

## Menengiç (*Pistacia terebinthus* L. subsp. *palaestina* (Boiss.) Engler) meyvelerinin bazı fiziksel ve fizikokimyasal özellikleri üzerine ekolojik faktörlerin etkisi

Serkan Gülsoy<sup>a,\*</sup>, Gülcan Özkan<sup>b</sup>, Kürşad Özkan<sup>a</sup>, Musa Genç<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Isparta

<sup>b</sup> Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Isparta

\* İletişim yazarı/Corresponding author: serkangulsoy@sdu.edu.tr, Geliş tarihi/Received: 31.07.2012, Kabul tarihi/Accepted: 26.12.2012

**Özet:** Bu çalışmada Göller yöresinde doğal yayılış gösteren menengiç (*P. terebinthus* subsp. *pallasiana* Boiss. (Engler)) türünün bazı fiziksel ve fizikokimyasal özellikleri ile ekolojik faktörler arasındaki ilişkilerin ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu amaçla göller yöresinin 7 farklı yöre içerisinde toplam 19 örnek alanda çalışma yapılmıştır. Çalışmada örnek alanlar arası farklılığın belirlenmesi için elde edilen veriler tek yönlü varyans analizi ve duncan çoklu karşılaştırma testi ile değerlendirilmiştir. Meyve fiziksel ve fizikokimyasal özellikleri üzerine ekolojik faktörlerin etkisini ortaya koymak için ise çoklu değişken analizi olarak temel bileşen ve kümeleme analizleri kullanılmıştır. Sonuç olarak meyve fiziksel ve fizikokimyasal özelliklerinin örnek alanlara göre farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Yörede mevcut ekolojik faktörlerden ise özellikle sıcaklık ve yükseltinin menengiç meyvelerinin fiziksel ve fizikokimyasal özelliklerine etki eden en önemli değişkenler olduğu sonucuna varılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Ekolojik faktörler, Fiziksel ve fizikokimyasal özellikler, Göller yöresi, Menengiç, Meyve

## Effects of ecological factors on some physical and physicochemical fruit characteristics of turpentine tree (*Pistacia terebinthus* L. subsp. *palaestina* (Boiss.) Engler)

**Abstract:** In present study, the relationships between physical and physicochemical characteristics of turpentine tree (*P. terebinthus* subsp. *pallasiana* Boiss. (Engler)) which has a native distribution in the lakes district of Turkey and ecological factors were analyzed. For this purpose, the study was conducted on total 19 plots of 7 different locations in the lakes district. The data obtained to determine the differences among sample plots were analyzed with the one-way ANOVA and Duncan multiple range test. Principal component analyses (PCA) and hierarchical cluster analyses (HCA) as multiple comparison tests were also applied to define effects of ecological factors on the physical and physicochemical characteristics of the fruits. In conclusion, according to the sample plots the physical and physicochemical characteristics of turpentine fruits showed a distinction. Temperature and elevation were found as the most affected ecologic factors on the physical and physicochemical characteristics of turpentine fruits in the district.

**Keywords:** Ecological factors, Physical and physicochemical characteristics, Lakes district, Turpentine, Fruit

### 1. Giriş

*P. terebinthus* L. ormanlarda doğal olarak yayılış gösteren önemli tıbbi aromatik bitki türlerimizden birisidir. Ülkemizde yayılış gösteren bu türe ait iki alt türden *P. terebinthus* L. subsp. *palaestina* (Boiss.) Engler özellikle Akdeniz Bölgesi'nde oldukça geniş bir yayılış göstermekte ve yöresel olarak "menengiç" adıyla bilinmektedir.

Türün özellikle yaprakları, meyveleri, taze sürgünleri, çiçek, kök, mazı ve kabuk gibi çeşitli kısımlarından kırsal kesimlerde insanlar tarafından geçmişten günümüze kadar tıbbi ve aromatik amaçlı faydalanılmaktadır. Örneğin en yaygın olarak yapraklarının halk tıbbında mide, karın ağrıları, astım gibi hastalıkların tedavisinde ve enfeksiyon gidermek için kaynatılıp içildiği bilinmektedir (Baytop, 1984). Bunun haricinde yine ateş düşürücü, romatizma, öksürük, ayak terlemesi, yara, yanık ve idrar söktürücü olarak menengiç yapraklarından faydalanıldığı ifade edilmektedir (Baytop, 1984; Duke, 1989; Yeşilada vd., 1995; Tuzlaci ve Aymaz, 2001). Taze sürgünlerinin toplanılıp konserve şeklinde hazırlanarak yemeklerde

kullanımı ise türün bilinen diğer yaygın faydalanma şekillerinden birisidir. Meyvelerinden ise iştah açıcı olarak özel köy ekmeklerinde faydalanılmakta, yine halk tıbbında romatizma, öksürük, ayak terlemesi, yara tedavisi gibi hastalıklarda kullanılmaktadır. Ayrıca meyveleri kavrulup çerez gibi besleyici bir ürün olarak insanlar tarafından tüketilmektedir (Willheim, 1981; Baytop, 1984; Duke, 1989; Yeşilada vd., 1995).

Menengiçler ayrıca sahip oldukları kimyasal özellikler bakımından da önemli bitki türleridir. Bu nedenle türün son yıllarda antioksidan özellikleri, fenolik maddeleri, sabit yağ miktarı ve yağ asidi bileşenleri, uçucu yağ miktarı ve bileşenleri ile tokoferol içeriği gibi konularda çalışmalara ilgi artmıştır (Couladis vd., 2003; Gülaçtı vd., 2007; Özcan vd., 2009; Dalgıç vd., 2011). Ayrıca türün kimyasal özelliklerini tıbbi açıdan ele alan bazı çalışmalar, bu bitkinin halk tıbbındaki kullanım alanlarını bilimsel anlamda destekler nitelikte sonuçlar ortaya koymuştur (Riemersma vd., 1991; Nakaizumi vd., 1997; Edwards vd., 1999; Nishimura vd., 2000; Giner-Larza vd., 2001; Bakirel vd., 2003). Bu durum ise türe ayrı bir önem kazandırmıştır. Yine

bahsedilen tıbbi ve aromatik özelliklerinin yanında son yıllarda giderek popüler olan “menengiç kahvesi” ve “bıttım sabunu” gibi ürünler türe ticari anlamda büyük bir önem kazandırmıştır.

Bilindiği üzere son yıllarda hem dünya ormancılığında, hem ülkemiz orman işletmeciliğinde ormanlardan çok yönlü faydalanma yaklaşımı ön plana çıkmaktadır. Pek çok araştırmacı tarafından ormanları sadece odun hammaddesi olarak görme mantığından sıyrılıp, diğer fonksiyonlarının da göz önünde bulundurulması gerektiği ifade edilmektedir. Dolayısıyla odun hammaddesi olarak temel teşkil eden asli orman ağacı türlerinin yanında, ormanlarda yayılış gösteren diğer odunsu ve otsu türlerinde iyi değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu açıdan konuyu ele aldığımızda, yukarıda da ifade edildiği üzere menengiç bitkisi gelecekte hedef türler arasında yer alacak potansiyele sahip bir tür olarak görülmektedir.

Ormanlarımızda odun dışı bitkisel orman ürünü olarak değerlendirilmekte olan türlerin yetiştirme ortamları üzerine yapılan çalışmalar son derece azdır (Kovačić, Nikolić, 2005; Stevović vd., 2010). Bu çalışmalar içerisinde türlerin yetiştirme ortamı özellikleri ile fiziksel ve fizikokimyasal özelliklerini konu alan detaylı bir çalışmaya ise rastlanamamıştır. Dolayısıyla bu çalışmada ülkemiz ormanlarında önemli bir odun dışı orman ürünü olarak görülen menengiç türünün yetiştirme ortamı özellikleri belirlenerek, menengiç meyvelerinin önemli fiziksel ve fizikokimyasal özellikleri üzerine ekolojik faktörlerin etkisi araştırılmış ve bu konuda yapılacak benzer çalışmalara katkı sağlanması amaçlanmıştır.

## 2. Materyal ve yöntem

### 2.1. Araştırma alanı

Çalışma Akdeniz Bölgesinin batısında, 38°25'- 36°06' kuzey enlemleri ile 29°30'- 32°34' doğu boylamları arasında yer alan Göller yöresi sınırları içerisinde gerçekleştirilmiştir (Şekil 1). Göller yöresi güneyde Antalya (20591 km<sup>2</sup>) ilini, kuzeye doğru ise Burdur (7152 km<sup>2</sup>) ve Isparta (8933 km<sup>2</sup>) illerini kapsamakta, Konya, Afyon ve Denizli illeriyle ise çevrelenmektedir. Çalışma alanı içerisinde volkanik ve tektonik hareketlerle meydana gelen çukurlarda suların birikmesiyle oluşmuş çok sayıda göl bulunmakta ve yöre adını bu göllerden almaktadır. Bu göllerden Beyşehir (651 km<sup>2</sup>), Eğirdir (482 km<sup>2</sup>), Burdur (250 km<sup>2</sup>), Salda (44 km<sup>2</sup>) ve Kovada (40 km<sup>2</sup>) gölleri yöredeki en çok bilinen ve en büyük olanlardır.

Yörede yer alan Batı Torosların uzantısı çalışma alanında dağılık bir arazi yapısını meydana getirmektedir. Bu dağılık arazi yapısı içerisinde yöredeki en hakim anakaya türü olarak kireç taşı, en yaygın toprak türleri olarak ise Kırmızı Akdeniz ve Esmer Orman Topraklarına rastlanmaktadır (Özkan vd., 2007). Yörede genel iklim özelliklerine bakıldığında Akdeniz'e yakın yerler, alçak kesimler ve dağların denize bakan yamaçlarında tipik Akdeniz iklimi (kışlar ılık ve yağışlı, yazlar sıcak ve kurak) görülürken, denizden uzak ve daha yüksek kesimlerde ise Akdeniz iklimi ve karasal iklim arasında bir geçiş iklimi hüküm sürmektedir (Evliyaoğlu, 1996). Ayrıca yöredeki karstik arazi yapısından dolayı girintili, çıkıntılı bir arazi yapısının olması, çalışma alanında genel iklim özelliklerinin içerisinde çok sayıda lokal iklim koşullarının oluşmasına sebep olmaktadır.

Fitocoğrafik bölgelere göre taksonların dağılımına bakıldığında yörede en hakim olanların Akdeniz elementine ait bitki toplumlarının olduğu, bununla birlikte, İran-Turan ve Avrupa Sibiryaya elementlerine ait bitki türlerinin de yörede yayılış gösterdiği bilinmektedir (Karaca, 2002; Fakir, 2006). Ayrıca yöredeki yerel iklim koşulları çok sayıda bitki türünün yaşamasına olanak sağlamakta, bu durum ise yüksek bir bitki potansiyeli, tür çeşitliliği ve endemizm oranına olanak sağlamaktadır.

### 2.2. Arazi çalışmaları

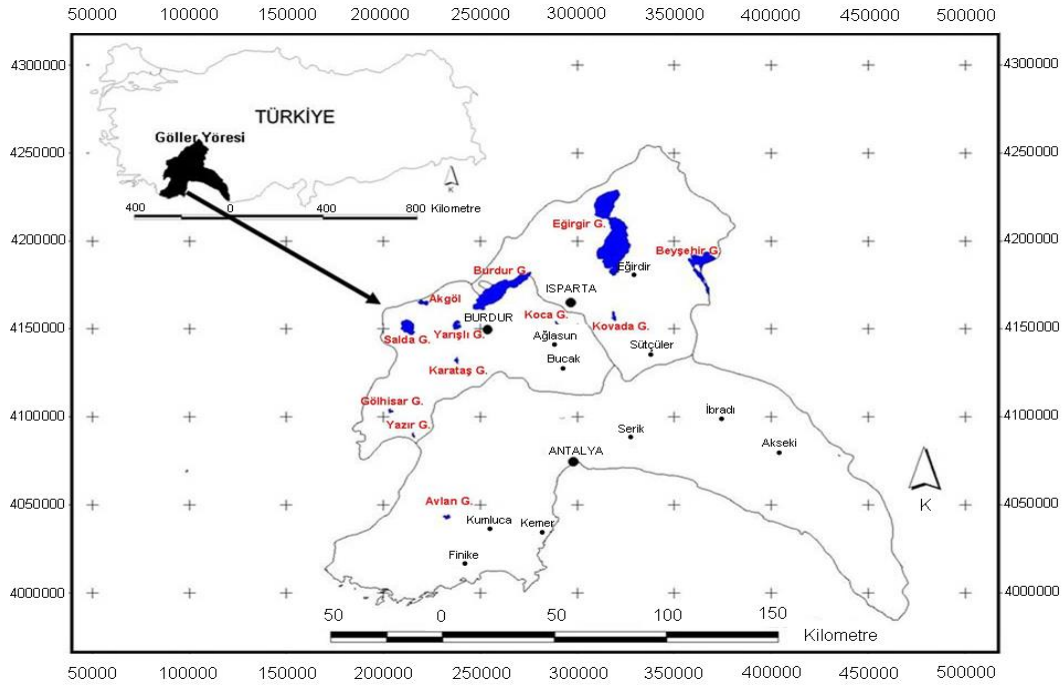
Çalışma alanı içerisinde ilk aşamada ön gezi düzenlenerek, insan etkisinden uzak, doğal yetiştirme koşullarının olduğu ve sağlıklı bireylerin yer aldığı menengiç sahaları tespit edilmiştir. Bu koşulları sağlayan 7 farklı yöre (Ağlasun, Eğirdir, Sütçüler, Bucak, Finike, Kumluca ve İbradı)'de örnek alanlar belirlenmiştir. Her bir yörede 0-500 m, 500-900 m ve 900 m üzeri yükselti basamaklarına denk gelecek şekilde örnek alınmaya özen gösterilmiş fakat iki yükselti basamağında örnek alan tespit edilemediği için toplam 19 adet örnek alanda çalışma yapılmıştır. Bu örnek alanlar koordinatlarıyla birlikte 1/25.000 ölçekli topografik haritalar üzerine aktarılmıştır (Şekil 2).

Her biri 400 m<sup>2</sup> ölçeğinde olan örnek alanlarda ilk olarak ekolojik faktörlerin tespitine yönelik çalışmalar yapılmıştır. Bunun için birinci aşamada yetiştirme ortamı özelliklerini belirlemeye yönelik; GPS vasıtasıyla örnek alanların enlem ve boylam değerleri, altimetre vasıtasıyla yükseltileri, pusula yardımıyla ise bakıları tespit edilmiştir. Ayrıca klizimetre yardımıyla arazinin eğimi bulunmuş ve örnek alanlar 40 m<sup>2</sup> lik 10 eşit parçaya bölünerek burada demir çubuk yöntemiyle rastlantısal olarak yüzey taşlılık durumları (%) belirlenmiştir (Daşdemir, 1987). Örnek alanların yamaç konumları ise sırt, üst yamaç, orta yamaç, alt yamaç ve taban arazi şeklinde kayıt edilmiştir.

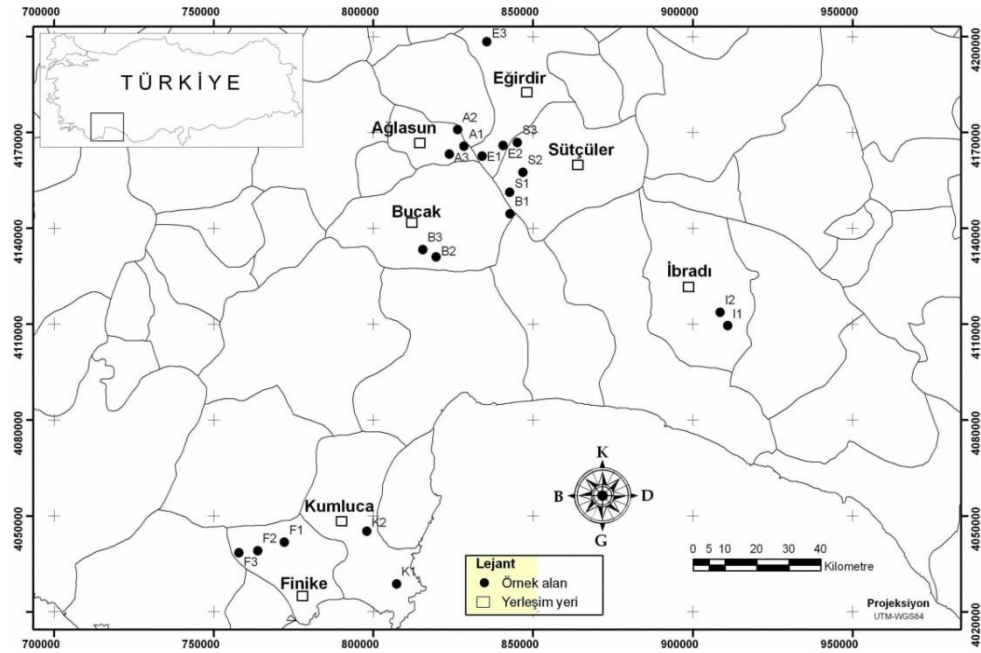
Arazide ekolojik faktörleri tespit etmeye yönelik yapılan bir diğer çalışma ise toprak örneklerinin alınması olmuştur. Bunun için örnek alan içerisinde meyve toplanacak ağaçlardan herhangi birisine yakın (yaklaşık 1 m mesafe) bir yerden toprak çukuru kazılmıştır. Bu çukurlardan uygun koşullarda laboratuara sevk edilmek üzere 0-10 cm, 10-30 cm ve 30-50 cm derinlik kademelerinde hacim ve paket toprak örnekleri alınmıştır.

Arazide yetiştirme ortamı ve toprak özelliklerine ait ekolojik değerlendirmeler yapıldıktan sonra yapılan bir diğer çalışma ise bu örnek alanlara ait iklim özelliklerinin belirlenmesi olmuştur. Bunun için, Hijmans vd. (2005) tarafından hazırlanan ve kullanıma açık [www.worldclim.org](http://www.worldclim.org) internet adresinden her bir örnek alanın yıllık ortalama sıcaklık ve yıllık toplam yağış ortalamaları temin edilip veri matrisine yerleştirilmiştir.

Örnek alanlardaki ekolojik değerlendirmeler haricinde yapılan bir diğer çalışma ise menengiç meyvelerinin toplanması olmuştur. Örnek alanlarda menengiç meyveleri sağlıklı ve iyi niteliklere sahip aynı yaşlı (30-40 yaş) 5 bireyden olacak şekilde olgunlaşma dönemi olan 2010 yılının Eylül-Ekim aylarında toplanmıştır. Her bir örnek alanda yaklaşık olarak 1 kg meyve örneği temin edilmiş ve arazide bekletilmeksizin kağıt ambalajlara konulup aynı gün içerisinde laboratuara sevk edilmiştir.



Şekil 1. Göller Yöresinin Türkiye haritası üzerindeki konumu



Şekil 2. Çalışma alanı içerisinde örnek alanların konumu

### 2.3. Laboratuvar çalışmaları

#### 2.3.1. Toprak analizleri

Araziden laboratuvara getirilen toprak örnekleri kimyasal hava buharından uzak bir yerde ve oda sıcaklığında (21-27 °C) temiz bir kap içine konularak kurutulmuştur. Tamamen hava kurusu hale gelen topraklar içerisinde gözle görülebilen taş parçaları ve büyük kök artıkları gibi organik materyaller ayıklanmış ve içlerindeki primer kum

taneciklerini parçalayacak biçimde porselen havanlar içerisinde öğütülmüştür. Öğütülen topraklardan yaklaşık 500 gramı 2 mm'lik elekten, 100 gram kadarı ise 0,5 mm'lik elekten geçirilerek analizler için hazır hale getirilmiştir. Daha sonra bu örneklerde; değiştirilmiş Walkley-Black yöntemi (Walkley, 1947) ile organik madde, Bouyoucos Hidrometre Yöntemi (Bouyoucos, 1962) ile toprakların mekanik (tekstür) analizi, Kalsimetrik Yöntem I (Allison vd., 1965) ile toprakların kireç içeriği ve Toprak-Su (1-2,5'lik) karışımında (Peech, 1965) ise toprak reaksiyonu

tespit edilmiştir. Bu analizler dışında daha önce araziden alınmış hacim örnekleri 2 mm'lik elekten geçirilerek elekte kalan mineral parçacıklar (taş ve çakıl gibi) ayıklanmış ve hacim içerisindeki toprağa oranları bulunup % taşlılık durumları belirlenmiştir.

### 2.3.2. Meyvede fiziksel ve fizikokimyasal özelliklerin belirlenmesi

Araziden laboratuara getirilen meyvelerin bir kısmı öz sularını kaybetmelerine izin verilmeden aynı gün içerisinde fiziksel meyve özelliklerinin tespiti için kullanılmıştır. Bu amaçla taze, sağlıklı, ve dolgun meyve örneklerinden rastgele örnekler seçilerek 10 paralel olacak şekilde fiziksel ölçümler yapılmıştır (Özcan, 2004). Fiziksel meyve özellikleri olarak sırasıyla; dijital kumpas yardımıyla meyve eni (mm), meyve boyu (mm), meyve boy (uzunluk)/en (genişlik) oranısından faydalanarak meyve şekil indeksi ve 1000 adet meyve örneği hazırlanıp hassas terazide tartılmak suretiyle ise meyve bin dane ağırlığı (g) tespit edilmiştir. Meyve fizikokimyasal özelliği olarak ise 105 °C etüvde sabit ağırlığa kadar kurutulan meyvelerde nem yüzdesi (%), diğer bir ifadeyle kuru madde (%) oranı belirlenmiştir.

### 2.3.3. İstatistiksel değerlendirme

Arazi ve laboratuvar çalışmaları sonucunda Ağlasun, Eğirdir, Sütçüler, Bucak, Finike'den 3 farklı yükselti basamağı, Kumluca ve İbradı'dan ise iki farklı yükselti

basamağı olmak üzere toplam 19 adet örnek alana ait tüm veriler Microsoft Office Excel ortamında kaydedilmiştir. Bu örnek alanlara istatistiksel değerlendirme öncesinde yükselti basamakları gözetilip buldukları yörenin baş harfi ile kod verilmiştir (Çizelge 1). Ayrıca bu örnek alanlardaki çalışmaya konu olan tüm değişkenler yine istatistiksel değerlendirmeler öncesinde 6 harfli geçmeyecek şekilde kodlanmıştır (Çizelge 2).

Diğer yandan istatistiksel değerlendirme öncesinde bakı değerleri, Radyasyon İndeksi (RI)=[1-cos(( $\pi/180$ )( $\pi-30$ ))]/2)] formülü vasıtasıyla 0-1 arasında değişim gösteren radyasyon indeksi değerlerine dönüştürülmüştür (Moisen and Frescino 2002; Aertsen vd., 2010). Yamaç konumu durumları ise sırt araziden tabana doğru sırasıyla 1, 2, 3, 4, ve 5 olarak rakamsal verilere dönüştürülerek kayıt edilmiştir.

Çizelge 2'de görüleceği üzere 4 farklı değişken grubu içinde toplam 35 farklı değişken istatistiksel değerlendirmeye alınmıştır. Elde edilen verilerin istatistik değerlendirilmesinde ilk olarak SPSS 17.0 istatistik programı kullanılarak, gruplar arası farkın önemi varyans analizi ile belirlenmiştir. Gruplar arası farklılığın belirlenmesinde ise Duncan tek yönlü karşılaştırma testi kullanılmıştır. Çoklu Değişken Analizi olarak ise örneklere Temel Bileşen (PCA) ve Hiyerarşik kümeleme (HCA) analizi uygulanmış olup, elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde PC-ORD (4.0 version) paket programı kullanılmıştır (Rao, 1964; Özdamar, 1999).

Çizelge 1. Örnek alanların ait olduğu yöre adı, yükseltisi ve istatistiksel değerlendirilmeler öncesi kodları

Kod	Mevki	Yükselti basamağı	Yükselti (m)	Kod	Mevki	Yükselti basamağı	Yükselti (m)
A1	Ağlasun	0-500 m	490	B1	Bucak	0-500 m	412
A2	Ağlasun	500-900 m	611	B2	Bucak	500-900 m	819
A3	Ağlasun	900 m ve üzeri	942	B3	Bucak	900 m ve üzeri	1045
E1	Eğirdir	0-500 m	346	F1	Finike	0-500 m	500
E2	Eğirdir	500-900 m	884	F2	Finike	500-900 m	831
E3	Eğirdir	900 m ve üzeri	1060	F3	Finike	900 m ve üzeri	908
S1	Sütçüler	0-500 m	282	K1	Kumluca	0-500 m	255
S2	Sütçüler	500-900 m	742	K2	Kumluca	500-900 m	789
S3	Sütçüler	900 m ve üzeri	1017	I1	İbradı	500-900 m	703
				I2	İbradı	900 m ve üzeri	1000

Çizelge 2. İstatistiksel değerlendirmeye alınan değişkenler ve kodları

Toprak özelliklerine ait değişkenler					
0-10 cm arası		10-30 cm arası		30-50 cm arası	
Kum yüzdesi (%)	kum10	Kum yüzdesi (%)	kum30	Kum yüzdesi (%)	kum50
Kil yüzdesi (%)	kil10	Kil yüzdesi (%)	kil30	Kil yüzdesi (%)	kil50
Toz yüzdesi (%)	toz10	Toz yüzdesi (%)	toz30	Toz yüzdesi (%)	toz50
pH derecesi	ph10	pH derecesi	ph30	pH derecesi	ph50
Kireç yüzdesi (%)	krc10	Kireç yüzdesi (%)	krc30	Kireç yüzdesi (%)	krc50
Organik madde yüzdesi (%)	omad10	Organik madde yüzdesi (%)	omad30	Organik madde yüzdesi (%)	omad50
Toprak taşlılık yüzdesi (%)	tas10	Toprak taşlılık yüzdesi (%)	tas30	Toprak taşlılık yüzdesi (%)	tas50
Yetiştirme ortamı özelliklerine ait değişkenler					
Enlem derecesi	enlem		Bakı (Radyasyon indeksi)		radinx
Boylam derecesi	boylam		Yamaç konumu		yamkon
Yükselti (m)	yukslt		Arazi yüzey taşlılığı (%)		arztas
Eğim (%)	egim				
İklim özelliklerine ait değişkenler					
Yıllık ortalama sıcaklık (°C)	scklk		Yıllık toplam yağış ortalaması (mm)		Yağış
Meyve fiziksel ve fizikokimyasal özelliklerine ait değişkenler					
Meyve bindane ağırlığı (g)	mbindn		Meyve boyu (mm)		mboy
Meyve eni (mm)	meyeni		Meyve şekil indeksi		msekil
Meyve kuru madde yüzdesi (%)	mkuror				

### 3. Bulgular

Bu araştırmada, farklı örnek alanlardan toplanan menengiç meyve örneklerinin bazı fiziksel ve fizikokimyasal özellikleri üzerine yetiştirme ortamı, iklim ve toprak özellikleri gibi ekolojik faktörlerin etkileri incelenmiştir. Menengiç meyvelerinin fiziksel ve fizikokimyasal özelliklerine ilişkin ortalama değerler ve Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları, farklı örnek alanlardan toplanan örneklerin meyve bindane ağırlığı (73,08±1,99-173,03±3,07), meyve eni (4,34±0,54-6,23±0,19), meyve boyu (5,43±0,19-7,00±0,57), meyve şekil indeksi (1,05±0,05-1,42±0,13) ve meyve kuru madde (57,50±1,67-74,99±2,55) oranları bakımından örnek alanlar arası önemli istatistiksel farklılığın olduğunu göstermiştir (Çizelge 3). Ayrıca farklı örnek alanların meyve fiziksel ve fizikokimyasal özellikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan varyans analiz sonuçları ise örnek alanlar arasındaki farklılığın  $p \leq 0.001$  seviyesinde istatistiksel olarak önemli olduğu göstermiştir (Çizelge 4).

Menengiç meyvelerinin fiziksel ve fizikokimyasal özelliklerinin dağılımı itibarıyla örnek alanların gruplandırılması amacıyla yapılan kümeleme analizi (Jacard formülü ve Grup Bağlantı Yöntemi olarak, Flexible Beta (=0,25) değerine göre) sonuçları ise Şekil 3’de verilmiştir.

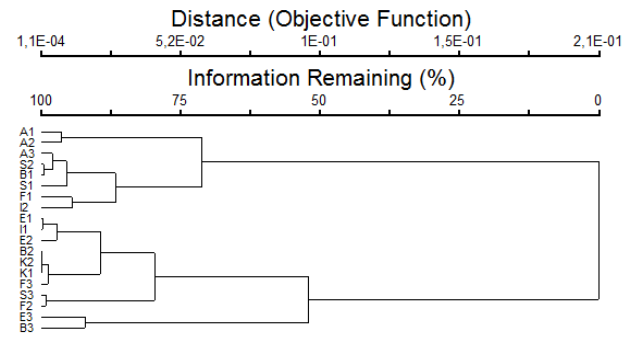
Şekil 3’de görüleceği üzere, örnek alanların yakınlık derecesini belirlemek amacıyla yapılan kümeleme analizinde düşey kesme noktası 0 ile 50 değerleri arasında alınırsa meyve fiziksel ve fizikokimyasal parametrelerine göre menengiç örneklerinin 2 gruba ayrıldığı görülmektedir. İlgili dendogram incelendiğinde ilk grup A1, A2, A3, S2, B1, S1, F1, I2 örnek alanlarından, diğer grup ise E1, I1, E2,

B2, K2, K1, F3, S3, F2, E3 ve B3 örnek alanlarından oluşmaktadır.

Diğer yandan ekolojik özelliklere bağlı olarak menengiç meyvelerinin fiziksel ve fizikokimyasal özelliklerinin durumunu ortaya koymak için uygulanan Temel Bileşen Analizi ile elde edilen varyans (Eigenvalue) ve varyansa katılma değerleri (% of variance) ise Çizelge 5’te verilmiştir.

Burada, ilk iki eksenin varyansı 1’den büyük olup, varyansa katılma oranları % 4’den büyüktür. Eksen 1 (PC1) varyansın % 50.682’ sini açıklarken, Eksen 2 (PC2) varyansın % 32.919’ unu açıklamıştır. İlk iki eksenin toplamı varyansın % 83.601’ ini açıklamıştır.

Elde edilen bu iki eksen ile menengiç meyvelerinin fiziksel ve fizikokimyasal özellikleri arasındaki korelasyon (Pearson ve Kendall) katsayı (r) değerleri ise Çizelge 6’da verilmiştir.



Şekil 3. Farklı yetiştirme ortamlarında menengiç meyvelerinin fiziksel ve fizikokimyasal özelliklerine göre kümeleme analizi (HCA) sonuçları

Çizelge 3. Menengiç meyvelerinin fiziksel ve fizikokimyasal özelliklerine ilişkin ortalama değerler ve Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Örnek alanlar	Meyve Bin Dane Ağırlığı (g)	Meyve Eni (mm)	Meyve Boyu (mm)	Meyve Şekil İndeksi	Meyvede Kuru Madde Oranı (%)
A1	81,09 ± 3,95k	4,55 ± 0,3f-i	5,64 ± 0,18df	1,24 ± 0,09c-f	69,31 ± 0,75c
A2	73,08 ± 1,99l	4,34 ± 0,54i	5,43 ± 0,19f	1,26 ± 0,13def	68,11 ± 0,58c
A3	99,02 ± 2,05h	4,53 ± 0,31ghi	6,30 ± 0,30bc	1,39 ± 0,08ab	60,84 ± 0,15j
E1	110,18 ± 1,20f	4,81 ± 0,46e-h	6,11 ± 0,79bcd	1,27 ± 0,11bcd	66,43 ± 1,08d
E2	113,23 ± 10,30ef	4,95 ± 0,51d-g	6,08 ± 0,37b-e	1,24 ± 0,12c-f	71,86 ± 4,67b
E3	173,03 ± 3,07a	6,23 ± 0,19a	6,52 ± 0,17b	1,05 ± 0,05g	65,91 ± 0,47de
S1	96,98 ± 3,20h	4,70 ± 0,32e-i	5,89 ± 0,38c-f	1,26 ± 0,11c-f	68,65 ± 0,76c
S2	104,00 ± 1,40g	5,10 ± 0,47cde	5,82 ± 0,30def	1,15 ± 0,14d-g	64,78 ± 0,29ef
S3	131,06 ± 6,26c	5,69 ± 0,23b	6,49 ± 0,17b	1,14 ± 0,05efg	68,87 ± 0,87c
B1	101,01 ± 1,82gh	4,94 ± 0,43d-g	7,00 ± 0,57a	1,42 ± 0,13a	65,81 ± 0,75de
B2	118,36 ± 3,02d	5,47 ± 0,59bc	5,85 ± 0,55def	1,09 ± 0,19g	63,04 ± 1,11gh
B3	151,33 ± 2,66b	5,68 ± 0,31b	5,83 ± 0,19def	1,03 ± 0,05g	64,27 ± 0,81fg
F1	91,76 ± 1,70i	4,42 ± 0,21hi	5,62 ± 0,18f	1,28 ± 0,08bcd	59,45 ± 0,82k
F2	131,44 ± 6,35c	5,36 ± 0,42bcd	5,54 ± 0,46f	1,04 ± 0,09g	74,99 ± 2,55a
F3	118,82 ± 9,79d	5,28 ± 0,27bcd	6,54 ± 1,09b	1,24 ± 0,19c-f	57,50 ± 1,67l
K1	118,79 ± 2,64d	4,94 ± 0,44d-g	6,48 ± 0,51b	1,33 ± 0,20abc	61,63 ± 0,30ij
K2	117,24 ± 5,29de	4,99 ± 0,62def	6,31 ± 0,45bc	1,27 ± 0,10bcd	63,67 ± 0,21fgh
I2	111,03 ± 2,02f	4,76 ± 0,55e-i	6,38 ± 0,44b	1,36 ± 0,19abc	62,72 ± 0,42hi
I3	86,77 ± 4,28j	4,96 ± 0,68d-g	5,54 ± 0,20f	1,13 ± 0,13fg	64,95 ± 1,56ef

\*Aynı sütunda aynı harfle işaretlenen ortalama değerler, istatistik olarak birbirinden farklı değildir ( $p < 0.05$ ).

Çizelge 4. Menengiç meyvelerinin fiziksel ve fizikokimyasal özellikleri bakımından örnek alanlar arası farklılığa ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F oranı
Meyve bin dane ağırlığı	18	102753,323	5708,518	265,888***
Meyve eni	18	42,558	2,364	12,288***
Meyve boyu	18	3,3997	1,889	8,932***
Meyve şekil indeksi	18	2,506	0,139	8,813***
Meyvede kuru madde oranı	18	3307,226	183,735	85,786***

\*\*\*  $p \leq 0.001$  seviyesinde önemli, \*\*  $p \leq 0.01$  seviyesinde önemli, \*  $p \leq 0.05$  seviyesinde önemli

Burada koyu renkle yazılan değerler, temel bileşenleri açıklamada diğer faktörlere göre daha etkin olanlardır. Eksen 1'de analiz edilen parametrelerden meyve bin dane ağırlığı ve meyve eni ile yüksek pozitif korelasyon, meyve şekil indeksi ile ise yüksek negatif korelasyon göstermektedir. Eksen 2 ile ise meyve boyu ve meyve şekil indeksi yüksek pozitif, meyve kuru madde oranı ise yüksek negatif bir korelasyon göstermiştir.

Eksenler üzerinden meyve fiziksel özellikleri ile ekolojik faktörlerin ilişkisini ortaya koyabilmek için her bir ekolojik faktör grubu sırasıyla ayrı ayrı analiz edilmiştir. Bunun için ilk olarak eksenler ile yetiştirme ortamı özellikleri arasındaki korelasyon (Pearson ve Kendall) (r) değerleri tespit edilmiş (Çizelge 7) olup, yetiştirme ortamı özelliklerine göre meyve fiziksel özelliklerine ait skorların grafiği ise Şekil 4'de verilmiştir.

Çizelge 6 ve Çizelge 7 birlikte değerlendirilecek olursa PC1'e göre, yükseltti arttıkça meyve eni ve meyve bin dane ağırlığı artarken, meyve şekil indeksinin düştüğü görülmektedir. Şekil 4'te ise, E3, B3, S3 ve F2 örnek alanlarında yükseltiye bağlı olarak Eksen 1 (PC1) ile yüksek pozitif korelasyon gösteren meyve bin dane ağırlığı ve meyve eninin en yüksek, meyve şekil indeksinin ise en düşük değerlere sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

İkinci bir ekolojik parametre olan iklim özelliklerinin eksenler ile arasındaki korelasyon (Pearson ve Kendall) (r) değerleri Çizelge 8'de, bu parametrelerine göre meyve fiziksel ve fizikokimyasal özelliklerine ait skorların grafiği ise Şekil 5'te verilmiştir.

Çizelge 8 ve Çizelge 6 birlikte değerlendirilecek olursa, PC1'e göre iklim değişkenlerinden sıcaklık arttıkça meyve bin dane ağırlığı ve meyve eninin küçüldüğü, meyve şekil indeksinin ise arttığı görülmektedir. Şekil 5'te ise A1, A2, A3 ve F1 örnek alanlarında sıcaklık artışına bağlı olarak Eksen 1 ile yüksek pozitif korelasyon gösteren meyve bin dane ağırlığı ve meyve eninin en düşük değerlere sahip olduğu, yüksek negatif korelasyon gösteren meyve şekil indeksinin ise bu örnek alanlarda sıcaklığa bağlı olarak en yüksek değerlere sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Ekolojik değişken gruplarından sonuncusu olarak toprak özellikleri ile eksenler arasındaki korelasyon (Pearson ve Kendall) (r) değerleri ise Çizelge 9'da verilmiştir.

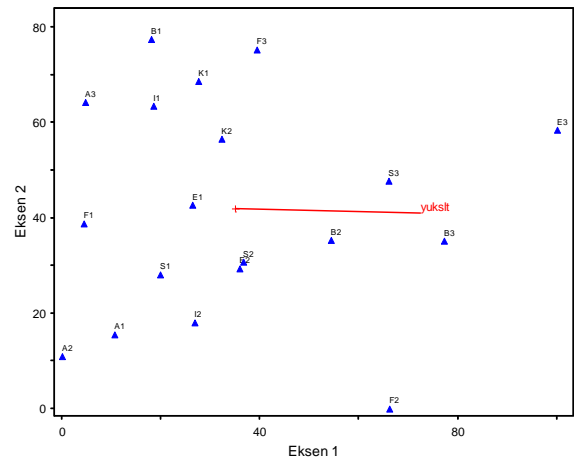
Burada PC1 ve PC2'nin analiz edilen toprak parametreleri ile istatistiksel olarak önem arz eden yüksek bir korelasyonunun olmadığı sonucuna varılmıştır.

#### 4. Tartışma ve sonuç

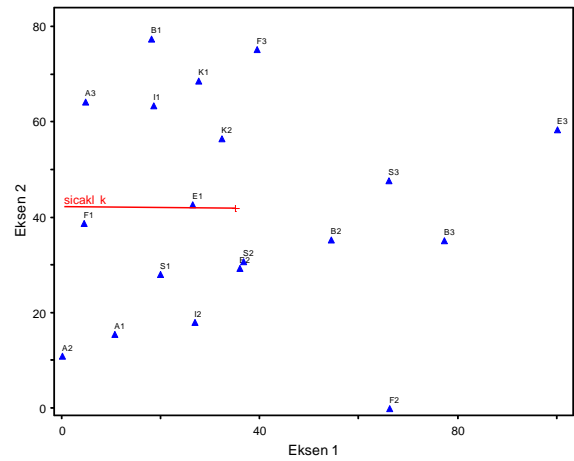
Menengiç meyvelerinin bazı fiziksel özelliklerine ilişkin ortalama değerler ve Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre; Göller yöresinde 7 farklı lokasyondan alınan meyvelerin ortalama bin dane ağırlığı en yüksek Eğirdir ( $173,03 \pm 3,07$  g) yöresinde bulunmuştur. Eğirdir'den sonra ise Bucak ( $151,33 \pm 2,66$  g), Sütçüler ( $131,06 \pm 6,26$  g) ve Finike ( $131,44 \pm 6,35$  g) yörelerinin meyve bin dane ağırlığı bakımından iyi sonuç verdiği tespit edilmiştir. Yapılan çalışmalarda türün meyve bin dane ağırlığını Özcan (2004)  $59,73 \pm 0,94$  g olarak, Kızıl ve Türk (2010) ise  $82,5$  g olarak belirlemiştir. Buradan görüleceği üzere bu çalışma sonuçları ile literatürdeki meyve bin dane ağırlıkları arasında önemli farklılıklar mevcuttur. Bu durumun bu çalışmadaki meyve bin dane ağırlıklarının yaş

meyvede, diğer çalışmalarda ise kuru halde belirlenmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Diğer yandan meyve bin dane ağırlıklarının en yüksek çıktığı Eğirdir, Bucak ve Sütçüler yöreleri kendi içinde yükselti basamaklarına göre değerlendirildiğinde ise, bu yörelerin hepsinde 900 m ve üzerindeki örnek alanların alt yükseltilere göre daha iyi sonuç verdiği görülmektedir. Oluşan bu farklılığın ekolojik faktörlerle ilişkisini ortaya koymak için uygulanan temel bileşenler analizinde ise sırasıyla; yükseltinin meyve bin dane ağırlığı üzerinde olumlu, sıcaklık artışının ise olumsuz bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda elde edilen sonuçlar birbirini destekler niteliktedir. Yani çalışma sahasında meyve bin dane ağırlığı üzerinde en önemli olan faktörlerin yöre, yükselti ve sıcaklığın olduğu söylenebilir.



Şekil 4. Bazı yetiştirme ortamı özelliklerinin meyve fiziksel ve fizikokimyasal özelliklerine etkisi



Şekil 5. Bazı iklim özelliklerinin meyve fiziksel ve fizikokimyasal özelliklerine etkisi

Çizelge 5. PCA analizi sonucu meyve fiziksel ve fizikokimyasal özelliklerinin eigenvalue, varyans ve kümülatif varyans değerleri

Eksenler	Eigenvalue	Varyans (%)	Kümülatif varyans (%)
Eksen 1 (PC1)	2,534	50,682	50,682
Eksen 2 (PC2)	1,646	32,919	83,601

Çizelge 6. Eksenler ile meyve fiziksel ve fizikokimyasal özellikleri (değişkenler) arasındaki korelasyon (Pearson ve Kendall) katsayısı (r) değerleri (N=19)

Değişken Kodları	Değişkenler	Eksenler	
		Eksen 1 (PC1)	Eksen 2 (PC2)
Mbindn	Meyve bin dane ağırlığı	<b>0,924</b>	0,284
Meyeni	Meyve eni	<b>0,976</b>	0,154
Mboy	Meyve boyu	0,167	<b>0,910</b>
Mseki	Meyve şekil indeksi	<b>-0,806</b>	<b>0,516</b>
Mkuro	Meyve kuru madde	0,223	<b>-0,668</b>

Çizelge 7. Eksenler ile bazı yetiştirme ortamı verileri arasındaki korelasyon (Pearson ve Kendall) (r) değerleri (N=19)

Değişken Kodları	Değişkenler	Eksenler	
		Eksen 1 (PC1)	Eksen 2 (PC2)
Enlem	Enlem	-0,223	0,047
Boylam	Boylam	0,105	-0,163
Yükslt	Yükselti	<b>0,613</b>	-0,097
Radinx	Radyasyon indeksi (Bakı)	0,145	0,083
Yamkon	Yamaç konumu	-0,027	-0,117
Egim	Eğim	-0,310	0,370
Arztas	Arazi taşlılığı	0,285	-0,048

Çizelge 8. Eksenler ile bazı iklim verileri arasındaki korelasyon (Pearson ve Kendall) (r) değerleri (N=19)

Değişken Kodları	Değişkenler	Eksenler	
		Eksen 1 (PC1)	Eksen 2 (PC2)
Yagis	Yağış	-0,376	0,245
Scklk	Sıcaklık	<b>-0,588</b>	0,059

Örnek alanlarda meyve en değerlerinin  $6,23 \pm 0,19$  mm (E3) ile  $4,34 \pm 0,54$  mm (A2) arasında, meyve boy değerlerinin ise  $7,00 \pm 0,57$  mm (B1) ile  $5,43 \pm 0,19$  (A2) arasında değişim gösterdiği görülmektedir. Aydın and Özcan (2002) tarafından menengiç meyvelerinin bazı fiziksel ve fizikokimyasal özelliklerin tespitine yönelik yapılan çalışmada, ortalama meyve eni 5,30 mm, meyve boyu ise 6,10 mm olarak tespit edilmiştir. Kızıl and Türk (2010) ise yine buradaki sonuçlara paralel olarak ortalama meyve enini 5,4 mm ve ortalama meyve boyunu ise 6,3 mm olarak tespit etmişlerdir. Burada görüleceği üzere literatürde yer alan sonuçlar ile bu çalışmadan elde edilen sonuçlar paralellik göstermektedir.

Diğer yandan meyvelerin en ve boy değerleri bakımından yine Eğirdir yöresindeki örnek alanının diğerlerine nazaran daha iyi sonuç verdiği görülmektedir. Ayrıca yükselti basamaklarına göre değerlendirme

yapıldığında 900 m üzerindeki örnek alanların daha yüksek değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Tıpkı meyve bin dane ağırlığında olduğu gibi Temel Bileşenler Analiz sonuçları ile meyve eni üzerinde ekolojik faktörlerden yükselti artışının olumlu, sıcaklık artışının ise olumsuz sonuç verdiğini göstermektedir. Yani yörede yükselti arttıkça sıcaklık düşmekte ve menengiç meyvelerinin bin dane ağırlığı ve en değerleri bu duruma paralel olarak artmaktadır.

Çalışmada meyve şekil indeksi için elde edilen sonuçlar ise en, boy ve bin dane ağırlıklarının sağlaması niteliğinde olmuştur. Meyve şekil indeksi için yine en etkili olan ekolojik faktörlerin yükselti ve sıcaklığın olduğu, yükselti artışına paralel olarak meyve şekil indeksinin düştüğü, sıcaklıkla doğru orantılı olarak ise artış gösterdiği tespit edilmiştir.

Çalışmada son olarak ise meyve fizikokimyasal özelliklerinden kuru madde oranının  $74,99 \pm 2,55$  (F2) ile  $57,50 \pm 1,67$  g (F3) arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Aydın ve Özcan (2002) yapmış oldukları çalışmalarında meyvede kuru madde oranını % 42-56 arasında tespit etmişlerdir. Burada bir farklılığın olduğu görülmektedir. Oluşan bu farklılığın meyve toplama zamanı ve uygulanan metotla alakalı olabileceği düşünülmektedir. Yapılan istatistiksel değerlendirmeler sonucunda tıpkı meyve fiziksel parametrelerinde olduğu gibi meyve kuru madde oranı bakımından da, örnek alanlar arası önemli farklılıkların olduğu, fakat bu durumun örnek alanların alınmış olduğu yöreler ve bu yörelerin içindeki yükselti basamakları ile doğrudan açıklanamayacağı sonucuna varılmıştır. Meyve kuru madde oranındaki değişimin daha çok eğim ve yağış gibi ekolojik faktörlerle ilişkili olabileceği fakat bu ilişkinin daha detaylı bir çalışma ile ortaya konulabileceği düşünülmektedir.

Yukarıda bahsedildiği üzere elde edilen tüm sonuçlar menengiç meyvelerinin bazı fiziksel ve fizikokimyasal özelliklerine sıcaklık ve yükseltinin önemli etkilerinin olduğunu ortaya koyarken, toprak özelliklerinin bu parametreler üzerinde istatistiksel olarak önemli etkisinin olmadığını ortaya çıkarmıştır. Bu durumun yöredeki karstik arazi yapısı ile alakalı olabileceği düşünülmektedir. Yörede menengiç bitkisi genellikle çatlaklı yapıda ve toprak derinliğinin çok az olduğu karstik kireçtaşı arazilerini tercih etmektedir. Dolayısıyla bitkinin gelişimi ve kalite parametreleri üzerine toprak faktörünün etkisi sıcaklık ve yükselti gibi diğer ekolojik faktörlere nazaran daha az olmaktadır.

Çizelge 9. Eksenler ile bazı toprak verileri arasındaki korelasyon (Pearson ve Kendall) (r) değerleri (N=19)

Değişken Kodları	Eksenler		Değişken Kodları	Eksenler	
	Eksen 1 (PC1)	Eksen 2 (PC2)		Eksen 1 (PC1)	Eksen 2 (PC2)
kum10	0.198	0.214	krc30	-0.137	-0.158
toz10	-0.052	-0.154	omad30	0.228	-0.137
kil10	-0.219	-0.181	tas30	0.030	0.023
ph10	-0.027	0.003	kum50	-0.206	-0.018
krc10	-0.140	-0.079	toz50	0.319	0.073
omad10	0.163	0.052	kil50	0.092	-0.011
tas10	-0.415	0.090	ph50	-0.220	-0.006
kum30	0.077	0.077	krc50	-0.123	-0.263
koz30	0.001	-0.202	omad50	0.251	-0.105
kil30	-0.104	0.085	tas50	0.060	-0.209
ph30	-0.123	-0.016			

Çalışmada ilişkileri daha netleştirmek adına uygulanan kümeleme analizinde örnek alanlar yakınlık derecesi bakımından 2 gruba ayrılmıştır. Bunlardan ilk grup A1, A2, A3, S2, B1, S1, F1, I2 örnek alanlarından, diğer grup ise E1, I1, E2, B2, K2, K1, F3, S3, F2, E3 ve B3 örnekler alanlarından oluşmuştur. Oluşan bu ikili ayrıma göre örnek alanların konumlarına bakıldığında, tipik Akdeniz ve karasal iklimin etkisi altında örnek alanların dağılması sonucu bu ayrımın oluştuğu düşünülmüştür. Ayrıca Ağlasun (A) yöresi hariç diğer 3 kodlu örnek alanların hepsi tek bir grupta toplanmıştır. Bu durum ise tıpkı diğer analizlerde olduğu gibi, 900 m ve üzerindeki alanların ayrımda önemli etkisinin olduğunu göstermiştir. Diğer yandan yörenin en kuzeyinde yer alan E kodlu Eğirdir örnek alanlarının tamamı 900 m ve üzerindeki örnek alanlarla aynı grupta yer almış ve bu sonuç yukarıda bahsedilen karasal ve tipik Akdeniz iklim kuşağı ayrımının bir anlamda sağlaması olmuştur.

Menengiçler ülkemiz ormanlarında meyvelerinden yaygın olarak faydalanılan, odun dışı orman ürünlerinden birisidir. Özellikle Akdeniz bölgesi ve göller yöresinde oldukça iyi bir yayılış alanına sahip olan bu türden insanlar geçmişten günümüze kadar gıda olarak faydalanmıştır. Ayrıca bitkinin çeşitli kısımları halk arasında tıbbi ve aromatik amaçlı kullanılmıştır. Diğer yandan oldukça ekonomik bir tür olan antep fıstığının aşılmasında altlık bitki olarak menengiçler büyük önem arz etmektedir. Ülkemizin belirli yörelerinde yapılan sabunu (bıttım sabunu)'u ve giderek yaygınlaşan menengiç kahvesi, türün son yıllarda ticari değerini artıracak bir takım kullanım alanlarını ön plana çıkarmıştır. Bunun yanı sıra bitkinin çeşitli kısımlarından hem sabit yağ hem de uçucu yağ elde edilmesi ona ayrı bir önem kazandırmaktadır. Bu özellikleri dolayısıyla ilaç, kozmetik, parfümeri gibi söktörlere katkı sağlayabilecek bir bitki türü olarak öne çıkmakta ve araştırılmaya değer bir tür olarak görülmektedir.

Bu açıdan ülkemizde menengiçin en geniş yayılış alanlarından birisi olan göller yöresi içerisindeki 7 farklı yörenin değişik yükselti basamaklarında gerçekleştirilen bu çalışmada sonuçlar genel olarak değerlendirilecek olursa menengiç bitkisinden toplanan meyvelerin fiziksel ve fizikokimyasal özelliklerinin göller yöresinde temin edildikleri yöreler ve örnek alanlara göre önemli farklılıklar oluşturduğu ortaya çıkmıştır. Bu farklılıklar üzerinde ekolojik faktörlerden en çok sıcaklık ve yükseltinin etkili olduğu tespit edilmiştir. Bu iki faktör altında yöredeki iklim özelliklerini temsil etmektedir. Yani yörede yükselti ile birlikte veya kıyı kesimlerden iç kesimlere doğru ilerlendiğinde iklimsel olarak sıcaklığın ve yağışın değişime uğraması menengiç meyvelerinin fiziksel ve fizikokimyasal parametrelerine etki etmektedir.

Sonuç olarak bitkinin özellikle doğada iyi niteliklere sahip olduğu ortamlarda yerleriyle birlikte korunması özellikle ileriki yıllarda türün gen kaybını önleme açısından büyük önem arz etmektedir. Ayrıca menengiç türü için elde edilen bu sonuçlar doğada başka türler için test edilebilir. Özellikle ticari değeri yüksek olan zirai ya da orman türleri için benzer çalışmaların yapılması ile mevcut ve potansiyel durum ortaya konacak ve ekonomik anlamda büyük getiriler sağlanacaktır. Bu açıdan yapılan bu çalışma ileriki dönemlerde başka türlerle ilgili yapılacak çalışmalara ışık tutacaktır. Dolayısıyla ülkemiz bitki tür zenginliği içinde sahip olunan değerlere bilimsel anlamda katkı sağlanmış olacaktır.

## Teşekkür

Bu çalışma, SDÜ/BAPKB 2539-M-10 no.lu proje ile desteklenmiştir. İlgililere teşekkür ederiz.

## Kaynaklar

- Aertsen, W., Kint, V., Orshoven, J., Özkan, K., Muys, B., 2010. Comparison and ranking of different modelling techniques for prediction of site index in Mediterranean mountain forests. *Ecological Modelling*, 221: 1119-1130.
- Allison, L.E., Moodie, C.D., 1965. Carbonate. In: C.A. Black et al (ed.) *Methods of Soil Analysis, Part 2, Agronomy Series*, Am. Soc. of Argon., Inc., U.S.A., 9:1379-1400.
- Aydin, C., Özcan, M., 2002. Some physico-mechanic properties of terebinth (*Pistacia terebinthus* L.) fruits. *Journal of Food Engineering*, 53: 97-101.
- Bakirel, T., Sener, S., Bakirel, U., Keles, O., Sennazli, G., Gurel, A., 2003. The investigation of the effects of *P. terebinthus* L. upon experimentally induced hypercholesterolemia and atherosclerosis in rabbits. *Turkish Journal of Veterinary Sciences*, 27: 1283-1292.
- Baytop, T., 1984. Türkiye'de Bitkilerle Tedavi (Geçmişte ve Bugün). İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, Yayın No: 3255/40, İstanbul, s: 520.
- Bouyoucos, G. J., 1962. Hydrometer method improved for making particle size analyses of soils. *Agronomy Journal*, 54: 464-465.
- Couladis, M., Özcan, M., Tzakou, O., Akgül, A., 2003. Comparative essential oil composition of various parts of the turpentine tree (*Pistacia terebinthus* L.) growing wild in Turkey. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 83: 136-138.
- Daşdemir, İ., 1987. Türkiye'deki Doğu Ladini (*Picea orientalis* Carr.) Ormanlarında Yetiştirme Ortamı Faktörleri-Verimlilik İlişkisi. İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 122 s.
- Duke, J.A., 1989. *CRC Handbook of Nuts*. CRC Pres., Boca Raton, Florida, pp. 343.
- Dalgıç, L., Sermet S.O., Özkan,G., 2011. Farklı Kavurma Sıcaklıklarının Menengiç Yağ Kalite Parametreleri Üzerine Etkisi. *Akademik Gıda*, 9(3): 26-36.
- Edwards, K., Kwaw, I., Matud, J., Kurtz, I., 1999. Effect of istachio nuts on serum lipid levels in patients with moderate hypercholesterolemia. *Journal of the American College of Nutrition*, 18: 229-232.
- Evliyaoğlu, S., 1996. Türkiye Turizm Coğrafyası ve Türkiye Coğrafyasının Ana Hatları. Dizgi Ofset, Ankara, s. 72.
- Fakir, H., 2006. Bozburun dağı ve çevresinin florası (Antalya-Isparta-Burdur, Turkey). *Turkish Journal of Botany*, 30:149-169.
- Giner-Larza, E.M., Ma'nez, S., Recio, M. C., Giner, R. M., Prieto, J. M., Cerda-Nicola's, M., 2001. Oleanolic acid, a 3-oxotriterpene from *Pistacia*, inhibits leukotriene synthesis and has anti-inflammatory activity. *Eur. J. Pharmacol.*, 428: 137-143.
- Gülaçtı, T., Ay, M., Bilici, A., Sarıkkürücü, C., Öztürk, M., 2007. Ulubelen, A., A new flavone from antioxidant extracts of *Pistacia terebinthus*. *Food Chemistry*, 103:816-822.
- Hijmans, R.J., Cameron, S.E., Para, J.L., Jones P.G., Jarvis, A., 2005. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology*, 25:1965-1978.
- Karaca, S., 2002. Göller Yöresinin Sucul Florasına Katkıları. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Kızıl, S., Turk, M., 2010. Microelement content and fatty acid compositions of *Rhus coriaria* L. and *Pistacia terebinthus* L. fruits spread commonly in the South eastern Anatolia region of Turkey. *Natural Product Research*, 24(1): 92-98.
- Kovačić, S., Nikolić, T., 2005. Relations between *Betula pendula* Roth. (Betulaceae) leaf morphology and environmental factors in five regions of Croatia. *Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica*, 47(2): 7-13.
- Moisen, G.G., Frescino, T.T., 2002. Comparing five modelling techniques for predicting forest characteristics. *Ecological Modelling*, 157: 209-225.
- Nakaizumi, A., Baba, M., Uehara, H., Iishi, H., Tatsuta, M., 1997. d-Limonene inhibits N-nitrosobis(2-oxopropyl)amine induced hamster pancreatic carcinogenesis. *Cancer Letters*, 117: 99-103.



- Nishimura, S., Taki, M., Takaishi, S., Iijima, Y., Akiyama, T., 2000. Structures of 4-aryl-coumarin (neoflavone) dimers isolated from *Pistacia chinensis* BUNGE and their estrogen-like activity. Chemistry of Pharmaceutical Bulletin, 48: 505–508.
- Özcan, M., 2004. Characteristics of fruit and oil of terebinth (*Pistacia terebinthus* L) growing wild in Turkey. Journal of the Science of Food and Agriculture, 84(6):517–520.
- Özcan, M.M., Tzakou, O., Couladis, M., 2009. Essential oil composition of the turpentine tree (*Pistacia terebinthus* L.) fruits growing wild in Turkey. Food Chemistry, 114(1): 282-285.
- Özdamar, K., 1999. Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi 1, Yayın No:1, Kaan Kitapevi, Eskişehir.
- Özkan, K., Mert, A., Gülsoy, S., 2007. Beyşehir gölü havzası topraklarının bazı özellikleri ile toprak rengi ve strüktürü arasındaki ilişkiler. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 2: 9-22.
- Peech, M., 1965. Hidrogen-ion activity. In:C.A.Black (ed.) Methods of Soil Analysis, Part 2. Chemical and Microbiological Properties. Agronomy 9, ASA. Madison, Wisconsin. USA, 927-932 p.
- Riemersma, R.A., Wood, D.A., Macintyre, C.C.A., Elton, R.A., Gey, K.F., Oliver, M.F., 1991. Risk of angina pectoris and plasma concentrations of Vitamins A, C and E and carotene. The Lancet, 337:1–5.
- Rao, C.R., 1964. The Use and Interpretation of Principal Component Analysis in Applied Research. Sankhya A, 26: 329 -358.
- Stevović, S., Miković, V., S., Dragosavac, D.Č., 2010. Environmental impact on morphological and anatomical structure of Tansy. African Journal of Biotechnology, 9(16):2413-2421.
- Tuzlacı, E., Aymaz, P.E., 2001. Turkish folk medicinal plants, Part IV: Gönen, Balıkesir. Fitoterapia, 72: 323-343.
- Walkley, A., 1947. A critical examination of a rapid method for determining organic carbon in soils: effect of variations in digestion conditions and inorganic soil constituents. Soil Science, 63: 251-263.
- Willheim, L., 1981. Western Fruit and Nuts, HP Books, Inc., pp: 166.
- Yeşilada, E., Honda, G., Sezik, E., 1995. Traditional medicine in Turkey V. Folk Medicine in The Inner Taurus Mountains. Journal of Ethnopharmacology, 46: 133-155.