

**T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ISPARTA-SÜTÇÜLER YÖRESİNDE AV TÜRLERİNİN
HABİTAT UYGUNLUK MODELLEMESİ**

Halil SÜEL

**I. Danışman
Doç. Dr. Kürşad ÖZKAN**

**II. Danışman
Prof. Dr. İdris OĞURLU**

**DOKTORA TEZİ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
ISPARTA - 2014**

© 2014 [Halil SÜEL]

TEZ ONAYI

Halil SÜEL tarafından hazırlanan "**Isparta-Sütçüler Yöresinde Av Türlerinin Habitat Uygunluk Modellemesi**" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Orman Mühendisliği Anabilim Dalı**'nda **DOKTORA TEZİ** olarak başarı ile savunulmuştur.

I. Danışman

Doç. Dr. Kürşad ÖZKAN
Süleyman Demirel Üniversitesi



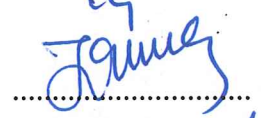
II. Danışman

Prof. Dr. İdris OĞURLU
İstanbul Ticaret Üniversitesi



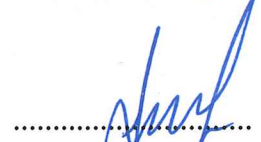
Jüri Üyesi

Doç. Dr. İbrahim ÖZDEMİR
Süleyman Demirel Üniversitesi



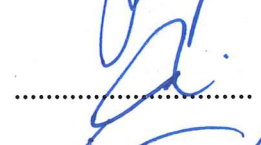
Jüri Üyesi

Doç. Dr. Semra KILIÇ
Süleyman Demirel Üniversitesi



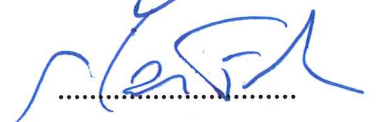
Jüri Üyesi

Doç. Dr. Orhan SEVGİ
İstanbul Üniversitesi



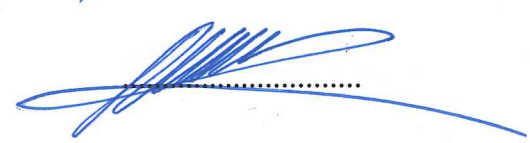
Jüri Üyesi

Yrd. Doç. Dr. Yasin ÜNAL
Süleyman Demirel Üniversitesi



Jüri Üyesi

Yrd. Doç. Dr. Mustafa YAVUZ
Akdeniz Üniversitesi



Enstitü Müdürü

Prof. Dr. Ahmet ŞAHİNER.....

TAAHHÜTNAME

Bu tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Halil SÜEL



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER	i
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	7
3. MATERYAL VE YÖNTEM	23
3.1. Materyal	23
3.1.1. Coğrafi Konum	23
3.1.2. Bitki Örtüsü.....	24
3.1.3. Jeolojik Yapı	24
3.1.4. İklim	25
3.1.5. Hidrografik Yapı	26
3.1.6. Fauna Elemanları	26
3.1.7. Arazi Çalışmaları	27
3.2. Yöntem.....	28
3.2.1. Ön etüt yöntemleri.....	29
3.2.2. Envanter yöntemleri	29
3.2.3. Gerekli minimum plot sayısı.....	30
3.2.4. Transektler, plotlar ve kuadratların araziye dağıtılması.....	31
3.2.5. Habitat uygunluk modellemesi yöntemi	32
3.2.6. Verilerin hazırlanması ve depolanması.....	34
3.2.7. Altlık haritaların hazırlanması ve veri temini	34
3.2.8. İstatistiksel Yöntemler	44
3.2.8.1. MAXENT yaklaşımının mantıksal çerçevesi.....	45
3.2.8.2. Maksimum entropi (MAXENT) yaklaşımı	45
3.2.8.3. Doğruluk derecelerinin denetlenmesi	47
3.3. Habitat Uygunluk Analizleri ve Tür Yayılış Modellemesi	50
3.3.1. Çalışmaya Uygun Yaklaşımların İncelenmesi ve Model Seçimi.....	50
3.3.2. Çalışma için Oluşturulan MAXENT Model Yapısı.....	50
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	53
4.1. Ön Etüt Çalışmasından Elde Edilen Veriler.....	53
4.2. Türlerin Dağılım Modellemesi İçin Var-Yok Taramasından Elde Edilen Veriler.....	53
4.3. Modellemeye alınacak iklim değişkenlerinin seçimi.....	60
4.4. Yaban hayvanı türlerinin dağılım modellemesi	62
4.4.1. Yaban keçisi habitat uygunluk modellemesi.....	63
4.4.2. Yaban tavşanı habitat uygunluk modellemesi.....	67
4.4.3. Yaban domuzu habitat uygunluk modellemesi	71
4.4.4. Porsuk habitat uygunluk modellemesi	75
4.4.5. Kaya sansarı habitat uygunluk modellemesi.....	80
4.4.6. Kurt habitat uygunluk modellemesi	84
4.4.7. Tilki habitat uygunluk modellemesi	88
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	93

KAYNAKLAR	104
EKLER.....	118
Ek A. Şekiller.....	119
Ek B. Çizelgeler	140
ÖZGEÇMİŞ	147

ÖZET

Doktora Tezi

ISPARTA-SÜTÇÜLER YÖRESİNDE AV TÜRLERİNİN HABİTAT UYGUNLUK MODELLEMESİ

Halil SÜEL

Süleyman Demirel Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Kürşad ÖZKAN

II. Danışman: Prof. Dr. İdris OĞURLU

Bu tez çalışması, Isparta-Sütçüler yöresindeki av değeri olan memeli yaban hayvanı türlerinin var verileriyle çevresel ve iklim değişkenleri değerlendirilerek; habitat uygunluk modellerlerinin ortaya koyulması amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu amaç doğrultusunda, Isparta Sütçüler Yöresinde 218 transekt üzerinde 1090 adet örnek alanda çalışılmıştır. Türlerin temsil kabiliyeti içinde toplam 6540 plot içersinde belirti, iz ve işaretler tespit edilerek envanter karnelerine işlenmiştir. Çevresel değişkenlerle ilgili veriler çalışma sahasına ait topografik haritalar ve anakaya haritası kullanılarak iklim verileri ise <http://www.worldclim.org> adresinden indirilen iklim haritaları ile oluşturulmuştur.

Çalışmada yöntem olarak; var verilerine dayalı çalışan *maksimum entropi* yaklaşımı temel alınmıştır. Bu bağlamda, öncelikle iklim değişkenlerine temel bileşenler analiz yapılarak ve iklim değişkenlerin sayısı azaltılmıştır. Yaban hayvanlarına ait veriler ve çevresel değişkenler MAXENT programında modelleme işlemi yapılmıştır. Her tür için modelleme aşamasında 10 katlı çapraz geçerlilik testi 10 tekrarlamalı olarak yapılmış ve her tekerrürün eğitim ve test sonuçlarının ROC değerleri kaydedilmiştir. ROC değerlerinin ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanarak bu değerlerle en uygun model seçilmiştir. Seçilen modelin geçerliliği ise *jackknife* ve *eksiklik* istatistikleri ile sorgulanmıştır. Son olarak; geçerli modellerin değerleri alınarak Global Mapper 15 programı yardımıyla da habitat uygunluk haritaları elde edilmiştir.

Çalışma neticesinde elde edilen bulgular dikkate alındığında, Isparta Sütçüler Yöresi için Yaban keçisi, Yaban tavşanı, Yaban domuzu, Porsuk, Kaya sansarı, Kurt ve Tilki için habitat uygunluk modelleri elde edilmiştir. Bu yörede oluşturulan model haritalarda, türlerin dağılımını etkileyen en önemli çevresel değişkenler; yükselti, anakaya, en nemli üç ayın yağışı, yol ve dere olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: maksimum entropi, MAXENT, çevresel değişkenler, memeli av türleri, habitat uygunluk modellemesi

2014, 151 sayfa

ABSTRACT

Ph. D. Thesis

MAPPING HABITAT SUITABILITY OF GAME ANIMALS IN SÜTÇÜLER DISTRICT, ISPARTA

Halil SÜEL

**Süleyman Demirel University
Graduate School of Applied and Natural Sciences
Department of Forestry**

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Kürşad ÖZKAN

Co-Supervisor: Prof. Dr. İdris OĞURLU

This study was carried out to create habitat suitability model of game animals associating by environmental, climatic factors and presence data of these species in Sütçüler-Isparta. For this purpose, 1090 sample plots on 218 transect were taken. All sings and footprints in total 6540 plots were determined and recorded to inventory cards to represent the species. Environmental variables were determined using by topographic and geological digital maps. Climatic variables were also supplied as climatic data using by the digital maps in <http://www.worldclim.org> data set.

In the study, maximum entropy approach based on the presence data was considered. On this context, principal component analysis (PCA) was applied to reduce the climatic variables having high correlation each other. The main data on wild animals and environmental variables were subjected to modelling in MAXENT software. During the modelling stages, 10 times cross-validation test was applied to each species and ROC values of training and testing results for each iteration were recorded. The most appropriate model was chosen according to the average ROC and standard deviation values. The validity of this model was also tested Jackknife and Omission statistics. Finally, habitat suitability maps were generated using by the values of current models in Global Mapper 15 program.

In this study, habitat suitability models for wild goat, hare, wild boar, badger, beech marten, gray wolf and red fox were obtained in Sütçüler district. According to habitat suitability maps, the altitude, bedrock, mean temperature of wettest quarter (BIO8), roads and streams were found as the most important environmental variables influencing the distribution of the species in the district.

Keywords: maximum entropy, MAXENT, Environmental factors, Mammals Game Species, habitat suitability models

2014, 151 pages

TEŞEKKÜR

Bu araştırma için beni yönlendiren, karşılaştığım zorlukları bilgi ve tecrübesi ile aşmamda yardımcı olan değerli Danışman Hocalarım Doç. Dr. Kürşad ÖZKAN ve Prof. Dr. İdris OĞURLU 'ya teşekkürlerimi sunarım.

Tezin başlangıcından bitimine kadar gerek tez izleme komitesinde gerekse tez jürisinde bulunarak bilgilerinden ve ilgilerinden beni mahrum bırakmayan değerli hocalarım SDÜ Orman Fakültesi Öğretim Üyesi Doç. Dr. İbrahim ÖZDEMİR ve SDÜ Fen Edebiyat Fakültesi Öğretim Üyesi Doç. Dr. Semra KILIÇ'a gönülden teşekkür ederim.

Çalışmanın birçok aşamasında yardımcı olan, maddi ve manevi hiçbir desteği esirgemeyen arkadaşlarım Yrd. Doç. Dr. Özdemir ŞENTÜRK, Yrd. Doç. Dr. Ahmet MERT, Yrd. Doç. Dr. Serkan GÜLSOY, Yrd. Doç. Dr. Mehmet Güvenç NEGİZ, Yrd. Doç. Dr. Yasin ÜNAL, Dr. Yunus ESER ve Orm. Yük. Müh. Emrah Tagi ERTUĞRUL'a teşekkürü bir borç bilirim.

Tez verilerinin hazırlanması aşamasında yardımcı olan Yrd. Doç. Dr. Şengül AKSAN, Orm. Müh. Serkan ÖZDEMİR, Orm. Müh. Doğan AKDEMİR, Orm. Müh. Aslan MERDİN, Orm. Müh. Alican ÇIVÇA, Orm. Müh. Uysal Utku TURHAN, Orm. Müh. Ali ŞENOL, Orm. End. Müh. Abdullah Selçuk BERAM, Orm. Yük. Müh. Coşkun Okan GÜNEY, Biyolog Akın KIRAÇ, Orm. Müh. Şükran OĞUZOĞLU, Orm. Müh. Berna YALÇINKAYA ve Biyolog Hasan ÇULHACI'ya teşekkür ederim.

Tez arazi çalışmaları sırasında yardım eden Süleyman Demirel Üniversitesi Sütçüler Prof. Dr. Hasan Gürbüz Meslek Yüksekokulu Ormancılık Bölümü, Avcılık Ve Yaban Programı öğrencilerine teşekkür ederim.

2807-D-11 No'lu Proje ile tezimi maddi olarak destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı'na teşekkür ederim.

Tezimin her aşamasında yanımda olan değerli eşim Miray SÜEL, çocuklarım Nermin Doğa SÜEL ve Mehmet Emir SÜEL ve bütün aileme sonsuz sevgilerimi sunarım.

Halil SÜEL
ISPARTA, 2014

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Isparta-Sütçüler yöresinin yer bulduru haritası.....	23
Şekil 3.2. Arazi çalışmalarında kullanılan yöntemlerin gösterimi.....	33
Şekil 3.3. Çalışma alanının bakı haritası.....	36
Şekil 3.4. Çalışma alanının eğim haritası.....	36
Şekil 3.5. Çalışma alanının yükselti basamakları haritası.....	37
Şekil 3.6. Çalışma alanının TPI haritası.....	37
Şekil 3.7. Çalışma alanının Sİ haritası	38
Şekil 3.8. Çalışma alanının radrasyon indeksi haritası	38
Şekil 3.9. Çalışma alanının arazi şekli haritası	39
Şekil 3.10. Çalışma alanının Eİ haritası	39
Şekil 3.11. Çalışma alanının anakaya tipleri haritası	40
Şekil 3.12. Çalışma alanının orman durumunu gösteren harita	41
Şekil 3.13. Çalışma alanının göl haritası.....	41
Şekil 3.14. Çalışma alanının yol haritası.....	42
Şekil 3.15. Çalışma alanının dere haritası.....	42
Şekil 3.16. Çalışma alanının yerleşim yeri haritası.....	43
Şekil 3.17. Duyarlılık ve özgünlük ROC eğrileri.....	48
Şekil 3.18. Türlerle ait eksiklik istatistiği sonuçlarını gösteren grafik.....	49
Şekil 3.19. Türlerle ait ortalama eksiklik istatistiği sonuçlarının gösteren grafik.....	49
Şekil 4.1. Yaban keçisinin dışkı ve ayak izi	53
Şekil 4.2. Yaban tavşanının dışkı ve ayak izi.....	54
Şekil 4.3. Yaban domuzunun iz ve belirtileri a) dışkı b) ayak izi c) Ölü birey d) Kafatası	54
Şekil 4.4. Porsuk tarafından aktif kullanılan yuva	55
Şekil 4.5. Porsuğun iz ve belirtileri a) Ayak izi, b) Dışkı	55
Şekil 4.6. Kaya sansarı dışkısı.....	56
Şekil 4.7. Kurt dışkısı.....	56
Şekil 4.8. Tilki dışkısı	57
Şekil 4.9. Yaban hayvanlarının var-yok olduğu örnek alanlar.....	59
Şekil 4.10. İklim değişkenlerine uygulanan korelasyon analizi sonuçları	61
Şekil 4.11. Yaban keçisi modellerinin eğitim ve test setlerine ait ortalama değerleri ve % 95 güven aralıkları.....	63
Şekil 4.12. Yaban keçisi model 13'ün Jackknife istatistiği sonuçları.....	64
Şekil 4.13. Yaban keçisi model 13'ün ortalama ROC eğrisi ve eğrinin eşik değerlerinde standart sapma değerleri	64
Şekil 4.14. Yaban keçisi model 13'ün ortalama eksiklik istatistiği sonuçlarının gösteren grafik	65
Şekil 4.15. Yaban keçisi model 13'ü yapılandıran değişkenlerinin marjinal cevaplandırıcı eğrileri	66
Şekil 4.16. Yaban keçisinin habitat uygunluk haritası.....	66
Şekil 4.17. Yaban tavşanı modellerinin eğitim ve test setlerine ait ortalama değerleri ve % 95 güven aralıkları.....	67
Şekil 4.18. Yaban tavşanı model 13'ün Jackknife istatistiği sonuçları.....	68
Şekil 4.19. Yaban tavşanı model 13'ün ortalama ROC eğrisi ve eğrinin eşik değerlerinde standart sapma değerleri	68
Şekil 4.20. Yaban tavşanı model 13'ün ortalama eksiklik istatistiği sonuçlarının gösteren grafik	69

Şekil 4.21. Yaban tavşanı model 13'ü yapılandıran değişkenlerinin marjinal cevaplandırıcı eğrileri	70
Şekil 4.22. Yaban tavşanı habitat uygunluk haritası	70
Şekil 4.23. Yaban domuzu modellerinin eğitim ve test setlerine ait ortalama değerleri ve % 95 güven aralıkları	71
Şekil 4.24. Yaban domuzu model 10'un Jackknife istatistiği sonuçları	72
Şekil 4.25. Yaban domuzu model 10'un ortalama ROC eğrisi ve eğrinin eşik değerlerinde standart sapma değerleri	72
Şekil 4.26. Yaban domuzu model 10'un ortalama eksiklik istatistiği sonuçlarının gösteren grafik	73
Şekil 4.27. Yaban domuzu model 10'u yapılandıran değişkenlerinin marjinal cevaplandırıcı eğrileri	74
Şekil 4.28. Yaban domuzu habitat uygunluk haritası	75
Şekil 4.29. Porsuk modellerinin eğitim ve test setlerine ait ortalama değerleri ve % 95 güven aralıkları	76
Şekil 4.30. Porsuk model 11'in Jackknife istatistiği sonuçları	77
Şekil 4.31. Porsuk model 11'un ortalama ROC eğrisi ve eğrinin eşik değerlerinde standart sapma değerleri	77
Şekil 4.32. Porsuk model 11'un ortalama eksiklik istatistiği sonuçlarının gösteren grafik	78
Şekil 4.33. Porsuk model 11'i yapılandıran değişkenlerinin marjinal cevaplandırıcı eğrileri	79
Şekil 4.34. Porsuk habitat uygunluk haritası	80
Şekil 4.35. Kaya sansarı modellerinin eğitim ve test setlerine ait ortalama değerleri ve % 95 güven aralıkları	81
Şekil 4.36. Kaya sansarı model 10'un Jackknife istatistiği sonuçları	81
Şekil 4.37. Kaya sansarı model 10'un ortalama ROC eğrisi ve eğrinin eşik değerlerinde standart sapma değerleri	82
Şekil 4.38. Kaya sansarı model 10'un ortalama eksiklik istatistiği sonuçlarının gösteren grafik	82
Şekil 4.39. Kaya sansarı model 10'u yapılandıran değişkenlerinin marjinal cevaplandırıcı eğrileri	83
Şekil 4.40. Kaya sansarı habitat uygunluk haritası	84
Şekil 4.41. Kurt modellerinin eğitim ve test setlerine ait ortalama değerleri ve % 95 güven aralıkları	85
Şekil 4.42. Kurt model 14'ün Jackknife istatistiği sonuçları	85
Şekil 4.43. Kurt model 14'ün ortalama ROC eğrisi ve eğrinin eşik değerlerinde standart sapma değerleri	86
Şekil 4.44. Kurt model 14'ün ortalama eksiklik istatistiği sonuçlarının gösteren grafik	86
Şekil 4.45. Kurt model 14'ü yapılandıran değişkenlerinin marjinal cevaplandırıcı eğrileri	87
Şekil 4.46. Kurt habitat uygunluk haritası	88
Şekil 4.47. Tilki modellerinin eğitim ve test setlerine ait ortalama değerleri ve % 95 güven aralıkları	89
Şekil 4.48. Tilki model 13'ün Jackknife istatistiği sonuçları	89
Şekil 4.49. Tilki model 13'ün ortalama ROC eğrisi ve eğrinin eşik değerlerinde standart sapma değerleri	90
Şekil 4.50. Tilki model 13'ün ortalama eksiklik istatistiği sonuçlarının gösteren grafik	90

Şekil 4.51. Tilki model 13'ü yapılandıran değişkenlerinin marjinal cevaplandırıcı eğrileri.....	91
Şekil 4.52. Tilki habitat uygunluk haritası	92
Şekil A.1. Yaban keçisi habitat uygunluk modellemelerin Jackknife test istatistiği sonuçları	120
Şekil A.2. Yaban keçisi model 13'ün tekerrürlerine ait eksiklik istatistiği sonuçları	121
Şekil A.3. Yaban tavşanı habitat uygunluk modellemelerin Jackknife test istatistiği sonuçları	123
Şekil A.4. Yaban tavşanı model 13'ün tekerrürlerine ait eksiklik istatistiği sonuçları	124
Şekil A.5. Yaban domuzu habitat uygunluk modellemelerin Jackknife test istatistiği sonuçları	126
Şekil A.6. Yaban domuzu model 10'un tekerrürlerine ait eksiklik istatistiği sonuçları	127
Şekil A.7. Porsuk habitat uygunluk modellemelerin Jackknife test istatistiği sonuçları	129
Şekil A.8. Porsuk model 11'in tekerrürlerine ait eksiklik istatistiği sonuçları	130
Şekil A.9. Kaya sansarı habitat uygunluk modellemelerin Jackknife test istatistiği sonuçları	132
Şekil A.10. Kaya sansarı model 10'un tekerrürlerine ait eksiklik istatistiği sonuçları	133
Şekil A.11. Kurt habitat uygunluk modellemelerin Jackknife test istatistiği sonuçları	135
Şekil A.12. Kurt model 10'un tekerrürlerine ait eksiklik istatistiği sonuçları	136
Şekil A.13. Tilki habitat uygunluk modellemelerin Jackknife test istatistiği sonuçları	138
Şekil A.14. Tilki model 10'un tekerrürlerine ait eksiklik istatistiği sonuçları.....	139

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 3.1. Var-Yok taramasının yapıldığı transektlerin tanımlanması.....	28
Çizelge 3.2.Var-Yok taramasında alınması gerekli minimum plot hesabı	31
Çizelge 3.3. Çevresel değişkenlerin kodları ve açıklamaları	44
Çizelge 3.4. Modellemede kullanılan örnek sayılarının eğitim ve test olarak dağılımı.....	51
Çizelge 4.1. Çalışma süresince elde edilen yaban hayvanlarına ait iz-belirti sayıları	57
Çizelge 4.2. Yaban hayvanlarına ait gerekli minimum plot sayıları.....	58
Çizelge 4.3. Toplam 1090 adet kuadrata göre türlerin rastlanan frekans değerleri ...	58
Çizelge 4.4. İklim değişkenlerine uygulanan temel bileşenler analizi sonuçları	61
Çizelge 4.5. İklim değişkenlerine uygulanan temel bileşenler analizinden elde edilen bileşenlere ait katsayılar	62
Çizelge B.1. Yaban keçisi modellerinin 10 katlı çapraz geçerlilik testlerinin 10 tekerrürlü ROC değerleri ve modellerin standart sapma ve ortalama değerleri.....	140
Çizelge B.2. Yaban tavşanı modellerinin 10 katlı çapraz geçerlilik testlerinin 10 tekerrürlü ROC değerleri ve modellerin standart sapma ve ortalama değerleri.....	141
Çizelge B.3. Yaban domuzu modellerinin 10 katlı çapraz geçerlilik testlerinin 10 tekerrürlü ROC değerleri ve modellerin standart sapma ve ortalama değerleri.....	142
Çizelge B.4. Porsuk modellerinin 10 katlı çapraz geçerlilik testlerinin 10 tekerrürlü ROC değerleri ve modellerin standart sapma ve ortalama değerleri.....	143
Çizelge B.5. Kaya sansarı modellerinin 10 katlı çapraz geçerlilik testlerinin 10 tekerrürlü ROC değerleri ve modellerin standart sapma ve ortalama değerleri.....	144
Çizelge B.6. Kurt modellerinin 10 katlı çapraz geçerlilik testlerinin 10 tekerrürlü ROC değerleri ve modellerin standart sapma ve ortalama değerleri...	145
Çizelge B.7. Tilki modellerinin 10 katlı çapraz geçerlilik testlerinin 10 tekerrürlü ROC değerleri ve modellerin standart sapma ve ortalama değerleri...	146

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Sayfa

BIO	Biyo iklim
BK	Burdur gölü havzası kümeleme analizi grubu
BUI	Bakı uygunluk indeksi
CBS	Çoğrafi Bilgi Sistemi
ETP	Yıllık potansiyel evapotranspirasyon
GDM	Genelleştirilmiş Doğrusal Model
GET	Gerçek evapotranspirasyon
GPS	Küresel konumlama sistemi
MAXENT	Maksimum entropi
RI	Radyasyon indeksi
SI	Sıcaklık indeksi
SYM	Sayısal yükseklik modeli
TNI	Topografik nemlilik indeksi
TPI	Topografik pozisyon indeksi
UTM	Evrensel enlem merkatörü

1. GİRİŞ

Yaban hayatı; işletmeye konu olsun olmasın, bir ekosistemde doğal olarak bulunan veya alana sonradan gelen bitki, mantar, diğer organizmalar ve evcil olmayan hayvan topluluklarından meydana gelmektedir. Buna göre, doğal yayılış alanlarındaki bütün canlılar ve yaşadığı ortamlar yaban hayatı unsuru olarak kabul edilmektedir (Usher, 1986; Oğurlu, 2001).

Yaban hayatı denildiğinde ilk olarak akla gelen habitat kavramıdır. Habitat, popülasyonu içinde barındırarak onun gelişmesi, üreyip çoğalması, varlığını ve neslini devam ettirmesine elverişli yaşama alanı şeklinde tanımlanmaktadır (Patton, 1992). Habitatlar bünyelerinde barındırdıkları ve birlikte yaşamalarına olanak sağladıkları çok sayıda hayvan türü için besin, su, örtü ve alan gibi önemli özellikleri barındırmalarına göre sınıflandırılırlar (Burger, 1979; Shaw, 1985; Burgman ve Lindenmayer, 1998; Oğurlu, 2001; Öymen, 2010). Habitatlar, gerek insan gerekse diğer doğal faktörler tarafından devamlı bir şekilde değişime uğramasından dolayı dinamik bir yapıya sahiptir (George ve Zack, 2001). Yaban hayatının diğer önemli kavramı ise “yaban hayvanı”dır. Yaban hayvanı “sadece suda yaşayan memeliler dışında kalan ve bakanlıkça belirlenen bütün memeliler, kuşlar ve sürüngenler” şeklinde tanımlanmaktadır. Yaban hayvanlarını önemli kılan temel iki unsurdan birincisi nesli yok olma tehlikesi olan türlerin olması ikincisi ise ekonomik değeri olan türlerin olmasıdır. Ekonomik değeri olan türler av hayvanı olarak tarif edilmektedir. Av hayvanı ise “kanun kapsamında avlanan, korunan ve bakanlıkça belirlenen listede yer alan hayvanlar” olarak tanımlanmaktadır (MAK, 2014).

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de hızlı nüfus artışı ve şehirleşme, toprağın, havanın ve suyun kirlenmesi, arazi parçalanması ve doğal kaynakların aşırı kullanımı gibi çeşitli çevre sorunlarının artması sonucu, doğal alanlar gün geçtikçe azalmaktadır. Bunun sonucu olarak, habitatlar daralmakta ve yaban hayvanlarının barınma, beslenme, üreme gibi ihtiyaçlarını karşılaması için doğal yaşama alanlarını bulma olanağı güçleşmekte ve birçok hayvan türünün nesli yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalmaktadır (Avcı vd., 2005). Dolayısıyla insanlar yaban hayvanlarına ait doğal yaşama alanlarının korunması için çeşitli önlemler alma arayışı içerisine girmektedir. Bu bağlamda yapılması gereken en önemli işlerden biri olarak;

habitatların araştırılarak uygunluk modellerinin elde edilmesi olduğu fikri ortaya çıkmaktadır (Hirzel vd., 2001; Scott vd., 2002; Guisan ve Thuiller, 2005)

İnsan ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla doğaya yapılan müdahaleler sonucu arazi kullanım şekillerinde meydana gelen değişimlerin yaban hayatının bazı üyeleri üzerinde kimi zaman olumlu etkiler oluşturduğu da gözlemlenebilmektedir (Süel, 2008). Örneğin; baraj ve gölet gibi suni yapıların yaban hayatında büyük bir öneme sahip olan su kuşları için elverişli yeni yaşama alanları oluşturması veya çeşitli kuş türlerinin kurulan kent ormanlarında yuvalanması, bu olumlu etkilere örnek olarak gösterilebilir (Ünlü, 2005). Fakat bu durum her ne kadar böyle olsa da, yaban hayvanları bir bütün olarak düşünüldüğünde ortama yapılan insan müdahalelerin mevcut türlerin habitatlarını nasıl etkilediği konusunda farklı araştırma sonuçları bulunmaktadır.

Caughley ve Sinclair (1994)'a göre yaban hayvanı popülasyonları dört farklı biçimde yönetilebilmektedir. Bu yönetim seçeneklerini i) popülasyonu arttırmak, ii) popülasyonu azaltmak, iii) devamlı ekonomik gelir elde etmek, iv) devamlı izlemek suretiyle hayvanları kendi haline bırakmak şeklinde açıklamışlardır. Burada asıl soru bu seçeneklerin nerelerde ve ne şiddette uygulanacağıdır. Bu kararı vermek tamamen uygulayıcılara bırakılmakla beraber verilecek olan kararın yanlış olması durumunda mevcut yaban hayatının geleceği tehlikeye sokulmuş olacaktır. Ormanlardan maddi gelir elde etmenin zorunlu olduğu fikri ve bu gelirinde sadece odun üretiminden ve av hayvanlarının avlandırılmasından sağlama düşüncesi yapılan önemli yanlışlardan biridir (Payne ve Bryant, 1998). Bu konuda Lefeuvre (1994), yaptığı bir çalışmada henüz ekolojik fonksiyonu belirlenememiş birçok türün yok olması durumunda telafisi olmayan çok sayıda doğal sorunun ortaya çıkacağını, bunlara neden olmamak içinde biyolojik çeşitliliğin korunmasının insanlığın en temel görevlerinden biri olduğunu belirtmektedir. Dolayısıyla insanların alan kullanımlarından doğacak sonuçlardan yaban hayvanlarının nasıl etkileneceğinin bilinmesi ve gerekli önlemlerin alınması için yine türlerin habitat uygunluklarının ortaya konması gerekmektedir.

Geçmişte yaban hayvanları için yapılan habitat uygunluk çalışmalarında kullanılan metot ve envanter yöntemleri yetersiz kalmakta iken günümüzde etkili habitat

uygunluk yaklaşımlarıyla çeşitli değerlendirmelerin yapılması mümkün hale gelmiştir (Hirzel ve Arlettaz, 2003). Baddeley (1985) ve Nugent vd.(1987), yaban hayvanlarının habitat seçimi ve habitat kullanımlarını belirlemek amacıyla geçmişten günümüze kadar süregelen yaklaşımlar içerisinde en temel olanı, farklı iki habitatтан elde edilen dışkılara ait nisbi yoğunlukların karşılaştırılması işlemidir (Oğurlu ve Yavuz, 1999). Bu yaklaşımda, habitat özelliklerinden yalnız biriyle değerlendirme yapılabilmekte ve dolayısıyla habitat tercihi ile ilgili yorumlar yetersiz kalmaktadır. Diğer bir ifadeyle bu yaklaşımlar birden fazla özelliğin etkileşimli olarak tercih edilme derecelerini açıklamakta yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle sadece dışkı ile değil habitatlar içerisinde yer alan hayvanlara ait tüm iz ve belirtilerin tespit edilmesi gerekmektedir. Daha sonra bu tespitler habitatlara ait yükseklik, bakı ve eğim gibi yetiştirme ortamı faktörleri ile ilişkilendirilerek, habitat tercih sürecinin çok yönlü olarak incelenmesi ve verilerin buna göre değerlendirilebilmesi gerekmektedir (Oğurlu ve Yavuz, 1999). İşte belirtilen tüm bu süreçler yaban hayvanları için gerçekleştirilecek olan habitat uygunluk çalışmalarındaki temel şablonu oluşturmaktadır.

Mevcut bilgiler doğrultusunda yaban hayvanlarının habitat uygunluklarını ortaya koyabilmek için ilk olarak hedef tür yada türlerin varlıkları ve dağılımları hakkındaki bilgiye sahip olunması gerekmektedir. Daha sonra bu türlere rastlanan habitatlardaki mevcut değişkenler belirlenmeli ve bu değişkenler öncelik sıralamasına konulmalıdır. Ayrıca bu değişkenlerle yaban hayvanlarının hangi habitatları neden tercih ettiklerinin açıklanabilmesi için, alandaki çeşitlilik ve varyasyonun hesaplanması gerekmektedir (Özkan, 2009). Bahsedilen bu değişkenlerin ortaya konulması için özellikle günümüzde gelişen istatistiksel yöntem ve paket programlar büyük kolaylık sağlamaktadır. Bu yöntemlerin yaban hayatında doğrudan kullanılması ya da yaban hayatı için uyarlanması gerekliliği artık pek çok kişi tarafından kabul görülmeye başlamıştır (Alho, 1990; Buckland vd., 2000; Brillinger vd., 2002). Bu nedenle hem dünyada hem de ülkemizde belirtilen bu modern değerlendirme tekniklerinin kullanılması artık bir zorunluluk haline gelmektedir.

Modern değerlendirme teknikleri içerisinde bitki ve hayvan türlerinin dağılım modellemeleri için parametrik olmayan sınıflandırma ve regresyon ağacı tekniği (SRAT) yöntemleri kullanılabilmektedir. Bu yöntemlerle hem kategorik

(sınıflandırma ağacı) hem de sürekli (regresyon ağacı) değişkenlerin modellenenebildiği ve bu yöntemlerin kullanılmasının birçok avantajı beraberinde getirdiği bilinmektedir (Özkan, 2012). Bunun yanı sıra SRAT'ın bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiyi görsel olarak sunmasının da bu avantajlardan biri olduğu ifade edilmektedir (Özkan, 2010).

Bu yöntemlerin bitki türlerinin dağılım modellemesinde etkin olarak kullanıldığı çalışmalara örnek olarak; Yukarı Gökdere yöresinde kasnak meşesinin (*Quercus vulcanica*) potansiyel yayılışı (Özkan ve Mert, 2010), Göller yöresi ölçeğinde yapılan odun dışı orman ürünleri zenginliğinin potansiyel dağılım modellemesi (Özkan vd., 2011), Göller yöresi sınırları içerisinde *Pistacia terebinthus* L. subsp. *palaestina* (Boiss.) Engler (Anacardiaceae) (Gülsoy, 2011), ve Sütçüler yöresinde asli orman ağacı türlerinin potansiyel yayılış alanlarının modellenmesi (Şentürk, 2012) çalışmaları verilebilir. Bu dört çalışmada da farklı yöntemler kullanılmış ve bunlar içerisinde özellikle sınıflandırma ağacı yönteminin oldukça iyi sonuç verdiği ifade edilmiştir.

Ülkemizde yukarıda bahsedilen yöntemler kullanılarak yaban hayvanlarına yönelik dağılım modellemesinin yapıldığı çalışmalara rastlanmaktadır. Gölcük Tabiat Parkı'nda bazı yabani memeli türlerin dağılımlarının modellenmesi (Aksan, 2013) isimli doktora tez çalışmasında, memeli hayvan türlerine ait var-yok verileri lojistik regresyon ve sınıflandırma ağacı teknikleriyle modellenmiş, elde edilen modeller CBS aracılığıyla görselleştirilmiştir. Kullanılan yöntemler ve elde edilen sonuçlar açısından sözü edilen çalışma alanında oldukça önemli bir yere sahiptir. Bu çalışma sonuçları Gölcük Tabiat Parkı'nın planlaması ve geliştirilmesi için yapılacak faaliyetlere yön vermektedir.

Ne var ki, buraya kadar bahsedilen yöntemlerin tamamı var-yok verilerini kullanan modelleme teknikleridir. Doğruluk derecesi yüksek olan yok verisini elde etmenin zorluğu nedeniyle bu teknikler dışında sadece var verisine ihtiyaç duyan modelleme tekniklerini kullanmakta mümkündür (Elith vd., 2006). Bu konuda ekolojik niş faktör analizleri (ENFA) sadece var verisini ihtiyaç duyan ve oldukça yaygın olarak kullanılan bir tekniktir. Aynı şekilde maksimum entropi (MAXENT) sadece var verileri ile çalışan diğer önemli yaklaşımlardan birisidir. Var verisine dayalı

yaklaşımlar, genel olarak türün var olduğu alanların özelliklerinden yola çıkarak benzer özellikli alanlarda var olma olasılığı üzerinden hareket ederek çalışmaktadır. Bu çalışma prensibi içerisinde genel olarak çalışma alanı büyüdükçe türün yok olarak kaydedildiği verilere güvenin azalmasından dolayı sadece var verisi ile daha iyi sonuçlar elde edileceği ifade edilmektedir (Brotons vd., 2004; Hernandez vd., 2006; Phillips vd., 2006; Wisz vd., 2008).

MAXENT var verilerinden hareketle türlerin dağılımı ve çevresel toleransları için en çok kullanan metotlardan biri olup, kullanıcılara modelin zorluk derecesini ayarlama izni vermektedir. Ayrıca MAXENT’te model seçimlerinde farklı kriterler kullanılabilir. Bunlara örnek olarak; i- Akaike testiyle oluşturulan seçim kriteri, ii- eğitim sonuçlarında maksimum ROC’ları, iii- test sonuçlarında maksimum ROC’ları, iv- test sonuçlarının ROC değerleri arasındaki farklılıkları verebilir (Waren ve Seifert, 2011).

Tüm bu açıklamaların ışığı altında yaban hayvanlarının yaşadıkları alanlarda koruma ve sürdürülebilir yönetim çalışmalarının aktif olarak gerçekleştirilebilmesi için habitat uygunluk modellerinin geliştirilmesinin büyük önem taşıdığı görülmektedir. Ayrıca bu modeller popülasyonun artışı ve azalışı üzerinde etkili olan faktörlerin belirlenmesi açısından da önemli bir rol oynayacaktır (Schamberger ve O’Neil 1986; Buckland ve Elston, 1993; Clark vd., 1993; Letty vd., 1998; Levin vd., 1998; Morrison vd., 1998; Marzluff vd., 2002). Elde edilen bu modeller, habitat koruma önceliklerinin kararlaştırılması, türler için potansiyel risklerin belirlenmesi, farklı arazi yönetim uygulamaları ya da nesli tehlike altında olan türlerin yerleştirme yerlerinin belirlenmesi gibi çalışmalarda kullanılabilir (Stoms vd., 1992; Corsi vd., 1999; Özkan vd., 2014).

Ülkemizde gerek ormanlık alanlar gerekse orman olmayan alanların kullanım durumları incelendiğinde günümüzde sadece mevcut duruma göre hareket edildiği görülmektedir. Bu durumda sadece verim alınabilecek alanlar değerlendirilmekte, diğer alanlar ise ya kaderine terk edilmekte ya da iyileştirme çalışmalarına konu olmaktadır. Halbuki alanın mevcut durumun yanında potansiyelinin de bilinmesi o alanda yapılacak planlama açısından büyük önem arz etmektedir. Doğal alanların özellikle yaban hayatı açısından potansiyellerini ortaya çıkarmaya yönelik olarak

habitat uygunluklarının ortaya koyulması, alanların optimal değerlendirmesine imkan verecektir. Diğer bir ifadeyle; bu modeller sayesinde teknoloji ve bilimsel bilgi birleştirilerek yaşama alanlarının habitat uygunluk tahmini kolaylaşmaktadır. Bu sayede elde edilen habitat uygunluk modellerinin sonuçları ile de arazinin habitat kalitesi kolaylıkla değerlendirilmekte ve alandaki yönetim stratejileri açıkça ortaya koyulabilmektedir. Alanın sürdürülebilir bir şekilde korunması ve ekonomik açıdan yönetilmesi bu sayede daha kolay bir şekilde gerçekleştirilebilmektedir.

Yaban hayvanı türlerinin habitat uygunluklarının ortaya konularak yaban hayatının ekonomik yönünü oluşturan av değeri olan türlerin planlaması ise diğer önemli bir konudur. Ekonomik değeri olan av hayvanlarının sayısı yaşama ortamlarının tahrip edilmesi, parçalanma ve kirlenme gibi sebeplerle azalmaktadır (Oğurlu, 1993). Bu türlere ait habitat uygunluk modellerinin tespit edilmesiyle bu azalmalara neden olan faktörler ortaya koyulabilecek ve bunlara ait çözümler üretilebilecektir.

Yukarıdaki bilgilerden hareketle bu çalışma, Isparta-Sütçüler yöresindeki av değeri olan türlerin var verileriyle birlikte çevresel değişkenler değerlendirilerek; habitat uygunluk modellemelerinin ortaya konması amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmanın ülkemizde sadece var verisiyle büyük ölçekte, birden fazla hayvan türüyle yapılması açısından büyük önem arz etmektedir.

Ayrıca gerçekleştirilen bu çalışma ile elde edilen sonuçlar Isparta Orman Bölge Müdürlüğü'ne bağlı Sütçüler Orman İşletme Müdürlüğü sınırları içerisinde bulunan ormanlık alanların ve yaban hayatı sahalarının planlamasında kullanılabilecek ve bu alanlarda çok yönlü faydalanma ilkelerine göre yapılacak diğer planlamalara altlık oluşturacaktır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Yaban hayvanı türlerinin habitat tercihlerini belirlemek için elde edilen verilerin (envanter çalışmaları, çevresel faktörlere ait altlık haritalar, arazi yapısı kullanılarak türetilen indeksler ve iklim verileri) kullanılması ve bu verilerin istatistik programlarında değerlendirilmesi sonucunda hedef türe ait habitat uygunluk modeli elde edilerek haritalaması yapılabilmektedir. CBS ve istatistik programlarının teknolojiyle birlikte hızla gelişmelerinden dolayı bu konuda yapılan çalışmaların sayısı gün geçtikçe artmıştır. Bu anlamda geçmişten günümüze kadar yaban hayvanı türleriyle ilgili yapılan çalışmalara aşağıda yer verilmiştir. İlk olarak yörede av turizm açısından önemi olan yaban keçisine ait çalışmalar sıralanmıştır.

Papadopoulos (2002), yaban keçisi (*Capra aegagrus* Erxleben) habitatlarının belirlenmesi üzerine bir çalışma yapmıştır. Çalışma alanı Yunanistan'da küçük bir yer olan Theodorou adasıdır. Araştırmacı bu çalışmada hiyerarşik sınıflandırma yöntemleri kullanılarak yaban keçisinin vejetasyonun büyük parçalar halinde olduğu alanlardan kaçındığını ve çalı vejetasyonlarını ağırlıklı olarak kullandığını hiyerarşik sınıflandırma yöntemiyle ortaya koymuştur. Ayrıca, yine bu çalışma yaban keçisinin kayalık ve çalılık alan etkileşiminin fazla olduğu alanları en çok tercih ettiğini ortaya koymuştur.

Gros vd. (2002), dağ keçisi (*Oreamnos americanus* Blainville) popülasyonlarının habitat tercihlerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmayı Colorado Evans Dağları yakınlarında bulunan kır kuşağı habitatlarında lojistik regresyon yöntemini kullanılarak gerçekleştirmişlerdir. Etkili faktörler olarak eğim, kaçış yolu, yükselti ve yön değişkenleri kullanılmış olup, çalışma yaz ve kış mevsimleri ile tüm yıl olmak üzere dönemsel şekilde yapılmıştır. Elde edilen modelin başarısı % 87 olarak bulunmuş ve bu model ile alanın % 37'lik bir kısmının dağ keçisi için uygun habitat olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışma sonucunda, ayrıca eğimin her dönemde etkili bir değişken olduğu, diğer değişkenlerin ise mevsimsel olarak farklılık gösterdiği ifade edilmiştir.

Gündoğdu vd., (2006), "İsparta yöresinde yaban keçisi (*Capra aegagrus*)'nin popülasyon büyüklüğü, yoğunluğu, popülasyon karakteristikleri ve habitat

özelliklerini ortaya koymak amacıyla gerçekleştirdiği çalışmada, belirli noktalarda bekleyip sayma ve nokta sayım metodunu kullanmıştır. Çalışmada yapılan 448 gözlem sonrasında türün popülasyon büyüklüğü 267, popülasyon yoğunluğu ise 1.49 hayvan/100 ha., olarak tespit edilmiştir. Türe ait cinsiyet oranlarına bakıldığında ise % 28 erkek, % 24 dişi ve % 45 yavru olarak belirlenmiştir. Geriye kalan % 3'lük kısımda cinsiyet ve yaş ayrımı yapılamamıştır. Çalışmalarının sonucunda araştırmacılar yaban keçilerinin başlıca gıdalarının yaz mevsiminde otlar, sonbaharda mantarlar, kış mevsiminde kermes meşesi (*Quercus coccifera* L.) palamutları ve ilkbaharda sümbüllerden meydana geldiğini ifade etmişlerdir. Yapılan gözlemler sonucunda, yaban keçilerinin serpili haldeki kızılçam ağaçlarının oluşturduğu meşcereler ile açıklıklar arasında kalan kenarları ve kermes meşesi toplulukları içindeki gölgelik alanları daha çok tercih ettiği sonucuna varmışlardır.

Alqamy vd. (2010), ise yapmış oldukları çalışmalarında Asya ve Afrika arasında bir köprü vazifesi gören Sina Dağları'nda yayılış gösteren ve Mısır'ın önemli büyük memeli türlerinden olan nubiana yaban keçisi (*Capra nubiana* F. Cuvier)'nin yayılışını etkileyen çevresel faktörleri modellemeyi amaçlamıştır. Sina Dağı'nda 1999 yılından 2009 yılına kadar 84 örnek alanda kamera tuzakları, hat boyu sayımlar ve yöre halkı ile röportaj yöntemlerini kullanarak türe ait veri toplayan araştırmacılar değişken olarak iklim, topoğrafya ve insan etkilerini kullanmışlardır. İklim verilerini 19 farklı değişken şeklinde www.worldclim.org internet adresinden indirdikleri haritalardan elde etmiş ve çevresel değişken olarak yükselti, eğim, bakı ve topoğrafik verileri hazırlamışlardır. Verilerin modellenmesi için MAXENT yazılımını kullanmışlardır. Toplam 84 satır olan veri matrisinde MAXENT tekerrürlü verilerini çıkartmışlar ve 81 satır veri matrisi ile çalışmaya devam etmişlerdir. Modelleme aşamasında verilerin 70'ini eğitim verisi, 11'ini ise test verisi olarak belirleyen araştırmacılar maksimum yenilemeyi 500 ve kümeleme sınırı 10 olarak kullanmışlardır. Model seçimini keçinin dağılımını etkileyen unsurları en iyi şekilde belirleyebilmek için aşamalı olarak gerçekleştirmişlerdir. Bu aşamalar; i) tüm değişkenleri içeren model, ii) varyasyonu açıklanmayan iklim değişkenlerinin çıkarılması, iii) iklim verileri olmadan sadece topoğrafik ve insan etkisi verileri, iv) Bedouin yerleşim yerinin etkilerinin belirmesi şeklinde olmuştur. Adım adım en çok bilinen en az bilinene doğru keçinin yayılışını etkileyen faktörleri bu şekilde belirlemişlerdir. Tüm bu işler sonucunda toplam 6 adet model elde etmişler ve

modellerin ROC değerlerine bakarak en iyi sonuca karar vermişlerdir. Sonuç olarak bu çalışmada uygulanan MAXENT modellemesine göre “su kaynakları” güney Sinaı Dağları’nda türün yayılışını doğrudan etkileyen en önemli faktördür. Etkili olan diğer faktörler ise eğim, habitat tipi, yükselti ve bakı şeklinde sıralanmıştır.

Shams-Esfandabad vd. (2010), tarafından yapılan diğer bir çalışmada yaban keçisi (*Capra aegagrus*)’nin mevsimsel olarak habitat kullanımlarının lojistik regresyon yöntemiyle ortaya konulması amaçlanmıştır. Çalışma 2006 – 2008 yılları arasında, İran’ın Markazi eyaletindeki Haftad Gholleh korunan alanında gerçekleştirilmiş olup yaban keçisine ait var-yok verileriyle birlikte eğim, yükselti, bakı, kayalık, yol ağı ve su kaynaklarına olan mesafeler değişken olarak kullanılmıştır. Çalışma da yaban keçisinin habitat kullanımında eğimli ve kayalık alanların her mevsim etkili olduğu, diğer değişkenlerin ise mevsimsel olarak farklılık arz ettiği ortaya çıkmıştır. Mevsimsel farklılık gösteren değişkenlerden su kaynaklarının yaz ayların da daha çok etkili olduğu, yükseltinin ise yaz ve kış aylarında farklı etkilere sahip olduğu ifade edilmiştir.

Sarhangzadeh vd. (2013), yaban keçisi (*Capra aegagrus*)’nin habitatlarının parçalandığı düşüncesiyle 2009-2011 yılları arasında İran’ın Yazd Bölgesi’nde Kouh-e-Bafgh korunan alanında habitat uygunluk modelleri üzerine bir çalışma yapmışlardır. Var-yok verileri ve ekolojik parametreler ikili lojistik regresyon analizi yardımıyla karşılaştırıldığı bu çalışmada eğim, kayalık, su kaynağına uzaklık, vejetasyon, yn, yükselti ve yollar gibi unsurların Yaban keçisi habitatlarına etkisi incelenmiştir. Çalışmada elde edilen modelin geçerlilik seviyesi % 94,7 olarak bulunmuş olup, yaz ve bahar aylarında yukarıda belirtilen faktörlere göre alanın uygunluğunun değiştiği belirtilmiştir. Ayrıca eğim, dik eğim, yükseklik ve kayalık alanların modelleri etkileyen en önemli değişkenler olduğu belirtilmiştir.

Naderi vd. (2013), İran’ın kuzeydoğusunda Akdağ (Agh-Dagh) korunan alanındaki yaban keçileri (*Capra aegagrus*) zerine bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada araştırmacı vejetasyon, eğim, bakı, yerleşim yerine uzaklık, yükselti ve su kaynaklarına mesafe değişkenlerini lojistik regresyon yöntemi ile değerlendirmeye almıştır. Yaban keçisinin habitat seçiminde topoğrafik faktörlerin vejetasyon tiplerine göre daha açıklayıcı olduğu ve yaz - kış mevsimlerinde değişkenlerin farklı

şekilde etki ettiği belirtilmiştir. Çalışma sonucunda kış mevsiminde ise etkili faktörlerin yerleşim yerine uzaklık ve bakı, yaz mevsimde eğim ve su kaynaklarına mesafe, tüm yıl boyunca ise yerleşim ve eğimin en etkili değişkenler olduğunu sonucuna varılmıştır.

Ansari vd. (2014), Markazi yöresinin önemli biyolojik çeşitlilik unsuru olan yaban keçisi (*Capra aegagrus*)'nin habitat uygunluk çalışmasını yapmışlardır. Yaban keçisinin habitat parçalanmasında etkili olan faktörlerin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirdikleri bu çalışmada değişken olarak; eğim, çiftçilik faaliyetleri, yerleşim, yön, yol, maden ocakları, yükselti ve anakaya gibi faktörleri kullanmışlardır. Program olarak MAXENT'i tercih etmişler ve elde ettikleri modelin ROC değerini 0,978 olarak bulmuşlardır. Jackknife sonuçlarına göre en yüksek katkıyı eğimin yaptığını tespit etmişler ve çalışma sonucunda Markazi yöresinin sadece % 11'lik kısmının yaban keçisi için uygun habitat olduğu sonucuna varmışlardır.

Konuya ilişkin olarak yaban tavşanı ile ilgili yapılmış çalışmalarda mevcuttur.

Bu konuda, Oğurlu (1997b), Eskişehir-Çatacık ormanında, yaban tavşanı (*Lepus europaeus* Pallas)'nın habitat seçimi ile bu seçimi etkileyen faktörleri, farklı habitatlardan faydalanma oranları ile bunun 3 yıllık bir dönemdeki seyrini ve ayrıca tavşanın beslenme biyolojisini araştırmak üzere bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmasında, yarı tesadüfi örnekleme tekniği ile dışkı sayımı ve doğrudan gözlem metodu kullanılmıştır. Çalışma sonucunda yoğun orman kuşağının nispeten az kullanılmasına karşılık bitki türleri ve topluluklarının oluşturduğu karışımlar itibariyle çeşitlilik gösteren bozuk ardıç alanları, ağaçlandırma sahaları ile ziraat alanlarının, tavşan tarafından en fazla tercih edilen habitat tipleri olduğu ifade edilmiştir.

Yapılan diğer bir çalışmada Carvalho ve Gomes (2003), İber ekosistemlerinde önemli bir yeri olan Avrupa ada tavşanı (*Oryctolagus cuniculus* L.) popülasyonlarının azalma nedenleri incelenmiş, bu azalmanın önlenmesi için alınacak tedbirleri ve popülasyonları eski haline getirmek için yapılması gerekenlerin belirleneceği eylem planına atlık oluşturmak amacıyla Portekiz'in Peneda-Geres Milli Parkı'nda bu tür için habitat uygunluk modellemesi gerçekleştirmişlerdir.

Çalışmayı gerçekleştirmek için türe ait var-yok verileri ve habitat değişkenlerini kullanmışlardır. CBS programları yardımıyla yöresel habitat uygunluk haritaları ve türe ait en iyi potansiyel yayılış alanlarını tahmin etmeyi amaçlamışlardır. Bu çalışmayı i) habitat sınırlarını GPS yardımıyla dijital harita üzerine işaretleme ve habitat değişkenlerine ait altlık verileri hazırlama, ii) habitat değişkenleriyle tavşanın var-yok verilerini kullanarak lojistik regresyon yöntemiyle habitat uygunluk modeli hazırlama, iii) yaban tavşanı popülasyonları için en iyi potansiyel alanların belirlenmesi olmak üzere üç aşamada gerçekleştirmişlerdir. Arazi çalışmaları 2000 yılının haziran ve temmuz aylarında, 4606 ha alanda, 86-100 m çaplı rastgele seçilen 56 adet örnek alandaki belirti-iz ve dışkıların var-yok verisi halinde envanter karnesine kaydedilmesi şeklinde olmuştur. Modelleme aşamasında ise 56 adet örnek alandaki var-yok verileri kullanan araştırmacılar, 30 örnek alandaki (15 adet var, 15 adet yok verisi) veriler yardımıyla çapraz geçerlilik testi yapmışlardır. Son olarak lojistik regresyon yöntemi ile elde ettikleri modelin açıklama payını % 86,7 bulmuşlardır. Çalışma sonucunda alanın % 34,5'inin Avrupa ada tavşanı için uygun habitat olduğunu tespit etmişlerdir.

Fulgione vd. (2009), İtalya'da yaban tavşanları (*Lepus europaeus*) popülasyonlarının azalma sebepleri üzerine bir araştırma yapmışlardır. Bu çalışmada değişken olarak, bakırları, su kaynakları, ziraat alanları, yükselti, insan faaliyetleri, çalılık, çayırılık ve ormanlık alanlar kullanılmış olup, alan kullanım modelleri ekolojik niş faktör analiziyle değerlendirilmiştir. Alanların kullanımını etkileyen değişkenlerle ilişki incelendiğinde elde edilebilen kaynakların modelleri şekillendirdiği ifade edilmiştir. Çalışma sonucunda kaçak avcılık, habitat parçalanması ve avlanma bölgelerin sayısının artmasının popülasyonun azalmasındaki en etkili sebepler olduğu sonucuna varılmıştır.

Aksan vd., (2014), Gölcük yöresinde, ekolojik, topoğrafik ve antropolojik değişkenlere dayalı olarak büyük memelilerden olan yaban tavşanı (*Lepus capensis* L.), yaban domuzu (*Sus scrofa* L.), porsuk (*Meles meles* L.) ve kaya sansarı (*Martes foina* L.) için yıllık ve mevsimsel habitat uygunluk modelleri ile haritalarını elde etmişlerdir. Var-Yok tarama metodu uygulanarak yaban hayvanlarının habitat kullanımları ve paylaşımları ortaya konmuştur. Analitik istatistiksel yöntem olarak lojistik regresyon ve sınıflandırma ağacı teknikleri kullanılmıştır. Türler için elde

edilen modeller CBS aracılığıyla görselleştirilmiştir. Elde edilen en ideal habitat uygunluk haritalarına göre, yaban tavşanı için uygun habitat tipine sahip alanlar; ibreli ormanlık alanlar, çalı-step alanlar, ziraat alanları ve insan baskısından uzak çayırılık alanlardır. Yaban domuzu için uygun habitat tiplerinin; ormanlık alanlar, suya yakın alanlar, tür tarafından kazılabilen toprak tipine sahip alanlar ve insan baskısının olmadığı çayırılık alanlar olduğu belirlenmiştir. Porsuk için ise tercih ettiği habitatlar ise; çayırılık alanlar, kayalık alanlar, suya ve yerleşim yerlerine yakın alanlar olarak belirlenmiştir. Kaya sansarı için uygun habitat tipleri; orman içi açıklıklar, kayalık alanlar, ziraat alanları ve yerleşim yerine yakın alanlar olarak bulunmuştur.

Yaban domuzu ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında ise;

Geisser vd. (2005), çevresel faktörlerin yaban domuzu üzerine etkilerini araştırmak amacıyla İsviçre Thurgau’da bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada yirmi yıllık bir zaman dilimi içerisinde zarar gören yaban domuzu kayıtları ve avcılık faaliyetlerinden elde edilen kayıtlar veri setini oluşturmuştur. Öncelikle bu verilerden bir popülasyon indeksi oluşturulmuş ve daha sonra etkili olabilecek değişkenler olarak besin, ölüm oranı, avcılık, sıcaklık ve yağış tipleri seçilmiştir. Fakat çoklu bağlantı problemini önlemek amacıyla yaptıkları faktör analizi sonucunda bu verilerden besin ve sıcaklık değişkenlerinin diğerleri ile bağlantılı olduğunu ve bu yüzden çalışmanın sonraki kısmında diğer verilerin kullanılmayacağını belirtmişlerdir. Sonraki aşamada çoklu regresyon analizi sonuçlarına göre besin ve iklim faktörlerinin önemli olduğunu belirtmişler ve bu iki değişkenin özellikle genç bireylerin hayatta kalması açısından ayrı bir öneme sahip olduğunu vurgulamışlardır.

Merli ve Meriggi (2006), yaban domuzunun habitat özellikleri ve yoğunluğu üzerinde etkili olan faktörleri araştırmak için 1995-1996 yıllarının avcılık dönemlerinde çalışma yapmışlardır. İtalya’nın kuzeyindeki 18 ayrı avlakta gerçekleştirdikleri bu çalışmada yoğunluk indeksi, kayalık alanlar, ağaçlık alanlar, çalılık alanlar, çayırılık ve meralık alanlar, yerleşim yerleri ve yükselti değişkenlerini korelasyon ve regresyon analizi ile değerlendirmişlerdir. Elde ettikleri modeller sonucunda karışık ormanların yaban domuzu için en önemli alanlar olduğunu ortaya

koymuş olan araştırmacılar av verilerinin yaban domuzunun habitat tercihlerinin belirlenmesinde kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Armstrong vd. (2008), yaban domuzunun habitat tercihlerini belirlemek amacıyla korunan bir alanda 20 ay süren bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu dönem içerisinde 24 yaban domuzu bireyini sinyal takip yöntemiyle izlemeye almışlardır. Bu yöntemle elde ettikleri verileri Aebischer's metodu ile değerlendirmişler ve çalışma sonucunda habitat tercihini daha çok tercih edilenden daha aza doğru; yeşil alanlar, çalı ve bodur ağaçlar, sulak alanlar, su kaynakları, yaprak döken ve karışık alanlar, çayır, mera ve kültüre alınmış alanlar şeklinde sıralamışlardır.

Thurfjell vd. (2009), yaban domuzu (*Sus scrofa*)'nın habitat tercihini belirlemek amacıyla, İsveç'in güneyinde bulunan Scania kırsal bölgesinde bulunan 17 adet bireye GPS'li tasma takarak izleme işlemi gerçekleştirmişlerdir. Öncelikle araştırma sahasını ziraat alanı, orman içi açıklık, geniş yapraklı orman, karışık ibreli orman ve sulak alan olmak üzere 5 ana habitat tipine ayırmışlar ve bu türlerin mevsimsel habitat tercihlerini belirlemek istemişlerdir. Çalışma sonucunda, yaban domuzlarının, yaz döneminde geniş yapraklı ormanları, sonbahar, kış ve ilkbahar dönemlerinde ise daha çok orman içi açıklıkları tercih ettiklerini ve yaz dönemi dışında ise tarım alanlarına çok az indiklerini tespit etmişlerdir.

Park ve Lee (2003), Kore/Baekwoonsan bölgesinde yaptıkları araştırmada, yaban domuzu (*Sus scrofa*)'nın iz ve belirtilerinin eğim, bakı, su kaynağına uzaklık, yola uzaklık, orman tipi ve orman yaşı gibi değişkenlerle olan ilişkilerini incelemişlerdir. Toplam 50 adet örnek alandan elde ettikleri verileri regresyon analizi yöntemiyle değerlendiren araştırmacılar habitatları önem seviyeleri düşük, normal ve yüksek olmak üzere 3 sınıfa ayırmışlardır. Çalışma sonucunda, yaban domuzlarının sulak alanlar boyunca yoğunlaştığını ve daha çok doğu ve güney bakıları tercih ettiklerini tespit etmişlerdir.

Morelle ve Lejeune (2012), son 30 yılda Avrupa'nın büyük kısmında yaban domuzu popülasyonların arttığını ve ormanlık alanlarda yiyecek bulma güçlüğü nedeniyle bu popülasyon yoğunluklarının tarım alanlarına doğru kaydığını belirtmişlerdir. Bu nedenle Morelle ve Lejeune (2012), Belçika'nın güneyindeki avcılık sahalarında

yaban domuzu popülasyonları ile çevresel değişkenler ve insan etkinlikleri arasındaki ilişkileri araştırmak üzere GLM ve MAXENT yaklaşımlarını kullanarak bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışma sonucunda tarladaki besin ve örtü, yaprağını döken ormanlardaki palamut miktarı, su kaynakları ve geniş orman parçalarının yaban domuzu popülasyonunun dağılımındaki en etkili faktörler olduğunu tespit etmişlerdir.

Porsuk'un habitat kullanımına ilişkin çalışmalarda şu şekilde sıralanabilir;

Bu konuda örneğin, Revilla vd. (2001), İspanya'nın Donana bölgesinde yaşayan porsuk (*Meles meles*)'ların habitat tercihlerini belirlemek amacıyla 1993-1997 yılları arasında yaptıkları çalışmada 24 porsuk bireyine radyoteleometri cihazı takarak bu türleri takibe almışlardır. Çalışmada Jacob's indeksi kullanan araştırmacılar, porsuk bireylerinin en fazla çalılık habitatları, en az ise iğne yapraklı ormanları tercih ettiklerini tespit etmişlerdir. Çalışma sonunda, porsukların barınma ve yiyecek ihtiyaçlarını karşılayabildikleri habitatları (yapraklı türlerden oluşan ormanlar ve meralar) tercih ettikleri sonucuna varmışlardır. Diğer yandan tavşan popülasyonlarının bulunduğu çalılık habitatların porsuk için gösterge alanlar olarak kullanılabileceğini ifade etmişlerdir.

Bicik vd. (2000), 1996-1999 yılları arasında porsuk (*Meles meles*)'un yoğunluğunu ve habitat tercihini belirlemek için, Çek Cumhuriyeti Güney Moravya bölgesinde araştırma yapmışlardır. Toprak tipi ve farklı orman yapılarını dikkate alarak gerçekleştirdikleri çalışmada, porsuk yuvalarının % 38,5'inin 150-300 m arasında, % 32,2'sinin 301-450 m arasında, % 23,2'sinin 451-600 m arasındaki yükseltilerde bulunduğunu tespit etmişlerdir. Yükseltisi 600 metrenin üzerinde olan alanlarda bitki örtüsü ve gıda kaynaklarının eksikliğinden dolayı yuva yapımının azaldığını ifade etmişlerdir. Çalışılan saha vadilerde balçıklı; dağlık yamaçlarda tınlı ve killi toprak tipleri ile örtülüdür. Çalışma sonucunda ayrıca porsukların yuva için çoğunlukla tınlı veya kumlu toprakları tercih ettiklerini belirten araştırmacılar çalışma sonucunda ortaya koydukları bir diğer önemli konunun ise, porsuk yuvalarının % 41'inin karışık ormanlarda, % 8'inin kaya veya taş ocakları yamaçlarında, % 34'ünün iğne yapraklı ormanlarda ve % 17'sinin de yaprak döken ormanlarda olduğunu belirtmişlerdir.

Kowalczyk vd. (2003), 1996 ve 2001 yılları arasında Bialowieza Primeval ormanında bulunan porsuğun (*Meles meles*) yoğunluğunu tespit etmek için sinyalle takip yöntemini kullanmışlardır. Sinyalle takibi sağlayacak verici tasmalar çalışmanın başlamasından sonra doğan ilk yavrulara takılmıştır. Çalışma alanını dört farklı habitat tipine ayırmışlar ve bu habitat tiplerini i) meşe ve gürgen ormanı, ii) karışık ve iğne yapraklı ormanlar, iii) kızılgağaç ormanı, iv) açıklık ve çayırlar olarak belirlemişlerdir. Yaptıkları çalışmada, alanda 23 tane porsuk yuvası bulunmakla birlikte bu yuvalardan 18 tanesi karışık ve iğne yapraklı ormanda, geri kalanı ise kızılgağaç Ormanı'nda tespit edilmiştir.

Macdonald vd. (2004), Oxfordshire/Wytham Woods bölgesinde, 279 örnek alanda eğim, bakı, yükselti, kum durumu, toprak drenajı ve arazi formu verilerini kullanarak porsuk (*Meles meles*) popülasyonlarının dağılımını tahmin etmeyi amaçlamışlardır. Modelleme çalışmasına başlanmadan önce Pearson korelasyon analizi ve faktör analiziyle (PCA) bu değişkenler ilişkilendirilmiş ve yüksek korelasyon gösterenler içerisinde en temsilci değişkenler seçilip modele yalnızca bu değişkenlerin alınmasına karar verilmiştir. Diğer değişkenler ise çok bağlantı problemine sebep vermemek için modelleme sürecine aktarılmamıştır. Geriye kalan değişkenler GDM yöntemiyle modellenmiştir. Çalışma sonucunda porsuk bireylerinin yuvalanmak amacıyla en çok açık habitatları, ağaç altlarını ve devrik ağaç diplerini, en az ise kaya oyuklarını tercih ettiklerini tespit etmişlerdir. Bu türün yuva için dışbükey yapıya sahip orta eğimli olan orta yükseltilerdeki kuzey - kuzey batı bakılarını tercih ettiğini belirtmişler ve bu durumun toprak yapısından kaynaklı olduğunu söylemişlerdir.

Newton-Cross vd. (2007), çevresel değişkenlerdeki farklılıkların türlerin dağılımlarında etkili olduğunu düşünerek, adaptasyonu yüksek ve orta büyüklükte bir yırtıcı olan porsuk (*Meles meles*) üzerine bir çalışma yapmışlardır. Porsuğun dağılım modelini, türe ait var-yok verileri ve alana ait sayısal altlık haritalar kullanarak lojistik regresyon yöntemi ile modellemişler ve CBS yardımıyla haritalandırmışlardır. Çalışma sonucunda yükselti, jeolojik yapı özellikleri ve toprak tipine göre oluşturulan modelin güvenilir ve % 69 doğruluk derecesine sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

Balestrieri vd. (2009), İtalya'nın kuzeyinde Po Nehri civarında yayılış gösteren porsuk (*Meles meles*) popülasyonlarının habitat tercihlerini belirlemek amacıyla radyotelemetre ve dışkı sayım metodunu kullanarak elde ettikleri envanter verilerini Jacobs indeksi ve aşamalı lineer regresyon yöntemiyle değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda, porsuk bireylerinin ormanlık alanlarda yoğunlaştığını, tarım arazilerine doğru gidildikçe bu yoğunluğun azaldığını tespit etmişlerdir. Ayrıca, porsuk popülasyonlarının habitat tercihlerinin belirlenmesinde, radyotelemetri yönteminin kullanımı yanında, dışkı sayımlarının da etkili bir metot olduğuna değinmişlerdir.

Demirbağ (2010), Adıyaman-Kâhta ilçesi civarındaki ormanlarda yaşayan porsuk (*Meles meles*) popülasyonunun ekolojisi ve yayılışını CBS yardımıyla belirlemeye çalışmıştır. Araştırma sonucunda porsuk bireylerini baskı altına alan tehdit unsurlarına yönelik çözümlerin önerilmesi amaçlanmış olup, envanter verileri, bu türün varlığını gösteren belirtilerin doğrudan veya dolaylı olarak gözlemlenmesi ile elde edilmiştir. Çalışma sonucunda porsuğun dere kenarları ile palamut meşesi (*Quercus ithaburensis* Decne) ve pırnal meşesi (*Quercus ilex* L.) habitatlarını tercih ettiği tespit edilmiştir. Ayrıca bu türün arazi özellikleri bakımından eğimin düşük olduğu (% 0-25), güney ve güneydoğu bakılarda bulunan ve yükseltisi 900-1000 m arasında değişen alanları daha çok tercih ettiği ifade edilmiştir.

Bu konuda kaya sansarı ile ilgili yapılmış olan çalışmalara bakılacak olursa;

Santos ve Santos-Reis (2010), Portekiz'de, Akdeniz ekosistem yapısına sahip Serra de Grândola bölgesinde kaya sansarı (*Martes foina* Erxleben)'nın habitat tercihlerini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada 22'si dişi olmak üzere 46 kaya sansarına radyotelemetri cihazı takan araştırmacılar, 4 yıl süren izleme çalışmaları sonucunda elde ettikleri verilere ANOVA, Mann-Whitney ve Kruskal-Wallis testlerini uygulamışlardır. Ayrıca elde edilen sonuçlar CBS programı kullanılarak türün habitat tercihleri görsel hale getirilmiştir. Sonuç olarak kaya sansarlarının ormanlık alanları ve insan aktivitelerinin olduğu bölgeleri daha çok kullandıkları tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda; kaya sansarı bireylerinin yiyecek için % 92,5 oranında insan aktivite bölgelerini, % 7,5 oranında ormanlık alanları tercih etmekte ve dinlenme dönemlerinde ise % 74,8 oranında insan aktivite

bölgelerini, % 25,2 oranında orman habitatlarını tercih etmekte olduğu ifade edilmiştir.

Virgos vd. (2010), kaya sansarı (*M. foina*)'nın habitat tercihinde taze meyve varlığının etkili olup olmadığını araştırmışlardır. Çalışmada herbiri 4 km² büyüklüğündeki 30 adet örnek alanda sansarın ve taze meyvenin varlığına dair veriler toplanmış olup, GDM ile elde edilen habitat dağılım modeli sonucunda sansarın habitat tercihinde taze meyvenin olumlu yönde etkili olduğunu belirlemişlerdir.

Konuyla ilgili kurt (*Canis lupus* L.) üzerine yapılan çalışmalarda;

Ertürk (2010), ülkemizde en geniş yayılışa sahip yabani büyük karnivor memeli tür olan kurt üzerine bir yaptığı bu çalışmada Bartın ve çevresini kapsayan yaklaşık 7700 km²'lik bir alan taranmıştır. Çalışmada var verileri kullanılmış ve bu veriler; fotokapan yöntemi, iz ve işaret gözlemleri ve yöre halkından alınan bilgi sonucunda elde edilmiştir. MAXENT yaklaşımı ve CBS tabanlı analizler kullanılarak kurt için habitat uygunluk analizi ve yayılış modeli ortaya koyulmuş olan bu çalışmada değişken olarak, yükselti, eğim, engebelilik, arazi kullanımı, ormanlara uzaklık, akarsulara uzaklık, kırsal nüfus yoğunluğu, yerleşimlere uzaklık, potansiyel av bulunurluğu, küçükbaş ve büyükbaş hayvan sayıları, yol ağı yoğunluğu, en yakın yola uzaklık kullanılmıştır. Elde edilen model çıktıları sonucunda kurdun çalışma alanının % 19'unda yayılış gösterdiği ve bu yayılışı belirleyen en önemli değişkenlerin sırasıyla yükselti, kırsal nüfus yoğunluğu ve potansiyel av bulunurluğu olduğu sonucuna varılmıştır.

Konuyla ilgili diğer çalışmalarda ise;

Weber ve Meia (1996), 1989-1993 yılları arasında İsviçre'nin batısındaki dağlık habitatlarda yayılış gösteren 10 adet tilki (*Vulpes vulpes* L.)'ye taktıkları radyotelemetre yardımıyla bireyinin habitat tercihini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda, tilkinin yaz ve sonbahar döneminde çayırılık habitatlarda daha aktif olduğunu, kışın ise ormanlık habitatları tercih ettiğini tespit etmişlerdir.

Grilo vd. (2009), çalışmalarında ulaşım ve yol ağlarının yırtıcı türleri ciddi şekilde etkilediğini söylemişlerdir. Portekiz'in güneyinde bulunan kara yollarında 36 ay boyunca izleme yapılmış ve ölmüş yırtıcı türler kayıt altına alınmıştır. Bu sürecin sonunda, farklı yırtıcı türlerine ait toplam 806 ölü birey kayıt altına alınmış olup yıl içerisinde genç tilki ve kaya sansarının en yüksek ölüm oranına sahip türler olduğu, porsuğun ise üreme dönemlerinde bu iki türün ölüm oranını takip ettiği tespit edilmiştir. Sonuç olarak yırtıcı türlerin yol ağlarını kullanma oranlarının insanların aktiviteleriyle bağlantılı olduğunu belirtmişlerdir.

Pech vd. (1995), Tilkinin Yaban tavşanın en önemli avcısı olduğu kabulünden yola çıkarak bir çalışma yapmışlardır. Tilki ve Yaban tavşanı popülasyonlarını izleyerek popülasyonların zamana göre habitatları kullanım oranlarını kıyaslamışlardır. Türlerin habitat seçiminde ilk faktörün kendilerine ait karakteristik unsurlar olduğunu belirtmiş olan araştırmacılar çalışmalarında tilkinin habitat seçiminde yaban tavşanının ikinci derecede etkili olduğunu söylemişlerdir.

Pereira ve Itami (1991), ABD-Arizona'daki Graham dağında bulunan ve nesli tehlike altında olan Graham kırmızı sincabı için uygun habitatları belirlemek amacıyla gerçekleştirdiği çalışmada, arazi envanteri ile elde ettiği var-yok verilerini kullanarak lojistik regresyon analizi yardımıyla habitat uygunluk modellemesi yapmıştır. Alana ait altlık veriler ve bu türe ait var-yok verilerini kullanarak elde ettiği habitat uygunluk modelleri neticesinde, alandaki habitat kayıplarının çok yüksek oranda olduğunu ortaya koyan araştırmacı çalışma sonucunda, alan içerisindeki sadece %3'lük kısmın Graham kırmızı sincabının yaşamasına uygun tipteki habitatlar oluşturduğunu ifade etmiştir.

Augustin vd. (1996), ABD-Pensilvanya'nın Grampian Eyaleti'nin batı ve doğu kısmında bulunan geyik (*Cervus elaphus* L.) popülasyonunun dağılımını modellemek amacıyla çalışmalarını gerçekleştirmişlerdir. Çalışma alanı bir kilometre karelik karelejlara bölünmüş; elde ettikleri hücrelerde (1 km²) yaptıkları envanter ile türe ait var-yok verilerini elde etmişlerdir. Elde edilen verilerin GDM tekniği kullanılarak geyiğe ait dağılım modellemesi oluşturmuşlardır. Elde ettikleri sonuçlara göre, geyiğin dağılımının tahmin edilmesinde en iyi yöntemin otolojistik model olduğuna karar vermişlerdir.

Oğurlu (1997c), Eskişehir Çatacık üretme istasyonunda çeşitli zamanlarda 14 geyik (*Cervus elephus*) bireyini, yerleşme, barınma ve habitat tercihlerinin belirlenmesi için doğaya bırakmış ve 9 ay boyunca sinyalle takip yöntemiyle izlemiştir. Çalışma sonunda geyiklerin sürü halinde 344 ha bir dolaşma alanı çizdiği, beslenmek için ziraat ve ağaçlandırma alanlarını barınma içinde sık koruları tercih ettiğini belirtmiştir.

Oğurlu (1997a), Kaçkar dağlarını içine alan bir sahada ise dağ horozu (*Tetrao mloskokiewiczii* Taczanowski)'nın mevcut durumu, yayılışı, habitat seçimi ve davranışlarını araştırılmak amacıyla bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bu çalışma sonucunda erkek bireylerin kar kalınlığının yüksek olduğu ve diri örtüyle kaplı alanları daha fazla tercih ettiği sonucuna varmıştır. Ayrıca bu bireylerin diğer bakılara nazaran kuzey bakıyı belli orana kadar daha fazla tercih ettiğini ifade eden araştırmacı, alanda dağ horozu (orman tavuğu)'nın popülasyonlarını tehdit edecek boyutta bir baskı olmadığını, buna karşılık hızla değişmekte olan arazi kullanım şartlarının uygun habitatların daralmasına neden olabileceğini belirtmiştir.

Debeljak vd. (2001), Slovenya'nın Ljubljana bölgesinde kızıl geyik (*Cervus elaphus*) için habitat uygunluk modellemesi yapmışlardır. Çalışmaya 1997 yılının Nisan ayından başlayarak 12 ay boyunca devam eden çalışmalarında sinyalle takip yöntemini kullanarak bu türe ait bireylerin yerlerini tespit etmişlerdir. Çalışmalarında ilk olarak alanı orman, ziraat, diğer bitki örtüsü, yerleşim yeri ve diğer verimsiz arazi şeklinde sınıflandırmış ve sınıflandırdıkları bu habitatları CBS yardımıyla altlık harita haline getirmişlerdir. Çalışmada iki farklı hücre büyüklüğüne sahip (100 m ve 200 m) karelej şebekesi oluşturmuşlardır. Sayısal halde oluşturdukları altlık veriler; eğim, bakı, yükselti, arazi yüzü şekli, orman ağaçlarının oranı, odun stoğu, orman ya da orman değil, arazi pürüzlülüğü ve yerleşim yerine yakınlık şeklinde olup modelleme aşamasında istatistiki yöntem olarak sınıflandırma ağacı tekniğini kullanmışlardır. Çalışma sonucunda tüm bu altlık haritaların kullanılmasıyla geyik için potansiyel alanların belirlenebileceğini net bir şekilde ortaya koymuşlardır.

Başkaya (2003), dağ horozu (*Tetrao mloskokiewiczii*)'nın Doğu Karadeniz dağlarındaki yayılışını ve bu türün popülasyonlarını tehdit eden başlıca unsurları

tespit etmek amacıyla bir çalışma gerçekleştirmiştir. Yaptığı bu çalışmada, habitat bozulması, habitat kayıpları ve habitat parçalanmalarının türün popülasyonunun sürdürülebilirliği üzerinde büyük öneme sahip olduğunu ve bu konularda mutlaka önlem alınması gerektiğini belirtmiştir.

Johnson ve Gillingham (2005), tarafından Kanada’da 900–2050 metre yükseltiler arasında bulunan ren geyiği (*Rangifer tarandus caribou* Gmelin)’nin potansiyel dağılım modellemesi üzerine bir çalışma yapılmıştır. Toplam 16 ren geyiğine takılan GPS tasma ile 1991 - 1996 yılları arasında izlenmiş ve tür dağılım modellerinden habitat uygunluk indeksi, kaynak seçim fonksiyonu, Mahalanobis Mesafesi ve ekolojik niş modeli kullanılarak modelleme işlemi gerçekleştirilmiştir. Modellerin geliştirilmesi ve değerlendirilmesinde altlık harita olarak hiyerarşik iklim yapısı, topoğrafya, vejetasyon ve toprak tipleri haritaları kullanmış olup, ren geyiğinin habitat istekleri bakımından çok seçici bir tür olduğu bilindiğinden dolayı tüm mevsimler için dağılımları ayrı ayrı modellenmiştir. Çalışmanın sonucunda kaynak seçim fonksiyonu, Mahalanobis mesafesi ve ekolojik niş modelinin türün dağılım haritalarının oluşturulmasında etkili yaklaşımlar olduğu ifade edilmiştir.

Hirzel vd. (2001), çalışmalarında iki farklı habitat uygunluk modeli ekolojik niş faktör analizi (ENFA) ve GDM için gerçekleştirilen üç senaryoya (türlerin bol, az ve dengede olduğu durumlar) ait sonuçları karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar iki analiz arasındaki temel farklılığın GDM’nin var-yok verisini kullanırken ENFA’nın sadece var verisini dikkate alması olduğunu belirtmişlerdir. İstatistik analiz yöntemleriyle türlerin bolluk, denge ve dağılımlarının değerlendirilmesi ve buradan elde edilen modellerin CBS yardımıyla görselleştirilmesinin önemli bir aşama olduğunu vurgulayan araştırmacılar çalışmalarında habitat uygunluk modellemesi için envanter verisi olarak İsviçre’nin Bern Alp’lerinden simulasyon olarak elde edilmiş temsili veri setlerini kullanmışlardır. ENFA ile mevcut türlerin modellenmesinde başarılı sonuçların elde edildiğini ve kullanılan verilerin nitelik ve nicelik olarak oldukça güvenilir olduğunu söylemişlerdir. GDM ile elde edilen modellerin ise türlerin dağılımının da ENFA’ya göre daha başarısız olmasına rağmen, türlerin bol olduğu noktalarda ENFA’dan daha iyi sonuçlar verdiğini tespit etmişlerdir. Türlerin dengede olduğu durumlarda ise metotların her ikisinden de elde edilen sonuçların benzer olduğu görülmüş olup sonuç olarak iki yöntemin de verilerin güvenilirlik düzeylerini

kontrol edebildiğini ve gerçek verilerin kullanılmasıyla daha iyi sonuçlar alınabileceğini belirtmişlerdir.

Robert vd. (2002), Güney Amerika'nın kuzeybatısında iki farklı fare türü (*Heteromys australis* Thomas ve *H. anomalus* Thompson) için potansiyel dağılım modellemesi yapmak amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmada GARP algoritmasını kullanmışlardır. Çalışma sonucunda türlerin ortak kullanım alanları ile potansiyel dağılım modellerini başarılı ve yüksek güvenilirlik derecesinde ortaya çıkarmışlardır. Benzer türler için aynı yöntemlerin kullanılarak potansiyel dağılım modellerinin elde edilebileceğini belirtmişlerdir.

Peterson vd. (2007), çalışmalarında türlerin ekolojik niş modellemesinde kullanılan GARP ve MAXENT'i karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar Kuzey Amerika'daki *Caprimulgus vociferus* A. Wilson, *Coccyzus americanus* L. ve *Zenaida macroura* L. isimli üç kuş türü üzerinde çalışmışlardır. Çalışmada sırasıyla kuş türlerine ait 127, 453, 1202 var verisi; 2400, 1385, 6030 yok verisi, çevresel değişkenler olarak; iklim, yükselti, eğim, radyal dereceli bakı ve birleşik topoğrafik indeks verilerini kullanmışlardır. Çalışma sonucunda *Caprimulgus vociferus* için GARP: 0.520, Maxent: 0.640, *Coccyzus americanus* için GARP: 0.704, Maxent: 0.808 ve *Zenaida macroura* içinde GARP: 0.703, Maxent: 0.845 ROC değerleri elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda GARP ile elde edilen modelin, MAXENT ile elde edilen modele göre daha düşük geçerlilik derecesine sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

Ortega-Huerta ve Peterson (2008), Meksika'da farklı bölgelerde yaşayan 10 kuş türünün dağılımlarını modellemek için MAXENT, BIOMAPPER, DOMAIN, FLORAMAP ve GARP programlarını kullanmışlardır. Araştırmacılar MAXENT, BIOMAPPER, DOMAIN ve GARP ile yaptıkları analizlerde yükselti, eğim, bakı, yıllık ortalama sıcaklık, yıllık ortalama yağış, minimum sıcaklık, maksimum sıcaklık, günlük minimum ve maksimum sıcaklıkları değişken olarak kullanmışlardır. Floramap ile yapılan analizlerde ise sadece aylık yağış miktarı, aylık sıcaklık ortalamaları ve günlük sıcaklık ortalamaları değişkenlerini kullanmışlardır. Ortaya çıkan model sonuçlarını ROC ve Ki kare testi ile değerlendirmişlerdir. Ki kare testi sonuçlarının hemen hemen bütün tür ve modeller için yüksek önem seviyesinde olduğunu tespit etmişlerdir. En yüksek ilişki % 79,1 ile GARP kullanılarak elde

edilmiş ve diğer metotlarda bu ilişki % 41,4–66,8 arasında çıkmıştır. Tüm yaklaşımlardan elde edilen ROC değerlerinin birbirine yakın çıktığını ve bunlar içerisinde en yüksek ROC değerlerine MAXENT ile ulaşıldığını belirtmişlerdir.

Cianfrani vd. (2010), nesli tehlike altında olan su samuru (*Lutra lutra* L.) için Güney İtalya’da uygulanabilir bir habitat uygunluk modelini tespit etmek amacıyla çalışma yapmışlardır. Arazi çalışmaları ile yapılan envanterde türe ait var-yok verilerini kaydetmişlerdir. ENFA için sadece var verilerini, GDM için ise var-yok verilerini kullanmış olan araştırmacılar sonuç olarak yok verilerinin alandaki tür dağılımını tahmin etme başarısını arttırdığını fakat bunun sadece türlerin normal dağılım gösterdiği alanlarda geçerli olduğunu söylemişlerdir. Ayrıca türlerin dengesiz dağılım gösterdiği sahalarda sadece var verilerini kullanan yöntemlerle elde edilen sonuçların var-yok verilerini kullanan yöntemlerle elde edilen sonuçlardan daha iyi olduğu tespit edilmiştir.

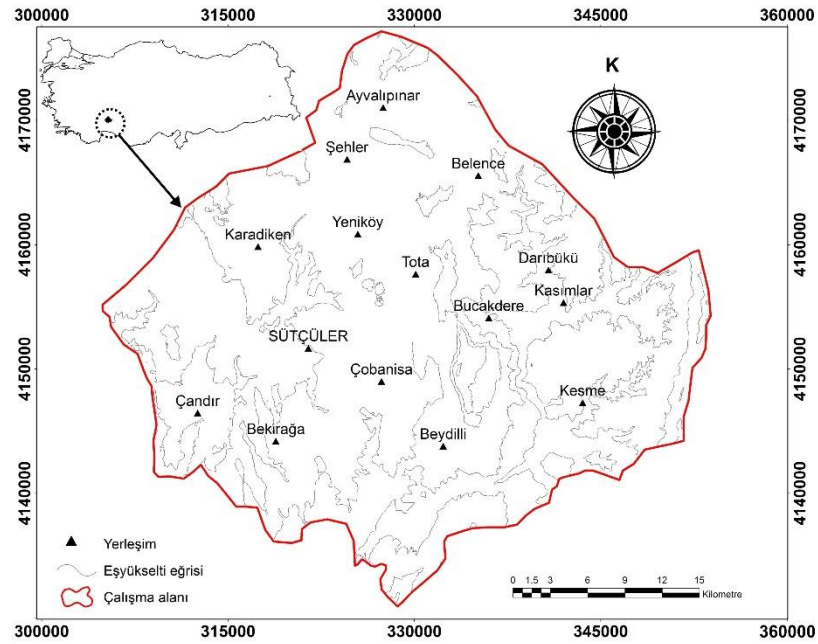
Rodriguez-Rey vd. (2013), İngiltere’de yaşayan karaca (*Capreolus capreolus* L.), geyik (*Cervus elaphus*), alageyik (*Dama dama* L.), sika geyiği (*Cervus nippon* Temminck), muntak geyiği (*Muntiacus reevesi* Ogilby) ve Çin su geyiği (*Hydropotes inermis* Swinhoe) olmak üzere altı farklı geyik türünde ENFA, MAXENT, lojistik regresyon ve grup (ensemble) modelleme tekniklerini kullanarak dağılımlarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışma alanı 10 x 10 km’lik karelejlara bölmüş ve bu karelejlarda içerisinde bu türlerin var olup olmadığını belirlenmiştir. Çalışmada etkili olabilecek değişken olarak 19 adet iklim, yükselti, eğim, enlem ve boylam verilerini kullanmışlardır. Çalışma sonucunda ROC (AUC>0,50) değerleri itibariyle grup, lojistik regresyon, MAXENT, ENFA yöntemlerinin sağlıklı sonuç verdiğini belirtmişler ve en iyi modelin grup modeli ile elde edildiğini, çok az bir farkla ikinci olarak lojistik regresyonun başarılı olduğunu, MAXENT’in geçerli sonuç verdiğini ve ENFA’nın ise en zayıf sonucu verdiğini bildirmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Coğrafi Konum

Bu çalışma, Isparta İli sınırları içerisinde yer alan ve yüzölçümü 1288 km² olan Sütçüler ilçesinde gerçekleştirilmiştir. Bu yörenin büyüklüğü 128000 ha'dır. Çalışma sahası 30° 47" 49' - 31° 20" 42' doğu boylamları ile 37° 18" 10' - 37° 43" 48' kuzey enlemleri arasında bulunmaktadır. Çalışma alanının yükseltisi 200 - 2545 m arasında değişim göstermektedir (Şentürk, 2012). Alanın kuzeyinde Eğirdir ilçesi, Eğirdir Gölü, Kovada Gölü ve Kocadağ (1742m); kuzeydoğusunda Aksu, Yenişarbademli yerleşimleriyle Beyşehir Gölü, Kuyucak Dağı (2337 m), Tota Yaylası ve Dedegöl Dağı (2980m); doğusunda Konya iline bağlı Beyşehir, Seydişehir ilçeleri ve Beyşehir Gölünün bir kısmıyla Sarp Dağ (2548 m); güneyinde Antalya İline bağlı Serik, Manavgat ilçeleriyle Akdağ ve Sanlı Yaylası; güneybatısında Karacaören I Baraj Gölü ve Bucak ilçesi; batı ve kuzeybatısında Karadağ ve Burdur Gölü yer almaktadır. Çalışma alanında yer alan yerleşim yerleri ise yer bulduru haritasında gösterilmiştir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Isparta-Sütçüler yöresinin yer bulduru haritası

3.1.2. Bitki Örtüsü

Çalışmanın gerçekleştirildiği Sütçüler yöresi bitki türleri bakımından oldukça zengindir. Özçelik ve Korkmaz (2002), yaptıkları çalışmada yörede yaklaşık olarak 63 familya ve 225 cinse bağlı toplam 478 bitki türü tespit etmişlerdir. Bitki türlerinin yarısından fazlası Fabaceae, Asteraceae, Caryophyllaceae, Lamiaceae, Brassicaceae, Boraginaceae, Rosaceae, Apiaceae, Scrophulariaceae ve Ranunculaceae familyalarına ait olup bu türlerden 118 (yaklaşık % 25'i)'inin endemik olduğu ifade edilmiştir.

Sütçüler Orman İşletme Müdürlüğü sahası toplam 129407 ha'lık bir alan kaplamakta ve bu alanların 92549 ha'ı ormanlık alanlardan 36858 ha'ı ise açık alanlardan oluşmaktadır. Yörede yayılış gösteren orman ağacı türlerinin dağılımları yaklaşık olarak; kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) 30570 ha, karaçam (*Pinus nigra* Arnold) 14300 ha, sedir (*Cedrus libani* A. Rich.) 700 ha, ardıç (*Juniperus* sp.) 23580 ha ve meşe (*Quercus* sp.) 5200 ha, göknar (*Abies cilicica*) 7 ha ve diğer türler için 18192 ha bir alan kaplamaktadır (OGM, 2013).

3.1.3. Jeolojik Yapı

Çalışma alanı içerisinde, Aksu Çayı Havzası ve Köprüsu Havzası bulunmaktadır (Sargın, 2006; Özkan ve Gülsoy, 2009). Bu yöreyi ikiye bölen Bozburun, Sarpdağ ve Tota dağları iki havzayı birbirinden ayırır. Aksu Havzası'nda Çandır, Sığırlık, Şeyhler ve Melikler köyleri yer almaktadır. Köprüsuyu Havzası ise Kesme, Kuzca, Ayvalıpınar, Beydilli yerleşim yerleri bulunmaktadır (Tolunay vd., 2012).

Sütçüler yöresinin büyük kısmının yüksek eğimli ve engebeli olmasından dolayı arazi toprak yapısı bakımından genel olarak zayıftır (Sargın, 2006). Esmer orman toprağı ve terra-rosa tiplerinin hakim olduğu yörede, bu topraklar bazı alanlarda derin toprak sınıfına dahil olmaktadır, bazı yerlerde ise sığ yada çok sığ toprak özelliği göstermektedirler. Taşlılık özellikleri açısından ise iki toprak tipide taşlı veya çok taşlı sınıfa girmektedir. Karstik arazi yapısından da anlaşıldığı üzere, yörede en fazla yer kaplayan anakaya tipi % 36'lık bir oranla kireçtaşıdır. Kireçtaşını takiben % 24'lük oranla konglomera ve kumtaşı yörede en yaygın olarak bulunan diğer anakaya

tiplerini oluşturmaktadır. Kireç taşı çatlaklı yapıda olduğu için yörede karstik alanlarda topraklar mutlak derinlik bakımından sığ iken, fizyolojik derinlikleri daha yüksektir (Şentürk, 2012; Özkan vd., 2009; Özkan ve Kuzugüdenli, 2010).

Çalışma alanımız Orta Toroslar olarak bilinen Ecemiş fayıyla batıda Kırkkavak fayı arasında kalan alanda yer almaktadır. Bununla birlikte Batı Torosların; güneybatı, kuzeydoğu ve güneydoğu doğrultusunda sıkışarak birbiri içine girmesi ile alanda üçgen şeklinde bir vadi oluşumu meydana gelmiştir. Bu durum, yöreye tamamen sarp ve dağlık bir coğrafya yapısı kazandırmıştır. Araştırma alanı tamamen engebeli bir yapıya sahip olduğu için saha içerisinde geniş düzlükler bulmak zordur. Dağlar arasında kalan küçük düzlükler yayla şeklinde olup, kullanılabilir arazi oranı ilçe yüzölçümünün yüzde yirmisini (% 20) geçmemektedir. Yörenin en önemli dağları; Dedegöl (2980m), Sarpdağ (2548m), Anamas Dağı (2110m), Kartoz-Dumanlı Dağı (2260m), Bozburun Dağı (2504m), Karadiken Dağı, Erenler Dağı, Karadağ, Türkmen Dağı, Akpınar Dağı, Ardiç Kepezi ve Meneviş Kepezi'dir. Bu dağların arasında yer alan küçük ovacıklar ise; Çandır Ovası, Çobanisa Ovası, Çimenova, Ayvalı Ovası, Kızılova, Gavurini, Zengi Yaylası, Kuyruktutan Yaylası ve Aliefendi Yaylası'dır. (Akbulut, 1980; Bozcu, 1996; Korkmaz, 1998).

3.1.4. İklim

Çalışma alanı içerisinde, bir önceki bölümde bahsedilen havzalar yöreyi iklim bakımından da ikiye ayırmaktadır. Bu iki havzasının etkisinde yörede Akdeniz iklimi ve Karasal iklim hakimdir (Sargın, 2006; Özkan ve Gülsoy, 2009; Tolunay vd., 2012).

Yörede genel olarak yıllık ortalama sıcaklık 14,1 °C, yıllık ortalama toplam yağış miktarı 950,1 mm'dir. Yıllık ortalama en düşük sıcaklık 10,2 °C ve yıllık ortalama en yüksek sıcaklık ise 19,6 °C'dir. En yüksek sıcaklık 37,2 °C ile temmuz ayında, en düşük sıcaklık ise -12,2 °C ile şubat ayında kayıt edilmiştir. Yıllık yağışın % 35,7 (339,3 mm)'si kış aylarında (aralık-ocak-şubat), % 20,9 (198,6 mm)'ü ilkbahar aylarında (mart-nisan-mayıs), % 5,4 (51,3 mm)'ü yaz aylarında (haziran-temmuz-ağustos) ve geri kalan % 38 (360,9 mm)'i ise sonbahar aylarında (eylül-ekim-kasım) düşmektedir. Ayrıca yörede 3 aylık bir yaz kuraklığı yaşanmaktadır (DMİ, 2011).

3.1.5. Hidrografik Yapı

Sütçüler ilçesi sınırları içerisinde aktif olarak akan iki akarsu bulunmaktadır. Birincisi olan Köprüsu, Eğirdir sınırları içerisinde başlayıp, Yılanlı-Pazarköy Ovası'nı geçtikten sonra Ayvalıpınar Kasabası'nda yörenin sınırları içerisine katılmaktadır. Ayrıca bu akarsu Dippoyraz, Dumanlı Dağları ve bu dağların paralelindeki Tota ve Sarpdağ arasındaki derin vadiden geçerek, Kartoz suyunu bünyesine alır ve Serik'ten Antalya sınırlarına girerek Akdeniz'e dökülür. İkinci önemli akarsu ise Aksu Deresi'dir. Sütçüler merkezinden doğan Yeşildere, Çandır'daki Çandır Çayı ile birleşerek Aksu Deresi'ne katılır. Aksu Deresi, üzerinde kurulan Karacaören I ve II hidroelektrik santrallerini besleyerek Akdeniz'e dökülür.

3.1.6. Fauna Elemanları

Çalışma sahasında çeşitli araştırmacılar tarafından yapılan arazi gözlem çalışmaları, tarafımızdan yapılan kaynak taramaları sonucunda balıklar, iki yaşamlılar, sürüngenler, kuşlar ve memelilere ait türler tespit edilmiştir.

Çalışma alanında 3 sınıf ve 4 familyaya ait toplam 8 balık türü tespit edilmiştir. Bu türler yılan balığı (*Anguilla anguilla* Linnaeus), çöpçü balığı (*Cobitis simplicispinna* Hanko), Bıyıklı balık (*Barbus capito pectoralis* Heckel), çizgili sazan (*Pseudorasbora parva* Temminck et Schlegel), kadife balığı (*Tinca tinca* Linnaeus), erez (*Vimba vimba tenella* Nordmann), gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum), kırmızı benekli alabalık (*Salmo trutta macrostigma* Dumeril)'tır. Balık sınıfına ait türlerden *Salmo trutta macrostigma* türü endemik bir balık türüdür (Özkan, 2007).

Çalışma alanında 1 sınıf ve 3 familyaya ait toplam 3 çift yaşamlı türü tespit edilmiştir. Bu türler, Gece kurbağası (*Bufo viridis* Laurenti), Ağaç kurbağası (*Hyla arborea* L.) ve Anadolu kurbağası (*Rana bedriagae caralitana* Arıkan)'dır. Çift yaşamlı türlerden anadolu kurbağası (*Rana bedriagae caralitana*) ülkemize endemik bir kurbağa türüdür (Özkan, 2007).

Çalışma alanında 3 sınıf ve 12 familyaya ait toplam 20 sürüngen türü tespit edilmiştir. Türlerin familyalara dağılımı Geoemydidae (1), Agamidae (1),

Amphisbaenidae (1), Angulidae (1), Colubridae (6), Gekkonidae (1), (4), Scincidae (1), Typhlopidae (1), Viperidae (1), Emydidae (1), Testudinidae (1) şeklindedir. Lacertidae familyası türlerinden toros kertenkelesi (*Anatololacerta danfordi bileki* Eiselt-Schmidtler) ülkemize endemik bir türdür (Özkan, 2007).

Çalışma sahasında yapılan gözlemler sonucunda 14 takıma mensup 35 familyadan; 69'i tür 3'i cins olmak üzere 72 kuş türü tespit edilmiştir. Kuş türlerinin takımlara dağılımı; Anseriformes (7), Caprimulgiformes (1), Charadiiformes (4), Ciconiiformes (6), Columbiformes (3), Coraciiformes (2), Falconiformes (7), Galliformes (2), Gruiformes (1), Passeriformes (34), Pelecaniformes (1), Piciformes (1), Podicipediformes (2) ve Strigiformes (2) şeklindedir. Kuş türlerinin en yaygın olarak toplandığı takımın Passeriformes olduğu görülmektedir (Gündoğdu, 2006; Özkan, 2007; Süel, 2008; Ünal, 2011).

Çalışma alanında 6 takıma mensup 6 familyadan toplam 11 memeli türü tespit edilmiştir. Memeli türlerinin takımlara dağılımı Artiodactyla (2), Carnivora (5), Insectivora (1), Lagomorpha (1) ve Rodentia (2) şeklindedir. Memeli türlerin en yaygın olduğu takım ise Carnivora olarak görülmektedir (Süel, 2008). Bu türler yaban keçisi (*Capra aegagrus* Erxleben), yaban domuzu (*Sus scrofa* Linnaeus), karakulak (*Felis caracal* Martin), tilki (*Vulpes vulpes* Linnaeus), kaya sansarı (*Martes foina* Erxleben), porsuk (*Meles meles* Linnaeus), gelincik (*Mustela nivalis* Linnaeus), kirpi (*Erinaceus concolor* Martin), yaban tavşanı (*Lepus capensis* Linnaeus), Anadolu sincabı (*Sciurus anomalus* Gmelin), köstebek (*Talpa europaea* Linnaeus)'dir (Gündoğdu, 2006; Özkan, 2007; Ünal, 2011).

3.1.7. Arazi Çalışmaları

Arazi çalışmalarında, ön etüt ve araştırma için 10x50 büyütme Nikon marka dürbünler, Pentax K-x SRL fotoğraf makinesi, var-yok tarama metodu için Oğurlu (1992) tarafından geliştirilen 4 adet makaralı işlek ip (MİŞİP) , iz tespitlerinde kullanılmak üzere 4 farklı yaban hayvanı iz teşhis kitapçığı, örnek alanların yükselti ve coğrafi koordinatlarını belirlemek için Magellan Triton 500 marka bir GPS, örnek alanların yön, bakı ve eğimini tespit etmek için ise eğim ölçerli pusuladan yararlanılmıştır.

Arazi çalışmalarında var-yok tarama metoduyla kaydedilen verileri standardize etmek için her hat için 5 örnek alan ve her örnek alanda 30 plottan oluşan pratik gözlem kartları oluşturulmuş ve çalışma süresince kullanılmıştır (Çizelge 3.1).

Saha çalışması sonrası bilgisayar ortamına kaydedilen envanter verileriyle transekt, kuadrat ve plotlara ait bilgilere kısa bir örnek Çizelge 3.1’de gösterilmiştir. Çizelgede transekt numarası, araştırma tarihi, transektin başlangıç ve bitiş noktası koordinatı, transekt gidiş yönü, bakışı, eğim derecesi ve rakımına ait bilgiler ile bu plotlarda rastlanan habitat tipi ve hedef türlere ait var-yok verileri yer almaktadır.

Çizelge 3.1. Var-Yok taramasının yapıldığı transektlerin tanımlanması

Tarih:			Transekt:						Gözlemci:							
Mevki:									Gözlem Metodu							
Koordinatlar		Rakım	Yön	Bakı	Eğim	Orman Durumu	Arazi yüzü formu	Anakaya Yüzey Pürüzlülüğü	Y.keçisi	Y.tavşana	Y.domuzu	Porsuk	K.sansarı	Kurt	Tilki	
GPS X1																
GPS Y1																
GPS X5																
GPS Y5																
Önemli Notlar:																

3.2. Yöntem

Çalışmanın bu aşamasında modellemede kullanılacak av ve yaban hayvanı türleri belirlenmiştir. Bunun için ilk olarak Merkez Av Komisyon Kararları’na göre koruma altında ya da avı serbest olan av hayvanları tercih edilmiştir. İkinci olarak ise çalışmamızda güven aralığının % 80’den fazla olması sağlanmıştır. Bu değerlendirmeden sonra; yaban keçisi (*Capra agegagrus* Exlerben), yaban tavşanı (*Lepus capensis* L.), yaban domuzu (*Sus scrofa* L.), porsuk (*Meles meles* L.), kaya sansarı (*Martes foina* L.) kurt (*Canis lupus* L.) ve tilki (*Vulpes vulpes* L.)’nin sahadaki var-yok tarama metodu ile tespitine dayalı dağılım modellemelerinin yapılmasına karar verilmiştir. Bu yöntemler aşağıda sırasıyla verilmiştir. Frekansları düşük olan yaban kedisi (*Felis silvestris* Schreber) karakulak (*Caracal caracal* Schreber) ve vaşak (*Lynx lynx* Linnaeus) gibi türlerin güvenilirlik düzeyi % 80’nin üzerine çıkmadığı gerekçesiyle; kuş türleri ise arazi çalışmasında kullanılan var-yok

taraması ile sağlıklı veri elde edilmediği için modelleme çalışmalarında yer almamıştır.

3.2.1. Ön etüt yöntemleri

Çalışma kapsamında öncelikli olarak, mevcut kaynakların incelenmesi yapılarak, istikşaf gezileri yardımıyla ön etüt çalışması gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, ön etüt çalışmaları neticesinde elde edilen veriler değerlendirilerek saha çalışmasına ait iş planı oluşturulmuştur. Bu bağlamda, sahaya ait ihtiyaç duyulan tüm haritalar elde edilmiş ve altlık haritalar oluşturulmuştur. Bununla birlikte, Ayvalıpınar, Kasımlar, Çandır ve Çimenova mevkilerinde var-yok taraması yapılarak alandaki türler hakkında genel bilgilerde elde edilmiştir.

Çalışma kapsamında kullanılacak olan topografik, vejetasyon, anakaya, yükselti, bakı, eğim ve arazi kullanım haritaları Isparta Orman ve Su İşleri Bakanlığı VI. Bölge Isparta Şube Müdürlüğü ve Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Ekoloji ve Modelleme Laboratuvarı'ndan temin edilmiştir.

Daha sonra, çalışma alanını temsil ve ifade edecek, farklı ekolojik alan ve habitatlarda rastgele transektler alınarak plotlarda türlerin var-yok taraması ile ön envanter çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu ön envanter çalışması sonucunda bazı türlerin örnek büyüklüklerinin alanı temsil kabiliyetinde olmadığı görülmüştür. Temsil kabiliyeti olmayan türler değerlendirmeye alınmamıştır.

Çalışmada plot sayısı sahada yapılan arazi çalışmaları sonucunda iz ve belirtisine en az rastlanan ancak temsil kabiliyeti olan tür kurt (*Canis lupus*)'a göre hesaplanmıştır.

3.2.2. Envanter yöntemleri

Isparta-Sütçüler Yöresinde yayılış gösteren bazı yabani memeli türlerinin habitat modellemeleri için bu çalışmada dolaylı gözlem teknikleri kullanılmıştır. Çalışma alanının büyük olması ve çalışmanın yapılabilirliği için bu tekniklerin kullanılması uygun görülmüştür. Dolaylı gözlem tekniklerinin seçilmesinde en büyük etkenlerden birisi ise alanda daha fazla noktada daha fazla gözlem yapma ihtiyacından

kaynaklanmaktadır. Ayrıca çalışmada ne kadar fazla alan örneklenirse modelleme çalışması sonuçlarının o kadar gerçekçi olacağı düşüncesi bu tekniklerin seçilmesinde diğer bir etkindir. Diğer yandan, doğrudan sayım tekniklerinin uygulanması da ihmal edilmemiş, hatlar üzerinde görülen hayvanlar bu tekniğe uygun olarak da kayıt edilmiştir.

Çalışmamızda yaban hayvanlarına ait tüm verilerin temininde sayım yöntemlerinden olan Hat Boyu Sayım ve Dolaylı Sayım tekniğinin iki varyantı (iz, dışkı) olmak üzere toplamda 3 farklı teknik kullanılmıştır (Oğurlu, 2003).

Kullanılan teknikler aşağıda sıralanmıştır:

- 1- Hat boyu sayım
- 2- Dolaylı sayım
 - İz sayımı
 - Dışkı sayımı

Böylece, envanteri yapılan türler; yaban keçisi (*Capra aegagrus*), yaban tavşanı (*Lepus capensis*), yaban domuzu (*Sus scrofa*), porsuk (*Meles meles*), kaya sansarı (*Martes foina*), kurt (*Canis lupus*), tilki (*Vulpes vulpes*)'dır.

Transekt¹ üzerine yerleştirilen plot² ve kuadratlar³ içerisinde iz ile dışkı sayımı ve belirtiler içinde var-yok taraması ile birlikte değerlendirilerek envanter çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

3.2.3. Gerekli minimum plot sayısı

Plot sayısı ve buna bağlı olarak transekt sayısının tespit edilebilmesi için, önce bir ön etüt çalışması yapılmıştır. Tüm sahaya dağıtılması gerekli minimum plot sayısını bulmak için, % 80 güven derecesi ve % 20 hata payı ile Baddeley (1985)'in önerdiği ve Oğurlu'nun (1992; 2003) uyarladığı formül (3.1) den yararlanılarak sahada iz ve belirtisine en az rastlanan tür olan kurt (*Canis lupus*) için var-yok taramasında

¹ Transekt: Sayım hatları ve şeritleri

² Plot: Yarıçapı 114 cm olan dairesel örnek alan

³ Kuadrat: Karesel örnek alanlar

alınması gerekli minimum plot sayısı hesaplanmış ve plot sayısı 6125 adet olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.2).

$$N = (t^2 f) / (HY_D)^2 \times (1-f) \quad (3.1)$$

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: $HY_D = HY \times D$ 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
245	4	0,0163	2 ²	0,20	-ln (1 -0,0163) = 0,02	1 - 0,0163 = 0,9837	6125

3.2.4. Transektler, plotlar ve kuadratların araziye dağıtılması

Plotların ve kuadratların dağılımı: 1 transekt üzerinde 5 adet kuadrat, 1 kuadratta 6 plot bulunmaktadır. Böylece 1 transekt üzerinde 20 şer metre arayla toplam 30 plot yerleştirilmiştir. Bu işlem neticesinde toplamda 1090 adet kuadrat ve 6540 plotun bulunduğu 218 adet transekt sahaya tesadüfi olarak dağıtılmıştır.

Modelleme çalışmaları için, saha haritaları incelenerek mevcut habitat özelliklerindeki varyasyonlar dikkate alınmak suretiyle, örnek alan büyüklükleri 100 x 100 m ölçülerinde olan kareler şeklinde belirlenmiştir. Kuadratlar içerisinde yer

alan altı plot, hatlar üzerine dağıtılmıştır. Toplamda, rastgele dağıtılan 218 adet hat üzerinde 1090 adet kuadrat elde edilmiştir.

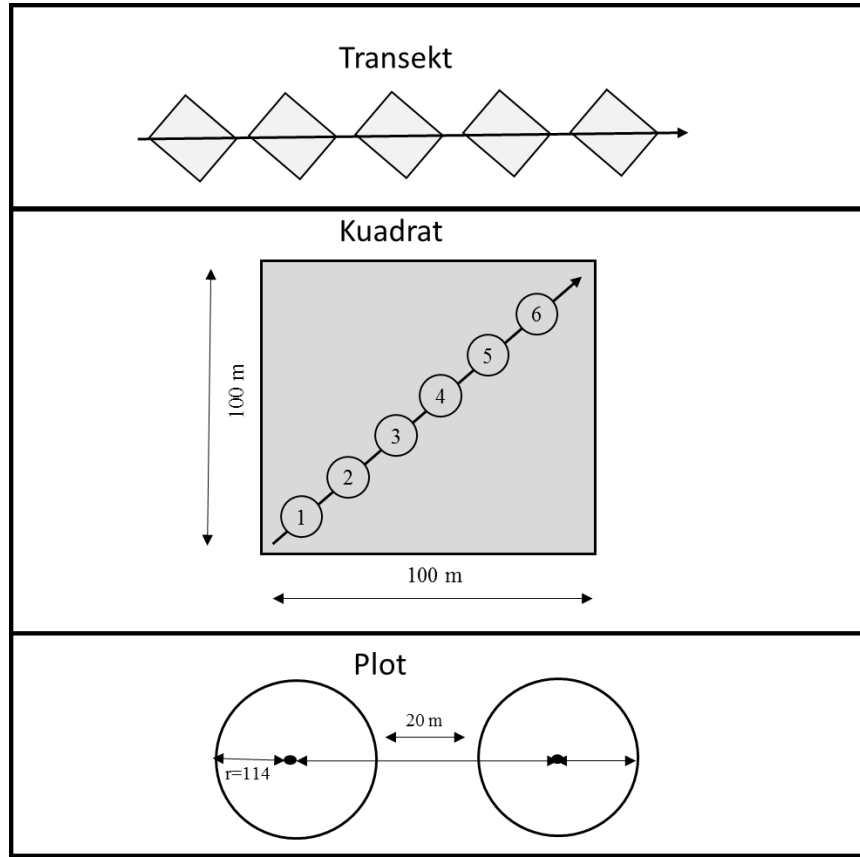
Modelleme çalışması için kuadrat tercih edilmiştir. Çünkü alt olarak kullanılacak verilerin karalej sistemine göre elde edilmesi sebebiyle yaban hayvanlarına ait verilerin, bu karelejlarda yapılması muhtemel modelleme işlemi açısından transektler üzerine yerleştirilen kuadratlardan alınmasının uygun olacağı düşünülmüştür.

3.2.5. Habitat uygunluk modellemesi yöntemi

Çalışma sahasında yayılım gösteren yaban hayvanı türlerinin ve bu türlerin habitat uygunluk modellemelerinin tespiti amacıyla 1090 kuadrat ve 6540 plotta var-yok tarama metodu uygulanmıştır.

Transektler üzerinde bulunan plotlarda var-yok taraması (Baddeley, 1985; Oğurlu, 1996) gerçekleştirilmiştir. Her transekte 20 m aralıkla durularak $r=114$ cm'lik yarıçaplı bir plot içerisinde yaban hayvanlarına ait iz ve belirtiler taranmıştır (Şekil3.2). Plot aralıklarını ölçme ve plotları doğru aralıklarla yerleştirme için MİŞİP (Makaralı işlek ip)'ten faydalanılmıştır. Plot içerisinde yaban hayvanlarına ait herhangi bir iz, dışkı, eşinti, oyuk, yuva yatak vb. belirti var ise bunlar arazi kartlarına işlenmiştir. Hayvanlara ait belirtiler fotoğraflanmış, dışkılar gibi örnek obje olarak değerlendirilecek unsurların bazıları da saklama kaplarına alınarak kayıt altına alınmıştır. Şekil 3.3'de belirtildiği üzere transekt boyunca 5 adet 100 x 100m ebatlarında kuadrat alınmış, herbiri içerisinde 6 plot belirlenmiş ve her kuadrat üzerinde koordinat verileri, habitat özellikleri kaydedilerek hedef türlere ait belirtiler envanter kartlarına işlenmiştir. Ayrıca transektler ve kuadratların 10 m sağ ve 10 m sol kısmı olmak üzere sistemli bir şekilde taranarak alan içerisindeki yaban hayvanlarına ait iz ve belirtiler kaydedilmiştir. Bu sayede kuadratin tamamı gezilerek hiçbir verinin atlanmamasına özen gösterilmiştir.

Arazi çalışmalarında toplam 218 transekt üzerinde bulunan 1090 kuadrat (10900000 m²) ve 6540 ($26688,07$ m²) plotta envanter çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Transektler üzerinde yer alan plot ve kuadratların konumları Şekil 3.2'de gösterilmiştir.



Şekil 3.2. Arazi çalışmalarında kullanılan yöntemlerin gösterimi

Plotların yarıçapı 114 cm, plotlar arası mesafe 20 m, kuadratlar ise 100 x 100 m boyutlarındadır.

Var-Yok taramaları yapılırken her bir hattın başlangıç noktası ilk karesel örnek alanın köşesinden başlayan ilk plot merkezi kabul edilerek MİŞİP' in şişlerinden biri bu noktaya çakılarak, hat orijini (başlangıç noktası) koordinatı GPS yardımıyla belirlenmiş, rakım ve hareket yönü gibi bilgiler envanter kartına işlenmiştir. MİŞİP ipinin bittiği yerde ikinci plot merkezine diğer şiş batırılarak MİŞİP tespit edilmiştir. Böylelikle plotlar arasında eşit mesafe olması sağlanmıştır. Her plotta yaban hayvanı türlerine ait iz, dışkı, belirti, vb. taranarak rastlanan bulgular kartlara kaydedilmiştir. Plotlarda karşılaşılan iz ve belirtiler Başkaya (2002), Elbroch (2003), Murie ve Elbroch (2005)'te belirtilen esaslar çerçevesinde teşhis edilerek kaydedilmiştir. Her arazi çalışmasından sonra veriler dijital ortamda kayıt altına alınmıştır.

Çalışmalar sırasında karşılaşılan yaban hayvanlarına ait ayak izleri ölçek kullanılarak fotoğraflanmış, yine alanda karşılaşılan dışkı örnekleri ayrı ayrı kaplarda hat, plot, tarih ve alan özellikleri ile birlikte kaydedilerek toplanmış ve teşhisleri yapılmıştır. Teşhisi gerçekleştirilen örnekler Süleyman Demirel Üniversitesi Sütçüler Prof. Dr. Hasan Gürbüz MYO'daki yaban hayatı müzesinde eğitim materyali olarak kullanılmak üzere tasnif edilmiştir.

3.2.6. Verilerin hazırlanması ve depolanması

Envanter çalışmaları için yapılan arazi aşaması tamamlandıktan sonra, envanter verileri transekt, kuadrat ve plotlar için GPS noktaları, eğim, bakı, yükseklik, vejetasyon verileri, iz ve dışkı var-yok durumları gibi çeşitli bulgular bilgisayara kaydedilmiş, bu envanter verileri ile ilgili sayısal haritalar (orman, anakaya vb.) ilişki analizi (istatistiksel analizler) için hazırlanmış ve Microsoft Office 365 Excel ortamında kayıt edilmiştir. Yaban hayvanı türlerinin dağılımlarını modellemek ve haritalamak için iklim ve çevresel değişkenlere ait veriler kullanılmıştır. Veri değerlendirmesi ve modellemeler için maksimum entropi (MAXENT) yaklaşımından faydalanılmıştır.

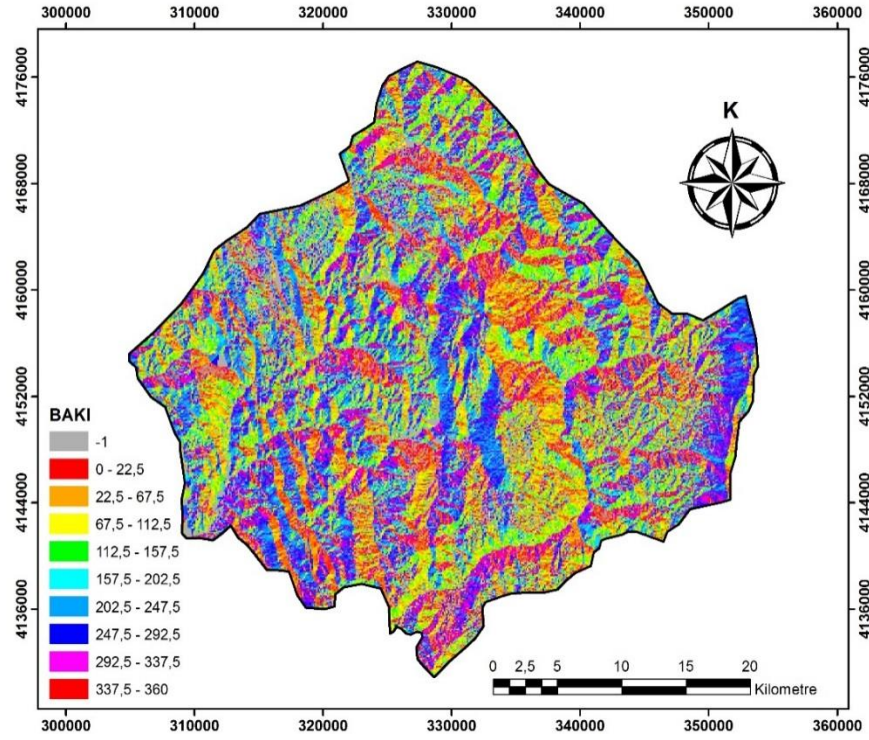
3.2.7. Altlık haritaların hazırlanması ve veri temini

Bu aşamada arazi değişkenlerine ait veriler ve oluşturulan altlık haritalar yer almaktadır. Bu altlık haritalardan eğim, bakı, yükselti, topoğrafik pozisyon indeksi, sıcaklık indeksi, arazi şekli ve anakaya, Şentürk (2012), tarafından Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği, Toprak İlmi ve Ekoloji Anabilim Dalı Ekosistem Laboratuvarında daha evvelden oluşturulmuş ve depolanmıştır. Geriye kalan orman durumu, engebелilik indeksi, yol durumu ve derelere ait altlık haritalar ise aynı laboratuvarında tarafımızda elde edilerek depolanmıştır.

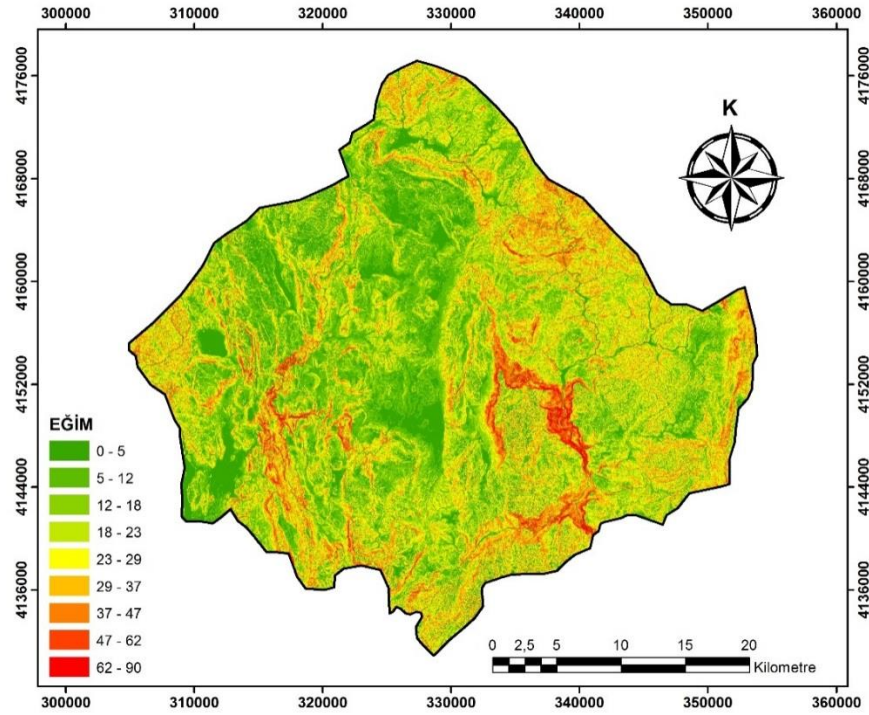
Hijmans vd., (2005) tarafından hazırlanan iklim değişkenleri <http://www.worldclim.org> internet adresinden ücretsiz olarak indirilmiştir. Bu iklim değişkenleri internet ortamından ESRI Grid formatında indirildikten sonra kullanıma hazır hale getirilebilmesi için çeşitli işlemler uygulanmıştır. Bu kapsamda iklim

değişkenleri dünya genelini kapsayan verileri içerdiğinden dolayı *Global Mapper 15* programı kullanılarak sadece Türkiye sınırları esas alınacak şekilde tek tek kesilmiştir. Daha sonra MAXENT yazılımında kullanılabilmesi için ESRI Grid olan değişkenlerin uzantıları .ascii formatına dönüştürülmüştür. Son olarak, aynı program kullanılarak tüm iklim değişkenlerinin, Coğrafik (Enlem/Boylam) geometrik kaydı yapılmış ve Universal Transverse Mercator (UTM) WGS84 Zon 36 projeksiyonuna dönüştürülmüştür.

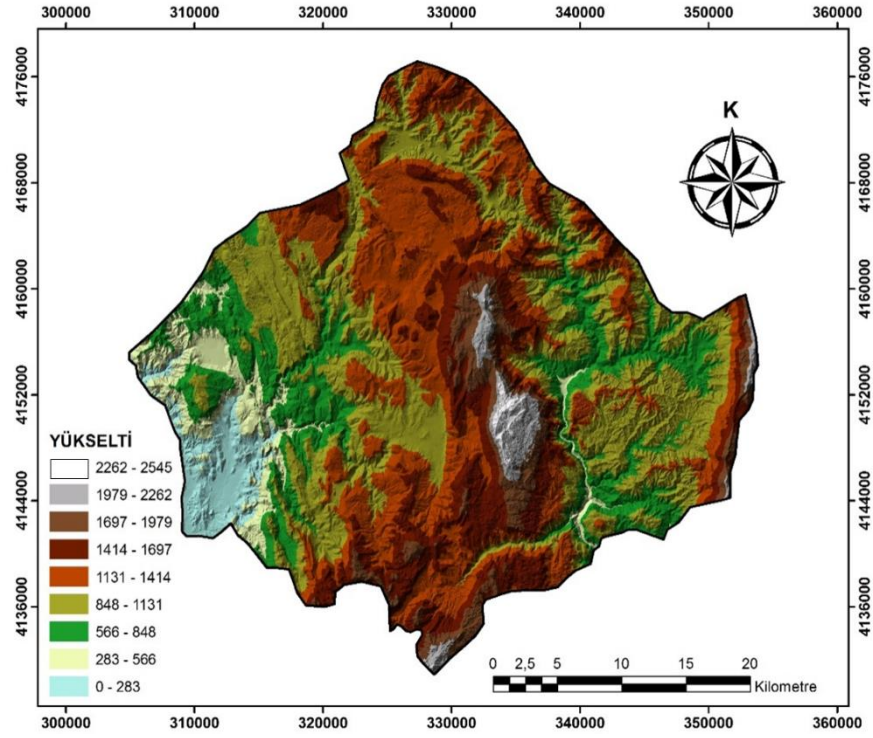
Çevresel değişkenlerin tamamı *ArcMap 10.2* yazılımı kullanılarak oluşturulmuştur. Bu bağlamda öncelikle çalışma alanına ait eşyükselti eğrileri esas alınarak Sayısal Yükselti Modeli (SYM) oluşturulmuştur. Daha sonra bu SYM yardımıyla bakı, eğim ve yükselti basamakları haritaları raster olarak elde edilmiştir (Şekil 3.3-3.5). Elde edilen yükselti basamakları haritası, aynı yazılımda yer alan ve Jennes (2006), tarafından oluşturulan *Topography Tools 10* eklentisi yardımıyla Topoğrafik Pozisyon İndeksi (TPI), Sıcaklık İndeksi ve Radrasyon indeksi haritası oluşturulmasında kullanılmıştır (Şekil 3.6, 3.7, 3.8). Aynı eklentiden yararlanılarak oluşturulan TPI haritası esas alınarak da Arazi Şekli haritası elde edilmiştir (Şekil 3.9). Yine aynı yazılımda bulunan *Terrain Tools* eklentisi yardımıyla da yükselti basamakları haritası kullanılarak Engebelilik İndeksi (EI) haritası oluşturulmuştur (Şekil 3.10) (Mert vd., 2013; Riley vd., 1999).



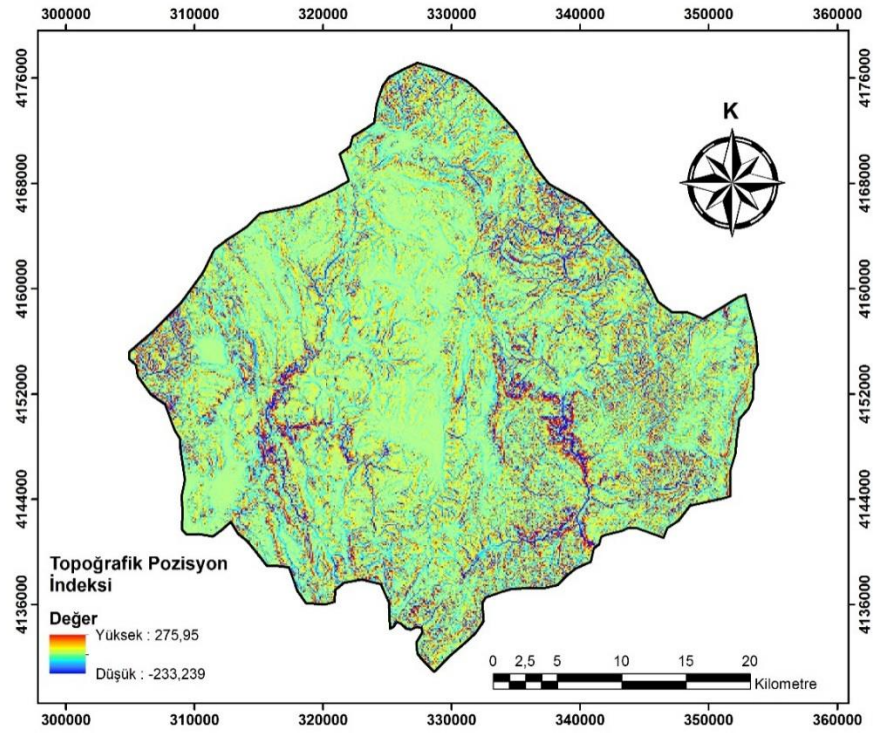
Şekil 3.3. Çalışma alanının bakı haritası



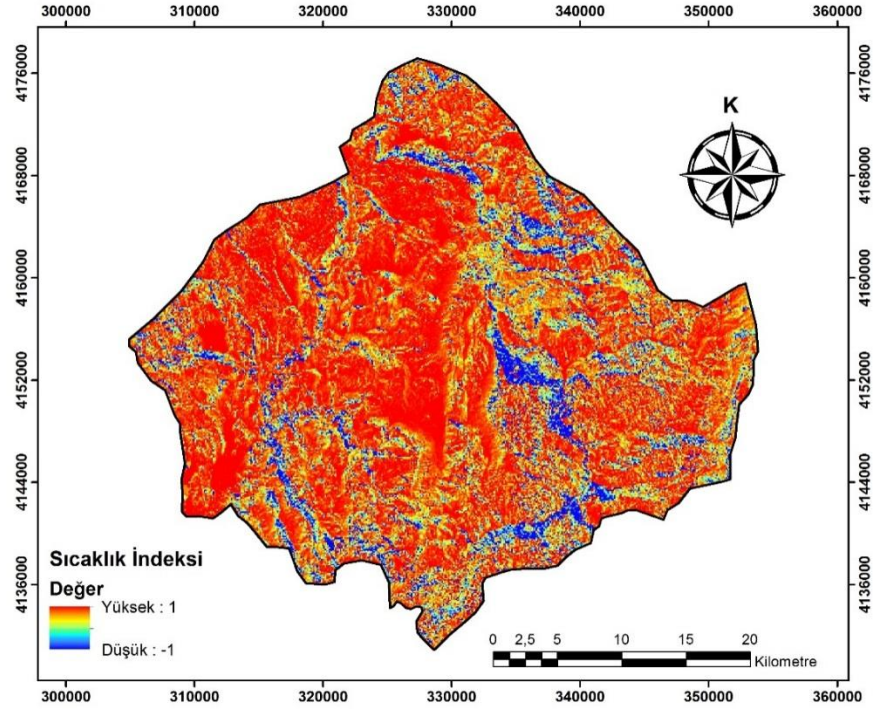
Şekil 3.4. Çalışma alanının eğim haritası



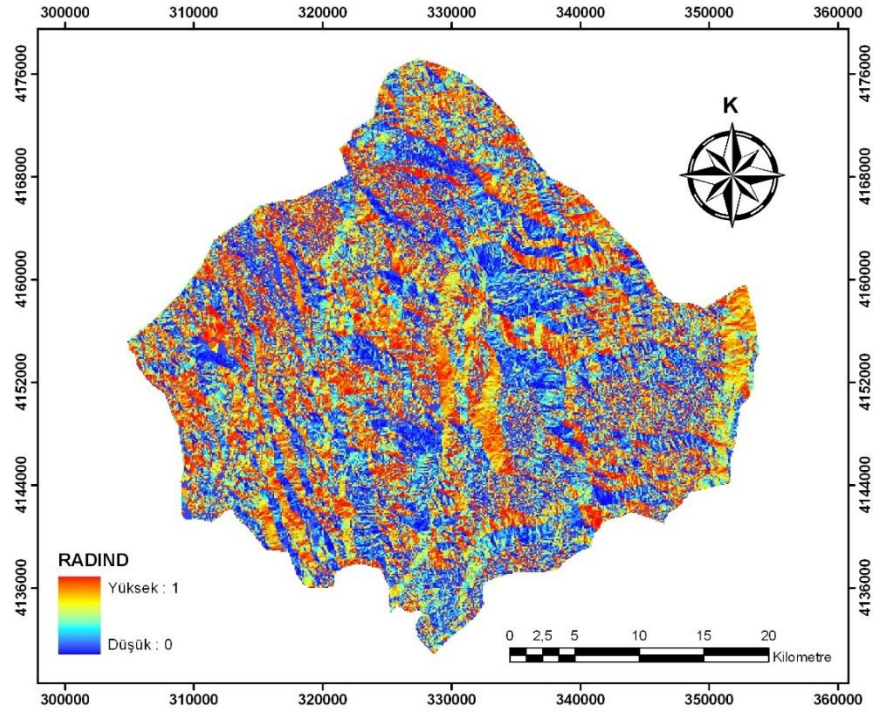
Şekil 3.5. Çalışma alanının yükselti basamakları haritası



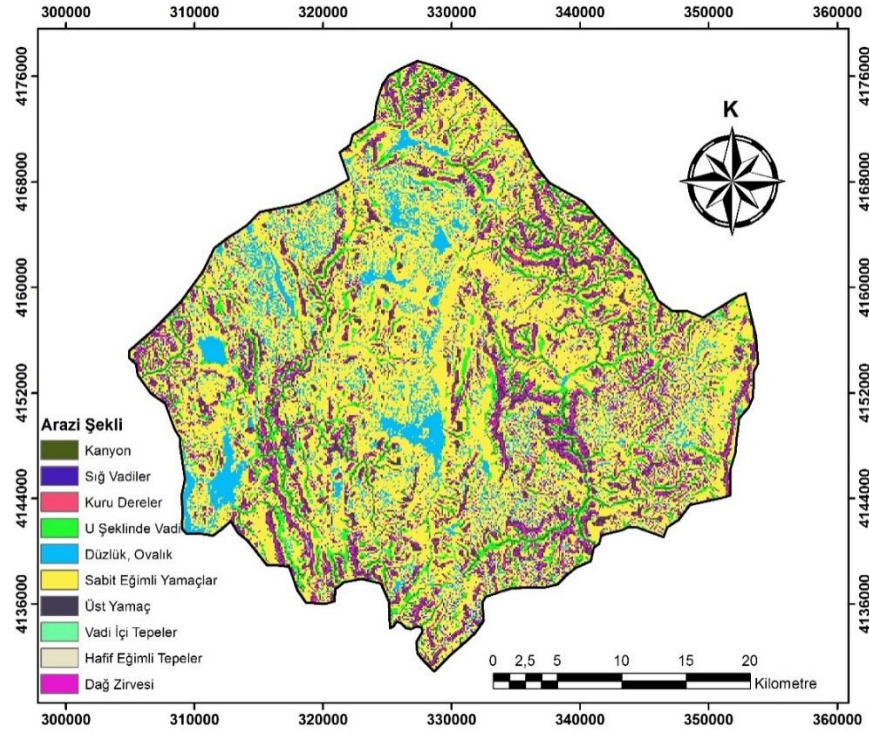
Şekil 3.6. Çalışma alanının TPİ haritası



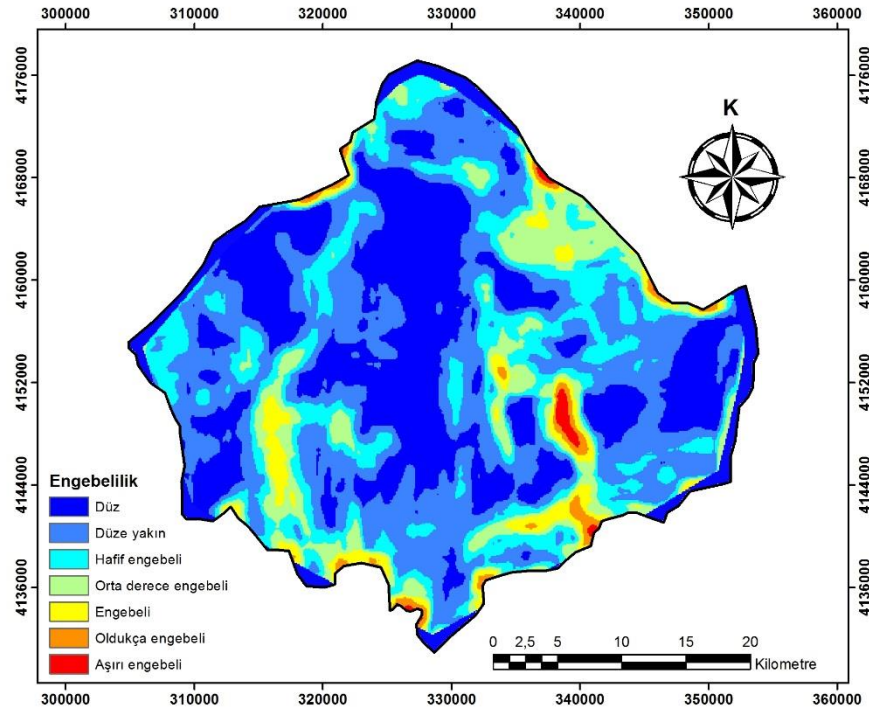
Şekil 3.7. Çalışma alanının Sİ haritası



Şekil 3.8. Çalışma alanının radrasyon indeksi haritası

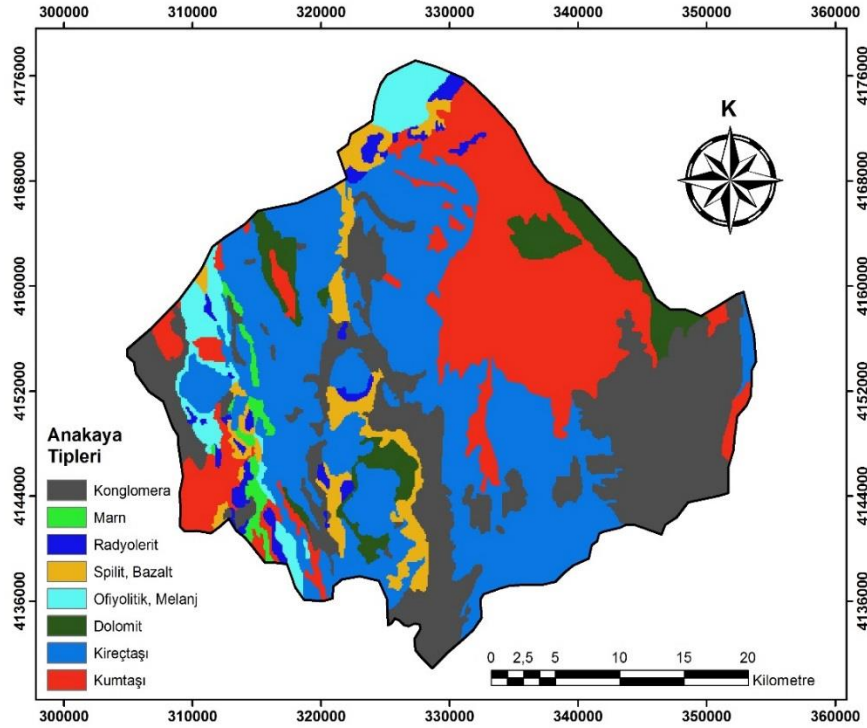


Şekil 3.9. Çalışma alanının arazi şekli haritası



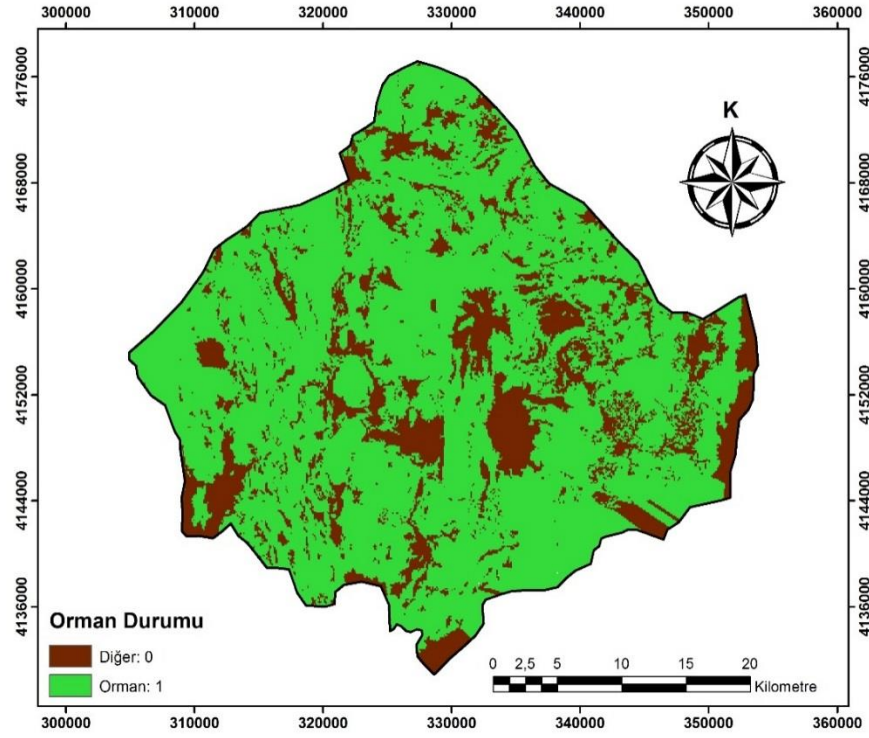
Şekil 3.10. Çalışma alanının Eİ haritası

Çalışma alanına ait anakaya haritası Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü'nden (MTA) temin edilmiştir. *ArcMap 10.2* yazılımında UTM WGS84 Zon 36 olarak geometrik kaydı yapılan anakaya haritası sayısallaştırılmıştır. Daha sonrasında poligon özellikli çizilen anakaya tipleri haritasının öznitelik dosyası oluşturulmuştur (Şekil 3.11).

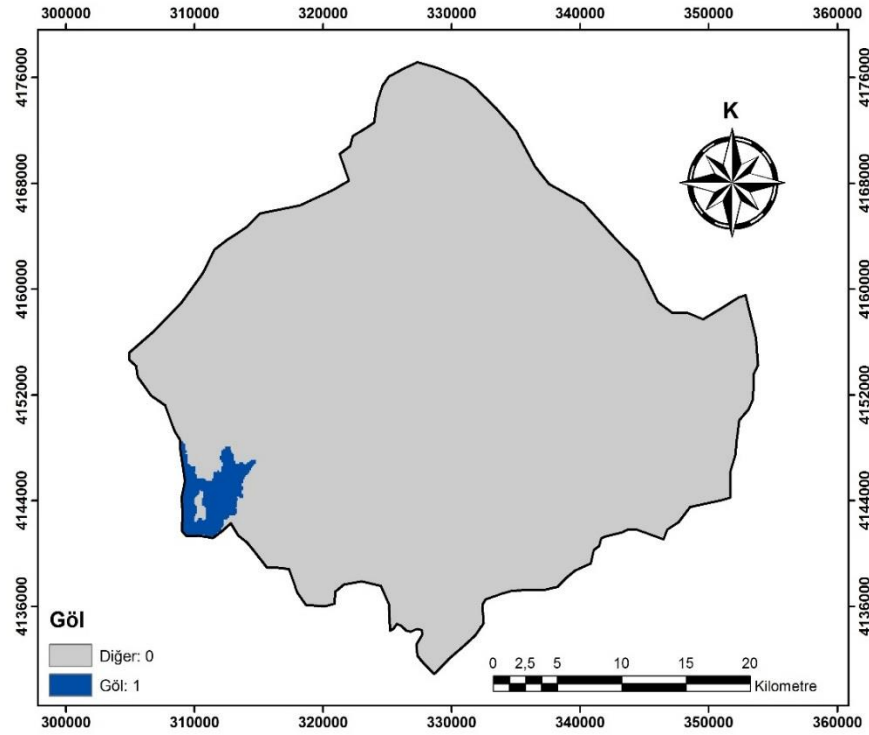


Şekil 3.11. Çalışma alanının anakaya tipleri haritası

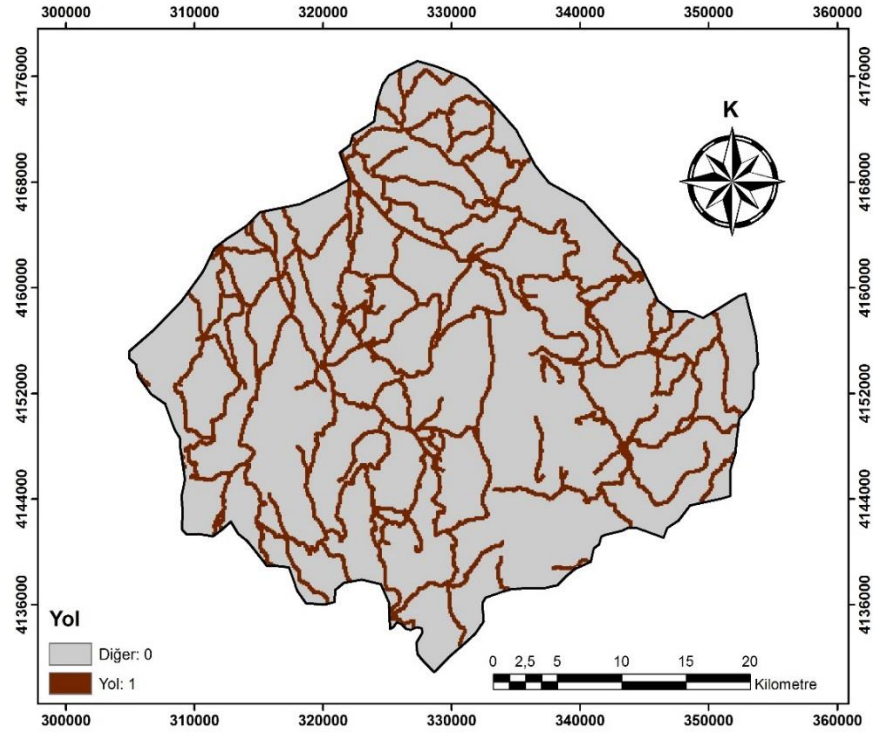
Çalışma alanına ait olan meşcere tipleri haritası kullanılarak orman durumu haritası oluşturulmuştur. *ArcMap 10.2* yazılımında tarım alanları, orman içi açıklıklar, orman toprağı, depo, yerleşim, kayalık ve taşlık tipleri birleştirilerek sıfır “0” kodu verilmiştir. Geriye kalan bütün orman alanları birleştirilmiş ve bir “1” kodu verilmiştir (Şekil 3.12). Aynı şekilde göl, yol, dere ve yerleşim alanlarına ait sayısal haritalar çalışma alanının sınırına göre *ArcMap 10.2* yazılımında “Clip” komutu ile kesilmiştir. Ardından belirtilen değişkenlerin yaban hayatı üzerine etkileri göz önünde tutularak aynı yazılımda yer alan “Buffer” komutu ile 100 m büyüklüğünde ki alanda zonlama işlemi yapılmıştır (Şekil 3.13-3.16).



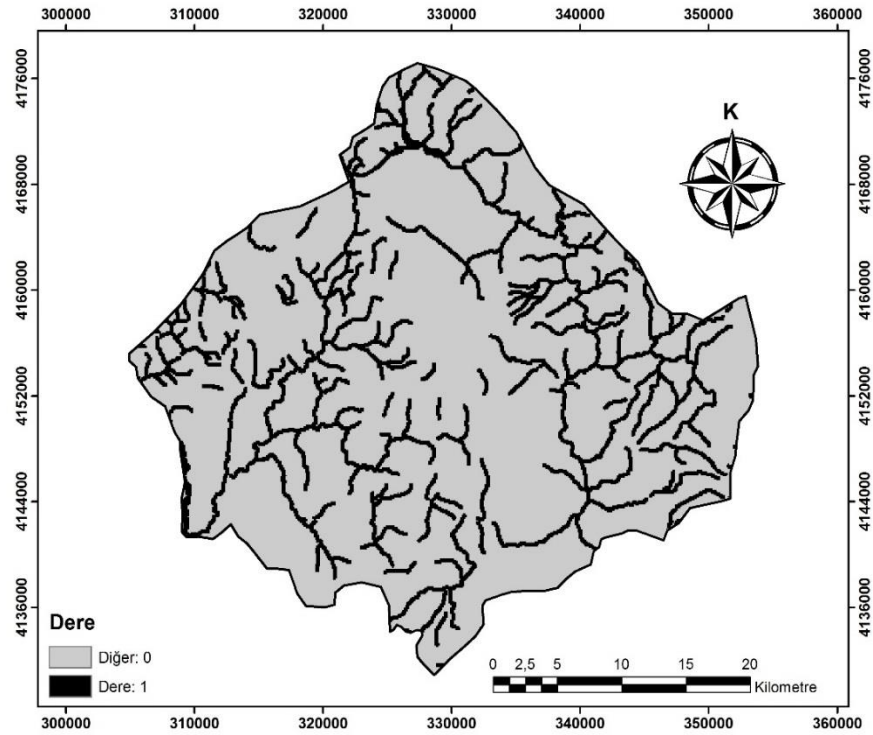
Şekil 3.12. Çalışma alanının orman durumunu gösteren harita



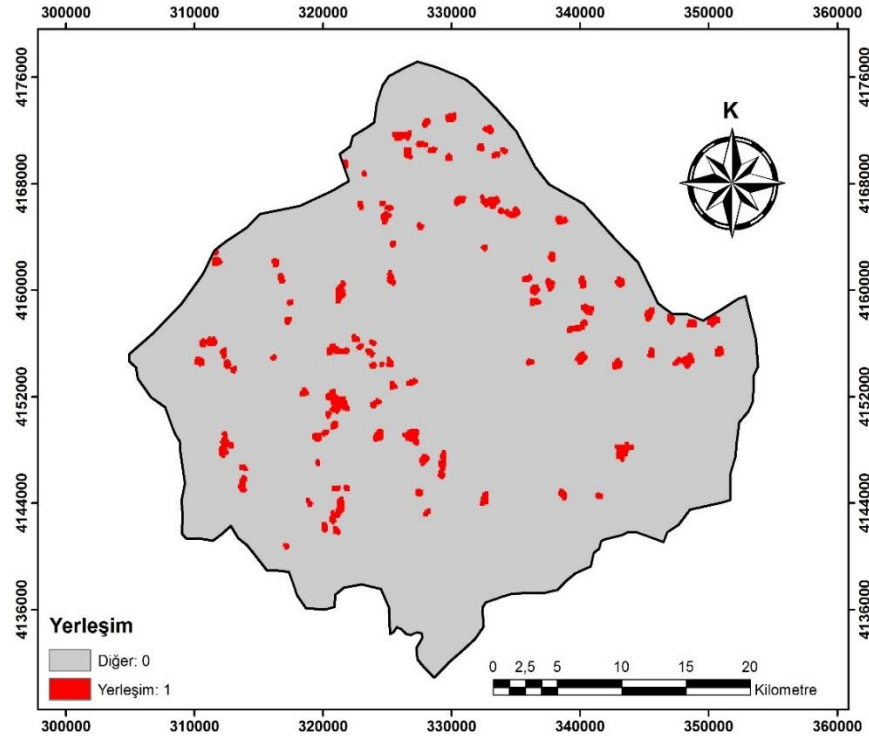
Şekil 3.13. Çalışma alanının göl haritası



Şekil 3.14. Çalışma alanının yol haritası



Şekil 3.15. Çalışma alanının dere haritası



Şekil 3.16. Çalışma alanının yerleşim yeri haritası

Oluşturulan bütün çevresel değişkenlerin MAXENT yazılımında kullanılabilmesi için uzantılarının .ascii formatında olması gerekmektedir. Bu yüzden bütün çevresel değişkenler Global Mapper 15 programında belirtilen uzantıya göre dönüştürülmüştür. Yukarıda bahsedildiği üzere iklim değişkenleri ascii formatında olduğu için tekrardan dönüştürme işlemi yapılmamıştır.

Son olarak, yaban hayvanı türlerine ait veri matrisinin oluşturulması için Microsoft Ofis Excel 2010 programında türlerin sadece var olduğu yerlerin enlem ve boylam değerleri alınmış ve .csv uzantısıyla kaydedilmiştir.

Elde edilen tüm veriler, daha sonraki çalışmalara altlık ve veri tabanı oluşturmak için Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Toprak İlmi ve Ekoloji laboratuvarında depolanmıştır.

Bu çalışma için elde edilen haritalar Çizelge 3.3' de kod ve açılımları verilen değişkenlerden oluşmaktadır.

Çizelge 3.3. Çevresel değişkenlerin kodları ve açıklamaları

Sürekli değişkenler		Kategorik Veriler		
İsimler	Kodlar	İsimler	Kodlar	Açıklamaları
Yükselti	YUKSLT	Anakaya	ANAKAY	1. Konglomera
Eğim	EGIM			2. Marn
Radyasyon İndeksi	RADIND			3. Radyolerit
Bakı Uygunluk İndeksi	BAKIUY			4. Spilit Bazalt
Sıcaklık İndeksi	SICIND			5. Ofiyolitik Melanj
Topoğrafik Pozisyon İndeksi	TPI			6. Dolomit
Engebelilik İndeksi	ENGEBE			7. Kireçtaşı
Yıllık ortalama sıcaklık	BIO_1			8. Kumtaşı
Gündüz sınıf ortalaması	BIO_2	Arazi Şekli	ARAZIS	1. Kanyon
Eş ısı	BIO_3			2. Sığ Vadi
Mevsimsel sıcaklık	BIO_4			3. Kuru Dereler
En sıcak ayın en yüksek sıcaklığı	BIO_5			4. U Şeklinde Vadi
En soğuk ayın en düşük sıcaklığı	BIO_6			5. Düzlük, Ovalık
Yıllık sıcaklık	BIO_7			6. Sabit Eğimli Yamaçlar
En nemli ilk üç ayın ortalama sıcaklığı	BIO_8			7. Üst Yamaç
En kurak ilk üç ayın ortalama sıcaklığı	BIO_9			8. Vadi İçi Tepeler
En ılık ilk üç ayın ortalama sıcaklığı	BIO_10			9. Hafif Eğimli Tepeler
En soğuk ilk üç ayın ortalama sıcaklığı	BIO_11			10. Dağ Zirvesi
Yıllık yağış	BIO_12	Yerleşim	YERLES*	Yerleşim alanları: 1, Diğer: 0
En nemli ayın yağışı	BIO_13	Dere	DERE*	Dere: 1, Diğer: 0
En kurak ayın yağışı	BIO_14	Göl	GOL*	Göl: 1, Diğer: 0
Mevsimsel yağış	BIO_15	Yol	YOL*	Yol: 1, Diğer: 0
En nemli ilk üç ayın yağışı	BIO_16	Orman Durumu	ORMAN	Ormanlık alanlar: 1, Diğer: 0
En kuru ilk üç ayın yağışı	BIO_17			
En ılık ilk üç ayın yağışı	BIO_18			
En soğuk ilk üç ayın yağışı	BIO_19			

* Bu değişkenlerin sınırlarına 100 metre büyüklüğünde zonlama yapılmıştır.

3.2.8. İstatistiksel Yöntemler

Çalışmada elde edilen veriler değerlendirilirken yaban hayatı açısından geçerlilikleri basit istatistiksel yöntemlerle (frekans, yüzde, toplam) test edilmiştir.

İklim değişkenleri <http://www.worldclim.org> adresinden indirilerek çalışma alanı ölçeğinde kesilmiştir. Biyo iklim verileri bu aşamada faktör analizi ile değerlendirilerek istatistiki analizlerin daha anlaşılır sonuçlar vermesi amacıyla daha az sayıdaki temel boyutlarına kadar indirgenmiştir. Böylelikle çoklu bağlantı problemi ortadan kaldırılmıştır. Modelleme aşamasında ise MAXENT yaklaşımının lojistik regresyon seçeneği kullanılmıştır.

3.2.8.1. MAXENT yaklaşımının mantıksal çerçevesi

MAXENT yöntemi genel olarak türün çalışma sahası içerisindeki var olduğu noktalardan toplanan verilerle alanda benzer özellik gösteren yerleri birlikte değerlendirerek uygunluk modeli ortaya koymaktadır (Baldwin, 2009). Sadece var verisine dayalı diğer modelleme yöntemleriyle kıyaslandığında MAXENT daha az veriyle daha gerçekçi dağılım ve uygunluk modelleri oluşturmaya imkan vermektedir (Hernandez vd., 2006; Wisz vd., 2008). Sadece var verisine dayalı olması sebebiyle modellerin araziden toplanan verilerle yüksek oranda benzerlik göstermesi en büyük sorunu teşkil etmektedir (Phillips vd., 2006). Ancak bu sorun, geliştirilen versiyonlardaki optimizasyon işlemi ile ortadan kaldırılmaktadır (Phillips vd., 2004). MAXENT çevresel, iklim ve insan faktörleri gibi yaban hayvanlarının yayılışına etki edebilecek değişkenler arasındaki korelasyonları da irdelemeye imkan vermektedir. Böylece yüksek korelasyon gösteren değişkenlerin uygunluk modellerini negatif etkileri ortadan kaldırılmış olmaktadır. MAXENT, aynı zamanda kategorik ve sürekli verilerin aynı anda kullanılması ve değerlendirilmesine de imkan vermektedir (Phillips vd., 2006).

3.2.8.2. Maksimum entropi (MAXENT) yaklaşımı

Habitat uygunluk analizleri için MAXENT 3.3.3k versiyonu kullanılmıştır. Bu yazılımların temel prensibi rastgele bir değişken ve bu değişkene bağlı bir belirsizliğin ölçüsü olduğunu açıklamasıdır (Elith vd., 2010). Entropi prensibi herhangi bir olayın seçiminde ne kadar seçeneğin seçim işlemine katılacağıının ölçümüdür (3.2.). (Shannon, 1948). Bunun sonucunda da yüksek entropiye sahip bir dağılım daha fazla seçenek barındırır (Jaynes, 1957).

$$H(\hat{\pi}) = - \sum_{x \in X} (\hat{\pi}) \ln \hat{\pi}(x) \quad (3.2.)$$

Burada entropi “ H ”, bilinmeyen olasılık dağılımı “ $\hat{\pi}$ ” ve olasılık dağılımının seçildiği sonlu “ X ” düzlemi ifade etmektedir. Denklemdaki “ π ” sayısı türün alandaki olası mevkilerdeki bulunma ihtimali olarak tanımlanmaktadır. Denklemdaki “ X ” ise türün çalışma alanındaki muhtemel yayılışını etkileyebilecek çevresel faktörlerin aldığı değerler için kullanılmaktadır. Burada $\hat{\pi}$ sayısının (tüm x değerleri için) aldığı değerlerin dağılımı pozitif $\hat{\pi}(x)$ fonksiyonunu tanımlar ve ortaya çıkan olasılıkların toplamı 1 olur. Buradaki $\hat{\pi}$ yaklaşımı aynı zamanda bir olasılık dağılımıdır ve denklemda “ $\hat{\pi}$ ” olarak gösterilmiştir (Phillips vd., 2006).

MAXENT yaklaşımından yola çıkılarak oluşturulan MAXENT olasılık dağılımı, türün çalışma alanında yayılışı üzerinde etkisi olan çevresel faktörlerin ağırlıklı toplamının derecelendirme katsayısına (Z_λ) bölünmesiyle bulunmaktadır. Böylece olasılık dağılımı 0 ile 1 arasında değerler alır ve tüm değerlerin toplamı 1 olur. Burada MAXENT olasılık dağılımı eşitlikte gösterilen formu alır (3.3.).

$$q_\lambda(x) = \frac{e^{\lambda \cdot f(x)}}{Z_\lambda} \quad (3.3.)$$

Eşitlikte belirtilen “ λ ” sayısı, “ n ” gerçek değerli çevresel faktörlerin ağırlığını gösteren katsayıyı, “ f ” ise tüm faktörlerin oluşturduğu vektörü ifade eder. Söz konusu eşitlikle bulunan q_λ değeri, konveks ikilik teoremine göre eşitlik 3.3’de gösterilen değerine eşittir (Phillips vd., 2006).

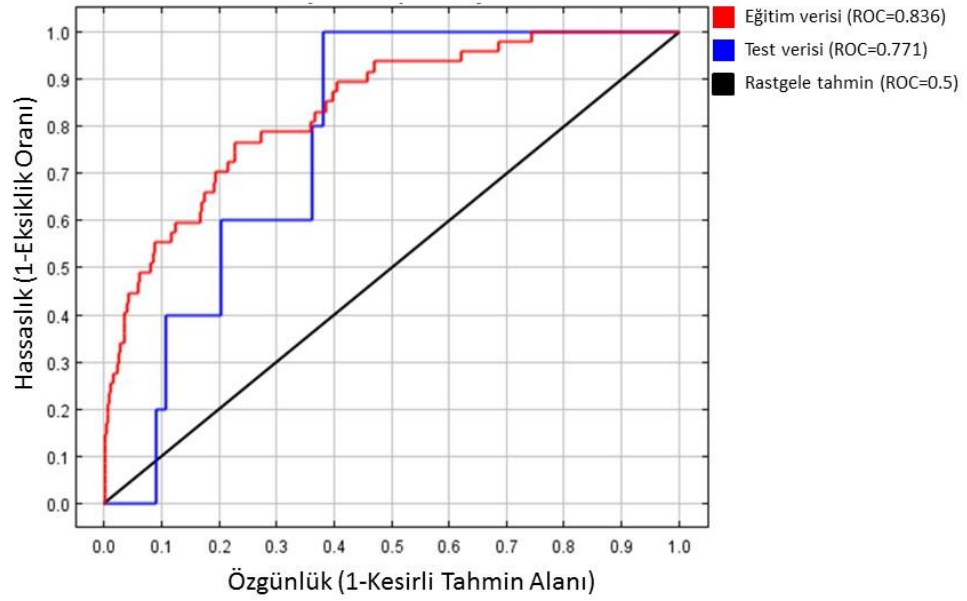
Özetleyecek olursak, maksimum benzerlik yöntemi olan MAXENT, yukarıda anlatılan hususlardan yola çıkarak türün çalışma alanındaki her bir karelaç için o karelaçda bulunması olasılığının çalışma alanının tümüne dağılımını ortaya çıkarmaktadır (Yost vd., 2008). MAXENT yazılımı düzenli dağılımla çalışmaya başlar ve çevresel her bir faktörün aldığı değerlerin düzenli dağılımı ne kadar değiştirdiğini istenilen sayıda tekrür yaparak hesaplamaktadır. “Kazanım” olarak adlandırılan bu yaklaşım aynı zamanda bir kovaryans hesabı olarak anlatılmaktadır. Değerlendirme başlamadan önce kazanımın değeri 0’dır ve her bir tekrür de bu

kazanım artar. Kazanım, maksimum değere ulaşınca kadar yada bir önceki tekrarda aldığından daha düşük değer alıncaya kadar devam etmektedir. Bu kazanım aynı zamanda GDM analizlerinde kullanılan sapmanın maksimum entropi yaklaşımındaki karşılığı ve aynı zamanda bir çeşit uyum analizi değeri ölçümüdür (Phillips vd., 2006). Sonuç olarak kazanımın aldığı değer her bir çevresel faktörün alandaki yaban hayvanı türlerinin yayılışına ayrı ayrı etkisini hesaplamak için kullanılır (Ertürk, 2010). Bu sayede model çıktısını oluşturan türe ait yayılış modelini hangi parametrelerin daha çok etkilediği ortaya konmaktadır

3.2.8.3. Doğruluk derecelerinin denetlenmesi

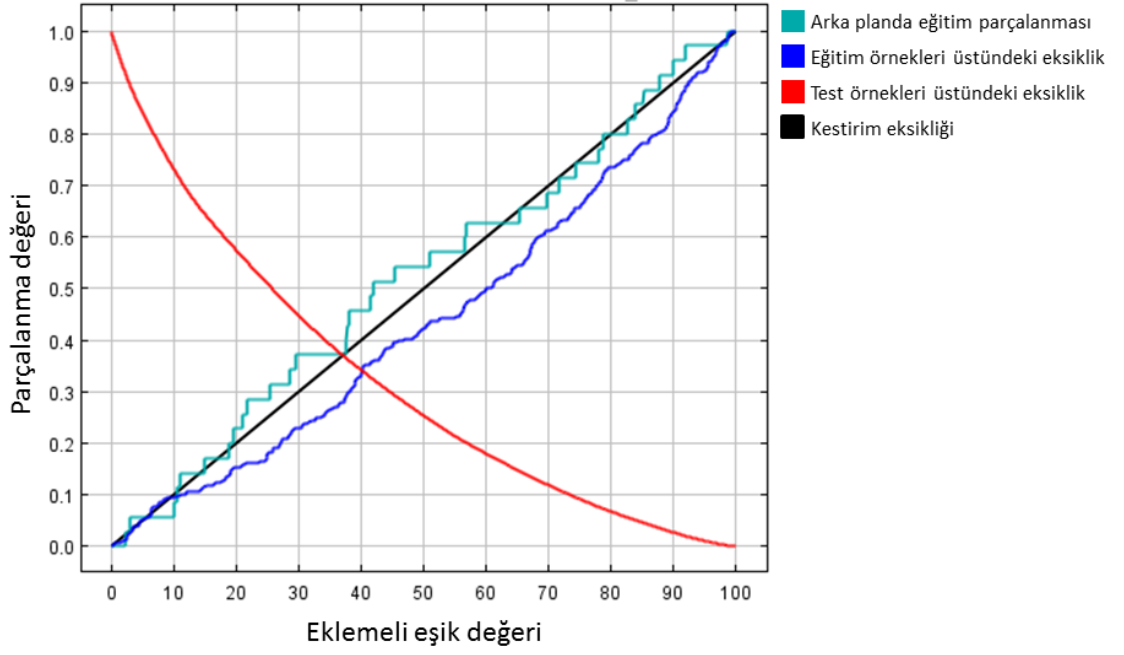
Her modelleme işleminde olduğu gibi bu modelleme sonucu ortaya çıkan uygunluk haritalarının da gerçekte ne kadar bağlantılı olduğunun denetlenmesi gerekmektedir (Baldwin, 2009). Bu çalışmada kullanılan MAXENT yazılımında ortaya çıkan sonucu test etmek mümkündür. Yazılım model çıktısı farklı yöntemlerle test edilebilmektedir.

Bunlardan ilki ROC (Receiver Operating Characteristic) eğrileri kullanılarak gerçekleştirilir. Oluşturulan ROC eğrileri duyarlılık (sensitivity) ve özgünlük (specificity) bileşenlerinden oluşmaktadır. Burada duyarlılık, model girdisini oluşturan verinin model sonucunda oluşan türün alanda var olduğunu belirten olasılık katmanını hangi doğrulukta tahmin edebildiğini gösterir. Buna karşın özgünlük, türün alanda var olmadığına dair tahminin doğruluk derecesinin ölçütüdür. Sonuçta oluşan eğrinin anlamlılığı AUC (Area Under Curve) ile yani eğri altında kalan alanın büyüklüğüyle ölçülür. Burada AUC değeri 0,5 ile 1 arasında değerler alır. Sonuç olarak eğri altında kalan alanın 1 sayısına yakınlığı oluşturulan modelin başarılı olduğunu gösterir (Şekil 3.17) (Baldwin, 2009).



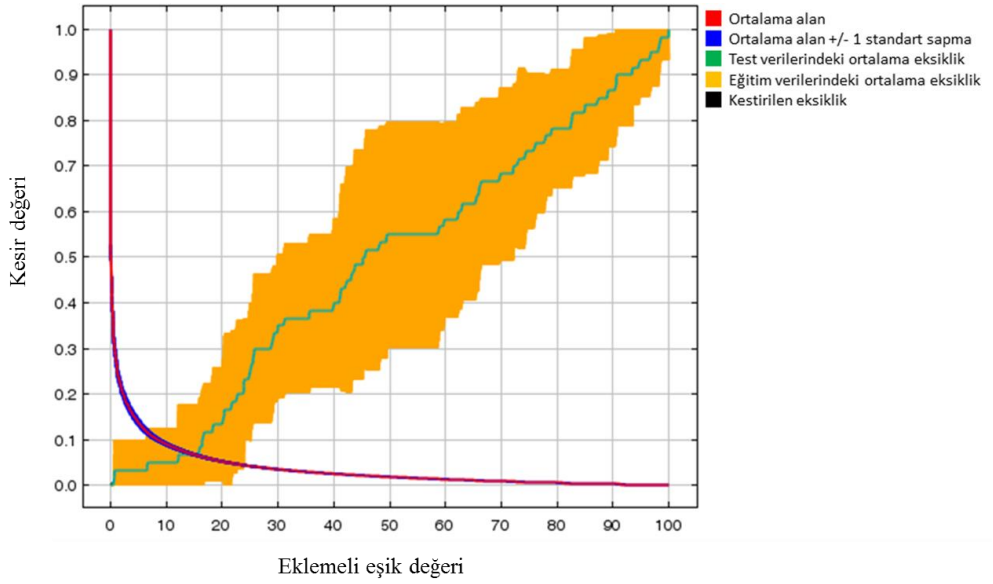
Şekil 3.17. Duyarlılık ve özgünlük ROC eğrileri

Modellerin doğruluğunu değerlendirme yöntemlerinden diğer yaklaşımın iki tipi vardır. Birincisi negatif hatlar (Eksiklik hataları) ikincisi ise pozitif (Yüzde hataları) hatlardır (Ward, 2007). Bu değerlendirme kriteri modelin uygun olup olmadığını göstermektedir (Maxent, 2014). MAXENT yaklaşımı test ve eğitim verileri için eksiklik oranı hesaplamaktadır. Eksiklik oranı türler için uygunluk tahmini değil karellajlar içerisine düşen test lokasyonlarını yüzde olarak değeridir (Phillips vd., 2006). Şekil 3.18’de eksiklik grafiklerine bakıldığında, 0:0-1:1 noktaları arasında düz bir çizgi (Siyah renkli), eğitim örneklerine (mavi) ve test örneklerine ait (yeşil) çizgiler bulunmaktadır. 0:0-1:1 hattında geçen düz çizgi modelin ideallliğini simgelemektedir. Eğitim ve test çizgileri ise türlere ait verilerle değişkenlere ait verilerin değerlendirilmesi sonucu ortaya çıkan çizgilerdir. Bu yeşil ve mavi renkli çizgiler düz çizgiye ne kadar yaklaşırsa model o kadar iyi olmaktadır.



Şekil 3.18. Türler için eksiklik istatistik sonuçlarını gösteren grafik

Şekil 3.19’da ortalama eksiklik grafiği ise koyu sarı renkteki bölge eğitim ve test çizgilerinin standart sapmalarıyla birlikte oluşturdukları kısmı ifade etmektedir. Yeşil çizgi ise modelin test verileriyle oluşturduğu çizgiyi temsil etmektedir. Koyu sarı renkli bölgenin darlığı, yeşil çizginin ise 0:0-1:1 çizgisine yakınlığı modelin başarısını göstermektedir (Şekil 3.19).



Şekil 3.19. Türler için ortalama eksiklik istatistik sonuçlarını gösteren grafik

3.3. Habitat Uygunluk Analizleri ve Tür Yayılış Modellemesi

3.3.1. Çalışmaya Uygun Yaklaşımların İncelenmesi ve Model Seçimi

Bu aşamada daha önce elde edilen ve sayısallaştırılan yaban hayvanlarına ait var verileriyle türlerin bölgedeki yayılışını etkileyen değişkenler arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda öncelikle çalışma alanı 100 x 100 m’lik bir ızgara şebekesine bölünmüştür. Hayvan türlerine ait kayıtların alındığı 0,01 km²’lik bu alanlardan elde edilen değerler göz önüne alınarak türlerin alandaki dağılımları ortaya konulmaktadır. Bu bağlamda, çalışmada türlere ait var verilerinden faydalanılmıştır. Çünkü, türlerin olmadığı alanlarda veri toplamak zorlaşmakta ve elde edilecek yok verilerinin ispatı güçleşmektedir. Bununla birlikte, Phillips vd. (2006), sadece var verilerine dayalı çalışan en uygun yöntemin MAXENT yaklaşımı olduğunu söylediği için bu yaklaşım tercih edilmiştir.

3.3.2. Çalışma için Oluşturulan MAXENT Model Yapısı

Bu çalışmada MAXENT yaklaşımı ile daha önce gerçekleştirilen arazi çalışmalarından elde edilen yaban hayvanlarına ait verilerle alandaki yaban hayvanlarının dağılımını etkileyebilecek çevresel faktörlere ait verilerin ilişkilendirilmesi suretiyle çalışma alanı için habitat uygunluk modellemeleri gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada kullanılan MAXENT yazılımı üç farklı model ortaya koyabilmektedir. Bunlar sırasıyla ham, logaritmik ve lojistik formatlardaki modellerdir. Bu çalışmada model olarak; 0 ila 1 arasında olasılık değerleri ortaya koyması, daha büyük doğruluk payı ile yorumlanabilmesi ve diğer çıktı tiplerine göre gerçeğe en yakın sonuçları vermesi nedeniyle lojistik format kullanılmıştır (Phillips, 2008; Baldwin, 2009; Phillips, 2010).

MAXENT 3.3.3k yazılımının örnek kısmına yaban hayvanlarına ait veri dosyaları, çevresel katman kısmına ise türlerin yayılışına etkili olacak faktörler eklenmiştir. Ayrıca, faktörlerin sürekli yada kategorik veri olduğu belirtilmiştir. Sonuçların

değerlendirilmesi için sonuç eğrileri ve jackknife istatistikleri seçenekleri işaretlemiştir.

Modelleme işleminde kullanılan çevresel verilerin % 10'u test değerlendirmesi, geri kalan kısmı da eğitim değerlendirmesi için kullanılmıştır (Çizelge 3.4). Dolayısıyla elde edilen modelin eldeki verilere göre doğrulaması yapılmış olmaktadır (Phillips vd., 2006).

Çizelge 3.4. Modellemede kullanılan örnek sayılarının eğitim ve test olarak dağılımı

Sıra	Tür	Toplam Örnek Alanlar	Eğitim verisi (n)	Test Verisi (n)
1	Yaban keçisi	66	59	7
2	Yaban tavşan	353	318	35
3	Yaban domuzu	453	408	45
4	Porsuk	152	137	15
5	Kaya sansarı	103	93	10
6	Kurt	52	47	5
7	Tilki	241	217	24

MAXENT yazılımı, oluşturulan modelin istenilen sayıda tekrar edilmesine imkan vermektedir. Böylece yazılım birden fazla çalıştırılarak her defasında çıkan sonuçlar karşılaştırılabilmekte, tüm tekrarlardan oluşan modele ait ortalama veriler elde edilebilmekte, en uygun modeli seçilebilmesi ve değerlendirme için yeterli bilgi sağlanabilmektedir. Bu çalışmada model 10 kez tekrarlanıp model çıktıları karşılaştırılmış ve değerlendirilmiştir.

Modelleri oluşturan uygunluk düzeyleri alandaki 0,01 km²'lik hücreler (n=127875) için bir olasılık ortaya koymaktadır. Hücrelerin bu olasılıkları birleştirilmek suretiyle alanın türler için ne derecede uygun olduğu bulunabilmektedir. Hücreler, hayvanların dağılımı için uygundan uygun olmayana doğru derecelenmekte ve bunun sonucunda tür dağılım haritası elde edilebilmektedir (Freeman ve Moisen, 2008; Phillips, 2010).

Çalışma sonucunda elde edilen yaban hayvanı türlerine ait modellerde değişkenlerin etkileri ve ilişki durumları değerlendirilmiştir. Bu yorumlama da jackknife istatistikleri ve değişkenlerin türlerle ilişkisini gösteren sonuç eğrileri kullanılmıştır.

Özellikle modelleri etkileyen değişkenlerin sorgulanması ve değerlendirilmesi aşamasında jackknife tahmin yöntemi kullanılmaktadır (Krebs, 1998; Phillips, 2010). Bu yöntemin çalışma prensibi şu şekilde özetlenebilir. Öncelikle her tekrarda çevresel değişkenlerin biri dışarıda bırakılır, geriye kalan değişkenler kullanılarak model çalıştırılır ve sonuçta oluşan kazanç hesaplanır. Daha sonra model yalnızca etkisi hesaplanmak istenen değişken kullanılarak ikinci bir kazanç hesaplanır. Son olarak tüm değişkenler analize katılarak model için toplam kazanç hesaplanır. Burada elde edilen kazanç modeli oluşturan değişkenlerin model sonucuna verdikleri katkıyı ölçmek için kullanılır. Eğer bir değişken olmadığında toplam kazanç önemli derecede düşüyorsa söz konusu değişken çalışılan türün dağılımında etkilidir. Farklı bir açıdan değerlendirilecek olursa bir değişken tek başına kullanıldığında kazancı toplam kazanca göre oldukça düşükse bu değişken türün dağılımında etkili değildir (Ertürk, 2010).

Modeli oluşturan değişkenlerin etkileri ve değişken ile tür arasında ki ilişki durumu ise sonuç eğrilerinden anlaşılmaktadır. Bu eğriler ilişkilerin yönü ve dereceleri ile ifadelendirilmektedir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

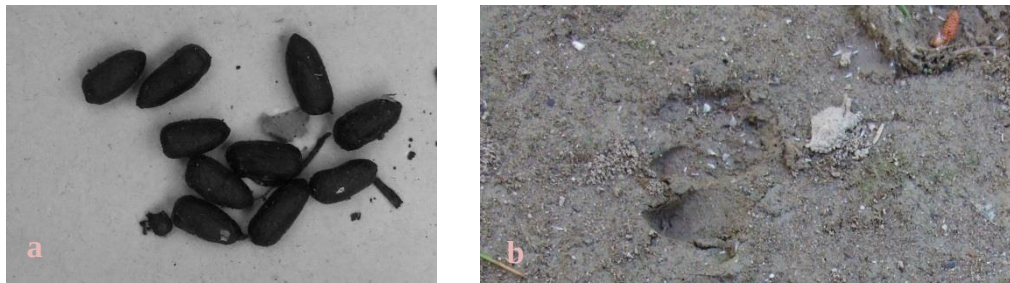
4.1. Ön Etüt Çalışmasından Elde Edilen Veriler

Araştırma alanında gerçekleştirilen ön etüt ve araştırmalar çerçevesinde, Ayvalıpınar, Kasımlar, Çandır ve Çimenova mevkilerinde var-yok taraması yapılmıştır. Yapılan çalışma neticesinde iz ve belirtilerine dayanarak yaban keçisi (*Capra aegagrus* Exlerben), yaban tavşanı (*Lepus capensis* L.), yaban domuzu (*Sus scrofa* L.), porsuk (*Meles meles* L.), kaya sansarı (*Martes foina* L.) kurt (*Canis lupus* L.) ve tilki (*Vulpes vulpes* L.) evcil kedi (*Felis catus* L.) ve köpek (*Canis lupus familiaris*) gibi hayvanların var olup olmadığı tespit edilmiştir.

4.2. Türlerin Dağılım Modellemesi İçin Var-Yok Taramasından Elde Edilen Veriler

Dolaylı gözlem tekniklerinden var-yok taraması ile türlerin; ayak izi, dışkı, idrar, yuva, eşinti ve oyukları kayıt altına alınmıştır. Söz konusu tespitlere ait fotoğraflar çekilmiş ve örnekler toplanmıştır. Bu verilere ait görsel kayıtlar sırası ile aşağıda verilmiştir.

Yaban keçisi ayak izleri evcil keçiye göre daha geniş, daha küt ve ovaldir. Dışkıları ise daha uzun-sivri, koyu siyah renkli, arkasında küçük bir çukurluk ve ucunda bir sivrilik vardır. Yaban keçisinin dışkı örnekleri Şekil 4.1 de verilmiştir.



Şekil 4.1. Yaban keçisinin dışkı ve ayak izi (Fotoğraf: Halil SÜEL a: 12.01.2012, b:18.03.2012)

Yaban tavşanın kendine has misket büyüklüğündeki dışkı örnekleri ve ön ayak tabanları küçük, arka ayak tabanları büyük olan tipik ayak izi kar üstünde (Şekil 4.2) yer almaktadır.



Şekil 4.2. Yaban tavşanın dışkı ve ayak izi (Fotoğraf: Halil SÜEL a: 04.04.2012, b: 11.02.2012)

Arazi çalışmalarında en çok rastlanan tür olan Yaban domuzu, bakanaklarıyla ve kendine has ayak iziyle diğer çift tırnaklı türlerden rahatça ayırt edilebilmektedir. Şekil 4.3’de yaban domuzuna ait karakteristik dışkı, ayak izi, ölmüş bir birey ve kafatası örnekleri verilmiştir.



Şekil 4.3. Yaban domuzunun iz ve belirtileri a) dışkı b) ayak izi c) Ölü birey d) Kafatası (Foto Halil SÜEL a) 05.04.2012 b) 23.10.2012 c) 11.06.2012 d) 04.04.2012)

Çalışmalar esnasında yuvalarını çoğunlukla kuru ağaç diplerine ya da kayalara yaptığı bilenen Porsuk’a ait olduğunu düşünülen bir yuva görülmüştür. Şekil 4.4.’de kuru bir ağaç dibinde yuva açtığı ve aynı zamanda da genç bir çam fidanı ile yuvasını gizleyen porsuğa ait belirtiler görülmektedir.



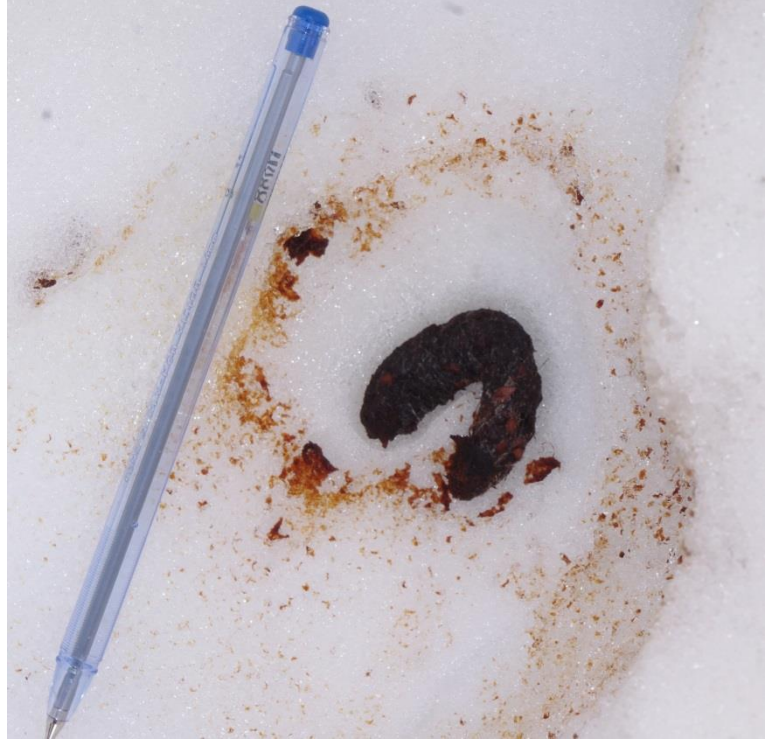
Şekil 4.4. Porsuk tarafından aktif kullanılan yuva (Foto Halil SÜEL 13.04.2011)



Şekil 4.5. Porsuğun iz ve belirtileri a) Ayak izi, b) Dışkı (Foto: Halil SÜEL a) 13.06.2011, b) 14.09.2011)

Porsuk’un izi 5 parmak, önde belirgin uzun tırnaklar, yaklaşık 4 cm genişlik ve 5 cm uzunluğundaki iziyle rahatlıkla tanınabilmektedir. Dışkılarının genellikle ortadan ikiye ayrılmış, çok büyük olmayan ve genel de iki parça halinde ya da hafif kıvrık yapıda olduğu gözlenmiştir. Şekil 4.5’de bu tanımlamaya uygun belirtiler görülmektedir.

Kaya sansarının dışkısı genellikle kurşun kalem kalınlığında (8-10 mm), yuvarlak veya yarım daire şeklindedir (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Kaya sansarı dışkısı (Foto Halil SÜEL 26.04.2012)

Yaban domuzuna ait kıl kalıntıları ve içerisinde kemik parçaları bulunan kurt dışkıları Şekil 4.7’de verilmiştir. Kurt dışkısı gerek büyüklüğü gerekse içerisindeki kemik parçaları ile diğer yırtıcı dışkılarından kolayca ayrılmaktadır.



Şekil 4.7. Kurt dışkısı (Foto Halil SÜEL, a: 17.03.2012, b: 21.03.2012)

İnce uzun yaklaşık 8-10 cm uzunluğunda 2 cm kalınlığında, bükülmüş ve bir ucu sivri olan, bazen bölümlere ayrılmış ve sadece son kısmının sivri olduğu Tilki dışkıları Şekil 4.8’de gösterilmiştir.



Şekil 4.8. Tilki dışkısı (Foto: Halil SÜEL, 27.03.2012)

Gerçekleştirilen gözlemler sonucu örnek alanlar içerisinde kalan plotlarda yaban keçisine ait 165 adet, yaban tavşanına ait 684 adet, yaban domuzuna ait 1346 adet, porsuğa ait 187 adet, kaya sansarına ait 214 adet, kurta ait 103 adet ve tilkiye ait 290 adet iz ve belirtiye rastlanmıştır (Çizelge 4.1). Bu türlere ilaveten, yaban kedisi, vaşak, karakulak ve diğer türlere ait veriler kayıt edilmiştir. Ancak bu türlerin temsil düzeyleri düşük olduğu için değerlendirmeye alınmamıştır.

Çizelge 4.1. Çalışma süresince elde edilen yaban hayvanlarına ait iz-belirti sayıları

Toplam Plot Sayısı	İz/belirtisine Rastlanan Memeli Yaban Hayvanları ve Plot Sayısı							Toplam İz/Belirti Sayısı
	Yaban Keçisi	Yaban Tavşanı	Yaban Domuzu	Porsuk	Kaya sansarı	Kurt	Tilki	
6540	165	684	1346	187	214	103	290	2989

Daha önce de ifade edildiği üzere toplam 6540 plotta veri kaydedilmiştir. Bu örnek alanlardan toplanan veriler itibariyle türlerin bulunma durumları ve bulunma frekansları çizelge 4.2.'de verilmiştir. Çizelge 4.2'ye bakılacak olursa en yüksek rastlanma sayısı ve frekansına sahip tür % 21 ile Yaban domuzu, en düşük rastlanma sayısı ve frekansa sahip tür ise % 2 ile kurtur.

Çizelge 4.2. Yaban hayvanlarına ait gerekli minimum plot sayıları

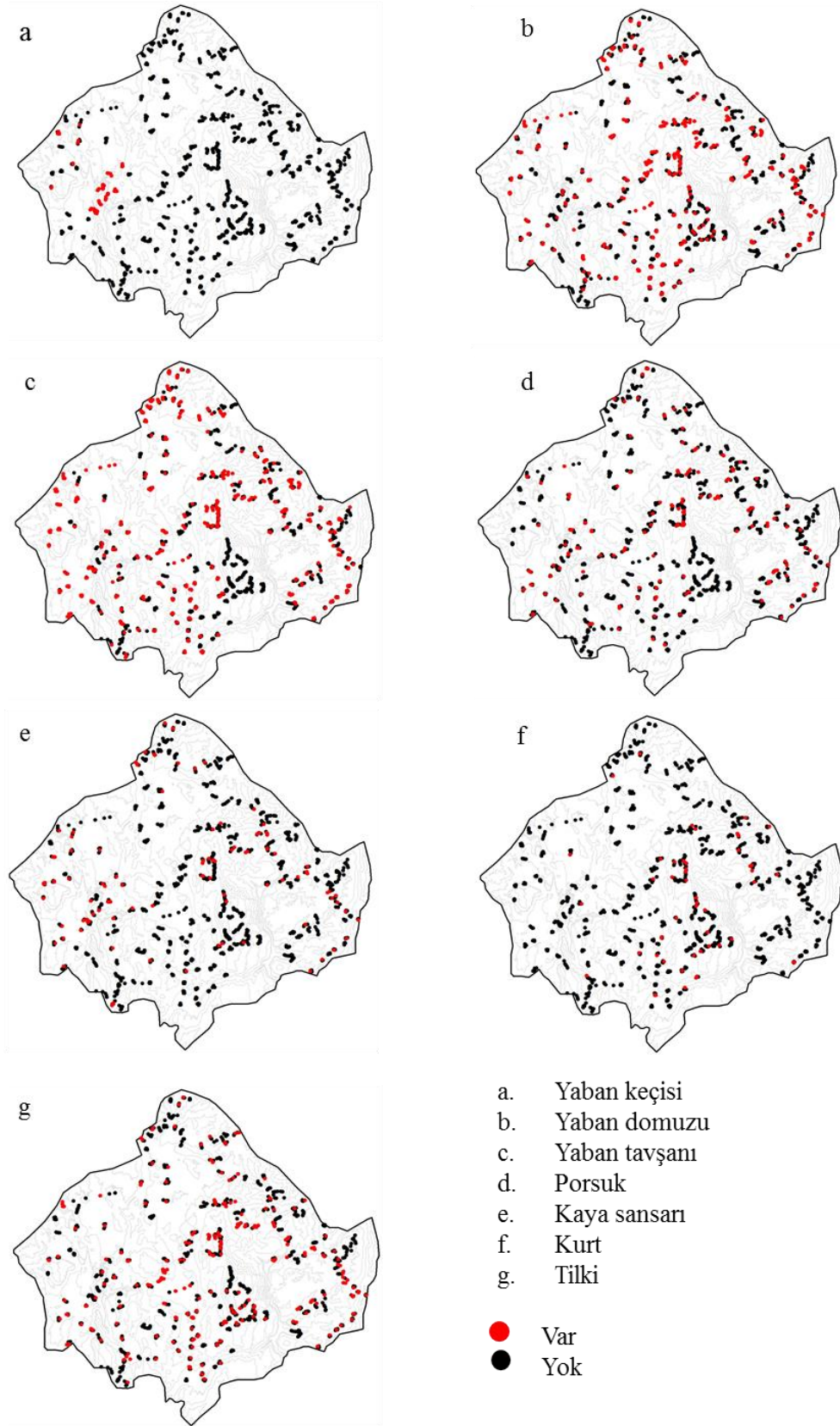
Sıra	Tür	Görüle İz Belirti	Topla m Plot	f (%)	t ²	HY	D	HY* D	N
1	Yaban keçisi	165	6540	3	4	0,20	0,05	0,01	3964
2	Yaban tavşan	684	6540	10	4	0,20	0,11	0,02	957
3	Yaban domuzu	1346	6540	21	4	0,20	0,23	0,05	488
4	Porsuk	187	6540	3	4	0,20	0,03	0,01	3498
5	Kaya Sansarı	214	6540	3	4	0,20	0,03	0,01	3056
6	Kurt	103	6540	2	4	0,20	0,02	0,00	6350
7	Tilki	290	6540	4	4	0,20	0,05	0,01	2256

Kuadratlar göre frekans değerleri incelendiğinde de en yüksek rastlanma sayısının % 42 ile yaban domuzu en düşük ise % 5 ile yine kurtta olduğu görülmüştür (Çizelge 4.3.)

Çizelge 4.3. Toplam 1090 adet kuadrata göre türlerin rastlanan frekans değerleri

Tür	Yaban keçisi	Yaban tavşan	Yaban domuzu	Porsuk	Kaya sansarı	Kurt	Tilki
Frekans (%)	6	32	42	14	9	5	22

Türlere ait genel frekans değerlendirilmelerin ardından bu türlerin çalışma alanı içerisindeki hangi örnek alanlarda bulunup-bulunmadığını gösteren var-yok haritaları her tür için ayrı ayrı hazırlanmıştır (Şekil 4.9).

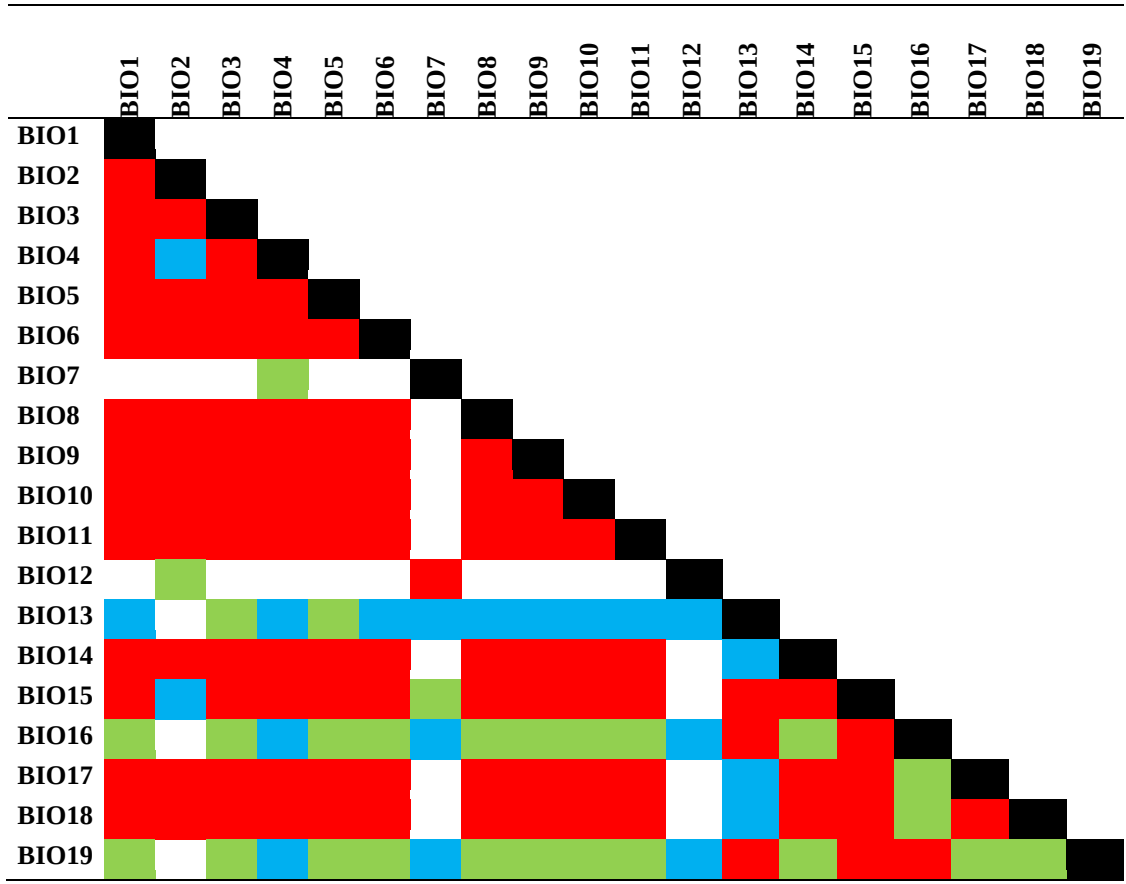


Şekil 4.9. Yaban hayvanlarının var-yok olduğu örnek alanlar

4.3. Modellemeye alınacak iklim değişkenlerinin seçimi

Modelleme çalışmalarına başlamadan önce iklim değişkenleri arasındaki ilişkilerin irdelenmesine karar verilmiştir. Zira iklim değişkenleri arasındaki yüksek ilişkiler modelleme süreçlerinde çoklu bağlantı problemini gündeme getirmekte ve elde edilecek modellerin güvenirliğini olumsuz etkilemektedir. Bu sebepten dolayı iklim değişkenleri arasında yüksek korelasyonların olup olmadığını görmek için önce pearson korelasyon analizi uygulanmıştır. Korelasyon analizi sonucunda korelasyon katsayıları 0,40 den düşük olanlar beyaz, 0,41-0,60 arası olanlar yeşil, 0,61-0,80 arası olanlar mavi ve 0,81 den büyük olanlar kırmızı renkle gösterilmiştir. Korelasyon matrisi incelenecek olursa birçok iklim değişkeni birbirleri ile çok yüksek ilişkilere sahiptir (şekil 4.10). Bu yüksek ilişkiler sebebiyle iklim değişkeleri arasından eleme yapmak ve bunlardan en temsilci iklim değişkenlerini bulup diğerlerini hesaplama dışı tutmak için temel bileşenler analizi uygulanmış ve sonuçlar izelge 4.4. ve izelge 4.5.'de gösterilmiştir. izelge4.4. de varyansı % 10 ve varyansa katılma oranı 1 den yüksek olan iki bileşen vermiş olup bu iki bileşenin toplam varyansın % 97,2'ni açıkladığı tespit edilmiştir. İlk bileşen ile en yüksek korelasyonu 0,991 katsayısı ile BIO6 ve BIO8, ikinci bileşeni 0,997 katsayısı ile BIO12 göstermiştir (izelge 4.5).Dolayısıyla ilk bileşenin temsilci değişkeni olarak BIO8, ikinci bileşenin temsilci değişkeni olarak BIO12'nin seçilmesine karar verilmiştir. Bunun dışındaki iklim değişkenleri ise modelleme sürecine dahil edilmemiştir.

Diğer bir değişle yaban hayvanı türlerinin modellenmesi için yükselti, anakaya, arazi yüzü formu, bakı uygunluk indisi, dere, eğim, engebelilik indisi, gl, orman durumu, radyasyon indisi, sıcaklık indisi, topoğrafik pozisyon indisi, yol değişkenlerine ilaveten BIO8 ve BIO12'nin kullanılmasına karar verilmiştir.



Şekil 4.10. İklim değişkenlerine uygulanan korelasyon analizi sonuçları

Çizelge 4.4. İklim değişkenlerine uygulanan temel bileşenler analizi sonuçları

	Toplam	Varyansın Yüzdesi	Kümülatif Yüzde	Toplam	Varyansın Yüzdesi	Kümülatif Yüzde
1	14,713	77,439	77,439	14,713	77,439	77,439
2	3,755	19,763	97,202	3,755	19,763	97,202
3	,380	2,002	99,204			
4	,070	,370	99,574			
5	,033	,172	99,747			
6	,025	,134	99,880			
7	,008	,045	99,925			
8	,005	,027	99,951			
9	,003	,017	99,968			
10	,002	,010	99,978			
11	,001	,008	99,986			
12	,001	,007	99,993			
13	,000	,002	99,995			
14	,000	,001	99,997			
15	,000	,001	99,998			
16	,000	,001	99,999			
17	,000	,001	100,000			
18	1,984E-016	1,044E-015	100,000			
19	-2,323E-019	-1,223E-018	100,000			

Çizelge 4.5. İklim değişkenlerine uygulanan temel bileşenler analizinden elde edilen bileşenlere ait katsayılar

	Bileşen 1	Bileşen 2
BIO1	0,987	-0,153
BIO2	0,864	-0,485
BIO3	0,941	-0,214
BIO4	-0,944	-0,116
BIO5	0,972	-0,232
BIO6	0,991	-0,115
BIO7	-0,347	-0,846
BIO8	0,991	-0,118
BIO9	0,984	-0,169
BIO10	0,981	-0,184
BIO11	0,991	-0,118
BIO12	-0,012	0,997
BIO13	0,753	0,649
BIO14	-0,974	0,102
BIO15	0,956	0,247
BIO16	0,680	0,718
BIO17	-0,978	0,165
BIO18	-0,982	0,140
BIO19	0,680	0,718

4.4. Yaban hayvanı türlerinin dağılım modellemesi

Yaban hayvanların dağılım modellemesi için daha önce bahsedildiği üzere maksimum entropi (MAXENT) yaklaşımı kullanılmıştır. Her bir yaban hayvanı türü için elde edilen bulgular sırası ile alt başlıklar altında açıklanmıştır.

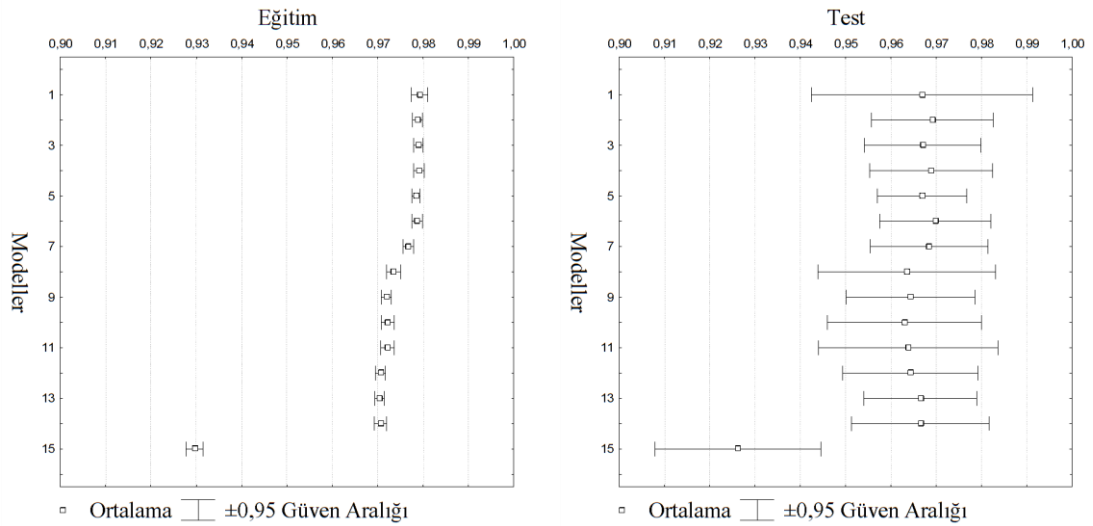
MAXENT ile daha önceden bahsedildiği üzere türün habitat uygunluk modellemesi gerçekleştirilirken öncelikle modellemelere alınmasına karar verilen bütün çevresel değişkenler katılmış, daha sonra en az katkı sağlayan değişkenler tek tek çıkartılarak modellemeler tekrar edilmiştir. İlk modellemede 16 değişken kullanılmış, bu modelleme sonrası Jackknife istatistiği sonuçlarına göre modele en az katkılı olan değişkenler tespit edilmiş ve bir sonraki aşamadaki modelleme sürecinde bu değişken analize alınmamıştır. Bu şekilde tek tek eleme metodu ile toplamda 15 model üretilmiştir. Her tür için ayrı ayrı modellemeler yapılmıştır.

Her modelleme aşamasında 10 katlı çapraz geçerlilik testi 10 tekrarlamalı olarak yapılmış ve her tekerrürün eğitim ve test sonuçlarının ROC değerleri kaydedilmiştir.

4.4.1. Yaban keçisi habitat uygunluk modellemesi

Yaban keçisine ait tüm modellerin Jackknife sonuçları Şekil A.1’de verilmiştir.

Her modelleme aşamasının eğitim ve test değerlerinin ROC tekerrür değerlerinin standart sapması ve ortalaması da tespit edilmiştir (Çizelge B.1). Çizelge B.1’deki değerler itibariyle modellerin eğitim ve test setleri için ortalama ve % 95 güven aralığı değerleri Şekil 4.11’de gösterilmiştir. Şekil 4.11 incelendiğinde, gerek eğitim setinde ve gerek test setinde hem ROC değerleri bakımından yüksek olan hem de en dar aralıklara sahip olan modellerin 5. ve 13. model olduğuna karar verilmiştir.



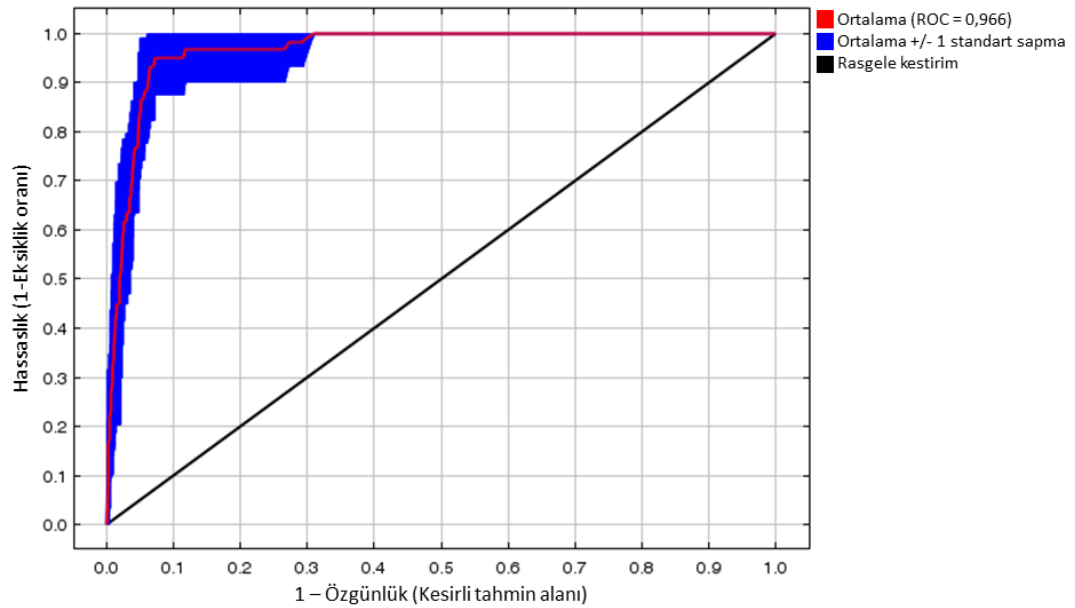
Şekil 4.11. Yaban keçisi modellerinin eğitim ve test setlerine ait ortalama değerleri ve % 95 güven aralıkları

Bu habitat uygunluk modellerinden model 5’in eğitim ve test setleri için sırası ile standart sapma değerleri 0,00120 ve 0,01313, ortalama ROC değerleri ile ise 0,978 ve 0,967, model 13’ün ise eğitim ve test setleri için sırası ile standart sapma değerleri 0,00143 ve 0,01655, ortalama ROC değerleri ise 0,970 ve 0,967 çıkmıştır (Çizelge B.1). İki model arasından seçim yapılması için modellerin Jackknife istatistikleri değerlendirilmiştir (Şekil 4.12; Şekil A.1). Model 5 incelendiğinde BAKIUY, BIO12, SICIND ve YOL’un tek başlarına modele katkılarının çok az olduğu, ARAZIS, BAKIUY, BIO12, DERE, EGIM, SICIND, TPI VE YOL’un ise modelin toplam kazancına etkilerinin çok az olduğu görülmüştür (Şekil A.1). Dolayısıyla bu durumun modelin açıklayıcılığını ortadan kaldırdığı sonucuna varılmıştır. Model

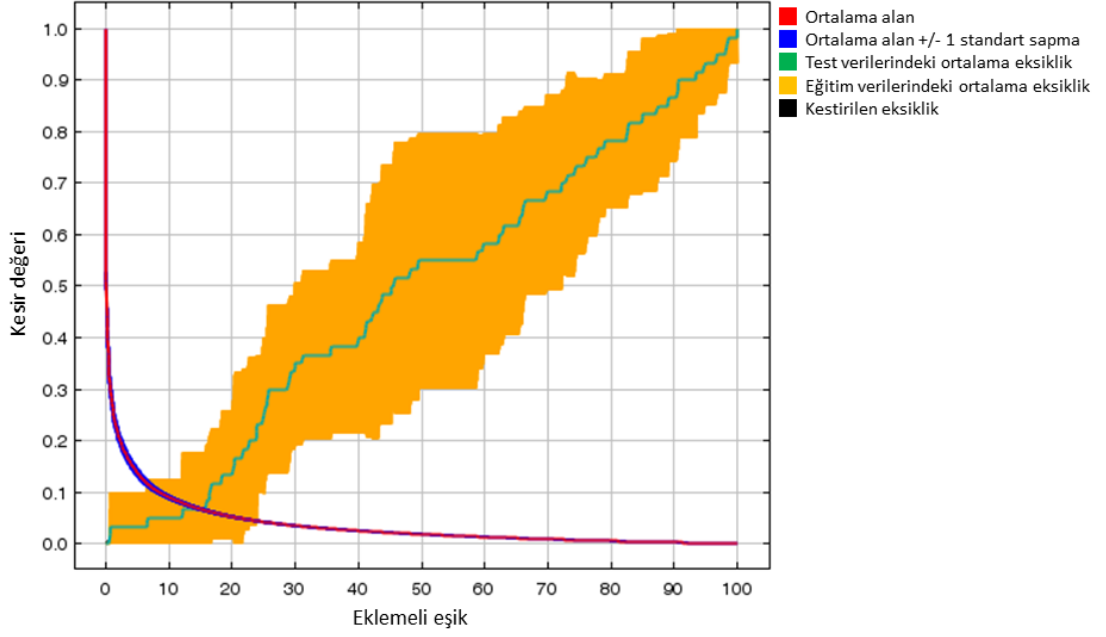
13'e bakıldığında ise değişkenlerin tek başına katkılarının ve toplam kazanç etkilerinin farklı olduğu görülmüştür (Şekil 4.12). Bu yüzden model 13'ün daha iyi sonuç verdiği kanaatine varılmıştır. Modelin test setinin ROC sonucu Şekil 4.13'de verilmiştir. ROC değerleri itibariyle modellerin çok güvenilir olduğu görülmektedir. Ancak sadece ROC değerleri itibariyle modelin güvenilirliğini test etmek yeterli olmayabilir. Bu sebepten modelin test setine ait hem tekerrürleri için (Şekil A.2) hem de ortalama olarak eksiklik (omission) ve kestirilen alanlarına ait istatistikleri de çıkartılmıştır (Şekil 4.14). Şekil A.2'de her bir tekerrürün eksiklik eğrisinde 0;0 ile 1;1 arasındaki doğrudan önemli bir sapma olmadığı ve Şekil 4.14'de görüleceği üzere ortalama eksiklik eğrisinin 0;0 ile 1;1 arasındaki doğruya yakın geçtiği görülmektedir. Bu sonuçlar model 13'ün eksiklik test sonuçları bakımından da güvenilir olduğunu göstermektedir.



Şekil 4.12. Yaban keçisi model 13'ün Jackknife istatistiği sonuçları



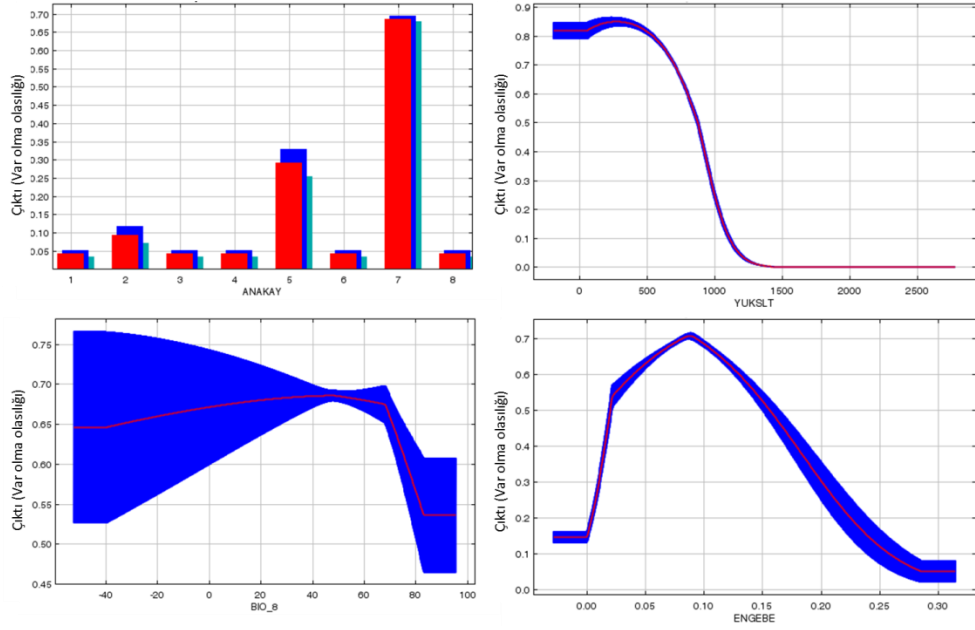
Şekil 4.13. Yaban keçisi model 13'ün ortalama ROC eğrisi ve eğrinin eşik değerlerinde standart sapma değerleri



Şekil 4.14. Yaban keçisi model 13'ün ortalama eksiklik istatistiği sonuçlarının gösteren grafik

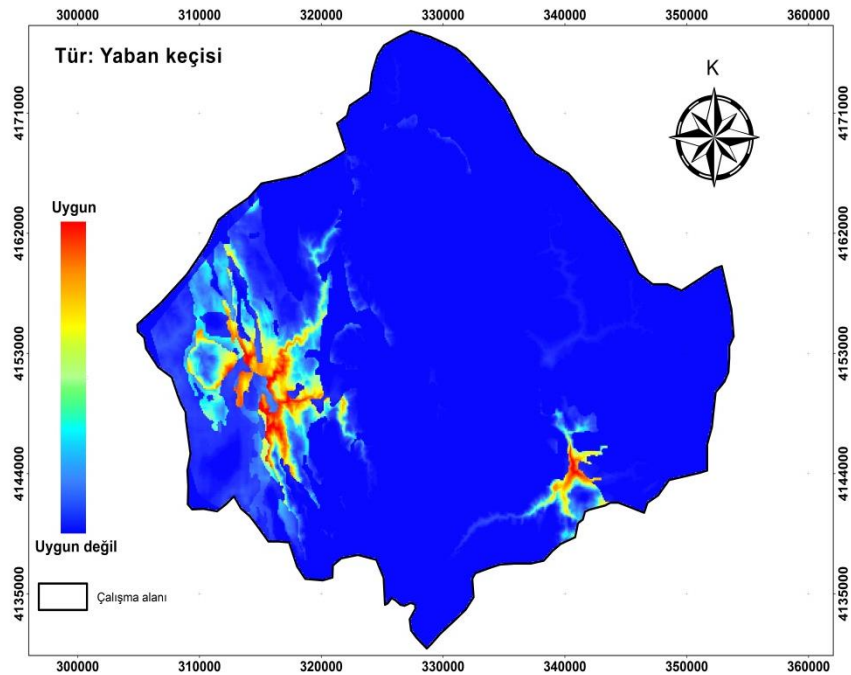
Model 13 ANAKAY, BIO8, ENGEBE ve YUKSLT değişkenleri tarafından yapılandırılmıştır. Modele tek başına en fazla katkıyı YUKSLT ve BIO8 yapmaktadır. ANAKAY değişkenin tek başına modele katkısı YUKSLT ve BIO8'den sonra gelmektedir. Ancak ANAKAY değişkenin modelden çıkması durumunda toplamdaki kazançta en fazla kayıp söz konusu olmaktadır. Bu bağlamda YUKSLT değişkeni ikinci derecede önemlidir (Şekil 4.12; Şekil A.1).

Yaban keçisine ait model 13'ün marjinal cevaplandırıcı eğrileri Şekil 4.15'de gösterilmiştir. Şekil 4.15 incelenecek olursa genel olarak türün habitat tercihi ile anakayalardan kireçtaşı (7) arasında pozitif, BIO8 ve yükselti değişkenleri arasında da negatif ilişkilerin olduğu görülebilir. Engebelik indeksi ile ilişkisi ise engebeli alanlara kadar pozitif, oldukça ve aşırı engebeli alanlara da ise negatif ilişki ortaya çıkmıştır.



Şekil 4.15. Yaban keçisi model 13'ü yapılandıran değişkenlerinin marjinal cevaplandırıcı eğrileri

Model 13'e göre Sütçüler Yöresi'nde yaban keçisinin habitat uygunluk haritası Şekil 4.16'da gösterilmiştir. Haritaya bakılacak olursa Yaban keçisi için en uygun olan habitatların alanın güney batısında olduğu görülmektedir. Bu alan ise Sütçüler merkez ile Müezziner, Çandır, Şeyhler, Yeşilyurt ve Karadiken köyleri arasında kalmaktadır.

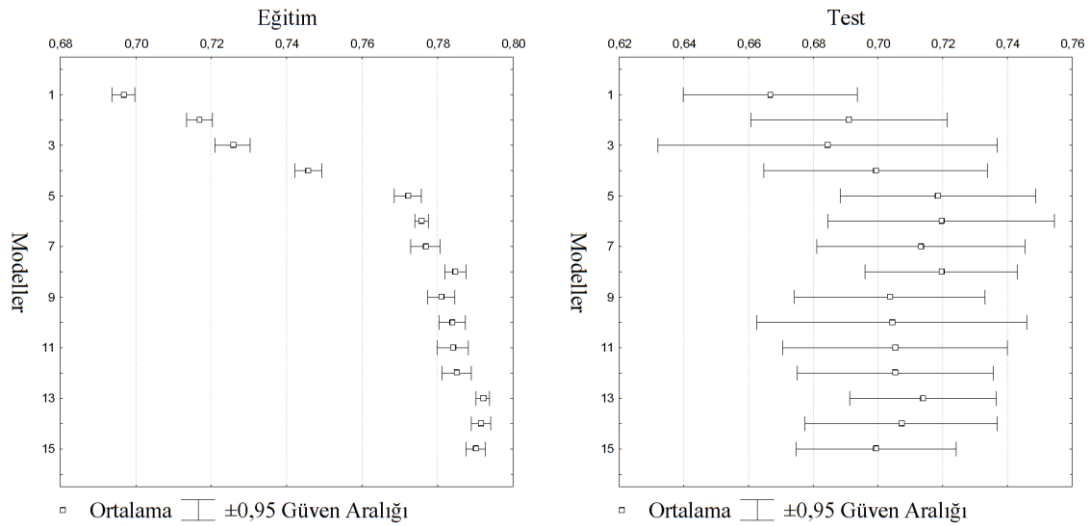


Şekil 4.16. Yaban keçisinin habitat uygunluk haritası

4.4.2. Yaban tavşanı habitat uygunluk modellemesi

Yaban tavşanına ait verilerle elde edilen tüm modellerin Jackknife sonuçları Şekil A.3’de verilmiştir.

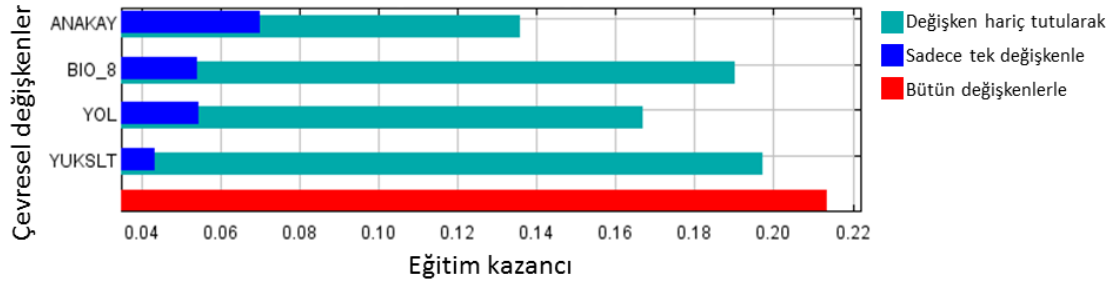
Modelleme aşamalarının hepsinin eğitim ve test değerlerine ait ROC tekerrür değerlerinin standart sapması ve ortalaması da tespit edilmiştir (Çizelge B.2). Çizelge B.2’deki değerler itibariyle modellerin eğitim ve test setleri için ortalama ve % 95 güven aralığı değerleri Şekil 4.17’de gösterilmiştir. Şekil 4.17 üstünden gerek eğitim setinde ve gerek test setinde hem ROC değerleri bakımından yüksek olan hem de en dar aralıklara sahip olan modelin 13. model olduğuna karar verilmiştir.



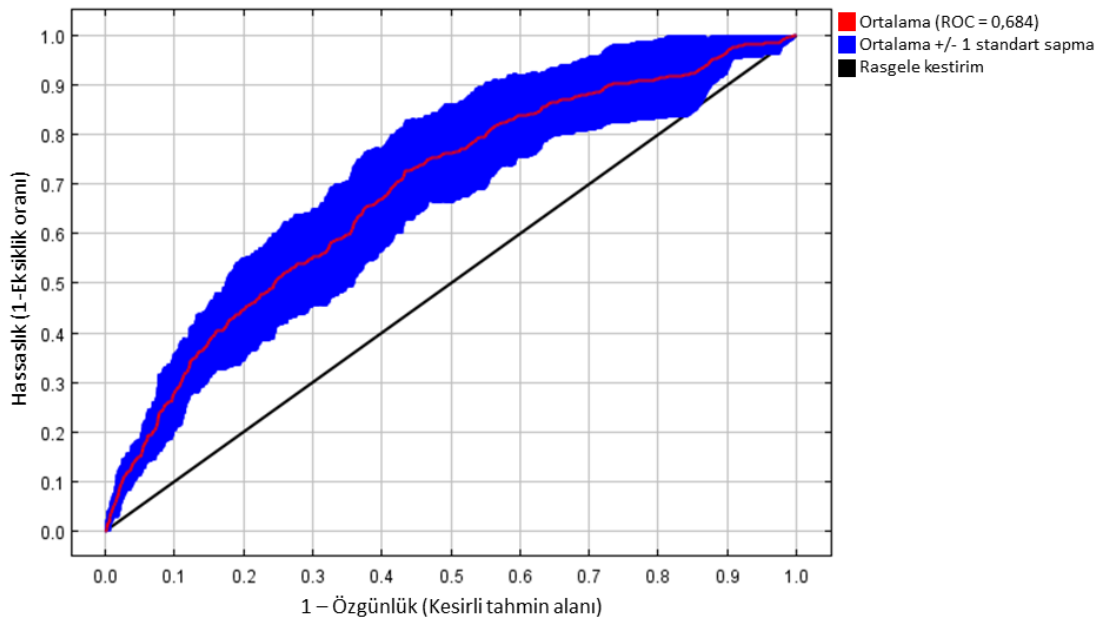
Şekil 4.17. Yaban tavşanı modellerinin eğitim ve test setlerine ait ortalama değerleri ve % 95 güven aralıkları

Model 13’ün eğitim ve test setleri için sırası ile standart sapma değerleri 0,00621 ve 0,0695413, ortalama ROC değerleri ise 0,726 ve 0,684 çıkmıştır (Çizelge B.2). Model 13’e bakıldığında değişkenlerin tek başına katkılarının ve toplam kazanca etkilerinin farklı olduğu görülmüştür (Şekil 4.18). Modelin test setinin ROC istatistiği sonucu Şekil 4.19’da verilmiştir. ROC değerleri itibariyle modelin güvenilir olduğu görülmektedir. Ancak sadece ROC değerleri itibariyle modelin güvenilirliği yeterli olmayabilir. Bu sebepten modelin test setine ait hem tekerrürleri için (Şekil A.3) hem de ortalama olarak (Şekil 4.20) eksiklik ve kestirilen alanlarına

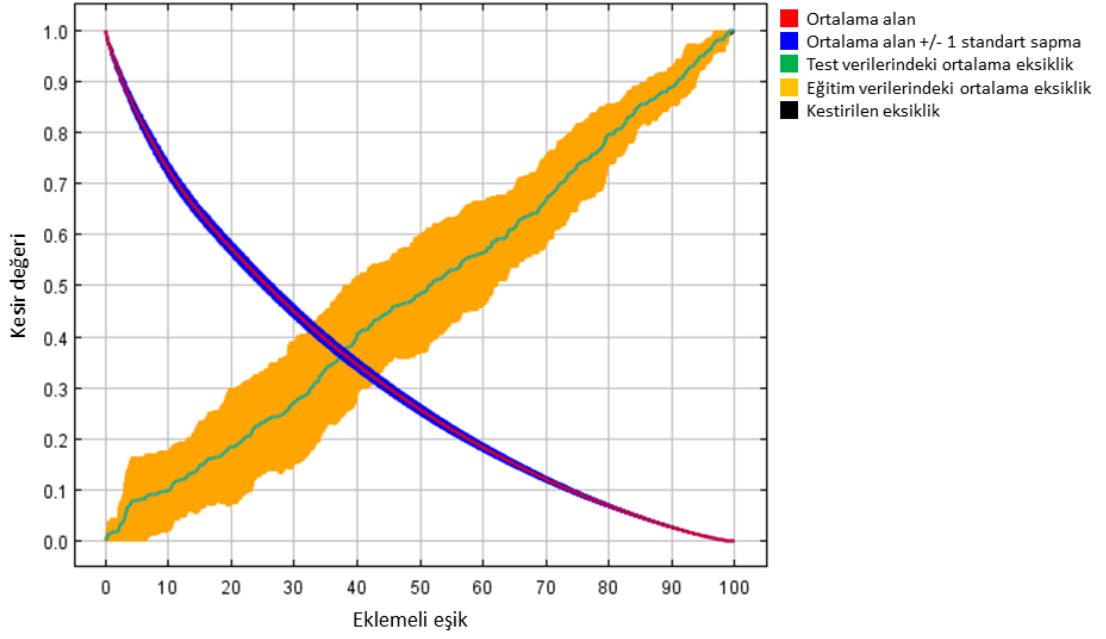
ait istatistikleri de çıkartılmıştır. Şekil A.3'de her bir tekerrürün eksiklik eğrisinde 0;0 ile 1;1 arasındaki doğrudan önemli bir sapma olmadığı ve Şekil 4.20'de görüleceği üzere ortalama eksiklik eğrisinin 0;0 ile 1;1 arasındaki doğruya yakın geçtiği görülmektedir. Bu sonuçlar model 13'ün eksiklik test sonuçları bakımından da güvenilir olduğunu göstermektedir.



Şekil 4.18. Yaban tavşanı model 13'ün Jackknife istatistiği sonuçları



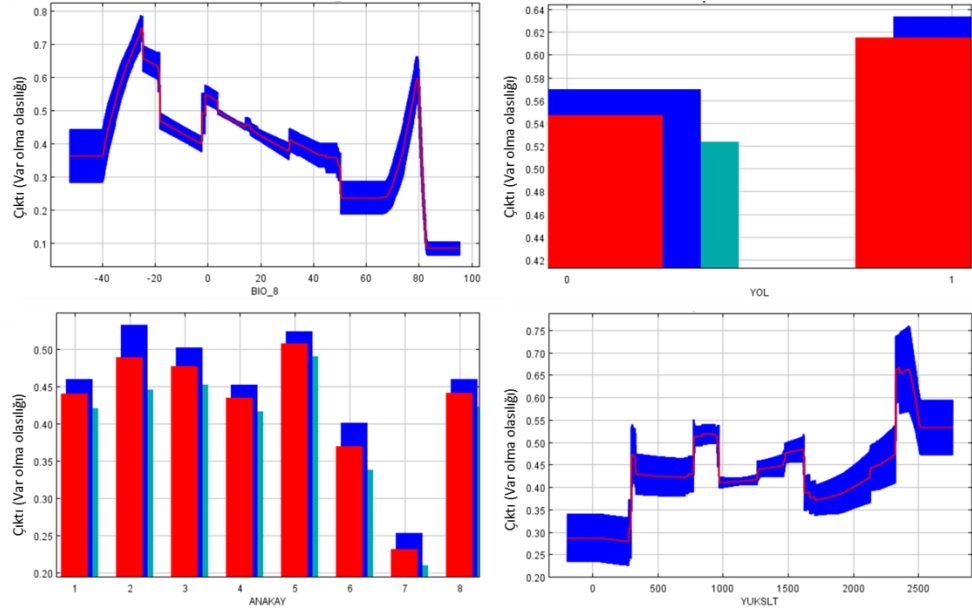
Şekil 4.19. Yaban tavşanı model 13'ün ortalama ROC eğrisi ve eğrinin eşik değerlerinde standart sapma değerleri



Şekil 4.20. Yaban tavşanı model 13'ün ortalama eksiklik istatistiği sonuçlarının gösteren grafik

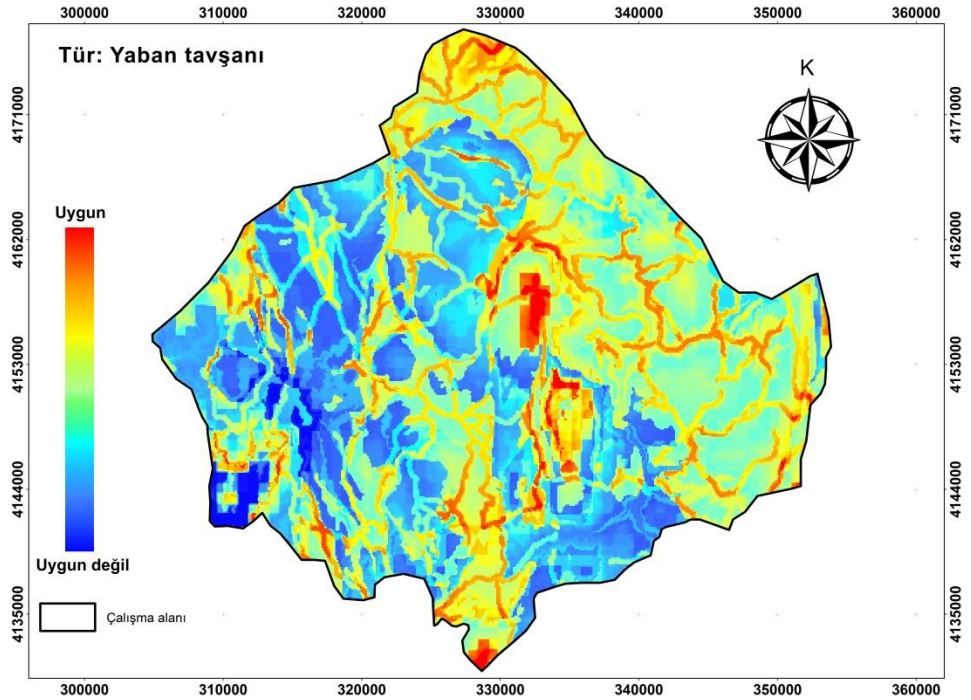
Model 13 ANAKAY, BIO8, YOL ve YUKSLT değişkenleri ile kurulmuştur. Modele tek başına en fazla katkıyı ANAKAYA yapmaktadır. YOL ve BIO8 eşit derece katkı yapmaktadır. En az katkı YUKSLT tarafından sağlanmaktadır. Ancak BIO8 ve YOL'un modeldeki kazanç oranları daha düşüktür. (Şekil 4.18; Şekil A.3).

Yaban tavşanı model 13'ün marjinal cevaplandırıcı eğrileri Şekil 4.21'de gösterilmiştir. Şekil 4.21 incelenecek olursa genel olarak türün habitat tercihi ile BIO8 ile genel olarak negatif, ANAKAY değişkeni ile kireçtaşı anakayısı ile negatif diğer anakaya tipleri ile pozitif, YUKSLT ile genel olarak pozitif, Yol ile ise pozitif ilişkilerin olduğu görülebilir.



Şekil 4.21. Yaban tavşanı model 13'ü yapılandıran değişkenlerinin marjinal cevaplandırıcı eğrileri

Model 13'e göre Sütçüler Yöresi'nde yaban tavşanı habitat uygunluk haritası Şekil 4.22'de gösterilmiştir. Harita incelendiğinde yaban tavşanı alanın doğu ve kuzey doğusunu daha çok tercih ettiği görülmektedir. Bu alan Ayvalıpınar, Yeniköy, Tota, Bucakdere, Kesme, Kasımlar, Darıbüğü, Belence arasında kalmaktadır. Orman içi yollarında Yaban tavşanı tarafından kullanıldığı görülmektedir.

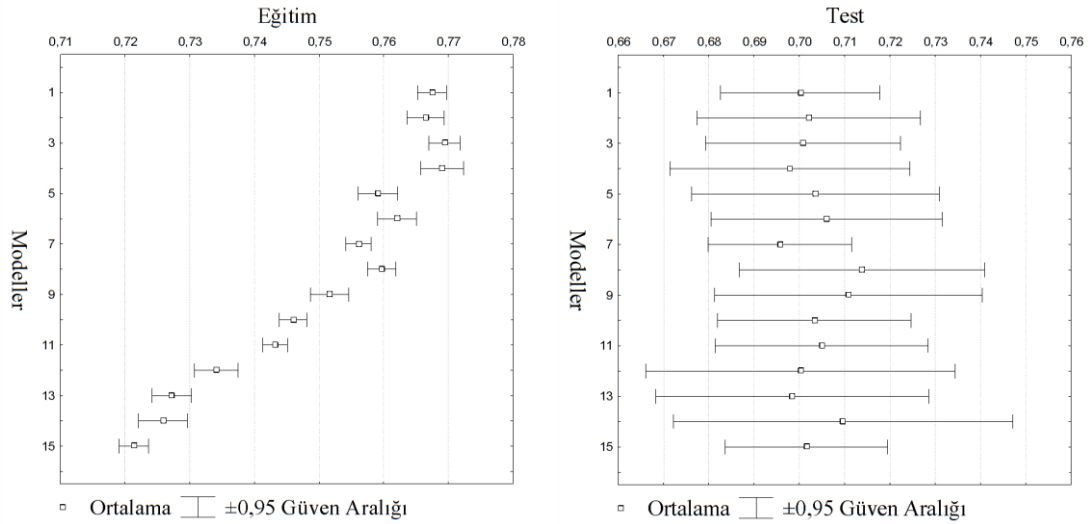


Şekil 4.22. Yaban tavşanı habitat uygunluk haritası

4.4.3. Yaban domuzu habitat uygunluk modellemesi

Yaban domuzuna ait modellerin Jackknife sonuçları Şekil A.5’de verilmiştir.

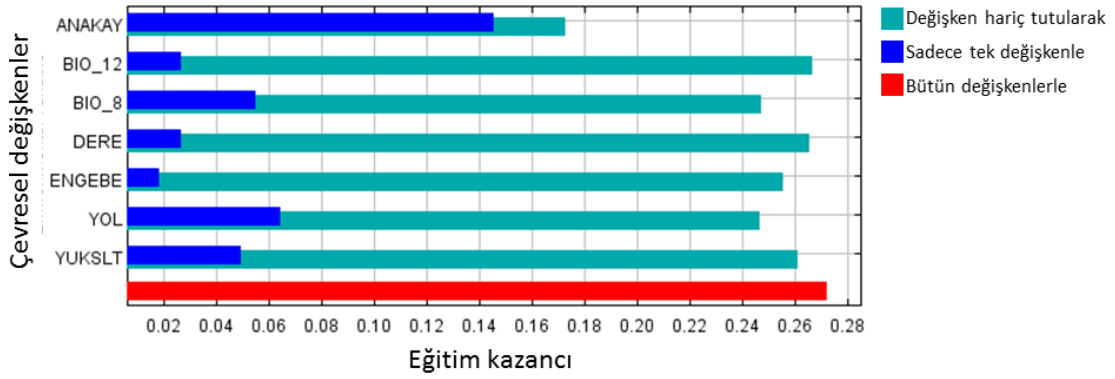
Her modelleme aşamasının eğitim ve test değerlerinin ROC tekerrür değerlerinin standart sapması ve ortalaması da tespit edilmiştir (Çizelge B.3). Çizelge B.3’deki değerler itibariyle modellerin eğitim ve test setleri için ortalama ve % 95 güven aralığı değerleri Şekil 4.23’de gösterilmiştir. Şekil 4.23 üstünden gerek eğitim setinde ve gerek test setinde hem ROC değerleri bakımından yüksek olan hem de en dar aralıklara sahip olan modellerin 7. ve 10. model olduğuna karar verilmiştir.



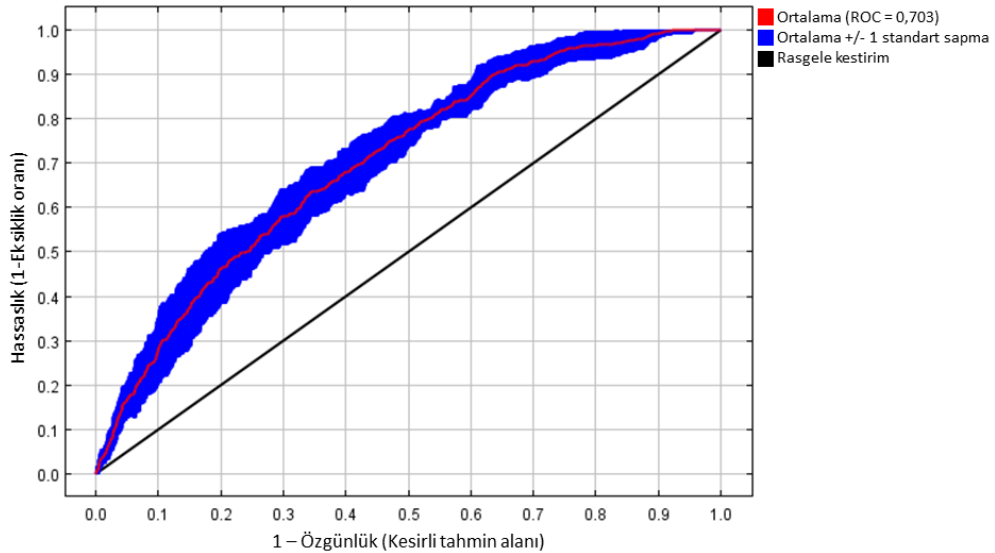
Şekil 4.23. Yaban domuzu modellerinin eğitim ve test setlerine ait ortalama değerleri ve % 95 güven aralıkları

Bu habitat uygunluk modellerinden model 7’in eğitim ve test setleri için sırası ile standart sapma değerleri 0,00259 ve 0,02102, ortalama ROC değerleri ile ise 0,756 ve 0,696, model 10’un ise eğitim ve test setleri için sırası ile standart sapma değerleri 0,00279 ve 0,02828, ortalama ROC değerleri ile ise 0,746 ve 0,703 çıkmıştır (Çizelge B.3). İki model arasından seçim yapılması için modellerin Jackknife istatistikleri değerlendirilmesi gerekmektedir (Şekil 4.24; Şekil A.5). Model 7 incelendiğinde ARAZIS ve BAKIUY tek başlarına modele katkılarının çok az olduğu, ARAZIS, BAKIUY, BIO12, DERE, EGIM ve YUKSLT’nin ise modelin toplam kazancına etkilerinin çok az olduğu görülmüştür (Şekil A.5). Dolayısıyla bu durum modelin açıklayıcılığını ortadan kaldırdığı sonucuna varılmıştır. Model 10’a

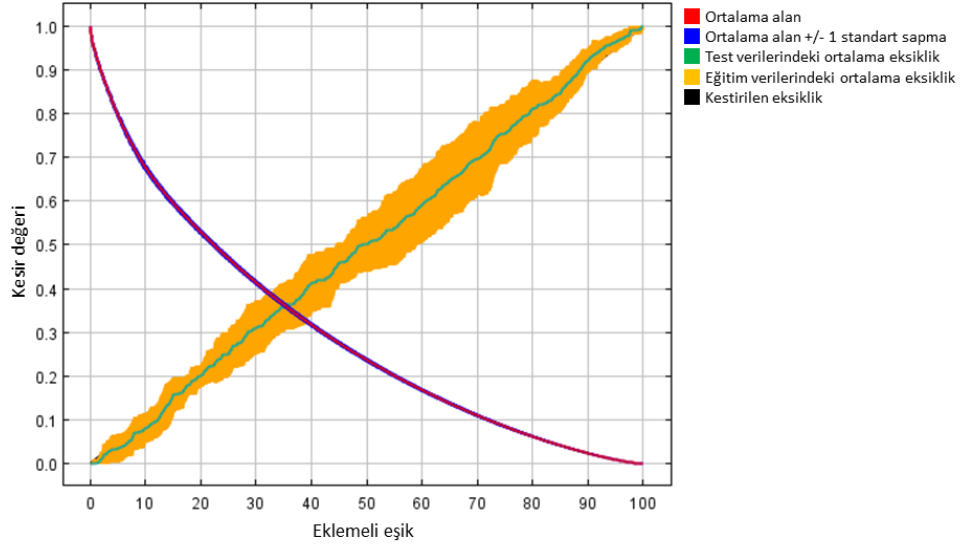
bakıldığında ise değişkenlerin tek başına katkılarının ve toplam kazanca etkilerinin farklı olduğu görülmüştür (Şekil 4.24). Model 10'un daha iyi sonuç verdiği kanaatine varılmıştır. Modelin test setinin ROC istatistiği sonucu Şekil 4.25'de verilmiştir. ROC değerleri itibariyle modellerin geçerli olduğu görülmektedir. Modelin test setine ait hem tekerrürleri için (Şekil A.5) hem de ortalama olarak (Şekil 4.26) eksiklik ve kestirilen alanlarına ait istatistikleri de belirlenmiştir. Şekil A.6'da her bir tekerrürün eksiklik eğrisinde 0;0 ile 1;1 arasındaki doğrudan önemli bir sapma olmadığı ve Şekil 4.26'da görüleceği üzere ortalama eksiklik eğrisinin 0;0 ile 1;1 arasındaki doğruya yakın geçtiği görülmektedir. Bu sonuçlar model 10'un eksiklik test sonuçları bakımından da güvenilir olduğunu göstermektedir.



Şekil 4.24. Yaban domuzu model 10'un Jackknife istatistiği sonuçları



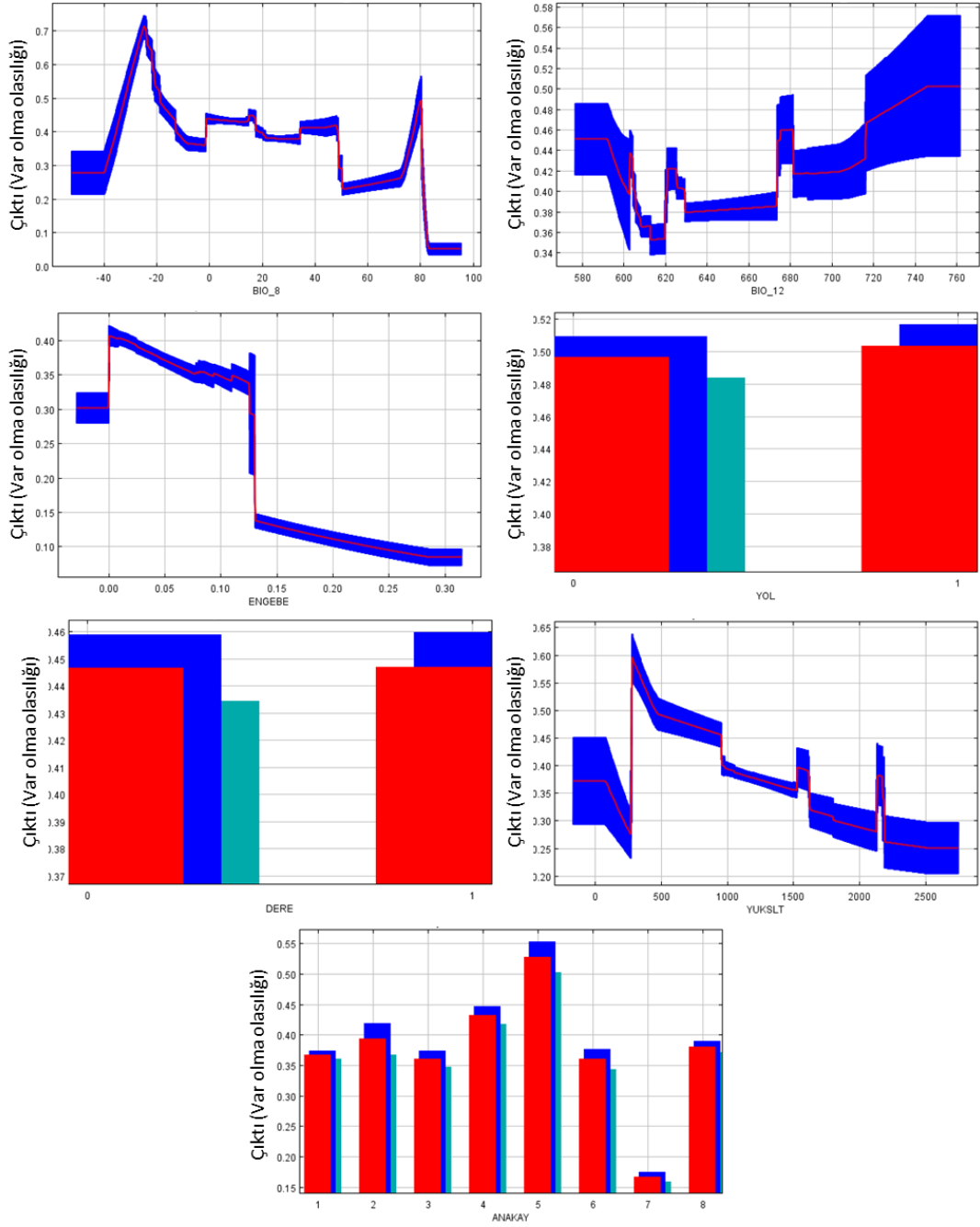
Şekil 4.25. Yaban domuzu model 10'un ortalama ROC eğrisi ve eğrinin eşik değerlerinde standart sapma değerleri



Şekil 4.26. Yaban domuzu model 10'un ortalama eksiklik istatistiği sonuçlarının gösteren grafik

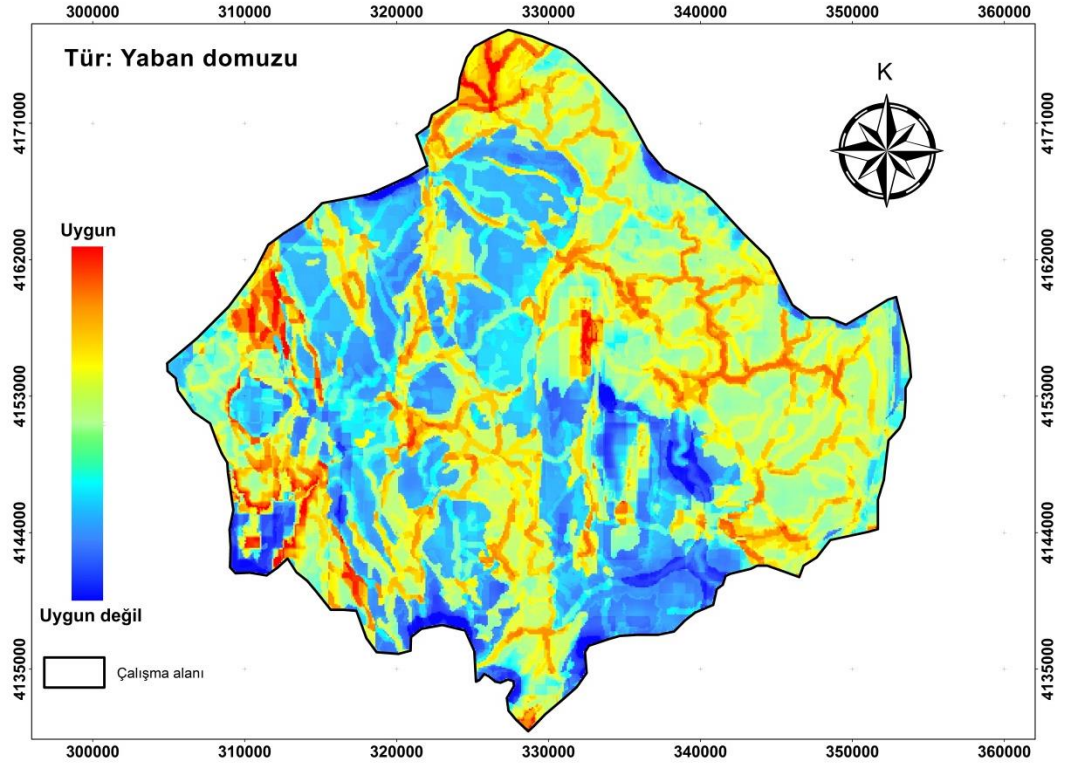
Model 10 ANAKAY, BIZ12, BIO8, DERE, ENGEBE, YOL ve YUKSLT değişkenleri tarafından yapılandırılmıştır. Modele tek başına en fazla katkıyı ANAKAY değişkeni yapmaktadır. BIO8, YOL ve YUKSLT değişkenlerinin tek başına modele katkısı ANAKAY'dan sonra gelmektedir. BIO12, DERE ve ENGEBE'nin tek başlarına katkısı en azdır. Ancak BIO12 ve DERE, değişkenlerinin modelden çıkması durumunda toplamdaki kazançta en fazla kayıp söz konusu olmaktadır. BIO8 ve tek başına katkısı YUKSLT düşük olmasına rağmen toplam kazanca ikisini etkisi aynıdır. (Şekil 4.24 ve Şekil A.5).

Yaban domuzu model 10'un marjinal cevaplandırıcı eğrileri Şekil 4.27'de gösterilmiştir. Şekil 4.27 incelenecek olursa genel olarak türün habitat tercihi ile BIO8, ENGEBE ve YUKSLT ile genel olarak negatif, BIO12 ve kireçtaşı hariç diğer anakayalarla (ANAKAY) ile pozitif ilişkilerin olduğu görülebilir. DERE ve YOL değişkenleri modelde kalmış olsa da marjinal cevaplandırıcı eğrilerine bakıldığında habitat tercihlerini tam olarak açıklayamadığı anlaşılmıştır. Bu durum sonuç tartışma bölümü de sebepleriyle birlikte değerlendirilecektir.



Şekil 4.27. Yaban domuzu model 10'u yapılandıran değişkenlerinin marjinal cevaplandırıcı eğrileri

Model 10'a göre Sütçüler Yöresi'nde Yaban domuzu habitat uygunluk haritası Şekil 4.28'de gösterilmiştir. Haritaya bakılacak olursa Yaban domuzu için en uygun habitatların Ayvalıpınar yerleşim yerinin kuzeyi, Karadiken köyünün kuzeybatısı, Çandır köyün etrafındaki alanlar olduğu görülmektedir. Yine orman içi yollarında Yaban domuzu tarafından tercih edildiği görülmektedir.

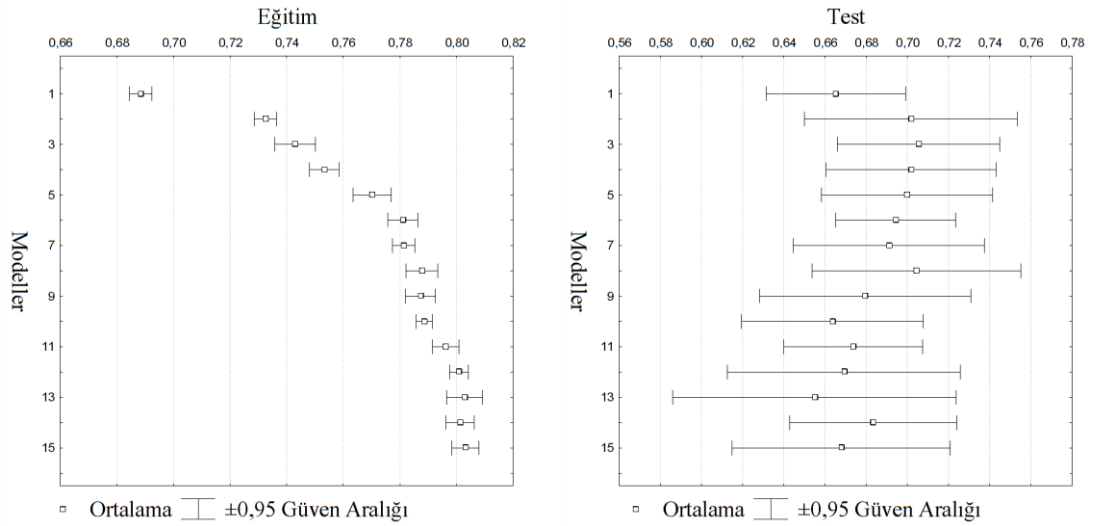


Şekil 4.28. Yaban domuzu habitat uygunluk haritası

4.4.4. Porsuk habitat uygunluk modellemesi

Porsuk arazi verilerinden elde edilen modellerin Jackknife sonuçları Şekil A.7’de verilmiştir.

Porsuk içinde her modelleme aşamasının eğitim ve test değerlerinin ROC tekrür değerlerinin standart sapması ve ortalaması tespit edilmiştir (Çizelge B.4). Çizelge B.4’deki değerler itibariyle modellerin eğitim ve test setleri için ortalama ve % 95 güven aralığı değerleri Şekil 4.29’da gösterilmiştir. Şekil 4.29 üstünden gerek eğitim setinde ve gerek test setinde hem ROC değerleri bakımından yüksek olan hem de en dar aralıklara sahip olan modellerin 11. ve 14. model olduğuna karar verilmiştir.

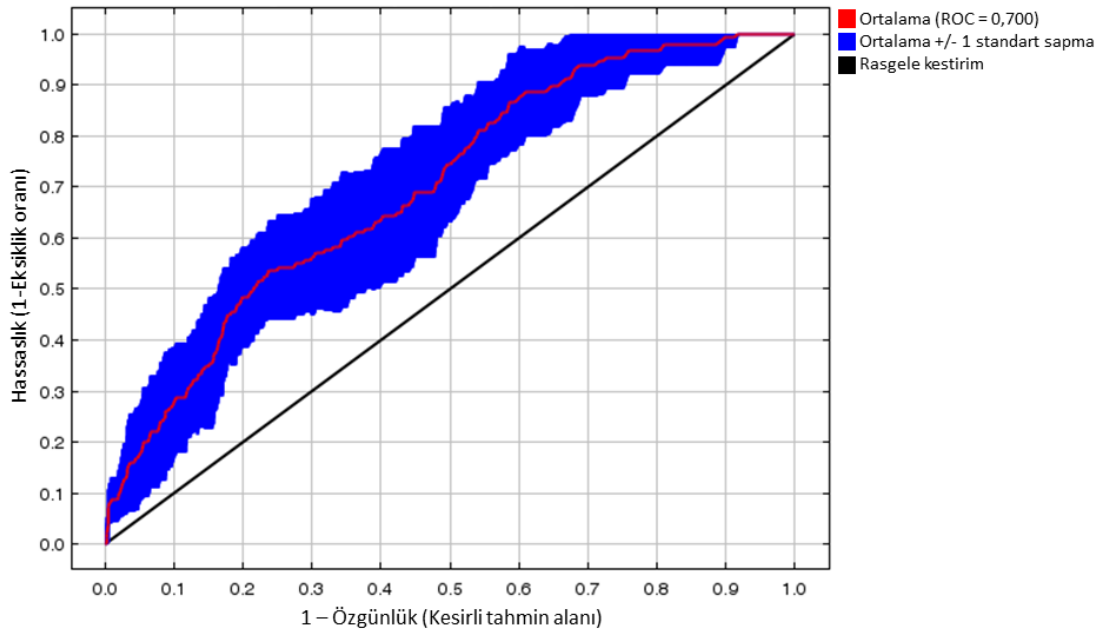


Şekil 4.29. Porsuk modellerinin eğitim ve test setlerine ait ortalama değerleri ve % 95 güven aralıkları

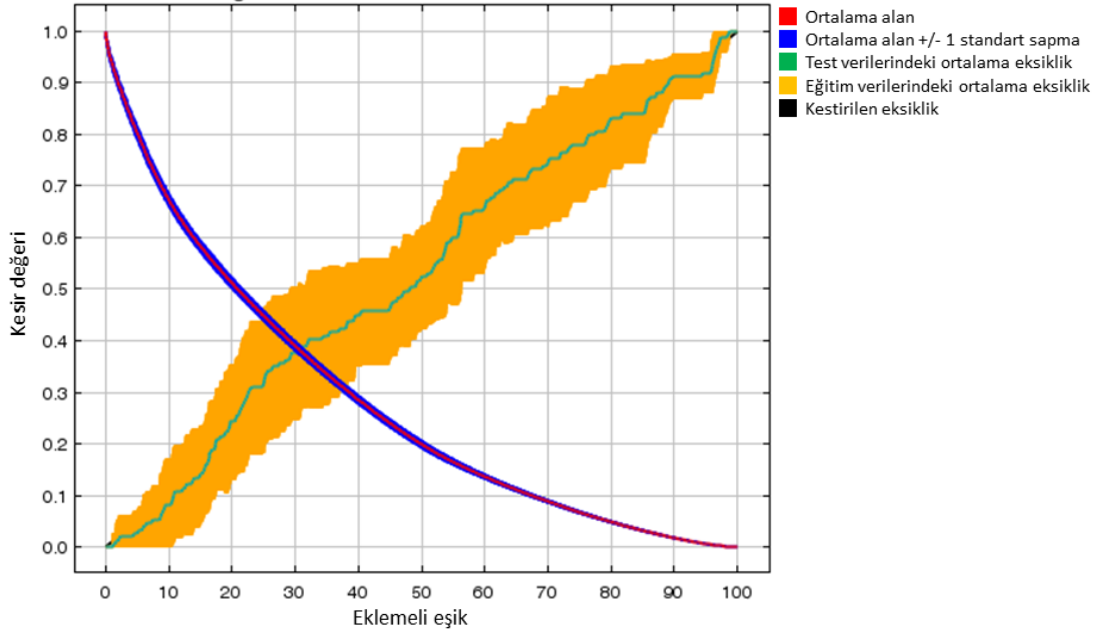
Bu habitat uygunluk modellerinden model 11'in eğitim ve test setleri için sırası ile standart sapma değerleri 0,00898 ve 0,05501, ortalama ROC değerleri ise 0,770 ve 0,700, model 14'ün ise eğitim ve test setleri için sırası ile standart sapma değerleri 0,00530 ve 0,06846, ortalama ROC değerleri ise 0,733 ve 0,702 çıkmıştır (Çizelge B.4). İki model arasından seçim yapılması için modellerin Jackknife istatistikleri değerlendirilmiştir (Şekil 4.30; Şekil A.7). Model 14 incelendiğinde ANAKAY, BIO8 ve YOL değişkenlerinin modeli oluşturduğu görülmüştür. Ancak modeldeki değişkenlerin gerek tek başlarına modele katkıları gerekse toplam kazançtaki oranları bir birine yakın olduğu görülmektedir (Şekil A.7). Dolayısıyla bu durumun modelin açıklayıcılığını ortadan kaldırdığı sonucuna varılmıştır. Model 11'e bakıldığında ise değişkenlerin tek başına katkılarının ve toplam kazançta etkilerinin farklı olduğu görülmüştür (Şekil 4.30). Bu yüzden de model 11'in seçilmesine karar verilmiştir. Modelin test setinin ROC istatistiği sonucu Şekil 4.31'de verilmiştir. ROC değerleri itibariyle modellerin güvenilir olduğu görülmektedir. Porsuk içinde modelin test setine ait hem tekerrürleri için (Şekil A.8) hem de ortalama olarak (Şekil 4.32) eksiklik ve kestirilen alanlarına ait istatistikleri de çıkartılmıştır. Şekil A.8'de her bir tekerrürün eksiklik eğrisinde 0;0 ile 1;1 arasındaki doğrudan önemli bir sapma olmadığı ve Şekil 4.32'de görüleceği üzere ortalama eksiklik eğrisinin 0;0 ile 1;1 arasındaki doğruya yakın geçtiği görülmektedir. Bu sonuçlar model 11'in eksiklik test sonuçları bakımından da güvenilir olduğunu göstermektedir.



Şekil 4.30. Porsuk model 11'in Jackknife istatistiği sonuçları



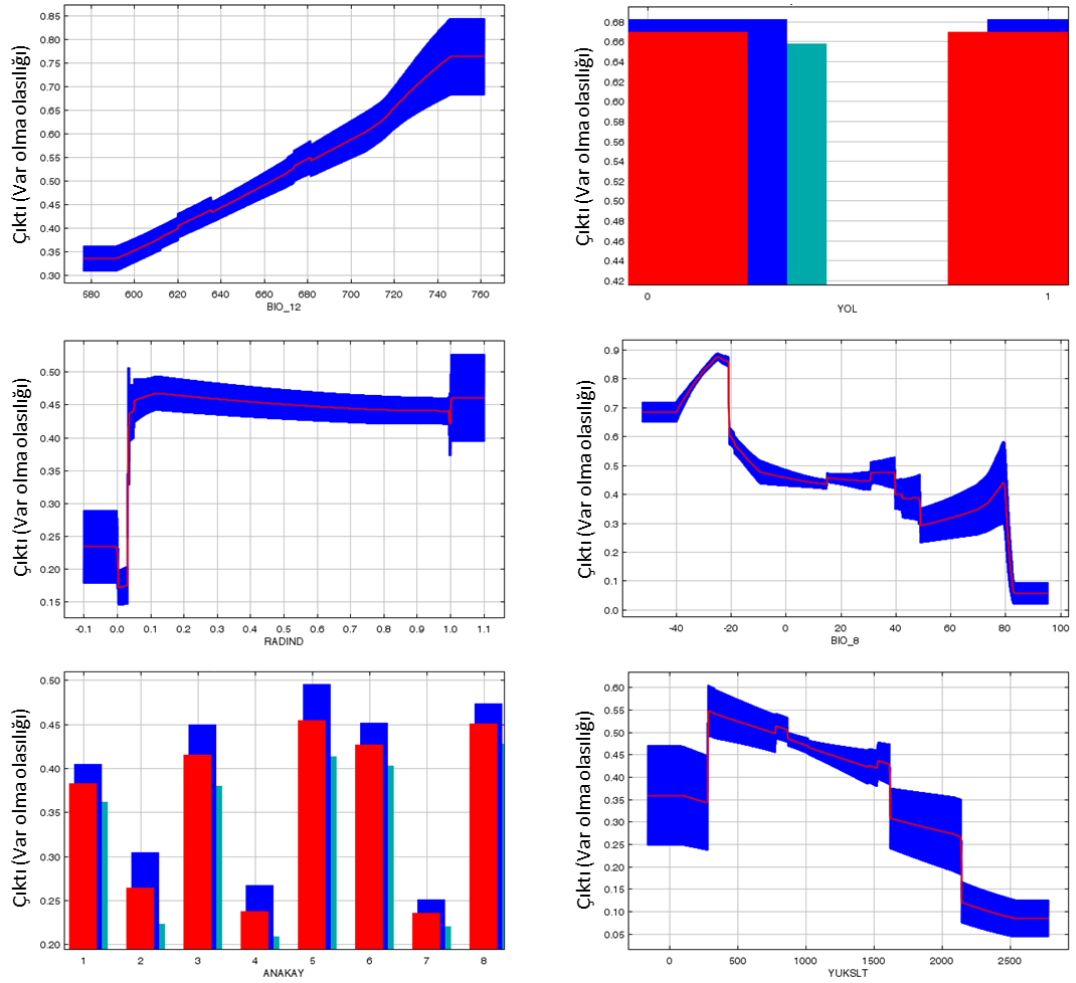
Şekil 4.31. Porsuk model 11'un ortalama ROC eğrisi ve eğrinin eşik değerlerinde standart sapma değerleri



Şekil 4.32. Porsuk model 11'un ortalama eksiklik istatistiği sonuçlarının gösteren grafik

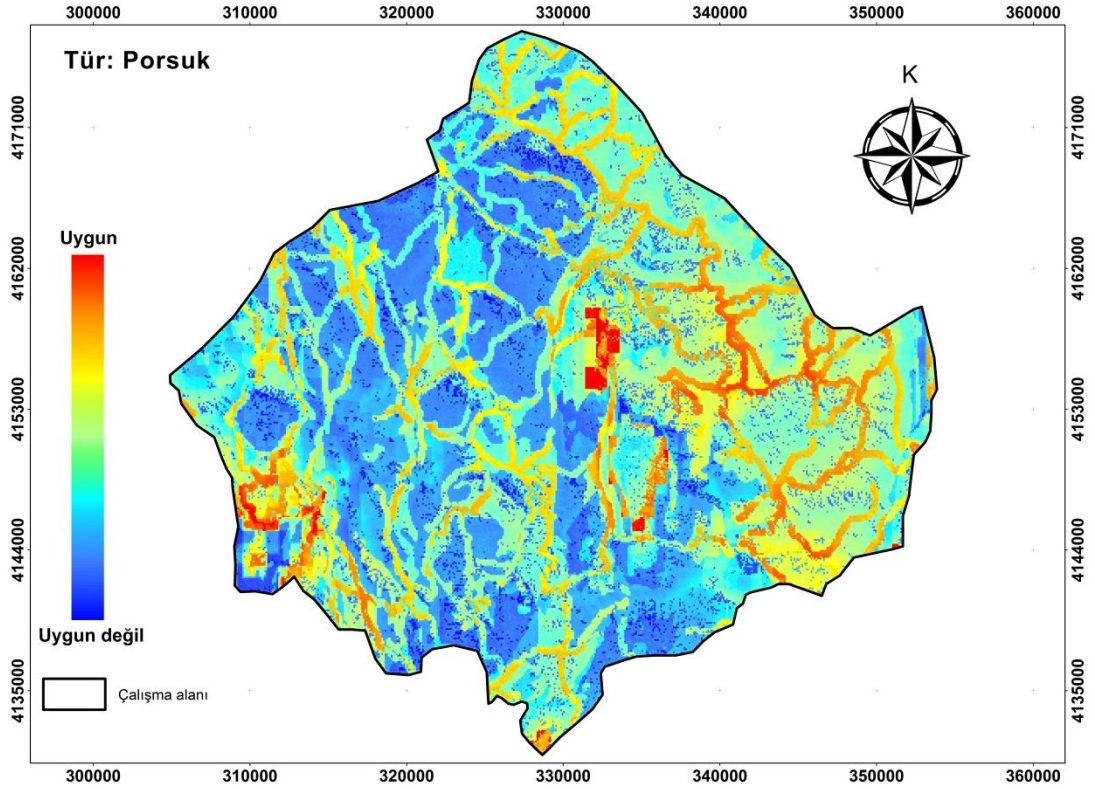
Model 11 ANAKAY, BIO12, BIO8, RADIND, YOL ve YUKSLT değişkenleri tarafından yapılandırılmıştır. Modele tek başına en fazla katkıyı YOL ve ANAKAY yapmaktadır. BIO8 ve YUKSLT değişkenlerinin tek başına modele katkısı ANAKAY'dan sonra gelmektedir. BIO12 ve RADIND tek başlarına katkısı en az olan değişkenlerdir. Ancak ANAKAY ve YOL değişkenlerinin modelden çıkması durumunda toplamdaki kazançta en fazla kayıp söz konusu olmaktadır. BIO12 ve YUKSLT'nin çıkması durumunda ise toplam kazançta etkisi azdır. (Şekil 4.30; Şekil A.7).

Porsuk model 11'in marjinal cevaplandırıcı eğrileri Şekil 4.33'de gösterilmiştir. Şekil 4.33 incelenecek olursa genel olarak türün habitat tercihi ile BIO12 ve ANAKAY (kireç taşı ve split bazalt hariç) arasında pozitif, RADIND, BIO8 ve YUKSLT ile ise genel olarak negatif ilişkilerin olduğu görülebilir. YOL ise yine porsuğun habitat tercihlerinde etkilidir.



Şekil 4.33. Porsuk model 11'i yapılandıran değişkenlerinin marjinal cevaplandırıcı eğrileri

Model 11'e göre Sütçüler Yöresi'nde porsuk habitat uygunluk haritası Şekil 4.34'de gösterilmiştir. Şekil 4.34'de bakılacak olursa Porsuk için en uygun alanın Çobanisa köyü ve Tota dağı arasında kalan küçük bir alanın olduğu görülmektedir. Porsuk'ta orman için yollarda rastlanan ve buraları tercih eden bir tür olarak karşımıza çıkmıştır.

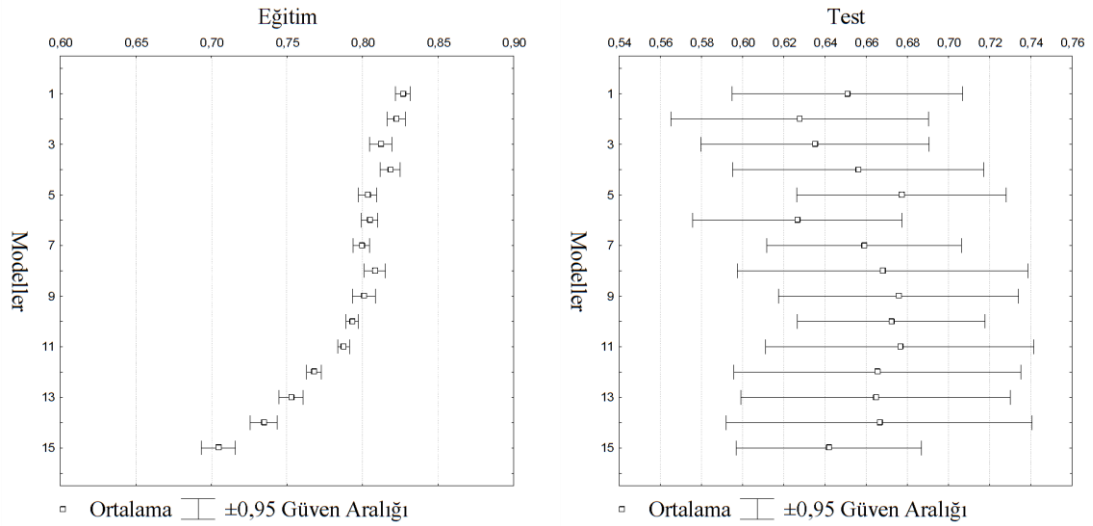


Şekil 4.34. Porsuk habitat uygunluk haritası

4.4.5. Kaya sansarı habitat uygunluk modellemesi

Kaya sansarına ait modellerin Jackknife sonuçları Şekil A.9’da verilmiştir.

Her modelleme aşamasının eğitim ve test değerlerinin ROC tekerrür değerlerinin standart sapması ve ortalaması da tespit edilmiştir (Çizelge B.5). Çizelge B.5’deki değerler itibariyle modellerin eğitim ve test setleri için ortalama ve % 95 güven aralığı değerleri Şekil 4.35’de gösterilmiştir. Şekil 4.35 üstünden gerek eğitim setinde ve gerek test setinde hem ROC değerleri bakımından yüksek olan hem de en dar aralıklara sahip olan modelin 10. model olduğuna karar verilmiştir.

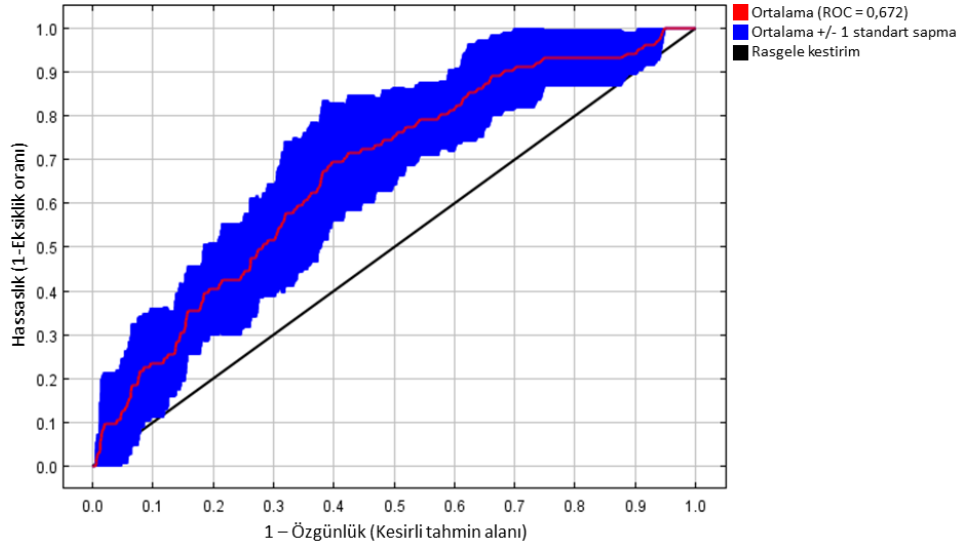


Şekil 4.35. Kaya sansarı modellerinin eğitim ve test setlerine ait ortalama değerleri ve % 95 güven aralıkları

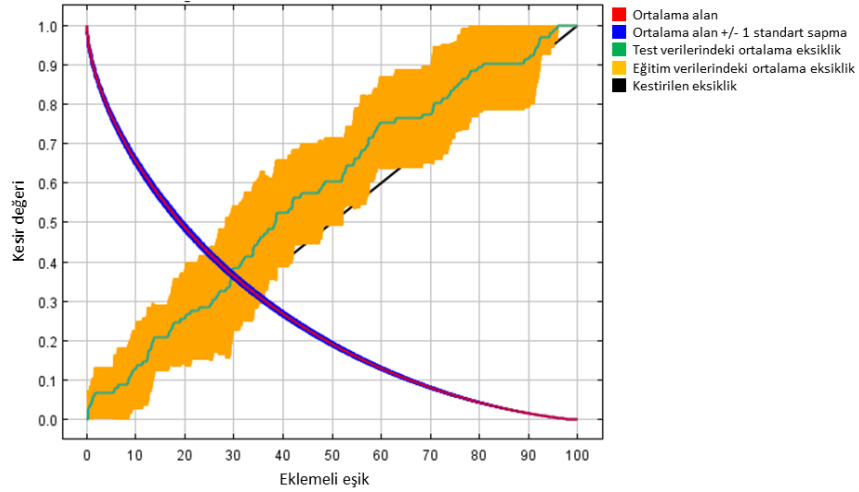
Bu habitat uygunluk modellerinden model 10'un eğitim ve test setleri için sırası ile standart sapma değerleri 0,00554ve 0,06032, ortalama ROC değerleri ise 0,793ve 0,672çıkmiştir (Çizelge B.5). Model 10'a bakıldığında değişkenlerin tek başına katkılarının ve toplam kazanca etkilerinin farklı olduğu görülmüştür (Şekil 4.36). Modelin test setinin ROC istatistiği sonucu Şekil 4.37'de verilmiştir. ROC değerleri itibariyle modellerin geçerli olduğu görülmektedir. Modelin test setine ait hem tekerrürleri için (Şekil A.10) hem de ortalama olarak (Şekil 4.38) eksiklik ve kestirilen alanlarına ait istatistikleri de çıkartılmıştır. Şekil A.10'da her bir tekerrürün eksiklik eğrisinde 0;0 ile 1;1 arasındaki doğrudan önemli bir sapma olmadığı ve Şekil 4.38'de görüleceği üzere ortalama eksiklik eğrisinin 0;0 ile 1;1 arasındaki doğruya yakın geçtiği görülmektedir. Bu sonuçlar model 10'un eksiklik test sonuçları bakımından da güvenilir olduğunu göstermektedir.



Şekil 4.36. Kaya sansarı model 10'un Jackknife istatistiği sonuçları



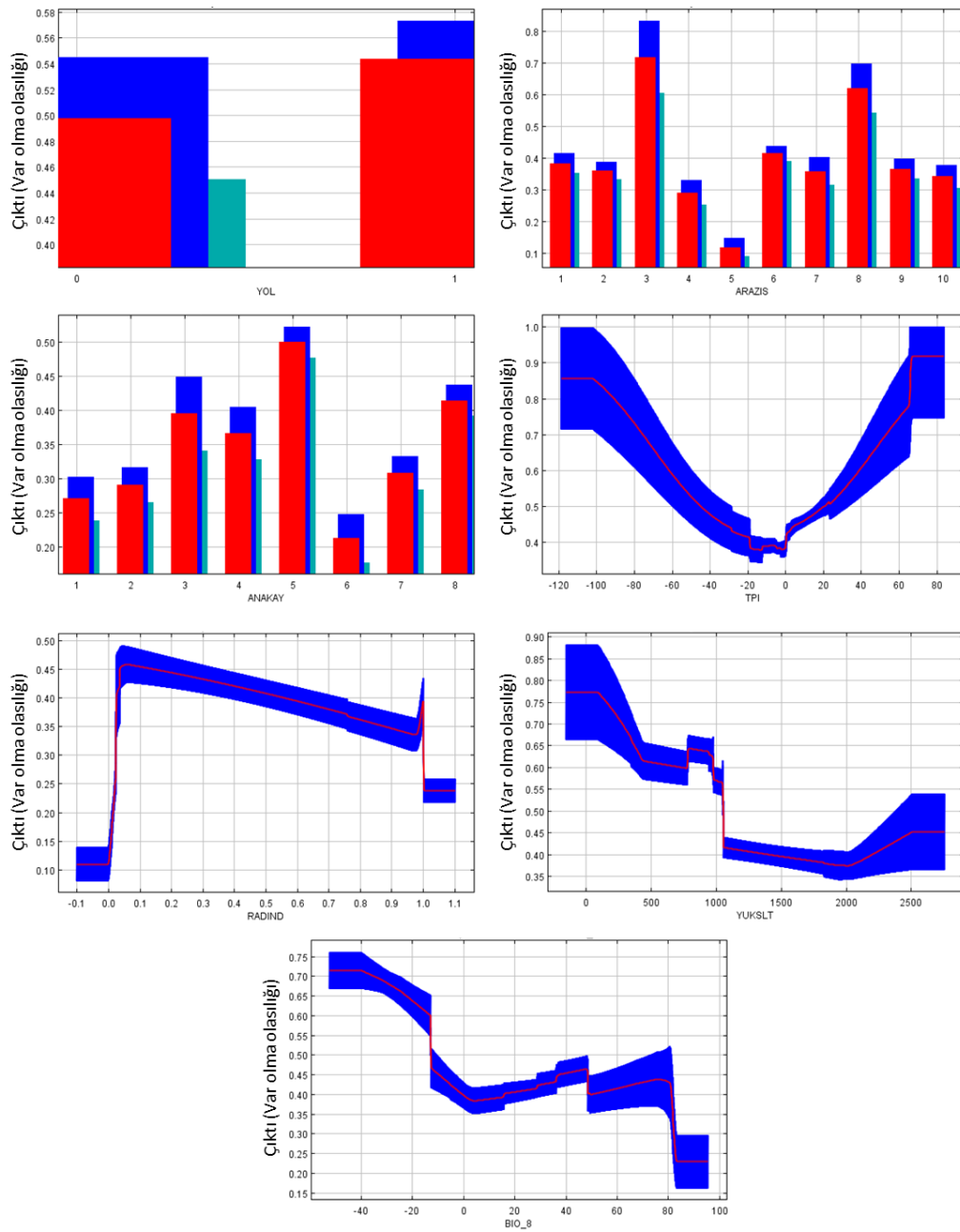
Şekil 4.37. Kaya sansarı model 10'un ortalama ROC eğrisi ve eğrinin eşik değerlerinde standart sapma değerleri



Şekil 4.38. Kaya sansarı model 10'un ortalama eksiklik istatistiği sonuçlarının gösteren grafik

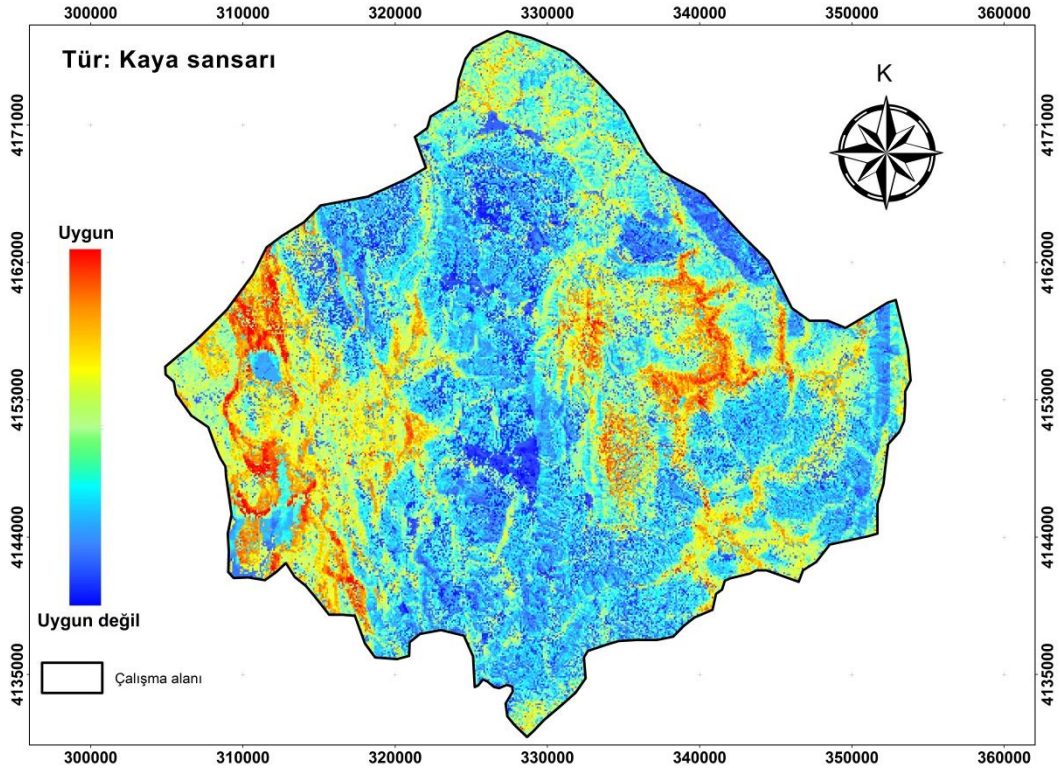
Model 10 ANAKAY, ARAZIS, BIO8, RADIND, TPI, YOL ve YUKSLT değişkenleri tarafından yapılandırılmıştır. Modele tek başına en fazla katkıyı BIO8 ve YUKSLT yapmaktadır. ANAKAY, ARAZIS ve RADIND değişkenlerinin tek başına modele katkısı BIO8 ve YUKSLT'den sonra gelmektedir. TPI ve YOL tek başlarına katkısı en az olan değişkenlerdir. Ancak ARAZIS ve RADIND değişkenlerinin modelden çıkması durumunda toplamdaki kazançta en fazla kayıp söz konusu olmaktadır. BIO8 çıkması durumunda ise toplam kazançta etkisi azdır (Şekil4.36; Şekil A.9).

Kaya sansarı model 10'un marjinal cevaplandırıcı eğrileri Şekil 4.39'da gösterilmiştir. Şekil 4.39 incelenecek olursa; RADIND, YUKSLT ve BIO8 değişkenleri ile genel olarak negatif bir ilişki söz konusudur. Arazi şekli (ARAZIS) bakıldığında ise ovalık-düzlük alanlar dışındaki arazi şekilleri ile ilişkisi vardır. ANAKAY değişkenlerinin hepsiyle ilişkisi vardır. Yolum hem olduğu hem de olmadığı alanlarda ilişki görülmektedir. TPI değişkenine bakıldığında ise negatif alanlarda negatif pozitif alanlarda ise pozitif ilişki görülmektedir.



Şekil 4.39. Kaya sansarı model 10'u yapılandıran değişkenlerinin marjinal cevaplandırıcı eğrileri

Model 11'e göre Sütçüler Yöresi'nde kaya sansarı habitat uygunluk haritası Şekil 4.40'da gösterilmiştir. Haritaya bakılacak olursa kaya sansarı için alanın batı kısmındaki habitatların en uygun olduğu görülmektedir. Bu alan ise Sütçüler merkez, Karadiken, Çandır ve Bekirağalar yerleşimleri arasında kalan kısımdır.

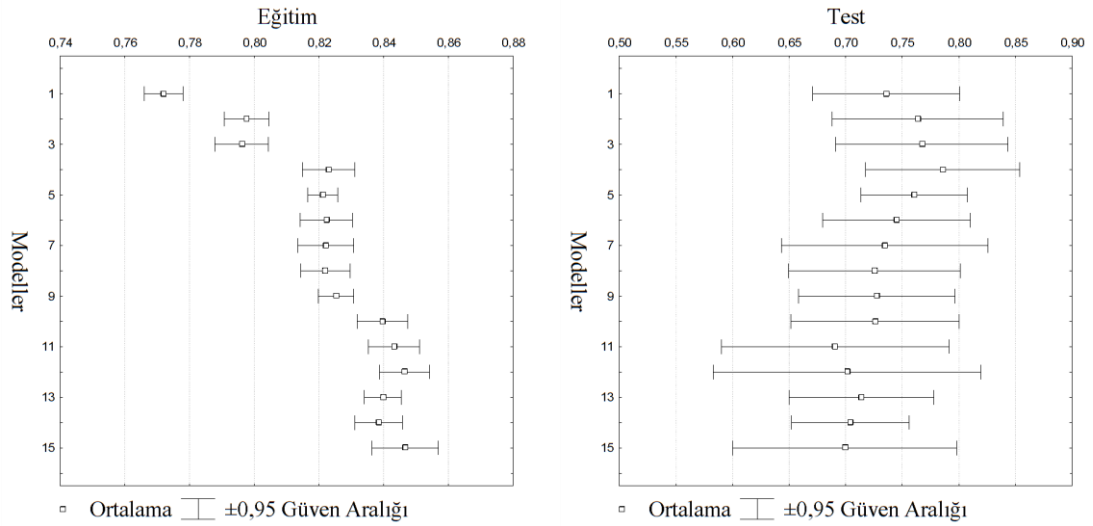


Şekil 4.40. Kaya sansarı habitat uygunluk haritası

4.4.6. Kurt habitat uygunluk modellemesi

Kurt'a ait modellerin de Jackknife sonuçları Şekil A.11'de verilmiştir.

Her modelleme aşamasının eğitim ve test değerlerinin ROC tekerrür değerlerinin standart sapması ve ortalaması da tespit edilmiştir (Çizelge B.6). Çizelge B.6'daki değerler itibariyle modellerin eğitim ve test setleri için ortalama ve % 95 güven aralığı değerleri Şekil 4.41'de gösterilmiştir. Şekil 4.41 üstünden gerek eğitim setinde ve gerek test setinde hem ROC değerleri bakımından yüksek olan hem de en dar aralıklara sahip olan modelin 14. model olduğuna karar verilmiştir.

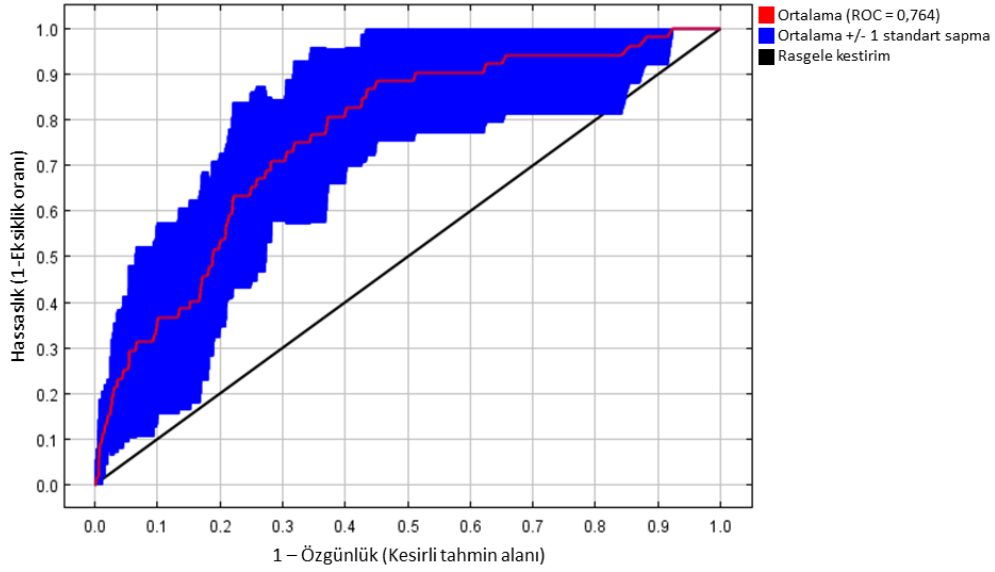


Şekil 4.41. Kurt modellerinin eğitim ve test setlerine ait ortalama değerleri ve % 95 güven aralıkları

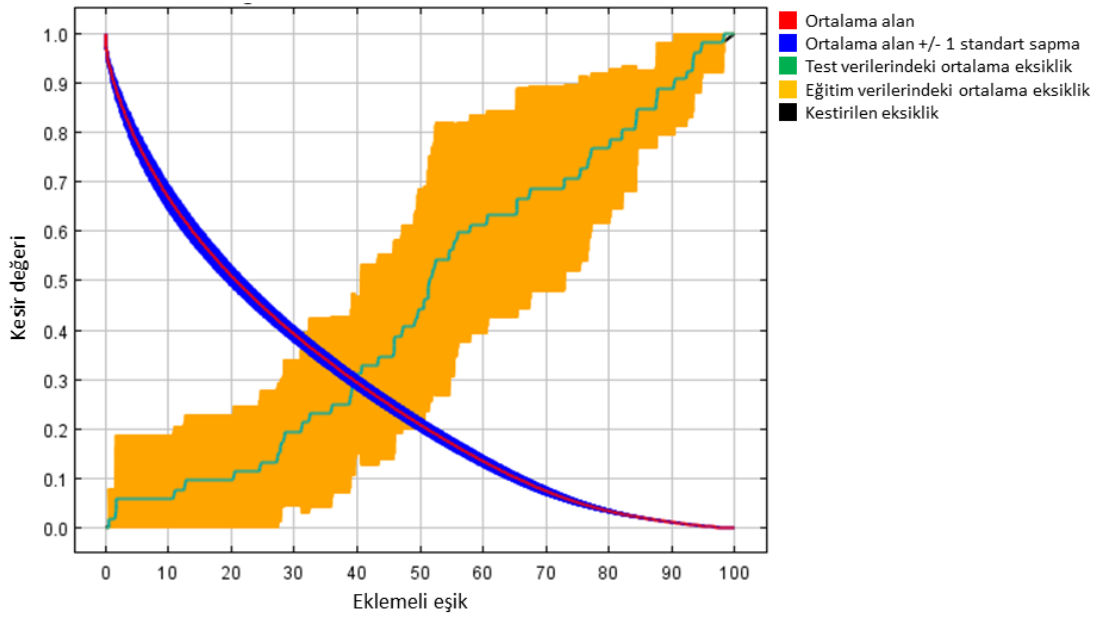
Bu habitat uygunluk modellerinden model 14'ün eğitim ve test setleri için sırası ile standart sapma değerleri 0,00924 ve 0,10008 ortalama ROC değerleri ise 0,798 ve 0,764 çıkmıştır (Çizelge B.6). Model 10'a bakıldığında değişkenlerin tek başına katkılarının ve toplam kazanca etkilerinin farklı olduğu görülmüştür (Şekil 4.42). Modelin test setinin ROC istatistiği sonucu Şekil 4.43'de verilmiştir. ROC değerleri itibariyle modellerin güvenilir olduğu görülmektedir. Kurt'a ait modelin test setine ait hem tekerrürleri için (Şekil A.12) hem de ortalama olarak (Şekil 4.44) eksiklik ve kestirilen alanlarına ait istatistikleri de çıkartılmıştır. Şekil A.12'de her bir tekerrürün eksiklik eğrisinde 0;0 ile 1;1 arasındaki doğrudan önemli bir sapma olmadığı ve Şekil 4.44'de görüleceği üzere ortalama eksiklik eğrisinin 0;0 ile 1;1 arasındaki doğruya yakın geçtiği görülmektedir. Bu sonuçlar model 14'ün eksiklik test sonuçları bakımından da güvenilir olduğunu göstermektedir.



Şekil 4.42. Kurt model 14'ün Jackknife istatistiği sonuçları



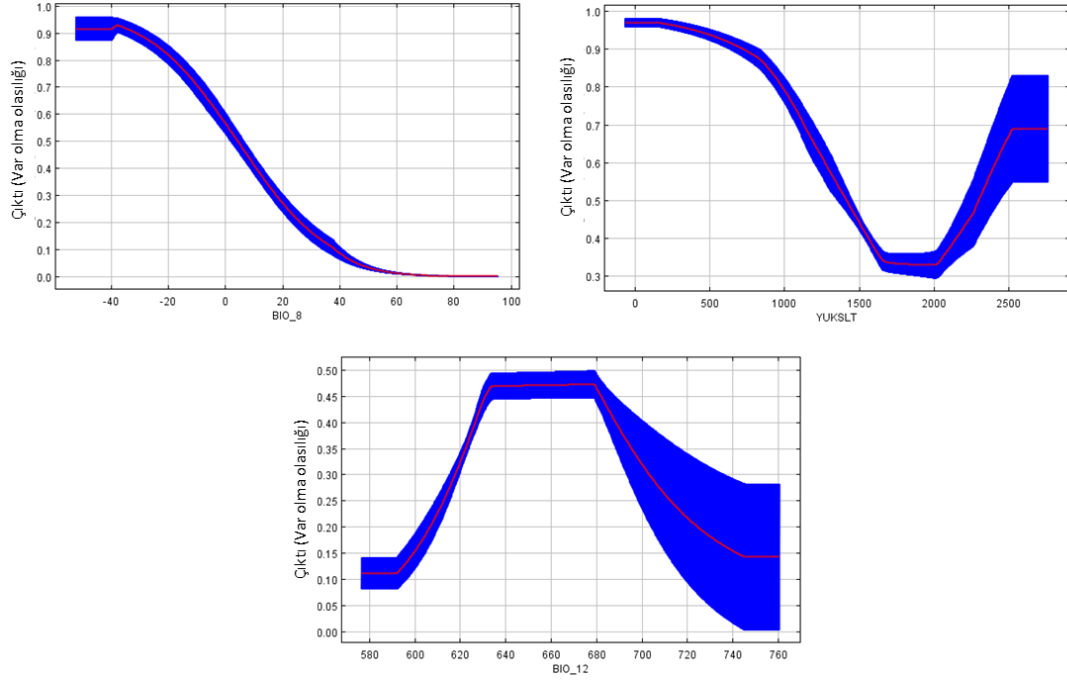
Şekil 4.43. Kurt model 14'ün ortalama ROC eğrisi ve eğrinin eşik değerlerinde standart sapma değerleri



Şekil 4.44. Kurt model 14'ün ortalama eksiklik istatistiği sonuçlarının gösteren grafik

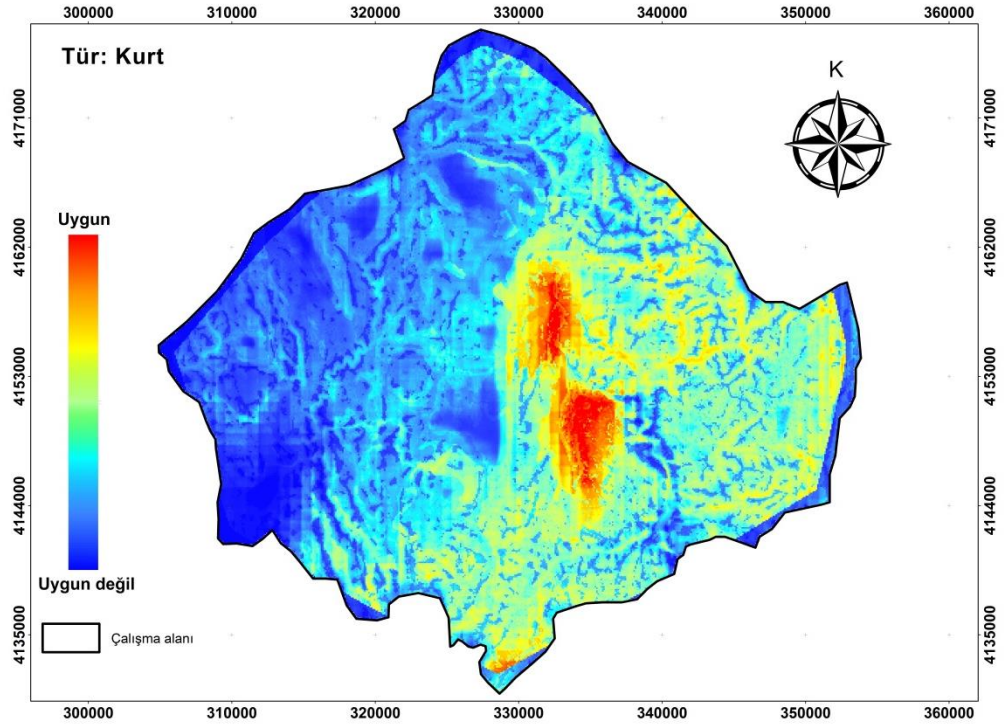
Model 14 BIO8,BIO12 ve YUKSLT değişkenleri tarafından yapılandırılmıştır. Modele tek başına en fazla katkıyı BIO8 yapmaktadır. BIO12 ve YUKSLT değişkenlerinin tek başına modele katkısı BIO8'dansonra gelmektedir. BIO12 ve YUKSLT'nin çıkması durumunda ise toplam kazanca etkisi azdır. (Şekil 4.42; Şekil A.11).

Kurt model 14'ün marjinal cevaplandırıcı eğrileri Şekil 4.45'de gösterilmiştir. Şekil 4.45 incelenecek olursa genel olarak türün habitat tercihi ile BIO8 değişkeni arasında negatif, YUKSLT ile ilk başta ne negatif daha sonraki yükseltilerde pozitif, BIO12 ile ilk başta pozitif daha sonra negatif bir ilişkini olduğu görülmektedir.



Şekil 4.45. Kurt model 14'ü yapılandıran değişkenlerinin marjinal cevaplandırıcı eğrileri

Model 14'e göre Sütçüler Yöresi'nde kurt habitat uygunluk haritası Şekil 4.46'da gösterilmiştir. Haritaya bakılacak olursa Kurt için Tota, Bucakdere, Beydilli arasında kalan alan en uygun habitatlar olarak görülmektedir.

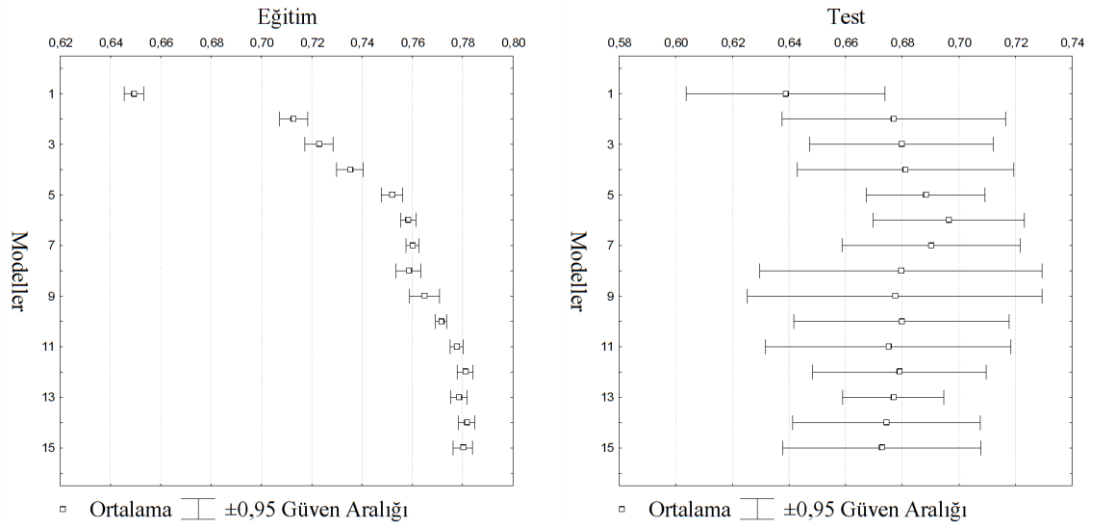


Şekil 4.46. Kurt habitat uygunluk haritası

4.4.7. Tilki habitat uygunluk modellemesi

Tilki içinde modellerin Jackknife sonuçları Şekil A.13’de verilmiştir.

Tilki’ye ait veriler elde edilen modellemelerinin her aşamasının eğitim ve test değerlerinin ROC tekerrür değerlerinin standart sapması ve ortalaması da tespit edilmiştir (Çizelge B.7). Çizelge B.7’deki değerler itibariyle modellerin eğitim ve test setleri için ortalama ve % 95 güven aralığı değerleri Şekil 4.47’de gösterilmiştir. Şekil 4.47 üstünden gerek eğitim setinde ve gerek test setinde hem ROC değerleri bakımından yüksek olan hem de en dar aralıklara sahip olan modelin 13. model olduğuna karar verilmiştir.

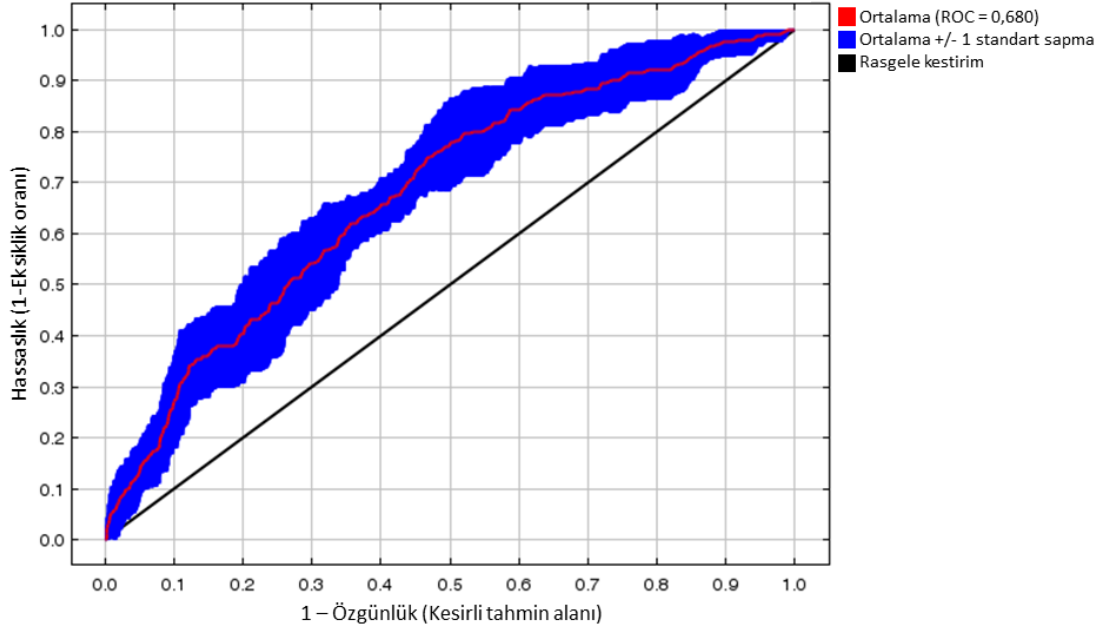


Şekil 4.47. Tilki modellerinin eğitim ve test setlerine ait ortalama değerleri ve % 95 güven aralıkları

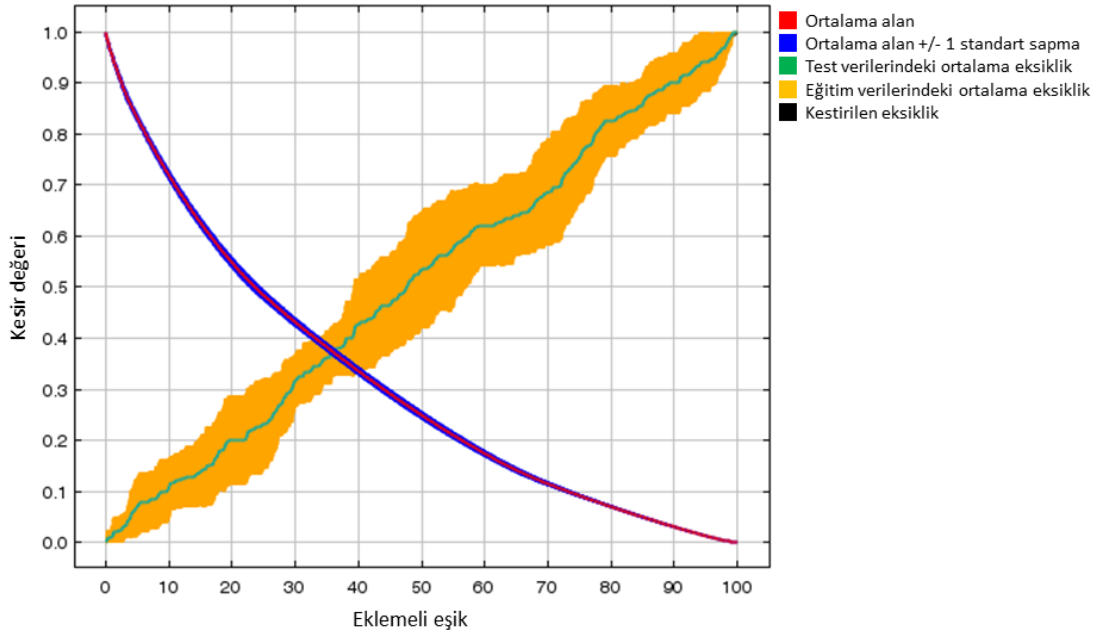
Bu habitat uygunluk modellerinden model 13'ün eğitim ve test setleri için sırası ile standart sapma değerleri 0,00744 ve 0,04310, ortalama ROC değerleri ise 0,723 ve 0,680 çıkmıştır (Çizelge B.7). Model 13'e bakıldığında değişkenlerin tek başına katkılarının ve toplam kazanca etkilerinin farklı olduğu görülmüştür (Şekil 4.48). Modelin test setinin ROC istatistiği sonucu Şekil 4.49'da verilmiştir. ROC değerleri itibariyle modellerin geçerli olduğu görülmektedir. Modelin test setine ait hem tekerrürleri için (Şekil A.14) hem de ortalama olarak (Şekil 4.50.) eksiklik ve kestirilen alanlarına ait istatistikleri de çıkartılmıştır. Şekil A.14' de her bir tekerrürün eksiklik eğrisinde 0;0 ile 1;1 arasındaki doğrudan önemli bir sapma olmadığı ve Şekil 4.50'de görüleceği üzere ortalama eksiklik eğrisinin 0;0 ile 1;1 arasındaki doğruya yakın geçtiği görülmektedir. Bu sonuçlar model 13'ün eksiklik test sonuçları bakımından da güvenilir olduğunu göstermektedir.



Şekil 4.48. Tilki model 13'ün Jackknife istatistiği sonuçları



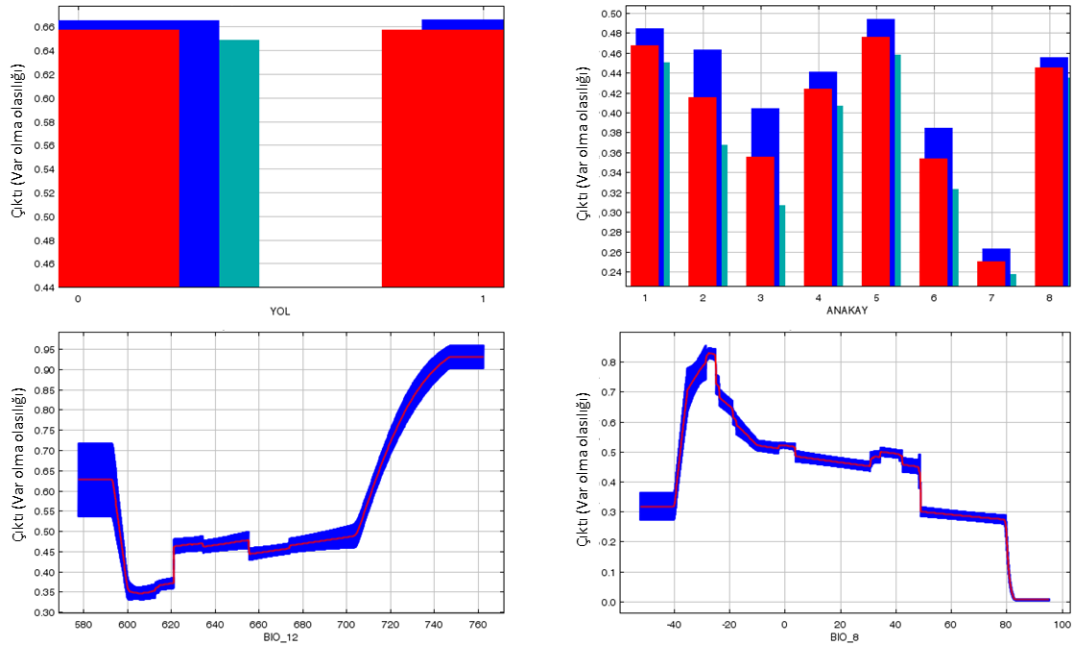
Şekil 4.49. Tilki model 13'ün ortalama ROC eğrisi ve eğrinin eşik değerlerinde standart sapma değerleri



Şekil 4.50. Tilki model 13'ün ortalama eksiklik istatistiği sonuçlarının gösteren grafik

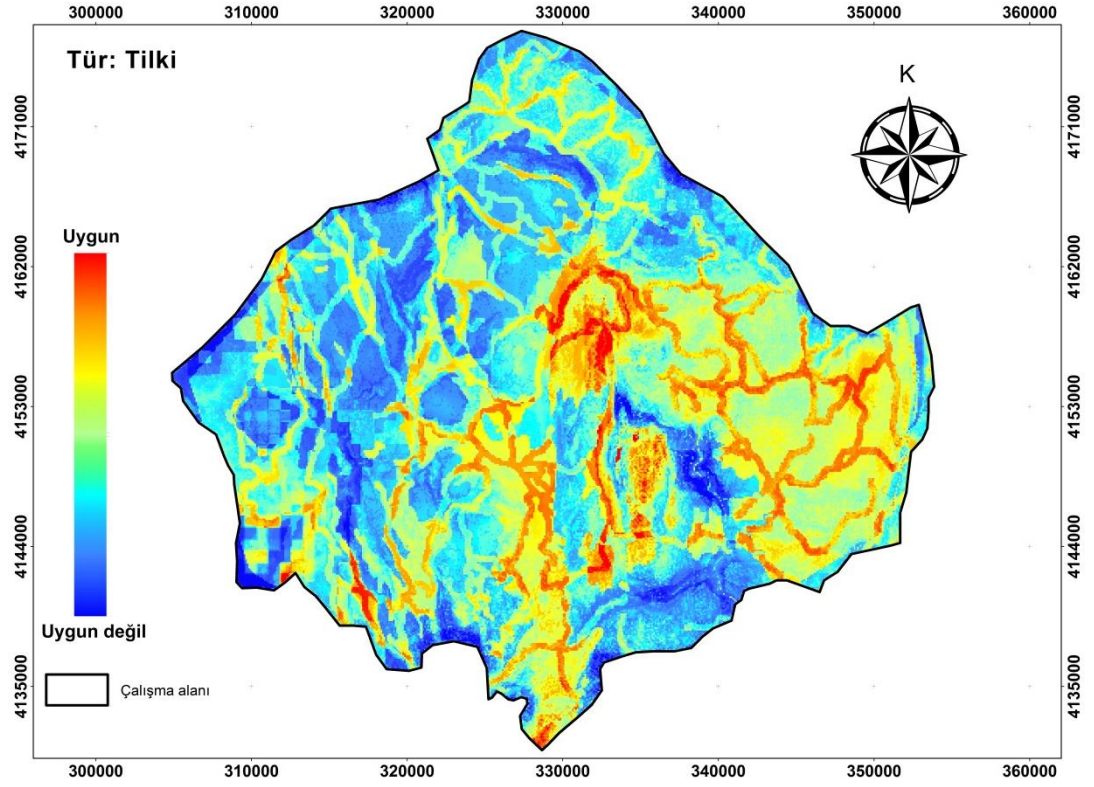
Model 13 ANAKAY, BIO8, BIO12 ve YOL değişkenleri tarafından yapılandırılmıştır. Modele tek başına en fazla katkıyı ANAKAY ve YOL yapmaktadır. BIO8 ve BIO12 değişkenlerinin tek başına modele katkısı ANAKAY ve YOL'dan sonra gelmektedir (Şekil 4.48; Şekil A.13).

Tilki model 13'ün marjinal cevaplandırıcı eğrileri Şekil 4.51'de gösterilmiştir. Şekil 4.51 incelenecek olursa genel olarak türün habitat tercihi ile ANAKAY (kireç taşı hariç) ve BIO12 değişkenleri arasında pozitif, BIO8 değişkeni ile genel olarak negatif ilişkilerin olduğu görülebilir. YOL değişkeni modelde etkili olsa da marjinal cevaplandırıcı grafiğin de etkilere tam görülmemektedir. Bununla ilgili olarak sonuç tartışma bölümünde açıklalar yapılmıştır.



Şekil 4.51. Tilki model 13'ü yapılandıran değişkenlerinin marjinal cevaplandırıcı eğrileri

Model 13'ü göre Sütçüler Yöresi'nde tilkinin habitat uygunluk haritası Şekil 4.52'de gösterilmiştir. Alanın orta kısımları ve güney doğusun da kalan yerler uygun habitatlar olarak görülmektedir.



Şekil 4.52. Tilki habitat uygunluk haritası

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Günümüzde bitki ve hayvan türlerinin analitik yöntemlerle potansiyel dağılımı veya habitat uygunluk modellemelerinin hesaplanması çalışmaları giderek yaygınlaşmaktadır. Orman ekosistemlerinin korunması, restorasyonu ve sürdürülebilirliğinin sağlanmasına yönelik olarak etkin politikaların belirlenmesi ve planlamaların yapılmasında türlerin potansiyel dağılımı veya habitat uygunluk haritaları en önemli ekolojik veri altlıklarını oluşturmaktadır. Türlerin potansiyel dağılımı veya habitat uygunluk haritalamasına yönelik olarak çeşitli modelleme teknikleri kullanılmaktadır. Ülkemizde bu konu ile ilgili olarak son yıllarda gerçekleştirilen birçok çalışma bulunmaktadır. Örneğin Sütçüler Yöresinde Asli Orman Ağacı Türlerinin Potansiyel Yayılış Alanlarının Tespiti (Şentürk, 2012), Yukarı Gökdere Yöresinde Kasnak Meşesinin Potansiyel Yayılışı (Özkan ve Mert, 2010), Yukarı Gökdere Yöresinde Ticari Değere Sahip Odun Dışı Orman Ürünleri Zenginliğinin Potansiyel Dağılım Modellemesi (Özkan vd., 2011), Göller Yöresinde Menengiçin (*Pistacia terebinthus* L.) Yetiştirme Ortamı Özelliklerini Belirlenmesi (Gülsoy, 2011), Gölcük Tabiat Parkı'nda Bazı Yabani Memeli Türlerinin Dağılımlarının Modellenmesi (Aksan vd., 2013), Burdur Gölü Havzası'nın Hiyerarşik Yetiştirme Ortamı Sınıflandırması ve Haritalanması (Eser, 2014) bu çalışmalar tarafımızdan gerçekleştirilen tez çalışmasına temel teşkil etmektedir. Bu çalışmaların birçoğunda var-yok verileri kullanmış ayırım analizi (DA), genelleştirilmiş doğrusal model (GDM), genelleştirilmiş eklemeli model (GAM), sınıflandırma regresyon ağacı tekniği (CART) gibi analitik yaklaşımlardan faydalanılmış ve tür habitat modellemeleri gerçekleştirilmiştir. Bununla birlikte yok verilerinin ispatının zor olması ve tekrür gerektirmesi gibi sebeplerle sadece var verilerinin kullanıldığı BIOCLIM, DOMAIN PCA, ENFA ve MAXENT gibi yaklaşımlardan da faydalandığı bilinmektedir (Elith vd., 2006).

Özkan (2012b) bu analitik yöntemleri aşağıdaki şekilde ifade etmiştir.

“Türlerin habitat modellemelerinde, hedef türe ait verilerin var-yok şeklinde olması tercih sebebidir. Ancak sadece var verilerinin tercih edilme durumları da söz konusu olabilir. Bu durum; çalışılan ekosistemin ve organizmanın özellikleri ya da sadece model seçimi ile ilgili olabilir.

Eğer çalışma alanı şiddetli tahribe uğramış ve var-yok verisi güvenilir gözükmiyorsa bu durumda sadece var verisi ile modelleme yapılması tercih edilebilir. Diğer yandan yaban hayvanları için hızlı bir envanter ile kısa zamanda bir sonuç alınması isteniyorsa sadece var verisi ile çalışılması tercih edilebilir. Ayrıca elde sadece kullanabilecek biyolojik müze kayıtları bulunuyorsa bu veri tipi sadece var verisi olduğundan mecburen buna yönelik yaklaşımlarla modellemeye gidilmelidir” (Özkan, 2012b).

Yaban hayvanlarının habitat tercihlerini belirlemeye yönelik yapılan çalışmalarda klasik yöntemler ile analitik teknikler arasında farklılıklar olduğu görülmüştür. Belirli bir formül veya indekse bağlı olması, elde edilen sonuçların doğruluğunun sınanamaması ve amaca uygun olarak görsel sonuçların elde edilememesi klasik yöntemlerin en önemli dezavantajı olarak görülmektedir. Diğer yandan elde edilen verileri farklı tekniklerle işleyebilmesi, sonuçların geçerliliğini test ederek doğrulama yapabilmesi, çok sayıda değişkeni aynı anda değerlendirebilmesi ve sonuçları görsel hale getirerek kolay ve anlaşılır bir şekilde sunması ise analitik yöntemlerin tercih oranını artırmaktadır.

Habitat modellemeleriyle ilgili olarak şimdiye kadar kullanılan yaklaşımlarda karşılaşılan başlıca problemler, çalışma alanı seçimi, alan genişliği, elde edilen modellerin kendi içerisinde farklı yöntemlerle karşılaştırılması zorunluluğu ve veri tipleri olduğu söylenmektedir (Cayuela vd., 2009). Bu bağlamda tüm bu sorunlara rahatlıkla çözüm üretebilecek ve sadece var verisi ile modelleme yapacak yaklaşımlar içinde en güncel olanlardan biri olan maksimum entropi (MAXENT) yönteminin bu çalışmada kullanılması tercih edilmiştir.

Bu tez çalışmasıyla Isparta-Sütçüler yöresinde yaban hayatı av türlerinin habitat uygunluk haritalarının ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Çalışmada Merkez Av Komisyon Kararlarında koruma altında bulunan, avcılığı serbest olan ya da av turizm yapılan av hayvanı durumunda olan türler değerlendirmeye alınmıştır. Arazi envanter çalışmalarında var-yok taraması yapılarak hayvanların dağılımlarına ait belirti ve işaretler tespit edilmiştir. Her bir plotta yapılan var-yok taraması ile hedef türlerimizin hangilerine ait verilerin yeterli temsil düzeyinde olduğu sınanmıştır.

Sonuç olarak yaban keçisi, yaban tavşanı, yaban domuzu, porsuk, kaya sansarı, kurt ve tilki türlerinin alanda yeterli düzeyde temsil edildiği sonucuna varılmıştır. Çalışma kapsamında daha önceden bahsedildiği üzere elde edilen envanter verilerinden sadece var verileri kullanılmış ve habitat uygunluk modelleri ortaya konmuştur.

Bu bağlamda çalışmada yaban keçisi, yaban domuzu, porsuk, kaya sansarı, yaban tavşanı, kurt ve tilki türlerinin var değerleri (bağımlı değişkenler) itibariyle potansiyel dağılım modellemesi için analitik yöntem olarak MAXENT yaklaşımı temel alınmıştır. Çalışma kapsamında elde edilen var verilerinin sayısı (yaban keçisi 66, yaban tavşanı 353, yaban domuzu 453, porsuk 152, kaya sansarı 103, kurt 52 ve tilki 241) dikkate alındığında bu verilerle en iyi sonucu verebilecek modelleme yönteminin MAXENT olduğu düşünülmektedir. MAXENT'in, diğer modelleme yaklaşımlarından farkı düşük sayıda var verisi kullanarak (minimum: $n>30$) doğruluk derecesi yüksek çıkarımlar yapılmasına olanak sağlamasıdır (Phillips vd., 2006). Diğer yandan günümüzde tür yayılışlarını belirlemede kullanılan model yaklaşımları karşılaştırıldığında mevcut sayıdaki veriyle en iyi performansı MAXENT model yaklaşımının gösterdiği ortaya konmuştur (Wisn vd., 2008).

Çalışmada türlere ait olarak ortaya çıkan modellerin başarısı, ROC (Receiver operating characteristics) analizleri, Jackknife ve ortalama eksiklik eğrisi yardımıyla sorgulanmıştır.

Çalışma kapsamında elde edilen ROC değerleri itibariyle Yaban keçisi için seçilen 13 nolu modelin (Eğitim: 0,970, Test: 0,9679) başarılı olduğu sonucuna varılmaktadır. Aynı şekilde yaban domuzu için seçilen 10 nolu modelin (Eğitim: 0,746, Test: 0,703), porsuk için 11 nolu modelin (Eğitim: 0,770, Test: 0,700) ve kurt için ise 10 nolu modelin (Eğitim: 0,798, Test: 0,764) yeterli açıklama düzeyinde olduğu görülmektedir. Ayrıca yaban tavşanı için seçilen 13 nolu modelin (Eğitim: 0,726, Test: 0,684), kaya sansarı için 10 nolu modelin (Eğitim: 0,793, Test: 0,672) ve tilki için ise 13 nolu modelin (Eğitim: 0,723, Test: 0,680) geçerli olduğunu söylemek mümkündür. Bu sonuçlar itibariyle elde edilen modellerin çalışmada kullanılan çeşitli çevresel değişkenler tarafından şekillendirildiği anlaşılmıştır.

Modellerin açıklama paylarının yaban keçisi hariç diğer türler için orta seviye olmasının çeşitli sebepleri bulunmaktadır. Bunlardan ilki çalışma alanının büyük olması dolayısıyla elde edilen verilerde tekrerrün olmaması ve veri sayısının düşük seviyede kalmasıdır. Diğer bir husus da şudur: çalışma alanında insan faaliyetleri bazı alanlarda çok yoğun iken bazı alanlarda ise çok azdır. Bu durumun ispat edilememesi yani sayısal hale getirilmemesi modellerin doğruluğunu olumsuz yönde etkilemektedir.

Yaban keçisi, yaban tavşanı, yaban domuzu, porsuk, kaya sansarı, kurt ve tilki için seçilen modellerin ortalama eksiklik grafikleri incelendiğinde, modeli temsil eden çizginin en ideal doğruya yakın geçtiği ve bu eğrinin standart sapma değerleri arasında kaldığı görülmüş ve modellerin geçerli olduğu sonucuna varılmıştır. Böylece bu yöntemle modelin geçerliliği test edilmiştir (Ward, 2007; Anderson ve Gonzalez, 2011; Boria vd., 2014).

Yaban keçisi dağılım modelini açıklayan en temel değişkenler; yükselti, BIO8, anakaya ve engebelik olmuştur. Yaban keçisinin dağılımı yükseltiye bağlı olarak azalmaktadır. Çalışma alanında yaban keçisinin yüksek rakımlarda bulunmadığı Gündoğdu vd. (2006), Ünal (2011) ve Özkan vd. (2014) tarafından ifade edilmektedir (İklim değişkenlerinin model üzerindeki etkisi ise sıcaklığa bağlı olarak artan su ihtiyacı ile açıklanabilmektedir. Çünkü Yaban keçileri özellikle yaz-sonbahar aylarında su kaynaklarını daha fazla kullanmaktadır (Shams-Esfandabad, 2010). Diğer mevsimlerde ise su ihtiyaçlarını bitkilerden karşılayabildikleri için su kaynaklarına olan eğilim daha azdır (Hetem vd., 2009). Diğer bir değişken olan anakaya faktörüne bakıldığında yaban keçisinin sarp, dik ve kayalık alanları tercih ettiği görülmektedir. Çalışma sahası içerisinde yer alan kireçtaşı anakayası yaban keçisi tarafından büyük oranda tercih edilmektedir (Papadopoulos, 2002; Gündoğdu vd., 2006; Talibov vd., 2009). Modelden elde edilen bu sonuçların yanı sıra arazi gözlemleri ve türün ekolojisi dikkate alındığında bu bilginin doğruluğu teyit edilmektedir. Bütün bunlara ilaveten özellikle engebeli araziler yaban keçisinin uygun habitatları olarak karşımıza çıkmaktadır. Çünkü Yaban keçisinin yırtıcılardan korunmak için engebeli ve kayalık arazileri daha çok tercih ettiği bilinmektedir. Elde ettiğimiz bütün bu sonuçlar daha önce yapılan çalışma sonuçlarını desteklemektedir (Harrington, 1977; Ziaie, 1996; Shams-Esfandabad, 2010; Ansari vd., 2014).

Yaban keçisi için elde edilen uygunluk haritası incelendiğinde, Sütçüler merkez, Müezzinerler, Çandır, Şehler, Yeşilyurt ve Karadiken köyleri arasındaki kalan alanın bu tür için en uygun habitatlar olduğu gözlemlenmiştir. Daha önceki birçok çalışmada burada yaban keçisinin görüldüğü bildirilmiştir (Gündoğdu, 2006; Ünal, 2011). Bununla birlikte Kesme, Fındık ve Kuzdere mevkiileri arasında kalan kısımda yaban keçisi için uygun habitatlar olduğu ortaya çıkmıştır. Ancak bu alanda gerek envanter çalışmalarından gerekse daha önce yapılan araştırmalardan elde edilen sonuçlar incelendiğinde bu yörede yaban keçisinin varlığına rastlanamamıştır (Gündoğdu vd., 2006; Ünal, 2011). Söz konusu bu uygun habitatların etrafında yerleşim yerlerinin olması ve yoğun avcılık faaliyetlerine rağmen yeterli koruma önlemlerinin alınamamasının bu duruma neden olduğu düşünülmektedir (Gündoğdu, 2006).

Yaban tavşanı açısından bakıldığında ise; anakaya, BIO8, Yol ve Yükselti değişkenleri modeli açıklayan değişkenler konumundadır. Yaban tavşanın daha çok düz, çayırılık, çalılık ve orman içi açıklıkları tercih ettiği bilinmektedir (Oğurlu, 1997b; Lu, 2011; Peschel vd., 2011; Ünal, 2011; Aksan vd., 2014). Arazi gözlemleri dikkate alındığında genelde kireçtaşı anakayasına sahip alanların daha sarp ve kayalık olduğu görülmüştür. Dolayısıyla bu alanlardan yaban tavşanı kaçınmaktadır. Yaban tavşanı su ihtiyacının büyük kısmını bitkilerden karşıladığı için sıcaklık ve nem değişkenleri habitat tercihlerini çok fazla etkilememektedir (Oğurlu vd., 2011). Yol değişkeni ise oluşturduğu kenar etkisi nedeniyle model üzerinde etkili olan bir başka değişkendir. Özellikle ormanlık yada kapalılığı yüksek habitatlardan geçen yollar yaban tavşanı için beslenme açısından uygun alanları oluşturmaktadır (Oğurlu, 1997b). Yükselti değişkeni açısından ise çalışma alanının alt rakımlarında yerleşimin fazla olması, orman alanlarının daha yoğun bulunması ve ayrıca yükseklerle çıkıldıkça açıklık alanların artması yaban tavşanın yükseltiye bağlı olarak varlığının artmasında etkili olmuştur. Yaban tavşanı habitat uygunluk haritası incelendiğinde ise yükseltiye bağlı olarak habitat tercihlerinin arttığı ve orman içi yolların bu tercih üzerinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Yaban domuzu dağılım modellemesini yapılandıran en önemli değişkenler, anakaya, BIO8, BIO12, Yol, Dere, Yükselti ve Engebelilik şeklinde sıralanmaktadır. Yaban

domuzunun daha çok düz, açıklık, çalılık, çayırılık, sulak ve bataklık alanları tercih ettiği bilinmektedir (Park ve Lee, 2003; Santos vd., 2004; Cengiz, 2013; Aksan vd., 2014). Çalışma alanında kireç taşı anakaysının olduğu yerler genel itibariyle kayalık alanlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu sebeple kireç taşı anakayasının olduğu bu kısımlar yaban domuzunun daha az tercih ettiği alanlardır. Bununla birlikte Yaban domuzu genel olarak yıllık yağışın çok olduğu alanlara doğru gitme eğilimi göstermektedir. Bu nedenle yaban domuzunun kurak aylarda sulak ziraat alanlarını tercih ettiği bilinmektedir (Dardaillon,1986). Modeli yapılandıran yol ve dere değişkenlerinin belirleyiciliği ise bu türün alanın her tarafını kullanmasından dolayı azalmıştır. Bu bağlamda Yaban domuzunun dere ve yol kenarlarını tercih ettiği ancak bu alanlardan insan etkisi altında kalan kısımları daha az kullandıkları bilinmektedir (Abaigar vd.,1994; Santos vd.,2004; Thurfjell vd., 2009; Goshtasb vd., 2012). Yaban domuzunun engebeli arazilerde hareket kabiliyetinin az olması sebebiyle yükseltinin daha az olduğu düz alanları tercih ettiği görülmektedir. Yaban domuzunun dağılım haritası incelendiğinde genel olarak yol ve derelerin olduğu, nüfus yoğunluğunun az olduğu yerleşim yerlerine yakın alanları tercih ettiği tespit edilmiştir.

Porsuk dağılım modelinde yol, anakaya, BIO8, BIO12, yükselti ve radrasyon indeksi değişkenleri etkili olmuştur. Porsuğun daha çok yol kenarlarını tercih ettiği belirlenmiştir. Anakaya açısından bir değerlendirme yapılacak olursa porsuğun daha çok rahat hareket ettiği ve yuvalanmasına imkan sağlayan sahaları tercih ettiği görülmüştür (Aksan vd., 2014). Diğer yandan Apeldoorn vd. (2006), Kaneko vd. (2006), Aksan vd., (2014), tarafından yapılan çalışmalarda porsuğun besin bulmak için bütün alanı kullandığı ve mevsimlere göre besin alışkanlıklarının değiştiği ifade edilmiştir. Bu tespitlerden hareketle çalışma alanında gözlemlenen yağış ve sıcaklık değişimlerinin porsuğun yayılışını etkilediği düşünülmektedir. Çalışmada en yüksek ilişki alan içerisinde tespit edilen anakaya tiplerinden ofiyolit melanaj ile porsuk dağılımı arasında tespit edilmiştir. Bu anakaya tipinin oluşturduğu toprak yapısının sığ olduğu bilinmektedir (Özyurt, 2007). Bu nedenle ofiyolit melanajın hakim olduğu alanlar genel itibariyle porsuğun yuvalanması için uygun olmayıp, türün besin ihtiyacını karşılayan böcek ve bitki kısımları açısından tercih sebebi olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte çalışma sonucunda elde edilen modelde porsuğun ziraat alanlarında yoğun olarak bulunduğu düşük rakımları tercih ettiği belirlenmiştir.

Bu durum daha önce yapılan bazı araştırma çalışmalarında da ifade edilmiştir (Demirbağ, 2010; Bayrak, 2013; Aksan vd., 2014). Porsuk genel olarak her bakıda bulunmakta, ancak çalışmamızda kuzey ve kuzeydoğu bakıları daha çok tercih ettiği görülmektedir. Bu sonuç Macdonald vd. (2004), Özen ve Uluçay (2010), Bayrak (2013), Aksan vd., (2014), tarafından yapılan çalışmalarla da örtüşmektedir.

Porsuğun dağılım haritası incelendiğinde ise Bucakdere Köyü'nün kuzeyindeki terk edilmiş eski tarım alanları ile Şeyhler ve Çandır arasında kalan alanın kullanım alanı olarak temsil edildiği görülmüştür. Bu alanlar kısmen insan etkisinden uzaktır. Bu sonuç Yavuz ve Tunç (2013)'un, porsuğun insan ve insan kaynaklı etmenlerin baskısından uzak alanları tercih ettiği sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Kaya sansarında, ise modele katkısı olan değişkenler yükselti, BIO8, anakaya, arazi şekli, radyasyon indeksi, yol ve topoğrafik pozisyon indeksidir. Literatürden elde edilen bilgilerden sansarların dağılımı ile yükselti değişkeni arasında negatif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (Sacchi ve Meriggi, 1995; Oğurlu ve Süzek, 1997; Fontana vd., 2007). Bu çalışmada 1100 m üzerindeki rakımlarda kaya sansarının giderek azaldığı ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte iklimsel değişkenler kaya sansarının besin kaynaklarını etkilemek ve bu durumda türün dağılımında farklılıklara sebebiyet vermektedir. Aksan vd. (2014), yaptığı çalışmada kaya sansarın mevsimsel olarak farklı alanları kullandığı ve bu durumun beslenme tercihindan kaynaklandığını belirtmiştir. Kaya sansarı beslenme ve barınma için daha çok kayalık alanlara ihtiyaç duymaktadır (Yavuz, 2013; Tabur, vd., 2013). Aynı şekilde farklı ekoton tiplerine haiz kuru dereler kaya sansarı için habitat tipleridir. Bununla birlikte ovalık ve düz alanlar ise mekansal çeşitliliğin (habitat çeşitliliği) çok fazla olmaması sebebiyle Kaya sansarı tarafından daha az tercih edilmektedir. Kuzey-kuzeydoğu bakılarından güneybatı bakıya doğru gidildikçe kaya sansarı dağılımının azalma gösterdiği görülmektedir. Yol açısından bakıldığında ise bu türün orman içi yolları tercih ettiği görülmüştür. Söz konusu bu farklılık, özellikle bitki ve bu bitkiler sayesinde yaşama imkanı bulan zengin böcek tür çeşitliliği ile açıklanabilir. Diğer bir ifadeyle diet tercihinde ot ve böceklerin olduğu bilinen sansarın, bu habitatları sıkça tercih ettiği sonucuna varılmıştır (Oğurlu ve Süzek, 1997; Aksan vd., 2014). Ayrıca Grilo vd. (2009), tarafından yapılan çalışmada yol kenarlarında en fazla ölü bulunan hayvanın

olarak kaya sansarı olması sebebiyle bu türün yolları çok fazla tercih ettiği sonucuna varılmıştır.

Kaya sansarının dağılım haritası incelendiğinde ise Çandır, Şeyhler ve Yeşilyurt arasında kalan kısım ile Kasımlar, Bucakdere ve İbişler arasında kalan kısmın bu türün en yoğun kullandığı alanlar olduğu sonucuna varılmıştır. Yiyecek bulmak için kaya sansarının yerleşim yerlerini daha çok tercih ettiği bilinmektedir (Aksan vd., 2014). Çalışma sonucunda ortaya çıkan dağılım haritası incelendiğinde de aynı durum söz konusudur.

Kurt için elde edilen dağılım modelinde etkili olan temel değişkenler BIO8, BIO12 ve yükselti olarak bulunmuştur. Çalışma sonucunda 1600 m rakımlara kadar olan alanların bu tür tarafından çok fazla tercih edilmediği ancak bu yükseltinin üzerinde kalan alanlarda tür dağılımının giderek arttığı görülmüştür. Bu durum literatürde yapılan çalışmalarda da açıkça ifade edilmiştir (Massolove Meriggi, 1998; Mitchell-Jones vd., 1999; Can, 2001; Buzbaş, 2002; Ertürk, 2010). Bütün bunlara ilaveten iklim değişkenleri de kurtun dağılımı üzerine önemli bir etkiye sahiptir. Çünkü sıcaklığın yüksek olduğu dönemlerde avlanma başarıları düşmektedir. Kurt dağılım haritası incelendiğinde ise bu türün daha çok Tota Dağı ve Sarp Dağın yüksek kesimlerinde yoğunlaştığı görülmektedir.

Son olarak tilki için dağılım modelini yapılandıran en önemli değişkenler yol ve anakaya olarak ortaya çıkmıştır. Bu türün sarp ve kayalık kesimlerin yoğunlaştığı kireç taşı anakayısının olduğu sarp ve kayalık alanları daha az tercih ettiği görülmektedir. Bununla birlikte türün avlanmasına imkân tanıyan anakayaları daha fazla tercih ettiği düşünülmektedir. Bütün bunlara ilaveten tilkinin beslenme amaçlı olarak yol ağlarını kullanma eğiliminde olduğu görülmüştür. Bu durum Grilo vd. (2009), tarafından yapılan çalışmada da ifade edilmiştir. Tilki dağılım haritası incelendiğinde ise türün çalışma alanının hemen hemen her tarafında görülebileceği sonucuna varılmaktadır.

Çalışma sonucunda yol değişkeninin birçok türün habitat uygunluk modelinde yer aldığı görülmüştür. Bu durumdan yol ağının yaban hayvanları için önemli alanlar oluşturduğu anlaşılmaktadır. Ancak çalışmamızdaki yol ağı orman içi ve kullanım

yoğunluğu düşük yollardır. Dolayısıyla kullanım yoğunluğu fazla olan yollar için aynı durumun söz konusu olmadığı belirtmek gerekmektedir. Şöyle ki kullanım yoğunluğu fazla olan yolların habitatları parçalayacağı düşünülmektedir.

Bilindiği üzere yaban hayvanları av-avcı ilişkisinden dolayı benzer habitatlarda bulunabilmektedir. Tilki ve tavşan arasında daha önce benzer bir çalışma yapılmış ve bu çalışma sonucunda av-avcı ilişkisinin habitat tercihinde etkili olduğu görülmüştür (Pech vd., 1995; Ünal, 2011). Bu gerekçeden hareketle çalışmada yaban hayvanlarına ait habitat uygunluk haritaları kıyaslanmıştır. Bu bağlamda yaban tavşanı için elde edilen habitat uygunluk haritasının Tilki ve Kurt için elde edilen haritalarla kısmen uygunluk gösterdiği tespit edilmiştir. Aynı şekilde kurt ve yaban domuzunun küçükte olsa benzer uygun alanlarda var olduğu tespit edilmiştir. Araziden toplanan kurt dışkılarında en fazla yaban domuzu kıllarına rastlanmıştır. Bu durum da yine iki tür arasında av avcı ilişkisinin varlığını göstermektedir.

Yaban domuzu ve porsuğun habitat uygunluk haritalarında da bir benzerlik görülmektedir. Bu iki türün habitat benzerliği ise; omnivor ve eşerek-kazarak beslenme davranışını göstermelerinden olduğu düşünülmektedir.

Habitat uygunluk modelleri yaban hayatını etkileyen unsurların belirlenmesinde güçlü ve önemli araçlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu modeller sayesinde çevresel değişkenler yardımıyla çalışılan alanda yer alan mevcut yaban hayatının durumunun ve geleceğinin planlanması daha kolay hale gelmektedir. Ayrıca insan etkisiyle meydana gelen değişikliklerin görülmesi ve izlenmesi de kolaylaşmaktadır (Stauffer ve Best, 1986; Hobbs ve Hanley, 1990; Burgman vd., 2001; Meyer ve Thuiller, 2006).

Ülkemizde Tür Eylem Planları, Yönetim ve Geliştirme Planları, Biyolojik Çeşitlilik İzleme ve Envanter çalışmaları gün geçtikte önem kazanmaktadır. Bütün bu çalışmaların odağında, yaban hayvanı türlerin korunması, geliştirilmesi ve sürdürülebilir bir şekilde faydalanılması amacı bulunmaktadır. Tüm bu çalışmaların gerçekleştirilebilmesi için tür dağılımlarının ortaya konulması büyük önem arz etmektedir. Ancak bu türler için yapılan bu tarz çalışmaların faaliyete geçirilmesi birçok ilgi grubu için çıkar çatışmasına sebep olmaktadır. Akla yatkın, yeterli

güvenilirlikte, anlaşılabilir, hızlı hazırlanabilen ve karar aşamasında ilgi grupları ile zamanında buluşturulabilen tür dağılım modelleri tüm bu çalışmalar için ekolojik bilgi altlığı olabilecektir. Bu şekilde hazırlanan tür dağılım modelleri ilgi gruplarının hem çıkar çatışmalarını azaltacak hem de tür üzerinde baskılarını daha da denetimli hale getirecektir. Aynı zamanda da tür dağılımları ile oluşturulan bu modeller daha sonra yapılacak çalışmalar için bir altlık niteliği taşıyacaktır (Volker vd., 1999; Wintle vd., 2005; Özkan, 2013). Çalışmamızla yaban keçisi, yaban tavşanı, yaban domuzu, porsuk, kaya sansarı, kurt ve tilki türlerinde ekolojik altlık bilgilerine katkı sağlamıştır.

Türlerin herhangi bir çalışma alanındaki var oluş sebepleri modelleme metotları kullanılarak açıklanabilmektedir (Anderson ve Gonzalez, 2011). Bu durumda çalışmamız modele konu olan türlerin zaman içindeki değişimlerine etki eden faktörleri ortaya koyması yönüyle de önem arz etmektedir.

Modelleme çalışmalarının yaban hayatında kullanılabileceği diğer bir alan yerleştirme çalışmalarıdır. Yaban hayatında yerleştirme çalışmaları, tür içerisinde genetik çeşitliliğin korunup sürdürülmesi, türün taşıma kapasitesini aşmasından dolayı neslinin azalma eğilimine geçmesi, nesli tehlikeye giren türlere ait yeni yaşama alanlarının belirlenmesi, herhangi bir sebeple boşalmış fakat zaman içerisinde elverişli hale gelen habitatların veya çökmüş popülasyonların canlandırılması gibi amaçlarla yapılmaktadır (Ünal vd., 2008). Dolayısıyla bu çalışma sonucunda elde edilen modeller sayesinde türler için yukarıda belirtilen unsurların hepsini etkileyen değişkenleri belirlenebilecek ve habitat uygunluk modellerinin kullanılması ile yaban hayatın için başarılı sayılabilecek yerleştirme çalışmalarının sayısı arttırılabilecektir. Tüm bunlara ilaveten küresel iklim değişikliğinin ekosistemler üzerindeki etkisinin izlenmesi gerekmektedir. Yaban hayvanı türlerinin yetişme ortamı uygunluk haritalarının çıkartılması ile türün yayılış gösterdiği/göstermediği veya tür çeşitliliğinin yüksek/düşük olduğu alanlar karşılaştırılarak yaban hayvanlarının habitat tercihleri hakkında bilgi sahibi olunabilecektir (Özkan, 2010). Çalışmamız bu yönüyle Sütçüler yöresinde bulunan ekosistemlerinin gelecekte nasıl bir değişim gösterdiği hususunda önemli bir bilgi kaynağı olacaktır.

Modelleme çalışmalarında değerlendirmenin yapılacağı alanın büyüklüğü de modeller açısından önem taşımaktadır (Rittenhouse vd., 2003). Modelleme alışmaları artık daha büyük alanlarda da yapılabilmektedir. Buradan hareketle ölkemizde yayılış gösteren önemli türlerin modellemeleri, bu çalışmanın ıktıları kullanarak yöre ve ölkede çapında yapılabilir.

KAYNAKLAR

- Abaigar, T., Del Barrio, G., Vericad, J., 1994. Habitat Preference of Wild Boar (*Sus scrofa* L., 1758) in a Mediterranean Environment. Indirect evaluation by signs. *Mammalia*, 58(2), 201-210.
- Akbulut, A., 1980. Eğirdir Gölü Güneyinde Çandır (Sütçüler, Isparta) Yöresindeki Batı Torosların Jeolojisi. *Türkiye Jeoloji Kurultay Bülteni*, 23(1), 18-24.
- Aksan, Ş., 2013. “Gölcük Tabiat Parkı’ nda Bazı Yabani Memeli Türlerinin Dağılımlarının Modellenmesi” Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 249s, Isparta.
- Aksan, Ş., Özdemir, İ., Oğurlu, İ., 2014. Modeling The Distributions of Some Wild Mammalian Species in Gölcük Natural Park Turkey (Türkiye-Gölcük Tabiat Parkı’nda Bazı Yabani Memeli Türlerinin Dağılımlarının Modellenmesi). *Biological Diversity and Conservation*, 7(1), 1-15.
- Alho, J.M., 1990. Logistic Regression in Capture-Recapture Models. *Biometrics*, 46, 623-635.
- 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.
- Armstrong, J.B., Arjo, W., Mstribling, N.H.L., 2008. Home Range and Habitat Use of Feral Pigs (*Sus Scrofa*) on Lowndes County WMA, Alabama, 2008 National Conference on Feral Hogs. April 13-15, St. Louis.
- Anderson, R.P., Gonzalez J.I., 2011. Species-Specific Tuning Increases Robustness To Sampling Bias In Models of Species Distributions: An Implementation With Maxent. *Ecological Modelling*, 222(15), 2796-2811.
- 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.
- Apeldoorn, R.C., Vink, J., Matyastik, T., 2006. Dynamics of a Local Badger (*Meles meles*) Population in The Netherlands Over The Years 1983-2001. *Mammalian Biology*, 71(1), 25-38.
- Augustin, N., Muggleston, M., Buckland, S., 1996. An Autologistic Model for The Spatial Distribution of Wildlife. *Journal of Applied Ecology*, 339-347.
- Avcı, M., Oğurlu, İ., Sarıkaya, O., 2005. Kasnak Meşesi Tabiatı Koruma Alanı Faunası Üzerine Araştırmalar. *Korunan Doğal Alanlar Sempozyumu*, Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi, 8-10 Eylül, Bildiri Kitabı, 599-607, Isparta.

- Baddeley, C., 1985. Assessments of Wild Animal Abundance. Protection Forestry Division, Forest Research Institute, 46p., New Zealand.
- Baldwin, R.A., 2009. Use of Maximum Entropy Modeling in Wildlife Research. Entropy, 11(4), 854-866.
- Balestrieri, A., Remonti, L., Prigioni, C., 2009. Habitat Selection in a Low-Density Badger *Meles meles* Population: A Comparison of Radio-Tracking and Latrine Surveys. Wildlife Biology, 15(4), 442-448.
- Baskaya, S., 2003. Distribution and Principal Threats to Caucasian Black Grouse Tetrao Mlokosiewiczii in The Eastern Karadeniz Mountains in Turkey. Wildlife Biology, 9(4), 377-383.
- Baskaya, Ş., 2002. Kurt, Tilki ve Evcil Köpeğin Ayak İzlerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi. Orman ve Av, Türkiye Ormancılar Derneği Dergisi, 2, 4-8.
- Bayrak, H., 2013. Isparta Gölcük Tabiat Parkı'nda Porsuk (*Meles meles* Linnaeus, 1758) Dağılımının ve Habitat Tercihinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 137s, Isparta.
- Bičík, V., Foldynová, S., Matyáščík, T., 2000. Distribution and Habitat Selection of Badger (*Meles meles*) in Southern Moravia. Acta Universitatis Palackianae Olomucensis Facultas Rerum Naturalium Biologica, 38, 29-40.
- Boria, R.A., Olson, L.E., Goodman, S.M., Anderson, R.P., 2014. Spatial Filtering to Reduce Sampling Bias Can Improve The Performance of Ecological Niche Models. Ecological Modelling, 275, 73-77.
- Bozcu, A., 1996. Kasımlar (Sütçüler-Isparta) Yöresinde Yeralan Mesozoyik Yaşlı Denizel Tortulların Jeolojisi, Petrografisi ve Organik Jeokimyasal Yöntemlerle İncelenmesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Süleyman Demirel Üniversitesi, Doktora Tezi 135s, Isparta
- Brillinger, D.R., Preisler, H.K., Ager, A.A., Kie, J.G., Stewart, B.S., 2002. Employing Stochastic Differential Equations to Model Wildlife Motion. Bulletin of The Brazilian Mathematical Society, 33, 93-116.
- Brotons, L., Thuiller, W., Araújo, M.B., Hirzel, A.H., 2004. Presence-Absence Versus Presence-Only Modelling Methods for Predicting Bird Habitat Suitability. Ecography, 27(4), 437-448.
- Buckland, S., Elston, D., 1993. Empirical Models for The Spatial Distribution of Wildlife. Journal of Applied Ecology, 478-495.
- Buckland, S.T., Goudie, I.B.J., Borchers, D.L., 2000. Wildlife Population Assessment: Past Developments and Future Directions. Biometrics 56, 1-12.
- Burgman M.A., Lindenmayer D.B., Drill, C., 1998. Conservation Biology for The Australian Environment. Surrey Beatty and Sons, Chipping Norton, 380p. Avustralya.

- Burger, G.V., 1979. Principles of Wildlife Management, in Teague, R.D. and Decker, E. Wildlife Conservation Principles and Practices. The Wildlife Society, Washington D.C., 0-933564-06-6, 89-93.
- Burgman M.A., Breininger D.R., Duncan B.W., Ferson S., 2001. Setting Reliability Bounds on Habitat Suitability Indices. *Ecological Applications*, 11, 70–78.
- Buzbaş, E.Ö., 2002. Activity Abundance and Diet of The Gray Wolf (*Canis lupus*) in Eastern Thrace, Turkey. Çevre Bilimleri Enstitüsü, Boğaziçi Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, 62s. İstanbul.
- Can, Ö.E., 2001. Kurt (*Canis lupus* L. 1758), Ayı (*Ursus arctos* L. 1758) ve Vaşak (*Lynx lynx* L. 1758) Türlerinin Türkiye'deki Son Durumları ve Etkili Koruma Programları İçin Öneri. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 109s, Ankara.
- Carvalho, J., Gomes, P., 2003. Habitat Suitability Model for European Wild Rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) With Implications for Restocking.
- Caughley, G., Sinclair, A.R.E., 1994. Wildlife Ecology and Management. Blackwell Science, 0-86542-144-7, 334p. Massachussets.
- Cayuela, L., Golicher, D., Newton, A., Kolb, H., De Alburquerque, F., Arets, E., Alkemade, J., Pérez, A., 2009. Species Distribution Modeling in The Tropics: Problems, Potentialities, and The Role of Biological Data for Effective Species Conservation. *Tropical Conservation Science*, 2(3), 319-352.
- Cengiz, G., 2013. Isparta-Gölcük Tabiat Parkı'nda Domuz (*Sus scorofa* L.) ve Tavşan (*Lepus capensis* L.) Üzerine Ekolojik Gözlemler ve Tür Bolluk Derecelerinin Tespiti. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 137s, Isparta.
- Cianfrani, C., Le Lay, G., Hirzel, A.H., Loy, A., 2010. Do Habitat Suitability Models Reliably Predict The Recovery Areas of Threatened Species? *Journal of Applied Ecology*, 47(2), 421-430.
- Clark, J.D., Dunn, J.E., Smith, K.G., 1993. A Multivariate Model of Female Black Bear Habitat Use for A Geographic Information System. *The Journal of Wildlife Management*, 519-526.
- Corsi, F., Duprè, E., Boitani, L., 1999. A Large-Scale Model of Wolf Distribution in Italy for Conservation Planning. *Conservation Biology*, 13(1), 150-159.
- Dardaillon, M., 1986. Seasonal Variations in Habitat Selection and Spatial Distribution of Wild Boar (*Sus scorofa*) in The Camargue, Southern France. *Behavioural Processes*, 13(3), 251-268.
- Debeljak, M., Džeroski, S., Jerina, K., Kobler, A., Adamič, M., 2001. Habitat Suitability Modelling for Red Deer (*Cervus elaphus* l.) in South-Central Slovenia With Classification Trees. *Ecological Modelling*, 138(1), 321-330.

- Demirbağ, H., 2010. Adıyaman-Kâhta İlçesi Civarı Ormanlarında Yaşayan Oklu Kirpi (*Hystrix indica* K., 1792)'nin ve Porsuk (*Meles meles* L., 1758)'un Ekolojisi ve Yayılışının Coğrafi Bilgi Sistemleri Yardımıyla Belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 110s. Kahramanmaraş.
- DMİ, 2011. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Türkiye Meteorolojik Veri Arşiv Sistemi (TMVAS). 1974-2011 Yılları Arasında Isparta (Sütçüler) Yöresine Ait Çok Yıllık İklim Verileri, (Sayısal veri), Ankara.
- Elbroch, M., 2003. Mammal Tracks & Sign: A Guide To North American Species. Stackpole Books. 792p. Mechanicsburg.
- Elith, J., Graham, C.H., Anderson, R.P., Dudik, M., Ferrier, S., Guisan, A., Hijmans, R.J., Huettmann, F., Leathwick, J.R., Lehmann, A., Li, J., Lohmann, L.G., Loiselle, B.A., Manion, G., Moritz, C., Nakamura, M., Nakazawa, Y., Overton, J.McC., Peterson, A.T., Phillips, S.J., Richardson, K.S., Scachetti-Pereira, R., Schapire, R.E., Soberon, J., Williams, S., Wisz, M.S., Zimmermann, N.E., 2006. Novel Methods Improve Prediction of Species Distributions From Occurrence Data, *Ecography*, 29(2), 129-151.
- Elith, J., Kearney, M., Phillips, S., 2010. The Art of Modelling Range-Shifting Species. *Methods in Ecology and Evolution*, 1(4), 330-342.
- Eser, Y., 2014. Burdur Gölü Havzası'nın Hiyerarşik Yetiştirme Ortamı Sınıflandırması ve Haritalanması. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 164s, Isparta.
- Erdoğan, M., 2007. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Yardımıyla Habitat Modelleme: Akça Cılıbit Populasyonu Örneği. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Ertürk, A., 2010. Bartın İli ve Çevresinde *Canis lupus* L. 1758' in (Carnivora: Canidae) (kurt) CBS Tabanlı Habitat Uygunluğu Analizleri ve Tür Yayılış Modellemesi. Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 92s, Ankara.
- Fontana, R., Lanzi, A., Gianaroli, M., Amorosi, F., Lelli, E., 2007. Utilization of Tracking Plates To Verify The Presence of The European Polecat (*Mustela putorius*) in The Northern Apennines. *Hystrix, The Italian Journal of Mammalogy*, 18(1).
- Fulgione, D., Maselli, V., Pavarese, G., Ripa, D., Rastogi, R.K., 2009. Landscape Fragmentation and Habitat Suitability in Endangered Italian Hare (*Lepus corsicanus*) and European Hare (*Lepus europaeus*) Populations. *European Journal on Wildlife Research*, 55, 385-396.
- Freeman, E.A., Moisen, G.G., 2008. A Comparison of The Performance of Threshold Criteria for Binary Classification in Terms of Predicted Prevalence and Kappa. *Ecological Modelling*, 217(1), 48-58.

- George, T.L., Zack, S., 2001. Spatial and Temporal Consideration in Restoring Habitat for Wildlife. *Restoration Ecology*, 9(3), 272–279.
- Goshtasb, H., Shams Esfandabad, B., Ataii, F., Mozafari, A., 2012. Habitat Suitability Modeling for Wild Boar (*Sus scrofa*) in Eastern Alamut, Qazvin Province. *Journal of Natural Environment, Iranian Journal of Natural Resources*, 65, 247-258.
- Grilo, C., Bissonette, J.A., Santos-Reis, M., 2009. Spatial–Temporal Patterns in Mediterranean Carnivore Road Casualties: Consequences for Mitigation. *Biological Conservation*, 142(2), 301-313.
- Gross, J., Kneeland, M., Reed, D., Reich, R., 2002. GIS-Based Habitat Models for Mountain Goats. *Journal of Mammalogy*, 83(1), 218-228.
- Guisan, A., Thuiller, W., 2005. Predicting Species Distribution: Offering More Than Simple Habitat Models. *Ecology Letters*, 8, 993–1009.
- Geisser H., Reyer H.U., 2005. The Influence of Food and Temperature On Population Density of Wild Boar *Sus scrofa* in The Thurgau (Switzerland). *Journal of Zoology*, 267, 89–96.
- Gülsoy, S., 2011. *Pistacia terebinthus* L. subsp. palaestina (Boiss.) Engler (Anacardiaceae)’in Göller Yöresindeki Yetiştirme Ortamı Özellikleri ve Yetiştirme Ortamı-Meyve Uçucu Yağ İçeriği Etkileşimleri. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 210s, Isparta.
- Gündoğdu, E., 2006. Isparta Yöresinde Yaban Keçisi *Capra aegagrus* Erxleben 1777’nin Populasyon Ekolojisi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 124s, Isparta.
- Harrington, F.A., 1977. A Guide To The Mammals of Iran. Department of The Environment. Government publication, National government publication, 88p. Iran.
- 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.
- Hetem, R., De Witt, B., Fick, L., Fuller, A., Kerley, G., Maloney, S., Meyer, L., Mitchell, D., 2009. Shearing at The End of Summer Affects Body Temperature of Free-Living Angora Goats (*Capra Aegagrus*) More Than Does Shearing at The End of Winter. *Animal*, 3(7), 1025-1036.
- Hijmans, R.J., Cameron, S.E., Parra, J.L., Jones, P.G., Jarvis, A., 2005. Very High Resolution Interpolated Climate Surfaces for Global Land Areas. *International Journal of Climatology*, 25(15), 1965-1978.
- Hirzel, A.H., Arlettaz, R., 2003. Modelling Habitat Suitability for Complex Species Distributions By The Environmental-Distance Geometric Mean. *Environmental Management*, 32, 614–623.

- Hirzel, A.H., Helfer, V., Metral, F., 2001. Assessing Habitat-Suitability Models With A Virtual Species. *Ecological Modelling*, 145(2), 111-121.
- Hobbs, N.T., Hanley, T.A., 1990. Habitat Evaluation: Do Use/Availability Data Reflect Carryingcapacity? *Journal of Wildlife Management* 54, 515-522.
- Houts, M., B. Houck, M. Mitchener. 2005. Modeling Wild Turkey Habitat Suitability in Kansas. *Kansas Biological Survey*, Lawrence, KS 1-11.
- Jaynes, E.T., 1957. Information Theory and Statistical Mechanics. *Physical Review*, 106(4), 620.
- Jenness, J., 2006. Topographic Position Index (tpi_jen. avx) Extension for ArcView 3. x version 1.2. Jenness Enterprises, Flagstaff, AZ.
- Jiménez-Valverde, A., Lobo, J.M., Hortal, J., 2008. Not As Good As They Seem: The Importance of Concepts in Species Distribution Modelling. *Diversity and Distributions*, 14(6), 885-890.
- Johnson, C.J., Gillingham, M.P., 2005. An Evaluation of Mapped Species Distribution Models Used for Conservation Planning. *Environmental Conservation*, 32(2), 117-128.
- Kaneko, Y., Maruyama, N., Macdonald, D., 2006. Food Habits and Habitat Selection of Suburban Badgers (*Meles meles*) in Japan. *Journal of Zoology*, 270(1), 78-89.
- Korkmaz, M., 1998. Sütçüler (Isparta) Florası. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 136s, Isparta.
- Kowalczyk, R., Zalewski, A., Jedrzejewska, B., Jedrzejewski, W., 2003. Spatial Organization and Demography of Badgers (*Meles meles*) in Bialowieza Primeval Forest, Poland, and The Influence of Earthworms On Badger Densities in Europe. *Canadian Journal of Zoology*, 81(1), 74-87.
- Krebs, C.J., 1998. *Ecological Methodology*, Addison-Welley Educational Publishers Inc., USA, 620p.
- Lefeuvre, J.C., 1994. Biodiversity and Agricultural Landscape, *Wildlife & Societies The Relationship Man and Animal in Our Modern Societies*, Strasbourg-June, 8/9th, CIC, 25-34.
- Letty, J., Marchandean, S., Clobert, J., 1998. Étude Expérimentale De Différents Facteurs Affectant La Réussite Des Repeuplements De Lapin De Garenne (*Oryctolagus cuniculus*). *Gibier Faune Sauvage*, 15, 453-464.
- Levin, S.A., Barrett, S., Aniyar, S., Baumol, W., Bliss, C., Bolin, B., Dasgupta, P., Ehrlich, P., Folke, C., Gren, I., 1998. Resilience in Natural and Socioeconomic Systems. *Environment and Development Economics*, 3(02), 221-262.

- Lu, X., 2011. Habitat Use and Abundance of The Woolly Hare *Lepus Olostolus* in The Lhasa Mountains, Tibet. *Mammalia*, 75(1), 35-40.
- Macdonald, D., Newman, C., Dean, J., Buesching, C., Johnson, P., 2004. The Distribution of Eurasian Badger, *Meles meles*, Setts in A High-Density Area: Field Observations Contradict The Sett Dispersion Hypothesis. *Oikos*, 106(2), 295-307.
- MAK, 2014. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2014-2015 Av Dönemi, Merkez Av Komisyonu Kararı. Erişim Tarihi: 05.05.2014. <http://bolge4.ormansu.gov.tr/4bolge/Files/av%20ve%20yaban%20hayat%C4%B1/2014-2015%20Av%20Komisyon%20Kararlar%C4%B1.pdf>
- Marzluff, J.M., Millspaugh, J.J., Ceder, K.R., Oliver, C.D., Withey, J., McCarter, J.B., Mason, C., Comnick, J., 2002. Modeling Changes in Wildlife Habitat and Timber Revenues in Response To Forest Management. *Forest Science*, 48(2), 191-202.
- Massolo, A., Meriggi, A., 1998. Factors Affecting Habitat Occupancy By Wolves in Northern Apennines (Northern Italy): A Model of Habitat Suitability. *Ecography*, 21(2), 97-107.
- Maxent, 2014. Presence-Only Modeling With Maxent. Erişim Tarihi: 10.08.2014. <http://plantecology.syr.edu/fridley/bio793/maxent.html>.
- Merli, E., Meriggi, A. 2006. Using Harvest Data To Predict Habitat-Population Relationship of The Wild Boar *Sus scrofa* in Northern Italy. *Acta Theriologica* 51(4), 383-394.
- 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. *GeoMed 2013 The 3rd International Geography Symposium*, Eds: Atalay, İ., Efe, R., 10-13 June, 2013, Kemer Antalya, pp. 210.
- Meyer, C.B., Thuiller, W., 2006. Accuracy of Resource Selection Functions Across Spatial Scales. *Diversity and Distributions*, 12, 288-297.
- Mitchell-Jones, A., Amori, G., Bogdanowicz, W., Kryštufek, B., Reijnders, P., Spitzenberger, F., Stubbe, M., Thissen, J., Vohralík, V., Zima, J., 1999. *The Atlas of European Mammals*—Academic Press. London, pp xi, 484.
- Morelle, K., Lejeune, P., 2012. Factors Influencing Wild Boar Presence in Agricultural Landscape: A Habitat Suitability Modelling Approach.
- Morrison, M.L., Marcot, B.G., Mannan, R.W., 1998. *Wildlife Habitat Relationships: Concepts and Applications*. Second edition. University of Wisconsin Press, Madison, WI. 416p. Chicago, USA.
- Murie, O.J., Elbroch, M., 2005. *The Peterson Field Guide to Animal Tracks*. 3rd Eddition. Houghton Mifflin Company, Boston New York, 391p. Printed in Singapore.

- Naderi, G., Riazi, B., Aref, N., Khalatbari, M., Mohammadi, S., Lahoot, M., Kamran, M., 2013. Habitat Preferences of Bezoar Wild Goats (*Capra aegagrus*) in Agh-Dagh Protected Area, Iran. North-Western Journal of Zoology, 9(1), 99-102.
- Newton-Cross, G., White, P.C., Harris, S., 2007. Modelling The Distribution of Badgers *Meles meles*: Comparing Predictions From Field-Based and Remotely Derived Habitat Data. Mammal Review, 37(1), 54-70.
- Nugent, G., Parkes, J., Tustin, K., 1987. Changes in The Density and Distribution of Red Deer and Wapiti in Northern Fiordland. New Zealand Journal of Ecology, 10, 11-21.
- OGM., 2013. Orman Genel Müdürlüğü, Isparta Orman Bölge Müdürlüğü, Sütçüler Orman İşletme Müdürlüğü Amenajman Planları. Isparta.
- Oğurlu, İ., 1992. Çatacık Koruma Üretme Sahasında Geyik (*Cervus elaphus* L.) Populasyon Ekolojisi Üzerine Araştırmalar. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi 251s, Trabzon.
- Oğurlu, İ., 1993. Av Kaynaklarımızın Azalma Sebepleri ve Geliştirilmesi İmkanları. I. Ormancılık Şurası, T.C. Orman Bakanlığı Tebliğler ve Ön Çalışma Grubu Raporları, 1-5 Kasım, Cilt 2, Ankara, 121-132.
- Oğurlu, İ., 1996. Geyiklerde Popülasyon Tahmin ve Metotları ve Dışkı Sayım Tekniklerinin Gelişmesi. Doğa Türk Zooloji Dergisi, 20, 307-317.
- Oğurlu, İ., 1997a. Dağ Horozu (*Lyrurus mlokosiewicz* Tackanowski)' nun Türkiye' deki Yayılışı ve Bir Gözlem. Turkish Journal of Zoology, 21, 79-83.
- Oğurlu, İ., 1997b. Ormanlık Bir Alanda Yabani Tavşan *Lepus europaeus* (Pallas)'un Habitat Seçimi ve Gıda Biyolojisi Üzerine Bir Araştırma Turkish Journal of Zoology, 21, 381-398.
- Oğurlu, İ., 1997c. Salıverilen Bir Geyik (*Cervus elaphus* L.) Grubunun Sinyalle Takibi. Turkish Journal of Zoology, 21(4), 69-77.
- Oğurlu, İ., 2001. Yaban Hayatı Ekolojisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Yayınları, Yayın No: 19, Isparta.
- Oğurlu, İ., 2003. Yaban Hayatında Envanter. TC Çevre ve Orman Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Av ve Yaban Hayatı Dairesi Başkanlığı Matbaası, 208s, Ankara.
- Oğurlu, İ., Süzek, H., 1997. Ağaç Sansarı (*Martes martes*) nın Habitat Seçimi ve Beslenme Rejimi Üzerine Bir Araştırma. Turkish Journal of Zoology, 21, 63-68.
- Oğurlu, İ., Ünal, Y., Süel, H., Ertuğrul, T.E., 2011. Importance and Position of Herbal Non-Wood Forest Products on the Diet of the Wild Animal. II. International Non-Wood Forest Products Symposium, Eds: Fakir, H., Dutkuner, İ., Gürlevik, N., Sarıkaya, Babalık, A., Isparta, Turkey, 78p.

- Oğurlu, İ., Yavuz, H., 1999. Bazı Memeli Herbivorlarda Dışkı Sayım Yöntemiyle Habitat Tercihinin Belirlenmesinde Kullanılan Bir Bilgisayar Programı. Turkish Journal of Zoology, 23, 241–249.
- Ortega-Huerta, M.A., Peterson, A.T., 2008. Modeling Ecological Niches and Predicting Geographic Distributions: A Test of Six Presence-Only Methods. Revista Mexicana de Biodiversidad, 79(1), 205-216.
- Öymen, T., 2010. Yaban Hayatı Bilgisi. İstanbul Üniversitesi Yayınları, Yayın No: 4899, Orman Fakültesi Yayın No: 494, İstanbul.
- Özcelik, H., Korkmaz, M., 2002. Contributions To The Flora of Sütçüler-Isparta (Turkey). Bio-Science Research Bulletin, 21(1), 1-18.
- Özen, A.S., Uluçay, İ., 2010. Kütahya İli *Meles meles* Linnaeus, 1758 (Mammalia: Carnivora)'in Bazı Ekolojik, Biyolojik ve Taksonomik Özellikleri. Journal of the Institute of Science & Technology of Dumlupınar University/Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi.
- Özkan, K., 2007. Yazılı Kanyon Tabiat Parkının Ekolojik Özellikleri. Türkiye Cumhuriyeti Çevre ve Orman Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, GEF Projesi Teknik Raporu, 104s, Isparta.
- Özkan, K., 2009. Yaban Hayatı Ekolojisi'nde Analitik Değerlendirme Açısından Uygun Envanter Metodu Üzerine Bir Öneri. Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi Seri: A, Sayı 2, 160-169.
- Özkan, K., 2010. Küresel İklim Değişim Senaryoları (Global Climate Change Scenarios). Orman Mühendisliği Dergisi, 47(1-2-3), Ocak-Şubat-Mart, Orman Mühendisliği Odası Yayın Organı, Ankara.
- Özkan, K., 2012. Sınıflandırma ve Regresyon Ağacı Tekniği (SRAT) İle Ekolojik Verinin Modellenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi, 13, 1–4.
- Özkan, K., 2013. Yönetim ve Geliştirme Planlarının Temel Ekolojik Altlıkları: İklim Değişimine Uyarlanabilir Model Tabanlı Yetiştirme Ortamı, Biyoçeşitlilik, Koruma Alan Değeri ve Hedef Tür Habitat Uygunluk Haritaları. 2023'e Doğru 2. Doğa ve Ormancılık Sempozyumu, 31 Ekim-03 Kasım 2013, Ed. Girgin, E., Antalya, 129-148.
- Özkan, K., 2014. Karşılıklı Sözlü Mülakat. Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi, Toprak İlmi ve Ekoloji Anabilim Dalı, Isparta.
- Özkan, K., Gulsoy, S., 2009. Effect of Environmental Factors On The Productivity of Crimean Pine (*Pinus nigra* ssp. *pallasiana*)'in Sutcüler, Turkey. Journal of Environmental Biology, 30(6), 965-970.
- Özkan, K., Kuzugüdenli, E., 2010. Akdeniz Bölgesi Sütçüler Yöresinde Kızılçamın (*Pinus brutia* Ten.) Verimliliği İle Yetiştirme Ortamı Özellikleri Arasındaki İlişkiler. Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi, 1, 16-29.

- Özkan, K., Senol, H., Gulsoy, S., Mert, A., Suel, H., Eser, Y., 2009. Vegetation-Environment Relationships in Mediterranean Mountain Forests on Limeless Bedrocks of Southern Anatolia, Turkey. *Journal of Environmental Engineering and Landscape Management*, 17(3), 154-163.
- Özkan, K., Mert, A., 2010. Isparta Yukarı Gökdere Yöresinde Kasnak Meşesi'nin İklim Senaryolarına Göre 2050 ve 2080 Yıllarında Muhtemel Potansiyel Yayılış Alanlarının Coğrafi Modellemesi. Çölleşme ile Mücadele Sempozyumu, 17-18 Haziran, Çorum.
- Özkan, K., Mert, A., Şentürk, Ö., 2011. Estimation of Potential Distribution of Non-Wood Trading Species Richness Using Classification and Regression Tree Technique: A Case Study From Lakes District, Turkey. II. International Non-Wood Forest Products Symposium, Eds: Fakir, H., Dutkuner, İ., Gürlevik, N., Sarıkaya, Babalık, A., Isparta, Turkey, 238-246.
- Özkan, K., Fakir, H., Ünal, Y., Karacan, A., 2014. Orman ve Su işleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü VI. Bölge Müdürlüğü, Antalya Şube Müdürlüğü Gidengelmaz Dağları Yaban Hayatı Geliştirme Sahası Yönetim ve Geliştirme Planı. Karacan Ormancılık, 144s, Antalya.
- Özyurt, H., 2007. Arazi Kullanımının Doğu Akdeniz Bölgesindeki Ofiyolitler Üzerinde Oluşan Toprakların Kimi Özellikleri Üzerine Etkileri. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 44s, Kahramanmaraş.
- 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.
- Patton, D.R., 1992. Wildlife Habitat Relationships in Forested Ecosystems, Timber Pres., Portland, Oregon, 0-88192-202-1, 392s.
- Park, C.R., Lee, W.S., 2003. Development of A GIs-Based Habitat Suitability Model for Wild Boar *Sus scrofa* in The Mt. Baekwoonsan Region, Korea. *Mammal Study*, 28(1), 17-21.
- Payne, N.F., Bryant, F.C., 1998. Wildlife Habitat Management of Forestlands, Rangelands and Farmlands, Krieger Publishing Company, Florida, 1-57524-093-9, 840 + XXV s.
- Pech R.P., Sinclair, A.R.E, Newsome, A.E., 1995. Predation Models for Primary and Secondary Prey Species. *Wildlife Research*, 22, 55-64.
- Pereira, J., Itami, R., 1991. GIs-Based Habitat Modeling Using Logistic Multiple Regression- A Study of The Mt. Graham Red Squirrel. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 57(11), 1475-1486.
- Peschel U., Fuchs S., Klar N., Voigt C.C., 2011. Home Range and Habitat Use of The Brown Hare (*Lepus europaeus*) on Organic Farmland, <http://www.natur>

- Peterson, A.T., Papeş, M., Eaton, M., 2007. Transferability and Model Evaluation in Ecological Niche Modeling: A Comparison of Garp and Maxent. *Ecography*, 30, 550–560.
- Phillips, S.J., 2008. Transferability, Sample Selection Bias and Background Data in Presence-Only Modelling: A Response To Peterson et al.. *Ecography*, 31(2), 272-278.
- Phillips, S.J., Anderson, R.P., Schapire, R.E., 2006. Maximum Entropy Modeling of Species Geographic Distributions. *Ecological Modelling*, 190(3), 231-259.
- Phillips, S.J., Dudík, M., Schapire, R.E., 2004. A Maximum Entropy Approach To Species Distribution Modeling. *Proceedings of The Twenty-First International Conference On Machine Learning, ACM*, 83p.
- Phillips, S.J., 2010. A Brief Tutorial On Maxent, versions: 3.3.2. Erişim tarihi: 10.03.2014. <http://www.cs.princeton.edu/~schapire/maxent/>.
- Revilla, E., Palomares, F., Fernández, N., 2001. Characteristics, Location and Selection of Diurnal Resting Dens By Eurasian Badgers (*Meles meles*) in A Low Density Area. *Journal of Zoology*, 255(03), 291-299.
- Riley, S.J., DeGloria, S.D., Elliot, R., 1999. A Terrain Ruggedness Index That Quantifies Topographic Heterogeneity. *Intermountain Journal of Sciences*, 5(1-4), 23-27.
- Rittenhouse, C.D., Dijak, W.D., Thompson III, F.R., Millspaugh, J.J., 2007. Development of Landscape-Level Habitat Suitability Models for Ten Wildlife Species in The Central Hardwoods Region.
- Robert, P., Anderson, A., Peterson, T., Go'mez-Laverde, M., 2002. Using Niche-Based GIS Modeling to Test Geographic Predictions of Competitive Exclusion and Competitive Release in South American Pocket Mice. *OIKOS*, 98(1), 3–16.
- 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.
- Sacchi, O., Meriggi, A., 1995. Habitat Requirements of The Stone Marten (*Martes foina*) On The Tyrrhenian Slopes of The Northern Apennines. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy*, 7(1-2).
- Santos, P., Almeida, L.M., Fonseca, F.P., 2004. Habitat Selection by Wild Boar *Sus scrofa* L. in Alentejo, Portugal. *Galemys*, 16, 167–184.
- Santos, M.J., Santos-Reis, M., 2010. Stone Marten (*Martes foina*) Habitat in A Mediterranean Ecosystem: Effects of Scale, Sex, and Interspecific Interactions. *European Journal of Wildlife Research*, 56(3), 275-286.

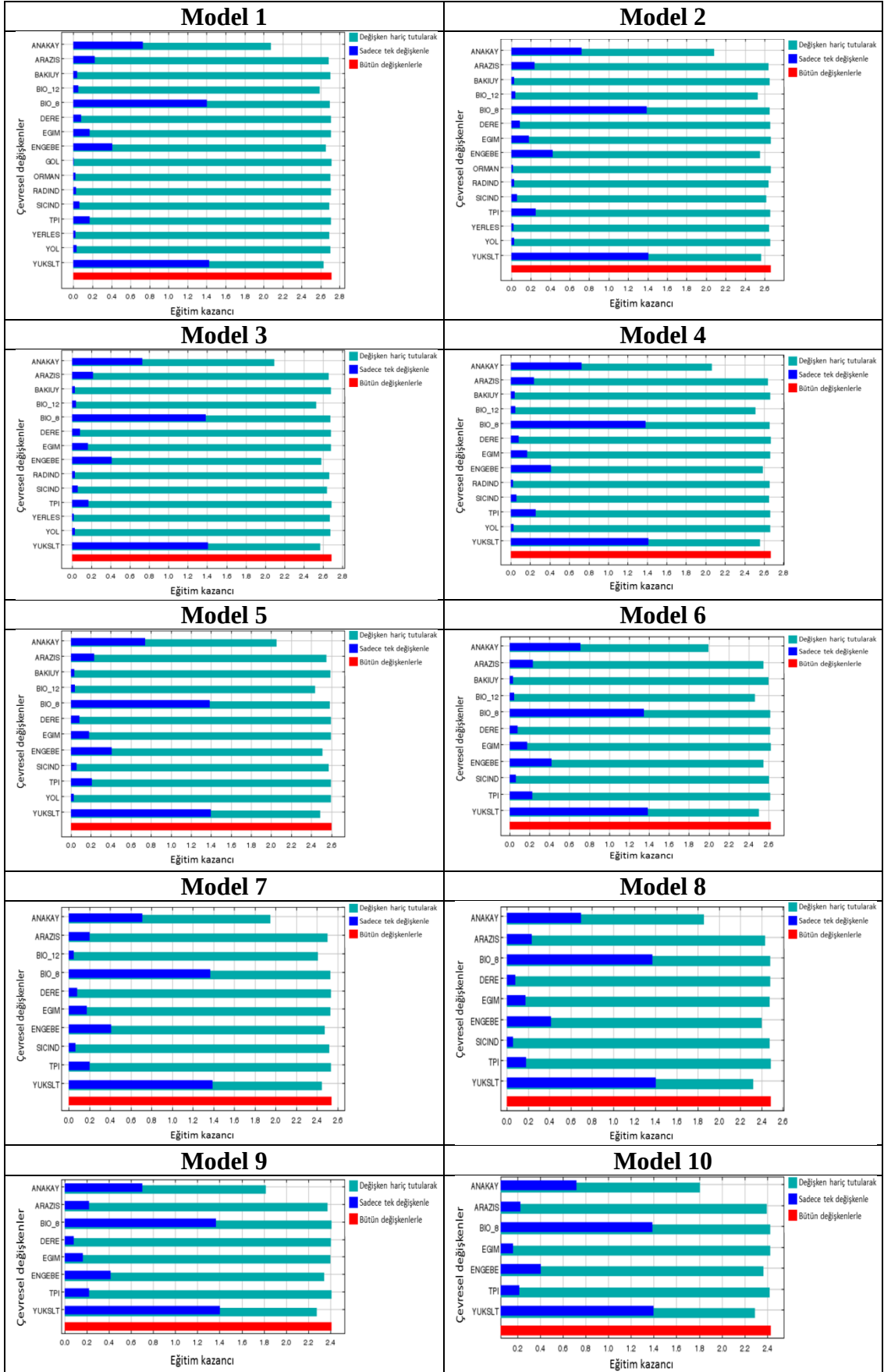
- Sargın, S., 2006. Sütçüler’de Kır Yerleşmeleri ve Yerleşme Düzenine Etki Eden Faktörler. Fırat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi, 1(16), 63-88.
- Sarhangzadeh, J., Yavari, A., Hemami, M., Jafari, H., Shams-Esfandabad, B., 2013. Habitat Suitability Modeling for Wild Goat (*Capra aegagrus*) in A Mountainous Arid Area, Central Iran. Caspian Journal of Environmental Sciences, 11(1), 41-51.
- Schamberger, M., O’Neil, J., 1986. Concepts and Constraints of Habitat-Model Testing Pages 5-10 in Wildlife 2000: Modelling Habitat Relationships of Terrestrial Vertebrates, Verner, J., ML Morrison, and CJ Ralph, editors, University of Wisconsin Press, Madison, Wisconsin.
- Scott, J.M., Heglund, P.J., Morrison, M.L., Haufler, J.B., Raphael, M.G., Wall, W.A., Samson, F.B., 2002. Predicting Species Occurrences: Issues of Scale and Accuracy. Island Press, 840p., Washington.
- Shannon, C.E, 1948. A Mathematical Theory of Communication. The Bell System Technical Journal, 27, 379–423, 623–656.
- Shams- Esfandabad, 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.
- Shaw, J.H., 1985. Introduction of Wildlife Management. McGraw-Hill Inc., 0-07-056481-7, 316 + XII s.
- Stoms, D.M., Davis, F.W., Cogan, C.B., 1992. Sensitivity of Wildlife Habitat Models To Uncertainties in GIs Data. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 58(6), 843-850.
- Stauffer, D.F., Best, L.B., 1986. Effects of Habitat Type and Sample Size On Habitat Suitability Index Models. Pages 71-77 in J. Verner, M. L. Morrison, and C. J. Ralph, (editors). Wildlife 2000: Modeling Habitat Relationships of Terrestrial Vertebrates. University of Wisconsin Press, Madison, WI.
- Süel, H., 2008. Karacaören I Barajı'nın Kuş ve Memeli Türleri. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi 113s, Isparta
- Şentürk, Ö., 2012. Sütçüler Yöresinde Asli Orman Ağacı Türlerinin Potansiyel Yayılış Alanlarının Modellenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 180s, Isparta.
- Tabur, M.A., Ayvaz, Y., Çetin, C.Ç., Şimşek, B., Turantepe, E., 2013. Isparta'daki Kaya Sansarı (*Martes foina*) (Erxleben, 1777)'nın Populasyon Özellikleri. Porsuk ve Sansarların Türkiye’deki Durumu Sempozyum 1. Bildiri Kitabı 119-124.
- 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.

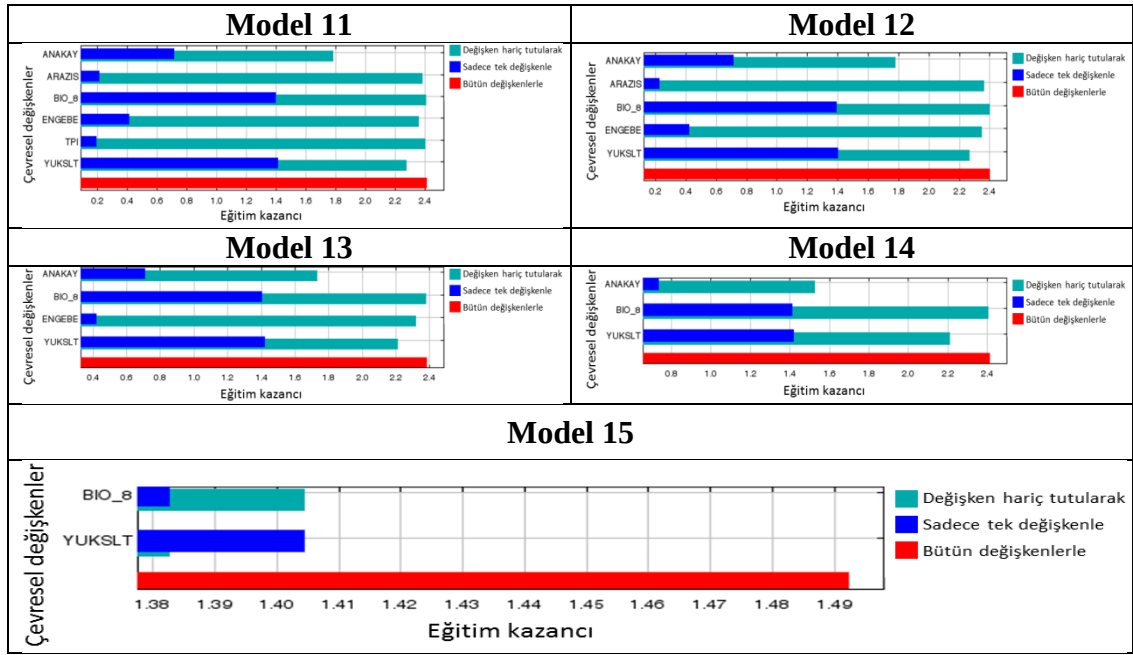
- Thurffjell, H., Ball, J.P., Åhlén, P.A., Kornacher, P., Dettki, H., Sjöberg, K., 2009. Habitat Use and Spatial Patterns of Wild Boar *Sus scrofa* (L.): Agricultural Fields and Edges. *European Journal of Wildlife Research*, 55(5), 517-523.
- Tolunay, A., Negiz, M.G., Cengiz, M., Zurnacı N., Ayhan, V., 2012. Isparta-Sütçüler İlçesi Kırsal Turizm Değerlendirme Projesi ve Kazanılan Deneyimler, 2. Kırsal Turizm Sempozyumu, 20-22 Eylül 2012, Aksaray Üniversitesi, Aksaray.
- Usher, M.B., 1986. *Wildlife Conservation Evaluation: Attributes, Criteria and Values*. London, New York: Chapman and Hall. ISBN 978-94-010-8315-7.
- Ünal, Y., 2011. Isparta-Yazılıkaya'da Av-Yaban Hayatı Envanteri. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi, 172s, Isparta
- Ünal, Y., Gündoğdu, E., Ertuğrul E.T., Süel, H., 2008. Yaban Hayatında Yerleştirme: Türkiye'deki Uygulamaları, Sorunlar ve Çözüm Önerileri, 1. Türkiye Avcılık ve Yaban Hayatı Sempozyumu, Antalya ,17-20 Mayıs 2008, Sempozyum CD'si.
- Ünlü, E., 2005. GAP'ın Ekolojik Etkileri. Erişim Tarihi: 03 Mart 2005, <http://www.dicle.edu.tr/~halks/kon12.htm>.
- Virgós, E., Cabezas-Díaz, S., Mangas, J.G., Lozano, J., 2010. Spatial Distribution Models in A Frugivorous Carnivore, The Stone Marten (*Martes foina*): Is The Fleshy-Fruit Availability A Useful Predictor? *Animal Biology*, 60(4), 423-436.
- Volker, C., Radeloff A., Anna M., Pidgeon B., Patrick Hostert C., 1999. Habitat and Population Modelling of Roe Deer Using An Interactive Geographic Information System. *Ecological Modelling*, 114, 287-304.
- Waren, D.L., Seifert, S.N., 2011. Ecological Niche Modeling in Maxent: The Importance of Model Complexity and The Performance of Model Selection Criteria. *Ecological Applications*, 21(2), 335-342.
- Ward, D.F., 2007. Modelling The Potential Geographic Distribution of Invasive Ant Species in New Zealand. *Biological Invasions*, 9(6), 723-735.
- Weber, J.M., Meia, J.S., 1996. Habitat Use By The Red Fox *Vulpes vulpes* in A Mountainous Area. *Ethology Ecology & Evolution*, 8(3), 223-232.
- Wintle, B.A., Elith, J., Potts, J.M., 2005. Fauna Habitat Modelling and Mapping: A Review and Case Study in The Lower Hunter Central Coast Region of Nsw. *Austral Ecology*, 30(7), 719-738.
- Wis, M.S., Hijmans, R., Li, J., Peterson, A.T., Graham, C., Guisan, A., 2008. Effects of Sample Size On The Performance of Species Distribution Models. *Diversity and Distributions*, 14(5), 763-773.

- Yavuz, M., 2013. Antalya'da ve Akdeniz Üniversitesi Kampüsünde Kaya Sansarı. Porsuk ve Sansarların Türkiye'deki Durumu Sempozyum I, 111-118, 10-11 Mayıs 2013, Muğla / Türkiye.
- Yavuz, M., Tunç, M.R., 2013. Antalya'da Porsuk Populasyon Ekolojisi ve Habitatlarına Genel Bir Bakış. Porsuk ve Sansarların Türkiye'deki Durumu Sempozyum I, 61-68, 10-11 Mayıs 2013, Muğla / Türkiye.
- Yost, A.C., Petersen, S.L., Gregg, M., Miller, R., 2008. Predictive Modeling and Mapping Sage Grouse (*Centrocercus urophasianus*) Nesting Habitat Using Maximum Entropy and A Long-Term Dataset From Southern Oregon. *Ecological Informatics*, 3(6), 375-386.
- Ziaie, H., 1996. A Field Guide To The Mammals of Iran: 100 Distribution Maps. Department of the Environment, Hooshang Ziaie, 198p. Iran.

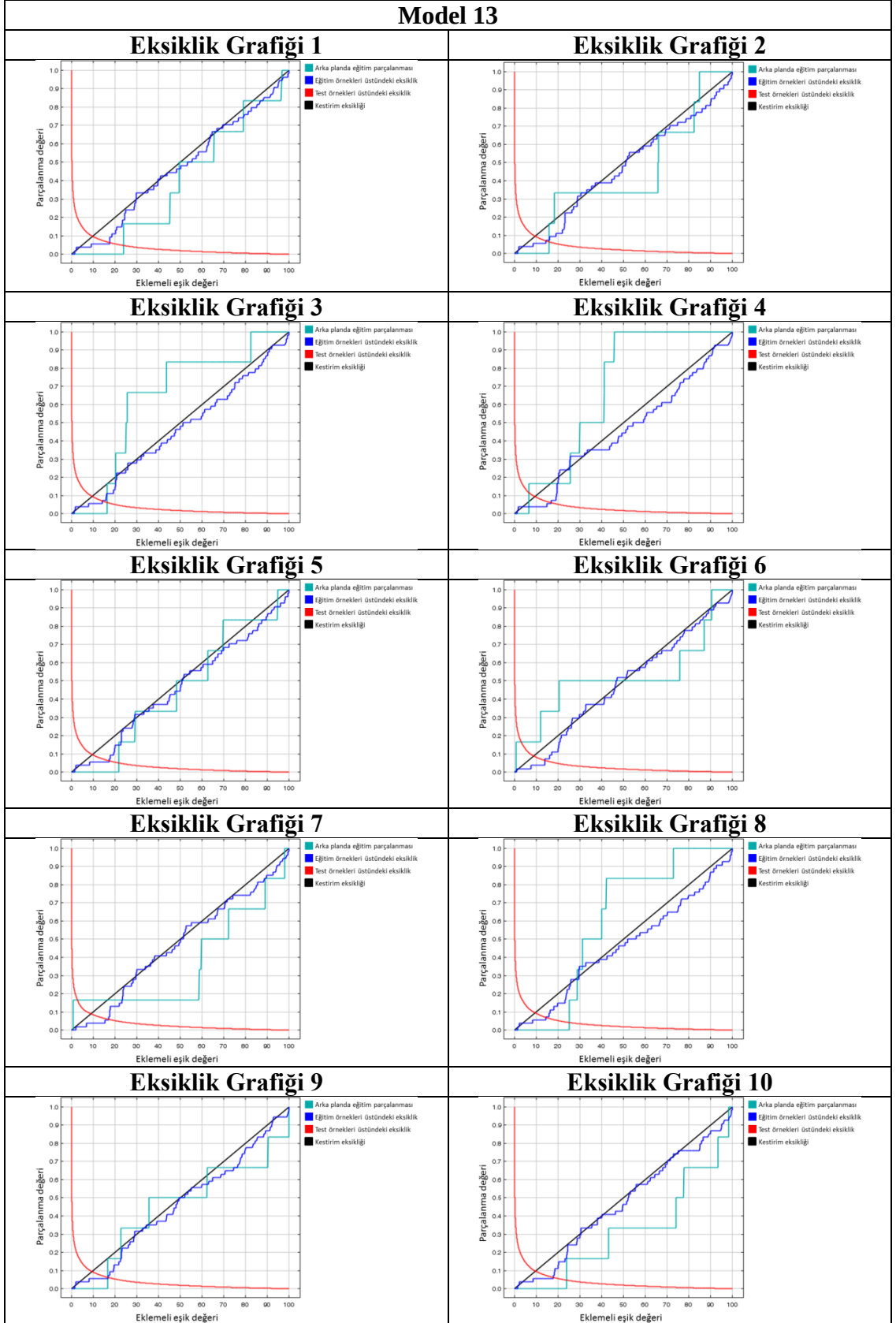
EKLER

Ek A. Şekiller

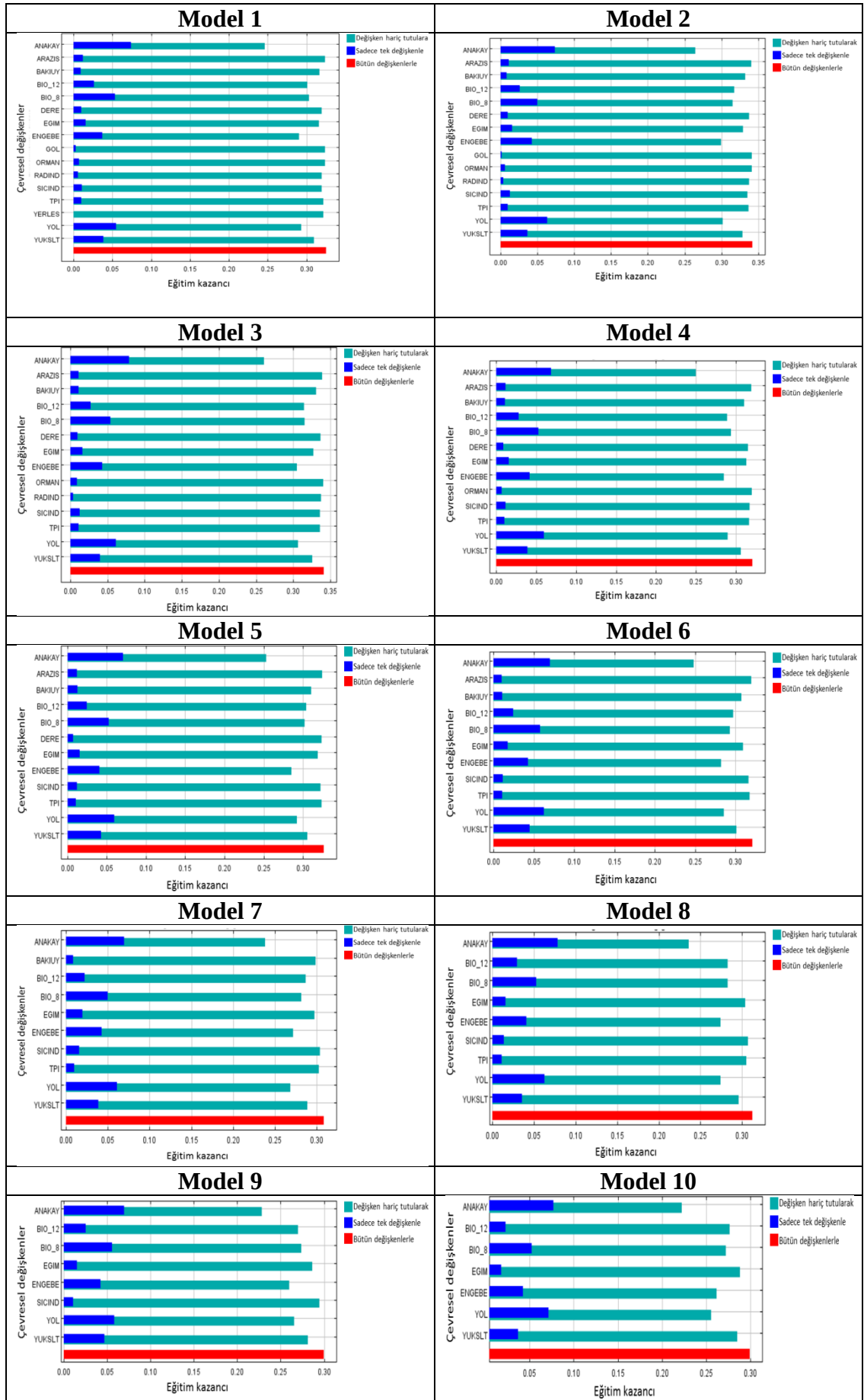


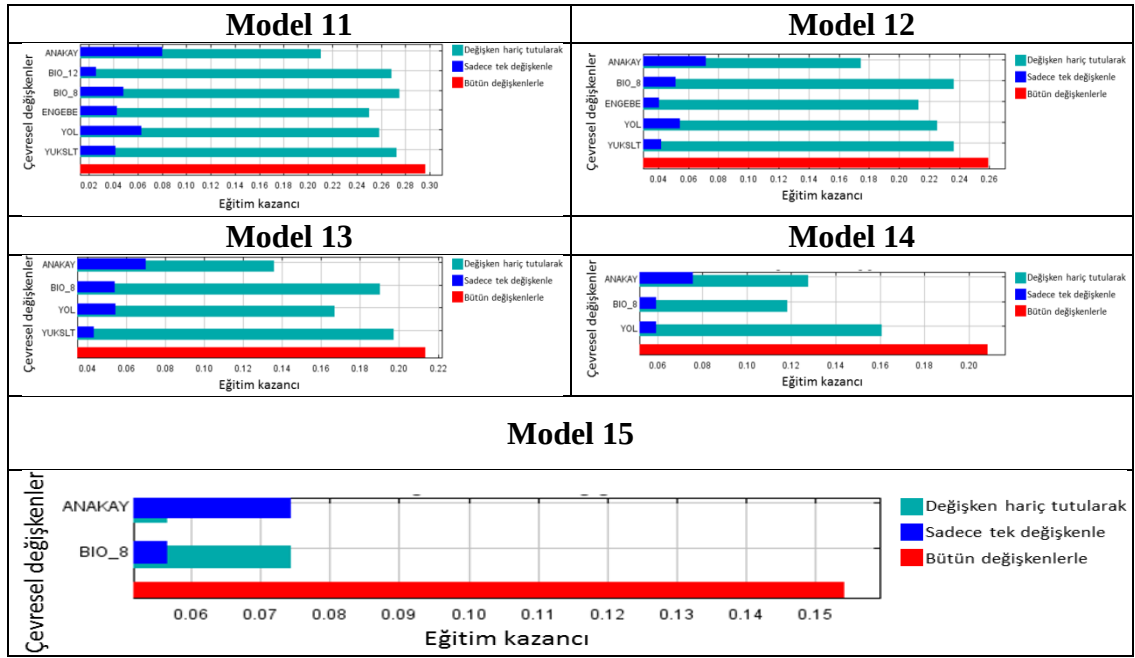


Şekil A.1. Yaban keçisi habitat uygunluk modellemelerin Jackknife test istatistiği sonuçları

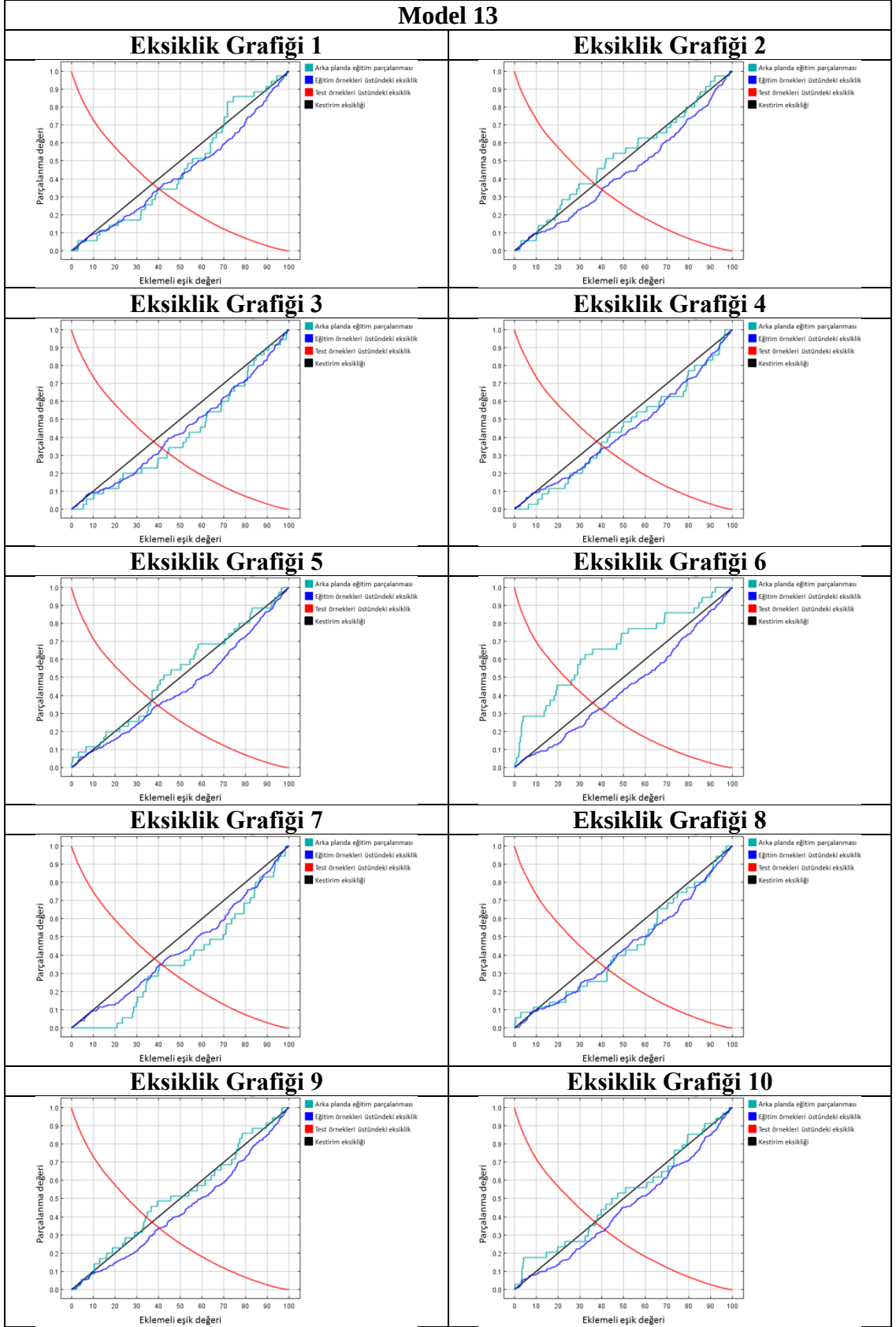


Şekil A.2. Yaban keçisi model 13'ün tekerrürlerine ait eksiklik istatistiği sonuçları

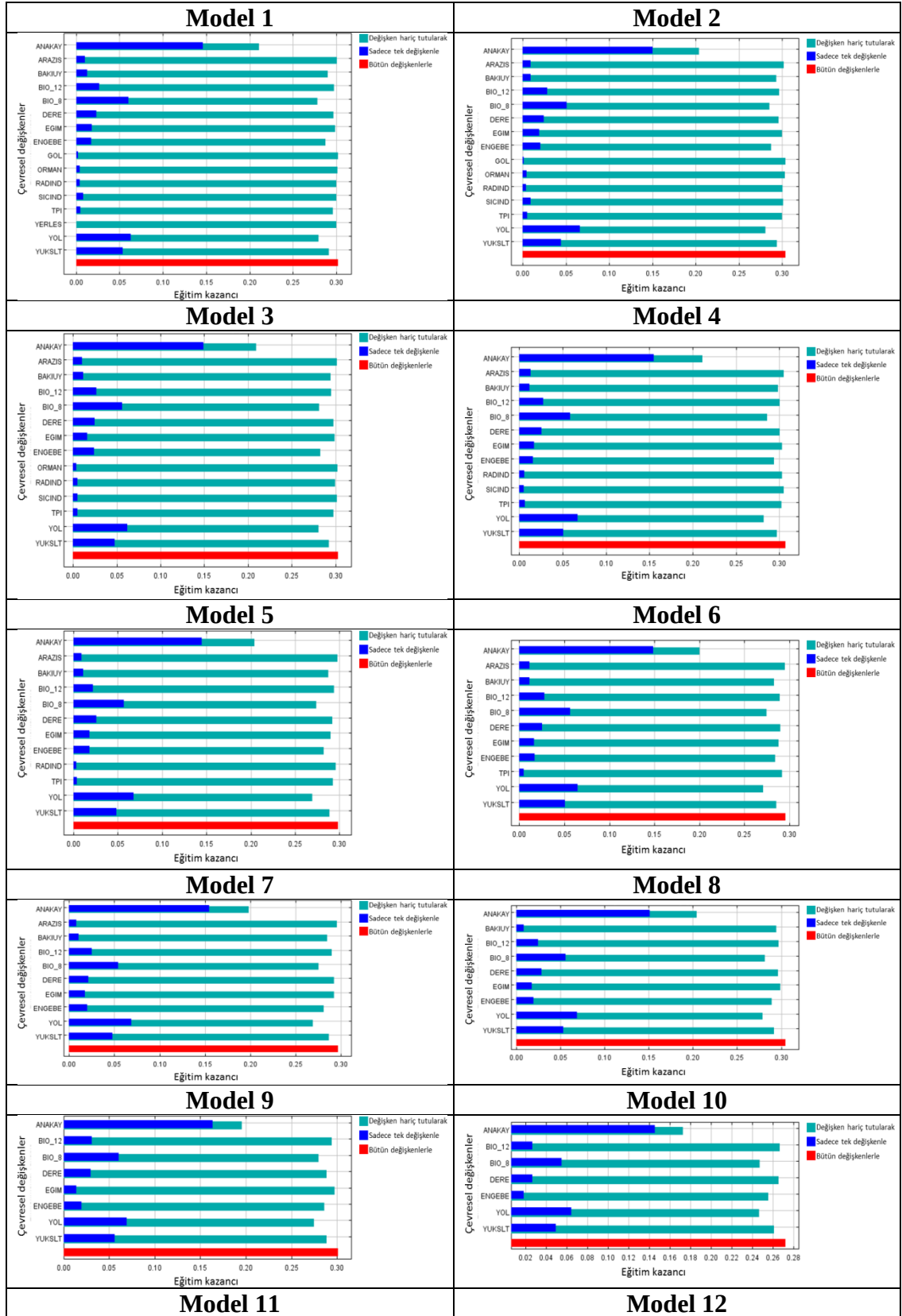


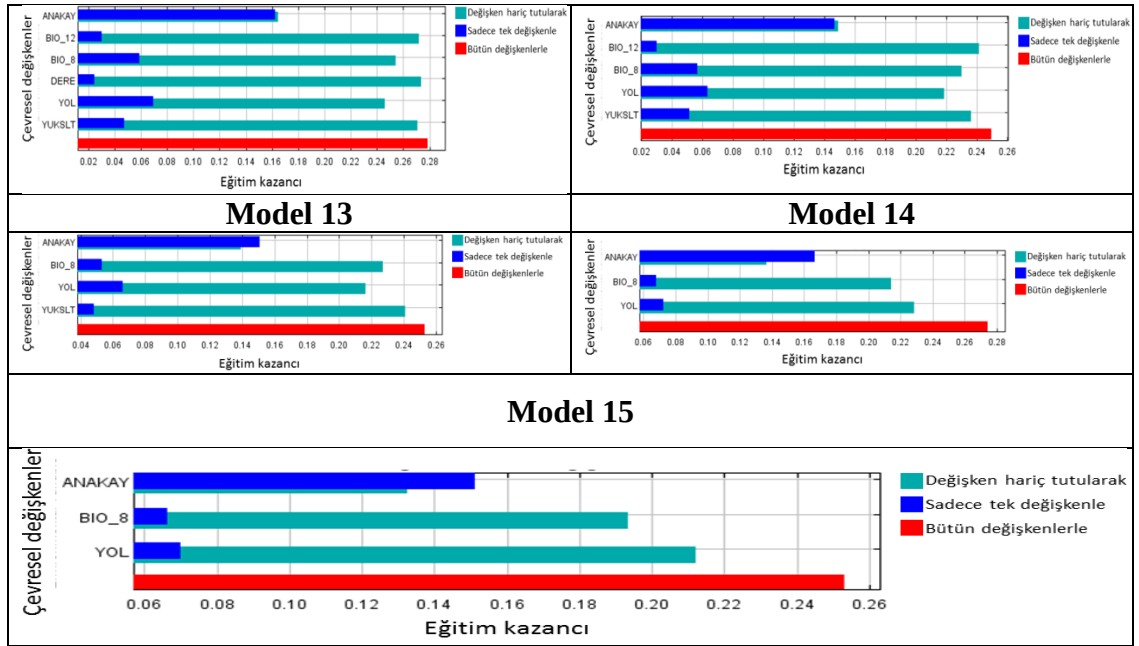


Şekil A.3. Yaban tavşanı habitat uygunluk modellemelerin Jackknife test istatistiği sonuçları

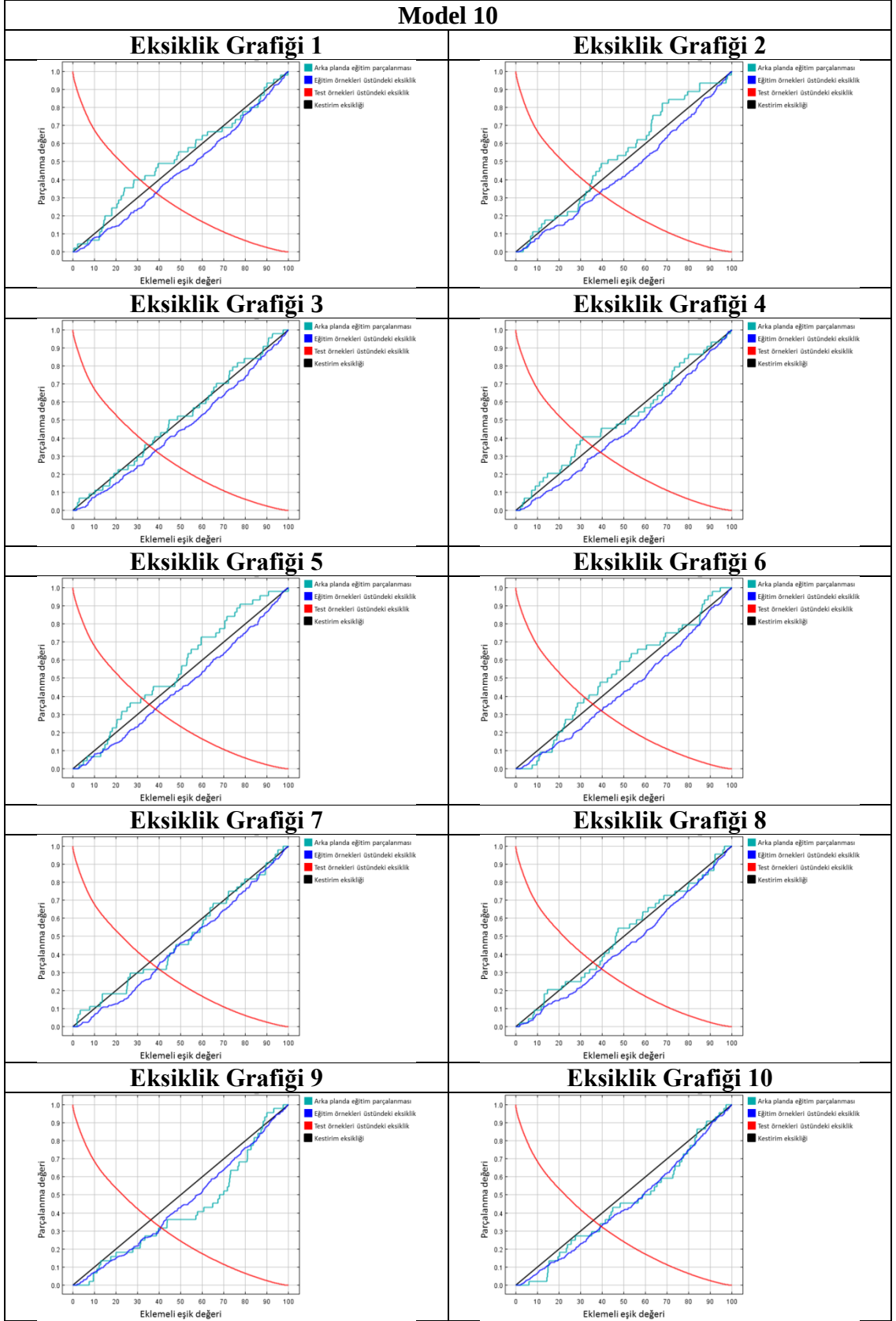


Şekil A.4.Yaban tavşanı model 13'ün tekerrürlerine ait eksiklik istatistiği sonuçları

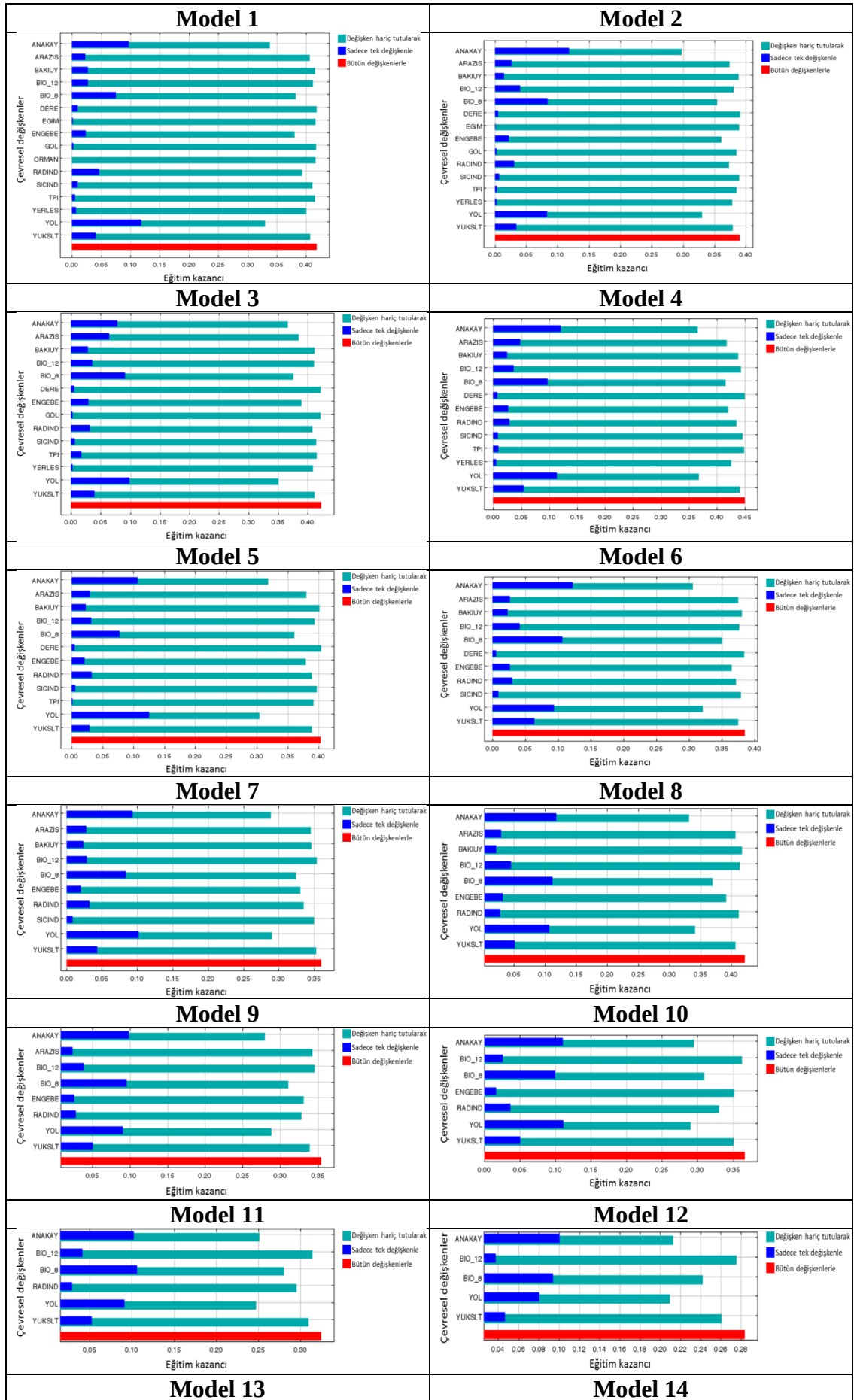


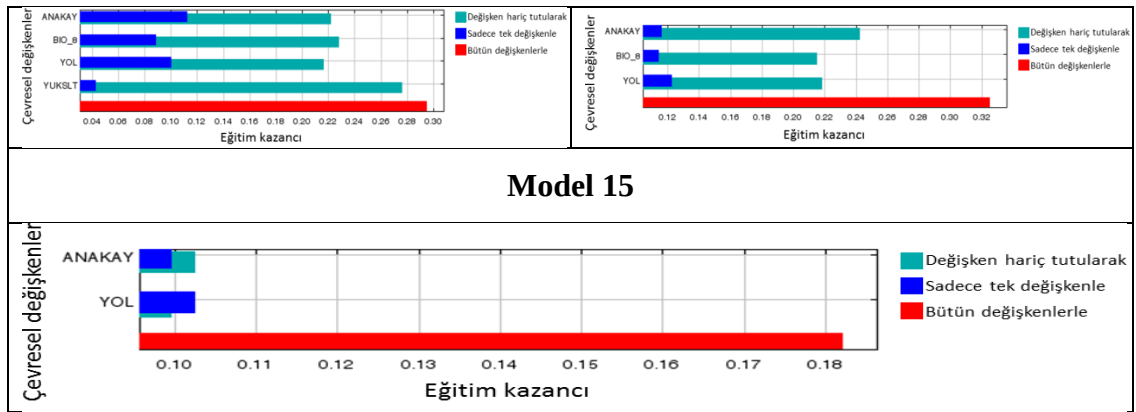


Şekil A.5. Yaban domuzu habitat uygunluk modellerinin Jackknife test istatistiği sonuçları

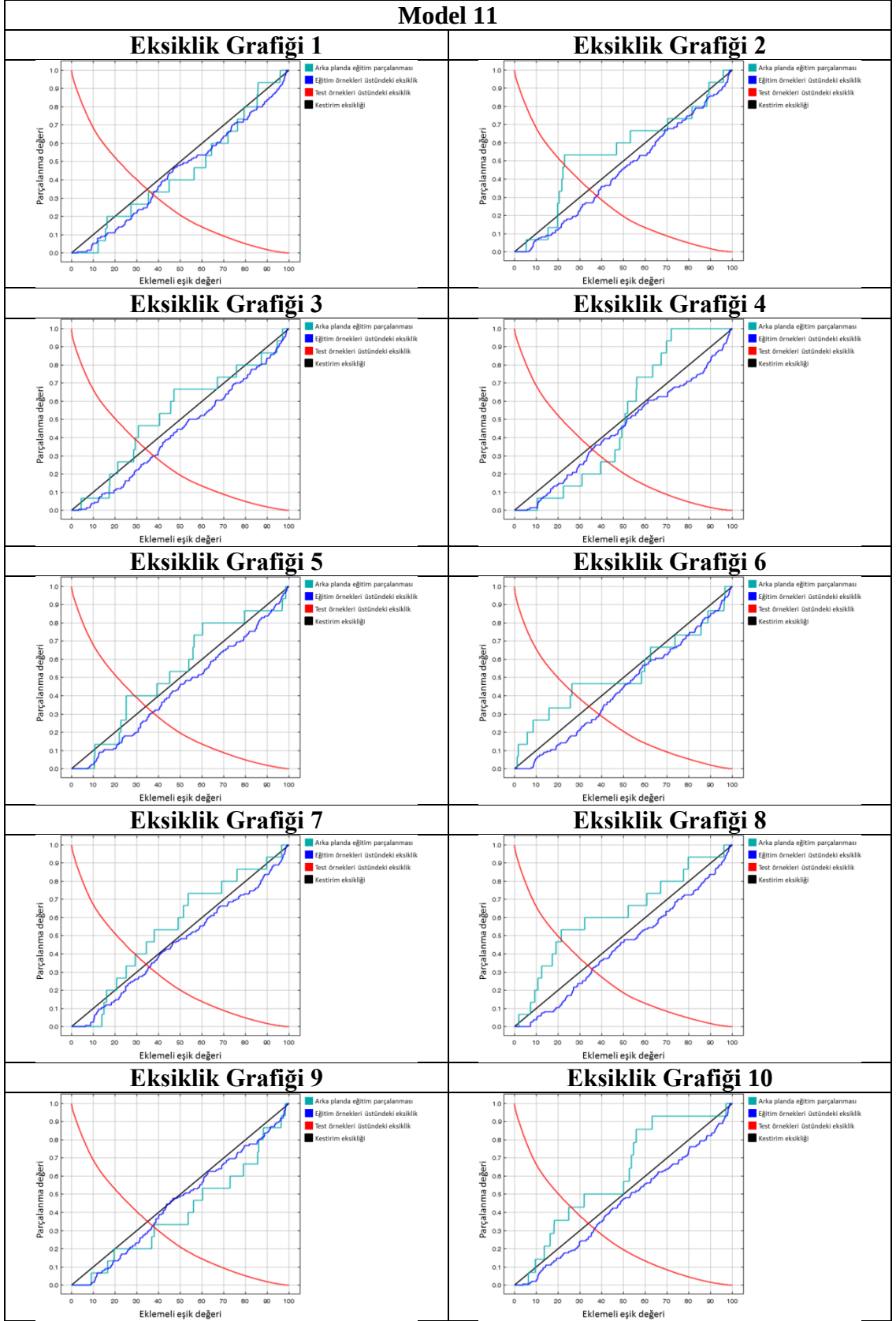


Şekil A.6. Yaban domuzu model 10'un tekerrürlerine ait eksiklik istatistiği sonuçları

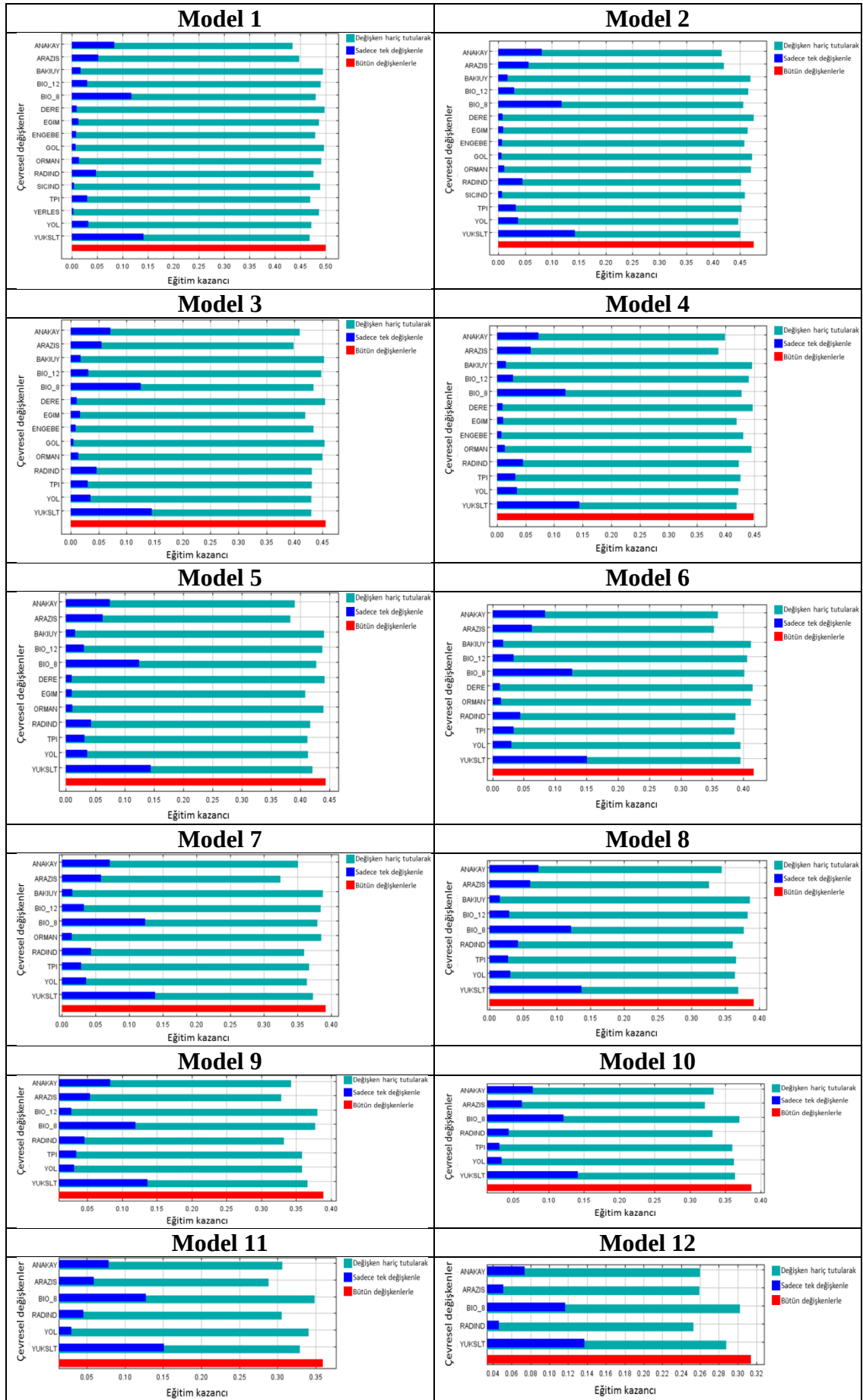


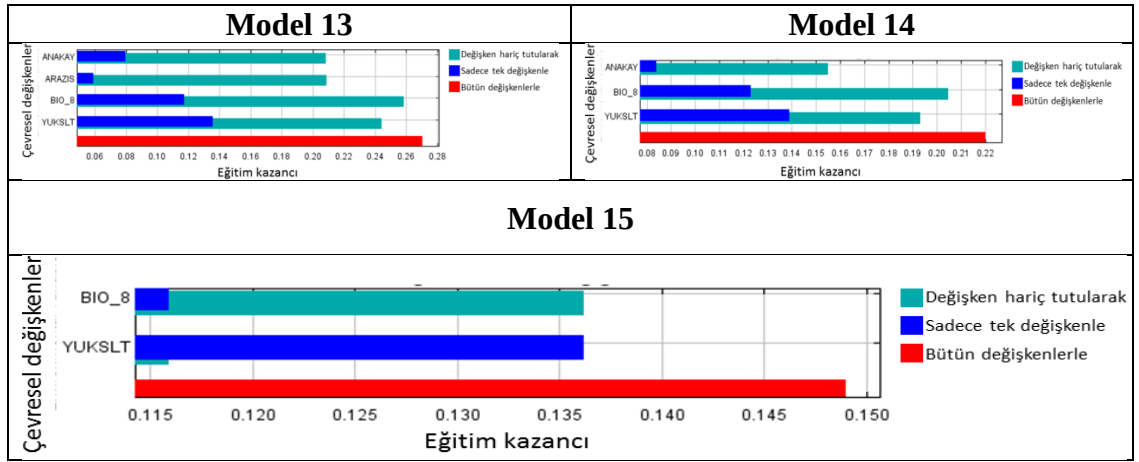


Şekil A.7. Porsuk habitat uygunluk modellerinin Jackknife test istatistiği sonuçları

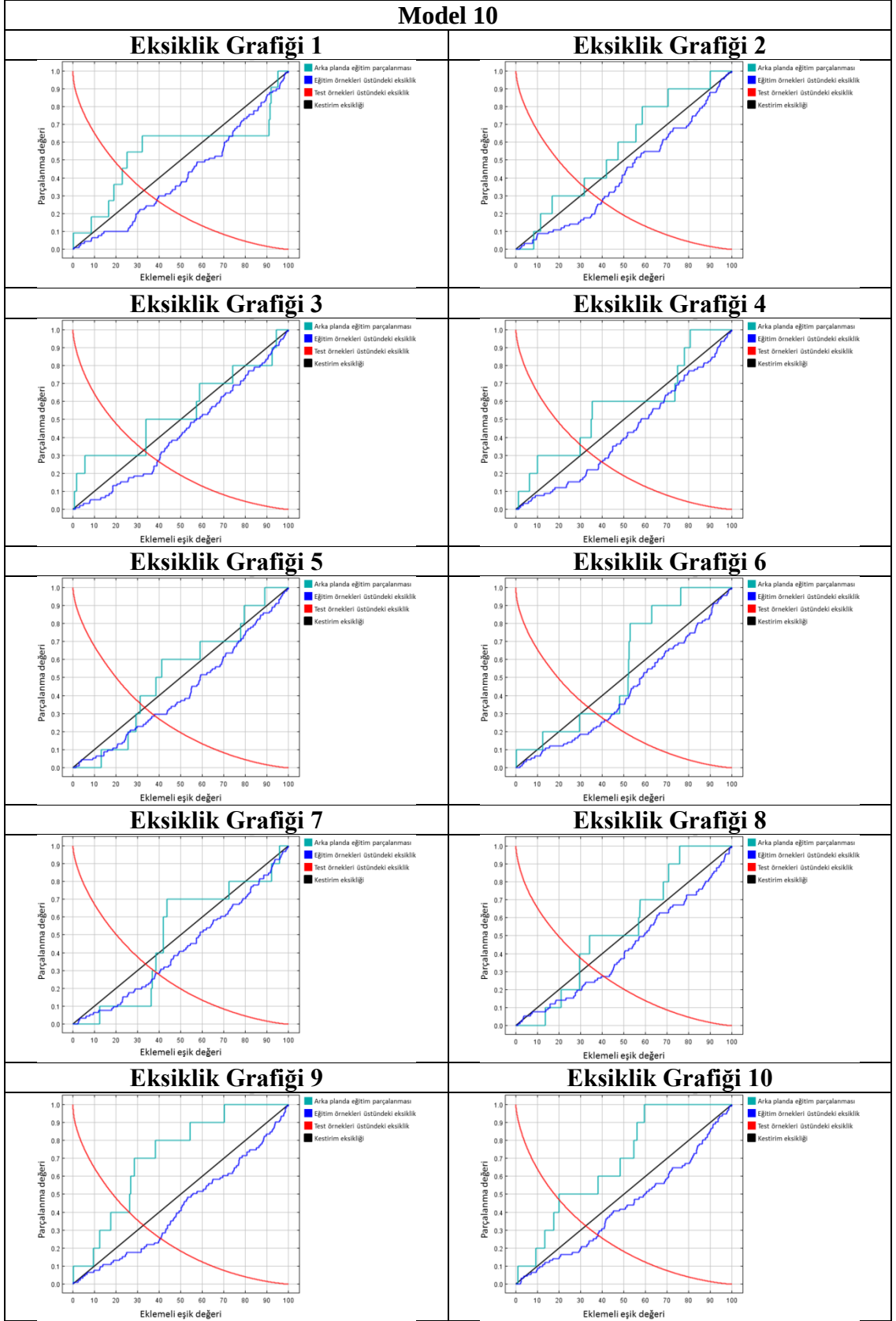


Şekil A.8. Porsuk model 11'in tekerrürlerine ait eksiklik istatistiği sonuçları

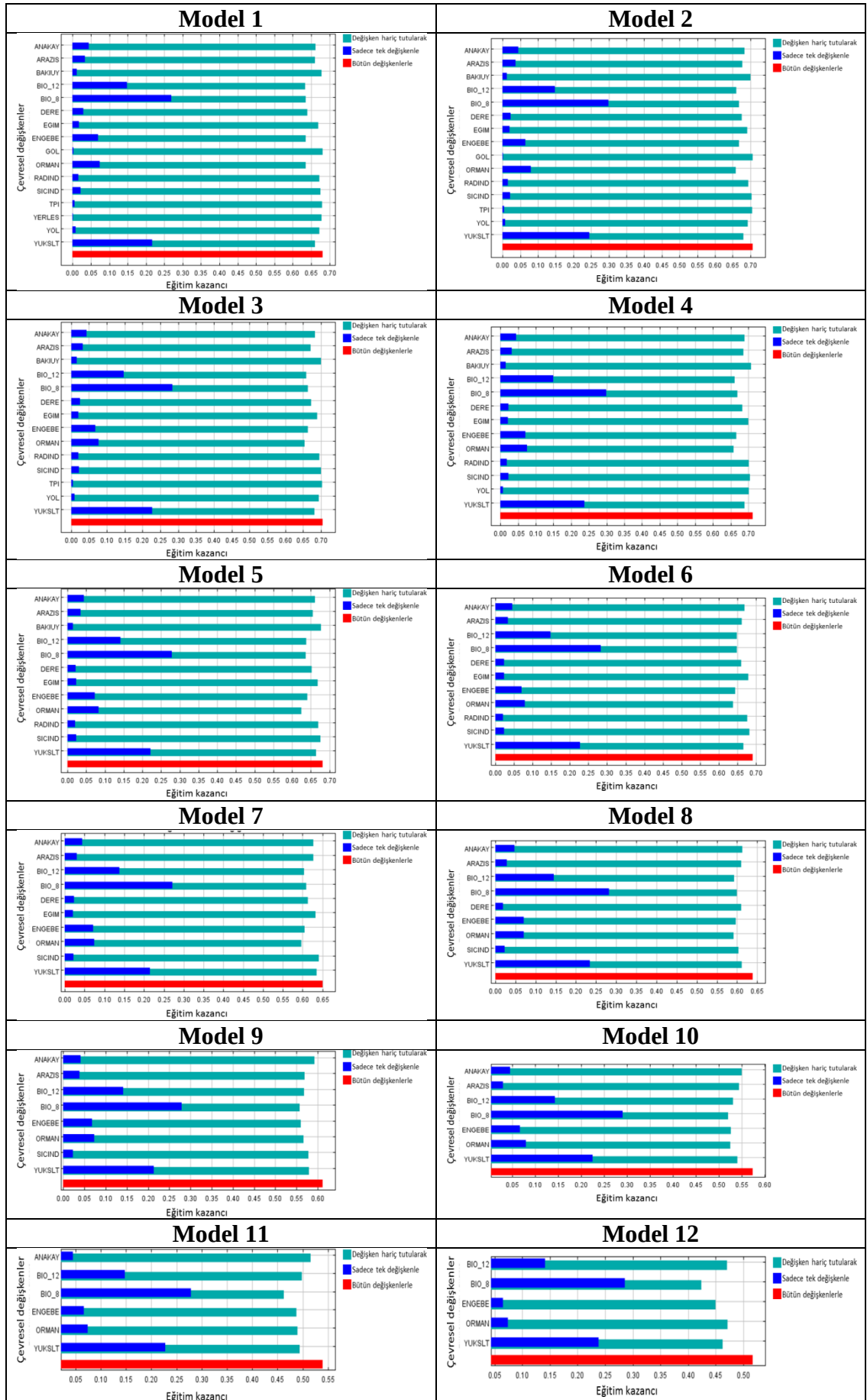


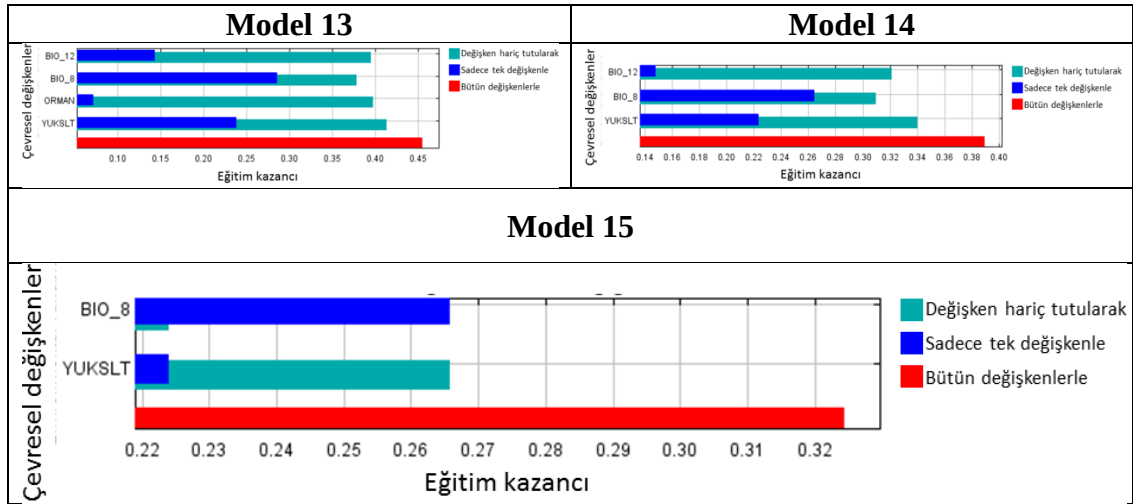


Şekil A.9. Kaya sansarı habitat uygunluk modellemelerin Jackknife test istatistiği sonuçları

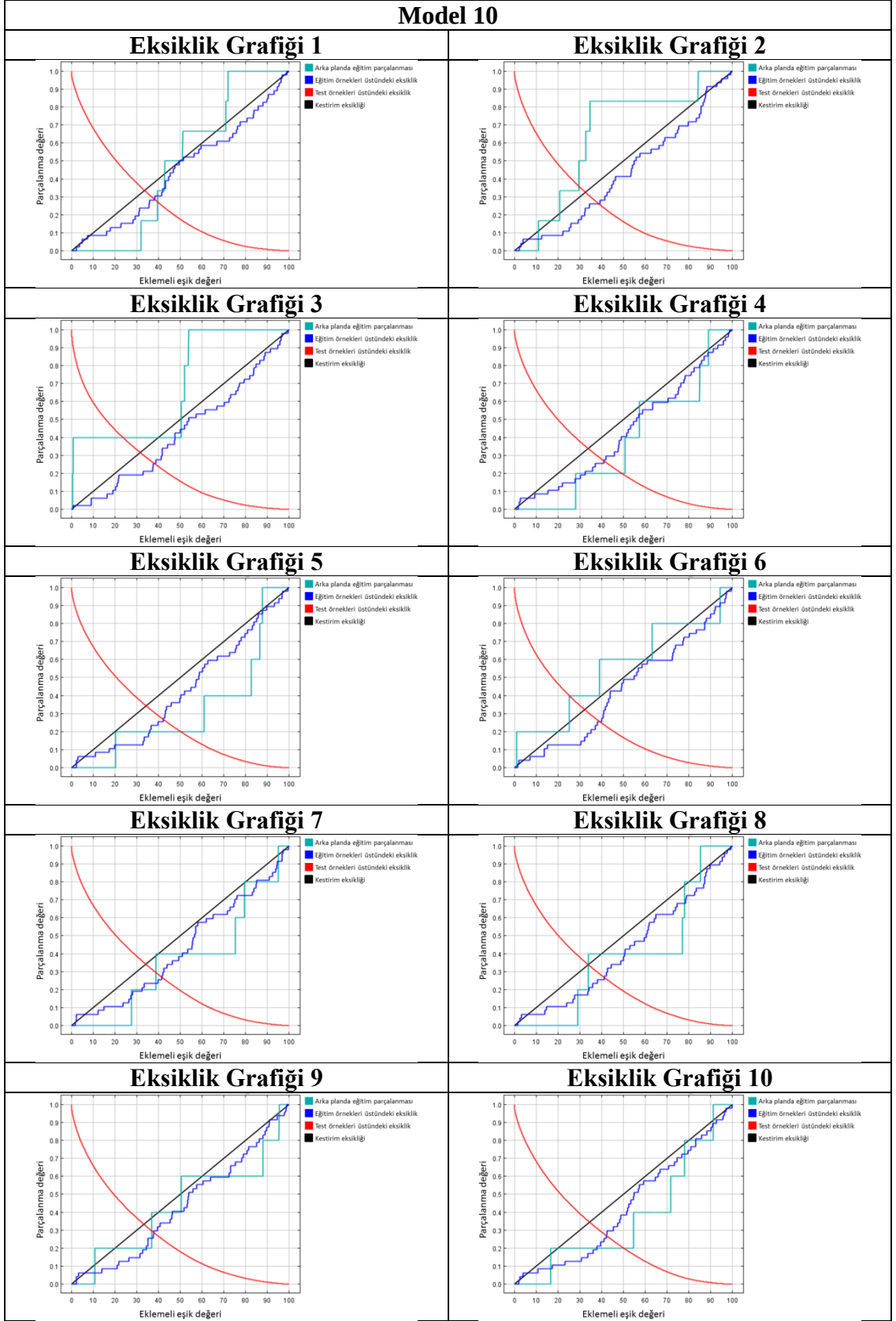


Şekil A.10. Kaya sansarı model 10'un tekerrürlerine ait eksiklik istatistiği sonuçları

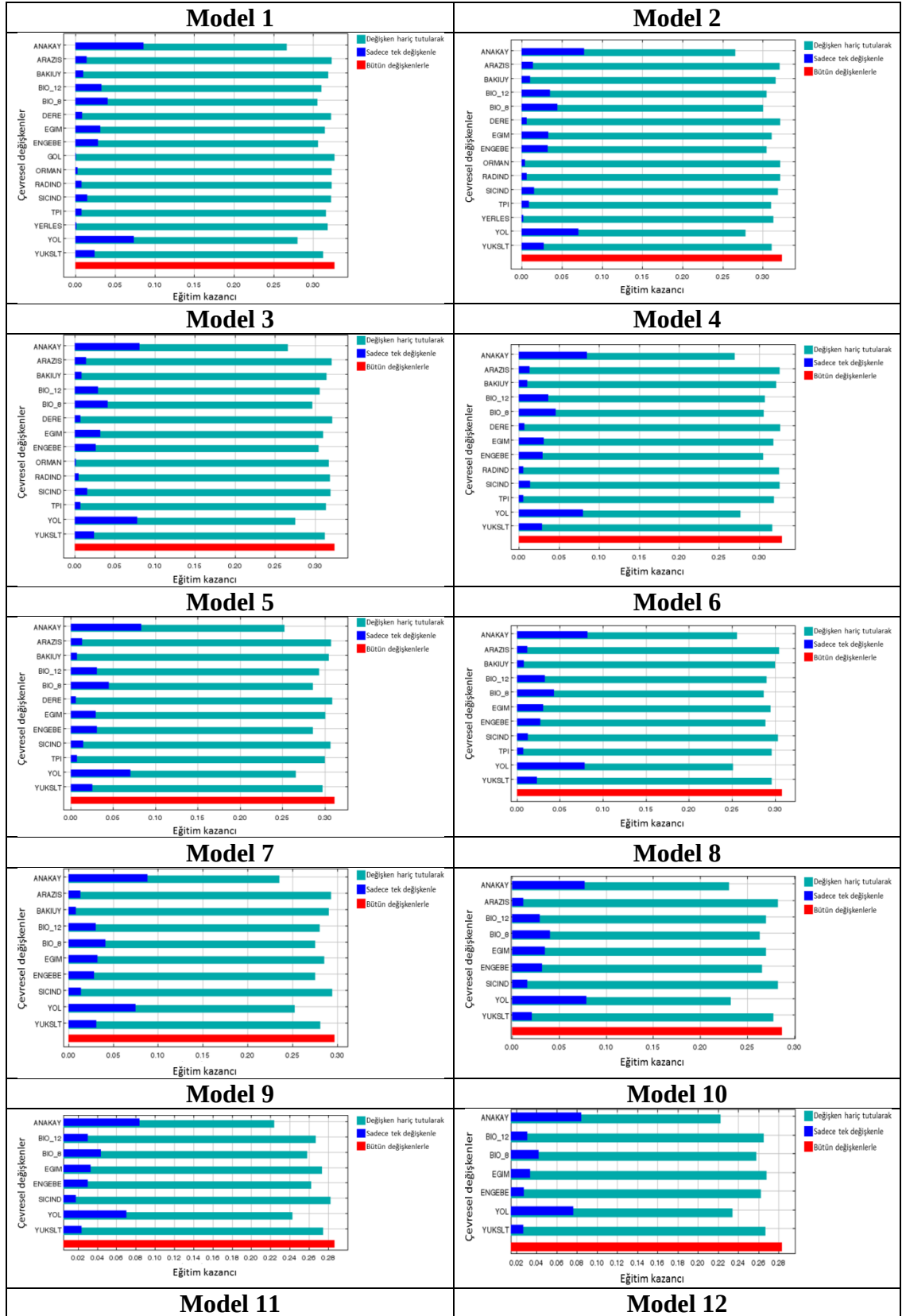


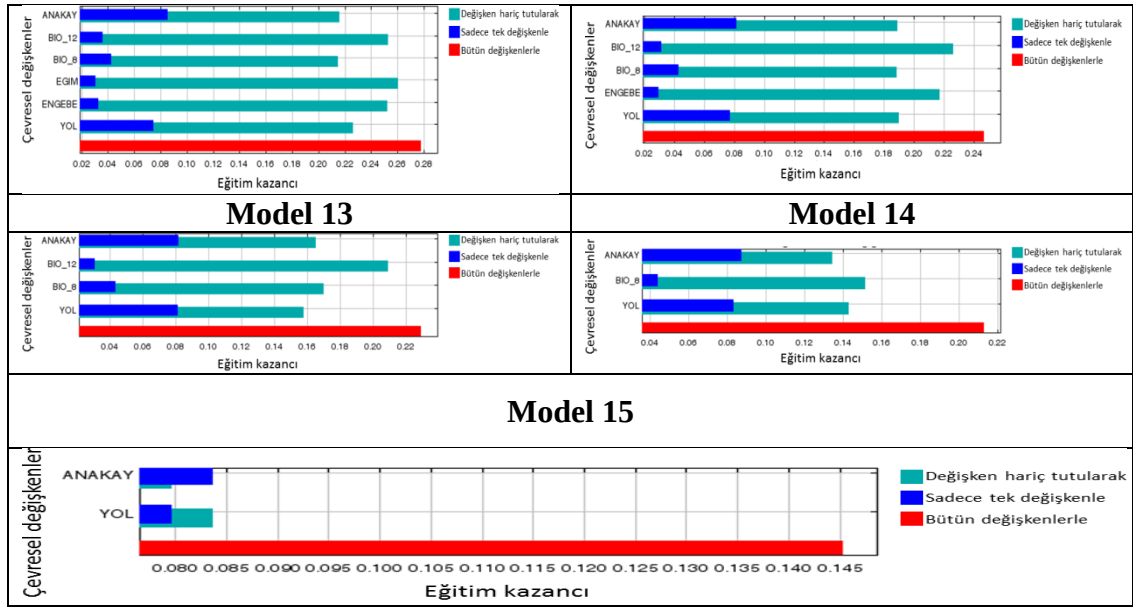


Şekil A.11. Kurt habitat uygunluk modellerinin Jackknife test istatistiği sonuçları

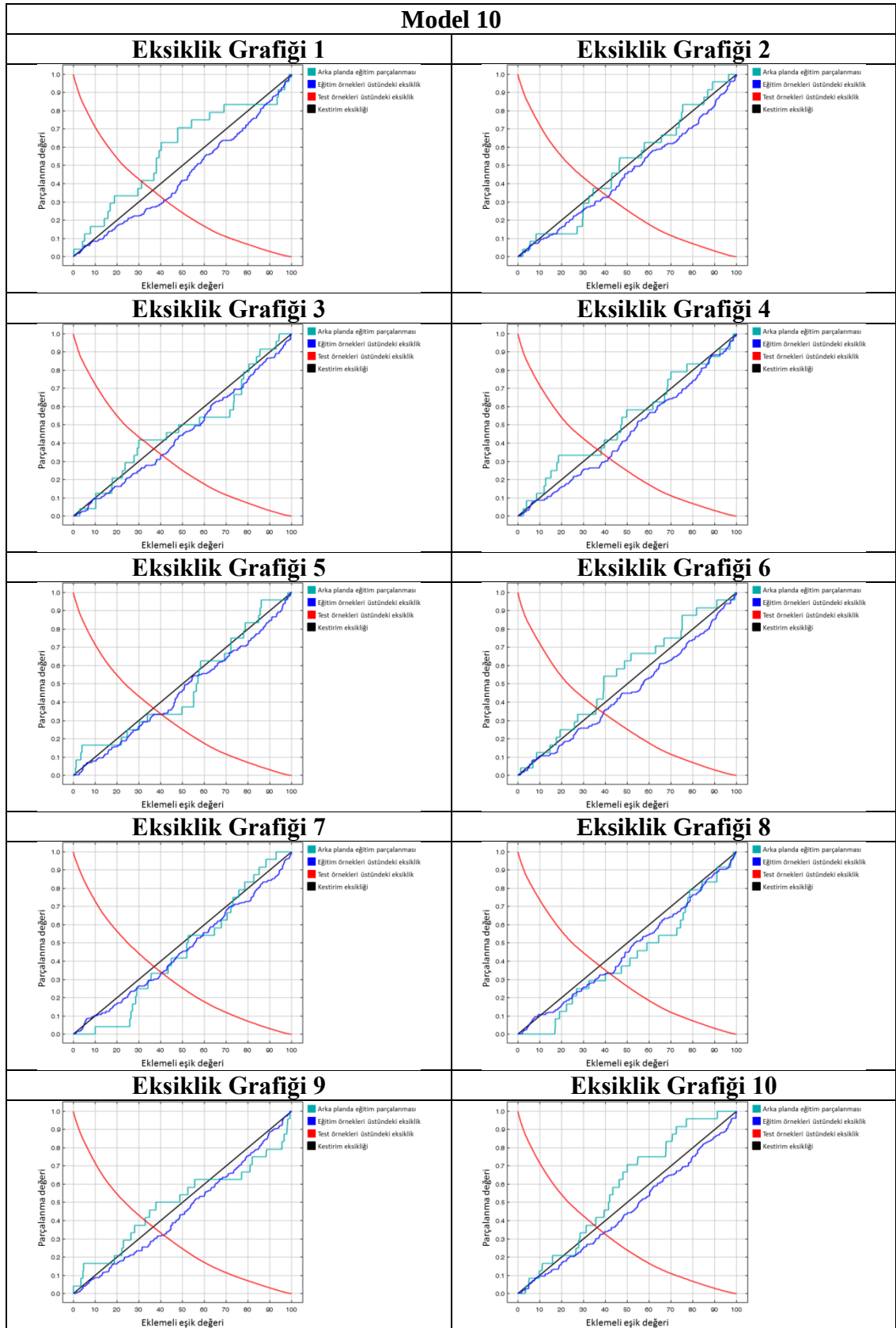


Şekil A.12. Kurt model 10'un tekerrürlerine ait eksiklik istatistiği sonuçları





Şekil A.13. Tilki habitat uygunluk modellemelerin Jackknife test istatistiği sonuçları



Şekil A.14. Tilki model 10'un tekerrürlerine ait eksiklik istatistiği sonuçları

Ek B. Çizelgeler

Çizelge B.1. Yaban keçisi modellerinin 10 katlı çapraz geçerlilik testlerinin 10 tekerrürlü ROC değerleri ve modellerin standart sapma ve ortalama değerleri

Modeller/Tekerrürler			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Ortalama	Standart Sapma
Model 1	Yaban keçisi 16	Eğitim	0,978	0,978	0,979	0,979	0,98	0,978	0,986	0,978	0,978	0,978	0,979	0,00236
		Test	0,985	0,977	0,964	0,98	0,966	0,978	0,872	0,985	0,983	0,979	0,967	0,03236
Model 2	Yaban keçisi 15	Eğitim	0,982	0,978	0,978	0,977	0,979	0,978	0,978	0,979	0,981	0,978	0,979	0,00147
		Test	0,937	0,981	0,987	0,987	0,966	0,978	0,974	0,964	0,936	0,981	0,969	0,01786
Model 3	Yaban keçisi 14	Eğitim	0,978	0,979	0,981	0,98	0,981	0,978	0,979	0,977	0,979	0,977	0,979	0,00137
		Test	0,979	0,973	0,944	0,954	0,938	0,982	0,961	0,985	0,963	0,991	0,967	0,01702
Model 4	Yaban keçisi 13	Eğitim	0,978	0,978	0,978	0,978	0,978	0,982	0,978	0,98	0,982	0,979	0,979	0,00158
		Test	0,995	0,974	0,989	0,977	0,981	0,94	0,968	0,963	0,937	0,965	0,969	0,01796
Model 5	Yaban keçisi 12	Eğitim	0,979	0,978	0,978	0,981	0,978	0,978	0,98	0,977	0,977	0,978	0,978	0,00120
		Test	0,959	0,976	0,968	0,938	0,977	0,97	0,95	0,974	0,982	0,975	0,967	0,01313
Model 6	Yaban keçisi 11	Eğitim	0,977	0,978	0,978	0,981	0,979	0,978	0,982	0,978	0,978	0,978	0,979	0,00149
		Test	0,981	0,982	0,978	0,945	0,969	0,977	0,932	0,976	0,976	0,982	0,970	0,01632
Model 7	Yaban keçisi 10	Eğitim	0,976	0,976	0,975	0,976	0,975	0,977	0,979	0,98	0,976	0,977	0,977	0,00155
		Test	0,98	0,974	0,989	0,979	0,981	0,973	0,942	0,931	0,967	0,968	0,968	0,01726
Model 8	Yaban keçisi 9	Eğitim	0,973	0,978	0,972	0,977	0,972	0,974	0,972	0,973	0,972	0,972	0,974	0,00211
		Test	0,974	0,907	0,992	0,926	0,977	0,949	0,979	0,969	0,982	0,98	0,964	0,02607
Model 9	Yaban keçisi 8	Eğitim	0,971	0,972	0,974	0,971	0,971	0,971	0,973	0,971	0,975	0,97	0,972	0,00151
		Test	0,977	0,962	0,932	0,973	0,977	0,975	0,957	0,975	0,928	0,987	0,964	0,01887
Model 10	Yaban keçisi 7	Eğitim	0,971	0,972	0,97	0,975	0,971	0,971	0,976	0,973	0,971	0,972	0,972	0,00183
		Test	0,976	0,973	0,98	0,939	0,967	0,974	0,908	0,961	0,991	0,961	0,963	0,02256
Model 11	Yaban keçisi 6	Eğitim	0,973	0,971	0,97	0,971	0,971	0,971	0,974	0,977	0,971	0,973	0,972	0,00199
		Test	0,939	0,981	0,986	0,986	0,978	0,981	0,95	0,899	0,975	0,963	0,964	0,02629
Model 12	Yaban keçisi 5	Eğitim	0,97	0,971	0,969	0,974	0,972	0,969	0,971	0,97	0,969	0,971	0,971	0,00150
		Test	0,968	0,96	0,991	0,927	0,932	0,976	0,971	0,971	0,987	0,96	0,964	0,01985
Model 13	Yaban keçisi 4	Eğitim	0,969	0,97	0,97	0,971	0,969	0,973	0,973	0,97	0,97	0,969	0,970	0,00143
		Test	0,982	0,975	0,964	0,958	0,978	0,928	0,949	0,972	0,974	0,985	0,967	0,01655
Model 14	Yaban keçisi 3	Eğitim	0,969	0,969	0,971	0,971	0,97	0,974	0,97	0,968	0,973	0,971	0,971	0,00174
		Test	0,988	0,987	0,967	0,963	0,977	0,933	0,97	0,993	0,934	0,953	0,967	0,02020
Model 15	Yaban keçisi 2	Eğitim	0,927	0,931	0,928	0,933	0,932	0,925	0,929	0,93	0,933	0,928	0,930	0,00254
		Test	0,95	0,924	0,944	0,892	0,893	0,969	0,933	0,926	0,898	0,933	0,926	0,02425

Çizelge B.2. Yaban tavşanı modellerinin 10 katlı çapraz geçerlilik testlerinin 10 tekerrürlü ROC değerleri ve modellerin standart sapma ve ortalama değerleri

Modeller/Tekerrürler			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Ortalama	Standart Sapma
Model 1	Yaban tavşanı 16	Eğitim	0,788	0,790	0,794	0,789	0,784	0,789	0,792	0,795	0,786	0,794	0,790	0,00345
		Test	0,715	0,731	0,658	0,725	0,649	0,691	0,711	0,681	0,758	0,675	0,699	0,03275
Model 2	Yaban tavşanı 15	Eğitim	0,794	0,791	0,791	0,796	0,791	0,798	0,789	0,787	0,790	0,788	0,792	0,00332
		Test	0,732	0,727	0,699	0,704	0,700	0,629	0,738	0,746	0,645	0,752	0,707	0,03947
Model 3	Yaban tavşanı 14	Eğitim	0,789	0,789	0,795	0,796	0,793	0,789	0,791	0,793	0,793	0,792	0,792	0,00237
		Test	0,716	0,780	0,683	0,718	0,725	0,696	0,705	0,694	0,748	0,674	0,714	0,03003
Model 4	Yaban tavşanı 13	Eğitim	0,785	0,777	0,787	0,779	0,786	0,790	0,782	0,795	0,788	0,781	0,785	0,00514
		Test	0,729	0,731	0,680	0,765	0,739	0,641	0,728	0,636	0,696	0,708	0,705	0,04013
Model 5	Yaban tavşanı 12	Eğitim	0,788	0,787	0,797	0,782	0,781	0,781	0,777	0,786	0,783	0,778	0,784	0,00553
		Test	0,680	0,665	0,645	0,677	0,761	0,692	0,802	0,693	0,692	0,745	0,705	0,04608
Model 6	Yaban tavşanı 11	Eğitim	0,786	0,777	0,787	0,781	0,785	0,787	0,788	0,783	0,775	0,790	0,784	0,00464
		Test	0,607	0,778	0,661	0,747	0,699	0,704	0,685	0,701	0,802	0,659	0,704	0,05532
Model 7	Yaban tavşanı 10	Eğitim	0,786	0,777	0,777	0,781	0,789	0,788	0,775	0,778	0,780	0,779	0,781	0,00469
		Test	0,695	0,757	0,659	0,695	0,658	0,645	0,751	0,714	0,753	0,709	0,704	0,03915
Model 8	Yaban tavşanı 9	Eğitim	0,786	0,790	0,791	0,782	0,779	0,788	0,784	0,783	0,783	0,781	0,785	0,00374
		Test	0,712	0,684	0,680	0,768	0,763	0,691	0,722	0,741	0,691	0,743	0,720	0,03125
Model 9	Yaban tavşanı 8	Eğitim	0,770	0,775	0,772	0,787	0,780	0,781	0,770	0,776	0,777	0,780	0,777	0,00511
		Test	0,747	0,744	0,722	0,613	0,757	0,707	0,714	0,663	0,752	0,714	0,713	0,04265
Model 10	Yaban tavşanı 7	Eğitim	0,779	0,778	0,771	0,775	0,773	0,776	0,775	0,776	0,779	0,775	0,776	0,00241
		Test	0,704	0,665	0,765	0,696	0,758	0,658	0,811	0,749	0,691	0,699	0,720	0,04645
Model 11	Yaban tavşanı 6	Eğitim	0,779	0,771	0,765	0,774	0,768	0,772	0,767	0,770	0,774	0,781	0,772	0,00483
		Test	0,700	0,707	0,754	0,731	0,787	0,698	0,762	0,713	0,696	0,637	0,719	0,04009
Model 12	Yaban tavşanı 5	Eğitim	0,752	0,743	0,742	0,742	0,748	0,740	0,741	0,747	0,747	0,755	0,746	0,00473
		Test	0,668	0,714	0,726	0,757	0,660	0,702	0,744	0,730	0,699	0,593	0,699	0,04586
Model 13	Yaban tavşanı 4	Eğitim	0,726	0,727	0,721	0,720	0,724	0,740	0,716	0,726	0,731	0,726	0,726	0,00621
		Test	0,718	0,661	0,744	0,728	0,659	0,515	0,783	0,715	0,667	0,654	0,684	0,06954
Model 14	Yaban tavşanı 3	Eğitim	0,715	0,721	0,712	0,718	0,726	0,712	0,721	0,715	0,718	0,711	0,717	0,00457
		Test	0,719	0,641	0,727	0,665	0,642	0,705	0,632	0,753	0,708	0,718	0,691	0,04024
Model 15	Yaban tavşanı 2	Eğitim	0,699	0,694	0,699	0,699	0,689	0,702	0,697	0,690	0,700	0,698	0,697	0,00410
		Test	0,661	0,681	0,620	0,684	0,696	0,613	0,657	0,706	0,627	0,722	0,667	0,03568

Çizelge B.3. Yaban domuzu modellerinin 10 katlı çapraz geçerlilik testlerinin 10 tekerrürlü ROC değerleri ve modellerin standart sapma ve ortalama değerleri

Modeller/Tekerrürler			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Ortalama	Standart Sapma
Model 1	Yaban domuzu 16	Eğitim	0,767	0,767	0,766	0,771	0,765	0,763	0,766	0,772	0,772	0,766	0,768	0,00294
		Test	0,67	0,699	0,725	0,719	0,701	0,682	0,728	0,659	0,692	0,727	0,700	0,02339
Model 2	Yaban domuzu 15	Eğitim	0,76	0,773	0,768	0,766	0,764	0,767	0,767	0,761	0,77	0,769	0,767	0,00377
		Test	0,734	0,658	0,66	0,736	0,736	0,685	0,697	0,752	0,677	0,686	0,702	0,03276
Model 3	Yaban domuzu 14	Eğitim	0,765	0,766	0,771	0,774	0,767	0,771	0,766	0,768	0,773	0,773	0,769	0,00320
		Test	0,764	0,705	0,69	0,685	0,69	0,721	0,688	0,721	0,694	0,65	0,701	0,02846
Model 4	Yaban domuzu 13	Eğitim	0,772	0,773	0,771	0,777	0,769	0,762	0,768	0,767	0,762	0,769	0,769	0,00443
		Test	0,675	0,696	0,723	0,637	0,712	0,736	0,678	0,711	0,756	0,655	0,698	0,03507
Model 5	Yaban domuzu 12	Eğitim	0,757	0,755	0,753	0,757	0,761	0,764	0,767	0,758	0,762	0,757	0,759	0,00409
		Test	0,71	0,743	0,783	0,714	0,666	0,683	0,658	0,713	0,671	0,695	0,704	0,03626
Model 6	Yaban domuzu 11	Eğitim	0,762	0,764	0,766	0,764	0,764	0,755	0,756	0,759	0,763	0,768	0,762	0,00399
		Test	0,692	0,669	0,659	0,696	0,723	0,759	0,754	0,723	0,72	0,665	0,706	0,03383
Model 7	Yaban domuzu 10	Eğitim	0,756	0,751	0,76	0,756	0,758	0,756	0,754	0,755	0,76	0,755	0,756	0,00259
		Test	0,695	0,727	0,69	0,693	0,684	0,721	0,713	0,697	0,648	0,689	0,696	0,02102
Model 8	Yaban domuzu 9	Eğitim	0,763	0,762	0,755	0,758	0,765	0,761	0,76	0,758	0,758	0,757	0,760	0,00290
		Test	0,66	0,705	0,744	0,735	0,682	0,661	0,767	0,734	0,75	0,7	0,714	0,03588
Model 9	Yaban domuzu 8	Eğitim	0,75	0,749	0,751	0,752	0,76	0,756	0,746	0,747	0,752	0,753	0,752	0,00393
		Test	0,733	0,773	0,722	0,672	0,65	0,655	0,747	0,714	0,698	0,744	0,711	0,03923
Model 10	Yaban domuzu 7	Eğitim	0,744	0,746	0,743	0,749	0,745	0,751	0,746	0,748	0,741	0,747	0,746	0,00279
		Test	0,679	0,683	0,697	0,684	0,674	0,693	0,708	0,704	0,764	0,747	0,703	0,02828
Model 11	Yaban domuzu 6	Eğitim	0,741	0,742	0,74	0,741	0,746	0,741	0,747	0,744	0,743	0,747	0,743	0,00252
		Test	0,705	0,721	0,754	0,739	0,668	0,717	0,642	0,703	0,687	0,713	0,705	0,03112
Model 12	Yaban domuzu 5	Eğitim	0,736	0,731	0,732	0,735	0,735	0,732	0,741	0,725	0,733	0,741	0,734	0,00450
		Test	0,713	0,749	0,735	0,704	0,658	0,689	0,683	0,759	0,716	0,596	0,700	0,04532
Model 13	Yaban domuzu 4	Eğitim	0,733	0,722	0,722	0,732	0,727	0,73	0,732	0,724	0,724	0,726	0,727	0,00404
		Test	0,648	0,719	0,756	0,671	0,707	0,72	0,641	0,764	0,674	0,684	0,698	0,03997
Model 14	Yaban domuzu 3	Eğitim	0,731	0,728	0,723	0,734	0,722	0,716	0,722	0,729	0,725	0,729	0,726	0,00503
		Test	0,678	0,675	0,731	0,636	0,732	0,816	0,751	0,664	0,729	0,684	0,710	0,04972
Model 15	Yaban domuzu 2	Eğitim	0,674	0,679	0,683	0,688	0,686	0,69	0,686	0,687	0,685	0,685	0,684	0,00443
		Test	0,757	0,724	0,68	0,609	0,671	0,628	0,663	0,659	0,653	0,681	0,673	0,04073

Çizelge B.4. Porsuk modellerinin 10 katlı çapraz geçerlilik testlerinin 10 tekerrürlü ROC değerleri ve modellerin standart sapma ve ortalama değerleri

Modeller/Tekerrürler			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Ortalama	Standart Sapma
Model 1	Porsuk 16	Eğitim	0,808	0,789	0,798	0,801	0,809	0,801	0,813	0,807	0,805	0,801	0,803	0,00643
		Test	0,667	0,764	0,750	0,738	0,570	0,582	0,606	0,702	0,595	0,704	0,668	0,07033
Model 2	Porsuk 15	Eğitim	0,792	0,800	0,804	0,801	0,805	0,786	0,805	0,809	0,806	0,805	0,801	0,00672
		Test	0,751	0,701	0,654	0,653	0,625	0,808	0,676	0,680	0,638	0,648	0,683	0,05384
Model 3	Porsuk 14	Eğitim	0,803	0,799	0,794	0,804	0,792	0,807	0,799	0,813	0,797	0,821	0,803	0,00843
		Test	0,568	0,665	0,804	0,626	0,773	0,656	0,661	0,539	0,738	0,519	0,655	0,09139
Model 4	Porsuk 13	Eğitim	0,806	0,794	0,803	0,797	0,797	0,797	0,803	0,801	0,801	0,809	0,801	0,00440
		Test	0,560	0,799	0,663	0,612	0,721	0,729	0,679	0,742	0,617	0,570	0,669	0,07504
Model 5	Porsuk 12	Eğitim	0,796	0,790	0,787	0,805	0,803	0,802	0,792	0,797	0,789	0,801	0,796	0,00611
		Test	0,703	0,637	0,714	0,614	0,681	0,592	0,707	0,691	0,739	0,659	0,674	0,04473
Model 6	Porsuk 11	Eğitim	0,787	0,788	0,788	0,788	0,791	0,78	0,791	0,794	0,793	0,786	0,789	0,00380
		Test	0,683	0,628	0,681	0,65	0,662	0,717	0,677	0,613	0,547	0,777	0,664	0,05846
Model 7	Porsuk 10	Eğitim	0,797	0,794	0,774	0,782	0,79	0,783	0,795	0,79	0,787	0,78	0,787	0,00700
		Test	0,692	0,645	0,808	0,697	0,669	0,66	0,535	0,646	0,688	0,754	0,679	0,06803
Model 8	Porsuk 9	Eğitim	0,797	0,783	0,788	0,778	0,782	0,781	0,783	0,788	0,8	0,798	0,788	0,00748
		Test	0,616	0,731	0,664	0,833	0,733	0,807	0,684	0,645	0,658	0,673	0,704	0,06717
Model 9	Porsuk 8	Eğitim	0,785	0,782	0,785	0,791	0,779	0,773	0,785	0,779	0,78	0,774	0,781	0,00520
		Test	0,73	0,719	0,647	0,574	0,649	0,792	0,633	0,754	0,698	0,714	0,691	0,06149
Model 10	Porsuk 7	Eğitim	0,781	0,792	0,781	0,784	0,769	0,768	0,788	0,784	0,78	0,783	0,781	0,00711
		Test	0,689	0,625	0,73	0,662	0,707	0,739	0,739	0,672	0,729	0,651	0,694	0,03858
Model 11	Porsuk 6	Eğitim	0,764	0,769	0,783	0,762	0,777	0,777	0,759	0,782	0,757	0,772	0,770	0,00898
		Test	0,766	0,669	0,702	0,759	0,708	0,652	0,700	0,605	0,787	0,650	0,700	0,05501
Model 12	Porsuk 5	Eğitim	0,748	0,755	0,755	0,742	0,745	0,755	0,759	0,757	0,75	0,767	0,753	0,00691
		Test	0,762	0,676	0,655	0,741	0,77	0,69	0,671	0,672	0,777	0,604	0,702	0,05465
Model 13	Porsuk 4	Eğitim	0,736	0,734	0,764	0,754	0,742	0,735	0,751	0,736	0,738	0,74	0,743	0,00951
		Test	0,724	0,76	0,627	0,641	0,736	0,702	0,654	0,668	0,774	0,769	0,706	0,05231
Model 14	Porsuk 3	Eğitim	0,744	0,726	0,729	0,726	0,735	0,738	0,734	0,73	0,733	0,73	0,733	0,00530
		Test	0,573	0,788	0,757	0,775	0,633	0,614	0,698	0,735	0,716	0,728	0,702	0,06846
Model 15	Porsuk 2	Eğitim	0,682	0,681	0,685	0,686	0,686	0,686	0,696	0,694	0,693	0,695	0,688	0,00528
		Test	0,741	0,698	0,637	0,701	0,711	0,682	0,598	0,626	0,642	0,616	0,665	0,04504

Çizelge B.5. Kaya sansarı modellerinin 10 katlı çapraz geçerlilik testlerinin 10 tekerrürlü ROC değerleri ve modellerin standart sapma ve ortalama değerleri

Modeller/Tekerrürler			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Ortalama	Standart Sapma
Model 1	Kaya sansar 16	Eğitim	0,832	0,836	0,825	0,812	0,823	0,824	0,835	0,825	0,828	0,825	0,827	0,00656
		Test	0,654	0,718	0,699	0,708	0,526	0,633	0,503	0,656	0,732	0,678	0,651	0,07431
Model 2	Kaya sansar 15	Eğitim	0,825	0,838	0,827	0,822	0,806	0,817	0,822	0,827	0,815	0,823	0,822	0,00803
		Test	0,525	0,478	0,728	0,646	0,729	0,585	0,585	0,638	0,736	0,627	0,628	0,08312
Model 3	Kaya sansar 14	Eğitim	0,807	0,804	0,809	0,813	0,796	0,812	0,831	0,82	0,823	0,805	0,812	0,00975
		Test	0,628	0,654	0,633	0,661	0,78	0,657	0,463	0,651	0,626	0,597	0,635	0,07346
Model 4	Kaya sansar 13	Eğitim	0,814	0,812	0,819	0,808	0,804	0,827	0,828	0,816	0,822	0,832	0,818	0,00863
		Test	0,662	0,755	0,669	0,698	0,816	0,65	0,532	0,615	0,589	0,575	0,656	0,08094
Model 5	Kaya sansar 12	Eğitim	0,809	0,796	0,803	0,79	0,798	0,82	0,799	0,802	0,811	0,805	0,803	0,00808
		Test	0,653	0,757	0,684	0,76	0,73	0,55	0,622	0,704	0,592	0,719	0,677	0,06752
Model 6	Kaya sansar 11	Eğitim	0,802	0,814	0,797	0,82	0,81	0,799	0,804	0,801	0,797	0,801	0,805	0,00731
		Test	0,71	0,644	0,74	0,559	0,621	0,532	0,535	0,622	0,617	0,685	0,627	0,06751
Model 7	Kaya sansar 10	Eğitim	0,797	0,786	0,805	0,807	0,81	0,799	0,802	0,803	0,793	0,791	0,799	0,00720
		Test	0,662	0,758	0,532	0,642	0,663	0,662	0,613	0,611	0,737	0,71	0,659	0,06274
Model 8	Kaya sansar 9	Eğitim	0,807	0,808	0,803	0,818	0,822	0,804	0,798	0,811	0,79	0,819	0,808	0,00944
		Test	0,742	0,683	0,706	0,653	0,492	0,657	0,78	0,599	0,809	0,558	0,668	0,09368
Model 9	Kaya sansar 8	Eğitim	0,798	0,818	0,803	0,801	0,817	0,788	0,787	0,805	0,793	0,798	0,801	0,01006
		Test	0,675	0,512	0,645	0,696	0,591	0,784	0,725	0,652	0,707	0,769	0,676	0,07729
Model 10	Kaya sansar 7	Eğitim	0,802	0,795	0,797	0,798	0,788	0,794	0,79	0,782	0,796	0,789	0,793	0,00554
		Test	0,645	0,692	0,643	0,653	0,743	0,695	0,761	0,728	0,562	0,599	0,672	0,06032
Model 11	Kaya sansar 6	Eğitim	0,783	0,786	0,795	0,788	0,777	0,783	0,795	0,786	0,791	0,79	0,787	0,00535
		Test	0,73	0,739	0,586	0,626	0,851	0,679	0,521	0,671	0,714	0,646	0,676	0,08632
Model 12	Kaya sansar 5	Eğitim	0,767	0,76	0,761	0,767	0,762	0,769	0,784	0,77	0,772	0,766	0,768	0,00657
		Test	0,723	0,79	0,694	0,571	0,797	0,666	0,497	0,566	0,7	0,651	0,666	0,09248
Model 13	Kaya sansar 4	Eğitim	0,752	0,759	0,753	0,774	0,74	0,731	0,75	0,755	0,758	0,754	0,753	0,01081
		Test	0,692	0,649	0,638	0,473	0,762	0,816	0,649	0,608	0,663	0,695	0,665	0,08671
Model 14	Kaya sansar 3	Eğitim	0,732	0,723	0,723	0,745	0,722	0,756	0,738	0,734	0,749	0,723	0,735	0,01164
		Test	0,711	0,787	0,763	0,611	0,781	0,494	0,678	0,546	0,576	0,716	0,666	0,09852
Model 15	Kaya sansar 2	Eğitim	0,683	0,738	0,706	0,707	0,69	0,704	0,697	0,697	0,722	0,7	0,704	0,01497
		Test	0,662	0,533	0,671	0,562	0,727	0,578	0,641	0,686	0,673	0,685	0,642	0,05966

Çizelge B.6. Kurt modellerinin 10 katlı çapraz geçerlilik testlerinin 10 tekerrürlü ROC değerleri ve modellerin standart sapma ve ortalama değerleri

Modeller/Tekerrürler			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Ortalama	Standart Sapma
Model 1	Kurt 16	Eğitim	0,839	0,836	0,839	0,824	0,851	0,874	0,854	0,851	0,860	0,838	0,847	0,01355
		Test	0,752	0,776	0,902	0,789	0,609	0,442	0,636	0,628	0,608	0,851	0,699	0,13137
Model 2	Kurt 15	Eğitim	0,835	0,829	0,857	0,837	0,839	0,840	0,839	0,823	0,832	0,853	0,838	0,00971
		Test	0,791	0,792	0,596	0,735	0,694	0,675	0,629	0,739	0,770	0,618	0,704	0,06891
Model 3	Kurt 14	Eğitim	0,847	0,852	0,838	0,831	0,829	0,833	0,836	0,850	0,837	0,844	0,840	0,00767
		Test	0,610	0,582	0,717	0,705	0,787	0,776	0,834	0,602	0,725	0,801	0,714	0,08493
Model 4	Kurt 13	Eğitim	0,841	0,836	0,848	0,837	0,860	0,840	0,860	0,850	0,832	0,860	0,846	0,01022
		Test	0,757	0,888	0,722	0,823	0,556	0,726	0,489	0,734	0,906	0,413	0,701	0,15687
Model 5	Kurt 12	Eğitim	0,847	0,841	0,851	0,829	0,835	0,836	0,836	0,838	0,866	0,853	0,843	0,01047
		Test	0,666	0,762	0,691	0,818	0,753	0,785	0,722	0,752	0,323	0,634	0,691	0,13335
Model 6	Kurt 11	Eğitim	0,839	0,834	0,838	0,846	0,851	0,855	0,851	0,823	0,833	0,826	0,840	0,01037
		Test	0,717	0,771	0,789	0,599	0,608	0,692	0,583	0,857	0,775	0,867	0,726	0,09858
Model 7	Kurt 10	Eğitim	0,835	0,825	0,829	0,831	0,813	0,813	0,823	0,828	0,823	0,833	0,825	0,00721
		Test	0,636	0,751	0,704	0,626	0,882	0,851	0,774	0,663	0,784	0,603	0,727	0,09161
Model 8	Kurt 9	Eğitim	0,837	0,819	0,824	0,836	0,817	0,803	0,816	0,816	0,818	0,833	0,822	0,01014
		Test	0,612	0,733	0,646	0,610	0,743	0,865	0,833	0,803	0,827	0,582	0,725	0,10041
Model 9	Kurt 8	Eğitim	0,815	0,824	0,824	0,820	0,818	0,817	0,853	0,821	0,823	0,806	0,822	0,01149
		Test	0,849	0,737	0,711	0,818	0,738	0,717	0,424	0,707	0,743	0,901	0,735	0,12080
Model 10	Kurt 7	Eğitim	0,807	0,804	0,822	0,831	0,821	0,820	0,831	0,843	0,823	0,820	0,822	0,01078
		Test	0,839	0,815	0,820	0,689	0,786	0,798	0,615	0,588	0,805	0,694	0,745	0,08645
Model 11	Kurt 6	Eğitim	0,826	0,819	0,830	0,816	0,811	0,824	0,830	0,824	0,817	0,815	0,821	0,00621
		Test	0,742	0,802	0,686	0,802	0,768	0,851	0,661	0,721	0,852	0,722	0,761	0,06237
Model 12	Kurt 5	Eğitim	0,832	0,817	0,807	0,846	0,818	0,828	0,813	0,829	0,815	0,825	0,823	0,01075
		Test	0,724	0,844	0,876	0,612	0,807	0,712	0,877	0,685	0,878	0,842	0,786	0,09032
Model 13	Kurt 4	Eğitim	0,779	0,806	0,820	0,788	0,792	0,804	0,788	0,796	0,796	0,792	0,796	0,01090
		Test	0,811	0,648	0,553	0,848	0,863	0,668	0,841	0,835	0,773	0,833	0,767	0,10098
Model 14	Kurt 3	Eğitim	0,787	0,812	0,793	0,816	0,796	0,800	0,792	0,797	0,797	0,786	0,798	0,00924
		Test	0,843	0,721	0,872	0,582	0,630	0,667	0,845	0,790	0,839	0,848	0,764	0,10008
Model 15	Kurt 2	Eğitim	0,778	0,763	0,773	0,760	0,761	0,774	0,780	0,768	0,783	0,779	0,772	0,00798
		Test	0,698	0,713	0,831	0,727	0,915	0,778	0,598	0,764	0,676	0,657	0,736	0,08634

Çizelge B.7. Tilki modellerinin 10 katlı çapraz geçerlilik testlerinin 10 tekerrürlü ROC değerleri ve modellerin standart sapma ve ortalama değerleri

Modeller/Tekerrürler			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Ortalama	Standart Sapma
Model 1	Tilki 16	Eğitim	0,778	0,778	0,779	0,781	0,780	0,793	0,775	0,777	0,785	0,775	0,780	0,00513
		Test	0,630	0,688	0,726	0,614	0,703	0,579	0,698	0,724	0,677	0,688	0,673	0,04644
Model 2	Tilki 15	Eğitim	0,792	0,780	0,782	0,775	0,780	0,784	0,781	0,781	0,784	0,777	0,782	0,00436
		Test	0,600	0,693	0,666	0,759	0,652	0,690	0,643	0,638	0,672	0,731	0,674	0,04402
Model 3	Tilki 14	Eğitim	0,784	0,776	0,775	0,788	0,778	0,781	0,775	0,774	0,778	0,775	0,778	0,00436
		Test	0,642	0,711	0,691	0,656	0,697	0,667	0,703	0,688	0,641	0,672	0,677	0,02374
Model 4	Tilki 13	Eğitim	0,777	0,783	0,776	0,778	0,783	0,782	0,776	0,781	0,784	0,790	0,781	0,00417
		Test	0,712	0,660	0,743	0,654	0,716	0,665	0,627	0,704	0,701	0,608	0,679	0,04073
Model 5	Tilki 12	Eğitim	0,778	0,778	0,780	0,774	0,772	0,778	0,775	0,780	0,785	0,776	0,778	0,00347
		Test	0,735	0,631	0,721	0,709	0,696	0,637	0,661	0,699	0,537	0,725	0,675	0,05745
Model 6	Tilki 11	Eğitim	0,767	0,770	0,776	0,774	0,770	0,772	0,774	0,770	0,767	0,774	0,771	0,00294
		Test	0,699	0,759	0,621	0,613	0,701	0,688	0,646	0,727	0,730	0,613	0,680	0,05043
Model 7	Tilki 10	Eğitim	0,759	0,782	0,766	0,761	0,768	0,753	0,758	0,771	0,761	0,769	0,765	0,00782
		Test	0,767	0,558	0,647	0,698	0,607	0,779	0,701	0,697	0,719	0,600	0,677	0,06897
Model 8	Tilki 19	Eğitim	0,765	0,768	0,750	0,769	0,755	0,751	0,757	0,761	0,753	0,755	0,758	0,00659
		Test	0,611	0,555	0,758	0,636	0,664	0,753	0,678	0,652	0,763	0,726	0,680	0,06617
Model 9	Tilki 18	Eğitim	0,759	0,761	0,757	0,769	0,762	0,759	0,760	0,757	0,757	0,760	0,760	0,00339
		Test	0,768	0,706	0,683	0,621	0,656	0,701	0,656	0,690	0,750	0,671	0,690	0,04189
Model 10	Tilki 17	Eğitim	0,759	0,751	0,756	0,764	0,760	0,765	0,755	0,760	0,756	0,757	0,758	0,00400
		Test	0,648	0,753	0,711	0,663	0,698	0,634	0,718	0,695	0,720	0,724	0,696	0,03544
Model 11	Tilki 16	Eğitim	0,754	0,755	0,744	0,749	0,753	0,740	0,756	0,759	0,752	0,756	0,752	0,00558
		Test	0,693	0,672	0,743	0,696	0,716	0,702	0,668	0,647	0,652	0,694	0,688	0,02786
Model 12	Tilki 15	Eğitim	0,732	0,745	0,742	0,745	0,730	0,741	0,726	0,732	0,729	0,729	0,735	0,00693
		Test	0,712	0,601	0,619	0,683	0,775	0,622	0,681	0,711	0,692	0,715	0,681	0,05070
Model 13	Tilki 14	Eğitim	0,737	0,722	0,723	0,728	0,720	0,722	0,712	0,710	0,727	0,727	0,723	0,00744
		Test	0,609	0,695	0,693	0,660	0,686	0,652	0,745	0,756	0,660	0,641	0,680	0,04310
Model 14	Tilki 13	Eğitim	0,710	0,712	0,703	0,710	0,726	0,711	0,701	0,715	0,721	0,719	0,713	0,00735
		Test	0,681	0,696	0,739	0,717	0,597	0,707	0,745	0,671	0,619	0,598	0,677	0,05233
Model 15	Tilki 12	Eğitim	0,651	0,658	0,657	0,641	0,645	0,644	0,646	0,650	0,652	0,649	0,649	0,00522
		Test	0,627	0,563	0,594	0,714	0,672	0,696	0,668	0,588	0,620	0,645	0,639	0,04663

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Halil SÜEL
Doğum Yeri ve Yılı : Antalya / 1980
Medeni Hali : Evli
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : halilsuel@sdu.edu.tr



Eğitim Durumu

Lise : Kumluca Lisesi Kumluca / ANTALYA Haziran 1998
Lisans : SDÜ Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü
Yüksek Lisans : SDÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği

Mesleki Deneyim

SDÜ Sütçüler Prof.Dr. Hasan Gürbüz MYO 2004-.....(halen)

Yüksek Lisans Tezi

Karacaören I Barajı'nın Kuş ve Memeli Türleri, 2008. SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, 113s., ISPARTA.

Faaliyetler ve Görevler

Uluslararası kuruluşlarca desteklenen projede görev alma

Dünya Bankası Türkiye'nin, 2009 yılı, Yaratıcı Kalkınma Fikirleri Yarışması'nda, "Kaynakların Korunması ve Sürdürülebilir Kullanımı: Kırsalda Gençlik için Gelecek" adı ve WBDM556745 kodu ile hibe kazanmış olan "Sagalasun Projesi". Rehber ve Eğitimci olarak görev aldım.

Ulusal kuruluşlarca desteklenen proje yürütücülüğü

Tabiat Ana ve Biz. TÜBİTAK-4004, Proje No: 112B114.

Ulusal kuruluşlarca desteklenen projede görev alma

1- Karacaören I Barajı'nın Kuş ve Memeli Türleri, SDÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Proje No: 1278-YL-06, ISPARTA.

- 2- IDE 2: Isparta Korunan Doğal Alanlarında Doğa Eğitimi II, TÜBİTAK-4001, Proje No: 108B015.
- 3- IDE 3: Isparta Korunan Doğal Alanlarında Doğa Eğitimi III, TÜBİTAK-4001, Proje No: 110B089.
- 4- IDE 4: Isparta Korunan Doğal Alanlarında Doğa Eğitimi IV, TÜBİTAK-4001, Proje No: 111B223.
- 5- IDE 5: Isparta Korunan Doğal Alanlarında Doğa Eğitimi V, TÜBİTAK-4004, Proje No: 112B126.
- 6- Kızıldağ Milli Parkında Doğa Eğitimi, TÜBİTAK-4004, Proje No: 112B129.
- 7- EÇA 2:SDÜ Botanik Bahçesinde Erguvanlar Çiçek Açıyor, TÜBİTAK-4004, Proje No: 113B059.

Alanında bilimsel araştırma ve çalışmalar için uluslararası burs almak

Süel, H., 2014. "Important Bird Species Of Turkey" başlıklı sunum. LLP ERASMUS Partnership Conference, International Academic Week 2014, Opole University of Technology, 02-06 June 2014, Opole, Polonya.

2013 Eylül, Avrupa Birliği SOKRATES/ERASMUS Öğretim Üyesi Değişim Programı, Siauliai Üniversitesi, Doğa Bilimleri Fakültesi, Litvanya.

Alanında ulusal bilimsel nitelikli ödül (kongre, sempozyum ve bildiri ödülleri hariç)

- 1- TÜBİTAK 2007 Yılı Uluslararası Bilimsel Yayınları Destek Programı Ödülü
- 2- TÜBİTAK-ULAKBİM Bilimsel Yayınları Teşvik Programı Ödülü

Dekan, enstitü yada yüksekokul müdür yardımcılığı; merkez müdürlüğü yada bölüm başkanlığı

- 1- Sütçüler Prof.Dr. Hasan Gürbüz Meslek Yüksekokulu Ormancılık Bölüm Başkanlığı

Merkez müdür yardımcılığı, bölüm başkan yardımcılığı, anabilim/anasanat dalı başkanlığı

- 1- Süleyman Demirel Üniversitesi Botanik Bahçesi ve Herbaryum Araştırma ve Uygulama Merkezi Müdür Yardımcılığı

Yayınları

Hakemli dergilerde yayımlanan teknik not, editöre mektup, tartışma, vaka takdimi ve özet türünden yayınlar dışındaki makale

Balabanlı, C., Oğurlu, İ., Ünal, Y., Süel, H. 2006. Orman İçi Meralarda Yaşayan Bazı Yaban Hayvanlarının Beslenme Şekilleri, SÜ Ziraat Fakültesi Dergisi 20 (39), Konya, 71-76

SCI, SSCI ve AHCI tarafından taranan dergilerde yayımlanan teknik not, editöre mektup, tartışma, vaka takdimi ve özet türünden yayınlar dışındaki makale

Fontaine, M., Aerts, R., Özkan, K., Mert, A., Gülsoy, S., Süel, H., Waelkens, M., Muys, B., 2007: "Elevation and exposition rather than soil types determine communities and site suitability in Mediterranean mountain forests of southern Anatolia, Turkey" Forest Ecology and Management, 247:18-25.

Özkan, K., Süel, H., 2008. Endemic plant species in a Karstic Canyon (Mediterranean Region, Turkey): Relation to relief and vegetation diversity. Polish Journal Of Ecology, Volume 56, Issues 4, November 24, Pages 635-641.

Ozkan, K., Senol, H., Gulsoy, S., Mert, A., Suel, H., Eser, Y. (2009). Vegetation-Environment Relationships in Mediterranean Mountain Forests on Limeless Bedrocks of Southern Anatolia, Turkey. Journal of Environmental Engineering and Landscape Management, 17(3): 154-163.

Gulsoy, S., Suel, H., Celik, H., Ozdemir, S., Ozkan, K., 2014. Modeling site productivity of Anatolian black pine stands in response to site factors in Buldan District, Turkey. Pakistan Journal of Botany (Pak. J. Bot.), 46(1): 213-220.

SCI, SSCI ve AHCI dışındaki indeks ve özler tarafından taranan dergilerde yayımlanan teknik not, editöre mektup, tartışma, vaka takdimi ve özet türünden yayın

Karatepe, Y., Süel, H., Yetüt. İ. 2005. Isparta Gölcük Tabiat Parkı'nda Toros Sediri (Cedrus libani A. Rich.)'nin Farklı Anakayalardan Oluşmuş Topraklardaki Gelişiminin Ekolojik İrdelenmesi (64-75 s). SDÜ Orman Fakültesi Dergisi Yıl: 2005 Seri: A Sayı: 1

Ulusal toplantıda sunulacak tam metin olarak yayımlanan bildiri

Özkan, K., Süel, H., Mert, A., Gülsoy, S., Başyigit, L., Şenol, H., 2006. Buldan Batı Dağlık Bölgesinde Kuşburnunun (Rosa canina L.) Dağılımını Etkileyen Abiyotik Yetiştirme Ortamı Faktörleri. Buldan Sempozyumu Bildirileri Cilt-2. Sayfa 581-589.

- Ünal, Y., Gündoğdu, E., Ertuğrul, T.E., Süel, H., 2008. Yaban Hayatında Yerleştirme: Türkiye'deki Uygulamaları, Sorunlar ve Çözüm Önerileri. 17-20 Nisan 008 ANTALYA 1. Türkiye Av ve Yaban Hayatı Sempozyumu ve Sektörel Sergisi. CD.1.
- Özdem,İ.,Özkan K., Özdemir Ş., Süel H., Mert A., Gülsoy, S., Eser Y., Negiz, M. G., 2008. Burdur - Ağlasun Yöresinde Yer Alan Bir Ormanlık Alandaki Bitki Türü Zenginliğinin Aster Uydu Verisi Kullanılarak Tahmini. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu, <http://www.uzalcbs2008.org/bildiriler.php>.<http://www.uzalcbs2008.org/pdf/29.pdf>, 13-15 Ekim Kayseri.
- Özkan, K., Gülsoy, S., Mert, A., Eser, Y., Şentürk, Ö., Süel, H., NEGİZ, M.G., 2010.Ağlasun Yöresinde Hb (Helenistik (M.Ö 323-30) Ve Bizans (M.S 395-1453) Arası) Döneminde İklimin Muhtemel Durumuna Ekolojik Açından Bir Bakış.Isparta İli Değerleri Ve Değer Yaratma Potansiyeli Sempozyumları Bildiriler Kitabı, 26 Nisan- 3 Mayıs 2010, Sayfa30-41. Isparta.
- Özkan, K., Süel, H., Eser, Y., Ulsan M. D., 2010.Sütçüler İlçesi Köylerinin Durumlarında Zamana Bağlı Değerlendirmeler. Isparta İli Değerleri Ve Değer Yaratma Potansiyeli Sempozyumları Bildiriler Kitabı, 26 Nisan- 3 Mayıs 2010, Sayfa 927-935, Isparta.
- Özkan, K., Uysal, B., Mert, A., Süel, H., Gülsoy, S., Negiz, M.G., Eser, Y., Erem, N.G., Doğan, G., Tulum, C., Arslan, H., Merdan, R., Yıldırım, Y., Akyürekli, Ö., Çetinkaya, A. T., 2010. Sütçüler Prof. Dr. Hasan Gürbüz Myo'nun 2020 Yılı İçin Muhtemel Öğrenci Sayılarına Yönelik Senaryo Yazılımları. Isparta İli Değerleri Ve Değer Yaratma Potansiyeli Sempozyumları Bildiriler Kitabı, 26 Nisan- 3 Mayıs 2010, Sayfa 944-953, Isparta.
- Özkan, K., Süel, H., Eser, Y., Negiz, M.G., Gülsoy, S.,Mert, A., 2010. Yazılı Kanyon Tabiat Parkının Potansiyel Değerleri Swot Analizi Ve Öneriler. Isparta İli Değerleri Ve Değer Yaratma Potansiyeli Sempozyumları Bildiriler Kitabı, 26 Nisan- 3 Mayıs 2010, Sayfa 965-975, Isparta.
- Süel, H., Gülsoy, S.,Mert, A., , Negiz, M.G.,Eser, Y., 2010. Sütçüler Prof. Dr. Hasan Gürbüz Meslek Yüksekokulu Öğrencileri Fikirlerinin Zamana Göre Değerlendirilmesi. Isparta İli Değerleri Ve Değer Yaratma Potansiyeli Sempozyumları Bildiriler Kitabı, 26 Nisan- 3 Mayıs 2010, Sayfa 936-943, Isparta.

Ulusal toplantıda sunulacak özet metin olarak yayımlanan bildiri

- Özkan, K., Süel, H., Negiz, M. G., Uçar, R., Akkaya, O., 2007. İzmir-Bergama bölgesi kozak yaylasında Fıstıkçamı'nın (Pinus pinea L.) kozalak ve tohum özellikleri ile bazı yetişme ortamı özellikleri arasındaki ilişkiler. VII. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi, 10-13 Eylül 2007, İnönü Üniversitesi Kongre ve Kültür Merkezi, Malatya, 65.s,

Uluslararası toplantıda sunulurak tam metin olarak yayımlanan bildiri

Gülsoy, S., Süel, H., Negiz, M.G., Özkan, K. 2011. Ecological properties of *Pistacia terebinthus* L. subsp. *palaestina* (Boiss.): A case study from Buldan district, Denizli-Turkey. II. International Non-Wood Forest Products Symposium, Eds: Fakir, H., Dutkuner, İ., Gürlevik, N., Sarıkaya, Babalık, A., Isparta, Turkey, p.125-134.

Uluslararası toplantıda sunulurak özet metin olarak yayımlanan bildiri

Özkan, K., Negiz, M.G., Mert A., Şentürk, Ö., Süel, H., Gülsoy, S., Eser, Y., 2010:"Ecological properties of the oaks in a district from the mediterranean region, Turkey" The Oak Ecology, History Management and Planning II, 28 pp., 01-03 June 2010, Suleyman Demirel University Faculty of Forestry Isparta/TURKEY.

Oğurlu, İ., Ünal, Y., Süel, H., Ertuğrul, T., E., 2011. Importance and Position of Herbal Non-Wood Forest Products on the Diet of the Wild Animal.II. International Non-Wood Forest Products Symposium, Eds: Fakir, H., Dutkuner, İ., Gürlevik, N., Sarıkaya, Babalık, A., Isparta, Turkey, p.78.

Gülsoy, S., Süel, H., Çelik, H., Özdemir, S., Özkan, K., 2013. Modeling site productivity of Anatolian pine [*Pinus nigra* Arn. Ssp. *Pallasiana* (Lamb.) Holmboe] stands in response to site factors in Buldan district. GeoMed 2013 The 3rd International Geography Symposium, Eds: Atalay, İ., Efe, R., 10-13 June, 2013, Kemer Antalya, pp. 143.

Oğurlu, İ., Ünal, Y., Süel, H., Ertuğrul E.T., G. Cengiz, 2013.Contributions of the Nature Trainings to the Environment and the Nature Consciousness: The Case Study of The Ide (Nature Training in Isparta) Projects and "Wonder, Learn and Practice" Model in Nature Training, 3rd International Geography Symposium 10 - 13 June, 2013, p.241. Kemer, Antalya, TURKEY.

Süel, H., Ertuğrul, E.T., Aksan, Ş., Ünal, Y., Akdemir, D., Cengiz, G., Bayrak, H., Ersin, M.Ö., Oğurlu, İ., Özkan, K., İ. Özdemir 2013. Indicator Species of Habitat Preferences to Wildlife Animals in Köprüçay District, 3rd International Geography Symposium 10 - 13 June, 2013, p.294, Kemer, Antalya, TURKEY.

Ünal, Y., Oğurlu, İ., H.Süel 2013.Okul Öncesi Dönemde Çevre ve Doğa Sevgisi Kazandırma Yöntem ve Uygulamaları, 3. Uluslararası Coğrafya Sempozyumu, 10-13 Haziran 2013, Kemer / Antalya