ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาสูตรอาหารจากปุ๋ยและน้ำสกัดจากพืชในการเพาะเมล็ดกล้วยไม้

(Study on Fertilizers and Plant Extracts for Germinating Orchid Seeds

โดย

นางสาวรวี เอี้ยววิจิตรจารุ

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร.สุเม อรัญนารถ

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พ.ศ. 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาสูตรอาหารจากปุ๋ยและน้ำสกัดจากพืชในการเพาะเมล็ดกล้วยไม้

(Study on Fertilizers and Plant Extracts for Germinating Orchid Seeds)

โดย

นางสาวรวี เอี้ยววิจิตรจารุ

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร. สุเม อรัญนารถ

เสนอ

วพ.
51687
เลขหมู่ 2543
เลขทะเบียน 41665
วัน, เดือน, ปี 27 ก.พ. 2545

.b.....
.i.....

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

b11179543

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

การศึกษาสูตรอาหารจากปุ๋ยและน้ำสกัดจากพืชในการเพาะเมล็ดกล้วยไม้

(Study on Fertilizers and Plant Extracts for Germinating Orchid Seeds)

โดย

นางสาวรวี เอี้ยววิจิตรจารุ

ได้รับพิจารณาเห็นชอบโดย

.....

(ผศ.ดร. สุเม อรัญนารถ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รศ. สมภพ ฐิตะวสันต์)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 31 เดือน ม.ค. พ.ศ. ๒๕๔๔

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง การศึกษาสูตรอาหารจากปุ๋ยและน้ำสกัดจากพืชในการเพาะเมล็ดกล้วยไม้
(Study on Fertilizers and Plant Extracts for Germinating Orchid Seeds)
โดย นางสาว รวี เอี้ยววิจิตรจารุ
สาขาวิชา พืชสวน
ภาควิชา พืชสวน
คณะ เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร. สุเม อรัญนารถ

บทคัดย่อ

การศึกษาสูตรอาหารเพาะเมล็ดกล้วยไม้พันธุ์เอื้องเงินหลวง โดยใช้ปุ๋ยโพรคอน สูตร 16-21-27 จำนวน 2 กรัม/ลิตร, ปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20 จำนวน 2 กรัม/ลิตร, ปุ๋ยเฟอร์ติแพลนท์ 10-20-30 จำนวน 2.8028 กรัมต่อลิตร ร่วมกับสารสกัดจากพืช 6 ชนิด คือ กล้วยหอมดิบ 100 กรัม/ลิตร, มันฝรั่งบด 50 กรัม/ลิตร, ข้าวโพด 40 กรัม/ลิตร, กล้วยหอมดิบ 100 กรัม/ลิตรและมันฝรั่งบด 50 กรัม/ลิตร, กล้วยหอมดิบ 100 กรัม/ลิตรและข้าวโพด 40 กรัม/ลิตร, ข้าวโพด 40 กรัมต่อลิตรกับมันฝรั่งบด 50 กรัมต่อลิตร และ Control คือ อาหาร Vacin and Went รวมทั้งหมด 19 สูตรอาหาร พบว่าการใช้ปุ๋ยปีเตอร์สูตร 20-20-20 ร่วมกับ ข้าวโพดและมันฝรั่งบด มีผลทำให้เมล็ดมีการงอก และเจริญเป็นต้นที่สมบูรณ์ ลักษณะต้นเล็กผอมมีจำนวนต้นเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 2,174 ต้น และการใช้ปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20 ร่วมกับมันฝรั่งบดและกล้วย มีผลทำให้เมล็ดมีการเจริญเป็นโปรโตคอมและให้ลูกกล้วยไม้จำนวนต้นเฉลี่ย 308 ต้น แต่เมื่อมีการเจริญเติบโตเป็นลูกกล้วยไม้แล้วต้นที่ได้มีลักษณะต้นใหญ่ สมบูรณ์ มีจำนวนใบเฉลี่ยมากที่สุด 1.99 ใบ จำนวนรากมากที่สุด 2.37 ราก และมีความยาวรากเฉลี่ยสูงสุด 0.73 เซนติเมตร

การใช้ปุ๋ยเฟอร์ติแพลนท์ สูตร 10-20-30 ร่วมกับมันฝรั่งบดมีผลทำให้เมล็ดกล้วยไม้มีการงอกเป็นโปรโตคอมที่สมบูรณ์ลักษณะกลมสีเขียว และสามารถเจริญเติบโตพัฒนาเป็นต้นได้ลักษณะต้นใหญ่สมบูรณ์ มีจำนวนต้นเฉลี่ย 1,388 ต้น มีใบกว้างเฉลี่ยสูงที่สุด 0.18 เซนติเมตร มีใบยาวที่สุด 0.62 เซนติเมตร และมีความสูงต้นเฉลี่ยสูงที่สุด 0.73 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Study on Fertilizers and Plant Extracts for Germinating Orchid Seeds
By	Miss Rawee Aiewvijitjaru
Major	Horticulture
Department	Horticulture
Faculty	Agricultural Technology
Advisor	Assistant Professor Doctor Sumay Arunyanart

Abstract

The fertizers and plant extract for germinating orchid seeds were studied. The orchid seeds (*Dendrobium formosum.*) were cultured on the medium supplemented with the combination of 3 fertilizers (Prokon fertilizer : (16:21:27) 2 g/l, Peter fertilizer : (20:20:20) 2 g/l, Fertiplant fertilizer : (10:20:30) 2.8028 g/l) and 6 plant extracts (banana, potato, maize, banana + potato, banana + maize, maize + potato) and Vacin and Went medium was used as a control. It was found that Peter (20:20:20) fertilizer with maize and potato extract medium gave the best seed germination and maximum number of seedlings (2174 plants) but the seedlings were thin and small. On the other hand, Peter (20:20:20) fertilizer with potato and banana extract medium performed protocorm formation and healthy seedlings, the number of seedlings was 308. In addition this medium showed maximum number of leaf (1.99 leaves), highest number of roots (2.37 roots) and root length (0.73 cm.). The medium with fertiplant fertilizer (10:20:30) and potato extract showed the green and good protocorms which developed to big seedlings (about 1,388 seedlings). Further more, The highest leaf diameter (0.18 cm.), leaf length (0.62) and plant height (0.73 cm.) were also achieved from this medium.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ในการจัดทำปัญหาพิเศษฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ อาจารย์ สุเม อรัญนารถ ที่ได้ให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษา แนวคิด ในการศึกษาหาข้อมูล และการปฏิบัติงาน มาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณ คุณยาย คุณแม่ คุณน้า ซึ่งเป็นผู้ที่ให้กำลังใจ และสนับสนุนในด้านทุนทรัพย์ในการจัดทำปัญหาพิเศษเล่มนี้ และขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ ทุกคน ที่เป็นผู้ช่วยในการปฏิบัติงาน เป็นกำลังใจ และอำนวยความสะดวกต่างๆ ให้ จนเสร็จสิ้นการทำปัญหาพิเศษ

รวี เอี้ยววิจิตรจารุ

พฤษภาคม พ.ศ. 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สารบัญตาราง	ก
สารบัญตารางภาคผนวก	ข
สารบัญภาพ	ค
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
วัตถุประสงค์	9
อุปกรณ์และวิธีการ	10
ผลการทดลอง	17
วิจารณ์ผลการทดลอง	28
สรุปผลการทดลอง	30
เอกสารอ้างอิง	31
ภาคผนวก	34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
ตารางที่ 1	แสดงค่าเฉลี่ยการเกิดต้นรวมกับโปรโตคอม จำนวนโปรโตคอม, จำนวนต้น เมื่ออายุ 24 สัปดาห์	22
ตารางที่ 2	แสดงค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตของต้นความสูงต้น จำนวนใบ ความยาวใบ และความกว้างใบเมื่ออายุ 24 สัปดาห์	23
ตารางที่ 3	แสดงค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตของราก จำนวนราก และ ความยาวราก เมื่ออายุ 24 สัปดาห์	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก

		หน้า
ตารางภาคผนวกที่ 1	สูตรอาหาร Vacin and Went (1949) ในปริมาตร 1,000 มิลลิลิตร	35
ตารางภาคผนวกที่ 2	สูตรอาหาร Vacin and Went (1949) 1,00 มิลลิลิตรจาก Stock lab	35
ตารางภาคผนวกที่ 3	ความเข้มข้นของ Stock Lab	36
ตารางภาคผนวกที่ 4	ปริมาณธาตุอาหารปุ๋ยโพรคอน สูตร 16-21-27	36
ตารางภาคผนวกที่ 5	ปริมาณธาตุอาหารปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20	37
ตารางภาคผนวกที่ 6	ปริมาณธาตุอาหารปุ๋ยเฟอร์ติแพลนท์ สูตร10-20-30	37
ตารางภาคผนวกที่ 7	ปริมาณสารอาหารในเมล็ดข้าวโพด	38
ตารางภาคผนวกที่ 8	ปริมาณสารอาหารในมันฝรั่ง	39
ตารางภาคผนวกที่ 9	การวิเคราะห์ทางสถิติผลของการงอกของเมล็ดกล้วยไม้เอื้องเงินหลวงได้ต้นและโปรโตคอม เป็นระยะเวลา 24 สัปดาห์โดยการแปลงข้อมูล แบบ Log (x+1)	42
ตารางภาคผนวกที่ 10	การวิเคราะห์ทางสถิติผลของจำนวนต้นที่ได้จากการงอกของเมล็ดกล้วยไม้เอื้องเงินหลวงในระยะเวลา 24 สัปดาห์ โดยการแปลงข้อมูล แบบ Log (x+1)	42
ตารางภาคผนวกที่ 11	การวิเคราะห์ทางสถิติผลของจำนวนโปรโตคอมที่ได้จากการงอกของเมล็ดกล้วยไม้เอื้องเงินหลวงเป็นระยะเวลา 24 สัปดาห์ โดยการแปลงข้อมูล แบบ Log (x+1)	43
ตารางภาคผนวกที่ 12	การวิเคราะห์ทางสถิติผลของความสูงต้นที่ได้จากการเพาะเมล็ดกล้วยไม้เอื้องเงินหลวง เป็นระยะเวลา 24 สัปดาห์ โดยการแปลงข้อมูลแบบ $\sqrt{x+1}$	43
ตารางภาคผนวกที่ 13	การวิเคราะห์ทางสถิติผลของจำนวนใบที่ได้จากการเพาะเมล็ดกล้วยไม้เอื้องเงินหลวงเป็นระยะเวลา 24 สัปดาห์ โดยการแปลงข้อมูลแบบ $\sqrt{x+1}$	44
ตารางภาคผนวกที่ 14	การวิเคราะห์ทางสถิติผลของความยาวใบที่ได้จากการเพาะเมล็ดกล้วยไม้เอื้องเงินหลวงเป็นระยะเวลา 24 สัปดาห์ โดยการแปลงข้อมูลแบบ $\sqrt{x+1}$	44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 15 การวิเคราะห์ทางสถิติผลของความกว้างใบที่ได้จากการเพาะเมล็ดกล้วยไม้เอื้องเงินหลวงเป็นระยะเวลา 24 สัปดาห์ โดยแปลงข้อมูลแบบ $\sqrt{x+1}$ 45

ตารางภาคผนวกที่ 16 การวิเคราะห์ทางสถิติผลของจำนวนรากที่ได้จากการเพาะเมล็ดกล้วยไม้เอื้องเงินหลวงเป็นระยะเวลา 24 สัปดาห์ โดยการแปลงข้อมูลแบบ$\sqrt{x+1}$ 45

ตารางภาคผนวกที่ 17 การวิเคราะห์ทางสถิติผลของความยาวรากที่ได้จากการเพาะเมล็ดกล้วยไม้เอื้องเงินหลวงเป็นระยะเวลา 24 สัปดาห์ โดยการแปลงข้อมูลแบบ $\sqrt{x+1}$ 46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 แสดงลักษณะของเมล็ดกล้วยไม้ที่ไม่มีการงอก 25

ภาพที่ 2 แสดงลักษณะของโปรโตคอมที่เริ่มเจริญเติบโตเป็นต้นกล้วยไม้ที่สมบรูณ์ 25

ภาพที่ 3 แสดงลักษณะของต้นกล้วยไม้ที่สมบูรณ์ลำต้นเล็ก สีเขียวอ่อน 26

ภาพที่ 4 แสดงลักษณะของต้นกล้วยไม้ที่สมบูรณ์ลำต้นสูงใหญ่ 26

ภาพที่ 5 แสดงลักษณะของต้นกล้วยไม้ที่สมบูรณ์ลำต้นป้อม 27

ภาพที่ 6 แสดงลักษณะโปรโตคอมที่งอกมีขนาดเล็ก สีเขียวอมเหลือง 27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

กล้วยไม้เป็นไม้ตัดดอกที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ดอกกล้วยไม้ที่ผลิตได้ทั้งหมดจะส่งออกปริมาณร้อยละ 60 เหลือใช้ในประเทศร้อยละ 40 ในปี 2542 กล้วยไม้ที่ส่งออกไปในตลาดญี่ปุ่น อเมริกา อิตาลี สหรัฐ เยอรมันนี เนเธอร์แลนด์ ฯลฯ ได้แก่ พันธุ์ หวายชมพูฟอร์มกลม หวายขาวฟอร์มกลม หวายชมพูกลีบแคบ หวายขาวกลีบแดง (ภาวนา และ โอฬาร, 2538) นอกจากกล้วยไม้จะมีการส่งออกในรูปของกล้วยไม้ตัดดอก กล้วยไม้ยังมีการส่งออกในรูปของต้นกล้วยไม้ด้วยซึ่ง ในปี พ.ศ. 2542 มีปริมาณการส่งออก 16,243 เมตริกตัน มีมูลค่าการส่งออก 133 ล้านบาท (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2543)

นอกจากความสำคัญทางเศรษฐกิจแล้ว กล้วยไม้มีการปลูกเลี้ยงเพื่อทำการทดลองวิจัย และปลูกเพื่อเป็นงานอดิเรก ดอกกล้วยไม้ยังมีความสำคัญในด้านจิตใจช่วยสร้างบรรยากาศสภาพแวดล้อมให้สวยงาม (ไพบูลย์, 2524) และสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการบูชาพระเครื่อง ใช้สักการะบูชาในพิธีทางศาสนา ประดับสถานที่ จัดช่อดอกไม้ ปักแจกัน ทำดอกไม้แห้ง (ระพี, 2503) นอกจากนี้แล้วการขยายพันธุ์กล้วยไม้นั้นก็มีความจำเป็นซึ่งการเพาะเมล็ดกล้วยไม้นั้นไม่สามารถเพาะได้เหมือนกับไม้ดอกทั่วไป เนื่องจากเมล็ดกล้วยไม้มีลักษณะโครงสร้างของเมล็ดไม่เหมาะสมเมล็ดกล้วยไม้ไม่มี endosperm (Arditti, 1965) จึงจำเป็นต้องทำการเพาะเมล็ดในอาหารสังเคราะห์ ซึ่งต้องใช้สารเคมีที่สั่งเข้ามาจากต่างประเทศราคาค่อนข้างสูงดังนั้นงานทดลองนี้จึงทำการทดสอบสูตรอาหารโดยการใช้ปุ๋ยร่วมกับน้ำสกัดจากพืช สามารถหาซื้อได้ตามตลาดทั่วไป เพื่อให้เกษตรกรหรือผู้ปลูกเลี้ยงกล้วยไม้ทั่วไปสามารถทำอาหารเพาะเมล็ดกล้วยไม้ได้เอง และลดต้นทุนในการเพาะเมล็ดกล้วยไม้ให้ต่ำลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

กล้วยไม้จัดเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว (Monocotyledoneae) กล้วยไม้อยู่ในวงศ์ (Family) Orchidaceae เป็นไม้ดอกที่วงศ์ใหญ่ที่สุด มีประมาณ 25,000 ชนิด มีมากมายหลายสกุล (ครรชิต, 2541) เช่น *Dendrobium.*, *Cattleya.*, *Vanda.*, *Rhynchostylis.*, *Ascocentrum.*, *Arachnis.*; *Aerides.*, *Paphiopedilum.*, *oncidium.*, *Phalandopsis.* ฯลฯ (ชวลิต, 2542) ประเทศไทยก็เป็นแหล่ง กล้วยไม้ป่าที่อุดมสมบูรณ์แห่งหนึ่งของโลก (จิรายุพิน และ เกษม, 2519) กล้วยไม้เป็นไม้ดอกวงศ์ใหญ่วงศ์หนึ่งและมีมากมายหลายสกุล จึงได้มีการจัดแบ่งประเภทกล้วยไม้ตามลักษณะต่างๆ ดังนี้

การจำแนกกล้วยไม้ออกตามลักษณะการดำรงชีวิตที่พบตามธรรมชาติ

แบ่งออกเป็น 2 ประเภท

1. กล้วยไม้ดิน กล้วยไม้พวกนี้เจริญเติบโตอยู่ตามพื้นดิน รากดูดอาหารจากดินคล้ายรากข้าวโพด

2. กล้วยไม้อากาศ กล้วยไม้พวกนี้ตามธรรมชาติชอบเกาะอยู่ตามต้นไม้ และดูดอาหารจากสิ่งผุพังตามเครื่องปลูกจากเชื้อราบางชนิด (ชวลิต, 2542)

การจำแนกกล้วยไม้ตามลักษณะการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น

แบ่งเป็น 2 ประเภทด้วยกัน คือ

1. Monopodial มีการเจริญเติบโตของลำต้นออกไปทางส่วนยอด ลำต้นจะชูขึ้นไปเรื่อยๆ ส่วนยอดมีใบใหม่เจริญออกมาเรื่อยๆ เป็นส่วนที่เรียกว่า terminal leaf bud ลำต้นจะเจริญออกไปเป็นสัดส่วนกับจำนวนใบที่เพิ่มขึ้น ใบที่อยู่ปลายยอดจะเป็นใบที่มีอายุอ่อนที่สุด ส่วนใบที่อยู่ไกลออกไปเป็นใบที่มีอายุมากกว่า ลำต้นแต่ละข้อมีรากออกทางด้านข้างไล่ยอดขึ้นไป รากที่อยู่ไกลยอดจะมีอายุแก่กว่ารากที่อยู่ใกล้ยอด ช่อดอกเจริญออกจากตาดอกซึ่งอยู่ทางด้านข้างของลำต้นเสมอ และตาทางด้านข้างของลำต้นเสมอ และตาทางด้านข้างของลำต้นยังเกิดหน่อซึ่งจะเจริญเป็นต้น และยอดใหม่ได้อีก กล้วยไม้ประเภทนี้บางชนิดสามารถเป็นลำต้นได้ชัดเจน เช่น แวนด้าใบกลม บางชนิดเห็นลำต้นไม่ชัดเจน เช่น เขาแกะ (*Rhynchostylis coelestis.*) และช้างกระ (*Rhynchostylis gigantea.*) กล้วยไม้ประเภท Monopodialนี้มีหลายสกุล เช่น สกุล *Asscocentrum.*, *Rhynchostylis.*, *Vanda.*, *Renanthera.*, *Phalaenopsis.*, *Doritis.*, *Aerides.*, *Arachnis.* ฯลฯ

2. Sympodial มีการเจริญเติบโตเป็นระบบที่มีลำต้นแปรรูป เรียกว่า เหง้า (rhizome) เจริญไปตามแนวนอนต่อออกไปเป็นหน่วยๆ โดยที่แต่ละหน่วยจะแตกหน่อออกจากตาที่อยู่ที่เหง้า แล้วเจริญขึ้นไปเป็นหน่ออ่อนและค่อยๆ เจริญเติบโตเต็มที่ เรียกว่า ลำลูกกล้วย (pseudobulb) ซึ่งอวบน้ำ (freshy) มีข้อปล้องและใบ และออกดอกจากตายอดหรือตาข้างกล้วยไม้บางชนิดมีลำลูกกล้วยยาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เห็นได้ชัด เช่น สกุล *Cattleya.* และ *Dendrobium.* บางชนิดมีลำลูกกล้วยสั้น แต่บางชนิดไม่มีลำลูกกล้วย เช่น *Paphiopedilum.* (สุจรรยา, 2539)

การจำแนกกล้วยไม้ตามลักษณะของระบบรากกล้วยไม้

แบ่งเป็น 4 ประเภท

1. กล้วยไม้อากาศ (epiphytic orchids) รากมีขนาดใหญ่ใช้หาอาหาร และมีเซลล์ทำหน้าที่ดูดน้ำ และเก็บน้ำ ปลายรากมีสีเขียวของคลอโรฟิลล์สามารถสังเคราะห์แสงและช่วยใบในการปรุงอาหาร สามารถเจริญได้ในที่มีแสงสว่าง เช่น สกุล *Vanda, Rhynchostylis* และ *Renanthera* ฯลฯ

2. กล้วยไม้กึ่งอากาศ (semi-epiphytic orchid) มีระบบคล้ายรากอากาศ มีเซลล์ผิวรากมีลักษณะคล้ายฟองน้ำเรียก Valamen สามารถเก็บและดูดน้ำได้มาก รากมีขนาดเล็กกว่าและมีจำนวนรากมากกว่ารากอากาศ กล้วยไม้ที่มีระบบรากเป็นกึ่งอากาศ ได้แก่ สกุล *Cattleya*, *Oncidium* และ *Dendrobium* ฯลฯ

3. กล้วยไม้กึ่งดิน (semi-terrestrial orchids) มีลักษณะไม่มีหัวอวบน้ำเช่นเดียวกับกล้วยไม้ดิน รากมีลักษณะอวบน้ำ ชอบอาศัยอยู่กับซากอินทรีย์วัตถุบนดิน ใบไม้ผุ และซอกหิน เช่น *Phaphiopedilium* และ *Cymbidium* ฯลฯ

4. กล้วยไม้ดิน (terrestrial orchid) มีหัวอวบน้ำอยู่ใต้ผิวดิน เรียก ground orchid (เต็ม, 2510; Holttum, 1957; Hawkes, 1961) ภายในหัวมีอาหารสะสมอยู่ เช่น สกุล *Habenaria*, *Calanthe*, *Phaius*, *Spathoglottis* และ *Eulophia* ฯลฯ (สุจรรยา, 2539)

กล้วยไม้สกุลหวาย

<u>โครงสร้างของดอกกล้วยไม้</u>

1.กลีบดอกชั้นนอก (sepal) มี 3 กลีบ

2.กลีบดอกชั้นใน (petal) มี 3 กลีบ กลีบดอกชั้นในกลีบหนึ่งเรียกว่า ปาก (labellum หรือ lip) มีรูปทรงต่างกับกลีบอื่นๆ

3.เส้าเกสร (column) เป็นส่วนของเกสรตัวผู้ และเกสรตัวเมียรวมกันอยู่ในส่วนกลางของดอก

4.เกสรตัวผู้ (anther) เรณู (pollen) จะรวมกันเป็นก้อนมีตั้งแต่ 2-8 ก้อน เรียกว่า กลุ่มเรณู (pollinia)

5.เกสรตัวเมีย (Stigmatic surface) ซึ่งเป็นแอ่งอยู่ภายใต้เกสรตัวผู้

6.รังไข่ (ovary) (ครรชิต, 2541)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอื้องเงินหลวง (*Dendrobium formosum*) (Rakpaibulsombat , 1992)

วงศ์ (Family) Orchidaceae

สกุล (Genus) หวาย (Dendrobium) (ชวลิต , 2542)

ชนิด (species) fomosum

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น ลำลูกกล้วย ตั้งตรง กลม ค่อนข้างอ้วน ยาวประมาณ 30-50 เซนติเมตร มีการเจริญเติบโตแบบ Sympodial (ชวลิต, 2542) ลำต้นมีลักษณะเป็นกอมีส่วนของเหง้า (rhizome) ลำลูกกล้วย (pseudobulb) เกิดจากตาที่อยู่บนส่วนของเหง้า (rhizome)

ใบ ใบรูปไข่ยาวรี ยาวประมาณ 10-15 เซนติเมตร ใบมี 2 แฉกไม่เท่ากัน ที่กาบใบมีขนสีดำ (ชวลิต , 2542)

ราก รากเป็นระบบรากกึ่งอากาศ (สุจรรยา, 2539)

ดอก ดอกใหญ่ขนาด 10 เซนติเมตร ช่อดอกสั้น ออกที่ยอดช่อหนึ่งมี 3-5 ดอก กลีบดอกมีสีขาว ปากสีเหลืองส้ม โคนปากสอบปลายปากเว้า มีเส้นนูน 2 เส้น จากโคนออกมาถึงกลางปาก ดอกมีสีขาว (ชวลิต , 2542)

ฝัก ฝักมีลักษณะป่องกลางคล้ายลูกรักบี้ หรือผลมะกอกน้ำ ผิวฝักมีสีเขียว เป็นมันผิวเรียบ ภายในฝักไม่มีเส้นใย

เมล็ด เมล็ดมีสีเหลืองอ่อน จะมี 10,000-100,000 เมล็ด/ฝัก ลักษณะเมล็ดเป็นผงละเอียดคล้ายฝุ่น ลักษณะกลมยาวหรือ ป่องกลาง (จิตราพรรณ, 2536)

การขยายพันธุ์

1. การตัดแยกลำหน้าหรือกลุ่มลำหน้า
2. การตัดแยกลำหลังหรือกลุ่มลำหลัง
3. แยกตะเกียง (หรือหน่อที่เกิดบนลำลูกกล้วย)
4. การปักชำลำหลัง
5. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (ชวลิต, 2542)

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้ เป็นการนำส่วนของเนื้อเยื่อเจริญ (meristems) เช่น ตายอด (apical buds) ตาข้าง (axillary buds) ใบ (leaf) ก้านช่อดอก (flower-stalk) ปลายราก (root tip) ซึ่งกล้วยไม้แต่ละชนิดจะใช้ชิ้นส่วนในการนำมาเป็น explant ต่างกัน เช่น กล้วยไม้สกุล *Dendrobium.* จะใช้ตาข้างและยอดของหน่ออ่อน *Vanda.* จะใช้ตายอดและตาข้างจากส่วนปลายของลำต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาหารที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมีอยู่หลายสูตรคือ (ไพบูลย์, 2524)

1. Modified Vacin and Went (1949)
2. Knudson C (1946)
3. Murashige and skoog (1962)

ขั้นตอนในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

1. เลือกหน่ออ่อนที่อยู่ในสภาพสมบูรณ์แข็งแรง มีความสูงประมาณ 2-3 นิ้ว
2. ทำการฟอกฆ่าเชื้อ
3. ทำการตัดตาข้างของหน่ออ่อนแล้วนำไปเลี้ยงในอาหารเหลว Vacin and Went(1949) เปลี่ยนอาหารทุก 10-14 วัน
4. ประมาณ 2-3 เดือน จะเกิดกลุ่มเซลล์ที่มีลักษณะคล้ายโปรโตคอม (protocorm) หรือ คัพภะ (embryo)
5. เมื่อได้โปรโตคอมที่สมบูรณ์แล้วทำการย้ายและเปลี่ยนสูตรอาหารเป็นเลี้ยงในอาหารสูตรเดิมแต่เป็นอาหารแข็ง เพื่อให้มีการเจริญและพัฒนาไปเป็นต้นและราก
6. เมื่อได้ต้นและใบ แล้ว ทำการ subculture และเปลี่ยนอาหารเพื่อเร่งให้ต้นและรากมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว

6. การขยายพันธุ์โดยการเพาะเมล็ด

กล้วยไม้เป็นพืชที่มีเมล็ดขนาดเล็กมากและ โครงสร้างของเมล็ดกล้วยไม้ไม่มีใบเลี้ยง (endosperm) งอกได้ในสภาพธรรมชาติ ต้องอาศัยเชื้อรา *Mychorrhiza* (Zeigler *et al.*, 1967) ซึ่ง Burgeff (1963) ได้ทำการทดลอง สรุปว่าเชื้อราช่วยเปลี่ยนแป้งในคัพภะ (embryo) ให้เป็นน้ำตาล และ ไปเพิ่มความเข้มข้นใน เซลล์ กระตุ้นการเจริญเติบโตของเมล็ด

Knudson (1922) ได้พบว่า ราไม่ใช่เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเจริญเติบโตของเมล็ดแต่ราช่วยเปลี่ยนแป้ง และน้ำตาลซูโครส (sucrose) ซึ่งเป็น disaccharide ชนิดหนึ่งให้เป็น Monosaccharide

จากผลงานของ Knudson ทำให้มีนักวิทยาศาสตร์หลายท่าน คิดค้นสูตรอาหารเพาะเมล็ดกล้วยไม้ที่เหมาะสม และใช้ในการเพาะเมล็ดในเชิงอุตสาหกรรม (จิตราพรรณ, 2536) ซึ่งสูตรอาหารที่ใช้ในเชิงอุตสาหกรรมได้แก่ อาหาร Vacin and Went (1949) ปัจจุบันนี้มีการพัฒนาสูตรอาหารสังเคราะห์ ที่เป็นสูตรอาหารอย่างง่ายเพื่อลดต้นทุนในการเพาะเมล็ด คือ สูตร จิตราพรรณ I, สูตรจิตราพรรณ II (จิตราพรรณ, 2536), สูตร OD (1987), สูตร OD (1995) (อรดี, 2539)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการงอกของเมล็ด (จิตราพรรณ, 2536)

1.แร่ธาตุที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของต้นอ่อน (mineral sources) ประกอบด้วย ไนโตรเจน, ฟอสเฟต, ซัลเฟต, คลอไรด์, โพแทสเซียม, เม็กนีเซียม, แคลเซี่ยม, เหล็ก, แมงกานีส

2.สารที่ให้พลังงาน (energy sources) เป็นแหล่งวัตถุดิบในการสังเคราะห์แสง ได้แก่ น้ำตาล ซูโครส กลูโครส และ ฟรุตโตส (จิตราพรรณ,2536)

3.สารช่วยการเจริญเติบโต (growth promoting substance)เพื่อช่วยในการงอกของเมล็ดเพิ่มขึ้น ต้นอ่อนมีการเจริญเติบโตดีขึ้น ได้แก่ สารอินทรีย์ คือ กล้วยหอมบด มันฝรั่งบด น้ำสกัดมันฝรั่ง น้ำมะพร้าวอ่อน เนื้อมะเขือเทศ เห็ดหูหนูบด

4.สารเร่งการเจริญเติบโต วิตามิน ได้แก่ niacin (Arditti, 1966), วิตามิน B, IAA, adenine

การงอกของเมล็ด

เมล็ดอาจเกิดการงอกได้ทั้ง 2 ลักษณะ คือ Symbiosis germination และ Asymbiosis germination

1.Symbiosis germination เป็นการงอกของเมล็ดตามธรรมชาติซึ่งต้องอาศัยเชื้อรา *Mycorrhiza* หรือ root fungus ซึ่งอาศัยอยู่บริเวณรากกล้วยไม้

2.Asymbiosis germination เป็นการงอกของเมล็ดที่ไม่ต้องอาศัยเชื้อรา *Mycorrhiza* หรือ root fungus เมล็ดก็สามารถงอกได้ดี เมื่อเพาะในอาหารสังเคราะห์ที่มีสภาพที่เหมาะสมต่อการงอกของเมล็ด (จิตราพรรณ, 2536)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>การเจริญเติบโตของเมล็ด</u>

การงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นอ่อนกล้วยไม้จัดแบ่งเป็น 6 ระดับ ซึ่งให้ค่า Growth Index สำหรับวัดการงอกและการพัฒนาของต้นอ่อน (Arditti, 1967)

ระยะเวลาหลังจากเพาะ(วัน)	Growth Index	ลักษณะเมล็ดหรือต้นอ่อน
10-15	1	เมล็ดที่สมบูรณ์ แต่ยังไม่งอก
10-15	2	เมล็ดขยายขนาดจากเดิม 5-10 เท่า โดยคัพภะ (embryo) เพิ่มขนาดขึ้น อาจมีหรือไม่มีสีเขียวของคลอโรฟิลล์ และจะดันเปลือกเมล็ดแตกออก
15-20	3	คัพภะเจริญเป็นลูกกลม ปลายแหลม มีรากขนอ่อนโดยรอบ
40-50	4	ต้นอ่อนมีใบยอดเห็นชัดเจน 1 ใบ งอกขึ้นมาทางด้านบนของก้อนโปรโตคอม
60-90	5	ต้นอ่อนมีใบยอด 2 ใบ
80-100	6	ต้นอ่อนมี 3-4 ใบ และมีรากอย่างน้อย 1 ราก (จิตราพรรณ, 2536)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วีรชัย (2517) ทำการทดลองการเปรียบเทียบการใช้น้ำสกัดมันฝรั่งและมันฝรั่งบดในวุ้นอาหารถ่ายขวดลูกกล้วยไม้โดยใช้ กล้วยไม้พันธุ์ *Vanda* Rothschildiana อายุ 80 วัน ในการทดลองใช้มันฝรั่งบดที่ 25, 50 ,100 กรัม และใช้น้ำมันฝรั่ง 100 กรัมสกัด 400 ลูกบาศก์เซนติเมตร จากผลการทดลองการใช้มันฝรั่งบดที่ 50 กรัม นั้นทำให้การเจริญเติบโตดีที่สุด

วิวัตน์ (2527) ทดลองการใช้ต้นกล้า ฝักอ่อน และเมล็ดสดของข้าวโพดเพิ่มในอาหารถ่ายขวดกล้วยไม้สกุลหวาย โดยใช้ต้นกล้า เมล็ดอ่อน และฝักอ่อนของข้าวโพดดัดแปลงสูตรอาหาร Vacin and Went ที่มีกล้วยหอมสด โดยวิธีการใช้ต้นสดใช้น้ำสกัดและใช้กาก ในอัตราส่วน 10 20 40 80 กรัม/ลิตร ใช้เป็นอาหารสำหรับการถ่ายขวดลูกกล้วยไม้ สกุลหวาย *Dendrobium* Jacquelyn Thomas อายุ 4 เดือน ผลการทดลองพบว่า การใช้เมล็ดของข้าวโพดสด โดยใช้กากในน้ำหนักสด 40 กรัม ทำให้น้ำหนักสดของลูกกล้วยไม้นั้นมีน้ำหนักสดมากที่สุด

อิทธิพล (2523) ทดลองการงอกและการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ในวุ้นอาหารที่ใส่กล้วยซึ่งมีความสุกและปริมาณน้ำตาลต่างๆ กัน โดยใช้เมล็ดฝักอ่อนกล้วยไม้ลูกผสม *Vanda* Rothschildiana x *Vanda* Sanderana อายุฝัก 6 เดือนในวุ้นอาหารดัดแปลง สูตร Vacin and Went โดยเพิ่มกล้วยหอมระดับความสุกต่างกัน กล้วยสุก กล้วยดิบ กล้วยห่าม ไม่ใส่กล้วย และในปริมาณน้ำตาลที่แตกต่างกันพบว่า เปอร์เซนต์การงอกหลังจากเพาะนาน 2 เดือนพบว่าสูตรที่ไม่ใส่น้ำตาลและใช้กล้วยดิบช่วยให้มีเปอร์เซนต์ความงอกสูงที่สุด คือ 87.789 เปอร์เซ็นต์

เสรี (2534) มีการใช้ปุ๋ยเป็นแหล่งเกลือแร่ในการเพาะเลี้ยงข้อหน้าวัว ได้ทดลองกับปุ๋ย 3 สูตร คือ 30-20-10 จำนวน 2,802.8 มิลลิกรัม/ลิตร สูตร 20-20-20 จำนวน 4,459.6 มิลลิกรัม/ลิตร สูตร 10-20-30 จำนวน 3,143.52 มิลลิกรัม/ลิตร เป็นแหล่งเกลือแร่แทน อาหารสูตร Murashige and Skoog (1962) ซึ่งพบว่า อาหารจากปุ๋ยสูตร 10 - 20 -30 ทำให้เกิดยอดและแคลลัสมากที่สุด และไม่ทำให้ข้อหน้าวัวตาย

อรดี (2539) ได้ใช้เมล็ดอ่อนของกล้วยไม้ เพาะในอาหารสูตร OD 1987 โดยใช้ปุ๋ยทวินเฟอร์ตี้ 12-23-27 จำนวน 2 กรัม/ลิตร น้ำตาลทราย 30 กรัม/ลิตร น้ำมะพร้าว 150 กรัม/ลิตร วุ้น 6.2 กรัม /ลิตร ความเป็นกรดเป็นด่าง 5.6

จิตราพรรณ (2536) มีการใช้ปุ๋ยกล้วยไม้สูตรเสมอ 20-20-20 ใช้ร่วมกับ น้ำมะพร้าวอ่อน กล้วยหอมบด มันฝรั่งบด ซึ่งใช้ในการถ่ายขวดลูกกล้วยไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาสูตรอาหารจากปุ๋ย และน้ำสกัดจากพืชที่เหมาะสมในการเพาะเมล็ดกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์เอื้องเงินหลวง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดกล้วยไม้ *Dendrobium formosum*
2. สารที่ใช้ในการเตรียมอาหาร
    - ปุ๋ยโพรคอน สูตร 16-21-27
    - ปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20
    - ปุ๋ยเฟอร์ติเพลนท์ สูตร 10-20-30
    - น้ำมะพร้าว
    - ข้าวโพด
    - มันบด
    - กล้วยหอมดิบ
    - น้ำตาล
    - วุ้น
    - สูตรอาหาร Vacin and Went (1949) (ตารางภาคผนวกที่ 1)
3. เครื่องมือที่ใช้ในการเตรียม
    3.1 อุปกรณ์สำหรับเตรียมอาหารและบรรจุอาหาร
    - บีกเกอร์
    - ปิเปต
    - กระบอกตวง
    - แท่งแก้วคนสาร
    - ขวดเพาะเมล็ดขนาด 4 ออนซ์ พร้อมฝาปิด
    - เครื่องปั่นน้ำผลไม้
    - ทัพพี
    - หม้อ

    3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดค่า
    - เครื่องชั่งไฟฟ้าชนิด 2 ตำแหน่ง
    - เครื่องชั่งไฟฟ้าชนิด 4 ตำแหน่ง
    - เครื่องวัดความเป็นกรดเป็นด่าง (pH meter)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 เครื่องมือที่ใช้สำหรับฆ่าเชื้อ

- หม้อนึ่งความดันไอน้ำ (Autoclave)
- เตาแก๊ส

4. เครื่องมือที่ใช้ในการฟอกฆ่าเชื้อ และสารเคมี

- ตะเกียงแอลกอฮอล์
- ปากคีบ
- แอลกอฮอล์ 95 %

5. อุปกรณ์ เครื่องมือ และสารเคมี ที่ใช้ในการเพาะเมล็ด กล้วยไม้

- ตู้ย้ายเนื้อเยื่อ Laminar flow
- มีดผ่าตัด
- ปากคีบ
- จานแก้ว
- ตะเกียงแอลกอฮอล์
- น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ ขวดเปล่านึ่งฆ่าเชื้อ
- หลอดหยดนึ่งฆ่าเชื้อ
- กระบอกตวง
- แท่งแก้ว
- แอลกอฮอล์ 95 % และ 70 %
- ผ้าเช็ดตู้

6. อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการ subculture

- ปากคีบ
- ตะเกียงแอลกอฮอล์
- แอลกอฮอล์ 95 %
- ตะแกรงตักลูกกล้วยไม้
- ตู้ Laminar flow

7.ชั้นสำหรับวางขวดเนื้อเยื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. อุปกรณ์อื่น ๆ

- ปากกา, ดินสอ
- หนังยาง
- ยางลบ
- ถุงพลาสติก
- กระดาษสติกเกอร์

9. กล้องบันทึกภาพ

วิธีการ

1. วิธีการเตรียมอาหาร

การเตรียมอาหารจากปุ๋ยร่วมกับสารสกัดจากพืช

1. การเตรียมปุ๋ย

1.1 ปุ๋ยโพคอน สูตร 16-21-27 ชั่ง 12 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 600 มิลลิลิตร ในบีกเกอร์ขนาด 1,000 มิลลิลิตร (อัตราปุ๋ยที่ใช้ 2 กรัมต่อลิตร)

1.2 ปุ๋ยบีเตอร์ สูตร 20-20-20 ชั่ง 12 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 600 มิลลิลิตร ในบีกเกอร์ขนาด 1,000 มิลลิลิตร (อัตราปุ๋ยที่ใช้ 2 กรัมต่อลิตร)

1.3 ปุ๋ยเฟอร์ติแพลนท์ สูตร 10-20-30 ชั่ง 16.8028 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 200 มิลลิลิตร ในบีกเกอร์ขนาด 1,000 มิลลิลิตร (อัตราปุ๋ยที่ใช้ 2.8028 กรัมต่อลิตร)

1.4 คนปุ๋ยให้ละลายให้หมด แบ่งใส่บีกเกอร์ บีกเกอร์ละ 100 มิลลิลิตร ทุกสูตรปุ๋ย

2. การเตรียมสารสกัดจากพืช

2.1 การเตรียมกล้วยหอมดิบบด นำกล้วยหอมดิบมาปลอกเปลือกหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ นำไปปั่นให้ละเอียด ใส่บีกเกอร์ แล้วนำกล้วยปั่นที่ได้มาแบ่งใส่บีกเกอร์ ละ 100 กรัม เตรียม 9 บีกเกอร์ (อัตราการใส่กล้วยหอมดิบบด 100 กรัม/ลิตร)

2.2 การเตรียมมันฝรั่งบด นำมันฝรั่งมาล้างน้ำให้สะอาดปลอกเปลือก หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ นำไปปั่นให้ละเอียด ใส่บีกเกอร์ แบ่งใส่ บีกเกอร์ละ 50 กรัม จำนวน 9 บีกเกอร์ (อัตราการใส่มันฝรั่งบด 50 กรัม/ลิตร)

2.3 การเตรียมข้าวโพดบด นำฝักข้าวโพดมาแกะเมล็ด นำเมล็ดข้าวโพดไปปั่นให้ละเอียด ใส่บีกเกอร์ แบ่งใส่บีกเกอร์ละ 40 กรัม จำนวน 9 บีกเกอร์ (อัตราการใส่ข้าวโพดบด 40 กรัม/ลิตร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. นำน้ำมะพร้าว ใส่ในบีกเกอร์สารละลายปุ๋ยทุกบีกเกอร์ละ 150 มิลลิลิตร ทำการติดป้ายทุกวิธีการ

4. ใส่น้ำตาล ในสารละลายปุ๋ยทุกบีกเกอร์ โดย ชั่งน้ำตาลหนัก 30 กรัมละลายในน้ำกลั่น 200 มิลลิลิตร

5. นำกล้วยบด, ข้าวโพดบด, มันฝรั่งบด, ที่เตรียมไว้มาใส่ตาม วิธีการทดลอง

6. เมื่อใส่ส่วนประกอบของอาหารครบแล้วทำการปรับปริมาตรให้ได้ 1,000 มิลลิลิตร วัดค่า pH ให้ได้ 5.6 แล้วนำวุ้นที่ชั่งไว้ 6.2 กรัม ใส่ แล้วนำไปต้มให้เดือด ตักใส่ขวดขนาด 4 ออนซ์ ขวดละ 15 มิลลิลิตร แล้วปิดฝา

7.นำขวดอาหารนั้นไปทำการนึ่งฆ่าเชื้อใน หม้อนึ่งความดัน ด้วยอุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที

<u>วิธีการเตรียมอาหาร Vacin and Went</u> (1949)

การเตรียมอาหารเตรียมจาก stock ของ lab (ตารางภาคผนวกที่ 3) ซึ่งความเข้มข้นต่างกัน นำมาคำนวณหาปริมาตร และความเข้มข้นที่ต้องการจาก

สูตร $N_1V_1=N_2V_2$

1. ตวงสารตามปริมาตรที่คำนวณได้ (ตารางภาคผนวกที่ 2) ใส่ลงในบีกเกอร์ที่มีน้ำกลั่น 200 มิลลิลิตร
2. ทำการเติมน้ำมะพร้าว 150 มิลลิลิตร
3. ชั่งน้ำตาล 20 กรัม ละลายในน้ำกลั่น แล้วเทใส่รวมกัน
4. ปรับปริมาตร ให้ได้ 1,000 มิลลิลิตร
5. วัดค่า pH ให้ได้ 5.2
6. ทำการใส่ผงวุ้น และนำไปต้มให้เดือด หรือดูว่าวุ้นใสก็ใช้ได้
7. นำอาหารมาตักใส่ขวดขนาด 4 ออนซ์ ขวดละ 15 มิลลิลิตร
8. ทำการนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. วิธีการฟอกฆ่าเชื้อ

1. ตัดกลีบดอกที่แห้งหรือปลายเสร้าเกสรออกจากปลายฝัก ระวังตัดไม่ให้ถึงโพรงภายในฝักล้างฝักให้สะอาดด้วยสบู่เหลว

2. เช็ดผิวฝักให้สะอาดโดยใช้ผ้าที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อชุบแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ นำฝักเข้าตู้เพาะ

3. ทำการเผาฝักโดยการ ชุบแอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซนต์ แล้วลนไฟ พยายามหมุนฝักให้รอบมิฉะนั้นไฟจะลุก ด้านเดียวอาจทำให้เมล็ดกล้วยไม้ตายได้

3. วิธีการเพาะเมล็ด

1. เมื่อทำการฟอกฆ่าเชื้อฝักเรียบร้อยแล้วทำการผ่าฝักกล้วยไม้ ในแผ่นเพจที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว ตัดปลายฝักหัวท้ายออก

2. ผ่าฝักตามยาว ตามแนวตะเข็บผ่าเป็น 2-3 ซีก

3. ใช้มีด หรือ ปากคีบเขี่ยเมล็ดออกจากผิวฝักให้หมด

4. นำเมล็ดที่ได้ใส่ขวดเปล่าที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว

5. ตวงน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ 40 มิลลิลิตร ใส่ลงในขวดที่ใส่เมล็ดกล้วยไม้ใช้แท่งแก้วคนเบาไม่ให้เมล็ดจับกันเป็นก้อน

6.จากนั้นใช้หลอดหยด ที่ทราบปริมาตร ที่ 0.5 มิลลิลิตร (ทำเครื่องหมายที่หลอดหยดก่อนการนึ่งฆ่าเชื้อ) หยดลงบนอาหารที่เตรียมไว้

หมายเหตุ 1. ทุกขั้นตอนที่กล่าวมาต้องผ่านการฆ่าเชื้อตลอด

2. นำเมล็ดจาก 1 ฝักผสมในน้ำกลั่น 40 มิลลิลิตร และทำการนับเมล็ดภายใต้กล้องจุลทรรศน์พบว่าส่วนผสม 0.5 มิลลิลิตร มีจำนวนเมล็ดประมาณ 2,400 เมล็ด

4. วิธีการถ่ายขวดลูกกล้วยไม้

ในการถ่ายขวดลูกกล้วยไม้จะใช้ตะแกรงตักลูกกล้วยไม้ และใช้ปากคีบปลายแหลมช่วยในการตั้งต้นลูกกล้วยไม้ให้ตั้งตรง

5. การวางแผนการทดลอง

การศึกษาสูตรอาหารจากปุ๋ยวิทยาศาสตร์ร่วมกับสารสกัดจากพืช ในการเพาะเมล็ดกล้วยไม้ โดยการวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) จำนวน ซ้ำ ไม่เท่ากัน โดยการใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ 3 สูตร คือ ปุ๋ย โพรคอน สูตร 16-21-27 จำนวน 2 กรัมต่อลิตร, ปุ๋ยบีเตอร์ สูตร 20-20-20 จำนวน 2 กรัม/ลิตร, ปุ๋ยเฟอร์ติแพลนท์ สูตร 10-20-30 จำนวน 2.8028 กรัม/ลิตร โดยทุกสูตรปุ๋ยนั้นใช้ร่วมกับสารสกัดจากพืช 6 ชนิด คือ กล้วยหอมดิบบด 100 กรัม/ลิตร, มันฝรั่งบด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

50 กรัม/ลิตร, ข้าวโพดบด 40 กรัม/ลิตร, กล้วยหอมดิบบด 100 กรัม/ลิตรและมันฝรั่งบด 50 กรัม/ลิตร, กล้วยหอมดิบบด 100 กรัม/ลิตรและข้าวโพดบด 40 กรัม/ลิตร, ข้าวโพดบด 40 กรัม/ลิตรและมันฝรั่งบด 50 กรัม/ลิตร มี 19 วิธีการดังนี้

วิธีการที่ 1 ปุ๋ยโพรคอน สูตร 16-21-27 + กล้วย	มี 10 ซ้ำ
วิธีการที่ 2 ปุ๋ยโพรคอน สูตร 16-21-27 + มันฝรั่งบด	มี 10 ซ้ำ
วิธีการที่ 3 ปุ๋ยโพรคอน สูตร 16-21-27 + ข้าวโพด	มี 10 ซ้ำ
วิธีการที่ 4 ปุ๋ยโพรคอน สูตร 16-21-27 + กล้วย,มันฝรั่งบด	มี 10 ซ้ำ
วิธีการที่ 5 ปุ๋ยโพรคอน สูตร 16-21-27 + กล้วย,ข้าวโพด	มี 10 ซ้ำ
วิธีการที่ 6 ปุ๋ยโพรคอน สูตร 16-21-27 + ข้าวโพด,มันฝรั่งบด	มี 10 ซ้ำ
วิธีการที่ 7 ปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20 + กล้วย	มี 10 ซ้ำ
วิธีการที่ 8 ปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20 + มันฝรั่งบด	มี 9 ซ้ำ
วิธีการที่ 9 ปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20 + ข้าวโพด	มี 10 ซ้ำ
วิธีการที่ 10 ปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20 + กล้วย,มันฝรั่งบด	มี 7 ซ้ำ
วิธีการที่ 11 ปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20 + กล้วย,ข้าวโพด	มี 8 ซ้ำ
วิธีการที่ 12 ปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20 + ข้าวโพด,มันฝรั่งบด	มี 7 ซ้ำ
วิธีการที่ 13 ปุ๋ยเฟอร์ติแพลนท์ สูตร 10-20-30 + กล้วย	มี 10 ซ้ำ
วิธีการที่ 14 ปุ๋ยเฟอร์ติแพลนท์ สูตร 10-20-30 + มันฝรั่งบด	มี 10 ซ้ำ
วิธีการที่ 15 ปุ๋ยเฟอร์ติแพลนท์ สูตร 10-20-30 + ข้าวโพด	มี 10 ซ้ำ
วิธีการที่ 16 ปุ๋ยเฟอร์ติแพลนท์ สูตร 10-20-30 + กล้วย,มันฝรั่งบด	มี 10 ซ้ำ
วิธีการที่ 17 ปุ๋ยเฟอร์ติแพลนท์ สูตร 10-20-30 + กล้วย,ข้าวโพด	มี 10 ซ้ำ
วิธีการที่ 18 ปุ๋ยเฟอร์ติแพลนท์ สูตร 10-20-30 + ข้าวโพด,มันฝรั่งบด	มี 10 ซ้ำ
Control (อาหาร Vacin and Went (1949))	มี 10 ซ้ำ

นำไปเลี้ยงในห้องเลี้ยงเนื้อเยื่อที่ควบคุมอุณหภูมิ 25±3 องศาเซลเซียส ได้รับแสง Cool write นาน 16 ชั่วโมงต่อวัน

6. การบันทึกผลการทดลอง

1. นับจำนวนต้นที่งอกเป็นต้นและโปรโตคอมในแต่ละวิธีการ
2. วัดความสูงต้น จำนวนใบ จำนวนราก ความยาวราก ความกว้างใบ และ ความยาวใบ สังเกตการเจริญเติบโตในแต่ละวิธีการ
3. วัดสีจากแผ่นเทียบสี FAN 3 Blue-Green Yellow Green Group (The Royal Horticultural Society London Flower Council of Holland Le IDEN Copyright Rhs London)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ระยะเวลาในการทดลอง

เริ่มการทดลอง กันยายน พ.ศ. 2542

สิ้นสุดการทดลอง มีนาคม พ.ศ. 2543

8. สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชสวน ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ผลการทดลอง

การเจริญเติบโต

จากการทดลองพบว่าหลังจากเพาะเมล็ดนาน 6-7 สัปดาห์ เมล็ดกล้วยไม้ที่เพาะในอาหาร control มีการงอกเจริญไปเป็นโปรโตคอมลักษณะกลมใสสีเขียว ซึ่งใช้ระยะเวลาในการเจริญเติบโตเท่ากับการใช้ปุ๋ยปีเตอร์สูตร 20-20-20 ร่วมกับมันฝรั่งบด โดยโปรโตคอมมีลักษณะกลมใสสีเขียวอมเหลืองขนาดเล็ก

การใช้ปุ๋ยปีเตอร์สูตร 20-20-20 ร่วมกับ กล้วยและมันฝรั่งบด, ข้าวโพดและมันฝรั่งบด, ข้าวโพด, กล้วยและข้าวโพดนั้นทำให้มีการเจริญเป็นโปรโตคอมช้ากว่า control ซึ่ง ลักษณะโปรโตคอมที่ได้มีลักษณะเหมือนกัน คือ โปรโตคอมลักษณะกลมใสสีเขียวอมเหลืองขนาดเล็ก โดยพบว่าการใช้ปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20 ร่วมกับกล้วยและมันฝรั่งบด, ข้าวโพดและมันฝรั่งบด มีการเจริญเป็นโปรโตคอมเมื่ออายุ 8 สัปดาห์ และ เมื่อใช้ปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20 ร่วมกับข้าวโพด, กล้วยและข้าวโพด ทำให้เมล็ดมีการเจริญเป็นโปรโตคอมเมื่ออายุ 9-10 สัปดาห์

การใช้ปุ๋ยเฟอร์ติแพลนท์ สูตร 10-20-30 ร่วมกับ กล้วย, มันฝรั่งบด, ข้าวโพด, กล้วย และมันฝรั่งบด, กล้วยและข้าวโพด, ข้าวโพดและมันฝรั่งบด นั้นทำให้เมล็ดกล้วยไม้มีการเจริญเป็นโปรโตคอมเมื่ออายุ 4-5 สัปดาห์ ลักษณะกลมสีเขียวโดยพบว่ามีการเจริญเป็นโปรโตคอมเร็วกว่า control

จากการทดลองหลังจากทำการเพาะเมล็ดกล้วยไม้เป็นระยะเวลา 24 สัปดาห์ในบางสูตรอาหารนั้นไม่มีการเจริญเป็นโปรโตคอม (ภาพที่ 1) เมื่อมีการใช้ปุ๋ยโพรคอน สูตร 16-21-27 ร่วมกับกล้วย, มันฝรั่งบด, ข้าวโพด, กล้วยและมันฝรั่งบด, กล้วยและข้าวโพด, ข้าวโพดและมันฝรั่งบด และการใช้ปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20 ร่วมกับกล้วย

เมื่อเมล็ดกล้วยไม้เริ่มมีการเจริญเติบโตเป็นโปรโตคอมแล้วโปรโตคอมจะมีจุดสีเขียวเข้มเป็นจุดเล็กๆหลังจากนั้นจุดสีเขียวเข้มนี้จะเจริญไปเป็นยอดเป็นเส้นเล็กๆคล้ายหนามโผล่ขึ้นมาจากโปรโตคอม ในขณะเดียวกันโปรโตคอมมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะรูปร่างเป็นหยดน้ำ และมีการเจริญขึ้นยืดยาวขึ้นเป็นลำต้น เมื่อเริ่มเห็นยอดโผล่หลังจากนั้นก็จะเจริญเป็นใบเล็กๆสีเขียวเข้ม โปรโตคอมมีการเปลี่ยนเป็นสีเขียวอ่อนลงจากเดิม และภายใต้โปรโตคอมจะมีขนอ่อนเล็กๆ เมื่อมีการเจริญเติบโตเป็นต้น และใบ 1-2 ใบ เริ่มมีการเจริญทางราก เห็นเป็นปุ่มรากสีขาวหรือสีเหลืองอ่อนและเจริญเป็นรากยาวสีขาว และสีเขียว ปลายรากสีเขียว โดยพบว่าในแต่ละสูตรอาหารนั้นมีลักษณะการเจริญเติบโตเหมือนกันแต่ใช้ระยะเวลาในการเจริญเติบโตเป็นต้นแตกต่างกัน คือ control ใช้ระยะเวลาในการเจริญเติบโตเริ่มเห็นเป็นต้นที่สมบูรณ์เมื่ออายุ 23 สัปดาห์ ซึ่งในระยะเวลาการเจริญเติบโตช้ากว่าในทุกสูตรอาหารยกเว้นสูตรอาหารที่ไม่มีการเจริญเติบโตเป็นต้น กล้วยไม้คือ ปุ๋ยโพรคอน สูตร 16-21-27 ร่วมกับกล้วย, มันฝรั่งบด, ข้าวโพด, กล้วยและมันฝรั่งบด,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

41665

กล้วยและข้าวโพด, ข้าวโพดและมันฝรั่งบด และปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20 ร่วมกับกล้วย ซึ่ง การใช้ปุ๋ยปีเตอร์สูตร 20-20-20 ร่วมกับมันฝรั่งบด เริ่มมีการเจริญเป็นต้นที่สมบูรณ์เมื่ออายุ 15 สัปดาห์ ส่วนปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20 ร่วมกับกล้วยและมันฝรั่งบด เริ่มมีการเจริญเป็นต้นที่สมบูรณ์เมื่ออายุ 17 สัปดาห์ ส่วนปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20 ร่วมกับกล้วยและข้าวโพด เริ่มมีการเจริญเป็นต้นที่สมบูรณ์เมื่ออายุ 19 สัปดาห์ ส่วนปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20 ร่วมกับข้าวโพดและมันฝรั่งบด เริ่มมีการเจริญเป็นต้นที่สมบูรณ์เมื่ออายุ 20 สัปดาห์ และการใช้ปุ๋ยเฟอร์ติแพลนท์ สูตร 10-20-30 ร่วมกับกล้วย, มันฝรั่งบด, กล้วยและมันฝรั่งบด, ข้าวโพดและมันฝรั่งบด เริ่มมีการเจริญเป็นต้นที่สมบูรณ์เมื่ออายุ 15 สัปดาห์ ส่วนปุ๋ยเฟอร์ติแพลนท์ สูตร 10-20-30 ร่วมกับข้าวโพดเริ่มมีการเจริญเติบโตเป็นต้นที่สมบูรณ์เมื่ออายุ 18 สัปดาห์ ส่วนปุ๋ยเฟอร์ติแพลนท์สูตร 10-20-30 ร่วมกับกล้วยและข้าวโพดเริ่มมีการเจริญเติบโตเป็นต้นที่สมบูรณ์เมื่ออายุ 14 สัปดาห์

เมื่อมีการเจริญเป็นต้นที่สมบูรณ์เมื่ออายุ 24 สัปดาห์ แล้วทำให้ต้นมีลักษณะแตกต่างกันคือ การใช้ปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20 ร่วมกับกล้วยและข้าวโพดนั้นทำให้ได้ต้นเล็กกว่า control สีเขียวอมเหลือง ใบสั้นสีเขียวอมเหลือง (ภาพที่ 2)

การใช้ปุ๋ยปีเตอร์สูตร 20-20-20 ร่วมกับมันฝรั่งบด, ข้าวโพดและมันฝรั่งบด ได้ต้นที่มีลักษณะต้นเหมือนกัน ต้นผอมขนาดเล็กสีเขียวอ่อน (ภาพที่ 3) มีจุดสีน้ำตาลบนกาบใบหุ้มลำต้นและต้นใหญ่กว่าcontrol เล็กน้อย

การใช้ปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20 ร่วมกับกล้วยและมันฝรั่งบด, และปุ๋ยเฟอร์ติแพลนท์ สูตร 10-20-30 ร่วมกับมันฝรั่งบด มีผลทำให้ได้ต้นที่มีลักษณะเหมือนกันคือ ต้นใหญ่สีเขียวอ่อน (ภาพที่ 4) มีขนาดต้นใหญ่กว่า control และขนาดต้นใหญ่กว่าทุกสูตรอาหารที่มีการเจริญเป็นต้นกล้วยไม้ที่สมบูรณ์

การใช้ปุ๋ยเฟอร์ติแพลนท์ สูตร 10-20-30 ร่วมกับกล้วยและมันฝรั่งบด, กล้วยและข้าวโพด, ข้าวโพดและมันฝรั่งบด ต้นมีลักษณะใหญ่สีเขียวอ่อน (ภาพที่ 5) แต่ขนาดต้นเล็กกว่า การใช้ปุ๋ยปีเตอร์สูตร 20-20-20 ร่วมกับ กล้วยและมันฝรั่งบด (ภาพที่ 4) เล็กน้อย ซึ่งมีขนาดต้นใหญ่กว่า control และการใช้ปุ๋ยเฟอร์ติแพลนท์ สูตร 10-20-30 ร่วมกับกล้วย, ข้าวโพด, ทำให้ต้นมีลักษณะต้นป้อม สีเขียวอ่อน (ภาพที่ 5)

จำนวนต้นและโปรโตคอม

เมื่อวิเคราะห์จำนวนต้นรวมกับโปรโตคอม พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ 95 % (ตารางที่ 1) โดยพบว่า จำนวนต้นรวมกับจำนวนโปรโตคอม เมื่ออายุ 24 สัปดาห์ control มีจำนวนต้นรวมกับจำนวนโปรโตคอมเฉลี่ย 2,306 ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1) กับการใช้ปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20 ร่วมกับมันฝรั่งบด, ข้าวโพดและมันฝรั่งบด พบว่ามีจำนวนต้นรวมกับจำนวนโปรโตคอมมากกว่า control ส่วนการใช้ปุ๋ยเฟอร์ติแพลนท์ 10-20-30 ร่วมกับมันฝรั่งบด, ข้าวโพด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งมีจำนวนต้นรวมกับจำนวนโปรโตคอมเฉลี่ยน้อยกว่า control แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับcontrol ส่วนการใช้ปุ๋ยเฟอร์ติแพลนท์ สูตร 10-20-30 ร่วมกับข้าวโพดและมันฝรั่งบด, กล้วย, กล้วยและข้าวโพด, กล้วยและมันฝรั่งบด, ปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20 ร่วมกับ กล้วยและมันฝรั่งบด, กล้วยและข้าวโพด มีจำนวนต้นรวมกับโปรโตคอมเฉลี่ยน้อยกว่า control และมีความแตกต่างทางสถิติกับ control (ตารางที่ 1) ส่วนในการใช้ปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20 ร่วมกับกล้วย และการใช้โพรคอน สูตร 16-21-27 ร่วมกับน้ำสกัดจากพืชทั้ง 6 ชนิด นั้นมีค่าเฉลี่ยเป็น 0 เนื่องจากไม่มีการเจริญไปเป็นต้นและโปรโตคอม (ภาพที่ 1) ส่วนในการใช้ปุ๋ยสูตร 20-20-20 ร่วมกับข้าวโพดนั้นมีค่าเป็น 0 เหมือนกันแต่ในสูตรอาหารนี้เมล็ดมีการเจริญเติบโตขึ้นเป็นโปรโตคอมแต่โปรโตคอมที่งอกขึ้นจากเมล็ดนั้นมีขนาดเล็กมากสีเขียวอมเหลืองไม่สามารถนับได้ด้วยตาเปล่า (ภาพที่ 6) มีจำนวนต้นและโปรโตคอมเฉลี่ยน้อยกว่า control และแตกต่างกันทางสถิติกับ control

เมื่อวิเคราะห์จำนวนต้นพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ 95 % (ตารางที่ 1) โดยปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20 ร่วมกับข้าวโพดและมันฝรั่งบด, มันฝรั่งบด และการใช้ปุ๋ย เฟอร์ติแพลนท์ สูตร 10-20-30 ร่วมกับมันฝรั่งบด มีจำนวนต้นเฉลี่ยสูงกว่า control แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับ control โดยพบว่าการใช้ปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20 ร่วมกับข้าวโพดและมันฝรั่งบด มีจำนวนต้นเฉลี่ยสูงสุด 2,174 ต้น ส่วนการใช้ปุ๋ยเฟอร์ติแพลนท์ สูตร 10-20-30 ร่วมกับกล้วย, กล้วยและข้าวโพด, ข้าวโพดและมันฝรั่งบด และการใช้ปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20 ร่วมกับกล้วยและมันฝรั่งบด มีจำนวนต้นเฉลี่ยน้อยกว่า control แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับcontrol ส่วนการใช้ปุ๋ยเฟอร์ติแพลนท์ สูตร 10-20-30 ร่วมกับกล้วยและมันฝรั่งบด, ข้าวโพด และการใช้ปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20 ร่วมกับกล้วยและข้าวโพด จำนวนต้นเฉลี่ยน้อยกว่า control และแตกต่างทางสถิติกับ control (ตารางที่ 1)

เมื่อวิเคราะห์จำนวนโปรโตคอมพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ 95 % (ตารางที่ 1) โดยการใช้ปุ๋ยเฟอร์ติแพลนท์ 10-20-30 ร่วมกับข้าวโพดมีจำนวนโปรโตคอมเฉลี่ยสูงสุด 1,111.9 โปรโตคอม และมีจำนวนโปรโตคอมเฉลี่ยสูงกว่า control แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับcontrol ส่วนการใช้ปุ๋ยเฟอร์ติแพลนท์ สูตร 10-20-30 ร่วมกับ ข้าวโพดและมันฝรั่งบด และการใช้ปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20 ร่วมกับมันฝรั่งบด มีจำนวนโปรโตคอมเฉลี่ยน้อยกว่าcontrol ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับcontrol การใช้ปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20 ร่วมกับข้าวโพดและมันฝรั่งบด, กล้วยและมันฝรั่งบด, กล้วยและข้าวโพด และการใช้ปุ๋ยเฟอร์ติแพลนท์ สูตร 10-20-30 ร่วมกับมันฝรั่งบด, กล้วย, กล้วยและข้าวโพด, กล้วยและมันฝรั่งบด มีจำนวนโปรโตคอมเฉลี่ยน้อยกว่าcontrol และมีจำนวนโปรโตคอมเฉลี่ยแตกต่างกันทางสถิติกับ control

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเจริญเติบโตของต้น

เมื่อวิเคราะห์ความสูงต้น พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ 95 % (ตารางที่ 2) โดย การใช้ปุ๋ยเฟอร์ติแพลนท์ สูตร 10-20-30 ร่วมกับมันฝรั่งบด, ข้าวโพดและมันฝรั่งบด และการใช้ปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20 ร่วมกับมันฝรั่งบด, ข้าวโพดและมันฝรั่งบด, พบว่ามีความสูงต้นเฉลี่ย 0.73 0.62 0.62 0.64 เซนติเมตร ตามลำดับ และมีความสูงต้นเฉลี่ยสูงกว่าcontrol อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในการใช้ปุ๋ยเฟอร์ติแพลนท์ สูตร 10-20-30 ร่วมกับกล้วย, กล้วยและข้าวโพด, กล้วยและมันฝรั่งบด มีความสูงต้นเฉลี่ย 0.5 0.5 0.48 เซนติเมตร ตามลำดับ และความสูงต้นเฉลี่ยสูงกว่า control แต่ไม่แตกต่างทางสถิติ ส่วนการใช้ปุ๋ยเฟอร์ติแพลนท์ สูตร 10-20-30 ร่วมกับ ข้าวโพด มีความสูงต้นเฉลี่ย 0.36 เซนติเมตรมีความสูงต้นเฉลี่ยน้อยกว่า control แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ control ส่วนการใช้ปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20 ร่วมกับกล้วยและข้าวโพด มีความสูงต้นเฉลี่ยน้อยสุด 0.26 เซนติเมตร มีความสูงต้นเฉลี่ยน้อยกว่าcontrol และมีความแตกต่างทางสถิติ

เมื่อวิเคราะห์จำนวนใบพบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ 95 % (ตารางที่ 2) โดย การใช้ปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20 ร่วมกับกล้วยและมันฝรั่งบด, ข้าวโพดและมันฝรั่งบด และการใช้ปุ๋ยเฟอร์-ติแพลนท์ สูตร 10-20-30 ร่วมกับมันฝรั่งบด ส่วนการใช้ปุ๋ยเฟอร์ติแพลนท์ 10-20-30 ร่วมกับข้าวโพดและมันฝรั่งบด, กล้วย, กล้วยและมันฝรั่งบด, กล้วยและข้าวโพด, ข้าวโพด และการใช้ปุ๋ยปีเตอร์สูตร 20-20-20 ร่วมกับกล้วยและมันฝรั่งบด มีจำนวนใบเฉลี่ย 1.82 1.72 1.72 1.71 1.54 และ 1.99 ใบ ตามลำดับ โดยพบว่ามีจำนวนใบเฉลี่ยสูงกว่า control แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับ control ส่วนการใช้ปุ๋ยปีเตอร์สูตร 20-20-20 ร่วมกับกล้วยและข้าวโพด พบว่ามีจำนวนใบเฉลี่ย 1.17 ใบ ซึ่งน้อยกว่า control แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับ control

เมื่อวิเคราะห์ความยาวใบมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ 95 % (ตารางที่ 2) โดย การใช้ปุ๋ยเฟอร์ติแพลนท์ สูตร 10-20-30 ร่วมกับมันฝรั่งบด, ข้าวโพดและมันฝรั่งบด และการใช้ปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20 ร่วมกับข้าวโพดและมันฝรั่งบด มีความยาวใบเฉลี่ย 0.62, 0.55, 0.61 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยพบว่ามีความยาวใบเฉลี่ยสูงกว่า control แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ control (ตารางที่ 2) ส่วนในการใช้ปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20 ร่วมกับมันฝรั่งบด,กล้วยและมันฝรั่งบด และการใช้ปุ๋ยเฟอร์ติแพลนท์ สูตร 10-20-30 ร่วมกับกล้วยและข้าวโพด, กล้วยและมันฝรั่งบด, กล้วย มีความยาวใบเฉลี่ย 0.49, 0.46, 0.40, 0.38 และ 0.36 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยพบว่ามีความยาวใบเฉลี่ยน้อยกว่า control แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับcontrol การใช้ปุ๋ยเฟอร์ติแพลนท์ สูตร 10-20-30 ร่วมกับข้าวโพด และปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20 ร่วมกับกล้วยและข้าวโพด มีความยาวใบเฉลี่ย 0.25 และ 0.12 เซนติเมตร ตามลำดับ และความยาวใบเฉลี่ยน้อยกว่า control โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติกับ control

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อวิเคราะห์ความกว้างใบ พบว่าทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ 95 % (ตารางที่ 2) โดยการใช้ปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20 ร่วมกับมันฝรั่งบด, กล้วยและมันฝรั่งบด และการใช้ปุ๋ยเฟอร์ติแพลนท์ สูตร 10-20-30 ร่วมกับมันฝรั่งบด, ข้าวโพดและมันฝรั่งบด มีความกว้างใบเฉลี่ย 0.19 0.18 0.19 และ 0.18 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยมีความกว้างใบเฉลี่ยสูงกว่า control แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับ control (ตารางที่ 2) ส่วนการใช้ปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20 ร่วมกับข้าวโพดและมันฝรั่งบด, กล้วยและข้าวโพด และการใช้ปุ๋ยเฟอร์ติแพลนท์ สูตร 10-20-30 ร่วมกับกล้วยและข้าวโพด, กล้วยและมันฝรั่งบด, กล้วย, ข้าวโพด มีความกว้างใบเฉลี่ย 0.16 0.08 0.16 0.16 0.15 และ 0.10 เซนติเมตร ตามลำดับ พบว่ามีความกว้างใบเฉลี่ยน้อยกว่า control

การเจริญเติบโตของราก

เมื่อวิเคราะห์จำนวนรากพบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ 95 % (ตารางที่ 3) โดยพบว่าทุกวิธีการมีจำนวนรากมากกว่าcontrol อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย การใช้ปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20 ร่วมกับกล้วยและมันฝรั่งมีจำนวนรากมากที่สุด คือ 2.37 ราก และไม่แตกต่างทางสถิติกับปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20 ร่วมกับมันฝรั่งบด และการใช้ปุ๋ยเฟอร์ติแพลนท์ สูตร 10-20-30 ร่วมกับมันฝรั่งบด

เมื่อวิเคราะห์ความยาวรากพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ 95 % (ตารางที่ 3) โดยพบว่าทุกวิธีการที่เกิดราก มีความยาวรากแตกต่างทางสถิติกับcontrol ยกเว้นการใช้ปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20 ร่วมกับกล้วยและข้าวโพด มีความยาวราก0.14 เซนติเมตร และไม่แตกต่างทางสถิติกับ control ส่วนการใช้ปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20 ร่วมกับกล้วยและมันฝรั่งบด มีความยาวรากสูงสุด คือ 0.73 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนต้นรวมกับโปรโตคอม จำนวนต้น และจำนวนโปรโตคอม เมื่ออายุ 24 สัปดาห์

วิธีการ ปุ๋ย + สารสกัดจากพืช	จำนวนต้นและโปรโตคอม(± SE)	จำนวนต้น (± SE)	จำนวนโปรโตคอม(± SE)
สูตร 16-21-27 + กล้วย	0.00±0.00f	0.00±0.00f	0.00±0.00f
สูตร 16-21-27 + มันฝรั่งบด	0.00±0.00f	0.00±0.00f	0.00±0.00f
สูตร 16-21-27 + ข้าวโพด	0.00±0.00f	0.00±0.00f	0.00±0.00f
สูตร 16-21-27 + กล้วยและมันฝรั่งบด	0.00±0.00f	0.00±0.00f	0.00±0.00f
สูตร 16-21-27 + กล้วยและข้าวโพด	0.00±0.00f	0.00±0.00f	0.00±0.00f
สูตร 16-21-27 + ข้าวโพดและมันฝรั่งบด	0.00±0.00f	0.00±0.00f	0.00±0.00f
สูตร 20-20-20 + กล้วย	0.00±0.00f	0.00±0.00f	0.00±0.00f
สูตร 20-20-20 + มันฝรั่งบด	2424.44 ± 161.92a	1890.44±118.21a	534 ± 136.24ab
สูตร 20-20-20 + ข้าวโพด	0.00±0.00f	0.00±0.00f	0.00±0.00f
สูตร 20-20-20 + กล้วยและมันฝรั่งบด	405.86 ± 88.52d	308.13±96.55cd	53.71 ± 12.39e
สูตร 20-20-20 + กล้วยและข้าวโพด	95 ± 21.62e	28.88±6.54e	66.125 ± 18.25e
สูตร 20-20-20 + ข้าวโพดและมันฝรั่งบด	2540.29 ± 366.16a	2174±295.27a	366.29 ± 97.35bc
สูตร 10-20-30 + กล้วย	971.6 ± 128.53c	799.9±141.53bcd	171.7 ± 30.20cd
สูตร 10-20-30 + มันฝรั่งบด	1656.5± 128.33ab	1388.7±136.09ab	267.8 ± 44.48bcd
สูตร 10-20-30 + ข้าวโพด	1601.1 ± 103.21ab	489.8±164.69d	1111.9 ± 258.98a
สูตร 10-20-30 + กล้วยและมันฝรั่งบด	559.1 ± 123.62d	481.1±120.58d	100.5 ± 26.89e
สูตร 10-20-30 + กล้วยและข้าวโพด	911.4 ± 149.35c	695.6±159.54bcd	215.8 ± 74.7762d
สูตร 10-20-30 + ข้าวโพดและมันฝรั่งบด	1281.5 ± 125.21bc	690.7±144.93cd	590.3 ± 170.30ab
Vacin and Went (control)	2306 ± 214.04a	1363±183.76abc	943 ± 282.66a
F-test	*	*	*
C.V.	12.10%	47.14%	27.08%

*** มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตของต้น ความสูงต้น จำนวนใบ ความยาวใบ และความกว้างใบ เมื่ออายุ 24 สัปดาห์

วิธีการ ปุ๋ย + สารสกัดจากพืช	ความสูงต้น (เซนติเมตร) (± SE)	จำนวนใบ (ใบ) (± SE)	ความยาวใบ (เซนติเมตร) (± SE)	ความกว้างใบ (เซนติเมตร) (± SE)
สูตร 16-21-27 + กล้วย	0.00±0.00f	0.00±0.00c	0.00±0.00f	0.00±0.00
สูตร 16-21-27 + มันฝรั่งบด	0.00±0.00f	0.00±0.00c	0.00±0.00f	0.00±0.00
สูตร 16-21-27 + ข้าวโพด	0.00±0.00f	0.00±0.00c	0.00±0.00f	0.00±0.00
สูตร 16-21-27 + กล้วยและมันฝรั่งบด	0.00±0.00f	0.00±0.00c	0.00±0.00f	0.00±0.00
สูตร 16-21-27 + กล้วยและข้าวโพด	0.00±0.00f	0.00±0.00c	0.00±0.00f	0.00±0.00
สูตร 16-21-27 + ข้าวโพดและมันฝรั่งบด	0.00±0.00f	0.00±0.00c	0.00±0.00f	0.00±0.00
สูตร 20-20-20 + กล้วย	0.00±0.00f	0.00±0.00c	0.00±0.00f	0.00±0.00
สูตร 20-20-20 + มันฝรั่งบด	0.62 ± 0.03ab	1.70±0.04ab	0.49±0.02abc	0.19±0.01
สูตร 20-20-20 + ข้าวโพด	0.00±0.00f	0.00±0.00c	0.00±0.00f	0.00±0.00
สูตร 20-20-20 + กล้วยและมันฝรั่งบด	0.59±0.11abc	1.99±0.32a	0.46±0.09bc	0.18±0.03
สูตร 20-20-20 + กล้วยและข้าวโพด	0.26±0.01e	1.17±0.11b	0.12±0.02e	0.08±0.01
สูตร 20-20-20 + ข้าวโพดและมันฝรั่งบด	0.64±0.03ab	1.79±0.06ab	0.61±0.04a	0.16±0.01
สูตร 10-20-30 + กล้วย	0.50±0.06bcd	1.72±0.21ab	0.36±0.05cd	0.15±0.02
สูตร 10-20-30 + มันฝรั่งบด	0.73±0.03a	1.89±0.19a	0.62±0.03a	0.19±0.02
สูตร 10-20-30 + ข้าวโพด	0.36±0.08de	1.54±0.27ab	0.25±0.06de	0.10±0.04
สูตร 10-20-30 + กล้วยและมันฝรั่งบด	0.48±0.09bcd	1.72±0.29ab	0.38±0.08cd	0.16±0.03
สูตร 10-20-30 + กล้วยและข้าวโพด	0.50±0.07bcd	1.71±0.20ab	0.40±0.05bc	0.16±0.02
สูตร 10-20-30 + ข้าวโพดและมันฝรั่งบด	0.62±0.11ab	1.82±0.31ab	0.55±0.10ab	0.18±0.05
Vacin and Went (control)	0.43±0.05cd	1.50±0.22ab	0.50±0.08abc	0.17±0.03
F-test	*	*	*	NS
C.V.	6.04%	13.79%	5.60%	28.5%

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

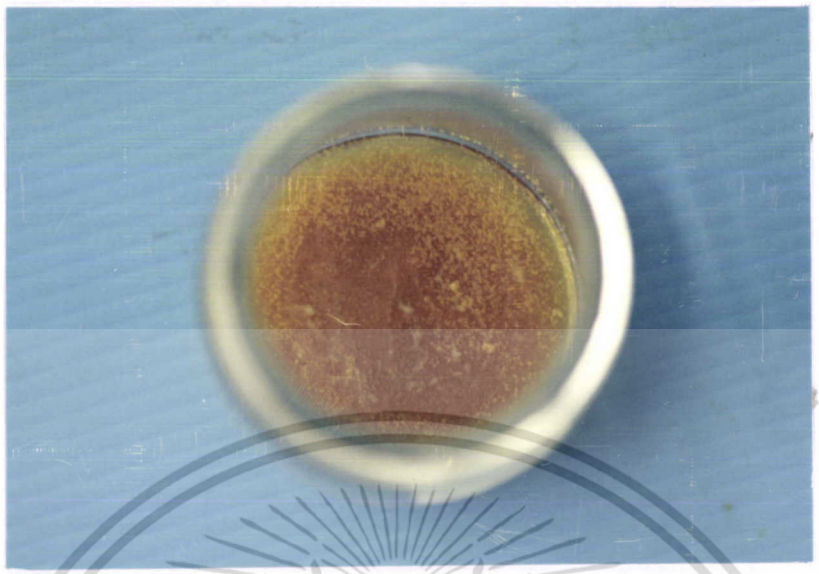
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตของราก จำนวนราก และความยาวราก เมื่ออายุ 24 สัปดาห์

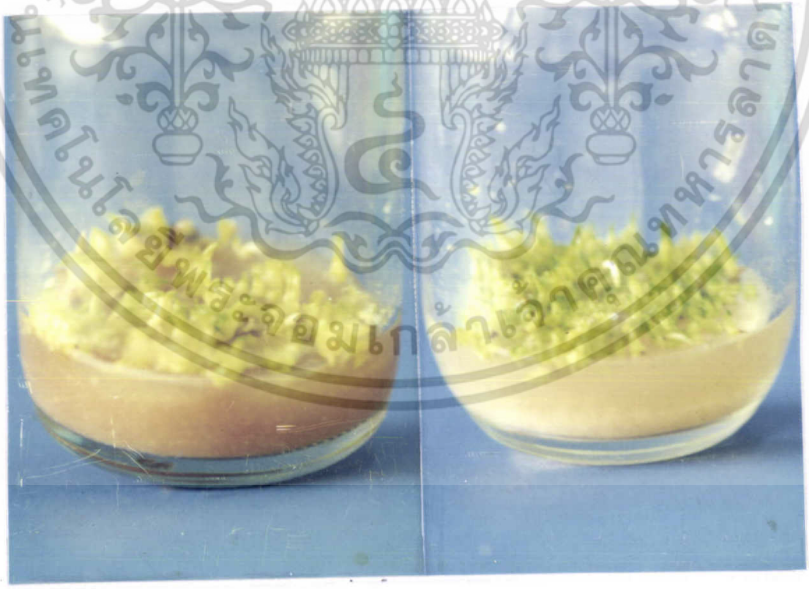
วิธีการ ปุ๋ย + สารสกัดจากพืช	จำนวนราก (เซนติเมตร) (± SE)	ความยาวราก (เซนติเมตร) (± SE)
สูตร 16-21-27 + กล้วย	0.00±0.00e	0.00±0.00h
สูตร 16-21-27 + มันฝรั่งบด	0.00±0.00e	0.00±0.00h
สูตร 16-21-27 + ข้าวโพด	0.00±0.00e	0.00±0.00h
สูตร 16-21-27 + กล้วยและมันฝรั่งบด	0.00±0.00e	0.00±0.00h
สูตร 16-21-27 + กล้วยและข้าวโพด	0.00±0.00e	0.00±0.00h
สูตร 16-21-27 + ข้าวโพดและมันฝรั่งบด	0.00±0.00e	0.00±0.00h
สูตร 20-20-20 + กล้วย	0.00±0.00e	0.00±0.00h
สูตร 20-20-20 + มันฝรั่งบด	1.89±0.09ab	0.68±0.04ab
สูตร 20-20-20 + ข้าวโพด	0.00±0.00e	0.00±0.00h
สูตร 20-20-20 + กล้วยและมันฝรั่งบด	2.37±0.43a	0.73±0.14a
สูตร 20-20-20 + กล้วยและข้าวโพด	1.35±0.14bcd	0.14±0.02fg
สูตร 20-20-20 + ข้าวโพดและมันฝรั่งบด	1.60±0.05bc	0.52±0.05bc
สูตร 10-20-30 + กล้วย	1.63±0.26bc	0.46±0.07cd
สูตร 10-20-30 + มันฝรั่งบด	1.91±0.12ab	0.53±0.03bc
สูตร 10-20-30 + ข้าวโพด	1.01±0.21d	0.21±0.05ef
สูตร 10-20-30 + กล้วยและมันฝรั่งบด	1.45±0.35bcd	0.34±0.10de
สูตร 10-20-30 + กล้วยและข้าวโพด	1.31±0.25cd	0.27±0.05ef
สูตร 10-20-30 + ข้าวโพดและมันฝรั่งบด	1.65±0.31bc	0.43±0.08cd
Vacin and Went (control)	0.34±0.07e	0.04±0.01gh
F-test	*	*
C.V.	13.92%	5.75%

*** มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

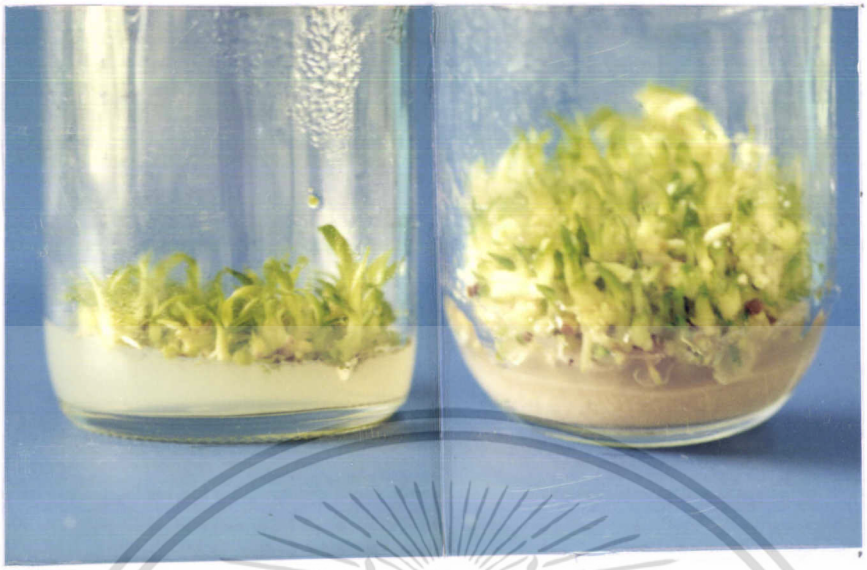


ภาพที่ 1 แสดงลักษณะของเมล็ดกล้วยไม้ที่ไม่มีการงอก



ภาพที่ 2 แสดงลักษณะของโปรโตคอมที่เริ่มมีการเจริญเติบโตเป็นต้นกล้วยไม้ที่สมบูรณ์

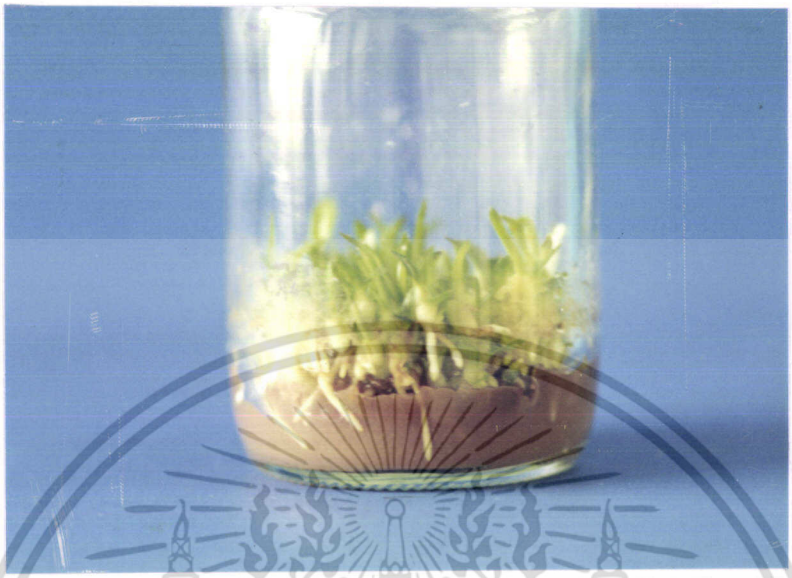
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 แสดงลักษณะของต้นกล้วยไม้ที่สมบูรณ์ ลำต้นเล็ก สีเขียวอ่อน

ภาพที่ 4 แสดงลักษณะของต้นกล้วยไม้ที่สมบูรณ์ ลำต้นสูงใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 แสดงลักษณะของต้นกล้วยไม้ที่สมบูรณ์ ลำต้นป้อม

ภาพที่ 6 แสดงลักษณะโปรโตคอมที่งอกมีขนาดเล็กสีเขียวอมเหลือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองปุ๋ยโพรคอน สูตร 16-21-27 เมื่อนำมาใช้ร่วมกับสารสกัดจากพืช คือ กล้วย, มันฝรั่งบด, ข้าวโพด, กล้วยและมันฝรั่งบด, กล้วยและข้าวโพด, ข้าวโพดและมันฝรั่งบด ทำให้เมล็ดกล้วยไม้ไม่มีการเจริญไปเป็นโปรโตคอม และต้นกล้วยไม้มีการเปลี่ยนแปลงของเมล็ดน้อยมาก เมล็ดมีลักษณะพองขึ้นลักษณะกลมสีเหลืองอ่อน เนื่องจาก สูตรปุ๋ยโพรคอน 16-21-27 นั้นไม่มีแร่ธาตุอาหารเสริม Fe, Zn, Mn, Cu, Mo, B (ตารางภาคผนวกที่ 4) เหมือนในปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20 (ตารางภาคผนวกที่ 5) และเฟอร์ติแพลนท์ สูตร 10-20-30 (ตารางภาคผนวกที่ 6) แสดงให้เห็นว่าอาหารที่เหมาะสมในการงอกของเมล็ดนั้นธาตุอาหารหลัก N, P, K เพียง 3 ชนิดนั้นไม่เพียงพอต่อการงอกของเมล็ด ซึ่งในแร่ธาตุอาหารเสริม Fe, Zn, Mn, Cu, Mo, B นั้นมีความจำเป็นต่อการงอกของเมล็ดกล้วยไม้ Noble (1954) กล่าวว่า อาหารสำหรับกล้วยไม้มีแร่ธาตุที่จำเป็นอยู่ 6 ชนิด คือ N, P, K, Ca, Mg, Fe

จากผลการทดลองการใช้ปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20 ร่วมกับมันฝรั่งบด ทำให้เมล็ดกล้วยไม้มีการงอกเจริญเป็นโปรโตคอมลักษณะสีเขียวอมเหลืองขนาดเล็กสม่ำเสมอ และเมื่อเจริญเติบโตเป็นต้นกล้วยไม้ที่สมบูรณ์มีจำนวนต้นเฉลี่ย 1,890 ต้น เนื่องจาก ในปุ๋ยปีเตอร์สูตร 20-20-20 มีธาตุอาหารหลัก และธาตุอาหารเสริมที่มีความจำเป็นต่อการงอกของเมล็ดกล้วยไม้เมื่อมีการใช้ร่วมกับน้ำสกัดจากพืช คือ มันฝรั่งบด ทำให้โปรโตคอมมีการเจริญเติบโตขึ้นเป็นต้นกล้วยไม้ที่สมบูรณ์ เนื่องจากในมันฝรั่งบดมี แร่ธาตุอาหาร สารให้พลังงาน (คาร์โบไฮเดรต และน้ำตาล) วิตามิน niacin (ตารางภาคผนวกที่ 8) ซึ่งเป็นปัจจัยช่วยให้เมล็ดกล้วยไม้มีการงอกและมีการเจริญเติบโตดีขึ้น (Zeigler *et al.*, 1967) กล่าวว่า niacin กรดอะมิโน สารอนินทรีย์ กรดนิวคลีอิก และฮอร์โมน มีผลสนับสนุนการทำงานก่อนการงอกของคัพภะกล้วยไม้ และเป็นตัวสนับสนุนการงอก และการเจริญเติบโต และ Thomal (1954) พบว่า ฟรุตโตส และ กลูโคส ให้ผลดีที่สุดต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้พวก *Paphiopedilum*

ในการใช้ปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20 ร่วมกับมันฝรั่งบดและกล้วย ได้จำนวนต้นเฉลี่ย 308 ต้น แต่มีการเจริญเป็นต้นกล้วยไม้ดี มีผลให้มีจำนวนรากสูงสุดเฉลี่ย 2.37 ราก ความยาวรากเฉลี่ยสูงสุด 0.73 เซนติเมตร จำนวนใบเฉลี่ยสูงสุด1.99 ใบ Ernst (1974) รายงานว่า สารสกัดจากผลกล้วยยับยั้งการงอกของเมล็ด แต่ในกากกล้วยที่เหลือจากการสกัดจะช่วยเร่งการเจริญเติบโตของราก

การใช้ปุ๋ยปีเตอร์สูตร 20-20-20 ร่วมกับมันฝรั่งบดและข้าวโพด มีจำนวนต้นเฉลี่ย 2,174 ต้น ซึ่งมีจำนวนต้นเฉลี่ยสูงกว่าการใช้ปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20 ร่วมกับมันฝรั่งบดเพียงอย่างเดียว เนื่องจากในข้าวโพดมี คาร์โบไฮเดรต วิตามินnaicin และฮอร์โมน (ตารางภาคผนวกที่ 7) ช่วยเพิ่มปริมาณสารอาหารที่มีอยู่แล้วในมันฝรั่งให้มีปริมาณสารอาหารเพิ่มขึ้นช่วยให้มีการเจริญเติบโตได้จำนวนต้นกล้วยไม้เพิ่มสูงขึ้น Zeigler *et al.*, 1967 กล่าวว่า niacin กรดอะมิโน สารอนินทรีย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรดนิวคลีอิก และฮอร์โมน มีผลสนับสนุนการทำงานก่อนการงอกของคัพภะกล้วยไม้ และเป็นตัวสนับสนุนการงอก และการเจริญเติบโต

ในปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20 เมื่อใช้ ร่วมกับ กล้วย, ข้าวโพด, กล้วยและข้าวโพดนั้น ทำให้มีการเจริญเติบโตเป็นต้นและโปรโตคอมไม่ดี เนื่องจากสารสกัดจากกล้วยมีสารยับยั้งการงอก (Ernst, 1974)สำหรับอาหารที่มีข้าวโพดเพียงอย่างเดียวมีการเจริญเติบโตเป็นโปรโตคอมได้ เพราะในอาหารมีแร่ธาตุอาหารที่เหมาะสมต่อการงอกของเมล็ด และในข้าวโพดมี ออกซิน ไซโตไคนิน และวิตามิน (ตารางภาคผนวกที่ 7) (Black *et al.*,1994 ; Lorenz *et al.*, 1980.; วัลลภ, 2540) ซึ่งไม่มีสารยับยั้งการงอกของโปรโตคอมเหมือนในกล้วย

การใช้ปุ๋ยเฟอร์ติแพลนท์ สูตร 10-20-30 เมื่อใช้ร่วมกับมันฝรั่งบด ทำให้มีจำนวนต้นเฉลี่ย 1,388 ต้น ซึ่งสูงกว่าใช้ร่วมกับ กล้วย, ข้าวโพด, กล้วยและมันฝรั่งบด, กล้วยและข้าวโพด, ข้าวโพดและมันฝรั่งบด และได้ลักษณะต้นใหญ่สมบูรณ์ เนื่องจาก ในมันฝรั่งนั้นมีธาตุอาหารเป็นจำนวนมากที่เหมาะสมในการเจริญเติบโต (ตารางภาคผนวกที่ 8) (Smith, 1968. ; เอื้อมพร และ อัมพร, 2518) จากผลการทดลองของ วีรชัย (2517) พบว่า ลูกกล้วยไม้อายุ 2 เดือน ถ่ายขวดในอาหารที่มีมันฝรั่งบด เมื่ออายุได้ 3 เดือน ทำให้ได้ลักษณะต้นลูกกล้วยไม้ที่สมบูรณ์แข็งแรง สำหรับการใช้ปุ๋ยเฟอร์ติแพลนท์ สูตร 10-20-30 กับมันฝรั่งร่วมกับ กล้วย และข้าวโพด ถึงแม้จะให้ปริมาณสารอาหารที่เพิ่มขึ้นกลับมีผลทำให้จำนวนต้นลดน้อยลงกว่าการใช้มันฝรั่งบดเพียงอย่างเดียว เนื่องจาก Ernst (1974) รายงานว่า สารสกัดจากผลกล้วยมีผลต่อการยับยั้งการของเมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาสูตรอาหารจากปุ๋ยและน้ำสกัดจากพืชในการเพาะเมล็ดกล้วยไม้ พบว่าสูตรอาหารที่เหมาะสมที่สุดในการเพาะเมล็ดกล้วยไม้เป็นโปรโตคอม และเจริญเติบโตต่อไปเป็นต้นกล้วยไม้ คือ การใช้ปุ๋ยเฟอร์ติแพลนท์ สูตร 10-20-30 ร่วมกับมันฝรั่งบด มีผลทำให้เมล็ดกล้วยไม้เจริญเติบโตเป็นโปรโตคอมที่มีลักษณะกลมใสสีเขียวขนาดใหญ่ และ พัฒนาเป็นต้นที่สมบูรณ์ เมื่อต้นกล้วยไม้อายุ 24 สัปดาห์ มีจำนวนต้นเฉลี่ย 1,388 ต้น โดยพบว่ามีค่าเฉลี่ยสูงเป็นอันดับ 3 รองจากการใช้ปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20 ร่วมกับข้าวโพดและมันฝรั่งบด, มันฝรั่งบด แต่มีความสูงต้นเฉลี่ยสูงสุด 0.73 เซนติเมตร ความยาวใบเฉลี่ยสูงสุด 0.6 เซนติเมตร ความกว้างใบเฉลี่ยสูงสุด 0.19 เซนติเมตร ลักษณะต้นใหญ่สมบูรณ์ ต้นสีเขียวมีจุดสีน้ำตาลเล็กๆ บนต้น ใบมีลักษณะป้อม สีเขียว (143 Green Group) รากสีเขียว

ในการใช้ปุ๋ยปีเตอร์สูตร 20-20-20 ร่วมกับมันฝรั่งบดและข้าวโพด มีผลทำให้เมล็ดกล้วยไม้งอกเป็นโปรโตคอมและเจริญเป็นต้น ลักษณะของโปรโตคอมที่ได้มีขนาดเล็กสม่ำเสมอสีเหลืองอมเขียวมีการพัฒนาเป็นโปรโตคอมช้า ลักษณะต้นที่ได้มีสีเขียวอ่อน ต้นเล็กผอม ใบสีเขียว รากสีขาวปลายรากสีเขียว มีการเจริญเป็นต้นมากที่สุดมีจำนวนต้นเฉลี่ย 2,174 ต้น

สำหรับการใช้ปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20 ร่วมกับมันฝรั่งบดและกล้วย เหมาะสมในการใช้เป็นสูตรอาหารสำหรับการถ่ายขวดลูกกล้วยไม้ เพราะมีผลทำให้ลูกกล้วยไม้มีการเจริญเติบโตเป็นต้นดีที่สุด ลักษณะต้นสูงใหญ่ สมบูรณ์ รากยาวสีเขียวอ่อน ใบสีเขียว ขนาดใบกว้าง แต่จำนวนต้นที่ได้มีจำนวนน้อย คือ 308 ต้น มีความสูงต้นเฉลี่ย 0.5 เซนติเมตร จำนวนใบเฉลี่ยสูงสุด 1.99 ใบ จำนวนรากเฉลี่ยสูงสุด 0.73 เซนติเมตร

จากผลการทดลอง การใช้ปุ๋ยโพรคอน สูตร 16-21-27 ร่วมกับการใช้น้ำสกัดจากพืชทั้ง 6 ชนิดนั้นไม่เหมาะสมในการนำมาใช้เป็นสูตรอาหารในการเพาะเมล็ดกล้วยไม้ เนื่องจากไม่มีการเจริญเติบโตเป็นโปรโตคอม และการใช้ปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20 เมื่อใช้ร่วมกับ กล้วยทำให้ไม่มีการเจริญเติบโตของเมล็ดกล้วยไม้เป็นโปรโตคอม เมื่อใช้ร่วมกับข้าวโพดทำให้ได้โปรโตคอมมีลักษณะขนาดเล็กมากสีเหลืองอมเขียว เมื่อใช้ร่วมกับกล้วยและข้าวโพด ทำให้ได้โปรโตคอมและต้นแต่ลักษณะต้นที่ได้นั้นต้นเล็กสีเขียวอมเหลือง ลักษณะต้นไม่สมบูรณ์ ซึ่งเป็นสูตรอาหารที่ไม่มีความเหมาะสมในการเพาะเมล็ดกล้วยไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2543. สถิติการส่งออกและนำเข้าสินค้าพืชสวน. กองแผนงาน กรมส่งเสริมการเกษตร. กรุงเทพฯ. 75 น.

ครรชิต ธรรมศิริ. 2541. เทคโนโลยีการผลิตกล้วยไม้. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล .กรุงเทพฯ. 230 น.

จิตราพรรณ พิลึก. 2536. การเพาะเมล็ดและเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 82 น.

จิรายุพิน จันทรประสงค์ และ เกษม จันทรประสงค์. 2519. กล้วยไม้ดินที่น่าสนใจและการปลูกเลี้ยง, ในสโมสรกล้วยไม้บางเขน (บรรณาธิการ). คู่มือกล้วยไม้ภาคปฏิบัติ. โรงพิมพ์แพร่วิทยาอินเตอร์เนชั่นแนล. กรุงเทพฯ.

ชวลิต ดาบแก้ว. 2542. การปลูกเลี้ยงกล้วยไม้. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์. 139 น.

เต็ม สมิตินันทน์. 2510. วงศ์กล้วยไม้ (Orchidaceae). โรงพิมพ์พระจันทร์ . กรุงเทพฯ. 55 น.

ไพบูลย์ กวินเลิศวัฒนา. 2524. หลักการและวิธีการเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช. กรุงเทพฯ. 118 น.

ภาวนา อัศวะประภา และ โอพาร พิทักษ์. 2538. "การศึกษาแนวโน้มการเปลี่ยนพันธุ์กล้วยไม้." รายงานการประชุมวิชาการไม้ดอกไม้ประดับแห่งชาติครั้งที่ 1. โรงแรมเซ็ลทรัลพลาซ่า. กรุงเทพฯ. 89-93.

ระพี สาคริก. 2503. ตำรากล้วยไม้สำหรับนักเลี้ยงกล้วยไม้ในประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ. 478 น.

วิวัฒน์ วุฒิพันธไชย. 2527. การใช้ต้นกล้า ฝักอ่อน และเมล็ดสดของข้าวโพดเพิ่มในอาหารถ่ายขวดกล้วยไม้สกุลหวาย.ปัญหาพิเศษปริญญาโท. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

วีรชัย ศุกลพงษ์. 2517. การเปรียบเทียบการใช้น้ำสกัดมันฝรั่งและฝรั่งบดในวุ้นอาหารถ่ายขวดกล้วยไม้.ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. นครปฐม.

วัลลภ สันติประชา. 2540. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่. สงขลา. 212 น.

สุจรรยา เรืองวีรยุทธ์. 2539. การขยายโคลนเอื้องบุษราคัมในสภาพปลอดเชื้อ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

เสรี ศรีเมือง. 2534. การใช้ปุ๋ยเป็นแหล่งเกลือแร่ในการเพาะเลี้ยงข้อหน้าวัว. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อรดี สหวัชรินทร์. 2539. เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 48 น.

อิทธิพล พรหมรส. 2523. การงอกและการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ในวุ้นอาหารที่ใส่กล้วยซึ่งมีความสุกและปริมาณน้ำตาลต่างๆ กัน. เนื้อความย่อวิทยานิพนธ์. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 66 น.

เอื้อมพร ภู่สงวนสิทธิ์ และ อัมพร ศรีอุทัย. 2518. ผลของน้ำตาลมันฝรั่งและมันเทศในวุ้นอาหารถ่ายขวด กล้วยไม้บางชนิด. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. นครปฐม.

Arditti, J. 1965. The effect of niacin,adenine, ribose and nicinamide coenzyme on germinating orchid seeds and young seedlings. American Orch. Soc. Bull. 33(1) :1-97. อ้างโดย วีรชัย ศุกลพงษ์. 2517. การเปรียบเทียบการใช้น้ำสกัดมันฝรั่งและมันฝรั่งบดในวุ้นอาหารถ่ายขวดกล้วยไม้.ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. นครปฐม.

Arditti, J. 1966.The effect of niacin, adenine, ribose and niacin-amide coenzyme on germination orchid seeds and young seedling. Amer. Orch. Soc. Bull. 35:892-898.

Arditti, J. 1967. Factors affecting the germination of orchid seeds. Bot.Rev. 33:1-97. อ้างโดย จิตราพรรณ พิลึก. 2536. การเพาะเมล็ดและเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตร. กรุงเทพฯ. 82 น.

Black, M. and J.D. Bewley. 1994. Seeds : Physiology of Development and Germination. Plenum Press. New York and London.445 p.

Burgeff, H. 1963. Samenkimung der orchid.G.Fischer Jena. 312 p. อ้างโดย อิทธิพล พรหมรส. 2523. การงอกและการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ในวุ้นอาหารที่ใส่กล้วยซึ่งมีความสุกและปริมาณน้ำตาลต่างๆ กัน. เนื้อความย่อวิทยานิพนธ์. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 66 น.

Ernst, R. 1974. The use of activated charcoal in asymbiotic seeding culture of Paphiopedilum. Amer. Orchid Soc. Bull. 43:35-38.

Hawkes, A.D. 1961. Orchid : Their Botany and Culture. Haper and Row Publishers, New York. 297 p. อ้างโดย สุจรรยา เรืองวีรยุทธ์. 2539. การขยายโคลนเอื้องบุษราคัมในสภาพปลอดเชื้อ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Holttum, R.E. 1957. Orchids of Malaya : Flora of Malaya I. Government Printing Office, Malaya. 753 p. อ้างโดย สุจรรยา เรืองวีรยุทธ์. 2539. การขยายโคลนเอื้องบุษราคัมในสภาพปลอดเชื้อ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 96

Knudson, L, 1922. Nonsymdiotic germination of orchid seeds. Bot. Gaz. 73 :1-25 อ้างโดย สมศักดิ์ สพันธุ์พงศ์. 2516. การเปรียบเทียบสูตรอาหารในการเพาะและถ่ายขวดกล้วยไม้. วิทยานิพนธ์.ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

Knudson, L. 1946. A new nutrient solution for the germination of orchid seed. Amer. Orch. Soc. Bull. 14(3) : 214-217.

Lorenz ,A.O. and N.D. Maynard. 1980. Knott's Handbook :For Vegetable Growers. John wiley & sons Inc. United States of America. 390 p.

Murashige, T. and F. Skoog. 1962. A revised media for rapid growth bioassays with tobacco tissue cultures. Physiol. Plant. 15 : 473-497.

Noble, M. 1954. To feed or not feed. Amer. Orch. Soc. Bull. 23 : 502-504.

Rakpaibulsombat, S. 1992. Thai Orchid Species. Paper offset ltd. Thailand.

Smith,O. 1968. Potatoes, Storing, Processing. The AVI Publishing Company, INC, Wesport. 642 p.

Thomal, H. 1954. Die Orchideen. Eugen Ulmer. Stuttgart. 189 p. อ้างโดย อำนวยวิทย์ ชาญวิทยพันธ์. 2520. ผล ของน้ำตาล กล้วย และมันฝรั่ง ต่อการงอกของเมล็ด และการเจริญเติบโตระยะแรกของกล้วยไม้สกุลหวาย. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

Vacin, E.F. and F.W. Went. 1949. Some pH changes in nutrient solutions. Bot. Gez. 110 : 605-613.

Zeigler, A.R., T.J. Sheehan and R.T. Poole. 1967. Influence of various media and photoperiod on growth and amino acid content of orchid seedlings. Amer. Orch. Soc. Bull. 36 : 195-202.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 สูตรอาหาร Vacin and Went (1949) ในปริมาตร 1,000 มิลลิลิตร

KNO_3	525	มิลลิกรัม
KH_2PO_4	250	มิลลิกรัม
$(NH_4)_2SO_4$	500	มิลลิกรัม
$MnSO_4.H_2O$	5.7	มิลลิกรัม
$MgSO_4.7H_2O$	25	มิลลิกรัม
$FeSO_4.7H_2O$	27.85	มิลลิกรัม
Na_2EDTA	37.25	มิลลิกรัม
$Ca(PO_4)_2$ใน 1N HCl	200	มิลลิกรัม
น้ำมะพร้าว	150	มิลลิลิตร
น้ำตาล	20	กรัม
วุ้น	8	กรัม
ค่า pH	5.2	

ตารางภาคผนวกที่ 2 อาหาร Vacin and Went 1,000 มิลลิลิตร จาก Stock lab

KNO_3	27.63	มิลลิลิตร
KH_2PO_4	147.1	มิลลิลิตร
$(NH_4)_2SO_4$	100	มิลลิลิตร
$MnSO_4.H_2O$	7.6	มิลลิลิตร
$MgSO_4.7H_2O$	67.57	มิลลิลิตร
$FeSO_4.7H_2O$	10	มิลลิลิตร
Na_2EDTA	9.98	มิลลิลิตร
$Ca(PO_4)_2$ใน 1N HCl	100	มิลลิลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 ความเข้มข้นของ Stock lab

KNO_3	19,000	มิลลิกรัมต่อลิตร
KH_2PO_4	1,700	มิลลิกรัมต่อลิตร
$(NH_4)_2SO_4$	5,000	มิลลิกรัมต่อลิตร
$MnSO_4.H_2O$	750	มิลลิกรัมต่อลิตร
$MgSO_4.7H_2O$	37,000	มิลลิกรัมต่อลิตร
$FeSO_4.7H_2O$	2,785	มิลลิกรัมต่อลิตร
Na_2EDTA	3,730	มิลลิกรัมต่อลิตร
$Ca(PO_4)_2$ใน 1N HCl	2,000	มิลลิกรัมต่อลิตร

ตารางภาคผนวกที่ 4 ปริมาณธาตุอาหารปุ๋ยโพรคอน สูตร 16-21-27

แร่ธาตุ	ปริมาณแร่ธาตุ
ธาตุอาหารหลัก	
N	16 %
P	21 %
K	27 %

ที่มา : ฉลากปุ๋ยโพรคอน (ห้างหุ้นส่วนจำกัด สาธิตเนอสเซอรี่แอนด์ซีส)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 ปริมาณธาตุอาหารปุ๋ยปีเตอร์ สูตร 20-20-20

แร่ธาตุ	ปริมาณแร่ธาตุ
ธาตุอาหารหลัก	
N	20 %
P	20 %
K	20 %
ธาตุอาหารเสริม	
Fe	0.02 %
Mn	0.0025 %
Mo	0.0009 %
Cu	0.0036 %
Zn	0.0025 %
B	0.0012 %

ที่มา : ฉลากปุ๋ยปีเตอร์ (บริษัท เคโมฟายล์ จำกัด)

ตารางภาคผนวกที่ 6 ปริมาณธาตุอาหารปุ๋ย เฟอร์ติแพลนท์ สูตร 10-20-30

แร่ธาตุ	ปริมาณแร่ธาตุ
ธาตุอาหารหลัก	
N	10 %
P	20 %
K	30 %
ธาตุอาหารเสริม	
Fe	0.1 %
Mn	0.036 %
Mo	0.001 %
Cu	0.046 %
Zn	0.020 %
B	0.013 %

ที่มา : ฉลากปุ๋ยเฟอร์ติแพลนท์ (บริษัท เทพวัฒนาเคมี จำกัด)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 ปริมาณสารอาหารในเมล็ดข้าวโพด

7.1 คุณค่าทางอาหารของเมล็ดข้าวโพด

องค์ประกอบ	ปริมาณสาร
คาร์โบไฮเดรต	70 %
โปรตีน	12 %
ไขมัน	9 %

ที่มา : วัลลภ (2540)

7.2 สารประกอบในข้าวโพด 100 กรัม

องค์ประกอบ	ปริมาณสาร	
พลังงาน	73	แคลลอรี่
โปรตีน	3.5	กรัม
ไขมัน	1.0	กรัม
คาร์โบไฮเดรต	22.1	กรัม
แคลเซียม	3	มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	111	มิลลิกรัม
เหล็ก	0.7	มิลลิกรัม
โซเดียม	trace	
โพแทสเซียม	280	มิลลิกรัม

ที่มา : Lorenz, A.O. and Maynard, N.D. (1980)

7.3 ปริมาณวิตามินในข้าวโพด

วิตามิน	ปริมาณ	
Thiamine	0.15	มิลลิกรัม
Vitamin A	400	IU
Riboflavin	0.12	มิลลิกรัม
Niacin	1.7	มิลลิกรัม
Ascorbic Acid	2	มิลลิกรัม

ที่มา : Lorenz, A.O. and Maynard, N.D. (1980)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.4 Hormone ที่มีอยู่ในข้าวโพด

Auxin	Gibberillin	Cytokinin
IAA	$GA_1GA_4GA_8GA_9GA_{17}$	Zeatin, Ribosyl Zeatin,
	$GA_{19}GA_{20}GA_{29}GA_{34}$	Zeatin ribotide
	$GA_{44}GA_{53}$	Ribosyl zeatin glucoside
		Dihydrozeatin riboside

ที่มา : Black, M. and Bewley, J.D. (1994)

ตารางภาคผนวกที่ 8 ปริมาณสารอาหารในมันฝรั่ง

8.1 การวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของมันฝรั่งจำนวน 1 ปอนด์

องค์ประกอบ	ปริมาณสาร	
พลังงาน	27.9	แคลอรี
คาร์โบไฮเดรต	62.8	กรัม
โปรตีน	7.7	กรัม
ไขมัน	0.4	กรัม
แคลเซียม	26	มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	195	มิลลิกรัม
เหล็ก	2.2	มิลลิกรัม
โซเดียม	11	มิลลิกรัม
โพแทสเซียม	1495	มิลลิกรัม
วิตามิน	Trace	I.U.
Riboflavin	0.14	มิลลิกรัม
Niacin	5.4	มิลลิกรัม
Ascorbic acid	73	มิลลิกรัม
Thaimine	0.39	มิลลิกรัม

ที่มา : เอื้อมพร และ อัมพร (2518)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.2 องค์ประกอบของน้ำตาลในมันฝรั่ง

น้ำตาล	น้ำหนักสด (% of fresh wt.)
Maltose	5.5
Sucrose	4.4
Fructose	0.9
Glucose	0.8
Raffinose	0.5
Total	12.1

ที่มา : สุจรรยา (2539).

8.3 ปริมาณอนินทรีย์สารในมันฝรั่ง

น้ำหนักแห้ง (mg/100 gm.)		น้ำหนักแห้ง (p.p.m.)	
P	43-605	Br	4.8-8.5
Ca	10-120	B	4.5-8.6
Mg	46-216	I	0.5-3.87
Na	0-332	Li	Trace
K	1394-2825	As	0.35
Fe	3-18.5	Co	0.065
S	43-423	Ni	0.26
Cl	45-805	Mo	0.26
Zn	1.7-2.2		
Cu	0.6-2.8		
Si	5.1-17.3		
Mn	0.18-8.5		
Al	0.2-35.4		

ที่มา : Smith (1968)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.4 ปริมาณกรดอะมิโนในมันฝรั่งบด

กรดอะมิโน	มันฝรั่งบด
Isoleuicne	1.21
Leucine	1.54
Lysine	1.31
Methionine	0.35
Phenylalanine	1.04
Threonine	1.02
Tryptophane	0.22
Valine	1.25

ที่มา : Smith (1968)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 9 การวิเคราะห์ทางสถิติผลของการงอกของเมล็ดกล้วยไม้เอื้องเงินหลวงได้ต้นและโปรโตคอมในระยะเวลา 24 สัปดาห์ โดยการ แปลงข้อมูลแบบ log (x+1)

S.O.V.	Df	SS	MS	F-ratio	F-table
Treatment	18	408.741	22.708	568.868*	0.0000
Error	162	6.467	0.04		
Total	180	415.208			

cv 12.10 %

* singnificant at 5% level

ตารางภาคผนวกที่ 10 การวิเคราะห์ทางสถิติผลของจำนวนต้นที่ได้จากการงอกของเมล็ดกล้วยไม้เอื้องเงินหลวงเป็นระยะเวลา 24 สัปดาห์ โดยการแปลงข้อมูลแบบ log (x+1)

S.O.V.	Df	SS	MS	F-ratio	F-table
Treatment	18	314.647	17.48	39.582*	0.0000
Error	162	71.543	0.442		
Total	180	386.191			

cv 47.14 %

* singnificant at 5% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 11 การวิเคราะห์ทางสถิติผลของจำนวนโปรโตคอมที่ได้จากการของเมล็ดกล้วยไม้เอื้องเงินหลวงเป็นระยะเวลา 24 สัปดาห์ โดยการแปลงข้อมูลแบบ log (x+1)

S.O.V.	Df	SS	MS	F-ratio	F-table
Treatment	18	251.191	13.955	116.686*	0.0000
Error	162	19.374	0.120		
Total	180	270.565			

cv 27.08 %

* singnificant at 5 % level

ตารางภาคผนวกที่ 12 การวิเคราะห์ทางสถิติผลของความสูงต้นที่ได้จากการเพาะเมล็ดกล้วยไม้เอื้องเงินหลวงจากการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 24 สัปดาห์ โดยการแปลงข้อมูลแบบ $\sqrt{x+1}$

S.O.V.	Df	SS	MS	F-ratio	F-table
Treatment	18	2.619	0.146	31.379*	0.0000
Error	162	0.751	0.005		
Total	180	3.371			

cv 6.04 %

* singnificant at 5% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 13 การวิเคราะห์ทางสถิติผลของจำนวนใบที่ได้จากการเพาะเมล็ดกล้วยไม้กล้วยไม้เอื้องเงินหลวงจากการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 24 สัปดาห์ โดยการแปลงข้อมูลแบบ $\sqrt{x+1}$

S.O.V.	Df	SS	MS	F-ratio	F-table
Treatment	18	17.578	0.977	28.324*	0.0000
Error	162	5.585	0.034		
Total	180	23.163			

cv 13.79 %

* singnificant at 5% level

ตารางภาคผนวกที่ 14 การวิเคราะห์ทางสถิติผลของความยาวใบที่ได้จากการเพาะเมล็ดกล้วยไม้เอื้องเงินหลวงจากการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 24 สัปดาห์ โดยการแปลงข้อมูลแบบ $\sqrt{x+1}$

S.O.V.	Df	SS	MS	F-ratio	F-table
Treatment	18	2.00	0.111	28.870*	0.0000
Error	162	0.623	0.004		
Total	180	2.623			

cv 5.61 %

* singnificant at 5% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 15 การวิเคราะห์ทางสถิติผลของความกว้างใบที่ได้จากการเพาะเมล็ดกล้วยไม้เอื้องเงินหลวงจากการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 24 สัปดาห์ โดยการแปลงข้อมูลแบบ $\sqrt{x+1}$

S.O.V.	Df	SS	MS	F-ratio	F-table
Treatment	18	0.273	0.015	17.166	0.0000
Error	162	0.142	0.001		
Total	180	0.416			

cv 2.85 %

Not singnificant

ตารางภาคผนวกที่ 16 การวิเคราะห์ทางสถิติผลของจำนวนรากที่ได้จากการเพาะเมล็ดกล้วยไม้เอื้องเงินหลวงจากการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 24 สัปดาห์ โดยการแปลงข้อมูลแบบ $\sqrt{x+1}$

S.O.V.	Df	SS	MS	F-ratio	F-table
Treatment	18	16.105	0.895	27.121*	0.0000
Error	162	5.344	0.033		
Total	180	21.449			

cv 13.92 %

* singnificant at 5% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 17 การวิเคราะห์ทางสถิติของความยาวรากที่ได้จากการเพาะเมล็ดกล้วยไม้เอื้องเงินหลวงจากการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 24 สัปดาห์ โดยการแปลงข้อมูลแบบ $\sqrt{x+1}$

S.O.V.	Df	SS	MS	F-ratio	F-table
Treatment	18	1.943	0.108	27.351*	0.0000
Error	162	0.639	0.004		
Total	180	2.582			

cv 5.75 %

* singnificant at 5% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้