



รายงานผลการวิจัย

ศึกษาการใช้กากสดปาล์ม และกากเยื่อใยปาล์มเพื่อการเพาะกล้าปาล์ม
ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในปาล์มน้ำมัน

The study on usage the palm oil sludge and palm fibrous tissue residue as
the culturing substance for the palm seedling cultivation

โดย

ณิชาพล แก้วชญา และคณะ

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

2555

รหัสโครงการวิจัย มจ.1-55-058



รายงานผลการวิจัย

เรื่อง

ศึกษาการใช้กากสัดปาล์ม และกากเยื่อใยปาล์มเพื่อการเพาะกล้าปาล์ม
ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในปาล์มน้ำมัน

The study on usage the palm oil sludge and palm fibrous tissue residue as
the culturing substance for the palm seedling cultivation

ได้รับการจัดสรรงบประมาณวิจัย ประจำปี 2555

จำนวน 209,000 บาท

หัวหน้าโครงการ

นางสาวณิชาพล แก้วขญา

ผู้ร่วมโครงการ

นางสาวกมลวรรณ ศุภวิญญู

นาย ยุทธนา สว่างอารมย์

งานวิจัยเสร็จสิ้นสมบูรณ์

27/ ธันวาคม /2556

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	ข
สารบัญภาพ	ค
บทคัดย่อ	1
ABSTRACT	2
กิตติกรรมประกาศ	3
คำนำ	4
วัตถุประสงค์	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
การตรวจเอกสาร	6
อุปกรณ์และวิธีการ	24
ผลการวิจัย	26
วิจารณ์ผลการวิจัย	26
สรุปผลการวิจัย	27
เอกสารอ้างอิง	28
ภาคผนวก	29

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1	ผลการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตต้นกล้าปาล์มที่ได้จากการศึกษาการใช้กากสลัดปาล์ม และกากเชื้อไขปาล์มเพื่อการเพาะกล้าปาล์มที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในปาล์มน้ำมัน	26
ตารางที่ 2	ผลการเปรียบเทียบจำนวนใบในกล้าปาล์มที่ได้จากการศึกษาการใช้กากสลัดปาล์ม และกากเชื้อไขปาล์มเพื่อการเพาะกล้าปาล์มที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในปาล์มน้ำมัน	28



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 ต้นปาล์มน้ำมัน	6
ภาพที่ 2 ระยะอนุบาลหลักกล้าต้นปาล์มน้ำมัน	8
ภาพที่ 3 แบบผังการเพาะกล้าปาล์มน้ำมัน	9
ภาพที่ 4 การเพาะเลี้ยงจากส่วนต่าง ๆ	10
ภาพที่ 5 การตัดเอาเอ็มบริโอปาล์มน้ำมัน	13
ภาพที่ 6 เอ็มบริโอปาล์มน้ำมันที่อยู่ในอาหารเพาะเลี้ยง	13
ภาพที่ 7 ต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเลี้ยงเอ็มบริโอ	14
ภาพที่ 8 กากสัลดปาล์มน้ำมัน	15
ภาพที่ 9 กากสัลดปาล์มน้ำมัน	15
ภาพที่ 10 กากเยื่อใยปาล์มน้ำมัน	18
ภาพที่ 11 ธาตุอาหารที่จำเป็น	18
ภาพที่ 12 ดินแดง	25
ภาพที่ 13 กากเยื่อใยปาล์มน้ำมัน	25
ภาพที่ 14 กากสัลดปาล์มน้ำมัน	25
ภาพที่ 15 การเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโตเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของกล้าปาล์มน้ำมัน ที่ได้จากการศึกษาการใช้กากสัลดปาล์ม และกากเยื่อใยปาล์มเพื่อการเพาะ กล้าปาล์มที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในปาล์มน้ำมัน	28
ภาพที่ 16 การเปลี่ยนแปลงการเกิดใบใหม่ (ใบ) ของกล้าปาล์มน้ำมันที่ได้จากการ ศึกษาการใช้กากสัลดปาล์ม และกากเยื่อใยปาล์มเพื่อการเพาะกล้าปาล์ม ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในปาล์มน้ำมัน	30

ศึกษาการใช้กากสัดปาล์ม และกากเยื่อใยปาล์มเพื่อการเพาะกล้าปาล์มที่ได้จากการ เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในปาล์มน้ำมัน

The study on usage the palm oil sludge and palm fibrous tissue residue as the culturing substance for the palm seedling cultivation

นิชาพล แก้วชญา กมลวรรณ ศุภวิญญู และ ยุทธนา สว่างอารมย์

Nichapon Kaewchada, Kamonwan Suphawinyoo and Yuttana Savangarom

มหาวิทยาลัยแม่โจ้-ชุมพร ตำบลละแม อำเภอละแม จังหวัดชุมพร

บทคัดย่อ

ศึกษาการใช้กากสัดปาล์มและกากเยื่อใยปาล์มเพื่อการเพาะกล้าปาล์มที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในปาล์มน้ำมันที่ได้ทำการทดลองที่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-ชุมพร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตกล้าปาล์มที่ใช้กากสัดปาล์ม และกากเยื่อใยปาล์มทดแทนวัสดุเพาะในปาล์มน้ำมันที่ได้กล้าจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เพาะกล้าปาล์มรวม 100 ต้น แบ่งการทดลองออกเป็น 5 ชุดๆ ละ 20 ซ้ำ คือชุดที่ 1) ใช้กากสัดปาล์ม และกากเยื่อใยปาล์มอัตราส่วน 1:1 ชุดที่ 2) ใช้กากสัดปาล์มและกากเยื่อใยปาล์ม อัตราส่วน 1:2 ชุดที่ 3) ใช้กากสัดปาล์มและกากเยื่อใยปาล์ม อัตราส่วน 2:1 ชุดที่ 4) ใช้กากสัดปาล์มและดินแฉะอัตราส่วน 1:1 ชุดที่ 5) ใช้กากเยื่อใยปาล์ม และดินแฉะอัตราส่วน 1:1 เป็นวัสดุเพาะกล้าที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 จำนวนใบในกล้าปาล์มที่ใช้กากสัดปาล์ม และกากเยื่อใยปาล์มทดแทนวัสดุเพาะกล้าปาล์มจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ส่วนรากในกล้าปาล์มที่ใช้กากสัดปาล์ม และกากเยื่อใยปาล์มทดแทนวัสดุเพาะกล้าปาล์มจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมีจำนวนรากไม่แตกต่างกัน

ผลการวิจัยครั้งนี้กล้าปาล์มที่ได้จากการใช้กากสัดปาล์ม และกากเยื่อใยปาล์มเพื่อการเพาะกล้าปาล์มที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในปาล์มน้ำมันไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

คำสำคัญ : กากสัดปาล์ม, ปาล์มน้ำมัน, เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

ABSTRACT

The study on usage the palm oil sludge and palm fibrous tissue residue as the culturing substance for the palm seedling cultivation whereas the seedling were acquired from the tissue culture had been experimented at Maejo University at Chumphon with the objective to study the palm seedlings growth in these two material in replacement of the cultivating substrate for oil palm nursery.

Total 100 palm seedlings acquired from the tissue culture were divided into 5 experimental sets consisted of 20 repeats (seedlings) each , namely , the 1st set was the application of the palm residual sludge and the palm tissue residue mixed at 1 : 1 ratio, the 2nd set was the application of the palm residual sludge and the palm tissue residue mixed at 1 : 2 ratio, the 3rd set was the application of the palm residual sludge and the palm tissue residue mixed at 2 : 1 ratio, the 4th set was the application of the palm residual sludge and the red soil mixed at 1 : 1 ratio and the 5th set was the application of the palm tissue residue and the red soil mixed at 1 : 1 ratio as the cultivating substrates. The tissue cultured seedlings' growth was not different statistically significant level at 0.05. The number of growing leaves of the palm seedlings in beds the palm sludge residue and fibrous tissue residue was used as the substrate in replacement of the normal cultivating substrate was not different statistically significant level at 0.05 while the root number of the palm seedlings in the beds the palm sludge residue and fibrous tissue residue was used as the substrate in replacement of the normal cultivating substrate was not different.

The result from this research could be concluded that the palm seedling growth acquired from the substrate that the palm sludge residue and fibrous tissue residue was used in replacement of the normal cultivating substrate was not different statistically significant level at 0.05.

keywords : waste, palm salad, oil palm , tissue culture

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยเรื่องศึกษาการใช้กากสาคัดปาล์ม และกากเยื่อใยปาล์มเพื่อการเพาะกล้าปาล์มที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในปาล์มน้ำมัน ซึ่งได้รับทุนสนับสนุนการวิจัย จากสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร ในปีงบประมาณ 2555 เป็นเงินจำนวนทั้งสิ้น 209,000.บาท (สองแสนเก้าพันบาทถ้วน) ซึ่งบัดนี้ โครงการวิจัยได้เสร็จสิ้นเป็นที่เรียบร้อยแล้วจึงใคร่ขอขอบพระคุณสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร และการนี้นำเสนอรูปเล่มวิจัยฉบับสมบูรณ์ หวังว่าจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจในเรื่องการเพาะต้นกล้าปาล์มน้ำมัน

คณะผู้วิจัย



คำนำ

ปาล์มน้ำมัน (*Elaeis guineensis* Jacq.) เป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดจากประเทศแอฟริกา มีความสำคัญทาง เศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของภาคใต้ พื้นที่ปลูกส่วนใหญ่อยู่บริเวณจังหวัดกระบี่ สุราษฎร์ธานี ชุมพร สตูล และตรัง ปาล์มน้ำมันสามารถใช้ประโยชน์ได้แทบทุกส่วนของลำต้น น้ำมันปาล์มและน้ำมันเมล็ดในปาล์มน้ำมัน สามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ทั้ง อุตสาหกรรมการผลิตเครื่องอุปโภค ปัจจุบันมีการส่งเสริมให้นำน้ำมันปาล์มมาใช้ในการผลิตน้ำมัน ดีเซลชีวภาพ ดังที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงมีพระราชกรณียกิจในการพัฒนาน้ำมันดีเซล จากน้ำมันปาล์ม ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2529 (อำพล, 2544) จากความสำคัญในด้านต่าง ๆ มากมาย จาก ปริมาณความต้องการที่ 33.23 ล้านตันเป็น 35.4 ล้านตัน เพิ่มขึ้นเฉลี่ยปีละ 6.5 เปอร์เซ็นต์ ส่งผลทำ ให้พื้นที่ปลูกของไทยและทั่วโลกมีแนวโน้มที่สูงขึ้นทุกปี (เปรมปรี, 2549) ซึ่งรัฐบาลได้กำหนด นโยบายให้แหล่งพลังงานทดแทนน้ำมันที่ได้จากแหล่งธรรมชาติ โดยตั้งเป้าหมายพื้นที่ปลูกให้ได้ 10 ล้านไร่ ภายในปี พ.ศ. 2572 โดยจากปลูกเพิ่มปีละ 400,000 ไร่ แบ่งดำเนินการเป็น 5 ระยะๆ ละ 5 ปี ในช่วง 5 ปีแรก (พ.ศ.2547-2552) ตั้งเป้าพื้นที่ปลูกทั่วประเทศเพิ่มขึ้นจาก 2.04 เป็น 3.67 ล้านไร่ (พรชัย, 2549) ขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันให้ได้ 10 ล้านไร่ ภายใน 25 ปี คือตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547 – พ.ศ. 2572 ในประเทศไทยเกษตรกรหันมาปลูกปาล์มน้ำมันกันมากขึ้นเพราะเป็นการลงทุน เพียงครั้งเดียวก็สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้มากกว่า 25 ปี(ประยงค์,2548) โดยจะขึ้นอยู่กับดูแล ที่เหมาะสมในเรื่องดิน ชนิดพันธุ์ น้ำและปุ๋ย เพราะปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ปลูกง่ายเจริญเติบโตเร็ว ให้ผลผลิตสูงเมื่อเปรียบเทียบกับพืชน้ำมันชนิดอื่นๆ

นอกจากนี้การปลูกปาล์มน้ำมันก็ต้องเริ่มจากการเพาะกล้าปาล์มให้ได้กล้าที่สมบูรณ์ โดยการใช้วัสดุที่เหลือจากการผลิตน้ำมันปาล์มจากโรงงาน เช่น กากสัลดปาล์ม และกากเยื่อใย ปาล์มซึ่งเป็นวัสดุหาได้ง่ายที่เหลือจากโรงงานในท้องถิ่นที่มีการปลูกปาล์มน้ำมันทุกพื้นที่ วัสดุ ดังกล่าวมาใช้เป็นวัสดุเพาะกล้าปาล์มน้ำมัน เพราะปริมาณของธาตุที่พืชได้รับจากดินไม่ค่อย เพียงพอ จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยชดเชย และปัจจุบันปุ๋ยไนโตรเจนเป็นปุ๋ยที่ใช้กันมากที่สุดในโลกเพื่อเป็น การช่วยลดต้นทุนไม่ต้องหาซื้อดินปุ๋ยหมัก และปุ๋ยเคมี ยังก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ในการลด รายจ่าย และต้นทุนให้กับเกษตรกรผู้เพาะกล้าปาล์มน้ำมัน เป็นการทำการเกษตรตามแนวปรัชญา เศรษฐกิจพอเพียงสู่การใช้ประโยชน์ด้วยยุทธวิธีที่เหมาะสมอย่างแท้จริง และคณะผู้วิจัยคิดต่อขอ ดงานวิจัยให้สามารถนำไปปรับใช้กับพืชประเภทอื่นมากขึ้นอีกด้วย

วัตถุประสงค์ของโครงการ

ศึกษาการเจริญเติบโตจากกล้าปาล์มที่ใช้กากสลัดปาล์ม และกากเยื่อใยปาล์มทดแทนวัสดุเพาะ
ในปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เป็นองค์ความรู้ในการวิจัยต่อไป

เป้าหมาย นักวิจัย เพื่อใช้เป็นองค์ความรู้ในการวิจัยครั้งต่อไป

บริการความรู้แก่ประชาชน

เป้าหมาย เกษตรกรที่ปลูกปาล์ม และบุคคลผู้สนใจให้มีความรู้ในเรื่องวัสดุเพาะกล้าที่ดี
และถูกต้อง

เป็นประโยชน์ต่อประชากรกลุ่มเป้าหมาย

เป้าหมาย เพื่อเสริมความรู้ในการใช้วัสดุเพาะกล้าอย่างถูกวิธีและเหมาะสม

การตรวจเอกสาร

ปาล์มน้ำมัน



ภาพที่ 1 ต้นปาล์มน้ำมัน

ที่มา : วนิชาพล , 2550

1. ลักษณะทั่วไปของปาล์มน้ำมัน

ชื่อสามัญ ปาล์มน้ำมัน (Oil palm) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Elaeis* sp.

2. พฤกษศาสตร์ของปาล์มน้ำมัน

ปาล์มน้ำมันจัดเป็นพืชสมช้ำม ใบเลี้ยงเดี่ยว อยู่ในวงศ์ปาล์ม (Palmae ปัจจุบันเปลี่ยนชื่อเป็น Arecaceae) และเป็นพืชยืนต้นที่สามารถให้ผลผลิตทะลยสดได้ตลอดปี เริ่มจากที่ปาล์มอายุได้ประมาณ 2 ปีครึ่งหลังจากปลูก โดยเฉลี่ยแต่ละต้นควรจะให้ทะลยได้อย่างน้อยหนึ่งทะลยต่อต้นต่อเดือน และสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตทะลยสดได้นานกว่า 20 ปี

2.1 ราก

ปาล์มน้ำมันมีระบบรากแบบรากฝอย ประกอบด้วยรากชุดต่างๆประมาณ 4 ชุด รากชุดต่างๆทำหน้าที่ช่วยลำจุนลำต้น ดูดซ้มน้ำและธาตุอาหารรากชุดแรกที่อยู่ในระดับแนวนอนยาว 3-4 เมตรจากดิน ส่วนรากชุดแรกที่อยู่แนวตั้งยาว 1-2 เมตรจากผิวดิน สำหรับรากชุดที่ สอง สาม และสี่ จะเกิดเรียงตามลำดับ โดยทั่วไปจะเกิดมากและสามารถดูดซ้มน้ำและธาตุอาหารที่ปาล์มน้ำมันนำมาใช้ประโยชน์ที่ระดับความลึก 30-50 เซนติเมตรจากผิวดิน

2.2 ลำต้น

ลำต้นของปาล์มน้ำมันมีลักษณะตั้งตรง ไม่มีกิ่งแขนง ประกอบด้วยข้อและปล้องที่ถี่มาก แต่ละข้อมีหนึ่งทางใบหมุนเวียนรอบลำต้นในระยะที่ปาล์มอายุน้อย (น้อยกว่า 3 ปี) จะสังเกตเห็นทางใบอยู่ติดกับลำต้นมากกว่า 40 ทางใบ เมื่อปาล์มมีอายุมากขึ้นและเริ่มมีการตัดแต่งทางใบ จะสังเกตเห็นฐานทางใบที่เป็นรอยตัดแต่งติดอยู่รอบๆลำต้น รอยแผลก็คือข้อของลำต้นและส่วนระหว่างข้อคือปล้องต้นปาล์มที่แก่มากอาจมีความสูงถึง 15-18 เมตร มีขนานเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น 30-38 เซนติเมตร โดยทั่วไปความสูงของต้นปาล์มจะเพิ่มขึ้นปีละประมาณครึ่งเมตร

2.3 ใบหรือทางใบ

ใบหรือทางใบ ประกอบด้วย แกนทางใบ ก้านใบ และใบย่อย ซึ่งเกิดจากการพัฒนาของเนื้อเยื่อปลายยอดเจริญของลำต้น บริเวณดังกล่าวมีจุดกำเนิดตาใบอยู่มากกว่า 50 ตาใบ ในปาล์มที่มีอายุ 5-6 ปีจำนวนทางใบที่ผลิอยู่ระหว่าง 30-40 ทางใบ หลังจากนั้นจะลดลงเป็น 20-25 ทางใบต่อปี โดยลักษณะการเวียนของทางใบมี 2 แบบ แบบแรกคือการเกิดทางใบแบบเวียนซ้าย แบบที่สองคือการเกิดทางใบแบบเวียนขวา

2.4 ช่อดอก

ช่อดอกปาล์มน้ำมันเกิดจากตาดอกที่บริเวณซอกทางใบที่ติดกับต้นตาดอกอาจพัฒนาเป็นช่อดอกตัวเมียหรือช่อดอกตัวผู้ก็ได้บนต้นเดียวกันแต่เกิดในตำแหน่งของทางใบที่แตกต่างกัน บางครั้งในปาล์มอายุน้อยอาจสังเกตเห็นช่อดอกแบบกระเทย คือมีทั้งดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่ในช่อดอกเดียวกัน

ปัจจัยที่มีผลต่อการกำหนดเพศของช่อดอก นอกจากเป็นลักษณะประจำพันธุ์แล้ว ยังมีปัจจัยของสภาพแวดล้อม และการจัดการสวนเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย เช่น ปริมาณสมดุลของธาตุอาหารในดินและใบปาล์ม ปริมาณการกระจายของฝน ความชื้นดิน และการตัดแต่งทางใบ เป็นต้น

2.5 ผลและเมล็ด

หลังจากที่ช่อดอกตัวเมียได้รับการผสมเรียบร้อยแล้ว ประมาณ 5.5-8 เดือนผลปาล์มก็จะสุกพร้อมเก็บเกี่ยวได้ โดยทั่วไปไม่ควรต่ำกว่า 12 ทะลายต่อต้นต่อปี พบว่าปาล์มอายุน้อยจะมีจำนวนทะลายต่อต้นมากแต่ทะลายมีขนาดเล็ก

ผลปาล์มประกอบด้วย เปลือกผลชั้นนอก เนื้อผลชั้นนอก กะลา เนื้อผลชั้นใน และ คัพพะ ส่วนผลที่นำมาใช้ประโยชน์มี 2 ส่วน ส่วนแรกเปลือกชั้นนอก กับเนื้อผลชั้นนอก นิยมนำมาใช้เพื่อบริโภค และส่วนที่สองเนื้อผลชั้นใน และ คัพพะ นิยมนำมาใช้อุปโภค

เมล็ดปาล์มประกอบด้วย กะลา เนื้อชั้นใน และ คัพพะใช้สำหรับการขยายพันธุ์ กะลาเป็น ส่วนที่แข็ง ทางปลายด้านหนึ่งของกะลาสักเกตเห็นรอยแผล 1-3 รอย จำนวนรอยแผลขึ้นอยู่กับพู ของเนื้อผลชั้นใน และ คัพพะ ในการเพาะเมล็ดคัพพะ จะพัฒนาเป็นต้นกล้าปาล์ม

การอนุบาลต้นกล้าปาล์มน้ำมัน

1) รูปแบบทั่วไปและขนาดถุงที่ใช้เพาะ

ในการเพาะกล้าต้นปาล์มน้ำมันอาจทำได้ 2 วิธี คือ การเพาะกล้าแบบอนุบาลครั้งเดียว (single stage nursery) และการเพาะกล้าแบบอนุบาลสองครั้ง (double stage nursery) โดยมีขั้นตอน การอนุบาลต้นกล้าปาล์มน้ำมันแบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ

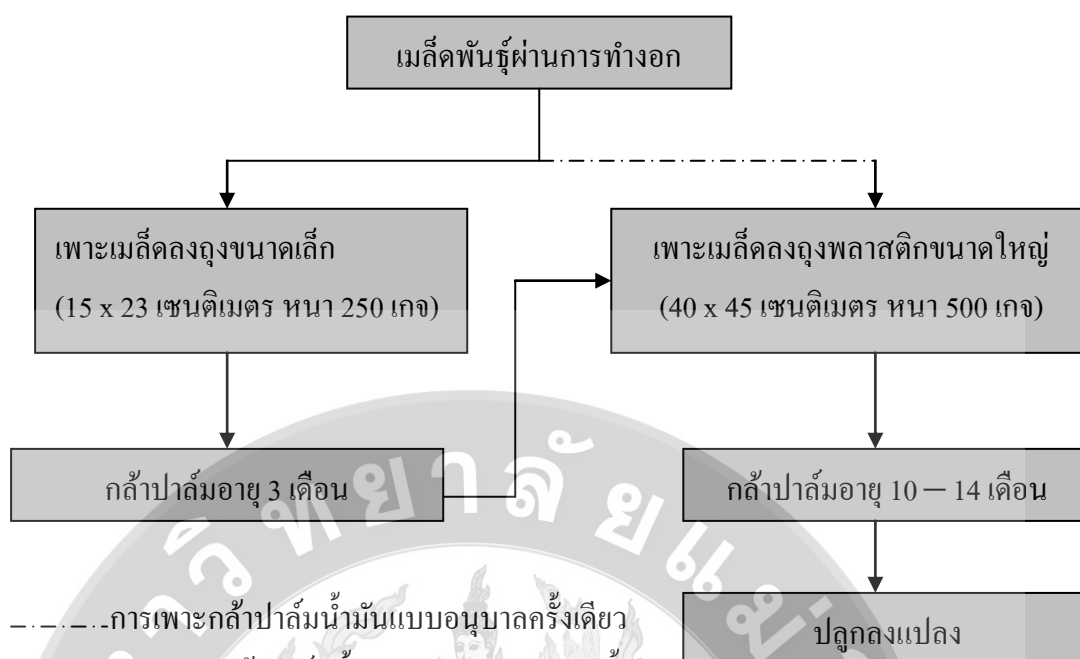
1.1) ระยะอนุบาลแรก (pre-nursery) เป็นการดูแลรักษาต้นกล้าประมาณสามเดือนแรก ในเรือนเพาะชำที่ถาวรหรือชั่วคราวที่มีอายุคงทนอยู่ได้ไม่ต่ำกว่าหนึ่งปีโดยเพาะชำต้นกล้าใน ถุงพลาสติกสีดำ ขนาด 15 x 23 เซนติเมตร ดังรูปที่ 2

1.2) ระยะอนุบาลหลัก (main nursery) เป็นการดูแลรักษาต้นกล้าตั้งแต่อายุสามเดือน จนถึงนำไปปลูกในแปลงปลูกจริง ซึ่งมีอายุต้นกล้าตั้งแต่ 10 – 14 เดือน โดยเพาะชำต้นกล้าใน ถุงพลาสติกสีดำขนาดไม่ต่ำกว่า 40 x 45 เซนติเมตร ดังรูปที่ 3



ภาพที่ 2 ระยะอนุบาลหลักกล้าต้นปาล์มน้ำมัน

ที่มา : ชีระ และคณะ, 2548



-----การเพาะกล้าปาล์มน้ำมันแบบอนุบาลครั้งเดียว
 _____การเพาะกล้าปาล์มน้ำมันแบบอนุบาลสองครั้ง

ภาพที่ 3 แบบผังการเพาะกล้าปาล์มน้ำมัน

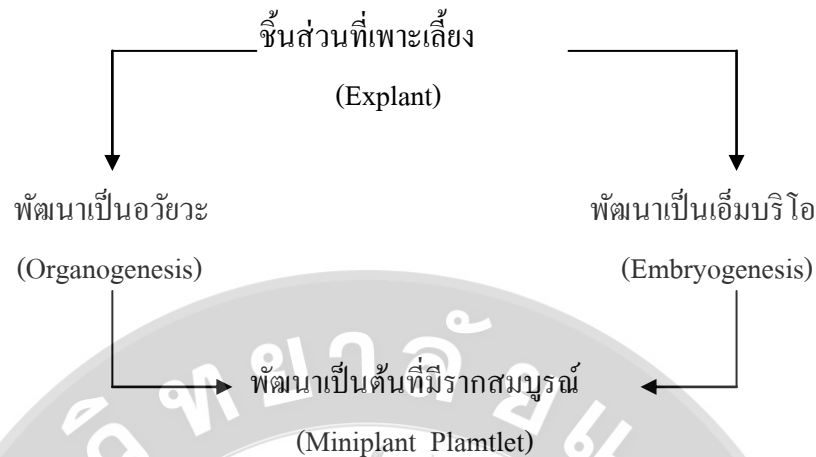
ที่มา : ชีระ และคณะ, 2548

เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชได้มีการศึกษามาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1902 โดยHaberlandt เป็นผู้ริเริ่มเพาะเลี้ยงเซลล์เป็นคนแรก จากนั้นการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชมีวิวัฒนาการสามารถเพาะเลี้ยงเซลล์ (Cell) เนื้อเยื่อ (Tissue) และอวัยวะ (Organ) ต่างๆเพื่อชักนำให้ชิ้นส่วนเหล่านั้นมีการพัฒนาเป็นต้นพืชที่สมบูรณ์ได้สำเร็จ

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช หมายถึง การนำชิ้นส่วนของพืชชนิดใดก็ได้เช่น อวัยวะต่างๆ ขั้วตา ปลายยอด ราก เนื้อเยื่อ parenchyma .ในระดับเซลล์หรือโปรโตพลาส มาเลี้ยงในอาหารวิทยาศาสตร์ที่สังเคราะห์ขึ้นซึ่งประกอบไปด้วย เกลือแร่ ธาตุอาหารต่างๆ วิตามิน น้ำตาล และสารควบคุมการเจริญเติบโต ในกลุ่มของ auxin หรือ cytokinin เนื้อเยื่อจะถูกเก็บไว้ในสภาพปลอดเชื้อจุลินทรีย์ และควบคุมสภาพแวดล้อม ชิ้นส่วนต่างๆของพืชจะสามารถพัฒนาเป็นต้น หรือเจริญเป็นแคลลัส และหลังจากนั้น จะพัฒนาเป็นต้นพืชที่สมบูรณ์ต่อไป

ปัจจุบันได้นำ เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชไปประยุกต์ใช้กับด้านต่าง ๆ เช่น ทางด้านเกษตร เกษษศาสตร์ ซึ่งมีหลายวิธี เช่น การเพาะเลี้ยงจากส่วนต่าง ๆ ของราก การเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอ เช่น



ภาพที่ 4 การเพาะเลี้ยงจากส่วนต่าง ๆ

ที่มา : ชีระ และคณะ, 2548

นอกจากนี้การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชยังนำมาใช้ประโยชน์ทางการขยายพันธุ์ปาล์มน้ำมันให้ได้ปริมาณมากในระยะเวลาอันรวดเร็ว และไม่กลายพันธุ์ ซึ่งการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อปาล์มน้ำมันสามารถที่จะประหยัดเวลาและแรงงาน งบประมาณ เมื่อเปรียบเทียบกับการวิจัยแบบเดิมที่ผ่านมาความสำเร็จในการเพาะเลี้ยง ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง สิ่งที่สำคัญมากอย่างหนึ่งคือองค์ประกอบของอาหารที่เหมาะสม ซึ่งต้องประกอบด้วยอาหารที่เนื้อเยื่อปาล์มน้ำมันสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การเตรียมอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

การเลือกชนิดของอาหารขึ้นอยู่กับชนิดของพืช เนื้อเยื่อ หรืออวัยวะที่เพาะเลี้ยง และวัตถุประสงค์ของการทดลอง ถ้าพืชนั้นได้รับการเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการอื่นจนประสบผลสำเร็จ ก็เป็นการดีที่ควรเริ่มต้นเหมือนที่รายงานไว้นั้น แล้วค่อยมาดัดแปลงแก้ไข แต่ถ้าไม่มีรายงานหรือเอกสารอ้างอิงให้ใช้วิธีที่เรียกว่า broad – spectrum experiments โดยแบ่งการทดลองเป็น 4 กลุ่มใหญ่ ๆ ได้แก่

1. น้ำตาล เช่น ซูโครส ใช้ 1 – 2 – 4 %
2. แมคโครนิวเทรียนต์ เช่น สูตรอาหาร MS ใช้ความเข้มข้น $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ - 1 มิลลิกรัมต่อลิตร
3. ออกซิน เช่น IBA ใช้ 0.01 – 0.5 – 5.0 มิลลิกรัมต่อลิตร

4. ไซโทโคนิน เช่น BAP ใช้ 0.01 – 0.5 – 5.0 มิลลิกรัมต่อลิตร

เนื่องจากยังไม่ทราบความเข้มข้นของสารในกลุ่มเหล่านี้ จึงแบ่งความเข้มข้นเป็น 3 ระดับ คือ ต่ำ กลาง และสูง ทำให้ได้ 3⁴ เท่ากับ 81 สูตรอาหารทดลอง แล้วจึงเลือกสูตรอาหารที่ทำให้การเติบโตที่เหมาะสมที่สุดออกทำการทดลองที่ละเอียดขึ้น ตัวอย่างเช่น พบว่าออกซินที่ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตรเหมาะสมกับการเติบโต ควรทำการทดลองต่อไปโดยใช้ความเข้มข้นต่าง ๆ คือ 0.05 – 0.1 – 0.3 – 0.5 – 0.8 – 1.0 – 1.1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นต้น

การเตรียมอาหารควรใช้ช้อนตักสารแยกกันสำหรับแต่ละตัว เพื่อป้องกันการปนเปื้อนระหว่างสาร สารที่เหลือใช้ไม่ควรใส่กลับเข้าไปในขวดอีก ควรเตรียมอาหารในรูปของสารละลายเข้มข้น โดยเตรียมให้เข้มข้นกว่าเดิม 10 เท่า หรือ 100 เท่า ดังตัวอย่างที่แสดงในตารางที่ 4 – 1 ขวดที่ใส่สารละลายเข้มข้นควรเก็บในที่เย็นอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และควรเก็บในที่มืดเพราะถ้าถูกแสงอาจมีสารหลายสีเขียวเจริญได้

สูตรอาหารของ Marashige และ Skoong (1962)

องค์ประกอบ	ความเข้มข้น อาหาร (มก./ล)
1. แมกนีโคโรนิวเทรียนต์	
NH_4NO_3	1,650
KNO_3	1,900
$\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	440
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	370
KH_2PO_4	170
2. ไมโครนิวเทรียนต์	
$\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	22.3
$\text{ZnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	8.6
H_3BO_3	6.2
KI	0.83
$\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0.25
$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	0.025
$\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	0.025

3. วิตามิน

Glycine	2
Thiamin HCl	0.1
Nicotinic acid	0.5
Pyridoxine HCl	0.1

4. เกลือ

Na ₂ EDTA	37.25
FeSO ₄ ·7H ₂ O	27.8

5. ซูโครส 30,000

6. ฟิเอช 5.7 – 5.8

การเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอ

สำหรับการเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอจะเป็นการแยกเอาเอ็มบริโออ่อนหรือเอ็มบริโอแก่มาเลี้ยงในหลอดทดลองอย่างปลอดเชื้อ ในปี ค.ศ. 1904 Hannig เป็นคนแรกที่เพาะเลี้ยงเอ็มบริโอแก่ของพืชในตระกูล Cruciferae คือ Cochlearia และ Raphanus ได้สำเร็จ

ต่อมาในปี ค.ศ. 1924 Dietrich ได้ทดลองใช้อาหารกึ่งแข็ง (semi – solid medium) ที่มีธาตุอาหารและน้ำตาลซูโครส 2.5 – 5 % เพื่อเลี้ยงเอ็มบริโอของพืชชนิดต่าง ๆ พบว่ามีการงอกเกิดขึ้นได้ทั้งในเอ็มบริโออ่อนและแก่ ส่วน Laibach ในปี ค.ศ. 1925 และ Tukey ในปี ค.ศ. 1933 ประสบความสำเร็จในการเลี้ยงเอ็มบริโอของต้นลิลลี่ และ stone fruit ที่ปกติในธรรมชาติจะฝ่อตาย ให้เจริญเป็นต้นพืชปกติในหลอดทดลองได้

จากการค้นพบของ Van Overbeek ในปี ค.ศ. 1941 ว่าน้ำมะพร้าวช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของเอ็มบริโอต้นลำโพง ทำให้คนหันมาสนใจทำการเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอกันมากขึ้น โดยเฉพาะพวกนักปรับปรุงพันธุ์พืช เพื่อช่วยย่นระยะเวลาการผสมพันธุ์ให้สั้นเข้าและเร่งการงอกให้มากขึ้น

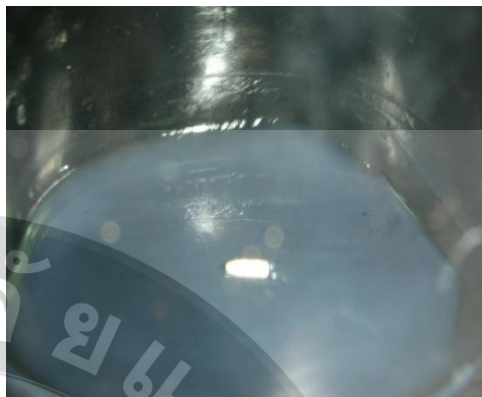
โดยปกติเอ็มบริโอได้รับอาหารและการป้องกันอันตรายจากเอนโดสเปิร์มเหลวลงไปในอาหาร พบว่าสามารถเลี้ยงเอ็มบริโอได้ดี นอกจากนี้ น้ำมะพร้าวยังทำให้เซลล์ร่างกายสร้างเอ็มบริโอขึ้นมาได้ในหลักการแล้วสามารถแบ่งการเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอออกได้เป็น 2 แบบ คือ

1. การเพาะเลี้ยงเอ็มบริโออ่อนซึ่งได้มาจากเมล็ดที่ยังไม่แก่ เพื่อป้องกันการฝ่อตายไปของเอ็มบริโอ การเพาะเลี้ยงวิธีนี้ค่อนข้างยาก เพราะไม่เพียงการตัดแยกเอาเอ็มบริโอออกมาจะทำให้

ลำบากแล้ว อาหารที่ใช้เลี้ยงก็ค่อนข้างซับซ้อน โอกาสที่เอ็มบริโอจะรอดได้นั้น ขึ้นกับระยะเวลาเจริญของเอ็มบริโอในขณะที่แยกมาเลี้ยง ดังรูปที่ 5,6



ภาพที่ 5 การตัดเอาเอ็มบริโอปลาฉลามน้ำจืด
ที่มา : ณิชาพล , 2550



ภาพที่ 6 เอ็มบริโอปลาฉลามน้ำจืดที่อยู่ในอาหารเพาะเลี้ยง
ที่มา : ณิชาพล , 2550

2. การเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอแก่ซึ่งได้จากเมล็ดที่แก่เต็มที่แล้ว วิธีนี้ค่อนข้างง่ายเพราะมักเป็นการแยกเลี้ยงเพื่อกำจัดตัวยับยั้งการงอกของเอ็มบริโอออกไปอาหารที่ใช้เลี้ยงก็เป็นแบบง่าย ดังรูปที่ 5

วิธีการเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอทำได้ไม่ยากนัก โดยการฟอกฆ่าเชื้อเมล็ดที่ผิวภายนอกตัดเอาเปลือกหุ้มเมล็ดออก แล้วแช่เอาเอ็มบริโอออกมา ถ้าเอ็มบริโอมีขนาดใหญ่ไม่ต้องใช้กล้องสแตโรไอช่วย แต่ถ้าเอ็มบริโอมีขนาดเล็กก็จำเป็นต้องใช้กล้อง ขณะตัดเอาเปลือกหุ้มเมล็ดออกต้องระวังไม่ให้เอ็มบริโอเกิดบาดแผล

ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จในการเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอ

1. จีโนไทป์ เอ็มบริโอของพืชบางอย่างเจริญง่าย บางอย่างเจริญยาก
2. ระยะเวลาเจริญของเอ็มบริโอขณะแยกมาเลี้ยง โดยทั่วไปเอ็มบริโอที่มีขนาดเล็กมากและยังไม่มีมีการเปลี่ยนสภาพมักเลี้ยงยาก แต่ถ้าเอ็มบริโอนั้นมีพัฒนาการมากเท่าไรในสิ่งมีชีวิตเมื่อนำมาเลี้ยงในหลอดทดลองก็จะประสบผลสำเร็จมากเท่านั้น

3. อาจใช้เทคนิคพิเศษมาช่วยถ้าเอ็มบริโอมีขนาดเล็กมาก ๆ เช่น ใช้ชิ้นส่วนของเอนโดสเปิร์มหรือลำต้นใต้ใบเลี้ยงมาเพาะเลี้ยงพร้อมกับเอ็มบริโอ โดยวางให้ใกล้ชิดกัน

4. สภาพการเจริญเติบโตของต้นแม่ ถ้าต้นแม่ได้รับการปลูกอย่างดี เช่น ในเรือนต้นไม้จะทำให้เอนโดสเปิร์มมีการเจริญที่ดี ซึ่งจะมีผลทำให้เอ็มบริโอเจริญดีตามด้วย

5. องค์ประกอบของอาหารเพาะเลี้ยง เอ็มบริโออ่อนจะมีความต้องการอาหารที่ซับซ้อนกว่าเอ็มบริโอแก่ แต่เอ็มบริโอทั้งสองแบบก็ยังต้องการแมคโครนิวเทรียนต์ ไมโครนิวเทรียนต์และ

น้ำตาลเช่นกัน เอ็มบริโอแก่เจริญดีในอาหารที่มีน้ำตาล 2-3 % ในขณะที่เอ็มบริโออ่อนต้องใช้ น้ำตาล 8 - 12 % ออกซิเจน จัดว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญ ความต้องการออกซิเจนของการเพาะเลี้ยง เอ็มบริโอ เพราะสารพวกนี้จะชักนำให้เกิดการสร้างแคลสท์มากกว่า กรดจิบเบอเรลลิกบางครั้งมีผล ในการส่งเสริมทางด้านลดการพักตัวของเอ็มบริโอ อาจจำเป็นต้องใช้วิตามินในบางครั้ง ส่วนน้ำ มะพร้าว เคซิอินไฮโดรไลเซต และมอลท์สกัด เหมาะที่จะใช้ในการเลี้ยงเอ็มบริโออ่อน เนื่องจาก เชื่อว่ากรดอะมิโนบางตัวในส่วนผสมเหล่านี้เป็นแหล่งไนโตรเจนที่สำคัญ เช่น กลูตามีน (glutamine) สำคัญต่อการเพาะเลี้ยงเอ็มบริโออ่อน

6. ออกซิเจน จัดว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญ ความต้องการออกซิเจนของการเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอ บางครั้งสูงกว่าความเข้มข้นของออกซิเจนที่มีอยู่ในอากาศ

7. แสงบางครั้งเอ็มบริโอที่แยกออกมาเลี้ยงต้องเพาะเลี้ยงในที่มืด 7-14 วันก่อนจะนำไป เพาะเลี้ยงในที่ที่มีแสง

8. อุณหภูมิที่เหมาะสม ขึ้นกับชนิดของพืช โดยทั่วไปใช้อุณหภูมิประมาณ 22 – 28 องศาเซลเซียส แต่พืชบางชนิด เช่น ต้นลิ้นี่ต้องการ 17 องศาเซลเซียส ในบางครั้งการเก็บเอ็มบริโอที่ อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสก่อนเพาะเลี้ยง อาจช่วยในการทำลายการพักตัวได้

ประโยชน์ที่ได้รับจากการเลี้ยงเอ็มบริโอ

1. กำจัดตัวยับยั้งต่อการงอกของเมล็ดมีพืชหลายชนิด เช่น ต้นกล้วย ต้นสน ที่เมล็ดไม่มี ทางออกในสภาพธรรมชาติได้เลยเนื่องจากมีตัวยับยั้ง ซึ่งกรณีนี้การเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอจะมี ประโยชน์มาก

2. ย่นระยะเวลาของการผสมพันธุ์ พืชหลายชนิดที่มีการพักตัวของเมล็ดนั้นเนื่องจากมีตัว ยับยั้ง ซึ่งอาจอยู่ที่เปลือกหุ้มเมล็ดหรือเอนโดสเปิร์ม เพราะฉะนั้นการเอาเอ็มบริโอมาเลี้ยงทำให้ไม่ ต้องห่วงเรื่องการพักตัว ทำให้สามารถนำไปใช้ในการผสมพันธุ์ได้เร็วขึ้น ดังรูปที่ 7



ภาพที่ 7 ต้นกล้วยปล้ำมน้ำมันที่ได้จากการเลี้ยงเอ็มบริโอ

ที่มา : ณิชาพล , 2550

3. การสร้างแฮพลอยด์ เมื่อนำข้าวบาร์เลย์ (*Hordeum vulgare*) เป็นต้นตัวเมีย ผสมกับข้าวบาร์เลย์พันธุ์พื้นเมือง (*H. bulbosum*) โดยใช้เป็นต้นตัวผู้ หลังเกิดการปฏิสนธิขึ้นพบว่าโครโมโซมของ *H. bulbosum* ถูกกำจัดออกไป ทำให้ไซโกตที่ได้กลายเป็นแฮพลอยด์เอ็มบริโอของ *H. vulgare* ซึ่งแฮพลอยด์เอ็มบริโอที่ได้นี้ไม่สามารถเจริญได้ เนื่องจากไม่มีเอนโดสเปิร์ม ฉะนั้นถ้าใช้วิธีเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอจะเป็นการช่วยแฮพลอยด์ของ *H. vulgare* ให้รอดชีวิต ซึ่งต้นที่ได้นี้มีประโยชน์มากทางด้านการผสมพันธุ์ เพราะเมื่อทำการเพิ่มจำนวนโครโมโซมจะได้พืชที่เป็นโฮโมไซกัสหรือพันธุ์แท้ขึ้นมา เทคนิคนี้ยังใช้ได้กับกะหล่ำและลิ้นี่

4. ป้องกันปัญหาการเข้ากันไม่ได้ ในกรณีการผสมกันระหว่างสกุล (intergeneric cross) หรือระหว่างชนิด (interspecific cross) หรือการผสมกันระหว่างดิพลอยด์ (diploid) กับเทตราพลอยด์ (tetraploid) เอนโดสเปิร์มมักเจริญได้ไม่ดีหรือไม่มีการเจริญเกิดขึ้นเลย เนื่องจากเกิดการเข้ากันไม่ได้ เป็นสาเหตุให้เกิดการฝ่อตายไปของเอ็มบริโอ สามารถใช้วิธีการเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอในการแก้ปัญหานี้ได้

5. การขยายพันธุ์พืชในพืชตระกูลหญ้าและสน นิยมใช้เอ็มบริโอในการขยายพันธุ์เพราะเอ็มบริโอที่เอมานั้นอยู่ในช่วงอ่อนวัย เมื่อเพาะเลี้ยงได้แคลลัสง่ายและจะมีการเจริญได้ดีอันจะช่วยในการขยายพันธุ์ต่อไป

6. นอกจากพืชที่กล่าวมาแล้ว นิยมเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอกล้วยไม้เช่นกัน Knudson (1922) แนะนำให้ใช้เทคนิคนี้กับเอ็มบริโอกล้วยไม้ เนื่องจากเอนโดสเปิร์มภายในเมล็ดไม่เพียงพอที่จะเลี้ยงจนกลายเป็นต้นได้ เมื่อใช้วิธีนี้ทำให้ได้กล้วยไม้จำนวนมากอย่างรวดเร็ว การเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอในกล้วยไม้อาจเรียกอีกชื่อว่า green pod culture

กากสัลดปาล์มน้ำมัน (Oil palm meal)



ภาพที่ 8 กากสัลดปาล์มน้ำมัน

ที่มา : ณิชาพล

เป็นผลพลอยได้จากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม กากปาล์มน้ำมันที่พบในประเทศไทยแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ กากผลปาล์ม และกากเมล็ดปาล์ม กากผลปาล์มเป็นผลพลอยได้จากการนำปาล์มทั้งผลมาสกัดน้ำมันส่วนกากเมล็ดปาล์มเป็นผลพลอยได้จากการนำเมล็ดปาล์ม ซึ่งแยกเอาส่วนของเปลือกนอกออกแล้วมาสกัดน้ำมัน

กากสลดปาล์มเป็นผลพลอยได้จากโรงงานหีบน้ำมันปาล์มในขบวนการกรองน้ำมันซึ่งมีลักษณะทางกายภาพแตกต่างจากกากปาล์มชนิดอื่นๆ คือ จะมีเนื้อละเอียดคมมีกลิ่นหอมอ่อนๆ โดยคุณสมบัติทางเคมีของกากสลดปาล์มและเมื่อนำมาหาชนิดและปริมาณของกรดอะมิโนในกากสลดปาล์ม (ดังตารางที่1)

ตารางที่1 แสดงคุณสมบัติทางเคมีของกากสลดปาล์มน้ำมัน

องค์ประกอบทางเคมี	ปริมาณ (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก)	
	Devendra and Hutagalung (1978)	ศุภวันจักรีและคณะ (2550)
โปรตีน	12.40	14.10
เยื่อใย	15.20	12.30
ไขมัน	24.10	10.52
เถ้า	11.20	14.47

ตารางที่2 แสดงชนิดและปริมาณกรดอะมิโนในกากสลดปาล์มและกากเยื่อในเมล็ดปาล์ม

ชนิดของกรดอะมิโน	กากสลดปาล์ม	กากเยื่อปาล์ม
Arginine	0.19	2.20
Histidine	0.14	0.27
Isoleucine	0.35	0.63
Leucine	0.60	1.05
Lysine	0.21	0.56
Methionine+Cystine	0.28	1.98
Phenylalanine+Tyrosine	0.77	1.28
Threonine	0.34	0.54
Tryptophan	0.12	0.17
Valine	0.36	0.90

ที่มา : Devendra, 1977

ชนิดของกากปาล์มน้ำมัน

กากปาล์มน้ำมันที่เป็นผลพลอยได้จากการผลิตน้ำมันปาล์มมีทั้งหมด 5 ชนิด คือ กากเยื่อใยปาล์ม (Palm press fiber, PPF), กากปาล์มน้ำมันหรือกากปาล์มรวมหรือกากผลปาล์ม (Oil palm meal, PM), กากเมล็ดปาล์ม (Palm seed meal, PSM), กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม (Palm kernel cake PKC), กากน้ำมันปาล์ม (Palm oil sludge, POS) และที่นำมาใช้เป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์มี 4 ชนิด คือ

1. กากปาล์มน้ำมันหรือกากปาล์มรวมหรือผลกากปาล์ม (Oil palm meal, PM) โดยมากกากปาล์มชนิดนี้จะได้จากโรงงานที่มีขบวนการผลิตแบบใช้เครื่องบีบน้ำมัน (expeller) และพบว่าเป็นกากปาล์มที่มีปริมาณการผลิตในท้องตลาดจำนวนมาก กากปาล์มชนิดนี้มีเยื่อใยและกะลามาก โดยเฉพาะส่วนเยื่อใยมีมากกว่ากากปาล์มชนิดอื่น ๆ

2. กากเมล็ดปาล์ม (Palm seed meal, PSM) เป็นกากปาล์มที่ใช้เมล็ดโดยไม่แยกกะลาออก โดยทั่วไปจะเข้าใจเรียกว่า กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม (Palm kernel cake PKC) หรือกากเนื้อในเมล็ดปาล์มที่ไม่กระเทาะเปลือก และเป็นกากปาล์มที่มีการผลิตและมีการใช้เป็นอาหารสัตว์มาก กากปาล์มชนิดนี้มีส่วนประกอบของกะลาเนื้อมากและเห็นได้ชัด พบส่วนของเส้นใยปริมาณไม่มากนัก

3. กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม (Palm kernel meal, PKM) เป็นกากปาล์มที่เอาเฉพาะเนื้อในมาผ่านขบวนการสกัดน้ำมันเป็นกากปาล์มน้ำมันที่ได้จากโรงงานผลิตน้ำมันพืชที่มีขนาดใหญ่มีขบวนการผลิตแยกส่วนซึ่ง มีความแตกต่างทางกายภาพกับกากปาล์มชนิดอื่นอย่างชัดเจน และประกอบด้วยส่วนของเนื้อเป็นส่วนมาก ชิ้นส่วนของกะลาปาล์มพบว่ามีปะปนเพียงเล็กน้อย

4. กากตะกอนน้ำมันหรือกากน้ำมันปาล์ม (Palm oil sludge, POS) กากปาล์มชนิดนี้ ทางโรงงานผลิตจะเรียกว่า กากปาล์ม (Decanter) ปริมาณของกากปาล์มชนิดนี้มีปริมาณน้อย ทั้งนี้เนื่องจากเป็นส่วนที่ได้จากการกรองน้ำมัน และมีลักษณะทางกายภาพแตกต่างกับกากปาล์มชนิดอื่น และประกอบด้วยส่วนของกะลา เส้นใยและเนื้อ แต่ค่อนข้างเป็นชิ้นละเอียด ยกเว้นสำหรับโรงงานที่นำมาผสมกากพืช เพื่อช่วยให้สามารถอัดน้ำมันที่เหลืออยู่ในตะกอนน้ำมันออกได้อีก แต่จะมีการนำกากปาล์มนี้ไปผสมรวมกับกากปาล์มน้ำมัน



ภาพที่ 9 กากสัลดปาถั้ม

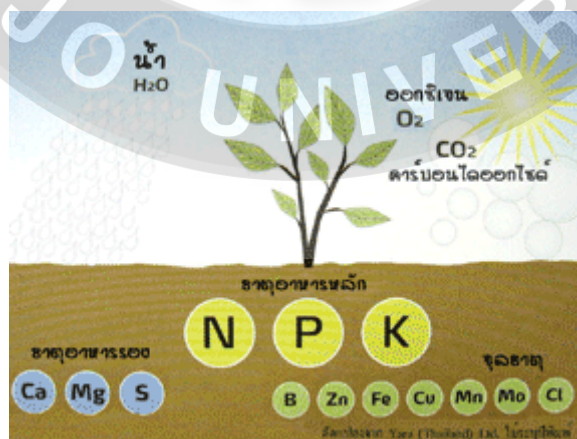
ที่มา : <http://www.google.co.th/search>



ภาพที่ 10 กากเยื่อไผ่ปาถั้มน้ำมัน

ที่มา : http://www.dld.go.th/nutrition/Tech_Knowledge

ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช



ภาพที่ 11 ธาตุอาหารที่จำเป็น

ที่มา : http://osl101.ldd.go.th/easysoils/s_prop_nutri01.htm

ธาตุอาหารที่พืชจำเป็นต้องใช้เพื่อการเจริญเติบโตออกดอก ออกผล ซึ่งมีอยู่ 16 ธาตุนั้น มี 3 ธาตุ ที่พืชได้มาจากอากาศและน้ำ คือ คาร์บอน (C) ไฮโดรเจน (H) และออกซิเจน (O) ส่วนอีก 13 ธาตุ นั้น พืชต้องดูดดึงขึ้นมาจากดิน ซึ่งธาตุเหล่านี้ได้มาจากการสลายตัวของส่วนที่เป็น

อินทรีย์วัตถุและอินทรีย์วัตถุหรือฮิวมัสในดิน สามารถแบ่งตามปริมาณที่พืชต้องการใช้ได้ เป็น 2 กลุ่มคือ มหาธาตุ และจุลธาตุ

มหาธาตุ (macronutrients) มหาธาตุหรือธาตุอาหารที่พืชต้องการใช้ในปริมาณมาก ที่ได้จากดินมีอยู่ 6 ธาตุ ได้แก่ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) และกำมะถัน (S) แบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม ธาตุอาหารหลัก หรือ ธาตุปุ๋ย ได้แก่ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) เนื่องจากสามธาตุนี้พืชต้องการใช้ในปริมาณมาก แต่มักจะได้รับจากดินไม่เพียงพอกับความต้องการ ต้องช่วยเหลือโดยใส่ปุ๋ยอยู่เสมอ ธาตุอาหารรอง ได้แก่ แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) และกำมะถัน (S) เป็นกลุ่มที่พืชต้องการใช้ในปริมาณที่น้อยกว่า และไม่ค่อยมีปัญหาขาดแคลนในดินทั่วไปเหมือนสามธาตุแรก

จุลธาตุ หรือ ธาตุอาหารเสริม (micronutrients) จุลธาตุหรือธาตุอาหารที่พืชต้องการใช้ในปริมาณน้อย มีอยู่ 7 ธาตุ ได้แก่ เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) โบรอน (B) โมลิบดีนัม (Mo) ทองแดง (Cu) สังกะสี (Zn) และคลอรีน (Cl) อย่างไรก็ตามไม่ว่าจะเป็นธาตุอาหารในกลุ่มมหาธาตุหรือจุลธาตุ ต่างก็มีความสำคัญและจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชไม่น้อยไปกว่ากัน เพราะความจริงแล้วธาตุทุกธาตุมีความสำคัญต่อการดำรงชีพของพืชเท่าๆ กัน จะต่างกันแต่เพียงปริมาณที่พืชต้องการเท่านั้น ดังนั้นพืชจึงขาดธาตุใดธาตุหนึ่งไม่ได้ หากพืชขาดธาตุอาหารแม้แต่เพียงธาตุเดียวพืชจะหยุดการเจริญเติบโต แคระแกร็น ไม่ให้ผลผลิตและตายในที่สุด

หน้าที่ของธาตุอาหารพืช

ไนโตรเจนจัดเป็นธาตุอาหารที่พืชต้องการปริมาณมาก (macronutrient elements) บางทีเรียกธาตุอาหารกลุ่มนี้ว่า มหาธาตุ หรือ ธาตุอาหารหลัก ไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของสารประกอบหลายชนิดในพืช เช่น โปรตีน คลอโรฟิลล์ กรดนิวคลีอิกและวิตามิน เป็นต้น ไนโตรเจน รูปของไนโตรเจนในดินแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ อินทรีย์ไนโตรเจน ได้แก่ โปรตีน กรดอะมิโน และกรดนิวคลีอิก และอนินทรีย์ไนโตรเจน ได้แก่ รูปของไอออนที่ประกอบด้วยแอมโมเนียมไนเตรด และไนไตรต์ ซึ่งพืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

ฟอสฟอรัสเป็นธาตุอาหารที่จัดอยู่ในกลุ่มธาตุอาหารหลักเช่นเดียวกับไนโตรเจนและโปตัสเซียมแต่ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดในดินมีน้อยกว่าไนโตรเจนและโปตัสเซียม ฟอสฟอรัสในพืชสามารถแบ่งออกเป็น 2 รูปใหญ่ๆดังต่อไปนี้อินทรีย์ฟอสฟอรัสได้แก่สารประกอบอินทรีย์ พวกกรดนิวคลีอิก (nucleic acid) ไฟติน (phytin) และ อนินทรีย์ฟอสฟอรัส (inorganic phosphorus) ได้แก่ คัลเซียมฟอสเฟต อลูมินัมฟอสเฟต และเหล็กฟอสเฟต ฟอสฟอรัสในดินสามารถถูกตรึงได้เนื่องจากฟอสเฟตไอออน(PO_4^{3-}) ในสารละลายดินทำปฏิกิริยากับแคตไอออนพวก เหล็กไอออน (Fe^{3+}) และอลูมินัมไอออน (Al^{3+}) เกิดเป็นสารประกอบเชิงซ้อนที่ไม่ละลายน้ำทำให้พืชไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ การจัดการดินที่ขาดฟอสฟอรัสทำได้โดย ปรับพีเอชของดินให้อยู่ระหว่าง 6 – 7 และใส่ปุ๋ยเคมีจำพวกปุ๋ยฟอสเฟต

โปตัสเซียมในดินแบ่งออกเป็น 3 รูป คือ รูปที่ละลายน้ำได้ (water soluble forms) รูปไอออนที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable forms) และ รูปที่ไม่สามารถแลกเปลี่ยนได้ (non – exchangeableforms)

ธาตุอาหารรอง ประกอบด้วยคัลเซียม แมกนีเซียม และ กำมะถัน ธาตุคัลเซียม แมกนีเซียม จะอยู่ในรูปของคัลเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนแปลงได้ และสารละลายคัลเซียมและแมกนีเซียมไอออน ซึ่งพืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ วิธีแก้ไขดินที่ขาดคัลเซียมและแมกนีเซียมโดยใส่ปุ๋ยเคมีหรือประเภทคัลเซียม ในส่วนของธาตุกำมะถันในดิน มีอยู่ 2 รูปดังนี้ รูปอนินทรีย์กำมะถันและ อินทรีย์กำมะถัน กำมะถันที่อยู่ในรูปของอนุโมลซัลเฟต พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

จุลธาตุเป็นธาตุที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชแต่พืชต้องการในปริมาณน้อยๆ จุลธาตุแบ่งออกเป็น 2 พวกคือ จุลธาตุที่มีประจุบวก ได้แก่ เหล็ก แมงกานีส สังกะสี และทองแดง และกลุ่มไอออนของจุลธาตุที่มีประจุลบ (anionic micronutrient) ได้แก่ โบรอน โมลิบดีนัม และคลอรีน พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ต้องอยู่ในรูปของไอออน

ธาตุไนโตรเจน

หน้าที่และความสำคัญต่อต้นพืช

ช่วยให้พืชตัวตัวได้เร็วในระยะแรกของการเจริญเติบโต ช่วยเสริมใบและลำต้นให้มีสีเขียวเข้ม และช่วยเพิ่มปริมาณโปรตีนให้แก่พืชที่ใช้เป็นพืชอาหาร เช่น ข้าวหรือหญ้าเลี้ยงสัตว์ ออกจาก

นี้ยังช่วยในเรื่องควบคุมการออกดอกออกผลของพืช ช่วยเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น โดยเฉพาะพืชที่ให้ผลและเมล็ด

ธาตุฟอสฟอรัส

หน้าที่และความสำคัญต่อต้นพืช

1. ช่วยให้รากดูดปุ๋ยไนโตรเจนเข้ามาใช้เป็นประโยชน์ได้มากขึ้น
2. ช่วยแก้ผลเสียที่อาจจะเกิดขึ้น เนื่องจากพืชได้รับไนโตรเจนมากเกินไป
3. ส่งเสริมการเจริญเติบโตของรากฝอยและรากแขนงในระยะแรกของการเจริญเติบโต
4. ช่วยเร่งให้พืชแก่เร็ว ช่วยในการออกดอก และสร้างเมล็ดของพืช
5. เพิ่มความต้านทานต่อโรคบางชนิด ทำให้ผลผลิตมีคุณภาพดี
6. ทำให้ลำต้นของพืชจำพวกข้างแข็งขึ้นไม่ล้มง่าย

ธาตุโปแตสเซียม

หน้าที่และความสำคัญต่อต้นพืช

1. ส่งเสริมการเจริญเติบโตของราก ทำให้รากดูดน้ำได้ดีขึ้น
2. มีความจำเป็นต่อการสร้างเนื้อของผลไม้ให้มีคุณภาพดี
3. ทำให้พืชมีความต้านทานต่อการเปลี่ยนแปลงของดินฟ้าอากาศ
4. ทำให้พืชมีความต้านทานต่อโรคต่าง ๆ
5. ช่วยป้องกันผลเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นกับพืช เนื่องจากการได้รับไนโตรเจนและฟอสฟอรัสมากเกินไป
6. ช่วยเพิ่มคุณภาพของพืชผักและผลไม้ โดยทำให้พืชมีสีส้ม ขนาด ความหวาน และคงทนต่อสภาวะแวดล้อมได้

ธาตุแคลเซียม

เป็นธาตุที่ต้นพืชนำไปใช้เพื่อการเจริญเติบโตในตัวพืช ช่วยส่งเสริมการนำธาตุไนโตรเจนจากดินมาใช้ให้เป็นประโยชน์มากขึ้น ในระยะออกดอกและระยะที่สร้างเมล็ดพืชจะมีความจำเป็นมาก เพราะธาตุแคลเซียมจะมีส่วนในการเคลื่อนย้ายและเก็บรักษาคาร์โบไฮเดรตและโปรตีนในพืช เพื่อนำไปใช้ในการสร้างผลและเมล็ดต่อไป

ธาตุกำมะถัน

กำมะถันมีความจำเป็นต่อการสร้างโปรตีนพืช เป็นองค์ประกอบของวิตามินบางตัวที่มีผลทางอ้อมต่อการสร้างสีเขียวของพืช ซึ่งจะช่วยให้เกิดการหายใจและการปรุงอาหารพืช

พืชที่ขาดกำมะถันจะมีสีเขียวอ่อน หรือเหลืองคล้ำๆ อาการขาดไนโตรเจน ใบขนาดเล็กลง ยอดของพืชจะชะงักการเจริญเติบโต ลำต้นและกิ่งก้านลีบเล็ก อาการขาดธาตุกำมะถันจะมีอาการแตกต่างจากขาดธาตุไนโตรเจน คือจะปรากฏที่ยอดอ่อนก่อน ส่วนใบล่างยังคงปกติ ถ้าอาการรุนแรงใบล่างก็จะมีอาการด้วยเช่นกัน ซึ่งจะตรงข้ามกับอาการของการขาดไนโตรเจน จะแสดงอาการที่ใบล่างก่อน

ธาตุแมกนีเซียม

เป็นองค์ประกอบของส่วนที่เป็นสีเขียว ทั้งที่ใบและส่วนอื่น ๆ ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการสร้างอาหารและโปรตีนพืช

อาการขาดธาตุแมกนีเซียมจะสังเกตได้จากใบพืช ที่เหลืองซีดบริเวณเส้นกลางใบที่อยู่ใกล้กับผล ถ้าหากอาการขาดรุนแรงใบแก่จะมีอาการมากกว่าใบอ่อน

การขาดธาตุแมกนีเซียม จะทำให้ผลผลิตลดน้อยลงและต้นพืชทรุดโทรมอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งสาเหตุที่พืชขาดธาตุแมกนีเซียมนั้น เพราะปริมาณแมกนีเซียมที่อยู่ในดินถูกชะล้างลึกลงไปเกินกว่าที่รากพืชจะดึงดูดมาใช้ได้ และการที่มีปริมาณโปแตสเซียมสะสมในดินมากเกินไปก็เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่สำคัญ

การแก้ไข สามารถทำได้โดยการปรับปรุงสภาพดิน ความเป็นกรด ด่างของดินให้เหมาะสมต่อการดูดเข้าไปใช้ของพืช และมีการใช้ปุ๋ยโปแตสเซียมที่พอเหมาะ ที่สำคัญก็คือ การฉีดพ่นทางใบด้วยธาตุอาหารเสริม ซึ่งมีธาตุแมกนีเซียมในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ทันที

ธาตุเหล็ก

ธาตุเหล็กเป็นองค์ประกอบของโปรตีน และมีบทบาทสำคัญในการปรุงอาหารของพืช ช่วยกระตุ้นให้การหายใจและการปรุงอาหารของพืชเป็นไปอย่างสมบูรณ์

อาการขาดธาตุเหล็กจะแสดงออกทั้งทางใบและทางผล อาการเริ่มแรกจะสังเกตพบว่าใบอ่อนบริเวณเส้นใบยังคงมีคามเขียว แต่พื้นใบจะเริ่มเหลืองซีด ส่วนใบแก่ยังคงมีอาการปกติ ระยะต่อมาจะเหลืองซีดทั้งใบ ขนาดใบจะเล็กลงกว่าปกติและจะร่วงไปก่อนใบแก่เต็มที่ กิ่งแห้งตาย ส่วนอาการที่เกิดขึ้นกับผลผลิตคือผลผลิตจะลดลง ขนาดของผลเล็กและผิวไม่สวย ผิวเรียบและเกรียม การขาดธาตุเหล็กยังมีผลต่อการเจริญของยอดอ่อนด้วย

การแก้ไข ตามปกติช่วงความเป็นกรด-ด่างของดินที่พืชสามารถนำธาตุเหล็กไปใช้ได้คือ ค่า พี

พีเอชระหว่าง 5.5-5.6 แต่ถ้าค่า พีเอช ต่ำกว่านี้ จะทำให้ปริมาณของธาตุเหล็กมีมากเกินไปจนก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อพืชได้ ธาตุเหล็กจะไปตรึงธาตุฟอสฟอรัสไว้จนพืชไม่สามารถนำไปใช้ได้ การแก้ไขด้วยการฉีดพ่นธาตุอาหารเสริมทางใบ เป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยลดปัญหาการขาดธาตุเหล็กได้

ธาตุทองแดง

หน้าที่ของธาตุทองแดง มีผลต่อพืชโดยอ้อม ในการสร้างส่วนที่เป็นสีเขียวของพืช ช่วยเพิ่มโมเลกุลของคลอโรฟิลล์ และป้องกันการถูกทำลายส่วนสีเขียว นอกจากนี้ยังเป็นส่วนประกอบของน้ำย่อยในพืช ซึ่งมีผลต่อการปรุงอาหารยังผลต่อการเจริญเติบโตและการติดดอกออกผล ธาตุทองแดงยังช่วยให้ต้นพืชสามารถดูดเอาธาตุเหล็กที่อยู่ในดินนำมาใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น

ธาตุสังกะสี

สังกะสีมีหน้าที่เกี่ยวข้องกับฮอร์โมนพืช กล่าวคือ พืชที่ขาดธาตุสังกะสีจะให้ปริมาณฮอร์โมน IAA ในตา ยอดลดลง ทำให้ตา ยอดและข้อปล้องไม่ขยาย ใบออกมาซ้อน ๆ กัน นอกจากนี้ยังมีหน้าที่เกี่ยวข้องกับน้ำย่อยของพืชหลายชนิดในการสร้างอาหารและสังเคราะห์แสง จึงมีผลทางอ้อมในการสร้างส่วนสีเขียวของพืช

การแก้ไขที่และและให้ผลแน่นอนคือการฉีดพ่นทางใบ ด้วยธาตุอาหารเสริมที่มีธาตุสังกะสีเป็นองค์ประกอบ

ธาตุแมงกานีส

ธาตุนี้มีผลกระทบต่อบใบ เนื่องจากมีบทบาทในการสังเคราะห์แสง เป็นตัวกระตุ้นการทำงานของน้ำย่อยในต้นพืช และยังควบคุมกิจกรรมของธาตุเหล็กและไนโตรเจนในต้นพืชอีกด้วย

พืชที่ขาดธาตุแมงกานีสใบจะออกสีเหลือง ๆ ส่วนเส้นใบจะเขียวอยู่ปกติ โดยเฉพาะใบอ่อน อาจเกิดเป็นจุดขาว ๆ หรือจุดเหลืองที่ใบ ต้นโตช้า ใบไม่สมบูรณ์ พุ่มต้นโปร่ง

พืชที่แสดงอาการขาดธาตุแมงกานีส ต้องฉีดพ่นเข้าทางใบด้วยธาตุอาหารเสริมที่มีองค์ประกอบของธาตุแมงกานีส

ธาตุโบรอน

มีบทบาทเกี่ยวข้องต่อการดูดดึงธาตุอาหารพืช ช่วยให้พืชดูดเอาธาตุแคลเซียมและไนโตรเจนไปใช้ร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยให้พืชใช้ธาตุโปแตสเซียมได้มากขึ้น มีบทบาทในการสังเคราะห์แสง การย่อยโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และเพิ่มคุณภาพทั้งรสชาติ ขนาด และน้ำหนักของผล เพิ่มความสามารถในการเจริญเติบโต เพราะโบรอนจะควบคุมการดูดและคายน้ำของพืชในขบวนการปรุงอาหารอีกทางหนึ่ง

หากขาดธาตุโบรอน ส่วนที่จะแสดงอาการเริ่มแรกคือนยอด และใบอ่อน ส่วนที่ยอดและตายออกจะบิดงอ ใบอ่อนบางและโปร่งสีผิดปกติ เส้นกลางใบหนากร้าน และตกรกระ มีสารเหนียว ๆ ออกมาตามเปลือกของลำต้น กิ่งก้านจะเลื้อยเหี่ยว ผลเล็กและแข็งผิดปกติ มีเปลือกหนา บางที่ผลแตกเป็นแผลได้

อาการขาดธาตุนี้จะเห็นเด่นชัดเมื่อต้นพืชกระทบแล้งหรือขาดน้ำมาก ๆ ควรทำการปรับปรุงดินอย่าให้เป็นกรด-ด่างมาก และควรฉีดพ่นอาหารเสริมทางใบที่มีองค์ประกอบของโบรอนด้วย

ธาตุโมลิบดีนัม

บทบาทและหน้าที่ของธาตุโมลิบดีนัมในพืชนั้น ทำให้การทำงานของธาตุไนโตรเจนในพืชสมบูรณ์ขึ้น นอกจากนี้ ยังจำเป็นสำหรับกระบวนการสังเคราะห์และนำย่อยภายในพืชบางชนิดด้วย

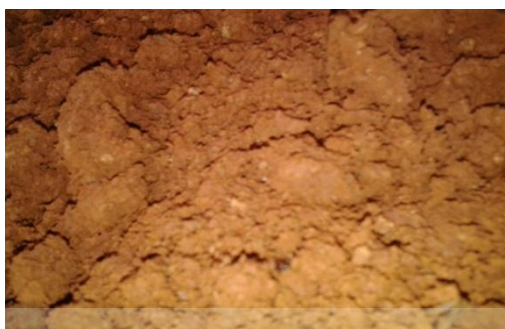
พืชที่ขาดธาตุนี้ ที่ใบจะเป็นจุดด่างเป็นด้วย ๆ ในขณะที่เส้นใบยังเขียวอยู่ ถ้าขาดธาตุนี้รุนแรง ใบจะม้วนเข้าข้างใน ลักษณะที่ปลายและขอบใบจะแห้ง ดอกกรวง และผลแคระแกรนไม่เติบโตเต็มที่

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การวางแผนการทดลอง

โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (CRD) แบ่งการทดลองออกเป็น 5 ชุดๆละ 20 ข้าง
ดังนี้

- ชุดที่ 1 ใช้กากสัดปาล์ม และเยื่อใยปาล์มอัตราส่วน 1:1 เป็นวัสดุเพาะกล้าปาล์มน้ำมัน
- ชุดที่ 2 ใช้กากสัดปาล์มและเยื่อใยปาล์ม อัตราส่วน 1:2 เป็นวัสดุเพาะกล้าปาล์มน้ำมัน
- ชุดที่ 3 ใช้กากสัดปาล์มและเยื่อใยปาล์ม อัตราส่วน 2:1 เป็นวัสดุเพาะกล้าปาล์มน้ำมัน
- ชุดที่ 4 ใช้กากสัดปาล์มและดินแดงอัตราส่วน 1:1 เป็นวัสดุเพาะกล้าปาล์มน้ำมัน
- ชุดที่ 5 ใช้เยื่อใยปาล์ม และดินแดงอัตราส่วน 1:1 เป็นวัสดุเพาะกล้าปาล์มน้ำมัน



ภาพที่ 12 ดินแดง

ที่มา : ณิชาพล



ภาพที่ 13 กากเยื่อใยปาล์ม

ที่มา : ณิชาพล

- กากปาล์มน้ำมัน (Oil palm meal) เป็นผลพลอยได้จากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม กากปาล์มน้ำมันที่พบในประเทศไทยแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ กากผลปาล์ม และกากเมล็ดปาล์ม กากผลปาล์มเป็นผลพลอยได้จากการนำปาล์มทั้งผลมาสกัดน้ำมันส่วนกากเมล็ดปาล์มเป็นผลพลอยได้จากการนำเมล็ดปาล์ม ซึ่งแยกเอาส่วนของเปลือกนอกออกแล้วมาสกัดน้ำมัน



ภาพที่ 14 กากสกัดปาล์ม

ที่มา : ณิชาพล

2. วิธีการทดลอง

1. เตรียมอาหารสูตรมาตรฐาน Murashige & Skoog ที่เติม BA 1มก./ล., NAA0.5 มก./ล.
2. นำเอมบริโอปาล์มน้ำมันที่ผ่านขั้นตอนการฆ่าเชื้อ ใส่ลงบนอาหาร
3. นำขวดเนื้อเยื่อที่ได้ไปวางบนชั้นในห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช อุณหภูมิ 25 – 28 องศาเซลเซียส ความเข้มของแสง 1,000 – 2,000 ลักซ์ ช่วงแสง 16 ชั่วโมง และช่วงมืด 8 ชั่วโมงต่อวัน ประมาณ 45 วัน
4. เตรียมวัสดุเพาะกล้าใส่ถุง ขนาด 40*45 เซนติเมตรนำวางในโรงเรือนที่มีแสงนพรางแสง 60 เปอร์เซ็นต์ รดน้ำพอชุ่ม
5. นำเนื้อเยื่อกล้าปาล์มใส่ลงในถุงใช้วัสดุเพาะปิดเอมบริโอให้มิด
6. ใช้ถังน้ำขนาด 1000 ลิตรยกสูงจากพื้นดิน ประมาณ 2 เมตร เพื่อใช้เก็บน้ำไว้รดกล้าปาล์มน้ำมัน และติดตั้งอุปกรณ์ให้น้ำแบบสปริงเกอร์
3. สถานที่ใช้ในการทดลอง
มหาวิทยาลัยแม่โจ้-ชุมพร 99 หมู่ 5 ตำบลละแม อำเภอละแม จังหวัดชุมพร และ 17หมู่5ตำบลคันธุลี อำเภอท่าชนะ จังหวัดสุราษฎร์ธานี
4. การเก็บข้อมูล
บันทึกการเจริญเติบโตโดยการวัดส่วนสูงของลำต้น นับจำนวนใบ และสัณฐานใบรากทุก ๆ เดือนจนสิ้นสุดการทดลอง

ผลการวิจัย

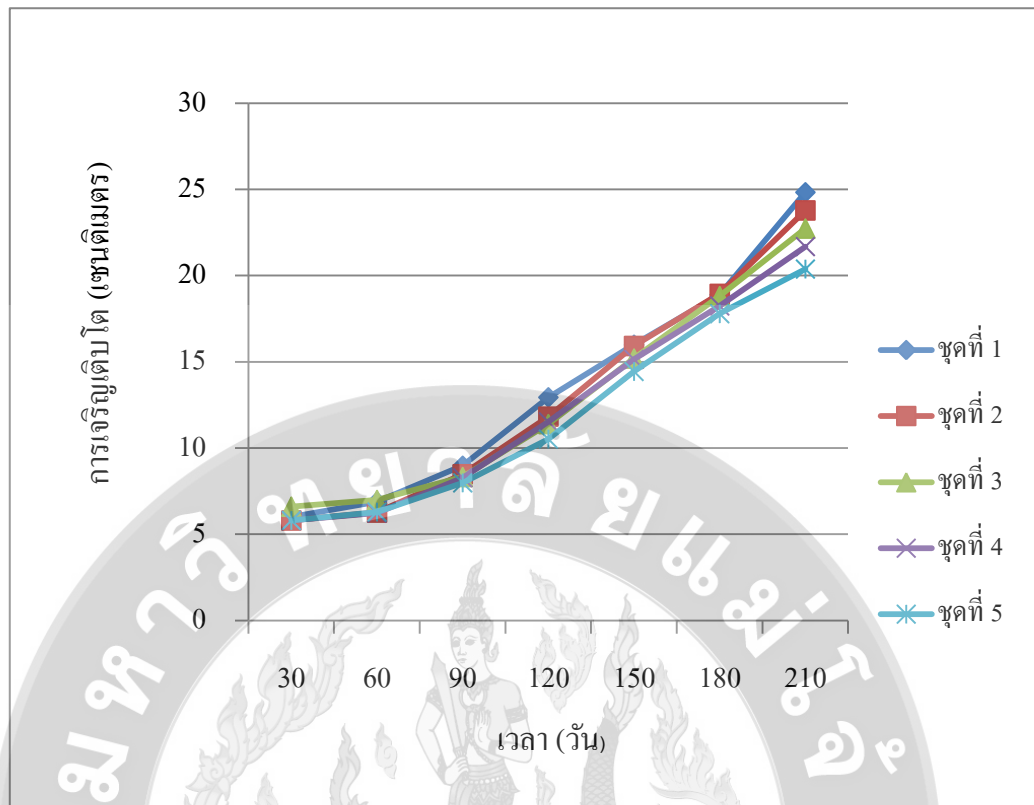
ผลการเปรียบเทียบศึกษาการใช้กากสลัดปาล์ม และกากเยื่อใยปาล์มเพื่อการเพาะกล้าปาล์มที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในปาล์มน้ำมันเป็นเวลา 210 วัน ได้สรุปไว้ในตารางที่ 1 และภาพที่ 15

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบศึกษาการใช้กากสลัดปาล์ม และกากเยื่อใยปาล์มเพื่อการเพาะกล้าปาล์มที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในปาล์มน้ำมันเป็นเวลา 210 วัน

- ชุดที่ 1 ใช้กากสลัดปาล์ม และเยื่อใยปาล์มอัตราส่วน 1:1
- ชุดที่ 2 ใช้กากสลัดปาล์มและเยื่อใยปาล์ม อัตราส่วน 1:2
- ชุดที่ 3 ใช้กากสลัดปาล์มและเยื่อใยปาล์ม อัตราส่วน 2:1
- ชุดที่ 4 ใช้กากสลัดปาล์มและดินแดงอัตราส่วน 1:1
- ชุดที่ 5 ใช้เยื่อใยปาล์ม และดินแดงอัตราส่วน 1:1

ระยะเวลา (วัน)	30	60	90	120	150	180	210	p
ชุดที่ 1	6	6.88	8.97	12.94	15.99	18.89	24.83	0.00
ชุดที่ 2	5.8	6.26	8.48	11.82	15.92	18.94	23.78	
ชุดที่ 3	6.6	6.99	8.32	11.39	15.19	18.81	22.73	
ชุดที่ 4	5.8	6.23	8.28	11.52	15.14	18.24	21.68	
ชุดที่ 5	5.8	6.29	7.98	10.52	14.44	17.79	20.38	

จากผลการทดลองพบว่าการเจริญเติบโตต้นกล้าปาล์ม ที่ใช้กากสลัดปาล์ม และกากเชื้อไขปาล์ม เพื่อการเพาะกล้าปาล์มที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในปาล์มน้ำมันเป็นเวลา 210 วัน โดยการบันทึกผล ทุกๆ 30 วัน จาก 5 ชุดการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ดังรายละเอียดใน ตารางที่ 1 และภาพที่ 15



ภาพที่ 15 การเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโตเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ได้ผล
การเปรียบเทียบศึกษาการใช้กากสัดปาล์ม และกากเยื่อใยปาล์มเพื่อการเพาะกล้าปาล์มที่ได้จากการ
เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในปาล์มน้ำมันเป็นเวลา 210 วัน

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบศึกษาการใช้กากสัลดปาล์ม และกากเยื่อใยปาล์มเพื่อการเพาะกล้าปาล์มที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในปาล์มน้ำมันเป็นเวลา 210 วัน

ชุดที่ 1 ใช้กากสัลดปาล์ม และเยื่อใยปาล์มอัตราส่วน 1:1

ชุดที่ 2 ใช้กากสัลดปาล์มและเยื่อใยปาล์ม อัตราส่วน 1:2

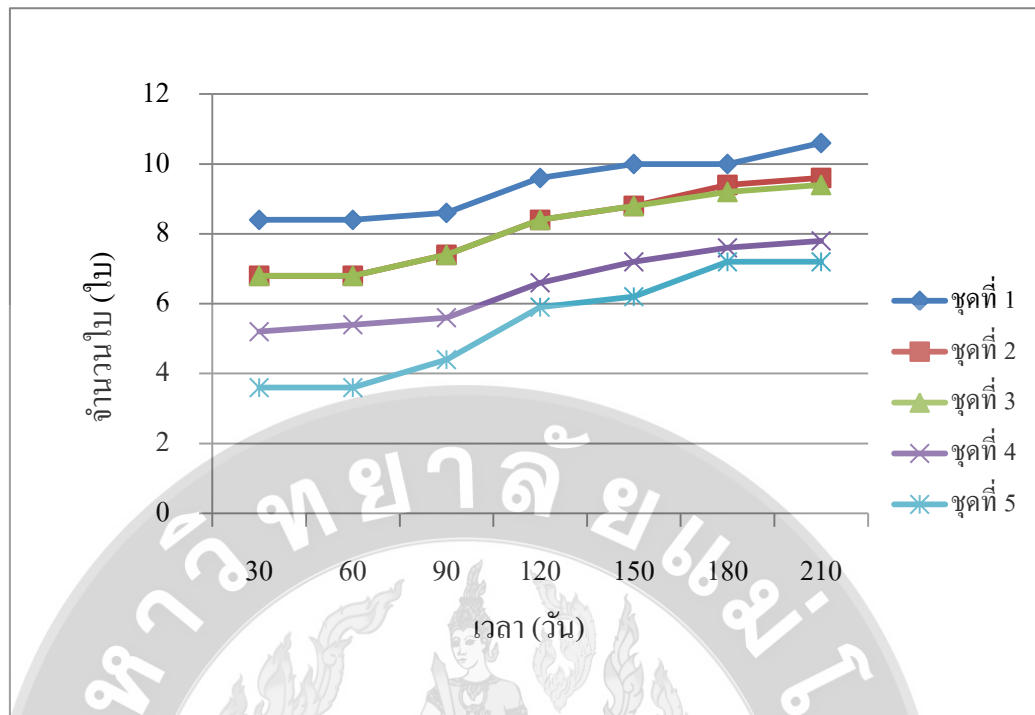
ชุดที่ 3 ใช้กากสัลดปาล์มและเยื่อใยปาล์ม อัตราส่วน 2:1

ชุดที่ 4 ใช้กากสัลดปาล์มและดินแดงอัตราส่วน 1:1

ชุดที่ 5 ใช้เยื่อใยปาล์ม และดินแดงอัตราส่วน 1:1

ระยะเวลา (วัน)	30	60	90	120	150	180	210	p
ชุดที่ 1	8.4	8.4	8.6	9.6	10	10	10.6	0.00
ชุดที่ 2	6.8	6.8	7.4	8.4	8.8	9.4	9.6	
ชุดที่ 3	6.8	6.8	7.4	8.4	8.8	9.2	9.4	
ชุดที่ 4	5.2	5.4	5.6	6.6	7.2	7.6	7.8	
ชุดที่ 5	3.6	3.6	4.4	5.9	6.2	7.2	7.2	

จากผลการทดลองพบว่าจำนวนใบในต้นกล้าปาล์ม ที่ได้ผลการเปรียบเทียบศึกษาการใช้กากสัลดปาล์ม และกากเยื่อใยปาล์มเพื่อการเพาะกล้าปาล์มที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในปาล์มน้ำมันเป็นเวลา 210 วัน โดยการบันทึกผลทุกๆ 30 วัน จาก 5 ชุดการทดลอง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ดังรายละเอียดในตารางที่ 2 และภาพที่ 16



ภาพที่ 16 การเปลี่ยนแปลงการเกิดไขใหม่เฉลี่ย (ไข) ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ได้จากการศึกษาการใช้กากสัลดปาล์ม และกากเยื่อใยปาล์มเพื่อการเพาะกล้าปาล์มที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในปาล์มน้ำมันเป็นเวลา 210 วัน

วิจารณ์ผลการวิจัย

เมื่อต้นกล้าปาล์มอายุได้ 150-180 วันควรเริ่มเปิดร่มกันแสงแดดออกเป็นการเพิ่มให้ต้นกล้าปาล์มน้ำมันได้รับแสงเพียงพอเพื่อให้กล้าแข็งแรงก่อนนำไปปลูกพื้นที่จริงต่อไป

สรุปผลการวิจัย

จากผลการศึกษาการใช้กากสาคัดปาล์ม และกากเยื่อปาล์มเพื่อการเพาะกล้าปาล์มที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในปาล์มน้ำมันเป็นเวลา 210 วัน จาก 5 ชุดการทดลอง ที่มีการบันทึกผลทุกๆ 30 วัน เป็นระยะเวลารวม 210 วัน พบว่าผลการทดลอง ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 จำนวนใบในต้นกล้าปาล์ม ที่ได้จากการใช้กากสาคัดปาล์ม และกากเยื่อปาล์มเพื่อการเพาะกล้าปาล์ม ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในปาล์มน้ำมันมีการเจริญของใบใหม่ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

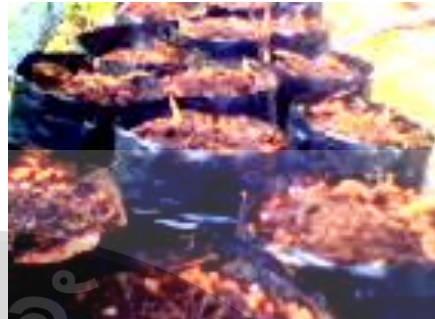
ซึ่งโดยภาพรวมการวิจัยครั้งนี้ต้นกล้าปาล์มที่ได้จากการศึกษาการใช้กากสาคัดปาล์ม และกากเยื่อปาล์มเพื่อการเพาะกล้าปาล์มที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในปาล์มน้ำมันเป็นเวลา 210 วัน มีการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน แต่วัสดุเพาะกล้ามิน้ำหนักเบาสะดวกในการเคลื่อนย้ายและขนส่ง

เอกสารอ้างอิง

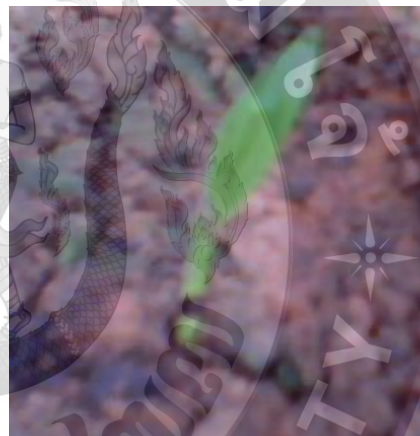
- เกษมศรี ชับซ้อน. (2541). **ปฐพีวิทยา**(พิมพ์ครั้งที่4). กรุงเทพมหานคร : นานาส์พิมพ์.
- คำณูณ กาญจนภูมิ. 2544. **การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์.
- ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลองสถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมก. 2542.
- เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชขั้นพื้นฐาน**. นครปฐม : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
กำแพงแสน.
- ปรานอม พุดมพงศ์ และ ธวัชชัย วรรณะวลัญช์. 2531. **การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วย :**
การสัมมนาทางวิชาการเรื่องงานวิจัยและพัฒนาด้านการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ครั้งที่ 1.
กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- กรมส่งเสริมการเกษตร.2549.**การปลูกปาล์มน้ำมัน**. กรุงเทพฯ:โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตร
แห่งประเทศไทย จำกัด.
- ประยงค์ สุขตะพานันท์. 2548. **ปาล์มน้ำมัน**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เกษตรสยามบุ๊คส์.
- ธีระ เอกสมทราเมษฐ์, ชัยรัตน์ นิพนธ์, ธีระพงศ์ จันทนิยม, ประกิจ ทองคำ และ สมเกียรติ
ลีสนอง. 2548. **เส้นทางสู่ความสำเร็จการผลิตปาล์มน้ำมัน**. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการผลิต
ปาล์มน้ำมัน. สงขลา : คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขต
หาดใหญ่.
- วีระศรี หวังการ; จรัส เห็นพิทักษ์; ชัยสิทธิ์ ทองจู 2544 **การประชุมทางวิชาการของ**
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ศยามล พวงขจร ธรรมนาถ ชัยฤทธิ์ และพีรฤติ ชินสร้อย. 2548. **การใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มเป็น**
วัตถุดิบอาหารสัตว์. กรมปศุสัตว์, กรุงเทพฯ.
- ศุภวันจักรี พลมีศักดิ์ เมธิ ырจันท์ศรี ชิต ยุทธวรวิทย์. 2550. **การพัฒนาวัสดุเหลือใช้จากโรงงาน**
อุตสาหกรรมเพื่อใช้เลี้ยงสัตว์.
- MurashigeT. and F.Skoog. 1962. **A revised medium for rapid growth and bioassays with**
tobacco tissue cultures. Physio Plant.



ภาพผลการทดลองการเปรียบเทียบการศึกษาการใช้กากสลดปาล์ม และกากเชื้อไขปาล์มเพื่อการเพาะกล้าปาล์มที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในปาล์มน้ำมัน



ภาพที่ 1 แปลงเพาะกล้าปาล์มน้ำมันพร้อมระบบน้ำ



ภาพที่ 2 ต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเลี้ยงเนื้อเยื่อและการเพาะชำเมล็ด



ภาพที่ 3 ต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ใช้กากสลดปาล์ม และเชื้อไขปาล์มอัตราส่วน 1:1 และ 1:2 อายุ 30 วัน



ภาพที่ 4 ต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ใช้กากสลัดปาล์ม และเชื้อไฮปาล์มอัตราส่วน 2:1 อายุ 30 วัน



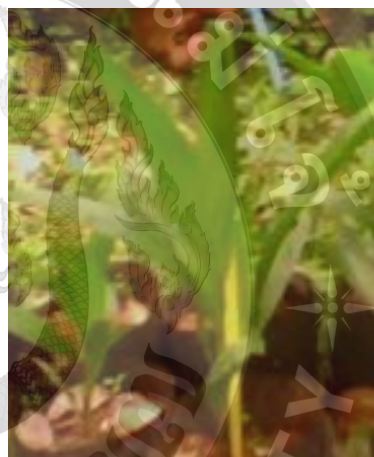
ภาพที่ 5 ต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ใช้กากสลัดปาล์ม และดินแดงอัตราส่วน 1:1
ใช้เชื้อไฮปาล์ม และดินแดงอัตราส่วน 1:1 อายุ 30 วัน



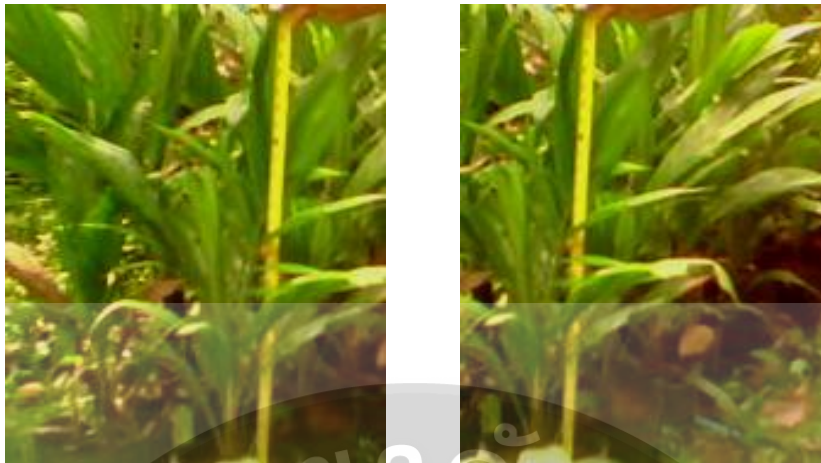
ภาพที่ 6 ต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ใช้กากสลัดปาล์ม และเชื้อไฮปาล์มอัตราส่วน 1:1 และ 1:2 อายุ 60 วัน



ภาพที่ 7 ต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ใช้กากสลดปาล์ม และเชื้อไฮปาล์มอัตราส่วน 2:1 อายุ 60 วัน



ภาพที่ 8 ต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ใช้กากสลดปาล์ม และดินแดงอัตราส่วน 1:1
ใช้เชื้อไฮปาล์ม และดินแดงอัตราส่วน 1:1 อายุ 60 วัน



ภาพที่ 9 ต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ใช้กากสลดปาล์ม และเชื้อไฮปาล์มอัตราส่วน 1:1 และ 1:2 อายุ 180 วัน



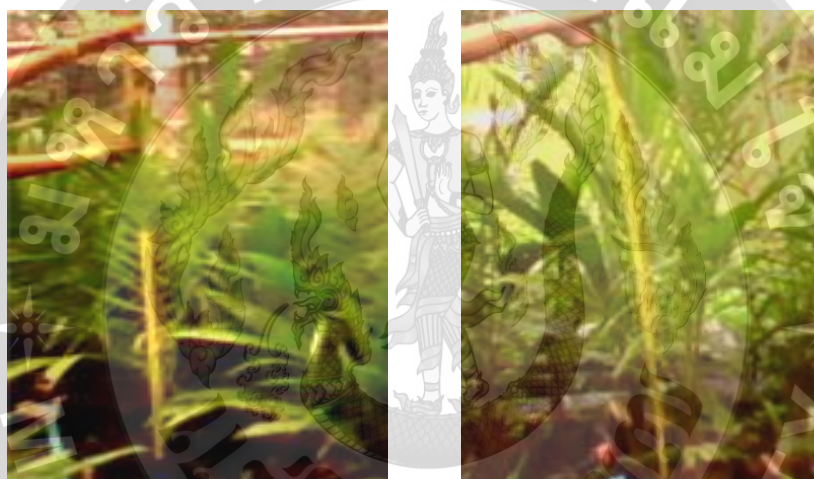
ภาพที่ 10 ต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ใช้กากสลดปาล์ม และเชื้อไฮปาล์มอัตราส่วน 2:1 อายุ 180 วัน



ภาพที่ 11 ต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ใช้กากสลดปาล์ม และดินแดงอัตราส่วน 1:1
ใช้เชื้อไฮปาล์ม และดินแดงอัตราส่วน 1:1 อายุ 180 วัน



ภาพที่ 12 ต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ใช้กากสลดปาล์มและเชื้อไฮปาล์มอัตราส่วน 1:1 และ 1:2 อายุ 210 วัน



ภาพที่ 13 กล้าปาล์มน้ำมันที่ใช้กากสลดปาล์ม และเชื้อไฮปาล์มอัตราส่วน 2:1 อายุ 210 วัน



ภาพที่ 14 ต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ใช้กากสลดปาล์ม และดินแดงอัตราส่วน 1:1
ใช้เชื้อไฮปาล์ม และดินแดงอัตราส่วน 1:1 อายุ 210 วัน