

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

เปรียบเทียบสูตรอาหารจากกล้วยหอม มะเขือเทศ มันฝรั่ง และเห็ดหูหนูที่มีผลต่อการพัฒนาการ  
ด้านการเจริญเติบโตของกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหิน

THE COMPARISON OF MEDIA FROM BANANA, TOMATO, POTATO AND JEW'S CARS  
FOR DEVELOPMENT OF *DENDROBIUM INFUNDIBULUM* GROWTH

โดย

นายอนนต์ เทียบแก้ว

นายศิวชัย ศรีเชียงสา

๒๖๖  
๑๖๒ ๔/  
๒๕๔๖

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน **51341**

วัน,เดือน,ปี- 9 ก.ค. 2547

๑๑๗๑๘๙๔๒  
b.....  
i.....

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชา เทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

ปีการศึกษา 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2546

เรื่อง	เปรียบเทียบสูตรอาหารจากกล้วยหอม มะเขือเทศ มันฝรั่ง และเห็ดหูหนู ที่มีผลต่อการพัฒนาการด้านการเจริญเติบโตของกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาหิน	
	The Comparison of Media from Banana, Tomato, Potato and Jew's ears for Development of <i>Dendrobium infundibulum</i> Growth	
ชื่อสกุล	นายอนนต์ เทียบแก้ว นายสิวิชัย ศรีเชียงสา	
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการเกษตร – การผลิตพืช	ภาควิชา วิศวกรรมศาสตร์เกษตร
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม	
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์วันทนีย์ โชติสกุล	

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบสูตรอาหาร Vacin and Went (1949) ที่ดัดแปลงโดยใช้ กล้วยหอม มะเขือเทศ มันฝรั่ง และเห็ดหูหนูเป็นส่วนประกอบ โดยศึกษาผลของสูตรอาหารเหล่านี้ต่อการพัฒนาการด้านการเจริญเติบโตของกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาหิน และทำการบันทึกผลการพัฒนาการเจริญเติบโตด้าน น้ำหนักรวม จำนวนใบ จำนวนราก และความสูงต้น การวางแผนการทดลองแบบ Completely randomized design (CRD) และทำการวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Latin Square Design (LSD) หลังจากการเพาะเลี้ยงนาน 12 สัปดาห์ กล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาหินที่เพาะเลี้ยงในสูตรอาหาร Vacin and Went (1949) ดัดแปลงที่ใช้ มะเขือเทศเป็นส่วนประกอบ ทำให้กล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาหินมีการเจริญเติบโต ทางด้าน น้ำหนักรวม จำนวนใบ และจำนวนรากมากที่สุด รองลงมาคือ สูตรอาหาร Vacin and Went (1949) ดัดแปลงที่ใช้เห็ดหูหนูเป็นส่วนประกอบ ทำให้กล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาหินมี การเจริญเติบโตทางด้าน ความสูงต้นมากที่สุด

## กิตติกรรมประกาศ

การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากการได้รับความช่วยเหลือและให้คำปรึกษาจากบุคคลหลายท่าน ผู้จัดทำขอขอบคุณท่านผู้ช่วยศาสตราจารย์ วันทนีย์ โชติสกุล เป็นอย่างสูง ที่ให้คำแนะนำชี้แนะแนวทาง ติดตามแก้ไขปัญหาในด้านต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาการทำปัญหาพิเศษ จนสามารถทำปัญหาพิเศษสำเร็จลงได้ อีกทั้งยังให้ความช่วยเหลือด้านอื่น ๆ แก่ผู้จัดทำด้วยดี มาตลอด

ขอขอบคุณอาจารย์วรรณวิภา โคตัน อาจารย์วิทยาลักษณ์เกษรละเชิงเทราที่ได้ให้ความช่วยเหลือและเสนอแนะแนวทางในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้

ขอขอบคุณคณาจารย์และเจ้าหน้าที่ ภาควิชาครุศาสตร์เกษตรทุกท่านที่ให้การช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้

สุดท้ายนี้ ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ครอบครัวตลอดไปจนถึง ผู้ที่มีพระคุณที่คอยอุปการะ และให้กำลังใจผู้ทำวิจัยเสมอมา ซึ่งคุณงามความดีนี้ ขอมอบให้บุคคลต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมา ณ โอกาสนี้

นายอนนต์ เทียบแก้ว

นายศิวชัย ศรีเชียงสา

มีนาคม 2547

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ข
สารบัญ.....	ค
สารบัญตาราง.....	จ
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขตของปัญหา.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 ลักษณะทั่วไปของกล้วยไม้.....	3
2.2 การจำแนกกล้วยไม้ตามลักษณะของระบบรากกล้วยไม้.....	5
2.3 กล้วยไม้สกุลหวาย.....	5
2.4 อาหารเลี้ยงเนื้อเยื่อ สูตรอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ.....	7
2.5 สารอินทรีย์ในอาหารเพาะเลี้ยงกล้วยไม้.....	8
2.6 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นในการเตรียมอาหาร.....	12
2.7 ชนิดของอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ.....	12
2.8 ขั้นตอนการเตรียมอาหาร.....	13
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	14
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ.....	15
3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย.....	15
3.2 วิธีการ.....	16
3.3 สถานที่ทำการวิจัย.....	17
3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย.....	17
บทที่ 4 ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล.....	18
4.1 ผลการวิจัย.....	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2 วิจารณ์ผล.....	27
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ.....	28
5.1 สรุป.....	28
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	28
บรรณานุกรม.....	30
ภาคผนวก.....	32



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักรวมของกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหินที่เพาะเลี้ยงในสูตรอาหาร Vacin and Went (1949) ดัดแปลง.....	18
2 ค่าเฉลี่ยจำนวนใบของกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหินที่เพาะเลี้ยงในสูตรอาหาร Vacin and Went (1949) ดัดแปลง.....	19
3 ค่าเฉลี่ยจำนวนรากของกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหินที่เพาะเลี้ยงในสูตรอาหาร Vacin and Went (1949) ดัดแปลง.....	20
4 ค่าเฉลี่ยความสูงต้นของกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหินที่เพาะเลี้ยงในสูตรอาหาร Vacin and Went (1949) ดัดแปลง.....	20
<b>ตารางภาคผนวกที่</b>	
1 สูตรอาหาร Vacin and went (1949).....	33
2 การวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักรวมที่ได้ของกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหิน หลังการเพาะเลี้ยงในสูตรอาหาร Vacin and Went (1949) ดัดแปลง.....	34
3 การวิเคราะห์ทางสถิติของจำนวนใบที่ได้ของกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหิน หลังการเพาะเลี้ยงในสูตรอาหาร Vacin and Went (1949) ดัดแปลง.....	35
4 การวิเคราะห์ทางสถิติของจำนวนรากที่ได้ของกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหิน หลังการเพาะเลี้ยงในสูตรอาหาร Vacin and Went (1949) ดัดแปลง.....	36
5 การวิเคราะห์ทางสถิติของความสูงต้นที่ได้ของกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหิน หลังการเพาะเลี้ยงในสูตรอาหาร Vacin and Went (1949) ดัดแปลง.....	37

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหินที่เลี้ยงบนสูตรอาหาร Vacin and Went (1949) ดัดแปลงที่เติม กล้วยหอม มะเขือเทศ มันฝรั่ง และเห็ดหูหนูอายุ 4 สัปดาห์ (หมวดชุดที่ 1).....	21
2 การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหินที่เลี้ยงบนสูตรอาหาร Vacin and Went (1949) ดัดแปลงที่เติม กล้วยหอม มะเขือเทศ มันฝรั่ง และเห็ดหูหนู อายุ 4 สัปดาห์ (หมวดชุดที่ 2).....	21
3 การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหินที่เลี้ยงบนสูตรอาหาร Vacin and Went (1949) ดัดแปลงที่เติม กล้วยหอม มะเขือเทศ มันฝรั่ง และเห็ดหูหนู อายุ 4 สัปดาห์ (หมวดชุดที่ 3).....	22
4 การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหินที่เลี้ยงบนสูตรอาหาร Vacin and Went (1949) ดัดแปลงที่เติม กล้วยหอม มะเขือเทศ มันฝรั่ง และเห็ดหูหนู อายุ 8 สัปดาห์ (หมวดชุดที่ 1).....	22
5 การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหินที่เลี้ยงบนสูตรอาหาร Vacin and Went (1949) ดัดแปลงที่เติม กล้วยหอม มะเขือเทศ มันฝรั่ง และเห็ดหูหนู อายุ 8 สัปดาห์ (หมวดชุดที่ 2).....	23
6 การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหินที่เลี้ยงบนสูตรอาหาร Vacin and Went (1949) ดัดแปลงที่เติม กล้วยหอม มะเขือเทศ มันฝรั่ง และเห็ดหูหนู อายุ 8 สัปดาห์ (หมวดชุดที่ 3).....	23
7 การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหินที่เลี้ยงบนสูตรอาหาร Vacin and Went (1949) ดัดแปลงที่เติม กล้วยหอม มะเขือเทศ มันฝรั่ง และเห็ดหูหนู อายุ 12 สัปดาห์ (หมวดชุดที่ 1).....	24
8 การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหินที่เลี้ยงบนสูตรอาหาร Vacin and Went (1949) ดัดแปลงที่เติม กล้วยหอม มะเขือเทศ มันฝรั่ง และเห็ดหูหนู อายุ 12 สัปดาห์ (หมวดชุดที่ 2).....	24
9 การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหินที่เลี้ยงบนสูตรอาหาร Vacin and Went (1949) ดัดแปลงที่เติม กล้วยหอม มะเขือเทศ มันฝรั่ง และเห็ดหูหนู อายุ 12 สัปดาห์ (หมวดชุดที่ 3).....	25

**สารบัญภาพ (ต่อ)**

ภาพที่	หน้า
10 ลักษณะกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหินที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อด้วยเมล็ด อายุ 4 เดือน พร้อมที่จะนำมาถ่ายลงขวดอาหาร.....	25
11 ลักษณะห้องปฏิบัติการวิจัยที่สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมได้.....	26
12 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการถ่ายขวดกล้วยไม้.....	26



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญของปัญหา

กล้วยไม้ นับว่าเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญพืชหนึ่งของประเทศไทย ประเทศไทยสามารถส่งทั้งดอกและต้นกล้วยไม้ไปจำหน่ายต่างประเทศ ทำรายได้เข้าประเทศปีละหลายร้อยล้านบาท และประเทศไทยยังได้รับการยกย่องให้เป็นแหล่งผลิตกล้วยไม้เมืองร้อนที่สำคัญของโลกอีกด้วย ทำให้การผลิตกล้วยไม้ของประเทศไทยในปัจจุบันเป็นการผลิตเพื่อการค้ามากขึ้น โดยมีการศึกษาหาวิธีการลดต้นทุนการผลิต เพิ่มผลผลิตและคุณภาพ และมีการผสมพันธุ์เพื่อสร้างสายพันธุ์ใหม่ ๆ รวมทั้งคัดเลือกต้นพันธุ์ เพื่อทำการเก็บรักษาไว้ใช้ต่อไป (มลิวัลย์ พรหมรักษา, 2539 : 1)

กล้วยไม้เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว (Subclass Monocotyledoneae) อยู่ในวงศ์กล้วยไม้ (Family Orchidaceae) นับเป็นวงศ์ที่ใหญ่ที่สุดวงศ์หนึ่งในพืชดอก (Class Angiospermae) ประกอบด้วยกล้วยไม้ประมาณ 25,000 ชนิด (species) (ครรรชิต ธรรมศิริ, 2541 : 2)

กล้วยไม้ป่าเมืองไทยมีลักษณะเด่นทางสี กลิ่น ต้นตั้งผาย สะดุดตา เลี้ยงง่าย ทนทาน กล้วยไม้บางชนิดก็มีลักษณะเด่นไปอีกทางหนึ่ง เช่น พอร์มช่อ พอร์มดอก ทยหรือกระ กลีบแข็ง และการออกดอกฝืนฤดู หากได้คัดพันธุ์และผสมพันธุ์ขึ้นมาใหม่ตามสายเลือดแต่ละสาย แล้วจะทำให้ได้ลูกผสมขึ้นมา ได้ไม้ที่ดี เป็นที่นิยม เป็นไม้ทำเงินของโลก (สมพล วิทยุธีระนันท์, 2519 : 521)

กล้วยไม้ป่าหลายพันธุ์ตามกฎหมายป่าไม้เป็น “ของป่าหวงห้าม” และได้รับความคุ้มครองตามกฎหมาย เช่น สามปอยหลวง เอื้องแซะ เอื้องเงินหลวง เอื้องตาเหิน ฟ้ามุ่ย รองเท้านารีทุกชนิด ช้างเผือกหรือช้างแดง (พืชอนุรักษ์บัญชีที่ 1) (ครรรชิต ธรรมศิริ, 2541 : 172)

กล้วยไม้สกุลหวาย เป็นกล้วยไม้ที่สกุลใหญ่ที่สุดที่พบในประเทศไทย คือ พบในธรรมชาติมากกว่า 130 ชนิด ปัจจุบันมีบทบาทต่อวงการกล้วยไม้มากกว่ากล้วยไม้สกุลอื่น ๆ และส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศมากที่สุด (อดุลย์ พงศ์สุวรรณ, 2535 : 22-24)

กล้วยไม้ป่าหรือกล้วยไม้พื้นเมืองสกุลหวายมีถิ่นกำเนิดในประเทศไทยมีมากมายหลายชนิด เช่น เอื้องผึ้ง เอื้องคำ ม่อนไข่ เหลืองจันทร์บูรณ์ เอื้องเงินหลวง และเอื้องสายต่าง ๆ รวมทั้งเอื้องตาเหินก็จัดเป็นกล้วยไม้สกุลหวายชนิดหนึ่ง ถือว่ามีความสำคัญต่อกล้วยไม้สกุลหวาย เพราะเป็นต้นกำเนิดของกล้วยไม้สกุลหวายหลายชนิด โดยนำมาใช้เป็นพ่อพันธุ์ แม่พันธุ์ แต่ปัจจุบัน

ปริมาณของกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหินซึ่งเป็นกล้วยไม้ป่าของไทยได้ลดลงอย่างมาก และมีกล้วยไม้ป่าบางชนิดได้สูญพันธุ์ไปเนื่องจากป่าถูกทำลายและบางชนิดยังเหลืออยู่แต่น้อย (สัจด์ แยมไทย, 2545 : 20)

กล้วยไม้เอื้องตาเหินก็เป็นกล้วยไม้ป่าที่น่าสนใจอีกชนิดหนึ่ง และจัดเป็นของป่าหวงห้ามที่นับวันจะหาได้ยาก ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการศึกษาสูตรอาหารต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ในการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหิน รวมทั้งเป็นการอนุรักษ์กล้วยไม้ป่าของไทยอีกทางหนึ่งด้วย

## 1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อเปรียบเทียบสูตรอาหารที่ใช้กล้วยหอม มะเขือเทศ มันฝรั่งและเห็ดหูหนูที่มีผลต่อการพัฒนาการด้านการเจริญเติบโตของกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหิน

## 1.3 ขอบเขตของปัญหา

ศึกษาความสามารถของการพัฒนาการด้านการเจริญเติบโตของต้นอ่อนกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหินในสูตรอาหาร Vacin and Went (1949) ที่ใช้กล้วยหอม มะเขือเทศ มันฝรั่งและเห็ดหูหนูเป็นส่วนประกอบ

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบการพัฒนาการด้านการเจริญเติบโตของกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหิน ที่มีต่อสูตรอาหาร Vacin and Went (1949) ที่ดัดแปลงทั้ง 4 สูตร
2. เป็นแนวทางในการพัฒนาสูตรอาหารที่เหมาะสม ประหยัดและสามารถหาได้ในท้องถิ่นไว้ใช้เพาะเลี้ยงกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหิน

## บทที่ 2

### การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ลักษณะทั่วไปของกล้วยไม้

กล้วยไม้เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว อยู่ในวงศ์ของกล้วยไม้ (Family Orchidaceae) ซึ่งนับว่าเป็นพืชวงศ์ใหญ่ที่สุดของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว เนื่องจากมีอยู่ไม่ต่ำกว่า 600 สกุล (Genus) ราว 25,000 ชนิด (Species) กล้วยไม้มีรูปร่างลักษณะของ ราก ต้น ใบ และดอก แตกต่างกันไปหลายรูปแบบ พบกล้วยไม้ขึ้นอยู่ในพื้นที่หลายแห่ง ทั้งดิน โขดหิน หรือบนต้นไม้ กล้วยไม้มีการกระจายพันธุ์ไปทั่วโลก ทั้งในแถบร้อน อบอุ่น และหนาวเย็นขนาดเป็นน้ำแข็งในบางฤดูก็ยังมีกล้วยไม้อาศัยอยู่ แหล่งที่พบกล้วยไม้มากที่สุดคือ แถบทวีปเอเชีย ประเทศไทยนับว่าเป็นประเทศที่มีกล้วยไม้มากแหล่งหนึ่ง (ระพี สาคริก, 2517 : 13)

กล้วยไม้เป็นพืชที่มีส่วนต่าง ๆ สมบูรณ์เช่นเดียวกับพืชอื่น ๆ ที่พบเห็นอยู่ทั่วไป คือมีราก ต้น ใบ ดอก และผล รากของกล้วยไม้ไม่มีรากแก้ว ลำต้นไม่มีแก่นไม้ ไม่มีการแบ่งแยกออกเป็นเปลือกและเนื้อไม้ ส่วนใบของกล้วยไม้จัดเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวคือ มีเส้นใบขนานกันตามความยาวของใบ สำหรับรายละเอียดลักษณะของส่วนต่าง ๆ ของกล้วยไม้ มีดังนี้

**ราก** รากของกล้วยไม้ไม่มีระบบรากแก้ว มีหน้าที่ดูดความชื้นจากอากาศ ดูดอาหารจากเครื่องปลูก รากบางชนิดมีสีเขียวซึ่งมีคลอโรฟิลล์ที่มีหน้าที่ปรุงอาหารได้ด้วย นอกจากนั้นรากมีหน้าที่เกาะเครื่องปลูก เกาะต้นไม้ เพื่อให้ลำต้นทรงตัวอยู่ได้ รากของกล้วยไม้มีหลายประเภท คือ รากดิน รากกิ่งดิน รากกิ่งอากาศและรากอากาศ รากแต่ละประเภทจะมีอยู่ในพันธุ์ต่าง ๆ ตามชนิดของพันธุ์นั้น

**ลำต้น** ลำต้น หมายถึง ส่วนที่เป็นข้อ บริเวณส่วนเหนือข้อและติดอยู่กับข้อจะมีตา ตานี้อาจจะออกเป็นตาอ่อน กิ่งอ่อนหรือช่อดอกก็ได้ นอกจากนั้น ส่วนที่เป็นข้อยังเป็นส่วนที่มีใบ กาบใบหรือกาบของลำต้นที่มีส่วนของใบเจริญออกมาได้ ส่วนที่อยู่ระหว่างข้อนั้นเรียกว่า ปล้อง สำหรับลำต้นของกล้วยไม้ที่โผล่พ้นจากเครื่องปลูกแบ่งได้ 2 ประเภทด้วยกันคือ

1. ลำต้นแท้ คือ จะมีข้อ มีปล้อง เหมือนกับลำต้นของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวทั่ว ๆ ไป ที่ส่วนเหนือข้อจะมีตา ซึ่งตาสามารถเจริญไปเป็นหน่อใหม่ และช่อดอกได้
2. ลำต้นเทียม หรือที่เรียกว่า ลำลูกกล้วย ซึ่งทำหน้าที่สะสมอาหาร ตาที่อยู่ตามข้อบน ๆ ของลำลูกกล้วยสามารถแตกเป็นหน่อหรือช่อดอกได้

ใบ กล้วยไม้เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว คือ เส้นใบจะอยู่ในลักษณะขนานกันไปตามความยาวของใบ ใบของกล้วยไม้มีลักษณะที่แตกต่างกันออกไปตามชนิดของกล้วยไม้ นับตั้งแต่รูปร่าง สี สัน ขนาด และการทรงตัวตามธรรมชาติ รูปร่างของใบกล้วยไม้มีหลายลักษณะ เช่น ใบแบน ใบกลม และใบร่อง ซึ่งเป็นลูกผสมระหว่างพวกใบกลมกับใบแบน แต่ใบกล้วยไม้ส่วนมากมีลักษณะแบน การเรียงตัวจะมีทั้งเรียงสลับและเรียงซ้อนทับกัน สีของใบส่วนมากมีสีเขียวอมเหลือง บางชนิดมีสีสัน ลวดลายสวยงามมาก สำหรับหน้าที่ของใบก็คือ ทำหน้าที่สังเคราะห์แสง

ช่อดอก ช่อดอกของกล้วยไม้มีลักษณะแตกต่างกันไปตามสกุลและชนิดกล้วยไม้ กล้วยไม้บางชนิดมีก้านช่อดอก บางชนิดมีก้านช่อดอกยาว บางชนิดมีก้านช่อดอกตั้งแข็ง บางชนิดมีลักษณะโค้งหรือห้อยหัวลง กล้วยไม้บางชนิดมีช่อดอกที่นอกจากจะยาวแล้วยังมีแขนงแยกออกไปอีก เช่น ช่อดอกกล้วยไม้สกุลเรแนนร่า ก้านซึ่งเป็นแกนกลางของช่อดอกจะประกอบด้วยข้อและปล้อง สำหรับช่อดอกของกล้วยไม้ประเภทแตกกอ ช่อดอกอาจเกิดจากตาซึ่งอยู่ในส่วนต่าง ๆ ได้หลายส่วน เช่น กล้วยไม้สกุลแคทลียา จะส่งช่อดอกออกมาจากข้อซึ่งอยู่ปลายลำลูกกล้วย กล้วยไม้สกุลหวายบางชนิดส่งช่อดอกออกมาจากข้อซึ่งอยู่ปลายลำลูกกล้วย หรือตามข้อซึ่งอยู่ถัดลงมาทางส่วนโค้งของลำลูกกล้วยก็ได้

ดอก ดอกกล้วยไม้เป็นดอกสมบูรณ์เพศคือ เกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน ดอกกล้วยไม้ประกอบด้วย กลีบดอกวงนอก 3 กลีบ และกลีบดอกวงใน 3 กลีบ ลักษณะของกลีบดอกกล้วยไม้จะแตกต่างกันไปตามชนิดของกล้วยไม้ กล้วยไม้บางชนิดอาจมีกลีบดอกขนาดใหญ่ สีสวย แต่บางชนิดมีกลีบแคบ สีไม่สวย ส่วนของกลีบวงนอกหรือกลีบนอกนั้นจะเป็นส่วนที่หุ้มดอกในระยะดอกตูม กลีบนอกมักจะมีลักษณะคล้ายกันทั้ง 3 กลีบ ยกเว้นพวกรองเท้านารี ที่กลีบนอกกลีบล่าง จะมีลักษณะต่างจากกลีบบน สำหรับกลีบในนั้นจะมีลักษณะต่างกัน โดยกลีบในคู่หนึ่งจะมีลักษณะเหมือนกัน ส่วนกลีบในกลีบที่สามจะมีลักษณะแตกต่างไปเรียกว่า ปากหรือกระเปาะ (Lip) ซึ่งมีประโยชน์สำหรับล่อแมลงเพื่อช่วยผสมพันธุ์ (มลิวัลย์ พรหมรักษา, 2539 : 6-8)

กล้วยไม้ที่เจริญเติบโตในธรรมชาติสามารถแบ่งออกตามลักษณะการเจริญเติบโตได้ 2 ประเภทใหญ่ คือ

1. กล้วยไม้้อากาศ (Epiphyte) คือกล้วยไม้ที่เกาะอาศัยอยู่บนต้นไม้อื่น ๆ โดยมีรากเกาะติดกับกิ่งไม้หรือลำต้น กล้วยไม้ส่วนใหญ่ที่ปลูกเป็นการค้า แยกได้เป็นกล้วยไม้ที่มีการเจริญเติบโตเป็นลำต้นเดี่ยวที่มีการแตกกอ (Monopodial) เช่น สกุลแวนด้า (Vanda) สกุลเข็ม (Ascocentrum) สกุลช้าง (Rhynchostylis) สกุลกุหลาบ (Aerides) สกุลฟาแลนนอปซิส (Phalaenopsis) กล้วยไม้ที่มีการเจริญเติบโตเป็นกอ (Sympodial) เช่น สกุลหวาย (Dendrobium) สกุลออนซิเดียม (Oncidium) สกุลแคทลียา (Cattleya)

2. กล้วยไม้ดิน (Terrestrial) ขึ้นอยู่ตามพื้นดินที่ปกคลุมด้วยอินทรีย์วัตถุส่วนมากเป็นพวกที่มีหัวอยู่ใต้ดิน เช่น กล้วยไม้สกุลฮาบีนาเรีย (Habenaria) สกุลเปคไตลิส (Pecteilis) กล้วยไม้อีกประเภทหนึ่งเป็นพวกรากกิ่งดิน คือ กล้วยไม้รองเท้านารี (Paphiopedilum Spp.) พวกนี้ขึ้นตามซอกหินที่มีใบไม้ผุทับถมกันอยู่ เป็นพวกที่ไม่ทิ้งใบ มีสีเขียวตลอดปี (สโมสรกล้วยไม้บางชนิด, 2519 : 520)

## 2.2 การจำแนกกล้วยไม้ตามลักษณะของระบบรากกล้วยไม้

กล้วยไม้สามารถจำแนกตามลักษณะของระบบรากกล้วยไม้ได้เป็น 4 ประเภท คือ

1. กล้วยไม้อากาศ (Epiphytic orchids) รากมีขนาดใหญ่ใช้หาอาหาร และมีเซลล์ทำหน้าที่ดูดน้ำและเก็บน้ำ ปลายรากมีสีเขียวของคลอโรฟิลล์สามารถสังเคราะห์แสงช่วยใบในการปรุงอาหาร สามารถเจริญได้ในที่มีแสงสว่าง เช่น สกุล Vanda, Rhynchostylis และ Renanthera ฯลฯ

2. กล้วยไม้กึ่งอากาศ (Semi-epiphytic orchid) มีระบบรากคล้ายรากอากาศ ที่เซลล์ผิวรากมีลักษณะคล้ายฟองน้ำเรียก Valamen สามารถดูดและเก็บน้ำได้มาก รากมีขนาดเล็กกว่าและมีจำนวนรากมากกว่ารากอากาศ กล้วยไม้ที่มีระบบรากแบบกึ่งอากาศ ได้แก่ สกุล Cattleya, Oncidium ฯลฯ

3. กล้วยไม้กึ่งดิน (Semi-terrestrial orchids) มีลักษณะ ไม่มีหัว อวบน้ำเช่นเดียวกันกล้วยไม้ดิน รากมีลักษณะอวบน้ำ ชอบอาศัยอยู่กับซากอินทรีย์วัตถุบนดิน ใบไม้ผุ และซอกหิน เช่น Paphiopedilum และ Cymbidium ฯลฯ

4. กล้วยไม้ดิน (Terrestrial orchid) มีหัวอวบน้ำอยู่ใต้ดิน เรียกว่า Ground orchid ภายในหัวมีอาหารสะสมอยู่ เช่น สกุล Habenaria, Calanthe, Phaius ฯลฯ (สุจรรยา เรื่องวีรยุทธ์, 2539 : 64)

## 2.3 กล้วยไม้สกุลหวาย

กล้วยไม้สกุลหวาย (Dendrobium) กล้วยไม้สกุลหวายนับว่าเป็นสกุลที่ใหญ่ที่สุด เนื่องจากมีอยู่ตามธรรมชาติมากมายหลายชนิดกว่ากล้วยไม้สกุลอื่น ๆ ซึ่งมีรูปร่างลักษณะทั้งดอก ใบ และลำลูกกล้วยแตกต่างกันออกไปอย่างกว้างขวาง เป็นกล้วยไม้ที่มีการเจริญเติบโตและรูปทรงแบบแตกกอ คือ เป็นกล้วยไม้ที่มีลำลูกกล้วย เมื่อลำต้นเจริญเต็มที่แล้วจะแตกหน่อเป็นลำใหม่และเป็นกอ มีลำลูกกล้วยเป็นปล้อง ๆ ใบจะเกิดที่ข้อของปล้องสลับข้อไปทางซ้ายและขวาด้านข้างของลำต้น ขนาดลำต้นหรือลำลูกกล้วยมีตั้งแต่เล็กสูงเพียงประมาณ 1 เซนติเมตร จนถึงยาวกว่า 11/2 เซนติเมตร มีระบบรากเป็นแบบรากกิ่งอากาศ ลักษณะทั่วไปของดอกกลีบนอกบนและกลีบนอกคู่ล่างมีความยาวไล่เลี่ยกัน แต่กลีบนอกบนอยู่อย่างอิสระเดี่ยว ๆ ส่วนกลีบนอกคู่ล่างมีส่วนโคนประสานติดกันตรงสันหลังของเส้าเกสร ซึ่งมีลักษณะยื่นออกไปทางด้านหลังของส่วนล่างของดอก

ส่วนโคนของกลีบนอกคู่ล่างและส่วนฐานของเส้าเกสรซึ่งประกอบกันมีลักษณะต่าง ๆ กันแล้วแต่ชนิดของหวาย (มลิวัดย์ พรหมศิริ, 2539 : 19)

### กล้วยไม้สกุลหวาย

#### โครงสร้างของดอกกล้วยไม้

1. กลีบดอกชั้นนอก มี 3 กลีบ
2. กลีบดอกชั้นใน มี 3 กลีบ กลีบดอกชั้นในกลีบหนึ่งเรียกว่า ปาก (Labellum หรือ lip) มีรูปทรงต่างจากกลีบอื่น ๆ
3. เส้าเกสร เป็นส่วนของเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย รวมกันอยู่ในส่วนกลางของดอก
4. เกสรตัวผู้ เรณู จะรวมกันเป็นก้อนมีตั้งแต่ 2-8 ก้อน เรียกว่า กลุ่มเรณู (Pollinia)
5. เกสรตัวเมีย ซึ่งเป็นแอ่งอยู่ภายใต้เกสรตัวผู้
6. รังไข่ (ครรรชิต ธรรมศิริ, 2541:4)

### กล้วยไม้เอื้องตาเหิน

กล้วยไม้เอื้องตาเหิน มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Dendrobium infundibulum*

#### ลักษณะทั่วไป

ลำต้น ลักษณะเป็นลำลูกกล้วย เป็นแท่ง สูงประมาณ 30-60 เซนติเมตร ใบ แบนยาว กาบใบมีขนสีดำ ใบยาวประมาณ 7-15 เซนติเมตรปลายใบมีรอยเว้าสองแฉกไม่เท่ากัน ดอก เป็นช่อ พบบริเวณใกล้ปลายลำ แต่ละช่อมีประมาณ 2-5 ดอก กลีบดอกมีสีขาว มีสีเหลืองส้มบริเวณคอกปาก บริเวณปลายปากมีลักษณะเป็นคลื่น ดอกโตประมาณ 6-8 เซนติเมตร

#### ช่วงเวลาที่ยอดดอก

ธันวาคม-กุมภาพันธ์

#### แหล่งที่พบในประเทศไทย

ป่าดิบแล้งที่สูงจากระดับน้ำทะเล 1,000 เมตร ขึ้นไป ทางภาคเหนือ ภาคตะวันออก เชียงเหนือและภาคตะวันตก (อบนันทร์ ไทยทอง, 2543 : 208)

## 2.4 อาหารเลี้ยงเนื้อเยื่อ สูตรอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

อาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อประกอบด้วยเกลือแร่อนินทรีย์ต่าง ๆ แบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ได้ 2 กลุ่มคือ

1. มหธาตุ (Macro-elements) ได้แก่ ไนโตรเจน (ใช้ในรูปของ  $\text{NH}_4^+$  หรือ  $\text{NO}_3^-$ ) ฟอสฟอรัส (ใช้ในรูป  $\text{PO}_4^{3-}$ ) โพแทสเซียม (ใช้ในรูปเกลือที่มี  $\text{K}^+$ ) แคลเซียม (ใช้ในรูป  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ) แมกนีเซียม (ใช้ในรูปเกลือคลอไรด์ ไนเตรท หรือซัลเฟต) และกำมะถัน (ใช้ในรูปเกลือซัลเฟต) (Arditti และ Ernst, 1993 : 178)

2. จุลธาตุ (Micro-elements) ได้แก่ แมงกานีส (ใช้ในรูป  $\text{MnCl}_2$ ,  $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$  หรือ  $\text{MnSO}_4$ ) ทองแดง (ใช้ในรูป  $\text{CuSO}_4$ ) สังกะสี (ใช้ในรูป  $\text{ZnCl}_2$  หรือ  $\text{ZnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) โบรอน (ใช้ในรูป  $\text{H}_3\text{BO}_3$ ) คลอรีน (ใช้ทั่วไปในรูปของเกลือคลอไรด์) โมลิบดีนัม (ใช้ในรูป  $\text{M}_2\text{MoO}_4$  หรือ  $\text{MoO}_3$ ) และเหล็ก (อาจใช้ประกอบกับ ethylenediamine tetraacetic acid (EDTA) อย่างไรก็ตามอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเฉพาะสูตรเก่า เช่น Knudson (1946) และ Vacin and Went (1993) ใช้จุลธาตุเพียง 2 ชนิด คือ เหล็ก (Fe) และแมงกานีส (Mn) และในสูตรอาหารอื่น ๆ ก็คงใช้ในจำนวนน้อย (Arditti และ Ernst, 1993) นอกจากนี้ยังมีเกลือแร่อนินทรีย์อื่น ๆ ในสูตรอาหารได้แก่ โคบอลต์ ไอโอดีน อลูมิเนียม และนิกเกิล (Arditti และ Ernst, 1993) วิตามิน เช่น niacin (nicotinic acid), pyridoxine (vitamin B6) และ thiamine (vitamin B1) ถูกใช้ในอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้ เนื่องจากเป็นส่วนประกอบในสูตร MS ซึ่งการใช้วิตามินต่าง ๆ เหล่านี้ในสูตรอาหารยังไม่ทราบแน่ชัดว่าจำเป็นหรือไม่ (Arditti และ Ernst, 1993) ในปี 1959 Withner รายงานไว้ว่า กล้วยไม้สามารถขึ้นได้ดีในสูตรอาหารที่มีส่วนผสมของเกลืออนินทรีย์สูตรต่าง ๆ ซึ่งส่วนมากใช้สารละลายของ Knop หรือ Pfefer หรือส่วนผสมของเกลือ 3 ชนิด Noble กล่าวว่า อาหารสำหรับกล้วยไม้มีแร่ธาตุที่จำเป็นอยู่ 6 ชนิด คือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียมและเหล็ก จะขาดเสียไม่ได้ Withner รายงานว่า กล้วยไม้จะเติบโตได้ดีที่สุดเมื่อไนเตรทและแอมโมเนียมประกอบอยู่ด้วยกันมากกว่าที่จะมีไนเตรทอย่างเดียว

### น้ำ

น้ำ (Water) 95% ของอาหารประกอบด้วยน้ำ คุณภาพของน้ำมีต่อการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช น้ำที่ใช้เตรียมอาหารสำหรับงานที่เกี่ยวข้องกับการเพาะเลี้ยงเซลล์ (cell) ควรจะเป็นน้ำกลั่นที่มีคุณภาพดี เช่น น้ำกลั่นสองครั้ง (Double distill water:DD) ส่วนน้ำกลั่นที่ใช้เตรียมอาหารสำหรับการขยายพันธุ์ทั่ว ๆ ไปนั้น ใช้น้ำกลั่นธรรมดาหรือน้ำกรองที่มีคุณภาพดีก็เพียงพอแล้ว (มณฑา วงศ์ฉัตรโรจน์, 2542 : 57)

## วุ้น

วุ้น (Agar) เป็นสาร polysaccharide ที่มีมวลโมเลกุลสูง สกัดจากสาหร่ายทะเล *Gelidium* sp. (มณฑา วงศ์มณีโรจน์, 2542 : 57) วุ้นทำหน้าที่เพียงเป็นตัวยึดของเนื้อเยื่อ วุ้นที่นำมาใช้เป็นส่วนประกอบของอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อนั้นไม่ได้บริสุทธิ์ ยังมีแร่ธาตุต่าง ๆ ปะปนอยู่บ้างตามชนิดของวุ้น (รังสฤษดิ์ กาวีตะ, 2541 : 20)

## สารอื่นๆ

อะดีนีน ซัลเฟต (Adenine sulphate) เป็นสารที่ใช้เพื่อกระตุ้นการเกิดยอดในพืชบางชนิดที่ เกิดยอดได้ค่อนข้างยาก (มณฑา วงศ์มณีโรจน์, 2542 : 57)

## 2.5 สารอินทรีย์ในอาหารเพาะเลี้ยงกล้วยไม้

### น้ำตาล

น้ำตาล เป็นแหล่งพลังงานของเนื้อเยื่อพืช เนื่องจากเนื้อเยื่อพืชที่เลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อ สูญเสียความสามารถในการตรึงคาร์บอนจากกระบวนการสังเคราะห์แสงเช่นเดียวกับพืชที่เจริญในธรรมชาติที่จะเป็น Autotrophic สาเหตุอาจเกิดจากปริมาณของคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีในภาชนะมีต่ำมาก ประกอบกับในสภาพจำลองที่เลี้ยงในขวดนั้นประสิทธิภาพของการสังเคราะห์แสงจะต่ำกว่าปกติมาก ดังนั้น จึงต้องเพิ่มน้ำตาลให้กับต้นพืชหรือเนื้อเยื่อพืชที่เลี้ยง น้ำตาลที่ใช้ อาจจะเป็น น้ำตาล Glucose, Sucrose, Fructose หรือ Sorbitol ที่อาจจะได้กับพืชบางชนิด (ประสาทร สมิตะมาน, 2541 : 21)

Sucrose เป็นน้ำตาลที่พืชเก็บสะสมและสามารถเคลื่อนย้ายไปตามส่วนต่าง ๆ ได้ดี นอกจากนี้เมื่อนิ่งฆ่าเชื้อ หรือ เมื่อพืชดูดเข้าไปใช้จะแตกตัวเป็น Glucose กับ Fructose ได้ง่าย น้ำตาลซูโครส ซึ่งเป็นไดแซ็กคาไรด์ (Disaccharide) มักใส่น้ำตาลในความเข้มข้น 20 – 45 กรัมต่อลิตร ซูโครสเป็นน้ำตาลที่สลายได้ง่ายเมื่อถูกความร้อน ดังนั้นภายหลังการอบนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว อาหารเพาะเลี้ยงจะประกอบไปด้วยน้ำตาล กลูโคสและฟรุกโตส ซึ่งการอบนึ่งฆ่าเชื้ออาหารเพาะเลี้ยงที่มีน้ำตาลซูโครส อาจจะทำให้ผลที่แตกต่างจากอาหารที่ใช้วิธีการกรองน้ำตาลซูโครส ในการเพาะเลี้ยงพืชใบเดี่ยว การเลือกใช้น้ำตาลชนิดใด ขึ้นอยู่กับเนื้อเยื่อที่จะเพาะเลี้ยง และวัตถุประสงค์ของการทดลอง (คำณูณ กาญจนภูมิ, 2542 : 28)

Glucose เป็นน้ำตาลที่อาจจะใช้แทน Sucrose ได้ในบางกรณี โดยเฉพาะในกรณีของอาหารเหลว หรือการเลี้ยง โปรโตพลาสต์ รวมทั้งการเลี้ยงเซลล์แขวนลอยบางชนิด

Fructose เป็นน้ำตาลที่อาจจะใช้แทน Sucrose ในกรณีของพืชบางชนิดได้ เช่น กล้วยไม้ที่พบว่าช่วยกระตุ้นให้เจริญได้ดีกว่า Sucrose เคี้ยว ๆ

น้ำตาลนอกจากจะเป็นแหล่งพลังงานแล้ว ยังเป็นตัวที่จะช่วยรักษาแรงดันออสโมซิสของเนื้อเยื่อพืชด้วย โดยจะมีบทบาทในส่วนนี้มากถึง 50 – 80 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นการปรับปริมาณของน้ำตาลในอาหารในแต่ละชนิด จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง โดยปกติจะใช้น้ำตาลในอาหารประมาณ 20 – 40 กรัมต่อลิตร (ประสาทร สมิตะมาน, 2541 : 21- 22)

### ถ่าน

ถ่าน ช่วยดูดซับสารสีน้ำตาล ซึ่งเป็นสารประกอบพวก phenol และ melanin นอกจากนี้ยังช่วยดูดซับสารบางชนิดในกล้วยบด โดยพบว่า การเติมกล้วยหอมบดเพียงอย่างเดียว โดยไม่เติมถ่าน มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นกล้าลูกผสม *Phalaenopsis* ในสภาพปลอดเชื้อ แต่เมื่อเติมถ่านลงไปผลของการยับยั้งการเจริญเติบโตที่เกิดจากกล้วยหอมบดก็หมดไป และช่วยดูดซับสารประกอบอินทรีย์ เช่น ออกซิน ไซโตไคนิน เอทิลีน วิตามิน เหล็ก และสังกะสี นอกจากนี้ยังทำให้อาหารที่มีสีดำเป็นผลทำให้เกิดการพัฒนาของรากและการเจริญเติบโตดีขึ้นและยังช่วยรักษาระดับความเป็นกรด-เบสของอาหาร ไม่ให้เปลี่ยนแปลงไปมากนัก (Pierik, 1987) อีกทั้งยังช่วยปรับปรุงการระบายอากาศในอาหารให้ดีขึ้นอีกด้วย (รวี เอี้ยววิจิตรจาร์, 2543 : 14 อ้างถึง Arditti , 1979 : 1128)

ผงถ่านผลิตมาจากไม้ที่ถูกคาร์บอนไนซ์ด้วยอุณหภูมิสูงควบคู่กับไอน้ำ ภายในเป็นรูที่เป็นตาข่ายละเอียด ซึ่งสามารถดูดเอาแก๊สหรือสารเคมีไว้ พบว่าถ่านที่ได้จากพืชจะมีผงถ่านในเปอร์เซ็นต์ที่สูงกว่าถ่านที่ได้จากสัตว์ ถึง 95 – 99 เปอร์เซ็นต์

ประโยชน์ของผงถ่านมีดังนี้

1. ช่วยดูดซับพิษของรังควันจุลินทรีย์และสีน้ำตาลซึ่งส่วนมาก คือ สารประกอบฟีนอล และเมลานิน นอกจากนี้ยังดูดพวกสารพิษที่ไม่มีสีอีกด้วย
2. ทำให้เกิดสภาพด้ามืดของอาหาร ส่งผลทำให้เกิดรากได้ดี
3. ช่วยคงสภาพเสถียรของ pH (คำณูณ กาญจนภูมิ, 2542 : 35)

### น้ำมะพร้าวอ่อน

น้ำมะพร้าวอ่อนถูกนำมาใช้เป็นส่วนประกอบในอาหารสำหรับการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้แบบไม่อาศัยเพศอย่างแพร่หลาย (Arditti และ Ernst, 1993) เนื่องจากน้ำมะพร้าวประกอบด้วยสารที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโต เช่น indole-3-acetic acid (Hadley, 1982) มีวิตามิน A เป็นองค์ประกอบ

(Caplin และ Steward) น้ำมะพร้าวมีผลทำให้คาร์โบไฮเดรตแตกตัว และยังทำให้เกิดการแตกพันธะของสารทำให้ได้พลังงานที่นำไปใช้ประโยชน์ในกระบวนการหายใจ และมีผลต่อการกระตุ้นให้เกิดการแบ่งเซลล์ของ epidermal cell (เซลล์ผิว) (Mecer, 1948) การเติมน้ำมะพร้าวลงในสูตรอาหารช่วยให้การงอกของเมล็ดและการพัฒนาของต้นอ่อนดีขึ้น การเติมน้ำมะพร้าว 10 % ช่วยให้การงอกของเมล็ดดีขึ้น การเจริญเติบโตของต้นกล้าหลังงอกของกล้วยไม้สกุล *Dendrobium* แต่เมื่อต้นกล้าอายุได้ 1 ปีแล้ว น้ำมะพร้าวจึงจะแสดงผลในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ได้ดี (มานพ แก้วบำรุง, 2509 : 52)

### มันฝรั่ง

มันฝรั่งที่อยู่ในสภาพพักตัวมีสารพวก โพลีเอมีน ได้แก่ Agmatine, putrescine, spermidine และ specimen และพวก ornithine decarboxylase, S-adenosyl-L-methionine decarboxylase และ argentine decarboxylase โดยสารเหล่านี้จะเพิ่มจำนวนมากขึ้นเมื่อหัวมันฝรั่งเริ่มมีการแตกยอด โพลีเอมีนมีคุณสมบัติในการต่อต้านการชราภาพ และมีการเกี่ยวข้องกับการเพิ่มจำนวนและการเปลี่ยนแปลงของเซลล์และพบว่า ornithine decarboxylase และ S-adenosyl-L-methionine decarboxylase มีผลเกี่ยวกับการทำให้เกิดกิจกรรมการแบ่งเซลล์ มีผลในการทำลายการพักตัว (Kaur Sawhney และคณะ, 1982) การเปลี่ยนแปลงระดับโพลีเอมีนเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นตามมา เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาและการเกิดการพัฒนาของพืชโดยเหตุการณ์ดังกล่าวเกิดขึ้นทั้งสภาพภายนอกและในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า การเจริญเติบโตในระยะที่เกิดเป็น embryogenesis หรือการเจริญเติบโตของรากมีความต้องการ โพลีเอมีนในกระบวนการดังกล่าว (Faust and Wang, 1992) Evans และ Malmberg (1989) กล่าวว่า โพลีเอมีนช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อบางชนิด การคงตัวของเมมเบรนทำให้เกิดสถานะเครียดในอวัยวะต่าง ๆ น้อยลง และชะลอการชราภาพของใบรวมถึงส่งเสริมการแบ่งเซลล์ การเกิด embryogenesis การเกิดรากและการเกิดการพัฒนาของดอก การเกิดเกสรเพศผู้ และการพัฒนาของผลด้วย จากการศึกษาการเลี้ยง โพรโทพลาสต์ที่ได้จากใบของต้นข้าวโอ๊ตพันธุ์ Victory พบว่า ในอาหาร B5 ที่เติมโพลีเอมีนไม่เพียงแต่ป้องกันการเสื่อมสภาพของโพรโทพลาสต์ แต่มีผลเพิ่ม thymidine สุทธิ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ DNA จึงเป็นการเพิ่มปริมาณ DNA ในขั้นตอนระยะ G1 ของวัฏจักรการแบ่งเซลล์ และมีการเพิ่มการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส โดยกระตุ้นให้เกิดการแบ่งเซลล์ (รวี เอี้ยวจิตรจารุ, 2543 : 13 อ้างถึง Kaur-Sawhney และคณะ, 1980 : 368)

ผลของการทดลองและสรุปผลการวิเคราะห์คุณค่าทางสารอาหารของมันฝรั่งจำนวน 1 ปอนด์ ซึ่งประกอบด้วยสารอาหารต่าง ๆ ในปริมาณดังนี้ 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 นอกจากนี้ยังมีกรดอะมิโนต่าง ๆ อาทิเช่น Riboflavin 0.14 มิลลิกรัม Niacin 5.4 มิลลิกรัม Ascorbic acid 73 มิลลิกรัม (เอ๋อมพร กุ่สงวนสิทธิ์ และ อ๋อมพร ศรีอุทัย, 2518 : 72)

### กล้วยหอม

กล้วยหอมถูกนำมาใช้ครั้งแรกในลักษณะของแป้ง โดยใช้ในอาหารสำหรับเพาะเมล็ดกล้วยไม้ในบราซิล โดย Graeflinger (1950) และต่อมามีการใช้กล้วยในอาหารสำหรับเลี้ยงต้นอ่อนกล้วยไม้กันอย่างแพร่หลาย โดยใช้เนื้อกล้วยสดนำมาปั่นผสมสูตรอาหาร และพบว่า การใช้กล้วยห้ามให้ผลดีกว่าการใช้กล้วยสุกต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้หลายชนิด (ระพี สาคริก, 2516 : 34 . อ้างถึง Aridity and Emst, 1993) เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญในระหว่างการสุกของกล้วย คือ การเปลี่ยนแปลงของแป้งเป็นน้ำตาล โดยแป้งลดลงจาก 20-23 เปอร์เซ็นต์ เหลือเพียง 1-2 เปอร์เซ็นต์ เมื่อผลสุกเต็มที่ และในเวลาเดียวกันน้ำตาลที่สามารถละลายได้เพิ่มขึ้นจาก 1 เปอร์เซ็นต์ เป็น 20 เปอร์เซ็นต์ ระหว่างที่กล้วยสุก พบว่า มีอัตราส่วนของกลูโคส 20 : ฟรุกโทส 15 : ซูโครส 65 และพบน้ำตาลชนิดอื่นเพียงเล็กน้อย นอกจากนี้ เนื้อกล้วยสดมีโปรตีนอยู่ประมาณ 0.7 เปอร์เซ็นต์ โดยมีโปรตีนพวก argentine อยู่ในสัดส่วนที่สูงพบ lysine และ sistine มากกว่า methionine และพบ free amino acids 17 ชนิด เช่น histidine, serine, valine, leucine และ argentine ซึ่งมี histidine เป็นองค์ประกอบถึง 31 เปอร์เซ็นต์ และกล้วยยังเป็นแหล่งของ ascorbic acid และวิตามิน B6 จากการศึกษาของชูจิตรพบว่า กล้วยหอม 100 กรัม ประกอบด้วย ไขมัน 0.73 กรัม โปรตีน 1.82 (N x 6.25) คาร์โบไฮเดรต 18.42 กรัม แคลเซียม 14.27 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 21.09 มิลลิกรัม เหล็ก 8.71 มิลลิกรัม กรดแอสคอบิก 11.06 มิลลิกรัม

### มะเขือเทศ

มะเขือเทศจัดเป็นพืชในตระกูลผักอีกชนิดหนึ่ง และนิยมนำมาประกอบอาหารบริโภคกันในมะเขือเทศมีสารอาหารที่สำคัญและเป็นประโยชน์ต่อร่างกายอยู่หลายชนิด เมื่อเทียบในอัตราส่วนมะเขือเทศ 100 กรัม ประกอบด้วย คาร์โบไฮเดรต ประมาณ 3.50 กรัม โปรตีน ประมาณ 1.1 กรัม ไขมัน 0.3 กรัม นอกจากนี้ยังมีเส้นใย 1.2 กรัมและเถ้า 0.7 กรัม

### เห็ดหูหนู

เห็ดหูหนูเป็นอาหารที่มนุษย์รู้จักกันมานานแล้วและเป็นที่ยอมรับโรคกันของคนทั่วไป และของคนที่ไม่นิยมทานเนื้อสัตว์ส่วนมากก็จะทานเห็ดแทนเนื้อ และในเห็ดหูหนูนั้นประกอบด้วย ธาตุอาหารที่สำคัญและจำเป็นต่อร่างกายอยู่หลายชนิด เมื่อเทียบปริมาณเห็ดหูหนู ใน 100 กรัม แล้ว จะประกอบด้วย คาร์โบไฮเดรต 7.0 กรัม โปรตีน 1.4 กรัม ไขมัน 0.1 กรัม กาก 1.8 กรัมและเถ้า 0.5 กรัม (ยุพดี สิทธิบุศย์, 2531 : 13 )

## 2.6 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นในการเตรียมอาหาร

1. เครื่องชั่ง (Balance) ใช้สำหรับชั่งสารเคมีที่ใช้ในการเตรียมอาหาร เป็นอุปกรณ์ที่มีราคาแพง โดยเฉพาะเครื่องชั่งชนิดละเอียด
2. เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH-meter) ใช้วัดความเป็นกรด-ด่างของอาหาร ถ้าไม่มีเครื่องนี้ในกรณีที่จำเป็นอาจใช้กระดาษลิตมัสแทนได้
3. หม้อนึ่งฆ่าเชื้อ (Autoclave) ใช้นึ่งฆ่าเชื้ออาหาร โดยใช้ความร้อนและความดันไอน้ำที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 20 นาที มีหลายชนิดทั้งที่ใช้ไฟฟ้าและใช้กับแก๊ส และมีความจุหลายขนาด เช่น 10, 20, 40 ลิตร
4. ตู้ปลอดเชื้อ (Laminar airflow, hood) ใช้ในการฟอกฆ่าเชื้อพืชหรือเปลี่ยนถ่ายอาหารให้แก่พืช (subculture) ภายในตู้นี้มีเครื่องฟอกอากาศจากภายนอก โดยผ่านแผ่นกรองที่มีรูพรุนขนาดเล็กประมาณ 0.3 ไมครอน ทำให้อากาศที่หมุนเวียนในตู้เป็นอากาศบริสุทธิ์ปราศจากฝุ่นละออง เชื้อรา หรือแบคทีเรียต่าง ๆ
5. ตู้เย็น (Refrigerator) ใช้เก็บสารละลายเข้มข้นสูง (stock solution) หรือสารเคมีบางชนิดที่มีคำแนะนำให้เก็บในที่ที่มีอุณหภูมิต่ำ
6. เครื่องแก้ว ขวดรูปชมพู่ บีกเกอร์ กระบอกตวง ไปเปิด ขวดใส่อาหาร ฯลฯ
7. อุปกรณ์อื่น ๆ ถ้ามี อลูมิเนียมฟอยด์ กระดาษชั่งสาร ฯลฯ (มณฑา วงศ์มณีโรจน์, 2542 : 59)

## 2.7 ชนิดของอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

โดยทั่วไปอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมี 2 ชนิด คือ

1. อาหารแข็ง (Solid medium) เตรียมโดยการผสมวุ้นลงไปประมาณ 0.7-1 % เพื่อให้ชิ้นส่วนของพืชสามารถปักหรือวางบนผิวของอาหารได้อย่างสะดวก เนื้อเยื่อส่วนหนึ่งได้สัมผัสกับอาหารและอีกส่วนหนึ่งสัมผัสกับอากาศ

2. อาหารเหลว (Liquid medium) เป็นอาหารที่มีส่วนผสมเช่นเดียวกับอาหารแข็ง แต่ไม่ใส่ รูนลงไป การเลี้ยงเนื้อเยื่อในอาหารเหลวทำให้ทุกส่วนได้รับอาหาร มีผลทำให้เนื้อเยื่อมีการ เจริญเติบโตได้รวดเร็ว (มณฑา วงศ์มณีโรจน์, 2542 : 59)

## 2.8 ขั้นตอนการเตรียมอาหาร

1. ก่อนที่จะทำการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชชนิดใดชนิดหนึ่ง ควรจะต้องทราบก่อนว่าจะใช้ อาหารสูตรมาตรฐานสูตรใด เนื่องจากมีอาหารสูตรมาตรฐานอยู่หลายสูตร และแต่ละสูตรมีชนิด และปริมาณสารอาหารที่แตกต่างกัน

2. การเตรียมอาหารแต่ละครั้งถ้าต้องชั่งสารเคมีจำนวนมากหลายชนิดในการเตรียมอาหาร แต่ละลิตร ทำให้สิ้นเปลืองเวลาและเกิดความผิดพลาดได้ง่าย ดังนั้น จึงควรเตรียมเป็น stock solution ก่อน คือ เตรียมเป็นสารละลายที่มีความเข้มข้นมาก ๆ เป็นหลายเท่าของความเข้มข้นที่จะ ใช้จริงในสูตรอาหารหนึ่งลิตร แล้วจึงค่อยตวงออกมาตามปริมาณที่ต้องการใช้ในหารเตรียมอาหาร อีกทีหนึ่ง แต่ถ้าสารเคมีบางตัวที่ใช้ในปริมาณมากสามารถชั่งได้สะดวก ไม่ต้องเตรียมเป็น stock solution เดียวกันนั้นควรเป็นสารเดียวกัน และเมื่อนำมารวมกันแล้วต้องไม่ตกตะกอน

3. การเตรียมอาหารตวงเอา stock solution ตามความเข้มข้นที่กำหนดไว้มาผสมกันและ เติมสารบางชนิด เช่น สารควบคุมการเจริญเติบโต น้ำตาล ฯลฯ ลงไป ปรับปริมาตรให้ได้ตามความ ต้องการ

4. วัดความเป็น กรด - ด่าง (pH) ของอาหารด้วย pH- meter แล้วใช้ IN HCl หรือ IN KOH เป็นสารช่วยปรับความเป็น กรด - ด่าง ถ้าอาหารที่ทำการผสมแล้วมีความเป็นกรดมาก (pH) ต่ำกว่า ที่ต้องการ ให้หยด IN KOH ลงไปที่ละน้อยจนกว่าจะได้ความเป็น กรด- ด่าง ตามต้องการ และใน ทางกลับกันถ้าต้องอาหารผสมแล้วเป็นด่างมาก (pH) สูงเกินกว่าที่ต้องการมากให้หยด IN HCl ลง ไปที่ละน้อยจนกว่าจะทำให้อาหารมี pH ต่ำลงมาตามที่ต้องการ

5. ในกรณีทำเป็นอาหารแข็ง ให้นำอาหารที่ปรับ pH เรียบร้อยแล้วไปต้ม เติมน้ำลงไป 7- 10 กรัมต่อลิตร ต้มให้วุ้นละลายดีแล้วจึงตักใส่ขวดที่จะใช้เลี้ยงเนื้อเยื่อแล้วปิดฝา แต่ถ้าเป็นอาหาร เหลวก็ไม่ต้องมีขั้นตอนการต้มวุ้นให้ละลาย สามารถนำเอาอาหารที่ปรับ pH แล้วไปบรรจุใส่ ภาชนะที่จะใช้ทันที

6. การนึ่งฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ นำภาชนะที่บรรจุอาหารไปนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดันไอน้ำ (autoclave) ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15-30 นาที และควรทิ้งอาหารไว้ให้เย็นก่อนที่จะนำไปใช้

7. การเก็บรักษาอาหาร ถ้าเป็นไปได้ควรเก็บไว้ในที่อุณหภูมิ 4-5 องศาเซลเซียส เพื่อช่วยยืดอายุการเก็บรักษา แต่ก็ไม่จำเป็นเสมอไปสำหรับอาหารที่เติม IAA หรือ GA<sub>3</sub> ควรจะใช้ให้หมดภายใน 1 สัปดาห์หลังจากที่เตรียมจากสารทั้ง 2 ชนิดนี้สลายตัวได้ง่ายเมื่อโดนแสง (มณฑา วงศ์มณีโรจน์, 2542 : 60)

## 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สมภพ กรณ์ทอง (2534 : เนื้อความย่อ) ได้ทำการทดลองโดยใช้น้ำมะเขือเทศ 100 มิลลิลิตร / ลิตร หรือกล้วย 100 กรัม / ลิตร หรือ เห็ดหูหนู 25 กรัม / ลิตร หรือใช้ร่วมกัน พบว่าต้นกล้วยไม่มีการเจริญเติบโตและพัฒนาการได้ดีกว่าที่ไม่มีการเติมปัจจัยทั้งสาม โดยมีแนวโน้มว่าการเพิ่มกล้วยหอม หรือ มะเขือเทศ เพียงชนิดเดียว มีผลช่วยให้ต้นอ่อนมีการเจริญเติบโตและพัฒนาการที่ดี

วิวัฒน์ วุฒิพันธุ์ไทย (2527 : เนื้อความย่อ) ทดลองการใช้ดินกล้า ฝักอ่อน และเมล็ดสดของข้าวโพดเพิ่มในอาหารถ่ายขวดกล้วยไม้ สกุลหวาย โดยใช้ดินกล้า เมล็ดอ่อน และฝักอ่อนของข้าวโพดตัดแปลงสูตรอาหาร Vacin and Went ที่มีกล้วยหอมสด โดยวิธีการใช้ดินสด ใช้น้ำสกัด และใช้กาก ในอัตรา 10, 20, 40, 80 กรัมต่อลิตร ใช้เป็นอาหารสำหรับถ่ายขวดกล้วยไม้ สกุลหวาย *Dendrobium Jacquelyn Thomas*. อายุ 4 เดือน ผลการทดลองพบว่า การใช้เมล็ดข้าวโพดสด โดยใช้กากในน้ำหนักสด 40 กรัม ทำให้น้ำหนักสดของลูกกล้วยไม้นั้นมีน้ำหนักสดมากที่สุด

วีรชัย ศุกลพงษ์ (2517 : เนื้อความย่อ) ทำการเปรียบเทียบการใช้น้ำสกัดจากมันฝรั่งและมันฝรั่งบดในวุ้นอาหารถ่ายขวดกล้วยไม้ โดยใช้กล้วยไม้พันธุ์ *Vanda Rothschildiana* อายุ 80 วัน ในการทดลองใช้มันฝรั่งบดที่ 25, 50 และ 100 กรัม และใช้น้ำมันฝรั่ง 100 กรัม สกัด 400 ลูกบาศก์เซนติเมตร จากผลการทดลองพบว่า การใช้มันฝรั่งบดที่ 50 กรัม นั้นทำให้กล้วยไม้พันธุ์ *Vanda Rothschildiana* เจริญเติบโตดีที่สุด

อิทธิพล พรหมรส (2523 : เนื้อความย่อ) ทดลองการงอกและการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ในวุ้นอาหารที่ใส่กล้วย ซึ่งมีความสูงและปริมาณน้ำตาลต่าง ๆ กัน โดยใช้เมล็ดฝักอ่อนกล้วยไม้ลูกผสม อายุฝัก 6 เดือน ในวุ้นอาหารตัดแปลง สูตร Vacin and Went โดยเพิ่มกล้วยหอมในระดับความสูงที่ต่างกัน และปริมาณน้ำตาลที่แตกต่างกัน พบว่า เปอร์เซ็นต์การงอกหลังจากเพาะนาน 2 เดือน สูตรที่ไม่ใส่น้ำตาลและใช้กล้วยดิบช่วย มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงที่สุด คือ 87.789 เปอร์เซ็นต์

## บทที่ 3

### อุปกรณ์และวิธีการ

#### 3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

##### 1 เครื่องมือในการเตรียมอาหาร ประกอบด้วย

- 1.1 เครื่องชั่งไฟฟ้าแบบละเอียด (ทศนิยม 4 ตำแหน่ง)
- 1.2 เครื่องชั่งไฟฟ้าแบบหยาบ (ทศนิยม 2 ตำแหน่ง)
- 1.3 เครื่องวัดความเป็นกรด – ด่าง
- 1.4 เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อ
- 1.5 เตาไฟฟ้า
- 1.6 เครื่องแก้วชนิดต่างๆ เช่น กระจกบดวง บีกเกอร์ แท่งแก้วคนสาร ขวดแก้ว

ขนาด 200 มิลลิลิตร

##### 2 สารเคมีสำหรับเตรียมอาหารสูตร Vacin and Went (1949) ดัดแปลง

สารเคมี	กรัม/ลิตร
2.1 Tricalcium phosphate	0.20 g
2.2 Potassium nitrate	0.525 g
2.3 Ammonium sulfate	0.50 g
2.4 Monopotassium acid phosphate	0.25 g
2.5 Magnesium sulfate	0.25 g
2.6 Manganese sulfate	0.0075 g
2.7 Ferric trtrate	0.028 g
2.8 Sucrose	20 g
2.9 Agar	8-10 g
2.10 น้ำมะพร้าว	150 ml
2.11 ถ่าน	2 g
2.12 pH	4.8-5.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3 กล้วยหอม มะเขือเทศ มันฝรั่ง และเห็ดหูหนู
- 4 สารเคมีอื่นๆ ได้แก่ แอลกอฮอล์ 70% แอลกอฮอล์ 95%
- 5 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการย้ายเนื้อเยื่อ ได้แก่
  - 5.1 ตู้ปลอดเชื้อ (Laminar flow)
  - 5.2 ตะเกียงแอลกอฮอล์
  - 5.3 มีดผ่าตัด
  - 5.4 ปากคีบ
  - 5.5 อุปกรณ์ถ่ายภาพ
  - 5.6 ลูกกล้วไม้พันธุ์เหืองตาเหิน

### 3.2 วิธีการ

#### 3.2.1. การวางแผนการวิจัย

การทดลองศึกษาความสามารถของการพัฒนาการด้านการเจริญเติบโตของต้นอ่อน กล้วยไม้พันธุ์เหืองตาเหิน ในสูตรอาหาร Vacin and Went (1949) ที่ใช้กล้วยหอม มะเขือเทศ มันฝรั่งและเห็ดหูหนูเป็นส่วนประกอบ โดยวางแผนการทดลองแบบ (CRD) Complete randomized design ประกอบด้วย 4 สูตร (Treatment) ในแต่ละ Treatment มี 3 ซ้ำ (Replication) ในแต่ละ Replication จะมี 3 ขวด Treatment ที่ทำการทดลองคือ

Treatment 1 อาหารสูตร Vacin and Went (1949) + กล้วยหอม 100 g/l

Treatment 2 อาหารสูตร Vacin and Went (1949) + มะเขือเทศ 100 g/l

Treatment 3 อาหารสูตร Vacin and Went (1949) + มันฝรั่ง 50 g/l

Treatment 4 อาหารสูตร Vacin and Went (1949) + เห็ดหูหนู 25 g/l

การทดลองเปรียบเทียบสูตรอาหารที่ใช้กล้วยหอม มะเขือเทศ มันฝรั่งและเห็ดหูหนู ที่มีผลต่อการพัฒนาการด้านการเจริญเติบโตของกล้วยไม้พันธุ์เหืองตาเหิน

นำต้นอ่อนกล้วยไม้พันธุ์เหืองตาเหินที่ได้จากการเพาะเมล็ดโดยวิธีการปลอดเชื้อในอาหารสูตร Vacin and Went (1949) มาใส่ในสูตรอาหาร Vacin and Went (1949) ที่ดัดแปลงส่วนผสมทั้ง 4 สูตร โดยใส่ขวดขนาด 200 มิลลิลิตร 1 ขวด ต่อ 30 ต้น สุ่มเก็บข้อมูลขวดละ 10 ต้น

#### 3.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

บันทึกผลการเปลี่ยนแปลงด้านการเจริญเติบโตของ จำนวนราก จำนวนใบ น้ำหนักต้น ความสูงต้น โดยทำการบันทึกผลการเปลี่ยนแปลงทุกๆ 1 เดือน

เมื่อรวบรวมข้อมูลจากการทดลองทั้งหมดแล้ว นำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Latin Square Design (LSD)

### 3.3 สถานที่ทำการวิจัย

ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง แขวงลำปลาทิว เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

### 3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ตั้งแต่เดือน กรกฎาคม 2546 ถึงเดือน มีนาคม 2547



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

51341

## บทที่ 4

### ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

จากการเปรียบเทียบสูตรอาหารจากกล้วยหอม มะเขือเทศ มันฝรั่ง และเห็ดหูหนูที่มีผลต่อการพัฒนาการด้านการเจริญเติบโตของกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหิน ผลปรากฏดังนี้

#### 4.1 ผลการวิจัย

##### 4.1.1 น้ำหนักรวม

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่า สูตรอาหารที่ให้ความแตกต่างกันมีผลทำให้การเจริญของกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหินทางด้าน น้ำหนักรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % โดยสูตรอาหารตัดแปลงที่มีส่วนประกอบ มะเขือเทศ ทำให้กล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหินมีน้ำหนักเฉลี่ยรวมมากที่สุด 0.58 กรัม และสูตรอาหาร Vacin and Went (1946) ตัดแปลงที่มีเห็ดหูหนูเป็นส่วนประกอบ ทำให้น้ำหนักรวมเฉลี่ยต่ำที่สุด 0.27 กรัม (ตารางที่ 1)

**ตารางที่ 1** ค่าเฉลี่ยน้ำหนักรวมของกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหินที่เพาะเลี้ยงในสูตรอาหาร Vacin and Went (1946) ตัดแปลง

สูตรอาหารที่ใช้	ระยะเวลาในการเพาะเลี้ยง (สัปดาห์)			เฉลี่ย
	4	8	12	
1. กล้วยหอม	0.34	0.33	0.42	0.36
2. มะเขือเทศ	0.54	0.63	0.59	0.58
3. มันฝรั่ง	0.28	0.38	0.23	0.29
4. เห็ดหูหนู	0.29	0.26	0.28	0.27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.2 จำนวนใบ

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่า สูตรอาหารที่ให้แตกต่างกันมีผลทำให้การเจริญเติบโตของกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหิน ทางด้าน จำนวนใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยสูตรอาหาร Vacin and Went (1946) ดัดแปลงที่ใช้ มะเขือเทศเป็นส่วนประกอบทำให้กล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหินมีจำนวนใบเฉลี่ยมากที่สุด 3.84 ใบ และสูตรอาหารดัดแปลงที่ใช้กล้วยหอมเป็นส่วนประกอบ ทำให้มีจำนวนใบเฉลี่ยต่ำที่สุด 2.57 ใบ (ตารางที่ 2)

**ตารางที่ 2** ค่าเฉลี่ยของจำนวนใบของกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหินที่เพาะเลี้ยงในสูตรอาหาร Vacin and Went (1946) ดัดแปลง

สูตรอาหารที่ใช้	ระยะเวลาในการเพาะเลี้ยง (สัปดาห์)			เฉลี่ย
	4	8	12	
1. กล้วยหอม	3.50	3.26	3.53	2.57
2. มะเขือเทศ	3.73	3.86	3.93	3.84
3. มันฝรั่ง	3.10	2.40	2.73	2.74
4. เห็ดหูหนู	3.50	3.40	3.70	3.54

#### 4.1.3 จำนวนราก

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่า สูตรอาหารที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหินที่แตกต่างกัน มีผลทำให้การเจริญเติบโตทางด้าน จำนวนราก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยสูตรอาหาร Vacin and Went (1946) ดัดแปลงที่ใช้มะเขือเทศเป็นส่วนประกอบ ทำให้กล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหิน มีจำนวนรากเฉลี่ยมากที่สุด 2.64 ราก และสูตรอาหารดัดแปลงที่ใช้มันฝรั่งเป็นส่วนประกอบ ทำให้จำนวนรากเฉลี่ยต่ำสุด 1.98 ราก (ตารางที่ 3)

**ตารางที่ 3** ค่าเฉลี่ยของจำนวนรากกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหิน ที่เพาะเลี้ยงในสูตรอาหารVacin and Went (1946) ดัดแปลง

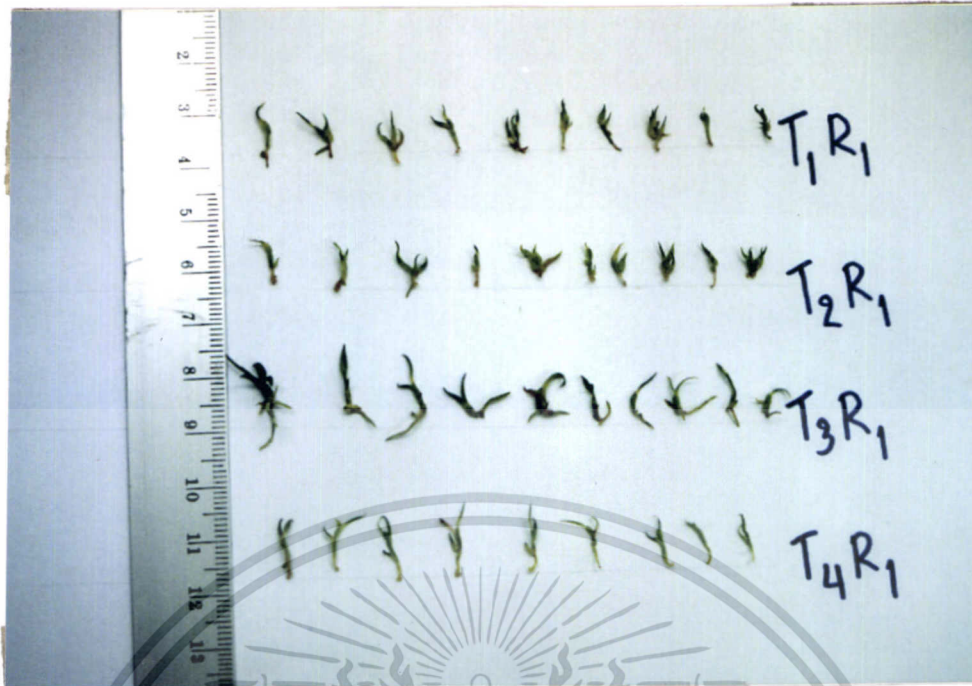
สูตรอาหารที่ใช้	ระยะเวลาที่ใช้ในการเพาะเลี้ยง (สัปดาห์)			เฉลี่ย
	4	8	12	
1. กล้วยหอม	2.63	2.56	2.66	2.61
2. มะเขือเทศ	2.90	2.53	2.50	2.64
3. มันฝรั่ง	1.96	1.90	2.10	1.98
4. เห็ดหูหนู	2.16	2.40	2.23	2.26

#### 4.1.4 ความสูงต้น

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า สูตรอาหารที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหินที่แตกต่างกัน ไม่ทำให้การเจริญเติบโตทางด้าน ความสูงต้นมีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่า สูตรอาหาร Vacin and Went (1946) ดัดแปลงที่ใช้ เห็ดหูหนูเป็นส่วนประกอบจะทำให้ความสูงต้น เฉลี่ยสูงสุด 1.71 เซนติเมตร และสูตรอาหารดัดแปลงที่ใช้มะเขือเทศเป็นส่วนประกอบ ทำให้ความสูงต้นเฉลี่ยต่ำสุด 1.34 เซนติเมตร (ตารางที่ 4)

**ตารางที่ 4** ค่าเฉลี่ยความสูงต้นของกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหิน ที่เพาะเลี้ยงในอาหารสูตร Vacin and Went (1946) ดัดแปลง

สูตรอาหารที่ใช้	ระยะเวลาที่ใช้เพาะเลี้ยง (สัปดาห์)			เฉลี่ย
	4	8	12	
1. กล้วยหอม	1.54	1.60	1.64	1.59
2. มะเขือเทศ	1.62	1.62	0.80	1.34
3. มันฝรั่ง	1.46	1.43	1.46	1.45
4. เห็ดหูหนู	1.74	1.72	1.67	1.71

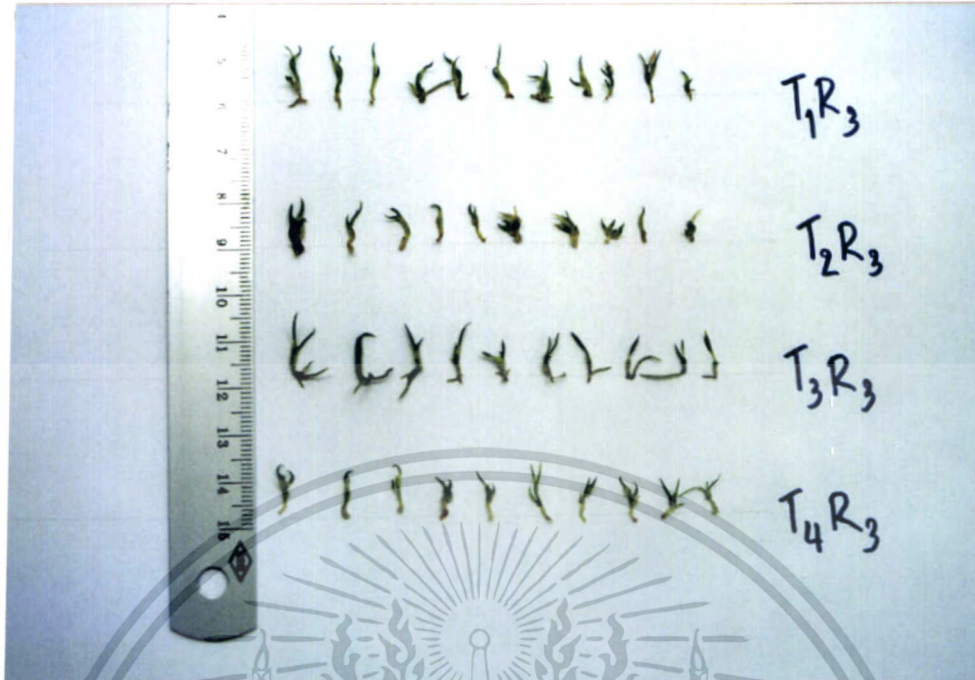


ภาพที่ 1 การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกล้าวัยไม้พันธุ์เอื้องตาเหิน ที่เลี้ยงบนสูตรอาหาร Vacin and Went (1949) ดัดแปลงที่เติม กล้วยหอม มะเขือเทศ มันฝรั่ง และเห็ดหูหนู อายุ 4 สัปดาห์ (ขวดชุดที่ 1)

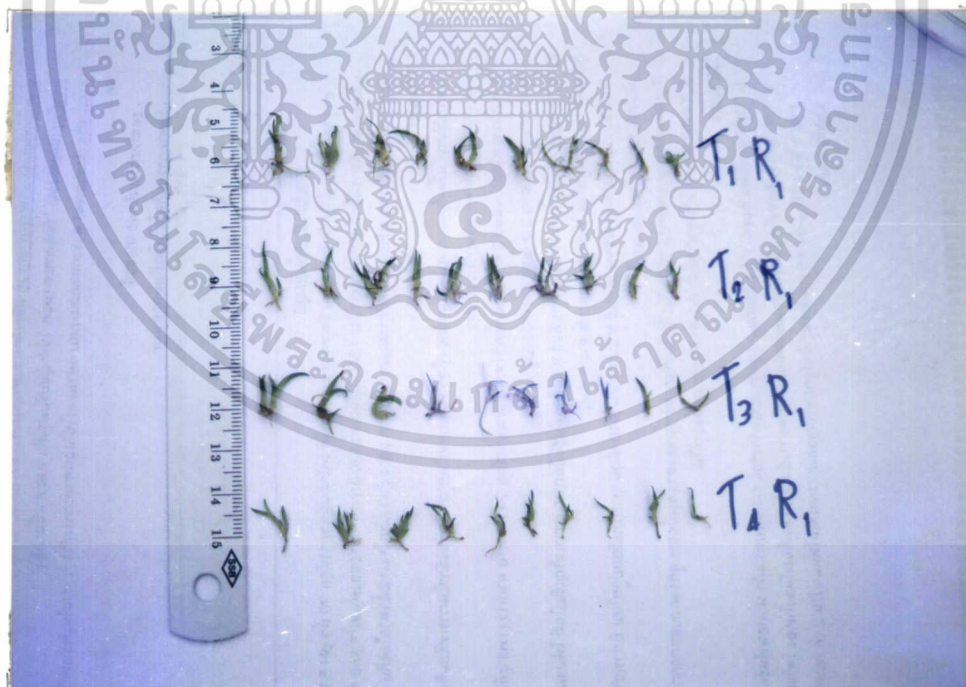


ภาพที่ 2 การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกล้าวัยไม้พันธุ์เอื้องตาเหิน ที่เลี้ยงบนสูตรอาหาร Vacin and Went (1949) ดัดแปลงที่เติม กล้วยหอม มะเขือเทศ มันฝรั่ง และเห็ดหูหนู อายุ 4 สัปดาห์ (ขวดชุดที่ 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

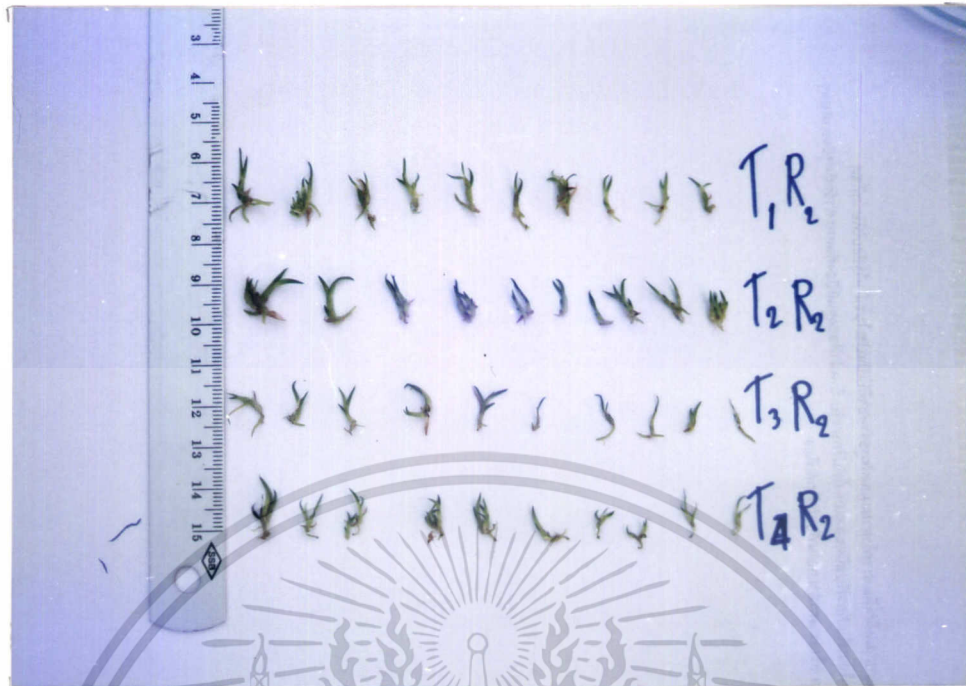


ภาพที่ 3 การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหิน ที่เลี้ยงบนสูตรอาหาร Vacin and Went (1949) ดัดแปลงที่เติม กล้วยหอม มะเขือเทศ มันฝรั่ง และเห็ดหูหนู อายุ 4 สัปดาห์ (ขวดชุดที่ 3)

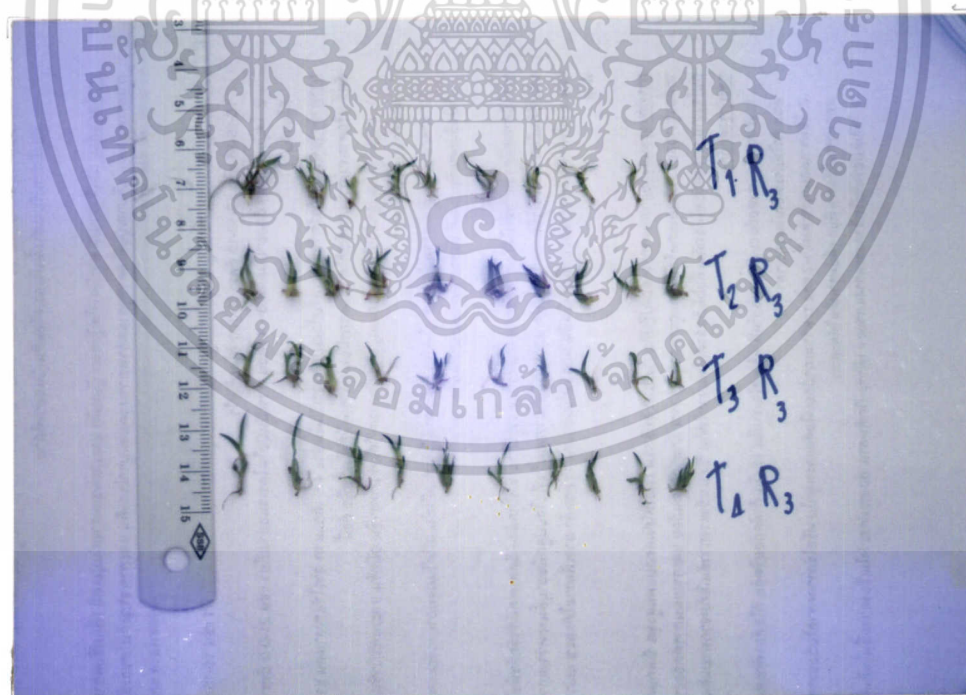


ภาพที่ 4 การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหิน ที่เลี้ยงบนสูตรอาหาร Vacin and Went (1949) ดัดแปลงที่เติม กล้วยหอม มะเขือเทศ มันฝรั่ง และเห็ดหูหนู อายุ 8 สัปดาห์ (ขวดชุดที่ 1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

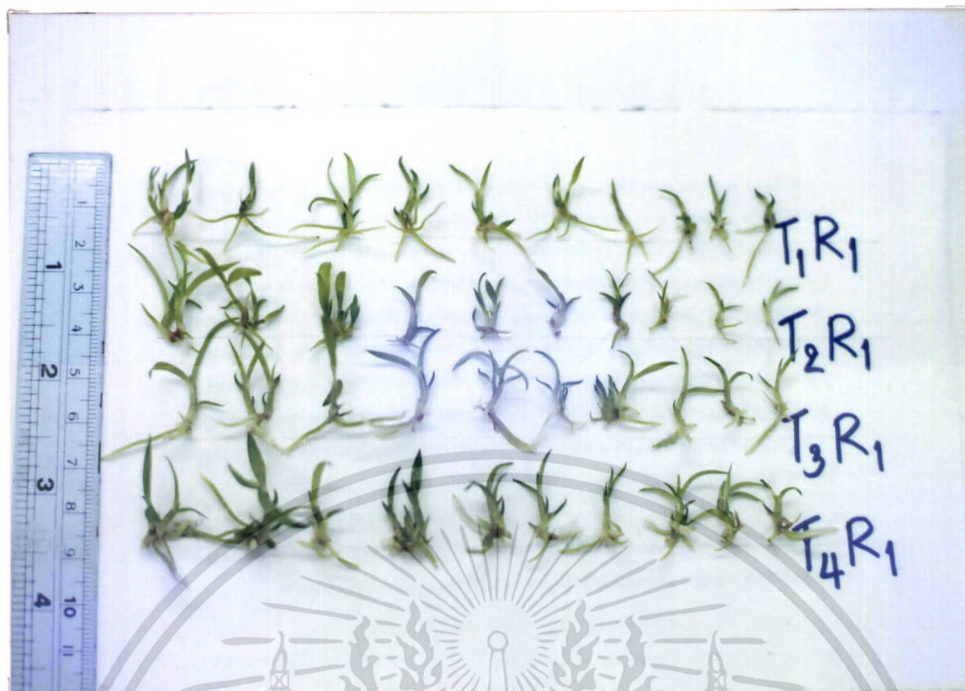


ภาพที่ 5 การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกล้าวัยไม้พันธุ์เอื้องตาเหิน ที่เลี้ยงบนสูตรอาหาร Vacin and Went (1949) คัดแปลงที่เติม กล้วยหอม มะเขือเทศ มันฝรั่ง และเห็ดหูหนู อายุ 8 สัปดาห์ (ขวดชุดที่ 2)



ภาพที่ 6 การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกล้าวัยไม้พันธุ์เอื้องตาเหิน ที่เลี้ยงบนสูตรอาหาร Vacin and Went (1949) คัดแปลงที่เติม กล้วยหอม มะเขือเทศ มันฝรั่ง และเห็ดหูหนู อายุ 8 สัปดาห์ (ขวดชุดที่ 3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

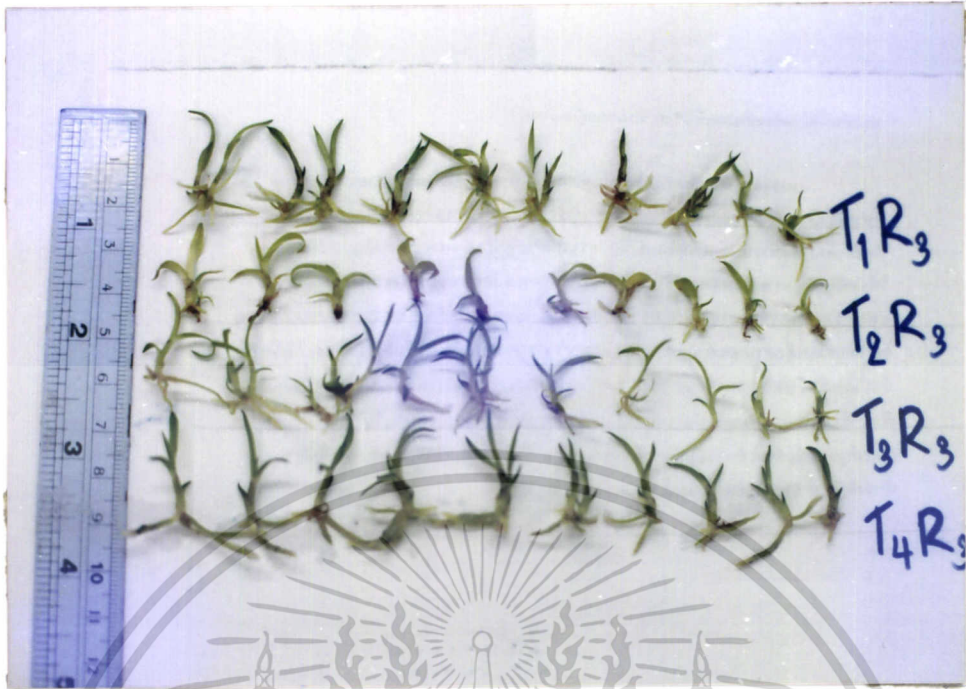


ภาพที่ 7 การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกล้าวัยไม้พันธุ์เองตาเห็น ที่เลี้ยงบนสูตรอาหาร Vacin and Went (1949) คัดแปลงที่เติม กล้วยหอม มะเขือเทศ มันฝรั่ง และเห็ดหูหนู อายุ 12 สัปดาห์ (ขวดชุดที่ 1)



ภาพที่ 8 การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกล้าวัยไม้พันธุ์เองตาเห็น ที่เลี้ยงบนสูตรอาหาร Vacin and Went (1949) คัดแปลงที่เติม กล้วยหอม มะเขือเทศ มันฝรั่ง และเห็ดหูหนู อายุ 12 สัปดาห์ (ขวดชุดที่ 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

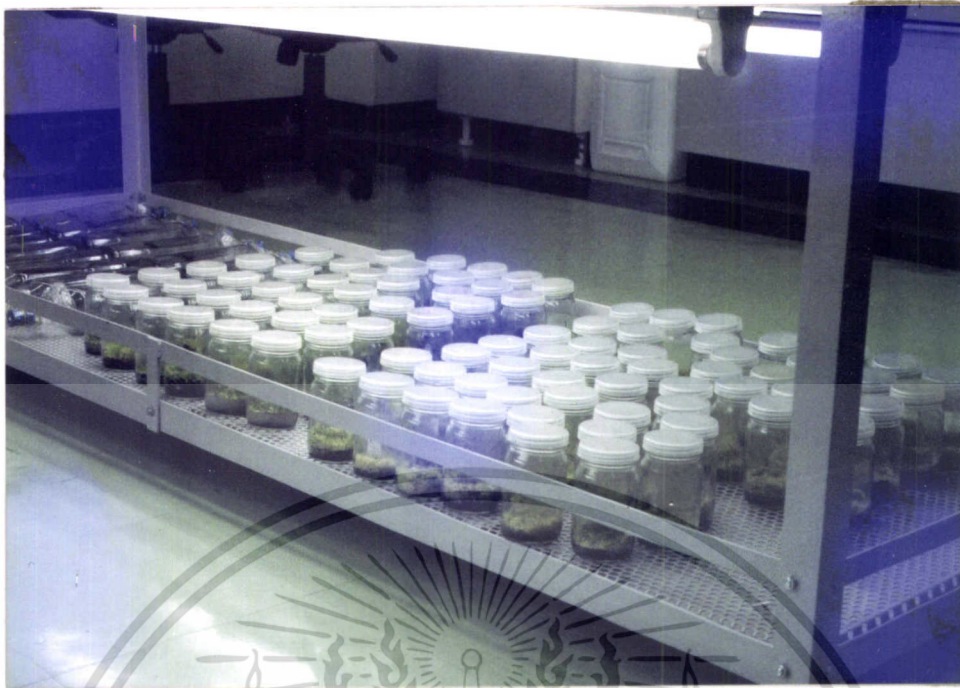


ภาพที่ 9 การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหิน ที่เลี้ยงบนสูตรอาหาร Vacin and Went (1949) คัดแปลงที่เติม กล้วยหอม มะเขือเทศ มันฝรั่ง และเห็ดหูหนู อายุ 12 สัปดาห์ (ขวดชุดที่ 3)



ภาพที่ 10 ลักษณะกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหินที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อด้วยเมล็ด อายุ 4 เดือน พร้อมที่จะนำมาถ่ายขวดอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 11 ลักษณะห้องปฏิบัติการวิจัยที่สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมได้



ภาพที่ 12 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 วิจารณ์ผล

จากการทดลองเปรียบเทียบสูตรอาหารที่ใช้มะเขือเทศเป็นส่วนประกอบ ทำให้กล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหิน มีการเจริญเติบโตสูงที่สุด ทั้งด้านน้ำหนักรวม จำนวนใบ จำนวนราก ส่วนสูตรอาหารที่ใช้เห็ดหูหนูเป็นส่วนประกอบทำให้กล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหินมีการเจริญเติบโตทางด้านความสูงมากที่สุด ส่วนสูตรอาหารที่ใช้มันฝรั่งและกล้วยหอมเป็นส่วนประกอบ มีการเจริญเติบโตที่ต่ำกว่ามะเขือเทศ และเห็ดหูหนู แต่อยู่ในเกณฑ์ที่ใกล้เคียงกันและมีการเจริญเติบโตที่ใกล้เคียงกันมาก แต่เนื่องจากสูตรอาหารที่มีมะเขือเทศเป็นส่วนประกอบ ทำให้อาหารที่เลี้ยงเป็นกรดเล็กน้อย ซึ่งเหมาะต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหิน ซึ่งเป็นกล้วยไม้ป่า นอกจากนั้น ความเป็นกรดอ่อน ๆ ยังทำให้อาหารมีความอ่อนนุ่มลง ทำให้กล้วยไม้สามารถดูดธาตุอาหารต่าง ๆ ไปใช้ได้ง่ายและในปริมาณที่มากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมภพ (2534 : 15) ที่ศึกษาการเพิ่มกล้วยหอมอัตรา 25 กรัม หรือใช้ร่วมกันในอาหารดัดแปลงสูตร Vacin and Went (1949) กับรองเท้านารีอินทนนท์ (*p.villosum*) พบว่า ต้นกล้าในอาหารที่เพิ่มกล้วยหอม มะเขือเทศ มันฝรั่งหรือเห็ดหูหนู หรือใช้ร่วมกัน มีผลทำให้การเจริญเติบโตและการพัฒนาทางด้านต้นกล้าดีขึ้น โดยมีแนวโน้มว่า การเพิ่มมะเขือเทศเพียงชนิดเดียวทำให้ต้นกล้ามีการเจริญเติบโตและการเติบโตได้ดีที่สุด

## บทที่ 5

### สรุปและข้อเสนอแนะ

ผลการเปรียบเทียบสูตรอาหารจาก กล้วยหอม มะเขือเทศ มันฝรั่งและเห็ดหูหนู ที่มีผลต่อการพัฒนาการเจริญเติบโตของกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหิน

#### 5.1 สรุป

ในการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหินในสูตรอาหาร Vacin and Went (1949) ดัดแปลงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหิน ในสูตรอาหารที่ใช้กล้วยหอม มะเขือเทศ มันฝรั่ง และเห็ดหูหนูเป็นส่วนประกอบ โดยทำการบันทึกผลการพัฒนาของการเจริญเติบโตด้าน น้ำหนักรวม จำนวนใบ จำนวนราก และความสูงต้น วางแผนการทดลองแบบ Completely randomized design (CRD) และทำการวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Latin Square Dising (LSD)

พบว่า กล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหินที่เพาะเลี้ยงในสูตรอาหาร Vacin and Went (1949) ดัดแปลงที่ใช้ มะเขือเทศเป็นส่วนประกอบ ทำให้กล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหินมีการเจริญเติบโตทางด้าน น้ำหนักรวม จำนวนใบ และจำนวนรากมากที่สุด รองลงมาคือ สูตรอาหาร Vacin and Went (1949) ดัดแปลงที่ใช้เห็ดหูหนูเป็นส่วนประกอบ ซึ่งทำให้กล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหินมีการเจริญทางด้าน ความสูงต้นมากที่สุด ส่วนการใช้สูตรอาหาร Vacin and Went (1949) ที่ใช้กล้วยหอมเป็นส่วนประกอบและมันฝรั่งนั้น ทำให้การเจริญเติบโตของกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหินอยู่ในเกณฑ์ที่ใกล้เคียงกัน

#### 5.2 ข้อเสนอแนะ

ผลที่ได้จากการวิจัย คือ สูตรอาหาร Vacin and Went (1949) ดัดแปลงที่เติมกล้วยหอม มันฝรั่ง มะเขือเทศ และเห็ดหูหนู มีผลต่อการพัฒนาการเจริญเติบโตของกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหินด้าน น้ำหนักรวม จำนวนใบ จำนวนรากและความสูงต้น เพราะทั้ง กล้วยหอม มะเขือเทศ มันฝรั่งและเห็ดหูหนู ล้วนเป็นพืชที่มีสารอาหารที่ช่วยในการเจริญเติบโต (Growth promoting substance) ต่อกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหิน หรือพืชอื่น ๆ ซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นอ่อนมาก ฉะนั้น ในการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ หากนำสารอินทรีย์ที่ได้จากพืชเหล่านี้มาผสมกันในสัดส่วนที่เหมาะสม จะทำให้โอกาสในการพัฒนาการเจริญเติบโตในการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้มีมากขึ้น

ดังนั้นจึงควรที่จะทำการวิจัยสูตรอาหารจาก กล้วยหอม มะเขือเทศ มันฝรั่ง และเห็ดหูหนู โดยคำนึงถึงลักษณะเด่นที่ได้จากพืชแต่ละชนิดมาผสมกันในสัดส่วนที่เหมาะสม เพื่อชักนำให้กล้วยไม้พันธุ์นี้ได้มีการพัฒนาการเจริญเติบโตทั้ง 4 ด้านพร้อมกัน เพื่อเป็นการพัฒนาสูตรอาหารให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของกล้วยไม้พันธุ์เองตาเห็นได้ดียิ่งขึ้นต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- ครรชิต ธรรมศิริ. 2541. เทคโนโลยีการผลิตกล้วยไม้. กรุงเทพฯ : อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง. 230 น.
- คำคุณ กาญจนภูมิ. 2542. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 162 น.
- จิราพรธรรม พิสิก. 2536. การเพาะเมล็ดและการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 82 น.
- ประสาทร สมิตะมาน. 2541. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เทคนิคและการประยุกต์ใช้. ม.ป.พ. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 141 น.
- มลินี อนุพันธ์สกุล. 2536. กล้วยไม้. กรุงเทพฯ : โครงการหนังสือเกษตรชุมชน. 72 น.
- มานพ แก้วบำรุง. 2509. การเปรียบเทียบสูตรวุ้นสำหรับถ่ายขวดเพาะกับการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ลูกช้าง. กรุงเทพฯ : ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตร์บัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 52 น.
- มณฑา วงศ์มณีโรจน์. 2542. เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อขั้นพื้นฐาน. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 117 น.
- ยุพดี สิทธิบุศย์. “คุณค่าทางโภชนาการของผัก” วารสารกสิกร. ปีที่ 61 ฉบับที่ 2 (มกราคม – เมษายน 2531). 13 น.
- ระพี สาคริก. 2517. การเพาะปลูกกล้วยไม้ในสภาพแวดล้อมของประเทศไทย. กรุงเทพฯ : ชวนพิมพ์. 866 น.
- รวี เอี้ยววิจิตรจารุ. 2543. การศึกษาสูตรอาหารจากปุ๋ยและน้ำสกัดจากพืชในการเพาะเมล็ดกล้วยไม้. กรุงเทพฯ : ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตร์บัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 46 น.
- รังสฤษฎ์ กาวีตะ. 2541. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช หลักการและเทคนิค. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 219 น.
- วิวัฒน์ วุฒิพันธ์ไชย. 2527. การใช้ต้นกล้าฝักอ่อนและเมล็ดสดของข้าวโพดเพิ่มในอาหารถ่ายขวดกล้วยไม้สกุลหวาย. กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 72 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วีรชัย สุกल्पพงษ์. 2517. การเปรียบเทียบการใช้รสสกัดมันฝรั่งและฝรั่งบด ในร้านอาหารถั่วคั่ว-กล้วยไม้. กรุงเทพฯ : ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตร์บัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 62 น.
- สังัด แยมไทย. 2545. ความสุกกล้วยไม้ไทย. กรุงเทพฯ : ม.ป.พ. 321 น.
- สุจรรยา เรื่องวีรยุทธ. 2539. การขยายโคลนเอื้องบุษราคัมในสภาพปลอดเชื้อ. วิทยานิพนธ์-ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 64 น.
- สโมสรกล้วยไม้บางเขน. 2519. คู่มือกล้วยไม้ภาคปฏิบัติ. กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์แพร่พิทยาอินเตอร์เนชั่นแนล. 572 น.
- สมพล หิณูชีระนันท์. 2519. “อนุรักษทรัพย์ชากรกล้วยไม้” คู่มือกล้วยไม้ภาคปฏิบัติ. น. 520-549 สโมสรกล้วยไม้บางเขน, กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แพร่พิทยาอินเตอร์เนชั่นแนล. 572 น.
- สมภพ กรณ์ทอง. 2534. ผลของกล้วยหอม มะเขือเทศ และเห็ดหูหนู ในร้านอาหารสำหรับถั่วคั่ว-เลี้ยงกล้วยไม้รองเท้านารีอินทนนท์. กรุงเทพฯ : ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตร์บัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 16 น.
- อดุล พงษ์สุวรรณ. 2535. กล้วยไม้. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์สามัคคีสาส์น. 63 น.
- อิทธิพล พรหมรส. 2523. การรอกและการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ในร้านอาหารที่ใส่กล้วยซึ่งมีความสุกและปริมาณน้ำตาลต่าง ๆ กัน. กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 66 น.
- เอี่ยมพร ภูสงวนสิทธิ์และอัมพร ศรีอุทัย. 2518. ผลของน้ำกากมันฝรั่งและมันเทศในร้านอาหารถั่วคั่วกล้วยไม้บางชนิด. กรุงเทพฯ : ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตร์บัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 72 น.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 1** สูตรอาหาร Vacin and Went (1949)

สารเคมี	ปริมาณที่ใช้ในอาหาร 1 ลิตร (mg.)
<b>Macronutrients</b>	
$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	200
$\text{KNO}_3$	525
$\text{KH}_2\text{PO}_4$	250
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	250
$(\text{NH}_4)\text{SO}_4$	500
<b>Micronutrients</b>	
$\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	250
<b>Iron</b>	
$\text{Fe}(\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6)_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	28
Sucrose	20,000 (20 g.)
น้ำมะพร้าว	150 cc. (15 %)
pH	4.8 – 5.1

ที่มา : จิตราพรรณ พิสิฐ, 2536 : 14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 2** การวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักรวมที่ได้ของกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหิน  
หลังการเพาะเลี้ยงในสูตรอาหาร Vacin and Went (1949) ดัดแปลง

S.O.V.	df	SS	MS	F-value	F-table	
					.05	.01
Treatment	3	0.18	0.06	30**	4.07	7.59
Error	8	0.02	0.002			
Total	11	0.2				

C.V. = 12.08 %

\*\* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

LSD .05 = 0.06

LSD .01 = 0.09

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 3** การวิเคราะห์ทางสถิติของจำนวนใบที่ได้ของกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหิน  
หลังการเพาะเลี้ยงในสูตรอาหาร Vacin and Went (1949) คัดแปลง

S.O.V.	df	SS	MS	F-value	F-table	
					.05	.01
Treatment	3	1.94	0.64	16**	4.07	7.59
Error	8	0.35	0.04			
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>2.29</b>				

C.V. = 6.30 %

\*\* = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

LSD .05 = 0.29

LSD .01 = 0.42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 4** การวิเคราะห์ทางสถิติของจำนวนราก ที่ได้ของกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหิน  
หลังการเพาะเลี้ยงในสูตรอาหาร Vacin and Went (1949) ดัดแปลง

S.O.V.	df	SS	MS	F-value	F-table	
					.05	.01
Treatment	3	0.74	0.24	8 **	4.07	7.59
Error	8	0.29	0.03			
Total	11	1.03				

C.V. = 7.30 %

\*\* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

LSD .05 = 0.25

LSD .01 = 0.36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 5** การวิเคราะห์ทางสถิติของความสูงที่ได้ของกล้วยไม้พันธุ์เอื้องตาเหิน  
หลังจากเพาะเลี้ยงในสูตรอาหาร Vacin and Went (1949) คัดแปลง

S.O.V.	df	SS	MS	F-value	F-table	
					.05	.01
Treatment	3	0.23	0.07	1.4 <sup>ns</sup>	4.07	7.59
Error	8	0.46	0.05			
Total	11	0.69				

C.V.

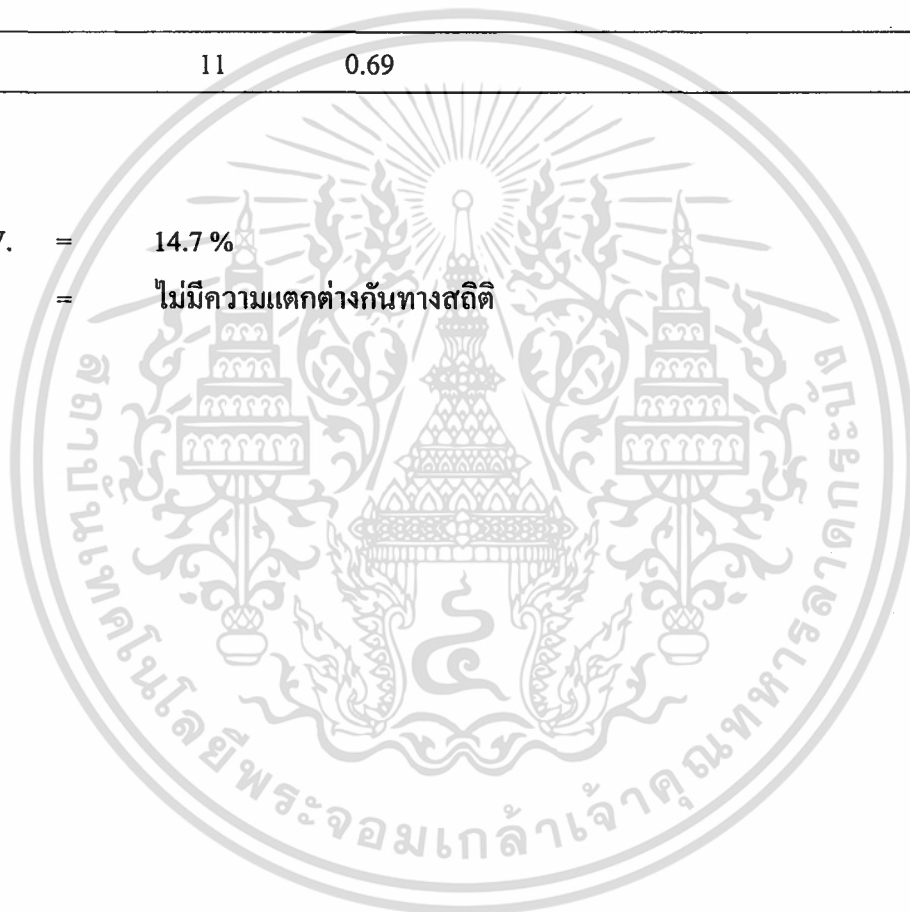
=

14.7%

NS

=

ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้