

547 615
จ 2/50
3 3

อิทธิพลของแนฟทาลีนอะซิติกแอซิด ที่มีต่อการออกดอกและการให้ผลผลิต
ของลิ้นจี่พันธุ์กินใจ ในปีที่ผ่านมาการออกดอก

ปริญญาบัตร
ของ
จันทร์เพ็ญ พรหมจันทร์



๗๗ พ.ค 2535

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
กุมภาพันธ์ 2527

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

178730

อิทธิพลของแนฟธาดีนอะซิติกแอซิด ที่มีต่อการออกดอกและการให้ผลผลิต
ของลิ้นจี่พันธุ์กิมเจ็ง ในปีที่ใช้เว้นการออกดอก

บทคัดย่อ

ของ

วันתר เพ็ญ พรหมจันทร์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

กุมภาพันธ์ 2527

การศึกษาอิทธิพลของแนฟธาลีนอะซิติกแอซิด ที่มีต่อการออกดอกและการให้ผลผลิตของลิ้นจี่พันธุ์гимเจิ้ง ในปีที่เว้นการออกดอก หากการทดลองที่สวนกมลา อำเภอยะรัง จังหวัดเชียงราย โดยใช้ NAA ระบุความเข้มข้นต่างกัน 3 ชุด แต่ละชุดมี 2 ระดับความเข้มข้น ก่อนการออกดอกประมาณ 30 วัน และ 20 วัน ตามลำดับ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ มี 9 กลุ่มการทดลอง ผลการทดลองสรุปได้ดังนี้

1. การใช้ NAA ชุดระบุความเข้มข้นสามารถชักนำให้ต้นลิ้นจี่พันธุ์гимเจิ้งออกดอกได้ในปีที่เว้นการออกดอก โดย NAA ชุดระบุความเข้มข้น 10 และ 20 ppm มีอิทธิพลทำให้ต้นลิ้นจี่ออกดอกเร็วที่สุด คือ 51 วัน มีจำนวนช่อดอกสูงที่สุด คือ 387 ช่อ และมีขนาดของช่อดอกใหญ่ที่สุด คือมีความกว้าง 9.765 เซนติเมตร และมีความยาว 16.39 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างจากกลุ่มการทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. การใช้ NAA ชุดระบุความเข้มข้น 5 และ 10, 10 และ 20 ppm เท่านั้นที่มีอิทธิพลทำให้ต้นลิ้นจี่พันธุ์гимเจิ้งได้ผลผลิตได้ ในปีที่เว้นการออกดอก โดยมีน้ำหนักของผลขนาดของผล และขนาดของเมล็ดไม่แตกต่างกัน แต่กลุ่มที่ใช้ NAA ชุดระบุความเข้มข้น 10 และ 20 ppm ให้น้ำหนักเฉลี่ยของผลค่อนข้างสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

EFFECTS OF NAPHTHALENE ACETIC ACID ON THE FLOWERING
AND FRUIT PRODUCTION OF LITCHI CHINENSIS SONN.
VAR. GIMCHENG IN THE RESTING YEAR.

AN ABSTRACT

BY

CHANPEN FROMCHAN

Presented in partial fulfillment of the requirement
for the Master of Education degree
at Srinakharinwirot University

February 1984

This study aims at the effect of NAA at various set of concentration (concentration for the first and second spray given at 30 and 20 days before the flowering time respectively) on flowering and productivity of Litchi chinensis Sonn.

Var. Gimcheng in the non - productive year (usually Gimcheng yield fruits every two years). The results are the following

1. Every set of NAA concentration can induce the flowering of Litchi chinensis Sonn. Var. Gimcheng in the non - productive year, in which the set of 10 - 20 ppm concentration give the shortest period of flowering (51 days), maximum number and largest size of inflorescence (387 inflorescences 9.765 centimeters in width, 16.39 centimeters in length) with statistical significance at the .01 level.

2. The set of 5 - 10, 10 - 20 ppm NAA concentration show the same fruits size and weight also the seeds size. Besides the set of 10 - 20 ppm NAA concentration produce the maximum average fruits weight per tree, statistical significance at the .05 level.

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปัญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการที่ปรึกษา

..... ประธาน

..... กรรมการ

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน

..... กรรมการ

..... กรรมการ

ประกาศกฤษฎีกา

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือแนะนำอย่างดียิ่งจาก
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศรีโรจน์ ปวนะฤทธิ ประธานกรรมการที่ปรึกษา และอาจารย์
อนันต์ พุทธิพิทยาสถาพร ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ซึ่งท่านอาจารย์ทั้งสองได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำในคำ
การค้นคว้าทดลอง และกรุณาตรวจแก้ไขปริญญานิพนธ์ฉบับนี้อย่างดียิ่ง ผู้วิจัย
ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรพินท์ เวียงพะงษ์ ภาควิชา
คณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่กรุณาให้คำปรึกษา
แนะนำในด้านการวางแผนการทดลองและการวิเคราะห์ผลการทดลอง

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ใช้สถานที่
สวนกมลดาของท่านในการศึกษาทดลอง ตลอดจนคอยกระตุ้นเตือน ให้กำลังใจ
ส่งเสริมและสนับสนุนการศึกษาของผู้วิจัยด้วยดีเสมอมา

ขอขอบคุณ คุณนพพร จิตการุญ และคุณธนิตดา เทพารักษ์ ที่ช่วยแนะนำ
และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยมาตลอด

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณ คุณเวานงก์ พรหมจันทร์ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในคำ
การทดลอง คอยกระตุ้น ให้กำลังใจ ส่งเสริมและสนับสนุนการศึกษาของผู้วิจัยด้วยดี
เสมอมา จนกระทั่งประสบผลสำเร็จ

จันทร์เพ็ญ พรหมจันทร์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
อุปนิสัย	1
จุดมุ่งหมายของการศึกษากันกว่า	7
ความสำคัญของการศึกษากันกว่า	7
สมมติฐานของการศึกษากันกว่า	7
ขอบเขตของการศึกษากันกว่า	8
กำหนดนิยามศัพท์เฉพาะ	9
2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย	10
3 วิธีดำเนินการศึกษากันกว่า	25
อุปกรณ์ในการศึกษากันกว่า	25
วิธีการศึกษากันกว่า	25
วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล	27
วิธีวิเคราะห์ข้อมูล	28
4 ผลการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูล	30
การตอบสนองของดินจี้ระยะก่อนการออกดอก	30
ระยะเวลาการออกดอก	31
เปอร์เซ็นต์การออกดอก	37
จำนวนยอดอ่อนที่แตก	37
จำนวนช่อดอก	43
ขนาดของช่อดอก	48

น้ำหนักของผล	63
ขนาดของผล	66
ขนาดของเปลือก	72
น้ำหนักเฉลี่ยของผลต่อต้น	75
5 สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	78
สรุปผลการทดลอง	78
การออกดอก	78
ระยะเวลาการออกดอก	78
เปอร์เซ็นต์การออกดอก	78
จำนวนยอดอ่อนที่แตก	78
จำนวนช่อดอก	78
ขนาดของช่อดอก	79
การให้ผลผลิต	79
อภิปรายผลการทดลอง	80
การออกดอก	80
การให้ผลผลิต	84
ข้อเสนอแนะ	86
บรรณานุกรม	87
ภาคผนวก	93

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	การวิเคราะห์ส่วนประกอบของผลลึ้นจี้	2
2	ชุดระดับกับความเข้มข้นของ NAA แต่ละกลุ่มการทดลอง	26
3	ระยะเวลาการออกดอกของลึ้นจี้พันธุ์กิมเจ็ง จากการใช้ NAA ในชุดระดับ ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในปีที่ผ่านมาการออกดอก	32
4	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของระยะเวลาการออกดอกของลึ้นจี้ พันธุ์กิมเจ็ง จากการใช้ NAA ในชุดระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในปีที่ผ่านมาการออกดอก	34
5	เปรียบเทียบระยะเวลาการออกดอกของลึ้นจี้พันธุ์กิมเจ็งระหว่างชุดระดับ ความเข้มข้นต่าง ๆ กันของ NAA ในปีที่ผ่านมาการออกดอก	35
6	เปอร์เซ็นต์การออกดอกของลึ้นจี้พันธุ์กิมเจ็ง จากการใช้ NAA ในชุดระดับ ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในปีที่ผ่านมาการออกดอก	36
7	จำนวนยอดอ่อนที่แตกของลึ้นจี้พันธุ์กิมเจ็ง จากการใช้ NAA ชุดระดับ ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในปีที่ผ่านมาการออกดอก	38
8	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนยอดอ่อนที่แตกของลึ้นจี้พันธุ์กิมเจ็ง จากการใช้ NAA ในชุดระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในปีที่ผ่านมา การออกดอก	40
9	เปรียบเทียบจำนวนยอดอ่อนที่แตกของลึ้นจี้พันธุ์กิมเจ็งระหว่างชุดระดับ ความเข้มข้นต่าง ๆ กันของ NAA ในปีที่ผ่านมาการออกดอก	41
10	จำนวนช่อดอกของลึ้นจี้พันธุ์กิมเจ็ง จากการใช้ NAA ในชุดระดับ ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในปีที่ผ่านมาการออกดอก	44
11	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนช่อดอกของลึ้นจี้พันธุ์กิมเจ็ง จากการใช้ NAA ในชุดระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในปีที่ผ่านมา การออกดอก	46

12	เปรียบเทียบจำนวนช่อดอกของลินจีพันธุ์กิมเจ็งระหว่างทุกระดับ ความเข้มข้นต่าง ๆ กันของ NAA ในปีที่ใช้การออกดอก	47
13	ขนาดของช่อดอกของลินจีพันธุ์กิมเจ็ง จากการใช้ NAA ในทุกระดับ ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในปีที่ใช้การออกดอก	50
14	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของความยาวของช่อดอกของลินจีพันธุ์กิมเจ็ง จากการใช้ NAA ในทุกระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในปีที่ใช้ การออกดอก	56
15	เปรียบเทียบความยาวของช่อดอกของลินจีพันธุ์กิมเจ็งระหว่างทุกระดับ ความเข้มข้นต่าง ๆ กันของ NAA ในปีที่ใช้การออกดอก	57
16	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของความกว้างของช่อดอกของลินจี พันธุ์กิมเจ็ง จากการใช้ NAA ในทุกระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในปีที่ใช้การออกดอก	60
17	เปรียบเทียบความกว้างของช่อดอกของลินจีพันธุ์กิมเจ็งระหว่างทุกระดับ ความเข้มข้นต่าง ๆ กันของ NAA ในปีที่ใช้การออกดอก	61
18	น้ำหนักของผลลินจีพันธุ์กิมเจ็ง จากการใช้ NAA ในทุกระดับความเข้มข้น ต่าง ๆ กัน ในปีที่ใช้การออกดอก	63
19	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักของผลลินจีพันธุ์กิมเจ็ง จากการใช้ NAA ในทุกระดับความเข้มข้น 5 และ 10, 10 และ 20 ppm ในปีที่ใช้การออกดอก	65
20	ขนาดของผลลินจีพันธุ์กิมเจ็ง จากการใช้ NAA ในทุกระดับความเข้มข้น ต่าง ๆ กัน ในปีที่ใช้การออกดอก	67
21	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของความกว้างของผลลินจีพันธุ์กิมเจ็ง จากการใช้ NAA ในทุกระดับความเข้มข้น 5 และ 10, 10 และ 20 ppm ในปีที่ใช้การออกดอก	70

22	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของความยาวของเมล็ดพันธุ์กิมเจ็ง จากการใช้ NAA ในชุดระดับความเข้มข้น 5 และ 10, 10 และ 20 ppm ในปีที่ใช้การออกดอก	71
23	ขนาดของเมล็ดพันธุ์กิมเจ็ง จากการใช้ NAA ในชุดระดับความเข้มข้น ต่าง ๆ กัน ในปีที่ใช้การออกดอก	72
24	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของเมล็ดพันธุ์กิมเจ็ง จากการใช้ NAA ในชุดระดับความเข้มข้น 5 และ 10, 10 และ 20 ppm ในปีที่ใช้ การออกดอก	74
25	น้ำหนักเฉลี่ยของผลต่อต้นของพันธุ์กิมเจ็ง จากการใช้ NAA ในชุดระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในปีที่ใช้การออกดอก	75
26	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักเฉลี่ยของผลต่อต้นของพันธุ์ กิมเจ็ง จากการใช้ NAA ในชุดระดับความเข้มข้น 5 และ 10, 10 และ 20 ppm ในปีที่ใช้การออกดอก	77

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 ระยะเวลาการออกดอกของลิ้นจี่พันธุ์гимเจ้ง จากการใช้ NAA	
ชุดระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในปีที่ผ่านมาการออกดอก	33
2 จำนวนดอกก่อนที่แตกของลิ้นจี่พันธุ์гимเจ้ง จากการใช้ NAA ในชุดระดับ	
ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในปีที่ผ่านมาการออกดอก	39
3 จำนวนช่อดอกของลิ้นจี่พันธุ์гимเจ้ง จากการใช้ NAA ในชุดระดับ	
ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในปีที่ผ่านมาการออกดอก	45
4 ขนาดของช่อดอกของลิ้นจี่พันธุ์гимเจ้ง จากการใช้ NAA ในชุดระดับ	
ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในปีที่ผ่านมาการออกดอก ..	51
5 ขนาดของช่อดอกของลิ้นจี่พันธุ์гимเจ้ง จากการใช้ NAA ในชุดระดับ	
ความเข้มข้น 1 และ 2 ppm ในปีที่ผ่านมาการออกดอก	52
6 ขนาดของช่อดอกของลิ้นจี่พันธุ์гимเจ้ง จากการใช้ NAA ในชุดระดับ	
ความเข้มข้น 5 และ 10 ppm ในปีที่ผ่านมาการออกดอก	52
7 ขนาดของช่อดอกของลิ้นจี่พันธุ์гимเจ้ง จากการใช้ NAA ในชุดระดับ	
ความเข้มข้น 10 และ 20 ppm ในปีที่ผ่านมาการออกดอก	53
8 ขนาดของช่อดอกของลิ้นจี่พันธุ์гимเจ้ง จากการใช้ NAA ในชุดระดับ	
ความเข้มข้น 20 และ 40 ppm ในปีที่ผ่านมาการออกดอก	53
9 ขนาดของช่อดอกของลิ้นจี่พันธุ์гимเจ้ง จากการใช้ NAA ในชุดระดับ	
ความเข้มข้น 40 และ 80 ppm ในปีที่ผ่านมาการออกดอก	54
10 ขนาดของช่อดอกของลิ้นจี่พันธุ์гимเจ้ง จากการใช้ NAA ในชุดระดับ	
ความเข้มข้น 60 และ 120 ppm ในปีที่ผ่านมาการออกดอก	54
11 ขนาดของช่อดอกของลิ้นจี่พันธุ์гимเจ้ง จากการใช้ NAA ในชุดระดับ	
ความเข้มข้น 80 และ 160 ppm ในปีที่ผ่านมาการออกดอก	55

12	ขนาดของช่อดอกของลิ้นจี่พันธุ์гимเจิ้ง จากการใช้ NAA ในชูกระดืบ ความเข้มข้น 100 และ 200 ppm ในปีที่ใช้การออกดอก	55
13	น้ำหนักของผลลิ้นจี่พันธุ์гимเจิ้ง จากการใช้ NAA ในชูกระดืบ ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในปีที่ใช้การออกดอก	64
14	ขนาดของผลลิ้นจี่พันธุ์гимเจิ้ง จากการใช้ NAA ในชูกระดืบกับความเข้มข้น ต่าง ๆ กัน ในปีที่ใช้การออกดอก	68
15	ขนาดของผลและขนาดของเมล็ดลิ้นจี่พันธุ์гимเจิ้ง จากการใช้ NAA ในชูกระดืบความเข้มข้น 5 และ 10, 10 และ 20 ppm ในปีที่ใช้ การออกดอก	69
16	ขนาดของเมล็ดลิ้นจี่พันธุ์гимเจิ้ง จากการใช้ NAA ในชูกระดืบ ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในปีที่ใช้การออกดอก	73
17	น้ำหนักเฉลี่ยของผลต่อต้นของลิ้นจี่พันธุ์гимเจิ้ง จากการใช้ NAA ในชูกระดืบความเข้มข้น 5 และ 10, 10 และ 20 ppm ในปีที่ใช้ การออกดอก	76
18	เปรียบเทียบจำนวนช่อดอกและจำนวนยอคก่อนที่แตกของลิ้นจี่พันธุ์гимเจิ้ง จากการใช้ NAA ในชูกระดืบความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในปีที่ใช้ การออกดอก	83
19	ลักษณะทรงพุ่มของต้นลิ้นจี่พันธุ์гимเจิ้ง	94
20	ลักษณะลำต้นของลิ้นจี่พันธุ์гимเจิ้ง	94
21	ลักษณะใบของลิ้นจี่พันธุ์гимเจิ้ง	95
22	ลักษณะการออกดอกของลิ้นจี่พันธุ์гимเจิ้ง ในปีที่ใช้การออกดอกตามธรรมชาติ พ.ศ. 2525 (หลังจากปีที่ทำการศึกษา)	96

ภูมิหลัง

ลันจีเป็นไม้ผลกิ่งเมืองร้อนชนิดหนึ่ง ซึ่งมีแหล่งกำเนิดอยู่ในประเทศจีน ต่อมาจึงแพร่กระจายไปตามแหล่งต่าง ๆ เช่น อินเดีย พม่า ศรีลังกา ไต้หวัน ออสเตรเลีย แอฟริกาใต้ มลรัฐฮาวาย มลรัฐฟลอริดา ญี่ปุ่นคองโก คิวีนส์แลนด์ หมู่เกาะอินเดียนตะวันตก บราซิล สาธารณรัฐประชาธิปไตยเวียดนาม เขมร และไทย สำหรับการปลูกลันจีในประเทศไทยนั้นสันนิษฐานว่าเริ่มมีการนำเข้ามาปลูกครั้งแรกโดยชาวเวียดนามที่มากำชายในสมัยกรุงรัตนโกสินทร์ตอนต้น (ไกรวัณ ผลประสิทธิ์ 2519 : 1 - 2) การปลูกลันจีในระยะแรกไม่เป็นที่แพร่หลายนัก เพราะเหตุที่ลันจีเป็นพืชที่ปลูกง่ายแต่ผลออกออกผลยาก ต้องการดูแลรักษาที่เหมาะสมเฉพาะของตัวเองจึงจะออกดอกได้ แต่ในปัจจุบันลันจีกำลังได้รับความสนใจ มีผู้นิยมบริโภค และปลูกกันมากขึ้น เนื่องจากลันจีเป็นผลไม้ที่มีรสชาติดี ลักษณะของผล สี รส กลิ่น แตกต่างจากผลไม้ชนิดอื่นและมีราคาสูง จึงมีการปลูกกันแพร่หลายจนกลายเป็นไม้ผลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของหลายจังหวัด เช่น สมุทรสงคราม เชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน ลำปาง เป็นต้น

ลันจีเป็นผลไม้ที่มีรสหวาน ผาสุก เบี้ยวรวมอยู่ด้วยกับ อร่อยชวนรับประทาน และมีคุณค่าทางอาหารสูง นอกจากจะบริโภคผลสด ๆ แล้วยังใช้แปรรูปเป็นอุตสาหกรรมได้ เช่น กองหึ่งผล ทำผลไม้กระป๋อง ถากแห้ง แกะเนื้อเชื่อมน้ำตาลอึกใส่ขวดเก็บไว้ได้นาน ๆ ด้วย นอกจากนี้ผลสดยังขนส่งไปว่าหน่ายไกล ๆ ไม่บอบช้ำง่ายและเก็บไว้ได้นานพอควร

สตาฮัล (Stahl, 1953 : 165) ได้วิเคราะห์คุณภาพของลันจีได้ดังนี้

ตาราง 1 การวิเคราะห์ส่วนประกอบของลิ้นจี่

ส่วนประกอบของลิ้นจี่	เปอร์เซ็นต์		
	อย่างต่ำ	อย่างสูง	เฉลี่ย
เมล็ด	12.0	19.8	15.9
เปลือก	9.3	9.9	9.6
เนื้อ	70.0	78.1	75.5
น้ำ	76.5	80.8	78.2
กรดซิตริก (citric acid)	0.96	1.32	1.2
น้ำมัน (oil)	0.5	1.6	0.97
โปรตีน	0.2	1.3	0.94
เถ้า (ash)	0.5	1.0	0.69
Free reducing sugar	6.0	7.3	6.89
Hydrolyzable sugar	4.2	6.9	6.68
Total sugar	12.4	14.12	13.57

เวสเตอร์ ได้ทำการวิเคราะห์ผลลิ้นจี่แห้ง พบว่ามีส่วนประกอบคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้ดังนี้

น้ำ .17.90 %

โปรตีน 2.90 %

คาร์โบไฮเดรต 77.50 %

เถ้า 1.50 %

ไขมัน 0.20 %

ความชื้นแฉะต่อ กิโลกรัม 3,234.00 แกลลอรี่

(ไฟโรจน์ ผลประสิทธิ์ 2519 : 22 อ้างอิงมาจาก Wester. 1947

unpaged)

ลันจีเป็นผลไม้ที่ปลูกได้ผลดีในแหล่งที่มีอากาศร้อนชื้นในฤดูร้อน ในฤดูหนาวอากาศเย็นและค่อนข้างแห้ง แต่ไม่เย็นจัดจนกระทั่งน้ำค้างกลั่นตัวเป็นน้ำแข็ง (Groff. 1921 : 54) สภาพอากาศดังกล่าวนี้จึงควรเป็นแถบตอนเหนือ ๆ ของประเทศไทย ซึ่งปัจจุบันก็ปลูกได้ผลดีในจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน ลำปาง นอกจากนี้ยังปรากฏว่าที่จังหวัดสมุทรสงคราม กรุงเทพมหานคร และจังหวัดใกล้เคียงซึ่งเป็นท้องที่ภาคกลางและใกล้เคียงไปทางเส้นศูนย์สูตรกว่าทางภาคเหนือ สภาพอากาศแตกต่างกันไปบ้างแต่ก็ปลูกลันจีได้ผลดี ลันจีเหล่านี้มีความต้องการอุณหภูมิค่าเป็นเวลานานเช่นเดียวกับลันจีที่ปลูกในภาคเหนือ แต่มีความแตกต่างกันในด้านพันธุ์ที่ใช้ปลูก ก็คือที่จังหวัดภาคกลางมีพันธุ์ต่าง ๆ ที่ใช้ปลูก เช่น พันธุ์กระโหลกใบยาว พันธุ์กระโหลกใบเตา พันธุ์กระโหลกใบอ้อ พันธุ์กระโหลกใบชิง พันธุ์กระโหลกทองพระโรง พันธุ์คอมหรืออบล่ำเจียก เป็นต้น ที่จังหวัดสมุทรสงครามนิยมปลูกพันธุ์คอมมากที่สุดเพราะมีต้นเตี้ย ออกดอกและติดผลง่าย ส่วนท้องที่กรุงเทพมหานครนิยมปลูกพันธุ์กระโหลกใบยาว พันธุ์กระโหลกใบไหม้ พันธุ์กระโหลกใบเตา และพันธุ์แก้ว (วิชาญ ศิริผล 2473 : 267 - 270, อรุณ ทรงมณี 2484 : 232 - 245) ส่วนพันธุ์ลันจีที่ใช้ปลูกในภาคเหนือนั้นมีหลายพันธุ์ เช่น พันธุ์งาช้าง พันธุ์โอวเฮียะ พันธุ์กิมเจ็ง พันธุ์กิมจี และพันธุ์บิวสเคอร์ซึ่งพันธุ์นี้เป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกกันมากในฟลอริดาและจีน แต่เมื่อปลูกในประเทศไทยพันธุ์นี้มีชื่อว่า พันธุ์เซงเพอร์เพิล (Chen Purple) หรือ เซงแฟมมีรีเพอร์เพิล (Chen family Purple) (Grove. 1952 : 5) พันธุ์ที่นิยมปลูกกันมากที่สุดในภาคเหนือก็คือ พันธุ์งาช้าง เพราะเป็นพันธุ์ที่ออกดอกและติดผลทุกปี ส่วนพันธุ์อื่น ๆ เป็นพันธุ์ที่มีปัญหาในการออกดอก คือ เป็นพันธุ์ที่ออกดอกปีเว้นปีหรือเว้นหลายปี ปัญหาที่สำคัญในการปลูกลันจีซึ่งทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศทั่วโลกกำลังประสบอยู่ประการหนึ่งคือ แหล่งที่ปลูกลันจีได้ผลดีนั้นมีจำกัด เนื่องจากสภาพดินฟ้าอากาศเป็นตัวกำหนด จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตของลันจีในแต่ละปีไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาดและมีราคาสูง อีกประการหนึ่งที่เป็นปัญหาสำคัญของชาวสวนลันจีคือ การให้ผลผลิตต่ำและไม่สม่ำเสมอ บางพันธุ์ออกดอกทุกปีแต่บางปีออกดอกมากบางปีออกดอกน้อย บางพันธุ์ออกดอกปีเว้นปีหรือเว้นหลายปี เช่น

ไม่มีผลนั้นปีสาเหตุมาวจากการไม่ออกดอกมากกว่าออกดอกแล้วไม่เกิดผล ผลผลิตของลันนี่จะมีมากหรือน้อยจึงขึ้นอยู่กับ การออกดอกด้วย หากปีใดลันนี่ออกดอกน้อยหรือไม่ออกดอกก็จะมีผลกระทบกระเทือนต่อรายได้ของชาวสวนอย่างมาก ปัญหาการออกดอกของลันนี่จึงเป็นปัญหาที่ควรมีการศึกษาอย่างจริงจัง เพื่อหาวิธีช่วยให้ลันนี่ออกดอกและติดผลสม่ำเสมอทุกปี

ปีเตอร์อธิบายว่า การเกิดดอกเป็นพฤติกรรมทางสรีรวิทยาของพืช ซึ่งขึ้นอยู่กับ

ทัศนะ 3 ประการ คือ

1. antagonism between vegetative and reproductive เชื่อว่าการเจริญทางลำต้นถูกจำกัด การเจริญทางการสืบพันธุ์จะถูกกระตุ้นขึ้นมาแทนที่ ดังนั้นการควบคุมการเจริญทางลำต้นจึงเป็นการเร่งการเกิดดอกได้

2. phasic development เชื่อว่า พืชจะมีการเจริญทางการสืบพันธุ์ได้ พืชจะต้องผ่านลำดับแห่งพัฒนาการเป็นขั้น ๆ และจะต้องผ่านในเวลาที่เพียงพอ คือ พืชจะต้องมีความพร้อมสมบูรณ์ที่จะเกิดดอก

3. chemical regulatory control เชื่อว่า การเกิดดอกขึ้นอยู่กับสารเคมีบางชนิดที่จะเป็นตัวกระตุ้นและควบคุมการเกิดดอก (เกทีนี ระบิงก์วังก์ และวีรกัน ชาวาดกุล 2522 : 141 - 142)

แวร์อิง และฟิลลิป (Wareing and Phillip. 1970 : 217) กล่าวว่า การออกดอกของพืชเป็นผลมาจากการควบคุมของปัจจัยภายนอกหลายอย่าง เช่น อุณหภูมิ ความยาวของวัน ภาวะอาหาร และปัจจัยอื่น ๆ ภายในพืช

มัสตาร์ด เบลสัน และโกลด์วีเบอร์ (Mustard Nelson and Goldweber. 1956 : 33) กล่าวว่า สิ่งแวดล้อมและปัจจัยทางสรีรวิทยาภายในต้นพืชหลายอย่างมีผลต่อการเปลี่ยนแปลง (differentiation) ของดอกและการติดผลที่เกิดภายใน

ลีโอโปลด์ (Leopold. 1964 : 205) กล่าวว่า ปัจจัยทางสภาพแวดล้อมทางน้ำที่เหมือนเป็นสัญญาณให้พืชบางชนิดออกดอกได้ ปัจจัยดังกล่าวได้แก่ แสง อุณหภูมิ ความยาวของวัน

จากที่กล่าวมาข้างต้นแสดงให้เห็นว่า การออกดอกของพืชเกี่ยวข้องกับปัจจัยหลายอย่างได้แก่ อายุของพืช แสง อุณหภูมิ น้ำ ภาวะอาหาร ระดับของแร่ธาตุอาหาร และระดับของสารควบคุมความเจริญเติบโต (growth regulator) ภายในต้นพืช ปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้แตกต่างกันไปตามธรรมชาติและความต้องการของพืชแต่ละชนิด

ด้านวิธีการสภาพอากาศหนาวเย็น และปัจจัยอื่นที่เหมาะสมบางประการ สำหรับชักนำการออกดอก (Chandler, 1958 : 256) ช่วงของความแห้งแล้งเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ควบคุมการเจริญทางลำต้นของลินี่ระยะก่อนออกดอก (Mustard Nelson and Goldweber, 1956 : 33 citing Nakata, 1955 : 126-133) ปัจจัยที่เหมาะสมดังกล่าวจะทำให้เกิดขบวนการยับยั้งการออกดอกและการติดผล ปัจจุบันจึงได้มีการศึกษาถึงปัจจัยสภาพแวดล้อมและการใช้สารควบคุมการเจริญ เพื่อชักนำให้พืชการออกดอกและเพิ่มผลผลิตของลินี่กันอย่างกว้างขวาง จากการศึกษาพบว่า การวันกิ่งลินี่พันธุ์วิสเทอเรียในอาวายสามารถกระตุ้นให้ลินี่งอกดอกได้ และทำให้เพิ่มผลผลิตขึ้นด้วย (Young, 1956 : 68 citing Nakata, 1953 : unpagged) เกี่ยวกับแรงยึดน้ำของดิน (soil-moisture tension) ซึ่งเป็นปฏิภาคกับปริมาณของน้ำในดิน พบว่า ดินที่มีแรงยึดน้ำของดินต่ำจะยับยั้งการออกดอกของลินี่พันธุ์ไกวบี (Kwai Mi) แต่ดินที่มีแรงยึดน้ำของดินสูงจะช่วยให้ลินี่พันธุ์นี้ ออกดอกได้มากขึ้น (Nakata and Suehira, 1969 : 1121 - 1126) นอกจากนี้ สภาพอุณหภูมิกลางวันต่ำกว่า 20°C อุณหภูมิกลางวัน 30°C ยาวนานตลอดเดือนพฤษภาคม เพียงพอที่จะชักนำให้ลินี่พันธุ์ของฮวยที่สวนสองแม่ กอญปุย จังหวัดเชียงใหม่ ให้ออกดอกครั้งที่สองได้ในเดือนกรกฎาคม (อรรถ บุญนิธิ 2520 : 55 - 63) มีการใช้สารควบคุมความเจริญเพื่อควบคุมระยะพักตัวและการเพิ่มผลผลิตของลินี่พันธุ์วิสเทอเรีย โดยใช้ SNA (sodium naphthalene acetate) ความเข้มข้น 150 ppm พบว่า สามารถชักนำให้ลินี่พันธุ์วิสเทอเรียออกดอกได้ แต่ไม่ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น (Mustard Nelson and Goldweber, 1956 : 34 citing Ledin, 1954 : unpagged) ต่อมา นากาตา (Mustard Nelson and

Goldweber. 1956 : 34 citing Nakata. 1955 : 126 - 133) ซึ่งได้ทำการทดลองเช่นเดียวกับ เลดิน (Ledin) โดยเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นของ SNA พบว่า SNA มีอิทธิพลภายใต้สถานการณ์ที่จำกัดเพียงอย่างเดียวเท่านั้น ต่อจากนั้นมีการใช้ DNO (dinitro-O-cyclohexylphenol) ความเข้มข้น 0.06 % SNA (sodium naphthalene acetate) ความเข้มข้น 100 ppm และ NAA (naphthalene acetic acid) ความเข้มข้น 0.003 % กับลินี่พันธุ์บรูสเกอร์ในฟลอริดา พบว่า ทั้ง DNO, SNA และ NAA ในอัตราความเข้มข้นดังกล่าวไม่สามารถบังคับให้ลินี่พันธุ์ขงักการแตกยอดอ่อนได้ จึงไม่มีผลต่อการช่วยให้ลินี่ออกดอกได้ แต่จากการศึกษาตลอดระยะเวลา 4 ปีนั้น แสดงให้เห็นว่า NAA มีแนวโน้มทำให้ผลผลิตของลินี่เพิ่มขึ้นกว่าการใช้ DNO และ SNA (Mustard Nelson and Goldweber. 1956 : 33 - 37) สุวิทย์ สิทธิชัยเกษม (สุวิทย์ สิทธิชัยเกษม 2517 : 18 - 48) ได้ใช้ Alar และ Ethephon กับลินี่พันธุ์องฮวยที่สวนสองแสนดอนบม จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า Alar และ Ethephon สามารถชักนำให้ลินี่ออกดอกครั้งที่สองในเดือนกรกฎาคมได้ และยับยั้งการเกิดดอกตัวผู้ส่งเสริมการเกิดดอกกระเพศที่ทำหน้าที่เป็นดอกตัวเมีย โดยที่ดอกกระเพศที่ทำหน้าที่เป็นดอกตัวผู้ไม่เปลี่ยนแปลง ทำให้อัตราส่วนของดอกตัวผู้ต่อดอกตัวเมียลดลงอย่างเห็นได้ชัด

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้นนี้จะเห็นได้ว่า ลินี่เป็นพืชที่มีปัญหาในด้านการออกดอกและการติดผลไม่สม่ำเสมอทุกปี สามารถใช้สารควบคุมความเจริญเติบโตบางชนิดชักนำให้เกิดการออกดอกได้ ด้วยสาเหตุดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาทดลองใช้ แอลฟา แนฟธาซีนอะซิติกแอซิด (α -NAA) กับต้นลินี่พันธุ์กิมเจ็งในปีที่เว้นการออกดอก ซึ่งเป็นการหาวิธีการที่เหมาะสมช่วยให้ลินี่พันธุ์นี้ออกดอกและให้ผลผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพสม่ำเสมอทุกปี

จุดมุ่งหมายของการศึกษากันกว่า

เพื่อศึกษาอิทธิพลของ NAA ที่มีต่อลีนี่พันธุ์กิมเง็งในก้านต่าง ๆ ดังนี้

1. การตอบสนองของต้นลีนี่ในระยะก่อนการออกดอก

2. ระยะเวลาการออกดอก

3. การออกดอก

4. การให้ผลผลิต

5. หาอัตราความเข้มข้นของ NAA ที่ให้ผลดีที่สุดในการชักนำให้เกิดการออกดอกและการให้ผลผลิตของลีนี่ในปีที่เว้นการออกดอก

ความสำคัญของการศึกษากันกว่า

1. ผลจากการศึกษาจะทำให้ทราบว่า NAA มีอิทธิพลต่อลีนี่พันธุ์กิมเง็งมากน้อยเพียงใดในปีที่เว้นการออกดอก

2. ผลจากการศึกษารังนี้มาอาจใช้เป็นการเสนอแนะแนวทางในการแนะนำเกี่ยวกับการใช้ NAA กับการออกดอกและการเพิ่มผลผลิตของลีนี่พันธุ์นี้ได้

3. ผลจากการศึกษาจะเป็นแนวทางในการพิจารณาว่า NAA ไปใช้ทดลองแก้ปัญหาในด้านการออกดอกและการให้ผลผลิตของลีนี่พันธุ์อื่น ๆ ต่อไป

สมมติฐานของการศึกษากันกว่า

NAA ที่ใช้ทุกชุดจะมีความเข้มข้น มีอิทธิพลต่อลีนี่ในก้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ระยะเวลาการออกดอกแตกต่างกัน

2. เปอร์เซ็นต์การออกดอกแตกต่างกัน

3. จำนวนยอดอ่อนที่แตกต่างกัน

4. จำนวนช่อดอกแตกต่างกัน

5. ขนาดของช่อดอกแตกต่างกัน

6. น้ำหนักของผลแตกต่างกัน

7. ขนาดของผลแตกต่างกัน
8. ขนาดของเมล็ดแตกต่างกัน
9. น้ำหนักเฉลี่ยของผลต่อต้นแตกต่างกัน

ขอบเขตของการศึกษากันกว่า

1. กลุ่มตัวอย่าง การศึกษารังนี้ไ้ทำการทดลองกับลินจีพันธุ์กิมเจ็งที่ปลูกด้วยกิ่งตอน ปีอายุ 14 ปี จำนวน 18 ต้น ึ่งทุกต้นให้ผลผลิตใบที่ผ่านการมาแล้วจึงจะไม่ออกดอกตามธรรมชาติในปีที่ทำการศึกษา
2. สารควบคุมการเจริญเติบโต ใช้ แอลฟา แนฟธาซีนอะซิติกแอซิก โภยใช้ ระบุกับวางเว้นขนทางกัน 8 ชุก
3. สถานที่ทำการทดลอง ใช้สวนกมลา ตำบลบ้านแฉะ อำเภอเชียงแสน จังหวัดเชียงราย พื้นที่เป็นที่ราบ สูงจากระดับน้ำทะเล 394 เมตร
4. ระยะเวลาทำการทดลอง เริ่มทำการทดลองตั้งแต่เดือนธันวาคม พ.ศ. 2523 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2524
5. ตัวแปรในการศึกษากันกว่ารังนี้
 - 5.1 ตัวแปรอิสระ คือ ระดับความเข้มข้นของ NAA 8 ชุก
 - 5.2 ตัวแปรตาม ได้แก่
 - การตอบสนองของลินจีระยะก่อนการออกดอก
 - ระยะเวลาการออกดอก
 - จำนวนยอดอ่อนที่แตก
 - จำนวนช่อดอก
 - ขนาดของช่อดอก
 - น้ำหนักของผล
 - ขนาดของผล
 - ขนาดของเมล็ด

- น้ำหนักเฉลี่ยของผลต่อต้น

กานิยามศัพท์เฉพาะ

1. ลิ่วเจี๋ย หมายถึง ลิ้นจี่พันธุ์กิมเจ็งที่สวนกมลา ซึ่งปลูกกล้วยกิ่งตอน อายุ 14 ปี จำนวน 18 ต้น ทุกต้นให้ผลผลิตในปีที่ผ่านมาแล้วและจะไม่ออกดอกตามปกติในปีที่ทำการศึกษา (ตั้งแต่เริ่มให้ผลผลิตมีการออกดอกปีเว้นปีปกติ)
2. การออกดอก หมายถึง การเปลี่ยนแปลงภาวะการเจริญทางลำต้น (vegetative stage) เป็นภาวะการเจริญทางการสืบพันธุ์ (reproductive stage) ในแง่การเปลี่ยนแปลงทางเนื้อเยื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง (differentiation) ของตาที่กำลังเจริญไปเป็นตาดอก
3. ระยะเวลาการออกดอก หมายถึง ระยะเวลาช่วงหลังการพ่น NAA ให้ต้นลิ้นจี่ครั้งแรกจนกระทั่งต้นลิ้นจี่แทงช่อดอกออกมาให้เห็น
4. เปอร์เซนต์การออกดอก หมายถึง ร้อยละของต้นที่ออกดอกในแต่ละกลุ่มการทดลอง
5. ขนาดของช่อดอก หมายถึง กว้างที่มอกกวาวกว้างและความยาวของช่อดอก ซึ่งได้จากการวัดส่วนที่กว้างที่สุดและความยาวที่สุดของช่อดอก หน่วยเป็นเซนติเมตร
6. ความยาวของช่อดอก หมายถึง กว้างที่ได้จากการวัดจากจุดที่มีการแตกแขนงของช่อดอกครั้งแรกถึงปลายสุดของช่อดอก
7. น้ำหนักของผล หมายถึง กว้างที่ได้จากการชั่งน้ำหนักของผลในขณะที่ยังไม่ได้เปลือก หน่วยเป็นกรัม
8. ขนาดของผล หมายถึง กว้างที่มอกกวาวกว้างและความยาวของผล ซึ่งได้จากการวัดส่วนที่กว้างที่สุดและความยาวที่สุดของผล หน่วยเป็นเซนติเมตร
9. ขนาดของเมล็ด หมายถึง กว้างที่มอกกวาวยาวของเส้นผ่าศูนย์กลางของเมล็ด ซึ่งได้จากการวัดส่วนที่กว้างที่สุดตามแนวนอน หน่วยเป็นเซนติเมตร
10. ผลผลิต หมายถึง น้ำหนักของผล ขนาดของผล ขนาดของเมล็ด และน้ำหนักเฉลี่ยของผลต่อต้น

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ลิ้นจี่เป็นผลไม้เมืองร้อนชนิดหนึ่ง อยู่ในวงศ์ (family) Sapindaceae ซึ่งเป็นวงศ์เดียวกับลำไย (*Euphoria longana* Lam.) เงาะ (*Nephelium lappaceum*) และเงาะขนสั้น (*Nephelium mutabile*) ลิ้นจี่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Litchi chinensis* Sonn. ส่วนชื่อสามัญมีหลายชื่อ เช่น Litchi, Litchee, Lichee, Leechee, Lic1, Laich1, Lychee และ Leetgee แต่ อีกกินส์ แนะนำว่า การเรียกชื่อสามัญของลิ้นจี่ควรใช้ชื่อ Litchi หรือการใช้ Lychee ก็ได้ (Chandler. 1958 : 252 - 253 citing Higgins. 1971 : unpagged) ลิ้นจี่มีถิ่นกำเนิดอยู่ทางตอนใต้ของประเทศไทย เป็นผลไม้ที่รู้จักกันในหมู่ชนชั้นการปกครองของจีนมานานกว่า 2,000 ปีแล้ว (Chandler. 1958 : 252) ต่อมาจึงแพร่กระจายไปยังประเทศใกล้เคียง เช่น พม่า จีน เกีย กรีกังกา ไต้หวัน สาธารณรัฐประชาธิปไตยเวียดนาม เขมร และไทย นอกจากนี้ลิ้นจี่ยังปลูกในที่อื่น ๆ อีกคือ ออสเตรเลีย แอฟริกาใต้ มลรัฐฮาวาย สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น เกาหลี ไต้หวัน แลนด์ นราธิล หมู่เกาะของมาเลเซีย และอินโดนีเซีย (Singh. 1954 : 1 - 2) สำหรับประเทศไทยใบปรากฏหลักฐานแน่ชัดว่านำลิ้นจี่จากประเทศจีนเข้ามาปลูกตั้งแต่สมัยใด แต่จากประวัติศาสตร์ประเทศไทยที่เขียนโดย ปาลเลกัวซ์ ในปี พ.ศ. 2397 ซึ่งตรงกับสมัยรัชกาลที่ 4 แห่งกรุงรัตนโกสินทร์ได้กล่าวถึงลิ้นจี่ไว้ แสดงว่าลิ้นจี่ต้องปลูกก่อน พ.ศ. 2397 อย่างแน่นอน จึงสันนิษฐานว่าเริ่มมีการนำกิ่งตอนหรือเมล็ดลิ้นจี่เข้ามาปลูกในสมัยกรุงรัตนโกสินทร์ตอนต้น โดยชาวจีนที่เข้ามาค้าขายเป็นผู้นำเข้ามา ในสมัยแรกเริ่มมีการปลูกลิ้นจี่ในบริเวณจังหวัดพระนคร ชลบุรี นครบุรี และพระประแดง (ไพโรจน์ ผลประสิทธิ์ 2509 : 3 - 4) ต่อมาจึงมีการปลูกเพิ่มขึ้นในจังหวัดอื่น ๆ เช่น สุพรรณบุรี สงคราม เชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน ลำปาง และนครราชสีมา เป็นต้น การปลูกลิ้นจี่ทุกสมัยที่ผ่านมาจะประสบปัญหาการออกดอกไม่สม่ำเสมอ มักจะออกดอกปีเว้นปี หรือเว้นหลายปี ซึ่งปัญหานี้เป็นเรื่องที่น่าสนใจศึกษากันทั่ว

ลินจีเป็นไม้ยืนต้น (tree) มีความสูง 35 - 40 ฟุต แต่ในบางแห่งอาจจะน้อยกว่านี้ก็ได้ จัดเป็นไม้ผลขนาดใหญ่ มีกิ่งก้านสาขาแผ่ไปไกล ลำต้นแข็งแรง เปลือกลำต้นมีสีน้ำตาลอมเทา (grayish brown) และขรุขระ ทรงพุ่มแน่นสวย การเจริญเติบโตสม่ำเสมอ (Popenoe, 1920 : 324) ไม้ผลัดใบ บริเวณยอดทรงพุ่มมีสีเขียวสด บางแห่งปลูกเป็นไม้ประดับ (Sturrock, 1940 : 106) ใบของลินจีเป็นใบประกอบ (compound leaf) มีใบย่อย (leaflet) ตั้งแต่ 2 - 4 คู่ ใบย่อยปรีปร่างต่างกัน อาจเป็นรูปหอก (lanceolate) หรือเป็นรูปรี (elliptic oblong) ใบย่อยออกเป็นคู่ ๆ ส่วนมากโคนใบย่อยและปลายใบย่อยแต่ละใบค่อนข้างแหลม ยาว 2 - 3 นิ้ว (Popenoe, 1920 : 314, Singh, 1954 : 4 - 5) ใบย่อยสีเขียวเข้มเป็นมัน ท้องใบสีเขียวเข้มอมเทา ใบอ่อนที่แตกใหม่ ๆ สีค่อนข้างแดง แต่อาจมีสีแตกต่างกันไปตามชนิดพันธุ์ ดอกลินจีเกิดที่ปลายยอดหรือปลายกิ่ง เป็นดอกชนิด panicle ดอกมีสีเหลืองอมเขียวอ่อน (Groff, 1921 : 38, Singh, 1954 : 5) ขนาดดอกปีขนาดแตกต่างกันไปตามชนิดพันธุ์ ความยาวของช่อดอกตั้งแต่ 6 - 35 เซนติเมตร ความกว้าง 4 - 32 เซนติเมตร (Singh, 1954 : 5) กลีบดอกชั้นนอกจะมี 4 - 5 กลีบ มีขนาดเล็ก รูปถ้วย ไม่มีกลีบชั้นใน เกสรตัวผู้มี 5 - 9 อัน ประกอบด้วยก้านชูอับเรณูและอับเรณู ชั้นในสุดเป็นชั้นของเกสรตัวเมียซึ่งประกอบด้วยรังไข่ ก้านชูเกสรตัวเมียและยอดเกสรตัวเมีย ลักษณะเป็นรอยหยัก นุ่ม และเหนียว (Khan, 1929 : 183) ดอกลินจีหากดูจากลักษณะของเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียแล้วจะแบ่งดอกออกได้เป็น 3 ชนิด ดังนี้

1. ดอกตัวผู้ (staminate) ดอกชนิดนี้ pistil จะฝ่อเล็กน้อยเห็นเป็นปุ่มสีชมพู อยู่ตรงกลางดอก ก้านชูอับเรณูทั้งยาวและสั้น อับเรณูจะให้ละอองเรณูสำหรับผสมพันธุ์ได้
2. ดอกกระเทยที่ทำหน้าที่เป็นดอกตัวเมีย (hermaphrodite functioning as female) ดอกชนิดนี้มีก้านชูอับเรณูสั้น ยอดเกสรตัวเมียจะแยกเป็นสองแฉก ในระยะพร้อมที่จะผสมอับเรณูไม่แตก จึงไม่สามารถปล่อยละอองเรณูออกมาได้ แต่ภายในอับเรณูยังมีละอองเรณูอยู่แต่ในปริมาณที่น้อยมาก

3. ดอกกระเทยที่ทำหน้าที่เป็นดอกตัวผู้ (hermaphrodite functioning as male) ดอกชนิดนี้ออกเกสรตัวเมียไม่แยกเป็นสองแฉก จึงไม่สามารถที่จะรับการผสมได้ ก้านชูอับเรณูมีทั้งสั้นและยาว อับเรณูสามารถแตกออกให้ละอองเรณูสำหรับผสมพันธุ์ได้

ดอกทั้งสามชนิดนี้จะเกิดเรียงลำดับกันไปบนช่อดอกเดียวกันชนิดละประมาณ 1 ใน 3 ของช่อดอก ดอกทั้งสามชนิดนี้จะบานไม่พร้อมกัน การบานจะปีสองรอบ (sequence) รอบแรกจะมีดอกตัวผู้บานก่อนเสมอ ตามด้วยดอกกระเทยที่ทำหน้าที่เป็นดอกตัวเมียและดอกกระเทยที่ทำหน้าที่เป็นดอกตัวผู้ พอในรอบที่สอง ดอกตัวผู้บานก่อนแล้วตามด้วยดอกกระเทยที่ทำหน้าที่เป็นดอกตัวเมีย และดอกกระเทยที่ทำหน้าที่เป็นดอกตัวผู้ตามลำดับ แต่การบานในรอบที่สองอาจไม่มีดอกตัวผู้ก็ได้ การบานแต่ละรอบนั้นมักจะคาบเกี่ยวกัน หรือไม่เช่นนั้นก็จะเว้นระยะห่างกัน 1 - 3 วัน (Mustard Liu and Nelson. 1953 : 218 - 220)

ลักษณะการบานของดอกลิ้นจี่ในเมืองไทย อินทรีย์ จันทรสถิตย์ (อินทรีย์ จันทรสถิตย์ 2473 : 382 - 388) ได้ศึกษาเมื่อปี พ.ศ. 2473 พบเช่นเดียวกับ มัสตาร์ด ลิว และเนลสัน ดังกล่าวแล้ว และช่วงการบานของดอกตัวผู้ก็ยาวนานกว่าช่วงการบานของดอกตัวเมีย จึงให้ความเห็นว่า การที่ดอกมากแต่ติดผลน้อยนั้นอาจเป็นเพราะ ดอกมีเวลาผสมกันเพียง 2 - 3 วันเท่านั้น

นอกจากนี้ มัสตาร์ด ลิว และเนลสัน ยังพบว่า ละอองเรณูที่เกิดจากดอกกระเทยซึ่งทำหน้าที่เป็นดอกตัวผู้นั้นมีชีวิตมากกว่าที่เกิดจากดอกตัวผู้แท้ ๆ ด้วย และจากการศึกษาเรื่องดอกลิ้นจี่ในอินเเกียพบว่า ดอกตัวผู้จะทำงานได้หลังจากการแตกของอับเรณู 1 - 2 วัน และในสภาพลมสงบอาจอยู่ได้นาน 4 - 5 วัน ดอกตัวเมียมีระยะการทำงาน 1 - 2 วัน หลังจากยอดเกสรตัวเมียเปิด ละอองเรณูที่เกิดจากดอกชนิดต่าง ๆ ก็แตกต่างกันทั้งในด้านโครงสร้างและความเข้มข้น (Khan. 1929 : 184 - 187)

สำหรับการผสมเกสรในลิ้นจี่ แม้ว่าดอกลิ้นจี่ส่วนใหญ่จะเป็นดอกสมบูรณ์เพศก็ตาม แต่เพราะเหตุที่อวัยวะของเพศดอกทำงานกันคนละเวลา ก็อบานไม่พร้อมกัน โอกาสที่จะผสมพันธุ์ในช่อดอกเดียวกันมีน้อย ดังนั้นจึงมีความสำคัญต่อการช่วยผสมเกสรอยู่มาก เพื่อ

ช่วยให้คิดผลที่ขึ้น

ผลของลีนวี่ออกเป็นพวงห้อยในขนาดต่าง ๆ กัน ตั้งแต่ 2 - 3 ผล จนถึง 20 - 30 ผล ลักษณะของผลจะแตกต่างกันไปตามชนิดพันธุ์ อาจมีลักษณะคล้ายรูปไข่ หรือกลม หรือรูปหัวใจ มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ $1 - 1\frac{1}{2}$ นิ้ว เปลือกนอกของผลขรุขระ เป็นตุ่มเล็ก ๆ ขณะที่ยังอ่อนผลจะมีสีเขียว เมื่อแก่จะเปลี่ยนเป็นสีต่าง ๆ แล้วแต่พันธุ์ เช่น ชมพูปนขาว ชมพูปนแดง แดงสด แดงคล้ำ ไปจนถึงน้ำตาลไหม้ เปลือกนอกข้างเปราะ ปอกง่าย (ไฟโรจน์ ผลประสิทธิ์ 2519 : 4)

เนื้อของลีนวี่มีสีขาว ขาวขุ่น หรือขาวนวล เนื้อจะหุ้มเมล็ดอยู่แต่ล่อนไม่ติดเมล็ด (Popenoe. 1920 : 314) เนื้อเกิดจากเนื้อเปลือกเจริญของก้านเมล็ดและเยื่อหุ้มรังไข่ ชั้นนอก (Singh. 1954 : 9) เนื้ออาจจะบางหรือหนา แท่งกลมหรือเปี้ยก รสหวาน หวานหอม หวานอมเปรี้ยว หรือหวานอมฝาด ต่างกันไปตามชนิดพันธุ์ (ไฟโรจน์ ผลประสิทธิ์ 2519 : 4)

เมล็ดของลีนวี่มีลักษณะกลมรี รูปไข่ สีน้ำตาลดำเป็นมัน บางพันธุ์เมล็ดลีบ ใน 1 ผล จะมีเมล็ดเพียงเมล็ดเดียวเท่านั้น (Groff. 1921 : 39)

ลีนวี่แต่ละพันธุ์มีความแตกต่างกันทางคำณวนฐานวิทย์อย่างเห็นได้ชัด แต่ละพันธุ์จึงมีลักษณะประจำพันธุ์ของมันเอง สำหรับลีนวี่พันธุ์กิมเจ็งมีลักษณะบวจะว่าพันธุ์ กังนี้

ลำต้น	กลมไม่เป็นพุ่ม มีสีน้ำตาลปนดำ โคนก้นเล็ก บริเวณงามมีสีน้ำตาล กิ่งก้านสาขามาก ทรงพุ่มหนาแน่นมาก
ใบ	ป้อมสั้น เส้นใบด้านล่างละเอียดไม่ขนาน ก้านใบสีน้ำตาลเข้ม
ยอดอ่อน	สีม่วงอ่อน
ช่อดอก	ทรงช่อสั้น เป็นพวงห้อย เมื่อดอกบานมีสีเหลืองอ่อน
การออกดอก	ออกดอกกลางเดือนมกราคม มักจะออกดอกปีเว้นปี
ลักษณะผล	รูปทรงของผลกลม ปลายผลแหลม หนาใหญ่และห่าง เปลือก กานนอกสีแสดสด สดสดสดสด หนามแยกไ้เป็นสองชนิด คือ กิมเจ็งหนามแหลม และกิมเจ็งหนามราบ ผิวก้านก้นผลมีรอยแยก

แสดงกลางผลเห็นได้ชัดเจน ผลขนาดโคปานกลาง

ใน 1 กิโลกรัม จะมีผลประมาณ 60 - 70 ผล เส้นผ่าศูนย์กลางของผลกว้าง 3.2 - 3.3 เซนติเมตร ก้านแถม 3.0 - 3.2 เซนติเมตร และก้านสูง 3.2 - 3.3 เซนติเมตร

เนื้อ - รสชาติ เนื้อมีสีขาวขุ่น อ่อนนุ่ม เนื้อหนาถึงหนามาก รสหอมหวาน ถ้ายังไม่แก่จัดจะฝาดมาก แต่ถาแก่จัดรสฝาดจะจางไป เปอร์เซนต์ของน้ำตาลประมาณ 17 - 18 %

เมล็ด มีขนาดเล็ก สีน้ำตาลอ่อน บางผลเมล็ดลีบ

(รัชชัย ไชยตระกูลทรัพย์ สุรนนท์ สุภัทรพันธุ์ และสุรพงษ์ โกศิยะจินกา 2522 : 9 - 16, หลักเกณฑ์การตัดสินการประกวดลิ้นจี่ 2520 : 24 - 28)

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกดอกของพืช

แวร์อิง และฟิลลิป กล่าวว่า การออกดอกของพืชเป็นผลมาจากการควบคุมของปัจจัยภายนอกหลายอย่าง เช่น อุณหภูมิ ความยาวของช่วงแสง ภาวะอาหาร และปัจจัยอื่น ๆ ภายในต้นพืช พืชแต่ละชนิดจะไวต่อการตอบสนองต่อปัจจัยต่าง ๆ แตกต่างกันไป (Wareing and Phillip. 1970 : 217) ส่วน ซาลิสเบอรี และรอส กล่าวว่า การออกดอกของพืชขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง ได้แก่ อายุ และคุณสมบัติของสภาพแวดล้อมบางอย่าง เช่น ความยาวของช่วงแสงและช่วงมืด (Salisbury and Ross. 1969 : 459) ดังนั้น การออกดอกของพืชจึงถูกควบคุมด้วยปัจจัยภายนอกและปัจจัยภายในซึ่งกล่าวได้ดังนี้

ก. ปัจจัยภายนอก

1. น้ำ น้ำเกี่ยวข้องกับการออกดอกในพืชบางชนิด เช่น ว่านสี่ทิศ ซึ่งต้องการความชื้นต่ำ ต้องปล่อยให้เหี่ยวแห้งระยะ 2 - 3 เดือน แล้วจึงรดน้ำวิ้งวะหาให้ออกดอกได้ การที่พืชขาดน้ำจะทำให้ไฮโดรพลาสซึมของเซลล์มีความเข้มข้นสูงขึ้นกว่าปกติ ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้เป็นประจำเมื่อมีการคายน้ำมากเกินไปมากกว่าที่รากดูดขึ้นมาชดเชย การเกิดภาวะการขาดน้ำ

ที่รุนแรงเป็นเวลานานจะทำให้เกิดการยับยั้งการเจริญเติบโต ซึ่งใบยื่นคั่นบางชนิดจะแสดงออกด้วยการงอใบ ในธรรมชาติมีต้นไม้หลายชนิดเมื่อถึงใบแก่แล้วจะแตกใบใหม่ และตามด้วยการออกดอกซึ่งแสดงว่า สภาพการขาดน้ำซึ่งทำให้ไฮโดรพาสิมของเซลล์ในคั่นพืชมีความเข้มข้นสูงกว่าปกตินั้น อาจจะมีบทบาทต่อการชักนำการออกดอกได้ ไม่นานบางชนิด เช่น ส้ม มะม่วง มีรายงานว่าสามารถบังคับให้ออกดอกได้เมื่อได้รับความแห้งแล้งพอที่จะหยุดการเจริญทางลำต้น (Salter and Goode. 1967 : 121 - 123) สำหรับลินจี่ นากาตะ โคชิให้เห็นว่า ความแห้งแล้งเป็นปัจจัยสำคัญที่ควบคุมการเจริญทางลำต้นในระยะก่อนการออกดอก (Mustard Nelson and Goldweber. 1956 : 33 citing Nakata. 1955 : 126 - 133) และจากการศึกษาของ นากาตะ และซูฮิรา เกี่ยวกับการเจริญเติบโตและพัฒนาการของลินจี่อันเป็นผลมาจากแรงบีบคั้นของดิน ซึ่งเป็นปฏิภาคกลับ กับปริมาณของน้ำในดินนั้นพบว่า แรงบีบคั้นของดินจะยับยั้งการออกดอกของลินจี่พันธุ์โควมิ แต่แรงบีบคั้นของดินสูงจะยับยั้งการเจริญเติบโตของลำต้น และช่วยให้ดอกออกได้ดีขึ้น (Nakata and Suehisa. 1969 : 1121 - 1126)

2. ช่วงแสง (photoperiod) มีบทบาทต่อการควบคุมการออกดอกของพืชหลายชนิด พืชแต่ละชนิดจะตอบสนองต่อช่วงแสงแตกต่างกัน บางชนิดต้องการแสงช่วงสั้นในการกระตุ้นให้ออกดอก แต่บางชนิดต้องการแสงช่วงยาวในการกระตุ้นการออกดอก การ์เนอร์ และ อัลลาร์ด (Garner and Allard) แบ่งพืชตามการตอบสนองต่อช่วงแสงออกเป็นสี่ชนิด คือ พืชวันสั้น (short-day plant, SDP) พืชวันยาว (long-day plant, LDP) พืชที่ต้องการช่วงแสงไม่สั้นไม่ยาวเกินไป (intermediate-day plant) และพืชที่ไม่ตอบสนองต่อช่วงแสง (day neutral plant) (มณู สัตยาลิข ม.ป.ป. : 36 - 37) ใบพืชจะทำหน้าที่รับรู้ช่วงแสงที่ได้รับ ถ้ามีช่วงแสงที่พอเหมาะก็จะสร้างสารที่กระตุ้นการออกดอกขึ้น และสารนี้จะเคลื่อนที่จากใบไปสู่ตาเพื่อชักนำให้มีการสร้างดอก (Leopold. 1964 : 212) จากการศึกษาความเข้มข้นของช่วงแสงที่มีต่อฮอร์โมนที่เป็นปัจจัยในการออกดอกของพืช พบว่า ช่วงเวลากลางคืนน่าจะเป็นช่วงสำคัญที่มีบทบาทต่อการชักนำการออกดอกของพืช (Hammer and Bonner. 1938 : 431)

กลไกของช่วงแสงที่เกี่ยวข้องกับการออกดอกนี้พบว่า ความยาวนานของช่วงแสงในเวลากลางวันไปชักนำให้พืชสร้างสารที่ไปกระตุ้นให้เกิดการออกดอกได้ โดยใบพืชซึ่งมีรงควัตถุ (pigment) ที่ทำหน้าที่รับแสงคือ ไฟโตโครม (phytochrome) ซึ่งมีสองชนิดคือ R - phytochrome (P_f) เป็นรูปที่ไม่ทำปฏิกิริยา (inactive form) และ F - phytochrome (P_{fr}) ซึ่งเป็นรูปที่มีบทบาทต่อการกระตุ้นให้พืชสร้างสารที่มีอิทธิพลต่อการออกดอก ระหว่างชนิด P_f และ P_{fr} นี้ จะเปลี่ยนกลับไปกลับมาได้ เมื่อได้รับแสง P_f จะเปลี่ยนเป็น P_{fr} แต่ถ้าไม่ได้รับแสง P_{fr} จะเปลี่ยนกลับมาเป็น P_f บทบาทของ P_{fr} ที่มีต่อการออกดอกยังไม่ทราบแน่ชัด เข้าใจว่าเมื่อมี ไฟโตโครม ในรูปของ P_{fr} อย่างเพียงพอที่จะเกิดปฏิกิริยาเคมีเพื่อก่อกำเนิดดอก ทำให้พืชออกดอกได้ (Leopold. 1964 : 217 - 218)

มอร์ โค้ดก็บยาลผลเบื้องต้นของแสงต่อการเจริญเติบโตของพืช สรุปว่า P_{fr} อาจทำหน้าที่เป็นเอ็นไซม์ที่ก่อกำเนิดดอก (Mahar. 1961 : 465 - 483) แต่จากการศึกษาเรื่องการชักนำการออกดอกและความกีดขวางยับยั้งเกี่ยวกับสารควบคุมการออกดอก (florigen) อีแวนส์ เชื่อว่า ไฟโตโครม อาจทำหน้าที่ยับยั้งการทำงานของยีนส์ (gene repression) หรืออาจทำหน้าที่ควบคุมความสามารถในการยอมให้สารผ่านเข้าออกของเยื่อหุ้มเซลล์ (membrane permeability) ก็ได้ (Evans. 1971 : 365 - 367) สำหรับลิ้นจี่ นากาตา และวานาตาเบ พบว่า ลิ้นจี่ไม่ตอบสนองต่อช่วงแสง เป็นพืชพวกที่ไม่ตอบสนองต่อช่วงแสง แต่ตอบสนองต่ออุณหภูมิตา (Nakata and Watanabe. 1966 : 1121 - 1126)

3. อุณหภูมิ พืชบางชนิดต้องการอุณหภูมิสูงจึงจะออกดอกได้แก่ พืชฤดูหนาว แต่อุณหภูมิต่ำก็สามารถชักนำการออกดอกของพืชหลายชนิดได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งพวกพืชสองฤดู และพืชหายฤดู การชักนำให้พืชออกดอกด้วยอุณหภูมิคำนี้เรียกว่า vernalization บริเวณเนื้อเยื่อที่รับการกระตุ้นจากอุณหภูมิคำนี้คือ เนื้อเยื่อเจริญ (meristem) ไชลากยาน โค้ดแสดงความคิดเห็นว่า เมื่อพืชได้รับอุณหภูมิคำแล้วพืชจะสร้างสาร vernalin ขึ้น และสารนี้จะเปลี่ยนเป็นสารควบคุมการออกดอกได้ เมื่อได้รับ

การกระตุ้นจากช่วงแสงที่เหมาะสมต่อพืชนั้น คือขบวนการเปลี่ยนแปลงจาก vernalin เป็นสารควบคุมการออกดอกนั้นต้องอาศัยแสง (Chailakhyan. 1967 : 28 - 29) กรีกอรี่ และเมอร์วิส ได้อธิบายถึงขบวนการเกิดสารควบคุมการออกดอกของพืชวันยาว ว่า มีสารกันกำเนิดในพืชสมมุติให้เป็นสาร A เมื่อได้รับอุณหภูมิค่าสาร A จะเปลี่ยนเป็น สาร B สาร B ถ้าได้รับความร้อนก็จะเปลี่ยนกลับมาเป็นสาร A ใหม่อีก แต่ถ้าในอุณหภูมิปกติ หรือในอุณหภูมิค่า สาร A จะถูกเปลี่ยนเป็นสาร B ซึ่งเป็นสารที่จะเข้าสู่ปฏิกิริยาในช่วงที่ ต้องอาศัยแสง โดยในสภาพของวันยาว สาร B นี้จะเปลี่ยนเป็นสาร C และเปลี่ยนเป็น สาร C ซึ่งเป็นสารควบคุมการออกดอกได้ แต่ในสภาพของวันสั้น สาร C จะเปลี่ยน กลับมาเป็นสาร B และเปลี่ยนเป็นสาร E ซึ่งมีผลทำให้พืชเจริญทางลำต้น พืชวันยาว จึงไม่ออกดอกในสภาพวันสั้น (Steward. 1971 : 286 citing Gregory and Purvis. 1987 : 569 - 591)

สำหรับลินจี แชนด์เลอร์ กล่าวว่า ลินจีต้องการอากาศหนาวเย็นเป็นเวลา ประมาณ 5 - 8 สัปดาห์ เพื่อชักนำในการออกดอก และถ้าไม่ได้รับการออกดอกปีละ สองครั้งได้ ถ้ามีระยะความหนาวเย็นหรือปัจจัยที่ช่วยชักนำการออกดอก ลินจีขึ้นทุก 6 เดือน (Chan'ler. 1958 : 256 - 257) จากการศึกษาเกี่ยวกับอิทธิพลของอุณหภูมิในช่วง ที่มีแสงและช่วงมืดที่มีต่อการออกดอกของลินจี พบว่า ลินจีในฮาวายต้องการอุณหภูมิต่ำกว่า 65°F เป็นเวลา 30 วัน เพื่อชักนำการออกดอก (Nakata and Watanabe. 1966 : 146 - 152) ในฟลอริดา ยัง ได้ศึกษาเกี่ยวกับอิทธิพลของบางสภาพอากาศที่มีต่อการออกดอกและการเกิดผลของลินจีพันธุ์บริวสเตอร์ พบว่า ลินจีที่ได้รับอุณหภูมิ 45°F เป็นเวลา 200 ชั่วโมง สามารถออกดอกได้ดีกว่าพวกที่ได้รับอุณหภูมิ 45°F เป็นเวลา 150 ชั่วโมง (Young. 1970 : 362 - 367) สำหรับในประเทศไทย อรรถ บุญนิธิ ได้ศึกษาสภาพอุณหภูมิกับการออกดอกของลินจีพันธุ์สองสายที่สวนสองแสน คอยบุญ จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า สภาพอุณหภูมิกลางวันต่ำกว่า 20°C อุณหภูมิกลางวันไม่เกิน 30°C ยาวนานตลอดเดือนพฤษภาคมสามารถชักนำให้ลินจีออกดอกครั้งที่สองในเดือน กรกฎาคมได้ (อรรถ บุญนิธิ 2520 : 55 - 63)

ข. ปัจจัยภายใน

1. อายุ พืชมีดอกโดยทั่วไปจะออกดอกได้ก็ต่อเมื่อพืชนั้นมีอายุมากพอที่จะออกดอก ซึ่งพืชแต่ละชนิดจะมีช่วงอายุที่เหมาะสมต่อการออกดอกแตกต่างกันไป ลินี่ที่ปลูกในประเทศไทยจะออกดอกและให้ผลผลิตก็ตั้งแต่อายุ 5 - 6 ปีขึ้นไป

2. แร่ธาตุอาหาร แร่อิง กล่าวหาว่า แร่ธาตุอาหารมีความสำคัญต่อการเกิดดอกในไม้ผลมาก ระดับของไนโตรเจน (N) สูง จะเร่งการเจริญทางลำต้นและทำให้การออกดอกลดลง (Wareing. 1970 : 214) จากการทดลองของ เกราส์ (Kraus) และเครบิล (Kraybill) ในปี ค.ศ. 1918 พบว่า เพื่อดูอัตราส่วนระหว่าง C:N สมดุลย์กันจะสามารถกระตุ้นให้พืชออกดอกได้ และจากการทดลองของ ออดัส (Audus) โดยใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมากแก่พืช ปรากฏว่าพืชมีการเจริญทางลำต้นมาก การออกดอกลดลง ถึงแม้จะปล่อยให้พืชนั้นมีการสังเคราะห์แสงอย่างเพียงพอก็ตาม ถ้าให้ไนโตรเจนแก่พืชและจำกัดการสังเคราะห์แสงด้วยก็ปรากฏว่า พืชยังมีการเจริญทางลำต้น การออกดอกลดลง แต่ถ้าให้ไนโตรเจนแก่พืชน้อยลงปล่อยให้พืชมีการสังเคราะห์แสงในระดับสูง มีผลทำให้การเจริญทางลำต้นลดลง ส่วนการออกดอกเพิ่มมากขึ้น (Strafford. 1970 : 181) อย่างไรก็ตามเราไม่สามารถจะบอกให้แน่นอนลงไปได้ว่า อัตราส่วนของ C : N ระดับใด ช่วงกว้างขนาดไหน จึงจะเหมาะสมต่อการกระตุ้นการออกดอกของพืช ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ ชนิด อายุ และส่วนต่าง ๆ ของพืชด้วย

3. ภาวะอาหาร พืชจะออกดอกได้ต้องมีภาวะอาหารเหมาะสม โดยเฉพาะอย่างยิ่งระดับน้ำตาลต้องมีความพอที่จะกระตุ้นให้พืชออกดอกได้ สำหรับพืชยืนต้น การควั่นกิ่ง (girdling) การตอน (layering) การโน้มกิ่ง (bending) การสับกัน (chopping) การรมควัน (smoking) จะมีผลทำให้พืชมีการสะสมอาหาร โดยเฉพาะปริมาณของน้ำตาลให้มีความเพียงพอที่จะกระตุ้นให้พืชออกดอกได้ ที่สวายเป็นได้มีการทดลองควั่นกิ่งลินี่พันธุ์บิวสเตอร์ ปรากฏว่าการควั่นกิ่งสามารถกระตุ้นให้เกิดการออกดอกและทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นได้ (Young. 1956 : 68 citing Nakata. 1953 : unpagged)

ต่อมา ยัง ได้นำวิธีการนี้ไปทดลองที่ฟลอริดาในปี ค.ศ. 1954 พบว่า การควั่นกิ่ง
ไม่ทำให้ผลผลิตของลิ้นวีแตกต่างไปจากกลุ่มควบคุมเลย (Young. 1955 : 16 - 18)
ปีต่อมา ยัง ได้ทำการทดลองซ้ำอีก ผลปรากฏว่าการควั่นกิ่งนี้ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นได้
ทั้งในต้นที่เคยให้ผลผลิตสูงและต้นที่ ให้ผลผลิตต่ำในปีที่ผ่านมา แต่หลังจากนั้นจะทำให้ถึง
อ่อนแอตายได้ภายใน 1 ปี จึงสรุปว่าวิธีนี้ไม่น่าแนะนำให้ใช้ในฟลอริดา (Young.
1956 : 68 - 72)

4. สารเคมีที่ควบคุมการออกดอก

ในปี ค.ศ. 1880 จูเลียส แซค (Julius Sachs) เสนอว่า การออกดอก
ของพืชถูกควบคุมด้วยสารพิเศษชนิดหนึ่งซึ่งสร้างขึ้นที่ใบในเวลากลางวัน โภชนาการสร้าง
สารดังกล่าวนี้จำเป็นต่อแสง สารพิเศษนี้จะถูกสร้างขึ้นในปริมาณเล็กน้อยก็มีผล
กระตุ้นให้พืชออกดอกได้ ต่อมา ไชลาชยาน เสนอว่าสารพิเศษที่กระตุ้นการออกดอกของ
พืชนี้คือ ฮอโมน และให้ชื่อสารนี้ว่า ฟลอริเจน (florigen) (Steward. 1971 :
248 citing Chailakhyan. 1936 : 443 - 447) สารนี้จะมีการเคลื่อนย้ายจาก
ใบไปยังส่วนที่เป็นจุดเจริญของพืช ที่จุดเจริญนี้เองที่เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยา
ของตาใบเป็นตาดอก สารนี้จะมีการลำเลียงผ่านไปทางท่ออาหาร (phloem) และ
เคลื่อนที่ไปพร้อมกับคาร์โบไฮเดรต (carbohydrate) ที่สททางในการเคลื่อนที่ไม่แน่นอน
อาจจะเคลื่อนที่จากบนลงล่าง หรือจากล่างขึ้นสู่บนก็ได้ และสารนี้ยังเคลื่อนที่ผ่านรอยเย็บกิ่ง
ได้ด้วย (Vince - Pure. 1975 : 37 - 40)

สำหรับสารเคมีที่ไปควบคุมการออกดอกของพืชนั้นเรายังไม่ทราบแน่ชัด แต่ก็มี
หลายทฤษฎีที่พยายามอธิบายการออกดอกของพืช ซึ่งมีทฤษฎีหนึ่งอธิบายว่า สารที่ชักนำ
การออกดอกของพืชเป็นสารผสมระหว่าง จิบเบอเรลลิน (gibberellin) กับ แอนธีซิน
(anthoxin) ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมการออกดอกร่วมกัน จิบเบอเรลลินจำเป็นต่อ
การเจริญเติบโตของลำต้น ส่วนแอนธีซินจำเป็นต่อการสร้างดอก เมื่อวันสั้นมีจิบเบอเรลลิน
มากแต่แอนธีซินน้อย และพืชวันยาวจะมีจิบเบอเรลลินน้อยแต่มีแอนธีซินมาก เมื่อวันสั้นจึงไม่

ออกดอกในวันยาวเนื่องจากขาดแอนธิวีน และพืชวันยาวก็ไม่ออกดอกในวันสั้นเนื่องจากขาด จิบเบอเรลลิน การใช้จิบเบอเรลลินจากภายนอกจึงสามารถชักนำการออกดอกของพืชวันยาว ได้ (Chailakhyan, 1968 : 14 - 16) จากการทดลองส่วนใหญ่ชี้ให้เห็นว่า จิบเบอเรลลินมีบทบาททางอ้อมต่อการออกดอก โดยกระตุ้นการเพิ่มความยาวของเซลล์ให้ ลำต้นสูงขึ้น (Searle, 1965 : 103) สำหรับแอนธิวีนยังไม่มีผู้ใดวิเคราะห์ได้ว่าเป็น สารใด อาจเป็นฮอร์โมนหลายชนิดที่สมมูลกัน หรืออาจเป็นสารตัวใดตัวหนึ่งที่ยังไม่ทราบ ก็อาจเป็นได้ (Steward, 1971 : 377) อีกทฤษฎีหนึ่งกล่าวว่า อาจจะมีขบวนการ บางอย่างหรือสารเคมีบางชนิดที่มีอยู่ในพืชทำหน้าที่ยับยั้งการเกิดออก การใช้สารเคมีบางชนิด จากภายนอกจึงอาจจะทำให้เกิดขบวนการทำให้สารยับยั้งเป็นกลาง การออกดอกของพืชก็จะ ดำเนินต่อไปได้ (Trewshow, 1970 : 107 - 108)

สารเคมีที่ควบคุมการออกดอกของพืชที่น่าสนใจมีสามกลุ่ม คือ จิบเบอเรลลิน ออกซิน และเอธีลีน (ethylene) สารทั้งสามกลุ่มนี้มีบทบาทต่อการชักนำการออกดอกของพืช ต่างชนิดกัน เช่น จิบเบอเรลลินสามารถชักนำให้มะเขือเทศออกดอกได้ ออกซิน และเอธีลีน ก็สามารถชักนำให้ต้นประดุดอกได้ในขณะที่จิบเบอเรลลินไม่มีผลต่อการกระตุ้นการออกดอก ของสับปะรด สำหรับออกซินสามารถชักนำหรืออาจยับยั้งการออกดอกของพืชบางชนิดได้ เช่น ในพืชวันสั้นชนิด Pharbitis และ Xanthium ออกซินมีบทบาทยับยั้งการออกดอก แต่ใน พืชวันยาว เช่น Silene armeria และ Hyoscyamus niger ออกซินจะกระตุ้น การออกดอกให้เพิ่มมากขึ้นได้ (Vince - Pure, 1975 : 226 - 227)

แนฟทาลีนอะซิติกแอซิด (naphthalene acetic acid, NAA)

NAA เป็นสารควบคุมความเจริญชนิดหนึ่งซึ่งจัดอยู่ในพวกออกซินสังเคราะห์ มีคุณสมบัติคล้าย อินโดลอะซิติกแอซิด (indole acetic acid, IAA) ซึ่งเป็น ออกซินธรรมชาติที่พืชชั้นสูงสร้างขึ้นได้เอง การค้นพบออกซินได้เริ่มจากปี ค.ศ. 1890 ชาร์ล ดาร์วิน (Charles Darwin) พบว่า ยอดของกาบหุ้มยอดอ่อน (coleoptile tip)

ของหุ้เป็นส่วนที่ทำให้ coleoptile หักอันมีการตอบสนองต่อแสง กิ่งก้านที่มีจะมีการเจริญเติบโตเร็วกว่าคานที่สว่าง ทำให้เกิดการโค้งงอเข้าหาแสง ปี ค.ศ. 1919 ปาล (Paal) พบว่า สารที่ทำให้เกิดการตอบสนองดังกล่าวเกิดขึ้นที่บริเวณยอด แล้วเคลื่อนย้ายลงมาส่วนล่าง เป็นผลทำให้เกิดการโค้งงอของส่วนล่าง ต่อมาปี ค.ศ. 1928 เวนท์ (Went) พบว่า มีสารที่แพร่จากยอดของ coleoptile ทำให้เกิดการตอบสนองเช่นเดียวกับแสง เขาเรียกชื่อสารนี้ว่า "ออกซิน" และในปี ค.ศ. 1934 โคกล (Kogl) และฮาเกน สมิท (Haagen Smit) ได้สกัดสารบริสุทธิ์ออกมาจากพืชได้ ออกซิน - เอ (auxin - A) ออกซิน - บี (auxin - B) และ IAA โดยสกัด IAA ได้จาก น้ำปัสสาวะของคน ในปัจจุบัน IAA ยังสกัดได้จาก DNA ของพืชด้วย (Salisbury and Ross. 1969 : 445 - 447, Weaver. 1972 : 7 - 10) หลังจากค้นพบ IAA ได้ไม่นานก็ได้มีการสังเคราะห์ที่มีคุณสมบัติคล้าย IAA ขึ้นหลายชนิด เช่น NAA, IBA (indole butyric acid), 2, 4 - D (2, 4 - dichlorophenoxyacetic acid), 2, 4, 5 - T (2,4,5 - trichlorophenoxyacetic acid) ฯลฯ (Weaver. 1972 : 71 - 73)

ออกซินเป็นสารที่เคลื่อนย้ายได้ในพืช การเคลื่อนย้ายเป็นไปแบบขั้วทิศทาง (polarity) โดยเคลื่อนย้ายจากเนื้อเยื่อที่สร้างที่ส่วนปลายยอดลงมายังส่วนที่ต่ำกว่า ในอัตราเร็ว 0.5 - 1.5 เซนติเมตรต่อชั่วโมง อัตราดังกล่าวอาจแปรผันไปตามอุณหภูมิได้ (เกศินี รมิงกว้างค์ และ วิรัตน์ ขวาลกุล 2522 : 113)

ออกซินมีบทบาทต่อการเจริญเติบโตของพืชหลายประการ ดังนี้

1. เร่งหรือยับยั้งการขยายขนาดของเซลล์ (cell enlargement)
2. เร่งการยืดตัวของเซลล์ (cell elongation)
3. เร่งการแบ่งเซลล์ (cell division) ทั้งใน cambium และเนื้อเยื่ออื่น ๆ
4. เร่งการเกิดราก เช่น เร่งการเกิดรากของกิ่งปักชำ
5. กระตุ้นหรือยับยั้งการเจริญเติบโต ออกซินความเข้มข้นสูงตั้งแต่ 10^{-6} M

ขึ้นไปจะกระตุ้นการเจริญของลำต้น แต่ยับยั้งการเจริญของรากและกา

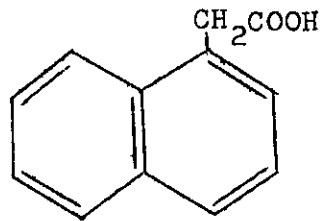
6. ยับยั้งการร่วงของใบ ดอก ผล โดยยับยั้งการเกิด abscission layer
7. กระตุ้นหรือยับยั้งการเกิดดอกในพืชบางชนิด
8. ชำนาไ้ให้เกิดการติดผล และกระตุ้นการเจริญของผล
9. กระตุ้นการเจริญของรังไข่ให้พัฒนาไปเป็นผลโดยไม่ต้องได้รับการผสมเกสร ทำให้ผลที่ไ้ไม่มีเมล็ด เรียกผลที่เกิดจากขบวนการนี้ว่า parthenocarpic fruit
10. เร่งการหายใจ
11. เร่งการสังเคราะห์ RNA และโปรตีนที่เป็นเอ็นไซม์
12. กระตุ้นให้เกิดการสร้าง เอธิลีน ขึ้นในพืช

(Bidwell. 1974 : 450 - 497, Levitt. 1974 : 307 - 311, Skoog. 1951 : 21, Strafford. 1970 : 171 - 173, Weaver. 1972 : 32, 92 - 94)

เกี่ยวกับการกระตุ้นการออกดอกของพืชนั้น ออกซินไม่ไ้มีบทบาทโดยตรงต่อการออกดอก แต่สามารถบังคับให้พืชบางชนิดออกดอกไ้ขึ้นเนื่องมาจากออกซินไปกระตุ้นให้เกิดการสร้าง เอธิลีน ขึ้นในพืช และเอธิลีนนี้เองที่ไปมีผลต่อการออกดอก (Bidwell. 1974 : 493) บทบาทของเอธิลีนที่ไปควบคุมกลไกในการออกดอกยังไ้พบทราบแน่ชัด แต่อาปีเลส กล่าวว่า กลไกของเอธิลีนที่มีต่อการสร้างตาออกดอกอาจเกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ RNA และโปรตีนที่จำเป็นต่อขบวนการชักนำการออกดอกก็ไ้ (Abeles. 1967 : 608-609)

สำหรับ NAA ถูกค้นพบในปี ค.ศ. 1935 โดย ซิมเมอร์แมน (Zimmerman) และ วิลโคซอน (Wilcoxon) (Nicol. 1938 : 28) NAA หรือ Planofix มีสูตรโมเลกุล $C_{12}H_{10}O_2$ น้ำหนักโมเลกุล 186.20 ละลายไ้หมดในแอลกอฮอล์ (alcohol) อะซีโตน (acetone) อีเธอร์ (ether) และคลอโรฟอร์ม (chloroform) กวามสามารถในการละลายในน้ำที่ $17^{\circ}C$ 0.38 กรัมต่อลิตร (Stecker. 1968 : 713) โครงสร้าง

ทางเคมีประกอบด้วย แนฟธาซีนเป็นแกน และมีอะซิติกแอซิดมาต่อเป็น side chain. จึงจะมีคุณสมบัติเป็นออกซินได้ สูตรโครงสร้างของ α -NAA เขียนได้ดังนี้ (Leshem. 1973 : 106)



ได้มีการนำ NAA ไปใช้ควบคุมการเจริญเติบโตของพืชหลายชนิดเกี่ยวกับการเร่งการเจริญเติบโตของรากและราก การเกิดดอก อัตราของเพศดอก (sex expression) การติดผล การปลิดผลทิ้งบ้าง (thinning) และอื่น ๆ อีกมาก NAA มีประโยชน์มากในการทำสวนผลไม้ ช่วยในแง่เศรษฐศาสตร์ ทำให้ชาวสวนได้ผลกำไร (Audus. 1953 : 151 - 161) มีรายงานการศึกษาเกี่ยวกับการใช้ NAA ควบคุมการออกดอกและการให้ผลผลิตดังนี้

คลาร์ก และเคิร์นส์ พบว่า การใช้ NAA ความเข้มข้น 0.006 % พ่นไปบนใบของส้มปรดพันธุ์ Smooth cayenne ทำให้ส้มปรดฟอร์มดอกก่อนส้มปรดที่ปลูกตามปกติกว่า 2 เดือน และทำให้การออกดอกช้าออกไปกว่าปกติได้ถ้าใช้ความเข้มข้นสูง ๆ คือ 0.1 % (Clark and Kerns. 1946 : 536 - 537) และการใช้ NAA พ่นที่ผลของส้มปรดก่อนเก็บผล 2 เดือน จะทำให้ขนาดและน้ำหนักของผลเพิ่มขึ้น แสดงว่า NAA ทำให้เซลล์ในเนื้อเยื่อของส้มปรดเกิดการเพิ่มความยาวและขยายขนาดขึ้น จากการทดลองยังพบอีกว่า NAA ทำให้สีของผล รสชาติ ของแข็งที่ละลายน้ำได้ในผล และความสุกภายในเปลี่ยนไปบ้าง (Bowdens. 1969 : 454 - 457)

แกลสเรธ และปรากาส ได้ศึกษาน้ำหนักของสารควบคุมการเจริญเติบโตหลายชนิดที่มีต่อฝ้ายชนิด Gossypium arboreum L. และ G. hirsutum L. พบว่า NAA ความเข้มข้น

25 และ 50 ppm เพิ่มเปอร์เซ็นต์การติดเมล็ดของฝ้ายขึ้น ซึ่งผลอันนี้ทำให้เพิ่มผลผลิตของฝ้ายกาย (Sircar. 1971 : 103 citing Dashur and Prakash, 1954 : unpagged)

สำหรับลันจี นากาตะ ได้รายงานว่ NAA ทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายของสารที่สร้างขึ้นในต้นพืช ป้องกันการเจริญทางลำต้นที่จะไปรบกวนการออกดอกในฤดูที่พืชออกดอก (Weaver. 1972 : 184 citing Nakata, 1955 : unpagged) และจากการทดลองใช้ DNO ความเข้มข้น 0.06 % SNA ความเข้มข้น 100 ppm และ NAA ความเข้มข้น 0.003 % กับต้นลันจีพันธุ์ริวสเตอร์ในฟลอริกา เพื่อศึกษาเกี่ยวกับการให้ผลผลิตโดยการทดลองติดต่อกัน 4 ช่วงปี ดังนี้ ช่วงปี ก.ศ. 1952-1953 ช่วงปี ก.ศ. 1953 - 1954 ช่วงปี ก.ศ. 1954 - 1955 ช่วงปี ก.ศ. 1955 - 1956 โดยใช้เวลาเข้มข้นเท่าเดิมตลอด จากการศึกษพบว่า ในช่วงปีแรก ต้นลันจีที่ใส่ฝ้าย DNO, SNA, NAA และต้นควบคุมให้ผลผลิต 1.79 3.53 5.56 และ 2.51 ปอนด์ต่อต้น ตามลำดับ ผลผลิตที่ได้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในช่วงปีที่สองก็กลุ่มที่ใช้ DNO ออกไป เพราะผลจากการทดลองในช่วงปีแรกให้ผลผลิตต่ำเกินไป จึงเหลือกลุ่มการทดลองที่ฝ้าย SNA, NAA และกลุ่มควบคุม พบว่า ทุกกลุ่มการทดลองไม่ให้ผลผลิต สำหรับในช่วงปีที่สาม พบว่ากลุ่มที่ฝ้าย SNA, NAA และกลุ่มควบคุมให้ผลผลิต 7.69 25.60 และ 13.16 ปอนด์ต่อต้น ตามลำดับ และผลผลิตที่ได้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในช่วงปีที่สี่ทุกกลุ่มการทดลองไม่ให้ผลผลิตเช่นเดียวกับในช่วงปีแรก จากการให้ผลผลิตทั้งสองครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า ต้นลันจีที่ใช้ NAA มีแนวโน้มในการให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นกว่าการใช้สารควบคุมการเจริญชนิดอื่นด้วย (Mustard Nelson and Goldweber, 1956 : 33 - 37) จากผลการทดลองดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยตัดสินใจเลือกใช้ NAA เป็นสารบังคับกับการออกดอกและการเพิ่มผลผลิตของลันจีในการศึกษากันครั้งนี้

วิธีการศึกษากันกว่า

อุปกรณ์ในการศึกษากันกว่า

1. สาร NAA บริสุทธิ์
2. เอทิลแอลกอฮอล์ (ethyl alcohol)
3. ยาฆ่าแมลง (Sevin 85)
4. ยาป้องกันเห็บรา (Lonacol)
5. ปลูกดอก (ปลูกกล้วย)
6. ปลูกกล้วย 13-13-21
7. ถังพ่นยา ขนาด 10 ลิตร
8. กระบอกวง ขนาด 100 และ 1,000 มิลลิลิตร

วิธีการศึกษากันกว่า

1. กลุ่มตัวอย่าง ในการศึกษารังนี้ทำการทดลองกับต้นลิ้นวัวพันธุ์กิ่งเงี้ยว ที่สวนกมลดา ตำบลบ้านแวง อำเภอเชียงแสน จังหวัดเชียงราย จำนวน 18 ต้น ทุกต้นปลูกกล้วยกิ่งทอง อายุ 14 ปี ออกดอกและให้ผลผลิตในปีที่ผ่านมาแล้ว ตั้งแต่เริ่มให้ผลผลิตครั้งแรกจากต้นลิ้นวัวเหล่านี้มีการออกดอกและให้ผลผลิตปีเว้นปีปกติ ดังนั้นในปีที่ทำการศึกษารังนี้เป็นปีที่ต้นลิ้นวัวเหล่านี้จะให้ออกดอกตามธรรมชาติ ต้นลิ้นวัว ทั้ง 18 ต้นนี้ใช้ในการทดลองผลของ NAA ระดับความเข้มข้น 8 ชุด โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (complete randomized design) โดยแบ่งเป็น 9 กลุ่มการทดลอง กลุ่มละ 2 ต้น ซึ่งกลุ่มการทดลองทั้งหมดมีทั้งแสงเงาในการวาง 2

ตาราง 2 ขูระกัับความเข้มนของ NAA แลละกลุ่มการทกลอง

ระกัับความเข้มน ของ NAA ชุคที่	ระกัับความเข้มนของ NAA (ppm)	
	พนกัร้งที่ 1	พนกัร้งที่ 2
1	0	0
2	1	2
3	5	10
4	10	20
5	20	40
6	40	80
7	60	120
8	80	160
9	100	200

2. การเตรียมนสารละลาย NAA ใช้เอทิลแอลกอฮอล์ ปริมาณ 1 มิลลิลิตร เป็นตัวทำละลาย NAA บริสุทธิ์ 1 กรัม สำหรับเตรียมนสารละลาย NAA ความเข้มน 1,000 ppm เก็บไว้ในขวดสีน้ำตาล ในการทกลองแต่ละกัร้งจะเตรียมนสารละลายให้ใช้ ไค้หมกพอกั จากนั้นจึงททำให้สารละลาย NAA เจือจางลงตามระกัับความเข้มนที่ใช้ ในแต่ละกลุ่มการทกลอง

3. การทกลอง NAA แบ่งเป็นสองระยะ กังนี้

3.1 พน NAA ระยะกอนการออกดอกประมาณ 30 วัน

3.2 พน NAA ระยะกอนการออกดอกประมาณ 20 วัน

การให้ NAA ใช้วิธีฉีดพ่นด้วยถังพ่นกัร้งละ 5 ลิตรต่อกัน ในกอนเย็นตั้งแต่ เวลา 17.00 น. เป็นกันั้นไป ในการฉีดพ่นแต่ละกัร้งพยายามให้สารละลายกระจายไป

ทั่วทั้งคันอย่างสม่ำเสมอ ทั้งด้านบนและด้านล่างของใบ

4. การดูแลรักษา

4.1 ใส่ปุ๋ยคอกจำนวน 10 ปืบต่อคัน ในเดือนกรกฎาคม โดยใส่รอบคันตามแนวขอบของทรงพุ่ม

4.2 ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 13 - 13 - 21 จำนวน 4 กิโลกรัมต่อคัน โดยแบ่งใส่สองครั้ง ครั้งแรกได้ในเดือนธันวาคม ครั้งที่สองใส่ในเดือนมีนาคม วิธีการทำเช่นเดียวกับการใส่ปุ๋ยคอก จากนั้นก็รดน้ำให้เปียกชุ่มเพื่อช่วยให้ปุ๋ยละลายได้เร็วขึ้น

4.3 การป้องกันกำจัดโรคและแมลง พ่นยาเซฟวิน 85 เพื่อกำจัดแมลง และพ่นยาโลนาโคลกาวักไธอรา โดยพ่นในระยะที่ลันจี่แตกยอดอ่อน ระยะก้นดงยังอ่อน และระยะที่มีแมลงรบกวน การพ่นยากระทำในตอนเย็น

4.4 การให้น้ำ ให้น้ำในช่วงหลังการออกดอกจนกระทั่งแก่ผล เว้นระยะห่างกัน 7 วันต่อครั้ง ถ้าปีฝนตกก็เว้นระยะห่างกว่านี้ตามความเหมาะสม เนื่องจากสวนนี้ตั้งอยู่ในที่สูงริมฝั่งแม่น้ำโขง วิธีการให้น้ำจึงใช้เครื่องสูบน้ำสูบน้ำรดโคนต้นและบริเวณใต้ทรงพุ่มจนเปียกชุ่ม

4.5 การกำจัดวัชพืช เมื่อมีวัชพืชขึ้นภายใต้บริเวณทรงพุ่มและระหว่างคัน ใช้วิธีการถางออก

4.6 การห่อหุ้มผลลันจี่ เมื่อผลลันจี่เริ่มเปลี่ยนสีจากสีเขียวเป็นสีแดงเรื่อ ๆ ใช้ถุงกระดาษเปิดปลายห่อหุ้มผลไว้ เพื่อป้องกันแมลงเข้าไปเจาะกินผล

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. สังเกตและบันทึกผลการตอบสนองของคันลันจี่ในแต่ละกลุ่มการทดลอง หลังจากพ่น NAA ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2
2. บันทึกวันที่เห็นช่อดอกแรกของแต่ละต้นในแต่ละกลุ่มการทดลอง
3. นับจำนวนยอดอ่อนที่แตก และจำนวนช่อดอกทั้งหมดของแต่ละคันในแต่ละกลุ่มการทดลอง

4. นับจำนวนคนที่ออกดอกของแต่ละกลุ่มการทดลอง
5. สุ่มข้อมูลจากแต่ละกลุ่มการทดลองโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (area or cluster sampling) ทำการวัดความยาวและความกว้างของช่อดอก
6. บันทึกภาพของช่อดอกในแต่ละกลุ่มการทดลอง
7. สุ่มผลผลิตของแต่ละกลุ่มการทดลอง โดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม เช่น เกี่ยวกับการสุ่มช่อดอก ทำการชั่งน้ำหนักและวัดขนาดของผลแต่ละช่อ
8. สุ่มเมล็ดข้าวจากข้อ 7 โดยวิธีการสุ่มแบบตามชั้น (stratified random sampling) นำผลที่ได้จากการสุ่มมาแล้ววัดขนาดของเมล็ด
9. บันทึกภาพของผลและเมล็ดในแต่ละกลุ่มการทดลอง
10. ชั่งน้ำหนักของผลทั้งหมดของแต่ละต้น

วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

1. หากสถิติพื้นฐาน
 - 1.1 หากค่าเฉลี่ย (Mean) ของระยะเวลาการออกดอก จำนวนช่อดอกที่แตก จำนวนช่อดอก ขนาดของช่อดอก น้ำหนักของผล ขนาดของผล ขนาดของเมล็ด และน้ำหนักเฉลี่ยของผลต่อต้นในแต่ละกลุ่มการทดลอง แล้วนำค่าเฉลี่ยของข้อมูลดังกล่าวไปเขียนกราฟเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลในแต่ละกลุ่มการทดลอง
 - 1.2 ค่าเปอร์เซ็นต์การออกดอกของแต่ละกลุ่มการทดลอง โดยคิดจากร้อยละของจำนวนคนที่ออกดอกในแต่ละกลุ่มการทดลอง
2. ทดสอบสมมติฐานข้อ 1, 3, 4 และข้อ 9 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (one - way analysis of variance)
3. ทดสอบสมมติฐานข้อ 5 - 8 โดยใช้ Nested design (Hierarchical design)
4. เมื่อทดสอบสมมติฐานข้อ 1, 3, 4, และข้อ 5 แล้วปรากฏว่า ค่าสถิติ F

มีนัยสำคัญทางสถิติ จึงทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของข้อมูลระหว่างคู่ของ
 กลุ่มการทดลองทั้งหมด โดยใช้ q - Statistic

ผลการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาดิทธิพลของ NAA ที่มีต่อการออกดอกและการให้ผลผลิตของลิ้นจี่พันธุ์กิมเจิ้ง ในปีที่ผ่านมาการออกดอก เพื่อเปรียบเทียบผลของ NAA ระหว่างระดับความเข้มข้น 8 ชุด คือ ชุดระดับความเข้มข้น 1 และ 2, 5 และ 10, 10 และ 20, 20 และ 40, 40 และ 80, 60 และ 120, 80 และ 160, 100 และ 200 ppm ในเรื่องการตอบสนองของลิ้นจี่ระยะก่อนการออกดอก ระยะเวลาการออกดอก เปอร์เซนต์การออกดอก จำนวนยอดอ่อนที่แตก จำนวนช่อดอก ขนาดของช่อดอก น้ำหนักของผล ขนาดของผล ขนาดของเมล็ด และ น้ำหนักเฉลี่ยของผลต่อต้น

การทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาทดลองที่สวนกมลา ตำบลบ้านแซว อำเภอ เชียงแสน จังหวัดเชียงราย โดยแบ่งต้นลิ้นจี่ออกเป็น 9 กลุ่มการทดลอง กลุ่มละ 2 ต้น ใช้เป็นกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม อีก 8 กลุ่มพ่นด้วย NAA ระดับความเข้มข้น 8 ชุดดังกล่าว ระยะการพ่น NAA แบ่งเป็นสองครั้งตามลำดับความเข้มข้นในแต่ละชุด ครั้งแรกพ่น NAA ในวันที่ 20 ธันวาคม 2523 (ก่อนการออกดอกตามธรรมชาติประมาณ 30 วัน) ตามลำดับความเข้มข้นดังนี้ คือ 1 5 10 20 40 60 80 และ 100 ppm ครั้งที่สอง พ่น NAA ในวันที่ 30 ธันวาคม 2523 (ก่อนการออกดอกตามธรรมชาติ ประมาณ 20 วัน) ตามลำดับความเข้มข้นดังนี้ คือ 2 10 20 40 80 120 160 และ 200 ppm การทดลองครั้งนี้สิ้นสุดลงในวันที่ 6 มิถุนายน 2524 ใช้ระยะเวลา ในการทดลองทั้งสิ้น 5 เดือน 16 วัน ได้ผลการทดลองดังนี้

ผลการทดลอง

1. การตอบสนองของลิ้นจี่ระยะก่อนการออกดอก

หลังจากพ่น NAA ครั้งที่ 1 สังเกตพบว่า ทุกชุดระดับความเข้มข้นของ ทำให้ใบลิ้นจี่มีสีเขียวเข้มขึ้น และมีความมันมากขึ้นกว่ากลุ่มควบคุม หลังจากพ่น NAA

ครั้งที่ 2 พบว่า เกือบทุกกลุ่มการทดลองมีการเจริญทางลำต้นโดยการแตกยอดอ่อน ยกเว้นกลุ่มที่ใช้ NAA ชูระดับความเข้มข้น 100 และ 200 ppm ซึ่งไม่มีการแตกยอดอ่อนเลย ลักษณะของการแตกยอดอ่อนในกลุ่มที่ใช้ NAA ชูระดับความเข้มข้น 1 และ 2, 5 และ 10, 10 และ 20 ppm มีการแตกยอดอ่อนเพียงบางกิ่งเท่านั้น ส่วนกลุ่มการทดลองอื่น ๆ มีการแตกยอดอ่อนกระจายไปทั่วทั้งต้น โดยกลุ่มที่ปล่อยตามธรรมชาติปริมาณการแตกยอดอ่อนมากที่สุด

2. ระยะเวลาการออกดอก

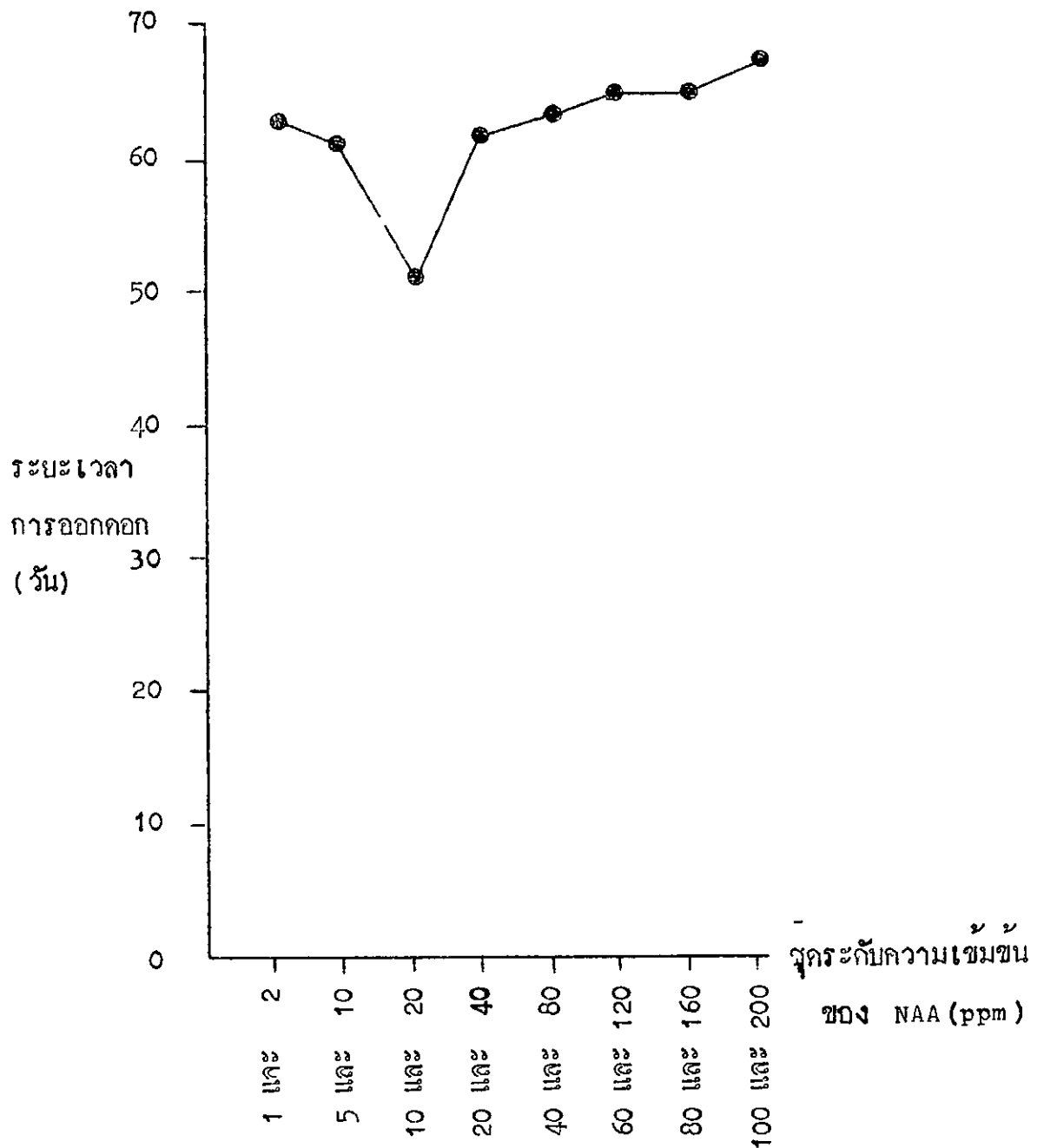
จากผลการทดลองทั้งตาราง 3 และภาพประกอบ 1 ปรากฏว่า อิทธิพลของ NAA ในชูระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ทำให้ระยะเวลาการออกดอกของลิ้นี่แตกต่างกัน NAA ชูระดับความเข้มข้นที่ให้ผลดีที่สุด คือมีระยะเวลาการออกดอกเร็วที่สุด คือ 10 และ 20 ppm รองลงมาคือชูระดับความเข้มข้น 5 และ 10, 20 และ 40, 1 และ 2 กับ 40 และ 80, 60 และ 120 กับ 80 และ 160, 100 และ 200 ppm ซึ่งมีระยะเวลาการออกดอกเป็น 51 61 62 63 65 และ 68 วัน ตามลำดับ ส่วนกลุ่มที่ปล่อยตามธรรมชาติไม่มีการออกดอก เพื่อนำข้อมูลทั้งหมดของตาราง 3 มาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์แบบทางเดียว ได้ผลทั้งตาราง 4 จากการวิเคราะห์พบว่า ต้นลิ้นี่ที่ใช้ NAA ในชูระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน มีระยะเวลาการออกดอกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของระยะเวลาการออกดอกระหว่างกลุ่มการทดลองต่าง ๆ โดยใช้ q - statistic ปรากฏผลการเปรียบเทียบดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 3 ระยะเวลาการออกดอกของลินี่พันธุ์กิมเจ็ง จากการใช้ NAA
ในชุดระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในปีที่ผ่านมา

ชุดระดับความเข้มข้น ของ NAA (ppm)	ระยะเวลาการออกดอก (วัน)			
	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	รวม	เฉลี่ย
0	—	—	—	—
1 และ 2	62	64	126	63
5 และ 10	62	60	122	61
10 และ 20	50	52	102	51
20 และ 40	61	63	124	62
40 และ 80	64	62	126	63
60 และ 120	65	65	130	65
80 และ 160	64	66	130	65
100 และ 200	65	71	136	68

หมายเหตุ :— กลุ่มที่ปล่อยตามธรรมชาติไม่มีการออกดอก





ภาพประกอบ 1 ระยะเวลาการออกดอกของต้นกล้วยน้ำว้าจากการใช้ NAA ในที่ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในปีที่ผ่านมา

ตาราง 4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของระยะเวลาการออกดอกของดินจี่พันธุ์กิมเจ็ง
จากการใช้ NAA ในชุดระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในปีที่ผ่านมาการออกดอก

แหล่งของความแปรปรวน	df	SS	MS	F	
				Calculated	Table
ระหว่างกลุ่ม	7	479.44	68.49**	12.29	6.19
ภายในกลุ่ม	8	30	3.75		
รวมทั้งหมด	15	509.44			

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง F คำนวณ > F ตาราง

แสดงว่า ระยะเวลาการออกดอกของดินจี่พันธุ์กิมเจ็ง ในชุดระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ของ NAA มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 5 เปรียบเทียบระยะเวลาการออกดอกของลินี่พันธุ์กิมเจ็งระหว่างทุกระดับ
ความเข้มข้นต่าง ๆ กันของ NAA ในปีเว้นการออกดอก

ทุกระดับความเข้มข้น ของ NAA (ppm)	20 และ 10 10 และ 5 40 และ 20 2, และ 1 80 และ 40 120, และ 60 160 และ 80 200 และ 100						
	$\bar{x}$	51	61	62	63	65	68
10 และ 20	51	—	10 ^{**}	11 ^{**}	12 ^{**}	14 ^{**}	17 ^{**}
5 และ 10	61		—	1	2	4	7
20 และ 40	62			—	1	3	6
1 และ 2,	63				—	2	5
40 และ 80							
60 และ 120,	65					—	3
80 และ 160							
100 และ 200	68						—

$q_{.99}(r, 8)$

4.74 5.63 6.20 6.63 6.96

7.11 8.45 9.30 9.95 10.44

ตาราง 6 เปอร์เซนต์การออกดอกของลินี่พันธุ์กิมเว็ง จากการใช้ NAA ในชุดระดับ
ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในปีที่ผ่านมาการออกดอก

ชุดระดับความเข้มข้น ของ NAA (ppm)	จำนวนต้นที่ทดลอง	จำนวนต้นที่ออกดอก	เปอร์เซนต์ การออกดอก
0	2	0	0
1 และ 2	2	2	100
5 และ 10	2	2	100
10 และ 20	2	2	100
20 และ 40	2	2	100
40 และ 80	2	2	100
60 และ 120	2	2	100
80 และ 160	2	2	100
100 และ 200	2	2	100

จากผลการวิเคราะห์ตามตาราง 5 พบว่า ต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชุกระกับ ความเข้มข้น 10 และ 20 ppm กับต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชุกระกับความเข้มข้น 1 และ 2, 5 และ 10, 20 และ 40, 40 และ 80, 60 และ 120, 80 และ 160, 100 และ 200 ppm มีระยะเวลาการออกดอกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบระหว่าง ต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชุกระกับความเข้มข้น 1 และ 2, 5 และ 10, 20 และ 40, 40 และ 80, 60 และ 120, 80 และ 160, 100 และ 200 ppm ผลจากการวิเคราะห์นี้แสดงว่า ต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชุกระกับความเข้มข้น 10 และ 20 ppm ทำให้ต้นลิ้นจี่ออกดอกเร็วที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ทุกชุกระกับความเข้มข้นที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ ส่วนต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชุกระกับความเข้มข้น 1 และ 2, 5 และ 10, 20 และ 40, 40 และ 80, 60 และ 120, 80 และ 160, 100 และ 200 ppm มีระยะเวลาการออกดอกไม่แตกต่างกัน

3. เปอร์เซนต์การออกดอก

จากผลการทดลองทั้งตาราง 6 ปรากฏว่า อิทธิพลของ NAA ในชุกระกับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ทำให้เปอร์เซนต์การออกดอกของลิ้นจี่แตกต่างกัน ก่อ ในแต่ละกลุ่มการทดลองลิ้นจี่มีการออกดอกทุกต้น ยกเว้นกลุ่มที่ปล่อยตามธรรมชาติ ซึ่งไม่มีการออกดอก

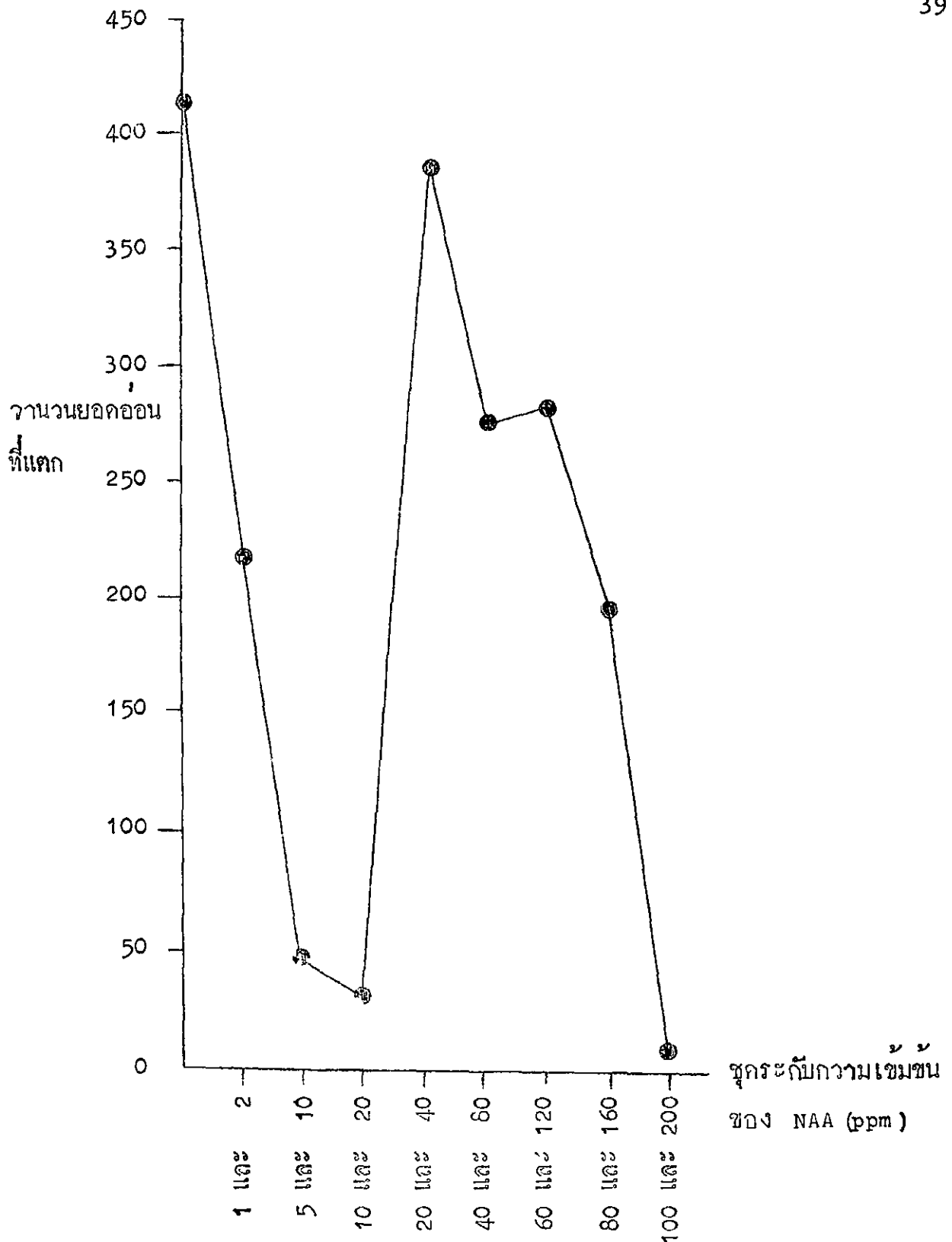
4. จำนวนยอดอ่อนที่แตก

จากผลการทดลองทั้งตาราง 7 - และภาพประกอบ 2 ปรากฏว่า อิทธิพลของ NAA ในชุกระกับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ทำให้จำนวนยอดอ่อนที่แตกของลิ้นจี่แตกต่างกัน กลุ่มที่ปล่อยตามธรรมชาติมีจำนวนยอดอ่อนที่แตกเฉลี่ยต่อกันมากที่สุด คือ 418.5 ยอด รองลงมาคือกลุ่มที่ใช้ NAA ชุกระกับความเข้มข้น 20 และ 40, 60 และ 120, 40 และ 80, 1 และ 2, 80 และ 160, 5 และ 10, 100 และ 200 ppm ซึ่งมีจำนวนยอดอ่อนที่แตกเป็น 380.5 285 278 221 202 48.5 31.5 และ 13 ยอด ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลตาราง 7 มาวิเคราะห์ความแปรปรวน

แบบทางเดียวไถ่ผลตั้งตาราง 8 ซึ่งพบว่า ต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ในชุดระดับความเข้มข้นต่าง ๆ มีจำนวนยอก่อนที่แตกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของจำนวนยอก่อนที่แตกระหว่างทุ่ของกลุ่มการทดลองต่าง ๆ โดยใช้ t - Statistic ปรากฏผลการเปรียบเทียบดังแสดงในตาราง 9

ตาราง 7 จำนวนยอก่อนที่แตกของลิ้นจี่พันธุ์กิมเจิ้ง วากการใช้ NAA ในชุดระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในปีปีเว้นการออกดอก

ชุดระดับความเข้มข้น ของ NAA (ppm)	จำนวนยอก่อนที่แตก			
	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	รวม	เฉลี่ย
0	452	385	837	418.5
1 และ 2	246	196	442	221
5 และ 10	54	43	97	48.5
10 และ 20	35	28	63	31.5
20 และ 40	364	397	761	380.5
40 และ 80	272	284	566	278
60 และ 120	276	294	570	285
80 และ 160	175	229	404	202
100 และ 200	17	9	26	13



ภาพประกอบ 2 จำนวนดอกออกที่แตกของลิ้นจี่พันธุ์กิมเจ็ง จากการใช้ NAA ในความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในปีที่ผ่านมาการออกดอก

ตาราง 8 การวิเคราะห์ความแปรปรวน ของจำนวนยอกก่อนที่แตกของลินี่พันธุ์กิมเจ็ง
จากการใช้ NAA ในชุดระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในปีที่ผ่านมาการออกดอก

แหล่งของ ความแปรปรวน	df	SS	MS	F	
				Calculated	Table
ระหว่างกลุ่ม	7	359,428	44,928.5**	69.14	5.47
ภายในกลุ่ม	8	5,848	649.78		
รวมทั้งหมก	15	365,276			

** ปีที่ว่างแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง F คำนวณ > F ตาราง

แสดงว่า จำนวนยอกก่อนที่แตกของลินี่พันธุ์กิมเจ็ง ในชุดระดับ

ความเข้มข้นต่าง ๆ ของ NAA มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 9 เปรียบเทียบจำนวนยอคออกมที่แตกของดินว่าในผู้กินเนื้อหว่านสูงตระหง่านความเข้มข้นต่าง ๆ กันของ NAA ในปีที่เว้นการออกดอก

ชุดระดับความเข้มข้น ของ NAA (ppm)	ปี 1						ปี 2					
	100 และ 200	20	10	5	160	80	2	200	20	10	5	80 และ 160
100 และ 200	13	—	18.5	35.5	189	265	208	272	272	272	367.5	405.5
10 และ 20	31.5	—	—	17	170.5	246.5	189.5	253.5	253.5	253.5	349	387
5 และ 10	48.5	—	—	—	153	229.5	172.5	236.5	236.5	236.5	332	370
80 และ 160	202	—	—	—	—	76	19	83	83	83	173.5	216.5
1 และ 2	221	—	—	—	—	57	—	64	64	64	159.5	197.5
40 และ 80	278	—	—	—	—	—	—	7	7	7	102.5	140.5
60 และ 120	285	—	—	—	—	—	—	—	—	—	95.5	133.5
20 และ 40	380.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	38	—
0	418.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

q_{.99} (r, 8) 4.74 5.63 6.20 6.63 6.96 7.24 7.47 7.68

85.44 101.48 111.75 119.50 125.44 130.50 134.63 138.43

q_{.95} (r, 8) 3.26 4.04 4.53 4.89 5.17 5.40 5.60 5.77

58.76 72.82 81.65 88.14 93.19 97.33 100.94 104.00

1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8
 9
 10
 11
 12
 13
 14
 15
 16
 17
 18
 19
 20
 21
 22
 23
 24
 25
 26
 27
 28
 29
 30
 31
 32
 33
 34
 35
 36
 37
 38
 39
 40
 41
 42
 43
 44
 45
 46
 47
 48
 49
 50
 51
 52
 53
 54
 55
 56
 57
 58
 59
 60
 61
 62
 63
 64
 65
 66
 67
 68
 69
 70
 71
 72
 73
 74
 75
 76
 77
 78
 79
 80
 81
 82
 83
 84
 85
 86
 87
 88
 89
 90
 91
 92
 93
 94
 95
 96
 97
 98
 99
 100
 101
 102
 103
 104
 105
 106
 107
 108
 109
 110
 111
 112
 113
 114
 115
 116
 117
 118
 119
 120
 121
 122
 123
 124
 125
 126
 127
 128
 129
 130
 131
 132
 133
 134
 135
 136
 137
 138
 139
 140
 141
 142
 143
 144
 145
 146
 147
 148
 149
 150
 151
 152
 153
 154
 155
 156
 157
 158
 159
 160
 161
 162
 163
 164
 165
 166
 167
 168
 169
 170
 171
 172
 173
 174
 175
 176
 177
 178
 179
 180
 181
 182
 183
 184
 185
 186
 187
 188
 189
 190
 191
 192
 193
 194
 195
 196
 197
 198
 199
 200
 201
 202
 203
 204
 205
 206
 207
 208
 209
 210
 211
 212
 213
 214
 215
 216
 217
 218
 219
 220
 221
 222
 223
 224
 225
 226
 227
 228
 229
 230
 231
 232
 233
 234
 235
 236
 237
 238
 239
 240
 241
 242
 243
 244
 245
 246
 247
 248
 249
 250
 251
 252
 253
 254
 255
 256
 257
 258
 259
 260
 261
 262
 263
 264
 265
 266
 267
 268
 269
 270
 271
 272
 273
 274
 275
 276
 277
 278
 279
 280
 281
 282
 283
 284
 285
 286
 287
 288
 289
 290
 291
 292
 293
 294
 295
 296
 297
 298
 299
 300
 301
 302
 303
 304
 305
 306
 307
 308
 309
 310
 311
 312
 313
 314
 315
 316
 317
 318
 319
 320
 321
 322
 323
 324
 325
 326
 327
 328
 329
 330
 331
 332
 333
 334
 335
 336
 337
 338
 339
 340
 341
 342
 343
 344
 345
 346
 347
 348
 349
 350
 351
 352
 353
 354
 355
 356
 357
 358
 359
 360
 361
 362
 363
 364
 365
 366
 367
 368
 369
 370
 371
 372
 373
 374
 375
 376
 377
 378
 379
 380
 381
 382
 383
 384
 385
 386
 387
 388
 389
 390
 391
 392
 393
 394
 395
 396
 397
 398
 399
 400
 401
 402
 403
 404
 405
 406
 407
 408
 409
 410
 411
 412
 413
 414
 415
 416
 417
 418
 419
 420
 421
 422
 423
 424
 425
 426
 427
 428
 429
 430
 431
 432
 433
 434
 435
 436
 437
 438
 439
 440
 441
 442
 443
 444
 445
 446
 447
 448
 449
 450
 451
 452
 453
 454
 455
 456
 457
 458
 459
 460
 461
 462
 463
 464
 465
 466
 467
 468
 469
 470
 471
 472
 473
 474
 475
 476
 477
 478
 479
 480
 481
 482
 483
 484
 485
 486
 487
 488
 489
 490
 491
 492
 493
 494
 495
 496
 497
 498
 499
 500
 501
 502
 503
 504
 505
 506
 507
 508
 509
 510
 511
 512
 513
 514
 515
 516
 517
 518
 519
 520
 521
 522
 523
 524
 525
 526
 527
 528
 529
 530
 531
 532
 533
 534
 535
 536
 537
 538
 539
 540
 541
 542
 543
 544
 545
 546
 547
 548
 549
 550
 551
 552
 553
 554
 555
 556
 557
 558
 559
 560
 561
 562
 563
 564
 565
 566
 567
 568
 569
 570
 571
 572
 573
 574
 575
 576
 577
 578
 579
 580
 581
 582
 583
 584
 585
 586
 587
 588
 589
 590
 591
 592
 593
 594
 595
 596
 597
 598
 599
 600
 601
 602
 603
 604
 605
 606
 607
 608
 609
 610
 611
 612
 613
 614
 615
 616
 617
 618
 619
 620
 621
 622
 623
 624
 625
 626
 627
 628
 629
 630
 631
 632
 633
 634
 635
 636
 637
 638
 639
 640
 641
 642
 643
 644
 645
 646
 647
 648
 649
 650
 651
 652
 653
 654
 655
 656
 657
 658
 659
 660
 661
 662
 663
 664
 665
 666
 667
 668
 669
 670
 671
 672
 673
 674
 675
 676
 677
 678
 679
 680
 681
 682
 683
 684
 685
 686
 687
 688
 689
 690
 691
 692
 693
 694
 695
 696
 697
 698
 699
 700
 701
 702
 703
 704
 705
 706
 707
 708
 709
 710
 711
 712
 713
 714
 715
 716
 717
 718
 719
 720
 721
 722
 723
 724
 725
 726
 727
 728
 729
 730
 731
 732
 733
 734
 735
 736
 737
 738
 739
 740
 741
 742
 743
 744
 745
 746
 747
 748
 749
 750
 751
 752
 753
 754
 755
 756
 757
 758
 759
 760
 761
 762
 763
 764
 765
 766
 767
 768
 769
 770
 771
 772
 773
 774
 775
 776
 777
 778
 779
 780
 781
 782
 783
 784
 785
 786
 787
 788
 789
 790
 791
 792
 793
 794
 795
 796
 797
 798
 799
 800
 801
 802
 803
 804
 805
 806
 807
 808
 809
 810
 811
 812
 813
 814
 815
 816
 817
 818
 819
 820
 821
 822
 823
 824
 825
 826
 827
 828
 829
 830
 831
 832
 833
 834
 835
 836
 837
 838
 839
 840
 841
 842
 843
 844
 845
 846
 847
 848
 849
 850
 851
 852
 853
 854
 855
 856
 857
 858
 859
 860
 861
 862
 863
 864
 865
 866
 867
 868
 869
 870
 871
 872
 873
 874
 875
 876
 877
 878
 879
 880
 881
 882
 883
 884
 885
 886
 887
 888
 889
 890
 891
 892
 893
 894
 895
 896
 897
 898
 899
 900
 901
 902
 903
 904
 905
 906
 907
 908
 909
 910
 911
 912
 913
 914
 915
 916
 917
 918
 919
 920
 921
 922
 923
 924
 925
 926
 927
 928
 929
 930
 931
 932
 933
 934
 935
 936
 937
 938
 939
 940
 941
 942
 943
 944
 945
 946
 947
 948
 949
 950
 951
 952
 953
 954
 955
 956
 957
 958
 959
 960
 961
 962
 963
 964
 965
 966
 967
 968
 969
 970
 971
 972
 973
 974
 975
 976
 977
 978
 979
 980
 981
 982
 983
 984
 985
 986
 987
 988
 989
 990
 991
 992
 993
 994
 995
 996
 997
 998
 999
 1000
 1001
 1002
 1003
 1004
 1005
 1006
 1007
 1008
 1009
 1010
 1011
 1012
 1013
 1014
 1015
 1016
 1017
 1018
 1019
 1020
 1021
 1022
 1023
 1024
 1025
 1026
 1027
 1028
 1029
 1030
 1031
 1032
 1033
 1034
 1035
 1036
 1037
 1038
 1039
 1040
 1041
 1042
 1043
 1044
 1045
 1046
 1047
 1048
 1049
 1050
 1051
 1052
 1053
 1054
 1055
 1056
 1057
 1058
 1059
 1060
 1061
 1062
 1063
 1064
 1065
 1066
 1067
 1068
 1069
 1070
 1071
 1072
 1073
 1074
 1075
 1076
 1077
 1078
 1079
 1080
 1081
 1082
 1083
 1084
 1085
 1086
 1087
 1088
 1089
 1090
 1091
 1092
 1093
 1094
 1095
 1096
 1097
 1098
 1099
 1100
 1101
 1102
 1103
 1104
 1105
 1106
 1107
 1108
 1109
 1110
 1111
 1112
 1113
 1114
 1115
 1116
 1117
 1118
 1119
 1120
 1121
 1122
 1123
 1124
 1125
 1126
 1127
 1128
 1129
 1130
 1131
 1132
 1133
 1134
 1135
 1136
 1137
 1138
 1139
 1140
 1141
 1142
 1143
 1144
 1145
 1146
 1147
 1148
 1149
 1150
 1151
 1152
 1153
 1154
 1155
 1156
 1157
 1158
 1159
 1160
 1161
 1162
 1163
 1164
 1165
 1166
 1167
 1168
 1169
 1170
 1171
 1172
 1173
 1174
 1175
 1176
 1177
 1178
 1179
 1180
 1181
 1182
 1183
 1184
 1185
 1186
 1187
 1188
 1189
 1190
 1191
 1192
 1193
 1194
 1195
 1196
 1197
 1198
 1199
 1200
 1201
 1202
 1203
 1204
 1205
 1206
 1207
 1208
 1209
 1210
 1211
 1212
 1213
 1214
 1215
 1216
 1217
 1218
 1219
 1220
 1221
 1222
 1223
 1224
 1225
 1226
 1227
 1228
 1229
 1230
 1231
 1232
 1233
 1234
 1235
 1236
 1237
 1238
 1239
 1240
 1241
 1242
 1243
 1244
 1245
 1246
 1247
 1248
 1249
 1250
 1251
 1252
 1253
 1254
 1255
 1256
 1257
 1258
 1259
 1260
 1261
 1262
 1263
 1264
 1265
 1266
 1267
 1268
 1269
 1270
 1271
 1272
 1273
 1274
 1275
 1276
 1277
 1278
 1279
 1280
 1281
 1282
 1283
 1284
 1285
 1286
 1287
 1288
 1289
 1290
 1291
 1292
 1293
 1294
 1295
 1296
 1297
 1298
 1299
 1300
 1301
 1302
 1303
 1304
 1305
 1306
 1307
 1308
 1309
 1310
 1311
 1312
 1313
 1314
 1315
 1316
 1317
 1318
 1319
 1320
 1321
 1322
 1323
 1324
 1325
 1326
 1327
 1328
 1329
 1330
 1331
 1332
 1333
 1334
 1335
 1336
 1337
 1338
 1339
 1340
 1341
 1342
 1343
 1344
 1345
 1346
 1347
 1348
 1349
 1350
 1351
 1352
 1353
 1354
 1355
 1356
 1357
 1358
 1359
 1360
 1361
 1362
 1363
 1364
 1365
 1366
 1367
 1368
 1369
 1370
 1371
 1372
 1373
 1374
 1375
 1376
 1377
 1378
 1379
 1380
 1381
 1382
 1383
 1384
 1385
 1386
 1387
 1388
 1389
 1390
 1391
 1392
 1393
 1394
 1395
 1396
 1397
 1398
 1399
 1400
 1401
 1402
 1403
 1404
 1405
 1406
 1407
 1408
 1409
 1410
 1411
 1412
 1413
 1414
 1415
 1416
 1417
 1418
 1419
 1420
 1421
 1422
 1423
 1424
 1425
 1426
 1427
 1428
 1429
 1430
 1431
 1432
 1433
 1434
 1435
 1436
 1437
 1438
 1439
 1440
 1441
 1442
 1443
 1444
 1445
 1446
 1447
 1448
 1449
 1450
 1451
 1452
 1453
 1454
 1455
 1456
 1457
 1458
 1459
 1460
 1461
 1462
 1463
 1464
 1465
 1466
 1467
 1468
 1469
 1470
 1471
 1472
 1473
 1474
 1475
 1476
 1477
 1478
 1479
 1480
 1481
 1482
 1483
 1484
 1485
 1486
 1487
 1488
 1489
 1490
 1491
 1492

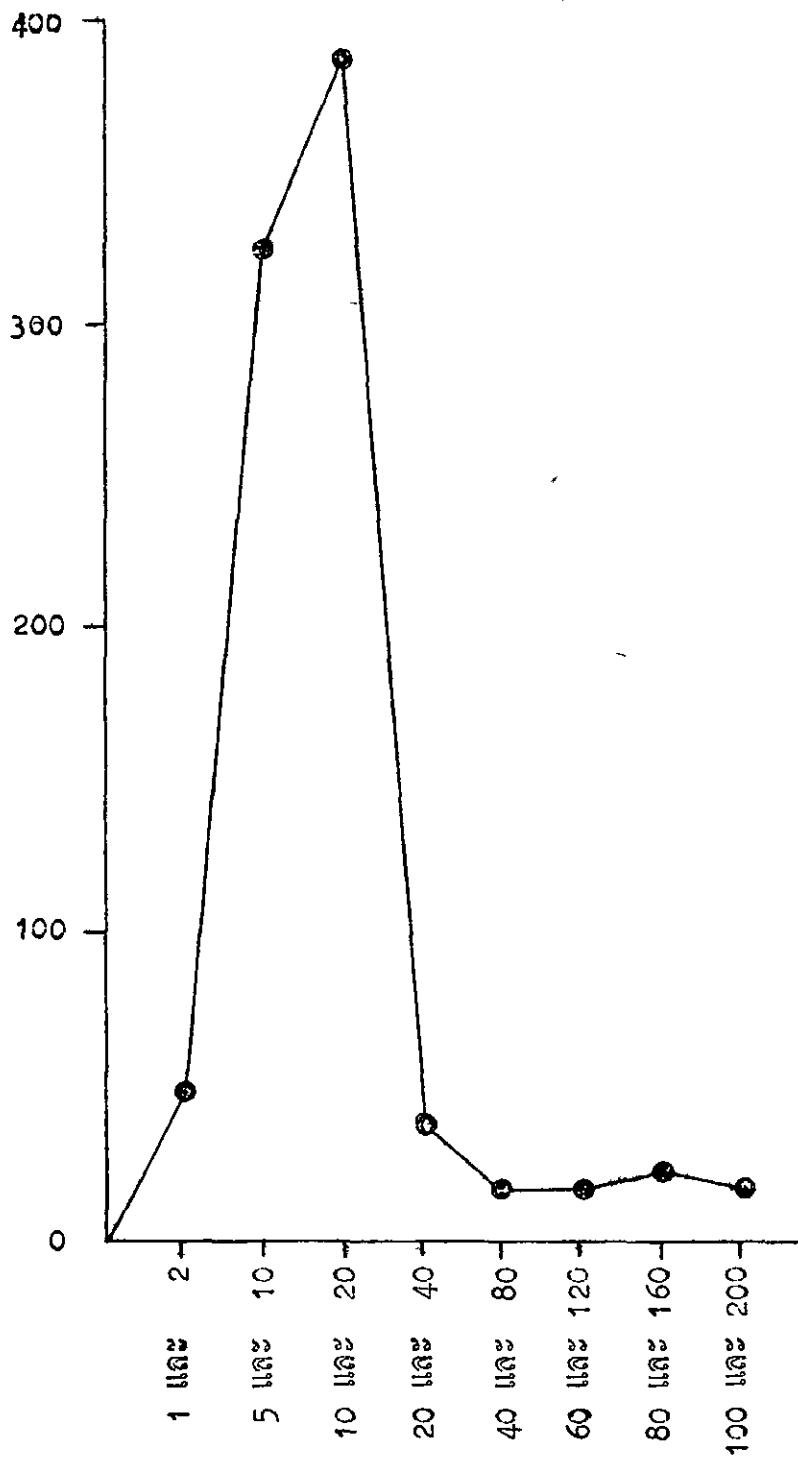
น้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับทุกกลุ่มการทดลอง โดยที่ทั้งสามกลุ่มการทดลองนี้มีจำนวน
 ยอดอ่อนที่แตกใบแตกต่างกัน สำหรับต้นลินจีที่ปลูกตามธรรมชาติกับต้นลินจีที่ใช้ NAA
 ที่ระดับความเข้มข้น 20 และ 40 ppm ต้นลินจีที่ใช้ NAA ที่ระดับความเข้มข้น 20
 และ 40 ppm กับต้นลินจีที่ใช้ NAA ที่ระดับความเข้มข้น 60 และ 120 ppm ต้นลินจี
 ที่ใช้ NAA ที่ระดับความเข้มข้น 60 และ 120, 40 และ 80, 1 และ 2 ppm มีจำนวน
 ยอดอ่อนที่แตกไม่แตกต่างกัน

5. จำนวนช่อดอก

จากผลการทดลองดังตาราง 10 และภาพประกอบ 3 ปรากฏว่า อิทธิพล
 ของ NAA ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ทำให้จำนวนช่อดอกของลินจีแตกต่างกัน
 NAA ที่ระดับความเข้มข้นที่ให้ผลดีที่สุดคือ มีจำนวนช่อดอกมากที่สุดคือ 10 และ 20 ppm
 รองลงมาคือระดับความเข้มข้น 5 และ 10, 1 และ 2, 20 และ 40, 80 และ 160,
 60 และ 120, 40 และ 80, 100 และ 200 ppm ซึ่งมีจำนวนช่อดอกเป็น 387 326
 47 35 22 15 14 และ 12.5 ช่อ ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลทั้งหมดของตาราง 10
 มาวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวได้ผลดังตาราง 11 ซึ่งพบว่า ต้นลินจีที่ใช้
 ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ มีจำนวนช่อดอกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ
 .01 และเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของจำนวนช่อดอกระหว่างคู่ของ
 กลุ่มการทดลองต่าง ๆ โดยใช้ q - statistic ปรากฏผลการเปรียบเทียบดังแสดง
 ในตาราง 12

ตาราง 10 จำนวนช่อกอกของดินที่พันธุ์กิมเจ็ง จากการใส่ NAA ในชุดระดับ
ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในปีที่ผ่านมาการออกกอก

ชุดระดับความเข้มข้น ของ NAA (ppm)	จำนวนช่อกอก			
	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	รวม	เฉลี่ย
0	0	0	0	0
1 และ 2	50	44	94	47
5 และ 10	318	334	652	326
10 และ 20	376	398	774	387
20 และ 40	39	31	70	35
40 และ 80	17	11	28	14
60 และ 120	18	12	30	15
80 และ 160	19	25	44	22
100 และ 200	11	14	25	12.5



ภาพประกอบ 3 จำนวนช่อดอกของต้นจันทน์เทศที่ได้รับ NAA ชุบน้ำ ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในปีที่ผ่านมา

ตาราง 11 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนช่อดอกของดินจี่พันธุ์กิมเจ็ง
จากการใช้ NAA ในชุดระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในปีที่ผ่านมาการออกดอก

แหล่งของ ความแปรปรวน	df	SS	MS	F	
				Calculated	Table
ระหว่างกลุ่ม	7	336,824.94	42,103.12**	703.95	6.19
ภายในกลุ่ม	8	478.50	59.81		
รวมทั้งหมด	15	337,303.44			

** ปีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง F จำนวน $> F$ ตาราง

แสดงว่า จำนวนช่อดอกของดินจี่พันธุ์กิมเจ็ง ในชุดระดับความเข้มข้นต่าง ๆ
ของ NAA มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 12 เปรียบเทียบจำนวนเรดออกของดินฟอสฟอรัสกับแร่ต่าง ๆ ของ NAA ในไร่เวนา เรดออก

ชุดระดับความเข้มข้น ของ NAA (ppm)	100 และ 200	80	120	160	40	2	10	20
	100 และ 200	80	120	160	40	2	10	20
	$\bar{x}$ 12.5	14	15	22	35	47	326	387
100 และ 200	12.5	1.5	2.5	10.5	22.5	34.5	313.5	374.5
40 และ 80	14	—	1	8	21	33	312	373
60 และ 120	15	—	—	7	20	32	311	372
80 และ 160	22	—	—	—	13	25	304	365
20 และ 40	35	—	—	—	—	12	291	352
1 และ 2	47	—	—	—	—	—	279	340
5 และ 10	326	—	—	—	—	—	—	61
10 และ 20	387	—	—	—	—	—	—	—

$\alpha_{.99} (r, 8)$ 4.74 5.63 6.20 6.63 6.96 7.24 7.47

20.7968 24.7016 27.2025 29.0891 30.537 31.7655 32.7746

$\alpha_{.95} (r, 8)$ 3.26 4.04 4.53 4.89 5.17 5.40 5.60

14.3032 17.7255 19.8754 21.4549 22.6834 23.6925 24.57

จากผลการวิเคราะห์ตามตาราง 12 ปรากฏว่า ต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชุกระดับ ความเข้มข้น 10 และ 20 ppm กับต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชุกระดับความเข้มข้น 100 และ 200, 40 และ 80, 60 และ 120, 20 และ 40, 1 และ 2, 5 และ 10 ppm ต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชุกระดับความเข้มข้น 5 และ 10 ppm กับต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชุกระดับความเข้มข้น 100 และ 200, 40 และ 80, 60 และ 120, 20 และ 40, 1 และ 2 ppm ต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชุกระดับความเข้มข้น 1 และ 2 ppm กับต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชุกระดับความเข้มข้น 100 และ 200, 40 และ 80, 60 และ 120 ppm มีจำนวนช่อดอกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชุกระดับความเข้มข้น 1 และ 2 ppm กับต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชุกระดับความเข้มข้น 80 และ 160 ppm ต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชุกระดับความเข้มข้น 20 และ 40 ppm กับต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชุกระดับความเข้มข้น 100 และ 200 ppm ปรากฏว่า จำนวนช่อดอกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบระหว่างต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชุกระดับความเข้มข้น 1 และ 2 ppm กับต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชุกระดับความเข้มข้น 20 และ 40 ppm ต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชุกระดับความเข้มข้น 20 และ 40, 80 และ 160, 40 และ 80, 100 และ 200 ppm ผลจากการวิเคราะห์นี้แสดงว่า ต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชุกระดับความเข้มข้น 10 และ 20 ppm มีจำนวนช่อดอกมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับทุกชุกระดับความเข้มข้นที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ ส่วนต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชุกระดับความเข้มข้น 20 และ 40, 40 และ 80, 60 และ 120, 80 และ 160, 100 และ 200 ppm มีจำนวนช่อดอกไม่แตกต่างกัน

6. ขนาดของช่อดอก

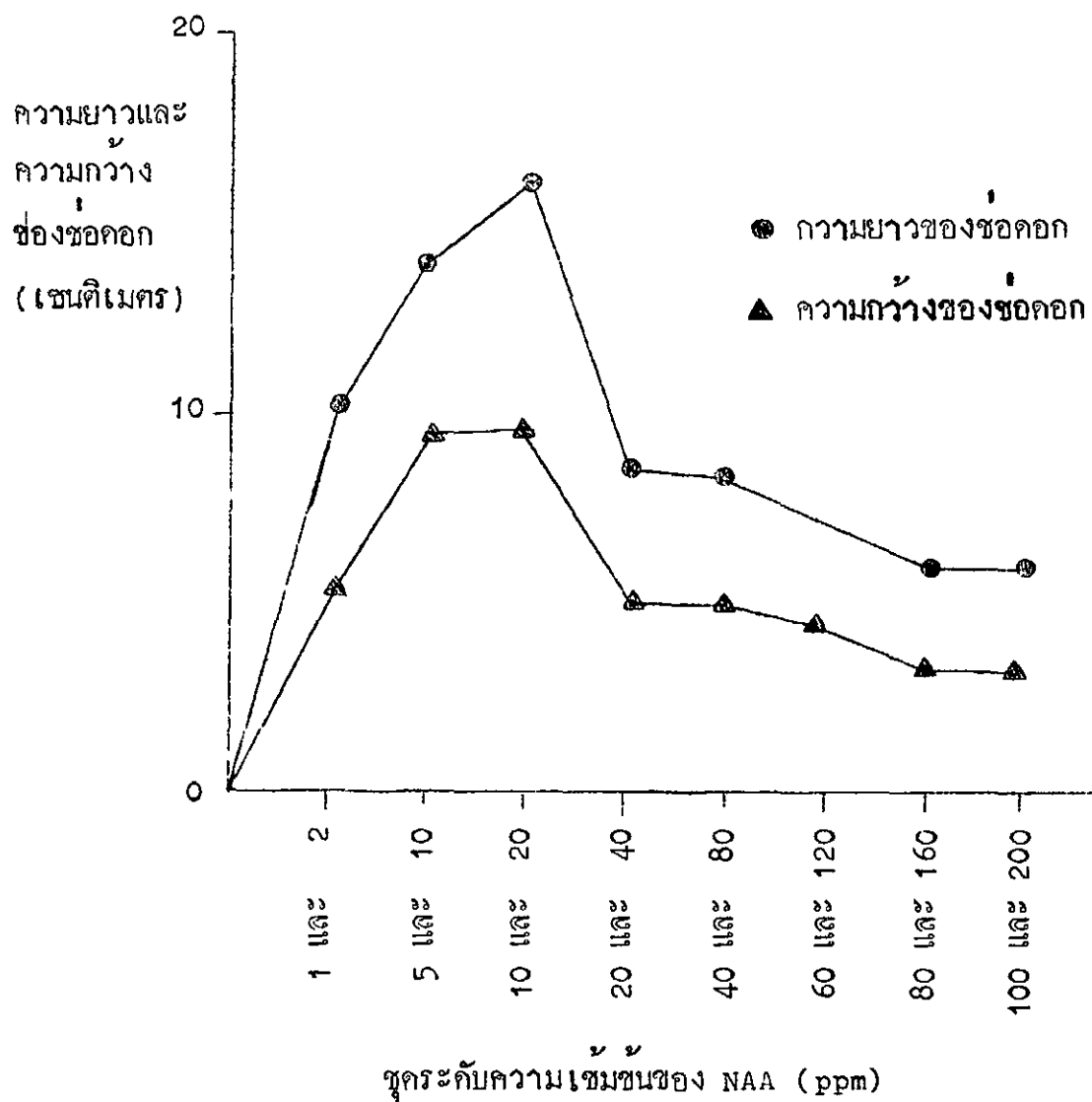
6.1 ความยาวของช่อดอก

จากผลการทดลองทั้งตาราง 13 และภาพประกอบ 4 แสดงให้เห็นว่า อิทธิพลของ NAA ในชุกระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ทำให้ความยาวของช่อดอกต้นลิ้นจี่พันธุ์กิมเจิ้งแตกต่างกัน NAA ชุกระดับความเข้มข้นที่ให้ผลดีที่สุด ก็คือขนาดของช่อดอกมีความยาว

มากที่สุดคือ 10 และ 20 ppm รองลงมาคือชุดระดับความเข้มข้น 5 และ 10, 1 และ 2, 20 และ 40, 40 และ 80, 60 และ 120, 100 และ 200, 80 และ 160 ppm ซึ่งมีความยาวของชอคคอกเฉลี่ยต่อต้นเป็น 16.39 14.39 10.30 8.665 8.62 7.55 6.35 และ 6.345 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้ Nested design ได้ผลดังตาราง 14 ซึ่งพบว่า ความยาวของชอคคอกของลิ้นจี่ในชุดระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กันของ NAA มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่ความยาวของชอคคอกแต่ละต้นในชุดระดับความเข้มข้นชุดเดียวกันแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความยาวของชอคคอกระหว่างกลุ่มการทดลองต่าง ๆ โดยใช้ q - Statistic ปรากฏผลการเปรียบเทียบดังแสดงในตาราง 15

ตาราง 13 ขนาดของชอคคอกของสินทรัพย์กับเงิน จากการใช้ NAA ในผู้กระตักกวางเขมชนต่าง ๆ กัน
ในสี่ปีแรกของการชอคคอก

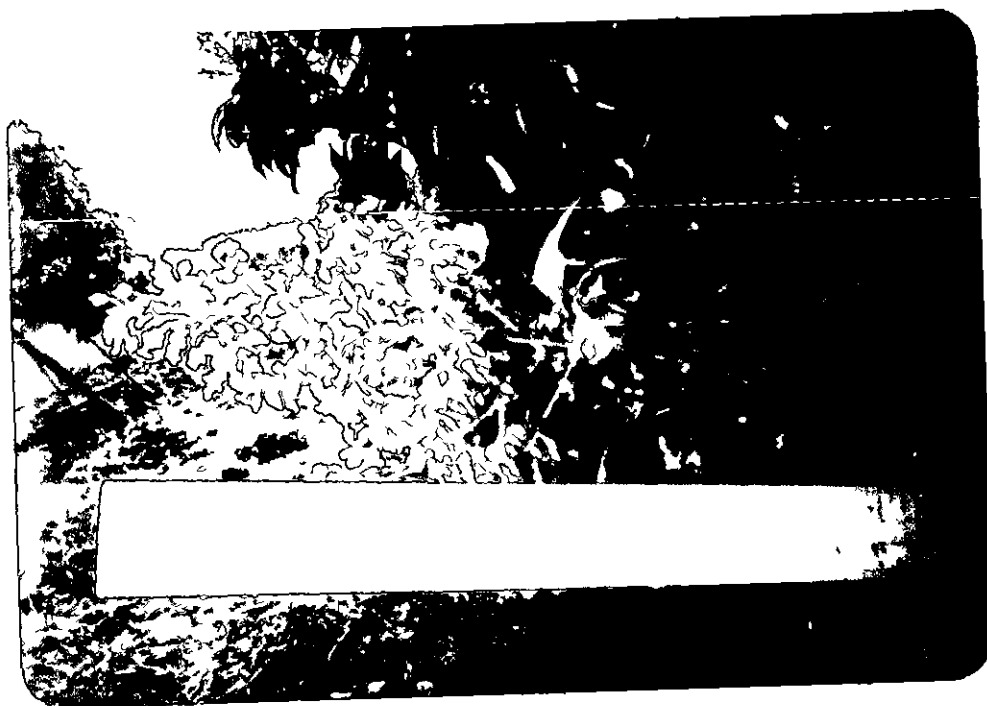
ผู้กระตักกวางเขมชน ของ NAA (ppm)	ขนาดของชอคคอก (เทกิเมตร)							
	ความยาว				ความกวาง			
	คนที่ 1	คนที่ 2	รวม	เฉลี่ย	คนที่ 1	คนที่ 2	รวม	เฉลี่ย
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 และ 2	10.57	10.03	20.60	10.30	5.62	5.69	11.30	5.655
5 และ 10	14.03	14.75	28.78	14.39	9.67	9.77	19.44	9.70
10 และ 20	15.70	17.08	32.78	16.39	9.78	9.75	19.53	9.765
20 และ 40	8.44	8.89	17.32	8.665	5.64	5.06	10.70	5.35
40 และ 80	8.61	8.63	17.24	8.62	5.36	5.33	10.69	5.345
60 และ 120	7.73	7.37	15.1	7.55	4.80	4.81	8.161	4.805
80 และ 160	6.51	6.18	12.69	6.345	3.73	3.38	7.11	3.555
100 และ 200	6.31	6.39	12.70	6.35	3.45	3.85	7.30	3.65



ภาพประกอบ 4 ขนาดของช่อดอกของลิ้นจี่พันธุ์กิมเจ็ง จากการใช้น้ำ NAA ในทศวรรษกับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในปีที่ผ่านมาการออกดอก



ภาพประกอบ 5 ขนาดของช่อดอกของลิ้นจี่พันธุ์กิมเจ็ง จากการใช้ NAA ในชุดระดับ
ความเข้มข้น 1 และ 2 ppm ในปีที่เว้นการออกดอก



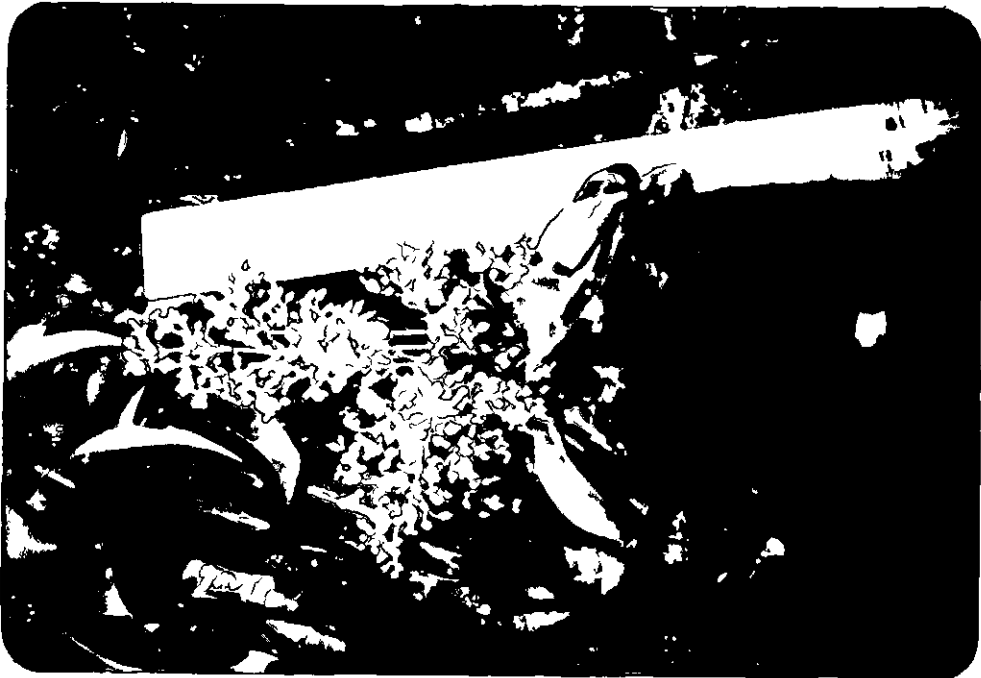
ภาพประกอบ 6 ขนาดของช่อดอกของลิ้นจี่พันธุ์กิมเจ็ง จากการใช้ NAA ในชุดระดับ
ความเข้มข้น 5 และ 10 ppm ในปีที่เว้นการออกดอก



ภาพประกอบ 7 ขนาดของช่อดอกของลินี่พันธุ์กิมเจ็ง จากการใช้ NAA ในชุดระดับ
ความเข้มข้น 10 และ 20 ppm ในปีที่ผ่านมาการออกดอก



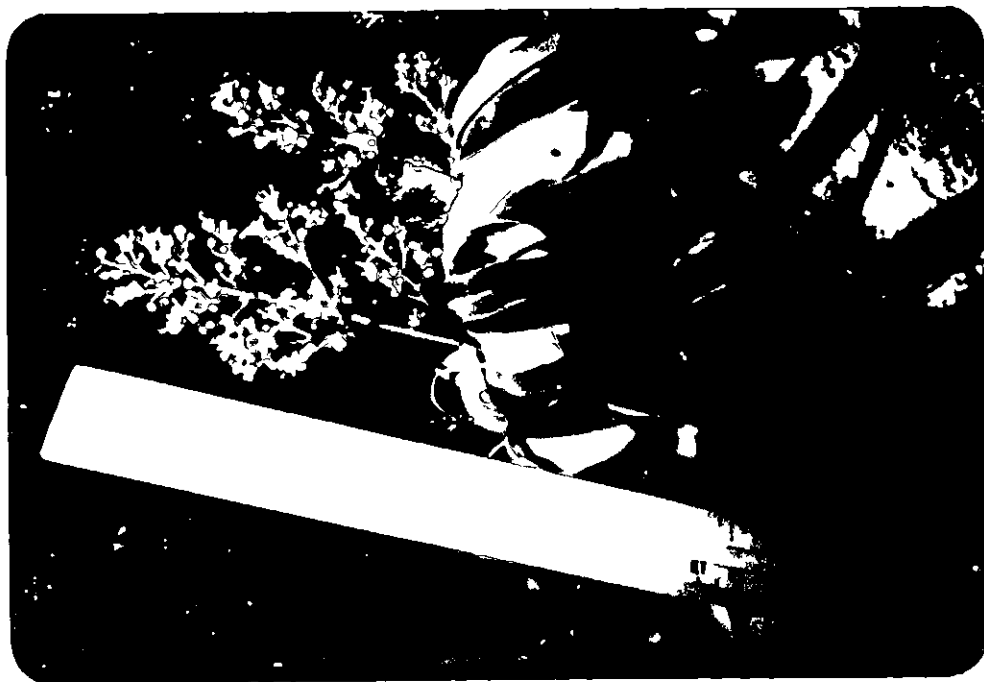
ภาพประกอบ 8 ขนาดของช่อดอกของลินี่พันธุ์กิมเจ็ง จากการใช้ NAA ในชุดระดับ
ความเข้มข้น 20 และ 40 ppm ในปีที่ผ่านมาการออกดอก



ภาพประกอบ 9 ขนาดของช่อดอกของลินจีพันธุ์กิมเจ็ง จากการใช้ NAA ในชุดระดับความเข้มข้น 40 และ 80 ppm ในปีที่ผ่านมาการออกดอก



ภาพประกอบ 10 ขนาดของช่อดอกของลินจีพันธุ์กิมเจ็ง จากการใช้ NAA ในชุดระดับความเข้มข้น 60 และ 120 ppm ในปีที่ผ่านมาการออกดอก



ภาพประกอบ 11 ขนาดของช่อดอกของลิ้นจี่พันธุ์กิมเจ็ง จากการใช้ NAA ในชุดระดับความเข้มข้น 80 และ 160 ppm ในปีที่ผ่านมาของการออกดอก



ภาพประกอบ 12 ขนาดของช่อดอกของลิ้นจี่พันธุ์กิมเจ็ง จากการใช้ NAA ในชุดระดับความเข้มข้น 100 และ 200 ppm ในปีที่ผ่านมาของการออกดอก

ตารางที่ 14 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของความยาวของ' ออออกของดินจี่พันธุ์กิมเจ็ง
จากการใช้ NAA ในทุกระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในปีที่ใช้ในการออออก

แหล่งของความแปรปรวน	df	SS	MS		
				Calculated	Table
ความยาวของชอคอกทั้งหมด	7	1,910.1993	272.8856	126.2541	6.19
ความยาวของชอคอกแต่ละต้น ในระดัความเข้มข้น ชุกเดียวกัน	8	17.291	2.1614	0.7920	2.6
ความยาวของชอคอกแต่ละชอ ในต้นเดียวกัน	144	393.0059	2.7292		
รวมทั้งหมด	159	2,320.4962			

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง F คำนวณ > F ตาราง

แสดงว่า ความยาวของชอคอกของดินจี่ในทุกระดับความเข้มข้นต่าง ๆ
ของ NAA มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่ความยาวของ
ชอคอกแต่ละต้นในทุกระดับความเข้มข้นชุกเดียวกันแตกต่างกันอย่างไม่มีความสำคัญทางสถิติ

ตาราง 15 เปรียบเทียบความยาวของช่อดอกของลินจันพันธุ์กิมเจ็งระหว่างชุดระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กับของ NAA

ในสัปดาห์แรกการออกดอก

ชุดระดับความเข้มข้น ของ NAA (ppm)	วัน						และ					
	80	100	120	40	20	1	5	10	20	10	20	10
	และ 160	และ 200	และ 120	และ 80	และ 40	และ 1	และ 5	และ 10	และ 20	และ 10	และ 20	และ 10
$\bar{x}$	6.345	6.35	7.55	8.62	8.665	10.30	14.39	16.39				
80 และ 160	—	0.005	1.205	2.275**	2.32**	3.955**	6.045**	10.045**				
100 และ 200	6.35	—	1.2	2.27**	2.315**	3.95**	6.04**	10.04**				
60 และ 120	7.55	—	—	1.07	1.115	2.75**	6.04**	8.84**				
40 และ 80	8.62	—	—	—	0.045	1.68**	5.77**	7.77**				
20 และ 40	8.665	—	—	—	—	1.635**	5.725**	7.725**				
1 และ 2	10.30	—	—	—	—	—	4.09**	6.09**				
5 และ 10	14.39	—	—	—	—	—	—	2.0**				
10 และ 20	16.39	—	—	—	—	—	—	—				

จากผลการวิเคราะห์ตามตาราง 15 พบว่า ต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชูกระกับ
 ความเข้มข้น 10 และ 20 ppm กับต้นลิ้นจี่ที่ใช้ ชูกระกับความเข้มข้น 80 และ
 160, 100 และ 200, 60 และ 120, 40 และ 80, 20 และ 40, 1 และ 2,
 5 และ 10 ppm ต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชูกระกับความเข้มข้น 5 และ 10 ppm กับ
 ต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชูกระกับความเข้มข้น 80 และ 160, 100 และ 200, 60 และ
 120, 40 และ 80, 20 และ 40, 1 และ 2 ppm ต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชูกระกับ
 ความเข้มข้น 1 และ 2 ppm กับต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชูกระกับความเข้มข้น 80 และ
 160, 100 และ 200, 60 และ 120, 40 และ 80, 20 และ 40 ppm ต้นลิ้นจี่
 ที่ใช้ NAA ชูกระกับความเข้มข้น 20 และ 40, 40 และ 80 ppm กับต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA
 ชูกระกับความเข้มข้น 80 และ 160, 100 และ 200 ppm มีความยาวของช่อดอก
 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ
 ทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบระหว่างต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชูกระกับความเข้มข้น 20 และ
 40 ppm กับต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชูกระกับความเข้มข้น 60 และ 120, 40 และ 80 ppm
 ต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชูกระกับความเข้มข้น 40 และ 80 ppm กับต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA
 ชูกระกับความเข้มข้น 60 และ 120 ppm กับต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชูกระกับความเข้มข้น
 60 และ 120 ppm กับต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชูกระกับความเข้มข้น 80 และ 160, 100
 และ 200 ppm ต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชูกระกับความเข้มข้น 100 และ 200 ppm กับ
 ต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชูกระกับความเข้มข้น 80 และ 160 ppm ผลการวิเคราะห์นี้
 แสดงว่า ต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชูกระกับความเข้มข้น 10 และ 20 ppm มีความยาว
 ของช่อดอกมากที่สุด รองลงมาคือต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชูกระกับความเข้มข้น 5 และ 10,
 1 และ 2 ppm ตามลำดับ อีกทางหนึ่งคือ กับต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชูกระกับความเข้มข้น
 80 และ 160, 100 และ 200 ppm มีความยาวของช่อดอกสั้นที่สุด โดยที่ทั้งสอง
 กลุ่มการทดลองนี้มีความยาวของช่อดอกไปแตกต่างกัน ส่วนต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชูกระกับ
 ความเข้มข้น 60 และ 120 ppm กับต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชูกระกับความเข้มข้น 40 และ
 80 ppm มีความยาวของช่อดอกไม่แตกต่างกัน

6.2 ความกว้างของชอคคอก

จากผลการวิเคราะห์ทั้งตาราง 15 และภาพประกอบ 4 แสดงให้เห็นว่า อิทธิพลของ NAA ในชุดระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ทำให้ความกว้างของชอคคอกของลินี่แตกต่างกัน NAA ชุดระดับความเข้มข้นที่ให้ผลดีที่สุด คือมีความกว้างของชอคคอกมากที่สุด คือ 10 และ 20 ppm รองลงมาคือชุดระดับความเข้มข้น 5 และ 10, 1 และ 2, 20 และ 40, 40 และ 80, 60 และ 120, 100 และ 200, 80 และ 160 ppm ซึ่งมีความกว้างของชอคคอกเฉลี่ยต่อต้นเป็น 9.765 9.72 5.655 5.35 5.345 4.805 3.65 และ 3.555 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้ $q - \text{Statistic}$ ได้ผลดังตาราง 16 จากผลการวิเคราะห์พบว่า ความกว้างของชอคคอกของลินี่ที่พันธุ์กิมเจิ้งในชุดระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กันของ NAA มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่ความกว้างของชอคคอกแต่ละต้นในชุดระดับความเข้มข้นชุดเดียวกันแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความกว้างของชอคคอกระหว่างทุ่นของกลุ่มการทดลองต่าง ๆ โดยใช้ $q - \text{Statistic}$ ปรากฏผลการเปรียบเทียบดังแสดงในตาราง 87

ตาราง 16 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของความกว้างของช่อดอกของลินี่พันธุ์กิมเจี๋ย
จากการใช้ NAA ในชุดระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในปีที่ผ่านมาการออกดอก

แหล่งของความแปรปรวน	df	SS	MS	F	
				Calculated	Table
ความกว้างของช่อดอกทั้งหมด	7	917.732	131.1046**	329.9889	6.19
ความกว้างของช่อดอกแต่ละต้น ในชุดระดับความเข้มข้น ชุดเดียวกัน	8	3.178	0.3973	0.1920	2.6
ความกว้างของช่อดอกแต่ละชุด ในต้นเดียวกัน	144	298.0429	2.0697		
รวมทั้งหมด	159	1,218.9529			

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง F คำนวณ > F ตาราง

แสดงว่า ความกว้างของช่อดอกของลินี่ ในชุดระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ของ NAA มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่ความกว้างของช่อดอกแต่ละต้น ในชุดระดับความเข้มข้นชุดเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง 17 เปรียบเทียบความกว้างของซอคคอกของดินจันทบุรีกับค่าเฉลี่ยระหว่างชุดระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กันของ NAA ในพื้นที่เวนากรออกคอก

ชุดระดับความเข้มข้น ของ NAA (ppm)	30 และ 160	100 และ 200	60 และ 120	80 และ 40	5.345	5.35	5.655	9.72	9.765
	3.555	3.65	4.005	4.005	5.345	5.35	5.655	9.72	9.765
80 และ 160	3.555	—	0.095	1.25**	1.79**	1.0**	2.1**	6.165**	6.41**
100 และ 200	3.65	—	—	1.155**	1.695**	1.7**	1.985**	6.07**	6.115**
60 และ 120	4.005	—	—	—	0.54	0.545	0.85**	4.915**	4.96**
40 และ 80	5.345	—	—	—	—	0.005	0.31	4.375**	4.42**
20 และ 40	5.35	—	—	—	—	—	0.305	4.37**	4.415**
1 และ 2	5.655	—	—	—	—	—	—	4.065**	4.11**
5 และ 10	9.72	—	—	—	—	—	—	—	0.045
10 และ 20	9.765	—	—	—	—	—	—	—	—

$\chi^2_{.99} (r, 152)$ 3.64 4.12 4.60 4.76 4.88 4.99 5.08
0.5107 0.5780 0.6454 0.6680 0.6847 0.7001 0.7127

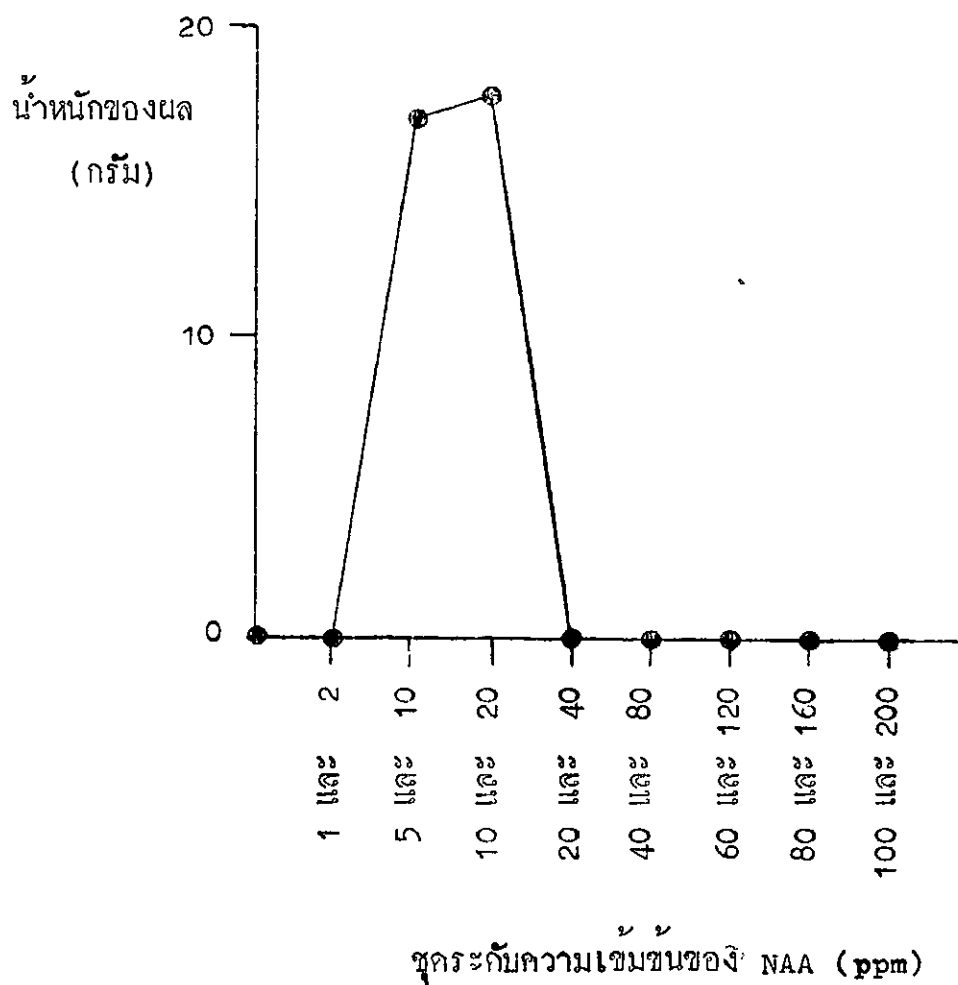
จากผลการวิเคราะห์ตามตาราง 17 พบว่า ต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชูระดับความเข้มข้น 10 และ 20, 5 และ 10 ppm กับต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชูระดับความเข้มข้น 80 และ 160, 100 และ 200, 60 และ 120, 40 และ 80, 20 และ 40, 1 และ 2 ppm ต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชูระดับความเข้มข้น 1 และ 2 ppm กับต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชูระดับความเข้มข้น 80 และ 160, 100 และ 200, 60 และ 120 ppm ต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชูระดับความเข้มข้น 20 และ 40, 40 และ 80, 60 และ 120 ppm กับต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชูระดับความเข้มข้น 80 และ 160, 100 และ 200 ppm มีความกว้างของช่อดอกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบระหว่างต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชูระดับความเข้มข้น 10 และ 20 ppm กับต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชูระดับความเข้มข้น 5 และ 10 ppm ต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชูระดับความเข้มข้น 1 และ 2 ppm กับต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชูระดับความเข้มข้น 40 และ 80, 20 และ 40 ppm ต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชูระดับความเข้มข้น 20 และ 40 ppm กับต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชูระดับความเข้มข้น 60 และ 120, 40 และ 80 ppm ต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชูระดับความเข้มข้น 100 และ 200 ppm กับต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชูระดับความเข้มข้น 80 และ 160 ppm ผลการวิเคราะห์นี้แสดงว่า ต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชูระดับความเข้มข้น 10 และ 20, 5 และ 10 ppm มีความกว้างของช่อดอกมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับทุกกลุ่มการทดลอง โดยที่ทั้งสองกลุ่มการทดลองนี้มีความกว้างของช่อดอกไม่แตกต่างกัน อีกทางหนึ่งคือ ต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชูระดับความเข้มข้น 80 และ 160, 100 และ 200 มีความกว้างของช่อดอกน้อยที่สุด โดยที่ทั้งสองกลุ่มการทดลองนี้มีความกว้างของช่อดอกไม่แตกต่างกัน ส่วนต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชูระดับความเข้มข้น 1 และ 2, 40 และ 80, 20 และ 40 ppm ต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชูระดับความเข้มข้น 60 และ 120 ppm กับต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชูระดับความเข้มข้น 40 และ 80, 20 และ 40 ppm มีความกว้างของช่อดอกไม่แตกต่างกัน

7. น้ำหนักของผล

จากผลการทดลองดังตาราง 18 และภาพประกอบ 13 ปรากฏว่า อิทธิพลของ NAA ในชุดระดับความเข้มข้นต่างกัน ทำให้น้ำหนักของผลลีนี่พันธุ์กิมเจ็งแตกต่างกัน ต้นลีนี่ที่ใช้ NAA ชุดระดับความเข้มข้น 10 และ 20 ppm มีน้ำหนักของผลมากกว่าต้นลีนี่ที่ใช้ NAA ชุดระดับความเข้มข้น 5 และ 10 ppm โดยมีน้ำหนักของผลเป็น 17.95 และ 17.205 กรัม ตามลำดับ ส่วนกลุ่มการทดลองอื่น ๆ ไม่มีการติดผล เมื่อนำข้อมูลของทั้งสองกลุ่มการทดลองมาวิเคราะห์ความแปรปรวน โดยใช้ t - statistic ได้ผลดังตาราง 19 จากผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า น้ำหนักของผลลีนี่พันธุ์กิมเจ็งในชุดระดับความเข้มข้นต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และน้ำหนักของผลลีนี่แต่ละต้นในชุดระดับความเข้มข้นชุดเดียวกันก็แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติด้วย

ตาราง 18 น้ำหนักของผลลีนี่พันธุ์กิมเจ็ง จากการใช้ NAA ชุดระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในปีที่ใช้ในการออกดอก

ชุดระดับความเข้มข้น ของ NAA (ppm)	น้ำหนักของผล (กรัม)			
	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	รวม	เฉลี่ย
0 และ 2	0	0	0	0
1 และ 2	0	0	0	0
5 และ 10	16.94	17.27	34.41	17.205
10 และ 20	18.16	17.74	35.90	17.95
20 และ 40	0	0	0	0
40 และ 80	0	0	0	0
60 และ 120	0	0	0	0
80 และ 160	0	0	0	0
100 และ 200	0	0	0	0



ภาพประกอบ 13 น้ำหนักของผลลิ้นจี่พันธุ์กิมเจ็ง จากการใช้ NAA ในชุดระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในปีที่ผ่านมาการออกดอก

ตาราง 19 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักของผลลันที่พันธุ์กิมเจ็ง จากการใช้น้ำ NAA ในชุดระดับความเข้มข้น 5 และ 10, 10 และ 20 ppm ในปีที่ใช้เว้นการออกดอก

แหล่งของความแปรปรวน	df	SS	MS	F	
				Calculated	Table
น้ำหนักของผลลันทั้งหมด	1	5.552	5.552	4.8574	18.51
น้ำหนักของผลลันในแต่ละต้น ในชุดระดับความเข้มข้น ชุดเดียวกัน	2	2.286	1.143	0.5459	3.26
น้ำหนักของผลลันในแต่ละผล ในต้นเดียวกัน	36	75.373	2.0937		
รวมทั้งหก	39	83.211			

จากตาราง F คำนวณ < F ตาราง

แสดงว่า น้ำหนักของผลลันในชุดระดับความเข้มข้น 5 และ 10 ppm

กับ 10 และ 20 ppm มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และน้ำหนักของผลลันในแต่ละต้นในแต่ละชุดระดับความเข้มข้นก็แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

8. ขนาดของผล

8.1 ความกว้างของผล

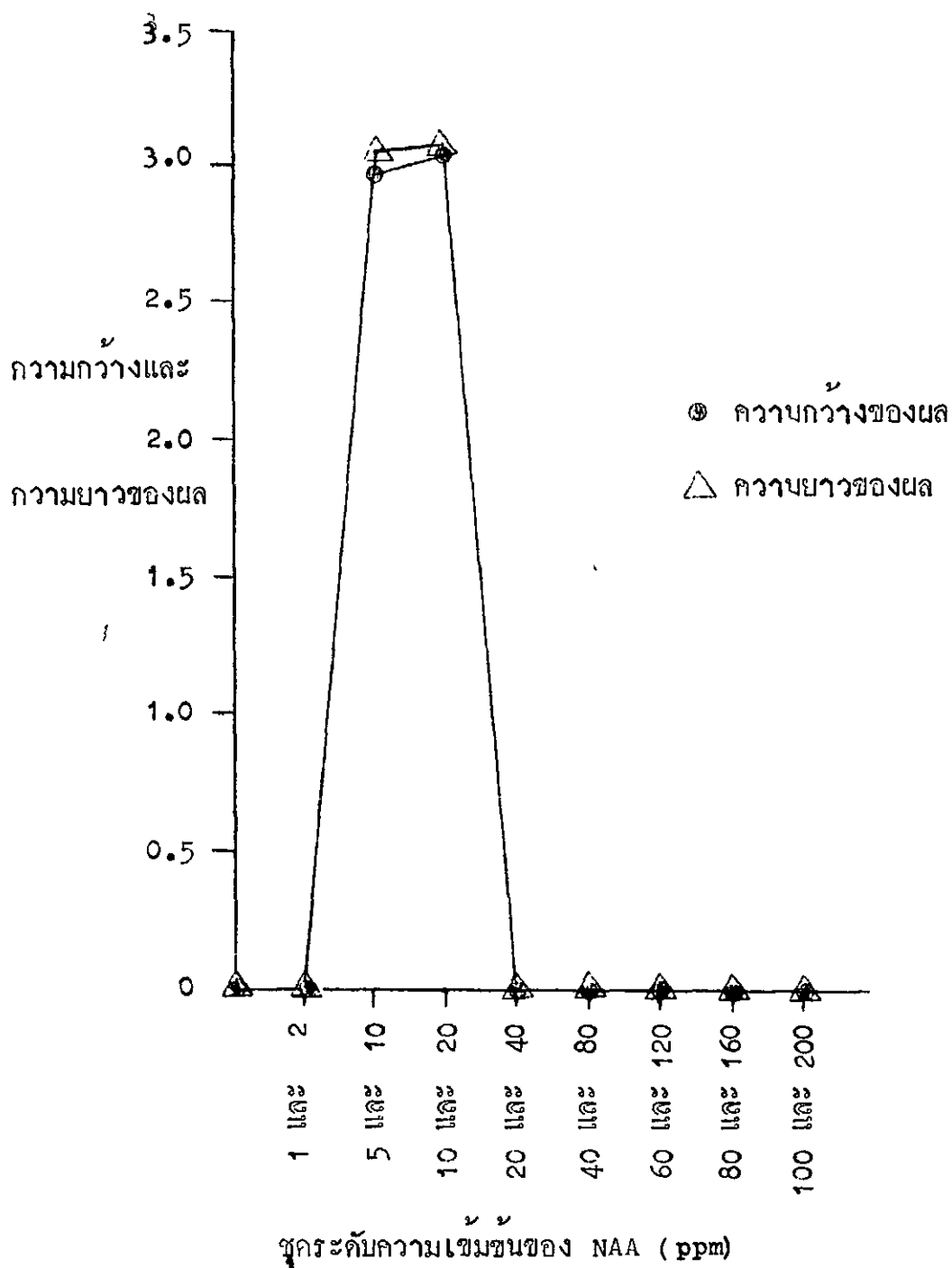
จากผลการทดลองทั้งตาราง 20 และภาพประกอบ 14 และ 15 ปรากฏว่า อิทธิพลของ NAA ในชุดระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ทำให้ความกว้างของผลลิ้นจี่แตกต่างกัน ต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชุดระดับความเข้มข้น 10 และ 20 ppm มีความกว้างของผลมากกว่าต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชุดระดับความเข้มข้น 5 และ 10 ppm โดยมีค่าความกว้างของผลเป็น 3.06 และ 2.945 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนกลุ่มการทดลองอื่น ๆ ไม่มีการติดผล เมื่อนำข้อมูลทั้งหมดของทั้งสองกลุ่มมาวิเคราะห์ความแปรปรวน โดยใช้ Nested design ได้ผลทั้งตาราง 21 จากผลการวิเคราะห์พบว่า ความกว้างของผลลิ้นจี่ในชุดระดับความเข้มข้นทั้งสองชุดนี้มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และความกว้างของผลลิ้นจี่แต่ละต้นในแต่ละชุดระดับความเข้มข้นก็มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

8.2 ความยาวของผล

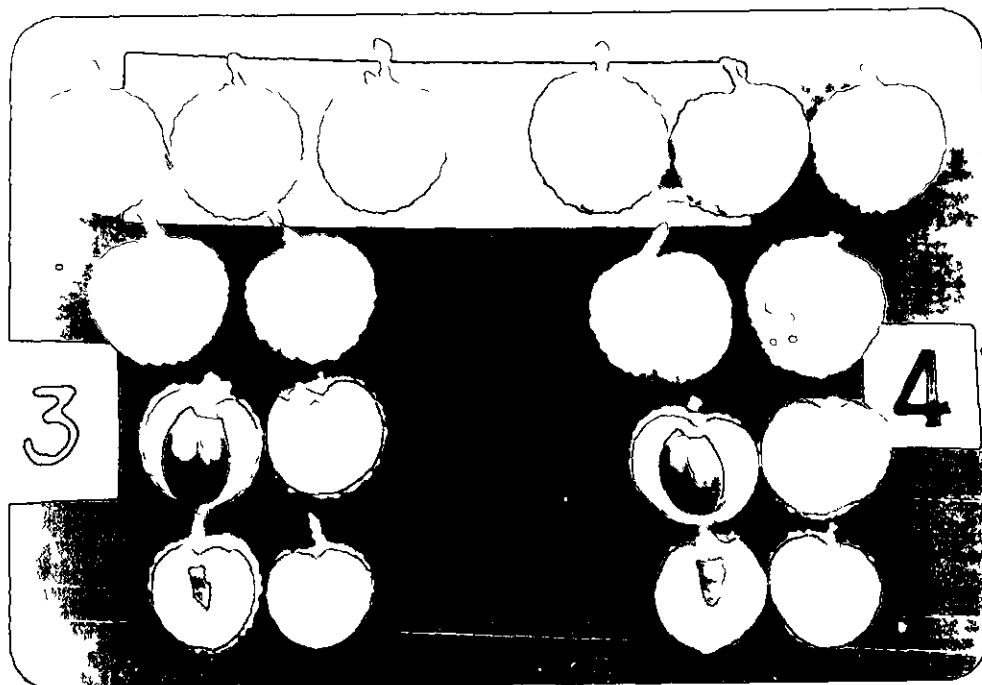
จากผลการทดลองทั้งตาราง 20 และภาพประกอบ 14 และ 15 ปรากฏว่า อิทธิพลของ NAA ในชุดระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ทำให้ความยาวของผลลิ้นจี่แตกต่างกัน ต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชุดระดับความเข้มข้น 10 และ 20 ppm มีความยาวของผลมากกว่าต้นลิ้นจี่ที่ใช้ NAA ชุดระดับความเข้มข้น 5 และ 10 ppm โดยมีค่าความยาวของผลเป็น 3.08 และ 3.06 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลทั้งหมดของทั้งสองกลุ่มการทดลองมาวิเคราะห์ความแปรปรวน โดยใช้ Nested design ได้ผลทั้งตาราง 22 จากผลการวิเคราะห์พบว่า ความยาวของผลลิ้นจี่ในชุดระดับความเข้มข้นทั้งสองชุดนี้มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และความยาวของผลลิ้นจี่แต่ละต้นในแต่ละชุดระดับความเข้มข้นก็แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง 20 ขนาดของผลิตภัณฑ์ที่เพิ่มขึ้น จากการใช้ NAA ในชุดระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในปีที่ผ่านมา

ชุดระดับความเข้มข้น ของ NAA (ppm)	ขนาดของผล (เซนติเมตร)									
	ความกว้าง					ความยาว				
	คนที่ 1	คนที่ 2	รวม	เฉลี่ย	คนที่ 1	คนที่ 2	รวม	เฉลี่ย		
0	0	0	0	0	0	0	0	0		
1 และ 2	0	0	0	0	0	0	0	0		
5 และ 10	2.91	2.98	5.89	2.945	3.06	3.07	6.13	3.065		
10 และ 20	3.12	3.0	6.12	3.06	3.07	3.09	6.16	3.08		
20 และ 40	0	0	0	0	0	0	0	0		
40 และ 80	0	0	0	0	0	0	0	0		
60 และ 120	0	0	0	0	0	0	0	0		
80 และ 160	0	0	0	0	0	0	0	0		
100 และ 200	0	0	0	0	0	0	0	0		



ภาพประกอบ 14 ขนาดของผลลิ้นจี่พันธุ์กิมเจ็ง จากการใช้ NAA ในความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในปีที่ผ่านมา



ภาพประกอบ 15 ขนาดของผลและขนาดของเมล็ดลิ้นจี่พันธุ์กิมเจ็ง จากการใช้ NAA ในชุดระดับความเข้มข้น 5 และ 10, 10 และ 20 ppm ในปีที่ผ่านมาการออกดอก

ตาราง 21 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของความกว้างของผลลึ้นจีพันธุ์กิมเจ็ง
จากการใช้ NAA ในชุดระดับความเข้มข้น 5 และ 10, 10 และ 20 ppm
ในปีที่เว้นการออกดอก

แหล่งของความแปรปรวน	df	SS	MS	F	
				Calculated	Table
ความกว้างของผลลึ้นจีทั้งหมด	1	0.132	0.132	2.75	18.51
ความกว้างของผลลึ้นจีแต่ละต้น ในชุดระดับความเข้มข้น ชุดเดียวกัน	2	0.096	0.048	0.4878	3.26
ความกว้างของผลลึ้นจีแต่ละผล ในต้นเดียวกัน	36	3.541	0.0984		
รวมทั้งหมด	39	3.767			

จากตาราง F คำนวณ $< F$ ตาราง

แสดงว่า ความกว้างของผลลึ้นจีในชุดระดับความเข้มข้น 5 และ 10 ppm กับ
10 และ 20 ppm มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และความกว้างของ
ผลลึ้นจีแต่ละต้นในแต่ละชุดระดับความเข้มข้นก็แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง 22 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของความยาวของผลลึ้นพืชไร่
จากการใช้ NAA ในชุดระดับความเข้มข้น 5 และ 10, 10 และ 20 ppm
ในปีที่เว้นการออกดอก

แหล่งของความแปรปรวน	df	SS	MS	F	
				Calculated	Table
ความยาวของผลลึ้นทั้งหมด	1	0.004	0.004	3.0767	18.51
ความยาวของผลลึ้นแต่ละต้น ในชุดระดับความเข้มข้น ชุดเดียวกัน	2	0.0026	0.0013	0.0613	3.26
ความยาวของผลลึ้นแต่ละผล ในต้นเดียวกัน	36	0.7621	0.0212		
รวมทั้งหมด	39	0.7687			

จากตาราง F คำนวณ $< F$ ตาราง

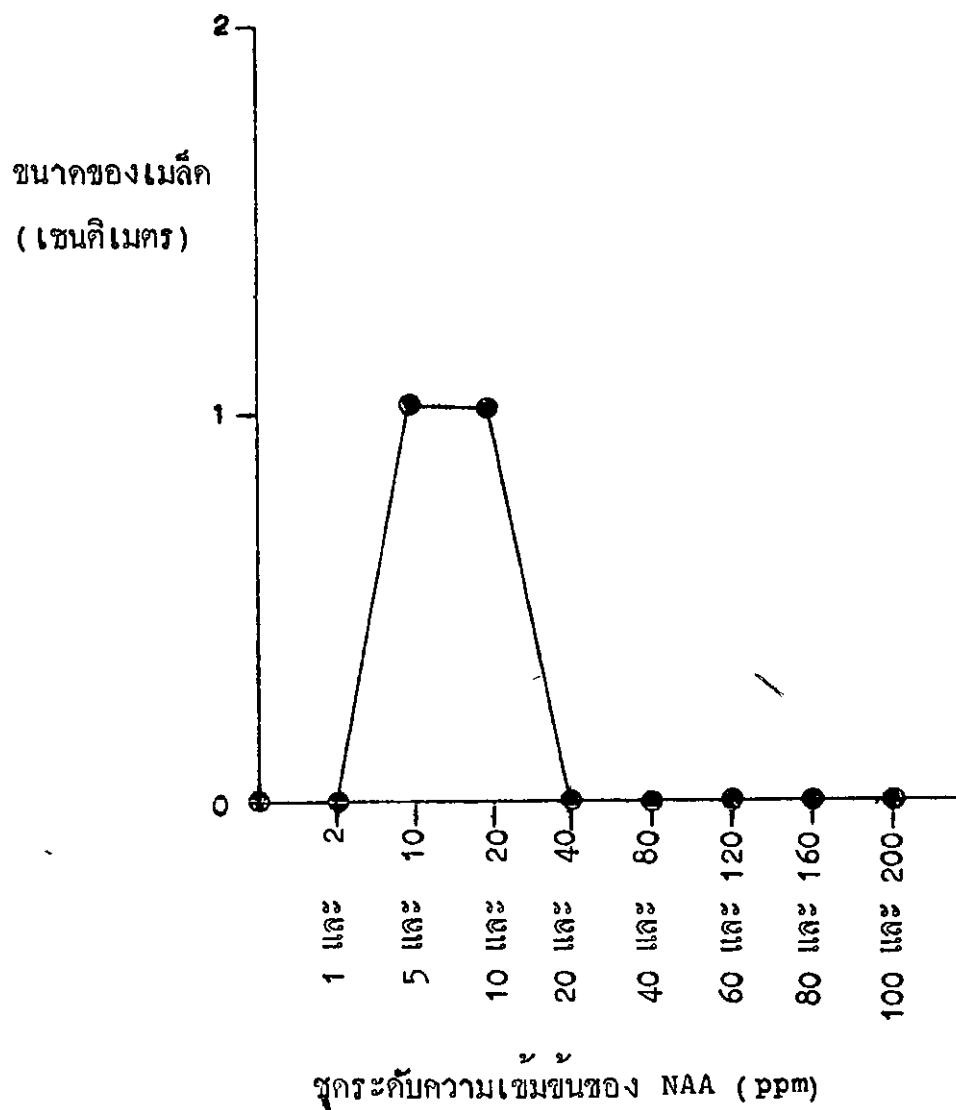
แสดงว่า ความยาวของผลลึ้นพืชไร่ในชุดระดับความเข้มข้น 5 และ 10 ppm กับ 10 และ 20 ppm มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และความยาวของผลลึ้นพืชไร่แต่ละต้นในแต่ละชุดระดับความเข้มข้นก็แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

9. ขนาดของเมล็ด

จากผลการทดลองถึงการาง 23 และภาพประกอบ 15 และ 16 ปรากฏว่า อิทธิพลของ NAA ในทุกระดับความเข้มข้นต่างกัน ทำให้ขนาดของเมล็ดลันจิ พันธุ์กิมเจิ้งแตกต่างกัน กันลันจิที่ใช้ NAA ทุกระดับความเข้มข้น 5 และ 10 ppm มีขนาดของเมล็ดใหญ่กว่ากันลันจิที่ใช้ NAA ทุกระดับความเข้มข้น 10 และ 20 ppm โดยปีขนาดของเมล็ดเป็น 1.0125 และ 1.0042 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลของทั้งสองกลุ่มการทดลองมาวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้ Nested design ไคเนลถึงการาง 24 จากผลการวิเคราะห์พบว่า ขนาดของเมล็ดลันจิในทุกระดับความเข้มข้นทั้งสองชุดนี้มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และขนาดของเมล็ดลันจิแต่ละต้นในแต่ละทุกระดับความเข้มข้นก็แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง 23 ขนาดของเมล็ดลันจิพันธุ์กิมเจิ้ง จากการใช้ NAA ในทุกระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในปีที่ใช้การทดลอง

ทุกระดับความเข้มข้น ของ NAA (ppm)	ขนาดของเมล็ด (เซนติเมตร)			
	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	รวม	เฉลี่ย
0	0	0	0	0
1 และ 2	0	0	0	0
5 และ 10	1.0167	1.0083	2.0250	1.0125
10 และ 20	1.0083	1.00	2.0083	1.0042
20 และ 40	0	0	0	0
40 และ 80	0	0	0	0
60 และ 120	0	0	0	0
80 และ 160	0	0	0	0
100 และ 200	0	0	0	0



ภาพประกอบ 16 ขนาดของเมล็ดพันธุ์ที่ขึ้นรูปจากการใช้ NAA ในชุดระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในปีที่ผ่านมาการออกดอก

ตาราง 24 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของเบิ้ลกลิ้งที่พันธุ์กิมเว็ง จากการใช้ NAA ในระดับความเข้มข้น 5 และ 10, 10 และ 20 ppm ในปีที่เว้นการออกดอก

แหล่งของความแปรปรวน	df	SS	MS	F	
				Calculated	Table
ขนาดของเบิ้ลกลิ้งทั้งหมด	11	0.001	0.0001	2	18.51
ขนาดของเบิ้ลกลิ้งในแต่ละต้น ในชุดระดับความเข้มข้น ชุดเดียวกัน	22	0.001	0.0005	0.0033	3.26
ขนาดของเบิ้ลกลิ้งในแต่ละเบิ้ล ในต้นเดียวกัน	44	6.7556	0.1535		
รวมทั้งหมด	47	6.7576			

จากตาราง F ค่ารวม $< F$ ตาราง

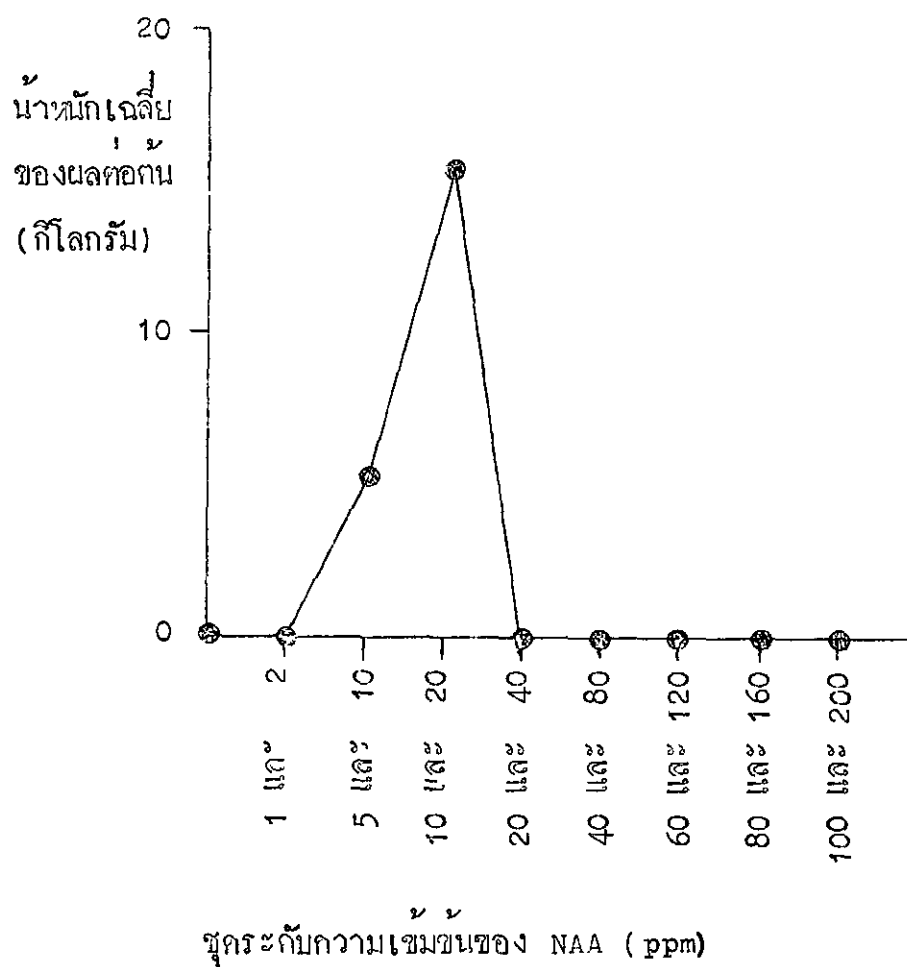
แสดงว่า ขนาดของเบิ้ลกลิ้งในชุดระดับความเข้มข้น 5 และ 10 ppm กับ 10 และ 20 ppm มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และขนาดของเบิ้ลกลิ้งในแต่ละต้นในแต่ละชุดระดับความเข้มข้นก็แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

10. น้ำหนักเฉลี่ยของผลต่อต้น

จากผลการทดลองทั้งการวาง 25 และภาพประกอบ 17 ปรากฏว่า อิทธิพลของ NAA ในชุดระดับความเข้มข้นต่างกัน ทำให้น้ำหนักเฉลี่ยของผลต่อต้นแตกต่างกัน แตกต่างกัน ต้นลินี่ที่ใช้ NAA ชุดระดับความเข้มข้น 10 และ 20 ppm มีน้ำหนักเฉลี่ยของผลต่อต้นสูงกว่าต้นลินี่ที่ใช้ NAA ชุดระดับความเข้มข้น 5 และ 10 ppm โดยมีน้ำหนักเฉลี่ยของผลต่อต้นเป็น 5.25 และ 14.75 กิโลกรัมต่อต้น ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลตามตาราง 25 มาวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวได้ผลทั้งการวาง 26 จากผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า ต้นลินี่ที่ใช้ NAA ในชุดระดับความเข้มข้นทั้งสองชุดนี้มีน้ำหนักเฉลี่ยของผลต่อต้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 25 น้ำหนักเฉลี่ยของผลต่อต้นของต้นลินี่พันธุ์กิมเจ็ง จากการใช้ NAA ในชุดระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในปีที่ใช้ในการออกดอก

ชุดระดับความเข้มข้น ของ NAA (ppm)	น้ำหนักเฉลี่ยของผล (กิโลกรัม)			
	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	รวม	เฉลี่ย
0	0	0	0	0
1 และ 2	0	0	0	0
5 และ 10	4.5	6.0	10.5	5.25
10 และ 20	14	15.5	29.5	14.75
20 และ 40	0	0	0	0
40 และ 80	0	0	0	0
60 และ 120	0	0	0	0
80 และ 160	0	0	0	0
100 และ 200	0	0	0	0



ภาพประกอบ 17 น้ำหนักเฉลี่ยของผลคอกกนของดินที่พันธุ์กิมเจ็ง วากการใช้ NAA ในชุกะกับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในปีที่ผ่านมาการออกดอก

ตาราง 26 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักเฉลี่ยของผลต่อกันของดินพืชทุเรียน
จากการใช้ NAA ในชุดระดับความเข้มข้น 5 และ 10, 10 และ 20 ppm ในปี
เว้นการออกดอก

แหล่งของความแปรปรวน	df	SS	MS	F	
				Calculated	Table
ระหว่างกลุ่ม	1	90.25	90.25*	60.22	18.51
ภายในกลุ่ม	2	2.25	1.125		
รวมทั้งหมก	3	92.50			

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง $F_{\text{คำนวณ}} > F_{\text{ตาราง}}$

แสดงว่า น้ำหนักเฉลี่ยของผลต่อกันของต้นทุเรียนที่ใช้ NAA ในชุดระดับความเข้มข้น
5 และ 10 ถัด 10 และ 20 ppm มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
ที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการทดลอง

1. การออกดอก

1.1 ระยะเวลาการออกดอก

การใช้ NAA ในชุดระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ไม่ผลทำให้ระยะเวลาการออกดอกของลิ้นวัวพันธุ์กิบเบิงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และพบว่า การใช้ NAA ชุดระดับความเข้มข้น 10 และ 20 ppm ให้ผลดีที่สุด คือ มีระยะเวลาการออกดอกเร็วที่สุด คือ 51 วัน กลุ่มที่ใช้ NAA ชุดระดับความเข้มข้น 100 และ 200 ppm มีระยะเวลาการออกดอกช้าที่สุด คือ 63 วัน ส่วนกลุ่มที่ไม่ปล่อยตามธรรมชาติไม่มีการออกดอก

1.2 เปอร์เซนต์การออกดอก

การใช้ NAA ในชุดระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ไม่ผลทำให้เปอร์เซนต์การออกดอกหรือร้อยละจำนวนต้นที่ออกดอกในแต่ละกลุ่มการทดลองแตกต่างกัน คือ ทุกกลุ่มการทดลองมีการออกดอกทุกต้น

1.3 จำนวนยอดอ่อนที่แตก

การใช้ NAA ในชุดระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ไม่ผลทำให้จำนวนยอดอ่อนที่แตกของลิ้นวัวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และพบว่า กลุ่มที่ปล่อยตามธรรมชาติมีจำนวนยอดอ่อนที่แตกเฉลี่ยต่อกันมากที่สุด คือ 418.5 ยอด กลุ่มที่ใช้ NAA ชุดระดับความเข้มข้น 100 และ 200 ppm มีจำนวนยอดอ่อนที่แตกน้อยที่สุด คือ 13 ยอด

1.4 จำนวนช่อดอก

การใช้ NAA ในชุดระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ไม่ผลทำให้จำนวนช่อดอกของลิ้นวัวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และพบว่า การใช้ NAA ชุดระดับ

ความเข้มข้น 10 และ 20 ppm ให้ผลดีที่สุด คือมีจำนวนช่อดอกมากที่สุด คือ 387 ช่อดอก
กลุ่มที่ใช้ NAA ชูกระกับความเข้มข้น 100 และ 200 ppm มีจำนวนช่อดอกน้อยที่สุด
คือ 12.5 ช่อ

1.5 ขนาดของช่อดอก

การใช้ NAA ในชูกระกับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน มีผลทำให้ความยาวและกว้างของช่อดอกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 การใช้ NAA ชูกระกับความเข้มข้น 10 และ 20 ppm ให้ผลดีที่สุด คือมีความยาวของช่อดอกมากที่สุด คือ 16.39 เซนติเมตร ส่วนกลุ่มที่ใช้ NAA ชูกระกับความเข้มข้น 80 และ 160, 100 และ 200, 60 และ 120 ppm ซึ่งมีความยาวของช่อดอกพอ ๆ กัน มีความยาวของช่อดอกน้อยที่สุด คือ 6.345 6.35 และ 7.55 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนความกว้างของช่อดอกพบว่า กลุ่มที่ใช้ NAA ชูกระกับความเข้มข้น 10 และ 20, 5 และ 10 ppm ซึ่งมีความกว้างของช่อดอกพอ ๆ กัน มีความกว้างของช่อดอกมากที่สุด คือ 9.765 และ 9.72 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนกลุ่มที่ใช้ NAA ชูกระกับความเข้มข้น 80 และ 160, 100 และ 200 ppm ซึ่งมีความกว้างของช่อดอกพอ ๆ กัน มีความกว้างของช่อดอกน้อยที่สุด คือ 5.555 และ 3.65 เซนติเมตร ตามลำดับ

2. การให้ผลผลิต

การใช้ NAA ในชูกระกับความเข้มข้นต่าง ๆ ที่ได้ มีผลทำให้สิ้นชีพินธุ์จริง ให้ผลผลิตใบมีที่เว้นการออกดอกเพียงสองชูกระกับความเข้มข้นเท่านั้น คือชูกระกับความเข้มข้น 5 และ 10, 10 และ 20 ppm โดยที่ทั้งของกุ่มการทดลองนี้มีน้ำหนักของผล ขนาดของผล และขนาดของเมล็ดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนน้ำหนักเฉลี่ยของผลต่อต้นพบว่า กลุ่มที่ใช้ NAA ชูกระกับความเข้มข้น 10 และ 20 ppm มีน้ำหนักเฉลี่ยของผลต่อต้นสูงกว่ากลุ่มที่ใช้ NAA ชูกระกับความเข้มข้น 5 และ 10 ppm โดยมีภาวะแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการทดลอง

1. การออกดอก

จากผลการทดลองปรากฏว่า NAA ทุกชุดระดับความเข้มข้นที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้มีผลต่อการออกดอกของลิ้นจี่พันธุ์กิมเจ็ง ในปีที่ผ่านมาการออกดอกจริง โดยมีอิทธิพลทำให้ลิ้นจี่ทุกต้นในทุกกลุ่มการทดลองยกเว้นกลุ่มที่ปล่อยตามธรรมชาติสามารถออกดอกได้ (ตาราง 10) ผลของ NAA ที่กระตุ้นการออกดอกของลิ้นจี่นี้สอดคล้องกับผลการใช้ที่มีต่อการออกดอกของต้นมะม่วงซึ่ง คลาร์ก และเคินส์ (Leopold. 1954 : 255 citing Clark and Kerns. 1942 : unpagged) ได้รายงานไว้ เมื่อพ่น NAA สารละลาย NAA ให้ต้นต้นมะม่วงก่อนการออกดอก โดยใช้ระดับความเข้มข้นต่ำในเคื่อนสิงหาคม และระดับความเข้มข้นสูงในเคื่อนพฤศจิกายน มีผลทำให้ได้มะม่วงออกดอก 100 %

จากผลการทดลองตามตาราง 3, 4, 5 และภาพประกอบ 1 แสดงให้เห็นว่าการใช้ NAA ในชุดระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน มีอิทธิพลทำให้ระยะเวลาการออกดอกของลิ้นจี่พันธุ์กิมเจ็งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และพบว่า กลุ่มที่ใช้ NAA ชุดระดับความเข้มข้น 10 และ 20 ppm มีระยะเวลาการออกดอกเร็วกว่ากลุ่มการทดลองอื่น ๆ อย่างเด่นชัด ผลของ NAA ที่มีต่อระยะเวลาการออกดอกนี้ สอดคล้องกับการทดลองของ วิจิตร จิรวิญญู (วิจิตร จิรวิญญู 2516 : 1 - 26) ได้ทดลองใช้ NAA กับ การเกิดเพศดอกของลำไยพันธุ์ใบคา พบว่า NAA ระดับความเข้มข้นต่างกัน มีผลทำให้ลำไยแทงช่อดอกแตกต่างกัน โดย NAA ระดับความเข้มข้น 5 ppm มีผลทำให้ลำไยแทงช่อดอกก่อน ซึ่งจะเห็นได้ว่า NAA มีอิทธิพลต่อการออกดอกของพืชทั้งสองชนิดนี้ แต่ในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน เป็นที่น่าสังเกตว่า NAA ในระดับความเข้มข้นต่ำจะกระตุ้นการออกดอกของลิ้นจี่ได้เร็วกว่าระดับความเข้มข้นสูง จากผลการทดลอง แม้ว่า NAA จะมีอิทธิพลต่อการชักนำให้ลิ้นจี่ออกดอกได้ในปีที่ผ่านมาการออกดอกก็ตาม แต่ระยะเวลาการออกดอกก็ช้ากว่าการออกดอกในปีที่ออกดอกตามธรรมชาติถึง 21 - 38 วัน (พ่น NAA ครั้งที่ 1 ก่อนการออกดอกในปีที่ออกดอกตามธรรมชาติประมาณ

30 วัน แต่ระยะเวลาการออกดอกของกลุ่มที่เร็วที่สุดเป็น 51 วัน และกลุ่มที่ช้าที่สุดเป็น 68 วัน)

สำหรับการออกดอก จากผลการทดลองตามตาราง 10, 11, 12 และภาพประกอบ 3 แสดงให้เห็นว่า การใช้ NAA ชูระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน มีอิทธิพลทำให้จำนวนช่อดอกของลิ้นจี่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และพบว่า NAA ชูระดับความเข้มข้น 10 และ 20 ppm มีจำนวนช่อดอกสูงกว่ากลุ่มการทดลองอื่น ๆ อย่างเห็นชัด และเป็นที่น่าสนใจที่พบว่า จำนวนช่อดอกกับจำนวนยอดอ่อนที่แตกน่าจะมีความสัมพันธ์กัน จากภาพประกอบ 18 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มที่ใช้ NAA ชูระดับความเข้มข้นไม่เกิน 1 และ 2 ppm มีจำนวนช่อดอกต่ำกว่าจำนวนยอดอ่อนที่แตกสูง กลุ่มที่ไอ ชูระดับความเข้มข้น 5 และ 10, 10 และ 20 ppm มีจำนวนยอดอ่อนที่แตกลดลงต่ำกว่าจำนวนช่อดอกสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัด โดยอัตราการแตกยอดอ่อนกับอัตราการออกดอกนี้จะกันไปในทางกลับกัน ซึ่งตรงกับทฤษฎีเกี่ยวกับทัศนะของการเกิดดอกประการหนึ่งคือ **antagonism between vegetative and reproductive** ซึ่งเชื่อว่า ถ้าการเจริญทางลำต้นถูกจำกัด การเจริญทางการสืบพันธุ์จะถูกกระตุ้นขึ้นมาแทนที่ (เกสปี ะมิงกว้างศ์ และวิรัตน์ ขวาลกุล 2520 : 140) ดังนั้นจึงน่าจะเป็นไปได้ว่า NAA ชูระดับความเข้มข้น 5 และ 10, 10 และ 20 ppm มีผลต่อการจำกัดการเจริญทางลำต้น คือการแตกยอดอ่อน และกระตุ้นการเจริญทางการสืบพันธุ์ คือการออกดอกของลิ้นจี่พันธุ์กิบเร้งโนปี ที่เว้นการออกดอกส่วนกลุ่มที่ใช้ NAA ชูระดับความเข้มข้นตั้งแต่ 20 และ 40 - 100 และ 200 ppm ซึ่งมีจำนวนยอดอ่อนที่แตกและจำนวนช่อดอกลดลงเรื่อย ๆ นั้น อาจเป็นเพราะ NAA ชูระดับความเข้มข้นดังกล่าวสูงเกินไปสำหรับการเจริญทางลำต้นและการเจริญทางการสืบพันธุ์ของลิ้นจี่พันธุ์นี้ก็ได้ การใช้ NAA แม้ว่าจะช่วยชักนำให้ลิ้นจี่ออกดอกได้ก็ตาม แต่ก็ยังอยู่ในเกณฑ์ที่หากรับเปรียบเทียบกับปริมาณการออกดอกของลิ้นจี่พันธุ์นี้ในปีที่ออกดอกตามธรรมชาติ (ภาพประกอบ 22) การที่ลิ้นจี่ออกดอกน้อยนี้เนื่องจากการแตกยอดอ่อน

ออกมาเป็นจำนวนมากในระยะก่อนการออกดอก ปกติยอดอ่อนต้องการเวลาอีกหลายเดือน จึงจะเจริญเป็นยอดแก่ที่สามารถออกดอกได้ เมื่อถึงระยะออกดอกต้นลิ้นจี่ซึ่งมียอดอ่อน เป็นจำนวนมากที่อยู่ในระยะเจริญเติบโตซึ่งไม่สามารถออกดอกได้ จึงทำให้ลิ้นจี่มีจำนวน ช่อดอกต่ำ

ในค่านขนาดของช่อดอก จากตาราง 13, 14, 15, 16, 17 และ ภาพประกอบ 4 แสดงให้เห็นว่า NAA ชูระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน มีอิทธิพลทำให้ ขนาดของช่อดอกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยกลุ่มที่ใช้ NAA ชูระดับความเข้มข้น 5 และ 10, 10 และ 20 ppm ซึ่งมีความกว้างของช่อดอกพอ ๆ กัน มีความกว้างของช่อดอกสูงกว่ากลุ่มการทดลองอื่น ๆ อย่างเด่นชัด ส่วนความยาวของ ช่อดอกพบว่า ต้นลิ้นจี่กลุ่มที่ใช้ NAA ชูระดับความเข้มข้น 10 และ 20 ppm มีความยาว ของช่อดอกสูงกว่ากลุ่มการทดลองอื่น ๆ อย่างเด่นชัด ผลจากการทดลองครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า

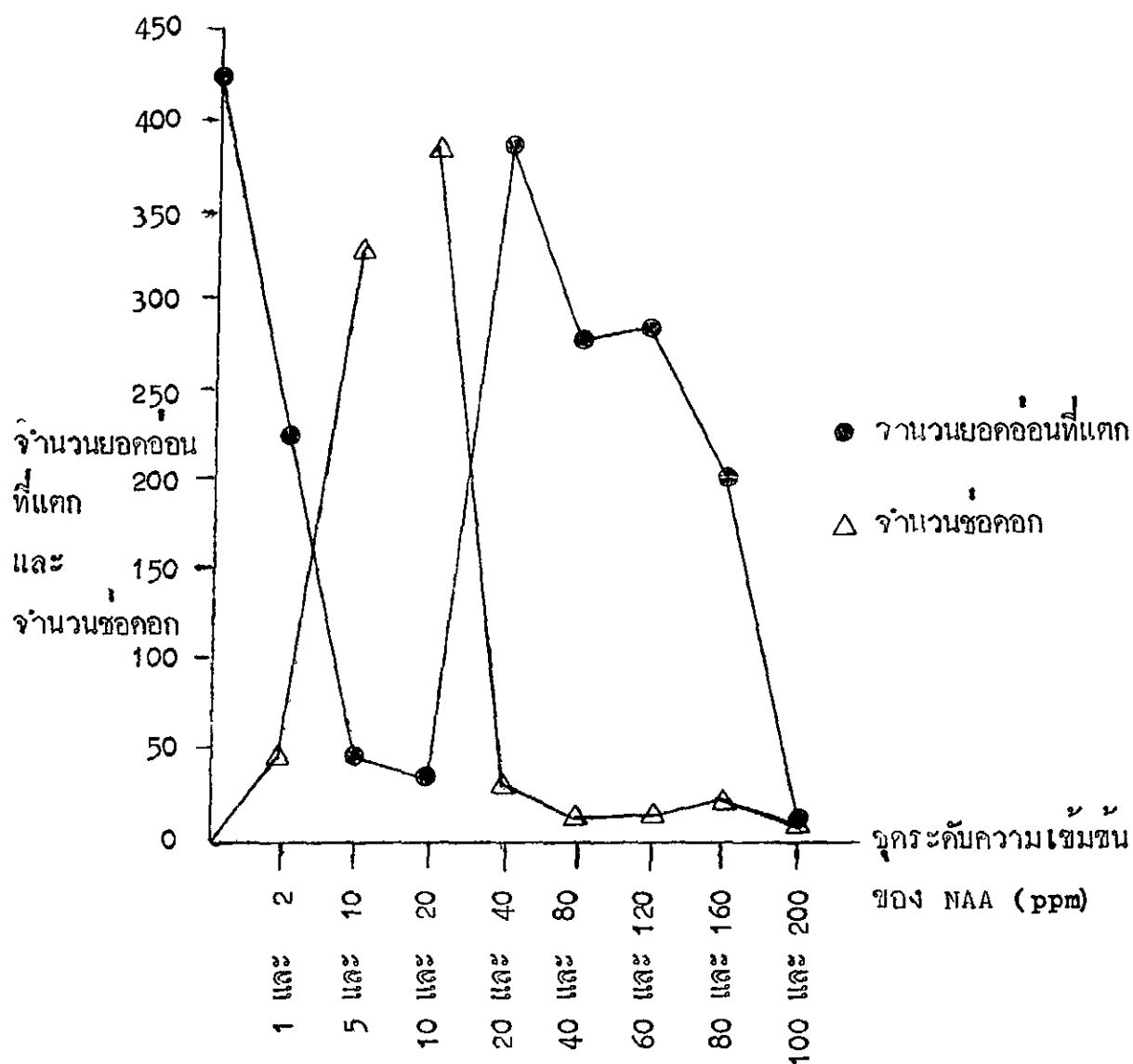
มีอิทธิพลต่อการขยายขนาดและยืดยาวของเซลล์ โดย NAA ที่ระดับความเข้มข้นต่ำ จะกระตุ้นการขยายขนาดและยืดยาวของเซลล์ ส่วนระดับความเข้มข้นสูงจะมีผลยับยั้ง

(Bidwell, 1974 : 498 - 499, Skoog, 1951 : 21, Weaver, 1972 : 32)

จากผลการทดลองครั้งนี้ยังชี้ให้เห็นว่า NAA ชูระดับความเข้มข้น 10 และ 20 ppm แม้จะมีผลทำให้ระยะเวลาการออกดอกเร็วที่สุด จำนวนช่อดอกสูงที่สุด และ มีขนาดของช่อดอกกว้างที่สุดและยาวที่สุดก็ตาม แต่ก็ไม่ได้หมายความว่า เป็นชูระดับ ความเข้มข้นที่เหมาะสมที่สุด เพราะจากภาพประกอบ 1 และ 18 ชี้ให้เห็นว่า NAA ชูระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมที่สุดในการออกดอกของลิ้นจี่พันธุ์กิมเง็ง ในปีที่ผ่านมา การออกดอกนั้นจะอยู่ระหว่างช่วงชูระดับความเข้มข้นที่สูงกว่า 5 และ 10 ppm แต่ ต่ำกว่าชูระดับความเข้มข้น 20 และ 40 ppm อย่างไรก็ตาม จากการทดลองครั้งนี้ ก็ชี้ให้เห็นอย่างเด่นชัดว่า NAA มีอิทธิพลต่อการออกดอกของลิ้นจี่พันธุ์กิมเง็งในปีที่ผ่านมา การออกดอกจริง สิ่งบ่งชี้เกี่ยวกับการกระตุ้นการออกดอกของลิ้นจี่พันธุ์กิมเง็งว่า

ออกซิน ไม่ได้มีบทบาทโดยตรงต่อการออกดอก แต่ออกซินไปกระตุ้นให้เกิด เอธิลีน ขึ้นในพืช และเอธิลีนนี้เองที่ไปมีผลต่อการออกดอก (Bidwell. 1974 : 493) แต่บทบาทของ เอธิลีนที่ไปควบคุมกลไกในการออกดอกยังไม่ทราบแน่ชัด อาบีเลส (Abeles. 1967 : 608 - 609) กล่าวว่า กลไกของเอธิลีนที่มีต่อการสร้างดอกอาจเกี่ยวข้องกับ การสังเคราะห์ RNA และโปรตีนที่จำเป็นต่อกระบวนการชักนำการออกดอก

ภาพประกอบ 18 เปรียบเทียบจำนวนดอกอ่อนที่แตกกับจำนวนช่อดอกของลิ้นจี่พันธุ์กิมเจ็ง จากการใช้ NAA ในชุดระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในปีที่เว้นการออกดอก



2. การให้ผลผลิต

จากผลการทดลองปรากฏว่า การใช้ NAA ชูกระกับความเข้มข้น 5 และ 10, 10 และ 20 ppm เท่านั้นที่ให้ผลผลิตได้ โดยที่ทั้งดองกลุ่มการทดลองนี้มีน้ำหนักของผล ขนาดของผลและขนาดของเมล็ดไม่แตกต่างกัน แต่กลุ่มที่ใช้ NAA ชูกระกับความเข้มข้น 10 และ 20 ppm มีน้ำหนักเฉลี่ยของผลค่อนข้างสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากผลการทดลองพบว่า ลินจี่ถูกชักนำให้ออกดอกในหมู่ชูกระกับความเข้มข้นของ NAA ที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ แต่ให้ผลผลิตเพียงสองชูกระกับความเข้มข้นนั้นอาจเนื่องมาจากสาเหตุดังนี้

1. ผลจาก NAA โดยตรง เพราะ NAA เป็นสารควบคุมความเจริญ ในกลุ่มออกซินที่มีความสำคัญต่อการติดผล (Street and Opik. 1971 : 227) และขบวนการที่มีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดซึ่งมีผลโดยตรงต่อการติดผล คือขบวนการที่ถูกควบคุมด้วยกลไกของฮอร์โมนซึ่งควบคุมการติดผล และนำไปสู่การเจริญจนถึงวุฒิภาวะ (Skoog. 1951 : 227 - 232) การที่กลุ่มที่ใช้ NAA ชูกระกับความเข้มข้นที่ต่ำกว่า 5 และ 10 ppm และสูงกว่าชูกระกับความเข้มข้น 10 และ 20 ppm ไม่ติดผลนั้น อาจเป็นเพราะชูกระกับความเข้มข้นดังกล่าวต่ำเกินไป และสูงเกินไปสำหรับการติดผล และการพัฒนาของผลของลินจี่พันธุ์นี้ก็ได้ ผลของ NAA ที่ไปต่อการติดผลของลินจี่นี้ สอดคล้องกับผลการทดลองของ จันทรเพ็ญ พรหมจันทร์ (จันทรเพ็ญ พรหมจันทร์ 2525 : 1 - 52) ซึ่งใช้ NAA กับการศึกษาผลของลินจี่พันธุ์องฮวย พบว่า NAA ชูกระกับความเข้มข้น 5 และ 2.5 ppm ให้เปอร์เซ็นต์การติดผลสูงที่สุด (65.06 %) NAA ชูกระกับความเข้มข้น 20 และ 10 ppm ซึ่งเป็นชูกระกับความเข้มข้นที่สูงที่สุดที่ใช้ ในการทดลองครั้งนี้ มีเปอร์เซ็นต์การติดผลต่ำกว่ากลุ่มการทดลองอื่น ๆ (31.70 %) แต่ก็ยังสูงกว่ากลุ่มควบคุม (23.06 %) แต่ผลการทดลองครั้งนี้ขัดแย้งกับผลการทดลอง ของ มัสคาร์ค เนลสัน และโกลด์วีเบอร์ (Mustard Nelson and Goldweber. 1956 : 33 - 37) ซึ่งพบว่า NAA ะกับความเข้มข้น 30 ppm ไม่ช่วยให้ลินจี่ พันธุ์บิวสเตอร์ในฟลอริดาให้ผลผลิตสุกปีได้ ยังคงให้ผลผลิตปีเว้นปีตลอดช่วงระยะเวลา 4 ปี ที่ทำการศึกษา (ก.ศ. 1952 - 1956)

2. ผลจากการร่วงของดอกและผลอ่อน ในแต่ละกลุ่มการทดลองอาจเกิดการร่วงของดอกและผลอ่อนมากเกินไปจึงทำให้ไม่มีการติดผล หรือในกลุ่มที่มีการติดผล แต่ก็มีปริมาณต่ำ ซึ่งอาจเป็นเพราะการถ่ายละอองเรณูมีน้อยเกินไป หรือไม่มีการผสมเกสร เนื่องจากการร่วงของหลอดเกสรตัวผู้เป็นไปไ้ช้ามาก หรือร่วงลงไปไม่ถึงรังไข่ดอกจึงร่วง เพราะไม่ได้รับการผสมพันธุ์ หรืออาจเนื่องมาจาก pollen เป็นพิษ จึงเกิด meiosis ไม่ได้ การผสมเกสรเป็นกรรวิธีที่สำคัญในการติดผล ตามปกติดอกที่ไม่ได้รับการผสมเกสร มักจะร่วง ส่วนดอกที่ได้รับการผสมเกสรแล้วจะมีโอกาสร่วงน้อยกว่า การถ่ายละอองเกสร หลายครั้ง (multipollination) ก็ช่วยให้ผลไม้มากขึ้น ผลเจริญเร็วเนื่องจาก ละอองเกสรเป็นแหล่งของอาหารที่สำคัญ ยิ่งกว่านั้น เมื่อหลอดเกสรตัวผู้เจริญงอกลงไป ใน ก้านชูเกสรตัวเมียจะช่วยกระตุ้นให้มีการผลิตออกซินมากขึ้น ซึ่งออกซินในปริมาณที่พอเหมาะ จะไปยับยั้งการร่วงของผล และส่งเสริมการเจริญเติบโตของผลด้วย (มณู สัตยวณิช ม.ป.ป. : 48 - 49) เกี่ยวกับการผสมเกสรในลิ้นจี่นี้อาจเป็นผลจากธรรมชาติของลิ้นจี่ เองก็ได้คือ แม้ว่าดอกลิ้นจี่ส่วนใหญ่จะเป็นดอกสมบูรณ์เพศก็ตาม แต่เพราะอวัยวะเพศของดอก ทำงานคนละเวลา ก็อบานไม่พร้อมกันและระยะเวลาการทำงานของดอกแต่ละชนิดก็มีจำกัด คือดอกตัวผู้จะทำงานได้หลังจากการแตกของอับเรณู 1 - 2 วัน และในสภาพลมสงบอาจ อยู่ได้นาน 4 - 5 วัน ส่วนดอกตัวเมียมีระยะเวลาการทำงาน 1 - 2 วัน หลังจาก ยอดเกสรตัวเมียเปิด (Khan. 1929 : 184 - 187) ดังนั้นโอกาสที่จะผสมพันธุ์ใน ช่อดอกเดียวกันก็น้อย ฉะนั้นจึงมีส่วนสำคัญในการช่วยผสมเกสรอยู่มาก ดังนั้น ในกลุ่มที่มี จำนวนช่อดอกน้อย ๆ นั้น อาจเป็นไปได้ว่า มีจำนวนช่อดอกน้อยเกินไปไม่เพียงพอต่อการล่อ ให้ผึ้งไปช่วยผสมเกสร จึงทำให้ไม่เกิดการติดผลก็ได้

นอกจากนี้การที่ลิ้นจี่ไม่ติดผลในบางกลุ่มการทดลอง และในกลุ่มที่ติดผลก็ติดผลน้อยนั้น อาจเป็นเพราะมีฝนตกในช่วงดอกบานซึ่งน้ำฝนที่ค้างอยู่ในอับเรณูที่แตกแล้วจะทำให้ละอองเรณู เสียหาย

จากการทดลองครั้งนี้สรุปโดยทั่วไปได้ว่า NAA ชูระดับความเข้มข้น 10 และ 20 ppm มีผลทำให้การออกดอกและการให้ผลผลิตของลิ้นจี่พันธุ์гимเจิ้ง ในปีที่ผ่านมา การออกดอกดีกว่าชูระดับความเข้มข้นอื่น ๆ แต่ก็ไม่สามารถบ่งชี้ลงไปได้ว่า NAA ในชูระดับความเข้มข้นนี้ หรือชูระดับความเข้มข้นใดเหมาะสมกับการออกดอกและการให้ผลผลิตของลิ้นจี่พันธุ์นี้มากที่สุด แต่ก็น่าจะอยู่ระหว่างช่วงชูระดับความเข้มข้นที่สูงกว่า 5 และ 10 ppm แต่ต่ำกว่า 20 และ 40 ppm อย่างไรก็ตามวิจัยในการออกดอก และการให้ผลผลิตนั้นไม่ได้อาศัยอยู่กับสารควบคุมความเจริญเพียงอย่างเดียว แต่ยังขึ้นอยู่กับปัจจัยภายนอกและปัจจัยภายในอีกหลายอย่างด้วย

ข้อเสนอแนะ

1. ควรจะได้ศึกษาถึงอิทธิพลของ NAA ที่มีต่อการออกดอกและการให้ผลผลิตของ ลิ้นจี่พันธุ์гимเจิ้ง ในปีที่ผ่านมาการออกดอกต่อไป โดยใช้ NAA ชูระดับความเข้มข้นที่สูงกว่า 5 และ 10 ppm แต่ต่ำกว่า 20 และ 40 ppm เพื่อหาอัตราความเข้มข้นที่มีผลทำให้ การออกดอกและการให้ผลผลิตสูงที่สุด
2. ควรจะได้ศึกษาถึงอิทธิพลของ NAA ที่มีต่อการออกดอกและการให้ผลผลิตว่า ควรจะพ่นกี่ครั้ง ระยะไต่บ้าง และในระดับความเข้มข้นใดจึงจะปีผลทำให้การออกดอกและ การให้ผลผลิตสูงที่สุด
3. ควรจะได้ศึกษาหาวิธีควบคุมการแตกยอดอ่อนทาบฏไปกับการกระตุ้นให้เกิด การออกดอกและการติดผลด้วย
4. ควรจะได้ศึกษาถึงอิทธิพลของ NAA ที่มีต่อการออกดอกและการให้ผลผลิตของ ลิ้นจี่พันธุ์อื่น ๆ ที่มีปัญหาเกี่ยวกับการออกดอกและการให้ผลผลิต เช่น พันธุ์ริวสเตอร์ พันธุ์โอเวียะ พันธุ์гимจี เป็นต้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

เกศิณี ระเบียบวงศ์ และวิรัตน์ ขวาลกุล หลักการพืชสวน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
2522, 358 หน้า

จันทร์เพ็ญ บรรพวัชร อิทธิพลของแสงฟอสฟอรัสและไนโตรเจนที่มีต่อการเกิดผลของลิ้นจี่พันธุ์องอาจ วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
2525, 52 หน้า พิมพ์ดีด

รัชชัย ไชยตระกูลทรัพย์ สุรนนท์ สุภัทรพันธุ์ และสุรพงษ์ โกสียะจินดา
"ลักษณะประจำพันธุ์บางอย่างของลิ้นจี่ทางภาคเหนือของประเทศไทย" วารสารพืชสวน 14 : 9 - 16, 2522

ปิยจิ วิริญญ์ ผลของ Planofix และ NAA ต่อการเกิดผลนอกของลำไยพันธุ์ใบคำ
วิทยานิพนธ์ วท.ม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน 2516, 26 หน้า
อัดสำเนา

ไพโรจน์ ผลประสิทธิ์ ลิ้นจี่ กรมกสิกรรม กองการค้นคว้าและทดลอง 2509,
42 หน้า

_____ การปลูกลิ้นจี่ กรมส่งเสริมการเกษตร เอกสารทางวิชาการที่ 16
2519, 24 หน้า

มนู สัตยวณิช เอกสารประกอบการสอนวิชา ชีว.371 : พืชสวน ชลบุรี
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน กาการศึกษาวิทยา ม.ป.ป., 118 หน้า
วิชาญ กิริมล "ลิ้นจี่" ใน คู่มือวิชาการ พิมพ์ครั้งที่ 4 หน้า 267 - 270
กรมกสิกรรม กองการค้นคว้าและทดลอง 2510

สุวิทย์ อิทธิชัยเกษม อิทธิพลของสภาพแวดล้อมและการใช้ฮอร์โมนบางชนิดที่มีต่อการออกดอกของลิ้นจี่พันธุ์องอาจ วิทยานิพนธ์ วท.บ. มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์ บางเขน 2517, 61 หน้า อัดสำเนา

"หลักเกณฑ์การคัดเลือกการประกวดลิ้นจี่" วารสารเกษตรกร 4 : 24 - 28,
พฤศจิกายน 2520

อินทรีย์ วันตรสดี "ลิ้นจี่" กสิกร 4 : 382 - 388, มกราคม 2473

อรรถ บุญนิต "สภาพอุณหภูมิกับการออกดอกของลิ้นจี่" วารสารพืชสวน 13 : 53 - 55, 2521

Abeles, F.B. "Inhibition of Flowering in *Xanthium pensylvanicum* Walln by Ethylene," Plant Physiology. 42 608 - 609, April, 1967.

Audus, Leslie J. Plant Growth Substance. 2 nd. ed. London, Leonard Hill, 1953. 465 p.

Bidwell, Roger G.S. Plant Physiology. New York, Macmillan Publishing Co., 1974. 643 p.

Bowdens, R.P. "Effect of - Naphthalene Acetic on the Processing Quality of Pineapple," Food Technology in Australia. 21 454-457, September, 1969.

Chailakhyan, Mikhail Kh. "Internal Factors of Plant Flowering," Annual Review Plant Physiology. 19 1 - 36, 1968.

Chandler, W.H. Evergreen orchard. Philadelphia, Lea and Febiger, 1958. 535 p.

Clark, H.E. and K.R. Kerns. "Control of Flowering with Phytohormones," Science. 95 536 - 537, May 1942.

Dunn, Olive J. and Virginia A Clark. Applied Statistics - Analysis of Variance and Regression. New York, John Wiley & Sons, 1974. 387 p.

Evans, L.T. "Flower Induction and the Florigen Concept," Annual Review Plant Physiology. 22 365 - 394, 1971.

Groff, George W. The lychee and Lungan. New York, Orange Judd Co. & Canton Christian College, 1921. 188 p.

Grove, Wm. R. "The lychee is a Nature for South Florida," State Florida Department of Agricultural Thallahassee. 1952. 15 p. (New Series No. 134)

- Hummer, K.C. and J. Bonner. "Photoperiodism in Relation to Hormones as Factors in Floral Initiation," Botanical Gazette. 100 388 - 431, 1938.
- Khan, Sahib A.R.K. "Pollination and Fruit Formation in litchi," Agriculture Journal of India. 24 183 - 187, 1929.
- Leopold, A. Carl. Auxins and Plant Growth. Bekerley and Angeles, University of California Press, 1955. 354 p.
- _____. Plant Growth and Development. 2 nd. ed. New Delhi, Tata McGraw-Hill Publishing, 1975. 545 p.
- Leshem, Ya Acov. The Molecular and Hormonal Basis of Plant-Growth Regulation. New York, Pregamon Press, 1973. 156 p.
- Levitt, Jacob. Introduction to Plant Physiology. 2 nd. ed. Saint Louis. The C.V. Mosby Company, 1974. 447 p.
- Morh, H. "Primary Effects of Light on Growth," Annual Review Plant Physiology. 13 465 - 488, 1962
- Mustard, Margaret J., Roy O. Nelson and Seymour Goldweber. "Exploratory Study Dealing with the Effect of Growyh Regulators and Other Factors on the Fruit Production of the Lychee," Proceeding of Florida Lychee Growers Association. 3 · 33 - 37, November, 1956.
- Mustard, Margaret J., Su + Ying Liu and Roy O. Nelson. "Observation of Floral Biology and Fruit Setting in Lychee," Proceeding of Florida State Horticultural Society. 66 218 - 220, 1953.
- Nakata, Shigeru and Robert Suehira. "Growth and Development of Litchi chinensis as Affected by Soil-Moisture Stress," American of Journal Botany. 56 · 1121 - 1126, November - December, 1969.
- Nakata, Shigeru and Yoshio Watanabe. "Effects of Photoperiod and Night Temperature on the Flowering of Litchi chinensis," Botanical Gazette. 127 146 - 152, June - September, 1966.

- Nicol, Hugh. Plant Growth-Substance. New York, Chemical Publishing Company, 1978. 108 p.
- Popenoe, Wilson. Manual of Tropical and Subtropical Fruit. New York, The Macmillan Company, 1920. 474 p.
- Pincus, Gregory and Kenneth V. Thimann. The Hormones Physiology, Chemistry and Applications. 5th. ed. New York, Academic, 1948. 886 p.
- Salisbury, Frank B. and Clean Ross. Plant Physiology. 2nd. ed. Belmont, California, Wadsworth Publishing Company, 1969. 747 p.
- Salter, P.J. and J.E. Goode. Crop Responses to Water of Different Stage of Growth. Bucks, Commonwealth Agricultural Bureaux, 1967. 246 p.
- Searle, Norman E. "Physiology of Flowering," Annual Review Plant Physiology. 16 · 97 - 114, 1965.
- Singh, Lal Behari. The Litchi. India, Lucknow : Superintendent Printing and Stationery, 1954. 89 p.
- Sircar, S.M. Plant Hormone Research in India. New Delhi, Council of Agricultural Research, 1971. 264 p.
- Skoog, Folke. Plant Growth Substance. Wisconsin, University of Wisconsin, 1951. 476 p.
- Stahl, A.L, "The Composition of Numerous Tropical and Subtropical Fruits," Proceeding of Florida Stated Horticultural Society. 48 · 159 - 166, 1935.
- Straford, G.A. Essentials of Plant Physiology. London, Heinemann Educational Books Ltd., 1970. 216 p.
- Stecher, Paul G. and others. The Merch Index. 8th. ed. Rahway, N.J., Merch, 1968. 541 p.

- Steward, F.G. Plant Physiology Vol. VI A . Physiology of Development Plant and Their Reproduction. New York and London, Academic Press, 1971. 541 p.
- Street, Herbert Edward and Helgi Opik. The Physiology of Flowering Plant. 2 nd. ed. London, William Clowers & Sons Limited, 1977. 280 p.
- Sturrock, David. Tropical Fruit for Southern Florida and Cuba and Their Uses. Jamaica Plain Mass, The Arnoldarboretum of Harvard University, 1940. 131 p.
- Trewshow, M. Environment and Plant Response. New York, McGraw-Hill Book Company, 1970. 422 p.
- Vince-Pure, Daphne. Photoperiodism in Plant. London, McGraw-Hill Book Company, 1975. 444 p.
- Wareing, P.F. and J.D.J. Phillip. The Control of Growth and Differentiation in Plants. New York, Pregamon Press, 1970. 333 p.
- Weaver, Robert John. Plant Growth Substances in Agriculture. San Francisco, W.H. Freeman and Company, 1972. 594 p.
- Winer, B.J. Statistical Principles in Experimental Design. 2 nd. ed. McGraw-Hill Book Company, 1971. 907 p.
- Young, T.W. "Branch Girdling and Root Pruning Trials on Lychee in Florida," Proceeding of Florida Lychee Growers Association. 3 16 - 18, November, 1955.
- _____. "Response of Lychee to Girdling," Proceeding of Florida Lychee Growers Association. 3 68 - 72, November, 1956.
- _____. "Some Climatic Effect on Flowering and Fruiting of "Brewster" Lychees in Florida" Proceeding of Florida Stated Horticultural Association. 83 362 - 367, 1970.

๕

๖

๗

ภาคผนวก

๘

๙



ภาพประกอบ 19 ลักษณะทรงพุ่มของลินจี่พันธุภูมิเว้ง



ภาพประกอบ 20 ลักษณะลำต้นของลินจี่พันธุภูมิเว้ง



ภาพประกอบ 21 ลักษณะใบของลิ้นจี่พันธุ์กิบเง็ง



ภาพประกอบ 22 ลักษณะการออกดอกของลิ้นจี่พันธุ์กิมเจ็ง ในปีที่ออกดอกตามธรรมชาติ
พ.ศ. 2525 (หลังจากปีที่ทำการศึกษาทดลอง)

การเตรียมสารละลาย

1. การเตรียม stock solution ให้พอดีกับปริมาณที่ใช้ในแต่ละครั้ง ซึ่งจะต้องคำนวณหาน้ำหนักของสารบริสุทธิ์ที่ต้องใช้ตามระดับความเข้มข้นและในจำนวนที่ต้องเตรียมเพื่อการสูญเสียโดยการหกของสารจะละลายในขณะที่ยกขึ้น

1.1 กำหนดน้ำหนักหนักเป็นกรัมของสาร NAA บริสุทธิ์ ที่ต้องใช้ทั้งหมดในแต่ละครั้ง ตัวอย่างเช่น ครั้งที่ 1 ใช้สารละลาย NAA ระดับความเข้มข้น 1 5 10 20 40 60 80 และ 100 ppm ตามลำดับ โดยพ่นกลุ่มการทดลองละสองต้น ต้นละ 5 ลิตร ดังนั้น ในแต่ละกลุ่มการทดลองจะต้องเตรียมสารละลายตามระดับความเข้มข้นดังกล่าวครั้งละ 10 ลิตร โดยคำนวณจากสูตรดังนี้

$$Z \text{ (ppm)} = \frac{X \text{ (กรัม)} \times 1,000,000}{Y \text{ (มิลลิลิตร)}}$$

Z หมายถึง ระดับความเข้มข้นของสารละลายที่ต้องการ (ppm)

X หมายถึง น้ำหนักของสารบริสุทธิ์ที่ต้องใช้ (กรัม)

Y หมายถึง ปริมาตรของสารละลายที่ต้องการ (มิลลิลิตร)

ตัวอย่างการคำนวณ

กลุ่มที่ 1 ต้องการสารละลาย NAA ระดับความเข้มข้น 1 ppm

ปริมาตร 10 ลิตร จากสาร NAA บริสุทธิ์

วิธีคำนวณ แทนค่าในสูตรได้ดังนี้

$$1 \text{ (ppm)} = \frac{X \text{ (กรัม)} \times 1,000,000}{10,000 \text{ (มิลลิลิตร)}}$$

$$X \text{ (กรัม)} = \frac{1 \text{ (ppm)} \times 10,000 \text{ (มิลลิลิตร)}}{1,000,000}$$

$$X = 0.01 \text{ กรัม}$$

นั่นคือ ต้องใช้สาร NAA บริสุทธิ์ 0.01 กรัม ผสมกับน้ำปริมาตร 10 ลิตร จึงจะได้สารละลาย NAA ระดับความเข้มข้น 1 ppm

ปริมาณของสาร NAA บริสุทธิ์ ที่ใช้ทั้งหมดได้จากผลรวมของปริมาณของสารบริสุทธิ์ที่คำนวณได้ในแต่ละระดับความเข้มข้น แต่ในกรณีที่ทุกระดับความเข้มข้นต้องการสารละลายในปริมาตรเท่ากันสามารถคำนวณหาปริมาณของสารบริสุทธิ์ที่ใช้ทั้งหมดในครั้งเดียวได้ โดยรวมระดับความเข้มข้นของสารละลายทั้งหมดที่ใช้ในครั้งที่ 1 ซึ่งเท่ากับ 316 ppm จากนั้นจึงนำมาแทนค่าในสูตรได้ดังนี้

$$316 \text{ (ppm)} = \frac{x \text{ (กรัม)} \times 1,000,000}{10,000 \text{ (มิลลิลิตร)}}$$

$$x \text{ (กรัม)} = \frac{316 \text{ (ppm)} \times 10,000}{1,000,000}$$

$$x = 3.16 \text{ กรัม}$$

นั่นคือ ในครั้งที่ 1 ต้องใช้สาร NAA บริสุทธิ์ ทั้งหมด 3.16 กรัม ในการเตรียมสารละลายตามระดับความเข้มข้นทั้ง 9 ระดับดังกล่าว

1.2 การคำนวณหาปริมาณของสาร NAA บริสุทธิ์ ที่ต้องใช้ในการเตรียมเพื่อส่วนที่สูญหายไปโดยการหยดของสารละลายในขณะที่ย่น

เนื่องจากในการทดลองมีสารละลายบางส่วนสูญหายไปโดยการหยดในขณะที่ย่น จึงต้องเตรียมสารละลายเพื่อหยดอีก 1 % นั่นคือ ในแต่ละระดับความเข้มข้นซึ่งต้องเตรียมสารละลายปริมาตร 10,000 มิลลิลิตร ต้องเตรียมสารละลายเพื่อหยด 100 มิลลิลิตร ซึ่งคำนวณหารวมทุกระดับความเข้มข้นที่ใช้ในครั้งที่ 1 ได้ดังนี้

ในสารละลาย 10,000 มิลลิลิตร มีสาร NAA บริสุทธิ์ 3.16 กรัม

$$\text{ในสารละลาย } 100 \text{ มิลลิลิตร มีสาร NAA บริสุทธิ์ เท่ากับ } \frac{3.16 \times 100}{10,000}$$

$$= 0.0316 \text{ มิลลิลิตร}$$

ดังนั้นในการเตรียม stock solution ในครั้งที่ 1 นี้ จะต้องใช้สาร NAA บริสุทธิ์ทั้งหมดเท่ากับ $3.16 + 0.0316 = 3.1916$ กรัม แต่ในการเตรียมจริงใช้สาร NAA บริสุทธิ์ 3.20 กรัม เพื่อเผื่อในส่วนที่ระเหยออกขณะที่ใช้ดวงสารละลาย โดยเตรียม stock solution

ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm วากสุกเกอร์เคมิกัลนี้

$$1,000 \text{ (ppm)} = \frac{3.2 \text{ (กรัม)} \times 1,000,000}{Y \text{ (มิลลิลิตร)}}$$

$$Y \text{ (มิลลิลิตร)} = \frac{3.2 \text{ (กรัม)} \times 1,000,000}{1,000 \text{ (มิลลิลิตร)}} \\ = 3,200 \text{ มิลลิลิตร}$$

นั่นคือ จะต้องใช้สาร NAA บริสุทธิ์ 3.2 กรัม ผสมกับน้ำ 3,200 มิลลิลิตร จึงจะได้สารละลาย NAA ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm (ก่อนผสมกับน้ำใช้เอทิลแอลกอฮอล์เป็นตัวทำละลายสาร NAA บริสุทธิ์ก่อน)

2. การทำให้ stock solution เจือจางลงตามระดับความเข้มข้นที่ใช้ในแต่ละกลุ่มการทดลอง

วิธีคำนวณ ใช้สูตร $N_1 V_1 = N_2 V_2$

N_1 หมายถึง ระดับความเข้มข้นของ stock solution (1,000)

V_1 หมายถึง ปริมาตรของ stock solution ที่ต้องใช้

N_2 หมายถึง ระดับความเข้มข้นของสารละลายที่ต้องการ

V_2 หมายถึง ปริมาตรของสารละลายที่ต้องการเตรียม

กลุ่มที่ 1 ใช้สารละลาย NAA ระดับความเข้มข้น 1 ppm ปริมาตร

10,100 มิลลิลิตร

วิธีทำ แทนค่าในสูตรได้ $1,000 V_1 = 1 \times 10,100$

$$V_1 = \frac{1 \times 10,100}{1,000}$$

$$V_1 = 10.1 \text{ มิลลิลิตร}$$

นั่นคือ จะต้องใช้ stock solution ปริมาตร 10.1 มิลลิลิตร ผสมกับน้ำอีก

10,099.9 มิลลิลิตร จึงจะได้สารละลาย NAA ระดับความเข้มข้น 1 ppm

ปริมาตร 10,100 มิลลิลิตร

กลุ่มที่ 2 ใช้สารละลาย NAA ระดับความเข้มข้น 5 ppm ปริมาตร

10,100 มิลลิลิตร

วิธีทำ แทนค่าในสูตรได้ $1,000 V_1 = 5 \times 10,100$

$$V_1 = \frac{5 \times 10,100}{1,000}$$

$$V_1 = 50.5 \text{ มิลลิลิตร}$$

นั่นคือ จะต้องใช้ stock solution ปริมาตร 50.5 มิลลิลิตร ผสมกับน้ำอีก

10,059.5 มิลลิลิตร จึงจะได้สารละลาย NAA ระดับความเข้มข้น 5 ppm ปริมาตร

10,100 มิลลิลิตร

กลุ่มที่ 3 ใช้สารละลาย NAA ระดับความเข้มข้น 10 ppm ปริมาตร

10,100 มิลลิลิตร

วิธีทำ แทนค่าในสูตรได้ $1,000 V_1 = 10 \times 10,100$

$$V_1 = \frac{10 \times 10,100}{1,000}$$

$$V_1 = 101 \text{ มิลลิลิตร}$$

นั่นคือ จะต้องใช้ stock solution ปริมาตร 101 มิลลิลิตร ผสมกับน้ำอีก

9,999 มิลลิลิตร จึงจะได้สารละลาย NAA ระดับความเข้มข้น 10 ppm ปริมาตร

10,100 มิลลิลิตร

กลุ่มที่ 4 ใช้สารละลาย NAA ระดับความเข้มข้น 20 ppm ปริมาตร

10,100 มิลลิลิตร

วิธีทำ แทนค่าในสูตรได้ $1,000 V_1 = 20 \times 10,100$

$$V_1 = \frac{20 \times 10,100}{1,000}$$

$$V_1 = 202 \text{ มิลลิลิตร}$$

นั่นคือ จะต้องใช้ stock solution ปริมาตร 202 มิลลิลิตร ผสมกับน้ำอีก

9,898 มิลลิลิตร จึงจะได้สารละลาย NAA ระดับความเข้มข้น 20 ppm ปริมาตร

10,100 มิลลิลิตร

กลุ่มที่ 5 ใช้สารละลาย NAA ระดับความเข้มข้น 40 ppm ปริมาตร

10,100 มิลลิลิตร

วิธีทำ แทนค่าในสูตรได้ $1,000 V_1 = 40 \times 10,100$

$$V_1 = \frac{40 \times 10,100}{1,000}$$

$$V_1 = 404 \text{ มิลลิลิตร}$$

นั่นคือ จะต้องใช้ stock solution ปริมาตร 404 มิลลิลิตร ผสมกับน้ำอีก

9,696 มิลลิลิตร จึงจะได้สารละลาย NAA ระดับความเข้มข้น 40 ppm ปริมาตร

10,100 มิลลิลิตร

กลุ่มที่ 6 ใช้สารละลาย NAA ระดับความเข้มข้น 60 ppm ปริมาตร

10,100 มิลลิลิตร

วิธีทำ แทนค่าในสูตรได้ $1,000 V_1 = 60 \times 10,100$

$$V_1 = \frac{60 \times 10,100}{1,000}$$

$$V_1 = 606 \text{ มิลลิลิตร}$$

นั่นคือ จะต้องใช้ stock solution ปริมาตร 606 มิลลิลิตร ผสมกับน้ำอีก

9,494 มิลลิลิตร จึงจะได้สารละลาย NAA ระดับความเข้มข้น 60 ppm ปริมาตร

10,100 มิลลิลิตร

กลุ่มที่ 7 ใช้สารละลาย NAA ระดับความเข้มข้น 80 ppm ปริมาตร

10,100 มิลลิลิตร

วิธีทำ แทนค่าในสูตรได้ $1,000 V_1 = 80 \times 10,100$

$$V_1 = \frac{80 \times 10,100}{1,000}$$

$$V_1 = 808 \text{ มิลลิลิตร}$$

$$\text{แทนค่าในสูตรได้ } 30 \text{ (ppm)} = \frac{X \text{ (กรัม)} \times 1,000,000}{5,050 \text{ (มิลลิลิตร)}}$$

$$X = \frac{30 \times 5,050}{1,000,000}$$

$$X = 0.1515 \text{ กรัม}$$

นั่นคือ จะต้องใช้สาร NAA บริสุทธิ์ 0.1515 กรัม ในการเตรียมนสารละลาย NAA
ระดับความเข้มข้น 10 และ 20 ppm ปริมาตร 5,050 มิลลิลิตร ต่อต้น

สาร NAA บริสุทธิ์ 1 กรัม ราคา 16 บาท

สาร NAA บริสุทธิ์ 0.1515 กรัม ราคา $\frac{16 \times 0.1515}{1}$ เท่ากับ 2.42 บาท

1

ค่าใช้จ่ายทั้งหมดเฉลี่ยต่อต้นมีดังนี้

1. ค่าสาร NAA บริสุทธิ์ และเอทิลแอลกอฮอล์ ประมาณ	3.00 บาท
2. ค่ายาฆ่าแมลง (เซพวิน 85) ประมาณ	20.00 บาท
3. ค่ายากำจัดเชื้อรา (โตนาคอล) ประมาณ	20.00 บาท
4. ค่าแรงงานในการพ่นสารละลาย ยาฆ่าแมลง และยากำจัดเชื้อรา ประมาณ	100.00 บาท
5. ค่าแรงงานในการห่อซองผล ประมาณ	40.00 บาท
6. ค่าแรงงานในการถางวัชพืชใต้ทรงพุ่มและระหว่างต้น	100.00 บาท
รวม	283.00 บาท

รายได้

จากการทดลองได้น้ำหนักเฉลี่ยของผลต่อต้น 1	14.75 กิโลกรัม
ผลล้นจีพันธุ์กิมเจ็ง 1 กิโลกรัม ราคาปานกลางประมาณ	80.00 บาท
ผลล้นจีพันธุ์กิมเจ็ง 14.75 กิโลกรัม ราคาปานกลางเท่ากับ	80×14.75
	= 1,180.00 บาท
∴ ได้กำไรสุทธิ เท่ากับ	$1,180.00 - 283.00$
	= 1,097.00 บาท