

## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

#### 1. ศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการชักนำให้เกิดยอดทวิคูณจากชิ้นส่วนยอดที่เกิดจากตาข้างของ สนับดำ

การศึกษาการเกิดยอดทวิคูณจากยอดของตาข้างของสนับดำ โดยการเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนข้อบนอาหารแข็งสูตร MS เป็นเวลาประมาณ 7-10 วัน เมื่อยอดจากตาข้างแตกขึ้นมาและมีใบ 1-2 ใบ ทำการตัดยอดจากตาข้างให้มีขนาด 0.7 เซนติเมตร แล้วเลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 0-8.88 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ IBA ความเข้มข้น 0-0.49 ไมโครโมลาร์ รวม 10 สูตร (ตารางที่ 3) หลังจากเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 6 สัปดาห์ พบว่าอาหารแข็งสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 2.22 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ IBA ความเข้มข้น 0.049 ไมโครโมลาร์ (MS4) สามารถชักนำให้เกิดจำนวนยอดและใบได้ดีที่สุดเท่ากับ 5.88 ยอด และ 9.13 ใบ ตามลำดับ (ตารางที่ 7, รูปที่ 3D) ในขณะที่การเพิ่มความเข้มข้นของ BA ร่วมกับ IBA (MS5-MS10) ทำให้เกิดจำนวนยอดและใบลดลงอย่างมีนัยสำคัญ โดยให้จำนวนยอดในช่วง 2.00-4.44 ยอด และมีจำนวนใบ ระหว่าง 1.63-7.38 ใบ (ตารางที่ 7, รูปที่ 3E-3J) ส่วนอาหารแข็งสูตร MS ที่เติม BA เพียงอย่างเดียวที่ความเข้มข้น 0.44-2.22 ไมโครโมลาร์ (MS2-MS3) มีการชักนำให้เกิดจำนวนยอดและจำนวนใบน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญเช่นกัน โดยให้จำนวนยอด 2.25-2.88 ยอด และจำนวนใบ 2.38-2.50 ใบ (ตารางที่ 7, รูปที่ 3B และ 3C) สำหรับอาหารแข็งสูตร MS ที่ปราศจากสารควบคุมการเจริญเติบโต (MS1) ไม่มีการชักนำให้เกิดยอดทวิคูณเลย (ตารางที่ 7, รูปที่ 3A)

ตารางที่ 7 ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต BA และ IBA ความเข้มข้นระดับต่าง ๆ ต่อการชักนำให้เกิดยอดทวีคูณจากยอดที่เกิดจากตาข้างสมบูรณ์ที่เลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร MS เป็นเวลา 6 สัปดาห์

สูตร MS	สารควบคุมการเจริญเติบโต ( $\mu\text{M}$ )		การเจริญเติบโตของยอดจากตาข้าง <sup>1/</sup>	
	BA	IBA	จำนวนยอด <sup>2/</sup>	จำนวนใบ <sup>3/</sup>
1	0	0	1.00±0.00 a	1.00±0.00 a
2	0.44	0	2.25±0.45 ab	2.38±1.41 ab
3	2.22	0	2.88±0.95 ab	2.50±1.04 ab
4	2.22	0.049	5.88±0.93 c	9.13±1.65 d
5	4.44	0	2.00±0.33 ab	1.25±0.45 a
6	4.44	0.049	3.50±1.69 b	5.25±1.70 bc
7	4.44	0.49	4.44±1.96 b	7.38±1.87 cd
8	8.88	0	3.00±2.07 ab	5.13±1.03 bc
9	8.88	0.049	2.50±0.76 ab	1.88±0.52 ab
10	8.88	0.49	2.38±2.07 ab	1.63±0.50 ab

<sup>1/</sup>ตัวเลข (ค่าเฉลี่ย ± S.E.) ที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวนอน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ( $P = 0.05$ ) วิเคราะห์โดย Duncan's New

Multiple Rang Test ทำการทดลอง 8 ซ้ำ

<sup>2/</sup>ค่าเฉลี่ยจำนวนของการเกิดยอดต่อชิ้นเนื้อเยื่อ

<sup>3/</sup>ค่าเฉลี่ยจำนวนของการเกิดใบต่อชิ้นเนื้อเยื่อ

รูปที่ 3 ผลของ BA และ IBA ความเข้มข้นระดับต่าง ๆ ต่อการเกิดยอดทวิคูณจากยอดที่เกิดจากตาข้างของสนุ่นดำ ที่เลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร MS เป็นเวลา 6 สัปดาห์

A = MS (MS1)

B = MS + BA 0.44  $\mu$ M (MS2)

C = MS + BA 2.22  $\mu$ M (MS3)

D = MS + BA 2.22  $\mu$ M + IBA 0.049  $\mu$ M (MS4)

E = MS + BA 4.44  $\mu$ M (MS5)

F = MS + BA 4.44  $\mu$ M + IBA 0.049  $\mu$ M (MS6)

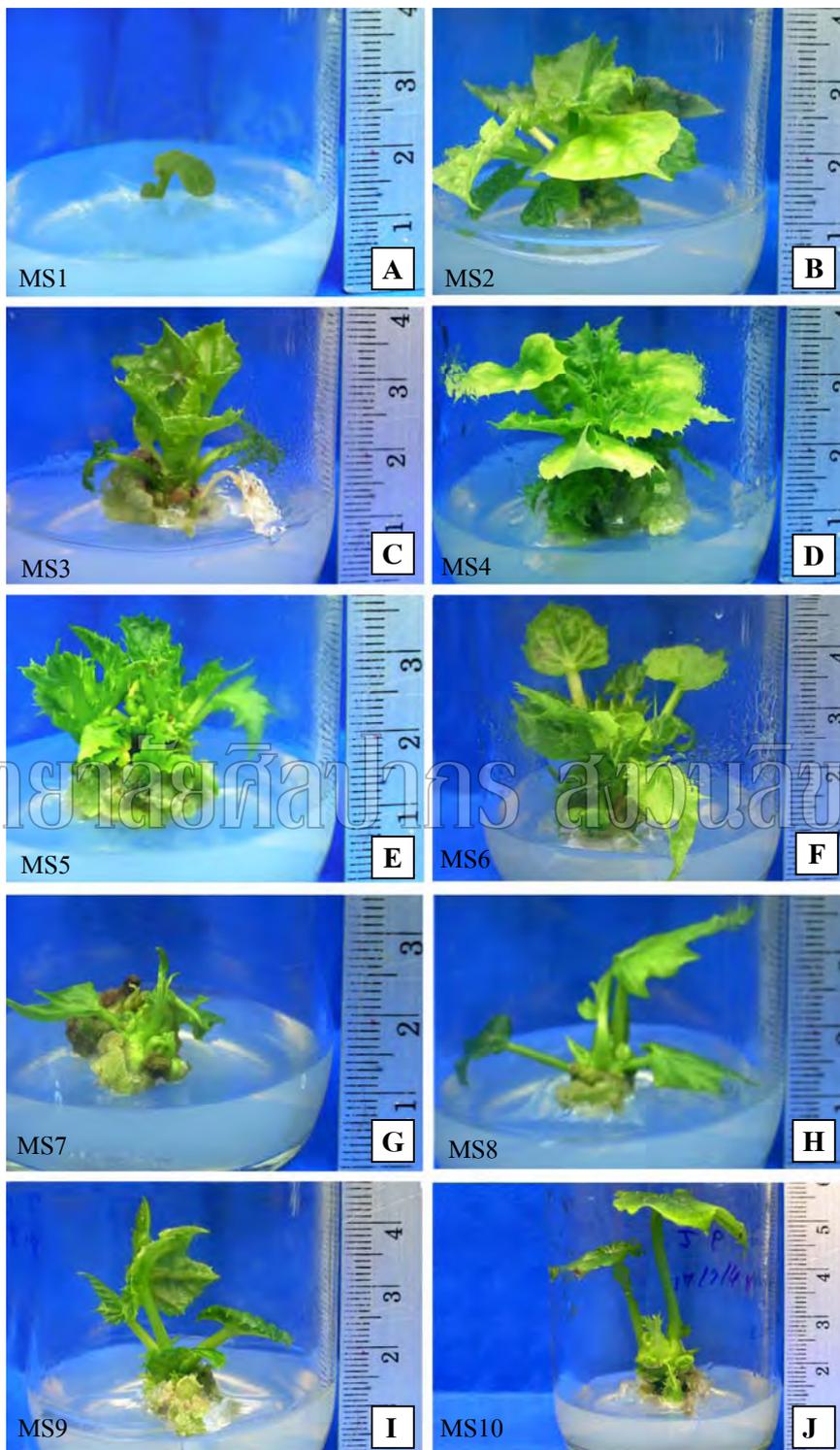
G = MS + BA 4.44  $\mu$ M + IBA 0.49  $\mu$ M (MS7)

H = MS + BA 8.88  $\mu$ M (MS8)

I = MS + BA 8.88  $\mu$ M + IBA 0.049  $\mu$ M (MS9)

J = MS + BA 8.88  $\mu$ M + IBA 0.49  $\mu$ M (MS10)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี



มหาวิทยาลัยศิลปากร สงขลา

## 2. ศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการชักนำให้เกิดแคลลัสและยอดทวิคูณจากชิ้นส่วนก้านใบของสบู่ดำ

การนำชิ้นส่วนก้านใบของใบจากข้อที่ 2, 3 และ 4 มาฟอกฆ่าเชื้อ แล้วตัดให้มีขนาดประมาณ 0.5x0.5 ตารางเซนติเมตร เลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 0-17.76 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ IBA ความเข้มข้น 0-9.80 ไมโครโมลาร์ รวมทั้งหมด 36 สูตร (ตารางที่ 4) โดยการเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนก้านใบของใบจากข้อที่ 2, 3 และ 4 แบ่งออกเป็น 2 รอบการเพาะเลี้ยงคือ รอบการเพาะเลี้ยงที่ 1 เพื่อชักนำให้เกิดแคลลัส เป็นเวลา 30 วัน และรอบการเพาะเลี้ยงที่ 2 เพื่อชักนำให้เกิดยอดทวิคูณจากแคลลัสของชิ้นส่วนก้านใบสบู่ดำ เป็นเวลา 30 วัน

การเจริญเติบโตและการพัฒนาของชิ้นส่วนก้านใบ จากการทดลองพบว่าชิ้นส่วนก้านใบของใบจากข้อที่ 2, 3 และ 4 เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงโดย มีการขยายขนาดและบวมขึ้นหลังการเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 5 วัน (รูปที่ 4A) แล้วจึงเกิดแคลลัสบริเวณรอยตัดหลังการเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 10-15 วัน (รูปที่ 4B) หลังจากการเพาะเลี้ยงรอบที่ 1 เป็นเวลา 30 วัน แคลลัสจากชิ้นส่วนก้านใบมีการขยายขนาดขึ้นในอาหารบางสูตร โดยแคลลัสที่ปลายด้านหนึ่งใหญ่กว่าที่ปลายอีกด้านหนึ่ง (รูปที่ 4D, 4E และ 4F) แต่ในอาหารบางสูตรชิ้นส่วนก้านใบไม่มีการพัฒนาไปเป็นแคลลัส (รูปที่ 4C) และหลังรอบการเพาะเลี้ยงที่ 2 เป็นเวลา 30 วัน พบการเจริญที่แตกต่างกันของแคลลัส โดยในอาหารบางสูตรไม่มีการพัฒนาของแคลลัส หรือแคลลัสมีการเจริญเพิ่มขึ้นน้อยมาก (รูปที่ 4G และ 4H) แต่ในอาหารบางสูตรแคลลัสมีขนาดใหญ่ขึ้นมาก (รูปที่ 4I) และในบางสูตรอาหารมีการพัฒนาของแคลลัสไปเป็นยอด (รูปที่ 4J) ทั้งนี้การเกิดแคลลัส ขนาดของแคลลัส และการเกิดยอดขึ้นกับชนิดและความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโตในอาหารเพาะเลี้ยง

สูตรอาหารที่เหมาะสมที่สุดในการชักนำให้เกิดแคลลัสในรอบการเพาะเลี้ยงที่ 1 และยอดทวิคูณในรอบการเพาะเลี้ยงที่ 2 คืออาหารแข็งสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 4.44 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ IBA ความเข้มข้น 2.46 ไมโครโมลาร์ (MS22) จากชิ้นส่วนก้านใบของใบจากข้อที่ 2, 3 และ 4 (ตารางที่ 8, รูปที่ 5G, 5H และ 5I)

ในรอบการเพาะเลี้ยงที่ 1 ของการชักนำชิ้นส่วนก้านใบให้เกิดแคลลัสพบว่า ชิ้นส่วนก้านใบของใบจากข้อที่ 2, 3 และ 4 เกิดแคลลัสได้ 100 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 0.44-17.76 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ IBA ความเข้มข้น 2.46-9.80 ไมโครโมลาร์ (MS10-MS36) และสำหรับเปอร์เซ็นต์ของแคลลัสบนชิ้นส่วนก้านใบ พบว่า BA ความเข้มข้น 2.22-8.88 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ IBA ความเข้มข้น 2.46-9.80 ไมโครโมลาร์ (MS16-MS18, MS22-MS24, และ MS28-MS30) ชักนำให้เกิดแคลลัส 37.0-82.0, 33.0-89.0 และ 29.0-76.0 เปอร์เซ็นต์ต่อชิ้นเนื้อเยื่อ จากชิ้นส่วนก้านใบของใบจากข้อที่ 2, 3 และ 4 ตามลำดับ (ตารางที่ 8) ส่วนอาหารแข็งสูตร

MS ที่มี BA ความเข้มข้น 0-0.44 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ IBA ความเข้มข้น 0-0.49 ไมโครโมลาร์ (MS1-MS9) ส่วนใหญ่ไม่มีการเกิดแคลลัสเลย และมีการเกิดแคลลัสที่น้อยมากในอาหารที่เติม BA ความเข้มข้น 0.44 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ IBA ความเข้มข้น 0.49 ไมโครโมลาร์ (MS9) (ตารางที่ 8)

ในรอบการเพาะเลี้ยงที่ 2 ของการชักนำแคลลัสจากชิ้นส่วนก้านใบให้เกิดยอดทวิคูณ พบว่า อาหารที่เหมาะสมที่สุดคืออาหารแข็งสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 4.44 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ IBA ความเข้มข้น 2.46 ไมโครโมลาร์ (MS22) โดยแคลลัสจากก้านใบที่ 2 มีการพัฒนาเป็น ยอดได้ดีที่สุด มีเปอร์เซ็นต์ของชิ้นส่วนก้านใบที่เกิดยอดเป็น 70, 60 และ 40 เปอร์เซ็นต์ และให้ จำนวนยอด 5.4, 4.1 และ 2.2 ยอด ในชิ้นส่วนก้านใบของใบจากข้อที่ 2, 3 และ 4 ตามลำดับ (ตารางที่ 8, รูปที่ 5G, 5H และ 5I) สำหรับในอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 2.22 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ IBA ความเข้มข้น 2.46 ไมโครโมลาร์ (MS16) ชักนำให้แคลลัสจากชิ้นส่วนก้านใบของใบ จากข้อที่ 2, 3 และ 4 เกิดยอด 0.4, 0.3 และ 0 ยอด ตามลำดับ (ตารางที่ 8, รูปที่ 5D, 5E และ 5F) ส่วน อาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 8.88 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ IBA ความเข้มข้น 4.90 ไมโครโมลาร์ (MS29) ชักนำให้แคลลัสจากชิ้นส่วนก้านใบจากใบที่ 2, 3 และ 4 เกิดยอด 3.2, 0.4 และ 0.5 ใบ ตามลำดับ (ตารางที่ 8, รูปที่ 5J, 5K และ 5L) และสำหรับอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 8.88 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ IBA ความเข้มข้น 4.90 ไมโครโมลาร์ (MS36) ชักนำให้แคลลัสจาก ชิ้นส่วนก้านใบของใบจากข้อที่ 2 เกิดยอด 0.5 ยอด ส่วนในชิ้นส่วนก้านใบจากใบของข้อที่ 3 และ 4 ไม่เกิดยอด แต่มีการพัฒนาของแคลลัสเพิ่มมากขึ้น (ตารางที่ 8, รูปที่ 5M, 5N และ 5O)

ขณะที่การเลี้ยงชิ้นส่วนก้านใบของใบจากข้อที่ 2, 3 และ 4 ลงบนอาหารแข็งสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 0-0.44 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ IBA ความเข้มข้น 0-9.80 ไมโครโมลาร์ (MS1-MS12) อาหารแข็งสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 2.22 และ 4.44 ไมโครโมลาร์ (MS13 และ MS19) (รูปที่ 5A-5C) และอาหารแข็งสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 17.76 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ IBA ความเข้มข้น 0-0.049 ไมโครโมลาร์ (MS31-MS32) พบว่า ชิ้นส่วนก้านใบหรือแคลลัสจาก ชิ้นส่วนก้านใบไม่มีการพัฒนาไปเป็นยอดเลย ส่วนอาหารสูตรอื่นๆนอกเหนือจากที่กล่าวข้างต้นมีการ พัฒนาของแคลลัสไปเป็นยอดได้ 0.1-2.1 ยอด ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของ BA และ IBA แต่โดยส่วน ใหญ่ยอดเกิดจากชิ้นส่วนก้านใบของใบจากข้อที่ 2 (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต BA และ IBA ความเข้มข้นระดับต่าง ๆ ต่อการชักนำให้เกิดแคลลัสและการเกิดยอดที่อุณหภูมิสูงจากก้านใบสนุ่นดำ ที่เลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร MS หลังรอบการเพาะเลี้ยงที่ 1 เป็นเวลา 30 วัน และรอบการเพาะเลี้ยงที่ 2 เป็นเวลา 30 วัน

MS	สารควบคุมการเจริญเติบโต(μM)		การเจริญของชิ้นส่วนก้านใบ <sup>1/</sup>											
	BA	IBA	ก้านใบของใบจากข้อที่ 2				ก้านใบของใบจากข้อที่ 3				ก้านใบของใบจากข้อที่ 4			
			การเกิดแคลลัส <sup>2/</sup>		การเกิดยอด <sup>3/</sup>		การเกิดแคลลัส <sup>2/</sup>		การเกิดยอด <sup>3/</sup>		การเกิดแคลลัส <sup>2/</sup>		การเกิดยอด <sup>3/</sup>	
			% ชี้นเนื้อเยื่อ <sup>4/</sup>	% ต่อชี้นเนื้อเยื่อ <sup>5/</sup>	% ชี้นเนื้อเยื่อ <sup>4/</sup>	จำนวนยอดต่อชี้นเนื้อเยื่อ <sup>6/</sup>	% ชี้นเนื้อเยื่อ <sup>4/</sup>	% ต่อชี้นเนื้อเยื่อ <sup>5/</sup>	% ชี้นเนื้อเยื่อ <sup>4/</sup>	จำนวนยอดต่อชี้นเนื้อเยื่อ <sup>6/</sup>	% ชี้นเนื้อเยื่อ <sup>4/</sup>	% ต่อชี้นเนื้อเยื่อ <sup>5/</sup>	% ชี้นเนื้อเยื่อ <sup>4/</sup>	จำนวนยอดต่อชี้นเนื้อเยื่อ <sup>6/</sup>
1	0.00	0.00	0.0 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
2	0.00	0.049	0.0 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
3	0.00	0.49	0.0 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
4	0.00	2.46	0.0 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
5	0.00	4.90	0.0 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
6	0.00	9.80	0.0 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
7	0.44	0.00	0.0 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
8	0.44	0.049	0.0 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
9	0.44	0.49	20.0 b	1.0±0.67 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	20.0 b	2.5±1.71 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	20.0 b	3.0±2.13 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
10	0.44	2.46	100.0 c	5.7±0.78 ab	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	100.0 c	15.0±8.82 bcd	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	100.0 e	16.0±2.63 bc	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
11	0.44	4.90	100.0 c	33.5±2.48 f	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	100.0 c	22.5±1.71 def	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	100.0 e	31.0±2.96 cd	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
12	0.44	9.80	100.0 c	23.5±2.48 e	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	100.0 c	21.5±3.42 de	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	100.0 e	7.2±3.08 e	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a

<sup>1/</sup> ตัวเลข (ค่าเฉลี่ย ± S.E.) ที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วิเคราะห์โดย Duncan's New multiple Rang Test

<sup>2/</sup> การเกิดแคลลัส - วิเคราะห์ทางสถิติที่ ระดับความเชื่อมั่น 90 เปอร์เซ็นต์ ( $P = 0.1$ ); <sup>3/</sup> การเกิดยอด - วิเคราะห์ทางสถิติที่ ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ( $P = 0.05$ )

<sup>4/</sup> % ชี้นเนื้อเยื่อ = ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของชี้นเนื้อเยื่อที่เกิดแคลลัสหรือยอด; <sup>5/</sup> % ต่อชี้นเนื้อเยื่อ = ค่าเฉลี่ย เปอร์เซ็นต์ของการเกิดแคลลัสต่อชี้นเนื้อเยื่อ;

<sup>6/</sup> จำนวนยอดต่อชี้นเนื้อเยื่อ = ค่าเฉลี่ยจำนวนของการเกิดยอดต่อชี้นเนื้อเยื่อ

ตารางที่ 8 (ต่อ) ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต BA และ IBA ความเข้มข้นระดับต่าง ๆ ต่อการชักนำให้เกิดแคลลัสและการเกิดยอดทวิคูณจากก้าน ใบสบู่ดำ ที่เลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร MS หลังรอบการเพาะเลี้ยงที่ 1 เป็นเวลา 30 วัน และรอบการเพาะเลี้ยงที่ 2 เป็นเวลา 30 วัน

MS	สารควบคุมการเจริญเติบโต(μM)		การเจริญของชิ้นส่วนก้านใบ <sup>1/</sup>											
	BA	IBA	ก้านใบของใบจากข้อที่ 2				ก้านใบของใบจากข้อที่ 3				ก้านใบของใบจากข้อที่ 4			
			การเกิดแคลลัส <sup>2/</sup>		การเกิดยอด <sup>3/</sup>		การเกิดแคลลัส <sup>2/</sup>		การเกิดยอด <sup>3/</sup>		การเกิดแคลลัส <sup>2/</sup>		การเกิดยอด <sup>3/</sup>	
			% ชี้นเนื้อเยื่อ <sup>4/</sup>	% ต่อชี้นเนื้อเยื่อ <sup>5/</sup>	% ชี้นเนื้อเยื่อ <sup>4/</sup>	จำนวนยอดต่อชี้นเนื้อเยื่อ <sup>6/</sup>	% ชี้นเนื้อเยื่อ <sup>4/</sup>	% ต่อชี้นเนื้อเยื่อ <sup>5/</sup>	% ชี้นเนื้อเยื่อ <sup>4/</sup>	จำนวนยอดต่อชี้นเนื้อเยื่อ <sup>6/</sup>	% ชี้นเนื้อเยื่อ <sup>4/</sup>	% ต่อชี้นเนื้อเยื่อ <sup>5/</sup>	% ชี้นเนื้อเยื่อ <sup>4/</sup>	จำนวนยอดต่อชี้นเนื้อเยื่อ <sup>6/</sup>
13	2.22	0.00	100.0 c	12.5±3.30 bcd	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	100.0 c	20.0±7.42 d	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	100.0 e	64.0±5.36 ab	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
14	2.22	0.049	100.0 c	65.5±3.20 jkl	10.0±10.00 ab	0.1±0.10 a	100.0 c	58.5±6.33 ijk	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	100.0 e	64.0±5.36 ab	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
15	2.22	0.49	100.0 c	38.0±3.28 fg	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	100.0 c	36.0±6.36 g	20.0±13.33 abc	0.6±0.40 ab	100.0 e	35.5±6.77 ef	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
16	2.22	2.46	100.0 c	62.5±6.11 jk	20.0±13.33 ab	0.4±0.31 ab	100.0 c	56.0±4.88 ij	10.0±10.00 ab	0.3±0.30 a	100.0 e	37.5±5.39 ef	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
17	2.22	4.90	100.0 c	61.5±8.23 jk	20.0±13.33 ab	0.1±0.10 a	100.0 c	89.0±3.14 n	40.0±16.33 cd	0.4±0.16 a	100.0 e	63.0±6.16 i	40.0±16.36 c	0.5±0.22 a
18	2.22	9.80	100.0 c	37.0±2.00 fg	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	100.0 c	49.5±3.37 hi	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	100.0 e	52.0±2.26 gh	10.0±10.00 a	0.1±0.10 a
19	4.44	0.00	100.0 c	5.0±0.65 ab	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	100.0 c	4.8±0.99 ab	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	80.0 d	2.4±0.54 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
20	4.44	0.049	100.0 c	58.5±8.20 jk	10.0±10.00 ab	0.3±0.30 ab	100.0 c	58.5±8.20 ijk	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	100.0 e	59.5±5.44 hi	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
21	4.44	0.49	100.0 c	4.9±2.52 ab	20.0±13.33 ab	0.4±0.31 ab	100.0 c	49.0±3.14 hi	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	100.0 e	36.0±3.71 ef	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
22	4.44	2.46	100.0 c	66.5±7.30 kl	70.0±15.28 e	5.4±1.42 d	100.0 c	87.5±3.96 n	60.0±16.33 d	4.1±1.45 d	100.0 e	74.5±8.21 j	40.0±16.33 c	2.2±1.01 b
23	4.44	4.90	100.0 c	75.0±7.75 lm	50.0±16.67 cde	1.4±0.58 b	100.0 c	81.5±4.48 mn	40.0±16.33 cd	0.8±0.36 ab	100.0 e	76.0±7.88 j	10.0±10.00 a	0.2±0.20 a
24	4.44	9.80	100.0 c	82.0±3.82 m	20.0±13.33 abc	0.2±0.13 ab	100.0 c	74.0±8.52 lm	30.0±15.28 bc	2.1±1.32 c	100.0 e	45.5±8.31 fg	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a

<sup>1/</sup> ตัวเลข (ค่าเฉลี่ย ± S.E.) ที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วิเคราะห์โดย Duncan's New multiple Rang Test

<sup>2/</sup> การเกิดแคลลัส - วิเคราะห์ทางสถิติที่ ระดับความเชื่อมั่น 90 เปอร์เซ็นต์ ( $P = 0.1$ ); <sup>3/</sup> การเกิดยอด - วิเคราะห์ทางสถิติที่ ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ( $P = 0.05$ )

<sup>4/</sup> % ชี้นเนื้อเยื่อ = ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของชี้นเนื้อเยื่อที่เกิดแคลลัสหรือยอด; <sup>5/</sup> % ต่อชี้นเนื้อเยื่อ = ค่าเฉลี่ย เปอร์เซ็นต์ของการเกิดแคลลัสต่อชี้นเนื้อเยื่อ;

<sup>6/</sup> จำนวนยอดต่อชี้นเนื้อเยื่อ = ค่าเฉลี่ยจำนวนของการเกิดยอดต่อชี้นเนื้อเยื่อ

ตารางที่ 8 (ต่อ) ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต BA และ IBA ความเข้มข้นระดับต่าง ๆ ต่อการชักนำให้เกิดแคลลัสและการเกิดยอดทวิคูณจากก้าน ใบสบู่ดำที่เลี้ยงบนอาหารแข็ง สูตร MS หลังรอบการเพาะเลี้ยงที่ 1 เป็นเวลา 30 วัน และรอบการเพาะเลี้ยงที่ 2 เป็นเวลา 30 วัน

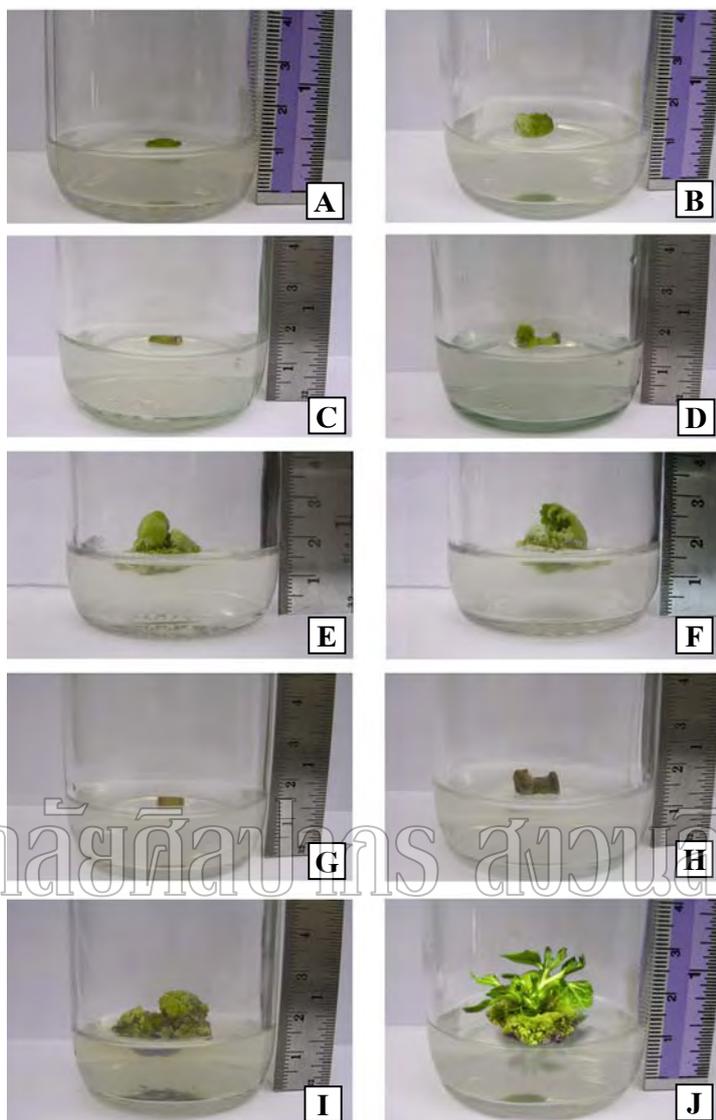
MS	สารควบคุมการเจริญเติบโต ( $\mu\text{M}$ )		การเจริญของชิ้นส่วนก้านใบ <sup>1/</sup>											
	BA	IBA	ก้านใบของใบจากข้อที่ 2				ก้านใบของใบจากข้อที่ 3				ก้านใบของใบจากข้อที่ 4			
			การเกิดแคลลัส <sup>2/</sup>		การเกิดยอด <sup>3/</sup>		การเกิดแคลลัส <sup>2/</sup>		การเกิดยอด <sup>3/</sup>		การเกิดแคลลัส <sup>2/</sup>		การเกิดยอด <sup>3/</sup>	
			% ชี้นเนื้อเยื่อ <sup>4/</sup>	% ต่อชี้นเนื้อเยื่อ <sup>5/</sup>	% ชี้นเนื้อเยื่อ <sup>4/</sup>	จำนวนยอดต่อชี้นเนื้อเยื่อ <sup>6/</sup>	% ชี้นเนื้อเยื่อ <sup>4/</sup>	% ต่อชี้นเนื้อเยื่อ <sup>5/</sup>	% ชี้นเนื้อเยื่อ <sup>4/</sup>	จำนวนยอดต่อชี้นเนื้อเยื่อ <sup>6/</sup>	% ชี้นเนื้อเยื่อ <sup>4/</sup>	% ต่อชี้นเนื้อเยื่อ <sup>5/</sup>	% ชี้นเนื้อเยื่อ <sup>4/</sup>	จำนวนยอดต่อชี้นเนื้อเยื่อ <sup>6/</sup>
25	8.88	0.00	100.0 c	4.2±0.42 ab	10.0±10.00 ab	0.2±0.20 ab	100.0 c	5.2±1.84 ab	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	70.0 cd	2.7±0.70 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
26	8.88	0.049	100.0 c	55.0±4.05 hij	30.0±15.28 abcd	0.4±0.22 ab	100.0 c	74.0±3.40 lm	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	100.0 e	78.0±4.90 j	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
27	8.88	0.49	100.0 c	19.5±3.37 de	50.0±16.67 cde	1.2±0.47 ab	100.0 c	16.0±2.87 cd	20.0±13.33 abc	0.5±0.34 ab	100.0 e	14.0±2.45 bc	20.0±13.33 ab	0.4±0.31 a
28	8.88	2.46	100.0 c	16.5±2.11 cde	40.0±16.33 bcd	0.6±0.31 ab	100.0 c	33.0±3.43 efg	10.0±10.00 ab	0.1±0.10 ab	100.0 e	29.0±3.79 de	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
29	8.88	4.90	100.0 c	50.0±6.37 hi	70.0±15.28 e	3.2±0.88 c	100.0 c	53.0±7.57 ij	20.0±13.33 abc	0.4±0.31 ab	100.0 e	46.0±6.20 fg	20.0±13.33 ab	0.5±0.50 a
30	8.88	9.80	100.0 c	64.0±5.89 jk	30.0±15.28 abcd	1.0±0.63 ab	100.0 c	68.0±8.40 kl	40.0±16.33 cd	1.4±0.58 ab	100.0 e	64.5±6.47 i	30.0±15.78 bc	0.7±0.37 a
31	17.76	0.00	100.0 c	5.2±0.61 ab	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	100.0 c	4.2±0.42 ab	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	60.0 c	2.2±0.70 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
32	17.76	0.049	100.0 c	46.5±2.99 gh	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	100.0 c	62.5±1.54 jk	10.0±10.00 ab	0.1±0.10 a	100.0 e	54.0±5.15 hi	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
33	17.76	0.49	100.0 c	9.0±1.63 abc	30.0±15.28 abc	0.4±0.22 ab	100.0 c	7.0±0.82 abc	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	100.0 e	18.0±2.13 bc	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
34	17.76	2.46	100.0 c	16.0±2.33 cde	10.0±10.00 ab	0.2±0.20 ab	100.0 c	24.0±2.08 def	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	100.0 e	13.5±1.50 bc	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
35	17.76	4.90	100.0 c	17.8±3.15 cde	60.0±16.33 de	1.2±0.36 ab	100.0 c	31.5±1.67 efg	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	100.0 e	17.5±2.01 bc	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
36	17.76	9.80	100.0 c	38.0±6.29 fg	30.0±15.28 abcd	0.5±0.27 ab	100.0 c	39.5±6.34 gh	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	100.0 e	30.5±3.20 de	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a

<sup>1/</sup> ตัวเลข (ค่าเฉลี่ย ± S.E.) ที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วิเคราะห์โดย Duncan's New multiple Rang Test

<sup>2/</sup> การเกิดแคลลัส - วิเคราะห์ทางสถิติที่ ระดับความเชื่อมั่น 90 เปอร์เซ็นต์ ( $P = 0.1$ ); <sup>3/</sup> การเกิดยอด - วิเคราะห์ทางสถิติที่ ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ( $P = 0.05$ )

<sup>4/</sup> % ชี้นเนื้อเยื่อ = ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของชี้นเนื้อเยื่อที่เกิดแคลลัสหรือยอด; <sup>5/</sup> % ต่อชี้นเนื้อเยื่อ = ค่าเฉลี่ย เปอร์เซ็นต์ของการเกิดแคลลัสต่อชี้นเนื้อเยื่อ;

<sup>6/</sup> จำนวนยอดต่อชี้นเนื้อเยื่อ = ค่าเฉลี่ยจำนวนของการเกิดยอดต่อชี้นเนื้อเยื่อ



มหาวิทยาลัยศิลปากร ส่วนพิเศษสิทธิ์

รูปที่ 4 การเจริญเติบโตและการพัฒนาของแคลลัสและยอดจากชิ้นส่วนก้านใบของใบจากข้อที่ 2, 3 และ 4 ของสับดำ บนอาหารแข็งสูตร MS ที่เติม BA และ IBA ความเข้มข้นระดับต่าง ๆ หลังรอบการเพาะเลี้ยงที่ 1 เป็นเวลา 30 วัน และรอบการเพาะเลี้ยงที่ 2 เป็นเวลา 30 วัน

A = ลักษณะของเนื้อเยื่อเริ่มมีการรวม หลังการเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 5 วัน

B = ลักษณะของเนื้อเยื่อบริเวณรอยตัดเริ่มเกิดแคลลัส หลังการเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 10-15 วัน

C, D, E, F = ลักษณะการเจริญแบบต่าง ๆ ของแคลลัสจากชิ้นส่วนก้านใบ หลังรอบการเพาะเลี้ยงที่ 1 เป็นเวลา 30 วัน

G, H, I, J = ลักษณะการเจริญและพัฒนาในการเกิดยอดจากแคลลัสของชิ้นส่วนก้านใบ หลังรอบการเพาะเลี้ยงที่ 2 เป็นเวลา 30 วัน

รูปที่ 5 ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต BA และ IBA ต่อการชักนำให้เกิดยอดทวิคูณจากแคลลัสที่เกิดจากก้านใบของใบจากข้อที่ 2, 3 และ 4 ของสับูด้า ที่เลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร MS หลังรอบการเพาะเลี้ยงที่ 2 เป็นเวลา 30 วัน

A = ก้านใบของใบจากข้อที่ 2 บน MS + BA 2.22  $\mu$ M (MS13)

B = ก้านใบของใบจากข้อที่ 3 บน MS + BA 2.22  $\mu$ M (MS13)

C = ก้านใบของใบจากข้อที่ 4 บน MS + BA 2.22  $\mu$ M (MS13)

D = ก้านใบของใบจากข้อที่ 2 บน MS + BA 2.22  $\mu$ M + IBA 2.46  $\mu$ M (MS16)

E = ก้านใบของใบจากข้อที่ 3 บน MS + BA 2.22  $\mu$ M + IBA 2.46  $\mu$ M (MS16)

F = ก้านใบของใบจากข้อที่ 4 บน MS + BA 2.22  $\mu$ M + IBA 2.46  $\mu$ M (MS16)

G = ก้านใบของใบจากข้อที่ 2 บน MS + BA 4.44  $\mu$ M + IBA 2.46  $\mu$ M (MS22)

H = ก้านใบของใบจากข้อที่ 3 บน MS + BA 4.44  $\mu$ M + IBA 2.46  $\mu$ M (MS22)

I = ก้านใบของใบจากข้อที่ 4 บน MS + BA 4.44  $\mu$ M + IBA 2.46  $\mu$ M (MS22)

J = ก้านใบของใบจากข้อที่ 2 บน MS + BA 8.88  $\mu$ M + IBA 4.90  $\mu$ M (MS29)

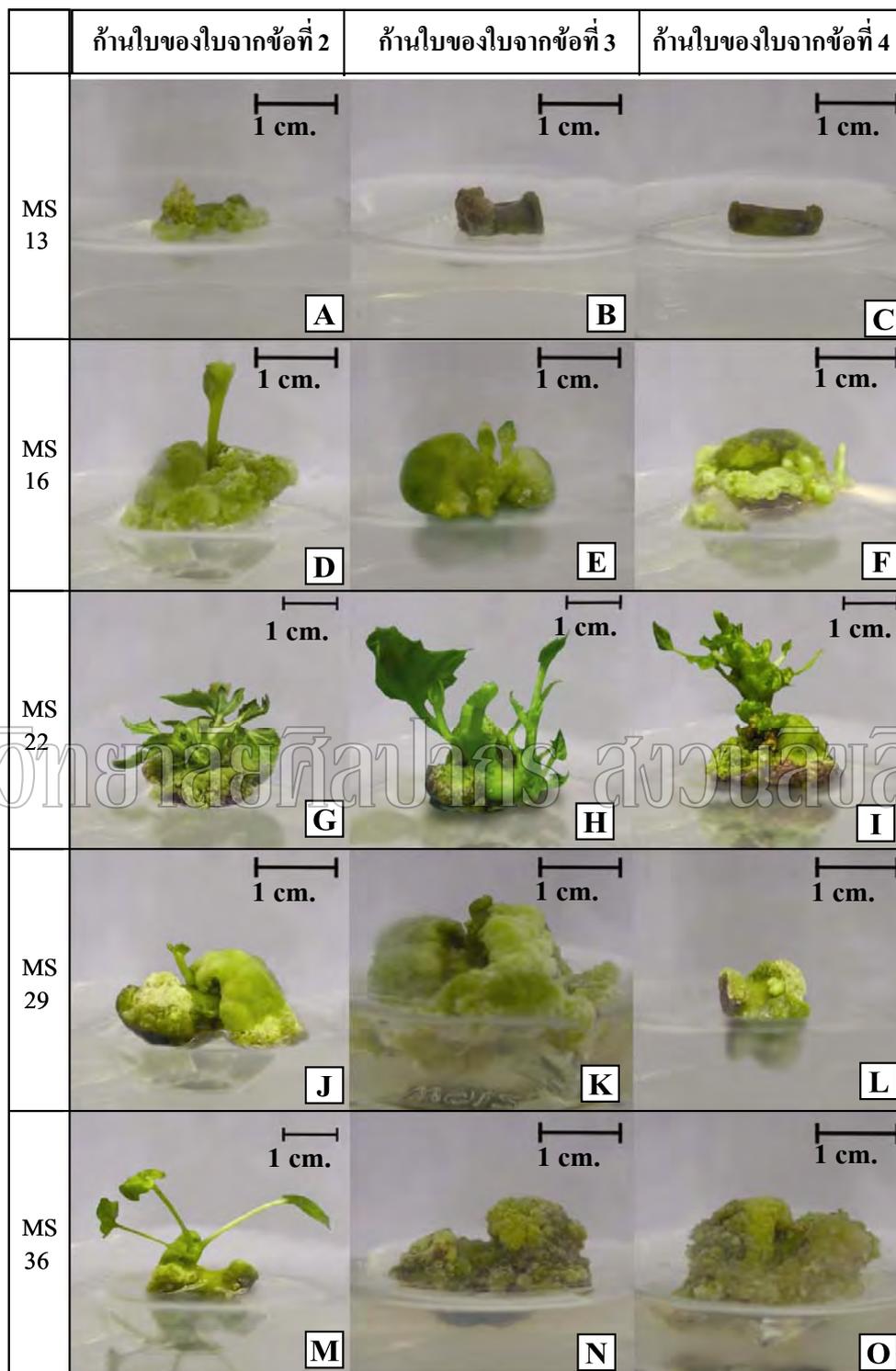
K = ก้านใบของใบจากข้อที่ 3 บน MS + BA 8.88  $\mu$ M + IBA 4.90  $\mu$ M (MS29)

L = ก้านใบของใบจากข้อที่ 4 บน MS + BA 8.88  $\mu$ M + IBA 4.90  $\mu$ M (MS29)

M = ก้านใบของใบจากข้อที่ 2 บน MS + BA 17.76  $\mu$ M + IBA 9.80  $\mu$ M (MS36)

N = ก้านใบของใบจากข้อที่ 3 บน MS + BA 17.76  $\mu$ M + IBA 9.80  $\mu$ M (MS36)

O = ก้านใบของใบจากข้อที่ 4 บน MS + BA 17.76  $\mu$ M + IBA 9.80  $\mu$ M (MS36)



### 3. ศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการชักนำให้เกิดแคลลัสและยอดทวิคูณจากชิ้นส่วนใบของสบู่ดำ

การนำชิ้นส่วนใบจากข้อที่ 2 และ 3 ของสบู่ดำ มาฟอกฆ่าเชื้อ แล้วตัดให้มีขนาดประมาณ 0.5x0.5 ตารางเซนติเมตร เพาะเลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 0-17.76 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ IBA ความเข้มข้น 0-9.80 ไมโครโมลาร์ รวมทั้งหมด 36 สูตร (ตารางที่ 5) โดยการเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนใบจากข้อที่ 2 และ 3 แบ่งออกเป็น 2 รอบการเพาะเลี้ยงคือ รอบการเพาะเลี้ยงที่ 1 เพื่อชักนำให้เกิดแคลลัส เป็นเวลา 30 วัน และรอบการเพาะเลี้ยงที่ 2 เพื่อชักนำให้เกิดยอดทวิคูณจากแคลลัสของชิ้นส่วนใบสบู่ดำ เป็นเวลา 30 วัน

การเจริญเติบโตและการพัฒนาของชิ้นส่วนใบ จากการทดลองพบว่าชิ้นส่วนใบจากข้อที่ 2 และ 3 เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงโดย แผ่นใบมีการขยายขนาดและบวมขึ้นหลังการเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 7 วัน (รูปที่ 6A) แล้วจึงเกิดแคลลัสบริเวณรอยตัดหลังการเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 10-15 วัน (รูปที่ 6B) หลังจากการเพาะเลี้ยงรอบที่ 1 เป็นเวลา 30 วัน แคลลัสจากชิ้นส่วนใบมีการขยายขนาดขึ้นในอาหารแต่สูตรแตกต่างกันไป (รูปที่ 6D, 6E และ 6F) แต่ในอาหารบางสูตรชิ้นส่วนใบไม่มีการพัฒนาไปเป็นแคลลัส (รูปที่ 6C) และหลังรอบการเพาะเลี้ยงที่ 2 เป็นเวลา 30 วัน พบการเจริญที่แตกต่างกันของแคลลัส โดยในอาหารบางสูตรไม่มีการพัฒนาของแคลลัส (รูปที่ 6G) หรือแคลลัสมีการเจริญเพิ่มขึ้นเล็กน้อย (รูปที่ 6H) แต่ในอาหารบางสูตรแคลลัสมีขนาดใหญ่ขึ้นมาก (รูปที่ 6I) และในบางสูตรอาหารมีการพัฒนาของแคลลัสไปเป็นยอด (รูปที่ 6J) ทั้งนี้การเกิดแคลลัส ขนาดของแคลลัส และการเกิดยอดขึ้นกับชนิด และความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโตในอาหารเพาะเลี้ยง

สูตรอาหารที่เหมาะสมที่สุดในการชักนำให้เกิดแคลลัสในรอบการเพาะเลี้ยงที่ 1 และยอดทวิคูณในรอบการเพาะเลี้ยงที่ 2 คืออาหารแข็งสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 8.88 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ IBA ความเข้มข้น 4.90 ไมโครโมลาร์ จากชิ้นส่วนใบจากข้อที่ 2 และ 3 (ตารางที่ 9, รูปที่ 7G และ 7H)

ในรอบการเพาะเลี้ยงที่ 1 ของการชักนำชิ้นส่วนใบให้เกิดแคลลัสพบว่า ชิ้นส่วนใบจากข้อที่ 2 และ 3 เกิดแคลลัสได้ 90-100 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 0.44 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ IBA ความเข้มข้น 2.46-9.80 ไมโครโมลาร์ (MS10-MS12) และ BA ความเข้มข้น 2.22-17.76 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ IBA ความเข้มข้น 0.049-9.80 ไมโครโมลาร์ (MS14-MS18, MS20-24, MS26-MS30 และ MS32-36) และมีเปอร์เซ็นต์การเกิดแคลลัสต่อชิ้นของชิ้นส่วนใบจากข้อที่ 2 และ 3 เท่ากับ 9.44-23.06 และ 12.30-32.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 9) ส่วนอาหารแข็งสูตร MS ที่เติม IBA ความเข้มข้น 0-9.80 ไมโครโมลาร์ (MS1-MS6) และ BA ความเข้มข้น 0.44 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ IBA ความเข้มข้น 0-0.049 ไมโครโมลาร์ (MS7-MS8) ไม่พบการเกิดแคลลัส

ในรอบการเพาะเลี้ยงที่ 2 ของการชักนำแคลสจากชิ้นส่วนใบให้เกิดยอดทวีคูณ พบว่าสูตรอาหารที่เหมาะสมที่สุดคืออาหารแข็งสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 8.88 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ IBA ความเข้มข้น 4.90 ไมโครโมลาร์ (MS29) โดยแคลสจากชิ้นส่วนใบจากข้อที่ 2 และ 3 มีเปอร์เซ็นต์การพัฒนาไปเป็นยอดเท่ากับ 83.3 และ 60.0 เปอร์เซ็นต์ และเกิดยอดทวีคูณเท่ากับ 3.3 และ 3.7 ยอด ตามลำดับ (ตารางที่ 9, รูปที่ 7G และ 7H)

สำหรับอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 2.22 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ IBA ความเข้มข้น 0.049-2.46 ไมโครโมลาร์ (MS14-MS16) ชักนำให้แคลสจากชิ้นส่วนใบเกิดยอดได้ 0.1-0.7 ยอด (ตารางที่ 9) ส่วน BA ความเข้มข้น 4.44 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ IBA ความเข้มข้น 0.49-9.80 ไมโครโมลาร์ (MS21-MS24) ชักนำให้แคลสจากชิ้นส่วนใบเกิดยอดได้ 0.2-1.4 ยอด (ตารางที่ 9, รูปที่ 7E และ 7F) และ BA ความเข้มข้น 8.88 และ 17.76 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ IBA ความเข้มข้น 9.80 ไมโครโมลาร์ (MS30 และ MS36) ชักนำให้แคลสจากชิ้นส่วนใบ เกิดยอด 0.6-1.1 ยอด (ตารางที่ 9, รูปที่ 7I และ 7J)

ขณะที่การเลี้ยงชิ้นส่วนใบจากข้อที่ 2 และ 3 บนอาหารแข็งสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 0-0.44 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ IBA ความเข้มข้น 0-9.80 ไมโครโมลาร์ (MS1-MS12), BA ความเข้มข้น 2.22 ไมโครโมลาร์ (MS13) (รูปที่ 7A และ 7B), BA ความเข้มข้น 2.22 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ IBA ความเข้มข้น 9.80 ไมโครโมลาร์ (MS18) (รูปที่ 7C และ 7D), BA ความเข้มข้น 4.44 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ IBA ความเข้มข้น 0-0.049 ไมโครโมลาร์ (MS19-MS20), BA ความเข้มข้น 8.88 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ IBA ความเข้มข้น 0.049-2.46 ไมโครโมลาร์ (MS25-MS28) และ BA ความเข้มข้น 17.76 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ IBA ความเข้มข้น 0-9.80 ไมโครโมลาร์ (MS31-MS35) พบว่าชิ้นส่วนใบหรือแคลสจากชิ้นส่วนใบไม่มีการพัฒนาไปเป็นยอดเลย

ตารางที่ 9 ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต BA และ IBA ความเข้มข้นระดับต่าง ๆ ต่อการชักนำให้เกิดแคลลัสและการเกิดยอดทวีคูณจากใบสนุ่นดำ ที่เลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร MS หลังรอบการเพาะเลี้ยงที่ 1 เป็นเวลา 30 วัน และรอบการเพาะเลี้ยงที่ 2 เป็นเวลา 30 วัน

สูตร MS	สารควบคุมการเจริญเติบโต ( $\mu\text{M}$ )		การเจริญของชิ้นส่วนใบ <sup>1/</sup>							
	BA	IBA	ใบจากข้อที่ 2 <sup>2/</sup>				ใบจากข้อที่ 3 <sup>3/</sup>			
			การเกิดแคลลัส <sup>4/</sup>		การเกิดยอด <sup>5/</sup>		การเกิดแคลลัส <sup>4/</sup>		การเกิดยอด <sup>5/</sup>	
			% ชี้นเนื้อเยื่อ <sup>6/</sup>	% ต่อชี้นเนื้อเยื่อ <sup>7/</sup>	% ชี้นเนื้อเยื่อ <sup>6/</sup>	จำนวนยอดต่อชี้นเนื้อเยื่อ <sup>8/</sup>	% ชี้นเนื้อเยื่อ <sup>6/</sup>	% ต่อชี้นเนื้อเยื่อ <sup>7/</sup>	% ชี้นเนื้อเยื่อ <sup>6/</sup>	จำนวนยอดต่อชี้นเนื้อเยื่อ <sup>8/</sup>
1	0.00	0.00	0.0 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
2	0.00	0.049	0.0 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
3	0.00	0.49	0.0 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
4	0.00	2.46	0.0 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
5	0.00	4.90	0.0 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
6	0.00	9.80	0.0 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
7	0.44	0.00	0.0 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
8	0.44	0.049	0.0 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
9	0.44	0.49	100.0 d	5.7±0.50 bc	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	45.0 c	1.3±0.44 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
10	0.44	2.46	100.0 d	7.3±0.84 cd	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	100.0 e	6.3±0.82 b	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
11	0.44	4.90	100.0 d	11.9±0.92 ef	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	100.0 e	7.2±5.48 b	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
12	0.44	9.80	100.0 d	14.7±1.18 fgh	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	100.0 e	18.0±5.48 efg	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a

<sup>1/</sup> ตัวเลข (ค่าเฉลี่ย ± S.E.) ที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วิเคราะห์โดย Duncan's New multiple Rang Test

<sup>2/</sup> ทำการทดลอง 18 ชั่วโมง; <sup>3/</sup> ทำการทดลอง 20 ชั่วโมง; <sup>4/</sup> วิเคราะห์ที่ระดับความเชื่อมั่น 90 เปอร์เซ็นต์ ( $P = 0.1$ ); <sup>5/</sup> วิเคราะห์ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ( $P = 0.05$ ); <sup>6/</sup> %ชี้นเนื้อเยื่อ = ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของชี้นเนื้อเยื่อที่เกิดแคลลัสหรือยอด <sup>7/</sup> %ต่อชี้นเนื้อเยื่อ = ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดแคลลัสต่อชี้นเนื้อเยื่อ; <sup>8/</sup> จำนวนยอดต่อชี้นเนื้อเยื่อ = ค่าเฉลี่ยจำนวนยอดต่อชี้นเนื้อเยื่อ

ตารางที่ 9 (ต่อ) ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต BA และ IBA ความเข้มข้นระดับต่าง ๆ ต่อการชักนำให้เกิดแคลลัสและการเกิดยอดทวิคูณจากใบสบู่ดำ ที่เลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร MS หลังรอบการเพาะเลี้ยงที่ 1 เป็นเวลา 30 วัน และรอบการเพาะเลี้ยงที่ 2 เป็นเวลา 30 วัน

สูตร MS	สารควบคุมการเจริญเติบโต ( $\mu\text{M}$ )		การเจริญของชิ้นส่วนใบ <sup>1/</sup>							
	BA	IBA	ใบจากข้อที่ 2 <sup>2/</sup>				ใบจากข้อที่ 3 <sup>3/</sup>			
			การเกิดแคลลัส <sup>4/</sup>		การเกิดยอด <sup>5/</sup>		การเกิดแคลลัส <sup>4/</sup>		การเกิดยอด <sup>5/</sup>	
			% ชี้นเนื้อเยื่อ <sup>6/</sup>	% ต่อชี้นเนื้อเยื่อ <sup>7/</sup>	% ชี้นเนื้อเยื่อ <sup>6/</sup>	จำนวนยอดต่อชี้นเนื้อเยื่อ <sup>8/</sup>	% ชี้นเนื้อเยื่อ <sup>6/</sup>	% ต่อชี้นเนื้อเยื่อ <sup>7/</sup>	% ชี้นเนื้อเยื่อ <sup>6/</sup>	จำนวนยอดต่อชี้นเนื้อเยื่อ <sup>8/</sup>
13	2.22	0.00	50.0 b	5.3±1.83 bc	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	30.0 b	0.7±0.23 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
14	2.22	0.049	100.0 d	14.4±3.38 fgh	5.6±5.56 ab	0.1±0.06 a	100.0 e	16.0±0.93 def	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
15	2.22	0.49	100.0 d	9.9±4.75 ef	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	90.0 e	5.6±1.00 b	5.0±5.00 a	0.1±0.05 ab
16	2.22	2.46	100.0 d	16.7±7.07 hij	5.56±5.56 ab	0.2±0.00 ab	100.0 e	17.5±1.02 efgh	20.0±9.18 bc	0.7±0.55 cd
17	2.22	4.90	100.0 d	18.9±2.00 ijkl	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	95.0 e	17.4±2.07 efgh	10.0±6.88 ab	0.1±0.07 ab
18	2.22	9.80	100.0 d	17.5±1.01 hijk	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	100.0 e	20.3±0.77 ghij	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
19	4.44	0.00	72.2 c	2.9±0.53 ab	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	30.0 b	0.6±0.21 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
20	4.44	0.049	100.0 d	23.1±0.92 l	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	100.0 e	13.3±1.22 cd	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
21	4.44	0.49	100.0 d	19.2±1.58 ijkl	5.56±5.56 ab	0.2±0.17 ab	100.0 e	19.0±1.06 fghi	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
22	4.44	2.46	100.0 d	18.6±1.93 ijkl	33.3±11.43 de	0.9±0.33 c	95.0 e	15.1±1.58 cde	55.0±11.41 e	1.4±0.41 d
23	4.44	4.90	100.0 d	20.3±2.81 kl	33.3±11.43 de	0.4±0.17 ab	100.0 e	20.4±1.73 hij	35.0±10.94 d	0.9±0.50 cd
24	4.44	9.80	100.0 d	19.7±7.76 jk	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	100.0 e	19.7±1.04 ghi	10.0±6.88 ab	0.2±0.11 ab

<sup>1/</sup> ตัวเลข (ค่าเฉลี่ย ± S.E.) ที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วิเคราะห์โดย Duncan's New multiple Rang Test

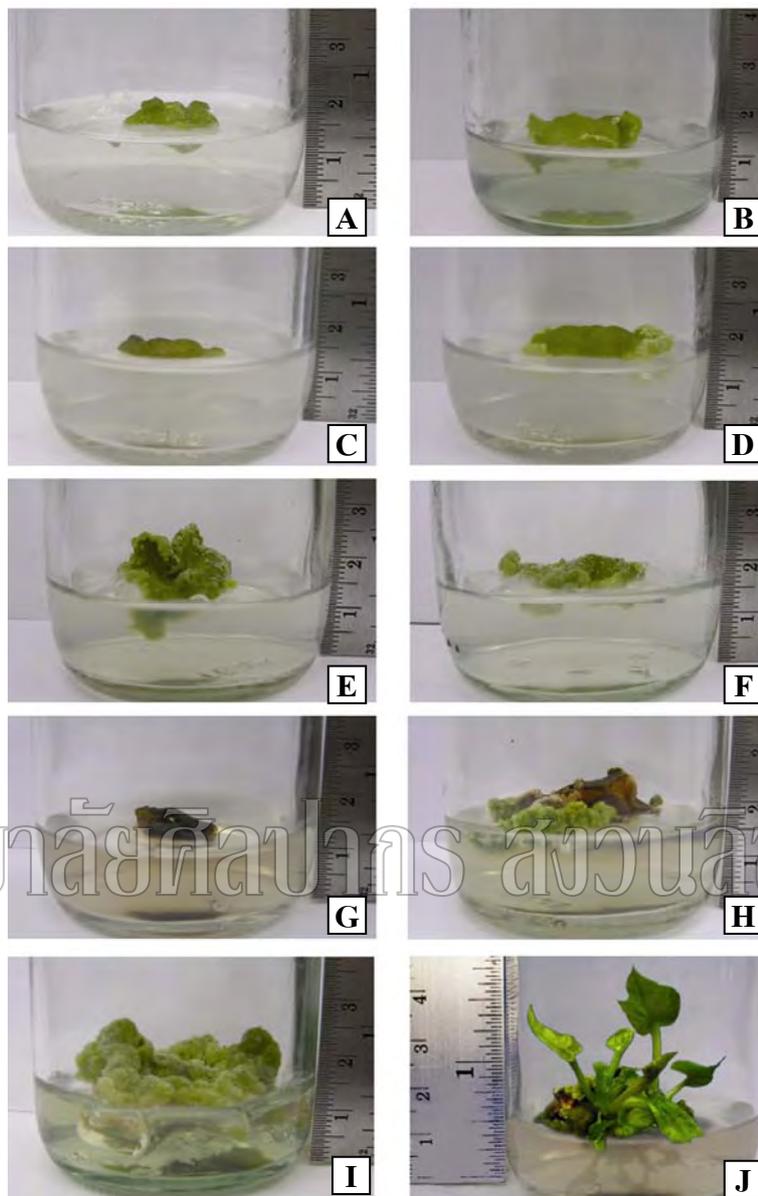
<sup>2/</sup> ทำการทดลอง 18 ชั่วโมง; <sup>3/</sup> ทำการทดลอง 20 ชั่วโมง; <sup>4/</sup> วิเคราะห์ที่ระดับความเชื่อมั่น 90 เปอร์เซ็นต์ ( $P = 0.1$ ); <sup>5/</sup> วิเคราะห์ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ( $P = 0.05$ ); <sup>6/</sup> %ชี้นเนื้อเยื่อ = ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของชี้นเนื้อเยื่อที่เกิดแคลลัสหรือยอด <sup>7/</sup> %ต่อชี้นเนื้อเยื่อ = ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดแคลลัสต่อชี้นเนื้อเยื่อ; <sup>8/</sup> จำนวนยอดต่อชี้นเนื้อเยื่อ = ค่าเฉลี่ยจำนวนยอดต่อชี้นเนื้อเยื่อ

ตารางที่ 9 (ต่อ) ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต BA และ IBA ความเข้มข้นระดับต่าง ๆ ต่อการชักนำให้เกิดแคลลัสและการเกิดยอดทวีคูณจากใบสบู่ดำ ที่เลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร MS หลังรอบการเพาะเลี้ยงที่ 1 เป็นเวลา 30 วัน และรอบการเพาะเลี้ยงที่ 2 เป็นเวลา 30 วัน

สูตร MS	สารควบคุมการเจริญเติบโต ( $\mu\text{M}$ )		การเจริญของชิ้นส่วนใบ <sup>1/</sup>							
	BA	IBA	ใบจากข้อที่ 2 <sup>2/</sup>				ใบจากข้อที่ 3 <sup>3/</sup>			
			การเกิดแคลลัส <sup>4/</sup>		การเกิดยอด <sup>5/</sup>		การเกิดแคลลัส <sup>4/</sup>		การเกิดยอด <sup>5/</sup>	
			% ชี้นเนื้อเยื่อ <sup>6/</sup>	% ต่อชี้นเนื้อเยื่อ <sup>7/</sup>	% ชี้นเนื้อเยื่อ <sup>6/</sup>	จำนวนยอดต่อชี้นเนื้อเยื่อ <sup>8/</sup>	% ชี้นเนื้อเยื่อ <sup>6/</sup>	% ต่อชี้นเนื้อเยื่อ <sup>7/</sup>	% ชี้นเนื้อเยื่อ <sup>6/</sup>	จำนวนยอดต่อชี้นเนื้อเยื่อ <sup>8/</sup>
25	8.88	0.00	77.8 c	6.9±1.22 cd	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	30.0 b	1.1±0.42 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
26	8.88	0.049	100.0 d	16.3±0.96 ghi	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	100.0 e	16.9±1.70 efg	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
27	8.88	0.49	100.0 d	14.4±1.89 fhg	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	100.0 e	21.5±0.82 ijk	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
28	8.88	2.46	100.0 d	15.0±1.21 fgh	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	100.0 e	19.8±1.17 ghi	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
29	8.88	4.90	100.0 d	16.9±1.22 hij	83.3±9.04 f	3.3±5.56 d	100.0 e	21.0±1.72 jk	60.0±11.24 e	3.7±0.94 e
30	8.88	9.80	100.0 d	18.6±1.45 ijkl	38.9±11.82 cd	0.9±0.42 c	100.0 e	23.3±1.46 jkl	30.0±10.51 cd	0.6±0.28 cd
31	17.76	0.00	55.6 d	3.0±0.80 ab	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	15.0 b	0.6±0.31 a	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
32	17.76	0.049	100.0 d	13.1±1.08 fg	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	100.0 e	19.8±1.06 ghi	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
33	17.76	0.49	100.0 d	8.1±0.59 cd	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	100.0 e	26.0±1.00 l	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
34	17.76	2.46	100.0 d	9.4±1.27 de	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	100.0 e	24.3±1.37 kl	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
35	17.76	4.90	100.0 d	7.2±0.92 cd	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a	100.0 e	32.0±2.19 m	0.0±0.00 a	0.0±0.00 a
36	17.76	9.80	100.0 d	13.1±1.22 fg	22.2±10.08 cd	0.6±0.27 bc	100.0 e	12.3±1.03 c	30.0±10.51 cd	1.1±0.48 cd

<sup>1/</sup> ตัวเลข (ค่าเฉลี่ย ± S.E.) ที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วิเคราะห์โดย Duncan's New multiple Rang Test

<sup>2/</sup> ทำการทดลอง 18 ชั่วโมง; <sup>3/</sup> ทำการทดลอง 20 ชั่วโมง; <sup>4/</sup> วิเคราะห์ที่ระดับความเชื่อมั่น 90 เปอร์เซ็นต์ ( $P = 0.1$ ); <sup>5/</sup> วิเคราะห์ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ( $P = 0.05$ ); <sup>6/</sup> %ชี้นเนื้อเยื่อ = ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของชี้นเนื้อเยื่อที่เกิดแคลลัสหรือยอด <sup>7/</sup> %ต่อชี้นเนื้อเยื่อ = ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดแคลลัสต่อชี้นเนื้อเยื่อ; <sup>8/</sup> จำนวนยอดต่อชี้นเนื้อเยื่อ = ค่าเฉลี่ยจำนวนยอดต่อชี้นเนื้อเยื่อ



รูปที่ 6 ผลของ BA และ IBA ความเข้มข้นระดับต่าง ๆ ต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาของ แคลลัสและยอดจากชิ้นส่วนใบของสับดูดำ ที่เลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร MS หลังรอบการ เพาะเลี้ยงที่ 1 เป็นเวลา 30 วัน และรอบการเพาะเลี้ยงที่ 2 เป็นเวลา 30 วัน

A = ลักษณะของเนื้อเยื่อเริ่มมีการบวมและขยายขนาด หลังการเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 7 วัน

B = ลักษณะของเนื้อเยื่อบริเวณรอยตัดเริ่มเกิดแคลลัส หลังการเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 10-15 วัน

C, D, E, F = ลักษณะการเจริญแบบต่าง ๆ ของแคลลัส หลังรอบการเพาะเลี้ยงที่ 1 เป็นเวลา 30 วัน

G, H, I, J = ลักษณะการเจริญและพัฒนาในการเกิดยอดจากแคลลัสของชิ้นส่วนใบ หลังรอบ การเพาะเลี้ยงที่ 2 เป็นเวลา 30 วัน

รูปที่ 7 ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต BA และ IBA ความเข้มข้นระดับต่าง ๆ ต่อการชักนำให้เกิดยอดทิวจากแคลลัสของชิ้นส่วนใบจากข้อที่ 2 และ 3 ของสบู่ดำ ที่เลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร MS ที่เติม BA และ IBA หลังรอบการเพาะเลี้ยงที่ 2 เป็นเวลา 30 วัน

A = ชิ้นส่วนใบจากข้อที่ 2 เลี้ยงบน MS + BA 2.22  $\mu$ M (MS13)

B = ชิ้นส่วนใบจากข้อที่ 3 เลี้ยงบน MS + BA 2.22  $\mu$ M (MS13)

C = ชิ้นส่วนใบจากข้อที่ 2 เลี้ยงบน MS + BA 2.22  $\mu$ M + IBA 9.80  $\mu$ M (MS18)

D = ชิ้นส่วนใบจากข้อที่ 3 เลี้ยงบน MS + BA 2.22  $\mu$ M + IBA 9.80  $\mu$ M (MS18)

E = ชิ้นส่วนใบจากข้อที่ 2 เลี้ยงบน MS + BA 4.44  $\mu$ M + IBA 2.46  $\mu$ M (MS22)

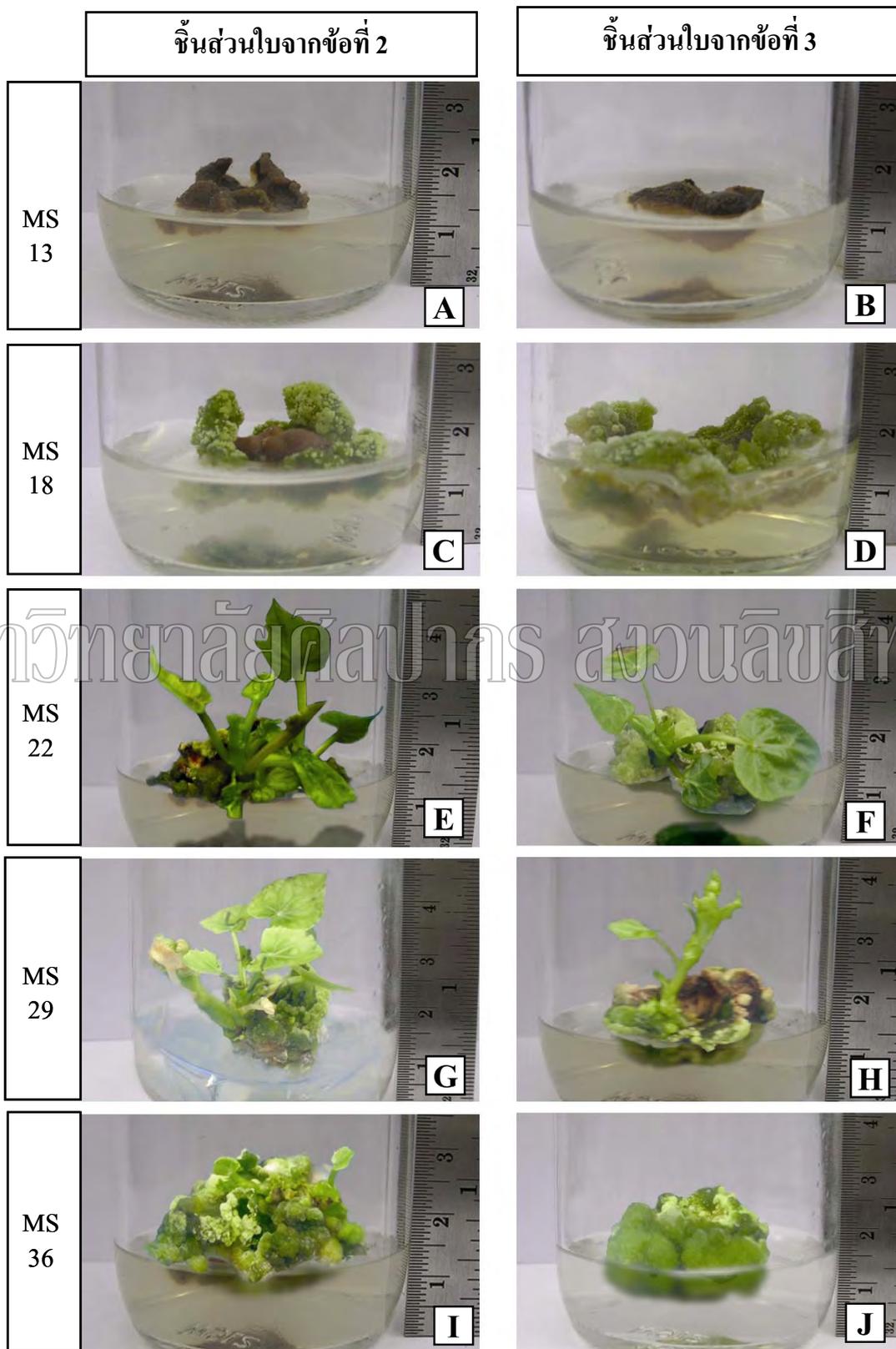
F = ชิ้นส่วนใบจากข้อที่ 3 เลี้ยงบน MS + BA 4.44  $\mu$ M + IBA 2.46  $\mu$ M (MS22)

G = ชิ้นส่วนใบจากข้อที่ 2 เลี้ยงบน MS + BA 8.88  $\mu$ M + IBA 4.90  $\mu$ M (MS29)

H = ชิ้นส่วนใบจากข้อที่ 3 เลี้ยงบน MS + BA 8.88  $\mu$ M + IBA 4.90  $\mu$ M (MS29)

I = ชิ้นส่วนใบจากข้อที่ 2 เลี้ยงบน MS + BA 17.76  $\mu$ M + IBA 9.80  $\mu$ M (MS36)

J = ชิ้นส่วนใบจากข้อที่ 3 เลี้ยงบน MS + BA 17.76  $\mu$ M + IBA 9.80  $\mu$ M (MS36)



มหาวิทยาลัยศิลปากร ส่วนวิจัยพืชไร่

#### 4. ศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการชักนำให้เกิดรากจากส่วนยอดของสับดูดำ

นำยอดของสับดูดำมาฟอกฆ่าเชื้อ แล้วตัดให้มีความยาวประมาณ 1.5-2.0 เซนติเมตร เลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร Basal Rooting Medium (BRM) ซึ่งประกอบด้วยอาหารครึ่งสูตร MS ที่มี PG ความเข้มข้น 793.0 ไมโครโมลาร์ และเติม IBA ความเข้มข้น 0-9.80 ไมโครโมลาร์ เป็นเวลา 30 วัน (วิธีที่ 1-4) และ เลี้ยงยอดบนอาหารแข็งสูตร BRM ที่เติม IBA ความเข้มข้น 24.46-490.00 ไมโครโมลาร์ เป็นเวลา 1, 3, 6 และ 15 วัน แล้วย้ายลงอาหารสูตร BRM ที่ปราศจาก IBA โดยเลี้ยงเป็นเวลาทั้งหมด 30 วัน (วิธีที่ 5-16) (ตารางที่ 6)

หลังการเพาะเลี้ยงยอดของสับดูดำเป็นเวลา 9-20 วัน พบว่าเริ่มมีการเกิดรากจากยอดที่เลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร BRM ที่เติม IBA ความเข้มข้น 2.46-9.80 ไมโครโมลาร์ เป็นเวลา 30 วัน (วิธีที่ 2, 3 และ 4) สูตร BRM ที่เติม IBA ความเข้มข้น 24.46 ไมโครโมลาร์ ที่เลี้ยงเป็นเวลา 3 และ 6 วัน (วิธีที่ 6 และ 7) และสูตร BRM ที่เติม IBA ความเข้มข้น 49.00 ไมโครโมลาร์ เป็นเวลา 1, 3 และ 6 วัน (วิธีที่ 9, 10 และ 11) โดยมีเปอร์เซ็นต์ของยอดที่เกิดรากตั้งแต่ 10-90 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 10, รูปที่ 8B, 8C, 8D, 8F, 8G, 8I, 8J และ 8K)

สูตรอาหารและวิธีการที่ชักนำการเกิดรากได้ดีที่สุดคือ อาหารแข็งสูตร BRM ที่เติม IBA ความเข้มข้น 4.90 ไมโครโมลาร์ เลี้ยงเป็นเวลา 30 วัน (วิธีที่ 3) โดยมีเปอร์เซ็นต์การเกิดราก 90 เปอร์เซ็นต์ เกิดจำนวนรากเท่ากับ 6 รากต่อยอด และมีความยาวรากเฉลี่ย 2.65 เซนติเมตร (ตารางที่ 10, รูปที่ 8C) รองลงมาคือ IBA ความเข้มข้น 24.46 ไมโครโมลาร์ ที่เลี้ยงเป็นเวลา 6 วัน (วิธีที่ 7) ให้เปอร์เซ็นต์ของยอดที่เกิดราก 80 เปอร์เซ็นต์ มีจำนวนรากเท่ากับ 13.40 รากต่อยอด และมีความยาวรากเฉลี่ย 2.13 เซนติเมตร (ตารางที่ 10, รูปที่ 8G) ซึ่งวิธีการทั้ง 2 วิธีดังกล่าวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในเปอร์เซ็นต์การเกิดรากและความยาวราก

ขณะที่อาหารแข็งสูตร BRM ที่เติม IBA ความเข้มข้นอื่นๆ ในวิธีการที่ 2, 9, 10 และ 11 ให้เปอร์เซ็นต์ของยอดที่เกิดรากไม่แตกต่างกันคือ 10-30 เปอร์เซ็นต์ และวิธีการที่ 4 และ 6 ให้เปอร์เซ็นต์ของยอดที่เกิดราก 40-50 เปอร์เซ็นต์ โดยทุกวิธีการให้ผลของการเกิดจำนวนราก (0.4-1.5 ราก) และความยาวราก (1.50-2.06 เซนติเมตร) ที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 10, รูปที่ 8B, 8D, 8F, 8I, 8J และ 8K)

เมื่อพิจารณาลักษณะรากที่เกิดขึ้นจากการเลี้ยงยอดบนอาหารสูตร BRM ที่เติม IBA ความเข้มข้น 24.46-49.0 ไมโครโมลาร์ แล้วย้ายลงบนอาหารสูตร BRM ที่ปราศจาก IBA (วิธีที่ 6-7 และ 9-11) โดยรากที่เกิดขึ้นมีลักษณะพอมและเรียวกว่ารากที่เกิดขึ้นจากการเลี้ยงยอดบนอาหารสูตร BRM ที่เติม IBA ความเข้มข้น 2.46-9.80 ไมโครโมลาร์ เป็นเวลา 30 วัน (วิธีที่ 2-4) ซึ่งรากที่เกิดขึ้นมีลักษณะ อวบอ้วน ดังนั้นสูตรอาหารที่เหมาะสมในการชักนำให้เกิดรากจากชิ้นส่วนยอดได้ดีที่สุดคือ

อาหารแข็งสูตร BRM ที่เติม IBA ความเข้มข้น 24.46 ไมโครโมลาร์ ที่เลี้ยงเป็นเวลา 6 วัน แล้วย้ายลงอาหาร BRM ที่ปราศจาก IBA (วิธีที่ 7)

ส่วนการเลี้ยงส่วนยอดของสบู่นำลงบนอาหารแข็งสูตร BRM ที่ปราศจาก IBA (วิธีที่ 1) (รูปที่ 8A) อาหารแข็งสูตร BRM ที่เติม IBA ความเข้มข้น 24.46 ไมโครโมลาร์ ที่เลี้ยงเป็นเวลา 1 และ 15 วัน แล้วย้ายลงอาหารแข็งสูตร BRM (วิธีที่ 5 และ 8) (รูปที่ 8E และ 8H) อาหารแข็งสูตร BRM ที่เติม IBA ความเข้มข้น 49.00 ไมโครโมลาร์ ที่เลี้ยงเป็นเวลา 15 วัน แล้วย้ายลงอาหารแข็งสูตร BRM (วิธีที่ 12) (รูปที่ 8L) และอาหารแข็งสูตร BRM ที่เติม IBA ความเข้มข้น 490.00 ไมโครโมลาร์ ที่เลี้ยงเป็นเวลา 1-15 วัน แล้วย้ายลงอาหารแข็งสูตร BRM (วิธีที่ 13-16) (รูปที่ 8M, 8N, 8O และ 8P) พบว่าไม่สามารถชักนำการเกิดรากได้ (ตารางที่ 10) นอกจากนี้การชักนำให้เกิดรากจากยอดบนอาหารแข็งสูตร BRM ที่เติม IBA ความเข้มข้น 490.0 ไมโครโมลาร์ ที่เลี้ยงเป็นเวลา 3-15 วัน แล้วย้ายลงอาหารแข็งสูตร BRM (วิธีที่ 14-16) พบว่าเกิดแคลลัสบริเวณรอยตัดอีกด้วย (รูปที่ 8N, 8O และ 8P)

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ตารางที่ 10 ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต IBA ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการชักนำให้เกิดรากจากยอดของสับปะรด ที่เลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร basal rooting medium (BRM) ที่ประกอบด้วยอาหารครั้งสูตร MS ที่เติม PG ความเข้มข้น 793 ไมโคร โมลาร์ เป็นเวลา 30 วัน

วิธีที่	ความเข้มข้น IBA ( $\mu\text{M}$ )	เวลาที่ใช้ในการ เลี้ยงบน BRM+IBA	เวลาที่เลี้ยงบน BRM	การเจริญของชิ้นส่วนยอด <sup>1/</sup>					
				วันที่เริ่มเกิดราก (วัน)	% การเกิดราก	จำนวนราก	ความยาวราก (ซม.)	การเกิดแคลลัส	
1	0	30	0	-	0.00 $\pm$ 0.00 a	0.00 $\pm$ 0.00 a	0.00 $\pm$ 0.00 a	-	
2	2.46	30	0	10-14	30.00 $\pm$ 15.28 ab	1.20 $\pm$ 0.63 a	2.08 $\pm$ 0.10 ab	-	
3	4.90	30	0	9-14	90.00 $\pm$ 10.00 d	6.00 $\pm$ 0.70 b	2.65 $\pm$ 0.15 c	-	
4	9.80	30	0	14-20	40.00 $\pm$ 16.33 ab	1.40 $\pm$ 0.58 a	2.06 $\pm$ 0.07 ab	-	
5	24.46	1	29	-	0.00 $\pm$ 0.00 a	0.00 $\pm$ 0.00 a	0.00 $\pm$ 0.00 a	-	
6	24.46	3	27	10-14	50.00 $\pm$ 16.17 bc	1.50 $\pm$ 0.52 a	1.80 $\pm$ 0.15 ab	-	
7	24.46	6	24	9-10	80.00 $\pm$ 13.33 cd	13.4 $\pm$ 2.27 c	2.13 $\pm$ 0.09 c	-	
8	24.46	15	15	-	0.00 $\pm$ 0.00 a	0.00 $\pm$ 0.00 a	0.00 $\pm$ 0.00 a	-	
9	49.00	1	29	20	10.00 $\pm$ 10.00 ab	0.40 $\pm$ 0.40 a	1.50 $\pm$ 0.54 ab	-	
10	49.00	3	27	12-13	20.00 $\pm$ 13.33 ab	0.50 $\pm$ 0.34 a	1.58 $\pm$ 0.24 ab	-	
11	49.00	6	24	12-14	30.00 $\pm$ 15.28 ab	1.00 $\pm$ 0.56 a	1.57 $\pm$ 0.12 ab	-	
12	49.00	15	15	-	0.00 $\pm$ 0.00 a	0.00 $\pm$ 0.00 a	0.00 $\pm$ 0.00 a	-	
13	490.00	1	29	-	0.00 $\pm$ 0.00 a	0.00 $\pm$ 0.00 a	0.00 $\pm$ 0.00 a	-	
14	490.00	3	27	-	0.00 $\pm$ 0.00 a	0.00 $\pm$ 0.00 a	0.00 $\pm$ 0.00 a	+++	
15	490.00	6	24	-	0.00 $\pm$ 0.00 a	0.00 $\pm$ 0.00 a	0.00 $\pm$ 0.00 a	+++	
16	490.00	15	15	-	0.00 $\pm$ 0.00 a	0.00 $\pm$ 0.00 a	0.00 $\pm$ 0.00 a	++	

<sup>1/</sup> ตัวเลข (ค่าเฉลี่ย  $\pm$  S.E.) ที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์ ( $P = 0.01$ ) วิเคราะห์โดย Duncan's New multiple Rang test ทำการทดลอง 10 ซ้ำ

รูปที่ 8 ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต IBA ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการชักนำให้เกิดรากจากยอดของสับค้ำ ที่เลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร basal rooting medium (BRM) ที่ประกอบด้วย อาหารครึ่งสูตร MS ที่เติม PG ความเข้มข้น 793 ไมโครโมลาร์ เป็นเวลา 30 วัน

A1, A2 = เลี้ยงบน BRM เป็นเวลา 30 วัน (วิธีที่ 1)

B1, B2 = เลี้ยงบน BRM+IBA 2.46  $\mu$ M เป็นเวลา 30 วัน (วิธีที่ 2)

C1, C2 = เลี้ยงบน BRM+IBA 4.90  $\mu$ M เป็นเวลา 30 วัน (วิธีที่ 3)

D1, D2 = เลี้ยงบน BRM+IBA 9.80  $\mu$ M เป็นเวลา 30 วัน (วิธีที่ 4)

E1, E2 = เลี้ยงบน BRM+IBA 24.46  $\mu$ M เป็นเวลา 1 วัน แล้วย้ายลงบน BRM เป็นเวลา 29 วัน (วิธีที่ 5)

F1, F2 = เลี้ยงบน BRM+IBA 24.46  $\mu$ M เป็นเวลา 3 วัน แล้วย้ายลงบน BRM เป็นเวลา 27 วัน (วิธีที่ 6)

G1, G2 = เลี้ยงบน BRM+IBA 24.46  $\mu$ M เป็นเวลา 6 วัน แล้วย้ายลงบน BRM เป็นเวลา 24 วัน (วิธีที่ 7)

H1, H2 = เลี้ยงบน BRM+IBA 24.46  $\mu$ M เป็นเวลา 15 วัน แล้วย้ายลงบน BRM เป็นเวลา 15 วัน (วิธีที่ 8)

I1, I2 = เลี้ยงบน BRM+IBA 49.0  $\mu$ M เป็นเวลา 1 วัน แล้วย้ายลงบน BRM เป็นเวลา 29 วัน (วิธีที่ 9)

J1, J2 = เลี้ยงบน BRM+IBA 49.0  $\mu$ M เป็นเวลา 3 วัน แล้วย้ายลงบน BRM เป็นเวลา 24 วัน (วิธีที่ 10)

K1, K2 = เลี้ยงบน BRM+IBA 49.0  $\mu$ M เป็นเวลา 6 วัน แล้วย้ายลงบน BRM เป็นเวลา 27 วัน (วิธีที่ 11)

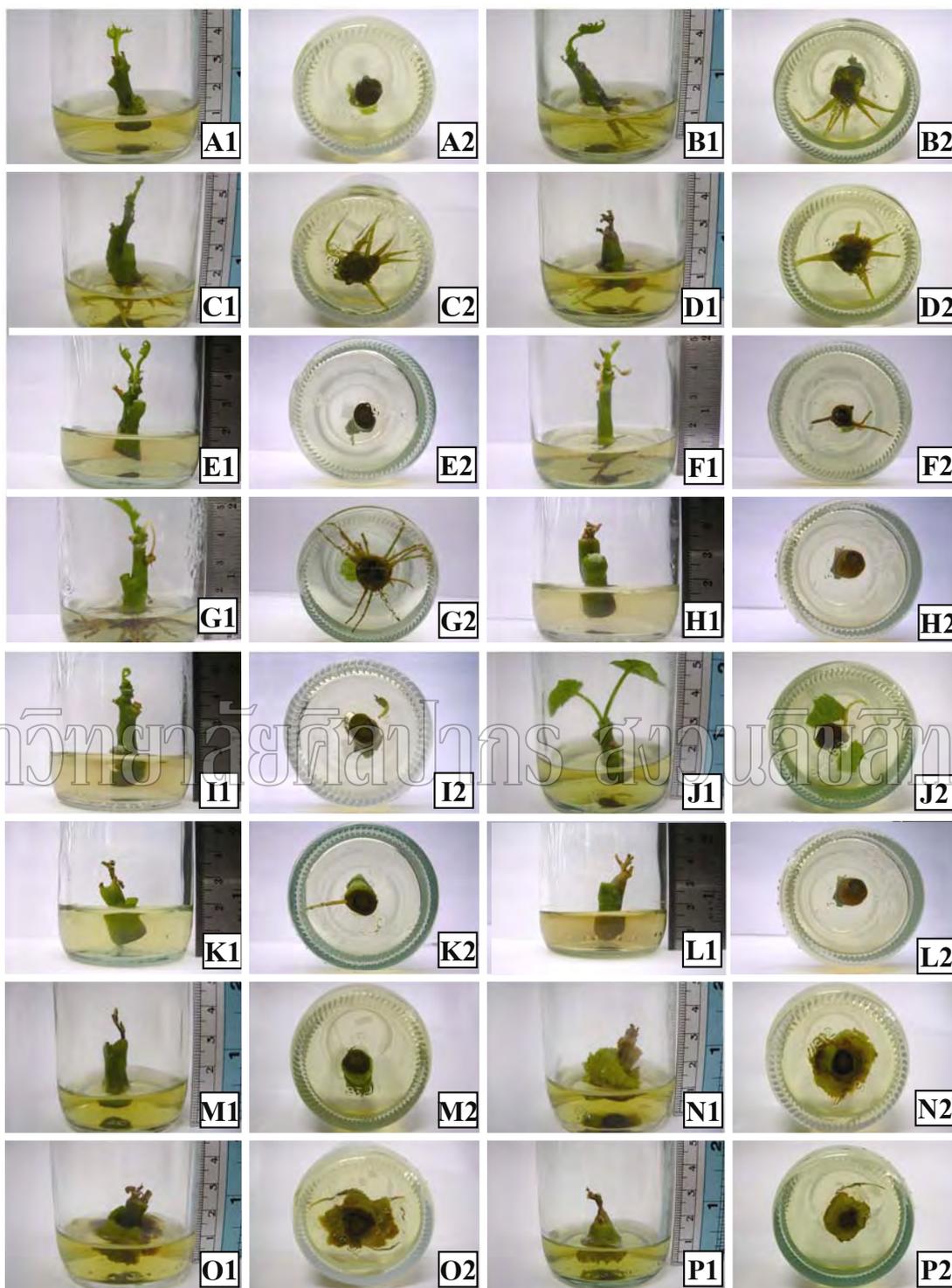
L1, L2 = เลี้ยงบน BRM+IBA 49.0  $\mu$ M เป็นเวลา 15 วัน แล้วย้ายลงบน BRM เป็นเวลา 15 วัน (วิธีที่ 12)

M1, M2 = เลี้ยงบน BRM+IBA 49.0  $\mu$ M เป็นเวลา 1 วัน แล้วย้ายลงบน BRM เป็นเวลา 29 วัน (วิธีที่ 13)

N1, N2 = เลี้ยงบน BRM+IBA 49.0  $\mu$ M เป็นเวลา 3 วัน แล้วย้ายลงบน BRM เป็นเวลา 27 วัน (วิธีที่ 14)

O1, O2 = เลี้ยงบน BRM+IBA 49.0  $\mu$ M เป็นเวลา 6 วัน แล้วย้ายลงบน BRM เป็นเวลา 24 วัน (วิธีที่ 15)

P1, P2 = เลี้ยงบน BRM+IBA 49.0  $\mu$ M เป็นเวลา 15 วัน แล้วย้ายลงบน BRM เป็นเวลา 15 วัน (วิธีที่ 16)



มหาวิทยาลัยศิลปากร งามเลิศ