



### *Abies cilicica* (Antoine et Kotschy) Carrière subsp. *cilicica*'nın aktüel meşcere kuruluşlarının bazı karakteristikleri

Orhan Gülseven<sup>1</sup>, Sezgin Ayan<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sürdürülebilir Ormanlık Programı, Kastamonu, Türkiye

<sup>2</sup>Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi, Silvikültür Anabilim Dalı, Kastamonu, Türkiye

#### MAKALE KÜNYESİ

Received: 04/08/2024

Accepted: 25/09/2024

<https://doi.org/10.53516/ajfr.1528018>

\*Corresponding author:

sezginayan@gmail.com

#### ÖZ

*Giriş ve Hedefler* *Abies cilicica* (Antoine et Kotschy) Carrière subsp. *cilicica* Akdeniz Bölgesi orman ekosistemleri için kilit bir tür olan ve Uluslararası Doğa Koruma Birliği (IUCN)'nin kırmızı listesinde “yakın tehdit altında tür (near threatened ver. 3.1)” olarak değerlendirilen bir taksondur. Taksonun iklim değişikliğinin doğrudan ve/veya dolaylı etkilerinden nasıl etkilendiğini izleyebilmek için öncelikle mevcut aktüel meşcere kuruluşlarının ortaya koyulması, izleme çalışmalarına altlık ve başlangıç verisi oluşturması açısından gerekli ve öncelikli bir konudur.

*Yöntem* *A. cilicica*'nın yayılış sahasını kapsayan bütün planlama ünitelerinin son plan dönemi amenajman plan verileri ve ilgili haritalar esas alınarak, saf ve karışık meşcerelerin aktüel kuruluşları, karışıma giren türlerin meşcere karışımındaki oranı ve rolünün değişimi, meşcere kapalılık derecesi ile bakı, yükselti ve eğim derecesi gibi meşcere özellikleri analiz edilmeye çalışılmıştır.

*Bulgular* *A. cilicica*'nın saf ve karışık baskın tür olduğu meşcerelerin oranı %63,67'dir. Türün, iğne yapraklılar ile karışım yaptığı meşcereler; %73,69'dur. Karışık meşcerelerinin %41,15'ini Toros sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) ile %16,45'ini ardıç (*Juniperus* sp.) türleri ve %4,95'ini geniş yapraklı türlerle oluşturmaktadır. Tür, yayılış alanının %94,45'lik kısmını optimal yayılış alanı olarak kabul edilen 1200-2000 m aralığında gerçekleştirmektedir. *A. c.* subsp. *cilicica* meşcerelerinin %57,49'u gölgeli, %42,23'ü ise güneşli bakılardadır. Ayrıca, Toros göknarının ağırlıklı olarak %41-70 arası kapalılık derecesine sahip meşcerelerinin var olduğu belirlenmiştir.

*Sonuçlar* İklim değişiminin doğrudan ve dolaylı etkilerinin yoğun bir şekilde gözlemlendiği Toros göknarı aktüel meşcere kuruluşlarının önceki plan dönemleri ile mukayeseli irdelenmesi ve meşcere kuruluş yapılarındaki değişimin izlenmesi önem arz etmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Aktüel meşcere özellikleri, Toros göknarı, Türkiye

#### Some characteristics of current stands of *Abies cilicica* (Antoine Et Kotschy) Carrière subsp. *cilicica*

#### ABSTRACT

*Background and Aims* *Abies cilicica* (Antoine et Kotschy) Carrière subsp. *cilicica* is a key species for the forest ecosystems of the Mediterranean region and is classified as a “near threatened (ver. 3.1)” on the International Union for Conservation of Nature (IUCN) Red List. To monitor how the taxon is affected by the direct and/or indirect impacts of climate change, it is necessary and a priority to first determine the current actual stand status. This will provide a basis and initial data for monitoring studies.

*Methods* Based on the latest forest management plan data and relevant maps covering the distribution area of *A. c.* subsp. *cilicica*, an analysis was conducted of the current pure and mixed stand status, the change in the proportion and role of species involved in the mixture, stand crown closure, and site characteristics such as aspect, altitude, and slope degree.

*Results* The proportion of *A. c.* subsp. *cilicica* stands where in pure and mixed stands which is the dominant species, is 63.67%. The stands where this species mixes with conifers make up 73.69%. Of the mixed stands, 41.15% are mixed with Taurus cedar (*Cedrus libani* A. Rich.), 16.45% with juniper (*Juniperus* sp.) species, and 4.95% with broad-leaved species. The species spreads 94.45% of its range in the optimal distribution area, which is considered to be between 1200-2000 meters. The fir stands are located in 57.49% shaded aspect and 42.23% sunny aspect. In addition, it has been determined that the Taurus fir stands with a 41-70% closure mostly exist.

*Conclusions* It is important to comparatively examine and monitor the changes in the stand structures of current Taurus fir stands, where the direct and indirect effects of climate change are intensely observed, with those from previous planning periods.

**Key Words:** Actual stand characteristics, Taurus fir, Türkiye

#### Citing this article:

Gülseven, O., Ayan, S., 2024. *Abies cilicica* (Antoine et Kotschy) Carrière subsp. *cilicica*'nın aktüel meşcere kuruluşlarının bazı karakteristikleri. Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi, 10(2), 57-68.



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution NonCommercial 4.0 International Licence.

## 1. Giriş

21. yüzyıl için öngörülen çevresel değişim oranı göz önüne alındığında, biyolojik çeşitliliğin devam eden erozyonunu yavaşlatmak için acil adaptasyon ve hafifletme çabaları daha da elzem hale gelmiştir. Biyolojik çeşitlilik ve nesli tehlike altında olan türler açısından bakıldığında neredeyse Dünya yüzeyinin %20'sini kapsayan Akdeniz biyomu, olağanüstü biyolojik çeşitliliğe sahiptir (Medail ve Quezel, 1997). Biyolojik çeşitliliğin bu kadar yüksek olduğu Akdeniz Havzasında önemli sıcaklık artışlarının paralelinde yağış miktarında azalmalar olduğu ifade edilmektedir (EEA, 2004). Bu durum özellikle nesli tehlike altında olan türlerin risk düzeyini de artırmaktadır. Akdeniz Havzasında, Türkiye'nin güneyinde yayılış gösteren taksonlardan biri olan *Abies cilicica* (Antoine et Kotschy) Carrière subsp. *cilicica* Uluslararası Doğa Koruma Birliği (IUCN) tarafından 1988 yılında katologlanmış ve *A. cilicica* kırmızı listede “*en az endişe verici tür (lower risk/least concern)*” olarak sınıflandırılmıştır. Yine aynı kuruluşun 2013 yılında yayınladığı kırmızı listede ise “*yakın tehdit altında tür (near threatened ver. 3.1)*” olarak değerlendirilmiştir (Gardner ve Kness, 2013). Bu bağlamda; Linares (2011) Akdeniz Havzasının orografik karmaşıklığının Akdeniz göknarlarının evriminde ve kalıcılığında kilit bir rol oynadığını, halen bazı kıyı dağlık bölgelerinde yüksek yağışa yol açan faktörlerin buzul döneminde de faaliyet göstererek bölgesel kuraklığın ağaç popülasyonları üzerindeki etkisini hafiflettiğini ancak, bugün bu sığınakların kalıntı türlerin kalıcılığındaki rolünün, hızlı iklim değişikliği ve insan kaynaklı bozulmalar nedenleriyle sınırlanabileceğini ifade etmektedir.

Bölge ekolojisi ve biyolojik çeşitliliği açısından *A. c.* subsp. *cilicica*; toprak nemi ve dengesini koruması, sis kuşağında bulunması, meşcerenin alt ve ara tabakasında yer alması sebebi ile yayılış yaptığı orman ekosistemlerinde büyük ekolojik öneme sahiptir. Gerek tabiat şartları gerekse insan faktörünün sebep olduğu; düzensiz ve aşırı faydalanma, son yıllarda iklim değişikliğinin etkisi ile belirgin artış gösteren böcek hasarları (Sarıkaya ve Avcı, 2002), kuraklık ve yangın (Göлтаş vd., 2017) gibi yıkıcı faktörlerin etkisi ile baskılanmış olan *A. c.* subsp. *cilicica* türünün yayılış alanlarının kısıtlandığı bilinmektedir (Aytar ve Hızal, 2012). Ayrıca, Aytar ve Hızal (2012) Akdeniz Bölgesi'ndeki yayılış tespit edilen *Pityokteines marketae* Knížek, 1998 (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) zararlısının *A. c.* subsp. *cilicica* meşcerelerinde önemli oranda ekonomik kayıplara sebebiyet verdiğini belirtmektedir.

Akdeniz Bölgesi orman ekosistemlerinde ışık noksanlığına tahammülü yüksek iki türden biri olan Toros göknarının Doğu Akdeniz'deki ana yayılış alanı Türkiye popülasyonlarının, M.Ö. 220 bin yıllarında meydana gelen Riss buzullaşması ile Suriye ve Lübnan'da yayılış gösteren marjinal popülasyonlardan ayrıldığı bilinmektedir (Beridze vd., 2021). M.Ö. 60 binlerde gerçekleşen son buzul döngüsü (Pleistosen'in serin dönemlerinde) ile de, alt türler olan *A. c.* subsp. *cilicica* ve *A. c.* subsp. *isaurica* türlerinin birbirinden ayrıldığı bilinmektedir (Beridze vd., 2021). Leroy ve Arpe, (2007) Batı Asya'daki Toros Dağları ve Lübnan dağlarında yayılış gerçekleştiren *A.*

*cilicica*'nın, izolasyon ve genetik farklılaşmasını Pleistosen sırasındaki güçlü kuraklığa maruz kalmanın da tetiklediğini belirtmektedir (Browicz ve Zieliński, 1984; Kaya ve Raynal, 2001). Katarzyna Şekiewicz vd. (2015) araştırmalarında; türün parçalı yayılışına rağmen, incelenen bütün popülasyonlarının nispeten yüksek bir genetik çeşitlilik seviyesini koruma eğiliminde olduğuna vurgu yapmışlardır.

Türkiye'nin Akdeniz Bölgesinde *A. cilicica*'nın alt türlerinin mevcut coğrafi dağılımı Mersin-Silifke'den denize dökülen Göksu Nehri ile ikiye ayrılmıştır. Göksu Nehri'nin doğusunda tomurcukları reçinesiz genç sürgünleri tüylü olan *A. c.* subsp. *cilicica* ve batısında yer alan tomurcukları reçineli ve genç sürgünleri tüysüz olan *A. c.* subsp. *isaurica* yer almaktadır (Browicz ve Zieliński, 1984; Kaya ve Raynal, 2001). Ana yayılışını Orta Toroslar ve Amanos Dağları üzerinde gerçekleştiren *A. c.* subsp. *cilicica*'nın diğer göknar türlerinin aksine kazık kök yapısı göstermesi Akdeniz Havzası gibi sıcak iklimlerde hayatta kalmasına olanak sunmaktadır (Bozkuş, 1987).

Avrupa Çevre Ajansı'nın değerlendirmelerine göre; 1900-2000 yılları arasında Akdeniz Havzası'nda yıllık yağış miktarında azalma olduğu belirtilmiştir. Yine Avrupa Çevre Ajansı'nın 2080 yılı projeksiyonlarında; yaz yağışlarında büyük kayıplar olacağı ve sıcaklık artışlarının devam edeceği ifade edilmiştir (EEA, 2004). Ayrıca, Akdeniz Havzasının iklim değişiminin etkisi altında ve hatta iklimin etkilerine karşı savunmasız bölgelerden biri haline gelebileceği düşünülmektedir (Hoerling vd., 2012; Spinoni vd., 2018).

Çalışmaya konu *A. c.* subsp. *cilicica* taksonunun değişen iklim koşulları altındaki varlığını sürdürebilmesi yanında iklim değişikliğinin doğrudan ve/veya dolaylı etkilerinden nasıl etkilendiğini izlemek maksadıyla aktüel durumunu ortaya koymak öncelikli ve önemli bir gerekliliktir. Beridze vd. (2021) tarafından yürütülen MaxEnt modellemesinde, türün gelecekteki olası dağılımının bu yüzyıl boyunca azalacağı ifade edilmiştir. Bu çalışmada; *A. c.* subsp. *cilicica* taksonunun Türkiye genelinde aktüel yayılış alanlarının bütünsel değerlendirmelerle detaylıca irdelenmesi, meşcere kuruluş özelliklerinin ortaya konulması, gelecekteki izleme çalışmalarına altlık ve başlangıç verisi oluşturulması amaçlanmıştır.

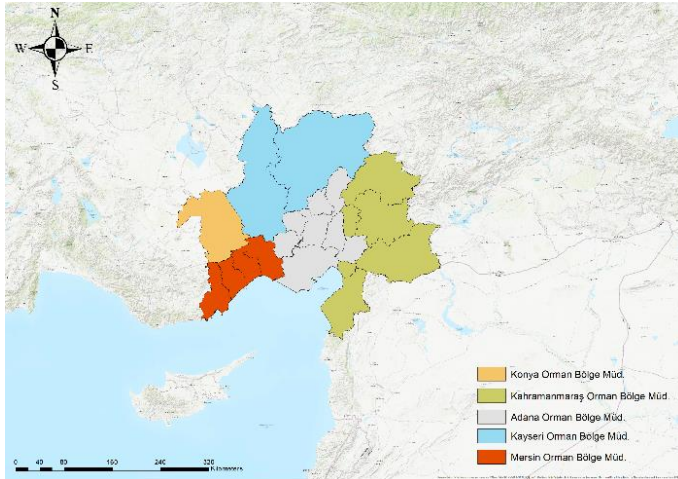
## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1 Materyal

Browicz ve Zieliński (1984), Bozkuş (1987) ve Seçmen vd. (2000) *Abies cilicica* üzerine yürüttükleri çalışmalar incelenerek ve türün yayılışına ilişkin ilk bilgilere ulaşılmıştır. Literatür taramalarının ardından *A. cilicica* subsp. *cilicica*'nın son plan dönemi (1998-2018/2000-2020) itibarı ile beş Orman Bölge Müdürlüğünde (OBM) yayılış gösterdiği belirlenmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü OBM ve işletme müdürlükleri Çizelge 1'de ayrıca, *A. c.* subsp. *cilicica*'nın yayılış alanlarının yer aldığı OBM'leri Şekil 1'de sunulmuştur.

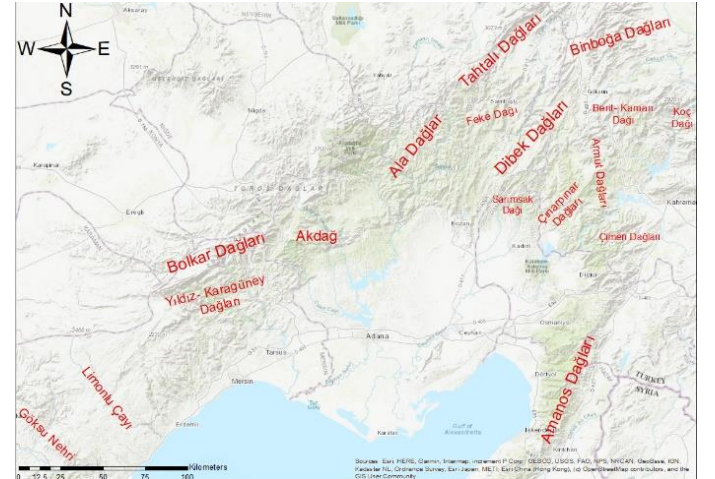
**Çizelge 1.** *A. c. subsp. cilicica* son plan dönemi verilerine göre yayılış yaptığı orman bölge müdürlükleri, orman işletme müdürlükleri ve plan adetleri

Orman Bölge Müdürlüğü	İşletme Müdürlüğü	Şeflik (Adet)	Toplam (Adet)
Adana	Feke	5	34
	Kadirli	2	
	Karaisalı	4	
	Kozan	2	
	Osmaniye	5	
	Pos	6	
	Pozantı	4	
Kayseri	Saimbeyli	6	9
	Niğde	3	
Kahramanmaraş	Kayseri	6	21
	Kahramanmaraş	7	
	Göksun	5	
	Dört Yol	2	
	Andırın	4	
Konya	Antakya	3	2
	Karaman	2	
Mersin	Mersin	3	12
	Tarsus	6	
	Erdemli	3	
Toplam			78 Şeflik



**Şekil 1.** *A. c. subsp. cilicica* alt türünün yayılış alanlarının yer aldığı OBM'leri

*A. c. subsp. cilicica*'nın yayılış alanları incelenerek beş OBM'nde; *A. c. subsp. cilicica*'nın saf ve karışım yaptığı meşcere kuruluşları belirlenmiştir. Yayılışını  $38^{\circ} 21' 33'' - 36^{\circ} 26' 52''$  Kuzey enlemleri ile  $36^{\circ} 57' 43'' - 33^{\circ} 30' 43''$  Doğu boylamları arasında gerçekleştiren *A. c. subsp. cilicica* coğrafi olarak; kuzeyde Tahtalı Dağ grubu içerisindeki Bey Dağı'na (3075 m), güneyde Amanos Dağları'nın en güneyindeki Susuz Tepe'ye (1794 m), doğuda Berit Dağı'nın doğusunda Koç Dağı'na (2562 m) ve batıda Göksu Nehri'nin doğusundaki Büyükeğri Dağı'na (2054 m) kadar uzanan bölge içerisinde varlığını sürdürmektedir. *A. c. subsp. cilicica*'nın orman bölge müdürlükleri ve işletme müdürlüklerindeki yayılış alanları topografik yapı (Dağ, Tepe, Akarsu, Plato vb.) ile ilişkilendirilmiştir. *A. c. subsp. cilicica*'nın yayılış alanlarının coğrafi sınırları Şekil 2'de arazi eğim sınıfları ise Çizelge 2'de sunulmuştur.



**Şekil 2.** *A. c. subsp. cilicica* yayılış alanlarının coğrafi sınırları

**Çizelge 2.** Arazi eğim sınıfları (Genç, 2020)

Arazi Eğim Sınıfları		
Arazi Eğim Sınıfı	Eğim (derece)	Eğim (%)
Düz	00-02	0-3
Az eğimli	02-05	3-9
Orta eğimli	05-10	9-17
Çok eğimli	10-20	17-36
Dik	20-30	36-58
Sarp	30-45	58-100
Pek sarp	>45	>100

## 2.2 Yöntem

*A. c. subsp. cilicica*'nın son plan dönemi amanjman planı verilerine dayanarak aktüel saf ve karışık meşcere durumu, karışıma giren türlerin meşcere karışımındaki oranı ve rolünün değişimi, meşcere kapallılık derecesi ile meşcerelerin yayılış yaptığı alan özellikleri; bakı, yükselti ve eğim derecesi bakımından da analiz edilmeye çalışılmıştır. *A. c. subsp. cilicica*'nın son plan dönemi amanjman plan verileri herbir

kapalılık derecesinde incelenmiştir. *A. c. subsp. cilicica* alt türünün saf ve karışım yaptığı meşcereleri, karışım yaptığı meşcere kuruluşlarındaki yeri, aktüel kuruluşları içerisinde kapalılık derecelerine göre dağılımı, ibrelili ve geniş yapraklı türler ile karışım yaptığı alanlar ve karışım yaptığı türlerin dağılımları ve alansal verileri incelenmiştir.

*A. c. subsp. cilicica*'nın aktüel yayılış alanlarındaki değişimler incelenirken;

- Toros göknarının birincil tür olduğu; karışımında bulunduğu meşcerelerde baskın (ilk sırada) olduğu meşcere kuruluşlarını ifade etmektedir.
- Toros göknarının ikincil tür olduğu; karışımında bulunduğu meşcerelerde ilk sıra haricinde bulunduğu meşcere kuruluşlarını ifade etmektedir.

*A. c. subsp. cilicica*'nın aktüel meşcere kuruluşları kategorilere ayrılırken aynı yaşlı meşcere kuruluşları; Boşluklu kapalı (%0-10 kapalı), 1 kapalı (%11-40), 2 kapalı (%41-70) ve 3 kapalı (>%71) olarak tasnif edilmiştir. Ayrıca GSa0, GSA, SGArđ/a, SGa, Çkd/SGa, SGArđ/a-2 meşcere tipleri "a" ile sembolize edilen "genç meşcereler" olarak belirtilmiştir. Bununla birlikte; GScd/Sa0, GScd/Sa, GGncd/Sa0, GSArđ/Sa, GScd/Sa0, SGcd/Sa0, ArGcd/Sa0 meşcere tipi rumuzları ile gösterilen meşcereler ise "iki tabakalı meşcereler" olarak kategorize edilmiştir. İki tabakalı bu meşcerelerde üst tabakada kapalılığı kırılmış ince ağaçlık çağında (c çağı = göğüs çapı ( $d_{1,3m}$ ) 20 ile 35.9 cm arasında bireylerin var olduğu meşcereler) ve orta ağaçlık çağındaki (d çağı = göğüs çapı ( $d_{1,3m}$ ) 36 ile 51.9 cm arasında bireylerin var olduğu meşcereler) bireyler ile alt tabakada ise gençliğin var olduğu meşcerelerdir (OGM, 2017).

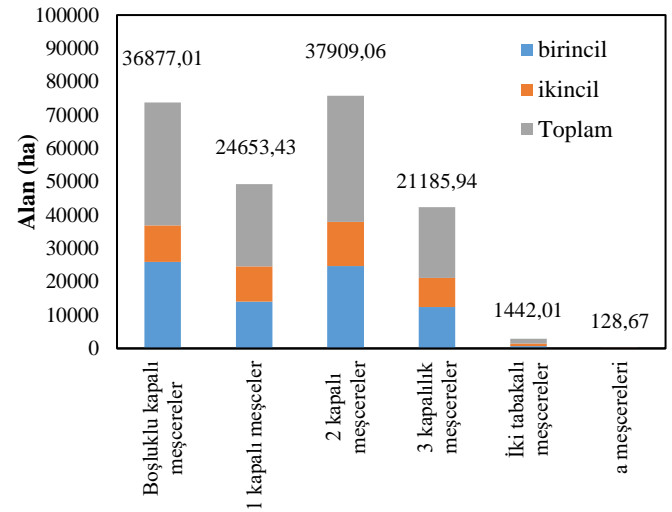
*A. c. subsp. cilicica*'nın aktüel yayılış alanlarındaki meşcere kuruluşlarının incelenmesinin yanında *A. c. subsp. cilicica* için; eğim, bakı (gölgeli ve güneşli bakı) ve yükseklik modelleri ile yayılış alanları eşleştirilerek aktüel yayılış alanlarının topografik durumu da değerlendirilmiştir. ArcGIS paket programı (10.8 sürümü) yardımı ile haritalar oluşturulmuş ve veriler dışa aktararak üzerinde değerlendirmeler yapılmıştır. Çalışmada *A. c. subsp. cilicica* alt türü anlam karmaşası olmaması adına karışıma girdiği meşcere kuruluşlarında "*Cilicica* + " olarak ifade edilmiştir.

### 3. Bulgular

*A. c. subsp. cilicica*'nın aktüel orman alanı olan 122196,1 ha'lık yayılış alanı incelenmiş, farklı kapalılık seviyeleri ve karışımlarına ilişkin veriler Şekil 3'te sunulmuştur.

Şekil 3'de görüldüğü üzere; *A. c. subsp. cilicica*'nın son plan dönemi amenajman planlarındaki meşcere kuruluşlarının 122196,12 ha'lık yayılış içerisinde; *cilicica*'nın dominant tür olarak bulunduğu meşcereleri yani saf (24722,79 ha) ve karışımında birincil tür olduğu meşcereler; 77802,17 ha ile %63,67'lik kısmını oluştururken, *A. cilicica*'nın ikincil tür olarak karışıma girdiği meşcereleri ise 44 393,95 ha ile %36,33'ünü oluşturmaktadır. *A. cilicica* meşcere kuruluşlarının %20,23'ünü saf ve %79,77'sini karışım yaptığı meşcere

kuruluşları oluşturmaktadır. *A. c. subsp. cilicica*'nın son plan dönemine ait meşcere kuruluşları ve tür çeşitliliği dağılımı Çizelge 3'de verilmiştir.



Şekil 3. *A. c. subsp. cilicica*'nın son planlama dönemine ait meşcerelerin alansal dağılımı

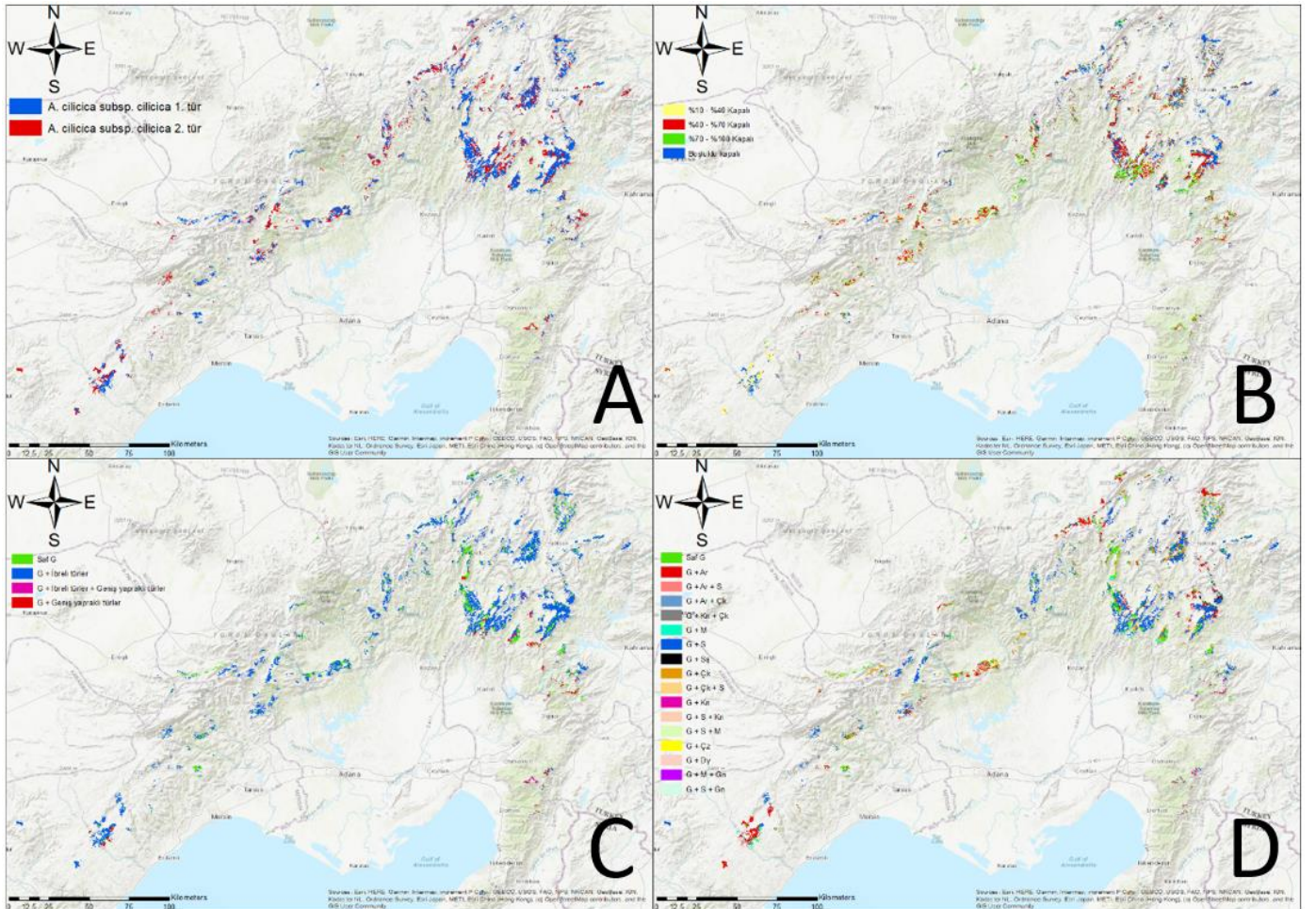
*A. c. subsp. cilicica*'nın karışık meşcereleri içerisinde; sadece iğne yapraklı türler ile karışım yaptığı meşcereler; %73,69'luk alanı oluşturmaktadır. İğne yapraklı türler ile yaptığı karışımların %41,15'ini Toros sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) ile %16,45'ini ardıç (*Juniperus* sp.) türleri ile gerçekleştirmektedir. *A. c. subsp. cilicica*'nın geniş yapraklı türlerle oluşturduğu karışık orman oranı ise %4,95 ve hem iğne yapraklı hem de geniş yapraklı türler ile karışım yaptığı meşcereler ise %1,13'lük alanı oluşturmaktadır. *A. c. subsp. cilicica*'nın aktüel meşcere kuruluşları içerisinde ağırlıklı olarak Toros sediri, ardıç türleri ve Anadolu karaçamı ile karışık meşcereler oluşturmaktadır. *A. c. subsp. cilicica*'nın karışım yaptığı meşcereler (A), kapalılık derecelerine göre dağılımı (B), iğne yapraklı ve geniş yapraklı türler ile karışımları (C) ve saf meşcereleri ile karışık meşcerelerde karışım yaptığı türlerin dağılımları (D) Şekil 4'de sunulmuştur. *A. c. subsp. cilicica*'nın aktüel kapalılık durumları ve tür çeşitliliği dağılımı Ek 1'de verilmiştir. Kapalılık açısından değerlendirildiğinde; göknarın baskın veya karışıma giren tür olarak var olduğu meşcereler oransal olarak sırasıyla "2 kapalı", "Boşluklu kapalı", "1 kapalı" ve "3 kapalı" orman kuruluşları olarak varlık göstermiştir.

*A. c. subsp. cilicica* yayılış gösterdiği alanlardaki meşcerelerin bakı, yükselti basamakları ve eğim basamaklarına göre dağılımı ise Şekil 5 ve 6'da sunulmuştur. *A. c. subsp. cilicica*'nın bakılara göre; yayılış alanlarının %15,8'i Kuzey, %11,62'si Kuzey-Doğu, %18,04'ü Kuzey-Batı, %12,03'ü Doğu, %8,28'i Güney, %12,22'si Güney-Doğu, %8,23'ü Güney-Batı ve %13,5'i Batı bakılarda görülmektedir. Kısaca; türün meşcerelerinin %57,49 gölgeli bakılarda, %42,23 ise güneşli bakılardadır.

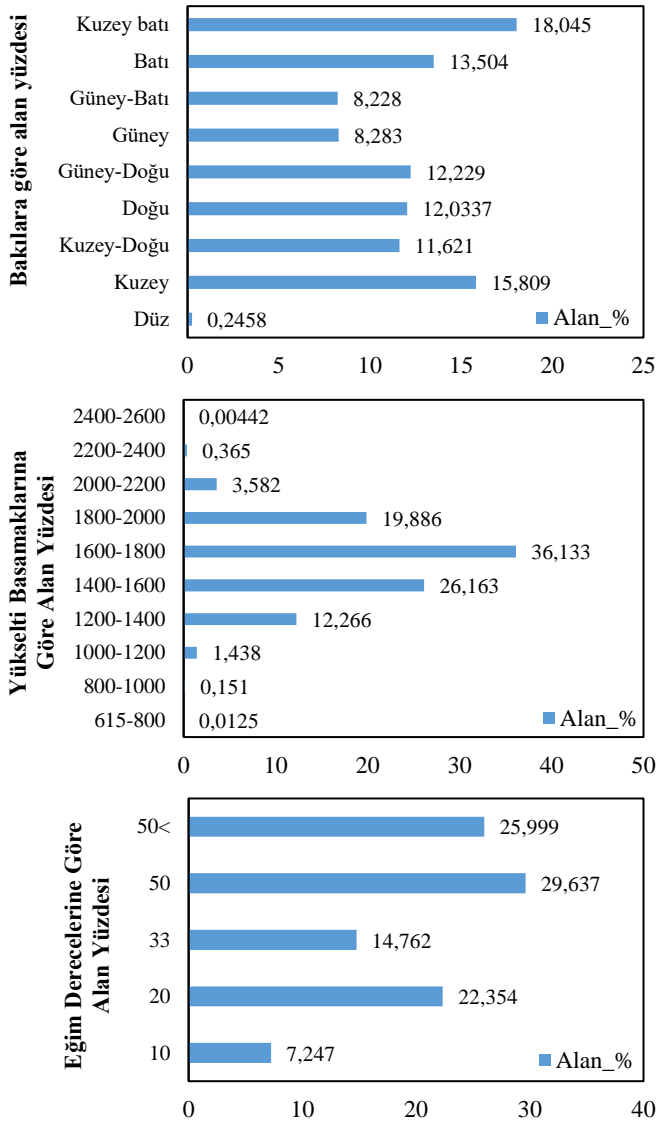


**Çizelge 3.** *A. c. subsp. cilicica*'nın saf ve karışık meşcereleri (Anonim, 2020a; 2020b; 2020c; 2020d; 2020e)

Saf ve Karışık Meşcereler	Göknarın Birincil Olduğu Meşcereler		Göknarın İkincil Olduğu Meşcereler		Toplam	
	Alan (ha)	Oran (%)	Alan (ha)	Oran (%)	Alan (ha)	Oran (%)
G	24722,79	100	-	-	24722,79	20,23
GS	27874,79	55,43	22410,83	44,57	50285,62	41,15
GAr	12294,48	61,18	7802,7	38,82	20097,18	16,45
GÇk	4328,84	41,77	6033,76	58,23	10362,6	8,48
GÇkS	1422,05	35,86	2543,75	64,14	3965,8	3,25
GArS	1377,51	38,71	2181,27	61,29	3558,78	2,91
GM	1645,78	91,93	144,44	8,07	1790,22	1,47
GKn	731,3	43,36	955,4	56,64	1686,7	1,38
İki tabakalı meşcereler	646,78	44,85	795,23	55,14	1442,01	1,18
GKnÇk	324,41	29,31	782,45	70,69	1106,86	0,91
GDy	951,13	100	-	-	951,13	0,78
GSŞ	644,29	67,83	305,63	32,17	949,92	0,78
GArÇk	357,97	76,16	112,06	23,84	470,03	0,38
GÇz	119,47	33,44	237,84	66,56	357,31	0,29
GSKn	209,15	100	-	-	209,15	0,17
"a" meşcereler	74,33	57,77	54,34	42,23	128,67	0,11
GMGn	52,56	100	-	-	52,56	0,04
GSM	-	-	34,25	100	34,25	0,03
GSGn	24,54	100	-	-	24,54	0,02
<b>Genel Toplam</b>	<b>77802,17</b>	<b>63,67</b>	<b>44393,95</b>	<b>36,33</b>	<b>122196,12</b>	<b>100,00</b>

**Şekil 4.** *A. c. subsp. cilicica*'nın karışık meşcerelerdeki sıralaması (A), kapalılık derecelerine göre dağılımı (B), iğne yapraklı ve geniş yapraklı türler ile karışım yaptığı alanlar (C), saf ve karışık meşcerelerde karışım yaptığı türlerin dağılımları (D)

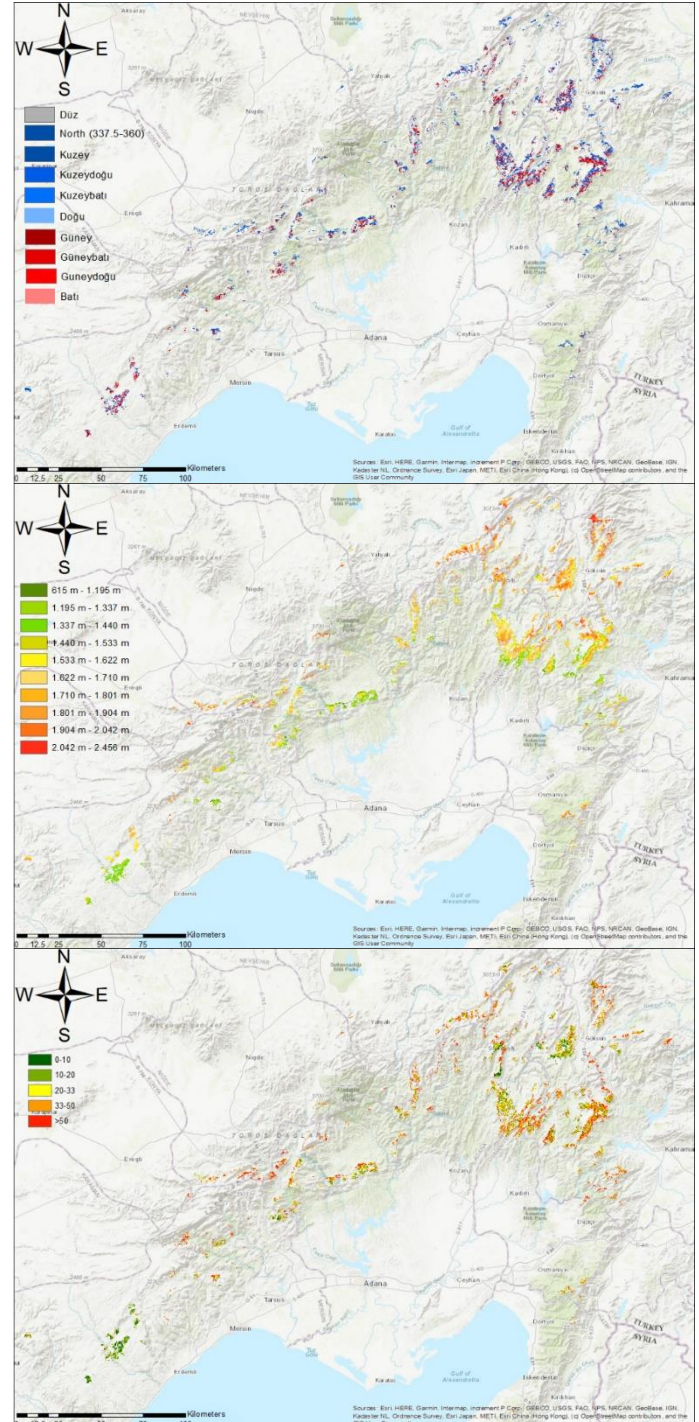
*A. c. subsp. cilicica* meşcerelerinin yükselti basamaklarına dağılımı incelendiğinde; yayılış alanlarının %0,0125'i 615-800 m, %0,151'i 800-1000 m, %1,438'i 1000-1200 m, %12,26'sı 1200-1400 m, %26,16'sı 1400-1600 m, %36,13'ü 1600-1800 m, %19,88'i 1800-2000 m, % 3,582'si 2000-2200 m, %0,365'i 2200-2400 m ve %0,0044'ü 2400-2600 m aralığında yer



Şekil 5. *A. c. subsp. cilicica*'nın bakı, yükselti basamağı ve eğim derecelerine göre dağılımı

*A. c. subsp. cilicica*'nın eğim basamakları incelendiğinde; yayılış alanlarının %7,247'si 0-10 derece (düz, az, orta eğimli %17<), %22,354'ü 10-20 derece (çok eğimli, %17-36) %14,762'si 20-33 derece (dik, %36-58), %29,637'si 33-50 derece (sarp, %58-%100), %29,99'u 50< derece (pek sarp %100<) aralığında yer almaktadır. *A. c. subsp. cilicica* yayılış alanlarının eğimi en yüksek bölgesi 66,55 derece, eğimi en düşük bölgesi 0 derece (düz) ve ortalama eğim ise 19,83 (Çok eğimli, %36)'dür.

almaktadır. *A. c. subsp. cilicica* yayılış alanlarının en yüksek noktası Binboğa Dağlarının kuzeyinde 2456 m, en düşük noktası Limonlu Çayının doğusunda 615 m ve ortalama yükseltisi 1646,8 m dir. *A. c. subsp. cilicica* yayılışının %94,45'lik kısmı optimal yayılış alanı olarak kabul edilen (Bozkuş, 1987) 1200-2000 m aralığındadır.



Şekil 6. *A. c. subsp. cilicica* meşcerelerinin bakı, yükselti basamakları ve eğim basamakları

Yükseltinin 1400 m'nin altında olduğu Çimen Dağları kuzeyinde, Çınarınar ve Dibek Dağları güneyinde, Aladağlar'ın güneydoğu kesimlerinde, Karagüney Dağı'ndan Limonlu Çayı'na kadar yer aldığı bölgelerde; saf meşcere



kuruluşları görülürken yoğun olarak *Cilicica* + Toros sediri ve *Cilicica* + ardıç meşcere kuruluşları da görülmektedir. Yükseltinin 1400-1900 m aralığında olduğu Amanos Dağları kuzeyinde, Çimen Dağları güneyinde, Çınarpınar, Dibek, Berit ve Kaman Dağları'nda, Feke Dağı kuzeydoğusunda, Tahtalı Dağları, Aladağlar'ın kuzeyinde, Akdağ ve Bolkar Dağları'nın kuzeyinde yer aldığı bölgelerde; saf meşcere kuruluşları görülürken yoğun olarak *Cilicica* + Toros sediri ve *Cilicica* + Anadolu karaçamı meşcere kuruluşları da görülmektedir. Yayılışının üst sınırını oluşturan 1900- 2450 m aralığında olduğu Binboğa Dağları ve Tahtalı Dağları'nın yer aldığı bölgelerde; yoğun olarak *Cilicica* + Toros sediri ve *Cilicica* + ardıç meşcere kuruluşları görülmektedir. Meşe, kayın ve gürgen gibi geniş yapraklı türler ile karışım yaptığı alanlar yükselti olarak 1700 m'nin altındaki alanlardır. Aladağlar'ın güneybatısında, Akdağ, Yıldız ve Karagüney Dağları'ndan Limonlu Çayı civarına kadar rakımın 1400 m'nin altında olduğu alanlarda ve Tahtalı Dağları kuzeydoğusu ile Binboğa Dağları'nda 2000 metre üzerinde ardıç türü ile karışım yaptığı görülmektedir. Binboğa Dağları'nın kuzeyinde 2000 m'nin üzerinde saf meşcere kuruluşları da bulunmaktadır.

Eğimin 20 derecenin altında olduğu Dibek Dağı güneydoğusunda ve kuzeyinde, Feke Dağı kuzeydoğusunda, Aladağlar'ın güneybatısında, Akdağ ve civarında, Limonlu Çayı ve civarında yer aldığı bölgelerde; saf meşcere kuruluşları görülürken yoğun olarak *Cilicica* + Toros sediri ve *Cilicica* + Anadolu karaçamı, *Cilicica* + ardıç türleri, *Cilicica* + meşe türleri ve *Cilicica* + Doğu kayını meşcere kuruluşları da görülmektedir. Eğimin 20-50 derece aralığında olduğu alanlar neredeyse türün bütün yayılış alanı kaplamaktadır. Eğimin 50 derecenin üzerinde olduğu Çimen Dağı güneyinde, Çınarpınar Dağları güneydoğusunda ve kuzeyinde, Kaman ve Koç Dağları'nda, Tahtalı Dağları kuzeyinde, Aladağlar güney ve orta

kesimlerinde, Bolkar Dağları kuzeyinde ve doğusunda bulunan bölgelerde, Yıldız Dağları kuzeyinde yer alan bölgelerde *Cilicica* + sedir ve *Cilicica* + karaçam meşcere kuruluşları yoğun olarak bulunurken az miktarda da olsa saf ve *Cilicica* + ardıç meşcere kuruluşları görülmektedir. Eğimin yüksek olduğu karstik arazilerde yoğun olarak sedir türü ile karışım yaparken, *Cilicica* + Toros sediri + ardıç türleri, *Cilicica* + Toros sediri + Anadolu karaçamı türleri ile de karışım yaptığı alanlar bulunmaktadır. Bolkar Dağları'nın kuzeyinde 1700 m yükselti üzerinde ve eğimin 30 derecenin üzerinde olduğu alanlarda karaçam türü ile yoğun olarak karışım yaptığı görülmektedir. Eğimin düşük olduğu alanlarda yükselti 1400 m üzerinde sedir ve karaçam ile karışım yaptığı görülürken yükseltinin 1400 m altında olduğu alanlarda *Cilicica* + ardıç türleri + Toros sediri, *Cilicica* + meşe türleri ve *Cilicica* + Doğu kayını türleri ile karışım yaptığı görülmektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde *Cilicica*'nın; Çınarpınar Dağları, Dibek Dağları, Feke Dağı ve kuzeydoğusunda, Akdağ ve Karagüney Dağı'nda ve Limonlu Çayı civarında güneşli bakılarda belirgin bir yayılışı görülürken; Amanos Dağları'nın kuzeyinde, Binboğa Dağları'nda, Berit ve Kaman Dağları ile Koç Dağları'nda, Bolkar Dağları'nın kuzeyinde gölgeli bakılarda yayılış göstermektedir. Bütün yayılış alanı içerisinde yoğun olarak kuzeyli bakıları (kuzey %15,8; kuzey doğu %11,62 ve kuzey batı %18,04) (toplamda %45,47 oranında) tercih ettiği görülmektedir. Ayrıca genel olarak *Cilicica*; rakımın 1900 m'yi aştığı alanlarda ağırlıklı olarak güneşli bakılarda yayılış gözlenirken, rakımın 1900 m'nin altında olduğu alanlarda daha yoğun olarak gölgeli bakıları tercih etmektedir. Tahtalı ve Binboğa dağlarında yükseltinin fazla olduğu alanlarda ardıç ile yaptığı karışımlarda yoğun olarak kuzeybatı bakılarda yayılışını gerçekleştirmiştir. A. c. subsp. *cilicica*'nın meşcere kurduğu türler Çizelge 4'de verilmiştir.

**Çizelge 4.** A. c. subsp. *cilicica* meşcerelerinde meşcere kuruluşu oluşturduğu türler

Cins adı (Türkçe-Latince)	Alt Tür - Tür Adı (Türkçe)	Alt Tür - Tür Adı (Latince)	Kısaltması(OGM, 2019)
Gök nar - <i>Abies</i>	Toros göknarı- <i>Abies cilicica</i>	<i>A. c. subsp. cilicica</i> <i>A. c. subsp. isaurica</i>	G
Karaçam - <i>Pinus</i>	Karaçam	<i>Pinus nigra</i> J.F. Arnold	Çk
Kızılçam - <i>Pinus</i>	Kızılçam	<i>Pinus brutia</i> Ten.	Çz
Ardıç- <i>Juniperus</i>	Boylu ardıç Kokulu ardıç Diken ardıç Finike ardıç	<i>Juniperus excelsa</i> M. Bieb. <i>Juniperus foetidissima</i> Willd. <i>Juniperus oxycedrus</i> L. <i>Juniperus phoenicia</i>	Ar
Sedir - <i>Cedrus</i>	Toros sediri Toros sediri (form)	<i>Cedrus libani</i> A. Rich.	S Sş
Meşe - <i>Quercus</i>	Tüylü meşe	<i>Quercus pubescens</i> Willd.	Mt
	Palamut meşesi	<i>Quercus ithaburensis</i> Hedge & Yalt.	Mp
	Makedonya meşesi	<i>Quercus trojana</i> Webb	Mn
	Kermes meşesi	<i>Quercus coccifera</i> L.	Mkr
	Saçlı meşe	<i>Quercus cerris</i> L.	Ml
Pırnal meşesi	<i>Quercus ilex</i> L.	Mr	
Kayın- <i>Fagus</i>	Doğu kayını	<i>Fagus orientalis</i> Lipsky	Kn
Gürgen - <i>Carpinus</i>	Doğu gürgeni	<i>Carpinus orientalis</i> Mill.	Gn
Kavak- <i>Populus</i>	Karakavak	<i>Populus nigra</i> L.	Kv
	Akkavak	<i>Populus alba</i> L.	
	Titrek kavak	<i>Populus tremula</i> L.	
Diğer ibreli	----	----	Di
Diğer yapraklı	----	----	Dy

#### 4. Tartışma ve Sonuç

*A. c. subsp. cilicica* türü üzerine bir çok çalışma mevcuttur; tür içi ve türler arası genetik farklılıklar (Korecký ve Vítámvas, 2011; Bergmann vd., 2013; Gülcü ve Dirlik, 2016; Deligöz ve Gur, 2017; Altunoğlu vd., 2021; Usta ve Tavşanoğlu, 2023), sıcak bitkisel yağ ile muamele edilen Toros göknarının odununun bazı fiziksel özellikleri (Bal, 2016), bünyesindeki uçucu yağlar üzerinde kimyasal analizler (Uçar vd., 2010; Tumen vd., 2011; Ucar vd., 2015; Pulatoğlu vd., 2023; Dalkılıç vd., 2023), Toros göknarında elde edilen reçinenin antioksidan ve sitotoksik aktiviteleri (Uçar vd., 2016), Toros göknarında yükselti boyunca toprak eklemecaklı komünitesindeki ve toprak biyolojik kalitesindeki değişim (Çakır ve Özata, 2020), Toros göknarı için uyumlu hacim ve gövde çapı modelleri (Alkan ve Özçelik, 2021), Türkiye'deki Toros göknarı tohumlarının morfolojik ve fizyolojik özellikleri (Yılmaz ve Yüksel, 2014), Türkiye'de türler arası melezleme (Ata ve Merev, 1987; Šindelář ve Beran, 2008; Kormuťák, 2008), biyotik canlılar ve zararlıları üzerine çalışmalar (Doğmuş-Lehtijärvi vd., 2006; Lehtijärvi vd., 2011) ve lokal bir bölge içerisindeki meşcere kuruluşları ve coğrafi yayılışı (Bozkuş, 1987; Boydak ve Erdoğan, 1999) üzerine çalışmalar yapılmıştır. Ancak, çok geniş bir alana sahip Akdeniz havzası göstermiş olduğu coğrafik yapılanma nedeni ile farklı ekoloji ve iklim özelliklerine sahiptir. Bununla birlikte; Doğu Akdeniz'de yayılış gösteren *A. c. subsp. cilicica*'nın yayılış alanlarına ilişkin detaylı bir çalışma bulunmamaktadır. Bölgede yer alan iki gölgeye tahammülü yüksek asli orman ağacından biri olan *A. c. subsp. cilicica*'nın meşcere kuruluş özellikleri farklı kapalılık seviyelerine ve topoğrafik özelliklerine göre incelenmiştir.

Çalışmada; artan kapalılık derecesine bağlı olarak Toros göknarının saf meşcere kuruluşlarının da arttığı görülmektedir. Bu bağlamda; Gülseven ve Ayan (2022; 2023) Adana Orman Bölge Müdürlüğü ve Göksun Orman İşletme Müdürlüğü için yürüttükleri çalışmalarında; Toros göknarının kuzeye doğru bir göç eğiliminde olduğuna ve saf meşcerelerin azalış, karışık meşcerelerin ise artış eğilimi gösterdiğine vurgu yapmaktadırlar. Tekin vd. (2022) iklim değişikliği etkisiyle *Abies cilicica*'nın varlığını sürdürebilmek için daha yüksek rakımlara doğru kayacağını belirtmektedir. Bozkuş (1997) Toros göknarının karışık meşcerelerinde; Toros sediri ve Anadolu karaçamı başta olmak üzere, meşeler, ardıçlar, kızılçam, servi, Doğu kayını, kayacak, titrek kavak, andız ve akçaağaç gibi çok sayıda tür ile karışıma katıldığını ancak, bütün yayılış alanlarında görülebilen ve ekonomik değere sahip karışımların Toros sediri ve karaçam ile yaptığı karışımlar olduğunu, en önemlisi de Toros göknarının, kendisi için çok uygun sınırlı ve lokal yetişme muhitleri dışında, daha ziyade karışık meşcereler kurmaya meyilli bir tür olduğunu, mevcut saf meşcerelerinin önemli bir kısmının da sedir ve karaçam gibi kıymet türlerinin tahribiyle "Saflaştırılmış" meşcereler olduğunu vurgulamaktadır. Avşar (1999) tarafından Kahramanmaraş - Başkonuş Dağındaki Toros sediri meşcerelerinde yürütülen bir araştırmada, göğüs yüzeyine göre karışım oranı bakımından, araştırma alanında saf Toros sediri, Toros sediri + Toros göknarı, Toros göknarı + Toros sediri, Toros göknarı + Anadolu karaçamı + Toros sediri ve Toros sediri + Toros göknarı + Anadolu karaçamı karışık meşcerelerinin var olduğu, Ayyıldız ve Avşar (2007) tarafından

Yavşan dağında yürütülen araştırmada ise saf sedir ve Toros sediri + Toros göknarı karışık meşcerelerinin Başkonuş dağında da bulunduğu; ancak, diğer ikili ve üçlü karışımlarda türlerin karışıma katılma oranlarına göre meşceredeki konumlarının daha farklı olduğu belirtilmektedir.

Yayılışında; düşük kapalılık seviyelerinde (0-10 ve 11-40) Toros sediri ve ardıç türleri ile karışım yaptığı görülürken, yüksek kapalılık derecelerinde (41-70 ve 71-100) Toros sediri ve Anadolu karaçamı türleri ile karışım yaptığı tespit edilmiştir. Geniş yapraklı orman ağacı türleri ile yaptığı karışımlar (%4,95) oransal olarak az olmakla birlikte, yoğun olarak %71-100 gibi yüksek yapalılık derecelerinde gerçekleşmektedir. *A. c. subsp. cilicica*'nın yayılış alanlarının %30,6'sı "boşluklu kapalı", %20,4'ü "1 kapalı", %31,4'ü "2 kapalı" ve %17,6'sı "3 kapalı" meşcere kuruluşlarından oluşmaktadır.

*A. c. subsp. cilicica*'nın Türkiye geneli için aktüel planlara göre; Boşluklu kapalı (%0-10) meşcerelerinin %18,5'ini saf meşcereler, %39,3'ünü *Cilicica* + Toros sediri, %34,5'ini *Cilicica* + ardıç türleri ve %4,9'unu *Cilicica* + Anadolu karaçamı meşcereleri oluşturmaktadır. *A. c. subsp. cilicica*'nın geniş yapraklı meşcereler ile oluşturduğu kuruluşlar; Çınarınar Dağı güneyinde ve Limonlu Çayı doğusunda düşük eğimli ve yükseltinin 1400 m altında kaldığı alanlardır. *A. c. subsp. cilicica*'nın 1900 m altı rakımlarında daha çok Toros sediri ve ardıç türleri ile karışım yaptığı alanlar görülürken 1900 m üzeri yayılış alanlarında (Binboğa dağları kuzey kesimleri, Tahtalı dağları kuzeyinde, Aladağların kuzeyinde yer alan bölgelerde ve Çınarınar Dağları kuzey batısında) yoğun olarak ardıç, Toros sediri ve Anadolu karaçamı ile karışım yaptığı görülmektedir. Ünalı (2007) Orta Toroslar'da Aladağlar'ın güney yamaçlarında 1300 m ile 2300 m'ler arasında *A. c. subsp. cilicica*'nın Toros sediri, karaçam ve boylu ardıç ile birlikte Akdeniz dağ kuşağı yarı nemli orman formasyonunu oluşturan ana elementler olduğunu belirtmektedir. Bu formasyonun birincil hakim türleri karaçam ve boylu ardıç iken ikincil hakim türlerin Toros sediri ve Toros göknarı olduğu ifade edilmektedir. Kantarcı (1991) tarafından Beyşehir ve Şarkikaraağaç Devlet Orman İşletmeleri'nin sınırlarında alınan arazi kesitlerine göre, Beyşehir gölü'nün batısında kıyıda meşe (*Quercus coccifera* L., *Q. pubescens* Willd.) ve ardıçların (*Juniperus foetidissima* Willd., *J. excelsa* M. Bieb., *J. oxycedrus* L.) çoğunlukta olduğu Meşe-Ardıç kuşağı 1150-1200 m arasında yer almaktadır. Meşe-Ardıç kuşağında 1200-1400 m arasında Mazı meşesi (*Quercus infectoria* Oliv.), Saçlı meşe (*Quercus cerris* L.) ve karaçam yer almaktadır. Bakıya bağlı olarak 1400 m ve daha yukarıda Karaçam veya Sedir, ile Toros Göknarı orman kurmaktadır. Sedir ile Göknarın kurduğu ormanlara Makedonya Meşesi (*Quercus trojana* Webb.), karışmaktadır. Gölün güneyinde de Sedir-Göknar ormanlarına Saçlı meşe, Mazı Meşesi, Makedonya Meşesi karışmaktadır. Burada da bakıya göre Karaçam hakim olmaktadır. Karaçam ormanları kuzey bakılı yamaçlarda, Sedir ve Göknar ormanları ise güney bakılı yamaçlarda yayılmaktadır. Gölün doğusundan kalan Sultan dağları bölümünde ise, çalılışmış Pınal Meşesi artıkları ile, murt çalılıkları yer almaktadır. Şarkikaraağaç'ın güneyinde Kızıldağ'da mevcut Sedir ormanının tür bileşimi Dedegöl Dağı'nın doğu bakılı yamaçlarından daha sade ve fakirdir (Kantarcı, 1991).

Boşluklu kapalı meşcere kuruluşlarında saf meşcereler genel olarak 1200 m – 2000 m aralığında görülmektedir. *A. c. subsp.*



*cilicica* üst rakımını oluşturduğu 2450 m ile Binboğa ve Tahtalı Dağlarındaki yayılışını yoğun olarak ardıç türleri ile gerçekleştirirken, Limonlu Çayı civarında 615 m’de en düşük rakımlı yayılışını ardıç, karaçam ve sedir meşcere kuruluşları oluşturmaktadır. %11-40 kapalı meşcerelerinin %19,2’sini saf meşcereler, %41,5’ini *Cilicica* + Toros sediri, %28,9’unu *Cilicica* + ardıç türleri ve %4,9’unu *Cilicica* + Anadolu karaçamı meşcere kuruluşlarının oluşturduğu görülmektedir. *A. c. subsp. cilicica*’nın geniş yapraklı türler ile oluşturduğu meşcereler Dibek Dağı batısında Sarımsak Dağında 33-50 eğimli, Limonlu Çayı doğusunda 0-20 eğimli ve yükseltinin 1500 m rakımın altında kaldığı alanlardır.

Son plan dönemine ait aktüel plan verilerinde; %41-70 kapalı meşcerelerinin %21,7’sini saf meşcereler, %48,6’sını *Cilicica* + sedir, %10,1’ini *Cilicica* + karaçam ve %6,2’sini *Cilicica* + ardıç + sedir meşcere kuruluşlarının oluşturduğu görülmektedir. *A. c. subsp. cilicica*’nın geniş yapraklı meşcereler ile oluşturduğu kuruluşlar Amanos Dağı’nın kuzeyinde ve Dibek Dağı’nın kuzey doğusunda 20-50 eğimli ve yükseltinin 1600 m rakımın altında kaldığı alanlardır. *A. c. subsp. cilicica*’nın 1900 m altı rakımlarında daha çok sedir, karaçam ve ardıç ile karışım yaptığı alanlar görülürken 1900 m üzeri yayılış alanlarında (Binboğa Dağları kuzey kesimleri, Tahtalı Dağları kuzeyi, Dibek Dağları kuzeyi) saf meşcere ve sedir ile karışım yaptığı kuruluşlar görülmektedir.

*A. c. subsp. cilicica*’nın son plan dönemi amenajman planlarında %71-100 kapalı meşcerelerinin %23,4’ünü saf meşcereler, %33,7’sini *Cilicica* + sedir, %16,7’sini *Cilicica* + karaçam ve %9,1’ini *Cilicica* + karaçam + sedir meşcere kuruluşlarının oluşturduğu görülmektedir. Bozkuş (1987) sedir ve göknarın birlikte kurduğu karışık meşcerelerde göknar sedirinkine eşit veya çok yakın ağaç sayısına sahip olduğunu ancak, bu meşcerelerde göğüs yüzeyi bakımından sedirin mutlak bir hakimiyetinin var olduğunu, ağaç sayısı bakımından üst ve orta ağaç tabakalarında sedir, alt ağaç tabakasında ise göknarın hakim olduğunu, doğal durumunu koruyabilen sedir + göknar karışık meşcerelerinde üst tabakayı sedir, ara ve alt tabakayı ise oldukça yoğun haldeki göknarın oluşturmakta olduğunu ve nihayet terminal safhada göknarın bir miktar üst tabakaya sızmakta olduğunu ifade etmektedir (Bozkuş, 1987). Kahramanmaraş-Başkonuş dağındaki sedir meşcerelerinde yapılan bir araştırmada, göğüs yüzeyine göre karışım oranı bakımından, araştırma alanında saf sedir, sedir + göknar, göknar + sedir, göknar + karaçam + sedir ve sedir +göknar + karaçam karışık meşcerelerinin var olduğu belirlenmiştir (Avşar, 1999). Buna göre, Yavşan Dağ’ında bulunan saf sedir ve sedir+göknar karışık meşcerelerinin Başkonuş Dağ’ında da bulunduğunu; ancak, diğer ikili ve üçlü karışımlarda türlerin karışıma katılma oranlarına göre meşceredeki konumlarının daha farklı olduğu görülmektedir (Ayyıldız ve Avşar, 2007)

*A. c. subsp. cilicica*’nın geniş yapraklı meşcereler ile oluşturduğu kuruluşlar Amanos Dağı kuzeyinde, Ceyhan Nehri civarında ve Dibek Dağı doğusunda, Çınarınar Dağı güneyinde 20-50 eğim dereceli ve yükseltinin 1600 m rakımın altında kaldığı alanlardır ve %10’unun üzerindedir. *A. c. subsp. cilicica*’nın 1900 m altı rakımlarında daha çok sedir, karaçam ve kayın ile karışım yaptığı alanlar görülürken 1900 m üzeri yayılış alanlarında (Aladağların kuzeyinde yer alan bölgeler, Binboğa dağları kuzeyinde, Aladağların kuzeyinde ve Bolkar dağları kuzey batısında) saf meşcere kuruluşları, sedir ve karaçam ile

karışım yaptığı kuruluşlar görülmektedir. Son plan dönemi planlarında %71-100 kapalı meşcere kuruluşlarında saf meşcereler genel olarak 1400 - 2200 m aralığında ve 20-50 eğim derecesinde görülmektedir. *A. c. subsp. cilicica* yayılışının en üst rakımlarında ve yayılışının en düşük rakımlarında Toros sediri ile karışım oluşturmaktadır. Yücedağ ve Carus (2005) Anadolu karaçamı + Toros göknarı karışık meşcerelerinde karaçamın genellikle üst tabakada, Toros göknarının ise alt ve orta tabakada yer aldığını belirtmiştir. Karaçamda yapılan kontrolsüz müdahalelerin ve regenerasyon kapasitesi yüksek olan Toros göknarının alana hakim olmasına sebep olduğunu, doğru müdahaleler uygulanmadıkça bu karışık ormanların saf göknar kuruluşlarına evrileceğini belirtmektedirler. Bu bağlamda; Yücedağ ve Carus (2005) Toros göknarı ve Anadolu karaçamı meşcerelerinde biyoçeşitliliğin bozulması durumunda; yapay gençleştirmelere gidilmesi önerisinde bulunmuşlardır. Sonuç olarak; iklim değişim etkilerinin doğrudan ve dolaylı etkilerinin daha yoğun gözlemlendiği son birkaç plan dönemini baz alan ve türün geçmişe yönelik dağılım ve meşcere kuruluş özelliklerindeki değişimini ortaya koyabilecek retrospektif analiz, türün geleceğine yön vermek için büyük önem arz etmektedir.

## Teşekkür

Orhan GÜLSEVEN, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Sürdürülebilir Ormanlık Programında Yükseköğretim Kurulu’nun 100/2000 bursuyla desteklenmiştir. Çalışmaya altlık oluşturan veri setlerinin temininde desteklerini esirgemeyen Orman Genel Müdürlüğü Planlama Daire Başkanlığına ve personeline; ayrıca, makaleye verdikleri kıymetli katkıları için Çankırı Karatekin Üniversitesi’nden Doç. Dr. Ender BUĞDAY ve Dr. Öğr. Üyesi Seda ERKAN BUĞDAY’a çok teşekkür ederiz.

## Kaynaklar

- Alkan, O., Özçelik, R. (2021). Toros göknarı için uyumlu hacim ve gövde çapı modelleri. *Turkish Journal of Forestry*, 22(4), 408-416.
- Altunoglu, Y.C., Güney, K., Baloglu, P., Baloglu, M. (2021). Genetic Diversity Analysis of cpDNA in Turkish *Abies* Taxa. *Kastamonu University Journal of Forestry Faculty*, 21(1), 41-54.
- Anonim (2020a). Orman Genel Müdürlüğü, Adana Orman Bölge Müdürlüğü 2020 yılı orman amenajman planları.
- Anonim (2020b). Orman Genel Müdürlüğü, Kahramanmaraş Orman Bölge Müdürlüğü 2020 yılı orman amenajman planları.
- Anonim (2020c). Orman Genel Müdürlüğü, Kayseri Orman Bölge Müdürlüğü 2020 yılı orman amenajman planları.
- Anonim (2020d). Orman Genel Müdürlüğü, Mersin Orman Bölge Müdürlüğü 2020 yılı orman amenajman planları.
- Anonim (2020e). Orman Genel Müdürlüğü, Konya Orman Bölge Müdürlüğü 2020 yılı orman amenajman planları.
- Ata, C., Merev, N. (1987). A new fir taxon in Turkey Chataldag fir: *Abies x olcayana* Ata and Merev. *The Commonwealth Forestry Review*, 223-238.
- Avşar, M.D. (1999). Kahramanmaraş-Başkonuş Dağı Ormanlarında Başlıca Meşcere Kuruluşları ve Silvikültürel

- Öneriler. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 212 s. (Yayımlanmamış).
- Aytar, F., Hizal, E. (2012). Toros Göknarı, *Abies cilicica* (Antoine et Kotschy) Carrière'nin endemik bir zararlısı; *Pityokteines marketae* Knížek, (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae). Turkish Journal of Entomology, 36(2), 277-286.
- Ayyıldız, V., Avşar, M. D. (2007). Kahramanmaraş-Yavşan dağındaki Toros sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) meşcerelerinde türlerin karışım oranları ve ağaç tabakalarına dağılımları üzerine bir araştırma. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, 2, 23-31.
- Bal, B. C. (2016). Sıcak bitkisel yağ ile muamele edilen Toros göknarı (*Abies cilicica*) odununun bazı fiziksel özellikleri. KSU Mühendislik Bilimleri Dergisi, 19(2), 20-26.
- Bergmann, F., Hosius, B., Leinemann, L. (2013). Genetic differentiation and phylogenetic relationships among six *Abies* species from European and Turkish areas. Research in Plant Biology, 3(4), 27-32.
- Beridze, B., Walas, Ł., Iszkuło, G., Jasińska, A. K., Kosiński, P., Sękiewicz, K., Dering, M. (2021). Demographic history and range modelling of the East Mediterranean *Abies cilicica*. Plant and Fungal Systematics, 66(2), 122-132.
- Boydak, M., Erdoğan, İ. (1999). A new variety of cilician fir (*Abies cilicica* Carr.) from Anatolia. Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University, 49(2), 17-26.
- Bozkuş, F. (1987). Toros Göknarı (*Abies cilicica* Carr.)'nın Türkiye'deki Doğal Yayılış ve Silvikültürel Özellikleri, Yayın No:660, Seri No:60, Ankara.
- Bozkuş, F. (1997). Toros göknarı (*Abies cilicica* Carr.)'nın saf meşcereleri ile sedir (*Cedrus libani* Link.) ve karaçam (*Pinus nigra* subs. *pallasiana* Lamb.) karışık meşcerelerinde hacim ilişkileri. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, 47(2), 59-72.
- Browicz, K., Zieliński, J. (1984). Chorology of trees and shrubs in South-West Asia and adjacent regions 1, 5, 8, 9. PWN, Poznań.
- Çakır, M., Özata, M. A. (2020). Toros Göknarı ormanında yükselti boyunca toprak eklembecaklı komünitesindeki ve toprak biyolojik kalitesindeki değişim. Turkish Journal of Forestry, 21(4), 388-395.
- Dalkılıç, S., Dalkılıç, L. K., Küçüktüfekçi, M. C., Ateşşahin, D. A., Çelik, A., Gülaçar, Ö., Çil, A. (2023). Determination of cytotoxic, apoptotic, necrotic, antimicrobial and antioxidant activities of *Aloe vera* and *Abies cilicica* subsp. *cilicica*. International Journal of Plant Based Pharmaceuticals, 3(2), 165-175.
- Deligoz, A., Gur, M. (2017). Studies on tissue water relations and soluble sugars in Cilician Fir (*Abies cilicica*) seedling during bud dormancy. Journal of Environmental Biology, 38(1), 1-6.
- Doğmuş-Lehtijärvi, H. T., Lehtijärvi, A., Korhonen, K. (2006). *Heterobasidion abietinum* on *Abies* species in western Turkey. Forest Pathology, 36(4), 280-286.
- EEA (European Environment Agency) (2004), "Impacts of Europe's Changing Climate: An Indicator-Based Assessment", EEA Report, No.2/2004, [http://www.eea.europa.eu/publications/climate\\_report\\_2\\_2\\_004/impacts\\_of\\_europes\\_changing\\_climate.pdf](http://www.eea.europa.eu/publications/climate_report_2_2_004/impacts_of_europes_changing_climate.pdf) 22.04.2020.
- Gardner, M., Knees, S. (2013). *Abies cilicica*. The IUCN red list of threatened species. Version 2014.2. [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)
- Genç, D. M. (2020). Silvikültür Tekniği: "Silviculture Technique". Musa Genc Kitaplığı.
- Göldaş, M., Demirel, T., Çağlayan, İ. (2017). Visibility Analysis of Fire Watchtowers Using GIS; A Case Study in Dalaman State Forest Enterprise. European Journal of Forest Engineering, 3(2), 66-71.
- Gülcü, S., Dirlik, S. (2016). Toros Göknarı'nda (*Abies cilicica* Carr.) bazı fidelik ve fidan karakterleri bakımından genetik varyasyonlar. Turkish Journal of Forestry, 17(1), 1-6.
- Gülseven, O., Ayan, S. (2022). The Change In The Distribution Area of *Abies cilicica* subsp. *cilicica* In The Last 20 Years due to Climate Change (Case Study: Adana Regional Directorate of Forestry, Turkey). International Scientific and Practical Conference (Online) "SEIFULLIN READINGS - 18: Youth and Science, April 12, 2022, Proceeding Book, 92-95, Nursultan, Kazakhstan.
- Gülseven, O., Ayan, S. (2023). Change in Stand Characteristics of Taurus Fir (*Abies cilicica* subsp. *cilicica*) in the Last 20 Years under The Effect of Climate Change (The Example of Kahramanmaraş-Göksun Forest Enterprise). Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan NJSC Saken Seifullin Kazakh Agrotechnical University, International Scientific and Practical Conference (Online) "Seifullin readings dedicated to the 110<sup>th</sup> anniversary of M.A. Gendelman", March 17, 2023, Proceeding Book, 263-267, Astana, Kazakhstan.
- Hoerling, M., Eischeid, J., Perlwitz, J., Quan, X., Zhang, T., Pegen, P. (2012). On the Increased Frequency of Mediterranean Drought. Journal of Climate, 25, 2146-2161.
- Kantarci, M. D. (1991). Akdeniz Bölgesi'nin Yetiştirme Ortamı Bölgesel Sınıflandırılması. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı OGM Yayınları, Sıra No: 668, Seri No: 64, Ankara.
- Kaya, Z., Raynal, D. J. (2001). Biodiversity and conservation of Turkish forests. Biological conservation, 97(2), 131-141.
- Korecký, J., Vítámvás, J. (2011). Somatic embryogenesis of the hybrid *Abies cilicica* × *Abies cephalonica*. Journal of Forest Science, 57(9), 401-408.
- Kormuřák, A., Lee, S. W., Hong, K. N., Yang, B. H., Hong, Y. P. (2008). Crossability relationships between Korean firs *Abies koreana*, *A. nephrolepis* and *A. holophylla* and some other representatives of the genus *Abies*. Biologia, 63(1), 94-99.
- Lehtijarvi, H. D., Lehtijarvi, A., Oskay, F., Aday, A. G., Karadeniz, M. (2011). Incidence of Annosum Root and but Rot on *Abies bornmulleriana* and *Abies cilicica*. Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 9(1), 111-120.
- Leroy, S.A.G., Arpe, K. (2007). Glacial refugia for summer-green trees in Europe and southwest Asia as proposed by ECHAM3 time-slice atmospheric model simulations. J. Biogeogr. 34, 2115-2128.
- Linares, J. C. (2011). Biogeography and evolution of *Abies* (Pinaceae) in the Mediterranean Basin: the roles of long-term climatic change and glacial refugia. Journal of Biogeography, 38, 619-630.
- Medail, F., Quezel, P. (1997). Hot-spots analysis for conservation of plant biodiversity in the Mediterranean

- Basin. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 84(1), 112-127.
- OGM (2019). Ormanlarımızda yayılış gösteren asli ağaç türleri. Ankara: Orman Genel Müdürlüğü Yayınları.
- OGM (2017). Ekosistem Tabanlı Fonksiyonel Orman Amenajmanı Planlarının Düzenlenmesine Ait Usul ve Esaslar (Yeni). Tebliğ No: 299 Sayı: 91296092-010.05-E.1110411, Ankara.
- Pulatoğlu, A. Ö., Güney, K., Çeter, T., Yılmaz, E. S. (2023). Chemical Composition of Essential Oils Obtained from *Abies* taxa in Türkiye and Investigation of Antimicrobial Activities. *Kastamonu University Journal of Forestry Faculty*, 23(1), 31-46.
- Sarıkaya, O., Avcı, M., (2002). Batı Akdeniz Toros Göknarı (*Abies cilicica* Carr.) Ormanlarında Ağaç Ölümleri. *Orman Mühendisliği Dergisi*, 39 (9-10), 20-24.
- Seçmen, Ö., Gemici, Y., Görk, G., Bekat, L., Leblebici, E., (2000). Tohumlu Bitkiler Sistematiği. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları, 394s, İzmir.
- Katarzyna Sękiewicz, K., Dering, M., Sękiewicz, M., Boratyńska, K., Iszkuło, G., Litkowiec, M., Ok, T., Dagher-Kharrat, M.B., Boratyński, A. (2015). Effect of geographic range discontinuity on species differentiation—East-Mediterranean *Abies cilicica*: a case study. *Tree Genetics & Genomes*, 11, 810.
- Šindelář, J., Beran, F. (2008). Comparison of some exotic species of *Abies* genus with chosen silver fir provenances on the plots of town Písek. *Communicationes Instituti Forestalis Bohemicae*, 24, 99-113.
- Spinoni, J., Vogt, J. V., Naumann, G., Barbosa, P., Dosio, A. (2018). Will drought events become more frequent and severe in Europe? *International Journal of Climatology*, 38, 1718–1736.
- Tekin, O., Cetin, M., Varol, T., Ozel, H.B., Sevik, H., Zeren Cetin, İ, (2022). Altitudinal Migration of Species of Fir (*Abies* spp.) in Adaptation to Climate Change. *Water Air Soil Pollution*, 233, 385.
- Tumen, I., Akkol, E. K., Süntar, I., Keleş, H. (2011). Wound repair and anti-inflammatory potential of essential oils from cones of Pinaceae: preclinical experimental research in animal models. *Journal of ethnopharmacology*, 137(3), 1215-1220.
- Uçar, E., Şahin-Bölükbaşı, S., Ulu, M., Akpulat, H. A. (2016). Toros Göknarı (*Abies cilicica* (Antoine & Kotschy) Carrière)'ndan Elde Edilen Reçinenin In vitro Antioksidan ve Sitotoksik Aktivitelerinin Belirlenmesi. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 23(6), 1503-1509.
- Uçar, G., Uçar, M. B., Özdemir, H., Atıcı, E. (2010). Chemical Characterization of Volatile Needle Oils from Anatolian Fir Species: *Abies nordmanniana* (Stev.) Mattf., *A. bornmülleriana* Mattf., *A. equi-trojani* Aschers et Sint. and *A. cilicica* Carr. *Journal of Essential Oil Research*, 22(6), 548-554.
- Ucar, M. B., Ucar, G., Ozdemir, H. (2015). Composition of essential oils from fir (*Abies*) wood species grown in Turkey. *Chemistry of Natural Compounds*, 51, 356-358.
- Ünalı, Ü. E. (2007). Aladağlar'da Bitki Formasyonları ve Dağılımları. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(2), 227-240.
- Usta, N., Tavşanoğlu, Ç. (2023). Anadolu endemiği Kazdağı göknarı (*Abies nordmanniana* (Stev.) subsp. *equi-trojani* (Aschers. & Sint. ex Boiss) Coode et Cullen): Bildiklerimiz ve araştırma gereksinimleri. *Turkish Journal of Forestry*, 24(3), 329-345.
- Yılmaz, M., Yüksel, T. (2014). Morphological and Physiological Seed Characteristics of Taurus Fir (*Abies cilicica* /Ant. et Kotschy/Carrière) in Turkey. *Şumarski list*, 11–12, 583–592.
- Yücedağ, C., Carus, S. (2005). Kovada Gölü Milli Parkı ormanlarının meşcere kuruluşları. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, Seri: A, (2), 62-77.



Ek 1. A. c. subsp. *cilicica* meşcerelerinin kapalılığa göre durumu (Anonim, 2020a; 2020b; 2020c; 2020d; 2020e)

Boşluklu kapalı meşcereler	Saf ve Karışık Meşcereler	Gökınarın Birincil Olduğu Meşcereler		Gökınarın İkincil Olduğu Meşcereler		Toplam	
		Alan (ha)	Oran (%)	Alan (ha)	Oran (%)	Alan (ha)	Oran (%)
Boşluklu kapalı meşcereler	G	6819,62	100,00	-	-	6819,62	18,49
	GS	9985,36	68,90	4507,04	31,10	14492,40	39,30
	GAr	7458,16	58,74	5237,92	41,26	12696,08	34,43
	GÇk	830,93	46,41	959,31	53,59	1790,24	4,85
	GM	591,71	80,38	144,44	19,62	736,15	2,00
	GDy	212,78	100,00	-	-	212,78	0,58
	GÇz	14,72	13,30	95,98	86,70	110,70	0,30
	GKn	-	-	19,04	100,00	19,04	0,05
	<b>Toplam</b>	<b>25913,28</b>	<b>70,27</b>	<b>10963,73</b>	<b>29,73</b>	<b>36877,01</b>	<b>100,00</b>
	%11 - %40 Kapalı meşcereler	Saf ve Karışık Meşcereler	Gökınarın Birincil Olduğu Meşcereler		Gökınarın İkincil Olduğu Meşcereler		Toplam
Alan (ha)			Oran (%)	Alan (ha)	Oran (%)	Alan (ha)	Oran (%)
G		4724,00	100,00	-	-	4724,00	19,16
GS		3934,36	38,42	6307,14	61,58	10241,5	41,54
GAr		3740,60	61,03	2388,30	38,97	6128,90	24,86
GÇk		519,88	43,16	684,61	56,84	1204,49	4,89
GSş		551,49	64,34	305,63	35,66	857,12	3,48
GArS		28,74	4,93	553,97	95,07	582,71	2,36
GM		507,34	100,00	-	-	507,34	2,06
GKnÇk		-	-	245,83	100,00	245,83	1,00
GArÇk		32,19	22,32	112,06	77,68	144,25	0,59
GÇkS		-	-	17,29	100,00	17,29	0,07
<b>Toplam</b>	<b>14038,60</b>	<b>56,94</b>	<b>10614,83</b>	<b>43,06</b>	<b>24653,43</b>	<b>100,00</b>	
%41 - %70 kapalı meşcereler	Saf ve Karışık Meşcereler	Gökınarın Birincil Olduğu Meşcereler		Gökınarın İkincil Olduğu Meşcereler		Toplam	
		Alan (ha)	Oran (%)	Alan (ha)	Oran (%)	Alan (ha)	Oran (%)
	G	8217,33	100,00	-	-	8217,33	21,68
	GS	10731,80	58,27	7684,41	41,73	18416,21	48,58
	GÇk	1445,70	37,63	2395,98	62,37	3841,68	10,13
	GArS	1348,77	57,02	1016,73	42,98	2365,50	6,24
	GÇkS	507,49	25,11	1513,50	74,89	2020,99	5,33
	GAr	1037,85	85,47	176,48	14,53	1214,33	3,20
	GKn	517,40	83,62	101,33	16,38	618,73	1,63
	GArÇk	325,78	100,00	-	-	325,78	0,86
	GÇz	104,75	42,48	141,86	57,52	246,61	0,65
	GSKn	209,15	100,00	-	-	209,15	0,55
	GM	176,96	100,00	-	-	176,96	0,47
	GKnÇk	-	-	128,74	100,00	128,74	0,34
	GSş	92,80	100,00	-	0,00	92,80	0,24
GSM	-	-	34,25	100,00	34,25	0,09	
<b>Toplam</b>	<b>24715,78</b>	<b>65,20</b>	<b>13193,28</b>	<b>34,80</b>	<b>37909,06</b>	<b>100,00</b>	
%71 - %100 kapalı meşcereler	Saf ve Karışık Meşcereler	Gökınarın Birincil Olduğu Meşcereler		Gökınarın İkincil Olduğu Meşcereler		Toplam	
		Alan (ha)	Oran (%)	Alan (ha)	Oran (%)	Alan (ha)	Oran (%)
	G	4961,84	100,00	-	-	4961,84	23,42
	GS	3223,27	45,17	3912,24	54,83	7135,51	33,68
	GÇk	1532,33	43,46	1993,86	56,54	3526,19	16,64
	GÇkS	914,56	47,45	1012,96	52,55	1927,52	9,10
	GKn	213,90	20,39	835,03	79,61	1048,93	4,95
	GDy	738,35	100,00	-	-	738,35	3,49
	GKnÇk	324,41	44,30	407,88	55,70	732,29	3,46
	GArS	-	-	610,57	100,00	610,57	2,88
	GM	369,77	100,00	-	-	369,77	1,75
	GAr	57,87	100,00	-	-	57,87	0,27
GMGn	52,56	100,00	-	-	52,56	0,25	
GSGn	24,54	100,00	-	-	24,54	0,12	
<b>Toplam</b>	<b>12413,40</b>	<b>58,59</b>	<b>8772,54</b>	<b>41,41</b>	<b>21185,94</b>	<b>100,00</b>	
Genç meşcereler & İki tabakalı meşcereler		<b>721,11</b>	<b>45,91</b>	<b>849,57</b>	<b>54,09</b>	<b>1570,68</b>	<b>1,29</b>
<b>GENEL TOPLAM</b>		<b>77802,17</b>	<b>63,66</b>	<b>44393,95</b>	<b>36,33</b>	<b>122196,12</b>	<b>100,00</b>

G: Gökınar, S: Sedir, Ar: Ardıç, Çk: Karaçam, M: Meşe, Dy: Diğer yapraklılar, Çz: Kızılçam, Kn: Kayın, Sş: Şamdan sediri (Form), Gn: Gürgen (OGM, 2019).