

T.C.
ISPARTA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YABAN KEÇİSİ (*CAPRA AEGAGRUS*) HABİTAT UYGUNLUK
MODELLEMESİ; KUMLUCA YÖRESİ ÖRNEĞİ

Tuğçe ÇIVÇA

Danışman
Doç. Dr. Halil SÜEL

II. Danışman
Doç. Dr. Özdemir ŞENTÜRK

ISPARTA - 2023



© 2023 [Tuğçe ÇIVĞA]

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	6
3. MATERYAL VE YÖNTEM... ..	21
3.1. Çalışma Alanına Ait Özellikler	21
3.1.1. Coğrafi konum	21
3.1.2. Bitki örtüsü.....	22
3.1.3. İklim özellikleri	22
3.1.4. Anakaya özellikleri	22
3.2. Yöntem.....	24
3.2.1. Arazi çalışmaları	24
3.2.2. Çevresel altlıkların hazırlanması.....	25
3.2.3. İstatistiksel değerlendirme	38
4. BULGULAR.....	40
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	47
KAYNAKLAR	50
ÖZGEÇMİŞ	59

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

YABAN KEÇİSİ (*CAPRA AEGAGRUS*) HABİTAT UYGUNLUK MODELLEMESİ; KUMLUCA YÖRESİ ÖRNEĞİ

Tuğçe ÇIVÇA

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Halil SÜEL

II. Danışman: Doç. Dr. Özdemir ŞENTÜRK

Yaban hayatı, doğal ortamlarda yaşayan vahşi hayvanların ve bitkilerin toplamıdır. Bu alanlar genellikle insan müdahalesinden uzak, doğal ekosistemlerdir. Yaban hayatı, dünyadaki biyolojik çeşitlilik ve ekosistemlerin önemli bir parçasıdır. Yaban hayatının ana özelliği, canlıların doğal yaşam alanlarında serbestçe dolaşabilmesi ve beslenmesidir. Bu alanlar, ormanlar, çayırlar, çöl ve dağlık bölgeler gibi farklı habitatlardan oluşabilir. Her habitat, kendine özgü bitki ve hayvan türleriyle zenginleşir. Çalışmaya konu olan yaban keçisi (*Capra aegagrus*) da ülkemiz için önemli bir yaban hayvanı türüdür. Çalışma kapsamında bu türün potansiyel dağılım modellemesi gerçekleştirilmiştir. Modelleme yöntemi olarak sadece var verileri ile çalışan MaxEnt yöntemi tercih edilmiştir. Modelleme süreci sonunda hedef tür için elde edilen modelin AUC değeri 0.937 olmuştur. AUC değerine göre model başarılı bir model olarak nitelendirilmektedir. Modelin elde edilmesinin ardından yine hedef türün çalışma alanı içerisindeki potansiyel dağılım alanları haritalandırılarak sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Habitat tercihi, Habitat uygunluk modellemesi, MaxEnt, Tür dağılım modellemesi, Yaban hayatı, Yaban keçisi

2023, 59 sayfa

ABSTRACT

Master's Thesis

WILD GOAT (*CAPRA AEGAGRUS*) HABITAT SUITABILITY MODELING; KUMLUCA REGION EXAMPLE

Tuğçe ÇIVÇA

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

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Halil SÜEL

Co-Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Özdemir ŞENTÜRK

Wildlife refers to the total of wild animals and plants living in natural habitats. These areas are generally untouched by human intervention and consist of natural ecosystems. Wildlife is an essential component of global biodiversity and ecosystems. The main characteristic of wildlife is the ability of organisms to freely roam and feed in their natural habitats. These habitats can include forests, grasslands, deserts, and mountainous regions, each enriched with their own unique species of plants and animals. The Wild Goat (*Capra aegagrus*), which is the subject of this study, is an important wildlife species in our country. Within the scope of the study, potential distribution modeling of this species was conducted. The MaxEnt method, which works only with presence data, was preferred as the modeling method. At the end of the modeling process, the obtained model for the target species had an AUC value of 0.937. Based on the AUC value, the model is considered successful. Following the acquisition of the model, potential distribution areas within the study area for the target species were mapped and presented.

Key Words: Habitat preference, Habitat suitability modeling, MaxEnt, Species distribution modeling, Wild life, Wild goat

2023, 59 pages

TEŞEKKÜR

Tezimin yürütülmesinde destek ve emeklerini hiçbir zaman esirgemeyen tez danışmanım sayın Doç. Dr. Halil SÜEL'e ve ikinci danışmanım Doç. Dr. Özdemir ŞENTÜRK'e teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca tez süresi boyunca konu hakkında bilgilerinden yararlandığım ve bu konuda desteklerini hiç esirgemeyen Prof. Dr. Kürşad ÖZKAN'a, Prof. Dr. İbrahim ÖZDEMİR'e, Doç. Dr. Ahmet MERT'e, Doç. Dr. Mehmet Güvenç NEGİZ'e, Dr. Öğr. Üyesi Canpolat KAYA'ya, Dr. Öğr. Üyesi Serkan ÖZDEMİR'e, Dr. Öğr. Üyesi Emrah Tagi ERTUĞRUL'a, Öğr. Gör. Doğan AKDEMİR'e, Orman Yüksek Mühendisi Uysal Utku TURHAN'a, Orman Yüksek Mühendisi Oğuzhan ERFİDAN'a, teşekkür ederim.

Tez çalışmamda 2237-A kapsamında desteklenen 1129B372201165 nolu “Analitik Doğa- Kümeleme ve Ordinasyon Teknikleri”, 1129B372201144 nolu “Doğal Ekosistemler İçin CBS ve Uydu Görüntüleri Kullanılarak Çevresel Altlıkların Hazırlanması” projelerinden edindiğim bilgiler için ilgili projelerde görev alan tüm eğitmenlere ve TÜBİTAK'a teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak tezimin ve hayatımın hiçbir aşamasında beni yalnız bırakmayan anneme, babama, kardeşime, kıymetli eşime ve canım kızıma teşekkür eder, sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

Tuğçe ÇIVÇA
ISPARTA, 2023

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Çalışma alanına ait konum haritası	21
Şekil 3.2. Kumluca anakaya haritası	23
Şekil 3.3. Çalışma alanına ait yükselti haritası	26
Şekil 3.4. Çalışma alanına ait eğim haritası	27
Şekil 3.5. Çalışma alanına ait bakı haritası	27
Şekil 3.6. Çalışma alanına ait gölgelenme indeksi haritası	28
Şekil 3.7. Çalışma alanına ait topografik pozisyon indeksi (tpi) haritası.....	28
Şekil 3.8. Çalışma alanına ait pürüzlülük indeksi haritası	29
Şekil 3.9. Çalışma alanına ait engebелilik indeksi haritası	29
Şekil 3.10. Çalışma alanına ait radyasyon indeksi haritası	30
Şekil 3.11. Çalışma alanına ait sıcaklık indeksi haritası	31
Şekil 3.12. Çalışma alanına ait solar aydınlanma indeksi haritaları	32
Şekil 3.13. Çalışma alanına ait bakı uygunluk indeksi haritası	33
Şekil 3.14. Çalışma alanına ait topografik nemlilik indeksi haritası.....	33
Şekil 3.15. Çalışma alanına ait solar radyasyon indeksi haritası	34
Şekil 3.16. Çalışma alanına ait bonitet haritası	34
Şekil 3.17. Çalışma alanına ait meşcere kapallılık haritası	35
Şekil 3.18. Çalışma alanına ait iklim haritaları	37
Şekil 4.1. İklim değişkenleri arasında gerçekleştirilen Pearson korelasyon analizi sonuçları.....	40
Şekil 4.2. Yaban keçisine ait değişkenler arasında gerçekleştirilen Pearson korelasyon analizi sonuçları.....	42
Şekil 4.3. Yaban keçisi modellerinin eğitim setlerine ait ortalama değerleri ve %95 güven aralıkları.....	43
Şekil 4.4. Yaban keçisi modellerinin test setlerine ait ortalama değerleri ve %95 güven aralıkları.....	43
Şekil 4.5. Yaban keçisine ait modeli oluşturan değişkenlerin katkı yüzdeleri..	44
Şekil 4.6. Yaban keçisine ait modeli oluşturan değişkenlerin Jackknife testi sonuçları	44
Şekil 4.7. Yaban keçisine ait modeli oluşturan değişkenlerin marjinal cevaplandırıcı eğrileri	45
Şekil 4.8. Yaban keçisi için elde edilen potansiyel dağılım haritası	46

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 3.1. Kumluca ilçesi anakaya formasyonları ve numaraları.....	23
Çizelge 3.2. Var-Yok taramasında alınması gerekli minimum plot hesabı	25
Çizelge 3.3. İklim değişkenlerine ait kısaltma, açıklama ve dönüşüm katsayıları	36
Çizelge 3.4. İstatistiksel analizlerde kullanılacak değişkenler ve kısaltma kodları.....	38
Çizelge 4.1. Faktör analizi sonucu eksenlerin varyans açıklama değerleri.....	41
Çizelge 4.2. Faktör analizi sonuçları.....	41



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

MAK	Merkez av komisyonu
YHGS	Yaban hayatı geliştirme sahası



1. GİRİŞ

Yaban hayatı, insan müdahalesi olmadan yaşayan bitki ve hayvan toplulukları ile mantar ve diğer organizmaların doğal yaşam alanlarında oluşturdıkları hayat birliği olarak ifade edilmektedir (Usher, 1986; Oğurlu, 2004; Yalçınkaya, 2016). Başka bir deyişle yaban hayvanlarının habitat unsurlarının belirlendiği, birey sayısını artırmak için uygun ortam şartlarının ve türün devamlılığını sağlayabilmesi için etkili olan negatif ve pozitif her türlü canlı veya cansız unsurlara karşı koruma ve planlamanın yapılmasıdır. Ayrıca türlerin biyolojisi ve morfolojisini araştırarak avlanma usul ve esaslarını belirleyen bir bilim dalı olarak ifade edilmektedir (Keten, 2013; Tekin, 2019).

Yaban hayatı için önemli kavramlardan bir tanesi biyolojik çeşitliliktir. Biyolojik çeşitlilik yaban hayatının korunması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması açısından oldukça önemlidir. Biyolojik çeşitliliği ifade edecek olursak; belirli bir coğrafyadaki kara, deniz ve diğer su ekosistemlerinde yaşayan tüm bitki, hayvan ve mikroorganizma türlerinin sayıca fazlalığı olarak ifade edilmektedir (Akdemir, 2015; Kıraç, 2018). Ayrıca biyolojik çeşitlilik ekosistemlerin zengin olmasını ve devamlılığını sağlamakta olup canlı tabiatın içindeki değişik türleri içinde bulundurmaktadır (Çepel, 1997; Uzun, 2013; Doğan, 2019).

Asya, Avrupa ve Afrika kıtalarının kesiştiği çok kritik bir coğrafi konumda bulunan Türkiye, bu konumu sayesinde üç kıtaya özgü canlıların barındırılmasına olanak sağlamaktadır. Türkiye, biyolojik çeşitlilik açısından Avrupa ülkelerine göre oldukça zengindir. Bu zenginliğin nedenlerinin başında Türkiye'nin Avrupa-Sibirya, Akdeniz ve İran-Turan olmak üzere üç biyocoğrafik bölgeye sahip olması gelmektedir. Bu duruma bağlı olarak da ülkemizde çeşitli topografik özellikler görülmektedir. Ayrıca buzul dönemlerinde ülkemizin Avrupa kıtasına göre daha az etkilenmiş olması, kuzey ve güneyi birbirine bağlayan Anadolu Diyagonalinin varlığı ve buna bağlı olarak meydana çıkan ekolojik çeşitlilikler, jeomorfolojik özellikler, sulak alanların bolluğu, 0-5000 metreler arasında değişim gösteren yükseltiler ve farklı ekosistem tiplerini barındırması ülkemizin biyolojik çeşitliliğinin zengin olmasının sebepleri arasındadır. (DKMP, 2007; Kıraç, 2018). Araştırma sahası olarak seçilen Kumluca Yöresi, biyolojik çeşitlilik açısından oldukça zengin olup ülkemizdeki önemli üç sıcak

noktadan biri olan Akdeniz Havzasında yer alması nedeniyle biyolojik çeşitlilik bakımından büyük bir öneme sahiptir (Anonim, 2020a).

Ülkemizde yaklaşık 3 000'i endemik olmak üzere 12 000 adet bitki taksonu bulunmaktadır. Türkiye bitki türlerinde olduğu gibi yaban hayvanları açısından da zengin bir ülkedir. Teşhisi yapılmış omurgasız takson sayısı 19 000 olup 4 000'i endemiktir. Teşhisi yapılan omurgalı takson sayısı ise 1 500 civarındadır (Gündoğdu, 2019). Ülkemizde 162 memeli, 497 kuş ve 141 sürüngen tür kayıt altına alınmıştır.

Dünya' da olduğu gibi ülkemizde de biyolojik çeşitlilik hızla tahrip edilmektedir. Yerküre, içinde bulunduğumuz jeolojik devirde, daha önceki devirlerin her birinden daha çok sayıda canlı türüne ev sahipliği yapmaktadır. Ancak şu var ki, bu canlı türlerinin günümüzdeki yok oluş hızı, son bir milyon yıl içindeki herhangi bir zaman dilimindeki yok oluş hızından çok daha yüksektir (Mace 2005; Wake ve Vredenburg 2008).

İnsanların kendi ihtiyaçlarına cevap verecek biçimde doğal ortamları tahrip etmek ve değiştirmesi yönündeki davranışları sonucunda biyolojik çeşitlilikte kayıplar meydana gelmektedir. Günümüzde karasal ekosistemlerdeki net birincil verimin yaklaşık yarısı, dünyadaki tüm birincil verimin yaklaşık dörtte birine denk gelen bu miktar, insanlar tarafından kullanılmakta veya tahrip edilmektedir (Haberl vd. 2007; Kırac, 2018). Bunun sonucunda bitki ve hayvan sayıları giderek azalmaktadır (Kırac, 2018).

Bu tahripten etkilenen canlı gruplarından bir tanesi de yaban hayvanlarıdır. Yaban hayvanı “sadece suda yaşayan memeliler dışında kalan ve bakanlıkça belirlenen bütün memeliler, kuşlar ve sürüngenler” şeklinde ifade edilmektedir (Süel, 2014; MAK, 2022). Bilimsel olarak “doğada serbest bir şekilde yaşamı devam eden, evcil olmayan, insanların etkisinde olmayan veya az olan hayvanlardır” olarak tanımlanmaktadır. Ekolojik olarak ifade edecek olursak; uygun yaşama ortamında insanın etkisi olmadan yaşayan bitki ve hayvan topluluklarının meydana getirdikleri topluluk olarak tanımlanmaktadır (Oğurlu, 2004; Ertuğrul, 2016).

Yaban hayvanları için önemli kavramlardan bir tanesi habitattır. Habitat bir popülasyonun içinde bulunduğu, barındığı, geliştiği, üreyip çoğaldığı, varlığını ve

neslini devam ettirdiği ortam olarak ifade edilmektedir. Habitat, geniş bir bölge veya yeryüzünün bir parçası olabildiği gibi havada, toprakta veya su içerisinde bir alan da olabilmektedir. Habitat 4 temel faktörden meydana gelmektedir. Bu faktörler; örtü, mekan, besin ve su olarak tanımlanmaktadır (Oğurlu, 2001). Bahsi geçen faktörlerden herhangi birinin yeterli oranda olmayışı yaban hayvanlarının popülasyonlarını sınırlamaktadır. Habitat faktörleri uygun seviyelerde olduğu zaman ise yaban hayatı düzenli olmakla birlikte devamlılığı sağlanmaktadır (Kıraç, 2018).

Dinamik bir yapıda olan habitatları insanlar ve diğer çevresel faktörler etkileyerek değişimine sebep olmaktadır (George ve Zack, 2001; Süel, 2014; Tekin, 2019). Bu değişimlerin sonucunda yaban hayvanlarının habitatları daralmakta veya parçalanmaktadır. Bu durum birçok hayvan türlerinin sayılarını giderek azaltmaktadır (Avcı vd., 2005). Bu durumdan minimum bir şekilde etkilenilmesi için türlerin habitat uygunluk modelleri oluşturulması gerekmektedir. Mevcut bilgiler doğrultusunda yaban hayvanlarının habitatları üzerindeki değişimlerin belirlenebilmesi için dağılımlarının ve popülasyon durumunun bilinmesi oldukça önemlidir (Özkan, 2009; Süel, 2014; Tekin, 2019). Yaban hayvanlarının habitat tercihlerinin belirlenebilmesi için yayılışı olan alanların çeşitliliğinin ve varyasyonun hesaplanması oldukça önemlidir (Özkan, 2009). Bunun içinde birden fazla istatistiksel yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemlerden bir tanesi de Maksimum Entropi yöntemidir (MaxEnt).

MaxEnt yöntemi hedef türlerin çevresel değişkenlerle birlikte mevcut verilerle değerlendirilerek ekolojik isteklerini belirlemeyi ve dağılımının hangi alanlarda ne olasılıkla görülebileceğini açıklamayı hedefleyen bir yöntemdir. Bu yöntem, türün var olduğu noktalardan elde edilen verilerle benzer özelliklere sahip alanları birleştirerek uygunluk modelleri oluşturmayı amaçlar. MaxEnt yönteminin diğer modelleme yaklaşımlarına göre daha yüksek tahmin gücüne sahip olması, daha az örnek verisiyle daha iyi sonuçlar vermesi gibi avantajları vardır (Phillips vd., 2004; Wisz vd., 2008; Baldwin, 2009). Ancak bu yöntemde sadece var verilerine dayanması nedeniyle, modellerin araziden toplanan verilerle uyumlu olması sorunu ortaya çıkabilir. Bu sorun, geliştirilen versiyonlarda yapılan optimizasyon işlemleri ile giderilebilir. MaxEnt yöntemi aynı zamanda kategorik ve sürekli verilerin aynı anda kullanılmasına imkan sağlayan bir yöntemdir. Modelin oluşturulmasında kullanılan çevresel

değişkenlerin hedef türün ekolojik isteklerini doğru bir şekilde yansıtmayı, tüm etkili çevresel değişkenlerin modele dahil edilmesi ve hedef türlerin biyolojik özelliklerinin iyi bilinmesi bu yöntemle doğru sonuçlara ulaşmak için önemlidir (Brotons vd., 2004 Phillips vd., 2004; Phillips vd., 2006). Yaban hayvanları için habitat uygunluk çalışmalarında, bahsedilen süreçler temel bir şablon oluşturmaktadır.

Araştırma konusunu oluşturan yaban keçisi (*Capra aegagrus*) ülkemizde yayılış gösteren, Bovidae familyasına mensup 5 türden birisidir. *Capra. aegagrus*, dünya genelinde *Capra* cinsine ait; *Capra hircus*, *Capra. ibex*, *Capra. caucasica*, *Capra. cylindricornis*, *Capra. pyrenaica*, *Capra. falconeri*, *Capra. nubiana* ile yayılış gösteren 8 türden birisidir (Luikart vd., 2000; Weinberg, 2002).

Dünya üzerinde Kafkasya ve Orta Doğu'nun bazı ülkelerinde yayılış gösteren yaban keçisine, yurdumuzda Marmara Bölgesi hariç hemen hemen her bölgede deniz seviyesinden itibaren 4 000 - 4 500 m yüksekliklere kadar rastlamak mümkündür (Gündoğdu, 2006). Turan (1987), bu türün Türkiye'nin batı kısmında Datça yarımadasından yayılışına başladığını, Akdeniz'i saran dağlar üzerinden doğuya doğru devam ettiğini belirtmiştir. Bu yayılış içerisinde Anadolu'nun Doğu, Kuzeydoğu ve Güneydoğu kısımlarında sarp dağlık bölgelerinde bulunduğunu ifade etmiştir.

Bu çalışma kapsamında Antalya- Kumluca yöresinde yayılış gösteren yaban keçisi'nin habitat uygunluk modellemesinin oluşturulması amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda yaban keçisinin habitat unsurlarının iyi bilinmesi oldukça önemlidir. Daha önce yapılan çalışmalarda yaban keçilerinin 1 500 m veya daha yüksek kayalık sarp yerlerde, mağaralar ve sık ağaçlıkların bulunduğu alanlarda yayılış gösterdiği belirtilmiştir. Sabahları erken saatlerde ormandan çıkarak yüksek yerlerde otlamak suretiyle yayılan yaban keçilerinin, akşam vaktine doğru tekrar orman bölgesine döndüğünü, öğle sıcaklarında bir süre otlamaya ara vererek gölgeli bir yerde dinlendiklerini, öğleden sonra tekrar otlamaya çıkan keçilerin karanlık oluncaya kadar yayıldıklarını, ay ışığı olan gecelerde otlamanın sabaha kadar devam ettiğini ve günde bir defa su içmeye indikleri gözlemlenmiştir (Huş, 1963,1974).

Korshunov (1994), tarafından yapılan bir çalışma, yaban keçisinin habitat tercihinin sadece dağlarla sınırlı olmadığını ortaya koymuştur. Araştırma, yaban keçisinin

herhangi bir yükseltide kayalık ve sarp yerlerde bulunabileceğini ve deniz seviyesinden itibaren 4 200 metre yüksekliklere kadar yayılış gösterebileceğini göstermiştir. Dişi bireylerin yaşlı erkeklere kıyasla dağların eteklerinde yaşadığı belirtilmiştir. Aynı çalışmada, yaban keçisi için beş temel habitat tipi belirlenmiş ve türün bu habitatları ne oranda kullandığı tespit edilmiştir. Buna göre, yaban keçilerinin küçük tepeleri %5.3, platoları %7.2, otlak kaplı yamaçları %15.3, kayalık yamaçları %42.1 ve kaya çıkıntıları ve oyukları ise %30.1 oranında kullandığı belirtilmiştir.

Antalya- Kumluca yöresinde gerçekleştirilecek olan bu çalışmada ülkemiz için önemli bir memeli tür olan yaban keçisinin (*Capra aegagrus*) habitat uygunluk modellemesinin oluşturulması amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda çalışma alanında yaban keçileri için doğrudan yöntemlerle var verileri toplandıktan sonra çevresel değişkenler de kullanılarak türün habitat tercihinin belirlenmesi açısından oldukça önemlidir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Çalışma kapsamında hedef tür olan yaban keçisi için ve yaban hayatı alanında gerçekleştirilen modelleme çalışmalarının bazılarına aşağıda yer verilmiştir.

Macar (2004), Köprülü Kanyon Milli Parkında yaban keçisi popülasyonu üzerine bir çalışma gerçekleştirmiştir. Yaban keçisinin maki, kızılçam, kireçtaşındaki ardıç, sedirle karışık ardıç, karaçam, göknar, sedir ve sub-alpin habitat tiplerinde yayılım gösterdiğini belirtmiştir. Ayrıca yaban keçisinin yayılım alanının 200 m ile 2 500 m arasında kalan habitatlarda bulunduğunu gözlemlemiştir.

Gündoğdu (2006), tarafından yapılan bir çalışma, Isparta yöresinde yaban keçisinin popülasyon büyüklüğü, yoğunluğu, karakteristikleri ve habitat özelliklerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, yaban keçisinin görülme olasılığının yüksek olduğu noktalarda bekleyerek sayma ve nokta sayımı yöntemleri kullanılmıştır. 448 gözlem sonucunda, türün popülasyon büyüklüğünün 267, popülasyon yoğunluğunun ise 1.49 hayvan/100 ha olduğu belirlenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, yaban keçilerinin temel besin kaynaklarının yaz aylarında otlar, sonbaharda mantarlar, kış aylarında kermes meşesi palamutları ve ilkbaharda sümbüller olduğu belirlenmiştir. Gözlemler sonucunda, yaban keçilerinin dağınık kızılçam ağaçlarının oluşturduğu meşcereler ile açıklıklar arasında bulunan kenar bölgeleri ve kermes meşesi toplulukları içindeki gölgeli alanları daha fazla kullandığı sonucuna varılmıştır.

Okutucu (2007), Oltu YHGS’de yaban keçisi popülasyonları üzerine araştırma yapmıştır. Bu araştırma sonucunda popülasyonun saha içerisinde gruplar halinde kümелendiğini gözlemlemiştir. Yaban keçilerinin açık alanlarda, bitki örtüsünün fakir ve saklanabilecekleri çatlakların fazla olmadığı kayalık alanlarda tedirgin olduklarını, daha çok boylu çalı ve ağaçcıkların olduğu derin çatlaklı sarp kayalık alanlarda dolaştıkları ve beslendiklerini belirtmiştir.

Keskin (2019), Adıyaman bölgesinde yaban keçisi popülasyon üzerine bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada yaban keçilerinin kayalık ve serin yerleri tercih ettiğini gözlemlediğini belirterek çalışma alanında da genellikle etrafı dik kayalıklarla çevrili açık alanlar olduğunu belirtmiştir. Akdağ bölgesinde erkek sayısının dişiden fazla

olmasının sebebi olarak alanın yüksek ve kayalık yerlerin fazla olması olarak belirtmiştir. Çalışma süresi boyunca 3 184 yaban keçisi gözlemlenmiş olup, popülasyonun %20 erkek, %61 dişi ve %19 yavru bireyden meydana geldiği belirtilmiştir. Gözlem yapılan 1 950 dişiye karşılık 604 yavru sayılmış, dişi başına düşen yavru oranı 0.31 olarak belirtilmiştir.

Yiğen (2020), Niğde Demirkazık YHGS’de yapmış olduğu çalışmada yaban keçisi’nin yayılışını ve popülasyon büyüklüğünü belirlemeye çalışmıştır. Yapılan çalışmanın sonucunda yaban keçileri sahanın sarp kayalık alanlarında bulunan düzlükleri tercih ettikleri gözlenmekle birlikte yaz aylarında özellikle alpin, kış aylarında ise orman üst sınırı ve orman içerisine indiklerini belirtmiştir.

Çalışma kapsamında hedef tür üzerine gerçekleştirilen çalışmaların bazılarını yukarıda yer verilmiştir. Ancak son yıllarda yaban hayatı konulu çalışmalarda türlerin habitat isteklerinin belirlenip, bu bilgiler doğrultusunda modellenmesi, potansiyel dağılım alanlarının belirlenmesi ve haritalanması ile ilgili de birçok çalışma dikkat çekmektedir. Popüleritesini arttıran modelleme ve haritalama çalışması da tez konusunu oluşturmaktadır. Bu sebeple yaban hayatı alanında çeşitli türler üzerine ve farklı yöntemlerle gerçekleştirilen modelleme ve haritalama çalışmalarının bazılarını aşağıda yer verilmiştir.

Peterson vd. (2007), Kuzey Amerika’da yaptıkları çalışmada Maksimum Entropi (MaxEnt) ve Genetik Algoritma (GARP) yöntemlerinden elde edilen modelleri karşılaştırmışlardır. Araştırmada, *Occyzus americanus* L., *Caprimulgus vociferus* ve *Zenaida macroura* L. adlı üç kuş türü hedef tür olarak belirlenmiştir. Çalışmanın envanter kısmında, çalışma alanında bu türlere ait varlık-yokluk verileri kaydedilmiştir. Kuş türleri üzerinde etkisi olduğu düşünülen eğim, bakı, yükselti, iklim ve topografik indeks gibi çevresel faktörleri kullanmışlardır. Araştırma sonucunda, Maxent yönteminin en iyi sonucu verdiği belirtilmiştir.

Kafley vd. (2009), Nepal Chitwan Milli Parkı’nda yaptıkları çalışmada hint gergedanının (*Rhinoceros unicornis*) habitat değişimini ve sürdürülebilirliğini MaxEnt yöntemi ile modellemiştir. Doğru ve etkili bir habitat tanımlaması için uzaktan algılama verilerinden yararlanılmıştır. Bu veriler temelinde, Hint gergedanının

yayılışını etkileyen habitat faktörleri belirlenmiştir. Çalışma kapsamında 350 eğitim noktası ve 40 test noktasından veri toplanmış ve kaydedilmiştir. Modelleme aşamasında, MaxEnt yöntemi ile elde edilen sonuçların haritalara aktarılması için ArcGIS programı kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, hint gergedanının habitat kullanımına bakıldığında, sıcaklıkların yüksek olduğu dönemlerde vücut ısılarını düşürmek için suya girdikleri, sıcaklıkların optimal olduğu dönemlerde ise otlak alanlarından çıkmadıkları gözlemlenmiştir. Otlak alanlarını tercih etmelerinin sebebi, bu alanların dış etkilere az maruz kalmış ve bozulmamış olmalarıdır. Bu nedenle hint gergedanı tarafından aktif olarak kullanıldığı belirlenmiştir.

Nussear vd. (2009), yapmış oldukları çalışmada Mojave Sonoran çölünün belli bir kısmında yayılış gösteren çöl kaplumbağası (*Gopherus agassizii*) türünün habitat modellemesini oluşturmuşlardır. Çalışma sırasında 15 311 adet örnek alana ait veriler kullanılmıştır. Elde ettikleri veriler yükseklik, eğim, bakı, ortalama yüzey pürüzlülüğü gibi değişkenlerle topografik ve kuraklık dönemi ortalaması, yağışlı dönem, yağışlı döneme ait ortalama, yağış miktarı gibi iklimsel veriler ile ilişkilendirilmiştir. Modelleme sırasında MaxEnt yöntemi tercih edilmiştir. Yapılan çalışmanın sonucunda ortaya çıkan modelin istenilen düzeyde *G. agassizii*'nin habitatını belirlediği tespit edilmiştir. Modelin açıklama seviyesi %74 olarak belirlenmiş olup çöl kaplumbağası türünün habitat uygunluğunu belirlemek açısından yeterli olduğu tespit edilmiştir.

Stabach vd. (2009), Uganda'da yaptıkları çalışmada gri taçlı turnanın (*Balearica regulorum gibbericeps*) habitat uygunluk modellemesini MaxEnt yöntemi kullanarak gerçekleştirmiştir. Araştırmanın amacı, türün geniş sulak alanlarda yayıldığı için beslenme, üreme gibi yaşamsal ihtiyaçlarının tam olarak belirlenmesidir. Çalışmada, türün var olduğu alana ait bioiklim verileri, yükseklik, yüzey kaplama değeri ve toprak özellikleri gibi çevresel faktörler kullanılmıştır. Modelleme aşamasında, MaxEnt yöntemi diğer modellere göre daha yüksek başarı yüzdesine sahip olduğu için tercih edilmiştir. MaxEnt kullanılarak 6 farklı model oluşturulmuş ve bu modeller arasından en uygun olanı, 0.912 ROC değerine sahip olan model seçilmiştir.

Alqamy vd. (2010), Sina Dağları'nda yayılış gösteren Nubiana yaban keçisinin (*Capra nubiana*) yayılışını etkileyen çevresel faktörleri modelleme çalışması yapmışlardır.

Veri toplama aşamasında 84 örnek alana yerleştirilen kamera tuzakları, saha içinde yapılan hat boyu sayımlar ve çevre halkından edinilen bilgiler kullanılmıştır. İklim, topografi ve insan etkileri çevresel değişkenler olarak seçilmiştir. Verilerin modellenmesi MaxEnt yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. İlk olarak, tüm değişkenleri içeren bir model belirlenmiş ve ardından varyasyonu açıklanmayan iklim değişkenleri çıkarılmıştır. İklim verileri olmadan, sadece topografik ve insan etkisi verileriyle yerleşim yerlerinin tür üzerindeki etkileri belirlenmiştir. MaxEnt yönteminin sonuçlarına göre, "su kaynakları" güney Sina Dağları'nda türün yayılışını doğrudan etkileyen en önemli faktör olarak tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra, eğim, habitat tipi, yükselti ve bakı gibi diğer faktörlerin de etkili olduğu belirlenmiştir.

Redon ve Luque (2010), Fransa Alpleri'ndeki indikatör türlerin belirlenmesinde MaxEnt yöntemini kullanarak yapılan bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. MaxEnt'in türlerin habitatlarının belirlenmesinde en iyi yöntem olduğu vurgulanmıştır. Çalışmada, iki farklı baykuş türü olan *Glaucidium gnoma* ve *Aegolius funereus* incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre her iki tür için de ortalama tahmin başarısı %94 olarak belirlenmiştir.

Ertürk (2010), yapmış olduğu çalışmada Bartın ili ve çevresinde yaklaşık 7 700 km²'lik alanda MaxEnt yöntemini kullanarak kurt (*Canis lupus*)'un habitat uygunluk ve yayılış analizini oluşturmuştur. Analiz kısmında yöre halkıyla yüz yüze görüşmeler yapılmış olup fotokapan, iz ve işaretlerden faydalanılmıştır. Çalışmanın sonucunda kurtların çalışma alanının %19'unda yayılış gösterdiği ve bu yayılışı etkileyen en önemli kriterlerin sırasıyla yükseklik, kırsal nüfus yoğunluğu ve potansiyel av bulunurluğu olduğu belirtilmiştir.

Moreno vd. (2011), yapmış oldukları çalışmada Şili'de nesli tükenmekte olan kara gerdanlı hütleyen (*Pteroptochos tarnii*) ve büyük tapakola (*Eugralla paradoxa*) türlerinin yaşam alanlarını belirledikten sonra amenajman çalışmalarına entegre etmeyi amaçlamışlardır. Bu çalışma sırasında MaxEnt yöntemi kullanılmıştır. Her iki türünde ılıman ormanlarda, yaprak dökmeyen ve sklerofil bitki örtüsünün hâkim olduğu yerlerde yayılış gösterdikleri belirlenmiştir. kara gerdanlı hütleyen' in yaşam alanını belirlemede yükseklik, eğim ve bakı etkiliyken, büyük tapakola için ise yükseklik, eğim, bakı gibi çevresel değişkenlere ek olarak patika yollara, su

kaynaklarına ve ekotonlara olan uzaklıkların da etkili olduğu tespit edilmiştir. MaxEnt ile her iki tür için habitat seçimlerinde çevresel değişkenler arasında en etkili değişkenin topografik yapı olduğu belirlenmiştir.

Saitoa vd. (2011), yapmış oldukları çalışmada Japonya’ da pirinç tarlalarına zarar veren yaban domuz (*Sus scrofa*)’unun yayılışını belirlemek amacıyla var-yok verileri kullanarak risk haritaları elde etmeyi amaçlamışlardır. Çalışma Chiba bölgesinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma sırasında genelleştirilmiş eklemeli model ve genelleştirilmiş doğrusal model kullanılmıştır. Ancak bu modeller sonucunda elde edilen ilişki yeterli bulunmadığından dolayı MaxEnt yöntemini kullanmaya karar vermişlerdir. MaxEnt yöntemi kullanılarak 0.78’lik bir ilişki belirlenmiş olup türe ait risk haritası oluşturulmuştur.

Jenks vd. (2012), Tayland’da 1996-2010 yılları arasında asya yaban köpeğinin yayılış alanlarını ve popülasyonlarını belirlemek amacıyla çalışma yapmışlardır. Bu çalışma kapsamında 15 korunan alana fotokapanlar yerleştirilerek veriler elde edildikten sonra, 6 çevresel değişken ile MaxEnt yöntemi yürütülmüştür. Ayrıca çalışma alanı içerisinde yayılış gösteren asya yaban köpeğinin predatörleri olan sambar geyiği (*Rusa unicolor*) ve leopar (*Panthera pardus*) popülasyon durumları da dikkate alınmıştır. Bu çalışma sonucunda asya yaban köpeğinin Tayland’daki toplam arazi alanın yaklaşık %7 habitatına uygun olduğunu görmüşlerdir. Daha önce yapılan çalışmalarda sadece korunan alanlar içerisinde yayılış gösteren asya yaban köpeklerin popülasyonları belirlenmiş olup, bu da uygun potansiyel habitatların yalnızca üçte birini oluşturmaktadır. MaxEnt yöntemi neticesinde yayılışı olmadığı düşünülen birçok noktada türün habitatının uygun olduğu görülmüştür.

Sarhangzadeh vd. (2013), yapmış oldukları çalışmada yaban keçisinin habitatlarının parçalanmasından dolayı, 2009’dan 2011 yılına kadar İran’ın Yazd Bölgesi’nde Kouh-e-Bafgh korunan alanında habitat uygunluk modelleri üzerine bir çalışma yapmışlardır. Var-yok verileri kullanılarak ekolojik parametreler ikili lojistik regresyon analizleri ile karşılaştırılmıştır. Yaban keçisi habitatlarına etkileyen faktörler olan; eğim, kayalık, su kaynağına uzaklık, vejetasyon, yön, yükselti ve yollar gibi unsurlar incelenmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen modelin geçerlilik seviyesi %94.7 olarak belirlenmiştir. Yaz ve bahar aylarında yukarıda belirtilen faktörlere göre

alanın uygunluğunun değiştiği belirtilmiş olup eğim, dik eğim, yükseklik ve kayalık alanların modelleri etkileyen en önemli değişkenler olduğu belirtilmiştir.

Rodriguez vd. (2013), İngiltere'de yaptıkları çalışmada sika geyiği (*Cervus nippon*), muntak geyiği (*Muntiacus reevesi*), kızıl geyik (*Cervus elaphus*), karaca (*Capreolus capreolus L.*) ve alageyik (*Dama dama L.*) türleri üzerinde dağılım modellemesi gerçekleştirmişlerdir. Çalışma alanı karelajlara bölünmüş ve her bir karelajda türlere ait var-yok verileri kaydedilmiştir. MaxEnt, Ekolojik Niş Faktör Analizi (ENFA), Lojistik Regresyon ve Grup Modelleme (GD) yöntemleri kullanılarak türlere ait dağılım modelleri oluşturulmuştur. Çalışmada türlere ait dağılımı etkileyebilecek çevresel faktörler arasında 19 bioiklim verisi, eğim, bakı, yükselti, enlem ve boylam verileri kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda dört farklı yöntemin güvenilir sonuçlar verdiği belirlenmiştir. Bu alışma, İngiltere'deki söz konusu türlerin dağılımını anlamak ve koruma stratejileri geliştirmek için önemli bir adımdır.

Süel (2014), Isparta-Sütçüler Yöresi'nde yaptığı çalışmada, MAK kararlarınca av türü olarak kabul edilen memeli türlerin habitat uygunluk modellemesini gerçekleştirmiştir. Çalışmada yaban keçisi (*Capra aegagrus*), yaban tavşanı (*Lepus europaeus*), yaban domuzu (*Sus scrofa*), porsuk (*Meles meles*), kaya sansarı (*Meles foina*) ve tilki (*Vulpes vulpes*) gibi memeli türleri incelenmiştir. 218 transekt üzerinde toplam 1 090 örnek alan belirlenmiş ve türlerin varlığını gösteren işaretler 6 540 plot içinde tespit edilerek envanter kayıtlarına işlenmiştir. Modelleme sürecinde, türlerin habitat uygunluklarını belirlemek için bioiklim verileri, eğim, bakı, yükselti ve bu verilere dayalı çevresel değişkenler kullanılmıştır. Var verileri ve çevresel değişkenler, MaxEnt yöntemi kullanılarak türlerin dağılım modellerine dönüştürülmüştür. Çalışmanın sonucunda, türlerin dağılımlarını etkileyen faktörler belirlenmiştir. Bu alışma, Isparta-Sütçüler Yöresi'nde av türlerinin habitat tercihlerini anlamak ve koruma stratejileri geliştirmek için önemli bir adımdır.

Ansari vd. (2014), Markazi yöresindeki yaban keçisi popülasyonunun habitat uygunluk modellemesini gerçekleştirmişlerdir. Çalışmanın temel amacı, habitat parçalanmasına etki eden faktörleri belirlemektir. Araştırmada eğim, çiftçilik faaliyetleri, yerleşim, yn, yol, maden ocakları, yükselti ve anakaya gibi çevresel değişkenler kullanılmıştır. MaxEnt yöntemi çalışmada tercih edilen yöntemdir. Elde

edilen modelin ROC değeri 0.978 olarak belirlenmiştir. Jackknife analizi sonuçlarına göre, eğimin en büyük katkısı sağladığı belirlenmiştir. Markazi yöresinin sadece %11'lik kısmının yaban keçisi için uygun habitat olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışma, yaban keçisi'nin habitat koruma stratejilerinin geliştirilmesinde önemli bir adımdır.

Konuya yönelik bir diğer çalışmada Ocak 2011- Eylül 2012 ayları arasında İran'ın Yazd ilinde bulunan Dareh Anjir Milli Parkında yayılış gösteren yaban keçisinin MaxEnt yöntemi kullanılarak mevsimsel alan kullanımları hakkında bir araştırma yapılmıştır. Yaban keçisinin kış, ilkbahar ve yaz mevsimlerinde alan kullanımları belirlenirken çevresel değişkenlerden yükseklik, eğim, bakı, bitki örtüsü, su kaynaklarına uzaklık, yola ve maden ocaklarına uzaklık dikkate alınmıştır. Yapılan çalışmanın sonucunda yaban keçilerinin habitat tercihlerini etkileyen en önemli çevresel değişkenlerin kayalık alanlar, eğim ve su kaynaklarına olan uzaklık olduğu belirlenmiştir. Ayrıca çalışmanın sonuçları tür koruma ve yaban hayatı yönetim planlarında kullanılabileceği belirtilmiştir (Morovati vd., 2014).

Jeong vd. (2015), Güney Kore' de yapmış oldukları çalışmada su geyiği (*Hydropotes inermis*)'nin nehir kenarlarında kullandıkları koridorları belirleyerek yaban hayatı geçitleri yapmayı amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda tür dağılım modellemesi oluşturulmuş olup, MaxEnt yöntemi kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda su geyiğinin nehir kıyısına yakın bölgelerdeki habitatı için en önemli çevresel faktörlerin suya olan uzaklığı, arazi örtüsü, eğim, bakı, yükselti, ağaç yoğunluğu ve yola olan uzaklığı olduğu belirlenmiştir. Nehir kıyısı çevresi için ise önemli çevresel faktörlerin arazi örtüsü, nehir kıyısı alanının büyüklüğü, nehir kollarına ve yerleşim alanlarına olan uzaklık olduğu görülmüştür.

Morelle ve Lejeune (2015), Güney Belçika'daki orman ve tarım alanları arasındaki tahribatın yaban domuzu dağılımındaki mevsimsel değişimleri belirlemek amacıyla dağılım modellemesi gerçekleştirmiştir. Arazi çalışmalarında yaban domuzu türüne ait var verileri kaydedilmiştir. Mevsimsel değişimleri belirlemek için yılın farklı zamanlarında arazi çalışması yapılarak veriler toplanmıştır. Analiz aşamasında MaxEnt yöntemi kullanılarak toplamda 12 model elde edilmiştir ve 3 mevsimin verileri kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, yaban domuzunun sadece tarım alanlarının yakınındaki ormanlık bölgelerde değil, aynı zamanda ormanın 865 m'lik iç

kısmına kadar yayıldığı belirlenmiştir. Ayrıca yaban domuzunun besin ve örtü ihtiyaçları için mevsimsel olarak tarım alanlarını kullandığı ve dağılımının yaklaşık olarak 63-168 km² alanında olduğu tespit edilmiştir.

Ansari (2016), İran'ın Markazi ilinde yayılış gösteren yaban koyunu (*Ovis orientalis*)'in ekolojik nişini belirlemek amacıyla MaxEnt ve ENFA yöntemleri kullanılarak habitat uygunluk modellemesi oluşturulmuştur. Çalışma neticesinde yaban koyunlarının yüksek rakımlı yerleri ve yamaçları daha çok tercih ettiği görülmüştür. Özellikle Markazi ilinin güney kısımlarının, yaban koyunu için en uygun habitatları oluşturduğu görülmüştür. Ayrıca çalışmada kullanılan iki farklı modelin ROC değerleri karşılaştırılmış olup MaxEnt'in 0.978, ENFA'nın ise 0.951 olduğu belirtilmiştir. Bu sonuçlara göre yaban koyunun habitat uygunluk haritalarının MaxEnt yöntemi kullanılarak yapılması önerilmiştir.

Rahim (2016), Irak'da yayılış gösteren yaban keçisinin yayılışını etkileyen çevresel değişkenlerin etkilerini MaxEnt yöntemi kullanarak ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda 13 noktadan var verisi kayıt altına alınmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda AUC değeri 0.973 olarak belirlenmiştir. Kara örtüsü, rakım, yağış ve sıcaklık gibi çevresel değişkenlerin yaban keçisinin yayılışını etkilediği görülmüştür. Bu çalışmanın sonuçları gelecekte yapılacak olan tür koruma ve yönetim planları için yararlı olacağı düşünülmektedir.

Ranjbar vd. (2016), Kolah-Qazi Milli Parkında yayılış gösteren yaban keçisinin mevsimlere göre habitat uygunluk haritalarını MaxEnt yöntemi kullanarak elde etmeyi amaçlamışlardır. Yapılan araştırmalar sonucunda yaban keçilerinin yaşam alanı dağlık alanlarda sınırlı kaldığı ve yükseklik, su kaynaklarına olan uzaklık, yerleşim alanlarına uzaklık türün yaşam ortamlarını belirleyen en önemli çevresel değişkenler olduğu görülmüştür. Yaban keçisi ilkbahar mevsiminde maksimum 3 882.25 hektar, yazın ise en az 1 362.5 hektarı kullanmıştır. Model sonuçlarına göre AUC değeri 0.7 belirlenmiş olup çalışma alanının verimlilik açısından kabul edilebilir olduğu belirtilmiştir.

Ertuğrul (2016), yapmış olduğu çalışmada Burdur Gölü Havzasında yayılış gösteren bazı memeli yaban hayvanlarının çevresel faktörler ile arasındaki ilişkileri belirleyerek yaban hayvanlarının habitat uygunluk modellerini elde etmiştir. Yapılan çalışmada

328 örnek alan ve 3 280 alt örnek alan alınmıştır. Alınan örnek alanlarda hat boyu sayım tekniği uygulanmış olup yaban hayvanlarına ait iz, dışkı ve belirtileri tespit edilmiştir. Arazi çalışmaları sonucunda yaban domuzu (*Sus scrofa*), yaban tavşanı (*Lepus europaeus*), kaya sansarı (*Martes foina*) ve tilki (*Vulpes vulpes*) türlerine rastlanılmıştır. Çalışmanın analiz kısmında türlere ait var verileriyle MaxEnt yöntemi kullanılmıştır. Analizler neticesinde türlere ait habitat uygunluk modelleri ve haritaları elde edilmiştir.

Gottwald vd. (2017), yapmış oldukları çalışmada güney Avrupada yayılışı olan Bbarbastelle yarasasının (*Barbastella barbastellus*) habitat uygunluk modellemesinin oluşturulması amaçlamıştır. IUCN kriterlerinde NT olan barbastelle yarasasının 2004 yılında dişi kolonisi keşfedilene kadar Rheinland-Palatinate (Batı Almanya) federal eyaletinde neslinin tükendiği bilinmekteydi. Bu çalışmada dişi koloniler, orman vejetasyonu ve var verileri kullanılarak MaxEnt yöntemi ile habitat uygunluk modellemesi yapılmıştır. Model tarafından son derece uygun olarak tanımlanan ancak hiçbir tür kaydının bulunmadığı alanlardan birinde araştırma gerçekleştirmiş olup yeni bir dişi kolonisi keşfedilmiştir. Yapmış oldukları çalışmanın sonucunda, koruma ekolojisinde habitat uygunluk modellemesinin potansiyelini göstermekte olup gelecekteki koruma stratejileri için bir temel sağlayacağı belirtilmiştir.

Zhang vd. (2017), Çin’ de yayılış göstermekte olan ayrıca IUCN kriterlerine göre EN (tehlikede) olan tepeli aynağın (*Nipponia nippon*) yaşam alanları içerisinde bulunan yolların üreme alanlarının üzerindeki etkisi MaxEnt yöntemi kullanılarak belirlenmeye çalışılmıştır. İlk olarak yöntem kullanılarak tür dağılım modeli oluşturulmuştur. Bu çalışmada $R > 0.8$ olan çevresel değişkenler modele dâhil edilmemiştir. Üreme habitatını belirlemek için 10 adet çevresel değişken belirlenmiştir. Bunlardan bazıları; ortalama sıcaklık, normalize edilmiş farklı bitki örtüsü indeksi, eğim, bakı, su kaynaklarına uzaklık, çeltik tarlasına uzaklık, yükseklik, yüksek dereceli yollar (otoyol, ulusal yol, il yolları) ve düşük dereceli yollar (köy yolları) dır. MaxEnt yöntemine göre tepeli aynağın üreme alanlarını belirleyen çevresel değişkenlerin ortalama sıcaklık ve çeltik tarlasına olan uzaklık olduğu görülmüştür. Yapılan çalışmanın sonucunda türün otoyol, ulusal yol, il yollarından 1 500 m uzaklıkta yuva yaptığı belirtilmiştir.

Ebrahimi vd, (2017), İran’da yapmış oldukları çalışmada İran parsının (*Panthera pardus saxicolor*) mevcut ve gelecekteki habitat uygunluğunu araştırmak için habitat uygunluk modellemesinin yapılmasını planlamıştır. Bu plan doğrultusunda MaxEnt yöntemi kullanılarak gelecekteki yaşam uygunluğunu modellemek için 62 iklim senaryosu kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre habitat uygunluğunu en çok etkileyenin çalışma alanındaki yırtıcılarının olduğu ayrıca yırtıcı türler arasında yaban keçisinin önemli bir rol aldığı belirtilmiştir. İran parsının habitatının iklim değişikliği nedeniyle 63 yıl içerisinde %63’ünün azalacağı söylenmiştir. Bu nedenden dolayı alandaki insan faaliyetleri en aza indirilmeli, habitatları belirlenmeli ve korunması gerektiği belirtilmiştir.

Rezaei vd. (2017), İran’da yaban domuzlarının sayısının giderek artmasından dolayı yaban hayatı insan çatışması artmıştır. Bu çatışmayı minimuma indirmek amacıyla yaban domuzu için MaxEnt yöntemi kullanılarak ilkbahar ve yaz habitat uygunluk modellemesi yapılması amaçlanmıştır. Bu çalışmada, 10 çevresel değişken verisi Jackknife testine tabi tutulduktan sonra habitat uygunluk haritası elde edilmiştir. Yapılan çalışmanın sonucuna göre türün habitat tercihinde en fazla eğim ve kırsal yerlere uzaklığın etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca yaban domuzunun çok yıllık bitkiler ve geven gibi türlerin ağırlıklı olduğu ve eğimin yüzde 0 ile 7 arasında olan yerlerde daha çok yayılım gösterdiği belirlenmiştir.

Kıraç (2017), Isparta-Sütçüler yöresinde yayılım gösteren kertenkele türlerinin çevresel değişkenlerle olan ilişkilerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. İlk olarak çalışma alanında yayılım gösteren kertenkele türlerine ait habitat uygunluk haritalarını belirlenmiştir. Bu çalışma 251 örnek alandan alınan dört kertenkele türüne ait var verileri ile yürütülmüştür. Bu türlerin 24 çevresel değişken arasındaki ilişkileri MaxEnt yöntemi ile modellenerek dağılım haritaları ortaya konulmuştur.

Bai vd. (2018), Nepal Qomolangma Milli Parkında kar leoparı (*Panthera uncia*) için MaxEnt yöntemi kullanılarak habitat uygunluğunu ve sürdürülebilirliğini modellemişlerdir. Bu amaç doğrultusunda kar leoparının popülasyonu belirlemek için milli park sınırları içerisinde 127 adet iz, 415 adet tırmalama izi, 127 tanımlama ve 87 adet fotokapan görüntüsü kayıt altına alınmıştır. Elde edilen modelin AUC değeri 0.921 olarak belirlenmiştir. Kar leoparının habitat uygunluğunu etkileyen çevresel

değişkenlerin sırasıyla; yükseklik, en sıcak ayın maksimum sıcaklığı ve yıllık ortalama sıcaklık olarak belirlenmiştir. Yapılan çalışmanın sonucunda uygun habitat alanın 7 001.93 km² belirlenmiş olup, bu da milli parkın tüm sınırının %22.72'ini temsil ettiği sonucuna varılmıştır.

Naqibzadeh vd. (2018), İran'ın Yezd ilinin güneyinde yer alan Boroueieh bölgesinde yayılış gösteren ve Uluslararası Doğayı Koruma Birliği'nin kırmızı listesinin NT (Neredeyse tehdit altında) kategorisinde yer alan yaban koyunu (*Ovis orientalis*) için habitat unsurlarını korumak amacıyla habitat uygunluk modellemesi yapılması amaçlanmıştır. Bu bağlamda arazi çalışmalarında var verileri elde edilerek MaxEnt yöntemi kullanılmıştır. Türün yayılışını etkileyen çevresel değişkenler belirlendikten sonra var verileri bağımlı değişken, çevresel değişkenler bağımsız değişken olarak kabul edilmiştir. Çalışmanın sonucunda türün yayılışında eğim, mera ve tepe alanlarının diğer çevresel değişkenlere göre daha etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca AUC değeri 0.939 belirlenmiş olup modellemenin başarılı olduğunu göstermektedir. Çalışmanın sonucunda Boroueieh bölgesinin %28.24'lik bir kısmı yaban oyunlarının yaşaması için elverişli olduğu belirlenmiştir.

Konuya yönelik bir diğer çalışmada, 2010-2015 yıllarında Şili'nin orta ve kuzey açıklarındaki kıyı bölgelerinde peru hamsisinin (*Engraulis ringens*) mevcut ve gelecekteki uygun habitat dağılımları MaxEnt yöntemi kullanılarak modellenmiştir. Çevresel değişken olarak deniz yüzeyi sıcaklığı, deniz seviyesi, klorofil durumu, biyolojik durumu kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda Taltal'ın kuzeyi, Caldera'nın güneyi ve Coquimbo kıyıları peru hamsisi için uygun habitat alanları olarak belirlenmiştir. Ayrıca bu çalışmada oluşturulan habitat uygunluk modelleri ve iklim değişikliği tahminleri, Güney Amerika kıyı bölgelerinde ve dünyanın diğer bölgelerindeki hamsi balıkçılığı için yönetim planlarının geliştirilmesinde bilimsel bir temel sağlayacağı belirtilmiştir (Silva vd., 2018).

Shadloo ve Naderi (2019), Kavir Milli Parkında yayılış gösteren yaban keçisinin habitat uygunluk haritasının oluşturulması için Salford Predictive Modeller ve MaxEnt yöntemi kullanılmıştır. Arazi çalışmaları ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde yapılmış olup rastgele örnek alanlar belirlenmiştir. Çalışmaların sonucunda türün yayılışını etkileyen çevresel değişkenlerin; yükseklik, su kaynaklarına olan uzaklık, bitki örtüsü

tür ve eğimin etkili olduğu görülmüş olmakla birlikte yaban keçisinin deniz seviyesinden 1 050 metreden yüksek rakımlar, %20 ile %35'ten fazla eğimli yerler ve su kaynaklarına 5 000 metreden daha az mesafeleri tercih ettiği belirtilmiştir. Çalışma alanında bulunan su kaynaklarının önemi göz önünde bulundurularak, habitatın kalitesini iyileştirmek için su kaynaklarının durumu hakkında daha fazla çalışma yapılması önerilmektedir.

Alfaya vd. (2019), yapmış oldukları çalışmada İber yarımadasının güneyinde yayılış gösteren iber vaşağının (*Lynx pardinus*) türünün habitat uygunluk haritaları oluşturmuşlardır. Bu nedenle Madrid ilinin güneybatısında yapmış oldukları arazi çalışmalarında 21 örnek alanda var verileri kayıt altına alınarak MaxEnt yöntemi kullanılmıştır. Yapılan çalışmanın sonucunda iber vaşağının 744 km²'lik alanda yayılış göstermekte olduğu ayrıca bu alanın ise %80'nin Natura 2 000 koruma alanı içerisinde yer aldığı belirtilmiş olup bu alandaki flora ve faunanın korunmasının ve eski haline getirilmesi için düzenlemeler yapılmasının gerekli olduğu belirtilmiştir.

Tekin (2019), Akdağ (Simav) yöresindeki bazı memeli yaban hayvanlarının dağılımında çevresel faktörlerin etkisini belirlemeyi hedeflediği bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışma alanında bulunan 9 farklı memeli yaban hayvanı türüne ait 722 iz ve dışkı kaydedilmiştir. MaxEnt, GDM, GBM, SRE ve RF olmak üzere beş farklı yöntem kullanılarak analizler yapılmış ve yaban hayvanı türlerinin verileri ile çevresel değişkenler MaxEnt ve R yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, yeterli sayıda iz, dışkı ve belirtilere sahip olan yaban domuzu (*Sus scrofa*), yaban tavşanı (*Lepus europaeus*), tilki (*Vulpes vulpes*), karaca (*Capreolus capreolus*), kaya sansarı (*Martes foina*) ve çakal (*Canis aureus*) türlerinin çevresel faktörlerle ilişkileri belirlenmiştir.

Evcin vd. (2019), yapmış oldukları çalışmada Karadeniz bölgesinde yayılış gösteren karaca (*Capreolus capreolus*) için MaxEnt yöntemi kullanılarak habitat uygunluk modellemesi oluşturulmuştur. Çalışma 2 farklı habitat tipine sahip iki yaban hayatı geliştirme sahasında gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda AUC değeri 0.80 üzerinde bulunmuş olup iki farklı habitat tipinde ekolojik değişkenler genel olarak oldukça benzer olduğu belirtilmiştir. Ayrıca yapmış oldukları çalışmanın karaca türünün habitat modellemesi üzerine yapılan ilk çalışma olduğu belirtilmiştir.

Almasieh vd. (2019), yapmış oldukları çalışmada Zagros dağlarında İran-Irak sınırı boyunca yayılış göstermekte olan ayının (*Ursus arctos*) popülasyonunu ve habitat unsurlarını belirlemek amacıyla MaxEnt yöntemi kullanılarak habitat uygunluk modellemesi oluşturulmuştur. Bu nedenle 34 var verisiyle birlikte 7 çevresel değişken kullanılmıştır. Çalışmasının sonucunda ayının habitat unsurlarını etkileyen çevresel değişkenlerin önem sırasıyla köylere uzaklık, yükselti, eğim, ve ana yollara uzaklık olduğu belirtilmiştir. Ayrıca çalışma alanının %12'sini türün yaşam alanı için uygun olduğu belirtilmiştir.

Sun vd. (2021), yapmış oldukları çalışmada Çin'in Qionglai sıradağları ve Sichuan bölgesinde yayılışı olan dev pandanın (*Ailuropoda melanoleuca*) habitat uygunluk modellemesi yapılmıştır. Bu nedenle 4. Ulusal Dev Panda Araştırması sonuçları, yapılan arazi çalışmalarındaki var verileri kayıt altına alınarak MaxEnt yöntemi kullanılarak habitat uygunluk modellemesi oluşturulmuştur.

Naqibzadeh vd. (2022), yapmış oldukları çalışmada İran'ın kuzeydoğusunda yer alan Samelghan bölgesinde yayılış gösteren kursaklı ceylan (*Gazella subgutturosa*) ın habitat uygunluk modellemesini yapmışlardır. Arazi çalışmalarında iz ve dışkı örnekleri kayıt altına alınarak var verileri MaxEnt yöntemi kullanılarak modelleme yapılmıştır. Modellemede kullanılan çevresel değişkenlerden akdeniz iklim sınıfları, eğim (% 0-5) ve yarı yoğun meralar diğer çevresel değişkenlere göre daha önemli olduğu sonucuna varılmıştır. Modellemenin sonucunda ROC değeri 0.99 ve eşik değeri 0.0277 olarak belirlenmiş olup çalışma alanının %11'lik kısmı kursaklı ceylanın habitatı için uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Khattak vd. (2022), Pakistan'ın Malakand bölgesinde yayılış gösteren burma boynuzlu keçi (*Capra falconeri cashmeriensis*)'nin uygun yaşam alanlarını belirlemek amacıyla MaxEnt yöntemi kullanılarak çalışma yapılmıştır. Bu çalışma kapsamında 169 noktada iz, dışkı örnekleri kayıt altına alındıktan sonra biyoiklimsel değişkenler eklenmiştir. Modellemenin sonucunda AUC değeri 0.889 bulunmuş olup modelin doğruluğunun iyi olduğu belirtilmiştir. Çalışma alanının toplam 8 407.09 km² 'lik kısmının %22.35 (1 878.75 km²) oldukça uygun %32.63 (2 743.53 km²) lik kısmı ise burma boynuzlu keçi için orta derecede uygun olduğu sonucuna varılmıştır. Bu bağlamda Chitral Gol Milli Parkı, Tooshi-Sasha ve Gehrait-Golain koruma alanları

burma boynuzlu keçinin yayılış alanlarına eklenmiştir. Mevcut çalışmada elde edilen sonuçlara göre, çalışma alanındaki koruma alanları genişletilmesi tavsiye edilmiştir.

Ünal vd. (2022), Antalya Düzlerçamı YHGS’de bulunan alageyik (*Dama dama*) türünün dünyadaki en son kalan doğal habitatıdır. Bugüne kadar türün ayrıntılı bir şekilde habitat araştırılması yapılmamıştır. Bu nedenle 2015-2017 yılları arasında Düzlerçamı Yaban Hayatı Geliştirme sahasında bulunan alageyiklerin ve vejetasyon envanterleri yapılmış olup 304 örnek alan alınarak habitat uygunluğu ve alan kullanımları belirlenmiştir. Bitki türleri Braun-Blanquet yöntemine göre kaydedilmiştir. Alageyik envanterinde ayak izleri, dışkı ve boynuzların alanda yaptığı izler kayıt altına alınarak yapılmıştır. Arazi çalışmalarında kayıt altına alınan veriler MaxEnt yöntemi kullanılarak habitat uygunluk haritaları hazırlanmıştır. Topografik indeksi, arazi sağlamlığı, toprak sertliği, yükselti ve kayaç oluşumu hesaplanmış olup modele dâhil edilmiştir. Çalışmanın sonucunda alageyiklerin yaşam alanlarının haritası oluşturulmuş olup popülasyonların bulunduğu yerlerin sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla 1.derece koruma alanı olarak ilan edilmesi önerilmiştir. Ayrıca bu habitatların insan müdahalesine kapatılması gerekliliği savunulmuştur.

Kufa vd. (2022), Habitat uygunluk haritalarının oluşturulması için iklim değişikliği, arazi yapısı, tomografik yapı elemanları araştırılarak türlerin ekolojik nişleri belirlenmektedir. Çıkan sonuçlara göre korunan alanlar belirlenmekte ve yönetim planları oluşturulmaktadır. Bu amaç doğrultusunda Etiyopya’ nın Djaffa dağının doğusunda yaşayan mantolu gerizanın (*Colobus guereza*) farklı iklim değişikliği senaryoları dikkate alınarak MaxEnt yöntemi kullanılarak habitat uygunluk ve yayılış haritaları oluşturulmuştur. 2020-2021 yılları arasında Coğrafi bilgi sistemi ve R yazılımında işlenen 10 çevresel değişken kullanılarak 47 veri (occurrence datasets assembled) elde edilmiştir. Çalışma alanı 753 749.39 hektar olup mantolu geriza için 133 604.52 hektarlık kısım (%1.77) uygun yaşam alanı ve 18 326.12 hektarı (%13.33) oldukça uygun olduğunu geri kalanlarının ise orta derece uygun olduğu belirtilmiştir. Habitat uygunluk haritasında çevresel değişkenler arasında en çok etkiyi yağışın (%65.90), ardından arazi örtüsünün kapallılığı (%17.40) geldiği belirtilmiştir. Oluşturulan modeller gelecekteki tüm iklim senaryolarında mantolu gerizanın habitatlarının parçalanacağı görülmüştür.

Kaky vd. (2022), Irak da yapmış oldukları çalışmada iklim değışikliğinin yaban keçisinin mevcut ve gelecekteki popölasyonu üzerine olan etkisini araştırmışlardır. Arazi çalışmalarında 36 örnek alandan veriler toplandıktan sonra MaxEnt yöntemi ile 7 çevresel değışken kullanılarak tür dağılım modeli oluşturulmuştur. Çalışmanın sonucunda türün habitatının Irak'ın kuzeydoğu kısmı ve Zağros dağları ile sınırlı olduğu ayrıca çevresel değışkenler içerisinde yayılışını en çok etkileyenin yükselti olduğu belirtilmiştir. Ayrıca iklim değışikliğinin Irak'taki yaban keçisi için uzun vadeli bir tehdit olmadığı sonucuna varılmıştır. Bu çalışmadaki veriler ışığında türün koruma kriterinin yükseltilmesi ve popölasyon büyüklüğünün belirlenmesi gerekliliği vurgulanmıştır.



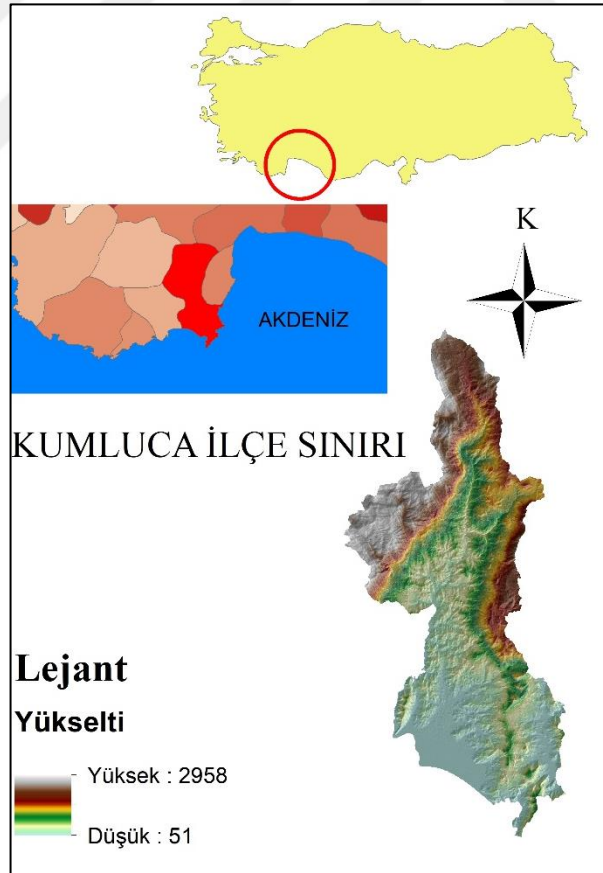
3. MATERİYAL VE YÖNTEM

Bu tez kapsamında daha önce de belirtildiği gibi Antalya ili Kumluca ilçesi sınırları içerisinde yaban keçisi için potansiyel dağılımın ortaya konulması amaçlanmıştır. Çalışma alanının özelliklerini ortaya koyan bazı bilgiler aşağıda verilmiştir.

3.1. Çalışma Alanına Ait Özellikler

3.1.1. Coğrafi konum

Kumluca ilçesi Akdeniz Bölgesinin batı kısmında yer alan Teke yarımadası diye adlandırılan bölgede bulunan Antalya iline bağlı bir ilçedir. Kumluca'nın güney kısmında Akdeniz, batı tarafında Finike ilçesi, Kuzeybatı tarafında Elmalı ilçesi ve Doğu tarafında Kemer ilçesi bulunmaktadır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Çalışma alanına ait konum haritası

Çalışma alanı Akdeniz iklim kuşağında bulunduğundan dolayı kışlar yazlar kurak ve sıcak geçerken, kışlar ılık ve yağışlı geçmektedir. Gece ve gündüz arasında bulunan sıcaklık farkı da az olmaktadır.

3.1.2. Bitki örtüsü

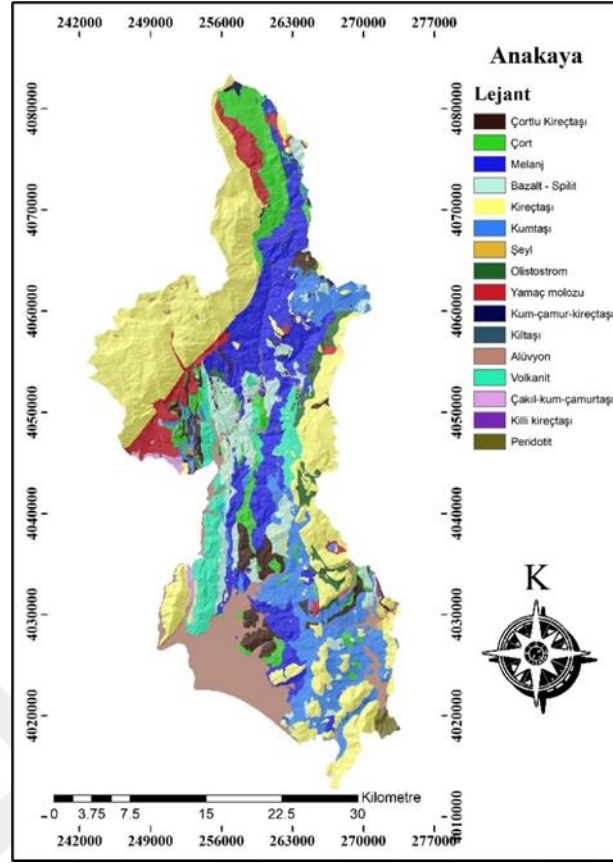
Çalışma alanının Akdeniz Bölgesinde bulunmasından dolayı bölgede en çok bulunan ağaç türü Kızılçam (*Pinus brutia*)'dır. Toros Sediri (*Cedrus libani*), Quercus türleri, Juniperus türleri, Cupressus türleri ise alanda yer alan diğer ağaç türleri olmaktadır. Tipik bir maki bitki örtüsüne sahip olan alanda diğer bulunan türler ise *Pistacia terebinthus*, *Ceratonia siliqua*, *Cornus mas*, *Myrtus communis*, *Phillyrea latifolia*, *Cistus* türleri, *Arbutus andrachne*, *Rhus coriaria*, *Nerium oleander*, *Cotinus coggygria*, *Crataegus* türleri ve *Laurus nobilis*'dir (Nacakcı, 2015).

3.1.3. İklim özellikleri

Daha önce de belirtildiği gibi alan Akdeniz iklim kuşağında yer almaktadır. Alanda yıl içerisinde en yüksek sıcaklık Ağustos ayında gerçekleşmektedir. En düşük sıcaklık ise Şubat ayında ölçülmektedir. Vejetasyon dönemlerinde ölçülen sıcaklık ise ortalama 22 °C olmaktadır. Alanda görülen yağış verilerine bakıldığında ise ortalama yağış en fazla Ocak ayında gerçekleşmektedir. Temmuz ayı ise yıl içerisinde yağışın en az olduğu ay olarak belirlenmiştir. Çalışma alanı deniz kıyısı olmasından dolayı alanda nem oranı sürekli yüksek olmakla beraber, en yüksek nem oranı Mart ve Aralık aylarında ölçülmüştür (Nacakcı, 2015).

3.1.4. Anakaya özellikleri

Çalışma sahası Batı Toroslarda yer aldığından dolayı genellikle kireçtaşı ve kireçtaşı formasyonları hakimdir. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü'nden alana ait anakaya haritası temin edilmiş ve anakaya tipleri belli başlıklar altında düzenlenmiştir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Kumluca anakaya haritası

Şekil 3.2’de de görüldüğü üzere anakaya tipleri 16 başlık altında toplanmış ve her birine istatistik analiz aşamasında kullanılmak üzere numara verilmiştir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Kumluca ilçesi anakaya formasyonları ve numaraları

Anaya Tipi	Anakaya tipine verilen numara
Çortlu kireçtaşı	1
Çort	2
Melanj	3
Bazalt – Split	4
Kireçtaşı	5
Kumtaşı	6
Şeyl	7
Olistostrom	8
Yamaç molozu	9
Kum-çamur-kireçtaşı	10
Kiltası	11
Alüvyon	12
Volkanit	13
Çakıl-kum-çamurtaşı	14
Killi kireçtaşı	15
Peridotit	16

3.2. Yöntem

3.2.1. Arazi çalışmaları

Ön etüt ve tez araştırması için 10x50 Nikon dürbünler, Canon fotoğraf makinesi ve koordinatlarını belirlemek için Magellan Triton 500 GPS'den yararlanılmıştır. Arazi çalışmalarında hedef türe ait var-yok tarama yöntemiyle elde edilen verileri standardı yakalamak için her kuadrat için 30 plotta örnekleme gerçekleştirilmiştir.

Yaban Keçisi Envanter yöntemleri

Yaban keçisine ait verilerin elde edilmesinde, Dolaylı Sayım tekniğinin iki varyantı (iz, dışkı) kullanılmıştır (Oğurlu, 2003).

Kullanılan teknikler aşağıda sıralanmıştır:

1- Dolaylı sayım

- İz sayımı
- Dışkı sayımı

Plot ve kuadrlar içerisinde iz ile dışkı sayımı ve belirtiler içinde var-yok taraması yapılarak değerlendirilmiş envanter çalışmaları tamamlanmıştır.

Gerekli minimum plot sayısı

Herhangi bir türe ait dolaylı sayımla elde edilecek verilerin geçerliliği son derece önemlidir. Plot sayısının bilinmesi ve de bunun sonucunda kuadrat sayısının tespit edilebilmesi gerekmektedir. Bunun için yapılan ön etüt çalışmasıyla gerekli minimum plot sayısını bulmak için, % 80 güven derecesi ve % 20 hata payı ile Baddeley (1985)'in önerdiği ve Oğurlu'nun (1992; 2003) uyarladığı Denklem (3.1)'den yararlanılarak gerekli minimum plot sayısı hesaplanmış ve plot sayısı 1 500 adet olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.2).

$$N = (t2f) / (HYD)2x (1 - f) \quad (3.1)$$

Formülde;

t değeri: t tablosundaki %80 güven düzeyi ve n-1 serbestlik derecesi için alınan değerdir. Gerekli plot adedinin $n \geq 30$ olduğu için $t=2$ alınmıştır.

f: çalışılan sahadaki iz-belirti rastlanma frekansı (Var adedi) yüzdesidir. Rastlanan iz-belirti adedi/örnek alan adedir.

HY: Kabul edilen hata yüzdesidir. Bizim çalışmamızda bu değer %20 olarak alınmış ve formülde 0,2 olarak ifade edilmiştir.

D: Frekans/yoğunluk dönüşüm değeridir. Bu değer: $D = -\log_e(1-f)$ eşitliğinden faydalanarak bulunmuştur.

D' nin muhtemel yüzdesi: $HYD = HY \times D$ şeklinde hesaplanmıştır (Çizelge 3.2) (Oğurlu, 1992; 2003).

Çizelge 3.2. Var-Yok taramasında alınması gerekli minimum plot hesabı

Örnek alan	Görülen iz/belirti	f	t ²	HY	D=-ln (1-f)	(1-f)	N
130	8	0.061538	2 ²	0.20	$-\ln (1 - 0.061)$ = 0.06	$1 - 0.061$ = 0.939	1432

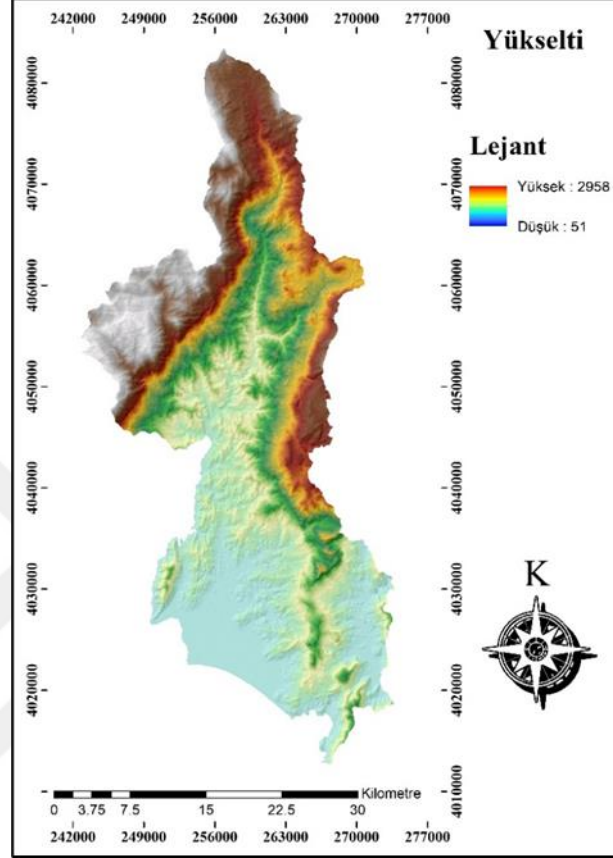
Transektler, plotlar ve kuadratların araziye dağıtılması

Plotların ve kuadratların dağılımı: 50 adet kuadrat, her kuadratta 30 plot bulunmaktadır. Bu işlem neticesinde 1 500 plotun bulunduğu toplamda 50 adet 100 x 100 m kuadrat sahaya tesadüfî olarak dağıtılmıştır. Modelleme çalışmalarıyla uyumlu olması için kuadrat yöntemi tercih edilmiştir.

3.2.2. Çevresel altlıkların hazırlanması

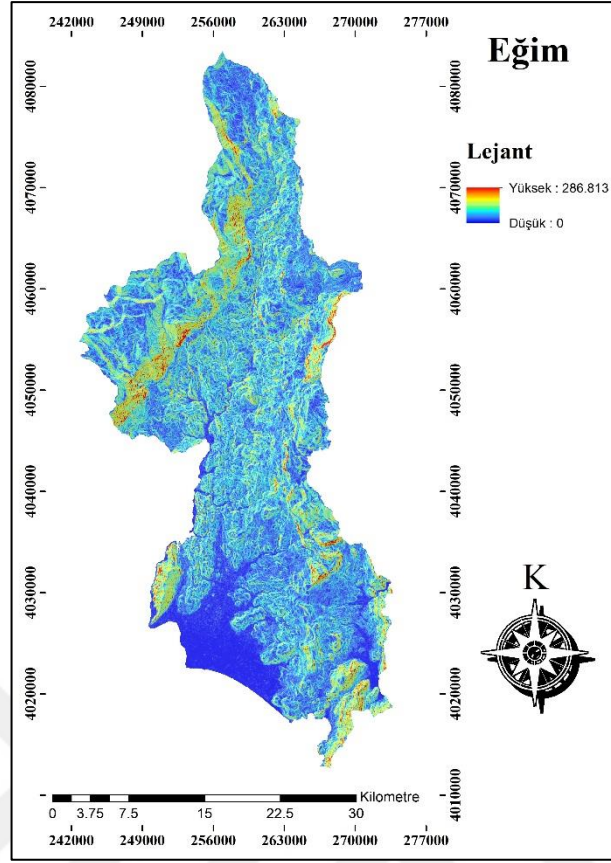
Çalışma kapsamında modellenmesi amaçlanan yaban keçisinin potansiyel alanlarının belirlenmesi ve haritalarının ortaya konulabilmesi için çevresel değişkenlere ait sayısal altlık haritalara ihtiyaç duyulmaktadır (Mert vd., 2013; Özkan, 2013). Söz edilen bu altlık haritaların hazırlanma sürecindeki bilgiler aşağıda verilmiştir.

Bu süreçte ilk olarak EarthExplorer (EE, 2020) veri tabanından paftalar şeklinde “.tif” formatında indirilen yükselti haritaları, ArcMap 10.8 programı yardımı ile birleştirilmiş ve alan sınırına göre kesilmiştir (Şekil 3.3).

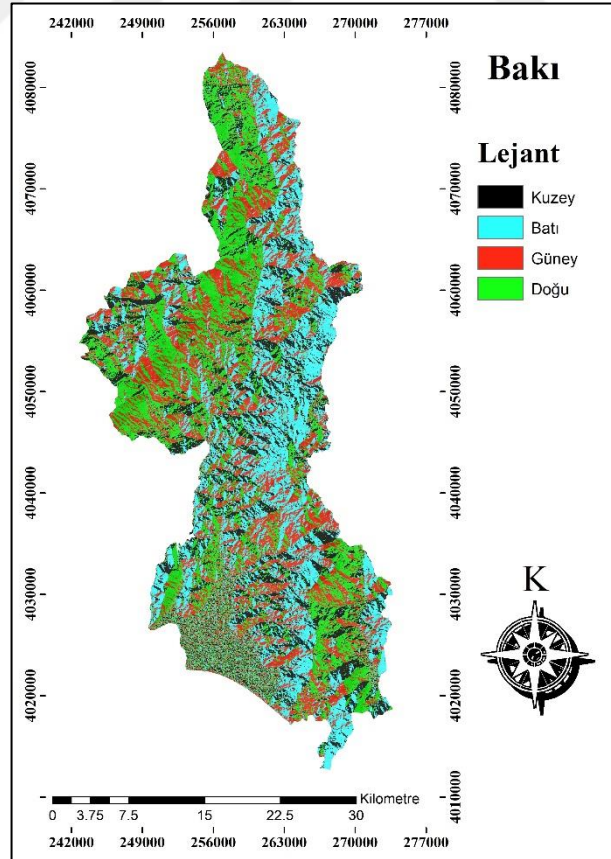


Şekil 3.3. Çalışma alanına ait yükselti haritası

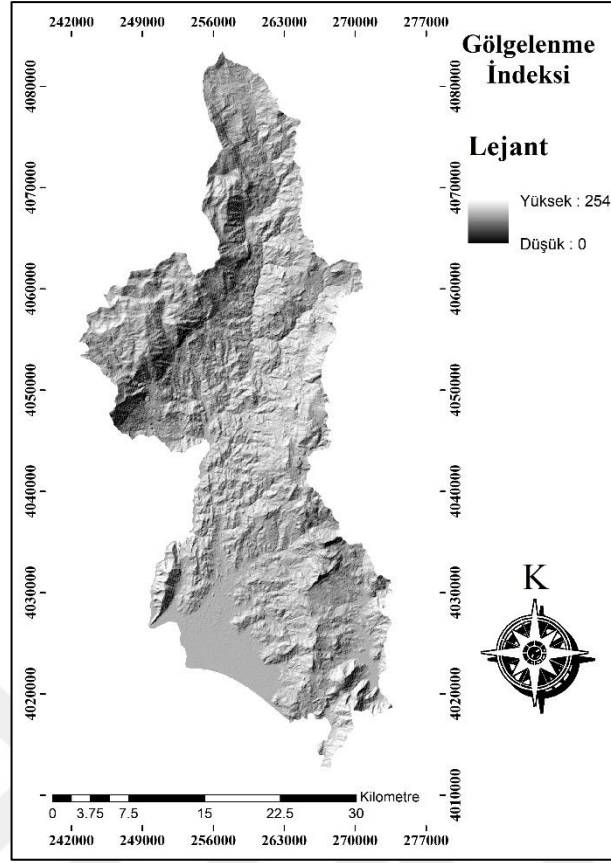
Yükselti altlığının elde edilmesinin ardından yine bu altlık kullanılarak Arcmap 10.8 yazılımı ile eğim (Şekil 3.4), bakı (Şekil 3.5) ve gölgelenme indeksi haritaları (Şekil 3.6), Jennes (2006) tarafından hazırlanan “Topography Tools” eklentisi ile topoğrafik pozisyon indeksi (tpi) (Gallant, 2000) haritası (Şekil 3.7), “Geomorphometry and Gradient Metrics Tools” eklentisi ile pürüzlülük indeksi (Şekil 3.8) (Evans vd., 2014), “Terrain Tools” eklentisi ile engebelilik indeksi (Şekil 3.9) (Riley vd., 1999) haritası elde edilmiştir.



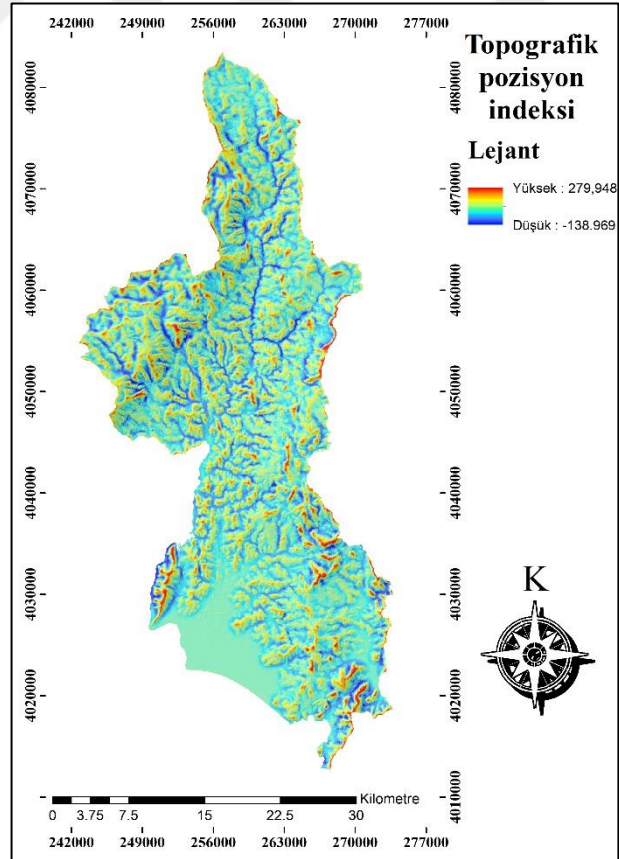
Şekil 3.4. Çalışma alanına ait eğim haritası



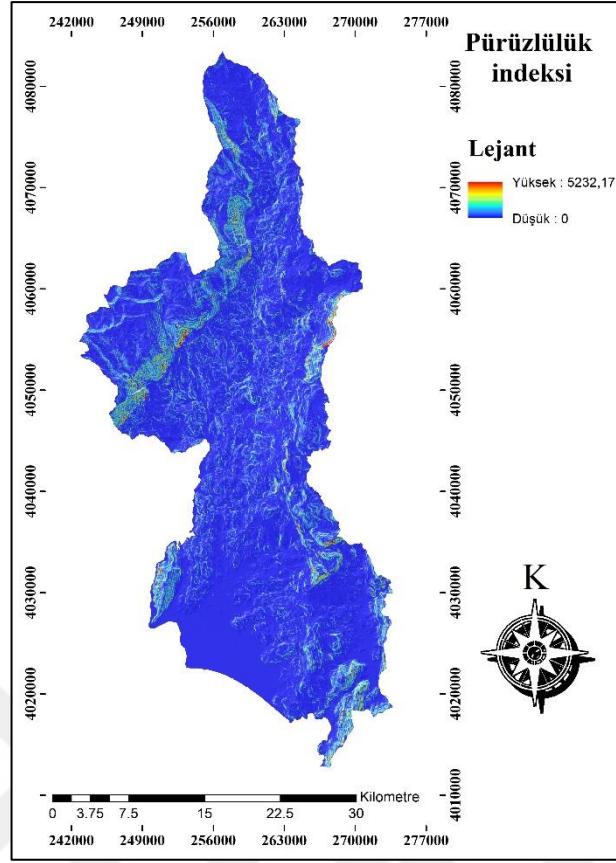
Şekil 3.5. Çalışma alanına ait bakı haritası



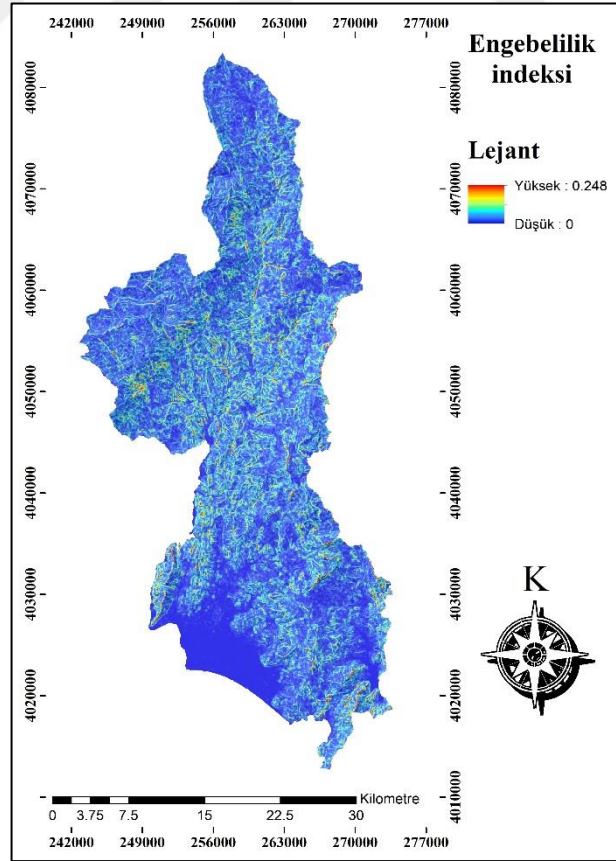
Şekil 3.6. Çalışma alanına ait gölgeleme indeksi haritası



Şekil 3.7. Çalışma alanına ait topografik pozisyon indeksi haritası



Şekil 3.8. Çalışma alanına ait pürüzlülük indeksi haritası

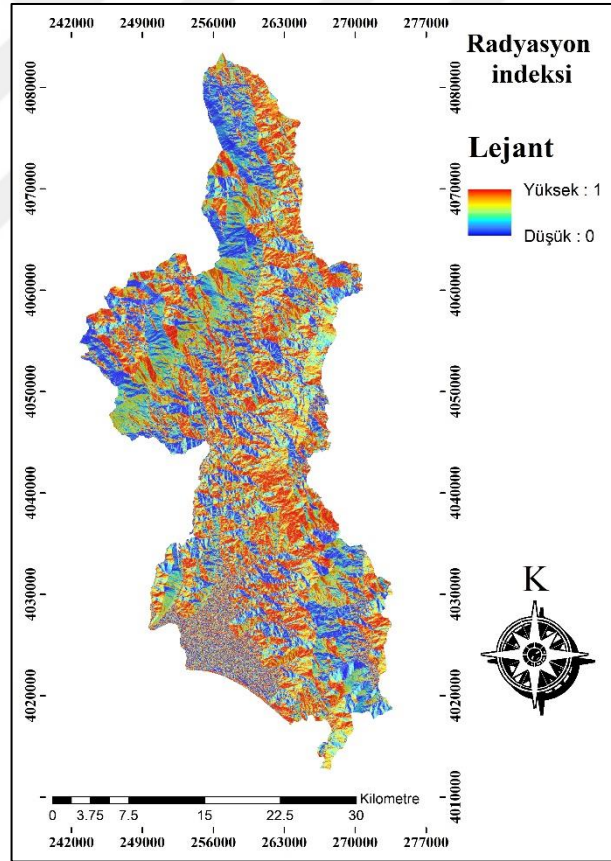


Şekil 3.9. Çalışma alanına ait engebelilik indeksi haritası

Yükselti altlığı kullanılarak elde edilen sayısal altlıklardan sonra aşağıda sırasıyla yer alan denklemler yardımı ile radyasyon indeksi ve sıcaklık indeksi haritaları oluşturulmuştur. Radyasyon indeksi altlığını oluştururken;

$$\text{Radyasyon indeksi} = \frac{1 - \cos\left(\left(\frac{\pi}{180}\right) \times (Q - 30)\right)}{2} \quad (3.2)$$

Denklem (3.2) kullanılmıştır. Denklem içerisinde yer alan “Q” bakıyı ifade etmektedir. İşlem sonucunda elde edilen değerler 0 ile 1 arasında olmaktadır. Değerler 0’a yaklaştıkça gün içerisindeki gölgelenme süresinin daha kısa olduğu anlaşılmaktadır. Değerler 1’e yaklaştıkça ise güneşlenme süresinin uzun olduğu alanlar temsil edilmektedir (Moisen ve Frescino, 2002; Aertsen vd., 2010). Radyasyon indeksi haritası Şekil 3.10’da verilmiştir.

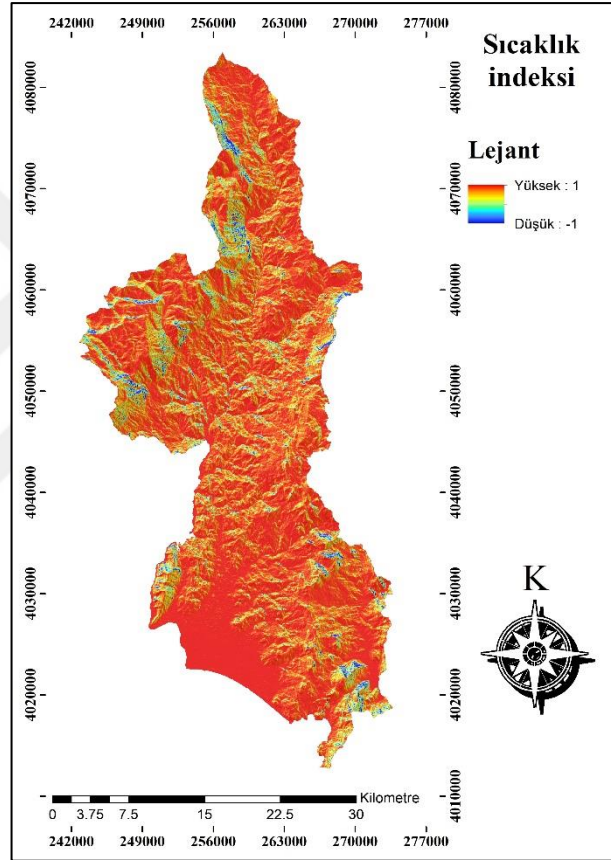


Şekil 3.10. Çalışma alanına ait radyasyon indeksi haritası

Sıcaklık indeksi altlığını oluştururken;

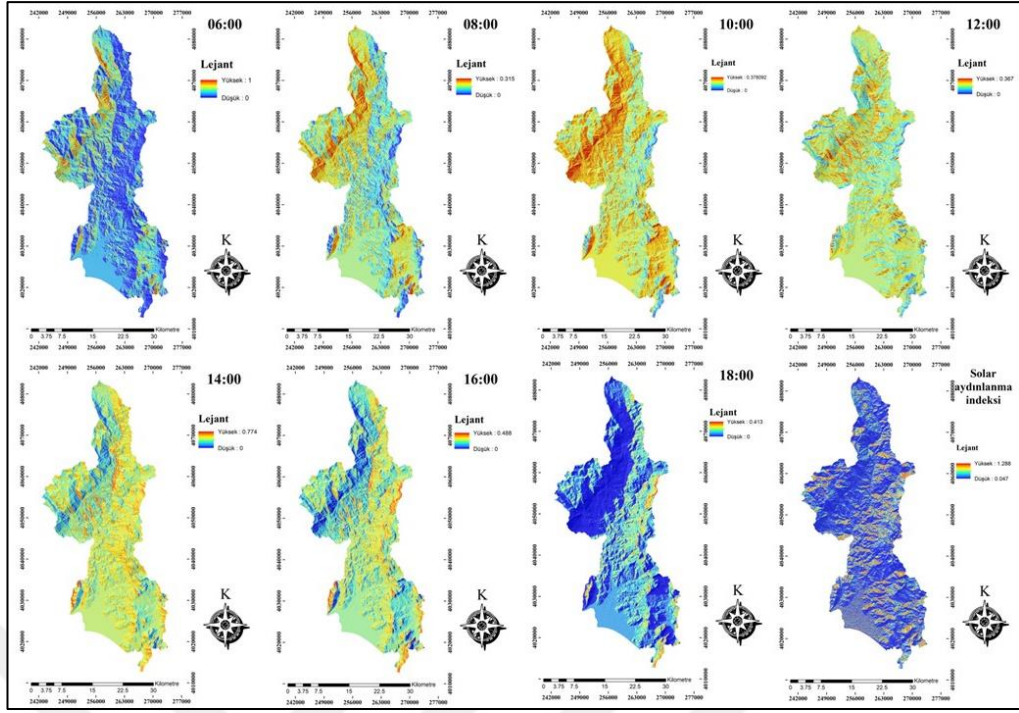
$$\text{"Sıcaklık indeksi} = \cos(A - 202.5) \times \tan(\text{Eğim})" \quad (3.3)$$

Denklem (3.3) kullanılmıştır. Denklem içerisinde "A" radyan cinsinden bakı değerini temsil etmektedir. 202.5 değeri ise güney ve güneybatı yönleri arasında eğimden en düşük etki alanında kalan ve yaklaşık bir değer olarak en yüksek ısı yüküne karşılık gelen yönü ifade etmektedir (Parker, 1988; Zeleny ve Chytry, 2007). Bu denklemde değerler yerine konulduktan sonra elde edilen sonuç değerleri -1 ila 1 arasında değişmektedir. Değer 1'e yaklaştıkça ortamda ısı yükünün arttığı anlaşılrken, -1'e doğru yaklaşması azaldığını göstermektedir. Oluşturulan sıcaklık indeksi haritası Şekil 3.11'de verilmiştir.



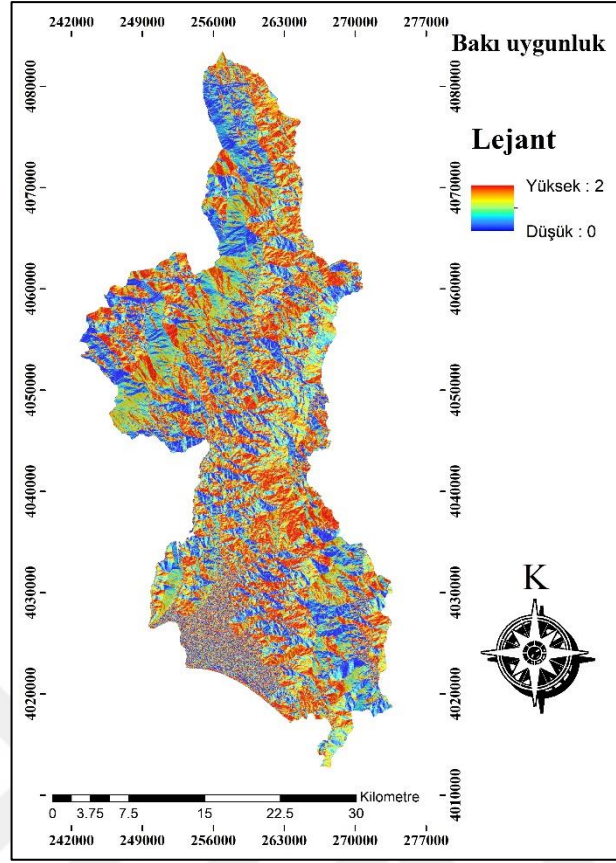
Şekil 3.11. Çalışma alanına ait sıcaklık indeksi haritası

Çalışma alanının solar aydınlanma indeksi değişkenlerine ait (06:00, 08:00, 10:00, 12:00, 14:00, 16:00, 18:00, solar) 8 altlık harita ise Şekil 3.12'de verilmiştir.

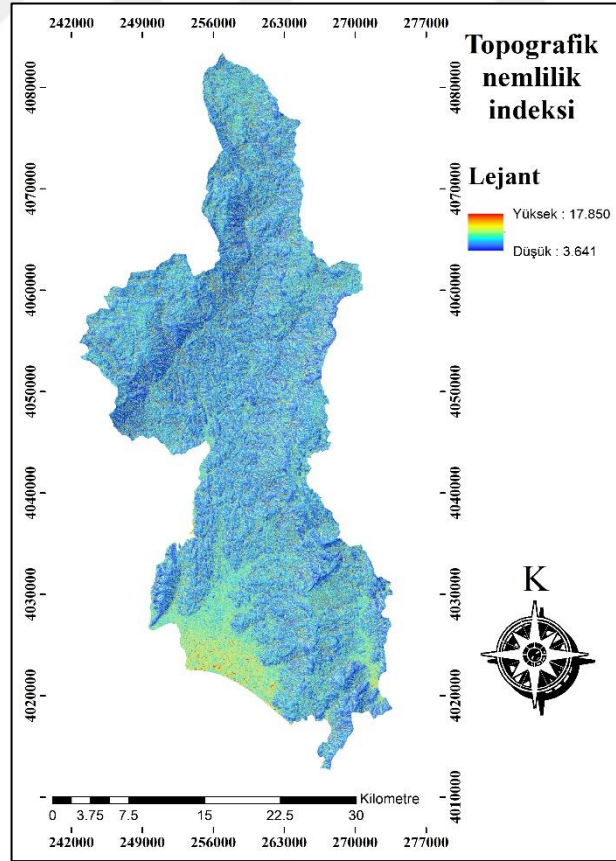


Şekil 3.12. Çalışma alanına ait solar aydınlama indeksi haritaları

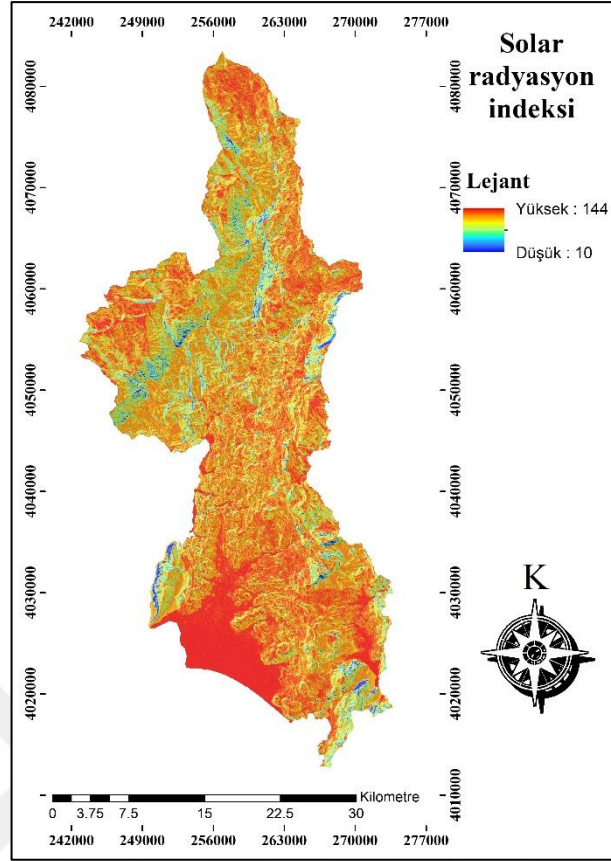
Kumluca ilçesi için üretilen bakı uygunluk indeksi (Şekil 3.13), topografik nemlilik indeksi haritası (Şekil 3.14), solar radyasyon indeksi haritası (Şekil 3.15), Orman Bölge Müdürlüğü tarafından hazırlanan orman amenajman planlarından bonitet (Şekil 3.16) ve meşçere kapallılık haritaları (Şekil 3.18) üretilmiştir.



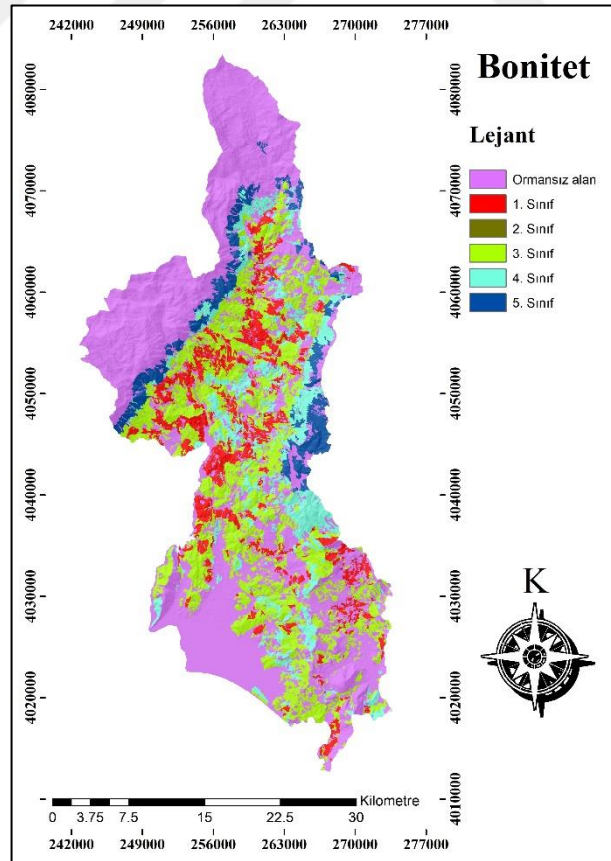
Şekil 3.13. Çalışma alanına ait bakı uygunluk indeksi haritası



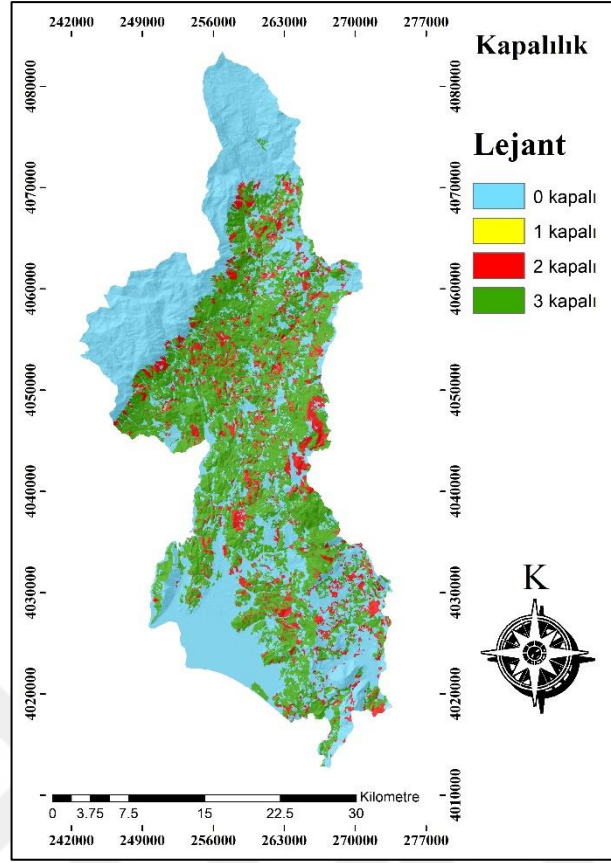
Şekil 3.14. Çalışma alanına ait topografik nemlilik indeksi haritası



Şekil 3.15. Çalışma alanına ait solar radyasyon indeksi haritası



Şekil 3.16. Çalışma alanına ait bonitet haritası



Şekil 3.17. Çalışma alanına ait meşcere kapalılık haritası

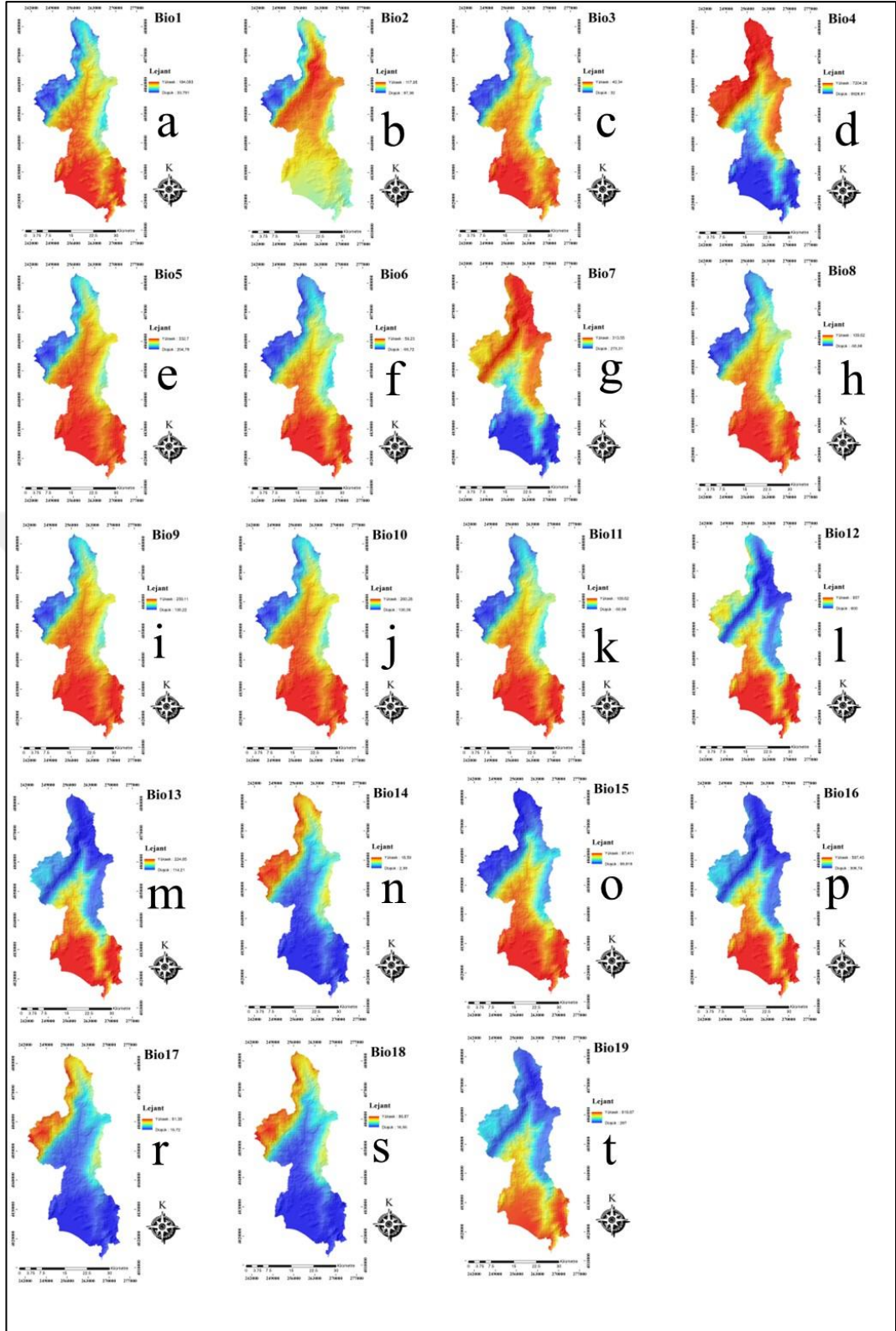
Topografik değişkenlere ait altlıkların hazırlanmasının ardından çalışma alanına ait iklim bilgilerini sunan sayısal altlıkların oluşturulması aşamasına geçilmiştir. İklim verileri Chelsa Climate veri tabanından (<https://chelsa-climate.org/>) temin edilmiştir. Burada dünya ölçeğinde indirilen iklim verileri çalışma alanının sınırlarına göre kesilerek hazır hale getirilmiştir.

Chelsa Climate veri tabanında Versiyon 2.1 olarak sunulan iklim verileri skala ve offset değerleri kullanılarak dönüştürülmüş değerleri içermektedir. Bu sebeple veriler, değerlerin skala değeri ile çarpılıp offset değeri ile toplanması gibi bir dönüşüm işlemine tabi tutulmuştur. Örneğin; Alanın yıllık ortalama sıcaklık değeri (bio1) için Chelsa Climate veri tabanından indirilen altlıkta 2 928 değeri, $(2\ 928 \times 0.1) + (-273.15) = 19.65\ ^\circ\text{C}$ değerine karşılık gelmektedir. Bu doğrultuda ilgili veri tabanından elde edilen iklim değişkenlerinin açıklamaları, kodları ve dönüşümlere ait skala ve offset değerleri Çizelge 3.3'te verilmiştir.

Çizelge 3.3. İklim değişkenlerine ait kısaltma, açıklama ve dönüşüm katsayıları

Kısaltma	Açıklama	Birim	Skala değeri	Offset değeri
bio1	Yıllık ortalama sıcaklık	°C	0.1	-273.15
bio2	Gündüz sınıf ortalaması	°C	0.1	0
bio3	Eş ısı	°C	0.1	0
bio4	Mevsimsel sıcaklık	°C	0.1	0
bio5	En sıcak ayın en yüksek sıcaklığı	°C	0.1	-273.15
bio6	En soğuk ayın en düşük sıcaklığı	°C	0.1	-273.15
bio7	Yıllık sıcaklık aralığı	°C	0.1	0
bio8	En nemli üç ayın ortalama sıcaklığı	°C	0.1	-273.15
bio9	En kurak üç ayın ortalama sıcaklığı	°C	0.1	-273.15
bio10	En sıcak üç ayın ortalama sıcaklığı	°C	0.1	-273.15
bio11	En soğuk üç ayın ortalama sıcaklığı	°C	0.1	-273.15
bio12	Yıllık toplam yağış	kg/m ⁻²	0.1	0
bio13	En nemli ayın yağışı	kg/m ⁻²	0.1	0
bio14	En kurak ayın yağışı	kg/m ⁻²	0.1	0
bio15	Mevsimsel yağış	kg/m ^{-2"}	0.1	0
bio16	En nemli üç ayın yağışı	kg/m ⁻²	0.1	0
bio17	En kurak üç ayın yağışı	kg/m ⁻²	0.1	0
bio18	En sıcak üç ayın yağışı	kg/m ⁻²	0.1	0
bio19	En soğuk üç ayın yağışı	kg/m ⁻²	0.1	0

Yukarıda bahsedilen dönüşüm işlemleri neticesinde alanın gerçek iklim değerleri elde edilmiştir. Bu değerlere göre çalışma alanına ait oluşturulan iklim haritaları da Şekil 3.18’de verilmiştir.



Şekil 3.18. Çalışma alanına ait iklim haritaları (Bio1: a, Bio2: b, Bio3: c, Bio4: d, Bio5: e, Bio6: f, Bio7: g, Bio8: h, Bio9: i, Bio10: j, Bio11: k, Bio12: l, Bio13: m, Bio14: n, Bio15: o, Bio16: p, Bio17: r, Bio18: s, Bio19: t)

Tüm çevresel ve iklim değişkelerine ait sayısal altlık haritalar oluşturulduktan sonra modelleme aşamasında kullanılmak üzere tüm değişkenlere kısaltma kodlar verilmiştir (Çizelge 3.4).

Çizelge 3.4. İstatistiksel analizlerde kullanılacak değişkenler ve kısaltma kodları

Değişken ismi	Kısaltma kodu	Değişken ismi	Kısaltma kodu
Anakaya	anakya	Solar aydınlanma indeksi 08:00	8am
Bakı	baki	Solar aydınlanma indeksi 10:00	10am
Bakı uygunluk indeksi	bui	Solar aydınlanma indeksi 12:00	gunort
Bonitet	bntt	Solar aydınlanma indeksi 14:00	2pm
Eğim	egim	Solar aydınlanma indeksi 16:00	4pm
Engebelilik indeksi	engebe	Solar aydınlanma indeksi 18:00	6pm
Gölgelenme indeksi	golge	Solar aydınlanma indeksi	solayd
Meşcere kapalılığı	kapali	Solar radyasyon indeksi	solrad
Pürüzlülük indeksi	puruz	Topografik nemlilik indeksi	topnem
Radyasyon indeksi	radind	Topografik pozisyon indeksi	tpi
Sıcaklık indeksi	sicind	Yükselti	ykslt
Solar aydınlanma indeksi 06:00	6am		

3.2.3. İstatistiksel değerlendirme

Arazi çalışmaları sonucunda yaban keçisinin potansiyel dağılım alanlarının ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu amaçla öncelikle topografik değişkenler ve iklim değişkenleri arasında Pearson korelasyon analizi uygulanmıştır. Burada amaç, modelleme işlemleri sırasında ortaya çıkabilecek çoklu bağlantı problemlerinin önüne geçmektir. Olası çoklu bağlantı problemlerinin önüne geçilemezse, bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenler üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi hatalı olabilmektedir. Hatta bazı durumlarda ortaya çıkacak modellerin güvenilirlik ve geçerlilik seviyeleri yanıltıcı olabilmektedir (Alin, 2010). Bahsedilen bu nedenlerden dolayı çevresel değişkenler arasında yapılan Pearson korelasyon analizi sonucunda aralarında yüksek korelasyon tespit edilen değişkenlerde eleme yapılmıştır. Elenen değişkenler için temsilciler belirlenmiştir. Bu aşamada son olarak yine aralarında yüksek korelasyon bulunan iklim değişkenleri için gerçekleştirilen faktör analizi neticesinde tüm iklim verilerini temsil edebilecek değişkenler belirlenmiştir.

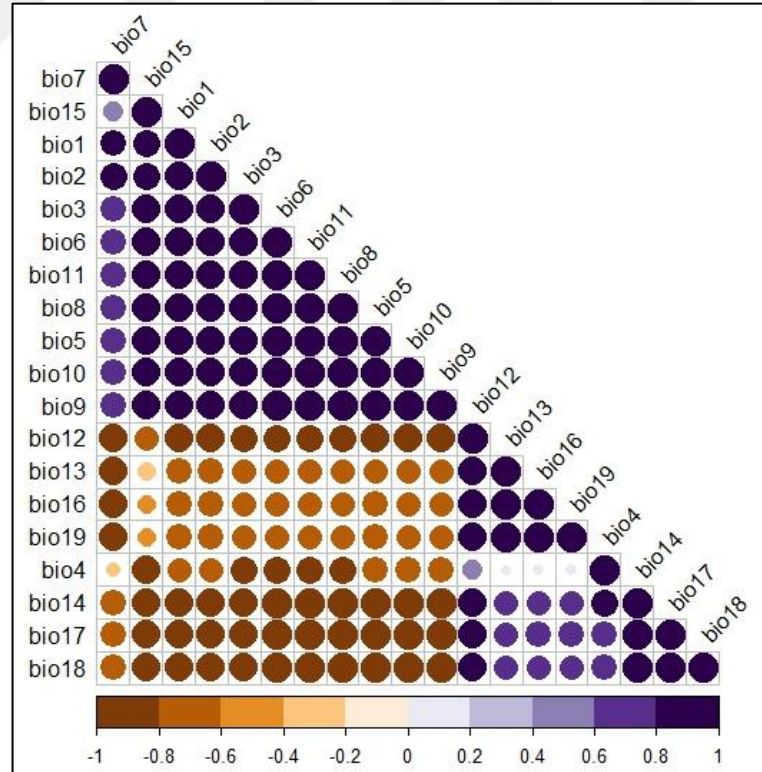
Analizlere dahil edilecek topoğrafik değişkenlerinin belirlenmesinin ardından, hedef türün potansiyel dağılımlarını belirleme aşamasına geçilmiştir.

Bu aşamada MaxEnt yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem sadece var verilerine dayalı olarak çalışmakta ve ekolojik gereksinimlerini belirleyerek hedef tür için uygun ve uygun olmayan alanları tahmin etmeyi amaçlamaktadır. MaxEnt yöntemi, tür dağılım modellemesi için yaygın olarak tercih edilmektedir. Diğer yöntemlere göre daha küçük örneklem boyutları ile çalışabilmesi, daha az var verisi ile daha iyi sonuçlar üretebilmesi ve tahmin doğruluğunun yüksek olması bu yöntemin avantajları arasındadır (Obiakara vd., 2020; Özdemir vd., 2020; Hussein ve Workeneh, 2021; Karakaya ve Yücel, 2021). Bahsi geçen avantajlarının haricinde yöntemin hem ücretsiz paket program (MaxEnt 3.4.4) olarak sunulması, hem de açık kodlu yazılımlar (R, RStudio) üzerinden kolaylıkla kullanılabilmesi tercih edilebilirliğini arttırmaktadır. Bu alışma kapsamında da MaxEnt 3.4.4 versiyonu kullanılarak yaban keçisi için modelleme işlemi gerçekleştirilmiştir. Modelleme işlemleri 10 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiş ve her aşamada modele en az katkı sağlayan değişken modelden çıkartılmıştır.

4. BULGULAR

Gerçekleştirilen arazi çalışmaları neticesinde çalışma alanı içerisinde hedef tür yaban keçisine ait 34 adet var verisi kaydedilmiştir. Verilerin elde edilmesi için dolaylı gözlem teknikleri kullanılmıştır. Bu kapsamda alanda ayak izi, dışkı, idrar, yuva, eşinti ve oyuklar kayıt altına alınmıştır. Özellikle ayak izi ve dışkı türün bulunduğu konumu işaret eden önemli izlerdir. Yaban keçisinin ayak izlerinin ayırt edilmesindeki belirleyici nokta evcil keçiye göre daha geniş, daha küt ve oval bir yapıda olmasıdır. Yine hedef türün dışkı yapısı ise daha uzun-sivri, koyu siyah renkli ve arkasında küçük bir çukur bulundurmaktadır.

Arazi çalışmaları ile türlere ait var verileri elde edildikten sonra Pearson korelasyon analizi ile değişken seçimi ve tür dağılım modellemesi süreçlerine geçilmiştir. Bu aşamada öncelikle chelsea veri tabanından elde edilen 19 adet iklim değişkeni arasında korelasyon analizi gerçekleştirilmiş ve Şekil 4.1’de verilmiştir



Şekil 4.1. İklim değişkenleri arasında gerçekleştirilen Pearson korelasyon analizi sonuçları

Yukarıdaki şekilde de görüldüğü üzere 19 iklim değişkeninin birçoğu birbirleri ile yüksek korelasyona sahiptir. Yüksek korelasyona sahip değişkenlerin modelleme

sürecinde birlikte kullanılırsa çoklu bağlantı problemine yol açacağından dolayı iklim değişkenleri için faktör analizi uygulanmıştır. Bu analizin amacı tüm iklim değişkenlerini temsil edebilecek değişken veya değişkenleri belirlemektir. İklim değişkenleri için uygulanan faktör analizi sonuçları Çizelge 4.1 ve 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Faktör analizi sonucu eksenlerin varyans açıklama değerleri

Varyans açıklama değerleri			
	Toplam	Varyans %	kümülatif varyans %
1	16.447	86.563	86.563
2	2.371	12.477	99.040

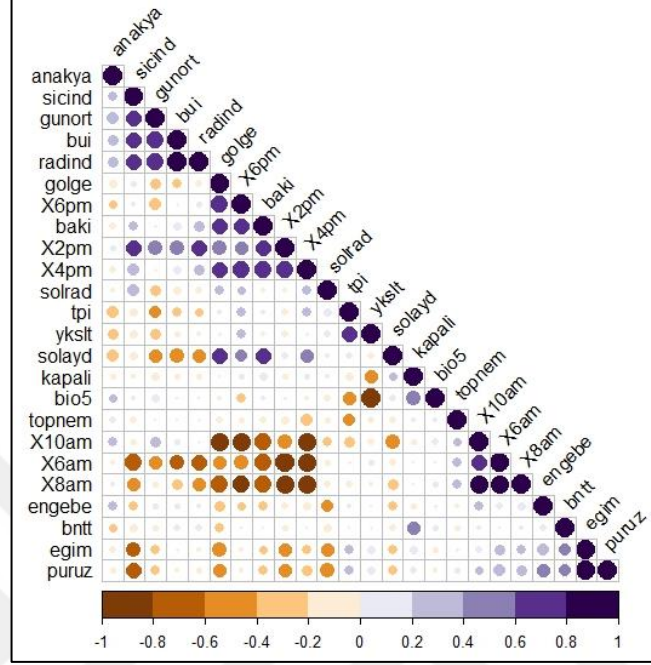
Çizelge 4.1’e bakıldığında eksen 1 ve 2’nin toplamda %99 oranda varyans açıkladığı görülmektedir. Dolayısıyla bioiklim değişkenleri arasından seçilecek temsilci değişkenlerin bu eksenler üzerinden seçilmesine karar verilmiştir.

Çizelge 4.2. Faktör analizi sonuçları

	Bileşen matrisi	
	1	2
bio1	.967	-.002
bio10	.994	.104
bio11	.987	.161
bio12	-.955	.286
bio13	-.777	.625
bio14	-.987	-.154
bio15	.883	.457
bio16	-.789	.613
bio17	-.993	-.085
bio18	-.989	-.127
bio19	-.789	.613
bio2	.994	-.008
bio3	.978	.146
bio4	-.715	-.688
bio5	.996	.085
bio6	.985	.171
bio7	.832	-.534
bio8	.987	.161
bio9	.994	.107

Çizelge 4.2’de verilen faktör analizi sonuçlarına bakıldığında en yüksek açıklayıcı katsayının eksen 1 üzerindeki bio5 değişkenine ait olduğu görülmüştür. Bu sebeple öncelikle bio5 değişkeni tüm iklim verilerinden temsilci olarak belirlenmiştir.

İklim değişkenleri arasında temsilci belirlendikten sonra topografik değişkenler ve belirlenen iklim değişkenleri arasındaki korelasyonlara bakılmış ve Şekil 4.2’de verilmiştir.

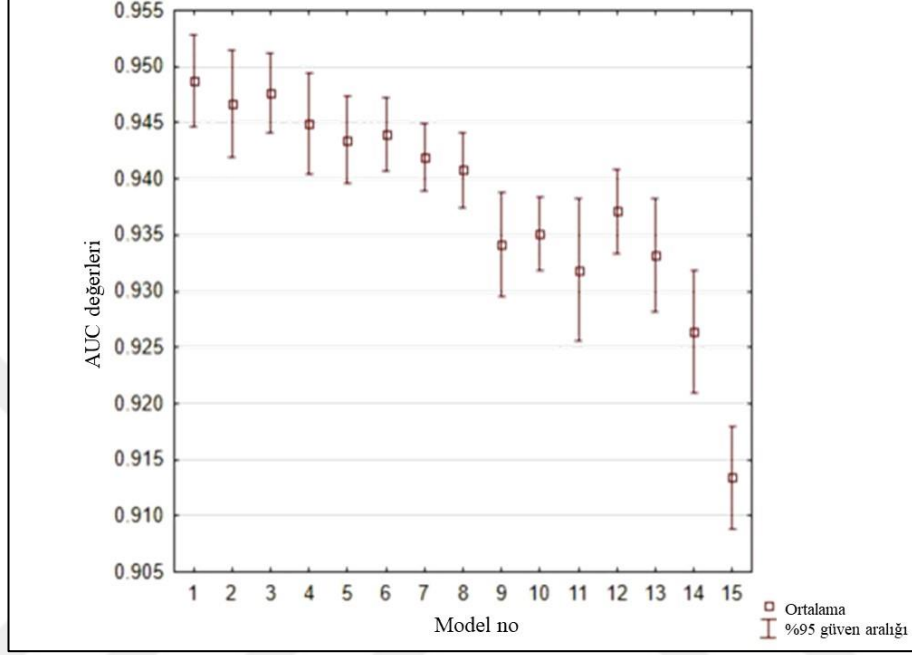


Şekil 4.2. Yaban keçisine ait değişkenler arasında gerçekleştirilen Pearson korelasyon analizi sonuçları

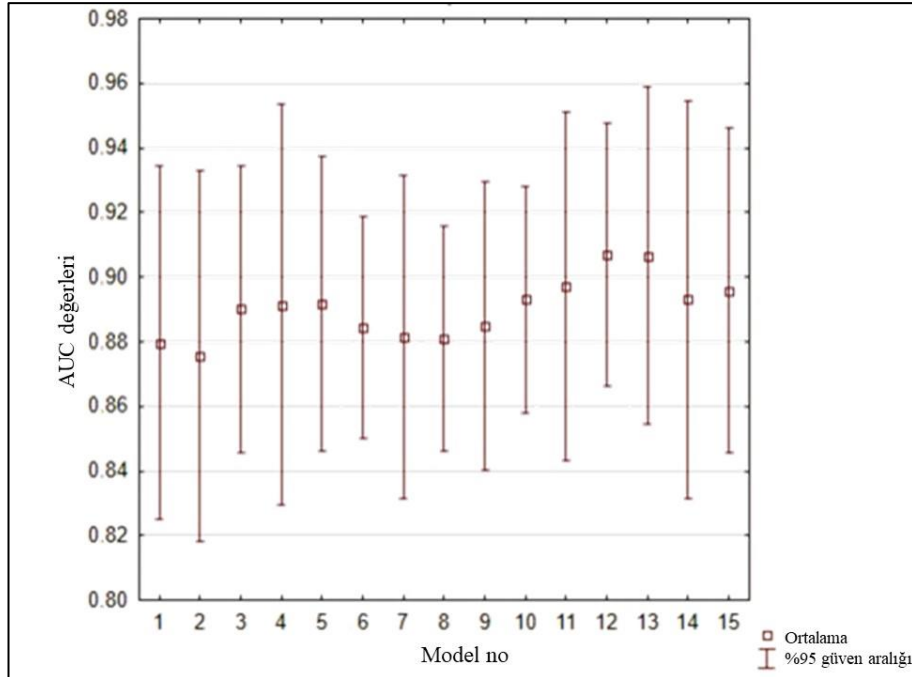
Şekil 4.2’de tüm değişkenler arasında uygulanan Pearson korelasyon analizi sonuçlarına bakıldığında bakı uygunluk indeksi ile gün ortası güneşlenme ve radyasyon indeksi arasında, eğim ile pürüzlülük indeksi arasında, öğleden önce 10:00 güneşlenme ile gölgelenme indeksi, 8am, 4pm, 6pm arasında, öğleden sonra 14:00 güneşlenme ile, 6am ve 8 am arasında, öğleden sonra 16:00 güneşlenme ile 6am,8am,10am arasında ve son olarak bio5 ile yükselti arasında yüksek korelasyon tespit edilmiştir. Dolayısıyla modelleme aşamasına geçilmeden önce diğer değişkenler ile $p \geq 0.80$ düzeyinde yüksek korelasyon gösteren bakı uygunluk indeksi, gün ortası güneşlenme, pürüzlülük indeksi, 6am, 10am, 2pm, 4pm, 6pm ve bio5 değişkenleri modellemeye dahil edilmemiştir.

Modelleme aşamasına geçildiğinde MaxEnt paket programı içerisinde crossvalidate yöntemi ile 10 tekrerrürlü olacak şekilde analiz koşturulmuştur. Her sonuçlanan analiz neticesinde modele en az katkı sağlayan değişken analizden çıkartılarak analiz tekrarlanmıştır. Bu işlem 2 değişken kalasıya kadar devam ettirilmiş ve 15 farklı model

elde edilmiştir. Analizler tamamlandığında her modelin her bir alt modelinin eğitim ve test değerleri Microsoft excel ortamına kaydedilmiştir. Ardından her modelin eğitim ve test değerlerinin standart sapması ve ortalaması hesaplanmıştır. Bu değerlere göre elde edilen modellerin eğitim ve test setleri için ortalama ve % 95 güven aralığı değerleri Şekil 4.3 ve 4.4'te verilmiştir.



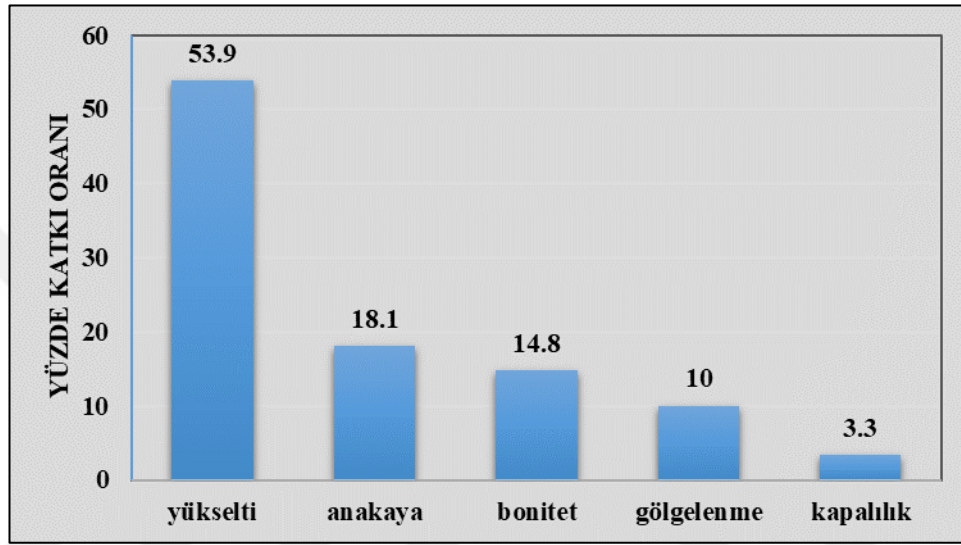
Şekil 4.3. Yaban keçisi modellerinin eğitim setlerine ait ortalama değerleri ve % 95 güven aralıkları



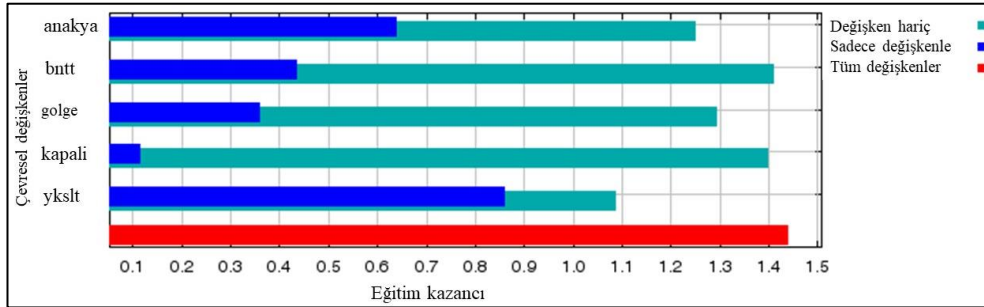
Şekil 4.4. Yaban keçisi modellerinin test setlerine ait ortalama değerleri ve % 95 güven aralıkları

Yukarıdaki şekillere göre model seçimi yapıldığında gerek eğitim setinde ve gerek test setinde hem ROC değerleri bakımından yüksek olan hem de en dar aralıklara sahip olan modelin 12 numaralı model olduğu belirlenmiştir. Model 12'nin standart sapma değeri 0.00496, ortalama AUC değeri ise 0.9371 olmuştur.

Elde edilen modeller arasında geçerli olan model 12'yi oluşturan değişkenlerin modele katkı oranları ve Jackknife testi sonuçları sırasıyla Şekil 4.5 ve Şekil 4.6'da verilmiştir.



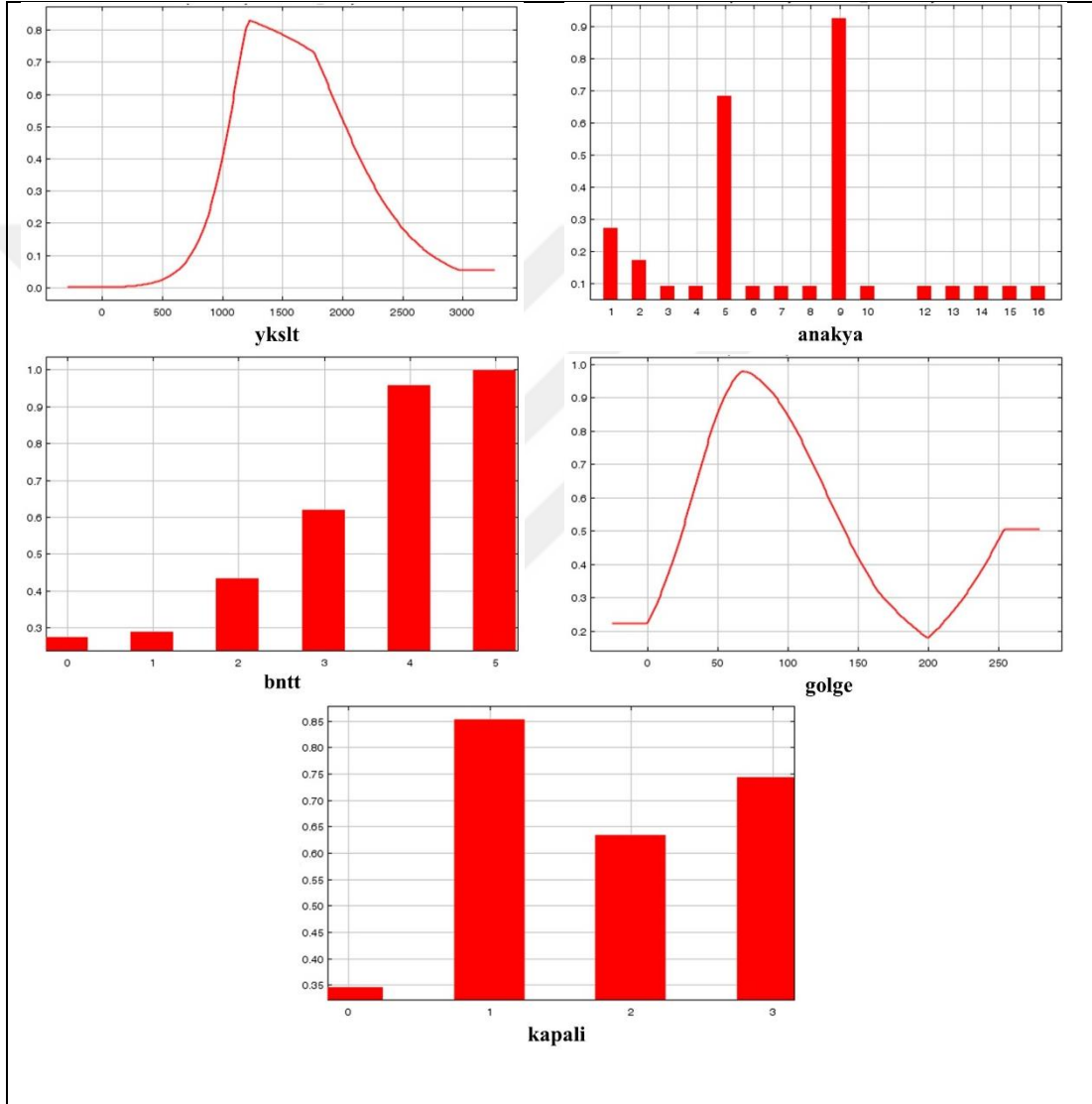
Şekil 4.5. Yaban keçisine ait modeli oluşturan değişkenlerin katkı yüzdeleri



Şekil 4.6. Yaban keçisine ait modeli oluşturan değişkenlerin Jackknife testi sonuçları

Jackknife testi grafiğine bakıldığında grafik üzerinde bulunan açık mavi renkli sütun ilgili değişken olmadığında modelin istikrarında oluşan değişimi göstermektedir. Koyu mavi renge sahip sütun ilgili değişkenin modele tek başına yaptığı katkıyı vermektedir. Alt kısımda bulunan kırmızı renkli sütun ise tüm değişkenler modelde yer aldığı anda modelin kümülatif tanımlayıcılık oranını sunmaktadır. Jackknife grafiği üzerinde temel bir model değerlendirme kriteri olarak koyu mavi renge sahip sütunun, açık mavi renge sahip sütunu aşmaması beklenir. Aştığı durumlarda ise modelde

tutarsızlığa işaretler. Yaban keçisi için elde edilen modelde Jackknife testi sonuçları itibariyle modeli oluşturan tüm değişkenlerin tutarlı olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.6). Modelin tutarlı olduğu belirlendikten sonra da modeli oluşturan değişkenlere bakıldığında tanımlamadaki temsili katkı oranlarına göre sırasıyla yükselti, anakaya, bonitet, gölgelenme indeksi ve kapalılık şeklinde olmuştur (Şekil 4.5). Bu değişkenlere ait marjinal cevaplandırıcı eğriler ise Şekil 4.7’de verilmiştir.

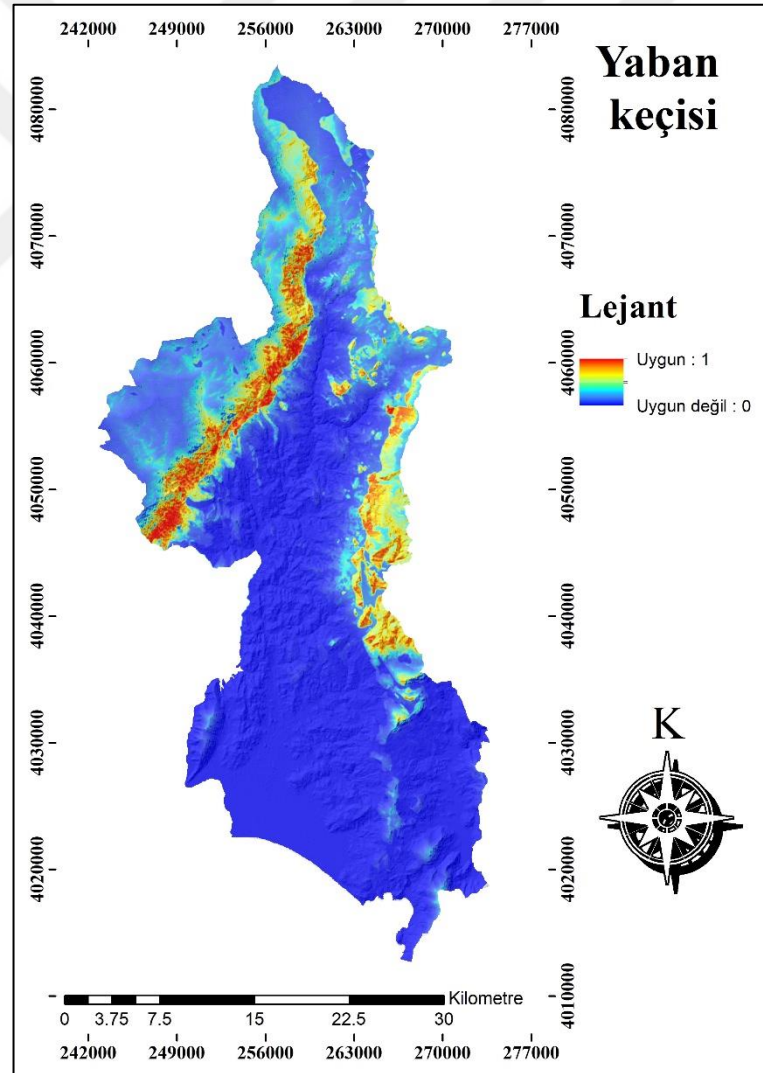


Şekil 4.7. Yaban keçisine ait model oluşturulan değişkenlerin marjinal cevaplandırıcı eğrileri

Türün dağılımına en yüksek katkı sağlayan değişken yükselti olmuştur. Bu değişkene ait eğriye bakıldığında türün 1 000 ila 2 000 m yükselti aralığında en uygun ortamını bulduğu görülmektedir. Bir sonraki değişken anakayaya ait eğri incelendiğinde türün 5 ve 9 numaralı anakaya çeşitleri olan kireçtaşı ve yamaç molozunu tercih ettiği tespit

edilmiştir. Modele katkı sağlayan üçüncü değişken bonitet değişkeni olmuştur. Bonitet eğrisi incelendiğinde ise yaban keçisinin 3, 4 ve 5. sınıf bonitetlerde yer aldığı görülmektedir. Bir diğer değişken gölgelenme indeksinde türün yaklaşık 40-140 aralığında dağılımının şekillendiği tespit edilmiştir. Modele son olarak katkı sağlayan değişken meşçere kapalılığı olmuştur. Bu değişkene ait eğriye bakıldığında türün potansiyel alanları 1, 2 ve 3 derece kapalı meşcerelerde şekillenmiştir. Diğer bir deyişle türün hiç kapalılığı bulunmayan alanlardan kaçındığı görülmektedir.

Gerçekleştirilen modelleme işlemi sonucunda elde edilen tanımlayıcı çevresel değişkenler kullanılarak yaban keçisi türü için oluşturulan potansiyel dağılım haritası ise Şekil 4.8’de verilmiştir.



Şekil 4.8. Yaban keçisi için elde edilen potansiyel dağılım haritası

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Son yıllarda, bitki ve hayvan türlerinin analitik yöntemlerle potansiyel dağılımı veya habitat uygunluk modellemesi çalışmaları popülaritesini arttıran bir konu olmuştur. Orman ekosistemlerinin korunması, restorasyonu ve sürdürülebilirliğinin sağlanması için etkin politikaların belirlenmesi ve planlamaların yapılmasında, türlerin potansiyel dağılımı veya habitat uygunluk haritaları ekolojik olarak önemli bir veri kaynağı sunmaktadır. Bu haritaların elde edilmesinde farklı modelleme teknikleri kullanılmaktadır. Ülkemizde de son yıllarda bu konuyla ilgili birçok çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu tez çalışması kapsamında da Antalya ili Kumluca ilçesi çalışma alanı olarak belirlenmiş ve yaban keçisi türünün potansiyel dağılım modellemesi gerçekleştirilmiştir.

Elde edilen modelin sonucuna bakıldığında modele en yüksek katkıyı sağlayan değişkenin yükselti olduğu görülmektedir. Hedef türün çalışma alanı içerisinde 1 000 ila 2 000 m aralığında potansiyel dağılım alanlarının şekillendiği tespit edilmiştir. Sarhangzadeh vd. (2013) İran'da gerçekleştirdikleri bir çalışmada yaban keçisinin habitatının 1 400 ila 2 800 m yükselti aralığında yer aldığını gözlemlemişlerdir. Yaban keçisi üzerine gerçekleştirilen başka çalışmalara da bakıldığında Mostafavi vd. (2010) Lar Milli Parkında türün 3 000 m üstünde yayılış gösterdiğini, Farashi vd. (2010) Kolah Ghazi Milli Parkında türün 1 900 ila 2 300 m yükselti aralığında yayılış gösterdiğini, Shams vd. (2010) yükseltinin arttıkça yaban keçisi için habitat uygunluğunun arttığını belirtmişlerdir. Tez kapsamında elde edilen bu sonucun literatürdeki sonuçlarla örtüştüğü görülmektedir.

Modele en yüksek katkıyı sağlayan ikinci değişken anakaya olmuştur. Yaban keçisinin çalışma alanında kireçtaşı ve yamaç molozu formasyonundaki anakayalarda potansiyel alanlarının oluştuğu tespit edilmiştir. Yaban keçisi üzerinde çalışma gerçekleştiren Papadapoulos (2002), Gündoğdu (2006), Talibov vd. (2009) ve Süel (2014) de çalışmalarında türün kireçtaşı anakayasını büyük oranda tercih ettiğini ifade etmişlerdir. Literatürden desteklenen bu sonucun yanı sıra, bu bilgi arazi gözlemleri ile de teyit edilmektedir.

Modelin oluşmasında etkili olan üçüncü değişken bonitet olmuştur. Yaban keçisinin çalışma alanı içerisinde potansiyel alanlarını 3, 4 ve 5. sınıf bonitete sahip alanların oluşturduğu görülmektedir. Bu alanlar verim gücünün düşük olduğu, dolayısıyla orman örtüsünün zayıfladığı ve çalı formasyonunun hakim olduğu sahalardır. Bu durum da hedef türe önemli bir beslenme ortamı oluşturduğu için bu nedenle türün bu tarz sahaları daha çok tercih ettiği düşünülmektedir. Literatüre bakıldığında yaban keçisinin direkt olarak bonitetle ilişkilendirildiği bir araştırmaya rastlanılamasa da dolaylı olarak bonitetin kötü olduğu ve dolayısıyla çalı formasyonunun bol olduğu alanları türün daha çok tercih ettiği belirtilmektedir (Papachristou vd., 2003; Temel ve Tan, 2011; Temel ve Kır, 2015; Bıçakçı ve Türk, 2022).

Modele katkı sağlayan bir diğer değişken gölgelenme indeksi olmuştur. Bu değişkenin türün yayılışındaki etkisine bakıldığında, hedef türün potansiyel alanlarının çalışma alanı içerisinde gölgeliliğin nispeten az olduğu alanlarda şekillendiği tespit edilmiştir. Hedef türün bu değişkenle ilişkilendirildiği bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Ancak türün, ekolojisi göz önüne alındığında orman örtüsünün zayıf olduğu alanları tercih ettiği bilinmektedir (Bıçakçı ve Türk, 2022). Bu sebeple direkt olarak olmasa da literatürdeki bilgiler bu tez kapsamında elde edilen sonucu desteklemektedir.

Modeli şekillendiren son değişken meşçere kapalılığı olmaktadır. Yaban keçisinin çalışma alanında özellikle 1 (%11-40 arası) kapalılıktaki alanları daha çok tercih ettiği belirlenmiştir. Koohestani vd. (2022) yaban keçisinin habitat kalitesini değerlendirmek amacı ile gerçekleştirdikleri çalışmada türün ilkbahar aylarında en az %50 kapalılığa sahip alanları tercih ettiğini belirtirken, yaz aylarında ise %5 ile %25 arasındaki kapalı alanları tercih ettiğini belirtmişlerdir. Literatürde yer alan bu bilgi çalışma kapsamında elde edilen bilgiyi doğrular niteliktedir.

Sonuç olarak yaban keçisi yüksek dağlık, sarp ve engebeli alanları tercih etmektedir. Yaban keçisi yörede bütüncül bir termal koruma örtüsüne ihtiyaç duymaktadır. Dolayısıyla normal kapalılıkta ormanların olması türün alan devamlılığı açısından son derece önemlidir. Orman ekosistemlerine müdahale ederken geniş alanlarda değil daha küçük alanlarda müdahalelerin olması tür için daha olumlu etki edecektir. Ayrıca orman içi açıklıkların korunması ve bu açıklıkların etrafındaki ormanların kapalılığının kısmi olarak korunması da oldukça önemlidir. Ayrıca türün yoğun

bulunduğu ve bulunabileceği potansiyel alanların yol, mermer ocağı veya başka özellikteki yapılara karşı korunması gerektiği de bir gerçektir. Bu sebeple bu çalışma yöredeki ilgili kurumlara ve karar merciilerine tür hakkında ekolojik bir veri kaynağı niteliğindedir.



KAYNAKLAR

- Aertsen, W., Kint, V., Van Orshoven, J., Ozkan, K., & Muys, B. (2010). Comparison and ranking of different modelling techniques for prediction of site index in mediterranean mountain forests. *Ecological Modelling*, 221(8), 1119-1130. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2010.01.007>
- Akdemir, D. (2015) *Batı Akdeniz Bölgesindeki Kızılçam Ormanlarında Uygulanan Tıraşlama Kesimlerinin Kuşlar Üzerindeki Etkileri*. (Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Alfaya, P., Casanovas, J.G., Lobon-Rovira, J., Matallanas, B., Cruz, A., Arana, P., & Alonso, G. (2019). Using MaxEnt algorithm to assess habitat suitability of a potential Iberian lynx population in central Iberian Peninsula. *Community Ecology*, 20, 266–276.
- Alin, A. (2010). Multicollinearity. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics*, 2(3), 370-374.
- Almasieh, K., Rouhi, H., & Kaboodvandpour, S. (2019). Habitat suitability and connectivity for the brown bear (*Ursus arctos*) along the Iran-Iraq border. *European Journal of Wildlife Research*, 65, 57.
- Alqamy, H.E., Ismael, A., Abdelhameed, A., Nagy, A., Hamada, A., Rashad, S., & Kamel, M. (2010). Predicting the status and distribution of the nubian ibex (*Capra nubiana*) in the high-altitude Mountains of South Sinai (Egypt). *Galemys*, 22, 517-530.
- Alqamy, E. H., Soultan, A., Abdelhameed, A., & Nagy, A. (2010). Predicting the status and distribution of the nubian ibex (*capra nubiana*) in the high altitude mountains of South Sinai (Egypt). *Researchgate*. In Press.
- Anonim (2020a). Türkiye'deki Yaban Hayvanlarının Sayısı. <https://www.tarimorman.gov.tr/DKMP/Menu/19/Yaban-Hayati-Istatistikleri> (Son erişim tarihi: 02 Mayıs 2020).
- Anonim (2023). <https://chelsea-climate.org/>. (Son erişim tarihi: 15 Mart 2023).
- Ansari, A. (2016). Comparison of Habitat Suitability Model for the Wild sheep (*Ovis orientalis*) using ENFA and MaxEnt methods in Markazi province, Iran. *Journal of animal environment*, 8(2), 9-16.
- Ansari, A., Karami, M., Rezai, H.R., & Riazi, B. (2014). Developmental Impacts On Wild Goat's (*Capra aegagrus*) Ecosystem in Markazi Province and Its Solutions. *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences*, 5(1), 145-149.
- Bai, D., Chen, P., Atzeni, L., Cering, L., Li, Q., & Shi, K. (2018) Assessment of habitat suitability of the snow leopard (*Panthera uncia*) in qomolangma national nature reserve based on MaxEnt modeling. *Zoological Research*, 39(6), 373–386. <https://doi.org/10.24272/j.issn.2095-8137.2018.057>

- Bıçakçı, E., & Türk, M. (2022). Akkeçili Makilik Alanlarında Otlatabilen Yaygın Çalı Türlerinin Yem Değerlerindeki Mevsimsel Değişiminin Belirlenmesi. *Türk Bilim ve Mühendislik Dergisi*, 4(2), 114-122.
- Çepel, N. (1997). Biyoçeşitlilik Önemi ve Korunması. TEMA.
- DKMP (2007). Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü Doğa Koruma Dairesi Başkanlığı Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi Ulusal Odak Noktası, 176 s. Ankara.
- Doğan, A. (2015). *Batı Akdeniz Bölgesindeki Kızılçam Ormanlarında Uygulanan Tıraşlama Kesimlerinin Kuşlar Üzerindeki Etkileri*. (Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Doğan, E. (2019). *Biyolojik Çeşitlilik ve Odun Dışı Orman Ürünleri Veri Tabanı (Amasya Orman Bölge Müdürlüğü örneği)*. (Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Ebrahimi, A., Farashi, A. & Rashki, A. (2017). Habitat suitability of Persian leopard (*Panthera pardus saxicolor*) in Iran in future. *Environmental Earth Sciences*, 76, 697.
- Ercan, M. (2019) *Akdağ (Afyon) Yöresinde Kızıl Geyik (Cervus elaphus L.)'in Habitat Tercihleri*. (Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Ertuğrul, E.T., (2016). *Burdur Gölü Havzası 'nda Bazı Memeli Yabanlarının Habitat Uygunluk Haritalaması*. (Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Ertuğrul, E.T., Mert, A. & Oğurlu, İ. (2017). Burdur Gölü Havzasında bazı yaban hayvanlarının habitat uygunluk haritalaması. *Türkiye Ormancılık Dergisi*, 18(2), 149-154.
- Ertürk, A. (2010). *Bartın İli ve Çevresi Canis lupus L.1758'in (Carnivora: Canidae) (Kurt) CBS Tabanlı Habitat Uygunluğu Analizleri ve Tür Yayılış Modellemesi*. (Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Evans, J. S., Oakleaf, J., Cushman, S. A., & Theobald, D. (2014). An ArcGIS toolbox for surface gradient and geomorphometric modeling, version 2.0-0. Laramie, WY. <http://evansmurphywixcom/evansspatial>. (Son erişim tarihi: 11 Ocak 2022).
- Evcin, O., Kucuk, O., & Akturk, E. (2019). Habitat suitability model with maximum entropy approach for European roe deer (*Capreolus capreolus*) in the Black Sea Region. *Environmental Monitoring and Assessment*, 191, 1-13.
- Gallant, J. C. (2000). Primary topographic attributes. In *Terrain Analysis: Principles and Applications*. (pp. 51-86)

- George, T.L., & Zack, S. (2001). Spatial and Temporal Consideration in Restoring Habitat for Wildlife. *Restoration Ecology*, 9(3), 272–279.
- Gottwald, J., Appelhans, T., Adorf, F., Hillen, J., & Naus, T. (2017). High-resolution MaxEnt modelling of habitat suitability for maternity colonies of the barbastelle bat *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774) in Rhineland-Palatinate, Germany. *Acta Chiropterologica*, 19(2), 389-398. <https://doi.org/10.3161/15081109ACC2017.19.2.015>
- Gündoğdu, E. (2006). *Isparta Yöresinde Yaban Keçisi Capra aegagrus Erxleben 1777'nin Populasyon Ekolojisi*. (Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Gündoğdu, H. (2019). *Trabzon, Maçka, Altındere Vadisinde Su Samuru (Lutra lutra L.)' nun Yayılışı ve Populasyon Durumu*. (Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Haberl, H., Erb, K. H., Krausmann, F., Gaube, V., Bondeau, A., Plutzer, C., Gingrich, S., Lucht, W., & Fischer-Kowalski, M. (2007). Quantifying and mapping the human appropriation of net primary production in earth's terrestrial ecosystems. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(31), 12942-12947. <https://doi.org/10.1073/pnas.0704243104>
- Hernandez, P.A., Graham, C.H., Master, L.L., & Albert, D.L. (2006). The Effect of Sample Size and Species Characteristics on Performance of Different Species Distribution Modeling Methods. *Ecography*, 29(5), 773-785.
- Hussein, A., & Workeneh, S. (2021). Modeling the impacts of climate changes on the distribution of aloe vera species in Ethiopia. *Research Square*, 19, <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-809404/v1>.
- Huş, S. (1963). *Av Hayvanları Bilgisi*. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları.
- Huş, S. (1974). *Av Hayvanları ve Avcılık*. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları.
- Jenks, K., Kitamura, S., Lynam, A., Ngoprasert, D., Chutipong, W., Steinmetz, R., Sukmasuang, R., Grassman, Lon., Cutter, Passanan., Tantipisanuh N., Bhumpakphan, N., Gale, G., Reed, D., Leimgruber, P., & Songsasen, N. (2012) Mapping the distribution of dholes, *Cuon alpinus* (Canidae, Carnivora), in Thailand. *Issue of mammalia* <https://doi.org/10.1515/mammalia-2011-0063>
- Jenness, J. (2006). Topographic Position Index (tpi_jen.avx) extension for ArcView 3.x, v. 1.3a. Jenness Enterprises, Flagstaff, AZ. http://www.jennessent.com/downloads/TPI_Documentation_online.pdf (Son erişim tarihi: 09 Aralık 2021)
- Jeong, S.G., Lee, H.S., Park, J.H., Lee, D.K., Park, C.H., & Seo, C.W. (2015). Selecting suitable riparian wildlife passage locations for Water deer based on

Maxent model and wildlife crossing analysis. *Journal of Korean Society for Geospatial Information Science*, 23(1), 101-111.

Kafley, H., Khadka, M., & Sharma, M. (2008). Habitat Evaluation and Suitability Modeling of Rhinoceros Unicornis in Chitwan National Park. *Nepal A Geospatial Approach*, 53.

Kaky, E., Alatawi, A., Jaf, A. & Gilbert, F. (2022). Predicting current and future habitat refuges for conservation of wild goat (*Capra aegagrus* Erxleben 1777) under climate change in Iraq. *Journal of Arid Environments*, 199. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2021.104699>

Karakaya, T., & Yücel, E. (2021). Potential distribution modelling and mapping of dog rose (*Rosa canina* L.) in the Nur Mountains of Gaziantep district, Turkey. *Applied Ecology and Environmental Research*, 19(4), 2741-2760. http://dx.doi.org/10.15666/aeer/1904_27412760

Keskin, F. (2019). *Adıyaman Bölgesinde Yaban Keçisi (Capra aegagrus erxl.) Popülasyon Üzerine Gözlemler*. (Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü).

Keten, A. (2013). *Bolu Orman Bölge Müdürlüğü Seben Orman İşletme Müdürlüğü Ormanlarının Yaban Hayatı*. (Yüksek Lisans Tezi, Düzce Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü)

Khattak, R.H., Teng, L., Ahmad, S., Bari, F., Rehman, E.U., Shah, A.A., & Liu, Z. (2022). In Pursuit of New Spaces for Threatened Mammals: Assessing Habitat Suitability for Kashmir Markhor (*Capra falconeri cashmeriensis*) in the Hindukush Range. *Sustainability*, 14(3), 1544. <https://doi.org/10.3390/su14031544>

Kıraç, A. (2018). *Isparta-Sütçüler Yöresinde Kertenkele Türlerinin Habitat Uygunluk Haritalanması*. (Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)

Koohestani, M., Naderi, S., & Shadloo, S. (2022). Evaluation of habitat quality and determining the distribution of Wild goat (*Capra aegagrus*) in Roodbarak prohibited hunting region, Kelardasht, Iran. *Caspian Journal of Environmental Sciences*, 20(5), 863-870.

Korshunov, V.M., (1994). Ecology of the Bearded Goat *Capra aegagrus* Erxleben 1777 in Turkmenistan. *Biogeography and Ecology of Turkmenistan*. Netherlands, 231- 246.

Kufa, C., Bekele, A., & Atickem, A. (2022). Impacts of climate change on predicted habitat suitability and distribution of Djaffa Mountains Guereza (*Colobus guereza gallarum*, Neumann 1902) using MaxEnt algorithm in Eastern Ethiopian Highland. *Global Ecology and Conservation*, 35. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2022.e02094>

- Luikart, G., Pidancier, N., Martin, J.F., & Taberlet, P. (2000). Molecular genetics, systematics and Conservation of Capra Taxa. *Workshop on Caprinae Taxonomy*. May 8-10, METU, Turkey.
- Macar, O. (2004). *Köprülü Kanyon Milli Parkı 'ndaki Capra aegagrus, Erxleben 1777 (Yaban Keçisi) Populasyonu Üzerine Çalışmalar*. (Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Mace, W.M. (2005). James J. Gibson's ecological approach: Perceiving what exists. *Ethics and the Environment*, 10(2), 195-216.
- Mert, A., Şentürk, Ö., Güney, C.O., Akdemir, D., & Özkan, K. (2013). Mapping of some distal variables available for mapping habitat suitabilities of the species: A case study of Buldan district. *The 3rd International Geography Symposium*. June 10-13, Antalya, 489-497.
- Moisen, G.G., & Frescino, T.S. (2002). Comparing Five Modelling Techniques for Predicting Forest Characteristics. *Ecological Modelling*, 157(2), 209-225. [https://doi.org/10.1016/S0304-3800\(02\)00197-7](https://doi.org/10.1016/S0304-3800(02)00197-7)
- Morelle, K., & Lejeune, P., (2015). Seasonal variations of wild boar *Sus scrofa* distribution in agricultural landscapes: a species distribution modelling approach. *European Journal of Wildlife Research*, 61, 45-56.
- Moreno, R., Zamora, R., Molina, J., Vasquez, A., & Herrera, M. (2011). Predictive modeling of microhabitats for endemic birds in South Chilean temperate forests using Maximum entropy (MaxEnt). *Ecological Informatics*, 6(6), 364-370. <https://doi.org/10.1016/S1574954111000574>
- Morovati, M., Karami, M., & Kaboli, M. (2014). Desirable areas and effective environmental factors of wild goat habitat (*Capra aegagrus*). *International Journal of Environmental Research*, 8(4), 1031-1040. <https://doi.org/10.22059/IJER.2014.797>
- Mostafavi, M., Alizadeh, A., Kaboli, M., and Karami, M. (2010). Spring and summer habitat of wild goat (*Capra aegagrus*) map in the Lar National Park. *Journal of Natural Resources Science and Technology*. 5, 111-121.
- Nacakçı, F. (2015). *Kumluca (Antalya)'da Etnobotanik Bir Çalışma*. (Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Naqibzadeh, A., Rezaei, N., Sarhangzadeh, J. & Sayedi, N. (2018). Desirability modeling wild sheep habitat in the Burueiyeh wildlife refuge in Yazd province by using Maximum Entropy Method (MaxEnt). *Indo- Iranian Journal*, 10(4), 75-82.
- Naqibzadeh, A., Sarhangzadeh, J., Sotoudeh, A., Mashkour, M., & Thomalsky, J. (2022). Goitered Gazelle's (*Gazella Subgutturosa*) Habitat Desirability Modeling by Using Maximum Entropy (Maxent) Method. *bioRxiv*, 2022-02. <https://doi.org/10.1101/2022.02.10.479956>

- Nussear, K.E., Esque, T.C., Inman, R.D., Gass, Leila, Thomas, K.A., Wallace, C.S.A., Blainey, J.B., Miller, D.M., & Webb, R.H. (2009). Modeling Habitat Of The Desert Tortoise (*Gopherus agassizii*) In The Mojave and Partsof The Sonoran Deserts of California, Nevada, Utah, and Arizona. U.S. *Geological Survey Open-File Report* 2009-1102, 18 p.
- MAK, (2022). Tarımve Orman Bakanlığı, 2022-2023 Av Dönemi, Merkez Av Komisyonu Kararı. <http://bolge4.ormansu.gov.tr>. (Son erişim tarihi: 15 Aralık 2022).
- Obiakara, M., Etaware, P., & Chukwuka, K. (2020). Maximum Entropy Niche Modelling to Estimate the Potential Distribution of *Phytophthora megakarya* (Brasier & MJ Griffin) in Tropical Regions. *European Journal of Ecology*, 6(2), 23-40. <https://doi.org/10.17161/euroj ecol.v6i2.13802>
- Oğurlu, İ. (2001). *Yaban Hayatı Ekolojisi*. SDÜ Yayın No:19, SDÜ Basımevi, Isparta, 296 s
- Oğurlu, İ. (2001). *Yaban Hayatı Ekolojisi*. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları.
- Oğurlu, İ., (2003). *Yaban Hayatında Envanter*. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü Av ve Yaban Hayatı Dairesi Başkanlığı Yayınları.
- Oğurlu, İ. (1992). *Çatacık Koruma Üretme Sahasında Geyik (Cervus elaphus L.) Populasyon Ekolojisi Üzerine Araştırmalar*. (Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Oğurlu, İ. (2003). *Yaban Hayatında Envanter*. T.C 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.
- Okutucu, M. (2007). *Oltu Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nda Yaban Keçisi Capra aegagrus Erxleben, 1777 Populasyonları Üzerine Çalışmalar*. (Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Özdemir, S., Gülsoy, S., & Mert, A. (2020). Predicting the Effect of Climate Change on the Potential Distribution of Crimean Juniper. *Kastamonu University Journal of Forestry Faculty*, 20(2), 133-42. <https://doi.org/10.17475/kastorman.801847>
- Özkan, K. (2009). Yaban hayatı ekolojisi'nde analitik değerlendirme açısından uygun envanter metodu üzerine bir öneri. *Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi Seri: A(2)*, 160-169.

- Özkan, K. (2013). Using The Non-parametric classifier CART to model lebanon cedar (*Cedrus libani* A. Rich) distribution in a mountain mediterranean forest district. *Polish Journal of Environmental Studies*, 22(2), 495-501.
- Öztekin, Y. (2020). *Antalya İli Kumluca İlçesi Örtü Altı İşletmelerinin Özellikleri ve Erzurum İli Örtü Altı Üreticiliğinin Geliştirilme Olanakları*. (Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Papachristou, T.G., Nastis, A.S., Mathur, R., & Hutchings, M.R. (2003). Effect of physical and chemical plant defenses on herbivory: Implications for Mediterranean shrubland management. *Basic and Applied Ecology*, 4(5), 395–403.
- Papadopoulos, M.C. (2002). Evaluation of Theodorou Island As A Habitat for The Conservation of The Cretan Wild Goat (*Capra aegagrus* Cretica Schinz 1938) and The Impact of Grazing On *Vegetation*. *Zeitschrift für Jagdwissenschaft*, 48(1), 130-139.
- Parker, K. C. (1988). Environmental relationships and vegetation association of columnar cacti in the northern sonoran. *Vegetation*, 78, 125-140. <https://doi.org/10.1007/BF00033422>
- Peterson, A.T., Papeş, M. & Eaton, M. (2007). Transferability and model evaluation in ecological niche modeling: a comparison of garp and maxent. *Ecography*, 30(4), 550-560.
- Phillips, S.J., Anderson, R.P., & Schapire, R.E. (2006). Maximum Entropy Modeling of Species Geographic Distributions. *Ecological Modelling*, 190(3), 231-259.
- Rahim, M. (2016). Influence of environmental variables on distribution of wild goat (*Capra aegagrus*) in Iraq by MaxEnt. *American Scientific Research Journal For Engineering, Technology, and Sciences*, 18(1), 97-107.
- Ranjbar, N., Hemami, M., Tarkesh, M., & Shahgholian, J. (2016). Seasonal assessment of habitat suitability of the wild goat (*Capra aegagrus*) in mountainous areas of Kolah-Qazi National Park using maximum entropy approach. *Iranian Journal of Applied Ecology*, 5(16), 69-83. <https://doi.org/10.18869/acadpub.ijae.5.16.69>
- Rezaei, S., Nadery, S., & Karami, P. (2017). Spring and summer habitat suitability modeling of wild boar (*Sus scrofa*) in Jassb wildlife refuge of Arak using Maximum Entropy (MaxEnt) method. *Journal of Animal Environment*, 9(2), 25-26.
- Riley, S.J., DeGloria, S.D., & Elliot, R. (1999). Index that quantifies topographic heterogeneity. *Intermountain Journal of Sciences*, 5(1-4), 23-27.
- Rodriguez-Rey, M., Jimenez-Valverde, A., & Acevedo, P. (2013). Species distribution models predict range expansion better than chance but not better than a simple dispersal model. *Ecological Modelling*, 256, 1-5.

- Saito, M., Momose, H., Mihira, T., & Uematsu, S. (2012). Predicting the risk of wild boar damage to rice paddies using presence-only data in chiba prefecture, japan. *international journal of pest management*, 58(1), 65-71.
- Sarhangzadeh, J., Yavari, A., Hemami, M., Jafari, H., & Shams-Esfandabad, B. (2013). Habitat Suitability Modeling for Wild Goat (*Capra aegagrus*) in A Mountainous Arid Area, Central Iran. *Caspian Journal of Environmental Sciences*, 11(1), 41-51.
- Shadloo, S., & Naderi, S. (2019). Prediction of habitat suitability for Wild Goat, *Capra aegagrus* (Erxleben, 1777) in Kavir National Park, Semnan Province, Iran. *Iranian Journal of Animal Biosystematics*, 15(2), 15. <https://10.22067/IJAB.V15I2.82253>
- Shams, B., Karami, M., Hemami, M.R, Riazei, B., & Sadough, M.B. (2010). Habitat associations of wild goat in central Iran: implications for conservation. *European journal of Wildlife Research*, 56, 883-894. <https://doi.org/10.1007/s10344-010-0386-9>
- Stabach, J.A., Laporte, N., & Olupot, W. (2009). Modeling Habitat Suitability For Grey Crowned-Cranes (*Balearica Regulorum Gibbericeps*) Throughout Uganda. *Int J Biodivers Conserv*, 1(5), 177-186.
- Sun, X., Zexu, L., & Jia, J. (2021). A multi-scale MaxEnt approach to model habitat suitability for the giant pandas in the Qionglai mountain, China. *Global Ecology and Conservation*, 30. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2021.e01766>
- Süel, H. (2014). *Isparta-Sütçüler Yöresindeki Av Türlerinin Habitat Uygunluk Modellemesi*. (Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Talibov, T.H., Weinberg, P.I., Mammadov, I.B., Mammadov, E.N., & Talibov, S.T., (2009). Conservation Strategy of The Asiatic Mou On (*Ovis orientalis Gmelini* Blyth) and The Bezoar Goat (*Capra aegagrus Erxleben*) in Azerbaijan. *Status and Protection of Globally Threatened Species in The Caucasus*, 46.
- Tarhan, M.S. (1987). Av hayvanlarının korunması, üretimi ve avcılığın düzenlenmesi çalışmaları. *Türkiye ve Balkan Ülkelerinde Yaban Hayatı Uluslararası Sempozyumu*. Semih ofset, 16-20 Eylül, İstanbul, 105-113.
- Temel, S., & Kır, A. (2015). Bazı çalı ve ağaç türlerinin mevsimsel dönem ve hayvan gruplarına göre otlanmada tercih durumlarının belirlenmesi. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 1(1), 31-39.
- Temel, S., & Tan, M. (2011). Akdeniz bölgesi makiliklerdeki çalı türlerinin rakım ve yöneye bağlı olarak yaprak verimleri ve oranlarının belirlenmesi. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 17(2), 257-262.

- Tekin, S. (2019). *Akdağ (Simav) Yöresinde Bazı Memeli Yaban Hayvanlarının Dağılımında Çevresel Faktörlerin Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi, Isparta Uygulama Bilimler Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Turan, N. (1984). *Türkiye'nin Av ve Yaban Hayvanları–Memeliler*. OGMI Baskı, I. Cilt, Ogun Kardeşler Matbaacılık Sanayi, Ankara.
- Usher, M.B. (1986). Wildlife conservation evaluation: attributes, criteria and values. In *Wildlife Conservation Evaluation*. (pp. 3-44)
- Uzun, A. (2013). Biyoçeşitlilik ve Türkiye Biyoçeşitliliğine Genel Bir Bakış. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7, 1-14.
- Ünal, Y., Şentürk, Ö., Kavgacı, A., Süel, H., Gülsoy, S., & Oğurlu, I. (2022). Modeling habitat suitability and utilization of the last surviving populations of fallow deer (*Dama dama* Linnaeus, 1758). *Journal of Forestry Research*, 721-730.
- Wake, D. B., & Vredenburg, V. T. (2008). Are we in the midst of the sixth mass extinction? A view from the world of amphibians. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(supplement_1), 11466-11473.
- Yalçınkaya, B. (2016). *Kenar Etkisinin Burdur-Ağlasun Yöresindeki Bazı Memeli Yaban Hayvanları ile İlişkisi*. (Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Yiğen, S. (2020). *Yaban Keçisi (Capra aegagrus)'nin Niğde, Demirkazık Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'ndaki Yayılış ve Popülasyon Büyüklüğü*. (Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Zeleny, D., & Chytry, M. (2007). Environmental control of the vegetation pattern in deep river valleys of the bohemian massif. *Preslia*, 79, 205-222.
- Zhang, H., Gao, J., Ma, M., Shao, F., Wang, Q., Li, G., & Zhou, K. (2017). Influence of road on breeding habitat of *Nipponia nippon* based on MaxEnt model. *The Journal of Applied Ecology*, 28(4). <https://doi.org/10.13287/j.1001-9332.201704.023>

ÖZGEÇMİŞ

