



## Karçal Dağı'nda Kafkas orman gülünün (*Rhododendron caucasicum*) yayılışı, ekolojik ve floristik özellikleri

### *Ecological and floristic characteristics and distribution of Rhododendron caucasicum on Karçal Mountain*

Nurten Günal<sup>a\*</sup> Seçkin Yılmaz<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Marmara Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul.

<sup>b</sup> Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı, İstanbul.

#### MAKALE BİLGİ

Geliş/Received: 25.04.2016  
Kabul/Accepted: 05.10.2016

Anahtar Kelimeler:  
Karçal Dağı  
Kafkas orman gülü  
Yayılış  
Ekolojik ve floristik özellikler

Keywords:  
Karçal Mountain  
*Rhododendron caucasicum*  
Distribution  
Ecological and floristic features

\*Sorumlu yazar/Corresponding author  
(N. Günal)  
nurtengunal@marmara.edu.tr

<http://dx.doi.org/10.17211/tcd.95887>

#### ÖZ / ABSTRACT

Kafkas orman gülü (*Rhododendron caucasicum*), Türkiye doğal bitki örtüsünü oluşturan türler içinde sınırlı bir coğrafi yayılışa sahiptir. Bu çalışmanın amacı, Kafkas orman gülünün Karçal Dağındaki yayılışını, ekolojik ve floristik özelliklerini belirlemektir. Çalışma bitki coğrafyası araştırmalarına dayanmaktadır. Araştırma alanında arazi çalışmaları yapılmış ve bitki örnekleri toplanmıştır. Daimi yeşil, beyaz, krem renkli çiçekli, genellikle 50-100 cm' ye kadar boylanabilen bir çalı olan *Rhododendron caucasicum*, Karçal Dağında 2000 m'nin üzerindeki seviyelerde yetişme ortamı bulur. En iyi gelişme gösterdiği yerler kuzeybatı, kuzey, kuzeydoğuya bakan, yağış açısından elverişli, 2300-2600 m arasındaki seviyelerdir. Nem oranı yüksek, organik madde bakımından zengin, asit toprakların yer aldığı bu sahalarda *Rhododendron caucasicum* tepeleri, yamaçları ve vadi içlerini kaplar. Kafkas orman gülü, bu alanlar dışında, elverişli yetişme ortamı bulunduğu yerlerde, küçük topluluklar veya kümeler ya da tek çalılar halinde 3150 m'ye kadar yükselir. Karçal Dağında orman sınırına yakın alanlarda doğu kayını (*Fagus orientalis*), doğu ladini (*Picea orientalis*), doğu Karadeniz göknarı (*Abies nordmanniana subsp. nordmanniana*) ormanlarının alt katında ve tahrip sahalarında ayı üzümü (*Vaccinium arctostaphylos*), siyah meyveli ayı üzümü (*V. uliginosum*), çoban üzümü (*V. myrtillus*), beyaz çiçekli orman gülü (*Rhododendron ungerii*), kırmızı çiçekli orman gülü (*R. smirnovii*), taflan (*Laurocerasus officinalis*), çoban püskülü (*Ilex colchica*), kuş üvezi (*Sorbus aucuparia*) ile görülen Kafkas orman gülü; orman sınırı üzerindeki seviyelerde genellikle saf veya çoban üzümü (*V. myrtillus*) ve yabancı dafne (*Daphne glomerata*) ile birlikler oluşturur.

*Rhododendron caucasicum*, shows a limited geographical distribution among the species that form the natural vegetation cover of Turkey. This study aims to establish the ecological and floristic characteristics and distribution of *Rhododendron caucasicum* on Karçal Mountain. The study is based on plant geography research. Field work is made and plant specimens were collected in research area. Being a shrub with evergreen, white, cream coloured flowers and being able to grow taller up to 50-100 cm, the *Rhododendron caucasicum* finds growing environment on levels over 2000 m on Karçal Mountain. The places where it develops well are northwest, north, northeast slopes, and the places suitable for rainfall, and the levels between 2300-2600 m. *Rhododendron caucasicum* covers the slopes, hills and valleys on those areas having high rate of moist, being rich in organic material, and having acid soils. *Rhododendron caucasicum* grows to 3150 m as small communities, groups or single shrubs on places where it finds suitable habitats excluding the above-stated areas. Appearing with species such as *Vaccinium arctostaphylos*, *V. uliginosum*, *Rhododendron ponticum*, *R. ungerii*, *R. smirnovii*, *Laurocerasus officinalis*, *Ilex colchica*, *Sorbus aucuparia* at subforest and on destruction areas of *Abies nordmanniana subsp. nordmanniana*, *Picea orientalis*, *Fagus orientalis* forests on areas close to the forest boundary on Karçal Mountain, the *Rhododendron caucasicum* mostly forms pure communities or unities with *Vaccinium myrtillus* and *Daphne glomerata* over forest boundary.

#### 1. Giriş

Türkiye'nin kuzeydoğu kesiminde, Doğu Karadeniz dağlarının doğusunda, Çoruh nehri ve kolları tarafından derin bir şekilde yarılarak yükselen Karçal Dağı (3415 m) doğal bitki örtüsünün gösterdiği çeşitlilik açısından ülkemizin en önemli alanlarından birisidir. Doğal bitki örtüsünün gösterdiği tür çeşitliliği yanında,

relikt ve endemik bir çok türün bulunduğu kütle, aynı zamanda Türkiye'de coğrafi yayılış sınırlı bazı bitki türlerinin de yetişme ortamı bulunduğu bir sahadır (Şekil 1).

Büyük kesimi nemli bir iklimin etkisi altında olan Karçal Dağında hâkim bitki topluluğunu nemli orman formasyonu oluşturur.

Doğu kayını (*Fagus orientalis*), sapsız meşe (*Q. petraea subsp. iberica*), Istranca meşesi (*Q. hartwissiana*), doğu Karadeniz meşesi (*Q. pontica*), Anadolu kestanesi (*Castanea sativa*), adi gürgen (*Carpinus betulus*), doğu gürgeni (*C. orientalis*), sakallı kızilağaç (*Alnus glutinosa subsp. barbata*), gürgen yapraklı kayacık (*Ostrya carpinifolia*), Kafkas ıhlamuru (*Tilia rubra subsp. caucasica*), kayın gövdeli akçaağaç (*Acer trautvetteri*), ova akçaağacı (*A. campestre*), beş parmak akçaağacı (*A. capadocicum*), Çoruh akçaağacı (*A. divergens*), çınar yapraklı akçaağaç (*A. platanoides*), tatar akçaağacı (*A. tataricum*), titrek kavak (*Populus tremula*) gibi türlerden oluşan yaprak dökken ormanlar; yüksek seviyelerde yerini aralarındaki titrek kavak, doğu kayını, karaağaç (*Ulmus glabra*), adi porsuk (*Taxus baccata*), sarıçam (*Pinus sylvestris*), tüylü huş (*Betula litwinowii*), salkım huş (*B. pendula*) gibi türlerin karıştığı doğu ladini (*Picea orientalis*) ve doğu Karadeniz göknarı (*Abies nordmanniana subsp. nordmanniana*) ormanlarına bırakılır. Kütlelerin güneybatı ve güneydoğu kesimlerinde yer yer sarıçam ormanları, güney kesiminde ise adi ardıç (*Juniperus communis*), boylu ardıç (*J. excelsa*) ve kokar ardıç (*J. foetidissima*) toplulukları ile dar bir alanda fıstık çamı (*Pinus pinea*) topluluğu bulunur.



Şekil 1. Karçal Dağının konumu.

Figure 1. Location of Karçal Mountain.

Nemli ormanların alt katı ve tahrip sahaları çok çeşitli ağaççık veya çalı ve ot türleri ile kaplıdır. Taflan (*Laurocerasus officinalis*), ayı üzümü (*Vaccinium arctostaphylos*), çoban üzümü (*V. myrtillus*), siyah meyveli ayı üzümü (*V. uliginosum*), çoban püskülü (*Ilex colchica*), muşmula (*Mespilus germanica*), küçük meyveli Trabzon hurması (*Diospyros lotus*), dişbudak (*Fraxinus angustifolia*), fındık (*Cornus avellana*), çitlembik (*Celtis glabrata*), geniş yapraklı papaz külâhi (*Eunomus latifolius*), adi papaz külâhi (*E. europea*), barut ağacı (*Frangula alnus*), şimşir (*Buxus sempervirens*), kuş üvez (*Sorbus aucuparia*), geyük elması (*S. umbellata*), akçaağaç yapraklı üvez (*S. torminalis*), Kafkas hanımelisi (*Lonicera caucasica subsp. caucasica*), adi kartopu (*Viburnum opulus*), doğu kartopu (*V. orientale*), tüylü kartopu (*V. lantana*), sumak (*Rhus coriaria*), kara mürver (*Sambucus nigra*), cüce mürver (*S. ebulus*), yabancı kızılıç (*Cornus sanguinea*), keçi söğütü (*Salix caprea*), Kafkas söğütü (*S. caucasica*), taş elması (*Cotoneaster nummulariana*), adi dağ muşmulası (*C. integerrimus*), geyük diken (*Crateagus monogyna*), alıç (*C. orientalis*), ateş diken (*Pyracantha coccinea*), ağızlık ça-

lısı (*Staphylea pinnata*), yabancı gül (*Rosa canina*), tüylü böğürtlen (*Rubus canescens*), Kafkas böğürtleni (*R. caucasicus*), ahududu (*R. idaeus*), yabancı erik (*Prunus divericata*), tavşan memesi (*Ruscus acueatus*), Kafkas tavşan memesi (*R. colchicus*), cehri (*Rhamnus sp.*), yabancı sarmaşığı (*Clematis vitalba*), Kafkas sarmaşığı (*Hedera colchica*), yabancı dafne (*Daphne glomerata*), Karadeniz defnesi (*D. pontica*) bu türlerin başlıcalarıdır. Karçal dağında çoğunlukla 2000-2200 m'ye, tahribe uğramadıkları yerlerde yer yer 2300-2400 m'ye kadar yükselen ormanlar, bu seviyelerden sonra yerlerini alpin formasyona bırakırlar. Çok çeşitli otsu türlere sahip olan alpin formasyon katı, aynı zamanda Kafkas orman gülünün (*Rhododendron caucasicum*) geniş yayılış gösterdiği bir sahadır.

Karçal Dağı, Türkiye'de doğal olarak yayılış gösteren, bazı türleri çok sınırlı sahalarda yetişen orman gülü türlerinin çeşitliliği ile dikkati çeken bir alandır. Karçal Dağı, ülkemizde doğal olarak yayılış gösteren beş ormangülü türünün (mor çiçekli orman gülü /*Rhododendron ponticum*, sarı çiçekli orman gülü /*R. luteum*, beyaz çiçekli orman gülü /*R. ungerii*, kırmızı çiçekli orman gülü /*R. smirnovii*, Kafkas orman gülü /*R. caucasicum*) ve mor çiçekli orman gülü ile Kafkas orman gülünün melezi olan *Rhododendron x sochadzeae*'nin yetişme ortamı bulunduğu bir sahadır. Bu türlerden mor çiçekli ve sarı çiçekli orman gülü, nemli yayvan yapraklı ve iğne yapraklı orman formasyonu içinde veya tahrip sahalarında ağaççık veya çalı görünümünde yetişme ortamı bulurken; beyaz ve kırmızı çiçekli orman gülü, orman altında, tahrip sahalarında, orman sınırı yakınlarında veya üstünde belirli seviyelerde kadar yayılış gösterir. *Rhododendron x sochadzeae* 1600-1900 m'ler arasında görülür. Kafkas orman gülü ise orman sınırı yakınlarında veya üzerindeki seviyelerde başlar, çalı formunda, tepeleri, yamaçları ve vadi içlerini kaplar.

Karçal Dağının yüksek seviyelerinde geniş yayılış ile dikkati çeken Kafkas orman gülünün doğal yayılış alanı Kafkas dağları ve Doğu Karadeniz dağlarının doğu kesiminin yüksek seviyeleridir (Rusya Federasyonu, Gürcistan, Ermenistan, Azerbaycan, Türkiye) (Stevens, 1978, Browicz, 1983; Czekański, 1998; Zaznashvili, 1995; Zaznashvili, 1999). Büyük Kafkas dağlarının kuzeybatı yamaçlarında, Gelendjik kuzeydoğusunda yükselen tepelerden başlayan, Büyük Kafkas dağlarının doğrultusunda, kuzeybatı-güney doğu yönünde, yükseltisi 2500-3000 m'yi aşan, tepelerin (Asepata 3261 m, Bzyhskiy 2634 m, Elbruz 5642 m, Dikhtau 5204 m, Koştantau 5151 m, Şhara 5068 m, Kazbek 5047 m tepeleri gibi) yamaçlarında geniş bir alana yayılan Kafkas orman gülü; güneydoğuda, Kura'nın bir kolu olan Alazani Irmağının doğduğu tepelere kadar yetişme ortamı bulur. Ayrıca, Ermenistan'da Sevan gölü kuzeybatısı, kuzeydoğusu ve güneydoğusunda yer alan, yükseltisi 3000 m'yi aşan tepelerde yayılış gösterir. Gürcistan'da yükseltisi 2000 m'yi aşan tepelerin bulunduğu Adzharo-İ-Meretinsky ve Trirletsky dağlarında yetişme ortamları bulur. Bu dağlar üzerinden Türkiye'ye, Doğu Karadeniz dağlarının doğu kesimine ve Yanlışçam dağlarına geçer.

Türkiye'de, Doğu Karadeniz dağlarının doğu kesiminde Rize dağlarında, kuzeye bakan nemli yamaçlarda yetişme ortamı bulan Kafkas orman gülü Güldağı/Kükürt tepe (3348 m), Kurt dağı (3224 m), Bulut (3562 m) ve Altıparmak dağları (3492 m), Kaçkar dağı (3937 m), Üç doruk tepe (3711m), Kırklar tepe (3359 m), Soğanlı dağlarında (2856 m) yayılış gösterir. Ayrıca, Artvin çevresindeki Tiryal dağı (2844 m), Karçal dağı (3415 m), Ziyaret dağı (2752 m); Ardadan kuzeyinde, Posof ve Hanak çev-



resindeki tepeler (Ulgar tepe 2918 m, Keldağ 3033 m), Kafkas orman gülünün Türkiye’de yetişme ortamı bulunduğu diğer sahalardır (Stewens, 1978; Atalay, 1992; Doğu vd., 1996; Terzioğlu 1998; Eminağaoğlu v.d., 2004; Eminağaoğlu 2008, Esen 2010; Altun 2011).

Fundagiller (*Ericaceae*) familyasının, bir cinsini oluşturan orman güllerinin bir türü olan Kafkas orman gülü (*Rhododendron caucasicum*), kışın yapraklarını dökmeyen, genellikle 50-100 cm’ ye kadar boylanabilen bir çalıdır. Yapraklarının üst yüzeyleri parlak koyu yeşil, alt yüzeyleri beyazımsı, kirli sarı renkli, ya da açık kahverengi, preslenmiş gibi, yatık ve sık, tüylerle örtülüdür. Kısa saplı yaprakları deri gibi sert, tam kenarlı ve eliptik olup, ortadan her iki uca doğru daralır. Kenarları içe doğru kıvrıktır. Yapraklarının ortama eni 3-6 cm, ortalama boyu 7-10 cm civarındadır. Mayıs sonu ve Haziran başlarında açmaya başlayan çiçekler, huni veya çan şeklinde, beyaz, sarımtırak, soluk krem renkli ya da hafif pembemsi renktedir. Çapları ortalama 3-4 cm arasında değişen çiçekler, sürgünlerin ucunda tek tek veya salıkm şeklinde yer alır. Taç yapraklarının kenarları hafif dalgalı olup, loblarında bulunan lekeler yeşil renkli ve birbirine değmeyen benekler şeklindedir. Çiçek kurullarında ortalama 8-10/12 adet çiçek bulunur (Fotoğraf 1, 2).



**Fotoğraf 1.** Kafkas orman gülü (*Rhododendron caucasicum*). Kayalar yaylası çevresi, 2550 m.

**Photo 1.** *Rhododendron caucasicum*. The surroundings of Kayalar highland, 2550 m.



**Fotoğraf 2.** Kafkas orman gülü toplulukları. Kayalar yaylası-İnce geçit arası, 2400 m.

**Photo 2.** *Rhododendron caucasicum* communities. Between Kayalar highland and İnce geçit, 2400 m.

Ağustos ayı sonlarında olgunlaşan, çok sayıda çimlenme yeteneği yüksek tohum bulunan, eni 1.5, boyu 3 cm civarında olan tohum kapsülleri zamanla açılır. Yaklaşık 1.5-1.7 mm uzunluğunda ve 0.5-0.7 mm genişliğindeki tohumlar, rüzgârlar vasıtasıyla dökülür veya savrulur (Fotoğraf 3, 4). Rüzgârlar yanında, yaban hayvanlarının tüylerine takılan tüylü tohumlar Kafkas

orman gülünün uzak mesafelere yayılmasını sağlar. Ayrıca, sürgün verme yeteneği yüksek bir tür olan Kafkas ormangülü, toprak üstü ve toprak altı kısımlarının sürgünleri ile de çoğalır. Yaprak ve çiçeklerinde zehirli bileşikler taşıması nedeniyle, hayvanlar tarafından yenilmemesi, yaban hayvanlarının hareketleri sonucu toprakta oluşturdukları uygun çimlenme ortamı da yayılmasını kolaylaştırır.



**Fotoğraf 3.** Kafkas orman gülleri. Kırmızı Taş tepe yamaçları, 2650 m.

**Photo 3.** *Rhododendron caucasicum*'s. Kırmızı Taş hill slopes, 2650 m.



**Fotoğraf 4.** Ağustos ayı sonlarında olgunlaşan Kafkas orman gülü kapsülleri, Erik dereesi vadi yamaçları, 2600m.

**Photo 4.** *Rhododendron caucasicum* maturing seed capsules in late August, Erik creek valley slopes, 2600 m.

## 2. Veri ve Yöntem

Bu çalışma, Karçal dağında yapılan bitki coğrafyası araştırmalarına dayanmaktadır. Kafkas orman gülünün yayılış alanlarını belirlemek amacıyla Karçal dağında Haziran, Ağustos ve Eylül aylarında (2014-2015) arazi çalışmaları yapılmış, bitki örnekleri toplanmıştır. Kafkas orman gülünün yayılışı, ekolojik ve floristik özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır. İklim özelliklerinde, Karçal dağının eteklerinde yer alan Artvin (628 m) ve Borçka (120 m) meteoroloji istasyonlarının verileri kullanılarak enterpolasyon yapılmıştır. Toprak özelliklerinde arazi gözlemlerimiz ve literatürden yararlanılmıştır.

## 3. Kafkas Orman Gülünün Ekolojik ve Floristik Özellikleri

Kafkas orman gülü sıcaklık isteği az, nem isteği yüksek bir Öksin elemanıdır. Çoğunlukla yayılış alanlarında yıllık ortalama yağış değeri 1000-1500 m’nin üzerindedir ve her mevsim yağışlıdır. Yaz aylarında da yağış değerleri yüksektir. Türkiye’de, Doğu Karadeniz dağlarının doğu kesimini ve Artvin ve Ardahan çevresindeki bazı dağların deniz etkisini alan yamaçlarını seçmiş olması nem isteğinin yüksekliği ile yakından ilişkilidir.

Karçal Dağında, Kafkas orman gülünün yayılış alanında, yıllık ortalama sıcaklık 2000 m'lerde 4.0-5.0 °C, 2400 m'lerde 2.0-3.0 °C, 2800 m'lerde 1.0-2.0 °C, 3000 m'lerde 0.0- -1.0 °C; en sıcak ayın ortalama sıcaklığı 2000 m'lerde 11.0-12.0 °C, 2400 m'lerde 9.0-10.0 °C, 2800 m'lerde 6.0-8.0°C, 3000 m'lerde 5.0-6.0°C civarındadır. En soğuk ayın ortalama sıcaklığı 2000 m'lerde -3.0- -4.0°C, 2400 m'lerde -5.0- -6.0, 2800 m'lerde -7.0- -8.0 °C, 3000 m'lerde -9.0- -10.0°C arasında değişirken; kütlelin eteklerinde yıllık ortalama sıcaklık 12.0-14.0 °C civarında (Artvin 12.2 °C, Borçka 13.5 °C), en sıcak ayın ortalama sıcaklığı 20-23 (Artvin 20.7 °C, Borçka 22.6 °C), en soğuk ayın ortalama sıcaklığı 2.0-4.0 °C (Artvin 2.6 °C, Borçka 4.1 °C) civarındadır.

Karçal Dağında, Kafkas orman gülünün yetişme ortamlarında yıllık ortalama yağış miktarı yüksektir. Eteklerde 700-1100 mm civarında seyreden yıllık ortalama yağış (Artvin 708.9 mm, Borçka 1175.4 mm) yükseldikçe artar. Yıllık ortalama yağış, güney yamaçların 2000 m seviyelerinde 1300 mm, 2400 m seviyelerinde 1500 mm, 2800 m seviyelerinde 1700 mm civarındayken, batı ve kuzey yamaçların 2000 m seviyelerinde 2000 mm, 2400 m seviyelerinde 2400 m, 2800 m seviyelerinde 2500 mm'yi geçer.

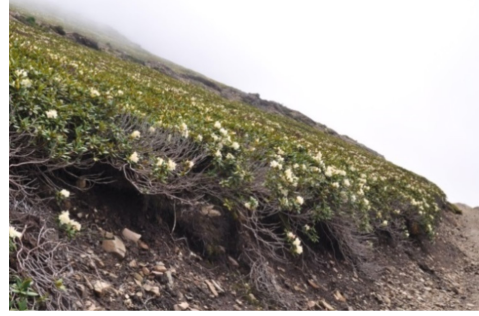
Karçal Dağının eteklerinde kış yağışları oranı %33-37 (Artvin %33.5, Borçka %36.8), sonbahar yağışları oranı % 24-35 (Artvin %24.5, Borçka %34.6), ilkbahar yağışlarını oranı % 14-24 (Artvin %24.1, Borçka %14.9) arasında değişirken, yaz yağışları oranı %13-16 (Artvin %15.9, Borçka %13.7) civarındadır. Yaz mevsiminde en yağışlı ay Hazirandır. Haziran ayında, güney yamaçlarda 2000 m'lerde 110 mm, 2400 m'lerde 120 mm, 2800 m'lerde 140 mm, 3000 m'lerde 150 mm'nin üzerinde olan yağış, kuzey ve batıya bakan yamaçlarda 2000 m'lerde 130 mm, 2400 m'lerde 140 mm, 2800 m'lerde 160 mm, 3000 m'lerde 180 mm'nin üzerindedir. Temmuz ve Ağustos aylarında yağış değerleri güney yamaçlarda 2000 m'lerde 90 mm, 2400 m'lerde 100 mm, 2800 m'lerde 120 mm, 3000 m'lerde 130 mm civarındayken; batı ve kuzey yamaçlarda 2000 m'lerde 130 mm, 2400 m'lerde 140 mm, 2800 m'lerde 160 mm'yi aşar.

Karçal Dağının aşağı seviyelerinde %65-72 civarında (Artvin %65.1, Borçka %71.4) değişen yıllık ortalama nispi nem, Kafkas orman gülünün yayılış alanlarında daha da artar. Yayılış alanlarında yetişme devresindeki nispi nemin yüksek oluşu, nem isteği fazla bir tür olan Kafkas orman gülü için elverişlilik taşımaktadır. Yaz aylarında bulutluluk oranı da yüksektir. Karçal dağının yüksek seviyelerinde, özellikle deniz etkisi alan yamaçlarda, sabahleyin veya günün diğer saatlerinde sık sık görüş mesafesini birkaç metreye kadar düşüren sislerin görülmesi, sislerin Eylül' ün ilk yarısına kadar devam etmesi, türün bu alanlarda yetişmesinde önemli rol oynar.

Kafkas orman gülünün yetişme ortamı Ekim sonlarından itibaren Mayıs sonuna kadar kar altında kalmaktadır. Yılın yaklaşık yedi ayını Kafkas orman gülü toplulukları kar altında geçirmektedir.

Karçal Dağında, Kafkas orman gülü yayılış alanlarında çoğunlukla orta ve çok şiddetli asit reaksiyon gösteren kumlu balçık, killi balçık ve balçık bünyeli, organik maddece zengin yüksek dağ çayır toprakları hâkimdir. Bu topraklar, profilleri gelişmiş, çoğunlukla AC horizonlarına sahip, sıg ve taşlı intrazonal topraklardır. Üst toprak koyu kahverengi, grimsi kahverengi veya siyahımsı renktedir. Parçalanmanın yeterli ölçüde olmaması nedeniyle organik madde bakımından zengindir. Diğer

orman gülü türleri gibi, nem oranı yüksek, organik madde bakımından zengin derin ve iyi drenaja sahip olan asit topraklarda iyi gelişim gösteren Kafkas orman gülü, yetişme ortamlarında sıg, ancak yayılıcı bir kök sistemiyle topluluklar oluşturur. Sık ve yaşlı topluluklar oluşturduğu alanlarda, içinde yürümeyi zorlaştıran, birbiri içine girmiş dallardan ve gövdelerden meydana gelen bir yapı görülür (Fotoğraf 5-8).



**Fotoğraf 5.** Kafkas orman gülü toplulukları. Karçal dağı kuzeybatı yamaç, 2550 m.

**Photo 5.** *R. caucasicum* communities. The northwest slope of Karçal mountain, 2550 m.



**Fotoğraf 6.** Karçal dağı kuzeydoğu yamaçlarında Kafkas orman gülü toplulukları, 2600 m.

**Photo 6.** *Rhododendron caucasicum* communities in north-eastern slopes of Karçal mountain, 2600 m.



**Fotoğraf 7.** Taşlı tepe doğu yamaçlarında Kafkas ormangülleri, 2450 m (Haziran).

**Photo 7.** *R. caucasicum* communities in eastern slope Taşlı hill, 2450 m (July).

Karçal Dağında yüksek dağ çayır topraklarında geniş topluluklar oluşturan Kafkas orman gülünün diğer toprak şartlarına da uyum sağladığı dikkati çeker. Kırmızımsı kahverengi podzol ve kireçsiz kahverengi orman toprakları üzerinde de yetişme ortamları bulunduğu görülür.





**Fotoğraf 8.** Taşlı tepe doğu yamaçlarında Kafkas orman gülleri, 2500 m (Eylül).  
**Photo 8.** *R. caucasicum* communities in eastern slope Taşlı hill, 2500 m (September).

Kafkas orman gülünün yayılışı toprak nemi ile yakından ilişkilidir. Genellikle, serin, buharlaşma ile su kaybının az, karın yerde uzun süre kalıp yavaş yavaş eridiği, toprağa sızan su miktarının fazla olduğu kuzeybatı, kuzey, kuzeydoğuya bakan nemli yamaçlarda geniş topluluklar oluşturur. Diğer yamaçlarda, çoğunlukla parçalı veya küçük topluluklar halinde, yazın nemli dere yataklarında şeritler halinde gelişme gösterir.

Karçal Dağında, Kafkas orman gülünün, toprağın süpürüldüğü çok dik yamaçlarda, anakayanın yüzeye çıktığı gölgeli alanlarda, toprağın biriktiği çatlaklar, yarıklar ve tabaka düzlemlerinde kökleri ile tutunarak yaşamlarını sürdürdükleri dikkati çeker. Ayrıca, taşlık, kayalık sahalarda, toprağın az olduğu yerlerde, kendi çürüntüsü üzerinde dallarıyla ve yan kökleriyle çoğalabilmekte ve yayılabilmektedir.

Kafkas orman gülü, toprak üstü kısımlarının oluşturduğu dö-küntüler, ayrışmayan yaprakları ve kök yapısının özelliği nedeniyle diğer türlerle yüksek derecede rekabet etme yeteneğine sahip bir türdür. Bu nedenle, Kafkas orman gülü yayıldığı sahada bitki örtüsünün önemli ölçüde fakirleşmesine yol açmaktadır.

Ekolojik toleransı az olan Kafkas orman gülü, iklimin karasallaştığı, nemlilik şartlarının azaldığı, kurak devrenin kendisini hissettirmeye başladığı alanlarda sahadan çekilmekte, yerini nem isteği daha az olan türlere bırakmaktadır.

Kafkas orman gülü, Karçal Dağında doğu kayını, doğu ladini, doğu Karadeniz göknarının hâkim olduğu ormanların alt katında, orman sınırına yakın seviyelerde görülmekle beraber, esas yayılış alanı orman sınırının üzerindeki seviyelerdir. Kafkas Dağlarında 1800-3000 m' ler arasında yayılış gösteren, Soğanlı Dağlarında 3000 m'ye, Kaçkar Dağlarında 3250 m'ye kadar yükselebilen *Rhododendron caucasicum* (Stewens, 1978; Browicz, 1983; Doğu vd., 1996; Nazanashvili v.d., 1995; Zazanashvili, 1999), Karçal Dağında 3150 m'ye kadar yetişme ortamları bulur.

Karçal Dağında 2000 m'nin üzerindeki seviyelerde geniş bir yayılış gösteren Kafkas orman gülünün en iyi gelişme gösterdiği alanlar, kütlenin kuzeybatı, kuzey ve kuzeydoğuya bakan, yağış açısından elverişli, sürekli olarak nemli toprakların yer aldığı 2300-2600 m arasındaki yerlerdir. Bu sahalarda dışında elverişli ortam bulduğu yerlerde 3150 m'ye kadar parçalı, seyrek topluluklar, küçük küme ve gruplar halinde ya da tek çalılar halinde görülmektedir.

Karçal Dağında dağ kumarı, dağ çalısı, kar gülü, giya gibi adlarla anılan Kafkas orman gülü, kütlenin 2000 m üzerindeki seviye-

lerde, Bombeli tepe (2884 m) kuzey yamaçları, Gorgit sırtlarının kuzey, kuzeydoğu, güney, güney doğusunda uzanan yamaçlar; Tavgalı tepesi (2759 m) yamaçları (özellikle kuzey ve doğu yamaçlar), Taşlı tepe (2727 m) yamaçları, İnce geçidi çevresi (2500 m), Uzanma tepe (2976 m) yamaçları, Kırmızıbaş (2768 m) ve Yabani lahana tepe (2835 m) batı yamaçları, Görünen tepe (2471), Siyahkuş tepe (2749 m), Siyahkuş yaylası çevresi, Kayalık tepe (2321 m) kuzeybatı ve kuzeydoğu yamaçları; Mereta deresi vadi yamaçları, Büyükmera dağı (2666 m), Sitlop yaylası, Yatak tepe (2564 m) yamaçları, Yuvarlakkaya tepe (2844m), Kesikkaya tepe (3034 m) yamaçları, Kesik tepe (2469 m) kuzey yamaçları, Saman tepe (2547 m), Beyaz tepe (2966 m) yamaçları, Didnanker tepe (2731m) batı yamaçları, Mağara boğazı tepe (2565 m) kuzeydoğu yamaçları, Çukunet yaylası çevresi (özellikle batısındaki yamaçlar), Düzenli tepe (2599 m), Lekoban yaylası çevresi, Soğanlı tepe (2757 m) yamaçları ve Tepebaşı yaylası çevresinde topluluklar oluşturur, çalı formunda yamaçları, tepeleri ve zirveleri kaplar (Fotoğraf 9-20).



**Fotoğraf 9.** Kafkas orman gülü toplulukları, 2400 m.  
**Photo 9.** *R. caucasicum* communities, 2400 m.



**Fotoğraf 10.** Kafkas orman gülü toplulukları, 2600 m.  
**Photo 10.** *R. caucasicum* communities, 2600 m.



**Fotoğraf 11.** İnce dere kabul havzasında Kafkas orman gülü toplulukları, 2750 m. Geri planda Karçal dağı zirvesi.  
**Photo 11.** *R. caucasicum* communities in the upper of Ince creek, 2750 m. Karçal summit (3415 m) in the background.



**Fotoğraf 12.** Kafkas orman gülü topluluklarından diğer bir görünüm, 2600 m.  
**Photo 12.** Another view of *R. caucasicum* communities, 2600 m.



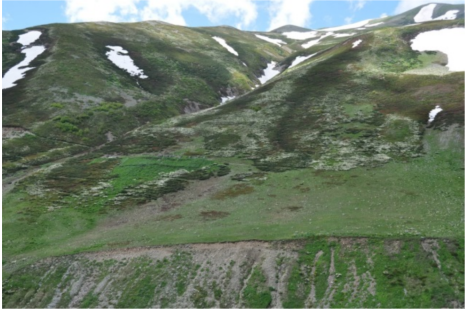
**Fotoğraf 16.** Kafkas orman gülleri, İnce geçit, 2500 m.  
**Photo 16.** *R. caucasicum*'s, İncegeçit, 2500 m.



**Fotoğraf 13.** Uzanma tepe yamaçlarında Kafkas orman gülü toplulukları, 2250 m.  
**Photo 13.** *R. caucasicum* communities on Uzanma hillslopes, 2250 m.



**Fotoğraf 17.** Kafkas orman gülleri, Kötü göl güneyi, 2600 m.  
**Photo 17.** *R. caucasicum*'s, the south of Kötü lake, 2600 m..



**Fotoğraf 14.** Uzanma tepe yamaçlarından diğer bir görünüm, 2400 m.  
**Photo 14.** Another view of the Uzanma hill slopes, 2400 m.



**Fotoğraf 18.** Kafkas orman gülü topluluklarından diğer bir görünüm, 2700 m.  
**Photo 18.** Another view of *R. caucasicum* communities, 2700 m.



**Fotoğraf 15.** Kafkas orman gülü toplulukları, 2550 m.  
**Photo 15.** *R. caucasicum* associations, 2550 m.



**Fotoğraf 19.** Kafkas orman gülleri. Kayalar yaylası çevresi, 2400 m.  
**Photo 19.** *R. caucasicum* unity, Kayalar highland around, 2400 m.





**Fotoğraf 20.** Eriyen karlarla ortaya çıkan Kafkas ormangülleri, 2450 m.  
**Photo 20.** *R. caucasicum*'s revealed by melting snow, 2450 m.



**Fotoğraf 23.** Karçal vadisine bakan yamaçta, Kafkas orman gülleri, 2450 m.  
**Photo 23.** *Caucasian rhododendrons* on slope overlooking the Kayalar highland, 2450 m.

Serbest tepe (2876 m) yamaçları, Küçük yatak tepe (2999 m) batı ve güney yamaçları, Büyük yatak tepe (2610 m), Yıldız gölünün kuzey ve kuzeydoğusundaki yamaçlar, dere yatakları, Ziyaret tepe (3199 m), Çermik deresi yukarı havzası yamaçları, Kötügöl çevresi parçalı, seyrek, küçük topluluklar veya birkaç çalidan oluşan birlikler ya da tek çalılar halinde Kafkas orman güllünün yetişme ortamı bulunduğu başlıca alanlardır (Fotoğraf 21-24).



**Fotoğraf 21.** Kötü göl (Naçadirev gölü) çevresindeki yamaçlarda Kafkas orman gülleri, 2750 m  
**Photo 21.** *R. caucasicum* on the slopes around Kötü lake (Lake Naçadirev), 2750 m.



**Fotoğraf 22.** Kötü göl yamaçlarında Kafkas ormangülleri. 2750 m.  
**Photo 22.** *R. caucasicum* on slopes Kötü lake, 2750 m.



**Fotoğraf 24.** Dere yataklarında Kafkas orman gülleri, 2300 m.  
**Photo 24.** *Caucasian rhododendrons* in the creekbeds, 2300 m.

pin kuşakta (1900-2500/2600 m) *Quercus macranthera*, *Pinus kochiana*, *Acer trautvetteri*, *Betula litwinowii*, *B. raddeana*, *Sorbus caucasigena*, *Heracienum sosnowskyi*, *Aconitum orientale*, *Juniperis hemisphaerica*, *Agrostis planifolia*, *Bromopsis variegata*, *Hordeum violaceum*, *Granium ibericum*, *Festuca ovina*, *Carex humilis*, *Thymus collinus*, *Festuca varia*, *Granium ibericum*, *Betonica macrantha*; alpin kuşakta (2500-2800 m) *Festuca varia*, *Carex tristis*, *Kobresia capilliformis*, *Nardus stricta* ile karakterize edilir (Zazanashvili v.d. 1995).

Karçal Dağında orman sınırına yakın alanlarda doğu kayını, doğu ladini, doğu Karadeniz göknarı ormanlarının alt katında ve tahrip sahalarda yer yer topluluklar oluşturduğu alanlarda, ayı üzümü (*Vaccinium arctostaphylos*), çoban üzümü (*V. myrtillus*), siyah meyveli ayı üzümü (*V. uliginosum*), beyaz çiçekli orman gülü (*Rhododendron ungeronii*), kırmızı çiçekli orman gülü (*R. smirnovi*), taflan (*Laurocerasus officinalis*), çoban püskülü (*Ilex colchica*), kuş üvezi (*Sorbus aucuparia*), karamuk (*Berberis vulgaris*) ile görülen Kafkas orman gülü; orman sınırı üzerindeki seviyelerde, iyi gelişim gösterdiği sahalarda, saf olarak yayılır veya genellikle çoban üzümü (*Vaccinium myrtillus*) ve yabani dafne (*Daphne glomerata*) ile topluluklar oluşturur. Beyaz, krem renkli çiçekli Kafkas ormangülleri ile kırmızısı renge dönen yaprakları ile çoban üzümü birlikleri hoş görünümeler meydana getirirler (Fotoğraf 25, 26).

Büyük ve Küçük Kafkas Dağlarında 1600-3000 m arasında subalpin ve alpin bölgelerde yetişen *Rhododendron caucasicum* (Czekalski 1998), Batı Kafkaslar'da subalpin kuşağın yüksek seviyelerinde 2100-2400/2700 m'lerde *Betula litwinowii*, *Sorbus caucasigena*, *Calamagrostis arundinacea*, *Festuca dijimilens*, *Carex pontica*; alpin çayırlar ve çalı zonunda (2400-2750 m) *Nardus stricta*, *Festuca dijimilensis*, *Agrostis lazica*, *Geranium gymnocaulon* gibi türlerle görülürken; Doğu Kafkaslar'da subal-

Cüce ardıç (*Juniperus communis subsp. nana*), siyah meyveli ayı üzümü (*V. uliginosum*), adi dağ muşmulası (*C. integrerrimus*), taş elması (*Cotoneaster nummularia*), Karadeniz dafnesi (*Dafne oleides*), eğrelti (*Polypodium vulgare*), çan çiçeği (*Campanula sp.*), çuha çiçeği (*Primula sp.*), turnagagası (*Geranium sp.*), aslan pençesi (*Alchemilla sp.*), kantaron (*Gentiana sp.*), dağ labadası (*Rumex sp.*), sütleşen (*Euphorbia sp.*), mercan köşk (*Origanum sp.*), üçgül (*Trifolium sp.*), yumak (*Festuca sp.*),

kaya çiçeği (*Draba sp.*), mayasıl otu (*Teucrium sp.*), geven (*As-tragalus sp.*), Kafkas yıldız patısı (*Aster sp.*), ısırgan (*Urtica sp.*), kekik (*Thymus sp.*), boğlumca (*Polygonum sp.*), düğün çiçeği (*Ranunculus sp.*), çöpleme (*Veratrum sp.*), zambak (*Lilium sp.*), yavşan otu (*Veronica sp.*), gelincik (*Papaver sp.*), menekşe (*Viola sp.*), kaya çiçeği (*Draba sp.*), dam kuruğu (*Sedum sp.*), Kafkas orman gülü topluluklarında en çok görülen diğer türlerdir.



**Fotoğraf 25.** Kafkas orman gülü ve çoban üzümü toplulukları, 2400 m.  
**Photo 25.** *R.caucasicum* and *V. myrtilus* communities, 2400 m.



**Fotoğraf 26.** Kafkas orman gülü ve çoban üzümü topluluklarından diğer bir görünüm, 2450 m.  
**Photo 26.** Another view of *R. caucasicum* and *V. myrtilus* communities, 2450 m.

#### 4. Sonuç

Sıcaklık isteği az, nem isteği fazla bir Öksin elemanı olan *Rhododendron caucasicum*, Karçal Dağında, yağış değeri yüksek, yaz yağışı oranının arttığı, yıl boyunca nemli ve sisli, organik madde açısından zengin asit toprakların bulunduğu, kuzeybatı, kuzey ve kuzeydoğuya bakan yamaçlarda geniş bir yayılış gösterir. Kafkas orman gülü en iyi yetişme ortamına 2300-2600 m'ler arasında ulaşır. Toprağın süpürüldüğü dik ve sarp yamaçlarda yayılış alanı parçalanmış *Rhododendron caucasicum* ortam koşullarının uygun olduğu yerlerde, gölgeli, nemli, yarık ve çatlaklar üzerinde 3150 m'ye kadar habitat bulur.

Yayılış alanının aşağı seviyelerinde çeşitli bir floristik bir yapı oluşturan *Rhododendron caucasicum*, yukarı seviyelerinde floristik açıdan farklılaşır. Saf ve yaşlı topluluklar oluşturduğu alanlarda başka türlerin yetişmesine imkân tanımadığından floristik açıdan fakirdir. Diğer ortamlarda, genellikle *Vaccinium myrtilus* ve *Daphne glomerata* ile birlikte bulunur ve topluluklar oluşturur. Bu türlere yer yer çeşitli otsu türlerde katılır.

WWF (Dünya Doğayı Koruma Vakfı) ve IUCN (Dünya Doğayı Koruma Birliği) tarafından belirlenen, küresel düzeyde korumada

öncelikli "200 Ekolojik Bölge"den birisi olan "Kafkasya ve Kuzey Anadolu İlman Kuşak Ormanları" sınırları içinde kalan, Türkiye'nin önemli doğa alanları içinde yer alan Karçal dağında, Kafkas orman gülünün çevre halkı tarafından yakacak olarak kullanılması, yaylalar ve faaliyetleri, turizmde doğal alanlara artan talep, yol yapımları ve genişletme çabaları bu türün yayılış alanlarına zarar vermektedir.

Kafkas dağlarında ve Türkiye'de Doğu Karadeniz dağlarının doğu kesiminde doğal yayılışa sahip, Tersiyer'den günümüze kadar ulaşan bu relik türün sınırlı yetişme ortamlarının doğal dengiyi koruyan bir anlayışla korunması ve bu korunmanın sürdürülmesi son derecede gereklidir.

#### Katkı Belirtme

Bu çalışma Marmara Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Projeler Birimi tarafından desteklenen "Karçal Dağının (Artvin) Bitki Örtüsü" adlı yüksek lisans tezinden yararlanılarak hazırlanmıştır. Desteklerinden dolayı Marmara Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Projeler Birimine teşekkür ederiz.

#### Kaynakça

- Altun, B. (2011). Türkiye Orman Güllerinin Toplanması ve Kültüre Alınması, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, Samsun.
- Atalay, İ., Tetik, M., Yılmaz, Ö. (1985). Kuzey Anadolu'nun Ekosistemleri, Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayını, Ankara.
- Atalay, İ. (1992). Kayın (*Fagus orientalis Lipsky*) Ormanlarının Ekolojisi ve Tohum Transferi Yönünden Bölgeler Ayrılması, Orman Bakanlığı, Orman Ağaçları ve Tohumları Islahı Araştırma Müdürlüğü Yayını, Ankara.
- Atalay, İ. (1994). Türkiye Vegetasyon Coğrafyası, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir.
- Avcı, M. (2004). "Ormangülleri (*Rhododendron L.*) ve Türkiye'deki Doğal Yayılışları", İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi, 12:13-29.
- Baytop, T. (1984). Türkiye'de Bitkilerle Tedavi, İstanbul Üniversitesi Yayını, İstanbul.
- Baytop, T. (1994). Türkiye Bitki Adları Sözlüğü, Atatürk Kültür Dil ve Tarih Yüksek Kurumu Türk Dil Kurumu Yayını, Ankara.
- Browicz, K. (1983). Chorology of Trees and Shrubs in South-West Asia and Adjacent Regions, II, Warszawa.
- Browicz, K. (1988). "Güneybatı Asya'nın Odunsu Florasındaki Hırcanian ve Euxian Elemanlarının Karşılaştırılması" (Çev. A. Efe), İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, B (38), 3:116-125.
- Czekalski, M. (1998). "Rhododendrons in the Former Soviet Union", Journal of American Rhododendron Society 5 (2): 81-89.
- Davis, P.H. (1965). Flora of Turkey and the East Aegean Island, I, Edinburgh.
- Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü. Artvin (1960-2012) ve Borçka (1987-2003) Meteoroloji İstasyonları İklim Verileri.
- Doğa Derneği. (2006). Türkiye'nin Önemli Doğal Alanları (Ed. Eken, G., Bozdoğan, M., İsfendiyaroğlu, S., Kılıç, D.T., Lise, Y.), 1:232-235, Ankara.
- Doğu, A. F., Çiçek, İ. Gürgen, G ve Tunçel, H. (1996). "Kaçkar Dağlarında *Rhododendron caucasicum*'un (Kafkas Ormangülü) Alpin Kattaki Dağılışı", Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi III. Coğrafya Sempozyumu, 21.Yüzyıla Doğru Türkiye, 15-19 Nisan 1996, Bildiri Özetleri, 88.
- Eminağaoğlu, Ö. (2004). Kafkasya Karışık İlman Yağmur Ormanı ve Yüksek Alpin Çayırları, Orman ve Çevre Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, GEF-II Proje Müdürlüğü, Biyolojik Çeşitlilik ve Doğal Kaynak Yönetim Projesi, Artvin.



- Eminağaoğlu, Ö., Kutbay H.G., Özkan Z.C ve Ergül A. (2008). "Flora of the Camili Biosphere Reserve Area (Borçka, Artvin Turkey)", Turkish Journal of Botany, 32:43-90.
- Eminağaoğlu, Ö. (2016). Artvin'in Doğal Bitkileri, Artvin.
- Eriñç S. (1977). Vejetasyon Coğrafyası, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayını, İstanbul.
- Eriñç, S. (1984). Klimatoloji ve Metodları, İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Yayını, İstanbul.
- Esen, S. (2010). Ardahan ili, Posof, Damal ve Hanak İlçeleri Florası, Artvin Çoruh Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliđi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Artvin.
- Günel, N. (1997). Türkiye'de Başlıca Ağaç Türlerinin Coğrafi Yayılışları, Ekolojik ve Floristik Özellikleri, Çantay Kitabevi, İstanbul.
- Güner, A., Duman, H. (1998). "A Floristic Excursion to Artvin and Camili", The Karaca Arboretum Magazine IV (2):55-84.
- İnandık, H. (1965). Türkiye Bitki Coğrafyasına Giriş, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayını, İstanbul.
- Irving, E., Hegda, R. (1993). "Concerning the Origin and Distribution of Rhododendrons" Journal of American Rhododendron Society, <http://www.rhododendron.org/v47n3p139.htm>. (Son erişim: 09 Aralık 2015).
- Kayacık, H. (1968). Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiđi, Angiospermae (Kapalı Tohumlular), İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, 186-192, İstanbul.
- Koçman, A. (1993). Türkiye iklimi, Ege Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi Yayınları, İzmir.
- Moser, E. (1992). "Rhododendrons of the Caucasus" Journal of American Rhododendron Society, 46 (4), <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JARS/v46n4-moser.htm>. (Son erişim: 15 Aralık 2015).
- Nakhutsrishvili, N. (2013). The Vegetation of Georgia (South Caucasus), "History of the Flora and the Vegetation", 5-12, Springer-Berlin Heidelberg.
- Stewens, P.F. (1978). "Rhododendron L.", Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Ed. P. H. Davis), 6:91-94, Edinburgh.
- Terzioğlu, S. (1998). Uzungöl (Trabzon-Çaykara) ve Çevresinin Flora ve Vejetasyonu, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliđi Anabilim Dalı Doktora Tezi, Trabzon.
- Terzioğlu, S., Merev N. ve Anşin, R. (2001). "A Study on Turkish Rhododendron L. (Ericaceae)" Turkish Journal Agriculture and Forestry 25:311-317.
- Toprak Su Genel Müdürlüğü. (1984). Çoruh Havzası Toprakları, Toprak Su Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- Zazanashvili, N., Gagnidze, R., Nakhutsrishvili G. (1995). "Main Types of Vegetation Zonation on the Mountains of Caucasus" Acta Phytogeographica Suecica 85:7-16.
- Zazanashvili, N. (1999). Recent Shifts in Vegetation Boundaries of Deciduous Forests Especially due to General Global Warming (Ed: F. Klötzli, G-R. Walter), "On the Colchic Vegetation" 181-197, Birkhauser Verlag.
- Zohary, M. (1973) . Geobotanical Foundations of the Middle East, I, II, Gustav Fisher Verlag, Stuttgart.

