รายงานผลงานวิจัย

เรื่อง

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้แดงอุบล
และ
ศึกษาการเจริญเติบโตของต้นอ่อนในโรงเรือน

Studies on Micropropagation and Seedling Growth in Greenhouse of *Doritis pulcherrima* var. *buyssoniana*

ผู้วิจัย

นางสาวกาญจนา รุ่งรัชกานนท์

นางศรีประไพ ธรรมแสง

นายวรงค์ นัยวินิจ

นายภาคภูมิ สืบนุการณ์

นายอุทัย อันพิมพ์

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากงบประมาณประจำปี 2543

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

รหัสโครงการวิจัย 04103144-0013

บทนำ

แดงอุบลเป็นกล้วยไม้รากกึ่งอากาศที่มีถิ่นกำเนิดในจังหวัดอุบลราชธานี มักพบเจริญเติบโตอยู่บนลานหิน ตามพื้นดินใต้พุ่มไม้ กอไม้ ในป่าโปร่ง (ระพี, 2517) ในสภาพแวดล้อมที่เจริญเติบโตตามธรรมชาติพบว่าขณะนี้ปริมาณของแดงอุบลได้ลดลง เนื่องจากเป็นอาหารของวัวที่ชาวบ้านนำมาเลี้ยง ซึ่งสภาพแวดล้อมที่แดงอุบลขึ้นตามธรรมชาตินั้นเป็นป่าโปร่งและอยู่ตามลานหินจึงง่ายต่อการทำลายของวัว ประกอบกับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปไม่เหมาะสมต่อการขยายพันธุ์ในสภาพธรรมชาติ คณะผู้วิจัยจึงได้ทำการเก็บรวบรวมพันธุ์กล้วยไม้แดงอุบลและศึกษาการขยายพันธุ์โดยวิธีการเพาะเมล็ดในสภาพปลอดเชื้อเป็นโครงการเริ่มต้น เพื่ออนุรักษ์และขยายพันธุ์ให้ได้ปริมาณมากอันจะเป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมการปลูกเลี้ยงเพื่อเป็นเอกลักษณ์ประจำมหาวิทยาลัยอุบลราชธานีและจังหวัดอุบลราชธานี เพื่อที่จะบรรลุถึงเป้าหมายของคณะผู้วิจัยจึงได้มีการดำเนินงานวิจัยในโครงการต่อเนื่อง โดยศึกษาแยกเป็นส่วนคือ ส่วนแรกเป็นการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้แดงอุบลเพื่อขยายพันธุ์ต้นที่มีลักษณะดี ให้มีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนเดิม โดยใช้ส่วนของใบอ่อนและก้านช่อดอกอ่อน เมื่อเกิดโปรโตคอร์มแล้วจึงทำการศึกษาการเพิ่มปริมาณโปรโตคอร์มและการพัฒนาของโปรโตคอร์มเป็นต้นอ่อน ส่วนที่สอง ศึกษาการเจริญเติบโตของต้นอ่อนในโรงเรือน เนื่องจากการขยายพันธุ์กล้วยไม้แดงอุบลในสภาพปลอดเชื้อแล้วนำมาปลูกในสภาพธรรมชาติจะมีอัตราการรอดชีวิตน้อยถ้าไม่มีวิธีการจัดการปลูกเลี้ยงที่ดีและเหมาะสม จึงต้องทำการศึกษาวัสดุปลูก ชนิดปุ๋ย อัตราปุ๋ย และสภาพแวดล้อมต่างๆให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของกล้วยไม้แดงอุบล

ส่วนที่ 1 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้แดงอุบล

บทคัดย่อ

การเพาะเลี้ยงใบอ่อนกล้วยไม้แดงอุบล ได้นำต้นกล้าจากการเพาะเมล็ดในสภาพปลอดเชื้อซึ่งมีใบอ่อนยาวประมาณ 1-2 ซม. มาทำการศึกษาโดยแยกเป็น 3 การทดลอง คือ

ศึกษาส่วนของใบอ่อนและวิธีวางชิ้นส่วนใบอ่อนบนอาหารเพื่อชักนำการเพิ่มปริมาณเนื้อเยื่อ ใบอ่อนที่ศึกษาจะถูกตัดเป็น 2 ส่วนตามขวางของทางยาวใบได้ส่วนโคนใบและส่วนปลายใบ นำชิ้นส่วนใบอ่อนวางบนอาหาร 2 วิธี คือ แบบปักลงในอาหารและแบบนอนบนอาหาร หลังจากการเพาะเลี้ยง 3 เดือนพบว่า การใช้ส่วนโคนใบอ่อนวางนอนบนอาหารเป็นวิธีที่เหมาะสมในการชักนำการเพิ่มปริมาณเนื้อเยื่อ โดยชิ้นส่วนที่เลี้ยงมีการรอดชีวิต 100% มีการพัฒนาเป็นต้นอ่อน 18 % ยอด 29% หลายยอด 18% แคลลัส 20% และโปรโตคอร์มร่วมกับแคลลัส 3%

ศึกษาความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโตที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงใบอ่อน นำส่วนโคนใบอ่อนและปลายใบวางนอนบนอาหารสูตร New Dogashima Medium (NDM) ที่มีสารควบคุมการเจริญเติบโต Naphthaleneacetic acid (NAA) ความเข้มข้น 0,0.1,0.5,1 และ 5 มก./ล. ร่วมกับ Benzyladenine (BA) ความเข้มข้น 0,0.1,0.5,1 และ 5 มก./ล ผลการทดลองพบว่าชิ้นส่วนโคนใบที่เลี้ยงในอาหาร NDM ที่เติม NAA 0.1 มก./ล. ร่วมกับ BA 1 มก./ล. สามารถชักนำให้เกิดโปรโตคอร์มและแคลลัสได้ดีที่สุด เท่ากับ 70 %

การทดสอบสูตรอาหารที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงใบอ่อน เลี้ยงส่วนโคนใบอ่อนวางนอนบนอาหารสูตรต่าง ๆ 4 สูตร คือสูตรดัดแปลง Vacin and Went medim (VW) สูตร New Dogashima medium (NDM) สูตร Murashigi and Skoog medium (MS) และ สูตร Ichihashi and Yamashita medium (IY) โดยอาหารทั้ง 4 สูตรเติม NAA 0.1 มก/ล. และ BA 1 มก./ล. อาหาร NDM เป็นอาหารที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงใบอ่อนของกล้วยไม้แดงอุบล สามารถชักนำยอดหลายยอดได้ 26% แคลลัส 17% และโปรโตคอร์ม 18%

การเลี้ยงก้านช่อดอกอ่อน ทำการเก็บก้านช่อดอกอ่อนจากสภาพธรรมชาติ ศึกษาอิทธิพลของตำแหน่งข้อบนก้านช่อต่อการเจริญและพัฒนาของตาบนก้านช่อดอก นำข้อที่มีตาบนก้านช่อดอกตำแหน่งข้อที่ 1,2,3 และ 4 มาเลี้ยงบนอาหาร หลังจากการเลี้ยงเป็นเวลา 2 เดือนพบว่าตำแหน่งตาข้อที่ 1,2 และ 3 นับจากดอกอ่อนสามารถชักนำให้เกิดการพัฒนาได้ โดยตาข้อที่ 2 และข้อที่ 3 มีการพัฒนาเป็น ตุ่มตาสีเขียวและยอดอ่อน ส่วนตาข้อที่ 1 มีการพัฒนาเป็นตุ่มตาสีเขียว ยอดอ่อน และช่อดอกอ่อน ในก้านช่อดอก 1 ก้านเมื่อนำตาจากข้อที่ 1,2 และ 3 มาเลี้ยงในอาหาร New Dogashima medium (NDM) ที่เติม NAA 0.1 มก./ล.และ BA 5 มก./ล. จะชักนำให้เกิดการพัฒนาได้ประมาณ 21 % การศึกษาวิธีการต่างๆที่ใช้ในการควบคุมการปนเปื้อนของเชื้อ

ราและแบคทีเรียในการเลี้ยงก้านช่อดอกยังไม่มีประสิทธิภาพที่ดี โดยเฉพาะการควบคุมเชื้อแบคทีเรียยังไม่ได้ผลและตายบนก้านช่อดอกไม่มีการพัฒนาของเนื้อเยื่อ

ในขั้นตอนการขยายปริมาณโปรโตคอร์มเพื่อให้ได้จำนวนมากพบว่า การเพิ่มปริมาณโปรโตคอร์มกล้วยไม้แดงอุบลในอาหารน้ำสูตร New Dogashima medium (NDM) ที่เติม NAA 0.1 มก./ล.ร่วมกับ BA 1 มก./ล. ได้ผลดีที่สุด โปรโตคอร์มมีการพัฒนาเป็นต้นขนาดเล็กไม่มีรากและมีกลุ่มโปรโตคอร์มเกิดขึ้นใหม่ปริมาณมาก เมื่อต้องการให้โปรโตคอร์มพัฒนาเป็นต้น อาหารที่เหมาะสมในการพัฒนาของโปรโตคอร์มกล้วยไม้แดงอุบลให้เป็นต้นอ่อน พบว่า สูตรอาหารดัดแปลง Vacin and Went (VW) มีแนวโน้มการเจริญเติบโตของต้นดีที่สุด แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับสูตร New Dogashima medium (NDM) ทั้ง 2 สูตรให้ผลการเจริญเติบโตของต้นได้ดีกว่าอาหารสูตร Ichihashi and Yamashita medium (IY)

Abstract

Young leaf segments from seedlings (1-2 cm. long) of *Doritis pulcherrima* var. *buyssoniana* were examined in three studies. The first study examined leaf segment parts (base leaf segment and tip leaf segment) and how to place leaf segments in the New Dogashima Medium (vertically and horizontally). Young leaves were cut into two horizontal pieces (base leaf segment and tip leaf segment) and put into the medium, either vertically or horizontally. Three months after culturing, the tip leaf segments had not grown but the base point of base leaf segments had formed different patterns depending on how the leaf segments were place in the medium. The base leaf segments placed vertically produced plantlets or shoots and the base leaf segment placed horizontally produced plantlets, shoots, multiple shoots, callus and protocorm like bodies (plb).

The second study examined the effect of plant growth substances α–naphthaleneacetic acid (NAA) 0, 0.1, 0.5, 1 and 5 mg/l^{-1} in combination with benzyladenine (BA) 0, 0.1, 0.5, 1 and 5 mg/l^{-1} in the New Dogashima Medium (NDM). The best results were from NDM containing 0.1 mg/l^{-1} NAA and 1 mg/l^{-1} BAP which produced 70% plb with callus for further multiplication.

The third study examined the effect of 4 basal media: modified Vacin and Went Medium (VW), New Dogashima Medium (NDM), Murashigi and Skoog Medium (MS) and Ichihachi and Yamashita Medium (IY) supplement with 0.1 mg/l^{-1} NAA and 1 mg/l^{-1} BA. The best medium was NDM, which formed 26 % multiple shoots,17 % callus and 18 % plb.

Flower buds of young flower stalks were collected from the forest and were examined in 2 studies. The first study examined location of nodes, node numbers from the top downwards, being the uppermost node 1, and the following nodes 2, 3 and 4 respectively. Two months after culturing in NDM supplement with 0.1 mg/l NAA and 5 mg/l BA, both node 2 and 3 developed a small green bud and a vegetative shoot. Node 1 developed a small green bud, a vegetative shoot and a reproductive shoot. Node 4 did not respond. The second study focused on how to control contamination. In this study, we have been unable to find the suitable technique to control bacteria and also induce shoot formation.

The medium for protocorm proliferation was studied in 12 treatments. The best protocorm proliferation medium was liquid NDM medium supplement with 0.1 mg/l NAA and 1 mg/l BA. The medium for PLB developed into plantlets was compared in three media. The modified Vacin and Went medium was better than the New Dogashima medium but differences were not significant. Howere, both of them were better than the Ichihashi and Yamashita medium.

คำนำ

กล้วยไม้แดงอุบลเป็นไม้ที่มีถิ่นกำเนิดเฉพาะถิ่น มีการปลูกเลี้ยงน้อยแต่มีผู้นิยมนำไปผสมข้ามกับกล้วยไม้สกุลอื่นๆ เพื่อให้ลูกผสมมีดอกขนาดใหญ่ขึ้นหรือมีฟอร์มดอกที่แปลกใหม่ การขยายพันธุ์กล้วยไม้โดยการเพาะเมล็ดเป็นวิธีที่สะดวกและขยายพันธุ์ได้รวดเร็วในเวลาอันสั้น แต่กล้วยไม้ที่ได้จะเกิดความแปรปรวนทางพันธุกรรม จึงไม่เหมาะที่จะใช้วิธีขยายพันธุ์โดยเพาะเมล็ดในการขยายพันธุ์ต้นที่เราได้คัดเลือกแล้วว่ามีลักษณะดี การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อส่วนต่างๆของกล้วยไม้ เป็นวิธีการขยายพันธุ์ที่จะทำให้ต้นพืชที่ได้มีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนต้นแม่ทุกประการ เนื่องจากกล้วยไม้แดงอุบลเป็นกล้วยไม้ที่มีการเจริญเติบโตแบบ Monopodium คือ เจริญเติบโตเป็นต้นเดี่ยวและเจริญไปทางยอดแต่มีลำต้นที่สั้น จึงไม่เหมาะที่จะนำตายอดหรือตาข้างของลำต้นมาทำการเพาะเลี้ยงเนื่องจากจะสูญเสียต้นแม่พันธุ์ ได้มีการทดลองขยายพันธุ์ส่วนต่างๆของกล้วยไม้นอกเหนือจากส่วนลำต้น เช่น การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อส่วนต่างๆของกล้วยไม้สกุล *Phalaenopsis* และ *Doritaenopsis* โดยใช้ shoot tips จากตาบนก้านช่อดอก (Tokuhara และ Mii, 1993 ; Zimmer และ Pieper, 1978) ก้านช่อดอกพร้อมตาข้าง (Lin, 1986 ; อรดี, 2539) ซึ่งจากทดลองพบว่าสามารถชักนำให้เกิดแคลลัสและโปรโตคอร์มได้เมื่อนำชิ้นส่วนไปเลี้ยงบนชนิดของอาหารและความเข้มข้นของฮอร์โมนที่เหมาะสม แคลลัสและโปรโตคอร์มที่ได้มีการเพิ่มปริมาณและพัฒนาเป็นต้นอ่อนเมื่อเลี้ยงบนอาหารที่ไม่ใส่ฮอร์โมน ในการเลี้ยงส่วนของใบอ่อนมีการทดลองในกล้วยไม้หลายสกุล เช่น สกุล *Rhynchostylis* (VIJ และคณะ, 1984) สกุล *Pholidota* และ *Liparis* (Yam และ Weatherhead, 1991) สกุล *Dorits* (Arditti และ Ernst, 1993) ซึ่งในการชักนำแคลลัสจากใบพืช ได้มีการศึกษาชนิดสูตรอาหารและความเข้มข้นของฮอร์โมนที่เหมาะสมในการชักนำให้เกิดแคลลัสในระดับที่น่าพอใจ จากงานทดลองที่เกี่ยวข้องนี้จึงใช้เป็นแนวทางในการศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อแดงอุบลให้ประสบความสำเร็จเพื่อจะได้ไม่สูญเสียต้นพ่อแม่พันธุ์และได้พืชที่มีลักษณะตรงตามพันธุ์

การเพาะเลี้ยงใบอ่อน

อุปกรณ์และวิธีการ

นำต้นกล้าจากการเพาะเมล็ดกล้วยไม้แดงอุบล ซึ่งมีใบอ่อนยาวประมาณ 1-2 ซม. มาทำการตัดใบอ่อนออกจากต้นให้บริเวณส่วนที่ตัดชิดกับโคนใบมากที่สุด และตัดแบ่งครึ่งตามความยาวของใบ ได้ชิ้นส่วนใบแบ่งออก 2 ส่วน คือส่วนโคนใบ และปลายใบ ทำการศึกษาการเพาะเลี้ยงใบอ่อนโดยแยกเป็น 3 การทดลอง

การทดลองที่ 1 ศึกษาส่วนของใบอ่อนและวิธีวางชิ้นส่วนใบอ่อนบนอาหารเพื่อชักนำการเพิ่มปริมาณเนื้อเยื่อ

นำส่วนโคนใบและปลายใบเลี้ยงบนอาหารสูตร New Dogashima Medium (NDM) ที่มีสารควบคุมการเจริญเติบโต Benzyladenine (BA) ความเข้มข้น 1 มก/ล. โดยเปรียบเทียบการวางชิ้นส่วนใบแบบปักลงในวุ้นอาหารและการวางนอนบนวุ้นอาหาร (กรณีชิ้นส่วนใบที่ปักลงในอาหารให้รอยตัดกลางใบปักลงในอาหาร) เลี้ยงใบอ่อนในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิประมาณ 25±2°C สภาพแสงที่มีความเข้ม 37.6 µmol m^{-2} s^{-1} เป็นเวลา 12 ชั่วโมง/วัน หลังจากเลี้ยงเป็นเวลา 3 เดือน บันทึกผลการทดลอง

การทดลองที่ 2 ศึกษาความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโตที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงใบอ่อน

นำส่วนโคนใบและปลายใบวางนอนราบบนอาหารสูตร New Dogashima Medium (NDM) ที่มีสารควบคุมการเจริญเติบโต Naphthaleneacetic acid (NAA) ความเข้มข้น 0,0.1,0.5,1 และ 5 มก./ล. ร่วมกับ Benzyladenine (BA) ความเข้มข้น 0,0.1,0.5,1 และ 5 มก./ล เลี้ยงใบอ่อนในสภาพแสงและอุณหภูมิเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1 หลังจากการเลี้ยงเป็นเวลา 3 เดือนบันทึกผลการตอบสนอง

การทดลองที่ 3 ทดสอบสูตรอาหารที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงใบอ่อน

เมื่อทราบส่วนของใบอ่อนและความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโตที่เหมาะสมจากการทดลองที่ 1 และ 2 แล้ว ทดสอบอาหารที่เหมาะสมโดยใช้ส่วนโคนของใบอ่อน เลี้ยงบนอาหารสูตรต่าง ๆ 4 สูตร คือสูตรดัดแปลง Vacin and Went medim (VW) สูตร New Dogashima medium (NDM) สูตร Murashigi and Skoog medium (MS) และ สูตร Ichihashi and Yamashita medium (IY) องค์ประกอบอาหารทั้ง 4 สูตรแสดงในตารางที่ 1 โดยอาหารทั้ง 4 สูตรเติม NAA 0.1 มก/ล. และ BA 1 มก./ล. หลังจากการเลี้ยงเป็นเวลา 3 เดือน บันทึกผลการทดลอง

ตารางที่ 1 องค์ประกอบอาหาร 4 สูตร (มก/ล) ที่ใช้เพาะเลี้ยงใบอ่อนกล้วยไม้แดงอุบล

Components	Murashige and Skoog (MS)	Ichihashi and Yamashita (IY)	New Dogashima Medium (NDM)	mod-Vacin and Went (VW)
KH_2PO_4	170	-	550	250
$Ca(NO_3)_2.4H_2O$	-	826	470	-
KNO_3	1900	747	200	525
$MgSO_4.7H_2O$	370	172	250	250
$(NH_4)_2SO_4$	-	-	-	500
NH_4NO_3	1650	-	480	-
$CaCl_2.2H_2O$	440	-	-	-
Ca_3PO_4	-	-	-	200
$NH_4H_2PO_2$	-	391	-	-
KCl	-	-	150	-
$FeSO_4.7H_2O$	27.9	-	-	27.9
Na_2EDTA	37.3	-	-	37.3
Fe_2EDTA	-	25	21	-
$CoCl_2.6H_2O$	0.025	-	0.025	0.025
$CuSO_4.5H_2O$	0.025	0.03	0.025	0.025
$Na_2MoO_4.2H_2O$	0.25	0.25	0.025	0.25
KI	0.83	0.01	-	0.83
$ZnSO_4.7H_2O$	8.6	7	0.5	8.6
$MnSO_4.4H_2O$	22.3	0.01	3	16.9
H_3BO_3	6.2	1.0	0.5	6.2
$NiCl_2$	-	0.03	-	-
conc.H_2SO_4	-	-	0.5 ml	-
Nicotinic acid	0.5	-	1.0	0.5
Pyridoxine	0.5	-	1.0	0.5
Thiamine	0.1	-	1.0	0.1
Glycine	2.0	-	-	2.0
Inositol	100	-	100	100
Biotin	-	-	0.1	-
Calcium pantothenate	-	-	1.0	-
Adenine	-	-	1.0	-
l-Cystein	-	-	1.0	-
Sucrose	20	20	20	20
Agar	6	6	6	6
pH	5.6	5.2	5.4	5.0

ผลและวิจารณ์

การทดลองที่ 1 ศึกษาส่วนของใบอ่อนและวิธีวางชิ้นส่วนใบอ่อนบนอาหารเพื่อชักนำการเพิ่มปริมาณเนื้อเยื่อ

ตารางที่ 2 แสดงผลของการวางชิ้นส่วนใบแบบปักและแบบนอนในอาหารสูตร NDM ที่มีสารควบคุมการเจริญเติบโต BA 1 มก/ล หลังจากการเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 3 เดือน

ชิ้นส่วนพืช	การวางชิ้นส่วน	จำนวนชิ้น	การรอดชีวิต %	ไม่เปลี่ยนแปลง %	มีการเปลี่ยนแปลงของใบอ่อน %					
					ต้นอ่อน	ราก	ยอด	หลายยอด	C++	PLB+C
โคนใบ	ปัก	38	69.17	39.17	16.39	2.78	10.83	-	-	-
ปลายใบ	ปัก	40	82.50	82.50	-	-	-	-	-	-
โคนใบ	นอน	34	100	11.46	18.05	-	28.82	18.41	20.14	3.12
ปลายใบ	นอน	38	86.84	86.84	-	-	-	-	-	-

C++ มีแคลลัสเกิดขึ้นปริมาณปานกลาง

PLB+C มีโปรโตคอร์มร่วมกับแคลลัสเกิดขึ้น

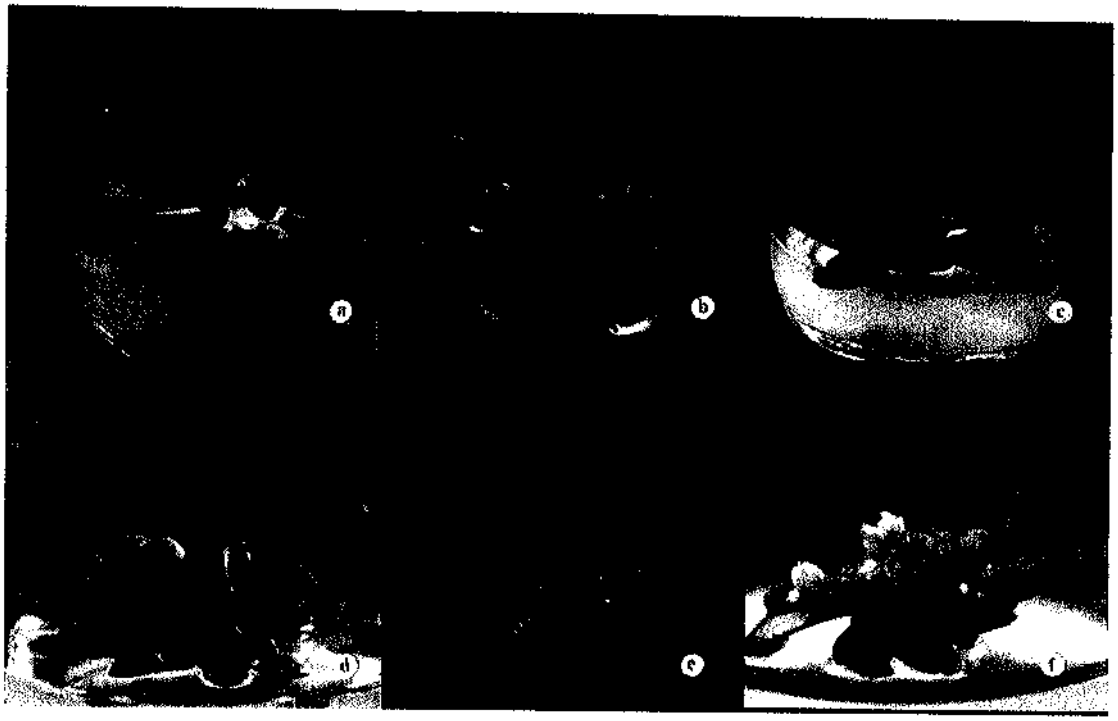
จากการทดลองพบว่า ชิ้นส่วนปลายใบจะไม่มีการตอบสนองของเนื้อเยื่อทั้งการวางแบบปักหรือแบบนอน ส่วนโคนใบจะตอบสนองทั้งการวางแบบปักหรือแบบนอนในอาหาร โดยจะเกิดการเปลี่ยนแปลงเฉพาะส่วนที่รอยตัดที่อยู่ชิดโคนต้นเท่านั้นหรือส่วนของฐานใบ ซึ่งรูปแบบการพัฒนาของส่วนโคนใบโดยการวางแบบปักและแบบนอนมีแนวโน้มที่แตกต่างกัน (ตารางที่ 2) จะพบว่า โคนใบที่ปักลงในอาหารมีการพัฒนาเป็นต้นอ่อน16% ราก 3% และยอด 11% แต่ไม่มีการพัฒนาเกิดหลายยอด แคลลัส หรือโปรโตคอร์ม ส่วนโคนใบที่วางนอนบนอาหารมีการพัฒนาเป็นต้นอ่อน 18% ยอด 29% หลายยอด 18% แคลลัส 20% และโปรโตคอร์มร่วมกับแคลลัส 3% (ภาพที่ 1) ซึ่งวิธีการวางโคนใบนอนบนวุ้นอาหารเป็นวิธีที่เหมาะสมในการเพิ่มปริมาณเนื้อเยื่อจากใบอ่อน โดยเนื้อเยื่อโคนใบมีการพัฒนาเป็นยอดหลายยอด แคลลัส และโปรโตคอร์มร่วมกับแคลลัส ซึ่งเนื้อเยื่อเหล่านี้สามารถนำไปขยายปริมาณต่อได้ง่าย การพัฒนาของเนื้อเยื่อโคนใบกล้วยไม้ แดงอุบลมีลักษณะคล้ายการปักชำใบของ Begonia African violet หรือ Lily ต้นใหม่เกิดขึ้นจาก secondary meristem ซึ่งเกิดจากเซลล์แก่โคนแผ่นใบหรือโคนก้านใบเมื่อมีการตัด (นันทิยา, 2542 ; Hartmann และคณะ, 1990) การขยายพันธุ์กล้วยไม้โดยใช้ใบอ่อนสามารถทำได้ผลในกล้วยไม้บางชนิด เช่น *Aranda Cattleya Cymbidium Epidendrum Laeliocattleya Paphiopedilum Phalaenopsis* และ *Vanda* (Arditti, 1977a) ในปัจจุบันการเพาะเลี้ยงใบอ่อน

กล้วยไม้ประสบความสำเร็จเพิ่มขึ้นในกล้วยไม้สกุล *Dendrobium Rhynchostylis Pholidota Acampe* และ *Cleisostoma* Churchill และคณะ (1973) ได้รายงานว่าการเกิด callus และ protocorm like body (PLB) ของกล้วยไม้ *Epidendrum Laliocattleya* และ *Malaxis paludosa* เกิดในส่วนยอดที่เป็นตำแหน่งเนื้อเยื่อเจริญ การเลี้ยงใบอ่อน *Cattleya* จะเกิด PLBเฉพาะบริเวณ epidermal cell ที่ฐานใบซึ่งเป็น meristematic cell เท่านั้น (Arditti, 1977b ; VIJ และคณะ, 1984 ; Pierik, 1989) และในกล้วยไม้สกุล *Aranda* ก็ให้ผลในทำนองเดียวกัน (Loh และคณะ, 1975) ส่วนในกล้วยไม้ *Rhyncostylis retusa* สามารถชักนำ PLB ได้ทั้งในส่วน upper และ lower epidermal cell ใกล้กับรอยตัดและรวมทั้งบริเวณผิวทั้งหมดของใบอ่อนก็มีความสามารถในการเป็น meristematic cell (VIJ และคณะ, 1984) ในกล้วยไม้แต่ละชนิดมีความจำเพาะในส่วนต่างๆของใบ เช่น ฐานใบ หรือปลายใบเพื่อที่จะชักนำให้เกิด PLB ก็เนื่องจากพันธุกรรม สรีรวิทยาของอายุชิ้นส่วนใบและอาหารที่ได้รับ (VIJ และคณะ, 1984) ส่วนการวางชิ้นส่วนแบบปักและแบบนอนให้ผลที่แตกต่างกัน น่าจะเป็นผลของการเคลื่อนที่ของฮอร์โมนภายในใบอ่อนของพืชและปริมาณสาร BA จากอาหารเพาะเลี้ยงที่ผ่านเข้าไปทางผิวสัมผัสของชิ้นส่วนพืช แรงดึงดูดของโลกมีบทบาทต่อการเคลื่อนที่ของสาร (สัมพันธ์, 2527; Hoad และคณะ, 1987) การวางชิ้นส่วนแบบนอนจะทำให้ฮอร์โมนออกซินที่มีอยู่ในใบเกิดการรวมตัวทางด้านล่างของใบที่สัมผัสอยู่กับอาหาร การเคลื่อนที่ของออกซินจากด้านบนลงสู่ด้านล่างก็เนื่องจากอิทธิพลของแรงดึงดูดของโลก (Devlin, 1969; Hoad และคณะ, 1987) ส่วน BA ที่อยู่ในอาหารก็สามารถที่จะเข้าไปสู่ชิ้นส่วนใบที่วางนอนบนอาหารได้มากกว่าชิ้นส่วนใบที่ปักในอาหาร เนื่องจากพื้นที่สัมผัสอาหารที่แตกต่างกัน จากปริมาณสัดส่วนที่เหมาะสมของออกซินและไซโตไคนินจึงชักนำให้เกิดหลายยอด หรือ แคลลัส หรือ โปรโตคอร์ม ในชิ้นส่วนโคนใบที่วางนอนบนอาหาร

การเคลื่อนที่ของฮอร์โมนออกซินในชิ้นส่วนใบที่ปักในอาหาร มักจะเคลื่อนที่รวมตัวที่ฐานของใบ ดังนั้นจึงทำให้สัดส่วนของออกซิน : ไซโตไคนินที่บริเวณฐานของใบสูง ซึ่งชักนำให้เกิดต้นอ่อน ยอดและราก การเคลื่อนที่ของออกซินในยอดที่วางตั้งมักจะเคลื่อนที่จากปลายยอดมายังส่วนโคนยอดมากกว่าที่จะเคลื่อนที่จากโคนยอดไปปลายยอด (Goldsmith, 1969) ส่วนการเคลื่อนที่ของไซโตไคนินยังไม่ชัดเจนแต่เชื่อว่า การเคลื่อนที่ของไซโตไคนินแตกต่างจากการเคลื่อนที่ของออกซิน (Goldsmith, 1969)

ภาพที่ 1 การพัฒนาของส่วนโคนใบอ่อนกล้วยไม้แดงอุบล

a. ต้นอ่อน b. ราก c. ยอด d. หลายยอด e. โปรโตคอร์มร่วมกับแคลลัส f. โปรโตคอร์มพัฒนาเป็นยอด



การทดลองที่ 2 ศึกษาความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโตที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงใบอ่อน

จากการศึกษาพบว่าในทุกความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA 0, 0.1, 0.5,1 และ 5 มก./ล. ร่วมกับ BA 0,0.1,0.5,1 และ 5 มก./ล ชิ้นส่วนปลายใบอ่อนจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงของใบเลย มีเพียงขนาดที่บวมโตขึ้นเล็กน้อยเท่านั้น (ข้อมูลไม่ได้แสดง) ชิ้นส่วนโคนใบมีการเปลี่ยนแปลงดังตารางที่ 3 และเกิดการเปลี่ยนแปลงเฉพาะส่วนที่เป็นฐานใบเท่านั้น การเปลี่ยนแปลงของโคนใบจะมีรูปแบบมากมาย เช่นการเจริญเป็นต้นอ่อน (plantlet) การเจริญเป็นยอด (shoot) การเจริญเป็นราก (root) เพียงอย่างเดียว การมีหลายยอดเกิดขึ้นพร้อมกัน (multiple shoot) การเจริญเป็นก้อนแคลลัส เพียงเล็กน้อย (C+) การเจริญเป็นกลุ่มก้อนแคลลัสปริมาณปานกลาง (C++) และการเจริญเป็นกลุ่มโปรโตคอร์มร่วมกับแคลลัส (PLB+C) จากการทดลองนี้มีวัตถุประสงค์ที่ต้องการได้กลุ่มโปรโตคอร์ม และแคลลัส ซึ่งจะเป็นหนทางในการเพิ่มปริมาณต่อไป จากผลการทดลองพบว่า ระดับความเข้มข้นของ BA 1 มก/ล. ร่วมกับ NAA 0.1 มก/ล. ให้ผลดีที่สุด สามารถชักนำให้เกิด

โปรโตคอร์มและแคลลัสได้ 70% และมีอัตราการรอดชีวิตของเนื้อเยื่อใบถึง 100% ซึ่งระดับความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโตที่ได้จากการทดลองนี้เป็นระดับความเข้มข้นที่ใกล้เคียงกับการเพาะเลี้ยงใบของกล้วยไม้ชนิดอื่นๆ เช่น *Pholidota chinensis* และ *Acampe rigida* ใช้ BA ความเข้มข้น 1 มก/ล ร่วมกับ NAA 0.2 มก./ล *Liparis viridiflora* และ *Cleisostoma fordii* ใช้ BA ความเข้มข้น 1 มก./ล (Yam และ Weatherhead, 1991) *Phalaenopsis* ใช้ BA ความเข้มข้น 1 มก/ล ร่วมกับ NAA 0.3 มก/ล. (Chen และคณะ, 1998) และความเข้มข้น BA 1มก/ล. ร่วมกับ NAA 0.1 มก/ล. เป็นความเข้มข้นเดียวกับที่ใช้เลี้ยงตาบนก้านช่อดอกของกล้วยไม้ *Phalaenopsis* และ *Doritaenopsis* เพื่อให้ได้ PLB (Tokuhara และ Mii, 1993)

จากตารางที่ 3 เห็นว่าใบของกล้วยไม้บนอาหารโดยเฉพาะบนอาหารที่ไม่มี NAA และ BA เลยมีเปอร์เซ็นต์การเกิดต้นอ่อนมากที่สุดถึง 60 % แสดงให้เห็นว่าภายในใบอ่อนของกล้วยไม้แดงอุบลมีฮอร์โมนออกซินและไซโตไคนิน และมีในอัตราส่วนออกซินต่อไซโตไคนินที่เหมาะสมในการชักนำให้เกิดรากและยอดใหม่ Arditti (1977b) กล่าวว่าใบเป็นแหล่งผลิตออกซิน นภดล (2537) กล่าวว่าใบอ่อนเป็นที่สะสมของไซโตไคนิน จากการสังเกตที่ทุกระดับความเข้มข้นของ NAA 0-0.1 มก/ล ถ้าเพิ่มระดับความเข้มข้นของ BA มีแนวโน้มจะทำให้เปอร์เซ็นต์การเกิดต้นอ่อนน้อยลง ซึ่งการเพิ่มความเข้มข้นของ BA ไม่เหมาะสมต่อการชักนำให้เกิดต้นอ่อน แต่สามารถชักนำการเกิดยอด (shoot) ยอดหลายยอด (multiple shoot) เพิ่มขึ้น การเกิด multiple shoot ก็มีความสำคัญในการขยายพันธุ์กล้วยไม้แดงอุบล ซึ่งระดับความเข้มข้นของ NAA 0 -1 มก./ล. และร่วมกับความเข้มข้นของ BA 0.1-5 มก/ล. มีแนวโน้มในการชักนำการเกิด multiple shoot จากใบอ่อนได้ซึ่งเป็นวิธีการขยายพันธุ์เพื่อเพิ่มปริมาณอีกวิธีหนึ่ง

ตารางที่ 3 แสดงผลของ NAA ร่วมกับ BA ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของโคนใบอ่อน หลังจากการเพาะเลี้ยงนาน 3 เดือน

NAA มก./ล	BA มก./ล.	จำนวนใบ	การรอดชีวิต %	ไม่เปลี่ยนแปลง %	มีการเปลี่ยนแปลงของใบอ่อน (%)						
					ต้นอ่อน	ราก	ยอด	หลายยอด	C+	C++	PLB+C
0	0	20	95	25	60	5	5	-	-	-	-
	0.1	20	70	25	35	-	5	5	-	-	-
	0.5	20	85	20	10	-	5	20	15	15	-
	1	20	60	-	5	-	-	20	20	15	-
	5	20	50	10	-	-	-	20	10	10	-
0.1	0	20	75	35	40	-	-	-	-	-	-
	0.1	20	85	30	25	-	-	10	-	-	20
	0.5	20	95	15	10	-	-	10	20	-	40
	1	20	100	10	5	-	10	5	-	-	70
	5	20	80	25	-	-	15	10	-	-	30
0.5	0	20	90	25	30	-	15	15	5	-	-
	0.1	20	95	20	40	-	15	15	5	-	-
	0.5	20	95	40	15	-	25	-	-	10	5
	1	20	90	25	-	-	10	45	10	-	-
	5	20	50	10	-	-	-	-	15	-	25
1	0	20	95	20	10	-	5	5	-	-	55
	0.1	20	85	20	-	-	15	15	5	-	30
	0.5	20	80	45	5	-	5	5	-	-	20
	1	20	75	15	10	-	15	5	20	-	10
	5	20	55	40	5	-	5	-	-	-	5
5	0	20	65	55	-	-	10	-	-	-	-
	0.1	16	81.25	81.25	-	-	-	-	-	-	-
	0.5	20	70	50	-	-	15	-	5	-	-
	1	20	35	20	-	-	5	-	10	-	-
	5	18	66.66	22.22	-	-	11.11	-	33.33	-	-

C+ มีแคลลัสเกิดขึ้นเล็กน้อย

C++ มีแคลลัสเกิดขึ้นปริมาณปานกลาง

PLB+C มีโปรโตคอร์มร่วมกับแคลลัสเกิดขึ้น

การทดลองที่ 3 ทดสอบสูตรอาหารที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงใบอ่อน

เมื่อเปรียบเทียบสูตรอาหาร 4 สูตร คือ NDM, VW, MS และ IY โดยทุกสูตรอาหารเติมสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA 0.1 มก/ล และ BA 1 มก/ล. (ตารางที่ 4) จะเห็นว่าสูตร NDM มีความเหมาะสมมากที่สุด สามารถชักนำยอดหลายยอด ได้ 26% แคลลัส 17% และ PLB 18% อีกทั้งยังมีอัตราการรอดชีวิตสูงถึง 79% ในอาหารสูตรอื่นเช่น VW มีอัตราการรอดชีวิต 55% และชักนำให้เกิดยอด 5% หลายยอด 8% แคลลัส 9% และ PLB 4% ส่วนในอาหารสูตร MS นั้นพบว่าชิ้นส่วนของพืชตายเป็นจำนวนมากมีอัตราการรอดชีวิต 33% เท่านั้น ที่เป็นดังนี้เนื่องจากสูตร MS

มีความเข้มข้นสารเคมีสูงจึงทำให้เนื้อเยื่อมีการตายมาก แต่เนื้อเยื่อที่มีชีวิตรอดก็สามารถชักนำให้เกิดเป็นยอดหลายยอด ได้ถึง 21% และเกิดแคลลัส 6% ในอาหารสูตร IY มีอัตราการรอดชีวิตสูงสุด 83 % เนื้อเยื่อมีการพัฒนาเป็นยอด 5%แต่การพัฒนามีน้อยมากเป็นเพียงใบเล็ก ๆขนาด 0.3-0.5 ซม. จำนวน 1 ใบโผล่ขึ้นมาจากโคนใบ และมีบางชิ้นส่วนใบพัฒนาเป็นแคลลัส 9%

ตารางที่ 4 แสดงผลการเลี้ยงชิ้นส่วนโคนใบอ่อนบนสูตรอาหาร 4 สูตร ที่เติม NAA 0.1 มก/ล ร่วมกับ BA 1 มก/ล. หลังจากการเพาะเลี้ยงนาน 3 เดือน

สูตรอาหาร	จำนวนชิ้น	% การรอดชีวิต	% การเปลี่ยนแปลง			
			ยอด	หลายยอด	แคลลัส	PLB
NDM	38	78.9±7.4	-	26.32±0	17.1±5.6	18.4±3.7
VW	40	55.0±10.6	5.0±0	7.5±0	8.8±1.8	3.8±1.8
MS	40	32.5±0	-	21.3±1.8	6.3±1.8	-
IY	38	83.3±6.0	5.1*±1.0	-	9.0±1.5	-

ค่าที่ปรากฏในตารางเป็นเปอร์เซ็นต์ค่าเฉลี่ย (±SE) ของการทดลอง 2 ซ้ำ

* ในอาหารสูตร IY ยอดมีลักษณะเป็นใบเล็กจำนวน 1 ใบ ขนาด 0.3-0.5 ซม.

ตารางที่ 5 ปริมาณ inorganic nitrogen ในรูป NH_4^+, NO_3^- และ nitrogen ratio ในสูตรอาหาร 4 สูตร

Media	**NH_4^+ (mM)**	**NO_3^- (mM)**	**NH_4^+ / NO_3^- ratio**
NDM	6.0	11.96	.50
VW	7.57	5.19	1.45
MS	20.63	39.42	.52
IY	3.40	14.39	.24

สูตรอาหารทั้ง 4 สูตรในการทดลองนี้เป็นสูตรที่มีการใช้เพาะเลี้ยงใบอ่อนหรือเลี้ยงก้านช่อดอกกล้วยไม้ เช่น NDM เป็นสูตรที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงตาบนก้านช่อดอกกล้วยไม้สกุล *Phalaenopsis* และ *Doritanopsis* (Tokuhara และ Mii, 1993) ซึ่งเป็นกล้วยไม้สกุลใกล้เคียงกับสกุล *Doritis* สูตร Vacin and Went เป็นสูตรที่ใช้ในการชักนำ PLB จากใบอ่อนของกล้วยไม้สกุล *Phalaenopsis* (Chen และคณะ, 1998 ; Tanaka และ Sakanishi, 1980) และใช้ในการเลี้ยงฐานใบกล้วยไม้สกุล *Dendrobium* (Arditti และ Ernst, 1993) สูตร MS เป็นสูตรที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงใบกล้วยไม้สกุล *Phalaenopsis* (Hass-Von Schmude, 1984 ; Tanaka และ Sakanishi, 1980) และเลี้ยงใบของกล้วยไม้สกุล *Dendrobium* (Arditti และ Ernst, 1993) สูตร IY ใช้ในการเพาะเลี้ยงใบกล้วยไม้สกุล *Acampe rigida* (Yam และ Weatherhead, 1991)

ในอาหารแต่ละสูตรมีปริมาณและชนิดของไนโตรเจนหลายรูปแบบซึ่งเหมาะสมกับกล้วยไม้ชนิดต่างๆ กล้วยไม้บางชนิดไม่ชอบปริมาณไนโตรเจนที่มาก เช่น *Vanda* แต่บางชนิด เช่น *Cattleya* สามารถเลี้ยงได้ในปริมาณไนโตรเจนที่แตกต่างกันถึง 9 เท่า จึงเป็นไปได้ว่า ฟอร์มความเข้มข้นและสัดส่วนของ NH_4^+และ NO_3^- มีผลต่อการพัฒนาและการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อ Arditti (1977 b) เสนอตารางองค์ประกอบของอาหารที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้ แสดงให้เห็นว่าสัดส่วน NH_4^+และ NO_3^- ที่ใช้ในอาหารเพาะเลี้ยงใบอ่อนกล้วยไม้ *Epidendrum* และ *Cattleya* มีค่าเท่ากับ 0.52 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนของ NH_4^+และ NO_3^- ของอาหารทั้ง 4 สูตรในการทดลองนี้ดังตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่าสูตร NDM และสูตร MS มีค่าสัดส่วน NH_4^+และ NO_3^- เท่ากับ 0.50 และ 0.52 ตามลำดับ ซึ่งใกล้เคียงกับอาหารที่ใช้เพาะเลี้ยงใบอ่อนกล้วยไม้ *Epidendrum* และ *Cattleya* จึงเป็นไปได้ว่าสัดส่วนนี้เป็นสัดส่วนที่เหมาะสมในการชักนำให้เกิดยอดหลายยอด อีกปัจจัยหนึ่งที่สูตรอาหาร NDM เป็นสูตรที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงใบอ่อนกล้วยไม้แดงอุบลอาจจะเนื่องจากมีสาร adenine และวิตามินอื่นๆ ซึ่งเป็นองค์ประกอบในสูตรอาหาร NDM (ตารางที่ 1) ซึ่งจากการวิจัยของ Chen และคณะ (1998) และ Tanaka และ Sakanishi (1980) ในอาหารสำหรับเลี้ยงใบอ่อนกล้วยไม้สกุล *Phalaenopsis* ได้มีการเพิ่มสาร adenine ลงในอาหาร Arditti และ Ernst (1993) กล่าวว่า adenine มีส่วนช่วยให้กิจกรรมบางชนิดของ cytokinin แสดงผลได้ดีขึ้น adenine ที่มีอยู่ในอาหารสำหรับเลี้ยง *Cattleya* ยังมีส่วนช่วยส่งเสริม niacin ในขบวนการสังเคราะห์ NAD และ NADP (Arditti, 1966)

สรุปผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ศึกษาส่วนของใบอ่อนและวิธีวางชิ้นส่วนใบอ่อนบนอาหารเพื่อชักนำการเพิ่มปริมาณเนื้อเยื่อ

การใช้ส่วนโคนใบอ่อนวางนอนบนอาหารเป็นวิธีที่เหมาะสมในการชักนำการเพิ่มปริมาณเนื้อเยื่อ โดยชิ้นส่วนที่เลี้ยงมีการรอดชีวิต 100% มีการพัฒนาเป็นต้นอ่อน 18% ยอด 29% หลายยอด 18% แคลลัส 20% และโปรโตคอร์มร่วมกับแคลลัส 3%

การทดลองที่ 2 ศึกษาความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโตที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงใบอ่อน

ชิ้นส่วนโคนใบที่เลี้ยงในอาหารที่เติม NAA 0.1 มก./ล. ร่วมกับ BA 1 มก./ล. สามารถชักนำให้เกิดโปรโตคอร์มและแคลลัสได้ดีที่สุด 70%

การทดลองที่ 3 ทดสอบสูตรอาหารที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงใบอ่อน

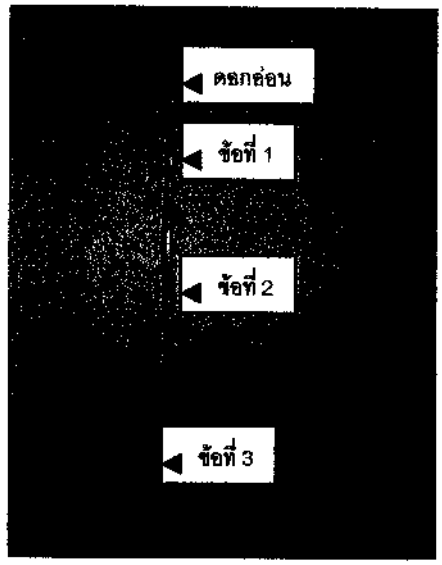
อาหารสูตร New Dogashima medium (NDM) มีความเหมาะสมในการเพาะเลี้ยงใบอ่อนของกล้วยไม้แดงอุบลมากกว่า สูตรดัดแปลง Vacin and Went medim (VW), สูตร Murashigi and Skoog medium (MS) และ สูตร Ichihashi and Yamashita medium (IY) โดยสามารถชักนำยอดหลายยอดได้ 26% แคลลัส 17% และโปรโตคอร์ม 18%

การเพาะเลี้ยงก้านช่อดอก

อุปกรณ์และวิธีการ

ใช้ก้านช่อดอกอ่อน (ดอกตูมยังไม่บาน) เก็บจากสภาพธรรมชาติ นำข้อที่มีตาตำแหน่งต่าง ๆ บนก้านช่อดอกโดยกำหนดให้ตำแหน่ง 1 เป็นตำแหน่งใกล้ดอกอ่อนแล้วไล่ตำแหน่งลงมาเป็น 2,3 และ 4 ตัดก้านช่อดอกออกเป็นท่อนยาว 1 นิ้วให้มีข้ออยู่ตำแหน่งกลางท่อน ลอกกาบหุ้มตาบนก้านช่อดอกออก

ภาพที่ 2 แสดงตำแหน่งต่างๆของข้อบนก้านช่อดอกอ่อนกล้วยไม้แดงอุบล



การทดลองที่ 4 ศึกษาอิทธิพลของตำแหน่งข้อบนก้านช่อต่อการเจริญและพัฒนาของตาบนก้านช่อดอก

วิธีการ

ใช้ก้านช่อดอกอ่อนเก็บจากสภาพธรรมชาติ ในเดือนกันยายน 2542 นำข้อที่มีตาตำแหน่งต่าง ๆ 1,2,3 และ 4 มาล้างด้วยสบู่เหลวและล้างน้ำประปาเป็นเวลา 15 นาที แช่เบนเลท 1 กรัม/น้ำ 1 ลิตร เป็นเวลา 20 นาทีแล้วล้างออก แช่สารฟอกขาวเครื่องหมายการค้า "ไฮเตอร์" ซึ่งนำมาผสมน้ำจนได้ความความเข้มข้นไฮเตอร์ 20% เป็นเวลา 30 นาที และไฮเตอร์ 15% เป็นเวลา 30 นาที ล้างน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว 3 ครั้ง นำข้อบนก้านช่อดอกมาเลี้ยงบนอาหาร NDM ที่เติม NAA 0.1 มก./ล. ร่วมกับ BA 5 มก./ล. เลี้ยงในสภาพแวดล้อมเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1

ผลและวิจารณ์

ตารางที่ 6 แสดงอิทธิพลของตำแหน่งข้อบนก้านช่อต่อการเจริญและพัฒนาของตาบนก้านช่อดอกบนอาหาร NDM ที่เติม NAA 0.1 มก./ล.และ BA 5 มก./ล. หลังจากการเลี้ยงเป็นเวลา 2 เดือน

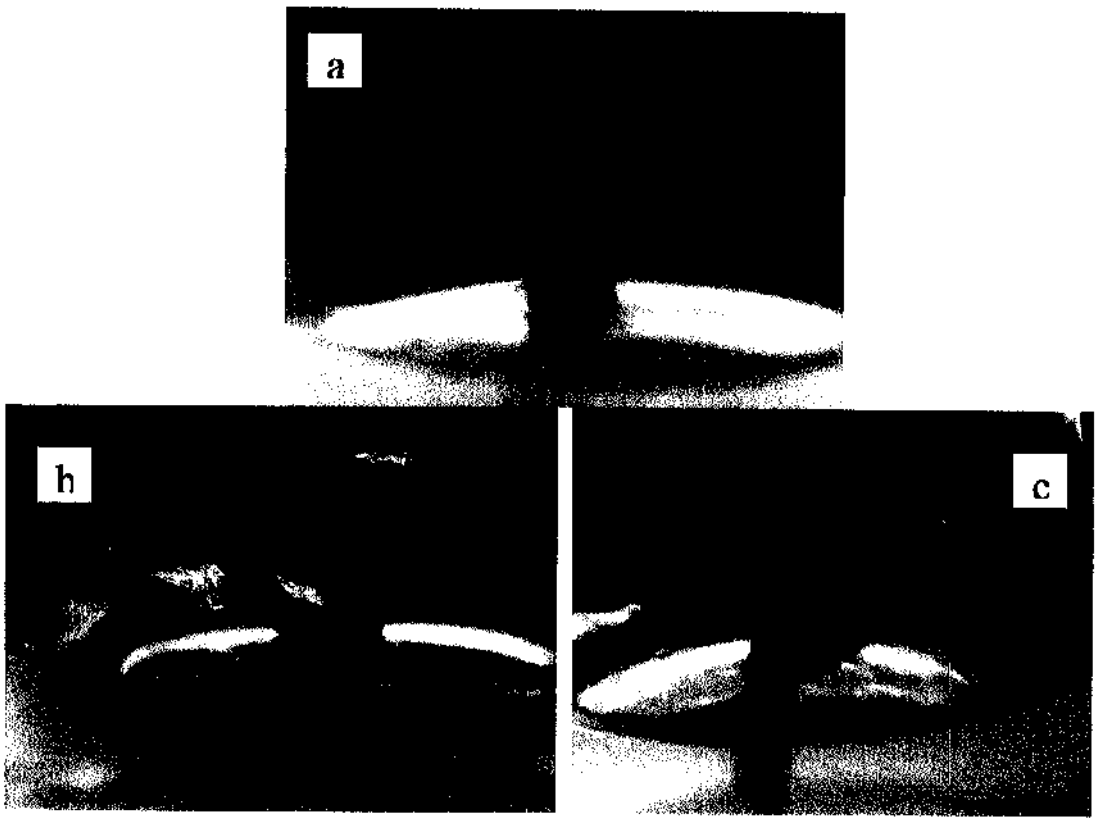
ตำแหน่งข้อของก้านช่อดอก	จำนวนข้อ	การปนเปื้อน %	การรอดชีวิต %	การเปลี่ยนแปลง (%)		
				ตุ่มตาสีเขียว	ยอดอ่อน	ช่อดอกอ่อน
ตำแหน่งข้อที่ 1	62	41.9	43.54	9.68	8.06	3.2
ตำแหน่งข้อที่ 2	59	32.2	49.15	8.47	11.86	-
ตำแหน่งข้อที่ 3	57	40.4	54.38	12.28	10.52	-
ตำแหน่งข้อที่ 4	45	66.7	26.67	-	-	-

การนำก้านช่อดอกที่มีตาติดอยู่ตำแหน่งต่างๆไปเลี้ยงบนอาหาร NDM ที่เติม NAA 0.1 มก./ล. ร่วมกับ BA 5 มก./ล. หลังจากเลี้ยงไปได้ 1 เดือน ตาที่อยู่บนก้านช่อดอกจะเริ่มบวม เขียว และมีขนาดโตขึ้น หลังจากเลี้ยงได้ 2 เดือนมีการพัฒนาเป็น 3 แบบคือ ตุ่มตาสีเขียว ยอดอ่อน และช่อดอกอ่อน (ภาพที่ 3) ซึ่งการพัฒนาที่เกิดขึ้นนี้เหมือนกับการเลี้ยงตาจากก้านช่อดอกของกล้วยไม้สกุล *Phalaenopsis* (Tanaka และคณะ, 1986) จากตารางที่ 6 จะเห็นได้ว่าตำแหน่งข้อ 1,2 และ 3 สามารถชักนำให้เกิดการพัฒนา ส่วนตำแหน่งข้อที่ 4 มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตต่ำ และไม่สามารถพัฒนาได้ อาจเนื่องมาจากเป็นตาที่พักตัว ตามีขนาดเล็กและมีอายุมาก ส่วนในตำแหน่งของข้อที่ 1 จะมีการพัฒนาของตาที่ต่างจากข้อที่ 2 และ 3 คือ พัฒนาเป็นก้านช่อดอกอ่อนได้ ซึ่งตาในตำแหน่งที่ 1 เป็นตำแหน่งที่อยู่ใกล้ดอกมากที่สุด การพัฒนาของเนื้อเยื่อจึงมีโอกาสเป็นช่อดอก แต่เมื่อเลี้ยงต่อไปอีก 1 เดือน ช่อดอกอ่อนที่เกิดขึ้นมาใหม่นี้จะพัฒนาไปเป็นใบและต้นอ่อนได้ การเปลี่ยนแปลงของตาบนตำแหน่งข้อที่ 1,2 และ 3 ส่วนใหญ่จะพัฒนาเป็นตาสีเขียว และยอดอ่อนในปริมาณเท่ากันประมาณ 10 % ดังนั้นในก้านช่อดอก 1 ก้านและใช้ตาจากข้อที่ 1,2 และ 3 นำมาเลี้ยงโดยวิธีดังกล่าวจะมีอัตราการชักนำให้เกิดการพัฒนาได้ประมาณ 21% ซึ่งนับว่าเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ยังต่ำอยู่ แต่ในส่วนยอดอ่อนที่เกิดขึ้นก็สามารถนำใบอ่อนไปเลี้ยงเพื่อเพิ่มปริมาณ PLB ต่อไปได้ดังในการทดลองที่ 3 การเพาะเลี้ยงตาจากก้านช่อดอกสามารถเพาะเลี้ยงจนมีการพัฒนาในกล้วยไม้หลายสกุล เช่น สกุล *Phalaenopsis* และ *Doritanopsis* พัฒนาเป็น PLB (Tokuhara และ Mii, 1993) สกุล *Phalaenopsis* พัฒนาเป็นยอดและก้านช่อดอก (Tanaka

และคณะ, 1986) สกุล *Dendrobium* พัฒนาเป็นต้นอ่อน (Arditti, 1977b) ปัญหาที่สำคัญของการเลี้ยงก้านช่อก็คือมีเปอร์เซ็นต์การปนเปื้อนสูง ซึ่งการปนเปื้อนมีทั้งประเภทของราและแบคทีเรีย จึงเป็นสาเหตุในการทดลองที่ 5 เพื่อแก้ปัญหาการปนเปื้อน

รูปที่ 3 รูปแบบการพัฒนาของตาบนก้านช่อดอก

a. ตุ่มตาสีเขียว b. ยอดอ่อน c. ช่อดอกอ่อน



การทดลองที่ 5 ศึกษาวิธีการต่าง ๆที่ใช้ในการควบคุมการปนเปื้อนของเชื้อราและแบคทีเรียในการเลี้ยงก้านช่อดอก

วิธีการ

นำก้านช่อดอกอ่อนแดงอุบลจากสภาพป่าธรรมชาติในช่วงเดือน กรกฎาคม – กันยายน 2543 การเก็บก้านช่อดอกอ่อนได้ทำ 4 ครั้ง โดยแต่ละครั้งทำการทดลองคนละกรรมวิธี เลือกก้านช่อดอกที่เห็นตาชัดเจนตำแหน่งข้อที่ 1-3 มาล้างด้วยสบู่เหลวและล้างน้ำประปาเป็นเวลา 15 นาที นำก้านช่อดอกมาฟอกฆ่าเชื้อและเลี้ยงในอาหาร NDM ที่เติม NAA 0.1 มก./ล.และ BA 5 มก./ล. โดยวิธีการต่าง 9 วิธีการ ดังในตารางที่ 7

ผลและวิจารณ์

ตารางที่ 7 แสดงผลของวิธีการต่าง ๆ ที่ใช้ในการควบคุมการปนเปื้อนของเชื้อในการเลี้ยงก้านช่อดอกกล้วยไม้แดงอุบล

กรรมวิธีต่าง ๆ ที่ใช้ในการควบคุมการปนเปื้อน	จำนวนข้อ	การปนเปื้อนเชื้อ (%)		มีการพัฒนาของตา%
		รา	แบคทีเรีย	
1. แช่เบนเลท* 30 นาที ไฮเตอร์ 30% เป็นเวลา 30 นาที ไฮเตอร์ 20% เป็นเวลา 20 นาที	80	30	47.5	10
2. แช่เบนเลท* 60 นาที (ในอุลตร้าไซนิก1-2นาที) ไฮเตอร์ 40% เป็นเวลา 30 นาที ไฮเตอร์ 25% เป็นเวลา 20 นาที	191	7.85	83.77	-
3. แช่เบนเลท* 60 นาที ไฮเตอร์ 40% เป็นเวลา 30 นาที ไฮเตอร์ 25% เป็นเวลา 20 นาที เลี้ยงอาหาร NDM + เบนเลท 50 มก./ล. Actidione 50 มก./ล. Chloram 250 มก./ล.	90	-	77.77	-
4. แช่เบนเลท* 60 นาที ไฮเตอร์ 40% เป็นเวลา 30 นาที ไฮเตอร์ 25% เป็นเวลา 20 นาที				
4.1 Streptomycin sulfate แช่ที่ 50 °C 30 นาที	10	20	80	-
4.2 Streptomycin sulfate แช่ที่ อุณหภูมิห้อง 30 นาที	12	-	91.67	-
4.3 Penicilium G แช่ที่ 50 °C 30 นาที	10	20	80	-
4.4 Penicilium G แช่ที่อุณหภูมิห้อง 30 นาที	10	20	80	-
4.5 Penicilium G+ Steptomycin แช่ที่ 50 °C 30 นาที	12	25	75	-
4.6 Penicilium G+Steptomycin แช่ที่อุณหภูมิห้อง 30 นาที	13	-	77	-
4.7 ไม่ใช้สาร แช่น้ำที่อุณหภูมิห้อง 30 นาที (control)	23	-	100	-

เบนเลท* ความเข้มข้นที่ใช้ 20 กรัม / 20 ลิตร (กองโรคพืชและจุลชีววิทยา, 2535)

Streptomycin sulfate 10 กรัม/ 20 ลิตร (นิยมรัฐ, 2542)

Penicilium G 10 กรัม /20 ลิตร (กองโรคพืชและจุลชีววิทยา, 2535)

จากผลการทดลองในตารางที่ 7 พบว่ากรรมวิธีที่ 1 มีการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อเป็นยอดใหม่และก้านช่อดอกใหม่ 10% มีเปอร์เซ็นต์การปนเปื้อนของเชื้อรวม 77% ซึ่งถ้าเปรียบเทียบกับผลการทดลองในตารางที่ 6 ซึ่งทำในเดือนกันยายน 2542 พบว่าเปอร์เซ็นต์การปนเปื้อนสูงขึ้นกว่าเดิมทั้งที่มีการใช้สารไฮเตอร์ความเข้มข้นที่สูงขึ้น กรรมวิธีที่ 2 แช่ในเบนเลทในเวลาที่เพิ่มขึ้นเป็น 60 นาที และใส่ในอุลตร้าโซนิก 1-2 นาที โดยคาดหวังว่าจะทำให้ประสิทธิภาพของเบนเลทในการกำจัดเชื้อราดีขึ้น และเพิ่มความเข้มข้นของไฮเตอร์เป็น 40% และ 25% ผลพบว่าการปนเปื้อนของเชื้อราลดลงเหลือ 8 % แต่กลับมีเปอร์เซ็นต์การปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียมากขึ้นถึง 84 % และไม่มีการพัฒนาของตา สาเหตุที่ไม่พบการพัฒนาของตาอาจเนื่องจากสาเหตุแรกการใช้อุลตร้าโซนิกอาจไปทำลายเนื้อเยื่อพืชโดยพบว่าเนื่อเยื่อที่ไม่มีการปนเปื้อนหลังจากเลี้ยงในอาหารเป็นเวลา 1 เดือน จะมีลักษณะขาวซีด สาเหตุที่สองอาจเนื่องจากเปอร์เซ็นต์การปนเปื้อนของเชื้อสูงถึง 92 %จึงมีจำนวนตาบนข้อที่จะพัฒนาได้น้อย แต่การปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียที่มากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกรรมวิธีที่ 1 อาจเป็นเพราะการกระจายตัวของเชื้อมีมากขึ้น เพราะเป็นช่วงกลางฤดูฝน เชื้อมีการแพร่กระจายมากขึ้น กรรมวิธีที่ 3 ได้มีการใส่สารปฏิชีวนะ สาร actidione 50 มก./ล.(วิเชียร, 2541) หรือยาฆ่าเชื้อรา สาร Chloram 250 มก./ล.(Askew และ Laing, 1993) และเบนเลท 50 มก./ล. ลงในอาหาร พบว่าไม่มีการปนเปื้อนของเชื้อรา และในช่วงแรกก็ไม่มีการปนเปื้อนของแบคทีเรีย แต่เมื่อทิ้งไว้ 1 สัปดาห์ขึ้นไป จะมีการเจริญของเชื้อแบคทีเรียลักษณะเยิ้มบนชิ้นส่วนพืชที่ไม่ได้สัมผัสอยู่ในอาหาร เช่นที่ปลายของก้านช่อดอกส่วนที่อยู่เหนืออาหาร ซึ่งเชื้อนี้น่าจะอยู่ในระบบท่อลำเลียงของก้านช่อดอก ในสภาวะ symbiosis ซึ่งก้านช่อดอกภายนอกไม่แสดงอาการของโรค แต่เมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหารธรรมดากลับมีเชื้อพบเห็น ส่วนของเนื้อเยื่อที่ไม่มีการปนเปื้อนของเชื้อไม่มีการพัฒนาของตาอาจเนื่องจากผลของสารปฏิชีวนะหรือยาฆ่าเชื้อราที่อาจเป็นพิษต่อเนื้อเยื่อพืช Gupta และ Hadley (1977) ได้ทดสอบความเป็นพิษของเบนเลทต่อโปรโตคอร์มที่เพิ่งงอกจากเมล็ดกล้วยไม้ *Dactylorhiza purpurella* โดยใส่เบนเลทลงในอาหารเพาะเมล็ด พบว่า เบนเลทความเข้มข้น 2 มก./ล ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดแต่มีผลต่อการพัฒนาของ epidermal hair ของโปรโตคอร์ม

ทดลองกรรมวิธีที่ 4 คือ ใช้สาร antibiotic treat ที่อุณหภูมิ 50 °C นาน 30 นาที หรือใช้สาร antibiotic แช่ที่อุณหภูมิห้อง ทำการทดลองแตกต่างกัน 7 วิธี ผลการทดลองพบว่าการใช้สาร antibiotic ทุกวิธีไม่สามารถควบคุมการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียได้แต่การปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียลดลงเมื่อเทียบกับ control ซึ่งสาร Streptomycin sulfate 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร นิยมใช้ควบคุมโรคเน่าเละในกล้วยไม้ (นิยมรัฐ, 2542) Streptomycin sulfate เป็นสารที่มีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดเชื้อแบคทีเรียทั้งแกรมบวกและแกลมลบ รวมทั้งเชื้อแบคทีเรียที่เข้าทำลายกล้วยไม้ (วิชัย, 2531) ส่วนสาร Penicilium G 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร เป็นสารที่ใช้ในการจำกัดโรคเน่า

และในกล้วยไม้ ซึ่งมีสาเหตุมาจากเชื้อแบคทีเรีย(กองโรคพืชและจุลชีววิทยา, 2535) เมื่อนำเอาเชื้อแบคทีเรียจากชิ้นส่วนก้านช่อดอกที่ปนเปื้อนมาวิเคราะห์ พบว่าเชื้อแบคทีเรียสาเหตุของการปนเปื้อนเลี้ยงบนอาหาร YDC และอาหาร NA เมื่อเลี้ยงเชื้ออายุได้ 24 ชม.ได้เชื้อออกมามีสีเหลืองบนอาหาร YDC และสีขาวบนอาหาร NA และเมื่อย้อมสีติดแกรมลบ จากลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกแบคทีเรียสาเหตุโรคพืชน่าจะเป็นเชื้อ *Xanthomonas* หรือเชื้อ *Eruvinia* (Schadd, 1980) ซึ่งจะได้ทำการแยกเชื้อเพื่อจำแนกชนิดของเชื้อต่อไป

วิธีการต่างๆในการกำจัดการปนเปื้อนของเชื้อราและแบคทีเรียในการทดลองนี้พบว่า การใช้ เบนเลท ความเข้มข้น 20 กรัม / 20 ลิตรเป็นเวลา 30 นาที ร่วมกับการฟอกฆ่าเชื้อด้วยไฮเตอร์ 30 % เป็นเวลา 30 นาที และไฮเตอร์ 20 %เป็นเวลา 20 นาที สามารถกำจัดเชื้อราได้โดยไม่มีผลต่อการพัฒนาของตาบนก้านช่อดอก แต่ยังไม่มีวิธีใดสามารถควบคุมการปนเปื้อนซึ่งเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย ซึ่งเชื้อแบคทีเรียกระจายตัวอยู่ในระบบท่อลำเลียงของกล้วยไม้แดงอุบลและจะเพิ่มปริมาณขึ้นในช่วงมีสภาพอากาศชื้นแฉะเป็นเวลานานเช่นในช่วงกลาง-ปลายฤดูฝน

สรุปผลการทดลอง

การทดลองที่ 4 ศึกษาอิทธิพลของตำแหน่งข้อบนก้านช่อต่อการเจริญและพัฒนาของตาบนก้านช่อดอก

ตำแหน่งตาข้อที่ 1,2 และ 3 นับจากดอกอ่อนสามารถชักนำให้เกิดการพัฒนาได้ โดยตาข้อที่ 2 และข้อที่ 3 มีการพัฒนาเป็น ตุ่มตาสีเขียวและยอดอ่อน ส่วนตาข้อที่ 1 มีการพัฒนาเป็นตุ่มตาสีเขียว ยอดอ่อน และช่อดอกอ่อน ในก้านช่อดอก 1 ก้านเมื่อนำตาจากข้อที่ 1,2 และ 3 มาเลี้ยงในอาหาร New Dogashima medium (NDM) ที่เติม NAA 0.1 มก./ล.และ BA 5 มก./ล. จะชักนำให้เกิดการพัฒนาได้ประมาณ 21 %

การทดลองที่ 5 ศึกษาวิธีการต่างๆที่ใช้ในการควบคุมการปนเปื้อนของเชื้อราและแบคทีเรียในการเลี้ยงก้านช่อดอก

วิธีการต่างที่ใช้ในการควบคุมการปนเปื้อนของเชื้อในการเลี้ยงก้านช่อดอกกล้วยไม้แดงอุบลยังไม่มีประสิทธิภาพที่ดี โดยเฉพาะการควบคุมเชื้อแบคทีเรียยังไม่ได้ผล และตาบนก้านช่อดอกไม่มีการพัฒนาของเนื้อเยื่อ

การเพิ่มปริมาณโปรโตคอร์มกล้วยไม้แดงอุบล

การทดลองที่ 6 การหาสูตรอาหารที่เหมาะสมในการเพิ่มปริมาณโปรโตคอร์มกล้วยไม้แดงอุบล

อุปกรณ์และวิธีการ

นำโปรโตคอร์มจากการทดลองที่ 3มาเลี้ยงในอาหารสูตร New Dogashima Medium (NDM) และ สูตรดัดแปลง Vacin and Went (VW) สภาพวุ้นและอาหารเหลว ใส่สารควบคุมการเจริญเติบโต NAA 0.1 มก/ล ร่วมกับ BA 1 มก/ล และไม่ใส่สารควบคุมการเจริญเติบโต ใส่น้ำตาล 20 กรัม/ลิตร และไม่ใส่น้ำตาล ดังในตารางที่ 8 รวม 12 ทรีตเม้นส์ๆละ 7 ขวด

ตารางที่ 8 สูตรอาหารต่างๆที่ใช้ในการทดลองขยายปริมาณโปรโตคอร์มกล้วยไม้แดงอุบล

สัญลักษณ์	อาหารสูตรต่างๆ
NS	สูตรอาหารวุ้น NDM+น้ำตาล
NS(H)	สูตรอาหารวุ้น NDM+น้ำตาล+สารควบคุมการเจริญเติบโต
N	สูตรอาหารวุ้น NDM+ไม่ใส่น้ำตาล
N(H)	สูตรอาหารวุ้น NDM+ไม่ใส่น้ำตาล+สารควบคุมการเจริญเติบโต
N(W)	สูตรอาหารเหลว NDM+ไม่ใส่น้ำตาล
N(H)W	สูตรอาหารเหลว NDM+ไม่ใส่น้ำตาล+สารควบคุมการเจริญเติบโต
VS	สูตรอาหารเหลว VW + น้ำตาล
VS (H)	สูตรอาหารวุ้น VW+น้ำตาล+สารควบคุมการเจริญเติบโต
V	สูตรอาหารวุ้น VW+ไม่ใส่น้ำตาล
V(H)	สูตรอาหารวุ้น VW+ไม่ใส่น้ำตาล+สารควบคุมการเจริญเติบโต
V(W)	สูตรอาหารเหลว VW+ไม่ใส่น้ำตาล
V(H)W	สูตรอาหารเหลว VW+ไม่ใส่น้ำตาล+สารควบคุมการเจริญเติบโต

เลี้ยง PLB ในอาหารเหลววางบน shaker ที่ความเร็วรอบ 120 รอบ/นาที และอาหารวุ้นวางบนชั้นวางเนื้อเยื่อ สภาพแสงห้องเพาะเลี้ยงมีความเข้ม 37.6 $\mu mol\ m^{-2}\ s^{-1}$ เป็นเวลา 12 ชั่วโมง/วัน หลังจากการเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 2 เดือน ให้คะแนนการเจริญเติบโตดังเกณฑ์ในตารางที่ 9 และบันทึกการพัฒนาของโปรโตคอร์ม

ตารางที่ 9 แสดงค่าเกณฑ์คะแนนการเจริญเติบโตของโปรโตคอร์ม

ค่าคะแนน	การพัฒนาของโปรโตคอร์ม
1	โปรโตคอร์มเจริญเป็นต้นขนาด 2 ซม.
2	โปรโตคอร์มเจริญเป็นต้นขนาด 3 ซม
3	โปรโตคอร์มเจริญเป็นต้นขนาด 4 ซม.
4	โปรโตคอร์มขนาดเล็กเพิ่มปริมาณโปรโตคอร์มเล็กน้อย
5	โปรโตคอร์มเจริญเป็นต้นและเพิ่มปริมาณโปรโตคอร์มเล็กน้อย
6	โปรโตคอร์มเจริญเป็นต้นและเพิ่มปริมาณโปรโตคอร์มมาก

ผลและวิจารณ์

หลังจากการเลี้ยง PLB ในสูตรอาหารต่างๆ 12 ทรีตเม้นท์ เป็นเวลา 2 เดือน พบว่าการเจริญและพัฒนาของ PLB แตกต่างกันโดย PLB ที่เลี้ยงบนอาหารวุ้นจะเจริญพัฒนาเป็นต้นไม่แตกโปรโตคอร์มเพิ่มทั้งในสูตร NDM และ VW ส่วน PLB ที่เลี้ยงในอาหารเหลวมีการพัฒนาเป็นต้นแต่มีขนาดเล็กและมีการเกิด PLB เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 10) ในสูตรอาหารวุ้น NDM และ VW ที่ใส่น้ำตาล (NS, VS) และไม่ใส่น้ำตาล (N,V) ต้นมีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกันและสามารถเกิดรากได้ ซึ่งจากการทดลองของศรีประไพและคณะ (2542) ได้ทำการเลี้ยงลูกกล้วยไม้แดงอุบลในระดับน้ำตาลความเข้มข้น 0, 10, 20 และ 30 กรัม/ลิตร พบว่าลูกกล้วยไม้แดงอุบลสามารถเจริญได้ดีบนอาหารซึ่งไม่มีน้ำตาล ซึ่งการเจริญของ PLB กล้วยไม้แดงอุบลเป็นต้นที่สมบูรณ์ก็ไม่มีความจำเป็นต้องใช้น้ำตาลเช่นกัน Pierik (1989) กล่าวว่ากล้วยไม้ monopodial ไม่ต้องการน้ำตาลในอาหารสำหรับเลี้ยง meristem ซึ่งกล้วยไม้แดงอุบลก็จัดเป็นกล้วยไม้ monopodial ชนิดหนึ่ง

เมื่อเปรียบเทียบอาหารวุ้น NDM และ VW ที่ใส่สารควบคุมการเจริญเติบโต NAA 0.1 มก./ล. ร่วมกับ BA 1 มก./ล. NS(H), N(H), VS(H), V(H) และที่ไม่ใส่สารควบคุมการเจริญเติบโต NS, N, VS, V พบว่า การใส่สารควบคุมการเจริญเติบโตไม่ได้ช่วยส่งเสริมให้เกิด PLB แต่กลับยับยั้งการเจริญพัฒนาของราก ส่วนการใส่สารควบคุมการเจริญเติบโตในอาหารเหลวทั้ง 2 สูตร N(H)W และ V(H)W มีผลต่อการเพิ่มปริมาณของ PLB โดย PLB จะเพิ่มปริมาณมากเมื่อเปรียบเทียบกับ PLB ที่เลี้ยงในอาหารเหลวทั้ง 2 สูตรที่ไม่ใส่สารควบคุมการเจริญเติบโต N(W) และ V(W) ซึ่งแสดงให้เห็นว่า สารควบคุมการเจริญเติบโต NAA 0.1 มก./ล.ร่วมกับ BA 1 มก./ล.ในสภาพอาหารเหลว สามารถส่งเสริมการเจริญและเพิ่มปริมาณ PLB ของกล้วยไม้แดงอุบล (ภาพที่ 4) เมื่อเปรียบเทียบ N(H)W และ V(H)W อาหารที่เหมาะสมในการเพิ่มปริมาณ PLB คือ สูตร NDM สภาพอาหารน้ำไม่ใส่น้ำตาลและเติมสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA 0.1 มก./ล.ร่วมกับ BA 1

มก./ล. (Arditti 1977b) รายงานว่าการเพิ่มปริมาณของ PLB ได้ผลดีเมื่ออยู่ในอาหารเหลว อาจจะเป็นเพราะว่า การเขย่าขัดขวางขบวนการพัฒนาของ PLB ให้เป็นต้นหรือราก เป็นการเพิ่มอากาศให้แก่เนื้อเยื่อ เพิ่มพื้นที่ผิวสัมผัสกับอาหาร และทำให้สารที่ผลิตออกมาเป็นพิษต่อเนื้อเยื่อเจือจางลง

ตารางที่ 10 แสดงคะแนนการเจริญเติบโตและการพัฒนาของโปรโตคอร์มในอาหาร 12 ทรีตเม้นท์ หลังจากเลี้ยงเป็นเวลา 2 เดือน

ทรีตเม้นท์	คะแนนการเจริญเติบโต	การพัฒนาของโปรโตคอร์ม
NS	2.33 ± .52 a	ต้นขนาดกลางมีราก
NS(H)	1.86 ± .69 a	ต้นเตี้ยไม่มีราก
N	2.43 ± .53 a	ต้นขนาดกลางมีราก
N(H)	2.43 ± .98 a	ต้นใบกว้างไม่มีราก
N(W)	3.50 ± 1.05 bc	ต้นเล็กไม่มีรากมีกลุ่มโปรโตคอร์ม
N(H)W	5.67 ± 1.51 d	ต้นเล็กไม่มีรากมีกลุ่มโปรโตคอร์มมาก
VS	2.33 ± .52 a	ต้นขนาดกลางมีรากน้อยมาก
VS (H)	2.14 ± .69 a	ต้นเล็กมีรากเล็กน้อย
V	2.86 ± .63 ab	ต้นสูงใบใหญ่มีรากน้อยมาก
V(H)	2.50 ± .55 ab	ต้นสูงไม่มีราก
V(W)	2.71 ± .91 ab	ต้นเล็กไม่มีรากมีกลุ่มโปรโตคอร์ม
V(H)W	4.25 ± .76 c	ต้นเล็กไม่มีรากมีกลุ่มโปรโตคอร์มมาก
c.v.(%)	28.5	

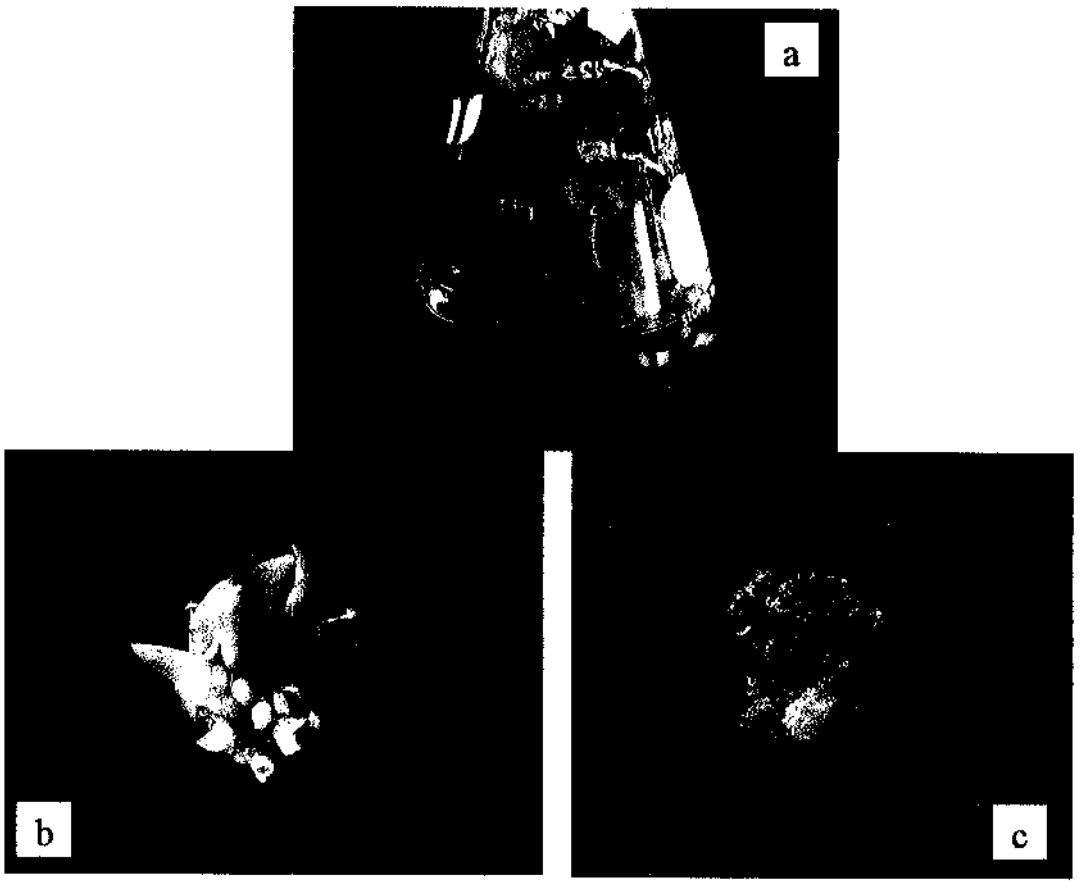
ค่าตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

รูปที่ 4 การพัฒนาของโปรโตคอร์มกล้วยไม้แดงอุบลที่เลี้ยงในสภาพอาหารน้ำ

a การขยายปริมาณโปรโตคอร์มในฟลาส

b โปรโตคอร์มในอาหารน้ำที่พัฒนาเป็นต้นเล็กๆไม่มีราก

c โปรโตคอร์มในอาหารน้ำที่ขยายปริมาณเป็นกลุ่มก้อน



ดังนั้นอาหารที่เหมาะสมในการเพิ่มปริมาณโปรโตคอร์มของกล้วยไม้แดงอุบล คืออาหารสูตร NDM ที่มีฮอร์โมน NAA 0.1 มก./ล. ร่วมกับ BA 1 มก./ล. ในสภาพอาหารเหลว V(H)W จะได้โปรโตคอร์มที่พัฒนาเป็นต้นเล็กและมีกลุ่มโปรโตคอร์มเกิดเพิ่มขึ้นปริมาณมาก ทำให้การขยายปริมาณเป็นไปอย่างรวดเร็ว ในช่วงเวลา 7 เดือน สามารถเพิ่มปริมาณได้ 200 เท่า

สรุปผลการทดลอง

การเพิ่มปริมาณโปรโตคอร์มกล้วยไม้แดงอุบลในอาหารน้ำสูตร New Dogashima medium (NDM) ที่เติม NAA 0.1 มก./ล.ร่วมกับ BA 1 มก./ล. ได้ผลดีที่สุด โปรโตคอร์มมีการพัฒนาเป็นต้นขนาดเล็กไม่มีรากและมีกลุ่มโปรโตคอร์มเกิดขึ้นใหม่ปริมาณมาก

การพัฒนาโปรโตคอร์มกล้วยไม้แดงอุบลให้เป็นต้นอ่อน

การทดลองที่ 7 ทดสอบอาหารที่เหมาะสมในการพัฒนาจากโปรโตคอร์มให้เป็นต้นอ่อน

อุปกรณ์และวิธีการ

นำโปรโตคอร์มที่ได้จากอาหารน้ำในการทดลองที่ 6 ขึ้นเลี้ยงบนอาหารวุ้นสูตรดัดแปลง Vacin and Went (VW) สูตร New Dogashima medium (NDM) และสูตร Ichihashi and Yamashita (IY) เปรียบเทียบการพัฒนาเป็นต้นของโปรโตคอร์มบนอาหารทั้ง 3 สูตร สูตรละ 8 ซ้ำ หลังจากเลี้ยงเป็นเวลา 3 เดือน บันทึกความสูงของต้น จำนวนใบ จำนวนราก และความยาวราก

ผลและวิจารณ์

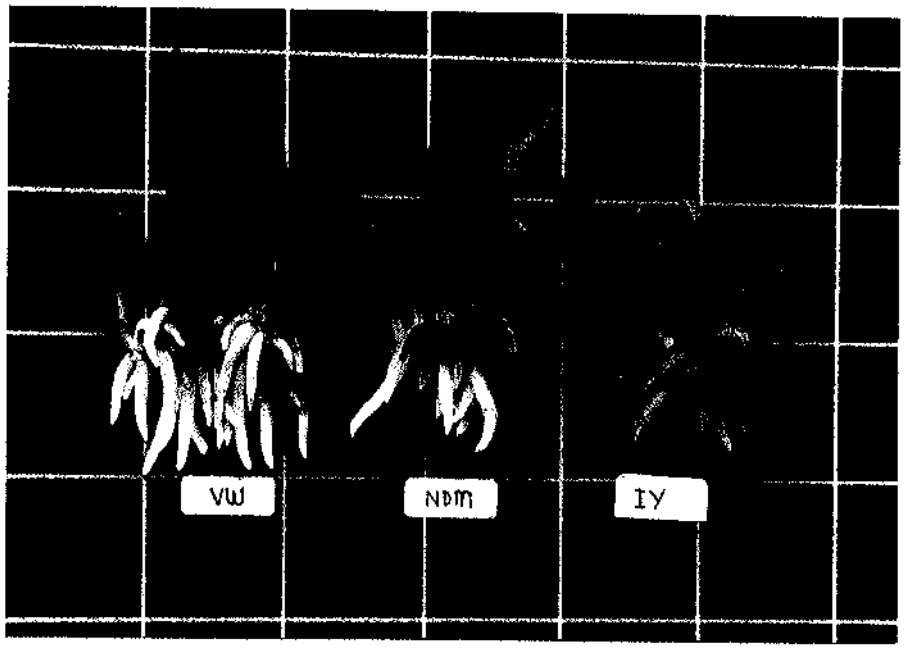
ตารางที่ 11 การพัฒนาของโปรโตคอร์มเป็นต้นอ่อนบนอาหาร VW NDM และ IY หลังจากเลี้ยงเป็นเวลา 3 เดือน

สูตรอาหาร	ความสูง (ซม.)	จำนวนใบ	จำนวนราก	ความยาวราก (ซม.)
VW	5.84 a	10.13	7.9	2.47
NDM	5.46 a	10.10	7.6	1.90
IY	4.05 b	10.38	6.3	1.96
c.v. (%)	8.4	19	39.2	34

ค่าตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากตารางที่ 11 พบว่าสูตรอาหาร VW มีแนวโน้มการเจริญเติบโตจาก PLB เป็นต้นที่สมบูรณ์ดีที่สุด โดยมีความสูงของต้นเฉลี่ย 5.84 ซม. จำนวนใบ 10 ใบ จำนวนราก 8 ราก ความยาวราก 2.47 ซม. แต่เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติพบว่า ความสูง จำนวนใบ จำนวนรากและความยาวรากของต้นอ่อนในสูตร VW และ NDM ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่ความสูงของต้นอ่อนในอาหารทั้งสองสูตรมีค่าเฉลี่ยที่แตกต่างจากความสูงของต้นอ่อนในอาหารสูตร IY เมื่อพิจารณาปริมาณ Inorganic Nitrogen ในอาหารทั้ง 3 สูตร (ตารางที่ 12) พบว่า สูตร VW มี Inorganic Nitrogenในรูป NH_4^+ เท่ากับ 7.57 mM และ NO_3^- เท่ากับ 5.19 mM อาหารสูตร NDM มี Inorganic Nitrogenในรูป NH_4^+ เท่ากับ 6.0 mM และ NO_3^- เท่ากับ 11.96 mM ส่วนอาหารสูตร

รูปที่ 5 แสดงการเจริญเติบของต้นและรากกล้วยไม้แดงอุบลที่เจริญจากโปรโตคอร์มเมื่อเลี้ยงในอาหารสูตร VW, NDM และ IY เป็นเวลา 3 เดือน



ตารางที่ 12 ปริมาณ Inorganic nitrogen ในรูป NO_3^- และ NH_4^+ ในสูตรอาหาร 3 สูตร

สูตรอาหาร	สารเคมี	NO_3^- (mM)	NH_4^+ (mM)
VW	KNO_3	5.19	
	$(NH_4)_2SO_4$		7.57
NDM	KNO_3	1.98	
	NH_4NO_3	6.0	6.0
	$Ca(NO_3)_2.4H_2O$	3.98	
IY	KNO_3	7.39	
	$Ca(NO_3)_2.4H_2O$	7.0	
	$NH_4H_2PO_4$		3.40

IY มี Inorganic Nitrogenในรูป NH_4^+ เท่ากับ 3.40 mM และ NO_3^- เท่ากับ 14.39 mM ซึ่งสูตร VW มี Inorganic Nitrogen ในรูป NH_4^+ ที่มากกว่าในรูป NO_3^- สูตร NDM และสูตร IY มี Inorganic Nitrogenในรูป NO_3^- ที่มากกว่า NH_4^+ ซึ่งผลการทดลองนี้มีความคล้ายคลึงกับผลการทดลองของศรีประไพและคณะ (2542) ได้เปรียบเทียบสูตรอาหารและระดับความเข้มข้นของน้ำตาลต่อการเจริญเติบโตของลูกกล้วยไม้แดงอุบลในสภาพปลอดเชื้อ พบว่าอาหารสูตรดัดแปลง Vacin and Went ทำให้ลูกกล้วยไม้แดงอุบลมีการเจริญเติบโตดีที่สุดโดยสูตรดัดแปลง Vacin and Went มีปริมาณ Inorganic Nitrogenในรูป NH_4^+ ที่มากกว่าในรูป NO_3^- เมื่อเปรียบเทียบกับสูตร Knudson C ซึ่งมี Inorganic Nitrogenในรูป NO_3^- ที่มากกว่า NH_4^+ และในสูตร Knop ที่มีเฉพาะ Inorganic Nitrogen ในรูปของ NO_3^-

อาหารสูตร VW และ NDM ตอบสนองต่อการเจริญเติบโตของต้นอ่อนกล้วยไม้ได้ดีกว่าอาหารสูตร IY อาจจะเนื่องจากปริมาณ NH_4^+ในอาหาร อาหารสูตร VW และสูตร NDM มีปริมาณ NH_4^+ เท่ากับ 7.57 mM และ 6.0 mM ตามลำดับ (ตารางที่ 12) แต่อาหารสูตร IY มีปริมาณ NH_4^+ เท่ากับ 3.40 mM ซึ่งน้อยกว่าสูตร VW และ NDM ประมาณ 1 เท่า ซึ่งจากการทดลองของ Stenberg และ Kane (1998) ได้ศึกษาการงอกของเมล็ดกล้วยไม้ *Encyclia boothiana* var. *erythroniodes* พบว่าสูตรอาหารที่ทำให้เมล็ดงอกและเจริญเติบโตได้ดีมีปริมาณ NH_4^+ ที่สูง ส่วนสูตรที่มีปริมาณ NH_4^+ ที่ต่ำจะมีการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตน้อยกว่า

ในการศึกษาการงอกของเมล็ดและการพัฒนาของต้นอ่อนกล้วยไม้แคทลียาก็พบว่า การงอกและการเจริญเติบโตของต้นอ่อนบนอาหารที่มี NH_4^+จะให้ผลดีกว่าอาหารที่มี NO_3^- ต้นอ่อนของกล้วยไม้แคทลียาจะมีการใช้ NO_3^- หลังจากเมล็ดงอกได้ 60 วัน (Raghavan และ Torry, 1964)

สรุปผลการทดลอง

อาหารที่เหมาะสมในการพัฒนาของโปรโตคอร์มกล้วยไม้แดงอุบลให้เป็นต้นอ่อน พบว่าสูตรอาหารดัดแปลง Vacin and Went (VW) มีแนวโน้มการเจริญเติบโตของต้นดีที่สุด แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับสูตร New Dogashima medium (NDM) ทั้ง 2 สูตรให้ผลการเจริญเติบโตของต้นได้ดีกว่าอาหารสูตร Ichihashi and Yamashita medium (IY)

เอกสารอ้างอิง

กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. 2535. เอกสารวิชาการคู่มือการป้องกันและกำจัดโรคพืชด้วยสารเคมี. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ. 215 น.

นันทิยา วรรธนะภูติ. 2542. การขยายพันธุ์พืช. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, กรุงเทพ. 447.

นภดล จรัสสัมฤทธิ์. 2537. ฮอร์โมนพืชและสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช. สำนักพิมพ์รั้วเขียว,กรุงเทพฯ. 124 น.

นิยมรัฐ ไตรศรี. 2542. โรคของกล้วยไม้และการป้องกันกำจัด. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 50 น.

ระพี สาคริก. 2517. การเพาะปลูกกล้วยไม้ในสภาพแวดล้อมของประเทศไทย ชวนพิมพ์, กรุงเทพฯ. 866 น.

วิเชียร กิจปรีชาวนิช. 2541. การแยกและคัดเลือกสายพันธุ์จุลินทรีย์เพื่อการผลิตเอนไซม์ xylanase. บทปฏิบัติการวิชาเทคโนโลยีเอนไซม์ ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วิชัย โฆสิตรัตน. 2531. โรคพืชที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย. เอกสารประกอบคำสอนวิชาโรคพืชที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 133น.

ศรีประไพ ธรรมแสง, กาญจนา รุ่งรัชกานนท์, ภาคภูมิ สืบณุการณ์ และอุทัย อันพิมพ์. 2542. การเก็บรวบรวมพันธุ์กล้วยไม้แดงอุบลและศึกษาการขยายพันธุ์โดยวิธีการเพาะเมล็ดในสภาพปลอดเชื้อ. รายงานผลงานวิจัยประจำปีงบประมาณ 2542, คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 43 น.

สัมพันธ์ คัมภิรานนท์. 2527. ฮอร์โมนพืช. โรงพิมพ์สามเจริญพานิช, กรุงเทพฯ. 136 น.

อรดี สหวัชรินทร์. 2539. หลักการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 72 น.

Arditti, J. 1966. The effects of niacin , adenine, ribose and niacinamide coenzymes on germinating orchid seed and young seedling. Amer. Orch. Soc. Bull. 35:892-898.

----------. 1977a. Clonal propagation of orchids by means of leaf cultures in vitro. Orchid Rev.85:102-103.

----------. 1977b. Clonal propagation of orchids by means of tissue culture-a manual. P 203-293 *in* J. Arditti.(ed). Orchid biology reviews and perspectives. Vol 1. Cornell University Press, New York.

Arditti, J. and R. Ernst. 1993. Micropropagation of Orchids. John Wiley & Sons, Inc., New York. 682 p.

Askew, D.J. and M.D. Laing. 1993. An adapted selective medium for the quantitative isolation of *Trichoderma sp*. Plant Pathology. 42:686-690.

Chen, W.H., T.M. Chen, Y.M. Fu, R.M. Hsieh and W.S. Chen. 1998. Studies on somaclonal variation in *Phalaenopsis*. Plant Cell Reports 18: 7-13.

Churchill, M.E., E.A. Ball and J. Arditti. 1973. Tissue culture of orchids. I. Mothods for leaf-tips. New Phytol. 72: 161-166.

Devlin, R.M. 1969. Plant Physiology. Van Nostrand Reinhold company, New York. 446p.

Goldsmith, M.H.M. 1969. Transport of plant growth regulators, pp.127-162. In M.B. Wilkins (ed.). The Physiology of Plant Growth and Development. McGRAW-HILL Publishing Company, New York.

Gupta, S.D. and G. Hadley. 1977. Phytotoxicity of benomyl on orchid seedling. Amer. Orch. Soc. Bull. Oct : 905-907.

Hartmann, H.T., D.E. Kester and F.T Davies, Jr. 1990. Plant Propagation Principles and Practices. Prentice Hall, Inc., U.S.A. 647p.

Hass-Von Schmude, N.F. 1984. Tissue culturing *Phalaenopsis* using leaves and leaf segments. Pages 311 in Proceeding of the 11 th world orchid conference. International Press Co.Ltd., Singapore.

Hoad, G.V., J.R. Lenton, M.B. Jackson and R.K. Atkin. 1987. Hormone Action in Plant Development. Butterworth & Co.Ltd., London. 315 p.

Lin, C.C. 1986. In vitro culture of flower stalk internodes of *Phalaenopsis* and *Doritaenopsis*. Lindleyana 1 : 158-163.

Loh, C.S., A.N. Rao and C.J. Goh. 1975. Clonal propagation from leaves in the orchid *Aranda*. J. singapore Nat. Acad. Sci. 4: 97-99.

Pierik, R.L.M. 1989. In Vitro Culture of Higher Plants. Martinus Nijhoff Publishers, Dordreght. 344 p.

Raghavan, V. and J.G. Torrey. 1964. Inorganic nitrogen nutrition of the seedlings of the orchid, *Cattleya*. Amer. J. Bot. 51:264-274.

Schadd, N.W. 1980. Laboratory Guide for Identification of Plant Pathogenic Bacteria.

The American Phytopathological Society, Minnesota. 68 p.

Stenberg, M.L. and M.E. Kane. 1998. *In vitro* seed germination and greenhouse cultivation of *Encyclia boothiana* var. *erythronioides*, an endangered florida orchid. Lindelyana 13(2): 101-112.

Tanaka, M., M. Kumura and M. Goi. 1986. Some factors affecting the production of shoots from *Phalaenopsis* flower-stalk cuttings cultured *in vitro*. Proceeding of the Sixth Asean Orchid Congress Seminar. Chuan Printing Press Ltd., Bangkok. 180p.

Tanaka, M. and Y. Sakanishi. 1980. Clonal Propagation of *Phalaenopsis* through tissue culture. *In* S. Kashemsanta (ed) Proceeding of the 9 th World Orchid Conference. Amarin Press, Bangkok. 313 p.

Tokuhara, K and M. Mii. 1993. Micropropagation of *Phalaenopsis* and *Doritaenopsis* by culturing shoot tips of flower stalk buds. Plant Cell Reports 13: 7-11.

VIJ, S.P., A. Sood and K.K. Plaha. 1984. Propagation of *Rhynchostylis retusa* BL. (Orchidaceae) by direct organogenesis from leaf segment cultures. Bot. Gaz. 145(2):210-214.

Yam, T.W. and M.A. Weatherhead. 1991. Leaf-tip culture of several native orchids of Hong Kong. Lindleyana 6(3): 147-150.

Zimmer, K. and W. Pieper. 1978. Clonal propagation of *Phalaenopsis* by excised buds. Orchid Rev. 86 : 223-227.

ส่วนที่ 2 ศึกษาการเจริญเติบโตของต้นอ่อนในโรงเรือน

การศึกษาการเจริญเติบโตของต้นอ่อนของกล้วยไม้แดงอุบลในโรงเรือน

บทคัดย่อ

การศึกษาเจริญเติบโตของกล้วยไม้แดงอุบล (*Doritis pulcherrima* var *buyssoniana*) ได้แบ่งการทดลองเป็น 4 การทดลองย่อยได้แก่ (1) ศึกษาวัสดุปลูกที่เหมาะสมสำหรับลูกกล้วยไม้ โดยใช้ลูกกล้วยไม้แดงอุบลอายุ 4 เดือนหลังออกจากขวดเพาะเลี้ยง ปลูกในวัสดุ 5 ชนิดได้แก่ ถ่าน กาบมะพร้าวสับ ออสมันด้า โฟมแข็ง และโฟมนิ่ม ผลการทดลองพบว่าลูกกล้วยไม้เจริญเติบโตได้ดีที่สุดในออสมันด้า ($P<0.05$) โดยมีความกว้างใบ, น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งเท่ากับ 0.80 ซม., 1,94 กรัม และ 0.13 กรัม/ต้น ตามลำดับ (2) ศึกษาวัสดุปลูกที่เหมาะสมสำหรับกล้วยไม้แดงอุบล โดยใช้กล้วยไม้แดงอุบลอายุ10 เดือนหลังออกจากขวด ปลูกในวัสดุ 9 สูตร พบว่ากล้วยไม้เจริญเติบโตได้ดีที่สุดในดินร่วนผสมใบให้ผุในอัตรา 1:2 ($P<0.01$) โดยกล้วยไม้มีความกว้างใบ, น้ำหนักสด, น้ำหนักแห้งและพื้นที่ใบเท่ากับ 1.30 ซม., 4.22 กรัม/ต้น, 0.37 กรัม/ต้น และ 20.80 ตร.ซม. ตามลำดับ (3) ศึกษาชนิดและอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับกล้วยไม้แดงอุบล ใช้กล้วยไม้แดงอุบลอายุ 10 เดือนหลังออกขวด ปลูกและให้ปุ๋ย 5 ตำรับ พบว่าปุ๋ยสูตร 15:30:15 อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรสัปดาห์ละครั้งให้ผลที่ดีที่สุด ($P<0.01$) คือมี ความยาวใบ ความกว้างใบ น้ำหนักแห้ง และพื้นที่ใบเท่ากับ 6.23 ซม., 1.48 ซม. 0.43 กรัม/ต้น และ 39.54 ตร.ซม. ตามลำดับ (4) ศึกษาปริมาณแสงที่เหมาะสมสำหรับกล้วยไม้แดงอุบล ใช้กล้วยไม้แดงอุบลอายุ 10 เดือนหลังออกจากขวด ปลูกในที่มีปริมาณแสงต่างกัน 3 ระดับคือ 100, 50 และ 30 % ผลการทดลองไม่พบว่าปริมาณแสงมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้แต่อย่างใด ($P>0.05$)

คำสำคัญ: กล้วยไม้แดงอุบล กล้วยไม้ป่า วัสดุปลูก ปุ๋ยและอัตราปุ๋ย ปริมาณแสง

คำนำ

กล้วยไม้แดงอุบล (*Doritis pulcherrima* var. buyssoniana) เป็นกล้วยไม้ที่มีรากกึ่งอากาศ มีถิ่นกำเนิดในแถบตะวันออกของภาคตะออกเฉียงเหนือ ของประเทศไทย โดยเฉพาะพบมากในจังหวัดอุบลราชธานี มักพบเจริญเติบโตอยู่บนลานหินตามพื้นดิน (Terrestrial or Lithophytic orchid) ที่มีอินทรีย์วัตถุทับถมเป็นจำนวนมาก (ไพบูลย์ 2521) หรืออาจพบตามบริเวณใต้พุ่มไม้ กอไม้ และในป่าโปร่ง (ระพี 2517) กล้วยไม้ชนิดนี้มีการเจริญเติบโตแบบลำต้นเดี่ยว (Monopodial growth) มีลำต้นสั้นมากและมีกาบใบหุ้ม (Short and leafy stem) (Bechtel *et al*, 1986) จากการสำรวจของศรีประไพ และคณะ (2542) รายงานว่า กล้วยไม้ชนิดนี้มีความสูงตั้งแต่ 6–20 ซม.ลักษณะของใบมีรูปร่างหลายแบบ ได้แก่ ใบรีรูปไข่ ใบเรียวยาว ใบแคบ ปลายใบแหลม (Oblanceolate to narrowly elliptic, Obtuse to subacute) สีของใบมีตั้งแต่สีเขียวเข้มไปจนถึงสีน้ำตาลแดง ใบมีขนาดกว้าง 2-6.5 ซม. ยาว 8-20 ซม. ดอกมีสี ขนาด และรูปทรงหลากหลาย สีของดอกมีตั้งแต่สีชมพูอ่อนไปจนถึงสีม่วงเข้ม มีขนาดดอกกว้าง 3-5 ซม. สูง 2.5-4 ซม. มีจำนวนดอก 7-29 ดอก/ช่อ ช่อดอกเป็นแบบกระจะ (Raceme) ก้านช่อดอกยาวตั้งแต่ 37-91 ซม. ออกดอกในช่วงฤดูฝน

ในสภาพแวดล้อมที่เจริญเติบโตตามธรรมชาติพบว่าขณะนี้มีปริมาณของกล้วยไม้แดงอุบลได้ลดลงมาก เนื่องจากเป็นอาหารของโคที่ชาวบ้านนำมาเลี้ยง เพราะว่ากล้วยไม้แดงอุบลขึ้นตามพื้นหิน พื้นดินในป่าโปร่งจึงง่ายต่อการทำลายของโค ประกอบกับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปอาจทำให้ไม่เหมาะสมต่อการขยายพันธุ์ในสภาพธรรมชาติ (ศรีประไพ และคณะ 2542) คณะผู้วิจัยจึงได้เก็บรวบรวมพันธุ์กล้วยไม้แดงอุบล และศึกษาการขยายพันธุ์โดยวิธีเพาะเมล็ดในสภาพปลอดเชื้อ ซึ่งเป็นโครงการเริ่มต้น เพื่ออนุรักษ์และขยายพันธุ์ให้ได้ปริมาณมากอันจะเป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมการปลูกเลี้ยงเพื่อเป็นเอกลักษณ์ประจำมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี และจังหวัดอุบลราชธานี เมื่อการวิจัยในส่วนการขยายพันธ์กล้วยไม้แดงอุบลได้ปริมาณมากแล้ว จึงศึกษาถึงการปลูกเลี้ยงกล้วยไม้แดงอุบลตั้งแต่ออกจากขวดเพาะเลี้ยง โดยศึกษาปัจจัยและวิธีการจัดการปลูกเลี้ยงกล้วยไม้แดงอุบลในสภาพโรงเรือน ศึกษาวัสดุปลูกที่เหมาะสมกับลูกกล้วยไม้ วัสดุปลูกที่เหมาะสมกับกล้วยไม้รุ่น ชนิดปุ๋ยและอัตราปุ๋ย รวมทั้งปริมาณแสงที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้แดงอุบล

อุปกรณ์และวิธีการ

การเตรียมต้นกล้า

การนำต้นกล้าในขวดเพาะเลี้ยงออกปลูกในสภาพแวดล้อมภายนอกได้ปฏิบัติดังนี้ เมื่อต้นกล้าสมบูรณ์มีใบและออกรากแล้ว จึงนำขวดเพาะเลี้ยงลูกกล้วยไม้วางบนโต๊ะริมระเบียงอาคารที่ได้รับแสงประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ วางขวดเพาะเลี้ยงต้นกล้าไว้ประมาณ 1 เดือน เพื่อช่วยให้กล้วยไม้ชินต่อสภาพแวดล้อมใหม่ที่ต่างจากสภาพแวดล้อมภายในห้องและขวดเพาะเลี้ยง และช่วยให้ต้นกล้าที่มีขนาดเล็กให้มีการเจริญเติบโตและแข็งแรง พร้อมที่จะนำไปศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตในสภาพแวดล้อมต่างๆ ต่อไป เมื่อครบระยะเวลาจึงย้ายต้นกล้าออกปลูกโดยทำเป็น 2 ขั้นตอนคือ ย้ายลงปลูกในตะกร้า และย้ายลงปลูกในกระถางหมู่ ตามวิธีการดังต่อไปนี้

(1) การลงปลูกในตะกร้า วิธีการคือ เปิดจุกขวดเพาะเลี้ยงที่มีต้นกล้าอายุ 9 เดือนหลังเพาะเมล็ดในสภาพปลอดเชื้อ เปิดจุกขวดออก ใช้ลวดปลายงอเป็นตะขอค่อยๆเขี่ยลูกกล้วยไม้ออกทางปากขวด โดยให้ส่วนรากออกมาก่อนและระวังไม่ให้ต้นช้ำ จากนั้นนำต้นกล้าที่ย้ายออกจากขวด ล้างน้ำให้สะอาดจนหมดคราบวุ้นประมาณ 2 ครั้ง แล้วนำไปปลูกลงตะกร้าพลาสติก ที่ปูรองก้นตะกร้าด้วยตาข่ายพลาสติก (saran) และใช้ออสมันด้า (ออสมันด้า คือรากเฟร์นสกุลออสมันด้า (*Osmunda* spp.) มีลักษณะเป็นเส้นฝอย) เป็นวัสดุปลูก จัดเรียงต้นกล้าให้เต็มตะกร้า แล้วนำไปวางไว้ในโรงเรือนที่มีอุณหภูมิประมาณ 32 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 60-70 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณแสง 30 เปอร์เซ็นต์ โดยวางบนโต๊ะพื้นปูด้วยตะแกรงลวด รดน้ำด้วยบัวรดน้ำเช้าเย็น

(2) การลงปลูกในกระถางหมู่ วิธีการคือ นำต้นกล้าอายุ 4 เดือนหลังจากปลูกในตะกร้ามาแยกออกจากกันด้วยความระมัดระวังไม่ให้รากขาดหรือต้นได้รับความกระทบกระเทือน เลือกต้นที่มีสภาพแข็งแรงย้ายปลูกลงกระถางหมู่ เพื่อนำไปศึกษาการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ที่ปลูกเลี้ยงในสภาพโรงเรือน โดยแบ่งเป็น 4 การทดลอง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

การทดลองที่ 1 การศึกษาวัสดุปลูกที่เหมาะสมสำหรับลูกกล้วยไม้แดงอุบล

วิธีการคือ นำลูกกล้วยไม้แดงอุบลอายุ 5 เดือนหลังจากออกขวด ลงปลูกในวัสดุปลูกที่เตรียมไว้ 5 ชนิด คือ ถ่าน กาบมะพร้าวสับ ออสมันด้า โฟมแข็ง และโฟมนิ่ม (โฟมคือ packaging material มีชนิดแข็งและนิ่ม ใช้ป้องกันการกระแทกในการขนส่งเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์) ชนิดละ 3 กระถาง ๆละ 9 ต้น วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) มีจำนวน 3 ซ้ำ (Replications)

วิธีปลูกทำโดย ล้างกระถางดินเผาขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางปากกระถาง 4 นิ้ว ผึ่งให้แห้ง แล้วนำวัสดุปลูก 5 ชนิดดังกล่าว ใส่ประมาณ 3/4 ของกระถางที่เตรียมไว้ จากนั้นนำลูกกล้วยไม้วางลงในวัสดุปลูก โดยให้รากแผ่กระจาย ต้นตั้งตรง โดยให้ส่วนโคนของลำต้นโผล่พ้นวัสดุปลูก เลี้ยงไว้ในโรงเรือนโดยวางบน โต๊ะพื้นตระแกรงลวดให้น้ำด้วยบัวรดน้ำเช้าและเย็นทุกวัน โรงเรือนมีอุณหภูมิเฉลี่ย 32 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 60 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณแสง 30 เปอร์เซ็นต์และมีหลังคากันฝน ปลูกเลี้ยงนาน 5 เดือน ระหว่าง เดือน มกราคม ถึง มิถุนายน 2542

การบันทึกผล

ข้อมูลที่เก็บประกอบด้วย จำนวนใบ ความกว้าง และความยาวของใบที่ใหญ่ที่สุด จำนวนราก ความยาวรากทุกราก ความสูงของต้นกล้าทุกต้น แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย ทั้งเมื่อเริ่มนำต้นกล้าออกปลูกในวัสดุปลูกชนิดต่างๆ และหลังปลูกนาน 5 เดือน และชั่งน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง วัดพื้นที่ใบหลังสิ้นสุดการทดลอง

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธี Analysis of Variance สำหรับข้อมูลก่อนและหลังการทดลอง แต่ถ้าหากพบว่าข้อมูลก่อนการทดลองมีความแตกต่างกัน จึงทำการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Analysis of Covariance เพื่อเป็นการลดความแปรปรวนของข้อมูล ทุกการทดลองวิเคราะห์ผลเช่นเดียวกัน

การทดลองที่ 2 การศึกษาวัสดุปลูกที่เหมาะสมในการปลูกกล้วยไม้แดงอุบล

วิธีการคือ นำต้นกล้วยไม้แดงอุบลอายุ 10 เดือนหลังออกจากขวด พยายามเลือกต้นที่มีขนาดเท่ากัน นำลงปลูกในวัสดุปลูกที่เตรียมไว้ 9 สูตร สูตรละ 4 กระถางๆละ7 ต้น วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) มีจำนวน 4 ซ้ำ (Replications) วัสดุปลูก 9 สูตร ได้แก่

1.ดินร่วน:แกลบดิบ:ใบไม้ผุ 1:1:1 (ผสมปูนขาว 1กก./วัสดุปลูก 1 ลบ.ม.)

2.ดินร่วน:ใบไม้ผุ 1:1(ผสมปูนขาว 1กก./วัสดุปลูก 1 ลบ.ม.)

3. ถ่าน

4. ใยมะพร้าว

5. อิฐทุบ

6. อิฐทุบ:ถ่าน 1: 1

7. ถ่าน:ใยมะพร้าวอัดรา 1: 1

8. ใยมะพร้าว:อิฐทุบ1: 1

9. ถ่าน:ใยมะพร้าว: 1: 1: 1

วิธีปลูกทำเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1 ปลูกเลี้ยงนาน 4 เดือน ระหว่างวันที่ 28 กุมภาพันธ์ ถึง 5 กรกฎาคม 2543

การบันทึกผล

ข้อมูลที่เก็บประกอบด้วยจำนวนใบ ความกว้าง และความยาวของใบทุกใบ จำนวนราก ความยาวรากทุกราก น้ำหนักสดของต้นกล้าทุกต้น แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย ทั้งเมื่อเริ่มนำต้นกล้าออกปลูกในวัสดุปลูกชนิดต่างๆ และหลังปลูกนาน 4 เดือน และชั่งน้ำหนักแห้ง วัดพื้นที่ใบหลังจากสิ้นสุดการทดลอง

การทดลองที่ 3 การศึกษาชนิดและอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมในการปลูกกล้วยไม้แดงอุบล

วิธีการคือ นำกล้วยไม้แดงอุบลอายุ10 เดือนหลังออกจากขวด พยายามเลือกต้นที่มีขนาดเท่าๆกัน นำปลูกในวัสดุปลูก ดินร่วนผสมใบไม้ผุและปุ๋นขาว แล้วให้ปุ๋ยต่างกัน 5 ตำรับ ๆละ 4 กระถาง ๆละ 7 ต้น วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) มีจำนวน 4 ซ้ำ(Replications) ตำรับปุ๋ยที่ทำการทดลอง ได้แก่

ตำรับที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ย

ตำรับที่ 2 ปุ๋ยสูตร (1) อัตราส่วน 30:20:10 อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร 1 ครั้ง/สัปดาห์

ตำรับที่ 3 ปุ๋ยสูตร (2) อัตราส่วน 15:30:15 อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร 1 ครั้ง/สัปดาห์

ตำรับที่ 4 ปุ๋ยสูตร (3) อัตราส่วน 20:20:20 อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร 1 ครั้ง/สัปดาห์

ตำรับที่ 5 ปุ๋ยสูตร (1) และ (2) เดือนละครั้ง ปุ๋ยสูตร (3) เดือนละ 2 ครั้ง

วิธีการปลูกทำเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1 ใช้เวลาปลูกเลี้ยงนาน 4 เดือน ระหว่างวันที่ 27 มีนาคม ถึง 27 กรกฎาคม 2544

การบันทึกผล

ข้อมูลที่เก็บประกอบด้วย จำนวนใบ ความกว้าง และความยาวของใบทุกใบ จำนวนราก ความยาวรากทุกราก น้ำหนักสดของต้นกล้าทุกต้น แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย ทั้งเมื่อเริ่มนำต้นกล้าออกปลูกและหลังปลูกนาน 4 เดือน และชั่งน้ำหนักแห้ง วัดพื้นที่ใบหลังจากสิ้นสุดการทดลอง

การทดลองที่ 4 การศึกษาปริมาณแสงต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้แดงอุบล

วิธีการคือ นำกล้วยไม้แดงอุบลอายุ 10 เดือนหลังจากออกขวด นำลงปลูกในวัสดุปลูก ได้แก่ ดินร่วนผสมใบไม้ผุและปุ๋นขาว รวม 12 กระถางๆ ละ 7 ต้น วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ทำ 4 ซ้ำ (Replications)

วิธีการปลูกทำเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1 แล้วนำกระถางกล้วยไม้วางไว้ในที่ซึ่งได้รับแสงในปริมาณแตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 100, 50 และ 30 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ใช้เวลาปลูกเลี้ยง นาน 4 เดือน ระหว่างวันที่ 27 มีนาคม ถึง 27 กรกฎาคม 2544

การบันทึกผล

ข้อมูลที่เก็บประกอบด้วย จำนวนใบ ความกว้าง และความยาวของใบทุกใบ นับจำนวนราก ความยาวรากทุกราก ความสูงต้น น้ำหนักสดของต้นกล้าทุกต้น แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย ทั้งเมื่อเริ่มนำต้นกล้าออกปลูกและหลังปลูกนาน 4 เดือน และชั่งน้ำหนักแห้ง วัดพื้นที่ใบหลังจากสิ้นสุดการทดลอง

ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1. การศึกษาวัสดุปลูกที่เหมาะสมสำหรับลูกกล้วยไม้แดงอุบล

จากการศึกษาการเจริญเติบโตของลูกกล้วยไม้แดงอุบลที่ปลูกในวัสดุทั้ง 5 ชนิด คือ ถ่าน กาบมะพร้าวสับ ออสมันด้า โฟมแข็ง และโฟมนิ่ม หลังจากปลูกเลี้ยงเป็นเวลา 5 เดือน การเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงของลูกกล้วยไม้แดงอุบล พบว่ามีการเจริญเติบโตลดลงในช่วงเดือนแรก กล้วยไม้บางต้นในวัสดุปลูกแต่ละชนิด ใบที่มีขนาดใหญ่มีการเหี่ยวเฉาไป แต่ในเดือนถัดมาต้นกล้าค่อย ๆ ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมและวัสดุปลูกได้ดีขึ้น ลูกกล้วยไม้แดงอุบลที่ออกปลูกมีเปอร์เซ็นต์การรอดตายทั้งหมดคือ 100 เปอร์เซ็นต์ มีการเจริญเติบโตของลักษณะต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 1

ผลการทดลองพบว่า กล้วยไม้แดงอุบลที่ปลูกด้วยกาบมะพร้าวสับ (T2) มีค่าเฉลี่ยความกว้างของใบหลังปลูก 0.86 ซม. ซึ่งมากกว่าการปลูกด้วยวัสดุอื่น ($P<0.05$) ยกเว้นกลุ่มที่ปลูกด้วยออสมันด้า (T3)

เมื่อเปรียบเทียบลักษณะการเจริญเติบโตในรูปของน้ำหนักสดพบว่า การปลูกด้วยออสมันด้ามีน้ำหนักสดเฉลี่ยหลังปลูกมากที่สุดคือ 1.94 กรัม/ต้น ซึ่งมากกว่า ($P<0.01$) การใช้วัสดุปลูกอย่างอื่น และพบว่าการใช้โฟมนิ่ม (T5) มีน้ำหนักสดเฉลี่ยต่ำสุดคือ 1.27 กรัม/ต้น ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักแห้งก็ให้ผลคล้ายกับน้ำหนักสดกล่าวคือ การปลูกด้วยออสมันด้ามีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่ 0.13 กรัม/ต้น มากกว่าการปลูกด้วยโฟมแข็งหรือโฟมนิ่ม แต่ทั้งนี้ไม่พบความแตกต่าง ($P>0.05$) กับการใช้ถ่าน (T1) หรือกาบมะพร้าวสับ (T2) เป็นวัสดุปลูก

สำหรับการเจริญเติบโตในลักษณะอื่นๆ ได้แก่ จำนวนใบ ความยาวใบ จำนวนราก ความยาวราก และพื้นที่ใบ ไม่พบความแตกต่างในทางสถิติ ($P>0.05$) ระหว่างการใช้วัสดุปลูกชนิดต่างๆ

การทดลองที่ 2. การศึกษาวัสดุปลูกที่เหมาะสมในการปลูกกล้วยไม้แดงอุบล

การศึกษาการเจริญเติบโตของกล้วยไม้แดงอุบลที่ปลูกในวัสดุปลูกทั้ง 9 สูตร หลังจากปลูกเลี้ยงเป็นเวลา 4 เดือน พบว่ามีการเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงของกล้วยไม้แดงอุบล โดยในช่วงแรกพบว่ามีการเหี่ยวเฉาของใบที่ใหญ่ที่สุดไป ต่อมากล้วยไม้มีการปรับตัวได้ ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 2

ผลการศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตของกล้วยไม้แดงอุบลที่ปลูกในวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมแตกต่างกันพบว่า การใช้ดินร่วนผสมใบไม้ผุในอัตรา 1:2 (T2) กล้วยไม้มีใบกว้างเฉลี่ยหลังปลูกมากที่สุดคือ 1.30 ซม. ซึ่งมากกว่าการใช้วัสดุปลูกชนิดอื่นๆ ทุกชนิด ($P<0.01$) โดยที่วัสดุปลูกอื่นๆ ที่เหลือไม่พบความแตกต่างกันในทางสถิติ ($P>0.05$)

การเจริญเติบโตในรูปของน้ำหนักสดพบว่า การใช้ดินร่วนผสมใบไม้ผุในอัตรา 1:2 (T2) กล้วยไม้มีน้ำหนักสดเฉลี่ยหลังปลูกมากที่สุดคือ 4.22 กรัม/ต้น ซึ่งมากกว่า ($P<0.01$) วัสดุปลูกอื่นๆ ในขณะที่การใช้ใยมะพร้าวและอิฐทุบในสัดส่วน 1:1 (T8) มีค่าต่ำสุดที่ 1.77 กรัม/ต้น สำหรับวัสดุชนิดอื่นๆ มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$)

การเจริญเติบโตในรูปของน้ำหนักแห้งและพื้นที่ใบพบว่า ให้ผลเช่นเดียวกับลักษณะความกว้างของใบ กล่าวคือการใช้ดินร่วนผสมใบไม้ผุในสัดส่วน 1:2 (T2) จะให้ผลดีที่สุด ยกเว้นการใช้ดินร่วน : แกลบดิบ : ใบไม้ผุ ในสัดส่วน 1:1:1 (T1) ที่พบว่าให้ผลไม่แตกต่างจาก T2

การทดลองที่ 3. การศึกษาชนิดและอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมในการปลูกกล้วยไม้แดงอุบล

การเจริญเติบของกล้วยไม้แดงอุบลเมื่อได้รับปุ๋ยตำรับที่ต่างกันพบว่า (ตารางที่ 3) การใช้ปุ๋ย N:P:K สูตร 15:30:15 ในอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร/สัปดาห์ (T3) กล้วยไม้มีความยาวใบเฉลี่ยหลังปลูกเท่ากับ 6.23 ซม. ซึ่งยาวกว่า ($P<0.05$) กล้วยไม้ที่ไม่ได้รับปุ๋ย (T1) แต่สำหรับปุ๋ยสูตรอื่นๆ ให้ผลไม่แตกต่างจากกล้วยไม้ที่ไม่ได้รับปุ๋ย

การให้ปุ๋ยชนิดใดๆ ก็ตามพบว่าทำให้กล้วยไม้มีความกว้างของใบเฉลี่ยหลังปลูกมากกว่า ($P<0.01$) การไม่ใส่ปุ๋ย (T1) เมื่อเปรียบเทียบตำรับปุ๋ยพบว่า การใช้ปุ๋ย N:P:K สูตร 15:30:15 ในอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร/สัปดาห์ (T3) กล้วยไม้มีความกว้างของใบเฉลี่ยหลังปลูกมากที่สุดคือ 1.48 ซม. ซึ่งมากกว่า ($P<0.05$) การใส่ปุ๋ยสูตร 20:20:20 ในอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร/สัปดาห์ (T4) และการใส่ปุ๋ยสูตร 30:20:10 ร่วมกับปุ๋ยสูตร 15:30:15 ในอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตรเดือนละ 1 ครั้ง และปุ๋ยสูตร 20:20:20 อัตราเดียวกัน เดือนละ 2 ครั้ง (T5)

จำนวนราก/ต้นหลังปลูกพบว่า การไม่ใส่ปุ๋ย (T1) กล้วยไม้มีจำนวนรากมากที่สุดคือ 9.57 ราก/ต้น. ซึ่งมากกว่า ($P<0.01$) การให้ปุ๋ยตำรับที่ 2 และ 5 แต่ไม่แตกต่างจากการให้ปุ๋ยตำรับที่ 3

และ 4 โดยที่การให้ปุ๋ยตำรับที่ 2 กล้วยไม้มีจำนวนรากน้อยที่สุดคือ 5.39 ราก/ต้น. ซึ่งน้อยกว่า ($P<0.05$) การไม่ให้ปุ๋ยหรือการให้ปุ๋ยตำรับอื่นๆ ยกเว้นปุ๋ยตำรับที่ 5

ความยาวรากเฉลี่ยหลังปลูกให้ผลคล้ายกับจำนวนราก/ต้น กล่าวคือ การไม่ใส่ปุ๋ย (T1) กล้วยไม้มีความยาวรากมากที่สุดคือ 4.57 ซม. ซึ่งยาวกว่า ($P<0.01$) การให้ปุ๋ยตำรับที่ 2 และ 4 แต่ไม่แตกต่างจากการให้ปุ๋ยตำรับที่ 3 และ 5 โดยที่การให้ปุ๋ยตำหรับที่ 4 กล้วยไม้มีความยาวราก น้อยที่สุดคือ 3.06 ซม. ซึ่งน้อยกว่า ($P<0.05$) การไม่ให้ปุ๋ยหรือการให้ปุ๋ยตำรับอื่นๆ ยกเว้นปุ๋ย ตำรับที่ 2

ความสูงและน้ำหนักสดของต้นกล้วยไม้หลังปลูกพบว่า การให้ปุ๋ยตำรับที่ 2 และ 3 ต้น กล้วยไม้มีแนวโน้มมีความสูงและน้ำหนักสดมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ย (T1) รวมทั้งการให้ปุ๋ยตำรับที่ 4 และ 5 แต่อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างทางสถิติของลักษณะดังกล่าว

การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ในรูปน้ำหนักแห้งพบว่า การให้ปุ๋ยตำรับที่ 2 และ 3 กล้วยไม้มีน้ำหนักแห้งมากกว่า ($P<0.01$) การให้ปุ๋ยตำรับที่ 4 และ 5 โดยกล้วยไม้ที่ไม่ได้ รับปุ๋ยมีน้ำหนักแห้งต่ำที่สุดคือ 0.33 กรัม/ต้น แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการให้ปุ๋ยตำรับที่ 4 และ 5

การเปรียบเทียบพื้นที่ใบพบว่า การให้ปุ๋ยตำรับที่ 3 กล้วยไม้มีพื้นที่ใบมากที่สุดคือ 39.54 ตร.ซม. ซึ่งมากกว่า ($P<0.01$) การให้ปุ๋ยตำรับที่ 5 และการไม่ใส่ปุ๋ยที่พบว่ากล้วยไม้มีพื้นที่ใบน้อย ที่สุดคือ 25.07 ตร.ซม. แต่ทั้งนี้มีพื้นที่ใบของกล้วยไม้ไม่มีความแตกต่างกันระหว่าง การให้ปุ๋ย ตำรับที่ 2, 3 และ 4

การทดลองที่ 4 การศึกษาปริมาณแสงที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้แดงอุบล

หลังจากปลูกเลี้ยงกล้วยไม้แดงอุบลเป็นเวลา 5 เดือน การเจริญเติบโต และการเปลี่ยนแปลง ของกล้วยไม้แดงอุบลพบว่า มีการเจริญเติบโตลดลงในช่วงแรก โดยเฉพาะกล้วยไม้แดงอุบลที่ได้ รับแสง 100 % จะมีใบที่ค่อนข้างแห้งและเป็นสีน้ำตาลแดง ส่วนพวกได้รับแสง 50 % ใบค่อนข้าง แห้งน้อยกว่าและมีสีน้ำตาลแดงอมเขียว สำหรับพวกที่ได้รับแสง 30% ใบจะยังคงสีเขียวสดอยู่เมื่อ ปลูกเลี้ยงครบ 4 เดือน

จากการทดลองศึกษาถึงอิทธิพลของปริมาณแสงที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ใน ลักษณะต่างๆ พบว่า ไม่ว่าต้นกล้วยไม้ได้รับแสงเต็มที่ 100% (T1) หรือได้รับแสง 50% (T2) หรือ ได้รับแสง 30% (T3) ก็ไม่มีผล ($P>0.05$) ทำให้ต้นกล้วยไม้มีการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันในทุก ลักษณะที่ทำการศึกษาเปรียบเทียบ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตของกล้วยไม้แดงอุบล เมื่อปลูกในวัสดุต่างชนิดกัน

	จำนวนใบ		ความยาวใบ (ซม.)		ความกว้างใบ (ซม.)		จำนวนราก		ความยาวราก (ซม.)		ความสูง (ซม.)		น้ำหนักสด (กรัม)	น้ำหนักแห้ง (กรัม)	พื้นที่ใบ (ตร.ซม.)
วัสดุปลูก	ก่อนปลูก	หลังปลูก	ก่อนปลูก	หลังปลูก	ก่อนปลูก	หลังปลูก	ก่อนปลูก	หลังปลูก	ก่อนปลูก	หลังปลูก	ก่อนปลูก	หลังปลูก			
T1	3.48	3.40	4.30	4.83	0.63	0.77 b	3.19	5.30	3.70	3.36	4.20	5.33	1.57 bc	0.11 ab	7.55
T2	3.59	3.70	4.28	4.67	0.68	0.86 a	3.48	5.39	3.48	3.32	4.14	5.17	1.77 ab	0.11 ab	8.73
T3	3.89	4.52	4.71	4.62	0.66	0.80 ab	3.70	5.56	3.20	3.55	4.72	5.12	1.94 a	0.13 a	9.59
T4	3.82	4.07	4.37	4.47	0.69	0.73 b	3.26	5.30	3.29	3.90	4.20	5.31	1.49 bc	0.10 bc	7.51
T5	3.59	3.22	4.50	4.79	0.67	0.73 b	3.44	4.85	3.35	3.45	4.41	5.25	1.27 c	0.09 c	7.16
F-Test	NS	NS	NS	NS	NS	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	**	*	NS
%CV	173.35	157.04	8.30	7.36	4.54	5.27	12.97	8.80	8.37	11.45	8.08	8.06	11.22	10.40	14.10

ตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's new multiple range test

* = มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%, ** = มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

T1 = ถ่าน
T2 = กาบมะพร้าวสับ
T3 = ออสมันด้า
T4 = โฟมแข็ง
T5 = โฟมนิ่ม

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตของกล้วยไม้แดงอุบล เมื่อปลูกในวัสดุปลูกต่างชนิดกัน 9 สูตร

	จำนวนใบ		ความยาวใบ (ซ.ม.)		ความกว้างใบ (ซ.ม.)		จำนวนราก		ความยาวราก (ซ.ม.)		น้ำหนักสด (กรัม)		น้ำหนักแห้ง (กรัม)	พื้นที่ใบ (ตร.ซม.)
วัสดุปลูก	ก่อนปลูก	หลังปลูก	ก่อนปลูก	หลังปลูก	ก่อนปลูก	หลังปลูก	ก่อนปลูก	หลังปลูก	ก่อนปลูก	หลังปลูก	ก่อนปลูก	หลังปลูก		
T1	3.80	4.12	9.41	4.88	1.14	0.99 b	7.15	8.71	3.67	3.11	2.67	3.02 b	0.24 b	16.34 ab
T2	3.85	3.85	8.87	5.62	1.09	1.30 a	7.20	9.35	3.63	3.08	2.58	4.22 a	0.37 a	20.80 a
T3	4.10	3.85	8.56	5.15	1.09	0.95 b	7.20	9.05	3.37	8.11	2.46	2.69 bc	0.24 b	14.52 b
T4	4.15	4.05	8.55	5.08	1.07	0.86 b	7.30	9.90	3.57	3.21	2.50	2.55 bc	0.19 b	13.02 b
T5	4.10	3.65	8.71	5.88	1.15	0.96 b	7.45	9.50	3.43	2.93	2.47	2.49 bc	0.21 b	14.81 b
T6	3.75	3.45	9.16	5.04	1.20	0.95 b	6.50	8.60	3.45	2.93	2.46	2.24 bc	0.18 b	12.61 b
T7	3.60	3.45	8.80	5.27	1.18	0.95 b	7.00	8.65	3.45	2.64	2.52	2.31 bc	0.17 b	11.89 b
T8	3.50	3.29	8.86	6.06	1.16	0.92 b	6.45	7.70	3.20	2.32	2.39	1.77 c	0.16 b	12.23 b
T9	3.40	3.70	8.96	4.53	1.16	0.96 b	7.10	9.80	3.13	2.55	2.50	2.39 bc	0.18 b	14.17 b
F-Test	NS	NS	NS	NS	NS	**	NS	NS	NS	NS	NS	**	**	*
%CV	12.27	10.89	7.07	26.79	5.87	11.95	11.64	19.46	7.66	15.92	6.61	22.81	23.66	23.60

ตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's new multiple range test

* = มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%, ** = มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

T1 = ดินร่วน : แกลบดิบ : ใบไม้ผุ 1 : 1 : 1

T2 = ดินร่วน : ใบไม้ผุ 1 : 2

T3 = ถ่าน

T4 = ใยมะพร้าว

T5 = อิฐทุบ

T6 = ถ่าน : อิฐทุบ 1 : 1

T7 = ถ่าน : ใยมะพร้าว 1 : 1

T8 = ใยมะพร้าว : อิฐทุบ 1 : 1

T9 = ถ่าน : ใยมะพร้าว : อิฐทุบ 1 : 1 : 1

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตของกล้วยไม้แดงอุบล เมื่อได้รับปุ๋ยตำรับต่างกัน

	จำนวนใบ		ความยาวใบ (ซม.)		ความกว้างใบ (ซม.)		จำนวนราก		ความยาวราก (ซม.)		ความสูง (ซม.)		น้ำหนักสด (กรัม)		น้ำหนักแห้ง (กรัม)	พื้นที่ใบ (ตร.ซม.)
ตำรับปุ๋ย	ก่อนปลูก	หลังปลูก	ก่อนปลูก	หลังปลูก	ก่อนปลูก	หลังปลูก	ก่อนปลูก	หลังปลูก	ก่อนปลูก	หลังปลูก	ก่อนปลูก	หลังปลูก	ก่อนปลูก	หลังปลูก		
T1	3.57	5.61	4.93	5.05b	0.97	1.20c	7.93	9.57a	3.30	4.57a	6.60	7.18	2.75	5.60	0.33c	25.07c
T2	3.71	6.04	4.97	5.76ab	0.94	1.39ab	7.14	5.39c	3.49	3.30bc	6.89	8.77	2.78	6.30	0.40ab	36.96ab
T3	3.47	5.75	5.07	6.23a	0.98	1.48a	8.32	7.71a	3.28	3.84ab	7.63	8.77	3.06	7.17	0.43a	39.54a
T4	3.50	6.00	5.38	5.99ab	0.97	1.34bc	7.79	7.68ab	3.19	3.06c	7.08	8.42	2.67	5.91	0.36bc	36.01ab
T5	3.50	5.43	4.82	5.50ab	0.98	1.33bc	7.71	5.96bc	3.24	3.84ab	6.63	7.63	2.53	5.32	0.35bc	30.92bc
F-Test	NS	NS	NS	*	NS	**	NS	**	NS	**	NS	NS	NS	NS	**	**
%CV	10.74	7.19	10.05	8.47	8.39	6.00	9.20	17.52	10.68	12.65	8.00	10.79	6.55	13.93	8.65	14.36

ตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's new multiple range test

* = มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%, ** = มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

T1 = ไม่ใส่ปุ๋ย

T2 = ปุ๋ยสูตร (1) 30:20:10 อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สัปดาห์ละครั้ง

T3 = ปุ๋ยสูตร (2) 15:30:15 อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สัปดาห์ละครั้ง

T4 = ปุ๋ยสูตร (3) 20:20:20 อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สัปดาห์ละครั้ง

T5 = ปุ๋ยสูตร (1) และ (2) เดือนละ 1 ครั้ง ปุ๋ยสูตร (3) เดือนละ 2 ครั้ง

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตของกล้วยไม้แดงอุบล เมื่อได้รับปริมาณแสงในปริมาณที่แตกต่างกัน

	จำนวนใบ		ความยาวใบ (ซม.)		ความกว้างใบ (ซม.)		จำนวนราก		ความยาวราก (ซม.)		ความสูง (ซม.)		น้ำหนักสด (กรัม)		น้ำหนักแห้ง (กรัม)	พื้นที่ใบ (ตร.ซม.)
ปริมาณแสง	ก่อนปลูก	หลังปลูก	ก่อนปลูก	หลังปลูก	ก่อนปลูก	หลังปลูก	ก่อนปลูก	หลังปลูก	ก่อนปลูก	หลังปลูก	ก่อนปลูก	หลังปลูก	ก่อนปลูก	หลังปลูก		
T1	3.75	3.94	5.15	3.98	0.91	0.92	7.64	6.96	2.99	3.62	6.96	6.50	2.60	3.10	0.26	13.30
T2	3.54	5.13	5.27	4.39	0.97	1.12	7.39	9.54	2.92	4.51	7.14	6.89	2.55	4.41	0.36	18.55
T3	3.61	4.79	5.10	4.49	0.93	1.12	7.36	8.46	2.88	5.13	6.78	6.57	2.43	4.44	0.34	17.08
F-Test	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
%CV	200.06	201.17	200.02	200.26	200.08	200.81	200.03	201.61	200.03	201.03	200.05	200.06	200.09	333.62	201.80	80.09

ตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's new multiple range test

* = มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%, ** = มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

T1 = แสง 100% T2 = แสง 50% T3 = แสง 30%

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาการเจริญเติบโตของต้นกล้วยไม้แดงอุบลในโรงเรือน เพื่อต้องการทราบถึงสภาพแวดล้อมและการจัดการที่เหมาะสมต่อการปลูกกล้วยไม้ชนิดนี้ โดยศึกษาตั้งแต่กล้วยไม้แดงอุบลยังเป็นต้นกล้าที่เพิ่งออกจากขวดเพาะเลี้ยง จนถึงเมื่อกล้วยไม้แดงอุบลสามารถตั้งตัวได้ จากข้อมูลที่ได้จะเห็นว่ามีการเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่เริ่มทดลอง และเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ข้อมูลหลังการทดลองมีบางข้อมูลที่ดูเหมือนว่าการเจริญของกล้วยไม้ลดลง ทั้งนี้เนื่องจากการย้ายต้นกล้าปลูกในช่วงเดือนแรก ลูกกล้วยไม้บางต้นมีอาการเหี่ยวใบซีด อาจเนื่องมาจากได้รับความกระทบกระเทือนทั้งนี้เพราะระบบรากของกล้วยไม้แดงอุบลเป็นระบบรากกึ่งอากาศ ลักษณะของรากยาวและอวบน้ำ จึงทำให้หักและขาดง่าย (ระพี 2517) มีผลทำให้รากดูดน้ำและแร่ธาตุไปเลี้ยงยังส่วนต่าง ๆ เพื่อสร้างความเจริญเติบโตแก่กล้วยไม้ลดลง (ชวลิต 2532) ซึ่งหลังจากปลูกไปได้ 1 เดือน กล้วยไม้สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้

การศึกษาวัสดุปลูกที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของลูกกล้วยไม้แดงอุบล หลังจากปลูกลูกกล้วยไม้แดงอุบลในวัสดุปลูก 5 ชนิด พบว่าวัสดุปลูกที่เป็นออสมันด้า ให้ผลของการเจริญเติบโตดีที่สุด เนื่องจากวัสดุปลูกที่กล้วยไม้ต้องการจะต้องมีความสามารถการถ่ายเทอากาศและการระบายน้ำดี ทำหน้าที่ไปรากเกาะยึด และทำหน้าที่เก็บความชื้น และธาตุอาหารเพื่อให้รากดูดไปใช้ และต้องมีคุณสมบัติ ช่วยให้ระบบรากและต้นกล้วยไม้เจริญงอกงามดี ทนทานไม่ย่อยสลายเร็วเกินไปและสะดวกต่อการปลูก (ครรชิต 2541) ออสมันด้า เป็นรากเฟิร์นสกุลออสมันด้า (Osmunda spp.) มีลักษณะเป็นเส้นฝอย มีการถ่ายเทอากาศและระบายน้ำดีมาก เก็บน้ำไว้ได้ 140 % ของน้ำหนักตัวเอง มีธาตุอาหารเป็นองค์ประกอบซึ่งกล้วยไม้สามารถนำไปใช้ได้และมีน้ำหนักเบา ดังนั้นออสมันด้าจึงเป็นวัสดุที่เหมาะสมในการปลูกลูกกล้วยไม้แดงอุบล ส่วนลูกกล้วยไม้แดงอุบลที่ปลูกด้วยโฟมมีการเจริญเติบโตน้อยที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องจากโฟมไม่มีคุณสมบัติในการอุ้มน้ำ และไม่มีธาตุอาหาร โดยเฉพาะโฟมนิ่มจะยุบตัวเมื่อปลูกเลี้ยงเป็นเวลานาน

การศึกษาวัสดุปลูกที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้แดงอุบล เมื่อกล้วยไม้แดงอุบลเริ่มตั้งตัวได้ หรือมีอายุประมาณ 10 เดือน หลังออกขวดจะย้ายกล้วยไม้แดงอุบลปลูกในวัสดุปลูกต่อไป เพื่อศึกษาว่าวัตถุปลูกชนิดใดเหมาะสม โดยศึกษาวัสดุปลูกทั้งหมด 9 สูตร ผลการทดลองพบว่ากล้วยไม้แดงอุบลมีการเจริญเติบโตดีที่สุดเมื่อปลูกในวัสดุปลูกที่มีดินร่วนผสมใบไม้ผุอัตรา 1:2 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากวัสดุปลูกมีลักษณะคล้ายกับที่พบในธรรมชาติคือ กล้วยไม้แดงอุบลจะเจริญเติบโตได้ดีบนหินที่มีอินทรีย์วัตถุสะสมหรือในดินผสมพีท (ศรีประไพ และคณะ 2542; Griffiths, 2001)

การศึกษาชนิดและอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมในการปลูกกล้วยไม้แดงอุบล กล้วยไม้แดงอุบลที่ใส่ปุ๋ยต่างกัน 5 ตำรับ พบว่าให้ปุ๋ยอัตรา 1:2:1 โดยปุ๋ยที่ใช้ในการทดลองเป็นปุ๋ยทางใบสูตร 15–30–15 ให้อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ในสัปดาห์ละ 1 ครั้งให้ผลดีที่สุด ส่วนปุ๋ยสูตร 30-20–10 และสูตร 20–20–20 ให้ผลใกล้เคียงกันที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจาก การเจริญเติบโตของกล้วยไม้แต่ละช่วงอายุจะให้ปุ๋ยอัตราต่างกัน ควรชิต (2541) แนะนำว่า ในกล้วยไม้ตั้งแต่ลูกกล้วยไม้จนถึงเป็นไม้รุ่น ควรให้ปุ๋ยสูตร 3:2:1, 1:2:1 และ 1:1:1 โดยปุ๋ย 3:2:1 เป็นปุ๋ยที่มีอัตราไนโตรเจนสูงจะทำให้มีการส่งเสริมการเจริญของต้น ซึ่งเหมาะกับวัสดุปลูกประเภทเปลือกไม้ สำหรับปุ๋ยสูตร 1–2–1 ซึ่งเป็นปุ๋ยที่มีฟอสฟอรัสสูงจะไปเร่งระบบราก ส่วนปุ๋ยสูตร 1–1–1 เป็นปุ๋ยที่มีธาตุอาหารเท่า ๆ กัน จะไปช่วยส่งเสริมการเจริญเติบทุกส่วนทั้งหมดของพืช

การศึกษาปริมาณแสงที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตของกล้วยไม้แดงอุบล กล้วยไม้แดงอุบลที่ปลูกแสงในสภาพแวดล้อมที่มีแสง 100, 50 และ 30% พบว่าไม่มีความแตกต่างกันในด้านการเจริญเติบโต แต่จากการสังเกตพบว่า กล้วยไม้แดงอุบลที่ปลูกเลี้ยงแสง 100% มีสีของใบเป็นสีน้ำตาลแดงมากกว่าที่ปลูกเลี้ยงในแสง 50% และที่แสง 50% จะมีใบสีแดงอมเขียว ส่วนที่ปลูกเลี้ยงที่แสง 30% จะมีใบสีเขียวเข้มมากกว่า ทั้งนี้อาจเนื่องจากว่าในธรรมชาติของกล้วยไม้แดงอุบลสามารถขึ้นได้ดีในที่กลางแจ้ง และมักพบได้บนหินตามหน้าผา (ศรีประไพและคณะ, 2542) แม้ว่ากล้วยไม้ส่วนใหญ่ไม่ชอบเจริญเติบโตในที่กลางแจ้ง (ควรชิต , 2541) แต่จากการทดลองในครั้งนี้พบว่า กล้วยไม้แดงอุบลสามารถเจริญได้ดีทั้งในที่กลางแจ้งและในที่ร่มพรางแสง 30%

สรุปผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 การศึกษาวัสดุปลูกที่เหมาะสมสำหรับลูกกล้วยไม้แดงอุบล

วัสดุปลูกที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของลูกกล้วยไม้แดงอุบลที่มีอายุ 4 เดือนหลังออกจากขวดคือ ออสมันด้า ซึ่งพบว่าเมื่อปลูกลูกกล้วยไม้นาน 5 เดือนได้น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งมากที่สุด คือ 1.94 และ 0.13 กรัม/ต้น ตามลำดับ ส่วนวัสดุปลูกอื่นที่ทำให้การเจริญเติบโตของลูกกล้วยไม้แดงอุบล มีความกว้างของใบมากที่สุดคือ กาบมะพร้าวสับ ซึ่งให้ความกว้างใบมากที่สุดคือ 0.86 ซม. และออสมันด้า ให้ความกว้างใบรองลงมาคือ 0.80 ซม. ดังนั้นวัสดุปลูกที่เหมาะสมที่สุดในการทดลองครั้งนี้ได้แก่ ออสมันด้า

การทดลองที่ 2 การศึกษาวัสดุปลูกที่เหมาะสมในการปลูกกล้วยไม้แดงอุบล

วัสดุปลูกที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้แดงอุบล คือ ดินร่วนผสมใบให้ผุ อัตรา 1: 2 ผสมปูนขาวเล็กน้อย ซึ่งพบว่าเมื่อปลูกกล้วยไม้แดงอุบล นาน 4 เดือน ได้ความกว้างใบ น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และพื้นที่ใบ มากที่สุดคือ 1.30 ซม., 4.2 กรัม, 0.37 กรัม และ 20.8 ตร.ซม. ตามลำดับ

การทดลองที่ 3 การศึกษาปุ๋ยที่เหมาะสมในการปลูกกล้วยไม้แดงอุบล

ปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้แดงอุบลคือ ปุ๋ยทางใบสูตร 15:30:15 ใช้ในอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นสัปดาห์ละครั้ง ซึ่งพบว่าเมื่อปลูกกล้วยไม้แดงอุบลนาน 4 เดือน ทำให้กล้วยไม้มีความยาวใบ ความกว้างใบ น้ำหนักแห้ง และพื้นที่ใบ มากที่สุดคือ 6.23 ซม., 1.48 ซม. 0.43 กรัม และ 39.54 ตร.ซม. ตามลำดับ

การทดลองที่ 4 การศึกษาปริมาณแสงที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้แดงอุบล

ผลของการศึกษาปริมาณแสงที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้แดงอุบลพบว่าแสง 100, 50 และ 30% ไม่มีผลแตกต่างกันทางสถิติ ดังนั้นสามารถแต่อาการของใบมีปรากฏให้เห็นคือเมื่อปลูกเลี้ยงและ 100% ใบแดงอุบลจะมีสีน้ำตาลแดงมากกว่าที่ปลูกเลี้ยงใบ แสง 70% และ 30%

เอกสารอ้างอิง

ครรชิต ธรรมศิริ 2541 เทคโนโลยีการผลิตกล้วยไม้ อัมรินทร์พริ้นติ้งแอนพับลิชชิ่งจำกัด กรุงเทพฯ 230 น.

ไพบูลย์ ไพรีพ่ายฤทธิ์ 2521 ตำรากล้วยไม้สำหรับผู้เริ่มเล่น อาทรการพิมพ์ กรุงเทพฯ 432 น.

ระพี สาคริก 2517 การเพาะปลูกกล้วยไม้ในสภาพแวดล้อมของประเทศไทย ชวนพิมพ์ กรุงเทพฯ 886 น.

ศรีประไพและคณะ 2542 รายงานการวิจัยเรื่องการเก็บรวบรวมพันธ์กล้วยไม้แดงอุบลและศึกษาการขยายพันธุ์โดยวิธีการเพาะเมล็ดในสภาพปลอดเชื้อ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี 43 น.

สุจรรยา เรืองวีรยุทธ 2540 การเพาะเมล็ดและปลูกเลี้ยงต้นกล้ากล้วยไม้ดินใบหมาก (*Spathoglottis plicata* Bl.) ปัญหาพิเศษปริญญาโท ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 49 น.

Bech,H.,P. Cribb. and E.Launet., 1986 The Manual of Cultivated Orchid species. Blandford Press. UK 444 pp.

Griffiths,M., 2001 The Orchid in Lore and Legand. Timber Press,Inc. Oregon USA. 153 pp.