13187

31 32

T100384

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

การศึกษาผลของฮอร์โมนในการเจริญเติบโตของโปรโตคอร์ม

To Study in Effect of Hormones on Growth of Protocorm

โดย

นายไพโรจน์ เทพบุตร

อาจารย์เนาวรัตน์ ปานแย้ม ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ ช.ณิฐศิริ สุยสุวรรณ กรรมการ

ภาควิชารับรองแล้ว

วิทยาเขต
พ.ศ.
พ992ก
2554
เลขหมู่
เลขทะเบียน T100384
วัน เดือน ปี 18 JUN 2009

(นางศรีประไพ ชื่นศรี)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ 8 เดือน มิ.ย. พ.ศ. 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

เรื่อง

การศึกษาผลของฮอร์โมนในการเจริญเติบโตของโปรโตคอร์ม

To Study in Effects of Hormones on Growth of Protocorm

ความมุ่งหมายของการศึกษาทดลองใช้ ออกซิน (Auxin) และไซโตไคนิน (Cytokinin) ต่อการเจริญเติบโตของโปรโตคอร์มของกล้วยไม้จำพวก หวาย พันธุ์แจกเกอลีน โทมาส (Dendrobium Jacquelyn Thomas) เพื่อศึกษาอิทธิพลของ ออกซิน และไซโตไคนิน ต่อการเจริญเติบโตไปเป็นยอดและรากของโปรโตคอร์มกล้วยไม้

จากการศึกษาได้พบว่า ถ้านำโปรโตคอร์มของกล้วยไม้ไปเลี้ยงในสูตรอาหารที่ระดับความเข้มข้นของ ออกซินและไซโตไคนินต่าง ๆ กัน โดยแบ่งออกเป็น ๒ กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ ๑ ศึกษาของฮอร์โมน NAA กับน้ำมะพร้าวอ่อน ฮอร์โมน NAA มีความเข้มข้น ๑, ๒, ๓ และ ๔ ppm รวมกับน้ำมะพร้าวอ่อน มีความเข้มข้น ๑๐ เปอร์เซนต์ และ ๑๕ เปอร์เซนต์

กลุ่มที่ ๒ ศึกษาของฮอร์โมน NAA กับ BA ฮอร์โมน NAA มีความเข้มข้น ๑, ๒, ๓ และ ๔ ppm ฮอร์โมน BA มีความเข้มข้น ๑ และ ๒ ppm

ผลปรากฏว่า อาหารที่มีออกซินมาก แต่มีไซโตไคนินน้อย ในระดับความเข้มข้น ๑ และ ๒ ppm โปรโตคอร์มจะเจริญไปเป็นรากได้ดี ปรากฏในสูตร MS+10%CW+2ppmNAA

สูตรอาหารที่มีออกซินน้อย ไซโตไคนินมาก ในระดับความเข้มข้น ๑ และ ๒ ppm โปรโตคอร์มจะเจริญเป็นยอดได้ดี ปรากฏในสูตร MS+15%CW+2ppmNAA, MS+15%CW+1ppmNAA, MS+2ppmBA+1ppmNAA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญ

	หน้า
สารบาญภาพ	(๒)
คำนำ	๑
การตรวจเอกสาร	๒
อุปกรณ์และวิธีการ	๗
ผลการศึกษาและวิจารณ์ผล	๑๓
สรุปผล	๒๙
เอกสารอ้างอิง	๓๐
ภาคผนวก	๓๔

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญภาพ

ภาพที่		หน้า
๑	แสดงปริมาณจำนวนยอดเฉลี่ยของโปรโตคอร์ม ที่เพาะเลี้ยงจากสูตรอาหารที่เติม ฮอร์โมน NAA ในปริมาณความเข้มข้น ๑,๒,๓ และ ๔ ppm และเติมน้ำมะพร้าวอ่อน ๑๐ เปอร์เซ็นต์ และ ๑๕ เปอร์เซนต์ ในตำรับต่าง ๆ	๑๔
๒	แสดงปริมาณจำนวนรากเฉลี่ยของโปรโตคอร์มที่เพาะเลี้ยงจากสูตรอาหารที่เติมฮอร์โมน NAA ในปริมาณความเข้มข้น ๑,๒,๓ และ ๔ ppm และเติมน้ำมะพร้าวอ่อน ๑๐ เปอร์เซนต์ และ ๑๕ เปอร์เซนต์ ในตำรับต่าง ๆ.....	๑๖
๓	แสดงปริมาณจำนวนยอดเฉลี่ยของโปรโตคอร์มที่เพาะเลี้ยงจากสูตรอาหารที่เติม ฮอร์โมน NAA ในปริมาณความเข้มข้น ๑ และ ๒ ppm และเติม ฮอร์โมน BA ความเข้มข้น ๑ และ ๒ ppm ในตำรับต่าง ๆ	๑๘
๔	แสดงปริมาณจำนวนรากเฉลี่ยของโปรโตคอร์มที่เพาะเลี้ยงจากสูตรอาหารที่เติมฮอร์โมน NAA ในปริมาณความเข้มข้น ๑ และ ๒ ppm และเติมฮอร์โมน BA ความเข้มข้น ๑ และ ๒ ppmในตำรับต่าง ๆ	๒๐

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวกที่		หน้า
๑	สูตรอาหารของ Murashige and Skoog (1962)	๗๔
๒	สูตรอาหาร Vacin และ Went (1949)	๗๖

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำและวัตถุประสงค์

คำนำ

กล้วยไม้เป็นพืชสำคัญทางเศรษฐกิจมากขึ้น ทำรายได้ให้แก่ประเทศไทยปีละหลายล้านบาท จากอุตสาหกรรมการผลิตกล้วยไม้ตัดดอกเพื่อส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศ วงการกล้วยไม้ได้นำความเจริญก้าวหน้าทางเทคนิคในการเลี้ยงเนื้อเยื่อมาใช้กับกล้วยไม้ได้ผลดี สามารถที่จะทำเป็นเชิงการค้าได้กว้างขวางโดยเฉพาะอย่างยิ่ง การขยายพันธุ์กล้วยไม้ให้ได้จำนวนต้นที่มากในเวลาอันสั้น และทำได้ต้นพันธุ์ที่ปราศจากโรคต่าง ๆ ได้ ทำให้พันธุ์นั้นให้ผลผลิตสูง และมีคุณภาพดี ซึ่งเทคนิคในการเลี้ยง โปรโตคอร์ม กล้วยไม้ให้ได้ผลดีนั้น ได้มีการคิดค้นหาสูตรอาหารต่าง ๆ ในการเลี้ยงโปรโตคอร์ม และในสูตรอาหารต่าง ๆ ได้มีการปรับปรุงเพื่อที่จะให้ได้สูตรที่ดีในการเลี้ยง โปรโตคอร์ม ฉะนั้นการศึกษาเกี่ยวกับสูตรอาหารที่เหมาะสมในการเลี้ยง โปรโตคอร์ม กล้วยไม้ให้ได้ปริมาณต้นที่มาก เป็นประโยชน์มากกับกล้วยไม้ที่จะใช้ปลูกตัดดอกเป็นการค้า

วัตถุประสงค์

๑. ศึกษาผลของฮอร์โมน NAA, BA และน้ำมะพร้าวอ่อนในการพัฒนาจากโปรโตคอร์ม ไปเป็นยอดและรากของกล้วยไม้ Dendrobium Jacquelyn Thomas.

๒. เป็นการฝึกความชำนาญในการเลี้ยงโปรโตคอร์ม

๓. เป็นการเผยแพร่วิธีการขยายพันธุ์กล้วยไม้วิธีหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

ในปัจจุบันการขยายพันธุ์กล้วยไม้ให้ได้ผลแน่นอนและรวดเร็ว นิยมการขยายพันธุ์ด้วยการเพาะโปรโตคอร์ม (Protocorm) [1] ในสูตรอาหารที่มีสารการเร่งความเจริญเติบโต น้ำตาล ไวตามิน, กรดอมิโน และธาตุอาหารที่พืชต้องการ รวมอยู่ในรูปอาหารแข็ง หรืออาหารเหลว มีรายงานการทดลองเกี่ยวกับสูตรอาหารเสมอ ทั้งนี้การเพาะเลี้ยงโปรโตคอร์มจะประสบผลสำเร็จได้ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการดังนี้

๑. สารอนินทรีย์ (Inroganic Salts)

Withner (1942) รายงานว่ากล้วยไม้จะเติบโตได้ดีที่สุดเมื่อไนเตรทและแอมโมเนียม ประกอบอยู่ด้วยกัน มากกว่าที่จะมีไนเตรทอย่างเดียว

Curtis (1947) รายงานว่ากล้วยไม้ สกุล Cymbidium จะใช้ไนโตรเจนในรูปไนเตรทได้ดีกว่าในรูปของแอมโมเนียม และดีกว่าเล็กน้อยสำหรับกล้วยไม้สกุลดัทลียา แต่ให้ผลเลวในกล้วยไม้สกุลแวนด้า Murashige and Skoog (1962) ได้ทดลองใช้ iron chelate ขนาดต่าง ๆ กันในสูตรอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อยาสูบ ปรากฏว่า iron chelate 0.1 M ให้ผลดีที่สุด

๒. สารอินทรีย์ (Organic Substances) ได้แก่สารที่มีองค์ประกอบคาร์บอน ไฮโดรเจน และ ออกซิเจน แบ่งเป็นหลายพวกคือ

---

[1] Protocorm มีลักษณะเป็นก้อนสีเขียวเล็ก ๆ ของกล้วยไม้ ซึ่งยังไม่เป็นรูปเป็นร่าง ต่อไปจะเจริญเป็นต้นกล้าอ่อน (Withner, C.L. 1974 และระพี สาคริก 2513

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๒.๑ น้ำตาล (Sugar) เป็นสารที่ให้พลังงาน

White (1951) กล่าวว่า monosaccharides โดยเฉพาะกลูโคส (glucose) เหมาะสำหรับนำมาใช้เป็นแหล่งให้พลังงาน Withner (1959) กล่าวว่า น้ำตาล ซูโครส (sucrose) เป็นคาร์โบไฮเดรทที่ดีที่สุด Yates และ Curtis (1949) รายงานว่าอัตราส่วนการเจริญเติบโตระหว่างต้นกับราก ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของน้ำตาลและปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลกระทบกระเทือนต่อ metabolism ของคาร์โบไฮเดรท

๒.๒ วิตามิน (Vitamins) ไพบูลย์ (๒๕๒๔) ได้กล่าวว่า วิตามิน บี เป็นวิตามินที่ใช้มาก ได้แก่ ไทอามีน (thiamine) ไพริดอกซีน (pyridoxine) นิโคตินิคแอสิด (nicotinic acid)

๒.๓ สารเร่งการเจริญเติบโต (growth regulators) สารอินทรีย์มีประสิทธิภาพทางด้านการเจริญเติบโตของโปรโตพลาสม์ การแบ่งเซลล์และขยายเซลล์ กลุ่มสารเร่งการเจริญเติบโตได้แก่

๒.๓.๑ ออกซิน (auxins) ไพบูลย์ (๒๕๒๔) ได้กล่าวว่าสารกลุ่มออกซินตัวที่นิยมใช้ได้แก่ อินโดลอะเซติคแอสิด (indoleacetic acid = IAA) แอลฟาแนพทาลีนอะเซติค แอสิด (α -naphthaleneacetic acid=NAA) และ ๒,๔- ไดคลอโรฟีนอกซีอะเซติค แอสิด (2,4-dichlorophenoxyacetic acid = 2,4-D) เป็นสารทำให้เกิดการยืดตัวของเซลล์ ยืดตัวของรากและเกิดโปรโตพลาสม์ Okazawa (1968) และ Quak (1976) พบว่า ออกซิน กระตุ้นให้เกิดเกิดรากและความเข้มข้นของออกซินสูงจะเป็นตัวยับยั้งการงอกราก Whit (1951) ได้รวบรวมรายงานการทดลองเกี่ยวกับสารออกซินไว้ว่า เมื่อเติม IAA ลงไปในการเลี้ยงเนื้อเยื่อของแครรอท (carrot) และอาร์ติโชค (artichoke) จะทำให้การเลี้ยงเนื้อเยื่อของผัก ๒ ชนิดนี้ประสบผลสำเร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๒.๓.๒ ไซโตไคนิน (Cytokinins) ไพบูลย์ (๒๕๒๔) ได้กล่าวว่า สารกลุ่ม ไซโตไคนินตัวที่นิยมใช้ได้แก่ ๖ – เฟอร์เฟอรีลอมิโนเพียวรีน (6 – furfurylamino purine = Kinetin) และ ๖ – เบนซิลอเดนีน(6 – benzyle adenine = 6-BA) เป็นสารสามารถชักนำให้มีการเปลี่ยนแปลงทางสรีระได้หลายทาง เป็นตัวนำในการเคลื่อนย้ายธาตุอาหารและเมตาโบลิซึมต่าง ๆ ยับยั้งการร่วงของใบ บรรเทาอาการอันเนื่องจากขาดธาตุอาหารหรืออุณหภูมิไม่เหมาะสม เพิ่มอัตราการคายน้ำของใบและชักนำให้มีการสังเคราะห์โปรตีน และ RNA Quak (1976) พบว่าไซโตไคนิน เป็นตัวกระตุ้นให้เนื้อเยื่อเจริญเติบโต Okazawa และคณะ (๑๙๖๗) พบว่า ไคเนตินช่วยให้แคลลัสนั้น เจริญไปเป็นต้นอ่อน และถ้าความเข้มข้นของไคเนตินสูงจะเป็นตัวยับยั้งการเจริญเติบโตของต้น Overbeek (1941)พบว่า ไซโตไคนิน สารนี้มีในน้ำมะพร้าวและเป็นปัจจัยการเจริญเติบโตที่มีอำนาจอย่างหนึ่ง และทำให้การค้นคว้าเกี่ยวกับการเลี้ยงเนื้อเยื่อประสบผลสำเร็จ

๒.๓.๓ ออกซิน และ ไซโตไคนิน สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชมีผลต่อการเพาะเลี้ยง โปรโตคอร์ม ได้แก่ ออกซินและไซโตไคนิน ควรจะอยู่ในอัตราส่วนที่พอเหมาะจึงจะทำให้การเจริญเติบโตของโปรโตคอร์มเป็นไปด้วยดี Miller and Skoog(1957) ได้รายงานว่าการเกิดเป็นต้น ราก หรือ แคลลัสของพืช แต่ละชนิดนั้นขึ้นกับความสมดุลย์ของปริมาณออกซินและไซโตไคนินในอาหารหาอัตราส่วนของ ออกซิน ต่อไซโตไคนิน มีอยู่ในอัตราส่วนที่เหมาะสมเนื้อเยื่อจะเจริญเป็นต้นและรากที่สมบูรณ์ แต่ถ้าอัตราส่วนของ ออกซินต่อไซโตไคนิน ไม่เหมาะสม เนื้อเยื่อจะเจริญไปเป็นยอดหรือรากมาก ขึ้นกับปริมาณออกซิน และไซโตไคนิน ว่ากลุ่มใดมีมากกว่ากัน หากมีปริมาณออกซินมาก ทำให้อัตราส่วนออกซินต่อไซโตไคนินสูงกว่าอัตราส่วนสมดุลย์ เนื้อเยื่อจะเจริญเป็นก้อนแคลลัสและราก แต่ถ้ามีปริมาณ ออกซินน้อย แต่มีไซโตไคนินมาก ทำให้อัตราส่วนออกซินต่อไซโตไคนินต่ำ ก็จะทำให้เนื้อเยื่อเจริญเป็นยอดมาก Okazawa และคณะ (๑๙๖๗) ศึกษาอัตราส่วนของออกซินต่อไซโตไคนิน โดยเลี้ยงเนื้อเยื่อในอาหารสังเคราะห์ พบว่าแคลลัสจะเจริญเติบโตเป็นต้นได้ต้องมี ออกซินร่วมกับไซโตไคนินในปริมาณที่พอดี โดยออกซินมีผลให้เกิดแคลลัสบนเนื้อเยื่อ และไซโตไคนินช่วยให้แคลลัสนั้นพัฒนาไปเป็นต้นอ่อน Isbrahim(1969) ได้นำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุด
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
เลขทะเบียนที่.....
เลขหมู่.....
31 ส.ค. 2524

เอาแคลลัสที่ได้จากการเพาะเลี้ยงรากของแครอทที่นำมาชักนำให้เกิดเป็นต้นโดยใช้ NAA และ Kinetin ปริมาณที่เหมาะสมคือ NAA ๒.๒ มิลลิกรัมต่อลิตร และ Kinetin ๐.๒ มิลลิกรัมต่อลิตร

๒.๓.๔ สารกลุ่มอื่น ไพบูลย์ (๒๕๒๔) ได้กล่าวว่า จิบเบอเรลลิน (gibberellins) นั้น ไม่ค่อยนิยมใช้ จะใช้บ้างในบางพืช

๒.๔ กรดอมิโน (amino acid) ไพบูลย์ (๒๕๒๔) กล่าวว่า กรดอมิโนตัวที่นิยมใช้มาก คือ ไกลซีน (glycine)

๒.๕ สารอินทรีย์ อื่น ๆ สารเหล่านี้ส่วนใหญ่ได้จากผลิตภัณฑ์จากพืช

น้ำมะพร้าวอ่อน Miller และคณะ (๑๙๕๕) ได้พบว่าสารนี้มีคุณสมบัติทำให้เกิดมีการแบ่งเซลล์ และกระตุ้นให้เกิดมีการเปลี่ยนแปลงเนื้อเยื่อพืช ที่ตัดมาเลี้ยงเมื่อเติม ซีทิน (Zeatin) ที่มีความเข้มข้นต่ำกว่า $5x10^{-11}$ M จะเกิดการแบ่งเซลล์ในท่ออาหารของแครอทที่นำมาเลี้ยง ไซโตไคนินยังชักนำให้เกิด ตา และ ยอด เมื่อตัดเอาส่วนของต้นมาเลี้ยง Letham (1969) ได้รายงานว่า ไซโตไคนินในน้ำมะพร้าวอ่อนเป็นผลของ ซีทิน จะช่วยให้อาหารและเกลือแร่เข้าไปในเซลล์ของพืช Hegarty(1955) พบว่าการเติมน้ำมะพร้าวลงในวุ้น ๑๐ เปอร์เซนต์ และ indolebutyric acid (IBA) ๓ มิลลิกรัมต่อลิตร เร่งการงอกของเมล็ดกล้วยไม้รองเท้านารี และวานิลลา (Vanilla) Sagawa (1962) ใช้น้ำมะพร้าวอ่อน ๒๕ เปอร์เซนต์ เติมลงในสูตรอาหารของแวคซิน และเว็นท (Vacin and Went) เพาะเมล็ดกล้วยไม้ สกุลหวายที่มีอายุฝัก ๔๕ วัน ขึ้นได้ดี Caplin และ Steward(1948) พบว่าน้ำมะพร้าวมี pH ประมาณ ๕.๖ – ๕.๙ Dunston (1907) พบว่าน้ำตาลในน้ำมะพร้าวอ่อนเป็นน้ำตาลกลูโคสเป็นส่วนมาก (กลูโคส ๓.๙ เปอร์เซนต์ และซูโครสเล็กน้อย) เมื่อผลแก่ขึ้นน้ำตาลกลูโคสนี้จะเปลี่ยนเป็นน้ำตาลซูโครส (ซูโครส ๔.๔ เปอร์เซนต์และกลูโคสเล็กน้อย) Tulecke (1960) ได้วิเคราะห์น้ำมะพร้าวจากมะพร้าวอ่อนปานกลางและแก่พบว่ามีกรดอินทรีย์ที่ไม่ระเหย น้ำตาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และRNA - DNA phophorus ซึ่งสารเหล่านี้จะช่วยเร่งการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อ

Radley และ Dear(1958) พบว่ามีสารประเภทจิบเบอเรลลิน(gibberellin) ในเนื้อและน้ำมะพร้าว ซึ่งในน้ำมะพร้าวอ่อนมีมากกว่าในน้ำมะพร้าวแก่

Cutter and Wilson (1954) รายงานว่าในเนื้อและน้ำมะพร้าวแก่มีสารที่ยับยั้งการเจริญเติบโต สารนี้จะมีอิทธิพลยิ่งขึ้นในที่มืดและเป็นปัจจัยที่ทนต่อความร้อน ในน้ำมะพร้าวอ่อนเท่านั้นที่มีสารเร่งการเจริญเติบโตของคัพภะที่ยังอ่อนอยู่ ซึ่งจะสลายตัวได้เป็นบางส่วนเมื่อถูกความร้อน Caplin และSteward (1948) ใช้น้ำมะพร้าวเติมลงในอาหารที่ใช้เลี้ยง Secondary pholem ซึ่งตัดมาจากรากของแครอท ปรากฏว่า การเจริญเติบโตที่ดีที่สุด เมื่อเติมน้ำมะพร้าวลงไป ๑๕ – ๒๐ เปอร์เซนต์ ถ้าเกิน ๒๐ เปอร์เซนต์ อัตราการเจริญเติบโตจะลดลง และไม่มีการเจริญเติบโตในอาหารที่ใช้น้ำมะพร้าวอ่อนอย่างเดียว Caplin(1957) ยังพบว่าถ้าเติม cascin hydrolysate ลงในอาหารร่วมกับน้ำน้ำมะพร้าวก็จะเร่งการเจริญเติบโตของแครอทได้ดียิ่งขึ้น มานพ (๒๕๐๙) พบว่าการเติมน้ำมะพร้าวอ่อน น้ำสกัดมันฝรั่ง และกล้วยลงในวุ้นอาหารแวคซินและเว็นท เพื่อถ่ายขวดลูกกล้วยไม้สกุลช้าง ทำให้ลูกกล้วยไม้ สามารถเจริญเติบโตเพราะสาร ๓ ชนิดต่างก็มีผลร่วมกันในการช่วยการเจริญเติบโตและเป็น buffer ที่ดี ทำให้ความเป็นกรดในวุ้นไม่เปลี่ยนแปลงมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

๑. โปรโตคอร์ม ของกล้วยไม้ Dendrobium Jacquelun Thomas

๒. เครื่องชั่ง (Balance) เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าชนิดที่ชั่งได้ละเอียดเป็นกรัมและมิลลิกรัม

๓. เตาไฟฟ้า ใช้ผสมส่วนประกอบของอาหารให้เข้ากันและใช้สำหรับให้ความร้อนในการละลายวุ้น

๔. หม้อนึ่ง (Antoclave) แบบอัตโนมัติ ใช้ไฟฟ้าหรือแบบธรรมดาใช้แก๊ส

๕. ตู้เพาะกล้วยไม้ ใช้เป็นตู้เพาะแบบอบแก๊สฟอร์มาลีน

๖. สารเคมี

- เอทิล แอลกอฮอล์ (Ethylalcohol) 70 - 95 %
- เมทิล แอลกอฮอล์ (Methyl alcohol)
- ฟอร์มาลีน (Formaline)
- โปตัสเซียมเปอร์แมงกาเนต (Potassium permanganate)
- กรดไนตริค (Nitric acid) ความเข้มข้น ๑ นอร์มอล
- โปตัสเซียมไฮดรอคไซด์ (Potassium Hydroxide) ความเข้มข้น ๑ นอร์มอล
- กรดเมอคิวริค พิคริค (Mercuric piclic acid)
- สารเคมีที่เป็นสูตรอาหาร Murashige I Skoog ดูตารางภาคผนวกที่ ๑

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๗. เครื่องแก้ว

- จานแก้วฝาครอบ (Plate)
- กระบอกตวง (Cylinder) ขนาด ๑๐, ๒๕, ๕๐, ๑๐๐ และ ๒๕๐ มิลลิลิตร
- ขวดแก้วก้นกลม (Valumetric flask) ขนาด ๑๐๐, ๒๕๐ และ ๑๐๐๐ มิลลิลิตร
- กระบอกแก้ว (Beaker) ขนาด ๕๐, ๑๐๐, ๓๐๐, ๕๐๐, ๖๐๐, ๗๐๐ และ ๑๐๐๐ มิลลิลิตร
- ขวดใส่ Stock solution ขนาด ๒๕๐ และ ๑๐๐๐ มิลลิลิตร
- หลอดหยด (dropper)
- กรวยแก้ว (funnel)
- ขวดใส่อาหารเลี้ยงโปรโตคอร์มขนาด ๑๕๐ มิลลิลิตร
- ตะเกียงแอลกอฮอล์
- แท่งแก้วคนสารเคมี
- ไปเปตต์ (Pipet) ขนาด ๑ และ ๑๐ มิลลิลิตร

๘. อุปกรณ์อื่น ๆ

- สำลี ถุงยาง กระดาษขนาด ๖ ๗ ๖ นิ้ว หนังยางรัดปากขวด
- กระดาษอลูมินัม (Aluminum foil)
- อ่างน้ำ
- โต๊ะสำหรับเตรียมอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กระดาษแก้วสำหรับชั่งสารเคมี
- ช้อนตักสารเคมี
- มีดและกรรไกร
- ปากคีบ
- ไม้ขีดไฟ

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ FACTORIAL EXPERIMENT (CRD) ตรวจสอบค่าความแตกต่างแบบ Duncan's new multiple - range test ได้แบ่งการทดลองออกเป็น ๒ กลุ่ม

กลุ่มที่ ๑ ศึกษาผลของ ฮอร์โมน NAA กับน้ำมะพร้าวอ่อนที่มีต่อความเจริญเติบโตของโปรโตคอร์มในสูตรอาหาร MS แบ่งออกเป็น ๘ ตำรับ และตำรับละ ๓ ซ้ำ ดังนี้

ตำรับที่ ๑ MS + 10%CW + 1ppm NAA

ตำรับที่ ๒ MS + 10%CW + 2ppm NAA

ตำรับที่ ๓ MS + 10%CW + 3ppm NAA

ตำรับที่ ๔ MS + 10%CW + 4ppm NAA

ตำรับที่ ๕ MS + 15%CW + 1ppm NAA

ตำรับที่ ๖ MS + 15%CW + 2ppm NAA

ตำรับที่ ๗ MS + 15%CW + 3ppm NAA

ตำรับที่ ๘ MS + 15%CW + 4ppm NAA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มที่ ๒ ศึกษาของฮอร์โมน NAA กับ BA ที่มีต่อความเจริญเติบโตของโปรโต-คอร์ม ในสูตรอาหาร MS แบ่งออกเป็น ๔ ตำรับ และตำรับละ ๓ ซ้ำ

ตำรับที่ ๑ MS + 1ppm BA + 1ppm NAA

ตำรับที่ ๒ MS + 1ppm BA + 2ppm NAA

ตำรับที่ ๓ MS + 2ppm BA + 1ppm NAA

ตำรับที่ ๔ MS + 2ppm BA + 2ppm NAA

/1 MS หมายถึง Murashige and Skoog

/2 CW หมายถึง น้ำมะพร้าวอ่อนซึ่งมีฮอร์โมนKinetin ละลายตามธรรมชาติ

/3 NAAหมายถึง (α naphthaleneacetic acid)

/4 BA หมายถึง (6 - benzyl adenine)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีดำเนินการทดลอง

นำโปรโตคอร์มกล้วยไม้ Dendrobium Jacquelyn Thomas มาเลี้ยงในอาหารแข็ง ซึ่งใช้ฮอร์โมน NAA, BA และน้ำมะพร้าวอ่อนในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ เติมลงในสูตรอาหาร Murashige and Skoog (MS) /1 เพื่อศึกษาว่า ฮอร์โมนดังกล่าวที่ระดับความเข้มข้นใด จึงจะมีผลต่อความเจริญเติบโตของ โปรโตคอร์มดีที่สุด ขั้นตอนในการดำเนินงานมีดังนี้

การเตรียมอาหารแข็ง

เตรียมอาหาร ๑ ลิตร โดยตวงน้ำกลั่น ๑๐๐ มิลลิลิตร ใส่ในภาชนะตวงสารละลายของธาตุอาหาร ไวตามิน กรดอมิโน และฮอร์โมน ตามปริมาตรที่คำนวณได้จากสูตร ถ้าเติมน้ำมะพร้าว ก็เติมน้ำมะพร้าวตามปริมาณที่กำหนดไว้ในการทดลอง แล้วเติมน้ำกลั่นจนครบ ๑๐๐๐ มิลลิลิตร นำมาวัด pH ปรับ pH 5.6 โดยใช้ 1 N KOH หรือ N HNO_3 เติมวุ้น ๘ กรัมต่อลิตร เพื่อทำอาหารแข็ง ต้มให้วุ้นละลายแล้วเติมน้ำตาลทราย ๓๐ กรัมต่อลิตร คนให้น้ำตาลละลาย บรรจุใส่ขวดขนาด ๑๕๐ มิลลิลิตร ขวดละ ๒๕ มิลลิลิตร อาหาร ๑ ลิตร บรรจุได้ ๔๐ ขวด เช็ดปากขวดให้สะอาดเพื่อป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ อุดจุกขวดด้วยจุกยาง ซึ่งมีรูอุดสำลีอยู่ตรงกลางจุดเอากระดาษหุ้มทับจุกยางอีกชั้นหนึ่งใช้ยางรัดแน่นแล้ว นำไปนึ่งในหม้อนึ่งความดัน โดยให้ความดัน ๑๕ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา ๓๐ นาที เสร็จแล้วนำขวดอาหารเก็บไว้ใช้เพาะเลี้ยงโปรโตคอร์มได้

การเตรียมเครื่องมือ

เครื่องมือที่จำเป็นต้องใช้ในการย้าย โปรโตคอร์มได้แก่ ปากคีบ มีดผ่าตัด เพลทบิกเกอร์ และถาชนะใส่น้ำกลั่น ห่อด้วยกระดาษ อลูมินั่ม นำไปนึ่งฆ่าเชื้อ คือนึ่งที่อุณหภูมิ ๑๒๑

/1 สูตรอาหาร Murashige and Skoog (MS) ประกอบด้วย ธาตุอาหาร ไวตามิน กรดอมิโน ฮอร์โมน น้ำตาล วุ้น (รายละเอียดดูในภาคผนวก)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย ๑๕ นาที แล้วนำไปเก็บไว้ในตู้ ย้ายโปรโตคอร์ม ตะเกียงแอลกอฮอล์ควรเช็ดให้สะอาดด้วย แอลกอฮอล์ ๗๐ – ๙๕ เปอร์เซนต์ ก่อนเข้าตู้ย้ายโปรโตคอร์ม

การเตรียมตู้ย้ายโปรโตคอร์ม

ตู้แบบไม่มีเครื่องระบายอากาศก่อนใช้อบด้วย โปตัสเซียมเปอร์มังกาเนทและฟอร์มาลิน ๔๐ เปอร์เซนต์ โดยทิ้งไว้ ๒๔ ชั่วโมง

วิธีการย้ายโปรโตคอร์ม

นำโปรโตคอร์ม Dendrobium Jacquelyn Thomas และขวดอาหารเข้าตู้ย้ายโดยเช็ดบริเวณผิวนอกขวดด้วย แอลกอฮอล์ก่อนลนปากขวดอาหารบนเปลวไฟแล้วเปิดจุกออกให้ขวดเปิด ใช้ปากคีบที่สะอาดซึ่งลนไฟฆ่าเชื้อและเย็นลงแล้ว คีบโปรโตคอร์ม ใส่ลงไปในขวดอาหารให้โปรโตคอร์มสัมผัสกับอาหารปิดปากขวดอาหารด้วยจุกเดิม เมื่อย้ายเสร็จหมด ทุกขวดแล้วจึงนำขวดอาหารที่มี โปรโตคอร์มไปตั้งไว้ในสถานที่สำหรับเลี้ยง โปรโตคอร์ม ต่อไป

สถานที่เลี้ยงโปรโตคอร์ม

เลี้ยงในห้องที่มีอุณหภูมิห้อง มีแสง ๑๒๐ แรงเทียน โดยใช้หลอดฟลูออเรสเซนหลอดละ ๔๐ วัตต์ ๒ หลอด สูงจากโต๊ะ ๑ ฟุต

เวลาและสถานที่ทดลอง

เวลาเริ่มทดลอง ๖ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๒๓ สิ้นสุดการทดลอง ๕ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๒๔ สถานที่ ศึกวิทยาศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าวิทยาเขตเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

ผลการทดลอง

ผลของฮอร์โมน NAA กับน้ำมะพร้าวอ่อนที่มีต่อจำนวนยอดของโปรโตคอร์มในสูตรอาหาร MS

จากการทดลองเพาะเลี้ยงโปรโตคอร์มของ Dendrobium Jacquelyn Thomas ในสูตรอาหารที่มีความแตกต่างของฮอร์โมน NAA และน้ำมะพร้าวอ่อน ปรากฏผลดังนี้

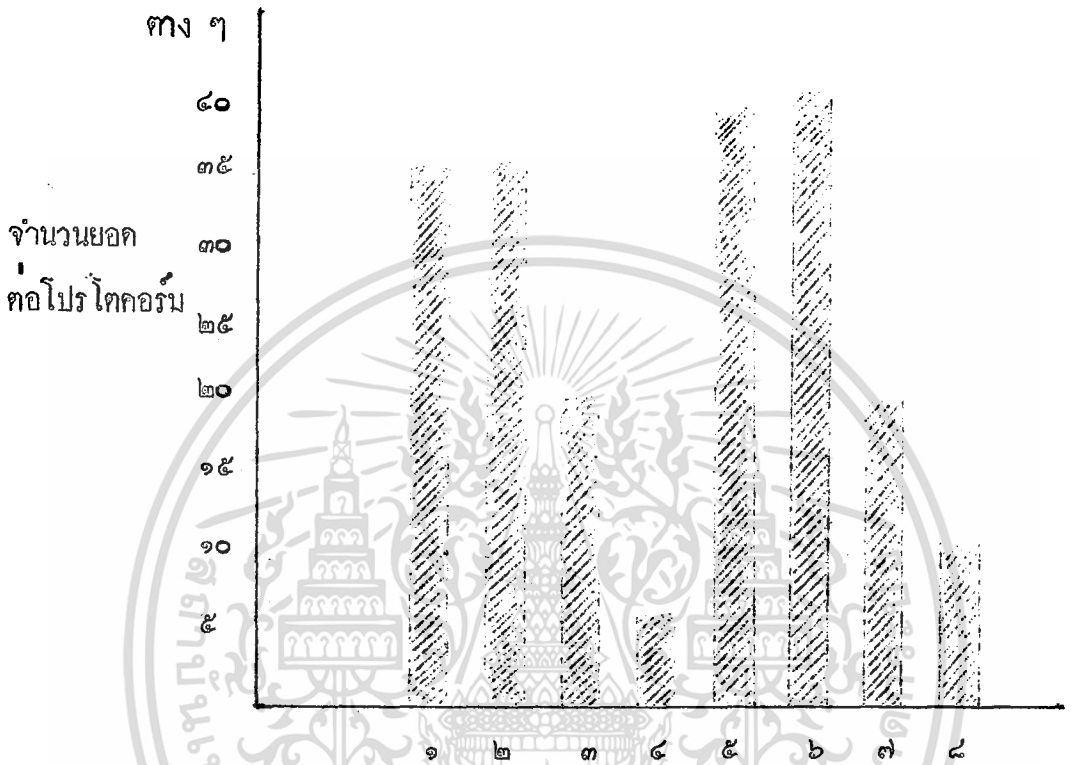
ก. ตำรับมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ ๑) ตำรับที่ ๖ (MS + 15%CW + 2ppmNAA)และตำรับที่ ๕(MS+15%CW+1ppmNAA) ไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งให้จำนวนยอดมากที่สุด มีจำนวนยอดเฉลี่ย ๔๑ และ ๓๙ ยอดต่อ ๑ โปรโตคอร์ม ตำรับที่ ๕ ไม่แตกต่างกับตำรับที่ ๒ (MS+10%CW+2ppmNAA) มีจำนวนยอดเฉลี่ย ๔๓.๓ ยอดต่อ ๑ โปรโตคอร์ม ตำรับที่ ๒ ไม่แตกต่างกับตำรับที่ ๑ (MS+10%CW+1ppmNAA) ซึ่งมีจำนวนยอดเฉลี่ย ๓๖ ยอดต่อ ๑ โปรโตคอร์ม ตำรับที่ ๓ (MS+10%CW+3ppmNAA) กับตำรับที่ ๗ (MS+15%CW +3ppmNAA) มีจำนวนยอดเฉลี่ยเท่ากันคือ ๒๑ ยอดต่อ ๑ โปรโตคอร์ม (ตารางที่ ๑.๑)

ข. น้ำมะพร้าวอ่อนมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ ๑) ที่ระดับความเข้มข้น15%CW มีจำนวนยอดมากกว่าที่ระดับความเข้มข้น10%CW มีจำนวนยอดเฉลี่ย ๒๘.๓๓ และ ๒๕.๕ ยอดต่อ ๑ โปรโตคอร์ม ตามลำดับ (ตารางที่ ๑.๓)

ค. NAA มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ ๑) ฮอร์โมน NAA ที่ระดับความเข้มข้น ๑ และ ๒ ppm ให้จำนวยยอดมากที่สุดและไม่มีความแตกต่างต่างกันในระดับนี้ คือมีจำนวนยอดเฉลี่ย ๓๗.๕ และ ๓๙.๑๖ ยอดต่อ ๑ โปรโตคอร์ม ที่ระดับความเข้มข้น ๓ ppm มีจำนวนยอดเฉลี่ย ๙.๖๖ ยอดต่อ ๑ โปรโตคอร์ม (ตารางที่ ๑.๒)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ ๑ แสดงปริมาณจำนวนยอดเฉลี่ยของโปรโตคอร์ม ที่เพาะเลี้ยงจากสูตรอาหารเติมฮอร์โมน NAA ในปริมาณความเข้มข้น ๑, ๒, ๓ และ ๔ ppm และเติมน้ำมะพร้าวอ่อน ๑๐ เปอร์เซนต์ และ ๑๕ เปอร์เซนต์ ในตำรับต่าง ๆ



ตำรับที่ ๑ MS + 10% CW + 1ppm NAA

ตำรับที่ ๒ MS + 10% CW + 2ppm NAA

ตำรับที่ ๓ MS + 10% CW + 3ppm NAA

ตำรับที่ ๔ MS + 10% CW + 4ppm NAA

ตำรับที่ ๕ MS + 15% CW + 1ppm NAA

ตำรับที่ ๖ MS + 15% CW + 2ppm NAA

ตำรับที่ ๗ MS + 15% CW + 3ppm NAA

ตำรับที่ ๘ MS + 15% CW + 4ppm NAA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลของฮอร์โมน NAA กับน้ำมะพร้าวอ่อนที่มีต่อจำนวนรากโปรโตคอร์มในสูตรอาหาร MS

จากการทดลองเพาะเลี้ยงโปรโตคอร์มของ Dendrobium Jacquelyn Thomas ในสูตรอาหารที่มีความแตกต่างของฮอร์โมน NAA และน้ำมะพร้าวอ่อน ปรากฏผลดังนี้

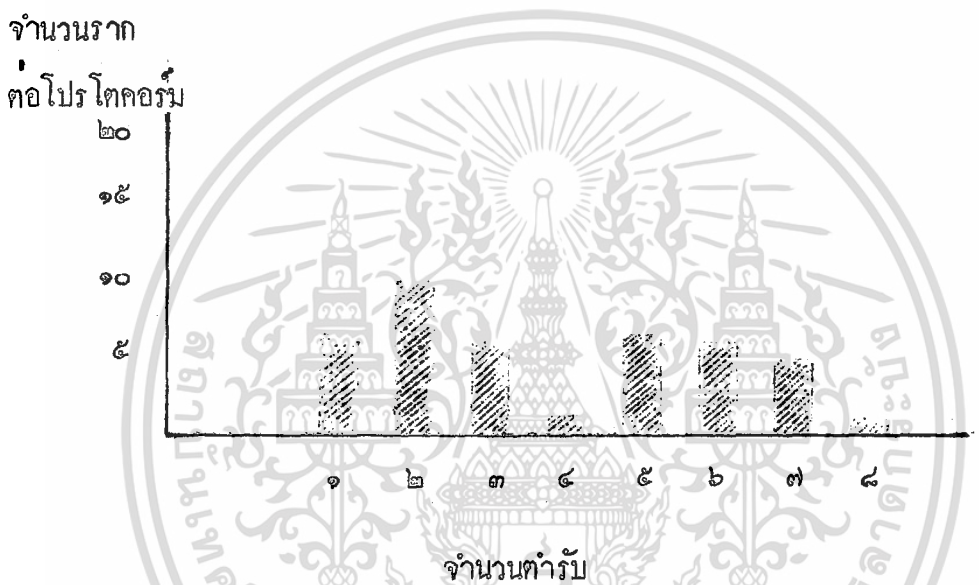
ก. ตำรับมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ ๒) ตำรับที่ ๒ (MS+10%CW+2ppmNAA) ให้จำนวนรากเฉลี่ย ๙.๖ รากต่อ ๑ โปรโตคอร์ม ให้จำนวนรากมากที่สุดซึ่งแตกต่างกับตำรับที่ ๑ (MS+10%CW+1ppmNAA) ตำรับที่ ๕ (MS+15%CW+1ppmNAA) ตำรับที่ ๓ (MS+10%CW+3ppmNAA) และตำรับที่ ๖ (MS+15%CW+2ppmNAA) โดยตำรับที่ ๑, ๕, ๓ และ ๖ ไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งมีจำนวนรากเฉลี่ย ๗.๖, ๗.๖, ๖.๖ และ ๖.๖ รากต่อ ๑ โปรโตคอร์ม ตามลำดับ ตำรับที่ ๗ (MS+15%CW+3ppmNAA) มีจำนวนรากเฉลี่ย ๔.๖ รากต่อ ๑ โปรโตคอร์ม มีความแตกต่าง ตำรับที่ ๔ (MS+10%CW+4ppmNAA) และตำรับที่ ๘ (MS+15%CW+4ppmNAA) ซึ่งมีจำนวนรากเฉลี่ยเท่ากันคือ ๒.๓ รากต่อ ๑ โปรโตคอร์ม (ตารางที่ ๒.๑)

ข. น้ำมะพร้าวอ่อนไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ ๒)

ค. ฮอร์โมน NAA มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ ๒) ฮอร์โมน NAA ที่ระดับความเข้มข้น ๑ และ ๒ ppm ให้จำนวนรากมากที่สุด ไม่มีความแตกต่างกันในระดับนี้ ซึ่งมีจำนวนรากเฉลี่ย ๘.๑๖ และ ๗.๖ รากต่อ ๑ โปรโตคอร์ม ตามลำดับ และที่ระดับความเข้มข้น ๓ ppm แตกต่างกับที่ระดับความเข้มข้น ๔ ppm NAA ซึ่งมีจำนวนรากเฉลี่ย ๕.๖ และ ๒.๓ รากต่อ ๑ โปรโตคอร์ม ตามลำดับ (ตารางที่ ๒.๒)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ ๒ แสดงปริมาณจำนวนรากเฉลี่ยของโปรโตคอร์มที่เพาะเลี้ยงจากสูตรอาหารที่เติมฮอร์โมน NAA ในปริมาณความเข้มข้น ๑, ๒, ๓ และ ๔ ppm และเติมน้ำมะพร้าวอ่อน ๑๐ เปอร์เซนต์ และ ๑๕ เปอร์เซนต์ ในตำรับต่าง ๆ



ตำรับที่ ๑ MS + 10% CW + 1ppm NAA ตำรับที่ ๕ MS + 15% CW + 1ppm NAA

ตำรับที่ ๒ MS + 10% CW + 2ppm NAA ตำรับที่ ๖ MS + 15% CW + 2ppm NAA

ตำรับที่ ๓ MS + 10% CW + 3ppm NAA ตำรับที่ ๗ MS + 15% CW + 4ppm NAA

ตำรับที่ ๔ MS + 10% CW + 4ppm NAA ตำรับที่ ๘ MS + 15% CW + 4ppm NAA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลของฮอร์โมน NAA และ BA ที่มีต่อจำนวนยอดของโปรโตคอร์มในสูตรอาหาร MS

จากการทดลองเพาะเลี้ยงโปรโตคอร์มของ Dendrobium Jacquelyn Thomas ในสูตรอาหารที่มีความแตกต่างของฮอร์โมน NAA และ BA ปรากฏผลดังนี้

ก. ตำรับมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ ๓) ตำรับที่ ๓ (MS+2ppmBA+1ppmNAA) ให้จำนวนยอดเฉลี่ย ๔๑ ยอดต่อ ๑ โปรโตคอร์ม มีความแตกต่าง ตำรับที่ ๔ (MS+2ppmBA+2ppmNAA) ตำรับที่ ๒ (MS+1ppmBA+2ppmNAA) และตำรับที่ ๑ (MS+1ppmBA+1ppmNAA) โดยให้จำนวนยอดเฉลี่ย ๒๕.๓, ๒๔ และ ๒๑ ยอดต่อ ๑ โปรโตคอร์มตามลำดับ ซึ่งในตำรับที่ ๔, ๒ และ ๑ ไม่มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ ๓.๑)

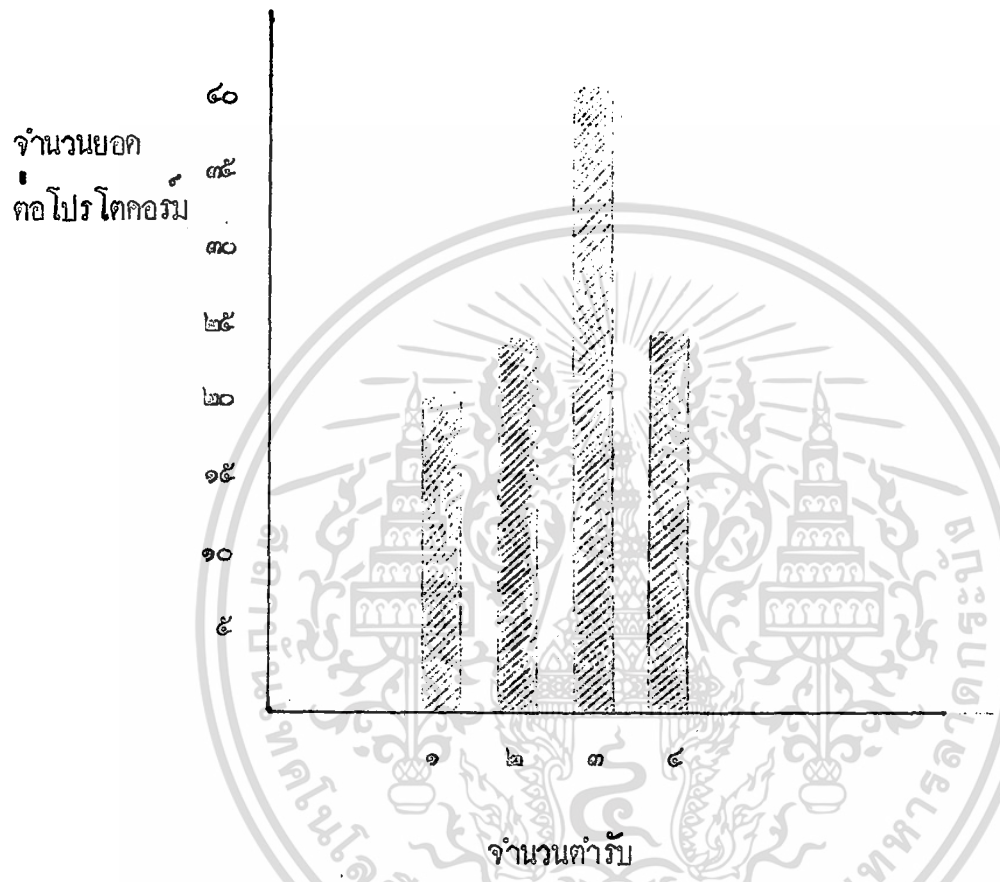
ข. ฮอร์โมน BA มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ ๓) ฮอร์โมน BA ที่ระดับความเข้มข้น 2ppm มีความแตกต่างกับระดับความเข้มข้น 1ppm ซึ่งมีจำนวนยอดเฉลี่ย ๓๓.๖ และ ๒๑.๕ ยอดต่อ ๑ โปรโตคอร์ม ตามลำดับ (ตารางที่ ๓.๒)

ค. ฮอร์โมน NAA มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ ๓) ฮอร์โมน NAA ที่ระดับความเข้มข้น 1ppm มีความแตกต่างกับระดับความเข้มข้น 2ppm ซึ่งมีจำนวนยอดเฉลี่ย ๓๑.๕ และ ๒๔.๖ ยอดต่อ ๑ โปรโตคอร์ม ตามลำดับ (ตารางที่ ๓.๓)

100265

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ ๓ แสดงปริมาณจำนวนยอดเฉลี่ยของโปรโตคอร์มที่เพาะเลี้ยงจากสูตรอาหารที่เติม ฮอร์โมน NAA ในปริมาณความเข้มข้น ๑ และ ๒ ppm และเติม ฮอรโมน BA ความเข้มข้น ๑ และ ๒ ppm ในตำรับต่าง ๆ



ตำรับที่ ๑ MS + 1ppm BA + 1ppm NAA

ตำรับที่ ๒ MS + 1ppm BA + 2ppm NAA

ตำรับที่ ๓ MS + 2ppm BA + 1ppm NAA

ตำรับที่ ๔ MS + 2ppm BA + 2ppm NAA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลของฮอร์โมน NAA และ BA ที่มีต่อจำนวนรากของโปรโตคอร์มในสูตรอาหาร MS

จากการทดลองเพาะเลี้ยงโปรโตคอร์มของ Dendrobium Jacquelyn Thomas ในสูตรอาหารที่มีความแตกต่างของฮอร์โมน NAA และ BA ปรากฏผลดังนี้

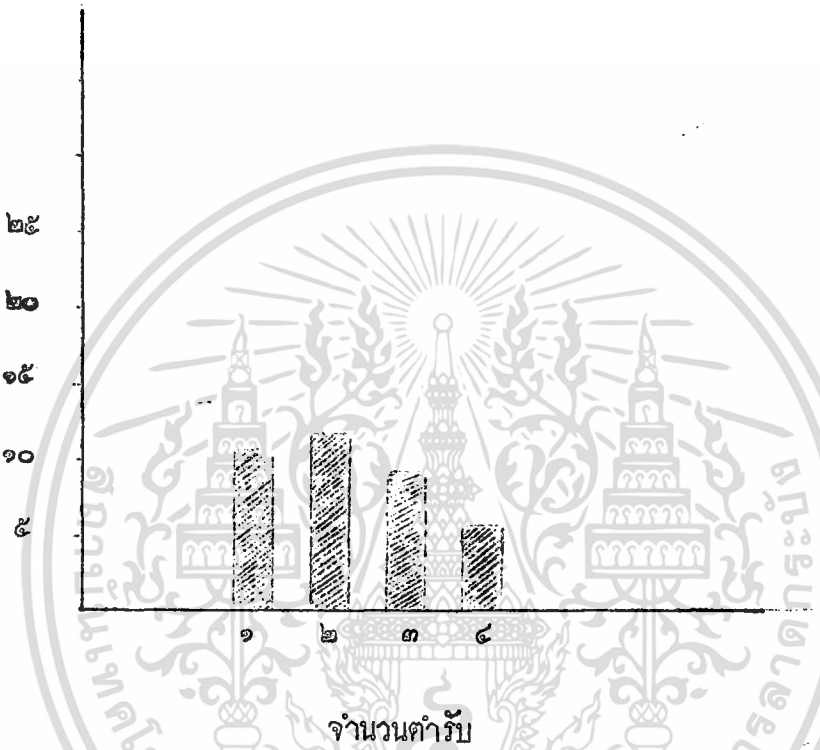
ก. ตำรับ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ ๔)

ข. ฮอร์โมน BA มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ ๔) ที่ระดับความเข้มข้น 1ppm ให้จำนวนรากเฉลี่ย ๒๔ รากต่อ ๑ โปรโตคอร์ม มีความแตกต่างกับที่ระดับความเข้มข้น 2ppm ซึ่งให้จำนวนราก ๑๔ ราก ต่อ ๑ โปรโตคอร์ม (ตารางที่ ๔.๑)

ค. ฮอร์โมน NAA ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ ๔)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ ๔ แสดงปริมาณจำนวนรากเฉลี่ยของโปรโตคอร์มที่เพาะเลี้ยงจากสูตรอาหารที่เติมฮอร์โมน NAA ในปริมาณความเข้มข้น ๑ และ ๒ ppm และเติมฮอร์โมน BA ความเข้มข้น ๑ และ ๒ ppm ใน ตำรับต่าง ๆ



ตำรับที่ ๑ MS + 1ppm BA + 1ppm NAA

ตำรับที่ ๒ MS + 1ppm BA + 2ppm NAA

ตำรับที่ ๓ MS + 2ppm BA + 1ppm NAA

ตำรับที่ ๔ MS + 2ppm BA + 2ppm NAA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13186

ตารางที่ ๑ ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของจำนวนยอดต่อ ๑ โปรโตคอร์มของ Dendrobium Jacquelyn Thomas ในสูตรอาหารที่มีน้ำมะพร้าวอ่อน และ NAA ในระดับต่าง ๆ กัน

SOV	d.f	SS	MS	Fcal	F table	
					๐.๐๕	๐.๐๑
ตำรับ	๗	๓๕๗๒.๒๔	๕๑๐.๓๖	๕๓.๖๘**	๒.๗๗	๔.๒๘
CW	๑	๔๕.๓๗	๔๕.๓๗	๔.๗๗*	๔.๖๐	๘.๘๖
NAA	๓	๓๕๑๐.๔๕	๑๑๗๐.๑๕	๑๒๓.๑๐**	๓.๓๔	๕.๕๖
Error	๑๖	๑๓๓.๐๘	๙.๕๐			
Total	๒๓	๓๗๐๕.๒๗				

C.V. = ๓.๑๘ เปอร์เซนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ทางสถิติแบบ Duncan's new multiple-range test

ตารางที่ ๑.๑ แสดงค่าเฉลี่ยของจำนวนยอดต่อ ๑ โปรโตคอร์ม ของ Dendrobium Jacquelyn Thomas ในตำรับต่าง ๆ เรียงจากมากไปหาน้อย

ลำดับที่	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
ตำรับ	๖	๕	๒	๑	๓	๗	๘	๔
ค่าเฉลี่ย	๔๑	๓๙	๓๗	๓๖	๒๑	๒๑	๑๒	๗.๖

ตารางที่ ๑.๒ แสดงค่าเฉลี่ยของจำนวนยอดต่อ ๑ โปรโตคอร์ม ของ Dendrobium Jacquelyn Thomas ในสูตรอาหารซึ่งใช้ความเข้มข้นของ NAA ในระดับต่าง ๆ

ลำดับที่	๑	๒	๓	๔
NAA	๒ ppm	๑ ppm	๓ ppm	๔ ppm
ค่าเฉลี่ย	๓๙	๓๗.๕๐	๒๑.๓๐	๙.๖๖

ตารางที่ ๑.๓ แสดงค่าเฉลี่ยของจำนวนยอดต่อ ๑ โปรโตคอร์มของ Dendrobium Jacquelyn Thomas ในสูตรอาหารซึ่งใช้ความเข้มข้นของ CW ในระดับต่างๆ

ลำดับที่	๑	๒
CW	๑๕ %	๑๐ %
ค่าเฉลี่ย	๒๘.๓๓	๒๕.๕

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๒ ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของจำนวนรากต่อ ๑ โปรโตคอร์มของ Dendrobium Jacquelyn Thomas ในสูตรอาหารที่มี CW และ NAA ในระดับต่าง ๆ กัน

SOV	d.f	SS	MS	Fcal	F table	
					๐.๐๕	๐.๐๑
ทำรับ	๗	๑๔๕.๖๒	๒๐.๘๐	๘.๖๓**	๒.๗๗	๔.๒๘
CW	๑	๙.๓๗	๙.๓๗	๓.๘๙	๔.๖๐	๘.๘๖
NAA	๓	๑๒๖.๑๒	๔๒.๐๔	๑๗.๔๔**	๓.๓๔	๕.๕๖
Error	๑๖	๓๓.๗๔	๒.๔๑			
Total	๒๓	๑๗๙.๓๖				

C.V. = ๘.๖๘ เปอร์เซนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ทางสถิติแบบ Duncan's new multiple-range test

ตารางที่ ๒.๑ แสดงค่าเฉลี่ยของจำนวนรากต่อ ๑ โปรโตคอร์มของ Dendrobium Jacquelyn Thomas ในตำรับต่าง ๆ เรียงจากมากไปหาน้อย

ลำดับที่	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
ตำรับ	๒	๑	๕	๓	๖	๗	๔	๘
ค่าเฉลี่ย	๙.๖	๗.๖	๗.๖	๖.๖	๖.๖	๔.๖	๒.๓	๒.๓

ตารางที่ ๒.๒ แสดงค่าเฉลี่ยของจำนวนรากต่อ ๑ โปรโตคอร์มของ Dendrobium Jacquelyn Thomas ในสูตรอาหารซึ่งใช้ความเข้มข้นของ NAA ในระดับต่าง ๆ

ลำดับที่	๑	๒	๓	๔
NAA	๒ ppm	๑ ppm	๓ ppm	๔ ppm
ค่าเฉลี่ย	๘.๑๖	๗.๖	๕.๖	๒.๓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๓ ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของจำนวนยอดต่อ ๑ โปรโตคอร์มของ Dendrobium Jacquelyn Thomas ในสูตรอาหารที่มี BA และ NAA ในระดับต่าง ๆ กัน

SOV	d.f	SS	MS	Fcal	F table	
					๐.๐๕	๐.๐๑
ทำรับ	๓	๘๐๔.๒๕	๒๖๘.๐๘	๑๓.๑๒**	๔.๗๖	๙.๗๘
BA	๑	๓๗๔.๐๘	๓๗๔.๐๘	๑๘.๓๑**	๕.๕๙	๑๓.๗๔
NAA	๑	๑๔๐.๐๘	๑๔๐.๐๘	๖.๘๕*	๕.๕๙	๑๓.๗๔
Error	๘	๑๒๖.๕	๒๐.๔๑			
Total	๑๑	๙๒๖.๗๕				

C.V. = ๕.๓๖ เปอร์เซนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ทางสถิติแบบ Duncan's new multiple range test

ตารางที่ ๓.๑ แสดงค่าเฉลี่ยของจำนวนยอดต่อ ๑ โปรโตคอร์ม ของ Dendrobium Jacquelyn Thomas ในตำรับต่าง ๆ เรียงจากมากไปหาน้อย

ลำดับที่	๑	๒	๓	๔
ตำรับ	๓	๔	๒	๑
ค่าเฉลี่ย	๔๒	๒๕.๓	๒๔	๒๑

ตารางที่ ๓.๒ แสดงค่าเฉลี่ยของจำนวนยอดต่อ ๑ โปรโตคอร์มของ Dendrobium Jacquelyn Thomas ในสูตรอาหารซึ่งใช้ความเข้มข้น BA ในระดับต่าง ๆ

ลำดับที่	๑	๒
BA	๒ ppm	๑ ppm
ค่าเฉลี่ย	๓๓.๖	๒๒.๕

ตารางที่ ๓.๓ แสดงค่าเฉลี่ยของจำนวนยอดต่อ ๑ โปรโตคอร์มของ Dendrobium Jacquelyn Thomas ในสูตรอาหารซึ่งใช้ความเข้มข้นของ NAA ในระดับต่าง ๆ

ลำดับที่	๑	๒
NAA	๑ ppm	๒ ppm
ค่าเฉลี่ย	๓๑.๕	๒๔.๖๖

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๔ ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของจำนวนราก๓๐ ๑ โปรโตคอร์มของ Dendrobium Jacquelyn Thomas ในสูตรอาหารที่มี BA และ NAA ในระดับต่าง ๆ กัน

SOV	d.f	SS	MS	Fcal	F table ๐.๐๕	F table ๐.๐๑
ตำรับ	๓	๔๑๐.๖๖	๓๐๐.๕๕	๓.๖๐	๔.๗๖	๙.๗๔
BA	๑	๗๕.๐๐	๗๕.๐๐	๘.๘๕*	๕.๕๔	๑๓.๗๔
NAA	๑	๐.๓๓	๐.๓๓	๐.๐๓	๕.๕๔	๑๓.๗๔
Error	๘	๖๐.๘๔				
Total	๑๑	๑๕๒.๕				

C.V. = ๑๐.๒๑ เปอร์เซนต์

การวิเคราะห์ทางสถิติแบบ Duncan's new multiple-rang test

ตารางที่ ๔.๑ แสดงค่าเฉลี่ยของจำนวนราก๓๐ ๑ โปรโตคอร์มของ Dendrobium Jacquelyn Thomas ในสูตรอาหารซึ่งใช้ความเข้มข้นของ BA ในระดับต่าง ๆ

ลำดับที่	๑	๒
BA	๑ ppm	๒ ppm
ค่าเฉลี่ย	๒๔	๑๔

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผล

จากการทดลองใช้ ออกซิน และไซโตไคนิน ที่มีต่อความเจริญเติบโตของโปรโตคอร์ม ในสูตรอาหาร MS

ในกลุ่มที่ ๑ ตำรับที่ ๖ (MS+15%CW+2ppmNAA) และ ตำรับที่ ๕ (MS+15%CW+1ppmNAA) ให้จำนวนยอดเฉลี่ย ๔๑ และ ๓๕ ยอด ต่อ ๑ โปรโตคอร์มและจำนวนรากเฉลี่ย ๖.๖ และ ๗.๖ รากต่อ ๑ โปรโตคอร์ม ตามลำดับ และในกลุ่มที่ ๒ ตำรับที่ ๓ (MS+2ppmBA+1ppmNAA) ให้จำนวนยอดเฉลี่ย ๔๓ ยอดต่อ ๑ โปรโตคอร์มและจำนวนรากเฉลี่ย ๘ รากต่อ ๑ โปรโตคอร์มในขณะที่ตำรับอื่น ๆ ให้จำนวนยอดน้อยกว่า สาเหตุที่ตำรับที่ ๖ และ ๕ ในกลุ่มที่ ๑ และตำรับที่ ๓ ในกลุ่มที่ ๒ ให้จำนวนยอดมาก เนื่องจากความเข้มข้นของออกซินและไซโตไคนิน อยู่ในอัตราส่วนที่ไม่เหมาะสม คือ มีออกซินน้อย แต่มีไซโตไคนินมาก ทำให้เกิดยอดมากดังที่ Miller และ Skoog (1957) ได้รายงานว่า การเกิดเป็นต้น ราก หรือแคลลัสของพืชแต่ละชนิดนั้นขึ้นกับความสมดุลย์ ของปริมาณ ออกซินและไซโตไคนินในอาหาร หากออกซินน้อยแต่มีไซโตไคนินมาก ทำให้อัตราส่วนออกซินต่อไซโตไคนินต่ำ ก็จะทำให้เนื้อเยื่อเจริญเป็นยอดมาก และจากผลการทดลองในกลุ่มที่ ๑ ตำรับที่ ๒ (MS+10%2ppmNAA) ได้รับจำนวนรากเกิดขึ้นมากที่สุด คือ มีจำนวนรากเฉลี่ย ๙.๖ รากต่อ ๑ โปรโตคอร์ม และจำนวนยอดเฉลี่ย ๓๗ ยอดต่อ ๑ โปรโตคอร์ม สาเหตุที่ตำรับที่ ๒ มีจำนวนรากมาก เนื่องจากความเข้มข้นของ ออกซินและไซโตไคนินอยู่ในอัตราส่วนไม่เหมาะสม คือมีออกซินมากแต่มีไซโตไคนินน้อย ทำให้เกิดรากมาก ดังที่ Miller และ Skoog (1957) ได้รายงานไว้ว่า ออกซินมาก ทำให้อัตราส่วน ออกซินต่อไซโตไคนินสูงกว่าอัตราส่วนสมดุลย์เนื้อเนื่องจะเจริญเป็นรากมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองใช้ ออกซินและไซโตไคนิน ที่มีผลต่อความเจริญเติบโตของ โปรโตคอร์ม ในสูตรอาหาร MS

๑. สูตรอาหาร ที่มีออกซินน้อยแต่มีไซโตไคนินมาก ทำให้อัตราส่วน ของออกซินต่อไซโตไคนินต่ำ ทำให้ โปรโตคอร์มเจริญเป็นยอดมาก ปรากฏในสูตรอาหาร (MS+15%CW+2ppmNAA) (MS+15%CW+1ppmNAA) และ (MS+2ppmBA+1ppmNAA)

๒. สูตรอาหารที่มี ออกซินมากแต่มีไซโตไคนินน้อย ทำให้อัตราส่วน ออกซินต่อไซโตไคนินสูงกว่าอัตราส่วนสมดุลย์ ทำให้ โปรโตคอร์ม เจริญเป็นรากมากปรากฏในสูตรอาหาร (MS+10%CW+2ppmNAA)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

1. ไพบูลย์ กวินเลิศวัฒนา, พ.ศ. ๒๕๒๘. หลักการและวิธีการเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช. กรุงเทพ-มหานคร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

2. มานพ แก้วบำรุง, พ.ศ. ๒๕๐๙. ศึกษาเปรียบเทียบสูตรวุ้นสำหรับถ่ายขวดเพาะกับการเจริญเติบโตของลูกช้าง. พระนคร.

3. ระพี สาคริก, พ.ศ. ๒๕๑๓. คำบรรยายวิชากล้วยไม้ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. บางเขน (โรเนียว)

4. Caplin, S.M. and F.C. Steward. 1948. Effect of coconut milk on the growth of explants from carrot root. Sci. 108:655-657

5. Caplin, S.M. 1957. Varriability of carrot of auxins, casein hydrolysate and coconut milk Amer. Journ of Bot. 43:749-754

6. Cartis, J.T. 1947. Studies on the nitrogen nutrition of orchid embryo. Amer Orch. Soc. Bull. 16(12):654-660

7. Cutter, V.M. Jr and K.S. Wilson 1954. Effect of coconut endospeum and Other growth Stimulants upon the development in of embryo of cocosnucifera Bot. 112:225-227

8. Dunston, W.R. 1907. Report on a sample of coconut water from Ceylon. Coconut Planter Manual. complied by J. Ferguson Ceylon Observer press, Columbo. CXICXII

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. Hegarty, C.P. 1955. Observation on the germination of orchid. Amer. Orch. Soc. Bull 27(7)457-464

10. Isbrahim, R.K. 1969. Normal and Abnormal plants from carrot Root tissue Cultures. Can. J.Bot 47:825-826

11. Kunisaki, J.I., Kim, K.K., Sagawa, Y. 1972. "Shoot Tip Culture of Vanda" Amer. Orchid Soiciety Bulletin. 41:435-439

12. Letham, D.S. 1969. Cytokinins and their relation to other phytohormones. Bio Science. 94:350-351

13. Miller, C.O., F. Skoog, MH von Saltza, and F.M. Strong. 1955. Kinetin, a cell devision factor from deoxyribonucleic acid. J. Am. Chem. Soc. 77:1392

14. Miller, C.O., and F. Skoog. 1957. Chemical regulation of growth and organ formation in plant tissues culture in vitro. Symp. Soc. exp. Biol., Univ. press, Cambridge, 11:118-131

15. Murashige, T. and Skoog. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Plant physiol. 15:473-496

16. Okazawa, Y., N. Katasura, and T. Tagawa. 1967. Effect of auxin and Kinetin on the development and differentiation of potato tissue culture in vitro. Physiol. Plantarum. 20(4):862-869

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

17. Okazawa, Y. 1968. Significance of native Cytokinins in callus growth of potato tissue cultures. proc Crop. Soc. Jap. 37(4)522-527

18. Overbeek, J.V. et al 1941. Factors in coconut milk essential for growth and development of very young Datura embryos. Science, 94:350-351

19. Quak, F. 1976. Meristem Culture and Virus Free Plant. Springler Verlag, Berlin, 49:350-351

20. Redley, M. and E. Dear. 1958. Occurrence of Gibberellins like substances in the coconut milk. Nature. 182:1098

21. Sagawa, Y. 1962. Embryo culture in phalaenopsis Amer. Orch. Soc. Bull 31:814-821

22. Sagawa, Y., and Shoji, T., 1966. "Clonal propagation of Cymbidium through Shoot. Meristem Culture". Amer. Orch. Soc. Bull. 35: 118-122

23. Sampson, H.C. 1923. The coconut palm. London: John Bale, Sons and Danielsen. 162p

24. Tulecke, W.R. 1960. Analyses of coconut milk and the effect of various fraction on the growth of plant tissue cultures Plant Physiol. 35 (Suppl) XXVII

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

25. White, P.R. 1951. Nutritional requirements of isolated plant tissues and organs. Ann. Rev Plant Physiol. , 2:231-242

26. Wilmar, C., and M. Hellendoorn. 1968. Growth and morphogenesis of asparagus cells cultivated in vitro. Nature, 217:269-270

27. Withner, C.L. 1942. Nutrition experiment with orchid seedling, Amer. Orch. Soc. Bull 11:112-114

28. Withner, C.L. 1959. The orchids, A scientific survey. New York. The Ronald Press Co 684p

29. Withner, C.L. 1974. The Orchids Scientific Sudies. John wiley I Sons, New York.

30. Yates, R.C. and J.T. Curtis, 1949. The effect of sucrose and other factors on the shoot root ratio of orchid seedling Amer. Jour. Bot. 36(5):390-396

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ ๑ สูตรอาหารของ Murashige and Skoog (1962)

ชื่อสารเคมี	สูตร	ปริมาณที่ใช้ในอาหาร ๑ ลิตร
อัมโมเนียมไนเตรท	NH_4NO_3	๑๖๕๐
โปตัสเซียมไนเตรท	KNO_3	๑๙๐๐
แคลเซียมคลอไรด์	$CaCl_2 \cdot 2H_2O$	๔๔๐
แมกนีเซียมซัลเฟท	$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	๓๗๐
โปตัสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟท	KH_2PO_4	๑๗๐
กรดบอริค	H_3BO_3	๖.๒
แมงกานีสซัลเฟท	$MnSO_4 \cdot H_2O$	๖.๙
ซิงค์ซัลเฟท	$ZnSO_4 \cdot H_2O$	๖.๑๔
โปรตัสเซียมไอโอไดด์	KI	๐.๘๓
โซเดียมโมลิบเดท	$Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O$	๐.๒๕
คอบเปอร์ซัลเฟท	$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	๐.๐๒๕
โคบอลท์คลอไรด์	$CoCl_2 \cdot 6H_2O$	๐.๐๒๕
โซเดียมเอทธีลีนไดอามีนเตตราอะซีเตท	Na_2EDTA	๓๗.๒๕
เฟอรัสซัลเฟท	$FeSO_4 \cdot 7H_2O$	๒๗.๘๕
ไกลซีน	Glycine	๒.๐

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ ๑ (ต่อ)

ชื่อสารเคมี	สูตร	ปริมาณที่ใช้ในอาหาร ๑ ลิตร
กรดนิโคทินิค	Nicotinic acid	๐.๕
กรดไพริด็อกซีนไฮโดรคลอริค	Pyridoxine-HCl	๐.๕
กรดไทอามีนไฮโดรคลอริค	Thiamine-HCl	๐.๑
ซูโครส	Sucrose	๓๐,๐๐๐.๐๐
pH ๕.๖		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวกที่ ๒ สูตรอาหาร Vacin และ Went (1949)

ชื่อสารเคมี	สูตร	ปริมาณที่ใช้ในอาหาร ๑ ลิตร (mg)
แคลเซียมฟอสเฟท	$Ca_3(PO_4)_2$	๒๐๐
โปตัสเซียมไนเตรท	KNO_3	๕๒๕
โปตัสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟ	KH_2PO_4	๒๕๐
แมกนีเซียมซัลเฟท	$MgSO_4 \cdot 7HO_2$	๒๕๐
อัมโมเนียมซัลเฟท	$(NH_4)_2SO_4$	๕๐๐
เฟอริคตาร์เทท	$Fe_2(C_4H_4O_6)_3 \cdot 2H_2O$	๒๘
แมงกานีสซัลเฟท	$MnSO_4 \cdot H_2O$	๕.๗
ซูโครส	Sucrose	๒๐,๐๐๐
วุ้น	Agar	๑๐,๐๐๐
น้ำมะพร้าว	Coconut milk	๑๕๐ C.C.(๑๕%)

(PH ๔.๘ - ๕.๐)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้