

**ESKİŞEHİR VE YÖRESİ
CAMPANULA L. TÜRLERİ ÜZERİNDE
TAKSONOMİK, MORFOLOJİK VE ANATOMİK ÇALIŞMALAR**

Atilla OCAK

*Anadolu Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Lisansüstü Yönetmeliği Uyarınca
Biyoloji Anabilim Dalı
Botanik Bilim Dalında
YÜKSEK LİSANS TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır.*

Danışman : Doç. Dr. Süleyman TOKUR

Şubat — 1990

Atilla Ocak'ın YÜKSEK LİSANS tezi olarak hazırladığı
"ESKİŞEHİR VE YÖRESİ CAMPANULA L. TÜRLERİ ÜZERİNDE TAKSONOMİK
MORFOLOJİK VE ANATOMİK ÇALIŞMALAR" başlıklı bu çalışma, jüri-
mizce lisansüstü yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca de-
ğerlendirilerek kabul edilmiştir.

23. / 3. / 1990

Üye : Prof. Dr. Yalçın Şahin

Üye : Doç. Dr. Süleyman TOKUR
(Danışman)

Üye : Yrd. Doç. Dr. Hacıyılmaz Mısırdalı

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun
.4./4./1990 gün ve .240/3... sayılı kararıyla
onaylanmıştır.

Enstitü Müdürü
Prof. Dr. Rüstem KAYA

ÖZET

Bu çalışmada Eskişehir ve çevresinde yayılış gösteren Campanulaceae familyasına ait Campanula türlerinin özellikle sistematik, morfolojik ve anatomik incelemeleri yapılmıştır.

Yaprak alt ve üst epidermis hücrelerindeki stoma frekansı ve tipleri, gövde ve kök enine kesitleri, polen verimliliği ve ortalama polen büyüklüğü ile türlerin toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri ortaya konulmuştur.

Bölgede Campanula cinsine ait 9 türün yayılış gösterdiği saptanmış, ancak bunlardan ikisi olan *C.pterocaula* (Endemik) ve *C.rapunculus* tüm dikkatlerimize rağmen bulunamışlardır. Buna karşın *C.rapunculoides*'in B3 karesi için, *C.cymbalaria*'nın ise Eskişehir ili için yeni kayıt olabileceği kanaatindeyiz. Bu çalışmada ele alınan türler ise; *C.glomerata*, *C.olympica*, *C.persicifolia*, *C.lyrata* ve *C.argaea* olup, bunlardan son ikisi Doğu Akdeniz ve Irano-Turan bölgelerinde endemik formlardır.

Türlerin yaprak anatomileri incelendiğinde, tüm formların amfistomatik yapraklara, amarillıs ve anamositik tipte stomalara sahip oldukları görülmüştür.

Bitkilerin gövde ve kök anatomileri incelendiğinde ise, türlerin birbirlerine yakın özellikler gösterdikleri saptanmıştır.

7. SUMMARY

In this study, *Campanula* species of the Campanulaceae family distributed around Eskişehir were studied especially from the point of taxonomy, morphology and anatomy. The frequency and types of the epidermic cells below and over the leaves, cross-sections of the stems and the roots, fertility and the average size of the pollen the physical and the chemical properties of the soil belonging to species were determined.

It was determined that 9 species of the *Campanula* are distributed in this area, but we were unable to find the two of them, *C. rapunculus* and *C. pterocaula* (Endemic), in spite of our careful study. However it is our idea that *Campanula rapunculoides* is a new record in the B3 area and *C. cymbalaria* is a new record in the Eskişehir region, both of which were found by us. Other species which were studied here by us are *C. lyrata* (Endemic), *C. glomerata* subsp. *hispidula*, *C. argaea* (Endemic), *C. olympica* and *C. persicifolia*, and the last two of these are Endemic forms in East Medit and Irano-Turan.

After studying the anatomic structure of the leaves, had amphistomatic property and stomas had anamorphous properties. And after studying the anatomic structure of the stems and roots we saw that the species were anatomically similar to each other.

It was determined that the Pollens of species which were studied had generally triplicate, oblate and spherical and soil that they lived on had physically and chemically similar properties.

During our botanic excursion we learned from the people and literatures that some species belonging to the genus *Campanula* are used as decorative plants and for medical purposes.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmalarımın yürütülmesi sırasında değerli uyarı ve yardımlarını esirgemeyen hocam, Sayın Doç.Dr. Süleyman TOKUR'a Bölüm Başkanımız hocam Sayın Prof.Dr. Yalçın ŞAHİN'e, hocam Sayın Yrd.Doç.Dr.Hüseyin MISIRDALI ile yardımlarını esirgemeyen çalışma arkadaşlarıma teşekkürü zevkli bir görev sayıyorum.

Ayrıca çalışmama olanak sağlayan Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi, Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi ile Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi herbaryumu yetkililerine ve toprak örneklerimizin değerlendirilmeleri konusunda yardımcı olan Eskişehir Orman Baş Müdürlüğü Orman Toprakları Tahlil Laboratuvarı yetkilileri ile fotoğrafların tab edilmesi sırasında yardımlarını esirgemeyen Sayın Kenan ŞANLIER'e bu vesile ile teşekkürü bir ödev bilirim.

İÇİNDEKİLER

	SAYFA

ÖZET	iv
SUMMARY	v
TEŞEKKÜR	vi
1. GİRİŞ	1
2. ARAŞTIRMA ALANININ COĞRAFİK KONUMU	2
3. ÖZDEK VE YÖNTEMLER	4
3.1. Özdek	4
3.2. Yöntemler	4
3.2.2. Anatomik çalışmalar	4
3.2.3. Polen Verimliliği	4
3.2.4. Toprak analizi çalışmaları	5
3.2.4.1. Toprak bünye analizi	5
3.2.4.2. Toprak reaksiyonu tayini (pH)	5
3.2.4.3. Organik bağlı C ve organik madde tayini	5
3.2.4.4. Toprakta CaCO ₃ tayini	5
3.2.4.5. Toplam tuz tayini	5
3.2.4.6. Toprakta toplam N tayini	6
3.2.4.7. Toprakta alınabilir P tayini	6
4. BULGULAR	7
4.1. Taksonomik ve morfolojik özellikler	7
4.1.1. <i>C.lyrata</i>	9
4.1.2. <i>C.rapunculoides</i>	12
4.1.3. <i>C.glomerata</i> subsp. <i>hispida</i>	15
4.1.4. <i>C.argaea</i>	18
4.1.5. <i>C.cymbalaria</i>	21
4.1.6. <i>C.persicifolia</i>	24
4.1.7. <i>C.olympica</i>	27
4.2. Türlerin bazı anatomik özellikleri	30
4.2.1. Yaprak yüzeysel kesitlerinde anatomik gözlemler	30
4.2.2. Gövde enine kesitlerinde anatomik gözlemler	38
4.2.2.1. <i>C.lyrata</i>	38
4.2.2.2. <i>C.rapunculoides</i>	38
4.2.2.3. <i>C.glomerata</i> subsp. <i>hispida</i>	39
4.2.2.4. <i>C.argaea</i>	39
4.2.2.5. <i>C.cymbalaria</i>	40
4.2.2.6. <i>C.persicifolia</i>	40
4.2.2.7. <i>C.olympica</i>	41

	SAYFA

4.2.3. Kök enine kesitlerinde anatomik gözlemler	49
4.2.3.1. C.lyrata	49
4.2.3.2. C.rapunculoides	50
4.2.3.3. C.glomerata subsp.hispida	50
4.2.3.4. C.argaea	51
4.2.3.5. C.cymbalaria	51
4.2.3.6. C.persicifolia	52
4.2.3.7. C.olympica	52
4.3. Türlerin polen verimliliği	60
4.4. Türlerin bazı toprak özellikleri	63
5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA	65
5.1. Taxsonomik ve morfolojik özellikler	65
5.2. Türlerin anatomik özellikleri	66
5.2.1. Yaprak yüzeysel kesitlerinin anatomisi	66
5.2.2. Gövde anatomisi	66
5.2.3. Kök anatomisi	67
5.3. Polen incelemeleri	67
5.4. Toprak özellikleri	68
5.5. Ekonomik önemi	68
6. KAYNAKLAR DİZİNİ	69

SEKİLLER DİZİNİ

ŞEKİL	SAYFA
-----	-----
1. Araştırma alanının haritası	3
2. <i>C.lyrata</i> genel görünüş	9
3. <i>C.lyrata</i> morfolojik özellikleri	11
4. <i>C.rapunculoides</i> genel görünüş	12
5. <i>C.rapunculoides</i> morfolojik özellikleri	14
6. <i>C.glomerata</i> subsp. <i>hispida</i> genel görünüş	15
7. <i>C.glomerata</i> subsp. <i>hispida</i> morfolojik özellikleri	17
8. <i>C.argaea</i> genel görünüş	18
9. <i>C.argaea</i> morfolojik özellikleri	20
10. <i>C.cymbalaria</i> genel görünüş	21
11. <i>C.cymbalaria</i> morfolojik özellikleri	23
12. <i>C.persicifolia</i> genel görünüş	24
13. <i>C.persicifolia</i> morfolojik özellikleri	26
14. <i>C.olympica</i> genel görünüş	27
15. <i>C.olympica</i> morfolojik özellikleri	29
16. <i>C.lyrata</i> yaprak yüzeysel kesitleri	31
17. <i>C.rapunculoides</i> yaprak yüzeysel kesitleri	32
18. <i>C.glomerata</i> subsp. <i>hispida</i> yaprak yüzeysel kesitleri	33
19. <i>C.argaea</i> yaprak yüzeysel kesitleri	34
20. <i>C.cymbalaria</i> yaprak yüzeysel kesitleri	35
21. <i>C.persicifolia</i> yaprak yüzeysel kesitleri	36
22. <i>C.olympica</i> yaprak yüzeysel kesitleri	37
23. <i>C.lyrata</i> gövde enine kesitleri	42
24. <i>C.rapunculoides</i> gövde enine kesitleri	43
25. <i>C.glomerata</i> subsp. <i>hispida</i> gövde enine kesitleri	44
26. <i>C.persicifolia</i> gövde enine kesitleri	45
27. <i>C.cymbalaria</i> gövde enine kesitleri	46
28. <i>C.persicifolia</i> gövde enine kesitleri	47
29. <i>C.olympica</i> gövde enine kesitleri	48
30. <i>C.lyrata</i> kök enine kesitleri	53
31. <i>C.rapunculoides</i> kök enine kesitleri	54
32. <i>C.glomerata</i> subsp. <i>hispida</i> kök enine kesitleri ..	55
33. <i>C.argaea</i> kök enine kesitleri	56
34. <i>C.cymbalaria</i> kök enine kesitleri	57
35. <i>C.persicifolia</i> kök enine kesitleri	58
36. <i>C.olympica</i> kök enine kesitleri	59
37. <i>Campanula</i> türlerine ait polenler	62

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge	1. Türlerin polen büyüklüğü ve verimliliği	61
-----	2. Türlerin toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları	64

1. GİRİŞ

Özellikle kuzey yarımküre ve Akdeniz bölgesinde yayılış gösteren *Campanula* cinsi, dünya üzerinde 300'e yakın türle temsil edilmektedir (ROSATTI 1986). Ancak bazı kayıtlarda bu sayının 500 olduğu görülmüştür (İNCEOĞLU 1975). Yurdumuzda doğal yayılış gösteren yaklaşık 115 *Campanula* türü vardır. Akdeniz, Doğu Akdeniz ve Irano-Turan elementi olan 43'ü ise tür seviyesinde endemiktir (DAVIS 1978).

Yurdumuzda doğal yayılış gösteren bitkiler üzerinde yerli ve yabancı birçok araştırmacının çok değerli çalışmaları vardır (BAYTOP 1963, 1977, BİRAND 1952, BOISSIER 1849, 1888, BORNMÜLLER 1937, DAVIS 1978, DEMİRİZ 1961, EKİM 1977, 1978, REGEL 1958, SORGER 1983, 1984, TOURNEFORT 1700, ZEYBEK 1967, ZOHARY 1973). Yurdumuzun coğrafik konumu nedeniyle çok zengin bir bitki örtüsüne sahip olması, çalışmaların bu denli fazla olmasına sebep olmuştur. Araştırma alanımızın da farklı iklim tiplerinin etkisi altında olması sebebiyle yurdumuz florası içinde önemli bir yere sahiptir (AKMAN 1982). Bu ise araştırma alanında zengin bir bitki örtüsü ile gen merkezlerinin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Araştırma alanında yapılan çalışmaların çoğu bitkilerin salt morfolojik ve taksonomik özelliklerini konu alan çalışmalardır. Bu çalışmalar daha ziyade yol kenarlarında yapılmış bitki toplama çalışmaları olup, bölgede popülasyon seviyesinde ele alınmış çalışmalara rastlanılmamıştır. Çalışma alanında yayılış gösteren salt *Campanula* türleri üzerinde ise yok denecek kadar az bir çalışmaya rastlanılmıştır.

Campanula genusunun sistematikteki yerinin tanımlanması çeşitli literatürlerde farklılık göstermektedir (CRONGUIST 1968, LAWRENCE 1971, ROSATTI 1986).

Engler (1936) sistemine göre aşağıdaki şekildedir;

Divisio	: Embryophyta Siphonogama
Subdivisio	: Angiospermae
Klassis	: Dicotyledoneae
Ordo	: Campanulaceae
Subfamilya	: Campanuloideae
Genus	: Campanula

Daha yeni ve güncel bir kaynak olan Cronquist (1968) göre de ;

Divisio	: Spermatophyta
Subdivisio	: Angiospermae
Klassis	: Magnoliopsida
Subklassis	: Asteridae
Ordo	: Campanulales
Familya	: Campanulaceae
Genus	: Campanula

Görüldüğü üzere Engler (1936) ve Cronquist (1968) sistemlerinde Divisio, Klassis ve Ordo düzeylerinde farklılıklar vardır.

Popülasyon seviyesinde incelenen türlerin morfolojik ve taksonomik özellikleri ile anatomik ve toprak özelliklerinin ortaya konulduğu herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Sadece Metcalfe ve Chalk (1950) tarafından familya düzeyinde bazı anatomik özellikleri ele alınmıştır (METCALFE 1950). Yine türlerin polen verimliliğinin ele alındığı bir çalışmaya da literatür incelemelerinde rastlanılmamıştır.

Araştırma alanının coğrafik konumu nedeniyle zengin bir bitki örtüsüne sahip olması, ayrıca Euro-Siberian, Irano-Turan ve Mediterran elementlerini içermesi bölgede böyle bir çalışmayı başlatmamıza neden olmuştur.

Bu çalışmada; araştırma alanı florasının ayrıntılı bir şekilde ele alınıp, daha sağlıklı bir şekilde ortaya konulması, floranın eski ya da yeni oluşunun saptanmasıyla çevre sorunlarının çok önemli boyutlara eriştiği günümüzde özellikle endemik bitkilerin yayılış alanları ile biyolojik özelliklerinin ortaya konulması ve bu konuda ileride yapılacak çalışmalara ışık tutması amaç edinilmiştir.

2. ARASTIRMA ALANININ COĞRAFİK KONUMU

Araştırma alanımız olan Eskişehir ili, Kuzeyde Karadeniz, Batı ve Güneybatıda Ege Bölgeleri ile komşu bulunmaktadır. Ancak Doğu ve Güneyi ile büyük bir bölümü iç Anadolu Bölgesinde aittir. 29 58 ve 32 04 Doğu boylamlarıyla 36 06 ve 40 09 Kuzey enlemleri arasında yer almaktadır (Şekil 1).

Coğrafyası, iklimi ve dolayısıyla bitki örtüsü, Karadeniz Ege ve iç Anadolu bölgesi olmak üzere üç bölgenin özelliklerini göstermektedir. İlin Kuzeyi Karadeniz ve Marmara Bölgesinin etkisi altındadır. Coğrafi konumu nedeniyle yarı kurak ve soğuk Akdeniz iklimi ile yarı kurak ve çok soğuk Akdeniz ikliminin etkisi altındadır (AKMAN 1982, METEOROLOJİ BÜLTENİ 1985).

Türkiye florasında uygulanan kare sistemine göre; araştırma alanının büyük bir kısmı B 3, kuzeyde çok az bir kısmı A 3 ve doğuda B 4 karesi içinde yer almaktadır. (DAVIS 1968, Şekil 1).

3. ÖZDEK VE YÖNTEMLER

3.1. Özdek

Bu araştırmada Campanulaceae familyasına ait Eskişehir ve yöresinde yayılış gösteren Campanula türleri incelenmiştir. Araştırma materyalleri, 1989 yılı Nisan-Eylül ayları arasında çok sayıda botanik gezi düzenlenerek bitkilerin doğal yayılış gösterdikleri yerlerden toplanmıştır (Şekil 1).

Bitkilerin yaşam ortamlarından 0-25 cm derinlik ve çapta 1,5 kg kadar karma toprak örnekleri alınmıştır.

Tüm bitkilerimizin % 70'lik alkol materyalleri hazırlanmış ve herbaryumları yapılmıştır. Hazırlanan herbaryum örnekleri AÜF, ANK, ESSE ve HUB herbaryum merkezlerindeki örneklerle kontrol ve mukayese edilmişlerdir. Herbaryum örnekleri ile alkol materyalleri Anadolu Üniv. Fen-Ed. Fak. Biyoloji Bölümünde muhafaza edilmektedir.

3.2. Yöntemler

3.2.1. Taksonomik ve Morfolojik Çalışmalar.

Toplanan örneklerin teşhisleri Flora of Turkey ve bu konudaki diğer flora kitapları ile kaynaklardan yararlanılarak yapılmıştır (DAVIS 1965, POLUNIN 1969, BONNIER 1911-1935, TUTIN 1964, BOISSIER 1888, DASSANAYAKE 1983, CROOK 1951, LAMMERS 1988).

Bitki çiçek, yaprak, meyve ve tohum büyüklükleri cetvel kullanılarak belirlenmiştir. Çiçek büyüklüğü olarak korolla tüpünün en üst noktası ile çiçek eksenindeki mesafe verilmiştir. Polen büyüklükleri ise mikroskoptan; mikrometrik oküler ve mikrometrik lam yardımıyla ölçülmüştür.

3.2.2. Anatomik çalışmalar.

Hazırlanan alkol materyalleri ile canlı bitkilerden elle alınan gövde ve kök enine kesitleri ile yaprak yüzeysel kesitleri mikroskopta incelenmiş, dokuların birbirinden ayırt edilebilmesi için Sudan III, Sartur ve Klor-çinko-iyot çözeltileri ile muamele edilmiştir. Tüy örtüsünden dolayı yaprak yüzeysel kesitleri direkt olarak alınamayan örnekler; 24 saat alkol-gliserin (1:1) karışımında tutularak dokunun yumuşatılması sağlandıktan sonra kesitler alınmıştır. Alınan tüm kesitlerin içinde bulunan hava kabarcıklarını ortadan kaldırmak için; kesitler alkol-gliserin (1:1) karışımında bir alkol lambasında ısıtılmışlardır. Preparatlar gliserin-jelatin çözeltisi ile daimi hale getirilmişlerdir.

3.2.3. Polen Verimliliği.

Bunun için uygun büyüklükteki çiçekler seçilerek Lakto-fenol fuksin yöntemi uygulanmıştır (MUNTZING 1927).

3.2.4. Toprak Analizi Çalışmaları

3.2.4.1. Toprak bünye analizi:

Toprakları oluşturan kum, mil ve kil'in % oranları "Hidrometre metodu" na göre saptanmıştır (BOUYOUCOS 1955). Elde edilen değerler, bünye analiz üçgeninde okunarak toprak örneklerinin bünyeleri tayin edilmiştir (BLACK 1957).

3.2.4.2. Toprak reaksiyonu (pH) tayini:

Toprak örneklerinin pH'sı cam ve kalomel elektrodlu "Beckman pH metre" kullanılarak saf su ile doyurulmuş toprak macununda tayin edilmiştir. Toprağın pH'ya bağlı olarak isimlendirilmesi ise M.Öztürk ve arkadaşlarına (1985) göre yapılmıştır (ÖZTÜRK ve ARK.1985).

3.2.4.3. Organik bağlı karbon ve organik madde tayini:

Toprak örneklerinin organik bağlı C tayini Springer ve Klee yöntemine göre önce Potasyumbikromat ve Sülfirik asit ile yaş yakma vesonrada titrasyon aşamalarından geçirilerek yapılmıştır (WALKLEY-BLACK 1934). Toprağın organik bağlı C ve organik maddeye göre isimlendirilmesi Schoeder'e (1972) göre yapılmıştır (SCHROEDER 1972).

3.2.4.4. Toprakta CaCO_3 tayini:

3

Toprağın CaCO_3 içeriği "Scheibler kalsimetresi" ile tayin edilmiş olup sonuçlar % CaCO_3 olarak hesaplanmıştır.

3

Toprağın CaCO_3 'e bağlı olarak isimlendirilmesi de Schroeder (1972) göre yapılmıştır (SCHRODER 1972).

3.2.4.5. Toplam tuz tayini.

Saf su ile doyurulmuş toprak macununda elektriki direnç ölçen "Konduktivite Bridge Cihazı, RC-126 B2" ve toprak resistans kabı kullanılarak, örneklerin elektriki dirençleri bulunmuştur. Elde edilen bu değerlerden yararlanılarak toprak bünyesi, total macun ısısı (F) ca toprak macununun elektriki direnç (ohm) kombinasyonu ile hazırlanmış "Redüksiyon Nomogramı" na uygulanarak toprak örneklerindeki % toplam tuz oranları saptanmıştır (STALF 1954).

3.2.4.6. Toprakta toplam N tayini.

Toprakta toplam N tayini Kjeldahl balonunda yaş yakma metoduna göre yapılmıştır. Yakma bittikten sonra soğumuş olan Kjeldahl balonlarının içindeki çözelti saf su ile yıkanarak destile edilmiş, titrasyon aşamasından geçirildikten sonra topraktaki toplam N bulunmuştur (STEUBING 1965).

3.2.4.7. Toprakta alınabilir P tayini.

Bitkiler tarafından alınabilir P olarak Olsen metoduna göre "Spectronic-20" cihazında kalorimetrik yolla tayin edilmiştir (JACKSON 1958).

4. BULGULAR

4.1. Taksonomik ve morfolojik özellikler

Genus : *C a m p a n u l a* L.

M o r f o l o j i k Ö z e l l i k l e r i

Genellikle kalınlaşmış rizom veya köklere sahip olan, bir, iki, ya da çok yıllık bitkilerdir. Hemen tüm türleri otsu özellikte olup gösterişli çiçekleri ile göze çarpar.

Gövde; tek ya da bir çok, dik, yükselici ya da yatık durumda. Yapraklar alternat, çok değişken form ve büyüklükte. Çiçek durumu; bir ya da çok çiçekli, aksillar, basit ya da bileşik rasemos veya glomerat. Kaliks 5 loblu, genellikle tabanda tüp oluşturur. Korolla 5 loblu, genellikle kampanulat ya da silindirik huni şekilli olup, çoğunlukla mavi-mor, leylak, nadiren sarı ya da beyaz renkli. Stamenler 5 adet, anterler serbest, nadiren sadece genç çiçeklerde yapışık durumda. Ovaryum 3.5, nadiren 2 lokuluslu; stigma 3.5 ya da nadiren 2 loblu. Kapsül porlarla açılır.

Literatür bildirişlerine göre çalışma alanında yayılış gösteren 7 *Campanula* türünden 2'si (*C.ptrocaula*, *C.rapunculus*) yapılan tüm arazi çalışmalarında bulunamamış, buna karşın literatürde bölgemizde olduğu bilinmeyen 2 tür (*C.cymbalaria*, *C.rapunculoides*) bulunarak çalışmamızda yer almıştır. Çalışma materyali olan türlerin tayinlerinde yararlanılan özellikleri ise şöyledir;

Araştırma Alanında Yayılış Gösteren Campanula

Türlerine Ait Tayın Anahtarı ;

1. Stigma 5 loblu; ovaryum 5 bölmeli, kapsül 5 porla açılır
.....C.lyrata

1. Stigma 3 loblu; ovaryum 3 bölmeli, kapsül 3 porla açılır

2. Bitki tüylü, çiçekler + sapsız

3. Bitkinin çiçek durumu kaidesi sık bir şekilde brakte-
lerle sarılı, setos-hirtus tüylü, çiçek durumu çoğun-
lukla terminal glomeratst
.....C.glomerata

3. Bitkinin çiçek durumu kaidesi yukarıdaki gibi değil,
çiçek durumu rasemos, 3-7'li gruplar halinde axilllar,
tek axilllar ya da çiçekler gövde üzerinde tek yönlü
oluşur.

4. Bitki tomentos-hispid tüylü, üst yaprakların kaidesi
gövdeye yapışık, çiçekler sapsız, korolla yoğun tüylü
ve silindirik
.....C.argaea

4. Bitki pubescent tüylü, genellikle çiçekler gövde üze-
rinde tek yönlü oluşur ve kısa saplıdır, korolla tüy-
süz ya da bazen küçük silli, kampanulat
.....C.rapunculoides

2. Bitki tüysüz, çiçekler saplı

5. Gövde decumbent, basal yapraklar geniş kordat, orbiku-
lar, reniform, serrat-biserrat
.....C.cymbalaria

5. Gövde dik; basal yapraklar yukarıdaki gibi değil.

6. Korolla 2-4 cm, geniş kampanulat, basal yapraklar line-
ar-lanseolat
.....C.persicifolia

6. Korolla 1-3, dar kampanulat, basal yapraklar obovat,
spatulat ya da eliptik
.....C.olympica

- 4.1.1. *C.lyrata* Lam, Encyel. 1 : 588 (1785).
 Syn: *C.lyratella* Feer. in J.Bot. (London) 25:269 (1890)
C.lyrata Lam. var. *albostrigosa* Rech.fil.in Ann Nat.
 His. 43 : 321 (1929)

iki yada çok yıllık bitkilerdir. (Şekil-2)



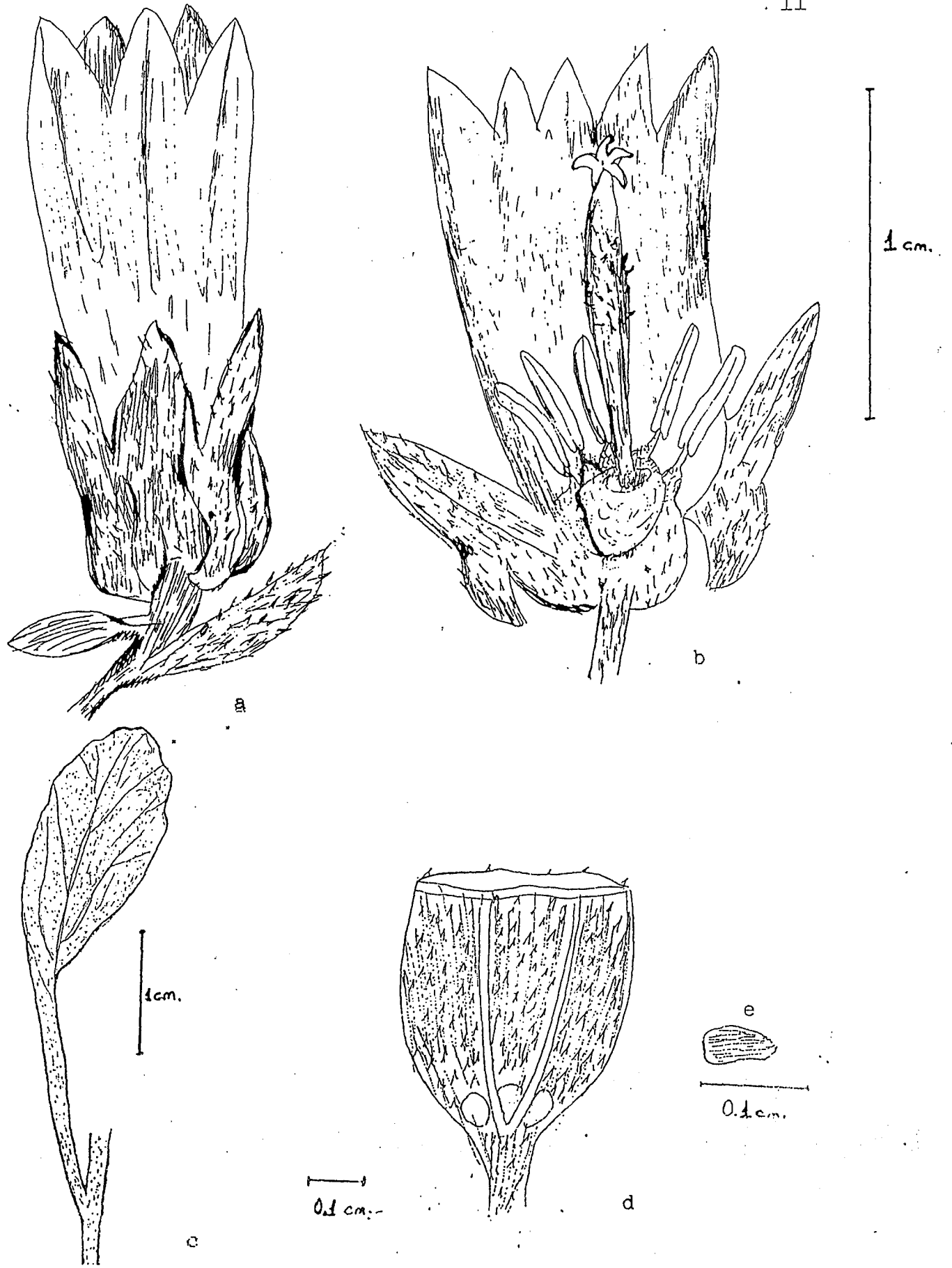
Şekil 2. *C.lyrata*; Genel görünüş

Gövde dik ve tek, yada kaideden dallanmış ve yükselici, 10-80 cm, tomentos, hispidhirsut, yer yer skabrid. Basal yapraklar uzun ~~basal~~, skabrid, pilos, tüyler damarlar üzerinde daha yoğun, lyrat, oblong-ovat, obtus, undulat-krenat, 2-8x0,5-2 cm. Üst yapraklar sapsız, ovat-lanseolat, pilos-setos, 0,5-2x0,2-0,6 cm. Çiçekler çoğunlukla tek aksilllar, rasemoz, bazen panikula, genellikle kısa saplı en fazla 2,5 cm kadardır.

Kaliks tabanda tüp oluşturmış, tüp 0,4-0,5 cm., kaidede uzantılı, yoğun pilos-hirsut, loblar lanseolat, akut ve korolla boyunun yarısı uzunlukta. Korolla silindirik, 1-2,5 cm. tomentos-pilos, menekşe renginde. Stamenler serbest, anterler tüysüz, filment tabanda genişlemiş ve kenarları saçaklı olup beyazımsı renkte, çok hafif tüylü. Ovaryum 5 bölmeli ve yoğun tuberkulat; stigma 5 loblu, stilus tabanda tüysüz, yukarılarında yoğun papillospilos. Kapsül 5 basal porla açılır. Tohum; ovat-oblong, parlak kahverengi ve tüysüz, 0,5-1x0,2-0,3 mm. büyüklükte (Şekil-3).

Endemik.

- Tip : *Campanula foliis profunde incisis, fructo duro, Tournefort.*
- Çiçek açma zamanı : Nisan-Temmuz
- Yetiştirme ortamı : Kayalık bölgeler, yamaçlar, ormanaltları, taşlık yol kenarları.
- Yükseklik : 50-170 m.
- Genel yayılımı : Türkiye, Ege adaları
- Türkiyedeki yayılımı: Güneybatı, Batı ve iç Anadolu
- Çalışma alanındaki yayılım : B3.Eskişehir, Türkmen Dağları, kalabak üstü, 1300 m; Türkmen Dağları, Beşikdere, 1050 m; Sündiken Dağları, Çatacık yolu 1500 m; Sündiken Dağları, karakütük orman deposu altı, 1400 m; Kütahya yolu, Kızılınlar köyü, kayalıklar 900 m; A3. Esk. Gökçekaya barajı çevresi. 300 m. [AUFE 4276-4282]



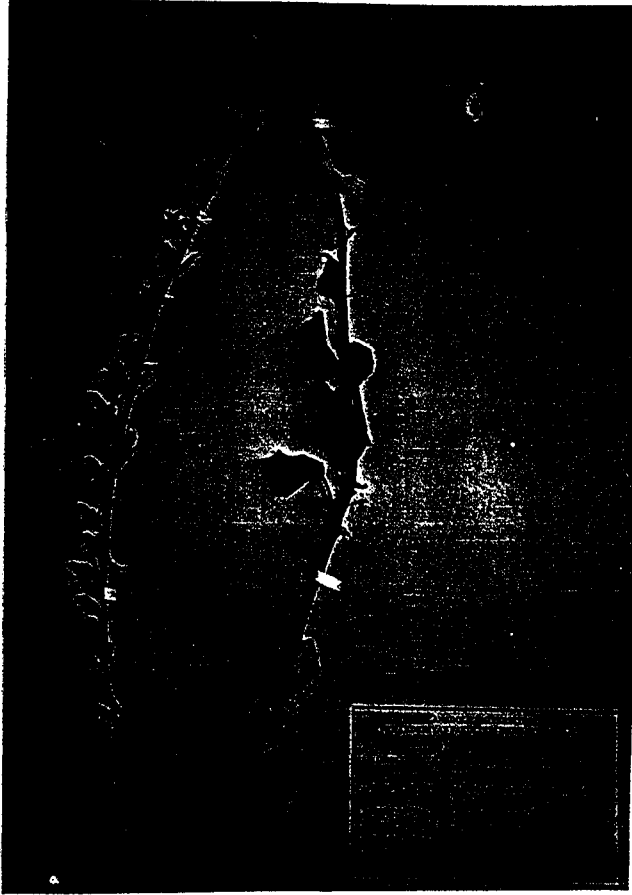
Şekil 3. *C. lyrata*; a. tek çiçek b. çiçek iç görünüş
 c. gövde yaprağı d. meyva (kapsül)
 e. tohum. (orjinal)

4.1.2. *C. rapunculoides* L., Sp Pl.165 (1753)

Sinonim: *C. cardifolia* C.Kock.in

Linnaea 19:29(1847)

Gövde genellikle tek ve dik, bazen dallanmış, 30-120 cm, pubescent, çok yıllıktır (Şekil 4).



Şekil 4. *C. rapunculoides*; genel görünüş

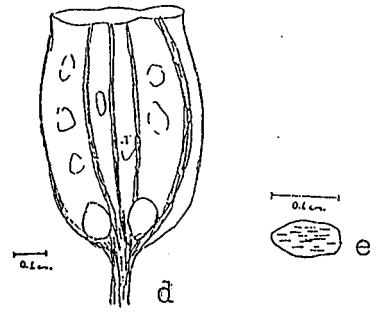
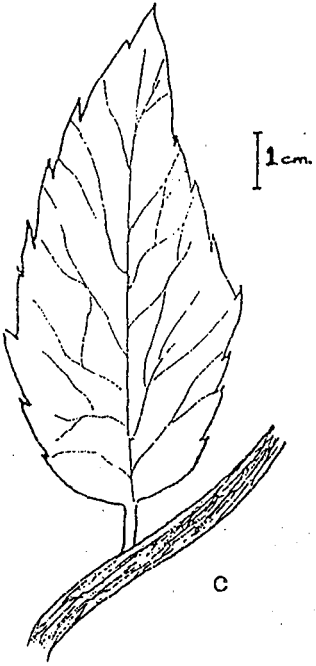
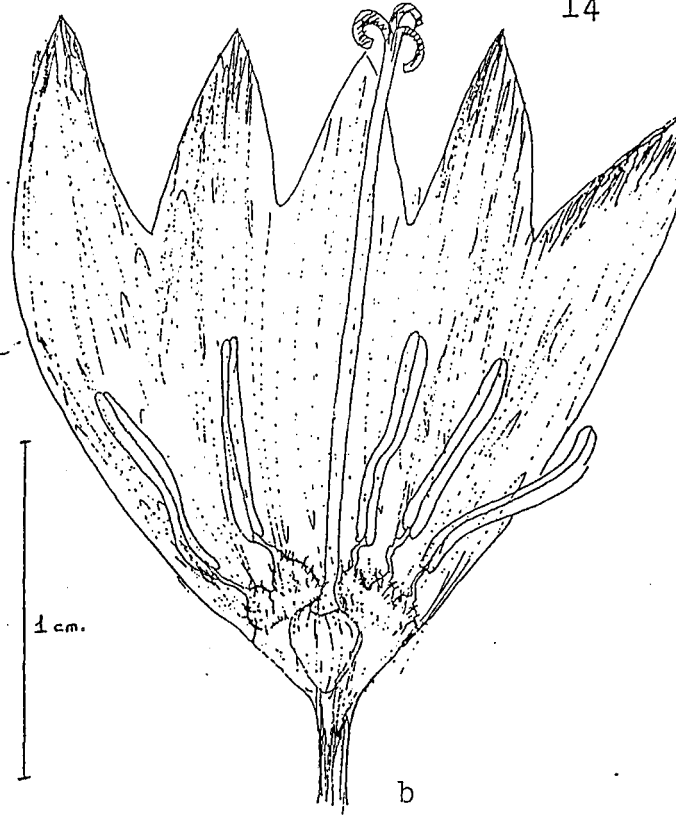
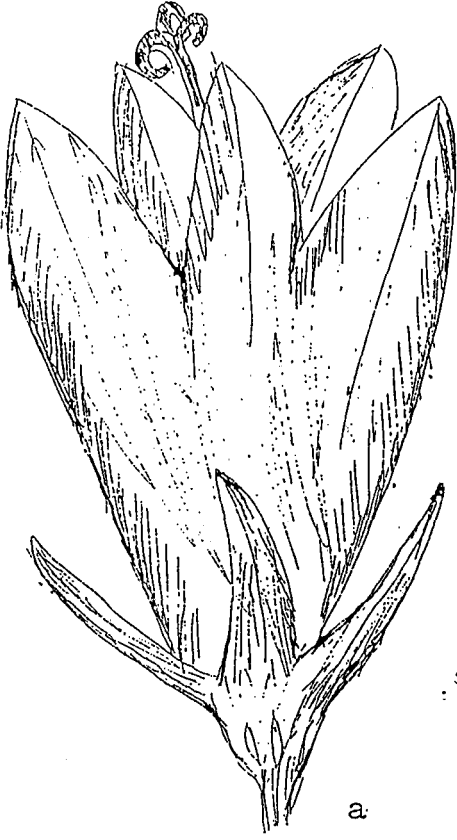
Kök zayıf ve dallanmış. Alt gövde yaprakları ^{pedikellü} saplı, ovat, kordat, lanseolat, akuminat, akut, sap 0,5-3,5 cm, yaprak lamina-1-8x0,5-4,5 cm, yaprak üstleri genelde damarlar üzerinde daha yoğun olmak üzere seyrek setos, krenat-serrat.

petiyollu
petiyoluPetiyolsüz
petiyolsüz,

Üst yapraklar çok kısa ~~saplı~~ yada ~~sapsız~~, 1-1,5x0,5-1 cm. ovat, oblong, geniş lanseolat, skabrid, setos, serrat, bazı örneklerde üst yapraklar yoktur. Brakteler tüysüz, linear-lanseolat çiçekler basit raşemos, terminal ve aksiller çiçek sayısı ortalama 25-30. Kalikslobları linear, lanseolat, akuminat-akut, yaklaşık 8 mm. kalıx tüpü 4 mm. Korolla kampanulat, loblar 1/3 kadar bölünmüş ovat, akut, bazen silli, 1,5-2 cm., mavi menekşe renkte. Stamenler serbest filament tabanda üçgen şeklinde genişlemiş, kenarları saçaklı. Ovaryum tuberkulat, stigma 3, stilüsün 1/5 i uzunlukta, sitülüsün üst kısma papillos-tuberkulat, alt kısmı düz. Kapsül globos, 3 basal porla açılır. Tohumlar oblong-ovat 0,8-1,5x0,5 mm, parlak kahverengi ve tüysüzdür (Şekil 5).

Euro-Sib. Element.

- Tip I. : Orta Avrupa'dan tanımlanmıştır.
(Hb,Linn 21/30, Photo)
- Tip II. : Türkiye A2. Bursa
- Çiçek açma zamanı : Haziran-Eylül
- Yetiştirme Ortamı : Ormanaltı, kayalık yamaçlar, açık araziler ler, otlaklar, dere kenarları
- Yükseklik : 500-1650 m.
- Genel Yayılışı : Avrupa, Kafkasya, Kuzey ve Kuzey-batı İran, Orta Asya, Batı Sibirya.
- Türkiye'deki yayılışı: Kuzey, Güney ve iç Anadolu.
- Çalışma alanındaki yayılışı : B3.Eskişehir; Sündiken dağları, Sarı-çiçek deresi, 1150 m.
B3. Eskişehir A3Gökçekaya 500 m.
[AUFE 4286, 4287]



Şekil 5. *C. rapunculoides*; a. tek çiçek b. çiçek iç görünüş
c. gövde yaprağı d. meyva (kapsül)
e. tohum (orjinal)

- 4.1.3. *C.glomerata* L. Sp. Pl. 166 (1753). Ic: Crook, Campanulas 84 (1951).
 Subsp.hispida (Witosek) Hayek in Fed-des Rep. Beih. 20:532 (1930).
 Sinonim: *C.glomerata* forma hispida
 Witasek ex Zederbauer in Ann. Naturh. Mus. Wien 20:419 (1905);
 C.eo-cervcaria Nab, in Publ. Fac. Sci.Univ. Masaryk Brno. 70:5 (1926)
 C.maleevii Federov in Fl.U.S.S.R. 24:246 (1957);
C.glomerata L. subsp. glabriflora
 Contandriopoulos et al. in Ann. Univ. Provence, Sci. 46:54 (1971).!
 Ic: Reichb.Ic.Fl.Germ. 19:t.235
 f.2(1860); Nabelek, op.cit. f. 1 (flower), t.I f.1 (plant) (1926).

Gövde dik tek, setos-hirsut 12-50 cm. Çoğunlukla kırmızımsı renkte ve çok yıllık bir bitkidir (Şekil 6).

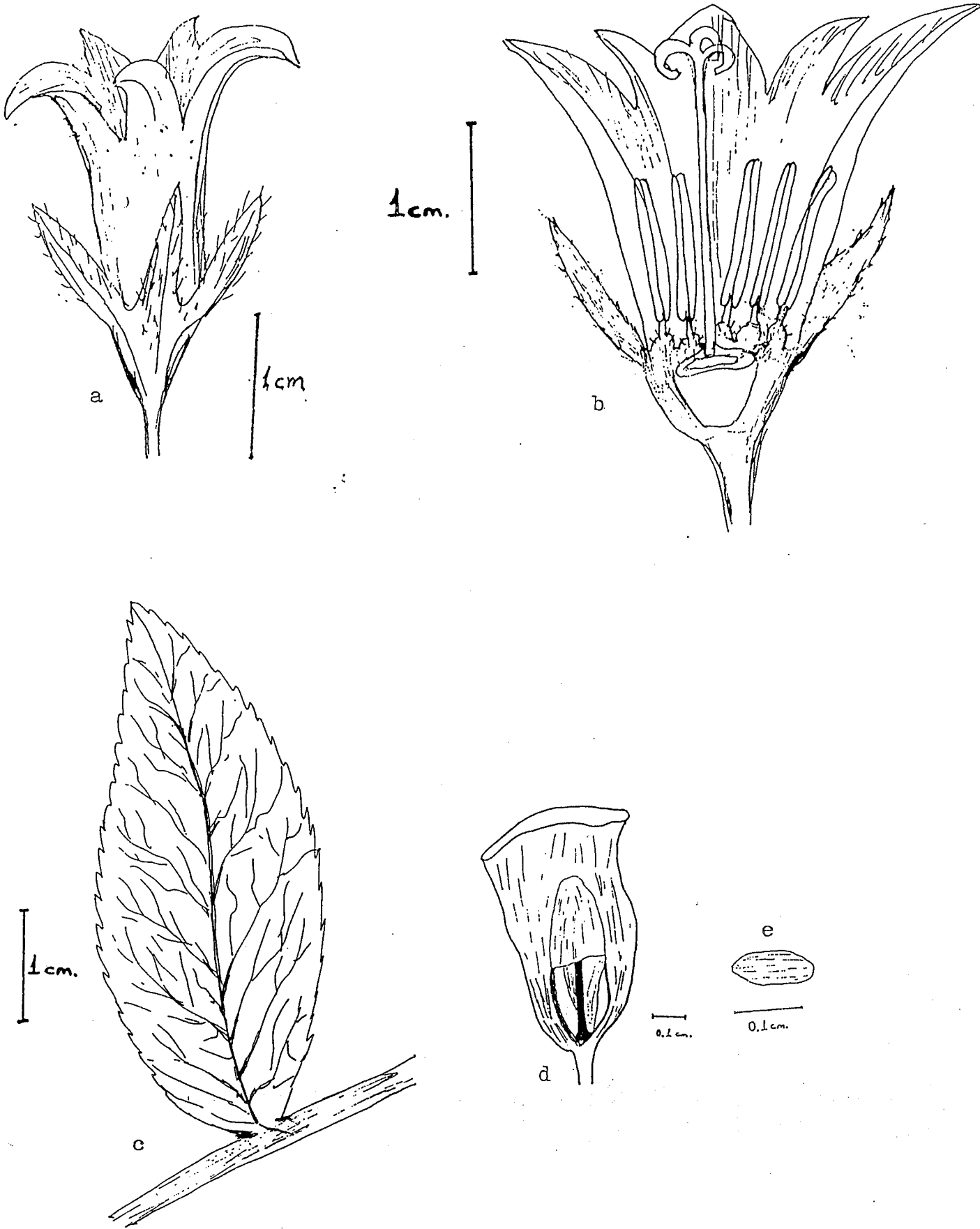


Şekil 6. *C.glomerata* subsp.hispida; genel görünüş

Basal yapraklar genellikle ^{pedigello} ~~saplı~~, ovat, oblong-lanseolat, setos, skabrid, krenat-dendat, akut, sap 4-10 cm. yaprak ayası 3-9x1-3 cm. Üst yapraklar daha küçük, ^{pedigello} ~~saplı~~, ovat-oblong, lenseolat, skabrid, setos, 3-7x1-2 cm. Brakteler yoğun olup ovat-deltat, setos, skabrid. 2-3x1,5 cm. Çiçekler genellikle terminal demetler halinde, bazen aksiller, ^{pedigello} ~~saplı~~, yoğun brakteler ile sarılı durumdadır. Kalıktüpü 0,5 cm. loblar dik ve lanseolat, 0,8-1 cm., setos, akut. Korolla tüysüz yada hafif pubescent, silindirik, 1-2 cm. loblar 1/3 kadar bölünmüş menekşe mavi, bazen pembemsi renkte. Stamenler serbest, filament tabanak genişlemiş ve kenarları saçaklı. Ovaryum tuberkulat, stigma 3, sitilus korolla lobları ile aynı hizada üzeri papillos ve küçük seyrek pilos, stigma lobları 1/5 kadar bölünmüş. Kapsül globos, pubescent, 4-5x6-8 mm., 3 basal porla açılır. Tohumlar oblong-ovat 0,8-1x0,5-0,8 mm., tüysüz ve ve parlak kahverengi (Şekil-7).

Euro-Sib element

- Tip : B5 Kayseri, Erciyes Dağı
- Çiçek açma zamanı : Haziran-Eylül
- Yetiştirme ortamı : Orman içi, otlaklar, açık araziler
- Yükseklik : 90-2700 m.
- Genel Yayılışı : Kuzey Avrupa, Güneybatı ve Orta Asya, Güney Kazakistan
- Türkiye'deki Yayılışı : Kuzey, Güney ve iç Anadolu
- Çalışma alanındaki Yayılışı : B3 Eskişehir; Sündiken dağları, Karakütük 1500 m. Sarıçiçek deresi 1150 m. Türkmen Dağları, Beşikderesi 1200 m. [AUFE 4293-4295]



Şekil 7. *C. glomerata* subsp. *hispida*; a. tek çiçek
 b. çiçek iç görünüşü c. gövde yaprağı
 d. meyva (kapsül) e. tohum (orjinal)

4.1.4. *C. argaea*, Boiss and Bal.in Boiss., Diagn.Ser. 2(6):119 (1959).

Sinonim: *C.argaea* Boiss and Bol. Subsp. *pamphylica*. Contandriopoulos et al.in Ann. Univ. Provence, Sci 46:54 (1971).

Gövde dik, yükselici, tabandan dallanmış yada tek, 10-80 cm, yoğun tomentos-hispid, iki yıllık (Şekil-8).



Şekil 8. *C.argaea*; genel görünüş

Basal yapraklar yoğun, oblong, spatulat, tomentos, undulat, dented, obtus, 3-8x1-2,5 cm. Üst yapraklar ^{Petioloz} ~~sapsız~~, kaidede gövdeye 1-2 cm yapışık aşağı doğru iner, spinos.undulat, 1-3x1-1,5 cm, ovat, hem taban hem üst yaprakların damarları hispid. Brakte ve brakteoller 2 şer adet, hispid-tomentos, ovat, akut, ^{Petioloz} ~~sapsız~~, brakte 9-10x7-8 mm, brakteol 5-6x2,5-3 mm. Çiçekler ~~sapsız~~, çoğunlukla 3-7 li gruplar halinde bileşik spika yada tek akşiller. Kaliks dik, lobların uzunluğu tüp uzunluğuna eşit, 7-9 mm, tomentos, hispid, laseolat, akut Korolla dar kampanulat, silindirik, yoğun tomentos, pembemsi renkte.

Stamenler serbest, tüysüz, anterlerin kenarları kıvrımlı, filament tabanda üçgenimsi genişlemiş ve kenarları saçaklı, 1-1,5 mm, beyaz renkte inci tüylü. Ovaryum papillos, ovat; stigma 3 loblu, stilüs papillos-tuberkulat. Kapsül globos, 4x4 mm, 3 basal porla açılır, tomentos-hispid. Tohumlar çok sayıda, oblong-eliptik, yassı, kanatlı, 0,9-1x0,3 mm, tüysüz, parlak kahverengi (Şekil 9).

Endemik. Ir. Tur. Element

Tip : B5 Kayseri. Erciyes Dağı, Kapadokya
1400 m. [vii 1856], Balansa [1023]
(holo G iso.G)

Çiçek açma zamanı : Temmuz-Ağustos

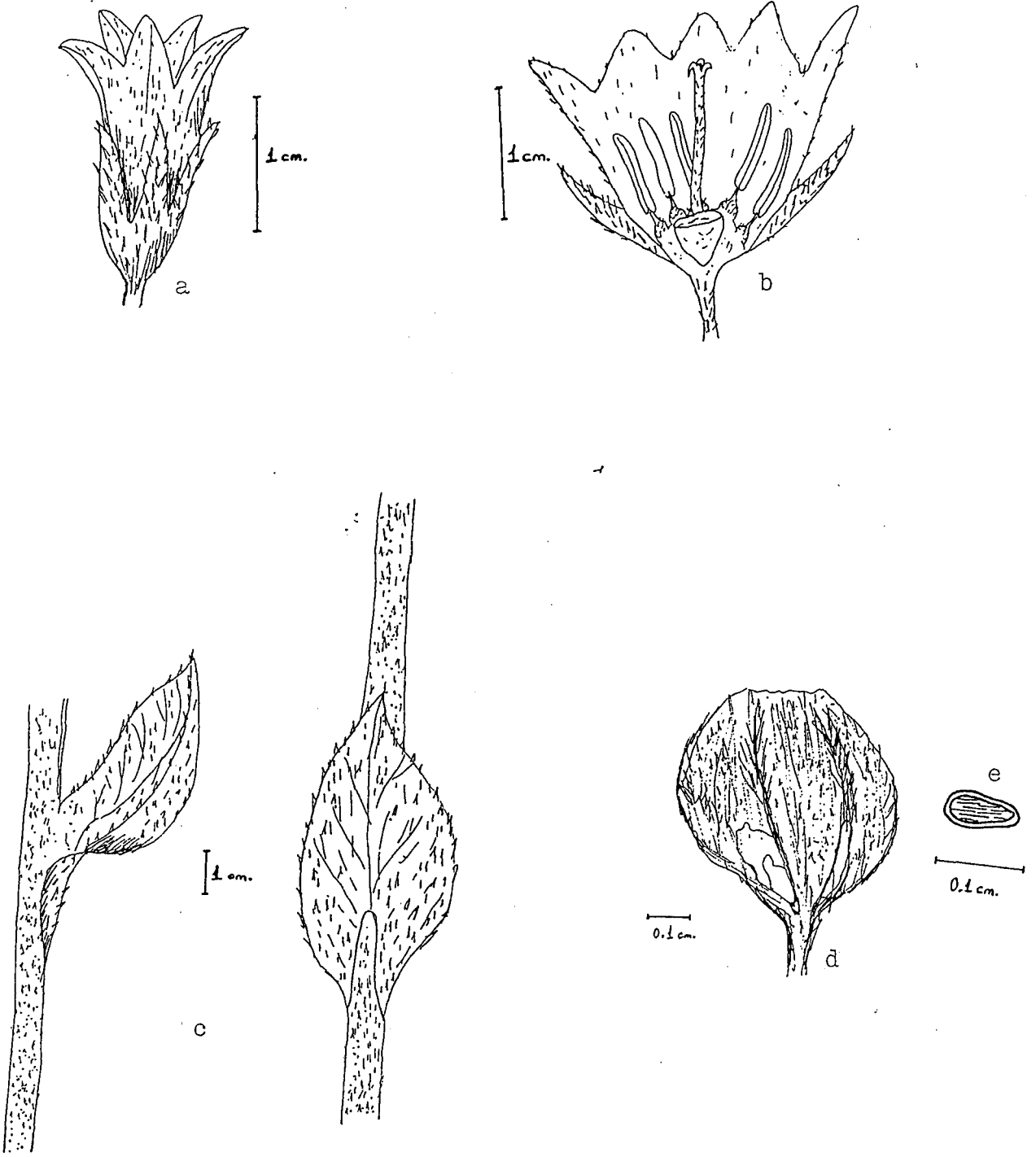
Yetiştirme ortamı : Kayalık bölgeler, kaya üstleri

Yükseklik : 180-2000 m.

Genel Yayılışı : Türkiye-İran

Türkiye'deki Yayılışı: Güneybatı, Kuzeybatı ve iç Anadolu

Çalışma alanındaki
Yayılışı : B3 Eskişehir. Sivrihisar kayalıkları
1300 m; Karakaya kayalıkları 1175 m;
Sündiken Dağları karakütük 1500 m. Sa-
rı çiçekderesi 1500 m; Türkmen Dağ-
ları, Beşikderesi yolu 1200 m.
[AUÉE. 3558, 3559, 4290-4292]



Sekil 9. *C. argaea*; a. tek çiçek b. çiçek iç görünüş
 c. gövde yaprağı d. meyva (kapsül)
 e. tohum (orjinal)

4.1.5. *C.cymbalaria* Sm in Sibth and Sm.Prodr.F1.Graec.1.139
(1806)

Sinonim : *C.billardieri* A.DC.Monagr.
Camp 303, t 13 B (1830). f.c.Crook.
Campanulas 71 (1951)

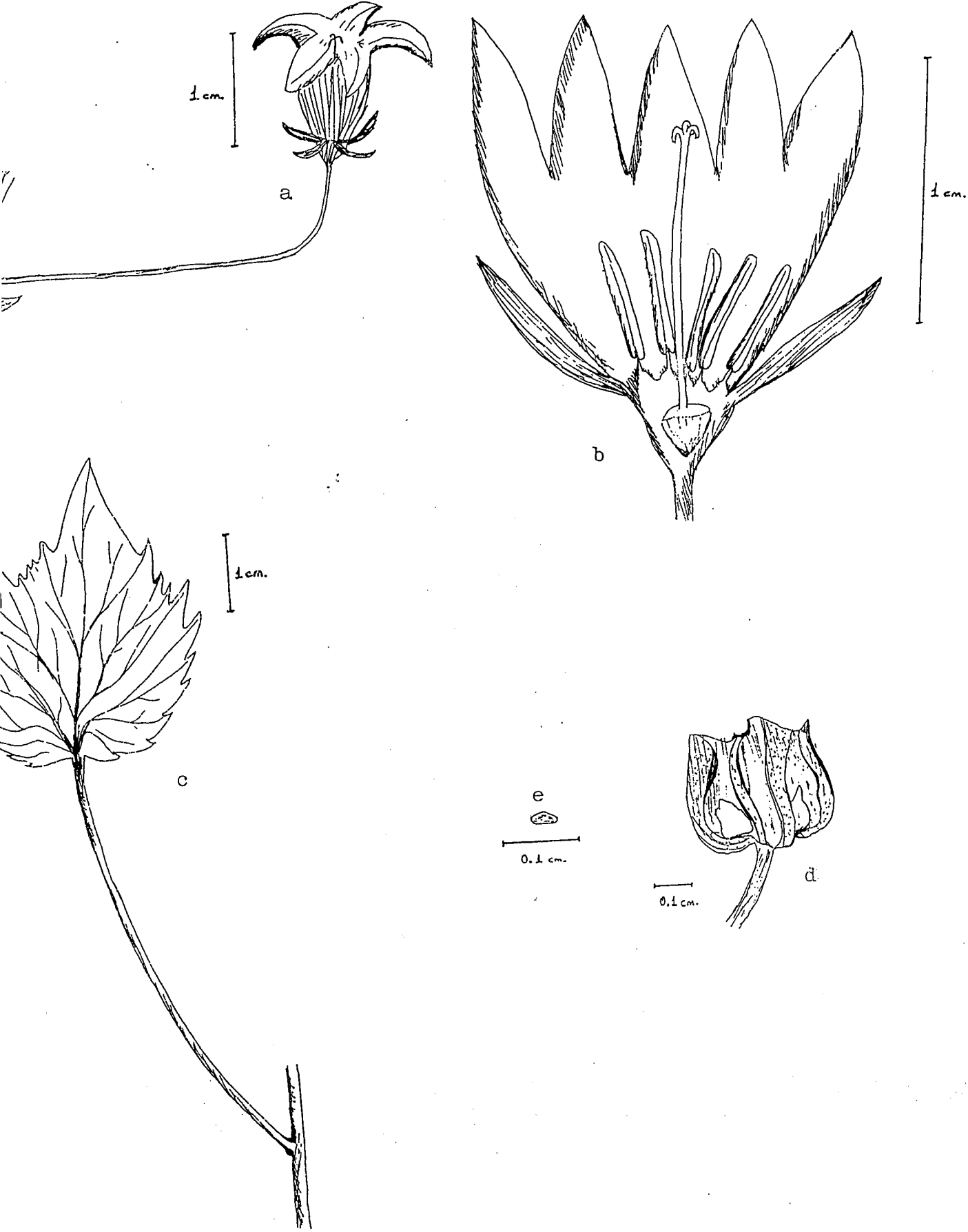
Gövde çok sayıda, decumbens, 25-80 cm, tüysüz
ve çok yıllık bitkilerdir (Şekil 10).



Şekil 10. *C.cymbalaria*; genel görünüş

Basal yapraklar oldukça yoğun ve uzun ^{petiyollu} ~~saplı~~, ^{petiyol} ~~sap~~ 15 cm'ye kadar uzar, geniş kordat- orbicular, reniform, serrat-bi-serrat, yaprak tepesi bazılarında uca doğru uzunca sivri, akut. Üst yapraklar daha seyrek ve kısa ^{petiyollu} ~~saplı~~ olup, ^{petiyol} ~~sap~~ 3 cm'ye kadar uzar, diğer özellikler basal yapraklarla aynıdır. Çiçekler genellikle ikili rasemozdur. Kaliks tüysüz, tabanda tüp oluşturmuş, tüp 0,2-0,3 mm, loblar lanseolat, 0,8-1 cm. Korolla, tüysüz, genişçe kanpanulat, 1-1,5 loblar 1/2-1/3 e bölünmüş, lanseolat, akut, açık mor-mavi renkte. Stamenler serbest, anterler hafif papillos, filament tabanda üçgenimsi genişlemiş, kenarları saçaklı. Ovaryum seyrek papillos; stigma 3 loblu, stilüs içeride ve üzeri yoğun papillos. Kapsül globos, 3 basal porla açılır. Tohumlar oblong tüysüz ve koyu kahverengi 1x0,3-0,5 mm. büyüklükte (Şekil 11).

- Tip : A2 Bursa. Uludağ. Sibthorp (Holo oxf).
- Çiçek açma zamanı : Mayıs-Ağustos
- Yetiştirme ortamı : Orman içi, kayalık bölgeler, kayaların nemli ve gölgeli kısımları
- Yükseklik : 1000-2700 m.
- Genel Yayılışı : Doğu Akdeniz-Lübnan
- Türkiye'deki Yayılışı : Kuzeybatı, Batı, Güney ve Orta Anadolu.
- Çalışma alanındaki Yayılışı : B3 Eskişehir; Sündiken Dağları Asartepi 1700 m. Türkmendağları, Beşikderesi 1200 m. [AUFH, 4283, 4284]

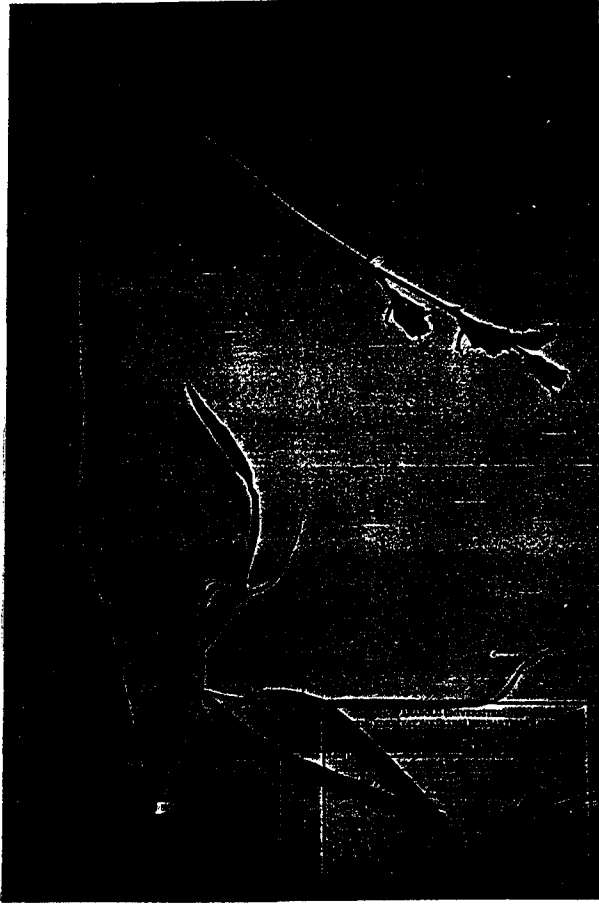


Sekil 11. *C. cymbalaria*; a. tek çiçek b. çiçek iç görünüş
 c. gövde yaprağı d. meyva (kapsül)
 e. tohum (orjinal)

4.1.6. *C. persicifolia* L. sp. pl. 164 (1753)

Sinonim : *C. cristallocalyx* Adamovic in Denkschr.
Akad. Wiss. Wien, Math-Nat-Kl. 74 : 141
(1903). ic: Reichb, ic. Fl.Germ. 19 : t.
252 f. 1(1860); Fiori, Ic Fl.ital.f.3436
(1903).

Tüysüz çok yıllık bitkilerdir (Şekil 12).

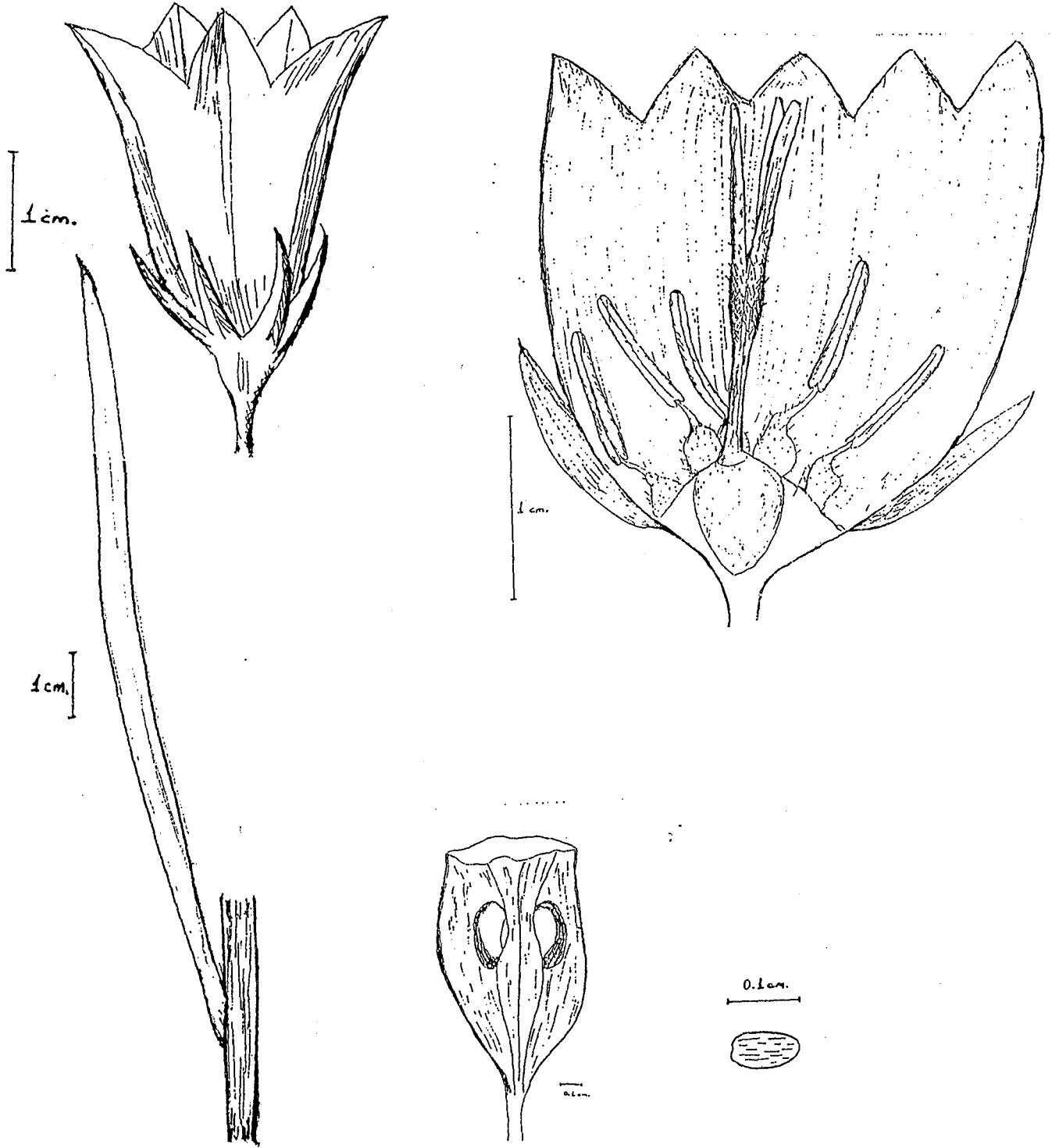


Şekil 12. *C.persicifolia*; genel görünüş

Gövde dik, 30-90 cm, dallanmamış, 7 ince çizgili (=hafif kaburgalı). Basal yapraklar lanseolat-oblong, linear, tam, akut tabana doğru gittikçe daralır, 10-18x0,4-0,8 cm; gövde yaprakları seyrek, linear-lanseolat, akuminat-akut, 2-7x0,3-0,4 cm, ~~seyrek~~ ^{seyrek} ~~1-2~~ ¹⁻². Çiçek durumu aksiller yada terminal, kısa ~~stilk~~ ^{stilk} olup ~~1-2~~ ¹⁻² cm. Kaliks 5; tüysüz, bazen sadece kaliks tüpü üzerindeki damarlarda çok seyrek setos, tüp 0,5-1 cm, loblar lanseolat ve akut. Korolla genişçe kampanulat, 2-4 cm, tüysüz, loblar geniş üçgenimsi ve 1/5 kadar bölünmüş, mavi-mor. Ovaryum obkonik, tuberkulat; stigma 3, stigma lobları stilüsün 1/2 si uzunlukta, stilüsün üst kısmı papillos alt kısmı düz, stilüs boyu korolla kadar. Stamenler 5, filament tabanda genişlemiş ve kenarları saçaklı. kapsül dik, ovoid-obkonik, 10x6,5 mm, tüysüz veya nadiren setulos, 3 medyan porla açılır. Tohumlar ovat, parlak kahverengi ve tüysüz, 1x0,4-0,5 mm. (Şekil 13).

Euro-Sib element

Tip	: Kuzey Avrupa'dan tanımlanmıştır. (H.b. Linn 221/22, photo)
Çiçek açma zamanı	: Haziran-Ağustos
Yetiştirme ortamı	: Orman altı, orman açıkları, otlaklar
Yükseklik	: 10-2000 m.
Genel Yayılışı	: Avrupa'nın çoğu bölgelerinde, orta güney Rusya.
Türkiye'deki yayılışı	: Kuzeybatı Türkiye
Çalışma alanındaki Yayılışı	: B3 Eskişehir; Sündiken dağları, Sarıçiçek deresi 1550 m. [AUFE 4285]



Şekil 13. *C. persicifolia*; a. tek çiçek b. çiçek iç görünüş
 c. gövde yaprağı d. meyva (kapsül)
 e. tohum (orjinal)

4.1.7. *C. olympica*. Boiss in Diagn. Ser. 1(4): 34 (1844).
 Sinonim: *C. hemschinica*, C. Koch in Linnaea
 23:644 (1850). Ic: Crook, Campanulas
 86 (1951).

Gövde zayıf ve dik, genelde tek, bazen dallanır,
 20-60 cm. tüysüz, bazen damarlar üzerinde seyrek hirsut, iki
 yada çok yıllıktır (Şekil 14).



Şekil 14. *C. olympica*; genel görünüş

Kök bazı örneklerde stolona sahiptir. Basal yapraklar obovat, spatulat, eliptik, tüysüz yada çok seyrek setos, krenat yada tam, obtus, akut, eliptik ve krenat olanlar $2-6 \times 0,4$ cm, obovat ve tam olan ^{petiyollu} basal yapraklar daha uzun ^{petiyollu} ~~saplı~~, $6-7 \times 1,5-2$ cm. Üst yapraklar ^{petiyollu} ~~saplı~~, lanseolat-oblong, tüysüz, $0,6-3,5$ cm, akut.

Çiçekler bileşik rasemoz (panikula), dik ve saplı. Kaliks tüysüz, tabanda tüp oluşturmuş, tüp uzunluğu 0,3-0,5 cm, loblar linear-lanseolat 1-1,5 cm. Korolla dar huni yada kampanulat, tüysüz, bazen çok seyrek papillos, 1-3 cm, akut loblar 1/3 kadar bölünmüş, menekşe mavi renkte. Stamenler serbest, filamentler tabanda genişlemiş ve kenarları saçaklı. Ovaryum tuberkulat, stigma 3 loblu olup stilüsün 1/3 ü kadar bölünmüş, stilüs papillos ve tuberkulat. Kapsül obkonik, 3 sübapikal porla açılır, 6-7x4-5 mm. Tohumlar ovat, parlak kahverengi ve tüysüz, 0,5-0,7x0,1-0,3 mm. (Şekil 15).

Euxine element.

Tip : A2 Bursa-Uludağ

Çiçek açma zamanı : Mayıs-Eylül

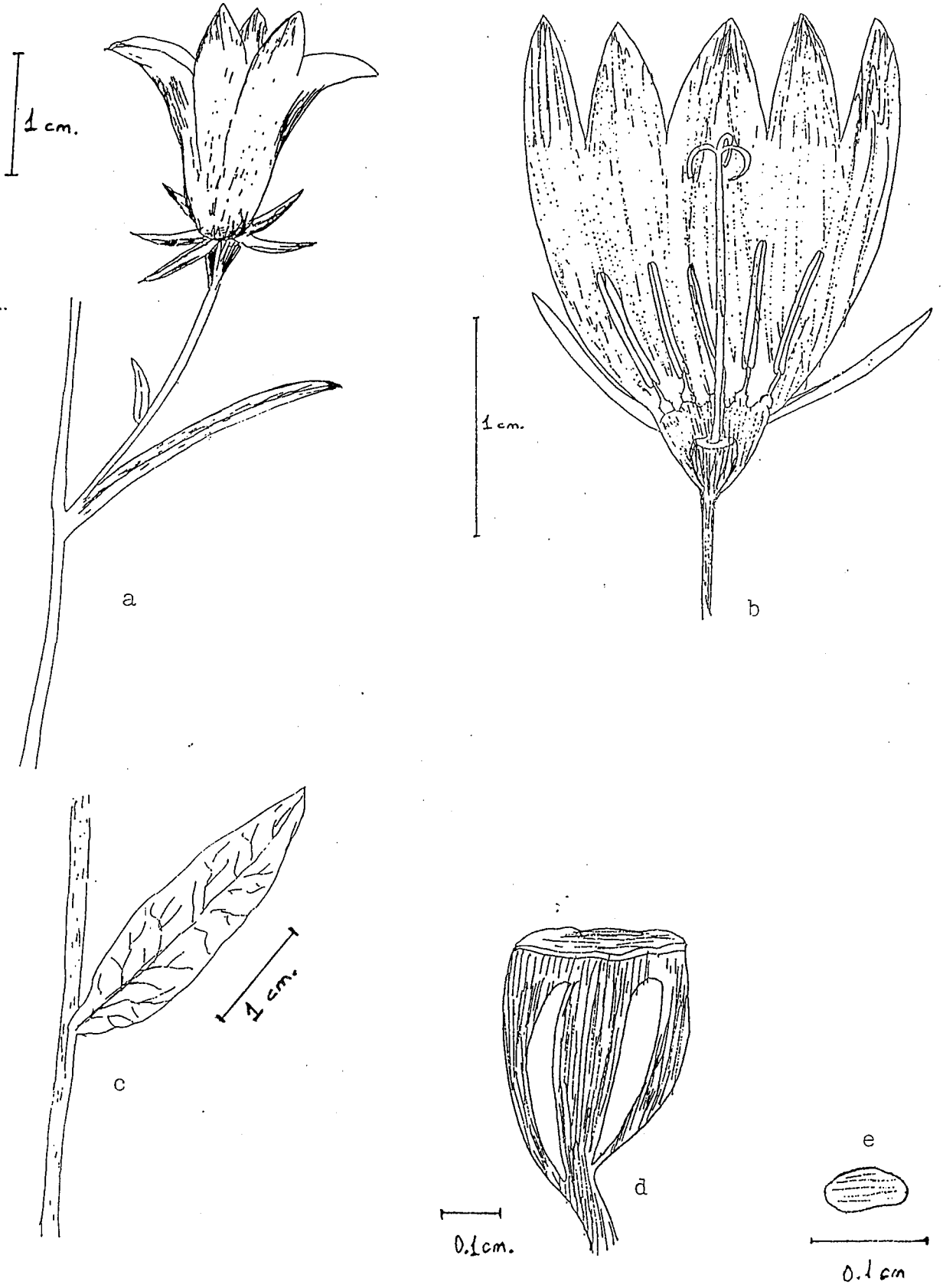
Yetiştirme ortamı : Ormanaltı, Oramaniçi yol kenarları, otlaklar

Yükseklik : 150-2700 m.

Türkiyedeki Yayılışı: Orta ve Kuzey Anadolu

Genel Yayılışı : Transkafkasya, Rusya, Türkiye

Çalışma alanındaki yayılışı : B3 Eskişehir. Sündiken dağları, kara-kütük orman deposu çevresi 1400 m. Sündiken dağları, sarıçiçek deresi 1550 m. [AÜFE 4288, 4289]



Şekil 15. *C.olympica*; a.tek çiçek b. çiçek iç görünüşü
 c. gövde yaprağı d. meyva (kapsül)
 e. tohum (orjinal)

4.2. Türlerin bazı anatomik özellikleri

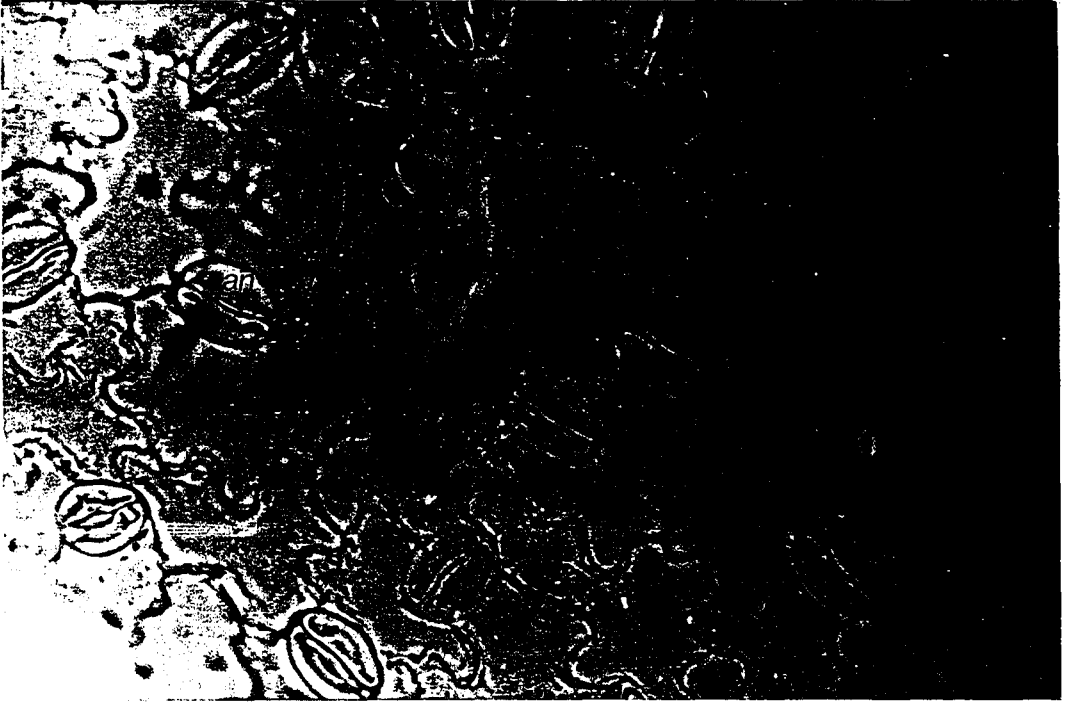
4.2.1. Yaprak yüzeysel kesitlerinde anatomik gözlemler

Çalışma objemizi oluşturan *Campanula* türlerinin tümü, yaprak alt ve üst epidermasında, ele alınan özellikler açısından çok büyük benzerlikler göstermektedir.

Tüm örneklerden alınan yaprak yüzeysel kesitlerde, her iki yüzeyde de amarilllis tip stomaya rastlanılmış olup bu bakımdan amfistomatik yaprak özelliği gösterdikleri saptanmıştır. Türlerin hepsinde alt ve üst epidermada bulunan stomalar, özelleşmiş yardımcı hücrelere sahip değildirler ve normal epidermis hücreleri ile çevrili konumda olup anamositik tip stoma içerirler. İncelenen türlerin yaprak alt epidermis hücrelerinin çeperleri belirgin olarak ondülalılı olup (Şekil 16b-22 b), üst yüzeydeki epidermis hücrelerinde bu durum türlere göre değişiklik göstermektedir. Üst epidermis hücreleri *C.cymbalaria* ve *C.olympica*'da hafif ondülalılı bir yapı gösterdiği halde (Şekil 20 a, 22 a), diğer türlerde düz bir çeper yapısına sahiptir. Türlerin tümü kütikula içermesine karşın, yaprak alt ve üst epidermis hücrelerinde kütikula kırışıklıklarına rastlanmamıştır (Şekil 16-22). İncelenen türler, alt ve üst epidermalarında bulundurdıkları stoma sayıları bakımından farklılıklar göstermektedirler. Bu sayısal farklılık bazı türlerde oldukça fazladır. *C.argaea*, *C.rapunculoides* ve *C.persicifolia* örneklerinde üst epiderma tabakasında stomaların sayısı yok denecek kadar az olduğu halde (Şekil 17b,19b,21b); diğer türlerde bu sayı oldukça fazladır. Araştırma bitkilerimizin alt epidermis hücrelerindeki stomaların sayılarında, diğer bir deyişle stoma frekanslarında belirgin bir farklılık yoktur (Şekil 16b-22b).

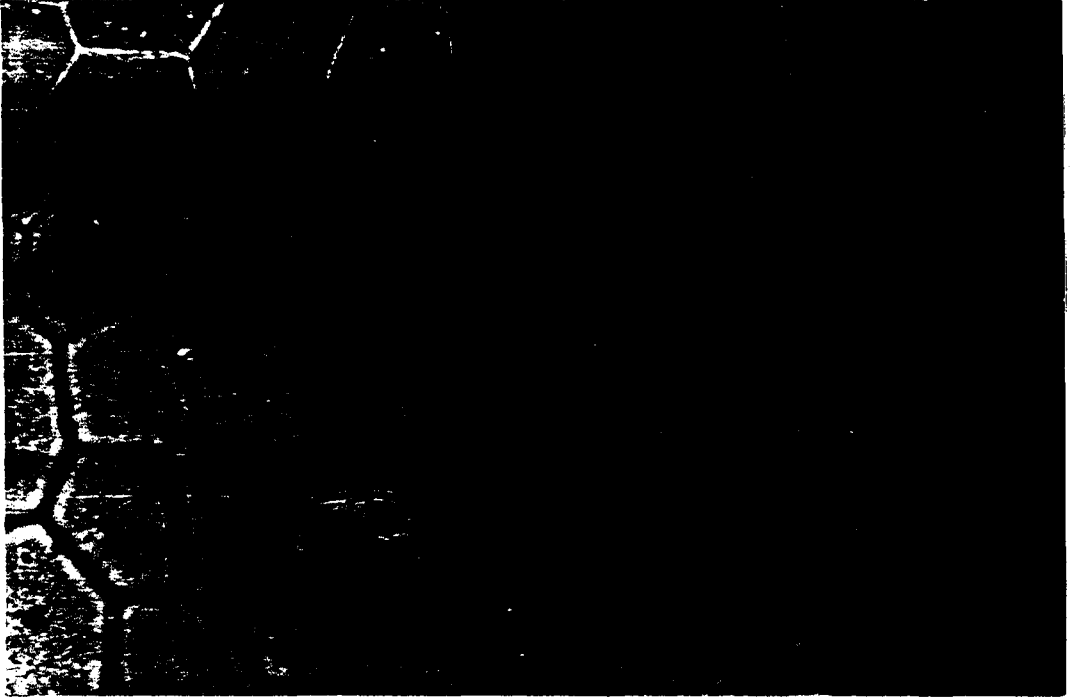


a

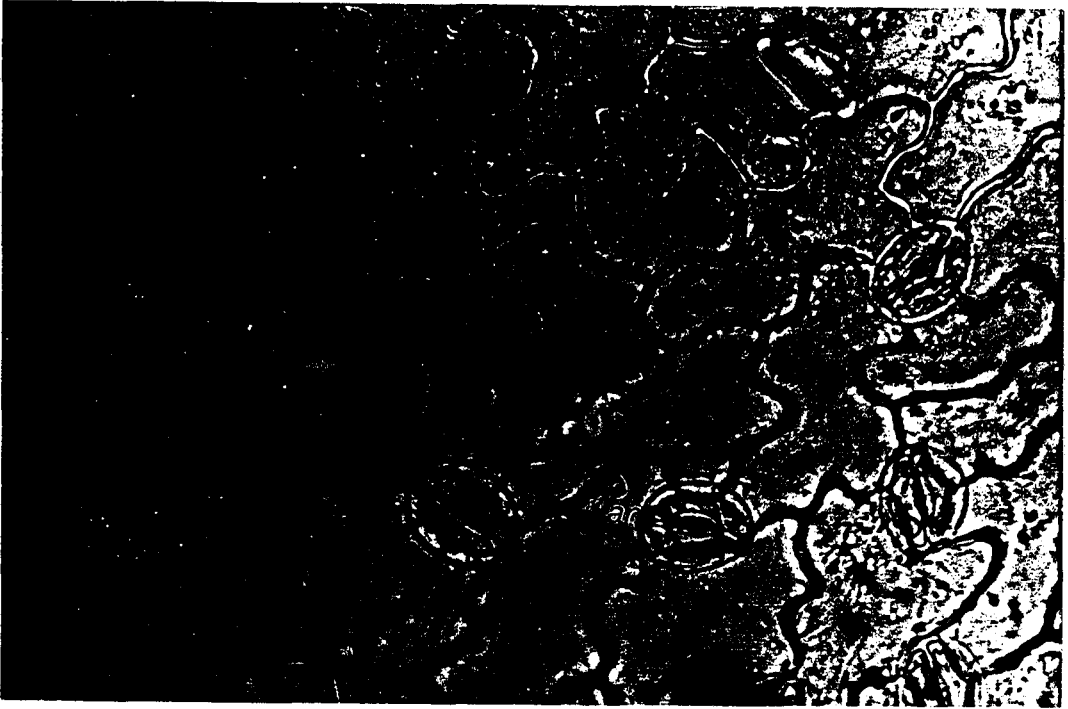


b

Sekil 16. *C.lyrata*: yaprak yüzeysel kesitleri(x20).
 a. üst yüzey b. alt yüzey
 an. anamositik.

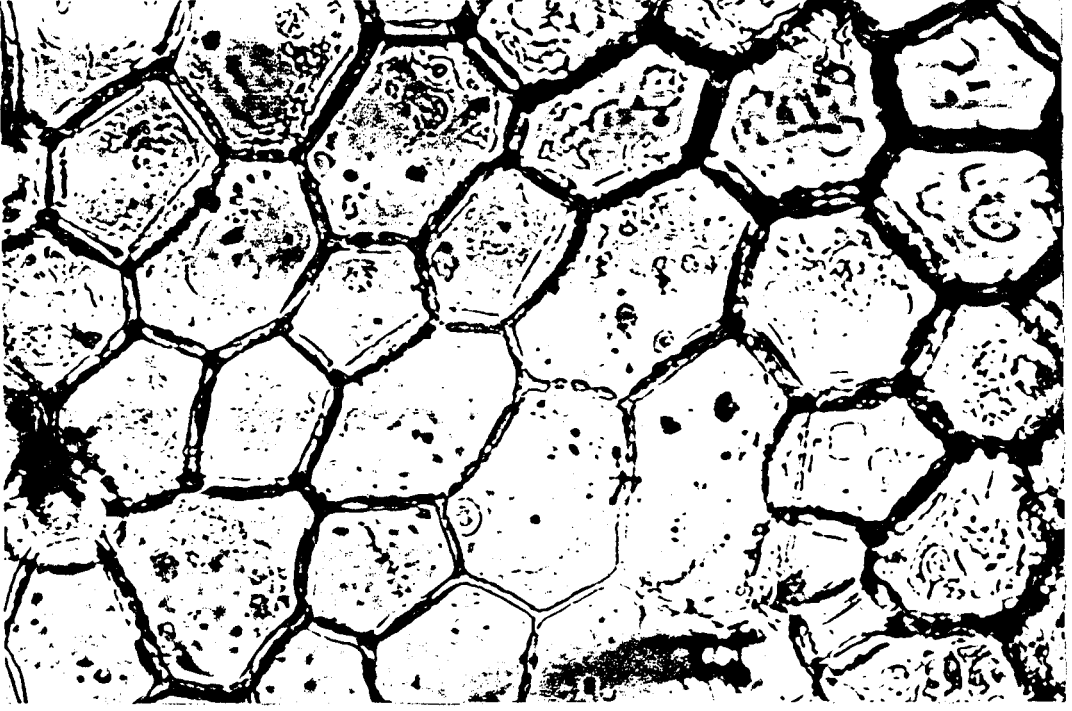


a



b

Sekil 17. *C. rapunculoides*: yaprak yüzeysel kesitleri(x20).
a. üst yüzey b. alt yüzey
an. anamositik.

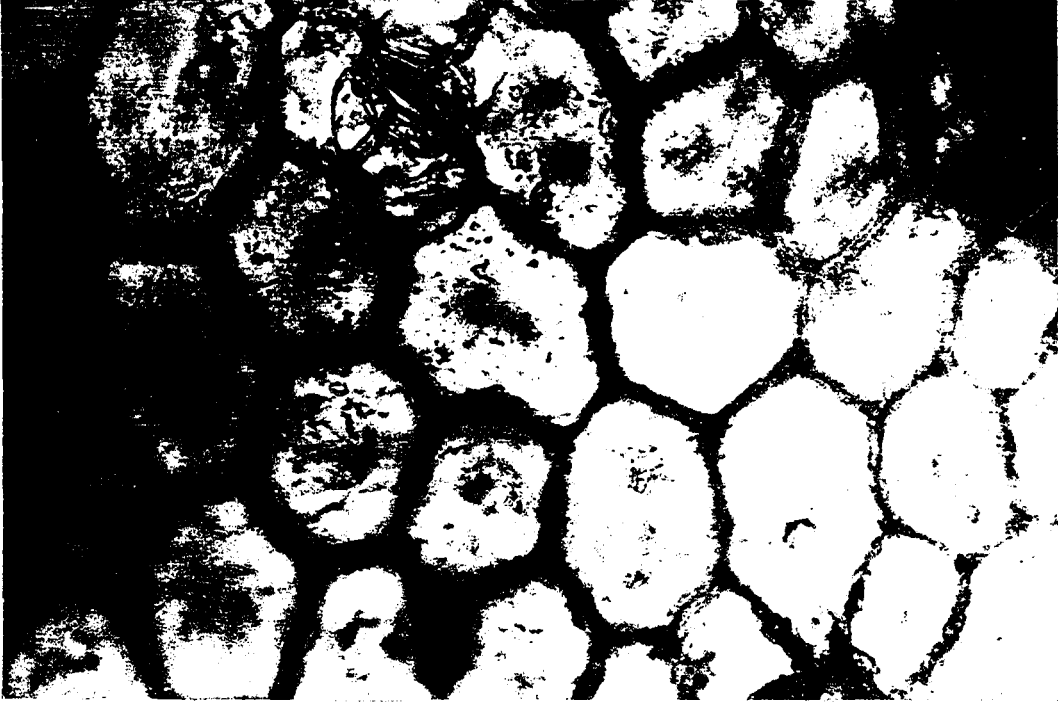


a

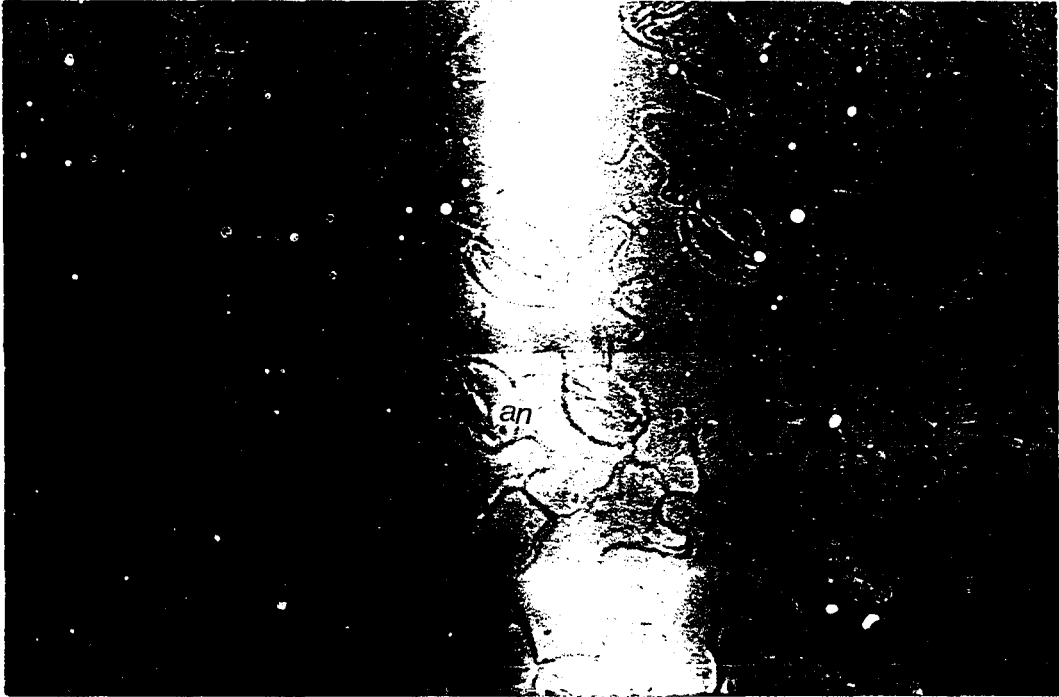


b

Sekil 18. *C. glomerata* subsp. *hispida*: yaprak yüzeyssel kesitleri
(x20). a. üst yüzey b. alt yüzey
an. anamositik.

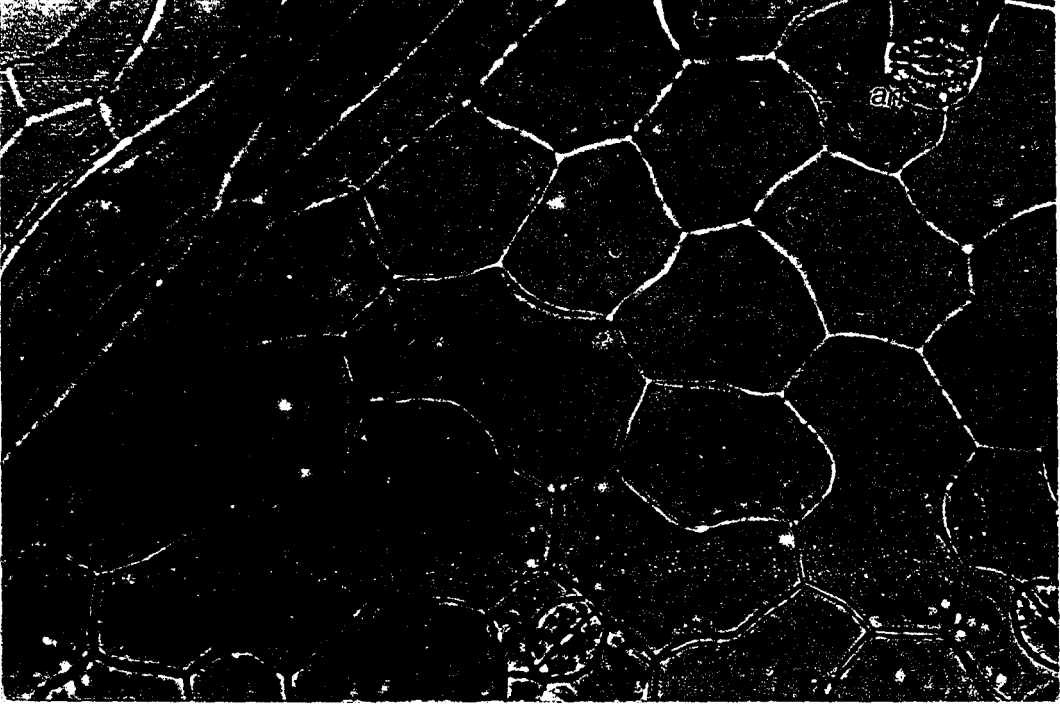


a

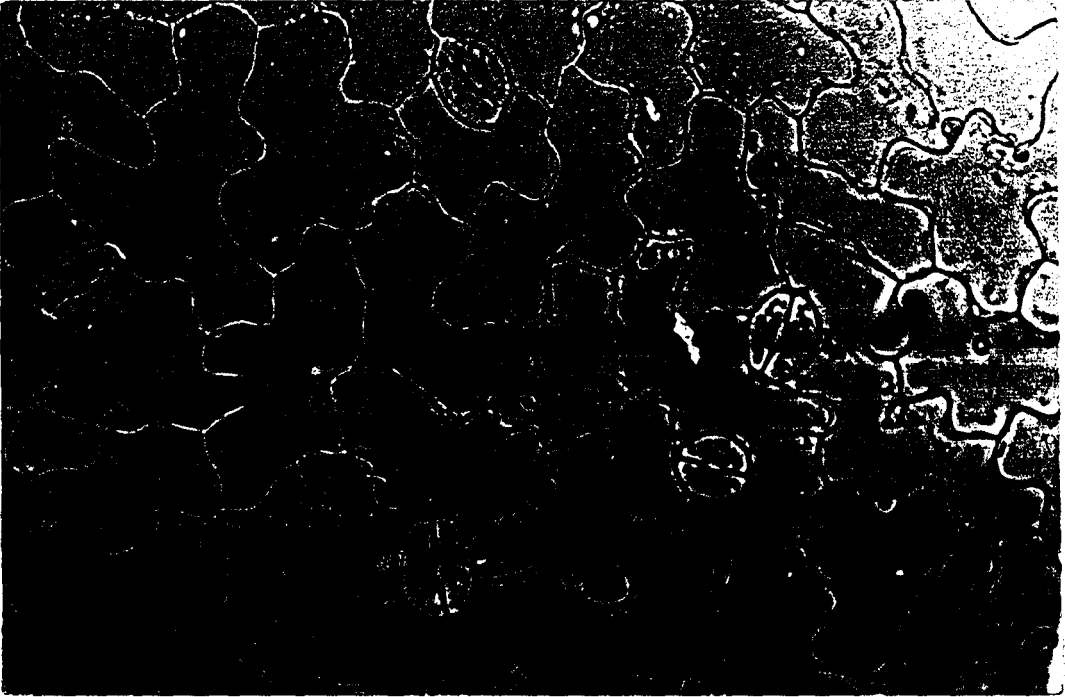


b

Şekil 19. *C. argaea*: yaprak yüzeysel kesitleri(x20).
 a. üst yüzey b. alt yüzey
 an. anamositik.

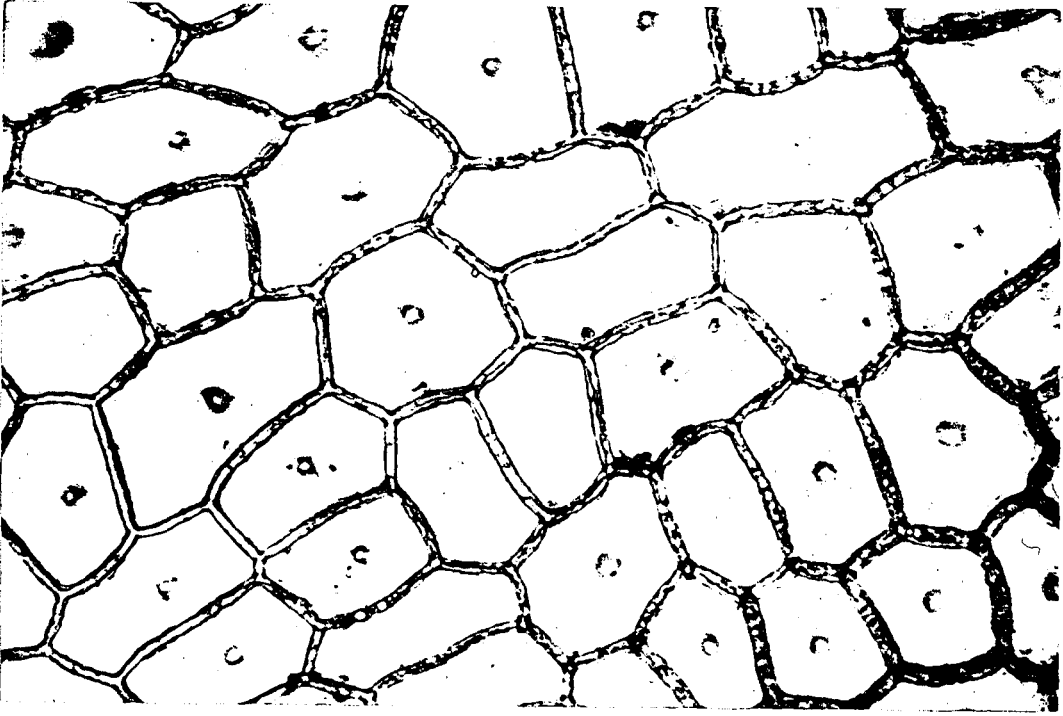


a



b

Şekil 20. *C. cymbalaria*: yaprak yüzeysel kesitleri (x20).
a. üst yüzey b. alt yüzey
an. anamositik.

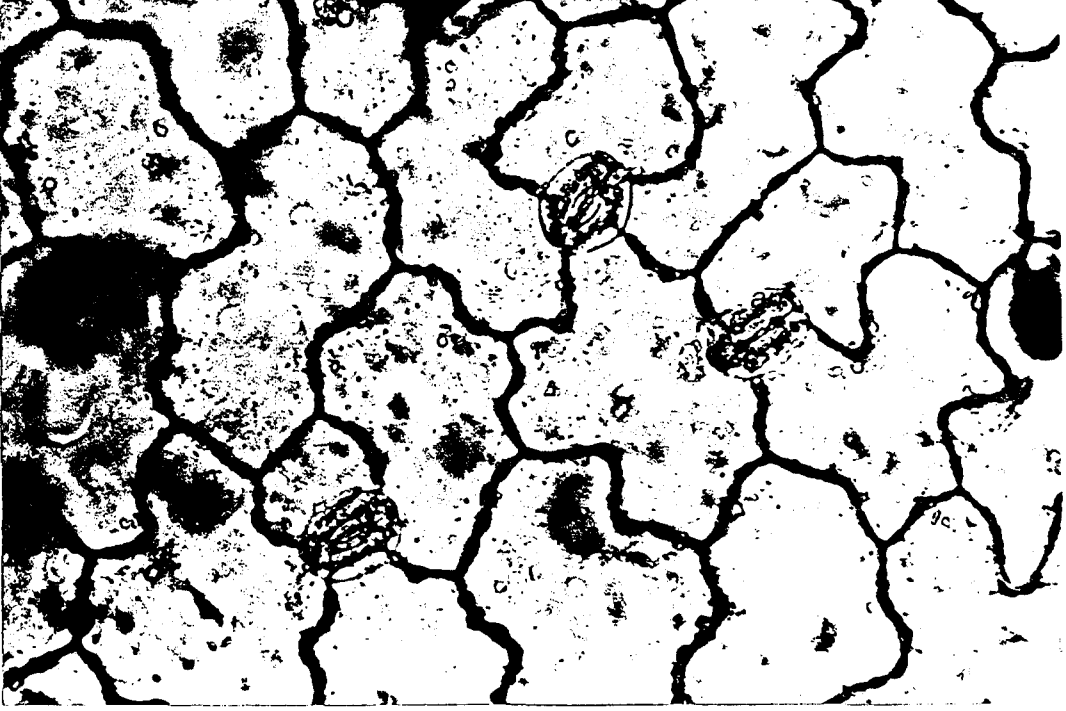


a



b

Şekil 21. *C. persicifolia*: yaprak yüzeysel kesitleri (x20).
a. üst yüzey b. alt yüzey
an. anamositik.



a



b

Şekil 22. *C.olympica*: yaprak yüzeysel kesitleri (x20).
 a. üst yüzey b. alt yüzey
 an. anamositik.

4.2.2. Gövde enine kesitlerinde anatomik gözlemler

Ele alınan türlerin gövde enine kesitlerinin incelenmesi sonucu, oldukça ortak özelliklere sahip oldukları saptanmıştır. Türlerin hepsinde, kambiyum tabakası seçilememiştir. Tüm türlerde; gövde çıkıntılı, tek sıralı epidermanın altındaki korteks bölgesi parankimatik, bazı türlerde yer yer kollenkimatik hücreler içermekte, merkezi silindirdir ise floem dışarıda kalmak üzere altındaki, çoğunluğu sklerenkimatik olan doku ile iletim demetleri kuşatılmaktadır.

4.2.2.1. *C. lyrata*

Gövde; global, yer yer çıkıntılı ve konik tüyler içerir (Şekil 23a) ince kutiküla tabakasının altında, çeperleri fazla kalın olmayan tek sıralı ve büyük epidermis hücreleri mevcut olup bu hücreler mesomorf tipte stomalar içermektedirler. Kortekte epidermanın altında çok dar bir alanı kaplayan ve kloroplast içeren parankimatik hücreler, oldukça büyük ve tek sıralı hücre dizisine sahip olan nişasta kınına kadar uzanır. Nişasta kını hücrelerinin hemen altında başlayan floem tabakası 7-10 sıralı olup, daha içte bulunan sklerenkimatik doku ile birlikte merkezi silindiri kuşatmaktadır. (Şekil 23b). Merkezi silindirdir, sklerenkimatik liflerin altında sınırları kesin olarak ayırt edilemeyen ksilem demetleri devamlı bir tabaka oluşturur. Öz bölgesini oluşturan hücreler, ince çeperli, küresel şekilli ve hücreler arası boşluk içeren parankimatik hücrelerden oluşmuştur. Gövde öz boşluğu içermez.

4.2.2.2. *C. rapunculoides*

Gövde global olup yer yer küçük çıkıntılara sahiptir (Şekil 24a). ince kutiküla tabakasının altında, çeperleri içte ve dışta aynı ölçüde kalınlaşmış tek sıralı epidermis hücreleri mevcut olup mesomorf tip stomalar içerir. Epidermanın altında bulunan ve kloroplast içeren parankima hücreleri epidermis hücreleri ile yaklaşık aynı büyüklüktedir. Oldukça dar bir alanı kapsayan bu hücreler 1-3 hücre sırasına sahip olup, nişasta kını tabakasına kadar uzanır. Tek sıralı nişasta kını hücrelerinin hemen altında başlayan ve merkezi silindire doğru uzanan 6-10 hücre sırasına sahip floem tabakası yer almaktadır (Şekil 24b). Floeme ait parankimatik hücrelerin bazıları korteks parankimasından daha büyük olup yine kloroplast içermektedirler. Merkezi silindir, dışarıda floem tabakası olmak üzere hemen hemen sklerenkimatik doku ile kuşatılmıştır.

Merkezi silindirde 10-12 adet ksilem demetleri bulunmaktadır. İletim demetleri arasında parankimatik öz ışınları bulunur. Öz bölgesi, büyük hücrelerarası boşluk içeren küresel şekilli parankimatik hücrelerden oluşmuş olup öz boşluğu içermez.

4.2.2.3. *C. glomerata*. subsp. *hispida*

Gövde; global, 4-5 çıkıntılı ve tüylüdür (Şekil 25a). Genellikle çıkıntı bölgelerinden oldukça büyük konik tüyler çıkmakta, çıkıntılar arası bölgelerde ise küçük ve yoğun tüyler yer almaktadır. Kütikula ince bir tabaka halinde gövdeyi çevreler. Altında, tek sıralı epidermis hücreleri dizili olup yer yer mesomorf tip stomalar göze çarpar. Kortexte, epidermanın altında ince çeperli, küçük hücrelerarası boşlukları olan ve bol kloroplast içeren 2-4 sıralı parankimatik hücreler oldukça dar bir alanı kaplar. Nişasta kını oldukça büyük ve tek sıralı hücrelerden oluşmuş olup devamlı bir tabaka oluşturur. Daha içte 6-8 hücre sırasından oluşan floem tabakası; arkadaş hücreleri, kalburlu borular ve parankima hücrelerinden oluşur. Bu tabakanın hemen altında, 8-10 sıralı ve çoğunluğu sklerenkimatik olan tabaka, floem elementleri ile birlikte merkezi silindiri kesintisiz olarak kuşatmaktadır. Sklerenkimatik liflerin arasında yer yer ışınal dizili parankima hücreleri yer almaktadır. Merkezi silindirde, sınırları tam belirgin olamayan 10-12 adet ksilem demetleri bulunmaktadır ve öz kolları net bir şekilde seçilememektedir (Şekil 25b). Öz bölgesi parankimatik olup öz boşluğu içermez.

4.2.2.4. *C. argaea*

Gövde; girintili, çıkıntılı bir yapıya sahip olup, dışarıya doğru olan bu çıkıntı bölgelerinden ikinci derecede çıkıntılar oluşmakta ve oldukça sık, uzun konik tüyler içermektedir (Şekil 26a). Hafif bir kalınlaşma gösteren kütikula tabakasının altındaki tek hücre sırasına sahip epidermis hücreleri, yer yer higromorf tip stomalara sahiptir. Kortexle epidermanın altında bulunan parankimatik hücreler 2-10 sıralı bir tabaka oluşturmakta ve kloroplast içermektedirler. Bu hücreler, yer yer büyük hücreler arası boşluklar bulundururlar ve nişasta kınına kadar uzanırlar. Nişasta kını hücreleri oldukça büyük ve tek sıralı olup floem tabakasının üst sınırını oluştururlar. Floem elementleri bazı bölgelerde geniş, bazı bölgelerde dar konumda olmakla beraber altında bulunan ve hemen sklerenkimatik liflerden oluşan, 8-10 sıralı tabaka ile birlikte merkezi silindiri kuşatmaktadır (Şekil 26b). Bu dokunun altındaki ksilem demetleri, sınırları kesin olarak ayırt edilemeyen devamlı bir tabaka oluşturur. İç bölge, öz parankiması ile kuşatılmış olup öz boşluğu içermez.

4.2.2.5. *C. cymbalaria*

Gövde 5 çıkıntılı olup, tüy içermez (Şekil 27a). Çıkıntı bölgelerinin bazıları tümüyle parankimatik, bazıları ise yine tümüyle kollenkimatik hücrelerden oluşmuştur (Şekil 27 b,c). Kütiküla ince bir tabaka halindedir. Tek sıralı epidermis hücrelerinin çeperleri, dışarı doğru daha fazla olmak üzere içte de kalınlaşma gösterir ve bu hücreler yer yer mesomorf tip stomalar bulundurur. Korteks bölgesinde, epidermis hücrelerinin altında kloroplast içeren 1-3 hücre dizisine sahip parankimatik hücreler oldukça dar bir alanı kaplar. Bazı çıkıntılı bölgelerinde, epidermanın hemen altında levha kollenkiması hücreleri bulunup, parankimatik hücreler çıkıntı bölgesinin içine doğru konik bir şekilde girmiştir. Parankimatik hücreler, tek sıralı ve oldukça büyük nişasta kını hücreleriyle sonlanır. floem tabakası; kalburlu borular, arkadaş hücreleri ve floem parankiması hücrelerinden meydana gelir ve daha içteki, 5-8 hücre sırasına sahip sklerenkimatik doku ile merkezi silindiri kuşatır. Ksilem demetleri 8-10 adet olup, demetler arası bölgeyi parankimatik hücreler kuşatır. Ksilem demetlerindeki trake ve trakeidler ışınsal dizilidir ve öze doğru uzanır. Öz bölgesi, oldukça büyük ve pek hürcelerarası boşluk içermeyen parankima hücreleri ile öz boşluğu yoktur.

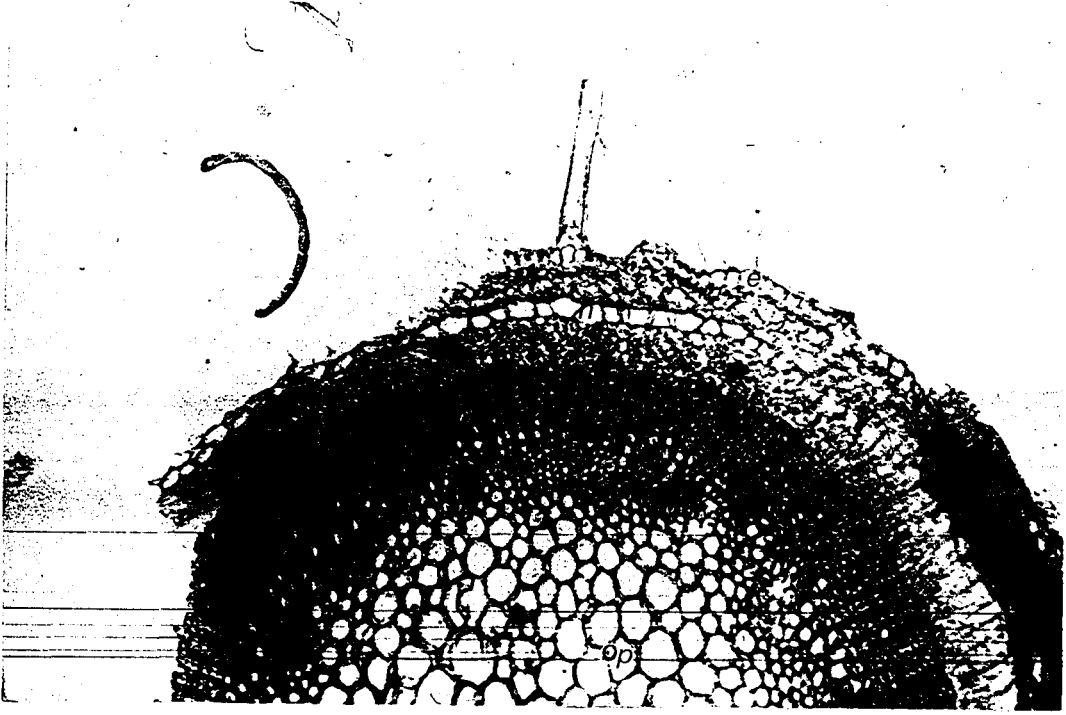
4.2.2.6. *C.persicifolia*

Gövde 5 çıkıntılı olup, bu çıkıntı bölgeleri levha kollenkiması hücreleri ile doludur (Şekil 28 a,b). Epiderma; tek sıralı olup, dışta daha kalın olmak üzere iç, dış ve ışınsal çeperleri kütiküla içerir. Epiderma'da yer yer mesomorf tipte stomalar bulunmaktadır. Korteks bölgesinde, epidermanın altında 4-6 sıralı, içleri kloroplast ile dolu, hücrelerarası boşluk içeren parankimatik hücreler devamlı bir tabaka halindedir. Parankimatik hücreleri takiben, oldukça büyük ve tek sıradan meydana gelen nişasta kını tüm gövdeyi kuşatmaktadır. Nişasta tabakasından sonra bazı bölgelerde oldukça geniş levha kollenkiması hücreleri vardır. Daha içeri doğru floem tabakası yer alır. Diğer türlerde olduğu gibi bu türde de floeme ait hücreler dışarıda kalmak üzere hemen hemen sklerenkimatik olan ve 3-5 hücre sırasından oluşan tabaka iletim demetlerini kuşatmaktadır. Merkezi silindirde bulunan iletim demetlerindeki trake ve trakeidler ışınsal olarak yerleşmiş olup, öz bölgesine doğru özellikle trakelerin gittikçe küçüldüğü gözlenmektedir. Demetin iç kısımlarında ince çeperli parankimatik hücreler bulunur. iletim demetleri arasındaki bölge genellikle sklerenkimatik özellikte olup, parankima hücrelerini de içerir.

Öz bölgesi oldukça geniştir ve pek hücrelerarası boşluk bulundurmayan parankimatik hücrelerden oluşur. Öz boşluğu gövdenin yaklaşık $1/8$ 'i kadar alanı kaplar.

4.2.2.7. C.olympica

Gövde belirgin 5 köşeli ve köşeler dışarı doğru çıkıntılı olup, ince bir kütikula tabakası ile çevrilidir (Şekil 29 a). Dıştaki tek sıralı epidermis hücrelerinin çeperleri, dış teğetsel çeper daha fazla olmak üzere kalınlaşmıştır. Epidermis hücreleri mesomorf tipi stomalar içermektedir. Kortex'te epidermanın altında 2-3 sıralı, oldukça küçük kloroplastlı ve hücrelerarası boşluk içeren ince çeperli parankimatik hücreler devamlı bir tabaka oluşturur. Bu parankima tabakası, gövdenin çıkıntı bölgelerini oluşturan kol-lenkima hücreleri içine girmiş durumdadır. Kortex'in daha iç kısmında, oldukça büyük parankimatik hücrelerden oluşan tek sıralı bir nişasta kını vardır. Nişasta kını tabakasını, daha içte floem tabakası ile, iletim demetleri arasındaki bölgede 2-3 sıralı parankimatik hücreler takip etmektedir. İletim demetleri, floem dışarıda kalmak üzere ve demetler arasında hemen hemen sklerenkimatik doku ile kuşatılmıştır (Şekil 29 b). Merkezi silindride yaklaşık 10 adet iletim demeti bulunmaktadır. İletim demetleri aralarında parankimatik öz ışınları bulunur. Ksilem demetlerinin kaidesinde protoksilem boşluklarına oldukça sık rastlanır. Öz bölgesini oluşturan hücreler ince çeperli ve hücrelerarası boşluk içeren parankimatik hücrelerden oluşmuştur. Bu hücreler içerik taşımazlar. Öz bölgesinde gövdenin yaklaşık $1/3$ ü kadar bir öz boşluğu saptanmıştır (Şekil 29a).

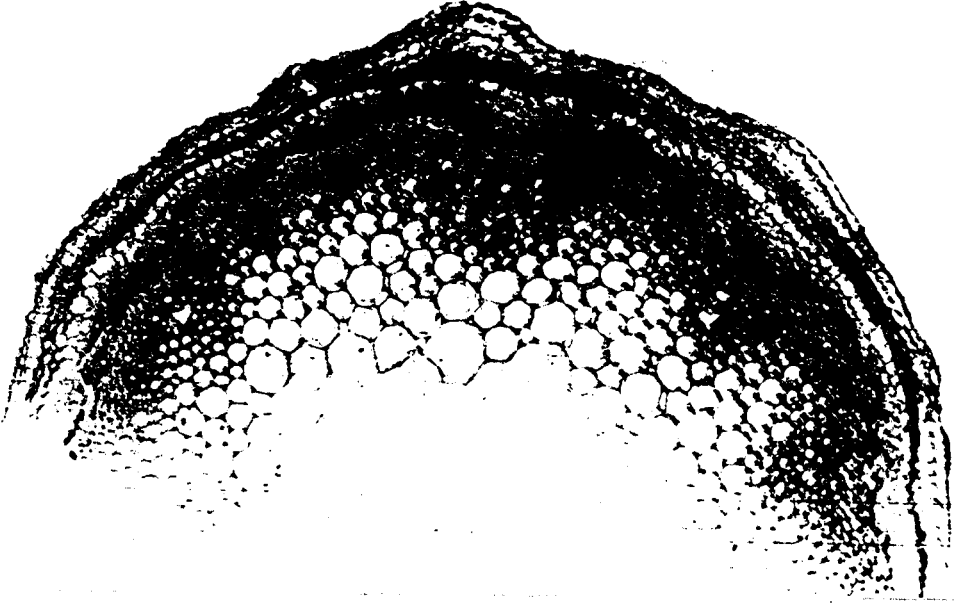


a (x4)

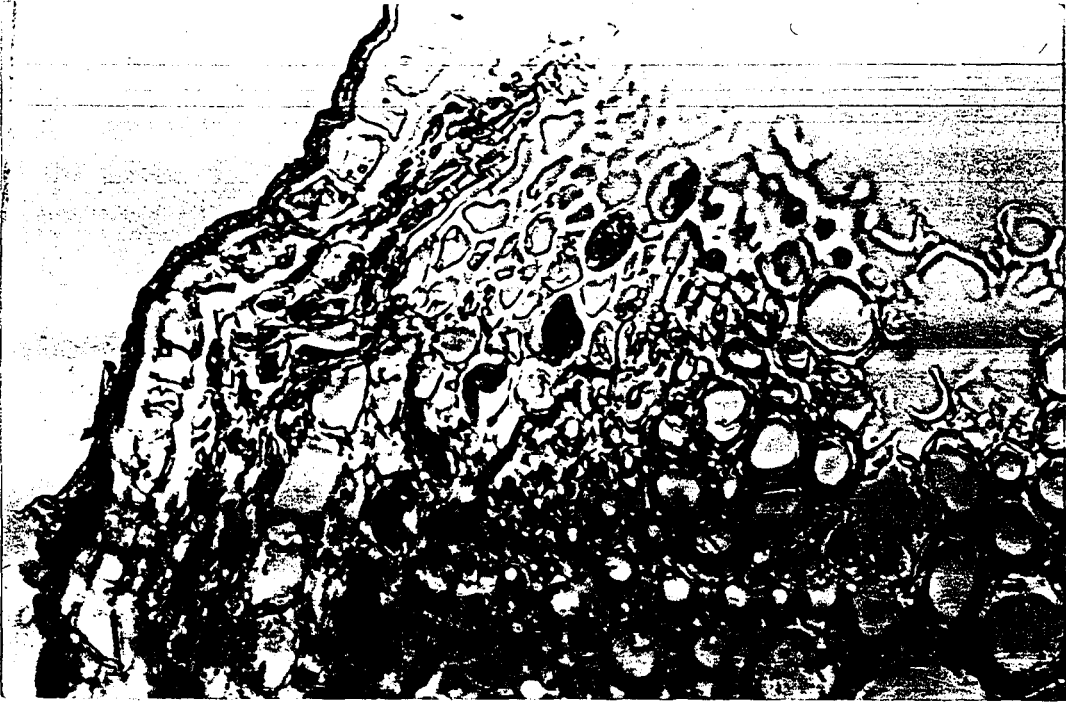


b (x20)

Şekil 23. *C. lyrata*: gövde enine kesitleri: a. genel görünüş
 b. merkezi silindir; e. epiderma n. nişasta kını
 fl. floem k. korteks ks. ksilem öp. özparankiması

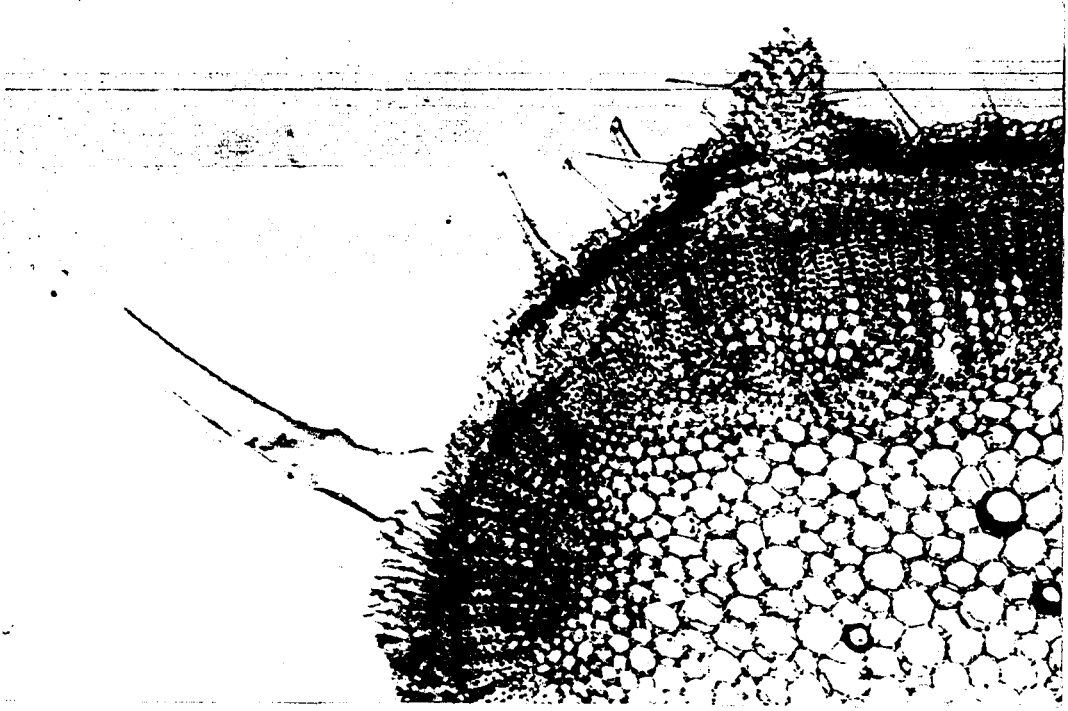


a(x4)

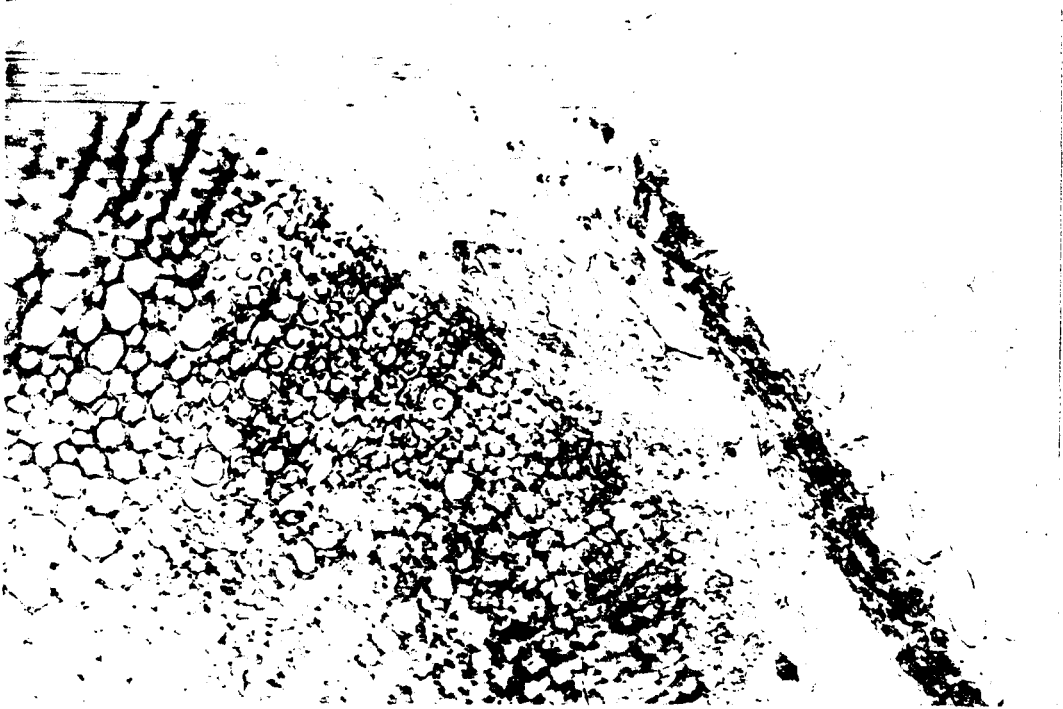


b(x20)

Şekil 24. *C. rapunculoides*: gövde enine kesitleri:
a. genel görünüş
b. korteks-merkezi silindir.

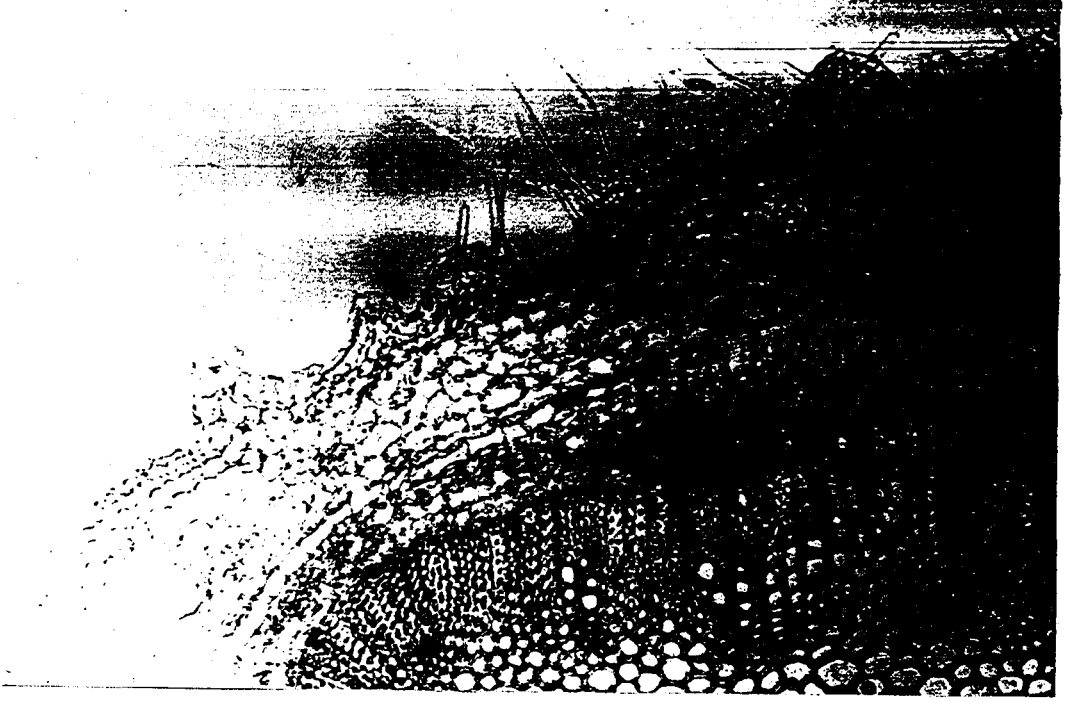


a (x4)

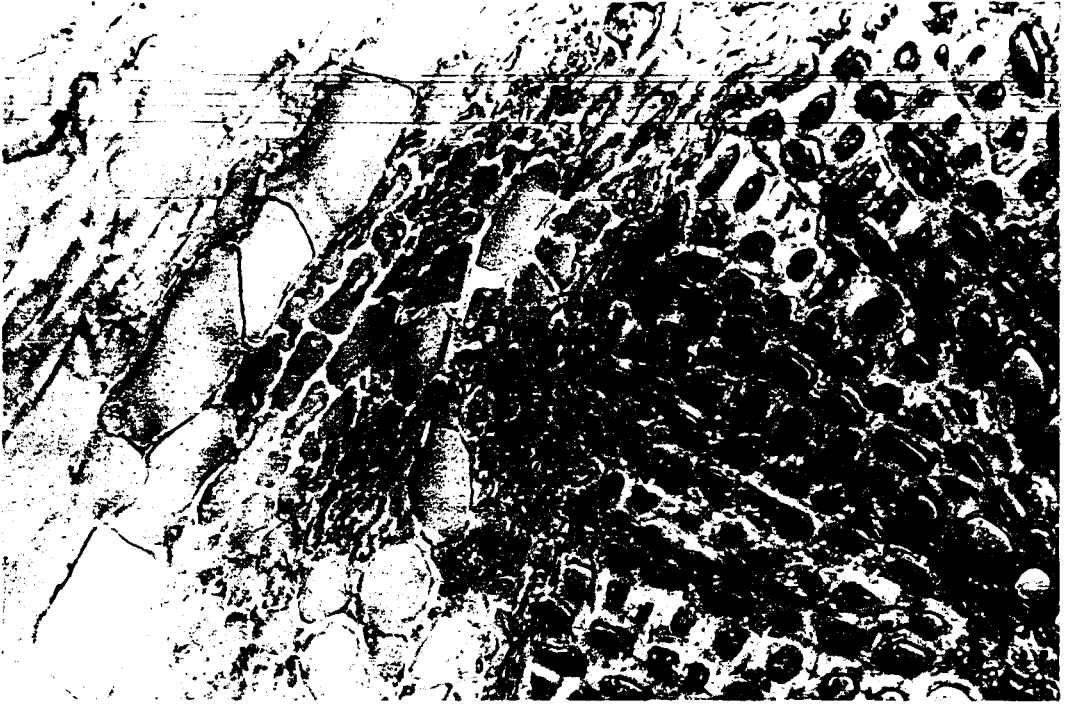


b (x20)

Şekil 25. *C. glomerata* subsp. *hispida* : gövde enine kesitleri:
 a. genel görünüş
 b. korteks-merkezi silindir.



a (x4)



b (x20)

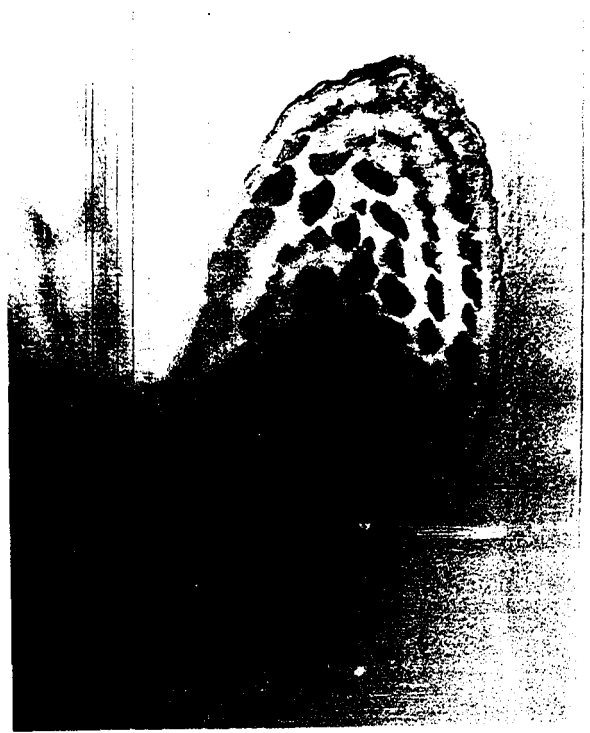
Şekil 26. *C. argaea* :gövde enine kesitleri:
 a. genel görünüş
 b. kortex-merkezi silindir.



a (x4)



b (x20)



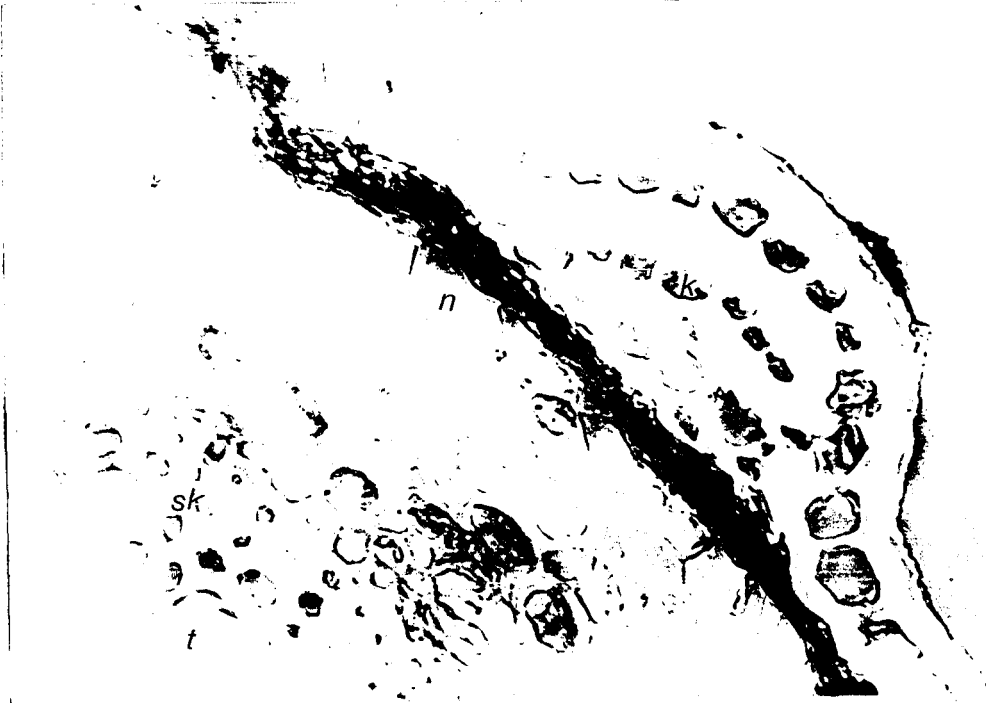
c (x20)

Şekil 27. *C. cymbalaria* : gövde enine kesitleri:

- a. genel görünüş
- b. parankimatik çıkıntı
- c. kollenkimatik çıkıntı



a (x4)

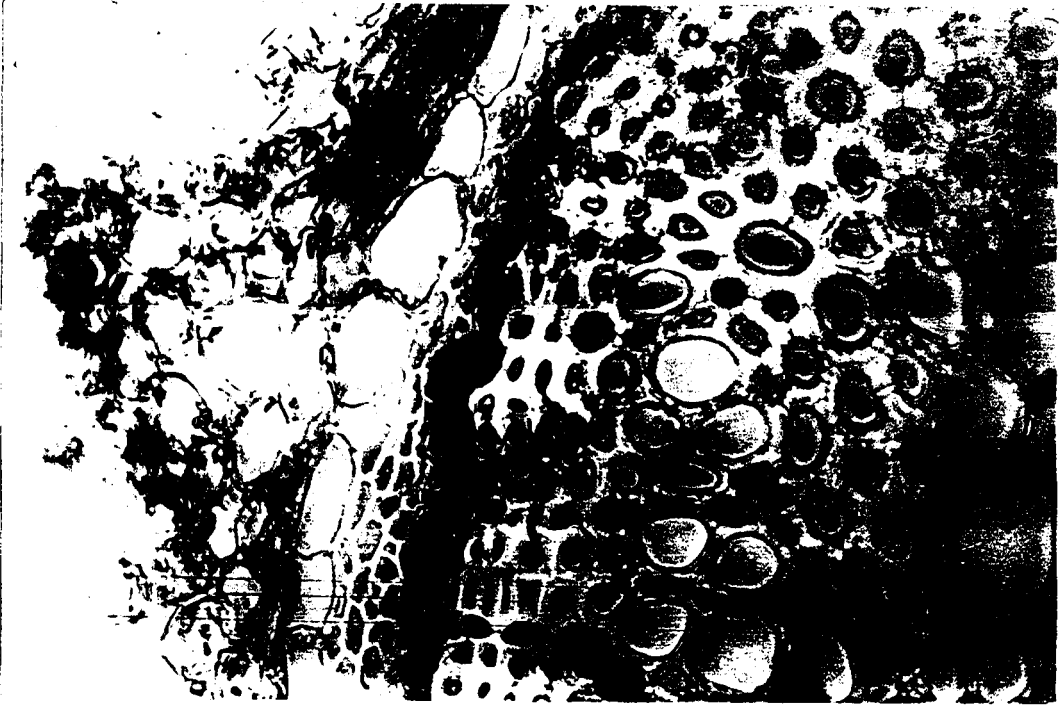


b (x20)

Şekil 28. *C. persicifolia* : gövde enine kesitleri:
 a. genel görünüş b. kollenkimatik çıkıntı; n. nişasta kını,
 k. kollenkima,öp.öz parankimasi sk. sklerenkima, t. trake



a (x4)



b (x20)

Şekil 29. *C.olympica*:gövde enine kesitleri:
 a. genel görünüş b.kortex-merkez silindir.
 öb.öz boşluğu. ~~skala~~

4.2.3. Kök enine kesitlerinde anatomik gözlemler.

Araştırma bitkilerimizin, kök enine kesitlerinin incelenmesi sonucunda; yaprak ve gövde anatomilerinde olduğu gibi kök anatomilerinde oldukça ortak özellikler içerdiği gözlenmiştir. Bu inceleme sırasında, tipik bir perisikl ve endoderma tabakası görülememiş, aynı zamanda kambiyum tabakası da hemen hemen izlenememiştir.

4.2.3.1. C.lyrata

En dışta 3-4 sıralı, çeperleri mantarlaşmış hücrelerden oluşan periderma, koruyucu doku olarak görülmektedir. Bu dokunun dışındaki hücreler, yer yer parçalanmış ve dökülmüş olduğundan, epiderma net olarak seçilememiştir (Şekil 30 a,b). Kortex bölgesi, hücrelerarası boşluk içeren parankimatik hücrelerden oluşur. Merkezi silindirin en dış kısmında yer alan floem tabakası, kortex parankiması hücreleri ile iç içe girmiş olup, bu iki dokunun sınırları birbirinden kesin olarak ayırt edilememektedir. Merkezi silindirde; ksilem demetleri ile aralarında geniş bir bölgeyi oluşturan parankimatik öz kolları ve en içte de primer ksileme ait hücreler bulunmaktadır. Segonder ksilem elementleri, parankima ve su iletim hücrelerinden meydana gelir. Geniş bir bölgeyi oluşturan öz kolları parankimasına ait hücreler bu bölgelerde parçalanmış olup geniş boşluklar meydana getirmiştir (Şekil 30 a,b). Merkezin en iç kısmında primer ksilem hücreleri yer alır. Fasküler bölgede 1-2 sıralı kambiyum hücrelerine rastlanılmıştır.

4.2.3.2. *C. rapunculoides*

Koruyucu doku, çeperleri mantarlaşmış 3-4 tabakalı hücrelerden meydana gelir. En dış tabakadaki hücreler parçalanmış olduğundan, epiderma tam belirgin değildir (Şekil 31 a). Korteks bölgesi kollenkiması hücreleri 2-5 sıralı olup parankimatik hücrelerle sonlanır (Şekil 31 b). Parankimatik hücrelerin altında bulunan ve merkezi silindirin en dış bölgesini oluşturan floem tabakasına ait hücrelerin oldukça ince ve ezilmiş görünümündedir. Merkezi silindirdeki ksilem demetleri, floem tabakasının hemen altında başlar ve öze doğru uzanır. Bu bölgelerde, ksilem yapısı içinde genelde trakeid hücreleri hakim durumda olup, trake ve parankimatik hücrelere de rastlanılmıştır (Şekil 31 a). Parankimatik hücreler, ksilem demetlerini ayırt edebilecek şekilde düzenli bir öz kolu oluşturmaz ve dolayısıyla ksilem demetleri kesintisiz bir halka görünümündedir. Merkezin en iç bölgesi su iletim elementlerinden meydana gelmiş olup, bu bölgede parankimatik hücrelere nadiren rastlanır.

4.2.3.3. *C. glomerata* subsp. *hispida*

Kökün en dış kısmında 4-5 tane hücre sırasından oluşan çeperleri mantarlaşmış koruyucu doku yer alır (Şekil 32 a). Korteks bölgesi, çeperleri hafif kalınlaşmış ve plastid içeren 8-12 sıralı parankima hücrelerinden oluşur. Floem tabakası; üstünde bulunan parankimatik hücrelere oranla daha küçük, ince çeperli ve kısmen ezilmiş görünümdeki kalburlu borular, arkadaş hücreleri ve floem parankiması hücrelerini içermektedir. Merkezi silindiri kuşatan floem hücreleri korteks parankimasına ait hücrelerle iç içe girmiş durumdadır. Floem tabakasının altındaki segonder ksilem demetleri tüm merkeze yayılı durumdadır. ve ilk bakışta büyük trake hücreleri göze çarpar (Şekil 32 a,b). Demetler tam ışınal dizi değildir. Öz bölgesi; oldukça büyük ve hücrelerarası boşlukları küçük olan parankima hücreleri ile işgal edilmiş olup, primer ksileme ait trakeidal hücrelerle ve yer yer de sklerenkimatik hücrelerle kuşatılmıştır (Şekil 32 b).

4.2.3.4. C. argaea

Çeperleri mantarlaşmış ve 3-5 hücre sırasından oluşan koruyucu doku, kökün en dış kısmında yer alır. Kortex bölgesinde, hücrelerarası boşluklar ve plastidler içeren, 15-18 sıralı parankimatik hücreler oldukça geniş bir alanı kaplar (Şekil 33 a). Kortex parankimasının hemen altında başlayan ve çoğunlukla segonder ksilemin üst kısımlarında yer alan floem tabakası, çeperleri kısmen ezilmiş ve küçük hücrelerden oluşmakta ve merkezi silindiri çevrelemektedir. Merkezi silindirde bulunan 10-12 adet ksilem demetleri ışınal dizili olup geniş parankimatik öz kolları ile birbirinden ayrılır. Demetlerde trake hücreleri segonder ksilemde oldukça büyük olup, öze doğru gittikçe küçülmektedir (Şekil 33b). Öz bölgesi çoğunlukla parankimatik hücrelerden oluşmakta ve çok seyrek sklerenkimatik hücrelere de rastlanılmaktadır.

4.2.3.5. C cymbalaria

En dışta bulunan koruyucu doku, çeperleri mantarlaşmış 3-6 tabakalı hücrelerden oluşur. Kortex bölgesi oldukça geniş bir bölgeyi içine alan parankimatik hücreler ile başlar ve merkezi silindire kadar devam eder. (Şekil 34 a). Bu parankimatik hücreler oldukça fazla nişasta ve plastid içerirler. Merkezi silindiri dıştan kuşatan floem dokusundaki arkadaş hücreleri, kalburlu boru hücreleri ve floem parankimasına ait hücreler, kortex parankiması ile iç içe girmiş görünümündedir. Merkezi silindirde, floemin altında ışınal olarak yer almış 4-12 adet seponder ksilem demetleri bulunur. İletim demetleri arasındaki bölge oldukça geniş olup plastid ve nişasta içeren parankima hücreleri ile işgal edilmiştir (Şekil 34 b). Öz bölgesi, primer ksileme ait hücreler ile yoğun plastid içeren parankimatik hücrelerden oluşur.

4.2.3.6. *C.persicifolia*

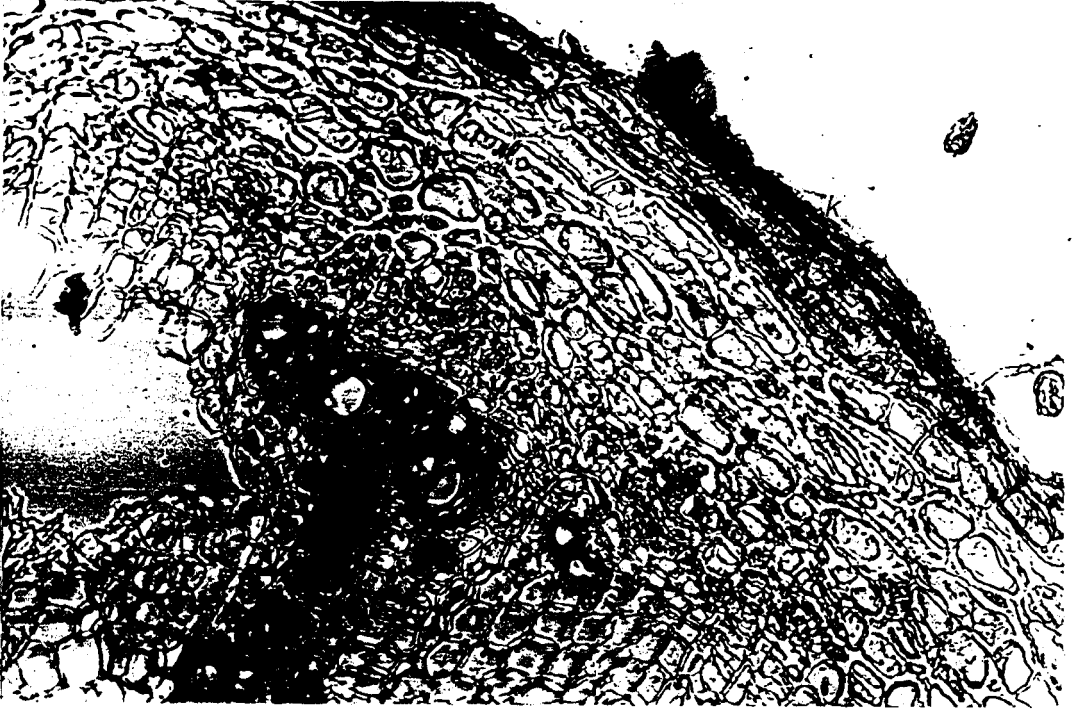
Kökün en dış tabakasını, 3-4 hücre sırasına sahip, çeperleri mantarlaşmış koruyucu doku çevreler. Koruyucu dokunun altında, merkezi silindire kadar uzanan, 20-25 sıralı nişasta ve plastid içeren parankimatik hücreler yer alır. Floem tabakasındaki hücreler çeperleri oldukça ince ve kısmen ezilmiş görünümünde olup merkezi silindiri çevreler. Floem parankiması hücreleri oldukça yoğun plastid içerirler. Floem tabakasının altında, kökü kesintisiz olarak kuşatan segonder ksileme ait hücreler bulunmaktadır. Bu bölgede genelde trakeid'ler hakim durumda olup, trake ve parankimatik hücrelerde mevcuttur (Şekil 35 a). Parankima hücreleri, segonder ksilem demetlerini ayırtdebilecek şekilde düzenli bir öz kolu oluşturmaz. Bu bölgenin altında öz bölgesine kadar inen primer demetle, demetler arası bölgeleri geniş parankima hücreleri ve çok seyrek olarak da sklerenkima lifleri kuşatır (Şekil 35 b). Öz bölgesi türesel ve hücrelerarası boşluk içeren parankimatik özelle olup küçük bir alanı kaplar.

4.2.3.7. *C. olympica*

Kökün en dış tabakasını oluşturan koruyucu doku, çeperleri mantarlaşmış 3-4 sıralı hücrelerden meydana gelir. Kortex bölgesi koruyucu dokunun hemen altında başlar ve merkezi silindire kadar devam eder (Şekil 36 a,b). Bu bölgenin dışa doğru olan hücreleri, hücrelerarası boşluk içermeyen, ezilmiş görünümdeki parankimatik hücreleri içerir. Kortex parankiması hücrelerinin arasında tek tek yada gruplar halinde taş hücrelerine rastlanmıştır. Ancak bu hücreler alınan kök enine kesitlerinin hepsinde gözlenememiştir. Merkezi silindirin en dış kısmında kortex parankiması hücrelerine oranla oldukça küçük ve çeperleri hafif kalınlaşmış floeme ait hücreler yer alır (Şekil 36 b). Merkezi silindirde, segonder ksilem demetlerinin sınırları belirgin olmayıp halka şeklinde bir yapı gösterir. Kökün merkezi kısmında, primer ksilem hücreleri genelde ışınsal diziler oluşturur. Çoğunlukla parankimatik hücrelerin hakim olduğu merkezi kısımdan segonder ksileme doğru yapı incelendiğinde, parankimatik hücrelerin arasında dağınık olarak su iletim hücrelerinin yer aldığı görülür (Şekil 36 a).

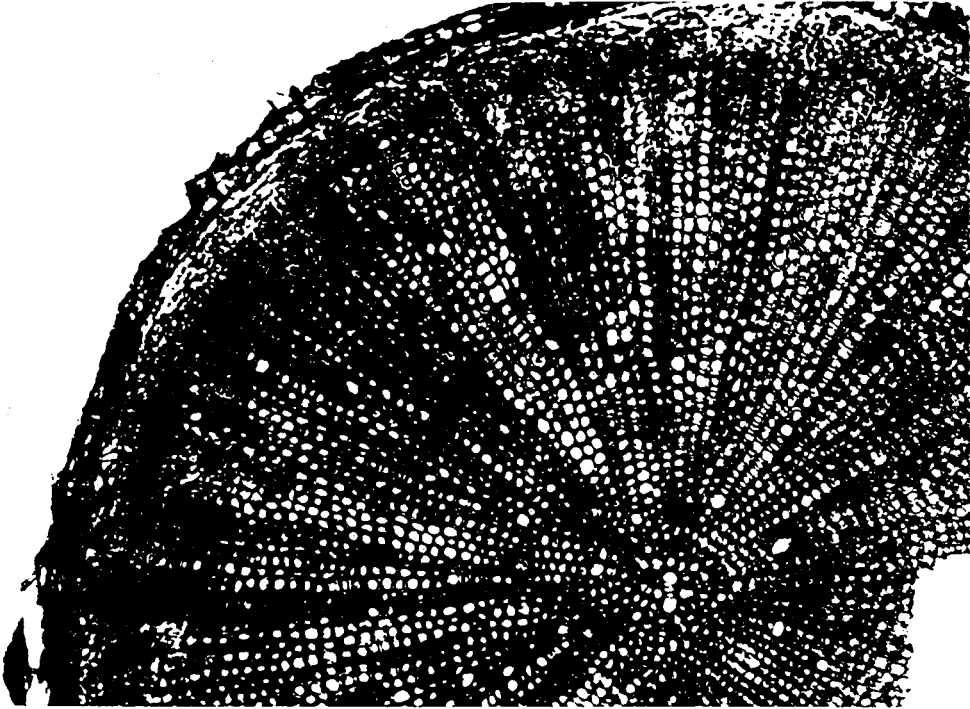


a (x4)

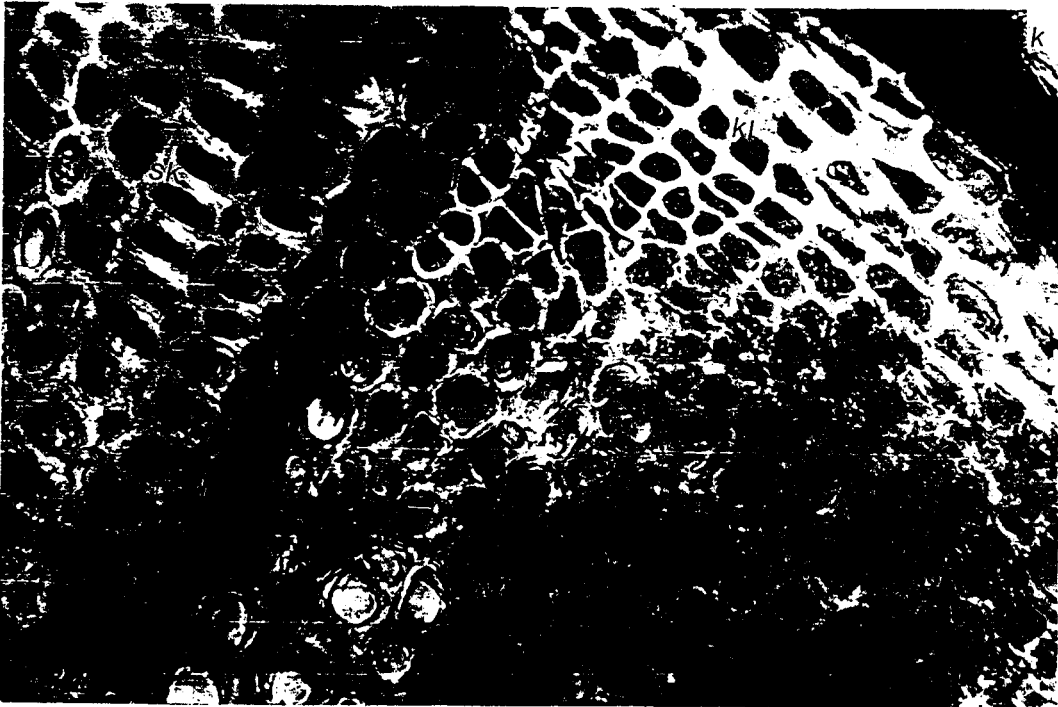


b (x10)

Şekil 30. *C. lyrata* ; kök enine kesitleri:
 a. genel görünüş b.kortex-merkezi silindir.
 k.koruyucu doku, kp.kortex parankiması, ks.keilem

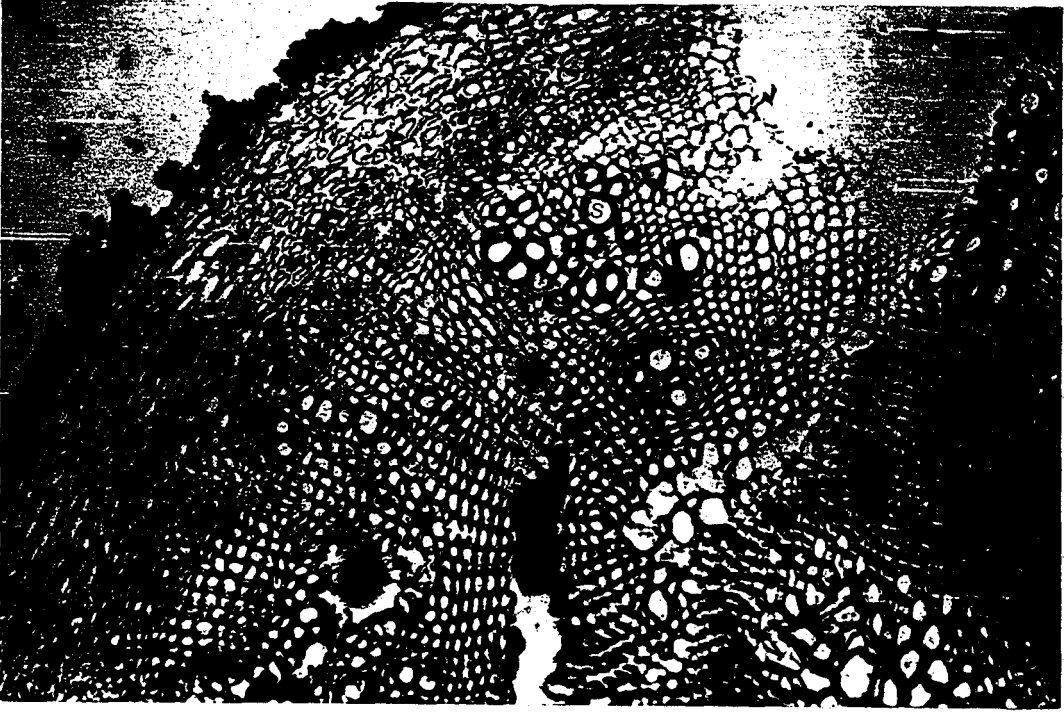


a (x4)

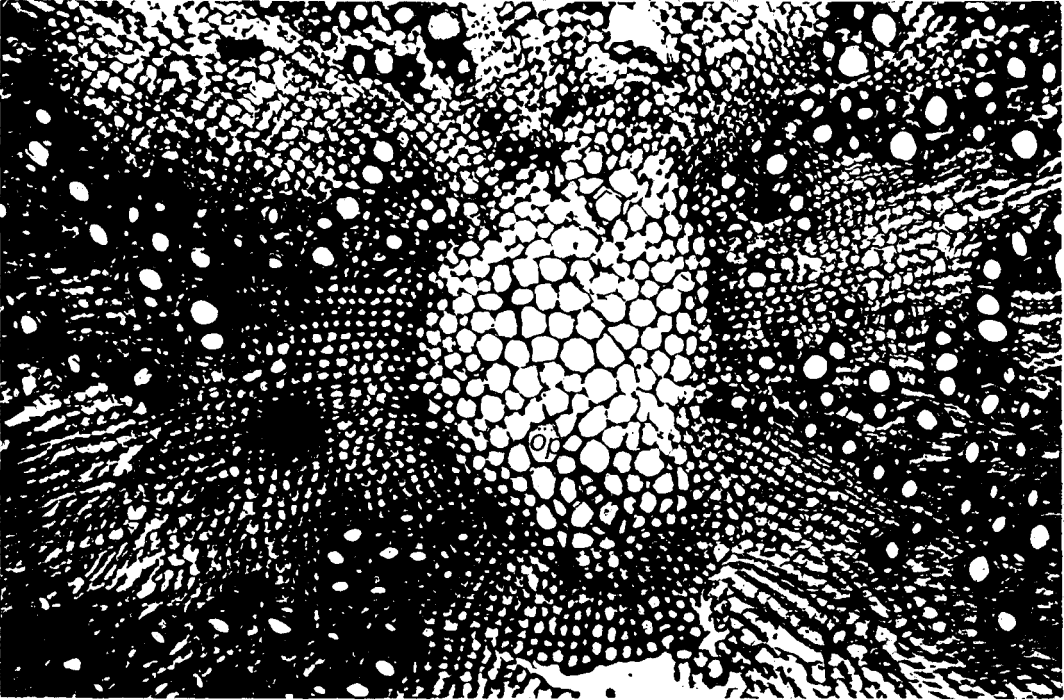


b (x20)

Şekil 31. *C. rapunculoides* : kök enine kesitleri:
 a. genel görünüş b. korteks-merkezi silindir.
 k. koruyucu doku, kl kollenkima, sk. sklerenkima,
 tr. trakeid



a (x4)

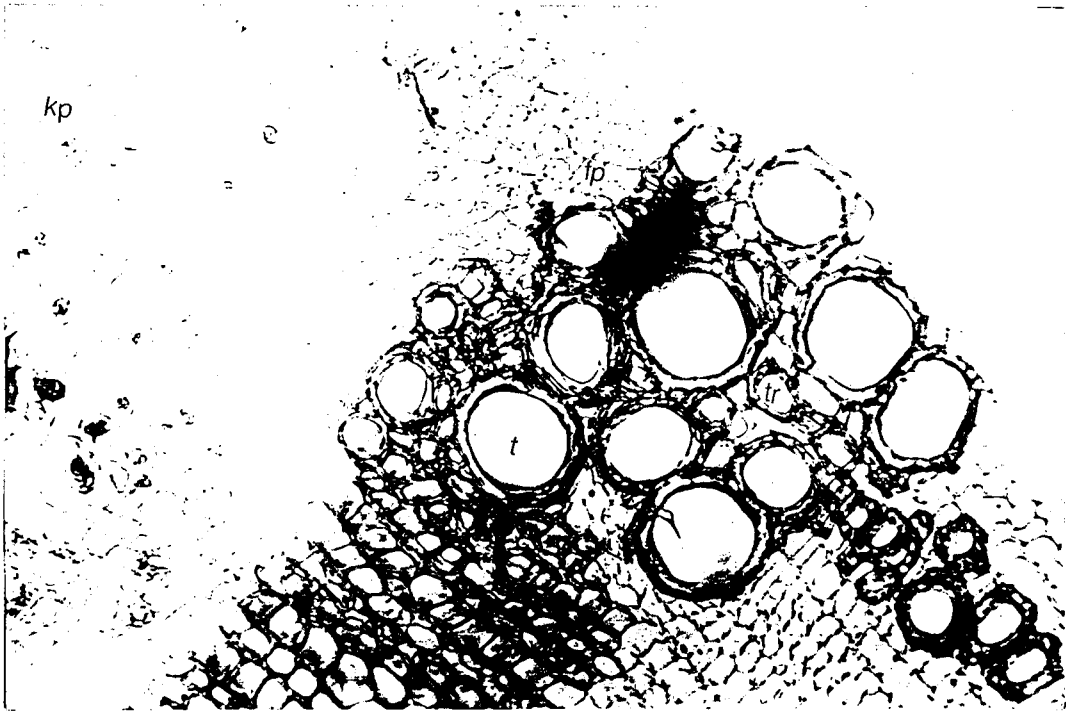


b (x4)

Şekil 32. *C. glomerata* subsp. *hispida* ; kök enine kesitleri:
 a. genel görünüş b. öz bölgesi. kp. korteks parankiması, ks. ksilem, öp. öz parankiması.



a (x4)



b (x10)

Şekil 33. *C. argasa*; kök enine kesitleri:
 a. genel görünüş b. korteks-merkezi silindir.
 fp. floem parankiması, kp. korteks parankiması,
 t. trake, tr. trakeid.

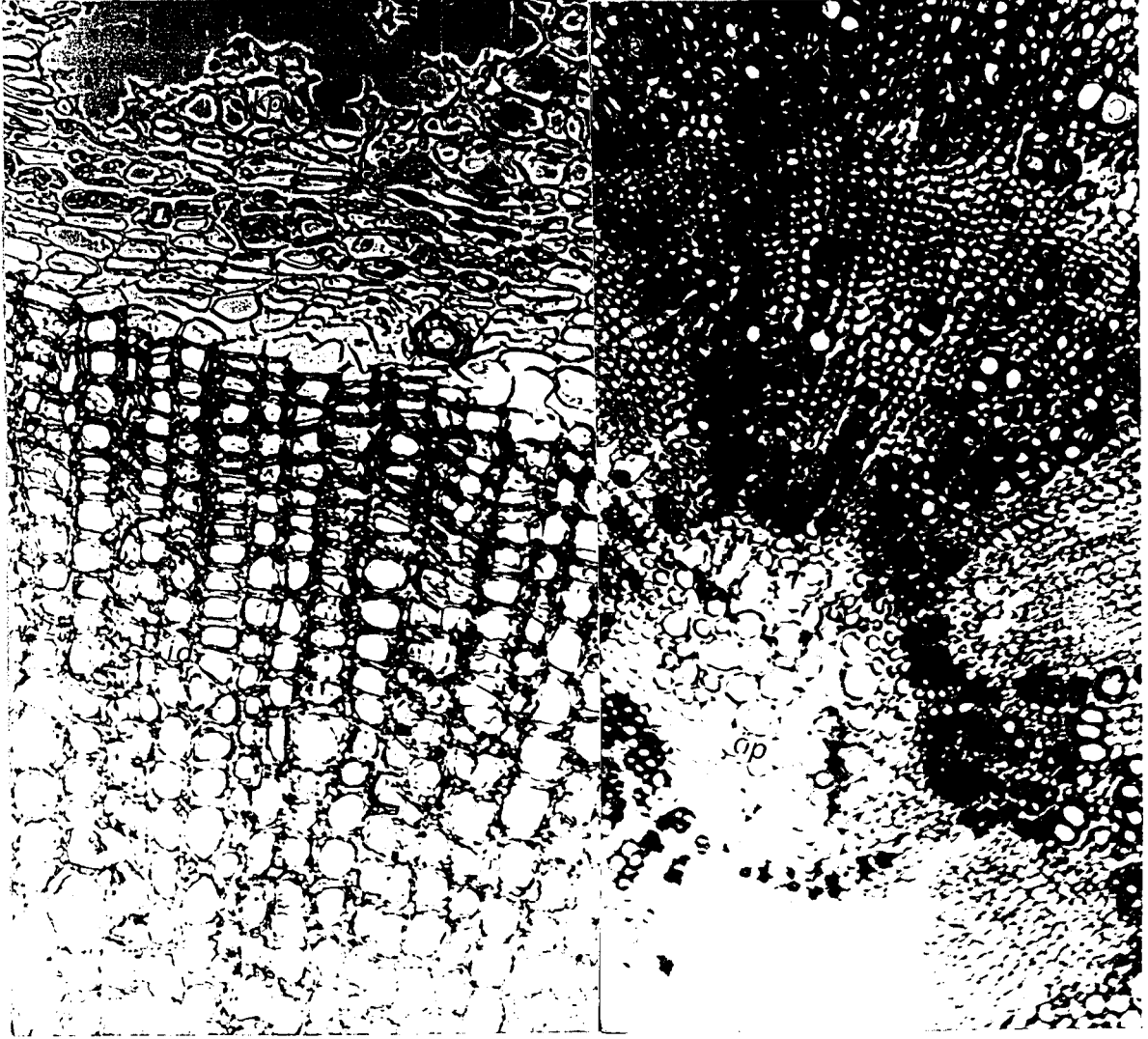


a(x10)



b(x10)

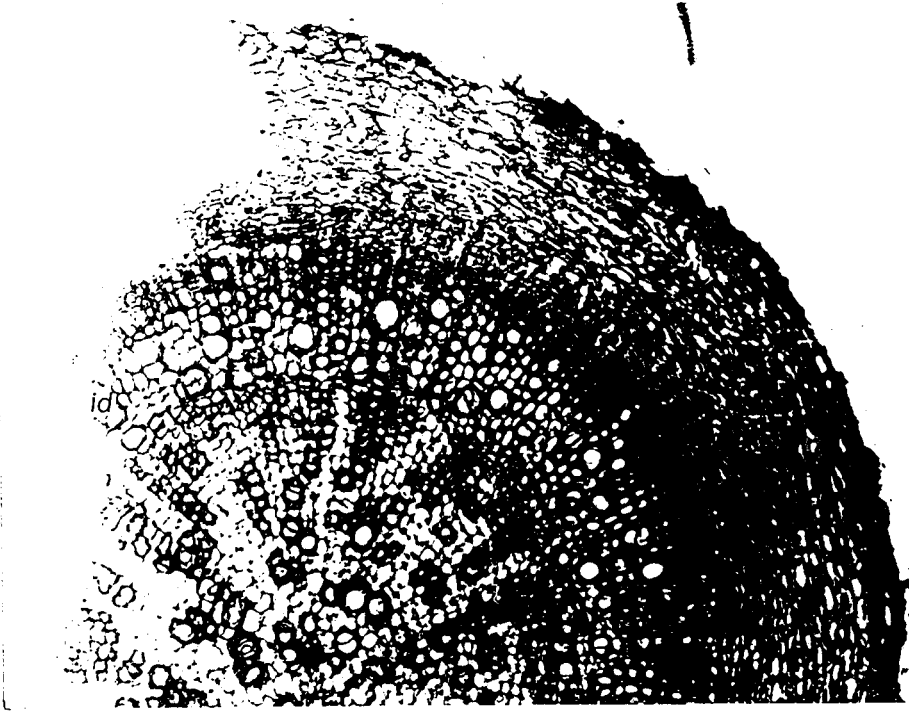
Şekil 34. *C. cymbalaria* kök enine kesitleri;
 a. koruyucu doku-kortex b. iletim demetleri
 k.koruyucu doku, kp.kortex parankiması,
 ksp.ksilom parankiması, t.trake, tr.trakeid



a(x10)

b(x4)

Şekil 35. *C.persicifolia*; kök enine kesitleri:
 a. korteks-merkezi silindir b. merkezi silindir-öz
 kp. korteks parankiması, id.iletim demetleri,
 öp.öz parankiması.



a(x4)



b(x10)

Şekil 38. *C.olympica*; kök enine kesitleri;
 a. genel görünüş b.kortex-merkezi silindir.
 k.koruyucu doku, kp.,kortex parankiması
 id.iletim demetleri.

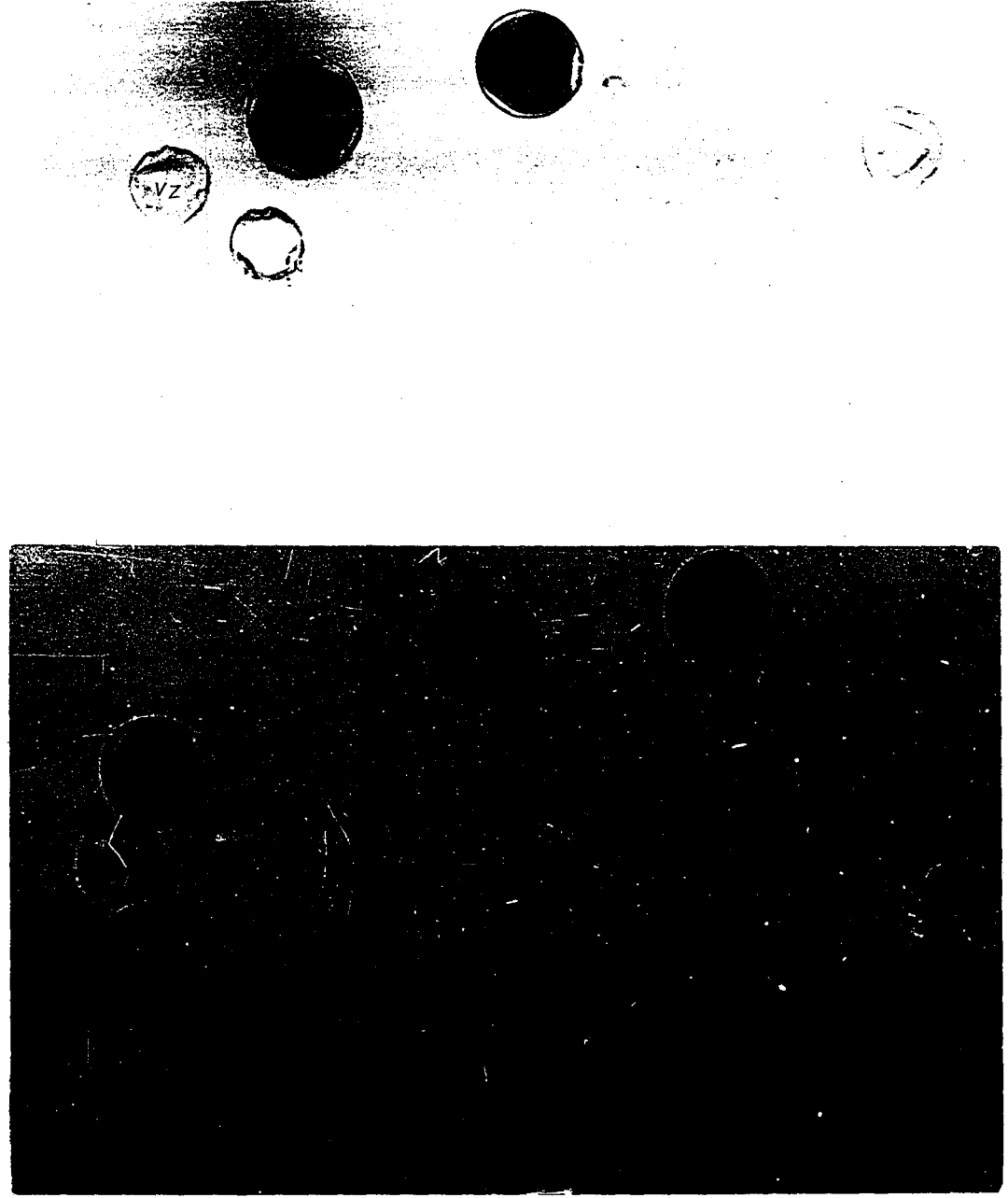
4.3. Türlerin polen verimliliği

Araştırma bitkilerinin polenleri, oblat, küremsi (sphaeroidea) şekillerde ve tiporat tiptedir (İNCEOĞLU 1975, AYTUĞ 1971). Ancak seyrek olarak biporat ve tetraporat tip polenlere de rastlanılmıştır. (Şekil 37). *C.glomerata* subsp-*hispidula*'da genel olarak tetraporat tip polenlere rastlanıldığı halde türlerin triporat tipte polenlere sahip oldukları saptanmıştır.

Verimli polenlerin çok iyi boya (lakto-fenol fuksin) kabul etmelerine karşılık, verimsiz polenlerin boya kabul etme yetenekleri yok yada çok az olup normal morfolojilerini gösterememektedirler (Şekil 37). Polenlerin boya kabul etme yetenekleri; canlı, fikse edilmiş ve herbaryum örnekleri üzerinde denenmiş ve her üç durumda da aynı sonuç alınmıştır. Araştırma bitkilerimizin verimli polen büyüklüğü, ortalama 28,4-35,7 mikronm. arasındadır (Çizelge 1). Ortalama polen büyüklüğü *C. argaea*'da en küçük (28,4 mikronm.) olduğu halde *C. rapunculoides*'te bu büyüklük (35,7 mikronm.) olarak en büyük değerdedir (Çizelge 1). Polen büyüklüğü bakımından diğer türler arasında ise belirgin bir farklılık bulunamamıştır (Çizelge 1). Türlerin polen verimliliği %81-94,5 arasında değişmekte olup *C. argaea*'da bu değer en düşük (% 81), *C. rapunculoides*'te ise en yüksek olarak (% 94,5) bulunmuştur. Diğer türler arasında ise polen verimliliği bakımından belirgin bir farklılık yoktur (Çizelge 1).

Çizelge 1. Türlerin polen büyüklüğü ve verimliliği

Türler	Polen Büyüklüğü (Mikron Olarak)	Polen Verimliliği (%)
<i>C.lyrata</i>	15 - 40 (28,9) + 0,35	86,5
<i>C.rapunculoides</i>	30 - 40 (37,7) + 0,6	94,5
<i>C.glomerata subsp.hispida</i>	25 - 40 (34,6) + 0,39	93,2
<i>C.argaea</i>	15 - 35 (28,4) + 0,33	81
<i>C.cymbalaria</i>	25 - 40 (30,2) + 0,21	88,3
<i>C.persicifolia</i>	20 - 50 (34,4) + 0,5	89
<i>C.olympica</i>	25 - 40 (31,5) + 3,53	87,9



Sekil 37. Campanula türlerine ait polenler: b.b.biporat
t.triporat, tt.tetraporat v. verimli vz.
verimsiz. skala; 20 mikron m.

4.4. Türlerin bazı toprak özellikleri

incelenen türlerin, üzerinde yetiştikleri toprakların yapılan fiziksel ve kimyasal analizleri sonucunda yaşam ortamlarının az çok benzer oldukları saptanmıştır. Araştırma bitkilerinin çoğunun; kumlu, killi balçık, kumlu balçık ve balçık toprak türlerinde yetiştikleri halde, bazıları granit, gnays, dolomit ve mikasist gibi kayalar üzerinde, kaya çatlaklarında yetiştikleri görülmüştür. Toprakların pH'sı ise orta asit ile hafif alkali özelliktedir. Bitkilerin üzerinde yaşamlarını sürdürdükleri toprakların organik madde bakımından zayıf humuslu-humuslu topraklar; CaCO_3 bakımından kireçsiz (karbonatsız)- orta kireçli topraklar; suda eriyebilir toplam tuz bakımından tuzsuz topraklar olduğu saptanmıştır. Bunun yanında toprakların toplam N bakımından genel olarak zengin, alınabilir P bakımından ise fakir-zengin toprak özelliğine sahip olduğu görülmüştür (Çizelge 2).

Çizelge 2. Türlerin Toprak Örneklerinin Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

Toprak Özellikleri Türler	Toprak türü	Toprak pH'sı	Toprakta organik madde (%)	Toprakta toplam CcCO 3 (%)	Toprakta suda eri- riyebilir toplam tuz (%)	Toprakta Toplam N (%)	Toprakta alınabilir P (%)
C.lyrata	Kumlu, killi balçık	5,99-7,50 orta asit	3,445-5,827-7,710 orta humuslu	0,0-2,26	0,0-0,1	0,172-0,385	9,17-72,5
	Kumlu balçık	hafif alkali	humuslu	yok - az kireçli	Tuzsuz	Zengin	fakir-orta-zengin
C.rapunculoides	Kumlu balçık	5,92-6,01	4,646-7,887	0,0	0,0 - 0,1	0,322 - 0,394	6,9-21,8
	Balçık	Orta asit	Humuslu	yok	Tuzsuz	Zengin	fakir - orta
C.glomerata subsp.hispida	Kumlu balçık	5,92-7,69 Orta asit hafif alkali	1,388-6,446-10,99 Zayıf humuslu Humuslu	0,0-4,54 yok-orta kireçli	0,0 - 0,1 Tuzsuz	0,069 - 0,179 - 0,549 Orta-Zengin	6,1 - 25 fakir - zengin
C.argaea	Granit, Gnays Org. mad.zengin Mikaşist tip kayalıklar	—	—	—	—	—	—
C.cymbalaria	Dolomit (CaCO ₃ +MgCO ₃) tip kayalıklar	—	—	—	—	—	—
C.persicifolia	Kumlu balçık	5,92 orta asit	6,446 Humuslu	0,0 yok	0,0 - 0,1 Tuzsuz	0,322 Zengin	6,9 fakir
C.olympica	Kumlu balçık	5,92 - 7,69 orta asit hafif alkali	1,388-6,446 Zayıf humuslu Humuslu	0,0 - 4,54 yok-orta kireçli	0,0 - 0,1 Tuzsuz	0,069 - 0,322 orta - zengin	6,1 - 6,9 fakir

5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

5.1 Taxonomik ve morfolojik özellikler

Campanulaceae familyası içinde en büyük genus olan Campanula'nın dünyanın çeşitli bölgelerinde, özellikle Kuzey Yarımküre ve Akdeniz bölgesinde yayılış gösteren 300'den fazla türü bulunmaktadır (İNCEOĞLU 1975, MORIN 1980, ROSATTI 1986, SEÇMEN 1986, SHETLER 1986)

Dünyadaki yayılış gösteren bu türlerin 150 kadarı Akdeniz bölgesinde mevcuttur. Birçok türü endemik olarak bulunur. Akdeniz bölgesi Campanula'ların farklılaşma alanı olarak kabul edilir.

Türkiye tür ve alttürler bakımından oldukça zengindir. Yalnız Ege ve Akdeniz bölgelerinde 32 kadar taxa yayılış gösterir (ZEYBEK 1985).

Davis (1988)'e göre yurdumuzda değişik coğrafik bölgelerde yayılış gösteren 95 campanula türü vardır. Bu sayı günümüzde bulunanlarla birlikte 115 dolayındadır. Cinsin gerek tür, gerek tür altı seviyesinde yurdumuz için endemik 43 üyesi bulunmaktadır. Araştırma alanımızda Davis'e (1965) göre 3 ü endemik olmak üzere 7 tür yayılış gösterir. Bu türler ;

- C. lyrata ENDEMİK
- C. pterocaula ENDEMİK
- C. glomerata
- C. argaea ENDEMİK
- C. rapunculus
- C. persicifolia
- C. olympica

Yaptığımız botanik gezilerde C. pterocaula ile C. rapunculus tüm dikkatimize rağmen bulunamamıştır. Her iki türün yaşam ortamlarının dağ köylerine yakın olması ve aşırı otlatma sonucu rastlanmadığı kanısındayız. Diğer türlere ise florada belirtilen lokalitelerin dışında olmak üzere birçok lokalitede rastlanmış ve toplanmışlardır. Campanula rapunculoides ve C. cymbalaria türlerinin Davis'e (1988) göre çalışma alanımızda bildirilmediği halde bu türlerin araştırma bölgesinde doğal yayılış gösterdikleri saptanmıştır. C. rapunculoides incelemelerimize göre B3 karesi için C. cymbalaria ise Eskişehir ili için yeni bir kayıt niteliğindedir.

C. lyrata ve C. cymbalaria E. Medit element, C. rapunculoides, C. glomerata ve C. persicifolia Euro-Sib element, C. argaea Ir-Tur element, C. olympica ise Euxine elementi oldukları görülmektedir.

C. cymbalaria'da gövde yatık (decumbens), diğer türlerde ise dik yada yükselicidir (Şekil 2,4,6,8,10,12,14). C. persicifolia çiçek büyüklüğü bakımından oldukça büyük çiçeklere sahip olduğu, C. persicifolia, C. cymbalaria ve C. olympica türlerinin yaprak ve gövdelerinin tüysüz olmalarına karşın, incelenen diğer formların tüylü oldukları görülmüş olup literatür bildirişleriyle uygunluk göstermektedir. (Şekil 2-15). Aynı zamanda türlerin çiçek morfolojileri bakımından birbirine benzedikleri görülmüş ve tüm formlarda kalix ve korollanın tabanda birleşik oldukları saptanmıştır (Şekil 2-15). Bu durum Davis (1988), Tutin (1964) ve Crook'a (1951) göre uygunluk göstermektedir.

C. lyrata'da kalix uzantılı, ovaryum 5 bölmeli ve stigma 5 loblu olduğu halde, incelenen diğer türlerde kalix uzantısız, ovaryum 3 bölmeli ve stigmanın da 3 loblu olduğu saptanmıştır (Şekil 3,5,7,9,11,13,15). Buna göre *C. lyrata*'nın ginekeumu 5, diğer türlerinki ise 3 karpelden meydana geldiği alınan ovaryum enine kesitleri ile de doğrulanmış olup bu konuda da teyid edici bilgiler vardır (Davis 1978). Araştırma bitkilerinin kapsül tipindeki meyvaları; *C. lyrata*'da 5 basal porla, *C. persicifolia*'da 3 medyan porla, *C. olympica*'da 3 subapikal porla, diğer türlerde ise 3 basal porla açılır (Şekil 3,5,7,9,11,13,15). Türler bu özellikleri ile de yazınsal kaynaklara uygunluk göstermektedirler.

5.2. Türlerin anatomik özellikleri

Yapılar tüm literatür taramalarında, *Campanula* genusu üzerinde yapılmış anatomik çalışmalara rastlanmamış olup sadece *Campanulaceae* familyası düzeyinde bazı bulgular elde edilmiştir (Metcalf 1950).

5.2.1. Yaprak yüzeysel kesitlerinin anatomisi.

Araştırma materyalini oluşturan *Campanula* türlerinin amfistomatik bir yapıda, amarillıs tip stomaya sahip oldukları, komşu hücrelerine göre anamositik tipte stoma içerdikleri görülmüş, bununla beraber tüm türlerde epidermis hücrelerinde kütikula kırışıklıklarına rastlanmamıştır (Şekil 16-22). *C. cymbalaria* ile *C. olympica* nın üst epidermis hücre çeperleri hafif ondülalı olduğu halde diğer türler düz bir çeper yapısına sahiptir (Şekil 20a,22a). Yaprak alt yüzeysel kesitlerinde incelenen tüm türlerin epidermis hücre çeperlerinin ondülalı oldukları saptanmıştır (Şekil 16 b - 22 b). Yapılan çalışmalarda türlerin yaprak alt yüzeylerinde stoma frekansının üst yüzeylerine oranla yüksek olduğu görülmüş, ancak *C. rapunculoides*, *C. glomerata* ve *C. persicifolia*'nın yaprak üst yüzeysel kesitlerinde stoma frekansının yok denecek kadar az olması ilginçtir (Şekil 16-22).

5.2.2. Gövde anatomisi

incelenen *Campanula* türlerinin gövde anatomileri tüm türlerde benzerlik göstermektedir. Tüm türlerde gövdeyi saran ince bir kütikula tabakası ile altında tek sıralı epidermis hücreleri bulunur. Gövde üzerinde *C. argaea*'da higromorf tipte stomalar bulunduğu halde diğer türlerde mesomorf tipte stomaların yer aldığı saptanmıştır.

C. argaea kayalık bölgelerde, kaya çatlaklarında yetişen bir bitki, olup gerçekte kseromorf tabiatında bir stoma içermesi beklenirken bu bitkilerde higromorf tipte stomalara rastlanması ilginç bir durumdur. incelenen tüm türlerde korteks tabakası ile merkezi silindirin arasında oldukça büyük hücrelerden oluşmuş tek sıralı bir nişasta kını tabakası bulunmaktadır (Şekil 23-29). Türlerde kambiyum hücreleri seçilememiştir. Tüm türlerde floem dışarıda kalmak üzere iletim demetlerinin ksilem bölgesi ile demetler arasındaki bölge hemen hemen sklerenkimatik olan doku ile kuşatılmıştır.

C. olympica ve *C. persicifolia*'da merkezi silindirin orta bölgesinde öz boşluğu bulunmaktadır (Şekil 28 a, 29 a). Diğer türlerde ise merkezi silindirin öz bölgesi genellikle hücrelerarası boşlukları olan parankimatik hücrelerden oluşmakta ve öz boşluğu içermemektedir.

5.2.3. Kök anatomisi

Türlerin kök anatomileri incelendiğinde, gövde anatomilerinde olduğu gibi türler arasında büyük bir benzerlik vardır. Türlerin tümünde en dışta bir periderm dokusu bulunur. incelenen türlerin kortekslerinde *C. olympica*'da yer yer ya da gruplar halinde sklereidlere (taş hücreleri) rastlandığı halde diğer türlerde bu hücrelere rastlanmamıştır. *C. olympica*'nın diğer türlerin çoğunda olduğu gibi killi, kumlu-balçık türü topraklarda yayılış gösteren bir tür olması ile birlikte sklereidlerin de görülmesi ilginç bir durumdur. Türlerde korteks'te bir mekanik sistem elemanı olan sklerenkima hücrelerinede rastlanmamıştır. Ayrıca endodermis ve perisikl gibi, korteksi merkezi silindirden ayıran tabakalarda seçilememiştir. *C. lyrata*'da kambiyum tabakasına 1-2 sıralı olarak rastlanmasına karşın diğer türlerde görülememiştir.

5.3 Polen incelemeleri

incelenen tüm türler genellikle triporat, seyrek olarak da biporat ve tetraporat, oblat ve küresel şekillerde tipte polenlere sahiptirler. *C. glomerata* subsp. *hispida* ve *C. rapunculoides*'in polenleri yazınsal kaynaklarda sphanoporat ve tetraporat olarak belirtildiği halde çalışmamızda *C. glomerata* subsp. *hispida*'nın tetraporat, *C. rapunculoides*'in ise triporat tipte polenlere sahip oldukları saptanmıştır.

Türlerin polen verimliliğinin çalışılması sonucunda ise *C. argaea* ve *C. rapunculoides* türleri arasında verimli polen yüzdesi bakımından farkın diğer türlere oranla oldukça fazla olduğu görülmüştür.

C. argaea kayalık bölgelerde, kaya çatlaklarında yetişen bir bitki olup incelenen tüm türler arasında verimli polen yüzdesi en düşük (% 81), *C. rapunculoides* ise ormanaltı ve otlaklar gibi nispi nemi yüksek habitatlarda yetişen bir tür olup verimli polen yüzdesi de en yüksek bir değere (% 94,5) sahiptir (Çizelge 1). Verimli polen yüzdesi bitkilerin yetiştikleri habitat ve o yılki iklim şartları ile de ilişkili olan bir konudur. Havaların çok kurak gitmesi havada nispi nemi azaltmakta, bu ise bu esnada çiçeklerin bitkilerde verimsiz polen yüzdesini azaltıcı bir etki etmektedir. Aynı zamanda bitkilerin habitatları da polen verimliliğine, genetik faktörlerle birlikte etki eden diğer bir etkindir. Bu ise polen verimliliği bakımından; bitki, nispi nem ve habitat ilişkisini doğrulamaktadır.

5.4. Toprak Özellikleri

Literatür incelemelerinde araştırma bitkilerimizin toprak özellikleri hakkında hiç bir bilgiye rastlanmamıştır.

Alınan toprak örneklerinde yapılan analizlerden, toprakların hemen hemen birbirine benzer özellikler gösterdikleri görülmüştür (Çizelge 2). *C. argaea* ile *C. cymbalaria* sadece kayalıklar üzerinde, kaya çatlaklarında yetişmesine karşın diğer türler taban topraklarını tercih ettikleri saptanmıştır (Çizelge 2). Bünyesinde bol miktarda, granit, gnays ve organik maddece zengin mikasist içeren açık kayalıklerde yetişen *C. argaea*, kurakçıl habibata uyum sağlayabilmek amacıyla diğer türlere oranla küçük ve derimsi yapraklara sahip olması, tüm bitkinin yoğun tomentos-hispid tüylerle kaplı olması ve gövdenin daha etlimsi bir özellik göstermesi ile diğerlerinden belirgin bir şekilde morfolojik olarak ayrılmaktadır (Şekil-8,9). *C. cymbalaria* ise ormanıçi açıklarında bulunan kalkerli kayalıkların daha ziyade nemli dip kısımlarında yayılış göstermeyi tercih ettikleri, başka habitatlarda kesinlikle yayılış göstermedikleri saptanmıştır. *C. argaea* çok derinlere inen bir kök sistemine sahip olmasına karşın yine bir kayalık bitkisi olan *C. cymbalaria* köklerin oldukça yüzeysel olması da dikkat çekicidir.

5.5 Ekonomik Önemi

Bazı *Campanula* türlerinin parlak mavi-mor, leylak, beyaz, ya da nadiren sarı renkte oldukça gösterişli çiçekler içermesi nedeniyle park ve bahçelerde bir süs bitkisi olarak yün boyamada küçük baş hayvanların işaretlenmesinde kullanıldıkları, yine yöresel olarak yara tedavi edici ve kabızlığa karşı kullanıldığı saptanmıştır (BAYTOP 1984, EYUBOĞLU ve ark.1983, TOKUR 89).

KAYNAKLAR DİZİNİ

AKMAN, Y., 1982 climamats et Bioclimats Mediterraneans en Turquie, Ecologia Mediterranean, VIII, 73-87.

AYTUĞ, B., 1971. İstanbul Çevresi Bitkilerinin Pölem Atlası ist.Ünv.orman Fak. ist.Ünv.Yayın no. 1650, sf.32.

BAYTOP, A., 1977. Farmasotik Botanik. i.Ü.Ecz.Fak.Yay.No 25

BAYTOP, T., 1963. Türkiye'nin Tıbbi ve Zehirli Bitkileri ismail Akgün matbaası. İstanbul.

BAYTOP, T., 1984. Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi. ist.Ünv.Yayınlar No. 3255 ist.

BİRAND, H., 1952. Türkiye Bitkileri. Ankara Üniv.Fen.Fak. yayınları No.58 Ankara.

BLACK, C.A., 1957. Soil-Plant Relationships, John Wilay Sons. Inc.N.Y.

BOISSIER, E., 1849 Diagnoses Planturm. Orientalium Novarum 1-8. Parisiis.

BOISSIER, E., 1888. Flora Orientalis I-V ve Suppl., Basel Genova-Lyon.

BONNIER, G., 1911-1935. Flore Complete. Illustree en Couleurs de France, pl.379.382. suisse et. Belgium.

BORNMÜLLER, J., 1937 Symbolge and Floram Anatolicam-Feddes Rep. Beitr.89, Dahlem-Berlin.

BOUYOUCUS, G.J., 1955. Arecalibration of the Hydrometer Method for Makina Mechanical Analysis. Of the Sails, Agronomy jour. 4.434.

CRONQUIST, A., 1968. The Euolution and Classification of Flowering Plants-London.

CROOK, H.C., 1951. CAMPANULAS, Their Cultivation and Classification.

DASSANAYAKE, M.D., 1983. FLORA of CEYLON. Volume IV.P.161-163 Dept. of Agriculture, Paradeniya, Sri Lanka and the Smithsonian Institution, Washington, D.C., U.S.A.

DAVIS, P.H., 1958. Flora of Turkey, Vol.6, Endinb.

- DEMİRİZ, H., 1961. Türkiye Anemone ve Pulsatilla Türlerine Kritik Bir Bakış. Doç. Tezi İst.Ünv.Fen.Fak.Bot.Kürsüsü.
- EKİM, T., 1977 Sündiken Dağları (Eskişehir) Vegetasyonunun sosyolojik ve Ekolojik Yönden Araştırılması. Doç.Tezi Ank.
- EKİM, T., 1978 Orta Anadolu (Eskişehir) Türkmen Dağı'nın Floristik Çalışması. TÜBİTAK 258 Nolu Proje.
- EYUBOĞLU, Ü., ORAYGON, İ. ve YARAŞ, F., 1983. Doğal Boyalarla Yün Boyama. Uygulamalı ve Geleneksel Yöntemler.
- İNCEOĞLU, Ö., 1975. Akdeniz Bölgesine Ait Bazı Campanulaceae Polemleri Üzerinde Palinolojik Araştırmalar Hacettepe Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi Cilt 5/Mart 1975.
- JACKSON, M.L., 1958. Soil Chemical Analysis Prentice Hall. Inc. Englewood Calif., N.T., U.S.A., 45-56.
- LAMMERS, T.G., 1988. Chronosome Numbers and Their Systematic Implications in Hawaiian Labeioideae. Hmer. J. Bot. 75(8) : 1130-1134. 1988.
- LAWRENCE, G.H., 1971. Taxonomy of Vascular Plants. The Macmillan Company, New York, 676-677.
- METCALFE, C.R. ve CHALK, L., 1950. Anatomy of the Dicotyledons, Vol.I. Oxford.
- METEOROLOJİ BÜLTENİ ORTALAMA ve EKSTREM KIYMETLER. Mete. Gen. Müd. Yay. Ankara 1985.
- MORIN, N., 1980. Systematics of Annual California Campanulas. MADRONO, Vol.27., NO 4, pp.146-163. 1980.
- MUTZING, A., 1927. Chromosome Number, Nuclear Volume and Pollen Grain Size in Galeopsis. Mereditas 10. 241-260
- ÖZTÜRK, M. 1985. Bitki-Toprak ilişkileri Uygulama Kılavuzu Bornova-İZMİR.
Ege Üniv. Fen-Fak. Teksirleri Serisi No:37.
- POLUNIN, O., 1969. Flowers of Europe. P.410-414. London-Oxford Üniv. Press-Newyork. Toronto 1969.
- REGEL, C., 1958. Floristische Studien aus der Türkei. İst. Üniv. Fen. Fak. Mec. Seri. B.

- ROSATTI, T.J., 1986. The Genera of Spheroocleaceae and Campanulaceae in the Southeastern U.S. Journal of the Arnold Arboretum. Volume 67. 1986.
- SEÇMEN, Ö. ve ARKADAŞLARI., 1986. Tohumlu bitkiler Sistematikliği. Ege Üniv.Fen.Fak. Kitaplar Serisi No:116. Bornova-İZMİR. Sf.327-328.
- SHETLER, S.G., and MORIN, N.R., 1986. Seed Morphology in North American Campanulaceae. ANN.MISSOURI BOT.CARD.73. 653-688,
- SCHREDER, D., 1972. Bodenkunde. In Stickworten Pg.34-47. Tab. 9,13. Verlag Ferdinand Hirt. Germany.
- SORGER, F., BUCHNER, P., 1983. Beitrage Zur Flora Der Turkei.III, phyton (Austria) Vol. 23, Fasc.2, 221-252, 30.9.1983.
- SORGER, F., 1984. Beitrage Zur Flora Der Turkei. Linzer Biol Beitr. 16/2, 113-172, 28.12.1984.
- STAFF, S.S., 1954 Soil Survey Manuel, U.S.D.A. Mandb. 18(209) 346-354.
- STEUBING, L., 1965. Pflanzenökologisches Prakticum 192, Verlag Paul Parey, Berlin and Hamburg. DEUTSCHLAND.
- TOKUR, S., 1989 Bitkilerden yararlanma. Ders Notları. And. Üniv.Fen.Ed.Fak. ESKİŞEHİR.
- TOURNEFORT, J.P., 1700. INSTITUTIONE Rei Herberige, 1:389.
- TUTIN, T.G., HAYWOOD. V.H., 1964. Flora Europe Volum.3.
- WALKLEY, A., and BLACK, I.A., 1934. An Examination of the Degtjareff Method for Determining Soil Organic Matter and a Proposed modification of the Chromic Acid Method. Soil.Sci. 37, 29-38.
- ZEYBEK, NB, 1967 Türkiye Florasına Genel Bir Bakış. E.Ü.F.F. Der.
- ZOHARY, M., 1973. Geobotanical Foundations of the Middle East. Vd. I. II. Gustav Fischer Verlag-Stuttgart.