

**T.C.
ISPARTA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**AKDAĞ (AFYON) YÖRESİNDE KIZIL GEYİK (*Cervus elaphus*
L.)' İN HABİTAT TERCİHLERİ**

Murat ERCAN

**Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Halil SÜEL**

ISPARTA - 2019



© 2019 [Murat ERCAN]

TEZ ONAYI

AKDAĞ (AFYON) YÖRESİNDE KIZIL GEYİK (*Cervus elaphus L.*)'İN HABİTAT TERCİHLERİ

Murat ERCAN tarafından hazırlanan bu tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman Dr. Öğr. Üyesi Halil SÜEL
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

Üye Doç. Dr. Ahmet MERT
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

Üye Dr. Öğr. Üyesi Özdemir ŞENTÜRK
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi

İmza
.....
.....
.....

Yukarıdaki Jüri kararı Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun .../.../... tarih ve/..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof.Dr. Yusuf UÇAR
Enstitü Müdürü ..

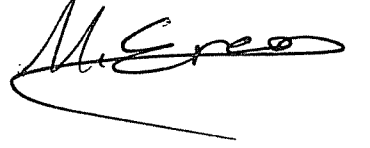
ETİK BEYANI

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak ve bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın hazırladığım bu tez çalışmasında;

Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, tezime ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarımı kabullendiğimi beyan ederim.

04.07.2019

Murat ERCAN



İÇİNDEKİLER

Sayfa

İÇİNDEKİLER	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM	11
3.1. Materyal.....	11
3.1.1. Çalışma alanı.....	11
3.1.2. İklim.....	11
3.1.3. Jeolejik ve topoğrafik yapı.....	15
3.2. Yöntem	16
3.2.1. Arazi çalışmaları	16
3.2.2. Çevresel altlıkların hazırlanması	16
3.2.2. İstatistiksel değerlendirme	26
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	29
4.1. Çalışmaya Ait Ham Bulgular	29
4.2. İstatistiksel Değerlendirme Sonuçları	31
5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR	38
KAYNAKLAR	42
EKLER.....	48
ÖZGEÇMİŞ	50

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

AKDAĞ (AFYON) YÖRESİNDE KIZIL GEYİK (*Cervus elaphus* L.)'İN HABİTAT TERCİHLERİ

Murat ERCAN

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Halil SÜEL

Bu tez çalışması Akdağ Yöresinde yayılış gösteren Kızıl geyik (*Cervus elaphus*) türünün yöredeki dağılımında etkili olan faktörleri ortaya koymak, türün dağılımını modellemek ve haritalamak amacı ile gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla Akdağ Yöresinde 116 örnek alandan Kızıl geyik türüne ait yetişme ortamı ve var yok verileri toplanmıştır.

Çalışmada istatistiksel süreçte ilk olarak modellemede kullanılacak değişkenler belirlenmiştir. Bu amaçla ilk aşamada bioiklim değişkenleri arasından temel bileşenler analizi ile temsilci bioiklim değişkeni belirlenmiştir. Daha sonra belirlenen temsilci bioiklim değişkeni de dahil edilerek tüm değişkenler arasından korelasyon analizi uygulanmıştır. Korelasyon analizi neticesinde 0.85 den büyük pearson değerine sahip değişkenler modellemeye dahil edilmemiştir.

Değişkenlerin belirlenmesinin ardından türün dağılımı modellenmiştir. Modelleme işlemi için sınıflandırma ağacı tekniği (SAT) kullanılmıştır. Elde edilen modelin eğitim veri seti AUC değeri 0.96, test veri seti ROC değeri 0,68 olarak elde edilmiştir. Modelleme neticesinde elde edilen ağaç model 5 değişken ile oluşmuştur. Modele katkı yapan değişkenler sırasıyla, sıcaklık indeksi, yerleşim yerine uzaklık indeksi, gölgelenme indeksi, pürüzlülük indeksi ve radyasyon indeksi değişkenleri olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Akdağ, habitat tercihi, habitat uygunluk modellemesi, kızıl geyik, sınıflandırma ağacı tekniği

2019, 50 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

HABITAT PREFERENCES OF RED DEER (*Cervus elaphus* L.) IN AKDAĞ (AFYON) DISTRICT

Murat ERCAN

**Isparta University of Applied Sciences
The Institute of Graduate Education
Department of Forest Engineering**

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Halil SÜEL

This study was carried out in order to determine the factors affecting the distribution of the species of Red deer (*Cervus elaphus*) in the Akdağ district, to modeling and mapping the distribution of the species. For this purpose, presence-absence data and site factors for Red deer species were collected from 116 sample areas in Akdağ district.

In present study, the variables that will be used for modeling in the statistical process were determined firstly. Therefore, the representative bioclimatic variable was determined by using principle component analysis in the first stage. Then, the determined representative bioclimatic variable was included and correlation analysis was applied among all variables. As a result of the correlation analysis, variables with a pearson value greater than 0.85 were not included in the modeling.

After determining the variables, classification tree technique (CTT) was used to model the distribution of the species. The training data set AUC value of the model was obtained as 0.96, while the test data set AUC was obtained as 0.68. The model obtained as a result of modeling is formed by 5 variables. The variables that contributed to the model creating were heat index, settlement-distance, hillshade index, roughness index and radiation index respectively.

Keywords: Akdağ, habitat preference, habitat suitability modeling, red deer, classification tree technique

2019, 50 pages

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasında beni yönlendiren, bilgisi ve sabrıyla çalışmama yön veren ve desteğini esirgemeyen danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Halil SÜEL'e gönülden teşekkür ederim. Yine tez sürecinde büro ve arazi çalışmaları kısmında yardımlarını ve bilgilerini esirgemeyen ve yardımcı olan Doç. Dr. Ahmet MERT'e, Dr. Öğr. Üyesi Özdemir ŞENTÜRK'e, Dr. Öğr. Üyesi Yasin ÜNAL'a, Öğr. Gör. Serkan ÖZDEMİR'e, Öğr. Gör. Doğan AKDEMİR'e, Orm. Yük. Müh. Tunahan ÇINAR'a teşekkürü borç bilirim. Ayrıca tezin hazırlanması aşamasında desteklerini esirgemeyen Orm. Yük. Müh. Aslan MERDİN'e, Arş. Gör. Ali ŞENOL'a da teşekkürlerimi sunarım. Bunlarla beraber bu süreç boyunca manevi desteklerini esirgemeyen başta Prof. Dr. Kürşad ÖZKAN olmak üzere, Prof. Dr. İbrahim ÖZDEMİR'e, Doç. Dr. Serkan GÜLSOY'a, Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Güvenç NEGİZ'e, Dr. Öğr. Üyesi Emrah Tağı ERTUĞRUL'a, Dr. Öğr. Üyesi Akın KIRAÇ'a, Öğr. Gör. Alican ÇIVGA'ya, Öğr. Gör. Hamza KANDEMİR'e, Orm. Yük. Müh. Berna YALÇINKAYA'ya, Arş. Gör. Abdullah BERAM'a ve Orm. Yük. Müh. Uysal Utku TURHAN'a teşekkür ederim.

4752-YL1-16 No'lu Proje ile tezimi maddi olarak destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı'na teşekkür ederim.

Bugüne kadar, varlığını her zaman yanımda hissettiğim beni yalnız bırakmayan aileme de sonsuz sevgi, saygı ve şükranlarımı sunarım.

Murat ERCAN
ISPARTA, 2019

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 3.1. Çalışma alanına ait yer bulduru haritası	11
Şekil 3.2. Thornthwaite yöntemine Akdağ'ın su bilançosu aylık değişim grafiği.....	14
Şekil 3.3. Çalışma alanına ait yükselti haritası	17
Şekil 3.4. Çalışma alanına ait eğim haritası	17
Şekil 3.5. Çalışma alanına ait bakı haritası	18
Şekil 3.6. Çalışma alanına ait gölgelenme indeksi haritası.....	18
Şekil 3.7. Çalışma alanına ait yerleşim yerine uzaklık haritası.....	19
Şekil 3.8. Çalışma alanına ait topoğrafik pozisyon indeksi haritası	20
Şekil 3.9. Çalışma alanına ait pürüzlülük haritası.....	20
Şekil 3.10. Çalışma alanına ait engebелilik indeksi haritası.....	21
Şekil 3.11. Çalışma alanına ait sıcaklık indeksi haritası	22
Şekil 3.12. Çalışma alanına ait radyasyon indeksi haritası	23
Şekil 3.13. Çalışma alanına ait bakı uygunluk indeksi haritası	23
Şekil 3.14. Çalışma alanına ait olarak elde edilen bioiklim haritaları	25
Şekil 4.1. Çalışmada <i>C. elaphus</i> türü için kaydedilen var yok verilerinin oranı.....	29
Şekil 4.2. Örnek alanlarda kaydedilen yükselti değerlerinin yüzdesel dağılımı	30
Şekil 4.3. Örnek alanlarda kaydedilen vejetasyon tiplerinin yüzdesel dağılımı	30
Şekil 4.4. <i>C. elaphus</i> için elde edilen sınıflandırma ağacı modeli	35
Şekil 4.5. Modele katkı yapan değişkenlerin katkı oranları	35
Şekil 4.6. Sınıflandırma ağacı tekniği ile elde edilen modelin eğitim veri seti (a) ve test veri seti (b) ROC grafikleri	36
Şekil 4.7. <i>C. elaphus</i> için sınıflandırma ağacı tekniği ile elde edilen habitat uygunluk haritası	37

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 3.1. Thornthwaite yöntemine göre Akdağ su bilançosu	13
Çizelge 3.2. Thornthwaite yönteminden elde edilen yağış etkinlik indisi (Im)'ne göre iklim tipleri şeması	15
Çizelge 3.3. Çalışmada kullanılan değişkenler ve kısaltmaları.....	26
Çizelge 4.1. Bioiklim değişkenleri arasında uygulanan pearson korelasyon analizi sonuçları	32
Çizelge 4.2. Temel bileşenler analizi sonucu bioiklim değişkenlerine ait elde edilen bileşen değerleri	33
Çizelge 4.3. Çevresel değişkenler ve temsilci bioiklim değişkeni arasında uygulanan pearson korelasyon analizi sonuçları	34
Çizelge 4.4. İstatistiksel süreçte kullanılmak üzere seçilen değişkenler.....	34



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AUC	Area Under Curve (Eğrinin Altında Kalan Alan)
bui	Bakı Uygunluk İndeksi
<i>C. elaphus</i>	<i>Cervus elaphus</i>
ri	Radyasyon İndeksi
ROC	Receiver Operating Characteristic (Alıcı İşlem Karakteristiği)
SAT	Sınıflandırma Ağacı Tekniği
si	Sıcaklık İndeksi
tpi	Topoğrafik Pozisyon İndeksi
vej_tip	Vejetasyon tipi
yerleşim	Yerleşim yerine uzaklık
YHGS	Yaban Hayatı Geliştirme Sahası



1. GİRİŞ

Habitatlar, canlıların hayatlarını doğal ve kendilerine özgü bir biçimde sürdürebildiği, gelişimlerini sağlayabildiği ve türlerini devam ettirebildiği doğal yaşam alanları olarak ifade edilmektedir (Oğurlu, 2001). Ülkemizde çok farklı habitatlarda yayılış gösteren farklı türler bulunmakta ve bu türlerin devamlılığı büyük önem arz etmektedir. Çünkü habitatların devamlılığı ekosistemlerin sürdürülebilirliği açısından gösterge olarak kabul edilmektedir. Habitatların devamlılığının sağlanabilmesi için barındırdıkları türlerin habitat tercihlerinin doğru bir şekilde belirlenebilmesi gerekmektedir.

Habitatların sürdürülebilirliği aşamasında ilk adımı yaban hayvanlarının korunması oluşturmaktadır (Guisan ve Zimmermann, 2008). Son yıllarda yaban hayvanlarının korunması kavramı çok fazla gündeme gelmeye başlamıştır. Bu durumun en önemli sebeplerinden birisi olarak son yıllarda doğal kaynaklara olan eğilimin artması gösterilmektedir. Çünkü zamanla hızlı nüfus artışı, arazi kullanım yanlışları ve parçalanması ve doğal kaynakların aşırı-dengesiz kullanımı ve şehirleşmenin de sürece dahil olmasına müteakiben, toprağın, havanın ve suyun kirlenmesi, gibi çevre sorunları dolayısıyla da doğal kaynaklar üzerindeki baskılar artmaktadır. Bunun sonucunda da yaban hayvanlarının habitatları daralmakta, beslenme ve barınmaya elverişli yaşama ortamları bulmaları güçleşmektedir (Avcı vd., 2005; Aslım vd., 2012).

Yaban hayatının korunması ve sürdürülebilmesi için yaban hayvanlarının habitat tercihlerinin belirlenmesi ve bunları olumsuz etkileyen faktörlerin en aza indirgenmesi gerekmektedir. Ayrıca yaban hayvanlarının söz konusu tercihlerindeki isteklerinin belirlenmesi habitatlarının korunmasında, geliştirilmesinde ve sürdürülebilir kılınmasında önemli rol oynamaktadır (Aksan vd., 2014). Yaban hayvanlarının habitat tercih sebeplerinin açıklanmasında önemli olan iki faktör varyasyon ve çeşitliliktir. Envanter çalışmalarında bunlara yönelik çeşitli istatistiksel yöntemler tercih edilmektedir (Özkan, 2009). Bununla beraber söz konusu istatistiksel yöntemlerde bir takım ilişkilerin sağlıklı bir şekilde ortaya koyulabilmesi için doğru yöntem ile gerçekleştirilen yaban hayatı envanterine ihtiyaç duyulmaktadır. Yaban hayatı envanter çalışmaları yaban hayvanlarının

popülasyonunu etkileyen faktörleri ortaya çıkarmak, bu faktörlerin etki düzeylerini görmek ve bunların doğrultusunda yaban hayatı koruma faaliyetlerini geliştirmek için büyük önem taşımaktadır (Oğurlu, 2003).

Verilen bu bilgiler düşünüldüğünde ülkemizin de sahip olduğu yaban hayatı zenginliği dikkat çekmektedir. Coğrafi olarak kıtaların kesişme noktasında yer alan ülkemiz bu özelliğinden dolayı farklı iklim tipleri ve habitatları barındırmasının doğal bir sonucu olarak faunistik ve floristik açıdan oldukça zengindir. Ülkemiz 120.000 omurgasız, omurgalılara bakıldığında ise 450 civarı kuş, 120'den fazla memeli, 472 balık, 8 kaplumbağa, 20 kurbağa, 36 yılan, 49 kertenkele (İğircik, 2008) ve 11000' den daha fazla üzerinde bitki taksonuna ev sahipliği yapmaktadır (Erik ve Tarikhaya, 2004). Bu çeşitlilik ve zenginlik ülkemizi dünyanın biyolojik açıdan önemli alanlarından birisi yapmaktadır. Bahsi geçen zenginliklerin değerini bilmek, flora ve fauna zenginliğini ortaya koyarak ekosistemlerin sürdürülebilirliğini sağlayabilmenin formülü yapılacak düzenli ve doğru planlamalara dayanmaktadır. Söz konusu planlamaların etkin bir şekilde yapılabilmesinin çıkış noktasını ise doğru ve kapsamlı bir envanter çalışmasının yapılması oluşturmaktadır. Yaban hayatı noktasında düşünüldüğünde ancak bu envanterler ile habitatların planlaması ve korunması mümkün olabilmektedir (Oğurlu vd., 2004).

Habitatların ve yaban hayvanlarının korunabilmesi için ülkemizde yaban hayatı geliştirme sahaları adı altında korunan alanlar ilan edilmektedir. Bu sahalar tek bir tür için veya birden fazla tür için ilan edilen sahalardır. İçerisinde barındırdıkları yaban hayvanları, yapılacak herhangi bir planın ana unsuru olarak ele alınarak planlamalar yapılmaktadır. Özellikle nesli tehlike altındaki türler ya da yaşama alanları tehdit altında olan türler için ilan edilen sahalardan Çivril Akdağ YHGS ile Sandıklı Akdağ YHGS'leri Kızıl geyik (*Cervus elaphus* L.) için ilan edilmiştir (Oğurlu, 2008).

Cervidae familyasının üyesi olan *C. elaphus*, Türkiye'de genel olarak Trakya, Karadeniz ve İç Anadolu'nun kuzeyindeki alanlarda yayılış göstermektedir. Bu alanların yanında yer yer diğer bazı bölgelerde de bulunmasına rağmen popülasyonları gün geçtikçe azalmaktadır (Soyumert vd., 2010). Kızıl geyikler genellikle açıklık, çok sık olmayan ve yer yer çayırların bulunduğu ormanları tercih ederler. Yaz aylarında ormanların üst sınırında bulunan yaylalara kadar çıkarlar. Bu

tür deniz seviyesinden 3000 m'ye kadar değişebilen yükseltilerde yayılış göstermektedir. Türkiye'deki durumuna bakıldığında türle ilgili detaylı bilgi olmamasından dolayı popülasyon durumu tam olarak bilinmemektedir (Tramem, 2016). Kızıl geyik ayrıca av turizmi açısından da önemli bir türdür. Örneğin Almanya'da yıllık olarak 60.000 adet geyik avlandı, ülkedeki toplam Kızıl geyik popülasyonun ise 160.000'in üzerinde olduğu tahmin edilmektedir. Doğal yayılış alanları olan Doğu Avrupa, Ortadoğu ve Asya ülkelerinde nerdeyse yok olmuş ya da popülasyon büyüklükleri oldukça büyük azalışlar göstermiştir. Bununla birlikte ülkemizde de popülasyonları oldukça düşük seviyededir (Birecikligil vd., 2013). Bu popülasyonların artırılması ülkemizin av turizm potansiyelinin ortaya konması bakımından da önemlidir. Türün yayılış gösterdiği her alanda popülasyon ve habitatları ile ilgili çalışmalar yapılması gerekmektedir.

Yaban hayvanlarının habitatlarının ve habitat tercihlerinin belirlenmesi de popülasyon unsurları kadar önem teşkil etmektedir. Yaban hayvanlarının habitat seçimi ve habitat kullanımlarının tespitinde süregelen yaklaşım, farklı iki habitattan elde edilen dışkı yoğunluklarının ya da yine dışkı yoğunluğuna dayanan nisbi yoğunlukların, bir başka ifadeyle nisbi kullanım indekslerinin karşılaştırılmasıdır (Nugent vd., 1987; Baddeley, 1985). Ancak, bu yöntemde habitat karakteristiklerinde sadece biriyle değerlendirme yapılmakta ve dolayısıyla yöntemin ortaya koyduğu yorum ve açıklayıcılık yetersiz kalmaktadır. Ancak yükseklik, bakı ve eğim gibi yani birden fazla faktörü içine alan yöntemler kullanılarak farklı yorumlamaların getirilmesi gerektiği ve böylece habitat tercihinde etkili unsurların çok yönlü değerlendirilmesinin de ne kadar önemli olduğu vurgulanmaktadır (Oğurlu ve Yavuz, 1999). Buradan hareketle doğal alanların ülkemizdeki kullanımları incelendiğinde ise alanın mevcuttaki durumu göz önüne alınarak hareket edildiği görülmektedir. Ama böyle bir tercihin aslında alanları kaderine terketmele aynı anlama gelmektedir. Söleyki herhangi bir doğal alanın tüm potansiyelinin ortaya konarak hareket edilmesi gerekmektedir. Buda alana etki eteden birçok faktörüne etki derecelerinin belirlenmesi ile mümkündür. (Süel, 2014).

Yaban hayvanları için dünya genelinde modelleme ve haritalama çalışmaları yapılmaktadır (Süel, 2014; Ertuğrul vd., 2017; Mert ve Yalçınkaya, 2016). Kızıl geyik için ise yine dünya genelinde yapılmış birçok çalışma bulunmaktadır.

Ülkemizde ise yapılmış bazı çalışmalar bulunsa da doğrudan Kızıl geyik türünün habitat tercihlerini istatistiksel yöntemlerle ortaya koyan yaklaşımla gerçekleştirilmiş çalışmaların sayısı oldukça azdır. Bu tez çalışmasında da SAT kullanılarak Kızıl geyik türünün habitat tercihlerinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Ancak yaban hayatına yönelik planlamalar noktasında yapılan birçok çalışmada, habitatların veya yaban hayvanlarının korunmasına yönelik uygulamalar öncelik taşıdığı için Kızıl geyik türünün habitat tercihinde etkili olan faktörleri ortaya koyan bu çalışma ülkemizde türün azalan popülasyon durumunun, tersine döndürülmesi açısından rehber olabilecek ve daha sonra yapılacak çalışmalara örnek teşkil edecektir.



2. KAYNAK ÖZETLERİ

Kızıl geyik Türkiye'nin önemli memeli türlerinden birisi olarak ifade edilmektedir (Oruç, 2017). Ancak bunun aksine ülkemizde türün habitat gereksinimlerini ortaya koyabilecek nitelikte yapılmış çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Dolayısı ile türün üzerine yapılacak bu benzeri çalışmalarda daha önce yapılan çalışmaların taranması ve çıktılarının karşılaştırılarak değerlendirilmelerinin yapılması önem arz etmektedir. Bu noktadan hareketle dünyada ve ülkemizde gerek Kızıl geyik türü üzerine yapılmış gerekse bu çalışmada kullanılan yöntemler ile benzerlik taşıyan bazı çalışmalar örnek teşkil etmesi bakımından incelenerek aşağıdaki şekilde özetlenmiştir.

Georgii (1980), yılında yaptığı çalışmada Bavyera Alp'lerinin kuzeyindeki Kızıl geyiklerin habitat kullanımını incelemiştir. Çalışma sırasında on adet dişi Kızıl geyiğe verici tasmaları takılmıştır. Çalışma sonucunda, bazı hayvanların yıl boyunca ovalarda kaldığını, diğerlerinin ise mevsimsel olarak iki ya da üç farklı alan arasında hareket ettiğini belirlenmiştir. Hayvanların kış aylarında ortalama 65 hektar, ilkbahar ve sonbahar aylarında 167 hektar ve yazın ise 121 hektar büyüklüğünde alanda dolaştığını tespit edilmiştir. Bireylerin yaşam alanlarının örtüşmelerini %18 ile %100 arasında değiştiğini açıklanmıştır. Ayrıca hayvanlar yama biçimindeki bitki örtüsü yapısına sahip habitatları düzenli olarak kullanırken, büyük ağaç ve çayırların belirgin şekilde birbirinden ayrıldığı habitatları günlük ve gecelik olarak kullandıkları belirtilmiştir.

Starus (1981), yapmış olduğu çalışmada Kızıl geyik türünün genel özellikleri ve Avrupa, Kuzey Amerika'daki durumları hakkında genel bilgi vermiştir. Kızıl geyik türünün genelde kış aylarında daha az bulunduğu ve aktivitelerini kısıtladığı yaz aylarında ise genellikle taşlık alanlarda daha çok görüldüğü tespit edilmiştir. Habitat yoğunluğunun fazla olduğu ve iklim koşullarının kötü olduğu yerleri tercih etmediği ve barınaklarının bulunduğu yerlerde iklim koşullarının değişmesi ile daha kötü olması durumunda barınaklarını terk ederek kendini güvende hissedecek yerlere gittiği tespit edilmiştir. Çalışmada Kızıl geyik türünün çok fazla gezindiği ve bundan dolayı kötüleşen koşullardan dolayı çok çabuk yer değiştirmeye meyilli olduğuna değinilmiştir.

Osborne (1984), İskoçya'nın batı yaylalarında yaptığı çalışmada Kızıl geyik türünün habitat tercihlerini belirlemeye çalışmıştır. Çalışma 1976-1977 yılları arasında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada doğrudan ve dolaylı gözlem teknikleri kullanılmıştır. Çalışmada sonuç olarak türün genellikle alçak rakımlı yerlerde bulunduğu ve sert meyveleri daha çok sevdiği tespit edilmiştir. Kızıl geyik türünün aynı zamanda birçok rakımda görüldüğü belirlenmiştir.

Welch vd. (1990), tarafından gerçekleştirilen çalışmada; 1825 hektarlık karma bir ormanlık alandaki habitat kullanımı, kalıcı arazilerde biriken dışkı gruplarının sayıları ile değerlendirilmiştir. Bu çalışmada izleme 1978'den 1984'e kadar 13 habitatta yaklaşık 300 arazide yapılmıştır. Çalışma sonucunda en çok tercih edilen habitatları küçük çaplı, ağaçsız ve kapalı ormanın yakınında veya içinde yer aldığını ifade etmişlerdir. Kızıl geyik ve karaca genel olarak benzer habitatları tercih etmiş fakat bazı habitat kullanımlarında ise önemli farklılıklar gösterdiğini belirtmişlerdir.

Latham vd. (1996), yapmış oldukları çalışmada orta ve kuzey İskoçya boyunca 20 plantasyonda Kızıl geyik ve Karaca türlerinin nüfus yoğunluğu belirlemeyi amaçlamışlardır. Kızıl geyik ve karaca yoğunluğu arasındaki ilişkiyi araştırmak için rastgele 10 meşcere seçilmiştir. Yoğunluk değerlendirmesi, 1.5 x 100 m'lik kesitler üzerinde yapılmıştır. Çalışmada Kızıl geyik yoğunluklarının 0,3 ila 35 km² arasında olduğu ifade edilmiştir; Karaca yoğunluklarının ise 0,5-25 km² arasında değiştiği belirtilmiştir. Ayrıca çalışma sonucunda Kızıl geyik ile Karaca yoğunlukları arasında negatif korelasyon olduğu tespit edilmiştir.

Latham vd. (1997), tarafından Kızıl geyik türüne yönelik yapılan çalışmada Kızıl geyik ve Karaca yoğunluğu ile çevresel değişken arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Çalışmanın amacının hangi faktörün veya faktörlerin kombinasyonunun, geyik yoğunluğundaki değişikliklerden en çok ilişkili olduğunu ve dolayısıyla potansiyel olarak sorumlu olduğunu değerlendirmek olduğu belirtilmiştir. Çalışma alanı olarak İskoçya'da 20 plantasyon ormanı belirlenmiş ve içlerindeki geyik yoğunluklarının tahminlerini, gübre grubu sayımlarına dayandırmışlardır. Çalışmada kullanılan analizlerde orman habitat yapısı, iklimi, bitki örtüsü kompozisyonu, toprak tipi ve diğer geyik türlerinin yoğunluğu değişkenleri kullanılmıştır. Çalışma sonucuna bakıldığında; Kızıl geyik yoğunluğunun, yıl boyunca ortalama günlük sıcaklıkla (P

<0.05) ve Ekim-Mart arası ortalama günlük kar kalınlığı (P <0.05) ile pozitif korelasyon gösterdiği, fakat Nisan çeyreği için günlük ortalama rüzgar hızı (P <0.05) ile negatif korelasyon gösterdiği söylenmektedir. Karaca yoğunluğunun ise yıl boyunca ortalama günlük yağışla (P <0.05) negatif ilişkili olduğu belirtilmiştir.

Millspaugh vd. (1998), tarafından yapılan çalışmada Kızıl geyik türünün günlük yatak alanlarını belirlenmeye çalışılmıştır. Bu araştırma 5 Haziran- 30 Ağustos 1994-1996 yılları arasında 11 erkek ve 15 adet dişi birey üzerinde yapılmıştır. Bireylerin yatak alanları izlenerek belirlenmiştir. Çalışmada sonuç olarak kayalıkların olduğu yerlerde, eğimin fazla olduğu ve yola uzak olan yerlerde daha çok yatak alanlarının olduğu belirlenmiştir. Ancak uygun örtünün olduğu ve ormanlık alanların olmadığı yerlerde de korunaklı olmasından dolayı yatak alanı olarak tercih edebildiği belirlenmiştir.

Szemethy vd. (1998), tarafından gerçekleştirilen çalışmada, Kızıl geyiklerin hareket ve yaşam alanı kullanımları incelenmiştir. Kızıl geyiklerin hareketlerini 100.000 ha'lık çalışma alanında araştırmışlardır. Çalışma alanını incelemek için 2-25 ay boyunca 31 geyiği (12 erken geyik, 19 dişi geyik) radyo izleyici ile izlemişlerdir. Ortalama habitat büyüklüğü erkek geyiklerde 6697 ha ve dişi geyiklerde 2555 ha olarak tespit edilmiştir. Çalışmada diş aşınması ile yaş tahmini yapılmıştır. Habitat büyüklükleri minimum dışbükey yöntemi ile hesaplanmıştır. Ortalama habitat büyüklükleri standart sapmaları t testi ve f testi ile karşılaştırılmıştır. Ayrıca üç ana habitat türünde geniş çapta arazi kullanımını incelemek için mevsim boyunca iz ve dinlenme yeri sayımı yapmışlardır. Mevsimsel farklılıklar ANOVA testi ile test edilmiştir. Çalışma sonucunda dişi geyiklerin erkek bireylere göre daha küçük habitatlar kullandığı belirtilmiştir. Habitat büyüklüğündeki büyük bireysel sapmaların nedeninin mevsimsel farklılıklardan kaynaklandığı ifade edilmiştir. Trn bölgede ortalama bir avlanma alanının büyüklüğünden daha geniş alanları kullandığını da belirtmişlerdir.

Kızıl geyikle ilgili yapılan bir çalışmada Mysterud vd. (1999) tarafından Avrupa karacasının ve serbest menzilli koyun türlerinin habitat tercihleri incelenmiştir. Bu türün daha çok sakin ve korunaklı yerleri tercih ettiği ve kalabalığı pek sevmediği belirtilmiştir. Çalışmada besin durumunun her iki tür için de önemli bir faktör olduğu

ve bunun için habitatlarını değiştirdiği belirtilmiştir. Aynı zamanda yaz aylarında, karaca türlerinin çok fazla aktif olmadıkları zamanlarda aktif olduklarındakinden daha fazla besine sahip orman habitatlarını kullandığı, yine geceleri daha fazla miktarda bitki bulunan habitatları kullanma eğiliminde oldukları ifade edilmiştir

Patthey (2003), tarafından yapılan çalışmada Kızıl geyik türünün habitat tercihini ve geçiş bölgelerini tespit edilmesi amaçlanmıştır. Çalışma İsviçre'deki Jura dağı ve Geneva platosunda gerçekleştirilmiştir. Çalışmada tür için uygun habitatların haritası elde edilmiştir. Daha sonrasında ise geçiş bölgeleri için koridor dizaynı gerçekleştirilmiştir. Çalışmada sonuç olarak Kızıl geyik türünün çeşitli geçiş bölgelerini tercih ettiği ve en güvenilir hat o durumda neresi ise o yolu kullandığı belirlenmiştir. Yolları tercih etmesinde güvenliğin dışında yiyecek ihtiyaının da önemli olduğu vurgulanmıştır.

Szemethy vd. (2003), yaptıkları farklı bir çalışmada Kızıl geyik türünün mevsimsel olarak yaşam alanı arama kayıtları incelenmiştir. Çalışma 1994-2000 yılları arasında Güney Macaristan'da yapılmıştır. Çalışmada Kızıl geyiklerin yiyecek tercihlerinin mevsimsel olarak neler olabileceği belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmada sonuç olarak Kızıl geyik türünün %65-85 arasında ormanlık alanlardaki besinleri tercih ettiği %26 ile %55 arasında otlara yneldeği, tarım alanlarında ekili bitkileri ise %10'un altında tercih ettiği belirlenmiştir.

Putman ve Staines (2004) yapmış oldukları çalışmada Avrupa ve Kuzey Amerika'da Kızıl geyik türünün kış aylarındaki beslenmeleri belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmada reme ve hayati fonksiyonlarının devamı için kış aylarında beslenmeleri gerektiği belirtilmiştir. Çalışmada sonuç olarak türün aralık ayında daha az beslenmeye çıktığı ancak diğer kış aylarında normal beslenmesine devam ettiği tespit edilmiştir.

Hernandez ve Laundr (2005), tarafından Kızıl geyik türü ile ilgili gerçekleştirilen çalışmada ABD'deki Yellowstone Milli Parkı'na kurt salınması ile burada bulunan iki ana tür olan, Kızıl geyik ve Amerikan bizonunun, daha riskli açık çayırların kullanımını azaltarak, daha güvenli orman kullanımlarını artırarak telafi etmesi gerektiği ifade edilmiştir. Çalışmada öncelikle 10 m² örnekleme alanında bulunan

dışkı grupları orman kenarından uzaklaştırılmıştır. Daha sonra Kızıl geyik ve Amerikan bizonunun dışkısında kurt bulunan ve bulunmayan alanlar arasında dışkı azot yüzdesini karşılaştırmışlardır. Kurt bulunan alanlardaki dışkı grubu sayısı ile orman kenarına mesafe bulunan alanlar arasında negatif ilişki olduğunu tespit etmişlerdir ($r^2 = 0.65$, $P = 0.001$). Fakat kurtların olmadığı alanlarda bu iki faktör arasında herhangi bir ilişki bulunmadığını açıklamışlardır. Çalışma sonucunda kurtların baskılarından dolayı Kızıl geyiklerin habitat kullanımını değiştirdiği tespit edilmiştir.

Frair vd. (2005), Kanada'da Kızıl geyik türü üzerinde yapmış oldukları çalışmada Gps ile tür izlenmiş ve mekansal ve zamansal ölçekte yayılışlarını ve davranışlarını belirlemeye çalışmıştır. Çalışmada 2 saatlik gözlemler yapılmış ve türün hareketleri belirlenmeye çalışılmıştır. Sonuç olarak bireylerin 550-1650 m yükseltileri arasında yer değiştirdiği ve yol segmentlerini 3'e ayırdığı belirlenmiştir. Kurtlar tarafından kullanılan bölgelere oldukça uzak durdukları ve bu bölgelere en az 50 m' ye kadar yaklaştıkları belirlenmiştir.

Licoppe (2006), yapmış olduğu çalışmada Belçika'daki Kızıl geyik türünün kullandığı günlük yaşam alanlarını belirlemeye çalışmıştır. Çalışmada 17 yavru, 13 yetişkin birey kaydedilmiştir. Bireylerin tecih ettiği yerler tespit edilmiştir. Sonuç olarak bireylerin kış aylarında daha çok iğne yapraklı kapalı ormanları tercih ettiği daha sıcak günlerde ise daha açık ormanları ve rahat gezebildikleri yerleri tercih ettiği belirlenmiştir.

Adrados vd. (2008), yapmış oldukları çalışmada 30 ila 24 saat arasında Kızıl geyik türlerini izlemişler ve bunların habitat tercihlerini belirlemeye çalışmışlardır. Çalışma 1999 Aralık ayından 2000 Aralık ayına kadar Fransa'da bulunan Ulusal Parc des Cévennes'de yapılmıştır. Çalışmada 3 dişi 4 erkek birey izlenmiştir. Dişi ve erkek bireylerin gece ile gündüz dinlenme yerlerinin farklı olduğu ve Ağustos ayında genellikle su kenarlarında olduğu belirlenmiştir. Dişilerin ise erkeklerden daha fazla dik yamaçları tercih ettiği belirlenmiştir.

Jayakody vd. (2008) yapmış olduğu Kızıl geyik ile ilgili çalışmada türün uyanık kalma süresini ve habitatlarındaki tehlikelere karşı nasıl davrandıklarını belirlemeye

çalışmıştır. Çalışma İskoçya'da yapılmış ve süre-k-tarama örneklenmesi kullanılmıştır. Çalışmada Kızıl geyiklerin ormanlık alanlarda daha fazla dinlenme halinde oldukları ancak ormanlık alanlardaki rekreasyon alanlarında daha fazla uyanık oldukları belirlenmiştir. Av mevsimlerinde ise gece bir nöbetçinin olduğu ve bu şekilde dinlendikleri tespit edilmiştir.

Godvik vd. (2009), yapmış oldukları çalışmada Norveç'te 62 dişi Kızıl geyik türünün besin istekleri ve tercihlerini belirlemeye çalışmıştır. Doğrudan ve dolaylı gözlem tekniğinden yararlanılmış ve türlerin yem tercihleri belirlenmeye çalışılmıştır. Kızıl geyik türünün genellikle ormanlık alanlarda az besin ile zamanının çoğunu geçirdiği belirlenmiştir. Bunun yanında günlük uygun oldukları zamanda türün ise mera alanlarını tercih edebildiği ifade edilmiştir.

Wolf vd. (2009), Kanada'da yapmış oldukları çalışmada Kızıl geyik türünün habitat seçiminde mekânsal uygunluğun önemi vurgulanmıştır. Çalışmada Kızıl geyik türlerinin GPS konumları alınmış ve tercih ettiği yerler belirlenmeye çalışılmıştır. Mekânsal olarak tercih edilen yerlerin oldukça az riskli ve bol besinli olduğu tespit edilmiştir. Yeniden ziyaret edilen alanlara bakıldığında ise daha ılımlı arazi, daha yüksek besin ve daha az avlanma riski olan yerlerin olduğu belirlenmiştir.

Pérez-Barbería vd. (2013), yapmış oldukları çalışmada habitat yoğunluğuna bağlı olarak Kızıl geyik türünün dağılımının ve habitat tercihinin nasıl değiştiğini belirlemeye çalışmıştır. İzlanda'da yapılan bu çalışmada 1961-2004 yılları arası 110 örnek alanda 1206945 adet gözlem gerçekleştirilmiştir. Habitat yoğunluğunun artması ile bu türün bozkırlara ve dağlık kesimlere doğru göç ettiği ve yaşama ortamlarını bu bölgelere taşıdığı belirlenmiştir.

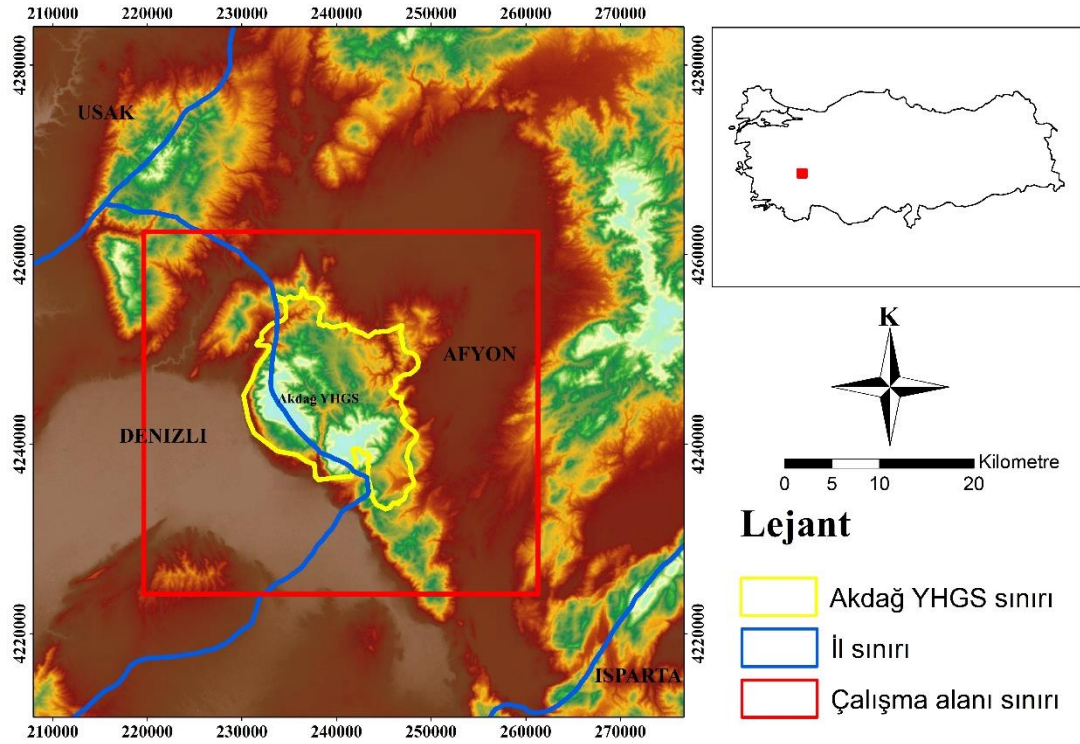
Oruç vd. (2017)'nin gerçekleştirdikleri çalışmada Eskişehir-Çatacık yöresinde Kızıl geyik (*C. elaphus*) habitat uygunluk modellemesi ve haritalaması gerçekleştirilmiştir. 100 x 100 m büyüklüğünde 70 adet örnek alanda türe ait iz, dışkı ve belirtiler kaydedilmiştir. MAXENT yöntemi ile türün potansiyel dağılım alanları modellenerek habitat uygunluk haritası elde edilmiştir. Türün dağılımında iklim değişkeni olarak Yıllık ortalama sıcaklık diğer çevresel değişkenler olarak orman yol yoğunluğu, eğim, topoğrafik pozisyon indeksi ve vejetasyon olduğu söylenmektedir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Çalışma alanı

Çalışma alanı alanı $38^{\circ} 07'$ - $38^{\circ} 27'$ kuzey enlemleri ile $29^{\circ} 47'$ - $30^{\circ} 15'$ doğu boylamları arasında yer almaktadır ve Afyon ile Denizli il sınırlarına girmektedir. 159421 ha büyüklüğünde bir alana sahip olan araştırma alanı içerisinde yükselti 796 m ile 2444 m arasında değişmektedir. Sahanın en yüksek noktası çalışma alanı içerisinde yer alan, Akdağ Tabiat Parkına ismini veren ve güney batı kısmında yer alan Akdağ'dır.



3.1.2. İklim

Akdağ yöresi temel iklim özellikleri açısından İç Anadolu iklim karakteristikleri ile benzerlik göstermektedir. Yörede kışlar çoğunlukla soğuk ve kar yağışlı geçmekte, yazlar ise sıcak ve kurak step iklimi özellikleri görülmektedir. İlkbahar ve sonbahar

aylarında da yağışlar çoğunlukla yağmur biçimindedir ve nispeten daha fazladır. Bu açıdan step ikliminden farklılık göstermektedir. Uzun yıllara ait aylık ortalama sıcaklıklara göre yöredeki en yüksek sıcaklığa sahip ayın 22,6°C ile Temmuz, en düşük sıcaklığa sahip ayın ise 2,6°C ile Ocak ayı olduğu tespit edilmiştir. Yöreye ait yağış ortalamasına bakıldığında ise yıllık ortalama yağış miktarının 492 mm olduğu belirlenmiştir.

Akdağ için elde edilen veriler Thornthwaite yönteminde

$$I_m = \frac{100s - 60d}{n} \quad (3.1)$$

formülü kullanılarak yağış etkinliği formülüne tabi tutulmuştur (Çepel, 1995; Thornthwaite, 1948). Formülde;

I_m = Yağış etkinlik indisi

s = Yıllık su fazlası(mm)

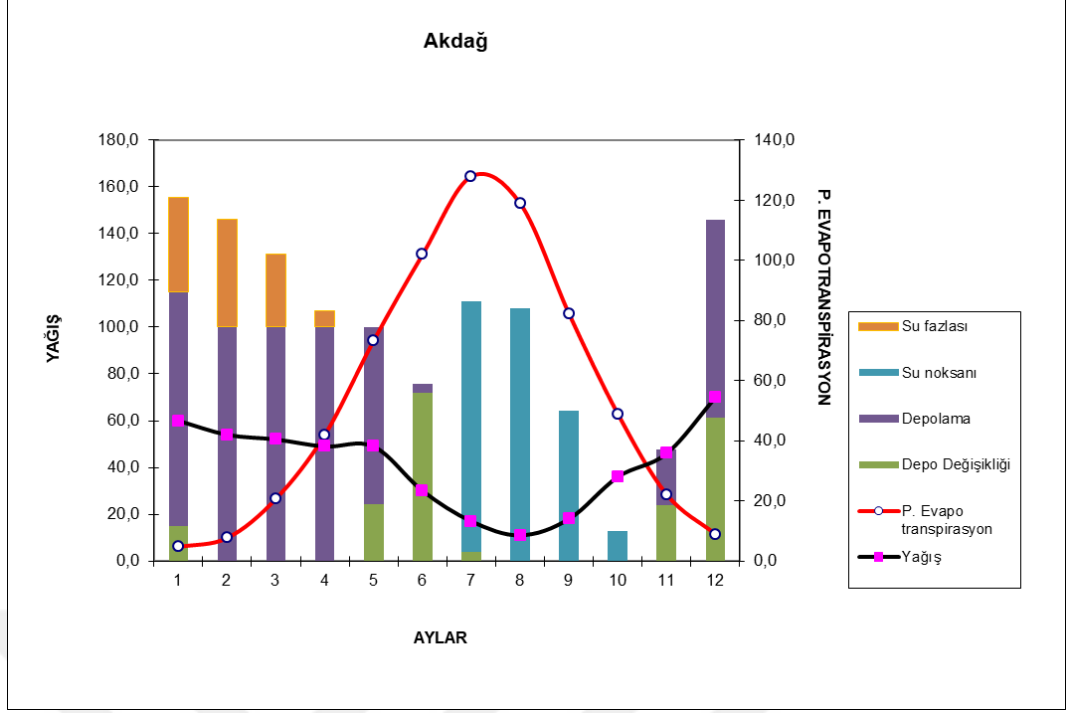
d = Yıllık su açığı(mm)

n = Yıllık Evapotranspirasyon'u ifade etmektedir.

Thornthwaite yöntemine göre Akdağ'a ait su bilançosu değerleri Çizelge 3.1'de su bilançosu aylık değişim grafiği ise Şekil 1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Thornthwaite yöntemine göre Akdağ su bilançosu

Bilanço Elemanları	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOPLAM
Sıcaklık	2,6	3,8	6,8	10,9	15,2	19,3	22,6	22,5	18,8	13,5	8,3	4,3	12,4
Sıcaklık İndisi	0,37	0,66	1,6	3,25	5,38	7,73	9,81	9,75	7,43	4,50	2,15	0,80	53,43
Düzeltilmemiş PE	5,6	9,3	20,4	38,6	60,5	83,5	103,3	102,7	80,6	51,5	26,7	11,0	593,8
Düzeltilmiş PE	4,7	7,7	20,7	42,0	73,3	102,0	127,9	119,0	82,3	48,9	22,1	8,9	659,6
PRECIPITATION	60	54	42	49	49	30	17	11	18	36	46	70	492
Depo Değişikliği	15,1	0,0	0,0	0,0	24,3	72,0	3,7	0,0	0,0	0,0	23,9	61,1	200,0
Depolama	100,0	100,0	100,0	100,0	75,7	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	23,9	84,9	588,2
Ger.evapotranspirasyon	4,7	7,7	20,7	42,0	73,3	102,0	20,7	11,0	18,0	36,0	22,1	8,9	367,7
Su noksanı	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	107,2	108,0	64,3	12,9	0,0	0,0	292,4
Su fazlası	40,3	46,3	31,3	7,0	38,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	124,8
Yüzeysel akış	20,1	43,3	38,8	19,1	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	124,8
Nemlilik oranı	11,8	6,0	1,5	0,2	-0,3	-0,7	-0,9	-0,9	-0,8	-0,3	1,1	6,8	23,6
s=	124,82		Im=	-7,68									
d=	292,43		ETP=	659,61									
n=	659,61		Ia=	44,33									
			Sıc. rej.=	52,89									



Şekil 3.2. Thornthwaite yönteminde Akdağ'ın su bilançosu aylık değişim grafiği

Akdağ'a ait su bilanço grafiği incelendiğinde Ocak ayından itibaren 4 aylık periyotta nispeten fazla olan yağış fazlalığı nedeniyle su fazlası bulunmaktadır. Fakat bunu izleyen 2 aylık zaman dilimden su fazlası kaybolmakta ve depo edilen su miktarında bir azalma oluşmaktadır. Devamında ise Temmuz ayından itibaren potansiyel evapotranspirasyonda meydana gelen artış ve yağışların azalması nedeniyle kurak döneme girilmekte ve 4 aylık bir kurak periyot yaşanmaktadır. Daha sonra ise tekrar yağışların artması ve potansiyel evapotranspirasyonun azalmasına paralel olarak tekrar su depo edilebilmektedir.

Thornthwaite yöntemine temel alındığında nemli ve kurak iklimler olmak üzere iki ana sınıfa yağış ve evapotranspirasyon arasındaki ilişkiye göre ayrılmıştır. Çizelge 3.2.'de Yağış Etkinlik İndisi (Im), Yağış Etkinliği, Yağış Etkinliği ve Simgeleri belirtilmiştir(Dönmez, 1984; Thornthwaite, 1948).

Çizelge 3.2. Thornthwaite yönteminden elde edilen yağış etkinlik indisi (Im)'ne göre iklim tipleri şeması

Yağış Etkinlik İndisi (Im)	Yağış Etkinliği	İklim Tipi	Simgesi
-40' tan küçük	Kurak(Çöl)	Kurak İklimler	E
(-40)-(-20)	Yarı kurak	Kurak İklimler	D
(-20)-0	Kurak-Az verimli	Kurak İklimler	C1
0-20	Yarı nemli	Nemli İklimler	C2
20-40	Nemli	Nemli İklimler	B1
40-60	Nemli	Nemli İklimler	B2
60-80	Nemli	Nemli İklimler	B3
80-100	Nemli	Nemli İklimler	B4
100' den büyük	Çok nemli	Nemli İklimler	A

Çizelge 3.1'de yer alan Im (yağış indisi) değeri itibariyle Akdağ Yöresinin yağış etkinliği 8,50 olarak bulunmuştur. Dolayısı ile bu değer yörenin iklim tipleri şemasında "C1" simgesi ile ifade edilen "Kurak-Az verimli" iklim sınıfına denk geldiğini göstermektedir.

3.1.3. Jeolejik ve topoğrafik yapı

Akdağ Tabiat Parkı'nın jeolojik ve jeomorfolojik yapısı; temel kayalar Paleozoyik yaşlı Kestel formuna ait fillitler, kuvarsitler ve kuvarsit şeritler den oluşmaktadır. Oluşum açısından en genç yapısı ise Plioyo-Kuvatemere ait kumtaşı, siltaşı, kiltası ve konglomeralardır. Genel olarak Akdağ Tabiat Parkı'nın içinde yer aldığı bölgede Menderes masifi, şist ve karbonlarını temsil eden Burgaz grubu ile Batı Toroslar kapsamındaki Akdağ grubuna ait kaya birimleri birbirlerine benzer yapı ve özellikler göstermektedir (Çakmakoğlu, 1986). Akdağ Tabiat alanı içerisinde geniş alanları etkileyen bindirme faylar gözlemlenmektedir. Jeolojik yapısında; Akdağ menderes masifi içerisinde dört bir tarafı grabenlerle çevrili halen yükselimi devam eden horstlarda bulunmaktadır (Yavuz, 2011).

Bölgenin en önemli jeomorfolojik oluşumları Kurtini Mağarası, Oktur Mağarası, Kanyon vadi ve Akdağ Tokalı Kanyonu'dur. Bölgede yer alan Kurtini Mağarası karstik bir fosil mağara olarak girilen tek mağaradır (Yavuz, 2011).

3.2. Yöntem

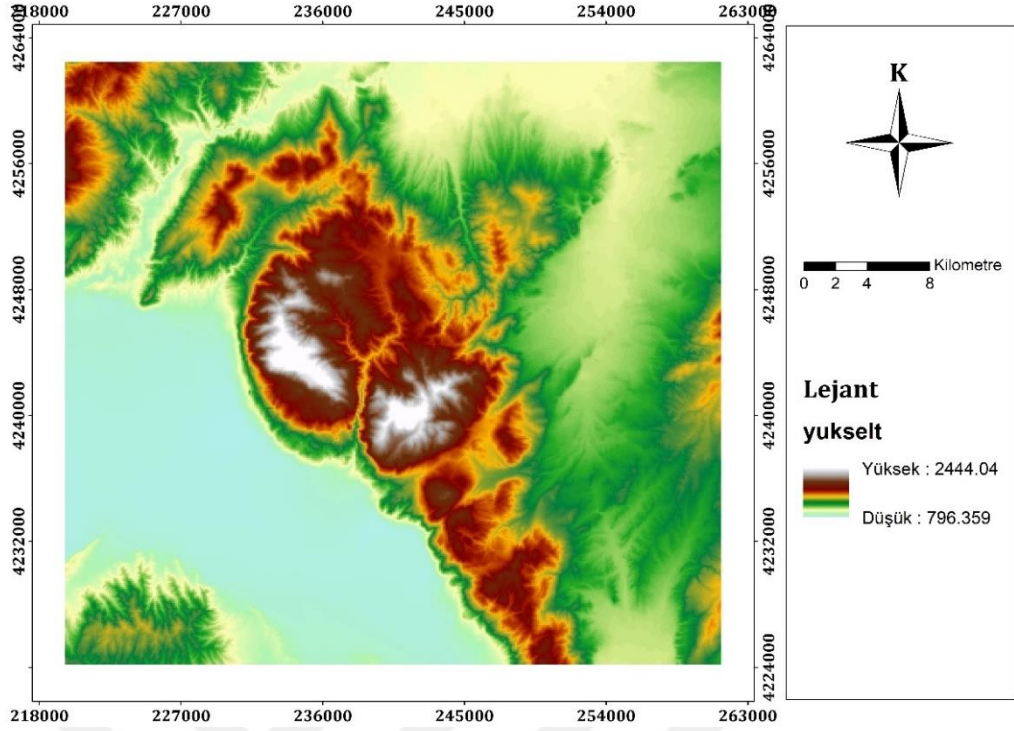
3.2.1. Arazi çalışmaları

Arazi çalışmalarında, dürbün (10x50 Nikon), fotoğraf makinesi, iz ve belirti tespitlerinde kullanılmak üzere yaban hayvanı teşhis kitapçıkları, Magellan Triton 500 marka bir GPS ve arazi envanter karnesinden yararlanılmıştır.

Kızıl geyik verileri elde edilirken Hat Boyu Sayım ve Dolaylı Sayım envanter tekniklerinden yararlanılmıştır (Oğurlu, 2003). Arazi çalışmalarında Kızıl geyiğe ait iz, dışkı başta olmak üzere belirti ve işaretler kayıt altına alınmıştır. Arazi çalışmaları Baddley (1985) var-yok taramasına göre yapılmıştır. Kızıl geyiğe ait verileri elde etmek için 116 farklı noktada çalışma yürütülmüştür.

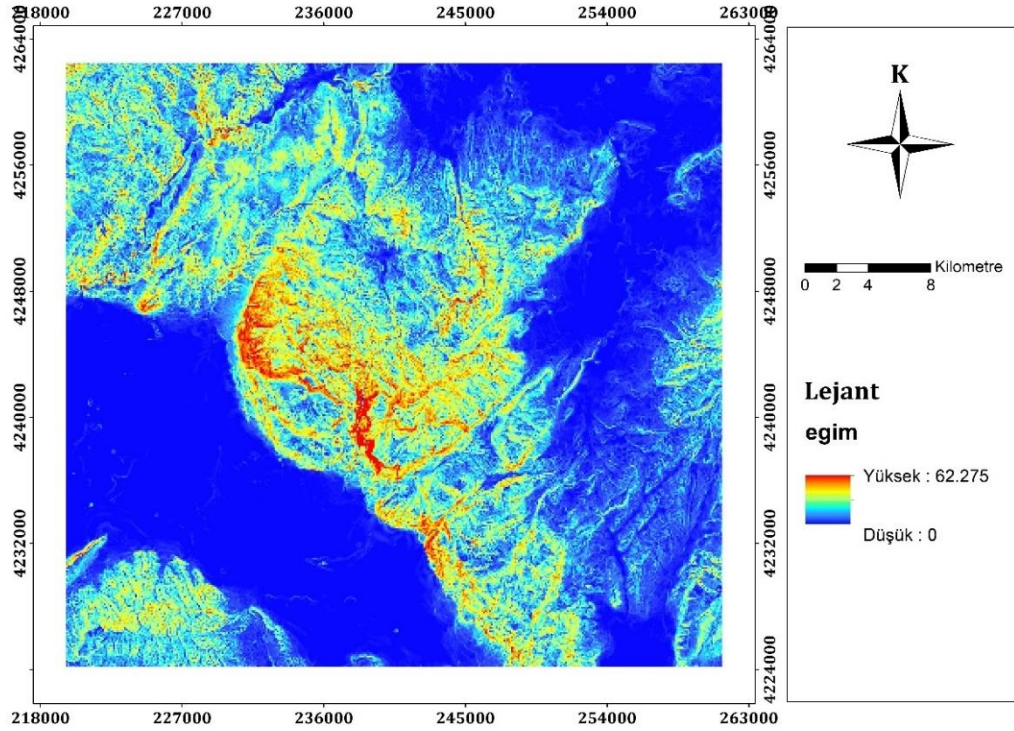
3.2.2. Çevresel altlıkların hazırlanması

Çalışmaya ait istatistiksel süreçte kullanılacak altlık haritaların elde edilmesi için temel altlık olan sayısal yükseklik modeline ihtiyaç duyulmaktadır. Bu aşamada ilk olarak ArcMap 10.2 programı üzerinde 10 m 'lik eşyüksekti haritası kullanılarak alana ait sayısal yükseklik modeli tin formatında üretilmiştir. Daha sonra ise raster formatına dönüştürülerek diğer altlıkların üretilmesi için kullanılacak olan yükselti altlığı hazır hale getirilmiştir (Şekil 3.3).

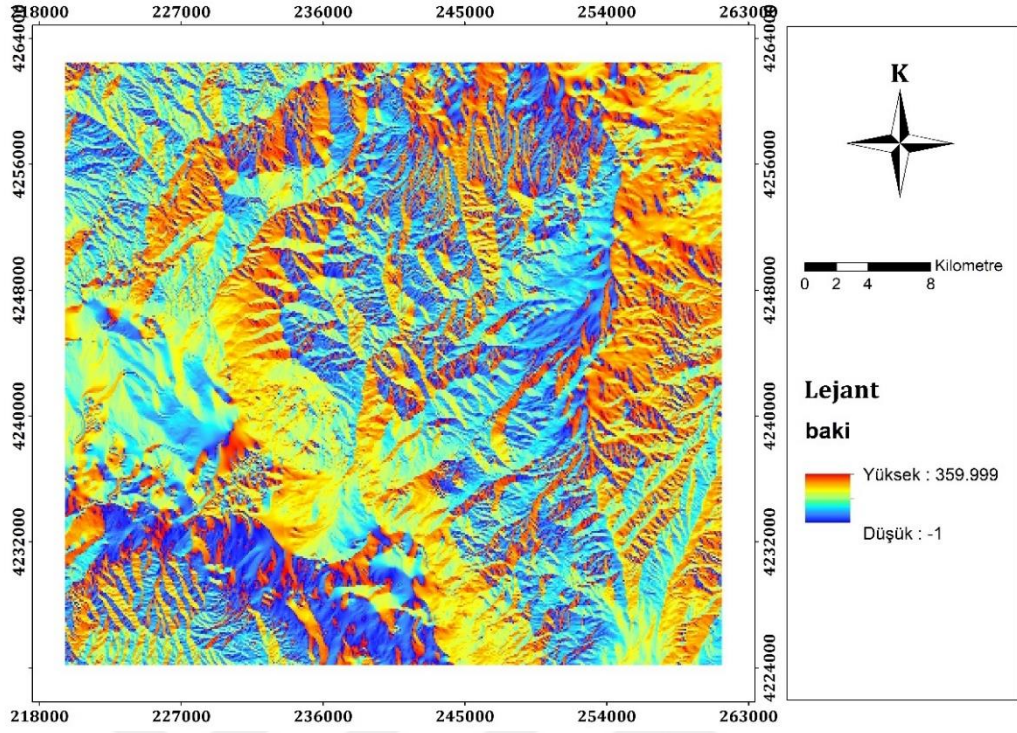


Şekil 3.3. Çalışma alanına ait yükselti haritası

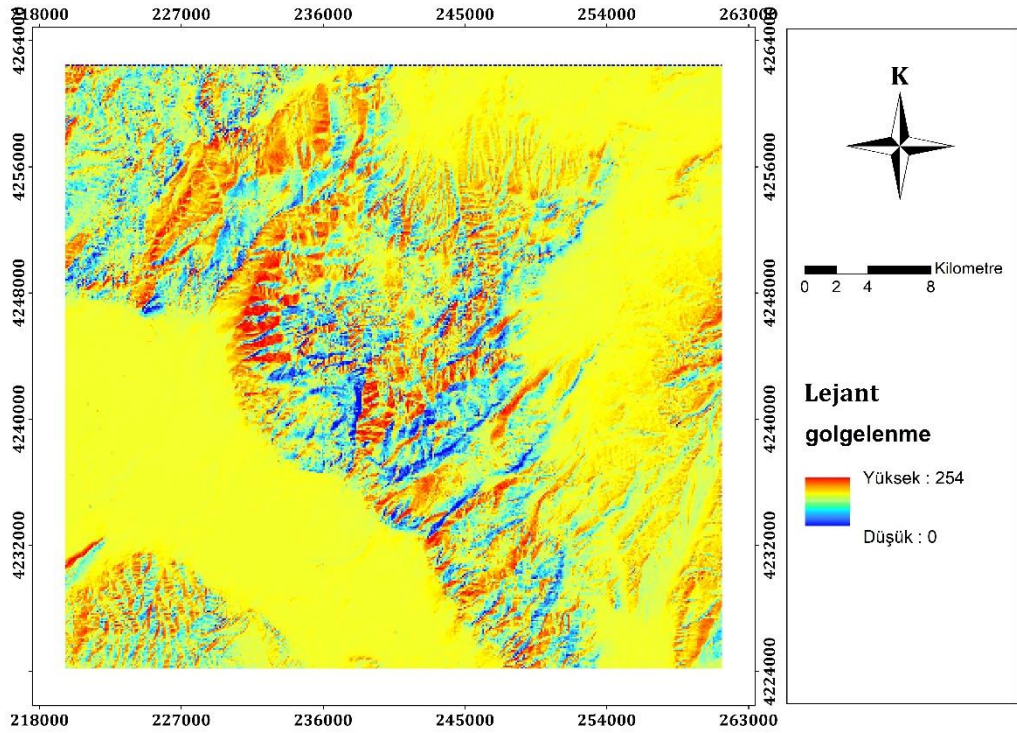
Yükselti haritası elde edildikten sonra sırayla yine ArcMap 10.2 programı üzerinde eğim, bakı, gölgelenme ve yerleşim yerine uzaklık indeksleri üretilmiştir (Şekil 3.4-Şekil 3.7).



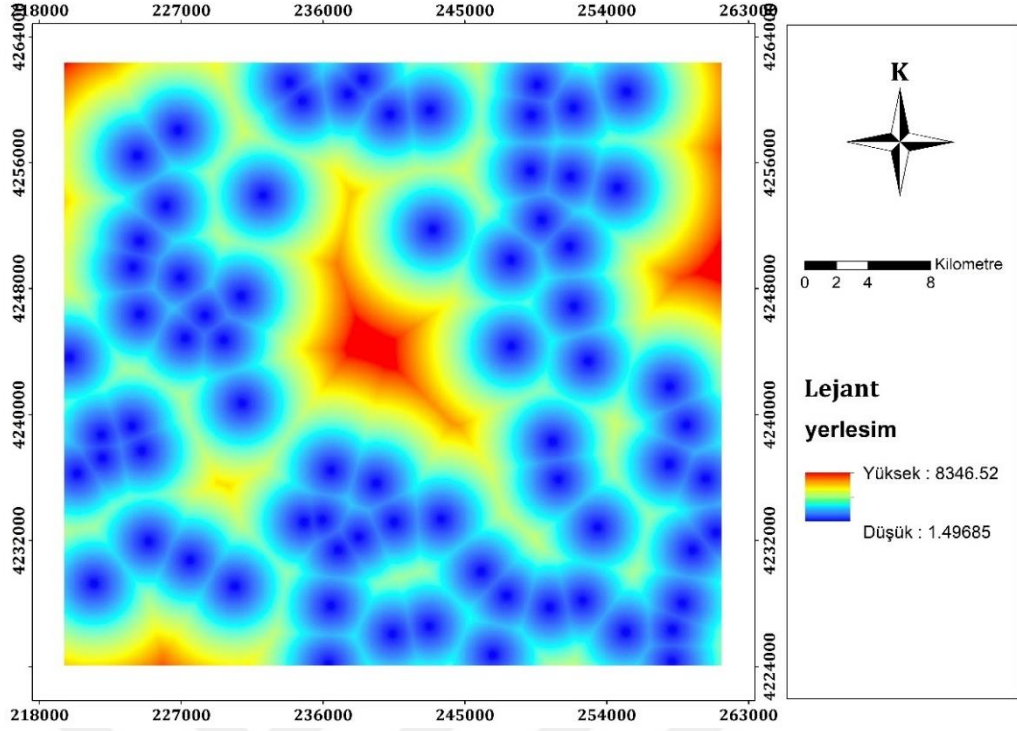
Şekil 3.4. Çalışma alanına ait eğim haritası



Şekil 3.5. Çalışma alanına ait baki haritası

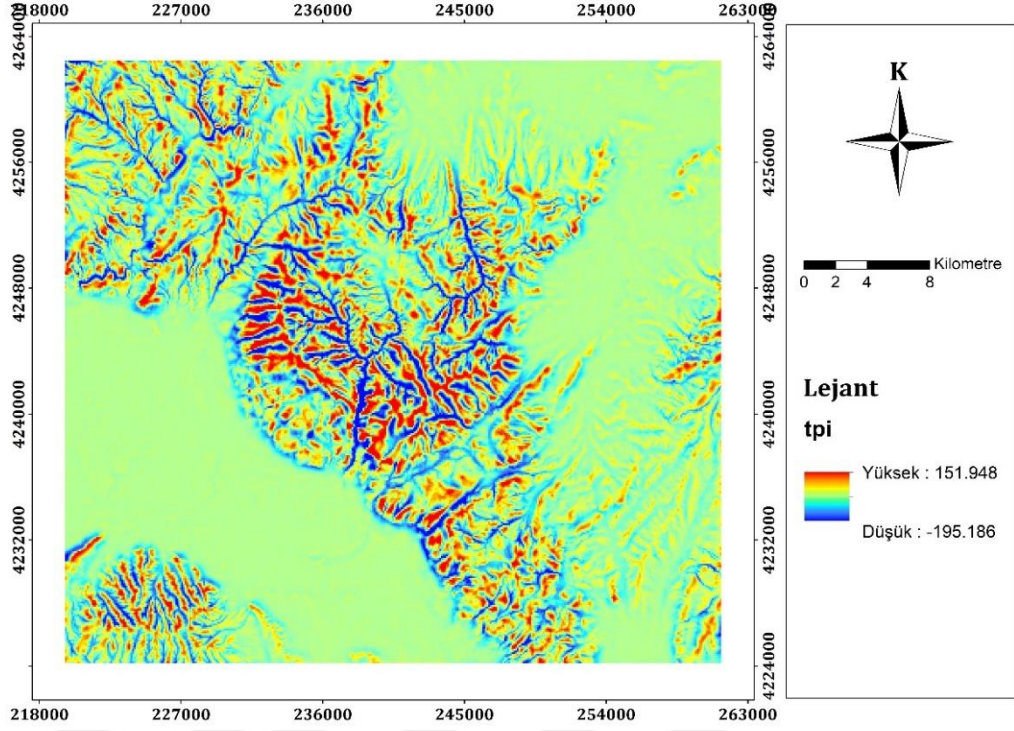


Şekil 3.6. Çalışma alanına ait gölgeleme indeksi haritası

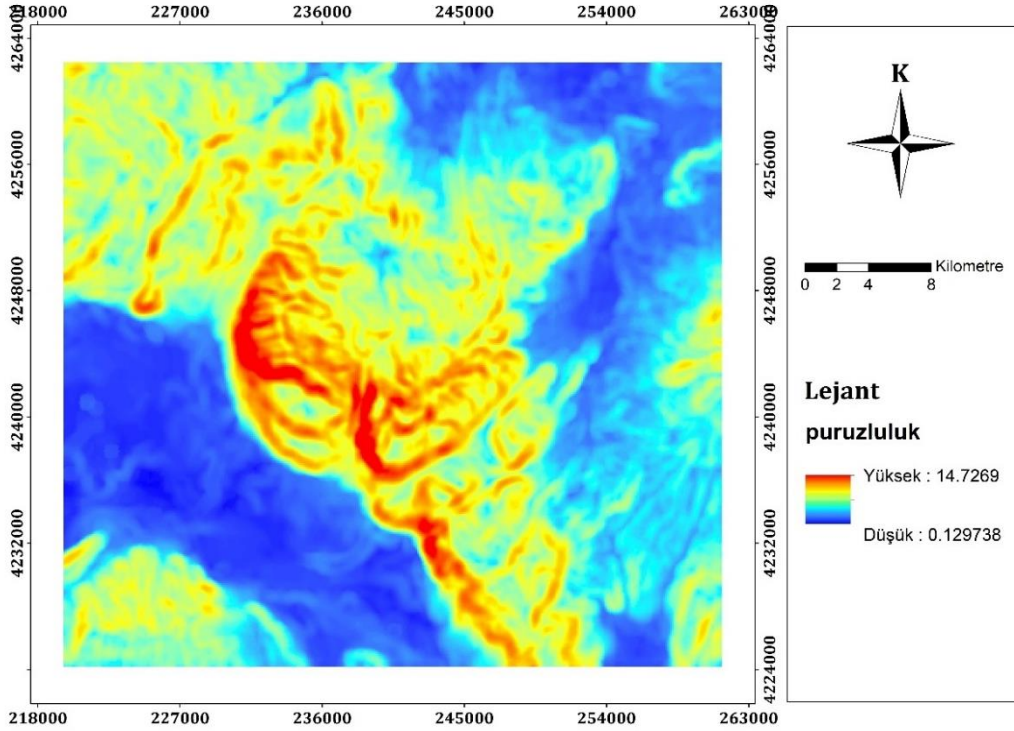


Şekil 3.7. Çalışma alanına ait yerleşim yerlerine uzaklık haritası

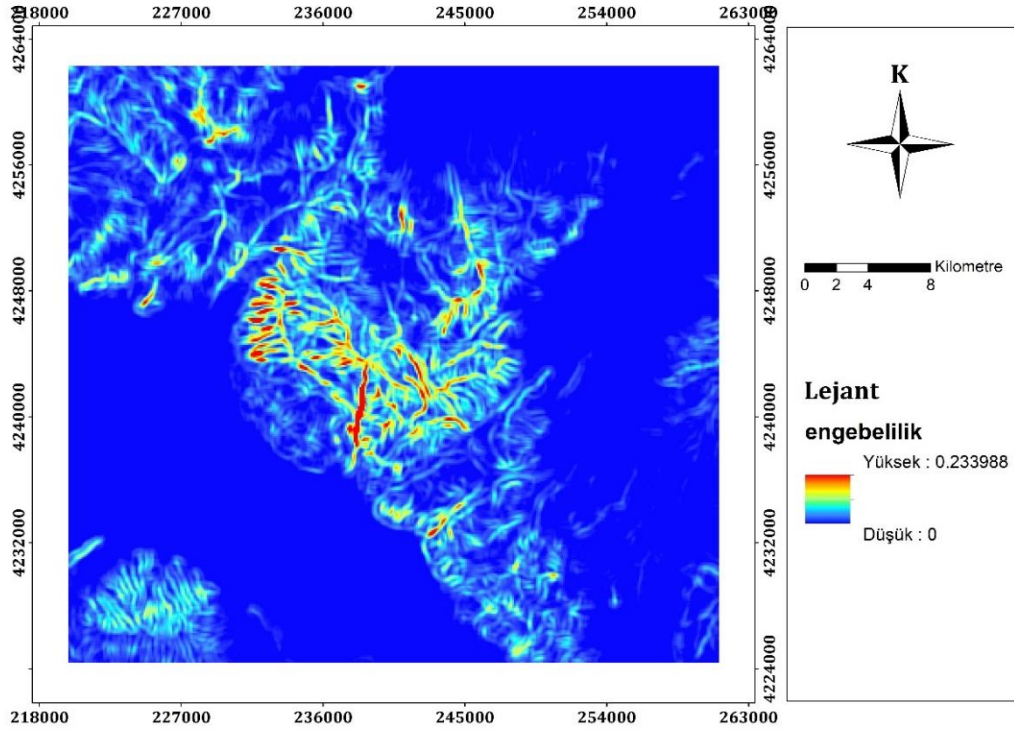
Bu altlıkların elde edilmesinin akabinde “Topografic Tools” eklentisi kullanılarak topoğrafik pozisyon indeksi (Şekil 3.8), “Geomorphometry and Gradient Metrics” eklentisi kullanılarak pürüzlülük indeksi (Şekil 3.9), “Terrain Ruggedness” eklentisi kullanılarak engebелilik indeksi (Şekil 3.10) haritaları elde edilmiştir.



Şekil 3.8. Çalışma alanına ait topografik pozisyon indeksi haritası



Şekil 3.9. Çalışma alanına ait pürüzlülük haritası



Şekil 3.10. Çalışma alanına ait engebelilik indeksi haritası

Bu haritalar elde edildikten sonra ArcMap üzerindeki “raster calculator” seçeneği yardımıyla sıcaklık indeksi (si), radyasyon indeksi (ri) ve bakı uygunluk indeksi (bui) haritaları indekselere özgü denklemler kullanılarak oluşturulmuştur (Şekil 3.11; Şekil 3.12; Şekil 3.13). Bu aşamada kullanılan denklemler ve oluşturulan haritalar aşağıda sıralanmıştır.

$$ri = \frac{[1 - \cos((\pi/180)(Q - 30))]}{2} \quad (3.2)$$

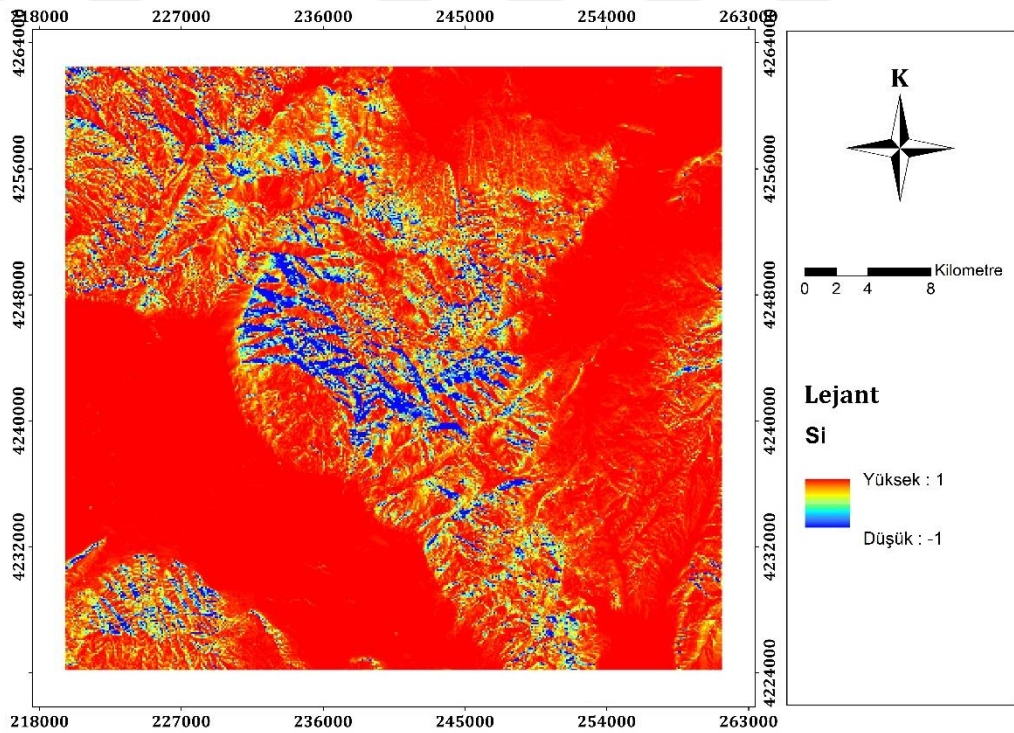
Bu formülde, Q anlamı bakının kuzeye göre olan açısal değeridir. ri değeri 0-1 arasında değişmekte ve Kuzey-kuzeydoğu yönünde bulunan alanlar için 0 değerini alırken, güney-güneybatı yönündeki alanlarda 1 değerini almaktadır (Cazorzi ve Fontana, 1996; Moisen ve Frescino, 2002; Peterson vd., 2007; Aertsen vd., 2010; Wei vd., 2010; Brown ve Ahl, 2011).

$$si = (\cos(Q_{\max} - Q) + 1) \times \tan(\text{eğim}) \quad (3.3)$$

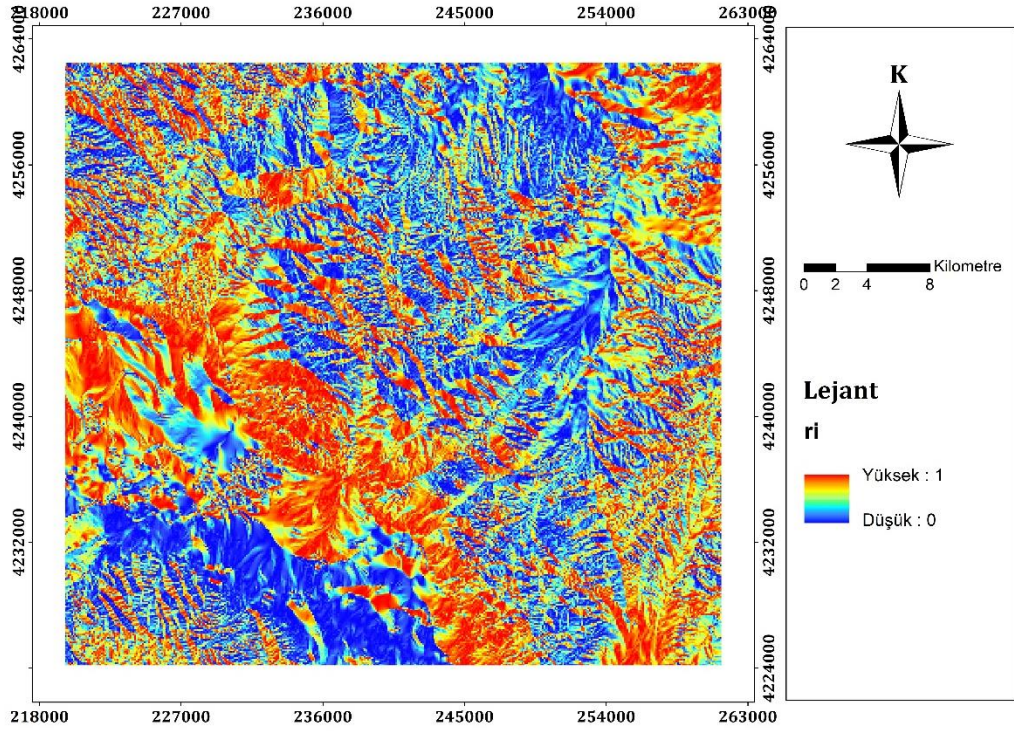
Formüldeki Q_{\max} değeri güney batıya bakan yamaçlardaki en büyük ısı yükü olarak kabul edilmektedir. SI -1 ile 1 arasında bir değere denk düşmektedir (Parker, 1988; Austrheim vd., 1999; Zeleny ve Chytry, 2007; Pal Axel vd., 2009; Anderson vd. 2013).

$$\text{bui} = \cos(Q_{\max} - Q) + 1 \quad (3.4)$$

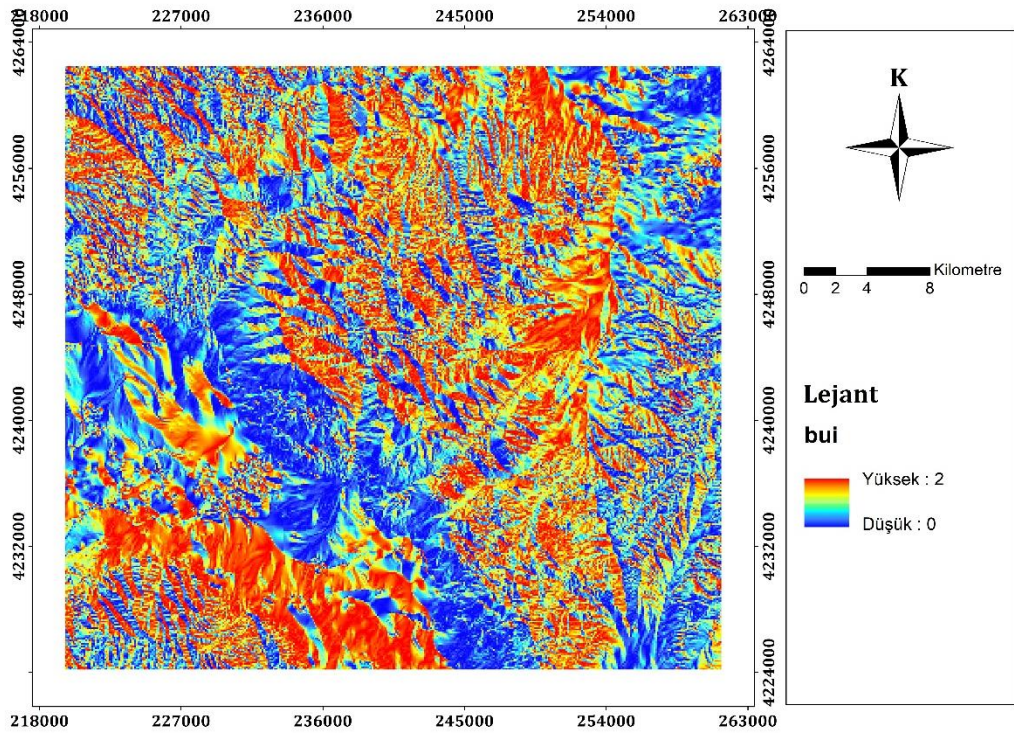
Bui formülde Q bakıy, Q_{\max} ise bakının radyan cinsindeki karşılığıdır ve 45° değerini almaktadır. Bui'de 0 ile 2 arasında bir değere sahiptir (Ewald, 2000; Vanderpuye vd., 2002; Huebner ve Vankat, 2003).



Şekil 3.11. Çalışma alanına ait sıcaklık indeksi haritası



Şekil 3.12. Çalışma alanına ait radyasyon indeksi haritası



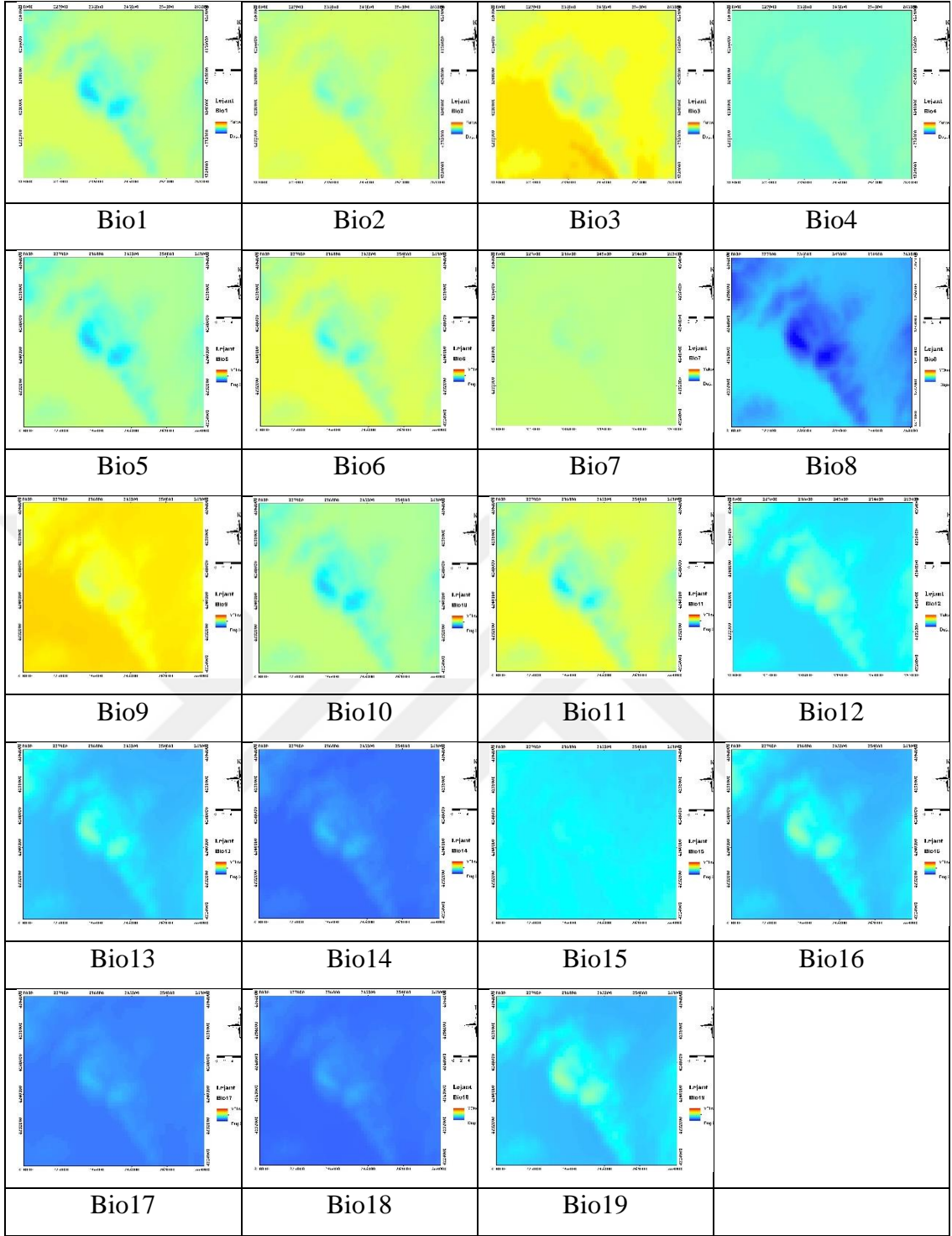
Şekil 3.13. Çalışma alanına ait bakı uygunluk indeksi haritası

Çevresel değişkenlere noktasına son olarak örnek alanlar ArcGis üzerinde amenajman haritası üzerine atılarak her bir örnek alana karşılık gelen vejetasyon tipi istatistik sürecinde kullanılmak üzere Microsoft Excel'de kayıt altına alınmıştır.

Sahadaki vejetasyon tipleri orman alanları(O), orman içi açıklıklar (OT) ve ziraat alanları (Z) olmak üzere 3 farklı şekilde gruplandırılmıştır (Ek izelge 1). Bu gruplandırma yapılırken orman ağacı türlerinin bulunduğu ve belirli bir kapalılığı bulunan alanlar orman olarak, orman içerisindeki ağaçsız veya sadece çalı türlerinin bulunduğu otlak, yaylak, kışlak vb. alanlar orman içi açıklık, tarım faaliyetleri gerçekleştirilen alanlar ise ziraat alanları olarak tanımlanmıştır (Sevgi, 2013).

Değişkenlerin oluşturulması kısmında son olarak iklim değerleri iklim değişkenlerinin üretilmesi aşamasına geçilmiştir. WorldClim (www.worldclim.org) veri tabanından yaklaşık 1 km² çözünürlüklü olarak indirilirken, 19 adet bioiklim değişkeni çalışma alanı ölçeğinde kesilmiştir (şekil 3.14).





Şekil 3.14. Çalışma alanına ait olarak elde edilen bioiklim haritaları

Çalışmada kullanılmak üzere üretilen değişkenler ve kısaltmaları Çizelge 3.3'te yer almaktadır.

Çizelge 3.3. Çalışmada kullanılan değişkenler ve kısaltmaları

Değişkenler	Kısaltmalar	Değişkenler	Kısaltmalar
Eğim (%)	egim	En sıcak ayın en yüksek sıcaklığı	Bio5
Bakı (⁰)	baki	En soğuk ayın en düşük sıcaklığı	Bio6
Yükselti (m)	yukselti	Yıllık sıcaklık	Bio7
Radyasyon indeksi	ri	En nemli üç ayın ortalama sıcaklığı	Bio8
Sıcaklık indeksi	si	En kurak üç ayın ortalama sıcaklığı	Bio9
Bakı uygunluk indeksi	bui	En sıcak üç ayın ortalama sıcaklığı	Bio10
Topoğrafik pozisyon indeksi	tpi	En soğuk üç ayın ortalama sıcaklığı	Bio11
Gölgelenme	golgelene	Yıllık yağış	Bio12
Yerleşim yerine uzaklık	yerlesim	En nemli ayın yağışı	Bio13
Vejetasyon tipi	vej_tip	En kurak ayın yağışı	Bio14
Engebelilik	engebelilik	Mevsimsel yağış	Bio15
Pürüzlülük	puruzluluk	En nemli üç ayın yağışı	Bio16
Yıllık ortalama sıcaklık	Bio1	En kurak üç ayın yağışı	Bio17
Gündüz sınıf ortalaması	Bio2	En sıcak üç ayın yağışı	Bio18
Eş 1s1	Bio3	En soğuk üç ayın yağışı	Bio19
Mevsimsel sıcaklık	Bio4		

3.2.2. İstatistiksel değerlendirme

İstatistiksel süreçte ilk olarak iklim değişkenleri arasındaki korelasyonları belirleyebilmek amacıyla bioiklim değişkenleri arasında Pearson Korelasyon Analizi gerçekleştirilmiştir. Çalışma alanı için elde edilen bioiklim değişkenleri arasında yüksek korelasyon gözlenmesi sebebiyle temsilci bioiklim değişkenini belirleyebilmek amacıyla temel bileşenler analizi uygulanmıştır. Daha sonra çevresel değişkenler ve temsilci bioiklim değişkenleri arasında Pearson Korelasyon Analizi uygulanmıştır ve daha sonraki süreçte çoklu bağlantı problemine neden olmaması gereğiyle 0,85’den büyük korelasyon değeri gösteren değişkenler arasından eleme yapılmıştır.

Değişkenlerin belirlenmesinden sonra sınıflandırma ağacı tekniği (SAT) uygulanarak çalışmaya konu olan Kızıl geyik türünün yöredeki habitat tercihlerinde etkili olan değişkenler belirlenmiştir. Hedef türlere yönelik yapılan modelleme yöntemlerinden en çok tercih edilenlerden birisi SAT’tır. Bu yöntem çalışılacak olan tür yada türlerin hem var hem yok verilerini kullanarak düğüm noktalarında değişkenlere ait alt gruplar meydana getirmektedir. Bu alt gruplar oluşturulurken ise Gini karşıtlık ölçümü ve Gini karşıtlık indeksi ($g(t)$) formülü kullanılmaktadır (Özkan, 2012).

$$g(t) = \sum_{j=i} p(j|t) p(i|t) \quad (3.5)$$

Formülde i ve j bağımlı değişkenin kategorilerini ifade etmektedir. Burdaki dağılım modellemesinde ikili kategorik (var-yok) veri kullanıldığı için eşitlik formülü aşağıdaki gibi olmaktadır.

$$g(t) = 2p(1|t)p(2|t) \quad (3.6)$$

Her bir düğümdeki indeks değerinin sıfıra eşit olması; bütün yenilenmiş kodların sadece tek bir kategoriye ait olduğunda meydana geleceği varsayımına dayanmaktadır. Bir düğümdeki en ideal tahmini yapacak bağımsız değişkeni belirlemek için veri setindeki tüm bağımsız değişkenler hesaba katılır ve en iyi değere karşılık gelen değişken seçilir. Herhangi bir t düğümü için düğümün bir aday ayırıcısı olan s hem sağ taraf ayırımını (t_R) hem de sol taraf ayırımını (t_L) yapar.

$$\emptyset(s,t) = g(t) - p_L g(t_L) - p_R g(t_R) \quad (3.7)$$

Burada p_L sol taraftaki t düğümündeki durumların oranını p_R ise sağ taraftaki bağımlı t düğümündeki durumların oranını vermektedir. Her bir düğümde ikili s için bir aday S veri seti belirlenebilmektedir ve kök düğümü olan t_1 den başlayarak ayırıcı s^* bütün muhtemel S 'ler arasında daha büyük bir karşıtlık azalma değeri ile hesaplanmaktadır.

$$\emptyset(s^*, t_1) = \max_{s \in S} (\emptyset(s, t_1)) \quad (3.8)$$

İdeal bir ayırım s veri setini $g(t_L)=g(t_R)=0$ olacak şekilde iki alt gruba ayırmaktadır. Ayırım homojenlik sağlanana ve benzer tek bir durum kalana kadar devam etmektedir.

Karar ağaçları üretilirken en ideal sonuca ulaşabilmek için veri setindeki aykırı yada uzak gözlemlerden dolayı eğilmiş olabilecek olan ve maksimum düğüm noktasına kadar dallanan ağaç yapılarında budama işlemi yapılmalıdır. Bu aşamada ideal ağaca ulaşabilmek en çok kullanılacak yöntem genelde çapraz geçerlilik testidir. Çapraz geçerlilik testinde veri eşit parçalara ayrılmakta ve her seferinde bir alt grubu test verisi olarak çıkarmak suretiyle verinin ayrıldığı parça sayısı kadar işlem yapmaktadır. Modellerin değerlendirilmesi ve yorumlanmadı aşamasında SAT için

en çok kullanılan yöntemlerden başında AUC (0,90>: mükemmel, 0,90-0,80: iyi, 0,80-0,70: uygun, 0,70-0,60: zayıf, 0,60<: başarısız) değerlerinden faydalanılmaktadır (Araújo vd., 2005; Özkan, 2012). Söz konusu analiz DTREG (Sherrod, 2003) paket programı ile gerçekleştirilmiştir.

SAT ile modelin elde edilmesinden sonra modeldeki düğüm noktalarına ait kurallar Microsoft Excel ortamında “=Eğer(ve())” formülü ile yazılarak her bir piksele yaygınlaştırılmıştır. Bu işlemin neticesinde çalışmanın gerçekleştirildiği yöre için *C. elaphus* türüne ait habitat uygunluk haritası oluşturulmuştur (Özkan, 2012).

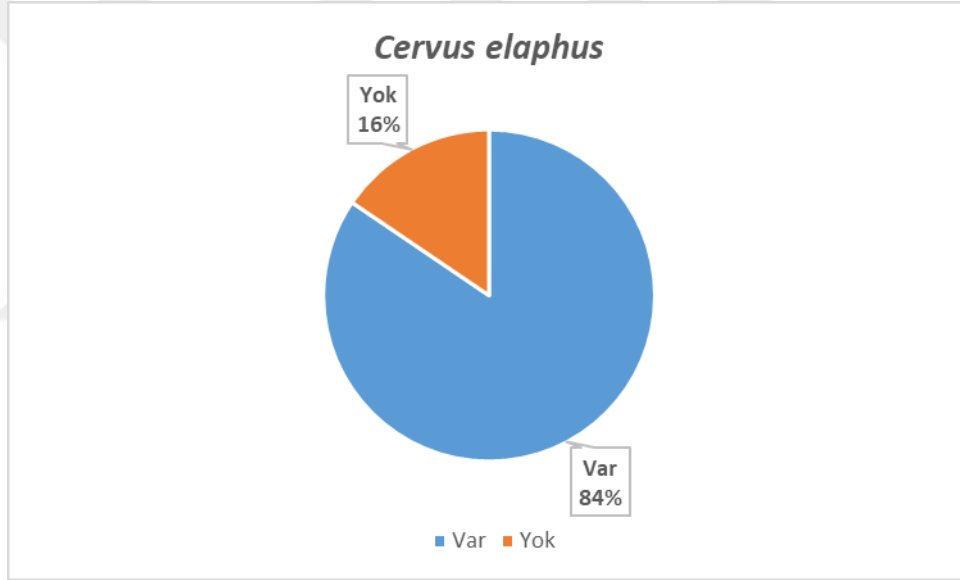


4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Çalışmada elde edilen bulgular ham ve istatistiksel süreç çıktıları olmak üzere iki aşamada irdelenmiştir. Bu aşamalara ait ele edilen bulgular sırası ile ilgili başlıklar altında verilmiştir.

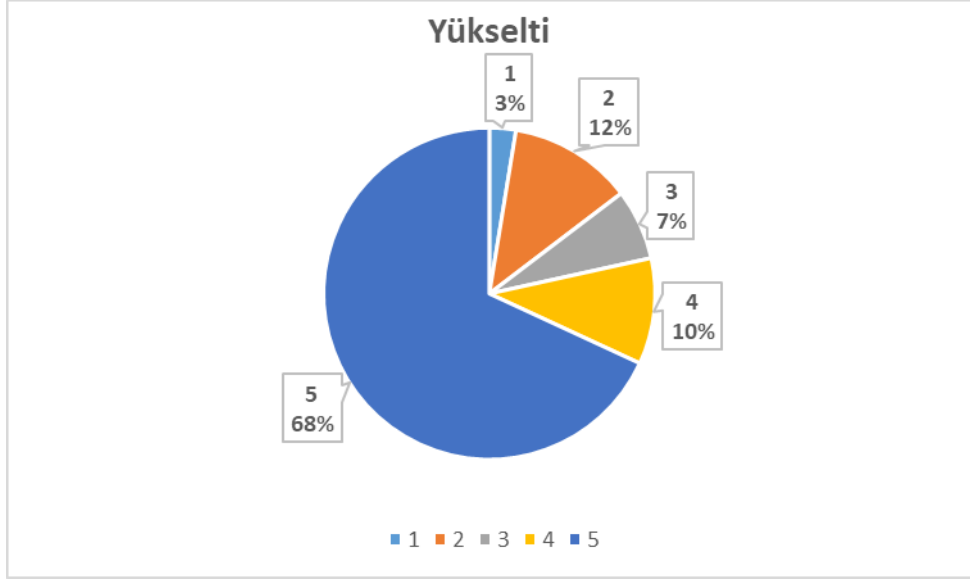
4.1. Çalışmaya ait ham bulgular

Çalışma 159421 ha büyüklüğünde bir alanda gerçekleştirilmiştir. Toplam 116 örnek alandan veri kaydı yapılmıştır. Bu alanların 98'inde hedef türe ait var verisi kaydedilirken, 18 alanda türün var olduğuna ait veri kaydedilememiştir (Şekil 4.1).



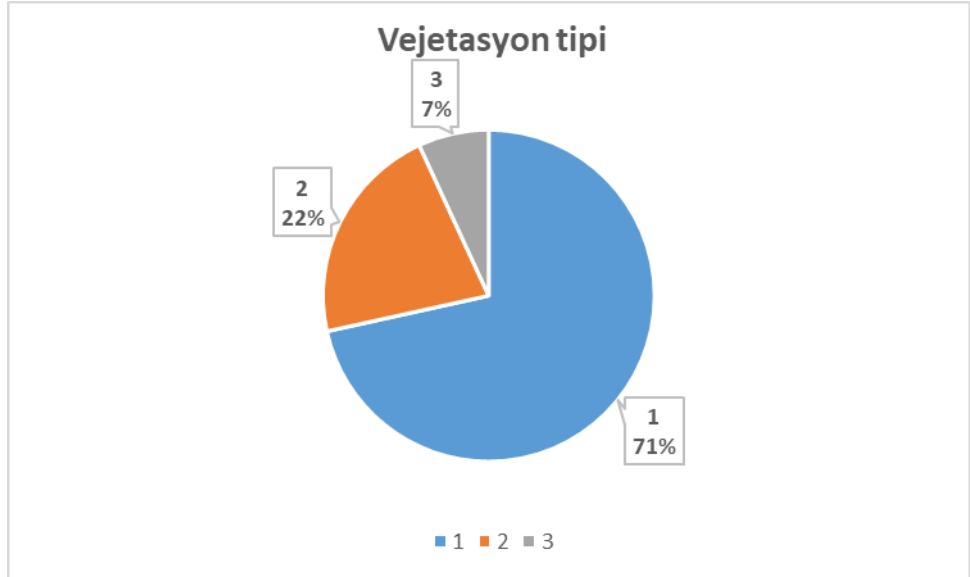
Şekil 4.1. Çalışmada *C. elaphus* türü için kaydedilen var yok verilerinin oranı

Örnek alanlara ait yükselti değerleri incelendiğinde kaydedilen en düşük yükselti değerinin 838 m, en büyük yükselti değerinin ise 1870 m olduğu görülmüştür. Yükselti basamaklarının örnek alanlara yüzdesel dağılımı Şekil 4.2'de ifade edilmiştir.



Şekil 4.2. Örnek alanlarda kaydedilen yükselti değerlerinin yüzdesel dağılımı (1: <1000 m, 2: 1000 m - 1250 m, 3: 1250 m – 1500 m, 4: 1500 m – 1750 m, 5: >1750 m)

Çalışmada örnek alanlar amenajman haritası üzerine applike edilerek örnek alanlara ait vejetasyon tipleri kayıt altına alınmıştır. Bu alanların % 71'i orman alanı iken, % 22'si orman içi açıklık, % 7'si ise ziraat alanı olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Örnek alanlarda kaydedilen vejetasyon tiplerinin yüzdesel dağılımı (1: Ormanlık alanlar, 2: Orman içi açıklıklar, 3: Ziraat alanları)

4.2. İstatistiksel Değerlendirme Sonuçları

Örnek alanlara ait olarak çevresel değişkenlerin ve iklim değişkenlerinin elde edilmesinin sonra bu değişkenler arasından modelleme aşamasında çoklu bağlantı problemine neden olmaması için istatistiksel sürece dahil edilecek olan değişkenler belirlenmiştir. Bu aşamada ilk olarak bioiklim değişkenlerinin birbirleri ile olan korelasyonlarını görebilmek için Pearson Korelasyon Analizi gerçekleştirilmiştir (izelge 4.1). Bioiklim değişkenleri arasında oldukça yüksek bir korelasyon tespit edilmesi üzerine bu değişkenler arasından temsilci bioiklim değişkenlerini belirleyebilmek için Temel Bileşenler Analizi uygulanmıştır. Temel Bileşenler Analizine ait sonuçlara izelge 4.2’de yer verilmiştir.



Çizelge 4.1. Bioiklim değişkenleri arasında uygulanan Pearson Korelasyon Analizi sonuçları

	Bio1	Bio2	Bio3	Bio4	Bio5	Bio6	Bio7	Bio8	Bio9	Bio10	Bio11	Bio12	Bio13	Bio14	Bio15	Bio16	Bio17	Bio18	Bio19	
Bio1	1																			
Bio2	,996**	1																		
Bio3	,884**	,915**	1																	
Bio4	-,841**	-,834**	-,752**	1																
Bio5	1,000**	,996**	,884**	-,831**	1															
Bio6	,999**	,997**	,895**	-,857**	,998**	1														
Bio7	,933**	,921**	,757**	-,618**	,939**	,918**	1													
Bio8	1,000**	,996**	,886**	-,848**	,999**	,999**	,928**	1												
Bio9	1,000**	,996**	,882**	-,829**	1,000**	,998**	,940**	,999**	1											
Bio10	,999**	,995**	,882**	-,821**	1,000**	,997**	,944**	,999**	1,000**	1										
Bio11	1,000**	,996**	,886**	-,848**	,999**	,999**	,928**	1,000**	,999**	,999**	1									
Bio12	-,999**	-,992**	-,865**	,824**	-,999**	-,996**	-,946**	-,998**	-,999**	-,999**	-,998**	1								
Bio13	-,998**	-,989**	-,855**	,824**	-,998**	-,995**	-,946**	-,997**	-,998**	-,998**	-,997**	1,000**	1							
Bio14	-,988**	-,979**	-,844**	,843**	-,988**	-,986**	-,926**	-,988**	-,987**	-,987**	-,988**	,989**	,990**	1						
Bio15	-,963**	-,941**	-,772**	,859**	-,961**	-,961**	-,892**	-,961**	-,962**	-,958**	-,961**	,965**	,970**	,969**	1					
Bio16	-,999**	-,990**	-,861**	,839**	-,998**	-,997**	-,938**	-,998**	-,999**	-,998**	-,998**	,999**	1,000**	,991**	,971**	1				
Bio17	-,999**	-,994**	-,877**	,824**	-,999**	-,997**	-,943**	-,999**	-,999**	-1,000**	-,999**	,999**	,999**	,987**	,959**	,999**	1			
Bio18	-,999**	-,994**	-,876**	,819**	-,999**	-,996**	-,947**	-,998**	-,999**	-,999**	-,998**	,999**	,998**	,987**	,960**	,998**	,999**	1		
Bio19	-,999**	-,990**	-,861**	,839**	-,998**	-,997**	-,938**	-,998**	-,999**	-,998**	-,998**	,999**	1,000**	,991**	,971**	1,000**	,999**	,998**	1	

Çizelge 4.2. Temel Bileşenler Analizi sonucu bioiklim değişkenlerine ait elde edilen bileşen değerleri

Değişkenler	Bileşen değerleri	Değişkenler	Bileşen değerleri
Bio1	1.000	Bio11	1.000
Bio2	0.995	Bio12	-0.999
Bio3	0.883	Bio13	-0.998
Bio4	-0.845	Bio14	-0.99
Bio5	1.000	Bio15	-0.966
Bio6	0.999	Bio16	-0.999
Bio7	0.932	Bio17	-0.999
Bio8	1.000	Bio18	-0.998
Bio9	0.999		
Bio10	0.999		

Çizelge 4.2 incelendiğinde en yüksek ve aynı bileşen değerine sahip bioiklim değişkenlerinin Bio1, Bio5, Bio8 ve Bio11 olduğu görülmektedir. Bu noktadan hareketle daha sonraki süreçler için bu değişkenlerden bio1 seçilmiş ve bir sonraki aşamaya dahil edilmiştir.

Temsilci bioiklim değişkeninin belirlenmesinin ardından bio1 değişkeni de dahil edilerek yine çoklu bağlantı problemini öneleyebilmek adına çevresel değişkenlerin birbirleri ile olan korelasyonları belirlenmiştir (Çizelge 4.3). Uygulanan korelasyon analizi neticesinde değişkenlerin birbirleri ile olan Pearson değerlerine bakılmıştır ve 0.85'den büyük Pearson değerine sahip değişkenler arasında eleme yapılmıştır. Bu aşamada puruzluluk, landform, bui ve bio1 değişkenleri yüksek korelasyon gösterdiği için elenerek daha sonraki süreçlere dahil edilmemiştir. Modellemede kullanılmak üzere seçilen değişkenler Çizelge 4.4'te yer almaktadır.

Çizelge 4.3. Çevresel değişkenler ve temsilci bioiklim değişkeni arasında uygulanan Pearson Korelasyon Analizi sonuçları

	baki	bui	egim	engebe	golge	ri	si	tpi	yrism	yukselt	vej_tip	puruz	Bio1
baki	1												
bui	-,877**	1											
egim	-,455**	,448**	1										
engebelilik	,359**	-,320**	-,213*	1									
gol gelenme	-,600**	,398**	0.026	-,386**	1								
ri	,922**	-,966**	-,467**	,394**	-,588**	1							
si	,640**	-,540**	-,872**	,380**	-,393**	,621**	1						
tpi	-,521**	,352**	,339**	-,739**	,579**	-,485**	-,573**	1					
yerlesim	-,676**	,569**	,485**	-,201*	,424**	-,625**	-,548**	,381**	1				
yukselti	-,846**	,714**	,588**	-,388**	,625**	-,807**	-,700**	,608**	,845**	1			
vej_tip	,435**	-,414**	-,571**	0.079	-0.182	,430**	,494**	-0.114	-,574**	-,550**	1		
puruzluluk	-,487**	,468**	,632**	0.027	,266**	-,520**	-,547**	0.099	,659**	,698**	-,495**	1	
Bio1	,837**	-,724**	-,588**	,277**	-,567**	,798**	,667**	-,467**	-,898**	-,981**	,607**	-,759**	1

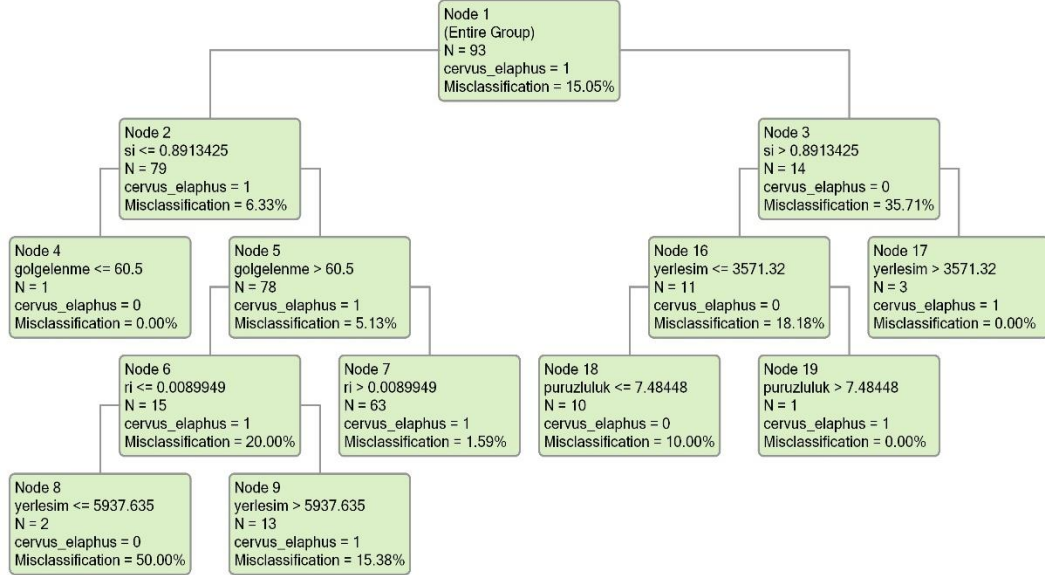
** 0.01 önem seviyesinde korelasyon

* 0.05 önem seviyesinde korelasyon

Çizelge 4.4. İstatistiksel süreçte kullanılmak üzere seçilen değişkenler

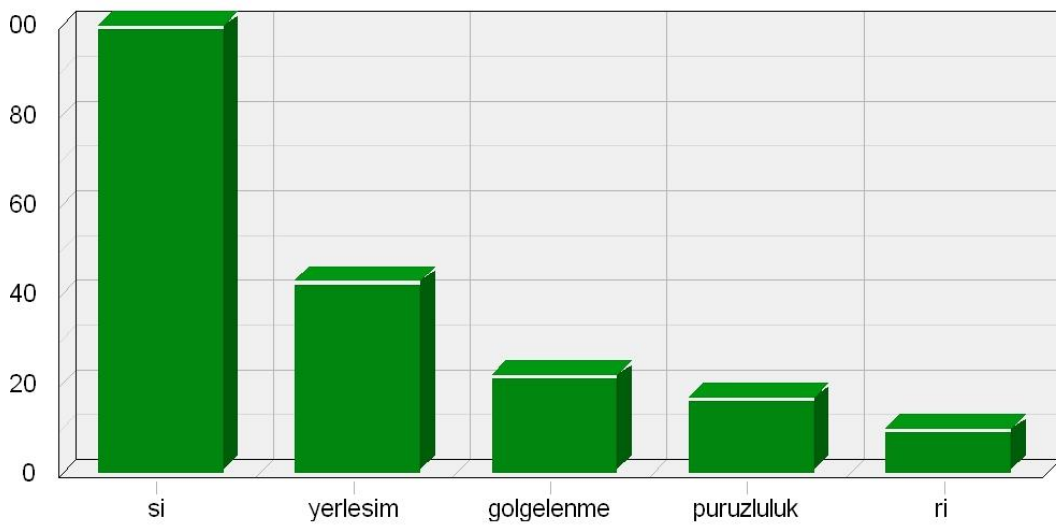
Değişkenler	Kısaltmalar
Yükselti (m)	yukselti
Radyasyon indeksi	ri
Sıcaklık indeksi	si
Topoğrafik pozisyon indeksi	tpi
Göl gelenme	gol gelenme
Yerleşim yerine uzaklık	yerlesim
Vejetasyon tipi	vej_tip
Engebelilik	engebelilik
Pürüzlülük	puruzluluk

Değişkenlerin belirlenmesi ile birlikte SAT ile modelleme işlemi gerçekleştirilmiş ve Kızıl geyik türünün dağılımında etkili olan çevresel değişkenler belirlenmiştir. Elde edilen ağaç model Şekil 4.4'te verilmiştir.



Şekil 4.4. Kızıl geyik (*Cervus elaphus*) için elde edilen sınıflandırma ağacı modeli

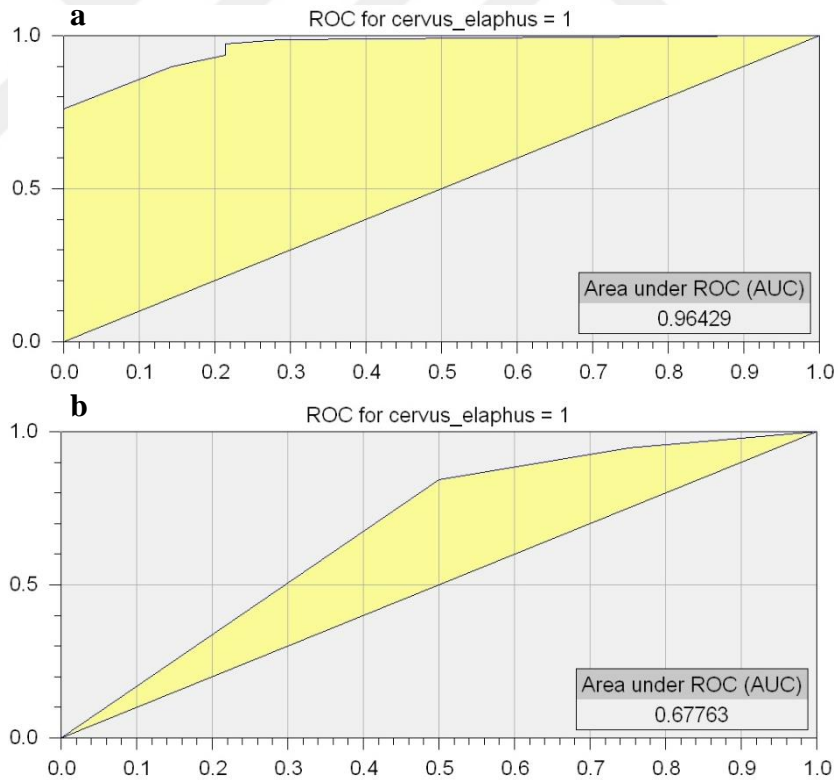
Elde edilen ağaç model 5 değişken ile oluşmuştur. Bu değişkenlerden modele en fazla katkıyı sıcaklık indeksi değişkeni yaparken en az katkıyı ise radyasyon indeksi değişkeni yapmıştır (Şekil 4.5).



Şekil 4.5. Modele katkı yapan değişkenlerin katkı oranları

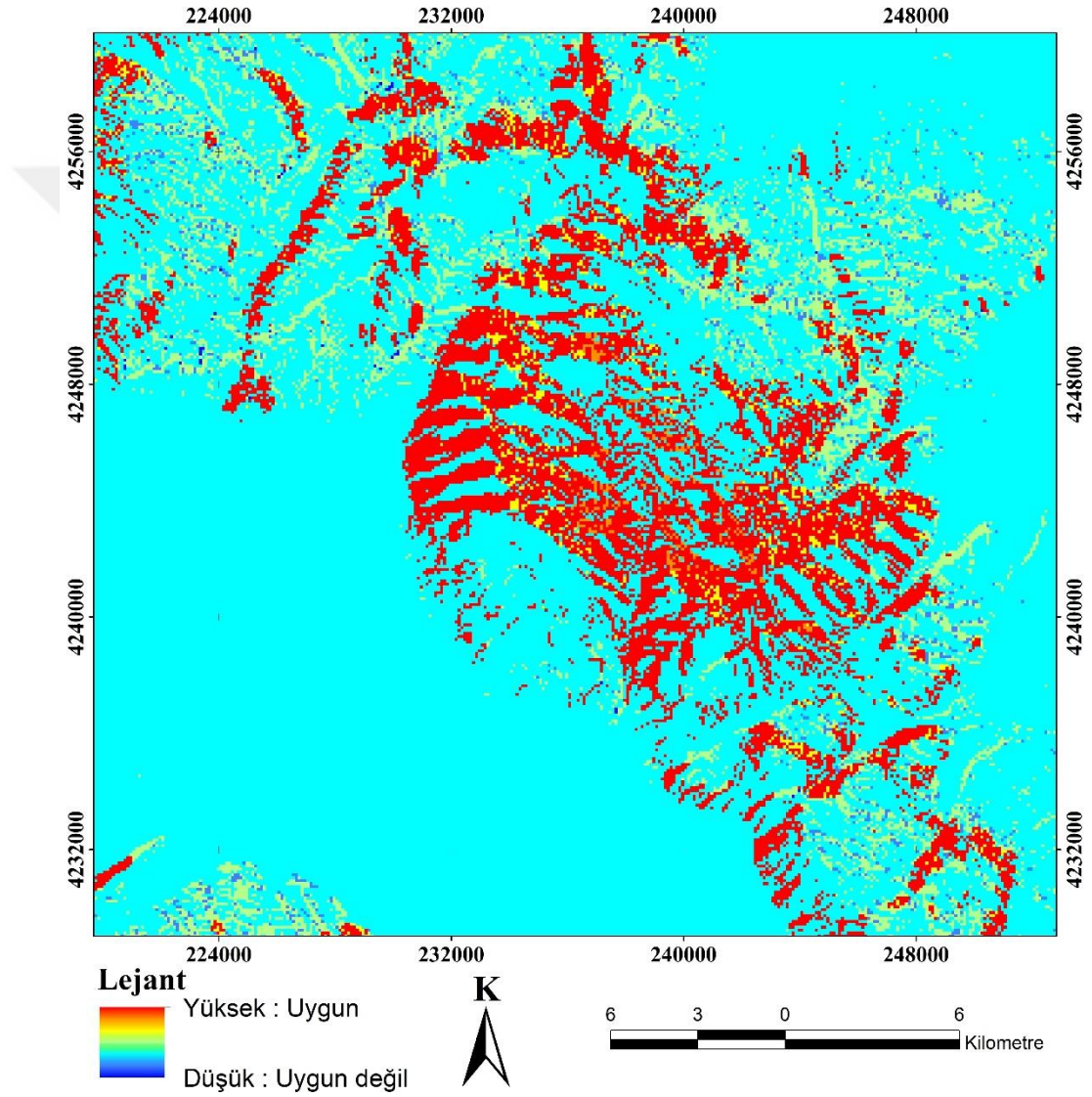
Modele göre sıcaklık indeksi değerinin 0.89'dan küçük veya eşit olduğu, bu alanların içerisinde gölgelenme indeksi değerinin 60.5' den büyük, radyasyon indeksi değerinin 0.009'dan büyük olduğu alanların türün dağılımında birinci derecede etkili olduğu tespit edilmiştir. Radyasyon indeksi değerinin 0.009'dan küçük veya eşit olduğu alanlarda ise en yakın yerleşim yerine uzaklık değerinin 5937.635' den büyük olduğu alanların ikinci derece en ideal alanlar olduğu tespit edilmiştir. Sıcaklık indeksi değerinin 0.89'dan büyük olduğu, yerleşim yerine uzaklık değerinin 3571.32'den küçük olduğu ve pürüzlülük değerinin 7.48'den küçük veya eşit olduğu alanların türün yöredeki dağılımı açısından uygun olmadığı grlmştir.

Elde edilen ağaç modelin eğirimi veri setine ait AUC değeri 0.96, test veri setine ait AUC değeri ise 0.68 olarak tespit edilmiş olup, modelin eğitimi seti ve test setine ait AUC değerlerinin kabul edilebilir seviyede olduğu anlaşılmıştır. Söz konusu AUC değerine ait grafikler Şekil 4.6'da verilmiştir.



Şekil 4.6. Sınıflandırma ağaı tekniği ile elde edilen modelin eğitimi veri seti (a) ve test veri seti (b) ROC grafikleri

Kızıl geyik türünün habitat uygunluk modellemesi sonucunda elde edilen sınıflandırma ağacı modeli; Microsoft Office Excel yazılımı yardımıyla model ağaçtaki nihai düğüm noktalarının kurallarının çalışma alanı için oluşturulan ve her bir piksel için çevresel değişkenlerin değerlerini içeren karelej matrisi üzerinde tanımlanmış ve her bir piksel için yaygınlaştırılmıştır. Yaygınlaştırma sonucu elde edilen kesitirim değerleri ArcMap 10.2 programında raster dosyasına dönüştürülerek görsel hale getirilmiştir ve habitat uygunluk haritası elde edilmiştir (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Kızıl geyik için sınıflandırma ağacı tekniği ile elde edilen habitat uygunluk haritası

5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Kızıl geyik Türkiye'deki memeli yaban hayvanları arasında yer alan ve korunması ve yönetilmesi gereken bir türdür. Bu çalışmada Kızıl geyiğin korunması geliştirilmesi için önemli olan habitat isteklerini ortaya koyma ve bu tarz çalışmalara yol gösterici olması bakımından son derece önemlidir. Oruç (2017), Eskişehir-Çatacık yöresinde bulunan Kızıl geyik için habitat uygunluğunun uydu verileri ve çevresel değişkenler kullanılarak modellenmesi ve habitat uygunluk haritalarının elde edilmesi isimli tez çalışmasında MAXENT yöntemi kullanılarak habitat uygunluk modellemesini ve haritalamasını gerçekleştirmiştir. Bu çalışma sadece var verilerini kullanan ilk modelleme çalışması olmuştur. Bu tez çalışmasının özgün değeri ise Var-yok verilerini birlikte kullanan Sınıflandırma Ağacı yöntemiyle Kızıl geyiğin habitat uygunluk modellemesi ve potansiyel dağılımını ortaya koymasındadır. Elde ettiğimiz model roc değerleri bakımında geçerli ve başarılı bir modeldir.

Kızıl geyik ülkemizde habitatlarının azalması, biyolojik çeşitliliğin göstergesi olması, popülasyonlarının lokal olması, avcılık baskısı gibi faktörlerin tehdidi altında olması bakımından önem arz etmektedir (Megüllüoğlu ve Bilgin, 2019). Kızıl geyik ülkemizde yasalarla T.C. Tarım Ve Orman Bakanlığı, Doğa koruma ve Milliparklar Genel Müdürlüğü tarafında korunmaktadır.

Kızıl geyiğin habitat tercihinde orman, orman içi açıklık ve ziraat alanlarına bakıldığında en çok ormanlık alanları tercih ettiği görülmektedir. Bu durum literatürle uyumludur çünkü Kızıl geyiğin orman ve orman içi açıklık olduğu alanları tercih ettiği bilinmektedir. (Turan, 1984; Beşkardeş, 2016). Yine normal kapalılığın olduğu ormanları daha fazla tercih ettiği önceki çalışmalarda da desteklenmektedir (Oruç vd., 2017). Dolayısıyla Kızıl geyiğin habitatının temel unsurunun orman yapısı olduğu söylenebilmektedir. Kızıl geyiklerin, ormanları yaz aylarında, dinlenmek, güneş ışığından korunmak, kış aylarından ise gizlenmek, ağaç yaprakları ve diğer bitkilerle beslenmek amacıyla kullandıkları ifade edilmektedir (Oğurlu, 1992).

Pürüzülük genel olarak eğimle ilgili olan bir husustur ve Kızıl geyik fazla eğimli alanları tercih etmemektedir. Literatüre bakıldığında da eğimin düşük olduğu habitatları daha çok tercih ettiği söylenmektedir (Liu vd., 2003; Chang ve Xiao,

1988). Kızıl geyiğin engebeliğin ve eğimin fazla olduğu alanları tercih etmediği özellikle de anne olan geyiklerin çok fazla tedirgin olduğu söylenmektedir (Birecikligil vd., 2013). Kızıl geyikler için pürüzlüğün fazla olduğu alanların gizlenme ve hareket etme bakımında uygun olmadığı düşünülmektedir.

Kızıl geyiğin gölgelenmenin yüksek olduğu alanları tercih ettiği belirlenmiştir. Çünkü genel olarak zaten Kızıl geyik düz geniş alanları fazla tercih etmemektedir. Yöre itibarıyla de çok geniş düzlüklerden vadi tabanı ve yamaçlar çalışma alanında daha fazla bulunmaktadır. Bu durumda gölgelenmenin yüksek olmasına sebep olmaktadır. Dolayısıyla gölgelenme aslında habitat tercihi bakımında belirleyici rol oynayan bir değişken olmaktadır. Gerek bu çalışmada gerekse başka çalışmalarda da bu indeks kullanılabileceği anlaşılmaktadır.

Kızıl geyikler yerleşim yerlerine uzak alanları tercih ettiği görülmektedir. Çünkü Kızıl geyik için önemli tehditlerin başında avcılık ve insan aktiviteleri gelmektedir. Dolayısıyla insan etkileri azaldıkça geyikler daha az tedirgin olmakta ve bu alanları daha çok tercih etmektedir. Oruç (2017)'a göre de insan baskısından uzak alanlarda daha fazla Kızıl geyik görülmektedir. Telesco vd. (2007), yaptıkları çalışmada nüfus yoğunluğunun az olduğu alanlarda Kızıl geyiklerin daha fazla bulduklarını tespit etmişlerdir.

Radyasyon indeksinin aslında modele etkisinin düşük olduğu görülmekle birlikte Kızıl geyiğin daha çok kuzeyli bakıların tercih edildiği anlaşılmaktadır. Bu durumda kuzeyli bakıların çeşitlilik bakımından zengin olduğu düşünülmektedir. Çeşitliliğin yüksek olduğu bu bakıların besin yönünden zengin olmasında dolayı Kızıl geyiğin bu alanları tercih ettiği varsayılmaktadır.

Kızıl geyik türünün çok sıcak alanları tercih etmediği belirlenmiştir. Çünkü aşırı sıcak alanların yiyecek, beslenme ve su ihtiyacı bakımında sıkıntı oluşturacağı düşünülmektedir. Oruç vd. (2017)'ne göre Kızıl geyik türü için yıllık ortalama sıcaklık değerleri 7,4 °C ile 8 °C derece arasında uygun olmaktadır. Aslında doğrudan Kızıl geyikle sıcaklık arasında yapılan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ama Kızıl geyiğin aşırı sıcak ve soğuk alanları tercih etmediği söylenebilmektedir. Çünkü

aşırı sıcak ve soğuk alanlar gerek beslenme gerekse barınma bakımından uygun alanlar değildir.

Habitat uygunluk haritasına bakıldığına geniş düzlük alanların, yerleşime yakın alanların yani insan etkileşiminin fazla olduğu alanların habitat uygunluğunun düşük olduğu görülmektedir. Vadiler, tepeler ve belli yoğunlukta vejetasyonun olduğu alanlar ise uygun alanlar olarak görülmektedir.

Kızıl geyik dünyada ve ülkemizde av turizminde kullanılan memeli türlerin başında gelmektedir. Dolayısıyla bu türün iyi şekilde korunma ve faydalanma planlarının yapılması gerekmektedir. Bu planlama için doğruluğu kontrol edilebilir yöntemler tercih edilmelidir. Günümüzde bunun için istatistik yöntemleri içeren paket programlar oldukça fazladır. Bu güncel tekniklerin kullanılarak türlerin habitatları ve potansiyel dağılım alanlarının bilinmesi büyük önem arz etmektedir. Bu bakımdan çalışmamızın modelleme tekniği ve coğrafi bilgi sistemlerini içeren örnekleri buldurması bakımından literatüre katkı yapacağı düşünülmektedir

Kızıl geyik türünün ülkemizde potansiyel sahalarının var olduğu bilinmektedir. Çünkü çeşitli sebeplerle doğal yayılış alanları günümüzde azalmıştır. Potansiyel alanlardaki yayılışlarının artırılması için yerleştirme çalışmaları yapılmalıdır. Yerleştirme çalışmaları için her sahanın habitat uygunluk modelleri ve potansiyel dağılım haritalarının belirlenmesi bunun sonucunda ise gerekli faaliyetlerin yapılması gerekmektedir. Bu sebeple çalışma Kızıl geyik için örnek çalışmalardan birisi olacaktır.

Kızıl geyik için yapılan bu çalışma yöre de faaliyet gösterecek kurum yada kuruluşların gelecekte yapacakları faaliyetleri planlamalarında yol gösterici olacaktır. Çünkü Kızıl geyik için yörede yapılacak faaliyetler ister istemez habitatlar üzerinde tehditler oluşturacaktır.

Koruma bakımından çalışma alanı değerlendirilmesi habitatların devamı açısından önemlidir. Kızıl geyiklerin bulunduğu Akdağ yöresinde insan tehdidinin olduğu son derece açıktır. Çünkü alana araçla ulaşım her yönden oldukça rahattır. Bu da sahanın kaçak avcılık için oldukça elverişli olduğu anlamına gelmektedir. Ayrıca sahadaki

uygun yolların fazla olması alana yapılacak ziyaretçi sayısının da fazla olmasına neden olmaktadır. Korunan alanların ziyaretçi sayısı aslında farkındalık oluşturması bakımında önemlidir. Ancak alan kullanımının tamamen yetkililer tarafından kontrollü olarak sağlanması büyük önem arz etmektedir. Özellikle çiftleşme ve doğum zamanlarında sahanın kullanımı azaltılmalıdır. Ziyaretçilerin sahayı kullanımının denetlenmesi ve kaçak avcılığın engellenmesi türün yöredeki devamlılığı açısından önem arz etmektedir.



KAYNAKLAR

- Adrados, C., Baltzinger, C., Janeau, G. & Pépin, D., (2008). Red deer *Cervus elaphus* resting place characteristics obtained from differential GPS data in a forest habitat. *European Journal of Wildlife Research*, 54(3), 487-494.
- Aertsen, W., Kint, V., Van Orshoven, J., Özkan, K. & Muys, B., (2010). Comparison and ranking of different modelling techniques for prediction of site index in Mediterranean mountain forests. *Ecological Modelling*, 221, 1119-1130.
- Aksan, Ş., Özdemir, İ. & Oğurlu, İ. (2014). Modeling the Distributions of Some Wild Mammalian Species in Gölcük Natural Park: *Biological Diversity and Conservation*. ISSN 1308-8084. 7/1, Turkey.
- Anderson, G. B., Bell, M. L. & Peng, R. D. (2013). Methods to Calculate the Heat Index as an Exposure Metric in Environmental Health Research. *Environmental Health Perspectives*, 121, 10.
- Aslım, G., Yiğit, A., İzmirli, S. & Yaşar, A. (2012). Hayvan koruma kavramı ve biyoetik çerçevesinde yaban hayatı koruma ve yaban hayatı geliştirme sahaları. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 18(4), 657-662.
- Austrheim, G., Gunilla, E., Olsson, A. & Grontvedt, E., (1999). Land – use impact on plant communities in semi-natural sub-alpine grasslands of Budalen, central Norway. *Biological Conservation*, 87, 369-379.
- Avcı, M., Oğurlu, İ. & Sarıkaya, O., (2005). *Kasnak Meşesi Tabiatı Koruma Alanı Faunası Üzerine Araştırmalar*. Korunan Doğal Alanlar Sempozyumu, Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi, 8-10 Eylül, Bildiri Kitabı, 599-607, Isparta.
- Baddeley, J. C., (1985). Assessment of Wild Animal Abundance, F. R. I. Bulletin, No 106, Protection Forestry Division, Forest Research Institute, 44 pp.
- Beşkardeş V., (2016). Yedigöller yaban hayatı geliştirme sahasındaki iri cüsseli memeli hayvanlar ve sonbahar dönemi habitat tercihleri. Düzce Üniversitesi, *Orman Fakültesi Ormancılık Dergisi*, 1, 137- 144.
- Birecikligil, S., Çelekli, F., Çelekli, A. & Çiçek, E., (2013). Karagöl Mevkiinde (Nurdağı, Gaziantep) Doğaya Salınan Kızıl Geyik (*Cervus elaphus*)'ların İzleme Programı. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 2(1), 26-33.
- Brown Jr., S., R., Ahl, R., S. 2011. The region 1 existing vegetation mapping program (VMap) beaverhead-deerlodge methodology. Region One Vegetation Classification, Mapping, Inventory and Analysis Report, No:11-02, 1-18.

- Cazorzi, F. & Fontana, G. D. (1996). Snowmelt modelling by combining air temperature and a distributed radiation index. *Journal of Hydrology*, 181, 169-187.
- Chang, H. & Xiao, Q., (1988). Selection of winter habitat of red deer in dailing region. [J]. *Acta Theriologica Sinica*, 8(2), 81-88.
- Çakmakoglu, A., (1986). Çivril-Banaz-Sandıklı-Dinar Arasındaki Bölgenin Jeolojisi “Ön Rapor”, MTA Rapor No: 8062 Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara.
- Dönmez, Y., (1984). Umumi Klimatoloji ve İklim Çalışmaları, İstanbul Üniversitesi. Coğrafya Enstitü Yayınları, (102).
- Duman, H., Ayteç, Z., Ekici, M., Karaveliogullari, E. A., Donmez, A. & Duran, A. (1995). Three new species (Labiatae) from Turkey. *Flora Mediterranea*, 5, 221-8.
- Erik, S., Tarikhaya, B. & (2004), Türkiye Florası Üzerine, *Kebikeç*. 17, 139-163.
- Ertuğrul, E. T., Mert, A. & Oğurlu, İ., (2017). Burdur Gölü Havzasında bazı yaban hayvanlarının habitat uygunluk haritalaması. *Turkish Journal of Forestry*, 18(2), 149-154.
- Ewald, J., (2000). The partial influence of Norway spruce stands on understorey vegetation in Montane forests of the Bavarian Alps. *Mountain Research and Development*, 20(4), 364-371.
- Frair, J. L., Nielsen, S. E., Merrill, E. H., Lele, S. R., Boyce, M. S., Munro, R. H. & Beyer, H. L., (2004). Removing GPS collar bias in habitat selection studies. *Journal of Applied Ecology*, 41(2), 201-212.
- Frair, J. L., Merrill, E. H., Visscher, D. R., Fortin, D., Beyer, H. L. & Morales, J. M., (2005). Scales of movement by elk (*Cervus elaphus*) in response to heterogeneity in forage resources and predation risk. *Landscape ecology*, 20(3), 273-287.
- Georgii, B., (1981). Activity patterns of female red deer (*Cervus elaphus* L.) in the Alps. *Oecologia*, 49(1), 127-136.
- Godvik, I. M. R., Loe, L. E., Vik, J. O., Veiberg, V., Langvatn, R. & Mysterud, A., (2009). Temporal scales, trade-offs, and functional responses in red deer habitat selection. *Ecology*, 90(3), 699-710.
- Guisan, A. & Zimmermann, N. E., (2000). Predictive Habitat Distribution Models In Ecology. *Ecological modelling*, 135(2), 147-186.
- Hernández, L. & Laundré, J. W., (2005). Foraging in the ‘landscape of fear’ and its implications for habitat use and diet quality of elk *Cervus elaphus* and bison *Bison bison*. *Wildlife Biology*, 11(3), 215-221.

- Huebner, C. D. & Vankat, J. L. (2003). The importance of environment vs. disturbance in the vegetation mosaic of Central Arizona. *Journal of Vegetation Science*, 14, 25-34.
- Iğircık, M., (2008). Kazdağı Yöresinde Yaban Hayatı Kaynaklarının Yaban Hayatı Kaynaklarının Yönetim Çalışmalarına İlgili Kesimlerin Katkı ve Katılımlarının Araştırılması. Ege Ormancılık Araştırma Müdürlüğü-Teknik Bülten, s:41, İzmir
- Jayakody, S., Sibbald, A. M., Gordon, I. J. & Lambin, X., (2008). Red deer *Cervus elaphus* vigilance behaviour differs with habitat and type of human disturbance. *Wildlife biology*, 14(1), 81-92.
- Latham, J., Staines, B. W. & Gorman, M. L. (1996). The relative densities of red (*Cervus elaphus*) and roe (*Capreolus capreolus*) deer and their relationship in Scottish plantation forests. *Journal of Zoology*, 240(2), 285-299.
- Latham, J., Staines, B. W. & Gorman, M. L., (1997). Correlations of red (*Cervus elaphus*) and roe (*Capreolus capreolus*) deer densities in Scottish forests with environmental variables. *Journal of Zoology*, 242(4), 681-704.
- Licoppe, A. M., (2006). The diurnal habitat used by red deer (*Cervus elaphus* L.) in the Haute Ardenne. *European Journal of Wildlife Research*, 52(3), 164-170.
- Liu, Z., Cao, L., Zhai, H., Hu, T. & Wang, M., (2003). Winter habitat selection by red deer (*Cervus elaphus alxaiicus*) in Helan Mountain, China. *Zoological research*, 25(5), 403-409.
- Mengüllüoğlu, D. & Bilgin, C.C., (2010). Ankara Civarında Bir Kızıl Geyik (*Cervus elaphus* L.) Populasyonunun Mevsimlere Göre Günlük Aktivitesi Ve Predatör Ve Evcil Sürülerle İlişkisi. Ankara.
- Mert, A. & Yalçınkaya, B., (2016). The relation of edge effect on some wild mammals in Burdur-Ağlasun (Turkey) district. *Biological Diversity and Conservation*, ISSN, 1308-8084.
- Millspaugh, J. J., Raedeke, K. J., Brundige, G. C., & Willmott, C. C., (1998). Summer bed sites of elk (*Cervus elaphus*) in the Black Hills, South Dakota: considerations for thermal cover management. *The American Midland Naturalist*, 139(1), 133-141.
- Moisen, G., G. & Frescino, T., S., (2002). Comparing five modelling techniques for predicting forest characteristics. *Ecological Modelling*, 157, 209-225.
- Mysterud, A., Larsen, P.K., Ims, R.A. & Østbye, E., (1999): Habitat selection by roe deer and sheep: does habitat ranking reflect resource availability? *Canadian Journal of Zoology*, 77, 776-783

- Nugent, G., Parkes, J. P. & Tustin, K. G., (1987). Changes in the density and distribution of red deer and wapiti in northern Fiordland. *New Zealand journal of ecology*, 11-21.
- Oğurlu, İ. (1992). *Çatacık koruma-üretim sahasında geyik populasyon ekolojisi üzerine araştırmalar*. Karadeniz Teknik Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 250s, Trabzon.
- Oğurlu, İ., (2001). *Yaban Hayatı Ekolojisi*. Süleyman Demirel Üniversitesi Yayınları, 19, Isparta.
- Oğurlu, İ., (2003). Yaban Hayatında Envanter. TC Çevre ve Orman Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Av ve Yaban Hayatı Dairesi Başkanlığı Matbaası, 208s, Ankara.
- Oğurlu, İ., (2004). Ormancılıkta Yaban Hayatı Ders Notu. Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi.
- Oğurlu, İ., (2008). Yaban Hayatı Kaynaklarımızın Yönetimi Üzerine. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, (A:2), ISSN:1302-7084, 35-88.
- Oğurlu, İ. & Yavuz, H., (1999). A Computer Programme for Determining Habitat Preference Based on Dung Frequencies of Some Herbivore Mammals. *Turkish Journal of Zoology*, 23(EK1), 241-248.
- Oruç, M. S., Mert, A. & Özdemir, İ., (2017). Eskişehir Çatacık Yöresinde, Çevresel Değişkenler Kullanılarak Kızılgeyik İçin (*Cervus elaphus* L.) Habitat Uygunluğunun Modellenmesi. *Bilge International Journal of Science and Technology Research*, 1(2), 135-142.
- Oruç, M.S., (2017). *Eskişehir-Çatacık yöresinde, uydu verileri ve çevresel değişkenler kullanılarak kızılgeyik için (Cervus elaphus L.) habitat uygunluğunun modellenmesi*. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, 114s.
- Osborne, B. C., (1984). Habitat use by red deer (*Cervus elaphus* L.) and hill sheep in the West Highlands. *Journal of Applied Ecology*, 497-506.
- Özkan, K., (2009). Yaban Hayatı Ekolojisi'nde Analitik Değerlendirme Açısından Uygun Envanter Metodu Üzerine Bir Öneri. *Turkish Journal of Forestry*, 2, 160-169.
- Özkan, K., (2012). Sınıflandırma ve regresyon ağacı tekniği (SRAT) ile ekolojik verinin modellenmesi. *SDÜ Orman Fakültesi Dergisi*, 13, 1-4.
- Pal Axel, O., Linda-Maria, M. & Hans Henrik, B., (2009). Acidification of sandy grasslands – consequences for plant diversity. *Applied Vegetation Science*, 12, 350-361.

- Parker, K. C. (1988). Environmental relationships and vegetation associates of columnar cacti in the northern Sonoran Desert. *Vegetatio*, 78, 125-140.
- Patthey, P., (2003). Habitat and corridor selection of an expanding red deer (*Cervus elaphus*) population.
- Pérez-Barbería, F. J., Hooper, R. J. & Gordon, I. J., (2013). Long-term density-dependent changes in habitat selection in red deer (*Cervus elaphus*). *Oecologia*, 173(3), 837-847.
- Peterson, A., T., Papeş, M. & Eaton, M., (2007). Transferability and model evaluation in ecological niche modeling: a comparison of Garp and Maxent. *Ecography*, 30, 550–560.
- Putman, R. J. & Staines, B. W., (2004). Supplementary winter feeding of wild red deer *Cervus elaphus* in Europe and North America: justifications, feeding practice and effectiveness. *Mammal Review*, 34(4), 285-306.
- Sevgi, O., (2013). Orman (-lar), ormanlık alan ve orman alanı terimleri: kullanım sorunları ve öneriler. *Avrasya Terim Dergisi*, 1(1), 59-73.
- Soyumert, A., Tavşanoğlu, Ç., Macar, O., Kaynaş, B. Y. & Gürkan, B., (2010). Presence of large and medium-sized mammals in a burned pine forest in southwestern Turkey. *Hystrix Italian Journal of Mammalogy*, 21(1), 97-102.
- Straus, L. G., (1981). On the habitat and diet of *Cervus elaphus*. *Munibe*, 33(3-4), 175-182.
- Süel, H., (2014). *Isparta-Sütçüler Yöresinde Av Türlerinin Habitat Uygunluk Modellemesi*. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı. Doktora Tezi, 151s., Isparta.
- Szemethy L., Heltai M., Mátrai K. & Petã Z., (1998). Home ranges and habitat selection of red deer (*Cervus elaphus*) on a lowland area. *Gibier Fauna Sauvage* 15, 607–615.
- Szemethy, L., Mátrai, K., Katona, K. & Orosz, S., (2003). *Seasonal home range shift of red deer hinds, Cervus elaphus: are there feeding reasons?*. *Folia Zoologica-Praha-*, 52(3), 249-258.
- Telesco, R. L., Manen, F. T. V., Clark, J. D. & Cartwright, M. E., (2007). Identifying Sites For Elk Restoration In Arkansas. *Journal of Wildlife Management*, 71(5), 1393- 1403.
- Thornthwaite, C. W., (1948). An approach toward a rational classification of climate. *Geographical review*, 55-94.
- Tramem, (2016). [http://www.tramem.org/memeliler=Kızıl geyik](http://www.tramem.org/memeliler=Kızıl%20geyik) Erişim tarihi: 05.03.2019

- Turan, N., (1984). Türkiye'nin av ve yaban hayvanları, memeliler. Ogun Kardeşler Matbaacılık Sanayi, 178 s, Ankara.
- Vanderpuye, A., W., Elvebakk A. & Nilsen L., (2002). Plant communities along environmental gradients of high-arctic mires in Sassendalen, Svalbard. *Journal of Vegetation Science*, 13, 875-884.
- Wei, X., Z., Jiang, M., X., Huang, H., D. & Yang, J., Y., Yu, J., (2010). Relationships between environment and mountain riparian plant communities associated with two rare tertiary-relict tree species, *Euptelea pleiospermum* (Eupteleaceae) and *Cercidiphyllum japonicum* (Cercidiphyllaceae). *Flora*, 205, 841-852.
- Welch, D., Staines, B. W., Catt, D. C. & Scott, D., (1990). Habitat usage by red (*Cervus elaphus*) and roe (*Capreolus capreolus*) deer in a Scottish Sitka spruce plantation. *Journal of Zoology*, 221(3), 453-476.
- Wolf, M., Frair, J., Merrill, E. & Turchin, P., (2009). The attraction of the known: the importance of spatial familiarity in habitat selection in wapiti *Cervus elaphus*. *Ecography*, 32(3), 401-410.
- Yavuz, M., (2011). *Afyonkarahisar-Sandıklı İlçesi Akdağ Tabiat Parkı'nın Ekoturizm Potansiyelinin Değerlendirilmesi*. Afyon Kocatepe Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Turizm İşletmeciliği ve Otelcilik Anabilimdalı, Yüksek Lisans Tezi, 186s, Afyon.
- Zeleny, D. & Chytry, M., (2007). Environmental control of the vegetation pattern in deep river valleys of the Bohemian Massif. *Preslia*, 79, 205-222.

EKLER

EK A. Vejetasyon tipleri veri matrisi



EK A. Vejetasyon tipleri veri matrisi

Örnek alan no	Vejetasyon tipi	Örnek alan no	Vejetasyon tipi	Örnek alan no	Vejetasyon tipi	Örnek alan no	Vejetasyon tipi
oa1	OT	oa30	O	oa59	O	oa88	O
oa2	OT	oa31	O	oa60	O	oa89	O
oa3	OT	oa32	O	oa61	O	oa90	O
oa4	OT	oa33	O	oa62	O	oa91	OT
oa5	OT	oa34	O	oa63	O	oa92	Z
oa6	O	oa35	O	oa64	O	oa93	O
oa7	O	oa36	O	oa65	O	oa94	OT
oa8	O	oa37	O	oa66	O	oa95	Z
oa9	O	oa38	O	oa67	O	oa96	OT
oa10	O	oa39	O	oa68	O	oa97	OT
oa11	O	oa40	O	oa69	O	oa98	OT
oa12	O	oa41	O	oa70	O	oa99	O
oa13	O	oa42	O	oa71	O	oa100	OT
oa14	O	oa43	O	oa72	O	oa101	OT
oa15	O	oa44	O	oa73	O	oa102	OT
oa16	O	oa45	O	oa74	O	oa103	OT
oa17	O	oa46	O	oa75	O	oa104	Z
oa18	O	oa47	O	oa76	O	oa105	Z
oa19	O	oa48	O	oa77	O	oa106	OT
oa20	O	oa49	O	oa78	O	oa107	O
oa21	O	oa50	O	oa79	O	oa108	OT
oa22	O	oa51	O	oa80	O	oa109	OT
oa23	OT	oa52	O	oa81	O	oa110	Z
oa24	OT	oa53	O	oa82	O	oa111	OT
oa25	OT	oa54	O	oa83	O	oa112	OT
oa26	OT	oa55	O	oa84	O	oa113	O
oa27	OT	oa56	O	oa85	O	oa114	Z
oa28	O	oa57	OT	oa86	O	oa115	Z
oa29	O	oa58	O	oa87	O	oa116	Z

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Murat ERCAN

Doğum Yeri ve Yılı : Kale, 1991

Medeni Hali : Evli

Yabancı Dili : İngilizce

E-posta : mmuratercan@gmail.com



Eğitim Durumu

Lise : Demre Anadolu Lisesi, 2009

Lisans : SDÜ, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği