



ANKARA ÜNİVERSİTESİ
ECZACILIK FAKÜLTESİ
MECMUASI

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
ECZACILIK FAKÜLTESİ
MECMUASI

Journal of Faculty of Pharmacy of Ankara University

Yayın Komisyonu

Nevin TANKER

Enver İZGÜ

Ningur NOYANALPAN

Redaksiyon Heyeti

Nevin TANKER

Eriş ASİL

Rahmiye ERTAN

Kandemir CANEFE

Mualla YENEN

Sahibi: Mekin TANKER

Mes. Md.: Nevin TANKER

Adres: A.Ü. Eczacılık Fakültesi, Tandoğan Meydanı Ankara — Türkiye

İÇİNDEKİLER

Sayfa

- Mekin TANKER, Muallâ YENEN – **Boreava Orientalis** Jaub. et Spach. **Bitkisinin Meyvaları Üzerinde Farmakognozik Araştırmalar.** Pharmacognosic Researches on the Fruits of *Boreava orientalis* Jaub. et Spach 1
- Nevin TANKER, Gülden SEZİK – **Türkiye’de Yetişen Helichrysum Türleri Üzerinde Farmasötik Botanik Yönünden Araştırmalar.** Researches on Species of *Helichrysum* Growing in Turkey, from the Point of View of Pharmaceutical Botany 19
- Orhan ALTINKURT, Melih ALTAN – **Balarası (Apis mellifera) Zehirinin, Kobayda Tansiyon ve Barsak Hareketine Etkisi.** The Effects of Honeybee (*Apis mellifera*) Venom on the Blood Pressure and the Intestinal Motility of The Guineapig 40
- Nevin VURAL, Zeynep MOTACEDED – **Standardization of Carboxyhemoglobin Determination by Microspectrophotometric Method and Application of The Methot to Workers Occupationally Exposed to Carbon Monoxide.** Mikrospektrofotometrik Yöntemle Karboksihemoglobin Tayininin Standardizasyonu ve Bu Yöntemle Mesleksel Olarak Karbon Monoksit’e Maruz Kalanlarda Karbon Monoksit İnhalasyonunun Saptanması 51
- Mekin TANKER, Nazire ÖZKAL – **Glycyrrhiza glabra L. Bitkisinin Türkiye’de Yetişmekte Olan Varyetelerinin Farmakognozik Karşılaştırılması.** Pharmacognostical Comparison of the Varieties of *Glycyrrhiza glabra* L., Growing in Turkey 69
- Ningur NOYANALPAN, Okan ATAY, Seçkin ÖZDEN – **Türkiye’de Satılan İlaçlardaki Antranilik Asit ve Sübstitüe Aril Asetik Asit Türevi Antiromatizmal Bileşikler Üzerinde Araştırmalar. I. Renk Reaksiyonları, İnce Tabaka Kromatografileri, R_M Değerleri ve LD₅₀ ile R_M Değerleri Arasındaki İlişkiler.** Studies on the Anthranilic Acid and Substituted Aryl Acetic Acid Derived Antirheumatoid Compounds in the Drugs Marketed in Turkey. I. Color Reactions, Thin Layer Chromatography, R_M Values and Relations Between R_M Values and LD₅₀'s 80
- A. Cemâl OMURTAG, Sevinç TÜRKER – **Et ve Balık Kurumu Ankara Kombinasında Kesilip Piyasaya Arzedilen Parça-Paket Etlerin Hijyenik Kalitelerinin Mikrobiyolojik Yönden Analizleri Üzerinde Araştırmalar.** The Research of the Analysis for the Microbiological Quality of Pre-Packed Meat which were Prepared and Marketed by the Meat and Fish Organization in Ankara 90

- Mekin TANKER, İnci KILIÇER – **Ephedra major Host. Herbasında d-Pseudoefedrin Yanında 1-N-Metilefedrin Saptanması.** Determination of 1-N-Methylephedrin together with d-Pseudoephedrin in the Aerial Parts of E. major Host 101
- Nevin TANKER, Maksut COŞKUN – **Türkiye’de Yetişen Dryopteris Türleri Üzerinde Farmasötik Botanik Yönünden Araştırmalar.** Researches on Species of Dryopteris Growing in Turkey, from the Point of View of Pharmaceutical Botany 114
- Ningur NOYANALPAN – **Structure Activity Relationship (SAR) Studies on the Tricyclic Antidepressor Compounds Marketed in Turkey. II.** Türkiye’de Satılan Trisiklik Antidepressör Bileşikler Üzerinde Yapı Etki İlişkisi Araştırmaları. II. 134

Boreava Orientalis Jaub. et Spach. Bitkisinin Meyvaları Üzerinde Farmakognozik Araştırmalar*

Pharmacognosic Researches on the Fruits of *Boreava
orientalis* Jaub. et Spach.

Mekin TANKER** Muallâ YENEN**

Bütün Anadolu'da yaygın olarak bulunan *Boreava orientalis* Jaub. et Spach. (Cruciferae) bitkisi, bol miktarda sabit yağ içermektedir.

Çok kolay yetişen ve bu nedenle gerektiğinde kolayca ve büyük ölçüde kültürü yapılabilecek bir bitki olduğundan, bu çalışma, meyva ve tohumlardan elde edilecek sabit yağın eczacılık yönünden değerlendirilmesi amacıyla seçildi ve sürdürüldü.

MATERYAL ve YÖNTEM

Boreava orientalis bitkisi, 1972 ve 1973 temmuz ile 1976 haziran aylarında Ankara-Beypazarı ve Atatürk Orman Çiftliği yol kenarlarındaki tarlalardan toplandı.

Morfolojik ve anatomik incelemeler için ayrılan taze meyva, tohum ve çiçek örnekleri, 70°lik etanol içinde saklandı.

Cruciferae familyasının Dialypetalae alt sınıfının özelliklerini taşıyan *Boreava* cinsinin iki türü bulunmaktadır (1,2). *B. orientalis* Jaub. et Spach. ve *B. aptera* Boiss. et Heldr. türleri petallerinin şekli ve meyva büyüklüklerinin farklı olması nedeniyle birbirlerinden kolaylıkla ayırdedilebilirler (2). *B. orientalis*'te petaller spatulat, meyvalar büyük (8-10 mm x 7 mm) ve 4 kanatlı, tepede piramidal ve akut-

Redaksiyona verildiği tarih: 16 Ocak 1978

* Ecz. Muallâ Yenen'in aynı isimli doktora tezinin özetidir. Sınav tarihi: Nisan 1977.

** Farmakognozi ve Farmasötik Botanik Kürsüsü, Eczacılık Fakültesi, Ankara Üniversitesi.

tur. *B. aptera*'da ise petaller oblong-lanseolat, meyva daha küçük (7 mm x 3 mm) ve kanatsız olup 3 kosta taşır (2, 3).

B. aptera az bulunan, endemik bir türdür, daha çok yüksek yerlerde, Burdur'da ve Antalya'da (Elmalı ovası, 1050 m) rastlanmıştır (2). Bugün için, bitkinin yabani olarak yalnızca Türkiye'de yetiştiği anlaşılmaktadır.

B. orientalis bitkisine, 300 m den 1600 m ye kadar, tarlalarda ve yol kenarlarında rastlanır. İstanbul'un doğusu, Bilecik (300 m), Kütahya (Gediz-Çavdarhisar, 1100 m), Afyon (Acıgöl, 800-900 m), Antalya (Elmalı), Konya (Çumra, 900 m; Aksaray, 1000 m), Niğde (Ulukışla, 1430 m), Ankara (A.O. Çiftliği, 900 m), Çankırı-Kalecik, Kastamonu (Tosya, Kavakçeşme), Tokat (Artova), Sivas-Kayseri (1400 m), Kayseri ovası (1107 m), Maraş (Elbistan, 1100 m), Elazığ (Hazar gölü, 850 m), Erzurum'da (Horasan, 1600 m) rastlanmıştır (2).

Kimyasal çalışmalar için, gölgede kurutulup, değirmende toz haline getirilmiş meyva ve tohumlar kullanıldı.

Önce bir düze kimyasal tepkime ile, örnekte bulunabilecek etken maddelerin varlığı araştırıldı. Bu tepkimeler sonucu, Cruciferae familyası için karakteristik olan senevol heterozitlerinin bulunmadığı anlaşıldı. Yine örneğin kardenolit ve protoalkaloitleri içermediği, ancak protein taşıdığı saptandı.

Daha sonra yapılan nicel analizlerle, kuru drogda kuruma kaybı, kül ve asitte erimeyen kül ile sabit yağ miktarları saptandı.

Çok miktarda elde edilen sabit yağın fiziksel ve kimyasal özellikleri incelendi ve sabit yağı oluşturan yağ asitleri gaz kromatografisi yardımıyla saptandı. Sabunlaşmayan kısmın içerdiği sterol ise, digitonin ile çöktürme yöntemi uygulanarak ayrıldıktan sonra asetilli türevi hazırlanıp, ergime noktası tayin edildi. IR spektrumları ve ince tabaka kromatografisi yardımıyla kesin teşhis yapıldı.

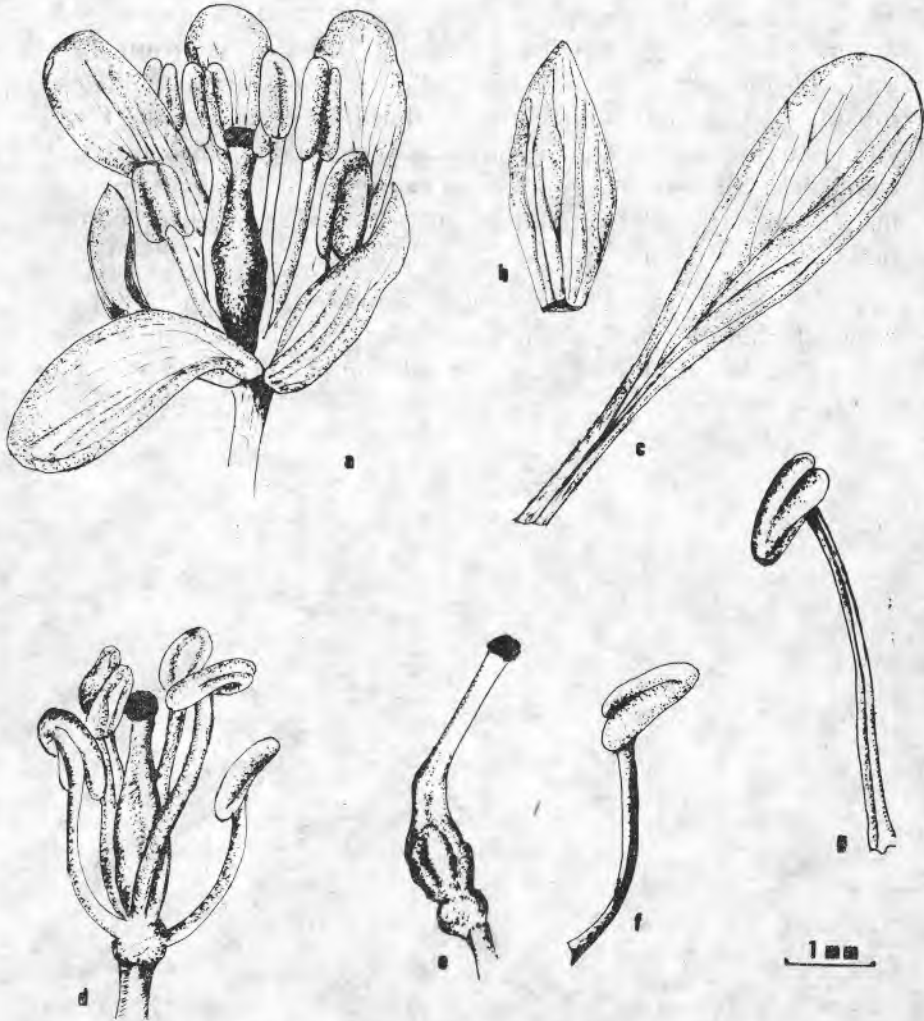
Aynı zamanda sabit yağın toksik etkileri de araştırıldı.

BULGULAR

Morfolojik İnceleme:

Çalışma konumuz olan *B. orientalis*, 20-50 cm yüksekliğinde, tüsüz, bir yıllık bir bitkidir.

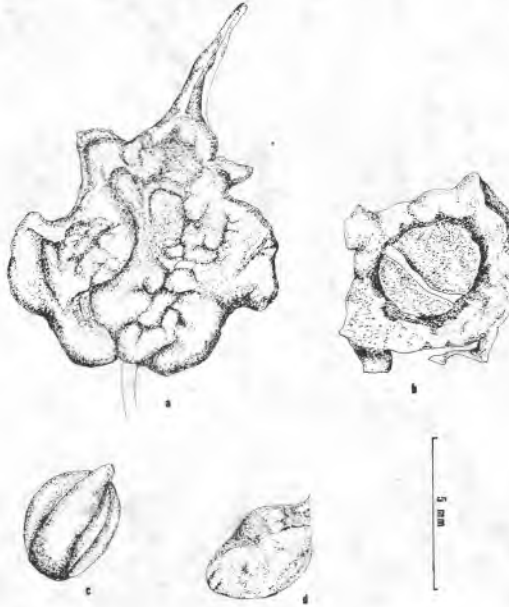
Alt yapraklar, sapsız, amplexikaul ya da aurikulat, 4-10 cm x 1-3 cm boyutlarında; Gövde yaprakları ise, sapsız, sagitat-aurikulat, 7-30 mm x 2-9 mm dir.



Şek. 1. *B. orientalis* a) bir çiçek, b) bir sepal, c) bir petal, d) pistil ve tetradinam stamenler, e) pistil, f) kısa bir stamen, g) uzun bir stamen.

Çiçek durumu salkım, çiçekler braktesiz, saplı (4–5 mm), hermafrodit, aktinomorf ve saptan biraz uzun (6–8 mm kadar) (Şek. 1a); Kaliks 4 parçalı, sepaller ovat, 3–3.5 mm x 1–1.5 mm boyutlarında, tepesi obtus, kenarları tamdır (Şek. 1b). Korolla 4 parçalı dialipetal; petaller sepallerden uzun ve spatulat, 6–8 mm x 1.5–2 mm boyutlarında, tepesi rotundat ve hafif dalgali, kenarları tam ve sarı renklidir (Şek. 1c). Stamenler petallerden kısa, 6 tane, tetradinam; dördünün filamentleri diğerlerinden daha uzun. Anterler filamentin 1/3'ü kadar boyda, sarı renkli ve bazifiks olup, boyuna yarıkla açılır, ekstrorstor (Şek. 1d,f,g). Ginesyum üst durumlu ve sinkarptır. Ovaryum ovat-linear, 1.5–2 mm kadar çapta, 4 tane boyuna dalgali çıkıntı taşır. Stilusun boyu, ovaryum kadar, yavaş yavaş incelik; stigma kapitat, sarı renkli ve tek parçalı (Şek. 1d,e). Ovül kampilotropdur.

Meyva, 8–12 mm x 7–8 mm boyutlarında, tepesi akut, piramidal, gaga şeklinde olan tek tohumlu bir nukstur. Geniş dalgali 4 kanat taşır, kanatlar arası pilikat ve tüberküllüdür. Pedunkul 4–6 mm



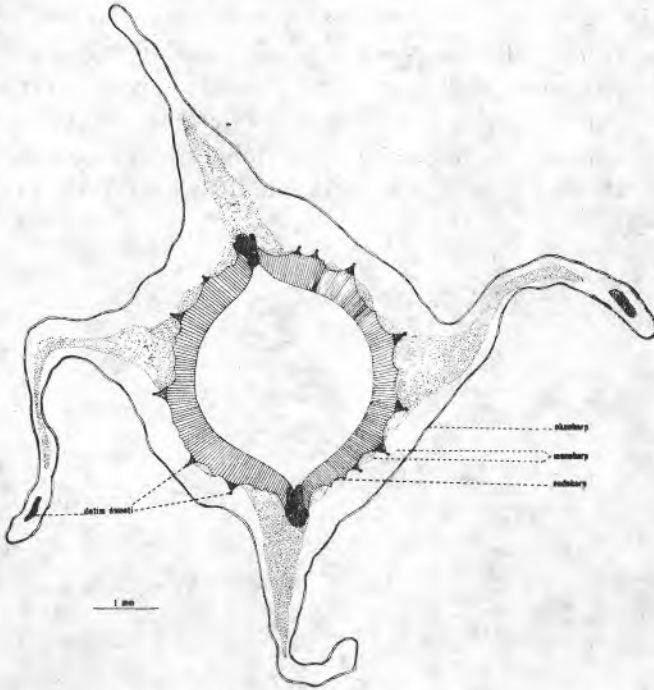
Şek. 2. **B. orientalis**, meyva ve tohum. a) meyva, b) meyvadan enine kesi, c ve d) tohum (alt ve üst yüzden).

uzunluktadır (Şek. 2a). Tohum ovat, 4 mm x 2-3 mm boyutlarındadır, koyu sarı renkli bir testa ile örtülüdür. Endosperma görülmez, kotiledonlar ve kökçük iyi gelişmiştir. İki kotiledon arka arkaya yerleşmiş ve yay gibi kıvrılmıştır, kökçük içtekinе gömülmüş gibi görünür (Şek. 2b,c).

Anatomik İnceleme:

B. orientalis meyva ve tohumlarından alınan enine kesiler, kloralhidrat ve Lugol çözeltileri ile Sartur reaktifi içinde incelendi.

Meyvadan alınan enine keside, meyvanın 2 karpelden meydana geldiği açıkça görülmektedir. Karpellerin birleştiği kısımda oluşan kıvrımlı kanatlar ve her karpelin orta damar çıkıntısına karşı gelen kanatsız uzantılarla meyva, bir + şekline (haça) benzemektedir (Şek. 3).

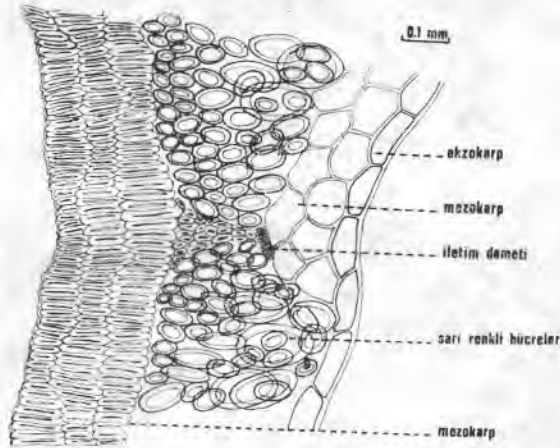


Şek. 3. Meyvadan enine kesi, şematik.

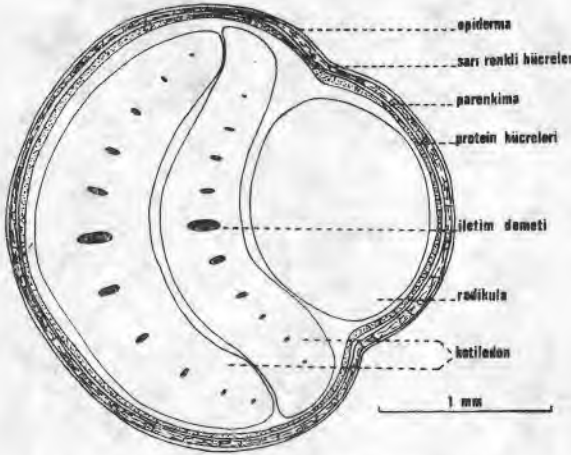
Kanatların uzunluğu hemen hemen meyvanın çapı kadardır. Ortada tohumun yerleştiği geniş, dairesel bir alan vardır. Karpellerin birleştiği bölge özellikle perikarpın iç kısmında, sklerenkimatik bir doku yardımıyla kolaylıkla seçilebilmektedir. Karpellerin orta kısmına karşı gelen kanatsız uzantıların uç kısmında birer tane büyük iletim demeti bulunmaktadır.

Perikarpın yapı bakımından farklı 3 tabakadan oluştuğu, mikroskopik incelemede kolaylıkla görülmektedir.

En dıştaki ekzokarp tabakası 1 sıralı olup, büyük, köşeli ve parenkimatik hücrelerden oluşmuştur. Ekzokarpın altında, 1-3 sıralı, kalın çeperli ve renksiz, izodiyametrik hücrelerden oluşan mezokarp tabakası yer almaktadır. Mezokarp içinde, yer yer 3-6 hücre sırasını bulan bir bölge görülmektedir ki, burada hücreler sarı renkli, daha kalın çeperli ve birbiri içine girmiş gibidir. Endokarp, perikarpın yarısını kaplayacak biçimde gelişmiştir. Genellikle 3-4 sıra, uzun taş hücrelerinden oluşmuştur. Taş hücrelerinin hepsi, az çok eşit boyutlarda, kalınlaşmış ve odunlaşmış çeperli olup sert bir tabaka meydana getirmiştir. Bu tabakanın tohuma bakan iç yüzü tam olup, dışa bakan tarafı geniş dişli görünüştedir ve bu doku çıkıntılarda mezokarpın içine doğru girmiştir. Bu yörelerdeki taş hücreleri gerçek endokarp hücrelerinden farklı olup, daha küçük ve izodiyametrikdir. Çıkıntılarının tepelerinde küçük iletim demetlerine de rastlanmaktadır (Şek. 4).



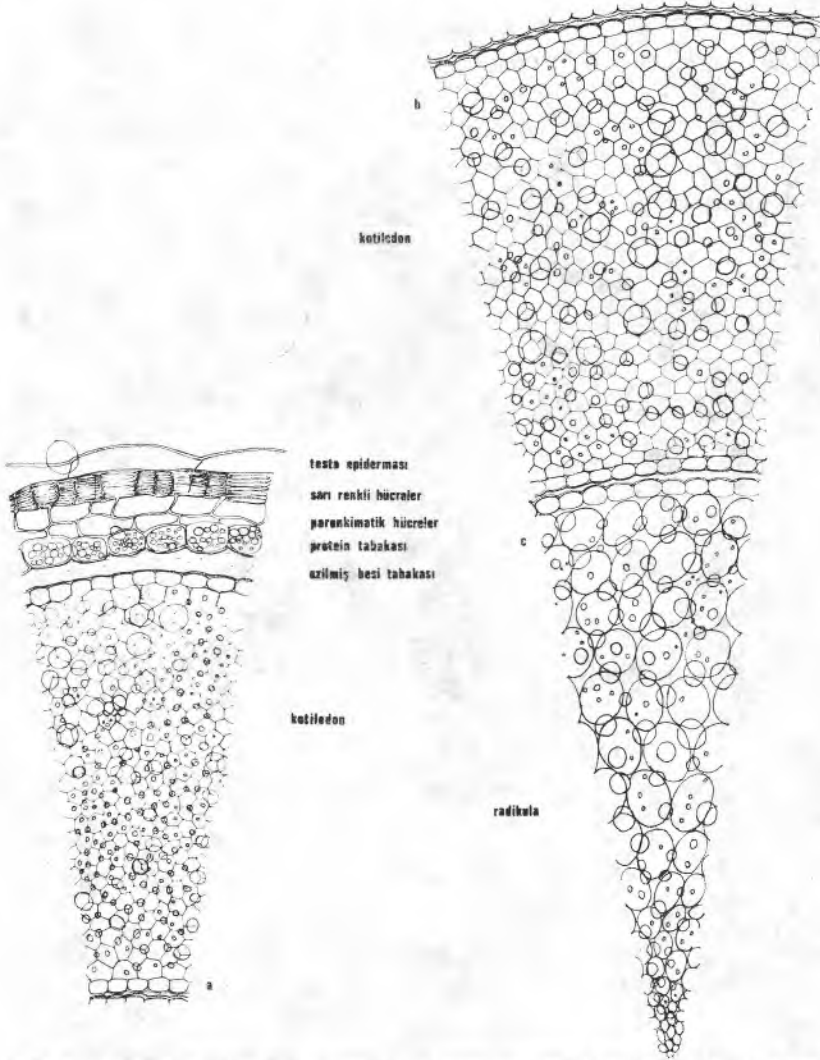
Tohumun enine kesisi, küçük büyütme altında incelendiğinde, birbirinin arkasında yer almış, böbrek biçiminde ve iyi gelişmiş iki kotiledon ile, içteki kotiledonun çukurlaşmış orta kısmına oturmuş olan radikula kolaylıkla görülür. Bu büyütmede kotiledonlardaki iletim demeti izleri de seçilmektedir. Bütün doku yağ damlalarıyla doludur (Şek. 5).



Şek. 5. Tohumdan enine kesisi, şematik.

Daha kuvvetli bir büyütme altında incelenen tohumda embriyonun, şekil ve renk bakımından farklı, 4 tabakadan oluşmuş bir örtü ile sarıldığı görülmektedir.

Testanın en dışında, müsülâj taşıyan ve enine uzamış hücrelerden oluşan, tek sıralı epiderma yer almıştır. Bunu izleyen ve aynı kalınlıkta görülen sarı renkli tabaka, ince çeperli ve bir sıra izodiyametik hücreden oluşmuştur. Üçüncü tabaka olarak görülen renksiz hücreler ise, 1 ya da 2 sıralı parenkimatik hücrelerdir. Lugol çözeltisiyle kahverengiye boyanmış olarak görülen dördüncü tabaka, bu rengi taşıdığı proteinden almaktadır ve tek sıra hücreden meydana gelmiştir. En içte bulunan ve ezilmiş hücrelerden oluşan testanın besî dokusu ise oldukça geniştir (Şek. 6a). Kotiledon hücreleri küçük, izodiyametik ve ince çeperlidir. Radikula da parenkimatik hücrelerle kaplıdır, ancak burada hücreler daha büyüktür (Şek. 6b,c).



Şek. 6. Tohumdan enine kesi, anatomik. a) testa ve dıştaki kotiledon, b) içteki kotiledon, c) radikula.

Kimyasal Çalışmalar:

B. orientalis meyva ve tohumlarında, kodeks ve farmakopelerce yapılması istenen, kuruma kaybı, kül ve asitte erimeyen kül ile sabit yağ miktarları saptandı.

Kuruma kaybı, U.S.P. XVII'nin verdiği gravimetrik yöntem ile, % 5.65 olarak saptanmıştır.

Ph. Française IX'un kabul ettiği yöntem ile tayin edilen kül miktarı, % 2.83 ve hidroklorik asitte erimeyen kül miktarı ise % 0.30 olarak bulundu.

Meyva ve tohumlardan alınan enine kesilerde, Sartur reaktifi ile turuncu renkli yağ damlalarının görülmesinden ve bunların kloralhidrat çözeltisi ile 80° lik etanolde erimemesinden, sabit yağın varlığı anlaşılmıştır.

Bu sabit yağın miktarı, toz edilmiş meyva ve tohumlar Soxhlet apareyinde petrol eteri (k.n. 40°C) ile 5 saat tüketilip, çözücü distillenerek tayin edildi ve % 16.42 olarak bulundu.

Yağın çok miktarda elde edilmesi için ise, 20 lt lik Q.V.F. katı/sıvı tüketicisinden yararlanıldı. Petrol eteri distillenerek kazanılan berrak sarı renkli sabit yağ, susuz sodyum sülfat ile kurutulup, yüksek ısı ve ışık etkisinden korunarak saklandı.

İlk olarak bu yağın fiziksel özellikleri saptandı. 20°C deki yoğunluğu 0.9221 ve optik çevirmesi +0°.108 olarak hesaplandı. 25°C deki kırılma indeksi ise 1.4770 olarak okundu. Bu sabit yağın 2 kısmı; 0.6 kısım absölü etanol, 0.15 kısım metanol ve 1.4 kısım glasiyal asetik asitte berrak olarak çözünmektedir.

Daha sonra sabit yağın kimyasal özellikleri saptandı.

Asitlik indeksi 1.34 ve asitlik derecesi 2.39 olarak bulunmuştur.

1 g yağdaki serbest yağ asitlerinin nötralleşmesi ve esterlerin sabunlaşması için gerekli olan KOH'in mg cinsinden değeri olarak ifade edilen sabunlaşma indeksi de 184.21 olarak saptanmıştır. Ester indeksi 182.87 olarak hesaplanmıştır.

T.K. 1930'a göre tayin edilen iyot indeksi ise 120.64 ve bölümsel bir iyot indeksi olan sülfosiyanojen indeksi de 81.54 olarak saptanmıştır.

1 kg yağın içerdiği miliekivalan oksijen miktarını gösteren peroksit sayısı 61.78 olarak bulunmuştur.

Hekzabromür indeksi 63.75 olarak saptanmıştır. Bu değere dayanarak hesaplanan linolenik asit miktarı % 23.39 dur.

Yağı sabunlaştırarak yağ asitlerinin açığa çıkarılması esasına dayanarak hesaplanan tüm yağ asitleri miktarı % 91.33 tür. Yağdaki sabunlaşmayan kısım miktarı ise % 2.09 olarak saptanmıştır.

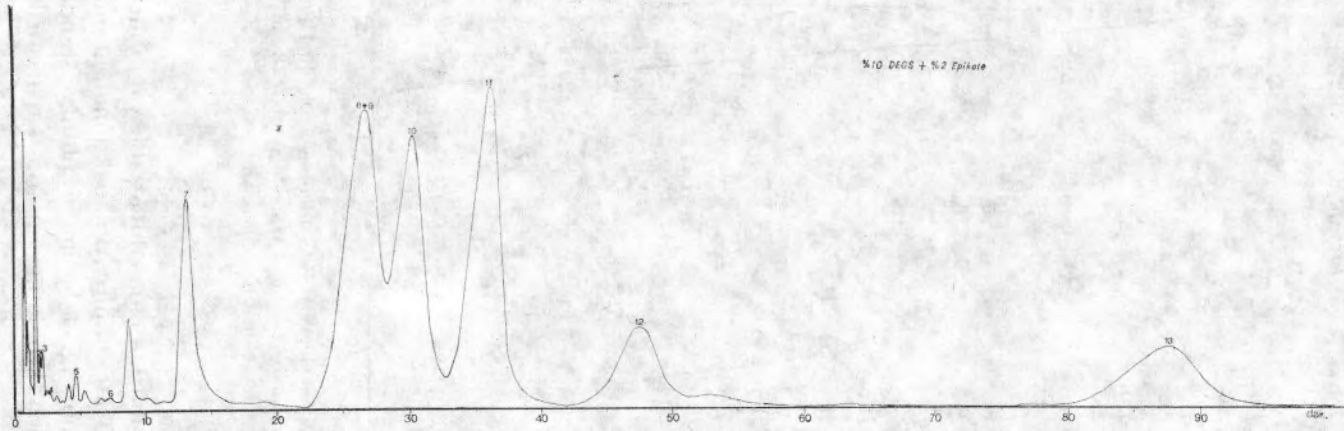
Meyva ve tohumlardan elde edilen sabit yağın bileşimini oluşturan yağ asitlerini gaz kromatograf yardımıyla saptayabilmek amacıyla, yağ asitlerinin uçucu olan metil esterleri hazırlandı ve gaz kromatogramları, standartların gaz kromatogramlarıyla karşılaştırıldı.

Yağ asitlerinin metil esterlerinin hazırlanması için, yağ % 10 luk KOH ile sabunlaştırıldı. Sıcakken hekzanla tüketildi ve % 10 luk CaCl_2 çözeltisi katılarak yağ asitleri Ca^{++} tuzu halinde çöktürüldü. Temizlendikten sonra metanol: benzen: derişik sülfürik asit (10:10:0.5) karışımıyla kaynatılarak kalsiyumdan kurtarıldı. Organik çözücü distillendikten sonra 100°C de, 100 mm basınçta kurutularak metil esterleri elde edildi. Esterleşmenin gerçekleştiği, sıvı haldeki üründe sabunlaşma indeksi tayin edilerek kanıtlandı (S. I. 194.83).

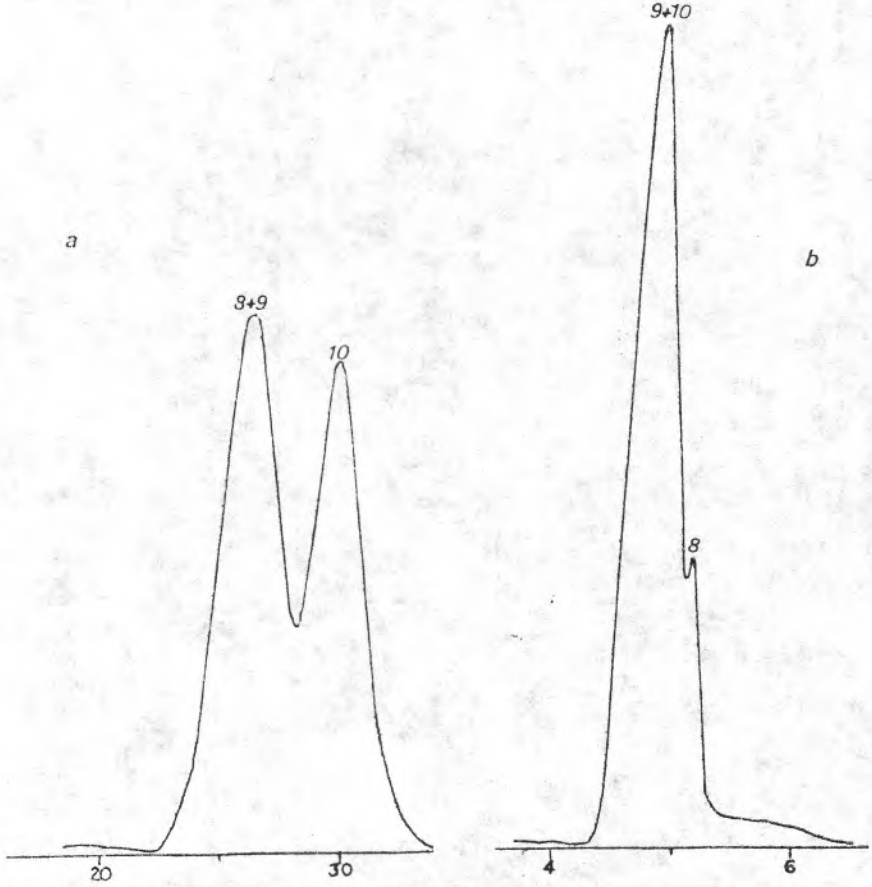
Yağda bulunan yağ asitlerinin metil esterlerinin gaz kromatografisi ile analizi için % 10 DEGS + % 2 Epikot taşıyan, 3 mm çapında ve 3 m uzunluktaki çelik kolon kullanıldı ve analiz 210°C de yürütüldü.

Tablo. **B. orientalis** sabit yağındaki yağ asitlerinin % 10 DEGS + % 2 Epikot kolonundaki bağıl tutuş zamanları ile yağın bileşimindeki yağ asitlerinin % miktarları.

Pik No.	Yağ asitleri	Gaz Kromatografisinde		% miktarları (Gravimetrik)
		Bağıl tutuş zamanları (DEGS + Epikot)	% miktarları (Kromatografik)	
1	Heptanoik asit	0.8	0.51	0.46
2	Kaprilik asit	1.0	0.25	0.23
3	Nonanoik asit	1.1	0.38	0.35
4	Kaprik asit	1.4	0.38	0.35
5	Laurik asit	2.4	0.63	0.57
6	Miristik asit	3.5	0.38	0.35
7	Palmitik asit	6.7	6.44	0.88
8	Stearik asit	13.5	4.41	4.02
9	Oleik asit		23.75	21.68
10	Linoleik asit	15.4	19.82	18.09
11	Linolenik asit	18.4	25.63	23.40
12	Araşidik asit	24.0	6.82	6.22
13	Behenik asit	44.4	7.45	6.80



Krom. 1. Sabit yağın % 10 DEGS + % 2 Epikot kolonundaki gaz kromatogramı.



Krom. 2. Oleik-stearik ve oleik-linoleik asit çiftlerinin a) % 10 DEGS + % 2 Epikot ve b) % 20 Apiezon L kolonlarındaki gaz kromatogramları (8) stearik asit, (9) oleik asit, (10) linoleik asit.

Meyva ve tohumlardan elde edilen sabit yağın metil esterleri çözeltilisi bu sisteme enjekte edildi. Alınan kromatogramda 13 pik belirdi. Bu piklerin hangi yağ asitlerine ait olduğu, standartlardan aynı koşullarda elde edilen kromatogramlarla karşılaştırılarak saptandı (Krom. 1).

% 10 DEGS + % 2 Epikot kolonundaki gaz kromatogramına göre saptanan piklerin bağıl tutuş zamanları ve ait oldukları yağ asitlerinin isimleri ile yağın bileşimindeki yağ asitlerinin % miktarları Sa. 10 daki tabloda gösterilmiştir.

Yukardaki sistemle yapılan analizde aynı yerde tek pik veren stearik-oleik asit çiftinden (bağıl tutuş zamanı 13.5) stearik asit, % 20 Apiezon L taşıyan daha kalın (5.5 mm çap) ve daha kısa (2 m) cam kolonda (280°C) belirgin olarak (bağıl tutuş zamanı 10.4) ayrılmakta; oleik asit ise, bu sistemde linoleik asit ile ortak pik vermektedir (Krom. 2a, b).

B. orientalis meyva ve tohumlarındaki sabit yağda saptanan yağ asitlerinin % miktarları, planimetre yardımıyla hesaplandı. Yağ asitlerinin bu yöntemle bulunan yüzdeleri ile, gravimetrik yöntemle (4) bulunan toplam miktar (% 91.3) üzerinden hesaplanmış yüzdeleri, tabloda gösterilmiştir.

Sabit yağda bulunan sterolün ayrılması ve tanınması, digitonin ile çöktürme yöntemine dayanarak yapıldı (4).

Bu yöntemde sabit yağ, alkollü potas ile sabunlaştırıldı. Sıcak sabun çözeltisine % 25 lik hidroklorik asit katılmasıyla serbest yağ asitleri ayrıldı. Isıtılan karışımda yağlı bir tabaka oluşturan yağ asitleri süzülerek alındı. Serbest yağ asitlerini içeren artık üzerine % 1 lik etanollü digitonin çözeltisi sızdırılarak aktarıldı. Biraz bekledikten sonra oluşan katım bileşiği, kloroform yardımıyla serbest yağ asitlerinden kurtarıldı. Sterol digitonozit çözeltisi eterle yıkanıp, 100°C de kurutuldu.

İyice kurumuş sterol digitonozit, asetik asit anhidriti ile asetilendi (5). Soğutulduktan sonra, 50° lik etanolden kristallendirilen sterol asetatın ergime noktası 125.9°C olarak saptandı. Bu türevin kloroformlu çözeltisi, steroid reaksiyonlarını pozitif olarak vermektedir. Bu sterol asetat ile aynı koşullarda standart β -sitosterolden hazırlanan asetatın ergime dereceleri aynıdır (126.1°C).

Sterol asetat kristalleri, % 20 lik alkollü potas ile geri çeviren soğutucu altında kaynatılarak parçalandı. Ürün kloroformla tüketilerek, serbest sterol kloroforma alındı. Bu tabaka suyla yıkanıp, susuz sodyum sülfat ile suyundan kurtarıldı. Kloroformu uçurulan artık,

50° lik etanolde çözülerek kristallenmeye bırakıldı. Oluşan kristaller, 96° lik etanolden tekrar kristallendirildikten sonra, kurutulup, ergime noktası tayin edildi (137.2°C).

Bu sterol kristallerinin kloroformlu çözeltilsinin, MEUNIER reaktifi ile muamele edildikten kısa bir süre sonra pembe renk vermesinden, sterolün monoetilenik olduğu anlaşılmıştır.

Bu bulgulardan, elde edilen sterolün monoetilenik sterollerden e.n. 137°C dolaylarında olan β -sitosterol olabileceği düşünüldü.

Standart β -sitosterol ve elde edilen sterolün, aynı koşullarda yapılan ince tabaka kromatografisinde aynı R_f değerini gösterdikleri ve her iki maddenin ergime derecelerinin aynı olduğu saptandı.

STAHL'a (6) göre hazırlanmış ve 0.5 mm kalınlığında Kieselgel G "Merck" adsorbantı ile kaplı 10 x 20 cm boyutlarındaki cam plakalara, standart β -sitosterol ve elde edilen sterolün kloroformlu çözeltileri uygulandı. Solvan sistemi olarak n-hekzan: etil asetat (75:25) kullanıldı. Antimon III klorürün kloroformlu doymuş çözeltisi püskürtülerek elde edilen lekelerin aynı R_f te olması, elde edilen sterolün β -sitosterol olduğu kanısını kuvvetlendirmiştir.

Elde edilen bu ürünün ergime derecesi (137.2°C) ile bu üründen hazırlanan asetilli türevin ergime derecesi (125.9°C), standart β -sitosterolün (e.n. 137°C) ve asetilli türevinin ergime derecesine (126.1°C) tamamen uyduğundan; bu maddenin β -sitosterol olduğu anlaşılmıştır. Bu kanının daha kuvvetlenmesi için IR spektrumları alınarak karşılaştırılmıştır. Hem elde edilen sterol asetatın ve hem de standart β -sitosterolden elde edilen asetilli türevin IR spektrumlarında, 1240 cm^{-1} de ve 1720 cm^{-1} de asetat karbonil bağından ileri gelen bantlar saptandı. 1245 cm^{-1} deki bant 3β -asetoksi- Δ^5 -steroitleri için karakteristiktir (7). Sterolün asetilli türevinin IR spektrumu, standart β -sitosterol asetatın IR spektrumu ile çakışmaktadır.

Sterolün asetilli türevinden hidroliz edilerek hazırlanan sterol ve standart β -sitosterolden alınan IR spektrumları da karşılaştırıldı. Her iki spektrumda da, 3584-3450 cm^{-1} arasında görülen kuvvetli bantla hidroksil grubunun varlığı saptandı. 1100 cm^{-1} deki bant ise, bunun bir sekonder alkol olduğunu doğruladı. 2870 cm^{-1} , 2960 cm^{-1} de ve yine 1375 cm^{-1} , 1450 cm^{-1} de metil gruplarından ileri gelen kuvvetli

bantlar görülmüştür. Elde edilen sterolün IR spektrumu, standart β -sitosterolün IR spektrumu ile çakışmaktadır.

Bütün bu bulgulara dayanılarak, elde edilen sterolün β -sitosterol olduğu saptanmıştır.

Sabit yağda toksisite denemeleri de yapılmıştır. Farelere ağızdan ve i.p. yolla LD₅₀ si 30 ml/kg olan sabit yağ verildiğinde hiçbir bozukluk görülmediğinden, yağın akut toksisite göstermediği saptanmıştır.

30 gün süren, kronik toksisite denemesinde ise, herbiri 35-40 g ağırlığındaki 4 fareye, i.p. yolla günde 0.1 ml verildiğinde, sabit yağın toksik olmadığı anlaşılmıştır.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Anadolu'da çok yaygın olan *Boreava orientalis* Jaub et. Spach. meyva ve tohumlarının sabit yağ bakımından zengin olduğu, ön denemelerle saptanmıştır.

Sabit yağ üzerindeki ayrıntılı çalışmalara geçmeden önce, bitkinin morfolojik ve anatomik özellikleri incelenmiştir.

Yunanistan'dan batı Asya'ya kadar olan alanda rastlanan *B. orientalis*, Cruciferae familyasının morfolojik karakterlerini gösterir.

Botanik incelemede açıkça görülen sabit yağ, yapılan kimyasal ön denemelerle de saptanmış, ancak *B. orientalis* meyva ve tohumlarının, diğer Cruciferae bitkilerinde rastlanan senevol heterozitleri, protoalkaloitler ve kardenolitlerden yoksun olduğu görülmüştür.

Üzerinde çalışılan meyva ve tohumlarda % 16.42 oranında sabit yağ saptanmıştır. Bu oran, Cruciferae familyasındaki yağ veren diğer bitkilerde % 20-30 arasında değişmektedir (8,9).

Bir bitkinin sabit yağ elde etmek amacıyla kültürü düşünüldüğünde, ekim alanına göre yağ verimi üzerinde önemle durulur. Bu açıdan bakılırsa, *B. orientalis* meyva ve tohumlarının içerdiği yağ miktarı, diğer Cruciferae bitkilerine oranla az gibi görülmektedir. Oysa ki, literatürde verilen miktarlar sadece tohumlardan çıkarılan yağı, bizim bulgularımız ise birbirinden ayrılmayan meyva ve to-

humlardan, birlikte elde edilen yağ miktarını belirttiğinden, bizim bitkimiz için bir verim düşüklüğü söz konusu değildir.

Elde edilen yağın, yüksek oranda (% 70) doymamış yağ asitleri içerdiği saptanmıştır.

B. orientalis yağı, F vitamini aktivitesi gösteren ve arterioskleroza yararlı etkisi olan linolenik asit içermesi bakımından değerli bir yağdır. Ayrıca hidrojenlenerek sıvağ olarak eczacılıkta kullanılabilme olasılığı da yağa önemli bir özellik daha kazandırmaktadır. Farmasötik teknoloji alanında yapılacak araştırmalar ile yağ, bu yönden de değerlendirilebilir.

Bu yağın, diğer bazı Cruciferae yağlarından farklı olarak, akut ya da kronik toksisite göstermeyişi, diyet ve ilaç yardımcı maddesi olarak kullanılması olasılığını da ortaya çıkarmaktadır.

Yağda β -sitosterol bulunduğu da saptanmıştır. Sabunlaşmayan madde miktarı % 2.09 olan bu yağda, sterol oranı da düşük olduğundan çok az sterol taşıyan yağlar arasında yer alması, diyet olarak kullanılmasını destekleyecek bir özelliktir.

Bütün bu verilere dayanarak, *B. orientalis*'in geniş ölçüde ekilebileceği, meyva ve tohumlardan elde edilen sabit yağdan özellikle eczacılık tekniğinde ve tedavi edici amaçla yararlanılabileceği yargısına varılmıştır.

ÖZET

Bütün Anadolu'da yaygın olarak bulunan *B. orientalis* Jaub. et Spach. bitkisinin meyva ve tohumları üzerinde morfolojik ve anatomik incelemeler yapılmış; kodeks ve farmakopelerce istenen kuruma kaybı (% 5.65), kül (% 2.83) ve asitte erimeyen kül miktarları (% 0.30) saptanmıştır.

B. orientalis'in kurutulmuş meyva ve tohumlarından petrol eteri ile tüketmek suretiyle % 16.42 oranında, berrak sarı renkli sabit bir yağ elde edilmiştir. Bu yağın 20°C deki yoğunluğu 0.9221, optik çevirmesi +0°.108, kırılma indeksi 1.4770; asitlik indeksi 1.34, asitlik derecesi 2.39, sabunlaşma indeksi 184.21, ester indeksi 182.87, iyot indeksi 120.64, peroksit sayısı 61.78, sülfosiyanojen indeksi 81.54, hekzabromür indeksi 63.75, tüm yağ asitleri miktarı % 91.33 ve sabunlaşmayan kısımlar % 2.09 dur.

Sabit yağın bileşimini oluşturan yağ asitlerini saptayabilmek amacıyla, yağ asitlerinin metil esterleri hazırlanarak gaz kromatografıya uygulandı. Gaz kromatografisi ile yapılan bu çalışmalarda “% 10 DEGS + % 2 Epikot” taşıyan kolon kullanılarak yağ asitleri saptandı. Ancak bu kolonda, aynı yerde tek pik veren stearik ve oleik asitleri ayırabilmek amacıyla “% 20 Apiezon L” kolonu kullanıldı. Elde edilen kromatogramlara göre, sabit yağda heptanoik (% 0.51), kaprilik (% 0.25), nonanoik (% 0.38), kaprik (% 0.38), laurik (% 0.63), miristik (% 0.38), palmitik (% 6.44), stearik (% 4.41), oleik (% 23.75), linoleik (% 19.82), linolenik (% 25.63), araşidik (% 6.82) ve behenik asitler (% 7.45)’in varlığı saptandı.

Sabit yağın sabunlaşmayan kısmının içerdiği sterol, sterol digitonozit halinde çöktürülerek e.n., IR spektrumları ve ince tabaka kromatografisi yardımıyla tanınmış ve β -sitosterol olduğu kanıtlanmıştır.

Ayrıca fareler üzerinde yapılan toksisite denemeleri, sabit yağın akut ve kronik toksisite göstermediği sonucuna götürmüştür.

SUMMARY

On the fruits and seeds of *Boreava orientalis* Jaub. et Spach.; which is widely spread all over Anatolia, have been analyzed from morphological and anatomical standpoints. Amounts of loss on drying, ash and acid-insoluble ash, as required by codex and pharmacopeia, have been determined as 5.65 %, 2.83 % and 0.30 %, respectively.

Air dried fruits and seeds of *B. orientalis* have been extracted with petroleum ether (b.p. 40-60°C) and a clear, yellow colored oil, at a proportion of 16.42 % has been obtained. The physical and chemical properties of this oil have been determined. These properties are:

$d^{20}_D = 0.9221$, $[\alpha]^{20}_D = + 0.1084$, $n^{25}_D = 1.4770$; acid value 1.34,

acidity 2.39, saponification value 184.21, ester value 182.87, iodine value 120.64, peroxide value 61.78, thiocyanogen value 81.54, hexabromide value 63.75, total fatty acids 91.33 % and unsaponifiable matter 2.09 %.

In order to determine the components of the oil, methyl esters of the fatty acids have been prepared and injected to gas-liquid chro-

matography. The fatty acids have been determined by using a column filled with 10 % DEGS + 2% Epikote. However, stearic and oleic acids in this column have seen as a single peak at the same retention time and for this reason have been separated with 20 % Apiezon L column. According to the chromatograms, the following fatty acids with the shown percentages are found in the oil: heptanoic (0.51 %), caprylic (0.25 %) nonanoic (0.38 %), capric (0.38 %), lauric (0.63 %), miristic (0.38 %), palmitic (6.44 %), stearic (4.41 %), oleic (23.75 %), linoleic (19.82 %), linolenic (25.63 %), arachidic (6.82 %), and behenic (7.45 %).

The unsaponifiable matter contains sterol and this has been precipitated as sterol digitonozid. By means of m.p., IR spectra and thin layer chromatography, it has been determined to be β -sitosterol.

Experiments run on mice have proven that the oil has no acute or chronic toxicity.

LITERATÜR

1. **Boissier, E.**, *Flora Orientalis* Vol. 1, Genevae et Basileae (1867).
2. **Davis, P.H.**, *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Vol. 2, University Press, Edinburgh (1965).
3. **Hegi, G.**, *Illustrierte Flora von Mittel-Europa*, Band 4, 1 (1913).
4. **Brunel, A.**, *Traité Pratique de Chimie Végétale*, Tome 3, (1949).
5. **Paech, K., Tracey, M.V.**, *Moderne Methoden der Pflanzenanalyse*, Vol. 3 (1955).
6. **Stahl, E.**, *Dünnschicht-Chromatographie*, 2. Auflage, Springer-Verlag, Berlin (1967).
7. **Roberts, G., Gallagher, B.S. and Jones, R.N.**, *Infrared Absorption Spectra of Steroids*, An Atlas 2. Interscience Publishers, Inc. New York, London (1958).
8. **Choudhari, S.S., Sing, H. and Handa, K.L.**, *J. Sci. Ind. Research (India)* 16 B, 45-6 (1957).
9. **Shinozaki, Y., Ohara, S. and Kondo, H.**, *Nippon Nogei Kagaku Kaishi* 37 (9), 548-52 (1963).