

รายงานการวิจัย

หมายเลข 7

เรื่อง

การศึกษาการเจริญเติบโตและออกดอกของโฮโฮบา

Studies on The Growth and Flowering of Jojoba
(Simmondsia chinensis)

วัฒนา เสถียรสวัสดิ์ ปองทิพย์ แซ่ฮึง นรินทร์ สมบูรณ์สาร

โครงการวิจัยพืชเพื่อการพลังงานทดแทนและอุตสาหกรรม

ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (วิทยาเขตกำแพงแสน)

โดยทุนอุดหนุนการวิจัย จากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

พฤษภาคม 2526

SB
299
J6
ว113ก
ฉ.3

รายงานวิจัยหมายเลข ๗

เรื่อง

การศึกษาการเจริญเติบโตและออกดอกของโฮโฮบา

Studies on the Growth and Flowering of Jojoba

(Simmondsia chinensis)

การศึกษาการเจริญเติบโตและการออกดอกของโฮโฮบา
Studies on the Growth and Flowering of Jojoba
(Simmondsia chinensis).

บทคัดย่อ

จากการศึกษาการเจริญเติบโตและการออกดอกของโฮโฮบา อายุ 19 เดือน และ 27 เดือนครึ่ง ที่ปลูกในแปลงทดลองกลางแจ้ง และอายุ 28 เดือน ที่ปลูกในแปลงทดลอง ในเรือนกระจก มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ระหว่าง เดือนมกราคมถึงกุมภาพันธ์ 2526 ผลปรากฏว่า โฮโฮบา อายุ 19 เดือน มีความสูงเฉลี่ย 69.89 ซม. จากจำนวน 252 ต้น มีต้นที่ออกดอก 74 ต้น (29.36 %) โดยเป็นต้นตัวผู้ 50 ต้น (72.97 %) และต้นตัวเมีย 24 ต้น (27.03 %) จำนวนช่อดอกตัวผู้และดอกตัวเมีย โดยเฉลี่ยต่อต้นเป็น 23.9 ช่อดอก และ 5.5 ดอก โฮโฮบา อายุ 27 เดือนครึ่ง มีความสูงเฉลี่ย 86.89 ซม. จากจำนวน 305 ต้น มีต้นที่ออกดอก 135 ต้น (44.26 %) โดยเป็นต้นตัวผู้ 80 ต้น (59.26 %) และต้นตัวเมีย 55 ต้น (40.74 %) จำนวนช่อดอกตัวผู้และดอกตัวเมียโดยเฉลี่ยต่อต้นเป็น 52.4 ช่อดอก และ 26.6 ดอก โฮโฮบา อายุ 28 เดือน มีความสูงเฉลี่ย 107.85 ซม. จากจำนวน 78 ต้น มีต้นที่ออกดอก 23 ต้น (29.48 %) โดยเป็นต้นตัวผู้ 16 ต้น (69.56 %) และต้นตัวเมีย 7 ต้น (34.44 %) โฮโฮบาล้วนใหญ่มีการตั้งตัวดี ทรงต้นส่วนมากเป็นทรงเปิดต้นตั้ง ดอกตัวผู้และดอกตัวเมียมีความสมบูรณ์พร้อมจะผสมพันธุ์ได้ แต่ยังไม่ได้เมล็ดอาจเป็นเพราะต้นอายุยังน้อย การแก่งแย่งกันของดอกทั้งล่องเพศ และพาหะ ในการพาละอองเกสร

Abstract

The studies on growth and flowering of jojoba which were, 19, 27½ months old, grown in the field and 28 months old, grown in the glass house at Kampaengsaen Campus, Kasetsart University, Nakorn Pathom during January to February 1983 showed that: 19 months old jojoba plants had the average height of 69.89 cm. Out of 252 plants, 74 plants (29.36 %) produced flowers, of which 50 (72.97 %) were staminate plants and 24 (27.03 %) were pistillate plants. The average floral clusters per plant were 23.9 and 5.5 in male and female plants, respectively. In 27½ months old jojoba plants had the average height of 86.89 cm. Out of 305 plants, 135 plants (44.26 %) produced flowers, of which 80 (59.26 %) were staminate plants and 55 (40.74 %) were pistillate plants. The average floral clusters per plant were 52.4 and 26.6 in male and female plants, respectively. In 28 months old jojoba had the average height of 107.85 cm. Out of 78 plants, 23 plants (29.48 %) produced flowers, of which 16 (69.56 %) were staminate plants and 7 (30.44 %) were pistillate plants. It was noticed that the majority of the plants showed good establishment, with open, upright form. The flowers were normal and readily to be pollinated but the seed set was failed. This might cause by these factors : immaturity of the plants, the unsynchronization of maturity of male and female flowers and the pollen carriers.

คำนำ

โฮโฮบา (Jojoba) เป็นพืชในวงศ์ Buxaceae มีชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า Simmondsia chinensis (Link) schneid. มีถิ่นกำเนิดแถบทะเลทรายโซโนแรน (Sonoran desert) ทางตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศเม็กซิโก ติดต่อกับทางตะวันตกเฉียงใต้ของประเทศสหรัฐอเมริกา โฮโฮบา เป็นไม้พุ่มยืนต้นไม่ผลัดใบ (evergreen) มีต้นตัวผู้และต้นตัวเมียแยกกัน (dioecious plant) : การผสมพันธุ์เป็นแบบผสมข้าม (cross pollination) โดยอาศัยลมเป็นสื่อ โฮโฮบาเป็นพืชที่ทนต่อความแห้งแล้งได้ดี แต่ไม่ทนต่ออากาศเย็นจัดและน้ำค้างแข็ง (frost) น้ำมันที่สกัดจากเมล็ดโฮโฮบามีคุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์เช่นเดียวกับน้ำมันสเปิร์มปลาวาฬ (sperm whale oil) สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายอย่างเช่น ใช้ทำน้ำมันหล่อลื่น ทำเครื่องสำอางค์ และใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง (5, 6, 7)

วัฒนาและคณะ (2525) โครงการวิจัยพืชเพื่อการพลังงานทดแทนและอุตสาหกรรมได้สั่งเมล็ดจากบริษัท Janca's Jojoba Oil & Seed., Inc. สหรัฐอเมริกา เข้ามาทดลองปลูกที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน เมื่อเดือนกรกฎาคม 2523 ทั้งยังได้รับเมล็ดพันธุ์จากมหาวิทยาลัยเบเนดิกติน ประเทศอิสราเอล มาทดลองปลูกเพิ่มเติม

การศึกษานี้จึงเป็นการศึกษาการเจริญเติบโตและการออกดอกของโฮโฮบาเพิ่มเติมต่อจากที่ได้ทำไว้แล้วในโครงการวิจัยเพื่อการพลังงานฯ โดยมีจุดประสงค์ที่ต้องการจะทราบว่า โฮโฮบามีการเจริญเติบโตและการออกดอกได้เพียงใด เมื่อโฮโฮบามีอายุมากขึ้น โดยทำการศึกษาโฮโฮบาที่มีอายุต่างกัน ดังนี้

1. โฮโฮบาพวกที่ปลูกกลางแจ้ง เป็นพวกที่ทางโครงการวิจัยเพื่อการพลังงานฯ ได้ทำการเพาะกล้าเมื่อ 20 ตุลาคม 2523 และศึกษาจนกระทั่งมีอายุ 17 เดือนครึ่งหลังเพาะ การศึกษานี้เป็นการศึกษาต่อเมื่อโฮโฮบามีอายุประมาณ 27 เดือนครึ่ง เมื่อ 20 มกราคม 2526 หรือห่างจากการศึกษาครั้งที่แล้ว 10 เดือน

2. โฮโอบาพวกที่ปลูกในเรือนกระจก เป็นพวกที่ได้ทำการเพาะกล้าเมื่อ 30 กันยายน 2523 และศึกษาจนกระทั่งมีอายุ 18 เดือนหลังเพาะ การศึกษานี้เป็นการศึกษาต่อเมื่อโฮโอบามีอายุประมาณ 28 เดือน เมื่อ 20 มกราคม 2526 หรือห่างจากการศึกษาครั้งที่แล้ว 10 เดือน

นอกจากนี้ยังได้ทำการศึกษาโฮโอบารุ่น ซึ่งได้ทำการเพาะกล้าเมื่อ 30 มิถุนายน 2525 (ย้ายปลูกเมื่อ 30 สิงหาคม 2525) ที่ปลูกในแปลงกลางแจ้ง เมื่อ 19 มกราคม 2526 หรือโฮโอบามีอายุ 19 เดือนหลังเพาะ

การตรวจเอกสาร

โฮโอบาเป็นพืชพื้นเมืองของชาวอินเดียนแดง เป็นพืชที่ทนต่อความแห้งแล้งได้ดี แม้ในพื้นที่ที่มีปริมาณฝน 75 มม.ต่อปี แต่จะลุ่มน้ำในพื้นที่ที่มีปริมาณฝน 450 มม.ต่อปี อุณหภูมิที่พอเหมาะต่อการปลูกอยู่ระหว่าง $19.4-31.1^{\circ}\text{C}$. ชอบดินร่วนระบายน้ำดี ต้นที่มีอายุตั้งแต่ 10 ปี และลุ่มน้ำจะมีความสูงประมาณ 300 ซม. มีรากลึก 300-390 ซม. เริ่มออกดอกเมื่ออายุ 3-5 ปี เป็นพืชที่มีอายุระหว่าง 150-200 ปี ในปัจจุบันได้พยายามหาระยะปลูกที่เหมาะสม และวิธีคัดเลือกเพศจากเมล็ดและต้นกล้าก่อนปลูกในแปลงเพื่อให้ได้อัตราส่วนของต้นตัวผู้ต่อต้นตัวเมียที่เหมาะสม ซึ่งในปัจจุบันสามารถปลูกได้ในอัตราส่วนต้นตัวผู้ต่อต้นตัวเมียเป็น 1:5 (7)

Noel Vietmeyer (1976) รายงานว่า โฮโอบาถูกนำเข้ามาครั้งแรกในประเทศไทยเมื่อ พ.ศ.2519 โดย Mr. George Marex วิศวกรทรัพยากรแหล่งน้ำชาวอเมริกัน โดยทดลองปลูกที่โรงเรียนเกษตรกรรมนครพนม แต่ไม่มีรายงานผลการทดลอง (3)

โครงการวิจัยเพื่อการพลังงานทดแทนและอุตสาหกรรม (2523) ได้สั่งเมล็ดจากประเทศสหรัฐอเมริกาและบางส่วนจากอิสราเอล เข้ามาทดลองปลูกที่วิทยาเขตกำแพงแสนทางโครงการฯ ได้ทดลองเพาะเมล็ดและเลี้ยงต้นกล้าในกล่องกระดาษที่ไม่มีดินขนาด $5 \times 5 \times 12.5$ ซม. เพื่อบังคับให้รากแทงลงในแนวตั้งและมีการตัดแต่งรากด้วยอากาศ

(root pruning) จากนั้นทำการย้ายลงปลูกในเรือนกระจก และแปลงกลางแจ้ง ใน
ช่วงประมาณ 2 ปีแรก พบว่า โอโอบาในเรือนกระจกเจริญได้ดีกว่า อีกวิธีหนึ่งคือ เพาะ
เมล็ดและเลี้ยงต้นกล้าในกระบอกลำไยที่ไม่ใช้กัน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 ซม. ยาว
30-45 ซม. พบว่า ได้ผลเป็นต้นนำพอใจ แต่ภายหลังจาก 15 เดือนไปแล้ว ดินในกระบอกลำไย
จะไม่ค่อยจะยุบตัวแน่น ขาดอากาศและการระบายน้ำทำให้โอโอบาเริ่มทยอยตายในที่ลุ่ม

บุญศรี และธรรมศักดิ์ (2525) พบว่าเชื้อโรคอยู่ 2 ชนิด ที่รบกวนโอโอบา
ที่ปลูกที่วิทยาเขตกำแพงแสน คือ (1) อาการใบแห้งเกิดจากเชื้อ Alternaria
tenuisima (2) อาการใบจุดหรือแอนแทรคโนสเกิดจากเชื้อ Gloeosporium sp.

อุปกรณ์และวิธีการ

- อุปกรณ์ :
1. ต้นไฮไฮบาที่ปลูกทดลองในโครงการวิจัยพืชเพื่อการพลังงานทดแทนและอุตสาหกรรม พร้อมป้ายพลาสติกขนาดเล็ก
 2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำ permanent slide เพื่อการศึกษาทางกายวิภาคของดอก ประกอบด้วย : rotory microtome, suction, slide-warmer, oven, slide, cover glass, ตะเกียงแอลกอฮอล์ สารเคมีต่าง ๆ, กล้องจุลทรรศน์ พร้อมอุปกรณ์ถ่ายภาพ
- วิธีการ :
1. วัดความสูงหาค่าเฉลี่ยของต้นไฮไฮบาอายุ 19 เดือน และ 27 เดือนครึ่งที่ปลูกในแปลงกลางแจ้ง โดยจุ่มวัด 84 ต้น หาค่าเฉลี่ย และไฮไฮบาอายุ 28 เดือนที่ปลูกในเรือนกระจก โดยวัดทุกต้นหาค่าเฉลี่ย
 2. นับจำนวนต้นตัวผู้และต้นตัวเมียที่ออกดอก แต่ละแปลงจากนั้นติดป้ายเพื่อแยกเพศของต้น โดยติดป้ายสีส้มสำหรับต้นตัวผู้และติดป้ายสีเหลืองสำหรับตัวเมีย
 3. นับจำนวนดอกตัวผู้และดอกตัวเมียจากต้นที่สมบูรณ์มาชนิดละ 10 ต้นหาจำนวนดอกเฉลี่ย
 4. ศึกษาลักษณะการตั้งตัว (establishment) และทรงต้นที่พบในแปลงปลูก
 5. ทำการศึกษาลักษณะทางสัณฐานของดอกตัวผู้และตัวเมียด้วยกล้อง-Stereo-microscope พร้อมทั้งเขียนภาพประกอบ
 6. ทำการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคของดอกตัวผู้และดอกตัวเมีย จาก slide ที่เตรียมโดยวิธี Paraggin Embeded Method พร้อมทั้งถ่ายภาพประกอบ

ผลการทดลอง

ก. ลักษณะทั่วไป

1. ราก ประกอบด้วยรากแก้ว (Tap root) รากจะเกิดจากส่วนใกล้ ๆ คอ (crown) แทะลึกลงไปในดิน มีรากแขนงไม่มาก โดยดินที่กำแพงบั่นเป็นดินเหนียว น้ำขัง การระบายน้ำไม่ดี การเจริญของรากจึงถูกควบคุมด้วยสภาพของดิน

2. การตั้งตัว (establishment) และทรงต้น (form) โอโอบาที่คงเหลือ อยู่ในแปลงส่วนใหญ่มีการตั้งตัวดี แสดงลักษณะแข็งแรงถึงแม้สภาพดินจะไม่เหมาะสมต่อการปลูก และทรงต้นส่วนใหญ่ที่ปรากฏเป็นพวกไม้พุ่มที่มีทรงยอดเปิด (Open, Upright Bush) ส่วนน้อยเป็นพวกมีลำต้นตั้งตรง ซึ่งประกอบด้วย 4 ถึง 6 ลำต้นอยู่ร่วมกัน (With few Trunk) บางทีพบพวกต้นสูง (Tall Plant) หรือลำต้นเดี่ยว (Single Trunk) สำหรับพวกพุ่มแน่น (Compact) พุ่มทรงกลม (Spherical) หรือพุ่มกึ่งทรงกลม (Semi-Spherical) และพวกเอนทอดนอน (Prostrate) หรือเลื้อย (Creeping Form) ยังไม่สามารถแยกได้ อาจเป็นเพราะโอโอบายังเล็กอยู่

3. ใบ เป็นแบบธรรมดา (simple leaf) มีขนาดแตกต่างกันยาวตั้งแต่ 1.9 ถึง 7.5 ซม. กว้าง 0.9 ถึง 4.4 ซม. ส่วนใหญ่ยาว 3.75 ซม. กว้าง 1.25 ซม. ใบไม่หยัก (entire) รูปร่างรูปไข่ (oval) ในสภาพทะเลทรายใบจะมีอายุ 3 ปี เมื่ออ่อนจะมีสีเขียวปนเหลือง เมื่อแก่ขึ้นจะมีสีเขียวเข้ม และกลายเป็นสีน้ำตาลและร่วง (Thomson, 1979) ในสภาพที่กำแพงบั่น ใบมีอายุน้อยกว่า 3 ปี แต่จะร่วงและเปลี่ยนไปตามสภาพดินฟ้าอากาศ โดยเฉพาะในฤดูฝน ต้นที่ถูกน้ำขังหรือใบที่ถูกโรคระบาดมากจะร่วงและแตกใบใหม่มาทดแทน เมื่อฝนทิ้งช่วงหรือเข้าฤดูแล้ง

๔. ดอกและผล ดอกจะเริ่มออกเป็นบ้างต้นในปีที่ ๒ ดอกเกิดระหว่างมุมของใบกับกิ่ง (leaf axil) ดาดอก (floral bud) จะเกิดควบคู่ไปกับตาใบ (leaf bud) และเจริญไปพร้อม ๆ กับการยืดยาวของช่วงระหว่างข้อของกิ่ง (internode) ดอกออกตลอดปี ตราบใดที่มีการแตกใบอ่อน ก็จะมีการออกดอกควบคู่กันไป ระยะที่ออกดอกมากพบในช่วงหลังฝนจะเห็นชัดใบเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ การออกดอกของต้นตัวผู้ (staminate) และต้นตัวเมีย (pistillate) ส่วนใหญ่คล้ายกันคือ ออกข้อเว้นข้อ จะมีบ้างเป็นส่วนน้อยที่ออกดอกทุกข้อ ดอกตัวผู้จะปรากฏเห็น anther มีลักษณะเป็นก้อนกลมขรุขระ เมื่อดูด้วยกล้อง stereo-microscope พบว่ามีขนปกคลุมภายใน anther sac จะบรรจุไว้ด้วยอับละออง (pollen sac) มีลักษณะคล้ายถุงกลมและยาวหลายอัน ดอกตัวผู้ไม่มีทั้งกลีบดอก (corolla) และกลีบเลี้ยง (calyx) (ภาพที่ ๕, ๖ และ ๘) ส่วนดอกตัวเมียจะปรากฏเห็นรังไข่ถูกห่อหุ้มด้วยกลีบเลี้ยง และเมื่อส่องดูด้วยกล้อง stereo-microscope พบว่ามีขนขึ้นปกคลุมเช่นเดียวกับดอกตัวผู้ (ภาพที่ ๓, ๔ และ ๗)

๕. การศึกษาขั้นต้นทางกายวิภาค ปรากฏว่าทั้งดอกตัวผู้และตัวเมียมีความสมบูรณ์ ดอกตัวเมียมีการสร้างรังไข่ (ovule) และดอกตัวผู้ก็มีการสร้างละอองเกสร (pollen grain) ตามปกติ (ภาพที่ ๘)

ข. การเจริญเติบโต

ความสูงและการออกดอก

ตารางที่ 1 ความสูงของต้นโอบาที่ปลูกในเรือนกระจก อายุ 28 เดือน นับจากวัน

เพาะเมล็ด (วัดเมื่อ 20 มกราคม 2526) (ชม.)

ต้น แถว	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	หมายเหตุ
1	141	73	65	110	174	97	114	113	108	95	79	92	0 เท่า ตัวที่ตา
2	0	102	0	148	134	83	96	100	67	93	79	145	
3	100	66	87	76	103	84	96	83	92	122	114	140	
4	89	107	99	100	108	0	130	130	0	136	72	132	
5	91	119	92	90	58	61	0	111	117	72	90	154	
6	109	80	90	121	67	0	124	96	149	200	108	183	
7	101	112	132	87	98	189	150	156	81	115	120	105	

โอบาจากจำนวนเดิม 84 ต้น คงเหลืออยู่ในขณะทำการศึกษารังนี้ 78 ต้น

เนื่องจากแปลงปลูกอยู่ในสภาพน้ำขัง มีโรคและแมลงรบกวน

โอบา 78 ต้น มีความสูงเฉลี่ย 107.85 ± 29.96 ซม.

เป็นต้นตัวผู้ 16 ต้น 20.51 %

เป็นต้นตัวเมีย 7 ต้น = 8.97 %

รวมต้นที่ออกดอก = 29.48 %

อัตราส่วนของต้นตัวผู้ต่อต้นตัวเมียประมาณ 2:1

สภาพต้นทั้งหมดอยู่ในลักษณะทรุดโทรมเพราะอากาศในเรือนกระจกร้อนอบอ้าว

กว่าภายนอก มีพวกหนอนม้วนใบ รบกวนมากจึงไม่ได้หาคำนวนดอกเฉลี่ย

ตารางที่ 2 ความสูงของต้นโอบาที่ปลูกกลางแจ้ง อายุ 27 เดือนครึ่ง นับจากวัน
เพาะเมล็ด จากการสุ่มวัด 7 แถว ๆ ละ 12 ต้น (วัดเมื่อ 19 มกราคม 2526)
(ชม.)

ต้น แถว	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	81	73	80	78	105	87	76	89	84	92	65	89
2	77	80	78	73	106	92	85	78	91	91	95	121
3	82	107	78	72	69	82	73	92	111	71	97	82
4	94	63	93	92	131	90	82	65	98	88	76	85
5	97	84	82	82	104	109	75	80	99	91	95	102
6	98	77	91	107	111	75	93	105	76	88	71	89
7	74	107	79	100	74	114	67	74	69	70	83	68

จำนวนต้นโอบาทั้งหมด 305 ต้น มีความสูงเฉลี่ย 86.89 ± 13.91 ซม. จากการสุ่มวัด 84 ต้น

เป็นต้นตัวผู้ 80 ต้น = 26.23 %

เป็นต้นตัวเมีย 55 ต้น = 18.03 %

รวมต้นที่ออกดอก = 44.26 %

อัตราส่วนของต้นตัวผู้ต่อต้นตัวเมียประมาณ 3:2

จำนวนดอกเฉลี่ยจากการนับต้นที่สมบูรณ์ชนิดละ 10 ต้น

จำนวนช่อดอกตัวผู้เฉลี่ย 52.4 ± 19.77 ช่อดอก

จำนวนดอกตัวเมียเฉลี่ย 26.6 ± 10.52 ดอก

ตารางที่ 3 ความสูงของต้นโอบาที่ปลูกกลางแจ้ง อายุ 19 เดือน นับจากวันเพาะเมล็ด
จากการสุ่มวัดจำนวน 7 แถว ๆ ละ 18 ต้น (วัดเมื่อ 19 มกราคม 2526)
(ชม.)

ต้น แถว	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	67	87	83	51	59	73	53	94	61	53	57	61
2	89	58	67	52	70	63	70	74	64	137	66	70
3	61	88	78	88	86	56	61	86	62	70	71	83
4	62	74	104	57	71	60	77	67	97	66	68	73
5	62	75	60	63	68	56	66	76	57	82	60	55
6	58	61	59	89	64	53	68	72	69	90	77	53
7	71	69	58	67	79	76	78	67	55	75	73	65

จำนวนต้นโอบาทั้งหมด 252 ต้น มีความสูงเฉลี่ย $=69.89+13.69$ ชม.

เป็นต้นตัวผู้ 50 ต้น $=19.84$ %

เป็นต้นตัวเมีย 24 ต้น $= 9.52$ %

รวมต้นที่ออกดอก $=29.36$ %

อัตราส่วนของต้นตัวผู้ต่อต้นตัวเมียประมาณ 2:1

จำนวนดอกเฉลี่ยจากการนับต้นที่สมบูรณ์ชนิดละ 10 ต้น

จำนวนช่อดอกตัวผู้เฉลี่ย $23.9+10.42$ ช่อดอก

จำนวนดอกตัวเมียเฉลี่ย $4.7+2.75$ ดอก

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบความสูงและการออกดอกของโอบา จากการศึกษาครั้งแรกเมื่อ
โอบาในเรือนกระจกอายุ 18 เดือน และในแปลงกลางแจ้งอายุ 17 เดือนครึ่ง
และครั้งที่สองเมื่อโอบาในเรือนกระจกอายุ 28 เดือน และในแปลงกลางแจ้ง
อายุ 27 เดือนครึ่ง

โอบา	ในเรือนกระจก		ในแปลงกลางแจ้ง	
	18 เดือน	28 เดือน	17เดือนครึ่ง	27เดือนครึ่ง
จำนวนต้นทั้งหมด (ต้น)	84	78	370	305
ความสูงเฉลี่ย (ซม.)	75 $\pm$ 22.45	107.85 $\pm$ 29.96	62.99 $\pm$ 8.30	86.89 $\pm$ 13.91
ต้นตัวผู้ (% ของทั้งหมด)	16.7	20.51	4.32	26.23
ต้นตัวเมีย (% ของทั้งหมด)	3.6	8.97	1.89	18.03
อัตราส่วนต้นตัวผู้ต่อต้นตัวเมีย	5:1	2:1	2:1	3:2

จากตารางพบว่า โอบาในเรือนกระจกมีความสูงเฉลี่ยเพิ่มขึ้นมากกว่าใน
แปลงกลางแจ้ง แต่เปอร์เซ็นต์การออกดอกน้อยกว่า อัตราส่วนของต้นตัวผู้ต่อต้นตัวเมีย
ในเรือนกระจกเพิ่มขึ้นมากกว่าแปลงกลางแจ้ง

วิจารณ์

เมื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและการออกดอกของไฮโซบา อายุ 19 เดือน และ 27 เดือนครึ่ง ในแปลงกลางแจ้ง และอายุ 28 เดือนในเรือนกระจก พบว่า ไฮโซบาในเรือนกระจกมีค่าความสูงเฉลี่ยเพิ่มขึ้นมากกว่าในแปลงกลางแจ้ง ที่มีอายุใกล้เคียงกัน ทั้งนี้เพราะสภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อการเจริญเติบโตในด้านความสูง แต่เปอร์เซ็นต์การออกดอกน้อยกว่า เนื่องจากสภาพในเรือนกระจกมีอากาศร้อนอบอ้าวและร้อนกว่าภายนอกมาก จึงไม่เอื้ออำนวยในการออกดอก นอกจากนี้ยังมีโรคและแมลงเข้ารบกวนทำลายมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งหนอนวันไบ อีกทั้งแปลงอยู่ในสภาพที่ควบคุมยาก เนื่องจากต้องปลูกร่วมกับผู้อื่น ซึ่งบางครั้งผู้ใช้น้ำบางคนเผลอรดน้ำอย่างหลุดจากก๊อก ทำให้เกิดน้ำขังท่วมแปลงไฮโซบา เป็นผลให้สภาพต้นไฮโซบาทรุดโทรม ดอกที่ออกมาบางส่วนถูกโรคและแมลงเข้าทำลายด้วย เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับไฮโซบา อายุ 27 เดือนครึ่ง ที่ปลูกกลางแจ้งจะเห็นว่า ไฮโซบาในแปลงกลางแจ้งมีความสูงเฉลี่ยเพิ่มขึ้นน้อย แต่ต้นแสดงความสามารถแข็งแรงกว่าเปอร์เซ็นต์การออกดอกสูงมากกว่า ทั้งนี้เนื่องจากสภาพแวดล้อมในแปลงกลางแจ้งเอื้ออำนวยต่อการออกดอก โดยเฉพาะการระบายน้ำ ซึ่งมีการปรับปรุงให้ดีขึ้น ไฮโซบาที่ปลูกกลางแจ้งในฤดูฝนจะมีโรคระบาดมาก (1) แต่ไฮโซบาจะฟื้นตัวอย่างรวดเร็วเมื่อเข้าฤดูแล้ง ส่วนไฮโซบา อายุ 19 เดือนนั้น พบว่า การเจริญเติบโตอยู่ในเกณฑ์ ทั้งที่ทำการย้ายปลูกในช่วงฝนชุก โดยย้ายปลูกเมื่อ 30 สิงหาคม 2525 หลังเพาะกล้า 2 เดือน แสดงว่า ไฮโซบาปรับตัวได้ดี ทั้ง ๆ ที่เป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดจากทะเลทราย ถัดมาปลูกมีการระบายน้ำดี แต่เปอร์เซ็นต์การออกดอกน้อยเนื่องจากอายุยังน้อย

ในด้านการออกดอกและผลของดอก พบว่า การออกดอกของไฮโซบาเป็นแบบช่อวันช่อ ดอกตัวเมียออกเป็นดอกเดี่ยว ๆ ส่วนดอกตัวผู้จะประกอบด้วยช่อดอองเกสรมากมาย รวมกันอยู่อย่างหนาแน่นบนก้านดอก ลักษณะดอกเป็นช่อ (cluster) จำนวนต้นตัวผู้มากกว่าต้นตัวเมีย ทั้งนี้เชื่อว่าเป็นเพราะอิทธิพลของสภาพแวดล้อมมากกว่าพันธุกรรม (4)

จากการศึกษาขั้นต้นทั้งลักษณะทางสัณฐานวิทยาและกายวิภาคของดอก พบว่า ดอกทั้งสองเพศมีความสมบูรณ์พร้อมที่จะผสมพันธุ์ได้ แต่ที่ไม่ติดผลอาจจะเนื่องจากสาเหตุ บางประการคือ

(๑) ดอกตัวผู้และดอกตัวเมียแก่ไม่พร้อมกัน บางที anther แตกและปล่อย ละอองเกสรก่อนที่ stigma จะ receptive หรือเกิดภาวะตรงกันข้าม

(๒) anther ไม่แตกและปล่อยละอองเกสร ดอกตัวเมียไม่บานและ stigma ไม่ receptive

ได้สังเกตอย่างใกล้ชิดในฤดูฝน ไม่ปรากฏพบการแตกของ anther และการบาน ของดอกตัวเมีย (anthesis) ความชื้นสูงเชื่อว่าจะมีบทบาทควบคุมการแตกของ anther และการบานของดอก ตามที่มีรายงานโดยทั่วไปว่า การติดผลของไฮโอบาจะมีอุปสรรคในพื้นที่ที่มีความชื้นในอากาศและในดินสูงมากกว่าในพื้นที่แห้งแล้งที่มีความชื้นในอากาศต่ำ และความชื้นในดิน พอเหมาะ (๓)

(๓) การที่ดอกไฮโอบามีการผสมเกสรตามธรรมชาติโดยมีลมเป็นสื่อ (wind pollination) อาจจะทำให้ความยากลำบากในการผสมมากขึ้น โดยเฉพาะเมื่อต้นตัวเมียอยู่ เหนือลม

อย่างไรก็ตามจากผลการทดลองนี้ เชื่อมั่นว่าไฮโอบาจะติดผลและปลูกได้สำเร็จ ในประเทศเรา หากได้มีการเลือกสถานที่และการดูแลรักษาที่เหมาะสม อนึ่งไฮโอบาเป็นพืชที่มีการแตกตัวทางพันธุกรรม (segregation) สูง เฉพาะอย่างยิ่งเมล็ดจากต้นที่เป็นพืชป่า ซึ่งมีโอกาสที่เราจะคัดเลือก segregate ที่ปรับตัวเข้ากับภาวะอากาศของบ้านเราได้ เพื่อใช้เป็น germ plasm ต่อไป

สรุป

จากการศึกษาการเจริญเติบโตและการออกดอกของโอบาทั้งในเรือนกระจก และแปลงกลางแจ้ง เพื่อศึกษาข้อมูลที่สำคัญจำเป็นในการปลูกโอบาให้ประสบผลสำเร็จ ปรากฏผล ดังนี้

1. โอบาอายุ 28 เดือน ในเรือนกระจก จำนวน 78 ต้น มีความสูงเฉลี่ย 107.85 ± 29.96 ซม. มีต้นออกดอกทั้งหมด 23 ต้น (29.48 %) เป็นต้นตัวผู้ 16 ต้น (20.51 %) ต้นตัวเมีย 7 ต้น (8.97 %) เปรียบเทียบกับเมื่ออายุ 18 เดือน พบว่า มีความสูงเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 32.84 ซม. การออกดอกเพิ่มขึ้น 9.18 % โดยต้นตัวผู้เพิ่มขึ้น 3.81 % ต้นตัวเมียเพิ่มขึ้น 5.37 %

2. โอบาอายุ 27 เดือนครึ่งในแปลงกลางแจ้ง จากจำนวน 305 ต้น ลุ่มวัด 84 ต้น มีความสูงเฉลี่ย 86.89 ± 13.91 ซม. มีต้นออกดอกทั้งหมด 135 ต้น (44.26%) เป็นต้นตัวผู้ 80 ต้น (26.23 %) ต้นตัวเมีย 55 ต้น (18.03 %) เปรียบเทียบกับเมื่ออายุ 17 เดือนครึ่ง พบว่ามีความสูงเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 23.90 ซม. การออกดอกเพิ่มขึ้น 38.05 % โดยต้นตัวผู้เพิ่มขึ้น 21.91 % ต้นตัวเมียเพิ่มขึ้น 16.14 %

จากการคัดเลือกนับจำนวนดอกในต้นตัวผู้และต้นตัวเมีย จำนวน 10 ต้น พบว่า มีจำนวนช่อดอกตัวผู้และดอกตัวเมียโดยเฉลี่ย 52.4 ช่อดอก และ 26.6 ดอก ตามลำดับ

3. โอบาอายุ 19 เดือน ในแปลงกลางแจ้ง จากจำนวน 252 ต้น มีความสูงเฉลี่ย 69.89 ± 13.69 ซม. มีต้นออกดอกทั้งหมด 74 ต้น (29.36 %) เป็นต้นตัวผู้ 50 ต้น (19.84 %) ต้นตัวเมีย 24 ต้น (9.52 %)

จากการคัดเลือกนับจำนวนดอกในต้นตัวผู้และต้นตัวเมีย จำนวน 10 ต้น พบว่า มีจำนวนช่อดอกตัวผู้และดอกตัวเมียโดยเฉลี่ย 23.9 ช่อดอก และ 5.5 ดอก ตามลำดับ

การออกดอกเป็นแบบข้อเว้นข้อ และดอกทั้งสองเพศสมบูรณ์พร้อมจะผสมพันธุ์
ได้ แต่ไม่ติดผลให้เมล็ดเนื่องจากอายุของไฮโอบายังน้อยและอาจจะเนื่องจากการแก่ของดอก
ตัวผู้และดอกตัวเมียไม่พร้อมกัน ปัญหาที่สำคัญในการปลูกคือ ดินปลูกไม่เหมาะสม มีการระบาย
น้ำและอากาศเลว ถ้าได้ทดลองปลูกในแหล่งอื่นซึ่งไม่มีปัญหาด้านนี้ คาดว่าไฮโอบาจะสามารถ
เจริญเติบโตได้ดี และให้ผลผลิตได้ในอนาคตอย่างแน่นอน

เอกสารอ้างอิง

1. บุญศรี เกื้อเกียรติงาม และ ธรรมศักดิ์ สมนามย์. 2525. โยโอบากับโรคที่ปลูกในเมืองไทย. รายงานวิจัย ภาควิชาโรคพืช, คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 8 หน้า.
2. วัฒนา เล็กยอร์ลัดดี, วิทวัส บัวจันทร์ และ มนัส กัมพูดล. 2525. โยโอบาที่ขึ้นในน้ำเกลือ. รายงานวิจัยหมายเลข 1, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. โดยทุนอุดหนุนจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 16 หน้า.
3. Anonymous. 1976. News and Notes. Jojoba Happening.
4. Cole, S.L. 1979. Aberrant sex-ratios in jojoba associated with environment factors. Desert Plants 1 (1) August : 8-11.
5. Gentry, H.C. 1978. The Natural History of Jojoba (Simmondsia chinensis) and Its Cultural Aspects. Econ. Bot. Vol. 12, No. 3, July - September : 261-295.
6. Sherbrook, W.C. and E.F. Hasse. 1974. Jojoba : A wax-producing shrubs of the Sonoran Desert. University of Arizona, Office of Arid. Land Studies : 1-5.
7. Thomson, P.H. 1979. Jojoba Horticulture. Jojoba Hand Book. Bonsall Publications, California. p. 57-156.



ภาพที่ 1 ต้นโอบา ที่ทรงต้นแบบ 4-6

ลำต้นอยู่ด้วยกัน

With 4-6 trunks form

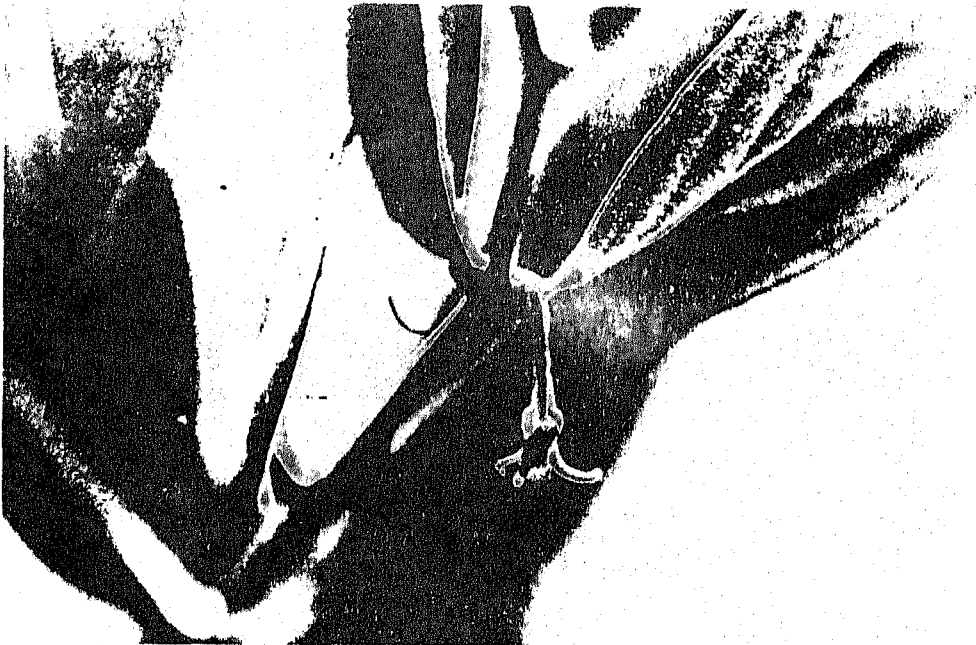


ภาพที่ 2 ต้นโอบา ที่มีทรงต้นแบบทรงยอดเปิด
และมีหลายลำต้นอยู่ด้วยกัน

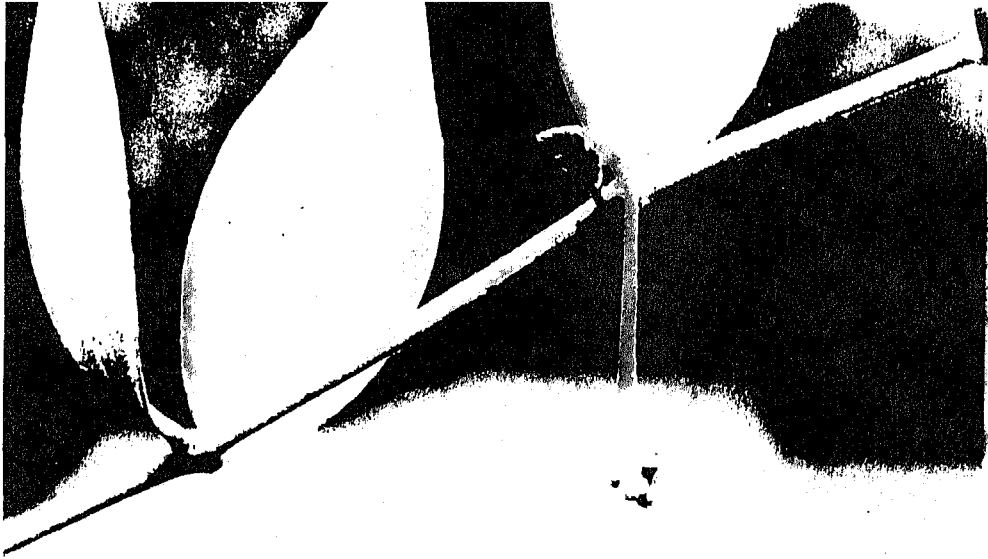
multi-stems, open, upright form



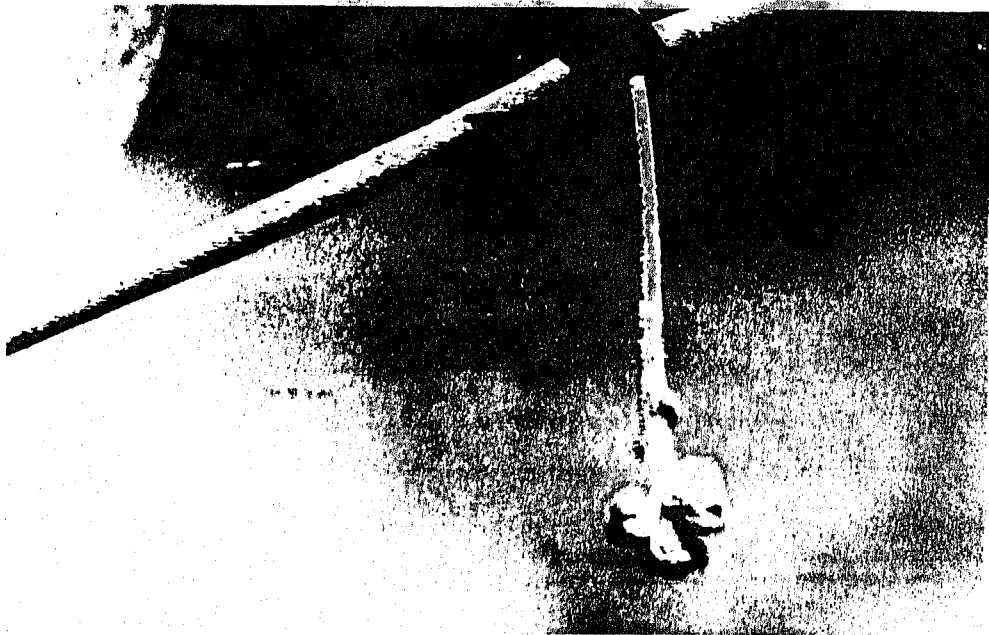
ภาพที่ 3 ดอกตัวเมียที่เกิดบนกิ่งแบบข้อ วันช้อ



ภาพที่ 4 ดอกตัวเมีย (ขยายภาพที่ 3)

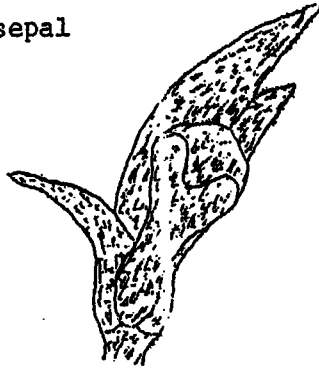


ภาพที่ 5 ปอดอกตัวผู้ที่เกิดบนกิ่งแบบข้อ วันช้อ



ภาพที่ 6 ปอดอกตัวผู้ (ขยายภาพที่ 5)

sepal



stigma

ovary



รังไข่ประกอบด้วยยอดเกสรตัวเมีย (stigma) 3 อัน
(ภาพขยาย 20 เท่า)

ดอกตัวเมีย (pistillate flower)
กลีบเลี้ยงและก้านดอกมีขนขึ้นปกคลุม
(ภาพขยาย 5 เท่า)

stigma

ovary

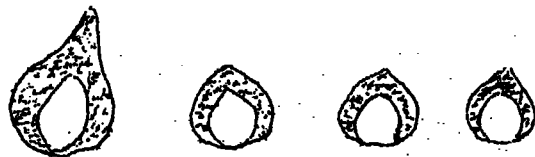
ovule



ภาพตัดตามยาว(long-section) ของรังไข่
(ภาพขยาย 20 เท่า)

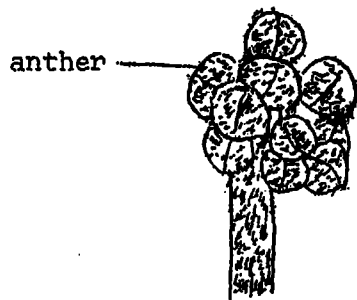


กลีบเลี้ยงชั้นนอก มีลักษณะและขนาดต่างกัน
(ภาพขยาย 5 เท่า)



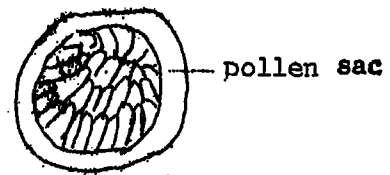
กลีบเลี้ยงชั้นในมีลักษณะเหมือนกันและขนาดใกล้เคียงกัน
แต่กลีบแรกจะใหญ่กว่า 3 กลีบหลัง
(ภาพขยาย 5 เท่า)

ภาพที่ 7 ดอกตัวเมียและส่วนประกอบของดอก



ดอกตัวผู้ (staminate flower)
ประกอบด้วยอัณฑะจำนวนมาก
มีขนขึ้นปกคลุมทั้งอัณฑะและ
ก้านช่อดอก

(ภาพขยาย 5 เท่า)

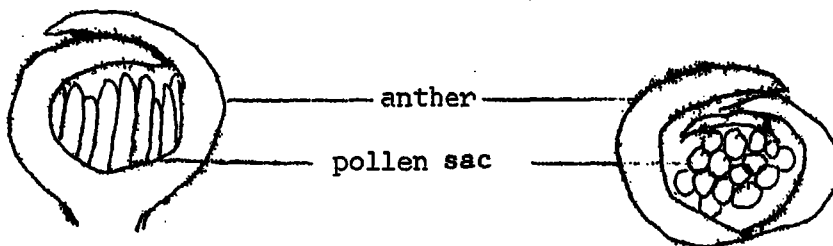


ละอองเกสรตัวผู้ (pollen grain)



กลีบอัณฑะเกสรตัวผู้ มีลักษณะ เหมือนกัน
แต่ขนาดต่างกัน

(ภาพกำลังขยาย 20 เท่า)

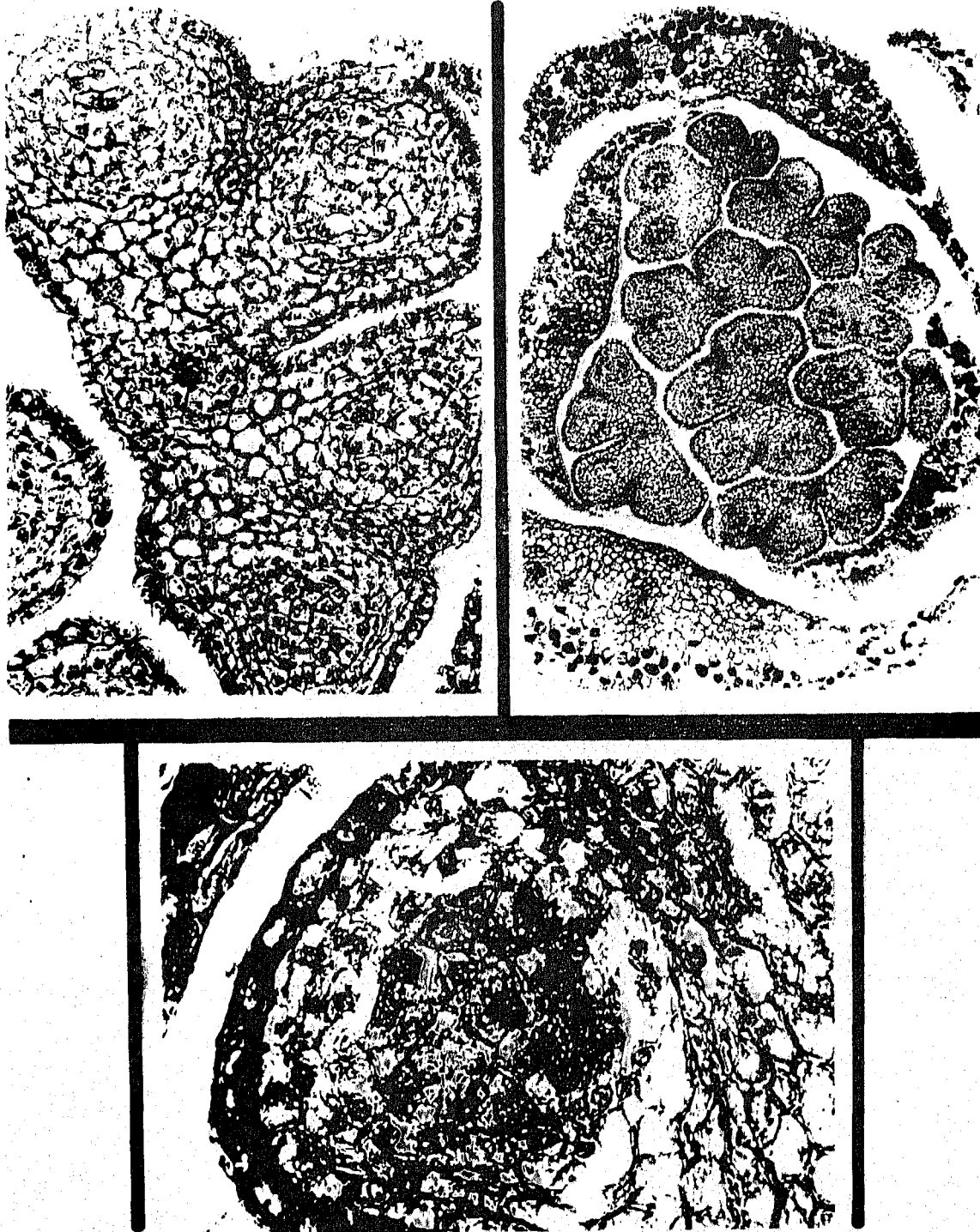


ภาพตัดความยาว (long-section)
ของดอกตัวผู้

ภาพตัดความขวาง (cross-section)
ของดอกตัวผู้

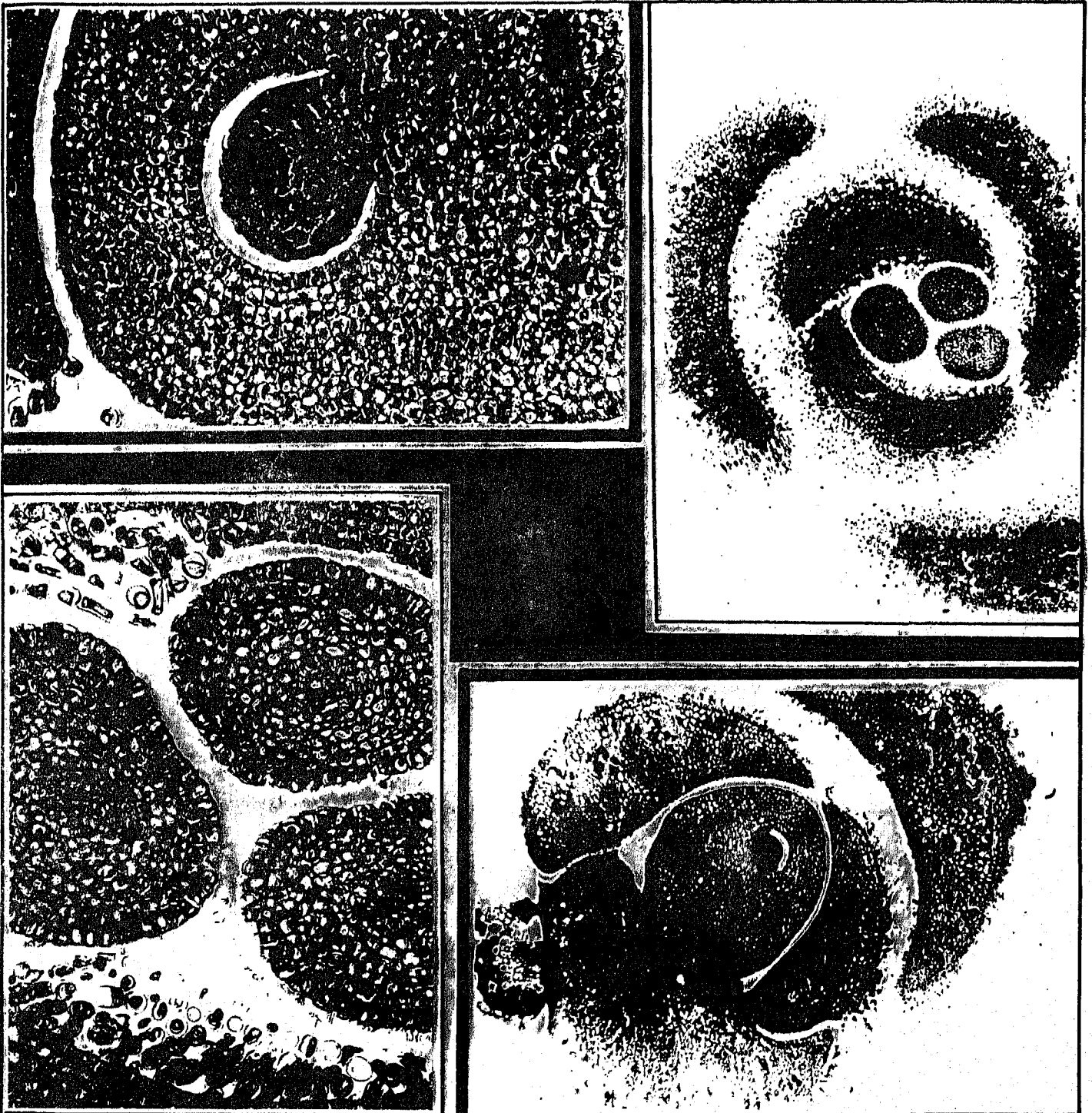
(ภาพขยาย 20 เท่า)

ภาพที่ 8 ดอกตัวผู้และส่วนประกอบของดอก



ภาพที่ 9

ส่วนตัดตามขวาง (CROSS SECTION) ของดอก-
ตัวผู้ (ANTHER) แสดงให้เห็นการเกิดของ -
(POLLEN GRAINS)



ภาพที่ 10

ส่วนตัดตามขวาง (CROSS SECTION) ของดอกตัวเมีย (PISTIL)
แสดงให้เห็นการเกิดของรังไข่ (OVARY AND OVULES)