

บทที่ 4

ผลการทดลอง

1. ศึกษาอายุฝัก สูตรอาหารและศึกษาวิธีการที่เหมาะสมต่อการพัฒนาของเมล็ด

การศึกษาการงอกของเมล็ด จากฝักอายุ 2, 3 และ 4 เดือน หลังจากการผสมเกสร ในอาหาร 6 สูตร ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1 โดยผลการศึกษาแบ่งเป็นการตรวจสอบลักษณะของฝัก เมล็ด และการงอกของเมล็ดกล้วยไม้ในอาหารสูตรต่างๆ

1.1 การศึกษาลักษณะของฝัก เมล็ดและการเจริญของเมล็ด

ฝักของกล้วยไม้ *Phalaenopsis Silky Moon* มีลักษณะรูปร่างคล้ายทรงกระบอกยาว เมื่อฝักมีการเจริญเติบโตจะมีการเปลี่ยนแปลงของสีฝัก โดยสีฝักมีการเปลี่ยนแปลงจากสีเขียวอ่อนเป็นสีเขียวเข้ม และขนาดความยาวของฝักเพิ่มขึ้นเล็กน้อย คือฝักอายุ 2, 3 และ 4 เดือน มีความยาวฝัก 8, 8.5 และ 9 เซนติเมตร ตามลำดับ และเมื่อผ่าฝักออกตรวจดูลักษณะเมล็ด พบว่าภายในฝักอายุ 2 เดือน เมล็ดมีสีขาวกระจุกอยู่รวมกันเป็นก้อน ส่วนเมล็ดจากฝักอายุ 3 และ 4 เดือน เมล็ดมีลักษณะเป็นผงสีเหลืองอัดแน่นอยู่ภายในฝัก และเมื่อนำเมล็ดมาส่องดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอจะเห็นลักษณะเมล็ดมีรูปร่างคล้ายลูกรีบี้ เรียวยาว ป่องตรงกลาง และมีเปลือกบางๆ หุ้มเมล็ดอยู่ (รูปที่ 9)

เมื่อศึกษาการเจริญของเมล็ด พบว่าเมื่อมีการเจริญเติบโต เมล็ดจะมีการขยายขนาด เนื่องจากการพัฒนาของเอ็มบริโอภายในเมล็ด โดยเอ็มบริโอจะมีขนาดใหญ่ขึ้น จากนั้นจะดันเปลือกหุ้มเมล็ดหลุดออกมา เมื่อส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์จะเห็นลักษณะของเอ็มบริโอมีรูปร่างกลม มีสีเขียว ต่อจากนั้นส่วนยอดจะเริ่มแหลมขึ้นแล้วพัฒนาต่อไปเป็นโปรโตคอร์ม และมีการพัฒนาเกิดใบ ราก และเจริญเป็นต้นที่สมบูรณ์ จากการเจริญพัฒนาของเมล็ดข้างต้น ทำให้สามารถแบ่งการเจริญของเมล็ดเป็น 6 ระยะ (รูปที่ 10) ดังนี้

ระยะที่ 1 = เมล็ดขยายขนาด มีสีเหลือง

ระยะที่ 2 = เมล็ดขยายขนาด มีสีเขียว

ระยะที่ 3 = โปรโตคอร์มเกิดยอดแหลม

ระยะที่ 4 = โปรโตคอร์มมีใบ 1 ใบ

ระยะที่ 5 = ต้นสมบูรณ์มีใบ 1 ใบ และมีราก

ระยะที่ 6 = ต้นสมบูรณ์มีใบมากกว่า 1 ใบ และมีราก

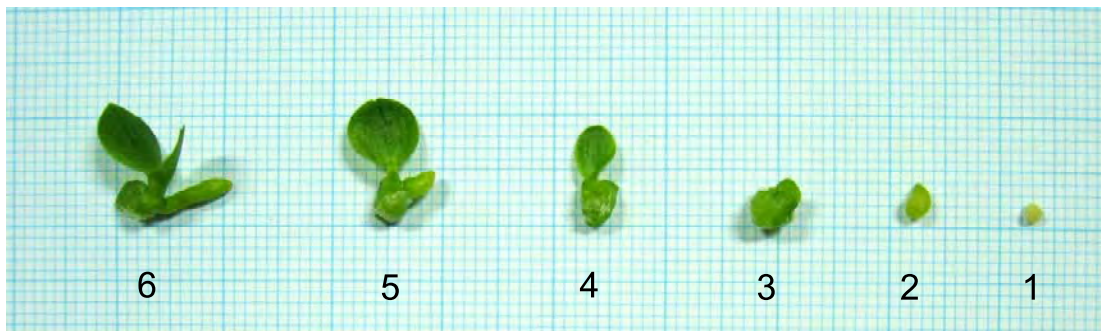


รูปที่ 9 เปรียบเทียบลักษณะของฟักและเมล็ดของกล้วยไม้ *Phalaenopsis Silky Moon* อายุ 2, 3 และ 4 เดือน หลังจากการผสมเกสร

(A) ฟักและเมล็ดอายุ 2 เดือน

(B) ฟักและเมล็ดอายุ 3 เดือน

(C) ฟักและเมล็ดอายุ 4 เดือน



รูปที่ 10 ลักษณะการเจริญพัฒนาของเมล็ดกล้วยไม้ *Phalaenopsis Silky Moon* แบ่งเป็น 6 ระยะ

ระยะที่ 1 = เมล็ดขยายขนาด มีสีเหลือง

ระยะที่ 2 = เมล็ดขยายขนาด มีสีเขียว

ระยะที่ 3 = โปรโตคอร์มเกิดยอดแหลม

ระยะที่ 4 = โปรโตคอร์มมีใบ 1 ใบ

ระยะที่ 5 = ต้นสมบูรณ์มีใบ 1 ใบ และมีราก

ระยะที่ 6 = ต้นสมบูรณ์มีใบมากกว่า 1 ใบ และมีราก

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

1.2 ศึกษาอายุฝักและสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการงอกของเมล็ด

นำเมล็ดจากฝักกล้วยไม้ *Phalaenopsis Silky Moon* ที่มีอายุฝัก 2, 3 และ 4 เดือน เพาะลงในอาหารสังเคราะห์ 6 สูตร คือ MS, MMS, VW, MVW, H และ MH (ตารางที่ 1) เมื่อตรวจการเจริญเติบโตของเมล็ดหลังจากเพาะเลี้ยงเป็นระยะเวลา 90 วัน พบว่าเมล็ดจากฝักอายุ 2 เดือน ไม่มีการเจริญเติบโตของเมล็ดในทุกสูตรอาหาร เมล็ดจากฝักอายุ 3 เดือน เมื่อเพาะในอาหารเหลว พบว่าเมล็ดมีการงอก และเจริญถึงระยะที่เป็นโปรโตคอร์มเกิดยอดแหลม (ระยะที่ 1-3) โดยพบเปอร์เซ็นต์การงอกสูงที่สุดในอาหารเหลวสูตร MH (รูปที่ 11F) และ MVW (รูปที่ 11E) เท่ากับ 98.65 และ 98.15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนเมล็ดจากฝักอายุ 3 เดือน ที่เพาะในอาหารแข็ง พบว่าเมล็ดสามารถงอกและเจริญเป็นต้นที่สมบูรณ์ (ระยะที่ 1-6) และมีเปอร์เซ็นต์การงอกในอาหารแข็งสูตร MH (รูปที่ 11L) และ MVW (รูปที่ 11K) เท่ากับ 88.50 และ 86.92 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 7) ขณะที่เมล็ดจากฝักอายุ 4 เดือน เมล็ดมีการงอกและเจริญเป็นต้นที่สมบูรณ์ (ระยะที่ 1-6) ทั้งในอาหารเหลวและอาหารแข็งโดยพบเปอร์เซ็นต์การงอกสูงที่สุดในอาหารแข็งสูตร MH (รูปที่ 12L) รองลงมาคืออาหารแข็งสูตร MVW (รูปที่ 12K) เท่ากับ 81.62 และ 76.96 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาถึงการเจริญของเมล็ดในระยะที่เป็นต้นสมบูรณ์ (ระยะที่ 5-6) พบว่าการเจริญของเมล็ดสูงที่สุดพบจากเมล็ดอายุ 4 เดือน ที่เพาะในอาหารแข็งสูตร MH (รูปที่ 12L) รองลงมาคือ MVW (รูปที่ 12K) เท่ากับ 26.23 และ 23.15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

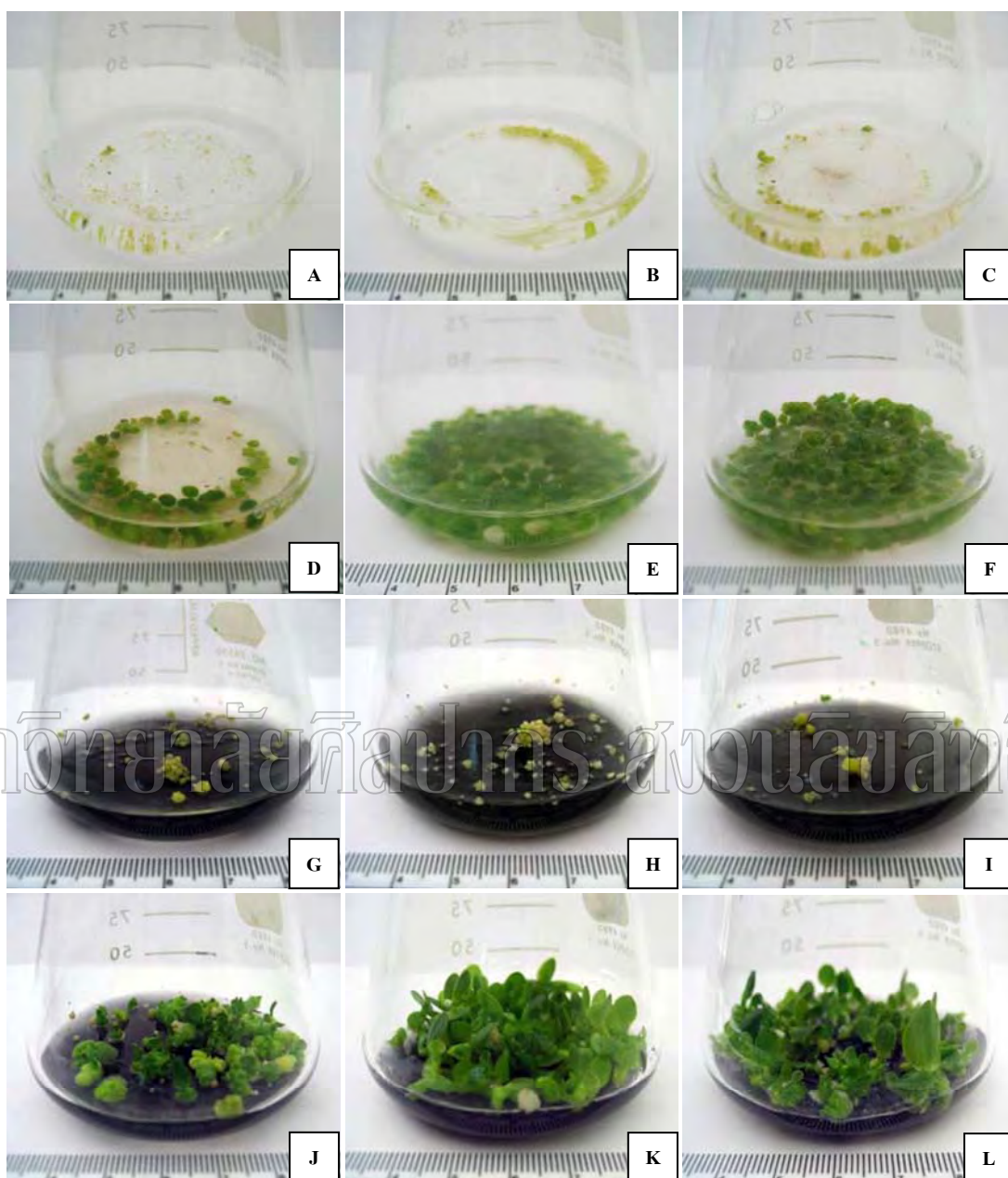
ตารางที่ 7 ผลของอายุผัก สภาพอาหาร และสูตรอาหารต่อการเจริญของเมล็ดกล้วยไม้ *Phalaenopsis Silky Moon* หลังจากเพาะเลี้ยงเป็นระยะเวลา 90 วัน

อายุผัก	สภาพอาหาร	สูตร ^{1/} อาหาร	ระยะการเจริญเติบโตของเมล็ด ^{2/ 3/} (%)								การออกของเมล็ด ^{3/} (%)	
			1	2	3	4	5	6				
3 เดือน	อาหารเหลว	MS	55.04 ± 4.80 cdef	2.81 ± 0.63 ghi	0.00 ± 0.00 h	0.00 ± 0.00 f	0.00 ± 0.00 e	0.00 ± 0.00 c			57.85 ± 1.79 fghi	
		MMS	51.38 ± 10.16 efg	5.65 ± 1.48 egf	12.88 ± 2.20 e	0.00 ± 0.00 f	0.00 ± 0.00 e	0.00 ± 0.00 c			69.92 ± 4.22 cdef	
		VW	58.04 ± 7.33 cde	1.35 ± 1.00 hi	0.00 ± 0.00 h	0.00 ± 0.00 f	0.00 ± 0.00 e	0.00 ± 0.00 c			59.38 ± 2.85 fghi	
		MVW	15.12 ± 7.29 klm	16.81 ± 12.13 bcd	65.42 ± 15.24 a	0.54 ± 0.88 f	0.00 ± 0.00 e	0.00 ± 0.00 c			98.15 ± 12.69 a	
		H	42.42 ± 2.98 h	5.23 ± 1.21 fg	0.35 ± 0.28 h	0.00 ± 0.00 f	0.00 ± 0.00 e	0.00 ± 0.00 c			48.00 ± 1.16 hi	
		MH	20.92 ± 1.11 ijk	12.42 ± 2.50 b	65.31 ± 1.76 a	0.00 ± 0.00 f	0.00 ± 0.00 e	0.00 ± 0.00 c			98.65 ± 1.40 a	
	อาหารแข็ง	MS	46.62 ± 9.62 fgh	0.35 ± 0.34 i	0.00 ± 0.00 h	0.00 ± 0.00 f	0.00 ± 0.00 e	0.00 ± 0.00 c			46.96 ± 3.75 hi	
		MMS	22.73 ± 2.33 ij	3.46 ± 1.61 ghi	19.50 ± 6.33 h	2.54 ± 1.55 e	0.46 ± 0.44 e	0.00 ± 0.00 c			48.69 ± 3.80 hi	
		VW	47.77 ± 2.25 fgh	0.23 ± 0.27 i	0.00 ± 0.00 h	0.00 ± 0.00 f	0.00 ± 0.00 e	0.00 ± 0.00 c			48.00 ± 0.92 hi	
		MVW	19.08 ± 11.37 ijkl	0.85 ± 0.79 hi	26.37 ± 6.09 d	29.35 ± 4.98 a	11.35 ± 2.00 c	0.12 ± 0.21 c			86.92 ± 8.15 ab	
		H	44.38 ± 6.07 gh	1.19 ± 0.48 hi	0.38 ± 0.26 h	0.00 ± 0.00 f	0.00 ± 0.00 e	0.00 ± 0.00 c			45.96 ± 2.40 i	
		MH	11.35 ± 5.30 lm	2.69 ± 1.57 ghi	39.27 ± 8.20 c	24.92 ± 6.66 b	10.00 ± 2.47 d	0.27 ± 0.42 c			88.50 ± 6.84 ab	
4 เดือน	อาหารเหลว	MS	53.88 ± 8.18 cdef	0.12 ± 0.21 i	0.00 ± 0.00 h	0.00 ± 0.00 f	0.00 ± 0.00 e	0.00 ± 0.00 c			54.00 ± 3.10 ghi	
		MMS	47.65 ± 26.46 defg	5.65 ± 3.94 efg	8.04 ± 4.80 g	0.00 ± 0.00 f	0.00 ± 0.00 e	0.00 ± 0.00 c			61.35 ± 13.09 efgh	
		VW	67.65 ± 4.62 ab	4.27 ± 1.22 fgh	0.00 ± 0.00 h	0.00 ± 0.00 f	0.00 ± 0.00 e	0.00 ± 0.00 c			71.92 ± 1.95 cdef	
		MVW	14.12 ± 4.76 klm	10.23 ± 4.85 bcd	38.65 ± 4.82 c	10.85 ± 1.41 d	0.19 ± 0.17 e	1.81 ± 1.01 b			75.85 ± 4.20 bcd	
		H	62.00 ± 8.85 bc	5.12 ± 1.48 fg	0.46 ± 0.49 h	0.00 ± 0.00 f	0.00 ± 0.00 e	0.00 ± 0.00 c			67.58 ± 3.84 cedfg	
		MH	6.31 ± 4.44 ijk	8.85 ± 4.63 cde	44.08 ± 9.72 b	12.73 ± 4.07 d	0.92 ± 0.48 e	1.73 ± 1.05 b			74.62 ± 6.04 bcde	
	อาหารแข็ง	MS	53.35 ± 4.91 cdef	0.00 ± 0.00 i	0.00 ± 0.00 h	0.00 ± 0.00 f	0.00 ± 0.00 e	0.00 ± 0.00 c			53.35 ± 1.89 ghi	
		MMS	52.73 ± 5.75 defg	1.04 ± 0.40 hi	0.54 ± 0.34 h	0.19 ± 1.67 f	0.04 ± 0.10 e	0.00 ± 0.00 c			54.54 ± 2.09 ghi	
		VW	73.85 ± 8.77 a	1.38 ± 0.96 hi	0.00 ± 0.00 h	0.04 ± 0.10 f	0.00 ± 0.00 e	0.00 ± 0.00 c			75.27 ± 3.46 bcde	
		MVW	24.62 ± 1.95 i	7.50 ± 1.10 def	10.31 ± 3.10 fg	11.38 ± 0.87 d	15.92 ± 2.67 b	7.23 ± 1.18 a			76.96 ± 2.35 bcd	
		H	61.27 ± 10.70 bcd	1.38 ± 0.54 hi	0.92 ± 0.88 h	0.00 ± 0.00 f	0.00 ± 0.00 e	0.00 ± 0.00 c			63.58 ± 4.18 defg	
		MH	12.58 ± 2.67 klm	11.69 ± 4.70 bc	11.88 ± 1.96 fg	19.23 ± 3.04 c	19.31 ± 2.01 a	6.92 ± 1.76 a			81.62 ± 3.49 bc	

^{1/} MS = Murashige and Skoog, MMS = Modified Murashige and Skoog, VW = Vacin and Went, MVW = Modified Vacin and Went, H = Hyponex, MH = Modified Hyponex

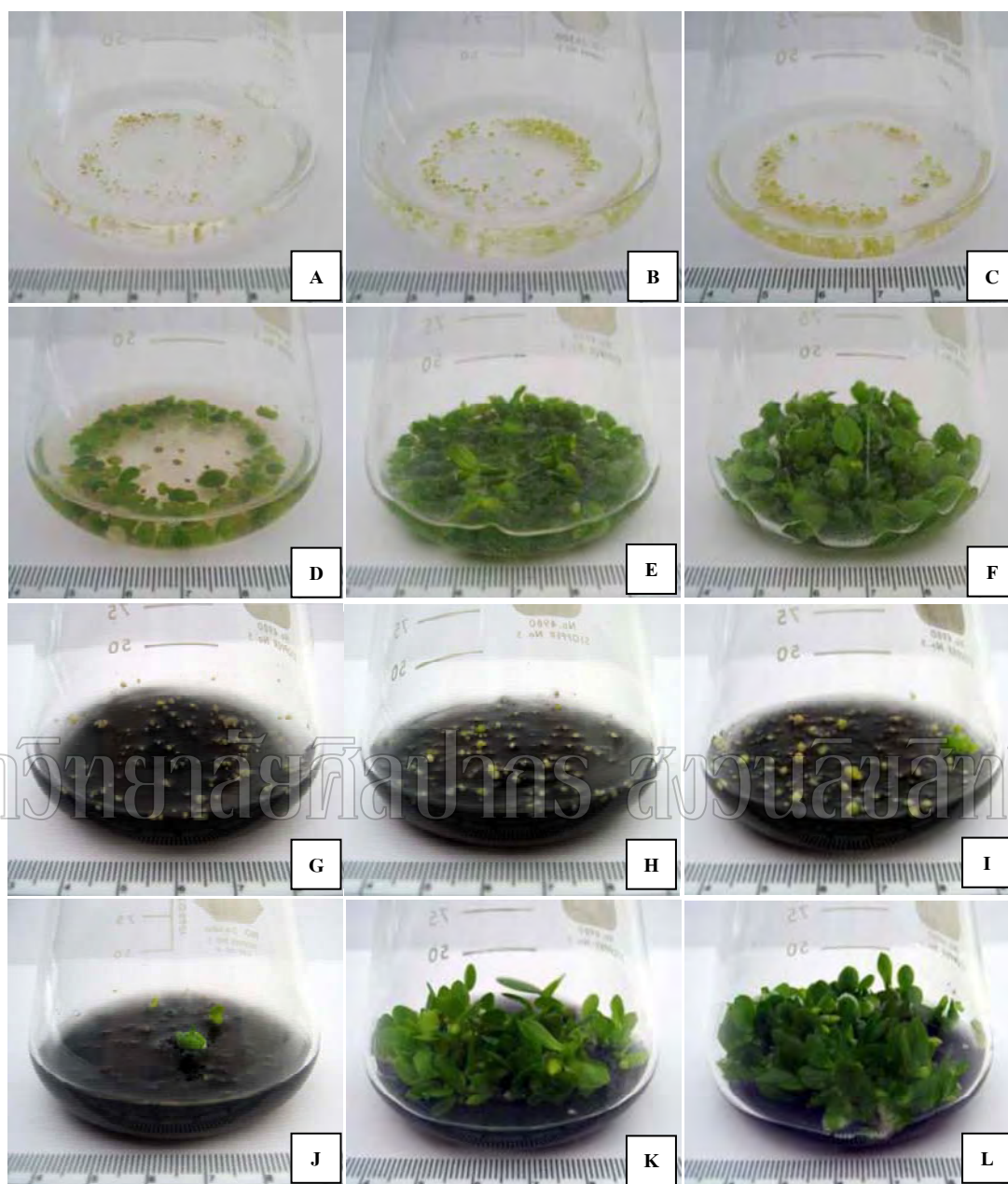
^{2/} 1 = เมล็ดขยายขนาด มีสีเหลือง, 2 = เมล็ดขยายขนาด มีสีเขียว, 3 = โปรรีโคอร์มเกิดยอดแหลม, 4 = โปรรีโคอร์มมีใบ 1 ใบ, 5 = ต้นสมบูรณ์มีใบ 1 ใบ และมีราก, 6 = ต้นสมบูรณ์มีใบมากกว่า 1 ใบ และมีราก

^{3/} ตัวเลข (ค่าเฉลี่ย ± S.E.) ที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวดัง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 90 เปอร์เซนต์ ($P = 0.1$) โดยวิธีการเปรียบเทียบแบบ DMRT ทำการทดลอง 10 ซ้ำ ซ้ำละ 1 ขวด



รูปที่ 11 เปรียบเทียบการงอกและเจริญเติบโตของเมล็ดกล้วยไม้ *Phalaenopsis Silky Moon* จากฝักอายุ 3 เดือน หลังจากเพาะเมล็ดบนอาหารสังเคราะห์ 6 สูตร ทั้งในสภาพอาหารแข็ง และอาหารเหลว สภาพนิ่งเป็นเวลา 90 วัน

- | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| (A) อาหารเหลวสูตร MS | (B) อาหารเหลวสูตร VW | (C) อาหารเหลวสูตร H |
| (D) อาหารเหลวสูตร MMS | (E) อาหารเหลวสูตร MVW | (F) อาหารเหลวสูตร MH |
| (G) อาหารแข็งสูตร MS | (H) อาหารแข็งสูตร VW | (I) อาหารแข็งสูตร H |
| (J) อาหารแข็งสูตร MMS | (K) อาหารแข็งสูตร MVW | (L) อาหารแข็งสูตร MH |



รูปที่ 12 เปรียบเทียบการงอกและเจริญเติบโตของเมล็ดกล้วยไม้ *Phalaenopsis Silky Moon* จากฝักอายุ 4 เดือน หลังจากเพาะเมล็ดบนอาหารสังเคราะห์ 6 สูตร ทั้งในสภาพอาหารแข็ง และอาหารเหลว สภาพนิ่งเป็นเวลา 90 วัน

- | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| (A) อาหารเหลวสูตร MS | (B) อาหารเหลวสูตร VW | (C) อาหารเหลวสูตร H |
| (D) อาหารเหลวสูตร MMS | (E) อาหารเหลวสูตร MVW | (F) อาหารเหลวสูตร MH |
| (G) อาหารแข็งสูตร MS | (H) อาหารแข็งสูตร VW | (I) อาหารแข็งสูตร H |
| (J) อาหารแข็งสูตร MMS | (K) อาหารแข็งสูตร MVW | (L) อาหารแข็งสูตร MH |

2. ศึกษาวิธีการพอกฆ่าเชื้อ และสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงตาบนก้านช่อดอก

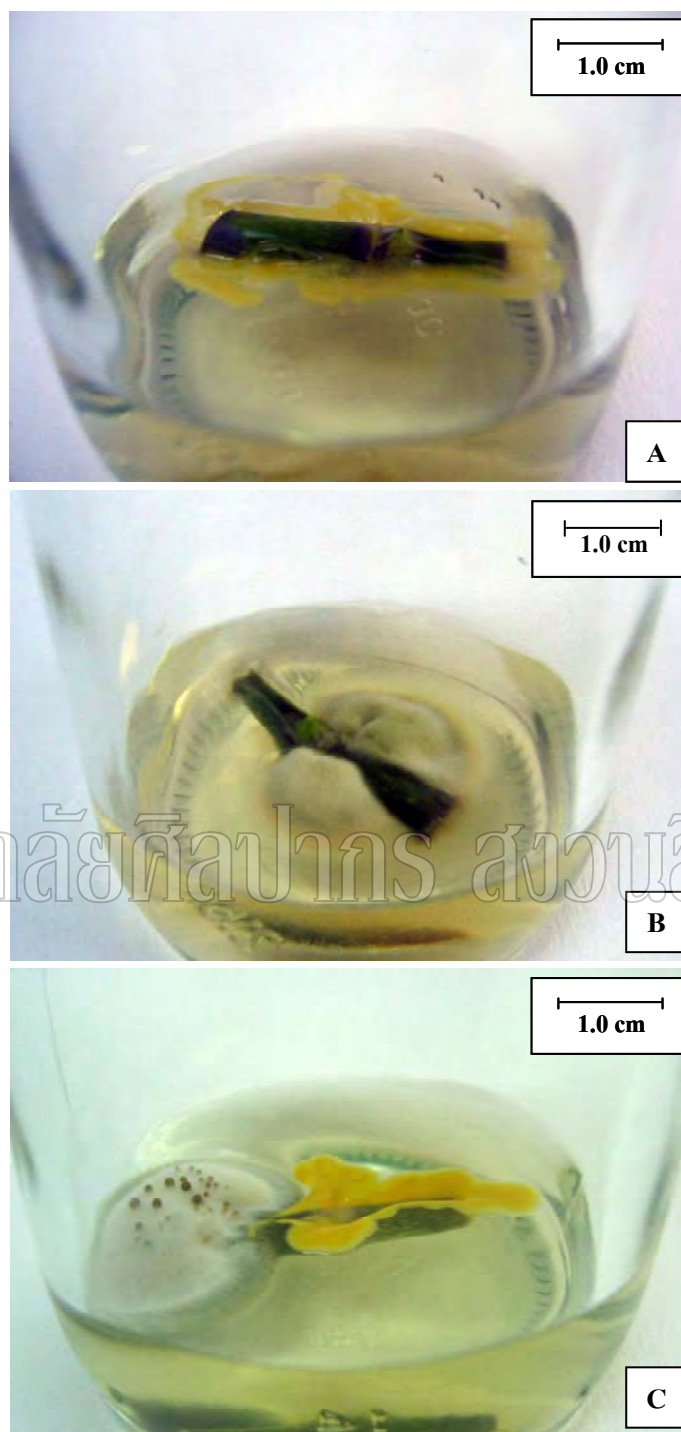
จากการทดลองศึกษาการเจริญเติบโตของตาที่อยู่บนก้านช่อดอก โดยนำก้านช่อดอกกล้วยไม้ *Phalaenopsis* Silky Moon ระยะที่มีดอกบานประมาณครึ่งช่อดอก นำตาที่อยู่ตรงตำแหน่งที่ 1-5 โดยนับตาจากตำแหน่งล่างสุดของโคนก้านช่อดอกเป็นตำแหน่งที่ 1 และตำแหน่งที่ 2-5 อยู่ถัดสูงขึ้นไปตามลำดับ (รูปที่ 6) ตัดให้มีตาดอก 1 ตาต่อชิ้น ความยาวประมาณ 3 เซนติเมตร นำไปพอกฆ่าเชื้อด้วยวิธีการต่างๆ 5 วิธี จากนั้นนำไปเพาะเลี้ยงบนอาหารแข็ง 3 สูตร ดังแสดงไว้ในตารางที่ 3 ผลการทดลองแบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้

2.1 ผลการพอกฆ่าเชื้อ

จากการศึกษาวิธีการต่างๆ ที่ใช้พอกฆ่าเชื้อส่วนของตาบนก้านช่อดอก พบว่ามีการปนเปื้อนที่เกิดจากแบคทีเรียและรา (รูปที่ 13) โดยการพอกฆ่าเชื้อที่ผิวด้วย $\text{Ca}(\text{OCI})_2$ ความเข้มข้น 7 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 30 นาที สามารถกำจัดเชื้อจุลินทรีย์ได้สูงที่สุด มีอัตราการปลอดเชื้อในตำแหน่งที่ 1-5 เท่ากับ 16.7, 30.0, 63.7, 60.0 และ 50.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่เมื่อใช้ $\text{Ca}(\text{OCI})_2$ ร่วมกับฟาร์มัยซิน ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ พบว่ามีอัตราการปลอดเชื้อต่ำลง ยกเว้นตาตำแหน่งที่ 2 โดยมีอัตราการปลอดเชื้อในตำแหน่งที่ 1-5 เท่ากับ 10.0, 62.5, 44.4, 50.0 และ 40.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ขณะที่การพอกฆ่าเชื้อที่ผิวด้วย Streptomycin ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 30 นาที และ Clorox ความเข้มข้น 30 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 10 นาที มีอัตราการปลอดเชื้อต่ำที่สุด โดยในตำแหน่งที่ 1, 2 และ 4 พบการปนเปื้อน 100 เปอร์เซ็นต์ ตำแหน่งที่ 3 และ 5 พบว่าปลอดเชื้อ 10.0 และ 30.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าตาที่ตำแหน่งที่ 1 มีการปนเปื้อนสูงที่สุดในทุกวิธีการที่ใช้พอกฆ่าเชื้อ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ผลการฟอกฆ่าเชื้อชิ้นส่วนตาตำแหน่งที่ 1-5 บนก้านช่อดอกของกล้วยไม้ *Phalaenopsis* Silky Moon ด้วยวิธีการต่างๆ 5 วิธี

วิธีการฟอก	ตำแหน่ง	จำนวน ทั้งหมด	ปลอดเชื้อ (%)	ปนเปื้อน (%)		
				แบคทีเรีย	รา	แบคทีเรีย + รา
1. 30% Clorox 10 นาที, 25% Clorox 30 นาที	1	10	0.0	80.0	10.0	10.0
	2	8	37.5	20.0	60.0	20.0
	3	9	11.1	62.5	37.5	0.0
	4	12	33.3	50.0	50.0	0.0
	5	11	27.3	37.5	62.5	0.0
2. 5% Streptomycin 30 นาที, 30% Clorox 10 นาที	1	8	0.0	25.0	62.5	12.5
	2	10	0.0	40.0	40.0	20.0
	3	10	10.0	33.3	44.4	22.2
	4	10	0.0	40.0	50.0	10.0
	5	10	30.0	42.9	14.3	42.9
3. 0.1% Kanker-X 25 นาที, 2% Benlate 10 นาที, 30% Clorox 10 นาที	1	16	0.0	93.8	0.0	6.2
	2	12	0.0	66.7	25.0	8.3
	3	11	18.2	66.7	33.3	0.0
	4	12	25.0	44.4	44.4	11.1
	5	12	16.7	100.0	0.0	0.0
4. 7% CaOCl ₂ 30 นาที	1	6	16.7	100.0	0.0	0.0
	2	10	30.0	71.4	14.3	14.3
	3	11	63.7	75.0	25.0	0.0
	4	10	60.0	100.0	0.0	0.0
	5	8	50.0	100.0	0.0	0.0
5. 1% ฟาร์มาซิน 30 นาที, 7% CaOCl ₂ 30 นาที	1	10	10.0	66.7	22.2	0.0
	2	8	62.5	100.0	0.0	0.0
	3	9	44.4	80.0	20.0	0.0
	4	8	50.0	100.0	0.0	0.0
	5	5	40.0	100.0	0.0	0.0



รูปที่ 13 แสดงการปนเปื้อนลักษณะต่างๆ ที่พบจากการเพาะเลี้ยงตาจากก้านช่อดอกกล้วยไม้

Phalaenopsis Silky Moon

(A) การปนเปื้อนจากเชื้อแบคทีเรีย

(B) การปนเปื้อนจากเชื้อรา

(C) การปนเปื้อนจากเชื้อแบคทีเรียและรา

2.2 ผลของอาหารและตำแหน่งของตาต่อการเจริญของตาบนก้านช่อดอก

เมื่อนำตาบนก้านช่อดอกที่ตำแหน่ง 1-5 มาเพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์ในสภาพปลอดเชื้อ พบว่ามีการเจริญเติบโตของตาบนก้านช่อดอกแบ่งได้ 3 รูปแบบ คือ ตาพักตัวหรือไม่มีการเจริญเจริญไปเป็นต้น และเจริญเป็นช่อดอก (รูปที่ 14) และเมื่อพิจารณาการเจริญเติบโตของตาบนก้านช่อดอกหลังจากเพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์ 3 สูตร (ตารางที่ 3) เป็นระยะเวลา 60 วัน พบว่า ตาที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์สูตร Hyponex (รูปที่ 15A) มีการเจริญเติบโตดีที่สุด มีความสูงเฉลี่ยของต้นหรือช่อดอกที่เจริญจากตาที่ตำแหน่ง 1-5 เท่ากับ 1.65, 2.35, 3.39, 3.41 และ 3.61 ตามลำดับ มีจำนวนใบเฉลี่ย เท่ากับ 1.4, 1.1, 1.0, 0.8 และ 1.4 ตามลำดับ รองลงมาคืออาหารสังเคราะห์สูตร VW (รูปที่ 15B) มีความสูงของต้นหรือช่อดอกเฉลี่ยที่เจริญจากตาที่ตำแหน่ง 1-5 เท่ากับ 0.74, 1.65, 2.19, 2.34 และ 2.72 ตามลำดับ มีจำนวนใบเฉลี่ย เท่ากับ 0.5, 1.2, 0.2, 0.3 และ 0.2 ตามลำดับ ในขณะที่อาหารสังเคราะห์สูตร MS (รูปที่ 15C) มีการเจริญเติบโตต่ำที่สุด มีความสูงของต้นหรือช่อดอกเฉลี่ยที่เจริญจากตาที่ตำแหน่ง 1-5 เท่ากับ 0.41, 1.11, 1.21, 1.67 และ 2.47 ตามลำดับ มีจำนวนใบเฉลี่ยเท่ากับ 0, 0, 0, 0.1 และ 0.3 ตามลำดับ (ตารางที่ 9)

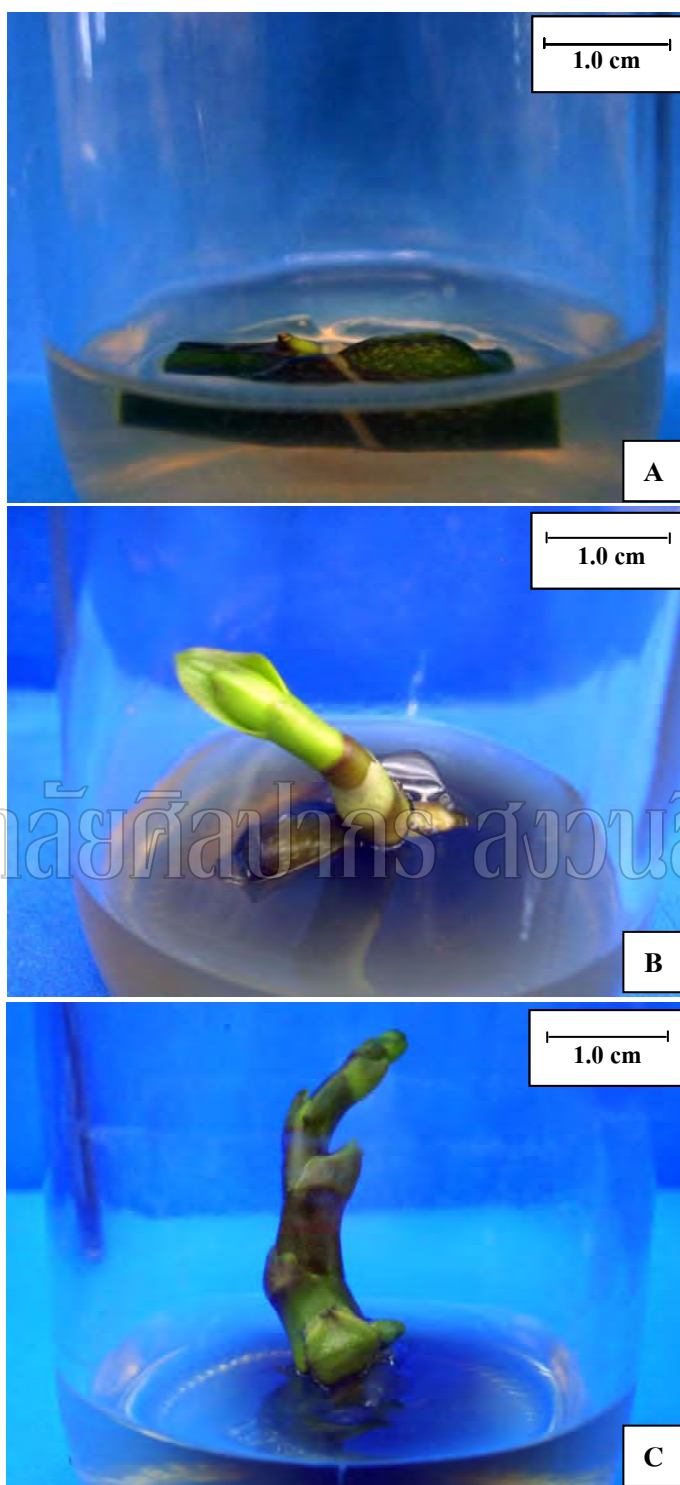
มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ตารางที่ 9 ผลของสูตรอาหารและตำแหน่งตาบนก้านช่อดอกต่อการเจริญเติบโตของตาบนก้านช่อดอกกล้วยไม้ *Phalaenopsis Silky Moon* หลังจากเพาะเลี้ยงเป็นระยะเวลา 60 วัน

สูตร ^{1/}	ตำแหน่งตาบนก้านช่อดอก	ลักษณะการเจริญของตาบนก้านช่อดอก			การเจริญเติบโตเฉลี่ย ^{2/}	
		พักตัว	เจริญเป็นต้น	เจริญเป็นช่อดอก	ความสูง (ซม.)	จำนวนใบ
MS	1	9	1	0	0.43 ± 0.12 g	0.0 ± 0.00 d
	2	2	8	0	1.11 ± 0.15 efg	0.0 ± 0.00 d
	3	0	10	0	1.21 ± 0.14 ef	0.0 ± 0.00 d
	4	7	0	3	1.67 ± 0.24 de	0.1 ± 0.10 d
	5	0	0	10	2.47 ± 0.22 c	0.3 ± 0.15 cd
VW	1	6	4	0	0.74 ± 0.18 fg	0.5 ± 0.27 bcd
	2	2	8	0	1.65 ± 0.21 de	1.2 ± 0.36 ab
	3	0	7	3	2.19 ± 0.12 cd	0.2 ± 0.13 d
	4	0	0	10	2.34 ± 0.28 cd	0.3 ± 0.30 cd
	5	0	0	10	2.72 ± 0.34 bc	0.2 ± 0.20 d
H	1	6	4	0	1.65 ± 0.46 de	1.4 ± 0.58 a
	2	1	9	0	2.35 ± 0.28 cd	1.1 ± 0.23 ab
	3	0	6	4	3.39 ± 0.41 ab	1.0 ± 0.42 abc
	4	0	0	10	3.41 ± 0.41 ab	0.8 ± 0.36 abcd
	5	0	0	10	3.61 ± 0.38 a	1.4 ± 0.43 a

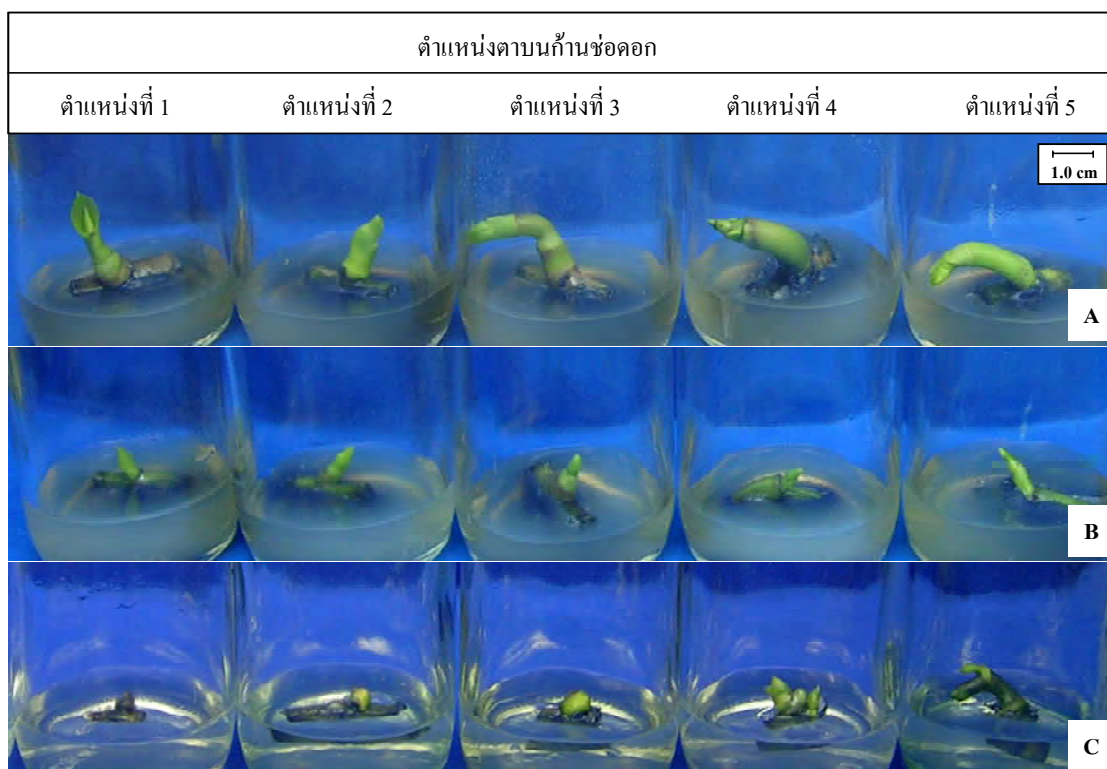
^{1/} MS = Murashige and Skoog, VW = Vacin and Went, H = Hyponex,

^{2/} ตัวเลข (ค่าเฉลี่ย ± S.E.) ที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวดัง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 90 เปอร์เซ็นต์ ($P = 0.1$) โดยวิธีการเปรียบเทียบแบบ DMRT ทำการทดลอง 10 ซ้ำ ซ้ำละ 1 ตาบนก้านช่อดอก



รูปที่ 14 แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของตาบนก้านช่อดอกหลังจากเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 60 วัน

- (A) ลักษณะของตาที่พักตัว
- (B) ลักษณะของตาที่เจริญเป็นต้น
- (C) ลักษณะของตาที่เจริญเป็นช่อดอก



รูปที่ 15 แสดงการเจริญเติบโตของตาบนก้านช่อดอกตำแหน่งที่ 1-5

(A) การเจริญเติบโตของตาบนก้านช่อดอกตำแหน่งที่ 1-5 บนอาหารสูตร Hyponex

(B) การเจริญเติบโตของตาบนก้านช่อดอกตำแหน่งที่ 1-5 บนอาหารสูตร VW

(C) การเจริญเติบโตของตาบนก้านช่อดอกตำแหน่งที่ 1-5 บนอาหารสูตร MS

3. ศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการชักนำให้เกิด PLBs จากชิ้นส่วนใบ

จากการนำใบกล้วยไม้ *Phalaenopsis Silky Moon* ส่วนล่างของใบมาตัดให้มีขนาดกว้างและยาว 0.1×1 เซนติเมตร โดยวิธี TCLs และเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนใบลงในอาหารแข็งครึ่งสูตรของ MS ที่เพิ่มสารควบคุมการเจริญเติบโต BA ความเข้มข้นในช่วง 0-111.0 ไมโครโมลาร์ และ NAA ความเข้มข้นในช่วง 0-10.74 ไมโครโมลาร์ รวมทั้งหมด 30 สูตร (ตารางที่ 4) พบว่าหลังจากเพาะเลี้ยงเป็นระยะเวลา 10 วัน ชิ้นใบเริ่มมีการเปลี่ยนแปลง ชิ้นใบขยายขนาดบวมขึ้นโดยเฉพาะบริเวณรอยตัด (รูปที่ 16A) บางชิ้นบริเวณรอยตัดมีสีดำและมีการปล่อยสารสีดำนี้ลงในอาหาร จึงต้องทำการเปลี่ยนอาหารทุก 14 วัน หลังจากเพาะเลี้ยงเป็นระยะเวลา 45 วัน พบว่าเริ่มเกิด PLBs มีลักษณะเป็นก้อนกลม (รูปที่ 16C) และบางชิ้นเริ่มเกิดแคลลัสขึ้นบริเวณรอยตัด

หลังจากเพาะเลี้ยงเป็นระยะเวลา 90 วัน พบว่าอาหารครึ่งสูตรของ MS ที่ไม่เพิ่มสารควบคุมการเจริญเติบโต (สูตรที่ 1) มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตสูงที่สุด เท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือสูตรที่เติม BA ความเข้มข้น 22.2 ไมโครโมลาร์ (สูตรที่ 6) มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต เท่ากับ 85 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ไม่พบใบรอดชีวิตเลยในอาหารสูตรที่เติม BA ความเข้มข้น 66.6, 88.8 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 10.74 ไมโครโมลาร์ (สูตรที่ 20, 25) และในสูตรที่เติม BA ความเข้มข้น 111.0 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 2.67 ไมโครโมลาร์ ขึ้นไป (สูตรที่ 28-30) (ตารางที่ 10)

สำหรับจำนวนชิ้นใบที่เกิด PLBs พบว่าอาหารครึ่งสูตรของ MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 22.2 ไมโครโมลาร์ (สูตรที่ 6) มีจำนวนชิ้นใบที่เกิด PLBs สูงที่สุด เท่ากับ 65 เปอร์เซ็นต์ และมีจำนวน PLBs ต่อชิ้นใบสูงที่สุด เท่ากับ 12.4 ชิ้น รองลงมาคืออาหารที่เติม BA ความเข้มข้น 44.4 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 0.54 ไมโครโมลาร์ มีจำนวนชิ้นใบที่เกิด PLBs เท่ากับ 45 เปอร์เซ็นต์ และมีจำนวน PLBs ต่อชิ้น เท่ากับ 5.44 ชิ้น ขณะที่ไม่พบชิ้นใบที่เกิด PLBs ในอาหารสูตรที่เติม BA ความเข้มข้น 66.6 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 2.67-10.74 ไมโครโมลาร์ และสูตรที่เติม BA ความเข้มข้น 88.8 ไมโครโมลาร์ ขึ้นไป (สูตรที่ 18-30) ส่วนการเกิดแคลลัสพบมากในชิ้นใบที่เพาะเลี้ยงในอาหารสูตรที่เติม NAA ความเข้มข้น 0.54 ไมโครโมลาร์ และสูตรที่เติม BA ความเข้มข้น 22.2 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 0.54 ไมโครโมลาร์ (สูตรที่ 2 และ 7) (ตารางที่ 10, รูปที่ 17)

ตารางที่ 10 ผลของสารเร่งการเจริญเติบโต BA และ NAA ในอาหารแข็งครึ่งสูตรของ MS ต่อการเจริญของชิ้นส่วนใบกล้วยไม้ *Phalaenopsis* Silky Moon หลังจากเพาะเลี้ยงเป็นระยะเวลา 90 วัน

สูตร	สารควบคุมการเจริญ (μM)		การเจริญของชิ้นส่วนใบ ^{1/}			
	BA	NAA	รอดชีวิต (%)	จำนวนชิ้นที่เกิด	จำนวน PLBs	เกิดแคลลัส ^{2/}
				PLBs (%)		
1	0.0	0.00	95.0 ± 0.05 a	5.0 ± 0.05 ef	1.00 ± 0.05 c	-
2		0.54	75.0 ± 0.10 abc	25.0 ± 0.10 cde	1.80 ± 0.20 c	+++
3		2.69	65.0 ± 0.11 bc	10.0 ± 0.07 def	1.50 ± 0.11 c	+
4		5.37	65.0 ± 0.11 bc	10.0 ± 0.79 def	2.00 ± 0.16 c	++
5		10.74	55.0 ± 0.11 bc	5.0 ± 0.05 ef	3.00 ± 0.15 c	+
6	22.2	0.00	85.0 ± 0.08 ab	65.0 ± 0.11 a	12.40 ± 1.58 a	+
7		0.54	75.0 ± 0.10 abc	45.0 ± 0.11 abc	2.22 ± 0.36 c	+++
8		2.69	65.0 ± 0.11 bc	40.0 ± 0.11 bc	2.13 ± 0.26 c	+
9		5.37	50.0 ± 0.12 cd	25.0 ± 0.10 cde	3.40 ± 0.36 c	-
10		10.74	65.0 ± 0.11 bc	55.0 ± 0.11 ab	5.36 ± 0.84 b	++
11	44.4	0.00	60.0 ± 0.11 bc	40.0 ± 0.11 bc	2.25 ± 0.30 c	+
12		0.54	65.0 ± 0.11 bc	45.0 ± 0.11 abc	5.44 ± 0.92 b	+
13		2.69	65.0 ± 0.11 bc	40.0 ± 0.11 bc	2.00 ± 0.30 c	+
14		5.37	60.0 ± 0.11 bc	30.0 ± 0.11 cd	2.33 ± 0.30 c	+
15		10.74	45.0 ± 0.11 cde	10.0 ± 0.07 def	1.50 ± 0.11 c	-
16	66.6	0.00	20.0 ± 0.09 ef	10.0 ± 0.07 def	2.00 ± 0.16 c	-
17		0.54	25.0 ± 0.10 def	15.0 ± 0.08 def	3.00 ± 0.31 c	++
18		2.69	20.0 ± 0.09 ef	0.0 ± 0.00 f	0.00 ± 0.00 c	+
19		5.37	20.0 ± 0.09 ef	0.0 ± 0.00 f	0.00 ± 0.00 c	-
20		10.74	0.0 ± 0.09 f	0.0 ± 0.00 f	0.00 ± 0.00 c	-
21	88.8	0.00	10.0 ± 0.07 f	0.0 ± 0.00 f	0.00 ± 0.00 c	-
22		0.54	25.0 ± 0.10 def	0.0 ± 0.00 f	0.00 ± 0.00 c	-
23		2.69	15.0 ± 0.08 f	0.0 ± 0.00 f	0.00 ± 0.00 c	-
24		5.37	5.0 ± 0.05 f	0.0 ± 0.00 f	0.00 ± 0.00 c	-
25		10.74	0.0 ± 0.00 f	0.0 ± 0.00 f	0.00 ± 0.00 c	-
26	111.0	0.00	10.0 ± 0.07 f	0.0 ± 0.00 f	0.00 ± 0.00 c	-
27		0.54	15.0 ± 0.08 f	0.0 ± 0.00 f	0.00 ± 0.00 c	-
28		2.69	0.0 ± 0.00 f	0.0 ± 0.00 f	0.00 ± 0.00 c	-
29		5.37	0.0 ± 0.00 f	0.0 ± 0.00 f	0.00 ± 0.00 c	-
30		10.74	0.0 ± 0.00 f	0.0 ± 0.00 f	0.00 ± 0.00 c	-

^{1/} ตัวเลข (ค่าเฉลี่ย ± S.E.) ที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวนอง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P = 0.05$) โดยวิธีการเปรียบเทียบแบบ DMRT ทำการทดลอง 2 ซ้ำ ซ้ำๆ ละ 10 ชิ้นใบ ข้อมูลเฉลี่ยจาก 20 ชิ้นใบ

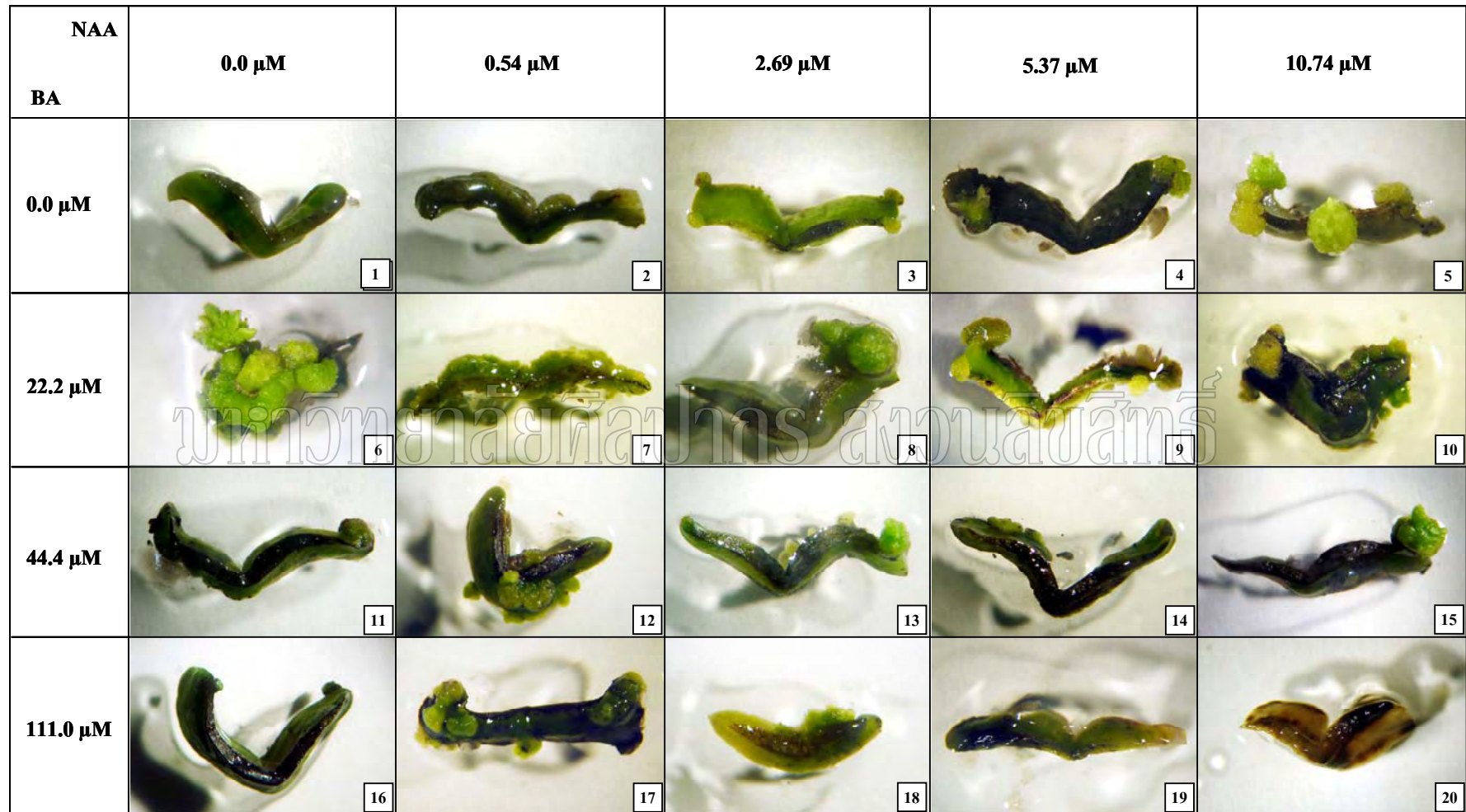
^{2/} ปริมาณแคลลัสที่เกิดขึ้นหลังจากเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนใบเป็นเวลา 3 เดือน

- หมายถึง ไม่เกิดแคลลัส
- + หมายถึง เกิดแคลลัสปริมาณน้อย
- ++ หมายถึง เกิดแคลลัสปริมาณปานกลาง
- +++ หมายถึง เกิดแคลลัสปริมาณมาก



รูปที่ 16 การเจริญเติบโตของชิ้นส่วนใบกล้วยไม้ *Phalaenopsis* Silky Moon

- (A) ลักษณะของเนื้อเยื่อบริเวณรอยตัดของชิ้นใบ หลังจากเพาะเลี้ยงเป็นระยะเวลา 7 วัน
- (B) ลักษณะของเนื้อเยื่อบริเวณรอยตัดของชิ้นใบ หลังจากเพาะเลี้ยงเป็นระยะเวลา 15 วัน
- (C) โปรโตคอร์มลักษณะเป็นก้อนกลม หลังจากเพาะเลี้ยงเป็นระยะเวลา 45 วัน C = callus, PLBs = protocorm-like bodies



รูปที่ 17 การเจริญเติบโตของชิ้นส่วนใบกล้วยไม้ *Phalaenopsis Silky Moon* ส่วนโคนใบที่ตัดให้มีขนาดกว้างและยาว 0.1×1 เซนติเมตร หลังจากเพาะเลี้ยงเป็นระยะเวลา 90 วัน ในอาหารแข็งครั้งสูตรของ MS ที่เพิ่มสารควบคุมการเจริญเติบโต BA (0-111.0 ไมโครโมลาร์) และ NAA (0-10.74 ไมโครโมลาร์) ทำการเปลี่ยนอาหารใหม่ทุก 14 วัน

4. ศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการพัฒนา PLBs ให้เป็นต้นที่สมบูรณ์

จากการนำกลุ่ม PLBs ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงส่วนของชิ้นใบกล้วยไม้ *Phalaenopsis* Silky Moon ในสูตรอาหารที่เดิม BA ความเข้มข้น 22.2 ไมโครโมลาร์ (สูตรที่ 6 จากการทดลองที่ 3) อายุประมาณ 120 วัน (รูปที่ 18A) เพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์ 3 สูตร ได้แก่ สูตร VW , MS และปุ๋ย Hyponex (6.5-6-19) 1 กรัมต่อลิตร ร่วมกับปุ๋ยเคมี Saturnfert (20-20-20) 1 กรัมต่อลิตร ทุกสูตรเพิ่ม peptone 2 กรัมต่อลิตร น้ำต้มมันฝรั่งที่ได้จากมันฝรั่ง 100 กรัมต่อลิตร ผงถ่านกัมมันต์ 1 กรัมต่อลิตร น้ำตาลซูโครส 30 กรัมต่อลิตร และ phytagel 2.5 กรัมต่อลิตร เพื่อชักนำให้ PLBs พัฒนาเป็นต้น หลังจากเพาะเลี้ยงเป็นระยะเวลา 60 วัน พบว่า กลุ่ม PLBs มีอัตราการรอดชีวิตสูงที่สุด เท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ ในอาหารสูตรดัดแปลงของ VW และสูตรปุ๋ย Hyponex ขณะที่ในอาหารสูตรดัดแปลงของ MS มีอัตราการรอดชีวิตต่ำที่สุด 10 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 11)

กลุ่ม PLBs ที่เพาะเลี้ยงในอาหารสูตรดัดแปลงของ VW (รูปที่ 18C) พบว่า PLBs ขยายขนาดและเพิ่มจำนวนสูงที่สุด เท่ากับ 74 เปอร์เซ็นต์ แต่ PLBs ที่เกิดนี้จะกลายเป็นสีน้ำตาล ไม่พัฒนาเป็นต้นที่สมบูรณ์ ขณะที่กลุ่ม PLBs ที่เพาะเลี้ยงในอาหารสูตรดัดแปลงของปุ๋ย Hyponex (รูปที่ 18D) ขยายขนาดและมีจำนวน PLBs เท่ากับ 51 เปอร์เซ็นต์ โดย PLBs จะพัฒนาเกิดใบยอด และสามารถเจริญเป็นต้นที่สมบูรณ์ (รูปที่ 18E) มีจำนวนต้นเฉลี่ยต่อกลุ่ม PLBs สูงที่สุด เท่ากับ 7.9 ต้น แต่กลุ่ม PLBs ที่เพาะเลี้ยงในอาหารสูตรดัดแปลงของ MS (รูปที่ 18B) มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตและการเพิ่มจำนวน PLBs ต่ำที่สุด เท่ากับ 10 เปอร์เซ็นต์ โดยกลุ่ม PLBs จะกลายเป็นสีน้ำตาลและตายในที่สุด (ตารางที่ 11)

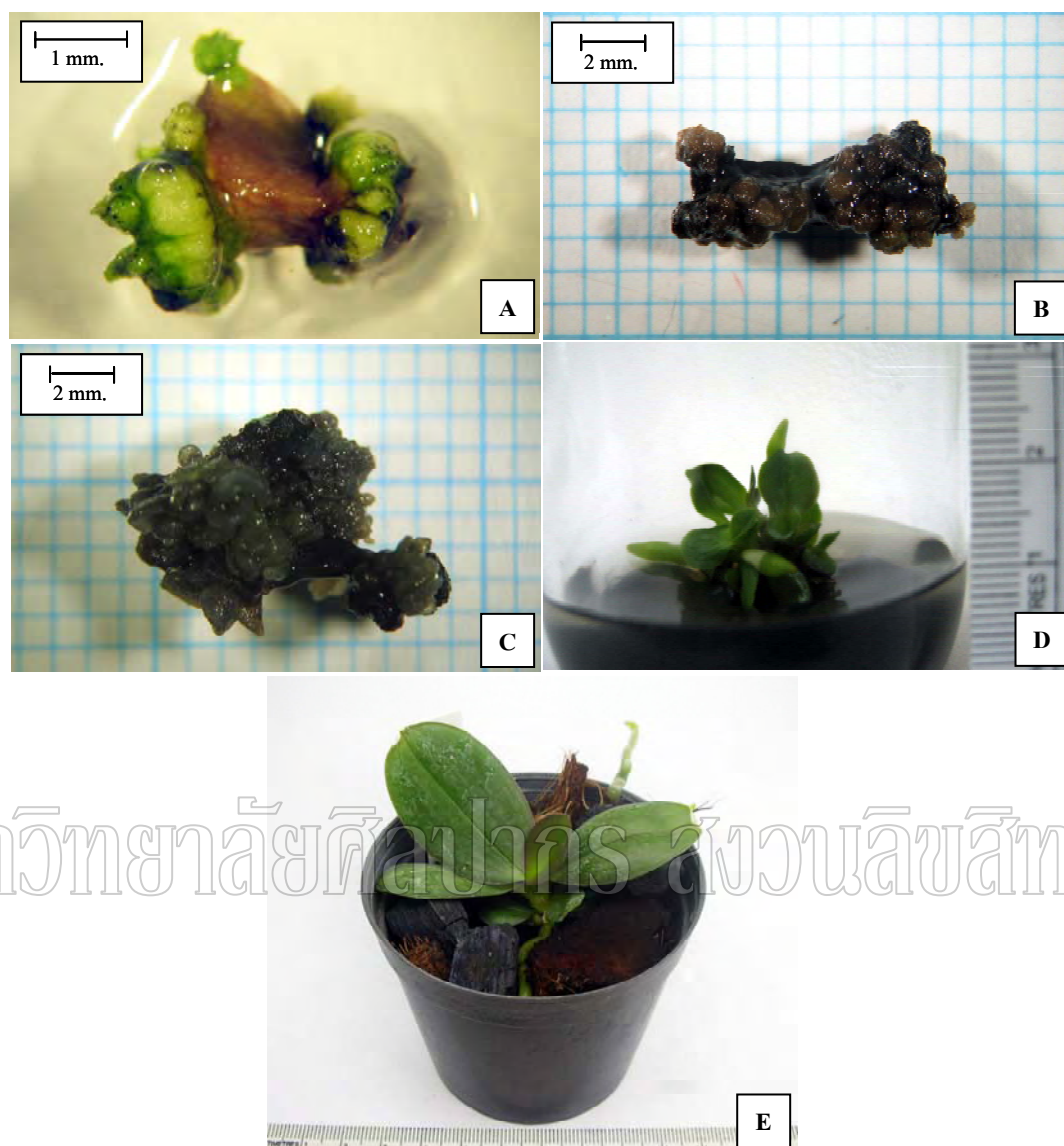
ตารางที่ 11 การเจริญและพัฒนาของ PLBs ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนใบกล้วยไม้ *Phalaenopsis* Silky Moon อายุประมาณ 120 วัน หลังจากเพาะเลี้ยงเป็นระยะเวลา 60 วัน

สูตรอาหาร	การเจริญและพัฒนาของ PLBs ^{1/}		
	รอดชีวิต (%)	การเพิ่มจำนวน PLBs (%) ^{2/}	พัฒนาเป็นต้น (ต้น)
Modified MS	10.0 ± 0.10 b	10.0 ± 1.00 c	0.0 ± 0.00 b
Modified VW	100.0 ± 0.00 a	74.0 ± 3.10 a	0.0 ± 0.00 b
Modified Hyponex	100.0 ± 0.00 a	51.0 ± 5.26 b	7.9 ± 1.35 a

^{1/}ตัวเลข (ค่าเฉลี่ย ± S.E.) ที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวดิ่ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P = 0.05$) โดยวิธีการเปรียบเทียบแบบ DMRT ทำการทดลอง 10 ซ้ำ ซ้ำๆ ละ 1 กลุ่ม PLBs

^{2/}การเพิ่มจำนวน PLBs คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของ PLBs ที่เพิ่มขึ้นจากกลุ่ม PLBs เริ่มต้น

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์



รูปที่ 18 การเจริญของกลุ่ม PLBs ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงส่วนของชิ้นใบกล้วยไม้ *Phalaenopsis*

Silky Moon อายุประมาณ 120 วัน

(A) กลุ่ม PLBs ที่ได้จากอาหารแข็งครึ่งสูตรของ MS ที่เพิ่มสารควบคุมการเจริญเติบโต BA ความเข้มข้น 22.2 ไมโครโมลาร์ (สูตรที่ 6 จากการทดลองที่ 3)

(B) กลุ่ม PLBs ที่เพาะเลี้ยงในอาหารสูตรดัดแปลงของ MS

(C) กลุ่ม PLBs ที่เพาะเลี้ยงในอาหารสูตรดัดแปลงของ VW

(D) กลุ่ม PLBs ที่เพาะเลี้ยงในอาหารสูตรดัดแปลงของปุ๋ย Hyponex ร่วมกับปุ๋ยเคมี

Saturnfert

(E) ต้นกล้วยไม้ อายุประมาณ 1 ปี ที่เจริญจาก PLBs

5. ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการชักนำให้เกิดดอกในหลอดทดลองจากต้นที่ได้จากการเพาะเมล็ดในสภาพปลอดเชื้อ

การชักนำให้ต้นกล้วยไม้ *Phalaenopsis Silky Moon* เกิดดอกในหลอดทดลองโดยศึกษาถึงปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการเกิดดอก ในส่วนแรกจะทำการเลี้ยงต้นกล้วยไม้ในอาหารสังเคราะห์สูตร VW ที่เติมน้ำตาลซูโครสในช่วง 20-50 กรัมต่อลิตร เพื่อให้ต้นกล้วยไม้ได้สะสมอาหารให้เพียงพอสำหรับการสร้างดอก เพาะเลี้ยงเป็นระยะเวลา 4 เดือน ในส่วนที่สองได้ศึกษาถึงผลของปริมาณไนโตรเจน และสารควบคุมการเจริญ BA ในการชักนำให้ต้นที่ได้รับการเลี้ยงในอาหารที่มีความเข้มข้นของน้ำตาลซูโครสที่ระดับต่างๆ ในส่วนแรกเกิดตาออกโดยมีอาหารทดลองทั้งหมด 6 สูตร (ตารางที่ 6)

5.1 ผลการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ในอาหารที่มีน้ำตาลความเข้มข้นต่างๆ

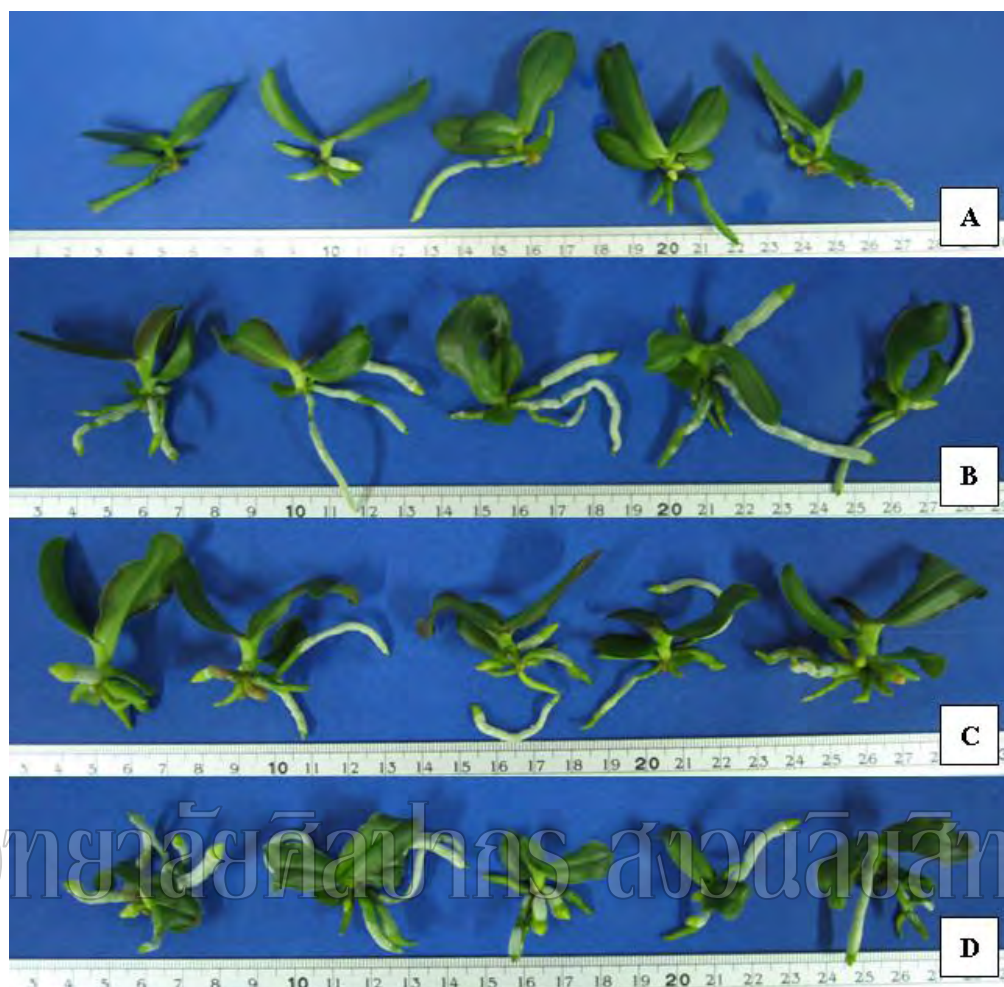
ผลการเจริญของต้นกล้วยไม้ในอาหารสูตร VW ที่เติม peptone 2 กรัมต่อลิตร น้ำคั้มน้ำมันฝรั่งที่ได้จากมันฝรั่ง 100 กรัมต่อลิตร ผงถ่านกัมมันต์ 1 กรัมต่อลิตร และเติมน้ำตาลซูโครสที่มีความเข้มข้น 4 ระดับ คือ 20, 30, 40 และ 50 กรัมต่อลิตร พบว่าในสูตรอาหารที่มีน้ำตาลซูโครส 40 กรัมต่อลิตร ต้นกล้วยไม้เจริญได้ดีที่สุด โดยมีความสูงเฉลี่ย 0.88 เซนติเมตร จำนวนใบเฉลี่ย 3.15 ใบ ความยาวใบเฉลี่ย 2.27 เซนติเมตร ส่วนต้นที่เพาะเลี้ยงในอาหารที่มีน้ำตาลซูโครส 50 กรัมต่อลิตร มีจำนวนรากเฉลี่ย และความยาวรากเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 7.35 และ 1.94 ตามลำดับ แต่ต้นเดียว ใบสั้นหนา และมีสีเขียวเข้ม (ตารางที่ 12, รูปที่ 19)

ตารางที่ 12 การเจริญของต้นกล้วยไม้ *Phalaenopsis* Silky Moon อายุ 6 เดือน (หลังจากย้ายต้นอายุ 2 เดือน มาเลี้ยงในอาหารตัดแปลงสูตร VW ที่มีปริมาณน้ำตาลซูโครสต่างกัน คือ 20, 30, 40 และ 50 กรัมต่อลิตร)

ปริมาณน้ำตาล (กรัม/ลิตร)	การเจริญเติบโตของต้นกล้วยไม้ ^{1/}				
	ความสูง (ซม.)	จำนวนใบ	ความยาวใบ (ซม.)	จำนวนราก	ความยาวราก (ซม.)
20	0.71 ± 0.04 b	3.00 ± 0.13 a	2.22 ± 0.11 a	4.35 ± 0.31 b	1.81 ± 0.12 a
30	0.75 ± 0.05 b	3.05 ± 0.14 a	2.00 ± 0.08 a	5.00 ± 0.33 b	1.90 ± 0.13 a
40	0.88 ± 0.04 a	3.15 ± 0.13 a	2.27 ± 0.10 a	7.35 ± 0.43 a	1.94 ± 0.12 a
50	0.67 ± 0.03 b	3.00 ± 0.07 a	1.68 ± 0.10 b	7.70 ± 0.25 a	1.99 ± 0.13 a

^{1/} ตัวเลข (ค่าเฉลี่ย ± S.E.) ที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวนอง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ($P = 0.05$) โดยวิธีการเปรียบเทียบแบบ DMRT ทำการทดลอง 20 ซ้ำ ซ้ำๆ ละ 1 ต้น

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์



รูปที่ 19 ลักษณะการเจริญของต้นกล้วยไม้ *Phalaenopsis Silky Moon* อายุ 6 เดือน หลังจากย้ายต้น อายุ 2 เดือน มาเลี้ยงในอาหารดัดแปลงสูตร VW ที่มีปริมาณน้ำตาลซูโครสความเข้มข้น ต่างกันเป็นระยะเวลา 4 เดือน

- (A) อาหารดัดแปลงสูตร VW ที่มีปริมาณน้ำตาลซูโครส 20 กรัมต่อลิตร
- (B) อาหารดัดแปลงสูตร VW ที่มีปริมาณน้ำตาลซูโครส 30 กรัมต่อลิตร
- (C) อาหารดัดแปลงสูตร VW ที่มีปริมาณน้ำตาลซูโครส 40 กรัมต่อลิตร
- (D) อาหารดัดแปลงสูตร VW ที่มีปริมาณน้ำตาลซูโครส 50 กรัมต่อลิตร

5.2 ผลของการผสมน้ำตาลในโตรเจน และ BA ต่อการชักนำให้เกิดดอกในหลอดทดลอง

หลังจากเพาะเลี้ยงต้นกล้วยไม้ในอาหารสังเคราะห์สูตร VW ที่เติมน้ำตาลซูโครสความเข้มข้น 20-50 กรัมต่อลิตร เพื่อให้ต้นกล้วยไม้ได้สะสมอาหารเป็นระยะเวลา 4 เดือน จากนั้นทำการตัดรากทิ้งแล้วย้ายต้นลงอาหารสูตรชักนำให้เกิดตาดอก คือ อาหารสูตร VW และสูตรดัดแปลงของ VW โดยการปรับลดปริมาณไนโตรเจนจาก 9 มิลลิโมลาร์ เป็น 4.5 มิลลิโมลาร์ ทั้ง 2 สูตร เติม BA ความเข้มข้น 22.2, 44.4 และ 66.6 ไมโครโมลาร์ พบว่า ต้นกล้วยไม้ที่เพาะเลี้ยงในอาหารสูตร VW ที่เติม BA ความเข้มข้น 66.6 ไมโครโมลาร์ เท่านั้นที่สามารถพัฒนาเกิดช่อดอกได้ 40% ขณะที่อาหารสูตรดัดแปลงของ VW ที่เติม BA ทุกความเข้มข้นสามารถพัฒนาเกิดช่อดอกได้ โดยมีเปอร์เซ็นต์การเกิดช่อดอกสูงที่สุด เท่ากับ 38 และ 43 เปอร์เซ็นต์ ในต้นกล้วยไม้ที่เพาะเลี้ยงในอาหารสูตร VW ที่เติมน้ำตาลซูโครส 30 และ 40 กรัมต่อลิตร ตามลำดับ ก่อนย้ายลงอาหารสูตรดัดแปลงของ VW ที่เติม BA ความเข้มข้น 66.6 ไมโครโมลาร์ ช่อดอกที่เกิดจะมีความยาวของช่อดอกเฉลี่ย 0.5-1 เซนติเมตร (ตารางที่ 13, รูปที่ 20) แต่ไม่พบว่าการเจริญพัฒนาของช่อดอก โดยต้นที่เกิดช่อดอกจะเริ่มเหลืองและช่อดอกเหี่ยวไปในที่สุด

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ตารางที่ 13 การเจริญและการเกิดช่อดอกของกล้วยไม้ *Phalaenopsis Silky Moon* เมื่อเลี้ยงในอาหารสูตรทดลองเพื่อชักนำให้เกิดดอกเป็นระยะเวลา 120 วัน

การทดลอง			การเจริญเติบโตของต้นกล้วยไม้								
สะสมน้ำตาล	ชักนำให้เกิดช่อดอก		จำนวนวันที่ เกิดช่อดอก	การเกิด ^{2/} ช่อดอก (%)	ความยาว ^{3/} ช่อดอก (ซม.)	ความสูง (ซม.)	จำนวนใบ	ความยาวใบ (ซม.)	จำนวนราก	ความยาว ราก (ซม.)	จำนวนยอด ใหม่
VW + น้ำตาล (กรัม/ลิตร)	สูตรอาหาร ^{1/}	BA (μ M)									
20	VW	22.2	0	0.0 $\pm$ 0.00 b	0.00	1.34 $\pm$ 0.15	6.3 $\pm$ 0.64	1.55 $\pm$ 0.08	1.0 $\pm$ 0.22	0.51 $\pm$ 0.11	0.00 $\pm$ 0.00
30	VW	22.2	0	0.0 $\pm$ 0.00 b	0.00	1.36 $\pm$ 0.07	5.1 $\pm$ 0.55	2.39 $\pm$ 0.35	1.3 $\pm$ 0.25	0.54 $\pm$ 0.29	0.00 $\pm$ 0.00
40	VW	22.2	0	0.0 $\pm$ 0.00 b	0.00	1.08 $\pm$ 0.10	5.1 $\pm$ 0.61	1.95 $\pm$ 0.20	0.3 $\pm$ 0.17	0.48 $\pm$ 0.26	0.00 $\pm$ 0.00
50	VW	22.2	0	0.0 $\pm$ 0.00 b	0.00	1.01 $\pm$ 0.10	5.4 $\pm$ 0.62	1.95 $\pm$ 0.22	0.5 $\pm$ 0.17	0.40 $\pm$ 0.15	0.00 $\pm$ 0.00
20	VW	44.4	0	0.0 $\pm$ 0.00 b	0.00	1.03 $\pm$ 0.03	5.1 $\pm$ 0.40	1.65 $\pm$ 0.07	0.4 $\pm$ 0.20	0.21 $\pm$ 0.10	0.14 $\pm$ 0.14
30	VW	44.4	0	0.0 $\pm$ 0.00 b	0.00	0.86 $\pm$ 0.04	4.7 $\pm$ 0.18	1.79 $\pm$ 0.12	0.7 $\pm$ 0.18	0.43 $\pm$ 0.13	0.00 $\pm$ 0.00
40	VW	44.4	0	0.0 $\pm$ 0.00 b	0.00	0.85 $\pm$ 0.08	4.4 $\pm$ 0.50	1.91 $\pm$ 0.15	0.5 $\pm$ 0.19	0.25 $\pm$ 0.09	0.13 $\pm$ 0.13
50	VW	44.4	0	0.0 $\pm$ 0.00 b	0.00	0.91 $\pm$ 0.07	4.4 $\pm$ 0.41	1.72 $\pm$ 0.13	0.4 $\pm$ 0.18	0.29 $\pm$ 0.12	0.00 $\pm$ 0.00
20	VW	66.6	0	0.0 $\pm$ 0.00 b	0.00	1.30 $\pm$ 0.06	6.0 $\pm$ 0.30	2.04 $\pm$ 0.02	0.0 $\pm$ 0.00	0.00 $\pm$ 0.00	0.00 $\pm$ 0.00
30	VW	66.6	60-120	40.0 $\pm$ 0.25 a	1.00	1.26 $\pm$ 0.11	4.4 $\pm$ 0.75	1.81 $\pm$ 0.22	0.0 $\pm$ 0.00	0.00 $\pm$ 0.00	0.00 $\pm$ 0.00
40	VW	66.6	0	0.0 $\pm$ 0.00 b	0.00	1.04 $\pm$ 0.04	4.6 $\pm$ 0.43	1.70 $\pm$ 0.20	0.0 $\pm$ 0.00	0.00 $\pm$ 0.00	0.00 $\pm$ 0.00
50	VW	66.6	0	0.0 $\pm$ 0.00 b	0.00	0.96 $\pm$ 0.04	3.4 $\pm$ 0.30	1.65 $\pm$ 0.12	0.0 $\pm$ 0.00	0.00 $\pm$ 0.00	0.00 $\pm$ 0.00
20	4.5N-VW	22.2	120	10.0 $\pm$ 0.10 b	0.80	1.13 $\pm$ 0.04	6.4 $\pm$ 0.54	1.73 $\pm$ 0.11	0.4 $\pm$ 0.16	0.20 $\pm$ 0.08	0.20 $\pm$ 0.13
30	4.5N-VW	22.2	0	0.0 $\pm$ 0.00 b	0.00	1.41 $\pm$ 0.06	6.3 $\pm$ 0.75	2.29 $\pm$ 0.24	0.5 $\pm$ 0.19	0.38 $\pm$ 0.16	0.13 $\pm$ 0.13
40	4.5N-VW	22.2	0	0.0 $\pm$ 0.00 b	0.00	1.28 $\pm$ 0.09	6.0 $\pm$ 0.66	1.90 $\pm$ 0.16	0.8 $\pm$ 0.16	0.63 $\pm$ 0.18	0.25 $\pm$ 0.16
50	4.5N-VW	22.2	0	0.0 $\pm$ 0.00 b	0.00	1.11 $\pm$ 0.08	6.6 $\pm$ 0.43	1.57 $\pm$ 0.10	0.9 $\pm$ 0.14	0.86 $\pm$ 0.14	0.29 $\pm$ 0.18
20	4.5N-VW	44.4	80	14.0 $\pm$ 0.14 b	1.00	1.36 $\pm$ 0.09	5.9 $\pm$ 0.63	1.65 $\pm$ 0.09	0.4 $\pm$ 0.20	0.24 $\pm$ 0.12	0.29 $\pm$ 0.18
30	4.5N-VW	44.4	80	17.0 $\pm$ 0.17 b	0.50	1.45 $\pm$ 0.05	6.7 $\pm$ 0.42	1.51 $\pm$ 0.16	0.5 $\pm$ 0.22	0.37 $\pm$ 0.18	0.00 $\pm$ 0.00
40	4.5N-VW	44.4	100	14.0 $\pm$ 0.14 b	1.00	1.36 $\pm$ 0.09	7.1 $\pm$ 0.51	1.41 $\pm$ 0.12	0.4 $\pm$ 0.20	0.29 $\pm$ 0.15	0.29 $\pm$ 0.18
50	4.5N-VW	44.4	0	0.0 $\pm$ 0.00 b	0.00	1.32 $\pm$ 0.09	5.6 $\pm$ 0.43	1.35 $\pm$ 0.10	0.6 $\pm$ 0.16	0.42 $\pm$ 0.13	0.20 $\pm$ 0.13
20	4.5N-VW	66.6	0	0.0 $\pm$ 0.00 b	0.00	1.34 $\pm$ 0.13	6.5 $\pm$ 0.76	1.54 $\pm$ 0.11	0.0 $\pm$ 0.00	0.00 $\pm$ 0.00	0.50 $\pm$ 0.27
30	4.5N-VW	66.6	60-120	43.0 $\pm$ 0.20 a	0.83	1.20 $\pm$ 0.08	5.3 $\pm$ 0.52	1.72 $\pm$ 0.21	0.0 $\pm$ 0.00	0.00 $\pm$ 0.00	0.00 $\pm$ 0.00
40	4.5N-VW	66.6	40-120	38.0 $\pm$ 0.18 a	1.00	1.31 $\pm$ 0.09	5.0 $\pm$ 0.27	1.63 $\pm$ 0.10	0.0 $\pm$ 0.00	0.00 $\pm$ 0.00	0.00 $\pm$ 0.00
50	4.5N-VW	66.6	0	0.0 $\pm$ 0.00 b	0.00	1.15 $\pm$ 0.08	5.0 $\pm$ 0.60	1.57 $\pm$ 0.19	0.0 $\pm$ 0.00	0.00 $\pm$ 0.00	0.00 $\pm$ 0.00

^{1/} VW = Vacin and Went, 4.5N-VW = Vacin and Went ที่ปรับปริมาณไนโตรเจน

^{2/} ตัวเลข (ค่าเฉลี่ย $\pm$ S.E.) ที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวดัง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 90 เปอร์เซนต์ ($P = 0.1$) โดยวิธีการเปรียบเทียบแบบ DMRT

^{3/} ตัวเลขแสดงค่าเฉลี่ยความยาวของก้านช่อดอก ค่าเฉลี่ยคิดจากจำนวนต้นที่เกิดช่อดอก



รูปที่ 20 การเกิดช่อดอกของต้นกล้วยไม้ *Phalaenopsis Silky Moon* อายุ 6 เดือน เพาะเลี้ยงในอาหารตัดแปลงสูตร VW ที่เติม BA ความเข้มข้น 66.6 ไมโครโมลาร์ เป็นระยะเวลา 40 วัน

(A) ลักษณะของช่อดอกกล้วยไม้ *Phalaenopsis Silky Moon* ที่เกิดภายในหลอดทดลอง
Fs = floral stalk

(B) ภาพตัดตามยาว (L.S.) ของช่อดอกกล้วยไม้ A แสดงส่วนประกอบของโครงสร้างช่อดอก
Am = apical meristem, Br = bract, Co = colum, F = flower, Fl = floral bud
primordial, Se = sepal, La = labellum