

3. 79

๙๔๓ ๙

3

การศึกษาเปรียบเทียบลักษณะทางสัณฐานวิทยา กายวิภาค และเซลล์วิทยา
ของผักบุ้งทะเล (*Ipomoea pes-caprae* L.) และ
ผักบุ้งจีน (*Ipomoea asarifolia* R.et.Schult.)

ปริญญานิพนธ์

ของ

บุญญรัตน์ กมลรัตน์

สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
อุรุพงษ์ ๒๐ พระโขนง กรุงเทพฯ ๙ โทร. ๓๘๒๑๕๗๕ ๓๑๑๕๐๘๐

- 3 ต.ค. 2522

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประธานมิตร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
มกราคม 2522
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การศึกษาเปรียบเทียบลักษณะทางสัณฐานวิทยา กายวิภาค และเซลล์วิทยา
ของผักบุ้งทะเล (*Ipomoea pes-caprae* L.) และ
ผักบุ้งจีน (*Ipomoea asarifolia* R.et.Schult.)

บทกักขัง

ของ

บุญญรัตน์ กมลรัตน์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

มกราคม 2522

การศึกษานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบลักษณะทางสัณฐานวิทยา กายวิภาค และ เซลล์วิทยาของผักบุ้งทะเล (*Ipomoea pes-caprae* L.) และผักบุ้งขึ้น (*Ipomoea asarifolia* R.et. Schult) โดยศึกษาจากผักบุ้งทะเลซึ่งขึ้นอยู่บริเวณชายหาดบางแสน ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี และผักบุ้งขึ้นซึ่งขึ้นอยู่ทางตรงข้ามที่ว่าการอำเภอปากท่อ อ.ปากท่อ จ.ราชบุรี ผลปรากฏว่า ในทางสัณฐานวิทยา พืช 2 ชนิดนี้แตกต่างกันใน ลักษณะการมีขนบนลำต้นและก้านใบ ขนาดของลำต้นและก้านใบ รูปร่างและขนาดของใบ ขนาด ดอก รูปร่างและขนาดของกลีบเลี้ยง สีสกลีบดอก ความยาวก้านชูอับละอองเกสรตัวผู้ ความยาวก้านชูยอดเกสรตัวเมีย ขนาดผล สีและการมีขนบนเมล็ด และขนาดของบริเวณที่ ห่อหุ้มเอมบริโอ ในทางกายวิภาค ผักบุ้งทะเลและผักบุ้งขึ้นมีโครงสร้างภายในของใบที่แตกต่างกัน เซลล์ของ Pith ในลำต้นและก้านใบของผักบุ้งขึ้นมีการสลายตัวไปเมื่อลำต้นและก้านใบเจริญเต็มที่ และรากของผักบุ้งขึ้นในการเจริญระยะที่สอง (Secondary Growth) มี Xylem Fiber มากกว่า ผักบุ้งทะเล ส่วนลักษณะทางกายวิภาคของรากในการเจริญระยะแรก (Primary Growth) ปลายยอด และเอมบริโอ เหมือนกัน พืชทั้ง 2 ชนิด มีจำนวนโครโมโซม $2n = 30$

A COMPARATIVE STUDY OF MORPHOLOGY, ANATOMY AND
CYTOLOGY OF IPOMOEA PES-CAPRAE L. AND
IPOMOEA ASARIFOLIA R.ET.SCHULT

AN ABSTRACT

BY

BUNYARAT KAMONRAT

Presented in partial fulfilment of the requirements
for the Master of Education degree
at Srinakharinwirot University
January, 1979

Ipomoea pes-caprae L., which was found growing on Bangsaen Beach, Chonburi province, Thailand, and Ipomoea asarifolia R.et. Schult., which was found growing in the rice field at Pak Thoa district, Rachaburi province, Thailand, were studied morphologically, anatomically and cytologically. It was found that some morphological characteristic of stem i.e. hairy and size, size and shape of leaves, flower size, size and shape of sepals, petals' color, length of filament, length of style, fruit size, color of seeds and seed coat, of two species were different. The leaves, pith cells in stem and petiole and number of xylem fibers, which found in root at secondary state, were anatomically different. There were similarity in anatomy of root, shoot apex and embryo. The somatic chromosome number of two species was $2n = 30$.

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

ศาสตราจารย์ ดร. นิพนธ์ ประธาน

สภามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือแนะนำอย่างดียิ่งจาก
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร ศรีนันท์วัน และรองศาสตราจารย์สมศักดิ์ แสนสุข ผู้เขียนขอ
กราบขอบพระคุณอาจารย์ทั้งสองท่านไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ คุณศศิธร วสุวัต ผู้อำนวยความสะดวกสำหรับกรมเรลซ์กรรม สถาบัน
วิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย ที่ได้กรุณาให้ข้อมูลและคำแนะนำเกี่ยวกับนักงทะเล
หลายประการ ขอขอบพระคุณ คุณสมลักษณ์ ปานเขียน พนักงานที่คืน กองทะเบียน กรมที่ดิน
คุณสุภารัตน์ เพียรเสมอ และคุณทิพย์วรรณ นารถพนานนท์ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการ
จัดทำตัวอย่างนักงทะเลและนักงชั้น

กราบขอบพระคุณ คุณพ่อคุณแม่ ขอบพระคุณ พี่น้อง และเพื่อน ๆ ทุกคน ที่ได้ช่วยเหลือ
ทั้งในด้านการกำลังใจ กำลังใจ กำลังทรัพย์ และกำลังสติปัญญา

บุญฤทธิ์ กมรัตน์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ความมุ่งหมายของการศึกษา	3
ความสำคัญของการศึกษา	3
ขอบเขตของการศึกษา	3
คำจำกัดความและศัพท์เฉพาะ	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา	5
การศึกษาลักษณะทางกายวิภาค	9
การศึกษาลักษณะทางเซลล์วิทยา	11
3 วิธีดำเนินการ	13
4 ผลการศึกษา	16
สภาพที่พบในธรรมชาติ	16
ลักษณะทางสัณฐานวิทยา	16
ลักษณะทางกายวิภาค	59
ลักษณะทางเซลล์วิทยา	63
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	66
บรรณานุกรม	77
ภาคผนวก	81

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	เปรียบเทียบความยาวปล้องของด้ก้นึงทะเลและด้ก้นึงชัน	17
2	เปรียบเทียบความกว้างของลำต้นด้ก้นึงทะเลและด้ก้นึงชัน	19
3	เปรียบเทียบความยาวของก้านใบของด้ก้นึงทะเลและด้ก้นึงชัน	21
4	เปรียบเทียบความยาวของแผ่นใบด้ก้นึงทะเลและด้ก้นึงชัน	28
5	เปรียบเทียบความกว้างของแผ่นใบของด้ก้นึงทะเลและด้ก้นึงชัน	30
6	เปรียบเทียบความลึกของรอยเว้าที่ปลายใบของด้ก้นึงทะเล และด้ก้นึงชัน	32
7	เปรียบเทียบความยาวก้านช่อกดอกของด้ก้นึงทะเลและด้ก้นึงชัน	34
8	เปรียบเทียบความยาวก้านดอกของด้ก้นึงทะเลและด้ก้นึงชัน	36
9	เปรียบเทียบความกว้างของดอกด้ก้นึงทะเลและด้ก้นึงชัน	38
10	เปรียบเทียบความยาวของดอกด้ก้นึงทะเลและด้ก้นึงชัน	39
11	เปรียบเทียบความกว้างของกลีบเลี้ยงชั้นนอกของด้ก้นึงทะเล และด้ก้นึงชัน	42
12	เปรียบเทียบความกว้างของกลีบเลี้ยงชั้นในของด้ก้นึงทะเล และด้ก้นึงชัน	43
13	เปรียบเทียบความยาวของกลีบเลี้ยงชั้นนอกของด้ก้นึงทะเล และด้ก้นึงชัน	44
14	เปรียบเทียบความยาวของกลีบเลี้ยงชั้นในของด้ก้นึงทะเล และด้ก้นึงชัน	45
15	เปรียบเทียบความยาวของ Filament (1) ของ ด้ก้นึงทะเลและด้ก้นึงชัน	49

ตาราง		หน้า
16	เปรียบเทียบความยาวของ Filament (2) ของ ผักบุ้งทะเลและผักบุ้งจีน	50
17	เปรียบเทียบความยาวของ Filament (3) ของ ผักบุ้งจีนและผักบุ้งทะเล	51
18	เปรียบเทียบความยาวของก้านชูยอดเกสรตัวเมียของ ผักบุ้งทะเลและผักบุ้งจีน	54
19	เปรียบเทียบความยาวเส้นผ่าศูนย์กลางของผลของผักบุ้งทะเล และผักบุ้งจีน	56
20	แสดงจำนวนเมล็ดในหนึ่งผลของผักบุ้งจีน	58
21	แสดงจำนวนโครโมโซมที่ตรวจนับได้ของผักบุ้งทะเล	64
22	แสดงจำนวนโครโมโซมที่ตรวจนับได้ของผักบุ้งจีน	65
23	เปรียบเทียบลักษณะทางสัณฐานวิทยาของผักบุ้งทะเลและ ผักบุ้งจีน	66

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 เปรียบเทียบความยาวของปล้องของผักบุ้งทะเลและผักบุ้งจีน	18
2 เปรียบเทียบความกว้างของลำต้นผักบุ้งทะเลและผักบุ้งจีน	20
3 เปรียบเทียบความยาวของก้านใบของผักบุ้งทะเลและผักบุ้งจีน	22
4 ความแตกต่างในเรื่องรูปร่างใบระหว่างผักบุ้งทะเลและ ผักบุ้งจีน	24
5 ความแตกต่างในเรื่องรูปร่างของฐานใบระหว่างผักบุ้งทะเล และผักบุ้งจีน	25
6 แสดงระนาบของการวัดใบ	26
7 เปรียบเทียบความยาวของใบผักบุ้งทะเลและผักบุ้งจีน	27
8 เปรียบเทียบความกว้างของแผ่นใบของผักบุ้งทะเลและ ผักบุ้งจีน	29
9 เปรียบเทียบความลึกของรอยเว้าที่ปลายใบของผักบุ้งทะเล และผักบุ้งจีน	31
10 เปรียบเทียบจำนวนคอกย่อยในหนึ่งช่อดอกของผักบุ้งทะเล และผักบุ้งจีน	33
11 เปรียบเทียบความยาวก้านช่อดอก ผักบุ้งทะเลและ ผักบุ้งจีน	35
12 เปรียบเทียบความยาวก้านดอกผักบุ้งทะเลและผักบุ้งจีน	37
13 เปรียบเทียบความกว้างของดอกผักบุ้งทะเลและผักบุ้งจีน	40
14 เปรียบเทียบความยาวของดอกผักบุ้งทะเลและผักบุ้งจีน	40
15 เปรียบเทียบความกว้างของกลีบเลี้ยงชั้นนอกของผักบุ้งทะเล และผักบุ้งจีน	46

16	เปรียบเทียบความยาวของกลีบเลี้ยงชั้นนอกของผักบุ้งทะเล และผักบุ้งชัน	46
17	เปรียบเทียบความกว้างของกลีบเลี้ยงชั้นในของผักบุ้งทะเล และผักบุ้งชัน	47
18	เปรียบเทียบความยาวของกลีบเลี้ยงชั้นในของผักบุ้งทะเล และผักบุ้งชัน	47
19	เปรียบเทียบความยาวของ Filament (1) ของ ผักบุ้งทะเลและผักบุ้งชัน	52
20	เปรียบเทียบความยาวของ Filament (2) ของ ผักบุ้งทะเลและผักบุ้งชัน	52
21	เปรียบเทียบความยาวของ Filament (3) ของ ผักบุ้งทะเลและผักบุ้งชัน	53
22	เปรียบเทียบความยาวของก้านชูยอกเกสรตัวเมียของ ผักบุ้งทะเลและผักบุ้งชัน	53
23	เปรียบเทียบขนาดของผลผักบุ้งทะเลและผักบุ้งชัน	57
24	ผักบุ้งทะเลในธรรมชาติที่ชายหาดบางแสน ค.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี	83
25	ผักบุ้งชันในธรรมชาติที่ทุ่งนาตรงข้ามที่ว่าการอำเภopakทอ อ.ปากทอ จ.ราชบุรี	83
26	ผักบุ้งทะเลในธรรมชาติที่ชายหาดบางแสน ค.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี	84
27	ผักบุ้งชันในธรรมชาติที่ทุ่งนาตรงข้ามที่ว่าการอำเภopakทอ อ.ปากทอ จ.ราชบุรี	84
28	ใบผักบุ้งทะเล	85

ภาพประกอบ	หน้า
29 ใบผักบุ้งจีน	85
31 ดอกผักบุ้งทะเล	86
32 ดอกผักบุ้งจีน	86
33 ดอกผักบุ้งทะเลแสดงบริเวณเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย	87
34 ดอกผักบุ้งจีนแสดงบริเวณเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย	87
35 ผลแบบแคปซูลของผักบุ้งทะเล	88
36 ผลแบบแคปซูลของผักบุ้งจีน	88
37 เมล็ดผักบุ้งทะเลและผักบุ้งจีน	89
38 เมล็ดผักบุ้งทะเล ตัดตามยาว แสดงรูปร่างและตำแหน่ง ของเอมบริโอ	92
39 เมล็ดผักบุ้งจีน ตัดตามยาว แสดงรูปร่างและตำแหน่งของ เอมบริโอ	92
40 ใบผักบุ้งทะเล ตัดตามขวาง แสดงการจัดเรียงตัวของ เนื้อเยื่อ	94
41 ใบผักบุ้งจีน ตัดตามขวาง แสดงการจัดเรียงตัวของ เนื้อเยื่อ	94
42 ใบผักบุ้งทะเล ตัดตามขวาง แสดงบริเวณเนื้อเยื่อลำเลียงที่ เส้นใบขนาดเล็ก	94
43 ใบผักบุ้งจีน ตัดตามขวาง แสดงบริเวณเนื้อเยื่อลำเลียง ที่เส้นใบขนาดเล็ก	94
44 ใบผักบุ้งทะเล ตัดตามขวาง แสดงบริเวณเนื้อเยื่อ ลำเลียงที่เส้นใบขนาดใหญ่	94
45 ใบผักบุ้งจีน ตัดตามขวาง แสดงบริเวณเนื้อเยื่อลำเลียง ที่เส้นใบขนาดใหญ่	94

58	รากผักบุ้งทะเล ตัดตามยาว แสดงจำนวนชั้น Pericycle	98
59	รากผักบุ้งขึ้น ตัดตามยาว แสดงจำนวนชั้น Pericycle	98
60	รากผักบุ้งทะเล ตัดตามขวาง แสดงการจัดเรียงตัวของ เนื้อเยื่อในการเจริญระยะที่สอง	99
61	รากผักบุ้งขึ้น ตัดตามขวาง แสดงการจัดเรียงตัวของ เนื้อเยื่อในการเจริญระยะที่สอง	99
62	รากผักบุ้งทะเล ตัดตามขวาง แสดงเนื้อเยื่อในบริเวณ เนื้อเยื่อลำเลียงในการเจริญระยะที่สอง	99
63	รากผักบุ้งขึ้น ตัดตามขวาง แสดงเนื้อเยื่อในบริเวณเนื้อเยื่อ ลำเลียงในการเจริญระยะที่สอง	99
64	ปลายยอดผักบุ้งทะเล ตัดตามยาว	100
65	ปลายยอดผักบุ้งขึ้น ตัดตามยาว	100
66	ปลายยอดผักบุ้งทะเล ตัดตามยาว แสดงการจัดเรียงตัวของ เนื้อเยื่อเจริญ	100
67	ปลายยอดผักบุ้งขึ้น ตัดตามยาว แสดงการจัดเรียงตัวของ เนื้อเยื่อเจริญ	100
68	เอมบริโอของผักบุ้งทะเล ตัดตามยาว แสดงการจัดเรียงตัว ของเนื้อเยื่อเจริญ	92
69	เอมบริโอของผักบุ้งขึ้น ตัดตามยาว แสดงการจัดเรียงตัว ของเนื้อเยื่อเจริญ	92
70	โครโมโซมของผักบุ้งทะเล	101
71	โครโมโซมของผักบุ้งขึ้น	101

พืชสกุล (Genus) Ipomoea เป็นสกุลที่ใหญ่ที่สุดในวงศ์ (Family) Convolvulaceae Lawrence (Lawrence 1969 : 567 - 577) พบว่ามีพืชซึ่งเป็นสมาชิกถึงประมาณ 400 ชนิด (Species) ที่พบในประเทศไทยมีอยู่ 27 ชนิด (Craib. 1954 : V. 3, 110 - 123) จัดว่าเป็นสกุลที่รู้จักกันแพร่หลาย สามารถพบพืชซึ่งเป็นสมาชิกได้ทั้งในเขตร้อน เขตอบอุ่น ในน้ำจืด บนบก และหาดทรายชายทะเล เป็นพืชที่ให้ทั้งประโยชน์และโทษแก่มนุษย์ เช่น ใช้เป็นอาหาร ปลุกเป็นไม้ดอกไม้ประดับ ใช้เป็นยารักษาโรค และบางชนิดเป็นพืชคอมมูนและสัตว์ เช่น Ipomoea pes-caprae L. (เส่งยม พงษ์บุรอก 2508 : 347) Ipomoea asarifolia R.et. Schult. (Dobereiner. 1960 : 39 -57)

จากการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชในสกุล Ipomoea หลายชนิด van Ooststroom (Steenis. 1950 - 1958 : V. 1, 477) ให้ข้อสังเกตว่า I. pes-caprae และ I. asarifolia มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาคล้ายคลึงกันมาก Ting, Kehr and Muller (Ting, Kehr and Miller. 1957 : 197 - 203) ได้ศึกษานับจำนวนโครโมโซมของพืชในสกุล Ipomoea พบว่าพืชทั้ง 2 ชนิดมีจำนวนโครโมโซมเท่ากัน จากการวิเคราะห์ทางเคมีพบว่าพืชทั้ง 2 ชนิดมี Indole Alkaloids ซึ่งเป็นอนุพันธ์ของ Lysergic Acid เป็นส่วนประกอบที่สำคัญเหมือนกัน (สมุนไพรแห่งประเทศไทย, สมาคม 2519 : 99 - 101) I. pes-caprae ใช้เป็นยาถอนพิษลมเพลมพัด (เส่งยม พงษ์บุรอก 2505 : 347) I. asarifolia ก็ใช้เป็นยาถอนพิษลมเพลมพัดได้เช่นกัน (สมุนไพรแห่งประเทศไทย, สมาคม 2519 : 100) I. pes-caprae มีชื่อสามัญในภาษาไทยว่าผักบุ้งทะเล หรือผักบุ้งขัน (ป่าไม้, กรม 2491 : 504) I. asarifolia ก็มีชื่อสามัญในภาษาไทยว่าผักบุ้งขัน หรือผักบุ้งคัน (Craib. 1954 : V. 3, 111; สมุนไพรแห่งประเทศไทย, สมาคม 2519 : 100) การมีลักษณะต่าง ๆ คล้ายคลึงกันมากเช่นนี้ทำให้หาสนใจว่า

พืช 2 ชนิดนี้ น่าที่จะมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกันทางวิวัฒนาการ และการป้องกันทั้งชื่อ และรูปอาจทำให้เกิดการผิดพลาดในการเก็บพืชมาทำการวิจัยได้ ทั้งปัจจุบันผักบุ้งทะเล เป็นพืชที่กำลังอยู่ในความสนใจ เพราะชาวพื้นเมืองในหลายประเทศใช้เป็นยารักษาโรค หลายโรค (Steenis. 1950 - 1958 : V. 1, 477; Gwalina and Jenkins. 1938 : 585 - 595; เสงี่ยม พงษ์บุรุษ 2508 : 347; สมุนไพรรักษาโรคไทย, สมาคม 2519 : 100 - 101) ในโรงพยาบาลหลายแห่งใช้ยาขี้ผึ้ง (Ointment) ซึ่งทำจากสารที่สกัดจากใบรักษาแผลสดและแผลถลอก (Christensen and Reese. 1938 : 195 - 199) และ Wasuwat (Wasuwat. 1970 : 758) ได้สกัดสารจาก ใบแล้วนำไปทดสอบคุณสมบัติทางยา พบว่ายาที่สกัดจากผักบุ้งทะเล มีคุณสมบัติทางแก้ พิษฮีสตามีน และพิษแมงกะพรุนได้

ดังนั้นจึงน่าจะได้มีการศึกษาเปรียบเทียบลักษณะทางสัณฐานวิทยา กายวิภาค และเซลล์วิทยา ของพืชทั้ง 2 ชนิดนี้ เพราะนอกจากจะทำให้ทราบถึงความคล้ายคลึง และความแตกต่างของพืชทั้ง 2 ชนิดใน 3 ลักษณะดังกล่าวแล้ว ยังจะได้ความรู้พื้นฐาน สำหรับการวิจัยเพื่อหาความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการและการเพาะปลูกด้วย

ได้เคยมีผู้ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา กายวิภาค และเซลล์วิทยาของพืชใน สกุล Ipomoea ความสัมพันธ์ของพืชชนิดต่าง ๆ ในสกุล Ipomoea และความสัมพันธ์ระหว่างพืชสกุล Ipomoea กับสกุลอื่น ๆ ในวงศ์ Convolvulaceae มาบ้างแล้ว อาทิเช่น Hagiwara (Hagiwara. 1926 : 281 - 294), King and Bamford (King and Bamford. 1937 : 278 - 282), Allard (Allard. 1947 : 88 - 94), Metcalfe and Chalk (Metcalfe and Chalk. 1950 : 954 - 959), Lefort (Lefort. 1951 : 193-197), Sharma, Kumar and Detta (Sharma, Kumar and Detta. 1958 : 89 - 122), Ting, Kehr and Miller (Ting, Kehr and Miller. 1957 : 197 - 203), Jos (Jos. 1963 : 247 - 260) Nakajima (Nakajima. 1963 : 351 - 359), Chan and Hillson (Chan and Hillson.

1968 : 150 - 156) และ Govil (Govil. 1971 : 217 - 225) เป็นต้น แต่ก็เป็นการศึกษาในต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่ และยังไม่มีผู้ใดศึกษาเพื่อเปรียบเทียบลักษณะทางสัณฐานวิทยา กายวิภาค และเซลล์วิทยา ของพืชทั้ง 2 ชนิดนี้ไว้โดยเฉพาะเลย การศึกษาค้นคว้าจึงทำขึ้นเพื่อเปรียบเทียบลักษณะต่าง ๆ ดังกล่าว

จุดมุ่งหมายของการศึกษา

1. เพื่อเปรียบเทียบลักษณะทางสัณฐานวิทยาของผักบุ้งทะเลและผักบุ้งจีน
2. เพื่อเปรียบเทียบลักษณะทางกายวิภาคของผักบุ้งทะเลและผักบุ้งจีน
3. เพื่อเปรียบเทียบลักษณะทางเซลล์วิทยาของผักบุ้งทะเลและผักบุ้งจีน

ความสำคัญของการศึกษา

ผลของการศึกษาจะทำให้ทราบถึง

1. ความสัมพันธ์ทางถิ่นฐานสัณฐานวิทยาของผักบุ้งทะเลและผักบุ้งจีน
2. ความสัมพันธ์ทางกายวิภาคของผักบุ้งทะเลและผักบุ้งจีน
3. ความสัมพันธ์ทางด้านเซลล์วิทยาของผักบุ้งทะเลและผักบุ้งจีน

ขอบเขตของการศึกษา

ศึกษาเปรียบเทียบลักษณะทางสัณฐานวิทยา กายวิภาค และเซลล์วิทยาของผักบุ้งทะเลซึ่งขึ้นในธรรมชาติที่ชายหาดบางแสน ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี กับผักบุ้งจีนซึ่งขึ้นในธรรมชาติในทุ่งนาตรงข้ามที่ว่าการอำเภอปากท่อ อ.ปากท่อ จ.ราชบุรี

คำจำกัดความและศัพท์เฉพาะ

ผักบุ้งทะเล หมายถึง พืชซึ่งมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Ipomoea
pes-caprae (L.)

ผักบุ้งขัน หมายถึง พืชซึ่งมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Ipomoea
asarifolia R. et. Schult.

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา

Backer (Backer., 1965 : 496) ศึกษาผักบุ้งทะเลที่พบในอินโดนีเซีย Van Ooststroom (Steenis. 1950 - 1958 : 475 - 476) ศึกษาผักบุ้งทะเลที่พบในมาเลเซีย และ Marie (Marie. 1965:209) ศึกษาผักบุ้งทะเลที่พบในหมู่เกาะซาวาย เขาพบว่ามีลักษณะทางสัณฐานวิทยาดังนี้

เป็นพืชที่มีอายุอยู่ได้หลายปี (Perennial) ลำต้นยาวเลื้อยไปตามพื้นมีรากงอกออกมาที่บริเวณข้อเกือบทุกข้อ (Creeping) หรือบางครั้งใช้ลำต้นพันกับวัตถุซึ่งเป็นที่ยึดเกาะ (Twining) ลำต้นกลม เป็นเหลี่ยม หรืออาจแบน ไม่มีขน มียางขาว ยาว 5 - 30 เมตร

ใบ เป็นใบเดี่ยว รูปร่างของใบเป็นแบบรูปไข่ที่มีส่วนกว้างอยู่บริเวณฐานใบ และค่อย ๆ แคบทางปลายใบ (Ovate) หรือเป็นแบบรูปไข่ที่มีส่วนกว้างอยู่ที่ปลายใบ และแคบที่บริเวณฐานใบ (Obovate) หรือรูปร่างกลม (Orbicular) Van Ooststroom (Steenis. 1950 - 1958 : V. 1, 475) พบว่า นอกจากรูปร่าง 3 แบบดังกล่าวข้างต้นแล้ว ใบอาจมีรูปร่างกลมรีที่มีส่วนกว้างที่สุดอยู่กลางใบ และแคบที่บริเวณฐานและปลายใบ (Elliptic) รูปไต (Kidney-Shaped) รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส (Quadrangular) จนถึงรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า (Oblong) ขนาดของใบ $3 - 10 \times 3 - 10\frac{1}{2}$ ซม. (Steenis. 1950 - 1958 : V. 1, 475, Backer. 1965 : 496) หรือกว้าง 2 - 3 ซม. (Marie. 1965 : 209) Van Ooststroom (Steenis. 1950 - 1958 : V. 1, 475) พบว่า ฐานใบเป็นเส้นตรง (Truncate)

กลม (Rounded) หรือคอย ๆ เรียวไปทางก้านใบ (Attenuate) จนถึงเกือบเป็นสามเหลี่ยม (Subcuneate) หรือฐานใบค่อนข้างกว้างและเว้าเข้าไปตรงบริเวณที่เชื่อมติดกับก้านใบ (Slightly Cordate) แต่ Backer (Backer. 1965 : 496) พบว่า นอกจากจะเป็นเส้นตรงและกลมแล้ว ฐานใบอาจกว้างและเว้าลึกเข้าไปตรงบริเวณที่เชื่อมติดกับก้านใบ (Cordate) หรือเป็นรูปสามเหลี่ยม (Cuneate) ปลายใบเว้าลึก (Backer. 1965 : 496; Marie. 1965 : 209) อาจเว้าตื้นหรือไม่เว้าเลย (Steenis. 1950 - 1958 : V.1, 475) ใบหนา และไม่มีขน โคนเส้นกลางใบมีต่อม 2 ต่อม บางครั้งอาจพบต่อมเดี่ยว (Marie. 1965 : 209) ก้านใบยาว 12 - 17 ซม. (Steenis. 1950 - 1958 : V. 1, 475) $2\frac{1}{2}$ - 10 ซม. (Backer. 1965 : 496) 2 - 3 ซม. (Marie. 1965 : 209) ก้านใบไม่มีขน มีสีแดงปะปนอยู่บนก้านใบด้วย (Backer. 1965 : 496)

ดอก เป็นดอกช่อ ก้านช่อดอกอ้วนและแข็ง อาจเป็นเหลี่ยมหรือแบน ไม่มีขน ยาว 3 - 16 ซม. (Steenis. 1950 - 1958 : V. 1, 475; Backer. 1965 : 496) 1 - 2 ซม. (Marie. 1965 : 209) ช่อดอกแบบ Cyme มีดอกย่อยตั้งแต่ 1 - หลายดอก ก้านดอกย่อยไม่มีขน ยาว 1.3 - 3.0 หรือ 4.5 ซม. (Steenis. 1950 - 1958 : V.1, 475) 1.25 - 3 ซม. (Backer. 1965 : 496) .5 - 1 ซม. (Marie. 1965 : 209) ก้านผล พบว่ายาวถึง 4.5 - 7 ซม. (Steenis. 1950 - 1958 : V.1, 475) Van Ooststroom (Steenis. 1950 - 1958 : V. 1, 475) พบว่ามีใบประดับ (Bracts) ซึ่งมีขนาดเล็ก รูปกว้างเป็นรูปไข่ที่มีฐานกลีบกว้างและแคบทางปลายกลีบ หรือรูปใบหอก (Lanceolate) ยาว 3 - $3\frac{1}{3}$ ซม. ไม่มีขน กลีบเลี้ยงมีสีเขียว กลีบที่อยู่ชั้นนอกสั้นกว่าที่อยู่ชั้นใน กลีบเลี้ยงชั้นนอกมีรูปร่างแบบรูปไข่ที่มีฐานกลีบกว้างและแคบทางปลายกลีบ ยาว 5 - 8 มม. (Steenis. 1950 - 1958 : V.1, 475) 5 - 10 มม. (Backer. 1965 : 496) กลีบเลี้ยงชั้นในรูปร่างกลมและเว้าทางด้านใน กลีบดอกเชื่อมติดกันเป็นรูปกรวย (Funnel-shaped) ยาว 3 - 5 ซม.

สีชมพู ม่วงแดงจนถึงม่วง ด้านในของกลีบดอกที่เป็นหลอดมีสีม่วง (Steenis. 1950 - 1958 : V. 1, 476) หรือเป็นรูประฆัง (Campanulate) ซึ่งค่อย ๆ เรียวไปทางฐาน สีชมพูคล้ำ ยาว $1\frac{1}{2}$ - 2 ซม. (Marie. 1965 : 209) หรือ มีสีม่วงแดง ยาว 5 ซม. (Backer. 1965 : 496) ก้านชูอับละอองเกสรตัวผู้มี ขนที่โคน รังไข่ไม่มีขน (Steenis. 1950 - 1958 : V. 1, 476) ยอดเกสร หัวเมียมี่ 2 พู (Marie. 1965 : 209) ผลแบบแคปซูล เกือบกลม ยาว $1\frac{1}{4}$ - $1\frac{1}{2}$ ซม. (Backer. 1965 : 496) มี 4 เมล็ด เมล็ดมีขน สีดำหรือน้ำตาลเข้ม ยาว 6 - 10 มม. (Steenis. 1950 - 1958 : V. 1, 476)

Sheila O' neil ศึกษาผักบุ้งทะเลที่ Palau Besar, Mallaca, Malaya พบว่า มีดอกสีขาว และ Stoner (Stoner. 1972:17-19) ศึกษาพบว่ามีลักษณะ แตกต่างจากพวกมีดอกสีชมพูอยู่ 3 ประการ คือ

1. ไม่มีเมือคสีส้มแดงที่ง่าม ใบ และอวัยวะอื่น ๆ
2. คอมน้ำยอกของก้านใบเล็กและไม่พัฒนา
3. มีความยาวของหลอดกลีบดอก 36 - 49 มม. มีช่อดอกแบบ Cyme ซึ่งมีดอกย่อยน้อยกว่า 6 มักจะมี 3 - 4 ดอก

ในประเทศไทย เต็ม สมิตินันท์ (เต็ม สมิตินันท์ 2518.197) อธิบายลักษณะทาง สันฐานวิทยาของผักบุ้งทะเลที่พบไว้ว่า ลำต้นเกลี้ยง ไม่มีขน ใบเดี่ยวเรียงสลับ กัน รูปร่างของใบเกือบกลม โคนใบมน ขอบใบเรียบ ปลายใบเว้าหยักลึกคล้าย ใบขงโค เส้นใบเห็นได้ชัดเจนเรียวโค้งไปตามขอบใบ ขนาดของใบประมาณ 5×6 ซม. ก้านใบเรียว ยาว 3 - 5 ซม. ดอกออกเดี่ยว ๆ หรือเป็นช่อสั้น ๆ มี 2 - 3 ดอก ก้านช่อดอกยาว 4 - 8 ซม. ก้านดอกยาว 2 - 3.5 ซม. กลีบรองกลีบดอกมี 5 กลีบ รูปไข่สี่เหลี่ยม ยาวประมาณ 0.7 ซม. กลีบดอกสี ม่วงแดงเชื่อมติดกันเป็นรูปกรวยหรือรูปแตร ปลายแผ่กว้างและแยกออกจากกันเป็น 5 กลีบ แต่ละกลีบหยักเว้าตรงกลางเล็กน้อย เมื่อบานเต็มที่กว้างประมาณ 5 ซม.

ส่วนที่เป็นหลอดยาว 2 - 2.5 มม. ก้านในของดอกส่วนที่เป็นหลอดและตามรอยเชื่อมของกลีบดอกมีสีม่วงเข้ม เกสรตัวผู้มี 5 อันอยู่ภายในหลอด ผลมีสีเขียว ยาวประมาณ 1 - 2 มม. มี 4 เมล็ด เมล็ดมีขน

Van Ooststroom (Steenis. 1950 - 1958 : V.1, 477 - 478) และ Backer (Docker. 1965 : 496) อธิบายลักษณะทางสัณฐานวิทยาของผักกูดขึ้นไว้ตรงกัน คือ

เป็นไม้ล้มลุก (Herbaceous) หรือมีอายุยืนได้หลายปี เลื้อยทอดไปตามพื้นหรือเป็นไม้เลื้อยโดยใช้ลำต้นพันกับวัตถุที่ยึดเกาะ ลำต้นกลมหรือเป็นเหลี่ยม มียางขาว

ใบ เป็นใบเดี่ยว มีรูปร่างกลมจนถึงรูปไข่ ขนาด $3\frac{1}{2} - 8 \times 3\frac{1}{2} - 10$ ซม. ฐานใบกว้างและเว้าเข้าไปตรงบริเวณที่เชื่อมติดกับก้านใบหรือเว้าเล็กน้อย ก้านใบอ้วนและแข็ง มีร่องลึกยาวประมาณ 3 - 9 มม. ก้านใบเรียบหรืออาจขรุขระเล็กน้อย

ดอก เป็นดอกช่อ แบบ Cyme มีดอกย่อย 2 - 3 ดอก ก้านช่อดอกเป็นเหลี่ยม มักจะสั้นหรือยาวกว่าก้านใบเล็กน้อย คือ 2 - $5\frac{1}{2}$ ถึง 10 ซม. อย่างน้อยมีดอกที่อยู่ตรงกลางช่อหนึ่งซึ่งมีก้านดอกยาวกว่ากลีบเลี้ยงคือ 12 - 24 มม. กลีบเลี้ยงชั้นนอกสั้นกว่ากลีบเลี้ยงชั้นใน กลีบเลี้ยงทั้งชั้นนอกและชั้นในมีรูปร่างกลมรีที่มีส่วนกว้างที่สุดอยู่ตรงกลางกลีบ และแคบทางคานฐานและปลายกลีบ จนถึงรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กลีบดอกเชื่อมติดกันเป็นรูปกรวย ยาวประมาณ 5 มม. สีม่วงแดง ไม่มีขน ผลแบบแคปซูล ไม่มีขน เมล็ดไม่มีขน ขนาดประมาณเมล็ดถั่วลิสงเตา

Allard ศึกษาทิศทางการบิดของกลีบดอกในดอกตูมของพืชในวงศ์ Convolvulaceae และ Dioscoriaceae พบว่าพืชสกุล Ipomoea มีการบิดของกลีบดอกเป็นไปในทิศทางตามเข็มนาฬิกา (Allard. 1947 : 88 - 94)

Lefort ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชในสกุล Ipomoea
 7 ชนิด Merremia 3 ชนิด Hewittia และ Bonania สกุลละ 1 ชนิด
 พบว่าเกสรตัวผู้และกลีบเลี้ยงมีการจัดเรียงตัวเหมือนกัน คือวนเป็นรูปก้นหอย และ
 แผ่นผั่งของดอกจากบางสกุลในวงศ์ Convolvulaceae เหมือนกับของพืชในวงศ์
 Boraginaceae (Lefort. 1951 : 127 - 193)

การศึกษาลักษณะทางกายวิภาค

Metcalf and Chalk (Metcalf and Chalk. 1950 : 954 - 959) ได้ศึกษารวบรวมลักษณะทางกายวิภาคของพืชดอกไว้เป็นจำนวนมาก เขาอธิบายลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชในวงศ์ Convolvulaceae ไว้ดังนี้

ลักษณะทางกายวิภาคของใบ ใบมีโครงสร้างเป็น 2 แบบ คือแบบ
 ที่มี Palisade Parenchyma อยู่ทางด้านบนของใบ (Dorsiventral) และแบบ
 ที่มี Palisade Parenchyma อยู่ทั้งด้านบนและด้านล่างของใบ (Isobilateral)
 ที่ใบมีขน (Hairs) พบทั้งที่เป็นขนต่อม (Glandular Hairs) และขนธรรมดา
 (Non-Glandular Hairs) ในสกุล Ipomoea ขนธรรมดาเป็นแบบที่มีเซลล์ที่ยื่น
 เพียงเซลล์เดียว (Simple Type) และมีขนต่อมที่อวัยวะบำรุงชีพ (Vegetative
 Organ) กอมน้ำหวาน (Extrafloral Nectaries) พบที่ฐานใบหรือในก้านใบของ
 พืชในสกุล Calonyction และ Ipomoea มีคิวติเคิล (Cuticle) บาง ผิว
 (Epidermis) ประกอบด้วยเซลล์ที่มีผนังด้านที่ตั้งฉากกับผิว (Anticlinal) ตรงหรือคดเคี้ยว
 2 ชั้น ในสกุล Dicranostyles, Erycibe, Ipomoea, Lysiostyles และ Maripa
 พบ Stomata ทั้ง 2 ด้านของแผ่นใบ มักเนื้อเยื่อลำเลียงของเส้นใบเป็นแบบ
 ที่มีเนื้อเยื่อลำเลียงอาหารอยู่ทั้งด้านนอกและด้านในของเนื้อเยื่อลำเลียงน้ำ
 (Bicollateral) มีชั้นของเซลล์ล้อมรอบซึ่งเรียกว่า Sheath หรืออาจล้อมรอบ

ด้วย Sclerenchyma ในสกุล Convolvulus, Cressna และ Ipomoea เส้นใบ
ฝังอยู่ใน Mesophyll เมื่อตัดตามขวางก้านใบของพืชในสกุล Calystegia
Convolvulus และ Ipomoea พบว่า มีคั่นเนื้อเยื่อลำเลียงน้ำลำเลียงอาหารตรง-
กลางเป็นรูปโค้ง มีคั่นเนื้อเยื่อลำเลียงอาหารอยู่ทางด้านในและด้านนอกของคั่น
เนื้อเยื่อลำเลียงน้ำ มีคั่นเนื้อเยื่อลำเลียงน้ำลำเลียงอาหารเล็ก ๆ ที่ 2 ข้างของ
ส่วนโค้งของคั่นเนื้อเยื่อลำเลียงน้ำลำเลียงอาหารตรงกลางด้วย ในสกุล Ipomoea
ไม่พบท่อภายในใบ แต่พบผลิกรูปเข็มในเซลล์ Idioblasts ใน Mesophyll
ของพืชในสกุล Ipomoea

ลักษณะทางกายวิภาคของลำต้น พบว่าเกิด Cork ขึ้นในเนื้อเยื่อ
ต่าง ๆ นับตั้งแต่ผิวจนถึง Pericycle หรือลึกลงไปอีก ในสกุล Breweria,
Ipomoea, Rivea, Seddera และ Wilsonia มีเซลล์ Cork ที่มีผนังบาง
Primary Cortex ประกอบด้วย Collenchyma ใน I. pes-caprae
Endodermis มีคลอโรพลาสต์ Pericycle มักจะรวมเอา Sclerenchyma
ไว้ด้วย ในสกุล Calystegia, Convolvulus และ Ipomoea พบเป็นวงของ
ไฟเบอร์ (Fiber) ที่มีผนังบาง และใน I. sindica Stapf. เป็นวงของ
Stone Cell Secondary Phloem ไม่มี Sclerenchyma ยกเว้นในสกุล
Dicranostyles และ Humbertia Xylem เป็นรูปทรงกระบอก มีรังสี (Ray)
แคบ ๆ ในสกุล Ipomoea Vessel ที่เกิดขึ้นภายหลังใหญ่กว่า Vessel
ที่เกิดขึ้นในครั้งแรก ๆ และมักจะอยู่เดี่ยว ๆ โดยกระจายอยู่ระหว่างไฟเบอร์ของ
Xylem Pith ประกอบด้วยเซลล์ซึ่งผนังไม่มีการสะสมของลิกนิน (Unlignified)
ในสกุล Ipomoea มีท่อยางขาว (Laticiferous Canal) ใน Cortex และ
Phloem และพบผลิกรใน Cortex และ Pith ของ I. pes-caprae
ลักษณะทางกายวิภาคของราก ในรากของ I. pes-caprae มี
Lenticel ที่รากแก่ตรงบริเวณโคนราก Cork ในตอนแรกเกิดบริเวณผิวแต่

ต่อมาเมื่อเกิดขึ้นใหม่ก็กลิ้งลงไปบนชั้น Cortex Cortex ชั้นในมีช่องอากาศ (Air Space) ใหญ่ และมีเซลล์ที่มีผนังบางและมียางขาวอยู่ภายใน

MacPherson (MacPherson. 1921 : 392 - 398), Johri and Nand (Johri and Nand. 1934 : 160 - 161), Soueges (Soueges. 1937 : 813 - 815), Rao (Rao. 1940 : 53 - 69), Tiagi (Tiagi. 1951 : 9 - 12) Johri and Tiagi (Johri and Tiagi. 1952 : 162 - 180), Jos (Jos. 1963 : 247 - 260) และ Chan and Hillson (Chan and Hillson. 1968 : 150 - 156) ศึกษาพัฒนาการของ Megasporangium และเอ็มบริโอ (Embryo) ของพืชชนิดต่าง ๆ ในวงศ์ Convolvulaceae พบว่า พัฒนาการของ Parietal Tissue, Megasporangium และเอ็มบริโอของพืชแต่ละชนิดมีความแตกต่างกัน

Chan and Hillson มีความเห็นว่ารูปแบบของพัฒนาการของ Parietal Tissue, Megasporangium และเอ็มบริโอ ไม่น่าจะเป็นเกณฑ์ที่เชื่อถือได้ในการศึกษาถึงความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการของพืชชนิดต่าง ๆ ในวงศ์ Convolvulaceae (Chan and Hillson. 1968 : 150 - 156)

Govil ศึกษากายวิภาคของยอด (Shoot Apex) ของ I. batatas, I. purpurca, I. pes-caprae และ I. quamoclit พบว่าทั้งหมดมี Tunica 2 ชั้น ยกเว้น I. quamoclit มี Tunica 3 - 4 ชั้น (Govil. 1971 : 217 - 225)

การศึกษาลักษณะทางเซลล์วิทยา

King and Bamford นับจำนวนโครโมโซมของพืชในสกุล Ipomoea และสกุลอื่น ๆ ทั้งในปลายรากและจาก Pollen Mother Cell พบว่า I. pes-caprae มีจำนวนโครโมโซม $n = 15$ และ Basic Chromosome ของสกุล Ipomoea เท่ากับ 15 หรือ 2 เท่าของ 15 (King and Bamford. 1937 : 278 - 282)

Ting, Kehr and Miller ศึกษาลักษณะทางเซลล์วิทยาของ I. Batatas และชนิดอื่น ๆ ในสกุล Ipomoea พบว่าทั้ง I. pes-caprae และ I. asarifolia มีจำนวนโครโมโซมเท่ากับ คือ $n = 15$ (Ting, Kehr and Miller. 1957 : 197 - 203)

Sharma, Kumar and Datta ศึกษาลักษณะทางเซลล์วิทยาของพืชสกุล Ipomoea พบว่าใน 24 ชนิด และ Varieties ที่ศึกษามีจำนวนโครโมโซม $2n = 30$ ลักษณะของโครโมโซมทั้งหมด (Karyotype) โดยทั่วไปคล้ายคลึงกัน จากการศึกษานี้เขาเชื่อว่าพืชทุกชนิดในสกุล Ipomoea เป็นสกุลเดียวกัน มีชื่ออยู่ในหลาย ๆ สกุลดังที่ Engler และ Prantl จัดจำแนกไว้ (Sharma, Kumar and Datta. 1958 : 89 - 122)

Nakajima ศึกษา Karyotype ของพืชในสกุล Ipomoea พบว่าพืชแต่ละชนิด แต่ละสายพันธุ์ (Strains) มีรูปร่างของโครโมโซมแตกต่างกัน แม้ว่าจะมีจำนวนเท่ากันก็ตาม (Nakajima. 1963 . 351 - 359)

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา กายวิภาค และเซลล์วิทยา ของผักบุ้งทะเลและผักบุ้งจีน ตามขั้นตอนดังนี้

1. การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา

ศึกษาจากอวัยวะต่าง ๆ ของพืชทั้ง 2 ชนิด ตามหัวข้อต่อไปนี้

1.1 ลำต้น

- สีของลำต้น
- รูปร่างของลำต้น
- ความยาวของปล้อง
- เส้นผ่าศูนย์กลางกลางของลำต้น
- ลักษณะอื่นอันอาจมีปรากฏบนลำต้น

1.2 ใบ

- ความยาวของก้านใบ
- ลักษณะต่าง ๆ อันอาจมีปรากฏบนก้านใบ
- ความกว้างและความยาวของแผ่นใบ ความลึกของรอยเว้าที่ปลายใบ
- รูปร่างของฐานใบ
- รูปร่างของใบ

1.3 ดอก

1.3.1 ชนิดของช่อดอก

1.3.2 ความยาวของก้านดอก ก้านดอกย่อย

1.3.3 ขนาดของคอก

1.3.4 กลีบเลี้ยง

- ขนาดของกลีบเลี้ยง
- รูปร่างของกลีบเลี้ยง
- ลักษณะอื่น ๆ อันอาจมีปรากฏบนกลีบเลี้ยง

1.3.5 กลีบคอก

- สีของกลีบคอก
- รูปร่างของกลีบคอก
- การพับของกลีบคอกในคอกอ่อน

1.3.6 เกสรตัวผู้

- ความยาวของเกสรตัวผู้
- ความยาวของอับละอองเกสรตัวผู้
- การติดของอับละอองเกสรตัวผู้กับก้านชูอับละอองเกสรตัวผู้
- ลักษณะของก้านชูอับละอองเกสรตัวผู้

1.3.7 เกสรตัวเมีย

- รูปร่างของยอดเกสรตัวเมีย
- ความยาวของก้านชูยอดเกสรตัวเมีย
- รูปร่างลักษณะของรังไข่

1.4 ผล

- ขนาดของผล
- รูปร่างของผล
- ชนิดของผล

1.5 เมล็ด

- สีของเมล็ด
- จำนวนเมล็ด
- ลักษณะของเมล็ด

1.6 เอ็มบริโอ (Embryo)

- รูปร่างของเอ็มบริโอ

โดยการสังเกต วัดขนาด ศึกษาจากกล้องจุลทรรศน์ จดบันทึก และ
ถ่ายรูปอย่างต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้นพร้อมทั้งเก็บตัวอย่างพันธุ์ไม้ด้วยวิธีอัดแห้ง
(ทวีศักดิ์ บุญเกิด และคณะ 2520 : 57)

2. ศึกษาลักษณะทางกายวิภาค

นำราก ลำต้น ใบ ยอด และเอ็มบริโอ ของพืชทั้ง 2 ชนิด
มาทำเป็นสไลด์ถาวร โดยใช้ Paraffin Method ย้อมด้วยสี Safranin
และ Fast-Green (Johansen, 1940 : 126 - 154; Sass, 1967 : 12 -
21) แล้วศึกษาค้นคว้ากล้องจุลทรรศน์ และบันทึกภาพ

3. ศึกษาลักษณะทางเซลล์วิทยา

นับจำนวนโครโมโซมในระยะ Metaphase ใน Mitosis จาก
ปลายรากของพืชทั้ง 2 ชนิด โดยใช้วิธีของ Kamemoto and others (อรุณี
เมฆลิขิต 2517 : 12 อ้างถึง Kamemoto and others, 1964 : 235 - 242)

1. สภาพที่พบในธรรมชาติ

ผักบุ้งทะเล พบขึ้นอยู่เป็นกลุ่ม ๆ บริเวณหาดทรายชายทะเล เป็นพืชที่มีอายุอยู่ได้หลายปี ลำต้นยาวและเหนียวมากเลื้อยทอดไปตามพื้นทราย เจริญงอกงามและออกดอกตลอดปี (ภาพที่ 24, 26)

ผักบุ้งขึ้น พบขึ้นอยู่เป็นกลุ่ม ๆ บริเวณคันนา ลำต้นค่อนข้างยาวและเหนียวเลื้อยทอดไปตามพื้นดิน ในฤดูฝนเมื่อฝนตกและมีน้ำขังในแปลง ผักบุ้งขึ้นจะแตกเถาใหม่เลื้อยลงไปในแปลงเจริญงอกงามมากโดยเลื้อยทอดไปตามผิวน้ำ เมื่อหมดฤดูฝนน้ำในแปลงแห้งหมด ลำต้นที่เลื้อยทอดไปไกล ๆ จะตายลงเหลือเป็นเพียงลำต้นที่ตั้งตรงปะปนอยู่กับต้นข้าว ผักบุ้งขึ้นออกดอกในเดือนพฤศจิกายนถึงเมษายน (ภาพที่ 25, 27)

2. ลักษณะทางสัณฐานวิทยา

2.1 ลำต้น

ผักบุ้งทะเล ลำต้นมีรูปร่างกลม เหลี่ยม และแบนในต้นเดียวกัน ลำต้นต้น มีรากที่ข้อ มียางขาวมากกว่าที่พบในผักบุ้งขึ้น ลำต้นเรียบไม่มีขน มีสีแดงปนม่วง และพบว่ามียางส่วนหนึ่งมีสีแดงปะปนบนลำต้นน้อย พวกนี้มีดอกสีอ่อนกว่าพวกที่มีลำต้นซึ่งมีสีแดงปะปนอยู่มาก

ผักบุ้งขึ้น ลำต้นมีรูปร่างกลมและเป็นเหลี่ยม กลวง มีรากที่ข้อ มียางขาว ลำต้นแกมมีตุ่มส่วนลำต้นที่ยังอ่อนมีขนแข็ง ลำต้นมีสีแดงปนม่วง

ปล้องของผักบุ้งทะเลยาว 1.2 – 27 ซม. มีค่าความยาวเฉลี่ย 11.706 ± 0.123 ซม. ส่วนผักบุ้งชันปล้องยาว 3 – 17.9 ซม. ค่าเฉลี่ยของความยาวปล้อง 4.104 ± 0.124 ซม. ความยาวของปล้องของผักบุ้งทะเล มีลักษณะการกระจายของความถี่เกือบเป็นโค้งมาตรฐาน ปล้องส่วนมากมีความยาว 12 – 13 ซม. ส่วนของผักบุ้งชันมีการกระจายของความถี่เป็นทางคั่นหน้า ปล้องส่วนมากมีความยาวอยู่ในช่วง 1 – 2 ซม. (ภาพที่ 1) เมื่อนำค่าเฉลี่ยของความยาวปล้องของพืชทั้ง 2 ชนิด มาเปรียบเทียบกันผลปรากฏดังตาราง 1

ตาราง 1 เปรียบเทียบความยาวปล้องของผักบุ้งทะเลและผักบุ้งชัน

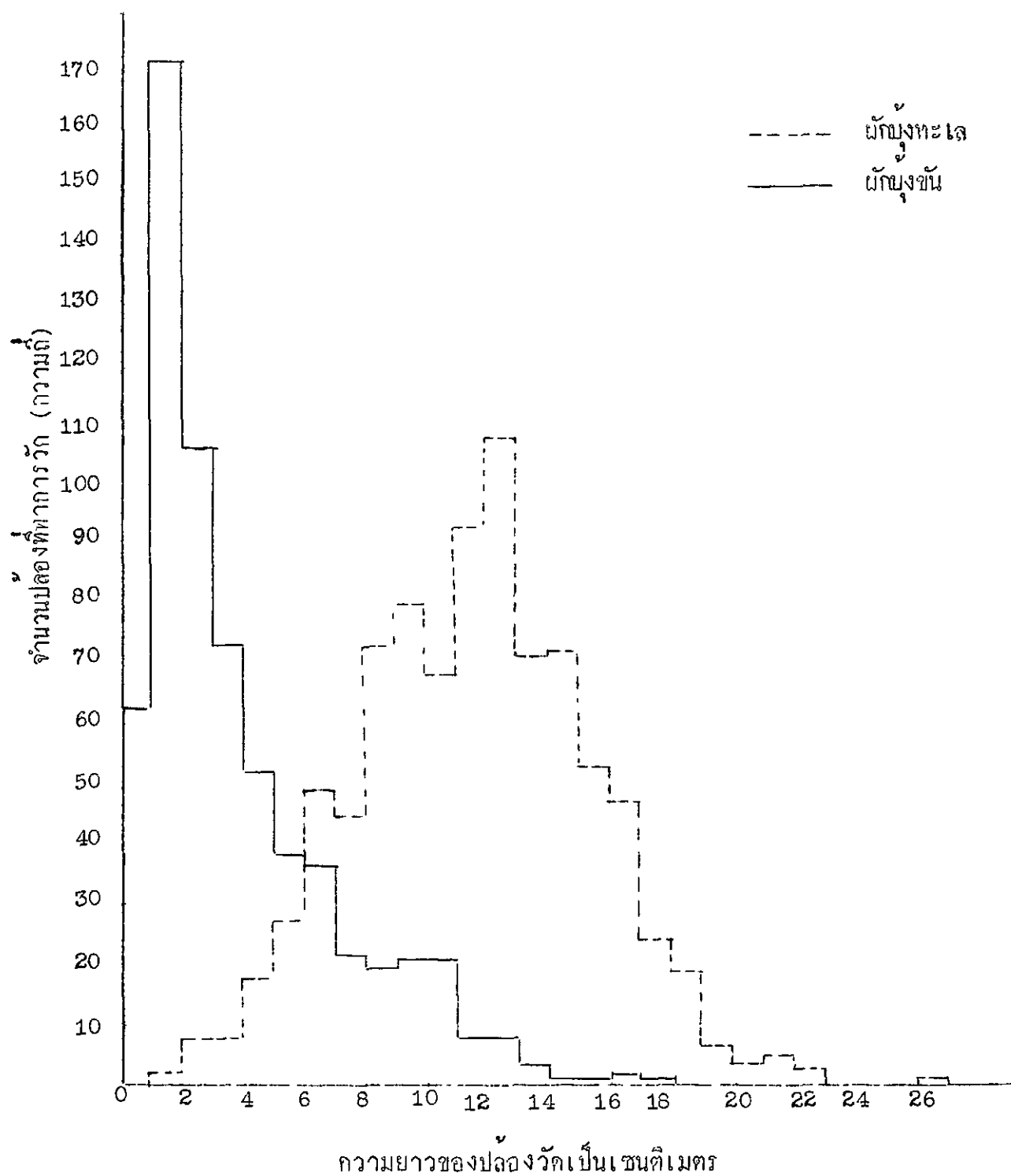
	N	$\bar{X}$	s^2	t
ผักบุ้งทะเล	887	11.706	13.405	43.584***
ผักบุ้งชัน	659	4.104	10.092	

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .0005

$t < .0005$ $sf \infty = 3.291$

จากตาราง 1 แสดงว่าผักบุ้งทะเลมีปล้องที่ยาวกว่าปล้องของผักบุ้งชัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .0005

ภาพที่ 1 เปรียบเทียบความยาวของปล้องของด้งมะละและด้งชัน



ความกว้างของลำต้นวัดจากเส้นผ่าศูนย์กลางของปล้องที่มีขนาดใหญ่ที่สุดใน
ต้น พบว่าผักบุ้งทะเลมีความกว้างของลำต้น $.35 - .7$ ซม. ความกว้างของ
ลำต้นโคยเฉลี่ย $.582 \pm 0.013$ ซม. ส่วนผักบุ้งชันมีความกว้างของลำต้น $.3 - .6$ ซม. ค่าเฉลี่ยของความกว้างของลำต้น $.462 \pm 0.014$ ซม. ใน
ผักบุ้งทะเลลำต้นส่วนใหญ่มีความกว้าง $.6$ ซม. ส่วนลำต้นผักบุ้งชันส่วนใหญ่กว้าง
 $.4$ ซม. (ภาพที่ 2) จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความกว้างของลำต้น
ผลปรากฏดังตาราง 2

ตาราง 2 เปรียบเทียบความกว้างของลำต้นผักบุ้งทะเลและผักบุ้งชัน

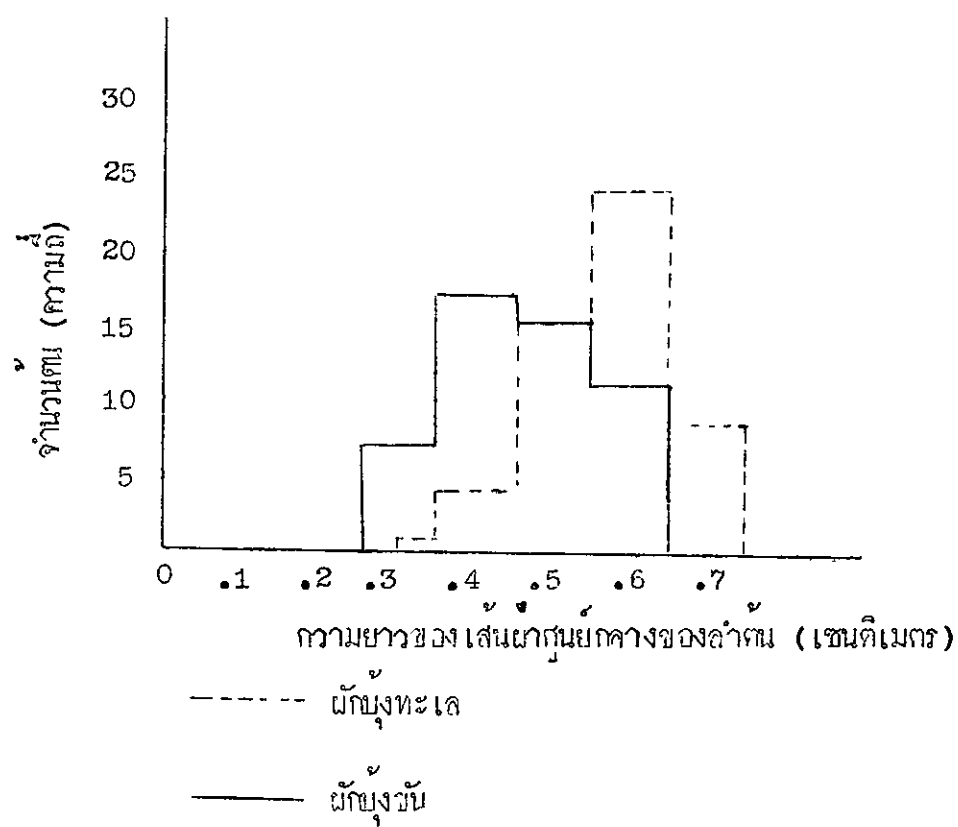
	N	$\bar{X}$	s^2	t
ผักบุ้งทะเล	50	.582	0.008	6.325***
ผักบุ้งชัน	50	.462	0.001	

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .0005

$$t \alpha .0005, df 49 = 3.551$$

จากตาราง 2 แสดงว่าลำต้นผักบุ้งทะเลกว้างกว่าลำต้นผักบุ้งชัน
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .0005

ภาพที่ ๔ เปรียบเทียบความกว้างของลำต้นผักบุ้งทะเลและผักบุ้งวัน



2.2 ใบ

2.2.1 ก้านใบ

ผักบุ้งทะเล ก้านใบกลม มีสีเขียวปนม่วง เรียบและต้น
 มีร่องที่ก้านใบแต่ไม่ลึกเท่าที่พบในผักบุ้งจีน

ผักบุ้งจีน ก้านใบกลม สีแดงปนม่วง กลวงและมีขนแข็ง
 มีร่องลึกที่ก้านใบ

ก้านใบผักบุ้งทะเลยาว 2 – 11 ซม. ความยาวโดยเฉลี่ย
 6.517 ± 0.199 ซม. ก้านใบผักบุ้งจีนยาว 2 – 10.3 ซม. ความยาวเฉลี่ย
 5.047 ± 0.113 ซม. ลักษณะการกระจายของความถี่เป็นไปดังภาพที่ 3 ก้านใบ
 ของผักบุ้งทะเลส่วนใหญ่ยาว 7 – 8 ซม. ส่วนก้านใบผักบุ้งจีนส่วนใหญ่ยาว 3.7 –
 4.6 ซม. เมื่อนำค่าเฉลี่ยของความยาวก้านใบมาเปรียบเทียบกันผลปรากฏดัง
 ตาราง 3

ตาราง 3 เปรียบเทียบความยาวของก้านใบของผักบุ้งทะเลและ
 ผักบุ้งจีน

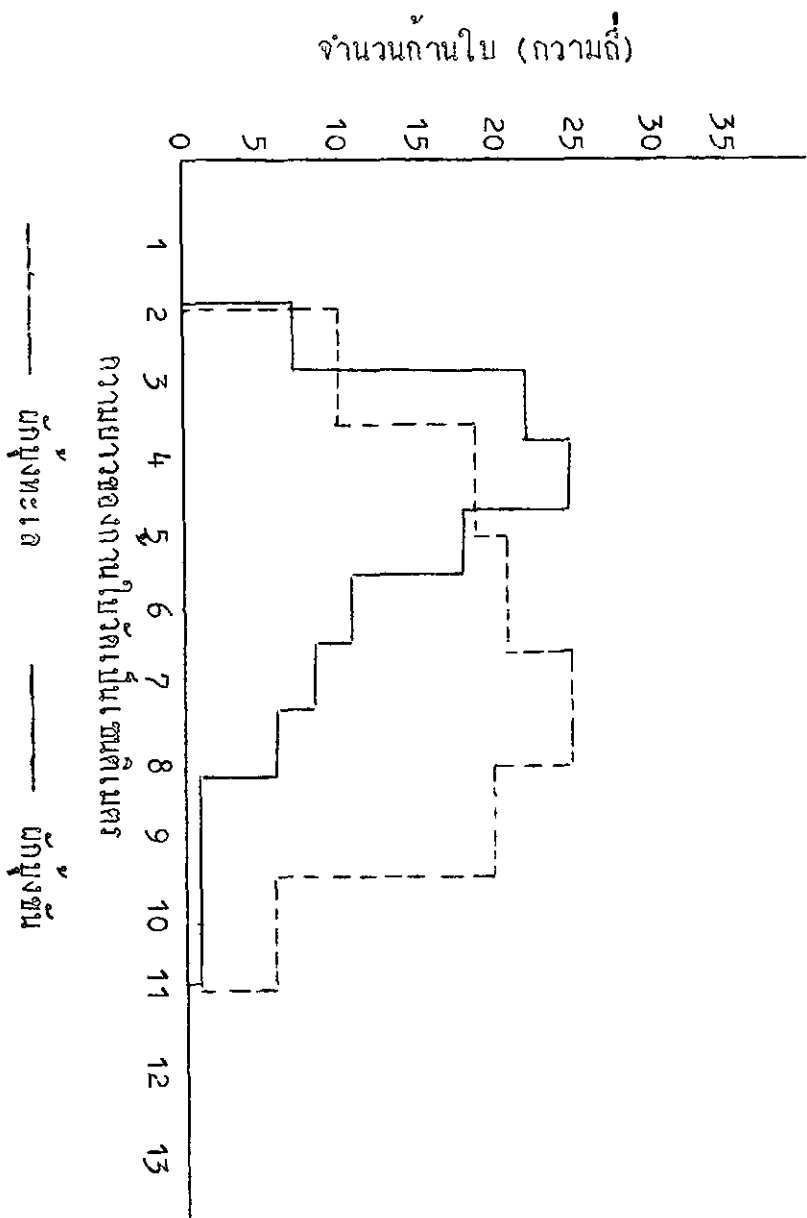
	N	$\bar{X}$	s^2	t
ผักบุ้งทะเล	100	6.517	3.972	6.414***
ผักบุ้งจีน	100	5.047	1.280	

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .0005

$t_{\alpha .0005, df 99} = 3.373$

จากตาราง 3 แสดงว่าก้านใบของผักบุ้งทะเลยาวกว่าก้านใบของผักบุ้งจีน
 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .0005

ภาพที่ 3 เปรียบเทียบความยาวของงานใบของผักบุ้งทะเลและผักบุ้งจีน



2.2.2 แผนใบ

2.2.2.1 รูปร่างของใบ

ผักบุ้งทะเล ใบมีรูปร่างกลม หรือเป็นรูปไข่ที่มีส่วนกว้างอยู่บริเวณฐานใบและค่อย ๆ แบนทางปลายใบ หรือเป็นรูปไข่ที่มีส่วนกว้างอยู่ที่ปลายใบและส่วนที่แคบกว่าอยู่ทางฐานใบ หรือเป็นรูปไข่ที่มีส่วนกว้างที่สุดอยู่บริเวณกลางใบและแบนทางปลายใบและฐานใบ เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า หรือเป็นรูปสี่เหลี่ยมจตุรัส แผนใบเรียบ ปลายใบเว้าลึก (ภาพที่ 28)

ผักบุ้งขึ้น ใบรูปร่างกลม หรือเป็นแบบที่มีฐานใบใหญ่ และเว้าแล้วเรียวแหลมไปทางปลายใบ (Cordate) หรือเป็นรูปไต แผนใบเรียบ ปลายใบเว้าเล็กน้อยหรือไม่เว้าเลย (ภาพที่ 29)

ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนและรูปร่างใบของผักบุ้งทะเลและผักบุ้งขึ้น แสดงไว้ในภาพที่ 4

2.2.2.2 รูปร่างของฐานใบ

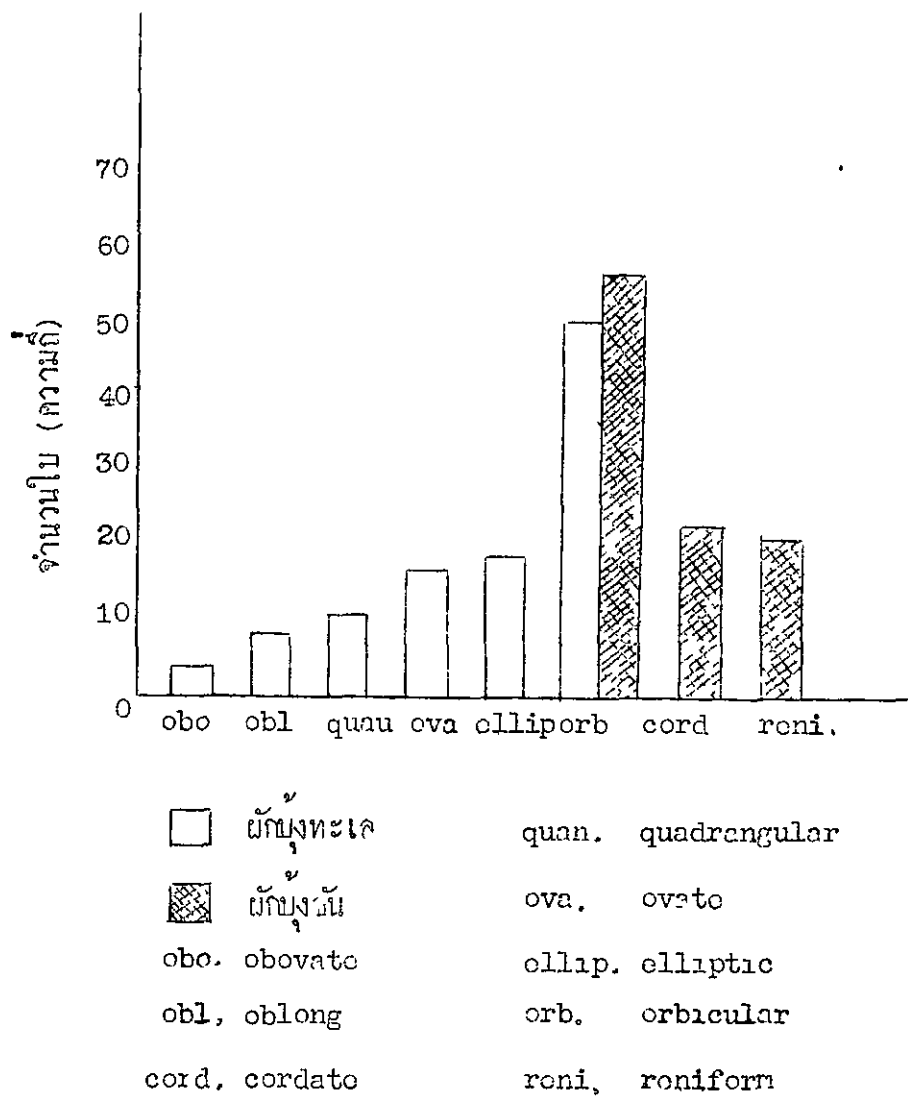
ผักบุ้งทะเล มีฐานใบเป็นเส้นตรง ฐานใบค่อย ๆ เรียวไปทางก้านใบ ฐานใบเกือบเป็นสามเหลี่ยม ฐานใบค่อนข้างกว้างและเว้าเข้าไปตรงบริเวณที่เชื่อมติดกับก้านใบเล็กน้อย (Slightly Cordate) หรือฐานใบกว้างและเว้าลึกเข้าไปตรงบริเวณที่เชื่อมติดกับก้านใบ

ผักบุ้งขึ้น มีฐานใบแบบเคียวคือ กว้างและเว้าลึกเข้าไปตรงบริเวณที่เชื่อมติดกับก้านใบ

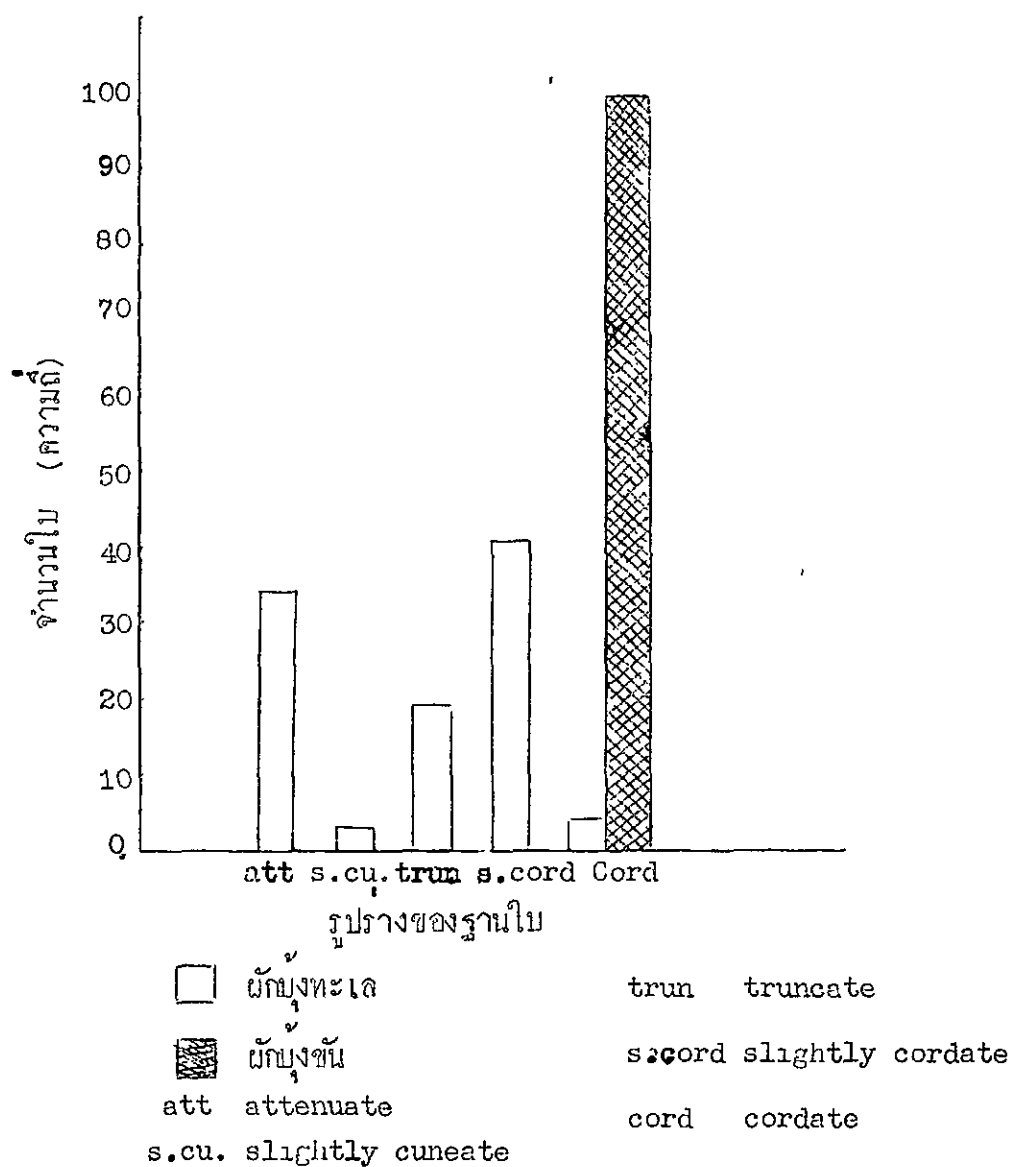
ความสัมพันธ์ของฐานใบระหว่างผักบุ้งทะเลและผักบุ้งขึ้นแสดงไว้ในภาพที่ 5

ที่ฐานใบบริเวณใต้เส้นกลางใบของผักบุ้งทะเลมีต่อมขนาดใหญ่ 2 ต่อม ต่อมนี้นี้ไม่พบในผักบุ้งขึ้น

ภาพที่ 4 ความแตกต่างในเรื่อรูปร่างใบระหว่างผักบุ้งทะเลและผักบุ้งจีน



ภาพที่ 4 ความแตกต่างในเรื่องรูปร่างของฐานใบระหว่างผักบุ้งทะเลและผักบุ้งจีน

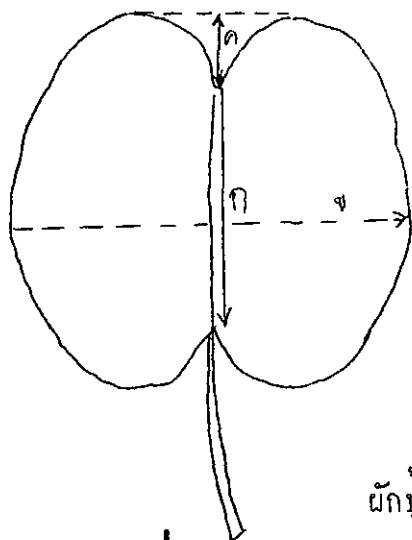


2.2.2.3 ขนาดของแผ่นใบ

2.2.2.3.1 ความยาวของแผ่นใบ

ความยาวของแผ่นใบวัดตั้งแต่ฐานใบจนถึงปลายใบ

(ภาพที่ 6 ก.)



ภาพที่ 6 แสดงระนาบของการวัดใบ

ก. ความยาว

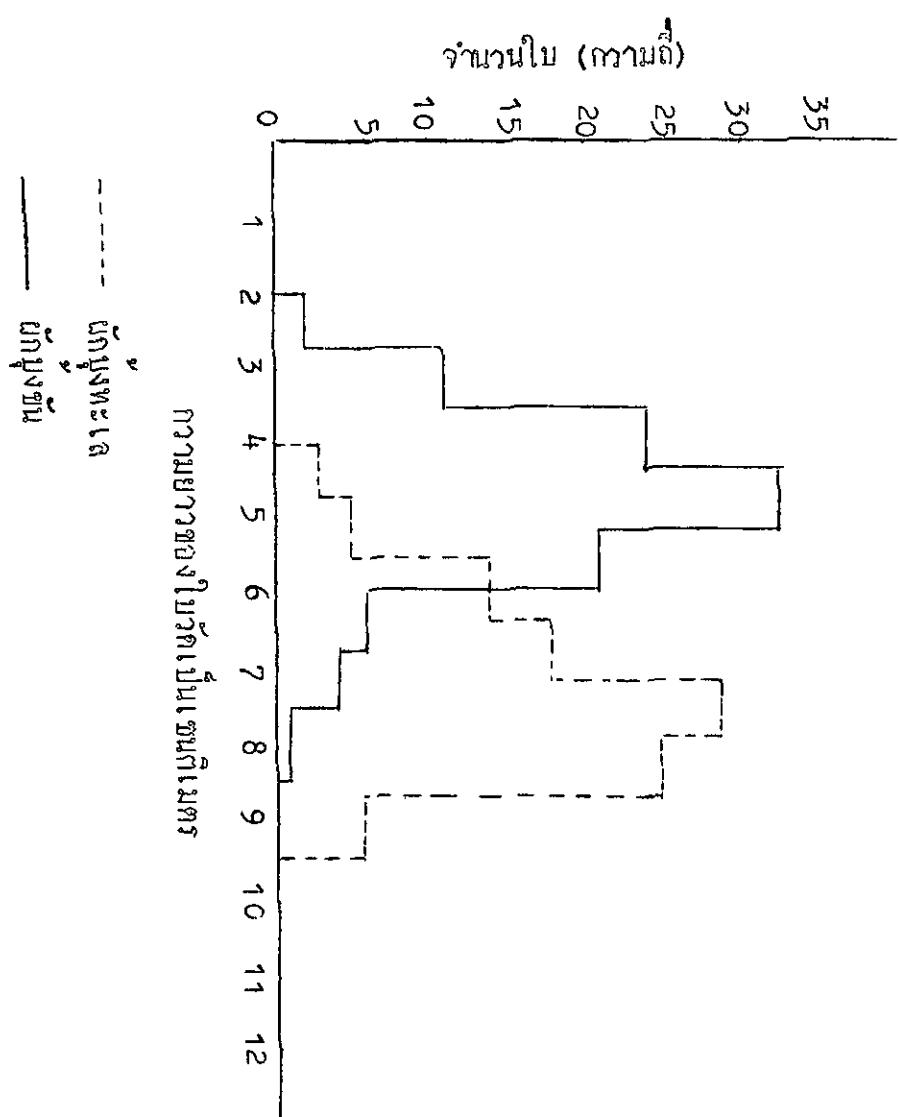
ข. ความกว้าง

ค. ความลึกของรอยเว้าที่
ปลายใบ

ผักบุ้งทะเลมีความยาวของใบ 4.2 – 9.3 ซม.

มีความยาวเฉลี่ย 7.256 ± 0.088 ซม. ส่วนผักบุ้งชันใบมีความยาว 2.1 – 7.7 ซม. ความยาวเฉลี่ยของใบเท่ากับ 4.649 ± 0.094 ซม. ลักษณะการกระจายของความถี่เป็นดังภาพที่ 7 โดยที่ผักบุ้งทะเลมีความยาวของใบส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 7.1 – 7.9 ซม. และใบผักบุ้งชันส่วนใหญ่ยาว 4.3 – 5.1 ซม. เมื่อนำค่าเฉลี่ยของความยาวของใบมาเปรียบเทียบกันผลปรากฏดังตาราง 4

ภาพที่ 7 เปรียบเทียบความยาวของใบผักบุ้งทะเลและผักบุ้งชน



ตาราง 4 เปรียบเทียบความยาวของแผ่นใบของผักบุ้งทะเลและ
ผักบุ้งจีน

	N	$\bar{X}$	s^2	t
ผักบุ้งทะเล	100	7.256	.891	20.197***
ผักบุ้งจีน	100	4.649	.776	

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .0005

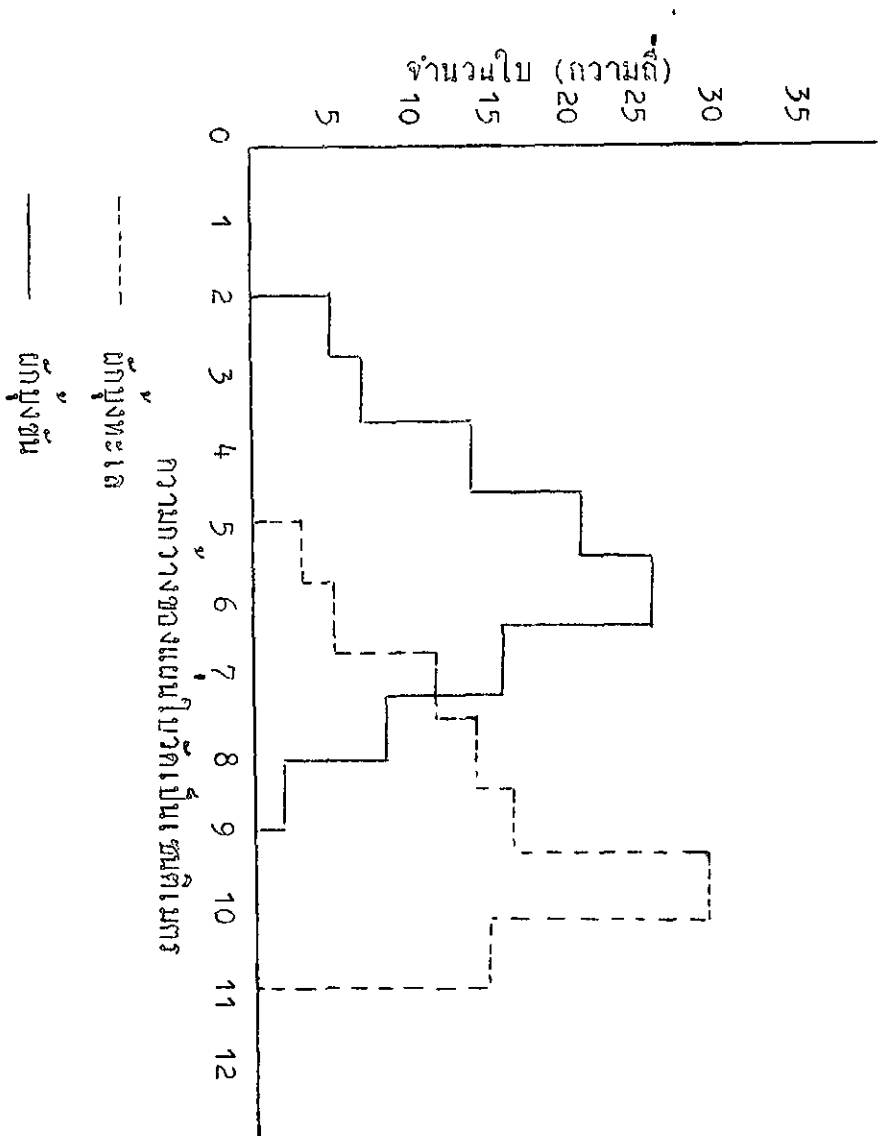
$t_{\alpha} .0005, df 99 = 3.373$

จากตาราง 4 แสดงว่าผักบุ้งทะเลมีใบที่ยาวกว่าผักบุ้งจีน อย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .0005

2.2.2.3.2 ความกว้างของแผ่นใบ

ความกว้างของแผ่นใบวัดจากส่วนที่กว้างที่สุดของ
แผ่นใบ (ภาพที่ 6 ข.) จากการวัดพบว่า ผักบุ้งทะเลมีแผ่นใบกว้าง 5.2 –
11 มม. ความกว้างเฉลี่ยเท่ากับ 8.998 ± 0.088 มม. และแผ่นใบผักบุ้งจีน
กว้าง 2 – 8.6 มม. ความกว้างเฉลี่ย 5.484 ± 0.182 มม. ทั้งผักบุ้งจีนและ
ผักบุ้งทะเลมีการกระจายของความถี่ที่เบ้ไปข้างหน้า แผ่นใบผักบุ้งทะเลส่วนใหญ่
กว้าง 9.4 – 10.3 มม. ส่วนแผ่นใบผักบุ้งจีนส่วนใหญ่กว้าง 5.5 – 6.5 มม.
(ภาพที่ 8) เมื่อนำค่าเฉลี่ยของความกว้างของใบมาเปรียบเทียบกันผลปรากฏ
ดังตาราง 5

ภาพที่ 8 เปรียบเทียบความถี่ของแผนผังของผักบุ้งทะเลและผักบุ้งจีน



ตาราง 5 เปรียบเทียบความกว้างของแผ่นใบของผักบุ้งทะเลและ
ผักบุ้งจีน

	N	$\bar{X}$	s^2	t
ผักบุ้งทะเล	100	8.998	0.768	17.379***
ผักบุ้งจีน	100	5.484	3.321	

***มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .0005

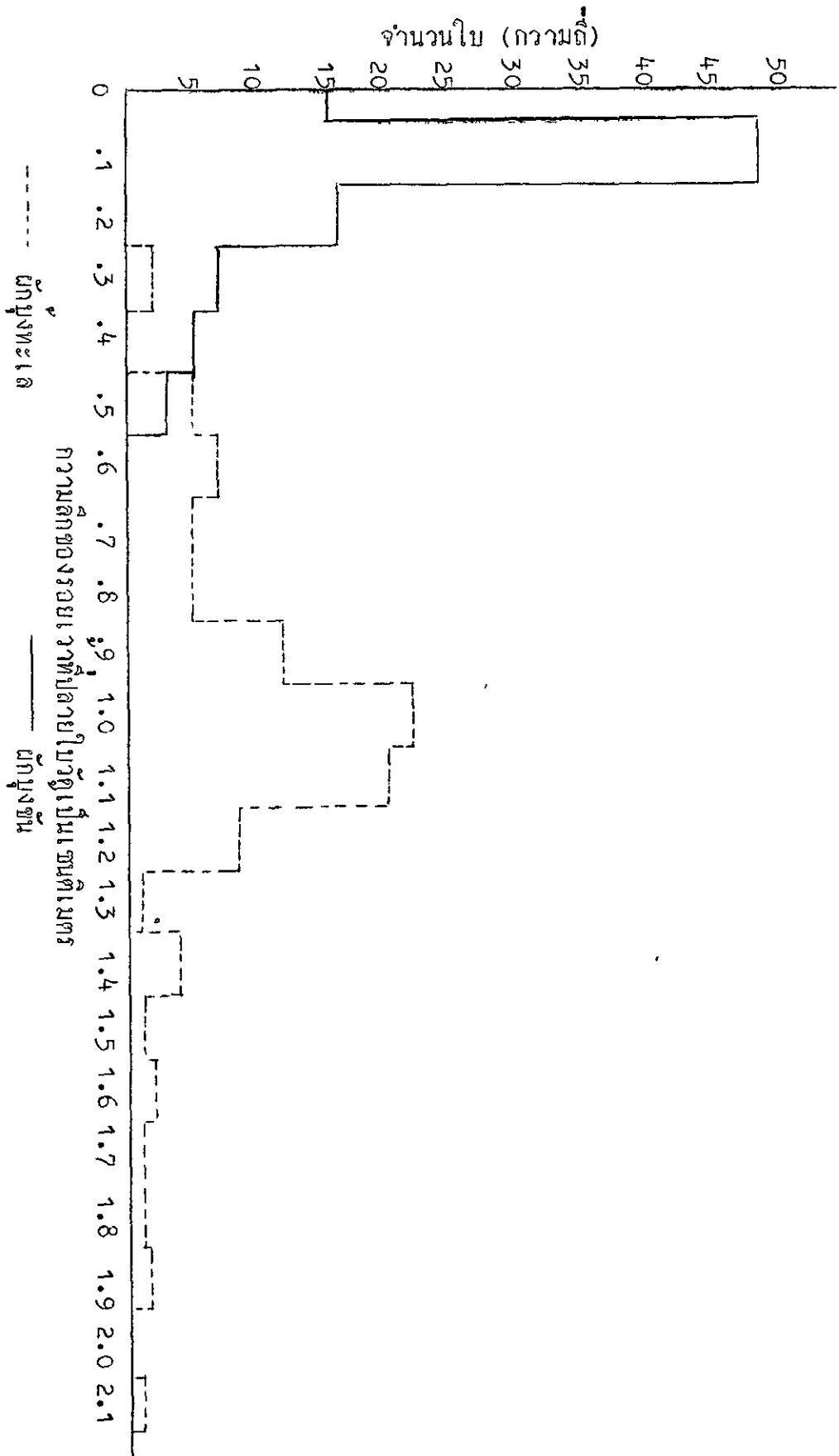
t .0005, df 99 = 3.373

จากตาราง 5 แสดงว่า ผักบุ้งทะเลมีใบที่กว้างกว่าแผ่นใบของผักบุ้งจีน
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .0005

2.2.2.3.3 ความลึกของรอยเว้าที่ปลายใบ

ความลึกของรอยเว้าที่ปลายใบวัดจากส่วนที่ยกเลิกที่สุด
ที่ปลายใบ ไปจนถึงส่วนโค้งที่สูงที่สุดของปลายใบ (ภาพที่ 6 ค.) จากการวัด
พบว่า ผักบุ้งทะเลมีความลึกของรอยเว้าที่ปลายใบ .3 – 2.1 มม. ความลึก
โดยเฉลี่ย 1.018 ± 0.327 มม. ผักบุ้งจีนมีความลึกของรอยเว้าที่ปลายใบ
0.00 – 0.7 มม. ความลึกโดยเฉลี่ย $.153 \pm 0.009$ มม. ผักบุ้งทะเลมีการ
กระจายของความลึกของรอยเว้าที่ปลายใบกว้างมาก โคนใบส่วนใหญ่มีความลึกของ
รอยเว้าที่ปลายใบ 1 มม. ส่วนผักบุ้งจีนผลของการวัดมีการกระจายน้อยกว่า และใบ
ส่วนใหญ่มีความลึกของรอยเว้าที่ปลายใบ .1 มม. (ภาพที่ 9) เมื่อนำค่าเฉลี่ยของ
ความลึกของรอยเว้าที่ปลายใบมาเปรียบเทียบกันผลปรากฏดังตาราง 6

ภาพที่ 9 เปรียบเทียบความลึกของรอยเว้าที่ปลายใบของผักบุ้งทะเลและผักบุ้งจีน



ตาราง 6 เปรียบเทียบความลึกของรอยแหว่ที่ปลายใบของผักบุ้งทะเล และผักบุ้งจีน

	N	$\bar{x}$	s^2	t
ผักบุ้งทะเล	100	1.018	0.107	2.469 [*]
ผักบุ้งจีน	100	0.153	0.015	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .02

$t_{\alpha .02, df 99} = 2.358$

จากตาราง 6 แสดงว่า ใบผักบุ้งทะเลมีความลึกของรอยแหว่ที่ปลายใบมากกว่าใบผักบุ้งจีน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .02

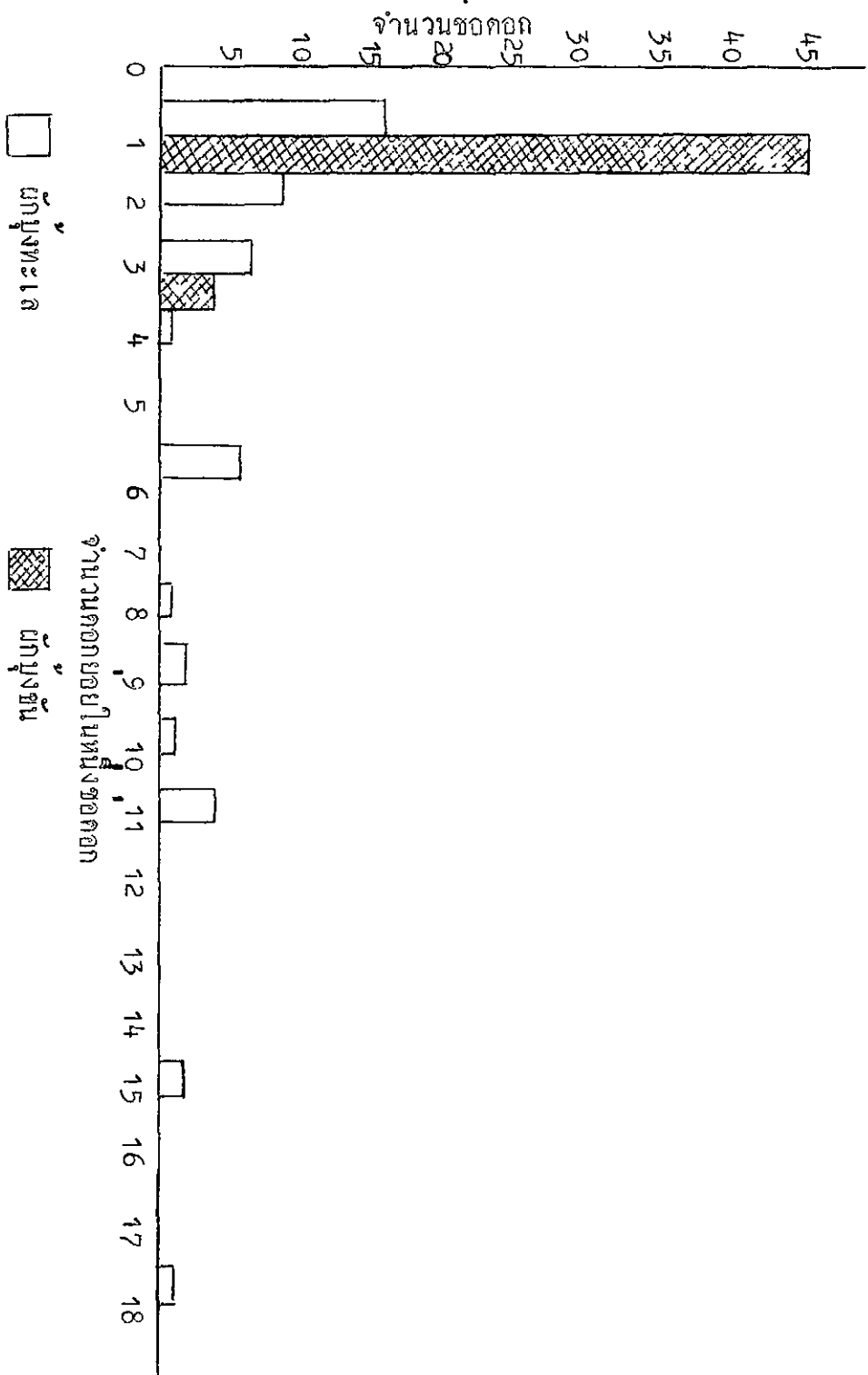
2.3 คอก

2.3.1 ชนิดของชอคอกและจำนวนคอกย่อยในหนึ่งชอคอก

ชอคอกของผักบุ้งทะเลและผักบุ้งจีนเป็นแบบ cyme

ผักบุ้งทะเลมีจำนวนคอกย่อย 1 – 18 คอก ในหนึ่งชอคอก ส่วนผักบุ้งจีนมีจำนวนคอกย่อย 1 – 3 คอก ในหนึ่งชอคอก (ภาพที่ 10)

ภาพที่ 10 เปรียบเทียบจำนวนรอยในหนังสือของผักบุ้งทะเลและผักบุ้งจีน



2.3.2 ความยาวของก้านช่อดอก

ความยาวของก้านช่อดอกวัดโดยไม่รวมความยาวก้านดอกย่อยไว้ด้วย จากการวัดผักบุ้งทะเลมีความยาวก้านช่อดอก $4.2 - 17$ มม. ความยาวโดยเฉลี่ย 10.502 ± 0.535 มม. ส่วนผักบุ้งชันมีความยาวก้านช่อดอก $0.05 - 1.1$ มม. ความยาวเฉลี่ย 0.288 ± 0.026 มม. ลักษณะการกระจายของความถี่เป็นคังภาพที่ 11 และเมื่อนำค่าเฉลี่ยของความยาวก้านช่อดอกมาเปรียบเทียบกัน ผลปรากฏดังตาราง 7

ตาราง 7 เปรียบเทียบความยาวก้านช่อดอกของผักบุ้งทะเลและผักบุ้งชัน

	N	$\bar{X}$	s^2	t
ผักบุ้งทะเล	50	10.502	14.344	19.052 ***
ผักบุ้งชัน	50	0.288	0.036	

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .0005

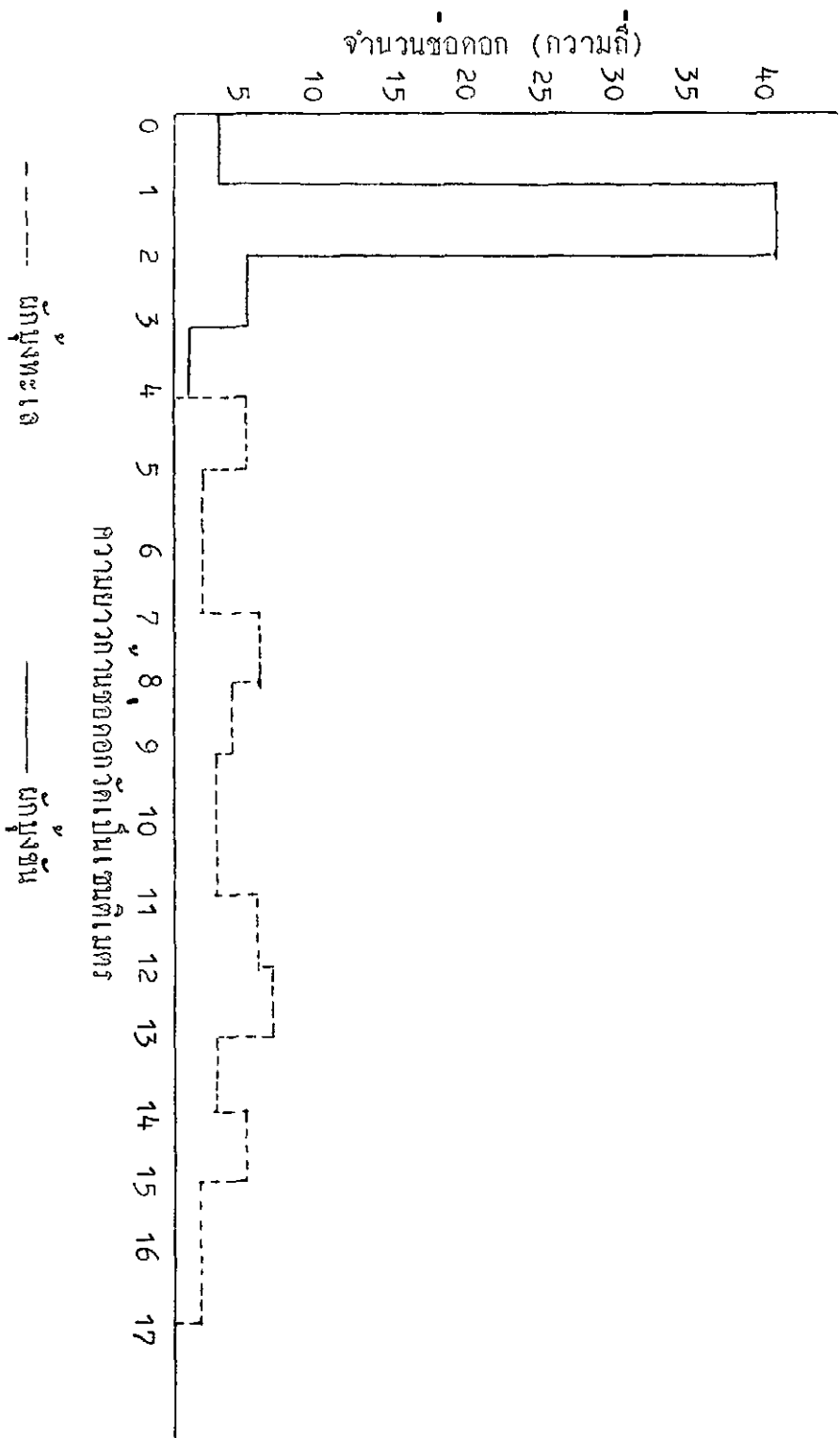
$t_{.0005, df\ 49} = 3.551$

จากตาราง 7 แสดงว่า ก้านช่อดอกของผักบุ้งทะเลยาวกว่าก้านช่อดอกของผักบุ้งชัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .0005

2.3.3 ความยาวก้านดอกย่อย

ความยาวก้านดอกย่อยวัดจากดอกที่บานเต็มที่แล้ว ก้านดอกผักบุ้งทะเลยาว $1.2 - 9.6$ มม. ความยาวเฉลี่ย 4.156 ± 0.184 มม.

ภาพที่ 11 เปรียบเทียบความยาวทางออกดอกผักบุ้งทะเลและผักบุ้งขึ้น



ก้านดอกผักบุ้งชัณยาว .2 – 2.2 ซม. ความยาวเฉลี่ย 1.229 ± 0.065 ซม. ผักบุ้งทะเลมีการกระจายของความยาวก้านดอกค่อนข้างกว้าง ส่วนผักบุ้งชันมีการกระจายที่แคบกว่า โดยที่ก้านดอกผักบุ้งทะเลส่วนใหญ่ยาว 3.5 – 4 ซม. และดอกผักบุ้งชันส่วนใหญ่มีก้านดอกชัณยาว 1 – 1.5 ซม. (ภาพที่ 12) เมื่อนำค่าเฉลี่ยของความยาวก้านดอกมาเปรียบเทียบกันผลปรากฏดังตาราง 8

ตาราง 8 เปรียบเทียบความยาวก้านดอกของผักบุ้งทะเลและผักบุ้งชัน

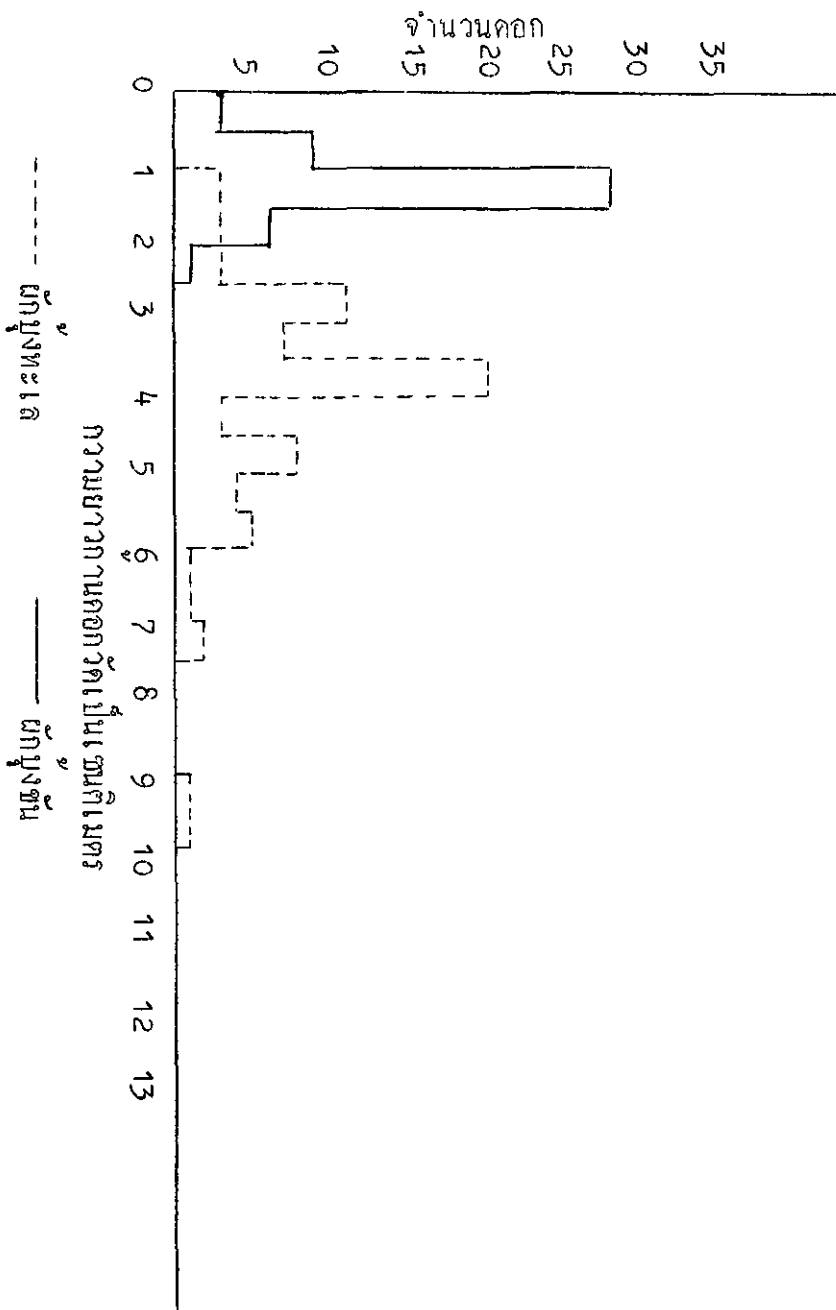
	N	$\bar{X}$	s^2	t
ผักบุ้งทะเล	50	4.156	2.423	6.856***
ผักบุ้งชัน	50	1.229	1.969	

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .0005

$$t_{\alpha} .0005, df 49 = 3.551$$

จากตาราง 8 แสดงว่าก้านดอกผักบุ้งทะเลยาวกว่าก้านดอกผักบุ้งชันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .0005

ภาพที่ 12 เปรียบเทียบความยาวทางตอนของผักบุ้งทะเลและผักบุ้งชน



2.3.4 ขนาดคอก

2.3.4.1 ความกว้างของคอก

ความกว้างของคอกวัดจากปลายกลีบบริเวณที่มีรอยเชื่อมไปถึงรอยเว้าของกลีบคอกที่อยู่ตรงกันข้าม คอกผักบุ้งทะเลกว้าง 4.5 – 6.5 ซม. ความกว้างโดยเฉลี่ย 5.340 ± 0.049 ซม. คอกผักบุ้งชันกว้าง 3.5 – 5 ซม. ความกว้างโดยเฉลี่ย 4.376 ± 0.049 ซม. คอกผักบุ้งทะเลส่วนใหญ่กว้าง 5 – 5.5 ซม. ส่วนคอกผักบุ้งชันส่วนใหญ่กว้าง 4.5 – 5 ซม. (ภาพที่ 13) เมื่อนำค่าเฉลี่ยของความกว้างของคอกมาเปรียบเทียบกันผลปรากฏดังตาราง 9

ตาราง 9 เปรียบเทียบความกว้างของคอกผักบุ้งทะเลและผักบุ้งชัน

	N	$\bar{X}$	s^2	t
ผักบุ้งทะเล	50	5.340	0.891	6.762***
ผักบุ้งชัน	50	4.376	0.127	

***มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .0005

$$t_{\alpha} .0005, df 49 = 3.551$$

จากตาราง 9 แสดงว่าคอกผักบุ้งทะเลกว้างกว่าคอกผักบุ้งชัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .0005

2.3.4.2 ความยาวของคอก

ความยาวของคอกวัดจากปลายกลีบถึงฐานรองคอก
 คอกผักบุ้งทะเลยาว 4.5 – 6 ซม. โดยมีความยาวเฉลี่ย 5.105 ± 0.058 ซม.
 คอกผักบุ้งชันยาว 3.7 – 5.5 ซม. โดยมีความยาวเฉลี่ย 4.5 ± 0.063 ซม.
 คอกผักบุ้งทะเลส่วนใหญ่ยาว 5 – 5.5 ซม. ส่วนคอกผักบุ้งชันส่วนใหญ่ยาว 4.5 – 5 ซม. (ภาพที่ 14) เมื่อนำค่าเฉลี่ยของความยาวคอกมาเปรียบเทียบกันผลปรากฏดังตาราง 10

ตาราง 10 เปรียบเทียบความยาวของคอกผักบุ้งทะเลและผักบุ้งชัน

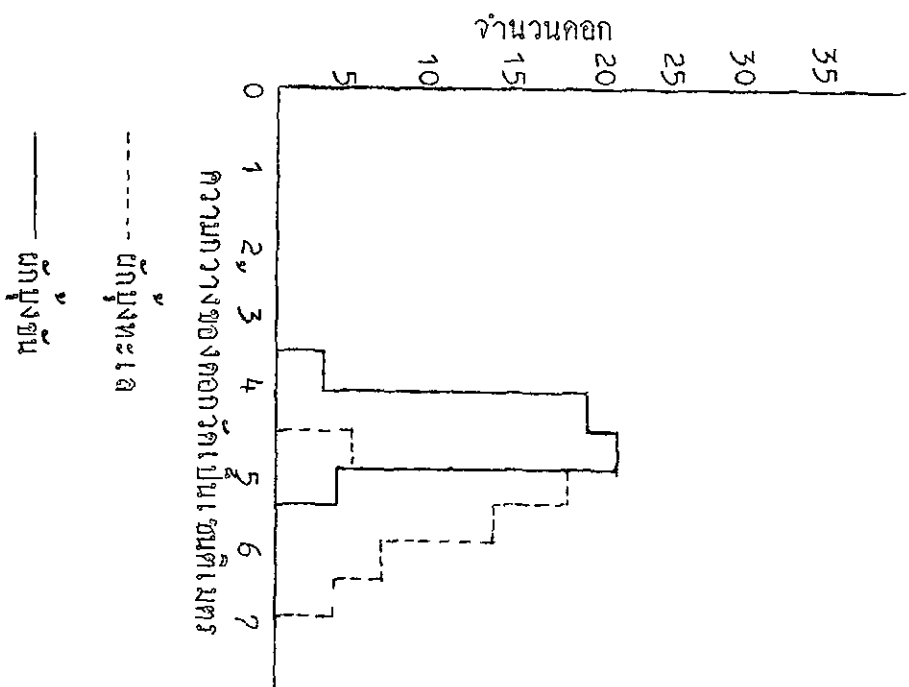
	N	$\bar{X}$	s^2	t
ผักบุ้งทะเล	50	5.105	0.174	7.018 ***
ผักบุ้งชัน	50	4.5	0.201	

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .0005

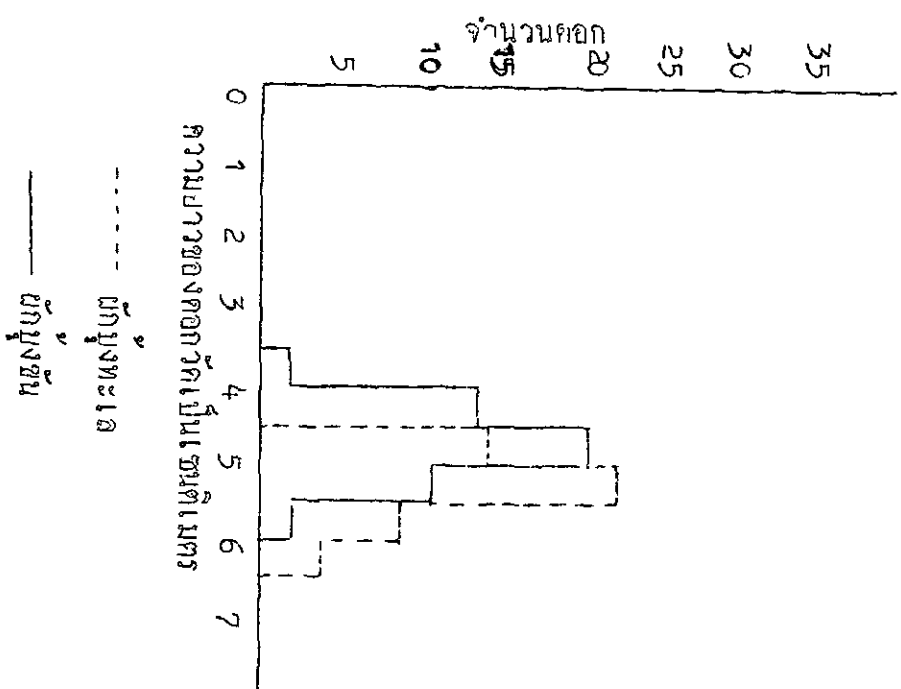
$$t_{\alpha} .0005, df \ 49 = 3.551$$

จากตาราง 10 แสดงว่าคอกผักบุ้งทะเลยาวกว่าคอกผักบุ้งชัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .0005

ภาพที่ 13 เปรียบเทียบความกว้างของคอก
ผักบุ้งทะเลและผักบุ้งจีน



ภาพที่ 14 เปรียบเทียบความยาวของคอกผักบุ้งทะเล
และผักบุ้งจีน



2.3.5 กลีบเลี้ยง

2.3.5.1 รูปร่างและลักษณะต่าง ๆ ของกลีบเลี้ยง

ทั้งผักบุ้งทะเลและผักบุ้งจีนมีกลีบเลี้ยง 5 กลีบ แบ่งเป็น 2 วง คือกลีบเลี้ยงชั้นในและกลีบเลี้ยงชั้นนอก กลีบเลี้ยงชั้นในมีขนาดใหญ่กว่ากลีบเลี้ยงชั้นนอก แต่การแบ่งเป็น 2 วงนี้ มิได้แบ่งแยกโดยเด็ดขาด หากมีการเรียงตัววนแบบกันหอยวนจากซ้ายไปขวา กลีบเลี้ยงกลีบที่สามจึงมีครึ่งหนึ่งของกลีบที่มีลักษณะเหมือนกลีบเลี้ยงชั้นนอก คือเขียวเข้ม หนา และขรุขระ และอีกครึ่งหนึ่งทางคานขวามือมีลักษณะเหมือนกลีบเลี้ยงชั้นใน คือสีเขียวอ่อน บางและเรียบ กลีบเลี้ยงชั้นนอกของผักบุ้งทะเลมีรูปร่างแบนรูปไข่ที่มีส่วนกว้างที่สุดอยู่ที่โคนกลีบและแคบที่ปลายกลีบ ส่วนกลีบเลี้ยงชั้นในมีรูปร่างกลม ผักบุ้งจีนกลีบเลี้ยงทั้งชั้นนอกและชั้นในมีรูปร่างกลมรีที่มีส่วนกว้างอยู่ตรงกลางกลีบ และแคบบริเวณโคนและปลายกลีบ

2.3.5.2 ความกว้างของกลีบเลี้ยง

2.3.5.2.1 กลีบเลี้ยงชั้นนอก

กลีบเลี้ยงชั้นนอกของผักบุ้งทะเลมีความกว้างตั้งแต่ .4 – .7 มม. โดยมีความกว้างเฉลี่ย 0.585 ± 0.007 มม. ส่วนผักบุ้งจีนกลีบเลี้ยงชั้นนอกกว้าง .3 – .6 มม. ความกว้างโดยเฉลี่ย 0.475 ± 0.005 มม. กลีบเลี้ยงชั้นนอกของผักบุ้งทะเลส่วนใหญ่กว้าง .5 มม. และของผักบุ้งจีนส่วนใหญ่กว้าง .4 มม. (ภาพที่ 15) และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ

ความกว้างของกลีบเลี้ยงชั้นนอกผลปรากฏดังตาราง 11

ตาราง 11 เปรียบเทียบความกว้างของกลีบเลี้ยงชั้นนอกของผักบุ้งทะเล และผักบุ้งจีน

	N	$\bar{x}$	s^2	t
ผักบุ้งทะเล	100	0.585	0.002	19.451***
ผักบุ้งจีน	100	0.475	0.004	

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .0005

$t_{\alpha} .0005, df \ 99 = 3.373$

จากตาราง 11 แสดงว่าผักบุ้งทะเลมีกลีบเลี้ยงที่กว้างกว่าผักบุ้งจีน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .0005

2.3.5.2.2 กลีบเลี้ยงชั้นใน

กลีบเลี้ยงชั้นในของคอกผักบุ้งทะเลกว้าง .6 – 1 มม. ค่าความกว้างโดยเฉลี่ย $.779 \pm 0.007$ มม. ส่วนกลีบเลี้ยงชั้นในของคอกผักบุ้งจีนกว้าง .4 – .8 มม. ความกว้างเฉลี่ย $.581 \pm .006$ มม. กลีบเลี้ยงชั้นในของคอกผักบุ้งทะเลส่วนใหญ่กว้าง .8 มม. ขณะที่กลีบเลี้ยงชั้นในของคอกผักบุ้งจีนส่วนใหญ่กว้าง .6 มม. (ภาพที่ 17) เมื่อนำค่าเฉลี่ยของความกว้างของกลีบเลี้ยงชั้นในมาเปรียบเทียบกันผลปรากฏดังตาราง 12

ตาราง 12 เปรียบเทียบความกว้างของกลีบเลี้ยงชั้นในของผักบุ้งทะเล และผักบุ้งจีน

	N	$\bar{X}$	s^2	t
ผักบุ้งทะเล	150	0.779	0.007	21.349***
ผักบุ้งจีน	150	0.581	0.006	

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .0005

$t_{\alpha} .0005, df 149 = 3.291$

จากตาราง 12 แสดงว่ากลีบเลี้ยงชั้นในของผักบุ้งทะเล กว้างกว่ากลีบเลี้ยงชั้นในของผักบุ้งจีน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .0005

2.3.5.3 ความยาวของกลีบเลี้ยง

2.3.5.3.1 กลีบเลี้ยงชั้นนอก

กลีบเลี้ยงชั้นนอกของผักบุ้งทะเลยาว .5 – 1 มม. ความยาวโดยเฉลี่ย 0.763 ± 0.010 มม. กลีบเลี้ยงชั้นนอกของผักบุ้งจีนยาว .5 – 1.2 มม. ความยาวเฉลี่ยเท่ากับ $.694 \pm 0.010$ มม. กลีบเลี้ยงชั้นนอกของผักบุ้งทะเลส่วนใหญ่ยาว .8 มม. ขณะที่กลีบเลี้ยงชั้นนอกของผักบุ้งทะเลส่วนใหญ่ยาว .7 มม. (ภาพที่ 16) เมื่อนำค่าเฉลี่ยของความยาวของกลีบเลี้ยงชั้นนอกมาเปรียบเทียบกันผลปรากฏดังตาราง 13

ตาราง 13 เปรียบเทียบความยาวของกลีบเลี้ยงชั้นนอกของผักบุ้งทะเล และผักบุ้งจีน

	N	$\bar{X}$	s^2	t
ผักบุ้งทะเล	100	0.763	0.012	4.603***
ผักบุ้งจีน	100	0.694	0.011	

***มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .0005

$$t_{\alpha} .0005, df_{99} = 3.373$$

จากตาราง 13 แสดงว่ากลีบเลี้ยงชั้นนอกของผักบุ้งทะเลยาวกว่ากลีบเลี้ยงชั้นนอกของผักบุ้งจีน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .0005

2.3.5.2 กลีบเลี้ยงชั้นใน

จากการวัดกลีบเลี้ยงชั้นในของผักบุ้งทะเลยาว .6 – 1.1 มม. ความยาวโดยเฉลี่ย $.92 \pm .009$ มม. ส่วนผักบุ้งจีนกลีบเลี้ยงชั้นในยาว .7 – 1.6 มม. ความยาวโดยเฉลี่ย 1.235 ± 0.126 มม. กลีบเลี้ยงชั้นในของผักบุ้งทะเลส่วนใหญ่ยาว .9 มม. ในขณะที่กลีบเลี้ยงชั้นในของผักบุ้งจีนส่วนใหญ่ยาว 1.2 มม. (ภาพที่ 18) เมื่อนำค่าเฉลี่ยของความยาวของกลีบเลี้ยงชั้นในมาเปรียบเทียบกันผลปรากฏดังตาราง 14

ตาราง 14 เปรียบเทียบความยาวของกลีบเลี้ยงชั้นในของผักบุ้งทะเล และผักบุ้งจีน

	N	$\bar{X}$	s^2	t
ผักบุ้งทะเล	150	0.92	0.017	22.502 ***
ผักบุ้งจีน	150	1.325	0.016	

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .0005

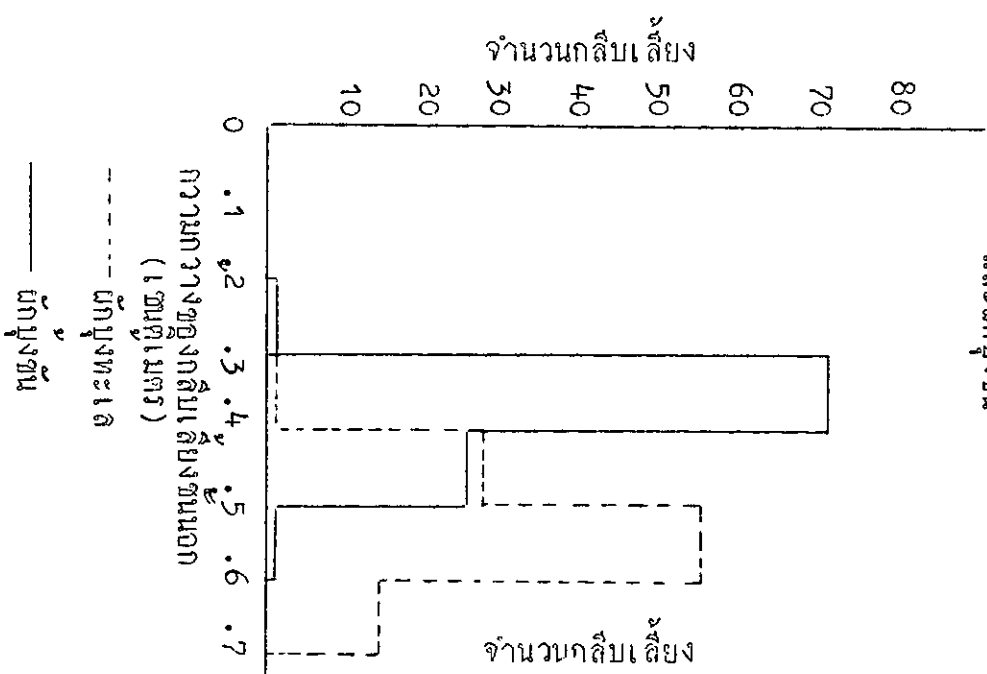
$t_{\alpha} .0005, df 149 = 3.291$

จากตาราง 14 แสดงว่ากลีบเลี้ยงชั้นในของดอกผักบุ้งจีนยาวกว่ากลีบเลี้ยงชั้นในของดอกผักบุ้งทะเล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .0005

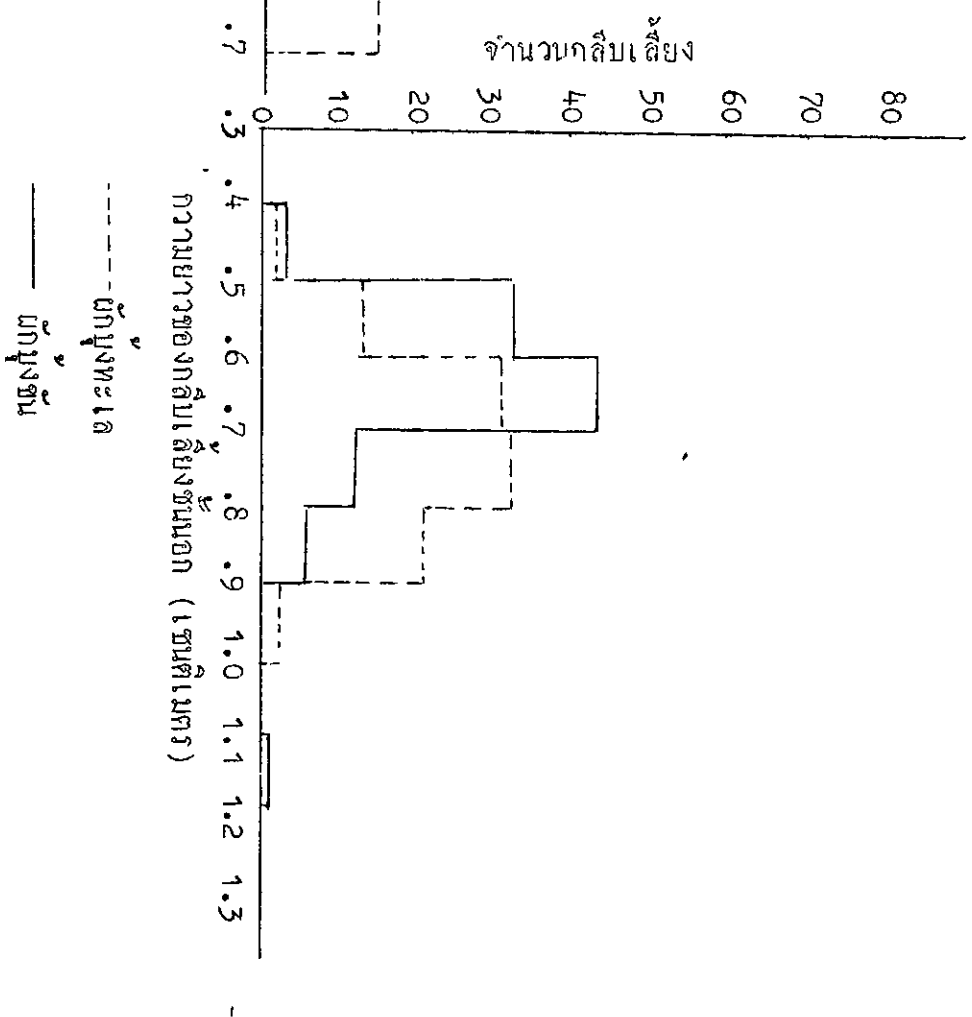
2.3.6 กลีบดอก

ผักบุ้งทะเล มีกลีบดอกที่เชื่อมติดกันเป็นรูปกรวย สีม่วงแดง มีสีเข้มตามรอยเชื่อมของกลีบดอกและภายในหลอดกลีบดอก กลีบดอกกลมมนมีรอยเว้าตื้น ๆ ที่ปลายกลีบดอก (ภาพที่ 31) การพับของกลีบดอกในดอกอ่อนเป็นไปในทิศทางตามเข็มนาฬิกา

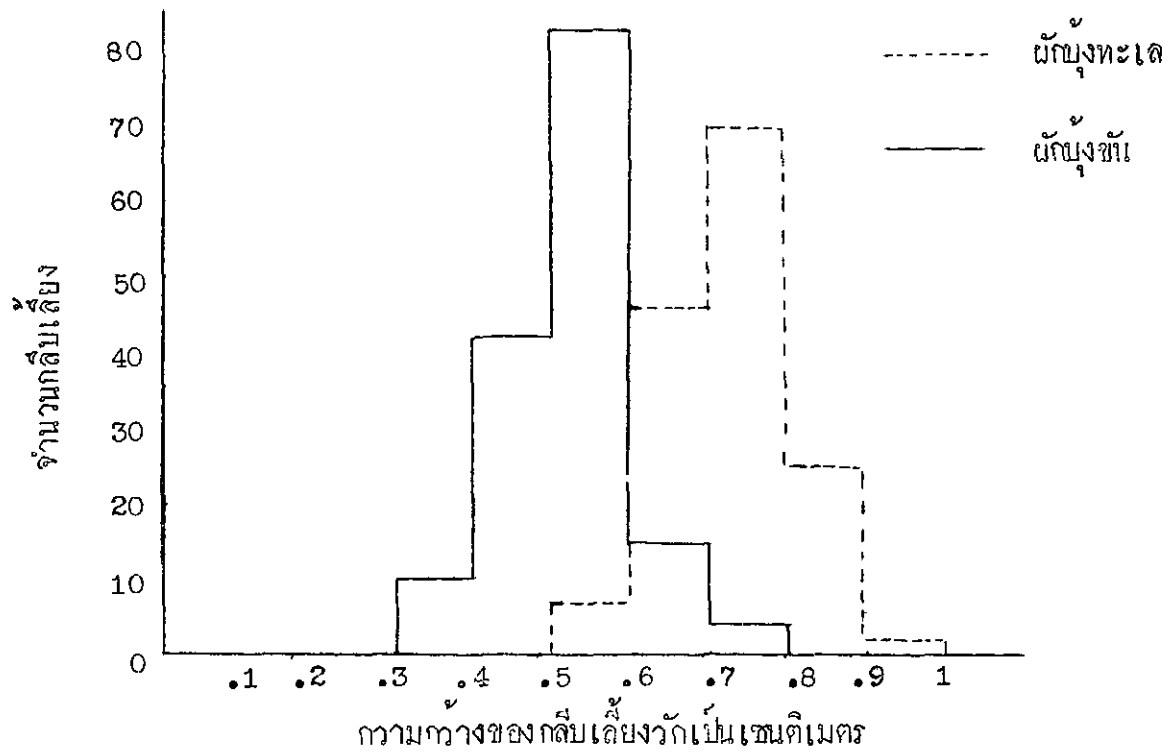
ภาพที่ 15 เปรียบเทียบความกว้างของ
กลีบเลี้ยงชั้นนอกของผักบุ้งทะเล
และผักบุ้ง



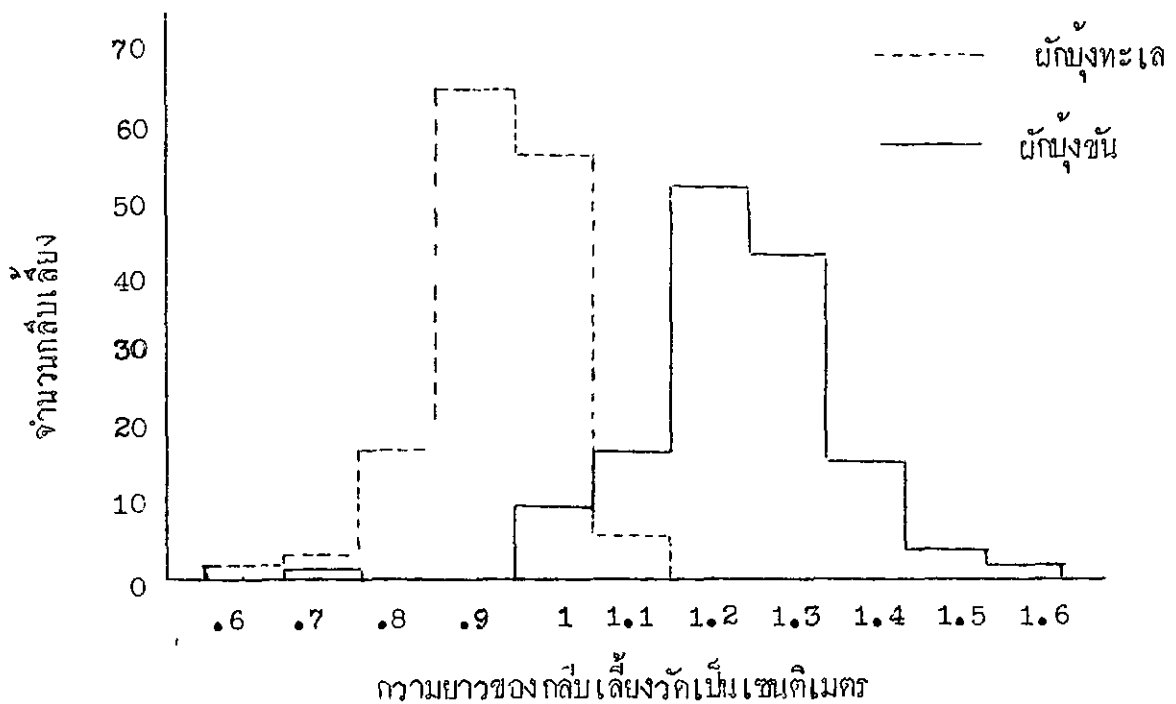
ภาพที่ 16 เปรียบเทียบความยาวของกลีบเลี้ยงชั้นนอกของ
ผักบุ้งทะเลและผักบุ้ง



ภาพที่ 17 เปรียบเทียบความกว้างของกลีบเลี้ยงชั้นในของผักบุ้งทะเลและผักบุ้งจีน



ภาพที่ 18 เปรียบเทียบความยาวของกลีบเลี้ยงชั้นในของผักบุ้งทะเลและผักบุ้งจีน



ผักบุ้งจีน มีกลีบดอกเชื่อมติดกันเป็นรูปกรวย สีม่วงแดงแต่สีอ่อนกว่าดอกผักบุ้งทะเล มีสีเข้ตามรอยเชื่อมของกลีบดอกและภายในหลอดกลีบดอกเช่นกัน ปลายกลีบดอกเว้าลึก (ภาพที่ 32) การพับของกลีบดอกในดอกอ่อนเป็นไปในทิศทางตามเข็มนาฬิกา

2.3.7 เกสรตัวผู้

2.3.7.1 ความยาวของอับละอองเกสรตัวผู้ และการติดของอับละอองเกสรตัวผู้กับก้านชูอับละอองเกสรตัวผู้

อับละอองเกสรตัวผู้ของผักบุ้งทะเลและผักบุ้งจีนยาว .4 ซม. และมีการติดของอับละอองเกสรตัวผู้กับก้านชูอับละอองเกสรตัวผู้แบบ Dorsifix

2.3.7.2 ความยาวของก้านชูอับละอองเกสรตัวผู้

ก้านชูอับละอองเกสรตัวผู้ของผักบุ้งทะเลและผักบุ้งจีนมีความยาวแตกต่างกันเป็น 3 ขนาด คือ มีอยู่หนึ่งอันที่ยาวที่สุด และหนึ่งอันที่มีขนาดสั้นกว่าอันแรก แต่ก็ยังยาวกว่าอีก 3 อัน ซึ่งมีขนาดไล่เลี่ยกัน ในการศึกษครั้งนี้ให้ก้านชูอับละอองเกสรตัวผู้อันที่ยาวที่สุดเป็น Filament (1) ก้านชูอับละอองเกสรตัวผู้ที่ยาวรองลงมาเป็น Filament (2) และก้านชูอับละอองเกสรตัวผู้ทั้ง 3 อันที่เหลือเป็น Filament (3)

เมื่อทำการวัดพบว่า Filament (1) ของผักบุ้งทะเลยาว .8 - 1.5 ซม. ความยาวโดยเฉลี่ย 1.258 ± 0.002 ซม. ส่วนของผักบุ้งจีนยาว 1.1 - 1.9 ซม. ความยาวโดยเฉลี่ย 1.548 ± 0.025 ซม.

Filament (1) ของผักบุ้งทะเลส่วนมากจะยาว 1.2 ซม. ในขณะที่ Filament (1) ของผักบุ้งจีนส่วนใหญ่ยาว 1.6 ซม. (ภาพที่ 19) เมื่อนำค่าเฉลี่ยของความยาวของ Filament (1) มาเปรียบเทียบกับผลปรากฏดังตาราง 15

ตาราง 15 เปรียบเทียบความยาวของ Filament (1) ของผักบุ้งทะเล และผักบุ้งจีน

	N	$\bar{X}$	s^2	t
ผักบุ้งทะเล	50	1.258	0.020	8.823***
ผักบุ้งจีน	50	1.548	0.033	

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .0005

$t_{\alpha} .0005, df 49 = 3.551$

จากตาราง 15 แสดงว่า Filament (1) ของผักบุ้งจีนยาวกว่าผักบุ้งทะเล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .0005

Filament (2) ของผักบุ้งทะเลยาว .7 – 1.2 มม. มีความยาวโดยเฉลี่ย 1.02 ± 0.018 มม. ส่วน Filament (2) ของผักบุ้งจีนยาว .8 – 1.4 มม. ความยาวโดยเฉลี่ย 1.194 ± 0.028 มม. พบว่า Filament (2) ของผักบุ้งทะเล ส่วนใหญ่ยาว 1.1 มม. และ Filament (2) ของผักบุ้งจีนส่วนใหญ่ก็ยาว 1.1 มม. เช่นกัน (ภาพที่ 20) เมื่อนำผลของค่าเฉลี่ยของความยาว Filament (2) มา เปรียบเทียบกันผลปรากฏดังตาราง 16

ตาราง 16 เปรียบเทียบความยาวของ Filament (2) ของผักบุ้งทะเลและ
ผักบุ้งจีน

	N	$\bar{x}$	s^2	t
ผักบุ้งทะเล	50	1.02	0.018	*** 5.181
ผักบุ้งจีน	50	1.194	0.089	

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .0005

$t_{\alpha} .0005, df 49 = 3.551$

จากตาราง 16 แสดงว่า Filament (2) ของผักบุ้งจีนยาวกว่าผักบุ้งทะเล
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .0005

และ Filament (3) ของผักบุ้งทะเลยาว .4 - .8 มม. ความยาวเฉลี่ย
.586 $\pm$.007 มม. ส่วน Filament (3) ของผักบุ้งจีนยาว .5 - 1.0 มม.
ความยาวเฉลี่ย .84 $\pm$ 0.015 มม. Filament (3) ของผักบุ้งทะเลส่วนใหญ่ยาว
.6 มม. แต่ของผักบุ้งจีนยาว .8 มม. (ภาพที่ 21) เมื่อนำค่าเฉลี่ยของความยาวของ
Filament (3) มาเปรียบเทียบกับกันผลปรากฏดังตาราง 17

ตาราง 17 เปรียบเทียบความยาวของ Filament (3) ของผักบุ้งจีนและ
ผักบุ้งทะเล

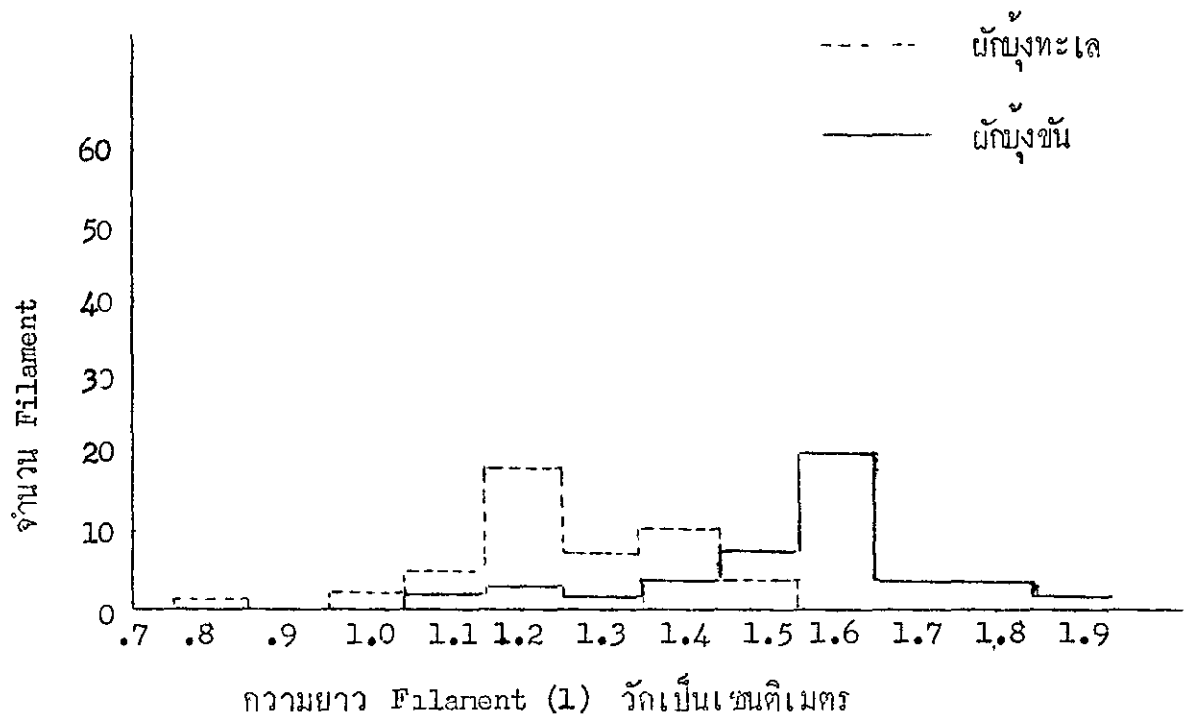
	N	$\bar{X}$	s^2	t
ผักบุ้งทะเล	150	0.586	0.007	16.135 ***
ผักบุ้งจีน	150	0.840	0.038	

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .0005

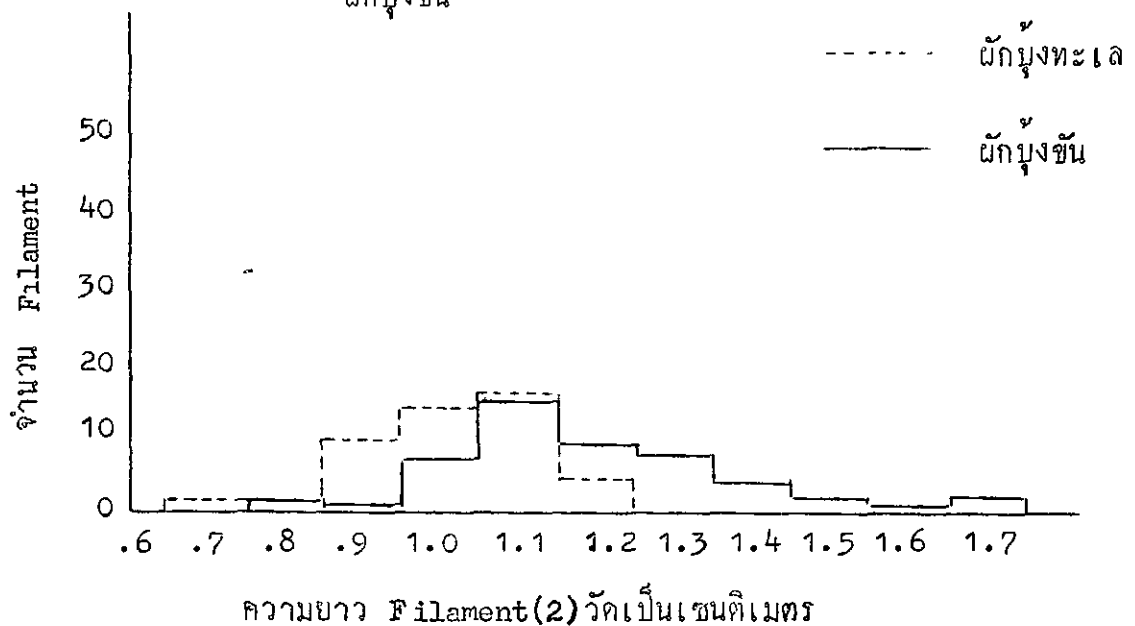
$t_{.0005, df 149} = 3.291$

จากตาราง 17 แสดงว่า Filament (3) ของผักบุ้งจีนยาวกว่า
Filament (3) ของผักบุ้งทะเลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .0005

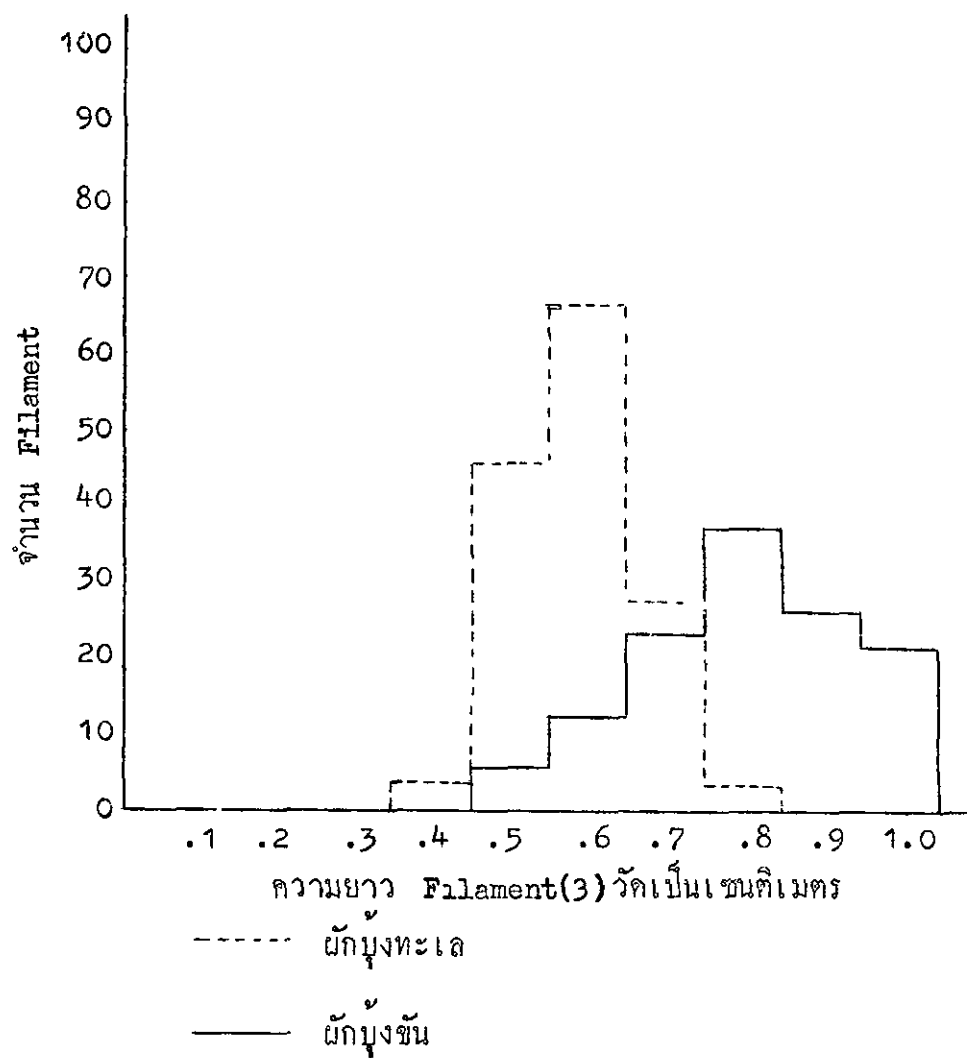
ภาพที่ 19 เปรียบเทียบความยาวของ Filament(1) ของผักบุ้งทะเลและผักบุ้งจีน



ภาพที่ 20 เปรียบเทียบความยาวของ Filament (2) ของผักบุ้งทะเลและผักบุ้งจีน



ภาพที่ 21 เปรียบเทียบความยาวของ Filament (3) ของผักบุ้งทะเล และผักบุ้งจีน



2.3.8 เกสรตัวเมีย

ยอดเกสรตัวเมียของทั้งผักบุ้งทะเลและผักบุ้งจีนมีลักษณะเป็น พู 2 พู ติดอยู่กับก้านชูยอดเกสรตัวเมีย (ภาพที่ 33, 34) ความยาวของก้านชูยอดเกสรตัวเมียของผักบุ้งทะเลยาว 1.1 – 1.5 มม. ความยาวโดยเฉลี่ย 1.28 ± 0.010 มม. ความยาวของก้านชูยอดเกสรตัวเมียของผักบุ้งจีนเท่ากับ 1.4 – 2 มม. ความยาวเฉลี่ย 1.78 ± 0.022 มม. ก้านชูยอดเกสรตัวเมียของผักบุ้งทะเลส่วนใหญ่ยาว 1.3 มม. ส่วนก้านชูยอดเกสรตัวเมียของผักบุ้งจีนส่วนใหญ่ยาว 1.8 มม. (ภาพที่ 22) เมื่อนำค่าเฉลี่ยมาเปรียบเทียบกันผลปรากฏดังตาราง 18

ตาราง 18 เปรียบเทียบความยาวของก้านชูยอดเกสรตัวเมียของผักบุ้งทะเล และผักบุ้งจีน

	N	$\bar{X}$	s^2	t
ผักบุ้งทะเล	50	1.28	0.006	*** 20.472
ผักบุ้งจีน	50	1.78	0.024	

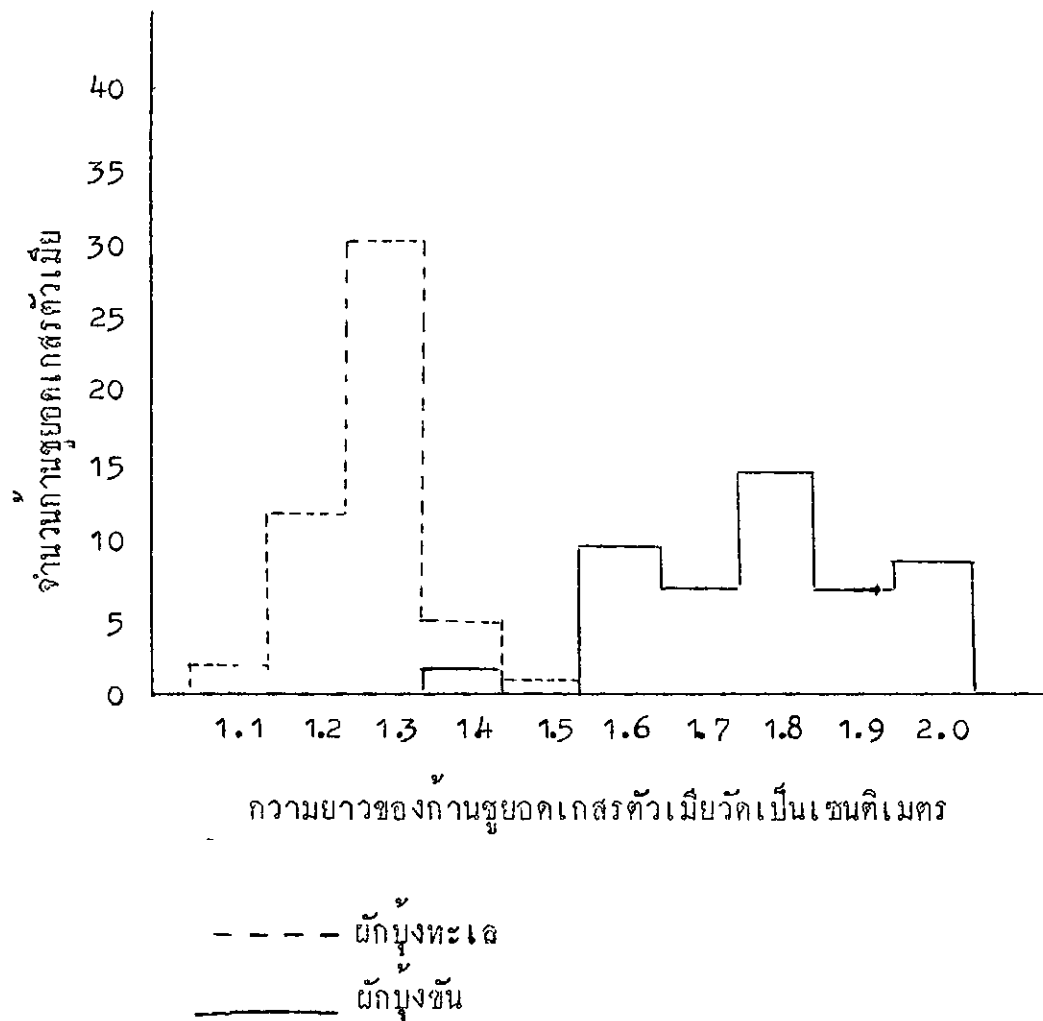
** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .0005

$t_{\alpha} .0005, df 49 = 3.551$

จากตาราง 18 แสดงว่าก้านชูยอดเกสรตัวเมียของผักบุ้งจีนยาวกว่าก้านชูยอดเกสรตัวเมียของผักบุ้งทะเลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .0005

ก้านชูยอดเกสรตัวเมียดัดกับรังไข่ซึ่งมีรูปร่างกลม เป็น Compound Pistil ซึ่งมี 2 Carpels แต่ละ Carpel มี 2 Ovule รังไข่ตั้งอยู่บนฐานรองดอก ใน 1 ดอกมีรังไข่ 1 อัน รังไข่เรียบไม่มีขน

ภาพที่ 22 เปรียบเทียบความยาวของก้านชูยอดเกสรตัวเมียของผักบุ้งทะเล และผักบุ้งจีน



2.4 ผล

ผลของผักบุ้งทะเลและผักบุ้งจีนเป็นแบบแคปซูล (Capsule) เมื่อแก้มีรูปร่างกลม สีน้ำตาล (ภาพ 35, 36) ขนาดของผลวัดจากเส้นผ่าศูนย์กลางของผล จากการวัดพบว่า ผลผักบุ้งทะเลมีเส้นผ่าศูนย์กลาง $1 - 1.7$ มม. ความยาวเส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ย 1.424 ± 0.036 มม. ส่วนผลผักบุ้งจีนมีความยาวเส้นผ่าศูนย์กลาง $.5 - 1.3$ มม. ความยาวเส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ย 0.931 ± 0.022 มม. ผลของผักบุ้งทะเลส่วนใหญ่จะมีขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.4 มม. และ 1.6 มม. ส่วนผลของผักบุ้งจีนส่วนใหญ่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 มม. (ภาพที่ 23) เมื่อนำค่าเฉลี่ยของเส้นผ่าศูนย์กลางของผลมาเปรียบเทียบกันผลปรากฏดังตาราง 19

ตาราง 19 เปรียบเทียบความยาวเส้นผ่าศูนย์กลางของผลผักบุ้งทะเลและผักบุ้งจีน

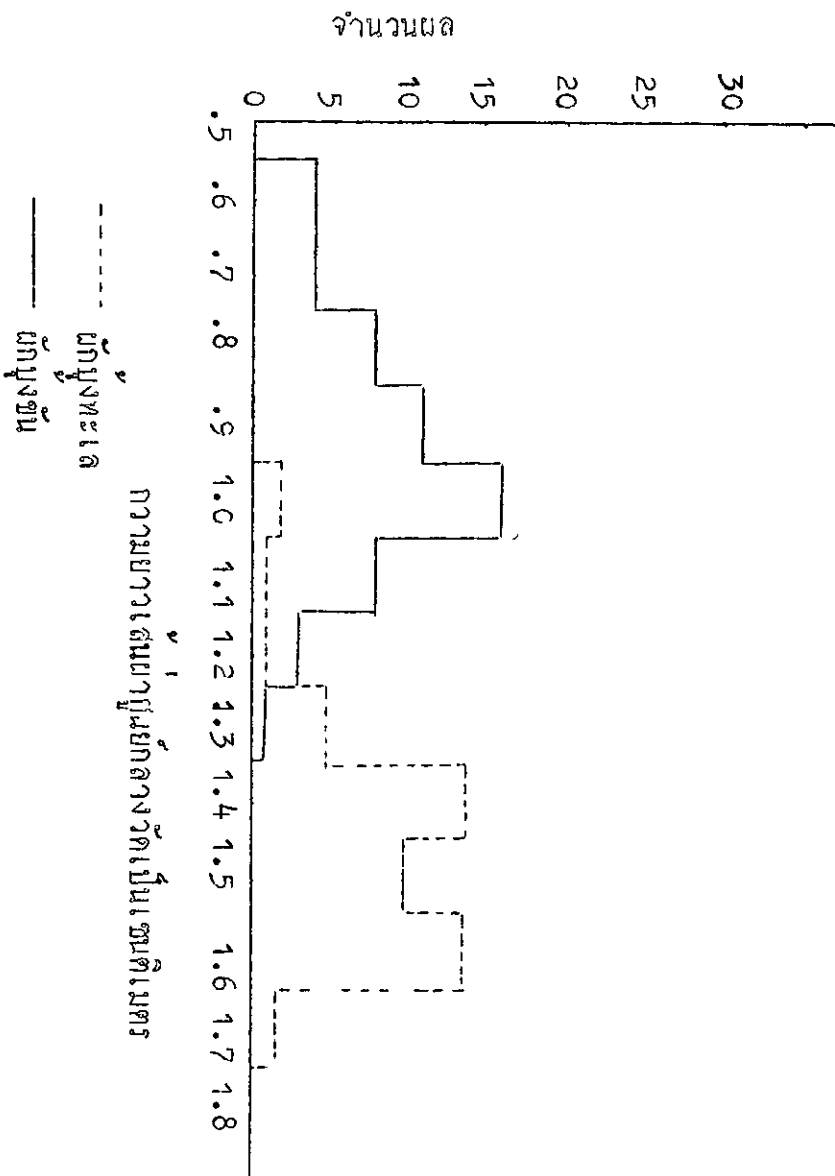
	N	$\bar{X}$	s^2	t
ผักบุ้งทะเล	50	1.424	0.067	11.539 ***
ผักบุ้งจีน	50	0.931	0.027	

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .0005

$$t_{\alpha} .0005, df 49 = 3.551$$

จากตาราง 19 แสดงว่าผลของผักบุ้งทะเลมีขนาดใหญ่กว่าผลของผักบุ้งจีนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .0005

ภาพที่ 23 เปรียบเทียบขนาดของผลผักบุ้งทะเลและผักบุ้งชน



2.5 เมล็ด

ผักบุ้งทะเลมีเมล็ดสีน้ำตาลเข้มเกือบดำ มีขน (ภาพที่ 37) ใน 1 ผล มี 4 เมล็ด (จากการศึกษาผล 50 ผล มีเมล็ด 4 เมล็ด 49 ผล และมีเมล็ด 3 เมล็ด 1 ผล) เปลือกหุ้มเมล็ดแข็งมี Endosperm มากกว่าผักบุ้งขึ้น ใน 1 เมล็ดมี 1 คนนอน 1 คน

ผักบุ้งขึ้นมีเมล็ดสีน้ำตาลแดง เรียบ (ภาพที่ 37) จำนวนเมล็ดใน 1 ผล เป็นไปตามตาราง 20

ตาราง 20 แสดงจำนวนเมล็ดในหนึ่งผลของผักบุ้งขึ้น

จำนวนผล	จำนวนเมล็ด/ผล
4	2
7	3
22	4

เปลือกหุ้มเมล็ดแข็ง มี Endosperm และมีคนนอน 1 คน ใน 1 เมล็ด

2.6 เอมบริโอ

เอมบริโอของผักบุ้งทะเล (ภาพที่ 38) ประกอบด้วยแกน (Axis) ซึ่งมีรูปร่างเป็นรูปทรงกระบอกค่อนข้างสั้น และมีใบเลี้ยงที่ค่อนข้างยาว 2 ใบ กลุ่มเนื้อเยื่อที่อยู่ระหว่างใบเลี้ยงประกอบด้วยเซลล์ซึ่งมีขนาดเล็กเรียงตัวกันแน่นยื่นออกไปเล็กน้อย ปลายอีกด้านหนึ่งซึ่งเป็น Apical Meristem ส่วนที่จะเจริญไปเป็นราก ประกอบด้วยเซลล์ขนาดเล็กที่เรียงตัวกันแน่นและยื่นออกไปเล็กน้อยเช่นเดียวกัน เอมบริโออยู่ในถุงซึ่งมีขนาดใหญ่

เอมบริโอของผักบุ้งขึ้น (ภาพที่ 39) ประกอบด้วยแกนซึ่งเป็นรูปทรงกระบอกเช่นกันค่อนข้างยาว และมีใบเลี้ยงที่ค่อนข้างยาว 2 ใบ กลุ่มเนื้อเยื่อที่อยู่

ระหว่างใบเลี้ยงประกอบด้วยเซลล์ซึ่งมีขนาดเล็กและเรียงตัวกันแน่นยื่นออกไปเล็กน้อย เช่นเดียวกับที่พบในผักบุ้งทะเล แต่ปลายคาน Root Pole ไม่มีลักษณะเหมือนที่พบในผักบุ้งทะเล เอมบริโออยู่ในจุดศูนย์กลางเล็ก

3. ลักษณะทางกายวิภาค

3.1 ใบ

3.1.1 ทัวใบ

ผักบุ้งทะเล มีโครงสร้างภายในของใบเป็นแบบที่มี Palisade Cells อยู่ทั้งด้านบนและด้านล่างของใบ (Isobilateral) ไม่มีขน มี Cuticle หนาทั้ง 2 ด้านของแผ่นใบ Epidermis มีความหนา 1 ชั้นเซลล์ ประกอบด้วยเซลล์รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมจตุรัสเรียงตัวกันเป็นแถว มี Stomata แทรกอยู่เป็นระยะทั้งด้านบนและด้านล่าง Mesophyll ประกอบด้วย Palisade Cells อยู่ทั้งด้านบนและด้านล่างของแผ่นใบ ระหว่าง Palisade Cells เป็น Spongy Cells ความหนา 2 ชั้นเซลล์ ในชั้น Mesophyll นี้มีมัดเนื้อเยื่อลำเลียงเล็ก ๆ กระจายอยู่ทั่วไป มัดเนื้อเยื่อลำเลียงล้อมรอบด้วย Bundle Sheath ซึ่งมีความหนาหลายชั้นเซลล์ และมี Bundle Sheath Extension ด้วย (ภาพที่ 40, 42) มัดเนื้อเยื่อลำเลียงขนาดใหญ่พบที่เส้นใบขนาดใหญ่ ประกอบด้วยเนื้อเยื่อลำเลียงน้ำเรียงตัวกันเป็นแถว มีเนื้อเยื่อลำเลียงอาหารอยู่ทั้งด้านบนและด้านล่าง ล้อมรอบด้วยเซลล์ Parenchyma จำนวนหลายชั้นเซลล์ ถัดออกไปเป็นเซลล์ Collenchyma ที่เกิดเป็นมัดอยู่ทั้งด้านบนและด้านล่าง ติดกับ Epidermis (ภาพที่ 44)

ผักบุ้งชัน มีโครงสร้างภายในของใบเป็นแบบที่มี Palisade Cells อยู่ทางด้านบนของใบเพียงด้านเดียว (Dorsiventral) ไม่มีขน มี Cuticle ที่บางกว่าที่พบในผักบุ้งทะเล Epidermis มี 1 ชั้นเซลล์ ประกอบด้วยเซลล์ที่มีขนาดและรูปร่างไม่เท่ากัน คือมีเซลล์รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดเล็กอยู่ติดกับ Guard Cell เซลล์รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดใหญ่และเซลล์ที่มีรูปร่างค่อนข้างกลมขนาดใหญ่อยู่ระหว่างเซลล์รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดเล็ก มี Stomata แทรกอยู่เป็นระยะ ๆ ทั้งด้านบนและด้านล่าง

Mesophyll มีจำนวนชั้นเซลล์น้อยกว่า Mesophyll ของผักบุ้งทะเล ประกอบด้วย Palisade Cells อยู่ทางด้านบนของใบ ความหนา 3 ชั้นเซลล์ และ Spongy Cells อยู่ทางด้านล่างของใบ ในชั้น Mesophyll มีมีกเนื้อเยื่อลำเลียงเล็ก ๆ กระจายอยู่ทั่วไป มีกเนื้อเยื่อลำเลียงล้อมรอบด้วย Bundle Sheath ความหนา 1 ชั้นเซลล์ บางมี Bundle Sheath Extension ด้วย (ภาพที่ 41, 43) มีกเนื้อเยื่อลำเลียงขนาดใหญ่พบที่เส้นใบขนาดใหญ่ ประกอบด้วย เนื้อเยื่อลำเลียงน้ำเรียงตัวกันเป็นแถว มีเนื้อเยื่อลำเลียงอาหารอยู่ทั้งด้านบนและด้านล่างของเนื้อเยื่อลำเลียงน้ำ ล้อมรอบด้วยเซลล์ Parenchyma มีมีกของเซลล์ Collenchyma อยู่ทั้งด้านบนและด้านล่างติดกับ Epidermis เนื้อเยื่อที่ล้อมรอบมีกเนื้อเยื่อลำเลียงขนาดใหญ่ของผักบุ้งชั้นนี้ยื่นออกไปทางด้านล่างมากกว่าผักบุ้งทะเล (ภาพที่ 45)

3.1.2 ก้านใบ

ผักบุ้งทะเล ก้านใบมีรูปร่างกลม Epidermis ประกอบด้วยเซลล์สี่เหลี่ยมผืนผ้าเรียงตัวกันเป็นแถว ความหนา 1 ชั้นเซลล์ ที่ Epidermis มี Stomata และ Idoblast แทรกอยู่เป็นระยะ ๆ Ground Tissue ประกอบด้วย Angular Collenchyma เรียงตัวกันเป็นวง ความหนา 4 - 6 ชั้นเซลล์ ถัดจาก Collenchyma เข้าไป เป็นเซลล์ Parenchyma ซึ่งมีขนาดใหญ่ขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อเข้าสู่ส่วนกลางของก้านใบ ใน Ground Tissue รอบนอกมีท่อทางแทรกอยู่ มีกเนื้อเยื่อลำเลียงแยกกันเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มใหญ่ที่สุดเป็นรูปโค้งค่อนไปด้านล่างของก้านใบ และอีก 2 กลุ่มเล็ก ๆ อยู่ที่ 2 ข้างของส่วนโค้งของกลุ่มใหญ่ โดยค่อนไปทางด้านบน มีกเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นแบบ Bicollateral เนื้อเยื่อส่วน Ground Tissue ซึ่งอยู่ติดกับมีกเนื้อเยื่อลำเลียง มี Chloroplast เซลล์ที่มี Chloroplast นี้มีความหนา 1 ชั้นเซลล์

ผักบุ้งชั้น ก้านใบมีรูปร่างกลม มีรอยเว้าที่ตอนบนเห็นได้ชัดเจน Epidermis มีความหนา 1 ชั้นเซลล์ ประกอบด้วยเซลล์ที่มีขนาดและรูปร่างไม่เท่ากัน คือประกอบด้วยเซลล์รูปสี่เหลี่ยมและค่อนข้างกลมเรียงสลับกันแบบเดียวกับที่พบใน Epidermis ของใบ ที่ Epidermis มี Stomata และ Idoblasts ด้วย Ground Tissue

ประกอบด้วยเนื้อเยื่อพวก Angular Collenchyma เรียงตัวกันเป็นวงความหนา 4 - 5 ชั้นเซลล์ ถัดเข้ามาเป็นเซลล์ Parenchyma ซึ่งมีขนาดใหญ่ขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อเข้าสู่ส่วนกลางของก้านใบ ใน Ground Tissue รอบนอกมีท่อยาง มีเนื้อเยื่อลำเลียงแยกออกเป็น 3 กลุ่ม เช่นเดียวกัน แต่ยาวกว่าที่พบในผักบุ้งทะเล กลุ่มที่มีขนาดใหญ่ที่สุดเป็นรูปโค้งอยู่โคนไปทางคานกลางของก้านใบ และอีก 2 กลุ่มเล็กอยู่ที่ 2 ข้างของส่วนโค้งของกลุ่มใหญ่อยู่โคนไปทางคานบน มีเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นแบบ Bicollateral เนื้อเยื่อใน Ground Tissue ชั้นที่อยู่ติดกับเนื้อเยื่อลำเลียงมี Chloroplast

3.2 ลำต้น (ภาพที่ 46, 48, 50) เมื่อตัดตามขวางรูปร่างเกือบเป็นสี่เหลี่ยม Epidermis มีความหนา 1 ชั้นเซลล์ ประกอบด้วยเซลล์รูปสี่เหลี่ยม ซึ่งมีขนาดเล็ก และมีขนง้านนอกโค้งออก ที่ Epidermis มี Stomata และ Idioblast ควบ Cortex อยู่ติดจาก Epidermis เข้ามา ประกอบด้วยเนื้อเยื่อพวก Collenchyma เกิดเป็นวงความหนา 3 - 4 ชั้นเซลล์ ถัดเข้ามาเป็นเซลล์ Parenchyma ซึ่งมีขนาดใหญ่ขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อเข้าใกล้เนื้อเยื่อลำเลียง เซลล์ชั้นสุดท้ายของ Cortex มี Chloroplasts เนื้อเยื่อลำเลียง ประกอบด้วย เนื้อเยื่อลำเลียงน้ำเกิดติดต่อกันเป็นวง มีเนื้อเยื่อลำเลียงอาหารอยู่ทั้งคานนอกและคานในของเนื้อเยื่อลำเลียงน้ำ เนื้อเยื่อลำเลียงบางตอนมีขนาดใหญ่ ทำให้มองดูเหมือนว่าเนื้อเยื่อลำเลียงแยกกันเป็นกลุ่ม ๆ ถัดเข้าไปเป็น Pith ซึ่งประกอบด้วยเซลล์ Parenchyma ในชั้น Cortex และ Pith พบท่อยางแทรกอยู่เป็นจำนวนมาก ท่อยางที่พบเป็นแบบ Articulate Unbranch (ภาพที่ 52)

ผักบุ้งจีน (ภาพที่ 47, 49 และ 54) เมื่อตัดตามขวางมีรูปร่างกลม แต่มีบางส่วนหยักเป็นพู Epidermis มีความหนา 1 ชั้นเซลล์ ประกอบด้วยเซลล์ที่มีรูปร่างและขนาดไม่เท่ากัน ก็มีเซลล์รูปสี่เหลี่ยม และรูปร่างค่อนข้างกลมเรียงตัวสลับกันแบบเดียวกับที่พบใน Epidermis ของใบ ขนง้านนอกของเซลล์ในชั้น Epidermis โค้งออก พบ Stomata แทรกอยู่เป็นระยะ Cortex ประกอบด้วยเนื้อเยื่อพวก Collenchyma เกิดเป็นวงความหนา 3 - 4 ชั้นเซลล์ ถัดเข้ามาเป็นเซลล์ Parenchyma เซลล์ชั้น

สุดท้ายของ Cortex มี Chloroplasts เนื้อเยื่อลำเลียงเกิดติดต่อกันเป็นวงและมีเนื้อเยื่อลำเลียงอาหารอยู่ทั้งด้านนอกและด้านในของเนื้อเยื่อลำเลียงน้ำ มักเนื้อเยื่อลำเลียงบางตอนมีขนาดใหญ่ ทำให้เห็นเสมือนแยกกันเป็นกลุ่ม และเห็นได้ชัดเจนกว่าในผักบุ้งทะเล ถัดเข้ามาเป็น Pith ซึ่งประกอบด้วยเซลล์ Parenchyma เซลล์ของ Pith จะสลายไปเมื่อลำต้นเจริญเต็มที่ ทำให้ลำต้นกลวง ใน Cortex และ Pith มีท่อทางเกิดแทรกอยู่ ท่อทางเป็นแบบ Articulate Unbranch (ภาพที่ 53)

3.3 ราก

ผักบุ้งทะเล (ภาพที่ 54, 56) เมื่อตัดตามขวางมีรูปร่างกลม ชั้นนอกสุดเป็น Epidermis ความหนา 1 ชั้นเซลล์ Cortex ประกอบด้วยเซลล์ Parenchyma ในชั้น Cortex นี้มีช่องอากาศที่เกิดจากการสลายตัวของเซลล์ ขนาดใหญ่ 3 - 7 ของชั้นในสุดของ Cortex คือ Endodermis ความหนา 1 ชั้นเซลล์ และชั้นแรกของ Stele คือ Pericycle ความหนา 1 ชั้นเซลล์ซึ่งจะเห็นได้จากภาคตัดตามยาว (ภาพที่ 58) มักเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นแท่งอยู่ตรงกลาง ประกอบด้วยเนื้อเยื่อลำเลียงน้ำเกิดเป็นแฉก มี 5 แฉก เนื้อเยื่อลำเลียงอาหารเกิดเป็นกลุ่มอยู่ระหว่างเนื้อเยื่อลำเลียงน้ำ Vascular Cambium อยู่ระหว่างเนื้อเยื่อลำเลียงน้ำและเนื้อเยื่อลำเลียงอาหาร สร้าง Vessel ที่มีขนาดใหญ่ตรงระหว่างแฉกของเนื้อเยื่อลำเลียงน้ำเดิมใต้เนื้อเยื่อลำเลียงอาหาร ทำให้เห็นบริเวณเนื้อเยื่อลำเลียงมีลักษณะกลมและมี Vessel กระจายอยู่ทั่วไปในการเจริญระยะที่สอง (Secondary Growth) (ภาพที่ 60, 62)

ผักบุ้งชัน (ภาพที่ 55, 57) เมื่อตัดตามขวางมีรูปร่างกลม Epidermis อยู่ชั้นนอกสุด ความหนา 1 ชั้นเซลล์ Cortex ประกอบด้วยเซลล์ Parenchyma ในชั้น Cortex นี้มีช่องอากาศขนาดใหญ่ 6 ของ Endodermis ความหนา 1 ชั้นเซลล์ และ Pericycle มีความหนา 1 ชั้นเซลล์เช่นกัน (ภาพที่ 59) เนื้อเยื่อลำเลียงประกอบด้วยเนื้อเยื่อลำเลียงน้ำเกิดเป็นแฉกมี 5 แฉก เนื้อเยื่อลำเลียงอาหารเกิดเป็นกลุ่มอยู่ระหว่างเนื้อเยื่อลำเลียงน้ำ Vascular Cambium อยู่ระหว่าง

เนื้อเยื่อลำเลียงน้ำ และเนื้อเยื่อลำเลียงอาหาร สร้าง Vessel ขนาดใหญ่ตรงระหว่าง
 แฉกของเนื้อเยื่อลำเลียงน้ำเคมีโตเนื้อเยื่อลำเลียงอาหาร ทำให้เห็นบริเวณเนื้อเยื่อลำเลียง
 มีลักษณะกลมในการเจริญระยะที่สอง และรากของผักบุ้งชั้นในการเจริญระยะที่สอง มี
 Xylem Fiber เป็นจำนวนมาก (ภาพที่ 61, 63)

3.4 ปลายยอด

ปลายยอดของผักบุ้งทะเลเป็นรูปโค้งคล้ายรูปโคม มีชั้น Tunica
 2 ชั้น (ภาพที่ 64, 66) ปลายยอดของผักบุ้งชั้น เป็นรูปโค้งคล้ายรูปโคม หรือค่อนข้าง
 แบน มีชั้น Tunica 2 ชั้น (ภาพที่ 65, 67)

3.5 เอ็มบริโอ

เอ็มบริโอของผักบุ้งทะเล (ภาพที่ 68) ประกอบด้วย
 Protoderm, Ground Meristem และ Procambium ซึ่งเห็นเป็นแถบสีเข้มเกิดตั้งแต่
 Root Meristem และติดต่อกันเข้าไปในใบเลี้ยง

เอ็มบริโอของผักบุ้งชั้น (ภาพที่ 69) ประกอบด้วย Protoderm
 Ground Meristem และ Procambium ซึ่งเห็นเป็นแถบสีเข้มยาวตลอดส่วนแกนโค้ง
 เป็นวงทางคาน Root Pole เว้าเล็กน้อยตรงฐานใบเลี้ยง และเกิดติดต่อกันเข้าไปใน
 ใบเลี้ยง

4. ลักษณะทางเซลล์วิทยา

โครโมโซมของผักบุ้งทะเลสั้นและมีขนาดเล็ก เมื่อนับโครโมโซมจาก
 ปลายราก พบว่าเซลล์ส่วนใหญ่มีโครโมโซม $2n = 30$ (ตาราง 21) และจากการ
 ศึกษาเซลล์ที่มีการกระจายของโครโมโซมคือ พบว่ามีโครโมโซม $2n = 30$ ด้วย
 (ภาพที่ 70) จึงสรุปได้ว่าผักบุ้งทะเลมีจำนวนโครโมโซม $2n = 30$

ตาราง 21 แสดงจำนวนโครโมโซมที่ตรวจนับได้ของผักบุ้งทะเล

จำนวนโครโมโซม	จำนวนเซลล์ที่ทำการตรวจนับ	
	จำนวนจริง	คิดเป็นเปอร์เซ็นต์
23	1	3.33
25	2	6.66
27	4	13.33
28	2	6.66
29	2	6.66
30	19	63.33
	30	100

โครโมโซมของผักบุ้งชันมีขนาดเล็กและสั้น เมื่อตรวจนับจำนวนโครโมโซมจากปลายราก พบว่า ส่วนใหญ่มีโครโมโซม $2n = 30$ (ตาราง 22) และพบว่า เซลล์ที่มีการกระจายของโครโมโซมดีก็มีโครโมโซม $2n = 30$ ค่อนข้าง (ภาพที่ 7a) ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ผักบุ้งชันมีโครโมโซม $2n = 30$

ตาราง 22 แสดงจำนวนโครโมโซมที่ตรวจนับได้ของผักบุ้งจีน

จำนวนโครโมโซม	จำนวนเซลล์ที่ทำการตรวจนับ	
	จำนวนจริง	คิดเป็นเปอร์เซ็นต์
24	1	2.08
25	3	6.25
26	3	6.25
27	4	8.33
28	7	12.08
29	1	2.08
30	29	60.41
	48	100

สรุป อภิปรายผล และขอเสนอแนะ

สรุป

ผลการศึกษาเปรียบเทียบลักษณะทางสัณฐานวิทยา กายวิภาค และเซลล์วิทยา ของผักบุ้งทะเลที่ขึ้นอยู่ในธรรมชาติที่ชายหาดบางแสน อ.เมือง จ.ชลบุรี และผักบุ้งชัน ซึ่งขึ้นอยู่ในธรรมชาติในทุ่งนาตรงข้ามที่ว่าการอำเภอบางพลี จ.ราชบุรี

1. ผักบุ้งทะเล พบขึ้นอยู่บนหาดทรายชายทะเล มีลำต้นเลื้อยทอดไปตามพื้นทราย เป็นพืชที่มีอายุอยู่ได้หลายปี และออกดอกตลอดปี ส่วนผักบุ้งชันพบขึ้นบริเวณทุ่งนา ลำต้นเลื้อยทอดไปตามพื้นดินหรือผิวน้ำ เป็นพืชกึ่งล้มลุกกึ่งมีอายุอยู่ได้หลายปี ออกดอกในเดือนพฤศจิกายนถึงเมษายน

2. ผักบุ้งทะเลและผักบุ้งชัน มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่คล้ายคลึงและแตกต่างกัน ดังตาราง 23

ตาราง 23 เปรียบเทียบลักษณะทางสัณฐานวิทยาของผักบุ้งทะเลและผักบุ้งชัน

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา	ผักบุ้งทะเล	ผักบุ้งชัน
ลำต้น		
สี	แดงปนม่วง	แดงปนม่วง
รูปร่าง	แบน กลม เป็นเหลี่ยม	กลม เหลี่ยม
ความกว้าง (ซม.)	.35-.7 (0.582 ± 0.018)	.3-.6 (0.462 ± 0.014)
ความยาวปล้อง (ซม.)	1.2-27 (11.706 ± 0.123)	.3-17.9 (4.104 ± 0.124)
ลักษณะอื่น ๆ	มียางขาว เรียบ	มียางขาว มีตุ่ม ขนแข็ง

ตาราง 23 (ต่อ)

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา	ผักบุ้งทะเล	ผักบุ้งขัน
ใบ	มีรากที่ข้อ ต้น	มีรากที่ข้อ กลวง
ก้านใบ		
สี	แดงปนม่วง	แดงปนม่วง
รูปร่าง	กลม	กลม
ความยาว (ซม.)	2-11(6.517±0.199)	2-10.3(5.047±0.113)
ลักษณะอื่น ๆ	ต้น เรียบ มีร่องต้น ๆ	กลวง มีขนแข็ง มีร่องลึก
แผ่นใบ		
รูปร่าง	Orbicular, Ovate, Obovate, Elliptic, Quadrangular, Oblong เว้าลึก	Orbicular, Cordate Reniform เว้าตื้น หรือไม่เว้าเลย
ปลายใบ		
กว้าง (ซม.)	5.2-11(8.998±0.088)	2-8.6(5.484±0.182)
ยาว (ซม.)	4.2-9.3(7.256±0.088)	2.1-7.7(4.649±0.094)
ความลึกของรอยเว้าที่		
ปลายใบ	.3-2.1(1.018±0.327)	0-.7(0.153±0.009)
ฐานใบ		
รูปร่าง	Truncate, Attenuate, Slightly Cordate, Cordate, Sub Cuneate	Cordate

ตาราง 23 (ต่อ)

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา	ผักบุ้งทะเล	ผักบุ้งจีน
ลักษณะอื่น ๆ	มีต่อม 2 ทอม	ไม่มีต่อม
ดอก		
ช่อดอก	Cyme	Cyme
จำนวนดอกย่อยใน		
1 ช่อดอก	1 - 18	1 - 3
ความยาวก้านช่อดอก		
(ซม.)	4.2-17(10.502±0.535)	.8-3.1(1.502±0.017)
ความยาวก้านดอก		
(ซม.)	1.2-9.6(4.156±0.184)	.2-2.2(1.229±0.065)
ความกว้างของดอก		
(ซม.)	4.5-6.5(5.34±0.049)	3.5-5(4.37±0.049)
ความยาวดอก(ซม.)	4.5-6(5.105±0.058)	3.7-5.5(4.5±0.063)
กลีบเลี้ยง		
กลีบเลี้ยงชั้นนอก		
รูปร่าง	Ovate	Elliptic
สี	เขียวเข้ม	เขียวเข้ม
ลักษณะอื่น ๆ	หนา	หนา
	ขรุขระ	ขรุขระ
กว้าง (ซม.)	.4-.7(0.585±0.007)	.3-.6(0.475±0.005)
ยาว (ซม.)	.5-1(0.763±0.010)	.5-1.2(0.694±0.010)
กลีบเลี้ยงชั้นใน		
รูปร่าง	Orbicular	Elliptic

ตาราง 23 (ต่อ)

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา	นักบุงทะเล	นักบุงชั้น
สี	เขียวอ่อน	เขียวอ่อน
ลักษณะอื่น ๆ	บาง	บาง
	เรียบ	เรียบ
กว้าง (มม.)	.6-1 (0.779±0.007)	.4-.8 (0.581±0.006)
ยาว (มม.)	.6-1.1 (0.92±0.009)	.7-1.6 (1.235±0.126)
กลีบดอก		
รูปร่าง	ติดกันเป็นรูปกรวย	ติดกันเป็นรูปกรวย
สี	ม่วงแดง	ม่วงแดง
รอยเว้าที่ปลายกลีบ	ตื้น	ลึก
การพับของกลีบดอกใน		
ดอกอ่อน	ตามเข็มนาฬิกา	ตามเข็มนาฬิกา
เกสรตัวผู้		
ความยาวของอับละ		
ละอองเกสรตัวผู้		
(มม.)	.4	.4
การติดของอับละออง		
เกสรตัวผู้กับก้านชู		
อับละอองเกสรตัวผู้	Dorsifix	Dorsifix
ความยาวของก้านชูอับ		
ละอองเกสรตัวผู้		
(มม.)		
Filament (1)	.8-1.5 (1.258±0.002)	1.1-1.9 (1.548±0.025)

ตาราง 23 (ต่อ)

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา	ผักนึ่งทะเล	ผักนึ่งชัน
Filament (2)	.7-1.2(1.020±0.018)	.8-1.4(1.194±0.028)
Filament (3)	.4-.8(0.586±0.007)	.5-1(.84±0.015)
ลักษณะอื่น ๆ	มีขนละเอียดที่โคน	มีขนละเอียดที่โคน
เกสรตัวเมีย		
รูปร่างของเกสรตัวเมีย	2 พู	2 พู
ความยาวของก้านชู ของเกสรตัวเมีย		
(ชม.)	1.1-1.5(1.28±0.010)	1.4-2(1.78±0.015)
รังไข่		
รูปร่าง	กลม	กลม
	Compound	Compound
	2 Carpel	2 Carpel
	4 Ovule	4 Ovule
	Hypogynous	Hypogynous
ผล		
ขนาด (ชม.)	1-1.7(1.424±0.036)	.5-1.3(0.9309±0.22)
ชนิด	Capsule	Capsule
รูปร่าง	กลม	กลม
สี	น้ำตาล	น้ำตาล
จำนวนเมล็ด/ผล	2, 4	2, 3, 4

ตาราง 23 (ต่อ)

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา	ผักบุ้งทะเล	ผักบุ้งจีน
เมล็ด สี ลักษณะอื่น ๆ	น้ำตาลเกือบดำ มีขน	น้ำตาลแดง เรียบ
เอ็มบริโอ	รูปทรงกระบอก อ้วน สั้น มีใบเลี้ยง 2 ใบ อยู่ในที่ห่อหุ้มขนาดใหญ่	รูปทรงกระบอก ผอม ยาว มีใบเลี้ยง 2 ใบ อยู่ในที่ห่อหุ้มขนาดเล็ก

3. ลักษณะทางกายวิภาคของใบผักบุ้งทะเลและผักบุ้งจีน แตกต่างกันในเรื่องความหนาของ Cuticle ผักบุ้งทะเลมี Cuticle หนากว่าผักบุ้งจีน รูปร่างของเซลล์ในชั้น Epidermis ผักบุ้งทะเลมีเซลล์ในชั้น Epidermis ซึ่งมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมเหมือนกันหมด แต่เซลล์ในชั้น Epidermis ของผักบุ้งจีนมีรูปร่างและขนาดต่างกัน จำนวนชั้นเซลล์ใน Mesophyll ใบผักบุ้งทะเลมีจำนวนชั้นเซลล์ใน Mesophyll มากกว่าผักบุ้งจีน และใบของผักบุ้งทะเลมี Palisade Cells ทั้งด้านบนและด้านล่างของใบ ส่วนใบผักบุ้งจีนมี Palisade Cells ด้านบนของใบเพียงด้านเดียว จำนวนชั้นของ Bundle Sheath ใบผักบุ้งทะเลมีชั้นของ Bundle Sheath มากกว่าใบของผักบุ้งจีน และเนื้อเยื่อที่ห่อหุ้มมัดเนื้อเยื่อลำเลียงขนาดใหญ่ ซึ่งของผักบุ้งทะเลยื่นออกไปทางด้านหลังใบน้อยกว่าของผักบุ้งจีน

4. โครงสร้างภายในของก้านใบของผักบุ้งทะเลและผักบุ้งจีนแตกต่างกันในเรื่องรูปร่างและขนาดของเซลล์ในชั้น Epidermis เซลล์ในชั้น Epidermis ของผักบุ้งทะเลมีรูปร่างเหมือนกันและขนาดใกล้เคียงกัน แต่เซลล์ในชั้น Epidermis ของผักบุ้งจีนมีรูปร่าง

และขนาดต่างกัน ขนาดของมดเนื้อเยื่อลำเลียง มดเนื้อเยื่อลำเลียงในก้านใบของ
 ด้กบุงชันยาวกว่าของด้กบุงทะเล และเนื้อเยื่อใน Ground Tissue ส่วนในของก้านใบ
 ด้กบุงชัน มีการสลายตัวไป แต่ในด้กบุงทะเลไม่มีการสลายตัว

5. ลักษณะทางกายวิภาคของลำต้นด้กบุงทะเลและด้กบุงชัน แตกต่างกันที่รูปร่าง
 ของเซลล์ในชั้น Epidermis กล่าวคือ เซลล์ในชั้น Epidermis ของด้กบุงทะเลมีรูปร่าง
 เหมือนกัน แต่เซลล์ในชั้น Epidermis ของด้กบุงชันมีรูปร่างแตกต่างกัน นอกจากนี้
 เนื้อเยื่อลำเลียงในลำต้นของด้กบุงชันมีการแยกเป็นกลุ่มที่เห็นได้ชัดเจนกว่าในลำต้นด้กบุง-
 ทะเล และเซลล์ของ Pith ของด้กบุงชันมีการสลายตัวไปเมื่อลำต้นเจริญเต็มที่ แต่ใน
 ลำต้นของด้กบุงทะเล เซลล์ของ Pith ไม่มีการสลายตัว

6. ลักษณะทางกายวิภาคของรากด้กบุงทะเลและด้กบุงชันมีลักษณะคล้ายคลึงกัน
 แตกต่างกันเฉพาะจำนวนของ Xylem Fiber เมื่อรากอยู่ในการเจริญระยะที่สอง
 เท่านั้น โดยที่รากด้กบุงชันมีจำนวน Xylem Fiber มากกว่าที่พบในรากของด้กบุงทะเล

7. ปลายยอดของด้กบุงทะเลและด้กบุงชัน มีชั้น Tunica 2 ชั้น

8. เอมบริโอของด้กบุงทะเลและด้กบุงชัน ประกอบด้วย Protoderm,
 Ground Meristem และ Procambium ซึ่งมีการจัดเรียงตัวในตำแหน่ง
 เดียวกัน

9. ด้กบุงทะเลและด้กบุงชัน มีจำนวนโครโมโซมเท่ากัน คือ $2n = 30$

อภิปรายผล

สภาพที่พบในธรรมชาติ จากการศึกษาสภาพที่พบในธรรมชาติของด้กบุงทะเล
 และด้กบุงชัน พบว่าตรงตามรายงานของ Backer (Backer. 1965:496), Craib (Craib
 1954 : V.1, 110-123), Marie (Marie. 1965 : 209) และ Van Ooststroom
 (Steenis. 1950 - 1958 : v. 1, 475) ผลของการศึกษาแสดงให้เห็นว่าด้กบุงทะเล
 และด้กบุงชันขึ้นอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน ด้กบุงทะเลขึ้นอยู่บนหาดทรายชายทะเล แต่

ผักบุ้งขึ้นขึ้นอยู่ในทุ่งนาที่ห่างไกลจากทะเลและไม่มีโอกาสพบน้ำเค็มเลย แต่ก็พบเห็นกันโดยทั่วไปและนักพฤกษศาสตร์หลายท่านได้รายงานไว้ตรงกันว่า สามารถพบผักบุ้งทะเลได้ในบริเวณที่อยู่ห่างจากทะเลเป็นระยะทางไกล ๆ และเมื่อ Dawalkar and Joshi (1962 : 26 - 30) ตรวจสอบปริมาณของ K, Na, Chlorides, P และน้ำตาลในอวัยวะต่าง ๆ ของผักบุ้งทะเลที่ขึ้นอยู่บริเวณหาดทรายชายทะเล เขาพบว่าผักบุ้งทะเลไม่ใช่ Halophyte ที่แท้จริง

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา ผลของการศึกษาพบว่าลักษณะทางสัณฐานวิทยาของผักบุ้งทะเลและผักบุ้งขึ้น ตรงตามรายงานของ Backer (1965 : 496), Van Ooststroom (Steenis. 1950 - 1958 : V.1, 475 - 478) และ เต็ม สมิตินันท์ (2518 : 199) แต่แตกต่างจากรายงานของ Marie (1965:209)หลายประการ โดยเฉพาะขนาดของใบ ความยาวก้านใบ และขนาดดอก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะสภาพแวดล้อมบริเวณหมู่เกาะสวาวายแตกต่างจากประเทศไทย มากกว่าสภาพแวดล้อมบริเวณอินโดนีเซียและมาเลเซีย จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชทั้ง 2 ชนิด ที่แตกต่างกันชัดเจนจนใช้เป็นหลักในการจำแนกได้มีอยู่ 10 ประการคือ

1. ลักษณะของลำต้นและก้านใบ ลำต้นและก้านใบของผักบุ้งทะเลคันและเรียบ แต่ลำต้นและก้านใบผักบุ้งขึ้นกลวงและมีปุ่มหรือขนแข็ง
2. ความลึกของรอยเว้าที่ปลายใบ ผักบุ้งทะเลมีความลึกของรอยเว้าที่ปลายใบมากกว่าผักบุ้งขึ้น
3. ทอมที่ฐานใบ ผักบุ้งทะเลมีทอมขนาดใหญ่ที่ฐานใบ แต่ผักบุ้งขึ้นไม่มี
4. จำนวนดอกย่อยใน 1 ช่อดอก ผักบุ้งทะเลมีจำนวนดอกย่อยใน 1 ช่อดอกมากกว่าผักบุ้งขึ้น
5. สีของกลีบดอกและรอยเว้าที่ปลายกลีบดอก ผักบุ้งทะเลมีสีของกลีบดอกแก่กว่าและมีรอยเว้าที่ปลายกลีบตื้นกว่าผักบุ้งขึ้น

6. รูปร่างของกลีบเลี้ยง กลีบเลี้ยงชั้นนอกและชั้นในของผักบุ้งทะเลไม่เหมือนกันคือ เป็นแบบ Ovale และ Orbicular แต่กลีบเลี้ยงชั้นนอกและชั้นในของผักบุ้งชันมีรูปร่างเหมือนกันคือเป็นแบบ Elliptic

7. เมล็ด เมล็ดผักบุ้งทะเลมีสีน้ำตาลเกือบดำและมีขน แต่เมล็ดผักบุ้งชันมีสีน้ำตาลแดง และเรียบ

8. เอมบริโอ เอมบริโอของผักบุ้งทะเลอยู่ในที่ห่อหุ้มขนาดใหญ่ แต่เอมบริโอของผักบุ้งชันอยู่ในที่ห่อหุ้มขนาดเล็ก

9. ขนาดของอวัยวะ ผักบุ้งทะเลมีขนาดของอวัยวะต่าง ๆ ใหญ่และยาวกว่าผักบุ้งชัน ยกเว้นความยาวกลีบเลี้ยงใน ความยาวก้านชูอับละอองเกสรตัวผู้ และความยาวก้านชูยอดเกสรตัวเมีย

10. ความอวบน้ำ ผักบุ้งทะเลมีใบและลำต้นที่อวบน้ำมากกว่าผักบุ้งชัน

ลักษณะทางกายวิภาค ผลของการศึกษาลักษณะทางกายวิภาค พบว่าลักษณะทางกายวิภาคของใบของผักบุ้งทะเลและผักบุ้งชันแตกต่างกันมากที่สุด โครงสร้างภายในของใบผักบุ้งทะเลเป็นแบบที่มีการปรับตัวให้เข้ากับสภาพที่ตอ้งขึ้นอยู่ในดินที่มีน้ำน้อย คือมี Cuticle หนา เซลล์ชั้น Epidermis มีผนังหนา Palisade Cells เจริญดีที่กว่า Spongy Cells และพบไคทั้งค้ำบนและค้ำล่างของใบ ส่วนผักบุ้งชันมีโครงสร้างภายในของใบเป็นแบบที่มีการปรับตัวให้เข้ากับสภาพที่ขึ้นในดินที่มีน้ำอุดมสมบูรณ์ คือมี Cuticle บางกว่า เซลล์ชั้น Epidermis มีผนังบาง และพบ Palisade Cells เฉพาะค้ำบนของใบ มี Spongy Cells ที่เจริญดีที่กว่า (Esau. 1967 : 427-430) ลักษณะทางกายวิภาคของใบที่ศึกษาพบนี้เป็นลักษณะทางกายวิภาคที่ใช้จำแนกพืช 2 ชนิด ได้ดีเมื่อพืชขึ้นอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกันเช่นนี้

และจากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคของก้านใบและลำต้น พบว่าก้านใบของผักบุ้งทะเลมีโครงสร้างภายในเหมือนกับก้านผักบุ้งทะเล และก้านใบของผักบุ้งชัน

มีโครงสร้างภายในเหมือนกับลำต้นผักบุ้งจีน โครงสร้างภายในของก้านใบและลำต้นของผักบุ้งทะเลและผักบุ้งจีน ประกอบด้วยเนื้อเยื่อต่าง ๆ ซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกัน ยกเว้นรูปร่างของเซลล์ในชั้น Epidermis ในผักบุ้งทะเลเซลล์ในชั้น Epidermis มีรูปร่างสี่เหลี่ยม มีผนังหนาเหมือนกันหมด แต่เซลล์ในชั้น Epidermis ของผักบุ้งจีนมีรูปร่างสี่เหลี่ยมและกลม ผันบาง การแยกเป็นกลุ่มของเนื้อเยื่อลำเลียงในลำต้นผักบุ้งจีนเห็นชัดเจนกว่า และเซลล์ของ Pith ของลำต้นและเซลล์ของ Ground Tissue ส่วนในของก้านใบของผักบุ้งจีนมีการสลายตัวไป แต่ไม่พบการสลายตัวของเซลล์เหล่านี้ในผักบุ้งทะเล ลักษณะทางกายวิภาคของลำต้นและก้านใบ 2 ประการหลังนี้เป็นลักษณะที่ใช้จำแนกพืชทั้ง 2 ชนิดนี้ได้คือเพราะเห็นได้ชัดเจน ความแตกต่างของเซลล์ในชั้น Epidermis อาจเกี่ยวข้องกับกลไกการป้องกันการสูญเสียน้ำ ผักบุ้งทะเลขึ้นอยู่บนหาดทรายซึ่งมีน้ำน้อย เซลล์ Epidermis จึงมีผนังหนากว่า เซลล์ Epidermis ของผักบุ้งจีนซึ่งขึ้นอยู่บนดินที่มีน้ำอุดมสมบูรณ์มากกว่า ความสัมพันธ์ของโครงสร้างภายในของลำต้นผักบุ้งทะเลและผักบุ้งจีนที่น่าสนใจก็คือ การมี Chloroplast ของเซลล์แถวในสุดของชั้น Cortex Mullin (Metcalf and Chalk. 1950 : 959) รายงานว่าเคยพบลักษณะเช่นนี้ในผักบุ้งทะเลและเรียกเซลล์ชั้นที่มี Chloroplasts นี้ว่า Endodermis ถึงแม้ไม่มีรายงานเกี่ยวกับการค้นพบชั้นเซลล์ที่มี Chloroplasts นี้ในพืชสกุล Ipomoea ชนิดอื่น การค้นพบนี้ทำให้เชื่อได้ว่าพืช 2 ชนิดนี้อาจมีความใกล้ชิดกันในแนววิวัฒนาการ และ Endodermis เป็นลักษณะที่อาจบ่งบอกความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการของพืชสกุล Ipomoea ได้ ส่วนโครงสร้างภายในของรากของผักบุ้งทะเลและผักบุ้งจีนประกอบด้วยเนื้อเยื่อที่ไม่แตกต่างกันเลย ลักษณะที่พอจะนำมาจำแนกพืชทั้ง 2 ชนิดนี้ได้ก็คือปริมาณของ Xylem Fibers เท่านั้น และจากผลการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคของยอดพบว่าตรงตามรายงานของ Govil (Govil. 1971 : 217-225) จำนวนชั้นของ Tunica ของผักบุ้งจีนเท่ากับของผักบุ้งทะเลและพืชในสกุล Ipomoea ชนิดอื่น ๆ อีกหลายชนิดที่ Govil ศึกษาไว้ด้วย

ลักษณะทางเซลล์วิทยา ผักบุ้งทะเลมีจำนวนโครโมโซมเท่ากับของผักบุ้งจีน ผลการศึกษาครั้งนี้ตรงตามรายงานของ King and Bamford (King and Bamford. 1937 : 278 - 282) และของ Ting, Kohr and Miller (Ting, Kohr and Miller. 1957 : 197 - 203)

จากผลการศึกษาทั้งหมดแสดงให้เห็นว่า ผักบุ้งทะเลและผักบุ้งจีนมีลักษณะทางสัณฐานวิทยา กายวิภาค และเซลล์วิทยา ที่แตกต่างกันจนสามารถจำแนกชนิดได้ แต่ก็มีความคล้ายคลึงกันทางด้านสัณฐานวิทยา กายวิภาค และเซลล์วิทยาหลายประการ จนเป็นที่น่าเชื่อได้ว่าพืช 2 ชนิดนี้มีความใกล้ชิดกันทางด้านวิวัฒนาการ

ข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา กายวิภาค และเซลล์วิทยา ของผักบุ้งทะเลและผักบุ้งจีนครั้งนี้ พบว่าพืชทั้ง 2 ชนิดมีลักษณะทางสัณฐานวิทยาและกายวิภาค แตกต่างกันหลายประการ และในลักษณะที่แตกต่างกันเหล่านี้ มีหลายลักษณะที่อาจเกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกันของพืช 2 ชนิดนี้ ดังนั้นเพื่อประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้าวิวัฒนาการและกำจัดอิทธิพลของสิ่งแวดล้อม จึงควร

1. ศึกษาเปรียบเทียบลักษณะทางสัณฐานวิทยา กายวิภาค และเซลล์วิทยา ของผักบุ้งทะเลและผักบุ้งจีน ซึ่งขึ้นอยู่ในสภาพแวดล้อมเดียวกัน และศึกษาผักบุ้งแต่ละชนิดในสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ กัน เพื่อจะดูความผันแปรและความคงที่ของลักษณะต่าง ๆ
2. ศึกษาการผสมพันธุ์ระหว่างผักบุ้งทะเลและผักบุ้งจีน เพื่อจะดู sterility และพฤติกรรมของโครโมโซมในระยะไมโอซิสของลูกผสม ซึ่งสามารถจะบอกความใกล้ชิดทางวิวัฒนาการของพืชทั้ง 2 ชนิดได้

บรรณาธิการ

บรรณานุกรม

- เต็ม สมิตินันท์ พันธุ์ไม้ป่าเมืองไทย อักษรบีเนต 2518, 228 + 10 หน้า
- ทวีศักดิ์ บุญเกิด และคณะ การเก็บและรักษาคัดยารพันธุ์ไม้ โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2520, 57 หน้า
- ป่าไม้, กรม ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย เล่ม 1 ชื่อพืชมงคลศาสตร์-ชื่อพื้นเมือง โรงพิมพ์สุริยรัตน์ 2491, 504 หน้า
- สมุนไพรแห่งประเทศไทย, สมาคม งานนิทรรศการสมุนไพรครั้งที่ 2 ศรีเมืองการพิมพ์ 2519, 214 หน้า
- เสงี่ยม พงษ์มูรอก ไม้เทศเมืองไทยสรรพคุณของยาเทศและยาไทย โรงพิมพ์ไทยเทอคอม 2508, 596 หน้า
- อรุณี เมฆลิจิต การศึกษาจำนวนโครโมโซมของกล้วยไม้บางชนิดที่มีถิ่นกำเนิดในประเทศไทย ปรินิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2517, 40 หน้า อักสำเนา
- Allard, H.A. "The Direction of Twist of the Corolla in the Bud, and Twining of the Stems in Convolvulaceae and Dioscoraceae", Castanea. 12(3) : 88 - 94 1947.
- Backer, C. Flora of Java (Spermatophytes only). Groningen, Wolters-Noordhoff, 1968. 3V.
- Chan, Samuel C.K. and Chales J. Hillson. "Developmental Morphology of the Megasporangium and Embryogeny in Ipomoea reptans Poir. and Related Species," Bot.Gaz. 129(2) : 150 - 156. 1968.
- Christensen, B.V. and J.A. Reese. "A Study of the Leaves of Ipomoea pes-caprae," Amer. Pharm. Assoc. 27 : 195. 1938.
- Craib, W.G. Florae Siamensis Enumeratio (vol.III) Bangkok Time Press Ltd., 1934. 234 p.

- Cwalina, G.E. and G.L. Jenkins. "A Phytochemical Study of *Ipomoea pes-caprae*," Amer. Pharm. Assoc. 27 : 585. 1938.
- Dawalkar, M.P. and G.V. Joshi. "Effect of Saline Environment on Ion Uptake and Distribution in *Ipomoea pes-caprae*," Jour. Biol. Sci. 5(1) : 26 - 30. 1962.
- Dobereiner, Jurgén. "Intoxicacao Experimental pela "Salsa" (*Ipomoea asarifolia* R.et. Schult.) Em ruminantes [Experimental poisoning by the Salsa (*Ipomoea asarifolia* R.et.Schult.) in ruminants]," Arg. Inst. Biol. Animal. 3 : 39 - 57. 1960.
- Esau, Katherine. Plant anatomy, New York, John Wiley & Sons. Inc., 1967, 741 p.
- Govil, C.M. "Morphological Studies in the family Convolvulaceae :III Zonation in the Shoot Apex and Leaf Initiation," J. Indian. Bot. Soc. 50(3) : 217 - 225, 1971.
- Hagiwara, Tokio. "Genetic Studies of Corolla - Pattern in the Morning Glory. II. On the six kinds of Corolla - Pattern," Bot. Mag. [Tokyo] 40 (472) : 203 - 225, 1926.
- Johansen, D.A. Plant microtechnique, New York, McGraw-Hill, 1940, 523 p.
- Jonri, B.M. and S.Nand. "The Development of the Male and Female Gametophyte in *Cuscuta reflexa* Roxb," Indian. Acad. Sci. Proc. 1(6) : 283 - 289, 1934.
- Johri, B.M. and B. Tiagi. "Floral Morphology and Seed Formation in *Cuscuta reflexa* Roxb.," Phytomorphology 2(2, 3) : 162 - 180, 1952.
- Jos, J.S. "The Structure and Development of Seeds in Convolvulaceae: *Ipomoea* Species," Agra. Univ. Jour. Res. Sci. 12(1) : 247 - 260, 1963.
- King, J. Richard. and Ronald Bamford. "The Chromosome Number in *Ipomoea* and Related Genera," Jour. Heredity. 28(8) : 278 - 282, 1937.
- Lawrence, George Hill Mathewson. Taxonomy of Vascular Plants., New York, Macmillan, 1951., 823 p.
- Lefort, Marcelle. "Contribution a l'etude de quelques Convolvulacees Tropicales," Ann. Sci. Nat. Bot 11 Ser 12 : 127 - 193, 1951.

- MacPherson, G.E. "Comparison of Development in Dodder and Morning Glory," Bot. Gaz. 71 : 392 - 398, 1927.
- Marie, C. Neal. Flora of the Hawaiian Island New York, Hafner, 1965, 673 p.
- Mathur K.L. "A Note on the Presence of Parietal Cells in the Nucellus of Convolvulus arvensis L.," Current. Sci. 3 : 160 - 161, 1934.
- Metcalf, C.R. and L. Chalk. Anatomy of the Dicotyledons Vol. I. London, Oxford University Press, 1950, 1500 p.
- Nakajima, Goichi. "Karyotype of Genus Ipomoea," Cytologia 28 : 351 - 359, 1963.
- Rao, K.V.R. "Gametogenesis and Embryogeny in five species of the Convolvulaceae," J. Indian. Bot. Soc. 19 : 53 - 69, 1940.
- Sass, J.E. Botanical microtechnique, 3rd ed. Ames, Iowa State College Press, 1958.
- Sharma, Arun Kumar and Praphulla Chandra Datta, "Cytological Investigation on the genus Ipomoea and Its Importance in the Study of Phylogeny," Nucleus 1(1) : 89 - 122, 1958.
- Soueges, R. "Embryogenie des Convolvulaceae Development de l' Embryon Chez le Convolvulus arvensis. L. Compt. Rend," Acad. Sci. Paris. 205 : 813 - 815. 1937.
- Stoenis, C.G.G.J. ed. Flora Malesiana Groningen, P. Noordhoff Ltd., 1955 - 1958, 5V.
- Stone, Benjamin C. "A White-Flowered Variant of the Beach Morning Glory, Ipomoea pes-caprae," Malay. Nat. J. 27 : 17 - 19, 1974.
- Tiagi, B. "A Contribution to the Morphology and Embryology of Cuscuta hyalina Roth. and C. planiflora Tenore," Phytomorphology 1(1, 2) : 9 - 12, 1951.
- Ting, Y.C. A.E. Kehr and J.C. Miller., "A Cytological Study of the Sweet Potato Plant., Ipomoea batatas (L.) Lam. and Its Related Species," Amer. Nat. 91(858) 197 - 203, 1957.
- Wasuwat, S. "Extract of Ipomoea pes-caprae (Convolvulaceae) Antagonistic to Histamine and Jelly - fish Poison," Nature 225 : 758, 1970.

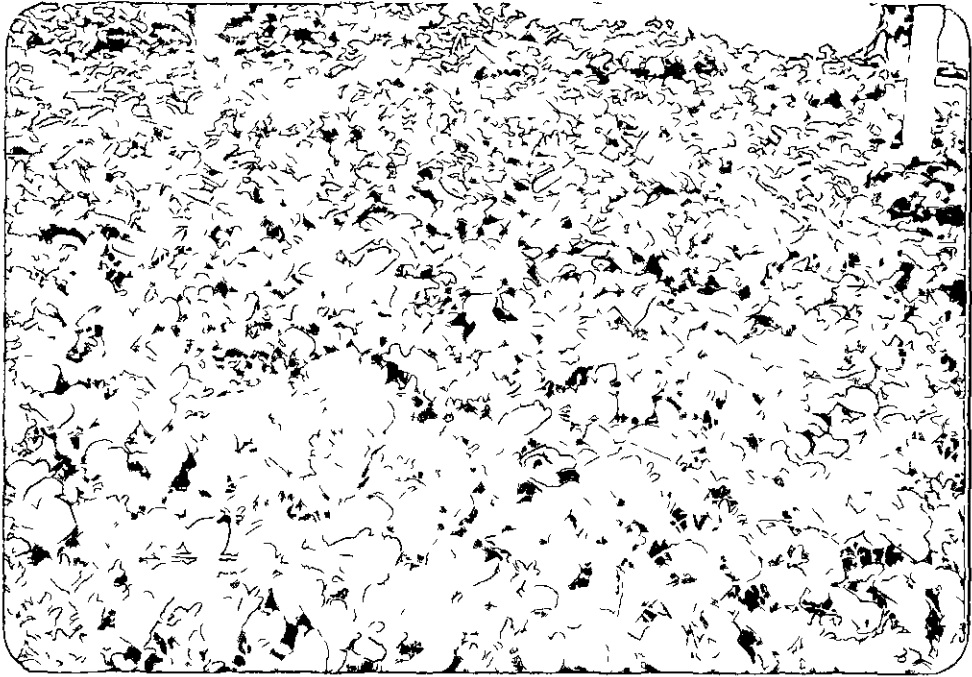
.

ภาคผนวก

✓

,

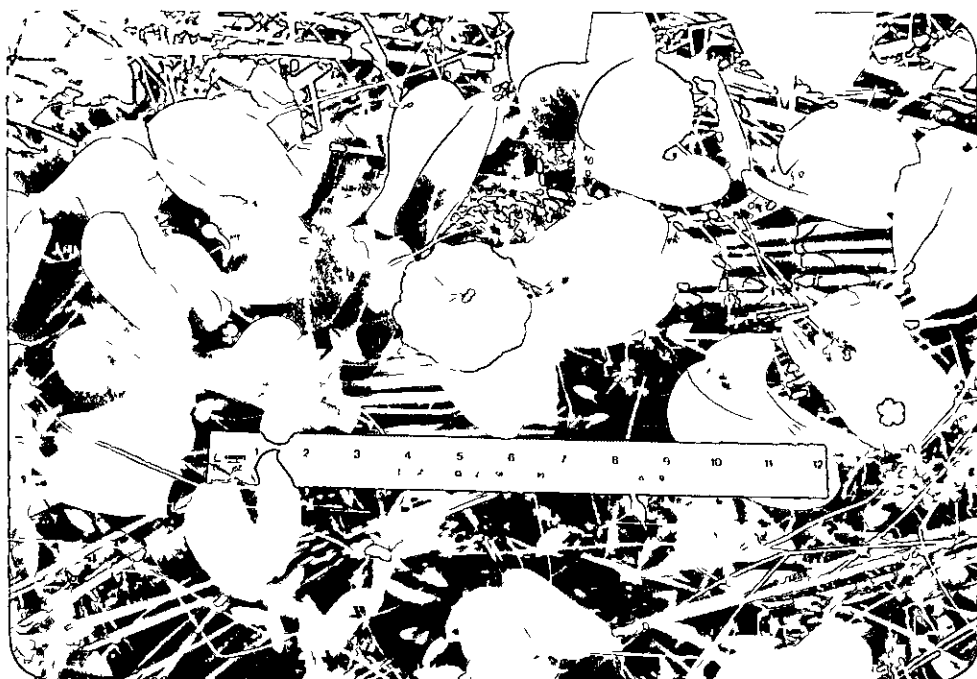
,



ภาพที่ 24 ผักบุ้งทะเลในธรรมชาติที่ชายหาดบางแสน ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี



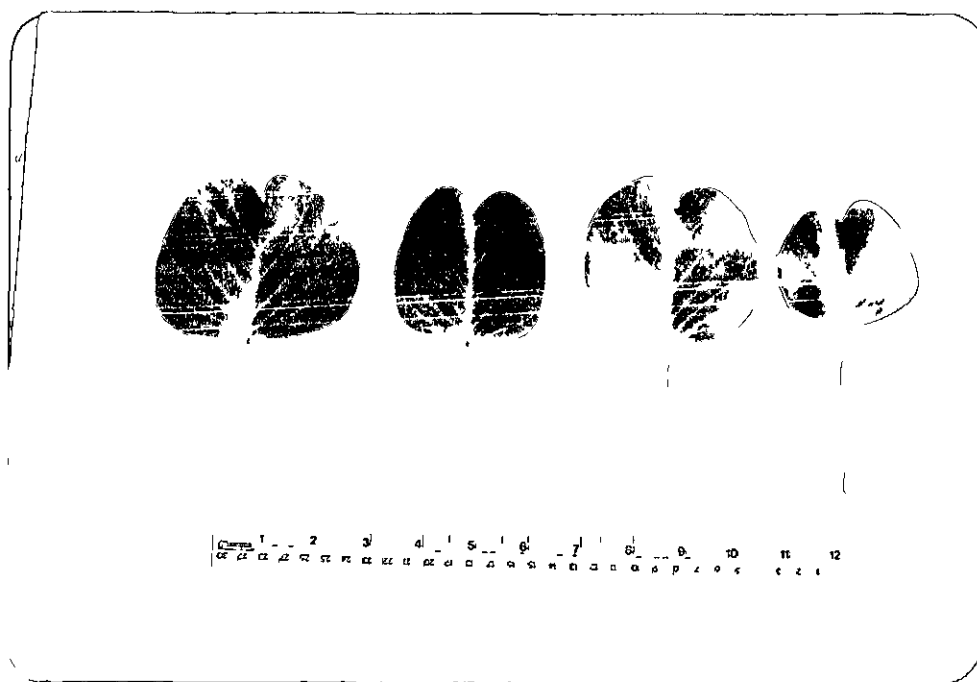
ภาพที่ 25 ผักบุ้งขนในธรรมชาติที่ทุ่งนาตรงข้ามที่ว่าการอำเภอปากท่อ อ.ปากท่อ จ.ราชบุรี



ภาพที่ 26 ผักบุ้งทะเลในธรรมชาติที่ชายหาดบางแสน อ.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี



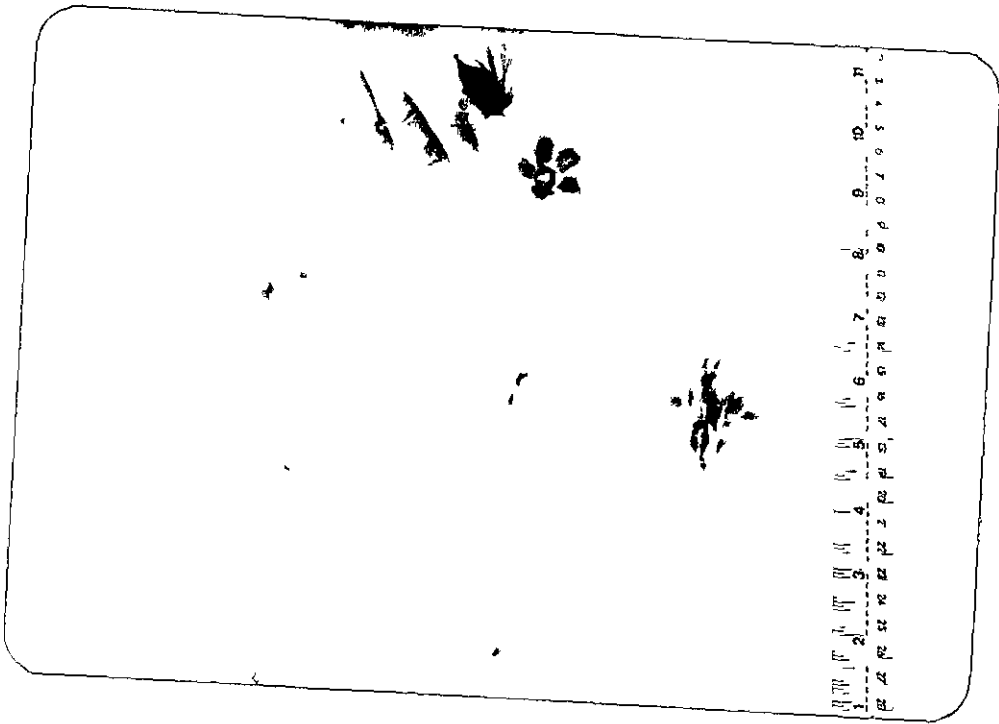
ภาพที่ 27 ผักบุ้งทะเลในธรรมชาติที่ทุ่งนาตรงข้ามที่ว่าการอำเภอบาเกอ อ.ปากท่อ จ.ราชบุรี



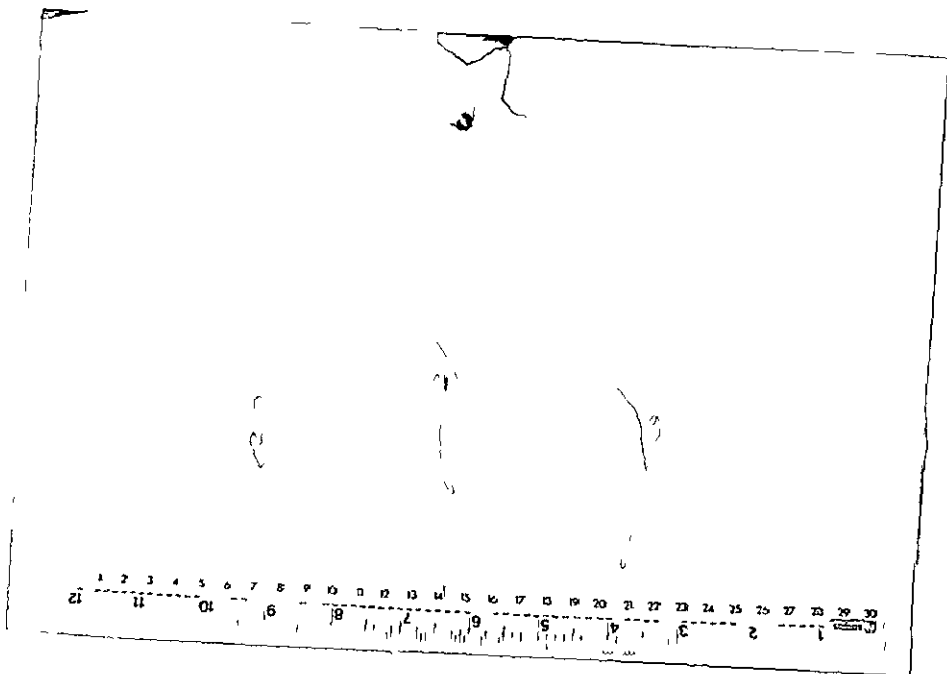
ภาพที่ 28 ใบผักกูดทะเล



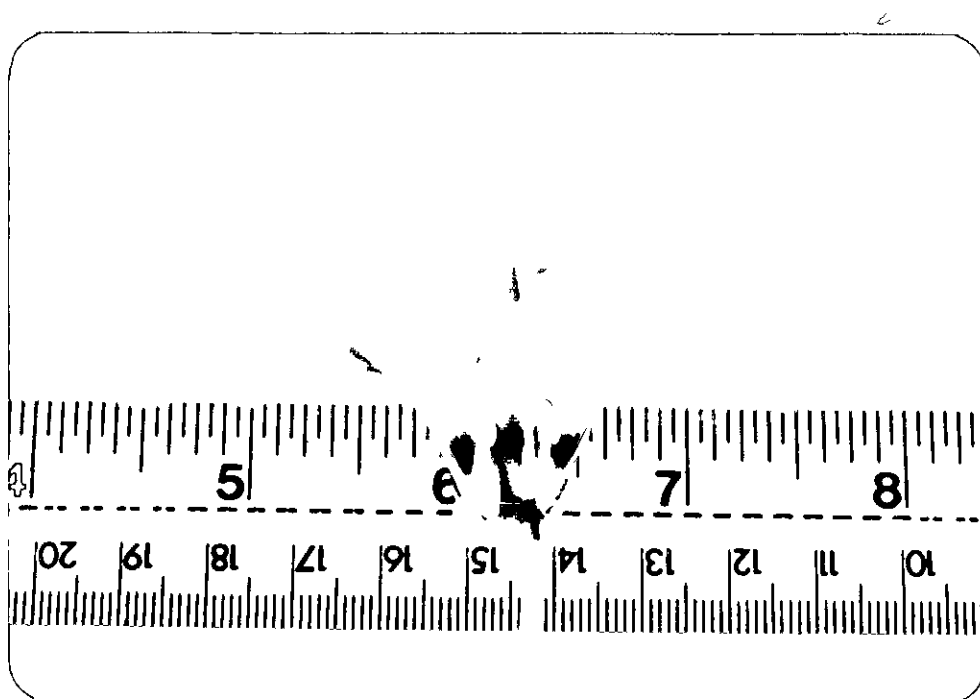
ภาพที่ 29 ใบผักกูดขึ้น



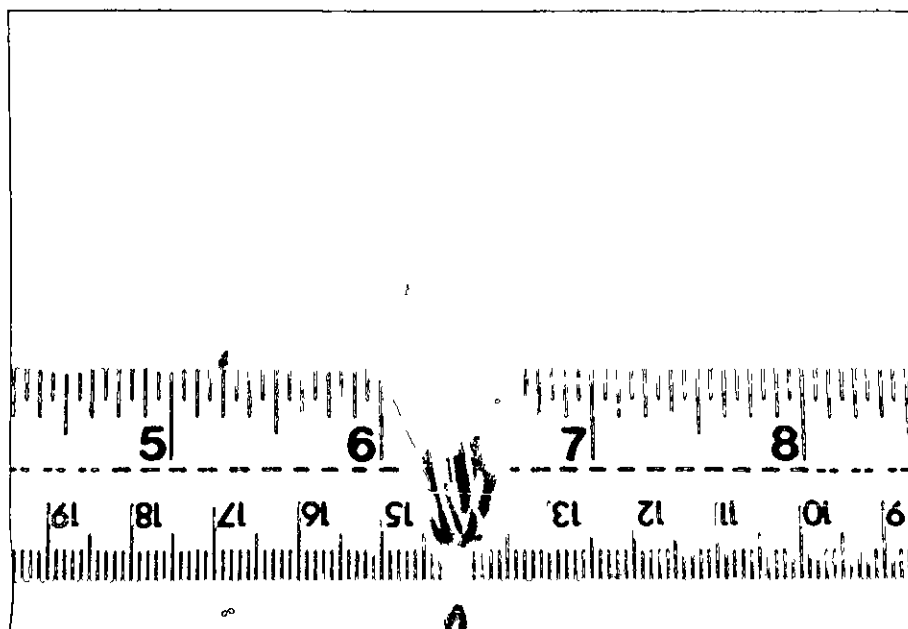
ภาพที่ 31 ดอกผักนึ่งทะเล



ภาพที่ 32 ดอกผักนึ่งขึ้น



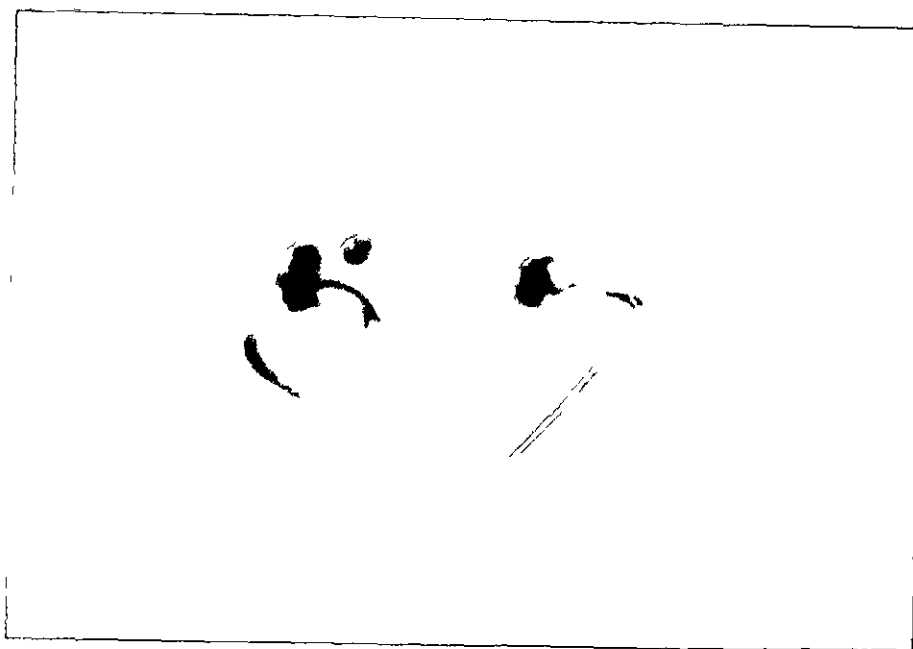
ภาพที่ 33 เกอณักขังทะเล แสดงบริเวณเส้นรอยตัวและเส้นรอยเมือ



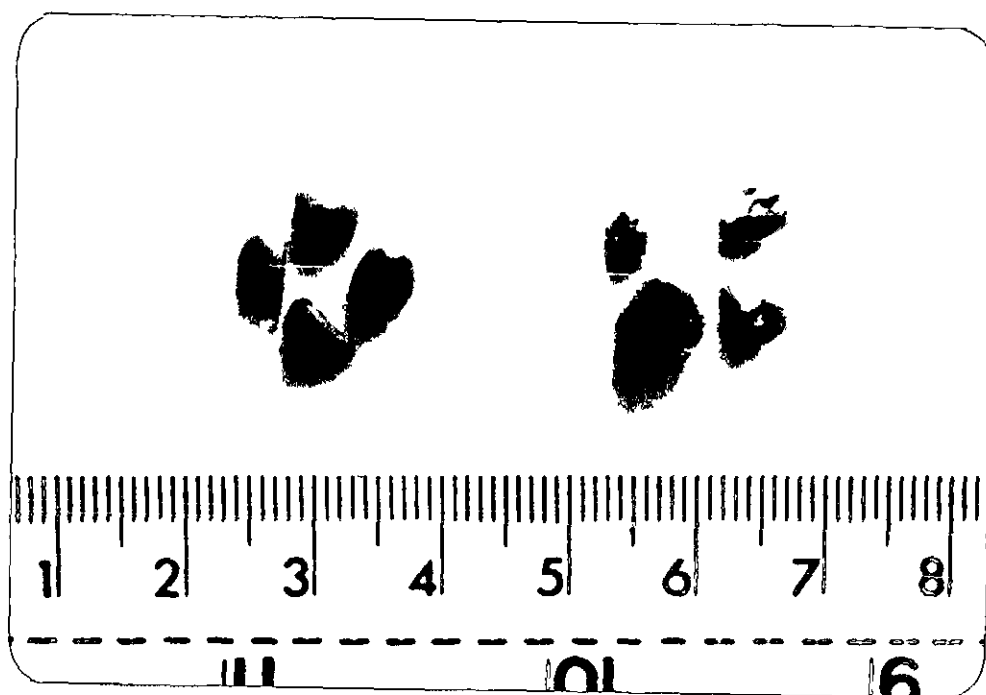
ภาพที่ 34 คอกณักขังชั้น แสดงบริเวณเส้นรอยตัวและเส้นรอยเมือ



ภาพที่ 35 ผลแบบแกบรูลของผักนึ่งทะเล



ภาพที่ 36 ผลแบบแกบรูลของผักนึ่งขึ้น



ภาพที่ 37 ข่าย เมล็ดกล้วยขั้ว
ขวา เมล็ดกล้วยทะเล

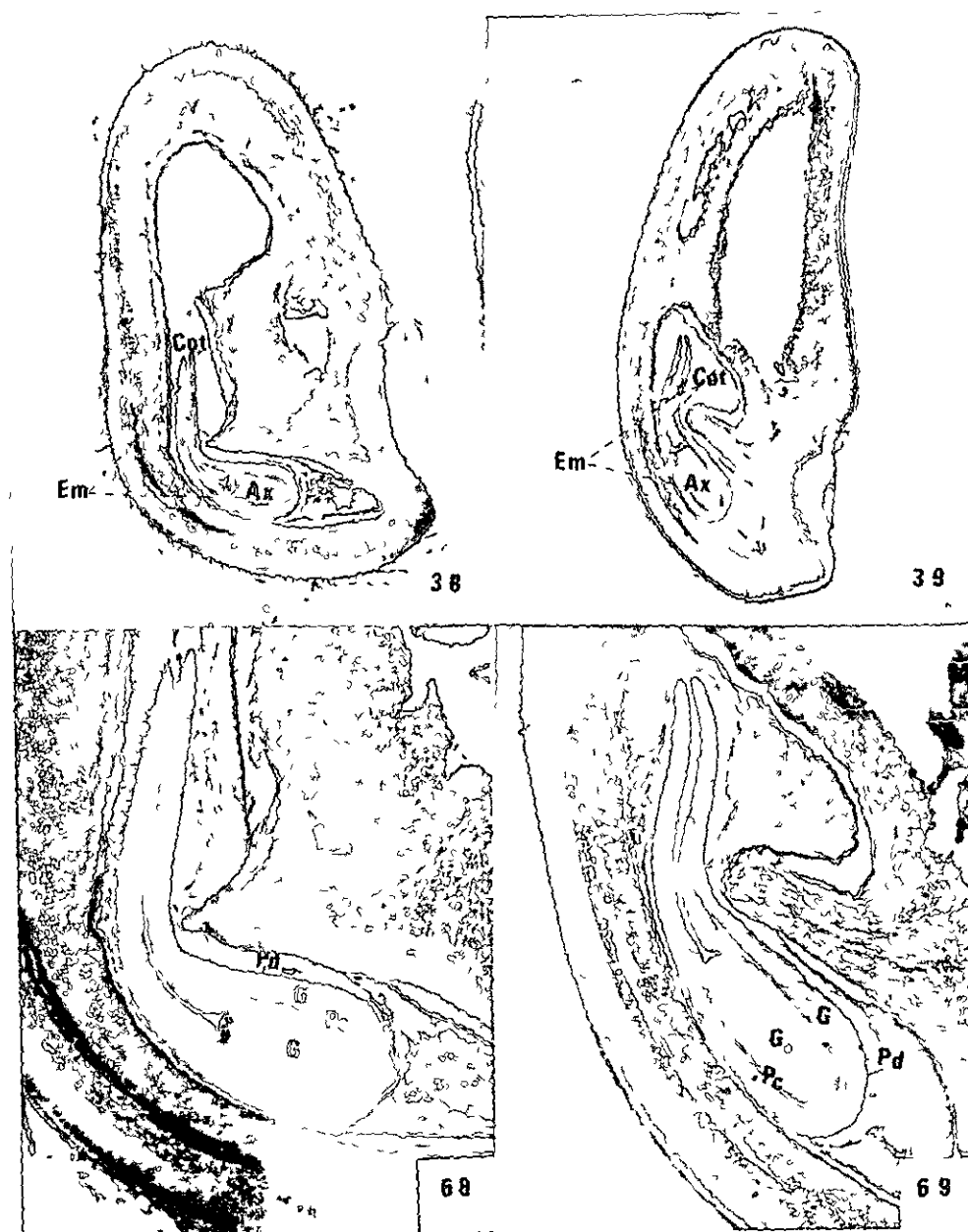
ภาพที่ 38 เมล็ดถั่วเขียวสด ตัดตามยาว แสดงรูปร่างและตำแหน่งของ
เอมบริโอ (16X)

ภาพที่ 39 เมล็ดถั่วเขียวแห้ง ตัดตามยาว แสดงรูปร่างและตำแหน่งของ
เอมบริโอ (16X)

คำอธิบายภาพ Ax, แกน; Cot, ใบเลี้ยง; Em, เอมบริโอ

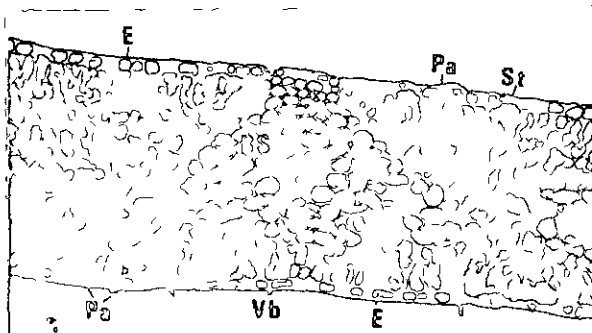
- ภาพที่ 68 เอ็มบริโอของผักบุ้งทะเล ตัดตามยาว แสดงการจัดเรียงตัวของเนื้อเยื่อเจริญ
(40x)
- ภาพที่ 69 เอ็มบริโอของผักบุ้งขึ้น ตัดตามยาว แสดงการจัดเรียงตัวของเนื้อเยื่อเจริญ
(40x)

คำอธิบายภาพ Pd, Protoderm; G, Ground meristem; Pc, Procambium.

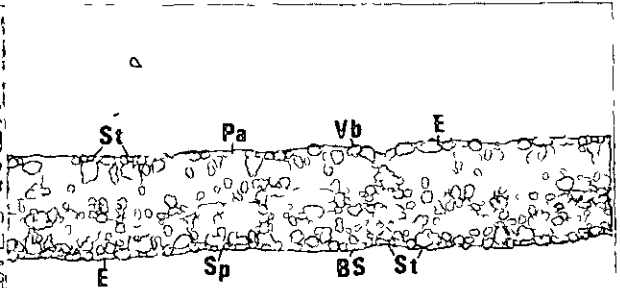


- ภาพที่ 40 ใบดกบงทะเล ถัดตามขวาง แสดงการจักเรียงตัวของเนื้อเยื่อ (100X)
- ภาพที่ 41 ใบดกบงชัน ถัดตามขวาง แสดงการจักเรียงตัวของเนื้อเยื่อ (100X)
- ภาพที่ 42 ใบดกบงทะเล ถัดตามขวาง แสดงบริเวณเนื้อเยื่อดำเลี้ยงที่เส้นใบขนาดเล็ก (400X)
- ภาพที่ 43 ใบดกบงชัน ถัดตามขวาง แสดงบริเวณเนื้อเยื่อดำเลี้ยงที่เส้นใบขนาดเล็ก (400X)
- ภาพที่ 44 ใบดกบงทะเล ถัดตามขวาง แสดงบริเวณเนื้อเยื่อดำเลี้ยงที่เส้นใบขนาดใหญ่ (100X)
- ภาพที่ 45 ใบดกบงชัน ถัดตามขวาง แสดงบริเวณเนื้อเยื่อดำเลี้ยงที่เส้นใบขนาดใหญ่ (100X)

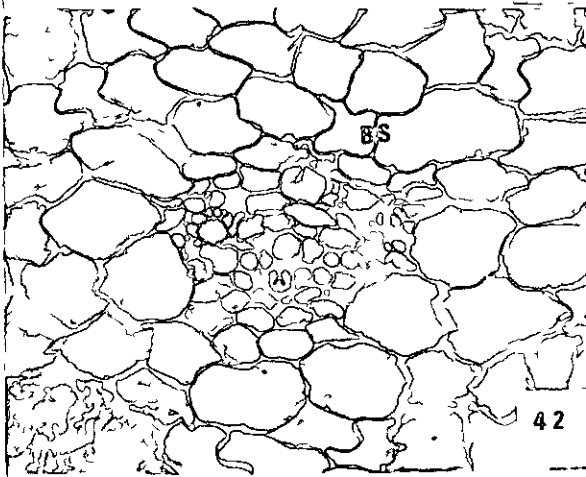
คำอธิบายภาพ E, Epidermis; Pa, Palisade cells; Sp, Spongy cells;
BS, Bundle Sheath; Vb, Vascular bundle; X, Xylem.
Ph, Phloem; Col, Collenchyma; Par, Parenchyma; St, Stomata.



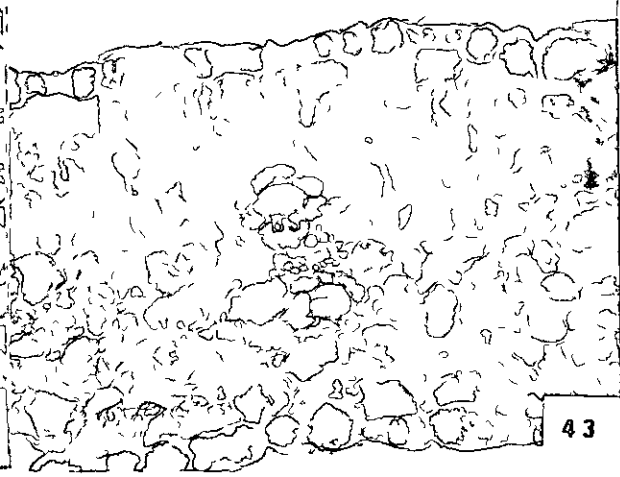
40



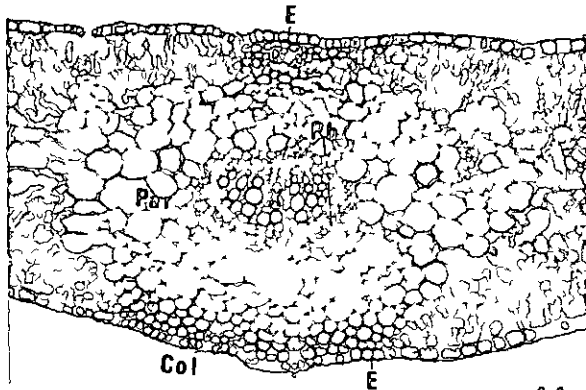
41



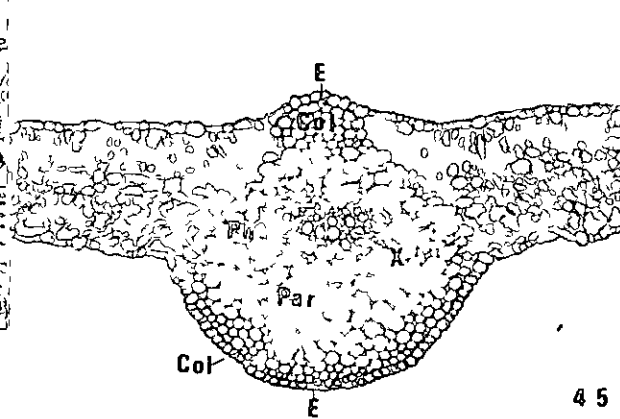
42



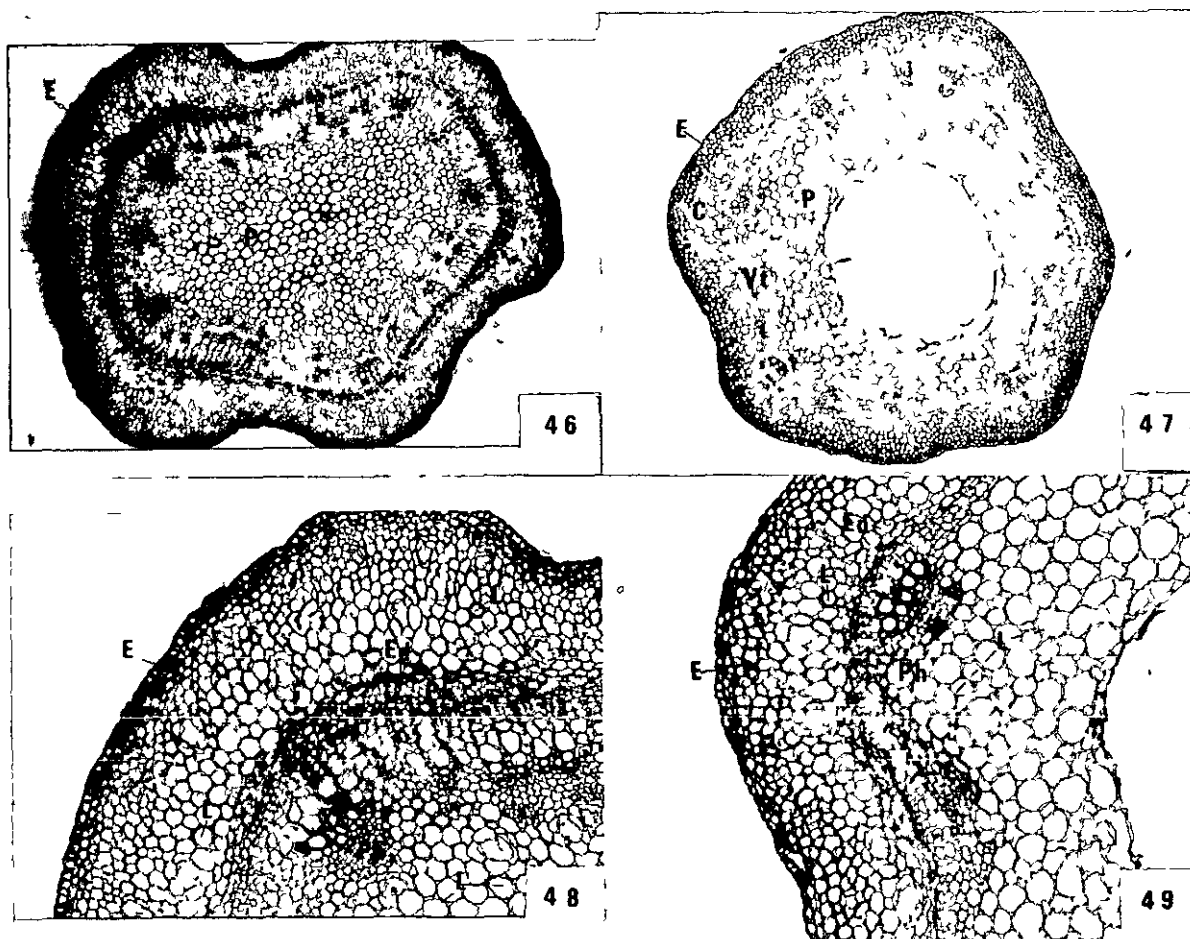
43



44

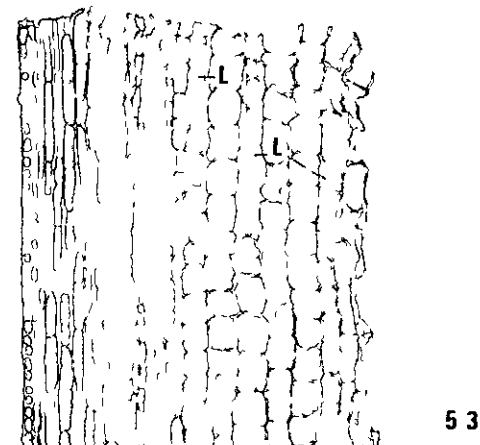
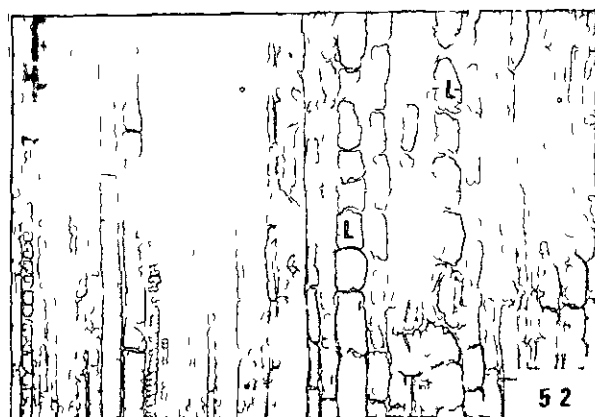
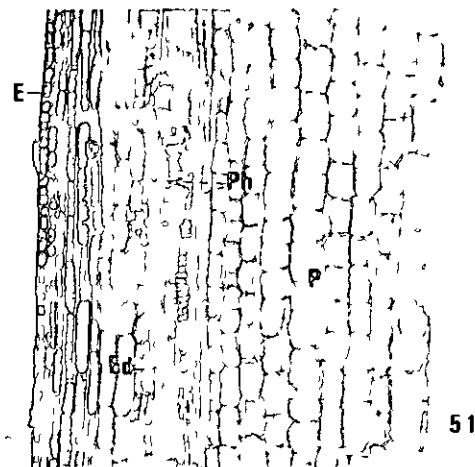
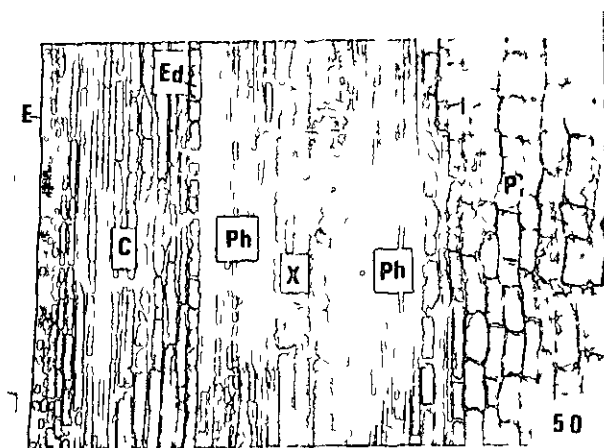


45



- ภาพที่ 46 ลำต้นผักกูดทะเล ตัดตามขวาง แสดงการจัดเรียงตัวของเนื้อเยื่อ (40 x)
- ภาพที่ 47 ลำต้นผักกูดชัน ตัดตามขวาง แสดงการจัดเรียงตัวของเนื้อเยื่อ (40 x)
- ภาพที่ 48 ลำต้นผักกูดทะเล ตัดตามขวาง แสดงการจัดเรียงตัวของเนื้อเยื่อ และการมีเนื้อเยื่อลำเลียงแบบ Bicollateral (100 x)
- ภาพที่ 49 ลำต้นผักกูดชัน ตัดตามขวาง แสดงการจัดเรียงตัวของเนื้อเยื่อ และการมีเนื้อเยื่อลำเลียงแบบ Bicollateral (100 x)

คำอธิบายภาพ E, Epidermis, C, Cortex, Vt, Vascular Tissue,
P, Pith, Ed, Endodermis, L, Laticiferous Canal;
X, Sylem, P, Phloem



- ภาพที่ 50 ลำต้นผักบุ้งทะเล ตัดตามยาว แสดงการจัดเรียงตัวของเนื้อเยื่อ (100 x)
- ภาพที่ 51 ลำต้นผักบุ้งจีน ตัดตามยาว แสดงการจัดเรียงตัวของเนื้อเยื่อ (100 x)
- ภาพที่ 52 ลำต้นผักบุ้งทะเล ตัดตามยาว แสดงรูปร่างและตำแหน่งของท่อยาง (100 x)
- ภาพที่ 53 ลำต้นผักบุ้งจีน ตัดตามยาว แสดงรูปร่างและตำแหน่งของท่อยาง (100 x)

คำอธิบายภาพ E, Epidermis, C, Cortex, Ed, Endodermis;

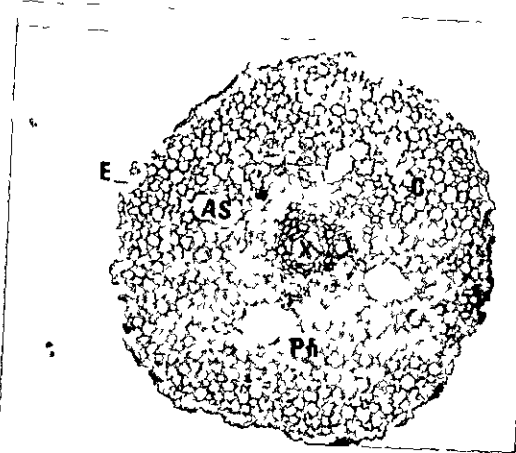
Ph, Phloem; X, Xylem, P, Pith; L, Laticiferous

Canal

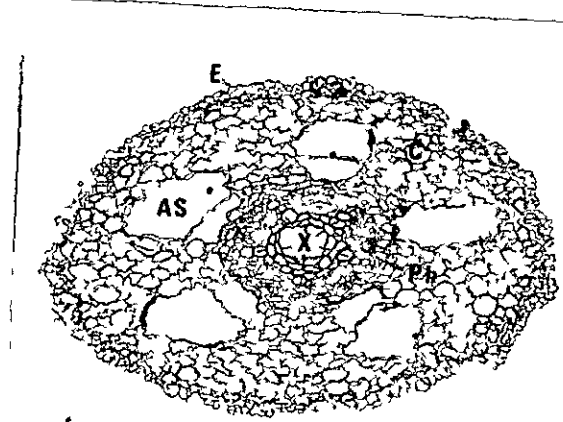
ภาพที่ 54	รากผักบุ้งทะเล	ตัดตามขวาง	แสดงการจัดเรียงตัวของเนื้อเยื่อ (100x)
ภาพที่ 55	รากผักบุ้งขึ้น	ตัดตามขวาง	แสดงการจัดเรียงตัวของเนื้อเยื่อ (100x)
ภาพที่ 56	รากผักบุ้งทะเล	ตัดตามขวาง	แสดงบริเวณเนื้อเยื่อลำเลียง (400x)
ภาพที่ 57	รากผักบุ้งขึ้น	ตัดตามขวาง	แสดงบริเวณเนื้อเยื่อลำเลียง (400x)
ภาพที่ 58	รากผักบุ้งทะเล	ตัดตามยาว	แสดงจำนวนชั้น Pericycle (100x)
ภาพที่ 59	รากผักบุ้งขึ้น	ตัดตามยาว	แสดงจำนวนชั้น Pericycle (100x)

คำอธิบายภาพ E, Epidermis; C, Cortex; AS, Air Space; X, Xylem.

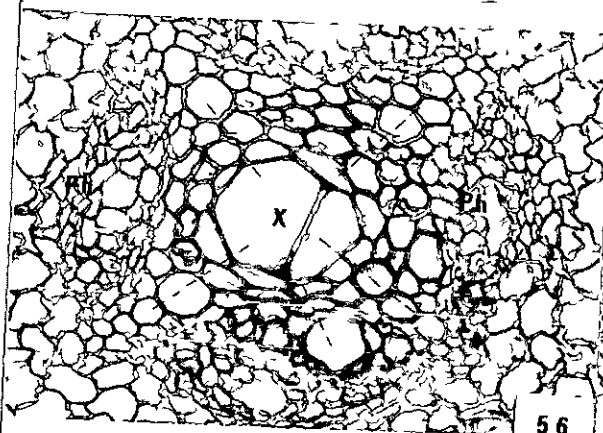
Ph, Phloem; Pe, Pericycle.



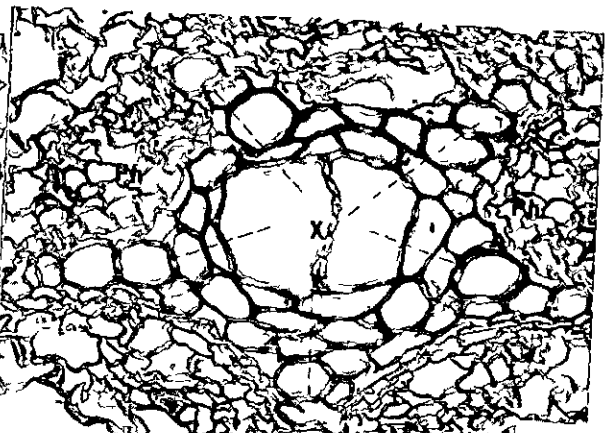
54



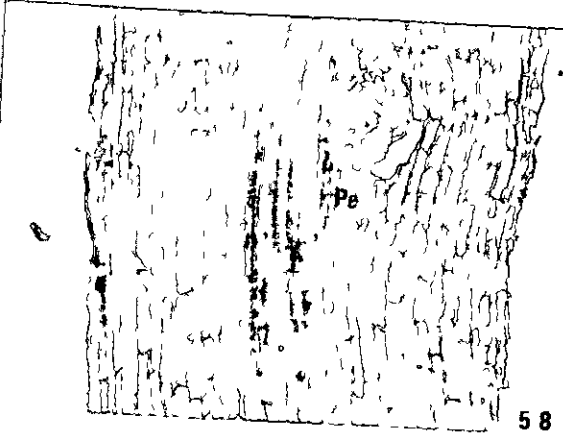
55



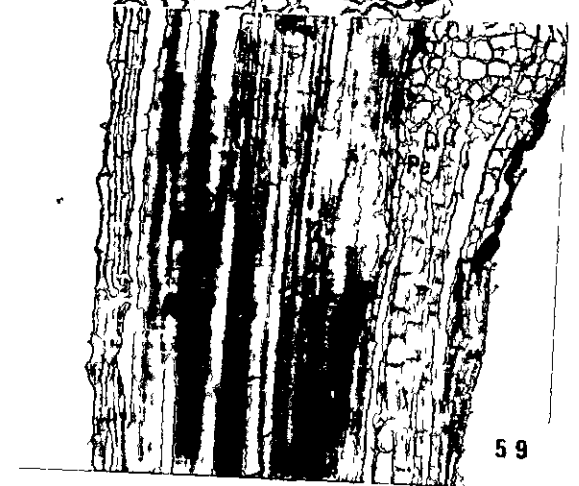
56



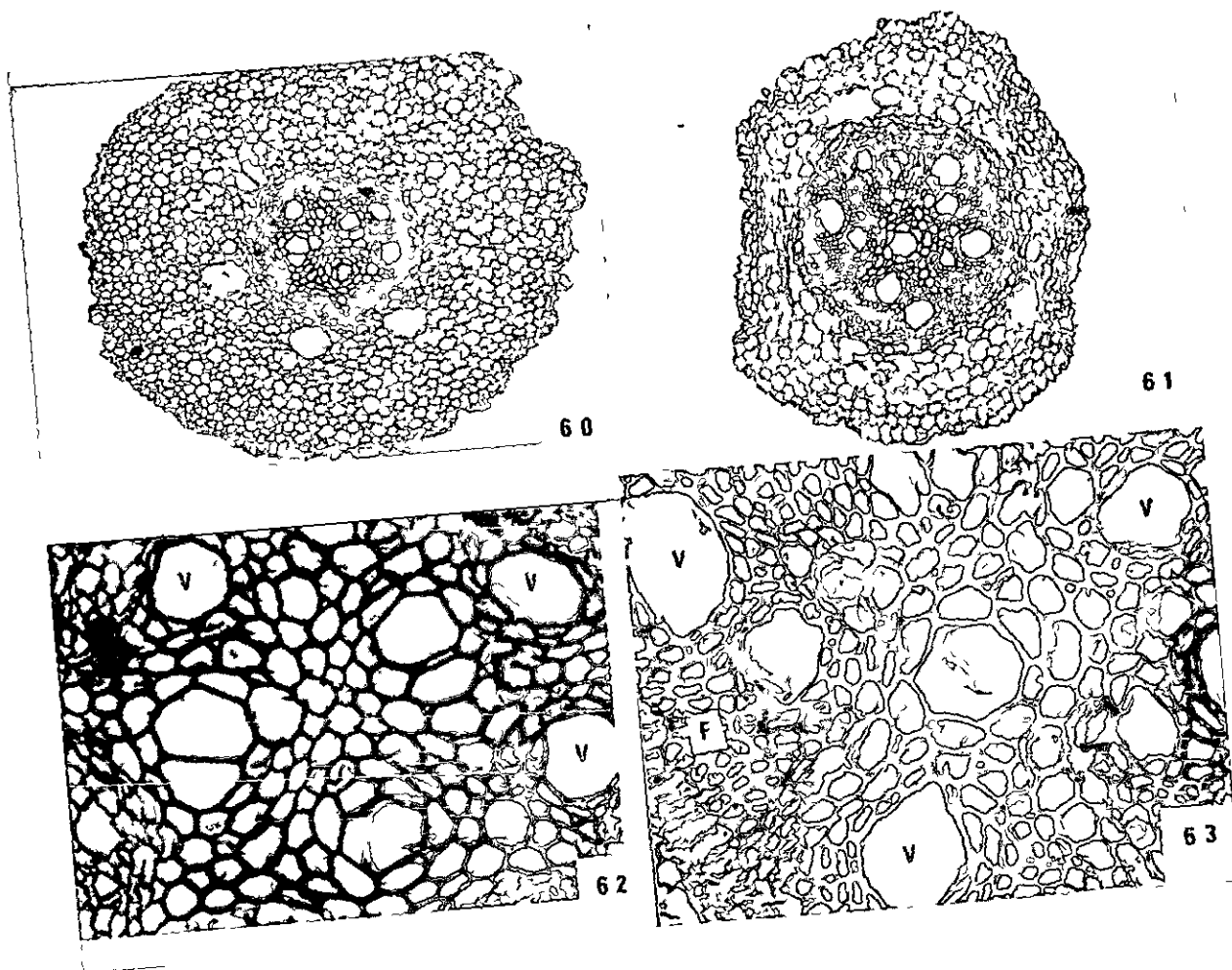
57



58

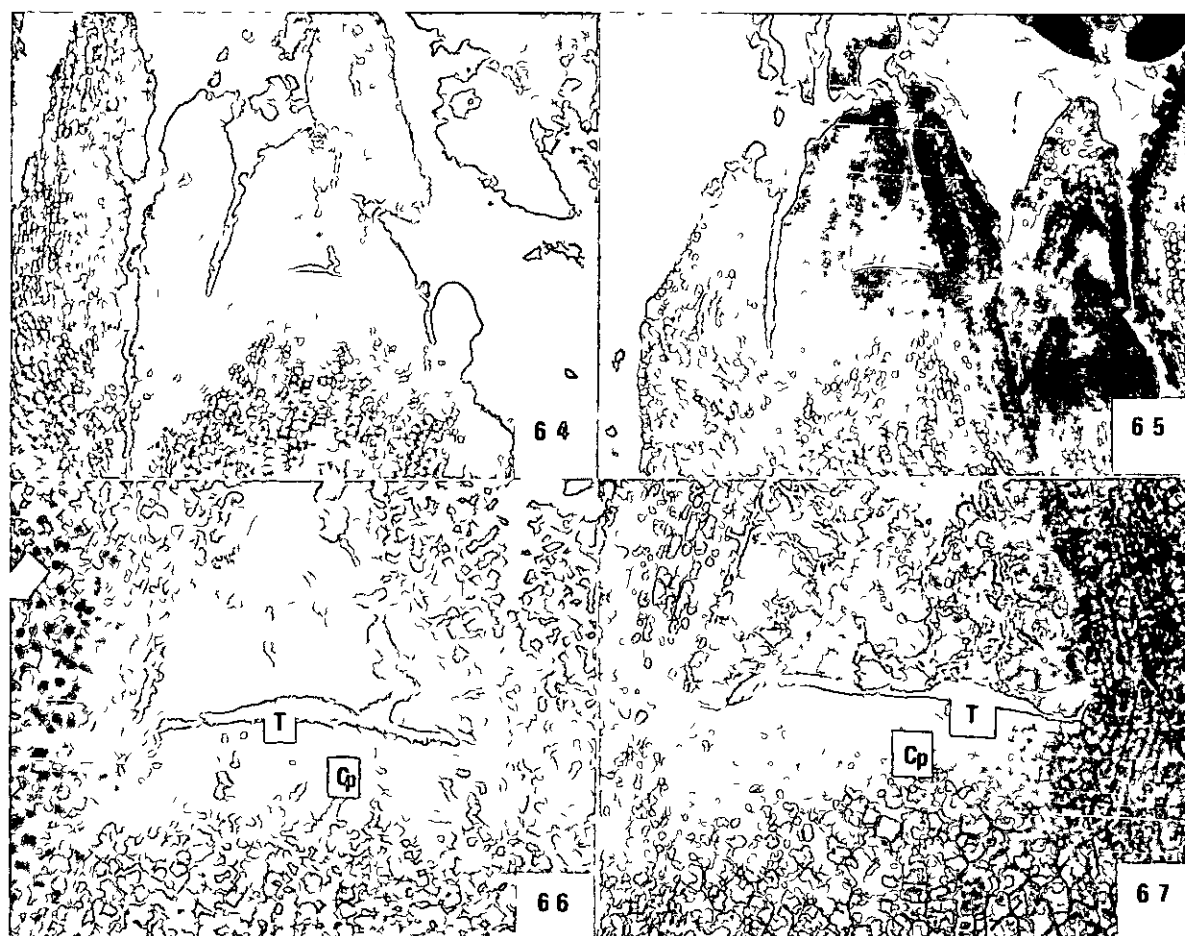


59



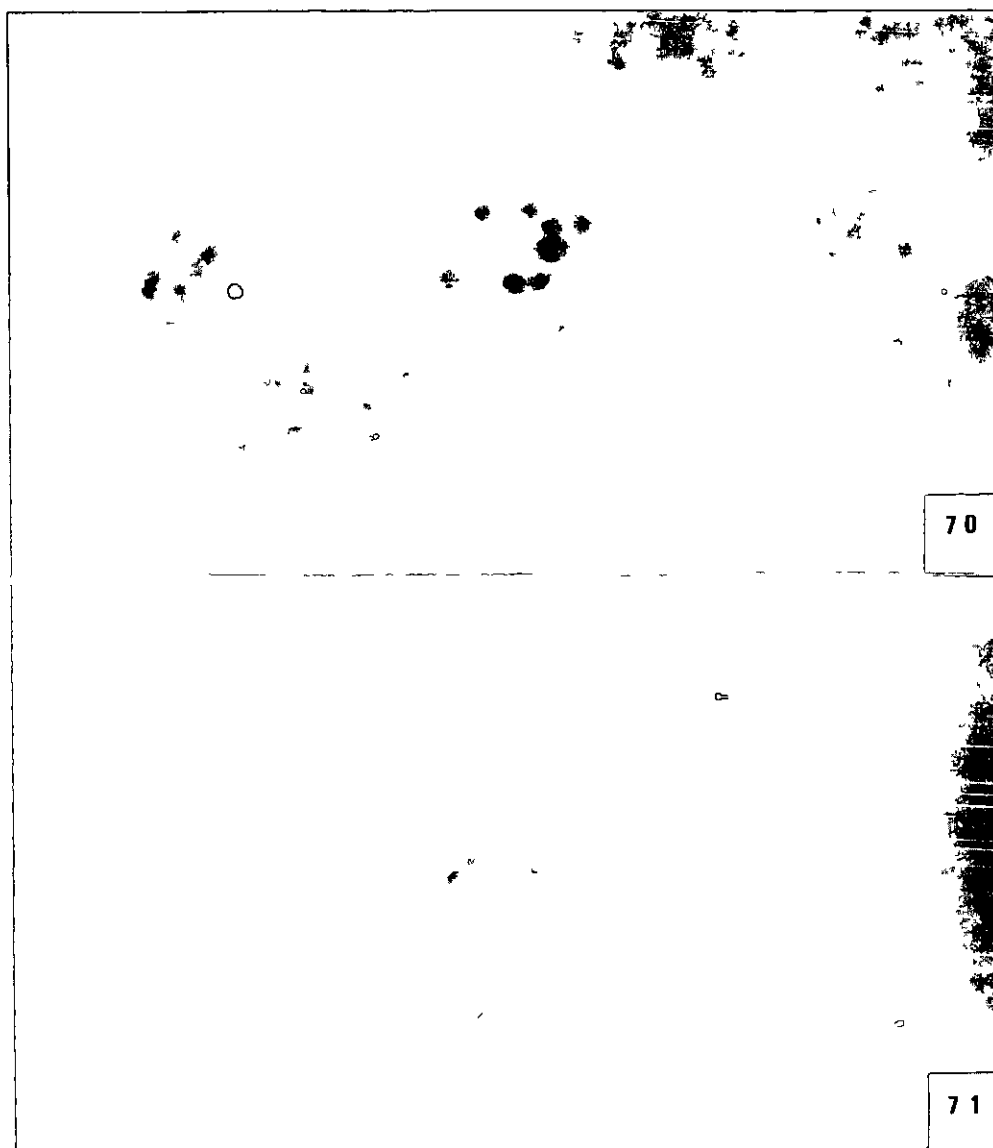
- ภาพที่ 60 รากผักบุ้งทะเล ตัดตามขวาง แสดงการจัดเรียงตัวของเนื้อเยื่อในการเจริญ
ระยะที่สอง (100 x)
- ภาพที่ 61 รากผักบุ้งขึ้น ตัดตามขวาง แสดงการจัดเรียงตัวของเนื้อเยื่อในการเจริญ
ระยะที่สอง (100 x)
- ภาพที่ 62 รากผักบุ้งทะเล ตัดตามขวาง แสดงเนื้อเยื่อในบริเวณเนื้อเยื่อลำเลียง
ในการเจริญระยะที่สอง (400 x)
- ภาพที่ 63 รากผักบุ้งขึ้น ตัดตามขวาง แสดงเนื้อเยื่อในบริเวณเนื้อเยื่อลำเลียง
ในการเจริญระยะที่สอง (400 x)

คำอธิบายภาพ V, Vessel; F, Fiber



- ภาพที่ 64 ปลายยอดนักบ่งทะเล ตัดตามยาว (100 x)
- ภาพที่ 65 ปลายยอดนักบ่งชั้น ตัดตามยาว (100 x)
- ภาพที่ 66 ปลายยอดนักบ่งทะเล ตัดตามยาว แสดงการจัดเรียงตัวของเนื้อเยื่อเจริญ (400 x)
- ภาพที่ 67 ปลายยอดนักบ่งชั้น ตัดตามยาว แสดงการจัดเรียงตัวของเนื้อเยื่อเจริญ (400 x)

คำอธิบายภาพ T, Tunica, Cp, Corpus



ภาพที่ 70 โคโรโมโซมของผักบุ้งทะเล (3500x)
 ภาพที่ 71 โคโรโมโซมของผักบุ้งขึ้น (3500x)