บทที่ 3

ผล

1. ผลของชนิดและความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต และอุณหภูมิที่ใช้เพาะเลี้ยงต่อการชักนำแคลลัสจากใบอ่อนปาล์มน้ำมันต้นโตที่ให้ผลผลิตดี

การชักนำแคลลัสจากการเพาะเลี้ยงใบอ่อนของปาล์มน้ำมันต้นโตที่ให้ผลผลิตดี (ต้นที่ 1) จากสถานีวิจัยเทพา จังหวัดสงขลา โดยนำใบอ่อนมาเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตความเข้มข้นต่างๆ 3 ชนิดคือ NAA, 2,4-D และ dicamba ในสภาพมืดที่อุณหภูมิ 26$\pm$4 และ 28$\pm$0.5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 เดือน พบว่า แคลลัสเริ่มแรกเริ่มสร้างหลังจากเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 2-3 เดือน โดยแคลลัสมีลักษณะเป็นปมสีเหลืองอ่อนเกิดขึ้นบริเวณรอยตัดและผิวของชิ้นส่วน (รูปที่ 1) โดยการเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนในอาหารสูตร MS เติม dicamba เข้มข้น 1 มิลลิกรัม/ลิตร ส่งผลให้ชิ้นส่วนสามารถสร้างแคลลัสได้ทั้งสองระดับอุณหภูมิโดยมีการสร้างแคลลัส 5.55 และ 7.93 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่การเติม 2,4-D เข้มข้น 1 มิลลิกรัม/ลิตร สามารถชักนำแคลลัสเฉพาะที่อุณหภูมิ 28$\pm$0.5 องศาเซลเซียส เท่านั้น โดยมีอัตราการสร้างแคลลัส 2.78 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งน้อยกว่าการเติม dicamba (สร้างแคลลัส 7.93 เปอร์เซ็นต์) NAA เป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตที่มีประสิทธิภาพในการชักนำแคลลัสต่ำสุด โดยพบการสร้างแคลลัสเพียง 1.67 เปอร์เซ็นต์ เฉพาะความเข้มข้น 10 มิลลิกรัม/ลิตร ที่อุณหภูมิ 26$\pm$4 องศาเซลเซียส เท่านั้น นอกจากนี้พบว่า การเติมสารควบคุมชนิดดังกล่าว (NAA) ส่งผลให้ชิ้นส่วนสร้างรากทั้งสองระดับอุณหภูมิโดยเมื่อเพาะเลี้ยงที่อุณหภูมิ 28$\pm$0.5 องศาเซลเซียส ชิ้นส่วนสามารถสร้างรากได้เกือบทุกความเข้มข้นยกเว้นการเติม NAA เข้มข้น 1 มิลลิกรัม/ลิตร และที่อุณหภูมิ 26$\pm$4 องศาเซลเซียส มีการสร้างรากเมื่อเติม NAA เข้มข้น 5-40 มิลลิกรัม/ลิตร (ตารางที่ 1) หลังจากย้ายรากดังกล่าวไปเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS เติม dicama หรือ 2,4-D ความเข้มข้น 1, 2.5, 5 และ 10 มิลลิกรัม/ลิตร พบว่าไม่สามารถชักนำแคลลัสจากชิ้นส่วนดังกล่าวได้

รูปที่ 1 ลักษณะของแคลลัสปาล์มน้ำมันที่ให้ผลผลิตแล้วที่ได้จากการเพาะเลี้ยงใบอ่อนบนอาหารสูตร MS เติม dicamba เข้มข้น 1 มิลลิกรัม/ลิตร เป็นเวลา 3 เดือน (8x)

ตารางที่ 1 ผลของความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโตและอุณหภูมิขณะเพาะเลี้ยงต่อการชักนำแคลลัสจากใบอ่อนปาล์มน้ำมันต้นโตที่ให้ผลผลิตดีหลังจากเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 3 เดือน

สารควบคุมการเจริญเติบโต	ความเข้มข้น (มก/ล)	การสร้างแคลลัส (เปอร์เซ็นต์)		การสร้างราก (เปอร์เซ็นต์)	
		26±4 ^{0}ซ	28±0.5 ^{0}ซ	26±4 ^{0}ซ	28±0.5 ^{0}ซ
NAA	1	0	0	0	0
	2.5	0	0	0	3.40
	5	0	0	3.70	5.62
	10	1.67	0	5.00	6.79
	20	0	0	1.85	2.14
	30	0	0	1.67	6.67
	40	0	0	5.55	15.00
	50	0	0	0	5.83
2,4-D	1	0	2.78	0	0
	2.5	0	0	0	0
	5	0	0	0	0
	10	0	0	0	0
	20	0	0	0	0
	30	0	0	0	0
	40	0	0	0	0
	50	0	0	0	0
dicamba	1	5.55	7.93	0	0
	2.5	0	0	0	0
	5	0	0	0	0
	10	0	0	0	0
	20	0	0	0	0
	30	0	0	0	0
	40	0	0	0	0
	50	0	0	0	0

2. **ผลของตำแหน่งทางใบ และสูตรอาหารที่ใช้เพาะเลี้ยงต่อการชักนำแคลลัสจากใบอ่อนปาล์มน้ำมันต้นโตที่ให้ผลผลิตดี**

การชักนำแคลลัสจากใบอ่อนของปาล์มน้ำมันที่ให้ผลผลผลิตดีจากสถานีวิจัยเทพา คณะทรัพยากรธรรมชาติ จังหวัดสงขลา (ต้นที่ 2) บนอาหารสูตร MS และ สูตรเพาะเลี้ยงปาล์มน้ำมันเติม dicamba, 2,4-D, NAA และ picloram ความเข้มข้นต่างๆ คือ 1, 2.5, 5, 10, 20, 30, 40 และ 50 มิลลิกรัม/ลิตร โดยใช้ทางใบที่ 6-8 และ 9-11 พบว่า การเพาะเลี้ยงใบอ่อนทางใบที่ 6-8 บนอาหารสูตร MS สามารถชักนำแคลลัสได้เมื่อเติม dicamba เข้มข้น 1, 2.5 และ 5 มิลลิกรัม/ลิตร โดยสามารถชักนำแคลลัสได้ 6.25, 12.5, และ 11.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ 2,4-D เข้มข้น 1 และ 2.5 มิลลิกรัม/ลิตร ชิ้นส่วนสร้างแคลลัส 16.25 และ 2.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และ NAA เข้มข้น 50 มิลลิกรัม/ลิตร ชิ้นส่วนสร้างแคลลัส 2.5 เปอร์เซ็นต์ การใช้ชนิดและความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโตนอกเหนือจากที่กล่าวมาไม่พบการสร้างแคลลัส การเพาะเลี้ยงใบอ่อนของปาล์มน้ำมันทางใบที่ 9-11 พบว่าไม่สามารถชักนำแคลลัสได้เลยในทุกชนิดและความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต แต่พบการสร้างราก 10.00 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเพาะเลี้ยงใบอ่อนบนอาหารสูตรเดิมเติม NAA เข้มข้น 30 มิลลิกรัม/ลิตร เท่านั้น (ตารางที่ 2) แคลลัสดังกล่าวมีลักษณะเป็นปมเมื่อนับจำนวนปมที่สร้าง/ชิ้นส่วน พบว่า การเพาะเลี้ยงใบอ่อนบนอาหารสูตร MS เติม dicamba เข้มข้น 1, 2.5 และ 5 มิลลิกรัม/ลิตร มีการสร้างปม 9.25, 10.75 และ 5.00 ปม/ชิ้นส่วน ตามลำดับ ส่วนการเพาะเลี้ยงใบอ่อนในอาหารข้างต้นเติม 2,4-D เข้มข้น 1 และ 2.5 มิลลิกรัม/ลิตร สามารถสร้างปมได้ 5.66 และ 7.50 ปม/ชิ้นส่วน ตามลำดับ และการเลี้ยงใบอ่อนบนอาหารเติม NAA เข้มข้น 10 มิลลิกรัม/ลิตร มีการสร้างปม 7.00 ปม/ชิ้นส่วน (ไม่แสดงข้อมูล) ส่วนการเพาะเลี้ยงใบอ่อนของปาล์มน้ำมันในอาหารสูตรเพาะเลี้ยงปาล์มน้ำมัน โดยใช้ทางใบ ชนิดและความเข้มข้นสารควบคุมการเจริญเติบโตเช่นเดียวกับข้างต้นไม่สามารถชักนำแคลลัสได้เลย คงมีเพียงการสร้างรากเมื่อเลี้ยงใบอ่อนทางใบที่ 6-8 บนอาหารสูตรดังกล่าวเติม NAA เข้มข้น 5 และ 50 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งอัตราการสร้างรากเท่ากัน 2.5 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 2 ผลของตำแหน่งทางใบและความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการสร้างแคลลัสของปาล์มน้ำมันต้นโตที่ให้ผลผลิตดี (อาหารสูตร MS)

สารควบคุมการเจริญเติบโต	เข้มข้น (มก/ล)	จำนวนชิ้นส่วนที่วางเลี้ยง(ชิ้น) ของทางใบที่		การสร้างแคลลัสของทางใบที่ (เปอร์เซ็นต์)		การสร้างรากของทางใบที่ (เปอร์เซ็นต์)	
		6-8	9-11	6-8	9-11	6-8	9-11
dicamba	1	80	80	6.25	0	0	0
	2.5	80	80	12.5	0	0	0
	5	80	80	11.25	0	0	0
	10	80	80	0	0	0	0
	20	80	80	0	0	0	0
	30	80	80	0	0	0	0
	40	80	80	0	0	0	0
	50	80	80	0	0	0	0
2,4-D	1	80	80	16.25	0	0	0
	2.5	80	80	2.5	0	0	0
	5	80	80	0	0	0	0
	10	80	80	0	0	0	0
	20	80	80	0	0	0	0
	30	80	80	0	0	0	0
	40	80	80	0	0	0	0
	50	80	80	0	0	0	0
NAA	1	80	80	0	0	0	0
	2.5	80	80	0	0	0	0
	5	80	80	0	0	0	0
	10	80	80	0	0	0	0
	20	80	80	0	0	0	0
	30	80	80	0	0	10.00	0
	40	80	80	0	0	0	0
	50	80	80	0	0	0	0
picloram	1	80	80	0	0	0	0
	2.5	80	80	0	0	0	0
	5	80	80	0	0	0	0
	10	80	80	0	0	0	0
	20	80	80	0	0	0	0
	30	80	80	0	0	0	0
	40	80	80	0	0	0	0
	50	80	80	0	0	0	0

ตารางที่ 3 ผลของตำแหน่งทางใบและความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการสร้างแคลลัสของปาล์มน้ำมันต้นโตที่ให้ผลผลิตดี (อาหารสูตรเพาะเลี้ยงปาล์มน้ำมัน)

สารควบคุมการเจริญเติบโต	เข้มข้น (มก/ล)	จำนวนชิ้นส่วนที่วางเลี้ยง(ชิ้น)		การสร้างแคลลัสของทางใบที่ (เปอร์เซ็นต์)		การสร้างรากของทางใบที่ (เปอร์เซ็นต์)	
		6-8	9-11	6-8	9-11	6-8	9-11
dicamba	1	80	80	0	0	0	0
	2.5	80	80	0	0	0	0
	5	80	80	0	0	0	0
	10	80	80	0	0	0	0
	20	80	80	0	0	0	0
	30	80	80	0	0	0	0
	40	80	80	0	0	0	0
	50	80	80	0	0	0	0
2,4-D	1	80	80	0	0	0	0
	2.5	80	80	0	0	0	0
	5	80	80	0	0	0	0
	10	80	80	0	0	0	0
	20	80	80	0	0	0	0
	30	80	80	0	0	0	0
	40	80	80	0	0	0	0
	50	80	80	0	0	0	0
NAA	1	80	80	0	0	0	0
	2.5	80	80	0	0	0	0
	5	80	80	0	0	0	2.5
	10	80	80	0	0	0	0
	20	80	80	0	0	0	0
	30	80	80	0	0	0	0
	40	80	80	0	0	0	0
	50	80	80	0	0	0	2.5
picloram	1	80	80	0	0	0	0
	2.5	80	80	0	0	0	0
	5	80	80	0	0	0	0
	10	80	80	0	0	0	0
	20	80	80	0	0	0	0
	30	80	80	0	0	0	0
	40	80	80	0	0	0	0
	50	80	80	0	0	0	0

3. ผลของสารแอนติออกซิแดนท์ และความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการชักนำแคลลัสจากใบอ่อนปาล์มน้ำมันต้นโตที่ให้ผลผลิตดี

จากการศึกษาผลของสารแอนติออกซิแดนท์ 2 ชนิดคือ PVP กรดแอสคอร์บิค และชุดควบคุมต่อการชักนำแคลลัสจากใบอ่อนของต้นปาล์มน้ำมันที่ให้ผลผลิตดีอายุ 20 ปี จากวิทยาลัยเกษตรกรรมและเทคโนโลยี จังหวัดตรัง พบว่า การเติมสารแอนติออกซิแดนท์ที่ต่างกันส่งผลต่อเปอร์เซ็นต์การสร้างแคลลัสที่แตกต่างกัน การเติมกรดแอสคอร์บิคให้ประสิทธิภาพในการชักนำแคลลัสจากใบอ่อนของปาล์มน้ำมันสูงสุดรองลงมาคือชุดควบคุม โดยการเพาะเลี้ยงใบอ่อนบนอาหารสูตร MS เติม dicamba เข้นข้น 2.5 มิลลิกรัม/ลิตร กรดแอสคอร์บิคเข้มข้น 200 มิลลิกรัม/ลิตร ส่งผลให้ชิ้นส่วนสร้างแคลลัสสูงสุด 11.2 เปอร์เซ็นต์ จำนวนปมเฉลี่ย 7.06 ปม/ชิ้นส่วน ส่วนการเติม PVP เข้มข้น 500 มิลลิกรัม/ลิตร ในอาหารสูตรข้างต้นเติม 2,4-D เข้มข้นเท่ากันชิ้นส่วนสร้างแคลลัสเพียง 0.8 เปอร์เซ็นต์ จำนวนปมเฉลี่ย 1.00 ปม/ชิ้นส่วน ซึ่งพบว่าการสร้างแคลลัสน้อยกว่าการเพาะเลี้ยงใบอ่อนในอาหารที่ไม่เติมสารแอนติออกซิแดนท์ (ชุดควบคุม) นอกจากนี้พบว่า การเติมสารแอนติออกซิแดนท์ที่แตกต่างกันส่งผลให้ชิ้นส่วนตอบสนองต่อสารควบคุมการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน โดยการเติมกรดแอสคอร์บิคลงในอาหารส่งเสริมให้ชิ้นส่วนสร้างแคลลัสได้เมื่อเติม dicamba หรือ 2,4-D ในขณะที่การเติม PVP ลงในอาหารและชุดควบคุม ชิ้นส่วนสามารถสร้างแคลลัสได้เมื่อเติม 2,4-D เท่านั้น

ตารางที่ 4 ผลของการเติมสารแอนติออกซิแดนท์ที่แตกต่างกันต่อการชักนำแคลลัสจากใบอ่อนของปาล์มน้ำมันที่ให้ผลผลิตดีหลังจากเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 4 เดือน

สารแอนติออกซิแดนท์	สารควบคุมการเจริญเติบโต	ความเข้มข้น (มก/ล)	ชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยง (ชิ้น)	แคลลัส (เปอร์เซ็นต์)	แคลลัสต่อชิ้นส่วน (ปม)
ไม่เติม (ชุดควบคุม)	dicamba	1	125	0	0
		2.5	125	0	0
		5	125	0	0
	2,4-D	1	125	3.2	4.75
		2.5	125	0	0
		5	125	2.4	5.33
กรดแอสคอร์บิค	dicamba	1	125	0	0
		2.5	125	11.2	7.06
		5	125	0	0
	2,4-D	1	125	2.4	2.67
		2.5	125	0	0
		5	125	0	0
PVP	dicamba	1	125	0	0
		2.5	125	0	0
		5	125	0	0
	2,4-D	1	125	0	0
		2.5	125	0.8	1.00
		5	125	0	0

เมื่อพิจารณาข้อมูลการเพาะเลี้ยงใบอ่อนของปาล์มน้ำมันต้นโตที่ให้ผลผลิตดีจากการทดลองที่ 1-3 แล้วเปรียบเทียบกับการเพาะเลี้ยงใบอ่อนจากต้นกล้า พบว่าต้นพันธุ์, อายุ และพื้นที่ปลูกที่ต่างกันส่งผลต่อเปอร์เซ็นต์การชักนำแคลลัสที่ต่างกันอายุต้นพันธุ์ยิ่งมากส่งผลต่อเปอร์เซ็นต์การสร้างแคลลัสลดลงโดยพบว่า การเพาะเลี้ยงใบอ่อนจากต้นกล้าส่งผลให้สร้างแคลลัสสูงสุด 12.5 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5) รองลงมาคือต้นพันธุ์จากสถานีวิจัยเทพาต้นที่ 2 สามารถชักนำแคลลัสได้ 9.75 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับต้นที่ 1 จากแหล่งเดียวกันแล้วพบว่า เปอร์เซ็นต์การสร้างแคลลัสสูงกว่าถึง 2 เท่า (ตารางที่ 5) ต้นปาล์มต้นโตจากวิทยาลัยเกษตรกรรมและเทคโนโลยีจังหวัดตรังให้เปอร์เซ็นต์การสร้างแคลลัสจากการเพาะเลี้ยงใบอ่อนต่ำที่สุดเมื่อพิจารณาถึงระยะเวลาในการชักนำแคลลัสจากการเพาะเลี้ยงใบอ่อนพบว่า ขึ้นอยู่กับอายุของต้นพันธุ์เช่นกันโดยต้นพันธุ์อายุมากใช้เวลาในการชักนำแคลลัสนานกว่าต้นพันธุ์อายุน้อยโดยต้นกล้าอายุ 1 ปี ใช้ระเวลาในการชักนำแคลลัสน้อยที่สุด 60 วัน รองลงมาได้แก่ต้นโตที่ให้ผลลิตแล้วอายุ 10 ปีจากสถานีวิจัยเทพาใช้เวลา 90 วัน

ตารางที่ 5 ผลของอายุและแหล่งปลูกที่ต่างกันต่อการชักนำแคลลัสจากใบอ่อนของต้นปาล์มน้ำมันที่ให้ผลผลิตดี

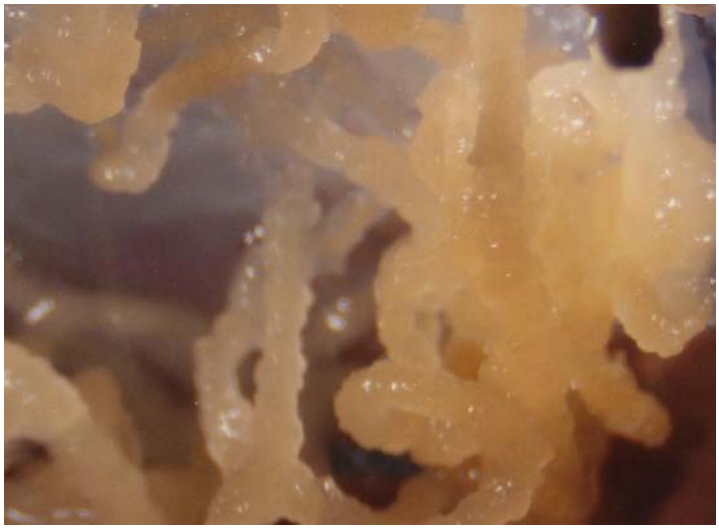
แหล่งต้นพันธุ์	อายุ (ปี)	เวลาการชักนำแคลลัส (วัน)	แคลลัสเฉลี่ย (เปอร์เซ็นต์)±SD
เทพา ต้นที่ 1	10	90	4.48±2.82
เทพา ต้นที่ 2	10	90	9.75±5.40
ตรัง	20	120	4.00±4.12
ต้นกล้า	1	60	12.5±5.00

SD : ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4. ผลของความเข้มข้นของ dicamba ต่อการชักนำเอ็มบริโอเจนิคแคลลัส

จากการเพาะเลี้ยงแคลลัสเริ่มแรกบนอาหารสูตร MS เติม dicamba ความเข้มข้นต่างๆ พบว่า อาหารเติม dicamba เข้มข้น 0.5 มิลลิกรัม/ลิตร เติมเคซีนไฮโดรไลเสทเข้มข้น 1000 มิลลิกรัม/ลิตร ให้การสร้างเอ็มบริโอเจนิคแคลลัสสูงสุด 66.67 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือการเพาะเลี้ยงแคลลัสเริ่มต้นบนอาหารเติม dicamba เข้มข้น 1.0 มิลลิกรัม/ลิตร เคซีนไฮโดรไลเสทเข้มข้น 1000 มิลลิกรัม/ลิตร ให้การสร้างเอ็มบริโอเจนิคแคลลัสแคลลัส 56.41 เปอร์เซ็นต์ การเติม

เคซีนไฮโดรไลเสทลงในอาหารส่งผลให้การสร้างเอ็มบริโอเจนิคแคลลัสเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าการเพาะเลี้ยงแคลลัสเริ่มแรกในอาหารที่เติม dicamba ความเข้มข้นต่ำ (0.1 มิลลิกรัม/ลิตร) ส่งเสริมให้แคลลัสพัฒนากลายเป็นเส้น (รูปที่ 2) แคลลัสที่มีลักษณะเส้นๆ ดังกล่าวสามารถพัฒนาเป็นเอ็มบริโอเจนิคแคลลัส 70 เปอร์เซ็นต์ หลังจากเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS เติม dicamba เข้มข้น 1 มิลลิกรัม/ลิตร (ไม่แสดงข้อมูล)



รูปที่ 2 แคลลัสที่มีลักษณะเป็นเส้นหลังจากเพาะเลี้ยงในอาหารเริ่มแรกสูตร MS เติม dicamba เข้มข้น 0.1 มิลลิกรัม/ลิตร (8X)

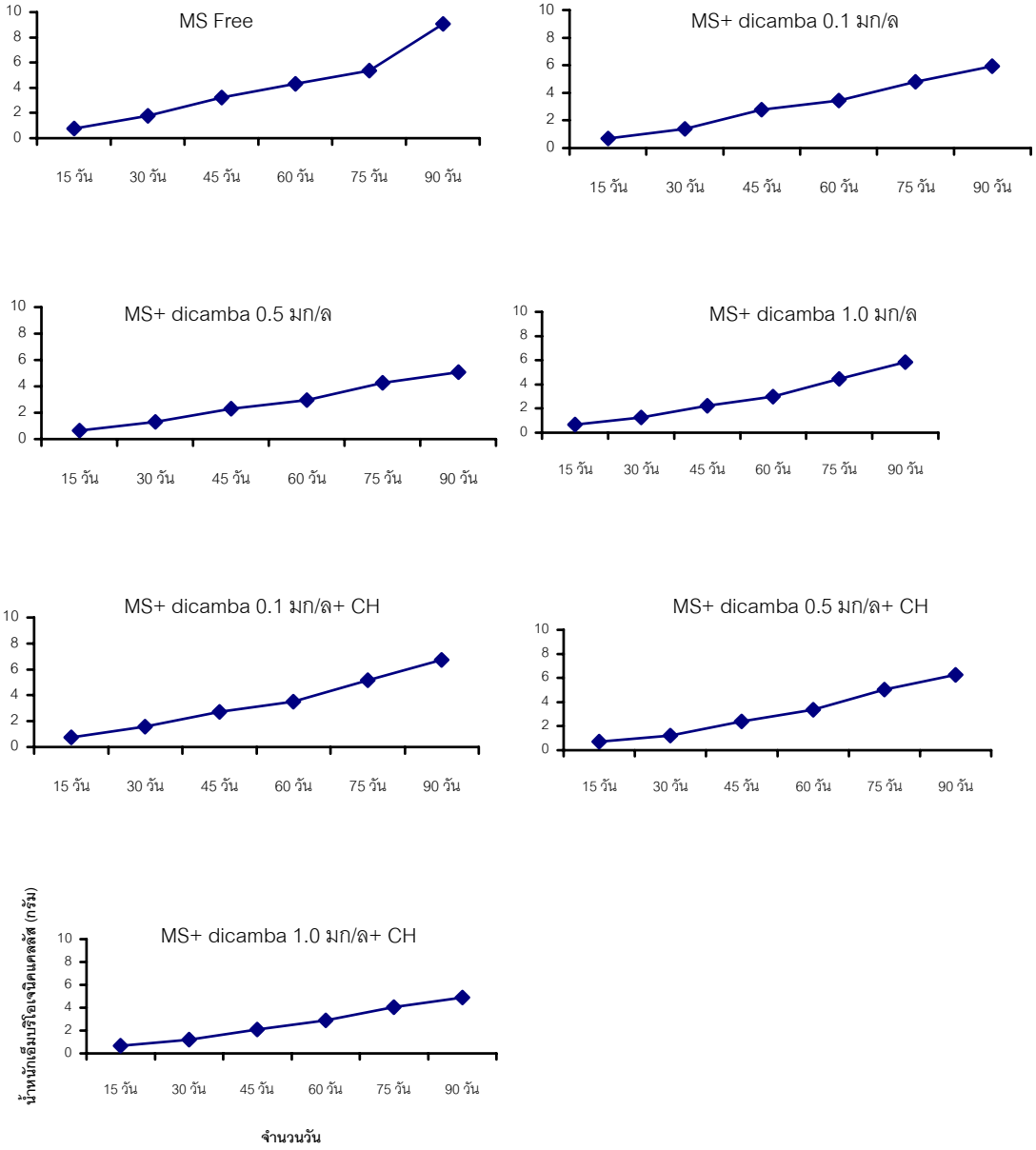
ตารางที่ 6 ผลของความเข้มข้น dicamba และ เคซีนไฮโดรไลเสท ต่อการสร้างเอ็มบริโอเจนิคแคลลัสของปาล์มน้ำมันหลังจากเพาะเลี้ยงแคลลัสเริ่มแรกเป็นเวลา 3 เดือน

ความเข้มข้น dicamba	จำนวนแคลลัสที่เพาะเลี้ยง(ชิ้น)	การสร้างเอ็มบริโอเจนิคแคลลัส (เปอร์เซ็นต์)
0.1	41	39.02
0.5	33	51.51
1.0	21	28.57
0.1+ CH	36	22.22
0.5+ CH	27	66.67
1.0+ CH	39	56.41

CH: เคซีนไฮโดรไลเสทเข้มข้น 1,000 มิลลิกรัม/ลิตร

5. **ศึกษาการเจริญของเอ็มบริโอเจนิคแคลลัส**

หลังจากเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอเจนิคแคลลัสที่ได้จากการเพาะเลี้ยงใบอ่อนของต้นกล้าปาล์มน้ำมันอายุ 1 ปี บนอาหารสูตร MS เติม dicamba ความเข้มข้นต่างๆ เติมหรือไม่เติมเคซีนไฮโดรไลเสทเข้มข้น 1000 มิลลิกรัม/ลิตร พบว่า ระยะเวลาการเพาะเลี้ยงที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้น้ำหนักเอ็มบริโอเจนิคแคลลัสเพิ่มขึ้น โดยหลังจากการเพาะเลี้ยง 15 วัน อัตราการเจริญของเอ็มบริโอเจนิคแคลลัสจากทุกหน่วยทดลองใกล้เคียงกัน อัตราการเจริญเริ่มมีความแตกต่างหลังจากเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 30 วัน โดยการเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอเจนิคแคลลัสในอาหารที่ปราศจากสารควบคุมการเจริญเติบโตมีการเจริญสูงสุดในทุกระยะเวลาที่ทำการชั่งน้ำหนัก รองลงมาคือการเพาะเลี้ยงบนอาหารเติม dicamba เข้มข้น 0.1 มิลลิกรัม/ลิตร ร่วมกับเคซีนไฮโดรไลเสทเข้มข้น 1,000 มิลลิกรัม/ลิตร (รูปที่ 3) หลังจากเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 60 วันพบว่า อัตราการเจริญของเอ็มบริโอเจนิคแคลลัสที่เพาะเลี้ยงบนอาหารเติม dicamba เข้มข้น 0.1 มิลลิกรัม/ลิตร ร่วมกับการเติมหรือไม่เติม เคซีนไฮโดรไลเสทเข้มข้น 1000 มิลลิกรัม/ลิตร มีค่าใกล้เคียงกัน อัตราการเจิญของเอ็มบริโอเจนิคแคลลัสในอาหารที่เติมเคซีนไฮโดรไลเสทมีแนวโน้มสูงกว่าอาหารที่ไม่เติมเคซีนไฮโดรไลเสท หลังจากเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 75 วัน ยกเว้นการเพาะเลี้ยงบนอาหารเติม dicamba เข้มข้น 1.0 มิลลิกรัม/ลิตร ร่วมกับเคซีนไฮโดรไลเสทเข้มข้น 1,000 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งพบว่ามีอัตราการเจริญของเอ็มบริโอเจนิคแคลลัสต่ำสุด การเติม dicamba ความเข้มข้นสูงส่งผลให้การเจริญของเอ็มบริโอเจนิคแคลลัสลดลง หลังจากเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอเจนิคแคลลัสเป็นเวลา 90 วัน การเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอเจนิคแคลลัสในอาหารที่ปราศจากสารควบคุมการเจริญเติบโตมีอัตราการเจริญสูงสุดหรือกล่าวได้ว่าอัตราการเจริญของแคลลัสเฉลี่ยประมาณ 1.5 เท่าทุกๆ 15 วัน (รูปที่ 3)

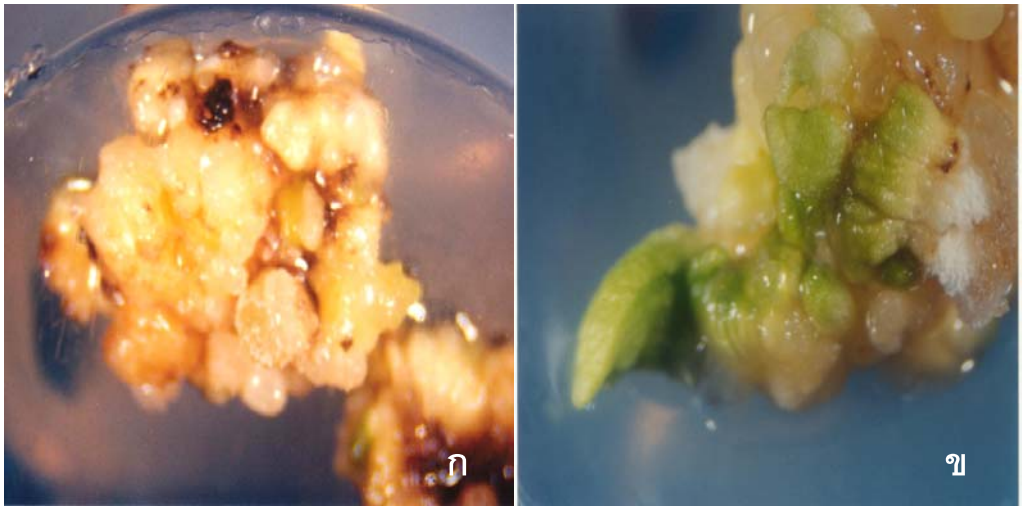


รูปที่ 3 อัตราการเจริญของเอ็มบริโอเจนิคแคลลัสของปาล์มน้ำมันหลังจากเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS เติม dicamba ความเข้มข้นต่างๆ ร่วมกับเติมหรือไม่เติมเคซีนไฮโดรไลเสทเข้มข้น 1000 มิลลิกรัม/ลิตร

CH: เคซีนไฮโดรไลเสทเข้มข้น 1,000 มิลลิกรัม/ลิตร

Free: ไม่เติมทั้ง dicamba และ เคซีนไฮโดรไลเสท (ชุดควบคุม)

เอ็มบริโอเจนิคแคลลัสที่เพาะเลี้ยงข้างต้นเริ่มพัฒนาให้โซมาติกเอ็มบริโอหลังจากเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 2 เดือน โดยการเพาะเลี้ยงเอ็มบริเจนิคแคลลัสในอาหารที่เติม dicamba ความเข้มข้นต่ำส่งเสริมให้มีการพัฒนาของโซมาติกเอ็มบริโอ อย่างไรก็ตามการเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอเจนิคแคลลัสในอาหารที่ปราศจากสารควบคุมการเจริญเติบโตส่งผลให้มีการพัฒนาของเอ็มบริโอเจนิคแคลลัสสูงสุด 66.67 เปอร์เซ็นต์ หลังจากเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 3 เดือน เมื่อเปรียบเทียบการพัฒนาของเอ็มบริโอเจนิคแคลลัสในอาหารที่เติมหรือไม่เติมเคซีนไฮโดรไลเสท พบว่า การเติมเคซีนไฮโดรไลเสทส่งผลให้การพัฒนาของโซมาติกเอ็มบริโอเพิ่มขึ้น พบการสร้างยอดจากเอ็มบริโอเจนิคแคลลัสที่เพาะเลี้ยงในอาหารที่ปราศจากสารควบคุมการเจริญเติบโตแต่ยอดดังกล่าวไม่ยืดยาว (รูปที่ 4, ตารางที่ 7)



รูปที่ 4 ลักษณะของโซมาติกเอ็มบริโอของปาล์มน้ำมันในระยะรูปกลม (ก) และโซมาติกเอ็มบริโอในระยะสร้างจาว (ข)

ตารางที่ 7 ผลของ dicamba ความเข้มข้นต่างๆ และเคซีนไฮโดรไลเสท ต่อการเจริญของโซมาติกเอ็มบริโอหลังจากเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอเจนิคแคลลัสเป็นเวลา 3 เดือน

ความเข้มข้น dicamba	การเกิดโซมาติกเอ็มบริโอ (เปอร์เซ็นต์) ± SD
0.0	66.67±20.41
0.1	12.00±17.89
0.5	35.00±48.73
1.0	10.00±13.69
0.1+ CH	46.00±28.81
0.5+ CH	45.83±45.89
1.0+ CH	28.33±30.95

CH: เคซีนไฮโดรไลเสทเข้มข้น 1,000 มิลลิกรัม/ลิตร

SD : ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

6. การศึกษาผลของระยะเอ็มบริโอที่เหมาะสมต่อการเจริญของโซมาติกเอ็มบริโอ

หลังจากนำโซมาติกเอ็มบริโอในระยะรูปวงกลม (รูปที่ 4ก) และระยะสร้างจาว (รูปที่4 ข) มาชักนำการเจริญในอาหาร 2 ชั้นโดยชั้นล่างเป็นอาหารสูตร MS ปราศจากสารควบคุมการเจริญเติบโตเติมผงถ่าน 0.25 เปอร์เซ็นต์ ชั้นบนเป็นอาหารเหลวสูตรเดียวกันเติม NAA เข้ม 0.06 มิลลิกรัม/ลิตร BA เข้มข้น 0.03 มิลลิกรัม/ลิตร พบว่า เอ็มบริโอในระยะสร้างจาวสามารถงอกหลังจากเติมอาหารเหลวเป็นเวลา 2 สัปดาห์ (รูปที่ 5) ในขณะที่โซมาติกเอ็มบริโอในระยะรูปกลมเริ่มงอกหลังจากเติมอาหารเหลวเป็นเวลา 2 เดือน โดยโซมาติกเอ็มบริโอในระยะสร้างจาวสามารถงอกได้ 84.61 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่โซมาติกเอ็มบริโอในระยะรูปกลมสามารถงอกได้เพียง 12.00 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 8 ผลของระยะเอ็มบริโอที่เหมาะสมต่อการชักนำการเจริญของโซมาติกเอ็มบริโอหลังจากชักนำการเจริญเป็นเวลา 2 เดือน

ระยะเอ็มบริโอ	ยอด (เปอร์เซ็นต์)± SD	เวลาในการพัฒนายอด (สัปดาห์)*
รูปกลม	12.00±16.97	8
สร้างจาว	84.61±29.81	2

* นับระยะเวลาหลังจากเติมอาหารเหลว

SD : ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

รูปที่ 5 ยอดปาล์มน้ำมันที่ชักนำจากการเพาะเลี้ยงโซมาติกเอ็มบริโอในระยะสร้างจาวบนอาหารชักนำการเจริญของยอดเป็นเวลา 2 สัปดาห์