

48520.

T.C.  
ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TÜRKİYE'DE YETİŞEN ASPARAGUS (KUŞKONMAZ) TÜRLERİ  
ÜZERİNDE FARMASÖTİK BOTANİK YÖNÜNDEN ARAŞTIRMALAR**

Uzm. Ecz. AYŞEGÜL GÜVENÇ

DOKTORA TEZİ

FARMASÖTİK BOTANİK ANABİLİM DALI

TEZ YÖNETİCİSİ  
Prof. Dr. MEHMET KOYUNCU

ANKARA  
1996

Tez konumu seçen, çalışmalarımın başlangıcından bugüne kadar her aşamada yol gösteren, bilgi ve yardımlarını hiç esirgemeyen, hoşgörüsünden dolayı minnettar olduğum değerli hocam Prof. Dr. Mehmet KOYUNCU'ya en derin saygıyla teşekkür ederim.

Değerli bilgilerinden yararlandığım ve Farmasötik Botanik ve Farmakognozi Anabilim dallarının imkanlarını kullanmama olanak sağlayan Sayın Prof. Dr. Nevin TANKER, Prof. Dr. Mekin TANKER ve Prof. Dr. Nazire ÖZKAL'a saygıyla teşekkür ederim.

Her konuda bana daima destek ve yardımcı olan değerli hocalarım Prof. Dr. Semra KURUCU ve Prof. Dr. Maksut COŞKUN'a sonsuz teşekkürler.

GSK-MS analizlerimin yapılmasına olanak sağlayan Prof. Dr. K. Hüsnü C. BAŞER'e ve Yard. Doç. Dr. Temel ÖZEK'e, İTK'larımın yorumlanmasında ve mikrobiyolojik çalışmalarımın gerçekleşmesinde yardımlarını gördüğüm Prof. Dr. Bilge ŞENER'e, Anatomik resimlerimi çekebilmem için Diş Hekimliği Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı mikroskobunu kullanmama izin veren Prof. Dr. Ender ERGUN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bitki resimlerimi özveriyle çizen Nevin KIZILGÜL'e en içten saygıyla teşekkür ederim.

Değerli zamanını meyvalı bitki örneklerinin suluboya resmini yapmak için ayıran, Ressam Cemal GÜVENÇ'e sonsuz saygı ve teşekkürlerimi iletirim.

Çalışmamıza TÜBİTAK (TBAG-1212) ve Ankara Üniversitesi Araştırma Fonu (92-30-00-32) parasal destekte bulunmuştur.

# İÇİNDEKİLER

|   | <u>Sayfa</u> |
|---|--------------|
| GİRİŞ VE AMAÇ   | 1            |
| 1- ASPARAGUS TÜRLERİ ÜZERİNDE GÜNÜMÜZE KADAR YAPILMIŞ ÇALIŞMALAR  | 5            |
| 1-1 Botanik ve Anatomik Çalışmalar                                | 6            |
| 1-2 Kimyasal Çalışmalar   | 9            |
| 1-3 Farmakolojik Çalışmalar                                       | 32           |
| 2- KİŞİSEL ÇALIŞMALAR   | 43           |
| 2-1 Materyal  | 44           |
| 2-2 Yöntem  | 44           |
| 2-3 Bulgular  | 47           |
| 2-3-1 Botanik bulgular  | 47           |
| <i>A. acutifolius</i> L.  | 50           |
| <i>A. aphyllus</i> L. subsp. <i>orientalis</i> (Baker) P.H. Davis | 56           |
| <i>A. verticillatus</i> L. subsp. <i>verticillatus</i>            | 62           |
| subsp. <i>dumani</i> M. Koyuncu et A. Güvenç. Sp. nov.            | 66           |
| <i>A. officinalis</i> L.  | 66           |
| <i>A. lycicus</i> P.H. Davis                                      | 71           |
| <i>A. coodei</i> P.H. Davis                                       | 74           |
| <i>A. lycaonicus</i> P.H. Davis                                   | 82           |
| <i>A. persicus</i> Baker  | 83           |
| <i>A. sp. nova</i>  | 88           |
| <i>A. palaestinus</i> Baker                                       | 93           |
| <i>A. tenuifolius</i> Lam.  | 96           |
| 2-3-2 Anatomik bulgular   | 99           |
| 2-3-2-1 Kladot anatomisi  | 99           |
| <i>A. acutifolius</i> L.  | 100          |
| <i>A. aphyllus</i> L. subsp. <i>orientalis</i> (Baker) P.H. Davis | 106          |
| <i>A. verticillatus</i> L. subsp. <i>verticillatus</i>            | 106          |

|   |     |
|---|-----|
| subsp. <i>dumanii</i> M. Koyuncu et A. Güvenç. Sp. nov.           | 111 |
| <i>A. officinalis</i> L.  | 111 |
| <i>A. lycicus</i> P.H. Davis                                      | 111 |
| <i>A. coodei</i> P.H. Davis                                       | 111 |
| <i>A. lycaonicus</i> P.H. Davis                                   | 116 |
| <i>A. persicus</i> Baker  | 116 |
| <i>A. sp. nova</i>  | 116 |
| <i>A. palaestinus</i> Baker                                       | 119 |
| <i>A. tenuifolius</i> Lam.  | 119 |
| 2-3-2-2 Gövde anatomisi   | 119 |
| <i>A. acutifolius</i> L.  | 120 |
| <i>A. aphyllus</i> L. subsp. <i>orientalis</i> (Baker) P.H. Davis | 120 |
| <i>A. verticillatus</i> L. subsp. <i>verticillatus</i>            | 126 |
| subsp. <i>dumanii</i> M. Koyuncu et A. Güvenç. Sp. nov.           | 126 |
| <i>A. officinalis</i> L.  | 126 |
| <i>A. lycicus</i> P.H. Davis                                      | 130 |
| <i>A. coodei</i> P.H. Davis                                       | 130 |
| <i>A. lycaonicus</i> P.H. Davis                                   | 130 |
| <i>A. persicus</i> Baker  | 135 |
| <i>A. sp. nova</i>  | 135 |
| <i>A. palaestinus</i> Baker                                       | 135 |
| <i>A. tenuifolius</i> Lam.  | 135 |
| 2-3-2-3 Kök anatomisi   | 136 |
| <i>A. acutifolius</i> L.  | 141 |
| <i>A. aphyllus</i> L. subsp. <i>orientalis</i> (Baker) P.H. Davis | 141 |
| <i>A. verticillatus</i> subsp. <i>verticillatus</i>               | 145 |
| <i>A. officinalis</i> L.  | 145 |
| <i>A. lycicus</i> P.H. Davis                                      | 149 |
| <i>A. coodei</i> P.H. Davis                                       | 149 |



|   | <u>Sayfa</u> |
|---|--------------|
| <i>A. lycanicus</i> P.H. Davis                                      | 155          |
| <i>A. persicus</i> Baker  | 155          |
| <i>A. sp. nova</i>  | 155          |
| <i>A. palaestinus</i> Baker   | 159          |
| <i>A. tenuifolius</i> Lam.  | 159          |
| 2-3-3 Kimyasal bulgular   | 159          |
| 2-3-3-1 Steroidal sapanozitleri tanıma reaksiyonları                | 159          |
| 2-3-3-2 Sterol ve steroidal sapanozitlerin İTK ile teşhisi          | 162          |
| 2-3-3-3 Sabit yağ miktar tayini                                     | 164          |
| 2-3-3-4 Sabit yağın yağ asidi metil esterlerinin GSK-MS ile analizi | 165          |
| 2-4-4 Mikrobiyolojik bulgular                                       | 174          |
| TARTIŞMA VE SONUÇ   | 177          |
| ÖZET  | 186          |
| SUMMARY   | 188          |
| IUCN Red Data Book Kategorileri                                     | 190          |
| KAYNAKLAR   | 191          |

## GİRİŞ VE AMAÇ

*Asparagus* cinsi *Spermatophyta* bölümü, *Monocotyledones* alt bölümü ve *Liliaceae* familyasına aittir. Cinsin yeryüzünde 300 (20,29,75,138); ülkemizde ise 10 türünün doğal olarak yetiştiği kayıtlıdır (26). (Bu çalışma sırasında Türkiye'de 11 tür, 12 taxon yetiştiği belirlenmiştir). Cinsin anayurdu Akdeniz Bölgesi'dir. Türler ılıman bölgelerde, Güney Avrupa, Anadolu, Asya ve Afrika'da yayılış gösterirler (11,19). Baker bu cinsi 1875'de *Asparagaceae* familyası içinde incelemiş ve içerdiği türlerle birlikte revizyonunu yapmıştır (12). Güney Afrika'da yetişen *Asparagus* türlerini J.P.Jessop 1966 yılında yayınlamıştır (62).

*Asparagus* cinsini sınıflandırmak oldukça zordur. Fonksiyonel yapraklarının olmaması nedeniyle dikkate değerdir. Fonksiyonel yapraklarının yerini bir tip gövde metamorfozu olan kladotlar (uzun sürgünden meydana gelen, her büyüme mevsiminde uç kısmından büyümesine devam eden yapraksı gövde) almıştır. Cins monoik veya dioik türleri içerir. Türkiye'de yetişen türlerin hepsi dioiktir. Bu türlerin hepsinde perigon şekli ve büyüklüğü her iki bireyde farklıdır. Bu nedenle iki bireyin de toplanması ve tür teşhisinin kesin olarak yapılabilmesi için her iki bireyin de incelenmesi gerekmektedir. Cins bu özelliklerinden dolayı dikkatli bir arazi ve labaratuvar çalışması gerektirir.

*Asparagus* cinsi'nin en önemli türlerinden birisi *A. officinalis*'tir. Genç sürgünleri gıda olarak tüketilir ve 2000 yıldır kültürü yapılmaktadır. Eski Yunan ve Roma'lılar bu bitkiyi çok makbul olarak tanıtmışlardır. Plinius Romalılar'ın M.Ö. 200'de *Asparagus* kültürü için bahçıvanlık eğitimi verdiklerini ve sürgünlerin farklı kalitede olduğunu bildiklerini yazmaktadır. Yunanlılar Romalılar'dan farklı olarak *Asparagus* kültürü yapmıyorlar ancak yabancı bitkilerin sürgünlerini topluyorlardı. Günümüzde bu çok yıllık dioik bitki dünyanın birçok bölgesinde yetişmektedir (111,139). Bugün ticari alanda *A. officinalis*'in ıslah edilen formlarının kültürü başlıca Fransa, İtalya, Almanya, ABD ve

Japonya'da yapılmaktadır. Ülkemizde de gıda olarak tüketilmek üzere Balıkesir-Gönen'de kültürü yapılmaktadır.

Bitkinin kök ve rizomları (*Radix Asparagi*, Fransız Farmakopesi 1949, Meksika Farmakopesi 1925) (34) infüzyon ve dekoksasyon halinde idrar söktürücü olarak kullanılmaktadır. Bu amaçla kullanılmak üzere kök ve rizomlar sonbaharda topraktan çıkartılır, yıkanır, temizlenir ve kurutulur (13). Daha önceleri diüretik özelliği ve kalp şikayetleri için kullanılmıştır. Şimdi sadece genç sürgünlerinin sebze olarak tüketilmesi için yetiştirilmektedir (111).

Hindistan'da geleneksel tedavi yöntemlerinden birisi olan Ayurveda'nın önemli droglarından biri de Şatavari yöresel adı ile bilinen *A. racemosus*'tur (125). Bitki antioksidan olarak kullanılmış ve bu etkisi yapılan çalışmalarla kanıtlanmıştır. Çin'de *Radix Asparagi* adı altında *A. curillus*, *A. racemosus*, *A. adscendens* ve *A. cochichinensis* bitkilerinin kökleri geleneksel olarak çeşitli hastalıklara karşı kullanılmaktadır (54). *A. racemosus* Zaire Farmakopesinde kayıtlı 48 bitkisel drogdan birisidir (22).

*A. setaceus*, *A. asparagoides*, *A. sprengeri*, *A. plumosus*, *A. medeloides*, *A. sandens* gibi bazı türler dekoratif ve süs bitkisi olarak bahçe ve saksılarda yetiştirilen türlerdir. Kesme dallarının birkaç gün solmadan kalması, dekoratif çalışmalarda ve kesme çiçek düzenlemelerinde kullanılmalarına olanak sağlamaktadır. Bu nedenlerle *Asparagus* cinsi eczacılık, besin ve süs bitkileri açısından önemlidir (11,23,139).

Kaynak araştırmalarımız sırasında *Asparagus* türleri üzerinde ülkemizde gerek sistematik gerekse kimyasal çalışma olmadığını gözledik. Sadece *A. officinalis*'in kültür şartları ile ilgili olarak Ziraat Fakültesi ve Tarımsal Araştırma Enstitülerinde çalışılmıştır (35).

Türkiye Florasında *Asparagus* cinsi üzerinde ayrıntılı çalışma yapılması gerektiği belirtilmiştir. Florada, endemik olan *A. lycicus* ve *A. lycaonicus* için çiçeklenme dönemi bildirilmemiş ayrıca *A. lycicus* sadece dişi bitkiden; *A. lycaonicus* ise çiçeksiz bitkiden tanımlanmıştır. Ülkemizdeki Herbaryumlarda da *Asparagus* cinsine ait türler oldukça eksiktir. Bu nedenlerle genusun botanik açıdan ele alınarak revizyon çalışmasının yapılması uygun görülmüştür.

*Asparagus* cinsine ait türleri morfolojik olarak tayin etmek güçtür. Bu nedenle kladot, gövde ve kökten alınan enine kesilerle türlerin anatomik özellikleri ile tür tayininde yardımcı olabilecek karakterlerin belirlenmesi ve sistematik çalışmaların anatomik çalışmalarla kuvvetlendirilmesi amaçlanmıştır.

Bugüne kadar yayınlanan kimyasal çalışmalar incelenmiş ve bu çalışmaların çoğunluğunu steroidal saponozitlerin oluşturduğu görülmüştür. *Asparagus* türleri taşıdıkları furostanol ve spirostanol saponozitler ile aglikonları açısından da dikkate değerdir. Aglikonları steroidal yapıdadır. Steroidal sapogenoller kortizon, eşey hormonları, diüretik steroidler, vitamin D ve kardioaktif heterozitler gibi bileşiklerle olan ilişkilerinden dolayı çok önemli ve ilginçtirler. 1950'lerden sonra yapılan çalışmalar bitkisel kökenli steroidal bileşiklerin yarı sentezle elde edilecek steroidal ilaçların başlangıç maddeleri olabileceğini göstermiştir. Monokotil bitkileri diosgenin kaynağı olarak *Dioscorea*, hekogenin kaynağı olarak *Agave* ve tigogenin kaynağı olarak *Yucca* cinslerine ait bazı türler steroid endüstrisi için başlangıç materyali teşkil ederler. Diosgenin, endüstride kullanılan başlıca bileşiktir. Bu türlerden başka diosgenin kaynakları bulmak için dünya çapında araştırmalar devam etmektedir (17, 46, 87, 127).

*Asparagus* cinsi de Monokotil grubundan bir bitkidir. Yapılan çalışmalar sonucunda cinsin diğer bazı Monokotil bitkiler gibi steroidal saponozit taşıdığı belirlenmiştir. Bu nedenle Türkiye'de yetişen *Asparagus* türlerinde eczacılık açısından da önemli olan steroidal sapogenollerin teşhisi amaçlanmıştır.

*Liliaceae* familyası yağ asitlerine göre kemotaksonomik olarak sınıflandırıldığında oleik ve linoleik asitlerce zengin grupta yer alır (125). Ayrıca yemeklik yağ ile kozmetik ve tıbbi sabunların ve şampuanların üretiminde kullanılan yağların (mısır özü yağı, hindistan cevizi yağı, palmiye yağı) Monokotil bitkilerden elde edilmesi ve *Asparagus* türlerinin tohumlarının içerdiği sabit yağın yağ asidi bileşimi hakkında çok az çalışma olması nedeniyle Türkiye'de yetişen türlerin yağ asidi bileşiminin çalışılması uygun görülmüştür.

Saponozit taşıyan bitkilerin mikrobiyolojik aktiviteye sahip oldukları bilinmektedir. Bu amaçla bitkilerin antibakteriyel ve antifungal aktiviteye sahip olup olmadıkları da araştırılmıştır.

Yukarıda yapılan açıklamalar ışığında, ülkemizde doğal olarak yetişen 11 *Asparagus* türü ile kültürü yapılan *A. officinalis* üzerinde morfolojik, anatomik, kimyasal ve mikrobiyolojik çalışmalar yapılmıştır.



**1- ASPARAGUS TÜRLERİ ÜZERİNDE GÜNÜMÜZE KADAR YAPILMIŞ  
ÇALIŞMALAR**

## 1-1 Botanik ve Anatomik Çalışmalar

*Asparagus*, *Liliaceae* familyasının zengin cinslerinden birisidir. Eski dünyanın değişik bölgelerinde yoğunlaşmış 300 kadar türü vardır (21,30,76,139). Küçük pul veya dikenlere indirgenmiş yaprakları ve yaprak fonksiyonu almış yeşil kladot grupları ile karakterizedir. Bu morfolojik özellikleri nedeniyle birçok sistematikçi tarafından incelenmiştir (27, 29, 139).

Lindley 1853; Bentham 1862; Hooker 1883; Krause 1930; Rendle 1953; Melchior 1964'de bu cinsi *Ruscus*, *Danae* ve *Semele* ile aynı alt familya yada tribus altında incelemişlerdir. Hutchinson 1934'de, *Ruscus*, *Danae* ve *Semele*'yi birleşik stamenleri, ekstrors anterleri ve kladotların kenar veya yüzeylerinde oluşan çiçek durumları nedeniyle *Ruscaceae* familyası içinde incelemiştir. *Asparagus* cinsini ise serbest stamenleri, intrors anterleri ve kladotlardan bağımsız çiçekleri ile *Liliaceae* familyası altında *Asparagae* alt familyasında tek genus olarak bırakmıştır. Ancak, *Liliaceae* familyasının taksonomik çalışmaları ve bitki karakterleri ile ilgili bilgiler arttıkça *Asparagus*'un en iyi nerede yer alacağı daha doğru olarak belirlenecektir (29).

El-Gazzar ve Badawi 1975'de daha önce yapılmış çalışmaları örnek olarak *Asparagus* cinsinin taksonomik pozisyonunun nerede olacağını belirlemeye çalışmışlardır. *Danae*, *Semele*, *Ruscus* ve *Asparagus* cinslerinde bulunan değişik türleri incelemişlerdir. Sonuçta indirgenmiş yaprakların varlığı, asimilasyonun kladotlar tarafından gerçekleştirilmesi, küre şeklindeki meyvalar, kromozomlarda temel sayının  $x=10$  olması ve ayrıca çiçeklenme durumunun *Danae*'ye benzemesi ile *Asparagus*'un *Ruscaceae* familyası içine taşınmasını önermişlerdir (29).

Ubaldi ve arkadaşları 1984 yılında İtalya'nın Pesaro ve Urbino bölgelerinde *Quercus pubescens*'in bitki sosyolojisi özelliklerini çalışmışlardır. Sonuçta *Q. pubescens* ile *A. acutifolius*'un ortak yaşayan Akdeniz bölgesi kserofil bitki topluluklarından birisi olduğunu görmüşlerdir (143).

Kafkasya bölgesinde yetişen *A. verticillatus*, *A. officinalis*, *A. persicus*, *A. bresleranus* ve *A. ledebourii* türleri üzerinde Tamanyan morfolojik, anatomik, sitolojik ve palinolojik çalışmalar yapmıştır (129-131).

Kladot morfolojilerine göre *A. verticillatus*'u 7 alt tip, *A. officinalis* ve *A. persicus*'u da 4 alt tipe ayırarak incelemiştir. Bu alt tipleri, dallarda kladotların çıktığı noktalara, kladot boyuna ve sayısına göre belirlemiş ve bu alt tiplerin kladot anatomilerinin birbirine benzediğini vurgulamıştır. Çiçek özelliklerine göre ise bu üç türü alt tiplere ayırmadan incelemiştir. Çalışmada erkek ve dişi çiçeklerin basitçe çizimi yapılmış ve özellikleri açıklanmıştır (129, 131).

*A. verticillatus*'un kladot anatomisi ilk kez 1972 yılında Lordkipanidze tarafından çalışılmıştır. Enine keside kütikula, epiderma, palizat ve sünger parankiması, iletim demetleri ve stoma belirlenmiştir (80).

Daha sonra Tamanyan, Kafkaslar'da yetişen *Asparagus* türlerinin kladot anatomilerini 1975 yılında yayınlamıştır. Bu çalışmada elde ettiği bulguları (Türkiye'de yetişen türleri dikkate alarak) aşağıdaki şekilde verebiliriz (129).

*A. verticillatus* kladotları enine keside 3-4 kaburgalı olarak görülür. Epiderma kalın bir kütikula ile örtülmüş, epiderma hücrelerinin dış çeperleri kalınlaşmış, kaburgaların uçlarında epidermadan yükselmiş birkaç hücreye rastlanır. Asimilasyon dokusu (palizat parankiması) radyal yönde uzamış iki tabaka hücre ile ifade edilmiştir. İletim demetleri ve asimilasyon dokusu arasında yumuşak parankima (sünger parankiması) yer alır. İletim sistemi kollateral tipin 4-5 demetlidir. Öz tamamen odunlaşmış küçük hücrelerden meydana gelmiştir. Palizat parankimasında kalsiyum okzalat kristallerine sıkça rastlanır.

*A. officinalis* kladot enine kesisi yuvarlak. Epiderma ince kütikula tabakası ile kaplı. Epiderma hücrelerinin çeperleri hafifce kalınlaşmış. Palizat parankiması iki sıralı ve dar, radyal yönde yükselmiş hücrelerden ve geniş



hücrelerarası boşluklardan meydana gelmiştir. İletim sistemi kollateral tipin 4 demetlisidir. Öz odunlaşmıştır.

*A. persicus* kladot enine kesisi yuvarlak. Epiderma kalın bir kütikula tabakası ile örtülü. Epidermanın altında yer alan palizat parankiması 3 sıra hücre tabakasından oluşmuş. Sünger parankiması *A. verticillatus* ile aynı. İletim demetleri arasında yer alan özün birkaç hücresi (büyük iletim demetlerinin yanında yeralan hücreler) odunlaşmıştır, diğer hücreler ince çepelidir.

Bu çalışmada Tamanyan Kafkaslar'da yetişen *Asparagus* türlerinin anatomik yapısının birbirine benzediğini ancak, bazı farklarla birbirinden ayrılabilceği sonucuna varmıştır.

Inamdar ve Mahabale 1980 yılında Şatavar (*A. racemosus*) ve diğer *Asparagus* türlerinin köklerini morfolojik ve anatomik yönden çalışmışlardır. Bu çalışmada *A. racemosus*; *A. gonocladus*, *A. plumosus*, *A. officinalis*, *A. virgatus* ve *A. falcatus* ile karşılaştırılmıştır (59).

## 1-2 Kimyasal Çalışmalar

*Asparagus* cinsine ait türler ana etken madde olarak saponozitleri taşımaktadır. Bu nedenle yayınlanan çalışmaların çoğunluğunu değişik türlerin farklı kısımlarından izole edilen saponozitler oluşturmaktadır.

### Saponozitler

Saponozitler, bitkilerde yaygın olarak rastlanan ve su ile çalkalandıkları zaman kalıcı bir köpük veren heterozit yapısında bileşiklerdir. Yüzey gerilimini azaltma özelliklerinden dolayı emülsiyon stabilizatörü, köpük yapıcı ajan, ıslatıcı toz ve deterjan olarak kullanılırlar. Hücre zarının geçirgenliğini değiştirdiklerinden hücre zehiridir ve balıklara karşı toksik etki gösterirler. Alkoldeki çözeltileri ise kolesterol ile çökelek verir (24,30,82,127,134).

Genellikle sulu çözeltiler kanı hemoliz eder fakat hemoliz etme özelliği olmayan hatta hemolizi önleyen saponozitler de bulunmaktadır (127).

Büyük molekülü bileşikler oldukları için ağız yolu ile alındıkları zaman, barsaktan absorbe olmazlar. Ancak, intestinal kanalda bulunan asit, mikroorganizmalar ve  $\beta$ -glukuronidaz gibi enzimlerin yardımıyla hidroliz olurlar. Hidroliz sonucu oluşan aglikon ve türevlerinin çok az bir kısmı vücut tarafından absorbe edilir (127).

Saponozitler aglikonlarının kimyasal yapısına göre steroidal ve triterpenik saponozitler olmak üzere ikiye ayrılırlar (24,127,134).

Doğada triterpenik saponozitler steroidal saponozitlere göre daha yaygındır (30). Monokotil grubu bitkilerde ise steroidal saponozitlere yaygın olarak rastlanmaktadır (30,127). Angiospermae bölümüne ait monokotil ve dikotil bitkilerden yaklaşık 40 sapogenol izole edilmiştir (65).

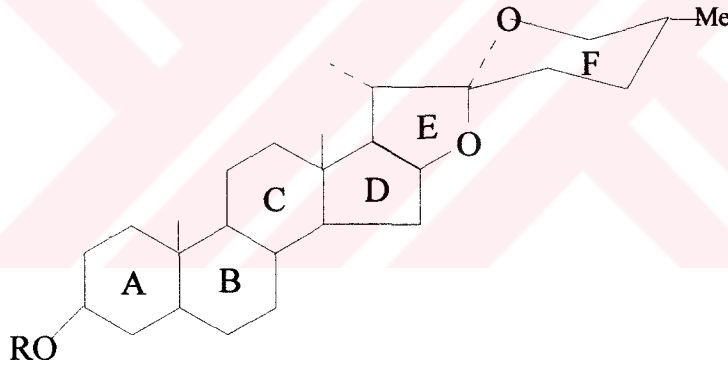
## Steroid Saponozitler

Aglikonları 27 karbonlu siklopentanoperhidrofenantren iskeleti taşırlar. Steroidal aglikonlar farmakolojik aktif steroidlerin prekürsörü olmaları bakımından ekonomik öneme sahiptirler (65). Aglikonlarının yapı farklılıklarına göre 4 grup altında toplanırlar (24) :

- 1- Spirostanol türevi olanlar
- 2- Furostanol türevi olanlar
- 3- Nuatigenin türevi olanlar
- 4- Polipodo türevi olanlar

### 1- Spirostanol Türevi Olanlar

Spiroketal halka sistemi taşırlar.

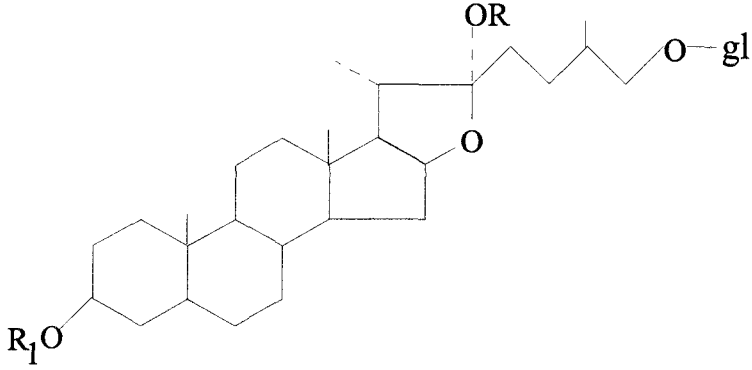


En çok 3. konumdaki -OH grubu üzerinden heterozit oluştururlar. Bu nedenle spirostanol saponozitler genellikle monodesmozidiktir. Bisdesmozidik saponozitlere nadir olarak rastlanır (24).

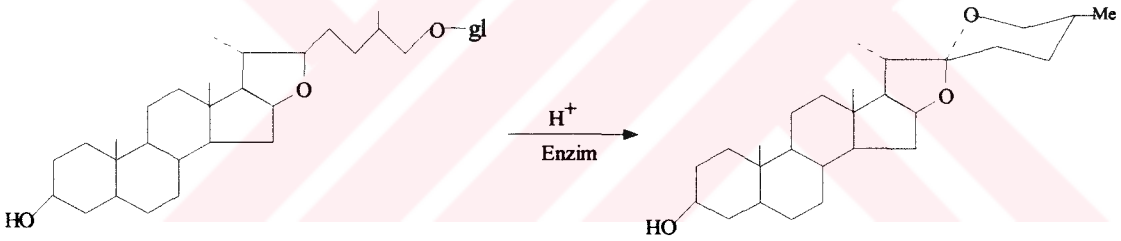
### 2- Furostanol Türevi Olanlar

Spirostanollerin F halkasının açılması ile oluşmuş steroidal bir aglikon taşırlar. Spirostanol heterozitlerden farklı olarak 26.C'da karbonda bulunan -OH grubu üzerinden bağlı bir oz daha taşırlar. Araştırmalar sonucunda bu uzun D-

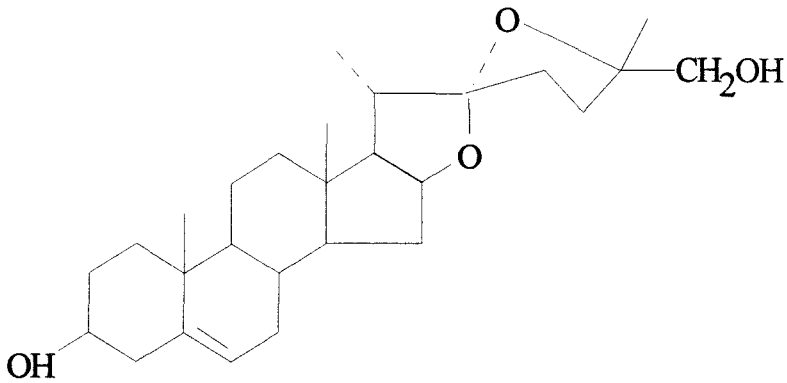
glikoz olduğu belirlenmiştir. 3. konumdaki -OH üzerinden de heterozit oluşturdukları için furostanol saponozitler bisdesmozidiktir.



Asidik veya enzimatik hidroliz sonucu 26. C'da bulunan D-gl aglikondan ayrılır ve halka kapanması sonucu monodesmozidik spirostanol saponozitler oluşur (75,116,122).

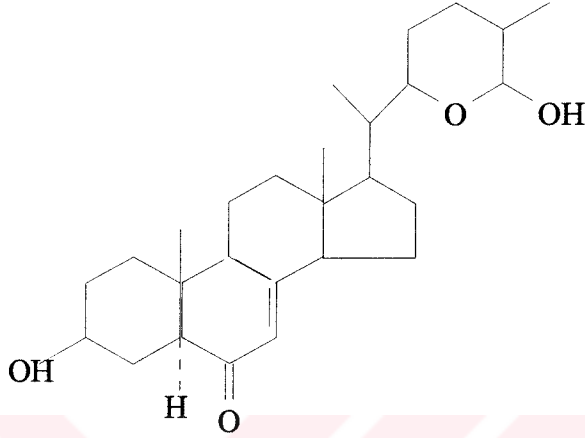


### 3- Nuatigenin turevi olanlar



Bu grup saponozitlerde F halkası beşlidir. 26.C'da bir hidroksil grubu vardır. İlk defa *Solanum sisymbriifolium*'dan izole edilmiştir (24).

#### 4- Polipodo türevi olanlar



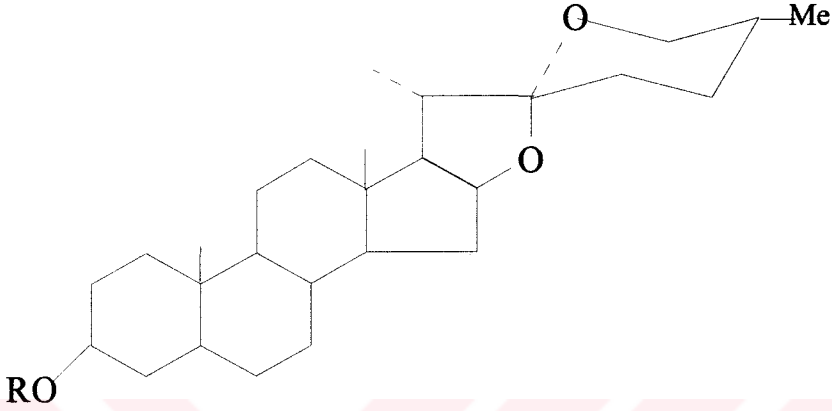
Yeni bir saponozit tipi olarak kabul edilen yapı, kolesterolün 8 karbon atomlu yan zincirinin siklo-yarıasetal altılı halka meydana getirmesiyle oluşmuştur (24).

*Asparagus* türleri üzerinde yapılan çalışmalar sonucu saponozit yapısındaki bileşiklerin spirostanol ve furostanol tipte olduğu görülmüştür (Tablo 1).

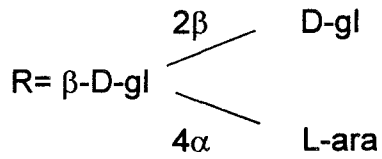
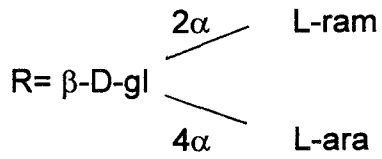
**Tablo 1 :** Asparagus türlerinden izole edilen spirostanol ve furostanol tip saponozitler.

**A- Spirostanol Tipte Olanlar**

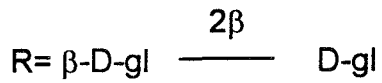
**a- Doymuş Halka Sistemine Sahip Olanlar (Sarsasapogenol heterozitleri)**



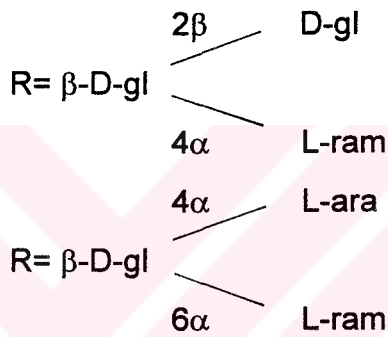
| Bitki adı ve bitki kısmı    | Saponozit  | Kaynak |
|-----------------------------|--|--------|
| <i>A. curillus</i><br>Meyva | R= $\beta$ -D-gl $\xrightarrow{4\alpha}$ L-ram   | 119    |
|                             | R= $\beta$ -D-gl $\begin{matrix} \nearrow 2\beta \\ \searrow 4\alpha \end{matrix}$ $\begin{matrix} \text{D-gl} \\ \text{L-ram} \end{matrix}$               |        |
| <i>A. curillus</i><br>Kök   | R= $\beta$ -D-gl $\begin{matrix} \nearrow 2\beta \\ \searrow 6\beta \end{matrix}$ $\begin{matrix} \text{D-gl} \\ \text{L-ram} \\ \text{D-gl} \end{matrix}$ | 110    |
| <i>A. curillus</i><br>Kök   | R= $\beta$ -D-gl $\xrightarrow{4\alpha}$ L-ara   | 118    |



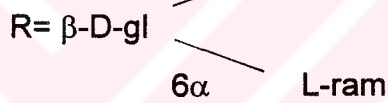
*A. adscendens*  
Meyva



117

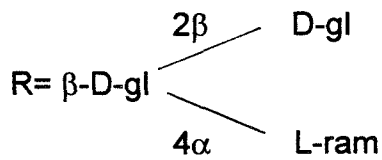


*A. adscendens*  
Kök



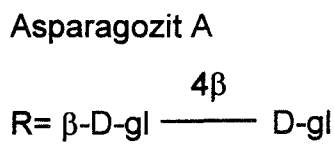
116

*A. officinalis*  
Meyva

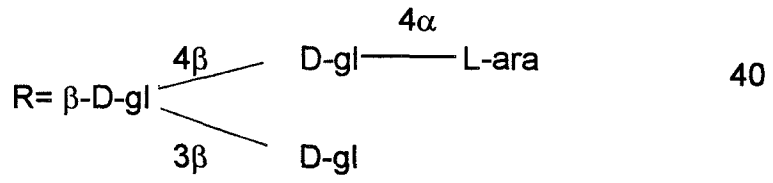


91

*A. officinalis*  
Kök

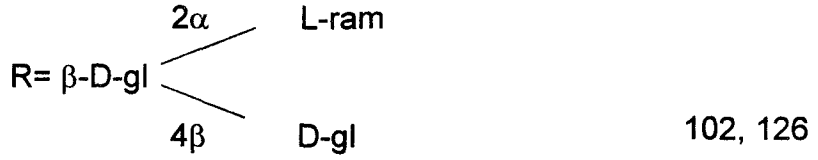


38

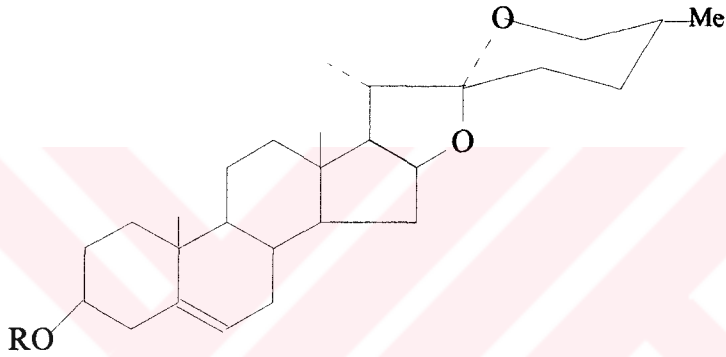


*A. racemosus*

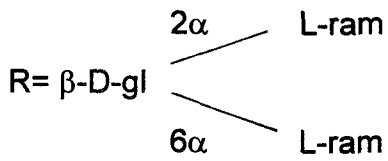
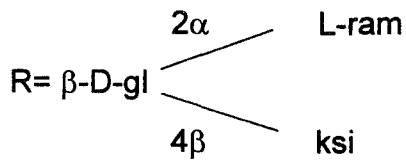
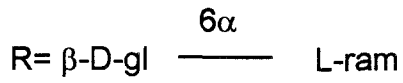
Shtavarin IV



**b- Bir Çifte Bağ Taşıyanlar (Diosgenin Heterozitleri)**



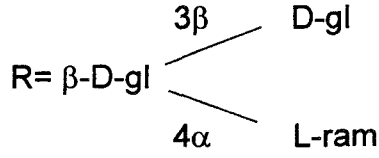
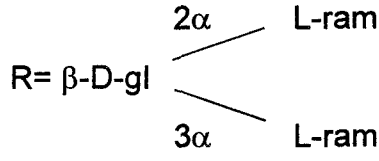
*A. sprengeri*



*A. plumosus*  
Yaprak

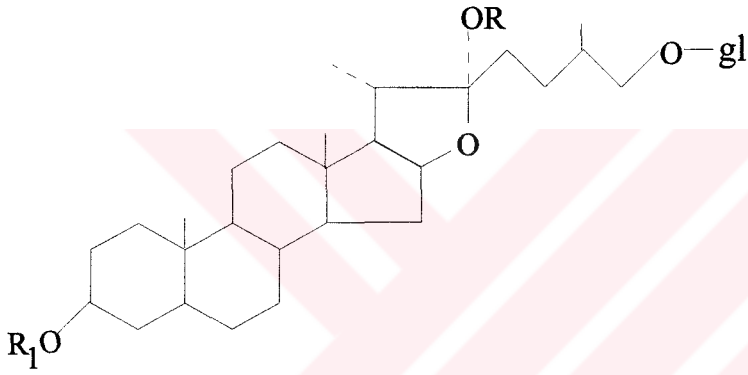






## B- Furostanol Tipte Olanlar

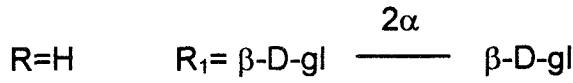
### a-Doymuş Halka Sistemine Sahip Olanlar



*A. officinalis*

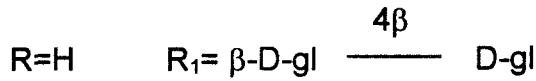
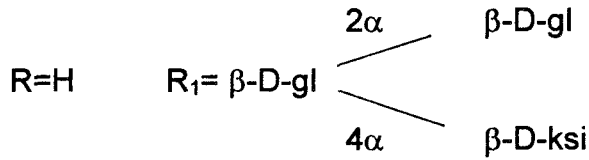
Officinalisnin I

Sürgünlerin kesilen alt kısımları



71

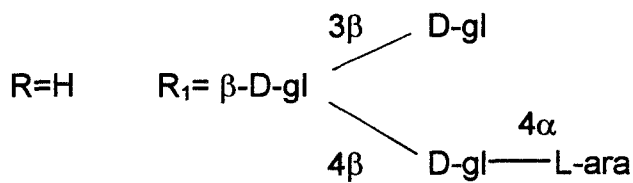
Officinalisnin II



38

*A. officinalis*  
Kök

*A. officinalis*



40

*A. filicinus*  
Kök

filisinozit A

122

R=Me R<sub>1</sub>=β-D-gl

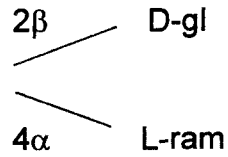
filisinozit B

R=H R<sub>1</sub>=β-D-gl

*A. curillus*  
Meyva

R=H

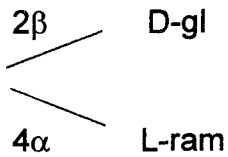
R<sub>1</sub>=β-D-gl



119

R=Me

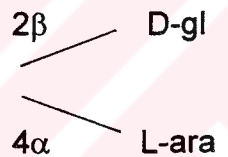
R<sub>1</sub>=β-D-gl



*A. curillus* 1  
Kök

R=Me

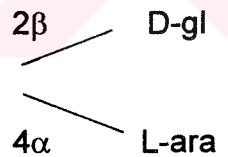
R<sub>1</sub>=β-D-gl



118

R=H

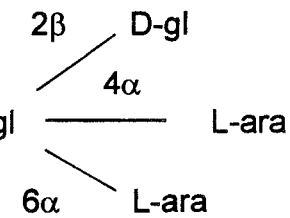
R<sub>1</sub>=β-D-gl



*A. curillus*  
Kök

R=Me

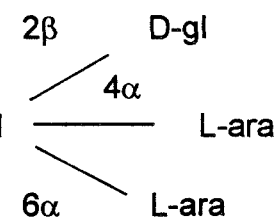
R<sub>1</sub>=β-D-gl



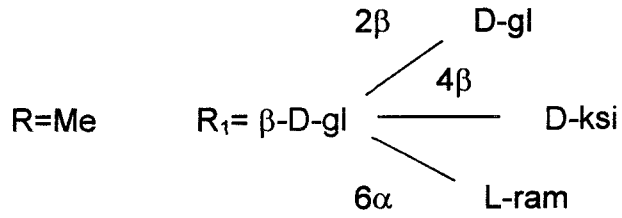
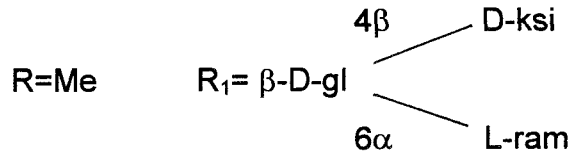
110

R=H

R<sub>1</sub>=β-D-gl



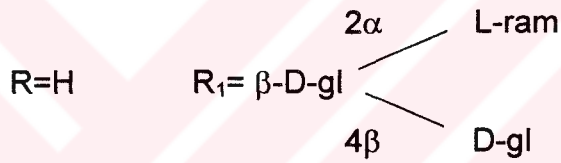
|                                |      |  |     |
|--------------------------------|------|--|-----|
| <i>A. curillus</i><br>Yaprak   | R=Me | $  \begin{array}{l}  2\alpha \text{ --- L-ram} \\  R_1 = \beta\text{-D-gl} \text{ ---} \\  4\beta \text{ --- D-gl}  \end{array}  $                           | 120 |
|                                | R=H  | $  \begin{array}{l}  2\alpha \text{ --- L-ram} \\  R_1 = \beta\text{-D-gl} \text{ ---} \\  4\beta \text{ --- D-gl}  \end{array}  $                           |     |
| <i>A. adscendens</i><br>Meyva  | R=Me | $  \begin{array}{l}  4\alpha \\  R_1 = \beta\text{-D-gl} \text{ ---} \text{ L-ram}  \end{array}  $   | 117 |
|                                | R=H  | $  \begin{array}{l}  4\alpha \\  R_1 = \beta\text{-D-gl} \text{ ---} \text{ L-ram}  \end{array}  $   |     |
| <i>A. adscendens</i><br>Kök    | R=Me | $  \begin{array}{l}  2\beta \text{ --- D-gl} \\  4\alpha \\  R_1 = \beta\text{-D-gl} \text{ ---} \text{ L-ara} \\  6\alpha \text{ --- L-ram}  \end{array}  $ | 116 |
|                                | R=H  | $  \begin{array}{l}  2\beta \text{ --- D-gl} \\  4\alpha \\  R_1 = \beta\text{-D-gl} \text{ ---} \text{ L-ara} \\  6\alpha \text{ --- L-ram}  \end{array}  $ |     |
| <i>A. cochinchensis</i><br>Kök | R=Me | $  \begin{array}{l}  4\beta \\  R_1 = \beta\text{-D-gl} \text{ ---} \text{ D-ksi}  \end{array}  $  | 75  |
|                                | R=Me | $  \begin{array}{l}  6\alpha \\  R_1 = \beta\text{-D-gl} \text{ ---} \text{ L-ram}  \end{array}  $   |     |



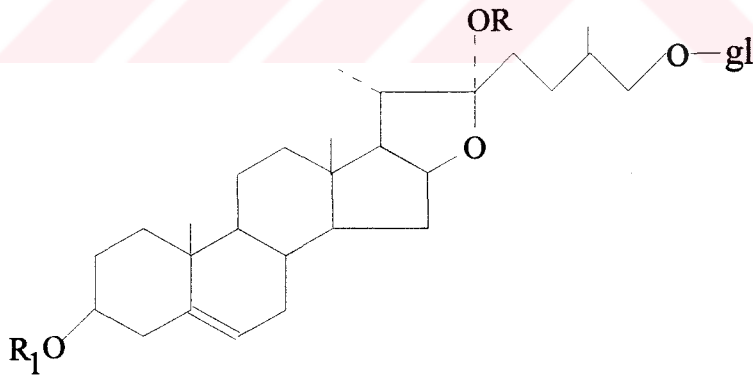
*A. racemosus*  
Kök

Shtavarin I

63,126



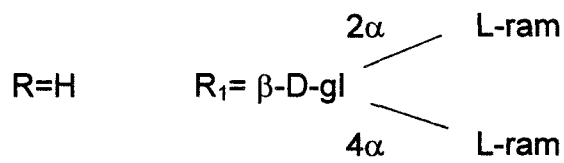
**b- Bir Çifte Bağ Taşıyanlar**



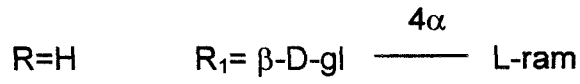
*A. officinalis*  
Sürgün

Asparasaponin I

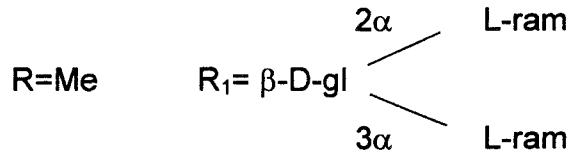
72



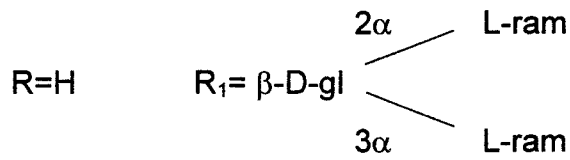
Asparasaponin II



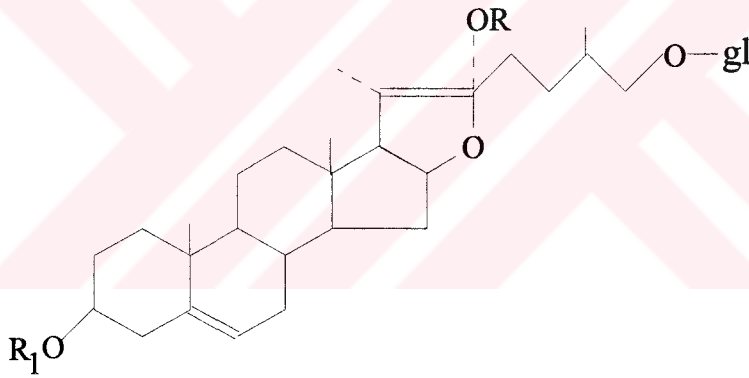
*A. plumosus*  
Yaprak



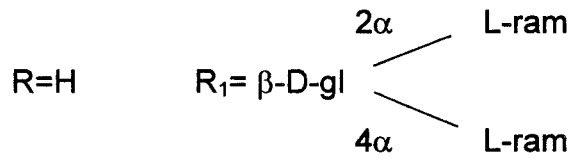
107



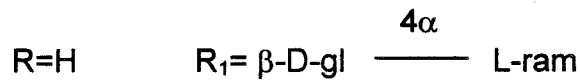
c- İki Çifte Bağ Taşıyanlar



*A. cochinchensis*  
Kök



79



gl=glikoz, ram=ramnoz, ara=arabinoz, ksi=ksiloz.

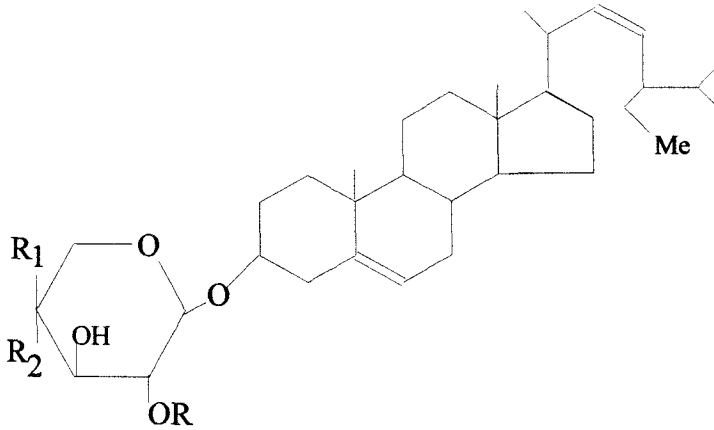
## Diğer Çalışmalar

*A. verticillatus* köklerinden elde edilen saponozit ekstresi hidroliz edilmiş ve bir aglikon taşıdığı belirlenmiştir. İzolasyondan sonra bu aglikonun sarsasapogenol olduğu çeşitli spektral yöntemlerle teşhis edilmiştir (60).

Ilarionov,L., ve arkadaşları Bulgaristan'da kültürü yapılan *Asparagus* türlerinin farmakolojik ve fitokimyasal özelliklerini araştırmışlardır. Bu çalışma ile *A. trichophyllus*,ve *A. broussonetii*'nin diosgenol; *A. broussonetii*'nin pennogenol; *A. broussonetii*'nin, *A. verticillatus*, *A.scaber*'in ruskogenol ve bütün türlerin sarsasapogenol taşıdığını belirlemişlerdir (57).

*A. adscendens*'in köklerinden sarsasapogenol izole edildiği bildirilmiştir. Sharma ve arkadaşlarının 1980 yılında yayınladıkları çalışmada *A. adscendens* meyvalarının petrol eterli ekstresinden  $\beta$ -sitosterol, Sarsasapogenol ve diosgenol izole edildiği kayıtlıdır (114).

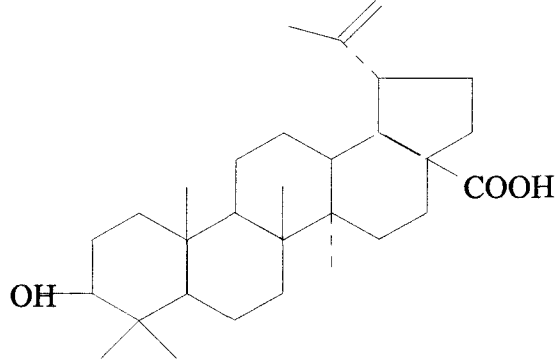
*A. adscendens* köklerinden aglikonu stigmasterol olan iki yeni heterozit izole edilmiştir (133).



R=CO(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>Me (Tetrakozil ksilopiranozil)

R<sub>1</sub>=H R<sub>2</sub>=OH

*A. gonocladus* bitkisinin toprak üstü kısımlarından lup-20(29)-en-28-oik-3-0- $\alpha$ -L-ramnopiranozil-(2 $\rightarrow$ 1)-O- $\beta$ -D-glukopiranozit (aglikonu betulinik asit) yapısında yeni bir saponozit izole edilip yapısı aydınlatılmıştır (83).



Yapılan çalışmalar sonucunda saponozit içeren gıdalardan oluşan diyetin plazma kolesterol konsantrasyonunu düşürdüğü bilinmektedir. Bu diyet kalp hastalığı riskini de azaltmaktadır. Saponozit içeren 28 bitkisel gıda belirlenmiştir, ancak bunlardan 17 tanesi dünya mutfaklarında yaygın olarak tüketilmektedir. Bu gıdalardan yalnızca birkaç tanesinin saponozit konsantrasyonu bilinmektedir. Avustralya'da 1983 yılında yayınlanan bir çalışmada saponozit içeren gıdalardaki saponozit miktarları belirlenmiştir. Bu çalışmanın sonucuna göre *A. officinalis* 15 g/kg (kuru materyal) saponozit taşımaktadır (32).

*Asparagus* türlerinin içerdiği steroidal sapogenoller tablo 2'de toplu olarak verilmiştir.

**Tablo 2 :** *Asparagus* türlerinin taşıdığı steroidal sapogenoller.

| Bitki Adı              | Sapogenol   | Kaynak | Bitki Adı              | Sapogenol   | Kaynak   |
|------------------------|-------------|--------|------------------------|-------------|----------|
| <i>A. adscendens</i>   | sars. dios. | 114    | <i>A. plumosus</i>     | sars. dios. | 54,55,66 |
| <i>A. albus</i>        | sars.       | 54     | <i>A. pseudoscaber</i> | sars.       | 55       |
| <i>A. asparagoides</i> | dios.       | 54     | <i>A. pyramidalis</i>  | dios.       | 66       |
|                        | penno.      |        |                        |             |          |
| <i>A. broussonetii</i> | dios.penno. | 57     | <i>A. racemosus</i>    | sars.       | 66       |
|                        | rusko.      |        |                        |             |          |

|                           |              |        |                         |              |          |
|---------------------------|--------------|--------|-------------------------|--------------|----------|
| <i>A. cochinchinensis</i> | sars.        | 88     | <i>A. robustus</i>      | dios.        | 66       |
| <i>A. cooperi</i>         | sars.        | 66     | <i>A. scaber</i>        | rusko.       | 57       |
| <i>A. davuricus</i>       | sars.        | 55     | <i>A. schoberioides</i> | sars.        | 55       |
| <i>A. falcatus</i>        | sars.        | 54,66  | <i>A. sprengeri</i>     | dios.yamo.   | 54,55,66 |
| <i>A. filifolius</i>      | sars.        | 4      | <i>A. tenuifolius</i>   | sars.        | 89       |
| <i>A. maritimus</i>       | sars. rusko. | 55     | <i>A. trichophyllus</i> | sars. dios.  | 55,57    |
| <i>A. officinalis</i>     | sars. dios.  | 17,54, | <i>A. umbellatus</i>    | tigo. heko.  | 54       |
|                           | yamo.        | 55     |                         | hispi.       |          |
| <i>A. persicus</i>        | sars.        | 54     | <i>A. verticillatus</i> | sars. rusko. | 55,57,60 |

|       |                  |       |              |
|-------|------------------|-------|--------------|
| dios  | = diosgenin      | tigo  | = tigogenin  |
| sars  | = sarsasapogenin | rusko | = ruskogenin |
| hispi | = hispidogenin   | yamo  | = yamogenin  |
| heko  | = hekogenin      | penno | = pennogenin |

### Lipitler

Etanol, eter, benzen, petrol eteri ve kloroform gibi organik solvanlarda kısmen veya tamamen çözünmeleriyle tanınan bir gruptur. Suda çözünmezler (125,134). Lipitler karbon, hidrojen ve oksijenden meydana gelmiş bileşiklerdir. Yapılarında, sadece bu üç molekül yer alıyorsa 'basit lipitler', bu moleküllere ek olarak azot veya fosfor da içeriyorlarsa 'bileşik lipit' olarak bilinirler. Örneğin lesitin bitkilerde yaygın olarak bulunan bir fosfolipittir. Bitkilerin yeşil kısımlarında bulunan, yağ asidi içeren lipitler, çoğunlukla glikolipit (şeker üniteleri içerirler) ve fosfolipit içerirler. Bu lipitler hücre zarlarında yapısal işlevlerde yer alırlar (14,30,134).

Lipitler genellikle yağ asitlerinin gliserol ile yaptığı esterlerdir. Doğal katı ve sıvı yağlar, gliserol ile birbirinden farklı üç yağ asidinin esterifiye olmasıyla oluşmuş birçok trigliseritin kompleks karışımıdır (30,125,134).

Protein ve karbohidratlarla beraber bitkisel dokuların organik yapısının büyük kısmını oluşturur. Çoğu bitkilipitleri ve mumları ekonomik öneme sahiptir.



Drog olarak kullanılan lipitlerin etkisi daha çok yağ asitlerinden kaynaklanmaktadır (124,133).

Depo organları, tohum ve meyvalar metabolik enerji kaynağı olarak trigliseritleri depolarlar. Lipit üretimi genetik kontrol altındadır. Üretilen yağın miktarı türden türe değişse de, lipiti meydana getiren temel yağ asitleri genellikle sabittir (125).

Normal ortam sıcaklığındaki fiziksel durumları nedeniyle katı ve sıvı yağlar olarak ayrılırlar. Lipitlerin fiziksel özellikleri içerdikleri yağ asitleri ile ilişkilidir. Doymuş lipitler katı, doymamışlar sıvıdır (14,125).

### **Yağ asitleri**

Yağ asitleri genellikle 10-22 karbonlu, düz zincirli bileşiklerdir. Birbirlerinden esas olarak karbon zincirinin uzunluğu ve doymamışlık seviyeleri ile ayrılırlar. Değişik yağ asitlerinin büyük bir kısmı bitkilerden elde edilir. Hemen hemen bütün lipitler doymuş yağ asiti esterlerini içerirler. Doymuş yağ asitleri genellikle çift sayıda karbon atomu taşırlar, tek sayıda karbon atomu içeren yağ asitleri çok azdır. Doğal olarak oluşan yağ asitleri genellikle düz, pek azı dallanmış zincire sahiptir. Doymuş yağ asitleri fizyolojik bir aktiviteye sahip değildir (30,125,134).

Doymamış yağ asitleri de genellikle çift sayıda (C=18) karbon atomuna sahiptir. Çifte bağ sayısı genellikle 1,2 ve 3'dür, 4 çifte bağ taşıyan yağ asitleri (araşidonik asit) daha azdır. Sadece birkaç yağ asidi (hidnokarpik, gorklik, şolmogrik asit) siklik yapıya sahiptir. Hidnokarpik ve şolmogrik asit gibi siklopentenik yağ asitleri lepra tedavisinde kullanılır. Hintyağında karakteristik olan risinoleik asit hidroksil grubu taşıyan bir doymamış yağ asitidir. Doymamış hidroksi yağ asitleri purgatif etkili bileşiklerdir. Bitkiler aleminde bulunan bütün asetilenik (taririk asit) yağ asitleri ve bazı başka yağ asitleri antifungal ve antibakteriyal özelliğe sahiptir (30,125,134).

Yağ asitlerinin içerdığı doymamış bağların artması lipitin viskozitesini azaltır. Her organizma çevresel viskozitenin değişmesine karşı ana yağ asitlerinin aracılığı ile düzenlemeler yaparak hücre zarlarının viskozitesini sabit seviyede tutmaya çalışır. Ayrıca bu asitler vücutta kolesterol taşıyıcı olarak rol oynamaktadır. Doymamış yağ asitlerinin kolesterol ile yaptığı esterler doymuş yağ asitlerinininkine oranla daha hareketlidir. Böylece doymamış yağ asitleri kolesterolün organizmada arter çeperinde birikmesine engel olurlar. Bu nedenle arterio sklerozda doymamış yağlarca zengin diyet önerilir (14,134).

Bazı yağ asitleri (araşidonik asit, dihomogamalinolenik asit, eikosapentaenoik asit) prostaglandin prokürsörüdür. Bu özelliklerinin belirlenmesi ile insan vücudunda sentezi yapılamayan bazı yağ asitlerinin olduğu ve bunların diyetle dışarıdan alınması gerektiği anlaşılmıştır. Bunlar 'esansiyel yağ asitleri' olarak bilinirler. Esansiyel yağ asitleri, en az iki çifte bağ taşıyan doymamış yağ asitleridir. Esansiyel yağ asitleri vücuttaki bütün dokuların membranlarının yapısına girer ve bu membranların biyolojik özelliklerini belirlemede önemli rol oynarlar. Ayrıca vücutta 20 karbonlu metabolitlere (prostaglandin, lökotrienler) dönüşmektedir (78).

### **Mumlar**

Bitki mumları uzun zincirli (24-36 karbonlu) alifatik veya steroidal alkollerin uzun zincirli yağ asitleri ile oluşturduğu esterlerdir. Bu alkoller molekül ağırlıkları ve kaynama noktaları yüksek, oda sıcaklığında katı ve sıcak kloroformda bile az çözünür özelliğe sahiptir. Bitki mumları, serbest alkoller, yüksek molekül ağırlıklı aldehitler, ketonlar, hidrokarbonlar ve serbest yağ asitlerini de içerirler. Bu nedenle kimyasal kompozisyon olarak oldukça heterojendir (30,125,134).

Bitki mumları ya kütikula ile birleşmiştir yada epikütikular çubuk veya plakalar halinde bulunurlar. Meyva ve yapraklarda bulunan epikütikular mumların görevi, bitkinin su kaybını en aza indirmektir. Mumlara bitkilerde besin depo maddesi olarak nadiren rastlanır (Simmondsia californica tohumları) . Yüzeysel

mumlar bitkilerin değişik bölümlerinde (petal, yaprak, meyva, gövde) farklı bileşime sahiptir (125,134).

*Liliaceae* familyası yağ asitlerine göre kemotaksonomik olarak sınıflandırıldığında oleik ve linoleik asitlerce zengin grupta yer alır (125). Ahmat, M.S. ve arkadaşlarının 1978'de *A. racemosus* tohumları üzerinde yaptıkları çalışmada tohumların %5.9 sabit yağ taşıdığını oleik ve linoleik asit toplam miktarının %83.7 olduğunu belirlemişlerdir. Bu yağın yağ asidi bileşimi stearik asit (%4.4), palmitik asit (%11.9), oleik asit (%33.5), linoleik asit (%50.2)'dir. Linolenik asit ve diğer yağ asitlerini taşımadığını gözlemişlerdir (1).

*A. officinalis* tohumlarının %15.3 sabit yağ taşıdığı, yağ asidi bileşiminin ise; stearik asit %3.59, palmitik asit %11.52, araşidik asit %43.47, oleik asit %22.16, behenik asit %5.78, linoleik asit %11.34 ve linolenik asit %2.14 olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada *A. officinalis* tohumlarının majör yağ asitinin araşidik asit ve sabunlaşmayan kısımda (%1.43)  $\beta$ -sitosterol olduğu görülmüştür (97).

Scora ve arkadaşları *A. officinalis* bitkisinin, parazit organizmalara, kimyasal tarım ilaçlarına ve özellikle de yarı kurak iklimlere karşı bitkinin doğal koruma mekanizması olan epikütiküler mum bileşiklerini incelemişlerdir. Sonuçta; epikütiküler mum bileşiklerinin (alkanlar %31.5, mum esterleri %20.1, ketonlar %6.4, aldehitler %13.5, alkoller %16.4, yağ asitleri %8.5) homolog seriden doymuş ve çok uzun zincirli bileşikler olduğu görülmüştür (111).

*A. adscendens*'in 3-heptadekanon, 8-hekzadesenoik asit, metil pentakozanoat, metilpalmitat, palmitik asit ve stearik asit içerdiiği görülmüştür. 8-hekzadesenoik asit yüksek bitkilerden ilk kez bu çalışmada belirlenmiştir (132).

### ***Asparagus* türlerinde bulunan diğer kimyasal bileşikler**

*Asparagus* cinsinin değişik türlerinin çeşitli kısımları üzerinde yapılan çalışmalarda başka etken madde gruplarına ait bileşiklerin de varlığı görülmüştür. Bu etken madde grupları tablo 3'de verilmiştir.

**Tablo 3 : *Asparagus* türlerinde bulunan diğer kimyasal bileşikler.**

| <b><u>Tür ve kısım</u></b>  | <b><u>Bileşik</u></b>   | <b><u>Kaynak</u></b> |
|---|---|----------------------|
| <b><u>Flavonoit ve Antosiyanozitler</u></b>                       |   |                      |
| <i>A. acutifolius</i><br>herba                                    | Rutin, luteolin,<br>izoramnetin-3-D-glikozit  | 90                   |
| <i>A. filifolius</i><br>herba                                     | Rutin   | 4                    |
| <i>A. gonocladus</i>  | Apigenol, kemferol, rutin   |                      |
| <i>A. officinalis</i><br>herba                                    | Apigenol-7-O-D-glikozit<br>(kosmossin)<br>Kemferol-3-O-L-ramno-D-glikozit<br>Kersetol-3-O-D-glikozit<br>(izokersetin)<br>Kersetol-3-O-D-galaktozit<br>(hiperozit) | 67                   |
| <i>A. plumosus</i><br>yaprak                                      | Akasetin  | 106                  |
| <i>A. racemosus</i>   | Kersetol-3-glukuronid<br>Kersetol, rutin  | 10                   |
| <i>A. gonocladus</i><br>çiçek                                     | Malvin  | 136                  |
| <i>A. officinalis</i><br>filizler üzerindeki<br>kırmızı brakteler | Siyanidin-3-ramnozil-glukozilglikozit<br>Siyanidin-3-ramnozil-glikozit<br>Peonidin-3-ramnozil-glikozilglikozit<br>Poenidin-3-ramnozil-glikozit                    | 33                   |

|                               |  |     |
|-------------------------------|--|-----|
| <i>A. officinalis</i>         | Siyanidin-3,5-diglikozit   | 144 |
| Filizlerin epidermal dokusu   | Siyanidin-3-monoglikozit   |     |
| <b><u>Organik asitler</u></b> |  |     |
| <i>A. officinalis</i>         | Kafeik asit  | 85  |
| Taze kök                      | p-kumarik asit   | 141 |
|                               | Ferulik asit   |     |
| <i>A. officinalis</i>         | Ferulik asit, İzoferulik asit  | 50  |
| kuru kök                      | Malik asit, Fumarik asit, Sitrik asit  |     |
|                               | Metilendioksisinnamik asit   |     |
| <i>A. officinalis</i>         | Sitrik asit, Glikolik asit, Malik asit,  |     |
| taze sürgünler                | pirolidon karboksilik asit, Süksinik asit,   | 31  |
|                               | Kafeik asit, p-kumarik asit, Ferulik asit  |     |
| <b><u>Protitler</u></b>       |  |     |
| <i>A. adscendens</i>          | %6.0 protein içerir  | 1   |
| tohum                         |  |     |
| <i>A. cochinchinensis</i>     | asparagin, serin, treonin, prolin,   | 138 |
| kök                           | glisin, alanin, valin, metionin, lösin, izolösin, fenilalanin, tirozin, aspartik asit, glutamik asit, arginin, histidin, lizin |     |
| <i>A. officinalis</i>         | N-karboksimetil-L-serin  | 69  |
| sürgün                        |  |     |

|                       |   |    |
|-----------------------|---|----|
| <i>A. officinalis</i> | $\alpha$ ve $\beta$ -aspartil aspartik asit | 68 |
|                       | $\alpha$ -aspartil glutamik asit            |    |
|                       | $\delta$ -glutamil aspartik asit            |    |
|                       | $\delta$ -glutamil glutamik asit            |    |
|                       | $\delta$ -glutamil tirozin                  |    |
|                       | S-(2-karboksi-n-propil)-L-sistein           | 70 |
|                       | S-(1,2-dikarboksietil)-L-sistein            |    |
|                       | S-(2-karboksi-3-merkaptopropil)-L-sistein   |    |
|                       | 3-merkaptoisobutirik asit                   |    |

|  |                    |    |
|--|--------------------|----|
| <i>A. officinalis</i><br>taze ve haşlanmış | Serin ve Asparagin | 37 |
|--|--------------------|----|

|                                     |  |   |
|-------------------------------------|--|---|
| <i>A. officinalis</i><br>pişirilmiş | glisin, sistein, valin, aspartik asit<br>asparagin, alanin, glutamik asit<br>lisin, 4-aminobutanoik asit | 7 |
|-------------------------------------|--|---|

|                                 |   |    |
|---------------------------------|---|----|
| <i>A. officinalis</i><br>sürgün | prolin, treonin, alanin, glutamik asit ve aspartik asit | 86 |
|---------------------------------|---|----|

|   |   |    |
|---|---|----|
| <i>A. officinalis</i><br>pişirilmemiş sürgünler | Asparagin, serin, valin, fenilalanin, izolösin, aspartik asit, glutamik asit, treonin | 31 |
|---|---|----|

#### **Kükürtlü bileşikler**

|                                 |  |         |
|---------------------------------|--|---------|
| <i>A. officinalis</i><br>sürgün | Siklik kükürt içeren asitler<br>alifatik kükürt içeren asitler<br>Dimetil sülfür<br>Metil 1,2-ditiyolan-4-karboksilat<br>1,2-ditiyosiklopenten | 140,141 |
|---------------------------------|--|---------|

|  |  |            |
|--|--|------------|
| <i>A. officinalis</i><br>sürgün                                  | Asparagusik asit                           | 73,141,145 |
|  | <b><u>Karotenoid</u></b>                   |            |
| <i>A. officinalis</i><br>meyva                                   | 2520µg/g                                   | 124        |
|  | <b><u>Vitaminler</u></b>                   |            |
| <i>A. officinalis</i><br>sürgün                                  | vitamin B <sub>6</sub> 1.48µg/g            | 93         |
| <i>A. officinalis</i><br>yeşil varyetesi<br>sürgünlerin uç kısmı | vitamin C 51.3 mg/100g                     | 5          |
| beyaz varyetesi  | vitamin C 18.0-23.4µg/100g                 |            |
| <i>A. plumosus</i>   | vitamin A                                  | 10         |
|  | <b><u>Glusitler</u></b>                    |            |
| <i>A. cochinchienensis</i><br>kök                                | glukoz, fruktoz, sukroz                    | 137        |
|  | Metil 1,3,4,6-tetrametil-D-fruktofuranozit |            |
|  | Metil 3,4,6-trimetil-D-fruktofuranozit     |            |
|  | Metil 2,3,4-trimetil-D-glikopiranozit      |            |
|  | 1,3,4,6-tetrametil-D-fruktofuranoz         |            |
|  | 2,3,4-trimetil-D- glikopiranoz             |            |
| <i>A. officinalis</i><br>endosperma                              | glikoz, mannoz, galaktoz (43:49:7)         | 61         |
|  | 2,3,4,6- tetra-O-metil-D-heksoz            |            |
|  | 2,3,4,6- tetra-O-metil-D-galaktoz          |            |
|  | 2,3,6- tri-O-metil-D-mannoz                |            |
|  | 2,3,6- tri-O-metil-D-glikoz                |            |
|  | 2,3-di-O-metil-D-mannoz                    |            |
|  | 2,3- di-O-metil-D-glikoz                   |            |

|                                 |                                  |    |
|---------------------------------|----------------------------------|----|
| <i>A. racemosus</i>             | 3-0-β -D-glikopiranozil-D-mannoz | 3  |
| <i>A. officinalis</i><br>sürgün | heksozamin 4.5 µg /mg protein    | 99 |

### **Alkaloid**

|                            |  |     |
|----------------------------|--|-----|
| <i>A. racemosus</i><br>kök | polisiklik pirolizidin türevi<br>Asparagamin A | 112 |
|----------------------------|--|-----|

### **Mineral elementler**

|  |   |     |
|--|---|-----|
| <i>A. officinalis</i><br>sürgün (konserve)<br>uç kısımları | Kalsiyum 225.06 mg/kg<br>Bakır 1.116 mg/kg<br>Demir 7.761 mg/kg<br>Magnezyum 731.80 mg/kg<br>Manganez 1.01 mg/kg<br>Çinko 3.455 mg/kg | 146 |
|--|---|-----|



### 1-3 Farmakolojik Çalışmalar

Eski Hint tıp bilimi olan Ayurveda öğretilerinde kalp ve mide-barsak kanalının yaşam gücünü yöneten kanalların birleştiği merkez olduğuna inanılır. Bu kanalların bozulması kalp hastalığına neden olur. Ayurvedik literatürde *A. racemosus*'un kökleri veya köklerinin suyu tereyağı ile karıştırılır, istenilen kıvama gelene kadar yavaş ateş üzerinde ısıtılır. Bu şekilde kalp hastalıklarına karşı kullanılacağı kayıtlıdır. Yapılan hayvan deneylerinde *A. racemosus*'un kontraksiyon oranı ve kuvvetini artırma yeteneğine sahip olduğu belirlenmiştir (95).

Bulgaristan'da yetişen 21 bitkiden hazırlanan alkollü ekstraktların fare ve sıçanlar üzerine antikonvulsif aktiviteleri incelenmiştir. Çalışma sonucunda bu bitkilerin hiçbirinin korazol veya sitriknin ile oluşturulan konvülsiyona karşı antikonvulsif etki göstermediği görülmüştür. Ancak, *A. officinalis* ve *Delphinium consolida* ekstraktları sıçanlarda elektrikle oluşturulan konvülsiyonu ortadan kaldırmıştır (9, 15).

Ayurvedik literatürde birkaç terapötik etkisinden bahsedilen *A. racemosus* (Şatavari)'un düşük tehtidi olan hastalarda kullanıldığı ayrıca kolagog etkisinin de olduğu kayıtlıdır. *A. racemosus* köklerinden hazırlanan ekstrenin sıçan, kobay ve tavşanların uterusunda antioksidan aktivitesi çalışılmıştır. Spesifik antioksidan aktivite gösteren bileşiğin (25S-25R)-3-β-D- glukopiranozil-(1→4)-[α-L-ramnopiranozil-(1→2)]-β-D-glukopiranozit-26-O-β-glukopiranozit-5β-furostan-3β-,22,26 triol yapısındaki steroidal saponozit olduğu gösterilmiştir. Çalışmada, Ayurveda tedavisinde antioksidan amaçla kullanılan droktan izole edilen Şatavarin'in bu etkiye sahip olduğu kanıtlanmıştır (63, 102, 126).

Az gelişmiş ülkelerde doğum kontrolü önemli bir sorundur. Halk tarafından kullanılacak antifertilite etkili bitkilerin en az yan etkiye, en yüksek koruyucu etkiye sahip olmaları gerekmektedir. Ayurveda tedavisinde kullanılan bitkilerin

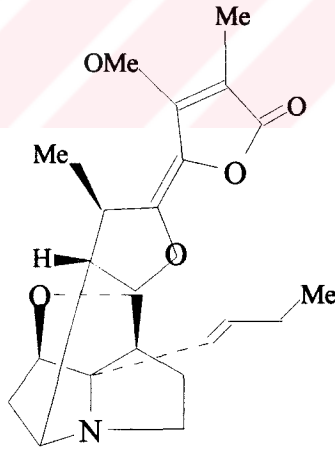
teratojenik etkilerinin de olacağı bilinmelidir. Ayurvedik kaynaklarda kayıtlı olan birçok bitkinin antifertilite etkisi çalışılmıştır. Bu bitkilerden birisi olan *A. adscendens*'in tohumları toz edilmiş, eşit miktarda Arap zamkı ve iki katı su ile karıştırılmıştır. Hazırlanan bu preparat hamile olan kobaylara hamileliklerinin 1-10. günlerinde 175 mg/kg dozda oral yolla günde bir kez verilmiştir. 20. günde hayvanlar anestezi edilerek incelenmiştir. Tohumların düşük yapıcı etkisinin % 28 olduğu gözlenmiştir. Hamilelik eğer sonlandırılmazsa fetüste; düşük fetal ağırlık, boy kısalığı, iskelet anomalileri, parmak azlığı, karaciğer büyüklüğü gibi bozukluklar belirlenmiştir. Ayurveda ilaçları içinde sıklıkla kullanılan *A. adscendens*'in antifertilite etkisi düşüktür. Aynı zamanda teratojenik etkiye sahip olduğu bu çalışma ile belirlenmiştir (113).

Sıçanlar üzerinde yapılan araştırmalarda, *A. scaber* (LD<sub>50</sub> 933.3 mg/kg), *A. verticillatus* (LD<sub>50</sub> 808.3 mg/kg) ve *A. dauvaricus* (LD<sub>50</sub> 600 mg/kg)'un antiandrojenik etkisi çalışılmıştır. Bu bitkilerin BuOH'lü ekstraları, antiandrojenik etki göstermemiş ancak, testosteronun etkisini artırmışlardır (57).

Ayurveda tedavisinde, *A. racemosus* köklerinin ekstresi laktasyonda süt salınımını artırmak için kullanılır. Bu kullanımdan hareketle sıçanlardaki deneysel çalışmalar sonucu *A. racemosus* köklerinden hazırlanan alkollü ekstrenin mamotropik ve laktojenik etkileri kanıtlanmıştır. Daha sonra sıçanlarda Dimetil benz (a) antrasen ile dişi sıçanlarda oluşturulan karsinogeneze karşı etkisi çalışılmıştır. Deneyde sıçanlar kontrol grubu, DMAB verilen grup, *A. racemosus* ile beslenen grup, Estradiol grubu, estradiol ve *A. racemosus* ile beslenen grup olarak ayrılmıştır. *A. racemosus* ve estradiol ve *A. racemosus* ile beslenen grubun diyetine % 0.25, 0.5, 1 ve 2'lik kök ekstresi ilave edilmiştir. Daha sonra DMAB'ye maruz bırakılmışlardır. Bu gruplarda meme tümör insidansında belirgin düşme gözlenmiştir. Estradiol ve *A. racemosus* ile beslenen grupta ise bu düşme daha da artmıştır. Diyetteki eksre oranının artması tümör riskini azaltmaktadır. Bitkinin bu etkisinin bileşimindeki hangi etken maddeden ileri geldiği bilinmemektedir (101).

*A. curillus*'dan hareketle biri meyvadan ikisi köklerden izole edilen üç saponozit, in vitro JTC-26 (insanlarda serviks karsinomu meydana getirir) ve iki tanesi (meyvadan izole edilen 3-O- $[\beta$ -D-glukopiranozil-(1 $\rightarrow$ 2)- $[\alpha$ -L-ramnopiranozil-(1 $\rightarrow$ 4)- $\beta$ -D-glukopiranozil]-sarsasapogenol ve kökten izole edilen 3-O- $[\beta$ -D- glukopiranozil-(1 $\rightarrow$ 2)- $[\alpha$ -L-arabinopiranozil-(1 $\rightarrow$ 4)- $\beta$ -D-glukopiranozil]-sarsasapogenol) in vivo P-388 leukemia'ya karşı test edilmiştir. JTC-26 ile in vitro çalışmada bu bileşikler deney hücrelerinin gelişimini önemli ölçüde durdurmuştur. In vivo test sonuçlarına göre tedavi edilen hayvanların yaşam sürelerinde bir miktar artma sağlanmıştır. Ancak yüksek dozda deney hayvanlarında ölümlerle sonuçlanan ters etki göstermişlerdir (109).

Biyolojik aktif ürünlerin izolasyonu ve karakterizasyonu üzerinde çalışan bir Japon araştırmacı grubu *A. racemosus*'un kurutulmuş köklerinden %75 Etanol ile hazırlanan ekstreden polisiklik pirolizidin türevi olan yeni bir alkaloid izole etmiş ve **Asparagamin A** adıyla tanımlamışlardır. Asparagamin A 10-100  $\mu$ g/ml dozda çeşitli tümörlerde doza bağlı olarak antitümör aktivite göstermiştir (112).



**Asparagamin A**

*A. officinalis*'in de aralarında bulunduğu 20 sebze ve meyvadan hazırlanan suların antimutajenik aktiviteleri çalışılmıştır. Pişirilmeden hazırlanan sular %50'den fazla antimutajenik etki göstermiştir. Ancak pişirildikten sonra aktivitede önemli bir azalma gözlenmiştir (28).

*A. plumosus* yapraklarından izole edilen bir flavonozit ve iki spirostanol glukozit ile *A. curillus* meyvalarından (bir saponozit), köklerinden (iki spirostanol ve iki furostanol glukozit) elde edilen bileşikler deney salyangozu olarak seçilen *Biomphalaria glabsicana*'ya karşı mollusisidal etkisi denenmiştir. Aglikonu akasetin olan flavonozit ile furostanol glikozitler bu salyangoza karşı inaktiftir. Ancak *A. curillus* köklerinden izole edilen spirostanol glikozitler 5 ppm letal konsantrasyona, *A. curillus* meyvalarından ve *A. plumosus* yapraklarından izole edilen spirostanol glukozitler 20-25 ppm letal konsantrasyona sahiptir (106).

Zaire Farmakopesinde kayıtlı 48 bitkiden birisi olan *A. racemosus*'tan hazırlanan etanollü ve sulu ekstraktların mollusisidal aktivitesi çalışılmıştır. Ekstrenin Shistomiazis hastalığına neden olan organizma için taşıyıcı olduğu bilinen *Biomphalaria pfeifferi* ve *Lymnaea natalensis*'e karşı %100'lük ölüm oranı sağladığı gözlemlenmiştir. Bu aktivitenin bitkide bulunan saponozitlerden ileri geldiği belirlenmiştir (22).

*A. racemosus* bitkisinin kökleri Ayurveda tedavisi içinde Hindistan geleneksel ilaç sistemlerinde genel tonik olarak yer almaktadır. Bitkinin kökleri üzerinde çeşitli kimyasal ve farmakolojik çalışmalar yapılmıştır. Dahanakur, S., ve arkadaşları yaptıkları farmakolojik çalışmaların ilkinde *A. racemosus*'un sıçanlardaki karışık abdominal enfeksiyonlara karşı koruyucu etkisini incelemişlerdir. Sıçanlarda kontrol gruba oral yolla 100 mg/kg dozda 15 gün süreyle *A. racemosus* verilmiştir. Karşılaştırmak içinde diğer gruplara 5 gün süreyle metronidazol (200 mg/kg oral) ve gentamisin (40 mg/kg IM) uygulanmıştır. Sonuçta sıçanlardaki abdominal sepsise karşı *A. racemosus*'un koruyucu etki sağladığı gösterilmiştir. Bu korumanın periferik lökositosis ve makrofaj aktivasyonu ile olduğu düşünülmektedir ve kullanılan bitkinin ümmünostimulan etkisinin olduğu kabul edilmektedir (25).

Aynı araştırmacı grubu daha sonra *A. racemosus*'un koruyucu etkisini immünostimulan olarak bilinen Lityum karbonat ve glukoz ile karşılaştırarak

incelemişlerdir. Bu çalışmalarında antikanser ajan olarak yaygın kullanıma sahip ancak kemik iliğine toksik etkisi nedeniyle sınırlı dozda kullanılan siklofosfaminin neden olduğu n6tropeniya karşı *A.racemosus*'un imm6nostim6lan etkisini araştırmışlardır. 1.grup fareye 1 doz 200 mg/kg subk6tan siklofosfamin, 2. gruba 3 doz 30 mg/kg siklofosfamin İP olarak uygulanmıştır. Her iki grup, ayrıca kontrol grubu, *A. racemosus*, Li karbonat ve glukan uygulanan gruplar olarak da ayrılmıştır. Bu gruplara 15 g6n 6nceden *A.racemosus* ve Li karbonat oral yolla 100 mg/kg dozda, glukan ise 1. gruba siklofosfamin uygulamadan 6nce 3 doz SC; 2. gruba ise siklofosfamin ile birlikte verilmiştir. Sonuçta verilen ilaçların değişik oranlarda siklofosfamin tarafından oluşturulan l6kopeniyayı 6nlediği g6r6lm6ştir. Akut ve subakut toksisite çalışmalarında *A.racemosus*'un verilen dozlarda toksik etkisinin olmadığı g6r6lm6ştir. *A. racemosus*'un n6trofilia ve l6kositoziste muhtemelen makrofaj aktivasyonu sağladığı d6ř6n6lmektedir. Bitkinin imm6nostim6lan potansiyele sahip olduğu, sitotoksik ilaçlarla birlikte yaygın olarak daha fazla değerlendirilmesi gerektiği ve insanlara uygulanması için daha ayrıntılı çalışma yapılması sonucuna varılmıştır (135).

Buğday unundaki ve diğer bitkisel orijinli (6rn. *A. officinalis*) lipopolisakkaritlerinin (LPS) makrofaj aktivitesini arttırıcı etkisi araştırılmıştır.LPS ler 1946'dan sonra iyi bir potansiyel ilaç olarak tanımlanmış olmakla birlikte terap6tik faydaları bilinmiyordu. Y6ksek bitkilerde LPS içeriğinin k6k, rizom ve tohumlarda daha y6ksek olduğu belirlenmiştir. Çalışma sonucunda LPS ve k66k molek6l ağırlıklı LPSw'nin klinik kullanım için uygun olduğu anlaşılmıştır. Hayvan ve insanlarda makrofajın t6m6r nekrozis fakt6r6n6 etkilemesi muhtemeldir. Bu nedenle çeşitli hastalıkların tedavisinde klinikte kullanılabilir. LPSw tavşanlarda antilipidemik etki g6stermiştir. LPSs ise kolagog olarak yaygın kullanıma sahiptir (58).

Veteriner hekimlikte kullanılabilecek, antidiabetik ajanların bulunması 6nemlidir. 6nk6 insanlarda kullanılan s6lfonil 6re k6peklerde etkisiz ve bazen de karaciğere toksik etkilidir. Aynı şekilde biguanidinler sadece insanlarda kullanılmakta, hayvanlarda ise kullanılmamakta. Bu nedenle çalışma 6zellikle

hayvanlara etkili, bol miktarda, kolaylıkla elde edilebilecek, ucuz ve yan etkileri en aza indirilmiş bir antidiabetik bir prepaşanın hazırlanması amaçlanarak yapılmıştır. Bu amaçla mantar, alg, eğrelti ve yüksek bitkilerden (örn: *A. officinalis* tomurcukları) ekste edilen LPS kullanılmıştır. Farmasötik olarak kabul edilebilir bir taşıyıcı ile karıştırılan LPS'nin Diabetes mellitus tedavisinde kullanımı yararlıdır. Patenti alınmış bu prepaşanta *A. officinalis* tomurcuklarından elde edilen LPS'nin de kullanılacağı gösterilmiştir. Patentli bu prepaşan hayvanlarda oluşan diabeti tedavi etmede etkilidir. Aynı zamanda insanlarda da kullanılacağı belirtilmiştir (36).

### **Mikrobiyolojik çalışmalar**

Birçok mantar hastalığı enfeksiyonları genellikle topik uygulanan antimikotik ajanlarca tedavi edilmektedir. Ayrıca imidazol grubuna dahil ilaçlar da kullanılmaktadır. Fakat bitkisel orijinli yeni antifungal ajanları araştırmak zorunludur. Bitkisel kaynaklı antifungal ajanlar daha ucuz, tehlikesiz ve bol bulunmaları açısından halk tarafından daha kolay temin edilebilir. Bu amaçla birçok araştırmacı yüksek bitkilerden elde edilen ekstraların antibakteriyel ve antifungal aktivitelerini çalışmışlardır.

Yeni antifungal bileşikler bulmak amacıyla Hindistan'da 19 değişik bitkinin çeşitli kısımları *Tinea pedis*'e neden olan *Trichophyton mentagrophytes*'e karşı in-vitro olarak denenmiştir. Bu bitkiler içinde *A. racemosus* (bütün bitkinin sulu ekstresi) mantarın gelişmesini % 81.47 oranında inhibe etmiştir (100).

*A. racemosus* köklerinden izole edilen bir saponozitin (sarsasapogenin-ksi+ram+g) antibakteriyel ve antiviral etkisi çalışılmıştır. Antibakteriyel etki kağıt disk difüzyon yöntemi kullanılarak *Corynebacterium pyogenes*, *Haemophilus influenzae*, *Pasteurella* sp. ve *Streptococcus agalactiae*'ye karşı % 0.5'lik etilen glikol içindeki aktidon çözeltisi ile karşılaştırılmıştır. Elde edilen saponozitin benzer bileşiklerden daha düşük aktiviteye sahip olduğu görülmüştür. Sadece *S. agalactiae*'ye karşı önemli bir etki gözlenmiştir. *Ranikhit disease virus* ve

*Vaccinia virus*'a karşı bu saponozitin antiviral etkisinin olmadığı belirlenmiştir (43).

Ülkemizde geleneksel olarak tedavide kullanılan 102 bitkinin sulu ve etanollü ekstrelerinin antibakteriyel etkileri disk difüzyon metodu ile incelenmiştir. Bu çalışmada incelenen örnekler arasında yer alan *A. acutifolius*'un antibakteriyel etki göstermediği görülmüştür. (2, 127). Bir başka çalışmada Anadolu'da yetişen 100 bitkinin etanollü ekstresinin antifungal aktivitesi tüp dilüsyon metodu ile incelenmiştir. İncelenen örnekler arasında yer alan *A. acutifolius*'un herbasının fungostatik ve fungusid etki gösterdiği saptanmıştır. (128).

*Asparagus*'un çeşitli türleri tıbbi amaçlarla uzun yıllardır birçok ülkede kullanılmaktadır. Bugüne kadar *Asparagus*'lardan birçok saponozit izole edilmiştir ve bu saponozitlerin fizyolojik aktiviteye sahip olduğu bilinmektedir. Ayrıca birçok saponozitin antifungal aktivitesi çeşitli çalışmalar sonucu yayınlanmıştır.

*A. officinalis*'in beyaz sürgünlerinin, yiyecek fabrikaları tarafından atılan alt kısımlarının % 60'lık etanol ile ekstre edilmesi sonucu elde edilen saponozit fraksiyonunun, antifungal aktivitesi, kağıt disk metodu ile incelenmiştir. Bu fraksiyonun *Candida albicans*, *Cryptococcus albidus*, *Epidermophyton floccosum*, *Microsporum gypseum* ve *Tricophyton* türlerine karşı antifungal aktivite gösterdiği belirlenmiştir. Ancak *Rhizopus* ve *Chaetomium* gibi bazı mantarlara karşı etkisizdir. Antifungal aktivitenin çok spesifik olduğu sonucuna varılmıştır. Bu fraksiyonda antifungal aktiviteden sorumlu olan 3-O-[[ $\beta$ -D-glukopiranozil(1→2)]][ $\beta$ -D-ksilopiranozil(1→4)]- $\beta$ -D-glukopiranozil]-(25S), 5 $\beta$ -spirostan-3- $\beta$ -ol yapısına sahip yeni bir saponozittir. Bu saponozitin *Thrycophyton rubrum*'a karşı MİK değeri 2-3  $\mu$ g/ml olarak bulunmuş ve patenti alınmıştır (81, 123)



## ***Asparagus officinalis* içeren kozmetikte preparatlar**

*A. officinalis* köklerinden % 60'lık etanolla hazırlanan ekstre Japonya'da cilt için kullanılan 5 ayrı kozmetik preparatta yer almaktadır. Patentli bu preparatlar aşağıda verilmiştir.

Canlandırıcı cilt kozmetikleri glisirretinik asit, guaiazulen veya  $\epsilon$ -aminokaproik asit, *A. officinalis* ekstresi ve adaçayı ekstresini içermektedir. Bu preparat güneş ışınlarının neden olduğu dermatitleri önleyici etkiye sahiptir (51).

Kozmetik kremlerin bileşimine *A. officinalis* ekstresi yağlar (örn. kuşburnu yağı) ve kolesteril-12-hidroksi stearat , temel maddelere ek olarak katılırlar. Hazırlanan bu preparat cildi yumuşatır, güzel bir his verir ve yapışkan değildir (64).

Cilt kozmetikleri *A. officinalis* ekstresi, N, N-diasetilsistin-dimetil ve bitki ekstrelerini (örn. *Coix lacryma* tohumları) temel maddelere ek olarak içerirler. Bu preparat cildi canlandırıcı etki gösterir ve derinin renginin değişmesini önler (52).

Pürüzlü cildi ve yaraları iyileştiren cilt kozmetikleri, *A. officinalis* ekstresi (saponozit içeren kısım) ATP ve arı sütü içeren maddelerden meydana gelirler. Bu preparat deri hücrelerini aktive eder ve sonuçta pürüzlü cildi düzelterek yara iyileşmesini başlatır. Losyon: % 1 etoksillenmiş Hint yağı, %10 etanol, % 0.1 koruyucu, %1 *A. officinalis* ekstresi, % 0.5 *Lactobacillus* ekstresi, %3 sorbitol, % 0.1 *Equisetum arvensis* ekstresi, % 3 Na-pirolidonkarboksilat, parfüm ve su içermektedir (105).

Lokal uygulanan preparatlar, keratin, keratin hidrolizatı, vit.B<sub>2</sub>, vit.D, izopropil metil fenol, kersetin, kersetrin, rutin, liquiritin, gallik asit veya kateşinler ile *A. officinalis* ekstresi içermektedir. Bu preparat antioksidan etkilidir, cildi canlandırıcı ve deri yaşlanmasını önleyici özelliğe sahiptir. 23650 g *A. officinalis*



kökü %60 etanol ile eksre edilmiş ve yaklaşık 11 g saponozit elde edilmiştir. Süt tipi losyonlarda % 0.5 toz saponozit, % 0.01 rutin içeren formülasyona sahiptir (8).

### Halk arasında geleneksel kullanım

*Asparagus* cinsi içerdiği steroidal saponozit ve sapogenollerden dolayı önemli bir tıbbi kullanıma sahiptir. Biyolojik aktif steroidlerin hazırlanması için önemli bir ham materyaldir (66). Bu nedenle cinse ait türlerin bir kısmının genellikle toprak altı bazen de toprak üstü organları değişik amaçlarla kullanılmıştır. Özellikle Hindistan, Pakistan ve Çin'de çok yaygın bir kullanıma sahiptir.

**A. acutifolius** Akdeniz bölgesi ülkelerde doğal olarak yetişir. Barsak yumuşatıcı ve diüretiktir. Sarılık ve nefritte kullanılır; dekoksasyonu diş ağrılarında verilir (13, 44). Arazi çalışmamız sırasında Perge'de (Antalya) kladotların ezilerek yara tedavisinde kullanıldığı belirlenmiştir.

**A. adscendens** Afganistan'da Penjap ve Himalaya'larda 5300 m yüksekliğe kadar yetişen bir bitkidir. Kökleri diyare ve genel halsizlikte kullanılmaktadır (43). Ayrıca galaktagog, demulsan ve toniktir, dizanteri tedavisinde de kullanılır. (10, 114).

**A. cochinchinensis** Çin'de yetişir. Kökleri Çin tıbbında tonik ve besleyici olarak kullanılır (79). Ayrıca ateş düşürücü, antitussif ve diüretik etkilidir (75).

**A. filicinus** Hindistan'da yaygın olarak yetişir. Kökleri tonik ve astrenjan etkilidir. Kanawar'da bitkinin sürgünleri çiçek hastalığında; Vietnam'da kökleri vermifüj ve tenifüj olarak kullanılır. Ayrıca kolerada verilir ve kuvvetli diüretik etki gösterir (122).

**A. gonocladus** kökleri besleyici, afrodisiyak etkilidir. Yağ ile kaynatıldıktan sonra cilt hastalıklarında, gonorrhoe, ödemde, sarılıkta ve meme iltihaplarında verilir (10).

**A. officinalis** tohumları kahve yerine kullanılmıştır (77). Kökleri tonik ve astrenjandır. Diüretik olarak bilinir (42). Fransız Farmakopesi 1949'da kayıtlı diüretik etkili beş kök şurubunun bileşiminde yer alır. Diüretik şurubun reçetesi aşağıda verilmiştir (15, 34, 94).

|                      |        |
|----------------------|--------|
| Su kerevizi kökü     | 100 g  |
| Kuşkonmaz kökü       | 100 g  |
| Rezene kökü          | 100 g  |
| Maydonoz kökü        | 100 g  |
| Çoban püskülü rizomu | 100 g  |
| Distile su           | 3000 g |
| Beyaz şeker          | 2000 g |

Böbrek taşlarında, uterus ağrılarında verilir, böbrek stimülanı ve afrodisiyaktır, mesane taşlarını eritici etkisi vardır. Yılan zehirine karşı antidot etkisinin bulunduğu kabul edilir. Aynı zamanda kalp sedatifi olarak kullanılır (13, 10).

**A. plumosus** epilepsi, histeri, böbrek taşları, gastrointestinal bozukluklar, karın ağrısı ve genel halsizlikte kaynatılarak kullanılır. Kök infüzyonu akciğer tüberkülozunda, kök dekoksasyonu ise diüretik olarak kullanılır. Dövülmüş yaprak ve gövdeden hazırlanan sıcak infüzyon antiemetik ve malarya ilacı olarak kullanılır. Ayrıca yaprak ve meyvaları pnömonide verilir (10).

**A. racemosus** kökleri Hindistan'da salep olarak kullanılır. Diüretik yumuşatıcı, antidiyareyik, serinlik verici, antidizanterik, besleyici tonik, demülsan, galaktagog, afrodisiyak ve antispazmodiktir. Safra temizleyici olarak verilir.

Yapraklar hidrojene yağ ile karıştırılarak sıcakken çiçek hastalığına karşı uygulanır.Kökleri toz edilip *Smilax prolifera* kökleri ile birlikte idrar yolu hastalıklarında ve idrarda kan görülmesi durumunda kullanılır. Köklerinden hazırlanan macun salyangozların neden olduğu yaralara karşı haricen uygulanır. Antiseptik ve antihistaminik etkisi vardır. Laktasyonda süt salgısını arttırıcı olarak kullanılır (10).





## 2- KİŞİSEL ÇALIŞMALAR

## 2-1 Materyal

Bu çalışma, Türkiye'de doğal olarak yetişen *Asparagus* türleri üzerinde yapılmıştır. Cinsine ait Flora'da kayıtlı 10 tür ile bu çalışma sırasında tanımlanan bir tür ve bir alt tür de ülkemizin çeşitli bölgelerinden (Sinop, Zonguldak, Balıkesir, Çanakkale, Kütahya, Bilecik, Çorum, Ankara, Konya, Kayseri, Muğla, Burdur, Isparta, Antalya ve İçel.), (Harita 12) çiçekli ve meyvalı dönemlerde toplanmıştır. Toplanan örnekler çalışılacak konulara göre 3 gruba ayrılmıştır;

1- Sistemik çalışmalar ve morfolojik çizimlerin yapılabilmesi için herbaryum numuneleri hazırlandı. Örnekler AEF (A.Ü. Eczacılık Fakültesi) Herbaryumuna konuldu.

2- Anatomik çizimlerin yapılıp, fotoğrafların çekilebilmesi ve çiçek özelliklerinin ayrıntılı çalışılabilmesi için % 70'lik alkol içinde konserve hazırlandı.

3- Kimyasal çalışma için bitki; rizom, herba ve meyva olarak ayrıldı. Rizomlar yıkandı ve oda sıcaklığında kurutuldu. Çalışmalarda kullanılacak kadar bir kısım rizom ve herba toz edildi. Meyvaları toplanabilen yedi türün (*A. aphyllus* subsp. *orientalis*, *A. verticillatus* subsp. *verticillatus*, *A. officinalis*, *A. lycanicus*, *A. persicus*, *A. sp. nova* ve *A. palaestinus*) tohumları ayrılarak toz edildi. *A. acutifolius*, *A. lycicus*, *A. coodei* ve *A. tenuifolius*'un meyvaları toplanamamıştır. Ayrıca, *A. verticillatus* subsp. *dumani*'nin toprak üstü kısımları toplandığı için yalnızca sistemik ve anatomik (kladot, gövde) çalışmalar yapılabilmiş, yeterli materyal toplayamadığımız için bu türde kimyasal çalışmalar yapılamamıştır.

## 2-2 Yöntem

### Botanik çalışmalar

Araştırmamızın birinci kısmını oluşturan botanik çalışmalarda, toplanan bitki örneklerinin türleri Türkiye ve komşu ülkelerin Floraları esas alınarak ve genisle ilgili çeşitli yayınlardan yararlanılarak tayin edildi (6,12,18,19,26,27,45,53, 74,76,95,98,103,139,142). Ayrıca, AEF, ANK, GAZİ, HUB, İSTE, İSTF, İSTO ve Akdeniz Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Herbaryumlarında bulunan örnekler

incelendi. Bu Herbaryumlarda yer alan teşhis edilmemiş örneklerin tür tayinleri yapıldı. *Asparagus* cinsi için Türkiye’de yetiştiği belirlenen yeni türleri de içeren bir tür tayin anahtarı hazırlandı. Çalışmamızda yer alan türler Davis’in Türkiye Florası’ndaki sıralamasına uygun olarak incelendi. Bitkinin genel görünüşü, çiçek özellikleri, meyva ve rizomu için ayrıntılı şekiller çizildi. Taksonomik özellikleri ayrıntılı olarak belirtildi. Topladığımız ve diğer herbaryumlarda bulunan ve incelenen örneklerin lokaliteleri verildi. Belirlenen bu lokalitelerle beraber Türkiye Florasında kayıtlı olan lokalitelerden de yararlanılarak her tür için genel yayılış haritaları hazırlandı (haritada yaygın olan türler \* , endemik olanlar ✱ , yeni tanımlanan türler ✨ ile gösterilmiştir). Her türün dünyadaki genel yayılışı da belirtildikten sonra, türlerin diğer türlerden ayırımını sağlayan taksonomik özellikleri tartışıldı.

### **Anatomik Çalışmalar**

Anatomik incelemelerde %70’lik alkol içinde saklanan numunelerden ve bazen de taze topladığımız örneklerden yararlandık. Klodot, gövde ve kökten ayrı ayrı el ile aldığımız kesiler önce Kloralhidrat ve Sartur reaktiflerinde incelendi. Her bitki kısmının şematik ve anatomik yapıları mikroskopa bağlı Leitz Wetzlar resim çizme prizması yardımı ile çizildi. Her türün 3 ayrı kısmından alınan enine kesilerin Sartur reaktifi ile hazırlanan preparatlarından Carl Zeiss Jena mikroskopuna bağlı otomatik fotoğraf makinesi ile fotoğrafları çekildi.

### **Kimyasal Çalışmalar**

Her tür rizom ve herba olarak ayrıldıktan sonra toz edildi. Toz numunelerde steroidal saponozidler teşhis etmek için Liebermann Burchard ve Salkowski deneyleri yapıldı. Bitkilerin köpürme indisi (Kİ) tayinlerinde Fransız Farmakope’sinde verilen yöntemden yararlandı (24). Çalıştığımız türlerin herba ve rizomlarını taşıdığı sapogenolü belirlemek için drog önce petrol eteri ile (serbest aglikonlar ayrıldı) sonra metanol ile Soxhlet apereyinde extre edildi. Metanol yoğunlaştırıldı. Artık %5’lik metanollü H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ile 3 saat hidroliz edildi. Metanol yoğunlaştırıldı kalan sulu ekstre kloroform ile tüketilip yoğunlaştırıldı.

Elde edilen petrol eterli ve kloroformlu ekstreler İTK ile değişik solvan sistemleri denenerek incelendi. Denenen 8 solvan sisteminden 3 tanesi ile iyi sonuç alındı ve teğhislerde en iyi sonuç veren oranlar belirlendikten sonra bu 3 solvan sistemi kullanıldı. %20 antimom klorür çözeltisi revalatörlüğünde 110<sup>0</sup> C'de 10 dakika bekletildikten sonra oluşan lekeler UV<sub>254</sub> nm'de incelenerek teğhis edildi (46, 49, 55, 88, 104).

Sabit yağ eldesi için n-hekzan ile maserasyon yöntemi kullanıldı. Yağ yüzdeleri hesaplandı. Metcalfe ve arkadaşlarının kullandıkları yöntem ile yağ asidi metil esterleri hazırlandı (84). Hazırlanan metil esterleri Hewlett Packard-GCD-Kütle Spektrometresi ile incelendi.

### **Mikrobiyolojik Çalışmalar**

*Asparagus* türlerinin rizom ve herbalarından ayrı ayrı hazırlanan alkollü ve hidroliz edildikten sonra kloroforma çekilen ekstrelerin antifungal ve antibakteriyel etkileri incelenmiştir (16). Antibakteriyel etki için 4 Gram (+) ve 4 Gram (-) bakteri, antifungal etki içinde *Candida albicans* kullanılmıştır. Sonuçlar zon inhibisyon deneyi uygulanarak alınmıştır.

## 2-3 Bulgular

### 2-3-1 Botanik bulgular

#### **ASPARAGUS L.**

Sp. Pl. ed. 1:313 (1753)

Gen. Pl. ed. 5:147 (1754)

Çok yıllık iğ şeklinde tuberli, basit veya dallanmış rizomlu; sürünücü, dik, tırmanıcı ot veya çalı şeklinde, herdem yeşil yada kışın yaprak döken dioik bitkiler. Gövde çok dallanmış. Yapraklar indirgenmiş, pul veya zarımsı yapıda, çoğunlukla tabanlarında dikensi mahmuzlu. Yaprak görevi kladot adı verilen özel steril ince dallarca gerçekleştirilmektedir. Kladotlar gövde ekseninde veya dallarda, tek veya demetler halinde, diken veya yaprağa benzer şekilde, subulat, ipliksi veya üç köşeli. Pediseller çiçeğe veya ortaya yakın yerde eklemli. Brakteler pedisellerin tabanında, küçük ve zarımsı. Çiçekler tek eşeyli, nadiren hermafrodit, rasemoz, küçük, gösterişli değil, ana gövde veya dallar üzerinde, kladotların koltuğunda 1-4 tane; beyaz, yeşilimsi sarı veya kahverengimsi mor, genellikle kampanulat, bazı türlerde rotat. Periant 6 parçalı, tepaller serbest veya tabanda birleşik, dış tepaller dar, iç tepaller daha geniş. Erkek çiçekler dişi çiçeklerden daha büyük. Stamen 6, ovaryum 3 karpelli. Erkek çiçeklerde 6 stamen gelişmiş, birbirinden ayrı, filamentleriyle tepallere bağlı, anterler dorsifiks, ovaryum gelişmemiş. Dişi çiçeklerde 6 stamen indirgenmiş, zarımsı yapıda, petaller üzerinde. Ovaryum iyi gelişmiş, 3 karpelden meydana gelmiş, 1-3 gözlü, stilus kısa, stigma 3 parçalı. Meyva siyah veya kırmızı renkli, tüysüz, küre şeklinde, 3 veya tek göze indirgenmiş; 1-6 tohumlu, bakka. Tohumlar siyah, bir tarafından yassı, az çok yuvarlak, testası çok sert. Temel kromozom sayısı  $x = 10$ .



Dünya 'da 300 türü bulunan cins Eski dünya (Avrupa , Asya , Afrika) 'nın yerli bitkisidir ve Sibiryadan Ümit Burnu 'na kadar olan bölgede doğal olarak yetişmektedir (11,21,31,76,139).

*Baker* 1875'de *Asparagaceae* cins ve türlerinin revizyonunu yapmıştır (12). *Baker* tarafından *Asparagaceae* familyası içinde incelenen cinsi *Boissier* yine *Asparagaceae* familyası altında, *Asparagaceae* tribüsünde (18); *M. Iljin* Rus Florasında *Liliaceae* familyası, *Asparagoideae* alt familyası, *Asparagus* cinsi, *Euasparagus* alt cinsi; *Archiasparagus* ve *Neoasparagus* seksiyonları içinde tanımlamaktadır. *Tutin* Avrupa Florasında (142); *Bonier*, Fransa, İsviçre ve Belçika Florasında (19); *Townsent*, Irak Florasında (139); *Koppel* Filistin Florasında (76) ve *Davis* Türkiye Florasında (27) bu cinsi *Liliaceae* Familyası içinde incelemiştirler . Türkiye'de yetişen türlerin hepsi *Euasparagus* alt cinsinde (ikinci alt cins olan *Asparagopsis*, hermafrodit türleri içerir (18).) yer aldığı için subgenerik bir kategoride sınıflandırma yapılmamıştır. Çalışmamızda, *P.H. Davis*'in 'Flora of Turkey' isimli eserini esas aldık. Bu nedenle *Asparagus* cinsini *Liliaceae* familyası içinde inceledik.

*Asparagus* sınıflandırılması zor bir cinstir. Fonksiyonel yapraklarının olmaması nedeniyle dikkate değerdir. Fonksiyonel yaprakların yerini kladotlar almıştır. Türkiye'de 11 tür yetişir ve hepsi dioiktir. Bu nedenle arazi çalışması sırasında erkek ve dişi bireylerin ayrı ayrı toplanması gerekmektedir. Bitkiyi yeni çıkan sürgünlerden tanımak mümkün değildir. Çünkü bütün türlerde genç sürgünler aynı şekildedir. Bitkilerin tür teşhisinin kesin olarak yapılabilmesi için mutlaka üzerinde çiçek veya meyva bulunmalıdır. Sadece kladotlara bakılarak yapılan tayinler genellikle doğru olmamaktadır. Bitkilerin sınıflandırılmasında morfolojik özellikler yanında kladot enine kesisinde iletim demetlerinin şeklinden de yararlanılabilir.

Türkiye Florasında 3'ü endemik 10 türün doğal olarak yetiştiği kayıtlıdır. Çalışmamız sırasında bilim dünyası için yeni bir tür ile bir alt tür tanımlanmıştır. Böylece ülkemizde doğal olarak yetişen tür sayısı 11 ve takson sayısı 12 olarak

belirlenmiştir. Türlerin kromozom sayıları Bozzini'nin 1959 yılında yayınladığı 'Asparagus cinslerinin sito-sistemik revizyonu' isimli eserinden yararlanılarak verilmiştir (20). Bu türler birbirlerinden aşağıdaki şekilde ayrılmaktadır.

1- Yaz-kış yeşil, çalı; kladotlar batıcı, meyva siyah.

2- Kladot kümeleri sık, kladot boyları birbirine eşit, (1-)2-4(-8) x 0,3-0,5mm, her kümede (5-)9-17 tane. **1. A. acutifolius**

2- Kladot kümeleri gevşek, kladot boyları birbirine eşit değil, 3-8(10-) x 0,5-1mm, her kümede 3-9 tane. **2. A. aphyllus**

1- Kışın toprak üstü kısımları kurur, otsu, çalimsı, sürünücü, tırmanıcı; kladotlar batıcı değil; meyva kırmızı.

3- Çiçekler sarımsı yeşil renkli;

4- Kladotlar 3 bazen 4 köşeli. **3.A. verticillatus**

4- Kladotlar subulat, linear, ipliksi, yuvarlak.

5- Bitki 30-50 cm boyunda; anterler orbikular; meyva 10-15 mm çapında. **11.A. tenuifolius**

5- Bitki 1-2 m boyunda; anterler sagitat ve apendiskli; meyva 6-9 mm çapında.

6- Bitki sarılıcı, tırmanıcı, gövde zig-zaglı; kladot boyları birbirine eşit **10.A. palaestinus**

6- Bitki dik, yükselici, gövde düzgün; kladot boyları farklı.

7- Gövde çıplak, boyuna çizgili, slindirik; kladotlar ince, ipliksi, yuvarlak, yüzeyi oluklu, çıplak. **4. A. officinalis**

7- Gövde epiderması tabanda lifli soyulucu; kladotlar linear, falkat, yüzeyi papilli.

8- Kladot boyu (7-) 10-45 mm, linear, falkat; pedisel boyu 12-17 mm, eklem çiçeğe yakın, çiçekler 1-2; stigma parçaları yayvan. **9.A. sp. nov.**

8- Kladot boyu (1-) 4-20 mm, subulat; pedisel 7-9 mm, eklem ortaya yakın, çiçekler 2-3; stigma parçaları, stilusa doğru boynuz gibi kıvrık. **8.A. persicus**

3- Çiçekler kahverengimsi mor;

9- Kladotlar etli, sık; gövde genellikle sürünücü, nadiren yükselici. **7. A. lycanonicus**

9- Kladotlar ipliksi, seyrek; gövde yükselici

10- Bitki 10-40 cm boyunda, piramidal görünüşlü, tek gövdeli, erkek çiçek 7-11 mm; meyva

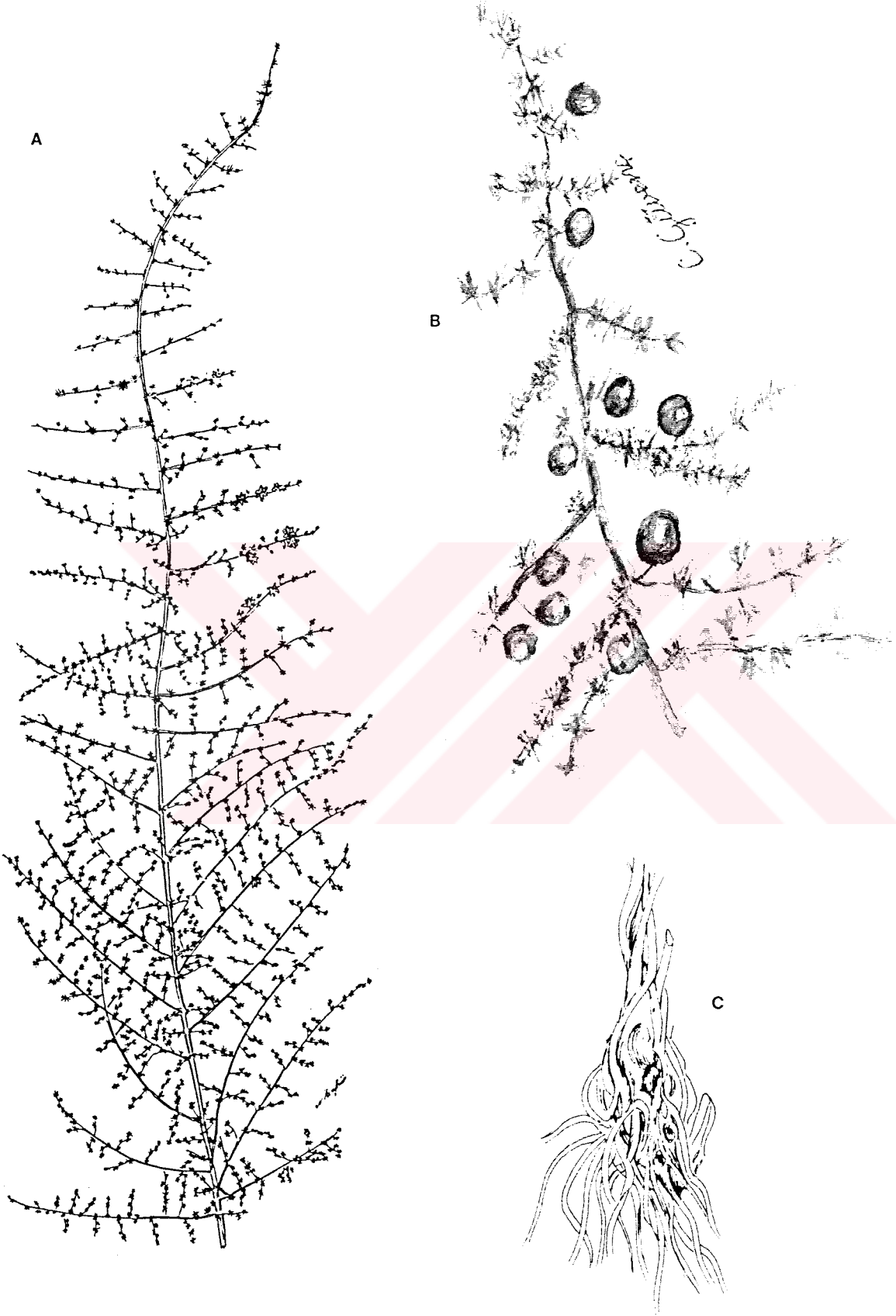
10-11 mm çapında. **6. A. coodei**

10- Bitki 50-80 cm, küme oluşturmuş, grimsi yeşil; erkek çiçek 7 mm; meyva 5-6 mm

çapında. **5. A. lycicus**

**1. A. acutifolius** L. Sp. Pl. 314 (1753). Syn: *A. acutifolius* L. var. *brachyclados* Bornm. in Verh. Zool.-Bot. Ges. wien 48:641(1898). Ic: Sibth. & Sm., Fl. Graeca 4 : t. 337 (1823); Fiori, Ic. Fl. Ital. f. 736 (1898); Grey- Wilson & Mathew, Bulbs t. 21 (1981). Şekil 1, Resim 1.

Çalimsı, tırmanıcı, 1-1.5 m boyunda, gövdesi çok dallanmış, dallar gövde ile 80-95° açı yapacak şekilde çıkar, açık kahverengimsi gri, lup altında incelendiği zaman ince kahverengi çizgili, papilli (scabrit). Pulsu yapraklar 3.5-6 mm boyunda, genellikle gövde üzerinde, tabanda 3-6 mm boyunda kuvvetli dikensi mahmuz taşıyor. Her kümede (5-) 9-17 kladot var, dallar üzerinde çok sık kümeler oluşturuyor, kladotlar (1) 2-4 (-8) mm boyunda ve 0.3-0.5 mm çapında. Kümedeki kladotlar eşit uzunlukta, subulat, yuvarlak, uçları dikensi, diken kısmı genellikle sarı bazen kahverengi. Çiçekler çoğunlukla yan dallarda, bir tane, sarı renkli, rotat (Tablo 4: 1). Dişi çiçek 2.5-3 mm, tepallerin uçları küt, iç tepaller dış tepallerden daha geniş, ovaryum iyi gelişmiş, stilus kısa, stigma üç parçalı, ovaryum reseptakuluma oturmuş, stamenler zarımsı yapıda, körelmiş, filamentler anter taşımıyor; erkek çiçek 4 mm, ginekeum gelişmemiş, stilus ve stigma taşımıyor, filamentler iç tepallere dış tepallere göre daha aşağıdan bağlanmış, anterler 0.8 mm, filamentler 2 mm. Pedisel 3.5-4 mm uzunlukta, çiçekle eklem arası pedisel boyu 1-1.5 mm, eklemden sonraki pedisel boyu 2-2.5 mm. Meyva



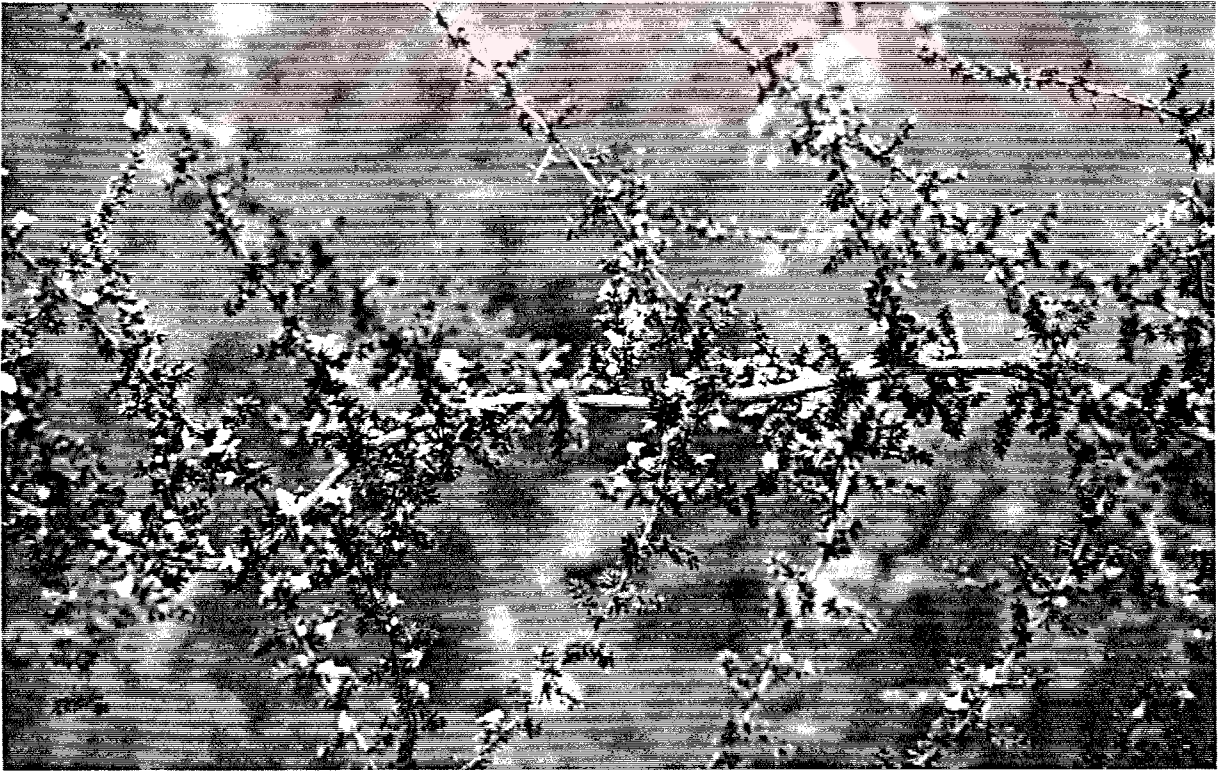
**Şekil 1 :** *A. acutifolius* : A- Genel görünüş  
B- Meyvalı dal  
C- Rizom





A

B



Resim 1 : *A. acutifolius* : A- Genel görünüş  
B- Dişi bitki

önce yeşil olgunlaşınca siyah renkli, tepaller meyva tabanında kalıcı, 6 mm çapında, tek gözlü, genellikle tek tohumlu; tohum 3-4 mm çapında, küre şeklinde, siyah.  $2n=40$ .

**Çiçek** : Ağustos-Eylül.

**Meyva** : Aralık-Ocak.

**Yetiştirme ortamı** : Maki, böğürtlen çalılıkları, orman içi ve açıklıkları, ağaçlandırma sahaları, kayalık taşlık alanlar, 0-1525m .

**Type** : Described from Potugal & Spain (Hb. Linn. 434/91).

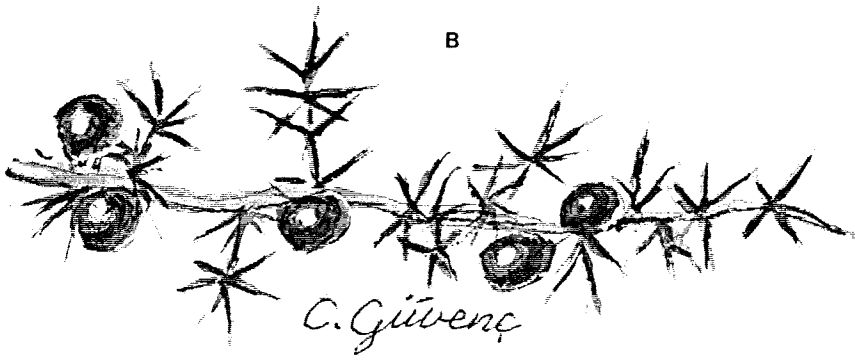
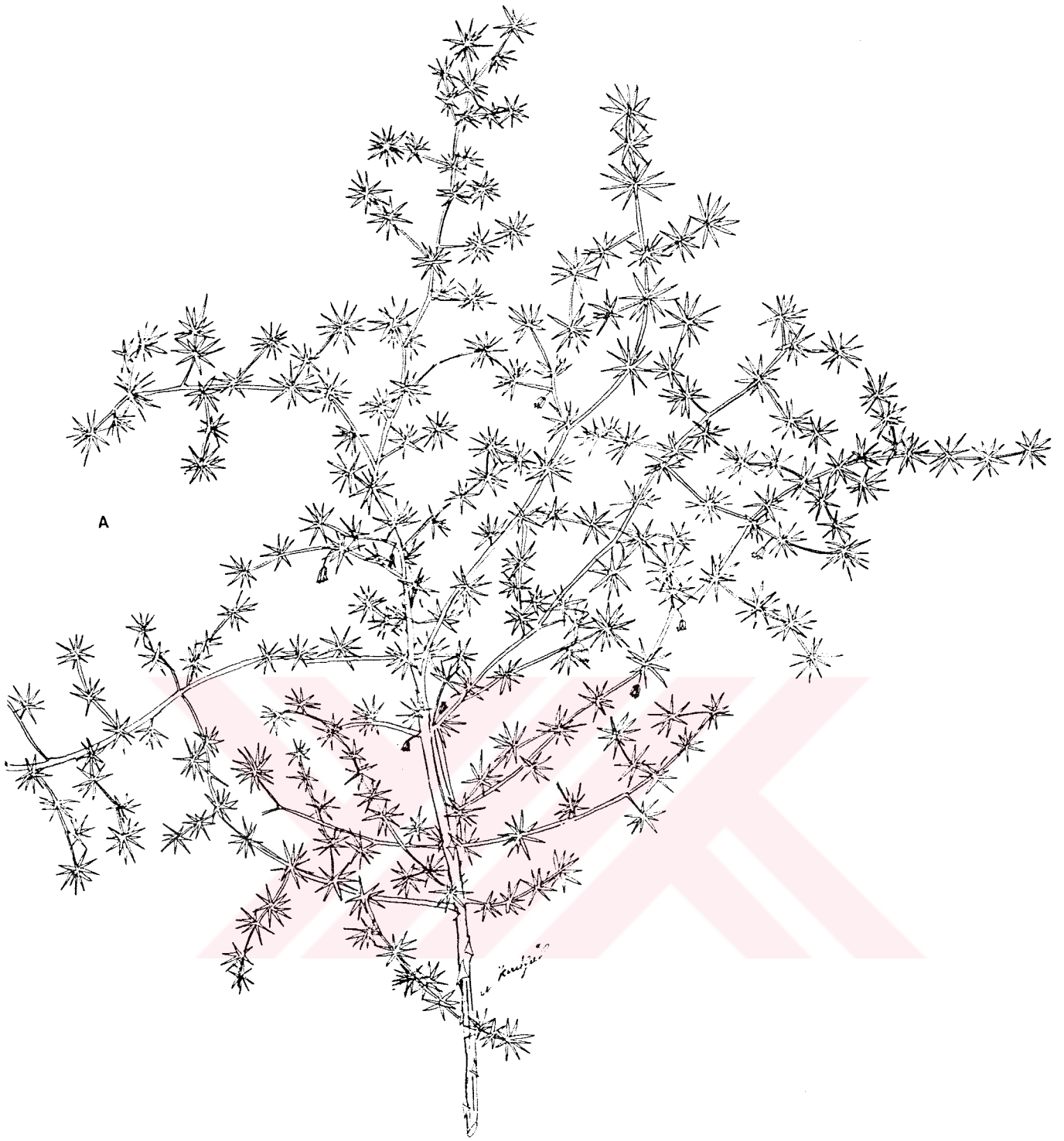
**İncelenen örnekler** : **A<sub>2</sub>(A) Bursa**: Uludağ, İnkaya, 7.ix.1944, *M. Başarman* (İSTF 4800)! ; **Kocaeli (İzmit)**: Gölcük, Saraylı köy mezarlığı, 130 m, 18.ix.1971, *B. Dinçer*, (İSTO 15134)! ; **İstanbul** : Adalar, Büyükkada, Dilburnu, 15.viii.1988, *A. Uzun* ( İSTE 26939)! ; **A<sub>2</sub>(E) İstanbul** :Büyükkada, 12.xii.1940, *B. Kasaplıgil* (İSTF 811) (ANK s.n.)! ; Sarıyer, Rumeli hisarı, 11.vi.1944, *M. Başarman*, (İSTF 3290)! ; Yıldız Parkı, 6.vi.1974, , *G.Dökmeci*, et.al.(İSTE 29811)! ; Boğaziçi Üniversitesi bahçesi , *G.Erten* , *L.Bilmenoğlu* (İSTE 22987)! ; Ormanlı Köyü, deniz kenarı ,18.viii.1968, *A. Baytop* (İSTE 14178)! ; **B<sub>5</sub> Kayseri**, İncesu, 3.viii. 1941, *A. Heilbronn*, *M. Başarman*, (İSTF 1109)! ; **C<sub>1</sub> Muğla**: Milas, Mutluca, 17.iv.1988, *T. Baytop*, (İSTE 58472)! ; **C<sub>2</sub> Denizli**: Honaz Dağı, Çukurköy-Denizli arası, Karatepe ağaçlandırma sahası, 700 m, 24.vii.1973, *E. Tuzlacı*, (İSTE 26583)! ; Taşocağı, *P. H. Davis* (ANK 13250)! ; **C<sub>3</sub> Antalya**: Düzlerçamı, Tophane, açıklıklar, 240 m, 24.x.1964, *Y. Turan*, (İSTO 4512)!; Kumluca, Beydağları, açık saha, 1100 m, 13.viii.1966, *F. Şeker*, *E. Turan*, (İSTO 5969)! , Antalya- Burdur, Kırkgöz bataklığı, karakol karşısı, anakaya kalker, maki, ca. 290 m, 7.v.1972, *A. Çetik*, (ANK 3940)! ; Merkez, Orta Sarısu Orman kampı civarında, s.l., 23.viii.1979, *A. Güngördü*, *F. Evcimen*, (İSTO 22495)! ; Merkez, Thermesos Milli Parkı, 700-800 m, 27.viii.1979, *A. Güngördü*, *F. Evcimen*, (İSTO 22482)! ; Antalya- Burdur karayolu, Burdur'a 20 km kala, 9.viii.1980, *M. Coşkun*, (AEF 7097)! ; Side, harabeler, 28.viii.1991, *M. Koyuncu*, (AEF 15984)! ; çalılık içleri, 29.viii.1995, *A. & U. Güvenç*, *K. Karaman*, (AEF 19258)! ; Thermesos, 800

m, 29.v.1990, *T. Baytop*, (İSTE 61451)! ; Perge harabeleri,8.vi.1992, *A. & U. Güvenç*, (AEF 16661)! ; Konyaaltı plajı karşısındaki *Eucaliptus* ormanı, kayalıklar, 9.vi.1992, *A. & U. Güvenç*, (AEF 16660)! ; Arapsuyu, Akdeniz Üniversitesi kampüsü, Ziraat Fakültesi civarı, kayalık yerler, 50 m , 29.x.1992, *R. S. Göktürk*, (Akdeniz Üni. Her. 2491)! ; Antalya: Zerdalilik bahçe içi, 50 m, 22.ix. 1993, *R. S. Göktürk*, (Akdeniz Üni. Her. 3157)! ; Fen Bilimleri Enstitüsünün güneyi, kayalık yerler, 50 m, 12.xii.1993, *R. S. Göktürk*,(Akdeniz Üni. Her. 3394 & 3396)! ; 22.ii.1996, *A. & U. Güvenç*, *R. S. Göktürk*, (AEF 19546)! ; Kepez orman içi ve açıklıkları, 100 m, *R. S. Göktürk*, (Akdeniz Üni. Her. 3236)! ; Manavgat- Akseki arası, Murtiçi, maki içleri, 30.viii.1995, *A. & U. Güvenç*, *K. Karaman*, (AEF 19255)! ; Alanya, *P. H. Davis*, (ANK 14492)! ; **Burdur**: Burdur- Keçiborlu yolu, 16. km, Çerçin, Gölbaşı arkası, Gölbaşından 4 km önce, taşlık dere yatağı, 949 m, 31.v.1965, *H. Demiriz, et.al.*, (İSTF 20103)! ; Burdur- Antalya yolu, Burdur'u 35 km geçince, 21.ii.1996, *A. & U. Güvenç*, (AEF 19545)! ; Isparta: Sütçüler, Söğütdağı, 450 m, 29.vii.1970, *H. F. Bozkuş*, *A. İ. Üçel*, (İSTO 17467)! ; **C<sub>4</sub> İçel**: Anamur çevresi, 150 m, 1.ii.1993, *M. Koyuncu*, (AEF 17401)! ; Anamur'un üstü, 150 m, 1.ii.1993, *M. Koyuncu*, (AEF 17379)! ; Mut- Gülnar arası, Sütlüce'nin üstü 19.v.1995, *M. Koyuncu*, *A. & U. Güvenç*, (AEF 19153)! ; Mut- Gülnar yolu, Şarлак Köyü çevresi, Özsoy Köyü yol ayrımı, 300 m, 19.v.1995, *M. Koyuncu*, *A. & U. Güvenç*, (AEF19154)! ; Gülnar- Mut yolu, 10. km, ağaçlandırma alanı,800 m, 17.ix.1995, *M. Koyuncu*, (AEF 19482)! ; **Konya**: Ermenek, Kazancı kasabası,Çökek mevki, taşlık alan, 1000 m,11.iv.1984, *H. Sümbül*(2840), (HUB)! ;**C<sub>5</sub> Adana**: Kozan, Karatepe- Aslantaş bölgesi, Çürükler mevki, Kuzeydoğu, 17.vii.1977, *İ. Güvene*, (İSTO 20015)! ; **İçel**: Silifke, Kız kalesi,12.viii.1986, *S. Erik* (3687), gençleştirme sahası, 700 m, 17.v.1984, *F. Işık*, (İSTO 26671)! .

### **Türkiye'de Yayılışı : Harita 1.**

Bu bitkinin genç ilkbahar sürgünleri halkımız tarafından toplanarak sebze olarak tüketilir, ancak, bu amaçla bitkinin kültürü yapılmaz. Bitki diüretik özelliğe sahiptir. Ülkemizde bölgelere göre değişik isimlerle tanınır: Bertik otu (





Şekil 2 : *A.aphyllus* subsp. *orientalis* : A- Genel görünüş  
B- Meyvalı dal



Antalya-Perge, kladotlar ezilerek yaraların tedavisinde kullanılıyor.), Kuşkonmaz (Antalya).

**Dünya'da Yayılışı:** Akdeniz elementi. Bütün Akdeniz bölgesi ülkeleri.

Bu türün *A. aphyllus* subsp. *orientalis* ile hatalı teşhis edilmesi mümkündür. Ancak, her kümede (5-) 9-17 kladot bulunması, kladotların hemen hemen eşit uzunlukta olması ve kümelerin dal üzerindeki sıklığı ile *A. aphyllus* subsp. *orientalis*'ten ayrılır.

## **2. *A. aphyllus* L., Sp. Pl. 314 (1753).**

subsp. *orientalis* (Baker) P. H. Davis, comb. et stat. nov. Syn: *A. acutifolius* L. var. *orientalis* Baker in J. Linn. Soc. (Bot.) 14:602 (1875)! Ic: Sibth. & Sm., Fl. Graeca 4: t. 338 (1823); Tackh., Stud. Fl. Egypt ed. 2: t. 237B (1974); Grey-Wilson & Mathew, Bulbs t. 21 (1981), all as *A. aphyllus*. Şekil 2, Resim 2.

Çalımı, sürünücü, tırmanıcı, tabanda odunsu, yaz kış yeşil, gövde çok dallanmış, grimsikahverengi, gövde bazen düz, çıplak, genellikle kaburgalı, çizgili, üzerleri scabrit; dallar genellikle yeşil renkli, striat-scabrit, pulsu yaprakların tabanlarında 2,5-4 mm boyunda kuvvetli dikensi mahmuz var. Her kümede 3-9 kladot var, kladotlar kalın, gövde ve dallar üzerinde gevşek dizilişli (seyrek), kümedeki kladotların boyları birbirine eşit değil. 3-8 (-10) x 0,5-1 mm, yuvarlak, bazen oluklu, genellikle kahverengi bazen sarımsı renkli, keskin dikensi bir uçla biter (aristat) nadiren tek kladot bulunur, kladotlar grimsi yeşil renkli. Çiçekler yeşilimsi sarı renkli, genellikle yan dallarda, kladotların koltuğundaki zarımsı yapıdaki brakteol topluluklarından çıkıyor, 1-3 tane (Tablo 4: 2). Dişi çiçek 3.5-4 mm, dış tepaller iç tepallerden daha dar, ovaryum gelişmiş, stilus uzun, stigma üç parçalı, geniş ve yayvan, stamenler körelmiş, zarımsı yapıda; erkek çiçek 4-4.5 mm, stamenler gelişmiş, filamentler 2 mm uzunluğunda, iç tepallere, dış tepallerden daha aşağıdan bağlanmış ve iç tepallere bağlı olan stamenler biraz daha uzun, anterler sagit, 1x0.5 mm, pistil diğer türlerden farklı olarak 2-2.5 mm, ovaryum uzun, belirgin üç karpelli, stilus

ovaryumun yarısı kadar. Pedisel 5-6 mm, perigona ait pedisel boyu 3-4 mm, eklemenden sonraki pedisel boyu 1.5-2 mm. Meyva yeşilimsi siyah renkli, 6-7 mm çapında, 1-(2) tohumlu, tohumlar siyah renkli, hemen hemen küresel, 4-4.5 mm.  $2n=40$ .

**Çiçek** : Ağustos

**Meyva** : Eylül

**Yetiştirme ortamı** : Makilikler, orman altı, taşlık arazi, orman açıklığı, tarla kenarları, *Quercus* ve *Paliurus* çalılıkları, dere kenarlarındaki kayalık yamaçlar. 0-850 m.

**Type** : (Palestine) summit of Mt. Tabor, Bromfield (holo. K).

**İncelenen örnekler** : **A<sub>1</sub>(A)Balıkesir**: Marmara adası, güney cephe, sırtlarda, 16.vi.1968, A. Baytop, (İSTE 13660)! ; Marmara adası, Marmara nahiyesi merkezi - Gündoğdu köyü arasındaki yamaçlar, 150 m, 15.iii.1977, E. Tuzlacı, (İSTE 36489)! ; Erdek, Apostol çevresi, tarla kenarındaki çalılık içleri, ca. 15 m, 25.v.1994, A. ve U. Güvenç, E. Erden, (AEF 18614)! ; Erdek, Dilek tepesi, zirve 60 m 25.v.1994, A. ve U. Güvenç, E. Erden, (AEF 18613)! ; **A<sub>1</sub>(E)Kırklareli**: Kırklareli, Demirköy, Bulanıkdere, viii.1960, A. Aytüre, (İSTO 1736)! ; Demirköy, İğne Ada 10. km, K. Alpınar, (İSTE 58376)! ; **Edirne**: Edirne, orman altı, 27.vi.1968, A. Baytop, (İSTE 14006)! ; **Tekirdağ**: Şarköy, Ganos Dağı, Güzelköy'ün 1 km kuzeyi, güney yamaç, 360 m, 26.v.1981, G. Eliçin, (İSTO 24453)! ; **Çanakkale**: Ecabat çevresi, makilik, 20 m, 17.x.1992, M. Koyuncu, (AEF 16890)! ; **İstanbul**: Belgrad ormanı, çalılıklar, 6.ix.1945, H. Demiriz, B. Kasaplıgil, (ANK 49)! ; Kilyos'un batısındaki tepeler, 10.x.1970, A. Baytop, (İSTE 18530)! ; **A<sub>2</sub> (A)İstanbul**: Büyükada, 1951, İ. Akbaş, (İSTO276)! ; Kayışdağı etekleri, suya 1 km kala, yol kenarı, taşlık arazi, *Poterium* ve *Cistus* araları, 26.viii.1974, N. ve E. Özhatay, (İSTE 30787)! ; Çınarcık, Çınarcık - Üçreisler arası, 12.vi.1983, E. Tuzlacı, (İSTE 50703)! ; **İzmit (Kocaeli)**: Hereke, 100 m, 2.viii.1962, Davis & Coode, (İSTO 3030)! ; Seyrek (Kefken) pilot plantasyon sahası, İzmit toprak tahlil laboratuvarı, 11.vii.1973, (İSTO 16811)! ; Gebze, Darıca yolu kavşağının karşısı, 50 m, 20.iv.1977, G. Eliçin, (İSTO 18763)! ;

Merkez, Malta deresi mevki, 200 m, 20.vii.1978, S. Ayberk, (İSTO 21639)! ; Merkez, Asmaca tepe mevki, 25.vii.1978, S. Ayberk, (İSTO 21632)! ; **Kocaeli:** Gebze, Darca yolu kavşağının karşısı, 50 m, 20.iv.1977, G. Eliçin, (İSTO 18763)! ; Gebze, Dilovası mevki, 16.viii.1978, A. Hızal, (İSTO 23175)! ; **Bursa:** Mustafakemalpaşa, Devecikonağı, Yeni Balçık Köyü civarı, v.1967, G. Gül, (İSTO 17127)! ; Gemlik, 16.viii.1932, H. Birand, W. Kotte, (ANK)! ; Gemlik, 30.vi.1936, Gassner, (ANK)! ; Gemlik, Armutlu - Mecidiye köyü arası, 350 m, 22.vii.1981, K. Şengönül, (İSTO 24840)! ; **A<sub>2</sub>(E) İstanbul:** Soğuksu-Kanarya arası, 18.viii.1964, T. Baytop, (İSTE 7766)! ; Kilyos, d.s. 22.v.1992, Ş. Şiraneci, E. Akalın, (İSTE 63952,63953)! ; Kınalı-Çerkezköy yolu, Haska gölet karşısı, yol kenarı, 19.v.1995, Ş.ve T. Kültür, (İSTE 68052)! ; **A<sub>3</sub> Adapazarı:** Karasu-Kocaeli arası, Paliurus çalılıkları, d.s. 17.vii.1980, M. Aydoğdu, (ANK 254)! ; **Zonguldak:** 21.viii.1960, Khan et al. (ANK 769)! ; Amasra, kale yakını yamaçta, 1.ix.1965, F. Yaltırık, (İSTO 4432)! ; **Bartın:** Bartın-Amasra yolu, Amasra'ya inerken, 250 m, 8.ix.1995, A. ve U. Güvenç, (AEF 19434)! ; **A<sub>4</sub> Zonguldak:** Bartın, Amasra kale yakını, yamaçta, 1.ix.1965, F. Yaltırık (İSTO 4433)! ; Cide, maki arasında, ca 100 m, 7.10.1980, O. Ketenoğlu, (ANK 1340)! ; **B<sub>1</sub> Çanakkale:** Ayvacık, Ahmetce bölgesi, Kazdağı güney etekleri, Tepe dağı, 300 m, vii.1980 H. Dirik (İSTO 24211)! ; **Balıkesir:** Ayvalık, Alibey adası, Duba mevki, 50 m, 28.ix.1995, K. Alpınar, (İSTE 68541)! ; **İzmir:** Bergama, Kozak nahiyesi, Fıstık çamı ormanı, ca 400 m, 21.vii.1962, K. Karamanoğlu, (AEF 6750)! ; Foça, Kale civarı, 12.viii.1990, B. Çubukçu, (İSTE 62872)! ; Selçuk-Torbalı arası, 4.iv.1995, M. Koyuncu, (AEF 19488)! ; **Manisa:** Akhisar, Yeldeğirmeni, yol kenarı, 9.vi.1942, H. Bağda, (ANK 64, İSTE 1565)! ; Yağcılı köyü üstündeki tepeler, 25.vii. 1982, G. Çakırer, (İSTE 49538)! ; Spil Dağı, Milli Park içi, orman altı, 550 m, 27.v.1994, A. ve U. Güvenç, (AEF18609)! ; Manisa-Menemen yolu, Yağcılar köyü üstü, orman açıklığı, tarla kenarı, 70 m, 27.v.1994, A. ve U. Güvenç, (AEF 18610)! ; **B<sub>2</sub> Aydın:** Nazilli, Bozdoğan, Altıntaş köyü çevresi, 850 m, 26.iv.1992, M. Koyuncu, (AEF 16657)! ; **Balıkesir:** Balıkesir-Dursunbey yolu, Akbaşlar durağını geçince, Kızılkaya, 650 m, *Quercus* içleri, 28.v.1994, A. ve U. Güvenç, E. Erden, (AEF 18618)! ; **C<sub>1</sub> Aydın:** Söke, Gümüşdağ, 410-420 m, 30.viii.1966, G. Yazıcı, R.

*Yurdakul*, (İSTO 7290)! ; **İzmir**: Kuşadası, Samsundağ, Sarıkaya deresi boyunca 8.v.1965, *H. Kayacık, F. Yaltırık*, (İSTO 3402)! ; **Muğla**: Datça, makilik, 100 m, 29.vii.1968, *N. Tül*, (İSTO 8547)! ; Milas, Güvercinlik körfezi, Sırtlandağ ormanı, 135-140 m, 28.xi.1973, *O.Akçal*, (İSTO 16937)! ; Milas, Zeus tapınağı, ca 500 m, 17.ix.1977, *T. Ekim*, (ANK)! ; Milas, Güvercinlik tepesi, kuzey kıyısı, ağaçlandırma alanı, 18.viii.1978, *H. Kayacık*, (İSTO 21326)! ; Bodrum, Ortakent, Bitez köyü yamaçlar, 30 m, *K. Alpınar*, (İSTE 43854)! ; Datça, Bozdağ (Kocadağ), Mesudiye köyü üstleri, 700 m, 3.vii.1983, *E. Tuzlacı*, (İSTE 51519)! ; Bodrum, Turgut Reis güneyi, Doru dağı batı etekleri, d.s. 16.v.1984, *E. Tuzlacı*, (İSTE 53787)! ; Bodrum, Bodrum yarımadası, 1985, *M. Güngördü*, (İSTO 27058)! ; Marmaris orman kampı çevresi (İçmeler civarı), 20 m, 17.iv.1992, *M. Koyuncu* 9048 (AEF 17072)! ; Bozburun, Taşlıca köyü çevresi, 200 m, 15.i.1995, *M. Koyuncu* (AEF 19253)! ; **C<sub>2</sub> Aydın**: Baklaköy, çalılık altı, 120 m, 6.x.1982, *M. Koyuncu, T. Ekim*, (AEF 14515)! ; **Denizli**: Honaz Dağı maki sahası, 650 m, 16.viii.1967, *C. Sopalı, İ. Üsküdar*, (İSTO 7174)! ; Honaz Dağı, Honaz-Menteş arası, 550 m, *E. Tuzlacı*, (İSTE 26518)! ; **Muğla**: Marmaris, Pamucak orman eğitim merkezinin kuzeyindeki yamaçlar, 100 m, 20.viii.1978, *G. Eliçin*, (İSTO 20530)! ; Bodrum, Gümüşlük köyü çevresi, dere kenarındaki kayalık yamaçlar, 30.x.1979, *E. Tuzlacı*, (İSTE 43842)! ; Fethiye, Baba Dağı etekleri, kumullarda, d.s. 10.v.1984, *E. Tuzlacı*, (İSTE 53270)! ; Ortaca, Osmaniye köyü, maki içi, 4.xi.1991, *H. Sümbül* 4018, Akdeniz Ü. Fen Edebiyat Fak. Herbaryumu 832,833)! ; Köyceğiz, Toparlar köyü, 50 m, zeytinlik ve ağaçlık alanlar, 1.xi.1991, *A. Güner* 10280, *et al.*, (HUB)! ; Muğla-Köyceğiz arası, 15-20. km, 50 m, 16.iv.1992, *M. Koyuncu* 9010, (AEF 17097)! ; Köyceğiz, Dalyan-İztuzu yolu, Gökbel, *P. burutia* altı, ca 50 m, 7.viii.1992, *A. ve U. Güvenç*, (AEF 16655)! ; Köyceğiz, Sultaniye köyü, Kersele koyu, makilik,serpantin arazi, 20-200 m, 10.x.1992, *A. Güner, H. Şağban*, (GAZİ);**C<sub>6</sub> Hatay**. Antakya, 17.ii.1942, *M. Başarman*, (İSTF 1431)! ;

## **Türkiye’de Yayılışı** : Harita 2.

Bazı bölgelerimizde genç sürgünleri sebze olarak tüketilir. Sıçan diken (Balıkesir-Dursunbey), delice ıspanaga (Manisa-Muradiye), Çıtır otu (Manisa), Kedirge (Aydın), Tilkişen (Muğla-Marmaris), yöresel isimleriyle tanınır.





Resim 2 : *A. aphyllus* subsp. *orientalis*



Resim 3 : *A. verticillatus* subsp. *verticillatus*



**Şekil 3** : *A. verticillatus* subsp. *verticillatus* : A- Genel görünüş  
B- Rizom  
C- Meyvalı dal

*A. verticillatus* subsp. *dumanii* : D- Genel görünüş

**Dünya’da Yayılışı:** Doğu Akdeniz elementi. Ege, Girit adası, Yunanistan, İtalya, Batı Suriye, Kuzey Mısır, Filistin.

Batı ve Orta Akdeniz’de bir diğer alt tür olan subsp. *aphyllus* yetişir. Ülkemizde yetişen subsp. *orientalis* kladotlarının daha küçük, dar ve boyları birbirine eşit olmayan kladotların sayısının azlığı ile subsp. *aphyllus*’tan ayrılır. *A. Aphyllus* subsp. *aphyllus*’un kladotları 2-20x0.5-1.2 mm dir. Türkiye’de yetişen bazı *A. acutifolius* formlarını *A. aphyllus* subsp. *orientalis*’ten ayırmak her zaman kolay değildir. Ancak kladot genişliği (0.5-1 mm), kümedeki kladot sayısı (1-) 3-8 (-10), kladot tepesinin çok daha kuvvetli dikensi bir uçla bitmesi ve dallar üzerinde daha gevşek dizilişe sahip olması ile ayırım yapılabilir. Kladotların enine kesisinde dağınık dizilişli 8-20 iletim demeti görülmesi de bir ayrıcalık olarak belirlenmiştir.

**3. *A. verticilatus*** L., Sp. Pl. ed. 2:450(1762). Ic: Fl. RPR 11: t.57f. 2(1966); Grey-Wilson & Mathew, Bulbs t. 21(1981). Şekil 3, Resim 3.

Otsu, 2-2.5 m boyunda, sarılıcı, tırmanıcı, flexous, yüksek boylu, gövde çok dallanmış, silindirik, çıplak, oluklu, sarımsı yeşil renkli, dallar striat, pulsu yapraklar 1-2.5 (-4) mm boyunda, kuvvetli diken şeklinde mahmuz taşıyor. Her kümede 4-14 kladot var, vertisillat kladotlar (0.5)3-5(6) cm boyunda, 0.5 mm genişliğinde, çoğunlukla 3 bazen 4 köşeli, köşelerin üzeri kanca gibi papilli, tepesi akut. Çiçekler genellikle 1-2 tane, sarı renkli, tepal sırtları yeşil şeritli, diğer türlerden farklı olarak dişi çiçek erkek çiçekten büyük (Tablo 4: 3), dişi çiçek 3 mm erkek çiçek 2-2.5 mm; çiçek organları 2 halka halinde dizilmiş, dış tepaller dar, iç tepaller daha geniş, tepal uçları sivri değil; dişi çiçekte ovaryum iyi gelişmiş, stilus kısa; gelişmiş bir stigma ile örtülü, stamenler verimli değil, zarımsı yapıda; erkek çiçeklerde ginekeum küçük, verimsiz, stilus ve stigma taşıyor, stamenler gelişmiş, anter 0.5 mm, filament 1-5 mm boyunda. Pedisel eklemi ortadan aşağıda, perigona ait pedisel 3 mm, eklemden sonraki pedisel boyu 2 mm, toplam pedisel boyu 5 mm. Meyva koyu kırmızı renkli, 6-8 mm çapında, tohum sayısı 1-2, tohumlar 3.5-4x4-5 mm, siyah.  $2n=20$ .



**Çiçek** : Mayıs-Haziran

**Meyva** : Ağustos-Eylül

**Yetiştirme ortamı** : Bahçe ve tarla kenarları, kuru yamaçlar, serpantin veya kireçtaşı kayalık yamaçlar, dere kenarları, *Cotinus* çalılıkları. 10-1450 m.

Bu türün yurdumuzda iki alt türü yetişmektedir. Bunlar birbirinden aşağıdaki şekilde ayrılırlar.

- Gövde çıplak, oluklu; kladotlar kostalarda seyrek papilli, 0.5 mm genişlikte subsp. **verticillatus**
- Gövde yoğun tüylü, silindirik; kladotlar kostalarda yoğun scabrit, 1 mm genişlikte subsp. **dumanii**

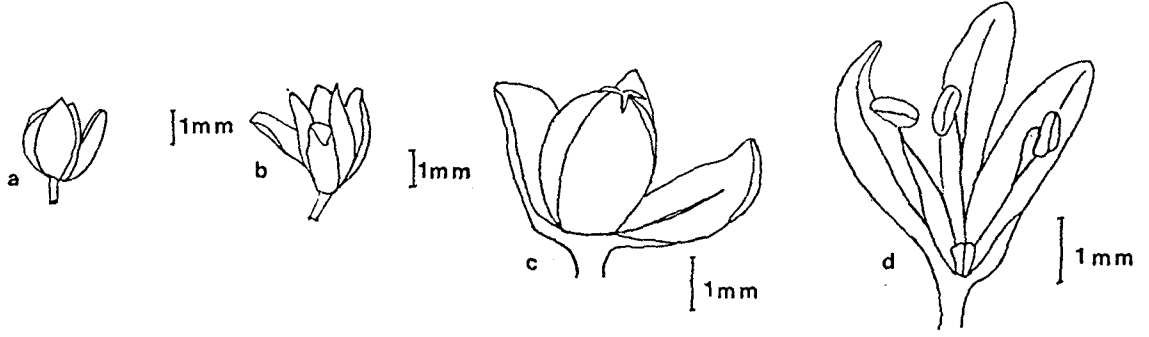
subsp. **verticillatus**

**Type** : (USSR, Caucasia) in Oriente, circa Debentum (Derbent) Daghestan & alibi.

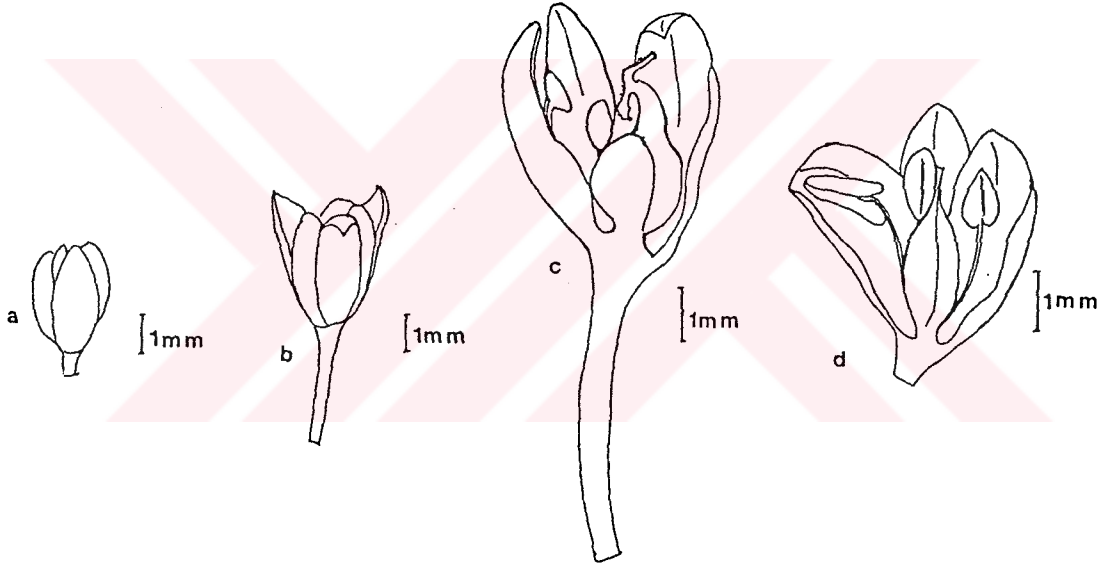
**İncelenen örnekler** : **A<sub>1</sub>(E) Edirne**: Keşan-Enez arası, 17.v.1970, A. Baytop, F. Öktem, (İSTE 17825)! ; Lalapaşa'dan 1 km , kuru yamaçlar, 17.viii.1975, N. ve E. Özhatay, (İSTE 33108)! ; **A<sub>4</sub> Kastamonu**: Safranbolu-Kastamonu yolu üzerinde, dere kenarına yakın, 22.vii.1962, F. Yaltırık, (İSTO 3029)! ; **A<sub>5</sub> Amasya**: Amasya-Taşova yolu, Yeşilirmak kıyısı (kumlu toprak), 500 m, 13.viii.1977, K. Alpınar, (İSTE 38432)!; **Sinop**: Boyabat, Salar köyü, bahçe kenarları, 350 m, 31.v.1993, M. Koyuncu, (AEF 18136)! ; Boyabat, Akyörük-Kurusaray köyleri arası, meşelik, 400 m, 4.vi.1993, M. Koyuncu, (AEF 18127)! ; Boyabat, Ilıca köyü, bahçeler, 350 m, 3.viii.1993, M. Koyuncu, (AEF 17836)! ; **A<sub>9</sub> Erzurum**: Şenkaya, Akşar Yeşildemet köyü batısı, *Cotinus* çalılıkları arası, ca. 1450 m, 20.vii.1983, A. Tatlı, (ANK 7119)! ; **B<sub>4</sub> Konya**: Tuz gölü, Dondurma köyü (Halkenli) civarı, tuzlu bataklık, ca. 900 m, 1.viii.1952, H. Birand, B. Kasaplıgil, (ANK 763)! ; **B<sub>8</sub> Erzurum**: Kaban-Yerköy'ün tarla kenarı, Olur, 20.viii.1967, Y. Çiçek, C. Bilgili, (İSTO 8260)! ; **C<sub>9</sub> Hakkari**: Şine deresi (Marinos deresi aşağısı), Zap köprüsünden 5 km ,1200 m, Kireçli kayalık yamaçlarda *Quercus* larla birlikte. 21.vi.1966, P.H.Davis 45384 (İSTO 12340)!.



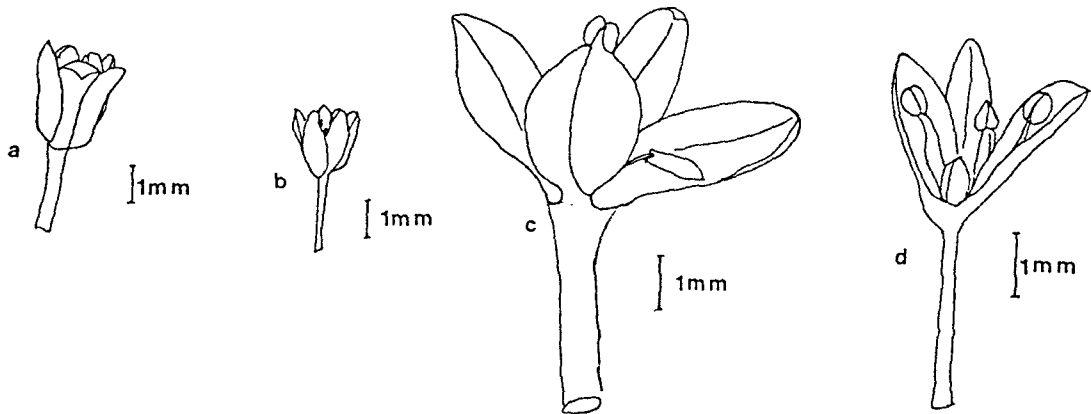
**Tablo 4 : Türkiye'de yetişen *Asparagus* türlerinin çiçek özellikleri**



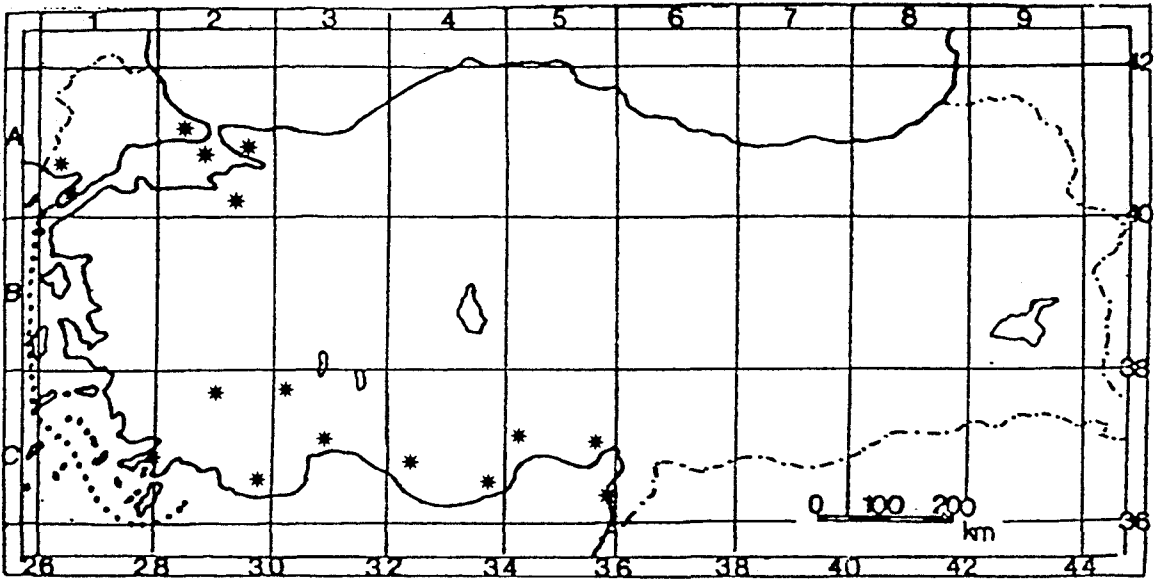
**1- *A. acutifolius* : a ve c dişi çiçek, b ve d erkek çiçek**



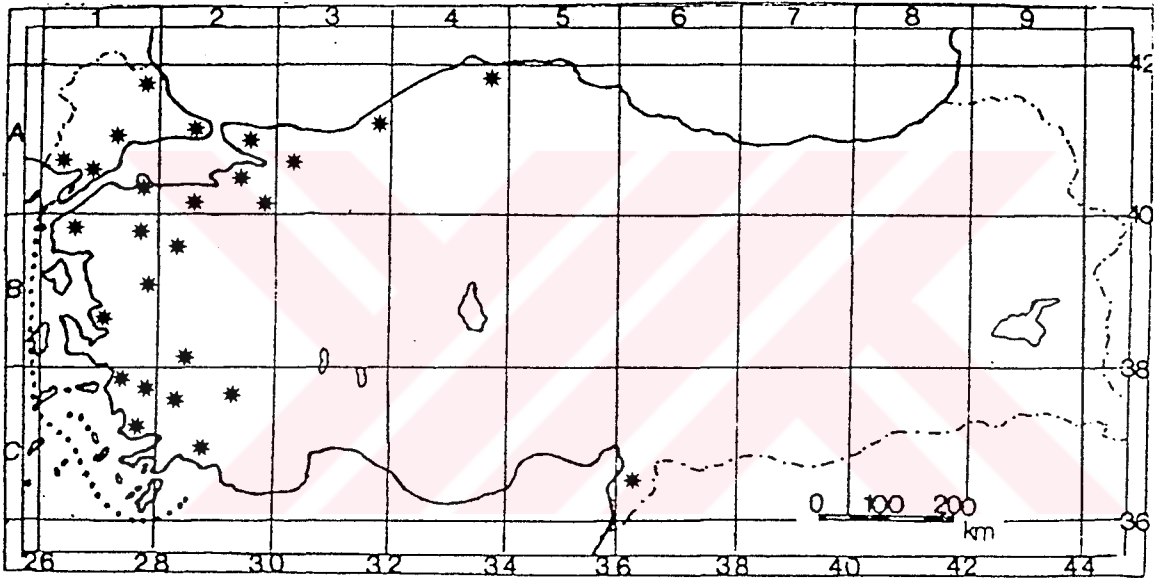
**2 - *A. aphyllus* subsp. *orientalis* : a ve c dişi çiçek, b ve d erkek çiçek**



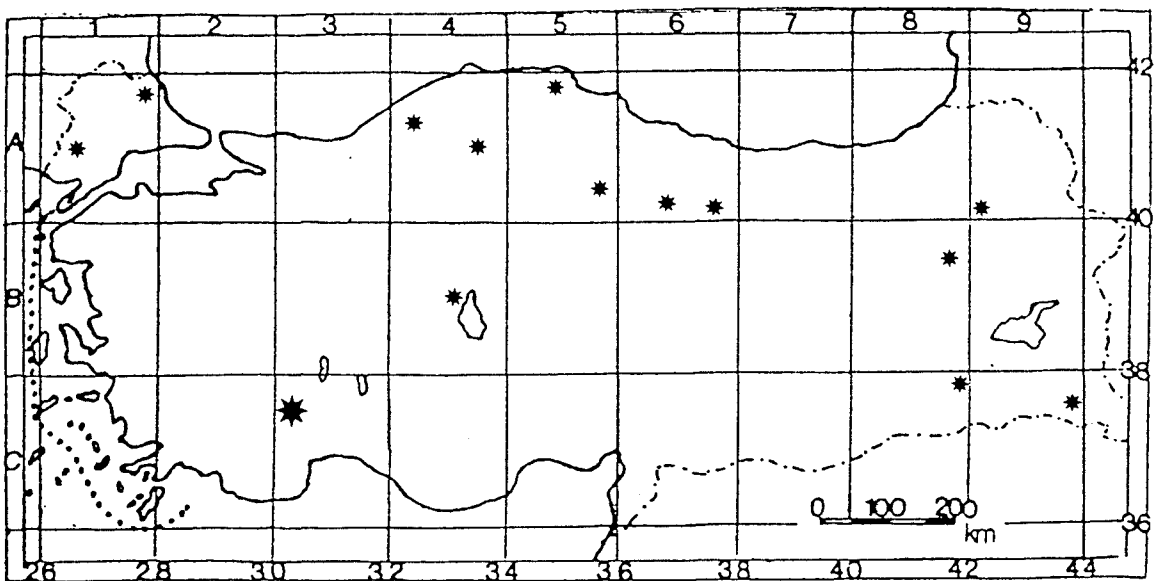
**3 - *A. verticillatus* subsp. *verticillatus* : a ve c dişi çiçek, b ve d erkek çiçek**



Harita 1 : *A. acutifolius*



Harita 2 : *A. aphyllus* subsp. *orientalis*



Harita 3 : *A. verticillatus*\* subsp. *verticillatus*  
 \* subsp. *dumanii*

### Türkiye’de Yayılışı : Harita 3.

Bitkinin genç sürgünleri sebze olarak tüketilir. Sinop Boyabat'ta Glemşe yerel adıyla tanınır.

**Dünya’da Yayılışı:** Romanya, Balkanlar, Güney Rusya, Orta Asya, Kafkasya, Kuzey Irak, İran.

Birçok eserde meyva rengi siyah olarak geçiyor (Davis, Flora of Turkey; Hayek, Fl. Balcanicae; Tutin, et.al., Fl. Europaea; Grey-Wilson, Mathew, Bulbs). Bunun nedeni, çok olgun meyva kuruyunca perikarp kolayca kırılıp düşüyor, bitki üzerinde sadece tohum kalıyor, veya perikarp tohuma iyice yapışıyor ve tohumun siyah rengi baskın görülüyor. Bizim üzerinde çalıştığımız ve incelediğimiz bütün taze örneklerde ve bazı kaynaklarda meyva rengi kırmızı olarak verilmiştir (Townsend, et.al., Flora of Iraq; Bailey, The Standart Cyclopedia of Horticulture; Chittenden, Syngé; The Royal Horticultural Society Dictionary of Gardening).

subsp. **dumanii** M. Koyuncu et A. Güvenç. Sp. nov.

**Type: C<sub>2</sub> Burdur:** Yeşilova, Salda gölü güneyi, 1200 m, *Pinus nigra* ve *Quercus infectoria* açıklığı, Serpantin anakaya, 24.vii.1996, H. Duman 6301, A. Duran, M. Dadandı (AEF 19770)!

Örnek ilk defa bu çalışma sırasında tek lokaliteden toplanmış ve yeni bir alt tür olarak tanımlanmıştır. Gövdesinin düz ve çok tüylü olması, kladotlarının daha geniş ve kostakarda daha sık papilli olması ile diğer alt türden kolayca ayrılır. Alt tür epiteti bitkiyi toplayan Botanikçi Hayri Duman'ın adına izafeten verilmiştir.

Endemik. Harita 3.

**4. A. officinalis** L., Sp. Pl. 313 (1753). Syn: *A. caspicus* Hohen., Enum. Talysch 24 (1837); *A. polyphyllus* Steven in Bull. Soc. Nat. Mosc. 30:343 (1857); *A. officinalis* L. var. *strictus* Boiss., Fl. Or. 5:336 (1884)! Ic: Reichb., Ic. Fl. Germ. 10: t. 518 (1848); Coste, Fl. Fr. 3:354 (1906). Şekil 4, Resim 4.



Şekil 4 : *A. officinalis* : A- Genel görünüş, B- Meyvalı dal, C- Rizom





Genel görünüş



Erkek çiçek

Resim 4 : *A. officinalis*

Otsu, çıplak, güzel görünüşlü, 75-150 (-00) cm . Gövde slindirik, çıplak, boyuna çizgili, yeşil renkli, dallar yukarı doğru 30-45° açı yapacak şekilde. Mahmuz (0.5-) 1-3 mm boyunda, sert, batıcı, dalların tabanındaki pulsu yaprakların altında. Kladotlar kümede (1-) 3-7 (-9) tane, 5-17 (-22) x 0.3-0.5 mm, farklı uzunlukta, ince, ipliksi, yuvarlak, yüzeyi oluklu, çıplak, tepesi akuminat, dala doğru yatık. Çiçekler ana gövde, primer ve sekonder dallar ile kladot kümelerinin tabanında, (1-) 2-3 tane, kampanulat, tepaller çiçeğin yarısına kadar birleşik (Tablo 4: 4), erkek çiçek 5-7 mm, filamentler dış tepale iç tepaldekilerden daha yukarıdan bağlanmış, 3 mm, anter 1.5-0.5 mm , küçük bir apendiks taşıyor, ginekeum verimsiz, ovaryum üç karpelli; dişi çiçek 3-3.5 mm ovaryum gelişmiş, stilus ovaryum kadar, stigma üç parçalı, yayvan, stamenler verimsiz, anter ve filamentler zarımsı yapıda. Pedisel 9-12 (-15) mm, pedisel eklemi çiçeğe yakın, çiçekle eklem arası (1-) 2-4 mm, eklemden sonraki kısım 7-10 mm, bitki üzerinde kalıcı. Meyva kırmızı- turuncu, 6-8 mm çapında, (1-) 2-4 tohumlu, 3-4x3-3.5 boyutlarında, yuvarlak, siyah renkli. 2n=20.

**Çiçek** : Nisan- Mayıs

**Meyva** : Ağustos- Eylül

**Yetiştirme ortamı** : Tarla içleri ve kenarları, yolkenarları, step alanlar, yamaçlar, orman altı, dere yamaçları. 5-2200 m.

**Type** : Described from Europe (Hb. Linn. 434/1).

**İncelenen örnekler** : **A<sub>1</sub>(E) Edirne**: Karaağaç-Edirne arası, orman altı, 19.v.1961, A. ve T. Baytop, (İSTE 6603)! ; Iskender köyü ilerisi, *Paliurus* toplulukları arası, 9.vi.1973, A. Baytop, E. Tuzlacı, (İSTE 24432)! ; Lalapaşa yolu, Lalapaşa'dan 1 km, Bağlık deresi civarı, 21.v.1975, N. ve E. Özhatay, (İSTE 31705)! ; **Kırklareli**: Kırklareli-İğneada, nr Erikli gölü, 6.viii.1969, A. Baytop, (İSTE 15953)! ; **Balıkesir**: Gönen, 40 m, (Kültür), 26.v.1994, A. ve U. Güvenç, E. Erden, (AEF18616)! ; **A<sub>2</sub> Bursa**: Bursa ovası, sulu hendek kenarları, ca 120 m, 27.vii.1945, B. Kasaplıgil, (AEF 19554, ANK)! ; **A<sub>2</sub> (A) İstanbul**: Beykoz, Polonez, ix. 1943, M. Başarman, A. Mete, (İSTF 2618)! ; **A<sub>4</sub> Kastamonu**: Tosya, Ilgaz, 22.vii.1933, W. Kotte, (ANK); Ilgaz, Devrez vadisi, Pazarçayı mevki, 4.ix.1994,

*M. Kahveci*, (AEF18818)! ; **A<sub>5</sub> Amasya**: Boğazköy'ün batısı, tersakan vadisi, 14.vi.1955, *R. Çetik*, (ANK 351/208)! ; **Çorum**: İskilip, Çankırı Cad. Kuruçay önü mevki, ca 800 m, 18.v.1975 *M. Kılınç*, (ANK 3574)! ; İskilip yolu, İskilip yakını, Kanara deresi yamaçları, 4.viii.1977, *A. Baytop, E. Tuzlacı*, (İSTE 38224)! ; Çorum-Samsun karayolu, Çorum'a 29 km kala, yol ve tarla kenarları, 23.vii.1975, *A. ve U. Güvenç, Ö. Erden*, (AEF 19252)! ; **A<sub>6</sub> Samsun**: Kirazlık, 5 km, 22.vi.1963, *C. Tobey*, (İSTO 2030)! ; **A<sub>8</sub> Erzurum**: Aras nehri vadisi, açık yamaç, küçük derecik üstünde, 1600 m, 20.vi.1967, (İSTO 9450)! ; **A<sub>9</sub> Kars**: Karakurt-Kağızman arası, Karakurt'a 7 km, Aras boğazı, 1450 m, volkanik kayalar, 14.vii.1966, *Davis 46455* (İSTO 14091)! ; **B<sub>2</sub> Kütahya**: Tavşanlı-Kütahya arası, Kütahya'ya 46 km kala, yol kenarı, 850 m, 28.v.1994, *A. ve U. Güvenç, E. Erden*, (AEF 18615)! ; **B<sub>3</sub> Eskişehir**: Hamidiye civarı, 3.vii.1945, *H. Bağda*, (ANK 607)! ; Çifteler, çayırlardan, 2.vii.1953, *H. Birand, M. Zohary*, (AEF 7209)! ; **B<sub>4</sub> Eskişehir**: Eskişehir-Ankara yolu, Ankara'ya 95 km kala, Sakarya nehri kenarı, 2.vi.1973, *A. ve T. Baytop*, (İSTE 25258)! ; **Ankara**: Elmadağ'ın 5 km doğusu, 800-850 m, 14.vi.1993, *Z. Aytaç, Metzger*, (GAZİ)! ; Güdül , Sapanlı köyü çevresi, 4.vi.1995, *A. ve U. Güvenç*, (AEF 19155)! ; **B<sub>5</sub> Kayseri**: İncesu, 3.viii.1941, *A. Heilbronn, M. Başlarman*, (İSTF 1109)! ; Kayseri, Alıdağ, Küçük tepe, 1230 m, 1953, *H. Kayacık*, (İSTO 182/71)! ; Kayseri, Yılanlıdağ, 1400 m, 12.vi.1975 *M. Koyuncu, N. Çelik*, (AEF 5179)! ; **Niğde**: İhlara vadisi, 1220 m, 2.x.1988, *N. ve M. Tanker, M. Koyuncu*, (AEF 14566)! ; **Nevşehir**: Ürgüp, ca 1200-1300 m, 4.vi.1952, *Davis 19110*, (ANK); Göreme, Göreme'nin 5 km batısı, 1110 m, 7.viii.1987, *M. Vural, Ö. Eyüboğlu*, (GAZİ 5467)! ; Zelve, 1050 m, 19.iv.1989, *M. Vural, Ü. Kol*, (GAZİ4505)! ; Avanos, 16.vi.1993, *M. Coşkun*, (AEF 17822)! ; Gülşehir-Nevşehir arası, *N. Özhatay, M. Saraçoğlu* , (İSTE 47109)! ; **B<sub>5</sub> Yozgat**: Çayıralan-Elçi Toraman köyü 2 km Hamza Sultan tepesi, batı yamaçları, ca 1600-1750 m, 17.7.1980, *T. Ekim 5087*, (ANK)! ; **Aksaray**: Kızılkaya köyü, Kutluaya mevki, ca 1150 m, *H. Duman, M. Ekici*, (GAZİ)! ; **B<sub>6</sub> Sivas**: Sarıkışla-Gemerek yolu, Gemerek'e 10 km kala, sağ sahil, ca 1300 m, Anakaya jips, 7.vi.1980, *T. Ekim*; (ANK 4959)! ; Sivas-Yıldızeli arası, 5-7 Km sonra, jips ana kayadan altare topraklı step. Ca 1400 m, 22.5.1981, *T. Ekim, R. İlarıslan*, (ANK)! ;



**B<sub>7</sub> Erzincan:** Kemah, Alp Karasu çevresi, 1050-1100 m, 30.vii.1987, Ş. Yıldırım, (HUB)! ; Kemah, Muratboynu-Yücebelen köyleri arası, 1100 m, bozuk bahçe içi, 31.vii.1996, A.A.Dönmez 5354 (HUB)! ; **B<sub>8</sub> Erzurum:** Varto-Hınıs arası, Varto'dan 28 km, 1700 m, dere kenarındaki *Salix* çalılığı, 11.vii.1966, Davis 46259, (İSTO 11815)! ; **B<sub>9</sub> Van:** Hoşap'ın 11 km batısı, 1950 m, dere kenarındaki salix çalılığı, 9.vi.1966, Davis 44688, (İSTO 14613)! ; **B<sub>10</sub> Kars:** İğdir'in 5 km doğusu, D.Ü.Ç., (Aras vadisi), 800 m, *Phragmites* bataklığı kıyısındaki cayırıklar, 29.v.1966, Davis 43831, (İSTO 14719)! ; **Ağrı/Kars:** Doğubeyazıt-İğdir arası, Hama dağı geçidi, 1.vi.1985, T. Baytop, (İSTE 55305)! ; **Ağrı:** Doğubeyazıt, Ağrı Dağı, Ele köyü kuzeyi, 2100-2200 m, 2.viii.1989, Z. Aytaç, Metzger, (GAZİ 2964)! ; **C<sub>3</sub> Isparta:** Gönen, Kızılıçık köyü mezarlığı, 11.viii.1994, A. ve U. Güvenç, E. Erden, (AEF 18817)! ; **C<sub>5</sub> Adana:** Kozak, 24.iv.1950, M. ve A. Heilbronn, (İSTF 9354)! ; **C<sub>6</sub> Maraş:** Süleymanlı- Maraş arası, dere boyu, yol kenarı, 20.ix.1965, F. Yaltırık, (İSTO 4095)! .

**Türkiye'de Yayılışı :** Harita 4.

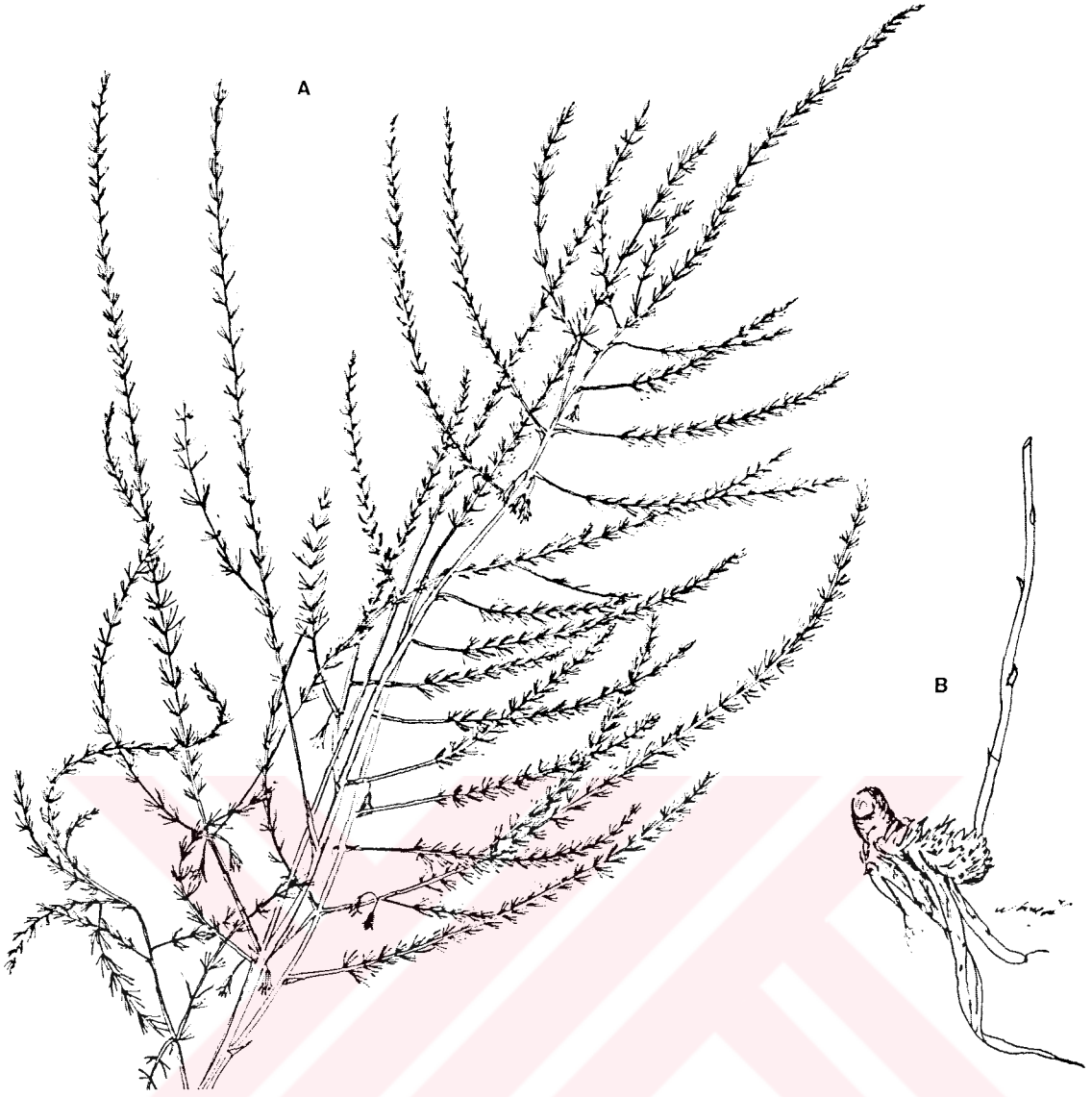
**Dünya'da Yayılışı:** Kuzey doğu Afrika, Britanya dahil bütün Avrupa, Orta Asya.

Birçok bölgede naturalize olmuştur. Besin olarak tüketilmek üzere kültürü yapılan türdür. Özellikle var. *altilis* kültüre alınan formdur. Genç sürgünleri baharda (nisan-haziran) sebze olarak tüketilir. Ülkemizde Balıkesir-Gönen'de bu amaçla kültürü yapılmaktadır. Ayrıca çiçek düzenlemede ve parlak kırmızı meyvaları nedeniyle dekorasyonda kullanılır. Taksonomik yönden varyasyonlar gösteren bir türdür.

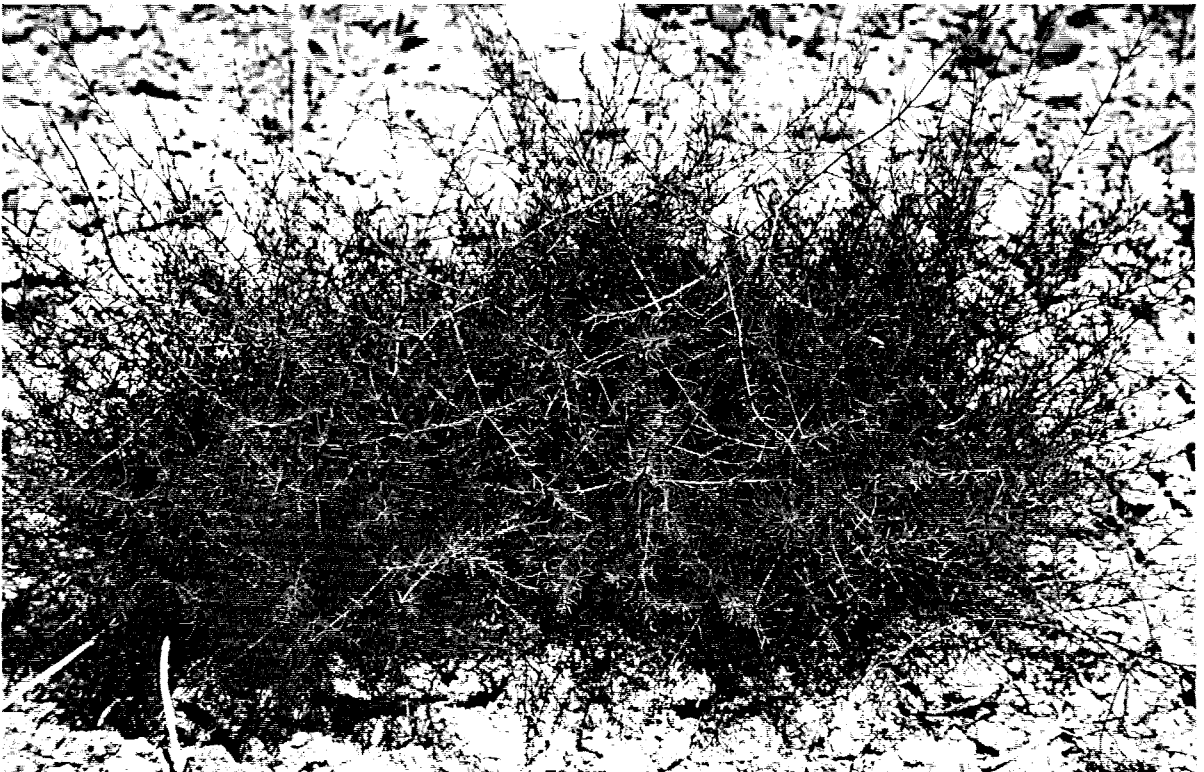
**5. A. lycicus** P.H. Davis in Notes R.B.G. Edinb. 41:49(1983). Syn: *A. brevifolius* Boiss. ex Baker in J. Linn. Soc. (Bot.) 14: 602(1875) non Tornab. (1856). Şekil 5, Resim 5.

Otsu, 50-80 cm boyunda, küme oluşturan, grimsi yeşil renkli, dik, çıplak bitki. Gövde gevşek dallanmış, primer ve sekonder dallar 70-90° açı ile bağlı,





Şekil ve Resim 5 : *A. lycicus* : A- Genel görünüş, B- Rizom



çıplak, oluklu, grimsi yeşil. Pulsu yapraklar 1-2 mm boyunda dikensi mahmuz taşıyor. Her kümede 3-10(-13) kladot var, kladotlar farklı uzunlukta, 4-10 x 0.3 mm, oluklu genellikle çıplak, bazen seyrek papilli, uçları mukronat . Çiçekler 1-2 tane, primer ve sekonder dalların koltuğunda, tepallerin uç kısmı koyu sarı, aşağı doğru kahverengimsi mor renkli (Tablo 4: 5), dişi çiçek 5 mm, kampanulat, dış tepaller iç tepallerden dar, iç tepal uçları hafif dar, ovaryum iyi gelişmiş, stilus belirgin, stilus ve ovaryum arasında çok hafif bir boğum var, ovaryum geliştikçe bu boğum kayboluyor, stigma 3 parçalı, ovaryum bir sütun üzerinde, stamenler zarımsı yapıda anter ve filamente sahip, verimsiz, pedisel 12-13 mm; erkek çiçek 7 mm, perigon tüpü 2.5-3 mm dişi çiçeğe göre daha dar kampanulat, dış tepaller iç tepallerden dar, tepal uçları sivri, ginekeum gelişmemiş, stilus ve stigma taşıyor, bir sütun üzerinde, stamenler iyi gelişmiş, iki halka üzerinde dizilmiş, dış halkadakilerin filamentleri kısa, anter 1.5-2 x 0.5 mm, apendix belirgin, filament 3.5-4 mm, pedisel boyu 4-7 mm. Pedisel eklemi çiçeğe yakın. Meyva kırmızı renkli, 5-6 mm çapında.

**Çiçek** : Mayıs - Haziran

**Meyva** : Ağustos-Eylül

**Yetiştirme ortamı** : Ekili tarla içleri, seyrek *Quercus* araları.

**Type** : Turkey C<sub>2</sub> **Antalya**: Lycia in cultis ad Elmali, Bourgeau (holo. K).

**İncelenen örnekler** : C<sub>2</sub> **Burdur**: Dirmil-Armutlu 2-3 km, kuzey, seyrek *Quercus* baltalık ormanı, 1200 m, 2.vi.1965, H. Demiriz, G. Attila, T. Aslaner, (ISTF 20337)!; C<sub>3</sub> **Antalya**: Elmalı-Korkuteli arası, Elmalı çıkışı (1 km kadar), tarla içleri, 1100 m, 11.vi.1992, A. ve U. Güvenç, (AEF16663)! ;1.viii.1992, M.Koyuncu, (AEF 16665).

**Türkiye'de Yayılışı** : Harita 5.

Endemik. Bitki genellikle ekili tarlalarda yetişmektedir. Tarlalar heryıl hasat edilip sürüldüğü için bitkinin rizomları zarar görmektedir. Aynı zamanda, bitkinin meyvaya geçtiği dönem hasat zamanına rastlamaktadır ve meyvalar daha olgunlaşmadan bitki tarladan koparılmaktadır. Böylece bitkinin tohumla

gelişmesi de engellenmiş olmaktadır. Bu nedenle nesli tükenmek üzere olan bir türdür. Bitkinin korunmaya alınmasında yarar vardır.

Tip örneğinin toplandığı yerden ilk defa bu çalışma sırasında numune toplanmıştır. Herbaryum çalışmaları ile bitkinin başka bir lokaliteden daha toplandığı belirlenmiştir. Bu çalışma sırasında erkek çiçek toplanarak özellikleri belirlenmiştir. Çalışmamız sırasında meyva döneminde araziye birkaç kez gitmemize rağmen meyva toplamamız mümkün olmadı. Meyva boyutları ve rengi yeşil meyva örneklerinden yararlanılarak verilmiştir. Bu örnekler zamanla kızardığı için meyva renginin kırmızı olduğu düşünülmüştür.

**6. *A.coodei*** P.H. Davis in Notes R.B.G. Edinb. 41:48(1983). Şekil 6, Resim 6.

Otsu, 10-40 cm, iyi korunmuş alanlarda ve tarla kenarlarında 60 cm boyunda, her rizomdan bir gövde meydana getiren, dik-yayvan, tüysüz bitki. Gövde gevşek dallanmış, dallar 90° ve daha az açı ile gövdeye bağlı, oluklu, bazı yerlerde dikensi papilli, üzerinde çiçek taşımıyor. Yaklaşık 0.1 mm boyunda dikensi olmayan mahmuz var. Her kümede boyları birbirine eşit olmayan 5-10 kladot var, 2-14(-17) x 0.3 mm, üzerleri papilli, tepesi akut-mukronulat, dala yatık konumda, grimsi yeşil renkli. Çiçekler 1-2, dalların koltuğunda, tepaller kahverengimsi mor, uç kısımlarında sarı renkli (Tablo 4: 6), dişi çiçek 5 mm, tepallerin uçları küt, iç tepallerin kenarları krem renginde, ovaryum iyi gelişmiş, stilus uzun, stigma üç parçalı, ovaryum reseptakuluma oturmuş, anter ve filament zarımsı, iyi gelişmemiş; erkek çiçek 7-10 mm, uzun ve dar bir kampanulat, ginekeum gelişmemiş, stilus ve stigma taşımıyor, bir sütun üzerinde, dış ve iç halkadaki stamenler aynı boyda, iç tepale filamentler anterden 1.5 mm, dış tepale 0.5 mm aşağıdan bağlı, anterlerin ucunda çok küçük bir apendiks var, anter 2x0.8 mm, filament 5 mm. Pedisel eklemi ortada, 6-10 mm, çiçekle eklem arası pedisel boyu 3.5-6 mm, eklemden sonraki pedisel boyu 3-5 mm, pediseller



Şekil 6 : *A. coodei* : A- Genel görünüş, B- Rizom, C- Meyvalı dal





Genel görünüş,



Erkek bitki

Resim 6 : *A. coodei*

çiçekle aynı renkte. Meyva koyu kırmızı renkli, 10-11 mm çapında, 4-5 tohumlu, tohumlar siyah renkli.

**Çiçek** : Mayıs.

**Meyva** : Eylül.

**Yetiştirme ortamı** : *Quercus coccifera* ve *Juniperus*ların bulunduğu çakıllı yamaçlar, taşlı tarla kenarları, kayalık orman açıklıkları, makilikler. 1100-1300 m.

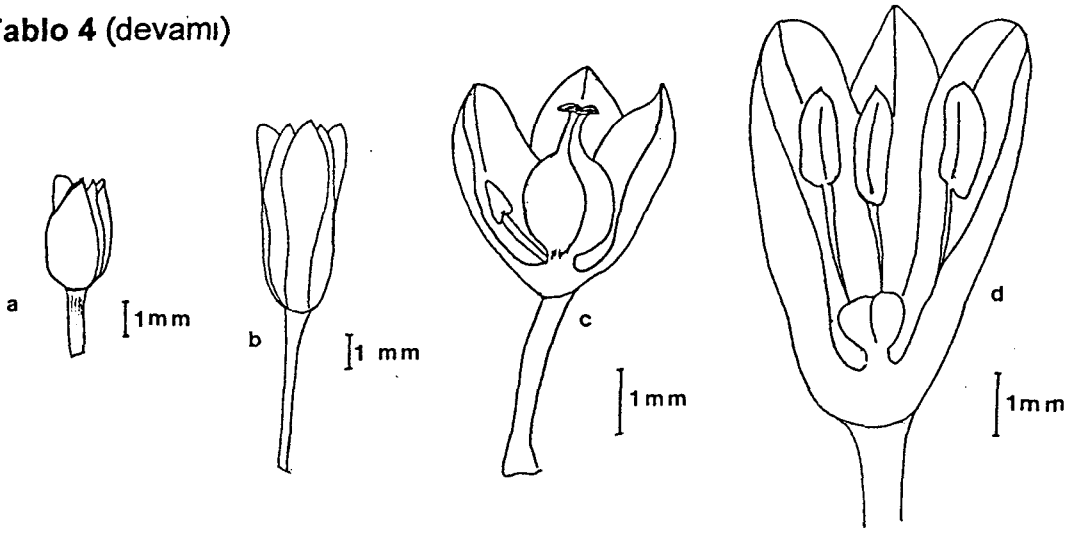
**Type** : Turkey **C<sub>4</sub> İçel**: d. Mut, Adras Da., between Mut and Ermenek, N.E.facing sheltered limestone slopes with *Quercus* and *Juniperus*, 1300 m, M.J.E. Coode & B.M.G. Jones 984 (holo. E), (izo. İSTO 5393)! .

**İncelenen örnekler** : **C<sub>4</sub> İçel**: Mut-Gülнар arası, Gülнар çıkışı, tarla, 1100 m, 30.v.1981, M. Koyuncu 4266, G.Sezik, F. İzgü, (AEF 11663)! ; Mut-Gülнар yolu, Sütlüce'nin üstü, orman açıklıkları, 950 m, 27.x.1981, M. Koyuncu, M. Coşkun, (AEF 11753)! ; Mut-Gülнар yolu, Sütlüce üstü, orman ağaçlandırma sahası, 1000 m, 18.vi.1982, N. Tanker, et.al., (AEF 12133)! ; Ermenek-Kuruseki, 1200-1300 m, 29.iv.1990, *Quercus coccifera* açıklığı, H. Duman, (GAZİ 4460)! ; Mut, Adras dağı, *Juniperus* ve *Quercus* ormanı arasında, yol boyunca, çakıllı yamaçlar, 1100-1200 m, 23.v.1992, M. Koyuncu, A. ve U. Güvenç, (AEF 16941)! ; Mut-Ermenek arası, Ermenek'e 10 km kala, Kuruseki, *Quercus coccifera* araları, çakıllı yamaçlar, 1150 m, 24.v.1992, M. Koyuncu, A. ve U. Güvenç, (AEF 16939)! ; Ermenek girişi, Kuruseki, 18.vi.1994, A. ve U. Güvenç, (AEF 18604)! ; Mut-Gülнар, Gülнар'a 15 km kala, 3.vii.1994, M. Koyuncu, M. Coşkun, (AEF 18737)! ; Mut-Gülнар arası, Sütlüce köyü üstü, 1000 m. 19.v.1995, M. Koyuncu, A. ve U. Güvenç, (AEF 19150)! .

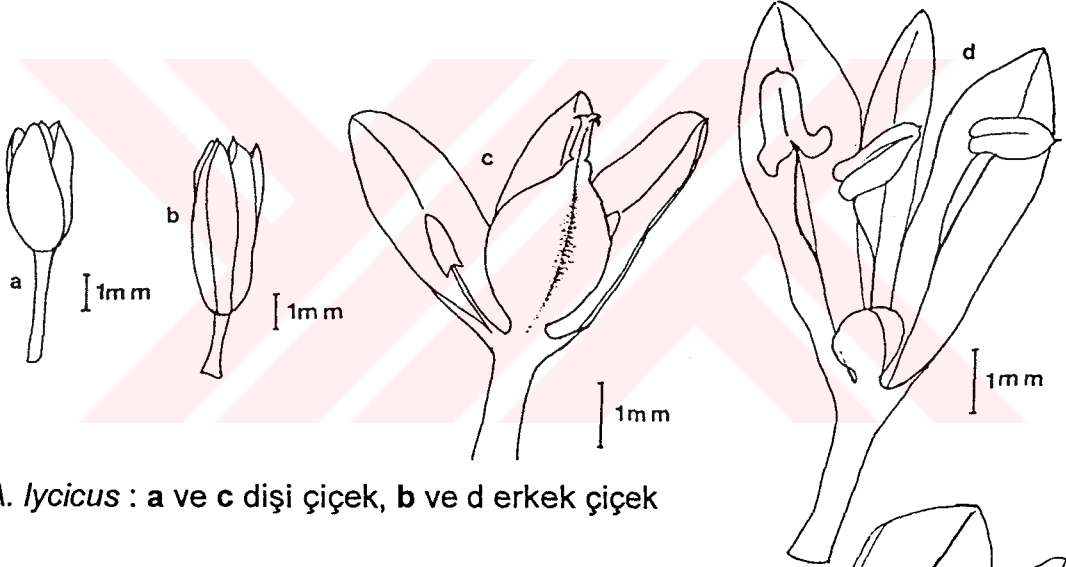
**Türkiye'de Yayılışı**: Harita 6.

Endemik. Doğu Akdeniz elementi. *A. lycicus* ve *A. officinalis*'e yakın bir türdür. Ancak; bu iki türden, Meyvasının büyük oluşu (10-11 mm çapında), daha kısa boylu olması, dalların gövdeye dik duruşu ve her rizomdan tek gövde meydana getirmesi gibi özellikleri ile kolaylıkla ayrılmaktadır.

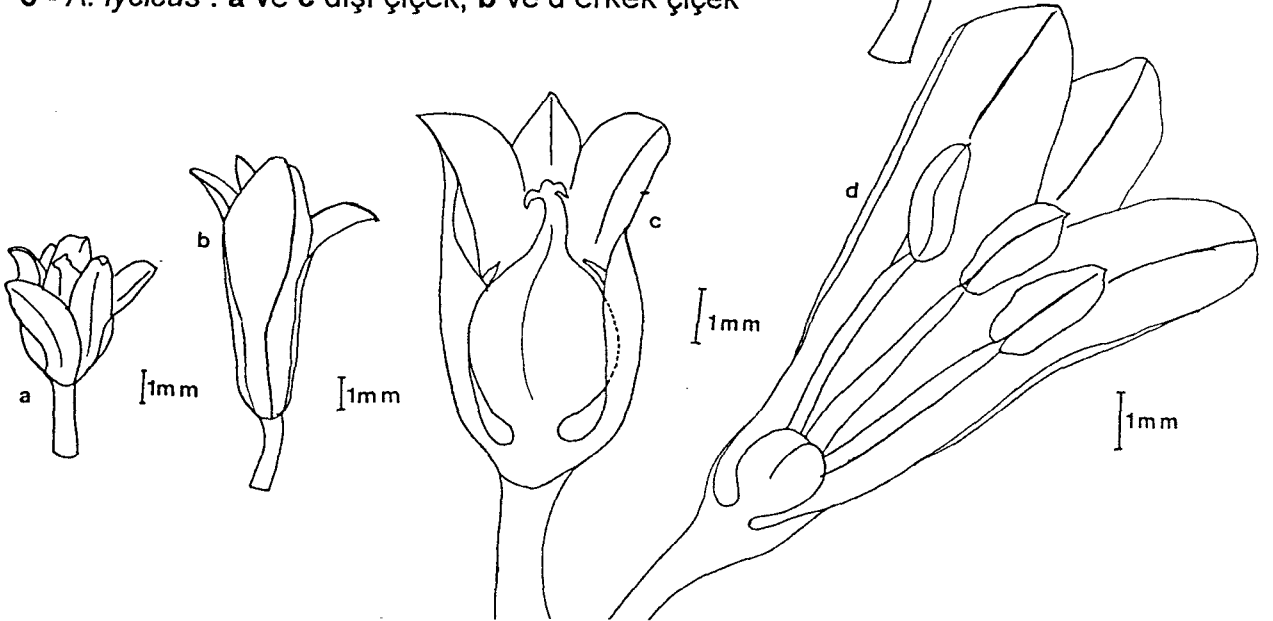
**Tablo 4 (devamı)**



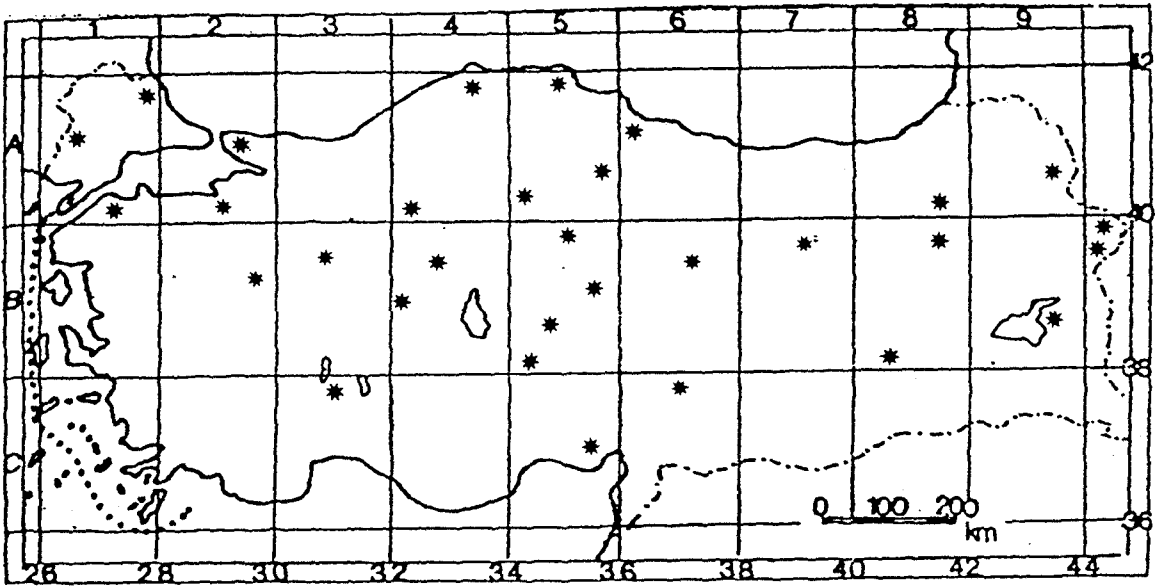
**4 - *A. officinalis* : a ve c dişi çiçek, b ve d erkek çiçek**



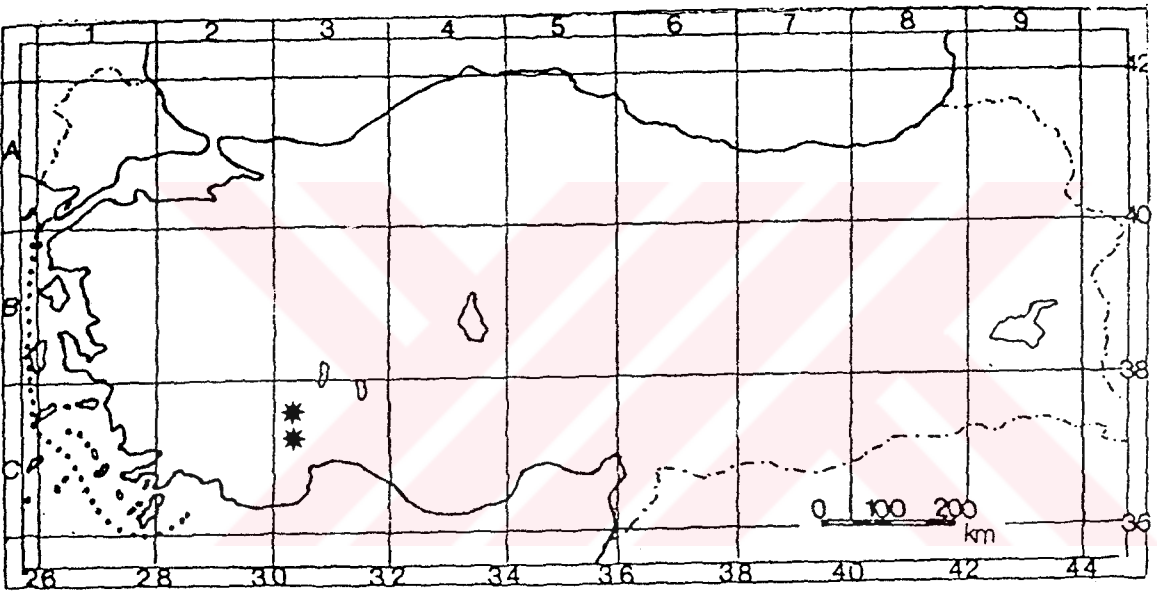
**5 - *A. lycicus* : a ve c dişi çiçek, b ve d erkek çiçek**



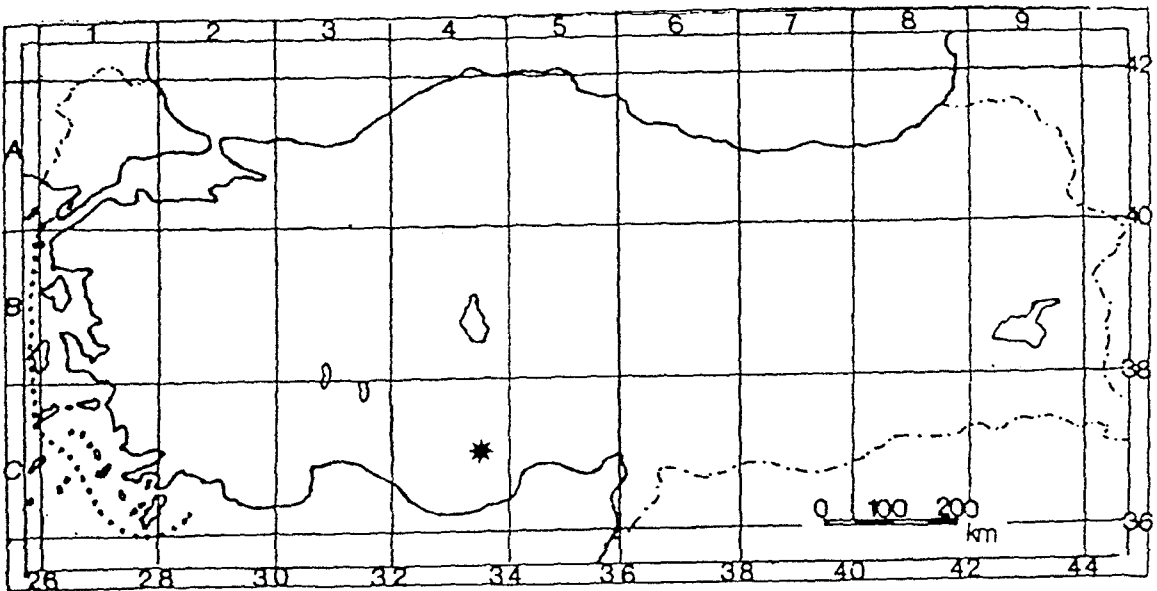
**6 - *A. coodei* : a ve c dişi çiçek, b ve d erkek çiçek**



Harita 4 : *A. officinalis*

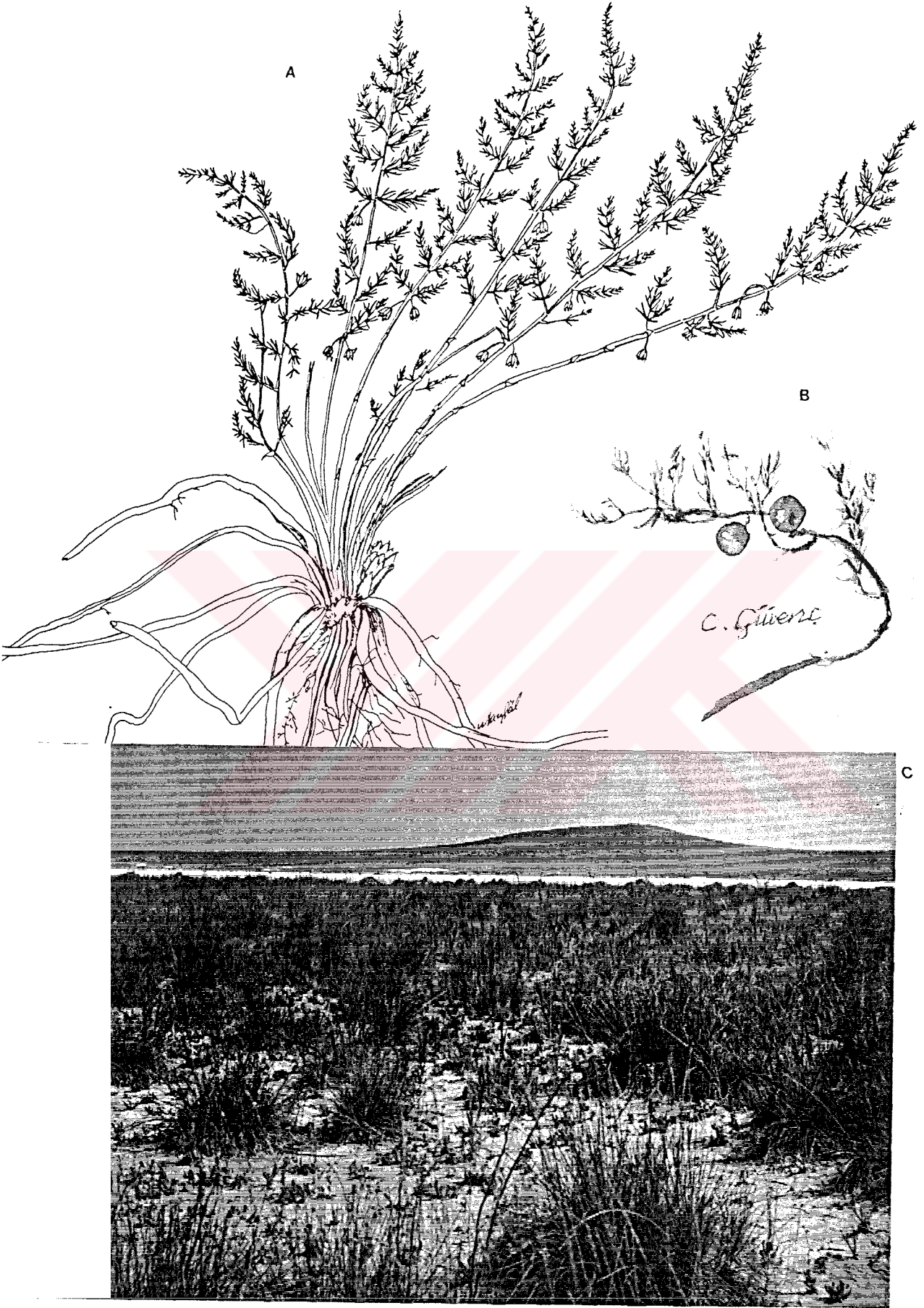


Harita 5 : *A. lycicus*

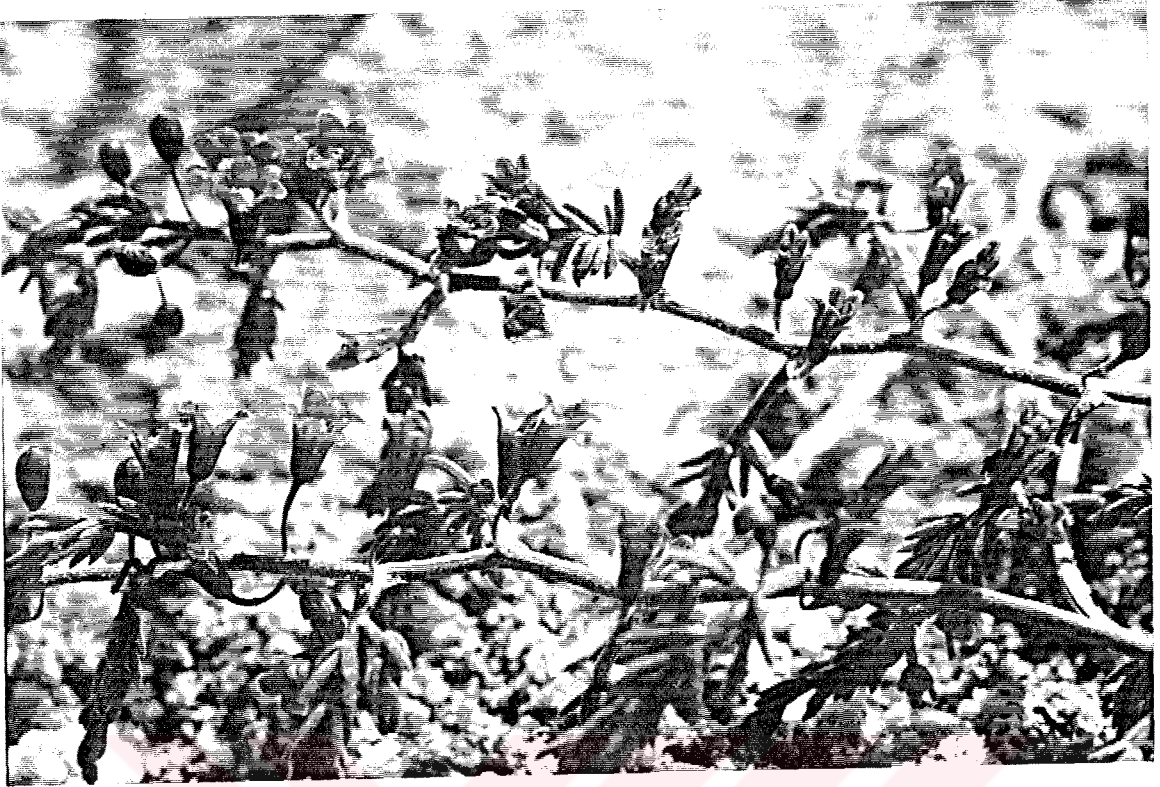


Harita 6 : *A. coodei*





Şekil ve Resim 7 : A. *lycaonicus* : A- Genel görünüş, B- Meyvalı dal, C- Yetiştirme ortamı



A

B



Resim 7 : *A. lycaonicus* : A- Erkek bitki, B- Dişi bitki



**7. *A. lycaonicus*** P.H. Davis in Notes R.G.B. Edinb. 41:48(1983). Şekil 7.  
Resim 7.

Otsu 6-30 cm boyunda, genellikle toprak yüzeyine yatık gelişen, bazen yükselici dik bitki. Gövde oluklu köşelerde ince papilli, çıplak, sarmsı açık yeşil, pulsu yapraklar 0-1 mm boyunda dikensi olmayan mahmuz taşıyor. Kladotlar her kümede 3-6 (-9) tane, 1- 10 (-25) mm boyunda 0,5 mm genişliğinde, oluklu, köşelerde papilli, etli, tepesi akut-mukronulat, dallara çok yatık, her kladot kümesinin tabanında zarımsı yapraklar yer alıyor, kladot kümeleri birbirine çok yakın ve sık. Çiçekler genellikle 2 tane ve çoğunlukla ana gövde üzerinde, bordo renkli, taze iken erkek çiçeklerden turuncu renkli anterler rahatlıkla görülüyor (Tablo 4: 7). Erkek çiçekler; 4-5 mm boyunda, kampanulat, dış tepaller iç tepallerden dar, iç tepallerin uçları yuvarlak, ginekeum gelişmemiş, stilus ve stigma taşıyor, stamenler gelişmiş, 2 halka üzerinde dizilmiş, dış halkadaki stamenlerin filamentleri anterlerin biraz altından iç halkadakiler ise daha aşağıdan tepallere bağlanmış, 3 mm, anterler 1 mm boyunda, 0,5 mm genişliğinde, küçük bir apendix taşıyor; dişi çiçek 2.5-3 mm, ginekeum gelişmiş, stigma üç parçalı, anter ve filamentler zarımsı yapıda, körelmiş. Pedisel eklemi ortada, bazen ortadan aşağıda (çiçeğe yakın) pediseller çiçeklerle aynı renkte, 4-5 mm boyunda, çiçekle eklem arası pedisel boyu 1-2 mm, eklemden sonraki pedisel boyu 2-4 mm. Meyva, koyu kırmızı renkli, tepaller kuruyunca meyva tabanında kalıcı, 5-7 mm çapında, 3 gözlü her gözde genellikle 2 tohum taşıyan bakka, tohum sayısı genellikle 4-6 nadiren 1, 2.5x2-3x2.5 mm boyutlarında, siyah.

**Çiçek** : Mayıs-Haziran

**Meyva** : Ağustos

**Yetiştirme ortamı** : Tuz gölü kıyısındaki tuzlu ve sodalı topraklar. 1000 m.

**Type** : Turkey **B**, **Konya**: d. Cihanbeyli, Bolluk Gölü, 1000 m, 4.viii.1960, *Khan, Prance & Ratcliffe* 438 (holo. E iso. K.).

**İncelenen örnekler :** B<sub>4</sub> Konya: Cihanbeyli, Bolluk Gölü, Alkim fabrikasının arkasındaki tuzlu ve sodalı alan, 1010 m, 11.vii.1992, M. Koyuncu, A. ve U. Güvenç, (AEF 16654)! .

**Türkiye’de Yayılışı :** Harita 7.

Endemik. İran-Turan elementi. Tip örneğinden sonra bu çalışma sırasında ilk numune toplanmıştır. Yine ilk defa bu çalışma sırasında toplanan örneklerden çiçek özellikleri belirlenmiştir.

**8. *A. persicus*** Baker in J. Linn. Soc. (Bot.) 14:603(1875). Syn: *A. oligophyllus* Baker, op. cit. 604(1975); *A. leptophyllus* Schischkin in Izv.Tomsk. Univ. 80:434(1929). Şekil 8. Resim 8.

Çok yıllık, 1-1,5 m, gövde boyuna çizgili, dik, gövdenin içi dolu, gri renkli, alt kısımlarında beyaz renkli, epidermis lifli soyuculu, dallar yukarı doğru, boyuna çizgili ve seyrek papilli, yeşil renkli. Mahmuz 0-0,5 mm boyunda, odunsu yapıda, batıcı değil. Her kümede (2-)3-5(-6) kladot var, kladotlar (1-)4-20x0,5 mm kostalı, kostalar papilli, tepesi akut, kladotlar küme halinde dalın tek tarafına toplanmış. Çiçekler, 2-3 tane, tepaller yeşilimsi sarı renkli (Tablo 4: 8); dişi çiçek 3.5-4 mm, ovaryum iyi gelişmiş, testi şeklinde stilus 0,5-07 mm uzunlukta, stigma üç lobları, stigma parçaları stilusa doğru boynuz gibi kıvrık, anter ve filamentler zarımsı yapıda, körelmiş; erkek çiçek, 5-6 mm boyunda, iç ve dış halkadaki stamenler aynı boyda, iç ve dış tepallere filamentler hemen hemen aynı yerden ve filamentin ortasına yakın bir yere kadar bağlı, anterlerin ucunda küçük bir apendix var, anter 1.3x0.5 mm, filamentler 2.5 mm. Pedisel 7-9 mm, çiçekle eklem arası 2-3 mm, eklemden sonraki pedisel boyu 5-6 mm, pedisel kalıcı; meyva olgunlaşınca eklemden kopmuyor, pedisel bitki üzerinde bütün kalıyor. Meyva parlak koyu kırmızı renkli 7-8 mm çapında, (1-) 3-5(-6) tohumlu; tohumlar 4x2,5 mm boyutlarında, böbrek şeklinde, siyah renkli.

**Çiçek :** Mayıs-Haziran

**Meyva :** Eylül.



Şekil 8 : *A. persicus* : A- Genel görünüş, B- Meyvalı dal, C- Rizom

**Yetiştirme ortamı :** Dere kenarları, cipsli topraklar, 350-1560 m.

**Type:** (Iran) *Persia borealis ad radices montis Demavend. prope pagum Ask, Kotschy 365 (holo. K iso. E).*

**İncelenen örnekler :** **A<sub>4</sub> Ankara:** Ankara-Çankırı yolu, Çankırı'ya 10 km kala, cipsli alanlar. *H. Duman, (GAZİ)*; **B<sub>4</sub> Ankara:** Ankara çayı kenar, Kocayar mevkii, 21.v.1971, *M. Kılınç, T. Uslu, (ANK)*!; Ankara-Konya arası, Şereflikoçhisar'a 30 km kala, 26.v.1978, *K. Alpınar, (İSTE 39878)*!; Polatlı Porsuk kenarı, Sazılar Köyü civarı, 6.vi.1971, *M. Kılınç, T. Uslu, (ANK)*!; Polatlı, Sazılar köyü, Köyü çıktıktan sonra Porsuk çayı kenarı, 12.ix.1992, *A. Güvenç, et. al., (AEF 16813)*!; Polatlı, Sakarya nehri kenarı, 31.vii.1994, *A. ve U. Güvenç, E. Erden, (AEF 18819)*! ; **Konya:** Tuz gölü, Yavşan tuzlası, 900 m, 25.v.1953, *H. Birand, (ANK 1447)*!; Konya'nın 10 km kuzeydoğusu, Konya-Aksaray yolunun hemen güneyi. *Juncus maritimus* içleri, tuzlu step. Ca. 1000 m, 5.vi.1996, *A.J. Byfield 2742, (İSTE)*!; **B<sub>5</sub> Kayseri:** Yeşilhisar, Sultasazlığı, Ovaçiftliği-Yay gölü. 1000 m, tuzlu toprak. 2.vi.1996, *M. Vural 7331, L. Kurt (GAZİ)*!; **B<sub>8</sub> Erzurum,** Pasinler, Horasan 1560 m, 12.6.1957, *Davis et Hedge, (ANK 29410)*!; **B<sub>10</sub> Ağrı/ Kars:** Doğubeyazıt-İğdır arası, Hama Dağı geçidi, 1.vi.1985, *T. Baytop, (İSTE 55305)*!; **Kars:** İğdır, D.Ü.Ç., Dil arası, 820 m, 15.vii.1979, *A. Baytop, (İSTE 42935)*!; **C<sub>7</sub> Adıyaman:** Adıyaman-Samsat arası, 600 m, 19.vi.1987, *N. ve M. Tanker, M. Koyuncu, (AEF 14416b)*!.

**Türkiye'de Yayılışı:** Harita 8.

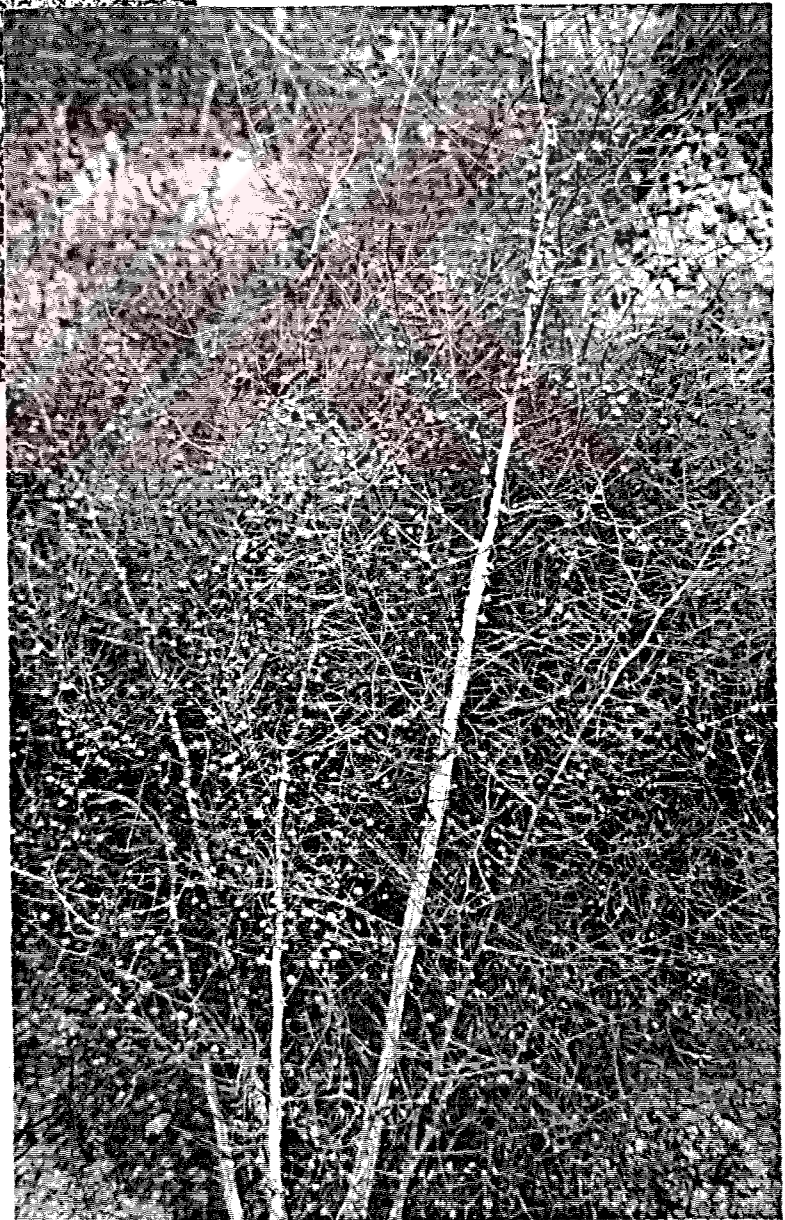
**Dünya'da yayılışı:** İran-Turan elementi. Transkafkasya, Kuzebatı ve Kuzey İran, Rusya.

Bu tür, *asparagus* cinsinin çok polimorfik bir türüdür. Flora of Turkey'de *A. persicus* adıyla tanımlanan bitki, örnekleri incelendiği zaman, diğer türlerde olduğu gibi birbirine yakınlık göstermiyor. Türkiye Florası'nda Davis, türün varyasyonlar gösterdiğini, tipik *A. persicus*'un B4 Konya, Tuz Gölü'nden toplanan örnek olduğunu vurguluyor. Bizim gözlemlerimiz de bu görüşü doğrulamaktadır.



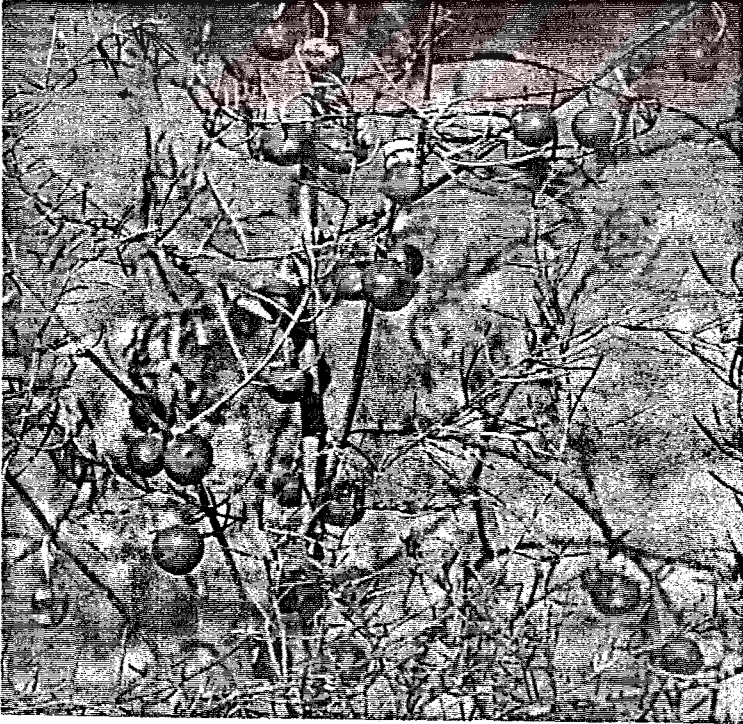
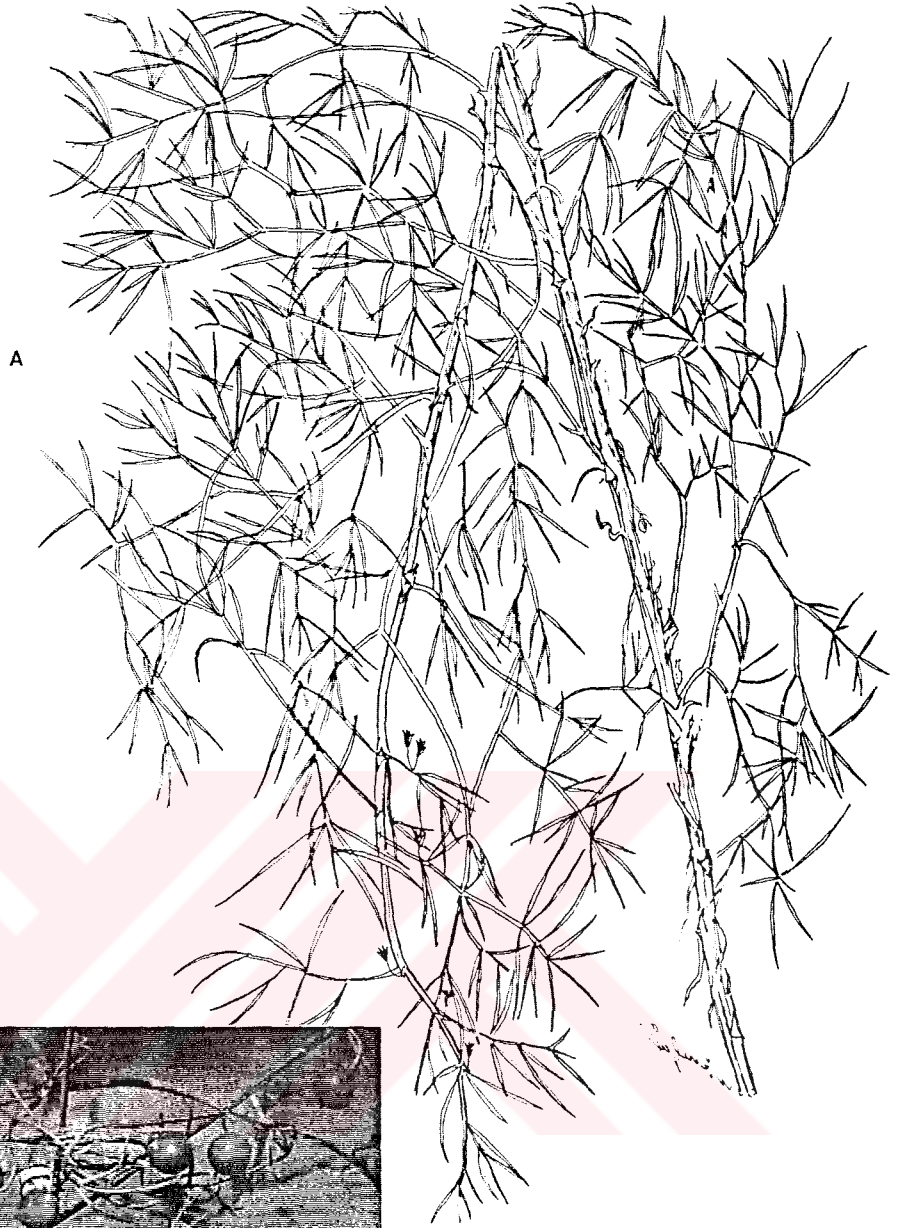


Resim 8 : *A. persicus*



Resim 9 : *A. sp. nova*





Şekil 9 : *A. sp. nova* : A- Genel görünüş, B- Meyvalı dal



**9. A. sp. nova** Şekil 9, Resim 9.

Bitki 1-1.80 m boyunda, gövde düz, dik kuruyunca içi boş, çıplak, yeşil renkli, alt kısımlarda beyaz renkli epidermis lifli, soyuculu. Dallar yukarı doğru, boyuna çizgili, papilli. Mahmuz 0,5-3 mm boyunda, sert batıcı, dalların tabanında pulsu yapraklar belirgin. Kladotlar kümede 3-5(-8) tane, (7-)10-45x0,5 mm uzunlukta, yuvarlak, kostalı, bazı örneklerde kostalarda papilli, tepesi akut, çoğunlukla eşit değil, düz linear, bazen falkat, yayvan. Çiçekler; kümede 1-2 tane, dalların koltuğunda, ana gövde genellikle çiçek taşıyor (Tablo 4: 9); dişi çiçek 4 mm, ovaryum iyi gelişmiş, yuvarlak, stilus 1 mm, stigma 3 parçalı, parçalar birbirinden ayrı (yayvan), üzeri noktacıklı, anter ve filamentler zarımsı yapıda, verimsiz; erkek çiçek, 7 mm, iç-dış filamentler tepallere aynı yerden bağlı 3 mm uzunluğunda, anterler 2x0,5 mm, tepede apendix taşıyor. Pedisel 12-17 mm, çiçekle eklem arası 4-7 mm ve düşücü, eklemden sonraki pedisel boyu 8-10 mm ve bitki üzerinde kalıcı. Meyva, kırmızı renkli 6-9 mm çapında, (1-)2-4(-6) tohumlu, bakka, tohumlar 4x3,5 mm boyutlarında, karemsi yuvarlak, siyah renkli.

**Çiçek** : Mayıs

**Meyva** : Eylül

**Yetiştirme ortamı** : Kuru hendek ve tarla kenarları, 60-350m..

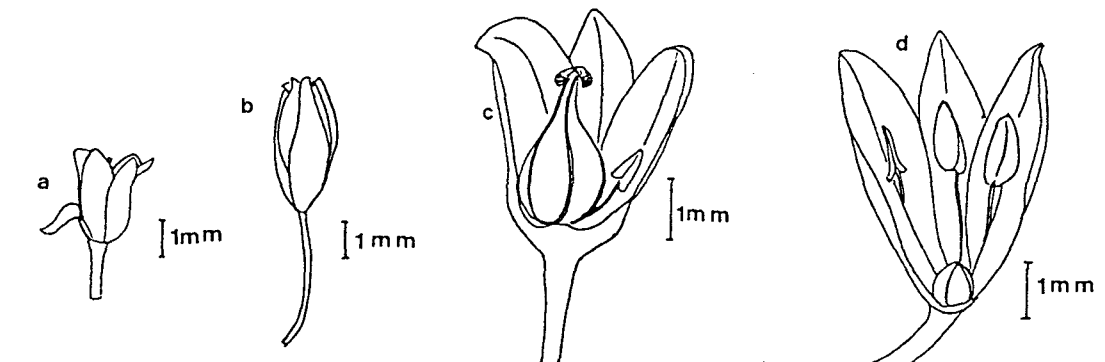
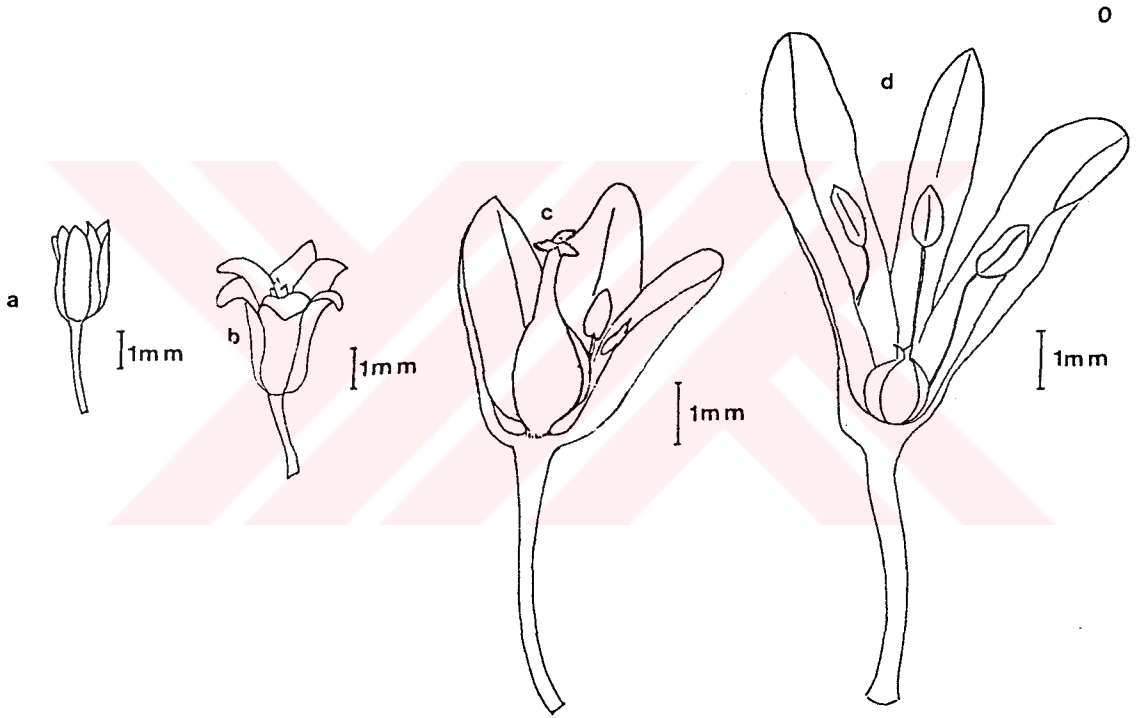
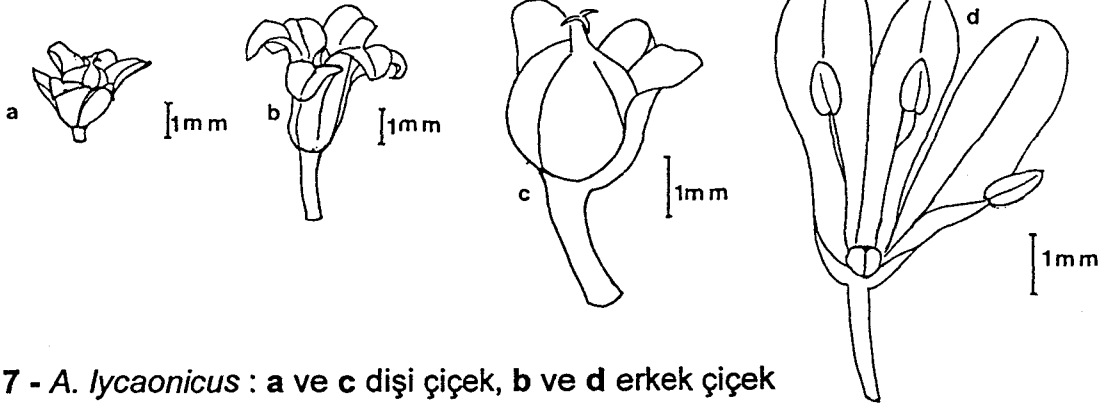
**Type** : **A<sub>5</sub> Sinop**: Boyabat, Ilıca köyü, Herek mevki, hendek kenarları, 350 m, *M. Koyuncu*, (AEF 18163)!

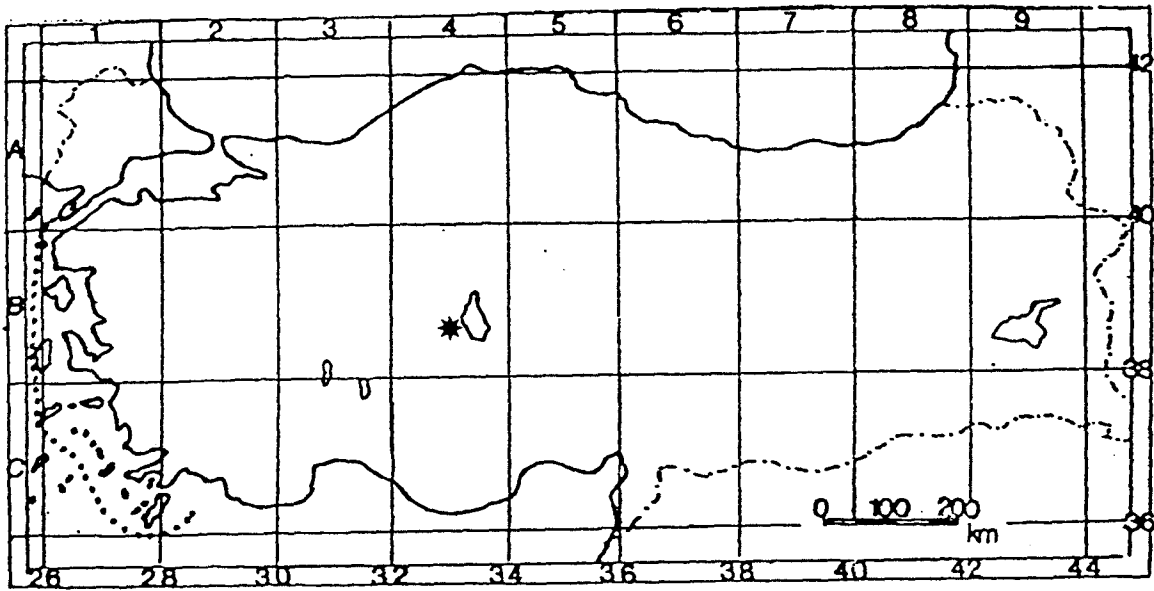
**İncelenen örnekler** : **B<sub>1</sub> Manisa**: Menemen yolu, Muradiye, Yağcılar köyü, ekilmiş tarla kenarları, 60 m, 27.v.1994, *A. ve U. Güvenç*, (AEF 18608)!

**Türkiye’de yayılışı**: Harita 9.

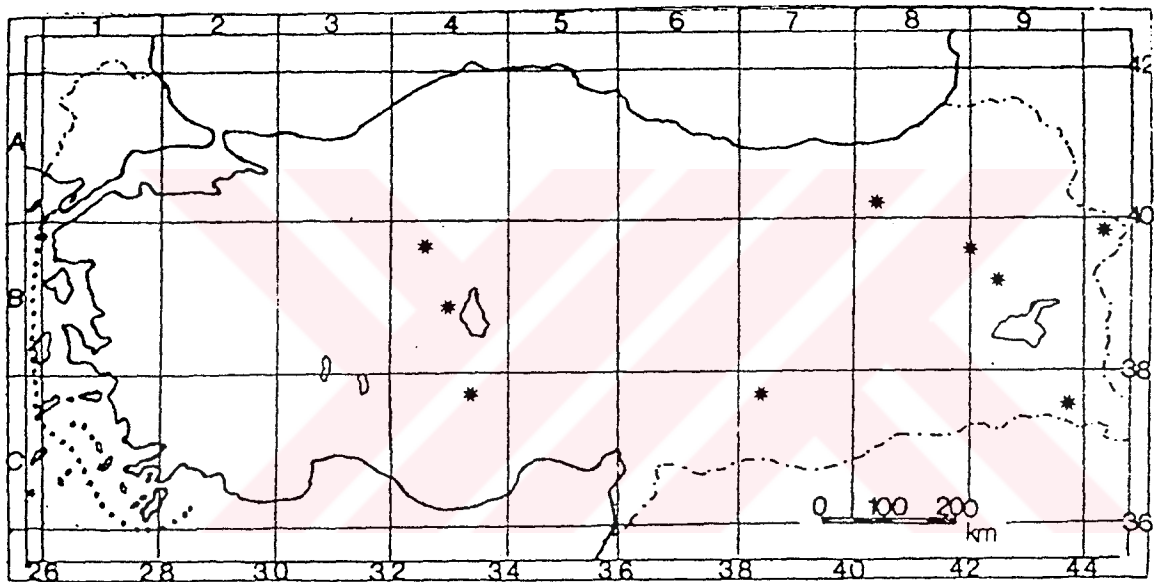
Bitki *A. persicus*'a genel görünüşü ve gövde epidermasının soyulma özelliği ile benzemektedir. Ancak, gövdenin içinin boş olması, kladot sayısı ve boyu, pedisel boyu, kümedeki çiçek sayısı ve dişi çiçekte stigma loblarının yayvan 3 parçalı olması ile ayrılmaktadır. En gelişmiş ve en az değişikliğe uğramış organ olarak kabul edilen çiçekte, birbirinden farklı stigma şekli olması, bu iki türün birbirinden ayrı olduğunu gösteren en önemli özelliklerden birisidir.

Tablo 4 (devamı)

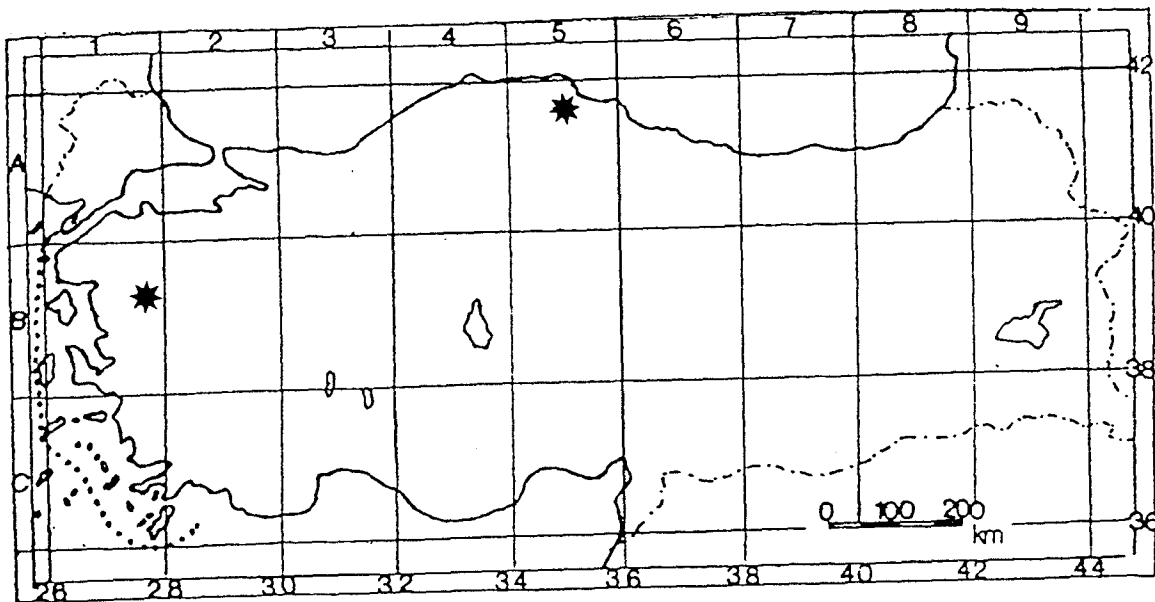




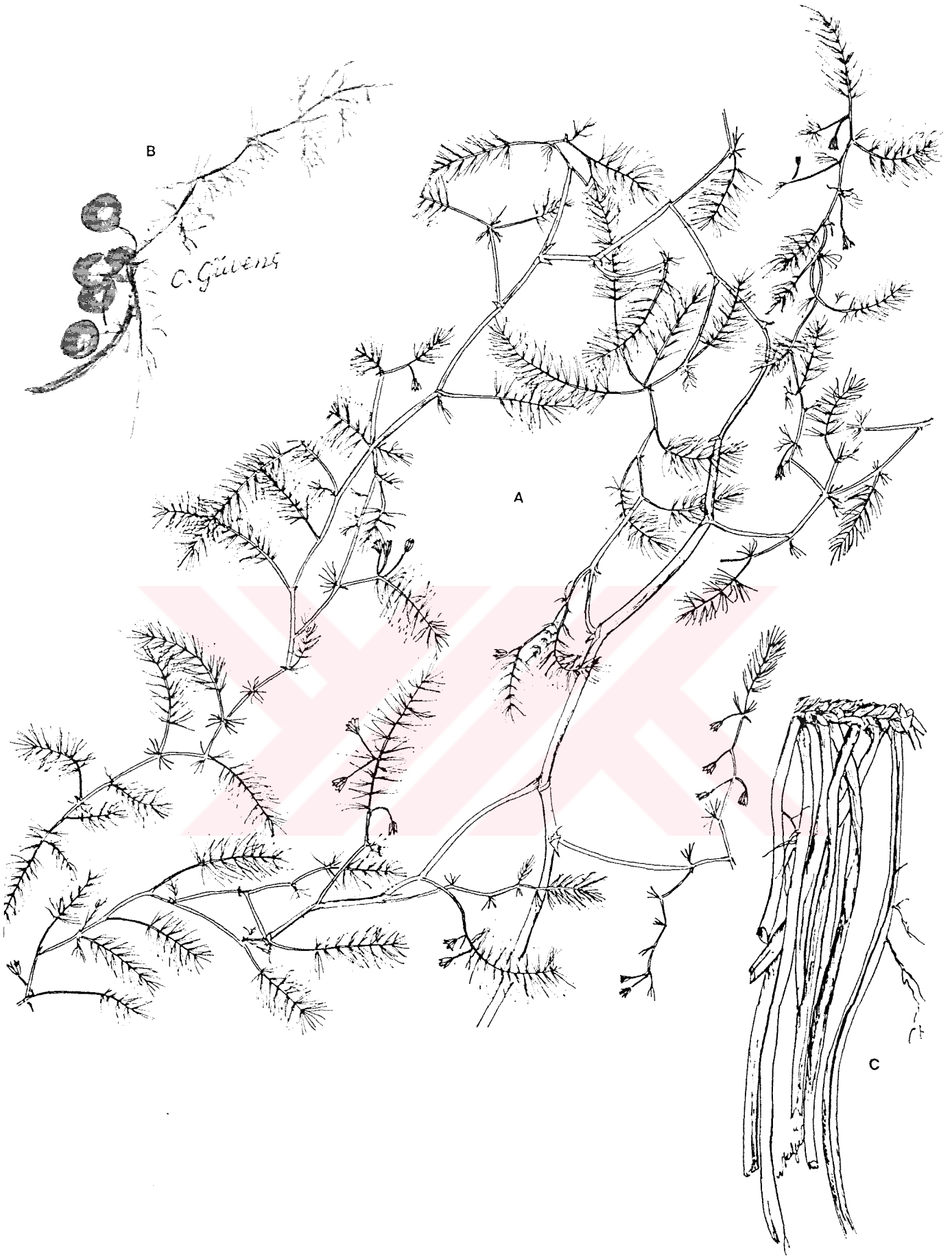
Harita 7 : *A. lycaonicus*



Harita 8 : *A. persicus*



Harita 9 : *A. sp. nova*



Resim 10 : *A. palaestinus* : A- Genel görünüş, B- Meyvalı dal, C- Rizom





A

B



Resim 10 : *A. palaestinus* : A- Erkek bitki, B- Dişi bitki

**10. *A. palaestinus*** Baker in J. Linn. Soc. (Bot.) 14:602(1875). Syn: *A. lownei* Baker, op. cit. 601(1875)!. Şekil 9, Resim 9.

Odunsu, sarılıcı, tüysü görünüşlü, 1.5-2 m boyunda bitki. Gövde çok dallanmış, silindirik, çıplak, zig zaglı, grimsi yeşil renkli. Pulu yapraklar 2-6(-10) mm boyunda diken şeklinde mahmuz taşıyor. Her kümede (6-)9-20(-25) kladot var, boyları hemen hemen birbirine eşit, (2-)4-12(-20) mm, yuvarlak, çok ince ipliksi, tepesi akuminat, kıvrık. Çiçekler genellikle 1-2, nadiren 4 tane, yeşilimsi sarı, sırt tarafı yeşil renkli (Tablo 4: 10); erkek çiçek 5-6 mm, kampanulat, anterler 2x0.5 mm, iç ve dış filamentler tepallere hemen hemen aynı yerden bağlı, filamentler 2.5 mm, anterlerin tepesi küt ve çok küçük bir apendiks var, dişi organda stilus ve stigma körelmiş; dişi çiçek daha küçük 3-4 mm, stigma üç parçalı, anter ve filamentler zarımsı yapıda, körelmiş. Pedisel eklemi ortadan çiçeğe yakın, çiçeğe ait pedisel 3-5 mm, eklemde sonraki pedisel 7-10 mm, toplam pedisel boyu 10-15 mm. Meyva kırmızı renkli, 6-9 mm, 1-3(-5) tohumlu, tohumlar 4x4-5 mm, siyah.

**Çiçek** : Nisan-Haziran

**Meyva** : Eylül-Ekim

**Yetiştirme ortamı** : Kumlu topraklar, dere ve nehir kenarları, bahçe çalılıkları, üzüm bağları, çayırıklar. 40-1480 m.

**Syntype** : (Palestine) Palestina ad Huleh et vada fluminis Jordan, Hayne (BM, K).

**İncelenen örnekler** : **B<sub>10</sub> Kars**: Doğubeyazıt-Iğdır arası, Doğubeyazıt'tan 30 km, taşlı kayalık yamaçlar, 1480 m, 13.vii.1979, A. Baytop, et. al., (ISTE 42812)! ; **C<sub>5</sub> İçel**: Tarsus, Egemen köyü, kumlar üzerinde, ca 14 m, 26.iv.1955, K. Karamanoğlu, (AEF)! ; Tarsus, Çayboyu (Egemen) köyünü çıktıktan 4.5 km sonra, kum tepesinin üstü, 40 m, 20.v.1993 A. ve U. Güvenç (AEF 19151)! .

**Türkiye'de Yayılışı** : Harita 10.

**Dünya'da Yayılışı**: Doğu Akdeniz elementi. Filistin.





Resim 10 : *A.palaestinus*



Resim 11 : *A.tenuifolius*



Şekil 11 : *A. tenuifolius* : A- Genel görünüş, B- Rizom, C- Meyvalı dal



Gövdesinin sarılıcı ve kladotlarının eşit uzunlukta olması ile *A. acutifolius*'a benzemektedir. Ancak gövdesinin zig-zagli ve kladotlarının ince ve yumuşak olması ile bu türden oldukça farklıdır. *A. Baytop* tarafından toplanan İSTE 42812 nolu örnek *A. palaestinus* olarak tayin edilmiş ve Türkiye Florası'na bu şekilde kadedilmiştir. Ancak bu örnek, gövde ve dal larının zig zaglı olmaması, kladotlarının uzun ve daha az sayıda olması ile bu türden farklı olarak görülmektedir. Ancak kesin bir karar verebilmek için daha fazla örnek toplamak ve arazi gözlemi yapmak gerekmektedir.

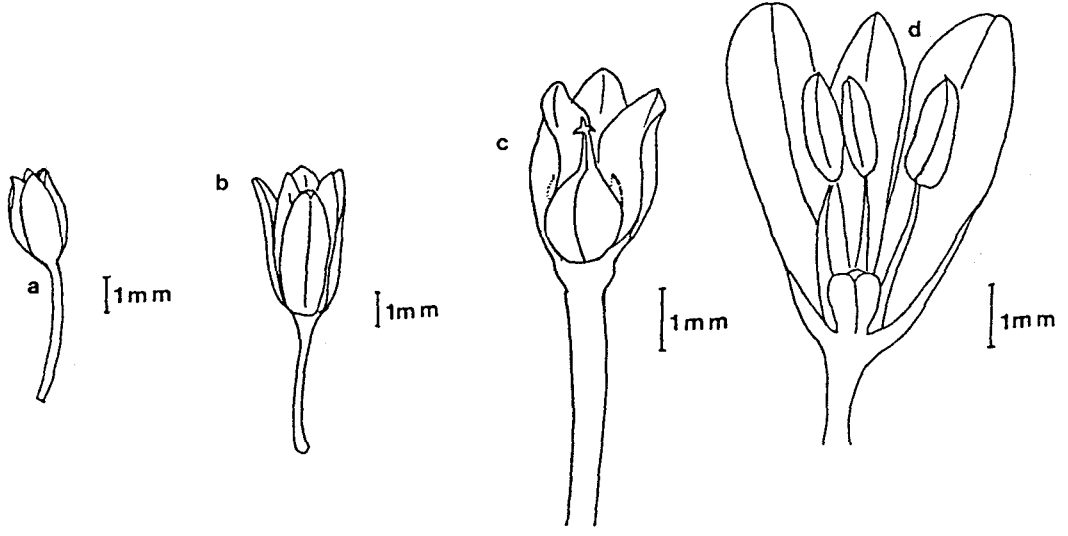
**11. *A. tenuifolius*** Lam., Encycl. 1:294 (1783). Ic: Reichb., Ic. Fl. Germ. 10: t. 519 (1848); jav. & Csap., Ic. Fl. Sud. Mitteleur. t. 86 f. 712 (1979). Şekil 11, Resim 11.

Otsu, dik, zarif, ince, tüysü görünümlü, 35-50 cm boyunda. Gövde silindir şeklinde, tabanda pulsu yapraklar taşıyor, düz, yeşilimsi sarı renkli; yan dallar ana eksene 45 'lik açı ile bağlı. Pulsu yapraklar her kümede var, mahmuz taşıyor. Kümede 3-20 kladot taşıyor, kladot boyu (3-)10-22 mm, çok ince, ipliksi. Çiçekler kümede 1-2 tane, yan dallar üzerinde, kampanulat yeşilimsi sarı renkli, tepaller sırt kısmında kahverengi bir çizgi taşıyor (Tablo 4: 11). Erkek çiçek 6-7 mm, dış tepaller iç tepallerden dar, ginekeum gelişmemiş, stamenler iyi gelişmiş, anterler orbikular, filamentler ince, dış tepaldeki filamantler iç tepalde olanlara göre biraz kısa (3 mm) ve tepale daha aşağıdan bağlı, iç halkadaki filamentler tepale daha yukarıdan bağlı ve 4mm uzunlukta, anterler 0.6 x0.4 mm; dişi çiçekler 5-6 mm, ovaryum iyi gelişmiş, stilus uzun, stigma 3 parçalı, stamenler körelmiş, zarımsı yapıda, erkek çiçekte olduğu gibi iç ve dış halkadaki filamentler tepallere farklı yerden bağlı. Pedisel eklemi perigonun hemen altında, 8-12 mm, perigona ait pedisel eklemi 1 mm, eklemden sonraki pedisel boyu 7-11 mm Meyva turuncu renkli, bakka, 10-15 mm çapında, 1-6 tohum taşıyor, genellikle 5 tohumlu, tohumlar 5x3-6x4 mm boyutlarında, siyah renkli. 2n=20.

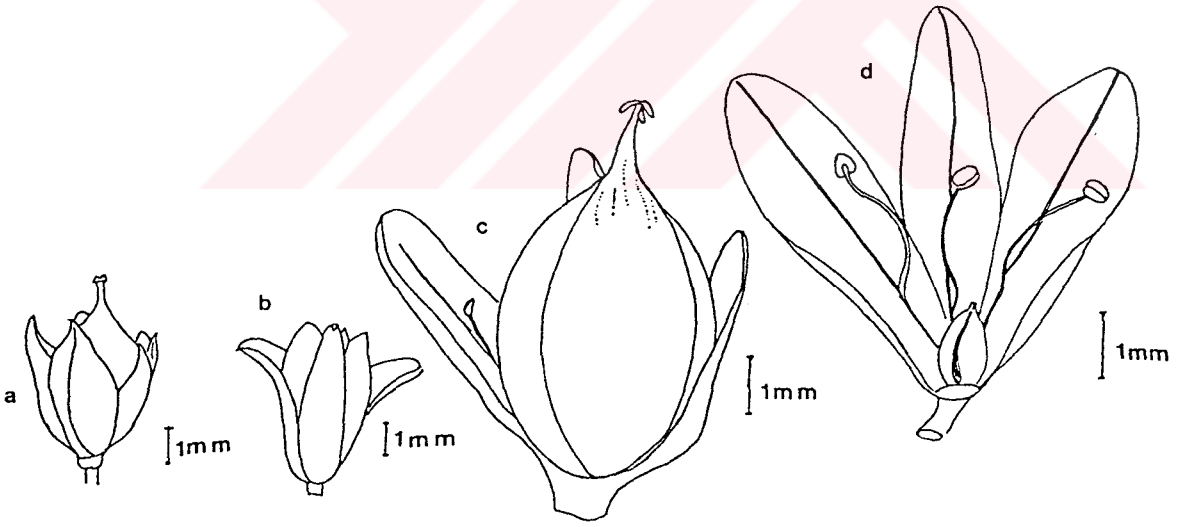
**Çiçek** : Nisan - Mayıs.

**Meyva** : Eylül

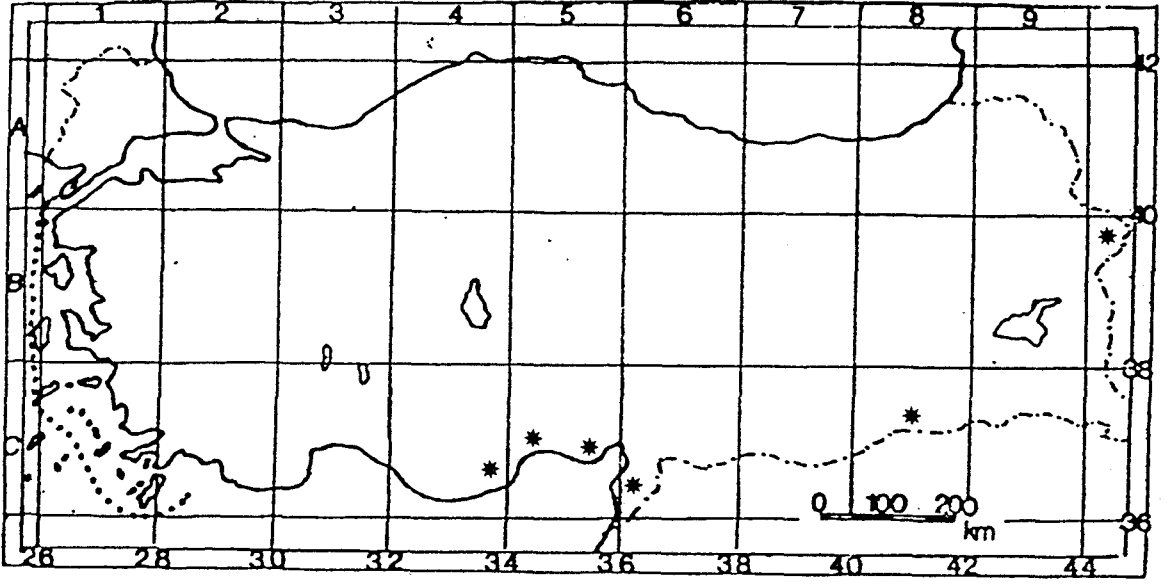
Tablo 4 (devamı)



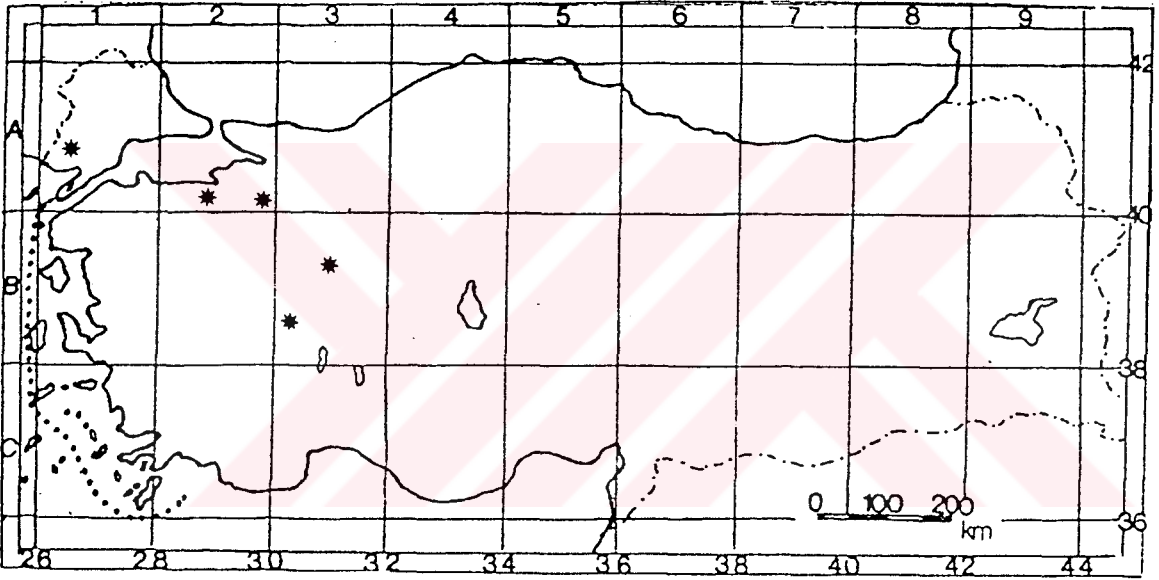
10 - *A. palaestinus* : a ve c dişi çiçek, b ve d erkek çiçek



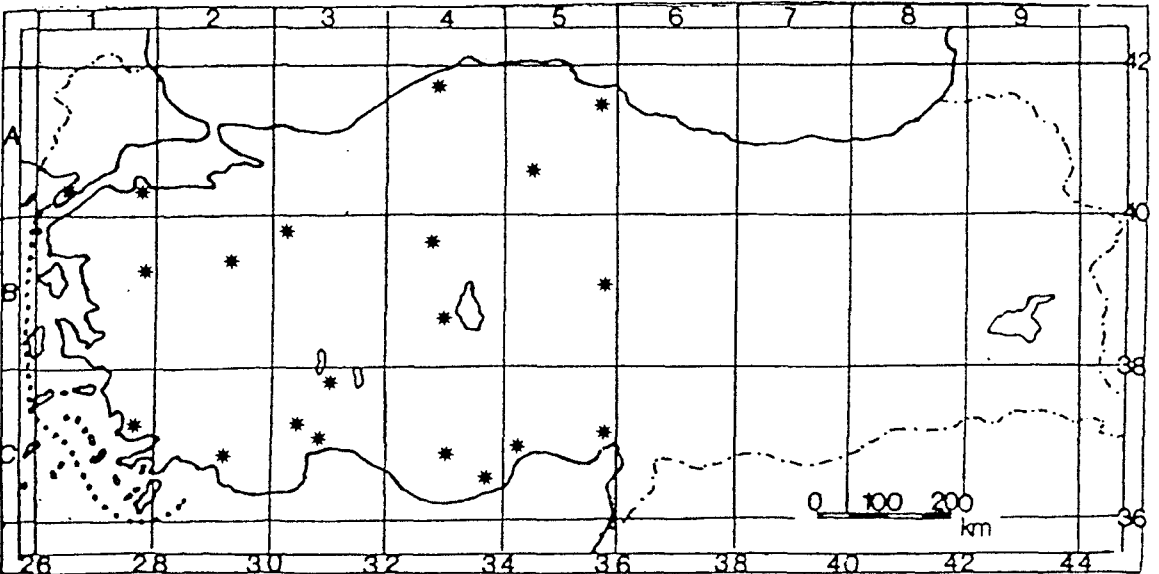
11 - *A. tenuifolius* : a ve c dişi çiçek, b ve d erkek çiçek



Harita 10 : *A. palaestinus*



Harita 11 : *A. tenuifolius*



Harita 12 : Çalışma materyalimizi topladığımız yöreler

**Yetiştirme ortamı :** Meşe ormanı altı, çayırliklar; 720-1200 m.

**Type :** Describe from Jardin du Roi, Versailles.

**İncelenen örnekler :** **A2 (A) Bilecik:** Söğüt-Bozöyük arası, Söğüt'ten 6 km, orman açıklıkları, 720 m, 17.vi.1990, *N. ve E. Özhatay, E. Tuzlacı*, (İSTE 44706)! ; **B<sub>3</sub> Bilecik:** Söğüt- Bozoyük arası, Söğüt'ü çıktıktan 6 km sonra, yolun sol tarafındaki meşe ormanı altı. 720 m, 23.v.1994, *A.ve U. Güvenç, E. Erden*, (AEF 18611)! ; **Eskişehir:** Türkmen Dağı, Efsun tepe, ca 1200 m, 7.vii.1977, *T. Ekim*, (ANK 2691, İSTE 48162)! ; **Afyon:** Sultan Dağları, Dereçine üstleri, 1350 m, 14.vii.1980, *G. Çakırer*, (İSTE 45418)! .

**Türkiye'de Yayılışı:** Harita 11.

**Dünya'da yayılışı:** Avrupa-Sibirya elementi. Güney ve Orta Avrupa, Güney Rusya. 720-1200 m.

Yurdumuzda yetişen türler arasında kladotları en ince ve dolayısıyla en narin yapılı olan türdür. Ayrıca diğer bütün türler içinde en büyük meyvaya (10-15 mm çapında) sahip olan tür de budur . Bu özellikleri ile çok kolay tanınan bir bitkidir.

## **2-3-2 Anatomik bulgular**

### **2-3-2-1 Kladot anatomisi**

*Asparagus* türlerinde yapraklar körelerek pul şeklini almıştır. Bu nedenle fotosentez görevini bir tip gövde metamorfozu olan ve uzun sürgünden meydana gelen ve her büyüme mevsiminde uç kısımlardan büyümesine devam eden kladotlar üstlenmiştir. Kladotların orta kısımlarından alınan enine kesilerde genel olarak aşağıdaki anatomik özellikler görülmektedir.

**Epiderma** : Kalın veya ince bir kütikula tabakası ile örtülüdür. Sıkça kurakçıl tip stomaya rastlanmaktadır. Tek sıralı, çift çeperli, genellikle alt ve üst çeperleri kalın olan köşeli hücrelerden meydana gelmiştir.

**Palizat parankiması** : Epidermanın altında genellikle sıkı dizilmiş, 1-3 sıralı uzun bazen kısa hücrelerden oluşmuştur. Kloroplast taşıyan ve fotosentez işlemini gerçekleştiren tabakadır. Bazı türlerde bu hücreler nişasta içermektedir.

**Sünger parankiması** : Palizat parankimasının altında, yuvarlak veya oval şekilli, 1-3 sıralı renksiz hücrelerin oluşturduğu tabakadır. Palizat içine doğru gelişmiş büyük hücreler içinde rafit demetleri taşır. Rafit demetleri hücre içinde dik konumda durmaktadır. Düzgün alınan enine kesilerde rafit demetleri dağılmadığı için hücre içinde küçük billur demetleri şeklinde görülür.

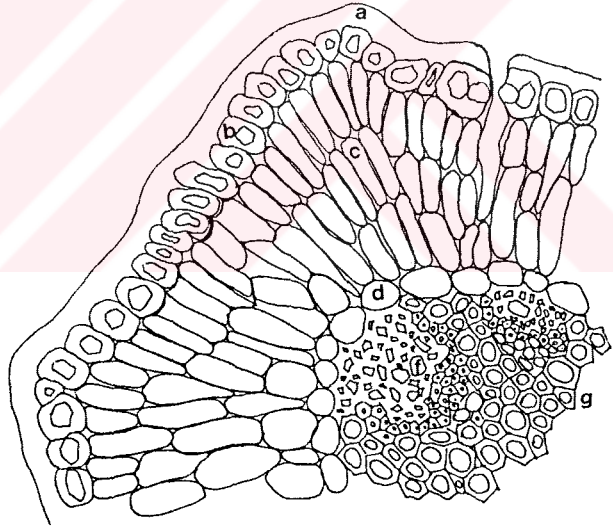
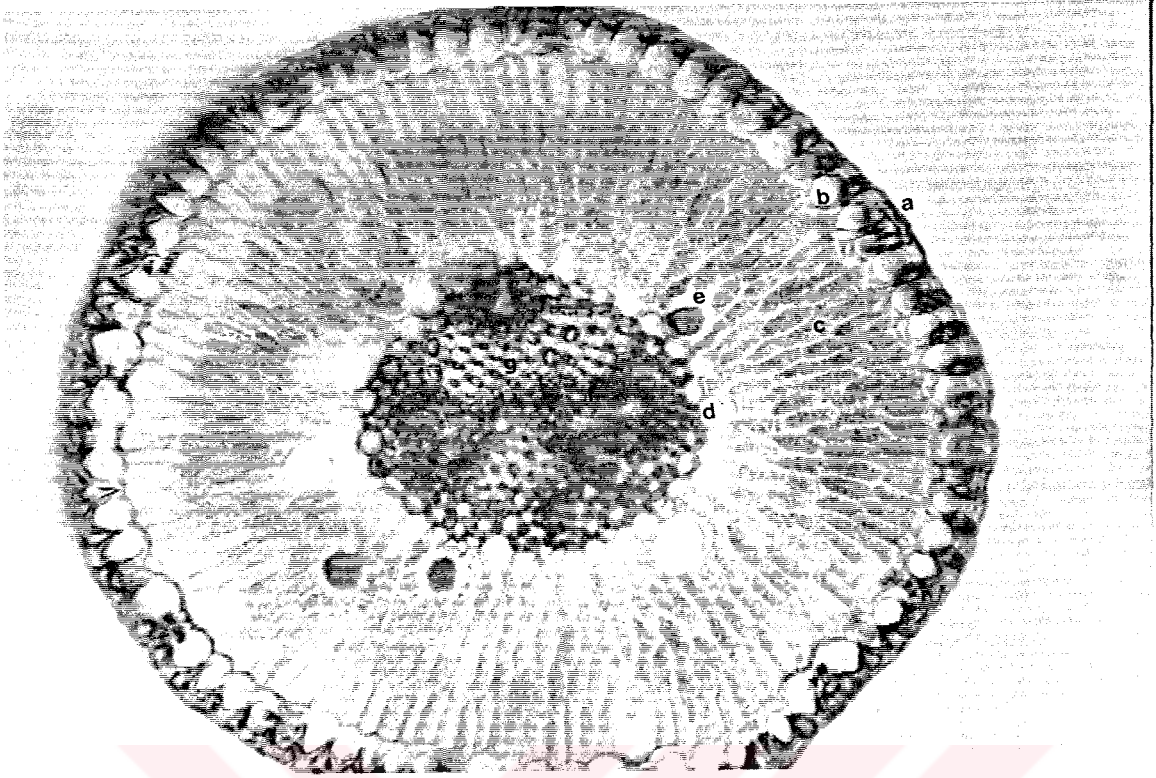
**İletim demetleri** : Türlerimize göre farklı sayıda, kollateral demetlerden oluşmuştur.

**Öz** : Genellikle çeperleri odunlaşarak kalınlaşmış, geniş lümenli hücrelerden oluşmuştur. Sünger parankimasının hemen altından başlayıp iletim demetlerini kuşatır veya iletim demetleri arasında yer alır.

*Asparagus* türlerinin kladot anatomisi özellikleri

### **A. acutifolius**

Kladotlardan alınan enine kesi dairesel görünümündedir. Kütikulası kalınlaşmış ve epiderma içine girmiş. Epidermada kurakçıl tip stomalar bulunur. Epiderma tek sıralı, kalınlaşmış çeperli hücrelerden oluşur. Palizat parankiması, epidermanın altında 3 sıralı, bol kloroplastlı uzun hücrelerden meydana gelmiştir. Tek sıralı sünger parankiması hücreleri ise genellikle yuvarlak, bazı hücreler palizat parankiması içine girmiş. Bu hücreler daha büyük ve genellikle rafit taşıyor. Tek sıralı sünger parankimasının hemen altında daire şeklinde iletim



**Şekil 12 : *A. acutifolius***

**a-** Kütiküla

**b-** epiderma

**c-** palizat parankiması

**d-** sünger parankiması

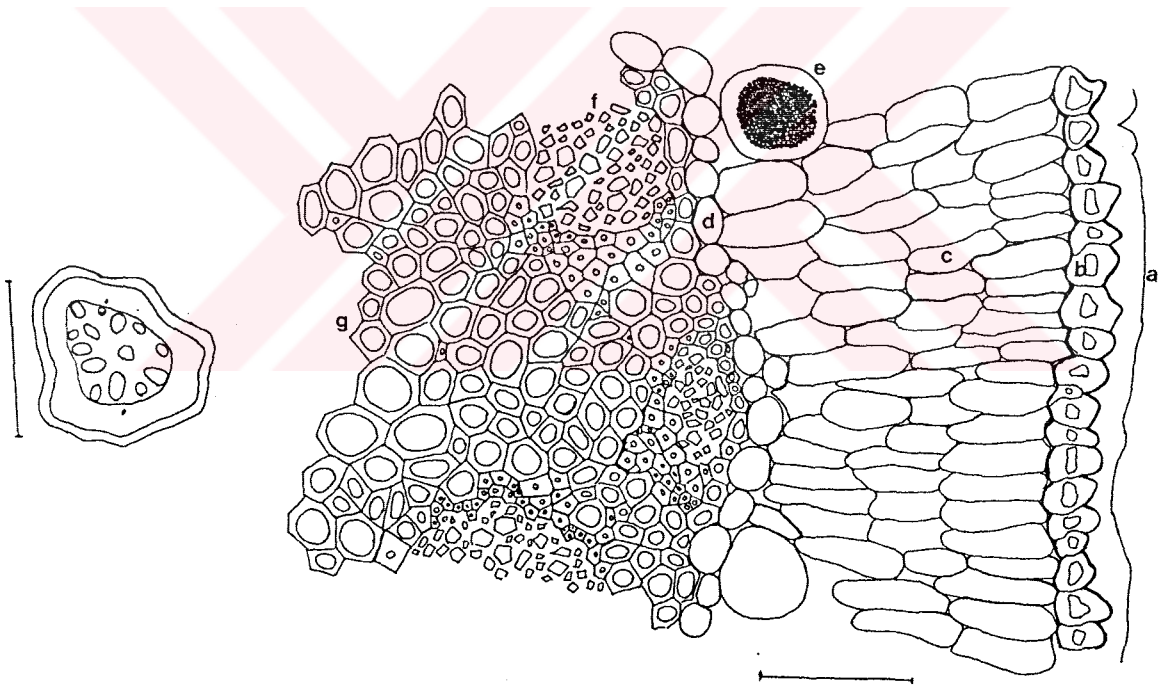
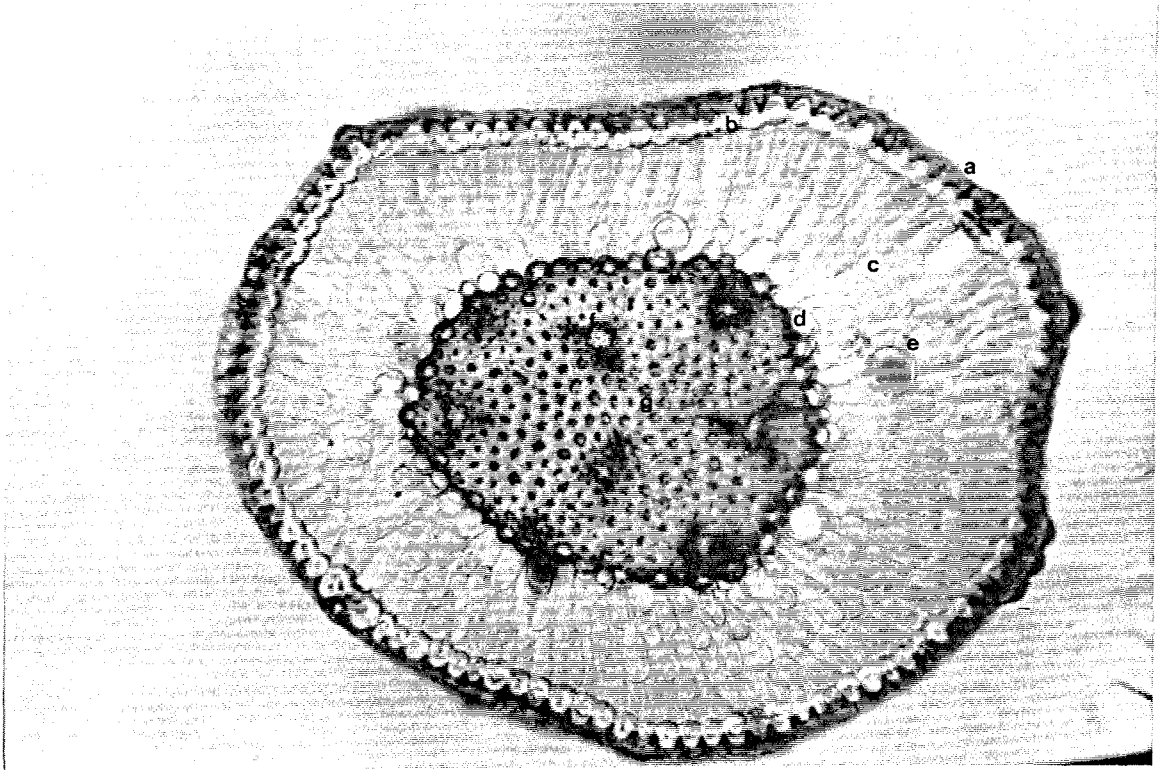
**e-** rafit demeti

**f-** iletim demeti

**g-** öz

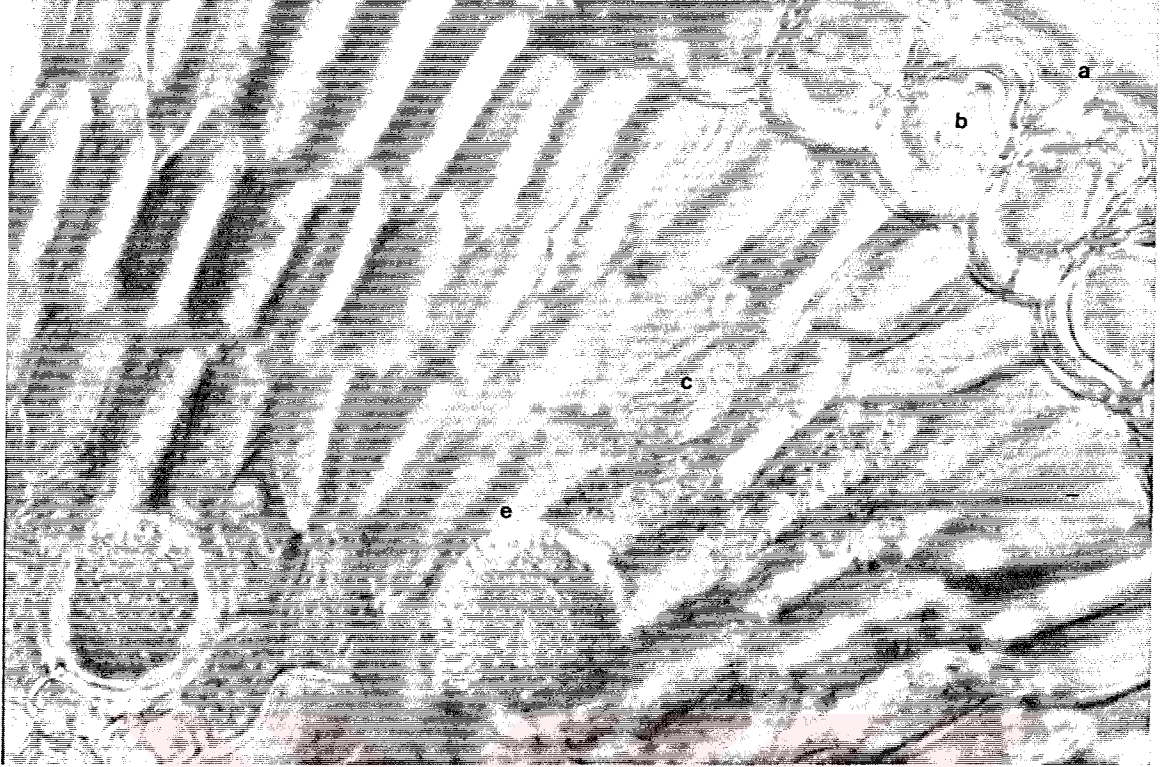
**h-** stoma



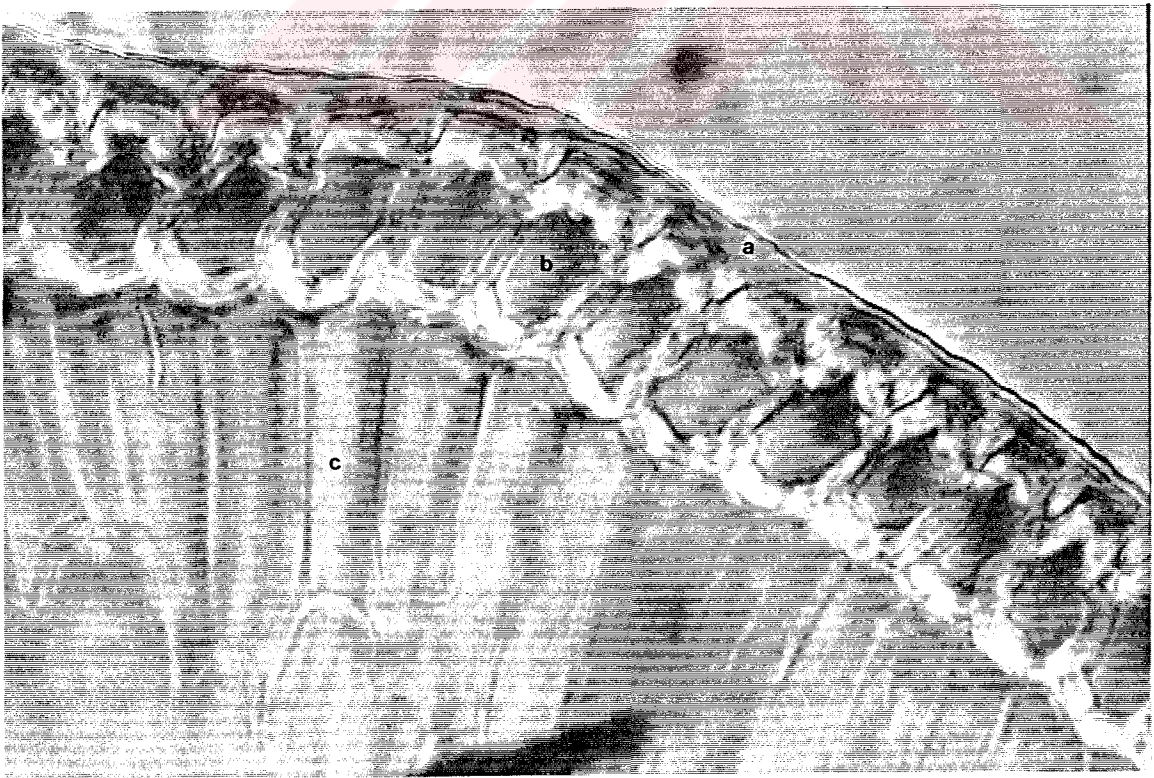


Şekil 13 : *A.aphyllus* subsp. *orientalis*

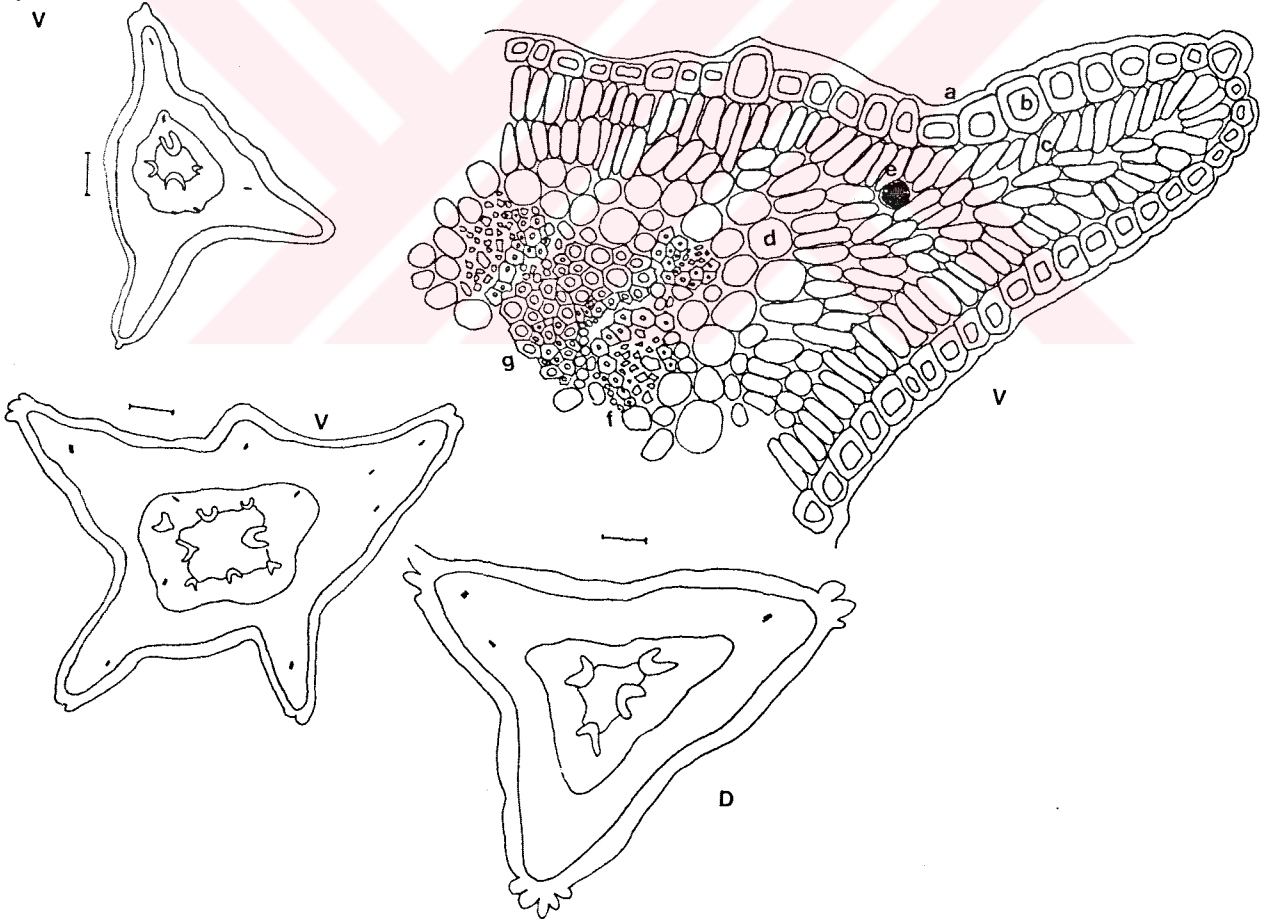
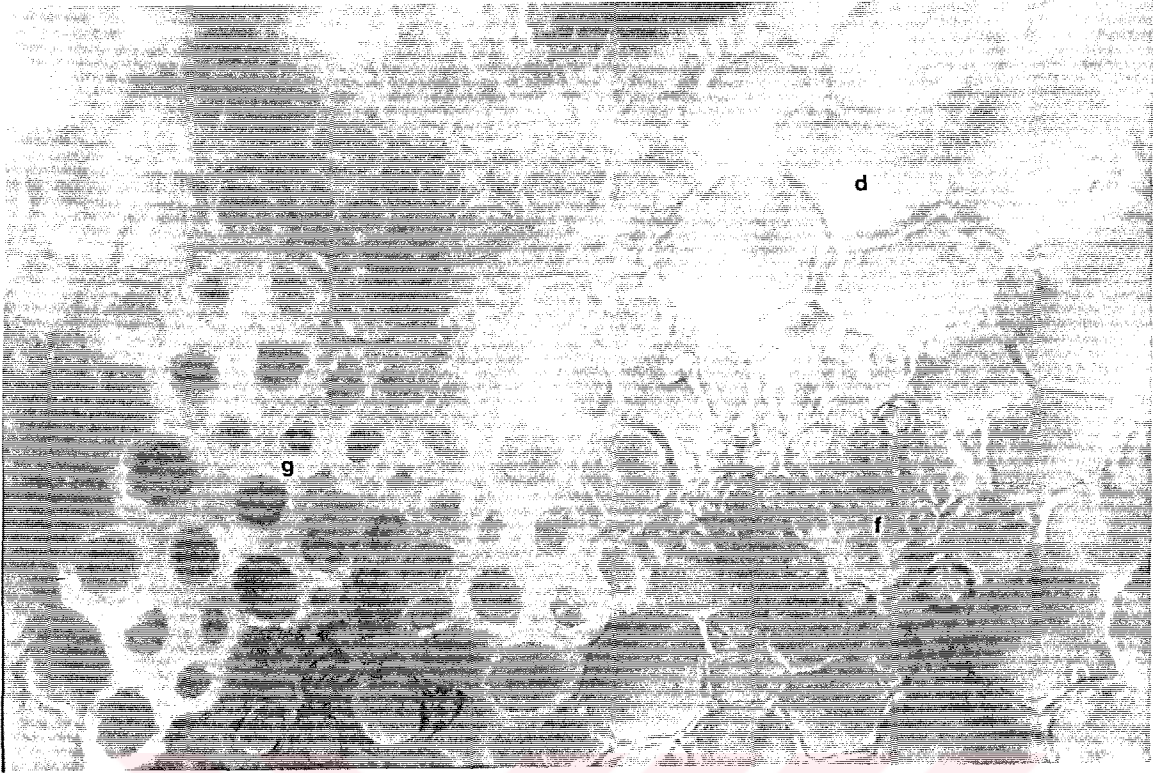




Şekil 12 : *A. acutifolius*



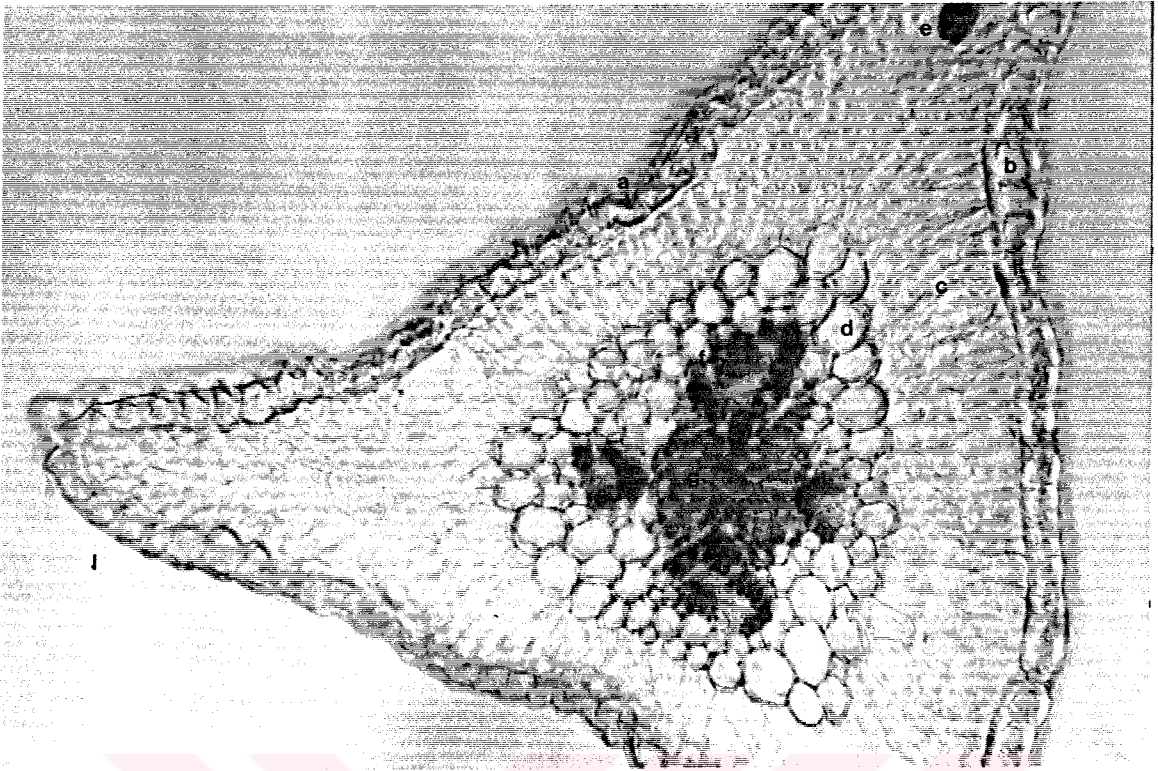
Şekil 13 : *A. aphyllus* subsp. *orientalis*



Şekil 14 : V-A. *verticillatus* subsp. *verticillatus*

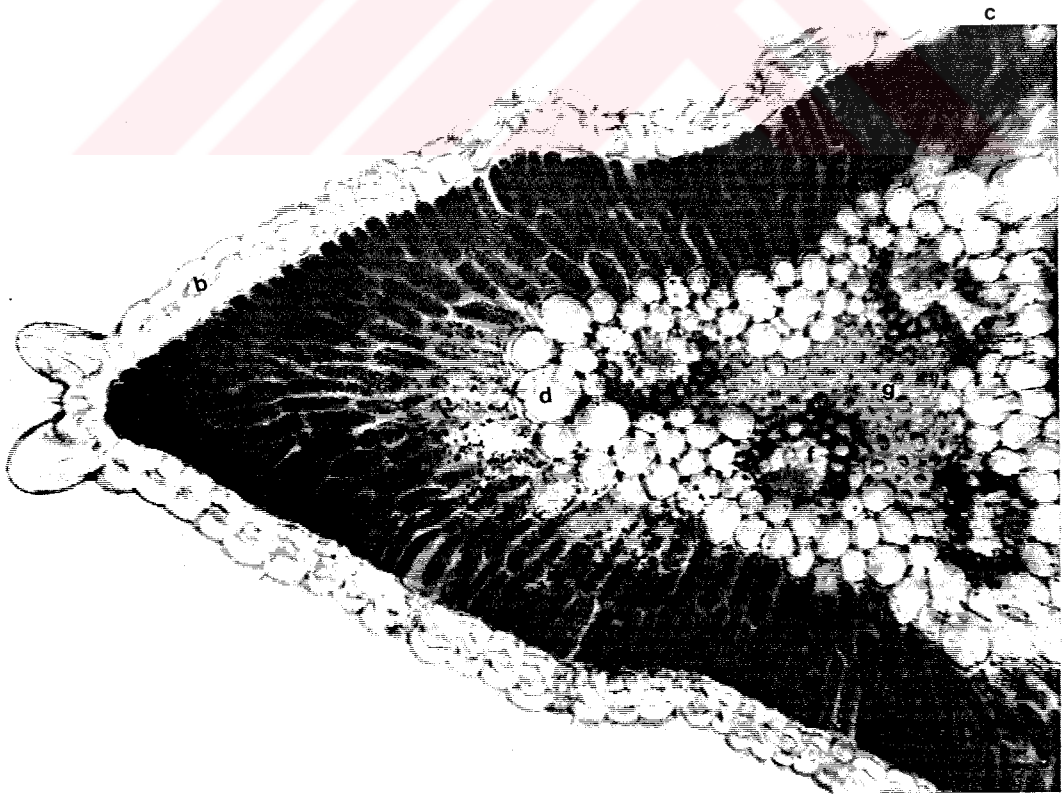
D-A. *verticillatus* subsp. *dumanii*





V

D



Şekil 14 : V-A. *verticillatus* subsp. *verticillatus*

D-A. *verticillatus* subsp. *dumanii*

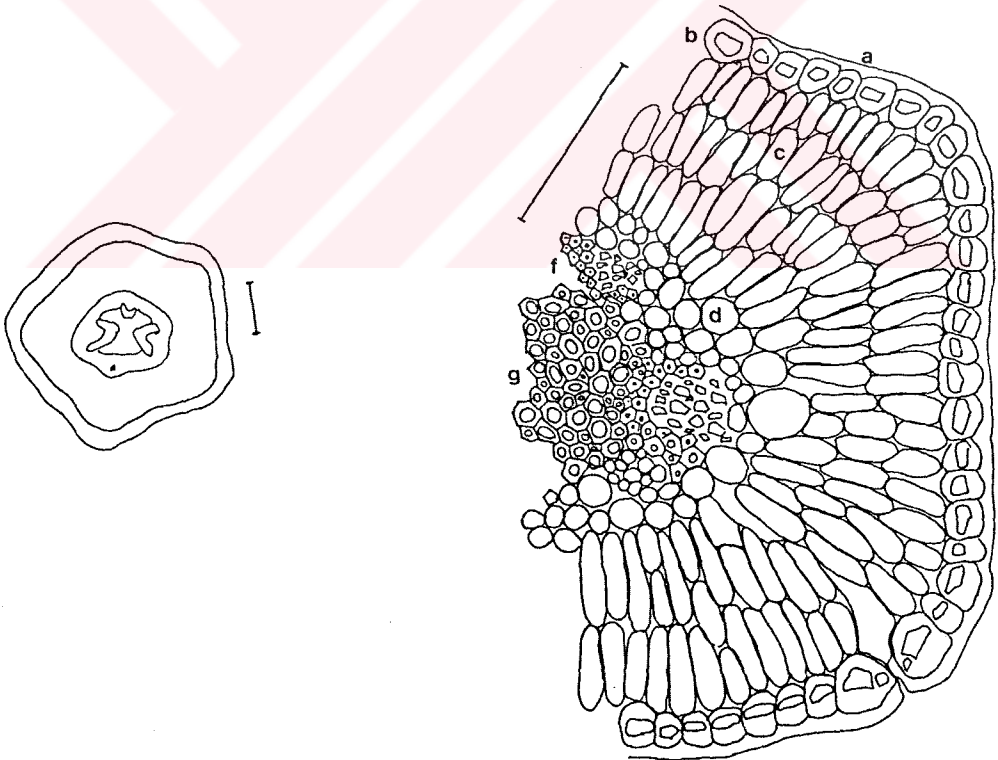
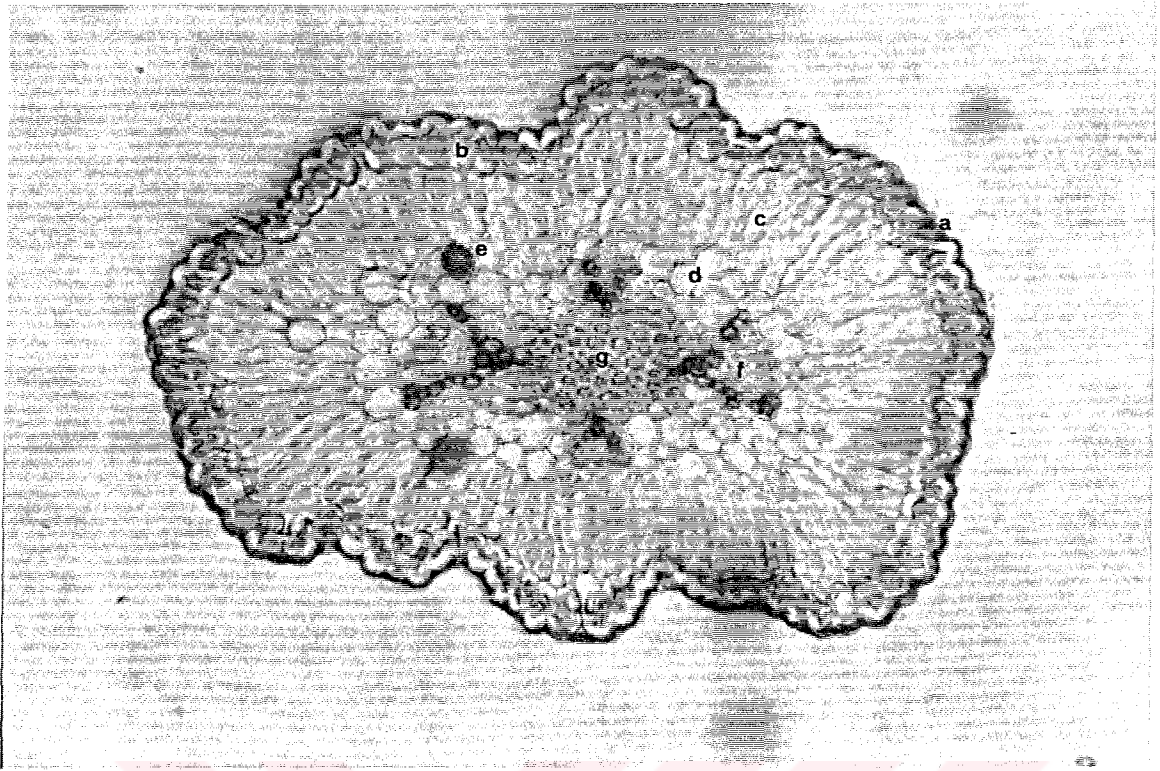
demetleri başlıyor. İki büyük birbiri ile bağlantılı ve iki küçük birbirinden ayrı klisem içinde floem tabakası yer alıyor. Büyük ve küçük iletim demetleri arasında çok tabakalı iki grup halinde sklerenkimatik öz yer almaktadır (Şekil 12).

### **A. aphyllus subsp. orientalis**

Enine kesisi hemen hemen dairesel görünüşlü. Kütikula oldukça kalın ve epiderma içine kama gibi girmiş. Epiderma hücreleri kalın çeperli, iç çeperleri altı köşeli, geniş, alt ve üst çeperleri yuvarlak; palizat üç sıralı uzun hücreler şeklinde; sünger parankiması tek sıralı, hücreler küçük, düzgün dizilmiş ve oval şekilli. Bazı sünger hücreleri palizat arasında yer almakta, bu hücreler daha büyük, yuvarlak ve genellikle rafit demetleri taşıyor. Sünger parankimasının altında sklerenkimatik öz yer alıyor. Bu öz içinde dağınık olarak yer alan 8-20 iletim demeti var. Demetlerde floem ortada, ksilemin ise floemi kuşattığı görülmektedir (Şekil 13).

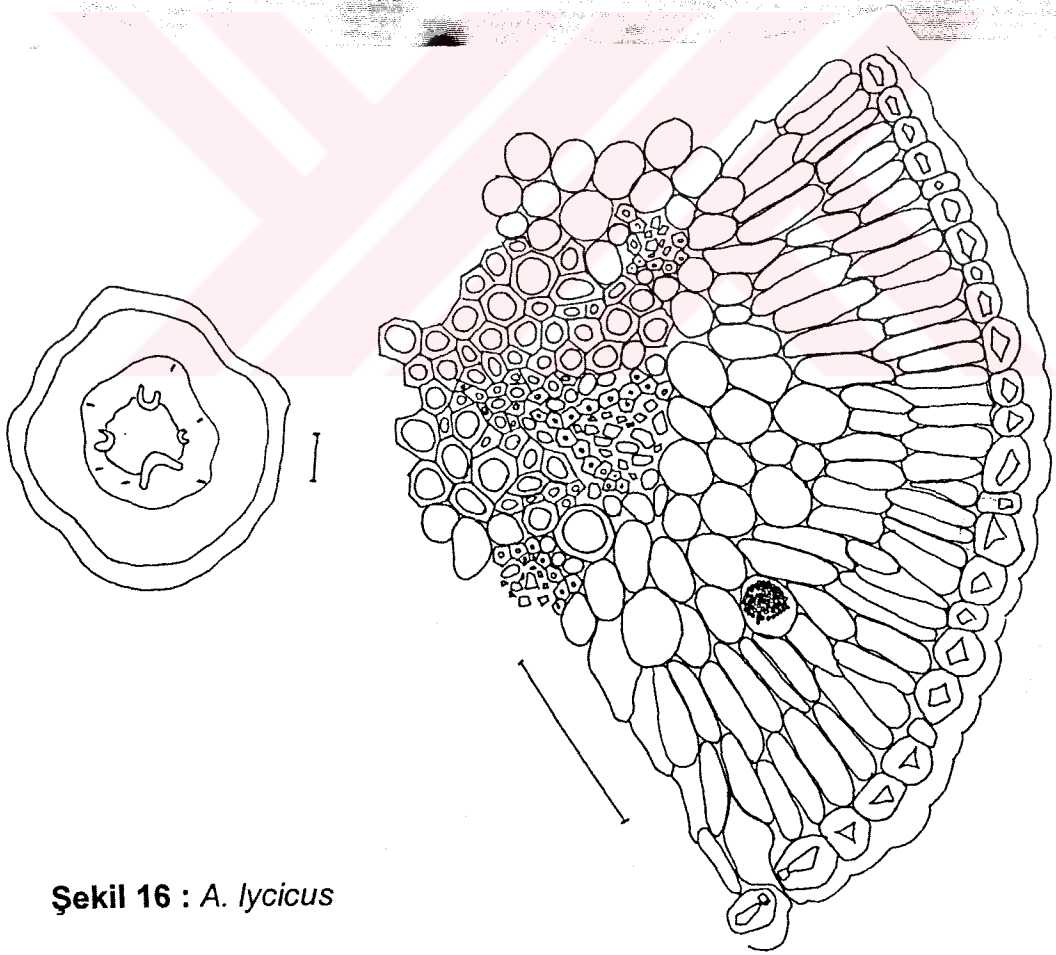
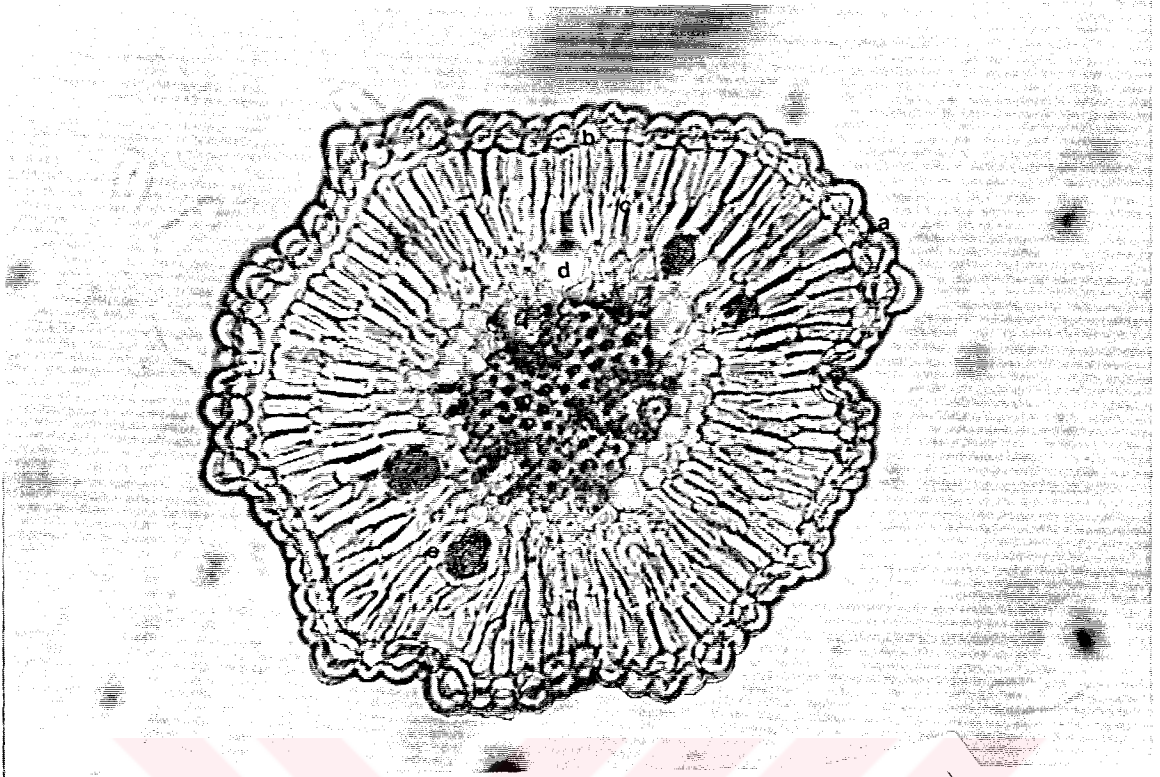
### **A. verticillatus subsp. verticillatus**

Enine keside üç bazen dört kaburgalı. Kaburgaların uçları papilli olarak görülür. Kütikula tabakası ince. Epiderma hücreleri izodiyametrik kalın çeperli, iç ve dış çeper oldukça kalın. Kaburgaların uçlarında epidermadan dış şeklinde yükselmiş 1-3 tane hücreye rastlanır. Epidermanın altındaki birinci sıra palizat parankiması çok düzgün dizilmiş ve sürekli. İçteki palizat parankiması hücreleri kaburgalarda radyal yönde dizilmiş belirgin sayıya sahip değil, hücreler arası boşlukları geniş , kaburgalar arası kısımda 2 bazen 3 sıralı, hücre arası boşlukları yok. Rafit demeti taşıyan hücreler palizat parankiması hücreleri arasında yer alıyor. İletim demetleri ile palizat parankiması arasında yer alan gevşek, renksiz, hücre arası boşlukları olan, hemen hemen yuvarlak 2 nadiren 3 sıralı hücre tabakasından meydana gelen sünger parankiması bulunur. 2 büyük, 2-3 küçük kollateral tipteki iletim demetleri birbirinden bağımsızdır. Öz çeperleri odunlaşmış küçük hücrelerden meydana gelmiştir, iletim demetlerinin ortasında yer alır (Şekil 14 V).

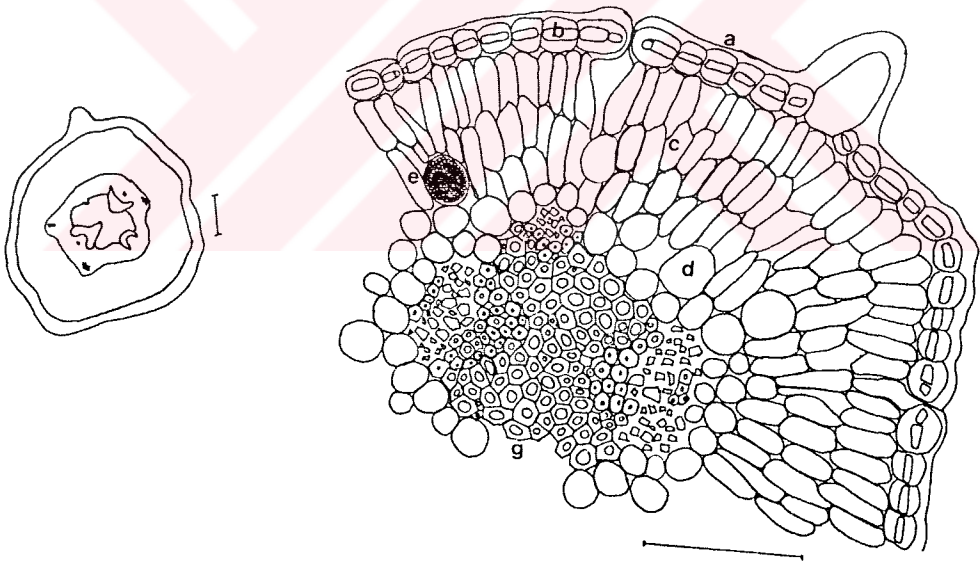
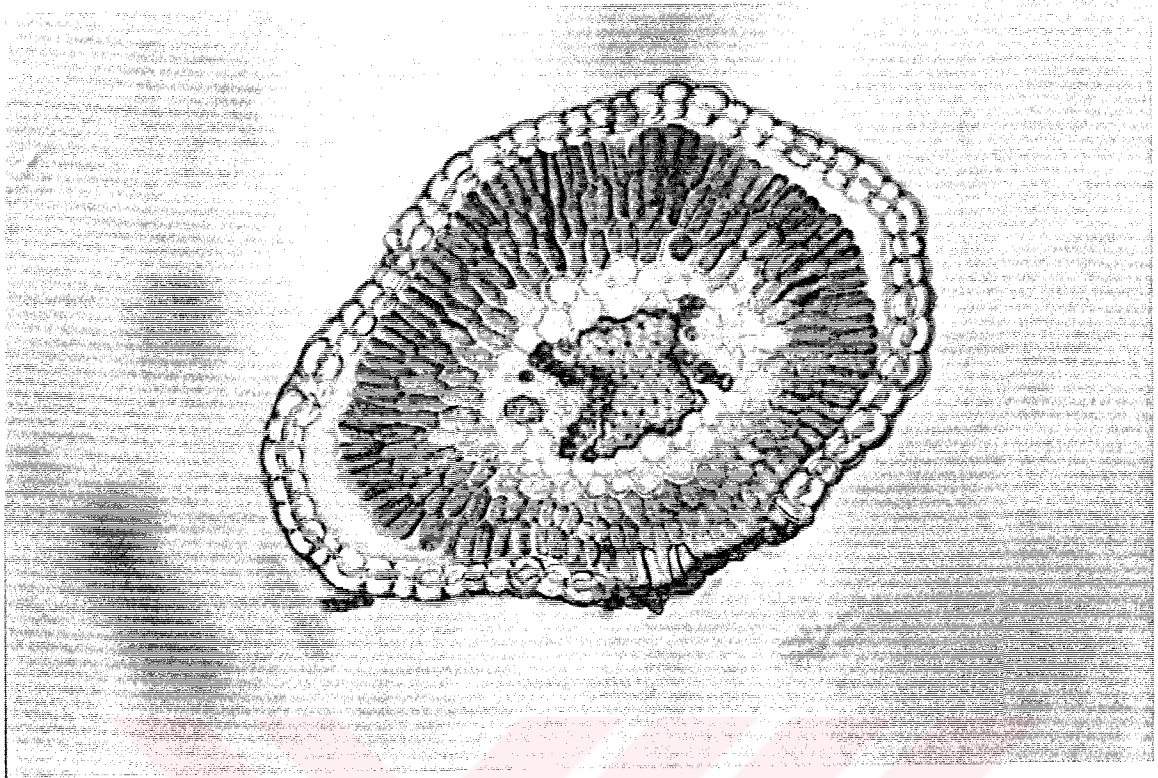


Şekil 15 : *A. officinalis*



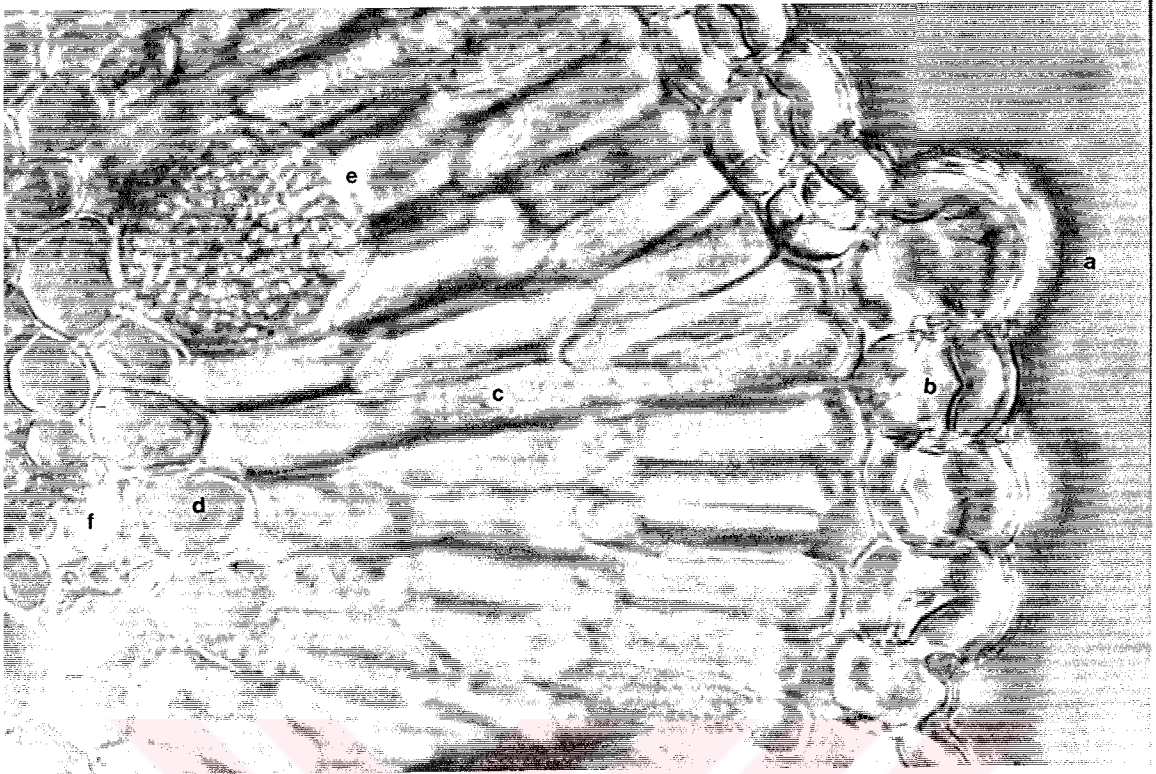


Şekil 16 : *A. lycicus*

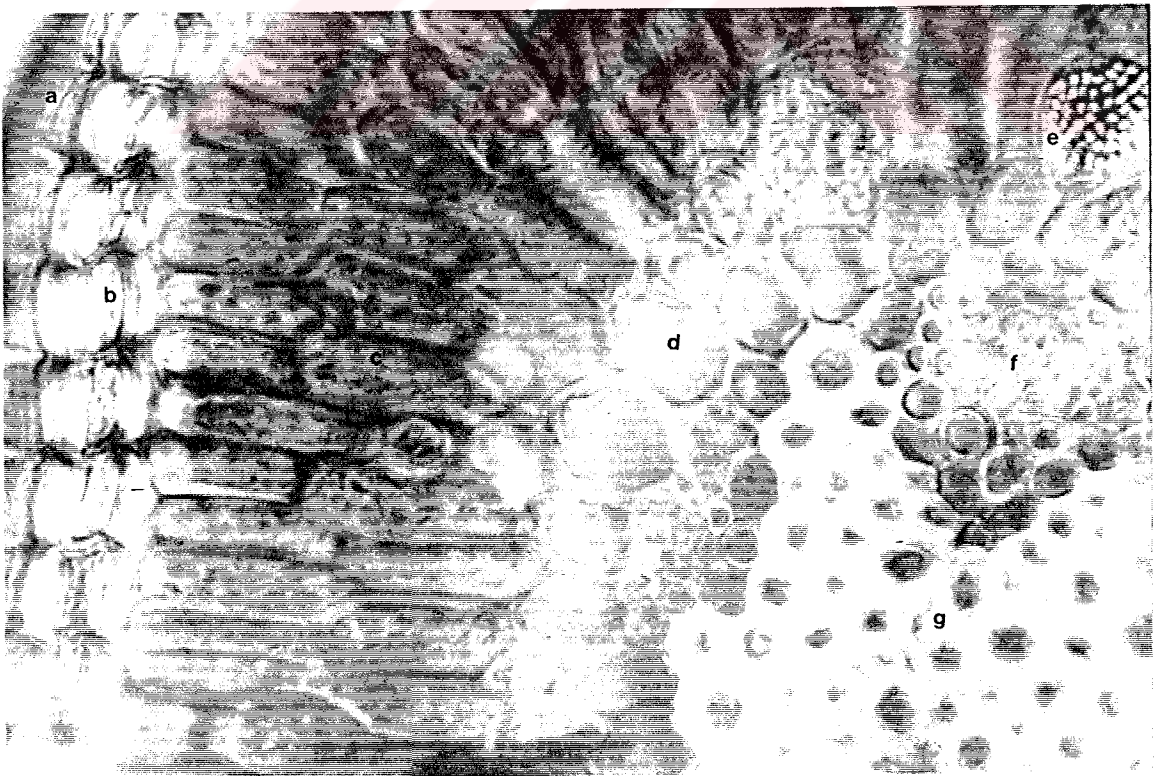


Şekil 17 : *A. coodei*





Şekil 16 : *A. lycicus*



Şekil 17 : *A. coodei*

### **A. verticillatus subsp. dumanii**

Enine kesisi subsp. *verticillatus* ile aynıdır. Fakat kladotlarının daha geniş olması, kaburgaların ucundaki 3-4 epepidermanın daha büyük olmasıyla ve palizat parankimasında nisafta taşımasıyla ayrılır (Şekil 14 D).

### **A. officinalis**

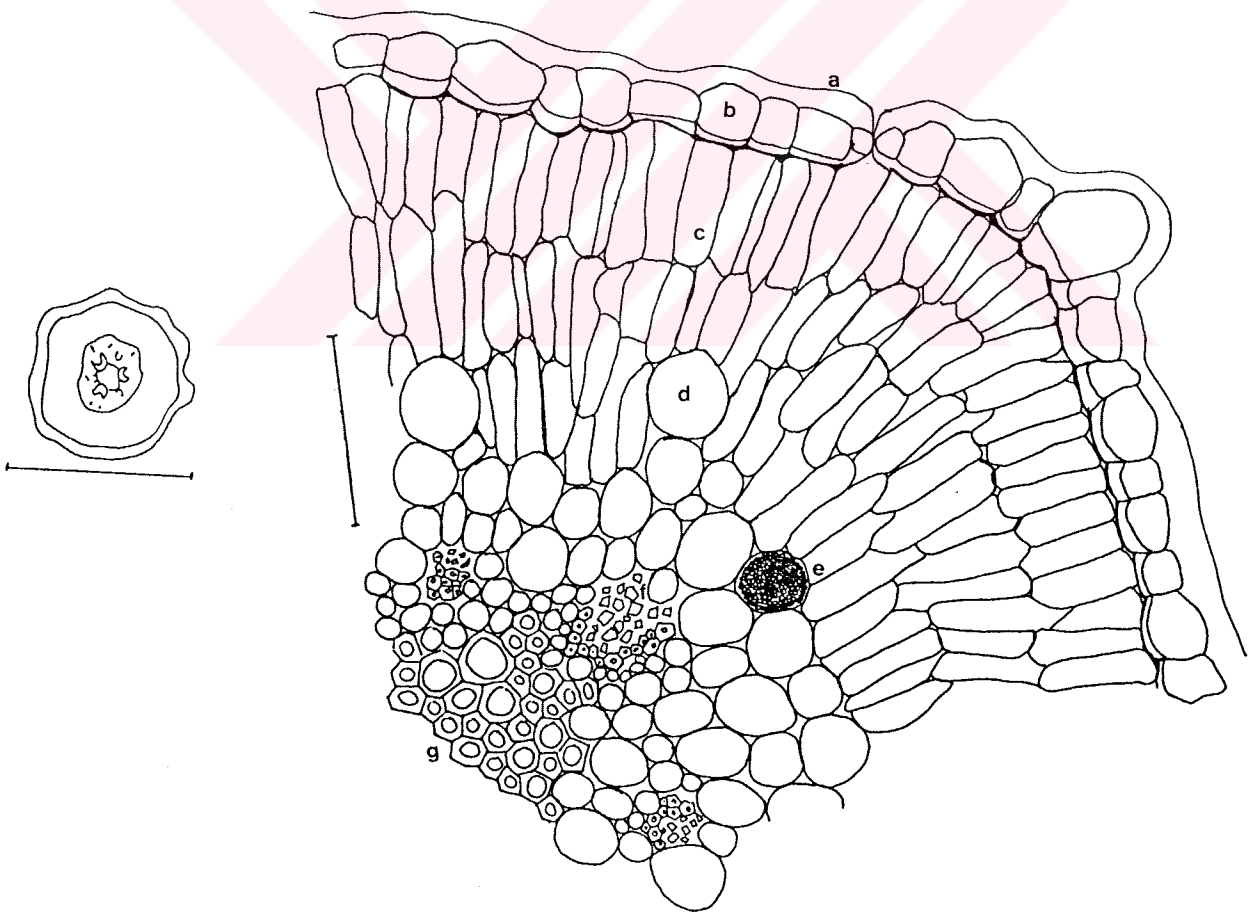
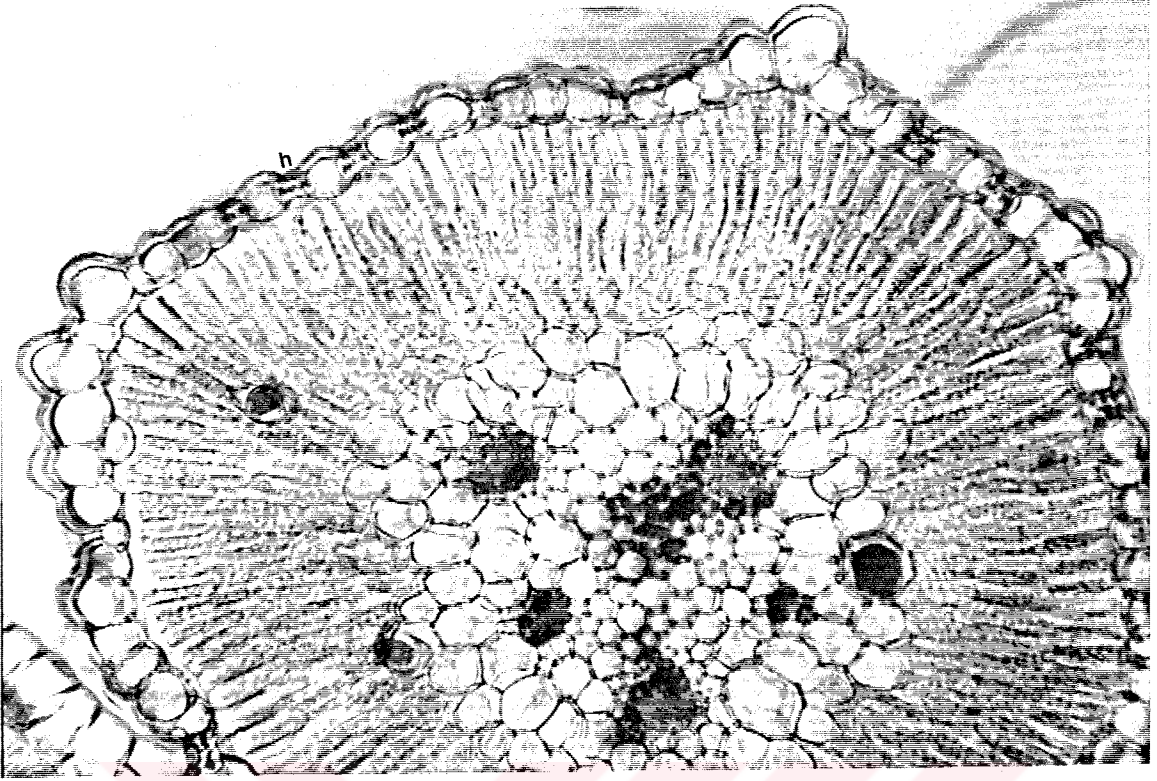
Enine kesim, genel şekil olarak yanlardan basık, dalgalı, oval görünüşlü. Kütikula tabakası ince. Epiderma hücreleri kalın çeperli, 5-6 köşeli, alt ve üst çeperler kalınlaşmış ve yuvarlak şekilli. Palizat parankiması 2-3 sıralı, bazen aralarında büyük yuvarlak boşluklar var. Sünger parankiması 2-3 sıralı, yuvarlak renksiz hücrelerden meydana gelmiş, palizat parankiması içine doğru daha büyük rafit demeti taşıyan hücrelere sahip. İki büyük karşılıklı veya karşılıklı olmayan iki küçük kollateral iletim demeti yer alır. İletim demetlerinin ortasında sklerenkimatik öz bulunmaktadır (Şekil 15).

### **A. lycicus**

Enine kesisi yuvarlak, kurakçıl tip stomaların olduğu kısımlarda içeri çökmüş, seyrek papilli. Kütikula tabakası ince. Epiderma hücreleri kalın çeperli, yan çeperler ince alt ve üst çeperler oldukça kalın, belirgin 6 köşeli basık hücrelerden meydana gelmiş. Bazı epiderma hücreleri daha büyük ve dışa doğru çıkıntı yapmış. Palizat parankiması 2-3 sıralı, uzun, sık dizilmiş düzgün hücrelerden meydana gelmiş. Sünger parankiması iki sıralı renksiz, yuvarlak hücrelerden yapılmış, asimilasyon dokusu içinde yer alan büyük yuvarlak hücreler içinde rafit demetleri taşıyor. Kolateral tipte 3 büyük ve aralarında 3 küçük iletim demeti var. İletim demetleri arasında 3 kollu sklerenkimatik öz yer alıyor (Şekil 16).

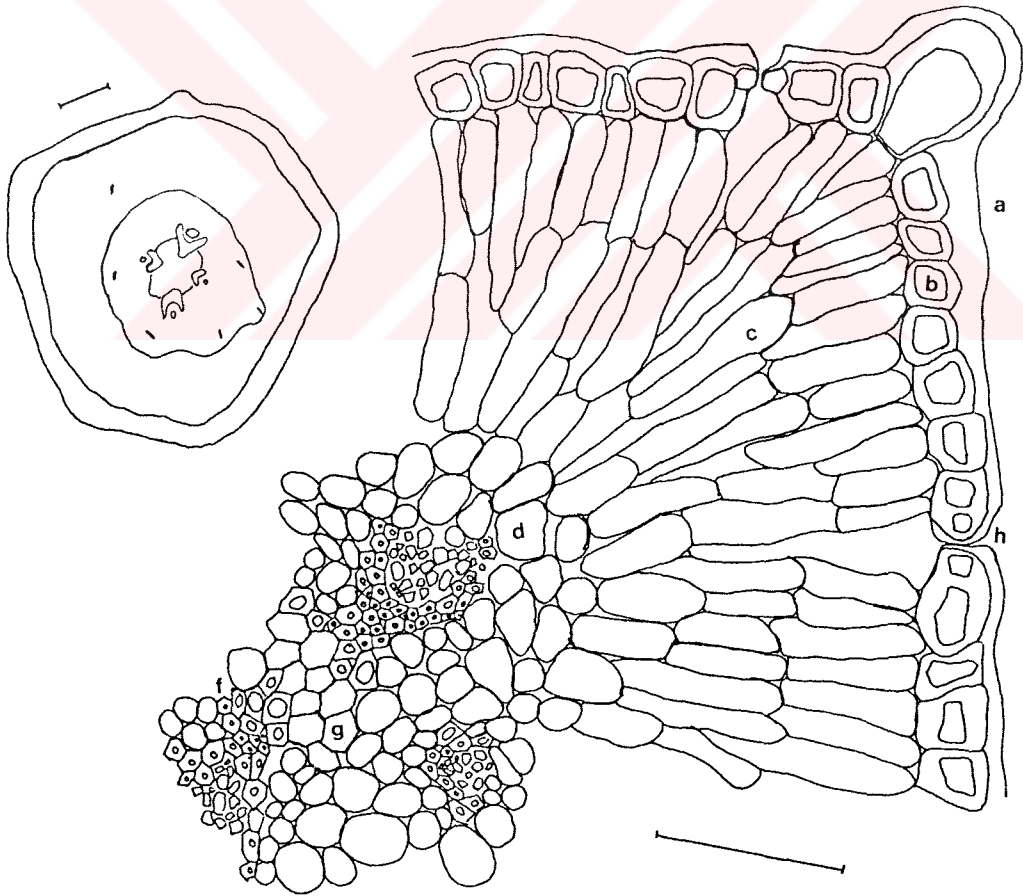
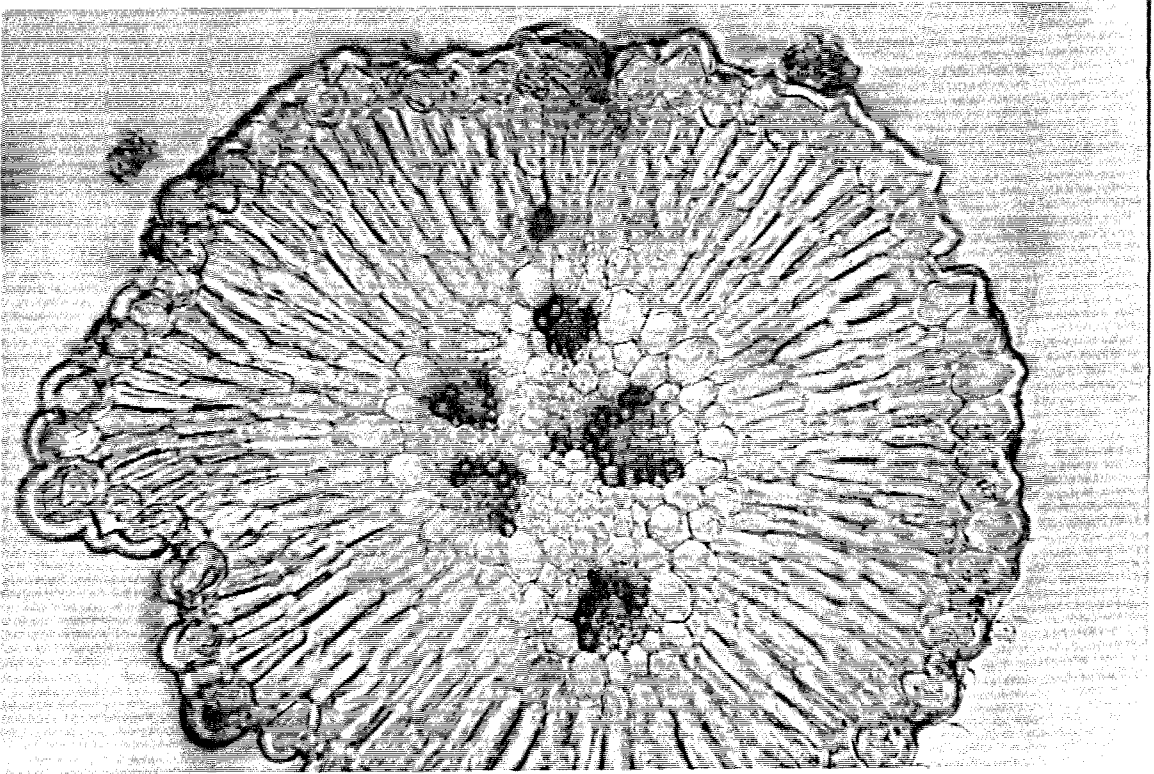
### **A. coodei**

Enine keside dairesel görünüşlü. İnce bir kütikula tabakası ile kaplı olan epiderma, yatay yönde uzamış dikdörtgen şeklindeki hücrelerden meydana gelir. Bu hücreler kalın çeperli, yan çeperler ince, alt ve üst çeperler çok kalın ve

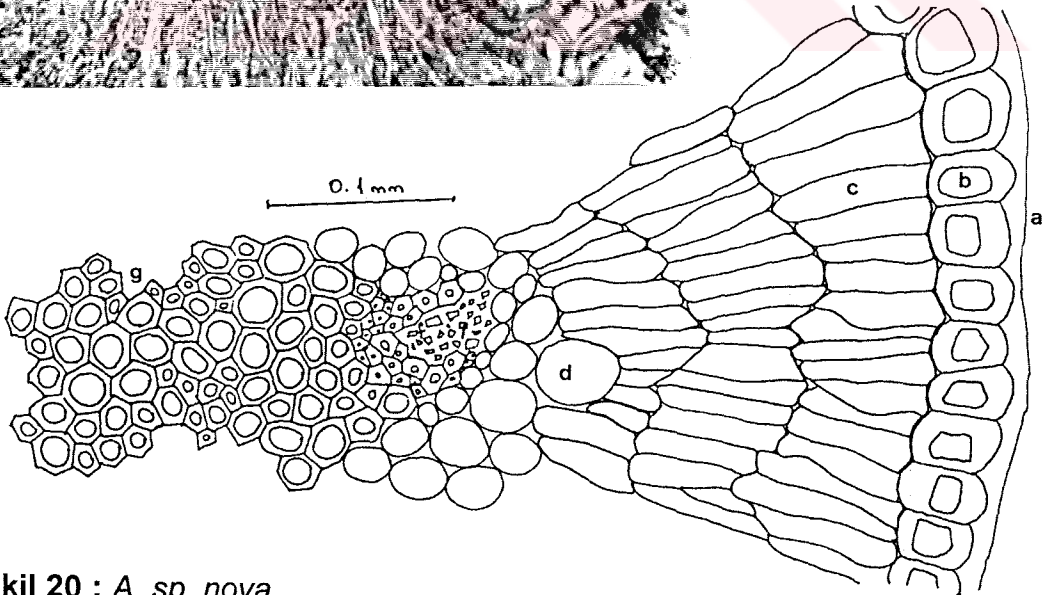
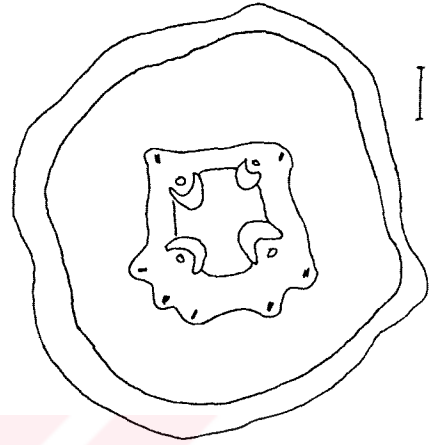
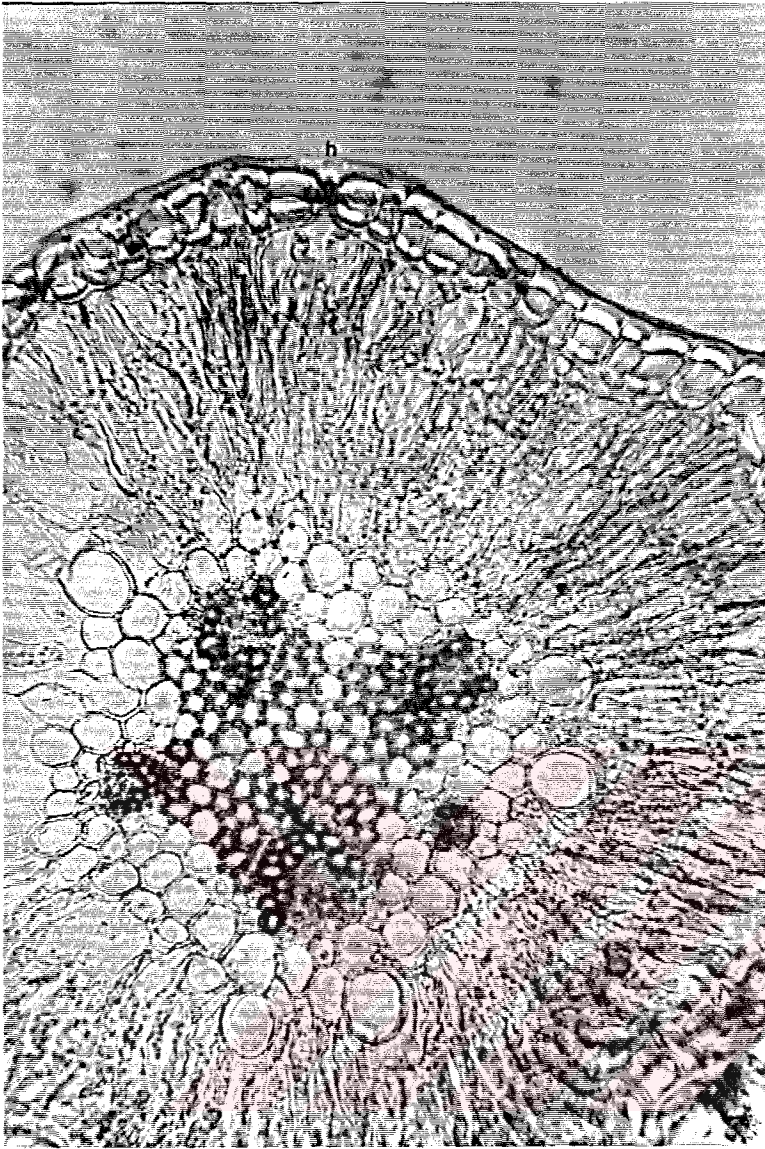


Şekil 18 : *A. lycanicus*



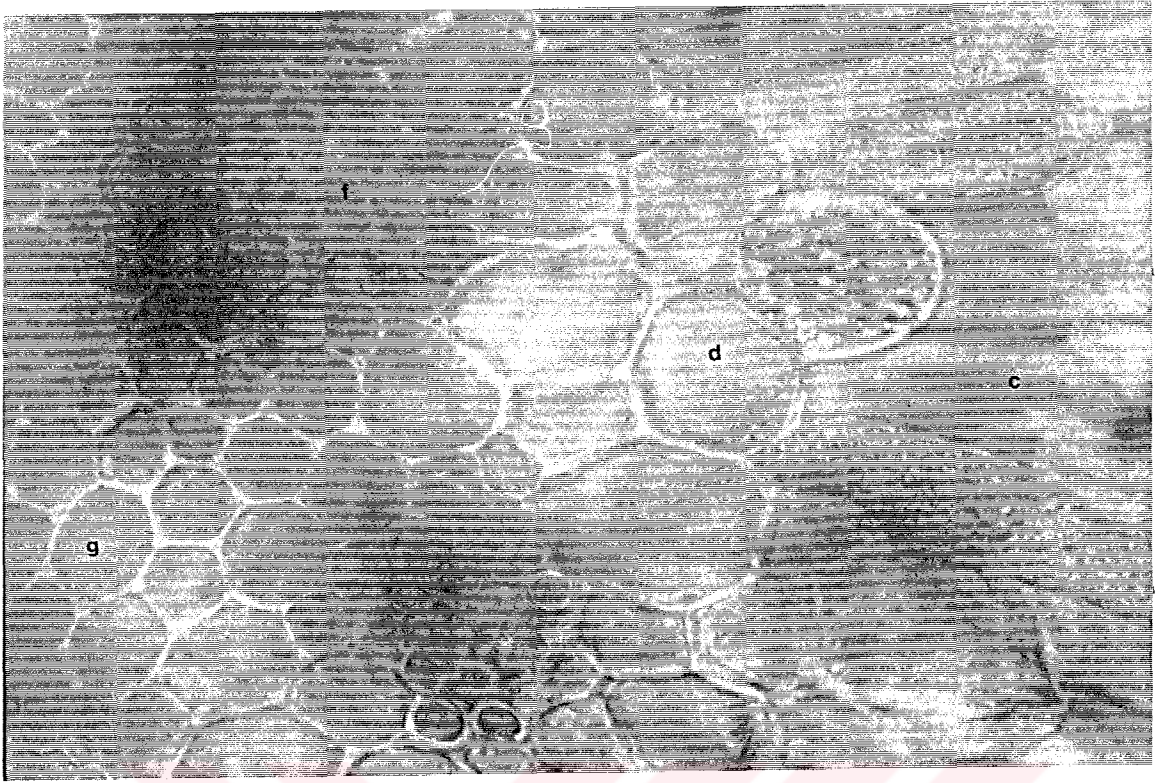


Şekil 19 : *A. persicus*



Şekil 20 : *A. sp. nova*





Şekil 19 : *A. persicus*



Şekil 20 : *A. sp. nova*

yuvarlaklaşmış. 1-2 tane dışa doğru uzamış diş şeklinde hücre var. Epidermanın altında yer alan palizat parankiması genellikle 3 sıralı sıkı dizilmiş hücre tabakasından oluşmuş, hücreler düzgün sıralanmış, 1. sıra uzun 2. ve 3. sıra hücreler daha kısa, nişasta taşıyor. Sünger parankiması 2 sıralı, renksiz, yuvarlak hücrelerden oluşmuş, palizata doğru genişlemiş, büyük hücreler, rafit demeti taşıyor. Karşılıklı büyük iki yada üç iletim demeti arasında sklerenkimatik öz yer alıyor (Şekil 17).

### **A lycaonicus**

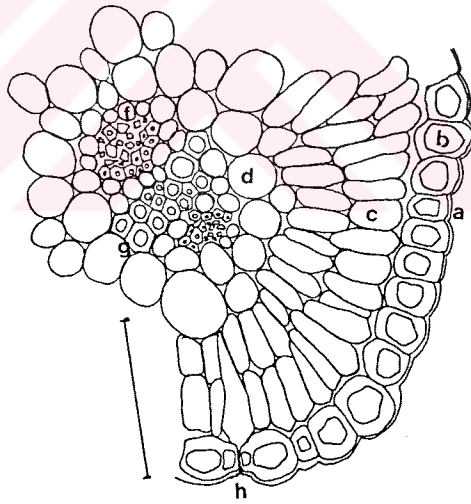
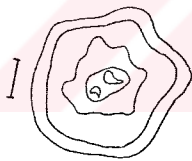
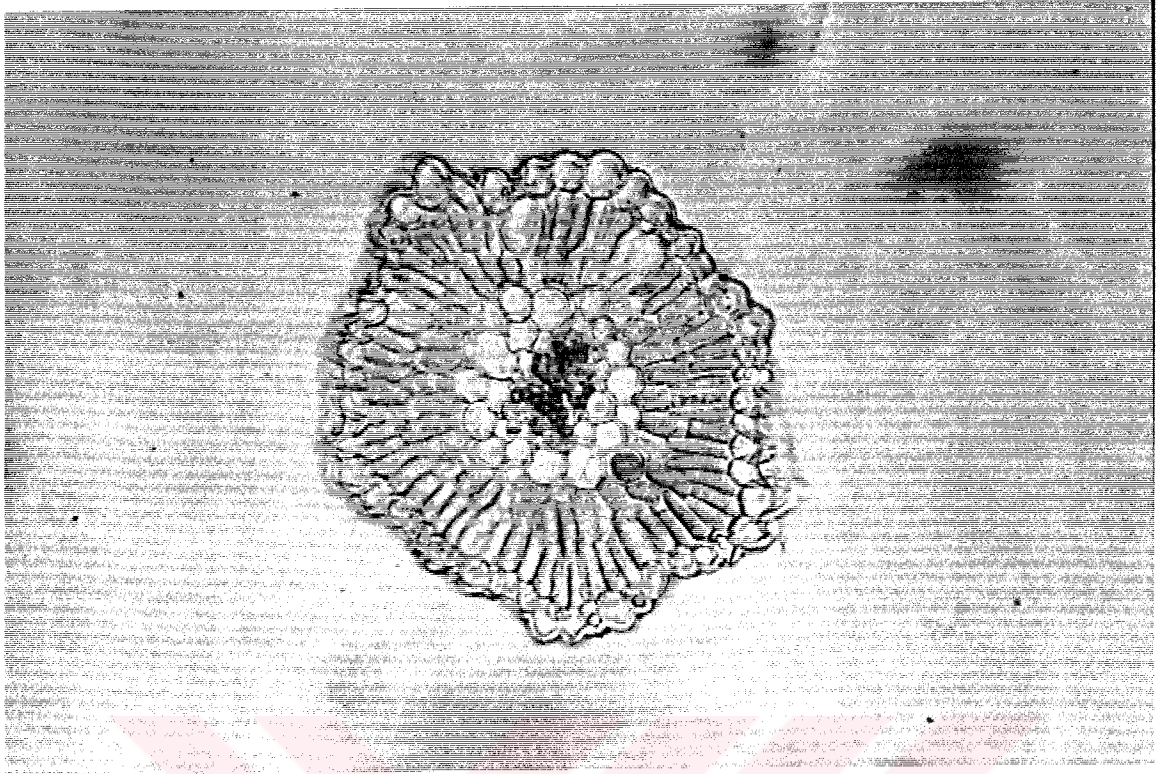
Enine kesisi dairesel ve papilli. Epiderma ince bir kütikula ile kaplı. Epiderma hücreleri köşeli, büyük, kalın çeperli, alt ve üst çeperleri kalın ve yuvarlaklaşmış; çok fazla stoma taşıyor, yer yer bazı hücreler dışa doğru gelişmiş. Palizat parankiması 3 bazen 4 hücre tabakasından meydana gelmiş. Stoma altı boşlukları belirgin. Bazı hücreler rafit demeti taşıyor. Sünger parankiması 2-3 sıralı, büyük, renksiz, yuvarlak hücrelerden oluşmuş, palizat parankimasına doğru genişlemiş hücreler rafit demeti taşıyor. 3 büyük 2 küçük kolateral iletim demeti var. Özdeki hücrelerden çok az bir kısmı (9-15 hücre) odunlaşmış (Şekil 18).

### **A. persicus**

İnce kütikula tabakası ile kaplı olan epiderma 4-6 köşeli çift çeperli hücrelerden oluşmuş. Hücrelerin alt ve üst çeperleri kalınlaşmış ve yuvarlaklaşmış. Bazı epiderma hücreleri dışarı doğru diş şeklinde çıkıntı yapmış. 2-3 sıralı palizat parankiması düzgün ve sık dizilmiş hücrelerden meydana gelmiş. Sünger parankiması 2-3 sıralı, renksiz, yuvarlak hücreler halinde; palizata doğru gelişmiş yuvarlak ve diğerlerine göre daha geniş olan hücreler rafit demeti taşıyor. İletim sistemi iki büyük, 3-4 küçük kolateral demetlerden oluşuyor. Ortada yer alan öz tabakası odunlaşmamış (Şekil 19).

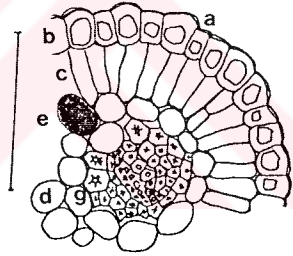
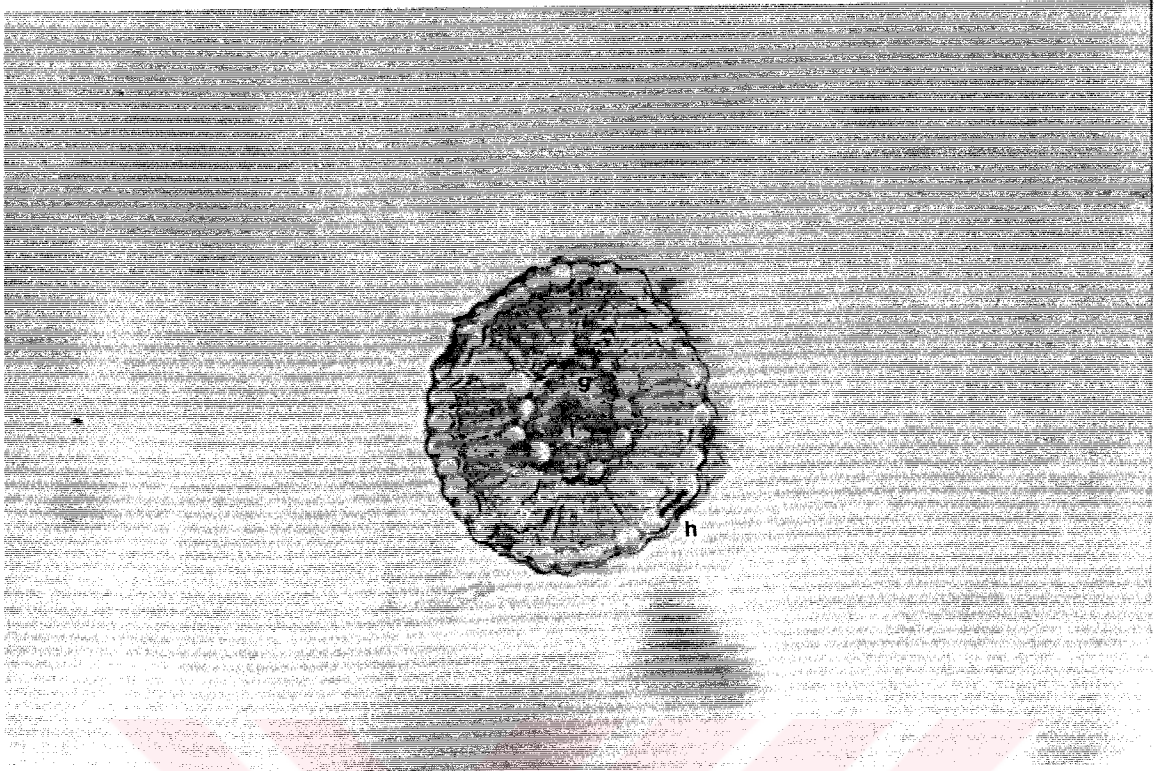
### **A. sp. nova**

Enine kesisi dairesel. İnce bir kütikula tabakasına sahip. Epiderma genellikle dört köşeli hücrelerden meydana gelmiş, kalın çeperli, alt ve üst



Şekil 21 : *A. palaestinus*





Şekil 22 : *A. tenuifolius*

çeperleri kalın ve yuvarlaklaşmış. Palizat parankiması 2-(3) sıralı.Sünger parankiması 2-3 sıralı, büyüklü küçüklü, yuvarlak, renksiz, kalın çeperli hücreden oluşmuş; rafit demeti taşıyor. İletim demetleri 4 tane (ikisi büyük ikisi küçük), öz hücreleri odunlaşmış (Şekil 20).

### **A. palaestinus**

Enine keside 5-6 kostalı, yuvarlak şekilde görülüyor. dış yüzeyi çok ince bir kütikula tabakası ile kaplı. Epiderma hücreleri köşeli, kalın çeperli, alt ve üst çeperleri kalınlaşmış ve yuvarlak. Palizat parankiması 2 sıralı, 2. sıra hücre tabakası 1. sıradaki hücrelerden daha kısa. Sünger parankiması 1-2 sıralı, renksiz, yuvarlak hücrelerden oluşmuş, palizat içine doğru olan büyük yuvarlak hücreler rafit demeti taşıyor. Biri büyük biri küçük iki iletim demeti arasında sklerenkimatik öz yer alıyor (Şekil 21).

### **A. tenuifolius**

Türkiye'de yetişen *Asparagus* türleri arasında kladotu en ince olan tür. Enine kesisi yuvarlak. İnce bir kütikula tabakası ile örtülü olan epiderma, kalın çeperli ve köşeli hücrelerden oluşmuş. Epiderma hücrelerinin alt ve üst çeperleri diğer türlerde olduğu gibi kalınlaşmış ve yuvarlak. Palizat parankiması tek sıra hücreden meydana gelmiş, nişasta taşıyor. Sünger bir sıralı bazı hücreler büyümüş ve rafit demeti taşıyor. Sünger parankiması içinde öz iki bölüm halinde, sklerenkima demetlerinden meydana gelmiş ortada ksilem ve floem yer alıyor (Şekil 22).

## **2-3-2-2 Gövde anatomisi**

Türlere göre rizomdan 3-10 cm yukarıdan alınan gövde enine kesilerinde aşağıdaki tabakalar görülür .

**Epiderma:** Tek sıralı; kalın veya ince kütikula tabakası ile kaplı, düzgün dizilmiş, ince veya kalın çeperli hücrelerden ibaret. Bazı türlerde parçalanmış. Kurakçıl tip stomaya rastlanır. Genellikle çıplaktır, bazı türlerde örtü tüyleri görülebilir.



**Korteks** : Epidermanın altında 8-12 sıralı, selülozik veya odunlaşmış çeperli, genellikle yuvarlak hücrelerden oluşmuş, parankimatik doku yer alır. Bazı hücreler rafit demetleri taşırlar.

**Sklerenkima** : Korteksin hemen altında başlar. Türler göre genişliği değişmektedir. Korteksin bittiği yerde sklerenkima içinde küçük iletim demetleri görülmektedir.

**Parankima** : Sklerenkima tabakasının altında çeperleri odunlaşmış, yuvarlak hücrelerden oluşan parankimatik doku başlar.

**İletim Demetleri**: Parankimatik doku içinde iletim doku demetleri dağınık bir şekilde yer alırlar. Kapalı kollateral tipte olan bu demetler çevrede daha çok ve küçük, içlere doğru ise daha az fakat daha büyük olarak görülürler.

**Öz** : Büyük iletim demetlerinin arasında, gövdenin merkezini kaplayan bir bölgedir. Genellikle selülozik çeperli, düzgün, yuvarlak, hücre arası boşlukları olan parankimatik hücrelerden meydana gelmiştir. Bu hücreler bazı türlerde ligninleşmiş kalın çeperli parankima hücrelerinden oluşmuşlardır.

Gövde enine kesileri monokotil bitkiler için karakteristik olan özellikleri göstermektedir. Türlerin gövde anatomisinin özellikleri aşağıda verilmiştir:

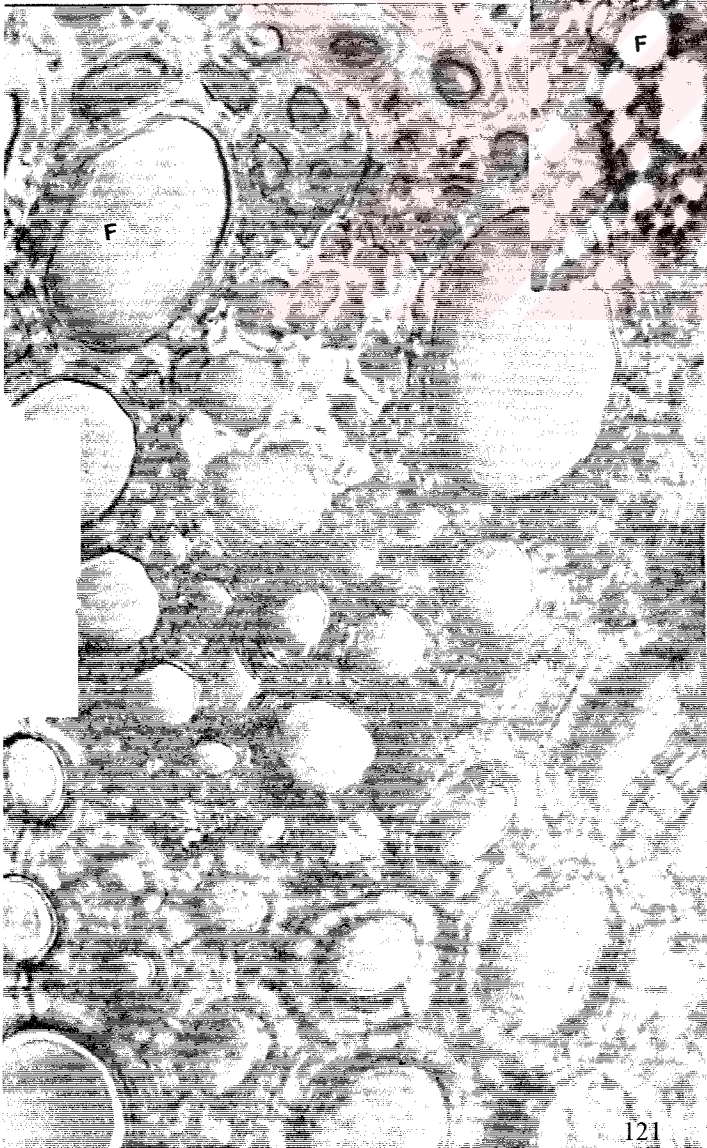
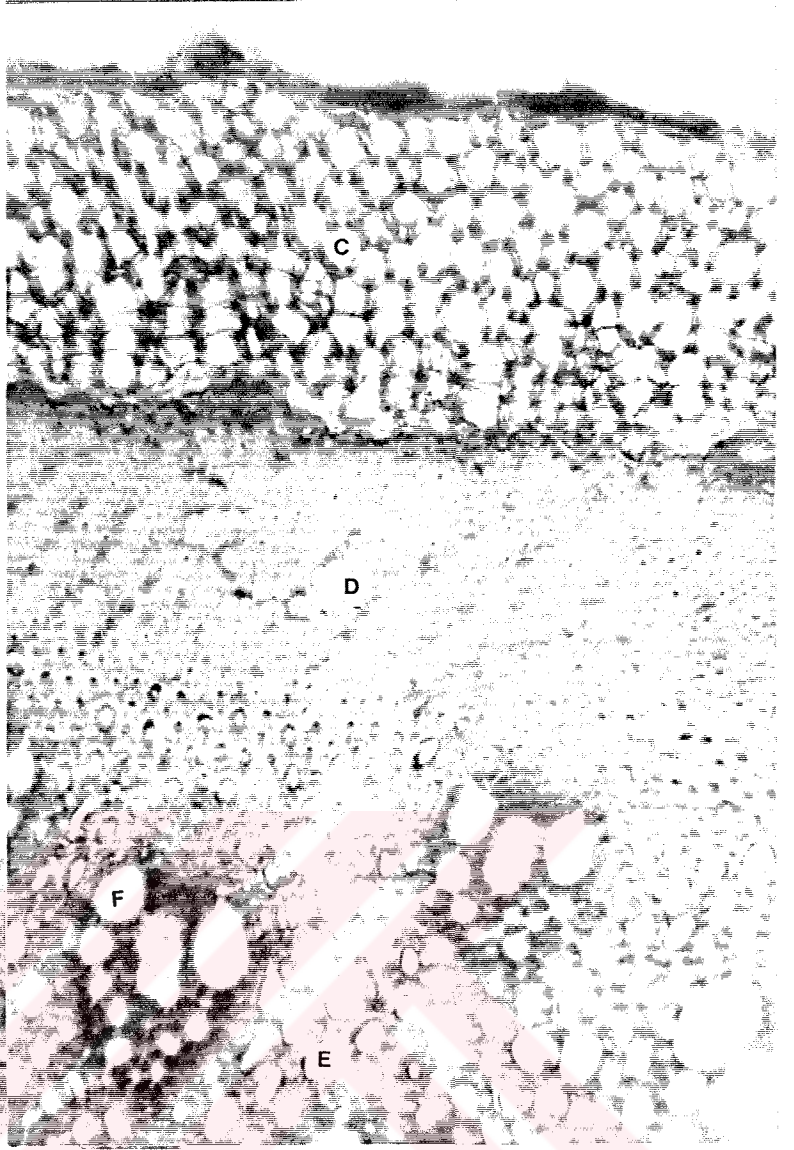
### **A. acutifolius**

Epiderma genç bitkilerde, tek sıralı, alt ve üst çeperleri kalınlaşmış, bazı hücreler papil şeklinde, yaşlı bitkilerde parçalanmış. Korteks, çeperleri kalınlaşmış, kahverengi, 5-10 sıra hücreden meydana gelmiş, rafit yok. Sklerenkima, sık dizilmiş, genellikle lümenleri dar, geçitli, yuvarlak hücrelerden oluşmuş. İletim demetleri 3-4 sıralı, çok sayıda, dağınık. Öz hücrelerinin çeperleri odunlaşmış (Şekil 23).

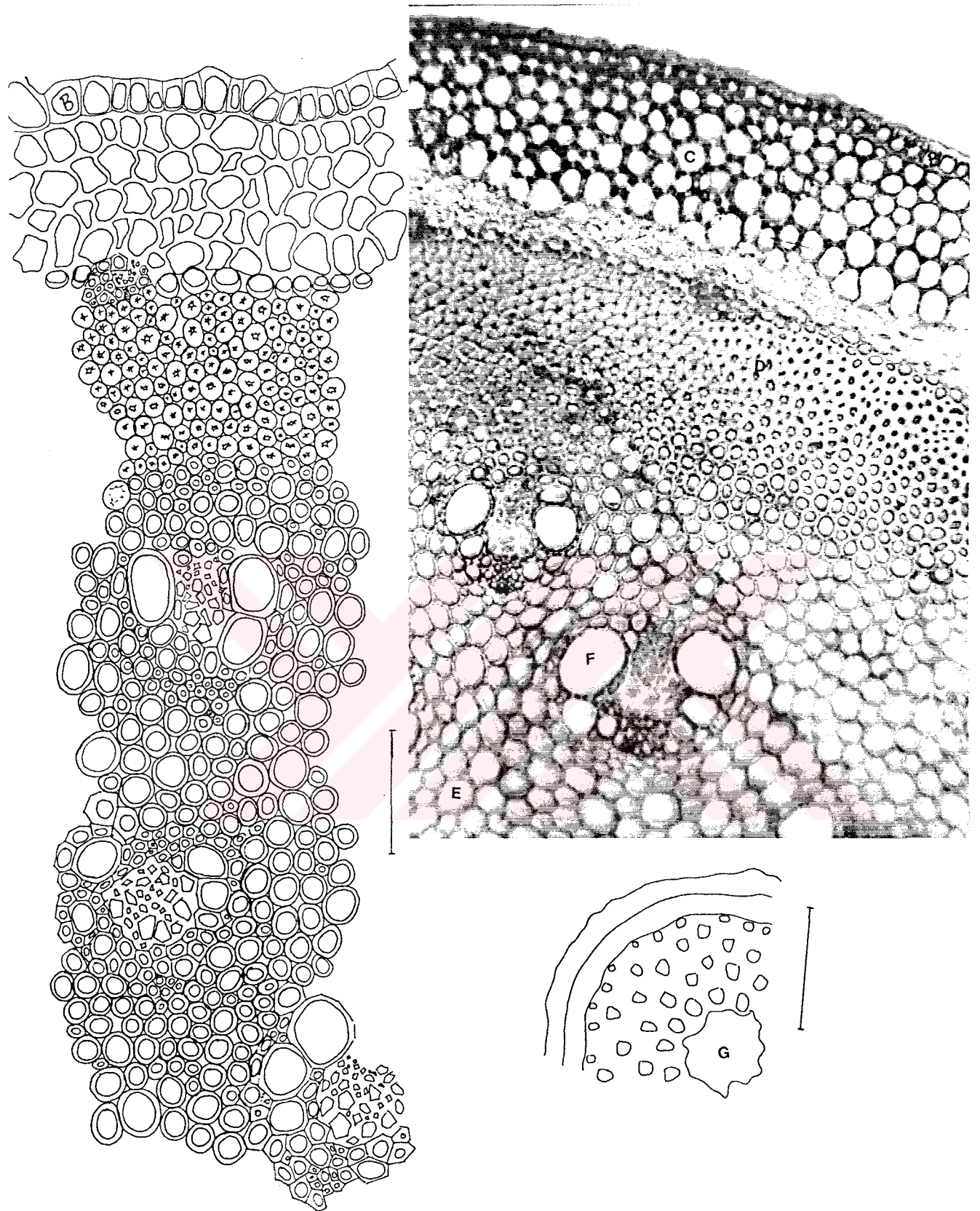
### **A. aphyllus subsp. orientalis**

Epiderma, düzgün dizilmiş, çeperleri kalınlaşmış, yuvarlak köşeli hücreler halinde. Korteks, 6-7 sıralı, kalın çeperli, çeperlerine mantar birikmiş, düzgün

Şekil 23 : *A. acutifolius*

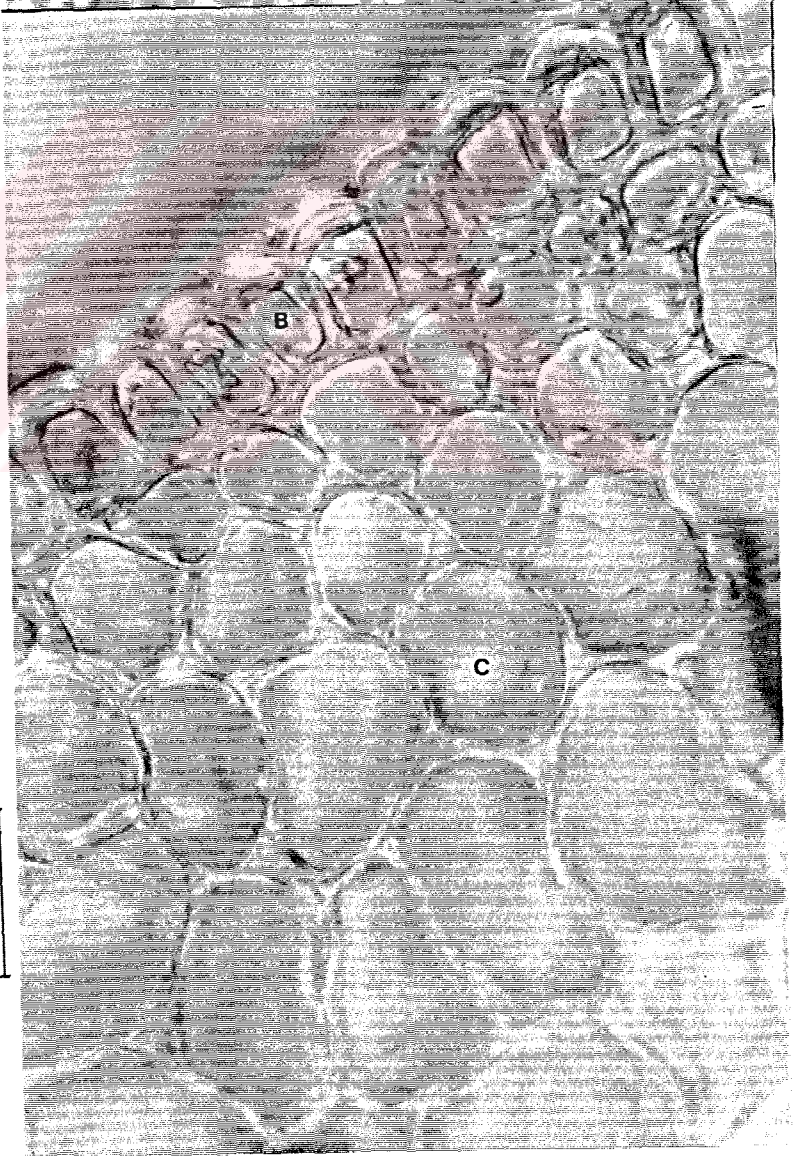
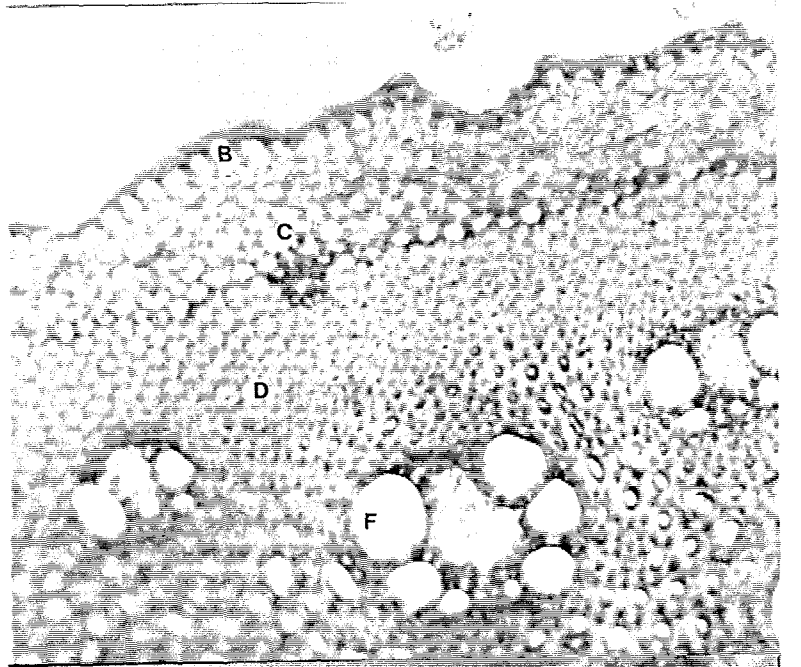
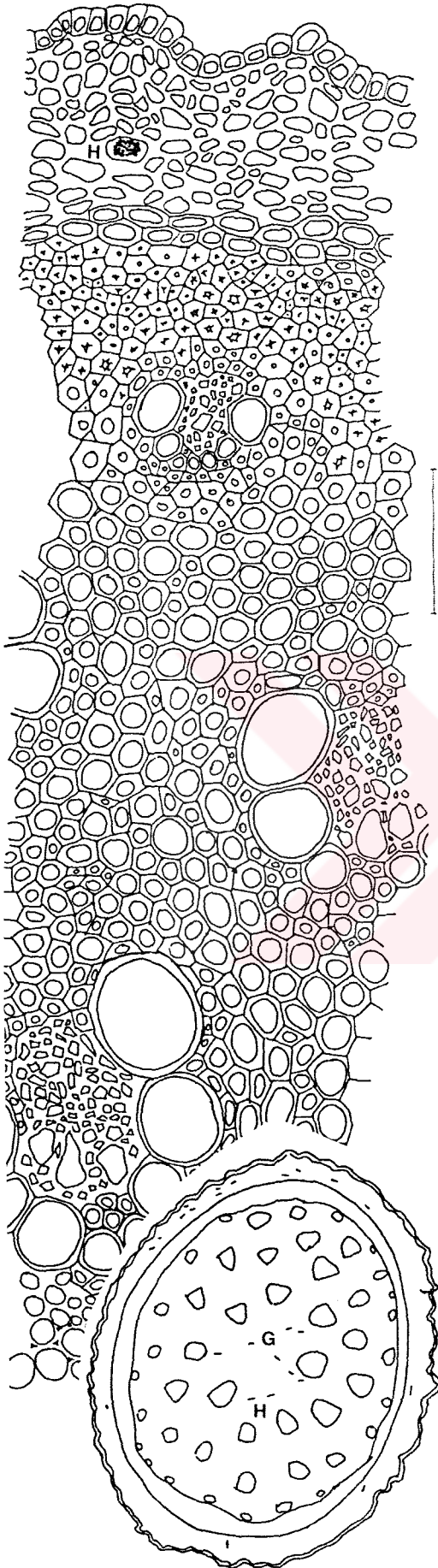


- A- örtü tüyleri
- B- epiderma
- C- korteks
- D- sklerenkima
- E- parankima
- F- iletim demetleri
- G- öz
- H- rafit demetleri
- I- stoma



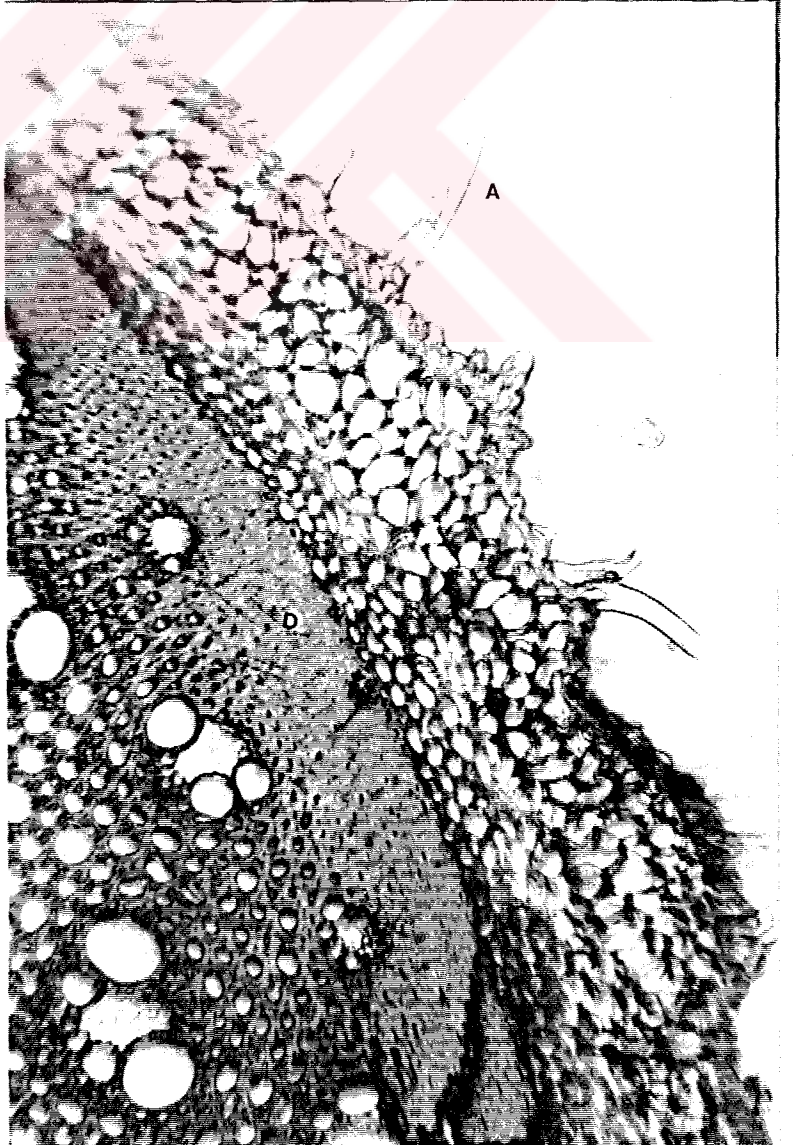
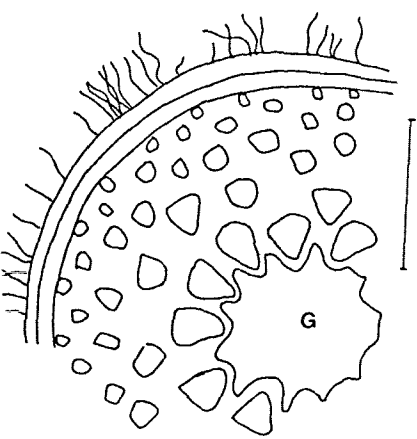
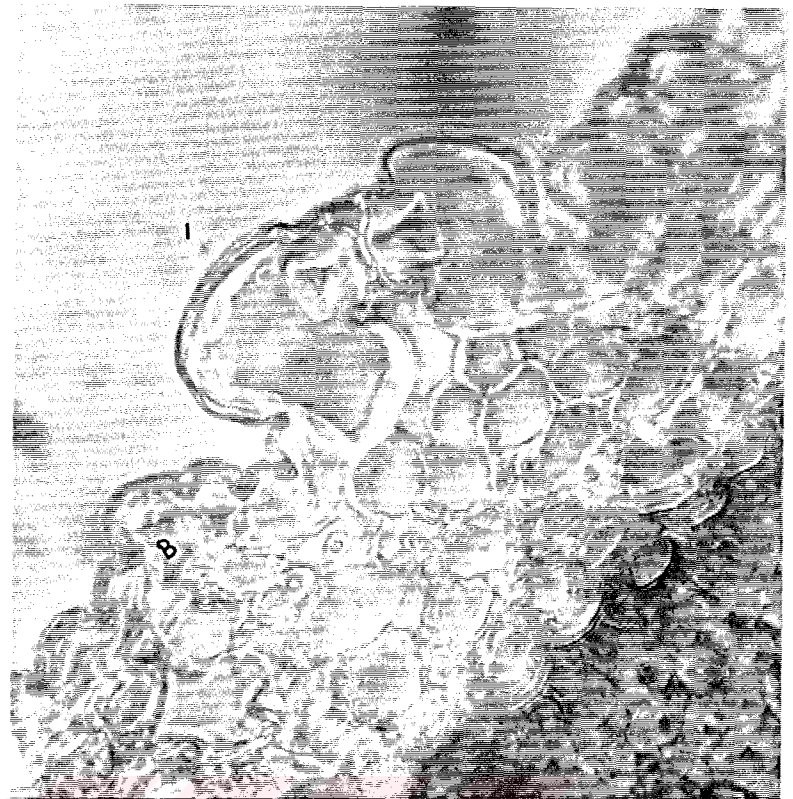
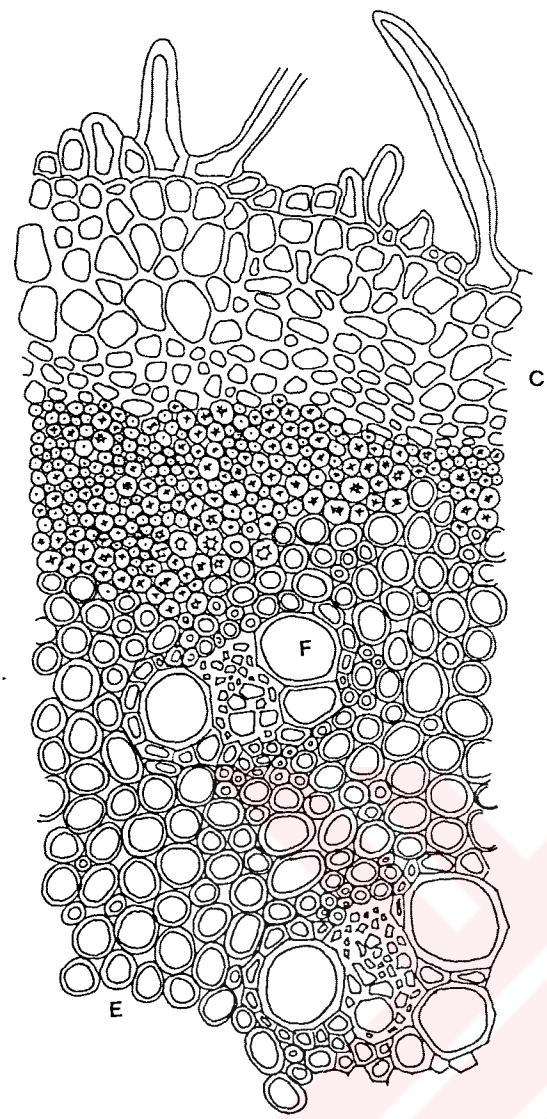
Şekil 24 : *A. aphyllus* subsp. *orientalis*





Şekil 25 : V-A. *verticillatus* subsp. *verticillatus*

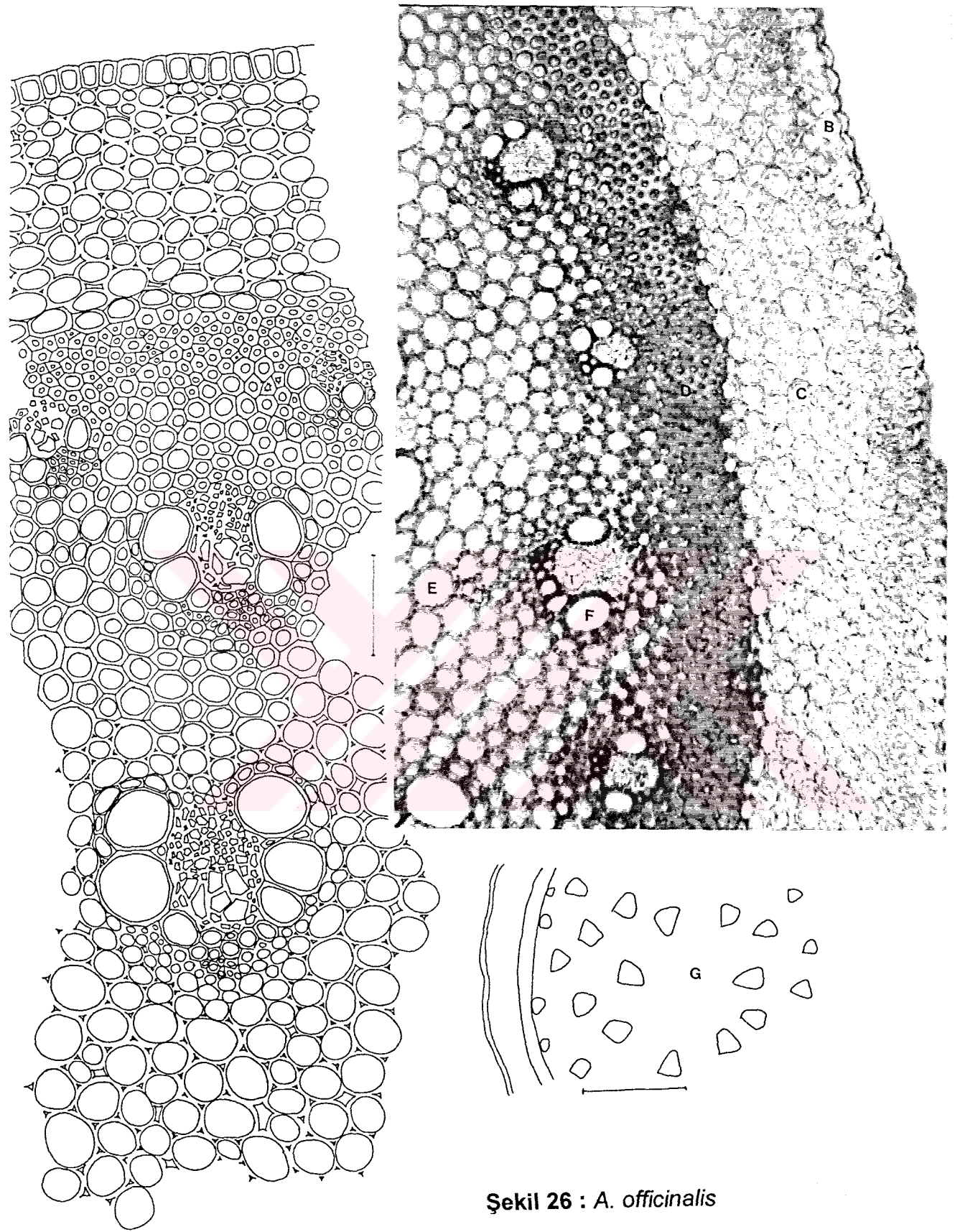




Şekil 25 :

*D-A. verticillatus* subsp. *dumanii*





Şekil 26 : *A. officinalis*

yuvarlak hücreler ve bazen bu hücrelerin altında ezilmiş, ince çeperli, 3-4 sıralı hücreden oluşmuş. Rafit demeti taşıyan hücreye rastlanmamıştır. Sklerenkima, sık dizilmiş, lümenleri dar, geçitli, yuvarlak hücreler. İletim demetleri 4-5 sıralı, çok sayıda dağınık. Öz hücrelerinin çeperleri odunlaşmış (Şekil 24).

#### **A. verticillatus subsp. verticillatus**

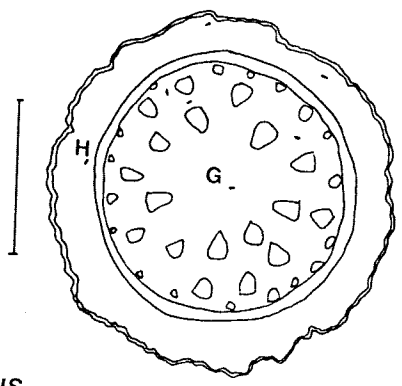
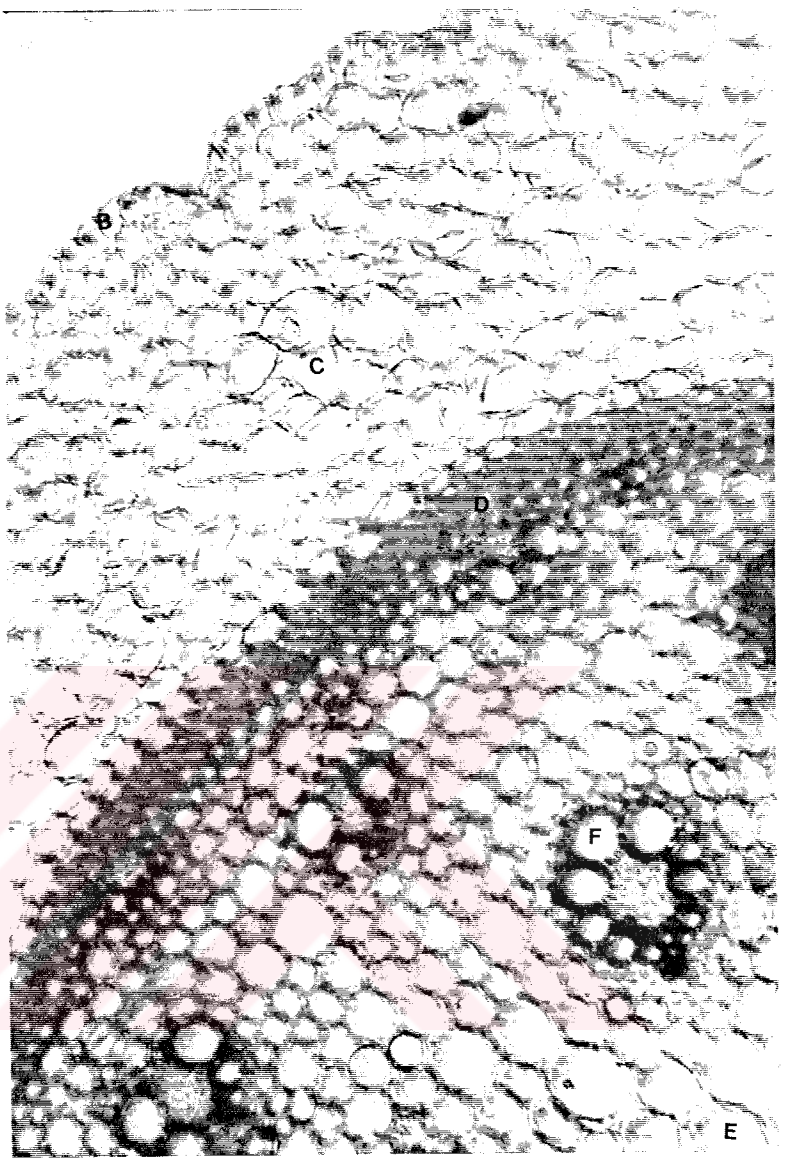
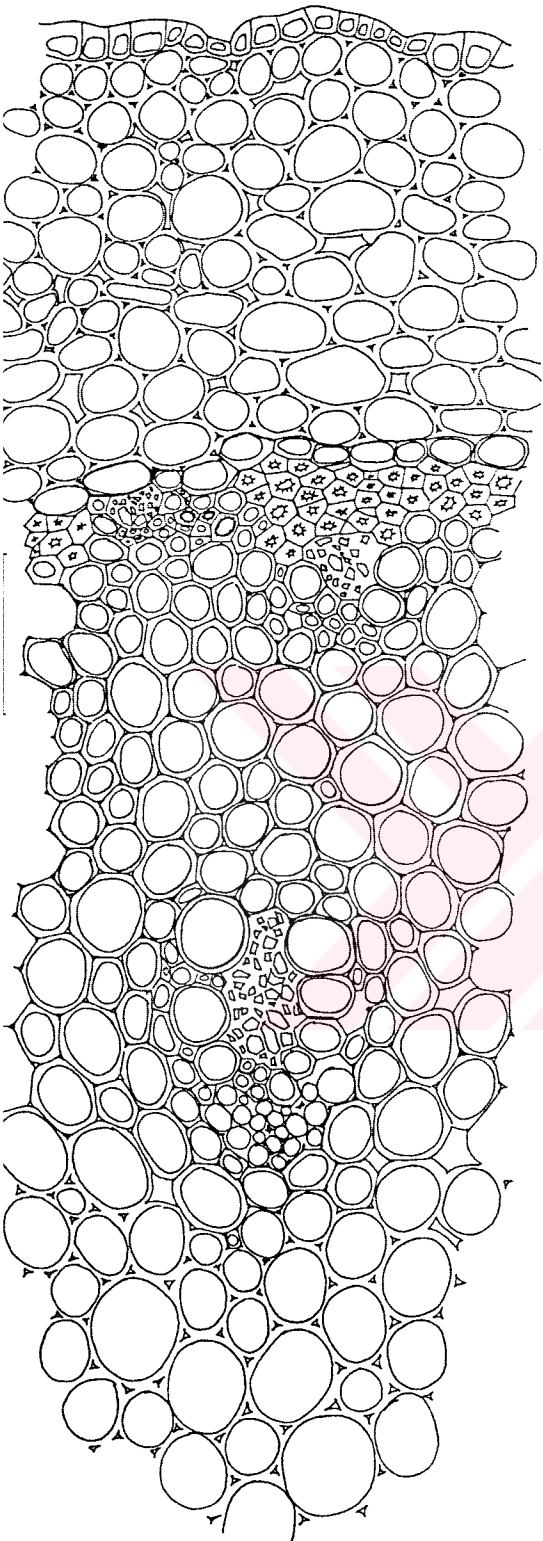
Epiderma çok girintili çıkıntılı, üst çeperleri kütikula ile kaplı, düzgün dizilmiş, tek sıra, yuvarlağımsı, hücrelerden meydana gelmiş. Bazı hücreler papil şeklinde dışarı doğru uzamış. Korteks, kalın selülozik çeperli, izodiyametrik, 5-10 sıra, bazı hücreler rafit demetleri taşıyor. Bu tabakanın altında 1-2 sıra, odunlaşmış çeperli, yuvarlak hücreler yer alıyor. Sklerenkima kalın sık dizilmiş, çok dar lümenli, yuvarlak hücreler halinde. İletim demetleri 3-4 sıralı, çok sayıda ve dağınık. Öz selülozik çeperli, yuvarlak hücrelerden oluşmuş, rafit demetleri taşıyor (Şekil 25:V).

#### **A. verticillatus subsp. dumanii**

Çok fazla basit tüy taşıyan epiderma yuvarlak köşeli hücrelerden oluşmuş, üst yüzeyleri kütikula ile kaplı; stoma komşu hücreleri epidermadan yükselmiş stomalara rastlanır. Korteks iki tip hücre tabakasından oluşmuş epidermanın altında yer alan 3-4 sıra, ince çeperli; daha alttaki 2-3 sıra, kalın çeperli, çeperlerine lignin birikmiş. Sklerenkima kalın. İletim demetleri 3-4 sıralı. Öz selülozik çeperli, yuvarlak hücrelerden oluşmuş, rafit demetleri görülebilir (Şekil 25:D).

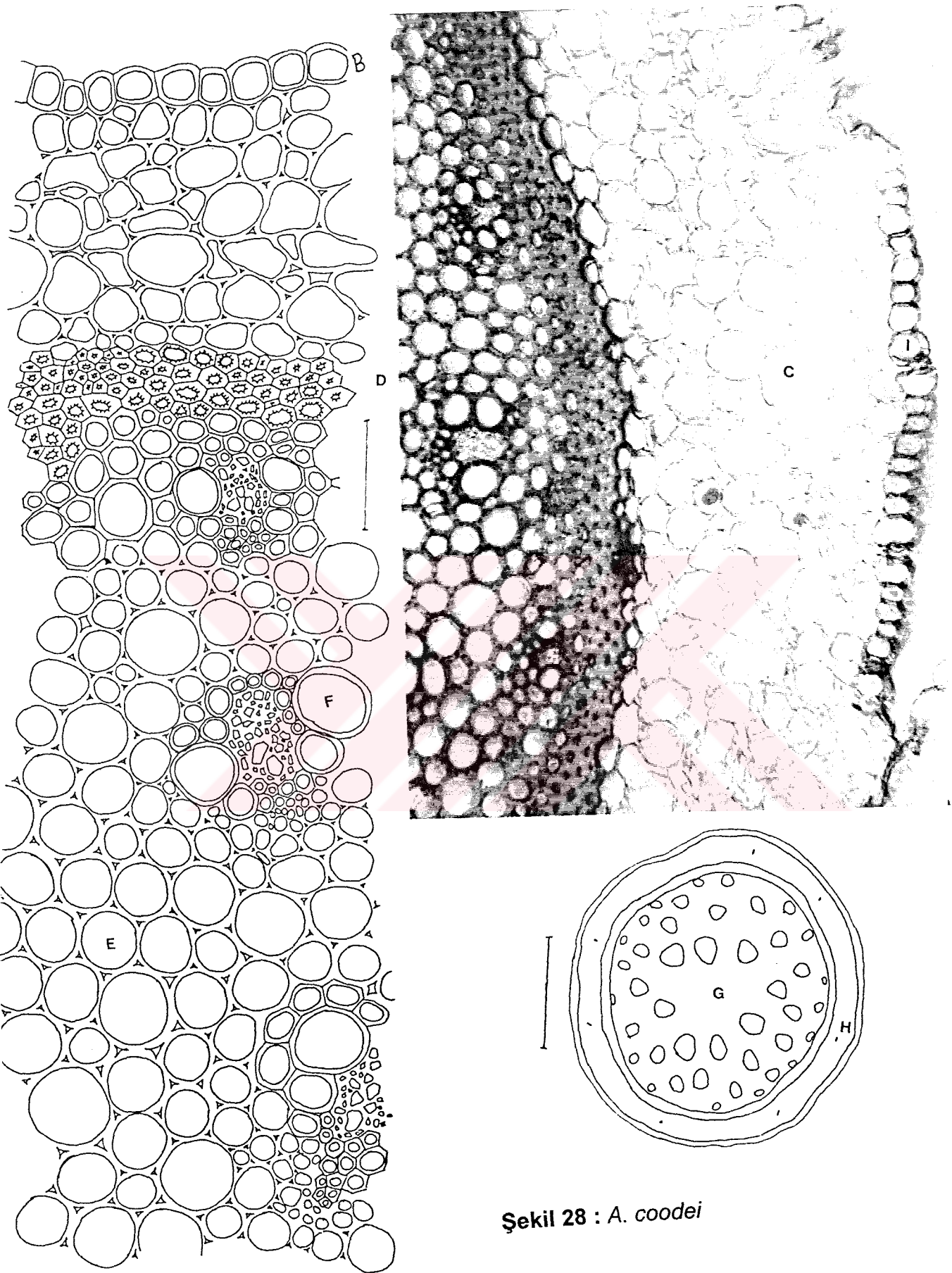
#### **A. officinalis**

Epiderma bir sıra, düzgün dizilmiş, çeperleri kalın, yuvarlak köşeli hücrelerden meydana gelmiş. Korteks, hücrelerarası boşlukları olan, yuvarlak, çeperleri kalınlaşmış, 10-11 sıra parankimatik hücrelerden oluşmuş. Sklerenkima orta kalınlıkta, dar lümenli, geçitli hücreler halinde. İletim demetleri 3-4 sıralı, çok sayıda ve dağınık. Sklerenkima tabakasını takip eden parankima hücrelerinin çeperleri odunlaşmış, daha içerdeki selülozik çeperli. Bunlardan bir kısmı rafit

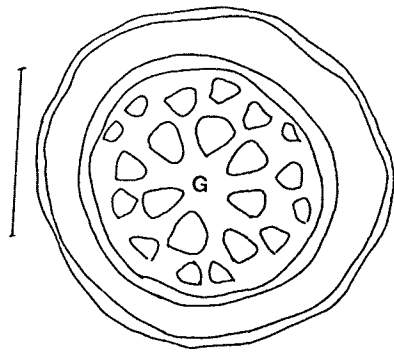
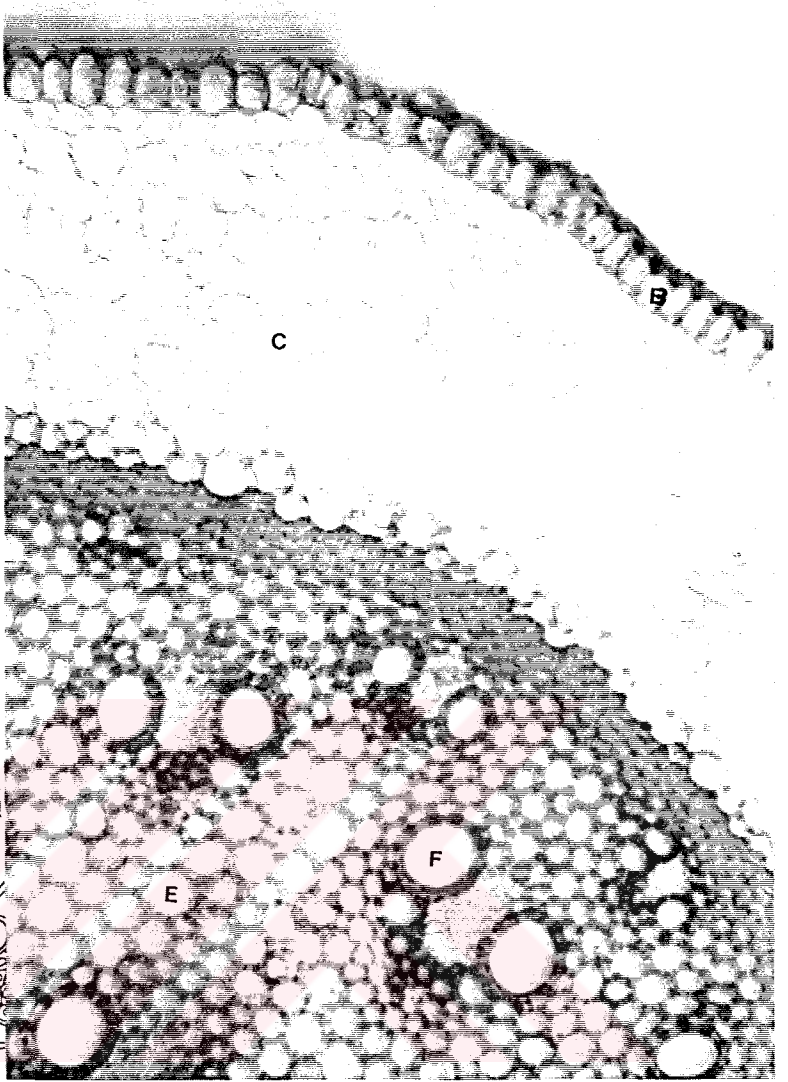
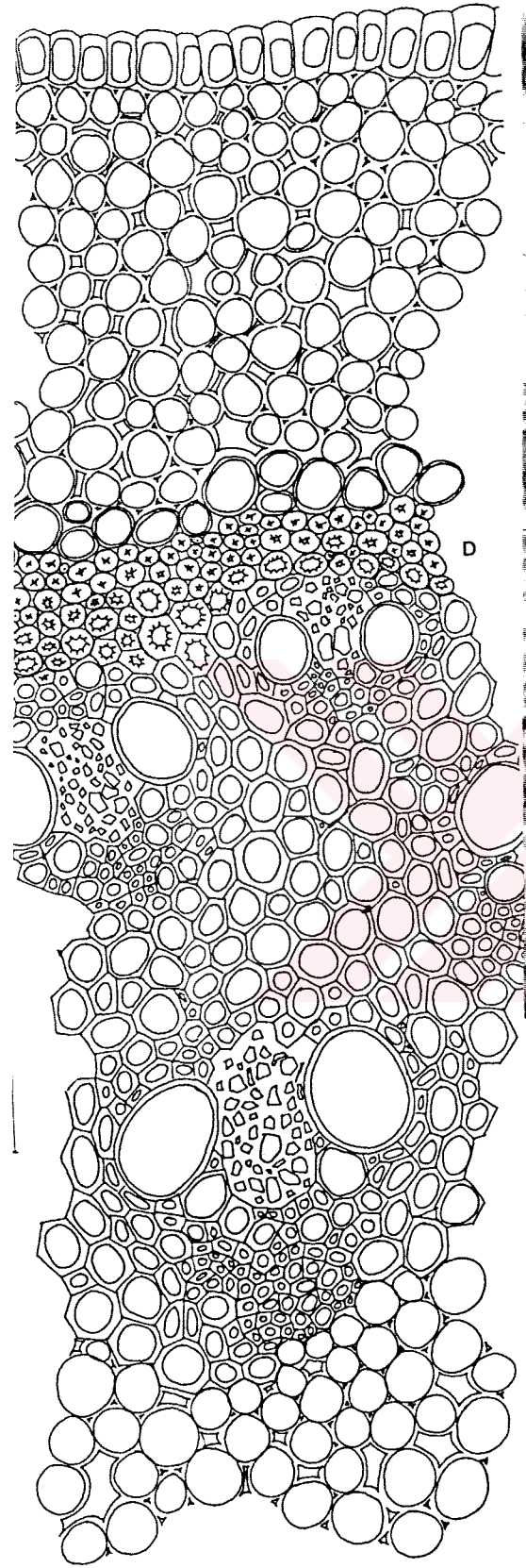


Şekil 27 : *A. lycicus*





Şekil 28 : *A. coodei*



Şekil 29 : *A. lycanonicus*



demetleri taşır. Öz selülozik çeperli, hücreler arası boşlukları olan, geniş, yuvarlak hücrelerden oluşmuş. Bazı öz hücrelerinde rafit demetlerine rastlanır (Şekil 26).

### **A. lycicus**

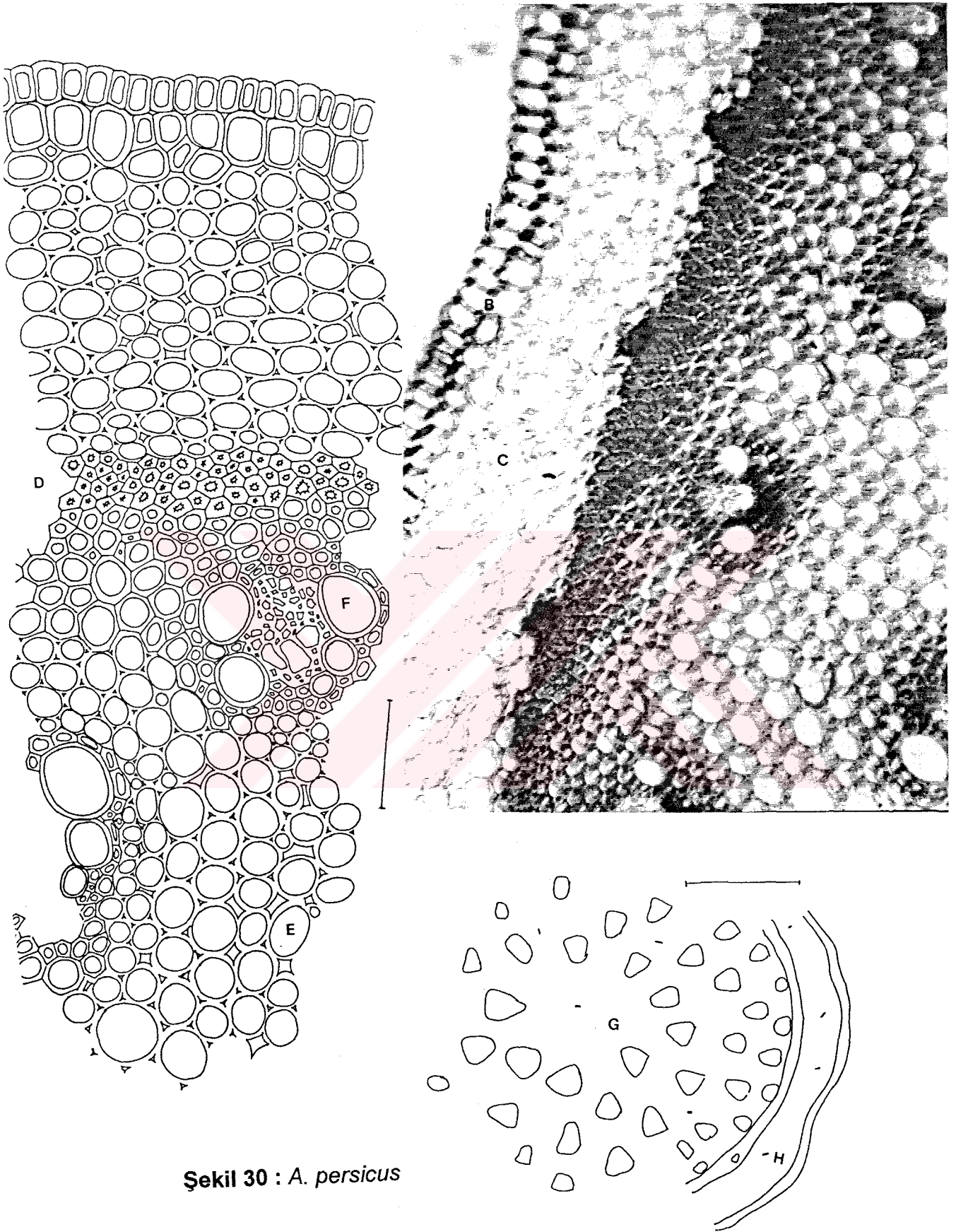
Enine keside epiderma çok girintili çıkıntılı. Epiderma hücrelerinin yan çeperleri ince, bir sıra izodiametrik hücreden oluşmuş. Korteks düzgün yuvarlak veya sıkışmış 9-10 sıra, selülozik çeperli hücreden meydana gelmiş. Rafit demetleri taşıyan hücreler vardır. Sklerenkimaya komşu korteks parankiması hücrelerinin alt çeperleri odunlaşmış, üst çeperleri (epidermaya bakan) selülozik, 1 sıra hücre tabakası halinde. Sklerenkima ince, 4-5 sıralı, küçük, sık dizilmiş hücreden oluşmuş. İletim demetleri 2-3 sıralı. İletim demetleri parankima hücreleri içinde dağılmış, selülozik çeperli, parankima hücreleri içinde rafit demetleri bulunur (Şekil 27).

### **A. coodei**

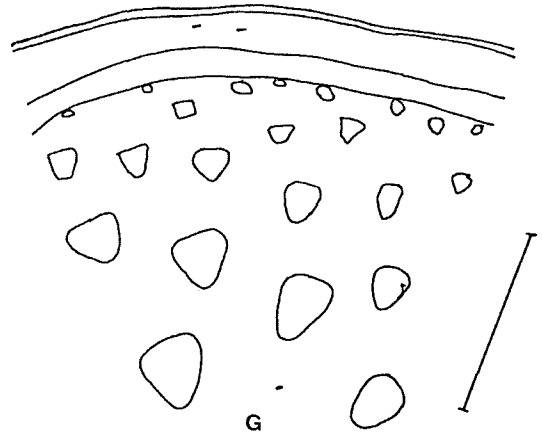
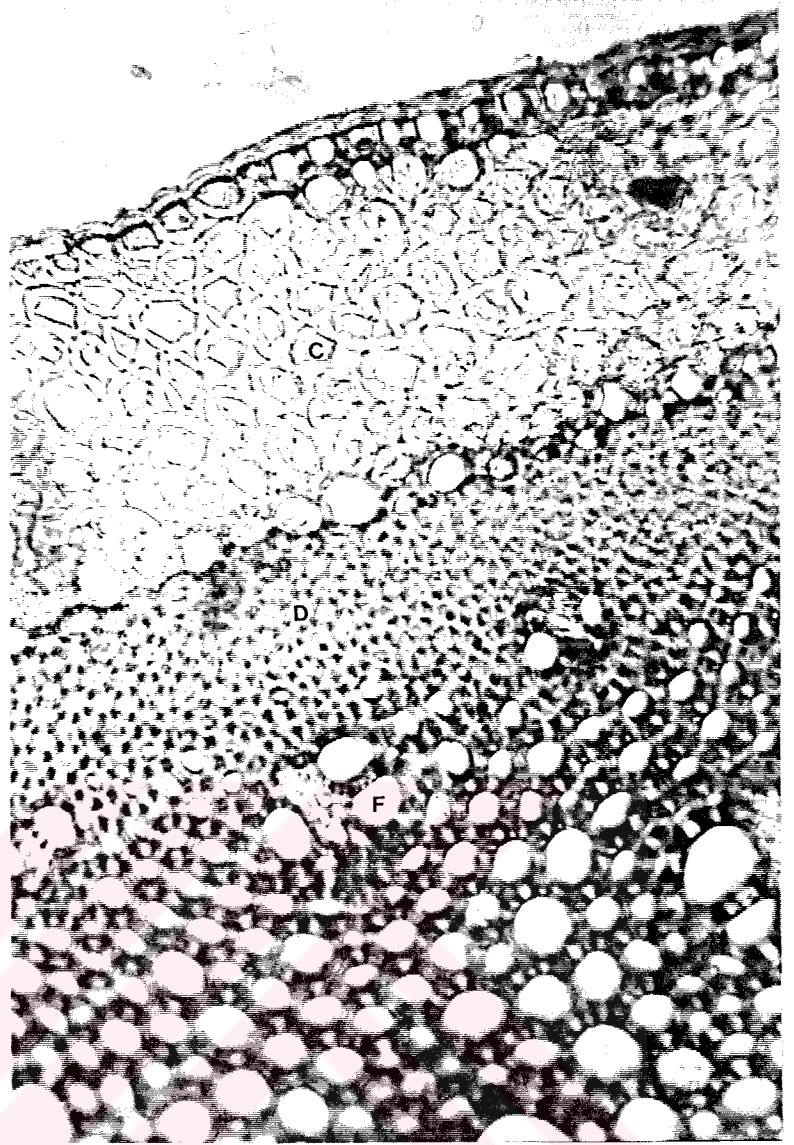
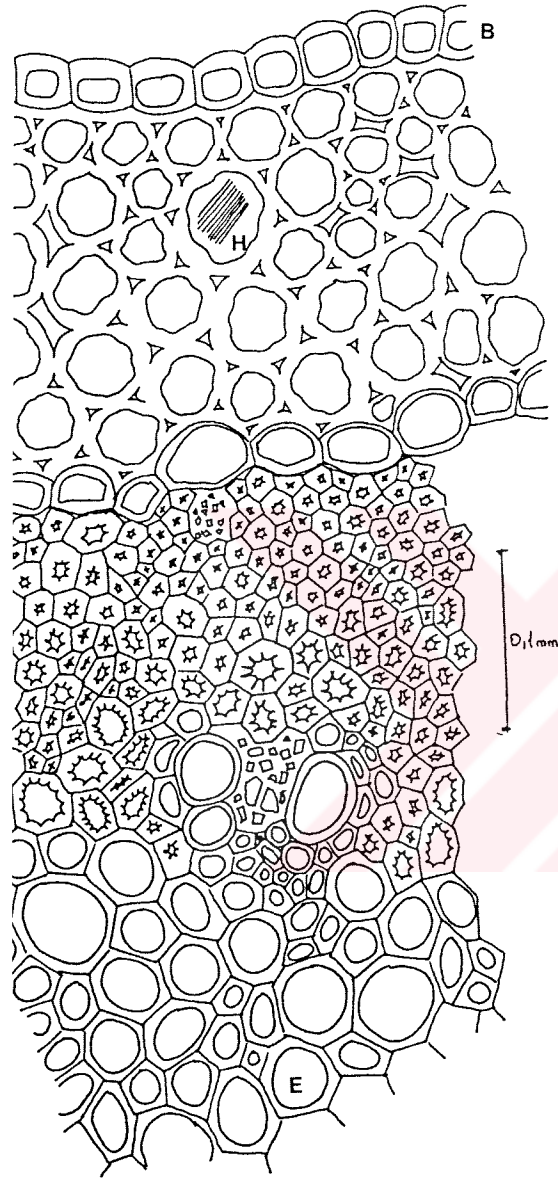
Epiderma, hafif dalgalı, ince çeperli, yuvarlak bir sıra hücreden oluşmuş. Korteks genellikle izodiyametrik, 6-7 sıra, selülozik çeperli hücreler halinde; arada rafit demetleri taşıyan hücrelere rastlanır. Sklerenkima 3-5 sıra. İletim demetleri üç sıralı, sklerenkimaya komşu parankima hücreleri odunlaşmış çeperli, merkeze doğru selülozik çeperli. Bazen rafit demetlerine rastlanır. Öz yuvarlak, renksiz, selülozik hücrelerden oluşmuş (Şekil 28).

### **A. lycaonicus**

Kalın çeperli, üst çeperleri kütikula ile örtülmüş, boyu eninden uzun bir sıra hücreden oluşan epidermanın altında korteks tabakası yer alır. Korteks, hücreler arası boşlukları olan, genellikle yuvarlak, 10-11 sıralı, selülozik çeperli hücrelerden meydana gelmiştir. Sklerenkima tabakasına komşu olan bir sıra hücrenin epidermaya bakan çeperleri parankimatik, alt çeperleri odunlaşmıştır. Bu hücrelerin altında 3-5 sıra hücre sırasından oluşmuş sklerenkima yer alır. İletim demetleri, 3-4 sıralı. Sklerenkima tabakasının altında yer alan parankima

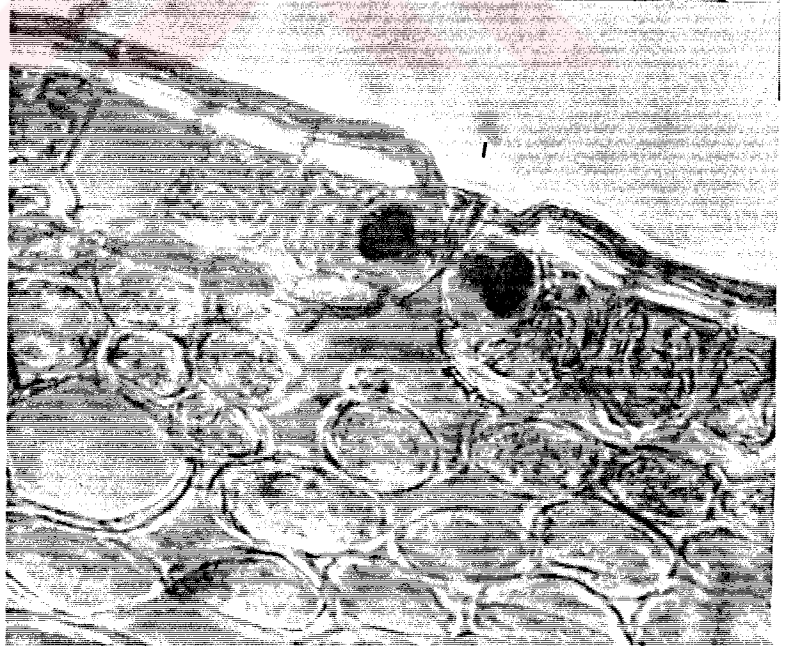
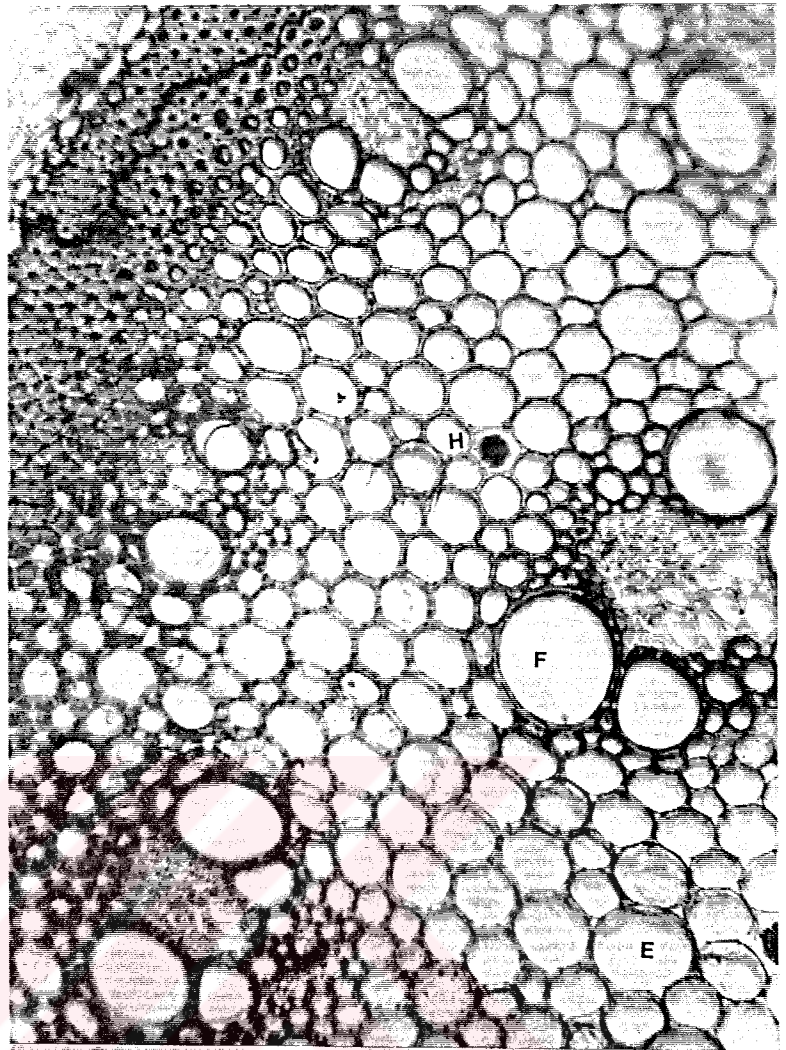
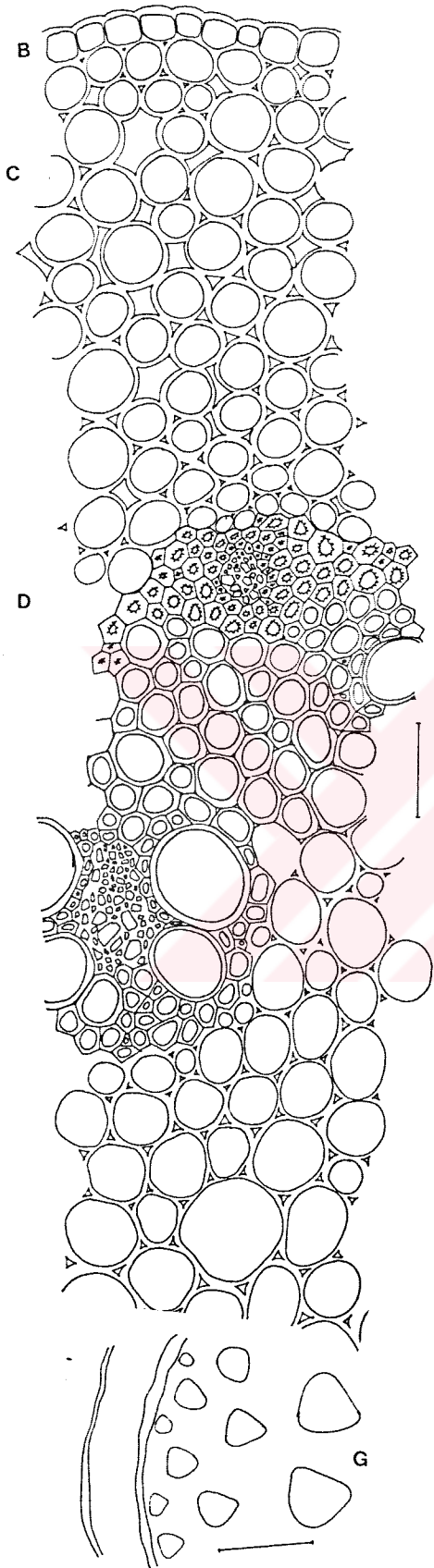


Şekil 30 : *A. persicus*

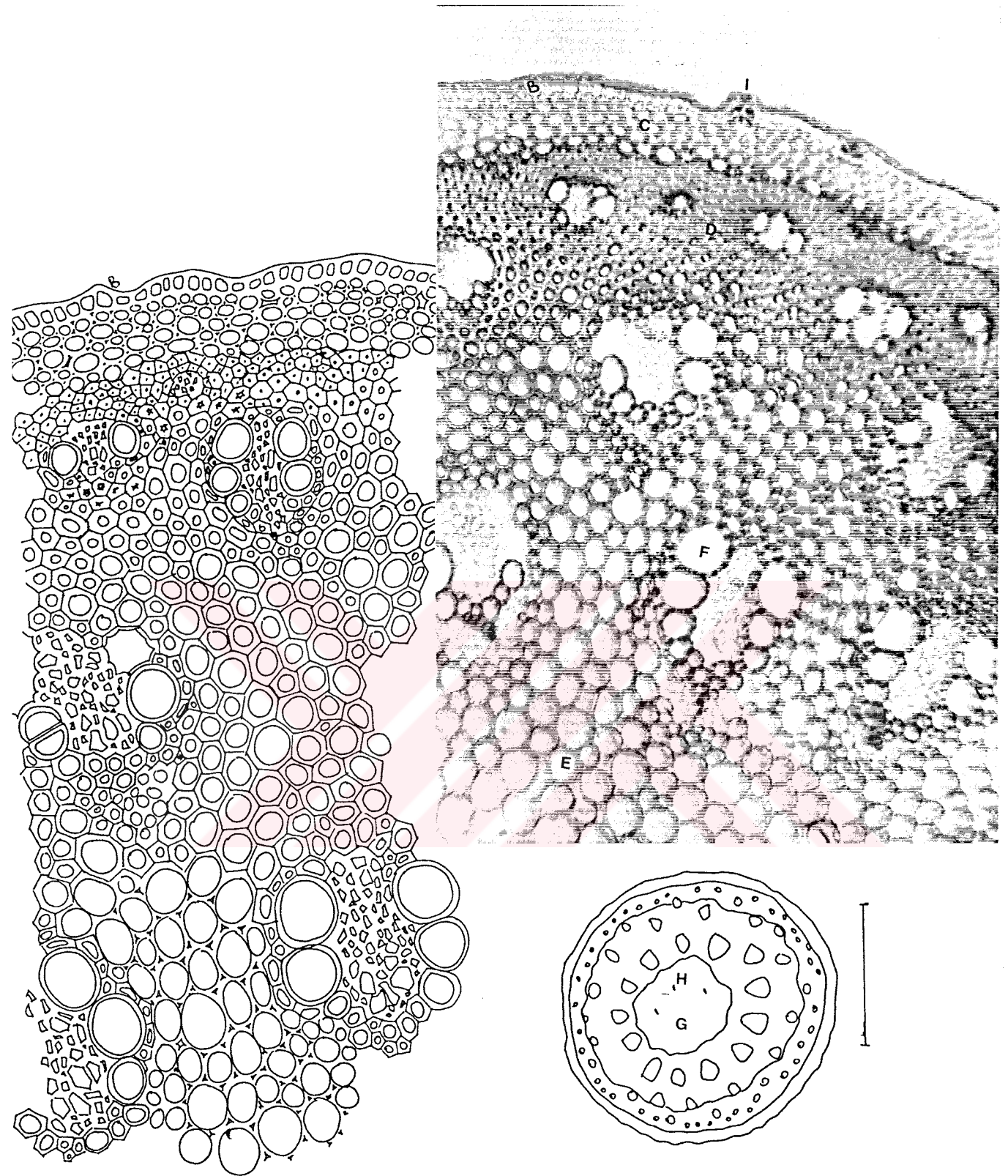


Şekil 31 : *A. sp. nova*





Şekil 32 : *A. palaestinus*



Şekil 33 : *A. tenuifolius*



hücrelerinin çeperleri odunlaşmış, daha iç tabakadaki hücreler ince çeperlidir. Öz parankimatik hücrelerde meydana gelmiştir, rafit demetleri görülür (Şekil 29).

### **A. persicus**

Epiderma düzgün dizilmiş, kalın çeperli iki sıra hücreden oluşmuş. Hücre çeperleri mantarlaşmış. Korteks, yuvarlak, selülozik çeperli, hücreler arası boşluklara sahip, 9-10 sıralı hücre dizisinden ibaret. Sklerenkima 5-7 sıralı odunlaşmış hücrelerden oluşmuştur. İletim demetleri, 3-4 sıralı, çeperleri odunlaşmamış parankima hücreleri içinde yer alıyor. Bazı parankima hücreleri rafit taşıyor. Öz hücreleri parankimatik ve bazıları rafit demetleri taşır (Şekil 30).

### **A. sp. nova.**

Epiderma, kalın çeperli, üst çeperi kütikula ile örtülü, tek sıralı, düzgün dizilmiş. Korteks, hücreler arası boşlukları olan, basit geçitli, kalınlaşmış selülozik çeperli, 6-7 sıralı, izodiyametrik hücrelerden oluşmuştur. Rafit demetleri görülür. Korteksin altında sıkı dizilmiş, 8-9 sıra, dar lümenli, geçitli, çeperlerine lignin birikmiş hücreler halinde sklerenkima tabakası yer alır. İletim demetleri 4-5 sıralı, bütün iletim demetleri odunlaşmış çeperli parankima içinde yer alıyor. Öz hücrelerinin çeperleri odunlaşmış; rafit demetlerine rastlanır (Şekil 31).

### **A. palaestinus**

Epiderma ince çeperli, düzgün dizilmiş, köşeli hücrelerden oluşmuş, stomalara rastlanıyor. Korteks hücre arası boşluklara sahip, bol rafit demeti taşıyan yuvarlak, 10-12 sıralı parankimatik hücrelerden yapılmış. Sklerenkima kalın ve çok sıralı. İletim demetleri dört sıra, ilk iki sıra iletim demeti arasında yer alan parankima hücreleri odunlaşmış çeperli, iç taraftakiler selülozik çeperli. Öz selülozik ve rafit demetleri taşıyor (Şekil 32).

### **A. tenuifolius**

Epiderma, küçük, köşeli, kalın çeperli hücreler halinde. Korteks, küçük, 3-4 sıra, yuvarlak parankimatik hücreden oluşmuş. Sklerenkima sıkı dizilmiş, çok sıralı. İletim demetlerinin birinci sırası sklerenkima halkası içinde olmak üzere

toplam üç sıralı. Diğer iki sıra odunlaşmış çeperli parankima içinde yer alıyor. Öz parankimatik ve rafit taşıyor (Şekil 33).

### 2-3-2-3 Kök anatomisi

Türlerin rizomlarının, uç kısımlarına yakın primer köklerden alınan enine kesilerde genel olarak aşağıdaki tabakalar görülür.

**Epiderma** : Bir sıra düzgün dizilmiş, şeklini kaybetmiş veya parçalanmış hücrelerden oluşmuştur. Genellikle emici tüyleri taşır.

**Hipoderma** : Çift çeperli, çeperlerine süberin birikmiş, hücreler arası boşlukları olmayan izodiyametrik, türlere göre farklı sayıda (3-10) hücre sırasından meydana gelmiştir.

**Korteks** : Kalın çeperli, basit geçitli, renksiz, yuvarlak parankimatik hücrelerden oluşmuştur. Bütün türlerde bu hücrelerinden bazıları rafit demeti taşır. Rafit demetleri hücre içinde dik konumda bulunurlar. Eğer kesi düzgün alınmışsa, bu rafit demetleri üstten görüldüğü için küçük, yuvarlak, parlak billur demeti halinde görülür. Kesi alma sırasında bu rafitlerin bir kısmı hücreden dışarı çıkar ve 1-2 tane veya demetler halinde yatık olarak görülür.

**Endoderma** : Tek sıra hücreden oluşmuş, kortekse bakan çeperleri ince, diğer üç çeperi at nalı şeklinde kalınlaşmıştır.

**Perisikl** : İnce çeperli bir sıra hücreden meydana gelmiştir.

**İletim demetleri** : Genellikle çok kollu, radyal (ışınsal) tipte demetlerdir. Ksilem kolları arasında floem yer alır. Ksilem, protoksilem ve metaksilem olmak üzere iki tiptir. Metaksilem genellikle ksilem kollarının altında, geniş lümenli, büyük hücrelerdir.

## **Kök**

---

**a-** emici tüyler

**b-** epiderma

**c-** hipoderma

**d-** korteks

**e-** endoderma

**f-** perisikl

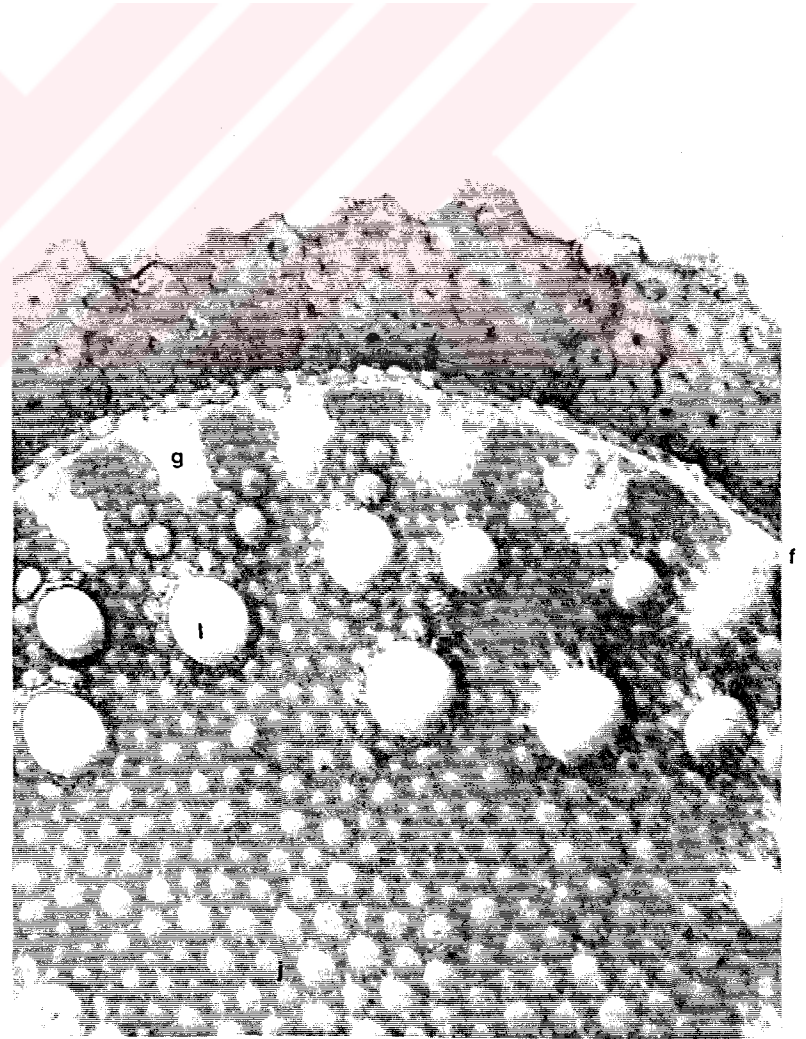
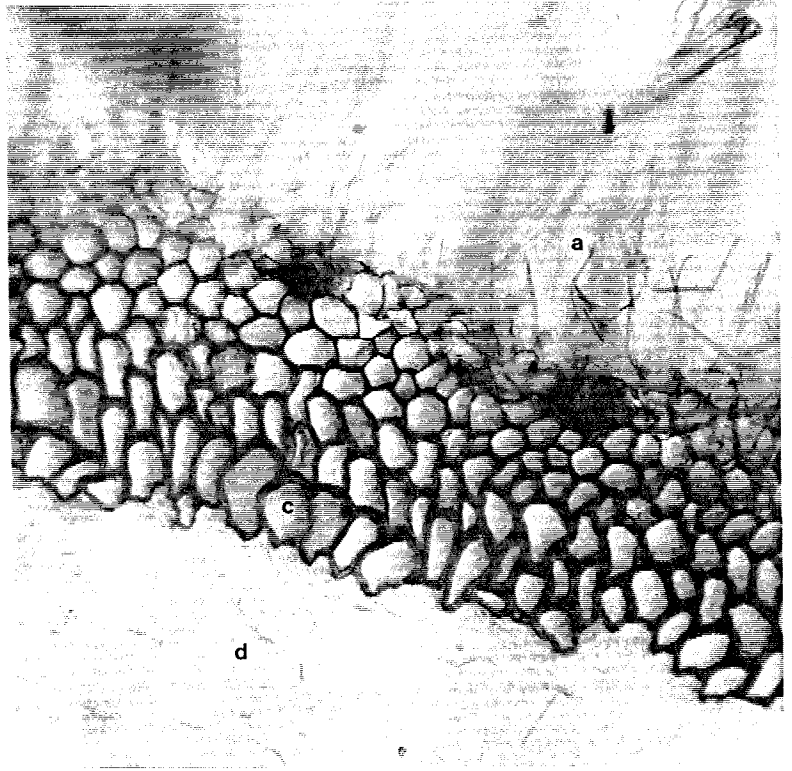
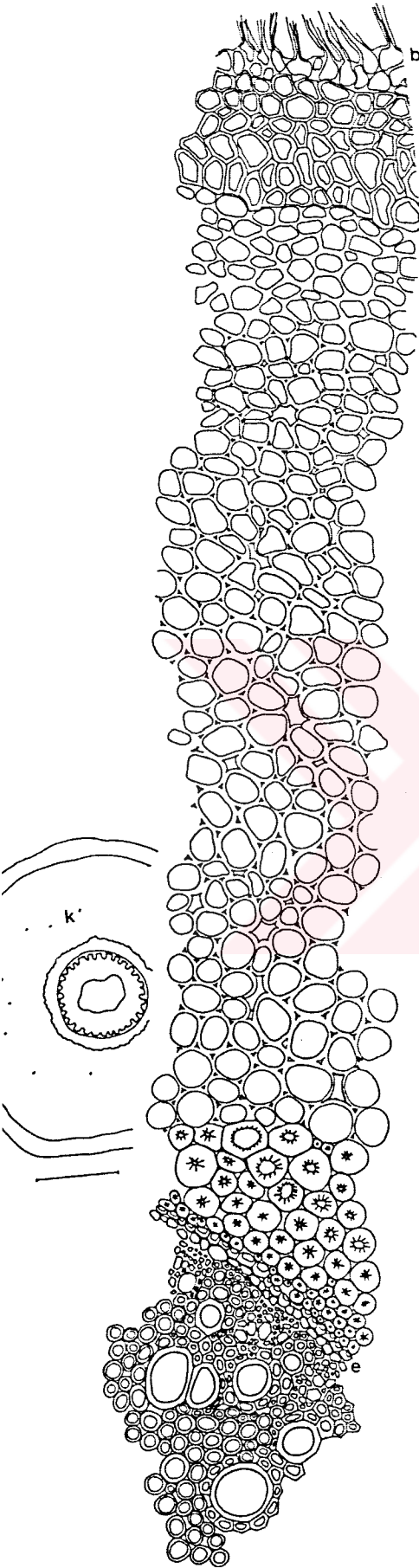
**g-** floem

**h-** taş hücreleri

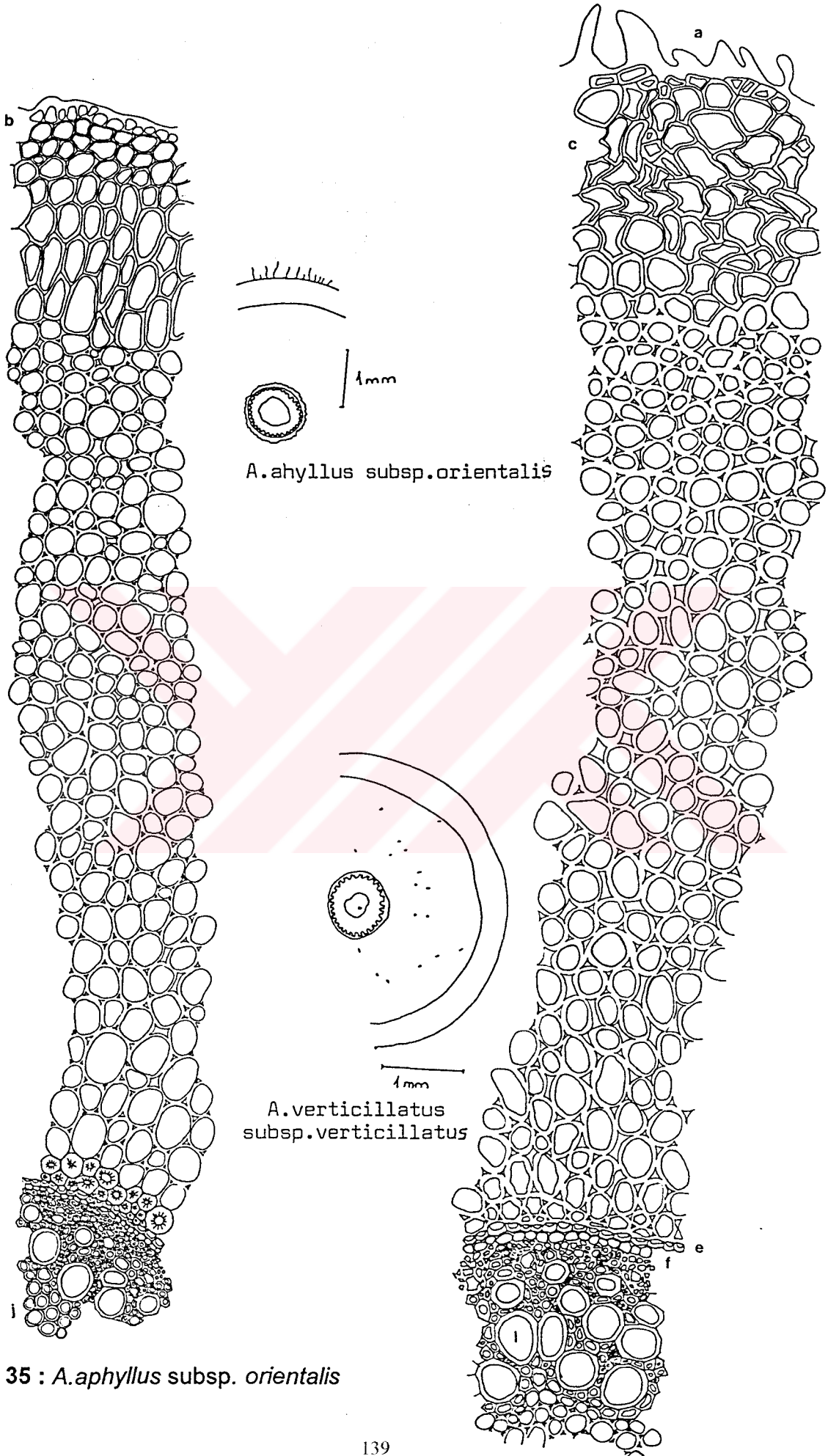
**ı-** ksilem

**j-** öz

**k -** rafit demetleri



Şekil 34 : *A. acutifolius*



Şekil 35 : *A. aphyllus* subsp. *orientalis*

Şekil 36 : *V-A. verticillatus* subsp. *verticillatus*





Şekil 35 : *A. aphyllus* subsp. *orientalis*

**Öz :** Bazı türlerde ligninleşmiş, kalın çeperli parankima hücrelerinden oluşmuştur. Bu tip öz hücreleri rafit demeti taşımaz. Diğer türlerde selülozik çeperli, yuvarlak, renksiz parankima hücrelerinden oluşur, bu durumda öz bölgesinde rafitlere rastlanır.

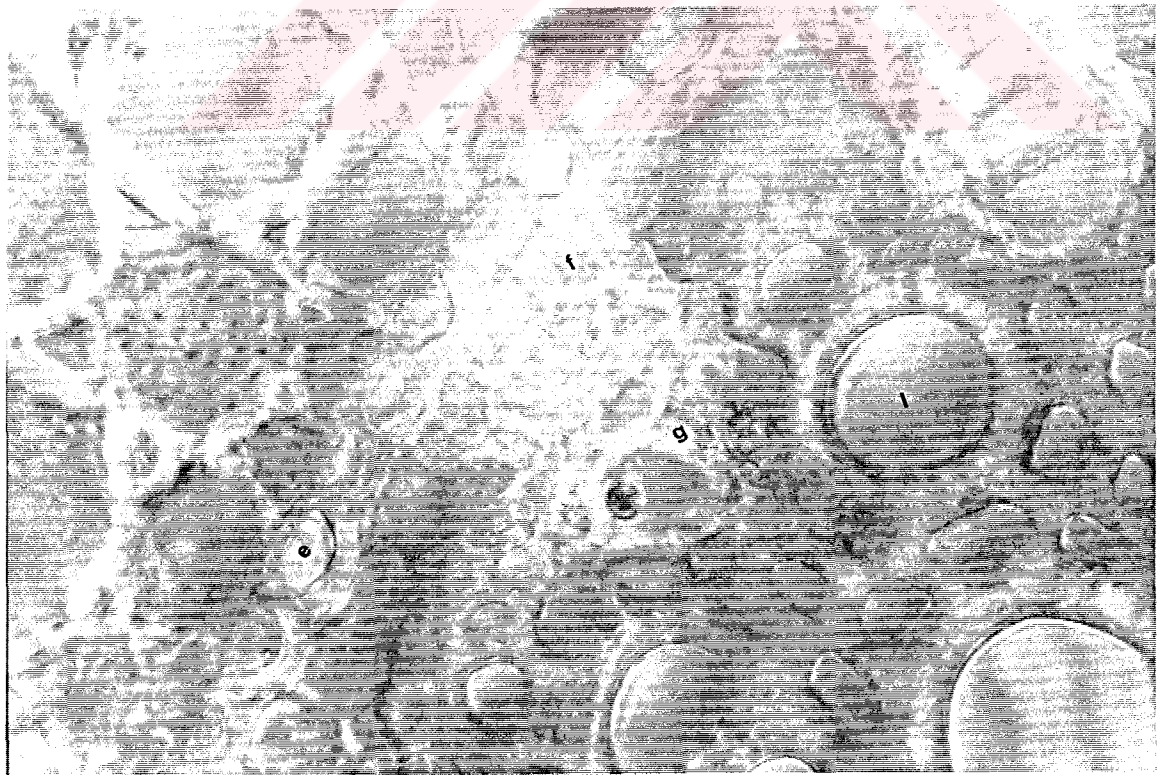
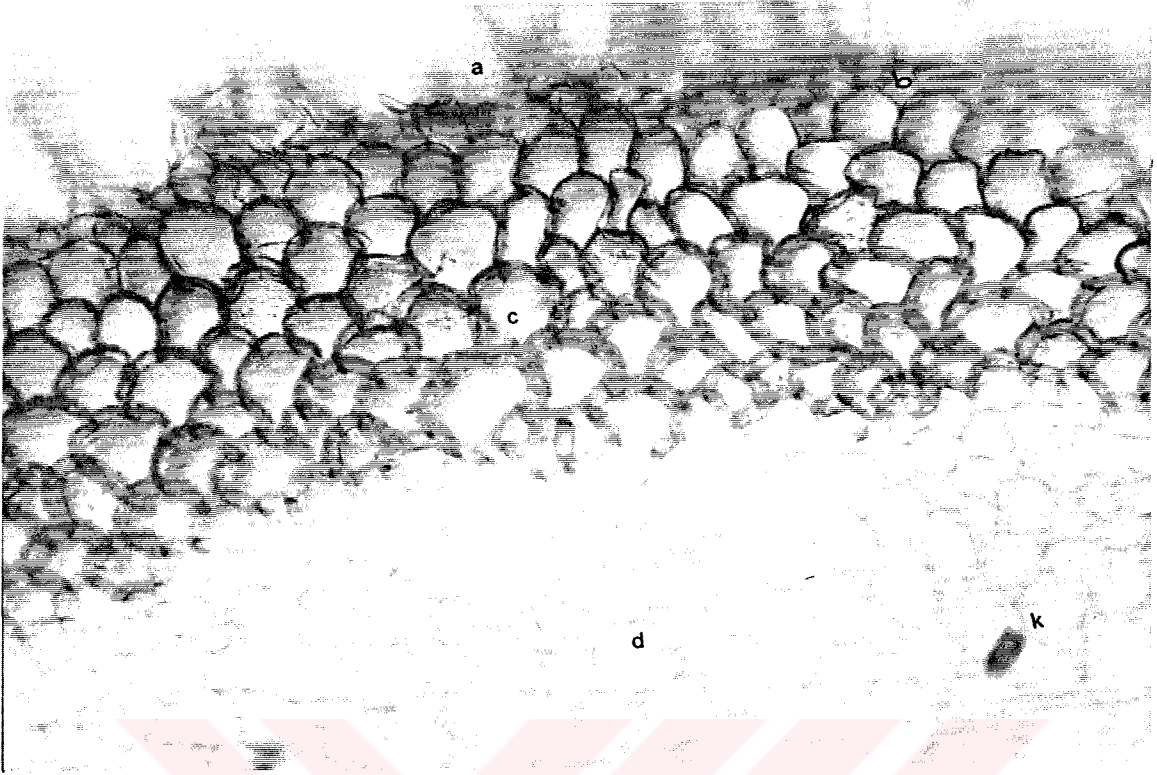
Türlere göre kökün anatomik özellikleri :

### **A. acutifolius**

Bu türün kök enine kesisinde en dışta 1 sıra hücre tabakasından oluşmuş epiderma tabakası yer alır. Epiderma hücrelerinin bir kısmı dışa doğru emici tüyleri oluşturmuşlardır. Bu tabakanın altında 3-5 sıra hücreden oluşmuş esmer sarı renkli hipoderma yer alır. Korteks parankiması hücreleri yuvarlak, kalınlaşmış çeperli, basit geçitli, (intersellüler) hücre arası boşluklara sahip. Bu hücrelerin bir kısmı rafit demeti taşıyor. Merkezi silindir bir kaç sıralı sklerenkimatik bir halka taş hücresi ile kuşatılmıştır. Endoderma tek sıra hücreden oluşmuş üst çeper (kortekse bakan çeper) ince, diğer üç çeper at nalı şeklinde kalınlaşmış. Endodermanın altında ince çeperli bir sıra hücreden oluşan perisikl tabakası yer alıyor. Perisikl altında floem ve ksilem ışınal olarak sırayla dizilmişler, 30-31 kollu. Öz yuvarlak, çeperleri odunlaşmış hücrelerden yapılmış; rafit demetleri bulunmaz (Şekil 34).

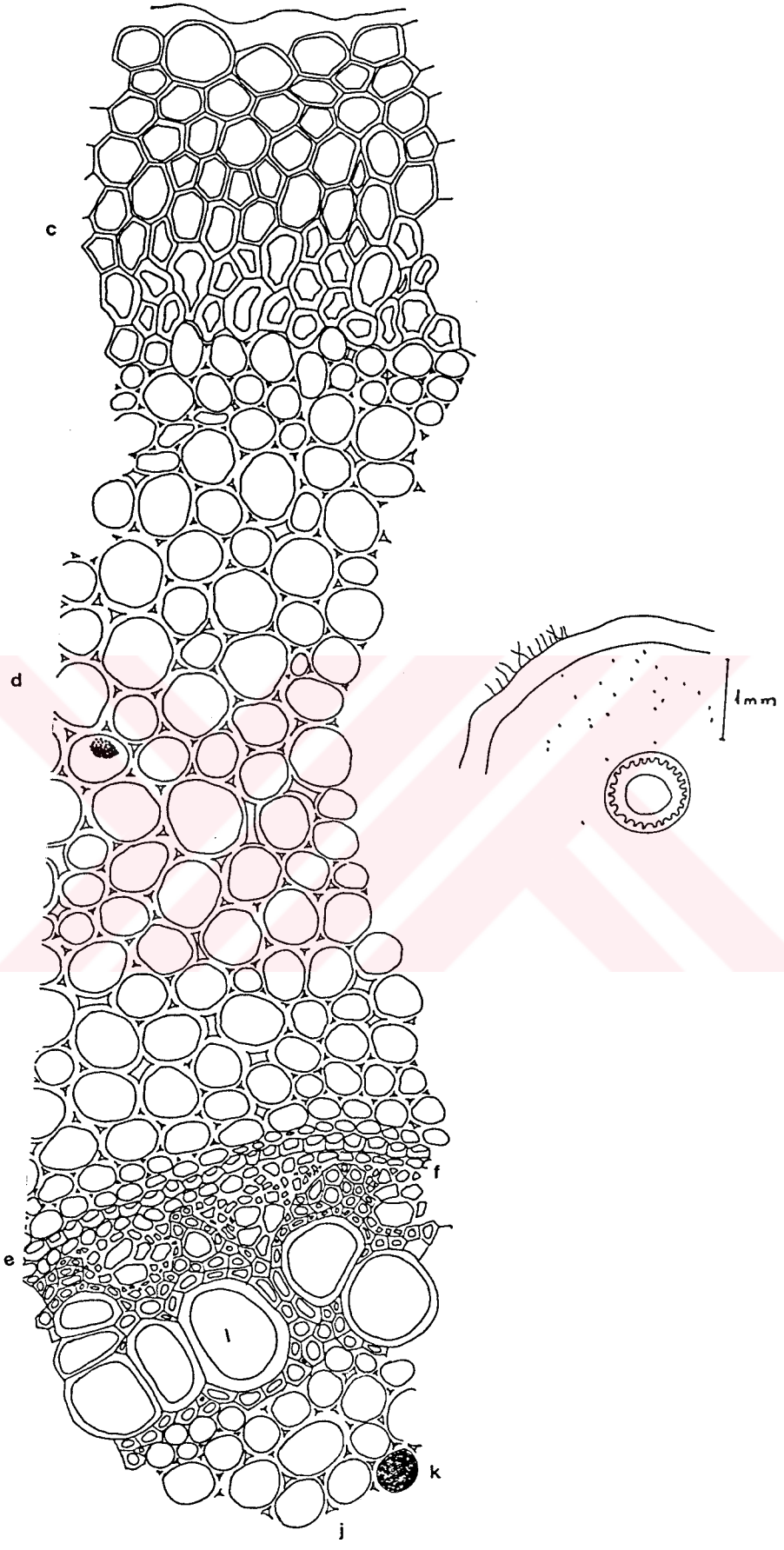
### **A. aphyllus subsp. orientalis**

Epiderma düzgün dizilmiş veya şeklini kaybetmiş bir sıra hücreden oluşmuştur. Bazı epiderma hücreleri dışarı doğru emici tüyleri oluşturmuştur. Hipoderma 7-8 sıra, kalınlaşmış çeperli, esmer sarı renkli hücreden meydana gelmiştir. Korteks parankiması hücreleri kalınlaşmış çeperli, basit geçitli yuvarlak hücreler şeklinde. Bu hücrelerin bazıları rafit demetleri taşır. Merkezi silindir *A. acutifolius*'ta olduğu gibi birkaç sıralı odunlaşmış hücrelerden oluşan bir halka ile kuşatılmış. Enine keside eni boyu eşit hemen hemen yuvarlak hücreler halinde görülen bu hücreler boyuna keside hemen hemen uzun dikdörtgen şekilli, geçitleri olan taş hücreleri özelliğindedir. Endoderma hücreleri at nalı şeklinde

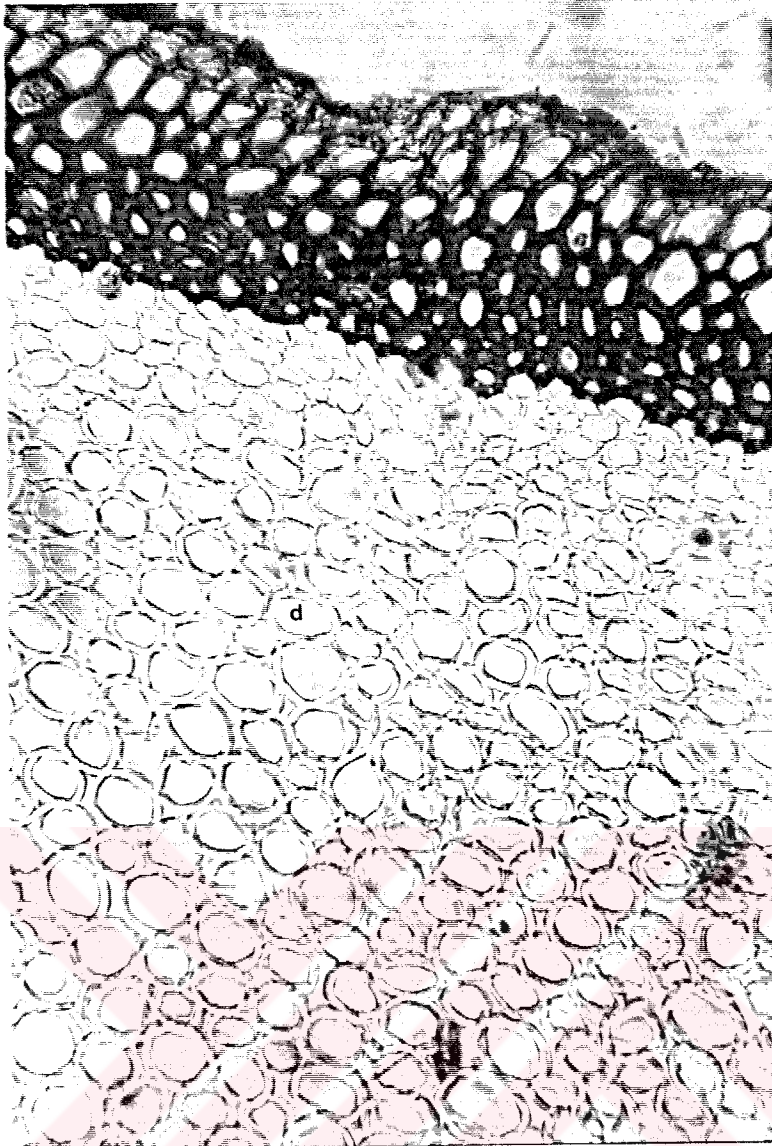


Şekil 36 : V-A. *verticillatus* subsp. *verticillatus*

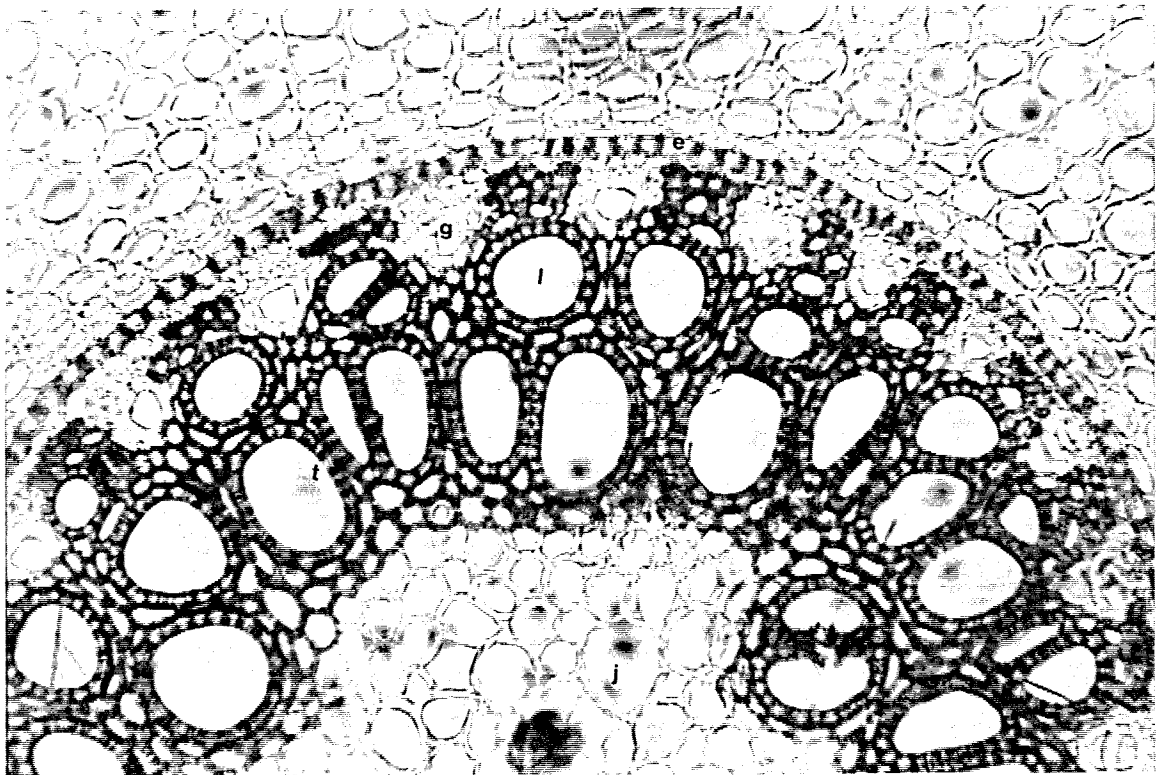




Şekil 37 : *A. officinalis*



Şekil 37 : *A. officinalis*





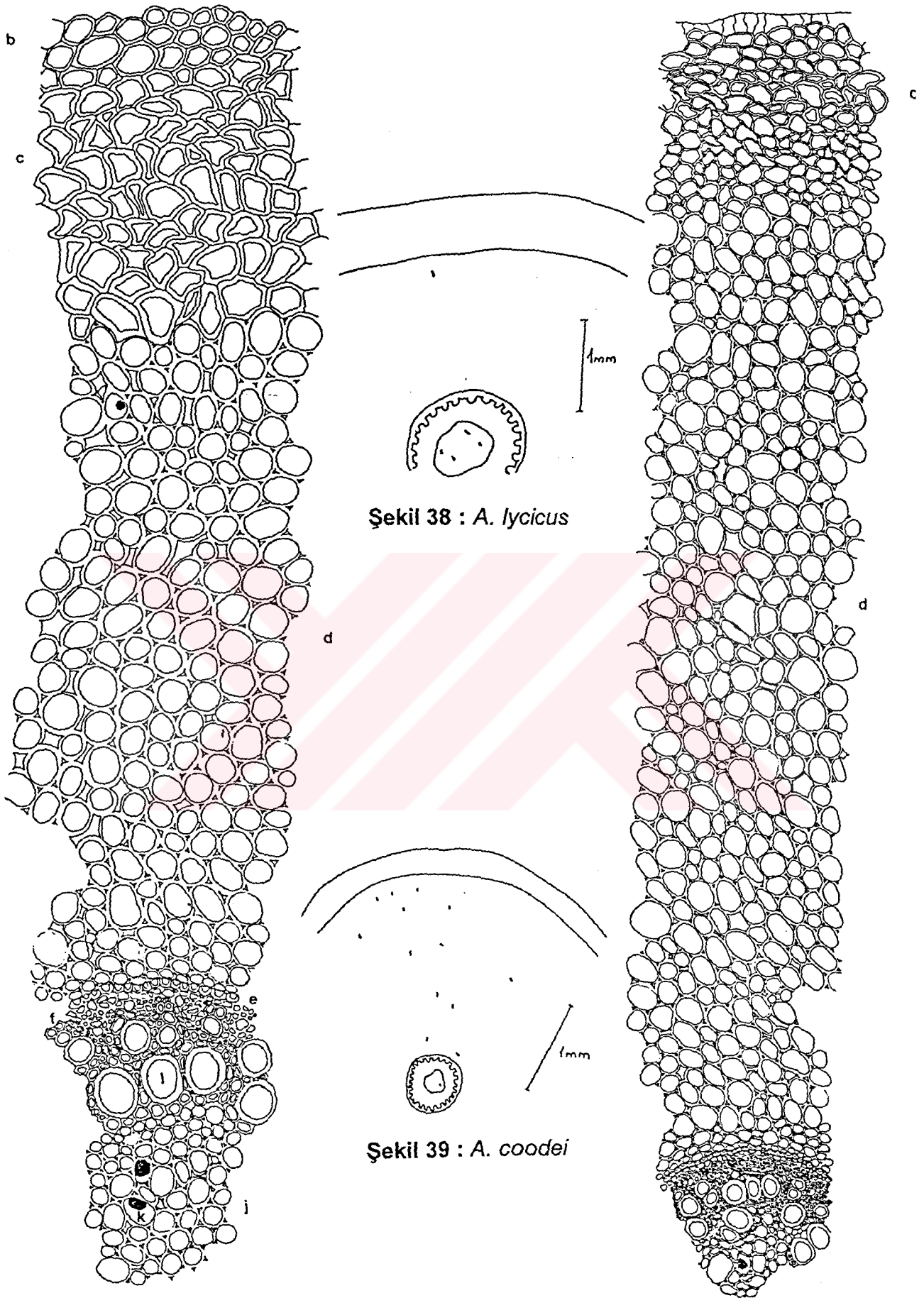
kalınlaşmış, altında bir sıra hücreden oluşmuş perisikl tabakası yer alıyor. Perisikl altında 35-40 kollu ksilem ve floem sırayla dizilmiş. Öz hücreleri yuvarlak, çeperleri odunlaşmış ve rafit taşımaz (Şekil 35).

### **A. verticillatus subsp. verticillatus**

Epiderma hücreleri genellikle şeklini kaybetmiş veya parçalanmış, dışarı doğru emici tüy oluşturmuş. Bu tabakanın altında 6-7 sıralı, esmer sarı renkte çift çeperli, çeperlerine süberin birikmiş, hücreler arası boşluğu olmayan hipoderma yer alır. Korteks parankiması farklı büyüklükte hücrelerden oluşmuştur genellikle yuvarlak, kalınlaşmış çeperli; rafit demeti bulunur. Korteksin iç sınırını oluşturan endoderma at nalı şeklinde kalınlaşmış. Perisikl tek sıra hücreden oluşmuş, ksilem ve floem sırayla dizilmiştir. Ksilem 25-30 kollu, protoksilem ve metaksilemden oluşmuştur. Floem ksilem kollarının arasında yer alır. Çokgenimsi büyüklü, küçüklü, ince çeperli hücrelerden meydana gelmiştir. Öz parankiması selülozik çeperli yuvarlak, hücre arası boşlukları olan hücrelerdir ve rafit demetleri taşır (Şekil 36).

### **A. officinalis**

Epiderma hücreleri çoğu zaman parçalanmış halde, dışa bakan çeperlerinde emici tüyler bulunur. Hipoderma iki tip hücreden meydana gelmiştir. Birinci tabaka epidermanın altında kalınlaşmış çeperli, çokgen, hücreler arası boşluğu olmayan hemen hemen renksiz 1-3 sıralı hücrelerden oluşmuştur. İkinci tip hücre tabakası ise kalın çeperli kızılımsı kahverengi, 5-7 sıralı, çeperleri mantarlaşmış, çok köşeli hücrelerden meydana gelmiştir. Hipodermanın hemen altındaki korteks parankiması hücreleri değişik şekilli, diğer hücrelerden küçük, hücreler arası boşlukları dar, bu tabakanın altındaki hücreler yuvarlak veya oval şekilli, daha geniş hücre arası boşluklara sahip, kalın çeperli ve basit geçitli. Rafit demetleri var. Endoderma atnalı şeklinde kalınlaşma gösteren, küçük dikdörtgen hücreler halindedir. Perisikl, merkezi silindirin dışında dikdörtgen veya oval hücrelerden oluşmuş. Ksilem 25-30 kollu protoksilem ve metaksilemden ibaret, oval veya yuvarlak şekilli. Öz odunlaşmamış yuvarlak,

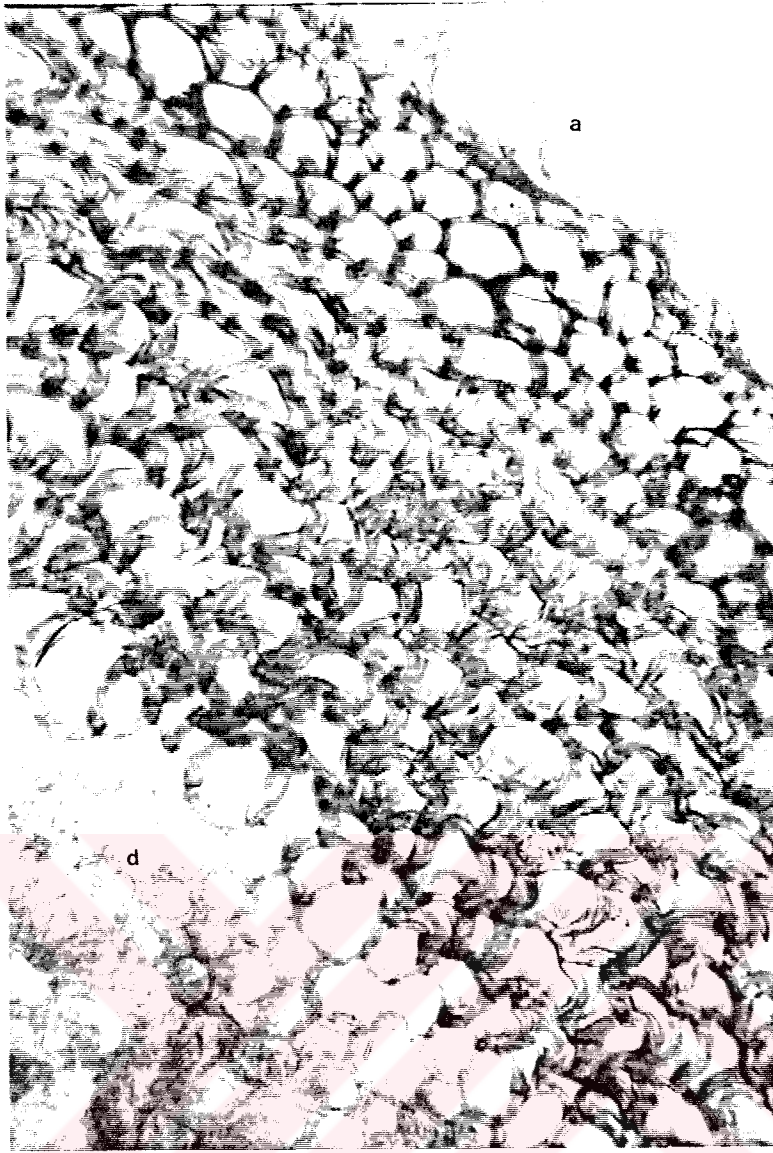


Şekil 38 : *A. lycicus*

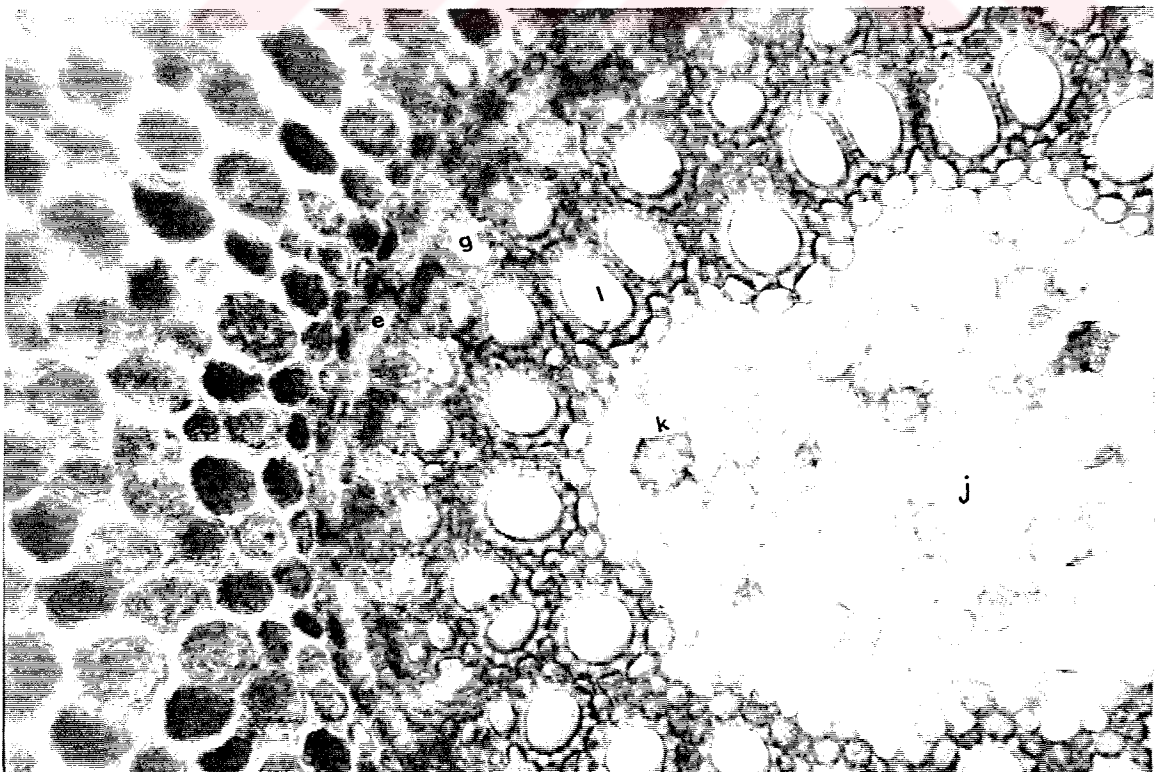
Şekil 39 : *A. coodei*

Şekil 38 : *A. lycicus*

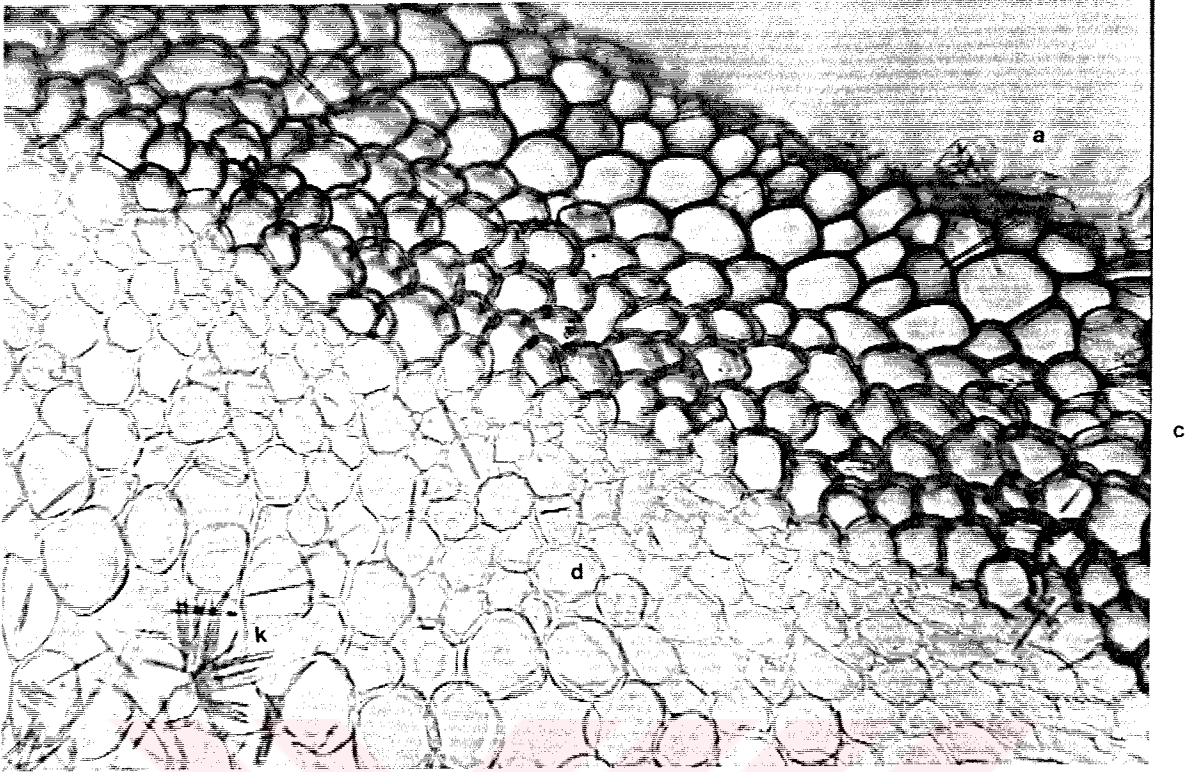
Şekil 39 : *A. coodei*



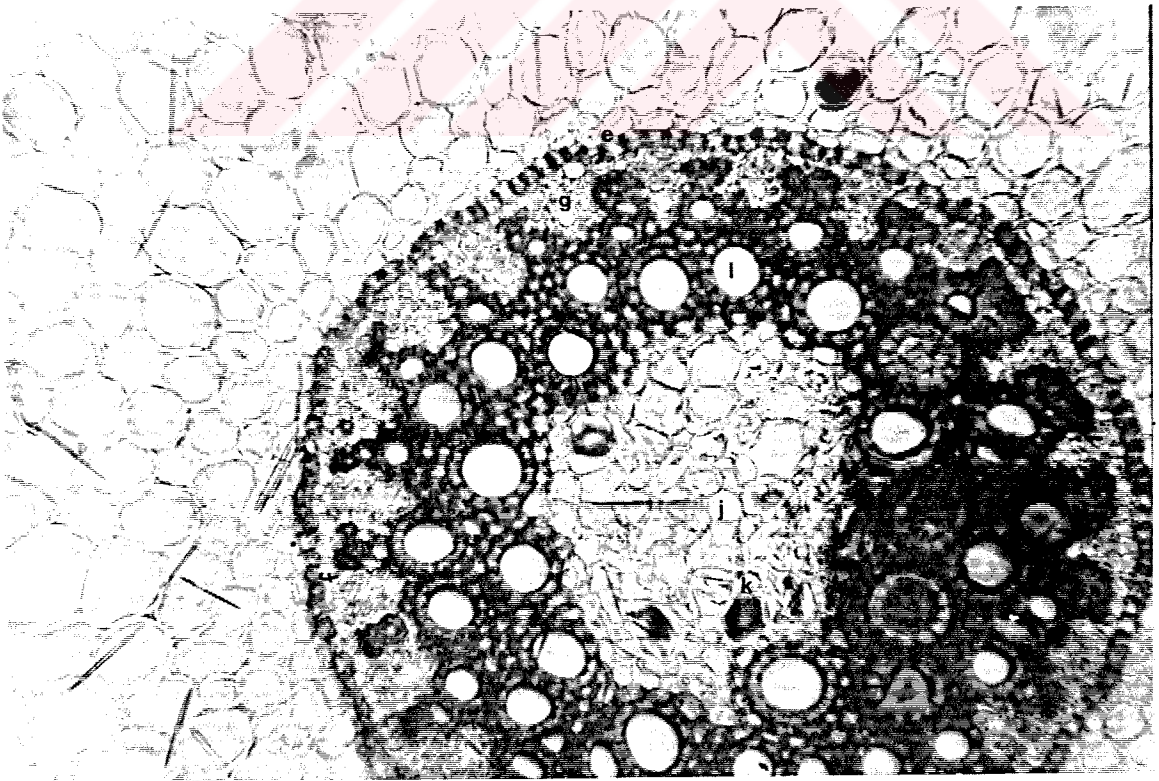
Şekil 38 : *A. lycicus*







Şekil 39 : *A. coodei*





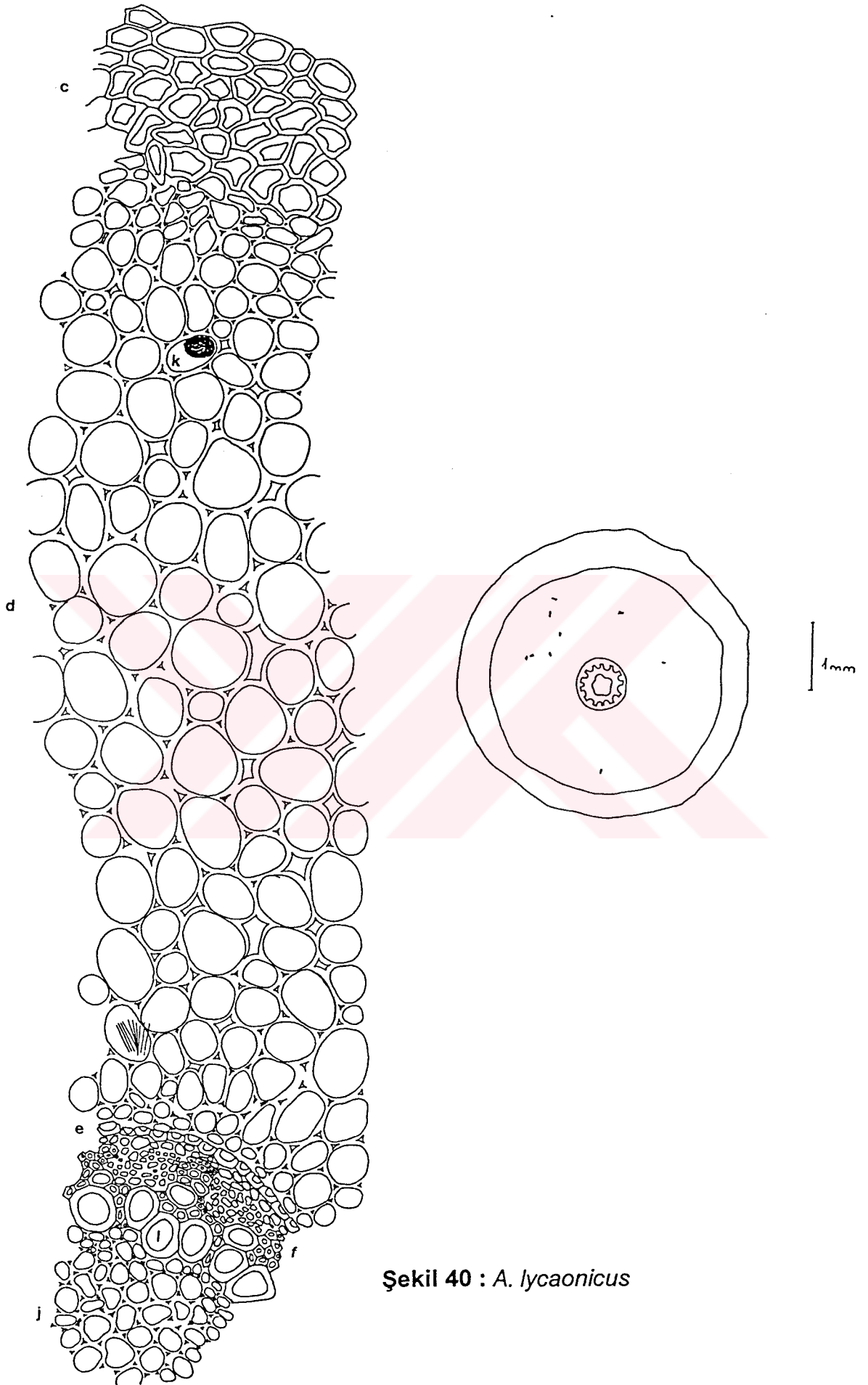
oval şekilli ve hücre arası boşlukları olan hücrelerden meydana gelmiştir. Bazı hücreler rafit demetleri taşır (Şekil 37).

### **A. lycicus**

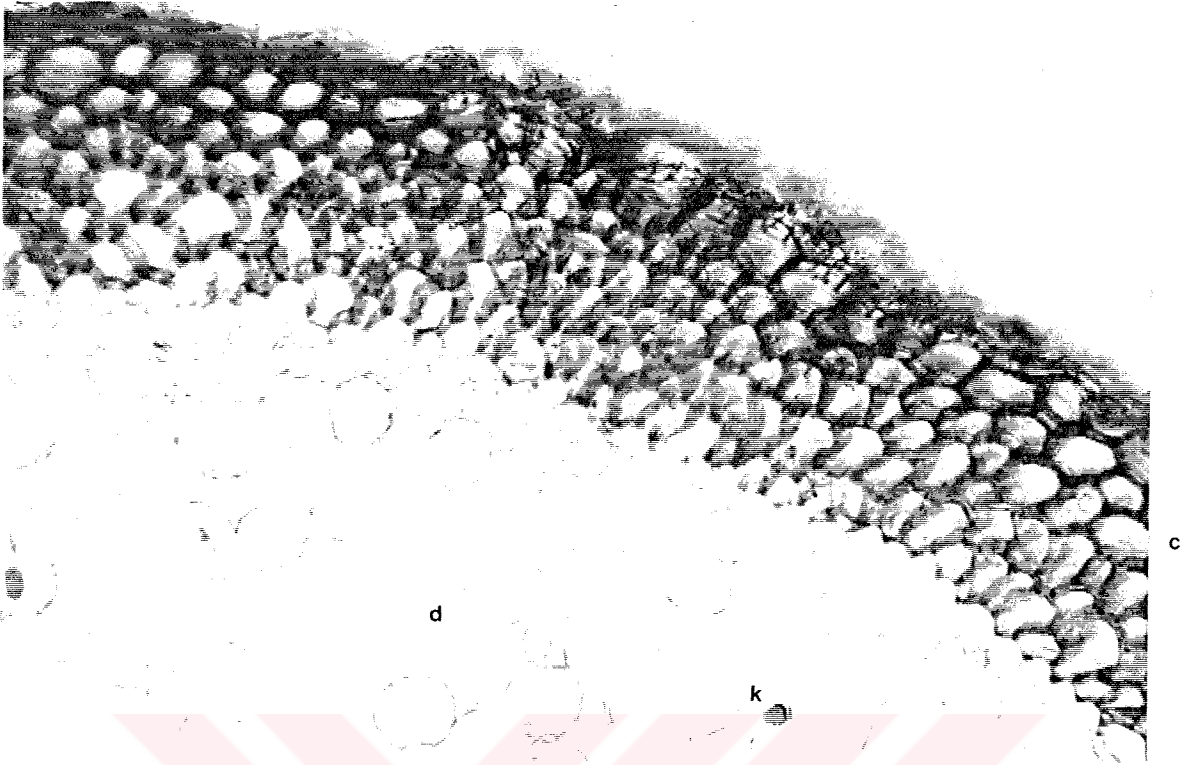
Epiderma hücrelerinin dış yüzeyi emici tüylerle kaplı, hücreler çok köşeli, düzgün veya parçalanmış şekilli. Hipoderma sarımsı kahverenkli, çift çeperli, çeperleri mantarlaşmış, izodiametrik. Kalın bir hücre tabakası halinde. Hipodermanın altında farklı büyüklükte kalın çeperli, basit geçitli, yuvarlak hücrelerin oluşturduğu korteks parankiması görülür. Endodermanın hemen üstünde yer alan parankima hücreleri oval şekilli ve diğer hücrelerden daha küçüktür. Endoderma at nalı şeklinde kalınlaşmış, altında dikdörtgen veya çok köşeli bir sıra hücre tabakasından oluşmuş perisikl görülmektedir. Ksilem ve floem sırayla yan yana dizilmişlerdir. Ksilem, protoksilem ve metaksilemden meydana gelmiştir. Metaksilemin altında yer alan bir sıra hücre dizisinin çeperleri çok az odunlaşmıştır. Bu hücre sırasının içinde selülozik çeperli, yuvarlak, hücre arası boşlukları olan ve bol miktarda rafit demetleri taşıyan öz bölgesi yer alır. Öz bölgesi korteks parankimasından daha fazla rafit demeti taşımaktadır (Şekil 38).

### **A. coodei**

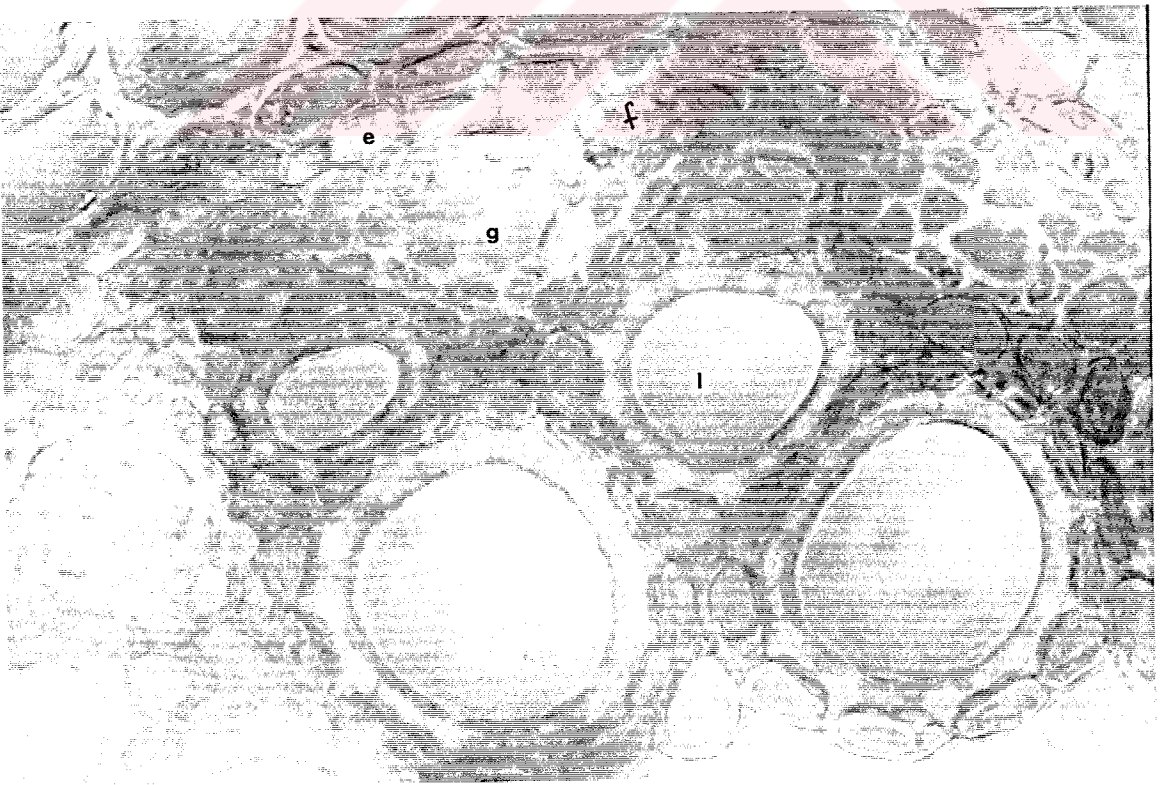
Epiderma hücreleri parçalanmış, dışarı bakan yüzeyleri emici tüylerle kaplı. Hipoderma 7-8 sıralı sarımsı kahverengi, hücre arası boşluğu olmayan, çift çeperli izodiametrik hücrelerden oluşmuştur. Hipodermanın hemen altında yer alan birkaç sıralı korteks parankiması hücrelerinin çeperleri az kalınlaşmış hemen hemen yassılaştırmıştır. Bu hücrelerden sonra düzgün, yuvarlak, kalın çeperli, basit geçitli, rafit demetleri taşıyan korteks parankiması hücreleri yer alır. Endoderma atnalı şeklinde kalınlaşmış, düzgün sıralı dikdörtgen hücrelerden oluşmuştur. Perisikl endodermanın altında yer alan bir sıra köşeli hücreden meydana gelmiştir. Ksilem 25-30 kollu protoksilem ve metaksilemden oluşturmuştur. Floem ince çeperli genellikle küçük hücreler halinde görülmektedir. Öz selülozik çeperli, yuvarlak ve hücre arası boşlukları olan, rafit demetleri taşıyan hücrelerden yapılmıştır (Şekil 39).

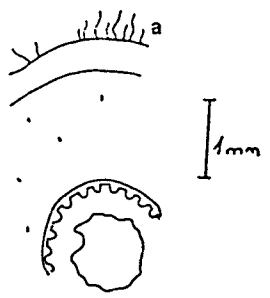
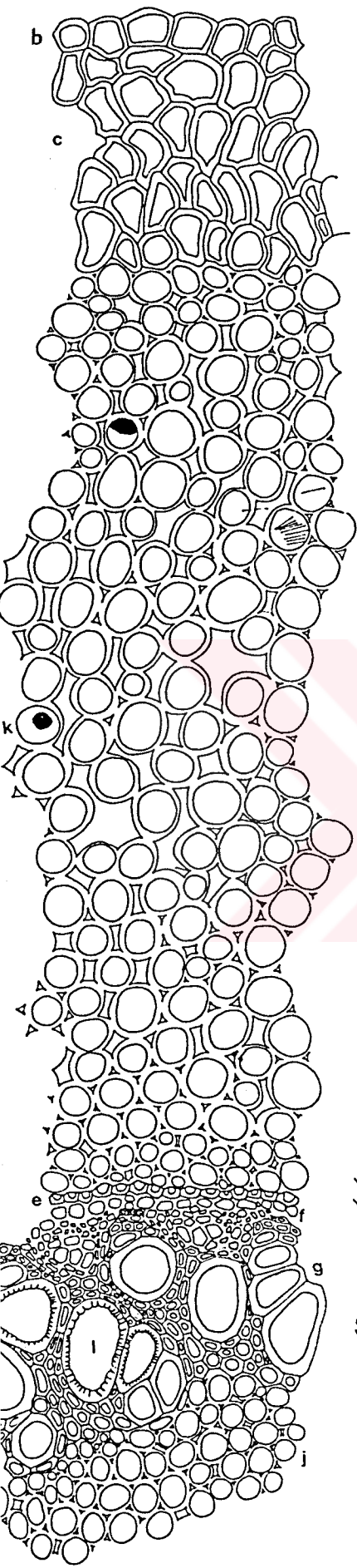


Şekil 40 : *A. lycanicus*

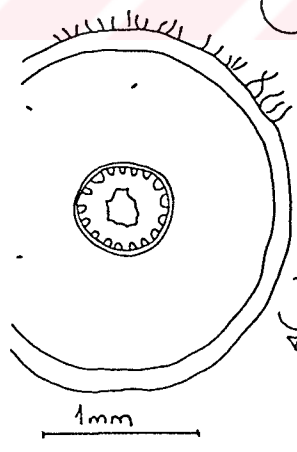
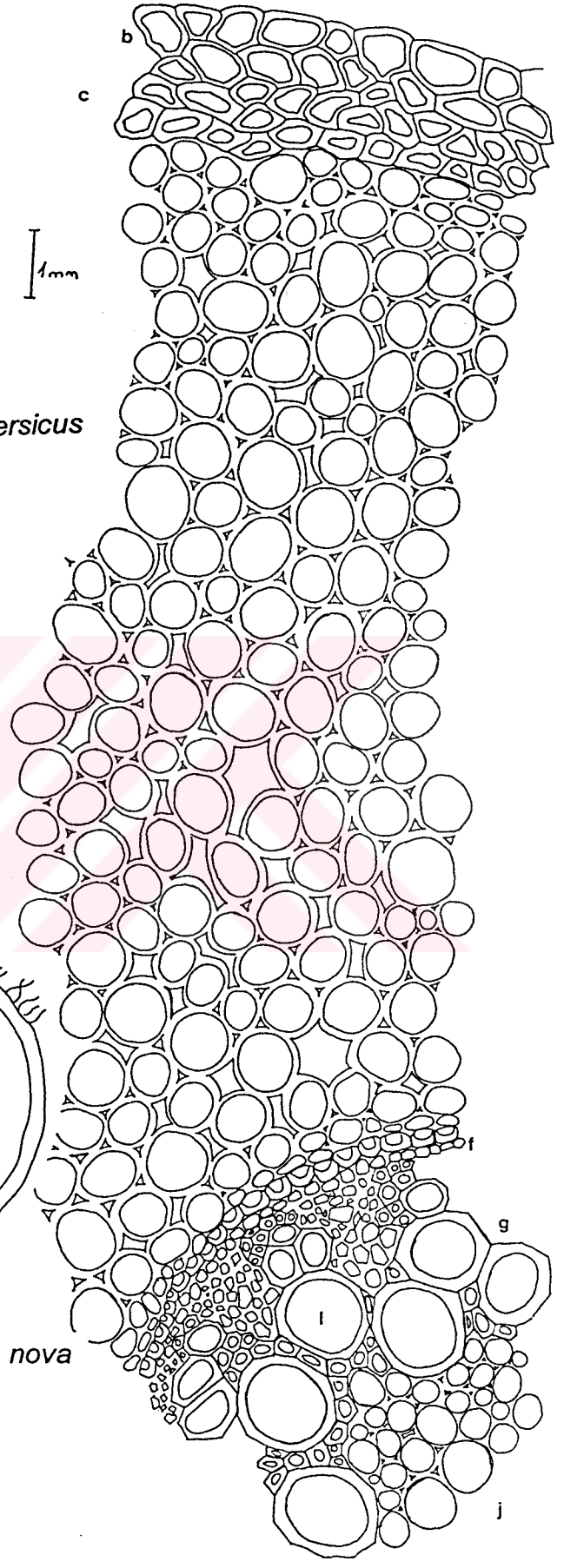


Şekil 40 : *A. lycaonicus*





Şekil 41 : *A. persicus*

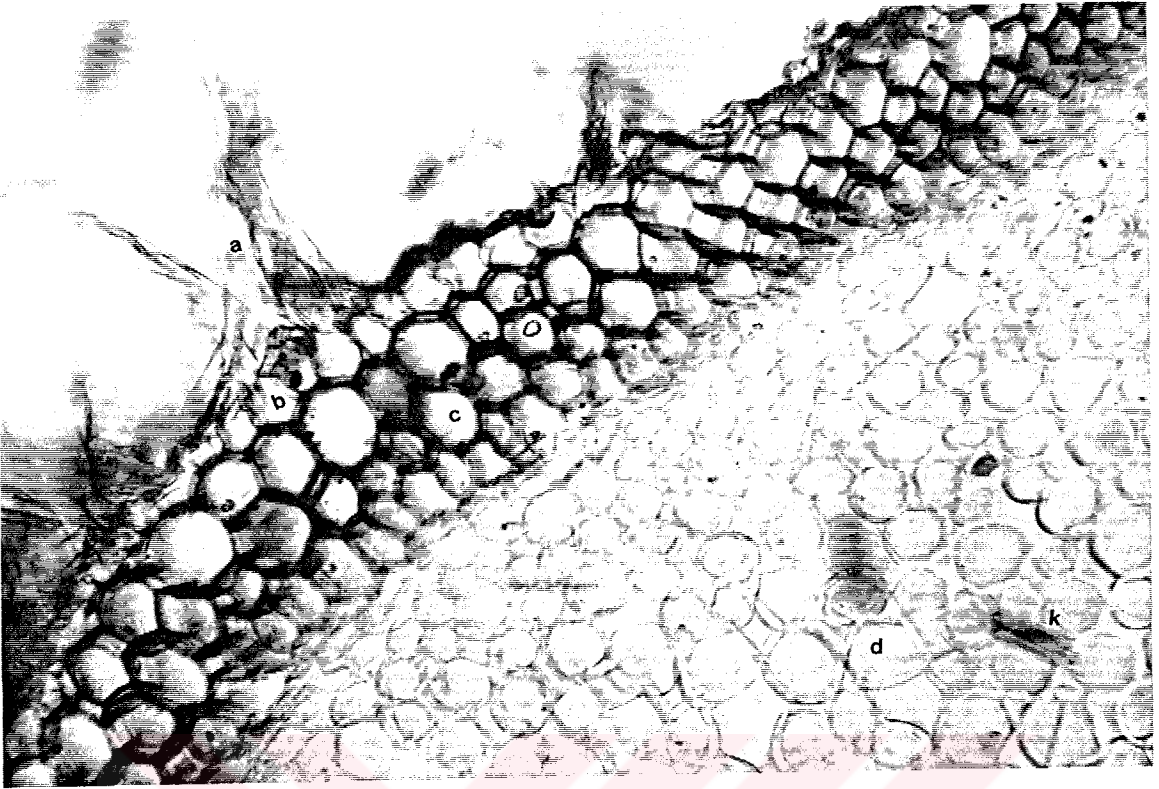


Şekil 42 : *A. sp. nova*

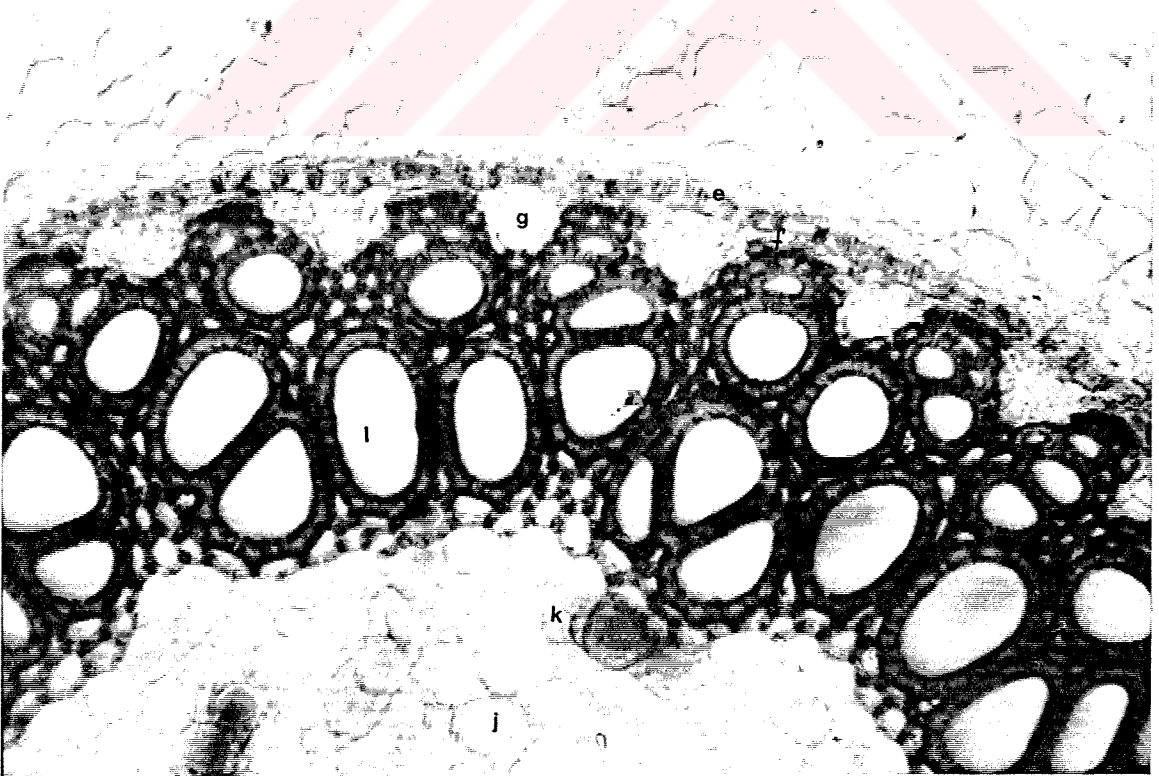
Şekil 42 : *A. sp. nova*

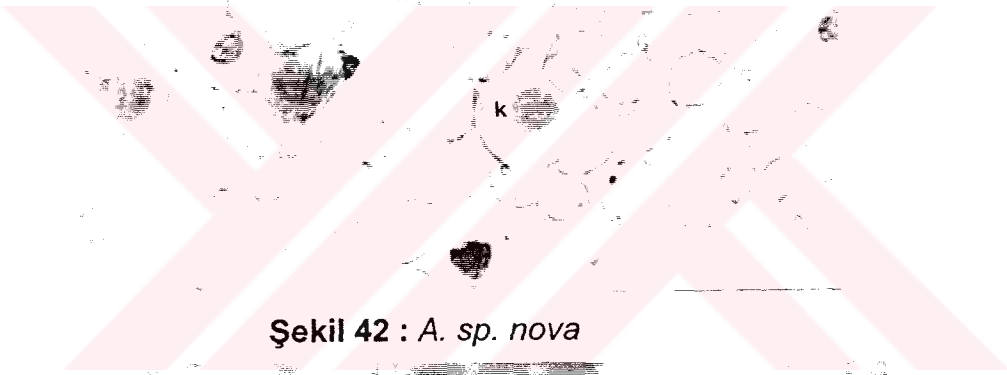
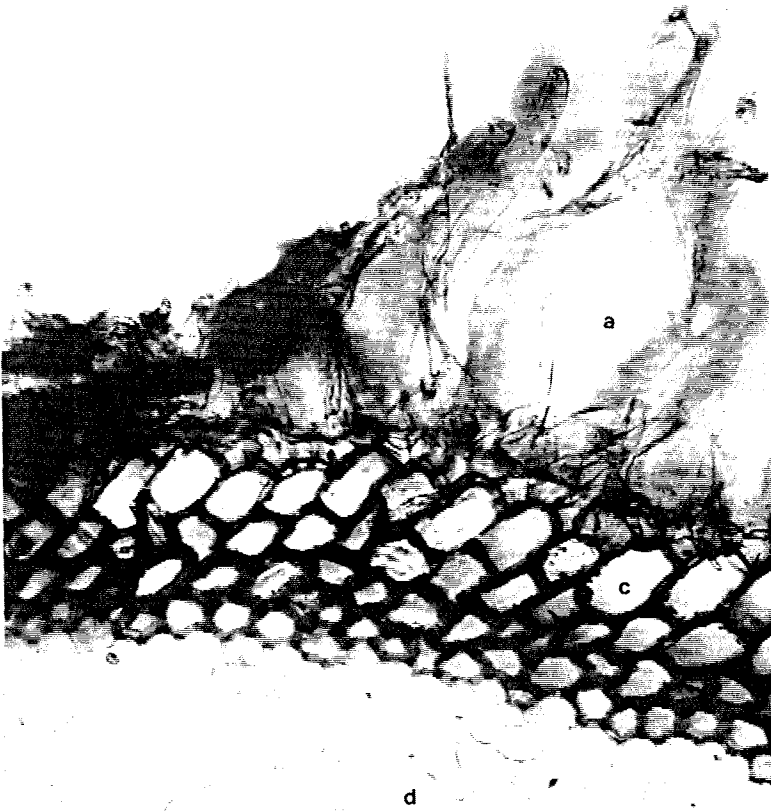
Şekil 41 : *A. persicus*





Şekil 41 : *A. persicus*





Şekil 42 : *A. sp. nova*



### **A lycaonicus**

Epiderma, çoğunlukla parçalanmış, dış yüzeyde emici tüyler görülür. Hipoderma kahverengi çift çeperli, karakteristik şekilleri olmayan hücreler halinde. Hipodermanın hemen altındaki birkaç sıra korteks parankiması ezilmiş hücrelerden; daha sonrakiler düzgün, yuvarlak, hücre arası boşluklara sahip hücrelerden meydana gelmiş. Endoderma atnalı şeklinde kalınlaşmış. Floem ve ksilem yanyana almaçlı olarak dizilmiş, 13-15 kollu. Floem ince çeperli değişik büyüklükte hücrelerden oluşmuş. Öz bölgesi selülozik çeperli yuvarlak hücre arası boşluklara sahip; rafit demetleri bulunmaz (Şekil 40).

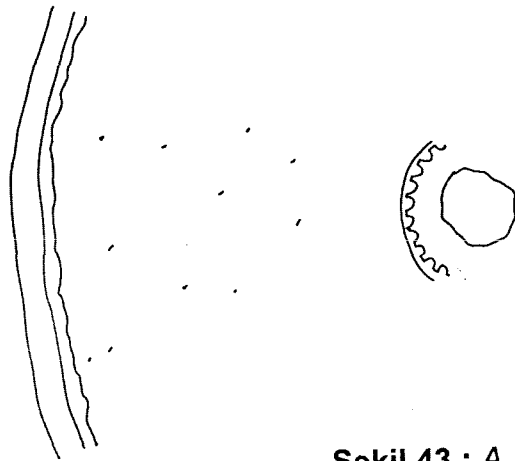
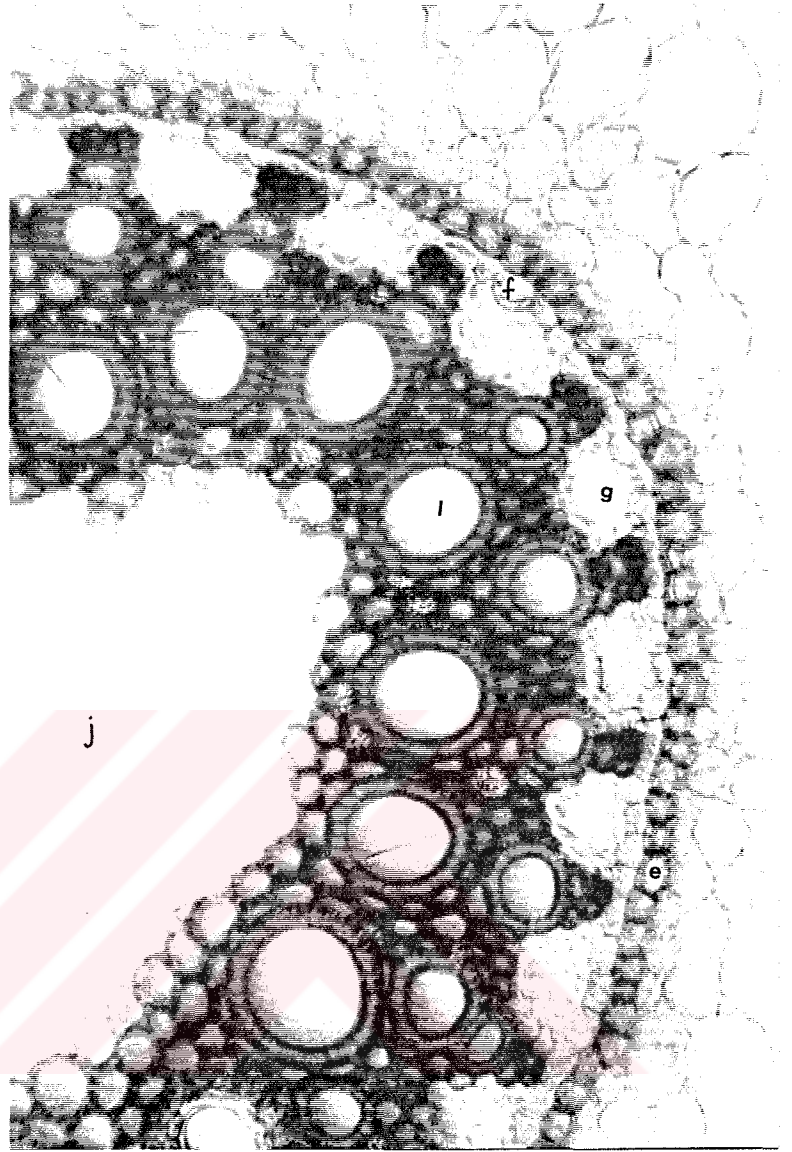
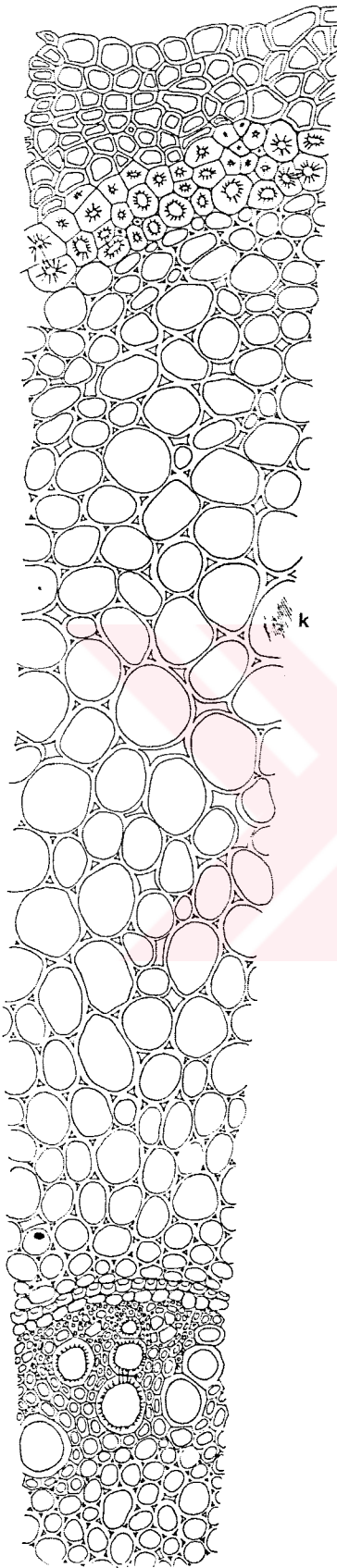
### **A. persicus**

Epiderma düzgün bazen parçalanmış, dışarı bakan yüzeylerinde emici tüyler bulunan köşeli hücrelerden ibaret. Hipoderma 3-5 sıra, çift çeperli, çeperleri kahverengi hücrelerden meydana gelmiş. Korteks parankiması hipodermanın altında genellikle ezilmiş; düzgün, yuvarlak; bir kısmı rafit demeti taşıyan hücrelerden oluşmuş. Endoderma at nalı şeklinde kalınlaşmış, iletim demetleri 25-30 kollu. Öz selülozik çeperli, yuvarlak hücre arası boşlukları olan, rafit demeti taşıyan hücrelerden meydana gelmiştir (Şekil 41).

### **A. sp. nova**

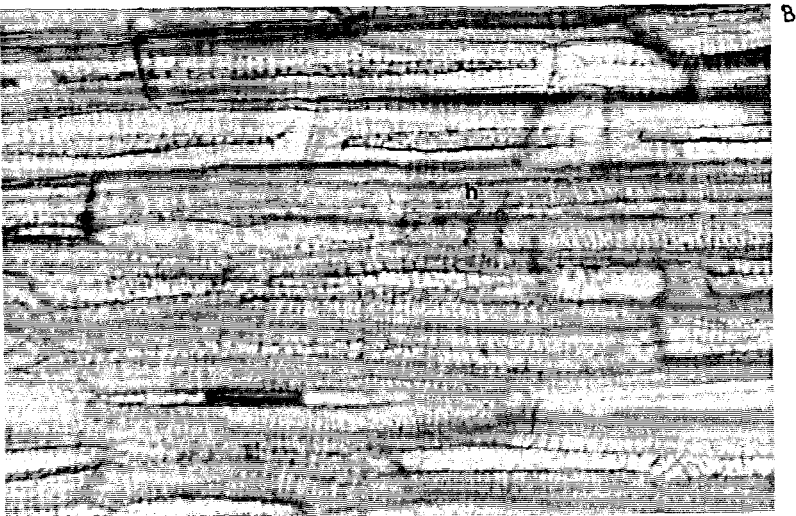
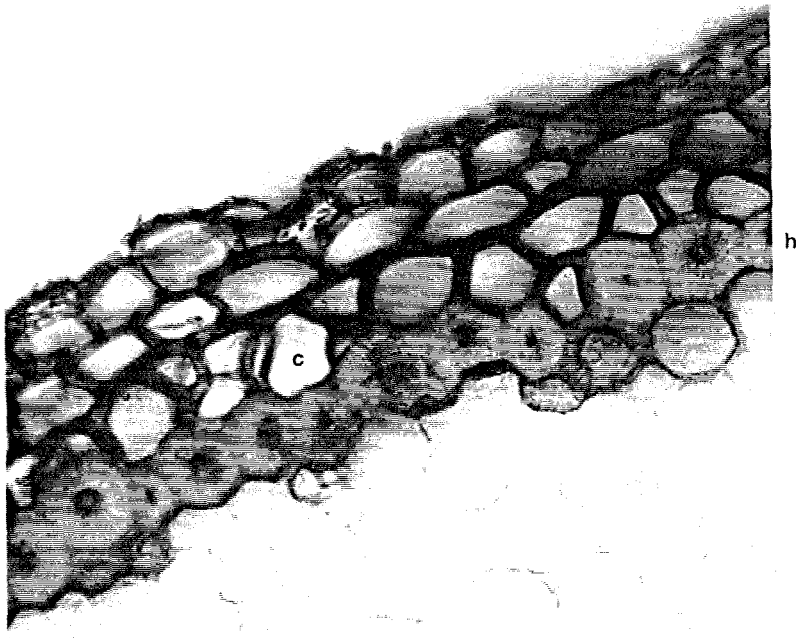
Epiderma hücreleri dış yüzeylerinde emici tüyler taşıyan, ezilmiş hücrelerden oluşmuş. Hipoderma iki tip hücre tabakasından oluşmuş; birinci tabaka epidermanın hemen altında yer alan 2-3 sıra ince çeperli. Çeperlerinde mantar birikmiş hücrelerden, bu tabakanın altından başlayan ikinci tabaka ise 1-5 sıra, daha kalın daha küçük çeperli, çeperleri mantarlaştırmış, köşeli küçük hücrelerden meydana gelmiştir. Korteks parankiması, hipodermanın altında (bu tabakanın kalınlığına bağlı olarak) birkaç sıra ince çeperli daha sonra kalın çeperli, yuvarlak hücrelerden oluşmuştur. Bol miktarda rafit demeti taşırlar. Endoderma atnalı şeklinde kalınlaşmış, endodermanın altında bir sıra perisikl merkezi silindirinin dışında yer alıyor. İletim demetleri 14-16 kollu. Öz selülozik; rafit demetleri bulunur (Şekil 42).



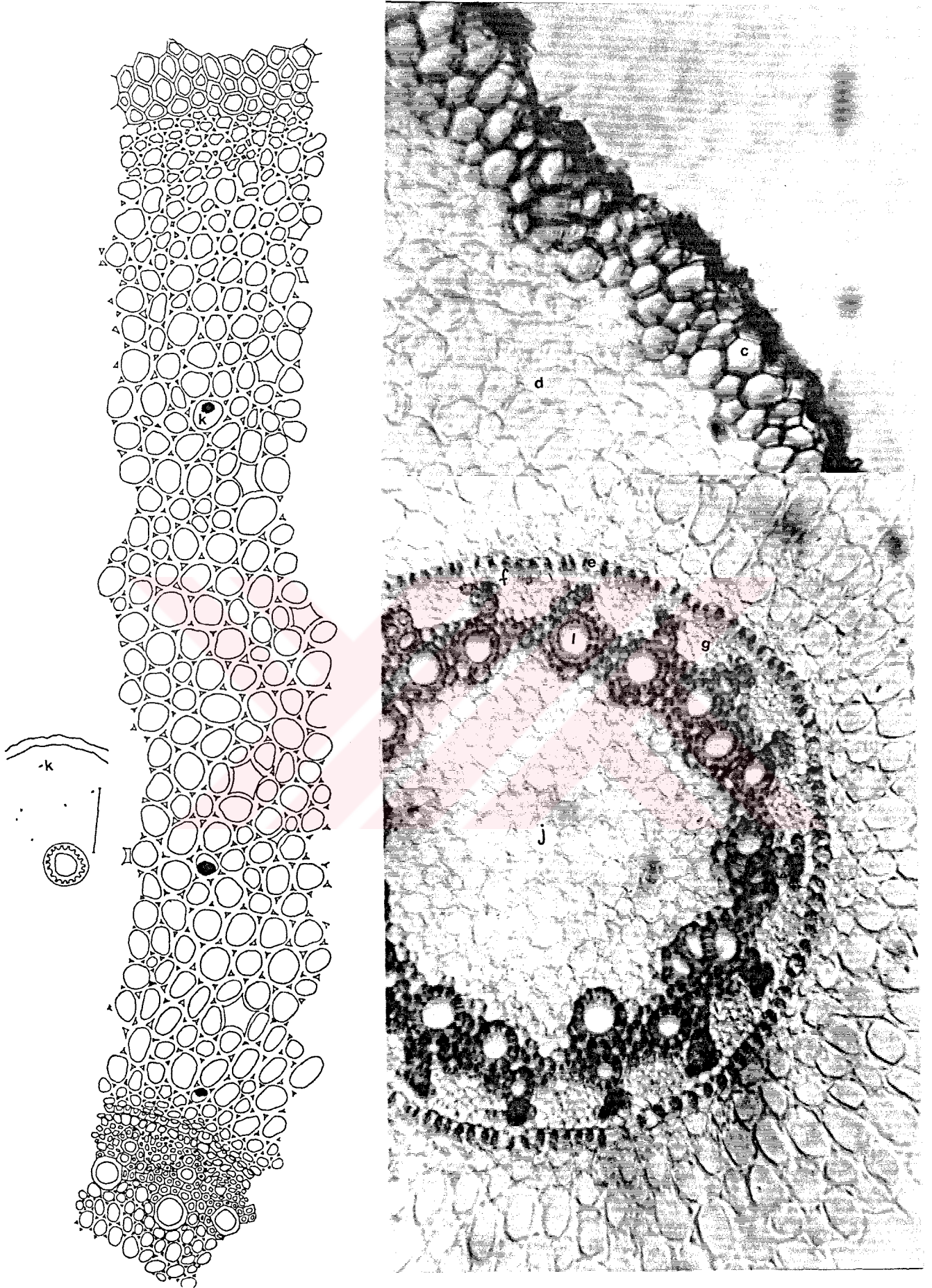


Şekil 43 : *A. palaestinus*





Şekil 43 : *A. palaestinus* E- enine kesi, B-boyuna kesi



Şekil 44 : *A. tenuifolius*

### **A. palaestinus**

Epiderma düzgün dizilmiş bir sıra hücreden oluşmuş. Hipoderma 2-6 sıra çift çeperli, çok köşeli, çeperleri mantarlaşmış hücreleri içeriyor. Hipodermanın hemen altında 1-5 sıra, enine keside çok köşeli, yuvarlak lümenli, geçitli; boyuna keside uzun, dikdörtgenimsi olarak görülen taş hücreleri halkası yer alır. Korteks parankiması yuvarlak, büyük, kalın çeperli hücrelerden meydana gelmiş. Bol rafit demetleri taşır. Endoderma diğer türlere göre daha az kalınlaşmış. Perisikl endodermanın altında tek sıra ince çeperli hücreden oluşmuş. İletim demetleri 28-30 kollu. Öz parankimatik hücrelerden oluşmuş, rafit demetlerine rastlanmaz (Şekil 43).

### **A. tenuifolius**

Epiderma parçalanmış, hipoderma 3-4 sıralı, çift çeperli, çeperleri kahverengi, çok köşeli hücrelerden oluşmuş. Korteks parankiması diğer türlerde olduğu gibi yuvarlak, kalın çeperli, hücreler arası boşluklara sahip. Endoderma at nalı şeklinde kalınlaşmış. Perisikl tek sıralı ince çeperli hücreden oluşmuş. İletim demetleri ışınsal 15-20 kollu. Öz geniş, nadiren rafit demeti taşıyan hücrelere rastlanır (Şekil 44).

## **2-3-3 Kimyasal bulgular**

### **2-3-3-1 Steroidal saponozitleri tanıma reaksiyonları**

#### **Salkowski deneyi**

Drog 0.5 g tartıldı, 5 ml 3N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ile küçük bir balonda geri çeviren soğutucu altında 30 dak. kaynatıldı. Soğuduktan sonra üzerine 5 ml kloroform ilave edilip kuvvetlice çalkalandı. Kloroformlu tabaka alındı. Bu ekstreden 1 ml bir tüp içine alındı ve 5 damla derişik H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ile tabakalandırıldı. Değme yüzeyinde sarı renkli halka oluştu. Bekletilince kloroformlu tabaka kan kırmızı renk aldı (104).

#### **Liebermann Burchard deneyi**

Salkowski deneyi için hazırlanan kloroformlu ekstreden 1 ml porselen kapsül içine alındı. Subanyosu üzerinde kuruluğa kadar uçuruldu. Artık 1 ml

glasiyel asetik asit ile çözülüp bir tüp içine aktarıldı. Üzerine 1-2 damla derişik H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ilave edilerek tabakalandırıldı. İki tabakanın değme tüzeyinde önce mor sonra mavi bir halka oluştu. Daha sonra renk yeşile dönerek tüm çözeltiye yayıldı (104).

**Sonuç :** Her tür için ayrı ayrı hazırlanan herba ve rizom numuneleri her iki deneyde kuvvetli (+) sonuç vermiştir. Bu sonuçlar bize drogların steroidal halkalı bileşikler taşıdığını göstermektedir.

### Köpürme Testi

0.5 g toz drog 10 ml sıcak su ile beraber bir deney tüpüne konuldu. Soğuduktan sonra 10 saniye kuvvetlice çalkalandı. 10 dakika 1-10 cm yüksekliğinde sabit kalan köpük meydana geldi (103).

**Sonuç :** Bu üç deney sonucunun (+) olması drogların steroidal sapogenol taşıdığını göstermektedir.

### Köpürme İndisi (K.İ.)

Toz numunenin 1 g'ı, 100 ml distile su ile 250 ml'lik erlende kaynatıldı. Sıcakken 100 ml'lik balon jøjeye pamuktan süzöldü. Eksik gelen kısım distile su ile tamamlandı. 10 tüplük bir seri hazırlandı. Her tüpe sırasıyla 1,2,3,.....10 ml hazırlanan dekoksiyondan koyulup bütün tüpler 10 ml'ye distile su ile tamamlandı. Her tüp baş parmak ile kapatılarak yatay konumda 15 sn çalkalandı. 10 dakika sonra tüplerdeki köpük yüksekliği ölçöldü. 1 cm köpük olan tüp belirlenerek K.İ. değeri bulundu. Bazı droglarda köpük yüksekliği 1 cm'den fazla çıktı. Bu durumda balon jøjede kalan dekoksiyon distile su ile 100 ml'ye tamamlandı. Tekrar 10 tüplük seri hazırlanarak aynı işlem tekrarlandı. 10 dakika sonra köpük yüksekliği 1 cm olan tüp belirlendi (24).(Tablo 5).



**Tablo 5 : Türkiye'de yetişen *Asparagus* türlerinin K.I. sonuçları.**

| Bitki   | Herba | AEF No | Rizom  | AEF No |
|---|-------|--------|--------|--------|
| <i>A. acutifolius</i>                                     | 125   | 16660  | 247    | 17401  |
| <i>A. aphyllus</i><br>subsp. <i>orientalis</i>            | +     | 16655  | 125    | 19434  |
| <i>A. verticillatus</i><br>subsp.<br><i>verticillatus</i> | 143   | 18127  | 1000   | 18127  |
| <i>A. officinalis</i>                                     | +     | 18817  | 200    | 18817  |
| <i>A. lycicus</i>   | 125   | 16663  | 740    | 16663  |
| <i>A. coodei</i>  | 100   | 16939  | 555.5  | 16939  |
| <i>A. lycaonicus</i>                                      | -     | 16654  | 333    | 16654  |
| <i>A. persicus</i>  | -     | 16813  | 740    | 16813  |
| <i>A. sp. nova</i>  | -     | 18163  | 2222.2 | 18608  |
| <i>A. palaestinus</i>                                     | -     | 19151  | 555.5  | 19151  |
| <i>A. tenuifolius</i>                                     | -     | 18611  | 333    | 18611  |
| Kültür  | -     | 18616  | 444    | 18616  |

### 2-3-3-2 Sterol ve steroidal saponozitlerin İTK ile teşhisi

10 g drog 200 ml petrol eteri (40-60°) ile Sokshelette 3 saat ekstre edildi. Petrol eterli kısım 30°C'de yoğunlaştırıldı. Kalan drog kurutulduktan sonra 200 ml metanol ile Sokshelette 8 saat tekrar ekstre edildi. Ayrılan metanollü ekstre 50°C'de rotavoporda yoğunlaştırıldı. Yoğun ekstre 50 ml metanol+ 50 ml distile su+ 5 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ile geri çeviren soğutucu altında 3 saat hidroliz edildi. Hidrolizat yoğunlaştırıldı. Kalan sulu ekstre 5x20 ml kloroform ile ayırma hunisinde tüketildi. Kloroformlu ekstre yoğunlaştırılıp küçük şişeler içine alındı.

Petrol eterli ve kloroformlu ekstreler ayrı ayrı İTK'ne uygulandı.İTK'nde ön denemelerde hazır plaklar kullanıldı. Asıl teşhislerde silikajel 60 GF<sub>254</sub> ile 0.3 mm kalınlıkta kaplanan 20x20 plaklardan yararlanıldı. Solvan sistemi olarak:

Aseton:Hekzan (4:1)

Kloroform:Aseton (4:1)

\*Hekzan:Aseton (4:1)

Kloroform:Etil asetat (1:1)

\*Petrol eteri:Benzen:Etil asetat (8.5:0.5:1)

Toluen:Gl. asetik asit:Etil asetat (4:2:5)

Benzen:Aseton (1:1)

\*Hekzan:Etil asetat (4:1)

denendi. En iyi sonuç aldığımız 3 solvan sisteminde en iyi ayırımı sağlayacak oranlar belirlendi ve aglikonların teşhisinde kullanıldı. Aglikonların teşhisinde kullandığımız solvan sistemleri :

Hekzan:Aseton (4:1)

Hekzan:Etil asetat (7:3)

Petrol eteri:Benzen:Etil asetat (6:1:3)

Revelatör olarak antimon klorürün kloroformdaki %20'lik çözeltisi kullanıldı. 110°C'lik etüvde 10 dakika bekletilen plaklarda lekeler gün ışığında ve UV<sub>254</sub> nm'de teşhis edildi. Şahit olarak diosgenin, hederagenin, tigogenin, hekogenin (steroidal sapogenoller) ile  $\beta$ -sitosterol ve stigmasterol (sterol) kullanıldı. Ön denemelerde hederagenin, tigogenin ve hekogeninin droglarda bulunmadığı görüldü. Esas çalışmalarda diosgenin,  $\beta$ -sitosterol ve stigmasterol şahitliğinden yararlanıldı. Lekelerin Rf değerleri verildi (Tablo : 6).

| Solvan                                       | Diosgenin | Stigmasterol | $\beta$ -sitosterol |
|--|-----------|--------------|---------------------|
| Petroleteri : Benzen : etilasetat<br>(6:1:3) | 0.53      | 0.61         | 0.63                |
| Hekzan : etil asetat<br>(7:3)                | 0.31      | 0.35         | 0.39                |
| Hekzan : aseton<br>(4:1)                     | 0.4       | 0.45         | 0.5                 |

**Tablo 7 : Asparagus türlerinin herba ve rizomlarının taşıdığı sterol ve sapogenoller.**

| Bitki  | Herba<br>Petrol Eterli<br>Ekstre | Herba<br>CHCl <sub>3</sub><br>Ekstre | Rizom<br>Petrol Eterli<br>Ekstre | Rizom<br>CHCl <sub>3</sub><br>Ekstre |
|--|----------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <i>A. acutifolius</i>                                  | $\beta$ -s                       | $\beta$ -s                           | di+ $\beta$ -s                   | di+ $\beta$ -s+ st                   |
| <i>A. aphyllus</i><br>subsp. <i>orientalis</i>         | $\beta$ -s                       | $\beta$ -s                           | di+ $\beta$ -s                   | di+st                                |
| <i>A. verticillatus</i><br>subsp. <i>verticillatus</i> | st                               | $\beta$ -s                           | st                               | st                                   |
| <i>A. officinalis</i>                                  | st                               | $\beta$ -s                           | di+ st                           | di+st+ $\beta$ -s                    |

|                                     |            |            |            |                    |
|-------------------------------------|------------|------------|------------|--------------------|
| <i>A. lycicus</i>                   | $\beta$ -s | $\beta$ -s | st         | $\beta$ -s         |
| <i>A. coodei</i>                    | st         | st         | st         | st                 |
| <i>A. lycanicus</i>                 | $\beta$ -s | st         | $\beta$ -s | $\beta$ -s         |
| <i>A. persicus</i>                  | st         | st         | st         | st                 |
| <i>A. sp. nova</i>                  | st         | st         | $\beta$ -s | $\beta$ -s         |
| <i>A. palaestinus</i>               | st         | st         | st         | st                 |
| <i>A. tenuifolius</i>               | st         | $\beta$ -s | st         | st                 |
| Kültür<br>( <i>A. officinalis</i> ) |            |            | di+ st     | di+ $\beta$ -s+ st |

$\beta$ -sitosterol ve stigmasterolün Rf değerleri birbirine çok yakın. Fakat UV<sub>254</sub> nm'de verdikleri renklerden kolaylıkla ayrılabilirler. (Tablo 8).

**Tablo 8 :** Teşhis edilen aglikonların görünür alanda ve UV<sub>254</sub>'de verdikleri renkler

| <u>Sahit aglikon</u> | <u>Görünür alan</u> | <u>UV<sub>254</sub></u> |
|----------------------|---------------------|-------------------------|
| Diosgenin            | kahverengimsi mor   | parlak sarımsı yeşil    |
| $\beta$ -sitosterol  | Pembe               | pembe                   |
| Stigmasterol         | grimsi mor          | parlak sarı             |

### 2-3-3-3 Sabit yağ miktar tayini

50 g toz edilmiş numune 2 kez 500 ml n-hekzan ile karıştırıcı maserasyonda 3 gün masere edildi. Maserat süzgeç kağıdından süzülüp 25°C'lik rotavaporda yoğunlaştırıldı. Sıcakta ekstraksiyon sonucu yağ asitlerinde izomer oluşumu meydana gelmektedir (55). Bu olaya engel olmak için soğukta maserasyon yöntemi tercih edilmiştir. Elde edilen % yağ miktarları Tablo 9'da verilmiştir.



**Tablo 9 : *Asparagus* Türleri tohumlarının İçerdiği Sabit Yağ Miktarları (a/a)**

| <u>Bitki adı</u>                                       | <u>% Sabit Yağ</u> |
|--|--------------------|
| <i>A. aphyllus</i><br>subsp. <i>orientalis</i>         | 11.05              |
| <i>A. verticillatus</i><br>subsp. <i>verticillatus</i> | 9.16               |
| <i>A. officinalis</i>                                  | 13.07              |
| <i>A. lycaonicus</i>                                   | 11.75              |
| <i>A. persicus</i>                                     | 12.54              |
| <i>A. sp. nova</i>                                     | 13.98              |
| <i>A. palaestinus</i>                                  | 10.27              |

#### **2-3-3-4 Sabit yağın yağ asidi metil esterlerinin GSK-MS ile analizi**

Elde edilen sabit yağın yaklaşık 300 mg'ı 50 ml'lik balon jodede tartıldı. Üzerine 8 ml 0.5N metanollü NaOH çözeltisi ilave edilerek hiç yağ damlacığı kalmayıncaya kadar su banyosu üzerinde ısıtıldı. Sonra üzerine 10 ml metanollü BF<sub>3</sub> ilave edilerek su banyosunda 2 dakika kaynatıldı. Soğuduktan sonra 50 ml'ye tamamlayacak kadar doymuş NaCl çözeltisi ilave edildi. Balon jodedeki bu karışım ayırma hunisine alındı. 3 kez 10 ml petrol eteri ile tüketildi. Petrol eterli faz su banyosu üzerinde yoğunlaştırıldı (84). Elde edilen yağ asidi metil esterleri 2 ml n-hekzan ile çözülüp GSK-MS analizine tabi tutuldu (Krom.1,2,3,.....7),(Tablo).

#### **GSK-MS Şartları**

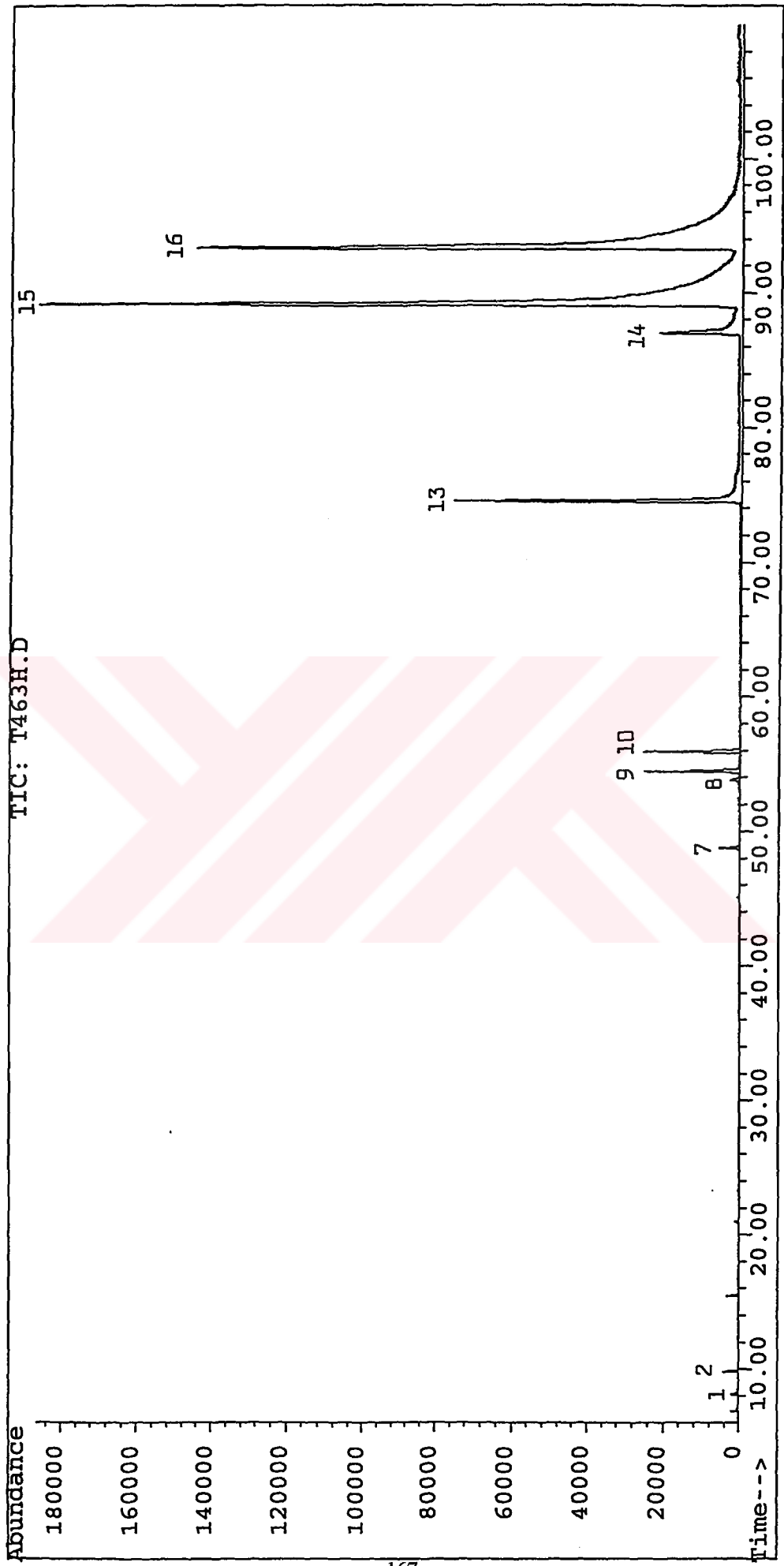
Sistem : Hewlett Packard-GCD- Kütle Spektrometresi

Kolon : INNOWAX (60 mx0.25 mm Ø kapiller kolon)

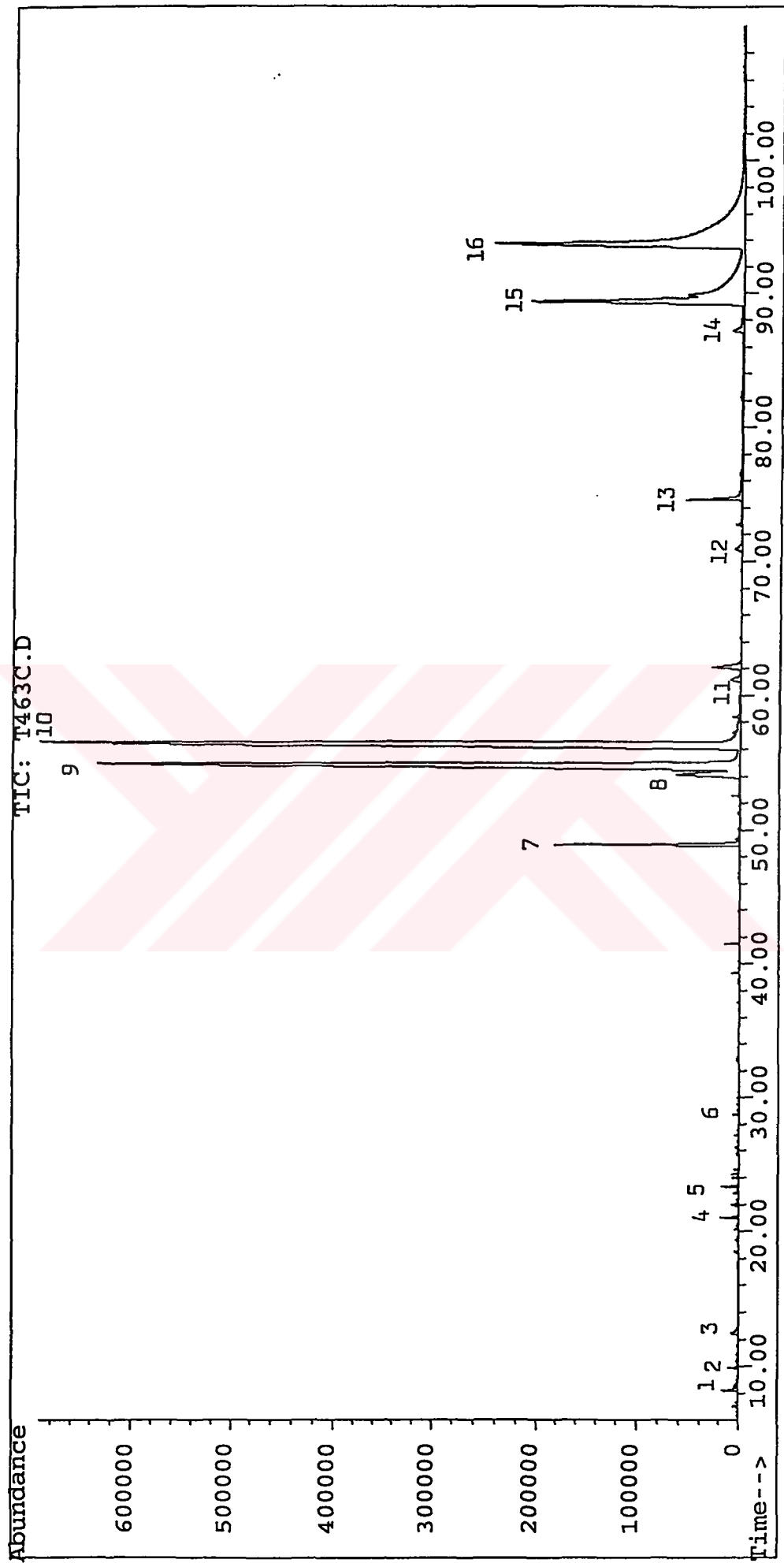
Taşıyıcı gaz : Helyum

Tablo : 10 Asparagus Türlerinin Yağ Asidi Metil Esterlerinin GSK-MS İle Analizi

| Bileşik (%) |                       | <i>A. aphyllus</i><br>subsp. <i>orientalis</i> | <i>A. verticillatus</i><br>subsp. <i>verticillatus</i> | <i>A. officinalis</i> | <i>A. lycanicus</i> | <i>A. persicus</i> | <i>A. sp. nova</i> | <i>A. palaestinus</i> |
|-------------|-----------------------|--|--|-----------------------|---------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|
| 1           | Dekan                 | 0.133  | 0.311  | -                     | -                   | -                  | 2.038              | -                     |
| 2           | 1,3,5 siklopentatrien | 0.197  | 0.100  | 0.483                 | -                   | 0.716              | 3.993              | 1.421                 |
| 3           | Undekan               | -  | 0.274  | -                     | -                   | -                  | -                  | -                     |
| 4           | 1,2,4 trimetilbenzen  | -  | 0.209  | 0.371                 | 0.510               | -                  | 4.967              | -                     |
| 5           | 1,2,3 trimetilbenzen  | -  | 0.245  | -                     | -                   | -                  | 1.377              | -                     |
| 6           | 2 etilheksanol        | -  | 0.089  | 0.354                 | 1.727               | -                  | 1.782              | -                     |
| 7           | Metil palmitat        | 0.506  | 3.713  | 3.357                 | 0.888               | 1.044              | 1.289              | 1.564                 |
| 8           | Metil stearat         | 0.339  | 2.898  | 2.791                 | 1.047               | 0.866              | -                  | -                     |
| 9           | Metil oleat           | 2.938  | 28.700   | 21.827                | 7.822               | 5.197              | 8.951              | 14.002                |
| 10          | Metil linoleat        | 2.701  | 33.158   | 29.169                | 25.814              | 21.701             | 33.568             | 22.446                |
| 11          | Metil araşidat        | -  | 0.463  | 0.494                 | -                   | -                  | -                  | -                     |
| 12          | Metil behanat         | -  | 0.328  | 0.411                 | -                   | -                  | -                  | -                     |
| 13          | Palmitik asit         | 9.232  | 1.334  | 1.384                 | 1.099               | 3.057              | -                  | 3.051                 |
| 14          | Stearik asit          | 4.477  | 0.409  | 0.390                 | -                   | 0.623              | -                  | -                     |
| 15          | Oleik asit            | 42.590   | 9.929  | 14.268                | 8.377               | 10.867             | 9.923              | 21.411                |
| 16          | Linoleik asit         | 36.721   | 16.115   | 19.881                | 48.632              | 55.153             | 27.249             | 36.105                |

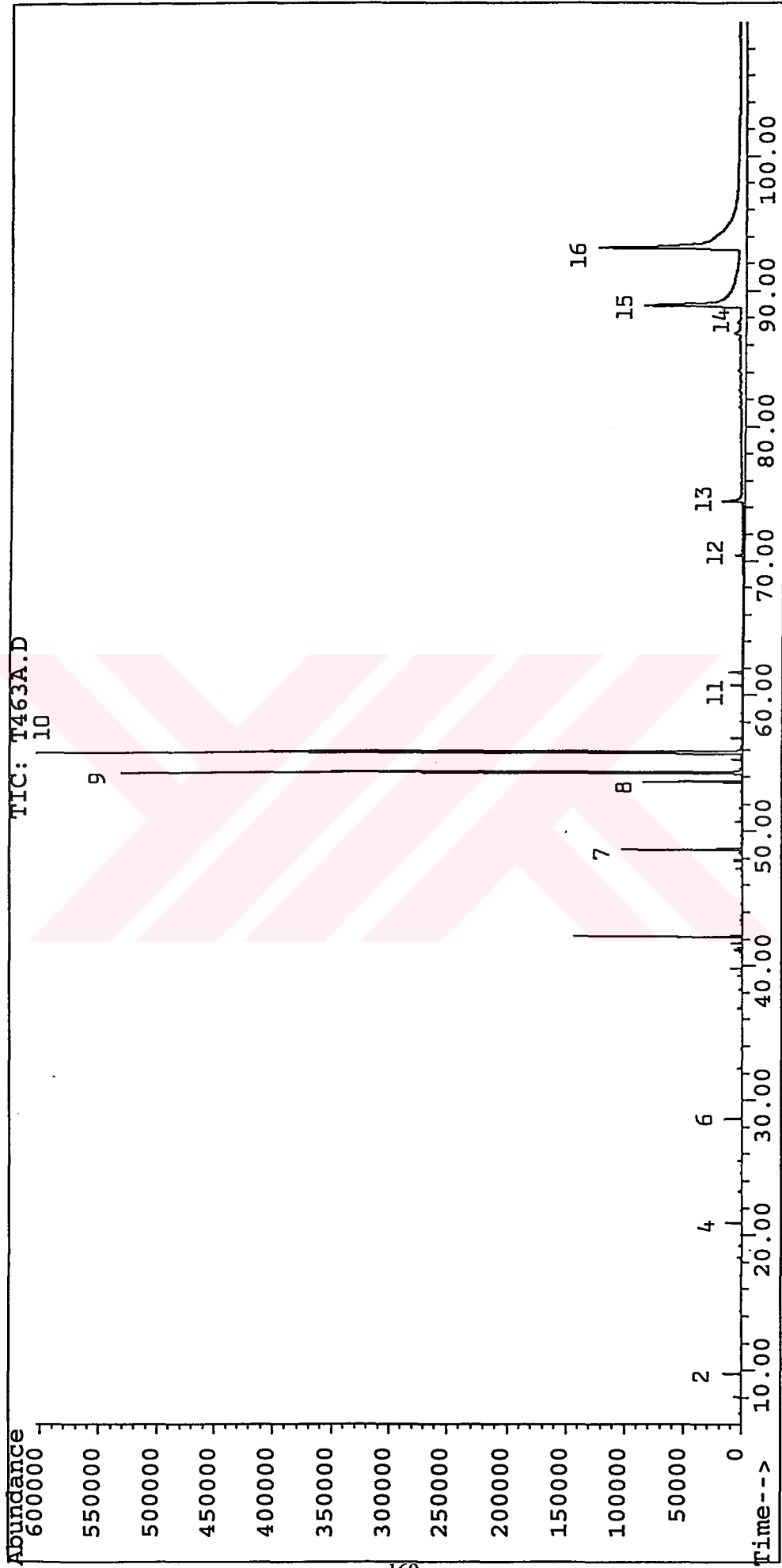


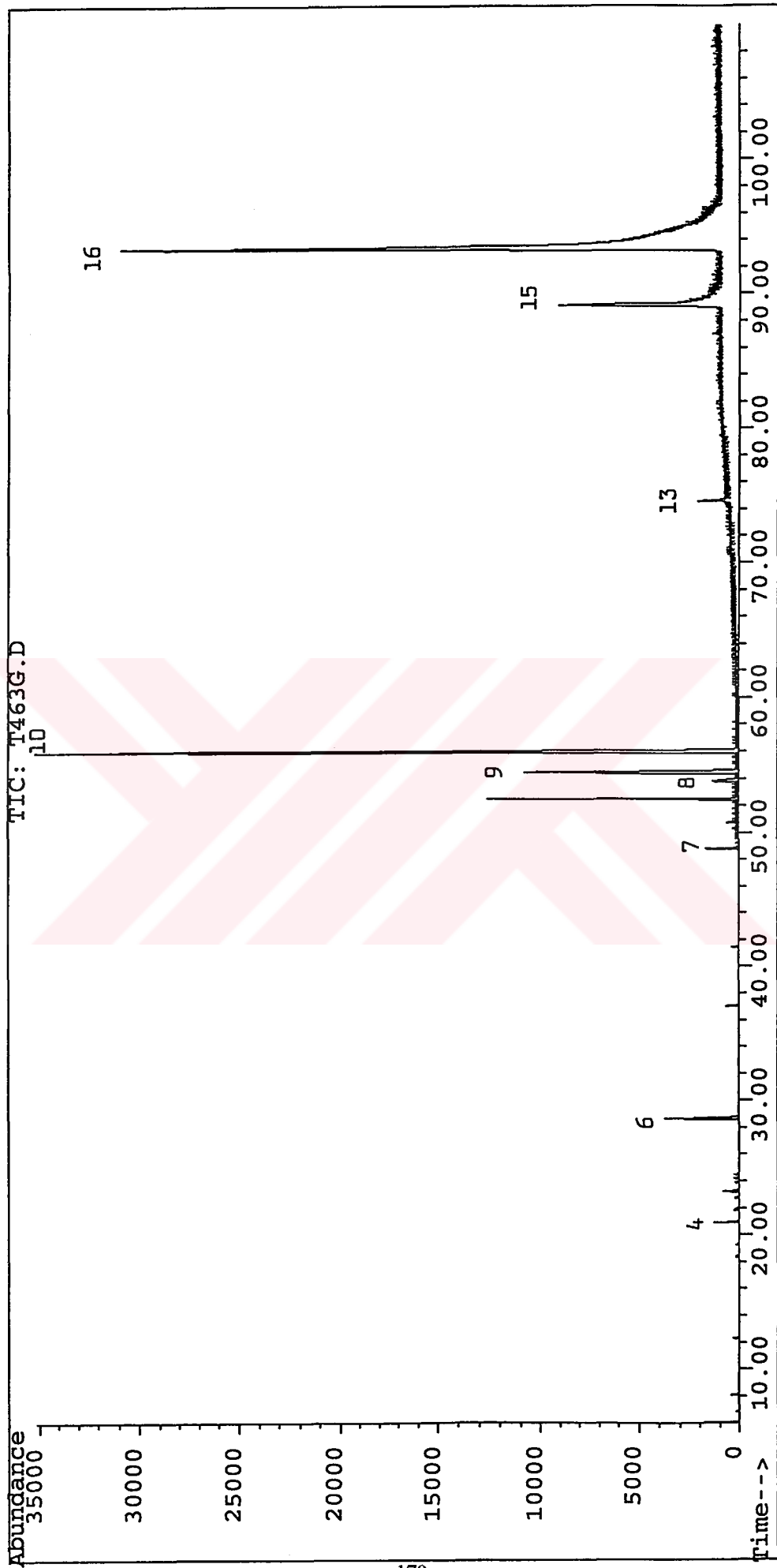
Krom. 1 : *A.aphyllus* subsp. *orientalis*

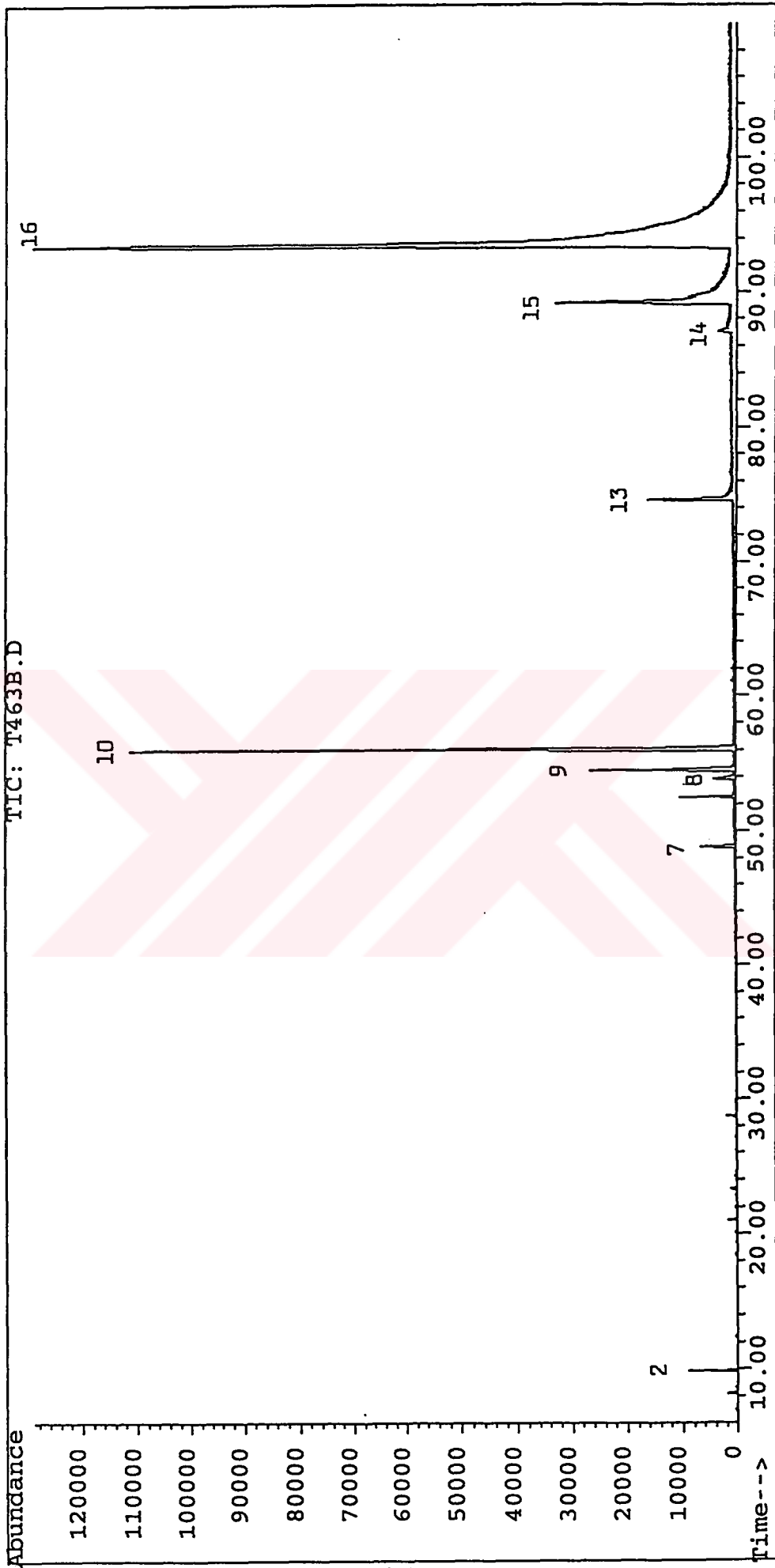


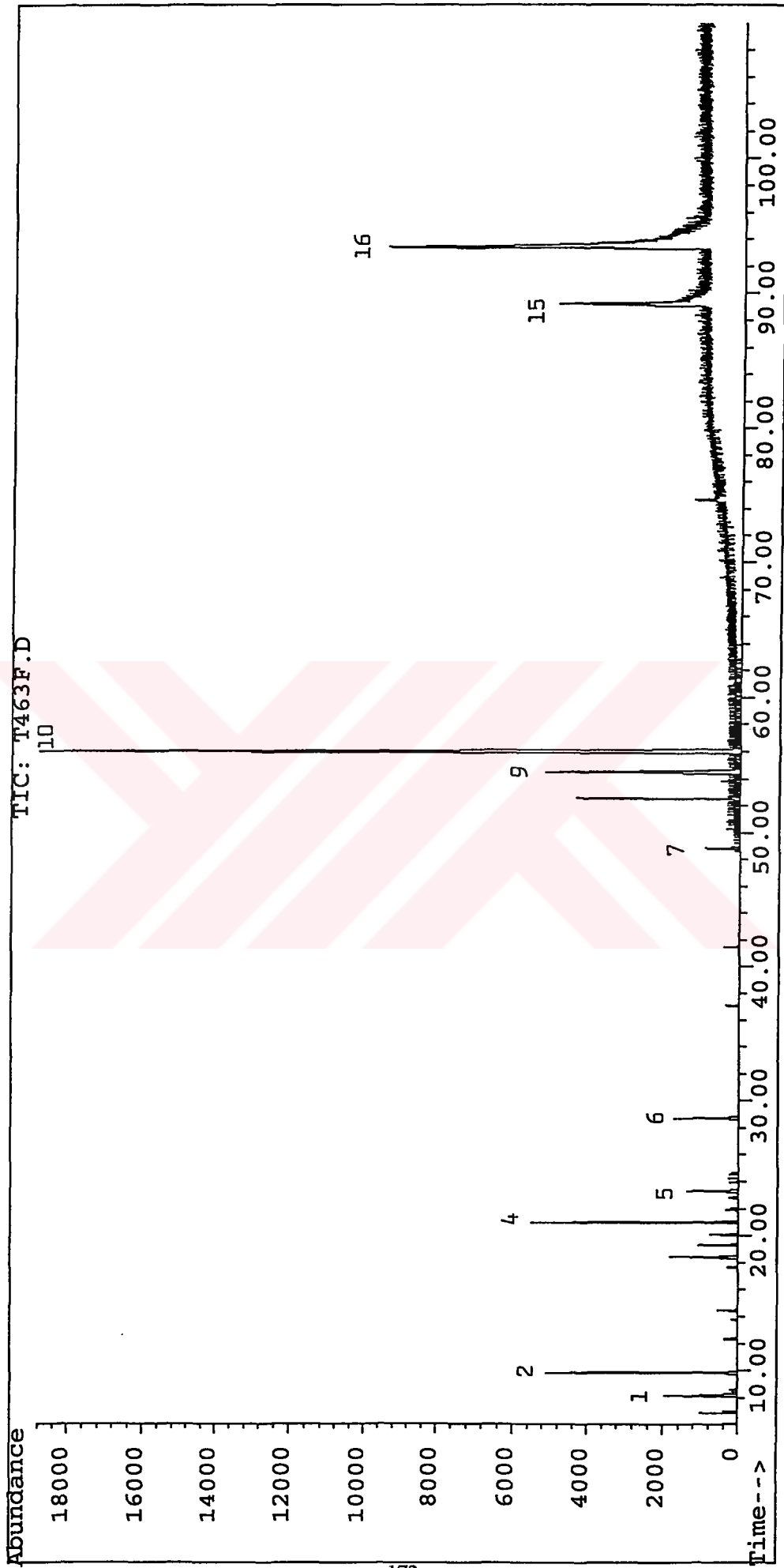
Krom. 2 : *A. verticillatus* subsp. *verticillatus*







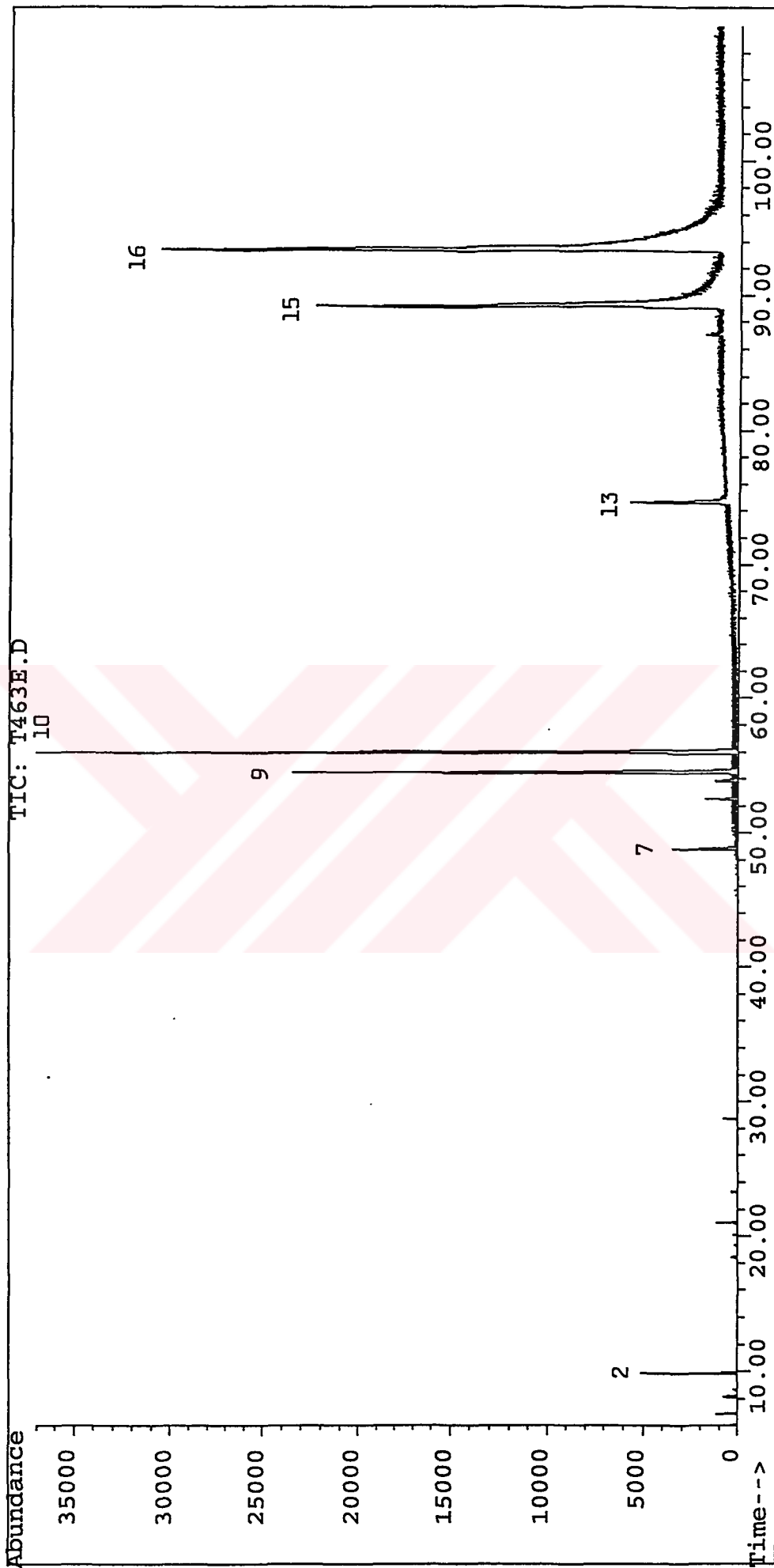




172

Krom. 6 : A. sp. nova





Sıcaklıklar :

Dedektör : 250°C

İnjektör : 250°C

Kolon : 60°C'de 10 dak., 4°C/dak. artışla 220°C

220°C'de 10 dak., 1°C/dak artışla 240°C

240°C'de 30 dak. (Toplam 110 dakika)

Split oranı : 50:1

Kütle ağırlığı : 35-425 m/z

Elektron enerjisi : 70 eV

## 2-3-4 Mikrobiyolojik bulgular

### Ekstrelerin hazırlanması

#### 1- Alkollü ekstreler

10 g drog önce 50 ml etanol ile 3gün masere edildi, süre sonunda maserat pamuktan süzüldü, sonra 50 ml etanol ile aynı işlem tekrarlandı. Maseratlar birleştirilip süzgeç kağıdından süzüldükten sonra 40°C'lik rotavaporda kuruluğa kadar uçuruldu ve tartıldı.

#### 2- Kloroformlu ekstreler

Sterol ve steroidal sapogenollerin teşhisinde kullanılmak üzere hazırlanan kloroformlu ekstreler kuruluğa kadar uçurularak tartıldı.

Çalışmamızda *Asparagus* türlerinin rizom ve herbasından ayrı ayrı hazırlanan alkollü ve hidroliz edildikten sonra kloroforma çekilen ekstrelerin antifungal ve antibakteriyel etkileri incelenmiştir. Antibakteriyel etki için 4 Gram(+) (*Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis*, *Enterococcus faecalis*) ve 4 Gram (-) (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*) bakteri; antifungal etki için de *Candida albicans* kullanılmıştır. Sonuçlar zon inhibisyon deneyi uygulanarak alınmıştır. Kurutulmuş ekstreler 2 ml etanol içinde çözülmüş, 1/10 oranında steril distile su ile dilüe edilmiştir. Gram (+) ve Gram (-) ATCC suşlarının yayıldığı petrilere her bir

ekstreden 50 µl oranında damlatılmıştır. 24 saat sonra bakteri üremesinin olmadığı inhibisyon zonları incelenerek, ekstrenin antibakteriyal etkisi değerlendirilmiştir (16).

**Tablo 11 : Alkollü Ekstreler (Heterozit)**

**RİZOM**

| Bitki Adı               | Bacillus subtilis ATCC 6633 | Staph. aureus ATCC 6538 | Staph. epidermidis ATCC 14153 | Enterococcus faecalis ATCC 29212 |
|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| <i>A. acutifolius</i>   | -                           | -                       | -                             | -                                |
| <i>A. aphyllus</i>      | -                           | -                       | +                             | -                                |
| <i>A. verticillatus</i> | +                           | +                       | +                             | -                                |
| <i>A. officinalis</i>   | -                           | -                       | -                             | -                                |
| <i>A. lycicus</i>       | -                           | -                       | -                             | -                                |
| <i>A. coodei</i>        | +                           | +                       | +                             | -                                |
| <i>A. lycaonicus</i>    | +                           | +                       | +                             | -                                |
| <i>A. persicus</i>      | +                           | -                       | -                             | -                                |
| <i>A. sp. nova.</i>     | -                           | -                       | -                             | -                                |
| <i>A. palaestinus</i>   | -                           | -                       | -                             | -                                |
| <i>A. tenuifolius</i>   | -                           | -                       | -                             | -                                |
| Kültür                  | -                           | -                       | -                             | -                                |

**Tablo 12 : Alkollü ekstreler (Heterozit)**

**HERBA**

| Bitki Adı               | Bacillus subtilis ATCC 6633 | Staph. aureus ATCC 6538 | Staph. epidermidis ATCC 14153 | Enterococcus faecalis ATCC 29212 |
|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| <i>A. acutifolius</i>   | -                           | -                       | -                             | -                                |
| <i>A. aphyllus</i>      | -                           | -                       | -                             | -                                |
| <i>A. verticillatus</i> | +                           | -                       | -                             | -                                |
| <i>A. officinalis</i>   | -                           | -                       | -                             | -                                |
| <i>A. lycicus</i>       | -                           | -                       | -                             | -                                |
| <i>A. coodei</i>        | -                           | -                       | -                             | -                                |
| <i>A. lycaonicus</i>    | -                           | -                       | -                             | -                                |
| <i>A. persicus</i>      | -                           | -                       | -                             | -                                |
| <i>A. sp.nova</i>       | -                           | -                       | -                             | -                                |
| <i>A. palaestinus</i>   | +                           | -                       | -                             | -                                |
| <i>A. tenuifolius</i>   | -                           | -                       | -                             | -                                |

**Tablo 13 : Kloroformlu Ekstreler (Aglikon)****RİZOM**

| Bitki Adı               | Bacillus subtilis ATCC 6633 | Staph. aureus ATCC 6538 | Staph. epidermidis ATCC 14153 | Enterococcus faecalis ATCC 29212 |
|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| <i>A. acutifolius</i>   | -                           | -                       | -                             | -                                |
| <i>A. aphyllus</i>      | +                           | +                       | -                             | -                                |
| <i>A. verticillatus</i> | -                           | -                       | -                             | -                                |
| <i>A. officinalis</i>   | -                           | -                       | -                             | -                                |
| <i>A. lycicus</i>       | -                           | -                       | -                             | -                                |
| <i>A. coodei</i>        | +                           | +                       | -                             | -                                |
| <i>A. lycaonicus</i>    | -                           | -                       | -                             | -                                |
| <i>A. persicus</i>      |                             |                         |                               |                                  |
| <i>A. sp. nova</i>      | -                           | -                       | -                             | -                                |
| <i>A. palaestinus</i>   | +                           | -                       | -                             | -                                |
| <i>A. tenuifolius</i>   | -                           | -                       | -                             | -                                |
| <b>Kültür</b>           | <b>+</b>                    | <b>+</b>                | <b>+</b>                      | <b>-</b>                         |

**Tablo 14 : Kloroformlu ekstreler (Aglikon)****HERBA**

| Bitki Adı               | Bacillus subtilis ATCC 6633 | Staph. aureus ATCC 6538 | Staph. epidermidis ATCC 14153 | Enterococcus faecalis ATCC 29212 |
|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| <i>A. acutifolius</i>   | -                           | -                       | -                             | -                                |
| <i>A. aphyllus</i>      | +                           | -                       | -                             | -                                |
| <i>A. verticillatus</i> | -                           | -                       | -                             | -                                |
| <i>A. officinalis</i>   | +                           | +                       | +                             | +                                |
| <i>A. lycicus</i>       | -                           | -                       | -                             | -                                |
| <i>A. coodei</i>        | -                           | -                       | -                             | -                                |
| <i>A. lycaonicus</i>    | -                           | -                       | -                             | -                                |
| <i>A. persicus</i>      | -                           | -                       | -                             | -                                |
| <i>A. sp. nova</i>      | -                           | -                       | -                             | -                                |
| <i>A. palaestinus</i>   | -                           | -                       | -                             | -                                |
| <i>A. tenuifolius</i>   | +                           | +                       | +                             | +                                |

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada ülkemizde yetişen *Asparagus* türlerinin taksonomik revizyonu yapılmış, ayrıca bu türler anatomik, kimyasal ve mikrobiyolojik açıdan da incelenmiştir. Ülkemizde yetişen *Asparagus* türlerinin hepsi rizomlu ve dioiktir. Türkiye Florası'nda üçü endemik on türün doğal olarak yetiştiği kayıtlıdır. Çalışmamız sırasında bilim dünyası için yeni bir tür ile bir alt tür tanımlanmış ve Floramıza bu yönden katkıda bulunulmuştur. *Asparagus* cinsinin tür ayırımında daha kolay kullanılabilir tür tayin anahtarı hazırlanmıştır. Bu anahtar hazırlanırken, bitkileri hem doğada hem de herbaryum örneği halinde, kolaylıkla birbirlerinden ayıracak karakterlerinin belirlenerek kullanılmasına dikkat edilmiştir. Anahtar bütün örnekler incelendikten ve bütün türlerin karakterleri belirlendikten sonra hazırlanmıştır. Bu nedenle Türkiye Florası ve diğer kaynaklarda belirtilen özelliklerin dışına çıkmıştır.

Herbaryum ve arazi çalışmaları sonucunda *A. aphyllus* subsp. *orientalis*'in *A. acutifolius*'tan daha yaygın olarak yetiştiği saptanmıştır. Herbaryum çalışmalarımız sırasında endemik türlerden birisi olan *A. coodei*'nin isimlendirilmemiş isotipinin İSTO'da bulunduğu belirlenmiştir. Sadece tip örneğinden bilinen *A. lycicus* bu çalışma sırasında toplanarak incelenmiştir. Ayrıca bu türün daha önce kayıtlı olmayan bir lokaliteden toplanmış başka bir örneği de İSTF'de görülmüş ve tarafımızdan tayin edilmiştir. İSTO'da yer alan Davis'in örnekleri incelenmiştir. Bu örneklerden Türkiye Florası'nda *A. persicus* olarak verilen (D. 46259, İSTO 11815)! ve (D. 44688, İSTO 14613)! numaralı iki örneğin *A. officinalis*'e ait olduğu belirlenmiş ve bu yanlışlık düzeltilmiştir.

*A. verticillatus* subsp. *dumanii* ve sp. *nova* ilk defa bu çalışma sırasında toplanmıştır. *A. verticillatus* subsp. *dumanii* kladot şekli ile *A. verticillatus* subsp. *verticillatus*'a (Tablo 15); *A. sp. nova* gövdesinin beyaz ve gövde epidermasının soyulucu olması ile *A. persicus*'a benzemektedir (Tablo 16). Bu iki



yeni örneğin kendisine yakın olan türden ayırımını sağlayan karakterleri belirlenmiştir.

**Tablo 15 :** *A. verticilatus*'un alt türlerinin Morfolojik ve Anatomik Karakterleri Yönünden Karşılaştırılması

| Farklı karakterler | <i>A. verticilatus</i><br>subsp. <i>verticilatus</i> | <i>A. verticilatus</i><br>subsp. <i>dumanii</i> | Kaynak<br>(27)             |
|--------------------|--|---|----------------------------|
| Botanik            |  |   |                            |
| Gövde özelliği     | çıplak, oluklu                                       | yoğun tüylü, düzgün                             | oluklu,<br>nadiren papilli |
| Kladot genişliği   | 0.5 mm   | 1-1.3 mm  | 0.5-0.7 mm                 |
| Anatomik           |  |   |                            |
| Kladot             | kostalarda seyrek papilli; nişasta yok               | kostalarda sık papilli; nişasta var             |                            |
| Gövde              | epiderma çok dalgalı                                 | epiderma düzgün                                 |                            |

Çalışmamız sırasında tanımladığımız bu yeni taksonlar, kendilerine en yakın tür ile literatürde (27, 129) verilen morfolojik ve anatomik özellikleri yönünden karşılaştırılmıştır. Yukardaki tabloda (Tablo 14) verilen özellikleri ile Burdur çevresinden toplanan örneğin *A. verticillatus*'un bir alt türü olmasına karar verilmiştir.

**Tablo 16 : *A. persicus* ve *A. sp. nova*'nın Morfolojik ve Anatomik Karakterler Yönünden Karşılaştırılması**

| Farklı karakterler    | <i>A. persicus</i>                              | <i>A.sp. nova</i>        | Kaynak<br>(27,129) |
|-----------------------|---|--------------------------|--------------------|
| Botanik               |   |                          |                    |
| Kladot sayısı         | (2-)3-5(-6)                                     | 3-5(-8)                  | (1-)2-5(-6)        |
| Kladot boyu           | (1-)4-20 mm                                     | (7-)10-45 mm             | (6-)10-45 mm       |
| Pedisel boyu          | 7-9 mm  | 12-17 mm                 | 10-22 mm           |
| Eklem                 | ortaya yakın                                    | çiçeğe yakın             | ortaya yakın       |
| Eklem+çiçek           | 2-3 mm  | 4-7 mm                   |                    |
| Eklem+dal             | 4-6 mm  | 8-10 mm                  |                    |
| Kümedeki çiçek sayısı | 2-3   | 1-2                      | 1-2                |
| Erkek çiçek           | 5-6 mm  | 7 mm                     | 6-7 mm             |
| Dişi çiçek            | stigma lobları stilusa doğru boynuz gibi kıvrık | stigma yayvan üç parçalı |                    |
| Tohum sayısı          | 3-5(-6)   | 2-4(-6)                  | 1                  |
| Anatomik              |   |                          |                    |
| Kladot                | öz odunlaşmamış                                 | öz odunlaşmış            | öz odunlaşmamış    |

*A. sp. nova*, gövde özellikleri ve Flora'da verilen bazı karakterleri yönünden *A. persicus*'a benzemektedir ; ancak, Türkiye Florası'nda Davis'in tipik *A. persicus* olarak belirttiği B<sub>4</sub> Konya Yavşan Tuzlası örneğine benzememesi; stigma loblarının farklı olması ve kladot anatomisinde öz hücrelerinin çeperlerinin odunlaşmış görülmesiyle *A. persicus*'tan ayrılmaktadır. Ayrıca daha önce *A. sp. nova*'nın tanımlandığı bu lokalitelerden örnek toplanmamıştır ve *A. persicus* B<sub>4</sub>'den daha batı bölgelerimizden kayıtlı değildir. Bu nedenle Sinop ve Manisa'dan topladığımız *Asparagus* örneğini yeni tür olarak değerlendirdik.

*Asparagus* türlerinin gövde anatomileri ilk defa bu çalışma sırasında incelenmiştir. Ayrıca, *A. acutifolius*, *A. aphyllus* subsp. *orientalis*, *A. verticillatus* subsp. *dumanii*, *A. lycicus*, *A. coodei*, *A. lycaonicus*, *A. sp. nova*, *A. palaestinus* ve *A. tenuifolius*'un kladot ve kök anatomileri yine ilk kez çalışılmıştır. Türkiye'de yetişen türlerin kladot anatomileri birbirinden farklı görülmüştür. Tür tayininde kladotların anatomik özelliklerin de kullanılabileceği belirlenmiştir. Özellikle birbirine çok benzeyen ve yanlış teşhis edilebilen *A. acutifolius* ve *A. aphyllus* subsp. *orientalis* kladotlardaki iletim demetlerinin ve özün karakteristik olmasıyla kolaylıkla birbirinden ayrılmaktadır (Şekil 12 ve 13). Türlerle göre kladot anatomilerinin karşılaştırılması tablo 17'de verilmiştir.

*Asparagus* türlerinin gövde anatomileri monokotil bitkiler için karakteristik olan özelliklere sahiptir. Gövde epiderması düzgün hücrelerden meydana gelmiştir, kurakçıl tip stomalara rastlanır. *A. verticillatus* subsp. *dumanii* diğer türlerden farklı olarak bol miktarda örtü tüyü taşımaktadır. Sklerenkima tabakasının kalınlığı türlerle göre farklılık göstermektedir. Monokotil bitkiler için karakteristik olan rafit demetlerine (54) gövdenin korteks ve öz bölgelerinde sıkça rastlanmaktadır. Gövde anatomisi, kladot anatomisine göre tür tayininde daha az yardımcı olabilecek karakterlere sahiptir. Ancak, kesin teşhiste yararlanılabilir. Türlerle göre belirlenen farklı özellikler tablo 18'de verilmiştir.

| BİTKİ                       | Kütüküla                     | Epiderma                        | Pallizat                                  | Sünger                                      | İletim Demetleri                            | öz                                   |
|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------|---|---|---|--------------------------------------|
| <i>A. acutifolius</i>       | Kalın, epiderma içine girmiş | Çok köşeli                      | 3 sıralı, nişasta taşıyor                 | Tek sıralı, küçük hücreli, rafit demeti var | İkisi büyük ikisi küçük 4 tane              | Sklerenkimatik                       |
| <i>A. aphyllus</i>          | Kalın, epiderma içine girmiş | Çok köşeli                      | 3 sıralı, nişasta yok                     | Tek sıralı, küçük hücreli, rafit demeti var | Değişik büyüklükte, dağınık 8-20 demet      | Geniş ve sklerenkimatik              |
| <i>subsp. verticillatus</i> | İnce                         | Kaburgalarda 1-3 papilli        | 2-3 sıralı, rafit demeti var              | 2-(-3) sıralı, rafit demeti var             | İkisi büyük, 4-5 tane                       | Odunlaşmış                           |
| <i>subsp. dumanii</i>       | İnce                         | Kaburgalarda 3-4 papilli        | 2-3 sıralı, rafit demeti var, nişasta var | 2-3 büyük sıralı, rafit var                 | İkisi büyük, 2-(-3) küçük                   | Odunlaşmış                           |
| <i>A. officinalis</i>       | İnce                         | 5-6 köşeli                      | 2-(-3) sıralı                             | Büyük hücreler 2-(-3) sıralı rafit taşıyor  | 2 büyük, 2 küçük                            | Odunlaşmış                           |
| <i>A. lycicus</i>           | İnce                         | 6 köşeli basık, 6-7 papilli     | 2-3 sıralı                                | 2 sıralı, rafit var                         | 3 büyük, 3 küçük                            | Üç kollu, odunlaşmış                 |
| <i>A. coodel</i>            | İnce                         | Dikdörtgen şekilli, 1-2 papilli | 3 sıralı, nişasta var                     | 2 sıralı, rafit var                         | Karşılıklı 2 (-3) büyük demet var           | Odunlaşmış                           |
| <i>A. lycanonicus</i>       | İnce                         | köşeli                          | 3-(-4) sıralı, rafit demeti taşıyor       | 2-3 sıralı, rafit demeti taşıyor            | 2 büyük, 2-(-3) küçük                       | Az bir kısım (9-15) hücre odunlaşmış |
| <i>A. persicus</i>          | İnce                         | 4-6 köşeli                      | 2-(-3) sıralı                             | 2-3 sıralı, rafit demeti var                | 2 büyük, 3-4 küçük                          | Odunlaşmamış                         |
| <i>A. sp. nova</i>          | İnce                         | 4-6 köşeli papilli              | 2-3 sıralı                                | 2-3 sıralı, rafit var                       | 2 büyük, 2 küçük                            | Odunlaşmış                           |
| <i>A. palaestinus</i>       | İnce                         | Köşeli                          | 2 sıralı                                  | 1-2 sıralı, rafit var                       | 1 büyük, 1 küçük, 2 demet var               | Odunlaşmış                           |
| <i>A. tenuifolius</i>       | Çok ince                     | Köşeli                          | 1 sıralı, nişasta var                     | 1 sıralı, rafit var                         | Sklerenkimatik öz içinde yer alan tek demet | Tamamı odunlaşmış                    |

**Tablo 18 : Gövde Anatomisinde Görülen Tabakaların Karşılaştırmalı Değerlendirilmesi**

| BİTKİ  | Epiderma  | Korteks  | Sklerenkima   | İletim Demetleri | Öz                    |
|--|---|--|---------------|------------------|-----------------------|
| <i>A. acutifolius</i>                                  | Parçalanmış                                     | 5-10 sıralı, rafit yok                                 | Oldukça kalın | 3-4 sıralı       | Odunlaşmış            |
| <i>A. aphyllus</i><br>subsp. <i>orientalis</i>         | Yuvarlak köşeli, kalın çeperli                  | 6-7 sıralı kalın ve 3-4 sıralı ince çeperli, rafit yok | Oldukça kalın | 4-5 sıralı       | Odunlaşmış            |
| <i>A. verticillatus</i><br>subsp. <i>verticillatus</i> | Yuvarlağımsı, üst çeperleri kütüklela ile kaplı | 5-10 sıralı, izodiyametrik, rafit demeti var           | Oldukça kalın | 3-4 sıralı       | Selülozik, rafit var  |
| <i>A. verticillatus</i><br>subsp. <i>dumanii</i>       | Çok tüylü                                       | 5-7 sıralı, rafit yok                                  | Kalın         | 3-4 sıralı       | Selülozik, rafit var  |
| <i>A. officinalis</i>                                  | Yuvarlak köşeli, kalın çeperli                  | 10-11 sıralı, yuvarlak, rafit yok                      | Kalın         | 3-4 sıralı       | Selülozik, rafit var  |
| <i>A. lycicus</i>                                      | İnce çeperli izodiametrik                       | 9-10 sıralı, yuvarlak/sıkışmış, rafit var              | 4-5 sıralı    | 2-3 sıralı       | Selülozik, rafit var  |
| <i>A. coodei</i>                                       | İnce çeperli, yuvarlak                          | Genellikle izodiyametrik, 6-7 sıralı, rafit var        | 3-5 sıralı    | 3 sıralı         | Selülozik, rafit var  |
| <i>A. lycanonicus</i>                                  | Kalın çeperli uzun hücreler                     | Yuvarlak, 10-11 sıralı, rafit yok                      | 3-5 sıralı    | 3-4 sıralı       | Selülozik, rafit var  |
| <i>A. persicus</i>                                     | Kalın çeperli, 2 sıralı                         | 9-10 sıralı, yuvarlak                                  | 5-7 sıralı    | 3-4 sıralı       | Selülozik, rafit var  |
| <i>A. sp. nova</i>                                     | Kalın çeperli, köşeli                           | Rafit var, 6-7 sıralı                                  | 8-9 sıralı    | 4-5 sıralı       | Odunlaşmış, rafit var |
| <i>A. palaestinus</i>                                  | İnce çeperli, köşeli                            | 10-12 sıralı, yuvarlak, bol rafitli                    | Kalın         | 4 sıralı         | Selülozik, rafit var  |
| <i>A. tenuifolius</i>                                  | Küçük, köşeli, çift çeperli                     | 3-4 sıralı, yuvarlak, rafit yok                        | Kalın         | 3 sıralı         | Selülozik, rafit var  |



**Tablo 19 : Kök Anatomisinde Görülen Tabakaların Karşılaştırmalı Değerlendirilmesi**

| <b>BITKİ</b>                                 | <b>Epiderma</b>                       | <b>Hipoderma</b>   | <b>Korteks</b> | <b>İletim Demetleri</b>  | <b>Öz</b>            |
|--|---------------------------------------|--|----------------|--|----------------------|
| <b>A. acutifolius</b>                        | İzodiametrik, emici tüyler oluşturmuş | 3-5 sıralı, çeperleri mantarlaşmış   | Rafit taşıyor  | 30-31 kollu, dışardan bir kaç sıra odunlaşmış hücre ile kuşatılmış | Odunlaşmış rafit yok |
| <b>A. aphyllus subsp. orientalis</b>         | Düzgün/ şeklini kaybetmiş             | 7-8 sıralı, çeperleri mantarlaşmış   | Rafit taşıyor  | 35-40 kollu, dışardan bir kaç sıralı taş hücresi ile çevrili       | Odunlaşmış rafit yok |
| <b>A. verticillatus subsp. verticillatus</b> | Şeklini kaybetmiş/ parçalanmış        | 6-7 sıralı, çeperleri mantarlaşmış   | Rafit taşıyor  | 25-30 kollu  | Selülozik rafit var  |
| <b>A. officinalis</b>                        | Parçalanmış                           | İki tip hücreden meydana gelmiş, 6-10 sıralı, 2. tip hücrelerin çeperleri mantarlaşmış                             | Rafit taşıyor  | 25-30 kollu  | Selülozik rafit var  |
| <b>A. lycicus</b>                            | Çok köşeli düzgün/ parçalanmış        | 10-12 sıralı, çeperleri mantarlaşmış   | Rafit taşıyor  | 25-30 kollu  | Selülozik rafit var  |
| <b>A. coodel</b>                             | Parçalanmış                           | 7-8 sıralı, çeperleri mantarlaşmış   | Rafit taşıyor  | 25-30 kollu  | Selülozik rafit var  |
| <b>A. lycanonicus</b>                        | Parçalanmış                           | 4-5 sıralı, çeperleri mantarlaşmış   | Rafit taşıyor  | 13-15 kollu  | Selülozik rafit yok  |
| <b>A. persicus</b>                           | Parçalanmış                           | 3-5 sıralı, çeperleri mantarlaşmış   | Rafit taşıyor  | 25-30 kollu  | Selülozik rafit var  |
| <b>A. sp. nova</b>                           | Ezilmiş                               | 2 tip hücre tabakasından oluşmuş, 1. tabaka 2-3 sıralı, ince çeperli, 2. tabaka 1-5 sıra çift çeperli mantarlaşmış | Rafit taşıyor  | 14-16 kollu  | Selülozik rafit var  |
| <b>A. palaestinus</b>                        | Düzgün, köşeli hücrelerden oluşmuş    | 2-6 sıralı, çeperleri mantarlaşmış, hemen altında 1-5 sıralı çok köşeli taş hücresi halkası taşıyor                | Rafit taşıyor  | 28-30 kollu  | Selülozik rafit yok  |
| <b>A. tenuifolius</b>                        | Parçalanmış                           | 3-4 sıralı, çeperleri mantarlaşmış   | Rafit taşıyor  | 15-20 kollu  | Selülozik rafit var  |

Türlerin kök anatomileri genel olarak birbirlerine benzemektedir. Ancak, *A. acutifolius* ve *A. aphyllus* subsp. *orientalis* diğer türlerden kök anatomisinde görülen, endodermanın üstünü kuşatan taş hücreleri tabakası ile farklılık göstermektedir. *A. palaestinus*'ta taş hücreleri tabakası hipodermanın altında yer alır ve korteksi kuşatır. *A. lycaonicus* ve *A. sp. nova*'da ksilem kolları diğer türlere göre daha az sayıdadır.

Teşhis edilmesi zor olan *Asparagus* türlerini morfolojik karakterler yanında anatomik karakterlerinden de yararlanıla bilirmi? sorusundan yola çıkılmıştır. Bu amaçla, bitkilerin üç farklı organının anatomik özelliklerinin incelenmesi sonucunda kladot anatomisinin tür tayininde morfolojik karakterler yanında kolaylıkla ve kesin olarak kullanılabilceği (özellikle iletim demetlerinin şekli ve sayısı ile öz bölgesinin karakteri açısından) sonucuna varılmıştır. Gövde ve kökün anatomik özellikleri bazı türlerin ayırımında yardımcı olabilir.

Ülkemizde yetişen *Asparagus*'ların kimyasal çalışma yapılan bütün türlerinin herba ve rizomlarının steroidal saponozit taşıdığı belirlenmiş ve Köpürme İndisi tayinleri yapılmıştır (Tablo 5). K.l. sonuçlarına göre *Asparagus* türlerinde rizomların, herbalardan daha fazla saponozit taşıdığı sonucuna varılmıştır. En yüksek miktarda saponozit *A. sp. nova*'nın rizomlarında (K.l. 2222.2) tespit edilmiştir. İTK ile bütün türlerin sterol olarak  $\beta$ -sitosterol ve stigmasterol taşıdığı bu çalışma ile tesbit edilmiştir. *A. officinalis*'in (doğal ve kültür) rizomlarının steroidal sapogenol olarak diosgenin taşıdığı saptanmıştır. Bu sonuç Held'in 1969'da yaptığı çalışmaya uymaktadır. İlk defa bu çalışma ile *A. acutifolius* ve *A. aphyllus* subsp. *orientalis* rizomlarında da diosgenin varlığı gösterilmiştir. Diosgenin bu iki türün rizomlarının majör bileşimini oluşturmaktadır. Bu dört bitkiye ait rizom örneklerinin diosgenin içeriğini verdikleri lekelerle göre semikantitatif olarak gözle karşılaştırdığımız zaman *A. acutifolius* +++++, *A. aphyllus* subsp. *orientalis* +++++, *A. officinalis* (doğal) +, kültür (+) şeklinde değerlendirebiliriz. *A. verticillatus*, *A. officinalis*, *A. persicus* ve *A. tenuifolius* dışındaki türlerin taşıdığı steroller ilk kez bu çalışma ile belirlenmiştir.

İncelenen örneklerde yağ asitlerinin linoleik ve oleik asitlece zengin olduğu görülmüştür. *A. aphyllus* subsp. *orientalis* (oleik ac.) hariç diğer türlerde majör yağ asidi linoleik asittir. Linoleik asit miktarı *A. lycanonicus* ve *A. persicus*'ta yüksektir. (% 74.4 ve % 76.8). *A. aphyllus* subsp. *orientalis* diğer türlerden farklı olarak yüksek miktarda oleik asit (45.5) taşımaktadır. Ayrıca türler içinde palmitik asit (9.7) miktarı da yine bu türde fazladır. *A. verticillatus* subsp. *verticillatus* ve *A. officinalis* yağ asitlerinin bileşimi ve miktarı bakımından birbirlerine benzemektedir. Bu iki tür diğer türlerden farklı olarak araşidik asit ve behenik asit de içermektedir. *A. officinalis*'in yağ asidi bileşimi Hindistan'da yapılan çalışma ile uygunluk göstermektedir. Ancak çalışmada majör bileşiğin araşidik asit (%43.47) olduğu oleik ve linoleik asit miktarının daha az olduğu belirtilmiştir. Bizim elde ettiğimiz sonuçlar bu çalışmanın sonuçlarından farklıdır. Elde ettiğimiz sonuçlar Ahmad,M.S.,(1978) 'in *A. adscendens* tohumları üzerinde yaptığı çalışma ve Smith,P.M.,(1976)'in *Liliaceae* familyası için belirttiği gibi oleik ve linoleik asitlerce zengin bileşime sahip olduğunu doğrulamaktadır.

Literatürde *Asparagus* türlerinin antibakteriyal ve antifungal etki gösterdikleri kayıtlıdır (43, 81, 100, 123, 128). Bir tarama çalışmasında incelenen ve halkımız tarafından da yara iyileştirici olarak kullanılan *A. acutifolius*'un antibakteriyal etki göstermediği ancak antifungal aktiviteye sahip olduğu kayıtlıdır. Bizim çalışmamızda antibakteriyal etki yanında antifungal aktiviteye de rastlanmamıştır.

## ÖZET

### Türkiye’de Yetişen *Asparagus* Türleri Üzerinde Farmasötik Botanik Yönünden Araştırmalar

Bu çalışma, ülkemizde doğal olarak yetişen *Asparagus* (kuşkonmaz) türleri üzerinde yürütülmüştür. Her türün morfolojik, anatomik, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri çalışılmıştır.

Morfolojik çalışmalarda, türleri birbirinden kolaylıkla ayırmak için yeni bir anahtar hazırlanmış, her türün deskripsiyonu yapıp, orijinal resim ve çizimlerle bitkiler tanıtılmıştır. Ayrıca, her türün herbaryum kayıtlarından ve Türkiye Florası’nda belirtilen lokalitelerinden yararlanılarak ülkemizde yayılışını gösteren haritalar çıkarılmıştır. Bu çalışma sırasında, bilim dünyası için yeni olan bir tür ve bir alt tür tanımlanmıştır.

Her türün kladot, gövde ve köklerinden alınan enine kesilerin çizimleri yapılmış, ayrıca mikroskoptan çekilen fotoğrafları da verilmiştir. Bu çizim ve fotoğraflardan yararlanılarak bitkilerin kladot, gövde ve köklerinin anatomik özellikleri belirlenmiştir.

Kimyasal çalışmalar saponozitler ve sabit yağlar olmak üzere iki farklı grup üzerinde yapılmıştır. Herba ve rizomların taşıdığı saponozitler teşhis edilip, saponozit aglikonları İTK yardımı ile saptanmıştır. *A. acutifolius*, *A. aphyllus* subsp. *orientalis*, *A. officinalis*, ve kültür bitkisinin rizomlarının steroidal sapogenol olarak diosgenin taşıdığı, ayrıca bütün türlerin herba ve rizomlarında  $\beta$ -sitosterol ve stigmasterol (steroller) belirlenmiştir. Tohumlarda bulunan sabit yağın yağ asitlerinin metil esterleri hazırlandıktan sonra GSK-MS ile yağ asiti bileşimi belirlenmiştir. İncelenen *Asparagus* türlerinin tohumlarından elde edilen sabit yağın oleik ve linoleik asitlerce zengin olduğu görülmüştür.

Herba ve rizomlardan ayrı ayrı hazırlanan alkollü ve kloroformlu ekstrelerin antibakteriyal ve antifungal etkileri çalışılmıştır. Bazı türlerin Gram (+) bakterilere karşı etkili olduğu belirlenmiştir. Çalışılan türlerin Gram (-) bakterilere ve *Candida albicans*'a karşı etkisiz olduğu görülmüştür.

Anahtar kelimeler : *Asparagus*, morfoloji, anatomi, sapogenin, yağ asidi, mikrobiyoloji





## SUMMARY

### **Studies on Asparagus Species (Liliaceae) Growing in Turkey From the Point of Pharmaceutical Botany**

This study was conducted on the species of *Asparagus*. Morphological, anatomical, chemical and microbiological features of each species was studied.

In morphological studies; a new key was prepared to distinguish the species from each other, the description of each species was done and the taxonomic characters of the species were explained by the original photographs and drawings. In addition; the maps showing the distribution of each species in Turkey were produced by using the records in the herbarium and the localities that stated in Flora of Turkey.

During this work, a species and a subspecies were defined as a new to the science. Transverse sections of the cladotes, stems and roots of each species were drawn and were photographed. The anatomical features of these organs were determined by the help of these drawings and photographs.

The chemical works were realised under the two main titles; saponins and fixed oils. The saponins of the aerial parts and rhizomes were identified and the aglikones of saponins were determined by TLC (Thin Layer Chromatography). It was determined that the rhizomes of *A. acutifolius*, *A. aphyllus* subs. *orientalis*, *A. officinalis* and the cultivated plant were carried diosgenin as a sapogenol and also  $\beta$ -sitosterol and stigmasterol (as sterol) were identified in aerial parts and rhizomes of all species.

After preparing the methyl esters of the fatty acids of the fixed oils included in the seeds, the fatty acid composition were determined by GLC-MS.

It was observed that the fixed oil which was extracted from the seed of the examined species of *Asparagus* was rich in oleic and linoleic acid content.

The antifungal and antibacterial effects of alcoholic and chloroform extracts of the aerial parts and rhizomes which prepared separately were also studied.

It was observed that some species are effective on Gr (+) bacteria. It was also determined that the examined species are effective on Gr (-) bacteria and *Candida albicans*.

**Key words :** *Asparagus*, morphology, anatomy, sapogenin, fatty acid, microbiology





## KAYNAKLAR

1. Ahmad, M.S., Ahmad M.U., et. al.: Studies on herbaceous seed oils V. **Fette, Seifen, Anstrichm.**, 1978, 80(9), 353-4.
2. Akin, S., Bingöl, F., et. al.: Antibacterial effects of some higher plants. **Gazi Ecz. Fak. Der.**, 1986, 3(1), 65-80.
3. Alfredsson, G., Boren, H.B., Garegg, P.J.: Synthesis of 3-O- $\beta$ -D-Glucopyranosyl-D-mannose. **Acta Chem. Scand.**, 1972, 26(9), 3431-34.
4. Al-Khayat, A.H., Kery, A., Al-Khazaraji, N.K.: Morphological and phytochemical studies on *Asparagus filifolius* Bertol. (*Liliaceae*). **J. Biol. Sci. Res.**, 1989, 20(2), 265-72.  
Ref : B.A. 88(9), 99764.
5. Amaro Lopez, M.A., Moreno Rojas, R., Zurera Cosano, G.: Vitamine C content of fresh *Asparagus*. **Alimentaria (Madrid)**, 1992, 29(234), 39-42.  
Ref : C.A. 1992 (117), 149770t.
6. Anzalone, B., Becherer, A., et. al.: **Flora d'Italia**. Vol I, Bologna, Roma, Milano, Finito di stampare nel maggio. 1982, 398-400.
7. Archimbault, P., Fellous, R., Puill, A.: Amino acids and sugars in *Asparagus officinalis* L. **Parfums, Cosmet., Aromes**, 1980, 33, 85-92.  
Ref : C.A. 1980 (93), 166339n.
8. Asano, A., Kaizu, K.: Topical preparations containing *Asparagus* extracts. **Jpn. Kokai Tokkyo Koho JP 06, 128, 142** [94,128,142].

9. Atanasova-Shopova, S., Rusinov, K., Markova, M.: **Pharmalogical studies of Bulgarian plants with a view of their anticonvulsive effect.** V. *Izv. Inst. Fiziol., Bulg. Akad. Nauk.* 1969, 12, 205-16.  
**Ref : C.A. 1970 (72), 98942t.**
10. Atta-Ur-Rahman,H.,Mohammad, F., Viqar Uddin, A.: **Pakistan Encyclopaedia Planta Medica**, Vol.1, Hamdard, Foundation Press, Karachi, 1986.
11. Bailey, L.H.: **The standart cyclopedia of horticulture.** In three vol, Vol. 1A-E, The Mcmillan Company, 1950, 406-411.
12. Baker, J.G.: **Revision of the genera and species of the *Asparagaceae*.** J. *Linn. Soc. (Bot.)*, 1875, 14, 594-629.
13. Baytop, T.: **Türkiye’de bitrkiler ile tedavi.** I.Ü. Yayınları, İstanbul, 1984, 313-14.
14. Bell, E.A., Charlwood,B.V.: **Secondary plant products.** Springer Verlag, Berlin Heidelberg, Neww York,1980, 535-42.
15. Bezanger-Beauquesne, L., Pinkas, M., et. al.: **Plantes medicinales des regions temperees.** 2. ed. Maloine., Paris, 1990, 45-46.
16. Bilgehan, H.: **Klinik mikrobiyolojik tanı.** Barış yayınları, Fakülteler kitabevi, İzmir, 1992.
17. Blunden, G., Hardman, R., Wensley, W.R.: **Effects of enzymes on *Yucca glauca* and other steroid-yielding *monocotyledons*.** J. *Pharm. Pharmacol.*, 1965, 17(5), 274-8.



18. Boissier, E.: **Flora orientalis**. Vol. 5, monocotylidoneae, Geneve, 1884, 330-40.
19. Bonnier, C.: **Flore complete illustree en couleurs de France Suisse et Belgique**. Tome 10, Paris 1934, 97-98.
20. Bozzini, A.: Revisione cito-sistemica del genera *Asparagus* L. I. Le specie di *Asparagus* della flora Italiana e chiave analitica per la loro determinazione. **Caryologia**, 1959, 12(2), 199-470.
21. Chadefaud, M., Enberger, L.: **Traite de botanique systematique**, Tome II, Les vegetaux vasculaires. Masson et C<sup>ie</sup>, Paris 1960, 1129-31.
22. Chifundera, K., Baluku, B., Mashimango, B.: Phytochemical screening and molluscicidal potency of some Zairean medicinal plants. **Pharmacol. Res.**, 1993, 28(4), 333-40.  
Ref : C.A. 1994(120), 127745y.
23. Chittenden, F.J., Syngé, P.M.: **The royal horticultural society dictionary of gardening**. Vol.1, A-Co, Oxford at the clarendon press. 1965, 193-97.
24. Çalış, İ.: **Saponaria kotschyi Boiss. üzerinde farmakognozik araştırmalar**. Doktora tezi, H.Ü. Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ankara, 1977.
25. Dahanukar, S., Urmila, T., et. al.: Protective effect of *Asparagus racemosus* against induced abdominal sepsis. **Indian Drugs**, 1986, 24(3), 125-128.  
Ref : B.A. 84(3), 28442
26. Davis, P.H.: Materials for a Flora of Turkey: 38. *Araceae, Dioscoreaceae, Liliaceae*. **Notes RBG Edinb.** 1983, 41(1), 45-54.

27. Davis, P.H.: **Flora of Turkey and the east Aegean Islands**. Vol. 8 University press, Edinburg, 1984.
28. Edenharder, R., Jonh, K., Ivo, B.H.: Antimutagenic activities in vitro of vegetable and fruit extracts with respects to benzo (a) pyrene. **Zitschrift Fuer Die Gesamte Hygiene und Ihre Grenzgebiete**, 1990 36(3), 144-147.  
Ref : B.A. 90(11), 124442.
29. El-Gazzar, A., Radawi, A.A.: The taxonomic position of *Asparagus* L. **Phytologia**, 1975, 29(6), 472-76.
30. Evans, W.C.: **Trease and Evans' Pharmacognosy**. 13th edition ELBS. Bailliere Tindall, Oxford, 1989.
31. Fellous, R., Puill, A.: Formation of the aroma of the *Asparagus* from its fundamental constituents. **Riv. Ital. EPPOS.**, 1981, 63(2), 83-7.
32. Fenwick, D.E., Oakenfull, D.: Saponin content of food plants and some prepared foods. **J. Sci. Food Agric.**, 1983, 34(2), 186-91.
33. Francis, F.J.: Anthocyanins of *Asparagus*. **J. Food Sci.** 1967, 32(4), 430-31.
34. Garnier, G., Bezanger-Beauquesne, L., Debraux, G.: **Ressources medicinales de la flore Française**. Tome I, Vigot Freres editeurs., Paris, 1961, 250-54.
35. Genç, E.: **Pratik kuşkonmaz yetiştiriciliği**. Yalova Bahçe Kùltürleri Araştırma ve Eğitim Merkezi, Yayın no: 14, 1970.

36. Genichiro, S., Kiyoshi, Y., et. al.: Lipopolysaccharides as antidiabetic agents and veterinary antidiabetic agents. **Eur. Pat. Appl. EP, 462, 022**(Cl. A61K37/20), JP Appl. 90/155,428.
37. Giannone, L., Pezzani, G., Campanini, M.: Changes in the content of free amino acids in *Asparagus* and peas during the different stages involved in canning. **Ind. Conserve (Parma)**, 1968, 43(2), 106-9.  
**Ref : C.A. 1968(69), 85465c.**
38. Goryanu, G.M., Krokhmalyuk, V.V., Kintya, P.K.: Structure of glycosides of *Asparagus officinalis*. Structure of Asparagosides A and B. **Khim. Prir. Soedin.**, 1976, (3), 400-1.
39. Ibid : Steroidal glycosides. XVI. Structure of Asparagosides C and E from *Asparagus officinalis*. **Khim. Prir. Soedin.**, 1976, (6), 823-4.
40. Goryanu, G.M., Kintya, P.K.: Steroid glycosides from *Asparagus officinalis*. Asparagosides F and H. **Khim. Prir. Soedin.**, 1977, (6), 810-13.
41. Grey-Wilson, C., Mathew, B. C.: **Bulbs: The bulbous plants of Europe and their allies.** London, 1981, 124-26.
42. Grieve, M.: **A modern herbal.** Vol. 1, Hafner Publishing Co. New York and London, 1967, 71-72.
43. Grover, G.S. Tirumala, R.J.: Chemical and antimicrobial studies of a saponin of *Asparagus adscendens*. **Fitoterapia**, 1988, 0(5), 415-16.
44. Gunther, R.T.: **The Greek Herbal of Dioscorides.** Hafner Publishing Co. New York, 1959.

45. Halacsy, E.: **Conspectus Florae Graecae**. Vol II+III et suppl. I+II. New York, 1968, 209-211.
46. Halilbeyoğlu, N.: **Steroid hormonaların yarı sentezinde kullanılan bitkisel kaynaklar ve T¼rkiye olanaklarını değerlendirilmesi**. Y¼ksek lisans tezi, (Y¼netici M. Tanker), A.¼. Eczacılık Fak¼ltesi, Ankara, 1984.
47. Halim, A.F., Mansour, E.S., Waight, E.S.: Steroidal saponin from *Asparagus stipularis* L. root. **Mansoura J. Pharm. Sci.**, 1989, 5(1), 44-57.  
**Ref** : C.A. 1990 (112), 4558s.
48. Handke, S.: Development of an early test for anthocyanin formation in *Asparagus* (*Asparagus officinalis* L.) **Theor. Appl. Genet.**, 1968, 38(1/2), 38-43.  
**Ref** : B.A. 1969 (50), 77967.
49. Harborne, J.B.: **Phytochemical methods a guide to modern techniques of plant analysis**. Chapman and Hall, London, New York, 1984, 126-27.
50. Hartung, A.C., Nair M.G., Putnam, A.R.: Isolation and characterization of phytotoxic compounds from *Asparagus* (*Asparagus officinalis* L.) roots. **J. Chem. Ecol.** 1990, 16(5), 1707-18.
51. Hayashi, A., Muto, M., Ida, N.: Skin-lightening cosmetics. **Jpn. Kokai Tokkyo Koho JP 06, 128, 145** [94,128,145].
52. Hayashi, A., Suzuki, T.: Skin cosmetics containing *Asparagus* extracts and N,N'-diacetylcystine dimethyl. **Jpn. Kokai Tokkyo Koho JP 06, 128, 143** [94,128,143].
53. Hayek, A.: **Prodromus Florae Peninsulae Balcanicae**. 3. Band monocotyledonae, Dahlem be, Berlin, 1971, 93-95.

54. Hegnauer, R.: **Chemotaxonomie der pflanzen**. Band 7, Birkhauser verlag Stuttgart, 1986.
55. Held, G., Vagujfealvi, D. Uresch, F.: Isolation of diosgenin from *Asparagus sprengeri*. **Phytochemistry**, 1969, 8(2), 493-95.
56. Hudson, B.J.F.: Evening primrose (*Oenothera* spp.) oil and seed. **JAOCS**, 1984, 61(3) 540-43.
57. Ilarianov, L., Panova, D., et. al.: Pharmacological and phytochemical investigations of *Asparagus* L. species, cultivated in Bulgaria. **Farmatsiya (Sofia)**, 1983, 33(1), 18-24.  
**Ref : C.A. 1983(99), 19632y.**
58. Inagawa, H., Nishizawa, T., et. al.: Homeostasis as regulated by activated macrophage.II. LPS of plant origin other than wheat flour and their concomitant bacteria. **Chem. Pharm. Bull.**, 1992, 40(4), 994-97
59. Inamdar, A.C., Mahabale, T.S.: Comparison between shatavar and *Asparagus* ssp. **Bio-Vigyanam**, 1980, 6(1), 27-36.  
**Ref : B.A. 70(12), 80195.**
60. Ismailov, A.I., Tagiev, S.A., Dobkina, I.R.: Steroid saponins from *Asparagus verticillatus* roots. **Khim. Prir. Soedin.**, 1976 (6), 824.
61. Jakimow-Barras, N.: Polysaccharides in seeds of some *Liliaceae* and *Iridaceae* **Phytochemistry**, 1973, 12(6), 1331-39.
62. Jessop, Jp.: The genus *Asparagus* (*Liliaceae*) in southern Africa. **Bothalia**, 1966, 9(1), 31-96.



63. Joshi, J., Sukh, D.: Chemistry of ayurvedic crude drugs : Part VIII : Shatavari : 2. Structure elucidation of bioactive shatavarin I and other glykosides. **Indian J. Chem. Sect. B. Org. Chem. Include. Med. Chem.**, 1988, 27(1), 12-16.  
**Ref : B.A. 85(12), 126107.**
64. Kaizu, K., Muto, M.: Cosmetics containing *Asparagus officinalis* extracts and cholesterly-12-hydroxystearate or other oils. **Jpn. Kokai Tokkyo Koho JP 06, 128, 144 [94,128,144].**
65. Kar, D.K., Sen, S.: A correlation between sapogenin content and ploidy level in the genus *Asparagus*. **Cell. Chromosome Res.**, 1984, 7(1), 10-15.
66. Ibid.: Content of sapogenins in diploid, tetraploid and hexaploid *Asparagus*., **Int. J. Crude Drug Res.**, 1986, 24(3), 131-3.
67. Kartnig, T., Gruber, A., Stachel, J.: Flavonoid pattern from *Asparagus officinalis*. **Planta Med.**, 1985 (3), 288.
68. Kasai, T., Yoshihiro, H., Sadao, S.: Aspartyl and glutamyl peptides and the cysteine derivatives in *Asparagus (Asparagus officinalis)* shoots. **Agric. Biol. Chem.**, 1981, 45(2), 433-38.  
**Ref : B.A. 72(5), 33955.**
69. Kasai, T., Sadao, S.: N-Carboxymethyl-L-serine, a new acidic amino acid from *Asparagus (Asparagus officinalis)* shoots. **Agric. Biol. Chem.**, 1981, 45(6), 1483-5.  
**Ref : C.A. 1981(95), 93813s.**
70. Kasai, T., Yoshihiro, H. Sadao, S. : 2 Cysteine derivatives in *Asparagus (Asparagus officinalis)* shoots. **Phytochemistry**, 1981, 20(9), 2209-12.  
**Ref : B.A. 73(5), 34896.**

71. Kawano, K., Sakai, K., et. al.: A bitter principle of *Asparagus*: Isolation and structure of furastanol saponin in *Asparagus* storage root. **Agric. Biol. Chem.**, 1975, 39(10), 1999-2002.
72. Kawano, K., Sato, H., Sakamura, S.: A bitter principle of *Asparagus*. Part II. Isolation and structure of furastanol saponin in *Asparagus* edible shoots. **Agric. Biol. Chem.**, 1977, 41(1), 1-8.
73. Kitahara, Y., Yanagawa, H., et. al.: Asparagusic acid a new plant growth inhibitor in etiolated young *Asparagus* shoots. **Plant. Cell Physiol.**, 1972, 13(5), 923-25.
74. Komarov, V.L.: **Flora of the USSR**, Vol.IV, *Liliiflorae* and *Microspermae*. Translated from Russian, Israel program for scientific translations, Jerusalem, 1968, 324-39.
75. Konishi, T., Shoji, J.: Studies on the constituents of *Asparagi Radix*. I. On the structures of furostanol oligosides of *Asparagus cochinchinensis* (Loureiro) Merrill. **Chem. Pharm. Bull.**, 1979, 27(12), 3086-94.
76. Koppel, R., Huber, E., Benyamini, L.: **Flora Palaestina**. Part four and plates, The Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem, 1986, 99-101.
77. Kreitmair, H.: *Asparagus officinalis*-der spargel. **Pharmazie**, 1953, 8, 300-2.
78. Kurucu, S.: **Esansiyel yağ asitleri kavramında yenilikler**. Eczacılıkta Yenilikler, A.Ü.Eczacılık Fakültesi Yayınları No:60, Ankara, 1986, 115-123.
79. Liang, Z., Aquino, R., et. al.: Oligofurostanosides from *Asparagus cochinchinensis*. **Planta Med.**, 1988, 54(4), 344-6.

80. Lordkipanidze, M.K.: Study of the assimilative apparatus of the *Asparagus verticillatus*. **Soobshch Acad. Nauk. Gruz. SSR.**, 1972, 65(1), 133-36.  
**Ref : B.A. 55,65811.**
81. Magota, H., Okuba, K., et. al.: Isolation of steroidal saponin as antifungal agent. **Jpn. Kokai Tokkyo Koho JP 03 48, 694 [91 48,694].**
82. Mahato, S.B., Ganguly, A.N., Sahu, N.P.: Steroid saponins. **Phytochemistry**, 1982, 21(5), 959-78.
83. Mandloi, D., Sant, P.G.: A saponin from *Asparagus gonocladus*. **Phytochemistry**, 1981, 20(7), 1687-88.
84. Medcalf, L.D., Schimita, A.A., Pelka, J.R.: Rapid preparation of fatty acid esthers from lipids for gas chromatographyc analysis. **Anal. Chem.**, 1966, 38(3), 514-15.
85. Miller, H.G., Ikawa, M., Peirce.L.C.: Caffeic acid identified as an inhibitory compound in *Asparagus* root filtrate. **Hort Science**, 1991, 26(12), 1525-7.
86. Nakamura, H., Watanabe, K., et. al.: Taste substances in foods. I. Free amino acid of tara-me (*Aralia elata*) and green *Asparagus* (*Asparagus officinalis*) and their contribution to the taste of foods. **Nippon Nogei Kagaku Kaishi**, 1971, 45(5), 222-7.
87. Noyanalpan, N.: **Anadolu'da doğal olarak yetişen yada kültüre alınabilen bazı bitkilerin sapogenollerinin steroid ilaçların sentez başlangıç maddesi olarak kullanılabilirliğine ilişkin çalışmalar. IV. Bitkisel ilaç hammaddeleri toplantısı, Eskişehir, 1982.**

88. Okanishi, T., Akahori, A., et. al.: Steroidal components of domestic plants. LXVI. Steroidal sapogenins of sixteen *Liliaceae* plants. **Chem. Pharm. Bull.**, 1975, 23(3), 575-9.
89. Panova, D., Zong, N., et. al.: Steroidal sapogenins from *Asparagus tenuifolius*. **Planta Med.** (International research congress on naturel products as medicinal agents), 1980, 39(3), 226.  
**Ref** : C.A. 1984 (101), 87462.
90. Panova, D., Nikolov, S., Stoyanova, K.: *Asparagus acutifolius* L. flavonoids. **Probl. Farm.**, 1984, 12, 30-4.
91. Pant, G., Panwar, M.S., et. al.: Spirostanol glycosides from fruits of *Asparagus officinalis*. **Phytochemistry**, 1988, 27(10), 3324-5.
92. Ibid.: Structure elucidation of a spirostanol glycosides from *Asparagus officinalis* fruits by concerted use of two-dimensional NMR techniques. **Magn. Reson. Chem.**, 1988, 26(10), 911-18.
93. Pedersen, J.C., Lund, L.: Content of vitamin B6 in foods. **Publ. Levnedsmiddelstyr. (Den)**, 1988, 159, 5-21.
94. Perrot, E., Paris, R.: **Le plantes medicinales**. Presses Universitaires de France., Paris, 1971, 121.
95. Post, G.E.: **Flora of Syria, Palestine and Sinai**. Vol. II. American University of Beirut, 1866, 661-2.
96. Prabhakar, Y.S., Kumar, D.S.: A survey of cardioactive drug formulations from Ayurveda. II: Porridges, oils, clarified butters, electuaries, pastes, ash preparations and calcined powders. **Fitoterapia**, v. 1990, 61(5), 395-416.

97. Prasad, Y.R., Nigam, S.S.: Chemical examination of the seeds of *Asparagus officinalis* L. 1. Investigation of the seed oil. **Proc. Natl. Acad. Sci., India, Sect. A**, 1982, 52(4), 396-8.  
**Ref** : C.A. 1984 (101), 167131j
98. Quezel, P., Santa, S.: **Nouvelle flore de l'Algerie et des regions desertiques meridionales**. Tome I, Centre National de la Recherche Scientifique., Paris, 1962, 208-9.
99. Racusen, D., Foote, M.: The hexosamine content of leaves. **Can. J. Bot.**, 1974 , 52(9), 2111-13.
100. Rai, M.K., Upadhyay., S.: Screening of medicinal plants of Chhindwara district against *Trichophyton mentagrophytes*: A causal organism of Tinea pedis. **Hindustan Antibiotics Bulletin.**, 1988, 30(1-2), 33-36.
101. Rao, A.R.: Inhibitory action of *Asparagus racemosus* on DMBA-induced mamary carcinogenesis in rats. **Int. J. Cancer**, 1981, 28, 607-610.
102. Ravikumar, P.R., Soman, R., et. al.: Chemistry of Ayurvedic crude drugs. Part VI. Shatavari-1: Structure of shatavarin-IV. **Indian J. Chem., Sect. B**, 1987, 26B(11), 1012-17.  
**Ref** : C.A. 1988(108), 173416s.
103. Rechinger, K.H.: **Flora Aegaea**. Flora der Inseln und halbinseln des Agaischen Meeres. Otto Koeltz antiquariat, Koenigstein , 1973, 732-33.
104. Sakar, M.K., Tanker, M.: **Fitokimyasal analizler**. Tanım, miktar tayini ve izolasyon. A.Ü. Eczacılık Fakültesi Yayınları No. 67 Ankara, 1991.



105. Sasaki, I., Koide, C., et. al.: Skin cosmetics for rough skin and wound healing. **Jpn. Kokai Tokkyo Koho JP 06, 128, 140** [94,128,140].
106. Sati, O.P., Pant, G., Hostettmann, K.: Potent molluscicides from *Asparagus*. **Pharmazie**. 1984, 39(8), 581.
107. Sati, O.P., Pant, G.: New furostanol glycosides from *Asparagus plumosus* leaves. **J. Nat. Prod.**, 1985, 48(3), 390-4.
108. Ibid.: Spirostanol glycosides from *Asparagus plumosus*. **Phytochemistry**, 1985, 24(1), 123-6.
109. Sati, O.P., Panth. G., et. al.: Cytotoxic saponins from *Asparagus* and *Agave*. **Pharmazie**, 1985, 40(8), 586.
110. Sati, O.P., Sharma, S.C.: New steroidal glycosides from *Asparagus curillus* (roots). **Pharmazie**, 1985, 40(6), 417-18.
111. Scora, R.W., Muller, E., Gulz, P.G.: Wax components of *Asparagus officinalis* L. (Liliaceae). **J. Agric. Food Chem.**, 1986, 34(6), 1024-26.
112. Sekine, T., Fukasawa, N., et. al.: Structure of Asparagamine A, a novel polycyclic alkaloid from *Asparagus racemosus*. **Chem. Pharm. Bull.**, 1994, 42(6), 1360-62.
113. Sethi, N., Nath, D., et. al.: Antifertility and teratogenic activity of some indigenous medicinal plants in rats. **Fitoterapia**, 1990, LXI (1), 64-67.
114. Sharma, S.C., Chand, R., Sati, O.P.. Steroidal sapogenins from the fruits of *Asparagus adscendens* Roxb. **Pharmazie**, 1980, 35(11), 711-12.

- 115.Sharma, S.C., Sati, O.P., Chand, R.: Constituents of the fruits of *Asparagus racemosus* Wild. **Pharmazie**, 1981, 36(10), 709.
- 116.Sharma, S. C., Chand, R., et. al.: New oligospirostanosides and oligofurostanosides from *Asparagus adscendens* roots. **Planta Med.**, 1982, 46(1), 48-51.
- 117.Sharma, S.C., Chand, R., Sati, O.P.: Steroidal saponins of *Asparagus adscendens*. **Phytochemistry**, 1982, 21(8), 2075-8.
- 118.Sharma, S.C., Sati, O.P., Chand, R.: Steroidal sapogenins of *Asparagus curillus*. **Phytochemistry**, 1982, 21(7), 1711-14.
- 119.Sharma, S.C., Sati, O.P., Chand, R.: Steroidal saponins from *Asparagus curillus* fruits. **Planta Med.**, 1983, 47(2), 117-20.
- 120.Sharma, S.C., Sharma, H.C.: Oligofurostanosides from *Asparagus curillus* leaves. **Phytochemistry**, 1993, 33(3), 683-6.
- 121.Sharma, S.C., Sharma, R., Kumar, R.: Spirostanosides of *Asparagus sprengeri*. **Phytochemistry**, 1983, 22(10), 2259-62.
- 122.Sharma, S.C., Thakur N.K.: Furostanosides from *Asparagus filicinus* roots. **Phytochemistry**, 1994, 36(2), 469-71.
- 123.Shimoyamada, M., Suzuki, M., et. al.: Antifungal activity of the sponin fraction obtained from *Asparagus officinalis* L. and its active pinciple. **Agric. Biol. Chem.**, 1990, 54(10), 2553-7.

- 124.Simpson, D.J., Baqar, M.R., Lee, T.H.: Fine structure and carotenoid composition of the fibrillar chromoplasts of *Asparagus officinalis* L. **Ann. Bot. (Lond)**, 1977, 41(176), 1101-08.
- 125.Smith, P.M.: **The chemotaxonomy of plants**. Edward Arnold Press. London, 1976.
- 126.Sukh, D.F.: Ayurveda and modern drug development. **Proc. Indian Natn. Sci. Acad.**, 1988, 54A(1), 12-42.
- 127.Şener, B., Türköz, S.: Saponozitlerin eczacılık yönünden değerlendirilmesi., **FABAD Farm. Bil. Der.** 1986, 11, 237-49.
- 128.Şener, B., Bingöl, F., Abbasoğlu, U.: Screening of some plants from Anatolia for antifungal activity. **Gazi Ecz. Fak. Der.**, 1988, 5(1), 55-64.
- 129.Tamanyan, K.G.: Anatomic investigation of the cladodes of some members of the genus *Asparagus* L. **Biol. Zh. Arm.**, 1975, 28 (5), 69-74.
- 130.Tamanyan, K.G.: The taxonomical value analysis of anatomical and morphological characters of Caucasian *Asparagus* L. species cladodiums. **Biol. Zh. Arm.**, 1982, 35 (11), 885-92.
- 131.Tamanyan, K.G.: Flower morphology and sexual polymorphism of the Caucasian representatives of the genus *Asparagus* L. **Biol. Zh. Arm.**, 1990, 43 (3), 202-8.
- 132.Tandon, M., Shukla, Y.N., Thakur, R.S.: Constituents of *Asparagus adscendens* **Fitoterapia** 1990, LXI (5), 473.

133. Tandon, M., Shukla, Y.N., Thakur, R.S.: Steroid glikosides from *Asparagus adscendens*. *Phytochemistry*, 1990, 29(9), 2957-59.
134. Tanker, M., Tanker, N.: **Farmakognozi**. Cilt 1, A.Ü. Eczacılık Fakültesi Yayınları No: 58, Ankara, 1985.
135. Thatte, U.M., Dahanukar, S.: Comparative study of immunomodulating activity of Indian medicinal plants, Lithium carbonate and glucan. **Methods Find Exp. Clin. Pharmacol**, 1988, 10 (10), 639-44.
136. Tiwari, K.P., Masood, M., Minocha, P.K.: Chemical examination of flowers of *Asparagus gonocladus*. Baker. **J. Indian Chem. Soc.**, 1978, 55(5), 520.  
**Ref** : C.A. 1978 (89), 160160t.
137. Tomoda, M., Satoh, N.: Constituents of the Radix of *Asparagus cochinchinensis*. I. Isolation and characterization of oligosaccharides. **Chem. Pharm. Bull.**, 1974, 22(10), 2306-10
138. Tomoda, M., Satoh, N., Tanaka, M.: Constituents of the radix of *Asparagus cochinchinensis*. II. The free amino acids. **Kyoritsu Yakka Daigaku Kenkyu Nempo**, 1975, 20, 9-13.  
**Ref** : C.A. 1976 (85), 30677y.
139. Townsend, C.C., Guest, E. et. al.: **Flora of Iraq**. Vol. 8: Monocotyledones, Baghdad, 1985, 179-183.
140. Tressl, R., Holzer, M., Apetz, M.: Formation of flavor components in *Asparagus*. 1. Biosynthesis of sulfur-containing acids in *Asparagus*. **J. Agric. Food Chem.** 1977, 25(3), 455-59.

141. Tressl, R., Bahri, D., et. al.: Formation of flavor components in *Asparagus*. 2. Formation of flavor components in cooked *Asparagus*. **J. Agric. Food Chem.** 1977, 25(3), 459-63.
142. Tutin, T.G., Heywood, V.H., et. al.: **Flora Europaea**. Vol. 5, Cambridge University Press, Cambridge, 1980, 71-73.
143. Ubaldi, D.G., Puppi, M., et. al.: First results on the Phytosociological typology of the *Quercus pubescens* woods in Pesaro and Urbino province (Marche region, Italy). **Arch. Bot. Biogeogr. Ital.**, 1984, 60(3/4), 150-168.  
**Ref** : B.A. 81(2), 123-87.
144. Wann, E.V., Thompson, A.E.: Anthocyanin pigments in *Asparagus*. **Proc. Am. Soc. Hort. Sci.**, 1965, 87, 270-3.  
**Ref** : C.A. 1966 (64), 10391h.
145. Yanagawa, H., Kato, T., Kitahara Y.: Stimulation of pyruvate oxidation in *Asparagus* mitochondria by Asparagusic acids. **Plant. Cell Physiol.**, 1973, 14(6), 1213-16.
146. Zurera-Cosano, G, Moreno-Rojas, R.: Mineral elements in fresh and canned *Asparagus*. **Food Chemistry**, 1990, 38(2), 113-118.



## Özgeçmiş

Ankara'nın Haymana ilçesinde 1966 yılında doğdum. İlk, orta okul ve lise 1. sınıfı Haymana'da okudum. 1983 yılında Ankara Aktepe Lisesi'nden mezun oldum. Aynı yıl girdiğim A.Ü. Eczacılık Fakültesi'nden 04.07.1987 tarihinde mezun oldum. Eylül 1987'de Farmakognozi Anabilim Dalında Yüksek Lisans eğitimine başladım. Eylül 1988'de A.Ü. Sağlık Bilimleri araştırma görevlisi sınavını kazandım. Ekim 1989'da yüksek lisans tezimi tamamlayarak Doktora öğrenimine başladım. Ekim 1991'de doktora yeterlilik sınavını verdim. Aynı dönemde Farmasötik Botanik Anabilim Dalı'na geçtim. Eylül 1996'da A.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü kadrosundan A.Ü. Eczacılık Fakültesi Farmakognozi Anabilim dalı kadrosuna atandım. Halen A.Ü. Eczacılık Fakültesi Farmasötik Botanik Anabilim Dalı'nda Araştırma Görevlisi olarak görev yapmaktayım. Evli ve bir kız çocuk annesiyim.