



รายงานการวิจัย

การประยุกต์ใช้การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและการปลูกพืชไม่ใช้ดิน
ในการผลิตต้นกล้ากล้วยไม้เพชรหึงเพื่อการอนุรักษ์
และการใช้ประโยชน์เชิงการค้า

(Application of plant tissue culture and soilless culture for
conservation and commercial seedling production of tiger
orchid (*Grammatophyllum speciosum* Blume)

โดย

นางสาวนาดยา มนต์รี
นางสาวอัญญา จันทร์ปะทิว
นางสาวจินดา สุตวัตแก้ว
นางสาวศศิดารา เจริญศิริ

RCH
OK
A95
064

กA91

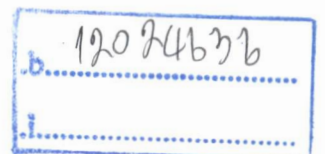
เลขหมู่.....

เลขทะเบียน 86924

วัน,เดือน,ปี 19 ส.ค. 2552

ที่ปรึกษา

นายพรชัย จุฑามาต



ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ 2551

เอกสารฉบับนี้เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาลัยเขตชุมพร
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

กล้วยไม้เพชรหึง (*Grammatophyllum speciosum* Blume) พบมากในพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก โดยเฉพาะเชิงเขา ชลบุรี ชุมพร สุราษฎร์ธานี ตรัง และนราธิวาส ในป่าที่มีความอุดมสมบูรณ์ของดินค่อนข้างสูง แต่เนื่องจากในปัจจุบันมีการทำลายป่าไม้อันเป็นแหล่งกำเนิดทางธรรมชาติของกล้วยไม้เพิ่มมากขึ้น ทำให้กล้วยไม้ชนิดนี้มีจำนวนลดลงอย่างรวดเร็ว เนื่องจากส่วนใหญ่ได้จากการลักลอบนำออกจากป่าธรรมชาติ นอกจากนี้กล้วยไม้เพชรหึงยังเป็นกล้วยไม้ที่มีราคาแพงและเป็นที่ต้องการของตลาด ซึ่งพบว่าหากตลาดยังมีความต้องการในระดับเท่าเดิมหรือเพิ่มขึ้นตลอดเวลา กล้วยไม้ชนิดนี้จะมีไม่เพียงพอต่อการ ความต้องการจะส่งผลให้มีการลักลอบขุดต้นจำหน่ายเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมากต่อปี และมีผลกระทบต่อ ประชากรในธรรมชาติ จนอาจเกิดการสูญพันธุ์ได้ในอนาคต

ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาแนวทางการขยายพันธุ์กล้วยไม้เพชรหึง โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อสนอง พระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ตามโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชฯ ในการ ขยายพันธุ์กล้วยไม้เพชรหึงให้เพียงพอต่อการนำมาผลิตเชิงการค้า และไม่ต้องมีลักลอบนำออกจากสภาพ ธรรมชาติอีกต่อไป โดยทำการวิจัยตั้งแต่การเพาะเมล็ดในสภาพปลอดเชื้อ การเพิ่มปริมาณต้นและการชัก นำให้เกิดราก ไปจนถึงการย้ายปลูกในระบบการปลูกพืชไม่ใช้ดิน

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณการทำวิจัย จากเงินงบประมาณประจำปี 2551 และ คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ อ.เฉลิมพล สุวรรณภักดี ที่ให้ความอนุเคราะห์ฝึกกล้วยไม้เพชรหึง นายอุกฤษฏ์ จิมระหงษ์ และนางสาวจิตรเบญญา สมสมัคร ในการบันทึกผลและถ่ายภาพ และดร.กนกพร บุญญะอดิชาติ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ภาพถ่าย

นัตยา มนต์รี และคณะ

ตุลาคม 2551

สารบัญ

	หน้า
บทนำ	1
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
อุปกรณ์และวิธีการดำเนินงานวิจัย	14
ผลการวิจัย	21
วิจารณ์	45
สรุป	50
เอกสารอ้างอิง	51
ภาคผนวก	55



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	ชื่อ	หน้า
1	ผลของการเติมสารอินทรีย์ในอาหารสูตร VW ร่วมกับสถานะของอาหารต่อขนาด จำนวนใบที่แผ่กางและสีของต้นอ่อน	23
2	จำนวนหน่อ เปอร์เซ็นต์การเกิดหน่อ เปอร์เซ็นต์การเกิดราก และสีของลำต้นกล้วยไม้เพชรหึงที่ได้จากการเลี้ยงต้นอ่อนบนสูตรอาหาร VW ที่เติมสารอินทรีย์เป็นเวลา 3 เดือน	27
3	ความสูงของลำต้นกล้วยไม้เพชรหึงที่ได้จากการเลี้ยงต้นอ่อนบนสูตรอาหาร VW ที่เติมสารอินทรีย์เป็นเวลา 3 เดือน	28
4	จำนวนหน่อ เปอร์เซ็นต์การเกิดหน่อ เปอร์เซ็นต์การเกิดราก และสีของต้นกล้วยไม้เพชรหึงที่ได้จากการเลี้ยงต้นอ่อนบนสูตรอาหาร VW ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต เป็นเวลา 3 เดือน	33
5	ความสูงของลำต้นกล้วยไม้เพชรหึงที่ได้จากการเลี้ยงต้นอ่อนบนสูตรอาหาร VW ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต เป็นเวลา 3 เดือน	34
6	เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตและการเจริญเติบโตของต้นกล้าเพชรหึงที่มีอายุ 1 เดือน ภายหลังจากย้ายปลูกเป็นเวลา 1 เดือน	39
7	ความสูงของต้นกล้าเพชรหึงที่มีอายุ 1 เดือน ภายหลังจากย้ายปลูกเป็นเวลา 1 เดือน	40
8	ความสูง จำนวนใบ จำนวนราก ความยาวราก น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของต้นกล้าเพชรหึงภายหลังจากย้ายปลูกเป็นเวลา 1 เดือน	42

สารบัญภาพ

ภาพที่	ชื่อ	หน้า
1	ลักษณะต้นและดอกของกล้วยไม้เพชรหึง	5
2	ฝักกล้วยไม้เพชรหึง การผ่าฝัก และการนำเมล็ดไปเลี้ยงในขวดที่บรรจุอาหาร สูตร VW	15
3	การพัฒนาเป็นต้นอ่อนของเมล็ดกล้วยไม้เพชรหึง: เมล็ดหลังการเพาะ 1 สัปดาห์, เมล็ดมีการขยายตัวและพัฒนาเป็นโปรโตคอร์มสีเขียว, เกิดการ พัฒนาเป็นยอด และ มีการพัฒนาเป็น Pseudobulb ในอาหารสูตร VW เป็น เวลา 4 เดือน	21
4	ต้นอ่อนของกล้วยไม้เพชรหึงในอาหารสูตร VW	22
5	การพัฒนาของต้นอ่อนกล้วยไม้เพชรหึง หลังการเลี้ยงในอาหารเหลวสูตร VW และอาหารเหลวสูตร VW ที่เติมกล้วยหอม 100 กรัมต่อลิตร + เห็ดหูหนู 25 กรัมต่อลิตร	24
6	จำนวนหน่อที่เกิดขึ้นของต้นอ่อนกล้วยไม้เพชรหึง ภายหลังจากเลี้ยงบนอาหาร สูตร VW ที่เติมสารอินทรีย์ต่าง ๆ เป็นเวลา 3 เดือน	29
7	ลักษณะการเกิดหน่อและการเกิดรากของกล้วยไม้เพชรหึงที่เพาะเลี้ยงใน อาหารสูตร VW ที่เติมสารอินทรีย์ต่าง ๆ เป็นเวลา 3 เดือน	30
8	จำนวนหน่อและเปอร์เซ็นต์การเกิดหน่อของต้นอ่อนกล้วยไม้เพชรหึง ภายหลัง การเลี้ยงบนอาหารสูตร VW ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตพืช เป็นเวลา 3 เดือน	35
9	ลักษณะการเกิดหน่อของต้นอ่อนกล้วยไม้เพชรหึงที่เพาะเลี้ยงในอาหารสูตร VW ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตพืช เป็นเวลา 3 เดือน	36
10	ลักษณะของการเกิดรากและความสูงของต้นอ่อนกล้วยไม้เพชรหึง ที่ เพาะเลี้ยงในอาหารสูตร VW ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตพืช เป็นเวลา 3 เดือน	37
11	ลักษณะต้นกล้วยไม้เพชรหึงในระยะที่ 3 หลังปลูกเป็นเวลา 1 เดือน ใน วัสดุปลูกชนิดและอัตราส่วนต่าง ๆ	43

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	ชื่อ	หน้า
12	ลักษณะต้นกล้ากล้วยไม้เพชรหึงในระยะที่ 3 หลังปลูกเป็นเวลา 1 เดือนในวัสดุปลูกชนิดและ อัตราส่วนต่าง ๆ	44



การประยุกต์ใช้การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชและการปลูกพืชไม่ใช้ดินในการผลิตต้นกล้ากล้วยไม้ เพชรหึงเพื่อการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์เชิงการค้า

บทคัดย่อ

จากการศึกษาการงอกของเมล็ดโดยการเพาะเมล็ดของกล้วยไม้เพชรหึงในอาหาร VW พบว่าเมล็ดมีการงอกและพัฒนาเป็นโปรโตคอร์มใน 2-4 สัปดาห์ และมีการพัฒนาเป็นใบ ภายใน 2-4 เดือน และเกิดรากที่สมบูรณ์ภายหลังการเลี้ยงเป็นเวลา 6-8 เดือน

การนำต้นอ่อนที่มีใบยอด 2-3 ใบ และต้นอ่อนที่มีความสูง 1 เซนติเมตร มาเลี้ยงในอาหารแข็งและเหลวสูตร VW ที่เติมสารอินทรีย์ ชนิดและความเข้มข้นต่าง ๆ เป็นเวลา 1 เดือน พบว่า อาหารแข็งสูตร VW ที่ไม่เติมสารอินทรีย์มีการพัฒนาของต้นอ่อนได้ดีกว่าการเติมสารอินทรีย์ และการเลี้ยงต้นอ่อนในอาหารแข็งสูตร VW ที่เติมสารอินทรีย์ ชนิดและความเข้มข้นต่าง ๆ ภายหลังการเลี้ยงเป็นเวลา 3 เดือน พบว่า ต้นอ่อนที่ได้จากการเลี้ยงต้นอ่อนบนอาหารสูตรที่เติมมันฝรั่ง 50 กรัมต่อลิตร และมะเขือเทศ 25 กรัมต่อลิตร มีแนวโน้มทำให้ต้นอ่อนมีการพัฒนาของหน่อ รากและความสูงได้ดี ส่วนการนำต้นอ่อนมาเลี้ยงในอาหารสูตร VW ที่เติม BA ร่วมกับ IAA ความเข้มข้นต่าง ๆ พบว่า ต้นอ่อนที่เลี้ยงในอาหารสูตร VW ที่เติม BA 5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ IAA 5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีการแตกหน่อดีที่สุด และอาหารสูตรที่เติม IAA 5 และ 10 มิลลิกรัมต่อลิตร มีการพัฒนาของรากได้ดีและความสูงของต้นกล้ามาก

จากการศึกษาผลของวัสดุปลูกบางชนิดต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ากล้วยไม้เพชรหึง ภายหลังการย้ายปลูกต้นกล้าที่มีอายุ 1 และ 2 เดือน ในวัสดุปลูกที่มีส่วนผสม ของ ขุยมะพร้าว แกลบเผา ใบยางพาราแห้ง กาบมะพร้าวสับ ทราาย อิฐทุบ โฟม ถ่าน และ ดินผสม อัตราส่วน ต่าง ๆ พบว่า วัสดุผสมสูตร อิฐทุบ : ถ่าน : กาบมะพร้าวสับ อัตราส่วน 1 : 1 : 1 เป็นวัสดุที่เหมาะสมต่อการอนุบาลในระยะแรกและวัสดุผสมสูตร อิฐทุบ : ถ่าน : กาบมะพร้าวสับ อัตราส่วน 1 : 1 : 1 เป็นวัสดุที่เหมาะสมต่อการปลูกเลี้ยงในระยะที่ต้นกล้ามีอายุ 2 เดือน โดยต้นกล้ามีอัตราการรอดชีวิตหลังการย้ายปลูกสูงสุดที่ 100 เปอร์เซ็นต์ และต้นกล้ามีการเจริญเติบโตหลังการย้ายปลูกดีที่สุด

Application of plant tissue culture and soilless culture for for conservation and commercial seedling production of tiger orchid (*Grammatophyllum speciosum* Blume)

Abstract

The study on seed germination of *Grammatophyllum speciosum* Blume and seedling development were done. Seed were sown in Vacin and Went (VW, 1949) media. Seeds develop to protocorm in 2-4 weeks. Leave were appeared after 2-4 months and roots develop after 6-8 month of culture.

The culturing of 2-3 leaves seedling in solid and liquid VW media supplemented with different types and concentrations of organic substances for 1 month found that solid VW media without organic substance more efficient for seedling development when compared among treatments. The adding of different types and concentrations of organic substances in solid VW media were evaluated. After 3 months culture, the result found that the media with 25 g/L tomato treatment was suitable for seedling production *in vitro* with the maximum of pseudobulb, root number and root length. The different concentrations of BA and IAA were also studied. The media supplemented with 5 mg/l BA and 10 mg/l IAA had the higher number of pseudobulbs while the media with 5 or 10 mg/l of IAA treatments could promote the length of seedling and root development.

The 1 month and 2 months old of *G. speciosum* seedling were transferred to outside and the different mixtures of substrate (of coconut coir, kuntan, dried leave of rubber, coconut chops, sand, broken brick, broken polystyrene foam board, charcoal and soil mixture) were evaluated. The mixtures of broken brick charcoal and coconut chops were suitable for one month old of seedling with maximum survival percentage and greatest growth. For the 2 months old seedlings, the mixtures of coconut chops, broken brick and charcoal had the highest survival percentage at 100 percent and the substrate could promoted growth of seedling with highest seedling, leave number, root number, root-length, fresh and dry weight.

บทนำ

กล้วยไม้เพชรหึง หรือ ว่านเพชรหึง (Tiger Orchid) จัดเป็น ราชากกล้วยไม้ หรือ "กล้วยไม้ยักษ์" เนื่องจากมีลำต้นขนาดใหญ่ที่สุดในโลกและมีช่อดอกยาวได้มากกว่า 3 เมตร ชื่ออื่นๆ ว่านงูเหลือม ชื่อวิทยาศาสตร์ *Grammatophyllum speciosum* Blume ชื่อวงศ์ ORCHIDACEAE สกุลนี้พบในเมืองไทย ชนิดเดียวและเป็นชนิดที่มีต้นใหญ่คือ แกรมมาโต ฟิลลัม สปีซิโอซั่ม เป็นภาษาไทยเรียกกันว่า เอื้องเพชรหึง ทางภาคเหนือเรียกต้นตาล ภาคอีสานเรียกว่านหางช้าง ภาคใต้เรียกกล้วยกา มือดับแก และว่านงูเหลือม ออกดอกช่วงเดือนกรกฎาคมถึงตุลาคม ออกดอกเป็นช่อแบบตั้ง กลีบดอกหนา พื้นกลีบสีเหลือง หรือเหลืองอมเขียว และมีแต้มสีน้ำตาล หรือม่วงแดง (ปฐพีชล,2547) พื้นที่จังหวัดที่พบได้แก่ พิษณุโลก เลย ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ชุมพร สุราษฎร์ธานี ตรัง และนราธิวาส ว่านเพชรหึง แหล่งที่พบภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงใต้และภาคใต้ (ระพี ,2548) เขตกระจายพันธุ์พม่า ลาว เวียดนาม และภูมิภาคมาเลเซีย โดยส่วนใหญ่พบในป่าที่มีความอุดมสมบูรณ์ของดินค่อนข้างสูง

แต่เนื่องจากในปัจจุบันมีการทำลายป่าไม้อันเป็นแหล่งกำเนิดทางธรรมชาติของกล้วยไม้เพิ่มมากขึ้น พันธุ์ไม้ที่มีอยู่ในป่ารวมทั้งกล้วยไม้ป่าจึงลดลงอย่างรวดเร็วและมีแนวโน้มว่าอาจสูญพันธุ์ได้ในระยะเวลาอันใกล้นี้ โดยเฉพาะกล้วยไม้เพชรหึง ซึ่งมีราคาสูงในตลาดทำให้มีการลักลอบขุดต้นจำหน่ายเป็นจำนวนมากต่อปี แม้กระทั่งในพื้นที่ป่าของภาคใต้ รวมทั้งจังหวัดชุมพรเองปัจจุบันพบว่าปริมาณกล้วยไม้ชนิดนี้มีอยู่น้อยมากหรือในป่าบางแห่งไม่พบกล้วยไม้ชนิดนี้อยู่แล้ว เนื่องจากได้มีการลักลอบขุดเพื่อนำออกจำหน่ายอยู่ตลอดเวลา ซึ่งพบว่าหากตลาดยังมีความต้องการในระดับเท่าเดิมหรือเพิ่มขึ้นตลอดเวลา กล้วยไม้ป่าชนิดนี้จะมีไม่เพียงพอต่อการความต้องการของตลาด และในขณะเดียวกันแหล่งรับซื้อส่วนใหญ่จึงเป็นการรับซื้อจากการลักลอบนำออกจากพื้นที่ป่าธรรมชาติเช่นเดิมและการขยายพันธุ์ในธรรมชาติแต่เพียงอย่างเดียวมีโอกาสทดแทนกับความต้องการนี้ได้ ทำให้โอกาสที่กล้วยไม้ชนิดนี้จะหายไปจากพื้นที่ป่าดั้งเดิมจึงสูงมาก อย่างไรก็ตามได้มีการนำกล้วยไม้เพชรหึงมาทำการปลูกเลี้ยงและขยายพันธุ์โดยการแยกกอ แต่จากการศึกษาเบื้องต้นพบว่ามี การแตกกอได้ช้ามาก ปัจจุบันจึงได้มีการนำเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชมาใช้ในการเพิ่มปริมาณของพืชต่าง ๆ รวมทั้งกล้วยไม้ให้ได้ปริมาณมากในระยะเวลาอันรวดเร็ว อย่างไรก็ตามยังไม่มีรายงานการศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้เพชรหึง

ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาแนวทางการขยายพันธุ์กล้วยไม้เพชรหึง โดยการศึกษาการงอกของเมล็ดและการพัฒนาของต้นอ่อนโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช รวมทั้งการศึกษานิตและความเข้มข้นของสารอินทรีย์ และระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมของสารควบคุมการเจริญเติบโต BA และ IAA ที่เหมาะสมต่อการการเจริญเติบโตและพัฒนาไปเป็นต้นอ่อนของกล้วยไม้เพชรหึง นอกจากนี้ยังทำการศึกษาการย้าย

ปลูกในระบบการปลูกพืชไม่ใช้ดิน เพื่อเป็นแนวทางในการขยายพันธุ์กล้วยไม้เอื้องเพชรหึงเชิงการค้าได้ต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กล้วยไม้เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว (Subclass Monocotyledoneae) อยู่ในวงศ์กล้วยไม้ (Family Orchidaceae) นับเป็นวงศ์ที่ใหญ่ที่สุดวงศ์หนึ่งในพืชมีดอก (Class Angiospermae) กล้วยไม้มีขนาดตั้งแต่ขนาดเล็กที่สุดที่สั้นกว่า 1 นิ้ว ไปจนถึงขนาดใหญ่ที่สุดซึ่งลำต้นสูงตั้งแต่ 5 ฟุตไปจนถึง 10 ฟุต รูปร่างดอกกล้วยไม้มีหลากหลายแบบด้วยกัน (ครรชิต, 2547) กล้วยไม้มีการกระจายพันธุ์ทั่วโลก ทั้งในแถบร้อน อบอุ่น และหนาวเย็น แหล่งที่พบกล้วยไม้มากที่สุด คือ ทวีปเอเชีย ประเทศไทยนับว่าเป็นแหล่งที่มีกล้วยไม้ป่ามากแห่งหนึ่ง ปัจจุบันการปลูกเลี้ยงกล้วยไม้เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลาย และทำรายได้ให้กับประเทศ จากการส่งออกต่างประเทศ (ชวลิต, 2546)

การจำแนกกล้วยไม้

กล้วยไม้สามารถจำแนกได้หลายแบบ ตามระบบราก ตามสภาพแวดล้อมและลักษณะการเจริญเติบโตได้ดังนี้

จำแนกตามระบบรากของกล้วยไม้ จำแนกได้ 4 ประเภท คือ

1. กล้วยไม้ดิน (terrestrial orchids) คือ กล้วยไม้ที่มีระบบรากเกิดจากหัวที่อวบน้ำอยู่ใต้ดิน ตัวรากจะมีน้ำมาก กล้วยไม้ประเภทนี้พบมากบริเวณเขต ที่มีสภาพอากาศเป็นฤดูกาลที่มีการเปลี่ยนแปลงชัดเจน เช่น ฤดูฝนมีฝนตกชุก และมีฤดูแล้ง เมื่อถึงฤดูฝนหัวจะแตกหน่อใบอ่อนจะชูขึ้นขึ้นมาบนผิวดิน และออก ดอกในตอนปลายฤดูฝน เมื่อพ้นฤดูฝนไปแล้วใบก็จะทรุดโทรม และแห้งไป คงเหลือแต่หัวที่อวบน้ำ และมีอาหารสะสมฝังอยู่ใต้ดิน สามารถทนความแห้งแล้งได้ เช่น สกุลนางอ้ว
2. กล้วยไม้กึ่งดิน (semi-terrestrial orchids) ไม่มีหัวอวบน้ำเช่นเดียวกับกล้วยไม้ดินแต่รากมีลักษณะอวบน้ำ ใบอาจหลุดร่วงในช่วงฤดูแล้ง ส่วนใหญ่กล้วยไม้ประเภทนี้อาศัยอยู่กับซากอินทรีย์วัตถุบนดินหรือใบไม้ผุที่ตกทับถมกันอยู่ตามซอกหิน เช่น สกุลยูไลเฟีย สกุลรองเท้านารี
3. กล้วยไม้กึ่งอากาศ (semi-epiphytic orchids) มีระบบรากคล้ายรากอากาศ มีเซลล์ผิวรากที่หนา และมีลักษณะคล้ายฟองน้ำสามารถเก็บ และดูดน้ำได้มาก รากชนิดนี้มีขนาดเล็กกว่ารากอากาศ และมีจำนวนรากมากกว่า รากส่วนมากจะซ่อนตัวอยู่ในเครื่องปลูก มีบางส่วนโผล่ออกมารับอากาศและแสงภายนอกภาชนะปลูก ไม่ชอบเครื่องปลูกที่แน่นทึบหรือเปียกแฉะนานเกินไป เช่น สกุลหวาย สกุลแคทลียา สกุลซิมบิเดียม
4. กล้วยไม้อากาศ (epiphytic orchids) กล้วยไม้ประเภทนี้ส่วนใหญ่พบขึ้น บนต้นไม้ มีระบบรากหยาบ รากมีขนาดใหญ่ ผิวหามีคุณสมบัติเก็บความชื้นและอาหารได้ดีเป็นพิเศษ กล้วยไม้สกุลต่าง ๆ ที่จัดอยู่ในประเภทกล้วยไม้อากาศ เช่น กล้วยไม้สกุลแวนด้า สกุลช้าง สกุลเรนเนเธอร่า สกุลฟาแลนนอพิซิส (ระพี, 2548)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำแนกตามสภาพแวดล้อมธรรมชาติของถิ่นกำเนิด จำแนกได้ 4 ประเภท คือ

1. กล้วยไม้เขตร้อน (tropical orchids) คือ กล้วยไม้ในกลุ่มซึ่งมีแหล่งกำเนิดอยู่ในเขตร้อน หรือแถบเส้นศูนย์สูตรของโลก แหล่งที่มีกล้วยไม้เขตร้อนมาก ได้แก่ ทวีปเอเชีย และทวีปอเมริกา
2. กล้วยไม้กึ่งเขตร้อน (sub-tropical orchids) คือ กล้วยไม้ที่มีการเจริญเติบโตตามธรรมชาติในระดับอุณหภูมิเย็นกว่ากล้วยไม้เขตร้อน
3. กล้วยไม้กึ่งอากาศเย็น (temperate orchids) คือ กล้วยไม้ชนิดนี้มีแหล่งกำเนิดในเขตร้อนหรือกึ่งร้อน แต่อาศัยอยู่ในเขตที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลมาก
4. กล้วยไม้่ออากาศเย็น (cold climate orchids) คือ กล้วยไม้ที่มีการเจริญเติบโตอยู่ในเขตขั้วโลก เช่น ในกลุ่มประเทศสแกนดิเนเวีย และพื้นที่ตามเกาะในเขตทะเลบอลติก (ระพี, 2548)

จำแนกตามลักษณะการเจริญเติบโต สามารถจำแนกได้ 2 ประเภท คือ

1. ประเภทไม่แตกกอ (Monopodial) คือ กล้วยไม้ที่มีการเจริญเติบโตทางยอด ได้แก่ กล้วยไม้สกุลแวนด้า สกุลข้าง สกุลเข็ม มีลักษณะที่สังเกตได้คือ การเจริญเติบโตของลำต้นจะเจริญจากจุดยอด รากจะออกข้าง ๆ ของลำต้น และสูงตามลำต้นเรื่อย ๆ ไป ส่วนใบที่อยู่ข้างล่างจะร่วงไปตามอายุของมัน การออกดอกจะออกตามด้านข้างของลำต้น มีข้อเดียว หรือหลายข้อ ตามความสมบูรณ์ของต้น จะไม่มีการออกดอกที่ยอด (ชวลิต, 2546)
2. ประเภทแตกกอ (Sympodial) คือ กล้วยไม้ที่มีการเจริญเติบโตทางด้านข้าง เป็นลำต้นขึ้นใหม่ กล้วยไม้ประเภทนี้ได้แก่กล้วยไม้สกุลหวาย กล้วยไม้สกุลแคทลียา เป็นต้น ลักษณะที่สังเกตได้ คือ การเจริญเติบโตของลำต้นมีขีดจำกัด เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่แล้วจะไม่เจริญอีก และเจริญเติบโตในฤดูหนึ่งเท่านั้น และมีหน่อเกิดขึ้นใหม่ที่โคนของลำต้น มีลำลูกกล้วย การออกดอก จะออกที่ยอดหรือตาออกข้างลำต้น (ชวลิต, 2546)

กล้วยไม้เพชรหึง

กล้วยไม้เพชรหึง หรือว่าเพชรหึง มีชื่ออื่นๆ ว่านงูเหลือม ชื่อวิทยาศาสตร์ *Grammatophyllum speciosum* Blume ชื่อวงศ์ ORCHIDACEAE สกุลนี้พบในเมืองไทยชนิดเดียวและเป็นชนิดที่มีต้นใหญ่คือ แกรมมาโต ฟิลลัม สปีชีโอซั่ม เป็นภาษาไทยเรียกกันว่า เอื้องเพชรหึง ทางภาคเหนือเรียกต้นตาล ภาคอีสานเรียกว่านหางช้าง ภาคใต้เรียกกล้วยกา มือดับแก และว่านงูเหลือม

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เป็นกล้วยไม้ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก จะเติบโตเป็นกอใหญ่ มีลำต้นสูงใหญ่ลักษณะคล้ายลำอ้อย (ภาพที่ 1ก) ที่เจริญออกไปทางยอดเรื่อยๆ (Monopodial) โดยใบมีรูปร่างเป็นแถบยาวออกเรียงต่อกัน

ปลายย่อยลงมาสวยงาม ลำต้นยาวไม่มากกว่า 3 เมตรลำต้นเจริญทางด้านข้าง ใบ ใบรูปแถบจำนวนมาก ขนาด 30-60 x 3-4 เซนติเมตร

ดอก ช่อดอกแบบกระจุกออกที่โคนต้น มีดอกจำนวนมาก ช่อดอกยาวและตั้งตรง ดอกมีขนาดใหญ่ 10-15 ซม. แต่ละช่อดอกอาจสูงกว่า 2 เมตร และมีดอกหลายสิบดอก กลีบเลี้ยงและกลีบดอกรูปขอบขนานแกมรูปไข่กลับ สีเหลืองหม่น มีแต้มสีน้ำตาลแกมม่วงจำนวนมาก หรือเป็นสีเหลืองสดและมีประสีแดงเข้ม อยู่ทั่วไปแลคล้ายลวดลายของเสือในบางประเทศจึงเรียกมันว่า "Tiger Orchid" กลีบปากเป็นสามแฉก กลางกลีบมีสันสามสัน (ภาพที่ 1ข) ออกดอกช่วงเดือนกรกฎาคมถึงตุลาคม



ภาพที่ 1 ลักษณะของต้น (ก) และดอก (ข) กล้วยไม้เพชรหึง

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

พื้นที่ที่พบ พืชกุลโลก เลย ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ชุมพร สุราษฎร์ธานี ตรัง และนราธิวาส ว่านเพชรหึง แหล่งที่พบภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงใต้และภาคใต้ เขตกระจายพันธุ์พม่า ลาว เวียดนาม และภูมิภาคมาเลเซีย

การงอกของเมล็ดกล้วยไม้

การงอกของเมล็ดกล้วยไม้ต่างจากการงอกของเมล็ดพืชชนิดอื่น เนื่องจากเมล็ดกล้วยไม้ไม่สามารถงอกได้เองเนื่องจากภายในเมล็ดไม่มีอาหารสะสมและขาดคลอโรฟิลล์ในคัพภะ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องอาศัยอาหารจากภายนอกมาช่วยในการพัฒนา การงอกของเมล็ดอาจเกิดได้ทั้งในสภาพธรรมชาติและในอาหารสังเคราะห์ ดังนี้

1. Symbiosis germination เป็นการงอกของเมล็ดตามธรรมชาติซึ่งต้องอาศัยเชื้อราบางชนิดที่อยู่บริเวณรากของกล้วยไม้ (mycorrhiza) ที่จะช่วยนำธาตุอาหารจากสิ่งแวดล้อมภายนอกเข้าไปในเซลล์ของราก โดยเชื้อราเหล่านี้จะงอกเส้นใยแทงเข้าไปในเมล็ดกล้วยไม้ ในเส้นใยจะมีธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการงอกของเมล็ด และเมล็ดจะย่อยสลายเส้นใยนี้เพื่อนำธาตุอาหารไปใช้ประโยชน์ในการงอก เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. Asymbiosis germination เป็นการงอกของเมล็ดที่ไม่ต้องอาศัยเชื้อราประเภท mycorrhiza เมล็ดสามารถงอกได้ดีเมื่อเพาะบนอาหารสังเคราะห์ที่มีสภาพเหมาะสมต่อการงอกของเมล็ด เพียงแต่ในสูตรอาหารที่ใช้เพาะต้องมีน้ำตาลและแร่ธาตุที่จำเป็นต่อการงอกและการเจริญของต้นอ่อน จึงทำให้มีการพัฒนาสูตรอาหารสำหรับเพาะเมล็ดกล้วยไม้ (จิตราพรณ, 2536)

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ได้ถูกนำมาใช้ประโยชน์ทางด้านเกษตรอย่างกว้างขวาง เช่น การขยายพันธุ์ให้ได้ปริมาณมากในระยะเวลาจำกัดและได้ต้นที่มีลักษณะเหมือนกันทุกประการ การปรับปรุงพันธุ์พืช การผลิตพืชปลอดจากเชื้อ และการเก็บรักษาพันธุ์พืชไว้ในสภาพปลอดเชื้อ เพื่อการรวบรวมและอนุรักษ์พันธุกรรมไว้ เนื่องจากประหยัดพื้นที่ แสงงาน และสามารถป้องกันการสูญเสียจากภัยธรรมชาติได้ (ไพบูลย์, 2524 และ อรดี, 2538)

การพัฒนาการของต้นอ่อนกล้วยไม้

อัญญาและคณะ (2549) ได้ทำการศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้เอื้องเงินหลวง พบว่าเมล็ดสามารถงอกภายหลังการเพาะเมล็ดในอาหารสูตร MS เป็นเวลา 3 เดือน โดย ศิริลักษณ์ (2544) ได้แบ่งระยะการพัฒนาของต้นอ่อนกล้วยไม้เอื้องเงินหลวงเป็น 5 ระยะ ดังนี้

ในช่วง 1 เดือนแรกของการเพาะเมล็ดเมื่อนำเมล็ดมาส่งดูด้วยกล้อง stereo เมล็ดกล้วยไม้จะอยู่ในระยะพัฒนาการที่ 1 โดยสามารถเห็นเมล็ดกล้วยไม้ที่มีเอ็มบริโอแต่ยังไม่งอก ภายหลังการเพาะเมล็ดเป็นเวลา 1 เดือน เมล็ดกล้วยไม้ที่พบส่วนใหญ่อยู่ในระยะพัฒนาการที่ 2 โดยเมล็ดขยายขนาดจากเดิม 5 - 10 เท่า และเอ็มบริโอจะดันเปลือกหุ้มเมล็ดแตกออก ภายหลังการเพาะเมล็ดเป็นเวลา 2 เดือน เมล็ดส่วนใหญ่อยู่ในระยะพัฒนาการที่ 3 โดยเอ็มบริโอเจริญเป็นโปรโตคอร์ม ภายหลังการเพาะเมล็ดเป็นเวลา 3 เดือน เมล็ดส่วนใหญ่อยู่ในระยะพัฒนาการที่ 4 และ ระยะพัฒนาการที่ 5 โดยมีใบงอกขึ้นทางด้านบนของโปรโตคอร์ม และเป็นต้นอ่อนที่มีใบยอด 1-2 ใบ

สารประกอบอินทรีย์ที่ใช้ในงานเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้

1. น้ำตาล เมล็ดกล้วยไม้หลายชนิดต้องการเติมน้ำตาลเพื่อเป็นแหล่งของคาร์บอน น้ำตาลที่ใช้เป็นแหล่งของคาร์บอนที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย คือ น้ำตาลซูโครส ความเข้มข้น 1 - 5 เปอร์เซ็นต์ โดยการนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำ ทำให้ซูโครสเกิดการไฮโดรไลซิสเป็น glucose และ fructose ซึ่งเป็นน้ำตาลที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ นอกจากนี้การเติมน้ำตาลลงไปในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมีผลต่ออัตราการสังเคราะห์แสงเพิ่มขึ้น (คำณูน, 2542)

อานวยวิทย์ (2520) ได้ทำการทดลอง พบว่า น้ำตาลมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นอ่อนของกล้วยไม้ *Dendrobium Jaquelyn Concert* โดยมีผลต่อน้ำหนักแห้งและการเกิดรากของต้นอ่อน

ต้นอ่อนมีการเจริญเติบโตน้อยมากและเกิดเป็นโปรโตคอร์มที่ไม่มีราก เมื่อไม่ใส่น้ำตาลซูโครสหรือใส่เพียง 5 กรัมต่อลิตร และเมื่อเพิ่มน้ำตาลเป็น 20 กรัมต่อลิตร ส่งผลให้ต้นอ่อนมีการเจริญเติบโตมากขึ้นและมีน้ำหนักแห้งมากที่สุด อย่างไรก็ตามการเพิ่มระดับน้ำตาลสูงขึ้นไปเป็น 25 กรัมต่อลิตรมีผลทำให้น้ำหนักแห้งของต้นอ่อนลดลงเล็กน้อย

2. กล้วย เนื้อกล้วยมีโปรตีน ไชมัน คาร์โบไฮเดรต วิตามินเอ วิตามินซี thiamine riboflavin niacin และแร่ธาตุจำนวนมาก เช่น แคลเซียม เหล็ก โพแทสเซียม แมกนีเซียม (เบญจมาศ, 2538) ในปี 1969 Arditi ได้รายงานว่าธาตุเหล็กเป็นธาตุที่อยู่ในรูปที่กล้วยไม่สามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตและเกิดรากได้ และพบว่าในกล้วยมีสารเร่งการเจริญเติบโตบางชนิด ซึ่งการนิ่งฆ่าเชื้ออาหารเพาะเลี้ยงด้วยความร้อนสูง ทำให้สารเร่งการเจริญเติบโตในกล้วยที่ละลายน้ำยากสามารถละลายน้ำได้ดีขึ้น ส่วนพวกที่ไม่ค่อยละลายน้ำก็ค่อย ๆ ละลายอย่างช้า ๆ ออกมาในวันอาหารได้ ซึ่งเป็นประโยชน์และส่งเสริมการเจริญเติบโตให้พืช ต่อมาจึงมีการใช้กล้วยในอาหารสำหรับเลี้ยงต้นอ่อนกล้วยไม้กันอย่างแพร่หลาย โดยใช้เนื้อกล้วยสดนำมาปั่นผสมในสูตรอาหาร (สุจรรยา, 2539)

อำนาจวิทย์ (2520) ได้ทำการทดลอง พบว่า เมล็ด *Dendrobium Jaquelyn* Concert ที่เลี้ยงในอาหารที่ใช้น้ำตาล 5 กรัมต่อลิตร มันฝรั่ง 25 กรัมต่อลิตร ร่วมกับกล้วยหอม 50 กรัมต่อลิตร เมล็ดจะงอกและมีการเจริญเติบโตมากที่สุด

ชนิษฐา (2517) ได้ทำการทดลอง พบว่า ในการถ่ายขวดต้นอ่อนของ *Arachnis* Maroon x *Renanthera coccinea* ในสูตรของมานพ (1966) ที่ดัดแปลงจากสูตร Vacin and Went (1949) โดยการใส่กล้วยสุก น้าดิบ และไมใส่กล้วย กับปริมาณซูโครสตั้งแต่ 0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 และ 2.5 เปอร์เซ็นต์ พบว่า สูตรที่ใส่กล้วยสุกและน้ำตาลซูโครส 2.0 เปอร์เซ็นต์ ต้นอ่อนมีการเจริญเติบโตดีที่สุด

3. มันฝรั่ง ในปี 1982 Kaur-Sawhney และคณะ ได้ศึกษาพบว่า ในมันฝรั่งมีสารพวก polyamine ได้แก่ ornithine decarboxylase และ S-adenosyl - L- methionine decarboxylase ซึ่งมีผลต่อการเพิ่มกรดนิวคลีอิกทำให้เกิดการแบ่งเซลล์แบบ mitosis ในเนื้อเยื่อพืชมากขึ้น โดยการเจริญเติบโตในระยะที่เกิดเป็น embryogenesis หรือการเจริญเติบโตของรากมีความต้องการ polyamine เพื่อช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อ การคงตัวของเมมเบรน ช่วยให้เกิดสภาวะเครียดในอวัยวะต่าง ๆ น้อยลง และชะลอการชราภาพของใบรวมถึงการแบ่งเซลล์ (ศิริลักษณ์, 2544)

ได้มีการทดลองใช้มันฝรั่งในการถ่ายขวดต้นอ่อน *Aranthera* ในอาหารสูตร VW ที่เพิ่มน้ำมะพร้าว 20 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับน้ำสกัดมันฝรั่ง 100 กรัมต่อลิตร และกล้วยหอม พบว่า ต้นอ่อนสามารถเจริญเติบโตได้ดี (จิตราพรรณ, 2511) และการเลี้ยงต้นอ่อนกล้วยไม้ *Dendrobium Jaquelyn* Concert ในอาหารสูตรที่ใช้มันฝรั่งบด 100 กรัมต่อลิตร ร่วมกับซูโครส 20 กรัมต่อลิตร หรือมันฝรั่งบด 50 กรัมต่อลิตร ร่วมกับซูโครส 10 กรัมต่อลิตร กล้วยไม้สามารถเจริญเติบโตได้ดี นอกจากนี้การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เติมกล้วยหอมในอัตราไม่เกิน 100 กรัมต่อลิตร ร่วมกับมันฝรั่งบดหรือน้ำสกัดมันฝรั่งอัตรา 50 และ 100 กรัมต่อลิตร ลงในอาหารแข็งสูตร VW ที่เติมน้ำมะพร้าวอ่อน 150 มิลลิลิตรต่อลิตร ทำให้โปรโตคอร์มของเชื้อบรูซราคัม (*Eulophia flava*) เพิ่มจำนวน shoot primordia มากขึ้น และเมื่อพิจารณาการพัฒนาเป็นต้นของโปรโตคอร์ม พบว่า การเติมมันฝรั่งมีอิทธิพลต่อการเกิดยอด โดยการเพิ่มมันฝรั่งทำให้โปรโตคอร์มมีการพัฒนาเกิดยอดมากกว่าการไม่เติมมันฝรั่ง (สุจรรยา, 2539)

4. น้ำมะพร้าว การเพาะเลี้ยงกล้วยไม้แบบไม่อาศัยเพศมักมีน้ำมะพร้าวเป็นส่วนประกอบในอาหารกันอย่างแพร่หลาย ในปี 1974 Letham และ Morel พบว่า ในน้ำมะพร้าวมีสารควบคุมในการเจริญเติบโต และมีสารต่าง ๆ ได้แก่ purine indole acetic acid รวมทั้งคาร์โบไฮเดรตหลายชนิด เช่น erythritol metezitose และ turanose และยังพบ myo - inositol และ sorbitol รวมทั้งมีไซโตไคนินด้วย เช่น zeatin และ zeatin riboside ในปริมาณมาก โดยน้ำมะพร้าวมีผลทำให้คาร์โบไฮเดรตแตกตัว และยังทำให้เกิดการแตกพันธะของสาร ทำให้ได้พลังงานที่นำไปใช้ประโยชน์ในกระบวนการหายใจ และมีผลต่อการกระตุ้นให้เกิดการแบ่งเซลล์ของเซลล์ผิว ในปี 1961 Pollard และคณะ ได้รายงานว่ สารอาหารจากเอมบริโอที่ยังไม่เจริญเต็มที่ในน้ำมะพร้าวอ่อน สามารถทำให้เซลล์ที่แบ่งตัวแล้วกลับมาแบ่งตัวได้อีก (สุจรรยา, 2539) และจากการทดลองในปี 1958 โดย Radley และคณะ พบว่า น้ำมะพร้าวและส่วนอื่น ๆ ของผลแสดงคุณสมบัติคล้าย gibberellin (ไพบูลย์, 2509)

ในปี 1961 Niimoto และ Sagawa พบว่า การเติมน้ำมะพร้าว 15 เปอร์เซ็นต์ ในอาหารสูตร VW ที่มีน้ำตาล 2 เปอร์เซ็นต์ และวุ้น 0.8 เปอร์เซ็นต์ เหมาะแก่การเพาะเมล็ดกล้วยไม้สกุลหวายจากฝักที่มีอายุ 45 วัน หรือมากกว่านี้ และอาหารสูตรเดียวกันนี้ยังใช้ได้ดีกับการเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอของกล้วยไม้ *Phalaenopsis* อีกด้วย (สุจรรยา, 2539)

5. เห็ดหูหนู ในเห็ดหูหนูบดละเอียดมี niacin และส่วนประกอบอื่น ๆ ได้แก่ โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต thaimine riboflavin แคลเซียม และเหล็ก (ปัญญา, 2538) เมื่อใส่เพิ่มลงในอาหาร จะช่วยให้การงอกของเมล็ดเพิ่มขึ้น ต้นอ่อนมีการเจริญเติบโตดีขึ้น ซึ่งปริมาณของเห็ดหูหนูที่เหมาะสมในการเพาะเมล็ดและถ่ายขวดกล้วยไม้ คือ 25 กรัมต่อลิตร (จิตราพรณ, 2536)

อำนาจวิทย์ (2520) ได้ทดลองเลี้ยงกล้วยไม้รองเท้านารีอินทนนท์ในอาหารสูตร VW ที่เพิ่มกล้วยหอมบด 100 กรัมต่อลิตร หรือเห็ดหูหนู 25 กรัมต่อลิตร หรือใช้ร่วมกันหลังการถ่ายขวด 4 เดือน พบว่า ต้นอ่อนที่เลี้ยงในอาหารที่เพิ่มกล้วยหอมบด ร่วมกับ เห็ดหูหนูสามารถเจริญเติบโตได้ดีกว่าต้นอ่อนที่เลี้ยงในอาหารที่ไม่เติมปัจจัยทั้ง 2

จิตราพรณ (2536) ได้ทำการทดลอง พบว่า กล้วยไม้สกุลรองเท้านารีซึ่งเมล็ดเพาะยากกว่าสกุลอื่น ๆ สูตรอาหารที่เติมน้ำมะพร้าวอ่อน เนื้อมะเขือเทศ เห็ดหูหนูบด และกล้วยหอมบด สามารถเพาะเมล็ดสกุลรองเท้านารีแล้วให้ผลการเจริญเติบโตที่ดีมาก

ภาณิรัตน์ (2539) ได้ทำการทดลองเลี้ยงต้นกล้ากล้วยไม้สกุลรองเท้านารี บนอาหารสูตร VW ร่วมกับเห็ดหูหนู 25 กรัมต่อลิตร และกล้วยหอมบด 100 กรัมต่อลิตร พบว่า ต้นกล้าเจริญเติบโตดีมาก

6. สับปะรด ในเนื้อสับปะรดมีโปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต riboflavin niacin และแร่ธาตุต่าง ๆ ได้แก่ แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก โซเดียม โพแทสเซียม (Nakasone and Paull, 1998) การใช้น้ำผลไม้ชนิดต่าง ๆ เติมนลงในอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เช่น น้ำมะเขือเทศ น้ำองุ่น น้ำสับปะรด ช่วยให้พืชมีพัฒนาการที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งน้ำผลไม้ที่ใช้มีความเข้มข้นตั้งแต่ 50 – 150 มิลลิกรัมต่อลิตร (ศิริพงศ์, 2541)

ในปี 1970 Ernst พบว่า การเพาะเลี้ยงเมล็ดกล้วยไม้ *Phalaenopsis* ในอาหารสูตร Knudson C ที่เพิ่มกล้วย หรือสับปะรด หรือมะละกอ หรือมะม่วง พบว่า ต้นอ่อนที่เลี้ยงในอาหารที่เพิ่มกล้วย หรือสับปะรดให้ผลการเจริญเติบโตที่ดีที่สุด (Reinert and Bajaj, 1995)

การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต

การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต นั้นต้องคำนึงถึงเรื่องขนาดและน้ำหนักของต้นอ่อนกล้วยไม้ ถ้าต้นเล็กและมีน้ำหนักน้อย ต้องใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตที่มีความเข้มข้นน้อยกว่าต้นขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมากกว่า (จิตราพรพน, 2536)

benzyladenine (BA) เป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตที่อยู่ในกลุ่มของไซโตไคนิน ชนิดและปริมาณที่ใช้จะแตกต่างกันไปตามพืช เป็นสารที่สามารถชักนำให้มีการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาได้หลายทาง เป็นตัวนำในการเคลื่อนย้ายธาตุอาหารและเมตาโบลิซึมต่าง ๆ บรรเทาอาการอันเนื่องจากการขาดธาตุอาหารหรืออุณหภูมิไม่เหมาะสม เพิ่มอัตราการคายน้ำของใบและชักนำให้มีการสังเคราะห์โปรตีนและ RNA ป้องกันไม่ให้คลอโรฟิลล์ถูกทำลาย (สัมพันธ์, 2527) การเติม BA 5 มิลลิกรัมต่อลิตร ในอาหารสูตร MS เพื่อเลี้ยงต้นกล้ากล้วยไม้ *Phalaenopsis* พบว่า ต้นกล้าสามารถเจริญเติบโตได้ดี (ภาณิรัตน์, 2539) และการเติม BA 5 มิลลิกรัมต่อลิตร ลงในอาหารสูตร VW ที่ดัดแปลงโดยการเติมน้ำมะพร้าว 15 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ตาที่ก้านช่อดอกกล้วยไม้ลูกผสม *Phalaenopsis Arcardia* X *P. Cochleri* มีการเจริญเติบโตเป็นต้นได้ดีที่สุด (กนกวรรณ, 2541)

วัสดุปลูก

วัสดุปลูกหรือเครื่องปลูกมีหน้าที่ให้รากเกาะยึดเพื่อให้ลำต้นตั้งตรง ไม่โอนเอนหรือล้ม วัสดุปลูกยังทำหน้าที่สำหรับเก็บความชื้นและธาตุอาหารเพื่อให้รากดูดไปใช้ ขณะเดียวกันวัสดุปลูกก็มีส่วนเกี่ยวข้องกับการระบายน้ำและการถ่ายเทอากาศรอบๆระบบราก (ครรชิต, 2547)

ภาณิรัตน์ (2540) ได้อธิบายถึงความหมาย ที่มา และชนิดวัสดุปลูก พืชความต้องการและผลสนองจากวัสดุปลูก รวมทั้งคุณสมบัติของวัสดุปลูกบางชนิดไว้ดังนี้

วัสดุปลูก ตรงกับคำในภาษาอังกฤษว่า growing media หรือเรียกสั้นๆว่า "media" นั้น หมายถึง วัสดุใดที่เลือกมาสำหรับปลูกพืช และทำให้ต้นพืชนั้นเจริญเติบโตได้เป็นปกติ วัสดุที่กล่าวนี้อาจเป็นอินทรีย์วัตถุ หรืออนินทรีย์วัตถุอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือทั้งสองอย่างผสมกัน

1. ออสมันด้า

เป็นรากเฟิร์นสกุลออสมันด้า (*Osmunda* spp.) มีลักษณะเป็นเส้นฝอย (fiber) มีลักษณะเป็นเส้นสีดำมีขนาดเล็ก ค่อนข้างแบน เฟิร์นชนิดนี้มีอยู่ตามแหล่งที่มีความชุ่มชื้นสูงและระดับพื้นที่ที่อุณหภูมิต่ำไม่สูงมากนัก

(กิตติ, 2546) ออสมันด้าใช้ได้ดีกับกล้วยไม้รากอากาศและกิ่งอากาศทุกชนิด

ข้อดีคือ มีการถ่ายเทอากาศและน้ำดีมากแม้ว่าจะอัดแน่น จึงไม่มีปัญหาเรื่องให้น้ำมากเกินไป เก็บน้ำได้ดีประมาณ 140% ของน้ำหนักตัวเอง มีธาตุอาหารเป็นองค์ประกอบซึ่งรากกล้วยไม้สามารถจะดูดไปใช้ได้และมีน้ำหนักเบา จึงสะดวกในการเคลื่อนย้าย

ข้อเสียคือ หาได้ยาก ราคาแพง และใช้งานยากเนื่องจากต้องตัดแยกเสียเวลานาน (ครรชิต, 2547) และมีตะไคร่น้ำขึ้นหน้าเครื่องปลูก เมื่อรดน้ำมากหรือฝนตกมากจึงต้องระวังเรื่องให้น้ำและเกิดเชื้อราได้ง่าย โดยเฉพาะ ออสมันด้าที่มีคุณภาพไม่ดีหรือหมดอายุแล้วจะเกิดราอย่างรุนแรง (กิตติ, 2546)

2. ถ่าน

เป็นวัสดุที่ได้จากการเผาไม้เนื้อแข็งมีธาตุคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ ไม่มีแร่ธาตุอื่นๆ เมื่อนำมาใช้เป็นวัสดุปลูกจึงจำเป็นต้องใส่ปุ๋ยให้ครบถ้วน ถ่านไม่ย่อยสลาย มีน้ำหนักเบา ไม่มีปัญหาเรื่องรดน้ำ เนื่องจากมีการระบายน้ำดี ถ่านที่ใช้ควรจะนำมาทุบให้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระหว่าง 0.5-2 เซนติเมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของรากถ้ารากมีขนาดเล็กก็ใช้ถ่านที่มีขนาดเล็ก (ครรชิต, 2547)

ข้อดีคือ มีปริมาณมาก หาง่าย ราคาไม่แพง คงทนถาวรไม่เน่าเปื่อยผุพังง่ายและดูดอมน้ำได้ดี พอเหมาะไม่ชื้นแฉะเกินไป แล้วยังช่วยลดกลิ่นที่เน่าเสียและทำให้อากาศบริสุทธิ์อีกด้วย

ข้อเสียคือ มักจะมีเชื้อราอยู่ เมื่อมีความชื้นมากเกินไป

ในการใช้ถ่านเป็นวัสดุปลูกกล้วยไม้ ถ้าเป็นกล้วยไม้ระบบกิ่งอากาศ เช่น สกุลหวาย สกุลแคทลียา ควรใช้ถ่านปนก้อนเล็ก ๆ ผสมกับอิฐหรือใช้อิฐฟุ้งรองก้นกระถางประมาณครึ่งกระถางแล้วใช้ถ่านปนทับข้างบนจนเต็มหรือเกือบเต็มกระถางจากนั้นจึงเอากล้วยไม้ปลูกโดยการพันไว้บนถ่านอีกครั้งหนึ่ง (กิตติ, 2546)

อิทธิพล (2523) ได้ทำการเปรียบเทียบเครื่องปลูกชนิดต่างๆ สำหรับปลูกเลี้ยงกล้วยไม้ผสม *Vanda Rothschildiana* × *Vanda sanderana* อายุ 8 เดือนหลังจากเพาะเมล็ด เป็นเวลา 6 เดือน พบว่าการใช้ถ่านทำให้กล้วยไม้มีน้ำหนักเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือ ออสมันด้า

3. กาบมะพร้าว

กาบมะพร้าวจะมีความคงทนสลายตัวได้ช้า ต้องเป็นกาบมะพร้าวที่แก่จัด และกาบที่เปลือกแข็งข้างนอกจะดีกว่ากาบชั้นในเข้าไป กาบมะพร้าวที่ใช้เป็นวัสดุปลูกควรเป็นกาบมะพร้าวที่เก่าเพราะกาบมะพร้าวใหม่มีแทนนินและเกลือซึ่งเป็นอันตรายต่อรากกล้วยไม้ (กิตติ, 2546)

ข้อดีคือ เป็นวัสดุปลูกที่มีราคาถูกและหาได้ง่าย จึงนิยมใช้ในการปลูกเลี้ยงกล้วยไม้เป็นส่วนใหญ่ โดยเฉพาะเพื่อการค้า

ข้อเสียคือ ถ้ารดน้ำมากเกินไปกาบมะพร้าวจะอุ้มน้ำไว้มาก และอาจทำให้รากเน่าได้ง่าย นอกจากนี้กาบมะพร้าวย่อยสลายเร็วจึงต้องเปลี่ยนวัสดุปลูกบ่อย ๆ

4. อิฐหักหรือกระถางแตก

เก็บความชื้นได้ดี ไม่ย่อยสลายแต่น้ำหนักมาก ทำให้ใช้แรงงานมากในการปลูกและการเคลื่อนย้าย นอกจากนี้ยังมีปัญหาเรื่องตะไคร่น้ำขึ้นที่ผิววัสดุปลูกและรากกล้วยไม้ ถ้าบริเวณที่ปลูกมีความชื้นสูงมากทำให้ประสิทธิภาพการสังเคราะห์ด้วยแสงของรากลดลง กล้วยไม้เจริญเติบโตไม่ดีเท่าที่ควร ดังนั้นวัสดุปลูกพวกนี้จึงมักใช้กับกล้วยไม้ที่ตั้งอยู่บนพื้นดินเป็นแปลงใหญ่เพื่อช่วยระบายน้ำ (ครุฑชิต, 2547) อิฐหักหรือกระถางแตกปกติใช้เป็นเครื่องปลูกโดยใช้รองก้นกระถางสำหรับปลูกกล้วยไม้ที่มีระบบรากกิ่งอากาศ โดยมีซากเฟิร์น ออสมันดำ กาบมะพร้าว หรือถ่านป่น อย่างใดอย่างหนึ่งอัดหรือโรยไว้ด้านบน

ข้อดีคือ เก็บความชื้นได้ดี ไม่ย่อยสลายง่าย ภาชนะปลูกโปร่ง อากาศถ่ายเทสะดวกและช่วยในการระบายน้ำในกระถางได้ดีขึ้นด้วย

ข้อเสียคือ น้ำหนักมากทำให้เสียเวลาในการขนย้าย และตะไคร่น้ำขึ้นที่ผิววัสดุปลูกและรากกล้วยไม้

5. ทรายหยาบและหินขัดหรือหินเกล็ด

การปลูกเลี้ยงกล้วยไม้ที่มีระบบรากแบบกิ่งอากาศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสกุลหวายที่ปลูกไว้เพื่อตัดดอกจำหน่ายจะใช้ทรายหยาบและหินขัดหรือหินเกล็ดที่ล้างสะอาดเป็นเครื่องปลูก โดยที่ก้นกระถางจะใส่อิฐหักหรือถ่านป่นไว้ ส่วนด้านบนใช้ทรายหยาบโรยหน้าไว้ประมาณ $\frac{1}{2}$ - 1 นิ้ว แล้วใช้หินขัดหรือหินเกล็ดโรยทับทรายหนาประมาณ $\frac{1}{2}$ - 1 เซนติเมตร เพื่อป้องกันทรายไม่ให้กระเด็นขณะรดน้ำ

ข้อดีคือ สะอาด และการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ไม่แตกต่างกับวัสดุปลูกชนิดอื่น

ข้อเสียคือ เมื่อรดน้ำทรายจะไหลออกจากกระถาง

6. กะลาปาล์มน้ำมัน

เป็นวัสดุที่มีการระบายน้ำได้ดี ยังรักษาความชื้นให้แก่กล้วยไม้ และย่อยสลายได้ยากเหมาะแก่การปลูกกล้วยไม้ (กิตติ, 2546)

7. โฟม เป็นวัสดุเหลือใช้ที่ใช้น้ำหุ้มสินค้า ตัดให้มีขนาดพอเหมาะแล้วใส่ในกระถางแทนวัสดุปลูกอื่นๆ ข้อดีของโฟมคือ มีน้ำหนักเบา ไม่อุ้มน้ำแต่ช่องว่างระหว่างก้อนโฟมสามารถเก็บความชื้นได้ดี มีความยืดหยุ่นทำให้ยึดต้นได้ดีไม่โอนเอน และรากสามารถแทงผ่านได้ง่าย นอกจากนี้มีราคาถูกมากหรือเป็นวัสดุเหลือใช้ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย (ครรชิต, 2547)

8. วัสดุอื่นๆ

เครื่องปลูกสำหรับกล้วยไม้ที่มีระบบรากกึ่งอากาศและระบบรากอากาศยังมีอีกหลายชนิด เช่น มอส กระเช้าสีดา เปลือกไม้ ไม้ผุ ฯลฯ แต่เครื่องปลูกเหล่านี้ ไม่ค่อยสำคัญมากนักเพราะไม่ค่อยนิยมใช้ปลูกกล้วยไม้กันกว้างขวางในประเทศไทยทั้งนี้อาจเนื่องจากเรื่องปลูกเหล่านี้บางชนิดหายาก บางชนิดอุ้มน้ำมากเกินไป และบางชนิดราคาแพง ประกอบกับปัจจุบันยังมีเครื่องปลูกที่มีคุณภาพดีกว่า หาง่ายและมีราคาถูกกว่าด้วย (กิตติ, 2546)

ภาชนะปลูก

ภาชนะปลูกกล้วยไม้ควรจะมีความเหมาะสมกับต้นกล้วยไม้ กล่าวคือ ถ้าต้นมีขนาดเล็กก็ต้องใช้ภาชนะขนาดเล็ก ถ้าใช้ภาชนะที่ใหญ่เกินไปต้นจะเน่าและได้ง่ายเนื่องจากการระบายน้ำและการถ่ายเทอากาศไม่ดี นอกจากนี้ถ้าปลูกต้นเล็กในภาชนะขนาดเล็กจะออกดอกเร็วกว่าการปลูกในภาชนะขนาดใหญ่

ชนิดของภาชนะปลูกสามารถจำแนกได้ดังนี้

1. ปลูกเลี้ยงแบบธรรมชาติ กล้วยไม้รากอากาศและกึ่งอากาศสามารถปลูกโดยมัดรากให้เกาะกับเปลือกท่อนไม้ กิ่งหรือลำต้นหลังจากปลูกต้องรดน้ำให้ชื้นเสมอหรือปลูกในช่วงฤดูฝนเพียง 2-3 เดือน รากก็จะเจริญยืดยาวไปตามเปลือกไม้และเกาะยึดแน่น สำหรับกล้วยไม้ดินก็สามารถปลูกในแปลงดินได้ แต่ต้องดูแลเรื่องการระบายน้ำและสามารถควบคุมการให้น้ำได้ เนื่องจากในช่วงพักตัวจะไม่ต้องการน้ำ

2. กระเช้าไม้ ขนาดของกระเช้าควรเลือกให้เหมาะสมกับขนาดของต้น กระเช้าไม้เหมาะสำหรับกล้วยไม้รากอากาศ เนื่องจากมีความโปร่งจึงระบายน้ำและถ่ายเทอากาศดี ส่วนกล้วยไม้รากกึ่งอากาศสามารถปลูกในกระเช้าไม้ได้เช่นกัน แต่ต้องมีถ่านหุบน้ำใส่เพื่อช่วยเก็บรักษาความชื้นบริเวณราก

3. กระถางดินเผา กระถางที่ใช้กับกล้วยไม้รากอากาศและกึ่งอากาศจะมีการเจาะรูด้านล่างและด้านข้าง เพื่อการระบายน้ำและการถ่ายเทอากาศรอบๆ วัสดุปลูก ขนาดของกระถางที่ใช้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 1 ½ นิ้ว, 2 นิ้ว, 3 นิ้ว, 4 นิ้ว, 5 นิ้ว และใหญ่กว่านี้ ส่วนกล้วยไม้ดินจะปลูกในกระถางดินเผาที่ใส่ปลูกต้นไม้ทั่วไป ซึ่งกระถางจะเจาะรูระบายน้ำเฉพาะที่ก้นกระถาง

4. กาบมะพร้าว กาบมะพร้าวสามารถนำมาใช้เป็นภาชนะปลูกได้หลายรูปแบบ โดยตัดเป็นรูปต่างๆ ตามความต้องการหรืออาจจะใช้ลูกมะพร้าวทั้งลูก (ครรชิต, 2547)

การย้ายต้นกล้วยไม้ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

การนำกล้วยไม้ขวดออกจากห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อที่ปลูกเลี้ยงอยู่ในห้อง ปรับอุณหภูมิประมาณ 25 – 26 องศาเซลเซียส และรับแสงนิออนชนิดพิเศษที่เรียกว่า โกรลักษ์ ซึ่งช่วยทำหน้าที่เสมือนเป็นแสงแดดเทียมนั้น หากนำออกจากขวดเลยทันที ต้นไม้ที่นำออกจากขวดเลยจะไม่แข็งแรง ไม่สามารถทนต่อสภาพแวดล้อมภายนอกได้อาจทำให้ตายได้ ฉะนั้นจึงควรฝังแดดสัก 2 – 4 สัปดาห์ก่อน เพื่อเป็นการปรับตัวกับสถานะของอากาศภายนอก (กิตติ, 2546) โดยมีวิธีการนำออกจากขวดดังนี้

1. นำต้นพืชที่ชักนำให้ออกรากแล้ว ไปไว้ในโรงเรือนก่อนการย้ายปลูก 3 - 5 วัน
2. ทำการคลายฝาขวดเนื้อเยื่อก่อนย้าย 1 - 2 วัน เพื่อให้ความชื้นสัมพัทธ์ลดลง
3. ใช้ปากคีบหรือลวดงอติงต้นพืชที่แข็งแรงและมีรากที่สมบูรณ์ออกจากขวด แต่ต้องระวังอย่าให้ต้นช้ำ หรืออาจเลือกวิธีการใส่น้ำลงไปในช่วงแล้วแช่ไว้ 1 คืน เพื่อให้รากหลุดออกจากรากและแคะออกง่ายขึ้น ทั้งนี้ควรเลือกชนิดของพืชว่าเป็นไม้อวบน้ำหรือไม่ เนื่องจากอาจทำให้เกิดการเน่าได้ง่าย
4. ล้างรากออกให้สะอาด
5. แช่ในสารป้องกันกำจัดเชื้อรา
6. ปลูกในวัสดุปลูกที่ฆ่าเชื้อแล้ว
7. รดน้ำเพื่อให้ความชื้นหลังปลูกเสร็จใหม่ (นาตยา, 2544)

ปัจจัยธรรมชาติที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้

1. แสงแดด กล้วยไม้ส่วนใหญ่ไม่ต้องการแสงแดดเต็มที่ ซึ่งจะเห็นได้จากการเจริญเติบโตที่มักเจริญภายใต้ร่มเงาต้นไม้ใหญ่ เช่น กล้วยไม้สกุลหวาย และสกุลแคทลียาต้องการแสงแดดประมาณ 60 – 70 % กล้วยไม้ประเภทแวนด้าต้องการประมาณ 50 % ดังนั้นการปลูกเลี้ยงกล้วยไม้จำเป็นต้องมีการพรางแสงแดดหรือปลูกในบริเวณที่มีร่มเงา
2. อุณหภูมิ กล้วยไม้เขตร้อนเจริญเติบโตได้ดีในช่วงอุณหภูมิประมาณ 25–35 องศาเซลเซียส อุณหภูมิของประเทศไทยไม่ค่อยเป็นอุปสรรคมากนักในการปลูกเลี้ยงกล้วยไม้เนื่องจากความแตกต่างของระดับอุณหภูมิในแต่ละท้องถิ่นมีไม่มากนัก
3. ความชื้นสัมพัทธ์ กล้วยไม้เจริญเติบโตได้ดีที่ความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 60 – 80 % ดังนั้นบริเวณที่ปลูกจึงต้องให้ความชื้นสูงพอสมควร
4. การเคลื่อนที่ของอากาศ กล้วยไม้ต่างจากพืชอื่นคือเจริญเติบโตได้ดีในที่ที่ ลมอ่อน ๆ พัดผ่าน โดยเฉพาะกล้วยไม้อากาศ ดังนั้นบริเวณที่ปลูกเลี้ยงควรจะโล่งเพื่อให้ลมพัดผ่านทั้งบริเวณต้น และราก
5. อาหาร กล้วยไม้อากาศได้แร่ธาตุอาหารจากใบไม้และซากแมลงที่เน่าเปื่อยรวมทั้งไนโตรเจนจากน้ำฝน ส่วนกล้วยไม้ดินได้แร่ธาตุจากดิน และอินทรีย์วัตถุในดิน ดังนั้นการปลูกเลี้ยงจึงจำเป็นต้องให้อาหารกับต้นกล้วยไม้ โดยสามารถให้ได้ในรูปปุ๋ยวิทยาศาสตร์และปุ๋ยอินทรีย์ (ขวลิต, 2546)

อุปกรณ์และวิธีการดำเนินงานวิจัย

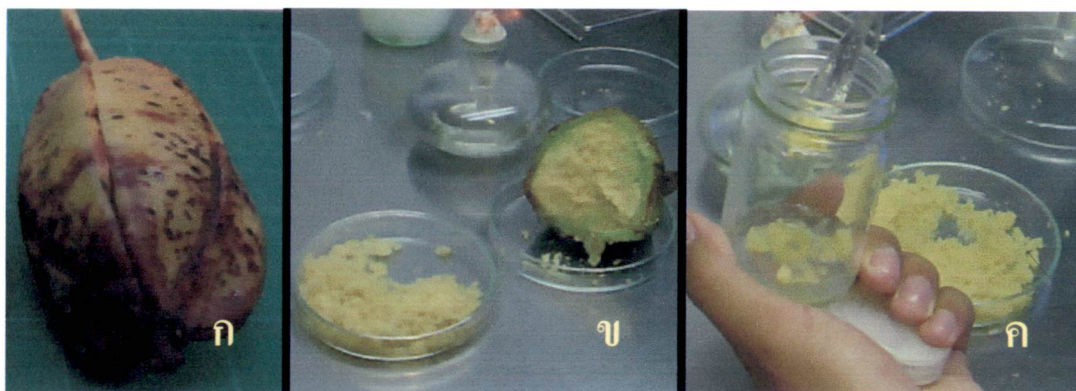
อุปกรณ์

1. ฝักกล้วยไม้เพชรหึง
2. เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการเตรียมอาหาร ได้แก่ เครื่องชั่ง เครื่องวัดความเป็นกรดเป็นด่าง เตา อุ่นความร้อน หม้อนึ่งฆ่าเชื้อด้วยความดันไอน้ำ เครื่องแก้วต่าง ๆ เช่น บีกเกอร์ ขวดแก้ว ปิเปต แท่งแก้ว คน กระจกบด ขวดแก้ว และฝาปิด อุปกรณ์อื่น ๆ เช่น ซ้อนตักสารเคมี หม้อสแตนเลส ขวดฉีดน้ำ กลั่น
3. เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการย้ายเนื้อเยื่อพืช ได้แก่ ตู้อายเนื้อเยื่อ ตะเกียงแอลกอฮอล์ ชั้นวางปาก คีบ ผ้าที่นึ่ง ฆ่าเชื้อแล้ว หลอดแก้วสำหรับใส่แอลกอฮอล์เพื่อฆ่าเชื้ออุปกรณ์ต่าง ๆ ขวดอาหารเพาะเลี้ยง เนื้อเยื่อ เครื่องมือผ่าตัด เช่น มีดผ่าตัด ปากคีบ ไฟแช็ค
4. ตู้ออบแห้ง
5. อุปกรณ์ถ่ายภาพ
6. สารเคมี ได้แก่ สารเคมีต่าง ๆ ที่ใช้ในการเตรียมอาหารสูตร VW สารควบคุมการเจริญเติบโต ได้แก่ BA, 2,4-D และ IAA สารเคมีที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ เช่น แอลกอฮอล์ 70 และ 95 เปอร์เซ็นต์
7. สารอินทรีย์ ได้แก่ น้ำมะพร้าว มันฝรั่ง กล้วยหอม มะเขือเทศ สับปะรด เห็ดหูหนู ข้าวโพด
8. ห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อที่ควบคุมอุณหภูมิ 25-28 องศาเซลเซียส และ ให้แสง 16 ชั่วโมงต่อวัน

วิธีการ

การทดลองที่ 1 การศึกษาการงอกและการพัฒนาของต้นอ่อนกล้วยไม้เพชรหึง

นำฝักกล้วยไม้เพชรหึงมาล้างทำความสะอาดผิวฝักด้วยน้ำแล้วเช็ดให้แห้ง จากนั้นเช็ดฝักด้วย แอลกอฮอล์ความเข้มข้น 70 เปอร์เซ็นต์ ก่อนเข้าสู่ตู้ถ่ายเนื้อเยื่อ ให้ปากคีบคีบฝักกล้วยไม้จุ่มลงใน แอลกอฮอล์ความเข้มข้น 95 เปอร์เซ็นต์ แล้วนำไปเผาไฟ หลังจากนั้นใช้มีดตัดปลายฝักหัวท้ายออก ฝักฝักตามความยาวออกเป็นสองส่วน เลือกฝักที่เมล็ดสีขาว เมล็ดสีเหลืองซีด และเมล็ดสีเหลืองอ่อนไป เพาะ โดยการเขียนเมล็ดจากฝักลงบนอาหารสูตร VW ที่เติมน้ำมะพร้าวอ่อน 150 มิลลิลิตรต่อลิตร (ภาพที่ 2) จากนั้นนำไปเลี้ยงในห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ สังเกตการเปลี่ยนแปลงและถ่ายภาพ



ภาพที่ 2 ฝักกล้วยไม้เพชรหึง (ก) การผ่าฝัก (ข) และการนำเมล็ดไปเลี้ยงในขวดที่บรรจุอาหารสูตร VW (ค)

การทดลองที่ 2 การศึกษาผลของสารอินทรีย์ต่อการพัฒนาเป็นตัวอ่อนของกล้วยไม้เพชรหึง

การทดลองที่ 2.1 การศึกษาผลของสารอินทรีย์ต่อการพัฒนาของตัวอ่อนกล้วยไม้เพชรหึงที่มีใบยอด 2-3 ใบ

วางแผนการทดลองแบบ Factorial in Completely Randomized Design (Factorial in CRD) ซึ่งประกอบด้วย 2 ปัจจัย ซึ่ง ปัจจัยที่ 1 อาหาร แบ่งออกเป็น 2 ทรีทเมนต์ ได้แก่ อาหารแข็ง และอาหารเหลว ปัจจัยที่ 2 ได้แก่ สารอินทรีย์ แบ่งออกเป็น 4 ทรีทเมนต์

- ทรีทเมนต์ที่ 1 สูตรอาหาร VW (control)
- ทรีทเมนต์ที่ 2 สูตรอาหาร VW + กล้วยหอม 100 กรัมต่อลิตร + มันฝรั่ง 50 กรัมต่อลิตร
- ทรีทเมนต์ที่ 3 สูตรอาหาร VW + กล้วยหอม 100 กรัมต่อลิตร + เห็ดหูหนู 25 กรัมต่อลิตร
- ทรีทเมนต์ที่ 4 สูตรอาหาร VW + กล้วยหอม 100 กรัมต่อลิตร + สับปะรด 50 กรัมต่อลิตร

แต่ละทรีทเมนต์ประกอบด้วยจำนวนซ้ำ 10 ซ้ำ และแต่ละการทดลองทำการทดลองซ้ำ 2 ครั้ง ทำการทดลองโดยนำตัวอ่อนที่มีใบยอด 2-3 ใบ มาเลี้ยงบนอาหารสูตรแข็งและเหลว VW ที่เติมสารอินทรีย์ต่าง ๆ นำตัวอ่อนที่เลี้ยงในอาหารเหลวไปวางบนเครื่องเขย่าความเร็ว 120 รอบต่อนาที ส่วนอาหารแข็งวางบนชั้นเลี้ยงเนื้อเยื่อ ทำการบันทึกการเจริญเติบโตของแต่ละทรีทเมนต์หลังการเลี้ยงเป็นเวลา 30 วัน โดยเปรียบเทียบสีของตัวอ่อนแต่ละทรีทเมนต์ ขนาดของตัวอ่อน จำนวนตัวที่มีใบที่แผ่กางเต็มที่ การเกิดรากและลักษณะของราก ทำการสุ่มเลือกตัวกล้วยไม้ออกจากขวดเพื่อบันทึกภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกผลการทดลองโดยการให้คะแนนดังนี้

ขนาดของต้นอ่อน

- + ขนาดเล็กมากมองเห็นไม่ชัดเจน
- ++ ขนาดเล็ก
- +++ ขนาดปานกลาง
- ++++ ขนาดใหญ่

จำนวนใบที่แผ่กาง

- ไม่มีใบที่แผ่กางเต็มที่
- + ใบที่แผ่กางเต็มที่ที่มีจำนวนประมาณ 10-20 ต้น
- ++ ใบที่แผ่กางเต็มที่ที่มีจำนวนประมาณ 21-30 ต้น
- +++ ใบที่แผ่กางเต็มที่ที่มีจำนวนตั้งแต่ 31 ต้น

การทดลองที่ 2.2 การศึกษาผลของสารอินทรีย์ต่อการพัฒนาของต้นอ่อนกล้วยไม้เพชรหึงที่มี
ความสูง 1 เซนติเมตร

วางแผนการทดลองแบบ CRD แบ่งออกเป็น 16 ทรีทเมนต์ แต่ละ ทรีทเมนต์ มี 10 ซ้ำ แต่ละซ้ำมี 5
ต้น ทำการทดลองซ้ำ 2 ครั้ง โดยมีทรีทเมนต์ ดังนี้

- ทรีทเมนต์ที่ 1 สูตรอาหาร VW (control)
- ทรีทเมนต์ที่ 2 สูตรอาหาร VW + กลัวยหอม 100 กรัมต่อลิตร (BA)
- ทรีทเมนต์ที่ 3 VW + กลัวยหอม 100 กรัมต่อลิตร + ข้าวโพด 25 กรัมต่อลิตร (BA+CO25)
- ทรีทเมนต์ที่ 4 VW + กลัวยหอม 100 กรัมต่อลิตร + ข้าวโพด 50 กรัมต่อลิตร (BA +CO50)
- ทรีทเมนต์ที่ 5 VW + กลัวยหอม 100 กรัมต่อลิตร + มันฝรั่ง 25 กรัมต่อลิตร (BA + PO25)
- ทรีทเมนต์ที่ 6 VW + กลัวยหอม 100 กรัมต่อลิตร + มันฝรั่ง 50 กรัมต่อลิตร (BA +PO50)
- ทรีทเมนต์ที่ 7 VW + กลัวยหอม 100 กรัมต่อลิตร + เห็ดหูหนู 25 กรัมต่อลิตร (BA +MU25)
- ทรีทเมนต์ที่ 8 VW + กลัวยหอม 100 กรัมต่อลิตร + เห็ดหูหนู 50 กรัมต่อลิตร (BA + MU50)
- ทรีทเมนต์ที่ 9 VW + กลัวยหอม 100 กรัมต่อลิตร + สับปะรด 25 กรัมต่อลิตร (BA + PA25)
- ทรีทเมนต์ที่ 10 VW + กลัวยหอม 100 กรัมต่อลิตร + สับปะรด 50 กรัมต่อลิตร (BA + PA50)
- ทรีทเมนต์ที่ 11 VW + กลัวยหอม 100 กรัมต่อลิตร + แครอท 25 กรัมต่อลิตร (BA+ CA25)
- ทรีทเมนต์ที่ 12 VW + กลัวยหอม 100 กรัมต่อลิตร + แครอท 50 กรัมต่อลิตร (BA + CA50)
- ทรีทเมนต์ที่ 13 VW + กลัวยหอม 100 กรัมต่อลิตร + แอปเปิ้ล 25 กรัมต่อลิตร (BA + AP25)
- ทรีทเมนต์ที่ 14 VW + กลัวยหอม 100 กรัมต่อลิตร + แอปเปิ้ล 50 กรัมต่อลิตร (BA + AP50)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทรีทเมนต์ที่ 15 VW + กล้วยหอม 100 กรัมต่อลิตร + มะเขือเทศ 25 กรัมต่อลิตร (BA + TO25)

ทรีทเมนต์ที่ 16 VW + กล้วยหอม 100 กรัมต่อลิตร + มะเขือเทศ 50 กรัมต่อลิตร (BA + TO50)

ทำการทดลองโดยนำต้นอ่อนที่มีความสูง 1 เซนติเมตร มาเลี้ยงบนอาหารสูตรแข็งและเหลว VW ที่เติมสารอินทรีย์ต่าง ๆ 16 ทรีทเมนต์ดังกล่าว ในต้นอ่อนที่เลี้ยงในอาหารเหลวไปวางบนเครื่องเขย่า ความเร็ว 120 รอบต่อนาที ส่วนอาหารแข็งวางบนชั้นเลี้ยงเนื้อเยื่อ ทำการสังเกตการเจริญเติบโตของแต่ละทรีทเมนต์ทุก 30 วัน จนครบ 3 เดือน และบันทึกผล โดยเปรียบเทียบสีของต้นอ่อนแต่ละทรีทเมนต์ ขนาดของต้นกล้า ลักษณะของราก หลังการเลี้ยงเป็นเวลา 3 เดือน และทำการสุ่มเลือกต้นกล้วยไม้ออกจากขวดเพื่อบันทึกภาพ

การทดลองที่ 3 ผลของระดับความเข้มข้นของไซโตไคนินและออกซินต่อการเจริญเติบโตเป็นต้นอ่อนของกล้วยไม้เพชรหึง

วางแผนการทดลองแบบ CRD ซึ่งแต่ละการทดลองประกอบจำนวนทรีทเมนต์แตกต่างกันโดยแต่ละทรีทเมนต์ประกอบด้วย 10 ซ้ำ โดยทำการทดลอง 2 ครั้ง โดยนำต้นอ่อนที่มีใบยอด 2-3 ใบและมีความสูง 1 เซนติเมตร ที่ได้จากการเพาะเมล็ดกล้วยไม้เพชรหึงในสภาพปลอดเชื้อ มาเลี้ยงบนอาหารสูตร VW ที่เติม ไซโตไคนินและออกซิน ความเข้มข้นต่าง ๆ ดังนี้

การทดลองที่ 3.1 ผลของ benzyladinine (BA) ต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้เพชรหึง

ทรีทเมนต์ที่ 1 สูตรอาหาร VW + BA 0 มิลลิกรัมต่อลิตร (control)

ทรีทเมนต์ที่ 2 สูตรอาหาร VW + BA 5 มิลลิกรัมต่อลิตร

ทรีทเมนต์ที่ 3 สูตรอาหาร VW + BA 10 มิลลิกรัมต่อลิตร

การทดลองที่ 3.2 ผลของ IAA ต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้เพชรหึง

ทรีทเมนต์ที่ 1 สูตรอาหาร VW + IAA 0 มิลลิกรัมต่อลิตร (control)

ทรีทเมนต์ที่ 2 สูตรอาหาร VW + IAA 5 มิลลิกรัมต่อลิตร

ทรีทเมนต์ที่ 3 สูตรอาหาร VW + IAA 10 มิลลิกรัมต่อลิตร

การทดลองที่ 3.3 ผลของ BA ร่วมกับ IAA ต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้เพชรหึง

ทรีทเมนต์ที่ 1 สูตรอาหาร VW + BA 0 + IAA 0 มิลลิกรัมต่อลิตร (control)

ทรีทเมนต์ที่ 2 สูตรอาหาร VW + BA 5 + IAA 5 มิลลิกรัมต่อลิตร

ทรีทเมนต์ที่ 3 สูตรอาหาร VW + BA 10 + IAA 5 มิลลิกรัมต่อลิตร

ทรีทเมนต์ที่ 4 สูตรอาหาร VW + BA 5 + IAA 10 มิลลิกรัมต่อลิตร

ทรีทเมนต์ที่ 5 สูตรอาหาร VW + BA 10 + IAA 10 มิลลิกรัมต่อลิตร

ทำการทดลองโดยการนำต้นอ่อนมาเลี้ยงในอาหารที่เติม BA หรือ IAA หรือ BA ร่วมกับ IAA ความเข้มข้นต่าง ๆ จากนั้นนำไปเลี้ยงในห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเป็นเวลา 3 เดือน บันทึกผลโดยการสุ่มเลือกต้นอ่อนกล้วยไม้เอื้องเงินหลวงออกจากขวด แล้วชั่งน้ำหนักสดของต้น นับจำนวนรากและจำนวนใบ วัดความยาวรากและความสูงของต้นอ่อน และบันทึกภาพ

เนื่องจากการทดลองที่ 3.1-3.3 มีตัวเปรียบเทียบ หรือ control คือ VW ที่ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตเหมือนกัน และผู้วิจัยได้ทำการทดลองทั้ง 3 การทดลองย่อยพร้อมกัน ดังนั้นเพื่อให้เห็นความแตกต่างของการใช้ฮอร์โมน BA หรือ IAA หรือการใช้ฮอร์โมน 2 ชนิดร่วมกันจึงได้ทำวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ศึกษาทั้งหมดโดยเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยร่วมกันทั้ง 3 การทดลองย่อย 9 ทรีทเมนต์

การทดลองที่ 4 การศึกษาการย้ายปลูกลง

การทดลองที่ 4.1 ผลของวัสดุปลูกผสมต่าง ๆ ต่อการรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของต้นกล้วยไม้เพชรหึงที่มีอายุ 1 เดือน

วางแผนการทดลองแบบ CRD ซึ่งแต่ละการทดลองประกอบด้วย 15 ทรีทเมนต์ แต่ละทรีทเมนต์ประกอบด้วย 10 ซ้ำ

ทรีทเมนต์ ที่ 1	ทราย : แกลบเผา : ไบยางแห้ง	อัตราส่วน 1 : 1 : 1
ทรีทเมนต์ ที่ 2	ทราย : กาบมะพร้าวสับ : ไบยางแห้ง	อัตราส่วน 1 : 1 : 1
ทรีทเมนต์ ที่ 3	ทราย : กาบมะพร้าวสับ : ไบยางแห้ง	อัตราส่วน 1 : 1 : 2
ทรีทเมนต์ ที่ 4	ทราย : ชุยมะพร้าว : ไบยางแห้ง	อัตราส่วน 1 : 1 : 1
ทรีทเมนต์ ที่ 5	ทราย : ชุยมะพร้าว : ไบยางแห้ง	อัตราส่วน 1 : 1 : 2
ทรีทเมนต์ ที่ 6	กาบมะพร้าวสับ : ไบยางแห้ง	อัตราส่วน 1 : 1
ทรีทเมนต์ ที่ 7	ชุยมะพร้าว : ไบยางแห้ง	อัตราส่วน 1 : 1
ทรีทเมนต์ ที่ 8	ทราย : แกลบเผา	อัตราส่วน 1 : 1
ทรีทเมนต์ ที่ 9	ทราย : ชุยมะพร้าว	อัตราส่วน 1 : 1
ทรีทเมนต์ ที่ 10	ดิน	
ทรีทเมนต์ ที่ 11	อิฐทุบ : กาบมะพร้าวสับ	อัตราส่วน 1 : 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทรีทเมนต์ ที่ 12	โพน : ถ่าน : กาบมะพร้าวสับ	อัตราส่วน 1 : 1 : 1
ทรีทเมนต์ ที่ 13	อิฐทุบ : ถ่าน : กาบมะพร้าวสับ	อัตราส่วน 1 : 1 : 1
ทรีทเมนต์ ที่ 14	กาบมะพร้าวสับ : ถ่าน	อัตราส่วน 1 : 1
ทรีทเมนต์ ที่ 15	กาบมะพร้าวสับ : โพน	อัตราส่วน 1 : 1

โดยนำขวดเนื้อเยื่อมาตั้งในสภาพภายนอกก่อนการย้ายปลูกเป็นเวลา 1 สัปดาห์ จากนั้นนำต้นอ่อนออกจากขวดและทำการล้างรูลูกอ่อนให้หมด ทำการแช่ต้นอ่อนในน้ำกลั่นเป็นเวลา 1 วัน จากนั้นนำต้นกล้ากล้วยไม้เพชรหึงไปทำการปักชำในขุยมะพร้าว แกลบเผา และทรายอัตราส่วน 2:1:1 เป็นเวลา 1 เดือน จากนั้นคัดเลือกต้นกล้าที่มีความสมบูรณ์และขนาดใกล้เคียงกัน มาย้ายลงในวัสดุปลูกต่างๆ จากนั้นทำการฉีดพ่นน้ำโดยระบบพ่นหมอกในช่วง 2 สัปดาห์แรก จากนั้นทำการรดน้ำและปุ๋ยด้วยการฉีดพ่นทุกเช้าเย็น จากนั้น ทำการบันทึกการรอดชีวิตทุกสัปดาห์และบันทึกการเจริญเติบโต วัดความสูง นับจำนวนใบ จำนวนราก วัดความยาวราก และบันทึกภาพ

การทดลองที่ 4.2 ผลของวัสดุปลูกผสมต่าง ๆ ต่อการรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของต้นกล้ากล้วยไม้เพชรหึงที่มีอายุ 2 เดือน

วางแผนการทดลองแบบ CRD ซึ่งแต่ละการทดลองประกอบ 6 ทรีทเมนต์ แต่ละทรีทเมนต์ประกอบด้วย 10 ซ้ำ ดังนี้

ทรีทเมนต์ ที่ 1	กาบมะพร้าวสับ : โปียงแห้ง	อัตราส่วน 1 : 1
ทรีทเมนต์ ที่ 2	กาบมะพร้าวสับ : อิฐทุบ	อัตราส่วน 1 : 1
ทรีทเมนต์ ที่ 3	กาบมะพร้าวสับ : ถ่าน	อัตราส่วน 1 : 1
ทรีทเมนต์ ที่ 4	กาบมะพร้าวสับ : โพน	อัตราส่วน 1 : 1
ทรีทเมนต์ ที่ 5	กาบมะพร้าวสับ : โพน : ถ่าน	อัตราส่วน 1 : 1 : 1
ทรีทเมนต์ ที่ 6	กาบมะพร้าวสับ : อิฐทุบ : ถ่าน	อัตราส่วน 1 : 1 : 1

นำต้นกล้าที่มีอายุ 2 เดือนที่ได้จากการทดลองที่ 5.1 มาย้ายลงในวัสดุปลูกดังกล่าว ทำการรดน้ำและปุ๋ยด้วยการฉีดพ่นทุกเช้าเย็น จากนั้น ทำการบันทึกการรอดชีวิตทุกสัปดาห์และบันทึกการเจริญเติบโต วัดความสูง นับจำนวนใบ จำนวนราก วัดความยาวราก และบันทึกภาพหลังการย้ายปลูกเป็นเวลา 1 เดือน

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลที่ศึกษาทั้งหมดโดยเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่ม โดยวิธี Duncan' s New Multiple Range Test (DMRT)

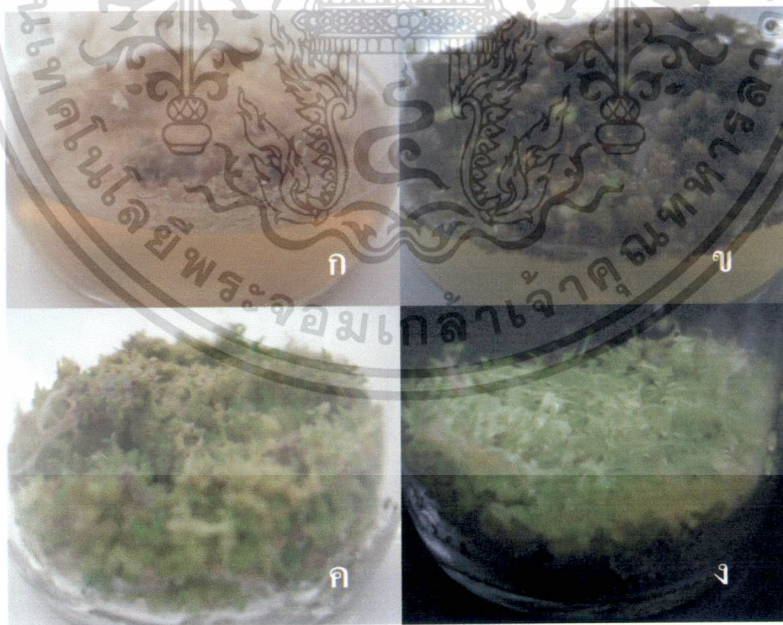


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิจัย

การทดลองที่ 1 การเพาะเมล็ดและการงอกของกล้วยไม้เพชรหึง

จากการนำฝักของเมล็ดกล้วยไม้เพชรหึงมาเพาะบนอาหาร VW โดยนำฝักที่มีอายุแตกต่างกันมาเพาะเลี้ยง พบว่า ฝักที่มีเมล็ดสีขาว เมล็ดส่วนใหญ่มีการเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล และดำในที่สุด ส่วนเมล็ดที่มีสีเหลืองซีด พบว่าบางส่วนมีการเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและตายในที่สุด และอีกบางบางส่วนมีการงอกเป็นโปรโตคอร์มได้ ส่วนการเพาะเมล็ดของกล้วยไม้เพชรหึงในระยะที่เมล็ดมีสีเหลืองปานกลางมาเพาะบนอาหารสูตร VW พบว่าเมล็ดมีการตอบสนองได้ดี และส่วนใหญ่สามารถงอกได้ ซึ่งเมล็ดที่ได้จากฝักที่มีอายุต่างกัน มีระยะเวลาการงอกและพัฒนาได้แตกต่างกัน โดยฝักที่มีอายุน้อยมีการตอบสนองต่ออาหารช้ากว่าฝักที่แก่ ส่วนฝักแก่มีการพัฒนาเป็นโปรโตคอร์ม Pseudobulb และเป็นต้นอ่อนที่สมบูรณ์เร็วกว่าฝักที่อ่อน โดยในการงอกมีรูปแบบของการพัฒนาเป็น 4 ระยะดังนี้ ระยะที่ 1 เมล็ด (ภาพที่ 3ก) มีการตอบสนองต่ออาหารโดยมีการดูดน้ำเข้าไปในเมล็ด เกิดการบวมของเมล็ดและมีการงอกโดยมองเห็นจุดเขียวเล็ก (ภาพที่ 3ข) ระยะที่ 2 สังเกตเห็นจุดสีเขียวและเกิดเป็นยอดยอด (ภาพที่ 3ค) ระยะที่ 3 มีการพัฒนาจนเห็นยอดและใบภายหลังการเลี้ยงเป็นเวลา 2-4 เดือน (ภาพที่ 3ง) และระยะที่ 4 พัฒนาเป็นต้นอ่อนที่มีรากสมบูรณ์หลังการเลี้ยงเป็นเวลา 6-8 เดือน (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 3 การพัฒนาเป็นต้นอ่อนของเมล็ดกล้วยไม้เพชรหึง: เมล็ดหลังการเพาะ 1 สัปดาห์ (ก), เมล็ดมีการขยายตัวและพัฒนาเป็นโปรโตคอร์มสีเขียว (ข), เกิดการพัฒนาเป็นยอด (ค) และ มีการพัฒนาเป็น Pseudobulb ในอาหารสูตร VW เป็นเวลา 4 เดือน (ง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 ต้นอ่อนของกล้วยไม้เพชรหึงในอาหารสูตร VW

การทดลองที่ 2 การศึกษาผลของสารอินทรีย์ต่อการพัฒนาเป็นอ่อนของกล้วยไม้เพชรหึง

การทดลองที่ 2.1 การศึกษาผลของสารอินทรีย์ต่อการพัฒนาต้นอ่อนของกล้วยไม้เพชรหึงที่มีใบยอด 2-3 ใบ

จากการนำต้นอ่อนของกล้วยไม้เพชรหึงที่มีใบยอด 2-3 ใบ มาเลี้ยงสูตรอาหาร VW ที่เติมสารอินทรีย์ต่างๆ ได้แก่ กล้วยหอม 100 กรัมต่อลิตร + มันฝรั่ง 50 กรัมต่อลิตร (BA + PO50), กล้วยหอม 100 กรัมต่อลิตร + เห็ดหูหนู 25 กรัมต่อลิตร (BA + MU25), กล้วยหอม 100 กรัมต่อลิตร + สับปะรด 50 กรัมต่อลิตร (BA + PA50) เปรียบเทียบการไม่เติมสารอินทรีย์ VW (control) พบว่า สูตรอาหารที่ไม่เติมสารอินทรีย์มีการตอบสนองดีกว่าสูตรอาหารที่เติมสารอินทรีย์ โดยสูตรอาหารแข็งที่ไม่เติมสารอินทรีย์มีการเกิดราก และมองเห็นการพัฒนาของใบชัดเจน และในอาหารเหลวพบว่าการแตกหน่อเพิ่มมากขึ้น โดยไม่มีการพัฒนาของยอดให้เป็นราก (ภาพที่ 5) และต้นอ่อนที่ได้จากอาหารทุกสูตรไม่มีการเกิดใบที่แผ่กางเต็มที่ภายหลังการเลี้ยงเป็นเวลาหนึ่งเดือน (ตารางที่ 1 และ ภาพที่ 5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ผลของการเติมสารอินทรีย์ในอาหารสูตร VW ร่วมกับสถานะของอาหารต่อ ขนาด จำนวนใบที่แผ่กางและสีของต้นอ่อน

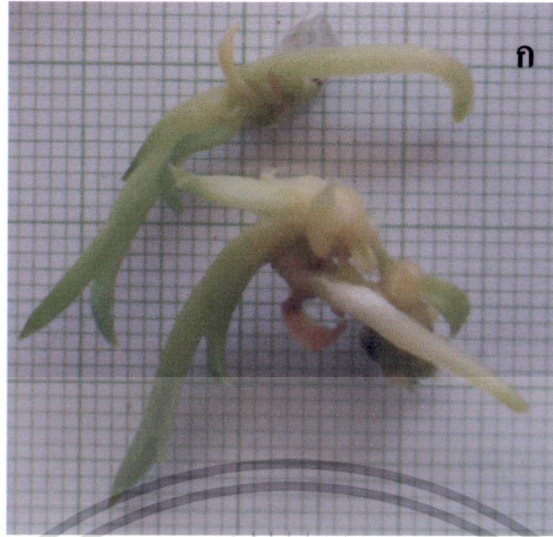
สถานะของอาหาร	สารอินทรีย์	ต้นอ่อน		
		ขนาด	จำนวนใบ	สี
อาหารแข็ง	VW	++	-	สีเขียวปานกลาง
	BA + PO 50	++	-	สีเขียวอ่อน
	BA + MU 25	++	-	สีเขียวอ่อน
	BA + PA 50	++	-	สีเขียวปานกลาง
อาหารเหลว	VW	+++	-	สีเขียวอ่อน
	BA + PO 50	++	-	สีเขียวซีด
	BA + MU 25	++	-	สีเขียวซีด
	BA + PA 50	+	-	สีเขียวอ่อน

ขนาดของต้นอ่อน

- + ขนาดเล็กมากมองเห็นไม่ชัดเจน
- ++ ขนาดเล็ก
- +++ ขนาดปานกลาง
- ++++ ขนาดใหญ่

จำนวนใบที่แผ่กาง

- ไม่มีใบที่แผ่กางเต็มที่
- + ใบที่แผ่กางเต็มที่มีจำนวนประมาณ 10-20 ต้น
- ++ ใบที่แผ่กางเต็มที่มีจำนวนประมาณ 21-30 ต้น
- +++ ใบที่แผ่กางเต็มที่มีจำนวนตั้งแต่ 31 ต้น



ภาพที่ 5 การพัฒนาของต้นอ่อนกล้วยไม้เพชรหึง หลังการเลี้ยงในอาหารแข็งสูตร VW (ก) และอาหารเหลวสูตร VW (ข)

การทดลองที่ 2.2 ผลของสารอินทรีย์ต่าง ๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นอ่อนกล้วยไม้เพชรหึงที่มีความสูง 1 เซนติเมตร

จากการศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตของต้นอ่อนกล้วยไม้เพชรหึง ที่นำมาเลี้ยงบนอาหารสูตร VW ที่เติมกล้วยหอม 100 กรัมต่อลิตร (BA), ข้าวโพด 25 และ 50 กรัมต่อลิตร (CO), มันฝรั่ง 25 และ 50 กรัมต่อลิตร (PO), เห็ดหูหนู 25 และ 50 กรัมต่อลิตร (MU), สับปะรด 25 และ 50 กรัมต่อลิตร (PI), แครอท 25 และ 50 กรัมต่อลิตร (CA), แอปเปิ้ล 25 และ 50 กรัมต่อลิตร (AP) และมะเขือเทศ 25 และ 50 กรัมต่อลิตร เป็นเวลา 3 เดือน

1. จำนวนหน่อ

ต้นอ่อนกล้วยไม้เพชรหึงที่เลี้ยงในอาหารสูตร VW ที่ไม่มีการเติมสารอินทรีย์ มีจำนวนหน่อที่เกิดขึ้นมากที่สุดคือ 1.44 ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับอาหารสูตร VW ที่เติมสารอินทรีย์ทุกชนิด ในขณะที่อาหารสูตร VW ที่เติมสารอินทรีย์ทุกชนิดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยอาหารสูตร VW + BA 100 กรัมต่อลิตร + CO 50 กรัมต่อลิตร มีจำนวนหน่อมากที่สุดคือ 0.84 เมื่อเปรียบเทียบกับต้นอ่อนที่เลี้ยงบนอาหารสูตร VW ที่เติมสารอินทรีย์ชนิดอื่น (ตารางที่ 2 และ ภาพที่ 6)

2. เปอร์เซ็นต์การเกิดหน่อ

ต้นอ่อนกล้วยไม้เพชรหึงที่เลี้ยงในอาหารสูตร VW ที่ไม่มีการเติมสารอินทรีย์ มีเปอร์เซ็นต์การเกิดหน่อมากที่สุดคือ 14.4 โดยอาหารสูตร VW + BA 100 กรัมต่อลิตร + MU 25 กรัมต่อลิตร มีเปอร์เซ็นต์การเกิดหน่อน้อยที่สุดคือ 3.70 (ตารางที่ 2)

3. เปอร์เซ็นต์หน่อที่เกิดราก

ต้นอ่อนกล้วยไม้เพชรหึงที่เลี้ยงในอาหารสูตร VW ที่ไม่มีการเติมสารอินทรีย์ อาหารสูตร VW + BA 100 กรัมต่อลิตร อาหารสูตร VW + BA 100 กรัมต่อลิตร + CO 25 และ 50 กรัมต่อลิตร อาหารสูตร VW + BA 100 กรัมต่อลิตร + PO 25 และ 50 กรัมต่อลิตร อาหารสูตร VW + BA 100 กรัมต่อลิตร + PI 50 กรัมต่อลิตร อาหารสูตร VW + BA 100 กรัมต่อลิตร + CA 25 และ 50 กรัมต่อลิตร และอาหารสูตร VW + BA 100 กรัมต่อลิตร + AP 50 กรัมต่อลิตร มีหน่อที่เกิดราก 100 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

4. ความสูงของต้นอ่อน

ต้นอ่อนกล้วยไม้เพชรหึงที่เลี้ยงในอาหารสูตร VW + BA 100 กรัมต่อลิตร + TO 50 กรัมต่อลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความสูงที่ระดับ C สูงที่สุดคือ 11.43 รองลงมาคือ ต้นอ่อนที่เลี้ยงบนอาหารสูตร VW + BA 100 กรัมต่อลิตร + TO 25 กรัมต่อลิตร และอาหารสูตร VW + BA 100 กรัมต่อลิตร + AP 25 กรัมต่อลิตร มี

ความสูงที่ระดับ C คือ 8.57 % ส่วนในความสูงที่ระดับ D ต้นอ่อนที่เลี้ยงบนอาหารสูตร VW + BA 100 กรัม ต่อลิตร อาหารสูตร VW + BA 100 กรัมต่อลิตร + AP 50 กรัมต่อลิตร และอาหารสูตร VW + BA 100 กรัม ต่อลิตร + TO 50 กรัมต่อลิตร มีต้นอ่อนที่ระดับความสูง D 1.43 % (ตารางที่ 3 และภาพที่ 6)

5. สีของต้นอ่อน

จากการทดลองพบว่า ต้นอ่อนกล้วยไม้เพชรหึงที่เลี้ยงบนอาหารสูตร VW ที่ไม่เติมและเติม สารอินทรีย์ทุกวิธีการทดลองมีลักษณะต้นสีเขียว ยกเว้นต้นอ่อนที่เลี้ยงบนอาหารสูตร VW + BA 100 กรัม ต่อลิตร + AP 25 และ 50 กรัมต่อลิตร มีลักษณะต้นสีเขียวอ่อน (ตารางที่ 2, ภาพที่ 6 และ 7)



ตารางที่ 2 จำนวนหน่อ เปอร์เซ็นต์การเกิดหน่อ เปอร์เซ็นต์การเกิดราก สีของลำต้นกล้วยไม้เพชรหึงที่ได้จากการเลี้ยงต้นอ่อนบนสูตรอาหาร VW ที่เติมสารอินทรีย์เป็นเวลา 3 เดือน

สารอินทรีย์ (g/l)	จำนวนหน่อ ¹	การเกิดหน่อ (%)	หน่อที่เกิดราก (%)	สีของต้น
Control	1.44 a	1.40	100	สีเขียว
BA	0.66 b	6.40	100	สีเขียว
BA + CO 25	0.53 b	4.70	100	สีเขียว
BA + CO 50	0.84 b	7.80	100	สีเขียว
BA + PO 25	0.53 b	4.60	100	สีเขียว
BA + PO 50	0.72 b	6.30	100	สีเขียว
BA + MU 25	0.42 b	3.70	90	สีเขียว
BA + MU 50	0.60 b	5.30	90	สีเขียว
BA + PI 25	0.56 b	4.90	80	สีเขียว
BA + PI 50	0.66 b	5.70	100	สีเขียว
BA + CA 25	0.77 b	7.10	100	สีเขียว
BA + CA 50	0.62 b	5.60	100	สีเขียว
BA + AP 25	0.59 b	4.60	90	สีเขียวอ่อน
BA + AP 50	0.66 b	6.00	100	สีเขียวอ่อน
BA + TO 25	0.76 b	6.40	90	สีเขียว
BA + TO 50	0.65 b	6.00	80	สีเขียว
F - test	**			
C.V. %	46.74			

¹ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ, ** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 3 ความสูงของลำต้นกล้วยไม้เพชรหนึ่งที่ได้จากการเลี้ยงต้นอ่อนบนสูตรอาหาร VW ที่เติมสารอินทรีย์เป็นเวลา 3 เดือน

สารอินทรีย์ (g/l)	ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร) ^{1/}			
	A	B	C	D
Control	30.00 a	68.57 a	1.43 ab	-
BA	50.00 abc	41.43 bc	7.14 ab	1.43
BA + CO 25	64.29 ab	35.71 bc	-	-
BA + CO 50	67.14 ab	32.86 bc	-	-
BA + PO 25	42.86 bc	57.14 ab	-	-
BA + PO 50	50.00 abc	42.86 bc	7.14 ab	-
BA + MU 25	72.86 a	27.14 c	-	-
BA + MU 50	72.86 a	27.14 c	-	-
BA + PI 25	78.57 a	21.43 c	-	-
BA + PI 50	62.86 ab	37.14 bc	-	-
BA + CA 25	72.86 a	25.72 c	1.43 ab	-
BA + CA 50	68.57 ab	31.43 bc	-	-
BA + AP 25	75.71 a	21.43 c	2.86 ab	-
BA + AP 50	64.29 ab	25.71 c	8.57 ab	1.43
BA + TO 25	60.00 ab	31.43 bc	8.57 ab	-
BA + TO 50	60.00 ab	27.14 c	11.43 a	1.43
F – test	**	**	**	ns
C.V. %	24.42	41.33	180.36	516.40

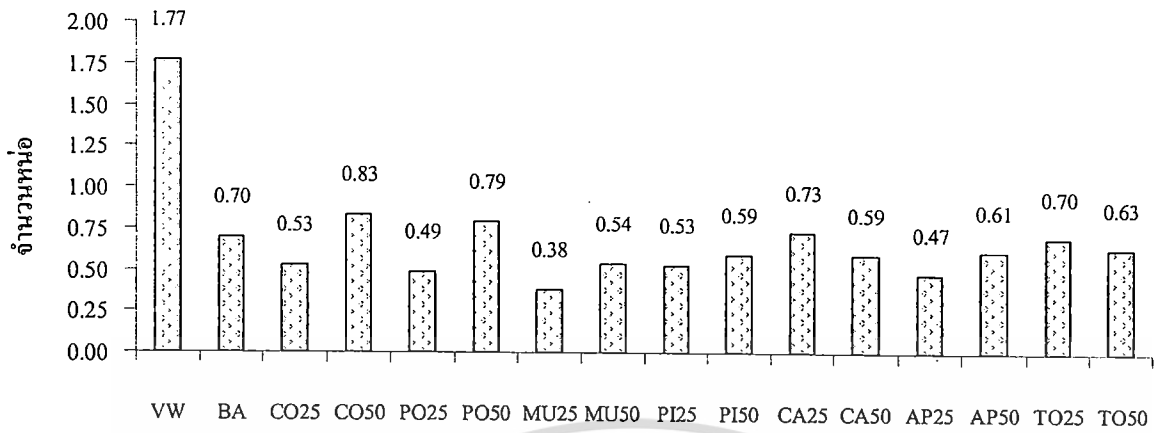
^{1/} ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ, ** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ จากการใช้วิธีวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

A = ความสูงของลำต้น < 1.0 เซนติเมตร

B = ความสูงของลำต้น 1.0–3.0 เซนติเมตร

C = ความสูงของลำต้น 3.0–5.0 เซนติเมตร

D = ความสูงของลำต้น > 5.0 เซนติเมตร



สูตรอาหาร

BA = กล้วยหอม

CO = กล้วยหอม + ข้าวโพด

PO = กล้วยหอม + มันฝรั่ง

MU = กล้วยหอม + เห็ดหูหนู

PI = กล้วยหอม + สับปะรด

CA = กล้วยหอม + แครอท

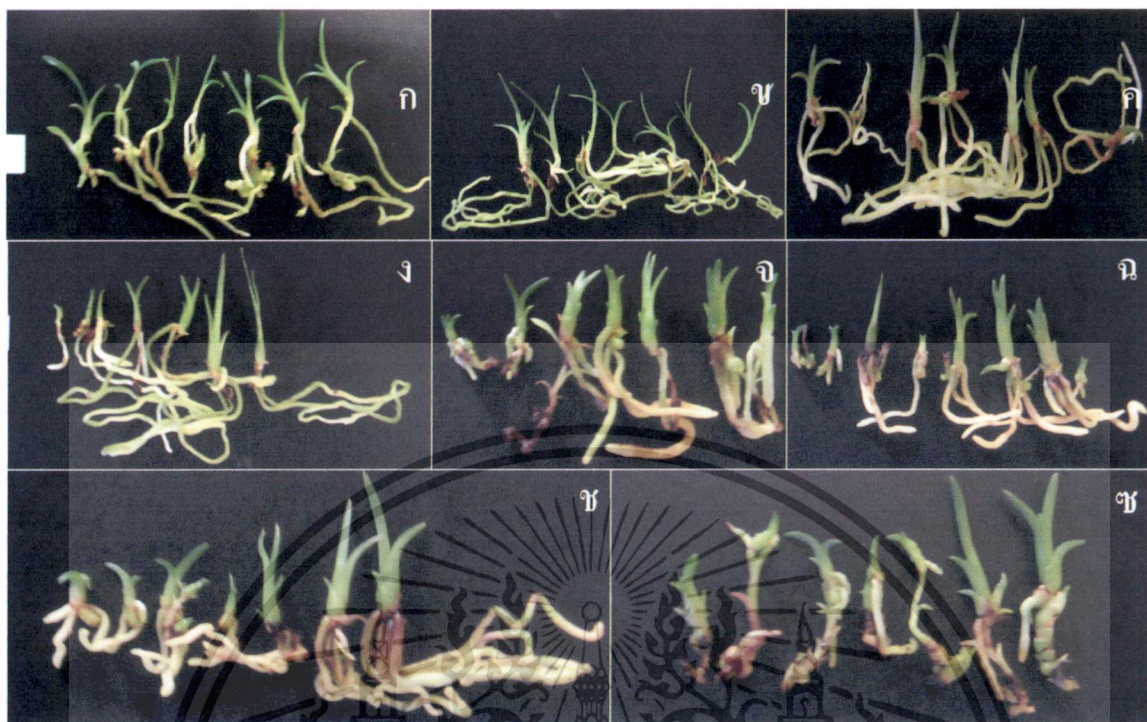
AP = กล้วยหอม + แอปเปิ้ล

TO = กล้วยหอม + มะเขือเทศ

25 = 25 กรัมต่อลิตร

50 = 50 กรัมต่อลิตร

ภาพที่ 6 จำนวนหน่อที่เกิดขึ้นของต้นอ่อนกล้วยไม้เพชรหึง ภายหลังจากเลี้ยงบนอาหารสูตร VW ที่เติมสารอินทรีย์ต่าง ๆ เป็นเวลา 3 เดือน



ภาพที่ 7 ลักษณะการแตกหน่อ และการเกิดรากของต้นอ่อนกล้วยไม้เพชรหึงที่เพาะเลี้ยงในอาหารสูตร VW ที่เติมสารอินทรีย์ เป็นเวลา 3 เดือน

ก = VW (Control)

ข = BA 100 กรัมต่อลิตร (Control)

ค = BA 100 กรัมต่อลิตร + CO 25 กรัมต่อลิตร

ง = BA 100 กรัมต่อลิตร + CO 50 กรัมต่อลิตร

จ = BA 100 กรัมต่อลิตร + PO 25 กรัมต่อลิตร

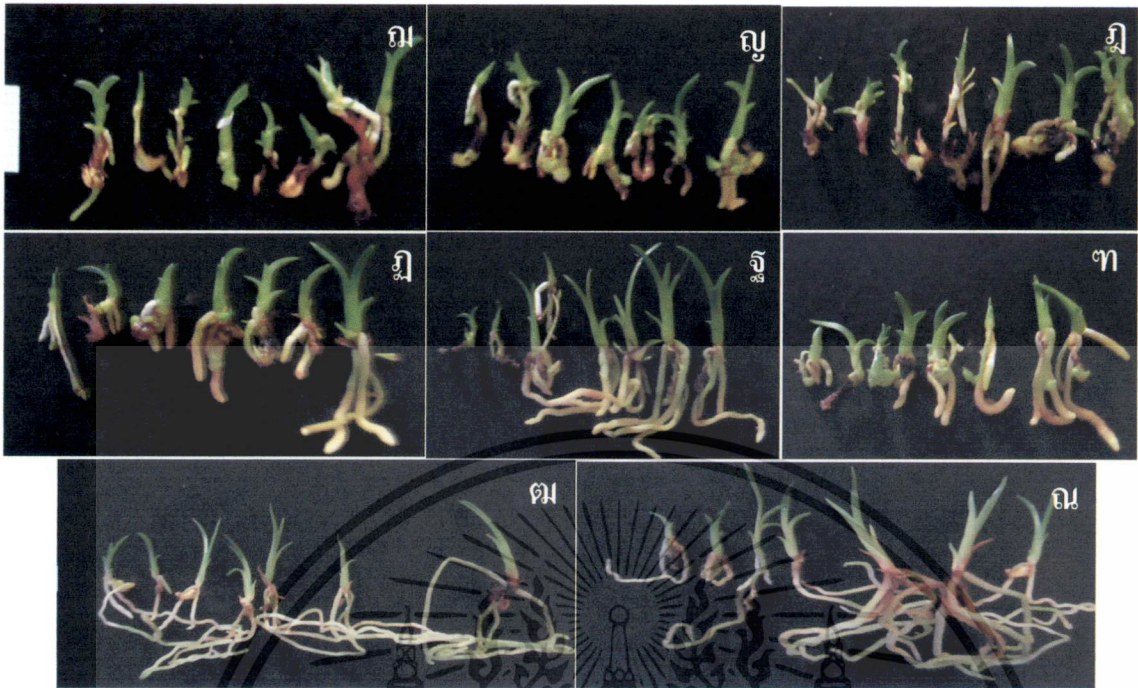
ฉ = BA 100 กรัมต่อลิตร + PO 50 กรัมต่อลิตร

ฐ = BA 100 กรัมต่อลิตร + MU 25 กรัมต่อลิตร

ซ = BA 100 กรัมต่อลิตร + MU 50 กรัมต่อลิตร

Scale = 1.0 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 (ต่อ) ลักษณะการแตกหน่อ และการเกิดรากของต้นอ่อนกล้วยไม้เพชรหึงที่เพาะเลี้ยงในอาหาร
สูตร VW ที่เติมสารอินทรีย์ เป็นเวลา 3 เดือน

ฉฉ = BA 100 กรัมต่อลิตร + PI 25 กรัมต่อลิตร

ฉญ = BA 100 กรัมต่อลิตร + PI 50 กรัมต่อลิตร

ฉฎ = BA 100 กรัมต่อลิตร + CA 25 กรัมต่อลิตร

ฉฐ = BA 100 กรัมต่อลิตร + CA 50 กรัมต่อลิตร

ฉฑ = BA 100 กรัมต่อลิตร + AP 25 กรัมต่อลิตร

ฉณ = BA 100 กรัมต่อลิตร + AP 50 กรัมต่อลิตร

ฉม = BA 100 กรัมต่อลิตร + TO 25 กรัมต่อลิตร

ฉน = BA 100 กรัมต่อลิตร + TO 50 กรัมต่อลิตร

Scale = 1.0 เซนติเมตร

การทดลองที่ 3 ผลของระดับความเข้มข้นของไซโตไคนินและออกซินต่อการเจริญเติบโตเป็นต้นอ่อนของกล้วยไม้เพชรหึง

จากการศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตของต้นอ่อนกล้วยไม้เพชรหึงที่นำมาเลี้ยงบนอาหารสูตร VW ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตพืชต่าง ๆ คือ BA 5 และ 10 มิลลิกรัมต่อลิตร IAA 5 และ 10 มิลลิกรัมต่อลิตร BA 5 + IAA 5 มิลลิกรัมต่อลิตร BA 5 + IAA 10 มิลลิกรัมต่อลิตร BA 10 + IAA 5 มิลลิกรัมต่อลิตร และ BA 10 + IAA 10 มิลลิกรัมต่อลิตร เปรียบเทียบกับอาหารสูตร VW ที่ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตพืช (Control) เป็นเวลา 3 เดือน พบว่า

1. จำนวนหน่อ

ต้นอ่อนกล้วยไม้เพชรหึงที่เลี้ยงในอาหารสูตร VW ที่เติม BA และ BA + IAA ทุกระดับความเข้มข้น มีจำนวนหน่อแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับอาหารสูตรที่ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต โดยสูตรอาหารที่เติม BA 5 + IAA 5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีจำนวนหน่อมากที่สุดคือ 5.32 (ตารางที่ 4 และภาพที่ 8-10)

2. เปอร์เซ็นต์การเกิดหน่อ

ต้นอ่อนกล้วยไม้เพชรหึงที่เลี้ยงในอาหารสูตร VW ที่เติม BA 5 + IAA 5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีเปอร์เซ็นต์การเกิดหน่อมากที่สุดคือ 53.20 ในขณะที่อาหารสูตรที่ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตมีเปอร์เซ็นต์การเกิดหน่อน้อยที่สุดคือ 8.10 (ตารางที่ 4 และภาพที่ 8-10)

3. เปอร์เซ็นต์หน่อที่เกิดราก

ต้นอ่อนกล้วยไม้เพชรหึงที่เลี้ยงในอาหารสูตร VW ที่ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต และอาหารสูตรที่เติม IAA 5 และ IAA 10 มิลลิกรัมต่อลิตร มีเปอร์เซ็นต์หน่อที่เกิดรากมากที่สุดคือ 100 ในขณะที่อาหารสูตร VW ที่เติม BA 5 + IAA 5 และ 10 มิลลิกรัมต่อลิตร มีต้นที่เกิดรากน้อยที่สุดคือ 10 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4 และภาพที่ 8-10)

4. ความสูงของต้นอ่อน

ต้นอ่อนกล้วยไม้เพชรหึงที่เลี้ยงในอาหารสูตร VW ที่เติม IAA 5 และ 10 มิลลิกรัมต่อลิตร มีการเจริญเติบโตที่ระดับความสูง C (3.0–5.0 เซนติเมตร) เท่ากับ 31.43 และ 38.57 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และอาหารสูตรดังกล่าวทำให้ต้นอ่อนกล้วยไม้เพชรหึงมีความสูงที่ระดับ D (> 5.0 เซนติเมตร) ในขณะที่ต้นอ่อนกล้วยไม้เพชรหึงที่เลี้ยงในอาหารสูตรอื่น ๆ ไม่มีต้นอ่อนที่ระดับความสูง D (ตารางที่ 5 และภาพที่ 8-10)

5. สีของต้นอ่อน

จากการเลี้ยงต้นอ่อนกล้วยไม้เพชรหึงบนอาหารสูตร VW ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ พบว่า ต้นอ่อนที่เลี้ยงบนอาหารสูตร VW ที่ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตและอาหารสูตรที่เติม BA และ IAA ที่ความเข้มข้น 5 และ 10 มิลลิกรัมต่อลิตร รวมทั้งอาหารสูตรที่เติม BA + IAA ความเข้มข้น 5 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ต้นอ่อนมีสีเขียว ส่วนอาหารสูตร VW ที่เติม BA 5 + IAA 10 มิลลิกรัมต่อลิตร และอาหารสูตร VW ที่เติม BA 10 + IAA 5 และ 10 มิลลิกรัมต่อลิตร ต้นอ่อนมีสีเขียวอ่อน (ตารางที่ 4 และภาพที่ 8-10)

ตารางที่ 4 จำนวนหน่อ เปอร์เซ็นต์การเกิดหน่อ เปอร์เซ็นต์การเกิดราก และสีของต้นกล้วยไม้เพชรหึงที่ได้จากการเลี้ยงต้นอ่อนบนสูตรอาหาร VW ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต เป็นเวลา 3 เดือน

สารควบคุมการเจริญเติบโต (mg/l)	จำนวนหน่อ ^u	การเกิดหน่อ(%)	หน่อที่เกิด	
			ราก (%)	สีของต้น
Control	0.82 f	8.10	100.00	เขียว
BA 5	4.86 ab	4.86	20.00	เขียว
BA 10	4.62 abc	4.62	20.00	เขียว
IAA 5	1.95 ef	1.94	100.00	เขียว
IAA 10	2.29 def	2.29	100.00	เขียว
BA 5 + IAA 5	5.32 a	5.32	10.00	เขียว
BA 5 + IAA 10	3.96 abc	3.96	10.00	เขียวอ่อน
BA 10 + IAA 5	3.20 cde	3.20	20.00	เขียวอ่อน
BA 10 + IAA 10	3.63 bcd	3.63	30.00	เขียวอ่อน
F – test	**			
C.V. %	25.34			

^u ** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

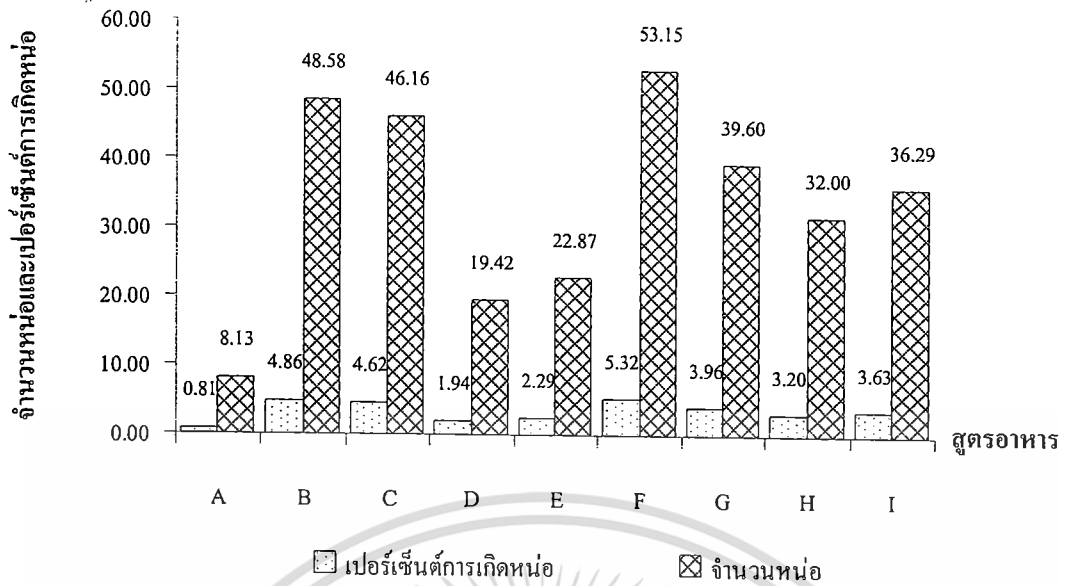
ตารางที่ 5 ความสูงของลำต้นกล้วยไม้เพชรหนึ่งที่ได้จากการเลี้ยงต้นอ่อนบนสูตรอาหาร VW ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต เป็นเวลา 3 เดือน

สารควบคุมการเจริญเติบโต (mg/l)	ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร) ^{1/}			
	A	B	C	D
Control	7.14 cd	74.28 ab	14.29 b	-
BA 5	17.14 bc	82.86 a	-	-
BA 10	31.43 ab	68.57 abc	-	-
IAA 5	-	54.29 cd	31.43 a	11.43 a
IAA 10	-	45.71 d	38.57 a	14.29 a
BA 5 + IAA 5	30.00 ab	68.57 abc	1.43 b	-
BA 5 + IAA 10	28.57 ab	71.43 abc	-	-
BA 10 + IAA 5	37.14 a	62.86 bcd	-	-
BA 10 + IAA 10	37.14 a	62.86 bcd	-	-
F – test	**	**	**	**
C.V. %	40.50	15.03	91.16	151.37

^{1/} ** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

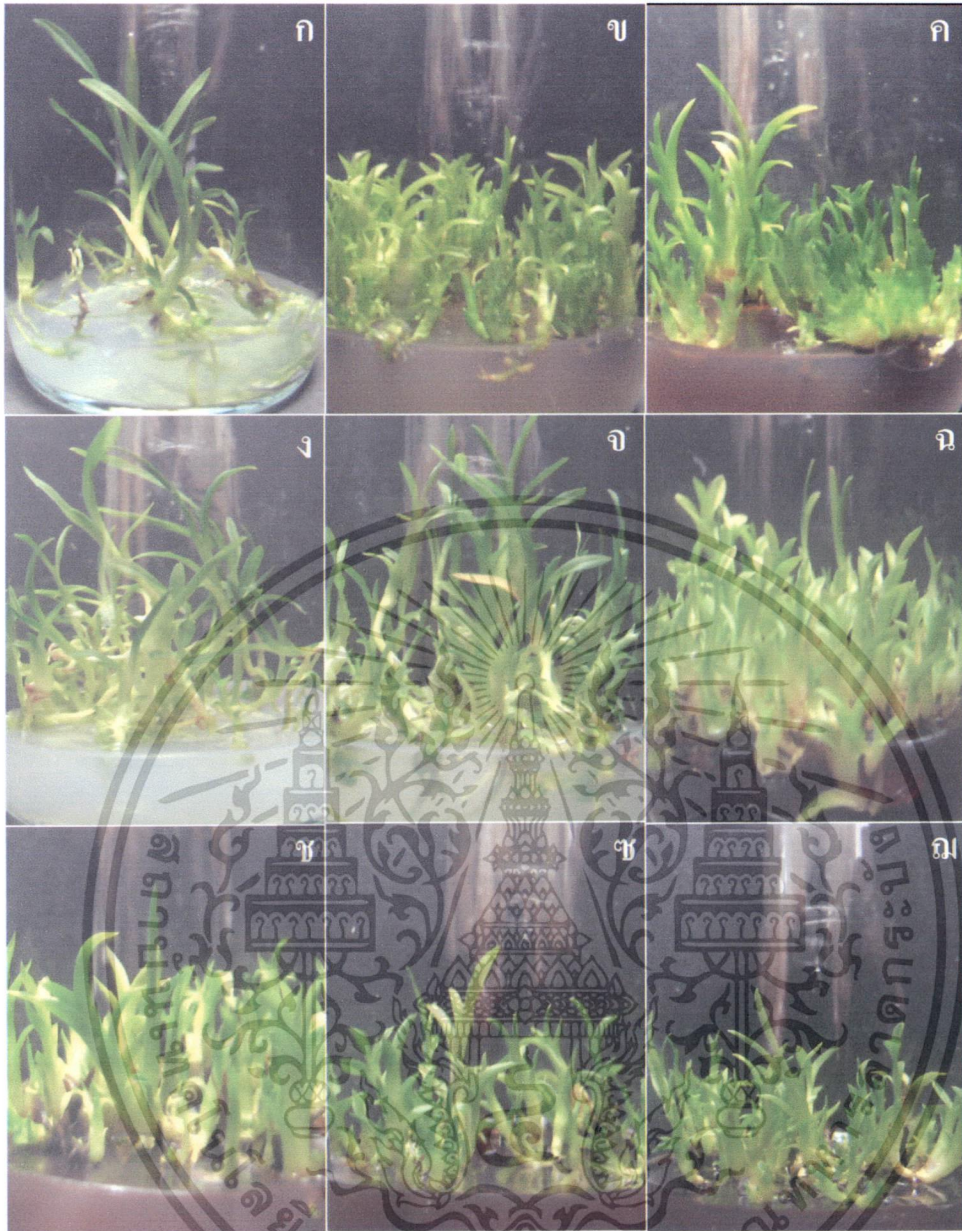
A = ความสูงของลำต้น < 1.0 เซนติเมตร B = ความสูงของลำต้น 1.0–3.0 เซนติเมตร

C = ความสูงของลำต้น 3.0–5.0 เซนติเมตร D = ความสูงของลำต้น > 5.0 เซนติเมตร



- | | |
|--------------------------------|--|
| A VW (Control) | F VW + BA 5 + IAA 5 มิลลิกรัมต่อลิตร |
| B VW + BA 5 มิลลิกรัมต่อลิตร | G VW + BA 5 + IAA 10 มิลลิกรัมต่อลิตร |
| C VW + BA 10 มิลลิกรัมต่อลิตร | H VW + BA 10 + IAA 5 มิลลิกรัมต่อลิตร |
| D VW + IAA 5 มิลลิกรัมต่อลิตร | I VW + BA 10 + IAA 10 มิลลิกรัมต่อลิตร |
| E VW + IAA 10 มิลลิกรัมต่อลิตร | |

ภาพที่ 8 จำนวนหนอนและเปอร์เซ็นต์การเกิดหนอนของต้นอ่อนกล้วยไม้เพชรหึง ภายหลังจากการเลี้ยงบนอาหารสูตร VW ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตพืช เป็นเวลา 3 เดือน



ภาพที่ 9 ลักษณะการเกิดหน่อของต้นอ่อนกล้วยไม้เพชรหึงที่เพาะเลี้ยงในอาหารสูตร VW ที่เต็มสารควบคุมการเจริญเติบโตพืช เป็นเวลา 3 เดือน

ก = VW (Control)

ฉ = BA 5 + IAA 5 มิลลิกรัมต่อลิตร

ข = BA 5 มิลลิกรัมต่อลิตร

ช = BA 5 + IAA 10 มิลลิกรัมต่อลิตร

ค = BA 10 มิลลิกรัมต่อลิตร

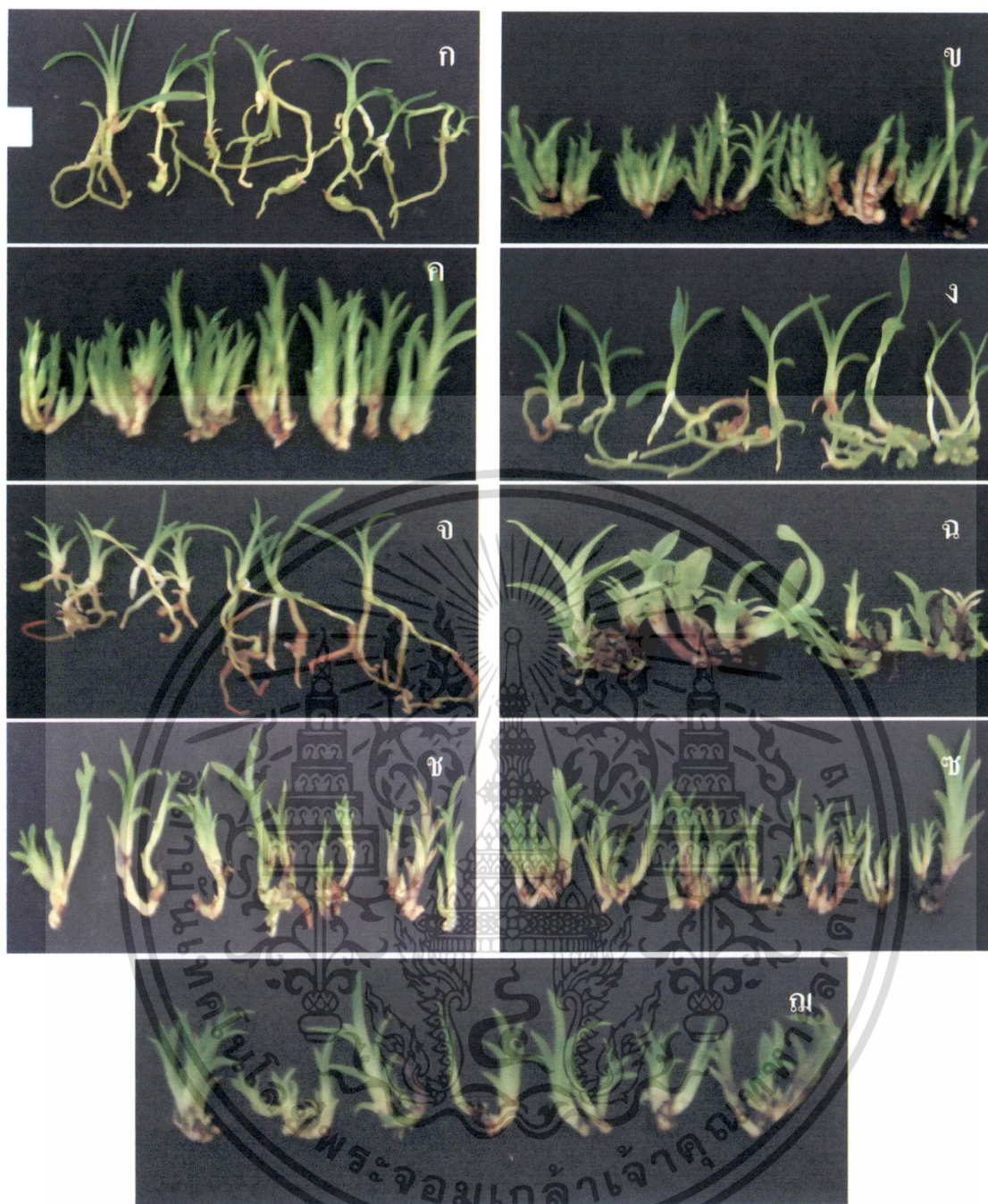
ซ = BA 10 + IAA 5 มิลลิกรัมต่อลิตร

ง = IAA 5 มิลลิกรัมต่อลิตร

ณ = BA 10 + IAA 10 มิลลิกรัมต่อลิตร

จ = IAA 10 มิลลิกรัมต่อลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 10 ลักษณะของการเกิดรากและความสูงของต้นอ่อนกล้วยไม้เพชรหึง ที่เพาะเลี้ยงในอาหารสูตร

VW ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตพืช เป็นเวลา 3 เดือน

ก = VW (Control)

ฉ = BA 5 + IAA 5 มิลลิกรัมต่อลิตร

ข = BA 5 มิลลิกรัมต่อลิตร

ช = BA 5 + IAA 10 มิลลิกรัมต่อลิตร

ค = BA 10 มิลลิกรัมต่อลิตร

ซ = BA 10 + IAA 5 มิลลิกรัมต่อลิตร

ง = IAA 5 มิลลิกรัมต่อลิตร

ด = BA 10 + IAA 10 มิลลิกรัมต่อลิตร

จ = IAA 10 มิลลิกรัมต่อลิตร

Scale = 1.0 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 4 การศึกษาการย้ายปลุก

การทดลองที่ 4.1 ผลของวัสดุปลูกผสมต่าง ๆ ต่อการรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของ ต้นกล้ากล้วยไม้เพชรหึงที่มีอายุ 1 เดือน

1. อัตราการรอดชีวิต

ต้นกล้าเพชรหึงหลังการปลูกเลี้ยง 1 เดือนพบว่า วัสดุปลูกที่ 13 คือ อิฐทุบ : ถ่าน : กาบมะพร้าวสับ อัตราส่วน 1 : 1 : 1 และวัสดุปลูกที่ 14 คือ กาบมะพร้าวสับ : ถ่าน อัตราส่วน 1 : 1 มีอัตราการรอดชีวิตสูงสุดร้อยละ 93 รองลงมาคือวัสดุปลูกที่ 3, 5, 6, 11, 12, 15 มีอัตราการรอดตายร้อยละ 86 วัสดุปลูกที่ 7 มีอัตราการรอดตายร้อยละ 80 วัสดุปลูกที่ 8, 9, 10 มีอัตราการรอดตายร้อยละ 73 วัสดุปลูกที่ 1, 2 มีอัตราการรอดตายร้อยละ 66 และวัสดุปลูกที่ 4 มีอัตราการรอดตายน้อยที่สุดคือร้อยละ 60 (ตารางที่ 6)

2. ความสูง

ต้นกล้าเพชรหึงหลังการปลูกเลี้ยง 1 เดือนพบว่า ความสูงของวัสดุปลูกทุกสูตรไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่วัสดุปลูกที่ 13 คือ อิฐทุบ : ถ่าน : กาบมะพร้าวสับ อัตราส่วน 1 : 1 : 1 มีความสูงที่สุดคือ 3.64 ส่วนวัสดุปลูกที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14 และ 15 ซึ่งมีความสูงคือ 2.14, 2.39, 3.44, 2.44, 3.35, 3.5, 2.80, 2.55, 2.98, 2.80, 3.22, 3.42 และ 3.08 ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

3. จำนวนใบ

ต้นกล้าเพชรหึงหลังการปลูกเลี้ยง 1 เดือนพบว่า จำนวนใบของวัสดุปลูกทุกสูตรไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่วัสดุปลูกที่ 6 คือ กาบมะพร้าวสับ : ไบยางแห้ง อัตราส่วน 1 : 1 มีจำนวนใบสูงสุดคือ 4.46 ส่วนวัสดุปลูกที่ 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 และ 15 ซึ่งมีจำนวนใบคือ 3.00, 3.06, 3.80, 2.73, 3.73, 3.66, 3.13, 3.13, 3.46, 4.13, 4.00, 4.40, 4.06 และ 4.13 ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

4. จำนวนราก

ต้นกล้าเพชรหึงหลังการปลูกเลี้ยง 1 เดือนพบว่า จำนวนรากของวัสดุปลูกทุกสูตรไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่วัสดุปลูกที่ 13 คือ อิฐทุบ : ถ่าน : กาบมะพร้าวสับ อัตราส่วน 1 : 1 : 1 และวัสดุปลูกที่ 15 คือ กาบมะพร้าวสับ : โฟม มีจำนวนรากสูงสุดคือ 3.40 ส่วนวัสดุปลูกที่ 1, 2, 3, 4, 5,

7, 8, 9, 10, 11, 12 และ 14 ซึ่งมีจำนวนรากคือ 2.00, 2.26, 2.40, 2.00, 2.53, 2.86, 2.60, 2.33, 2.40, 1.93, 3.00, 2.86 และ 3.06 ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

5. ความยาวราก

ต้นกล้าเพชรหนึ่งหลังการปลูกเลี้ยง 1 เดือนพบว่า ความยาวรากของวัสดุปลูกทุกสูตรไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่วัสดุปลูกที่ 13 คือ อิฐทุบ : ถ่าน : กาบมะพร้าวสับ อัตราส่วน 1 : 1 : 1 มีความยาวรากสูงสุดคือ 2.64 ส่วนวัสดุปลูกที่ 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14 และ 15 ซึ่งมีความยาวรากคือ 1.82, 1.74, 2.18, 1.75, 2.43, 2.33, 2.30, 1.66, 2.13, 1.83, 2.24, 2.49, 2.33 และ 2.25 ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 6 เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตและการเจริญเติบโตของต้นกล้าเพชรหนึ่งที่มีอายุ 1 เดือน ภายหลังจากย้ายปลูกเป็นเวลา 1 เดือน

วัสดุปลูก	การรอดชีวิต (%)	การเจริญของต้นกล้า
1. ททราย : แกลบเผา : ไบยางแห้ง (1 : 1 : 1)	66	เกิดการเน่าตายมาก
2. ททราย : กาบมะพร้าวสับ : ไบยางแห้ง (1 : 1 : 1)	66	เกิดการเน่าตายมาก
3. ททราย : กาบมะพร้าวสับ : ไบยางแห้ง (1 : 1 : 2)	86	มีการเจริญเติบโตเล็กน้อย
4. ททราย : ขุยมะพร้าว : ไบยางแห้ง (1 : 1 : 1)	60	เกิดการเน่าตายมาก
5. ททราย : ขุยมะพร้าว : ไบยางแห้ง (1 : 1 : 2)	86	มีการเจริญเติบโตเล็กน้อย
6. กาบมะพร้าวสับ : ไบยางแห้ง (1 : 1)	86	มีการเจริญเติบโตเล็กน้อย
7. ขุยมะพร้าว : ไบยางแห้ง (1 : 1)	80	รากเกิดอาการเน่า
8. ททราย : แกลบเผา (1 : 1)	73	เกิดการเน่าตาย
9. ททราย : ขุยมะพร้าว (1 : 1)	73	เกิดการเน่าตาย
10. ดิน	73	เกิดการเน่าตาย
11. อิฐทุบ : กาบมะพร้าวสับ (1 : 1)	86	มีการเจริญเติบโตเล็กน้อย
12. โฟม : ถ่าน : กาบมะพร้าวสับ (1 : 1 : 1)	86	มีการเจริญเติบโตเล็กน้อย
13. อิฐทุบ : ถ่าน : กาบมะพร้าวสับ (1 : 1 : 1)	93	มีการเจริญเติบโตดี
14. กาบมะพร้าวสับ : ถ่าน (1 : 1)	93	มีการเจริญเติบโตดี
15. กาบมะพร้าวสับ : โฟม (1 : 1)	86	มีการเจริญเติบโตเล็กน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 ความสูงของต้นกล้าเพชรหนึ่งที่มีอายุ 1 เดือน ภายหลังจากการย้ายปลูกเป็นเวลา 1 เดือน

วัสดุปลูก		จำนวนใบ ^๑	จำนวน ราก ^๑	ความยาว ราก (ซม.) ^๑	ความ สูง (ซม.) ^๑
1. ททราย : แกลบเผา : ไบยางแห้ง (1 : 1 : 1)		3.00	2.00	1.82	2.14
2. ททราย : กาบมะพร้าวสับ : ไบยางแห้ง (1 : 1 : 1)		3.06	2.26	1.74	2.39
3. ททราย : กาบมะพร้าวสับ : ไบยางแห้ง (1 : 1 : 2)		3.80	2.40	2.18	3.44
4. ททราย : ชุยมะพร้าว : ไบยางแห้ง (1 : 1 : 1)		2.73	2.00	1.75	2.44
5. ททราย : ชุยมะพร้าว : ไบยางแห้ง (1 : 1 : 2)		3.73	2.53	2.43	3.35
6. กาบมะพร้าวสับ : ไบยางแห้ง (1 : 1)		4.46	2.86	2.33	3.5
7. ชุยมะพร้าว : ไบยางแห้ง (1 : 1)		3.66	2.60	2.30	2.80
8. ททราย : แกลบเผา (1 : 1)		3.13	2.33	1.66	2.55
9. ททราย : ชุยมะพร้าว (1 : 1)		3.13	2.40	2.13	2.98
10. ดิน		3.46	1.93	1.83	2.94
11. อิฐทุบ : กาบมะพร้าวสับ (1 : 1)		4.13	3.00	2.24	2.80
12. โฟม : ถ่าน : กาบมะพร้าวสับ (1 : 1 : 1)		4.00	2.86	2.49	3.22
13. อิฐทุบ : ถ่าน : กาบมะพร้าวสับ (1 : 1 : 1)		4.40	3.40	2.64	3.64
14. กาบมะพร้าวสับ : ถ่าน (1 : 1)		4.06	3.06	2.33	3.42
15. กาบมะพร้าวสับ : โฟม (1 : 1)		4.13	3.40	2.25	3.08
F - test		ns	ns	ns	ns
C.V.%		54.91	65.51	63.84	71.12

^๑ ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

การทดลองที่ 4.2 ผลของวัสดุปลูกผสมต่าง ๆ ต่อการรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของ ต้นกล้ากล้วยไม้เพชรหึงที่มีอายุ 2 เดือน

1. อัตราการรอดชีวิต

ต้นกล้ากล้วยไม้เพชรหึงหลังปลูกเป็นเวลา 1 เดือน พบว่าในวัสดุปลูก กาบมะพร้าวสับ : ไบยางแห้งอัตราส่วน 1:1 กาบมะพร้าวสับ : อิฐทุบอัตราส่วน 1:1 กาบมะพร้าวสับ : ถ่านอัตราส่วน 1:1 กาบมะพร้าวสับ : โฟมอัตราส่วน 1:1 กาบมะพร้าวสับ : โฟม : ถ่านอัตราส่วน 1:1:1 และ กาบมะพร้าวสับ : อิฐทุบ : ถ่านอัตราส่วน 1:1:1 มีอัตราการรอดชีวิต 100 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 11 และ 12)

2. ความสูง

ต้นกล้าเพชรหึงหลังการปลูกเลี้ยง 1 เดือนพบว่า ความสูงของวัสดุปลูกทุกสูตรไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่วัสดุปลูกที่ 6 คือ กาบมะพร้าวสับ : อิฐทุบ : ถ่าน อัตราส่วน 1 : 1 : 1 มีความสูงสูงสุดคือ 6.20 ส่วนวัสดุปลูกที่ 1 , 2 , 3 , 4 และ 5 ซึ่งมีความสูงคือ 5.64 , 5.65 , 5.03 , 5.50 และ 5.40 ตามลำดับ (ตารางที่ 8 ภาพที่ 11 และ 12)

3. จำนวนใบ

ต้นกล้าเพชรหึงหลังการปลูกเลี้ยง 1 เดือนพบว่า จำนวนใบของวัสดุปลูกทุกสูตรไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่วัสดุปลูกที่ 4 คือ กาบมะพร้าวสับ : โฟม อัตราส่วน 1 : 1 มีจำนวนใบสูงสุดคือ 4.50 ส่วนวัสดุปลูกที่ 1 , 2 , 3 , 5 และ 6 ซึ่งมีจำนวนใบคือ 4.25 , 4.16 , 4.00 , 4.33 และ 4.25 ตามลำดับ (ตารางที่ 8 ภาพที่ 11 และ 12)

4. จำนวนราก

ต้นกล้าเพชรหึงหลังการปลูกเลี้ยง 1 เดือนพบว่า จำนวนรากของวัสดุปลูกที่ 6 คือ กาบมะพร้าวสับ : อิฐทุบ : ถ่าน อัตราส่วน 1 : 1 : 1 มีจำนวนรากสูงสุดคือ 5.33 ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกัวัสดุปลูกต่าง ๆ แต่ไม่แตกต่างกับวัสดุปลูกที่ 1 ซึ่งมีจำนวนรากคือ 4.83 ส่วนวัสดุปลูกที่ 2 , 3 , 4 และ 5 ซึ่งมีจำนวนใบคือ 4.00 , 3.83 , 3.75 และ 3.33 ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

5. ความยาวราก

ต้นกล้าเพชรหึงหลังการปลูกเลี้ยง 1 เดือนพบว่า ความยาวรากของวัสดุปลูกทุกสูตรไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่วัสดุปลูกที่ 5 คือ กาบมะพร้าวสับ : โฟม : ถ่าน อัตราส่วน 1 : 1 : 1 มีความยาวรากสูงสุดคือ 6.80 ส่วนวัสดุปลูกที่ 1 , 2 , 3 , 4 และ 6 ซึ่งมีความยาวรากคือ 5.90 , 5.59 , 6.64 , 6.60 และ 6.56 ตามลำดับ (ตารางที่ 8 และภาพที่ 11-12)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เเปอร์เซ็นต์ Dry matter

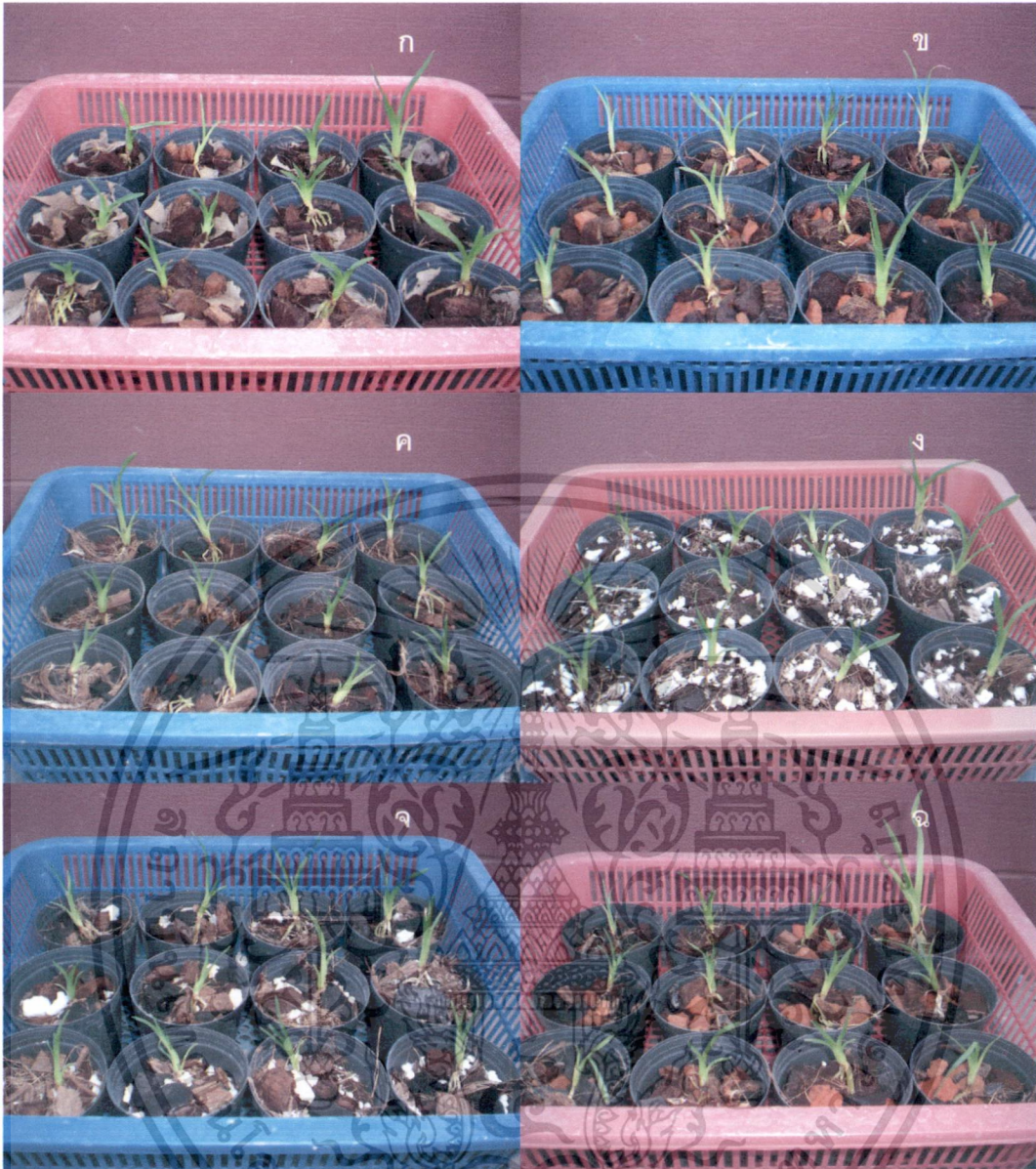
เมื่อนำต้นกล้าเพชรหนึ่งหลังการปลูกเลี้ยง 1 เดือนมาชั่งน้ำหนักสด จากนั้นนำเข้าตู้อบและนำมาชั่งน้ำหนักแห้ง และคำนวณเปอร์เซ็นต์ Dry matter พบว่า น้ำหนักสดของวัสดุปลูกที่ 6 คือ กาบมะพร้าวสับ + โฟม อัตราส่วน 1 : 1 มีเปอร์เซ็นต์ Dry matter สูงสุดคือ 21.62 เเปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ความสูง จำนวนใบ จำนวนราก ความยาวราก น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของต้นกล้าเพชรหนึ่ง ภายหลังจากย้ายปลูกเป็นเวลา 1 เดือน

วัสดุปลูก	ความสูง (ซม.)	จน.ใบ	จน.ราก	ความยาว ราก (ซม.)	Dry Matter (%)
กาบมะพร้าวสับ + ใบยางแห้ง (1:1)	5.64	4.25	4.83ab	5.90	20.00
กาบมะพร้าวสับ + อีฐูทูป (1 : 1)	5.65	4.16	4.00bc	5.59	18.26
กาบมะพร้าวสับ + ถ่าน (1 : 1)	5.03	4.00	3.83bc	6.64	21.29
กาบมะพร้าวสับ + โฟม (1 : 1)	5.50	4.50	3.75c	6.60	21.62
กาบมะพร้าวสับ + โฟม + ถ่าน (1 : 1 : 1)	5.40	4.33	3.33c	6.80	19.25
กาบมะพร้าวสับ + อีฐูทูป + ถ่าน (1 : 1 : 1)	6.20	4.25	5.33a	6.56	15.54
F - test	Ns	ns	**	ns	
C.V.%	25.81	15.27	28.98	45.19	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เเปอร์เซ็นต์

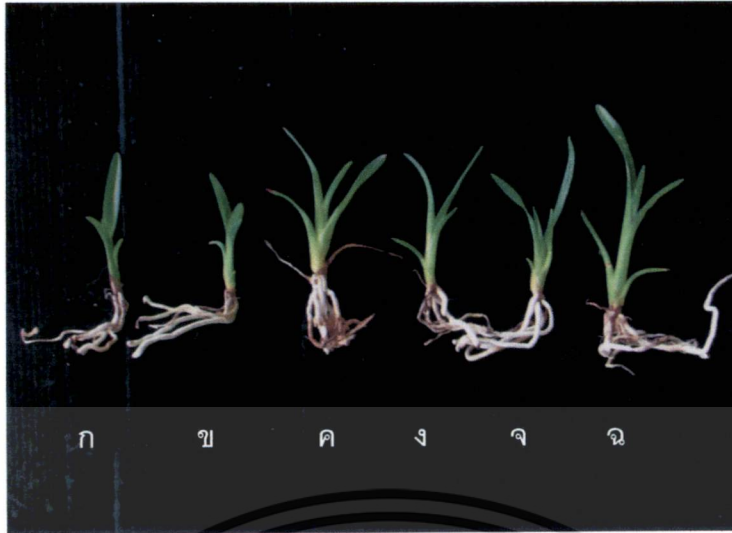
** = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เเปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 11 ลักษณะต้นกล้ากล้วยไม้เพชรหึงในระยะที่ 3 หลังปลูกเป็นเวลา 1 เดือน ในวัสดุปลูกชนิดและอัตราส่วนต่าง ๆ

ก. กาบมะพร้าวสับ : ไบยางแห้ง	อัตราส่วน 1 : 1
ข. กาบมะพร้าวสับ : อิฐทุบ	อัตราส่วน 1 : 1
ค. กาบมะพร้าวสับ : ถ่าน	อัตราส่วน 1 : 1
ง. กาบมะพร้าวสับ : โฟม	อัตราส่วน 1 : 1
จ. กาบมะพร้าวสับ : โฟม : ถ่าน	อัตราส่วน 1 : 1 : 1
ฉ. กาบมะพร้าวสับ : อิฐทุบ : ถ่าน	อัตราส่วน 1 : 1 : 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 12 ลักษณะต้นกล้ากล้วยไม้เพชรหึงในระยะที่ 3 หลังปลูกเป็นเวลา 1 เดือนในวัสดุปลูกชนิดและอัตราส่วนต่าง ๆ

- | | |
|----------------------------------|---------------------|
| ก. กาบมะพร้าวสับ : ไบยางแห้ง | อัตราส่วน 1 : 1 |
| ข. กาบมะพร้าวสับ : อิฐทุบ | อัตราส่วน 1 : 1 |
| ค. กาบมะพร้าวสับ : ถ่าน | อัตราส่วน 1 : 1 |
| ง. กาบมะพร้าวสับ : โฟม | อัตราส่วน 1 : 1 |
| จ. กาบมะพร้าวสับ : โฟม : ถ่าน | อัตราส่วน 1 : 1 : 1 |
| ฉ. กาบมะพร้าวสับ : อิฐทุบ : ถ่าน | อัตราส่วน 1 : 1 : 1 |

วิจารณ์

การทดลองที่ 1 การศึกษาการงอกและการพัฒนาของต้นอ่อนกล้วยไม้เพชรหึง

จากการศึกษารูปแบบของการงอกของเมล็ดกล้วยไม้เพชรหึง พบว่ามีรูปแบบของการพัฒนา เช่นเดียวกันกับงานทดลองของณัชชา (2547) โดยแบ่งออกเป็น 4 ระยะโดยแบ่งออกเป็น 4 ระยะดังนี้ ระยะที่ 1 เมล็ดมีการตอบสนองต่ออาหารโดยมีการดูดน้ำเข้าไปในเมล็ด เกิดการบวมของเมล็ดและมีการงอกโดยมองเห็นจุดเขียวเล็ก ระยะที่ 2 สังเกตเห็นจุดสีเขียวและเกิดเป็นยอดขนาดเล็ก ระยะที่ 3 มีการพัฒนาจนเห็นยอดและใบชัดเจน และระยะที่ 4 พัฒนาเป็นต้นอ่อนที่มีรากสมบูรณ์หลังการเลี้ยงเป็นเวลา 6-8 เดือน

จากการนำฝักที่มีอายุแตกต่างกันมาเพาะเลี้ยง พบว่าเมล็ดในแต่ละช่วงอายุของฝักมีระยะเวลาการงอกและพัฒนาได้แตกต่างกัน โดยฝักที่มีอายุน้อยมีการตอบสนองต่ออาหารช้ากว่าฝักที่แก่ โดยฝักแก่มีการพัฒนาเป็นโปรโตคอร์ัม Pseudobulb และพัฒนาเป็นต้นอ่อนที่สมบูรณ์เร็วกว่าฝักที่อ่อน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าเมล็ดที่ได้จากฝักที่แก่เต็มที่แล้วมีการสะสมของอาหารที่เพียงพอต่อการงอก ทำให้เมื่อนำมาเพาะในสภาพปลอดเชื้อ จึงสามารถงอกได้ดีและเร็วกว่าเมล็ดที่ได้จากฝักอ่อน สอดคล้องกับผลการทดลองเพาะเลี้ยงเมล็ดกล้วยไม้ *Gaping leek (Prasophyllum correctum D.L. Jones)*, กล้วยไม้ *Cypripedium* และ *Paphiopedilum Alliance* (Light, 1981) พบว่าเมล็ดที่มีอายุแตกต่างกัน มีการงอกได้แตกต่างกัน

การทดลองที่ 2 การศึกษาผลของสารอินทรีย์ที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นอ่อนกล้วยไม้ เพชรหึง

จากการนำต้นอ่อนของกล้วยไม้เพชรหึงที่มีใบยอด 2-3 ใบ มาเลี้ยงสูตรอาหาร VW ที่เติมสารอินทรีย์ต่างๆ ได้แก่ กล้วยหอม 100 กรัมต่อลิตร + มันฝรั่ง 50 กรัมต่อลิตร (BA + PO50), กล้วยหอม 100 กรัมต่อลิตร + เห็ดหูหนู 25 กรัมต่อลิตร (BA + MU25), กล้วยหอม 100 กรัมต่อลิตร + สับปะรด 50 กรัมต่อลิตร (BA + PA50) เปรียบเทียบการไม่เติมสารอินทรีย์ VW (control) พบว่า ต้นอ่อนที่เลี้ยงในสูตรอาหารเหลว มีการขยายขนาดและแตกหน่อได้มากกว่าอาหารแข็ง อาจเนื่องมาจากมีพื้นที่ของการสัมผัสอาหารมากกว่าอาหารแข็ง (Prakash et.al., 2002; Kajjal et. Al., 1999) โดยต้นอ่อนที่ได้รับสารอินทรีย์ในระยะนี้ไม่มีการตอบสนองเท่าที่ควร โดยจากการสังเกตพบว่าในอาหารแข็งไม่มีความแตกต่าง แต่ในอาหารเหลวพบว่าชิ้นส่วนมีการเปลี่ยนเป็นสารน้ำตาล ซึ่งอาจเกิดจากสารอินทรีย์อาจไปอุดตันท่อลำเลียงน้ำทำให้การดูดธาตุอาหารไปใช้ไม่ได้เท่าที่ควร นอกจากนี้ต้นอ่อนที่ได้จากการเลี้ยงในอาหารแข็งมีการพัฒนาเป็นรากและมีการพัฒนาของใบเขียวได้มากกว่าอาหารเหลวซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองของ Kanjilal และคณะ (1999) ที่ได้ทำการทดลองในกล้วยไม้ *Dendrobium moschatum* พบว่าการเลี้ยงในอาหารเหลว โปรโตคอร์ัมมีการพัฒนาเป็นต้น

จากการทดลองเลี้ยงต้นอ่อนกล้วยไม้เพชรหึงบนอาหารสูตร VW ที่เติมกล้วยหอม (BA) 100 กรัม ต่อลิตร ร่วมกับสารอินทรีย์ต่าง ๆ คือ ข้าวโพด (CO) มันฝรั่ง (PO) เห็ดหูหนู (MU) สับปะรด (PI) แครอท (CA) แอปเปิ้ล และมะเขือเทศ (TO) ที่ระดับความเข้มข้น 25 และ 50 กรัมต่อ เป็นเวลา 3 เดือน เพื่อศึกษาผลของสารอินทรีย์ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของต้นอ่อนกล้วยไม้เพชรหึงในสภาพปลอดเชื้อ พบว่า ต้นอ่อนที่เลี้ยงบนอาหารสูตร VW ที่ไม่มีการเติมสารอินทรีย์มีผลให้ต้นอ่อนเกิดหน่อดีที่สุด โดยมีผลให้มีจำนวนหน่อและเปอร์เซ็นต์การเกิดหน่อมากกว่าต้นอ่อนที่เลี้ยงบนอาหารสูตรอื่นๆ ทั้งนี้เนื่องมาจากในอาหารสูตร VW มีน้ำมะพร้าวซึ่งมีสารไซโตไคนินเป็นองค์ประกอบ (กนกวรรณ, 2541) ซึ่งไซโตไคนินเป็นฮอร์โมนพืชที่มีผลต่อการแบ่งเซลล์และกระตุ้นการเจริญของตาข้าง (พีรเดช, 2537) สอดคล้องกับ สุจรรยา (2539) ได้ทำการศึกษาการขยายโคลนเอื้องบุษราคัม โดยนำ protocorm-like bodies ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1-3 มิลลิเมตร ที่เกิดบนหัวของเอื้องบุษราคัมไปเลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อในอาหารเหลวสูตร VW ที่เติมน้ำมะพร้าวอ่อน 150 และ 200 มิลลิลิตรต่อลิตร ร่วมกับน้ำตาลทราย 0, 5, 10, 15 และ 20 กรัมต่อลิตร พบว่า plbs ที่เลี้ยงในอาหารสูตร VW ที่เติมน้ำมะพร้าวอ่อน 150 มิลลิลิตร และไม่ใส่น้ำตาลทรายมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น โดยมีจำนวนมากขึ้นและมีการขยายขนาด ภายหลังจากการเลี้ยงนาน 8 สัปดาห์ ในอาหารสูตร VW ที่เติมข้าวโพด 50 กรัมต่อลิตร มีผลให้ต้นอ่อนมีจำนวนหน่อและเปอร์เซ็นต์ การเกิดหน่อมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับอาหารสูตร ที่เติมสารอินทรีย์ชนิดอื่น ๆ เนื่องมาจากใน ข้าวโพดมีวิตามินบีต่าง ๆ เช่น วิตามินบี 1 วิตามินบี และ ไนอะซินในปริมาณต่ำ รวมทั้งมีปริมาณแคลเซียมและเหล็ก และยังพบว่า วิตามินเอมีเฉพาะในข้าวโพดสีเหลือง จากคุณสมบัติดังกล่าวจึงมีการนำข้าวโพด มาใช้ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อโดย Reza และคณะ (2004) ได้ศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสม ในการเลี้ยง protocorm like bodies ของกล้วยไม้ *Doritaenopsis* พบว่า สูตรอาหารที่เติมข้าวโพดระดับ ความเข้มข้น 50 มิลลิลิตรต่อลิตร ทำให้ plbs ของกล้วยไม้ *Doritaenopsis* มีการเจริญ เติบโตดีที่สุด นอกจากนี้สูตรอาหารดังกล่าว ยังมีผลทำให้ต้นอ่อนมีเปอร์เซ็นต์ การเกิดรากสูงเช่นกัน

สำหรับอาหารสูตร VW ที่เติมกล้วยหอม 100 กรัมต่อลิตร มีแนวโน้มทำให้ต้นอ่อนมีการเจริญของหน่อและมีเปอร์เซ็นต์ของหน่อที่เกิดรากใกล้เคียงกับอาหารสูตร VW ที่เติมสารอินทรีย์ชนิดอื่น รวมทั้งมีผลทำให้ต้นอ่อนมีเปอร์เซ็นต์ความสูงที่ระดับ C ใกล้เคียงกับอาหารสูตร VW ที่เติมมันฝรั่ง 50 กรัมต่อลิตร แอปเปิ้ล 50 กรัมต่อลิตร และมะเขือเทศ 25 กรัมต่อลิตร ซึ่งต้นอ่อนที่มีระดับความสูง ดังกล่าวเหมาะสำหรับนำไปย้ายปลูกในวัสดุปลูก ทั้งนี้ในกล้วยหอมมีโปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต วิตามินเอ thiamine riboflavin niacin วิตามินซีและแร่ธาตุจำนวนมาก เช่น แคลเซียม เหล็ก โพแทสเซียม แมกนีเซียม เป็นต้น และธาตุเหล็กที่อยู่ในผลกล้วยหอม อยู่ในรูปที่กล้วยไม้สามารถ นำไปใช้ในการเจริญเติบโตและเกิดรากได้ (เบญจมาศ, 2538) จึงทำให้ต้นอ่อนที่เลี้ยงบนอาหารสูตร VW ที่เติมกล้วยหอมมีการพัฒนาของหน่อ ราก และลำต้น ส่วนต้นอ่อนที่เลี้ยงในอาหารสูตร VW ที่เติมมะเขือเทศ 50 กรัมต่อลิตร ทำให้ต้นอ่อนมีเปอร์เซ็นต์ความสูงที่ระดับ C มากกว่าต้นอ่อนที่เลี้ยงบนอาหารสูตรอื่น ๆ เนื่องมาจากในมะเขือเทศมีธาตุอาหารต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และยังมีสาร Niacin, IAA, Glucose และ ไฮโดรโคติน ซึ่งสารเหล่านี้อาจเป็นตัวส่งเสริมให้ต้นกล้วยไม้ มีการเจริญเติบโตดีขึ้น (กรมอนามัย, 2531)

การทดลองที่ 3 การศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตพืชที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นอ่อนกล้วยไม้เพชรหึง

จากการทดลองเลี้ยงต้นอ่อนกล้วยไม้เพชรหึงบนอาหารสูตร VW ที่เติม BA หรือ IAA ที่ระดับความเข้มข้น 5 และ 10 มิลลิกรัมต่อลิตร และอาหารสูตร VW ที่เติม BA ร่วมกับ IAA เปรียบเทียบกับสูตรอาหารที่ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต เป็นเวลา 3 เดือน พบว่า ต้นอ่อนที่เลี้ยงบนอาหารสูตร BA ความเข้มข้น 5 หรือ 10 มิลลิกรัมต่อลิตร มีจำนวนหน่อไม่แตกต่างจากต้นอ่อนที่เลี้ยงในอาหารที่เติม BA ความเข้มข้น 5 ร่วมกับ IAA ความเข้มข้น 5 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือ IAA ความเข้มข้น 10 มิลลิกรัมต่อลิตร มีผลให้ต้นอ่อนกล้วยไม้เพชรหึงมีการเกิดหน่อดีที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับต้นอ่อนที่เลี้ยงบนอาหารสูตรอื่น ๆ โดยทำให้ต้นอ่อนมีจำนวนหน่อและ เปอร์เซ็นต์การเกิดหน่อมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจาก BA เป็นสารในกลุ่มไฮโดรโคตินที่มีบทบาทสำคัญ ต่อการแบ่งเซลล์และกระตุ้นการเจริญของตาข้าง (พีรเดช, 2537) รวมทั้งการเจริญเติบโตของลำต้น และราก (นพดล, 2537) ทำให้ต้นอ่อนที่เลี้ยงบนอาหารที่มี BA มีการแตกหน่อมาก ซึ่งสอดคล้องกับ อัญญา (2545) ที่ได้ทำการทดลองเลี้ยงต้นอ่อนกล้วยไม้เอื้องเงินหลวงในอาหารสูตร VW ที่เติม BA ความเข้มข้นต่าง ๆ พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 10 มิลลิกรัมต่อลิตร ต้นอ่อนมีการเจริญเติบโตดีที่สุด เป็นไปในทำนองเดียวกันกับการเลี้ยงโปรโตคอร์มของหวายที่มีอายุ 6 เดือน บนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 3 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่า โปรโตคอร์มของหวายมีการเกิดยอดและเจริญ เป็นต้นอ่อนได้สูงสุด (สุภาจรรย์, 2547) ส่วน วัชรพล (2549) ได้ทดลองเลี้ยงโปรโตคอร์มของกล้วยไม้ เพชรหึงบนอาหารสูตร VW ที่เติม BA ความเข้มข้น 4 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับกล้วยหอม 100 กรัมต่อลิตร และมะเขือเทศ 100 กรัมต่อลิตร เป็นเวลา 2 เดือน พบว่า โปรโตคอร์มมีการเจริญเติบโต ดีที่สุด ต้นอ่อนกล้วยไม้เพชรหึง ที่เลี้ยงบนอาหารสูตร VW ที่ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต

การเติม IAA 5 และ 10 มิลลิกรัมต่อลิตร มีการเกิดรากมากที่สุด เนื่องจาก IAA เป็นสารในกลุ่มออกซินที่มีคุณสมบัติในการขยาย ขนาดของเซลล์และเร่งการเกิดราก (สมพร, 2546) สอดคล้องกับผลการทดลองของ Anjum และคณะ (2006) ที่ได้ทำการทดลองเพาะเลี้ยง *Dendrobium malones* 'Victory' ในอาหารสูตรที่เติมออกซินชนิดต่าง ๆ พบว่ามีการส่งเสริมการเกิดราก โดย IAA IBA และ NAA ความเข้มข้นต่ำสามารถกระตุ้นการเกิดรากได้ดี และจากผลการทดลองพบว่าสูตรอาหารที่เติม BA ร่วมกับ IAA ที่ความเข้มข้น 10 มิลลิกรัมต่อลิตร มีการเกิดรากได้ 30 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกับผลการทดลองของ Anjum และคณะ (2006) ที่ได้ทำการทดลองเพาะเลี้ยง *Dendrobium malones* 'Victory' ในอาหารที่เติมไฮโดรโคติน (BA และโคเนติน) ร่วมกับออกซิน (IBA, NAA และ IAA) พบว่าหวายชนิดนี้สามารถเกิดราก

ได้ อย่างไรก็ตามจากผลการทดลอง พบว่า การใช้ช็อกอินร่วมกับไฮโดโคตินมีเปอร์เซ็นต์การเกิดราก น้อยกว่าสูตรอาหารที่มี IAA เพียงอย่างเดียว สอดคล้องกับการทดลองของสุดารัตน์และจามจุรี (2547) ที่ได้ทำการศึกษาค่าผลของ BAP และ IAA ต่อการขยายพันธุ์เอื้องเงิน แดง พบว่า ต้นที่เลี้ยงบนอาหารสูตรที่มี IAA ระดับความเข้มข้น 1 และ 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีต้นที่เกิดรากมากที่สุดโดย ชวนพิศ (2544) ได้กล่าวว่าหากอาหารที่ใช้เลี้ยงมีปริมาณของไฮโดโคตินมากเกินไปและมีอัตราส่วนที่ไม่เหมาะสมระหว่างไฮโดโคตินและช็อกอินจะมีการเจริญของตาดมาก แต่มีการเจริญของรากน้อย และในขณะเดียวกันการใช้ BA ร่วมกับ IAA ทุกระดับความเข้มข้น มีเปอร์เซ็นต์การเกิดหน่อมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากต้นอ่อนที่เลี้ยงในสูตรอาหารดังกล่าวมีเปอร์เซ็นต์ การเกิดหน่อสูงจึงทำให้มีการเกิดรากต่ำ สำหรับความสูงของต้นอ่อนเป็นไปในทำนองเดียวกัน กับเปอร์เซ็นต์หน่อที่เกิดราก โดยการใช้ IAA ระดับความเข้มข้น 5 และ 10 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความสูงที่ระดับ C (3.0-5.0 เซนติเมตร) และ D (> 5.0 เซนติเมตร) มากที่สุด และจากการสังเกตลักษณะสีของต้นอ่อนมีสีเขียว ซึ่งระดับความสูงดังกล่าวเหมาะสม ต่อการนำไปย้ายปลูกลงในวัสดุปลูก

การทดลองที่ 4 การศึกษาวัสดุปลูกที่เหมาะสมต่อการย้ายปลูก

การศึกษาค่าผลของวัสดุปลูกชนิดต่าง ๆ ในระยะที่ต้นกล้ามีอายุ 1 และ 2 เดือน ที่มีผลต่อ ความสูง จำนวนใบ จำนวนราก ความยาวราก น้ำหนักสด น้ำหนักแห้งและอัตราการรอดชีวิตของต้นกล้ากล้วยไม้เพชรหึง พบว่า ในวัสดุผสมสูตร อีฐหุบ : ถ่าน : กาบมะพร้าวสับ อัตราส่วน 1 : 1 : 1 มีแนวโน้มทำให้ต้นกล้ามีการเจริญเติบโตดีที่สุด ทั้งในด้านของความสูง จำนวนราก ความยาวราก ตลอดจนอัตราการรอดชีวิต เนื่องจากกาบมะพร้าวสับมีคุณสมบัติเป็นอินทรีย์วัตถุ (ระพี, 2548) เมื่อปลูกจะอัดแน่นในกระถาง ไม่กระทบกระเทือนต่อการเจริญเติบโตของรากและยังมีลักษณะที่เหมาะสมกับการเจริญของราก เก็บความชุ่มชื้นได้ดี (อรรณู, 2523) ซึ่ง อรรณู (2523) ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบเครื่องปลูกชนิดต่างๆ 5 ชนิดคือ เปลือกมะพร้าวสับ ออสมันต้า กรวด หินเกล็ด หินเกล็ดผสมแกลบ (1:1) กับปลูกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมในกระถางนี้พบว่า เครื่องปลูกชนิดที่ให้ผลดีที่สุดหลังจากปลูกเลี้ยงนาน 6 เดือน คือ เปลือกมะพร้าวสับ ส่วน ถ่านเป็นวัสดุปลูกที่ไม่ย่อยสลาย มีน้ำหนักเบา ไม่มีปัญหาเรื่องรดน้ำเนื่องจากการระบายน้ำดี มีคุณสมบัติเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของรากและต้นกล้วยไม้ (ครรชิต, 2547) ทำให้ต้นกล้วยไม้เพชรหึงมีการเจริญเติบโตของรากอย่างต่อเนื่อง และไม่เกิดการเป็นโรค สอดคล้องกับ อิทธิพล (2523) ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบเครื่องปลูกชนิดต่าง ๆ ในกระถางหมูที่ใช้สำหรับปลูกเลี้ยงกล้วยไม้ลูกผสม *Vanda Rothschildiana* × *Vanda sanderana* อายุ 8 เดือนหลังจากเพาะเมล็ด โดยปลูกกระถางละ 30 ต้นเป็นเวลา 6 เดือน พบว่าการใช้ถ่านทำให้กล้วยไม้มีน้ำหนักเฉลี่ยมากที่สุด และการใช้อีฐหุบสามารถเก็บความชื้นได้ดี ไม่ย่อยสลาย ปกติใช้เป็นเครื่องปลูกโดยใช้รองก้นกระถางสำหรับปลูกกล้วยไม้ที่มีระบบรากกิ่งอากาศ โดยมีซากเฟิร์น ออสมันต้า กาบมะพร้าว หรือถ่านปน อย่างใดอย่างหนึ่งอัดหรือ

รอยไว้ด้านบน (ครรชิต, 2547) ทำให้ต้นกล้ากล้วยไม้เพชรมีการถ่ายเทอากาศสะดวก และมีการระบายน้ำได้ดี ไม่เกิดน้ำท่วมขังราก

การนำวัสดุทั้ง 3 ชนิดมาผสมกันจึงทำให้ สามารถเก็บความชื้นได้ดี มีคุณสมบัติของอินทรีย์วัตถุที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของรากและต้นกล้า ตลอดจนมีช่องว่างหรือความพรุนมากส่งผลให้ช่องว่างเกี่ยวกับการดูดยืดยึดน้ำ การระบายน้ำและการหมุนเวียนของอากาศ (ภาณีรัตน์, 2540) เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

จากการศึกษาการงอกของเมล็ดและการพัฒนาของต้นอ่อนกล้วยไม้เพชรหึง ผลของสารอินทรีย์ และสารควบคุมการเจริญเติบโตที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตของต้นอ่อนกล้วยไม้เพชรหึง ในสภาพปลอดเชื้อ และการย้ายต้นกล้ากล้วยไม้เพชรหึงในระบบการปลูกพืชไม่ใช้ดิน โดยการให้วัสดุปลูก ต่าง ๆ สรุปผลได้ดังนี้

1. เมล็ดกล้วยไม้เพชรหึงมีการพัฒนาเป็นต้นที่สมบูรณ์ได้หลังการเพาะเลี้ยงในอาหารสูตร VW เป็นเวลา 6-8 เดือน
2. จากการศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตพืชที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นอ่อนกล้วยไม้เพชรหึง พบว่า ต้นอ่อนที่เลี้ยงในอาหารสูตร VW ที่เติม BA 5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ IAA 5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีการแตกหน่อดีที่สุด และอาหารสูตรที่เติม IAA 5 และ 10 มิลลิกรัมต่อลิตร มีการพัฒนาของรากและความสูงของต้นดีที่สุด
3. จากการศึกษาผลของสารอินทรีย์ต่าง ๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นอ่อนกล้วยไม้เพชรหึง พบว่า ต้นอ่อนที่เลี้ยงในอาหารสูตร VW ที่ไม่มีการเติมสารอินทรีย์ มีการพัฒนาของหน่อ รากและความสูงที่ระดับ B ดีที่สุด ส่วนต้นอ่อนที่เลี้ยงบนอาหารสูตรที่เติมสารอินทรีย์ พบว่า การเติมมันฝรั่ง 50 กรัมต่อลิตร และมะเขือเทศ 25 กรัมต่อลิตร มีแนวโน้มทำให้ต้นอ่อนมีการพัฒนาของหน่อ รากและความสูงได้ดี และต้นอ่อนกล้วยไม้เพชรหึงที่มีความสูงเหมาะสมสำหรับนำไปย้ายปลูกคือ ต้นอ่อนที่มีความสูงระดับ C (3.0 – 5.0 เซนติเมตร)
4. จากการศึกษาผลของวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ากล้วยไม้เพชรหึง พบว่า ต้นกล้ากล้วยไม้เพชรหึงที่ปลูกในกาบมะพร้าวสับ: ถ่าน: อิฐทุบ อัตราส่วน 1: 1: 1 มีผลทำให้ต้นกล้ามีความสูง จำนวนราก และความยาวรากดีที่สุดคือ 3.64 , 3.40 และ 2.64 ตามลำดับ ตลอดจนมีอัตราการรอดชีวิตที่ 93 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งการเจริญของต้นกล้าที่ตีเหมาะสมต่อการผลิตต้นกล้าทางการค้า และเมื่อการย้ายต้นกล้าลงปลูกต่อใน กาบมะพร้าวสับ : ถ่าน : อิฐทุบอัตราส่วน 1 : 1 : 1 มีผลทำให้ต้นกล้ามีความสูง จำนวนราก และน้ำหนักสดดีที่สุดคือ 6.20 , 5.33 และ 1.48 ตามลำดับ ตลอดจนมีอัตราการรอดชีวิตที่ 100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งการเจริญของต้นกล้าที่ตีเหมาะสมต่อการปลูกเลี้ยง

เอกสารอ้างอิง

กนกวรรณ ธนอมจิตร. 2541. การขยายพันธุ์กล้วยไม้ว่านน้ำทองในสภาพปลอดเชื้อ.

วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

กิตติ ภัคดีคง. 2546. การศึกษาการปลูกกล้วยไม้เอื้องเงินหลวงที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร.

กรมอนามัย. 2531. คุณค่าทางอาหารในส่วนที่รับประทานได้ไม่เกิน 100 กรัม.

กระทรวงสาธารณสุข, กรุงเทพฯ.

ชนิษฐา อภิชนกิจ. 2517. การเจริญเติบโตของต้นอ่อนในรุ่นอาหารถ่ายขวดที่ใส่กล้วยซึ่งมีความสูงห้ามและปริมาณธาตุโครสต่าง ๆ กัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

คำณูน กาญจนภูมิ. 2542. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ. 162 น.

ครรชิต ธรรมศิริ. 2547. เทคโนโลยีการผลิตกล้วยไม้. อัมรินทร์พรินติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง, กรุงเทพฯ.

จิตรภาพรณ แสงสว่าง. 2511. การเปรียบเทียบสูตรที่ใช้กล้วยต่าง ๆ ในการถ่ายขวด *Aranthera* Anne Black. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. คณะกสิกรรมและสัตวบาล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

จิตรภาพรณ พิลึก. 2536. การเพาะเมล็ดและเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 82 น.

นาดยา มนตรี. 2543. เอกสารประกอบการสอน วิชาหลักการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร, ชุมพร. 107 น.

นพดล จรัสสัมฤทธิ์. 2537. ฮอริโมนพืชและสารควบคุมการเจริญเติบโต. สำนักพิมพ์ริ้วเขียว, กรุงเทพฯ.

ณัชชา วิสุทธิเทพกุล. 2547. ว่านเพชรหึง หรือเอื้องเพชรหึง กล้วยไม้ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก.

ข้อมูลออนไลน์ วันที่ 10 ตุลาคม 2551.

<http://www.dnp.go.th/geneticsgroup/genetic/paper/Grammatophyllum.pdf>

เบญจมาศ ศิลาชัย. 2538. กล้วย. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 290 น.

ปฐพีชล วายุอัคคี. 2547. คู่มือกล้วยไม้. โรงพิมพ์เทพพิทักษ์. กรุงเทพฯ. 240 น.

- ปัญญา ไพร์จิตรีรัตน์. 2538. เทคโนโลยีการเพาะเห็ด. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ. 421 น.
- ไพบุลย์ กวินเลิศวัฒนา. 2524. หลักและวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 109 น.
- ไพบุลย์ ไพร์ฟายฤทธิ. 2509. การศึกษาวิธีการเพาะเมล็ดอ่อนกล้วยไม้. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- พีรเดช ทองอำไพ. 2537. ฮอริโมนพืชและสารสังเคราะห์ แนวทางการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย. วิทยุการพิมพ์, กรุงเทพฯ.
- ภาณวีรัตน์ โตเจริญ. 2539. การขยายพันธุ์โดยอาศัยเพศของกล้วยไม้สกุลรองเท้านารีในสภาพปลอดเชื้อ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ระพี สาคริก. 2548. กล้วยไม้สำหรับผู้เริ่มต้น. โรงพิมพ์ศิริระ. กรุงเทพฯ. 222 น.
- วัชรพล เนียมทอง. 2549. ผลของสูตรอาหารต่างๆ ต่อการพัฒนาของ protocorm ของกล้วยไม้เพชรหึง ในสภาพปลอดเชื้อ. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาพืชสวน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร, ชุมพร.
- ศิวพงศ์ จำรัสพันธุ์. 2541. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏอุดรธานี. 230 น.
- ศิริลักษณ์ เจริญดี. 2544. การอนุรักษ์และขยายพันธุ์กล้วยไม้เอื้องเงินหลวงโดยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สกุณา พาแก้ว. 2538. การศึกษาอายุฝักและสูตรอาหารสำหรับเพาะเมล็ดรองเท้านารีเหลืองปราจีน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สุภาจรี นิยะมานนท์. 2547. การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 4. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลา, สงขลา. หนังสือพิมพ์ผู้จัดการออนไลน์. 2551. ข้อมูลออนไลน์ 20 กุมภาพันธ์ 2551. <http://www.manager.co.th>.
- สุจรรยา เรื่องวีรยุทธ. 2539. การขยายโคลนเอื้องบุษราคัมในสภาพปลอดเชื้อ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สุดารัตน์ อินเทศน์ และ จามจุรี ไสตฤกุล. 2547. การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 4. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.
- สัมพันธ์ คัมภีรานนท์. 2527. ฮอริโมนพืช. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 136 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อรดี สหวัชรินทร์. 2538. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 50 น.
- เอี่ยมพร ภูสงวนสิทธิ์และอัมพร ศรีอุทัย. 2518. ผลของน้ำตาล มันฝรั่ง และมันเทศในวุ้นอาหาร ถ้ายขวดกล้วยไม้บางชนิด. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. ใน สุจรรยา เรื่องวีรยุทธ. 2539. การขยายโคลนเลี้ยง บุษราคัมในสภาพปลอดเชื้อ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- อิทธิพล พรหมรส. 2522. การงอกและการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ในวุ้นอาหารที่ใส่กล้วยซึ่งมีความ สุกและปริมาณน้ำตาลต่างๆ กัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- อำนวยวิทย์ ชาญวิทยาพันธ์. 2520. ผลของน้ำตาล กล้วย มันฝรั่งต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญ เติบโตระยะแรกของกล้วยไม้สกุลหวาย. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- อัญญา จันทร์ปะทิว ปรีศณี สุขจีบ และนัตยา มนต์วี. 2549. ผลของ Benzyladenine และสารอินทรีย์ บางชนิดต่อการเจริญเติบโตของกล้วยเลี้ยงเงินหลวงในสภาพปลอดเชื้อ. ใน เอกสารประกอบการ ประชุมวิชาการ ครั้งที่ 44 สาขาพืช, วันที่ 28 มกราคม – 2 กุมภาพันธ์ 2549 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.
- Anjum S, M.Zia and M. F. Chaudhary. 2006. Investigations of different strategies for high frequency regeneration of *Dendrobium malones* 'Victory' African Journal of Biotechnology Vol. 5 (19), pp. 1738-1743.
- Huynh T. and F. Coates. 1999. Propagation ad seed viability of the endangered orchid *Prasopphyllum correctum* D.L. Jones (Gaping leek-orchid). ข้อมูลออนไลน์ วันที่ 10 ตุลาคม 2551 http://www.aff.org.au/Coates_orchid_final.pdf
- Kanjilal B., D. de.Sarker, J, Mitra and K.B. Dattta, 1999. Stem disc culture: development of a rapid mass propagation method for *Dendrobium moschatum* swartz-an endangered orchid. Curr. Sci., 77: 497-500.
- Light M. H. S. 1981. Germination in the *Cypripedium/Paphiopedilum* Alliance. The Canadian Orchid Journal Vol V No 1. ข้อมูลออนไลน์ วันที่ 10 ตุลาคม 2551. http://www.chebucto.ns.ca/Recreation/Orchidcongress/Germination_in_Cyps.pdf
- Nakasone, H.Y. and R.E. Paull. 1998. Tropical Fruits. Cab International, UK. 445 p.

- Prakash S, M.I. Hoque and T. Brinks. 2002. Culture media and containers. Low cost options for tissue culture technology in developing countries. In Proceedings of a Technical Meeting organized by the Joint FAO/IAEA Division of Nuclear Techniques in Food and Agriculture, Vienna, 26–30 August 2002 p. 29-39. ข้อมูลออนไลน์ วันที่ 10 ตุลาคม 2551. http://www.pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/te_1384_web.pdf
- Raghavan, V. 1966. Nutrition, Growth and morphogenesis of plant embryo. Biol. Rev. 41 p.: 1 – 58.
- Raghavan, V. 1976. Exterinental Embryology of Angiosperms. Academic Press, London.
- Rakpaibulsombat, S. 1992. Thai Orchid Species. Suriwong Book Centre Chiang Mai, Thailand.
- Reinert, J and Y.P.S. Bajaj. 1995. Plant Cell, Tissue, and Organ Culture. Narosa Publishing House, New Delhi. 803 p.
- Reza M. A. Rahman, Obaidul M., Azad-ud-doula A.K.M. and Ichihashi S. 2004. Effect of Complex Organic Extracts on Plantlet Regeneration from PLBs and Plantlet Growth in the *Doritaenopsis* Orchid. JARQ 38(1), p 55–59
- Seidenfaden, G and T Smitinand . 1959. The Orchids of Thailand a Preliminary List. Bangkok. 870 p.
- Woodroof, J. G. 1979. Coconuts : Production, Processing, Products. 2 d ed., AVI Publishing, westport. 241 p. ใน สุจรรยา เรืองวีรยุทธ. 2539. การขยายโคลนเอื้องบุษราคัม ในสภาพปลอดเชื้อ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการเตรียมสารอินทรีย์ต่าง ๆ

1. การเตรียมสารสกัดจากกล้วยหอมทอง

1. นำกล้วยหอมทองที่มีสีเหลืองทั้งผล และเนื้อแน่นมาปอกเปลือก
2. ชั่งน้ำหนักให้ได้น้ำหนักตามที่ต้องการ จากนั้นนำมาผสมกับน้ำ 200 มิลลิลิตร
3. ปั่นด้วยเครื่องปั่นผลไม้ และนำน้ำที่ผ่านการปั่นแล้วมาใช้ผสมในอาหารสูตร VW ทันที

2. การเตรียมสารสกัดจากข้าวโพด

1. นำฝักข้าวโพด (พันธุ์ซูเปอร์สวีท) ติบมาลอกเปลือก ตัดเอาแต่ส่วนของเมล็ดข้าวโพดออก
2. นำเมล็ดติบไปชั่งน้ำหนักให้ได้น้ำหนักตามต้องการ
3. ผสมน้ำประมาณ 200 มิลลิลิตร จากนั้นนำไปปั่นด้วยเครื่องปั่นผลไม้
4. นำน้ำที่ได้จากการปั่นแล้วมาผสมกับอาหารสูตร VW ทันที

3. การเตรียมสารสกัดจากมันฝรั่ง

1. นำมันฝรั่งมาปอกเปลือก
2. นำไปล้างและชั่งน้ำหนักให้ได้น้ำหนักตามต้องการ
3. ผสมน้ำประมาณ 200 มิลลิลิตร จากนั้นนำไปปั่นด้วยเครื่องปั่นผลไม้
4. นำน้ำที่ผ่านการปั่นแล้วไปต้มให้เดือดประมาณ 10 นาที
5. นำน้ำมันฝรั่งที่ผ่านการต้มแล้วมาผสมกับอาหารสูตร VW ทันที

4. การเตรียมสารสกัดจากเห็ดหูหนู

1. นำเห็ดหูหนูมาล้างให้สะอาด หั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ
2. นำชั่งน้ำหนักให้ได้น้ำหนักตามต้องการ
3. ผสมน้ำประมาณ 200 มิลลิลิตร
4. ปั่นด้วยเครื่องปั่นผลไม้ และนำน้ำที่ผ่านการปั่นแล้วไปต้มให้เดือดประมาณ 10 นาที
5. นำน้ำเห็ดหูหนูที่ผ่านการต้มแล้วมาผสมกับอาหารสูตร VW ทันที

5. การเตรียมสารสกัดจากสับปะรด

1. นำสับปะรด (พันธุ์สวี) มาปอกเปลือก
2. นำส่วนของเนื้อมาชั่งน้ำหนักให้ได้น้ำหนักตามต้องการ
3. ผสมน้ำประมาณ 200 มิลลิลิตร จากนั้นนำไปปั่นด้วยเครื่องปั่นผลไม้
4. นำน้ำสับปะรดที่ได้จากการปั่นมาผสมกับอาหารสูตร VW ทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การเตรียมสารสกัดจากแครอท

1. นำแครอทมาล้างให้สะอาด จากนั้นปอกเปลือกและหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ
2. นำไปชั่งน้ำหนักให้ได้น้ำหนักตามต้องการ
3. ผสมน้ำประมาณ 200 มิลลิลิตร และนำไปปั่นด้วยเครื่องปั่นผลไม้
4. นำน้ำแครอทที่ผ่านการปั่นแล้วมาผสมกับอาหารสูตร VW ทันที

7. การเตรียมสารสกัดจากแอปเปิ้ล

1. นำแอปเปิ้ล (พันธุ์ฟูจิ) มาล้างให้สะอาด ปอกเปลือกและหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ
2. นำไปชั่งน้ำหนักให้ได้น้ำหนักตามต้องการ
3. ผสมน้ำประมาณ 200 มิลลิลิตร และนำไปปั่นด้วยเครื่องปั่นผลไม้ และนำน้ำที่ผ่านการปั่นแล้วมากรองด้วยผ้าขาวบาง
4. นำน้ำแอปเปิ้ลที่ผ่านการกรองแล้วมาผสมกับอาหารสูตร VW ทันที

8. การเตรียมสารสกัดจากมะเขือเทศ

1. นำมะเขือเทศผลใหญ่ที่มีสีชมพูอ่อนทั้งผลมาล้างให้สะอาด ผ่าผลและนำเมล็ดออก
2. หั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ และนำไปชั่งน้ำหนักให้ได้น้ำหนักตามต้องการ
3. ผสมน้ำประมาณ 200 มิลลิลิตร และนำไปปั่นด้วยเครื่องปั่นผลไม้
4. นำน้ำที่ผ่านการปั่นแล้วมากรองด้วยผ้าขาวบาง
5. นำน้ำมะเขือเทศที่ผ่านการกรองแล้วมาผสมกับอาหารสูตร VW ทันที