

## ปัญหาพิเศษ

### เรื่อง

ผลของการใช้น้ำหมักชีวภาพในระยะเวลาที่แตกต่างกันต่อการออก

ดอกของกุหลาบ

The Effect of Bio – extract in Different Period on Rose

Flowering

โดย

นางสาวปทุมพร วรทองกลาง



T095991

ป/พ.  
ป155๗  
๒546

เสนอ

ลงทะเบียน.....  
เลขทะเบียน..... 55991  
วันเดือนปี - 1 JUN 2009

ภาควิชาเทคนิคเกษตร

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กทม.

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พัฒนากการเกษตร)

พ.ศ. 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ใบรับรองปัญหาพิเศษ

ภาควิชาเทคนิคเกษตร

คณะเทคโนโลยีการเกษตรสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กทม.

เรื่อง

ผลของการใช้น้ำหมักชีวภาพในระยะเวลาที่แตกต่างกันต่อการออกดอกของกุหลาบ

The Effect of Bio-extract in Different Period on Rose Flowering

โดย

นางสาวปทุมพร วรทองกลาง

ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร

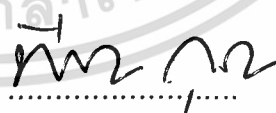
วท.บ.(พัฒนาการเกษตร)

เมื่อวันที่ ๑๑ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๔๖

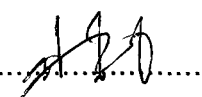
ประธานกรรมการปัญหาพิเศษ

  
.....  
(ผศ.ดร.ทิพวรรณ ลิ้มงูร)

กรรมการปัญหาพิเศษ

  
.....  
(อาจารย์พิรัชย์ กุลชัย)

หัวหน้าภาควิชา

  
.....  
(อาจารย์สุขุมารณ ชันศรี)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทคัดย่อ(Abstract)

ชื่อเรื่อง : ผลของการใช้น้ำหมักชีวภาพในระยะเวลาที่แตกต่างกันต่อการออกดอก  
ของกุหลาบ

โดย : นางสาวปทุมพร วรทองกลาง

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต (พัฒนาการเกษตร)

สาขาวิชาเอก : พัฒนาการเกษตร

ประธานกรรมการปัญหาพิเศษ:

.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทิพวรรณ ลิ้มงูร)

. 29 / 25 65 . / . Ab .

การศึกษาผลของการใช้น้ำหมักชีวภาพในระยะเวลาที่แตกต่างกันต่อการออกดอก  
ของกุหลาบ ทำการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) แบ่งการ  
ทดลองออกเป็น 4 วิธี (Treatment) คือ Tr1 ใส่น้ำหมักชีวภาพ (Control), Tr2 ใส่น้ำ  
หมักชีวภาพที่หมักในระยะเวลา 2 เดือน, Tr3 ใส่น้ำหมักชีวภาพที่หมักในระยะเวลา 1  
เดือน, Tr4 ใส่น้ำหมักชีวภาพที่หมักในระยะเวลา 7 วัน โดยทำการทดลอง วิธี (Treatment) ละ  
6 ซ้ำ (Replication) ทำการทดลอง ที่เรือนเพาะชำ ภาควิชาเทคนิคเกษตร คณะ  
เทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดย  
ผสมน้ำหมักชีวภาพในอัตราส่วน 1: 1,000 ใช้น้ำรดกุหลาบทุกวัน ทุกเย็น เก็บข้อมูลเกี่ยว  
กับระยะเวลาในการออกดอกและจำนวนดอกทุกวัน จนถึงสิ้นสุดการทดลองเป็นระยะเวลา  
2 เดือน เมื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่าน้ำหมักชีวภาพในแต่  
ละสูตรไม่มีผลต่อระยะเวลาในการออกดอกและจำนวนดอก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนิยม

การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ผู้วิจัยใคร่ขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทิพวรรณ ลิ้มงูร ประธานกรรมการปัญหาพิเศษที่ได้ให้คำปรึกษาแนะนำ ขอขอบคุณอาจารย์พีรชัย กุลชัยกรรมกร ปัญหาพิเศษที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในพื้นที่การทดลองตรวจแก้ไขและให้ยืมอุปกรณ์ในการทดลอง ขอขอบคุณรองศาสตราจารย์ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล และขอบคุณนายณัฐวุฒิ ธงทอง ที่ได้ให้ความช่วยเหลือจนการทดลองครั้งนี้ประสบความสำเร็จ

ท่านสุดท้ายที่กล่าวถึงและเป็นผู้สร้างหลักให้แก่ชีวิตของข้าพเจ้า มาตั้งแต่ต้น คือ บิดา-มารดา ผู้ให้กำเนิดและให้เงินสนับสนุนช่วยเหลือจนสิ้นสุดการทดลอง

ปทุมพร วรทองกลาง

พฤษภาคม 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

สารบัญตาราง	หน้า (ก)
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	
ความสำคัญและปัญหาของการศึกษา	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
ขอบเขตการศึกษา	2
นิยามศัพท์	3
<b>บทที่ 2 การตรวจเอกสาร</b>	
ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับกุหลาบ	4
กระบวนการออกดอกของพืชล้มลุก	8
การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชในการเกษตร	9
ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ	15
<b>บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ</b>	
วัสดุ-อุปกรณ์	21
วิธีการทดลอง	21
การวิเคราะห์ข้อมูล	23
สถานที่ทำการทดลอง	25
ระยะเวลาในการทดลอง	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

หน้า

### บทที่ 4 ผลการวิจัยและวิจารณ์

ผลการทดลอง

27

วิจารณ์ผลการทดลอง

29

### บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการทดลอง

31

ข้อเสนอแนะ

31

เอกสารอ้างอิง

32



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 แสดงปริมาณสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชในน้ำหมัก ชีวภาพผลไม้ที่หมักในระยะเวลาต่างๆ	12
2 แสดงปริมาณสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชในน้ำหมัก ชีวภาพจากพืชท้องที่หมักในระยะเวลาต่างๆ	12
3 แสดงปริมาณสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชในน้ำหมัก ชีวภาพจากกล้วยที่หมักในระยะเวลาต่างๆ	13
4 แสดงปริมาณสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชในน้ำหมัก ชีวภาพจากมะละกอที่หมักในระยะเวลาต่างๆ	13
5 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลของการทดลองแบบ CRD	23
6 แสดงการดำเนินงาน	26
7 แสดงระยะเวลาในการออกดอกของต้นกุหลาบระยะเวลา 2 เดือน	27
8 แสดงค่าวิเคราะห์ทางสถิติ(ANOVA) ของระยะเวลาในการออก ดอกของต้นกุหลาบ	28
9 แสดงจำนวนดอกในการออกดอกของต้นกุหลาบระยะเวลา 2 เดือน	28
10 แสดงค่าวิเคราะห์ทางสถิติ(ANOVA) ของจำนวนดอกในการออก ดอกของต้นกุหลาบ	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 1

### บทนำ (Introduction)

#### ความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันกระแสการนิยมเกษตรปลอดสารเคมีมีเพิ่มขึ้นและขยายวงกว้างขึ้นเรื่อยๆ เพราะการปลูกพืชโดยใช้สารเคมีในการปลูกพืชถึงแม้จะได้ผลแน่นอนและสะดวกในการใช้แต่โทษจากการใช้ สารเคมีมีผลร้ายแรงและมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ผลกระทบที่สำคัญประการหนึ่งคือสารพิษที่เกิดจากการใช้สารเคมีนั้นจะทำให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพของเกษตรกรผู้ใช้อีกด้วย ถ้าใช้สารเคมีติดต่อกันเป็นเวลานานจะส่งผลกระทบต่อทางตรงและทางอ้อม อาทิ มีสารตกค้างในอาหาร ทำให้มีอันตรายต่อผู้บริโภค การดื้อยาของแมลง ทำให้เกษตรกรต้องเพิ่มปริมาณในการใช้สารเคมีหรือเปลี่ยนไปใช้ สารเคมีที่มีฤทธิ์รุนแรงขึ้น สภาพดินเสื่อมโทรมทั้งเรื่องคุณสมบัติทางเคมี ทางกายภาพและชีวภาพของดินขึ้น เป็นผลให้ดินมีลักษณะอัดตัวกันแน่นแข็งเป็นดินดาน การระบายน้ำและอากาศไม่ดี ผลผลิตในระยะยาวตกต่ำเนื่องจากโครงสร้างของดินเปลี่ยนไป เป็นต้น

สารเคมีที่ใช้ในการเกษตรในปัจจุบันนี้ มีราคาแพงและมีแนวโน้มว่าจะมีราคาสูงขึ้นเรื่อยๆ ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาความเป็นไปได้ที่จะใช้เกษตรอินทรีย์แทนเกษตรที่ใช้สารเคมี โดยเฉพาะน้ำหมักชีวภาพ ซึ่งเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เกิดจากเกษตรกรนำเศษพืช สัตว์ ซึ่งเป็นวัสดุเหลือใช้ในท้องถิ่นไปหมักกับกากน้ำตาล ซึ่งทำได้ง่าย ราคาถูก และสามารถดัดแปลงหรือปรับปรุงให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่แต่ละท้องถิ่นได้ ซึ่งแต่ละท้องถิ่นจะมีการผลิตและการนำน้ำหมักไปใช้แตกต่างกัน ทั้งในเรื่องของวัตถุดิบที่ใช้ กรรมวิธีในการหมัก ระยะเวลาที่หมัก ตลอดจนวิธีที่ใช้กับพืช และการใช้เพื่อวัตถุประสงค์อื่นๆ

น้ำหมักชีวภาพสามารถใช้วัสดุที่ใช้ผลิตน้ำหมักได้ทั้งจากพืชและสัตว์ สูตรน้ำหมักชีวภาพที่เป็นที่นิยมและมีประสิทธิภาพสูตรหนึ่งคือ น้ำหมักชีวภาพจากผลไม้ ประกอบด้วย กลัวยมะละกอ พักทอง รวม 3 ส่วน และกากน้ำตาล 1 ส่วน เพราะเป็นผลไม้ที่ปลูกได้ทั่วทุกภาคของประเทศไทย ซึ่งราคาถูก ทำให้ลดต้นทุนในการผลิต

ในน้ำหมักชีวภาพประกอบด้วยฮอร์โมนต่างๆ หลายชนิดเช่น Auxins, Gibberellins, Cytokinins, Ethylene เป็นต้น และฮอร์โมนบางชนิดก็ทำหน้าที่ช่วยในการเร่งการออกดอกของกุหลาบและเพิ่มจำนวนดอกของกุหลาบ ด้วยเหตุนี้ น้ำหมักชีวภาพจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง ซึ่งสามารถแก้ไขปัญหาลดค่าใช้จ่ายในการใช้ปุ๋ยเคมีหรือฮอร์โมนสังเคราะห์ต่างๆ และสามารถลดต้นทุนในการผลิตได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหมักชีวภาพจากกล้วย มะละกอ ฟักทอง และกากน้ำตาล ถ้าหมักในระยะเวลาที่แตกต่างแล้ว ก็จะทำให้ประโยชน์และมีปริมาณจุลินทรีย์และสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่แตกต่างกันไปแล้วแต่ระยะเวลาการหมัก การเลือกใช้และในการหมักให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่และชนิดของพืชที่ปลูกจึงสนใจที่จะทำการเปรียบเทียบการใช้น้ำหมักชีวภาพในระยะเวลาที่แตกต่างกันต่อการออกดอกและจำนวนดอกของต้นกุหลาบ

### **วัตถุประสงค์ของการศึกษา ( Objective of the Study )**

1. เพื่อศึกษาถึงระยะเวลาในการออกดอกของต้นกุหลาบต่อการใช้น้ำหมักชีวภาพผลไม้หมักระยะเวลาต่างกันกันที่ 7 วัน, 1 เดือน, 2 เดือน
2. เพื่อศึกษาถึงปริมาณการออกดอกของต้นกุหลาบต่อการใช้น้ำหมักชีวภาพผลไม้หมักระยะเวลาต่างกันกันที่ 7 วัน, 1 เดือน, 2 เดือน

### **ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ( Significance of the Study )**

1. ทราบว่าน้ำหมักชีวภาพผลไม้หมักระยะเวลาใดที่มีผลต่อระยะเวลาของการออกดอกของต้นกุหลาบมากที่สุด
2. ทราบว่าน้ำหมักชีวภาพผลไม้หมักระยะเวลาใดที่มีผลต่อปริมาณการออกดอกของต้นกุหลาบมากที่สุด
3. สามารถนำผลการทดลองครั้งนี้ไปใช้กับไม้ดอกอื่นและเป็นข้อมูลพื้นฐานในการทำการวิจัยสำหรับผู้สนใจศึกษา

### **สมมติฐานการทดลอง ( Hypothesis )**

น้ำหมักชีวภาพที่หมักในระยะเวลาต่างกัน จะมีผลต่อการออกดอกกุหลาบของต้นกุหลาบที่แตกต่างกัน

### **ขอบเขตและข้อจำกัดของการศึกษา ( Scope and Limitation )**

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษาทดลองการใช้น้ำหมักชีวภาพในระยะเวลาที่แตกต่างกันต่อการออกดอกของต้นกุหลาบพันธุ์ฟูตีเซีย เพราะเป็นกุหลาบพันธุ์ที่หาง่าย ราคาถูก และมีความต้านทานต่อโรคและแมลงสูง น้ำหมักชีวภาพหมักจากฟักทอง มะละกอ กล้วย ในระยะเวลา 7 วัน, 1 เดือน, 2 เดือน เป็นระยะเวลา 2 เดือนนับแต่เริ่มทำการปลูก ที่เรือนเพาะชำภาควิชาเทคนิคเกษตร เริ่มการทดลองเมื่อวันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2546 ถึง วันที่ 4 เมษายน 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## นิยามศัพท์ปฏิบัติการ ( Operational Definition of Terms )

- สารควบคุมการเจริญเติบโต - เป็นสารอินทรีย์ที่สังเคราะห์ขึ้นหรือพืชสร้างขึ้นในปริมาณเล็กน้อยและมีผลในการเปลี่ยนแปลงสภาพทางสรีรวิทยา หรือเป็นตัวการทำหน้าที่ควบคุมกิจกรรมของพืชในที่จะกล่าวถึง Auxins, GA, Kinetins
- น้ำหมักชีวภาพ - น้ำที่ได้จากการหมักดองเศษซากพืช กัด้วย มะละกอก ฟักทอง ร่วมกับน้ำตาลในสภาพไร้อากาศ ในระยะเวลา 7 วัน, 1เดือน, 2 เดือน
- การออกดอก - ระยะเวลาในการออกดอกและปริมาณการออกดอกของ กุหลาบพันธุ์ฟูซีเลีย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### การตรวจเอกสารที่เกี่ยวข้อง (Review of Related Literature)

การศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมของน้ำหมักชีวภาพในการเร่งการออกดอกของต้นกุหลาบประกอบด้วยรายละเอียดต่างๆดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับกุหลาบ
  - ลักษณะทางพฤกษศาสตร์
  - การขยายพันธุ์
  - โรค – แมลง และการป้องกันกำจัดในกุหลาบ
2. กระบวนการออกดอกของพืชล้มลุก
3. การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชในการเกษตร
  - ประเภทของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช
  - ข้อควรระวังในการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชต่างๆ
4. ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ
  - ความหมายของปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ
  - ประเภทของปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ
  - ประโยชน์ของปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ
  - ข้อควรระวังในการทำและการใช้ปุ๋ยชีวภาพ

#### 1. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับกุหลาบ

##### ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

สมเพียร เกษมทรัพย์(2525)กล่าวว่ากุหลาบมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Rosa hybrida*

การจำแนกกุหลาบทางอนุกรมวิธาน

Common name : Rose

Scientific name : *Rosa hybrida*

Family : Rosaceae

Native : Asia

กุหลาบนับได้ว่าเป็นไม้ดอกที่มีความงามยากที่ไม้ดอกอื่นจะเทียบเท่า จนได้ชื่อว่าเป็น

“ราชินีแห่งดอกไม้” (Queen of Flower) ตามประวัติของกุหลาบกล่าวว่า กุหลาบมีมานานประมาณ 30 ล้านปีมาแล้ว มีทั้งหมด 200 Species กุหลาบที่ปลูกกันทั่วไปในเวลานี้เป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กุหลาบที่ผ่านการวิวัฒนาการมานานนับร้อยๆ ปีแล้ว และทั้งหมดเป็นลูกผสม ซึ่งได้จากการผสมพันธุ์ระหว่างกุหลาบ 2-8 species เท่านั้น และส่วนมากมีกำเนิดในทวีปเอเชียแทบทั้งสิ้น

### การจำแนกกุหลาบหรือพันธุ์

กุหลาบที่ปลูกอยู่ในบ้านเราทุกวันนี้มีอยู่ด้วยกันหลายประเภท ซึ่งถ้าแบ่งออกโดยสังเขปจะได้ดังนี้

1. กุหลาบตัดดอก หรือไฮบริดที (Hybrid Tea หรือ HT.) ปกติมักออกดอกเป็นดอกเดี่ยวๆ มีขนาดโต กลีบดอกซ้อน พุ่มต้นตั้งตรง สูงประมาณ 1-2 เมตร กุหลาบส่วนใหญ่ที่มีขายทั่วไปตามท้องตลาดขณะนี้มักจะเป็นกุหลาบประเภทนี้ เช่น พันธุ์มิสอลอลอเมริกันบิวตี้ (Miss All American Beauty) พันธุ์คริสเตียนดิออร์ (Christian Dior) พันธุ์เล็กซ์เรด (Alex's Red) พันธุ์คิงส์แรนซัม (King Ransom)

2. กุหลาบพวง หรือ ฟลอริบันดา (Floribunda หรือ F.) ออกดอกเป็นกลุ่มในซอกหนึ่งๆ มีหลายดอก และมักบานพร้อมๆ กัน ขนาดดอกเล็ก พุ่มต้นตั้งตรง สูงประมาณครึ่งเมตรถึง 1 เมตร เหมาะที่จะปลูกในแปลงระดับ เช่น พันธุ์ฟูซีเลีย (Fusilier) พันธุ์แองเจิลเฟส (Angel Face)

3. ประเภทแกรนด์ฟลอรา (Grandiflor หรือ Gr.) กุหลาบประเภทนี้เป็นกุหลาบผสมระหว่างกุหลาบตัดดอก และกุหลาบพวงมีลักษณะเป็นดอกเดี่ยวแต่ดอกเล็กกว่ากุหลาบตัดดอกมีก้านยาว ต้นโต สูง และแข็งแรง เช่น พันธุ์คาเมลอท (Camelot) พันธุ์สการ์เลทไนท์ (Scarlet Knight)

4. กุหลาบหนู หรือ มินิเอเจอร์ (Miniature หรือ Min.) เป็นกุหลาบที่มีขนาดพุ่มต้นเล็ก สูง 1-2 ฟุต ออกดอกเป็นพวงและมีดอกขนาดเล็ก นิยมปลูกประดับแปลง และเป็นไม้กระถาง เช่น พันธุ์เบบี้ มาสเคอไรเซด (Body Masquerade)

5. กุหลาบเลื้อย หรือ ไคลมเบอร์ (Climber หรือ Ce.) กุหลาบชนิดนี้ลำต้นสูงตรง จนนำไปเลื้อยพันกับสิ่งต่างๆ ได้ มีดอกทั้งเป็นดอกเดี่ยวขนาดใหญ่ และดอกเป็นพวง เช่น พันธุ์ดอนฆวน (Don Juan) พันธุ์ค็อกเทล (Cocktail)

6. ประเภทโพลีแอนธา (Polyantha) เป็นกุหลาบลูกผสมระหว่างโรซ่า มัลติฟลอร่า (Rosa multiflora) กับ โรซ่า ไชเนนซิส (Rosa Chinesis) มีขนาดพุ่มเตี้ย แข็งแรงและทนทานมาก ออกดอกเป็นพวงคล้ายกุหลาบพวง ลักษณะดอกและต้นคล้ายกุหลาบหนู แต่จะสังเกตรูปร่างต่างกับกุหลาบหนูได้ตรงที่กุหลาบโพลีแอนธาจะมีใบที่มีลักษณะของโรซ่า มัลติฟลอร่า เช่น พันธุ์วายวอน ราเบีย (Vyavon Rabia)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.ประเภทแรมเบลอร์ ( Rambler หรือ R.) มีลำต้นยาวและอ่อนโค้งออกดอกเป็นพวง และมีดอกขนาดเล็ก เช่น พันธุ์โดโรที เปอร์กิน (Dorote Perkin)

8.กุหลาบพุ่ม หรือ ชรับโรส (Shrub หรือ S.) ได้แก่ กุหลาบพันธุ์ป่า (Wild Speceies) หรือลูกผสมของพันธุ์ป่า ซึ่งมีทรงต้นเป็นพุ่มออกดอกเป็นช่อขนาดเล็ก ส่วนมากมีกลีบดอกชั้นเดียว เช่น โรซ่า นิติต้า (Rosa Nitida) โรซ่า มัลติฟลอร่า (Rosa Multiflora) โรซ่า รูกอซา (Rosa Rugosa)

### การขยายพันธุ์

การขยายพันธุ์กุหลาบ สามารถทำได้หลายวิธีด้วยกัน เช่น การเพาะเมล็ด การตอน การปักชำ การติดตา เป็นต้น สำหรับการเพาะเมล็ดจะใช้ในบางกรณีเท่านั้น เช่น การผสมพันธุ์ เพื่อให้ได้กุหลาบพันธุ์ใหม่ๆ เป็นต้น ส่วนวิธีการขยายพันธุ์กุหลาบแบบอื่นๆ ที่นิยมปฏิบัติกันมีดังนี้ คือ

#### 1. การตอน

กุหลาบเป็นพืชที่ตอนง่าย ออกรากง่ายในเวลาอันรวดเร็ว ใช้วิธีการตอนกิ่งแบบธรรมดาๆ จะใช้สารฮอร์โมนช่วยก็ได้ วิธีการตอนกิ่งกุหลาบ ทำดังนี้

การเลือกกิ่งที่จะตอน กิ่งที่จะตอนนั้นให้เลือกกิ่งที่สมบูรณ์ แข็งแรง ไม่มีโรคแมลงรบกวน และเป็นกิ่งที่ไม่แก่หรืออ่อนเกินไป ซึ่งสังเกตได้คือ ดอกที่กิ่งนั้นเริ่มโรย หรือดูจากสีของกิ่งจะเป็นสีเขียวแก่ถึงสีน้ำตาลอ่อน เมื่อลองแกะเปลือกของกิ่งดู เปลือกจะหลุดล่อนออกมาโดยง่าย กิ่งลักษณะนี้จะตอนออกรากง่าย ส่วนกิ่งที่แก่เกินไปจนแกะเปลือกยาก หรือกิ่งอ่อนเกินไป ไม่ควรใช้ตอน เพราะจะออกรากยาก

#### 2. การปักชำ

กุหลาบสามารถขยายพันธุ์ได้ด้วยการปักชำกิ่ง แต่ต้องเป็นการปักชำกิ่งในแปลงหมอก หรือแปลงชำที่มีน้ำพ่นให้ตลอดเวลา ส่วนการปักชำแบบธรรมดาๆ นั้นกิ่งจะตายมาก กิ่งที่ไม่ตายก็จะอ่อนแอ เติบโตช้า หรือตายในภายหลัง การปักชำกิ่งกุหลาบในแปลงหมอกเป็นวิธีขยายพันธุ์ที่เหมาะสมอีกวิธีหนึ่ง เพราะสามารถขยายพันธุ์ได้ครั้งละมากๆ ในเวลาอันรวดเร็ว เหมาะสำหรับการขยายพันธุ์เป็นการค้า

แปลงหมอกสำหรับการปักชำกิ่งนั้นหมายถึง แปลงปักชำหรือกระบะปักชำที่มีน้ำพ่นเป็นละอองฝอยให้แก่พืชที่นำมาปักชำ กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ ต้องการให้กิ่งและใบพืชที่นำมาปักชำนั้นเปียกน้ำอยู่ตลอดเวลา เมื่อใบพืชเปียก การคายน้ำของใบก็น้อย ใบพืชนั้นก็จะไม่เหี่ยวเฉา ยังคง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สดอยู่ตลอดเวลา ใบก็จะสามารถสร้างอาหารได้ตามปกติเหมือนๆ กับว่ากิ่งใบนั้นยังติดอยู่กับต้นเดิม ซึ่งจะมีผลให้กิ่งที่นำมาปักชำแบบนี้ นอกจากใช้ได้ผลดีกับกุหลาบแบบนานๆ ครั้งก็ได้

### 3. การติดตาม

กุหลาบเป็นพืชที่ติดตามง่าย เปอร์เซนต์การติดตามสูง ถ้าติดตามถูกวิธีและมีความชำนาญ ในการติดตามพอสมควร จะสามารถติดตามได้ผล 90-100 เปอร์เซนต์ การติดตามกุหลาบจะใช้หลายกรณีด้วยกัน เช่น การปลูกลงดินโดยใช้ต้นตอ การปลูกลงดินหลายสีหลายพันธุ์บนต้นเดียวกัน เป็นต้น

#### โรค-แมลง และการป้องกันกำจัดในกุหลาบ

อนงค์ จันทรศรีกุล(2541) ดอกกุหลาบเป็นดอกไม้ที่มีสีสันสวยงาม มีการปลูกทั่วไป ทั้งในแง่การค้าหรือปลูกเพื่อความสวยงามของบริเวณบ้าน สวนสาธารณะ สถานที่ราชการต่างๆ สถานที่ให้บริเวณต่างๆ ส่วนมากมักพบปัญหาเรื่องการเป็นโรคและการทำลายจากแมลง ดังนั้นผู้ที่ปลูกกุหลาบอยู่แล้วหรือกำลังจะปลูกต้องศึกษาให้ชัดเจน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปลูกกุหลาบเพื่อการค้า ตามปกติกุหลาบมีโรคและแมลงรบกวนค่อนข้างมาก เช่น โรคใบจุดสีดำ, ราน้ำค้าง, ราแป้ง, ราสนิม, หนอนดำ, ใบจุดสีน้ำตาล ส่วนแมลงก็มีพวกเพลี้ย และหนอนต่างๆ รวมทั้งพวกไรแดงด้วย สำหรับโรคที่เป็นพิษกับกุหลาบที่สำคัญ เช่น

#### โรคใบจุดสีดำ

โรคใบจุดสีดำนี้เป็นโรคหนึ่งที่เกิดขึ้นจากเชื้อรา ซึ่งทำความเสียหายให้กับผู้ปลูกได้มาก สาเหตุเกิดจากเชื้อราชนิดหนึ่ง กุหลาบที่เป็นโรคนี้อาจจะเหลือง และร่วงหล่นไปในที่สุดทำให้กุหลาบชะงักการเจริญเติบโต

กุหลาบที่ถูกโรคนี้อาจมีอาการที่พอส่งเกตได้ง่ายๆ คือ เริ่มมีจุดดำเป็นวงที่ผิวด้านบนของใบ ต่อมาลุกลามขยายเป็นวงกว้างออกอย่างรวดเร็วในทันที มีอากาศชื้นขนาดของวงแตกต่างกันโดยมากมักมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1/2 - 1 ซม. บริเวณที่ขอบรอบๆ วงดังกล่าวมีสีเหลืองถ้าเป็นมากจะเหลืองทั้งใบจะหล่นอย่างรวดเร็ว กุหลาบที่มีดอกสีแดงหรือดอกชมพู มีความทนทานต่อโรคนี้นี้มากกว่าพวกที่มีดอกสีเหลืองหรือสีอ่อนๆ และยังไม่มีการค้นคว้าด้านโรคนี้นี้ได้จริงๆ

#### โรคราน้ำค้าง

เป็นอีกโรคหนึ่งที่เกิดจากเชื้อรา เป็นโรคร้ายที่ทำความเสียหายให้กับผู้ปลูกกุหลาบ มากเท่าๆ กับโรคใบจุดสีดำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะอาการของโรคนี้ คือเริ่มต้นเป็นจุดสีน้ำตาลที่ใบคล้ายกับโรคจุดสีดำ ต่อมาจุดจะลามแผ่กว้างออกไป บริเวณแผลจะมีสีน้ำตาลไหม้ มีเส้นใบขยายสีขาว เจริญอยู่เป็นกลุ่มด้านล่างของใบ ถ้าแผลดังกล่าวเกิดขึ้นบนใบมากจะทำให้ใบเหลืองและร่วงในเวลาต่อมา

การแพร่กระจายของโรคเกิดจากสปอร์ปลิวไปตามลมในสภาพอากาศที่ไม่ค่อยเย็นนักแต่มีความชื้นสูง ประมาณ 90 % โรคนี้เกิดง่ายในช่วงฤดูฝน

**แมลงปีกแข็ง**

เป็นแมลงชนิดหนึ่งที่ชอบกัดกินใบกุหลาบโดยเฉพาะใบอ่อนหรือใบที่แตกใหม่รวมทั้งดอกที่ยังไม่บาน ทำให้ได้รับความเสียหายมาก แมลงชนิดนี้มีลำตัวสีดำและสีดำ โดยจะกัดกินในเวลาากลางคืนระหว่างเวลา 19.00-21.00 น. มักเกาะอยู่ตามใบ ส่วนเวลากลางวันจะหลบซ่อนอยู่ตามที่มีดหรือตามกอหญ้า

**หนอนกินใบ, หนอนชอนใบและหนอนม้วนใบ**

เป็นตัวหนอนที่เกิดจากไข่ของผีเสื้อกลางคืนเช่นกัน มักวางไข่ตามใต้ใบ เมื่อฟักออกเป็นตัวหนอนก็กัดกินใบที่เกาะอยู่เป็นอาหาร และกระจายไปกัดกินใบอื่นๆ ที่อยู่ใกล้ๆ บางชนิดทำลายเฉพาะผิวเนื้อใบ ทำให้ใบโปร่งแสง บางชนิดจะสร้างเส้นใยยึดใบม้วนงอในระยะที่ตัวหนอนเริ่มเข้าดักแด้

## 2. กระบวนการออกดอกของพืชล้มลุก

พืชล้มลุกมีวงจรสั้น เมื่อออกดอกติดผลแล้วจะตายไป พืชเหล่านี้เมื่ออยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมเมื่อมีอายุถึงที่กำหนดก็จะออกดอกได้ตามปกติ โดยไม่ต้องบังคับ แต่ในบางกรณีที่พืชอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม ก็อาจใช้ PGRs ช่วยในการออกดอกได้ เช่นพืชวันยาวจะไม่ออกดอกในช่วงที่มีวันสั้น แต่การใช้จิบเบอเรลลินไม่สามารถเร่งการออกดอกของพืชวันสั้น ที่ปลูกในสภาพวันยาว

พืชหลายชนิดมีการเจริญเติบโตของลำต้นแบบกระจุก เช่น ผักกาดหอม กระหล่ำปลี ผักกาดหอมพืชเหล่านี้มีปล้องสั้นและถี่มากใบจะอยู่ชิดกัน ทำให้เกิดทรงพุ่มแน่นเหมือนดอกกุหลาบ แต่เมื่อถึงช่วงการออกดอกจะมีการยืดตัวของปล้องเป็นอย่างมาก เนื่องจากในช่วงนี้มีปริมาณของจิบเบอเรลลินสูงมาก ดังนั้นการใช้กับพืชเหล่านี้ที่มีการเจริญเติบโตทางกิ่ง ใบ จึงอาจบังคับให้ต้นยืดตัวและออกดอกได้ เช่น การใช้ daminozide กับผักกาดหอมจะช่วยชะลอการออกดอก และ การใช้ daminozide กับกระหล่ำปลี ผักกาดขาว หรือผักกาดเขียวปลีจะทำให้ผลผลิตเพิ่มเนื่องจากสารดังกล่าวมีผลส่งเสริมการเติบโตทางกิ่งใบแทนการออกดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารชะลอการเจริญเติบโตมีผลเร่งการออกดอกของพืชหลายชนิด เช่นการใช้ chlomequat กับมะเขือเทศ จะช่วยให้เกิดดอกได้มากและเร็วกว่าปกติ โดยมีผลทดแทนสภาพความเย็น นั่นคือมะเขือเทศที่ปลูกในฤดูหนาวจะมีใบน้อย ลำต้นสั้นและออกดอกมากและเร็วซึ่งลักษณะเหล่านี้จะพบกับมะเขือเทศที่ปลูกนอกฤดูซึ่งมีการใช้สารชะลอการเจริญเติบโตยังมีผลเร่งการออกดอกของพืชอื่นอีกเช่น ไม้ดอกเขตนหนาวอีกหลายชนิด

สารในกลุ่มไซโตไคนินอาจมีผลเร่งการออกดอกได้ในบางพืช เช่นมะเขือเทศ และกล้วยไม้บางพันธุ์เมื่อไม่นานมานี้มีการทดลองใช้สาร BAPกับกล้วยไม้แอรันด้า คริสติน โดยตัดยอดเดิมของต้นออกโดยใช้สารละลาย BAPหยดที่ตาข้างหรือใช้รูปครีมลาโนลินทาที่ตาข้าง จะทำให้เกิดดอกได้มากขึ้น อย่างไรก็ตามสารไซโตไคนินที่มีต่อการออกดอกของพืชอาจเป็นเพราะว่าสารกลุ่มนี้มีการกระตุ้นให้แตกตามากขึ้น

โดยสรุปแล้วสารพวกจิบเบอเรลลิน สามารถเร่งการออกดอกของพืชบางชนิดได้และยับยั้งการออกดอกของพืชหลายชนิด และทางตรงกันข้าม สารชะลอการเจริญเติบโตอาจเร่งการออกดอกของพืชบางชนิดได้ แต่มียับยั้งหรือชะลอการออกดอกของพืชที่ถูกกระตุ้นการออกดอกโดยจิบเบอเรลลิน ส่วนสารชนิดอื่น เช่น ออกซิน ไสโตรโคนิน มีบทบาทต่อการออกดอกของพืชล้มลุกไม่เด่นชัดนัก(พีรเดช ทองอำไพ,2529)

### 3. การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชในการเกษตร

ในปัจจุบันได้มีการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชเข้ามาช่วยในการเพิ่มผลผลิตมากขึ้นตามลำดับ เช่น ช่วยในการเร่งราก เร่งการออกดอกออกผล ฯลฯ แต่ความรู้เกี่ยวกับการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชยังใหม่สำหรับเกษตรกร ดังนั้น เกษตรกรควรทำความรู้จักหรือศึกษาสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชแต่ละประเภทให้ดีเสียก่อน สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของพืชโดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. ฮอริโมนพืช หรือ Plant Hormones เป็นสารอินทรีย์ที่พืชสร้างขึ้นในปริมาณเล็กน้อยและมีผลในการเปลี่ยนแปลงสภาพทางสรีรวิทยา หรือเป็นตัวการทำหน้าที่ควบคุมกิจกรรมของพืช
2. สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช (Plant Growth Regulating Chemical) เรียกว่า PGRC จัดเป็นสารพวก Plant Growth Regulator หรือสารพัฒนาการพืชมีความหมายรวมทั้งฮอริโมนพืชและสารเคมีที่สังเคราะห์ขึ้นมาเพื่อให้ประโยชน์ในด้านการเกษตร สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชมีคุณสมบัติดังนี้

- สารดังกล่าวต้องมี คาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจน เป็นองค์ประกอบ
- สาร PGRC จะต้องมีธาตุอาหารของพืช แต่เป็นสารที่ควบคุมการพัฒนาของพืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อิทธิพลของสารดังกล่าวแม้ไม่ใช่แต่เพียงเล็กน้อยก็มีผลต่อการพัฒนาการของพืชในด้านต่างๆ อย่างเด่นชัด(จินตนา เรื่องฤทธิ์และปัญญา โพรซีจิวติวน์,2530)

### ประเภทของของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช

สมเพียร เกษมทรัพย์(2525) กล่าวว่า ฮอริโมนเป็นสารควบคุมการเจริญเติบโต(growth-substance)สารนี้มีปริมาณเพียงเล็กน้อยเท่านั้นก็สามารถทำให้พืชเจริญเติบโต หรือชะงักการเจริญเติบโต นอกจากนั้นสารนี้ยังสามารถเคลื่อนย้ายได้ มีฮอริโมนพืชที่สำคัญอยู่ 3 ชนิดด้วยกัน คือ Auxins, Gibberellins และ Kinetins

Auxins ถูกสร้างตามส่วนยอดหรือส่วนปลายของต้นพืช อาจจะเป็นที่ปลายยอดหรือปลายรากก็ได้ สามารถเคลื่อนย้ายจากส่วนยอดหรือรากไปยังที่ต่างๆ ที่เป็นแหล่งของการเจริญเติบโต อาจจะเป็นการแบ่งเซลล์ สร้างรากเป็นต้น Auxins ในปริมาณไม่เท่ากันทำให้การเจริญเติบโตไม่เท่ากัน การสร้าง Auxins ของพืชชั้นสูงส่วนใหญ่มีระบบน้ำย่อยที่สามารถเปลี่ยน Amino Acid ให้เป็น IAA ได้ แต่ IAA (Indole Acetic Acid) ที่มีจำนวนมากพอจะเป็นอันตรายต่อพืชเอง แต่พืชจะสามารถผลิตน้ำย่อยขึ้นมาอีกชนิดหนึ่งเพื่อทำลายประสิทธิภาพของ IAA ที่มากเกินไปนั้นทำให้เกิดความพอดีขึ้น

รากต้องการ Auxins เพื่อใช้ในการเจริญเติบโตน้อยกว่าส่วนยอด ในบางกรณีที่เราตัดเอาปลายรากซึ่งเป็นแหล่งผลิต Auxins ออกเสียบ้าง จะช่วยให้รากเจริญเติบโตได้ดีขึ้น ดังเช่นมีการตัดแต่งรากกุหลาบ เป็นต้น

การเคลื่อนย้าย Auxins ภายในพืช จะเคลื่อนย้ายจากยอดมาโคนเท่านั้น เช่น Auxins ที่เกิดที่ Apical Bud ของกิ่งหนึ่งจะเคลื่อนที่ลงมาให้การเจริญเติบโตภายในกิ่งของตนเท่านั้น จะไม่เคลื่อนย้ายไปมีบทบาทต่อกิ่งอื่นๆ อัตราการเคลื่อนย้ายจะอยู่ระหว่าง 0.5-1.5 ซม. ต่อชั่วโมง

หน้าที่ของ Auxins

- ทำหน้าที่เกี่ยวกับการยึดตัวของเซลล์
- กระตุ้นการแบ่งเซลล์
- กระตุ้นการขยายขนาดของเซลล์
- กระตุ้นการสร้างราก
- ควบคุมการเจริญของตาข้าง
- ควบคุมการเบนเข้าหาแสงของดอกทานตะวัน
- ควบคุมการร่วงของใบ

นอกจาก IAA ที่เป็น Auxins ที่พืชผลิตขึ้นเองได้แล้ว ยังมีสาร Auxins อื่นที่มนุษย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สังเคราะห์ขึ้น (Synthetic Auxins) เช่น IBA, 2, 4-D, NAA สารเหล่านี้มีความคงตัวดีกว่า IAA จึงเป็นที่นิยมในวงการไม้ดอกโดยเฉพาะ IBA

Auxins มีความเข้มข้นสูงๆ ได้ถูกใช้เป็นเครื่องมือในการยับยั้งการเจริญเติบโตของพืช เช่น 2, 4-D เป็นต้น

Gibberellins เป็นสารเร่งการเจริญเติบโตอีกตัวหนึ่งที่ถูกค้นพบโดยบังเอิญโดยชาวญี่ปุ่น จากเชื้อราชนิดหนึ่งเรียกว่า Gibberellin Fujikuroi ในปี 1939 จึงได้มีการสกัดสารบริสุทธิ์จากเชื้อราตัวนี้ และใช้ชื่อว่า Gibberellin ( $GA_1$ ) ต่อมาผู้ค้นพบ  $GA$  ในต้นกล้ากำลังงอก พบในกลุ่มเซลล์ที่กำลังเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว พบในใบอ่อนที่กำลังคลี่ แต่ในระยะพักตัวพบ  $GA$  ถึง 40 ชนิดด้วยกัน จึงเรียกตามลำดับการค้นพบว่า  $GA_1, GA_2, \dots, GA_{40}$

จากการศึกษาพบว่า  $GA$  มีลักษณะเป็นกรดเหมือน auxins และพบอยู่ตามส่วนต่างๆ ของพืช และเชื่อว่าพืชสามารถสร้างและเคลื่อนย้าย  $GA$  ไปตามส่วนต่างๆ ของพืชได้ พบ  $GA$  ในต้นกล้ากำลังงอก พบในกลุ่มเซลล์ที่กำลังเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว พบในใบอ่อนที่กำลังคลี่ แต่ในระยะพักตัวพบ  $GA$  น้อยมาก

การเคลื่อนย้าย  $GA$  ภายในพืชต่างกับ IAA คือไม่เคลื่อนจากยอดไปสู่โคน แต่ยังไม่ทราบแน่นอน

หน้าที่ของ  $GA$

- เร่งการเจริญเติบโต
- ควบคุมการเจริญของตาข้าง
- กระตุ้นการออกดอกของพืชวันยาว
- ช่วย break dormancy ของพืชที่ต้องการอุณหภูมิเย็น
- ช่วยควบคุมเพศดอกในพืชตระกูลแตง เฉพาะอย่างยิ่งการลดปริมาณของดอกตัวผู้
- ช่วยทำให้องุ่นไม่มีเมล็ด
- ช่วยในการติดผลขององุ่นและมะเขือเทศ
- ช่วยยืดระยะ senescences ของผักสด ทำให้เก็บรักษาได้นานวันขึ้น

Kinetins เป็นสารเร่งการเจริญเติบโต โดยช่วยกระตุ้นในการแบ่งเซลล์ น้ำมะพร้าวเป็นแหล่งของ Kinetins ที่ทราบและใช้กันแพร่หลายที่สุด นอกจากนั้นยังมีอยู่ใน endosperm ของข้าวโพด และในผลไม้ต่างๆ เช่น กัลฉวย มะเขือเทศ และแอปเปิล เป็นต้น

หน้าที่ Kinetins

- กระตุ้นให้เกิดการแบ่งเซลล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กระตุ้นการเจริญเติบโตของตา
- กระตุ้นการขยายขนาดของใบ

สารที่สังเคราะห์ขึ้นมาเลียนแบบ Kinetins คือ Kientin

สุนันทา ชมภูนิชและคณะ(2545) ได้ทดลองหาวิธีวิเคราะห์ แยกสารและตรวจวัดปริมาณสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช 3 กลุ่มคือ Auxins วิเคราะห์ Indole-3-Acetic Acid (IAA), Gibberellin วิเคราะห์ Gibberellic Acid (GA<sub>3</sub>), Cytokinins วิเคราะห์ Zeatin Ribosides จากการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำหมักชีวภาพที่หมักจากผลไม้ (กล้วย, มะละกอ, ฟักทอง) มีปริมาณสารควบคุมการเจริญเติบโตพืชหลายชนิดในปริมาณสูงกว่าชนิดอื่นๆ ดังแสดงในตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** แสดงปริมาณสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชในน้ำหมักชีวภาพผลไม้ที่หมักระยะเวลาต่างๆ

วัสดุ/เวลาที่ใช้หมัก	สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช (mg/L)			
	IAA	GA <sub>3</sub>	Zeatin	Kinetin
กล้วย+มะละกอ+ฟักทอง:กากน้ำตาล=3:1หมัก7วัน	<0.1	ไม่พบ	10.84	ไม่พบ
กล้วย+มะละกอ+ฟักทอง:กากน้ำตาล=3:1หมัก1เดือน	0.82	33.46	0.95	7.73
กล้วย+มะละกอ+ฟักทอง:กากน้ำตาล=3:1หมัก2เดือน	0.23	133.9	2.24	13.94
กล้วย+มะละกอ+ฟักทอง:กากน้ำตาล=3:1หมัก6เดือน	0.65	ไม่พบ	1.27	6.17
กล้วย+มะละกอ+ฟักทอง:กากน้ำตาล=3:1หมัก1ปี	0.51	18.27	11.38	8.16

ที่มา: สุนันทา ชมภูนิชและคณะ(2544)

**ตารางที่ 2** แสดงปริมาณสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชในน้ำหมักชีวภาพจากฟักทองที่หมักระยะเวลาต่างๆ

วัสดุ/เวลาที่ใช้หมัก	สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช(mg/L)			
	IAA	GA <sub>3</sub>	Zeatin	Kinetin
ฟักทอง:กากน้ำตาล=3:1หมัก7วัน	<0.1	ไม่พบ	16.25	ไม่พบ
ฟักทอง:กากน้ำตาล=3:1หมัก1เดือน	0.60	89.23	0.55	0.97
ฟักทอง:กากน้ำตาล=3:1หมัก2เดือน	0.42	87.02	0.82	7.07
ฟักทอง:กากน้ำตาล=3:1หมัก6เดือน	0.74	1.03	0.45	8.18

ที่มา: สุนันทา ชมภูนิชและคณะ(2545)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 3** แสดงปริมาณสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชในน้ำหมักชีวภาพจากกล้วยที่หมัก  
ระยะเวลาต่างๆ

วัสดุ/เวลาที่ใช้หมัก	สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช(mg/L)			
	IAA	GA <sub>3</sub>	Zeatin	Kinetin
กล้วย:กากน้ำตาล=3:1หมัก1เดือน	0.41	76.24	1.28	1.88
กล้วย:กากน้ำตาล=3:1หมัก1เดือน	0.33	118.8	1.78	9.66
กล้วย:กากน้ำตาล=3:1หมัก2เดือน	0.80	ไม่พบ	2.62	7.01

ที่มา: สุนันทา ชมภูนิชและคณะ(2545)

**ตารางที่ 4** แสดงปริมาณสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชในน้ำหมักชีวภาพจากมะละกอที่  
หมักระยะเวลาต่างๆ

วัสดุ/เวลาที่ใช้หมัก	สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช(mg/L)			
	IAA	GA <sub>3</sub>	Zeatin	Kinetin
มะละกอ:กากน้ำตาล=3:1หมัก1เดือน	0.15	37.99	0.58	.84
มะละกอ:กากน้ำตาล=3:1หมัก2เดือน	0.15	43.59	1.0	9.12
มะละกอ:กากน้ำตาล=3:1หมัก6เดือน	1.28	ไม่พบ	2.76	7.55

ที่มา: สุนันทา ชมภูนิชและคณะ(2545)

**ข้อควรระวังในการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชต่างๆ**

ดิเรก ฤกษ์ห่วย(2535 :38) กล่าว ถึงข้อควรระวังในการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต  
ของพืชต่างๆ ไว้ว่า

- 1.ระดับความเข้มข้นที่ต่างกันทำให้เกิดผลต่างกันซึ่งต้องใช้ความเข้มข้นพอดีเท่าที่กำหนด
- 2.สารควบคุมการเจริญของพืชไม่ใช่สารวิเศษ เช่น ถ้าใช้สารเอ็นเอเอ ความเข้มข้นพอ  
ดีๆ ฉีดข้อมะม่วงจะเหนียว ถ้ามากเกินไปอัตราข้อจะเปราะ และถ้าต้นไม้ไม่แข็งแรง มีโรคแมลงเข้า  
ทำลาย ใช้ฮอร์โมนอย่างไรก็ยากจะช่วยให้ นอกจากจะแก้ต้นเหตูก่อน แล้วจึงเติมสารควบคุม  
การเจริญเติบโตของพืชซึ่งเป็น"ตัวเร่ง"
- 3.สารบางชนิดเป็นสารเดียวกัน แต่มีหลายชนิด เช่น จิบเบอเรลลิน ซึ่งมีอยู่ในพืชมาก  
กว่า 38 ชนิด และแต่ละชนิดก็มีคุณสมบัติในการกระตุ้นการเจริญเติบโตต่างกันไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบางชนิดใช้เร่งดอก แต่ก็ยังเป็นสารชะลอการเจริญเติบโตด้วย ถ้าใช้ในอัตราต่างกัน เช่น เอทธีฟอน(หรืออีเทรล)

#### 4.การพ่นระยะเวลาต่างกันทำให้ได้ผลต่างกัน

พรชัย ประเวศทองโสภณ(2541) การศึกษาผลของสาร  $GA_3$ ,  $GA_{4+7}$  และ  $GA_{4+7} + BA$  ต่อการเจริญเติบโต และคุณภาพของผลชมพู่พันธุ์เพชรทูลเกล้า โดยพ่นสารให้กับช่อผลหลังดอกบาน 3 5 หรือ 7 วัน ที่ระดับความเข้มข้น 0 5 10 และ 20 มก./ล. พบว่าสาร  $GA_3$  สามารถส่งเสริมการเจริญเติบโต และทำให้ผลชมพู่เมื่อเก็บเกี่ยวมีการเพิ่มความกว้าง ความยาว และน้ำหนักผล มากกว่า  $GA_{4+7}$  และ  $GA_{4+7} + BA$  การพ่น  $GA_3$  หลังดอกบานทั้ง 3 ระยะเวลาดังกล่าว สามารถเพิ่มขนาดและน้ำหนักได้มากกว่าผลที่ไม่ได้รับสาร ซึ่งในระยะ 3 วัน ให้ผลตอบสนองต่อสารดีกว่าระยะอื่น โดยผลที่ได้รับ  $GA_3$  มีความกว้าง ความยาว และน้ำหนักผล เพิ่มขึ้นตามความเข้มข้นที่สูงขึ้น ( $Y=0.03x+4.88$ ,  $R^2=0.26$ ,  $p=0.0445$  ;  $Y=0.05x+6.51$ ,  $R^2=0.33$ ,  $p=0.0198$  และ  $Y=1.66x+54.88$ ,  $R^2=0.58$ ,  $p=0.0007$  ตามลำดับ โดย  $x$ =ความเข้มข้นของ  $GA_3$ ) การพ่น  $GA_3$  2 ครั้ง (พ่นสารครั้งแรกในระยะหลังดอกบาน 3 วันและพ่นซ้ำห่างจากครั้งแรก 5 หรือ 7 วัน) ที่ความเข้มข้น 5 10 15 และ 20 มก./ล. สามารถเพิ่มความยาวผลในระยะเก็บเกี่ยวให้มากขึ้นตามความเข้มข้นที่สูงขึ้น ( $Y=0.03x+7.48$ ,  $R^2=0.23$ ,  $p=0.0332$  และ  $Y=0.05x+7.29$ ,  $R^2=0.52$ ,  $p=0.0004$  ของระยะพ่นซ้ำที่ 5 และ 7 วัน ตามลำดับ โดย  $x$ =ความเข้มข้นของ  $GA_3$ ) และผลที่ได้รับสารซ้ำห่างจากครั้งแรก 7 วัน มีน้ำหนักผลเพิ่มขึ้นตามความเข้มข้นที่สูงขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับผลที่ไม่ได้รับสาร ( $Y=0.89x+72.64$ ,  $R^2=0.3$ ,  $p=0.0118$   $Y$ =น้ำหนักผล และ  $x$ =ความเข้มข้นของ  $GA_3$ ) สำหรับการทดลองพ่น  $GA_3$  ในระยะหลังดอกบาน 3 วัน ที่ความเข้มข้น 10-40 มก./ล. พบว่าผลในระยะเก็บเกี่ยวมีความกว้าง ความยาวและน้ำหนักผลเพิ่มขึ้นตามความเข้มข้นที่สูงขึ้น( $Y=0.01x+4.88$ ,  $R^2=0.23$ ,  $p=0.0274$  ;  $Y=0.02x+7.10$ ,  $R^2=0.49$ ,  $p=0.0004$  และ  $Y=0.43x+62.69$ ,  $R^2=0.36$ ,  $p=0.004$  ตามลำดับ) จากการศึกษาในครั้งนี้ ความเข้มข้นของ  $GA_3$  ที่เหมาะสมต่อการเลือกใช้ในการเพิ่มขนาดของผลชมพู่พันธุ์เพชรทูลเกล้าควรอยู่ในช่วง 10-40 มก./ล.

อารีย์ นนทประพันธ์กร(2527) จากการศึกษาการใช้  $GA_3$  ที่ความเข้มข้น 1 2.5 5 และ 10 ppm. ในองุ่นทำเหล้า 4 พันธุ์ คือ พันธุ์ Burdin A 672 Seibel 7053 323/58 GM และ Chenin blanc – 4 โดยพ่นช่อดอกองุ่นขณะดอกในช่อบานประมาณ 80% พบว่าในพันธุ์ Burdin A 672 การใช้  $GA_3$  ที่ความเข้มข้น 2.5 ppm. และในพันธุ์ 323/58 GM ที่ความเข้มข้น 2.5 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และ 10 ppm. เปรอร์เซนต์ดอกกว้าง เปรอร์เซนต์การติดดอก และความโปร่งเหมาะสมที่สุด ส่วนในพันธุ์ Chenin blanc-4 ให้ผลไม่แตกต่างจาก control ในทุกความเข้มข้น และการใช้ GA<sub>3</sub> ในทุกระดับความเข้มข้น ไม่มีผลต่อน้ำหนักผลเฉลี่ยขององุ่นในแต่ของพันธุ์

นพวรรณ ทองรอด(2533) การศึกษาผลของจิบเบอเรลลิน(GA) ที่มีต่อการผลิตไหลและการเจริญเติบโตของสตรอเบอร์รี่พันธุ์ไทโอคา ที่สถานีเกษตรหลวงป่าดะ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ โดยพ่น GA ระดับความเข้มข้น 5, 10, 20, 40 และ 80 ppm. ซึ่งแต่ละความเข้มข้นมีจำนวนครั้งที่ให้ 3, 6 และ 9 ครั้ง แต่แต่ละครั้งห่างกัน 1 สัปดาห์ ผลการทดลองปรากฏว่า GA มีผลส่งเสริมการเกิดไหลและการเจริญเติบโตทางต้นของสตรอเบอร์รี่เมื่อเปรียบเทียบกับต้นที่ไม่ได้รับสาร

GA มีผลทำให้การผลิตไหลและจำนวนไหลและจำนวนต้นไหลต่อต้นแม่เพิ่มขึ้น เมื่อได้รับ GA ระดับความเข้มข้น 10 ppm. ขึ้นไป GA ที่ระดับความเข้มข้น 40 ppm. ให้ 6 ครั้ง และ 80 ppm. ให้ 9 ครั้ง ให้จำนวนไหลต่อต้นแม่สูงสุด และ GA มีผลเพิ่มความยาวไหล แต่ GA ที่ระดับความเข้มข้น 80 ppm. มีผลทำให้ต้นสตรอเบอร์รี่มีความยาว crown เพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นลักษณะการเจริญเติบโตที่ main axis ยืดยาวขึ้นผิดปกติ ซึ่งมีผลทำให้ความแข็งแรงของต้นไหลที่ระดับความเข้มข้น 80 ppm. มีคะแนนความแข็งแรงต่ำกว่าระดับปานกลาง

GA มีผลทำให้ต้นสตรอเบอร์รี่ มีความกว้างใบและความยาวก้านใบเพิ่มขึ้น มีแนวโน้มที่การแตกกอลดลง แต่ไม่มีผลต่อจำนวนช่อดอก เมื่อได้รับ GA ที่ระดับความเข้มข้นสูงขึ้น ยกเว้นสตรอเบอร์รี่ที่ได้รับ GA ที่ระดับความเข้มข้น 80 ppm. มีจำนวนกอและจำนวนช่อดอกลดลงแตกต่างจาก Treatment อื่นๆ การใช้ GA เพื่อส่งเสริมการผลิตไหลในการทดลองครั้งนี้แนะนำว่า ควรใช้ GA ระดับความเข้มข้น 40 ppm. ที่ให้ 6 ครั้ง

#### 4. ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

##### ความหมายของปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ เป็นปุ๋ยน้ำที่ได้จากการย่อยสลายเศษวัสดุเหลือใช้จากส่วนต่างๆของพืชหรือสัตว์ โดยผ่านกระบวนการหมักในสภาพที่ไม่มีออกซิเจน (Anaerobic Condition) มีจุลินทรีย์ทำหน้าที่ย่อยสลายเศษซากพืชหรือซากสัตว์เหล่านั้น ให้กลายเป็นสารละลายรวมถึงการใช้น้ำ (Enzyme) ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติหรือมีการเติมเอนไซม์เพื่อเร่งการสลายทำให้เกิดกระบวนการย่อยสลายได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น

จุลินทรีย์ที่พบในปุ๋ยน้ำชีวภาพ มีทั้งที่ต้องการออกซิเจน (Aerobic Condition) และไม่ต้องใช้ออกซิเจน (Anaerobic Condition) มักเป็นกลุ่มของแบคทีเรีย (Bacteria) เช่น *Bacillus*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

sp., *Lactobacillus* sp., *Streptococcus* sp. นอกจากนี้ยังอาจพบเชื้อราได้แก่ *Aspergillus niger*, *Penicillium*, *Rhizopus* และยีสต์(yeast) ได้แก่ *Conida* sp.(ธงชัย มาลา, 2544)

### ประเภทของปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

ปุ๋ยหมักน้ำ(Liquid Manure) คือ การหมักอินทรีย์วัตถุต่างๆ ในสภาพที่น้ำมากโดยการทำงานของแบคทีเรียที่ไม่ใช้ออกซิเจน(Anaerobic Bacteria) ย่อยสลายธาตุอาหารที่มีอยู่ในอินทรีย์วัตถุ เป็นธาตุอาหารในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้โดยตรง อินทรีย์วัตถุที่ใช้และวิธีการทำจะไม่แตกต่างจากการทำปุ๋ยหมักโดยทั่วไป แต่ใช้น้ำปริมาณมาก และเมื่อกรองน้ำที่ได้จากการหมักมาใช้ประโยชน์ ซึ่งเป็นการสกัดน้ำเลี้ยงจากเซลล์ทางชีวภาพ จึงเรียกปุ๋ยอินทรีย์ชนิดนี้ว่า น้ำสกัดชีวภาพ(Bio-extract: B.E)

น้ำสกัดชีวภาพ คือ ของเหลวสีน้ำตาลไหม้ ที่ได้จากการนำส่วนต่างๆ ของพืชมาหมักกับกากน้ำตาล(Molasses) เช่น การหมักพืชขอบน้ำ การหมักพืชโดยใช้ส่วนของพืช ส่วนของใบพืชชนิดต่างๆ ใบหญ้า ส่วนของพืชที่ตัดแต่งจากแปลง ส่วนที่มีตาข้างและผลอ่อน ได้แก่ ผัก ผลไม้ หญ้าจากการตัดสนามหญ้า และอื่นๆ หรือนำเศษอาหารจากครัวเรือนผสมด้วยกากน้ำตาลหรือน้ำตาลทรายแดงในสภาพไม่มีอากาศ ประมาณ 7 วัน จะได้ของเหลวที่มีทั้งจุลินทรีย์และสารอินทรีย์หลายชนิดที่เป็นประโยชน์ต่อการเกษตร

เนื่องจากในน้ำสกัดชีวภาพประกอบด้วยสารอินทรีย์ต่างๆ เช่น เอนไซม์ ฮอริโมนและธาตุอาหารต่างๆ โดยเอนไซม์บางชนิดจะทำหน้าที่ย่อยสลายอินทรีย์วัตถุให้เป็นสารอินทรีย์ที่เป็นอาหารของจุลินทรีย์และเป็นอาหารของพืช ฮอริโมนหลายชนิดที่จุลินทรีย์สร้างขึ้นก็เป็นประโยชน์ต่อพืช คือ

- จุลินทรีย์ทำการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุในดินให้อยู่ในรูปที่พืชสามารถใช้ประโยชน์ก็ได้
  - ส่วนสารอินทรีย์ที่มีอยู่ในของเหลวจะให้อยู่ในรูปที่พืชสามารถใช้ประโยชน์ได้โดยตรง
- ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพสามารถแบ่งออกตามประเภทวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการผลิตแบ่งได้เป็น

## 2 ประเภท

1. ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากพืช
2. ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากสัตว์
  1. ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากพืช
    - 1.1 ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากพืช

### 1.1.1 ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากผักและเศษพืช

โดยการหมักเศษพืช เช่น ผัก ผลไม้ที่คุดทิ้งหรือตัดแต่งทิ้ง หรือวัชพืช ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาชนะหมัก เช่นถังหมัก ขนาด 200 ลิตร เติมหากน้ำตาลในอัตรา วัตถุดิบต่อกากน้ำตาล 3 : 1 หมักในสภาพไม่อากาศโดยอัดวัตถุดิบที่นำมาใช้หมักใส่ภาชนะให้แน่น แล้วใส่กากน้ำตาลปิดภาชนะตั้งไว้ในที่ร่มปล่อยให้ทิ้งไว้ประมาณ 3-7 วัน จะเกิดของเหลวชั้นสีน้ำตาล มีกลิ่นหอมของสิ่งหมักเกิดขึ้น ของเหลวนี้นี้เป็นน้ำสกัดจากเซลล์พืชประกอบด้วย คาร์โบไฮเดรต, โปรตีน, กรดอะมิโน, สอริโมน, เอนไซม์ และอื่นๆ

### 1.1.2 ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากขยะเปียก

เป็นโครงการพัฒนาคุณภาพชีวิต โดยการนำขยะเปียก ได้แก่ เศษอาหาร เศษผัก ผลไม้ มาใส่ถังหมัก แล้วเอาเชื้อจุลินทรีย์ผสมลงไปในอัตราประมาณ 1 : 20 ส่วนของปริมาณขยะ แล้วปิดฝาภายในเวลา 10-14 วัน จะเกิดการย่อยสลายของขยะเปียกบางส่วนกลายเป็นน้ำ น้ำที่ได้จากการย่อยสลายขยะเปียกสามารถนำไปใช้เป็นปุ๋ยได้ โดยนำไปทำให้เจือจางกับน้ำด้วยอัตราส่วน 1 : 100-1,000 ส่วน

### 2.1 ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากสัตว์

ได้ดำเนินการวิจัยและพัฒนาการนำเอาวัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรม ปลากระป๋องมาผลิตเป็นปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ โดยนำเศษวัสดุเหลือใช้จากปลา ได้แก่ หัวปลา ก้างปลา หางปลา พุงปลา และเลือด ผ่านกระบวนการหมักโดยการย่อยสลายจากเอนไซม์ซึ่งเกิดขึ้นเองในธรรมชาติหลังจากหมักจนได้ที่แล้วจะได้สารละลายสีน้ำตาลเข้ม ประกอบด้วย ธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส, โพแทสเซียม, แคลเซียมและแมกนีเซียม

นอกจากนี้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากปลายังประกอบด้วย โปรตีนและกรดอะมิโนแอซิดซึ่งเกิดจากการย่อยสลายของโปรตีนในตัวปลา ซึ่งจากข้อมูลทางวิชาการยังไม่ทราบแน่ชัดถึงผลของอะมิโนแอซิดที่มีต่อพืช แต่จากคำบอกเล่าของเกษตรกรผู้ให้ปุ๋ยปลา พบว่าปุ๋ยปลาจะไปช่วยพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เช่น ดอกไม้จะมีสีสดขึ้น ผลไม้มีคุณภาพดีขึ้น ช่วยเร่งการแตกยอดและออกดอกใหม่ให้แก่ต้นไม้อีกด้วย(สุรียา สานันกิจ,2542)

### ประโยชน์ของปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

ธงชัย มาลา(2544)กล่าวถึงประโยชน์ของปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ดังนี้

ปัจจุบันนี้ปุ๋ยน้ำหมักอาจผลิตออกมาหลายรูปแบบ อาจมีชื่อเรียกแตกต่างกันออกไปตามกระแสนิยม เช่น สารสกัดอินทรีย์ ปุ๋ยน้ำชีวภาพ ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ สารสกัดชีวภาพ ปุ๋ยปลาหมัก สกัดชีวภาพ น้ำจากผลไม้หมัก(Fermented Fruit Juice) น้ำหวานจากพืชหมัก(Fermented Plant Juice) เป็นต้น ในที่นี้จะขอเรียกชื่อรวมๆว่าปุ๋ยน้ำหมัก ส่วนประกอบภายในก็อาจแตกต่าง

กัน ขึ้นอยู่กับกรรมวิธีในการหมัก ระยะเวลาในการหมัก จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้อง และวัสดุที่ใช้หมัก แต่โดยภาพรวมแล้ว ในปุ๋ยหมักที่ผลิตขึ้นมาจะมีส่วนประกอบที่สำคัญดังนี้

1.ธาตุอาหารพืช(Plant Minerals) เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม กำมะถัน เป็นต้น ชนิดและปริมาณของธาตุอาหารในปุ๋ยน้ำหมักจะแตกต่างกันออกไปตามชนิดของวัสดุที่ใช้หมัก ถ้าเป็นเศษพืชหรือผลไม้จะมีธาตุอาหารน้อยมาก ประโยชน์ที่พืชได้รับจึงอาจไม่ใช่กรณีนี้ การเติมปุ๋ยเล็กน้อยลงไปจะช่วยให้มีการย่อยสลายเร็วขึ้น และมีธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชมากขึ้น

2.กรดอะมิโน(Amino Acids) ปริมาณและชนิดของกรดอะมิโน ในปุ๋ยน้ำหมักแตกต่างกันออกไป กรดอะมิโนเหล่านี้เป็นประโยชน์ต่อพืช กล่าวคือ พืชสามารถดูดซับและนำไปใช้ได้โดยตรงเป็นส่วนใหญ่ บางส่วนเป็นประโยชน์ต่อจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในดิน ทำให้ดินมีชีวิตมากขึ้น

3.กรดอินทรีย์(Organic Acids) ปริมาณและชนิดของกรดอินทรีย์ในปุ๋ยน้ำหมักจะแตกต่างกันไป พบทั้งกรดอินทรีย์ที่มีโมเลกุลใหญ่ เช่น กรดเบนซีนอะซิติก(Benzenc Acetic Acid) กรดฮิวมิก กรดฟุลวิกและกรดอินทรีย์ที่มีโมเลกุลเล็กๆ เช่น กรดอะซิติก(Acetic Acid) และ กรดฟอร์มิก(Formic Acid) เป็นต้น

นอกจากนี้แล้วในปุ๋ยน้ำหมักยังมีสารอินทรีย์ชนิดอื่นๆอยู่อีกหลายชนิด เช่น แอลกอฮอล์ และฟีนอล ซึ่งมีขนาดของโมเลกุลตั้งแต่ขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่ มีฮอร์โมนพืชอีกหลายชนิด เช่น ออกซิน จิบเบอเรลลินและไคเนติน ในปริมาณที่แตกต่างกัน สารเหล่านี้ล้วนมีประโยชน์ต่อพืชทั้งสิ้น หากกล่าวโดยรวมแล้วปุ๋ยน้ำหมักมีประโยชน์หลายประการดังนี้

1.เป็นการนำของเหลือทิ้งทางการเกษตรให้กลับคืนความเป็นประโยชน์ในการเกษตร สารอินทรีย์เหลือทิ้ง เช่น เศษปลา เศษผัก หากปล่อยทิ้งไว้จะเน่าเสียและไม่เกิดประโยชน์ใดๆ

2.เป็นการช่วยกำจัดศัตรูพืชบางชนิดได้ เช่น การกำจัดหอยเชอรี่โดยการนำเอามาหมักเป็นปุ๋ยน้ำหมัก

3.เป็นแหล่งอาหารของจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในดิน ปุ๋ยน้ำหมักดังกล่าวเมื่อตกลงสู่ดิน สารอินทรีย์ที่ละลายอยู่ในปุ๋ยน้ำหมักจะถูกจุลินทรีย์กลุ่มเสทเทอโรโทรฟใช้ในการเจริญเติบโต เช่น Pseudomonas, Bacillus, Azotobacter เป็นต้น ทำให้มีกิจกรรมต่างๆที่เป็นประโยชน์ต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน เช่น การย่อยสลายสารอินทรีย์ การปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ และการตรึงไนโตรเจน เป็นต้น

4.ให้ธาตุอาหารในรูปอนินทรีย์แก่จุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน

5.ให้ธาตุอาหารอนินทรีย์แก่พืชทางใบ ปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยน้ำหมักมีปริมาณไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มากนักแต่สามารถดูดซึมผ่านผิวใบเข้าสู่ระบบท่อลำเลียง พืชสามารถนำไปใช้ได้รวดเร็ว ในปุ๋ยน้ำหมักนี้มีธาตุอาหารพืชครบทุกธาตุ เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ซึ่งเป็นธาตุอาหารหลักของพืชและยังมีธาตุอาหารรอง ได้แก่ แคลเซียม แมกนีเซียม กำมะถัน และธาตุอาหารเสริมจำนวนหนึ่ง ได้แก่ เหล็ก ทองแดง สังกะสี แมงกานีส โบรอน โมลิบดีนัม คลอรีน และนิกเกิลจำนวนหนึ่ง ซึ่งสามารถดูดซึมเข้าสู่ท่อลำเลียงของพืชและเป็นประโยชน์ต่อพืชได้อย่างรวดเร็ว

6. ส่งเสริมการเจริญเติบโตและการขนถ่ายของรากพืช การส่งเสริมการเจริญเติบโตของเฮทเทอโรโทรฟในดิน ส่งผลให้ดินโปร่ง มีการถ่ายเทอากาศดี เหมาะแก่การเจริญเติบโตของราก อีกทั้งส่วนของปุ๋ยน้ำหมักที่ตกลงสู่ดิน บางส่วนมีสารอินทรีย์บางชนิดกระตุ้นการเจริญเติบโตของราก เช่น กรดอะมิโน กรดอินทรีย์ วิตามินและจิบเบอเรลลิน เป็นต้น

7. สารอินทรีย์บางชนิดที่มีขนาดของโมเลกุลไม่ใหญ่มาก เช่น กรดอะมิโน กรดอินทรีย์ และแอลกอฮอล์บางชนิด พืชสามารถดูดกินเมื่อสัมผัสกับใบและสามารถซึมผ่านเข้าสู่ใบได้ นอกจากนี้แล้วกลุ่มวิตามินและฮอร์โมนพืชบางชนิดที่ละลายอยู่ในปุ๋ยน้ำหมักในระดับที่มีเพียงเล็กน้อยก็สามารถเป็นประโยชน์และส่งเสริมการเจริญเติบโตให้แก่พืชที่ปลูกได้

### ข้อควรระวังในการทำและการใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพ

#### 1. ข้อควรระวังในการทำปุ๋ยน้ำชีวภาพ(น้ำสกัดชีวภาพ)

1.1 ในระหว่างการหมักห้ามปิดฝาภาชนะที่ใช้ในการหมักโดยสนิทที่อากาศเข้าไม่ได้เพราะอาจเกิดการระเบิดได้เนื่องจากในระหว่างการหมักจะเกิดก๊าซขึ้นมาจำนวนมาก เช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซมีเทน ฯลฯ

1.2 หากมีการใช้น้ำประปาในการหมักจะต้องต้มให้สุกหรือตากแดดเพื่อไล่คลอรีนที่มีอยู่ในน้ำประปาออกก่อนเพราะอาจจะไปทำลายเชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้ในการหมักได้

1.3 พืชบางอย่างไม่ควรนำมาใช้ในการหมัก เช่น เปลือกส้ม เพราะส้มจะมีน้ำมันที่ผิวเปลือก(peel oil) ทำให้เปลือกของผิวส้มมีความเป็นพิษต่อจุลินทรีย์ในการย่อยสลายในสภาพปลอดอากาศ

1.4 ภาชนะที่ใช้หมักต้องไม่ใช่ภาชนะที่เป็นโลหะเพราะปุ๋ยน้ำชีวภาพจะมีฤทธิ์เป็นกรด(pH 3-4) ซึ่งกัดกร่อนโลหะให้ผุกร่อนได้

#### 2. ข้อควรระวังในการใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพ(น้ำสกัดชีวภาพ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1ในการใช้น้ำสกัดชีวภาพกับพืชบางชนิด เช่น กัญชงไม้ อาจมีผลทำให้  
 ภาชนะที่ใช้ปลูก คือ กาบมะพร้าวสุกเร็วก่อนเวลาสมควรทำให้ต้องเสียเงินในการเปลี่ยนภาชนะ  
 ปลูกใหม่

2.2ในการใช้น้ำสกัดชีวภาพกับพืชนั้นในดินจะต้องมีอินทรีย์วัตถุอยู่ เช่น มีการ  
 ใส่ปุ๋ยหมัก เศษพืชแห้งคลุมดินไว้จึงจะทำให้การใช้ประโยชน์จากน้ำชีวภาพได้ผลดี

2.3ห้ามใช้เกินอัตราที่กำหนดไว้ในคำแนะนำ เพราะอาจมีผลทำให้ใบไหม้ได้ เนื่อง  
 จากความเป็นกรดหรือความเค็มในน้ำสกัดชีวภาพ ดังนั้นจึงควรเริ่มทดลองใช้ในอัตราความเข้มข้น  
 น้อยๆ ก่อน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### บทที่ 3

#### วิธีการวิจัย (Reserch Methodologies)

##### อุปกรณ์

1. ต้นกุหลาบพันธุ์ฟูซี่เลียจำนวน 24 ต้น
2. กระถางต้นไม้ 24 กระถาง
3. ดินสำหรับปลูกต้นไม้
4. น้ำหมักชีวภาพผลไม้ในระยะต่างๆ หมัก 7 วัน, 1 เดือน, 2 เดือน
5. กรรไกรตัดกิ่ง
6. บีกเกอร์/หลอดฉีดยา
7. บัวรดน้ำ
8. จอบ, เสียม อุปกรณ์ในการเกษตร
9. ผ้าขาวบางสำหรับกรองน้ำหมักชีวภาพ

##### วิธีการ

##### การเตรียมน้ำหมักชีวภาพ

นำฟักทอง มะละกอก กั้ววย หมักรวมกับกากน้ำตาลในอัตราส่วน 3 : 1 หมักเป็นระยะเวลา 7 วัน, 1 เดือน, 2 เดือน

##### อุปกรณ์

- |               |            |
|---------------|------------|
| 1. ฟักทอง     | 1 กิโลกรัม |
| 2. มะละกอก    | 1 กิโลกรัม |
| 3. กั้ววย     | 1 กิโลกรัม |
| 4. กากน้ำตาล  | 1 กิโลกรัม |
| 5. ถังพลาสติก |            |
| 6. ผ้าขาวบาง  |            |

##### วิธีการ

1. นำฟักทอง มะละกอก กั้ววย มาอย่างละ 1 กิโลกรัม สับให้ละเอียด
2. คลุกเคล้ากับกากน้ำตาล 1 กิโลกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.การหมักครั้งที่หนึ่ง นำฟักทอง มะละกอ กล้วยที่คลุกกับกากน้ำตาลใส่ถุงพลาสติกเจาะรู นำไปหมักต่อในถังพลาสติก จนครบ 1 เดือน แล้วจึงหมักครั้งที่สอง โดยถังที่หนึ่ง ยังคงหมักต่อไป จนครบ 2 เดือน จนถึงกำหนดวันใช้น้ำหมักชีวภาพในการทดลอง

4.การหมักที่สอง หมักโดยใช้วิธีการเดียวกันกับถังที่หนึ่ง จนครบ 23 วัน แล้วจึงหมักครั้งที่สาม และยังคงหมักครั้งที่สองจนครบ 1 เดือน จนถึงกำหนดวันใช้น้ำหมักชีวภาพในการทดลอง

5.การหมักครั้งที่สามหมักดังวิธีการข้างต้นเป็นระยะเวลา 7 วัน จนถึงกำหนดวันใช้น้ำหมักชีวภาพในการทดลอง

6.นำน้ำหมักที่ได้ไปกรองโดยผ้าขาวบางใส่ขวดพลาสติกเอาไว้ แยกตามระยะเวลาการหมักเพื่อสะดวกแก่การใช้งาน

#### การเตรียมต้นพันธุ์กุหลาบ

ซื้อกิ่งพันธุ์กุหลาบพันธุ์เฉลี่ยอายุ 2 เดือน

#### การเตรียมดินสำหรับการทดลอง

ใช้ดินสำหรับปลูกต้นไม้มาบรรจุลงกระถางในปริมาณที่เท่ากันทั้ง 24 กระถาง

#### การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) แบ่งการทดลองเป็น 4 วิธี(Treatment) วิธีละ 6 ซ้ำ(Replication)

วิธีที่ 1 เป็นตัว Control ไม่ใช้น้ำหมักชีวภาพ ใช้อักษรย่อในการทดลองว่า

$T_1R_1, T_1R_2, T_1R_3, T_1R_4, T_1R_5, T_1R_6$

วิธีที่ 2 ใช้น้ำหมักชีวภาพ หมัก 2 เดือน ใช้อักษรย่อในการทดลองว่า

$T_2R_1, T_2R_2, T_2R_3, T_2R_4, T_2R_5, T_2R_6$

วิธีที่ 3 ใช้น้ำหมักชีวภาพ หมัก 1 เดือน ใช้อักษรย่อในการทดลองว่า

$T_3R_1, T_3R_2, T_3R_3, T_3R_4, T_3R_5, T_3R_6$

วิธีที่ 4 ใช้น้ำหมักชีวภาพ หมัก 7 วัน ใช้อักษรย่อในการทดลองว่า

$T_4R_1, T_4R_2, T_4R_3, T_4R_4, T_4R_5, T_4R_6$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$T_1R_2$	$T_3R_5$	$T_3R_6$	$T_4R_3$	$T_4R_6$	$T_4R_4$
$T_2R_6$	$T_2R_5$	$T_4R_5$	$T_1R_5$	$T_2R_1$	$T_1R_3$
$T_3R_1$	$T_1R_1$	$T_1R_6$	$T_1R_4$	$T_4R_2$	$T_4R_1$
$T_2R_4$	$T_3R_4$	$T_3R_3$	$T_2R_2$	$T_3R_2$	$T_2R_3$

### การดูแลรักษา

ดูแลรักษาเหมือนการปลูกต้นไม้ทั่วไป รดน้ำทุกวัน วันละ 1 ครั้ง การใช้น้ำหมักชีวภาพ รด รดทุกๆ 7 วัน ทางราก อัตราสวน 20 ซีซีต่อ น้ำ 20 ลิตร รดในปริมาณเท่ากันทุก Treatment คือต้นละ 1 ลิตร

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลทุกครั้งที่มีการออกดอก บันทึกวันที่ออกดอกแรกและจำนวนดอกทั้งหมด บันทึกข้อมูลไว้จนสิ้นสุดการทดลอง

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้การวิเคราะห์วาเรียนซ์ (Analysis of Variance) และอัตราการออกดอกของต้นกุหลาบที่ทดลองในน้ำหมักชีวภาพในระยะต่างๆ 4 ระดับ โดยใช้ Least Significant Difference Test วิเคราะห์ทางสถิติทั้งหมด โดยใช้โปรแกรม SIRICHA

กำหนดเค้าโครงตารางวิเคราะห์ข้อมูล : ตารางวิเคราะห์ข้อมูลของแผนการทดลองแบบ CRD เป็นตารางที่มีความซับซ้อนน้อยที่สุด ดังแสดงในตารางที่ 5

### ตารางที่ 5 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลของการทดลองแบบ CRD

Source of Variation	d.f.	Sum of Square	mean Square	F-value
Treatment	t-1	$\sum Y_{ij}^2 / r_i - C.F.$	TrS.S./Tr d.f.	
Error	Total d.f. - Tr. d.f.	Total SS- Tr SS	Error S.S./Error d.f.	
Total	(t)(r)-1	$\sum Y_{ij}^2 - C.F.$		

ที่มา: สุวิทย์ (2534)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. คำนวณค่า Degree of freedom (d.f.) เพื่อให้การคำนวณค่าต่าง ๆ สามารถนำไปใช้กับการทดลองใด ๆ ก็ได้ที่ใช้แผนการทดลองแบบนี้ จึงจะมีการกำหนดสัญลักษณ์แทนค่าต่างๆ ตามขั้นตอนที่จำเป็น

$$\begin{aligned} \text{สมมุติให้ } t &= \text{จำนวนสิ่งที่ทดลอง} \\ r &= \text{จำนวนซ้ำ} \end{aligned}$$

- ค่า Total d.f. หาได้จาก  $(t)(r) - 1$
- ค่า Treatment d.f. หาได้จาก  $t-1$
- ค่า Error d.f. หาได้จาก Total d.f. - Treatment d.f. หรือหาได้จาก  $t(r-1)$

2. คำนวณค่า Sum of Square (SS)

การคำนวณค่า Sum of Square (SS) ควรทำตามดังขั้นตอนดังต่อไปนี้คือ

1.1 หาค่า Correction Factor (C.F.)

$$= \frac{(Y..)^2}{n}$$

1.2 หาค่า Total SS

$$= \sum Y_{ij}^2 - C.F.$$

1.3 หาค่า Treatment SS

$$= \sum Y_{i.}^2 / r_i - C.F.$$

1.4 หาค่า Error SS

$$= \text{Total SS} - \text{Treatment SS}$$

2. คำนวณหาค่า mean squares (M.S.) โดยการเอา S.S. แต่ละ source ทหารด้วย d.f. ของตัวมันเองซึ่งจะได้ค่าดังนี้

2.1 หาค่า Treatment M.S.

$$= \text{Treatment S.S.} / \text{Treatment d.f.}$$

2.2 หาค่า Error M.S.

$$= \text{Error S.S.} / \text{Error d.f.}$$

3. นำค่าที่ได้ไปใส่ตาราง ANOVA

4. เปิดค่า F จากตาราง F (Appendix C)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำค่า F จากการคำนวณมาเปรียบเทียบกับค่า F จากตาราง ถ้าค่า F จากการคำนวณสูงกว่าค่าจากตารางที่  $P = 0.05$  สรุปว่า Treatment ที่เรานำมาเปรียบเทียบกับกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% นิยมใช้ \* ใส่ไว้เหนือค่า F ในตาราง ANOVA ค่า F จากการคำนวณสูงกว่าค่าจากตารางที่  $P = 0.01$  ด้วย จึงสรุปว่า Treatment ต่าง ๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ซึ่งนิยมใช้ \*\* ไว้เหนือค่า F ในตาราง ANOVA

5. หาค่า Coefficient of variation (C.V.) ของการทดลองนี้ได้จากสูตร

$$C.V. = \frac{\sum \text{Error M.S.}}{\text{Grand mean}} \times 100$$

Grand mean

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย Least Significant Difference Test

วิธีการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ LSD ใช้ในการเปรียบเทียบค่า Treatment เป็นวิธีที่ง่ายและเป็นที่ยอมรับกันมากสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$LSD_{\alpha} = t_{\alpha}(\text{d.f. error}) \sqrt{\text{MSE}(1/n_i + 1/n_j)}$$

$$= t(\text{d.f. error}) \sqrt{2\text{MSE}/n} \quad \text{เมื่อ } n_i = n_j$$

เมื่อ LSD = ค่า LSD ที่ระดับการเปรียบเทียบซึ่งโดยทั่วไปนิยมทำการเปรียบเทียบที่ระดับ 5% และ 1%

MSE = ค่า error mean square

$n_i$  = จำนวน Treatment

$n_j$  = จำนวนซ้ำของ Treatment

ในการเปรียบเทียบ ถ้าหากค่าความแตกต่างระหว่างคู่ mean ที่นำมาเปรียบเทียบมีค่าน้อยกว่า LSD ที่ระดับ 5% แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญในระหว่างค่า mean ทั้งสอง แต่ถ้าหากค่าความแตกต่างระหว่างคู่ mean มีค่ามากกว่า LSD ที่ระดับ 5% แต่ไม่มากกว่าค่า LSD ที่ระดับ 1% แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในระหว่างค่า mean ทั้งสอง แต่ถ้าหากค่าความแตกต่างระหว่างคู่ mean มีค่ามากกว่า LSD ที่ระดับ 1% แสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติในระหว่างค่า mean ทั้งสอง

### สถานที่และระยะเวลาในการดำเนินงาน

ทำการทดลอง ณ เรือนเพาะชำ ภาควิชาเทคนิคเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 6 ตารางการดำเนินงาน

ลำดับที่	การดำเนินงาน	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
1.	การศึกษาระเบียบวิธีการ วิชาปัญหาพิเศษ	-----						
2.	เขียนโครงร่างปัญหาพิเศษ		-----					
3.	ทำน้ำหมักชีวภาพระยะเวลา 2 เดือน			-----				
4.	ทำน้ำหมักชีวภาพระยะเวลา 1 เดือน				-----			
5.	ทำน้ำหมักชีวภาพระยะเวลา 7 วัน					-----		
6.	เริ่มทำการทดลอง						-----	
7.	สิ้นสุดการทดลอง							-----
8.	ยื่นเรื่องขอสอบและสอบปัญหาพิเศษ							-----
9.	แก้ไขปัญหาพิเศษ							-----

### ระยะเวลาในการดำเนินงาน

เริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2545 – พฤษภาคม 2546 รวมระยะเวลา 6 เดือน

### งบประมาณ

1.	ค่ากิ่งพันธุ์กุหลาบ	400	บาท
2.	ค่ากระถางปลูกต้นไม้	100	บาท
3.	ค่าดินสำหรับปลูกต้นไม้	100	บาท
4.	ค่าอุปกรณ์สำหรับการดูแลต้นไม้	300	บาท
	รวม	900	บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล (Findings and Results)

จากการทดลองเปรียบเทียบน้ำหนักชีวภาพที่หนักในระยะเวลาที่แตกต่างกันคือ 2 เดือน, 1 เดือน, 7 วัน ที่มีผลต่อระยะเวลาในการออกดอกของต้นกุหลาบและจำนวนดอกของต้นกุหลาบในการทดลองเป็นระยะเวลา 2 เดือน แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติซึ่งมีผลการทดลองดังนี้

#### 1. ระยะเวลาในการออกดอกของต้นกุหลาบ

จากการศึกษาทดลองพบว่าการใช้น้ำหนักชีวภาพที่หนักในระยะเวลาที่แตกต่างกันคือ 2 เดือน, 1 เดือน, 7 วัน น้ำหนักชีวภาพที่หนักในระยะเวลา 2 เดือนให้ออกดอกเร็วเฉลี่ยสูงสุดคือ 13 วัน รองลงมาคือน้ำหนักชีวภาพที่หนักในระยะเวลา 1 เดือนให้ออกดอกเร็วเฉลี่ย 13.50 วัน และการใช้น้ำหนักชีวภาพที่หนักในระยะเวลา 7 วันให้ออกดอกเร็วเฉลี่ย 14.33 วัน และพบว่าในต้นกุหลาบที่ไม่ใช้น้ำหนักชีวภาพ (control) ให้ออกดอกเร็วเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 18.33 วัน (ตารางที่ 7) เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนทางสถิติเปรียบเทียบการออกดอกของต้นกุหลาบในระยะเวลา 2 เดือน พบว่าในน้ำหนักชีวภาพที่หนักในระยะเวลาที่แตกต่างกันพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% มีค่า C.V. = 33.44% (ตารางที่ 8)

**ตารางที่ 7** ตารางแสดงระยะเวลา(จำนวนวัน)ในการออกดอกของต้นกุหลาบระยะเวลา 2 เดือน

Treatment (Tr)	Replication (R)						Total	Mean
	1	2	3	4	5	6		
Tr1 (control)	19	19	19	18	21	17	113.00	18.33
Tr2 (น้ำหนัก 2 เดือน)	15	19	17	5	18	4	78.00	13.00
Tr3 (น้ำหนัก 1 เดือน)	7	18	17	5	17	17	81.00	13.50
Tr4 (น้ำหนัก 7 วัน)	7	19	15	18	13	14	86.00	14.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 8** ตารางแสดงค่าวิเคราะห์ทางสถิติ (ANOVA) ของระยะเวลาในการออกดอกของต้นกุหลาบ

Source of variation	df	SS	MS	F – ratio	F.05	F.01
Treatmen	3	128.167	42.722	1.717	3.10	4.94
Exp. Error	20	497.667	24.883			
Total	23	625.833	27.210			

$$C.V. = 33.44\%$$

## 2. จำนวนดอกของการออกดอกของต้นกุหลาบ

จากการศึกษาทดลองพบว่าการใช้น้ำหมักชีวภาพที่หมักในระยะเวลาที่แตกต่างกันคือ 2 เดือน, 1 เดือน, 7 วัน น้ำหมักชีวภาพที่หมักในระยะเวลา 2 เดือนให้จำนวนดอกเฉลี่ยสูงสุดคือ 3.17 ดอก รองลงมาคือน้ำหมักชีวภาพที่หมักในระยะเวลา 1 เดือนและ 7 วันให้จำนวนดอกเฉลี่ย 3.00 ดอก และพบว่าในต้นกุหลาบที่ไม่ใช้น้ำหมักชีวภาพ (Control) ให้จำนวนดอกเฉลี่ยคือ 3.00 ดอก (ตารางที่ 9) เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนทางสถิติเปรียบเทียบจำนวนดอกของต้นกุหลาบ พบว่าในน้ำหมักชีวภาพที่หมักในระยะเวลาที่แตกต่างกันพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% มีค่า C.V. = 28.31% (ตารางที่ 10)

**ตารางที่ 9** ตารางแสดงจำนวนดอกในการออกดอกของต้นกุหลาบระยะเวลา 2 เดือน

Treatment (Tr)	Replication (R)						Total	Mean
	1	2	3	4	5	6		
Tr1 (control)	3	3	4	2	3	3	18.00	3.00
Tr2 (น้ำหมัก 2 เดือน)	3	3	3	2	4	4	19.00	3.17
Tr3 (น้ำหมัก 1 เดือน)	2	4	2	4	3	3	18.00	3.00
Tr4 (น้ำหมัก 7 วัน)	3	2	3	3	2	5	18.00	3.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 10** ตารางแสดงค่าวิเคราะห์ทางสถิติ (ANOVA) ของจำนวนดอกของการออกดอกของ ต้นกุหลาบ

Source of variation	df	SS	MS	F – ratio	F.05	F.01
Treatmen	3	0.125	0.042	0.056	3.10	4.94
Exp. Error	20	14.833	0.742			
Total	23	14.958	0.650			

$$C.V. = 28.31\%$$

### วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่าต้นกุหลาบที่ได้รับน้ำหมักชีวภาพจาก Treatment ต่างๆไม่มีผลทางสถิติอย่างไรก็ตามการใช้น้ำหมักที่ 2 เดือน จะให้จำนวนวันในการออกดอกน้อยที่สุดหมายความว่าออกดอกได้เร็วที่สุด ซึ่งมีแนวโน้มสอดคล้องกับงานของหน่วยงานกองเกษตรเคมี (หน้า 12) น้ำหมักที่หมักจาก กล้วย มะละกอ พักทอง หมักในระยะ 2 เดือนพบว่ามี  $GA_3$  มากที่สุด (ตารางที่ 1) แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% และมีค่า  $C.V. = 33.44\%$  ดังนั้นจึงต้องทำการทดลองซ้ำเพื่อความมั่นใจ สาเหตุอาจเกิดเพราะต้นพันธุ์กุหลาบที่ใช้ในการทดลองมีความคลาดเคลื่อนมากคือไม่สามารถหาต้นกุหลาบที่ไม่เคยออกดอกมาก่อนได้ และหาต้นพันธุ์กุหลาบที่มีความเหมาะสมในการทดลอง พันธุ์ที่เหมาะสมในการทดลองครั้งต่อไปควรเป็นกุหลาบพันธุ์ตัดดอกหรือ ไฮบริดที่ โดยให้จำนวนวันในการออกดอกน้อยที่สุดเพราะในน้ำหมักชีวภาพที่หมักในระยะเวลา 2 เดือนให้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช คือ  $GA_3$  มากที่สุด ซึ่งเป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตที่จำเป็นต่อการออกดอกของต้นกุหลาบอย่างยิ่ง แต่ในน้ำหมักชีวภาพที่หมักในระยะเวลา 1 เดือน, 7 วัน ก็มี  $GA_3$  เช่นกัน แต่มีน้อยมาก (ตารางที่ 1)

จากการทดลองพบว่าการใช้หมักชีวภาพจาก Treatment ต่างๆ ต่อจำนวนดอกในการออกดอกของต้นกุหลาบไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% และมีค่า  $C.V. = 28.31\%$  อย่างไรก็ตาม พบว่า Treatment ที่ใช้น้ำหมักชีวภาพที่หมักในระยะเวลา 2 เดือน นั้นมีแนวโน้มให้จำนวนดอกในการออกดอกของต้นกุหลาบมากที่สุด เพราะน้ำหมักชีวภาพที่หมักในระยะเวลา 2 เดือนให้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช คือ  $GA_3$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มากที่สุด ซึ่งเป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตที่จำเป็นต่อการออกดอกของต้นกุหลาบอย่างยิ่ง แต่ในน้ำหมักชีวภาพที่หมักในระยะเวลา 1 เดือน, 7 วัน ก็มี  $GA_3$  เช่นกัน แต่มีน้อยมากดังตารางที่ 1

จากการทดลองพบว่าระยะเวลาในการออกดอกและปริมาณการออกดอกมีค่า

C.V. = 33.44 % และ C.V. = 28.31 % ตามลำดับ เป็นค่าที่สูงมากเนื่องจากการทดลองนี้มีความคลาดเคลื่อนมาก สาเหตุเนื่องมาจากต้นกุหลาบที่ใช้ในการทดลองมีการออกดอกมาก่อนในจำนวนที่ไม่เท่ากัน การทดลองทำได้โดยนำกุหลาบที่ได้มาตัดยอดให้ออกดอกใหม่ ทำให้การออกดอกไม่มีความสม่ำเสมอ และกุหลาบพันธุ์พืชที่เลือกใช้ในการทดลอง ไม่เหมาะสมเท่าที่ควร พันธุ์ที่เหมาะสมในการทดลองควรเป็นพันธุ์กุหลาบตัดดอก หรือ ไฮบริดที่ จะให้ผลการทดลองที่มีความแม่นยำกว่า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ (Conclusions and Recommendations)

#### สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาเปรียบเทียบน้ำหนักชีวภาพที่หนักในระยะเวลาที่แตกต่างกันคือ 2 เดือน, 1 เดือน, 7 วัน หนักจากกล้วย มะละกอ พื้กทอง ในระยะเวลาการทดลอง 2 เดือน แบ่งการทดลองออกเป็น 4 วิธี (Treatment) ละ 6 ซ้ำ (Replication) พบว่าในน้ำหนักชีวภาพที่หนักในระยะเวลาที่แตกต่างกัน ไม่มีผลต่อจำนวนวันในการออกดอกและจำนวนดอกของต้นกุหลาบอย่างมีนัยสำคัญสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% C.V = 33.44% และ C.V. = 28.31% ตามลำดับ

#### ข้อเสนอแนะ

1. ในการทดลองครั้งต่อไปควรเลือกพันธุ์กุหลาบที่เหมาะสมกับการทดลอง น่าจะเป็นกุหลาบพันธุ์ตัดดอก หรือไฮบริดที่ เพราะข้อมูลที่ได้จะมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น
2. ในการเลือกต้นพันธุ์กุหลาบที่นำมาใช้ในงานทดลองควรเลือกต้นพันธุ์ที่ไม่เคยออกดอกมาก่อน และมีอายุที่ใกล้เคียงกัน
3. การให้น้ำหนักชีวภาพควรจะมีการเจือจางเสียก่อนที่จะใช้งาน เพราะในน้ำหนักชีวภาพมีความเป็นกรดสูง อาจทำให้ต้นกุหลาบไหม้และตายได้

## เอกสารอ้างอิง

- จินตนา เรืองฤทธิ์และปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์. 2530. **สูตรเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร**. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ดิเรก ฤกษ์หรราย. 2535. **เทคนิคการเพิ่มผลผลิตการเกษตร(พืชและสัตว์)**. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- ธงชัย มาลา. 2544. **การผลิตปุ๋ยหมัก**. เอกสารประกอบการฝึกอบรม หลักสูตรเทคนิคการผลิตปุ๋ยชีวภาพและการผลิตดินผสมทางการเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสนนครปฐม 9-12 กันยายน 2544. หน้า 51-61.
- นพวรรณ ทองรอด.2533. **ผลของจิบเบอเรลลินที่มีต่อการผลิตไหลและการเจริญเติบโตของสตรอเบอร์รี่พันธุ์ Tioga**. ปัญหาพิเศษระดับปริญญาตรีมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- พรชัย ประเวศทองโสภณ. 2541. **ผลของ GA<sub>3</sub>, GA<sub>4+7</sub> และ GA<sub>4+7</sub> + BA ต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของผลชมพูพันธุ์เพชรทูลเกล้า**. วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- พีระเดช ทองอำไพ. 2529. **ฮอร์โมนพืชและสารสังเคราะห์ แนวทางการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย**. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สมเพียร เกษมทรัพย์. 2525. **การปลูกไม้ดอก**. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์บ้านและสวน.
- สุรียา สาน์หนักิจ. 2542. **ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากปลา**. เทคโนโลยีธรรมชาติเพื่อเกษตรธรรมชาติ 4 (22). หน้า 9-12.
- สุวิทย์ เลาศิริวงศ์. 2534. **สถิติการวางแผนการตลาด**. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.สำนักพิมพ์เพื่อนชีวิต, กรุงเทพฯ. 153 หน้า.
- สุนันทา ชมภูนิช, ปรีดา ตนะกุล, จีรวัฒน์ กุศลวิริยะวงศ์และสาธิตา โพธิ์น้อย. 2545. **ฮอร์โมนพืชและน้ำหมักชีวภาพ**. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการกองเกษตรเคมี ประจำปี 2545 3 – 5 กรกฎาคม 2545 ณ สีดารีสปอร์ต. นครนายก.
- อนงค์ จันท์ศรีกุล. 2541. **โรคและศัตรูไม้ประดับ**. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิงต่อ

อารีย์ นนทประพันธกร. 2527. ผลของ Gibberellin Acid ที่มีผลต่อการปลิดดอกขององุ่นทำ  
เหล้าพันธุ์ Burdin A 672 Seibel 7053 323/58 GM และ Chenin blanc-4.  
ปัญหาพิเศษระดับปริญญาตรีมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้