

การศึกษาดัชนีกรรมพันธุ์บางประการและผลของรังสีแกมมาที่มีต่อการ
เปลี่ยนแปลงของโครโมโซมและลักษณะภายนอกของพืชสกุลพุทธรักษา



นางจจจินต์ แผลดประพันธ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

แผนกวิชาพฤกษศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2520

000262

Studies of Some Inheritance and Effects of Gamma Radiation
on Chromosome Aberration and Morphology of the Genus *Canna*

Mrs. Chongchin Plagprapunt

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of The Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Botany

Graduate School

Chulalongkorn University

1977

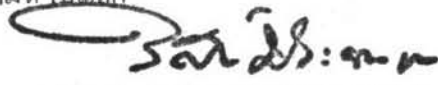
หัวข้อวิทยานิพนธ์ การศึกษาลักษณะกรรมพันธุ์บางประการและผลของรังสีแกมมาที่มี
ต่อการเปลี่ยนแปลงของโครโมโซมและลักษณะภายนอกของพืชสกุล
พุทธรักษา

โดย นางจงจันทน์ แปลกประพันธ์

แผนกวิชา พฤกษศาสตร์

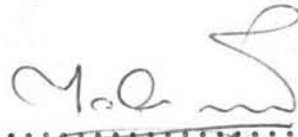
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ อภรณ์รัตน์ รัตนทาส

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

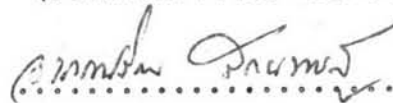


..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร.วิศิษฐ์ ประจวบเหมาะ)

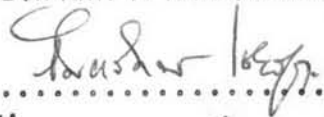
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



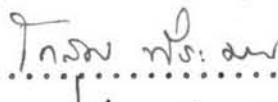
..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ไววิทย์ พุทธารี)



..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ อภรณ์รัตน์ รัตนทาส)



..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กันยารัตน์ ไชยสุต)



..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.โกสุม พิระมาน)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาลักษณะกรรมพันธุ์บางประการและผลของรังสีแกมมาที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของโครโมโซมและลักษณะภายนอกของพืชสกุลพุทธรักษา
ชื่อ	นางจงจินต์ แปลกประพันธ์
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์อารักษ์รัตน์ รัตนทวารส
แผนกวิชา	พฤกษศาสตร์
ปีการศึกษา	25 20



บทคัดย่อ

ผลการศึกษาลักษณะพันธุกรรม และโครโมโซม ของพุทธรักษา 4 พันธุ์ จากการผสมปรากฏว่าพุทธรักษาเป็นพืชผสมโคทั้งแบบผสมตัวเองและผสมข้ามต้น ความแตกต่างของความสามารถในการผสมพันธุ์ตรวจสอบได้ว่ามีสาเหตุมาจากความผิดปกติของเรณู ส่วนลักษณะพันธุกรรมเช่น ใบมีนวลและใบเกลี้ยง เป็นมันเป็นลักษณะเนื่องจากยีนหลายคู่แบบปริมาณ

(Quantitative inheritance) ส่วนยีนที่คุมลักษณะสีของเพตอลลอยด์สตามิโนคอาจแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม คือกลุ่มที่ทำให้เกิดสีแดงกับสีครีม สีชมพูกับสีครีม และสีเหลืองกับสีครีม ในแต่ละกลุ่มอาจประกอบด้วยยีนมากกว่าหนึ่งคู่ นอกจากนั้นมียีนคุมลักษณะการเกิดกระ ซึ่งน่าจะมีความสัมพันธ์ (linkage) กับยีนกลุ่มสีแดงและเหลือง และพุทธรักษาทั้งสี่พันธุ์ต่างมีโครโมโซมที่ราก 18 แท่ง และเป็น bivalent ทั้ง 9 คู่

ในการทดลองเพื่อศึกษาถึงผลของรังสีแกมมาจากพันธุ์สีชมพูที่ฉายรังสีแกมมาจากโคบอลต์ 60 ในปริมาณรังสีต่าง ๆ และมีอัตราความเข้มของรังสี 1110 rad ท่อนวที่ปรากฏว่าบางหน่อไม่งอกเป็นต้น และจำนวนต้นที่รอดชีวิตไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณของรังสี ในปริมาณที่ทำการทดลอง ต้นพุทธรักษาที่เจริญขึ้นมีการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับความสูง ความกว้าง

และความยาวของใบ โดยเฉพาะในกลุ่มที่ฉายรังสี 3000 rads บางครั้งมีแถบสีขาวขนาด
 ๑-๒ มม. ขนานกับเส้นใบ ใบมักจะเว้าบริเวณกลางใบ ขนาดของดอกในบางต้นเล็กลง สี
 ของเพทอลลอยด์สตามิโนคางลงจนเป็นสีครีม บางครั้งมีแถบสีครีมสลับกับสีชมพู จำนวน
 เพทอลลอยด์สตามิโนคมี 6 - 7 กลีบ ปลายกลีบมักจะเว้า ดอกคี่บานไม่เต็มที่ เกสร
 ตัวเมียในบางดอกเล็กคล้ายเส้นค้าย ขณะเดียวกันได้พบโครโมโซมของสปอร์โรไซท์จากต้น
 ที่ฉายรังสีในระยะอินเทอร์เฟสมี chromatin bodies 3 - 15 อัน ในระยะเมตาเฟส
 โครโมโซมจับกันเป็น multivalent ไมโครสปอร์มีทั้งกลุ่ม 4 เซลล์ 5 เซลล์ และ 6
 เซลล์ ซึ่งพบทั้งในต้นที่ไม่ได้รับรังสีและที่ ได้รับรังสี แต่เปอร์เซ็นต์ของไมโครสปอร์ชนิดปกติ
 จากต้นที่ไม่ได้รับรังสีจะสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับรังสี

Thesis Title Studies of Some Inheritance and Effects of Gamma Radiation on Chromosome Aberration and Morphology of the Genus *Canna*.

Name Mrs. Chogchin Plagprapunt

Thesis Advisor Associated Professor Aphornrat Ratanadaros

Department Botany

Academic Year 1977

Abstract

Four varieties of *Canna hybrida* were found to be both self-pollinated and crossed - pollinated with difference in percentages of fertility. Glaucous leaves were dominant over glabrous leaves; variation in degree of glaucousness suggested that this characteristic might be quantitative inheritance. Colors of petaloid staminodes may be controlled by three groups of genes of which one group is for red and cream, the second one for pink and cream and the third one for yellow and cream. Besides there should have another pair of genes responsible for spotting on the petaloid staminodes which might be closely linked with the genes in the first group. It was found that there were 18 chromosomes in the root tip and 9 bivalents were observed in microsporocytes.

The effect of gamma radiation from cobalt 60 on the rhizomes of one selected pink variety was investigated. A lethal effect in

some degree on the irradiated rhizomes was noted. The variations under observation are :- The height of stem, the broadness and the length of leaves treated with 3000 rads were decreased significantly when compared to the others and the control one. Some plants had white sectors parallel to the veins and the margin of some leaves were clefted. Some flowers were reduced in size, the color of petaloid staminodes was paler, ranging from pale pink to cream, and some with cream streaks. The tips were dissected; six or sometimes seven petaloid staminodes were found. Styles were reduced to thread - like structure; the opening of flowers were not completed. Chromosomes of the sporocytes at interphase had 3 to 15 chromatin bodies. Chromosomes synapsis were multivalent. Microspores of 4 cells, 5 cells and 6 cells were observed. These abnormal microspores were found in both untreated and treated plants, but the percentage of the normal microspores in the control plants was higher.



กิติกรรมประกาศ

ในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ อภรณ์รัตน์ รัตนหารส ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กันยารัตน์ ไชยสุต ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและวางแนวทางในการทำวิจัยครั้งนี้ ตลอดจนช่วยแนะนำเอกสารหนังสืออ้างอิงและการปฏิบัติการในห้องทดลองเพื่อให้ได้ผลมาประกอบการศึกษาครั้งนี้ อีกทั้งยังได้ช่วยแก้ไขข้อบกพร่องและอุปสรรคต่าง ๆ

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ไววิทย์ พุทธารี ที่ได้กรุณาตรวจแก้วิทยานิพนธ์ เพื่อให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ยังได้รับความอนุเคราะห์จาก ศาสตราจารย์กสิณ สุวตพันธุ์, อาจารย์ ดร. โกลสม พิระมาน ในด้านความรู้ที่เกี่ยวกับอนุกรมวิธาน อาจารย์สง่า ดวงรัตน์ ในด้านความรู้ที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ นายวิฑิต เกษคุปต์ ในด้านความรู้และให้บริการการฉายรังสีแกมมาจากโคลบอลท์ 60 แกนของพุทธรักษา อาจารย์วิทยา พงษ์มาลา นายวินัย สุพัฒน์กุล ในด้านบริการการจัดเสนาภาพต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยครั้งนี้ และนายประธานันท์ นัทธนะวานิช ในด้านอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณและขอบพระคุณทุก ๆ ท่านที่กล่าวนามมาในตอนท้ายนี้ด้วย.

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย

ก

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ

ค

กิตติกรรมประกาศ

ฉ

รายการตารางประกอบ

ช

รายการภาพประกอบ

ซ

บทที่

1. บทนำ

1

2. อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

15

3. ผลการทดลอง

25

4. อภิปรายผลการทดลอง

65

5. สรุปผลการทดลอง

78

เอกสารอ้างอิง

82

ภาคผนวก

85

ประวัติผู้เขียน

95



รายการตารางประกอบ

ตารางที่		หน้า
1	แสดงลักษณะของต้นพุทธรักษาที่ใช้ในการทดลอง	15
2	แสดงร้อยละของดอกที่ผสมติดและจำนวนเมล็ด	25
3	แสดงการถ่ายทอดลักษณะใบนวลจากการผสมพันธุ์ระหว่างพันธุ์ B กับพันธุ์ A	38
4	แสดงการถ่ายทอดลักษณะใบนวลจากการผสมพันธุ์ระหว่างพันธุ์ B กับพันธุ์ C	38
5	แสดงลักษณะสีของ เพตอลลอยด์สตามิโนคิในรุ่นแม่พ่อและรุ่นลูก	39
6	แสดงการถ่ายทอดลักษณะสีของ เพตอลลอยด์สตามิโนคิในรุ่นลูก ที่ได้ผลจากตารางที่ 5 ถึงรุ่นหลาน	42
7	แสดงร้อยละของความสามารถในการผสมพันธุ์ของเรณู	44
8	แสดงการจับคู่ของ โครโมโซมในสปอร์ไรโซทของพุทธรักษา	45
9	แสดงจำนวนต้นที่รอดชีวิตเมื่อนายรังสีปริมาณต่าง ๆ	47
10	แสดงค่าเฉลี่ยความกว้างความยาวของใบและความสูงของต้นคิดเป็นเซนติเมตร	47
11	แสดงลักษณะของใบหลังจากนายรังสีปริมาณต่าง ๆ มาแล้ว 9 เดือน	49
12	แสดงลักษณะและสีของ เพตอลลอยด์สตามิโนคิของต้นพุทธรักษาที่ได้รับการฉายรังสีโคบอลต์ปริมาณต่าง ๆ มาแล้ว 9 เดือน	54
13	แสดงจำนวนไมโครสปอร์ในพุทธรักษาพันธุ์ B ที่ได้รับการฉายรังสีปริมาณต่าง ๆ	64

รายการภาพประกอบ

ภาพที่		หน้า
1	แสดง ลักษณะและส่วนประกอบของคอกพุทธรักษา	6
2	แสดง ลักษณะของคอกพุทธรักษา 4 พันธุ์ที่ใช้ในการทดลอง	18
3	แสดงสีเพทอลลอยด์สตามิโนคของ $F_1(A \times D)$	30
4	แสดงสีเพทอลลอยด์สตามิโนคของ $F_1(B \times B)$	31
5	แสดงสีเพทอลลอยด์สตามิโนคของ $F_1(B \times A)$	32
6	แสดงสีเพทอลลอยด์สตามิโนคของ $F_1(B \times C)$	33
7	แสดงการจับคู่ของโครโมโซมของพุทธรักษาที่ไม่ได้รับรังสี	46
8	เป็นภาพขยายของส่วนที่ 1 ในภาพที่ 7	46
9	เป็นภาพขยายของส่วนที่ 2 ในภาพที่ 8	46
10	แสดงลักษณะต่าง ๆ ของใบพุทธรักษาภายหลังจากฉายรังสีหน่อพุทธรักษาด้วยโคบอลต์ 60 ในปริมาณ 1500 rads	51
11	แสดงลักษณะใบพุทธรักษาภายหลังจากฉายรังสีหน่อพุทธรักษาปริมาณรังสี 2000 rads	52
12	แสดงใบที่ได้จากหน่อซึ่งไม่ได้รับการฉายรังสีเปรียบเทียบกับใบที่ได้จากหน่อที่ได้รับรังสีปริมาณ 2500 rads	53
13	แสดงลักษณะของคอกจากต้นที่ได้รับรังสีปริมาณต่าง ๆ กันเมื่อมีอายุ 9 เดือนเทียบกับต้นปกติ	57
14	แสดงส่วนประกอบของคอกจากภาพที่ 13	57
15	แสดงลักษณะของคอกจากต้นที่เคยได้รับรังสีปริมาณต่าง ๆ มาแล้ว 10 เดือน	58

ภาพที่		หน้า
16	แสดง chromatin bodies ในสปอร์โรไซต์ระยะอินเทอร์เฟส ของพุทธรักษาที่ได้รับรังสี 1500 rads	60
17	แสดง multivalent ชนิด Trivalent	61
18	แสดง multivalent แบบ Chain	61
19	แสดงไมโครสปอร์แบบต่าง ๆ	62
20	แสดงไมโครสปอร์ที่มี 6 เซลล์	63