แบบรายงานเรื่องเต็ม ผลงานวิจัยที่สิ้นสุด ปีงบประมาณ 2558

1. **ชุดโครงการ** แผนงานวิจัยและพัฒนาปาล์มน้ำมัน
2. **โครงการวิจัย** โครงการวิจัยปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมัน
3. **ชื่อการทดลองย่อย (ภาษาไทย)** ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตกลุ่มออกซินต่อการชักนำการเกิดและการพัฒนาแคลลัสปาล์มน้ำมันด้วยเทคนิคเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

   ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) The Influence of Auxins for *In Vitro* Callus Induction and Development in Oil Palm

4. **คณะผู้ดำเนินงาน**

หัวหน้าการทดลอง	นางภุมรินทร์ วณิชชนานันท์	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ
ผู้ร่วมงาน	นางชยานิจ ดิษฐบรรจง	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ
	นายกษิดิศ ดิษฐบรรจง	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ
	นางสาวเตือนจิตร เพ็ชรรุณ	สังกัด	ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี
	นางสาวอรรัตน์ วงศ์ศรี	สังกัด	ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตกลุ่มออกซินเพื่อลดระยะเวลาการเกิดและการพัฒนาของแคลลัสปาล์มน้ำมัน โดยใช้ออกซิน 3 ชนิด คือ 2,4-D, dicamba และ picloram ที่ระดับความเข้มข้น 1, 1.5, 2, 2.5 และ 3 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่า พันธุ์สุราษฎร์ธานี 1 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดแคลลัสสูงสุด คือ 0.071 กรัม เมื่อเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ร่วมกับ dicamba ความเข้มข้น 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับสูตรอาหาร MS ร่วมกับ picloram ความเข้มข้น 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดของแคลลัส 0.070 กรัม พันธุ์สุราษฎร์ธานี 2 พบว่า สูตรอาหาร MS ร่วมกับ dicamba ความเข้มข้น 1.5 และ 2 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดของแคลลัส เท่ากับ 0.059 และ สูตรอาหาร MS ร่วมกับ picloram ความเข้มข้น 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดของแคลลัส เท่ากับ 0.057 กรัม พันธุ์สุราษฎร์ธานี 3 พบว่า สูตรอาหาร MS ร่วมกับ picloram ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดของแคลลัส เท่ากับ 0.024 กรัม และศึกษาการพัฒนาของแคลลัสปาล์มน้ำมันทั้ง 3 พันธุ์ โดยการใช้สารกลุ่มออกซิน 3 ชนิด คือ 2,4-D , dicamba และ picloram ที่มีระดับความเข้มข้น 0.1, 0.5 และ 1 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่า แคลลัสปาล์มน้ำมันพันธุ์สุราษฎร์ธานี 1, 2 และ 3 สามารถพัฒนาเมื่อเลี้ยงบนสูตรอาหาร MS ร่วมกับ 2,4-D ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักแคลลัสสูงสุด 0.51, 0.39 และ 0.12 กรัม ตามลำดับ การพัฒนาเป็นยอดและรากของปาล์มน้ำมัน เมื่อเลี้ยงบนสูตร MS ร่วมกับการเติมหรือไม่เติม NAA ความเข้มข้น 15 ไมโครโมลาร์ต่อลิตร และการเติมหรือไม่เติมผงถ่าน 0.5 กรัมต่อลิตร พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติของปาล์มน้ำมันทั้ง 3 พันธุ์ โดยสูตรอาหาร MS ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 15 ไมโครโมลาร์ต่อลิตร และมีการเติมผงถ่าน 0.5 กรัมต่อลิตร มีการพัฒนาเป็นส่วนยอดและรากได้ การนำต้นปาล์มน้ำมันมาปรับสภาพก่อนออกปลูกด้วยการลดระยะเวลาการให้แสงบนชั้นเพาะเลี้ยงที่ระยะเวลา 6, 8 และ 10 ชั่วโมงต่อวัน พบว่า ต้นมีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน เมื่อนำต้นปาล์มน้ำมันออกปลูกในสภาพโรงเรือน มีอัตราการรอดชีวิต คิดเป็นร้อยละ 11.11, 16.67 และ 18.18 ตามลำดับ

คำสำคัญ : ปาล์มน้ำมัน, 2,4-D, dicamba, picloram

ABSTRACT

Study on medium for reduced time for induction and development callus of oil palm. The embryo were cultured on MS containing Auxins : 1, 1.5, 2, 2.5 and 3 mg/L 2,4-D or dicamba or picloram. The result showed that oil palm cv. Suratthani 1 callus can be induced on MS medium containing 2.5 mg/L dicamba. The callus had 0.071 grams fresh weight. Suratthani 2 can induced callus on MS medium containing 1.5 and 2 mg/L dicamba . The callus had 0.059 grams fresh weight. Surattani 3 can induced callus on MS medium containing 1 mg/L picloram. The callus had 0.024 grams fresh weight. Development of callus for the all cultivar show that MS medium supplemented with 0.1 mg/L 2,4-D. The plantlet were found in MS with 15 μM/L NAA and 0.5 g/L activated charcoal. Transplanting of oil palm from *in vitro* condition to nursery

condition was reduced time for expose 6, 8 and 10 hour per day. Planting can survival rate at 11.11, 16.67 and 18.18 Respectively.

Keyword : oil palm , 2,4-D , dicamba, picloram

คำนำ

ปาล์มน้ำมันจัดเป็นพืชน้ำมันอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจทั้งในระดับโลกและของประเทศไทย ทั้งนี้เนื่องจากปาล์มน้ำมันเป็นพืชชนิดเดียวที่ให้ผลผลิตน้ำมันต่อหน่วยพื้นที่มากกว่าพืชน้ำมันชนิดอื่นๆ และสามารถผลิตได้เฉพาะในเขตพื้นที่จำกัดประเภทร้อนชื้นเท่านั้น ซึ่งมีเพียง 42 ประเทศ จาก 223 ประเทศทั่วโลกที่สามารถปลูกได้ แต่มีเพียงไม่กี่ประเทศเท่านั้นที่สามารถปลูกปาล์มน้ำมันได้ผลดี เช่น มาเลเซีย อินโดนีเซีย โคลัมเบีย และไทย เป็นต้น

ปัจจุบัน พบว่า มีพื้นที่การเพาะปลูกปาล์มน้ำมันประมาณ 2.75 ล้านไร่ โดยผลผลิตที่ได้คิดเป็นมูลค่าประมาณ 20,000 ล้านบาทต่อปี และสืบเนื่องมาจากวิกฤตด้านพลังงานทั่วโลก รัฐบาลไทยจึงมีนโยบายส่งเสริมพลังงานทดแทน เพื่อลดภาระการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิงจากต่างประเทศและสร้างความมั่นคงด้านพลังงานจากทรัพยากรและวัตถุดิบที่อยู่ภายในประเทศ น้ำมันปาล์มจึงทวีบทบาทความสำคัญในฐานะพืชเพียงชนิดเดียวที่ยังคงมีปริมาณคงเหลือจากการบริโภคและสามารถนำมาแปรรูปเป็นพลังงานทดแทนได้ตามนโยบายของรัฐบาลตามแผนพัฒนาอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันและจะขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันในปี 2555 ให้ได้ 5.45 ล้านไร่ และขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันให้ได้ 10 ล้านไร่ในปี 2572 โดยจะปลูกเพิ่มปีละ 400,000 ไร่ แบ่งระยะเวลาดำเนินการเป็น 5 ระยะๆละ 5 ปี ในปี 2552 คาดการณ์ผลผลิตปาล์มสดเพิ่มขึ้นเป็น 6.54 ล้านตัน หรือคิดเป็นน้ำมันปาล์มดิบ 1.18 ล้านตัน โดยจะดำเนินการส่งเสริมการปลูกปาล์มน้ำมันพันธุ์ดีในเขตนาร้าง 0.888 ล้านไร่ ไร่ร้าง 0.156 ล้านไร่ และปลูกปาล์มน้ำมันทดแทนยางพาราในเขตที่ไม่เหมาะสมในการปลูกยางพารา 0.462 ล้านไร่ และจะเร่งรัดพัฒนาสวนปาล์มน้ำมันเดิมให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เพื่อเป็นการสนับสนุนให้เกิดอุตสาหกรรมจากการแปรรูปอย่างง่ายเป็นการแปรรูปมูลค่าสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการผลิตน้ำมัน ไบโอดีเซลเพื่อทดแทนพลังงานที่มีราคาแพงในขณะนี้ (สุดประสงค์และคณะ, 2552)

เนื่องจากปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่มีศักยภาพในการนำมาผลิตและแปรรูปเป็นไบโอดีเซล ประกอบกับราคาผลิตที่เกษตรกรขายได้ในรอบปีที่ผ่านมาสูงเป็นที่น่าพอใจ ซึ่งเป็นแรงจูงใจให้เกษตรกรให้ความสนใจที่จะปลูกปาล์มน้ำมันเพิ่มมากขึ้น ทำให้ความต้องการพันธุ์ปาล์มน้ำมันมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ขณะที่ปริมาณเมล็ดพันธุ์ดีมีจำนวนจำกัด จึงเกิดการขาดแคลนปาล์มน้ำมันพันธุ์ดีขึ้นในปี 2547 และคาดว่าจะเกิดปัญหาต่อเนื่อง ดังนั้นในปี 2548 จึงมีเอกชนและเกษตรกรอาศัยโอกาสนี้ทำการเพาะชำกล้าปาล์มน้ำมันออกจำหน่าย โดยไม่ทราบแหล่งที่มาของพันธุ์หรือบางรายอาจเก็บผลปาล์มน้ำมันที่หล่นใต้โคนต้นมาเพาะซึ่งถือเป็นพันธุ์ปลอม ประกอบกับการไม่ปฏิบัติตามหลักวิชาการในการคัดทิ้งต้นกล้าทำให้ได้พันธุ์ปาล์มน้ำมันที่ไม่ได้คุณภาพ จากผลการวิจัยลักษณะของปาล์มน้ำมัน ที่ปลูกจากเมล็ดที่เก็บจากโคนต้นปาล์ม หรือ พันธุ์ปลอม พบว่า ปาล์มน้ำมันที่ปลูกจากเมล็ดที่เก็บจากโคนต้นปาล์ม มีความแปรปรวนของลักษณะต่างๆ สูง โดยเฉพาะ

ความแปรปรวนในลักษณะของผลปาล์ม และให้ผลผลิตทะลายสดเฉลี่ยต่อไร่ ต่อปี อยู่ในระดับที่ต่ำ โดยมีผลผลิตเฉลี่ยของปาล์มน้ำมันที่อายุระหว่าง 9-12 ปี ประมาณ 1,979 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี เมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตทะลายสด เฉลี่ยโดยทั่วไปของปาล์มพันธุ์ดีจะอยู่ที่ 3,200 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ปาล์มน้ำมันที่ปลูกจากเมล็ดโคนต้นมีผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ต่อปีต่ำกว่าพันธุ์ที่ปรับปรุงถูกต้องถึง 38 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีผลทำให้รายรับคิดเป็นจำนวนเงินจากการขายทะลายปาล์มสด ต่อไร่ต่อปี ลดลง ความเสียหายจากการปลูกปาล์มน้ำมัน ที่ใช้พันธุ์ปลอมนั้นจะทำให้เกษตรกรมีต้นทุนในการผลิตสูง เนื่องจากต้องใช้ปัจจัยในการผลิตเท่าเดิม แต่กลับได้ผลผลิตต่ำ ซึ่งจากการประมาณการผลผลิตทะลายสดตลอดอายุการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน พบว่า พันธุ์ปลอมให้ผลผลิตต่ำกว่าปาล์มพันธุ์ดีถึง 30,976.99 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นมูลค่าที่เกษตรกรต้องสูญเสียรายได้เป็นจำนวนเงิน 61,953.98 ต่อไร่ (กำหนดให้ราคาทะลายสดปาล์มน้ำมัน อยู่ที่กิโลกรัมละ 2 บาท ตลอดอายุเก็บเกี่ยว) หากเกษตรกรรายหนึ่งมีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน โดยใช้พันธุ์ปลอม จำนวน 50 ไร่ จะทำให้เกษตรกรสูญเสียรายได้จากการขายผลผลิตทะลายสด เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 3,097,699 บาท ตลอดอายุการให้ผลิตของปาล์มน้ำมัน (ผู้จัดการออนไลน์, 2549)

จากปัญหาการขาดแคลนปาล์มน้ำมันพันธุ์ดีของประเทศไทยและความแปรปรวนทางด้านพันธุกรรมของพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่ปลูกในปัจจุบัน วิธีทางเทคโนโลยีชีวภาพ คือ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อปาล์มน้ำมันจึงเป็นแนวทางเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตกลุ่มออกซินต่อการชักนำการเกิดและการพัฒนาของแคลลัสปาล์มน้ำมันเพื่อการขยายพันธุ์

ประเทศไทยได้พัฒนาวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อปาล์มน้ำมันมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2528 โดยหน่วยงานราชการที่เป็นของมหาวิทยาลัย และสถานีวิจัยของกรมวิชาการเกษตรแต่ไม่ได้รับความสนใจจากผู้ผลิตปาล์มรายใหญ่และหน่วยงานของราชการเท่าที่ควรในทำนองเดียวกับธุรกิจการผลิตเมล็ดพันธุ์จำหน่ายในประเทศ ดังนั้นทำให้ความก้าวหน้าของการวิจัยในระยะต่อมามีความก้าวหน้าลดลงมาเป็นลำดับ อย่างไรก็ตามเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อปาล์มน้ำมันมีประโยชน์มากต่อการขยายพันธุ์จากต้นพันธุ์เทเนราที่แสดงลักษณะดีเด่นในการให้ผลผลิตและยังช่วยย่นระยะเวลาการเพาะเมล็ดอีกด้วย (สมปอง, 2538) จากรายงานของ Starisky (1970) พบว่ามีความเป็นไปได้ถึงการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเจริญส่วนยอดจากต้นปาล์มน้ำมันอายุ 2-6 ปี จากความเป็นไปได้นี้เองเป็นแนวทางในการพัฒนาการขยายพันธุ์ปาล์มน้ำมันโดยไม่อาศัยเพศโดยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเรื่อยมา เริ่มแรกเป็นการค้นหาสูตรอาหารที่เหมาะสมร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโต และสภาพแวดล้อมที่เลี้ยง Rabechault และ Martin (1976) รายงานการชักนำแคลลัสจากการเพาะเลี้ยงใบอ่อน พบว่า แคลลัสที่ชักนำมีการเจริญเติบโตช้าเรียก แคลลัสนี้ว่า slow growing callus ระยะเวลาที่ชักนำแคลลัสนานมาก หลังจากวางชิ้นส่วนใบอ่อนบนอาหารสังเคราะห์แล้วต้องใช้เวลา 60-120 วัน จึงมีการสร้างแคลลัสปรากฏให้เห็น แคลลัสเริ่มแรกที่ชักนำได้เมื่อย้ายเลี้ยงก็มีการเพิ่มจำนวนช้ามาก ด้วยเวลาที่นานนี้เองเป็นผลเสียที่เกิดขึ้นและชักนำให้มีการกลายพันธุ์จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อปาล์มน้ำมัน Ahee และคณะ (1981) เสนอแนะว่าหากสามารถย่นระยะเวลาการชักนำแคลลัส และการทวีจำนวนแคลลัสลงได้ครึ่งหนึ่งของเวลาเดิมทำให้การกลายพันธุ์ของปาล์มน้ำมันลดลง

<u>ปาล์มน้ำมันพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร</u> (อรรัตน์ และ ศิริชัย, 2547)

<u>ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1</u>

ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 หรือลูกผสมหมายเลข 38 (Deli x Calabar) รหัสพันธุ์เดิม IRH 629:316T x C 2120:184D มีประวัติของสายพันธุ์พ่อคือหมายเลข 109 (IRH 629:316T กลุ่ม Calabar) สายพันธุ์แม่คือ พันธุ์หมายเลข 67 (C 2120:184D กลุ่ม Deli Dura) คัดเลือกได้จากการทดสอบคู่ผสมที่ศูนย์วิจัยพืชสวนสุราษฎร์ธานี ระหว่างปี 2532-2540 ร่วมกับคู่ผสมหมายเลขต่างๆ จำนวน 18 คู่ผสม โดยมีพันธุ์มาตรฐานของบริษัท ASD หมายเลข 142 (standard cross) เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ

<u>ลักษณะเด่น</u>

1. ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 ให้ผลผลิตทะลายสดเฉลี่ย 3,066 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปีหรือสูงกว่าพันธุ์มาตรฐาน 29 เปอร์เซ็นต์
2. ลักษณะต้นเตี้ยกว่าพันธุ์มาตรฐาน ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 อายุ 6 ปี มีความสูง 72 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์มาตรฐานมีความสูง 84 เซนติเมตร
3. สีผล มีสีผลแบบ virescens (ผลดิบเป็นสีเขียว เมื่อผลสุกจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองส้ม) ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ของประชากร สังเกตง่าย ส่วนอีก 50 เปอร์เซ็นต์ มีสีผลแบบ nigresscens (ผลดิบมีสีดำ และเมื่อผลสดมีสีส้มแดง)
4. จำนวนทะลายสูงกว่าพันธุ์มาตรฐาน พบว่า ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 อายุ 6 ปี มีจำนวนทะลายเฉลี่ย 13 ทะลายต่อต้น ส่วนพันธุ์มาตรฐาน มีทะลาย 8 ทะลายต่อต้น

<u>ข้อจำกัด</u>

1. เป็นพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 (F1) จึงไม่สามารถนำเมล็ดไปใช้ปลูกขยายพันธุ์ได้
2. ในช่วงหลังจากปลูกถึงอายุ 2 ปี อาจพบอาการทางใบบิด (Crown disease) ประมาณ 30-40 เปอร์เซ็นต์ของประชากร แต่หลังจากนั้นอาการนี้จะหายเป็นปกติไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต

<u>ลักษณะประจำพันธุ์</u>

1. ประเภทของพันธุ์เป็นพันธุ์ลูกผสมเทเนอรา อยู่ในกลุ่มลูกผสม Deli x Calabar
2. ลำต้น มีความสูงที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 34 เซนติเมตรต่อปี
3. ใบ เมื่ออายุ 6 ปี มีความยาวของทางใบเฉลี่ย 476 เซนติเมตร
4. ลักษณะทะลาย มีรูปร่างลักษณะคล้ายรูปหัวใจ แต่ละทะลายมีปริมาณผล 60-70 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก
5. ลักษณะผลมีรูปร่างเรียวแหลมจนถึงรูปไข่ หรือยาวรี ความยามของผลอยู่ระหว่าง 2-4 เซนติเมตร

<u>ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2</u>

ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 หรือลูกผสมหมายเลข 37 (Deli x La Me) รหัสพันธุ์เดิม IRH618:158T x C 2120:184D มีประวัติของสายพันธุ์พ่อคือ หมายเลข 106 (IRH618:158T กลุ่ม Lame T) สายพันธุ์แม่คือ พันธุ์หมายเลข 67 (C 2120:184D กลุ่ม Deli Dura) คัดเลือกได้จากการทดสอบคู่ผสมที่ศูนย์วิจัยพืช

สวนสุราษฎร์ธานี ระหว่างปี 2532-2540 ร่วมกับคู่ผสมหมายเลขต่างๆ จำนวน 18 คู่ผสม โดยมีพันธุ์มาตรฐานของบริษัท ASD หมายเลข 142 (standard cross) เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ

<u>ลักษณะเด่น</u>

1. ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 ให้ผลผลิตทะลายสดเฉลี่ย 3,254 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี สูงกว่าพันธุ์มาตรฐาน 33 เปอร์เซ็นต์ และสูงกว่าพันธุ์สุราษฎร์ธานี 1 7 เปอร์เซ็นต์
2. ทนแล้ง ให้ผลผลิตทะลายสดค่อนข้างสม่ำเสมอแม้ว่าสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม
3. มีลักษณะต้นเตี้ยกว่าพันธุ์มาตรฐานและพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1
4. เนื้อในหนาเป็นพิเศษคือ 9.9 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ส่วนพันธุ์มาตรฐานมีเปอร์เซ็นต์เนื้อในต่อผล 7.5 เปอร์เซ็นต์

<u>ข้อจำกัด</u>

1. เนื่องจากเป็นพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 (F1) จึงไม่สามารถนำเมล็ดไปใช้ปลูกขยายพันธุ์ได้
2. ในช่วงหลังจากปลูกถึงอายุ 2 ปี อาจพบอาการทางใบบิด (Crown disease) ประมาณ 10-30 เปอร์เซ็นต์ของประชากร แต่หลังจากนั้นอาการนี้จะหายเป็นปกติไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต

<u>ลักษณะประจำพันธุ์</u>

1. ประเภทของพันธุ์เป็นพันธุ์ลูกผสมเทเนอรา อยู่ในกลุ่มลูกผสม Deli x La Me
2. ความสูง จัดอยู่ในกลุ่มที่มีความสูงของลำต้นค่อนข้างเตี้ย เมื่อเปรียบเทียบกับลูกผสม Deli x AVROS
3. ลักษณะทะลาย รูปร่างทะลายมีปลายแหลม (ทรงปิรามิด) มีหนามทะลายยาว น้ำหนักทะลายเฉลี่ย 17.4 กิโลกรัมต่อทะลายเมื่ออายุ 9 ปี ก้านทะลายยาวมาก
4. ผล รูปร่างค่อนข้างยาว มีสีผลแบบ nigresscens (เมื่อผลดิบเป็นสีดำ เมื่อสุกเป็นสีแดงส้ม) มีกะลาค่อนข้างหนา 13.2 เปอร์เซ็นต์ เนื้อในหนาประมาณ 9.9 เปอร์เซ็นต์

<u>ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 3</u>

ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 3 หรือ ลูกผสมหมายเลข 23 (Deli x DAMI) รหัสพันธุ์เดิม DAM585:343T x HC133:1288D มีประวัติของสายพันธุ์พ่อ คือ หมายเลข 116 (DAM585:343T กลุ่ม DAMI T) สายพันธุ์แม่คือ พันธุ์หมายเลข 64 (HC133:1288D กลุ่ม Deli Dura) คัดเลือกได้จากการทดสอบคู่ผสมที่ศูนย์วิจัยพืชสวนสุราษฎร์ธานี ระหว่างปี 2533-2540 ร่วมกับคู่ผสมหมายเลขต่างๆ จำนวน 13 คู่ผสม โดยมีพันธุ์มาตรฐานของบริษัท ASD หมายเลข 142 (standard cross) เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ

ลักษณะเด่น

1. ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 3 ให้น้ำมันดิบต่อทะลายเฉลี่ย 27 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าพันธุ์มาตรฐานซึ่งให้น้ำมัน 26.5 เปอร์เซ็นต์
2. ผลผลิตน้ำมันดิบเฉลี่ย (4 ปี) 760 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี สูงกว่าพันธุ์มาตรฐาน 11.7 เปอร์เซ็นต์
3. ผลผลิตทะลายสดเฉลี่ย (4 ปี) 2,813 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี สูงกว่าพันธุ์มาตรฐาน 10 เปอร์เซ็นต์ ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ผลผลิตทะลายสดเฉลี่ย 3,625 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ในสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม ให้ผลผลิตทะลายสดเฉลี่ย 2,357 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี

<u>ข้อจำกัด</u>

เนื่องจากเป็นพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 (F1) จึงไม่สามารถนำเมล็ดไปใช้ปลูกขยายพันธุ์ได้

<u>ลักษณะประจำพันธุ์</u>

1. ประเภทของพันธุ์เป็นพันธุ์ลูกผสมเทเนอรา อยู่ในกลุ่มลูกผสม Deli x DAMI T
2. ความสูง จัดอยู่ในกลุ่มที่มีความสูงของลำต้นปานกลาง เมื่อเปรียบเทียบกับลูกผสม Deli x AVROS
3. ลักษณะทะลาย รูปร่างทะลายมีปลายแปลม มีหนามทะลายสั้นน้ำหนักทะลายปานกลางเฉลี่ย 14 กิโลกรัมต่อทะลายเมื่ออายุ 8 ปี ก้านทะลายยาวปานกลาง
4. ผล มีสีผลแบบ nigresscens (เมื่อผลดิบเป็นสีดำ เมื่อผลสุกเป็นสีแดงส้ม)
5. เมล็ด มีกะลาบาง ซึ่งดีกว่าเกณฑ์มาตรฐานและเนื้อในปานกลาง

<u>ออกซิน (Auxin)</u>

ออกซินเป็นกลุ่มของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่กระตุ้นการเจริญเติบโต ทำให้มีการแบ่งเซลล์และยืดตัวของเซลล์ เกิดจากการเพิ่มความยืดหยุ่นที่ผนังเซลล์ เพิ่มความดันออสโมติกและลดความกดดันที่ผนังเซลล์ ทำให้เซลล์ขยายขนาดได้ง่าย และอาจจะส่งเสริมการสังเคราะห์โปรตีนที่จำเป็นต่อการเติบโต

<u>ออกซินสังเคราะห์ (Synthetic auxins)</u>

ออกซินสังเคราะห์มีหลายชนิด สามารถแบ่งอย่างง่ายๆ ตามลักษณะทางเคมี ได้เป็น 5 กลุ่ม ดังนี้

1) Indole acid : ได้แก่ indoleacetic acid (IAA), indolepropionic acid (IPA),indolebutyric acid (IBA)
2) Naphthalene acid : ได้แก่ naphthaleneacetic acid (NAA),B-naphthoxyacetic acid (NOA)
3) Chlorophenoxy acid : ได้แก่ 2,4-D, MCPA, 2,4,5-T เป็นต้น
4) Benzoic acid : ได้แก่ 2,3,6-TBA, 2,4,6-TBA, 2-methoxy-3,6-dichlorobenzoic acid (dicamba) เป็นต้น
5) Picolinic acid : ได้แก่ picloram, triclopyr เป็นต้น

ความรุนแรงของออกซินสังเคราะห์เพิ่มขึ้นตามลำดับจากกลุ่ม 1 ถึงกลุ่ม 5 สารในกลุ่มที่ 1 และ 2 นั้น มีการนำมาใช้เป็นฮอร์โมนพืชกันอย่างกว้างขวาง ส่วนกลุ่มที่ 3,4,5 นั้นเนื่องจากมีฤทธิ์ของออกซินที่รุนแรงกว่า จึงมีการนำมาใช้เป็นสารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพ เช่น 2,4-D,สารที่จะแสดงคุณสมบัติของออกซินได้นั้นจะต้องมีคุณสมบัติ 2 ประการ คือ ต้องมีวงแหวนที่ไม่อิ่มตัว (unsaturated ring) และมีหมู่กรดมาจับ (acidic side chain) ซึ่งหมู่ของกรดนั้นอาจจะเป็นหมู่ carboxyl หรือ sulfonate ก็ได้ (ปรารถนา และคณะ, 2547)

อาสลัน (2545) พบว่า ชนิดและความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโตที่เหมาะสมต่อการชักนำแคลลัสปาล์มน้ำมัน คือ dicamba เข้มข้น 1-5 มิลลิกรัม/ลิต (ชักนำแคลลัสได้เฉลี่ย 9.11 เปอร์เซ็นต์)

Sakulrat และ Sompong (2008) พบว่า การเพาะเลี้ยงเอมบริโออ่อนปาล์มน้ำมันบนอาหารสูตร MS ร่วมกับ dicamba 2.5 mg/l ในสภาพที่ให้แสง 14 ชั่วโมง อุณหภูมิ 27 $\pm$ 1oC เป็นเวลา 3 เดือน สามาถชักนำให้เกิดการสร้าง callus และ embryogenic callus ได้

Fki และคณะ (2003) สามารถชักนำและเพิ่มจำนวน friable embryogenic calli จากชิ้นส่วนใบและช่อดอกอ่อน โดยการเพาะเลี้ยงในอาหารเหลวสูตร MS ร่วมกับการเติม 2,4-D (2,4-dichlorophenoxyacetic acid) ความเข้มข้น 1 mg/l ร่วมกับผงถ่าน (activated charcoal) 300 mg/l

Douglas และคณะ (2007) ศึกษาชนิดและความเข้มข้นของ auxin ในการชักนำให้เกิด somatic embryo จากช่อดอกของต้นหมาก (Peach palm) โดยพบว่า picloram หรือ dicamba ที่ความเข้มข้น 300 μM สามารถชักนำให้เกิด somatic embryo

Chehmalee และ Te-chato (2008) รายงานว่า สามารถชักนำ somatic embryo ได้ 80% บนอาหาร MS ร่วมกับ sorbitol 0.2 M

วัตถุประสงค์

ศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตกลุ่มออกซินเพื่อลดระยะเวลาการเกิดและการพัฒนาของแคลลัสปาล์มน้ำมัน

วิธีดำเนินการ

<u>อุปกรณ์</u>

1. เมล็ดปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอรา (tenera type) พันธุ์สุราษฎร์ธานี 1, 2 และ 3
2. สารเคมีต่างๆ ที่ใช้ในการเตรียมอาหารสูตร Murashige and Skoog (MS)(1962), Phytagel, น้ำตาล sucrose
3. อุปกรณ์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เช่น คีมคีบ (forcept), มีดผ่าตัด, จานเพาะเลี้ยง (Petri dish)
4. สารควบคุมการเจริญเติบโต เช่น 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D) , 3,6-dichloro-2-methoxybenzoic acid (dicamba) , 4-amino-3,5,6-trichloror-2-pyridineccarboxylic acid (picloram), 1-Naphthaleneacetic acid (NAA)

<u>วิธีการ</u>

เลือกทะลายปาล์มน้ำมันของพันธุ์สุราษฎร์ธานี 1,2 และ 3 จากศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี ซึ่งอยู่ในระยะที่เนื้อด้านในยังมีลักษณะเป็นวุ้นกึ่งแข็งกึ่งเหลวมาใช้สำหรับการศึกษาวิธีการฟอกฆ่าเชื้อเพื่อให้ได้ชิ้นส่วนปลอดเชื้อก่อนนำไปชักนำให้เกิดแคลลัส ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้ (ภุมรินทร์และคณะ, 2554)

1) นำเมล็ดปาล์มน้ำมันล้างด้วยสารซักล้าง (Detergent) Teepol® จากนั้นล้างด้วยน้ำสะอาด 2-3 ครั้ง
2) นำเมล็ดปาล์มน้ำมันมาแช่ในแอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์
3) นำเมล็ดปาล์มน้ำมันมาจุ่มด้วย แอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์ เพื่อนำไปลนไฟฆ่าเชื้อ จากนั้นจึงผ่าเมล็ดเพื่อนำเอมบริโอไปเลี้ยงบนอาหารชักนำแคลลัส

1. ศึกษาการเกิดและการพัฒนาของแคลลัสปาล์มน้ำมันโดยใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตกลุ่มออกซิน ประกอบด้วย 2,4-D , dicamba และ picloram ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

1. Murashige and Skoog (MS) (Control)
2. Murashige and Skoog (MS) + 2,4-D 1 มิลลิกรัมต่อลิตร
3. Murashige and Skoog (MS) + 2,4-D 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร
4. Murashige and Skoog (MS) + 2,4-D 2 มิลลิกรัมต่อลิตร
5. Murashige and Skoog (MS) + 2,4-D 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร
6. Murashige and Skoog (MS) + 2,4-D 3 มิลลิกรัมต่อลิตร
7. Murashige and Skoog (MS) + Dicamba 1 มิลลิกรัมต่อลิตร
8. Murashige and Skoog (MS) + Dicamba 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร
9. Murashige and Skoog (MS) + Dicamba 2 มิลลิกรัมต่อลิตร
10. Murashige and Skoog (MS) + Dicamba 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร
11. Murashige and Skoog (MS) + Dicamba 3 มิลลิกรัมต่อลิตร
12. Murashige and Skoog (MS) + Picloram 1 มิลลิกรัมต่อลิตร
13. Murashige and Skoog (MS) + Picloram 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร
14. Murashige and Skoog (MS) + Picloram 2 มิลลิกรัมต่อลิตร
15. Murashige and Skoog (MS) + Picloram 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร
16. Murashige and Skoog (MS) + Picloram 3 มิลลิกรัมต่อลิตร

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ประกอบด้วย 16 กรรมวิธี โดยแต่ละกรรมวิธีมีจำนวน 10 ซ้ำ

บันทึกน้ำหนักสดของแคลลัส

2. ศึกษาการพัฒนาเป็น embyogenic callus ของปาล์มน้ำมันโดยการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตกลุ่มออกซิน ประกอบด้วย 2,4-D, dicamba และ picloram ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

1. Murashige and Skoog (MS) (Control)
2. Murashige and Skoog (MS) + 2,4-D 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร
3. Murashige and Skoog (MS) + 2,4-D 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร
4. Murashige and Skoog (MS) + 2,4-D 1 มิลลิกรัมต่อลิตร
5. Murashige and Skoog (MS) + Dicamba 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร
6. Murashige and Skoog (MS) + Dicamba 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร
7. Murashige and Skoog (MS) + Dicamba 1 มิลลิกรัมต่อลิตร
8. Murashige and Skoog (MS) + Picloram 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร
9. Murashige and Skoog (MS) + Picloram 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร
10. Murashige and Skoog (MS) + Picloram 1 มิลลิกรัมต่อลิตร

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ประกอบด้วย 10 กรรมวิธี โดยแต่ละกรรมวิธีมีจำนวน 10 ซ้ำ

บันทึกน้ำหนักสดของแคลลัส

3. การพัฒนาเป็นต้นของปาล์มน้ำมัน

ทดสอบผลของน้ำตาล sorbitol ที่ความเข้มข้นต่างๆ

1. Murashige and Skoog (MS) + Sorbitol 0.1 โมลาร์
2. Murashige and Skoog (MS) + Sorbitol 0.2 โมลาร์
3. Murashige and Skoog (MS) + Sorbitol 0.3 โมลาร์

บันทึกผลลักษณะการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาของแคลลัส

3.1 การพัฒนาเป็นต้นและรากของปาล์มน้ำมัน

1. สูตร MS ร่วมกับ ผงถ่าน Activated charcoal 0.5 กรัมต่อลิตร
2. สูตร MS ร่วมกับ NAA 15 ไมโครโมลาร์
3. สูตร MS ร่วมกับ NAA 15 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ ผงถ่าน Activated charcoal 0.5 กรัมต่อลิตร

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ประกอบด้วย 3 กรรมวิธี โดยแต่ละกรรมวิธีมีจำนวน 10 ซ้ำ

4. การปรับสภาพต้นปาล์มน้ำมันก่อนการปลูกในโรงเรือน

1. ลดระยะเวลาการให้แสง ประกอบด้วย
   - การให้แสงบนชั้นวางเพาะเลี้ยง 6 ชั่วโมงต่อวัน
   - การให้แสงการให้แสงบนชั้นวางเพาะเลี้ยง 8 ชั่วโมงต่อวัน
   - การให้แสงตามเวลาปกติ 10 ชั่วโมงต่อวัน

บันทึกผลร้อยละของการรอดชีวิตของต้นปาล์มน้ำมัน

<u>เวลาและสถานที่</u>

<u>ระยะเวลาทำการทดลอง</u> เดือนตุลาคม 2554 – เดือนกันยายน 2558

<u>สถานที่ทำการทดลอง</u> สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ
อาคารทรัพยากรพันธุกรมพืชสิรินธร อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. ศึกษาการเกิดแคลลัสของปาล์มน้ำมันโดยใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตกลุ่มออกซิน

การชักนำให้เกิดแคลลัสของปาล์มน้ำมันจำนวน 3 พันธุ์ ประกอบด้วย ปาล์มน้ำมันพันธุ์สุราษฎร์ธานี 1, ปาล์มน้ำมันพันธุ์สุราษฎร์ธานี 2 และปาล์มน้ำมันพันธุ์สุราษฎร์ธานี 3 โดยใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตกลุ่มออกซิน คือ 2,4-D dicamba และ picloram ที่ระดับความเข้มข้น 1, 1.5, 2, 2.5 และ 3 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่า ปาล์มน้ำมันพันธุ์สุราษฎร์ธานี 1 สามารถชักนำให้เกิดแคลลัสโดยมีค่าน้ำหนักสดของแคลลัสสูงสุด คือ 0.071 กรัม ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง เมื่อเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ร่วมกับ dicamba ความเข้มข้น 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร รองลงมาคือ สูตรอาหาร MS ร่วมกับ picloram ความเข้มข้น 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยมีค่าน้ำหนักของแคลลัส 0.070 กรัม (ตารางที่ 1)

ปาล์มน้ำมันพันธุ์สุราษฎร์ธานี 2 พบว่า สูตรอาหาร MS ซึ่งใช้เป็นสูตรเปรียบเทียบจะมีค่าเฉลี่ยสูงสุดของค่าน้ำหนักสดแคลลัส คือ 0.061 กรัม มีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง แต่การพัฒนาส่วนใหญ่จะเกิดเป็นต้นมากกว่าเป็นแคลลัส (ภาพที่ 1) และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการเลี้ยงบนสูตรอาหารที่สามารถชักนำให้เกิดแคลลัสได้ของปาล์มน้ำมันพันธุ์สุราษฎร์ธานี 2 เมื่อเลี้ยงบนสูตรอาหาร MS ร่วมกับ dicamba ความเข้มข้น 1.5 และ 2 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดของแคลลัส เท่ากับ 0.059 และ สูตรอาหาร MS ร่วมกับ picloram ความเข้มข้น 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดของแคลลัส เท่ากับ 0.057 กรัม (ตารางที่ 1)

ปาล์มน้ำมันพันธุ์สุราษฎร์ธานี 3 พบว่า สูตรอาหาร MS ซึ่งใช้เป็นสูตรเปรียบเทียบจะมีค่าเฉลี่ยสูงสุดของค่าน้ำหนักสดแคลลัส คือ 0.032 กรัม มีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง แต่การพัฒนาส่วนใหญ่จะเกิดเป็นต้นมากกว่าเป็นแคลลัส (ภาพที่ 1) สำหรับสูตรอาหารที่สามารถชักนำให้เกิดแคลลัสได้ของปาล์มน้ำมันพันธุ์ สุราษฎร์ธานี 3 ได้และให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดของแคลลัสที่ไม่แตกต่างทางสถิติคือสูตรอาหาร MS ร่วมกับ picloram ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยมีค่าน้ำหนักสดของแคลลัส เท่ากับ 0.024 กรัม (ตารางที่ 1)

จากการทดลอง พบว่า สารควบคุมการเจริญเติบโต dicamba และ picloram ซึ่งเป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตกลุ่มออกซินที่กระตุ้นการเจริญเติบโต ทำให้มีการแบ่งเซลล์และยืดตัวของเซลล์ เกิดจากการเพิ่มความยืดหยุ่นที่ผนังเซลล์ เพิ่มความดันออสโมติกและลดความกดดันที่ผนังเซลล์ ทำให้เซลล์ขยายขนาดได้ง่าย และอาจจะส่งเสริมการสังเคราะห์โปรตีนที่จำเป็นต่อการเติบโต (ปรารถนาและคณะ, 2547) สามารถชักนำให้เอมบริโอของปาล์มน้ำมันทั้ง 3 พันธุ์เกิดเป็นแคลลัสได้ สอดคล้องกับอาสลัน (2545) พบว่า ชนิดและความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโตที่เหมาะสมต่อการชักนำแคลลัสปาล์มน้ำมัน คือ dicamba เข้มข้น 1-5 มิลลิกรัม/ลิตร (ชักนำแคลลัสได้เฉลี่ย 9.11 เปอร์เซ็นต์) ต่อมา Douglas และคณะ (2007) ศึกษาชนิดและความเข้มข้นของ auxin ในการชักนำให้เกิด somatic embryo จากช่อดอกของต้นหมาก (Peach palm) โดยพบว่า picloram หรือ dicamba ที่ความเข้มข้น 300 ไมโครโมลาร์ สามารถชักนำให้เกิด somatic embryo ปี 2008 Sakulrat และ Sompong พบว่า การเพาะเลี้ยงเอมบริโออ่อนปาล์มน้ำมันบนอาหารสูตร MS ร่วมกับ dicamba 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ในสภาพที่ให้แสง 14 ชั่วโมง อุณหภูมิ 27 $\pm$ 1°C เป็นเวลา 3 เดือน สามารถชักนำให้เกิดการสร้าง callus และ embryogenic callus ได้ และ ปี 2552 ชยานิจและคณะ ได้รายงานการเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนคัพภะอ่อน ช่อดอกอ่อน และใบอ่อนของปาล์มน้ำมันลูกผสม tenera พันธุ์สุราษฎร์

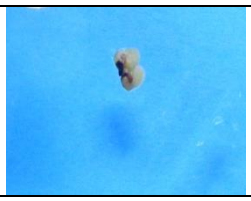
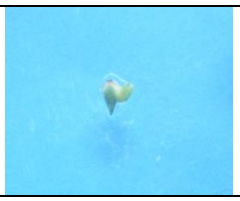
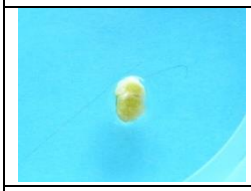
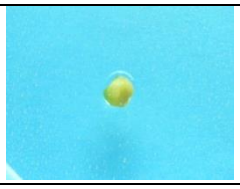
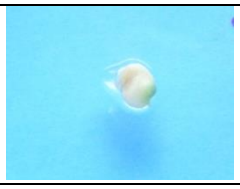
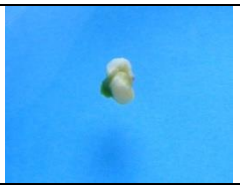
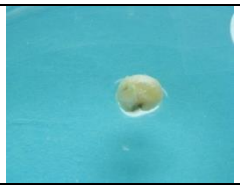
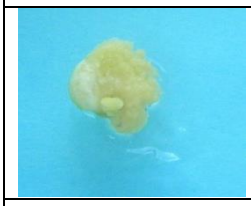
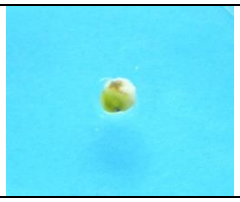
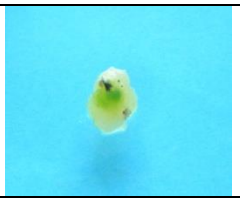
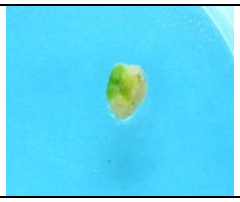
ธานี 3 บนอาหารสูตร MS และ Y3 ที่เติม dicamba ความเข้มข้นต่างๆ เพื่อชักนำให้ชิ้นส่วนสร้างแคลลัส พบว่า คัพภะอ่อนที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่เติม dicamba 10 ไมโครโมลาร์ มีอัตราการเกิดแคลลัสสูงสุด 83.30 เปอร์เซ็นต์ ช่อดอกอ่อนมีอัตราการเกิดแคลลัสสูงสุด 15.8 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร Y3 เติม dicamba 15 ไมโครโมลาร์ ส่วนใบอ่อนมีอัตราการเกิดแคลลัสสูงสุด 24.63 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS เติม dicamba 15 ไมโครโมลาร์

<u>ตารางที่ 1</u> แสดงผลของการชักนำให้เกิดแคลลัสของปาล์มน้ำมันพันธุ์สุราษฎร์ธานี 1, 2 และ 3 โดยการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตกลุ่มออกซิน 3 ชนิด

สูตรอาหาร	น้ำหนักสดแคลลัส (กรัม)		
	พันธุ์ สฎ 1	พันธุ์ สฎ 2	พันธุ์ สฎ 3
MS (Control)	0.034 ef [1/]	0.061 a	0.032 a
MS + 2,4-D 1 มิลลิกรัมต่อลิตร	0.037 def	0.028 de	0.009 def
MS + 2,4-D 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร	0.038 def	0.023 ef	0.010 c-f
MS + 2,4-D 2 มิลลิกรัมต่อลิตร	0.042 cde	0.029 de	0.011 c-f
MS + 2,4-D 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร	0.027 ef	0.031 de	0.012 c-f
MS + 2,4-D 3 มิลลิกรัมต่อลิตร	0.020 ef	0.014 f	0.008 ef
MS + dicamba 1 มิลลิกรัมต่อลิตร	0.044 cde	0.046 bc	0.010 c-f
MS + dicamba 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร	0.046 b-e	0.059 ab	0.011 c-f
MS + dicamba 2 มิลลิกรัมต่อลิตร	0.062 ab	0.059 ab	0.015 cd
MS + dicamba 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร	0.071 a	0.056 ab	0.016 c
MS + dicamba 3 มิลลิกรัมต่อลิตร	0.058 abc	0.040 cd	0.014 cde
MS + picloram 1 มิลลิกรัมต่อลิตร	0.053 a-d	0.046 bc	0.024 b
MS + picloram 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร	0.070 a	0.039 cd	0.014 cde
MS + picloram 2 มิลลิกรัมต่อลิตร	0.051 bcd	0.041 cd	0.008 ef
MS + picloram 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร	0.054 a-d	0.057 ab	0.011 c-f
MS + picloram 3 มิลลิกรัมต่อลิตร	0.041 cde	0.047 abc	0.007 ef
F-test	**	**	**
c.v.(%)	37.27	27.46	35.47

** : แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

1/ : ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan’s Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

				
MS + 2,4-D 1 mg/l	MS + 2,4-D 1.5 mg/l	MS + 2,4-D 2 mg/l	MS + 2,4-D 2.5 mg/l	MS + 2,4-D 3 mg/l
				
MS+Dicamba 1 mg/l	MS+Dicamba 1.5 mg/l	MS+Dicamba 2 mg/l	MS+Dicamba 2.5 mg/l	MS+Dicamba 3 mg/l
				
MS + Picloram 1 mg/l	MS + Picloram 1.5 mg/l	MS + Picloram 2 mg/l	MS + Picloram 2.5 mg/l	MS + Picloram 3 mg/l
MS (Control)				

<u>ภาพที่ 1</u> ผลการชักนำการเกิดแคลลัสของปาล์มน้ำมันเมื่อใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตกลุ่มออกซิน 2,4-D, dicamba และ picloram ที่ระดับความเข้มข้น 1, 1.5, 2, 2.5 และ 3 mg/l

2. ศึกษาการพัฒนาเป็น embyogenic callus ของปาล์มน้ำมันโดยการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตกลุ่มออกซิน

การศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตกลุ่มออกซินเพื่อให้เกิดการพัฒนาเป็น embryogenic callus ที่มีลักษณะเป็น compact callus ที่มีการเกาะกันแบบหลอมๆ (ภาพที่ 2) จะสามารถพัฒนาเป็นส่วนยอดของปาล์มน้ำมันจำนวน 3 พันธุ์ โดยการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตกลุ่มออกซิน 3 ชนิด คือ 2,4-D , dicamba และ picloram ที่มีระดับความเข้มข้น 0.1, 0.5 และ 1 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่า พันธุ์สุราษฎร์ธานี 1 ให้ผลที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง เมื่อเลี้ยงบนสูตรอาหาร MS ร่วมกับ 2,4-D ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักแคลลัสสูงสุด 0.51 กรัม (ตารางที่ 2) ในปาล์มน้ำมันพันธุ์สุราษฎร์ธานี 2 พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยสูตรอาหารเปรียบเทียบ (MS) มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักแคลลัสสูงสุด คือ 0.42 กรัม แต่ไม่แตกต่างจาก สูตรอาหาร MS ร่วมกับ 2,4-D ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีน้ำหนักสดเฉลี่ยของแคลลัส เท่ากับ 0.39 กรัม (ตารางที่ 2) เช่นเดียวกันกับปาล์มน้ำมันพันธุ์สุราษฎร์ธานี 3 ที่พบว่า สูตรอาหารทั้ง 10 สูตรอาหาร ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยสูตรอาหารเปรียบเทียบ (MS) มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักแคลลัสสูงสุด คือ 0.15 กรัม แต่ไม่

แตกต่างจากสูตรอาหาร MS ร่วมกับ 2,4-D ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดของแคลลัสเท่ากับ 0.12 กรัม (ตารางที่ 2) ผลของการทดลองดังกล่าวสอดคล้องกับ Fki และคณะ (2003) สามารถชักนำและเพิ่มจำนวน friable embryogenic calli จากชิ้นส่วนใบและช่อดอกอ่อน โดยการเพาะเลี้ยงในอาหารเหลวสูตร MS ร่วมกับการเติม 2,4-D (2,4-dichlorophenoxyacetic acid) ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับผงถ่าน (activated charcoal) 300 มิลลิกรัมต่อลิตร

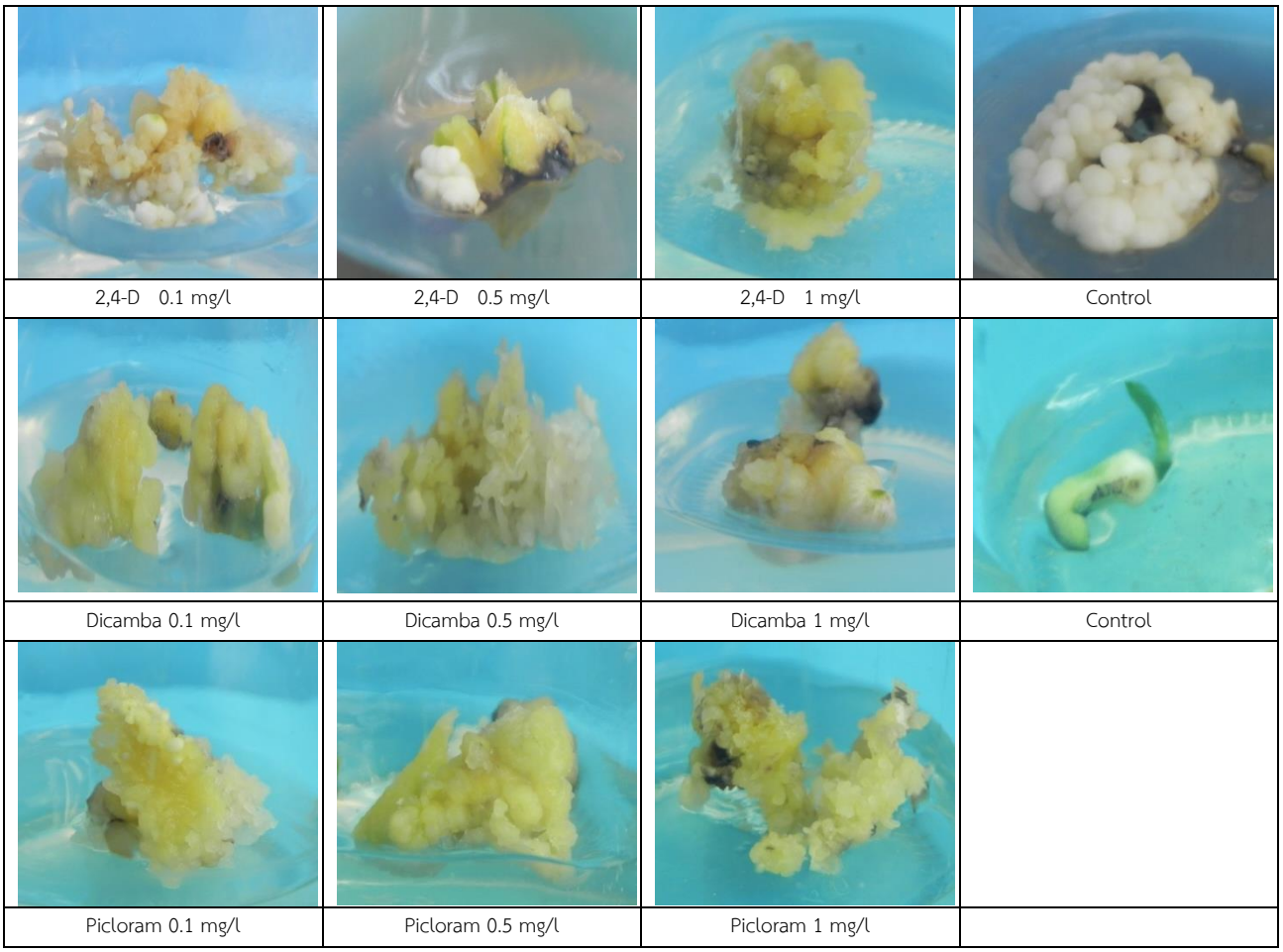
<u>ตารางที่ 2</u> แสดงผลของการพัฒนาของแคลลัสปาล์มน้ำมันพันธุ์สุราษฎร์ธานี 1,2,3 เมื่อเลี้ยงบนอาหารที่มีการเติมสารควบคุมการเจริญเติบโตกลุ่มออกซิน 3 ชนิด ประกอบด้วย 2,4-D, dicamba และ picloram

สูตรอาหาร	น้ำหนักสดแคลลัส (กรัม)		
	พันธุ์ สฎ 1	พันธุ์ สฎ 2	พันธุ์ สฎ 3
MS (Control)	0.47 ab [1/]	0.42 a	0.15 a
MS + 2,4-D 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร	0.51 a	0.39 ab	0.12 ab
MS + 2,4-D 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร	0.24 cd	0.32 abc	0.10 b
MS + 2,4-D 1 มิลลิกรัมต่อลิตร	0.36 bc	0.33 abc	0.12 ab
MS + dicamba 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร	0.35 c	0.32 abc	0.08 b
MS + dicamba 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร	0.25 cd	0.36 abc	0.09 b
MS + dicamba 1 มิลลิกรัมต่อลิตร	0.21 d	0.35 abc	0.12 ab
MS + picloram 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร	0.28 cd	0.34 abc	0.12 ab
MS + picloram 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร	0.24 cd	0.29 bc	0.12 ab
MS + picloram 3 มิลลิกรัมต่อลิตร	0.19 d	0.27 c	0.08 b
F-test	**	ns	ns
c.v.(%)	33.12	37.78	35.09

** : แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ns : ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

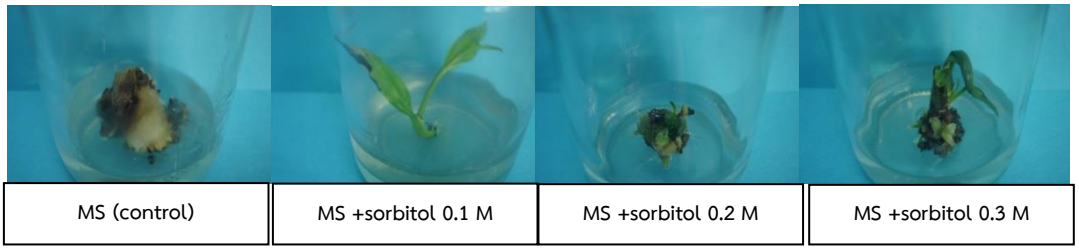
1/ : ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Ducan’s Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



<u>ภาพที่ 2</u> การพัฒนาของแคลลัสของปาล์มน้ำมันโดยใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตกลุ่มออกซิน 3 ชนิด คือ 2,4-D, dicamba และ picloram ที่ระดับความเข้มข้น 0.1, 0.5, และ 1 มิลลิกรัมต่อลิตร

3. การพัฒนาเป็นยอดและรากของปาล์มน้ำมัน

การพัฒนาของ embryogenic callus ให้มีการพัฒนาเป็น somatic callus หรือการเกิดเป็นยอดหรือรากของปาล์มน้ำมัน โดยศึกษาผลของน้ำตาล sorbitol ที่ความเข้มข้น 0.1, 0.2 และ 0.3 โมลาร์ และมีสูตรอาหารมาตรฐาน MS เป็นสูตรเปรียบเทียบ พบว่า การพัฒนาเมื่อเลี้ยงบนสูตรอาหาร MS ร่วมกับ น้ำตาล sorbitol ความเข้มข้น 0.1 โมลาร์ จะมีการพัฒนาเป็นต้นเดี่ยวแต่ไม่เกิดราก สำหรับสูตรอาหาร MS ร่วมกับน้ำตาล sorbitol ความเข้มข้น 0.2 และ 0.3 โมลาร์ จะมีการพัฒนาที่มีลักษะผิดปกติเกิดเป็นกระจุก มีลักษณะของยอดที่แคระแกร็น และไม่เกิดราก และเมื่อเปรียบเทียบกับสูตรอาหารมาตรฐาน พบว่า ไม่มีการพัฒนาของ somatic embryo เกิดขึ้น (ภาพที่ 3) ซึ่งแตกต่างจาก Chehmalee และ Te-chato (2008) รายงานว่าสามารถชักนำ secondary somatic embryo ของปาล์มน้ำมันลูกผสม Dura X Pisifera ; (865(D) x 110(P)) ได้ 80 เปอร์เซ็นต์ บนอาหาร MS ร่วมกับ sorbitol 0.2 โมลาร์ และ ascorbic acid 200 มิลลิกรัมต่อลิตร เนื่องจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อปาล์มน้ำมันมีความจำเพาะต่อพันธุ์ค่อนข้างมาก หมายความว่าเทคนิคที่ใช้เพาะเลี้ยงต้นปาล์มต้นหนึ่ง อาจใช้ไม่ได้ผลกับปาล์มอีกต้นหนึ่งก็ได้ (พีรเดช, 2556)



<u>ภาพที่ 3</u> การพัฒนาของ embryogenic callus เป็น somatic callus ของปาล์มน้ำมัน บนสูตรอาหาร MS ที่มีน้ำตาล sorbitol ความเข้มข้น 0.1, 0.2 และ 0.3 โมลาร์

จึงทำการทดสอบสูตรอาหารสำหรับการพัฒนาเป็นต้นของปาล์มน้ำมัน โดยใช้สูตรอาหาร MS ที่มีการเติมสารควบคุมการเจริญเติบโต 1-Naphthaleneacetic acid (NAA) ความเข้มข้น 15 ไมโครโมลาร์ต่อลิตร ร่วมกับการเติมผงถ่าน (Activated charcoal หรือ AC) 0.5 กรัมต่อลิตร พบว่า สูตรอาหารทั้ง 3 สูตร ให้ผลการทดลองที่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 3) โดยปาล์มน้ำมันพันธุ์สุราษฎร์ธานี 1 จะให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักต้นสูงสุดเท่ากับ 2.89 กรัม เมื่อเลี้ยงบนสูตรอาหาร MS ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 15 ไมโครโมลาร์ และ ผงถ่าน 0.5 กรัม ปาล์มน้ำมันพันธุ์สุราษฎร์ธานี 2 จะให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักต้นสูงสุด เท่ากับ 3.45 กรัม เมื่อเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 15 ไมโครโมลาร์ และ ปาล์มน้ำมันพันธุ์สุราษฎร์ธานี 3 จะมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักต้นสูงสุดเท่ากับ 3.19 กรัม เมื่อเลี้ยงบนสูตรอาหาร MS ร่วมกับ ผงถ่าน 0.5 กรัม (ตารางที่ 3) สอดคล้องกับ เปรมฤดี (2534) ทำการศึกษาการขยายพันธุ์เนื้อเยื่อวิทยาของเอ็มบริโอที่เกิดจากแคลลัสปาล์มน้ำมัน พบว่า ส่วนแคลลัสปาล์มน้ำมันชักนำได้จากอาหารสูตร MS-CAP ที่มีผงถ่าน 0.5 กรัมต่อลิตร ร่วมกับ NAA 30 มิลลิกรัมต่อลิตร เจริญเป็นเอ็มบริออยด์เมื่อเพาะเลี้ยงแคลลัสบนอาหารสูตรเพิ่มความเข้มข้น NAA เป็น 70 มิลลิกรัมต่อลิตรและเจริญเป็นต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่สมบูรณ์ และจากรายงานของ ชยานิจและคณะ (2553) ได้รายงานการเจริญเติบโตของ somatic embryo ของปาล์มน้ำมัน มีการเติบโตได้หลายลักษณะเนื่องจาก somatic embryo ที่นำมาเลี้ยงนั้นมีการพัฒนาเป็นจุดกำเนิดของยอดและรากในระยะที่ต่างกัน somatic embryo บางชิ้นมีจุดกำเนิดยอดและรากที่สมบูรณ์เมื่อนำมาเลี้ยงจะเติบโตเป็น embryo ที่สมบูรณ์มีทั้งยอดและราก แต่บางชิ้นก็จะเจริญเป็นยอดเพียงอย่างเดียว เนื่องจากจุดกำเนิดรากไม่สมบูรณ์ ซึ่งจะพบการเจริญลักษณะนี้เป็นส่วนใหญ่ แต่เมื่อย้าย embryo ลักษณะนี้ไปเลี้ยงในอาหารเพื่อชักนำให้เกิดราก พบว่าอาหาร MS ครึ่งสูตร ที่เติม NAA 15 ไมโครโมลาร์ สามารถชักนำให้เกิดรากได้ และสามารถย้ายปลูกและเติบโตได้

การพัฒนาเป็นต้นของปาล์มน้ำมันเมื่อเลี้ยงบนสูตรอาหารทั้ง 3 สูตรอาหาร พบว่า สูตรอาหาร MS ร่วมกับการเติมผงถ่าน 0.5 กรัม มีการพัฒนาเป็นยอด (ภาพที่ 4) และเมื่อแยกให้เป็นต้นเดี่ยวส่วนยอดจะมีการยืดยาว แต่ไม่มีการพัฒนาในส่วนราก (ภาพที่ 4) สูตรอาหาร MS ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 15 ไมโครโมลาร์ต่อลิตร มีการพัฒนาเป็นส่วนยอด (ภาพที่ 5) และเมื่อแยกเป็นต้นเดี่ยวมีการพัฒนาเป็นส่วนยอด และเกิดส่วนรากเล็กน้อยมีลักษณะเป็นกระจุกที่ส่วนโคนต้น (ภาพที่ 5) ส่วนสูตรอาหาร MS ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 15 ไมโคร

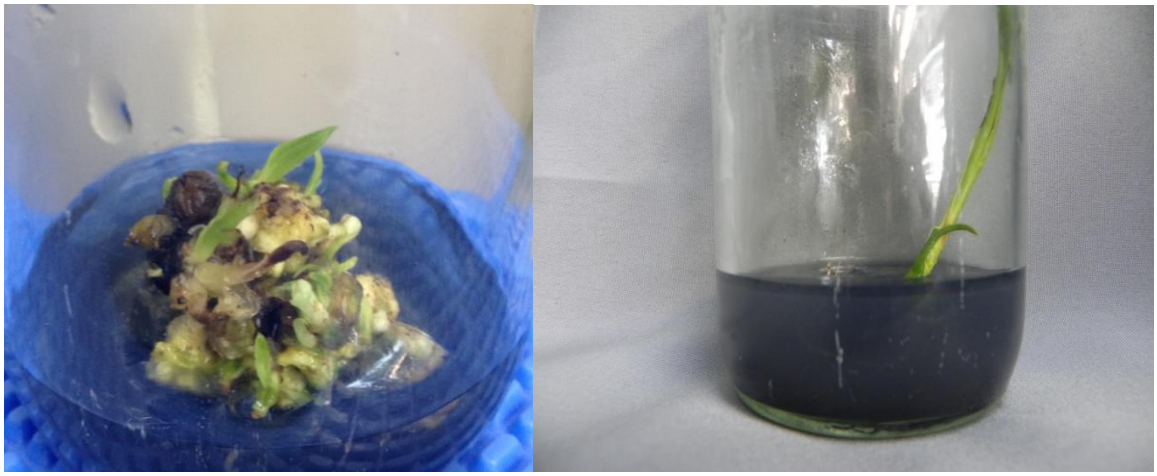
โมลาร์ต่อลิตร และมีการเติมผงถ่าน 0.5 กรัม พบว่า มีการพัฒนาเป็นส่วนยอดและมีการยืดของยอด (ภาพที่ 6) และเมื่อทำการแยกเป็นต้นเดี่ยวยอดสามารถยืดและเกิดรากที่ยาว (ภาพที่ 6)

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักต้น(กรัม) ของปาล์มน้ำมันพันธุ์สุราษฎร์ธานี 1, 2 และ 3 เมื่อเลี้ยงบนอาหารเพื่อการพัฒนาเป็นต้น

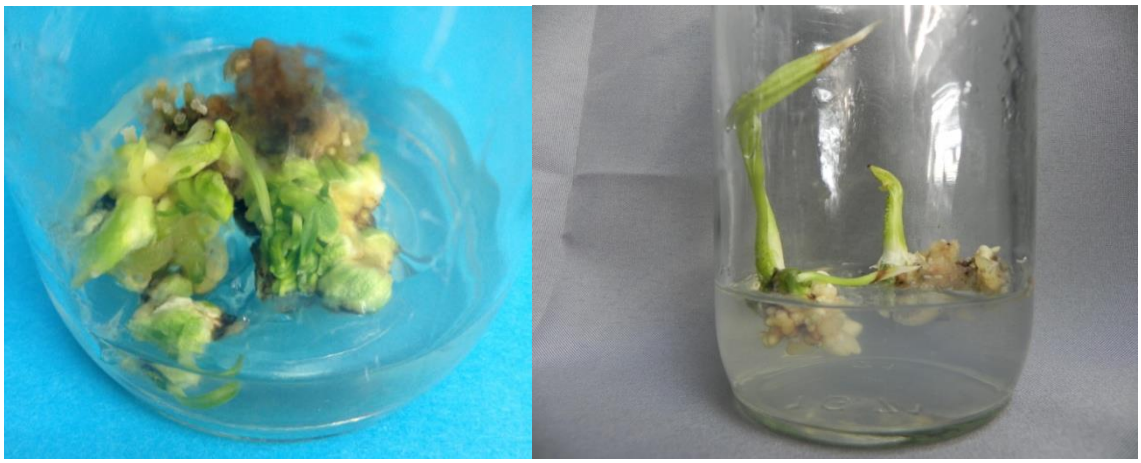
สูตรอาหาร	น้ำหนักต้น (กรัม)		
	พันธุ์ สฎ 1	พันธุ์ สฎ 2	พันธุ์ สฎ 3
MS + AC 0.5 กรัม	2.77 a	3.07 a	3.19 a
MS + NAA 15 ไมโครโมลาร์	2.65 a	3.45 a	2.86 a
MS + NAA 15 ไมโครโมลาร์ +AC 0.5 กรัม	2.89 a	3.13 a	2.80 a
F-test	ns	ns	ns
c.v.(%)	36.03	37.78	35.09

ns : ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

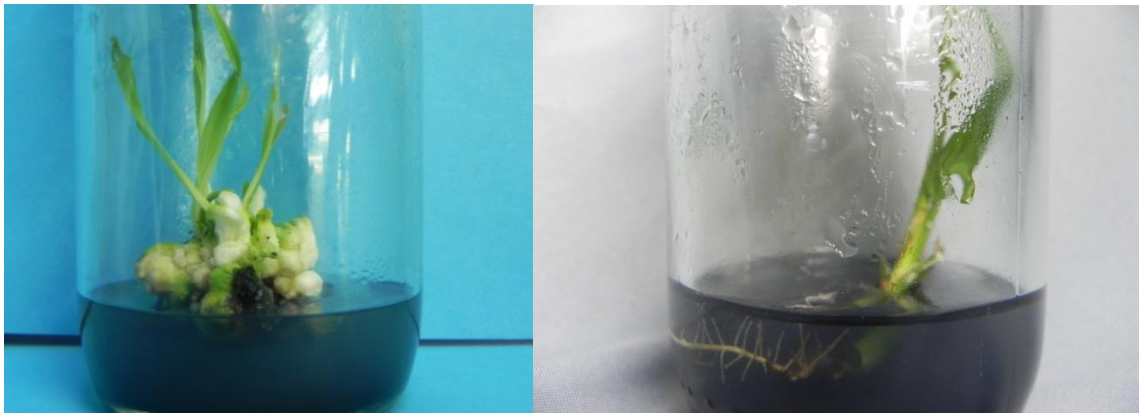
1/ : ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Least Significant Difference ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4 การพัฒนาเป็นต้นปาล์มน้ำมัน เมื่อเลี้ยงบนสูตรอาหาร MS ร่วมกับการเติมผงถ่าน 0.5 กรัมต่อลิตร



ภาพที่ 5 การพัฒนาเป็นต้นปาล์มน้ำมัน เมื่อเลี้ยงบนสูตรอาหาร MS ร่วมกับการเติม NAA 15 ไมโครโมลาร์



ภาพที่ 6 การพัฒนาเป็นต้นปาล์มน้ำมัน เมื่อเลี้ยงบนสูตรอาหาร MS ร่วมกับการเติม NAA 15 ไมโครโมลาร์ และเติมผงถ่าน 0.5 กรัมต่อลิตร

4. การปรับสภาพต้นปาล์มน้ำมันก่อนการปลูกในโรงเรือน

นำต้นปาล์มน้ำมันมาลดระยะเวลาการให้แสงบนชั้นวางเพาะเลี้ยง ระยะเวลาการให้แสง 6, 8 และ 10 ชั่วโมงต่อวัน พบว่า ให้ต้นมีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน (ภาพที่ 7) การนำต้นปาล์มน้ำมันซึ่งอยู่ภายในขวดเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมาลดระยะเวลาการให้แสง เพื่อต้นพืชที่อยู่ในสภาพเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (in vitro) มีการปรับตัวในการสร้างไขเคลือบผิวใบ การลดขนาดช่องว่างระหว่างเซลล์และการเพิ่มความสามารถในการตอบสนองต่อความชื้นในอากาศของปากใบ เพื่อลดการคายน้ำของพืช โดยการนำต้นพืชมาปรับสภาพให้อยู่ในความชื้นที่ค่อนข้างสูง แสงน้อย ร่วมกับปัจจัยอื่นๆ ที่จะช่วยเพิ่มอัตราการรอดชีวิตของพืชที่นำออกจากขวดเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (Hazarika, 2003) เมื่อนำต้นปาล์มน้ำมันออกปลูกในสภาพโรงเรือน พบว่า มีอัตราการรอดชีวิต คิดเป็นร้อยละ 11.11, 16.67 และ 18.18 ตามลำดับ (ภาพที่ 8) ทั้งนี้อัตราการรอดชีวิตของต้นปาล์มน้ำมันที่ต่ำ เกิดจากสภาพอากาศที่มีความชื้นสูงมากในฤดูฝน และดินที่ใช้ปลูกมีลักษณะเป็นดินเหนียวการระบายน้ำไม่ดีจนทำให้ต้น

เน่าตายได้ (ภาพที่ 8) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ สุรกิตติ และคณะ (2547) ได้รายงานว่าสภาพดินในแหล่งปลูกปาล์มน้ำมันที่เหมาะสมของภาคใต้ส่วนใหญ่ร้อยละ 52 อยู่ในอันดับอุลติโซลส์ (ultisols) ซึ่งเป็นดินที่มีโครงสร้างดี สภาพภูมิประเทศที่ควรพิจารณาได้แก่ความลาดชันและการท่วมขังของน้ำ

แสง 6 ชั่วโมง				
แสง 8 ชั่วโมง				
แสง 10 ชั่วโมง (control)				

<u>ภาพที่ 7</u> การปรับสภาพต้นปาล์มน้ำมันโดยการลดระยะเวลาการให้แสง 6 8 และ 10 ชั่วโมงต่อวัน เพื่อการนำออกจากขวด

ระยะเวลาการให้แสง (ชั่วโมง/วัน)	ร้อยละการรอดชีวิต	
แสง 6 ชั่วโมง	11.11	
แสง 8 ชั่วโมง	16.67	
แสง 10 ชั่วโมง (control)	18.18	

<u>ภาพที่ 8</u> ต้นปาล์มน้ำมันที่นำออกปลูกในสภาพโรงเรือน ที่ผ่านการปรับระยะเวลาการให้แสงที่ 6 8 และ 10 ชั่วโมง

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1. การชักนำให้เกิดแคลลัสของปาล์มน้ำมันจำนวน 3 พันธุ์ โดยใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต Picloram สามารถชักนำการเกิดแคลลัสได้ดีกว่า 2,4-D และ Dicamba คือ
   - พันธุ์สุราษฎร์ธานี 1 ระดับความเข้มข้น 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร
   - พันธุ์สุราษฎร์ธานี 2 ระดับความเข้มข้น 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร
   - พันธุ์สุราษฎร์ธานี 3 ระดับความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร
2. การพัฒนาเป็น embyogenic callus ของปาล์มน้ำมันโดยการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตกลุ่มออกซิน ควรใช้ 2,4-D ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำการเกิดการพัฒนาของแคลลัสปาล์มน้ำมันให้เกิดเป็น embryogenic callus ที่มีลักษณะเป็น friable callus ที่สามารถพัฒนาต่อไปได้
3. การเจริญเติบโตของ embryogenic callus เพื่อพัฒนา somatic callus ปาล์มน้ำมัน สามารถเกิดได้ดีที่สุดเมื่อเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ร่วมกับ การเติม NAA 15 ไมโครโมลาร์ และเติมผงถ่าน 0.5 กรัมต่อลิตร จะทำให้เกิดการยืดของส่วนยอดและสามารถเกิดรากได้
4. การปรับสภาพต้นปาล์มน้ำมันก่อนการปลูกในโรงเรือน โดยการลดระยะเวลาการให้แสงเมื่อเลี้ยงบนชั้นเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อไม่มีผลต่ออัตราการรอดชีวิตเมื่อนำออกปลูกในโรงเรือน ปัจจัยที่สำคัญของการนำต้นออกปลูกคือการควบคุมการคายน้ำ และวัสดุที่ใช้ปลูกเป็นสิ่งสำคัญ

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

เป็นข้อมูลพื้นฐานที่ได้จากการศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมในการชักนำแคลลัสปาล์มน้ำมัน และการพัฒนาแคลลัสให้เกิดเป็นต้นที่สมบูรณ์ของปาล์มน้ำมันพันธุ์สุราษฎร์ธานี 1, 2 และ 3 และสามารถนำไปพัฒนาสำหรับปาล์มน้ำมันพันธุ์แนะนำพันธุ์อื่นๆ ของกรมวิชาการเกษตรต่อไป

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานีที่อนุเคราะห์เมล็ดปาล์มน้ำมันและคำแนะนำต่างๆ เพื่อนำมาใช้ในการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

ชยานิจ ดิษฐบรรจง, กษิดิศ ดิษฐบรรจง, ภุมรินทร์ วณิชชนานันท์, อรรัตน์ วงศ์ศรี และ อรุณี ใจเถิง. 2553. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อปาล์มน้ำมัน. ใน เรื่องเต็มการประชุมวิชาการ ครั้งที่ 47 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, เล่ม 1 สาขาพืช, กรุงเทพฯ. หน้า 268-275.

ชยานิจ ดิษฐบรรจง, กษิดิศ ดิษฐบรรจง, ภุมรินทร์ วณิชชนานันท์, อรรัตน์ วงศ์ศรี และ อรุณี ใจเถิง. 2553. การชักนำให้เกิดแคลลัส และ Somatic embryo ในปาล์มน้ำมัน. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2551-2552. สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ, กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. หน้า : 261-277.

ปรารถนา จันทร์ทา, พัชราพรรณ คงเพชรศักดิ์ และ สุกานดา ดอกสันเทียะ. 2547. ฮอร์โมนพืช. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ.

เปรมฤดี ดำยศ. 2534. การขยายพันธุ์และเนื้อเยื่อวิทยาของเอ็มบริโอที่เกิดจากแคลลัสปาล์มน้ำมัน. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ผู้จัดการออนไลน์. 2549. พบ “ปาล์มน้ำมันปลอม” ระบาดร่วม 4 แสนไร่ เสียหายเฉียด 9 หมื่นล้าน : http://www.manager.co.th/Local/ViewNews.aspx?NewsID=9490000079811 (20 มิถุนายน 2549)

พีรเดช ทองอำไพ. พัฒนาพันธุ์ปาล์มน้ำมัน (2). 25 ธันวาคม 2556. สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) : https://www.arda.or.th

ภุมรินทร์ วณิชชนานันท์, ชยานิจ ดิษฐบรรจง, กษิดิศ ดิษฐบรรจง และ อรรัตน์ วงศ์ศรี. 2554. การเพิ่มจำนวนและการเจริญเติบโตของแคลลัสปาล์มน้ำมันโดยใช้ Silver nitrate และ Polyamine. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2553 เล่ม1 . สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ, กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. หน้า : 510-522.

สมปอง เตชะโต. 2538. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชเศรษฐกิจ หลักการและพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ. ภาควิชาพืชศาสตร์, คณะทรัพยากรธรรมชาติ, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่. 120 หน้า.

สุดประสงค์ สุวรรณเลิศ, สกล ฉายศรี, ประภาส ช่างเหล็ก, นิภา เขื่อนควบ, ระวิวรรณ โชติพันธ์ และ เจษฎา ยุทธ ไชยบุรี. 2552. โครงการวิจัยการปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอร่า DXP สถานีวิจัยสิทธิพรกฤดากร. นิทรรศการงานวิจัย บนเส้นทางงานวิจัยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปี 2552, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 4 หน้า

สุรกิตติ ศรีกุล, ภิญโญ มีเดช และ เกริกชัย ธนรักษ์. 2547. การจัดการสวนปาล์มน้ำมัน. เอกสารวิชาการ ปาล์มน้ำมัน. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. หน้า : 35-60.

อรรัตน์ วงศ์ศรี และ ศิริชัย มามีวัฒนะ. 2547. พันธุ์ปาล์มน้ำมันและการปรับปรุงพันธุ์. เอกสารวิชาการ ปาล์มน้ำมัน. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. หน้า : 15-34.

อาสลัน หิเล. 2545. การเพาะเลี้ยงใบอ่อนของต้นปาล์มน้ำมันที่ให้ผลผลิตดีเพื่อการขยายพันธุ์. วิทยาพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพืชศาสตร์, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 40 หน้า.

Ahee, J., Arthusi, P., Cas, G., Duval, Y., Guenin, G., Hanomer, J., Hanomer, P., Lievoux, D., Lioret, C., Malaurie, B., Pannetier, C., Raillot, D., Varechon., C. and Zuckerman, L. 1981. Vegetative propagation of the oil palm in vitro by somatic embryogenesis. Oleagineux. 36 :113-116.

Chehmalee, S. and Te-chato, S. 2008. Induction of somatic embryogenesis and plantlet regeneration from culture zygotic embryo of oil palm. Journal of Agricultural Technology 4 (2): 137-146.

Douglas, A.S.and Charles R.C. 2007. Somatic embryogenesis from immature peach palm inflorescence explants : towards development of an efficient protocol. Plant Cell Tiss Organ Cult 89 : 15-22.

Fki, L., Masmoudi, R., Drira, N. and Rival, A.. 2003. An optimized protocol for plant regeneration from embryogenic suspension cultures of date palm, *Phoenix dactylifera* L., cv. Deglet Nour. Plant Cell Rep 21 :517-524.

Hazarika, B.N. 2003. Acclimatization of tissue-cultured plants. Current Science 85(12) : 1704-1712.

Sakulrat, S. and Sompong, T. 2008. Effect of genotypes of oil palm as indicatior for speed of callus and embryogenic callus formation. Journal of Agricultural Technology 4(2) : 147-156.

Starisky, G. 1970. Tissue culture of the oil palm *(Elaeis guineensis* Jacq) as tool for its vegetative propagation. Euphytica 19: 288-292.