

İç Anadolu Bölgesinde Yetişen *Pimpinella L.* Türleri Üzerinde Farmasötik Botanik Yönünden Araştırmalar

Pharmaceutical Botanical Investigations on *Pimpinella L.* Species
Grown in Inner Anatolia Region

Nevin TANKER*

Fatih İZGÜ*

ÖZET

İç Anadolu Bölgesinde yetişen *Pimpinella L.* türlerinin ele alındığı bu çalışmanın ilk kısmında bölgeden toplanan bitkilerin morfolojik incelemesi yapılmış, literatürde verilenlere ek olarak tanımda yardımcı olan karakterler de saptanarak geniş deskripsiyonları yapılmıştır. Taksonların özellikleri orijinal çizimler ile de sergilenmiştir. Çalışmanın ikinci kısmında bölgeden toplanan, *P. anisetum*, *P. cappadocica*, *P. corymbosa*, *P. olivieroides*, *P. tragium* subsp. *pseudotragium*, subsp. *polyclada*, subsp. *lithophila*'nın meyvalarından subuharı distilasyonu ile elde edilen uçucu yağların miktarı, bu yağların kırılma indeksleri ve yoğunlukları saptanmıştır. Donma noktası tayini metoduyla anetol yüzdeleri kontrol edilmiştir. Bulunan değerler bir tablo halinde toplanarak literatür verileri ile karşılaştırılmıştır (Tablo 2).

SUMMARY

In this research the *Pimpinella L.* species grown in Inner Anatolia Region were studied. In the first part of this study the taxa were examined from the morphological point of view. In addition to the characteristics found in the literature, some new ones which were of help in

Redaksiyona verildiği tarih: 17.6.1988

*Farmakognozi Anabilim Dalı, Eczacılık Fakültesi, Ankara Üniversitesi

determination of these plants has been established. Enlarged descriptions of the taxa has also been shown in figures. In the second part of this study, the amount of the volatile oils of the fruits of the species, obtained by steam distillation were determined. Refraction indexes and densities of the volatile oils were determined as well. The anethole content of the volatile oils were controlled by Congealing Point method. The results obtained by the above determinations and the data found in the literature are given in Table 2.

Anahtar Kelimeler

Pimpinella L., Umbelliferae, Uçucu Yağ, Anetol, Salgı Kanalı

Anason meyvaları, başta karminatif ve spazmolitik etkisi olmak üzere diyaforetik, diüretik, bronkodilatator, stomaşik etkileri nedeni ile tanınmakta ve antik çağlardan beri kullanılmaktadır (3, 4, 8, 9, 12, 13, 16, 26, 30, 31, 33). Son yıllarda antikmikrombiyal ve sitotoksik droglar arasına da katılmıştır (7, 22-24, 27, 28). Anason meyvalarının baharat olarak ve likör sanayiinde tüketimi de oldukça fazladır (7, 16). Bir çok ülkede kültürü yapılan anason (7, 15, 16, 32, 33), meyvaları ihraç ürünlerimiz arasında yer aldığından Türkiye için ekonomik değeri olan bir bitkidir. Bir çok kodekste (BP 1980; DAB VII; Ph. Helv. VI; TF 1974; USP XXI) kayıtlı olan ve bazı müstahzarlarda (Aromatic elixir, Elixir Paregorique, Elixir Pectoral, Spiritus Ammonii Anisatus, Emulsio Olei Jecoris Camphoratet Opium Tinctura) yer alan Oleum Anisi (Anason uçucu yağı), meyvadaki etkileri yanında laktagog etki de gösterir, ayrıca diş macunlarında korigen olarak çok kullanılmaktadır (1, 4, 7, 8, 9, 12, 13, 15, 25, 26, 30, 31, 33). Bu uçucu yağ son yıllarda önemli bir ürün durumuna geçmiştir; çünkü anetolden eczacılıkta kullanılan türevlerine, örneğin anis aldehite, dianetole, dietilstilbesterol ve dienesterole geçilebileceği anlaşılmıştır (6, 21).

Yukarıdaki hususlar dikkate alınırca yapılması gereken şudur: Türkiye'de yetişen bütün türler toplanmalı meyvalardaki uçucu yağ miktarı ile yağdaki anetol oranı saptanmalı ve kültür bitkileri ile doğal olanlar karşılaştırılmalıdır. İşte bu görüşten hareketle girişilen araştırmaların bu ilkinde, önce İç Anadolu Bölgesinde yetişen *Pimpinella* ların meyvalarının bir yandan uçucu yağ ve anetol bakımından değerlendirilmesini yapmak, diğer taraftan da bitkileri botanik açıdan ince-

leyerek Türkiye *Pimpinella*'larının revizyon çalışmalarına başlamak amaçlanmıştır.

DENEL KISIM

Materyal

Çalışmada bitkinin tümü botanik açıdan ele alınacağından, meyvaları ise uçucu yağ yönünden inceleneceğinden materyal olarak hem çiçekli hem de meyvalı bitkiler toplanmıştır. Çiçeklenme süreci olan Haziran-Temmuz aylarında, özellikle DAVIS'te işaret edilen (10) yörelerden toplanan ve herbaryum örneği haline getirilen bitkiler, tarafımızdan teşhis edildikten sonra numaralanarak AEF herbaryumuna kaldırılmıştır (*P. anisetum* AEF 13260, *P. cappadocica* AEF 13284, *P. corymbosa* AEF 13258, *P. kotschyana* AEF 10506, *P. olivieroides* AEF 13259, *P. tragium* subsp. *pseudotragium* AEF 13285, *P. tragium* subsp. *polyelada* AEF 13286, *P. tragium* subsp. *lithophila* AEF 13287, *P. isaurica* AEF 13291). Bu örnekler morfolojik incelemelerin yapıldığı materyaldir. Aynı yetişme yerlerinden Temmuz-Ağustos aylarında toplanan ve gölgede kurutulan meyvalar ise uçucu yağın inceleneceği materyali oluşturmuştur.

İç Anadolu Bölgesi'nde yetişen türler (Haziran 1983-1984 tarihleri arasında) aşağıdaki yörelerden toplandı. (*)

P. anisetum Boiss. et Bal.: B₅ Kayseri: Aslandaş köyü, 1700-1800 m.

P. cappadocica Boiss. et Bal.: B₅ Kayseri: Alıdağ, 1500-1700 m.

P. corymbosa Boiss.: C₄ Konya: Karaman-Mut yolu Karaman çıkışı, 1000 m.

P. kotschyana Boiss.: B₇ Erzincan: Eğin, Sırakonaklar köyü, 1600 m.

P. olivieroides Boiss. et Hausskn.: B₆ Sivas: Zara-İmranlı yolu, 1300 m.

* Türlerin çoğunun toplanmasında emeği geçen Sayın Prof. Dr. M. Koyuncu'ya burada tekrar teşekkürü borç biliriz.

- P. tragium* Vill. subsp. *pseudotragium* (DC) Matthews: A₄ Çankırı: Eldivan dağı, radar civarı, 1400 m.
- P. tragium* Vill. subsp. *polyclada* (Boiss. et Heldr.) Tutin: B₃ Eskişehir: Sivrihisar, 1200-1400 m.
- P. tragium* Vill. subsp. *lithophila* (Schischkin) Tutin: A₄ Çankırı: Şabanözü yolu, 900 m.
- P. isaurica* Matthews: B₃ Konya: Ermenek, sarp kayalıklar, 1400 m.
- P. anisum* başlıca Antalya, Burdur, Isparta, Muğla, Denizli ve Bursa, Balıkesir, İzmir, Kütahya'da ekilmektedir.

Metod

Çalışmaların birinci kısmında (Botanik Bölüm), kendi topladığımız bitkilerin deskripsiyonu yapılmış, türlerin tanınmasında önemli yeri olduğuna inandığımız morfolojik özellikler tarafımızdan yapılan çizimlerle açıkça belirtilmiş, türler arasındaki farklılıklar vurgulanmıştır. Türlerin değerlendirilmesi meyvaların taşıdığı uçucu yağ ile yapılacağından salgı organları da ayrıca incelenmiştir.

Uçucu yağın incelenmesini esas alan ikinci bölümde, Clevenger aпараты ve subuharı distilasyonu yöntemi ile meyvalarm uçucu yağı alınmış ve miktarı, volumetrik olarak saptanmıştır. Toplanan uçucu yağın Piknometre yöntemi ile yoğunluğu, Abbe Refraktometresi (Model 6) ile kırılma indeksi tayin edilmiştir(*).

Oleum Anisi'nin içerdiği bileşikleri saptamak amacıyla genellikle TCL ve GLC kullanılmıştır. Bu kromatografik yöntemlerden Ol. Anisi'nin benzeri bir yağ olan Ol. Foeniculi'den ayrılmasında yararlanır (2, 11, 29). Yine bu yöntemlerle *P. anisum* kökenli yağda 11 kadar bileşiğin yer aldığı, majör komponent olan anetol'ü bir seskiterpen hidrokarbonun izlediği ortaya konmuştur (5). Anetol tayini için UV spektroskopisi-maksimum absorpsiyon ölçme yolu da izlenir ve sonuçların kimyasal metotlarla alınanlara uygunluğu işaret edilir (19). Me-

* Uçucu yağlar için polarize ışığı saptırma derecesi de verilir. Meyvalardan elde edebildiğimiz uçucu yağlarımızın miktarları, polarimetre tübünün boyu nedeniyle yeterli olmadığından bu değerler saptanamamıştır.

toksil gruplarının tayinine dayanan yöntem bazan çok hassastır bazan da kesin sonuç vermez (17). Yağ yeni elde edilmiş ise kırılma indeksinin ölçülmesi suretiyle anetol miktar tayini yapılabilir. Taze çıkarılmamış olanlar için GLC önerilmektedir (20). Biz anetol miktarını T.F. 1974'te kayıtlı "Donma Noktası Yöntemi" ile tayin ettik.

A. Birinci Kısım

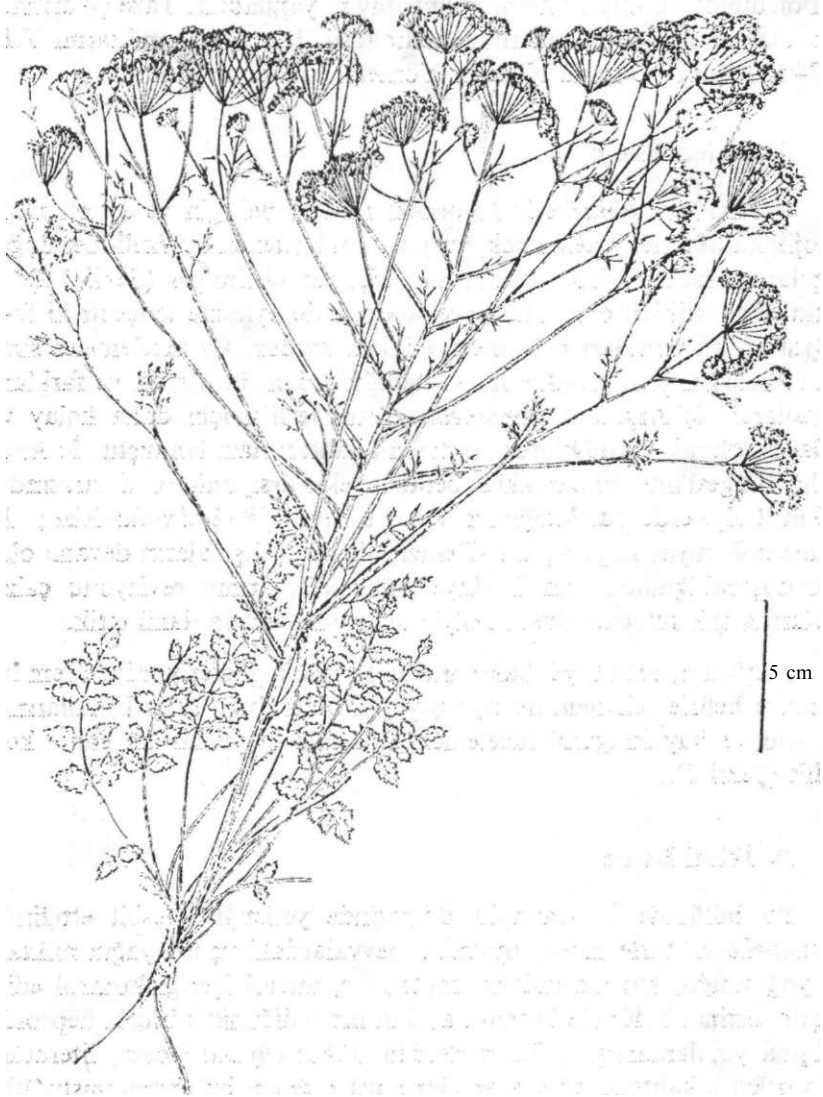
İç Anadolu *Pimpinella L.* örneklerindeki belirgin ve ayırıcı morfolojik karakterler incelenerek, vurgulanmak istenen bu özellikler doğal yapılarına sadık kalınarak, ayrıntılı biçimde çizilmiştir (Şekil 1,2)**. Bitkiler yetiştikleri ortamda çevre ve doğa ile öylesine iç içedir ki fotoğraflarda ayrıntıları belirtmek oldukça zordur. Bu incelemeler sırasında belirgin bazı karakterler saptadığımızdan, bu özellik ve farklara dayanarak İç Anadolu *Pimpinella*'larının teşhisi için daha kolay ve anlaşılır olarak gördüğümüz bir tayin anahtarı hazırlanmıştır. İç Anadolu Bölgesi'nde olmamakla beraber ekskürsiyonlarımız sırasında, yakın bölgelerde rastladığımız bazı türleri (*P.rhodantha-Rize*; *P. isaurica-Konya*; *P. peregrina-Denizli*) de, bu çalışmaların devamı olarak düşündüğümüz tüm Türkiye *Pimpinella*'larının revizyonu çalışmalarına ışık tutacağı düşüncesiyle tayin anahtarına dahil ettik.

Meyvalar, örtü tüyü bakımından farklılık gösteriyordu. Hem bu durumu belirlemek hem de uçucu yağın bulunduğu salgı kanallarının sayısını ve büyüklüğünü incelemek amacıyla meyvalardan enine keski aldık (Şekil 3).

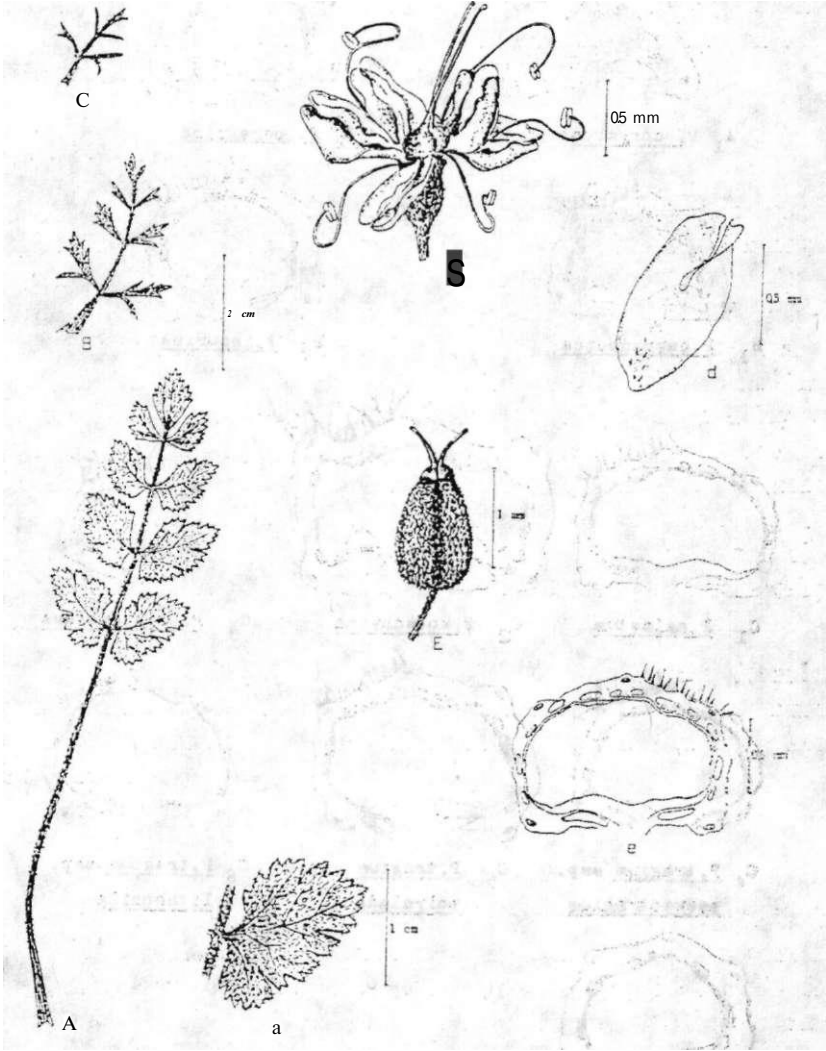
B. İkinci Kısım

Bu bölümde İç Anadolu Bölgesinde yetiştiğini tesbit ettiğimiz *Pimpinella L.* türlerinden toplanan meyvalardaki uçucu yağın miktarı ile yoğunluğu, kırılma indeksi saptanmış, anetol içeriği kontrol edilmiştir. Birinci bölümde botanik açıdan incelediğimiz türlerin hepsinde çalışma yapılamamıştır. Bu türlerden *P.kotschyana* Boiss., literatürde verilen lokalitede, tüm aramalarımıza rağmen bulunamamıştır(10).

** Bu çizimler fazla yer kapladığı için sadece meyvalarında uçucu yağı en fazla olan *P. anisetum* örnek olarak bu özete alınmıştır. İstendiğinde diğerleri yazarlardan sağlanabilir.

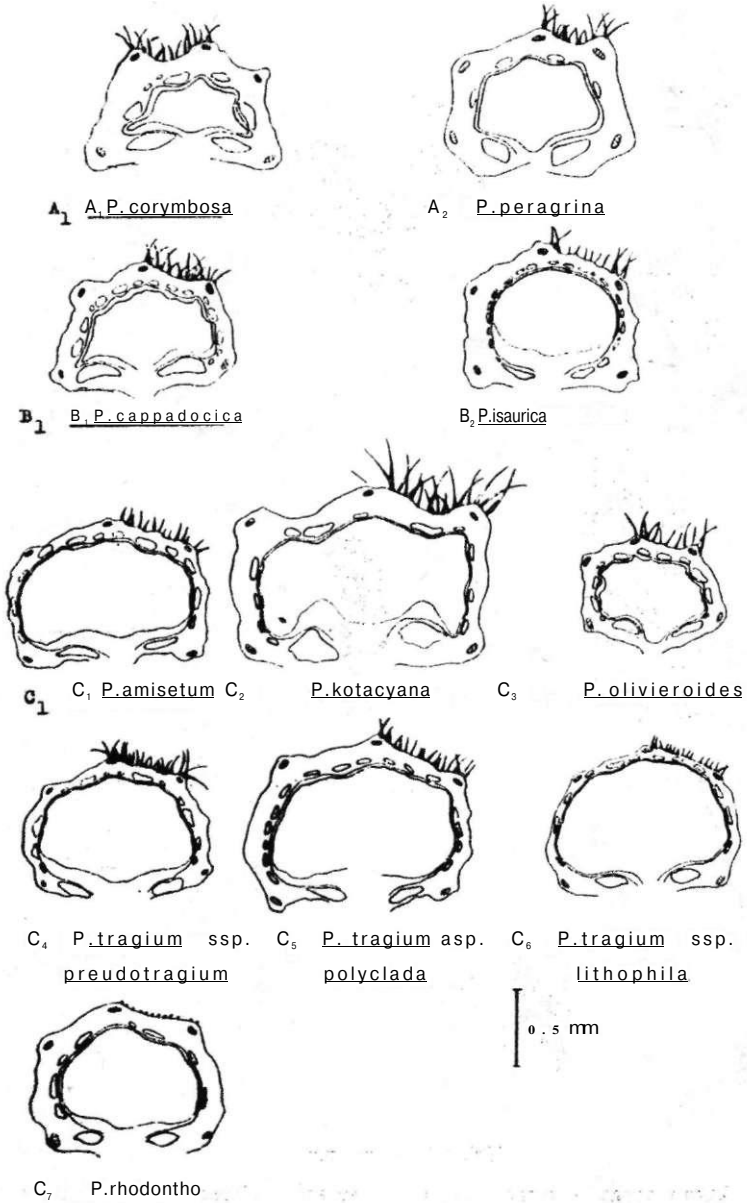


Şekil 1. *P. anisetum* Boiss. et Bal., tüm bitki



Şekil 2. *P. anisetum*

A. Taban yaprağı, a. bir foliol; B. Gövde yaprağı, C. Tepe yaprağı; D. Çiçek, d. petal (dorsal); E. Meyva, e. Meyvadan enine kesit.



Şekil 3. Meyvalardan enine kesit (tüyler sadece bir bölümde gösterilmiştir)

Morfolojik incelemeye tâbi tutulan *P.isaurica* Matthews, *P. peregrina L.* ve *P. rhodantha* Boiss. ise araştırma bölgesinin dışında toplanan örneklerden ibarettir. Bitkilerin ve uçucu yağ içeriğinin, dış etkenlere bağlı olarak değişkenlik gösterdiği dikkate alınarak (18) bu türlerde analitik çalışma yapılmamıştır.

Uçucu Yağ Miktar Tayini (Volumetrik Yöntem)

Clevenger apareyinin 2 litrelik balonuna havanda iyice kırılmış ve kaba toz edilmiş 100 g kuru meyve ile yaklaşık 1 litre su konup karıştırıldıktan sonra dengeli bir kaynama sağlanarak ve uygun bir hızla distilasyon sürdürüldü. Su buharı ile sürüklenen ve apareyin büretinde toplanan uçucu yağın miktarı artmayınca kaynama durduruldu, yağ ve su tabakalarının iyice ayrılması beklendi ve uçucu yağ miktarı ml cinsinden okundu.

Bu işlem her örnek için 3 kez tekrarlanarak alınan ortalamalar uçucu yağ miktarı olarak Tablo 2.de verildi.

Yoğunluk Tayini

Distile su ile doldurulup usulünce kapatılan 10 ml'lik piknometre 20°C'deki labratuvarında tam olarak tartıldı (m_3). Suyu boşaltıldıktan sonra bu kez tam 1 ml eksiği 9 ml distile su koyup tartıldı (m_1). Kalan boşluğa uçucu yağ ilâvesi ile doldurulup usulünce kapatıldıktan sonra tekrar tartıldı (m_2). Tartmalar aşağıdaki formüle uygulanarak yağın yoğunluğu hesaplandı (Tablo 2).

$$D = \frac{m_2 - m_1}{m_3 - m_1}$$

Kırılma İndeksi Tayini

18°C deki laboratuvar ısısında Abbe tipi Refraktometre'de okunan değerler Tablo 2'de verilmiştir.

Donma Noktası Tayini

Türk Farmakopesi'nde (1974) verildiği üzere bir düzenek hazırlandı. İçice giren iki tüpten içtekinde, termometrenin civa haznesini tama-

men örtecek biçimde uçucu yağlardan biri kondu ve dış tüp buz ile -2°C 'ye kadar soğutuldu. Yağın katılaşmasına ve donmasına yardımcı olmak amacıyla termometre iç tübün cidarına sürüldü. Aynı deney, kontrol amacıyla piyasadan alıp distile ettiğimiz *P. anisum* uçucu yağı ile de yapıldı.

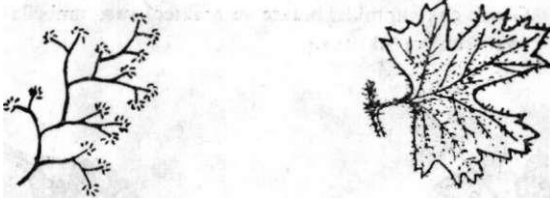
Muhtelif Oleum Anisi örneklerinin donma noktalarına dayanarak bir tablo yardımıyla, (Tablo 1) yağın donma derecesine göre anetol içeriği saptanmaktadır (15).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Tayin anahtarlarında ve Türkiye Florası'nda (DAVIS) verilen morfolojik özellikler, *Pimpinella*'ların teşhisinde her zaman yeterli olmamaktadır. Bu nedenle topladığımız örneklerde yeni karakterler saptanmaya çalışılmıştır. İnfloresansın dallanma şekli, bileşik umbellamın büyüklüğü, taban yapraklarının loblu veya parçalı oluşu, folliollerin şekli; petallerin dorsal yüzeyindeki tüy dağılımı, az veya çok, kısa veya uzun oluşu, teşhiste önemli rol oynayan karakterler olarak saptanmıştır. Bu karakterlerden yararlanarak, yöre bitkilerinin teşhisinde sonuca kolayca götüren bir tayin anahtarı hazırlanmıştır.

İç Anadolu *Pimpinella* Türleri İçin Tayin Anahtarı

1. Bitki seyrek ve az dallanmış; tepede taç görünümü yok; taban yaprakları pennat (5-11 foliollu); petaller beyaz veya kırmızı.
2. Petal kırmızı veya erguvanî; follioller ovat. 9. *rhodantha*
2. Petal beyaz
3. Çiçek durumu, bileşik umbellaları taşıyan bir panikula, umbella (ışın) sayısı az (5-6), bileşik umbella küçük (1 cm'ye kadar); folioller geniş ovat, loblu, dentat, saplı; petallerin dış yüzü tüylü. 8. *isaurica*



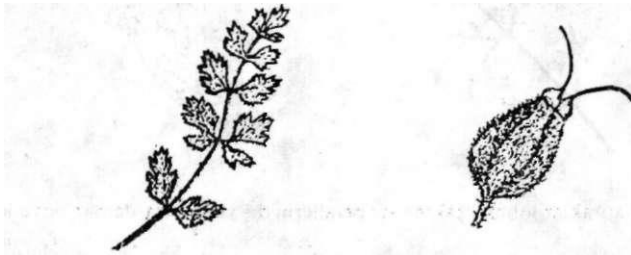
3. Bitki boylu (90-100 cm); panikula görünümü yok; umbella (ışını) sayısı fazla (5-40), bileşik umbellalar 1-5 cm; folioller 1-4 cm; ovat, dentat veya krenat-dentat, hemen hemen sapsız; petallerin dış yüzü tüylü veya çıplak.
4. Çiçek durumu 3-5 cm, ışın sayısı 20-50; folioller 2-4 cm., krenat-dentat; petallerin dış yüzü çıplak; bitki iki yıllık 1. *peregrina*



4. Çiçek durumu 3 cm'ye kadar, ışın sayısı 5-15; folioller 1-3 cm, kenarı krenat-dentat, serrat veya loblu derin serrat; petallerin dış yüzü orta damar boyunca az veya çok tüylü; bitki çok yıllık 7. *tragium*

Bitki sık ve çok dallanmış; çiçek durumları tepede bir taç görünümünde; taban yaprakları pennat veya bipennat parçalı; petaller beyaz

5. Taban yaprakları pennat ve pennat parçalı, 5-9 foliollu, folioller derin loblu veya serrat; umbella 2-3 cm
6. Taban yapraklarının çoğu pennat bazıları bipennatisekt, gövde bol yapraklı, umbella 2 cm kadar; brakte ve barakteol var; meyva uzun tüylü. 6. *olivieroides*



6. Taban yapraklarının hepsi pennat; gövde az veya çok yapraklı; brakte var veya yok

7. Gövde çok yapraklı; brakte ve brakteol var; umbella 2-3 cm; meyva çok uzun ve sık tüylü 5. *kotschyana**



7. Gövde az yapraklı; brakte genellikle yok, umbella 2 cm kadar, meyva kısa tüylü 2. *anisetum*



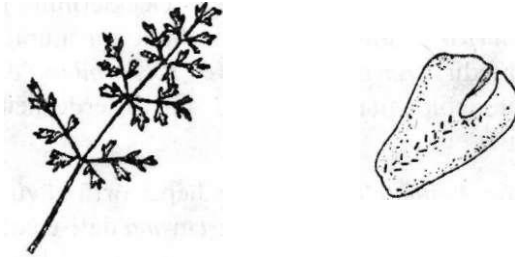
5. Taban ve gövde yapraklarının hepsi bipennatisekt, parçalar linear-lanseolat veya loblu; umbella 2-4 cm

8. Yapraklar linear-lanseolat parçalı, brakte yok; petallerin dış yüzü tüylü 3. *cappadocica*



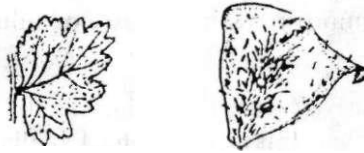
8. Yapraklar loblu, brakte var; petallerin dış yüzü orta damar boyunca tüylü 4. *corymbosa*

* Bu tür Kayseri-Alidağ'da bulunamamıştır. Deskripsiyon için Erzincan-Kemaliye'den toplanmış örneklerden yararlanılmıştır.



Pimpinella tragium V i l l . memleketimizde 3 alt türü ile temsil edilmektedir.

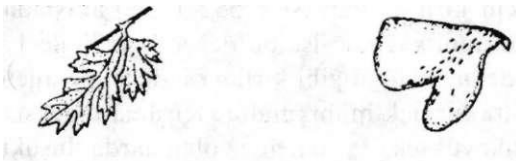
1. Bitki villos; taban yapraklarındaki folioller krenat-dentat; petaller orta damar boyunca çok tüylü subsp. *pseudotragium*



1. Bitki puberulent; taban yapraklarındaki folioller krenat-dentat değil; petaller orta damar boyunca az tüylü
2. Folioller serrat subsp. *polyelada*



2. Folioller derin loblu ve serrat subsp. *lithophila*



İncelemelerimize göre *P.rhodantha*, çiçeklerinin kırmızı renkli olmasıyla, *P. isaurica* infloresansının panikula görünümü ile ilk bakışta tanınabilmektedir. *P.cappadocica* ve *P.corymbosa*'da taban yapraklarının hepsinin bipennatisekt oluşu, bu türlerde hemen göze çarpan bir özelliktir.

İncelediğimiz *Pimpinella* türlerinin hepsi örtü tüyü taşımaktadır. Tüyler *P. rhodantha*'da çok kısa, *P. kotschyana*'da ise çok sık ve uzundur. Diğer türlerde farklılıklar çok fazla çarpıcı değildir.

Pimpinella örneklerimizin meyvalarındaki salgı kanallarının şekil ve sayı bakımından aynı olmadığı dikkati çekmektedir (Şekil 3). Bazı türlerde (A_1 ve A_2) Fr. Foeniculi'de olduğu gibi her valekulumda 1 tane ve büyük bir salgı kanalının, bazılarında ise (B_1 ve B_2) Fr. Anisi vulgaris'te olduğu gibi çok sayıda kanalın bulunduğu ve bunların sık dizilmiş olduğu gözlenmiştir. Kanal sayısı çoğunlukla her valekulumda 2-3 tanedir ($C_{1..7}$).

Meyvaların uçucu yağ içeriği ile salgı kanallarının durumu karşılaştırıldığında, uçucu yağ miktarı ile salgı kanallarının büyüklüğü ve sayısı arasında bir bağlantı bulunduğu söylenemez.

İç Anadolu *Pimpinella* türlerinin meyvalarında, *P. anisetum* dışarıda tutulursa, % 1.1 ilâ % 2.8 arasında uçucu yağ bulunmaktadır; *P. anisetum* ise % 8.7 oranı ile en fazla uçucu yağ taşıyan türdür. *P. corymbosa* (% 2.8), *P. cappadocica* (% 2.2), *P. olivieroides* (% 2.3) ve *P. tragiium* ssp. *pseudotragiium* (% 2.3) kodekslerde istenilene yakın (% 2.5) miktarda uçucu yağ taşırlar. Bu sonuca göre *P. anisum* yanında uçucu yağ elde etmede kaynak bitki olarak düşünülebilirler ve meyvalar ihracat ürünü olarak değerlendirilebilir.

Uçucu yağın 20°C'deki yoğunluğu, *P. corymbosa* (0.9674), *P. olivieroides* (0.9456) ve *P. tragiium* ssp. *pseudotragiium*'da (0.9239) düşük, diğerlerinde ise kodekslerde ve literatürde verilen değerlere (0.975-0.992) uymaktadır.

P. anisum için kırılma indeksi 1.552-1.560 arasındadır. İç Anadolu *Pimpinella*'lanma yağında ise bu değer 1.4870 ile 1.5360 arasındadır. Tablo 2. de görüldüğü gibi kırılma indeksi ile anetol miktarları arasında bir orantı kurmak mümkündür. Kırılma indeksi, anetol oranı % 80-90 oranlarda yüksek, % 50'den az olanalarda düşüktür.

Tablo 2. İç Anadolu *Pimpinella* Türleri Uçucu Yağlarının Miktarı ve Fiziksel Özellikleri.

Pimpinella türü	Uçucu yağ %(ml/gr)	Yoğunluk (20°C)	Kırılma İndeksi (18°C)	Anetol %	Literatür No
anisetum	8.7	0.9782	1.5360	< 50	
anisetum (*)	8.3 - 8.5	0.9784		< 50	4. 31
anisetum (*)				30	
cappadocica	2.2	0.9891	1.5120	< 50	
corymbosa	2.8	0.9674	1.5060	< 50	
olivieroides	2.3	0.9456	1.5090	< 50	
tragium ssp.					
pseudotragium	2.3	0.9239	1.4870	< 50	
polyclada	1.8	0.9782	1.5200	< 50	
lithophila	1.1	0.9891	1.5010	< 50	
anisum (*)	2.5	0.980-0.990	1.56 (25 °C)		Ph. Helv. VI (1979)
anisum (*)		0.987-0.992	1.552-1.559	80-90	D.A.B. VII (1973)
anisum (*)	1.5 - 6				4, 13, 14, 15, 26,31,33,
anisum (*)		0.978-0.992	1.553-1.560	80-90	B.P. (1980)
anisum (*)		0.978-0.988	1.553-1.560	80-90	U.S.P. XXI (1985)
anisum (*)		0.977-0.991	1.553-1.560	80-90	T.F. (1974)
anisum		0.975-0.990			4,13,14,15,16,26,33

NOT: (*) İşaretler literatür verileridir.

Donma Noktası Yöntemi ile saptadığımız anetol miktarları, türlerin hepsinde % 50'nin altında kalmıştır. *P. anisetum* için literatürde % 30 anetol (donma noktası 10.25°C) kayıtlı olduğu halde bizim elde ettiğimiz *P. anisetum* uçucu yağı -2°C'nin altında donma belirtileri göstermiştir. Buna göre Kayseri Aslantaş'tan toplanmış *P. anisetum*, anetolce zengin olmayan bir uçucu yağ taşımaktadır. Literatür verileri ile uyuşmayan bu bulgu şaşırtıcı olmamalıdır. Çünkü anetol miktarı günlük sıcaklık artışı, rutubet gibi dış etkenlerle çok değişmektedir. Bu durumda İç Anadolu Bölgesi türleri için, anetol kaynağı olarak iyimser olmak mümkün değildir.

Tablo 1

Donma Noktası (+°C)	21.1	18.6	16.3	14.0	11.6	9.9	8.0	6.2	4.0	2.2
Anetol miktarı (%)	100	95	90	85	80	75	70	65	60	55

Bütün bu sonuçlara göre *P. anisum* yanında *P. anisetum*, *P. corymbosa*, *P. olivieroides*, *P. cappadocica* ve *P. tragiium* ssp. *pseudotragium* uçucu yağ elde etmede kaynak bitki olarak düşünülebilir, meyvaları ihraç ürünü olarak kullanılabilir, kültürü denenebilir; fakat anetol kaynağı olarak ekonomik bir değeri olduğu söylenemez. Ancak bu uçucu yağların ayrıntılı analizleri yapılır ve anetol yanındaki diğer maddeler de saptanırsa yağların değerlendirilmesi konusunda sağlıklı bir görüş ortaya konabilir.

LİTERATÜR

1. Asil, E., Şar, S., *Pharmacia*, 24, 53 (3), 204-12 (1984).
2. Ballarian, C, Bailarian, J., "Thin-layer chromatography differentiation of fennel and anis seed oil". *Pharmazie*, 27 (8), 544 (1972).
3. Baytop, A., *Farmasötik Botanik, İstanbul Üniversitesi Yayınları*, (1967).
4. Baytop, T., *Türkiye'nin Tıbbi ve Zehirli Bitkileri*, İsmail Akgün Matbaası, İstanbul (1963).
5. Becker, H., "Comparative studies of the composition of essential oils of the organs of *Pimpinella anisum* L." *Planta Medica*, 18 (4), 336-46 (1970).
6. Bedoukian, P. Z., *Perfumery and Flavoring Synthetics*, 2 nd Ed., (1967).
7. Benigni, R., Capra, C, Cattorini, D.E., *Piente Medicinali, Chimica Farmacologia E Terapia, Inverni-Della Betfa, Milano*, (1962).
8. Chapra, R.N., Chapra, I.C., Nayar, S.C., *Glossary of Indian Medicinal Plants, Council of Scientific and Industrial Research, India*, (1956).
9. Claus, E.P., Tyler, V.E., Brady, R.L., *Pharmacognosy 6 th Ed.*, Henry Kimpton Publishers, London (1970).
10. Davis, P.H., *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, 4, University Press, Edinburgh (1972).
11. Deryng, J., Strzelecka, H., Walewska, E., Soroczyhska, T., "Volatile oils of the Polish Pharmacopeia, 2, *Oleum Foeniculi and Oleum Anisi*", *Farm. Pol.*, 23 (1), 32-8, (1967)., Ref. CA. 67, 93904 u (1967).
12. Dragendorff, G., *Die Heilpflanzen*, Werner-Fritsch Verlag, München (1967).
13. Gamier, G., Bezanger-Beauquesne, L., Debraux, G., *Ressources Medicinales de la Flore Française*, 2, Vigot Frères Editeurs, Paris, (1961).
14. Gildemeister, E., Hoffmann, F.R., *Die Aetherischen Öle*, 3d., Akademie Verlag, Berlin (1966).

15. Guenther, E., The Essential Oils , 4th Ed., 4, D. Van Nostrand Company Inc., New York (1965).
16. Hoppe, A.H., Drogenkunde, 8. Aufl., I, Walter D. Gruyter, Berlin (1975).
17. Jonczyk, J., "Comparison of methods for determining anethole in essential oils". *Herba Pol.*, 12 (4), 291-5 (1966), Ref. CA. 68, 1606 lk (1968).
18. Khotin, A.A., "Role of external factors in accumulation of essential oils". Tr. Vses. Nauch-Issled. Inst. Efirnomaslich. Kult 1, 35-44 (1968), Ref. CA. 72, 3567 Ih (1970).
19. Koul, G.L., Nigam, S.S., "Indian Essential oils 3., Ultraviolet spectroscopy". *Riechst. Aromen Koerperpflegemittel*, 16 (5), 159-160-162 (1966), Ref. CA. 65, 10422 d (1966).
20. Kravets, T.I., Persidskaya, K.G., Karpacheva, A.N., Lishtvanova, L.N., Mosalenko, L.M., "Determination of anethole content in anise seed and fennel oils". Tr. Vses. Nauch-Issled. Inst. Efirnomaslich. Kult, 4 (2), 19-24 (1971), Ref. CA. 78, 47649 u (1973).
21. Osol, A., Farrar, G.E., The Dispensatory of The United States of America 25th Ed. J.B. Lippincott Company (1955).
22. Ramadan, F.M., El-Zanfaly, R.T., El-Wakeil, F.A., Alian, A.M., "Antibacterial effects of some essential oils 1., Use of agar diffusion method". *Chemical Microbial. Techno/. Lebensm.* 2, 51-5 (1972), Ref. CA. 77, 12253k (1972).
23. Rao, B.G.V.N., Nigam, S.S., "In vitro antimicrobial efficiency of some essential oils". *Flavour Ind.* 1(10). 725-9 (1971). Ref. CA. 74, 45539 b (1971).
24. Rao, B.G.V.N., Joseph, P.L., "Activity of some essential oils toward phytopathogenic fungi". *Riechst. Aromen Koerperpflegemittel*, 21 (11), 405-6, 408, 410 (1971). Ref. CA. 76, 81621x (1972).
25. René, E.P., Les Plantes Medicinales, Dresses Universitaires de France, Paris (1971).
26. Roques, H., Précis de Botanique Pharmaceutique 2, Phanérogamie, Librairie Maloine, Paris.
27. Silyanovska, K., Stoichev, St., Zolotovich, G., Nachev, Ch., "Cytotoxic effect of essential oils and their individual components 2., Oxygen containing compounds excluding alcohols". *Parfuem Kosmet.* 50(7), 257-60 (1969), Ref. CA. 71, 47793 s (1969).
28. Ibid. "Cytotoxic effect of some essential oils and their individual components, 3., Essential oils". *Parfuem. Kosmet.* 50 (8), 293-6 (1969), Ref. CA., 71, 84443y (1969).
29. Sowicka, R.Z., Szepczynska, K., "Investigation of essential oils by thin-layer chromatography". *Ann. Acad. Med. Lodz.* 6, 35-40 (1965), Ref. CA., 65, 2060g (1966).
30. Şar, S., "İç Anadolu Bölgesi Halk İlaçlarının Eczacılık Tarihi ve Farmakognozi Açısından İncelenmesi". Doktora Tezi (1982).
31. Tanker, M., Tanker, N., Farmakognozi, 2, Reman Basımevi, İstanbul (1976).
32. Trease, L.E., Ewans, W.C., Pharmacognosy, Bailliére Tindali, London (1978).
33. Wallis, E.T., Text Book of Pharmacognosy, J. and A. Churchill Ltd., London (1967).