

บทที่ 4

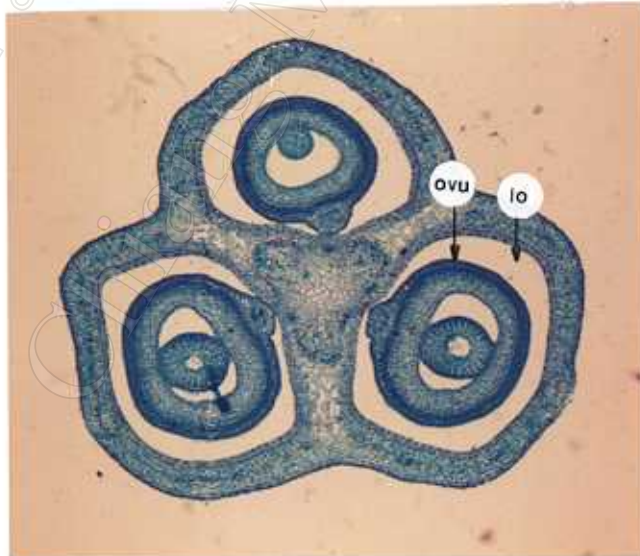
ผลการทดลอง

4.1. การทดลองที่ 1 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

การผสมพันธุ์โป๊ยเซียนจำนวน 6 พันธุ์คือ FS1 (ดอกสีชมพู) FS2 (ดอกสีเหลืองจุดแดง) FS3 (ดอกสีแดงขนาดเล็ก) FS4 (ดอกสีแดงขนาดใหญ่) FS5 (ดอกสีขาว) FS6 (ดอกสีเหลือง) ได้ผลดังนี้

1.1 การติดเมล็ด

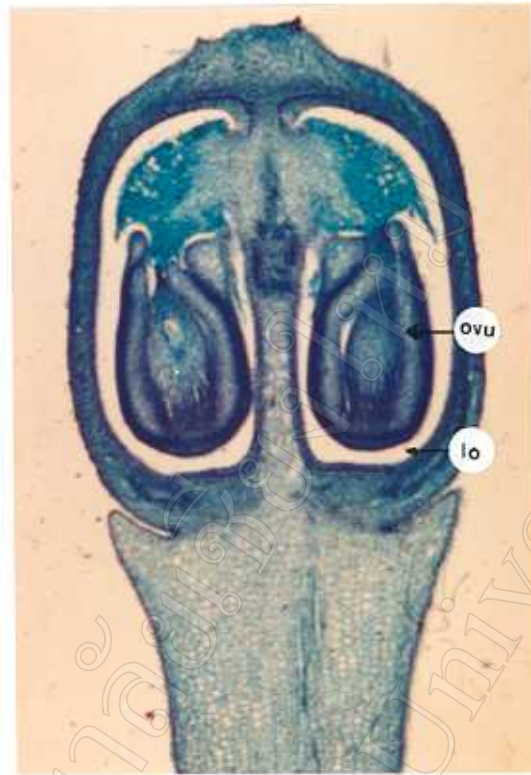
การผสมโป๊ยเซียน ทั้งผสมตัวเองและผสมข้าม พบว่า FS5 และ FS6 ไม่ติดเมล็ด หรือติดเมล็ดแต่มีจำนวนน้อยมากจึงไม่นำมาศึกษา ส่วนกลุ่มผสมอื่น ๆ ติดเมล็ด เมล็ดแก่หลังการผสมเกสรได้ใช้เวลา 26 - 35 วัน เมล็ดจะแก่และคุดตัวออกจากฝัก ฝักเจริญมาจากรังไข่ ซึ่งตามปกติในดอกของโป๊ยเซียนมีรังไข่ 1 อัน อยู่เหนือส่วนอื่นของดอก (superior ovary) ภายในรังไข่ แยกเป็น 3 - 4 ช่อง (locule) แล้วแต่พันธุ์ ภายในช่องรังไข่บรรจุไข่อ่อน (ovule) 1 ใบต่อ 1 ช่อง รังไข่ (ภาพที่ 1 และ 2) ภายหลังการปฏิสนธิ ไข่อ่อนเจริญเปลี่ยนแปลงไปเป็นเมล็ด (seed) ดังนั้น ในดอกโป๊ยเซียน 1 ดอกจะได้เมล็ดมากที่สุด 3 - 4 เมล็ด หลังจากนั้นนำเมล็ดที่ได้ไปเพาะและปลูกให้เจริญเติบโตจนออกดอก พบว่า มีการอยู่รอดของเมล็ดในแต่ละกลุ่มผสมดังนี้ (ตารางที่ 1)



ภาพที่ 1 ภาพตัดขวางของรังไข่โป๊ยเซียน

ovu - ovule

lo - locule



ภาพที่ 2 ภาพตัดตามยาวของรวงข้าวโพธิ์เขื่อน

ovu - ovule

lo - locule

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ดอกที่ผสมติดและเปอร์เซ็นต์การออกรูของโพธิ์เขื่อน
ทั้ง 7 กลุ่ม

กลุ่ม	เปอร์เซ็นต์ ดอกที่ผสมติด	ระยะเวลาดังแต่ผสม ถึงเมล็ดแก่(วัน)	ระยะเวลาใน การงอก (วัน)	เปอร์เซ็นต์การ งอก	เปอร์เซ็นต์ การออกรู
FS1 ⊗	28	35	10	53.57	53.33
FS2 ⊗	30	30	8	50.00	0
FS4 ⊗	78	35	10	67.95	54.72
FS1xFS2	18	28	8	88.89	75.00
FS1xFS4	58	28	8	58.62	85.00
FS2xFS4	50	30	7	52.00	84.62
FS3xFS4	38	26	6	68.42	57.69

หมายเหตุ : ⊗ - selfing

จากตารางที่ 1 การผสมโป๊ยเขียน 7 คู่ผสม พบว่า คู่ผสมที่มีติดเมล็ดมากที่สุด คือ FS4⊗ มีเปอร์เซ็นต์ดอกที่ผสมติดทั้งหมด 78 เปอร์เซ็นต์ และคู่ผสมที่ติดเมล็ดน้อยที่สุดคือ FS1xFS2 มีเปอร์เซ็นต์ดอกที่ผสมติดทั้งหมด 18 เปอร์เซ็นต์ ใช้ระยะเวลาตั้งแต่ผสมจนถึงเมล็ดแก่ จำนวน 26 วัน ในคู่ผสม FS3xFS4 และใช้เวลานานที่สุด 35 วัน ในคู่ผสม FS1⊗ กับ FS4⊗ เมื่อนำเมล็ดที่ได้จากการผสมไปเพาะในวัสดุเพาะ ต้นกล้าเริ่มงอกในเวลา 6 - 10 วัน เปอร์เซ็นต์การงอกสูงสุด 88.89 เปอร์เซ็นต์ ในคู่ผสมระหว่าง FS1xFS2 และน้อยที่สุดในคู่ผสม FS2⊗ ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การงอกเพียง 50 เปอร์เซ็นต์ หลังจากที่ได้ต้นกล้าเจริญเติบโตจนกระทั่งมีใบจริง 2 - 3 ใบ จึงย้ายไปปลูกในวัสดุปลูก พบว่าต้นกล้าที่สามารถเจริญเติบโตจนออกดอกได้สูงสุดในคู่ผสมระหว่าง FS1xFS4 จำนวน 85 เปอร์เซ็นต์ แต่ต้นกล้าที่ได้จาก FS2⊗ ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ หลังจากย้าย เนื่องจากต้นกล้าที่ได้ไม่สมบูรณ์แข็งแรง

1.2 การกระจายตัวของพ่อและแม่

คู่ผสมที่สามารถติดเมล็ด และมีการเจริญเติบโตจนกระทั่งออกดอกได้มี 2 คู่ผสม คือ FS1⊗ และ FS4⊗ พบว่า ลูกผสมที่ได้มีลักษณะต่าง ๆ แตกต่างไปจากต้นพ่อและแม่ ทั้งในด้านขนาดดอก จำนวนดอกต่อช่อ ความยาวก้านดอก ขนาดก้านดอก และความคงทนของดอก ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยของขนาดดอก จำนวนดอกต่อช่อ ความยาวก้านดอก ขนาดก้านดอกและความคงทนของดอกของลูกผสมที่เกิดจากการผสมตัวเองของโป๊ยเขียน

คู่ผสม	ขนาดดอก	จำนวนดอก/ ช่อ(ดอก)	ความยาวก้าน ดอก(ซม)	ขนาดก้านดอก (ซม)	ระยะเวลาตั้งแต่ดอกเริ่ม บานจนถึงดอกโรย (วัน)
FS1	2	8	5.00	0.20	35
FS4	3	32	6.50	0.40	33
FS1 ⊗	2	8.00	6.75	0.29	28
FS4 ⊗	2	8.40	5.75	0.34	30

หมายเหตุ อายุต้นพ่อแม่มากกว่า 1 ปี อายุต้นลูกน้อยกว่า 1 ปี

* ขนาดดอก (1 - 4) แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางของดอกดังนี้

1 - ขนาด 1.0 - 1.9 ซม

2 - ขนาด 2.0 - 2.9 ซม

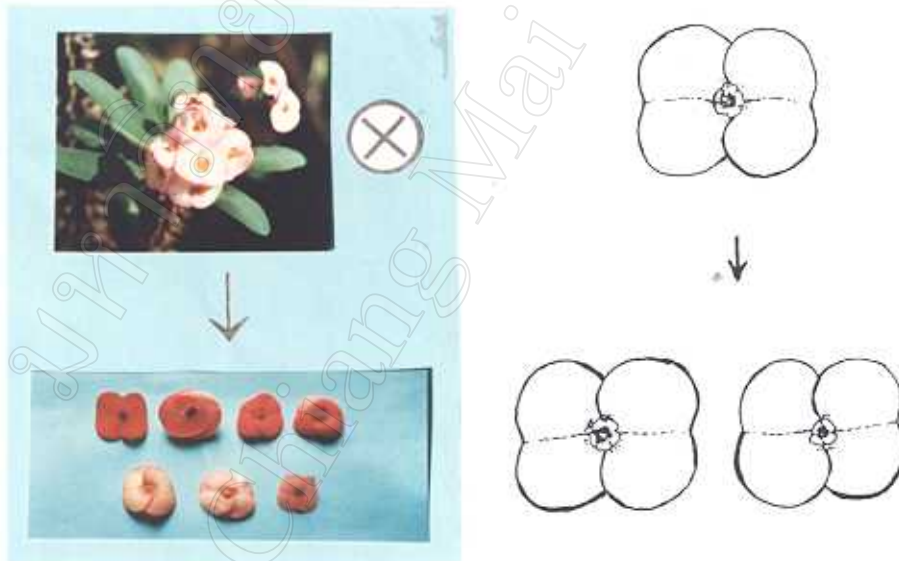
3 - ขนาด 3.0 - 3.9 ซม

4 - ขนาด 4.0 - 4.9 ซม

1.2.1 ลูกที่เกิดจากการผสมตัวเองของ FSI

การศึกษาการกระจายตัวของพ่อและแม่โดยดูจากลูกผสมที่เกิดจากการผสมตัวเองของ FSI ซึ่งมีดอกสีชมพู พบว่า มีเปอร์เซ็นต์ดอกที่ผสมติด 28 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำไปเพาะปรากฏว่ามีต้นกล้าออกเพียง 53.57 เปอร์เซ็นต์ และหลังจากนำต้นกล้าที่งอกจนกระทั่งมีใบจริง 2 - 3 ใบ ไปปลูกให้เจริญเติบโตจนออกดอกได้มีเพียง 53.33 เปอร์เซ็นต์ บันทึกการเจริญเติบโตในด้านขนาดดอก สีของดอก จำนวนดอกต่อช่อ ความยาวก้านดอก ความคงทนของดอก รูปร่างใบ จำนวนหนาม แสดงในตารางที่ 2 และภาพที่ 3

รูปร่าง ขนาดและสีของดอกของลูกผสมที่เกิดจากการผสมตัวเองของพันธุ์ FSI (สีชมพู) พบว่า มีความแปรปรวนมากดังแสดงในภาพที่ 3 โดยมีรูปร่างทั้งที่ปลายกลีบดอกเว้าหรือมนที่กึ่งกลางกลีบ อาจจะมีรอยพับเป็นร่องทำให้เกิดเป็นดิ่งแหลมเล็ก ๆ ขึ้น โคนกลีบมีหลายแบบ เช่น ซ้อนทับกันหรือไขว้กัน ส่วนสีดอกมีตั้งแต่สีแดง สีแดงอ่อน สีชมพู และสีชมพูอ่อน



ภาพที่ 3 แสดงขนาด รูปร่างและสีดอกของลูกผสมที่เกิดจากการผสมตัวเองของไปยเซียนพันธุ์ FSI

รูปร่างใบของลูกผสมมีลักษณะแตกต่างกัน คือใบมีลักษณะเรียวยาว อ้วนสั้น ปลายเรียว ปลายมน ขอบหยัก หรือขอบเรียบและความเข้มของสีดังแสดงในภาพที่ 4 ส่วนจำนวนหนามของลูกผสมแบ่งเป็น 3 ลักษณะคือ หนามเดี่ยว หนามคู่ และหนามกลุ่ม ดังแสดงในภาพที่ 5



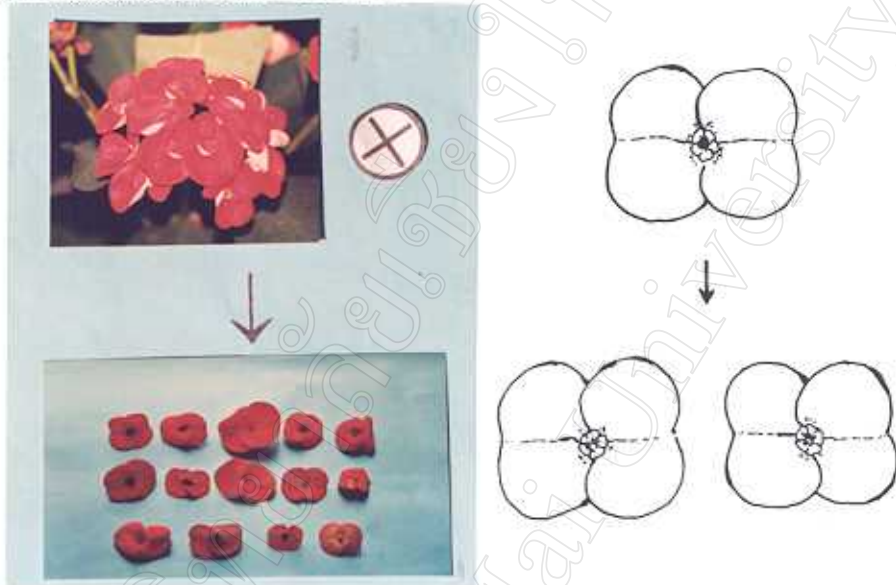
ภาพที่ 4 แสดงรูปร่างใบของต้นลูกผสมที่เกิดจากการผสมตัวเองของโป๊ยเซียนพันธุ์ FS1



ภาพที่ 5 แสดงจำนวนหนามของต้นลูกผสมที่เกิดจากการผสมตัวเองของโป๊ยเซียนพันธุ์ FS1

1.2.2. ลูกที่เกิดจากการผสมตัวเองของ FS4

การศึกษากการกระจายตัวของพ่อแม่ โดยดูจากลูกผสมที่เกิดการผสมตัวเองของพันธุ์ FS4 (ดอกสีแดง) พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ดอกที่ผสมติดทั้งหมด 78 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตเพียง 54.72 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1) ผลการศึกษาของขนาดดอก จำนวนดอกต่อข้อ ความยาวก้านดอก ขนาดก้านดอก และความคงทนของดอก แสดงในตารางที่ 2 รูปร่างดอก สีดอกและความเข้มของสี แสดงในภาพที่ 6



ภาพที่ 6 รูปร่างดอกและความเข้มสีของลูกผสมที่เกิดจากการผสมตัวเองของโป๊ยเซียนพันธุ์ FS4

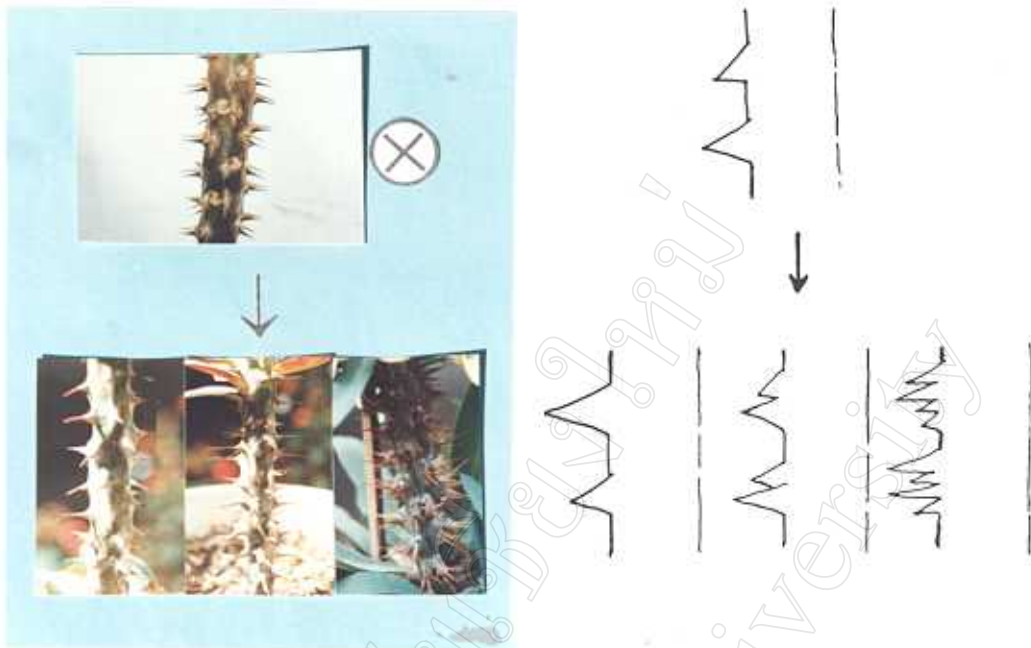
จากภาพที่ 6 พบว่าลูกผสมที่เกิดจาก FS4 (ดอกสีแดง) มีขนาดและรูปร่างดอกแตกต่างกัน เช่น ปลายกลีบเว้าหรือมน ที่กึ่งกลางกลีบดอกอาจมีรอยพับเป็นร่อง ทำให้เกิดเป็นดิ่งแหลมเล็ก ๆ ขึ้น โคนกลีบมีหลายแบบ เช่น ช้อนทับกันหรือไขว้ทับกัน มีตั้งแต่ขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่ โดยสี ความเข้มของสี และจำนวนด้นของสีต่าง ๆ แสดงในแผนผัง ดังนี้



รูปร่างใบของลูกผสมมีความแปรปรวนทั้งรูปร่างและขนาดได้แก่ ใบขนาดใหญ่ โคนเรียวปลายมน ใบอ้วนกลม ใบเรียวเล็ก ดังแสดงในภาพที่ 7 ส่วนจำนวนของหนามของลูกผสมของพันธุ์ FS4 (หนามเดี่ยว) สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะคือ หนามเดี่ยว หนามคู่ และหนามกลุ่ม (ภาพที่ 8) จำนวนต้นของลักษณะหนามต่าง ๆ แสดงในแผนผังดังนี้



ภาพที่ 7 ความแปรปรวนของรูปร่างใบลูกผสมที่เกิดจากการผสมตัวเองของโป๊ยเซียนพันธุ์ FS4



ภาพที่ 8 จำนวนของหนามของลูกผสมที่เกิดจากการผสมตัวเองของโป๊ยเซียนพันธุ์ FS4

1.3 การถ่ายทอดลักษณะจุดประบนกลีบดอก

การศึกษากายภาพของลักษณะจุดประบนกลีบดอกของโป๊ยเซียนโดยดูจากลูกผสมที่ได้จากการผสมระหว่างพันธุ์ FS1 (ดอกสีชมพู) กับ FS2 (ดอกสีเหลืองจุดแดง) และระหว่างพันธุ์ FS2 กับ FS4 (ดอกสีแดง) ซึ่งมีขนาดดอก จำนวนดอกต่อช่อ ความยาวก้านดอก ขนาดก้านดอก และความงอของดอก ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยของขนาดดอก จำนวนดอกต่อช่อ ความยาวก้านดอก ขนาดก้านดอกและความงอของดอกของลูกผสมระหว่าง FS1, FS2 และ FS4 ของโป๊ยเซียน

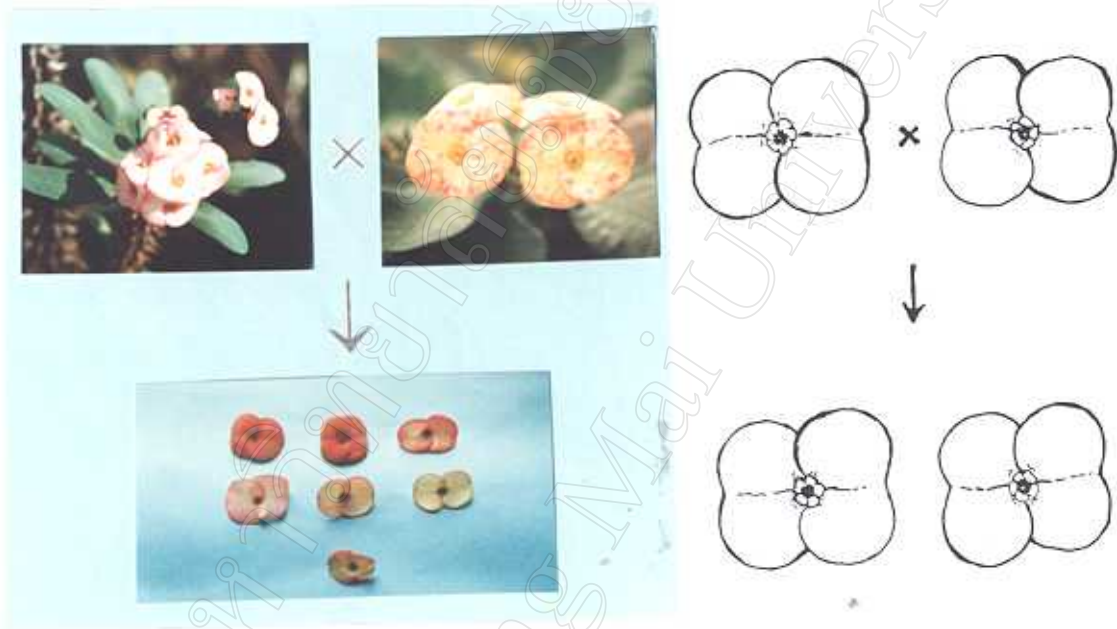
กลุ่มผสม	ขนาดดอก	จำนวนดอก/ช่อ (ดอก)	ความยาวก้านดอก (ซม)	ขนาดก้านดอก (ซม)	ระยะเวลาตั้งแต่ดอกเริ่ม บานจนถึงดอกโรย (วัน)
FS1	2	8	5.00	0.20	35
FS2	2	4	5.10	0.30	30
FS4	3	32	6.50	0.40	33
FS1 x FS2	2	8.40	5.73	0.34	28
FS2 x FS4	2	3.47	5.39	0.30	30

หมายเหตุ : อายุของต้นพ่อแม่มากกว่า 1 ปี และอายุของลูกน้อยกว่า 1 ปี

* ขนาดดอกดูท้ายตารางที่ 2

1.3.1 ลูกผสมระหว่างพันธุ์ FS1 x FS2

การผสมข้ามพันธุ์ระหว่างพันธุ์ FS1 x FS2 พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ดอกที่ผสมติดทั้งหมด 18 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการอยู่รอด 75 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1) ลูกผสมระหว่างพันธุ์ FS1 x FS2 รูปร่างดอกมีทั้งปลายกลีบเว้าหรือมน ที่กึ่งกลางกลีบดอกอาจมีรอยพับเป็นร่องทำให้เกิดเป็นดิ่งแหลมเล็ก ๆ โคนกลีบมีหลายแบบ เช่น ซ้อนทับกันหรือไขว้กัน ดังแสดงในภาพที่ 9



ภาพที่ 9 ลักษณะความแปรปรวนของรูปร่างและสีดอกของลูกผสมระหว่างพันธุ์ FS1 x FS2

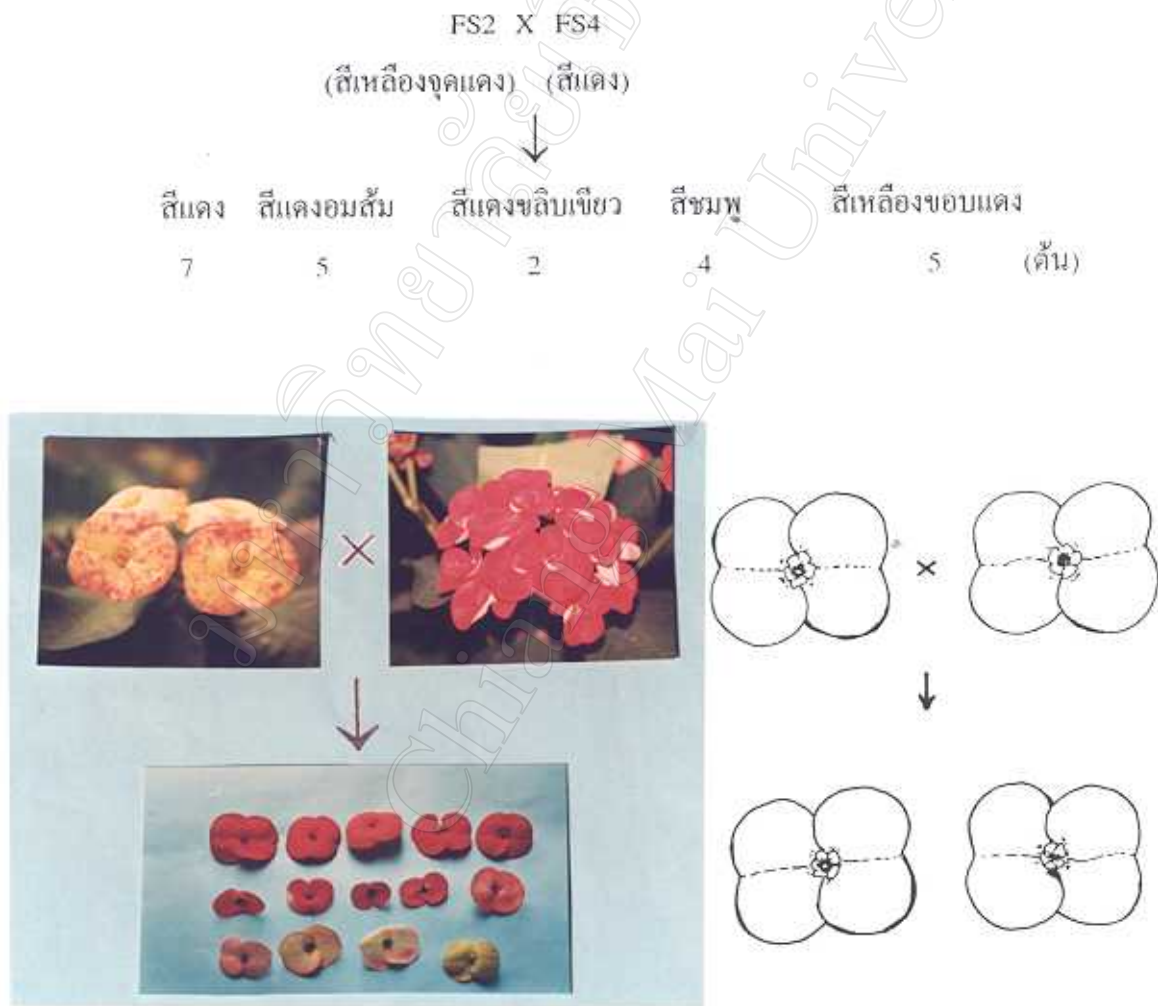
สีและความเข้มของสีซึ่งมีความแปรปรวนมาก จำนวนด้นในแต่ละสีแสดงในแผนผังดังนี้



1.3.2 ลูกผสมระหว่างพันธุ์ FS2 x FS4

จากการผสมระหว่างพันธุ์ FS2 x FS4 พบว่ามีเปอร์เซ็นต์การติดเมล็ด 50 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การอยู่รอด 84.62 เปอร์เซ็นต์ ผลการศึกษาลักษณะต่าง ๆ ของดอกแสดงในตารางที่ 3

รูปร่างดอก สีและความเข้มของสีดอก (ภาพที่ 10) รูปร่างดอกของลูกผสมมีทั้งดอกที่มีปลายกลีบเว้าหรือมน ที่กึ่งกลางกลีบดอกมีรอยพับ ทำให้เกิดเป็นดิ่งเล็ก ๆ ขึ้น ที่โคนกลีบจะซ้อนทับกันหรืออาจจะไขว้ทับกัน โดยมีสีของดอกตั้งแต่สีแดง สีแดงปนส้ม สีแดงขลิบเขียว สีชมพู สีเหลืองขอบแดง โดยจำนวนด้นที่มีสีดอกต่าง ๆ แสดงในแผนผังดังนี้



ภาพที่ 10 ความแปรปรวนของขนาด รูปร่างและสีดอกของลูกผสมระหว่างพันธุ์ FS2 x FS4

1.4 การถ่ายทอดสีของดอก

การถ่ายทอดสีของดอก โดยศึกษาจากลูกผสมที่เกิดจากการผสมระหว่างพันธุ์ FS1 x FS4 มีเปอร์เซ็นต์ดอกที่ผสมติด 58 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต 85 เปอร์เซ็นต์ ผลการศึกษาขนาดดอกของลูกผสมแสดงในตารางที่ 4

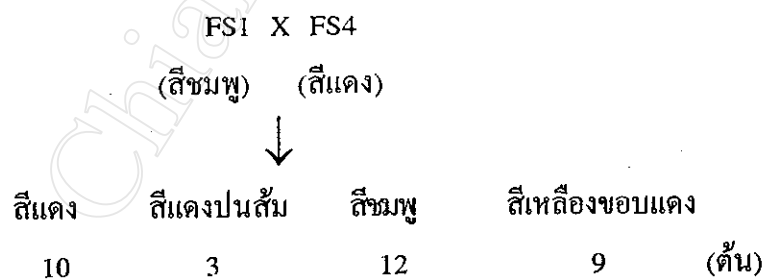
ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยของขนาดดอก จำนวนดอกต่อช่อ ความยาวก้านดอก ขนาดก้านดอกและ ความคงทนของดอกของลูกผสมระหว่าง FS1 และ FS4

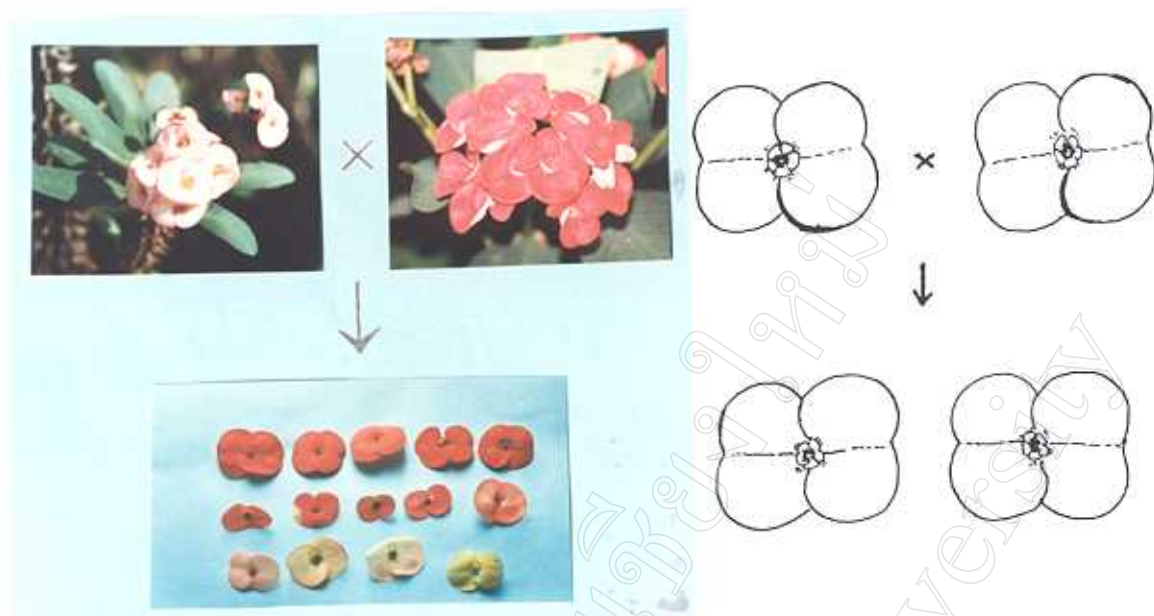
กลุ่มผสม	ขนาดดอก	จำนวนดอก/ช่อ (ดอก)	ความยาวก้าน ดอก(ซม)	ขนาดก้านดอก (ซม)	ระยะเวลาดังแต่ดอกเริ่ม บานจนถึงดอกโรย (วัน)
FS1	2	8	5.00	0.20	35
FS4	3	32	6.50	0.40	33
FS1 x FS4	2	4.71	4.89	0.33	32

หมายเหตุ : อายุของต้นพ่อแม่มากกว่า 1 ปี และอายุต้นลูกน้อยกว่า 1 ปี

* ขนาดดอกดูท้ายตารางที่ 2

รูปร่างและสีของดอกของลูกผสมที่ได้จากพ่อแม่สีแดงกับสีชมพู มีความแตกต่างกัน (ภาพที่ 11) โดยลูกผสมมีรูปร่างดอกทั้งปลายกลีบเว้าหรือมน ที่กึ่งกลางกลีบดอกมีรอยพับเป็นร่อง ปลายกลีบดอกบางดอกมีดั่งแหลมเล็ก ๆ โคนกลีบซ้อนทับกันหรือไขว้กัน และบางดอกมี โคนกลีบประจบกัน ซึ่งมีสีตั้งแต่สีแดง สีแดงปนส้ม สีชมพู และ สีเหลืองขอบแดง มีจำนวนต้นแสดงในแผนผังดังนี้

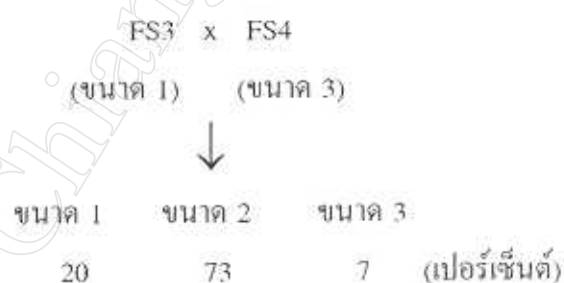


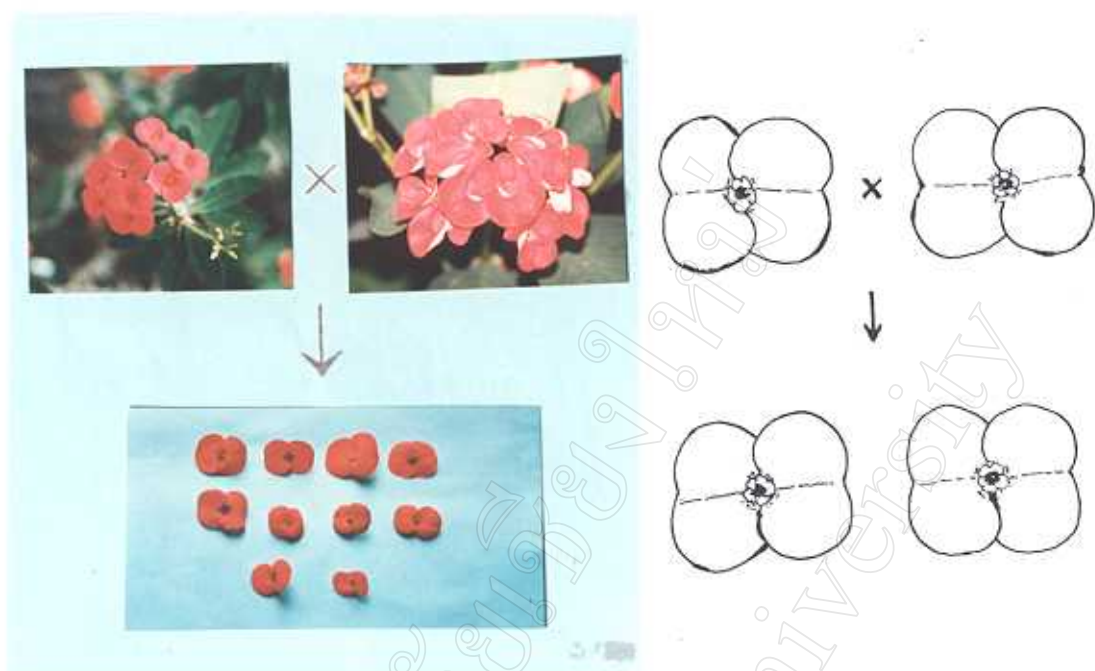


ภาพที่ 11 รูปร่างและสีดอกของลูกผสมระหว่างพันธุ์ FS1 x FS4

1.5 การถ่ายทอดขนาดของดอก

การศึกษาการถ่ายทอดขนาดของดอกในลูกผสมระหว่างพันธุ์ FS3 (ดอกสีแดงขนาดเล็ก) กับ FS4 (ดอกสีแดงขนาดใหญ่) มีเปอร์เซ็นต์ดอกที่ผสมติดได้ทั้งหมด 38 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การอยู่รอดเพียง 57.69 เปอร์เซ็นต์ ผลการศึกษาขนาดของดอก พบว่า ขนาดดอกของลูกผสมแตกต่างกัน โดยมีขนาดตั้งแต่ 1 ถึง 3 (ขนาดดอกคูที่ท้ายตาราง 2) เปอร์เซ็นต์จำนวนต้นที่มีดอกขนาดต่าง ๆ แสดงในแผนผังต่อไปนี้





ภาพที่ 12 ขนาดดอกของลูกผสมระหว่างพันธุ์ FS3 x FS4

4.2. การทดลองที่ 2 อิทธิพลของพันธุ์และสภาพความยาววันที่มีต่อการเจริญและการออกดอกของโป๊ยเซียน

การปลูกโป๊ยเซียนพันธุ์PS1 และPS2 ในสภาพวันสั้นและวันยาว หลังจากนั้นนับจำนวนใบ จำนวนกิ่ง และวัดความสูง เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติดังแสดงในตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยจำนวนใบที่เพิ่มขึ้นของโป๊ยเซียนที่ปลูกเลี้ยงในสภาพวันสั้นและวันยาวติดต่อกันนาน 80 วัน แสดงในตารางที่ 6 และพบว่า พันธุ์ของโป๊ยเซียนไม่มีอิทธิพลต่อจำนวนใบและจำนวนกิ่งแต่มีผลต่อความสูง ($P = 0.05$) ที่เพิ่มขึ้น ในสภาพวันสั้นและวันยาวทำให้จำนวนใบที่เพิ่มขึ้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = 0.01$) โดยในสภาพวันยาวจำนวนใบเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 13.85 ใบ สูงกว่าสภาพวันสั้นที่มีจำนวนใบเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 9.02 ใบ (ตารางที่ 7) และเมื่อนับจำนวนใบที่เพิ่มขึ้นหลังจากเริ่มทดลอง บันทึกทุก 20 วันเป็นเวลา 80 วันจำนวนใบเพิ่มขึ้นต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยหลังจากเริ่มทดลอง 20 วัน มีจำนวนใบเฉลี่ย 4.21 ใบ น้อยกว่าหลังจากเริ่มทดลอง 40 60 และ 80 วัน ซึ่งมีจำนวนใบเฉลี่ย 10.92 13.83 และ 16.79 ใบ ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนใบ จำนวนกิ่ง และความสูงของโป๊ยเซียนพันธุ์ PS1 และPS2 ที่ปลูกในสภาพวันสั้น และวันยาว หลังจากเริ่มทดลอง 20 40 60 และ 80 วัน

Source	df	MS (จำนวนใบ)	MS (จำนวนกิ่ง)	MS (ความสูง)
พันธุ์	1	160.17	0.04	10.34
วันสั้นvsวันยาว	1	560.67**	4.17	54.75**
จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง	3	695.51**	8.69**	181.08**
พันธุ์xวันสั้นvsวันยาว	1	12.04	22.04**	19.71**
พันธุ์xวันหลังเริ่มทดลอง	3	5.58	1.46	1.33
วันสั้นvsวันยาวxวันหลังเริ่มทดลอง	3	59.25	2.81	0.32
พันธุ์xวันสั้นvsวันยาวxวันหลังเริ่มทดลอง	3	22.79	2.40	0.92
Residual	80	43.32	0.99	2.44

หมายเหตุ * : แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

** : แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.01

CV (จำนวนใบ) = 57.53%

CV (จำนวนกิ่ง) = 13.31%

CV (ความสูง) = 27.00%

ตารางที่ 6 จำนวนใบป๊อปปี้เซียนพันธุ์PS1 และPS2 ที่ปลูกในสภาพวันสั้นและวันยาวหลังจาก
เริ่มทดลอง 20 40 60 และ 80 วัน

พันธุ์	วันสั้น/จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง(วัน)				วันยาว/จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง(วัน)			
	20	40	60	80	20	40	60	80
PS1	5.00 ¹	10.17	11.67	13.00	4.67	14.67	19.50	23.17
PS2	3.17	6.33	9.00	13.83	4.00	12.50	15.17	17.17

หมายเหตุ 1 : ค่าเฉลี่ยจาก 6 ซ้ำ

$$LSD_{0.01}(\text{พันธุ์}) = 3.55$$

$$LSD_{0.05}(\text{พันธุ์}) = 2.67$$

$$LSD_{0.01}(\text{วันสั้น/วันยาว}) = 3.55$$

$$LSD_{0.05}(\text{วันสั้น/วันยาว}) = 2.67$$

$$LSD_{0.01}(\text{จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง}) = 5.01$$

$$LSD_{0.05}(\text{จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง}) = 3.78$$

ตารางที่ 7 จำนวนใบป๊อปปี้เซียนที่ปลูกในสภาพวันสั้นและวันยาวเป็นเวลา 80 วัน

ความยาววัน	จำนวนใบ
วันสั้น	9.02 ¹
วันยาว	13.85

หมายเหตุ 1 : ค่าเฉลี่ยจาก 48 observations

$$LSD_{0.01}(\text{วันสั้น/วันยาว}) = 3.55$$

$$LSD_{0.05}(\text{วันสั้น/วันยาว}) = 2.67$$

ตารางที่ 8 จำนวนใบป๊อปปี้เซียนที่ปลูกในสภาพวันสั้นและวันยาว หลังจากเริ่มการทดลอง 20 40 60
และ 80 วัน

จำนวนวันหลังจากเริ่มทดลอง	จำนวนใบ
20	4.21 ¹
40	10.92
60	13.83
80	16.79

หมายเหตุ 1 : ค่าเฉลี่ยจาก 24 observations

$$LSD_{0.01}(\text{จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง}) = 5.01$$

$$LSD_{0.05}(\text{จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง}) = 3.78$$

หลังจากนับจำนวนกิ่งที่แตกขึ้นมา เมื่อต้นโป๊ยเซียนพันธุ์PS1 และพันธุ์PS2 ได้รับวันสั้นและวันยาว เป็นเวลา 20 40 60 และ 80 วัน ค่าเฉลี่ยของกิ่งแขนงที่เกิดขึ้นแสดงในตารางที่ 9 เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าจำนวนกิ่งโป๊ยเซียนขึ้นอยู่กับพันธุ์และสภาพวันสั้นวันยาว โดยที่พันธุ์PS1 เมื่อได้รับวันสั้นมีกิ่งเพียง 0.04 กิ่ง เมื่ออยู่ในสภาพวันยาวมีจำนวนกิ่งเฉลี่ย 1.42 กิ่ง ส่วนพันธุ์PS2 ที่ปลูกในสภาพวันสั้น มีจำนวนกิ่งเฉลี่ย 0.50 กิ่ง เมื่อได้รับวันยาวมี 1.04 กิ่ง ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99% นับที่ 80 วัน ในตารางที่ 10 หลังจากปลูกในสภาพวันสั้นและวันยาว พบว่า เมื่อจำนวนวันหลังจากเริ่มทดลองเพิ่มขึ้น จำนวนกิ่งเพิ่มขึ้นตามไปด้วย แต่ต้นที่ได้รับสภาพวันยาว มีจำนวนกิ่งเพิ่มขึ้นมากกว่าต้นที่ปลูกในสภาพวันสั้น ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของกิ่งเพียง 0.92 กิ่ง โดยที่ต้นที่ได้รับสภาพวันยาวมีค่าเฉลี่ยของกิ่ง 2 กิ่งต่อต้น (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 9 จำนวนกิ่งโป๊ยเซียนพันธุ์PS1 และPS2 ที่ปลูกในสภาพวันสั้นและวันยาวหลังจากเริ่มทดลอง 20 40 60 และ 80 วัน

พันธุ์	วันสั้น/จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง(วัน)				วันยาว/จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง(วัน)			
	20	40	60	80	20	40	60	80
PS1	0.17 ¹	0	0	0	0.83	0	2.33	2.50
PS2	0	1.00	1.33	1.83	0	0	0.50	1.50

หมายเหตุ 1 : ค่าเฉลี่ยจาก 6 ซ้ำ

$$LSD_{0.01} (\text{พันธุ์}) = 0.54$$

$$LSD_{0.05} (\text{พันธุ์}) = 0.41$$

$$LSD_{0.01} (\text{วันสั้น/วันยาว}) = 0.54$$

$$LSD_{0.05} (\text{วันสั้น/วันยาว}) = 0.41$$

$$LSD_{0.01} (\text{จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง}) = 0.76$$

$$LSD_{0.05} (\text{จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง}) = 0.57$$

ตารางที่ 10 จำนวนกิ่งโป๊ยเขียนพันธุ์ PS1 และ PS2 ที่ปลูกในสภาพวันสั้นและวันยาว เป็นเวลา 80 วัน

พันธุ์	ความยาววัน	
	วันสั้น	วันยาว
PS1	0.04 ¹	1.42
PS2	0.50	1.04

หมายเหตุ 1 : ค่าเฉลี่ยจาก 24 observations

$LSD_{0.01}$ (พันธุ์) = 0.54

$LSD_{0.05}$ (พันธุ์) = 0.41

$LSD_{0.01}$ (วันสั้น/วันยาว) = 0.54

$LSD_{0.05}$ (วันสั้น/วันยาว) = 0.41

ตารางที่ 11 จำนวนกิ่งโป๊ยเขียนหลังจากเริ่มทดลอง 20 40 60 และ 80 วัน

จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง	วันสั้น	วันยาว
20	0.08 ¹	0.42
40	0.50	0
60	0.67	1.42
80	0.92	2.00

หมายเหตุ 1 : ค่าเฉลี่ยจาก 12 observations

$LSD_{0.01}$ (จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง) = 0.76

$LSD_{0.05}$ (จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง) = 0.57

หลังจากที่โป๊ยเขียนพันธุ์ PS1 และ PS2 ได้รับวันสั้นและวันยาวติดต่อกันเป็นเวลานาน 80 วัน โป๊ยเขียนมีการเจริญเติบโตทางความสูงเฉลี่ยเพิ่มขึ้นดังแสดงในตารางที่ 9 เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า โป๊ยเขียนทั้งสองพันธุ์ตอบสนองต่อความยาววันต่างกันคือ พันธุ์ PS1 ตอบสนองต่อความยาววันได้ดีกว่าพันธุ์ PS2 (ตารางที่ 13) ในสภาพความยาววันที่ต่างกัน ดันที่ได้รับวันยาวติดต่อกันมีความสูงเพิ่มขึ้นมากกว่าดันที่ได้รับวันสั้นนับที่ 80 วัน ในตารางที่ 14 และพบว่าความสูงของดันโป๊ยเขียนที่เพิ่มขึ้น ขึ้นอยู่กับพันธุ์และสภาพวันสั้นและวันยาว ที่ดันพืชได้รับ โดยในพันธุ์ PS2 เมื่ออยู่ในสภาพวันยาวติดต่อกันมีความสูงเพิ่มขึ้นมากที่สุดคือ 6.67 ซม แต่เมื่อ

ได้รับวันสั้นมีความสูงเพิ่มขึ้นน้อยที่สุดเพียง 4.25 ซม. ในพันธุ์PS1 หลังจากที่ได้รับวันสั้นนาน 80 วัน จะมีความสูงเพิ่มขึ้น 5.81 ซม. โดยที่ต้นพันธุ์เดียวกัน เมื่อได้รับวันยาวจะสูง 6.42 ซม. (ตารางที่ 15) ส่วนระยะเวลาหลังจากเริ่มทดลองตั้งแต่ 20 วัน จนถึง 80 วัน พบว่ามีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 99% คือความสูงจะเพิ่มขึ้นหลังจากได้รับสภาพวันสั้นและวันยาว 20 40 60 และ 80 วัน เป็น 2.56 4.73 6.94 และ 8.92 ซม. ตามลำดับ (ตารางที่ 16)

ตารางที่ 12 ความสูงของโป๊ยเขียนพันธุ์PS1และPS2ที่ปลูกในสภาพวันสั้นและวันยาวหลังจากเริ่มทดลอง 20 40 60 และ 80 วัน

พันธุ์	วันสั้น/จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง(วัน)				วันยาว/จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง(วัน)			
	20	40	60	80	20	40	60	80
PS1	1.92 ¹	4.83	7.25	9.25	3.25	5.17	7.58	9.67
PS2	1.50	3.17	5.42	6.92	3.58	5.75	7.50	8.33

หมายเหตุ 1 : ค่าเฉลี่ยจาก 6 ซ้ำ

$LSD_{0.01}$ (พันธุ์) = 0.84

$LSD_{0.05}$ (พันธุ์) = 0.62

$LSD_{0.01}$ (วันสั้น/วันยาว) = 0.84

$LSD_{0.05}$ (วันสั้น/วันยาว) = 0.62

$LSD_{0.01}$ (จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง) = 1.19

$LSD_{0.05}$ (จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง) = 0.88

ตารางที่ 13 ความสูงของโป๊ยเขียนพันธุ์PS1 และPS2 ที่ปลูกในสภาพวันสั้นและวันยาว เป็นเวลา 80 วัน

พันธุ์	ความสูง(ซม)
PS1	6.12 ¹
PS2	5.46

หมายเหตุ 1 : ค่าเฉลี่ยจาก 48 ซ้ำ

$LSD_{0.01}$ (พันธุ์) = 0.84

$LSD_{0.05}$ (พันธุ์) = 0.62

ตารางที่ 14 ความสูงของโป๊ยเขียนที่ปลูกในสภาพวันสั้นและวันยาว เป็นเวลา 80 วัน

ความยาววัน	ความสูง(ซม)
วันสั้น	5.03 ¹
วันยาว	6.54

หมายเหตุ 1 : ค่าเฉลี่ยจาก 48 observations

$LSD_{0.01}$ (วันสั้น/วันยาว) = 0.84

$LSD_{0.05}$ (วันสั้น/วันยาว) = 0.62

ตารางที่ 15 ความสูงของโป๊ยเขียนพันธุ์PS1 และPS2 ที่ปลูกในสภาพวันสั้นและวันยาว เป็นเวลา 80 วัน

พันธุ์	ความยาววัน	
	วันสั้น	วันยาว
PS1	5.81 ¹	6.42
PS2	4.25	6.67

หมายเหตุ 1 : ค่าเฉลี่ยจาก 24 observations

$LSD_{0.01}$ (พันธุ์) = 0.84

$LSD_{0.05}$ (พันธุ์) = 0.62

$LSD_{0.01}$ (วันสั้น/วันยาว) = 0.84

$LSD_{0.05}$ (วันสั้น/วันยาว) = 0.62

ตารางที่ 16 ความสูงของโป๊ยเขียนที่ปลูกในสภาพวันสั้นและวันยาว หลังจากเริ่มทดลอง 20 40 60 และ 80 วัน

จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง	ความสูง(ซม)
20	2.56 ¹
40	4.73
60	6.94
80	8.92

หมายเหตุ 1 : ค่าเฉลี่ยจาก 24 observations

$LSD_{0.01}$ (จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง) = 1.19

$LSD_{0.05}$ (จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง) = 0.88

การศึกษาจำนวนช่อดอกโดยนับช่อดอกที่แทงขึ้นมายาวประมาณ 1 ซม. ในต้นพันธุ์PS1 และPS1 ที่ปลูกในสภาพวันสั้นและวันยาว บันทึกการเปลี่ยนแปลงทุก 20 วัน เป็นเวลา 80 วัน นำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติแสดงในตารางที่ 17 พบว่าจำนวนช่อดอกที่เกิดขึ้นเฉลี่ยในแต่ละต้นขึ้นอยู่กับปัจจัย 3 ปัจจัย คือ พันธุ์ สภาพวันสั้นและวันยาว กับจำนวนวันหลังจากเริ่มทดลอง ในพันธุ์ PS1 ที่ปลูกในสภาพวันสั้นจะมีช่อดอกแทงขึ้นมาหลังจากได้รับวันสั้น 40 วันจำนวนเฉลี่ย 4.5 ช่อต่อต้น ส่วนในพันธุ์PS1 หลังจากได้รับสภาพวันสั้นถึง 80 วันมีช่อดอกเพียง 2.00 ช่อต่อต้น โดยเฉลี่ย แต่เมื่อทั้ง 2 พันธุ์ ได้รับสภาพวันยาวเป็นเวลา 80 วัน ปรากฏว่าไม่มีช่อดอกแทงขึ้นมา (ตารางที่ 18 และภาพที่ 13, 14)

ตารางที่ 17 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนช่อดอก และจำนวนดอกต่อช่อของ
โป๊ยเซียนพันธุ์PS1 และ PS2 ที่ปลูกในสภาพวันสั้น และวันยาว หลังจากเริ่ม
ทดลอง 20 40 60 และ 80 วัน

Source	df	MS (จำนวนดอก)	MS (จำนวนช่อดอก)
พันธุ์	1	26.04**	1.04×10^{-34}
วันสั้นvsวันยาว	1	84.38**	2.67**
จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง	3	9.74**	2.67**
พันธุ์xวันสั้นvsวันยาว	1	26.04**	1.04×10^{-34}
พันธุ์xวันหลังเริ่มทดลอง	3	6.85**	1.20×10^{-34}
วันสั้นvsวันยาวxวันหลังเริ่มทดลอง	3	9.74**	2.67**
พันธุ์xวันสั้นvsวันยาวxวันหลังเริ่มทดลอง	3	6.85**	1.20×10^{-34}
Residual	80	1.15	0.13

หมายเหตุ * : แตกต่างที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05

** : แตกต่างที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01

CV (จำนวนดอก) = 114.08%

CV (จำนวนช่อดอก) = 212.09%

ตารางที่ 18 จำนวนช่อดอกของโป๊ยเซียนพันธุ์ PS1 และ PS2 ที่ปลูกในสภาพวันสั้นและวันยาว หลังจากเริ่มทดลอง 20 40 60 และ 80 วัน

พันธุ์	วันสั้น/จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง(วัน)				วันยาว/จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง(วัน)			
	20	40	60	80	20	40	60	80
PS1	0 ¹	4.50	4.67	2.50	0	0	0	0
PS2	0	0.33	1.00	2.00	0	0	0	0

หมายเหตุ 1 : ค่าเฉลี่ยจาก 6 ซ้ำ

$LSD_{0.01}$ (พันธุ์) = 0.58

$LSD_{0.05}$ (พันธุ์) = 0.43

$LSD_{0.01}$ (วันสั้น/วันยาว) = 0.58

$LSD_{0.05}$ (วันสั้น/วันยาว) = 0.43

$LSD_{0.01}$ (จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง) = 0.82

$LSD_{0.05}$ (จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง) = 0.61



ภาพที่ 13 แสดงลักษณะการเจริญเติบโตและการออกดอกของกิ่งโป๊ยเซียนพันธุ์ PS1 เมื่อได้รับสภาพความยาววันต่างกันเป็นเวลา 80 วัน



ภาพที่ 14 แสดงลักษณะการเจริญเติบโตและการออกดอกของกิ่งโป๊ยเซียนพันธุ์ PS2 เมื่อได้รับสภาพความยาววันต่างกันเป็นเวลา 80 วัน

จำนวนดอกในแต่ละช่อมีจำนวนแตกต่างกันขึ้นอยู่กับสภาพความยาววันที่ได้รับและจำนวนวันหลังจากได้รับสภาพนั้น ในการศึกษาครั้งนี้พบจำนวนดอกเมื่อดอกเริ่มบาน พบว่าโป๊ยเซียนที่ได้รับสภาพวันสั้น เป็นเวลา 80 วัน มีจำนวนดอกเฉลี่ยต่อช่อ 4.33 ดอก ส่วนต้นที่ได้รับสภาพวันยาวในเวลาเท่ากันไม่มีดอกเกิดขึ้น (ตารางที่ 19 และ 20) แสดงให้เห็นว่า สภาพวันยาวและจำนวนวันหลังจากที่ต้นพืชอยู่ในสภาพความยาววันต่างกัน มีอิทธิพลที่ทำให้ค่าเฉลี่ยของจำนวนดอกต่อช่อแตกต่างกันที่ระดับความน่าจะเป็นไปได้ 0.01 และยังพบว่าพันธุ์ไม่มีผลต่อการเกิดดอกในแต่ละช่อของโป๊ยเซียน (แสดงในตารางที่ 17)

ตารางที่ 19 จำนวนดอกต่อช่อของโป๊ยเซียนพันธุ์PS1 และPS2 ที่ปลูกในสภาพวันสั้นและวันยาว หลังจากเริ่มทดลอง 20 40 60 และ 80 วัน

พันธุ์	วันสั้น/จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง(วัน)				วันยาว/จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง(วัน)			
	20	40	60	80	20	40	60	80
PS1	0 ¹	0	0	1.33	0	0	0	0
PS2	0	0	0	1.33	0	0	0	0

หมายเหตุ 1 : ค่าเฉลี่ยจาก 6 ซ้ำ

$LSD_{0.01}$ (พันธุ์) = 0.20

$LSD_{0.05}$ (พันธุ์) = 0.15

$LSD_{0.01}$ (วันสั้น/วันยาว) = 0.20

$LSD_{0.05}$ (วันสั้น/วันยาว) = 0.15

$LSD_{0.01}$ (จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง) = 0.28

$LSD_{0.05}$ (จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง) = 0.21

ตารางที่ 20 จำนวนดอกต่อช่อของโป๊ยเซียนที่ปลูกในสภาพวันสั้นและวันยาวหลังจากเริ่มทดลอง 20 40 60 และ 80 วัน

ความยาววัน	จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง			
	20	40	60	80
วันสั้น	0 ¹	0	0	1.33
วันยาว	0	0	0	0

หมายเหตุ 1 : ค่าเฉลี่ยจาก 12 observations

$LSD_{0.01}$ (วันสั้น/วันยาว) = 0.20

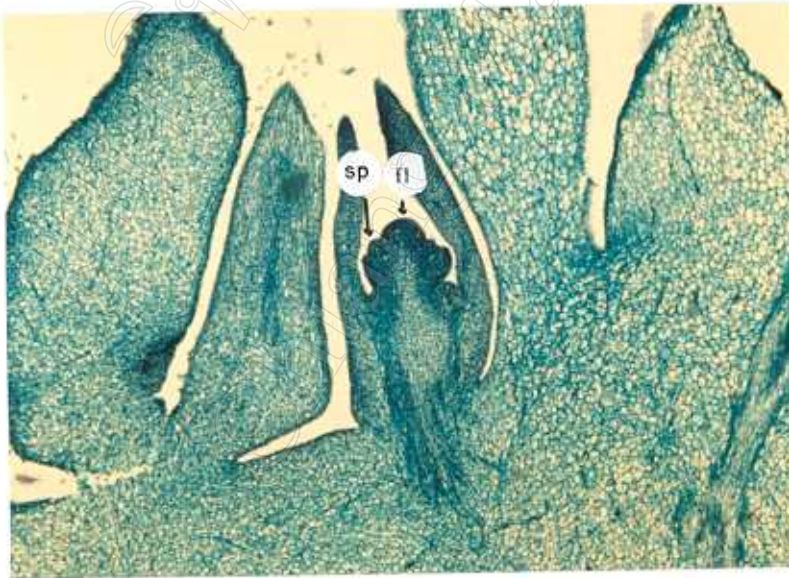
$LSD_{0.05}$ (วันสั้น/วันยาว) = 0.15

$LSD_{0.01}$ (จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง) = 0.28

$LSD_{0.05}$ (จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง) = 0.21

2.1 ผลการศึกษาทางเนื้อเยื่อวิทยา

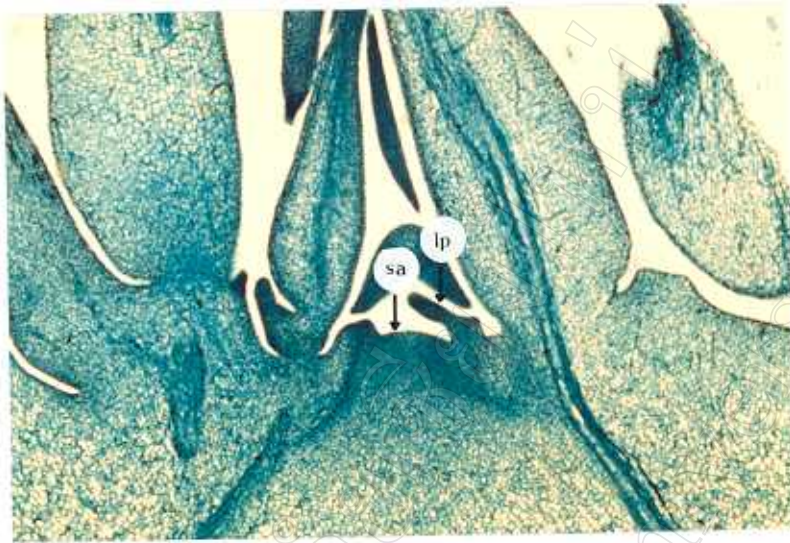
เมื่อนำปลายยอด (shoot tip) ของโป๊ยเซียนที่ปลูกภายใต้สภาพความยาววันที่แตกต่างกัน มาศึกษาการพัฒนาของตาใบและตาดอกโดยวิธี paraffin embedding technique พบว่ามีความแตกต่างกัน โดยเมื่อต้นโป๊ยเซียนได้รับวันสั้น apical meristem จะเปลี่ยนจาก vegetative meristem ไปเป็น reproductive meristem ในขั้นแรกของการเจริญ เริ่มจากจุดกำเนิดของดอก (floral primordium) มักมีลักษณะโค้งมนโดยมี bract หรือเกล็ดหุ้มตา (bud scale) ห่อหุ้มป้องกันอันตราย ต่อมาเซลล์แบ่งตัวมากขึ้นเกิด initial cell บริเวณไหล่ทั้งสองข้างของ central primordium มีการแปรสภาพ (differentiation) ก่อตัวเป็นจุดกำเนิดของกลีบเลี้ยง (sepal primordium) และเจริญเป็นกลีบเลี้ยง หลังจากนั้นจะเจริญเป็นส่วนของกลีบดอก (petal) เกสรตัวผู้ (stamen) และเกสรตัวเมีย (pistil) ตามลำดับ (ภาพที่ 15 และ 17) ส่วนต้นที่ได้รับวันยาวติดต่อกันไม่มีการเปลี่ยนแปลงจาก vegetative meristem ไปเป็น reproductive meristem โดยบริเวณปลายยอด (shoot apex) จะมีส่วนที่เป็นจุดกำเนิดใบเรียกว่า leaf primordium และเจริญเป็นใบ ตามลำดับ (ภาพที่ 16 และ 18)



ภาพที่ 15 ภาพตัดตามยาวของตาดอกโป๊ยเซียนพันธุ์ PSI ที่ได้รับสภาพวันสั้นอย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 80 วัน (330x)

fl - floral primordium

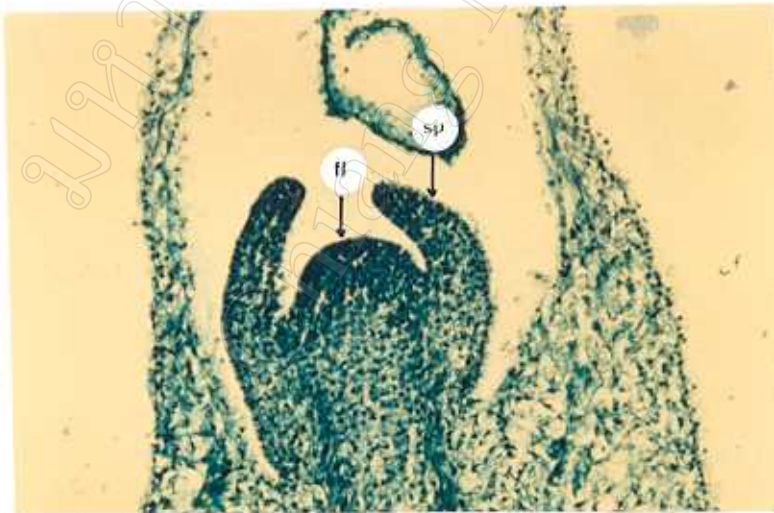
sp - sepal primordium



ภาพที่ 16 ภาพตัดตามยาวของตาของตาดอกใบยีนพันธุ์PS1 ที่ได้รับสภาพวันยาวอย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 80 วัน (330x)

sa - shoot apex

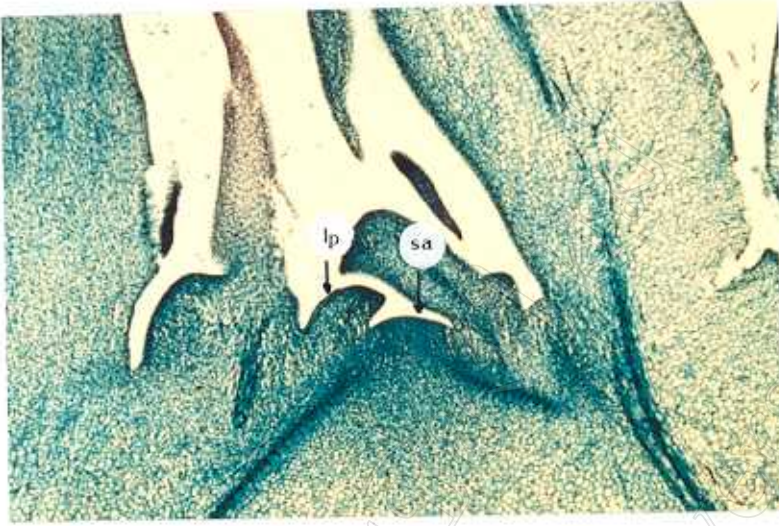
lp - leaf primordium



ภาพที่ 17 ภาพตัดตามยาวของตาดอกใบยีนพันธุ์PS2 ที่ได้รับสภาพวันสั้นอย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 80 วัน (330x)

fl - floral primordium

sp - sepals



ภาพที่ 18 ภาพตัดตามยาวของตาของด้ายชอนพันธุ์ PS2 ที่ได้รับสภาพวันยาวอย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 80 วัน (330x)

sa - shoot apex

lp - leaf primordium

4.8. การทดลองที่ 8 อิทธิพลของความเข้มแสงที่มีต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกของ โป๊ยเซียน

จากการปลูกโป๊ยเซียนพันธุ์PS3 และPS4 ในสภาพความเข้มแสงที่ระดับ 720 4,900 9,200 และ 63,000 ลักซ์ และทำการบันทึกจำนวนใบ จำนวนกิ่ง และความสูงที่เปลี่ยนแปลงทุก 10 วัน เป็นเวลา 70 วัน หลังจากนั้นนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติ ให้ผลดังแสดงในตารางที่ 21

ตารางที่ 21 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนใบ จำนวนกิ่ง และความสูง ของโป๊ยเซียนพันธุ์PS3 และPS4 ที่ปลูกในสภาพความเข้มแสงระดับต่าง ๆ หลังจากเริ่มทดลอง โดยบันทึกทุก 10 วัน เป็นเวลา 70 วัน

Source	df	MS(จำนวนใบ)	MS(จำนวนกิ่ง)	MS(ความสูง)
พันธุ์	1	296.23 ^{**}	1.29	27.67 ^{**}
ความเข้มแสง	3	1607.1 ^{**}	244.87 ^{**}	170.41 ^{**}
จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง	6	55.95 [*]	129.53 ^{**}	110.28 ^{**}
พันธุ์xความเข้มแสง	3	88.01 [*]	15.23	2.93
พันธุ์xจำนวนวันหลังเริ่มทดลอง	6	30.04	2.98	0.91
ความเข้มแสงxจำนวนวันหลังเริ่มทดลอง	18	63.22 ^{**}	37.81 ^{**}	15.87 ^{**}
พันธุ์xความเข้มแสงxจำนวนวันหลังเริ่มทดลอง	18	21.26	3.13	0.78
Residual	224	23.80	5.82	1.69

หมายเหตุ ** : ระดับความน่าจะเป็นไปได้ที่ 0.01

* : ระดับความน่าจะเป็นไปได้ที่ 0.05

CV (จำนวนใบ) = 226.14%

CV (จำนวนกิ่ง) = 142.79%

CV (ความสูง) = 51.18%

จำนวนใบ

จากการปลูกโป๊ยเซียนพันธุ์PS3 และPS4 ในสภาพความเข้มแสง 720 4,900 9,200 และ 63,000 ลักซ์ เป็นเวลา 70 วัน บันทึกการเปลี่ยนแปลงทุก ๆ 10 วัน เมื่อนำจำนวนใบที่เพิ่มขึ้น มาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (ตารางที่ 21) แสดงการเปลี่ยนแปลงจำนวนใบ หลังจากได้รับแสง 70 วัน (ตารางที่ 22) พบว่า จำนวนใบที่เพิ่มขึ้นขึ้นอยู่กับพันธุ์ และสภาพความเข้มแสง โดยในพันธุ์PS3 เมื่อได้รับสภาพความเข้มแสงต่ำมากที่สุด 720 ลักซ์ มีผลทำให้ใบร่วงเฉลี่ย 6.03 ใบต่อต้น ส่วนต้นที่ได้รับแสงสูงขึ้นไปเป็น 9,200 ลักซ์ นั้น มีผลทำให้จำนวนใบเพิ่มขึ้น 6.83 ใบต่อต้น สำหรับต้นที่ได้รับแสงสูงสุดคือ 63,000 ลักซ์ กลับทำให้จำนวนใบเพิ่มขึ้นเพียง 2.26 ใบ สำหรับในพันธุ์PS4 เมื่อปลูกในสภาพความเข้มแสงต่ำที่ 720 ลักซ์ จำนวนใบลดลงเฉลี่ย 2.54 ใบต่อต้น และพบว่าเมื่อปลูกในสภาพที่มีความเข้มแสงสูงขึ้น จำนวนใบเพิ่มขึ้นตามไปด้วย โดยจำนวนใบเพิ่มขึ้นมากที่สุด 6.63 ใบต่อต้น เมื่อปลูกในสภาพความเข้มแสง 63,000 ลักซ์ นาน 70 วัน (ตารางที่ 23) และยังพบว่า นอกจากจำนวนใบเพิ่มขึ้นตามระดับความเข้มแสงแล้ว ยังขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่ได้รับแสงดังแสดงในตารางที่ 24 และจากภาพที่ 19 และ20 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนใบกับจำนวนวันหลังจากได้รับแสงที่ระดับความเข้มต่าง ๆ กัน จะเห็นได้ว่าในต้นที่ปลูกในสภาพความเข้มแสงต่ำ 720 ลักซ์ (ภาพ 19 และ20 ก) จะมีความสัมพันธ์ในทางลบคือ ถ้าได้รับแสงความเข้มต่ำนานมากขึ้นจำนวนใบลดลงตามลำดับ ซึ่งจากการวิเคราะห์พบว่ามีค่า $r^2 = 0.878$ ในพันธุ์PS3 และ $r^2 = 0.678$ ในพันธุ์PS4 แต่ถ้าได้รับความเข้มแสงที่ 9,200 ลักซ์ จะมีความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนใบกับจำนวนวันหลังเริ่มทดลองเป็นบวกโดยมีค่า coefficient of determination (r^2) = 0.961 ในพันธุ์PS3 และ $r^2 = 0.980$ ในพันธุ์PS4

ตารางที่ 22 จำนวนใบของโป๊ยเขียนพันธุ์ PS3 และ PS4 ที่ปลูกในสภาพความเข้มแสงในต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 70 วัน โดยบันทึกทุก 10 วัน

พันธุ์	ความเข้มแสง (ลักซ์)	จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง						
		10	20	30	40	50	60	70
PS3	720	-0.60 ¹	-5.00	-8.00	-10.40	-10.00	-6.20	-2.00
	4,900	0.20	2.80	3.60	3.40	-0.60	3.20	-5.00
	9,200	3.20	3.60	5.40	5.80	7.40	10.20	12.20
	63,000	1.40	2.80	1.00	0.20	1.20	3.60	5.60
PS4	720	-0.60	-3.00	-2.80	-2.60	-3.20	-3.00	-2.60
	4,900	-1.20	-1.40	0.40	1.20	2.00	3.40	2.20
	9,200	1.00	2.40	3.80	6.20	8.80	9.80	13.00
	63,000	2.40	7.60	6.60	5.80	6.40	9.00	8.60

หมายเหตุ 1 : ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ

$$LSD_{0.01}(\text{พันธุ์}) = 1.51$$

$$LSD_{0.05}(\text{พันธุ์}) = 1.15$$

$$LSD_{0.01}(\text{ความเข้มแสง}) = 2.14$$

$$LSD_{0.05}(\text{ความเข้มแสง}) = 1.62$$

$$LSD_{0.01}(\text{จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง}) = 2.83$$

$$LSD_{0.05}(\text{จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง}) = 2.15$$

ตารางที่ 23 จำนวนใบของโป๊ยเขียนพันธุ์ PS3 และ PS4 ที่ปลูกในสภาพความเข้มแสง 720 4,900 9,200 และ 63,000 ลักซ์

พันธุ์	ความเข้มแสง (ลักซ์)			
	720	4,900	9,200	63,000
PS3	-6.03 ¹	0.17	6.83	2.26
PS4	-2.54	0.94	6.43	6.63

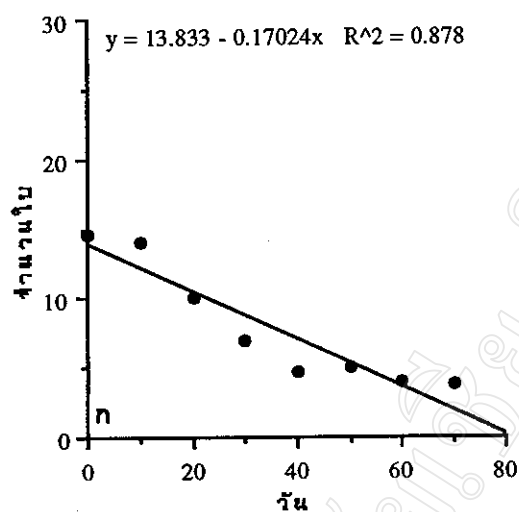
หมายเหตุ 1 : ค่าเฉลี่ยจาก 35 observations

$$LSD_{0.01}(\text{พันธุ์}) = 1.51$$

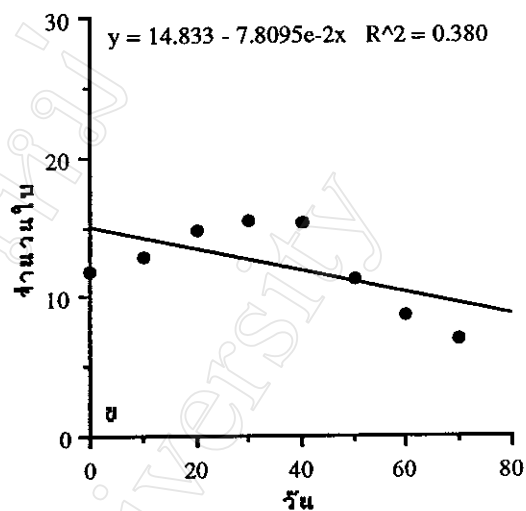
$$LSD_{0.05}(\text{พันธุ์}) = 1.15$$

$$LSD_{0.01}(\text{ความเข้มแสง}) = 2.14$$

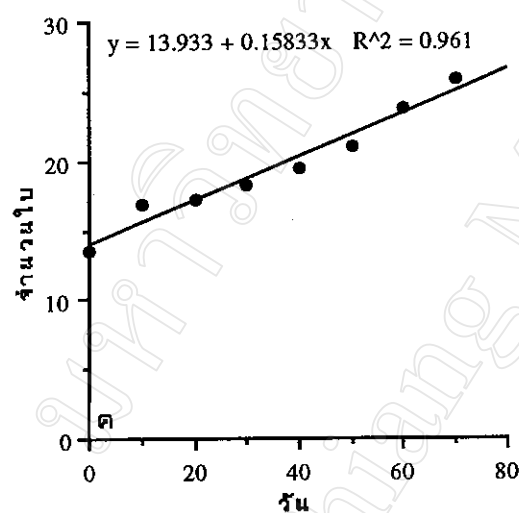
$$LSD_{0.05}(\text{ความเข้มแสง}) = 1.62$$



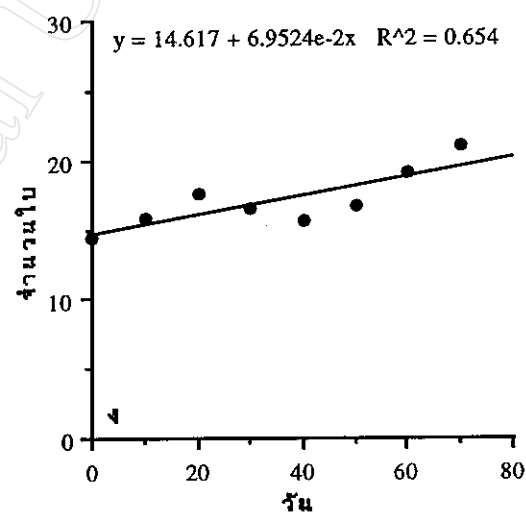
ก. 720 ลักซ์



ข. 4,900 ลักซ์

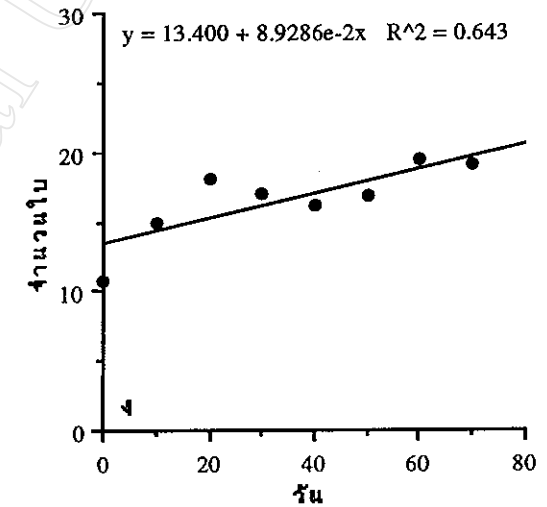
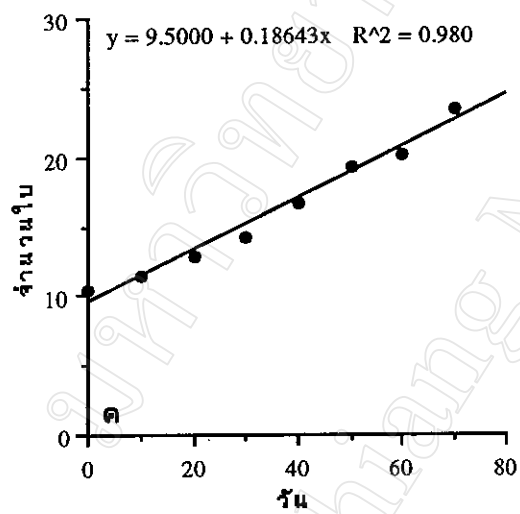
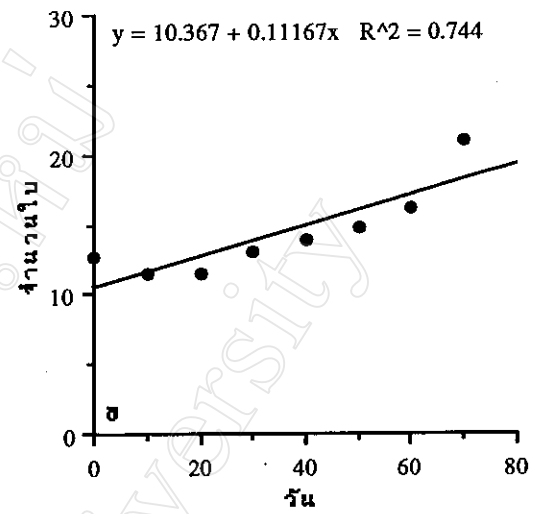
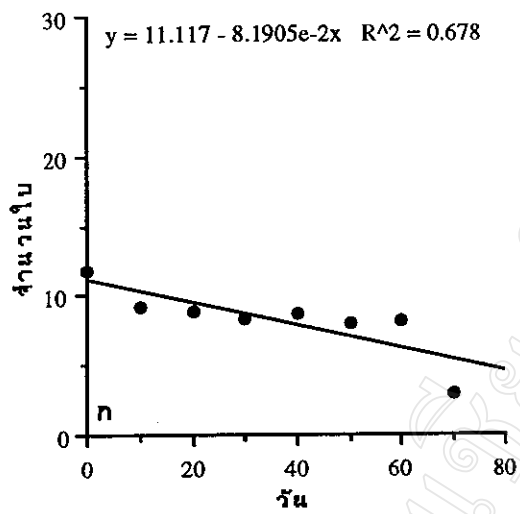


ค. 9,200 ลักซ์



ง. 63,000 ลักซ์

ภาพที่ 19 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนใบของโป๊ยเซียนพันธุ์PS3 กับจำนวนวันหลังจากเริ่มทดลองเป็นเวลา 70 วัน ที่ระดับความเข้มแสง 720 ลักซ์ (ก) 4,900 ลักซ์ (ข) 9,200 ลักซ์ (ค) และ 63,000 ลักซ์ (ง)



ภาพที่ 20 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนใบของโป๊ยเซียนพันธุ์PS4 กับจำนวนวันหลังจากเริ่มทดลองเป็นเวลา 70 วัน ที่ระดับความเข้มแสง 720 ลักซ์ (ก) 4,900 ลักซ์ (ข) 9,200 ลักซ์ (ค) และ 63,000 ลักซ์ (ง)

ตารางที่ 24 จำนวนใบของโป๊ยเซียนที่ปลูกในสภาพความเข้มแสง 720 4,900 9,200 และ 63,000 ลักซ์ เป็นเวลา 70 วัน บันทึกทุก 10 วัน

ความเข้มแสง (ลักซ์)	จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง						
	10	20	30	40	50	60	70
720	-0.60 ¹	-4.00	-5.40	-6.50	-6.60	-4.60	-2.30
4,900	-0.50	-0.70	2.00	2.30	-0.70	-0.10	-1.40
9,200	2.10	3.00	4.60	6.00	8.10	10.00	12.60
63,000	1.90	5.20	3.80	3.00	3.80	6.30	7.10

หมายเหตุ 1 : ค่าเฉลี่ยจาก 10 observations

$$\text{LSD}_{0.01}(\text{ความเข้มแสง}) = 2.14$$

$$\text{LSD}_{0.05}(\text{ความเข้มแสง}) = 1.62$$

$$\text{LSD}_{0.01}(\text{จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง}) = 2.83$$

$$\text{LSD}_{0.05}(\text{จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง}) = 2.15$$

จำนวนกิ่งแขนง

จากการทดลองปลูกโป๊ยเซียนในสภาพความเข้มแสง 4 ระดับ คือ 720 4,900 9,200 และ 63,000 ลักซ์ แล้วบันทึกจำนวนกิ่งแขนงที่เพิ่มขึ้นทุก ๆ 10 วัน ภายในระยะเวลา 70 วัน (แสดงในตารางที่ 25) พบว่า จำนวนกิ่งแขนงที่เพิ่มขึ้น ขึ้นอยู่กับระดับความเข้มแสงและระยะเวลา หลังจากได้รับแสง กล่าวคือ ต้นที่ได้รับแสงระดับสูงขึ้นในระยะเวลานานขึ้น จำนวนกิ่งแขนงจะเพิ่มสูงขึ้นเป็นลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 26 เมื่อปลูกต้นโป๊ยเซียนในสภาพความเข้มแสงต่ำเพียง 720 ลักซ์ จะมีจำนวนกิ่งแขนงเฉลี่ย 1.00 กิ่งต่อต้น หลังจากได้รับแสงนาน 70 วัน ส่วนต้นที่ปลูกในสภาพความเข้มแสง 63,000 ลักซ์ มีจำนวนกิ่งแขนงเฉลี่ยต่อต้นสูงถึง 12.20 กิ่ง ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = 0.01$) โดยที่พันธุ์ไม่มีอิทธิพลต่อการเพิ่มขึ้นของจำนวนกิ่งแขนง (ตารางที่ 26)

ตารางที่ 25 จำนวนกิ่งของโป๊ยเซียนพันธุ์PS3และPS4ที่ปลูกในสภาพความเข้มแสงต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 70 วัน โดยบันทึกทุก 10 วัน

พันธุ์	ความเข้มแสง(ลักซ์)	จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง						
		10	20	30	40	50	60	70
PS3	720	0.40 ¹	0	0.20	0.60	1.40	2.00	2.00
	4,900	0	0	0	0	0	1.60	1.60
	9,200	0.20	0.20	0	0.80	1.00	3.20	3.60
	63,000	0.40	0.40	0.80	1.60	2.40	8.20	13.20
PS4	720	0	0	0	0	0	0	0
	4,900	0	0	0	0.20	0.20	0.20	0.20
	9,200	0	0	0.60	0.40	3.20	5.40	5.40
	63,000	0.40	1.40	3.00	3.80	4.20	9.80	11.20

หมายเหตุ 1 : ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ

$$LSD_{0.01}(\text{พันธุ์}) = 0.75$$

$$LSD_{0.05}(\text{พันธุ์}) = 0.57$$

$$LSD_{0.01}(\text{ความเข้มแสง}) = 1.06$$

$$LSD_{0.05}(\text{ความเข้มแสง}) = 0.80$$

$$LSD_{0.01}(\text{จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง}) = 1.41$$

$$LSD_{0.05}(\text{จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง}) = 1.06$$

ตารางที่ 26 จำนวนกิ่งของไผ่เขียนที่ปลูกในสภาพความเข้มแสง 720 4,900 9,200 และ 63,000 ลักซ์ เป็นเวลา 70 วัน บันทึกทุก 10 วัน

ความเข้มแสง (ลักซ์)	จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง						
	10	20	30	40	50	60	70
720	0.20 ¹	0	0.10	0.30	0.70	1.00	1.00
4,900	0	0	0	0.10	0.10	0.90	0.90
9,200	0.10	0.10	0.30	0.60	2.10	4.30	4.50
63,000	0.40	0.90	1.90	2.70	3.30	9.00	12.20

หมายเหตุ 1 : ค่าเฉลี่ยจาก 10 observations

$LSD_{0.01}(\text{ความเข้มแสง}) = 1.06$

$LSD_{0.05}(\text{ความเข้มแสง}) = 0.80$

$LSD_{0.01}(\text{จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง}) = 1.41$

$LSD_{0.05}(\text{จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง}) = 1.06$

ความสูง

จากการบันทึกความสูงทุก ๆ 10 วัน หลังจากที่ถูกตัดไผ่เขียนในสภาพความเข้มแสง 720 4,900 9,200 และ 63,000 ลักซ์ เป็นเวลา 70 วัน ไผ่เขียนมีการเจริญเติบโตทางความสูงเพิ่มขึ้น ดังแสดงในตารางที่ 27 และพบว่า ระดับความเข้มแสงและจำนวนวันหลังจากเริ่มให้แสงมีอิทธิพลต่อการเพิ่มขึ้นของความสูง กล่าวคือ เมื่อต้นไผ่เขียนได้รับความเข้มแสงสูงขึ้นในระยะเวลาที่นานขึ้น ความสูงเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ จากตารางที่ 28 ต้นที่ปลูกในสภาพความเข้มแสงต่ำ 720 ลักซ์ จะมีความสูงเพิ่มขึ้น 1.50 ซม ต่อต้นต่อ 70 วัน ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99% กับความสูงที่เพิ่มขึ้นเมื่อปลูกในสภาพความเข้มแสง 9,200 และ 63,000 ลักซ์ (9.00 และ 7.50 ซม) และยังพบว่า พันธุ์ยังมีอิทธิพลทำให้ความสูงเพิ่มขึ้นแตกต่างกัน ($P = 0.01$) โดยพันธุ์PS4 จะตอบสนองต่อระดับความเข้มแสงมากกว่าพันธุ์PS3 (ตารางที่ 29) และหลังจากนำมาหาความสัมพันธ์ระหว่างความสูงกับจำนวนวันหลังจากได้รับความเข้มแสงสูง 63,000 ลักซ์ ในภาพที่ 21 และ 22 แสดงความสัมพันธ์ในทางบวก โดยมีค่า r^2 ในพันธุ์PS3 เท่ากับ 0.952 และในพันธุ์PS4 เท่ากับ 0.977

ตารางที่ 27 ความสูงของโป๊ยเขียนพันธุ์ PS3 และ PS4 ที่ปลูกในสภาพความเข้มแสงในต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 70 วัน โดยบันทึกทุก 10 วัน

พันธุ์	ความเข้มแสง (ลักซ์)	จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง						
		10	20	30	40	50	60	70
PS3	720	0.30 ¹	0.30	0.40	0.60	0.70	0.70	1.30
	4,900	0.20	0.20	0.50	0.70	1.40	1.50	1.80
	9,200	0.20	0.20	1.60	2.70	4.80	6.60	8.10
	63,000	0.70	2.00	3.50	3.70	4.20	5.40	7.40
PS4	720	1.00	1.10	1.20	1.20	1.40	1.40	1.70
	4,900	0.40	0.40	1.10	1.70	2.70	3.40	4.40
	9,200	1.00	1.40	2.30	3.10	5.30	6.20	9.90
	63,000	0.70	1.90	3.20	4.00	4.60	5.70	7.60

หมายเหตุ 1 : ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ

$$LSD_{0.01}(\text{พันธุ์}) = 0.40$$

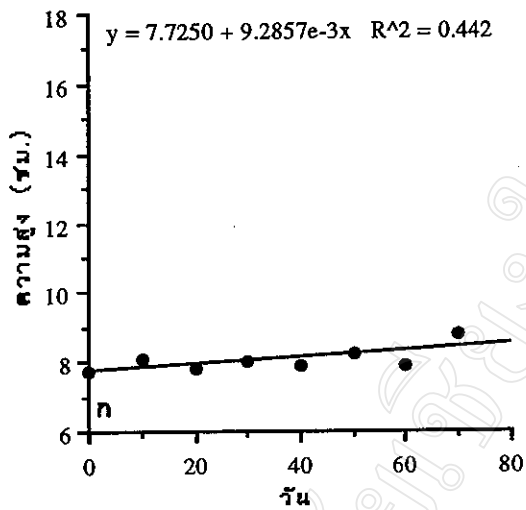
$$LSD_{0.05}(\text{พันธุ์}) = 0.31$$

$$LSD_{0.01}(\text{ความเข้มแสง}) = 0.57$$

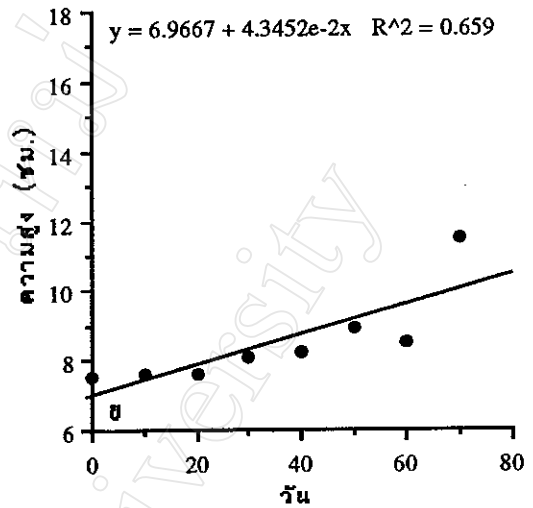
$$LSD_{0.05}(\text{ความเข้มแสง}) = 0.43$$

$$LSD_{0.01}(\text{จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง}) = 0.76$$

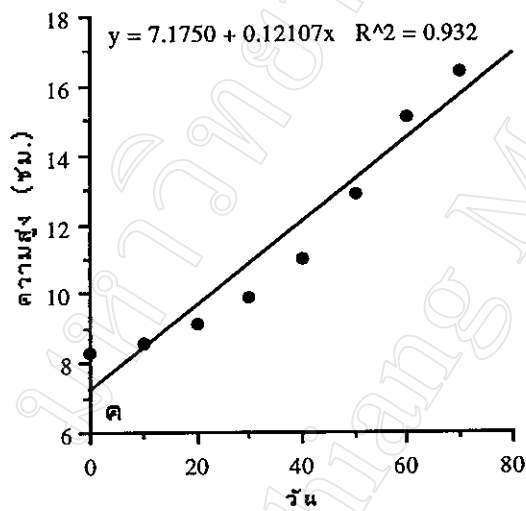
$$LSD_{0.05}(\text{จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง}) = 0.57$$



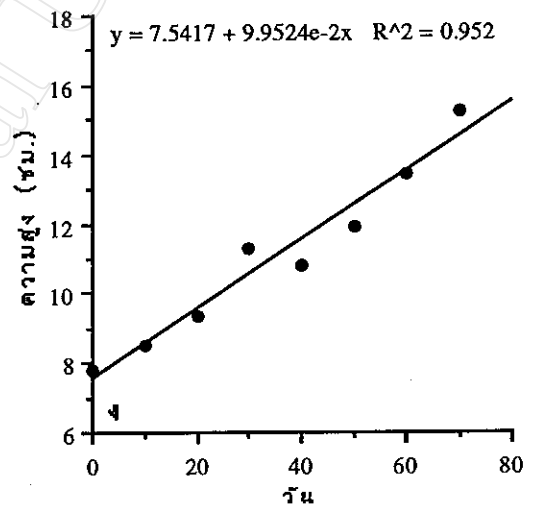
ก. 720 ลักซ์



ข. 4,900 ลักซ์

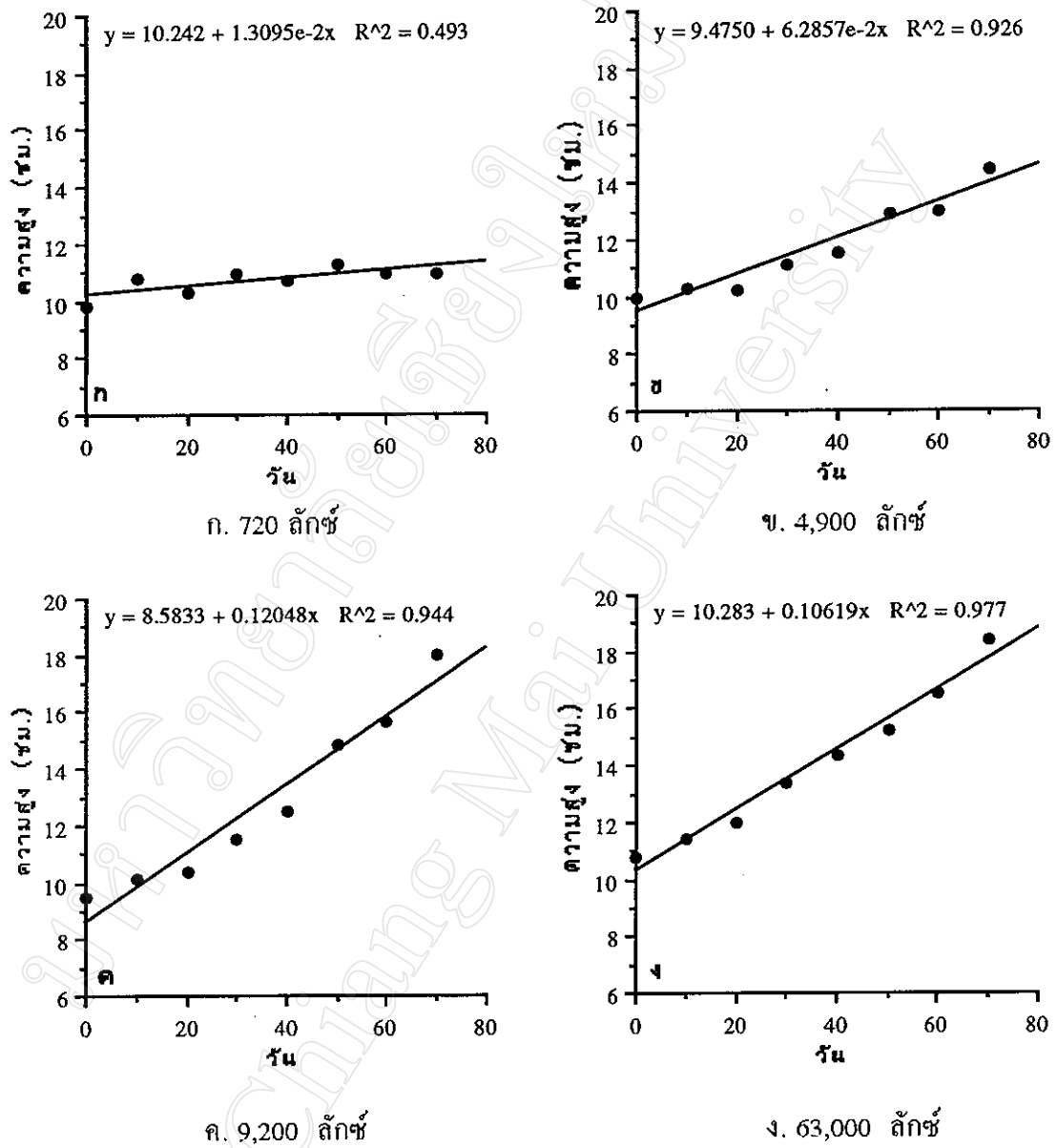


ค. 9,200 ลักซ์



ง. 63,000 ลักซ์

ภาพที่ 21 ความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของโป๊ยเซียนพันธุ์PS3 กับจำนวนวันหลังจากเริ่มทดลองเป็นเวลา 70 วัน ที่ระดับความเข้มแสง 720 ลักซ์ (ก) 4,900 ลักซ์ (ข) 9,200 ลักซ์ (ค) และ 63,000 ลักซ์ (ง)



ภาพที่ 22 ความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของโป๊ยเซียนพันธุ์PS4 กับจำนวนวันหลังจากเริ่มทดลองเป็นเวลา 70 วัน ที่ระดับความเข้มแสง 720 ลักซ์ (ก) 4,900 ลักซ์ (ข) 9,200 ลักซ์ (ค) และ 63,000 ลักซ์ (ง)

ตารางที่ 28 ความสูงของโป๊ยเซียนที่ปลูกในสภาพความเข้มแสง 720 4,900 9,200 และ 63,000 ลักซ์ เป็นเวลา 70 วัน บันทึกทุก 10 วัน

ความเข้มแสง (ลักซ์)	จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง						
	10	20	30	40	50	60	70
720	0.65 ¹	0.70	0.80	0.90	1.05	1.05	1.50
4,900	0.30	0.30	0.80	1.20	2.05	2.45	3.10
9,200	0.70	1.05	1.95	2.90	5.05	6.40	9.00
63,000	0.70	1.95	3.35	3.85	4.40	5.55	7.50

หมายเหตุ 1 : ค่าเฉลี่ยจาก 10 observations

$LSD_{0.01}(\text{ความเข้มแสง}) = 0.57$

$LSD_{0.05}(\text{ความเข้มแสง}) = 0.43$

$LSD_{0.01}(\text{จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง}) = 0.76$

$LSD_{0.05}(\text{จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง}) = 0.57$

ตารางที่ 29 ความสูงของโป๊ยเซียนพันธุ์ PS3 และ PS4 ที่ปลูกในสภาพความเข้มแสงระดับต่าง ๆ กันเป็นเวลา 70 วัน

พันธุ์	ความสูง(ซม.)
PS3	2.23 ¹
PS4	2.86

หมายเหตุ 1 : ค่าเฉลี่ยจาก 140 observations

$LSD_{0.01}(\text{พันธุ์}) = 0.40$

$LSD_{0.05}(\text{พันธุ์}) = 0.31$

จำนวนช่อดอกต่อต้น

จากการปลูกโป๊ยเซียนพันธุ์PS3 และPS4 ในสภาพความเข้มแสง 720 4,900 9,200 และ 63,000 ลักซ์ จำนวน 70 วัน แล้วบันทึกการแทงช่อดอกทุก 10 วัน โดยนับเมื่อมีการแทงช่อดอกขึ้นมาสูงประมาณ 1 ซม. หลังจากนั้นนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ (ตารางที่ 30) ในตารางที่ 31 แสดงการเปลี่ยนแปลงจำนวนช่อดอกที่เกิดขึ้นหลังจากได้รับแสง และพบว่า การแทงช่อดอกขึ้นอยู่กับการได้รับสภาพความเข้มแสงและจำนวนวันหลังจากเริ่มการทดลอง ซึ่งต้นโป๊ยเซียนแทงช่อดอกเมื่อได้รับความเข้มแสงในระดับที่สูงขึ้น และช่อดอกเพิ่มมากขึ้นตามระยะเวลาที่ได้รับแสง จากตารางที่ 32 แสดงให้เห็นว่า เมื่อต้นโป๊ยเซียนได้รับความเข้มแสงที่ต่ำมาก (720 ลักซ์) จะไม่แทงช่อดอกขึ้นมา แต่ต้นที่ได้รับสภาพความเข้มแสงสูง 9,200 และ 63,000 ลักซ์ จะมีจำนวนช่อดอกเฉลี่ยต่อต้น 2.80 และ 2.20 ช่อ ตามลำดับ

ตารางที่ 30 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนช่อดอก และจำนวนดอกต่อช่อของโป๊ยเซียนพันธุ์PS3 และPS4 ที่ปลูกในสภาพความเข้มแสงระดับต่าง ๆ หลังจากเริ่มทดลอง โดยบันทึกทุก 10 วัน เป็นเวลา 70 วัน

Source	df	MS(จำนวนช่อดอก)	MS(จำนวนดอก)
พันธุ์	1	0.36	83.60**
ความเข้มแสง	3	21.89**	194.47**
จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง	6	5.01*	16.96**
พันธุ์xความเข้มแสง	3	0.51	16.96**
พันธุ์xจำนวนวันหลังเริ่มทดลอง	6	0.49	3.20
ความเข้มแสงxจำนวนวันหลังเริ่มทดลอง	18	2.75**	12.96**
พันธุ์xความเข้มแสงxจำนวนวันหลังเริ่มทดลอง	18	0.76	4.84**
Residual	224	0.29	2.46

หมายเหตุ ** : ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.01

* : ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05

CV (จำนวนช่อดอก) = 102.00%

CV (จำนวนดอก) = 106.86%

ตารางที่ 31 จำนวนช่อดอกของโป๊ยเซียนพันธุ์PS3 และPS4 ที่ปลูกในสภาพความเข้มแสงต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 70 วัน โดยบันทึกทุก 10 วัน

พันธุ์	ความเข้มแสง (ลักซ์)	จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง						
		10	20	30	40	50	60	70
PS3	720	0 ¹	0	0	0	0	0	0
	4,900	0.80	0.20	0.20	0.60	0.20	0	0
	9,200	0.20	0.40	0.20	0.20	0.80	1.40	2.60
	63,000	0.20	0.80	0.60	1.40	1.80	1.40	1.80
PS4	720	0	0	0	0	0	0	0
	4,900	0	0	0	0	0	0	0
	9,200	0.20	0	0.20	0.20	0.20	1.20	3.00
	63,000	0.80	0.80	0.80	1.60	0.80	1.40	2.60

หมายเหตุ 1 : ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ

$$LSD_{0.01}(\text{พันธุ์}) = 0.17$$

$$LSD_{0.05}(\text{พันธุ์}) = 0.13$$

$$LSD_{0.01}(\text{ความเข้มแสง}) = 0.24$$

$$LSD_{0.05}(\text{ความเข้มแสง}) = 0.18$$

$$LSD_{0.01}(\text{จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง}) = 0.31$$

$$LSD_{0.05}(\text{จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง}) = 0.24$$

ตารางที่ 32 จำนวนช่อดอกของโป๊ยเซียนที่ปลูกในสภาพความเข้มแสง 720 4,900 9,200 และ 63,000 ลักซ์ เป็นเวลา 70 วัน บันทึกทุก 10 วัน

ความเข้มแสง (ลักซ์)	จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง						
	10	20	30	40	50	60	70
720	0 ¹	0	0	0	0	0	0
4,900	0.40	0.10	0.10	0.30	0.10	0	0
9,200	0.20	0.20	0.20	0.20	0.50	1.30	2.80
63,000	0.50	0.80	0.70	1.50	1.30	1.40	2.20

หมายเหตุ 1 : ค่าเฉลี่ยจาก 10 observations

$LSD_{0.01}(\text{ความเข้มแสง}) = 0.24$

$LSD_{0.05}(\text{ความเข้มแสง}) = 0.18$

$LSD_{0.01}(\text{จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง}) = 0.31$

$LSD_{0.05}(\text{จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง}) = 0.24$

จำนวนดอกต่อช่อ

ในการทดลองปลูกโป๊ยเซียนพันธุ์ PS3 และ PS4 ในสภาพความเข้มแสงระดับต่าง ๆ คือ 720 4,900 9,200 และ 63,000 ลักซ์ เป็นเวลา 70 วัน บันทึกจำนวนดอกโดยนับจำนวนดอกที่บานอย่างสมบูรณ์แล้วในแต่ละช่อ ซึ่งบางช่อมีดอกเพียงชั้นเดียว บางช่อมีดอกหลายชั้น ในช่อที่มีดอกหลายชั้น นับจำนวนดอกในชั้นบนสุดเท่านั้น เมื่อนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าจำนวนดอกที่มีในแต่ละช่อของโป๊ยเซียนขึ้นอยู่กับพันธุ์ ระดับความเข้มแสง และระยะเวลาหลังจากที่ได้รับแสง โดยพันธุ์ที่ต่างกันเมื่อได้รับสภาพความเข้มแสงสูงและระยะเวลานานเท่ากัน ให้จำนวนดอกต่อช่อที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01 ในตารางที่ 30 พันธุ์ PS3 ที่ปลูกในสภาพความเข้มแสง 63,000 ลักซ์ เป็นเวลา 70 วัน มีจำนวนดอกเฉลี่ยต่อช่อ 6.40 ดอก ส่วนในพันธุ์ PS4 ปลูกในสภาพความเข้มแสงและระยะเวลานานเท่ากัน มีจำนวนดอกเฉลี่ยเพียง 4.80 ดอก (ตารางที่ 33)

ตารางที่ 33 จำนวนคอกต่อช่อของโป๊ยเซียนพันธุ์PS3 และPS4 ที่ปลูกในสภาพความเข้มแสงต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 70 วัน โดยบันทึกทุก 10 วัน

พันธุ์	ความเข้มแสง (ลักซ์)	จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง						
		10	20	30	40	50	60	70
PS3	720	0 ¹	0	0	0	0	0	0
	4,900	2.40	0.80	0	2.40	0.80	0	0
	9,200	1.60	0.80	0	0.80	2.40	4.40	5.60
	63,000	0	4.00	4.80	4.80	8.00	6.40	6.40
PS4	720	0	0	0	0	0	0	0
	4,900	0	0	0	0	0	0	0
	9,200	0.80	0	0.40	0.40	0.80	2.00	3.60
	63,000	2.00	2.00	2.00	1.60	3.20	2.20	4.80

หมายเหตุ 1 : ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ

$$LSD_{0.01}(\text{พันธุ์}) = 0.49$$

$$LSD_{0.05}(\text{พันธุ์}) = 0.37$$

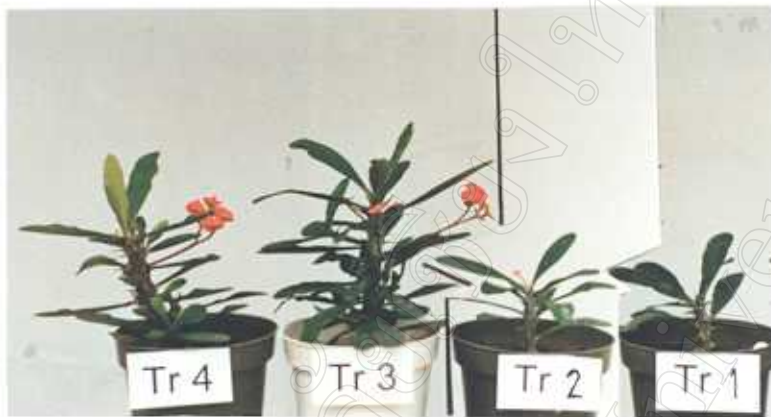
$$LSD_{0.01}(\text{ความเข้มแสง}) = 0.69$$

$$LSD_{0.05}(\text{ความเข้มแสง}) = 0.52$$

$$LSD_{0.01}(\text{จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง}) = 0.91$$

$$LSD_{0.05}(\text{จำนวนวันหลังเริ่มทดลอง}) = 0.69$$

การตอบสนองต่อความเข้มแสงระดับต่าง ๆ กันของต้นโป๊ยเซียนทั้งสองพันธุ์แสดงใน
ภาพที่ 23 และ 24



ภาพที่ 23 ต้นโป๊ยเซียนพันธุ์PS3 ที่ปลูกในสภาพความเข้มแสง 4 ระดับ จากซ้ายไปขวา
63,000 9,200 4,900 และ 720 ลักซ์ ติดต่อกันเป็นเวลานาน 70 วัน



ภาพที่ 24 ต้นโป๊ยเซียนพันธุ์PS4 ที่ปลูกในสภาพความเข้มแสง 4 ระดับ จากซ้ายไปขวา
63,000 9,200 4,900 และ 720 ลักซ์ ติดต่อกันเป็นเวลานาน 70 วัน

4.4. การทดลองที่ 4 การศึกษาจำนวนโครโมโซม

การศึกษาจำนวนโครโมโซมในระยะเมตาเฟสจากเซลล์ของเนื้อเยื่อปลายยอด จากจำนวนปลายยอดอย่างน้อย 10 ยอดในแต่ละพันธุ์ แล้วคัดเลือกเซลล์ที่มีรูปร่างปกติ ซึ่งเห็นขอบเซลล์ชัดเจน และเป็นเซลล์ที่อยู่แยกจากเซลล์ข้างเคียง เพื่อนับจำนวนโครโมโซมโดยนับอย่างน้อยที่สุด 10 เซลล์ แล้วบันทึกภาพภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ผลการนับจำนวนโครโมโซมไปยเขียนทั้ง 4 พันธุ์ พบว่ามีจำนวนโครโมโซม $2n = 40$ แสดงในตารางที่ 35 และรูปที่ 25

ตารางที่ 34 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนโครโมโซมของไปยเขียนทั้ง 4 พันธุ์

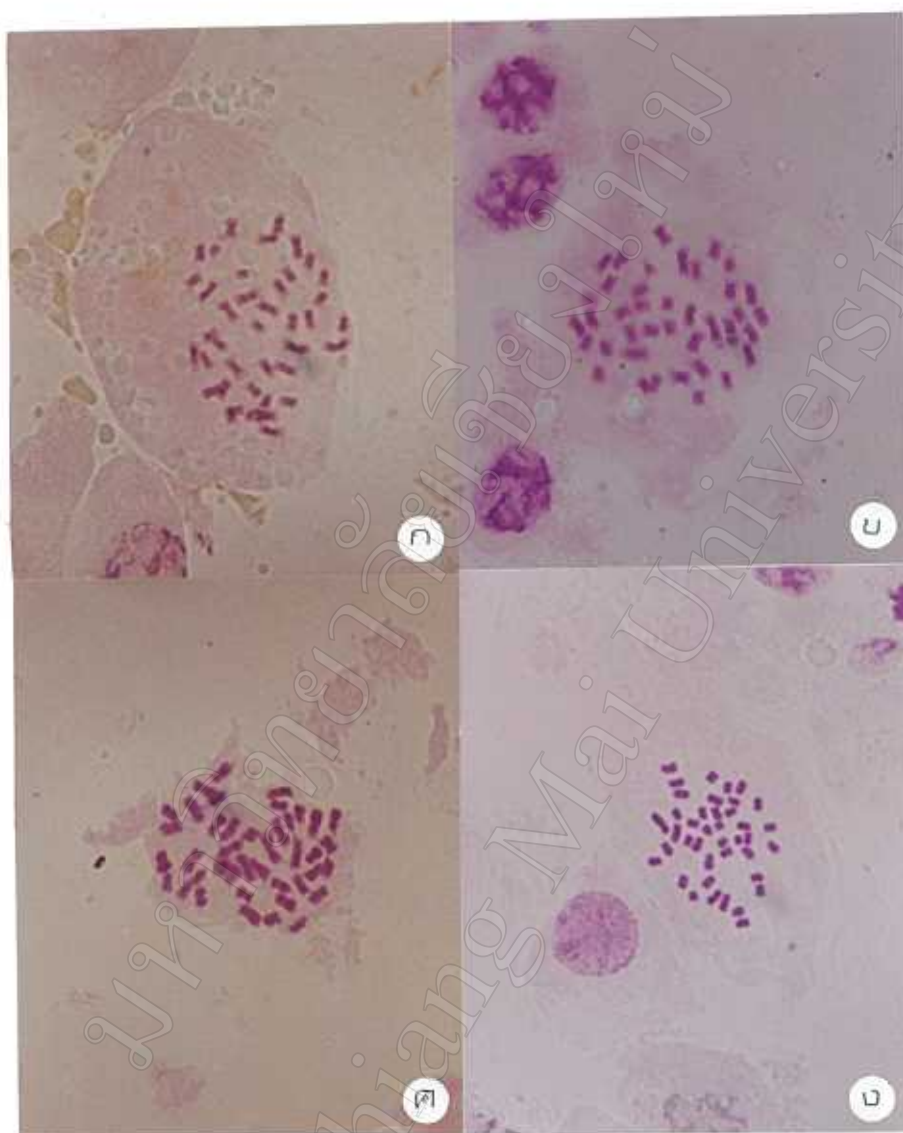
Source	df	MS
พันธุ์	3	0.43 ^{NS}
Error	36	2.26
Total	39	

NS - ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 35 แสดงจำนวนโครโมโซมของไปยเขียนทั้ง 4 พันธุ์

พันธุ์	ลักษณะพันธุ์	จำนวนเซลล์ที่มีจำนวนโครโมโซม						Mode	$\bar{x} \pm SD$
		35	36	37	38	39	40		
FS1	ดอกสีชมพู	-	1	-	3	1	5	40	38.9±1.37
FS2	ดอกสีเหลืองจุดแดง	-	1	-	1	2	6	40	39.2±1.32
FS3	ดอกสีแดงขนาดเล็ก	-	2	-	2	1	5	40	38.7±1.64
FS4	ดอกสีแดงขนาดใหญ่	-	2	-	1	1	6	40	38.9±1.66

เมื่อนำจำนวนโครโมโซมของไปยเขียนทั้ง 4 พันธุ์ มาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาความแตกต่างระหว่างพันธุ์ (ตารางที่ 34) พบว่าจำนวนโครโมโซมของแต่ละพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เซลล์ที่มีจำนวนโครโมโซมที่มีความถี่สูงสุด (mode) คือ 40 เพราะแต่ละพันธุ์มีเซลล์ที่มีจำนวนโครโมโซม 40 อยู่ในช่วงระหว่าง 5 - 6 เซลล์ ส่วนค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่า standard deviation ($\bar{x} \pm SD$) ของทั้ง 4 พันธุ์นั้นมีความผันแปรไม่มาก คือ ระหว่าง 38.7 ± 1.66 ถึง 39.2 ± 1.32 (ตารางที่ 35)



ภาพที่ 25 แสดงจำนวนโครโมโซมของโพลีเชียนพันธุ์ FS1(ก) FS2 (ข) FS3(ค) และ FS4(ง)
จำนวน 40 แห่ง กำลังขยาย 1,000 เท่า

4.5. การทดลองที่ 5 การเก็บรักษาละอองเกสรของโป๊ยเซียน

จากการเก็บรักษาละอองเกสรของโป๊ยเซียนพันธุ์ PS5 และ PS6 ภายใต้สภาพอุณหภูมิต่าง ๆ กันคือ 38 - 40 °ซ 25 - 28 °ซ 13 - 15 °ซ และ 4 - 6 °ซ ร่วมกับสภาพความชื้นต่ำ แล้วนำมาทดสอบการงอก ละอองเกสรเริ่มงอกหลังจากเลี้ยงในอาหารเป็นเวลานาน 30 นาที (การงอกของละอองเกสรแสดงในภาพที่ 26) เปอร์เซ็นต์การงอกของละอองเกสรทั้งสองพันธุ์หลังจากเก็บรักษาให้ผลดังตารางที่ 36

ตารางที่ 36 เปอร์เซ็นต์การงอก pollen tube ของดอกโป๊ยเซียน 2 พันธุ์ เมื่อเก็บรักษาละอองเกสรภายใต้ 4 สภาพ เป็นระยะเวลา 60 วัน

จำนวนวันที่เก็บรักษา	พันธุ์	จำนวน pollen ที่งอก			
		38 - 40 °ซ	25 - 28 °ซ	13 - 15 °ซ	4 - 6 °ซ
1	PS5	+++	++++	++++	++++
	PS6	+++	++++	++++	++++
3	PS5	++	+++	++++	++++
	PS6	++	+++	++++	++++
6	PS5	+	+++	++++	++++
	PS6	+	++	++++	++++
10	PS5	-	+++	+++	++++
	PS6	-	++	+++	++++
15	PS5	-	++	++	+++
	PS6	-	+	++	+++
21	PS5	-	+	++	+++
	PS6	-	-	++	+++
28	PS5	-	-	+	+++
	PS6	-	-	-	++
36	PS5	-	-	-	++
	PS6	-	-	-	+
45	PS5	-	-	-	+
	PS6	-	-	-	-
55	PS5	-	-	-	-
	PS6	-	-	-	-

หมายเหตุ : เครื่องหมาย - + ++ +++ และ ++++ หมายถึง pollen ไม่งอกเลย มีการงอกเฉลี่ย

น้อยกว่า 5% อยู่ระหว่าง 5 - 20% และมากกว่า 50% ตามลำดับ

จากตารางที่ 36 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอก ของ pollen tube ของละอองเกสรของ ดอกโป๊ยเซียน 2 พันธุ์ ที่เก็บภายใต้สภาพอุณหภูมิแตกต่างกัน 4 สภาพ เป็นระยะเวลาติดต่อกัน 60 วัน ได้ผลการทดลองดังนี้

การเก็บรักษาละอองเกสร ในสภาพอุณหภูมิสูง ($38 - 40^{\circ}\text{C}$) ร่วมกับการขึ้นต่ำ พบว่า ในวันแรกที่เก็บมานั้น ความมีชีวิตของละอองเกสร ทั้ง 2 พันธุ์มีความใกล้เคียงกัน คือ มีความงอกเฉลี่ยมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นทั้ง 2 พันธุ์ เริ่มมีการงอกของละอองเกสร ลดลงเป็น 20 - 50 เปอร์เซ็นต์ 5 - 20 เปอร์เซ็นต์ ต่ำกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ และไม่มีการงอกเลย เมื่อเก็บรักษานาน 1 วัน 3 วัน 6 วัน และ 10 วัน ตามลำดับ

การเก็บรักษาละอองเกสร ในสภาพอุณหภูมิห้อง ($25 - 28^{\circ}\text{C}$) ร่วมกับความชื้นต่ำ เมื่อเริ่มเก็บรักษาและหลังจากนั้น 1 วัน ทั้ง 2 พันธุ์ ความมีชีวิตของละอองเกสร ใกล้เคียงกัน คือมีการงอกเฉลี่ยมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นพันธุ์ PS5 เริ่มมีการงอกเฉลี่ยของละอองเกสร ลดลงเป็น 20 - 50 เปอร์เซ็นต์ 5 - 20 เปอร์เซ็นต์ น้อยกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ และไม่มีการงอกเลย เมื่อเก็บรักษานาน 3 วัน 6 วัน 15 วัน และ 21 วัน ตามลำดับ

การเก็บรักษาละอองเกสร ในสภาพที่เย็น ($13 - 15^{\circ}\text{C}$) ร่วมกับความชื้นต่ำ พบว่า เมื่อเก็บรักษาในช่วง 6 วันแรก ความมีชีวิตของละอองเกสร ในทั้ง 2 พันธุ์ มีความใกล้เคียงกันคือ มีการงอกเฉลี่ยมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นเริ่มลดลงเป็น 20 - 50 เปอร์เซ็นต์ 5 - 20 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บรักษานาน 10 วันและ 15 - 21 วัน เมื่อเก็บรักษาต่อไปถึง 28 วัน ในพันธุ์ PS6 ไม่มีการงอก ส่วนในพันธุ์ PS5 มีการงอกต่ำกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อเก็บจนถึง 36 วัน จะไม่มีการงอก

เมื่อเก็บรักษาละอองเกสร ในสภาพห้องเย็น ($4 - 6^{\circ}\text{C}$) ร่วมกับความชื้นต่ำ พบว่าเมื่อเก็บรักษาละอองเกสรไว้นาน 10 วันแรก พันธุ์ PS5 และ PS6 ยังมีการงอกมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นพันธุ์ PS5 เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลานาน 15 - 28 วัน 36 วัน 45 วัน และ 55 วัน ความมีชีวิตของละอองเกสรจะเริ่มลดลง โดยมีการงอกเฉลี่ยเป็น 20 - 50 เปอร์เซ็นต์ 5 - 20 เปอร์เซ็นต์ ต่ำกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ และไม่มีการงอกเลย ตามลำดับ ส่วนในพันธุ์ PS6 การงอกเริ่มลดลงเป็น 20 - 50 เปอร์เซ็นต์ 5 - 20 เปอร์เซ็นต์ ต่ำกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ และไม่มีการงอก เมื่อเก็บรักษาไว้นาน 15 - 21 วัน 28 วัน 36 วัน และ 45 วัน ตามลำดับ



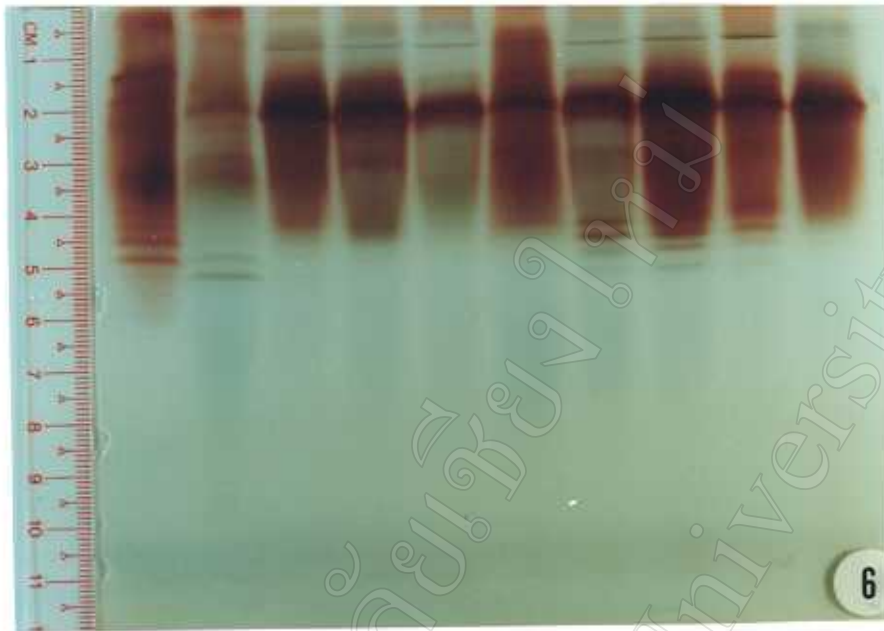
ภาพที่ 26 การงอกของ pollen tube ของโป๊ยเซียนที่เลี้ยงใน culture solution กำลังขยาย 200 เท่า

4.6. การทดลองที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างพ่อแม่และลูกผสมโดยใช้เทคนิคทางอิเล็กโทรโฟรีซิส

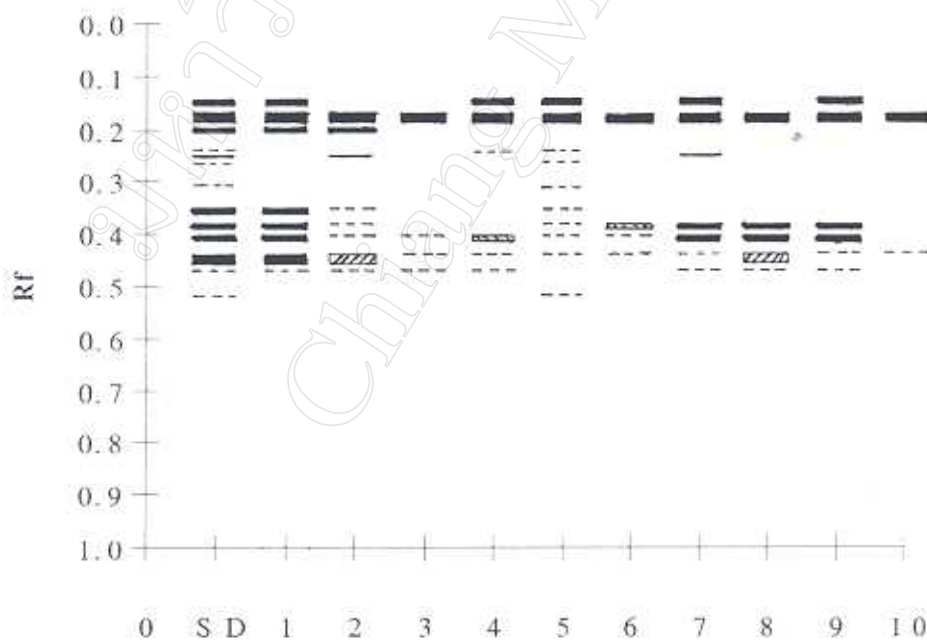
โป๊ยเขียนเป็นพืชที่มีความผันแปรทางรูปร่างของดอก ลักษณะเด่นได้มาก เนื่องจากเป็นพืชผสมตัวเองชนิด geitonogamy ซึ่งมีโอกาสเกิดการผสมข้ามได้ โดยที่ดอกตัวเมียจะพร้อมผสมก่อนเกสรตัวผู้ประมาณ 3 วัน การศึกษาครั้งนี้ก็เพื่อที่จะศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างต้นพ่อต้นแม่และต้นลูกผสมโดยใช้เทคนิคทางด้านอิเล็กโทรโฟรีซิส ในการทดลองนี้ใช้โป๊ยเขียนพันธุ์ FS1 (สีชมพู) เป็นต้นแม่และ FS4 (สีแดง) เป็นต้นพ่อ และลูกผสมจำนวน 8 ต้น เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างพ่อแม่และลูกผสม โดยใช้เอนไซม์ peroxidase และ esterase ผลการแสดงผลของไอโซไซม์ peroxidase และ esterase แสดงไว้แล้วใน ภาพที่ 27 และ 29 ตามลำดับ และการเปรียบเทียบจะชัดเจนยิ่งขึ้น เมื่อศึกษาจาก zymogram ในภาพที่ 28 และ 30 ตามลำดับ ซึ่งให้ผลการทดลองดังนี้

Peroxidase

เอนไซม์ peroxidase ในใบแก่ของต้นพ่อ (Lane 1 ในภาพที่ 28) ให้แถบสีปรากฏ 8 แถบ ค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ เท่ากับ 0.15 0.18 0.20 0.36 0.39 0.41 0.45 และ 0.47 ในต้นแม่ (Lane 2 ในภาพที่ 28) ให้แถบสี 8 แถบ ค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์เท่ากับ 0.18 0.20 0.26 0.36 0.39 0.41 0.45 และ 0.47 ในลูกผสมทั้ง 8 ต้น (Lane 3 - 10 ในภาพที่ 28) บางต้นให้แถบสีน้อยกว่าต้นพ่อและต้นแม่ คือ ในต้นลูกผสมหมายเลข 3 4 6 7 8 9 และ 10 โดยบางแถบได้รับมาจากต้นพ่อ บางแถบได้รับมาจากต้นแม่ หรือบางแถบจะได้มาจากทั้งในต้นพ่อและต้นแม่ ในบางต้นอาจจะมีแถบสีมากกว่าหรือเท่ากับจำนวนแถบในพ่อหรือแม่ โดยที่บางแถบพบในลูกผสมแต่ไม่มีในต้นพ่อหรือต้นแม่คือลูกผสมหมายเลข 5 แถบสีปรากฏ 10 แถบ มีค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ 0.25 0.27 0.31 และ 0.52 ซึ่งไม่พบในต้นพ่อหรือต้นแม่ แต่ไม่พบแถบที่มีการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ 0.47 ที่มีทั้งในพ่อและแม่ ส่วนในต้นลูกผสมหมายเลข 7 มีแถบสีที่มีการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ 0.15 0.18 0.25 0.39 0.41 0.45 และ 0.47 เป็นแถบที่พบในต้นพ่อหรือต้นแม่ และพบแถบสีที่ไม่มีในพ่อและแม่เกินมาคือแถบที่มีการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ 0.25



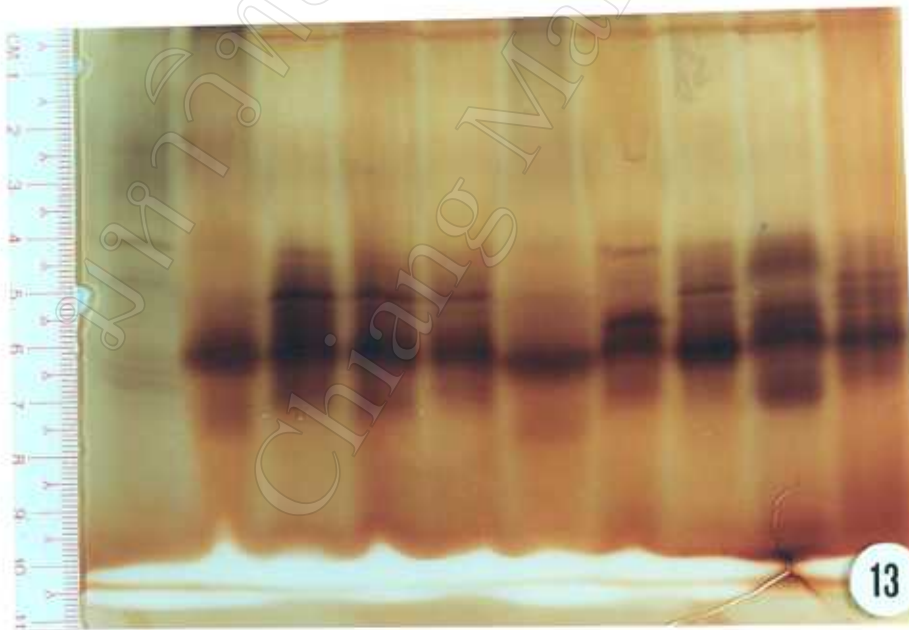
ภาพที่ 27 การแสดงออกของไอโซไซม์ peroxidase จากเนื้อเยื่อส่วนใบแก่ของโป๊ยเซียน
ต้นพ่อแม่และ ลูกผสม



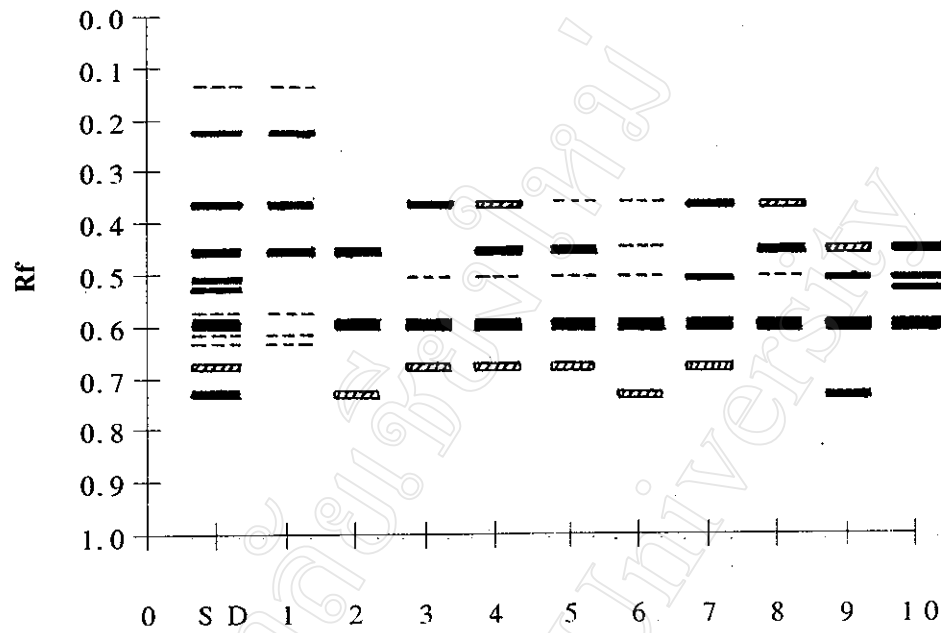
ภาพที่ 28 Zymogram ของไอโซไซม์ peroxidase จากเนื้อเยื่อส่วนใบแก่ของโป๊ยเซียนพ่อแม่
และลูกผสม โดย Lane 1 : FS4, Lane 2 : FS1, Lane 3-10 : FS1 x FS4

Esterase

ในการจำแนกความแตกต่างของพ่อแม่และลูกผสม โดยใช้เอนไซม์ esterase พบว่าด้น พ่อแม่สีที่ปรากฏ 7 แถบ ค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์เท่ากับ 0.14 0.23 0.38 0.46 0.58 0.62 และ 0.64 ส่วนในด้นแม่ให้แถบสีเพียง 2 แถบ ค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์เท่ากับ 0.60 และ 0.72 ในด้น ลูกผสมแถบสีที่ปรากฏ ส่วนใหญ่ได้รับจากด้นพ่อหรือด้นแม่ บางแถบพบในด้นพ่อ ด้นแม่แต่ไม่ พบในลูกผสม คือแถบสีที่มีการเคลื่อนที่สัมพัทธ์เท่ากับ 0.14 0.23 0.58 0.62 และ 0.64 แถบสี พบในด้นลูกผสมแต่ไม่พบในด้นพ่อและแม่ ได้แก่ แถบที่มีการเคลื่อนที่สัมพัทธ์เท่ากับ 0.44 พบ ในด้นลูกผสมหมายเลข 9 แถบที่มีค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ 0.51 พบในลูกผสมทุกด้น แถบที่มีการ เคลื่อนที่สัมพัทธ์ 0.53 พบในลูกผสมหมายเลข 10 และ แถบสีที่มีการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ 0.68 พบใน ลูกผสมหมายเลข 3 4 5 และ 7



ภาพที่ 29 การแสดงออกของไอโซไซม์ esterase จากเนื้อเยื่อส่วนใบแก่ของโป๊ยเซียน ด้นพ่อแม่และ ลูกผสม



ภาพที่ 30 Zymogram ของไอโซไซม์ esterase จากเนื้อเยื่อส่วนใบแก่ของโป๊ยเซียนพ่อแม่และ
ลูกผสม โดย Lane 1 : FS4, Lane 2 : FS1, Lane 3-10 : FS1 x FS4