



*Research Article*

## INVESTIGATION OF TREE AND SHRUB SPECIES IN AND AROUND FIRNIZ VALLEY, KAHRAMANMARAS, WITH GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS (GIS)

Yıldız GÜNEŞ<sup>1,\*</sup>,<sup>a</sup>,<sup>id</sup> Yıldız ÇİK<sup>2,b</sup>,<sup>id</sup> Selda GEDİK SARI<sup>3,c</sup>,<sup>id</sup>

<sup>1</sup>Kahramanmaraş Sutcu Imam University, Faculty of Humanities and Social Sciences, Department of Geography, Kahramanmaraş, Türkiye

<sup>2</sup>Kahramanmaraş Sutcu Imam University, Institute of Social Sciences, Kahramanmaraş, Türkiye

<sup>3</sup>Sivas Cumhuriyet University, Koyulhisar Vocational School, Department of Forestry, Sivas, Türkiye

\*Correspondence: [yildizgunes@ksu.edu.tr](mailto:yildizgunes@ksu.edu.tr)

Received: 8 August 2023; Accepted: 10 October 2023; Published: 31 December 2023

ORCID<sup>a</sup>: 0000-0003-2614-9615, ORCID<sup>b</sup>: 0000-0002-2565-2609, ORCID<sup>c</sup>: 0000-0002-0432-5625

Citation: Gunes, Y., Cik, Y., & Gedik Sari, S. (2023) Investigation of tree and shrub species in and around Firniz Valley, Kahramanmaraş, with geographic information systems (GIS), *ArtGRID*, 5(2), 172-193

### Abstract

Attachment of vegetation in an area, its development and survival depend on the ecological conditions of that area, such as climate, edaphic, orographic, biotic and human factors. This diversity is seen more in mountain and valley areas than in other areas. The reason for this is that the ecological conditions in mountain and valley areas change even in short distances. From this perspective, the Firniz Basin is quite rich and diverse in terms of its vegetation cover. The aim of this study is to determine the pure and mixed plant distributions of the stands in the Firniz Basin. The relationship of plant mixture species with geographical factors such as slope, aspect and elevation, and ecological conditions are indicated by using geographic information systems. Different databases were created and their relationships with the determined parameters were analyzed using geographic information system (GIS) software. Changes in vegetation cover were observed as a result of the changing ecological conditions over short distances. Forest vegetation cover produces mixed vegetation at elevations of 800 m a.s.l. and above. The elevations of 800-1650 m a.s.l. include red pine (*Pinus brutia*), oak (*Quercus cerris*, *Quercus infectoria*), 950-1500 m oak (*Quercus cerris*, *Quercus infectoria*), juniper (*Juniperus excelsa*, *Juniperus oxycedrus*), pine (*Pinus nigra*), 1500-2000 m fir (*Abies cilicia*), cedar (*Cedrus libani*), juniper (*Juniperus excelsa*, *Juniperus oxycedrus*), and bush species which produce mixed vegetation stands and there are shrub species among them. Above 2000 m, grass formation takes the place of tree and bush formations.

**Keywords:** Tree and bush formation, Geographic information system (GIS), Firniz Basin Geological formation, Soil groups.

*Araştırma Makalesi***KAHRAMANMARAŞ FIRNIZ HAVZASI AĞAÇ VE ÇALI TÜRLERİNİN DAĞILIMININ CBS İLE İNCELENMESİ****Özet**

Bir alandaki bitki örtüsünün tutunması, gelişim göstermesi ve varlığını sürdürebilmesi o alanın iklim, edafik, orografik, biyotik ve beşerî faktörler gibi ortamı oluşturan ekolojik koşullarına bağlıdır. Bu çeşitlilik dağ ve vadi alanlarında daha yoğun bir şekilde görülmektedir. Bunun nedeni ekolojik koşulların kısa mesafelerde değişim göstermesidir. Bu açıdan bakıldığında Fırnız havzası bitki örtüsü bakımından oldukça zengindir. Bu çalışmanın amacı; Fırnız havzasındaki meşcerelerin saf ve karışık halde oluşturdukları ağaç ve çalı türlerinin dağılımlarını ortaya çıkarmak bunun dışında bu formasyonların topoğrafya, eğim, bakı ve yükselti gibi coğrafi faktörlerle ilişkilerini coğrafi bilgi sistemleri kullanılarak şekillendirmektir. Bitki örtüsünün ekolojik koşullara bağlı olarak dağılımını belirlemek amacıyla farklı veri tabanları oluşturulmuş ve belirlenen parametrelerle ilişkileri coğrafi bilgi sistemi (CBS) kullanılarak tespit edilmiştir. Çalışma alanında kısa mesafelerde değişim gösteren ekolojik şartlardan kaynaklı bitki örtüsü dağılımında farklılıklar gözlemlenmiştir. Orman vejetasyonu, 800 m ve üzerindeki yükseltilerde karışık meşcereler oluştururken 800-1650 m'ler arası yükselti basamaklarında kızılçam (*Pinus brutia*), meşe (*Quercus cerris*, *Quercus infectoria*), 950-1500 m arası yükseltilerde meşe (*Quercus cerris*, *Quercus infectoria*), ardıç (*Juniperus excelsa*, *Juniperus oxycedrus*) ve karaçam (*Pinus nigra*), 1500-2000 m'ler arası yükseltilerde göknar (*Abies cilicia*), sedir (*Cedrus libani*) ve ardıç (*Juniperus excelsa*, *oxycedrus*) türleri karışık meşcereler meydana getirmekte olup aralarında yer yer çalı türleri bulunmaktadır. 2000 m üzerinde ise ağaç ve çalı formasyonlarının yerini ot formasyonu almaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Ağaç ve çalı formasyonu, CBS, Fırnız havzası, Jeolojik formasyon, Toprak grupları.

**1. GİRİŞ**

Bitki türlerinin dağılışı farklı ölçeklerde incelendiğinde mekânsal olarak bazı belirleyici sınırlar ortaya çıkmaktadır. Türlerin bu sınırlar dışında varlığını sürdürmesi oldukça zordur. Bu sınırları toprak yapısı, iklim şartları, jeoloji ve jeomorfolojik, özellikler oluşturmaktadır (Barry Cox vd., 2017, Atalay, 1994). Bu özellikler bitki türlerinin yayılış alanını analiz edebilmek için önemlidir. Ayrıca bitki türlerinin coğrafi dağılış alanının belirlenmesi için bilinmesi gerekir. Buna ek olarak belirlenen bir alan içerisinde en uygun yetiştirme koşullarının bulunduğu ve yoğunlaştığı alanların tespit edilmesi, çevresel faktörler ile ilişkilendirilmesi ve bitki tür kompozisyonlarının ortaya çıkarılmasına olanak sağlamaktadır (Guisan vd., 1998). Özellikle jeomorfolojik, iklim ve toprak şartlarının belirlenip veri tabanlarının oluşturulması o bölgedeki bitki türlerinin ekolojik koşullarını anlamak için önemlidir (Westoby ve Wright, 2006). Yükselti arttıkça sıcaklık, bağıl nem, su buharı oranı düşer. Buna karşılık yağış, buharlaşma ve güneşten gelen radyasyonun şiddeti artar (Atalay, 1983). Ayrıca rüzgâr ve günlük sıcaklık farkları yükselir. Yükseklik şartları ile birlikte bakı ve eğim şartları kısa mesafelerde farklı ortam koşulları oluşmasına olanak sağlar ve farklı bitki türleri görülür (Atalay, 1983). Bu ekolojik koşullara bağlı olarak bitki örtüsünün farklılaşmasının yanı sıra bitki türlerinin dağılışı bir bölgeden diğerine farklılık göstermektedir. Bu nedenle dünyada içerisinde benzer bitki birliklerini barındıran farklı fitocoğrafya bölgeleri bulunmaktadır. Kahramanmaraş, Akdeniz

ile İran–Turan fitocoğrafya bölgelerinin geçiş noktasında yer almaktadır. Aynı zamanda Avrupa–Sibiryaya fitocoğrafya bölgesine ait türleri de relik tür olarak bünyesinde barındırmaktadır (Korkmaz, 2001). Bölgedeki hâkim türler çoğunlukla Akdeniz fitocoğrafya bölgesine ait türlerden oluşmaktadır (Doygün vd., 2014). Bitki tür çeşitliliği açısından zengin bir bölgedir. Bitki türlerindeki bu zenginlik ekolojik faktörlerin çeşitliliğine bağlı olarak ortaya çıkmaktadır (Avcı, 2005; Duran ve Günek, 2010). Kahramanmaraş ilinin kuzeybatısında yer alan Fırınz Havzası, bölgede lokal yetiştirme ortamı farklılıklarını barındırırken Akdeniz iklimi ile karasal iklimin geçiş noktasında bulunmakta olup daha çok Akdeniz iklimi etkisi altındadır (Edikli, 2010). Bu ortam farklılığı havzanın bitki tür çeşitliliği ve endemik tür bakımından zengin bir bölge olmasını sağlamaktadır. Fırınz havzasında, Akdeniz ikliminin etkisinden kaynaklı kızılçam ormanları ve yükseltinin artmasına bağlı olarak da karaçam–ardıç formasyonları (toplulukları) görülmektedir. Ayrıca Fırınz Çayı vadisinin kuzey kısımlarının yüksek dağlık alanların da kısmen göknar ve sedir topluluklarına rastlanmaktadır. Havzada yer alan bu toplulukların dağılımını etkileyen lokal yetiştirme ortamı farklılıklarının yanı sıra bir faktör de biyotik faktörlerdir. Şehirlerde görülen yoğun nüfus artışı sonucu bazı ormanlık ve mera alanları yerleşmeye açılmaktadır. Bununla birlikte kentlerde yaşayan insanlar, kötü hava koşulları, stres ve yoğun iş temposundan uzaklaşmak için rekreasyon amaçlı olarak yüksek yaylaları yoğun bir şekilde dinlenme amaçlı olarak kullanmaktadır. Yayılacılık ülkemizde rekreasyon amacı ile yazın aşırı sıcaklık artışına bağlı olarak en çok Akdeniz Bölgesi'nde yapılmaktadır (Tıraş, 2008). Kahramanmaraş ilinde Akdeniz Bölgesi'nin iklim özelliklerini yansıtmaları ve yazların sıcak geçmesinden dolayı, bu bölgede yoğun bir şekilde yayla turizmi gelişmiştir. Bu durum, rekreasyon alanlarında konutların ve dinlenme tesislerinin inşa edilmesine neden olmaktadır (Alcı, 2020). Bunun dışında yine geleneksel yaşam sürerek köylerde yaşayan nüfus yaz dönemlerinde hayvanlarını otlatmak amacıyla yüksek kesimlere göç etmektedir. Aşırı otlatma sonucu ormanlık alanlar degrade olmakta ve tür kompozisyonu değişmektedir. Ayrıca turizme açılan alanlarda ormanlık alan kayıpları oluşmaktadır (Sandal ve Karademir, 2013; Pak vd., 2009). Tüm bu nedenlere bağlı olarak Fırınz Havzasında bitki türlerinin dağılımı üzerine biyotik faktörler etki etmektedir. Bu çalışmanın özellikle bu bölgede yapıma sebepleri; Bölge'de bitki tür çeşitliliğinin fazla olması, endemik oranının yüksek olması ve bölgede yoğun bir şekilde doğal alan tahribatının görülmesi şeklinde sıralanabilir. Bu sebeplere bağlı olarak çalışmanın amacı; Kahramanmaraş ili kuzeybatısında bulunan bitki tür çeşitliliği ve endemik tür bakımından zengin bir bölge olan Fırınz Havzasındaki kızılçam (*Pinus brutia*), karaçam (*Pinus nigra*), göknar (*Abies cilicia*), sedir (*Cedrus libani*), ardıç (*Juniperus excelsa*, *Juniperus oxycedrus*), çınar (*Platanus orientalis*), andız (*Arceuthos drupacea*), söğüt (*Salix*) ve meşe (*Quercus cerris*, *Quercus infectoria*) ağaç türleri ile sandal (*Arbutus andrachne*), tesbih çalısı (*Styrax officinalis*), erguvan (*Cercis siliquastrum*), karaçalı (*Paliurus spina-christi*), menengiç (*pistacia terebenthus*), sumak (*Rhus coriaria*), laden (*Cistus*) gibi bölgede mevcut olan çalı türlerinin ekolojik faktörlere bağlı olarak dağılımını ortaya çıkarmak ve bu türlerin bölgede sürdürülebilirliğinin sağlanması amacıyla yetkili kurumlara (OGM) veri oluşturarak algı uyandırmaktır.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

### 2.1. Materyal

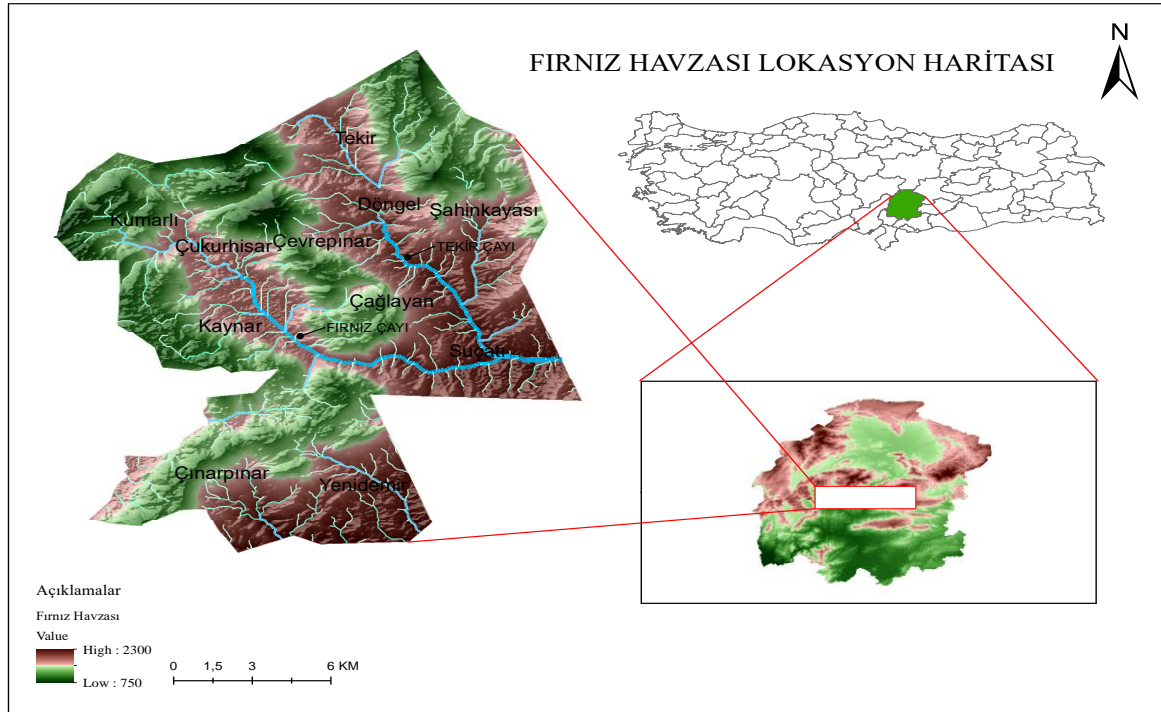
Çalışma alanı, Kahramanmaraş iline 50 km uzaklıkta bulunan Fırınz Çayı havzasıdır. Çayın toplam havzası 178.5 km<sup>2</sup> dir ve çevresinde yer alan Tekir, Kumarlı, Kaynar, Çukurhisar, Şahinkayası, Çınarpınar, Yenidemir, Suçatı, Çevrepinar gibi yerleşim alanlarını kapsamaktadır

(Yıldırım, 2006). Çalışma alanının coğrafi koordinatları; 370 47' 15" N 360 39' 00" E, 370 47' 16" N 360 45' 02" E, 370 44' 04" N 360 44' 54" E, 370 44' 11" N 360 38' 53" E şeklindedir. İklim; Bölge Akdeniz iklimi ile karasal iklim geçiş kuşağı arasında bulunmakla birlikte; Akdeniz iklimi etkisi altındadır. Ortama sıcaklık 12.4 C° derece olup ortama yağış değeri ise 807 mm'dir (Edikli, 2010).

**Toprak ve jeomorfoloji;** Bölgede yayılış gösteren toprak grupları kahverengi orman toprakları, kireçsiz kahverengi orman toprakları, kırmızımsı kahverengi topraklar, alüvyal ve kolüvyal topraklardır. Jeolojik formasyonlar ise kırıntılar, kırıntılar ve karbonatlar, karasal kırıntılar, kırıntılı bloklu, neritik kireçtaşlarından oluşmaktadır (Edikli, 2010; Denizduran, 2012; Bozkuş, 2019).

**Bitki örtüsü;** İklim şartları eğim, bakı ve yükseltiye bağlı olarak değişmektedir. Ayrıca lokal yetiştirme ortam farklılıkları bulunmakta, bu ortam farklılığı havzanın bitki tür çeşitliliği ve endemik tür bakımından zengin bir bölge olmasını sağlamaktadır. Bölgenin güney bakılarında daha çok kızılçam ormanlarına rastlanılmaktadır. Kuzey kısımlarında da yükseltinin artmasına bağlı olarak karaçam-ardıç toplulukları görülmektedir. Havzanın kuzey kısmında yüksek dağların yer aldığı arazilerde göknar ve sedir toplulukları yer almaktadır.

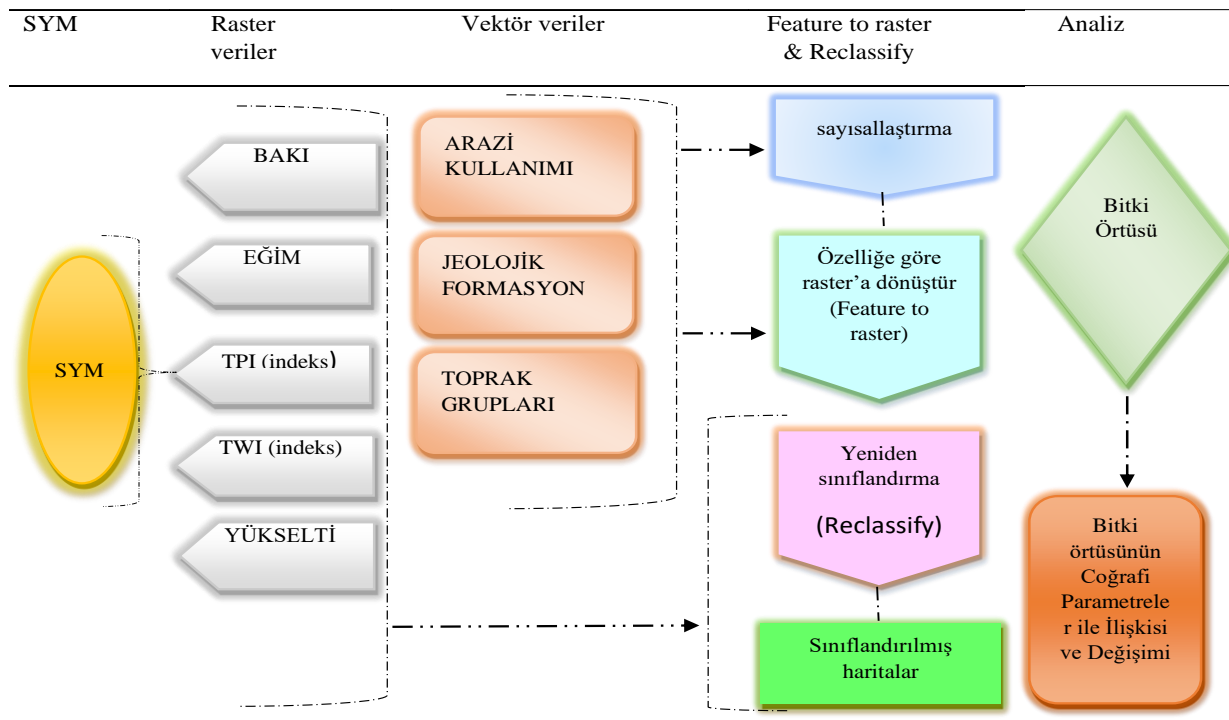
Bu çalışmada, Maden Teknik Arama, Orman Genel Müdürlüğü'nden 1/25.000 topoğrafya, meşcere haritaları, Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) ve Planlama Şube Müdürlüğü'nden toprak haritası verisi, Tarım Orman Müdürlüğü'nden arazi kullanım haritası, Earth Explorer (USGS) web sitesinden alınan sayısal yükseklik modeli (dem) verileri ve Maden Teknik Arama Müdürlüğü'nün web sitesinden 1/500.000 jeoloji haritası verisi CBS (Arcgis 10.4) ile 1/25.000 ölçeğinde çalışma alanı clip yapılarak kullanılmıştır.



**Şekil 1.** Çalışma alanı lokasyon haritası

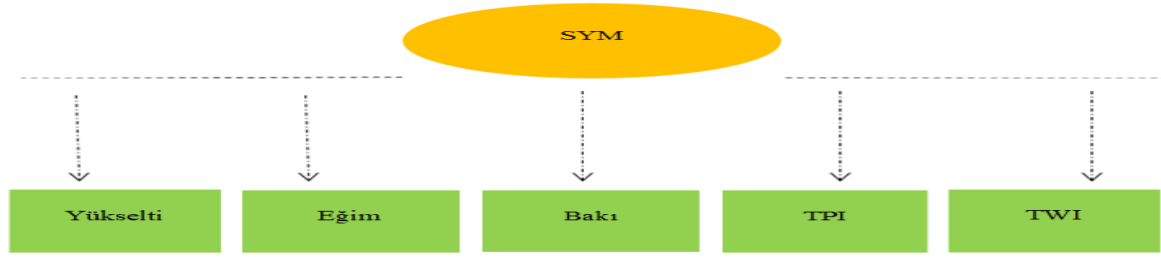
## 2.2. Metot

Çalışmada jeoloji, topoğrafya, meşcere toprak haritası, arazi kullanım haritaları, sayısal yükseklik modeli (dem) verilerinden yararlanılarak; eğim, bakı, yükseklik, topoğrafik pozisyon indeksi (TPI), topoğrafik ıslaklık indeksi (TWI), jeoloji, arazi kullanımı, bitki örtüsü dağılışı ve toprak haritaları, coğrafi bilgi sistemleri (CBS) Arcgis 10.4 yazılımında (Esri) yüzey analizleri metodu kullanılarak değerlendirilmiştir (Yıldırım ve Kaya, 2007; Kneissl et al. 2010). Çalışmada öncelikle alana ait sayısal yükselti modelinden yüzey analizleri yapılmıştır. Buna göre topoğrafya, eğim, bakı, topoğrafik pozisyon indeksi (TPI), topoğrafik ıslaklık indeksi (TWI) haritaları oluşturulmuştur (Çilek vd., 2019). Daha sonra vektör veri formatındaki arazi kullanımı, toprak grubu ve jeolojik formasyon haritaları şekillendirilmiştir. Hazırlanan raster ve vektör veri formatındaki haritalar çalışmanın coğrafi faktörleri olarak belirlenmiştir. Elde edilen coğrafi faktörler, OGM'den alınan meşcere, silvikültür haritası ile analizlere tâbi tutularak bitki örtüsünün coğrafi faktörlerle ilişkisi, ekolojik koşulları ortaya çıkarılmıştır. Ayrıca arazi gözlem çalışması ile analizlerden elde edilen bulgular karşılaştırma yapılarak Fırınz Havzası ağaç ve çalı türlerinin tespiti gerçekleştirilmiştir. Fırınz Havzasının bitki örtüsü dağılışı, ekolojik ve diğer parametrelerle olan ilişkisini ortaya koymak için oluşturulan iş akış diyagramı Şekil 2'de gösterilmektedir.



Şekil 2. Çalışmaya ait iş akış diyagramı

Araştırmada coğrafi faktörler olarak belirlenen parametreler, arazi kullanımı, toprak, jeoloji, yükselti, bakı, eğim, TPI, TWI'dir. Bu verilerden çalışmanın vektör verileri olan arazi kullanımı, jeoloji ve toprak haritaları cbs sistemlerinde dijital haritacılık olarak uygulanan sayısallaştırma metoduyla üretilmiştir. Bunun dışındaki yükselti, eğim, bakı, TPI ve TWI verileri raster tabanlı olup Sayısal Yükseklik Modelinden (SYM) türetilmiş parametrelerdir (Şekil 3).



**Şekil 3.** Sayısal yükselti modeli kullanılarak elde edilen parametreler

SYM verisinden türetilmiş olan yükselti, eğim ve bakı haritaları CBS ARCGIS yazılımında surface analizleri metoduyla otomatik olarak üretilmiştir. Bununla birlikte TPI index modeli CBS (ARCGIS 10.4 ) yazılımında otomatik olarak oluşturulurken TWI indeks modeli için birden fazla aşama takip edilerek oluşturulmuştur.

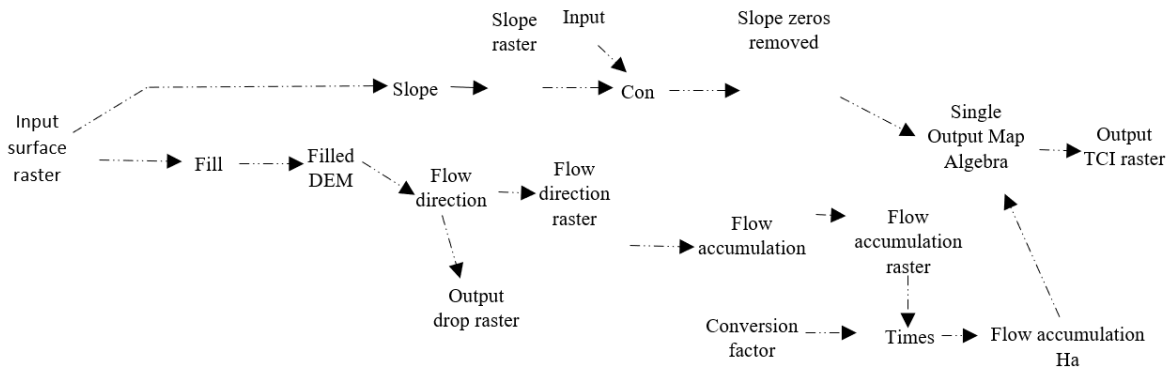
Topoğrafik pozisyon indeksi (TPI), her bir yükselti basamağına ait hücre değerlerini kullanarak, arazi yüzey şekilleri ve eğim değerlerini dikkate alarak, arazi sınıflandırması yapılan index modelidir. Hücrelerin yükselti değerleri ile hücre etrafındaki belirli komşu hücrelerin ortalama yükseltilerinin karşılaştırılarak pozitif ve negatif değerler elde edilir. Pozitif değerler; dağlar ve tepeler gibi yüksek sahaları, negatif değerler ise kanyon ve vadi gibi yükseltinin düşük olduğu alanları gösterir. Bununla birlikte sıfıra yakın değerler düzlük, sırt gibi birimlere karşılık gelir. CBS sistemleri ile aşağıdaki Topography Tools 10.3 araç çubuğu eklenmiş ve indeks modeli elde edilmiştir.

Topography Tools > upland > Topographic Position Index (Jenness)

Topoğrafik nemlilik indeksi arazinin su tutma kapasitesinin belirlenmesi amacıyla kullanılan parametredir. SYM verisi kullanılarak oluşturulan bu indeks homojen bir ortam ve aynı tür zemin koşulu varsayımını dikkate alır. TWI hesaplanması için aşağıdaki formül kullanılır.

$$TWI = \ln(A_s / \tan\beta)$$

$A_s$  havza alanını ifade ederken  $\tan\beta$  eğim derecesidir. Coğrafi bilgi sisteminde TWI hesaplanması için iş akış diyagramı Şekil 4’de verilmiştir.



**Şekil 4.** TWI iş akış diyagramı

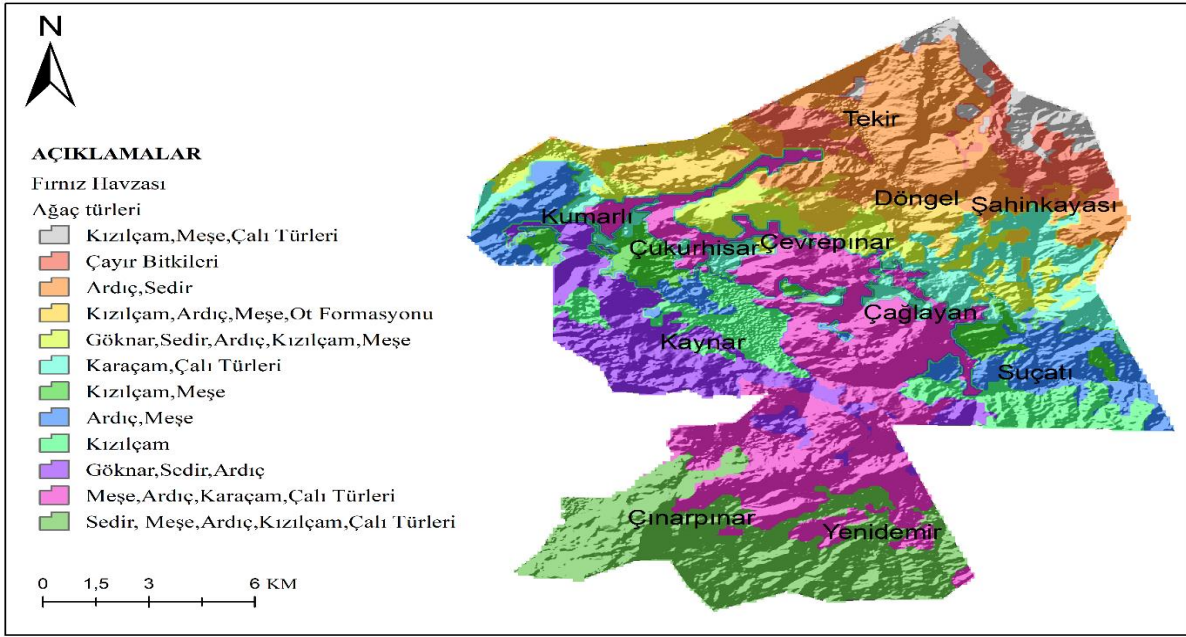
### 3. BULGULAR

Yapılan çalışmadan çıkan sonuca göre bakı ve yükselti değerlerinin kısa mesafelerde değişmesine bağlı olarak bölgedeki bitki örtüsü kısa mesafelerde değişiklik göstermektedir. Hâkim durumda olan ağaç türleri; kızılçam (*Pinus brutia*), karaçam (*Pinus nigra*), göknar (*Abies cilicia*), sedir (*Cedrus libani*), ardıç (*Juniperus excelsa*, *Juniperus oxycedrus*), çınar (*Platanus orientalis*), andız (*Arceuthos drupacea*), söğüt (*Salix*) ve meşeden oluşurken, (*Quercus cerris*, *Quercus infectoria*); çalı türlerinden ise sandal (*Arbutus andrachne*), tesbih çalısı (*Styrax officinalis*), erguvan (*Cercis siliguastrum*), karaçalı (*Paliarus spina-christi*), menengiç (*pistacia terebenthus*), sumak (*Rhus coriaria*) ve laden (*Cistus*) bölgede dominant türler olup farklı türlerle kompozisyonlar oluşturmaktadır. Yayılış gösteren ağaç ve çalı türleri Tablo 1. de gösterilmiştir.

**Tablo 1.** Araştırma alanında yayılış gösteren ağaç ve çalı türleri

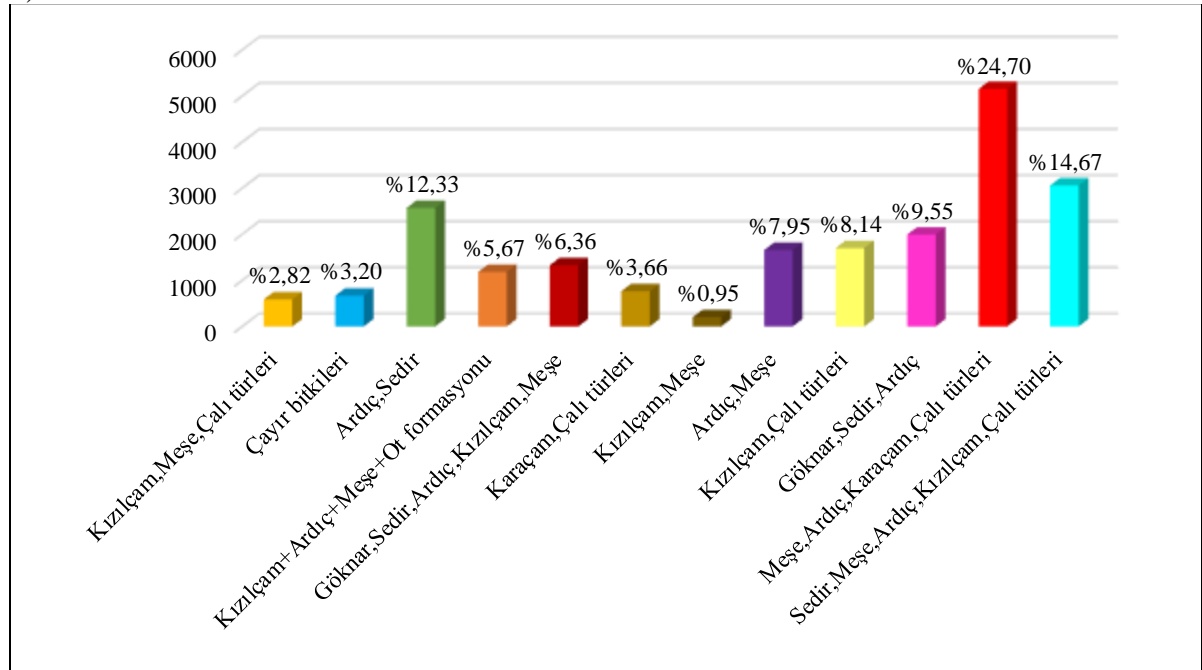
FIRNIZ HAVZASI BİTKİ TÜRLERİ							
Ağaç ve Çalı türleri							
Türkçe adı	Latince adı	Alan (Ha)	Alan (%)	Türkçe adı	Latince adı	Alan (Ha)	Alan (%)
Katran ardıç	<i>Juniperus oxycedrus</i>	6.395	%30,86	Çınar	<i>Platanus orientalis</i>	1.101	%5,31
Boylu ardıç	<i>Juniperus excelsa</i>			Sandal	<i>Arbutus andrachne</i>		
Mazı meşesi	<i>Quercus infectoria</i>	3.110	%15,01	Menengiç	<i>Pistacia terebenthus</i>		
Kermes meşesi	<i>Quercus coccifera</i>			Sumak	<i>Rhus coriaria</i>		
Saçlı meşe	<i>Quercus cerris</i>			Tesbih çalısı	<i>Styrax officinalis</i>		
Göknar	<i>Abies cilicia</i>	2.964	%14,30	Karaçalı	<i>Paliarus Spina-christi</i>		
Kızılçam	<i>Pinus brutia</i>	2.839	%13,70	Erguvan	<i>Cercis siliguastrum</i>		
Sedir	<i>Cedrus libani</i>	2.256	%10,86	Andız	<i>Arceuthos drupacea</i>		
Karaçam	<i>Pinus nigra</i>	2.056	%9,92	Söğüt	<i>Salix</i>		
				Laden	<i>Cistus</i>		

Şekil 5’de gösterildiği üzere meşcere gruplarının ekolojik parametrelerle (yükseklik, bakı, eğim, toprak ve jeolojik formasyon) ilişkisi incelenerek ağaç ve çalı türlerinin hangi ortam şartlarında yetiştiği ortaya çıkartılmıştır. Araştırma sonuca göre ibrelili ağaç türlerinden kızılçam (*Pinus brutia*) özellikle meşe (*Quercus cerris*, *Quercus infectoria*) türleriyle karışık meşcereler oluştururken, bölgede önemli ardıç türlerinden olan (*Juniperus excelsa* ve *Juniperus oxycedrus*) türleri de karaçam (*Pinus nigra*), sedir (*Cedrus libani*) ve göknar (*Abies cilicia*) türleriyle karışık meşcereler oluşturduğu sonucuna varılmıştır.



Şekil 5. Fırınz havzası bitki örtüsünün alansal dağılımı

Fırınz havzasında en fazla karışık meşcere oluşturan ağaç türleri sırasıyla meşe (*Quercus*), ardıç (*Juniperus*), kızılçam (*Pinus brutia*), sedir (*Cedrus*) ve gökna (*Abies*) ağaçlarıdır (Şekil 6).

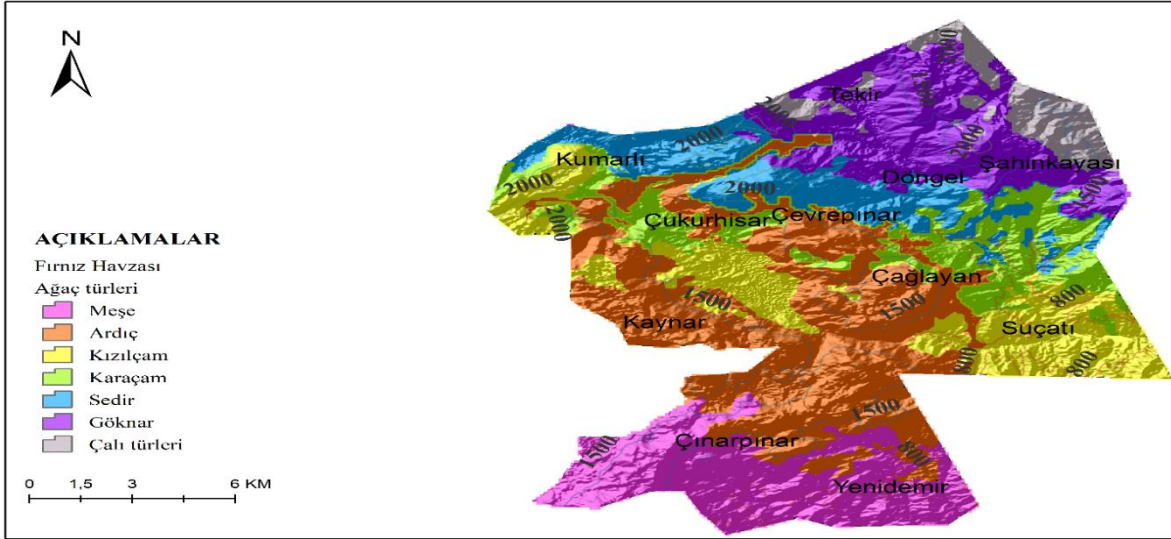


Şekil 6. Fırınz havzası bitki örtüsünün alansal dağılımı grafiği

Bitki örtüsü saf meşcere oluşturmamakla birlikte tedrici bir ayırım göstermektedir. Genellikle 800 metrelerde meşe (*Quercus*) ağaç türleri, 800 m ve 1500 metre arasındaki vadi içlerinde kızılçamlara (*Pinus brutia*) rastlanmaktadır. Sahanın 1500 m yüksekliklerine çıkıldıkça ardıç (*Juniperus*) türleri görülürken bu yükseltilerde topografik yapının eğimli ve kayalık kısımlarında yer yer karaçam (*Pinus nigra*), sedir (*Cedrus*) ve gökna (*Abies*) ağaç türleri de görülmektedir. Bununla birlikte yükseltinin 1500-2000 metreler arasında ve topografyanın

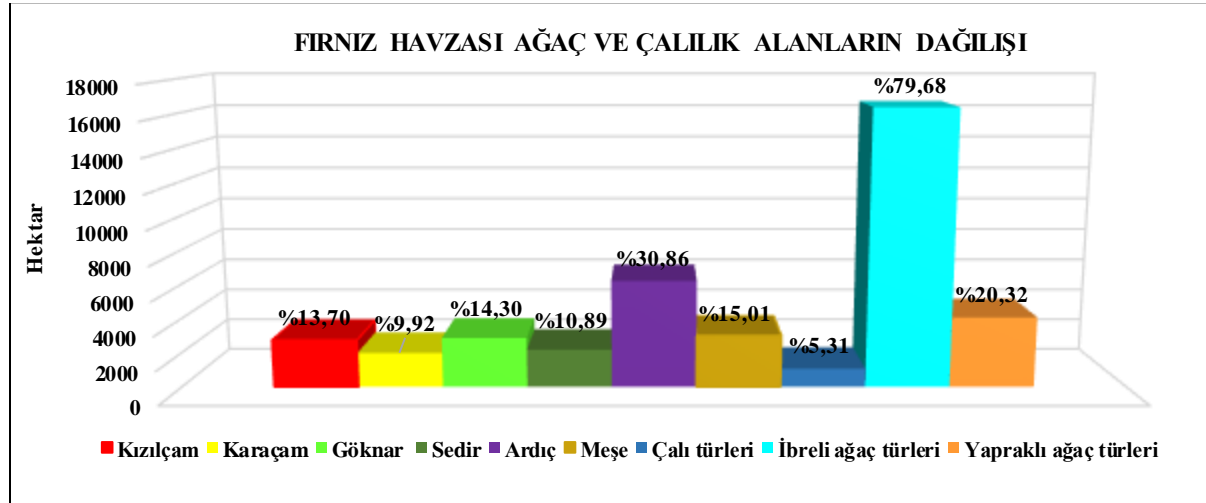


%35'in üzerindeki eğimli olduğu sahalarda göknar (*Abies*) ağaçları bulunmaktadır. 2000 metreler üzerindeki alanlarda ise çalı türleri görülürken erguvan (*Cercis siliquastrum*), tesbih çalısı (*Styrax officinalis*), kermez meşesi (*Quercus coccifera*) gibi çalı türleri kızılçam (*Pinus brutia*) ağaç türüyle karışık meşcere oluşturmaktadır (Şekil 7).



Şekil 7. Araştırma sahasındaki ağaç ve çalı türlerinin yükselti basamaklarına göre dağılışı

Ayrıca çalışma sahasının toplam alanı içindeki bitki türleri %79,68 oranında ibrelili ağaçlar ve %20,32 oranında yapraklı ağaç türlerinden oluşmaktadır. İbrelili ağaç türlerinden en çok alansal yayılışı gösteren türler %30,86 oran ile ardıç (*Juniperus excelsa*, *Juniperus oxycedrus*) ağaç türleridir. Yapraklı ağaç türlerinden ise %15,01 oran ile meşe (*Quercus*) türleri oluşturmaktadır (Şekil 8).



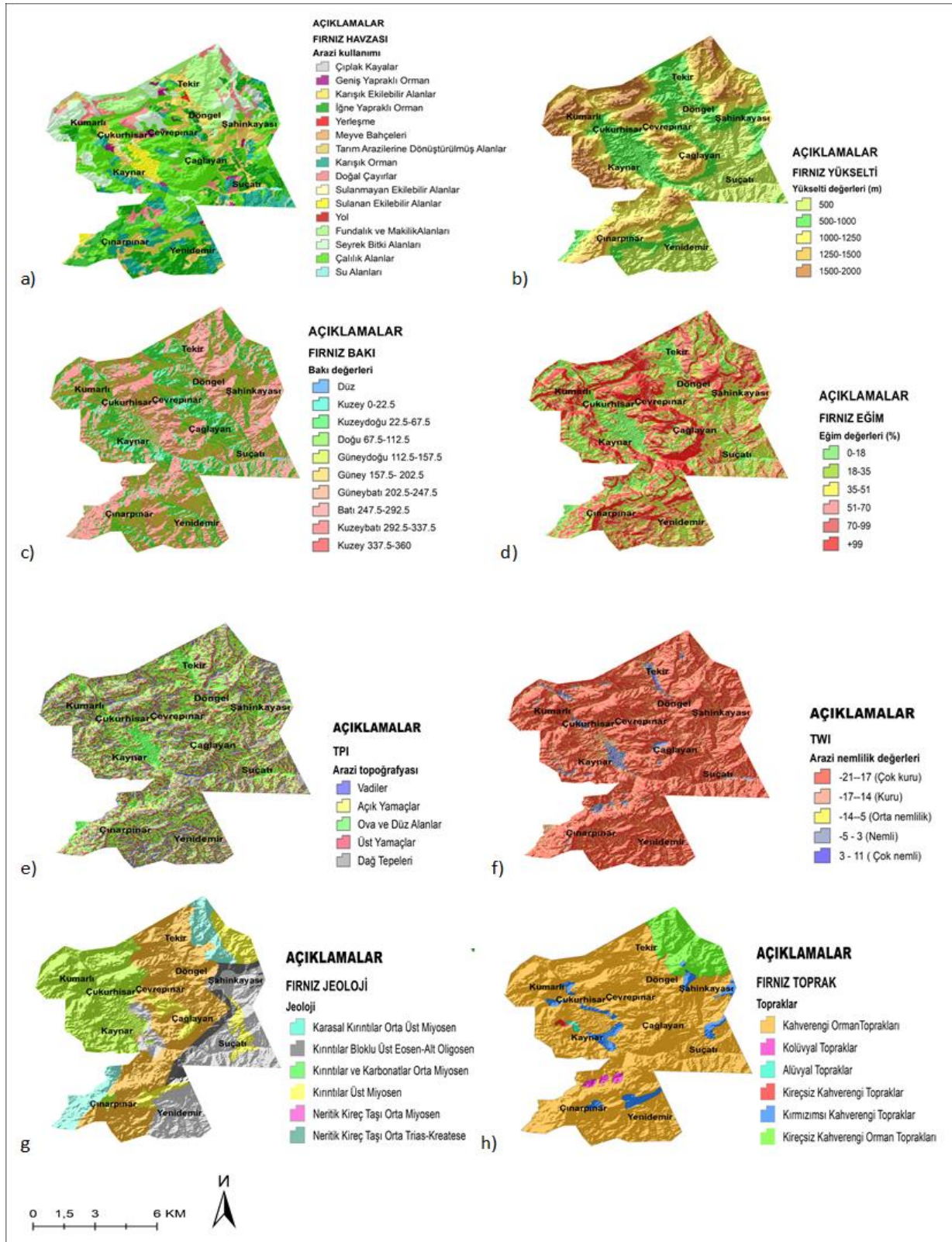
Şekil 8. Fırınz Havzası ağaç türlerinin hektar cinsinden alansal dağılımı



**Şekil 9.** Araştırma sahasında eğim ve bakı şartlarına bağlı olarak karışık ve saf meşcerelerin görünüşü (A, B)

Yükseltinin 800-1650 m arasında olduğu sahalarda kızılçam (*Pinus brutia*), saçlı meşe (*Quercus cerris*), yükseltinin 950-1500 m arasında olduğu sahalarda ise meşe (*Quercus*), ardıç (*Juniperus*) ve karaçam (*Pinus nigra*) türleri hâkim duruma geçmektedir. 1500-2000 m'ler arasındaki yükselti basamaklarında ise hâkim ağaç türleri göknar, sedir ve ardıçtan oluşmaktadır. Ayrıca bu bilgiye ek olarak bazı sahalarda ağaç formasyonları kermes meşesi (*Quercus coccifera*), tesbih çalısı (*Styrax officinalis*), menengiç (*Pistacia terebenthus*), karaçalı (*Paliurus spina-christi*), erguvan (*Cercis siliguastrum*) ve sandal (*Arbutus andrachne*) gibi maki türleriyle yer yer karışık olarak bulunmaktadır. 2000 m ve üzerindeki yükseltilerde ise ağaç ve çalı formasyonları tamamen ortadan kalkarken yerini Alpin çayırlara bırakmaktadır. Eğim oranının %18-35 arasında olduğu sahalarda kızılçam ve meşe, eğim değerinin %35-51 arasında olduğu sahalarda göknar, ardıç, karaçam ve sedir karışık halde kombinasyon oluştururken, eğimin %51-70 arasında olduğu sahalarda ise çalı formasyonunun hâkim olduğu görülür. Eğim değerinin %70-99 arasında olduğu sahalarda ise ot formasyonu ve çıplak kayalıklar görülmektedir. Çalışma alanında yer alan düz ve ovalık sahalarda ise bitki örtüsü genellikle kurakçıl türlerden oluşan çalılıklardan meydana gelmektedir. Ayrıca bu alanlarda yoğun bir şekilde ziraat faaliyetleri yapılırken, bazı kısımların da yerleşime açılmış olduğu görülmüştür.

Çalışma alanında yayılış gösteren toprak grupları, kahverengi orman toprakları, kireçsiz kahverengi orman toprakları, kırmızımsı kahverengi topraklar, alüvyal ve kolüvyal topraklardır. Jeolojik formasyonlar ise kırıntılar, kırıntılı ve karbonatlar, karasal kırıntılar, kırıntılı bloklu, neritik kireçtaşıdır. Bitki türlerinin toprak ve jeolojik formasyon seçiciliği bulunmamasıyla birlikte; sahada en fazla yayılış gösteren kahverengi orman toprakları ve neritik kireçtaşı formasyonu üzerinde yayılış gösterdiği tespit edilmiştir (Şekil 10).



Şekil 10. Çalışma alanının a) Arazi kullanımı b) Yükselti c) Bakı d) Eğim e) Tprı f) Twı g) Jeoloji h) Toprak haritaları

**Tablo 2.** Ağaç ve çalı türlerinin yükselti, eğim, bakı, , toprak, jeoloji TPI, TWI parametrelerle ilişki

Bitkiler	Yükselti (m)	Eğim (%)	Bakı	TPI	TWI	Toprak	Jeoloji
Ardıç	1000 m ve üzeri	%51-70	Tüm bakı yönleri	Yüksek dağlık alan ve açık yamaçlar	Su tutma kapasitesinin az olduğu alanlar	Tüm toprak grupları	Tüm jeolojik formasyon
Kızılcıcam	800-1650	%18 ve üzeri	Tüm bakı yönleri	Açık yamaçlar ve vadi içleri	Su tutma kapasitesinin az olduğu alanlar	Tüm toprak grupları	Neritik kireçtaşı Kırıntılı bloklu
Karaçam	1000-1500	%35-51	Kuzey yönlü bakılarda	Açık yamaçlar	Su tutma kapasitesinin az olduğu alanlar	Tüm toprak grupları	Orta trias-kreatese Miyosen yaşlı neritik kireçtaşı Üst miyosen yaşlı kırıntılı
Sedir	1000-1500	%35-51	Tüm bakı yönleri	Açık ve üst yamaçlar	Orta nemli alanlar	Kalkerli anakaya üzerinde gelişen tüm topraklar	orta miyosen yaşlı neritik kireçtaşı ve kırıntılar ve karbonatlar
Toros göknarı	1500-2000	%35 ve üzeri	Kuzey yönlü bakılarda	Üst açık yamaçlar Dağ zirveleri	Kuru özellik gösteren sahalar	Kalkerli anakaya üzerinde gelişen tüm topraklar	Kırıntılar ve karbonatlar Orta miyosen yaşlı formasyonlar
Saçlı meşe Mazı meşesi Kermez meşesi	800-1250	%35 ve üzeri	Genel olarak Güney yönlü bakılarda	Açık ve üst yamaçlar	Su tutma kapasitesinin az olduğu alanlar	Tüm toprak türleri	Kırıntılı bloklu Karasal kırıntılar Karbonatlar Neritik kireçtaşı ve kırıntılar
Çalı türleri	800-2000	%18 ve üzeri	Genel olarak Güney yönlü bakılarda	Üst yamaçlar	Kuru özellik gösteren sahalar	Tüm toprak türleri	Tüm jeolojik formasyonlar

Tablo 2. incelendiğinde, havzadaki ağaç türlerinin genel olarak açık ve üst yamaçlarda, bütün bakı yönlerinde, su tutma kapasitesinin az olduğu sahalarda tüm toprak türleri ve jeolojik formasyonları üzerinde yayılış göstermektedir. Ayrıca eğim değerlerinin %18'in üzerine çıktıkça kademeli olarak tüm ağaç türlerinin görüldüğü, ancak eğim değerinin %35 olduğu alanlarda ise yoğunlaştığı anlaşılmaktadır. Bunlarla birlikte yükseltinin 800-2000 m arasındaki sahalarda ağaç formasyonlarına rastlanırken aynı yükselti değerlerinin görüldüğü güney yönlü bakılarda çalı formasyonlarına da rastlanmaktadır. Kalkerli anakaya üzerindeki tüm topraklar ve orta nemli sahalar üzerinde gelişme gösteren sedir (*Cedrus libani*) ağacı ve kuzey bakı yönlerinde rastlanan Toros göknarı (*Abies cilicia*) ile karaçam (*Pinus nigra*) ağaçları ekolojik seçiciliğiyle ön plana çıkmaktadır.

**Boylu ardıç ve Kadran ardıcı (*Juniperus excelsa* ve *Juniperus oxycedrus*):** Araştırma sahasında toplam alanın %30,86'sını ve 6.395 hektarlık alanı kaplamaktadır. Çalışma alanında görülen boylu ardıç (*Juniperus excelsa*) ve katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus*); kızılçam (*Pinus brutia*), meşe (*Quercus cerris* ve *infectoria*), göknar (*Abies cilicia*) ve sedir (*Cedrus libani*) türleriyle karışık meşcereler oluştururken, bunların içinde en fazla karışımı sedir (*Cedrus libani*) türüyle yapmaktadır. Her iki ardıç türü (*Juniperus*) sahanın 1000 m yüksekliklerinde, %51-70 oranlarındaki eğimli alanlarda ve tüm bakı yönleri, toprak grupları, jeolojik formasyonlarda görülmektedir. Ardıç (*Juniperus*) TPI parametresine göre yüksek dağlık alanlar ve açık yamaçlarda yoğunlaşmaktadır. Topoğrafik nemlilik index değerlerine göre ise daha çok su tutma kapasitesinin az olduğu kuru özellik gösteren alanlarda yoğunlaştığı tespit edilmiştir.



**Şekil 11.** Ardıç (*Juniperus excelsa* ve *Juniperus oxycedrus*) (A, B, C)

**Saçlı meşe, mazı meşesi, kermes meşesi (*Quercus cerris*, *Quercus infectoria* ve *Quercus coccifera*):** Araştırma sahasında toplam alanın %15,01'ini ve 3.110 hektarlık alanı kapsamaktadır. Türkiye'nin neredeyse her bölgesinde, her iklim koşulunda yetişebilen ve farklı ağaç türleri ile meşcereler kurabilen bir bitki türüdür. Meşenin birden fazla türü bulunmasına rağmen çalışma sahasında saçlı meşe (*Quercus cerris*), kermes meşesi (*Quercus coccifera*) ve mazı meşesi (*Quercus infectoria*) yayılış göstermektedir. Saçlı meşe (*Quercus cerris*), kışın yaprağını döken ve 25-30 m kadar boyolanabilen bir ağaç türüdür (Akkemik, 2020). Ilıman iklim şartlarında topoğrafik olarak güneşe bakan yamaçlarda 1900 m yüksekliğe kadar yetişebilmektedir (Avcu ve Karabulut, 2019). Toprak örtüsü bakımından seçici bir tür değildir (Mamikoğlu, 2007). Çalışma sahasında meşe (*Quercus*) türlerinin ekolojik parametrelerle ilişkisi incelendiğinde, bakı farkı gözetilmeksizin eğim derecesinin yüksek olduğu sahalarda daha yoğun bir şekilde görüldüğü tespit edilmiştir. Yükseltilere göre dağılımı incelendiğinde daha çok 800-1250 m'ler arası yükselti basamağında daha yoğun şekilde yayılışa sahiptir. TPI parametresinde daha çok açık yamaçlar ve üst yamaçlarda meşcere oluşturduğu sonucuna varılmıştır. Sahanın jeolojik formasyonu olan kırıntılı bloklu, karasal kırıntılar, kırıntılar ve karbonatlar, neritik kireçtaşı ve kırıntılar da görülmektedir. TWI'e göre daha çok su tutma kapasitesinin az olduğu alanlarda yoğunlaştığı görülmüştür.



Şekil 12. Saçlı meşe (*Quercus cerris*) (A, B, C)

**Toros göknarı (*Abies cilicica*):** Araştırma sahasında toplam alanın %14,30'unu ve 2.964 hektarlık alanı kapsamaktadır. Türkiye'nin güneyinde yer alan Toros Dağları'nda, Anti-Toroslar ve Amanos Dağları'nda doğal bir şekilde yayılış göstermektedir. Işık isteği az, gölge bitkisi türlerinden olan göknar ağacı; nemli ve serin iklim bölgelerinde, derin, nemli topraklar üzerinde yetişir (Bozkuş, 1986). Yükselti değerinin 1300- 2000 m arasında olduğu sahalarda geniş yayılışa sahiptir (Akkemik, 2020). Çalışma sahasında Türkiye'de görülen 5 farklı göknar türlerinden (*Abies bornmülleriana*, *Abies nordmanniana*, *Abies equi-trajani*, *Abies olcayana*, *Abies cilicica*) biri olan Toros göknarı (*Abies cilicica*) yayılış göstermektedir. Toros Göknarının yapılan analizler sonucunda kuzey yönlü bakılarda ve yükseltinin 1500-2000 m ler arasında, eğim değerinin %35'in üzerinde olduğu sahalarda Toros sediri (*Cedrus libani*), boylu ardıç (*Juniperus excelsa*) ve katran ardıç (*Juniperus oxycedrus*) gibi ağaç türleriyle karışık meşcereler oluşturmaktadır. Toros göknarı en fazla kalkerli kayalar üzerinde dağılış göstermektedir (Gültekin, 2014). Çalışma sahasında ise kırıntılar ve karbonatlar orta miyosen yaşlı formasyonlar üzerinde geniş meşcereler kurmaktadır.



Şekil 13. Toros göknarı (*Abies cilicica*) (A, B, C)

En fazla yayılış gösterdiği topoğrafik nemlilik index değeri -17-14 oranları ile kuru özellik gösteren sahalarda olduğu, topoğrafik pozisyon index parametresine göre daha çok üst ve açık yamaçlarda yer yer dağ zirvelerinde yoğunlaştığı tespit edilmiştir.

**Kızılçam (*Pinus brutia*):** Araştırma sahasında toplam alanın %13,70'ini 7.905,2 hektarlık alanı kapsamaktadır. Uygun iklim şartlarının bulunduğu bölgelerde tüm toprak gruplarında gelişme göstermektedir (Neyişçi, 1987; Akkemik, 2020). Kızılçam (*Pinus brutia*) ormanları çalışma sahasında ardıç (*Juniperus*) ve göknar (*Abies cilicica*) ağaç türlerinden sonra %13,70 oranıyla en fazla yayılış gösteren çam türüdür. Genel olarak sahanın tüm toprak türleri ve bakı yönlerinde daha çok 800-1500 m arasındaki yükseltilerde yoğunlaştığı tespit edilmiştir. Ayrıca %18 ve üzerindeki eğim değerine sahip sahalarda geniş meşcereler kurmaktadır. Kızılçamın TWI parametresine göre daha çok, su tutma kapasitesinin az olduğu kurak sahalarda yoğunlaştığı gözlemlenmiştir. Ayrıca topraktaki nem oranının artışıyla birlikte kızılçamın azalış gösterdiği görülmüştür. Jeolojik formasyonlardan, neritik kireçtaşı ve kırıntılı bloklu formasyonlarda yoğunlaştığı görülmektedir. Topoğrafik pozisyon index parametresine göre ise en fazla açık yamaçlar ve vadi içlerindeki sahalarda yayılış göstermekle birlikte, vadinin üst kısımlarında yayılış göstermemektedir.



**Şekil 14.** Kızılçam (*Pinus brutia*) (A, B, C)

**Sedir (*Cedrus libani*):** Araştırma sahasında toplam alanın %10,86'sını ve 2.256 hektarlık alanı kapsamaktadır. Türkiye'de sedir (*Cedrus libani*) genel olarak Akdeniz ikliminin hâkim olduğu sahalarda yayılış göstermektedir. Özellikle Anadolu'da batı, orta ve doğu Toroslarda doğal olarak yetişebilmektedir (Avcu ve Karabulut, 2019). Işık isteği yüksek olan bir türdür (Boydak ve Çalikoğlu, 2008; Koçaş, 2011; Akkemik, 2020). Çalışma sahasında 1000- 1500 m arası yükseltilerde ve tüm bakı yönlerinde, eğim değerinin %35-51 arasında olduğu sahalarda görülmektedir. TPI parametresine göre açık ve üst yamaçlarda, topoğrafik nemlilik index değerlerinin 14-5 olduğu orta nemli özellik gösteren sahalarda yayılış gösterdiği tespit edilmiştir. Genellikle kalkerli ana kayanın bulunduğu alanlarda yayılış göstermektedir (Koçaş, 2011). Sedir (*Cedrus libani*) çalışma sahasında orta miyosen yaşlı neritik kireçtaşı ve kırıntılar ve karbonatlar üzerinde görülmektedir.



Şekil 15. Sedir (*Cedrus libani*) (A, B, C)

**Karaçam (*Pinus nigra*):** Araştırma sahasında toplam alanın %9,92'sini ve 2.056 hektarlık alanı kapsamaktadır. Sahada en az yayılış gösteren çam türüdür. Doğal yetiştirme alanı Balkanlar, Güney Karpatlar, Kıbrıs, Türkiye, Kıbrıs ve Suriye olan Karaçam (*Pinus nigra*), Türkiye'de Kahramanmaraş-Gümüşhane arasındaki hattın batı kesimlerindeki dağlık alanların 400-2100 m yükseltilerinde yetiştirilmektedir (Akkemik, 2020). Uyum gösterdiği iklimsel özellikler; ekstrem yaz ve kış koşullarına uyum sağlayan bir çam (*Pinus*) türüdür. Birçok toprak çeşidinin üzerinde gelişim gösterebilmektedir (Güner vd., 2011). Çalışma sahasında yükseltinin 1000-1500 m arası yükseltilerde ve kuzey yönlü bakılarda, %35 ve üzeri eğim değerine sahip sahalarda görülmekle birlikte, en fazla %51 eğim değerine sahip alanlarda yayılış göstermektedir. Jeolojik formasyonlardan orta trias-kreatese ve miyosen yaşlı neritik kireçtaşı ve üst miyosen yaşlı kırıntılı formasyonlarda görülmektedir. TPI parametresine göre en fazla açık yamaçlarda ardıç (*Juniperus*) türleri ile meşcere oluşturmaktadır. Yayılış gösterdiği sahalarda topoğrafik nemlilik index değerinin -17-14 oranında olduğu ve su tutma kapasitesinin az görüldüğü kurak alanlardır.

**Diğer bitki türleri:** Çalışma sahasında yukarıda belirtilen ağaç türlerinin dışında 1.101 hektarlık alanı kapsayan ve toplam alanın %5,31'ini oluşturan sandal (*Arbutus andrachne*), menengiç (*Pistacia terebenthus*), sumak (*Rhus coriaria*), teşbih çalısı (*Styrax officinalis*), karaçalı (*Paliurus spina-christi*), çınar (*Platanus orientalis*), söğüt (*Salix*), erguvan (*Cercis siliquastrum*), andız (*Arceuthos drupacea*) gibi ağaç ve çalı türleri bulunmaktadır. Çalı türleri kızılçam (*Pinus brutia*), ardıç (*Juniperus*) ve göknar (*Abies*) türleriyle karışık meşcereler oluşturmakla birlikte, sahanın yüksek kesimleri ile kurak ve eğimin arttığı güney yönünde daha çok yayılış göstermektedir. Çınar (*Platanus*), söğüt (*Salix*) gibi ağaç türleri de vadinin iç kesimlerinde Fırınz Çayı boyunca uzanmaktadır (Şekil 16). Ayrıca 2000 m ve üzerinde yaygın bir şekilde Alpin çayırları görülmektedir.





Şekil 16. Söğüt (*Salix*) ve Çınar (*Platanus orientalis*) türlerinin vadi içindeki dağılışı (A, B)

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bitki türlerinin varlığını sürdürebilmesi iklim, toprak, litoloji ve topografya gibi ortamı oluşturan ekolojik koşullara uyum sağlayarak olabilmektedir (Giordani vd., 2012). Ekolojik şartların çeşitliliği bitki çeşitliliğini de olumlu yönde etkilemektedir. Bu çeşitlilik dağ ve vadi alanlarında daha fazla kendini ortaya koyar. Bunun nedeni dağ ve vadi alanlarında topoğrafik duruma bağlı olarak yükseltinin kısa mesafede değişim göstermesidir (Alışkan, 2006). Bu açıdan Fırınz Havzası Fırınz ve Tekir Çayının kollarıyla birlikte vadi oluşturmakta ve bu vadi alanı bitki örtüsü bakımından oldukça zengindir (Avcı, 2005; Duran ve Günek, 2010). Havzanın bitki çeşitliliği incelendiğinde en çok yayılış gösteren hâkim bitki türleri ardıç (*Juniperus*), meşe (*Quercus*) ve kızılçam (*Pinus brutia*) ağaç türlerinden oluştuğu görülmüştür. Sahada bu ağaç türlerinin daha fazla yayılış göstermesinin sebepleri; bölgede yaz kuraklığının mevcut olması ve bu türlerin kuraklık toleransı yüksek bitkiler olmasından kaynaklanmaktadır. Bölgede bulunan ağaç türlerinden kızılçam (*Pinus brutia*), meşe (*Quercus*) türleriyle karışık meşcere oluştururken ardıç (*Juniperus*) türleri de karaçam (*Pinus nigra*), sedir (*Cedrus*), göknar (*Abies*) gibi ağaç türleriyle karışık meşcere oluşturmaktadır. Bu ağaç türlerinin farklı ağaç türleriyle meşcere oluşturmasını, bitki türlerinin benzer ekolojik koşullara sahip olmasından ve göknar (*Abies*) ağaç türünün ekolojik isteği bakımından ışık isteği az gölge bitkisi olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Bölgenin ekolojik koşulları incelendiğinde bitki örtüsü vadi içlerinden yükseklerle doğru değişim göstermektedir. 800-1650 m arasındaki yükseltilerde kızılçam (*Pinus brutia*), meşe (*Quercus*), 950-1500 m arasında meşe (*Quercus*), ardıç (*Juniperus*), karaçam (*Pinus nigra*), 1500-2000 m'de ise göknar (*Abies*), sedir (*Cedrus*) ve ardıç (*Juniperus*) ağaç türleri karışık meşcere oluşturmaktadır. Ayrıca bu ağaç türlerinin kermes meşesi (*Quercus coccifera*), tesbih çalısı (*Styrax officinalis*), menengiç (*Pistacia terebenthus*), karaçalı (*Paliurus spina-christi*), erguvan (*Cercis siliguastrum*), sandal (*Arbutus andrachne*) gibi çalı türleriyle yer yer meşcereler oluşturduğu görülmektedir. Yükseltinin 2000 m ve üzerinde olduğu sahalarda yoğun bir şekilde çayırların hâkim duruma geçtiği gözlemlenmiştir. Ayrıca çalışma sahasında yer alan ovalık alanlarda ise bitki örtüsünün kurakçıl türlerden oluşan çalılıklardan meydana geldiği görülmüştür. Bu durumun ortaya çıkmasındaki en önemli neden ağaç ve çalı türlerinin ekolojik şartlarının farklılığından (sıcaklık, su ve nem istekleri, ışık, toprak türü ve derinliği) kaynaklanmaktadır. Buna ek olarak vadi içinden yükseklerle doğru çıkıldıkça sıcaklık terselmesi oluşmakta bu da vadi içindeki alanlarda ağaç türlerinin kızılçam (*Pinus brutia*), meşe (*Quercus*) gibi kurakçıl ağaç türleri ile

çalı türlerinin görülmesine neden olmuştur. Bölgede eğim oranının %18-35 arasında olduğu sahalarda kızılçam (*Pinus brutia*), meşe (*Quercus*), eğim oranının %35-51 arasında olduğu sahalarda göknar (*Abies*), ardıç (*Juniperus*), karaçam (*Pinus nigra*), sedir (*Cedrus*) %51-70 arası eğim değerlerine sahip sahalarda ise çalı formasyonu görülürken, %70-99 üzerindeki alanlarda ot formasyonu ve çıplak kayalıklar yer almaktadır. Eğim değerinin azalmasına bağlı olarak toprak kalınlığı, sıcaklık ve yağış gradyanı değişmektedir. Bu değişime bağlı olarak bitki örtüsü dağılımını; alt kısımlarda yağışın, üst kısımlarda sıcaklığın belirlediğini ortaya koymuştur. Ayrıca bitki türlerinin farklı derinlikteki toprak isteklerinden dolayı eğim derecesi bitki örtüsünün dağılımında diğer bir etkidir. Çalışma sahasında yayılış gösteren toprak gruplarının kahverengi orman toprakları, kireçsiz kahverengi orman toprakları, kırmızımsı kahverengi topraklar, alüvyal ve kolüvyal topraklar olduğu anlaşılmıştır. Jeolojik formasyonlar ise kırıntılar, kırıntılar ve karbonatlar, karasal kırıntılar, kırıntılı bloklu, neritik kireçtaşıdır. Bitki türlerinin sahada en fazla yayılış gösteren kahverengi orman toprakları ve neritik kireçtaşı formasyonu üzerinde yayılış gösterdiği tespit edilmiştir. Bu durumun ortaya çıkmasında sahada en çok bu toprak ve jeolojik formasyonun bulunmasının etkisi olabilir. Ekolojik faktörlerden biyotik faktörlerin bitki örtüsünün dağılımına etkisi yadsınamaz bir gerçektir. Fırınz Havzasında yerleşme alanları içerisindeki yaşayan ve geleneksel yaşam süren insanlar geçmiş dönemden günümüze kadar ormanlık alanlardan yiyecek, ısınma ve hastalıkları tedavi etmek amacıyla bitki türlerinden faydalanmıştır. İnsanlar tarafından yiyecek ihtiyacı için mantar (*Fungi*), çiğdem (*Crocus*), yabancı nane (*Mentha pulegium*), kekik (*Origanum*), dağ çayı (*Sideritis*), ısırgan otu (*Urtica spp.*) gibi bitkiler toplanmaktadır. Orman ve orman kenarlarından elde edilen bu bitkiler yiyecek ihtiyaçlarının dışında, hastalıkları tedavi etmek amacıyla kullanılmaktadır. Grip ve soğuk algınlığı gibi rahatsızlıklarda nane (*Mentha pulegium*), kekik (*Origanum*), dağ çayı (*Sideritis*) ve ısırgan otundan (*Urtica spp.*), salep ve dondurma yapımında ise yoğun bir şekilde orkide (*Orchidaceae*) familyasına ait türler kullanılmıştır. Bölgede biyotik faktörlerin etkileri; insanların ormanlardan faydalanmasına ek olarak yapılaşmada kendini göstermektedir. Havza içerisinde mesire alanları ve dinlenme tesisleri bulunmaktadır. Ayrıca Fırınz Çayı üzerinde Fırınz hidroelektrik santrali, Fırınz ve Tekir akarsularının birleştiği bölgede ise Suçatı hidroelektrik santrali yer almaktadır. Bunların dışında Fırınz Çayının aşağı çığırından her yıl kum alınmakta ve su yatağı sürekli değişim göstermektedir. Bu yapılaşmalar bölge halkına ve ülke ekonomisine katkı sağlarken diğer taraftan da doğal ortam tahribatı ve degradasyonu gibi olumsuz durumları da ortaya çıkarmaktadır (Alp vd., 2015). Doğadan kontrolsüz bir şekilde aşırı derecede odun ve odun dışı orman ürünü toplanması, bir taraftan bitki türlerinin bölgede dağılımını etkilerken diğer taraftan da bölgedeki bitki türlerinin neslini tehlikeye sokmaktadır (Arslan, 2015). Bu nedenle orkide gibi soğanlı bitki türlerinin doğadan kontrollü bir şekilde toplanması ve kültüre alınmaları sağlanmalıdır. Ayrıca yapılaşmaya açılan yerlerde gerekli incelemeler yapılmalı ve endemik ve nesli tükenmekte olan bitki türlerinin bulunduğu sahalara mesire ve dinlenme tesisleri gibi işletmelerin açılmasının önüne geçilmelidir. Sonuç olarak daha önce Fırınz Havzası bitki türleri ile bu türlerin bakı, yükseklik, eğim, topoğrafya değişkenlerine göre dağılımı üzerine çalışma yapılmamış olması bu çalışmayı dikkat çekici bir konuma getirmektedir. Fırınz Havzasının ekolojik konumu ve çeşitliliği ile önemli bir yeri bulunmaktadır. Bu kapsamda mevcut çalışmanın literatürde önemli bir boşluğu doldurduğu düşünülmektedir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular benzer çalışmalarla karşılaştırılmış, ortak yönleri ve farklılıkları üzerinde değerlendirmeler yapılmıştır. Örneğin: Avcu ve Karabulut, (2019), Kahramanmaraş'ın Başkonuş dağının bitki örtüsü dağılımını ve ekolojik şartlarını CBS ile incelemesini yapmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre %20-30 eğimli arazilerde, kuzey ve güney bakılarda ve bitkilerin kuru alanlar ile açık ve üst yamaçlarda, düz arazilerde yoğunlaştığını tespit etmişlerdir. Bitki türlerinin genellikle Karataş ve Parpiyayla formasyonlarında dağılış gösterdiğini ve yükseltiye göre dağılışı incelendiğinde de 500-750 m arasında kızılçam (*Pinus*

*brutia*), 750-1000 m arasında meşe (*Quercus*), 1250-1500 m göknar (*Abies*), karaçam (*Pinus nigra*), sedir (*Cedrus*) ve ardıç (*Juniperus*) türlerinin yayılış gösterdiğini belirlenmiştir. Fırız vadisi ile başkonuş dağının aynı coğrafi bölgede yer alması ve aralarındaki mesafenin 40 km olmasından dolayı aynı bitki türleri, benzer yükseltilerde görülmektedir. Ancak jeolojik formasyonlar incelendiğinde farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Gömüç ve Polat, (2021), Arapgir-Malatya’da litolojik yapının etkisinde doğal bitki örtüsü dağılışı özelliklerini CBS yöntemiyle tespitini yapmıştır. Elde edilen sonuçlara göre çıplak alanların en fazla şistler üzerinde, en az alüvyonlar üzerinde olduğunu, seyrek bitki örtüsü olan yerlerin en fazla neritik kireçtaşları üzerinde, en az alüvyonlar üzerinde olduğu saptanmıştır. Ot formasyonunun olduğu yerlerin en fazla gösel kireçtaşları üzerinde olduğu, en az alüvyonlar üzerinde bulunduğunu, çalı formasyonu olan bölgelerin en fazla piroklastik kayalar üzerinde, en az neritik kireçtaşları üzerinde bulunduğu belirlenmiştir. Orman formasyonunun ise en fazla alüvyonlar ve piroklastik kayalar üzerinde, en az da karasal kıvrıntılar ve neritik kireçtaşları üzerinde bulunduğu tespit edilmiştir. Orman formasyonunda daha çok alüvyonlar ve kuru piroklastik kayalar üzerinde yoğunluk kazandığı tespit edilmiştir. Fırız Havzasında ise litolojik yapı bakımından görülen formasyonlar; kıvrıntılar, kıvrıntılar ve karbonatlar, karasal kıvrıntılar, kıvrıntılı bloklular, neritik kireçtaşı olarak saptanmıştır. Bitki türlerinin ise toprak ve jeolojik formasyon seçiciliği bulunmamakla birlikte; sahada en fazla yayılış gösteren kahverengi orman toprakları ve neritik kireçtaşı formasyonu üzerinde yayılış gösterdiği tespiti yapılmıştır. Arapgir’in üç fitocoğrafya bölgesinin bitki türleri görülen bir ilçe olması bölgede endemik türler ve relik türlerin fazla olmasına neden olmuştur. Bu özelliği ile Fırız Havzası ile benzerlik göstermektedir. Litolojik yapı bakımından da bazı benzerlikler bulunmaktadır. Farklılıklar ise ana kayanın farklı olmasından kaynaklanabilir. Çilek vd., (2019), araştırma alanı olarak Uşak Ulubey kanyonunu seçmiştir. Araştırmalarında topoğrafik özellikleri kullanarak arazi morfolojisinin özelliklerini belirlemişlerdir. Yaptıkları araştırma sonucunda topoğrafik pozisyon indeksinde (TPI) eğimi dikkate alarak yapılan sınıflandırmada arazi morfolojisini kanyonlar, vadi tiplerine göre (sığ vadiler, tabanlı vadiler), yaylalar, ovalar, yamaç tiplerine göre (açık yamaçlar, dik yamaçlar) gibi şekillerde tespit etmişlerdir. Fırız Havzasında da topoğrafik pozisyon indeksi CBS ile değerlendirilmiştir. Yapılan eğim sınıflamasına göre %18-35 eğimde kızılçam (*Pinus brutia*) ve meşe (*Quercus*) türlerinin, %35-51 eğimde göknar (*Abies*), ardıç (*Juniperus*), karaçam (*Pinus nigra*), sedir (*Cedrus*) türlerinin, %51-70 eğim arasında çalıların, %70-99 eğim arasında ise ot formlarının ve çıplak kayaların varlığı tespit edilmiştir. Çilek ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada eğim ile arazi morfoloji özellikleri belirlenmesi yapılırken, bu çalışmayla eğim ile bitki örtüsünün dağılımı incelenmiştir. Bu iki çalışmada aynı metot ile farklı özelliklerin belirlenebileceği ortaya çıkmıştır. Uzun ve arkadaşlarının (2019), “Spatial Analyses Of Astragalus Species Distribution and Richness In Kahramanmaraş (Turkey) By And Geographical Information Systems(GIS) adlı çalışmasında CBS kullanılarak Kahramanmaraş’taki *Astragalus* cinsinin bitkisel tür ve çeşitliliğinin tespit etmek ve bu türün korunması amacıyla güncel dağılım bilgilerini CBS sistemleri ile analiz edip sunmuşlardır. Bu endemik bitki türünün Kahramanmaraş’ta takson sayısının 37 tane olduğu sonucunu elde etmişlerdir. Ayrıca bu bitki türüne ait taksonların %59 oranının İran-Turan, %30’u çok bölgeli veya orijini bilinmeyen elementleri, geri kalanları ise %6 Doğu Akdeniz elementi, %4 Doğu Akdeniz (dağ) ve %1 Avrupa Sibirya elementi olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Bu çalışmayla karşılaştırıldığında *Astragalus* cinsi bitki türlerinin dağılımını ortaya koyarak dağılışı analizi yapmış olmasıyla benzerlik gösterirken alan sınırlaması yapmadan Kahramanmaraş genelinde dağılımını belirlemesi ve tek bir cins bitki türünü ele almasıyla farklılık oluşturmaktadır.

Bu çalışmayla ve karşılaştırma yapılan diğer çalışmalardan yola çıkarak doğal yaşamın, orman ve çevrenin korunması, sürdürülebilirliğinin sağlanması ve insanlara faydalarının devamlılığı

için; yapılacak planlama ve düzenleme çalışmalarında CBS yöntemlerinin fayda sağlayacağını göstermiştir.

## YAZAR KATKILARI

**Yıldız Güneş:** Çalışma konusunun seçilmesi, makale taslağının hazırlanması, çalışmanın yürütülmesi, makale yazım sürecinde danışmanlık yapılması. **Yıldız Cık:** Verilerin toplanması, analizlerin yapılması, verilerin yorumlanması ve sonuçların tartışılması. **Selda Gedik Sarı:** Makale organizasyonunun yapılması ve sonuçların tartışılması, makalenin son halinin gözden geçirilmesi ve katkı sunulması.

## FİNANSAL DESTEK BEYANI

Çalışma için herhangi bir maddi destek alınmamıştır.

## ÇIKAR ÇATIŞMASI BEYANI

Yazarlar çıkar çatışması gütmemişlerdir.

## ETİK KURUL ONAYI

Bu çalışma etik kurul onayı gerektirmemektedir.

## KAYNAKLAR

- Akkemik, Ü. (2020). Türkiye'nin bütün ağaçları ve çalıları (Ed., Akkemik, Ü.), İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Alcı, G. (2020). Kahramanmaraş Başkonuş Yaylası alan kullanımının kullanıcı talep ve eğilimleri açısından değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Ana Bilim Dalı, Kahramanmaraş.
- Alp, A., Akyüz, A., Özcan, M. (2015). Efficiency and suitability of the fish passage in River Ceyhan, Turkey. In International Conference on Engineering and Ecohydrology for Fish Passage, Groningen. Jun 24th, 11:20 AM - 11:35 AM.
- Arslan, H. (2015). İzmir ili kentsel kesiminde odun dışı bitkisel orman ürünlerine yönelik tüketici tutum ve davranışlarının analizi. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Avcu, A., Karabulut, M. (2019). Başkonuş Dağında (Kahramanmaraş) bitki örtüsü dağılımının ekolojik şartlarının CBS kullanılarak incelenmesi. İstanbul Uluslararası Coğrafya Kongresi. İstanbul, Türkiye, 19-31.
- Alışkan, Z.Ş. (2006). Dağ ekosistemlerinin önemi ve planlama kriterleri. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şehir ve Bölge Planlama Ana Bilim Dalı, Peyzaj Planlama Bilim Dalı.
- Atalay, İ. (1994). Türkiye vejetasyon coğrafyası. Ege Üniversitesi Basım Evi, Bornova, İzmir.
- Atalay, İ. (1983). Türkiye vejetasyon coğrafyasına giriş, İzmir: Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları.
- Avcı, M. (2005). Çeşitlilik ve endemizm açısından Türkiye'nin bitki örtüsü. İstanbul Üniversitesi Coğrafya Dergisi, 0 (13).

- Arslan, N., Baydar, H., Kızıl, S., Karık, Ü., Şekeroğlu, N., Gümüşçü, A. (2015). Tıbbi aromatik bitkiler üretiminde değişimler ve yeni arayışlar, Türkiye Ziraat Fakültesi VIII. Teknik Kongresi
- Barry Cox, C., Peter, D.M., Richard J.L. (2017). Biogeography an ecological and evolutionary approach, (Editör: Gök, A.). Nobel akademik yayıncılık eğitim danışmanlık tic. ltd. şti.
- Boydak, M., Çalikoğlu, M., (2008). Toros sedirinin (*Cedrus libani* A. Rich.) biyolojisi ve silvikültürü, Lazer Ofset Matbaa, 1. Baskı, 284, Ankara.
- Bozkuş, H.F. (1986). Toros göknarı (*abies cilicica carr.*)'nın Türkiye'deki doğal yayılış ve silvikültürel özellikleri. Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University, 0 (0).
- Çilek, A., Berberoğlu, S., Ünal Çilek, M., Dönmez, C. (2019). Topografik özellikleri kullanarak arazi morfolojisi analizi: Uşak Ulubey Kanyonu örneği. Bilge International Journal of Science and Technology Research. 3(Special Issue), 77-88.
- Denizdurduran, M. (2012) Uzaktan algılama yöntemleri ile Kahramanmaraş ili 'nin arazi kullanım ve arazi örtüsü özelliklerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Ana Bilim Dalı, Kahramanmaraş.
- Duran, C. ve Günek, H. (2010). Mersin kenti kuzeyi akarsu havzalarındaki ekolojik faktörlerin bitki örtüsüne etkisi. Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma, 3 (3), 137-152.
- Doygun, H., Kısakürek, Ş., Erdoğan, N., Hatipoğlu, İ.H. (2014). Kahramanmaraş–Ahir Dağı bitki örtüsü değişiminin uzaktan algılama yöntemi ile incelenmesi, II. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu, 22-24 Ekim, Isparta.
- Edikli, C. (2010). Tekir Havzası'nın fiziki coğrafyası. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Ana Bilim Dalı, Kahramanmaraş.
- Giordani, P., Brunialti, G., Bacaro, G., Nascimbene, J. (2012). Functional traits of epiphytic lichens as potential indicators of environmental conditions in forest ecosystems, Ecological Indicators. Volume 18, 413-420.
- Gömüç, M., Olat, P. (2021). Litolojik yapının etkisinde doğal bitki örtüsü dağılışı özelliklerinin CBS yöntemleriyle tespiti (Arapgir/Malatya). Al Farabi 10. Uluslararası Sosyal Bilimler Kongresi. Malatya, Türkiye, 16 - 17 Kasım, 613-628.
- Guisan, A., Theurillat, J.P., Kienast, F. (1998). Predicting the potential distribution of plant species in an Alpine environment. Journal of Vegetation Science, 9, 65–74.
- Gültekin, H.C. (2014). Önemli orman ağaçlarının fidan üretim teknikleri. İzmit, Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü. Çeşitli yayımlar serisi no: 26.
- Güner, Ş.T., Özkan, K., Çömez, A., Çelik, N. (2011). İç Anadolu Bölgesi'nde Anadolu karaçamının (*Pinus nigra subsp. pallasiana*) verimli olabileceği potansiyel alanların odunsu gösterge türleri. Ekoloji, 51-58.
- Kneissl, T., Van Gasselt, S., Neukum, G. (2011). Map-projection-independent crater size-frequency determination in GIS environments-New software tool for Arcgis, ScienceDirect Dergisi, 1243-1254.
- Koçaş, A. (2011). Seydişehir yöresindeki Toros sediri (*Cedrus Libani*) ağaçlandırmalarının değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Korkmaz, H. (2001). Kahramanmaraş havzasının jeomorfolojisi. Kahramanmaraş İl Kültür Müdürlüğü Yayınları, No: 3. Kahramanmaraş, 197.
- Mamıkoğlu, N.G. (2007). Türkiye'nin Ağaçları ve Çalıkları. İstanbul: NTV Yayınları.
- Neyişçi, T. (1987). Kızılçam'ın ekolojisi. E. Öktem içinde, Kızılçam, 23-55. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları.

- OGM. (2022). Orman amenajman planı verileri. Kahramanmaraş Orman İşletme Müdürlüğü. Kahramanmaraş.
- OGM. 2020. Orman silvikültür planı verileri. Kahramanmaraş Orman İşletme Müdürlüğü. Kahramanmaraş.
- Özyavuz, M. (2011). Bitki örtüsünün ekolojik şartlarının coğrafi bilgi sistemleri ve uzaktan algılama teknikleri ile analizi, Ganos (Işıklar) Dağı, Tekirdağ. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi. 8(2), 37-48.
- Pak, M., Türker, M.F., Kalinkütük, H. (2009). Orman Kaynaklarının Rekreatif Hizmet Üretim Amaçlı İşletmeciliğinde Yaşanan Sorunlar ve Çözüm Önerileri (Kahramanmaraş İli Örneği), II. Ormancılıkta Sosyo-Ekonomik Sorunlar Kongresi s.23-35,19-21 Şubat 2009, SDÜ, Isparta.
- Sandal, E.K., Karademir, N. (2013). Kahramanmaraş İlindeki Günübürlük Rekreatif Alanlarının Potansiyelinin Belirlenmesi ve Kullanımı İle İlgili Sorunlar, İstanbul: Türk Coğrafya Dergisi
- Tıraş, M. (2008). Kahramanmaraş'ta günübürlük rekreatif alanına bir örnek: Başkonuş. Doğu Coğrafya Dergisi, 13 (20), 35-44.
- Westoby, M., Wright, I.J. (2006). Land-plant ecology on the basis of functional traits. Trends in Ecology and Evolution, 21, 261–268.
- Yıldırım, N. (2006). Fırınz çayı (Kahramanmaraş)'nın fizikokimyasal ve bazı biyolojik (Bentik Makroinvertebrat) özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Kahramanmaraş.
- Yıldırım, F., Kaya A. (2007). CBS 'de alan koruyan projeksiyon ve Arcgis uygulaması, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi, KTÜ, Trabzon.



Copyright: © 2024 by the author. Licensee ArtGRID, Türkiye. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).