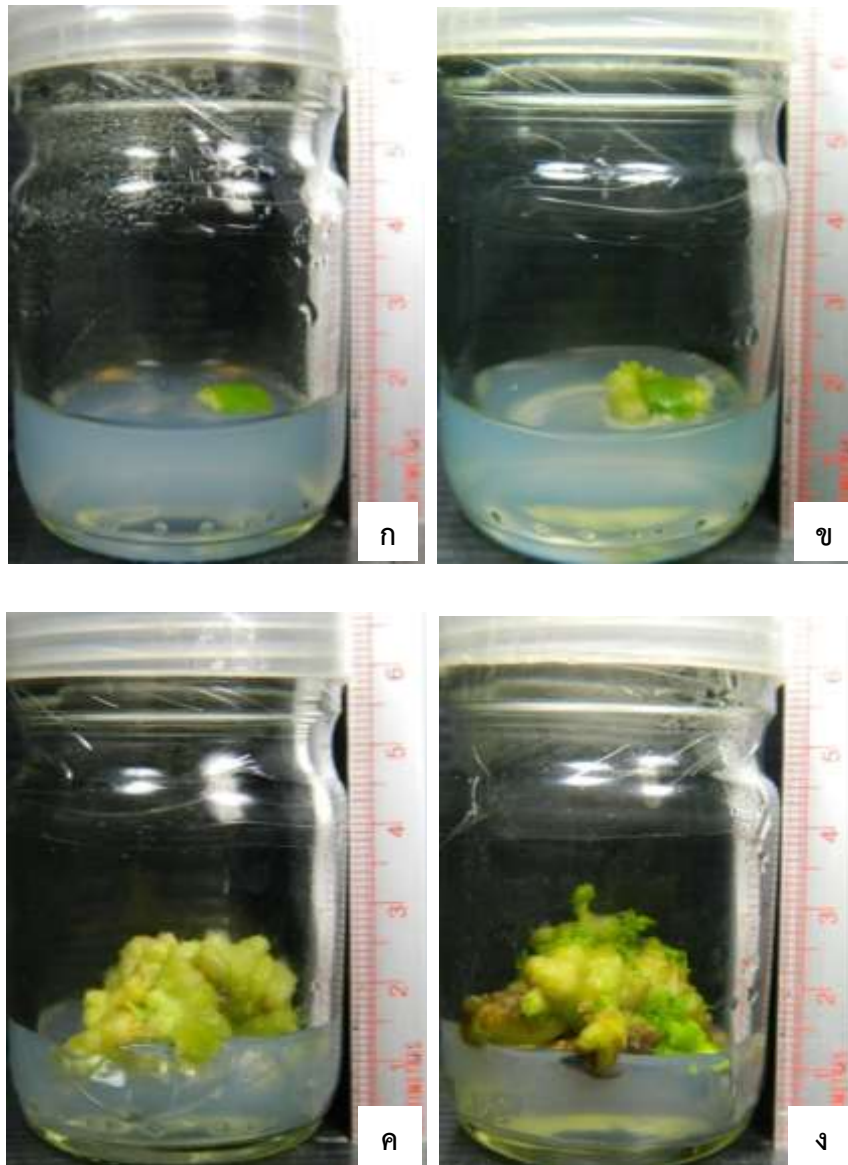
ภาพ 25 การเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของชิ้นส่วนใบ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. ที่เลี้ยงบนอาหาร MS (1962) ที่เติม BA ความเข้มข้น 1 mg/l สัปดาห์ที่ 1 (ก) สัปดาห์ที่ 4 (ข) สัปดาห์ที่ 8 (ค) และสัปดาห์ที่ 12 (ง)



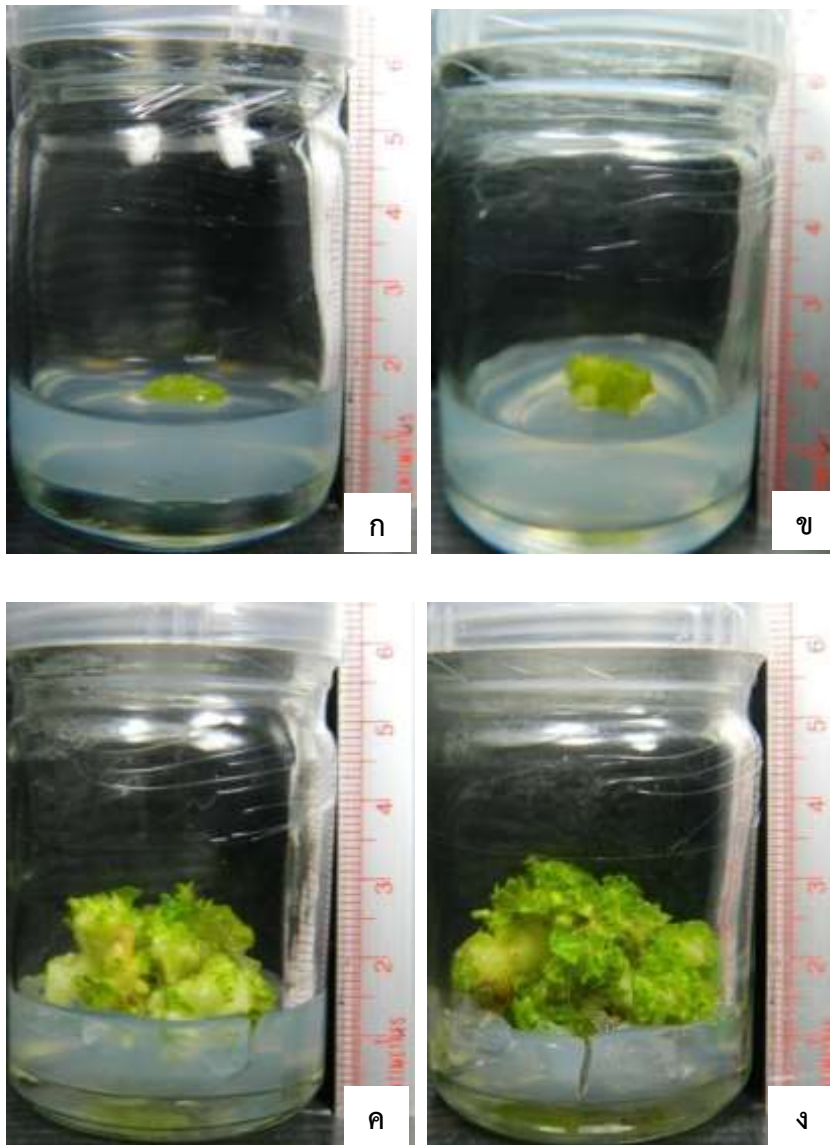
ภาพ 26 การเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของชิ้นส่วนใบ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. ที่เลี้ยงบนอาหาร MS (1962) ที่เติม BA ความเข้มข้น 2 mg/l สัปดาห์ที่ 1 (ก) สัปดาห์ที่ 4 (ข) สัปดาห์ที่ 8 (ค) และสัปดาห์ที่ 12 (ง)



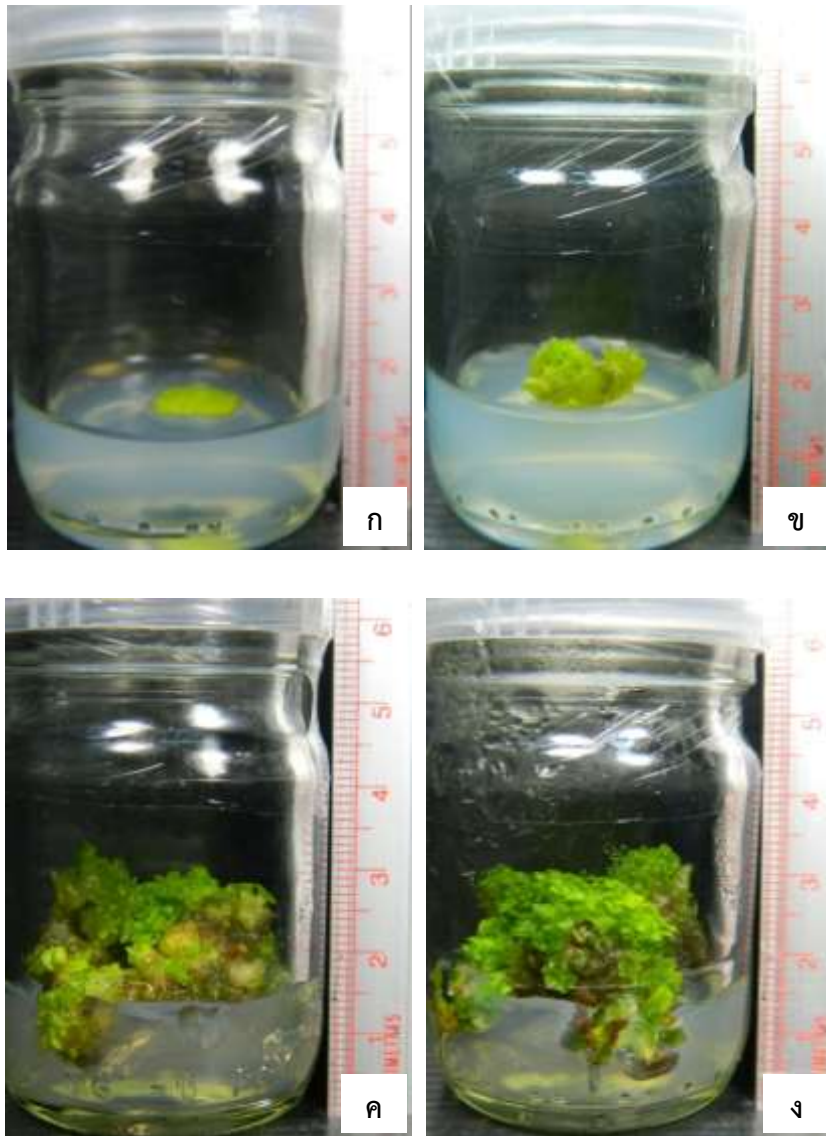
ภาพ 27 การเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของชิ้นส่วนใบ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. ที่เลี้ยงบนอาหาร MS (1962) ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 0.1 mg/l สัปดาห์ที่ 1 (ก) สัปดาห์ที่ 4 (ข) สัปดาห์ที่ 8 (ค) และสัปดาห์ที่ 12 (ง)



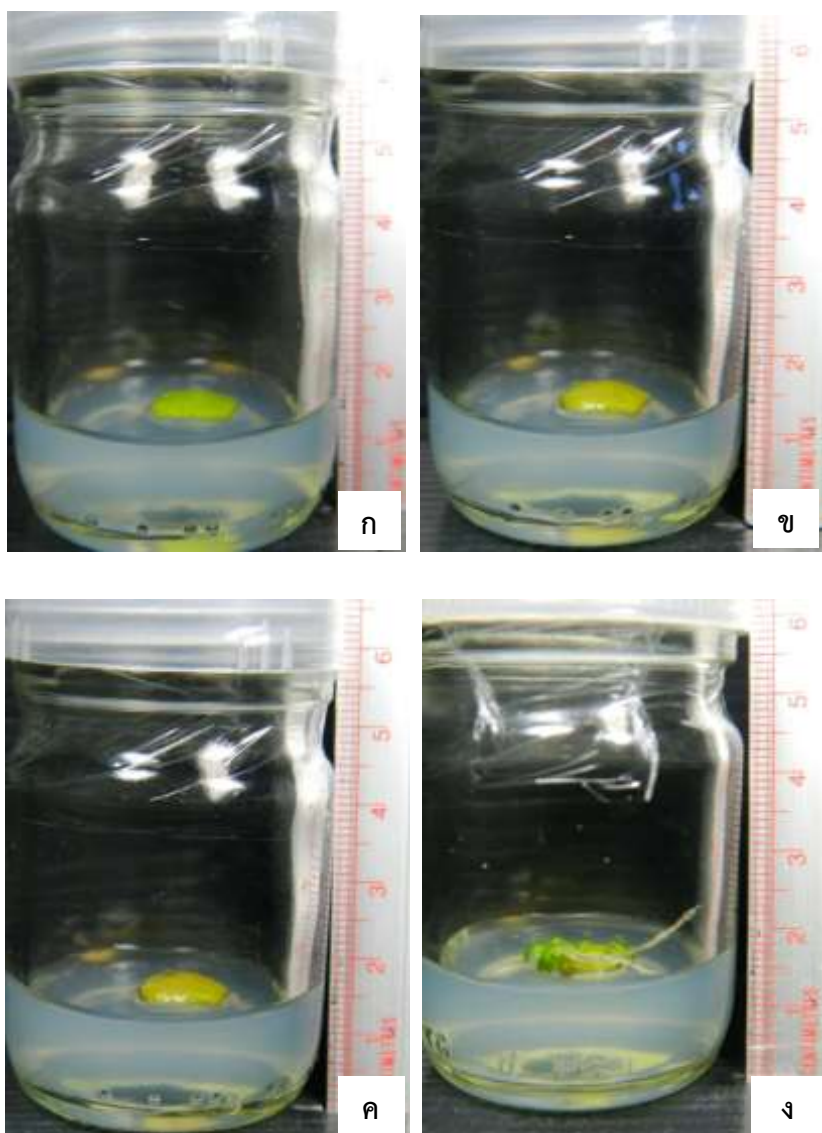
ภาพ 28 การเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของชิ้นส่วนใบ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. ที่เลี้ยงบนอาหาร MS (1962) ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 0.5 mg/l สัปดาห์ที่ 1 (ก) สัปดาห์ที่ 4 (ข) สัปดาห์ที่ 8 (ค) และสัปดาห์ที่ 12 (ง)



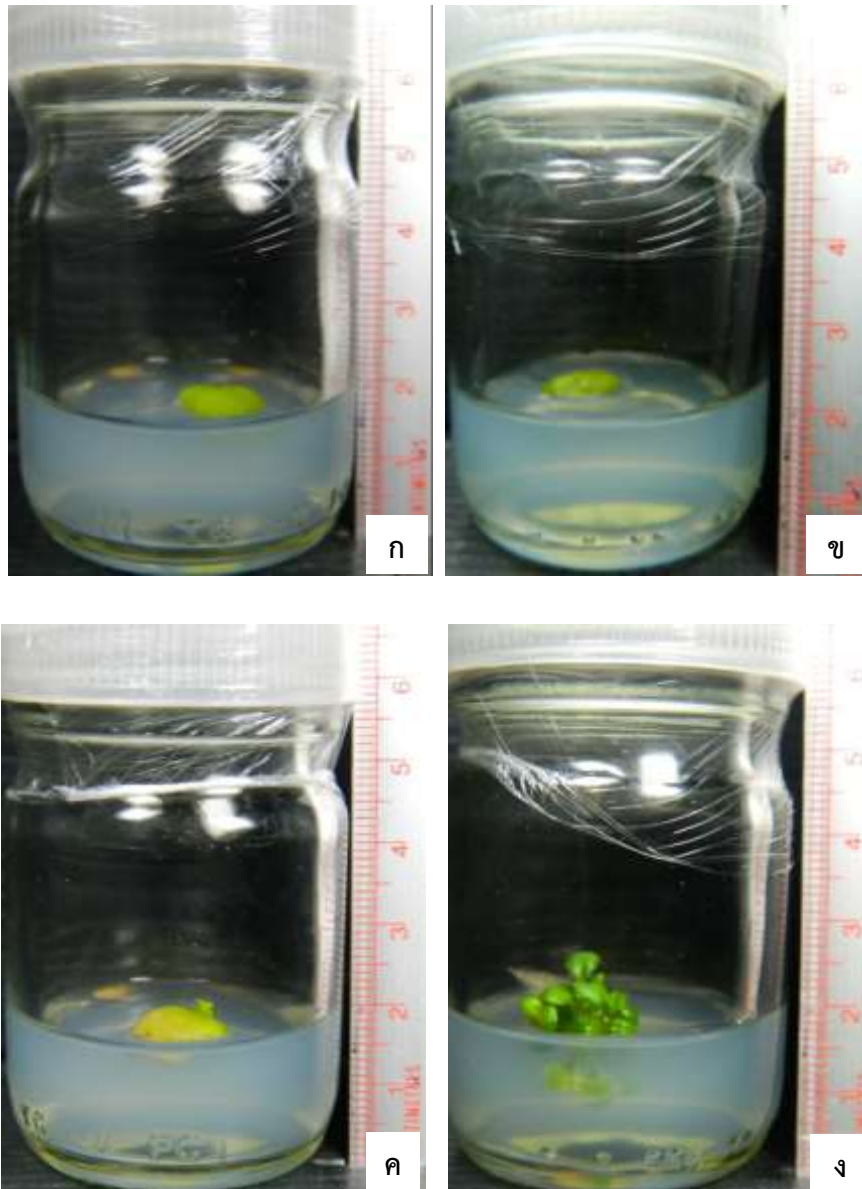
ภาพ 29 การเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของชิ้นส่วนใบ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. ที่เลี้ยงบนอาหาร MS (1962) ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 1 mg/l สัปดาห์ที่ 1 (ก) สัปดาห์ที่ 4 (ข) สัปดาห์ที่ 8 (ค) และสัปดาห์ที่ 12 (ง)



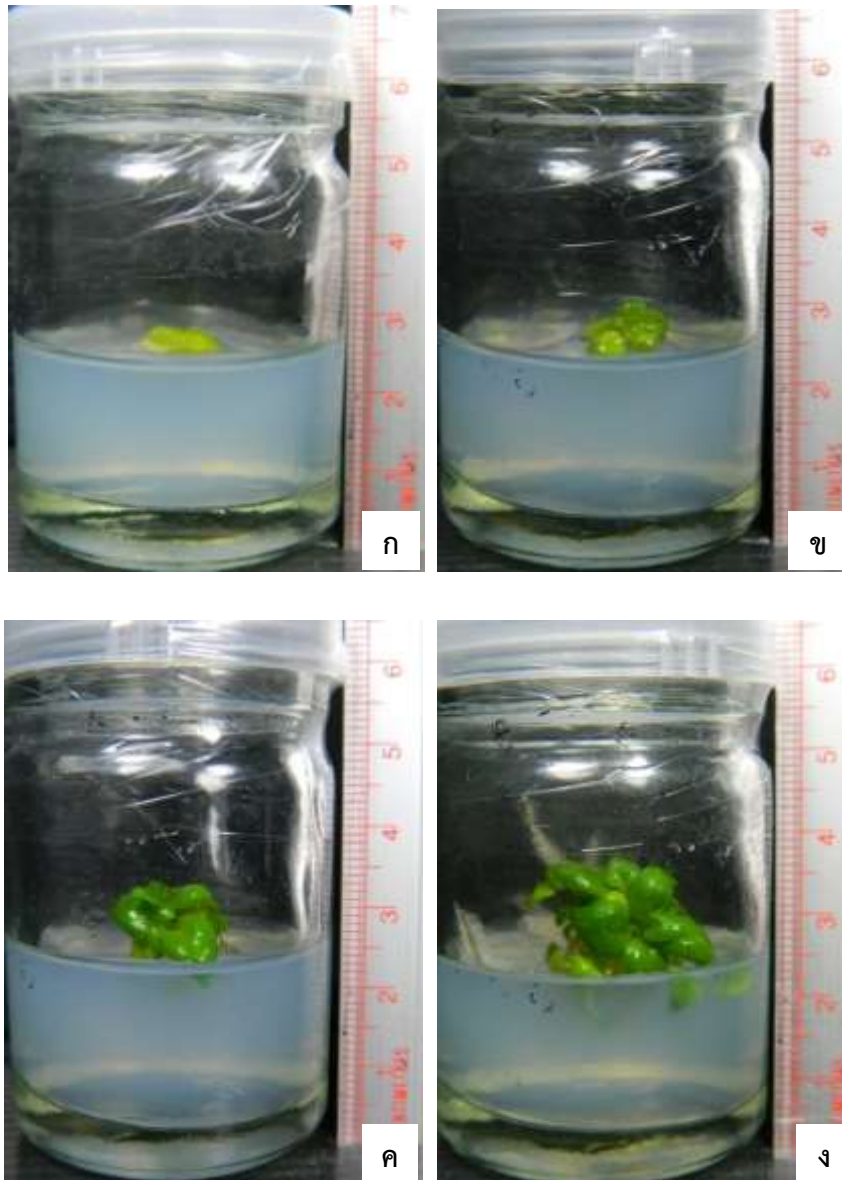
ภาพ 30 การเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของชิ้นส่วนใบ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. ที่เลี้ยงบนอาหาร MS (1962) ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 2 mg/l สัปดาห์ที่ 1 (ก) สัปดาห์ที่ 4 (ข) สัปดาห์ที่ 8 (ค) และสัปดาห์ที่ 12 (ง)



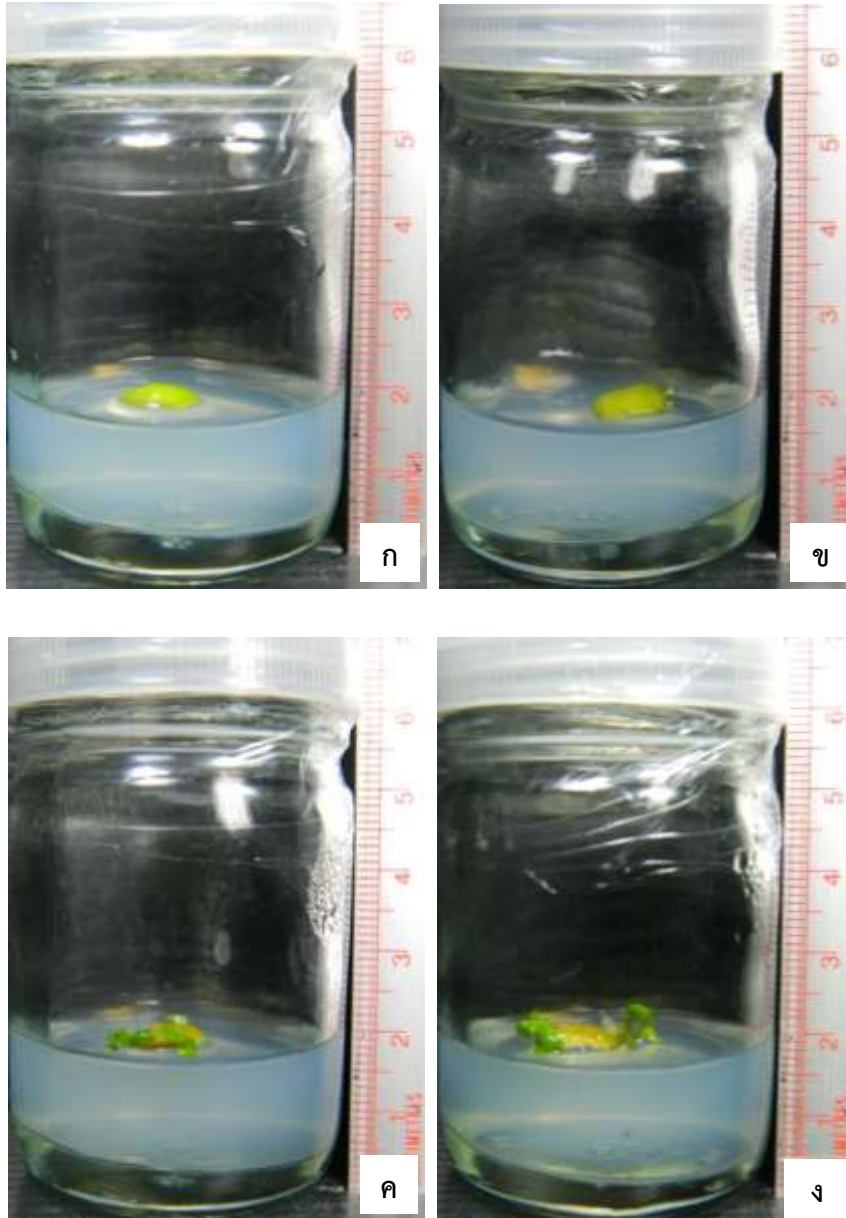
ภาพ 31 การเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของชิ้นส่วนใบ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. ที่เลี้ยงบนอาหาร MS (1962) ที่เติม Kn ความเข้มข้น 0.1 mg/l สัปดาห์ที่ 1 (ก) สัปดาห์ที่ 4 (ข) สัปดาห์ที่ 8 (ค) และสัปดาห์ที่ 12 (ง)



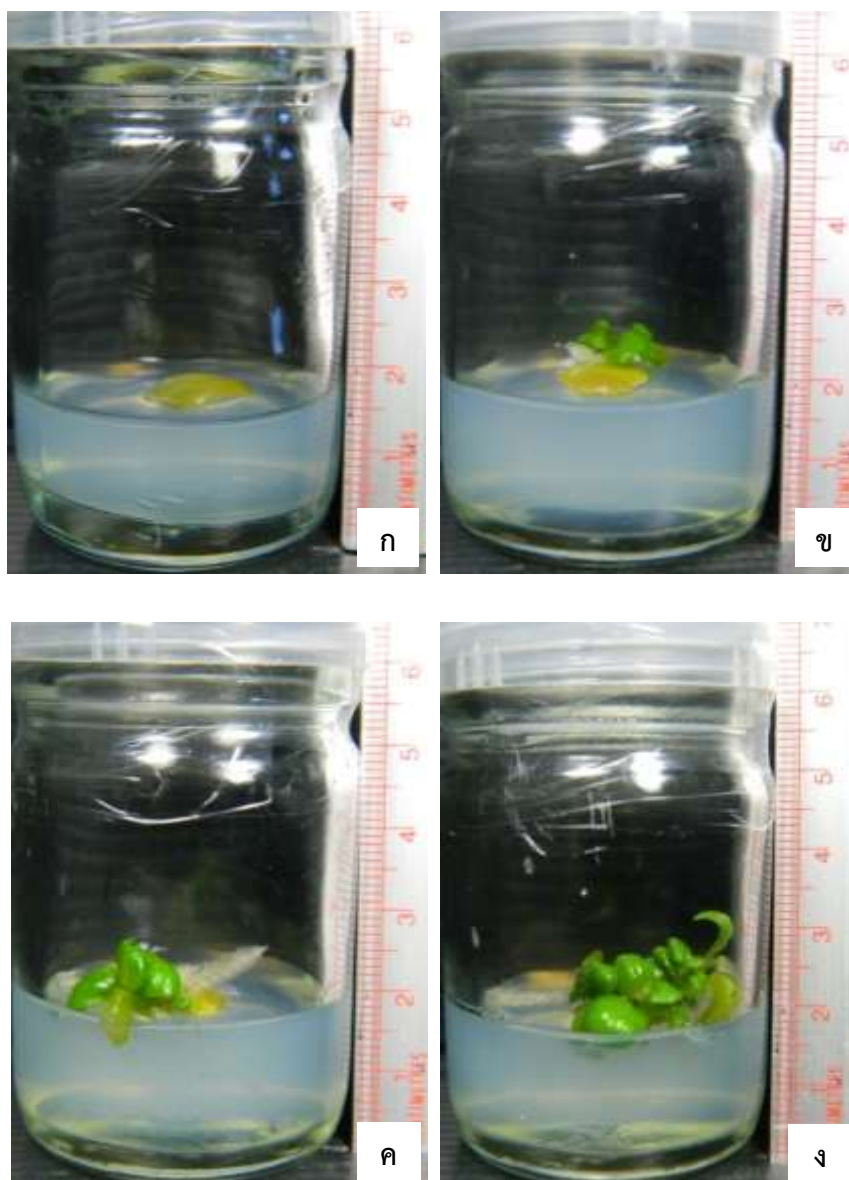
ภาพ 32 การเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของชิ้นส่วนใบ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. ที่เลี้ยงบนอาหาร MS (1962) ที่เติม Kn ความเข้มข้น 0.5 mg/l สัปดาห์ที่ 1 (ก) สัปดาห์ที่ 4 (ข) สัปดาห์ที่ 8 (ค) และสัปดาห์ที่ 12 (ง)



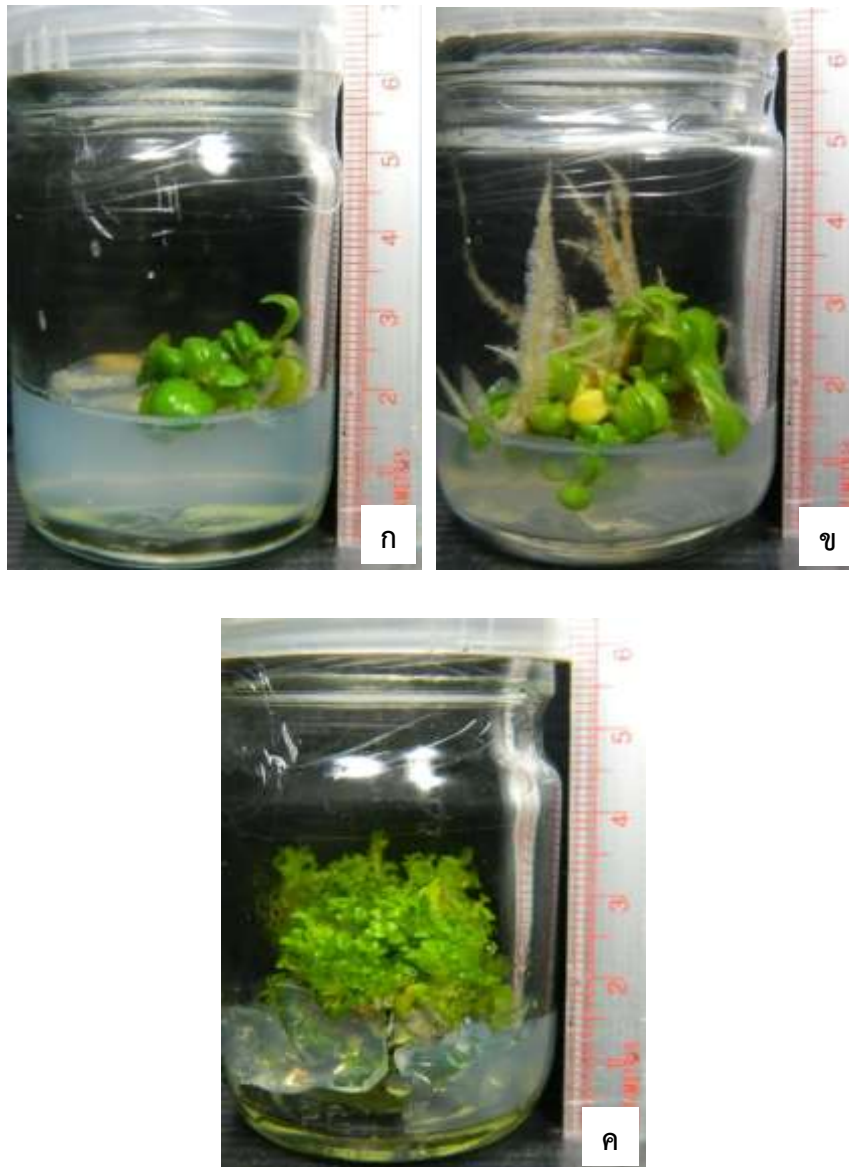
ภาพ 33 การเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของชิ้นส่วนใบ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. ที่เลี้ยงบนอาหาร MS (1962) ที่เติม Kn ความเข้มข้น 1 mg/l สัปดาห์ที่ 1 (ก) สัปดาห์ที่ 4 (ข) สัปดาห์ที่ 8 (ค) และสัปดาห์ที่ 12 (ง)



ภาพ 34 การเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของชิ้นส่วนใบ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. ที่เลี้ยงบนอาหาร MS (1962) ที่เติม Kn ความเข้มข้น 2 mg/l สัปดาห์ที่ 1 (ก) สัปดาห์ที่ 4 (ข) สัปดาห์ที่ 8 (ค) และสัปดาห์ที่ 12 (ง)



ภาพ 35 การเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของชิ้นส่วนใบ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. ที่วางเลี้ยงบนอาหาร MS (1962) ที่ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต สัปดาห์ที่ 1 (ก) สัปดาห์ที่ 4 (ข) สัปดาห์ที่ 8 (ค) และสัปดาห์ที่ 12 (ง)



ภาพ 36 เปรียบเทียบจำนวนยอดใหม่ของ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. ที่เลี้ยงเป็นเวลา 12 สัปดาห์ บนอาหาร MS (1962) ที่ไม่เติมฮอร์โมน (21ก) เติม BA ความเข้มข้น 0.5 mg/l (ข) และเติม TDZ ความเข้มข้น 0.1 mg/l (ค)

การศึกษานี้ได้นำเสนอผลของการวิจัย 1 เรื่อง (ภาคผนวก ง)

อ่อนรัตน์ อิ่นมะโน, จรัส ช้วยนะ, อนุพันธ์ กองบังเกิด และ ปราณี นางงาม. 2554. การขยายพันธุ์ *Aeschynanthus parviflorus* (D. Don) Spreng. (Gesneriaceae) ด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ. Proceeding การประชุมวิชาการ ครั้งที่ 8 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน วันที่ 8-9 ธันวาคม 2554 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม