

**T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**ÇORUH VADİSİ VE VERÇENİK DAĞI YABAN HAYATI GELİŞTİRME
SAHALARINDAKİ BARAJLARIN YABAN KEÇİSİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

DOKTORA TEZİ

Yasin UÇARLI

Artvin-2016

**T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**ÇORUH VADİSİ VE VERÇENİK DAĞI YABAN HAYATI GELİŞTİRME
SAHALARINDAKİ BARAJLARIN YABAN KEÇİSİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

DOKTORA TEZİ

Yasin UÇARLI

**Danışman
Prof. Dr. Bülent SAĞLAM**

Artvin-2016

T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ÇORUH VADİSİ VE VERÇENİK DAĞI YABAN HAYATI GELİŞTİRME
SAHALARINDAKİ BARAJLARIN YABAN KEÇİSİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Yasin UÇARLI

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 09/06/2016

Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 02/09/2016

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Bülent SAĞLAM

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Ömer KÜÇÜK

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Mehmet YAVUZ

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Zeynel ARSLANGÜNDOĞDU

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Akif KETEN

ONAY:

Bu Doktora Tezi, AÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından 02/09/2016 tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun .../.../.... tarih ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

.../.../.....

Prof. Dr. Zafer ÖLMEZ
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

“Çoruh Vadisi ve Verçenik Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahalarındaki Barajların Yaban Keçisi Üzerine Etkileri”nin araştırıldığı bu çalışma Artvin Çoruh Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı’nda Doktora Tezi olarak hazırlanmıştır.

Artvin Çoruh Üniversitesinde doktora tezimin Eylül 2010 tarihinden itibaren bilimsel danışmanlığını üstlenen ve çalışmalarımı yönlendiren, yakın ilgi ve desteğini esirgemeyen Sayın Hocam Prof. Dr. Bülent SAĞLAM'a sonsuz teşekkür ve şükranlarımı sunarım. Değerli görüş ve önerileriyle çalışmamı yönlendiren, büyük ilgi ve desteklerini gördüğüm Sayın Hocam Prof. Dr. Ertuğrul BİLGİLİ'ye ve Sayın Hocam Yrd. Doç. Dr. Mehmet YAVUZ'a teşekkür eder, şükranlarımı sunarım.

Artvin Çoruh Üniversitesi ile Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü (DKMP) arasındaki işbirliği ile yürütülen bu çalışmamda desteklerini esirgemeyen DKMP teşkilatının tüm personeline, sahada yaban hayatı teknikeri olarak görev yapan arkadaşlarım ve arazi ekibim Sayın Gökhan DURSUN, İsmail EREN, İsmail İSTANBULLU ve Halit BÜLBÜL'e ve hemen hemen tüm arazi çalışmalarımdayanımında bulunan değerli arkadaşım Sayın Orman Yüksek Müh. Ali İPEK'e çok teşekkür ederim. Misafirperverliğini ve yakın ilgisini eksik etmeyen Mahmut BİNGÖL amcaya, Taşlıca ve Çevreli köyü sakinlerine ve özellikle İstanbullu ailesine ve değerli mesai arkadaşlarıma çok teşekkür ederim.

Çalışmalarım süresince maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen ve bazı arazi çalışmalarımaya katılan ve destek veren sevgili eşime ve aileme, varlıklarıyla mutluluğumuzu ve enerjimizi artıran çocuklarıma sonsuz teşekkür eder, şükranlarımı sunarım.

Orman Yüksek Müh. Yasin UÇARLI

Artvin, 2016

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	I
İÇİNDEKİLER	II
ÖZET.....	V
ABSTRACT.....	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
TABLolar DİZİNİ	XIII
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1. Giriş	1
1.2. Yaban Keçisi (<i>Capra aegagrus</i>).....	4
1.3. Çoruh Nehri ve Baraj Projeleri.....	7
1.4. Barajların Yaban Hayatına Etkileri	9
1.5. Habitat Kullanımı ve Populasyon Modellemesi.....	12
1.6. Tezin Yaygın Etki ve Katma Değeri	18
2. MATERYAL VE YÖNTEM	19
2.1. Araştırma Alanı	19
2.2. Çalışma Takvimi.....	26
2.3. Habitat Kullanımlarının Belirlenmesi.....	27
2.4. Yakalama Çalışmaları ve GPS'li Tasma Kullanımı.....	31
2.5. Yaban Hayatı Gözlemleri	37

2.6. Habitat Uygunluk Modellerinin Oluşturulması	42
2.7. Populasyonların Modellenmesi	45
2.8. Arazi alışmalarında Fotokapan Kullanımı	48
2.9. Genetik Analizlerin Yapılması	49
3. BULGULAR.....	50
3.1. Habitat Kullanımı	50
3.2. Yaşam Alanı Büyüklüğü.....	65
3.3. Habitat Uygunluk Modelleri.....	69
3.4. Yaban Keçisi Grup Yapıları	74
3.5. Populasyon Modellemesi.....	77
3.6. Populasyon Yaşayabilirlik Analizleri	82
3.7. Fotokapanla Elde Edilen Diğer Bulgular.....	84
3.8. Baraj ve Yol İnaşatlarının Mevcut Durumu ve Etkileri.....	88
3.9. Hedef Türler ile Evcil Hayvanların Rekabeti	99
3.10. Genetik Analizler ve Ada Populasyonlar	101
4. TARTIşMA	102
4.1. Habitat Kullanımı	102
4.2. Yaşam Alanı Büyüklüğü.....	104
4.3. Habitat Uygunluk Modelleri.....	106
4.4. Populasyon Modellemesi.....	108

4.5. Barajların Yaban Hayatına Etkileri	114
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	118
KAYNAKLAR	122
EKLER	130
ÖZGEÇMİŞ	131



ÖZET

Barajlar yaban hayatı habitatlarında özellikle bozulmalara, parçalanmalara ve kayıplara neden olabilmektedir. Çoruh Vadisi ve Verçenik Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahalarındaki barajların yaban hayatına ve özellikle Yaban Keçisi (*Capra aegagrus*)'ne etkilerinin tespit edilmesi ve çözüm önerilerinin ortaya konulması çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Bu çalışmada GPS'li tasmalar, fotokapanlar, yakalama kafesleri, arazi gözlemleri ve envanterlerden faydalanılmıştır. Araştırma süresince 15 Yaban Keçisi bireyi yakalanmış ve bunlardan 10 yetişkin bireye GPS'li tasma takılmış, 5 adet oğlak ise numara verilerek salınmıştır. GPS'li tasma ve arazi gözlemleri Çoruh Nehri kenarındaki eğimi yüksek alanların özellikle Yaban Keçisi için beslenme ve doğumda öncelikli olduğunu göstermiştir. Yaban Keçisi'nin yaşam alanı büyüklüğü erkeklerde yaklaşık 30 km², dişilerde ve oğlaklarda ise ortalama 10 km² olarak belirlenmiştir. Populasyon analizleri, Yaban Keçisi populasyonlarının artış eğiliminde olduğunu ve her iki sahanın da henüz taşıma kapasitesine ulaşmadığını göstermiştir. Çoruh Vadisi YHGS'nin optimum taşıma kapasitesinin Yaban Keçisi için ortalama 3000, Verçenik Dağı YHGS'nin ise 2000 dolaylarında olduğu tahmin edilmektedir. Populasyon yaşayabilirlik analizleri ise Yaban Keçisi populasyonlarının mevcut habitatları kullanım durumlarının devam ettiği sürece populasyon yaşayabilirlik oranının yüksek (%80-90) olacağını göstermiştir. Habitat uygunluk modelleri, Arkun Barajı ve yeni yollar ile Verçenik Dağı YHGS'de yaklaşık 730 ha büyüklüğündeki Yaban Keçisi için uygun nitelikteki habitatların sular altında kaldığını ve habitatlarda parçalanmalar olduğunu göstermiştir. Çoruh Vadisi YHGS'de ise inşaatı devam eden Yusufeli Barajı tamamlandığında yaklaşık 3670 ha büyüklüğünde Yaban Keçisi için öncelikli alanın sular altında kalacağı tahmin edilmektedir. Barajların çevreye olan etkilerinin en az düzeyde tutulabilmesi için projelere ve çevre etki değerlendirme raporlarına inşaat esnasında ve sonrasında mutlaka uyulmalıdır. Barajların tehditlerinin yanında yaban hayvanlarına yönelik sahada devam eden kaçak avcılık kesin olarak önlenmelidir.

Anahtar Kelimeler: Barajlar, Yaban Keçisi, Habitat Uygunluk Modelleri, Populasyon Modelleri, Sinyalle İzleme.

ABSTRACT

Effects of Dams to Bezoar Ibex in Coruh Valley and Verçenik Mountain Wildlife Reserve Area

Dams can cause the degradation, fragmentation and loss of wildlife habitats. The aim of the study is to determine the effects of dams to wildlife and especially Bezoar Ibex in Coruh Valley and Verçenik Mountains Wildlife Reserve Area. GPS collar, camera traps, field observations and inventory techniques was used to figure out the effects of dams with focal species, Bezoar Ibex (*Capra aegagrus*). During the capture process 15 Bezoar Ibex was captured and from these 10 adult individuals with GPS collar and 5 fawns released with marked number. It was showed that the cliffs of the Coruh Valley were critical habitat for Bezoar Ibex to feeding and mating. The home range size was estimated as 30 km² for male and 10 km² for female and yearlings of Bezoar Ibex. The optimum carrying capacity of Bezoar Ibex as 3000 individuals for Coruh Valley and 2000 individuals for Verçenik Mountains Wildlife Reserve Area. The population viability analyses were showed that Bezoar Ibex populations can be viable with high probability (%80-90) in case the habitat use as much as actual size. Arkun Dams caused to lost 730 ha priority habitats for Bezoar Ibex with Habitat Suitability Model in Verçenik Mountain Area. It was estimated that Yusufeli Dams can leads to 3670 ha habitats to impoundment. As decreasing the effects of dams to wildlife, the projects work and environment effects report must be firmly application. The poaching and illegal hunting activities must be prevented for focal species and game species in the region.

Keywords: Dams, Bezoar Ibex, Habitat Suitability Models, Population Models, Signal Tracks.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Capra Cinsinin Dünyadaki Yayılışı	4
Şekil 2. Yaban Keçisi Dişi ve Oğlakları	5
Şekil 3. Yaban Keçisi Genel Habitat Yapısından Bir Görünüm	6
Şekil 4. Ülkemizde Yaban Keçisinin Yayılışı.....	7
Şekil 5. Baraj İnşaatlarındaki Ekolojik Risk Akış Modeli.....	10
Şekil 6. Çoruh Vadisi YHGS Sınırları	21
Şekil 7. Alandaki Habitat Yapılarından Görünümler (Çoruh Vadisi YHGS).....	22
Şekil 8. Verçenik Dağı YHGS Sınırları	23
Şekil 9. Alandaki Habitat Yapılarından Görünümler (Verçenik Dağı YHGS).....	25
Şekil 10. Lotek Marka GPS’li Tasma ve Modeli.....	29
Şekil 11. Dyna Marka GPS’li Tasma ve Modeli.....	29
Şekil 12. GPS Tasmalı Bireylerin Arazide Takibi	30
Şekil 13. Yakalama Çalışmalarından Görünümler (2 Erkek, 10 Haziran 2013).....	32
Şekil 14. Yakalama Çalışmalarından Bazı Görünümler	33
Şekil 15. Yakalama Kafesi ile MMS’li Fotokapanın Birlikte Kullanımı.....	33
Şekil 16. Verçenik Dağı YHGS- Yakalama Kafesi Noktalarından Bazı Görüntüler	34
Şekil 17. Verçenik Dağı YHGS- Yakalama Kafesi Noktalarından Bazı Görüntüler	35
Şekil 18. Verçenik Dağı YHGS- Yakalama Kafesi Noktalarından Bazı Görüntüler	36
Şekil 19. Verçenik Dağı YHGS- Yakalama Ağı Noktasından Görünüm	37

Şekil 20. Arazi Çalışmalarından Görünümler	38
Şekil 21. Çoruh Vadisi YHGS - Yaban Keçilerinden Görünümler	39
Şekil 22. Verçenik Dağı YHGS - Yaban Keçilerinden Görünümler	40
Şekil 23. Verçenik Dağı YHGS- Yaban Keçisi Yatak Noktalarından Görünümler ..	40
Şekil 24. Yaban Keçisi Dışkı ve Ayak İzi Örnekleri	41
Şekil 25. Verçenik Dağı YHGS- Nehir Yatağından Malzeme Alımı	42
Şekil 26. Çoruh Vadisi YHGS- Artan Beton Harcın Nehre Boşaltılması.....	42
Şekil 27. ArcGIS Ortamında Konumsal Analizlerin Yapılması	45
Şekil 28. Gözlem ve Fotokapan ile Yaban Keçisi Grup Yapılarının Tespiti	46
Şekil 29. Fotokapan Görüntülerinin Alınması	49
Şekil 30. GPS-GSM Tasmalı Bireyin Alan Kullanım Verileri (Tasma No: 2150)....	50
Şekil 31. GPS-GSM Tasmalı Erkek Bireyin Alan Kullanımı (Tasma No: 2150)	51
Şekil 32. GPS-GSM Tasmalı Erkek Bireyin Dolaşma Alanı (Tasma No: 2150)	51
Şekil 33. GPS-GSM Tasmalı Erkek Bireyin Alan Kullanımı (Tasma No:2152)	52
Şekil 34. GPS-GSM Tasmalı Erkek Bireyin Dolaşma Alanı (Tasma No: 2152)	52
Şekil 35. GPS-GSM Tasmalı Dişi Bireyin Alan Kullanımı (Tasma No:2154)	53
Şekil 36. GPS-GSM Tasmalı Dişi Bireyin Dolaşma Alanı (Tasma No: 2154)	53
Şekil 37. GPS-GSM Tasmalı Dişi Bireyin Alan Kullanımı (Tasma No:2155)	54
Şekil 38. GPS-GSM Tasmalı Dişi Bireyin Dolaşma Alanı (Tasma No: 2155)	54
Şekil 39. GPS-GSM Tasmalı Dişi Bireyin Alan Kullanımı (Tasma No:31447)	55

Şekil 40. GPS-GSM Tasmalı Dişi Bireyin Dolaşma Alanı (Tasma No: 31447)	55
Şekil 41. GPS-GSM Tasmalı Dişi Bireyin Alan Kullanımı (Tasma No: 31448)	56
Şekil 42. GPS-GSM Tasmalı Dişi Bireyin Dolaşma Alanı (Tasma No: 31448)	56
Şekil 43. GPS-GSM Tasmalı Bireylerin Alan Kullanımı (Toplam 6 Birey)	57
Şekil 44. GPS-GSM Tasmalı 2 Erkek Bireyin Alan Kullanımı (Tasma No: 2150 ve Tasma No: 2152; 17 Haziran 2013-10 Haziran 2014)	57
Şekil 45. GPS Tasmalı Dişi Bireyin Alan Kullanımı (Tasma No: 1006)	58
Şekil 46. GPS Tasmalı Dişi Bireyin Alan Kullanımı (Tasma No: 1036)	58
Şekil 47. GPS Tasmalı Erkek Bireyin Alan Kullanımı (Tasma No: 1036)	59
Şekil 48. GPS Tasmalı Dişi Bireyin Alan Kullanımı (Tasma No: 1028)	59
Şekil 49. Yaban Keçisi Öncelikli Habitat Kullanım Alanları (Petkar Mevkii).....	60
Şekil 50. Yaban Keçisinin Öncelikli Habitat Yapısından Bazı Görünümler	61
Şekil 51. Verçenik Dağı YHGS - İnşaat Çalışmalarının Yaban Keçisi Habitat Kullanımına Etkileri (Taşlıca Mevkii).....	62
Şekil 52. Çoruh Vadisi YHGS - Yaban Keçilerinin Habitat Kullanım Değişiklikleri (Narlık ve Su Kavuşumu Mevkii).....	62
Şekil 53. GPS-GSM Tasmalı Bireyin Alan Kullanımı (Tasma No:2154).....	63
Şekil 54. Yaban Keçisi Bireylerinin Güney Bakı Tercihi.....	64
Şekil 55. Yakalama Noktasında Yaban Keçilerinin Tuz Yalaması	65
Şekil 56. GPS Tasmalı 2 Yaşındaki Erkek Bireyin Yaşam Alanı Büyüklüğü (Tasma No: 2150)	66

Şekil 57. GPS Tasmalı 2 Yaşındaki Erkek Bireyin Yaşam Alanı Büyüklüğü (Tasma No: 2152)	66
Şekil 58. GPS Tasmalı 2 Yaşında Dişi Bireyin Yaşam Alanı Büyüklüğü (Tasma No: 2154)	67
Şekil 59. GPS Tasmalı 2 Yaşında Dişi Bireyin Yaşam Alanı Büyüklüğü (Tasma No: 2155)	67
Şekil 60. GPS Tasmalı 2 Yaşında Dişi Bireyin Yaşam Alanı Büyüklüğü (Tasma No: 31448)	68
Şekil 61. GPS Tasmalı 3 Yaşında Dişi Bireyin Yaşam Alanı Büyüklüğü (Tasma No: 31447)	68
Şekil 62. Yaban Keçisi Habitat Uygunluk Haritası (Verçenik Dağı YHGS)	70
Şekil 63. Habitat Uygunluk Haritası ve Yaban Keçisi Erkeklerinin (2150 ve 2152) Habitat Kullanımı.....	70
Şekil 64. Habitat Uygunluk Haritası ve Yaban Keçisi Dişilerinin (2154 ve 2155) Habitat Kullanımı.....	71
Şekil 65. Çoruh Vadisi YHGS Yaban Keçisi Öncelikli Alanlar Haritası	72
Şekil 66. Yaban Keçisinin Öncelikli Alanlarından Görünüm.....	73
Şekil 67. Verçenik Dağı YHGS - Çoruh Nehrini Karşıdan Karşıya Geçen Tekeler .	73
Şekil 68. Çoruh Nehrini Geçen Tekelerin Bir Geçit Noktası (Sırakonaklar Mevkii)	74
Şekil 69. Yaban Keçisi Grup Yapıları (Çoruh Vadisi YHGS).....	75
Şekil 70. Yaban Keçisi Grup Yapılarından Bazı Görünümler	76
Şekil 71. Çoruh Vadisi YHGS Yaban Keçisi Envanter Sonuçları (2001-2010).....	77
Şekil 72. Çoruh Vadisi YHGS Envanter Sonuçları (2011-2015).	79

Şekil 73. Çoruh Vadisi YHGS Yaban Keçisi Envanter Sonuçları (2015).....	79
Şekil 74. Yaban Keçisi Populasyon Modeli (Çoruh Vadisi YHGS).....	81
Şekil 75. Yaban Keçisi Populasyon Yaşayabilirlik Grafiği (Çoruh Vadisi YHGS)..	82
Şekil 76. Av Turizmi Kapsamında Avlanılan Tekeler.....	84
Şekil 77. GPS Tasmalı Erkek Bireyin Fotokapanla Tespiti (Tasma No: 2150).....	85
Şekil 78. GPS Tasmalı Dişi Bireyin Fotokapanla Tespiti (Tasma No: 2154)	85
Şekil 79. GPS Tasmalı Dişi Bireyin Fotokapanla Tespiti (Tasma No: 31148)	86
Şekil 80. Vaşak, Yaban Keçisi ve Yaban Tavşanının Fotokapanla Tespiti.....	86
Şekil 81. Ayı ve Kurt Bireylerinin Fotokapanla Tespiti	86
Şekil 82. Yaban Keçisinin Kafes Noktalarını Farklı Saatlerde Kullanımı.....	87
Şekil 83. Yaban Keçisinin Kafes Noktalarını Farklı Mevsimlerde Kullanımı	87
Şekil 84. Kacak Avcının Fotokapanla Tespiti.....	88
Şekil 85. GPS Tasmalı Bireyin Habitat Kullanımı ve Baraj Göl Aynası.....	89
Şekil 86. Arkun Barajının Öncelikli Habitatlara Etkisi	91
Şekil 87. Arkun Barajı İnşaatından Genel Görünümler	92
Şekil 88. Arkun Barajı Göl Aynası ve Habitat Parçalanması	92
Şekil 89. Verçenik Dağı YHGS - Yol İnşaatlarından Genel Görünümler	93
Şekil 90. Verçenik Dağı YHGS- Yol İnşaatlarından Genel Görünümler	94
Şekil 91. Aksu ve Yedigöl HES'lerinden Genel Görünümler	94
Şekil 92. Aksu HES ve Balık Merdivenlerinden Görünümler.....	94

Şekil 93. Verçenik Dağı YHGS - Yeni Yolların Habitat Parçalanması ve Kaybı Üzerine Etkisi.....	95
Şekil 94. Yusufeli Barajının Öncelikli Habitatlara Etkisi.....	96
Şekil 95. Çoruh Vadisi YHGS - İnşaat Çalışmalarının Habitatlara Etkisi.....	97
Şekil 96. Çoruh Vadisi YHGS - Yol İnşaatlarının Habitatlara Etkileri	98
Şekil 97. Araştırma Alanındaki Otlamacılık Faaliyetleri.....	99
Şekil 98. Yakalama Kafesi Noktasını Evcil Keçilerin Kullanımı.....	100
Şekil 99. Kurt (<i>Canis lupus</i>) Dışkı Örnekleri.....	100
Şekil 100. Yaban Keçisi Erkek Bireyinin (2150) Mevsimsel Habitat Kullanımı	104
Şekil 101. Yaban Keçisi Oğlak Kafatası.....	112
Şekil 102. Yusufeli Barajının Öncelikli Habitatlara Etkisi.....	116
Şekil 103. Yol Yapımında Tünel Kullanımı ve Habitatlara Etkisi	117

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. Çalışma Takvimi.....	26
Tablo 2. GPS'li Tasmalar ile Yapılan İzleme Çalışmaları ve Dönemleri	28
Tablo 3. Yaban Keçisi Habitat Uygunluk Modelinde Kullanılan Habitat Özellikleri	44
Tablo 4. Yaban Keçisi Grup Yapılarındaki Mevsime Bağlı Değişimler	76
Tablo 5. Çoruh Vadisi YHGS Yaban Keçisi Envanter Sonuçları (2001-2015).....	78
Tablo 6. Çoruh Vadisi YHGS Yaban Keçisi Populasyon Modeli	81
Tablo 7. Minimum Yaşayabilir Populasyon Büyüklükleri	83
Ek Tablo 1. Yaban Keçisinin Yoğunluğa Bağlı Populasyon Yaşayabilirlik Analizi Matlab Kodları - Çoruh Vadisi YHGS.....	130

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Enerji ihtiyaçlarımızın hemen hepsinin doğal kaynaklardan tedarik edildiği göz önüne alındığında yaban hayatı ve enerji üretimi birlikte ele alınması ve planlanması gereken kavramlar olarak karşımıza çıkmaktadır. En “Doğa Dostu” enerjinin üretilmesinde bile belli bir oranda doğaya zarar verme söz konusu olabilmektedir. Akarsu üzerlerine kurulan barajlar ve hidroelektrik santralleri de özelliklerine göre belirli oranda doğaya zarar verebilmektedir. Bu noktada özellikle baraj inşaatları, yapım şekilleri ve kullanılan teknikler zararın boyutunu belirleyen temel unsurlar olmaktadır. Barajlar yaban hayatı habitatlarında özellikle bozulmalara, parçalanmalara ve kayıplara neden olabilmektedir. Tüm bunların yanında, baraj inşaatlarının Yaban Hayatı Geliştirme Sahaları (YHGS) ile yaban hayatı açısından daha fazla önem taşıyan alanlara yapılması zarar düzeyini daha da fazla artırabilmektedir.

Barajların, YHGS'de yapımına kamu yararı gözetilerek izin verilmektedir. Ancak, barajların birçok yaban hayvanı türü için öncelikle yaşam alanlarını tahrip eden, parçalayan, dönüştüren ve hatta yok eden birçok olumsuz etkilere sahip oldukları bilinmektedir. Bu bağlamda Yusufeli ve Arkun barajlarının, alandaki öncelikli korunan tür olan Yaban Keçisi (*Capra aegagrus*) populasyonlarını ve habitat kullarımlarını nasıl etkileyeceğinin araştırılması planlanmıştır. Araştırma alanı, baraj su tutmadan önce ve sonra elde edilecek verilerin karşılaştırılabileceği özellikte bir alandır. Böylece hem bu alanda, hem de benzer özellikler gösteren diğer alanlarda ve YHGS'lerde yapılacak olan faaliyetlerde dikkat edilmesi gereken önemli noktalar belirlenerek çözüm önerileri geliştirilmeye çalışılmıştır.

Araştırma alanında barajların hedef türlere olası etkilerinin izlenmesine ilişkin olarak kısa dönemde; davranışsal bozukluklar, yaralanmalar, hastalıklar, hayvan ölümleri, üreme ve hayatta kalma oranları, artan dikkat, sürüden ayrılma ve grubun çözülmesi,

habitatın bozulması, habitat kalitesi ve habitat kullanımı üzerindeki diğer etkilerin tespit edilmesi önem taşımaktadır. Orta vadede; davranış ve hareketlerde değişiklikler, hayatta kalma ve üreme başarısında değişiklik, geçici veya kalıcı ölçüde terkler, habitat kalite ve kullanımındaki değişiklikler, habitat uygunluğu ve habitat dönüşümleri söz konusu olabilmektedir. Uzun dönemde ise popülasyondaki demografik değişiklikler, ortaya çıkacak değişikliklerin etkileri ve bunların sonuçları göz önüne alınmaktadır. Aynı zamanda türleri etkileyen kaynakların ve bu kaynaklardaki değişim eğilimlerinin (geçici/kalıcı) izlenmesi de gerekmektedir.

Bir türün bir aktiviteden ve durumdan etkilenmesi kısa, orta ve uzun vadede değişiklikler ile tespit edilebilmektedir. En büyük problemin herhangi bir türün popülasyonlarının yok olması durumunda yaşanacağı açıktır. Bunun yanında habitat kullanımı değişiklikleri, hayatta kalma oranlarında azalmalar, yerel ve bölgesel göçler, davranış değişiklikleri gibi farklı etkileşimler de söz konusu olabilmektedir. Baraj inşaatlarının genel olarak yaban hayatına olumsuz yansımalarının yanında sulak habitatları daha çok kullanan bazı türler için kısmen de olsa olumlu yansımaları (Santos vd., 2008) olabilmektedir. Burada türün sulak alan isteği ve miktarı önemli olmaktadır. Ancak bu durumda bile diğer yaban hayvanları açısından dengenin gözetilmesi gerekmektedir.

Çoruh Vadisi ve Verçenik Dağı YHGS Çoruh nehri üzerindeki Yusufeli ve Arkun barajlarının etki alanı içerisinde kalmaktadır. Özellikle Yusufeli barajının Çoruh Vadisi YHGS'nin merkezi bir noktasında yapılması planlanmış ve inşaatı devam etmektedir. Yapımı devam eden Yusufeli barajı ve bu çalışma sürecinde yapımı tamamlanmış Arkun barajı, hedef türlerin baraj yapımından önce ve sonraki durumlarının daha sağlıklı bir şekilde tespit edilmesine imkan sağlamıştır. Bu amaçla araştırma alanlarında yayılış gösteren Yaban Keçisi barajların etkilerini habitat kullanımları ve popülasyon değişimleri üzerinden daha rahat takip edebilmek amacıyla hedef tür olarak kullanılmıştır.

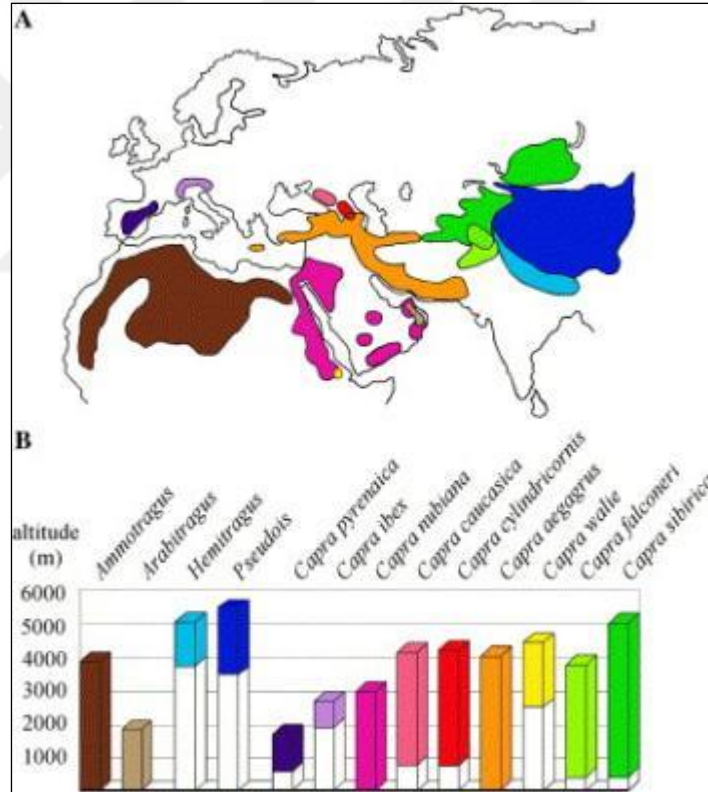
Herhangi bir alandaki planlamalarda ve ekosistem düzeyindeki izlemelerde genellikle hedef türlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmanın yapılmış olduğu alanlarda ise Yaban Keçisi ve Çengel Boynuzlu Dağ Keçisi (*Rupicapra rupicapra*) (ÇBDK) sahaların hedef türleri konumundadır. Yaban Keçisi yörede özellikle Çoruh Nehri kenarındaki sarp kayalıkları ve vadi tabanlarındaki farklı bitki türlerinin bulunduğu ortalama 500 m ile 2500 m yükselteleri arasındaki habitatları daha fazla kullanırken, ÇBDK ise ortalama 1800 m ve üzerindeki yani daha yüksek kesimleri tercih etmektedir. Bu durum Çoruh nehri üzerinde yapılan barajların Yaban Keçisine olası etkilerinin daha fazla olacağı beklentisini doğurmaktadır. Bu nedenle Yaban Keçisi araştırmada öncelikli tür olarak ele alınmıştır.

Yaban Keçisi ve ÇBDK, ülkenin av turizmine açılan ve kırsal kalkınmaya katkı sağlayan en önemli yaban hayvanı türlerinin başında gelmektedirler. Yaban Keçisi ve ÇBDK'nın yöredeki yaşam alanları, Çoruh Nehri ve yan kolları tarafından birbirinden farklı bölgelere ayrılmıştır. Özellikle yaz ve sonbahar dönemlerinde su miktarı iyice azaldığında, nehir bazı büyük memeli türlerin nehrin belirli yerlerinden karşıdan karşıya geçmesine izin vermektedir. Nehrin bu geçit yerleri, yöredeki barajlar ile artık kullanılamaz bir hale gelirken, türün koruma altına alındığı 23.500 ha büyüklüğündeki Çoruh Vadisi YHGS'nin yaklaşık 3670 ha büyüklüğündeki önemli bir kısmı Yusufeli barajı ile sular altında kalacaktır. Benzer şekilde 63.130 ha büyüklüğündeki Verçenik Dağı YHGS ise Arkun barajı ile 730 hektarlık alanın sular altında kalması ile önemli oranda etkilenmiştir. Bu parçalanma nedeniyle oluşması beklenen ada (izole) popülasyonlarının hedef türlerin yöredeki yaşamlarını devam ettirmelerinde ne kadar etkili olacağı ise bilinmek durumundadır.

Bu tezin amacı; Çoruh Vadisi ve Verçenik Dağı YHGS'lerdeki Barajların Yaban Keçisi Üzerine Etkileri'nin tespit edilmesi ve çözüm önerilerinin ortaya konulmasıdır. Bu bağlamda yörede yapılan ve yapımı devam eden barajların özellikle hedef türlere olan etkilerinin tespit edilmesi, yaban hayatı açısından baraj inşaatları başlamadan önce alınması kararlaştırılan tedbirlerin izlenmesi, bunun ötesinde hem baraj yapımında hem de baraj yapımından sonra ne tür ilave önlemlerin alınabileceğinin ortaya konulmasıdır.

1.2. Yaban Keçisi (*Capra aegagrus*)

Ülkemizde *Capra* cinsini temsil eden doğal türümüz Yaban Keçisi (*Capra aegagrus*)'dir. *Capra* cinsine ait türlerden elde edilen örnekler üzerinde yapılan moleküler çalışmalar sonucunda (Ropiquet ve Hassanin, 2006) *Capra* cinsinin, evcil keçi olan *Capra hircus* ile birlikte Avrasya, Kuzey Afrika ve Arabistan'ın genellikle dağlık bölgelerinde yerleşmiş olan sekiz Yaban Keçisi türünü de içerdiğini göstermiştir (Shackleton, 1997). Ortalama 2000-5000 m yükseltiler arasında yayılış gösterebilen *Capra* türleri hem yükselti bakımından hem de yayılış olarak geniş bir alana sahiptirler (Şekil 1) (Ropiquet ve Hassanin, 2006). Bu durum *Capra* cinsinin yayılış gösterdiği tüm alanlarda yaban hayatı yönetimi açısından önemli doğal kaynaklar arasında yer almasına neden olmuştur.



Şekil 1. *Capra* Cinsinin Dünyadaki Yayılışı (Ropiquet ve Hassanin, 2006)

Görünüşü: Yaban Keçisi kısa, sıkı ve sert kıllı bir posta sahiptir. Yazın renkleri kırmızı, kahverengi-gri, kışın ise soluk sarımsı-gridir. Erkeklerde omuz başından ön ayaklara, sırtta ve enseye uzanan siyah bir şerit vardır. Çiftleşme zamanı bu şerit daha

da koyulaşır. Karın hattı da siyah bir şeritle ayrılır. Ergin erkeklerde çene altında siyah ve uzun bir sakal bulunur. Erkeklerin boynuzları uzun ve geriye kıvrıktır. Her yıl biraz daha büyüyen boynuz kısmı ön yüzde bir çizgi ve kabartıyla ayrılır. Bu çizgi ve kabartılardan yaş tespiti veya tahmini yapılabilir. Boynuzlar ortalama 105-120 cm arasında değişmekte, iyi gelişmiş erkelerde ise 150 cm'ye kadar boynuza rastlanabilmektedir. Dişilerde de boynuz bulunmakta ancak bu boynuzlar erkeklere göre daha kısa olup ortalama 25-28 cm kadardır (Şekil 2). Dişilerin renkleri daha açık olup ve erkeklerde görülen siyah kolanlar dişilerde görülmemektedir. Yaban Keçisi bireylerinin ortalama uzunluğu: 130-180 cm, kuyruk: 15-18 cm, omuz yüksekliği: 80-100 cm ve ağırlık: 50-85 kg ölçülerindedir. Dişiler ise daha narin yapılı ve ağırlıkları 35-60 kg olmaktadır (Turan, 1984).



Şekil 2. Yaban Keçisi Dişi ve Oğlakları

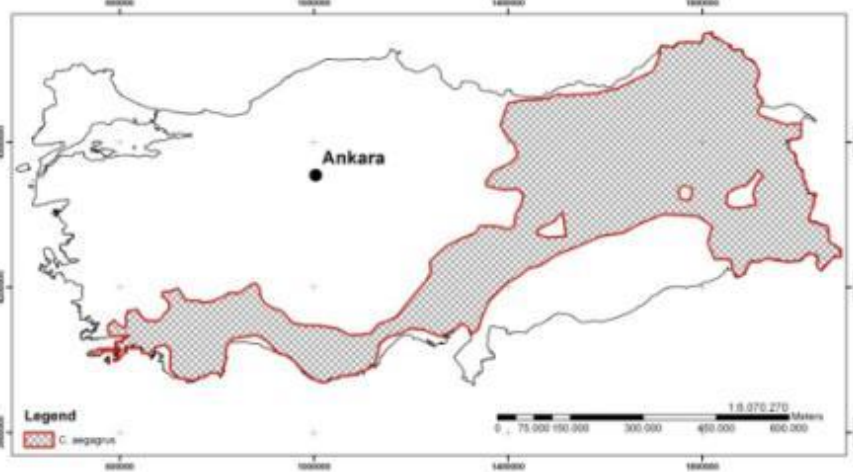
Yaşama Ortamı: Yaban Keçileri genel olarak ülkemizde deniz seviyesinden 3000 m yüksekliğe kadar olan sarp kayalıklar, ormanla kaplı sarp yerler ve bodur çalılarla kaplı kayalıklarda yaşamaktadırlar (Şekil 3) (Turan, 1984). Diğer taraftan Antalya yöresinde olduğu gibi 200 m rakıma kadar da inebilmektedirler (Macar ve Gürkan, 2009).



Şekil 3. Yaban Keçisi Genel Habitat Yapısından Bir Görünüm

Yaşama Tarzı: Yaban Keçisi genellikle gündüzcü bir davranış göstermektedir. Günün çok erken saatleri ile akşamüstleri geç vakitlere kadar, aydınlık gecelerde ise gece de otlayabilmektedir. Gündüzleri kayaların gölge yerlerinde, korunaklı geniş mağaralarda, sık ağaçlıklar arasında geviş getirerek yatar ve dinlenir. Sürüler halinde dolaşan Yaban Keçileri kayalıklara rahatlıkla tırmanırlar. Hareketleri yavaş ve dikkatli olup tehlike anında çok süratli ve uzun sıçramalarla kaçabilirler. Ayak tırnaklarının altı çok pürüzlü bir yapıda olup düz kaya yüzeylerine bile rahatlıkla tutunmaya uygundur. Genellikle Kasım-Aralık ayları çiftleşme dönemi olarak bilinmektedir. Kızışma devresinde erkekler arasında dövüşler olur. Bu devrede tekeler boynuz diplerindeki bezelerden çıkan bir koku sayesinde çok şiddetli kokarlar. Geçtikleri ve gezdikleri her yerde bu koku tespit edilebilir. Tekeler bu devrede derin ve boğuk bir sesle meler ve ıslığı andıran bir pıskırma sesi çıkarırlar. Çiftleşme mevsiminden doğum mevsimine kadar erkek ve dişiler genellikle bir arada dolaşırlar. Sürü lideri genelde yaşlı bir dişiden oluşmaktadır. Yaşlı ve güçlü tekeler tek veya 2-3'lü gruplar halinde dolaşırlar. Doğum genelde Mayıs-Haziran ayında olmakta ve genellikle ikiz doğurmaktadırlar. Yaz aylarında dişiler, yavrular ve üç yaşına kadar olan genç erkekler birlikte sürüler teşkil ederler ve çiftleşme mevsimine kadar böyle dolaşırlar. Yaşadıkları ortamda ot, yaprak, taze sürgün, dal, meyve ve yosun gibi bitkisel gıdalarla beslenirler ve ortalama 15-18 yıl yaşarlar (Turan, 1984).

Yayılış Alanı: Ülkemizde genellikle Datça yarımadasından itibaren doğuya doğru dağlık ormanlık alanlarda, Muğla çevresinde ve Denizli'nin güneyindeki dağlarda rastlanır. Toros dağlarında, Isparta, Beyşehir gölü etrafında, Karaman ve Ereğli'nin güneyinde, Niğde-Aladağlarda, Binboğa dağlarında, Kahramanmaraş ve Malatya arasında Engizek, Nurhak dağlarında, Elazığ, Tunceli, Bingöl, Muş ve Bitlis çevresindeki dağlık yörelerde, Siirt'in doğusunda, Hakkari ve Van yöresinde, Sivas, Erzincan, Erzurum ve Gümüşhane çevresindeki dağlarda, Mesudiye'den doğuya doğru Gürcistan sınırına kadar tüm Doğu Karadeniz Dağlarında, kayalık ve sarp yerlerde yayılış göstermektedir (Şekil 4). Yurdumuz dışındaki yayılış alanı olarak Kafkasya ve İran ön plana çıkmaktadır. Yaban keçisine Güney Anadolu'da "Geyik veya Sarı Geyik" adı verilmektedir (Turan, 1984).



Şekil 4. Ülkemizde Yaban Keçisinin Yayılışı (Turan, 1984)

1.3. Çoruh Nehri ve Baraj Projeleri

Çoruh Nehri kaynağını Erzurum'un Mescid Dağı'ndan (3.255 m) almakta, Bayburt ve İspir'den geçtikten sonra bir yay çizerek Yusufeli'nin Yokuşlu köyünden Artvin il sınırlarına girmektedir. Yusufeli, Artvin ve Borçka'nın içerisinden geçtikten sonra Borçka'nın Muratlı beldesinden geçerek burada il ve ülke sınırlarını terk ederek Batum'da Karadeniz'e dökülmektedir. Çoruh nehri Türkiye arazisinin % 2.53'üne karşılık gelen yaklaşık 19.748 km² havzaya sahiptir. Havza içinde; Artvin, Gümüşhane, Erzurum, Kars, Erzincan illerinin toprakları bulunmaktadır (URL-1).

Toplam uzunluğu 431 km olan oruh Nehri'nin 410 km'si Türkiye'de, 21 km'si Gürcistan'da bulunur. Çoruh'un debisi Mayıs ayında (569 m³/sn.) zirveye çıkar. Yıl boyunca en düşük debisi ise 53.09 m³/sn'dir. Yıllık ortalama debi 192 m³/sn, yıllık ortalama su taşıma kapasitesi 6.3 milyar m³tr. Çoruh Nehri 1420 metrelik enerji üretilbilir dş ile yüksek hidroelektrik potansiyeli barındırmaktadır. Çoruh Nehri, yılda 5.8 milyon m³ tortulu (rusubat) Karadeniz'e taşımaktadır ve ortalama eğimi %5'tir (URL - 1).

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ)'nn oruh Nehri üzerinde gerçekleştirmekte olduğu 10 proje ile Türkiye'de üretilen elektriğin %8'si, hidroelektriğin ise %34'ünün oruh havzasında üretilmesi planlanmaktadır. Çoruh nehri üzerinde ana kolda 10, Berta kolunda 2, Oltu kolunda 2, Barhal kolunda 1, Bardız kolunda 1 olmak üzere, toplam 16 baraj yapılması planlanmıştır. Bu barajlardan Muratlı, Borçka, Deriner, Artvin, Arkun ve Güllübağ barajları tamamlanmıştır. Diğer barajların inşaatları devam etmekte olup 157 adet nehir tipi hidroelektrik santrali de planlanmaktadır (URL - 2).

Tamamlanan Arkun Barajı ve Hidroelektrik Santrali, İspir ve Yusufeli sınırları içinde yer almaktadır. Baraj gövdesi temelden 140 metre yükseklikte, önyüzü beton kaplı kum-çakıl dolgu barajıdır. Gövde dolgu hacmi 6 milyon 774 bin 345 metreküptür. Ana santral binası 225 MW, etek santrali 13 MW olmak üzere toplam kurulu güç 238 MW'tır (URL - 3).

Yusufeli Barajı ve Hidroelektrik Santrali projesi; Artvin'in 70 kilometre güney batısında oruh Nehri üzerinde yer almaktadır. Çoruh Havzası üzerinde inşa edilecek en büyük baraj olacak Yusufeli Barajı ve Hidroelektrik Santrali, aynı zamanda çift eğrilikli beton kemer kategorisinde dünyanın nc yüksek barajı olacaktır. Temelden yüksekliği 270 metre olan barajın toplam depolama hacmi ise yaklaşık 2.2 milyar metreküptür. Baraj gövdesinde yaklaşık 2.9 milyon metreküp beton kullanılacaktır. Kurulu gücü 540 MW olan santralde, yılda yaklaşık 1.8 milyar kWh elektrik enerjisi retiliecektir (URL - 4).

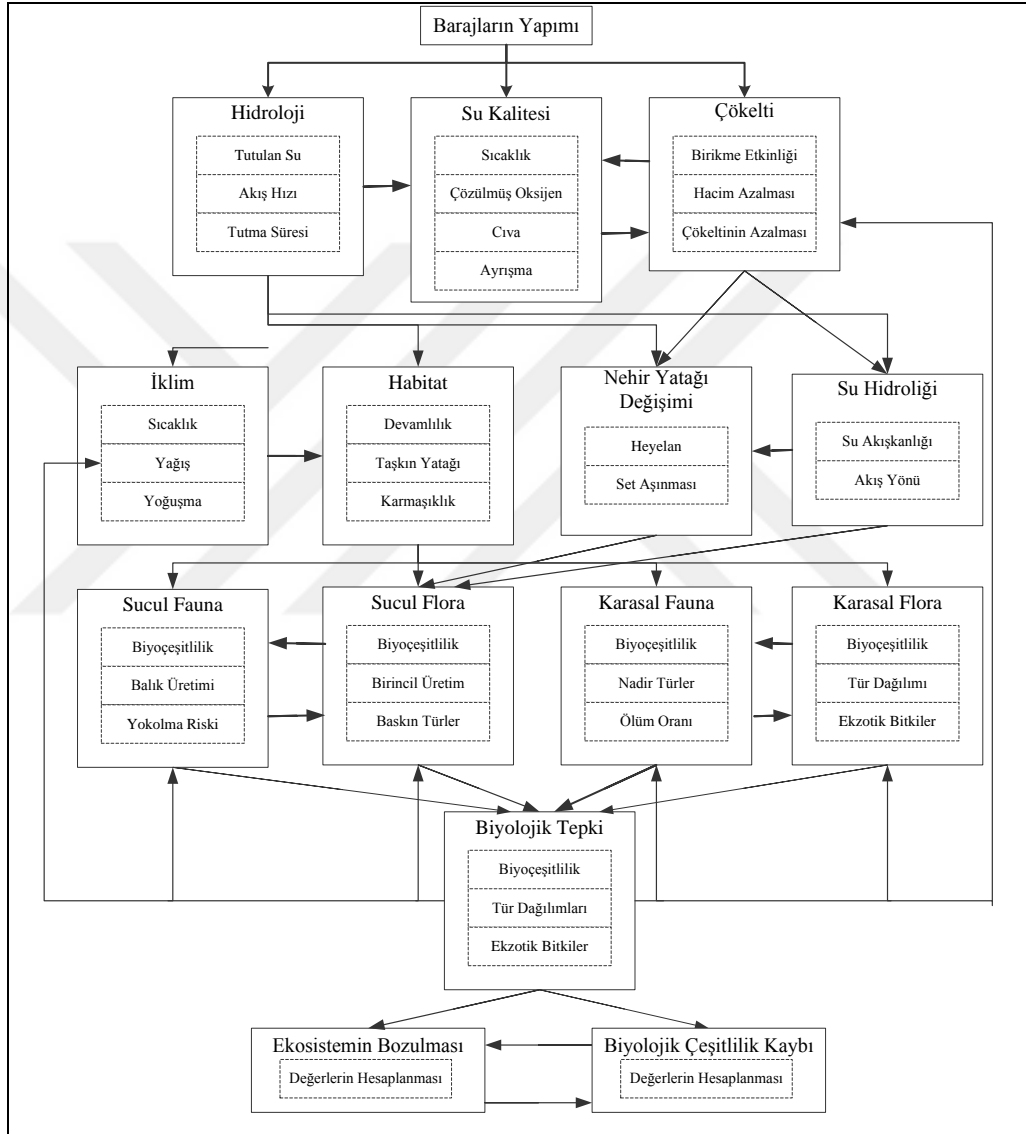
1.4. Barajların Yaban Hayatına Etkileri

Yaban hayatı ve baraj inşaatları arasındaki etkileşim ve zarar düzeyi ekosistemin farklı bileşenleri bazında ele alınmaktadır (Alfredsen ve Sæther, 2000; Berkun, 2010; Xiaoyan vd., 2010; Arias vd., 2012; Cioffi ve Gallerano, 2012; Li vd., 2013; Grill vd., 2014; Yi vd., 2014). Barajlar büyüklüklerine ve etki alanlarına göre özellikle karasal memeli türler için habitat kullanımlarında, populasyon yapılarında ve hayatta kalma oranlarında ciddi değişikliklere neden olabilmektedirler. Ayrıca habitatlarda bozulmalara, parçalanmalara ve kayıplara neden olabilmektedirler. Genellikle nehir akışının bozulması ve beraberinde balık türlerinin daha fazla etkilenmesi ise biraz daha ön plandadır (Schilt, 2007).

Genel olarak Çoruh Nehri üzerindeki enerji üretim projelerinden önemli faydalar beklenmekle birlikte, bu projelerin sosyal, ekonomik ve çevresel çok sayıda etkileri bulunmaktadır (Berkun, 2010). En önemli sosyal etkileri inşaattan etkilenen alandaki evlerinin, bağ ve bahçelerinin istismak edilmesi ve insanların yeni ve farklı yaşamlara zorlanmasıdır. Çevresel olarak iklimsel değişikliklerin yanında sulardaki tuzluluk oranlarının artması, kirlilik, toprak erozyonu gibi etkileri bulunmaktadır. Ayrıca bitki ve hayvanların habitatlarında bozulmalara, parçalanmalara, yok olmalara veya değişimlere neden olmaktadır. Bununla birlikte inşaat esnasında yoğun bir şekilde kullanılan iş makineleri beraberinde önemli oranda sera gazı salınımını getirmektedir. Diğer taraftan geniş alanları kapsayan istismaklar yöre halkını yeni yerleşim yerlerine itmekte, buralardaki şehirleşmeyle birlikte sosyal ve ekonomik gelişme ortaya çıkmakta bu ise genel olarak kirliliğin artmasına, hava ve su kalitesinin azalmasına neden olmaktadır (Berkun, 2010).

Büyük projelerin ve barajların nehirler ve ekosistemler üzerindeki etkilerinin tümüyle ortaya konulabilmesine özellikle son zamanlarda daha fazla vurgu yapılmaktadır. Bu etkilerin ortaya konulabilmesi için risk akışları ve analiz metodlarının kullanılması tavsiye edilmektedir. Barajların çevresel etkilerinin daha iyi anlaşılabilmesi için genelde risk akış çizelgesi kullanılmaktadır (Şekil 5) (Chen vd., 2011). Risk akışında genellikle riskin yoğun olduğu alanların tehditten etkilenme durumlarının daha fazla

olması beklenmektedir. Bir baraj inşaatının tüm ekosisteme etkilerini 14 alt başlıkta toplamak mümkün görülmektedir. Burada habitatlar üzerinde meydana gelebilecek olası değişiklikler sudaki bitkiler, sudaki hayvanlar, karadaki bitkiler ve karadaki hayvanlar olarak alt kısımlara ayrılabilir. Bunun yanında karasal türlerdeki ölüm oranları ve türlerin yayılışları barajların etkilerinin test edilmesinde ön plana çıkmaktadır.



Şekil 5. Baraj İnşaatlarındaki Ekolojik Risk Akış Modeli (Chen vd., 2011)

Bu akış diyagramlarının yanında baraj ve etki alanında bulunan türlerin ekolojik özelliklerinin modellenerek olası etki durumlarının daha kolay tahmin edilmesi de arzu edilmektedir. Bu bağlamda yaban hayatı modellemecileri özellikle hedef türlerin

ekolojisini daha detaylı öğrenerek belirsizliğin en az olduğu modeller ortaya koymak istemektedirler. Planlamacılar nedenler ile sonuçlar arasında güçlü etkileşimin olduğu ve gerçeğe en uygun modeller istemektedirler (Williams, 2011). Modellerin başarısının temelinde ise türün ekolojisinin daha detaylı öğrenilmesi yatmaktadır. Türlerin habitat kullanımlarının ve bolluklarının ortaya konulmasının amacı da onların ekolojisini daha rahat anlayabilmek içindir. Bu noktada türün ekolojik isteklerinin planlamacılar tarafından konumsal analizlere ve sorgulamalara daha rahat monte edilebildiği CBS gibi programlar da kullanılmaktadır (Yamada vd., 2003). Barajların karasal türlerin yanında özellikle balık türlerine de etkilerinin de ortaya konulabilmesi için habitat modellerinden faydalanılmaktadır. Bu modeller barajlardan su bırakılırken kritik ayların balık türlerinin yaşama durumları üzerinde doğrudan etkili olduğunu ortaya koymuştur (Zhou vd., 2014). Bu bağlamda baraj inşaatları esnasında üzerinde en çok tartışma yaşanan cansuyu miktarı ekosistemin devamlılığı için çok daha önemlidir. Baraj inşaatları yanında termik santrallerinin de ekosisteme bazı olumsuz yansımaları bulunmaktadır. Afşin Elbistan bölgesindeki termik santralde hakim rüzgar yönünde topraktaki kükürt miktarı daha yüksek oranda tespit edilmiştir. Ayrıca santralde soğutma amaçlı olarak kullanılan suyun Ceyhan nehrine boşlatılması sucul yaşam ve toprak verimliliği için risk oluşturacağı ifade edilmektedir (Reyhanlı, 2004).

Nehirler üzerine kurulan barajların özellikle memeli türler için habitat parçalanmalarına neden olduğu açıktır. Aynı zamanda akarsu ekosistemlerinin ve akarsu ağlarının da kesintiye uğraması ile ilgili değişik modeller (Grill vd., 2014) geliştirilmektedir. Bu çalışmaların temel amacı nehir ekosistemleri arasındaki bağlantı durumlarının takip edilebilmesi ve değişikliklerin boyutunun ölçülebilmesidir.

Artvin sınırları içerisinde kalan Çoruh Nehri üzerinde yapılan 7 baraj inşaatının tümünün tamamlandığı varsayıldığında, farklı amaçlarla kullanılan yaklaşık 8137 ha alanın sular altında kalacağı belirtilmektedir. Tüm bu alan içerisinde en büyük oranın orman (% 62) niteliğindeki araziler, en küçük oranın ise yerleşim yeri (% 0.77) niteliğindeki arazilerdir. Çoruh nehri boyunca, Borçka ve Deriner Barajları nedeni ile yapılan yan yollar ve köy yolları dışında kalan ana yolların inşaatları sırasında ortaya çıkan hafriyatın gelişigüzel bir şekilde şevlerden aşağı atılması sonucunda tahrip olan

arazi miktarının ise yaklaşık 413 ha civarında olduğu tahmin edilmektedir (Yıldırım vd., 2015). Tüm bunlar, hem baraj inşaatlarının hem de yeni yol inşaatlarının habitatlarda farklı ölçeklerde etkilerde bulunduğunu ortaya koyması açısından önemlidir.

1.5. Habitat Kullanımı ve Populasyon Modellemesi

Herhangi bir türün habitat kullanımını belirlemede genellikle doğrudan gözlemler, dolaylı gözlemler, sinyalle izleme ve fotokapan gibi yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemler arasında en sağlıklı sonuçları sinyalle izleme metodu vermektedir. Bu yöntemde radyo sinyali ya da GPS'li vericiler kullanılmaktadır. Bunlar arasında ise daha sağlıklı sonuçları GPS'li vericiler ile almak mümkündür. Bu yöntem radyo sinyaline göre hem daha sağlıklı sonuç vermekte hem de verici takılan bireyleri izlemek daha kolay olmaktadır.

GPS'li vericiler genel olarak karasal memeli türlerde bireylerin boyunlarına takılan tasmalar şeklinde yapılmaktadır. Bireyler yakalandıktan sonra GPS'li tasma bataryasının kenarında bulunan aktif ve pasif hale getirmekte kullanılan mıknatıs kısmı çıkartılarak ve ilgili frekans değerleri not edilerek bireyin boynuna takılır. Daha sonra ilgili modelin yazılım sayfası bilgisayar ortamında kullanılarak tasma takılan bireyler takip edilir. Burada merkez alıcı istasyon genelde ilgili modelin farklı bölgelerde ve alanlarda kullanılan tüm tasmalar için bir merkezde alıcı istasyonu bulunmaktadır. Bu istasyon uydu vasıtasıyla belirtilen sıklıkta modelin özelliklerine göre konum, sıcaklık, yaşama durumu gibi verileri alarak ilgili arayüzlere göndermektedir. Burada gelen noktasal veriler ve diğer veriler analizler için kullanılmakta, habitat kullanımı ve bireylerin aktivite durumları analiz edilebilmektedir. Bataryanın durumuna göre ortalama 1 yıl veya daha fazla süre veri alınabilmektedir.

GPS'li tasmaların bazı modellerinde bulunan otomatik düşme özelliği ile tasma bireylerden düşmekte, düşen tasma alıcı sayesinde bulunularak bataryası değiştirildikten sonra tekrar kullanılabilir. Bazı modeller tasmalı bireylerin

konumlarını cep telefonlarına yada elektronik posta adreslerine göndermektedir. Ayrıca ilgili frekans değerleri girildikten sonra bireylerin sahadaki anlık konumları alıcı ve anten ile birlikte takip edilebilmektedir.

Yaban hayvanlarının yaşam alanlarının klasik gözlem metotlarıyla halledilmesinin zor bir konu olduğu ve sinyalle takip ile popülasyonun yaşam alanı, habitat seçimi ve kullanımı, günlük faaliyet ritmi ve türün ekolojisi hakkında birçok araştırma yapılabileceği belirtilmektedir (Oğurlu, 2003). Çalışmamızda Yaban Keçisi'nin habitat kullanımını belirlemek için GPS'li vericilerden de faydalanılmıştır. Böylece hedef türün yaşam alanı kullanımı ve mevsimsel göç hareketlerinin yanı sıra, grup ve popülasyon büyüklükleri, habitat kullanımları ve popülasyonlarını tehdit eden başlıca unsurlar da tespit edilmeye çalışılmıştır.

Yaban hayatı popülasyonlarının büyüklükleri, yoğunlukları ve değişimlerinin tespit edilmesi yöredeki planlamalar açısından önemlidir. Yakalama-yeniden yakalama (CMR: Capture Mark Recapture) metodu ile hat boyu sayım yöntemi ile popülasyon indisi oluşturulmasına yönelik bir uygulama ÇBDK popülasyonunda yapılmıştır (Loison vd., 2006). Yapılan bu uygulama sonucunda popülasyonun yoğun olduğu bölgede hem CMR metodu hem de indis değerleri popülasyonda artış hızının yüksek olduğunu göstermiştir. Popülasyon yoğunluğunun düşük olduğu diğer alanda ise ne CMR metodu ne de indis değerleri ile popülasyonda bir değişim tespit edilememiştir. Popülasyon büyüklüğündeki değişimlerin ortaya konulmasında CMR metoduna göre indis değerlerinin daha güvenli olduğu belirtilmektedir. Ancak bu indis değerlerinin ÇBDK popülasyonlarında kullanılabilmesi için ortalama 5 yıl boyunca popülasyonun izlenmesi ve yılda yeterli sayıda (yaklaşık 10 defa) sayım yapılması önerilmektedir (Loison vd., 2006). Bununla birlikte ülkemizde detaylı ve düzenli envanter çalışmalarına ise daha yeni başlanılmıştır.

Ülkemizde Yaban Keçisi ile ilgili sinyalle izleme çalışmalarının yapıldığı detaylı çalışmalar bulunmamaktadır. Ancak Avrup'da yayılış gösteren *Capra ibex* ve *Capra pyrenaica*, *Rupicapra pyreneica* gibi büyük memeli türlerle ilgili olarak verici kullanılarak yapılmış birçok çalışma mevcuttur (Rooney vd., 1998; Salvatori vd.,

1999; Borkowski ve Furubayashi, 1998; Ramsey ve Usner, 2003; Fischer ve Linsenmair, 2001; Ferguson ve Elkie, 2004; Dussault vd., 2006; Garneau vd., 2008; Mertzanis vd., 2008; Rice, 2008; Edwards, 2009; Poole vd., 2009; Rice vd., 2009; Lewis vd., 2011; Wells vd., 2011; Milakovic vd., 2012; Stewart vd., 2012; Melin vd., 2013; McLellan ve McLellan, 2015).

Diğer taraftan barajların yaban hayatına etkilerinin ortaya konulmasına yönelik olarak ülkemizde çok az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalarda ise büyük memelilerin habitat kullanımları ve populasyon durumları ile ilgili bir değerlendirme yapılmamıştır. Bununla birlikte araştırma alanında hedef tür olarak değerlendirilen türlerle ilgili farklı bölgelerde yapılan bazı çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalara; Elazığ, Erzincan, Tunceli ve Bingöl Yörelerinde Bulunan Yabani Dağ Keçileri, *Capra aegagrus*, *Rupicapra rupicapra* (Mammalia: Artiodactyla)'nın Yayılışları, Morfolojik ve Ekolojik Özellikleri (Temizer, 1991); Çengel Boynuzlu Dağ Keçisi (*Rupicapra rupicapra*)'nin Doğu Karadeniz Dağlarındaki Yayılışı, Grup Büyüklükleri ve Habitat Kullanımı (Başkaya, 2000); Köprülü Kanyon Milli Parkı'ndaki (*Capra aegagrus*), Erxleben 1777 (Yaban Keçisi) Populasyonu Üzerine Çalışmalar (Macar, 2003); Isparta Yöresinde Yaban Keçisi (*Capra aegagrus* Erxleben 1777)'nin Populasyon Ekolojisi (Gündoğdu, 2006); Oltu Yaban Hayatı Geliştirme Sahasında Yaban Keçisi (*Capra aegagrus*) Erxleben, 1777 Popülasyonları Üzerine Çalışmalar (Okutucu, 2007) ile Karaca'nın (*Capreolus capreolus*) Kastamonu İlindeki Yayılışı ve Yaşam Alanlarının Belirlenmesi (Evcin, 2013) örnek olarak verilebilir.

Habitat tercihlerinde genelde türün kullanmış olduğu habitat tipi yüzdesi ya da frekans değeri toplam habitat tipleri içerisindeki payı ile ölçülmektedir. Bunun yanında bir canlılığın istemiş olduğu ana habitat tipi dışında diğer alanlarda da gözlemleniyor olması kendi habitatında bazı sıkıntıların olduğunu göstermektedir. Örneğin, ÇBDK için İsviçre'de yapılan habitat kullanımı analizlerinde türün temel habitat tipinin yaz mevsiminde ağaç sınırının üstü ve açık araziler olarak kabul edilmesine rağmen, insan kaynaklı tehditlerden dolayı hemen hemen tüm yıl ormanlık alanlarda yaşadığı tespit edilmiştir (Fankhauser ve Enggist, 2004). ÇBDK habitat kullanımları itibariyle Helisky ve kayak sporlarının yapıldığı alanları kapsamaktadır. Genel olarak sabahları

ağaç sınırının üstünde yer alan ÇBDK bireyleri hava trafiği ile birlikte dikey yöndeki hareketlerini değiştirmektedir. Hava trafiğinden hemen sonra ise bireylerin tekrar ağaç sınırı üstündeki açık çayırıklara çıkması ve gece boyu burada kalmaları helikopter kaynaklı hava trafiğinin aslında türün öncelikli habitat tercihi ve kullanımında önemli oranda etkili olduğunu göstermektedir (Boldt ve Ingold, 2005).

Farklı iki grup ÇBDK bireyleri üzerinde farklı yoğunluklarda helikopterden kaynaklı hava trafiği baskısı uygulanmış fakat grupların yükseltisel hareketleri arasında çok fazla değişkenlik olmadığı tespit edilmiştir. Bu yükseltisel hareketlerin ortalama koşullarda bireylerdeki günlük toplam enerji kaybının %1 den daha fazla olmayacağı arazi metabolizma oranı (field metabolic rate) üzerinden tahmin edilmiştir. Ancak hava trafiğinin çok yüksek ve kar derinliğinin de çok fazla olduğu durumlarda ÇBDK bireyleri için bu yükseltisel hareketlerin enerji tüketiminde çok fazla artışlara neden olacağı tahmin edilmektedir (Boldt ve Ingold, 2005).

Planlamacılar tarafından daha sağlıklı kararların alınabilmesi için yaban hayatı habitat kullanımlarının ve hayvan hareketlerinin farklı modellemeler ile ortaya koyulduğu çalışmalar bulunmaktadır (Morales, 2004; Preisler vd., 2004; Jonsen vd., 2005; Larson-Praplan, 2010; Smouse vd., 2010; Tang ve Bennett, 2010; Tracey vd., 2011; Langrock vd., 2012; Shaw, 2012; Harris ve Blackwell, 2013; Watkins ve Rose, 2013; Langrock vd., 2014; Latombe vd., 2014; McClintock vd., 2015). Bu çalışmaların temel amacı mevcut ekosistem dinamiklerinin hayvan hareketleri üzerindeki etkilerinin daha iyi anlaşılabilmesine imkan vermesidir. Ayrıca ekosistemdeki değişimlerin hayvanlar üzerinde nasıl bir değişime neden olduğunun tahmin edilmesine de imkan vermektedir.

Yaban hayvanlarının hareketlerinde genellikle alandaki birçok farklı değişken etkili olmaktadır. Hayvan hareketlerinde ve beslenme durumlarında her türlü değişkenin temel alındığı modellemeler ile (Bian, 2000) yaban hayvanlarının hareketleri konumsal olarak daha rahat ortaya konulabilmektedir. Hayvan hareketlerinde en temel değişkenlerden bir tanesi beslenme ile ilişkili hareketlerdir. Uzun mesafeler boyunca yapılan göçlerin yanında kısa mesafelerde yapılan hareketlerde besin bulma ile

doğrudan ilişkilidir. Besin durumu ve bunların hayvan hareketlerine etkileri; besin kalitesi, besin miktarı, besin geometrisi, besinin dağılımı, besinin görülebilirliği ve hareket parametreleri olarak özetlenmektedir (Bian, 2000).

Yaban hayatı çalışmalarında iklim değişikliğinden diğer dinamik yapılardaki değişikliklere kadar birçok değişkenin populasyon seyrine nasıl etki ettiğine dair modellemeler yapılmaktadır. Bunların yanında plan kararları alınırken, arazi kullanım durumları, biyotik ve abiyotik birçok farklı değişkenin etkili olduğu ifade edilmektedir. Zaman içindeki vejetasyon değişimleri ve alternatif senaryolar üzerinden bitki toplulukları modelleri de oluşturulabilmektedir. Bu modeller üzerine hayvan habitat modelleri de çakıştırılabilmektedir (McRae vd., 2008). Bu çalışmada ise hem habitat hem de populasyon modelinin birlikte ele alınması farklı değişkenlerin ve tehditlerin etkilerinin ve yansımalarının daha rahat ortaya konulabilmesine imkan vermiştir.

Populasyonların modellenmesinde yoğunluğa bağlı olarak ortaya çıkan ve bu doğrultuda şekillenen faktörler tüm populasyonlarda önemli oranda etkide bulunabilmektedir. Populasyon yoğunluğunun yüksek olması ergin dişilerde üreme için harcanan enerji miktarını ve bireye yüklemiş olduğu maliyeti artırmaktadır. Bunun sonucunda ise hem hayatta kalma oranı hem de sonraki yıllardaki üreme başarısı azalmaktadır (Bonenfant vd., 2009). Hayatta kalma oranlarının en sağlıklı şekilde ortaya konulabilmesi için en uygun yöntemlerden biri olarak yakalama-yeniden yakalama metodu (CMR) kabul edilmektedir. Burada özellikle bireylerin yakalanması ve numaralanması ile birlikte cinsiyet, yaş, boy, ağırlık gibi diğer ölçümler de alınmaktadır. Daha sonra bu bireylerin doğal ortamında tekrar gözlenmesi yada yakalanması ile yaş, cinsiyet ve birey bazında hayat tabloları daha sağlıklı bir şekilde oluşturulabilmektedir. Ancak burada 10-15 yıl gibi uzun süreli gözlemler ve büyük örneklemeler (Örn: Corlatti vd., 2012, Festa-Bianchet, 2008) daha sağlıklı sonuçlar verecektir. Bu gözlemler ayrıca hem doğum mevsimi hem de yavruların hayatta kalma oranları hakkında da yardımcı olmaktadır.

Birçok toynaklı hayvanda dişilere göre erkeklerde daha yüksek oranda ölümler gözlemlenmektedir. Özellikle erkekler arasında çiftleşme mevsimindeki yoğun kavgalar, farklı gelişim göstermesi ve daha büyük cüsseli olması nedeniyle gereken enerji miktarının yüksek olması temel neden olarak gösterilmektedir (Corlatti vd., 2012). Erkeklerde görülen yüksek ölüm oranlarının genelde rekabet kabiliyetini artırmak ve bu sayede erkeklerin üreme başarısını da artırdığı düşünülmektedir. Parazitlik durumuna bakıldığında ise erkeklerin dişilere göre daha fazla parazite maruz kaldığı belirtilmektedir. Örneğin, çiftleşme döneminde erkek ÇBDK bireyleri yağ stoklarını ve kilolarını daha hızlı tükettikleri ve parazitlere karşı daha zayıf kaldıkları için dişilere göre hayatta kalma oranlarının daha düşük olması beklenmektedir (Schaschl vd., 2012). Buna karşın cinsiyet ve cüsse olarak daha düşük oranda farklılıklar gösteren ÇBDK da cinsiyete özgü farklı hayatta kalma stratejilerinin ortaya çıkması memeliler arasında istisna olarak kabul edilmektedir.

Yapılan bir ÇBDK gözleminde markalı bireylerin yeniden görülme olasılığı cinsiyete bağımlı, hayatta kalma oranları ise zamana bağımlı olarak şekillenmiştir. Dişiler, erkek ÇBDK bireyelerine göre daha yüksek oranda yeniden görülebilmektedir. Ancak hayatta kalma oranları cinsiyet tarafından çok az etkilenmiş ve hayatta kalma oranları ileri yaşlara kadar çok fazla değişmemiştir. Bu durum ÇBDK bireyelerinde her iki cinsiyetin de hayatta kalma için çok iyi stratejiler kazandıklarını ve erkeklerin çiftleşme döneminde çok az risk aldıklarını göstermektedir (Corlatti vd., 2012).

Barajların etkilerinin ortaya konulabilmesi için burada yapılması planlanan Yaban Keçisi'nin habitat kullanımı, mevsimsel göç hareketleri, grup ve populasyon büyüklükleri, yaşam alanı büyüklükleri ve populasyonlarını tehdit eden başlıca unsurların ortaya konulması gerektiği diğer araştırmalarda da vurgulanmıştır (Clarke, 1984; Hamr, 1984; Herrero vd., 1996; Kofler ve Schröder, 1985; Alados, 1985; Başkaya, 2000; Oğurlu, 2001). Bu çalışma Yaban Keçisi ile ilgili yapılan ve gelecekte yapılması düşünülen, bu türlerin ekolojik istekleri ve biyolojileri ile ilgili planlamalara temel oluşturacak bir potansiyele sahiptir. Çalışmada ele alınan hedef türler, yayılış gösterdikleri diğer ülkelerde olduğu gibi Türkiye'de de hem koruma altında olan hem de belli zamanlarda bazı avlaklarda av turizmine sunulan değerli büyük memeli yaban

hayvanı türleri olan fakat haklarında az sayıda bilimsel araştırma yapılmış türlerdir. Yaban Keçisi ile ilgili olarak planlanan ve barajların etkilerinin ortaya konulabilmesini amaçlayan bu çalışmanın bilime ve özellikle uygulayıcılara yararlı olacağı tahmin edilmektedir.

1.6. Tezin Yaygın Etki ve Katma Değeri

Barajların yaban hayatı habitatlarının bozulmasında, parçalanmasında ve hatta yok olmasında önemli bir rol üstlendiği düşünülmektedir. Bununla birlikte bu konuda yapılmış çalışma sayısı çok azdır. Bu tür çalışmalarda, hedef türlerin habitat kullanımı, mevsimsel göç hareketleri, grup ve populasyon büyüklükleri ve populasyonlarını tehdit eden başlıca unsurların belirlenmiş olması gerektiği farklı çalışmalarda vurgulanmıştır. Ayrıca, Habitat Uygunluk Modellerinin oluşturulması ve hedef türlerin populasyonlarının modellenmesi yaban hayatı ile ilgili olarak bu araştırmadan sonra yapılacak diğer çalışmalara da çok önemli bir altlık oluşturacaktır. Diğer taraftan bu çalışma farklı ekosistemlerde yapılması planlanan benzer tesislerin yaban hayatına ve hedef türlere olası etkilerinin belirlenmesinde uygulayıcılara ve planlayıcılara önemli katkılar sağlayacaktır.

Yaban Keçisi av turizminin yanı sıra, doğa gözlem turları, doğa ve yaban hayatı fotoğrafçılığı ile ekoturizm bakımından önemli bir gelir kaynağı durumundadır. Yapılacak sağlıklı planlamalarla burada ele alınan türün bu özellikleri daha da geliştirilerek sürdürülebilir kırsal kalkınmaya önemli destekler yapması beklenmektedir. Aynı zamanda doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı için bu çalışmanın uygulayıcılara çok daha faydalı olacağı düşünülmektedir.

Yapılan bu çalışmanın sinyalle izleme bakımından Yaban Keçisi ile ilgili olarak ülkemiz ölçeğinde ilk olması, en öncelikli yayılış alanları arasında yer alan bir bölgede yapılmış olması ve ayrıca hedef türün kritik habitatlarının baraj inşaatı öncesi ve sonrası durumunun bu habitatlara doğrudan bağımlı bir tür ile test edilmiş olması gibi özellikleri ile bu çalışmanın çok faydalı olacağı tahmin edilmektedir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Araştırma Alanı

Araştırma alanını Artvin/Yusufeli, Çoruh Vadisi YHGS ile Erzurum/İspir, Verçenik Dağı YHGS oluşturmaktadır. Çoruh Vadisi YHGS 2005 yılında 23.500 ha büyüklüğe sahip bir alan olarak ilan edilmiştir. Verçenik Dağı YHGS 1979 yılında Erzurum Orman İşletme Müdürlüğünce, “Av Koruma ve Üretme Sahası”, 1980 yılında ise DKMP tarafından “İspir Yaban Hayatı Koruma ve Üretme Sahası” olarak tescil edilmiştir. Bu saha 4915 sayılı Kara Avcılığı Kanununa istinaden 2005 yılında 63.130 ha büyüklüğü ile “İspir-Verçenik Dağı YHGS” olarak ilan edilmiştir. Toplamda 86.630 ha alanda yapılan bu çalışmada Çoruh Vadisi YHGS'nin hedef türü Yaban Keçisi, Verçenik Dağı YHGS'nin hedef türleri ise Yaban Keçisi ve Çengel Boynuzlu Dağ Keçisi'dir.

Barajların etkilerinin baraj öncesi ve sonrası durumu ile rahat bir şekilde izlenebileceği bir yapıda olduğu için bu sahalar araştırma alanı olarak seçilmiştir. Araştırma alanı, yapımına daha önce Ocak 2011 tarihinde başlanılan Arkun Barajı ile yapımına daha sonra Şubat 2013'te başlanılan Yusufeli barajını içermektedir. Yusufeli barajı, Çoruh Vadisi YHGS'nin önemli kısımlarını içine alacak bir alanda inşa edilmeye başlanmıştır. Arkun barajı ise Verçenik Dağı YHGS'nin özellikle Yaban Keçisi için daha fazla önem taşıyan alanlarını sular altında bırakmıştır. Arkun barajının yapımına daha önce başlanılmış olması bu barajın daha önce su tutmasını sağlamıştır. Bu bağlamda araştırma alanları, yaban hayatı açısından hem barajlardan önce hem de barajlardan sonraki durumu gözlemlemeye ve irdelemeye uygun bir yapıdadır. Ayrıca araştırma alanı hedef türlerin Kuzeydoğu Anadolu bölgesindeki popülasyonlarının önemli yayılış alanlarını kapsamaktadır.

Hedef türlerin alandaki popülasyonları ile ilgili daha önceleri envanter çalışmaları yapılmıştır. Verçenik Dağı YHGS'de 2005 yılında yapılan sayım çalışmasında 151 adet ÇBDK tespit edilmiş ancak 2007 yılında yapılan envanterde ise 91 birey sayılmıştır (Anonim, 2008). Çoruh Vadisi YHGS'de 2001 yılından itibaren envanterler düzenli bir şekilde yapılmaktadır. Çalışmanın başlandığı dönem olan 2010 yılında yapılan sayım çalışmalarında ise 720 adet Yaban Keçisi sayılmıştır (Anonim, 2007).

a) Çoruh Vadisi YHGS

Çoruh Vadisi YHGS, Yaban Keçisi'nin bölgedeki en önemli alanlarının başında gelmektedir. Artvin-Erzurum karayolunun önemli bir kısmı saha sınırları içerisinde bulunmaktadır. Çoruh Nehri, kolları ve kenarında bulunan karayolu (Artvin- Yusufeli-Erzurum-Ardahan) ile sahayı dört parçaya bölmektedir.

Çoruh Vadisi YHGS sınırları; Artvin Yusufeli Devlet Karayolunun batısı Esenyaka Köyü yakınındaki Bez köprüsünden başlayarak, Kürdeşen Tepe, Losor Sırtından Satolo Sırtını takiben 2074 m rakımlı Şabur Tepeye, Godallık Sırtını izleyerek Aşağı Kolik Mezrasının batısından Legvan Dağındaki 2214 rakımlı Çatalkaya Tepeye ulaşır. Güneye doğru Keçiyana Tepesini takiben Çoruh Nehrinin Yusufeli'nden gelen koluna ulaşır. Katakaya Tepesinden Küçük Mağara Yaylası, Satıbet Gediğinin kuzeyinden sırtı takiple Karadağ'daki 2350 rakımlı tepeye ulaşır. Güneye doğru Elvantepe, Kızılgedik Tepe, Morkaya Tepe, Kışla Mezrası, Vişnekotek Tepeye ulaştıktan sonra sırtı takiple Artvin-Erzurum karayoluna ulaşır. Kuzeye doğru Nahır Tepeden Karakuzey Tepe, Sarıkaya Tepe, 2232 rakımlı Tepe, Tekketaş Tepe, Küçüktaş Tepe, Sınırağzı Tepeden, 997 rakımlı tepenin doğusunu takiben Artvin-Ardahan karayoluna, 1056 rakımlı Kazantaşı Tepenin doğusundaki sırtı takiben İşhan Köyünün sırt ve dere mahallelerinin üstünden 1926 rakımlı Kaletepeye ulaşır. Bu sırtı takiben Çambakacak (1753) Tepeye, Sağsol Tepe (2004), Fındık Mezrasının doğusundan Zangiyet Yaylasının üstündeki Bereket Tepeye, batıya doğru sırtı takiben Çoruh Nehri kenarındaki Bez Mahallesi'nin güneyine kavuşur (Şekil 6) (Anonim, 2007).



Şekil 6. Çoruh Vadisi YHGS Sınırları

Alan içerisindeki arazinin % 58'i orman alanı içerisinde kalmaktadır. Ormanlık alanlar Artvin Orman Bölge Müdürlüğü, Yusufeli Orman İşletme Müdürlüğü, Öğdem ve Kılıçkaya Orman İşletme Şefliklerine ait orman amenajman planlarına göre yürütülmekte olup alan içerisinde kalan ormanların büyük bölümü muhafaza karakterli alanlardan oluşmaktadır. Orman işletme şeflikleri tarafından alanda olağanüstü kesimler dışında odun üretimi yapılmamaktadır (Anonim, 2007).

Alan içerisinde 11 adet köy mevcut olup topografyanın çok kırık olması nedeniyle yerleşim bölgeye göre oldukça toplu sayılır. Bu durum Çoruh Nehri boyunca yer alan sınırlı ve verimli tarım alanlarının da bölünmemesini sağlamıştır. Topografyanın kırık olduğu taşlık ve kayalık alanlar sahada geniş yer kaplamaktadır. Bu nedenle tarıma elverişli bütün alanlar yöre insanı tarafından değerlendirilmektedir. Yerleşim yapılan araziler köy, mezra ve yaylalar şeklinde üç ana bölümden oluşmaktadır. Bu alanların dışında ise Yaban Keçisinin yaşam alanı olan taşlık ve kayalık alanlar ve ormanlık alanlar mevcuttur (Şekil 7). Köy ve yerleşim alanlarının etrafında genellikle tarım, mezra ve yaylalarda ise hayvancılık ve arıcılık yapılmaktadır (Anonim, 2007).



Şekil 7. Alandaki Habitat Yapılarından Görünümler (Çoruh Vadisi YHGS)

b) Verçenik Dağı YHGS

Verçenik Dağı YHGS, Erzurum ili İspir ilçesi sınırları içerisinde yer almakta olup, İspir'e ortalama 30 km, Erzurum'a ise ortalama 170 km mesafede yer almaktadır. Alan Aksu Vadisi, Çamlıkaya Vadisi, Sırakonaklar Vadisi ve Yavuzlar bölgesi olmak üzere 4 ana bölgeden oluşmaktadır (Şekil 8). Verçenik Dağı YHGS'nin toplam alanı 63.130 ha'dır (Anonim, 2008).



Şekil 8. Verçenik Dağı YHGS Sınırları

Alan içerisindeki arazinin büyük bölümü orman rejiminde olmakla birlikte diğer arazi mülkiyetleri hazine, mera ve özel mülkiyet olmak üzere 4 ana bölümden oluşmaktadır (Anonim, 2008). Ormanlık alanlarda, İspir Orman İşletme Şefliği ile Çamlıkaya Orman İşletme Şefliği tarafından 2002 yılında klasik planlama anlayışı ile hazırlanmış olan ve 2021 yılında bitecek olan “Orman Amenajman Planlarına” göre ormancılık faaliyetleri yürütülmektedir. Saha içerisinde yer alan Ahlatlı, Aksu, Araköy, Ardıçlı, Çatakkaya, Devedağı, Geçitağzı, Göçköy, Karakale, Karakamış, Sırakonak, Şenköy, Taşlıca, Üzümbağı, Yedigöl ve Yıldıztepe köylerinin bulunduğu alanlar yöre halkı tarafından yerleşim amaçlı olarak kullanılmaktadır. Saha içerisinde yaşayan yöre halkı, orman içi açıklık alanlar ile dere ve akarsu kenarlarındaki uygun arazileri tarımsal

amaçlı kullanılmaktadır. Yine yöre halkının geçim kaynağının önemli bir bölümünü oluşturan büyükbaş ve küçükbaş hayvanlar için orman içi açıklıklar, mera alanları, yaylalar ve kısmen de ormanlık alanlar otlatma için kullanılmaktadır. Verçenik Dağı YHGS sınırları içerisinde kalan 17 adet yayla bulunmaktadır. Bu yaylalar yöre halkı tarafından Haziran ayı ikinci yarısından Eylül ayı son haftasına kadar hayvan otlatma amacı ile geçici konaklama alanı olarak kullanılmaktadır. Yaylaların bir bölümü yine yöre halkı tarafından rekreasyonel amaçlı kullanılmaktadır (Anonim, 2008).

Saha içerisinde yaşayan yöre halkı ve ziyaretçiler tarafından gerçekleştirilen arazi kullanım biçimleri; yerleşim, tarım alanı, otlatma, yaylacılık ve turizm amaçlı olarak ifade edilebilir. Yöre halkının temel geçim kaynakları, hayvancılık, arıcılık, tarım ve ormancılık olarak dört ana başlık altında toplanmaktadır. YHGS içerisindeki toplam 16 farklı yerleşim alanında yaşayan yöre halkının en önemli geçim kaynağını et ve süt amaçlı hayvancılık oluşturmaktadır (Anonim, 2008).

Verçenik Dağı YHGS'de hedef türler olan Yaban Keçisi ve ÇBDK için eğimi yüksek taşlıklı ve kayalık yapıda yani hedef türler için öncelikli habitat yapıları bulunmaktadır (Şekil 9). Farklı yükselti basamaklarının saha sınırlarında bulunuyor olması hedef türlerin tüm mevsim koruma yapısı olan bir alanda hareket etmelerine imkan vermektedir. Bununla birlikte alanın Kaçkar ve Verçenik Dağlarını da kapsıyor olması sarp alanların olmasına ve bu sayede hayatta kalma ve popülasyon devamlılığı anlamında hedef türlere yardımcı olmaktadır. Ancak alan baraj ve yol inşaatları ile önemli oranda etkilenmektedir.



Şekil 9. Alandaki Habitat Yapılarından Görünümler (Verçenik Dağı YHGS)

2.2. Çalışma Takvimi

Arazi çalışmalarına 2010 yılı Eylül ayında başlanılmıştır. Bu tarihte gerekli malzemelerin tedarikiyle birlikte, arazi gözlemleri, habitat kullanımları, envanter çalışmaları, yakalama çalışmaları, verici takma ve vericili bireyleri izleme çalışmalarına başlanılmıştır. Verici takma için yakalama çalışmalarında istenilen başarı ancak 2013 yılı Haziran ayında Verçenik Dağı YHGS'de elde edilebilmiştir. Bu süreçte uyuşturucu silah kullanımı, veteriner hekim desteği, uyuşturucu ilaçların etki durumu gibi olumsuzluklardan dolayı yakalama kafesleri kullanılmıştır. Yaban Keçileri yaklaşık 2 yıllık süreç sonunda yakalama kafeslerine ancak alışabilmiştir. GPS vericili bireyler Haziran 2013 tarihinden itibaren düzenli izlenebilmiştir. Ayrıca ayda en az bir defa yapılmaya çalışılan arazi gözlemleri ile habitat kullanımları ve barajların etki durumları takip edilmeye çalışılmıştır. Tez süresince çalışma takvimi ve iş akışı aşağıda verilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Çalışma Takvimi

YAPILAN İŞ / AY	2010- Eylül		2011						2012						2013						2014						2015						
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	
Malzeme Alımı	■	■																															
Gözlemler	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Sayım (Envanter)		■						■						■							■					■							
Verici Takma	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Vericili Bireyleri İzleme	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Tez İzleme Raporlarının Hazırlanması					■			■				■			■					■				■									

Not: Yeşil alanlar gerçekleştirilebilen kısımları ifade etmektedir. Her hücre 2 aylık zaman dilimi ile gösterilmiştir.

2.3. Habitat Kullanımlarının Belirlenmesi

Barajların yaban hayvanlarının habitat kullanımına etkilerinin daha sağlıklı bir şekilde tespit edilebilmesinde sinyalle izleme, doğrudan ve dolaylı gözlemler ile fotokapan yöntemi ağırlıklı olarak kullanılmıştır. Hedef türlerin yaşam alanı büyüklükleri ve mevsimsel göç hareketlerinin yanı sıra grup ve populasyon büyüklükleri, habitat kullanımları ve populasyonlarını tehdit eden başlıca unsurlar da tespit edilmeye çalışılmıştır.

Habitat kullanımı ile ilgili düzenli çalışmalara 2010 yılı Eylül ayında başlanmıştır. Arkun Baraj inşaatı henüz proje aşamasında iken 2007 yılında Verçenik Dağı YHGS'de bazı incelemeler ve gözlemler de yapılmıştır. Bu gözlemlerde herhangi bir inşaat çalışması başlamadan önce hedef türlerin habitat kullanımları lokal olarak da olsa tespit edilmeye çalışılmıştır. Ancak düzenli gözlemler 2010-2015 yılları arasında yapılmıştır.

Çalışmada öncelikle literatür taraması ile konu bütün yönleriyle ayrıntılı bir şekilde ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu çalışmalar yapılırken bir taraftan arazi çalışmalarına başlanılmıştır. Sinyalle izleme çalışmaları için araştırma alanını temsil edecek nitelikte en az 10 Yaban Keçisi (4 erkek, 4 dişi, 2 genç) bireyinin yakalanması ve verici takılarak salıverildikten sonra periyodik gözlemlerle izlenmesi planlanmıştır. Bireylerin yakalanmasında yakalama kafesleri kullanılmıştır. Özellikle kullanılan ilaçların etki durumu ve sahanın topografik yapısından dolayı uyuşturucu silah ile yakalama yapılamamıştır.

Yakalanması düşünülen noktalara kaya tuzu bırakılarak Yaban Keçileri'nin bu noktalara alışması sağlanmıştır. Bu noktalara fotokapan kurularak Yaban Keçisinin alışma durumu takip edilmiştir. Daha sonra bu noktalara yakalama kafesleri pasif halde kurularak Yaban Keçilerinin bu kafeslere uyum sağlaması beklenmiştir. Yaban Keçisinin yakalama kafeslerine uyum sağlama süreci yaklaşık 2 yıl sürmüştür. Bu süre sonrasında farklı zamanlarda olmak üzere toplamda 15 adet Yaban Keçisi bireyi yakalanmıştır. Bu bireylerden 10 tanesine GPS'li tasma takılarak ve numara verilerek bırakılmıştır. Diğer 5 oğlak bireyi ise tasmaları taşımaları zor olabileceği düşünülerek

sadece numara verilmiş ve serbest bırakılmıştır. Lotek marka GPS tasma (Şekil 10) takılan 6 adet birey yaklaşık 1 yıl boyunca düzenli sinyal ile izlenebilmiştir. Dyna marka tasma (Şekil 11) takılan diğer 4 bireyden ise ancak 1 aylık dönem boyunca sinyal alınabilmiştir (Tablo 2). Dyna marka tasmalardan düzenli sinyal alınamaması örneklem havuzunun daralmasına neden olmuştur. Alanda tasma takılan bireyler ve numara verilen oğlaklar ilerleyen süreçte fotokapanlar ile de tespit edilebilmiştir.

Tablo 2. GPS'li Tasmalar ile Yapılan İzleme Çalışmaları ve Dönemleri

GPS Tasma No	Cinsiyet	Yaş	GPS Tasma Model	Sinyal Sıklığı (ortalama)	İzleme Başl. Dönemi	İzleme Bitiş Dönemi	İzleme Süre (Gün)	Yakalama Noktası Mevkii
2150	Erkek	2	Lotek	1 Sinyal/ 7 Saat	17 Haziran 2013	10 Haziran 2014	358	Taşlıca
2152	Erkek	2	Lotek	1 Sinyal/ 7 Saat	17 Haziran 2013	10 Haziran 2014	358	Taşlıca
2154	Dişi	2	Lotek	1 Sinyal/ 7 Saat	11 Nisan 2014	25 Nisan 2015	379	Taşlıca
2155	Dişi	2	Lotek	1 Sinyal/ 7 Saat	13 Kasım 2014	1 Kasım 2015	353	Taşlıca
31447	Dişi	3	Lotek	1 Sinyal/ 7 Saat	17 Nisan 2014	24 Kasım 2014	221	Aksu
31448	Dişi	2	Lotek	1 Sinyal/ 7 Saat	16 Mart 2014	10 Nisan 2015	390	Lakubar
1006	Dişi	7	Dyna Track	1 Sinyal/ 7 Saat	21 Eylül 2013	27 Eylül 2013	6	Lakubar
1036	Dişi	2	Dyna Track	1 Sinyal/ 7 Saat	1 Şubat 2014	22 Şubat 2014	21	Taşlıca
1036 (Tekrar Takıldı)	Erkek	2	Dyna Track	1 Sinyal/ 7 Saat	10 Ekim 2014	6 Kasım 2014	27	Taşlıca
1028	Dişi	6	Dyna Track	1 Sinyal/ 7 Saat	2 Şubat 2014	17 Şubat 2014	15	Aksu



Şekil 10. Lotek Marka GPS'li Tasma ve Modeli



Şekil 11. Dyna Marka GPS'li Tasma ve Modeli

GPS vericili hayvanların periyodik olarak izlenmesine vericiler takıldıktan hemen sonra başlanılmış ve bir yıl boyunca devam edilmiştir. Ayrıca ortalama ayda bir olarak yapılan arazi çalışmaları ile habitat kullanımları gözlenmiştir (Şekil 12). Bu arazi çalışmaları sırasında ortalama 5-6 günlük kamplar ile gözlemler yapılmıştır. Arazi çalışmalarında 1:100.000'lik ve 1:25.000'lik topografik haritalardan da yararlanılmıştır.



Şekil 12. GPS Tasmalı Bireylerin Arazide Takibi

Barajların su tutma özelliklerine bağlı olarak vericili bireyleri izleme çalışmalarına baraj su tuttuktan sonra da devam edilmiştir. GPS vericisi takılan bireylerin izlenmesinde GPS vericilerinin bataryaları ve buna bağlı olarak alınabilecek sinyal sayısı önemli bir husus olarak karşımıza çıkmaktadır. Burada söz konusu hedef türlerin en az üç yıl boyunca izlenmesi çalışmanın ana çatisını oluşturmaktadır. Bu süre zarfında türlerin gözlenmesinde ortaya çıkan olumsuzlukların giderilmesi için gerekli tedbirler DKMP Genel Müdürlüğünün desteği ile alınmıştır. Gözlemler sırasında GPS vericili bireylerin yanı sıra alandaki diğer Yaban Keçileri, ÇBDK ve yaban hayvanları ile ilgili gözlemler ve fotokapan çalışmaları da yapılmıştır.

Konumsal analizlerin yapılmasında ağırlıklı olarak GPS vericili bireylerin habitat kullanımı, arazi gözlemleri, sayısal topografik haritalar, orman amenajman planı meşcere tipleri haritası ve yersel ölçümlerden faydalanılmıştır. Hedef türlerin habitatlarına ilişkin bu veriler ile yapılan gözlem ve GPS'li vericilerden elde edilen bilgiler bilgisayar ortamına aktarılarak bir veri tabanı oluşturulmuştur. Bu veri tabanında GPS vericili bireylerin ID numaraları, sinyal tarihi, koordinatları, saati, yükseltisi, aktivitesi, ortam sıcaklığı gibi veriler bulunmaktadır. Bu veriler ayrıca aktivite saatlerine ve habitat yapılarına bağlı olarak hedef türlerin habitatlarına ilişkin (beslenme, üreme, yavrulama ve kışlama gibi) veriler de içermektedir. GPS'li

vericilerden alınması planlanan sinyallerin mevsimsel olarak Yaban Keçisinin çiftleşme (Kasım-Aralık) ve doğum (Mayıs-Haziran) zamanlarında daha sık olarak alınması planlanmıştır. Günlük aktivitelerin daha fazla olduğu sabah ve akşam saatlerinde de sık aralıklarla sinyal alınması ve bu sayede mevsimsel ve günlük alan kullanımlarının daha hassas bir şekilde ortaya konulması planlanmıştır. Günde ortalama 4 adet olacak şekilde alınan sinyallerin yorumlanmasında ve konumsal olarak analizlerin ortaya konulmasında ESRI ArcGIS (ESRI, 2010) programından faydalanılmıştır. Hedef türlerin alan kullanımları ile habitatlar arasındaki ilişkilerin tespit edilmesinde ise regresyon analizleri ve ileriye dönük modellemede BootStrap modellerinin kullanılması planlanmıştır. Yapılan tüm bu analizlerin sonucunda hedef türlerin habitat kullanımları günlük ve mevsimsel olarak en sağlıklı şekilde tespit edilmeye çalışılmıştır.

2.4. Yakalama Çalışmaları ve GPS'li Tasma Kullanımı

Verçenik Dağı YHGS'de hem fotokapan hem de doğrudan gözlemlerle hedef türe ait bireylerin yakalanması için uygun noktalar tespit edilmiştir. Bu noktalara kaya tuzu bırakılarak Yaban Keçilerinin bu noktalara düzenli gelmesi sağlanmıştır. Bu noktalara 6 adet yakalama kafesi kurulmuştur. Uyuşturucu tüfek ve veteriner hekim desteği sağlıklı olarak temin edilemediği için yakalama kafeslerine daha fazla ihtiyaç duyulmuştur. Bu yakalama kafeslerine Yaban Keçileri'nin yaklaşık 2 yıl sonunda alıştığı gözlenmiştir. Sahada yapılan çalışmalar esnasında kafesler aktif hale getirilmiş ve hedeflenen başarı elde edilmeye çalışılmıştır. Yaban hayatı teknikerlerinin sahada düzenli bulunması ve yöre halkından alınan destekle birlikte kafeslerin etkinliği artırılmış ve istenilen özellikte bireyler yakalanabilmiştir.

Sahada yakalama kafesleri aktif oldukları esnada düzenli aralıklarla kontrol edilmişlerdir. Bu sayede herhangi bir olumsuz durum olmaması amaçlanmıştır. Ayrıca yakalama kafeslerinin bulunduğu Taşlıca bölgesinde yerel halktan da destek alınarak kafeslerin yakalama güvenliği artırılarak olumsuzlukların en aza indirilmesi amaçlanmıştır. Herhangi bir birey yakalama kafesine düştükten hemen sonra müdahale edilmiştir. Yakalanan bireyler, kafese girilerek gözleri kapatılmış ve sakinleşmeleri

sağlanmıştır. Burada hayvanların stres durumları da göz önünde tutularak herhangi bir ilaç kullanımı yapılmamıştır. Gerekli ölçüm ve incelemeler yapıldıktan sonra bireylerden, doku örneği alınmış, tasma takılmış ve numara verildikten sonra salınmıştır. Salınan bireylerin sağlıklı bir şekilde habitatlarına döndükleri gözlenmiştir. Ayrıca bu bireylerden daha sonra alınan sinyaller bireylerin yakalanması ve tasma takılması esnasında herhangi bir olumsuzlukla karşılaşmadığını göstermiştir (Şekil 13-18).



Şekil 13. Yakalama Çalışmalarından Görünümler (2 Erkek, 10 Haziran 2013)



Şekil 14. Yakalama Çalışmalarından Bazı Görünümler
(1 Dişi 1 Oğlak, 17 Haziran 2013 ve 1 Erkek, 10 Ekim 2013)



Şekil 15. Yakalama Kafesi ile MMS'li Fotokapanın Birlikte Kullanımı



Şekil 16. Verçenek Dağı YHGS - Yakalama Kafesi Noktalarından Bazı Görüntüler



Şekil 17. Verçenik Dağı YHGS - Yakalama Kafesi Noktalarından Bazı Görüntüler



Şekil 18. Verçenik Dağı YHGS - Yakalama Kafesi Noktalarından Bazı Görüntüler

Verçenik Dağı YHGS'de yakalama kafeslerinin yanı sıra yakalama ağı da kullanılmıştır. Yakalama ağı yaklaşık 20x20 m ölçülerinde elle örülerek yapılmıştır. Yakalama ağı arazide demir profiller kullanılarak kurulmuş ve misina yardımıyla da otomatik tetikleme sistemi oluşturulmuştur (Şekil 19). Yakalama kafeslerine benzer şekilde bu noktaya da kaya tuzu konulmuştur.



Şekil 19. Verçenik Dağı YHGS - Yakalama Ağı Noktasından Görünüm

2.5. Yaban Hayatı Gözlemleri

Yaban hayatı çalışmalarında yılın farklı zamanlarında gözlemlerin yapılabilmesi, mevsimlik alan kullanımları, grup yapıları, üreme ve çiftleşme dönemleri ve beslenme tercihlerinin belirlenmesinde önemli bir yer tutmaktadır. Bu bağlamda arazi çalışmaları ayda en az bir defa olmak üzere ortalama 5-6 günlük gözlemler ve araştırmalar şeklinde gerçekleştirilmiştir (Şekil 20). Bu çalışmalar 2010-2015 yılları arasında yapılmıştır. Araştırmanın başlamasından itibaren yapılan saha çalışmaları ile elde edilen gözlem sonuçları değerlendirilerek barajların etkileri tespit edilmeye çalışılmıştır (Şekil 21-24). Araştırma alanlarında DKMP personeli ile birlikte envanter çalışmaları da planlanmış ve özellikle çiftleşme (katım) zamanlarında envanterler birlikte yapılmıştır. Araştırma alanında uygun koşullar da göz önünde bulundurularak Yaban Keçisi envanterinin her iki alanda genellikle Aralık ayında, ÇBDK envanterinin ise Verçenik Dağı YHGS'de genellikle Kasım ayında yapılmasına özen gösterilmiştir.



Şekil 20. Arazi Çalışmalarından Görünümler



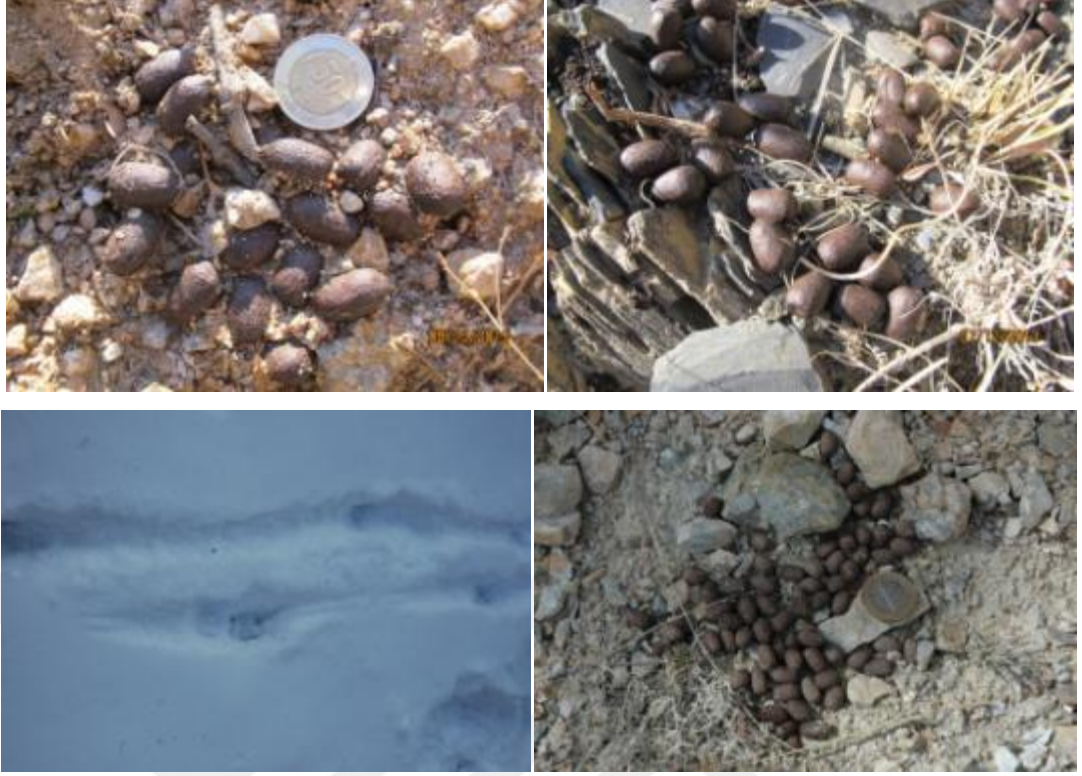
Şekil 21. Çoruh Vadisi YHGS - Yaban Keçilerinden Görünümler



Şekil 22. Verçenik Dağı YHGS - Yaban Keçilerinden Görünümler



Şekil 23. Verçenik Dağı YHGS - Yaban Keçisi Yatak Noktalarından Görünümler



Şekil 24. Yaban Keçisi Dışkı ve Ayak İzi Örnekleri

Yaban hayatı gözlemleri sırasında baraj inşaatlarının doğrudan etki durumları ile ilgili de gözlemler yapılmıştır. Burada dikkat edilen nokta inşaat esnasında sahada bulunan hedef türlerin davranışlarının gözlenmesi esasına dayanmaktadır. Herhangi bir alanda yapılan gözlem ile tespit edilen bireylerin kayıtları tutulmuş ve daha sonra yol yada baraj inşaatı ile bu noktadaki kullanım yoğunluğunun değişimi tespit edilmeye çalışılmıştır. Sahanın bazı noktalarında nehir yataklarının değiştirilmesi yada nehir yatağından malzeme alımı gibi uygulamaların yapıldığı da gözlenmiştir (Şekil 25-26). Bu uygulamaların Yaban Keçisi'ne etkileri habitat kullanımı ve aktivite saatleri noktasında değişimleri izlenmiştir.



Şekil 25. Verçenik Dağı YHGS - Nehir Yatağından Malzeme Alımı



Şekil 26. Çoruh Vadisi YHGS - Artan Beton Harcın Nehre Boşaltılması

2.6. Habitat Uygunluk Modellerinin Oluşturulması

Büyük ölçekli olan hidroelektrik yatırımları, maden üretimi, yol inşaatları gibi insan faaliyetleri genellikle yaban hayatı habitatlarının korunması noktasında sıkıntı oluşturmaktadır. Bu sıkıntıları ve problemleri azaltmak için alternatif planlama yöntemleri geliştirilmektedir. Ekosistem planlama yada ekosistem tabanlı çok amaçlı planlama bu ihtiyaçları karşılamada önemli rol oynamaktadır. Bu planlamalara daha rahat altlık oluşturmak ve habitat dönüşümlerinin etkilerinin daha rahat anlaşılmasına imkan vermek amacıyla habitat uygunluk modelleri geliştirilmektedir (Dussault vd., 2006). Habitat uygunluk modellerinde temel varsayım, bireylerin genel olarak hayat döngüleri için daha uygun alanları daha fazla tercih ettiğidir. Burada temel amaç habitat değişkenleri üzerinden tür için habitatın kalitesini belirlemektir.

GPS tasmalı bireylerden elde edilen habitat kullanım verileri ile arazi gözlemlerinden temin edilen veriler ile Habitat Uygunluk Modeli oluşturulmaya çalışılmıştır. Tüm bu verilerin ve konumsal analizlerin sonucunda her bir habitat parçası için Habitat Uygunluk İndisi'nin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Habitat Uygunluk İndislerinin oluşturulması esnasında Yaban Keçisinin niçin bu habitatları kullandığı irdelenmeye çalışılmış ve konumsal sorgulamalar ile bunun sebepleri ele alınmaya çalışılmıştır. Bu sebepler formüle edilerek her habitat parçası için indis değeri oluşturulmaya çalışılmıştır. Bitki örtüsü verilerinin yanında, eğimi, bakısı, yükseltisi, yağışı, sıcaklığı, yerleşim yerlerine, alandaki yollara ve kayalık alanlara uzaklığı, su kaynakları ve su kaynaklarına olan uzaklığı, besin miktarı gibi çeşitli ölçütlerin yanı sıra hedef türlerin ekolojisi ve biyolojisi (besin tercihleri, su kullanımı, üreme ve beslenme alanı tercihleri gibi) de göz önünde bulundurularak her bir kare için Habitat Uygunluk İndis değerinin belirlenmesine çalışılmıştır.

Habitat uygunluk indisleri genelde 0 (uygun olmayan habitatlar) ile 1 (en uygun habitatlar) arasında ölçeklendirilmektedir. Her çevresel değişken için bu indis değerleri oluşturulmaktadır. En sonunda bu indis değerleri birleştirildiğinde ilgili çevresel değişkenlere göre her habitat parçası için habitat uygunluk indis değeri hesaplanmış olmaktadır. Verçenik Dağı YHGS'de GPS'li bireyler ve gözlemler sonucunda habitat uygunluk değerleri özellikle eğim ve bitki örtüsü, su kaynağı, yükselti, insan baskısı gibi değişkenler üzerinden şekillendiği tespit edilmiştir (Tablo 3).

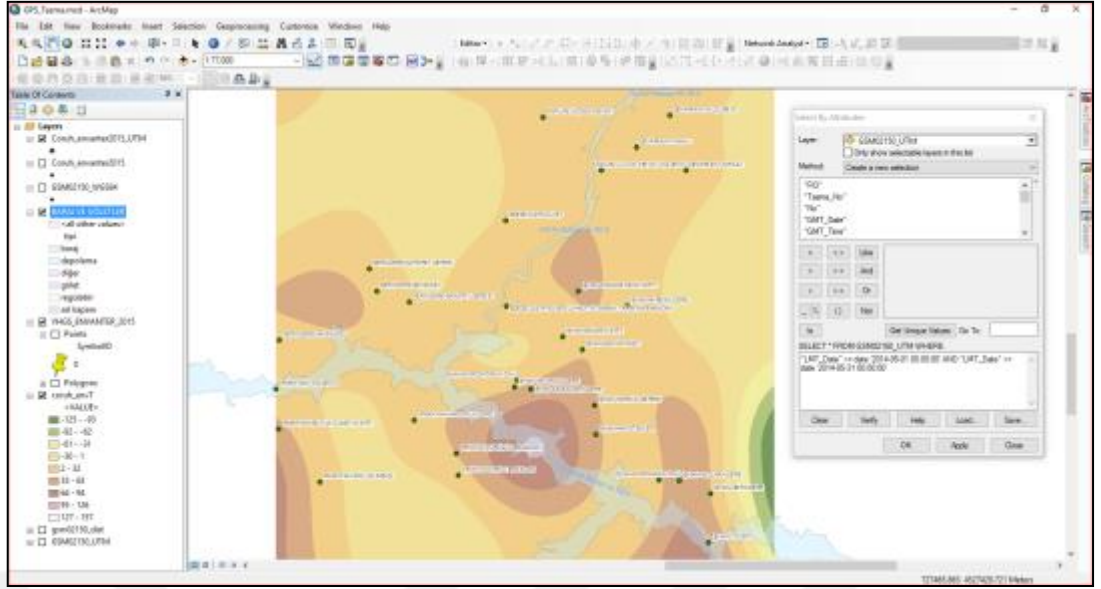
Habitat Uygunluk Modeli = f (Eğim, Yükselti, Bitki örtüsü, Meşcere Kapalılık, Su kaynağına yakınlık, Yerleşim Yerine Uzaklık (İnsan Baskısı)) şeklinde fonksiyon olarak gösterilebilir. Bu değişkenlerin Yaban Keçisi için yapılan Habitat Uygunluk modeline etkileri tamamı yüzde yüz olacak şekilde ilgili değişkenin etkisi arazi gözlemleri ve literatür araştırması ile belirlenmiştir. Bu doğrultuda model;

Habitat Uygunluk Modeli (Yaban Keçisi) = (Eğim) x 0.3 + (Yükselti) x 0.2 + (Bitki örtüsü) x 0.1 + (Meşcere Kapalılık) x 0.1 + (Su Kaynağına Yakınlık) x 0.2 + (Yerleşim Yerine Uzaklık) x 0.1 şeklinde formüle edilmiştir. (Eg. 1)

Tablo 3. Yaban Keçisi Habitat Uygunluk Modelinde Kullanılan Habitat Özellikleri

<i>Bitki Örtüsü</i>	Puan	<i>Yükselti</i>	Puan
Bozuk Meşcereler	10	500-1000m	6
Taşlıklı / Kayalıklı /Çalılıklar ve OT	8	1000-2000m	10
Karışık Meşcere	5	2000-3000m	8
Yapraklı Türler	5	3000-4000m	4
Saf Meşcere	1	<4000m	1
Diğer Yapılar (Ziraat, İskan)	1	<i>Su Kaynağına Yakınlık</i>	Puan
<i>Meşcere Kapalılık</i>	Puan	<500 m	10
Kapalılığı Kırılmış Meşcere (1 kapalı)	10	500-1000	6
Uygun Kapalılıkta (2 kapalı)	5	1000-2000	3
Kapalılık Fazla (3 kapalı)	1	>2000m	1
<i>Eğim (%)</i>	Puan	<i>Yerleşim Yerine Uzaklık</i>	Puan
>% 100	10	>2000m	10
% 80-% 100	8	1000-2000	6
% 60-% 80	6	500-1000	3
% 40-% 60	4	<500 m	1
0-% 40	1		

Topografik haritalar ve yersel ölçümlerle hedef türlerin habitatlarına ilişkin veriler elde edilmiştir. Yapılan gözlem ve GPS'li vericilerden elde edilen bu veriler bilgisayar ortamına aktarılarak bir veri tabanı oluşturulmuştur. Bu veri tabanında GPS vericili bireylerin ID numaraları, sinyal tarihi, koordinatları, saati, yükseltisi, aktivitesi, ortam sıcaklığı gibi veriler yanında hedef türlerin habitatlarına ilişkin veriler de bulunmaktadır. Bu veri tabanından ve Coğrafi Bilgi Sistemlerinden (CBS) faydalanılarak alanla ilgili çeşitli sorgulama ve konumsal analizler yapılmıştır (Şekil 27). Bu analizler sonucunda türün habitat kullanımları günlük ve mevsimsel olarak en sağlıklı şekilde tespit edilmeye çalışılmıştır. Tüm verilerin ve konumsal analizlerin sonucunda her bir habitat parçası için Habitat Uygunluk İndisi (HUI) tespit edilmeye çalışılmıştır. Habitat Uygunluk İndisleri ve diğer veriler ışığında mutlak korunması gereken alanlar, tampon veya geçiş bölgeleri ve gelişme bölgeleri belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca barajların etkilerinin Yaban Keçisi için öncelikli alanlarla örtüşme durumları irdelenmiştir.



Şekil 27. ArcGIS Ortamında Konumsal Analizlerin Yapılması

Habitat Uygunluk Modellerinin geçerliliğinin test edilmesinde ise arazi verilerine ve yersel ölçümlere ihtiyaç duyulmaktadır. Araştırma alanında Habitat Uygunluk Modelinin test edilmesinde Yaban Keçisi için GPS'li tasmalar ile elde edilen habitat kullanım verileri ve arazi çalışmaları göz önünde bulundurulmuştur. Bu alanlarda genel olarak bireylerin kullanımının yoğun olduğu noktalar türün habitat isteklerinin daha fazla oranda karşılandığı alanlar olarak kabul edilmektedir.

2.7. Populasyonların Modellenmesi

Sahada yapılan gözlem ve incelemeler ışığında sahanın Yaban Keçisi için taşıma kapasitesi tespit edilmeye çalışılmıştır. Taşıma kapasitesinin belirlenmesinde populasyon büyüme oranları ve optimum yoğunluk değerlerinden faydalanılmıştır. Hedef türün populasyonlarının sahadaki durumunun tahmin edilmesinde habitat özellikleri de göz önünde bulundurulmuştur. Bu bağlamda Habitat Uygunluk İndis değerlerinden faydalanılmıştır.

Sahada DKMP teşkilatı ile birlikte yapılan envanter çalışmaları, saha gözlemleri ve fotokapan çalışmaları sonucunda hedef türlerin grup ve populasyon yapıları tespit edilmiştir (Şekil 28). Yıllar itibariyle yapılan bu gözlemler sonucunda populasyonların

hayatta kalma oranları tahmin edilmeye çalışılmıştır. Yavru, dişi ve erkek gibi farklı populasyon sınıfları için hayatta kalma oranları farklılıklar göstermiştir. Ancak modelin daha sade ve kullanılabilir olması için hayatta kalma oranı ortalama olarak belirlenmiş ve bu oran üzerinden hesaplamalar yapılmıştır. Tüm bu verilerin ışığında Yaban Keçisi'nin populasyonlarının modellenmesi yapılmaya çalışılmıştır.



Şekil 28. Gözlem ve Fotokapan ile Yaban Keçisi Grup Yapılarının Tespiti

Populasyon yapılarının ve seyrinin ortaya çıkmasında sahada yoğun bir şekilde devam eden kaçak avcılığın önemli rol oynadığı tahmin edilmektedir. Kaçak avcıların erkek bireyleri yoğun bir şekilde vurduğu bilinen bir gerçektir. Diğer taraftan bazı kaçak avcıların dişi ve yavru ayırımı yapmadan hayvanları vurduğu da maalesef bilinen bir gerçektir. Ancak yöre halkı arasında artan bilinç düzeyi özellikle yavruları ve dişileri vuranların diğer kaçak avcılar tarafından bile ihbar edilmesini sağlamıştır. Sonuç olarak kaçak avcılık kısmının populasyon modeline dahil edilmesi kaçak avcılık oranının kesin olarak bilinemediğinden dolayı modelleme çalışmalarının en zor kısmı olmaktadır. Populasyonlar genellikle aşağıdaki gösterildiği gibi basit olarak modellenebilmektedir (Caswell, 2001).

$$N_{t+1} = N_t + B + I - D - E \quad (\text{Eg. 2})$$

Bu eşitlik BIDE modeli (Birth, Immigration, Death, Emigration) olarak da adlandırılmaktadır. Bu formülde:

- N_{t+1} = Populasyonun t+1 zamandaki birey sayısı
- N_t = Populasyonun t zamanındaki birey sayısı
- $B = N_t$ ve N_{t+1} zamanı arasındaki doğan birey sayısı

- $D = N_t$ ve N_{t+1} zamanı arasındaki ölen birey sayısı
- $I = N_t$ ve N_{t+1} zamanı arasında popülasyona göçle gelen birey sayısı
- $E = N_t$ ve N_{t+1} zamanı arasında dışarıya göç eden birey sayısını göstermektedir.

BIDE modelinin basit ve kolay olmasına rağmen verilerin tedarik edilmesi oldukça zordur. Bu noktada yetişkin bireylerin miktarı, hayatta kalma oranları, bir batında doğan yavru sayısı ve ölüm oranı gibi verilerin elde edilmesi gerekmektedir. Bunun için genelde yakalama-yeniden yakalama metodu kullanılarak birey bazında popülasyon izlenmesi ve bu oranların tedarik edilmesi gerekmektedir. Ancak yabani popülasyonların yakalanması ve özellikle büyük miktarlarda yakalanması çok kolay olmamaktadır. Tüm bunların yanında tahmin edilmesi çok zor olduğu için genelde iç göç ve dış göç oranlarının birbirlerini dengelediği kabul edilmektedir. Burada yetişkin ve üremeye katılan miktarlar daha belirleyici olmaktadır. Sonuçta, BIDE modeli genel olarak doğum ve ölüm oranları üzerinden aşağıdaki şekilde formüle edilmektedir (Caswell, 2001);

$$\text{➤ } N_{t+1} = N_{t,a} \times S_a + N_{t,i} \times R_i \times S_i \quad (\text{Eg.3})$$

Bu formülde;

- $N_{t,a}$ = t zamanındaki yetişkin dişileri
- $N_{t,i}$ = t zamanındaki yetişkin olmayan dişileri
- S_a = Yetişkin dişilerin yıllık hayatta kalma oranı
- S_i = Yetişkin olmayan dişilerin yıllık hayatta kalma oranı
- R_i = Üreme sezonu sonunda genç dişilerin hayatta kalma oranını göstermektedir.

Popülasyonların hayatta kalma oranları hesaplanırken bir sonraki yıla geçen birey sayıları ile bir önceki yılın ilgili yaş gurubunda bulunan birey sayıları birbirine bölünerek aşağıdaki gibi hesaplanabilmektedir (Caswell, 2001);

$$S_x(t) = N_x(t+1) / N_x(t) \quad (\text{Eg.4})$$

Hesaplanan bu hayatta kalma oranları üzerinden popülasyonun gelecek yıllardaki ilgili yaş gruplarının seyri ve popülasyon büyüklüğüne etkileri tahmin edilebilmektedir.

Hedef türlerin hayatta kalma oranları ve habitat kullanım durumları üzerinden populasyonların yaşayabilirlik analizleri de yapılmıştır. Mevcut habitatların kullanım durumlarına bağlı olarak Yaban Keçisi için populasyon yaşayabilirlik analizi yapılmıştır. Bu analiz için kullanılan veriler ve katsayılar araştırma alanında Yaban Keçisi için yapılan gözlemler ve sayımlar sonucunda bulunmuştur. Hayatta kalma oranları ile habitat kullanım durumu baz alınarak populasyon yaşayabilirlik analizi yapılmıştır. Bu analizler için daha önce farklı türler için yapılmış olan benzer çalışmalardan (Morris ve Doak, 2002) da faydalanılmıştır.

2.8. Arazi Çalışmalarında Fotokapan Kullanımı

Yaban Keçilerini yakalama çalışmaları kapsamında en uygun noktaların belirlenmesi ve bu noktaların uygunluğunun test edilmesi için Verçenik Dağı YHGS'de toplam 4 adet fotokapan kurulmuştur. Ayrıca populasyon modellemesi için temel verileri oluşturan grup yapılarının tespit edilmesinde doğrudan gözlemlere destek olarak fotokapanlar da kullanılmıştır. Diğer taraftan çiftleşme mevsimi, yavrulama zamanları ve yavru durumları gibi parametreler de fotokapan ve doğrudan gözlemler ile daha rahat bir şekilde ortaya konulabilmiştir.

Verçenik Dağı YHGS'de Lakubar ve Taşlıca mevkiğinde yaklaşık 5 yıl boyunca ortalama 6000 trap gün kadar fotokapan kurulumu yapılmıştır (Şekil 29). Bunun sonucunda elde edilen ortalama 20.000 kadar görüntü değerlendirilmiştir. Bu verilerden özellikle grup yapılarının ortaya konulmasında ve Yaban Keçileri'nin davranışlarının tahmin edilmesinde daha fazla yararlanılmıştır. Grup yapılarının büyük veya küçük olması populasyonun sağlıklı olması ve beraberinde geleceği hakkında da fikir vermektedir. Genel itibariyle büyük grup yapıları büyük populasyonların göstergesi olarak kabul edilmektedir. Bununla birlikte populasyonda genç bireylerin fazla olması populasyonun ilerleyen yıllardaki seyrinde ve yaşayabilirliğinde çok fazla sıkıntı yaşanmayacağı anlamı taşımaktadır.



Şekil 29. Fotokapan Görüntülerinin Alınması

2.9. Genetik Analizlerin Yapılması

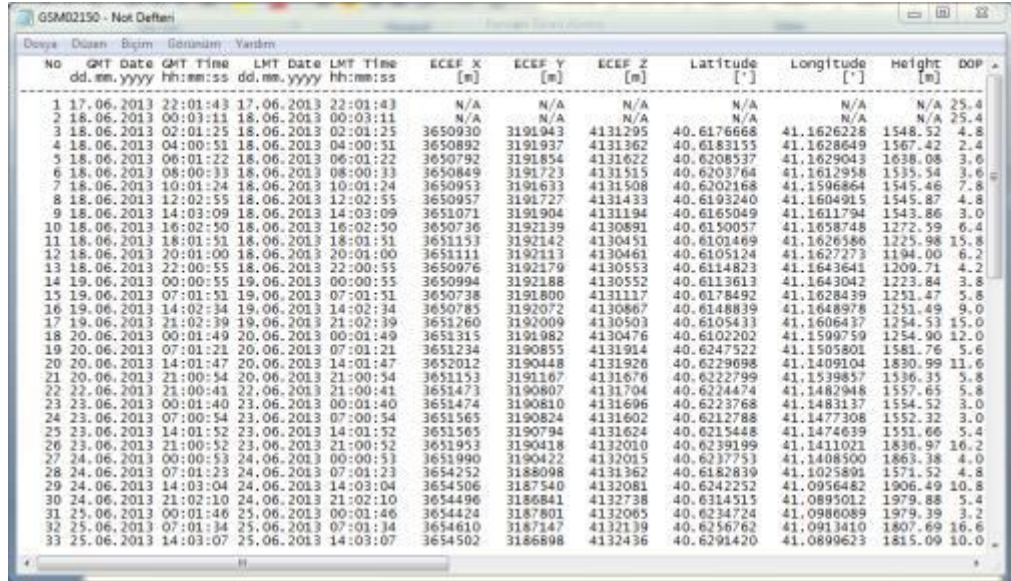
Araştırma alanında yakalanan bireylerden toplam 15 adet doku örneği alınmıştır. Bu örneklerin analizleri DKMP tarafından başka bir projede de kullanılmak üzere farklı bir birimde yaptırılmıştır. Barajların ilerleyen süreçte populasyonlar arasında geçişleri azaltarak populasyonların kendi içinde çiftleşmesine neden olması beklenmektedir. Bunun doğal yansıması sonucunda ise bazı hastalıklara karşı daha hassas bireylerin oluşması tahmin edilmektedir. Bu dokulardan alınan örnekler üzerinden yapılan analizlerin sonuçlarının özellikle daha sonraki süreçte ada (izole) populasyonlarının durumlarının ortaya konulmasında yada tahmin edilmesinde daha fazla yardımcı olması beklenmektedir. Bu genetik analizler ile daha sonraki süreç için önemli veri altlıkları elde edilmiş olacaktır.

3. BULGULAR

3.1. Habitat Kullanımı

Yapılan gözlemlerde hem baraj inşaatının hem de yol inşaatının yoğunluğunun artması ile birlikte sahada devamlı gözlemlenebilen noktalardaki Yaban Keçilerinde alan kullanım değişikliği olduğu gözlenmiştir. Yılın farklı zamanlarında yapılan incelemelerde bazı noktalarda hemen her mevsim Yaban Keçileri düzenli olarak tespit edilmiştir. Ancak baraj inşaatları esnasında ve sonrasında yapılan inceleme ve gözlemlerde bu noktalardaki Yaban Keçisi bireylerine çok fazla rastlanılmamıştır. Bu durumun artan inşaat yoğunluğundan ve beraberindeki habitat bozulmalarından kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

GPS vericili bireylerden elde edilen noktasal alan kullanım kayıtları ve diğer ölçümler takılan tasma ile uyumlu olarak Lotek programı ile detaylı bir şekilde elde edilebilmektedir (Şekil 30). Burada örnek olarak 2 yaşında erkek Yaban Keçisi olan 2150 nolu bireyden hangi aralıklarla sinyal alındığı ve tasmanın çalışma durumu takip edilebilmektedir. Lotek marka GPS'li tasma ile takip edilen bireylerin habitat kullanımları aynı zamanda haritalar üzerinde de gösterilmiştir (Şekil 31- 44).

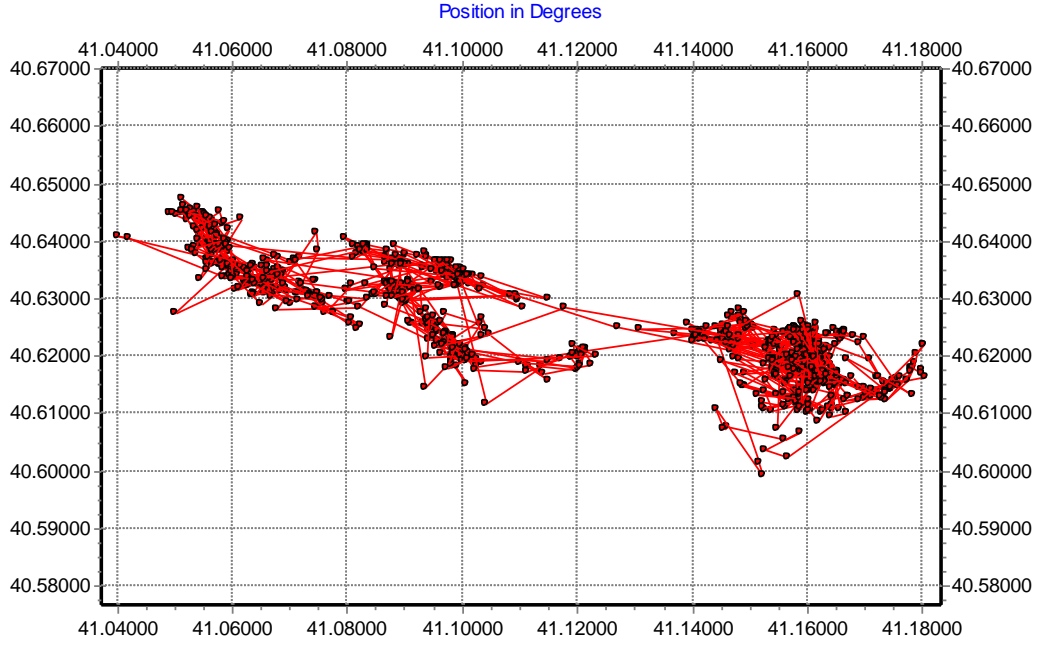


No	GR1 Date	GR1 Time	LMT Date	LMT Time	ECEF X [m]	ECEF Y [m]	ECEF Z [m]	Latitude [°]	Longitude [°]	Height [m]	DOP
1	17.06.2013	22:01:43	17.06.2013	22:01:43	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	25.4
2	18.06.2013	00:03:11	18.06.2013	00:03:11	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	25.4
3	18.06.2013	02:01:25	18.06.2013	02:01:25	3650930	3191943	4131295	40.6176668	41.1626228	1548.52	4.8
4	18.06.2013	04:00:51	18.06.2013	04:00:51	3650892	3191937	4131362	40.6183155	41.1628649	1567.42	2.4
5	18.06.2013	06:01:22	18.06.2013	06:01:22	3650792	3191854	4131622	40.6208537	41.1629043	1638.08	3.6
6	18.06.2013	08:00:33	18.06.2013	08:00:33	3650849	3191723	4131515	40.6203764	41.1612958	1535.54	3.6
7	18.06.2013	10:01:24	18.06.2013	10:01:24	3650953	3191633	4131508	40.6202168	41.1596864	1545.46	7.8
8	18.06.2013	12:02:55	18.06.2013	12:02:55	3650957	3191727	4131433	40.6193240	41.1604915	1545.87	4.8
9	18.06.2013	14:03:09	18.06.2013	14:03:09	3651071	3191904	4131194	40.6165049	41.1611794	1543.86	3.0
10	18.06.2013	16:02:50	18.06.2013	16:02:50	3650736	3192139	4130891	40.6150057	41.1658748	1272.59	6.4
11	18.06.2013	18:01:51	18.06.2013	18:01:51	3651151	3192142	4130451	40.6101469	41.1626586	1225.98	15.8
12	18.06.2013	20:01:00	18.06.2013	20:01:00	3651111	3192113	4130461	40.6105124	41.1627273	1194.00	6.2
13	18.06.2013	22:00:55	18.06.2013	22:00:55	3650076	3192179	4130553	40.6114823	41.1643641	1200.71	4.2
14	19.06.2013	00:00:55	19.06.2013	00:00:55	3650994	3192188	4130552	40.6113613	41.1643042	1223.84	3.8
15	19.06.2013	07:01:51	19.06.2013	07:01:51	3650738	3191800	4131117	40.6178492	41.1628439	1251.47	5.8
16	19.06.2013	14:02:34	19.06.2013	14:02:34	3650785	3192072	4130867	40.6148839	41.1648978	1251.49	9.0
17	19.06.2013	21:02:39	19.06.2013	21:02:39	3651260	3192099	4130503	40.6105433	41.1606437	1254.53	15.0
18	20.06.2013	00:01:49	20.06.2013	00:01:49	3653215	3191982	4130476	40.6102202	41.1598759	1254.90	12.0
19	20.06.2013	07:01:21	20.06.2013	07:01:21	3651234	3190855	4131914	40.6247522	41.1505801	1581.76	5.6
20	20.06.2013	14:01:47	20.06.2013	14:01:47	3652012	3190448	4131926	40.6229698	41.1409104	1830.99	11.6
21	20.06.2013	21:00:54	20.06.2013	21:00:54	3651153	3191167	4131676	40.6222799	41.1539857	1536.35	5.8
22	22.06.2013	21:00:41	22.06.2013	21:00:41	3651473	3190807	4131704	40.6224474	41.1482948	1557.65	5.8
23	23.06.2013	00:01:40	23.06.2013	00:01:40	3651474	3190810	4131696	40.6223768	41.1483137	1554.52	3.0
24	23.06.2013	07:00:54	23.06.2013	07:00:54	3651565	3190824	4131602	40.6212788	41.1477308	1552.32	3.0
25	23.06.2013	14:01:52	23.06.2013	14:01:52	3651565	3190794	4131624	40.6215448	41.1474639	1551.66	5.4
26	23.06.2013	21:00:52	23.06.2013	21:00:52	3651953	3190418	4132010	40.6239199	41.1411021	1836.97	16.2
27	24.06.2013	00:00:53	24.06.2013	00:00:53	3651990	3190422	4132015	40.6237751	41.1408500	1863.38	4.0
28	24.06.2013	07:01:23	24.06.2013	07:01:23	3654252	3188098	4131362	40.6182839	41.1025891	1571.52	4.8
29	24.06.2013	14:03:04	24.06.2013	14:03:04	3654506	3187540	4132081	40.6242252	41.0956482	1906.49	10.8
30	24.06.2013	21:02:10	24.06.2013	21:02:10	3654496	3186841	4132738	40.6314515	41.0895012	1979.88	5.4
31	25.06.2013	00:01:46	25.06.2013	00:01:46	3654424	3187801	4132065	40.6234724	41.0986089	1979.39	3.2
32	25.06.2013	07:01:34	25.06.2013	07:01:34	3654610	3187147	4132139	40.6256762	41.0911810	1807.69	16.8
33	25.06.2013	14:03:07	25.06.2013	14:03:07	3654502	3186898	4132436	40.6291420	41.0899623	1815.09	10.0

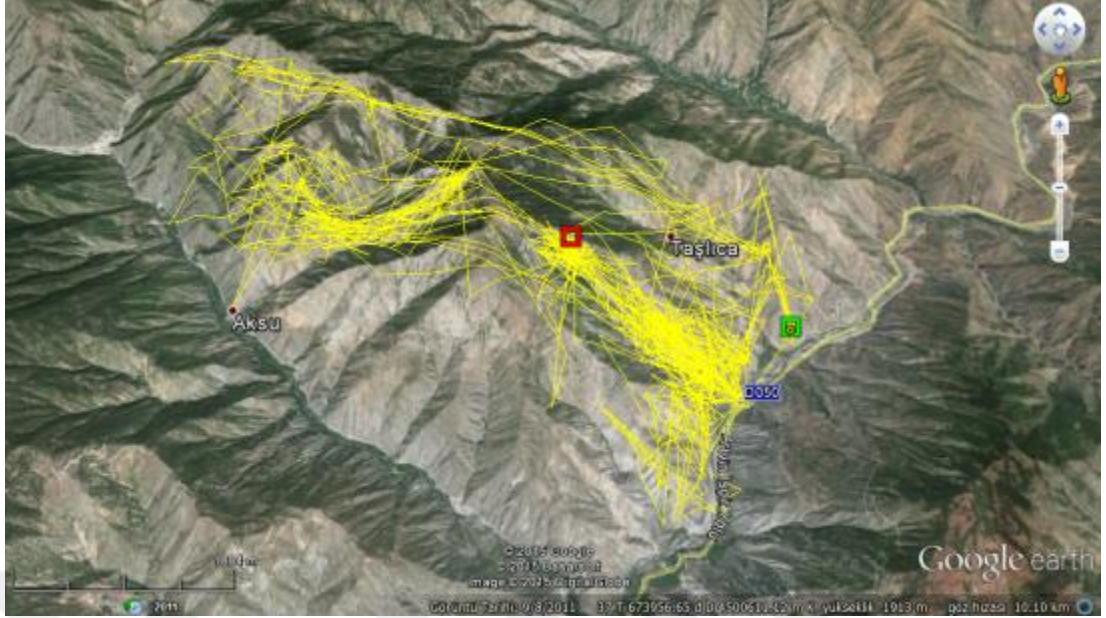
Şekil 30. GPS-GSM Tasmalı Bireyin Alan Kullanım Verileri (Tasma No: 2150)



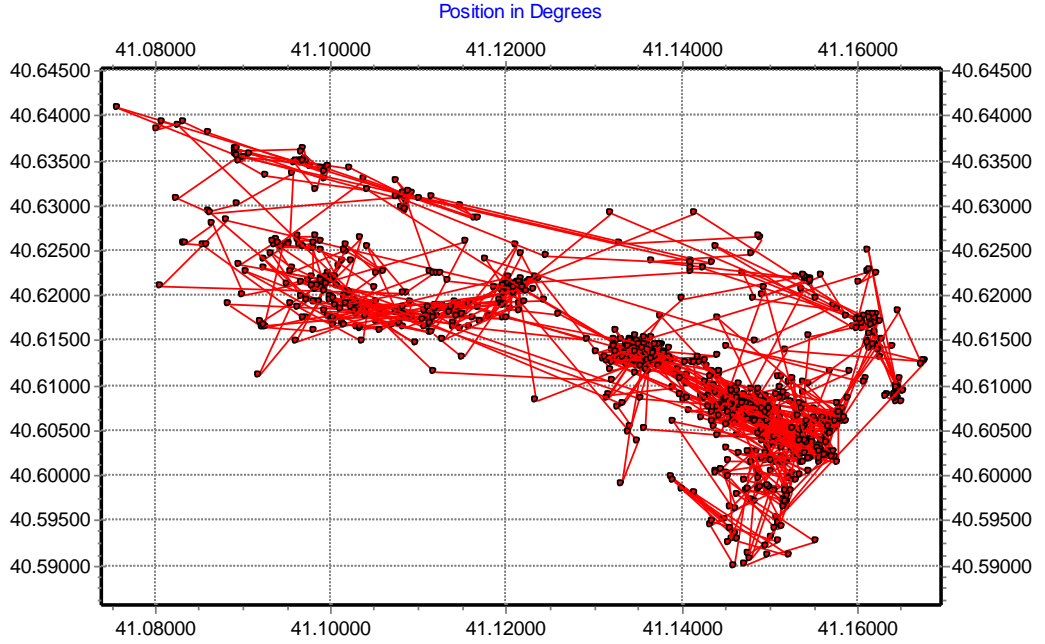
Şekil 31. GPS-GSM Tasmalı Erkek Bireyin Alan Kullanımı (Tasma No: 2150; 17 Haziran 2013-10 Haziran 2014)



Şekil 32. GPS-GSM Tasmalı Erkek Bireyin Dolaşma Alanı (Tasma No: 2150; 17 Haziran 2013-10 Haziran 2014)



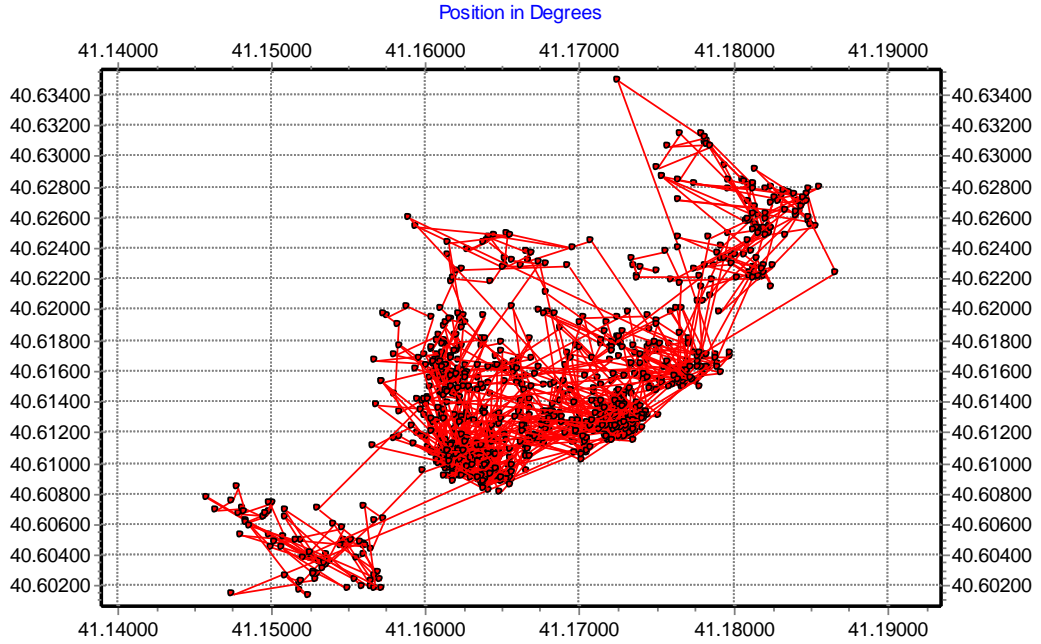
Şekil 33. GPS-GSM Tasmalı Erkek Bireyin Alan Kullanımı (Tasma No:2152;
17 Haziran 2013-10 Haziran 2014)



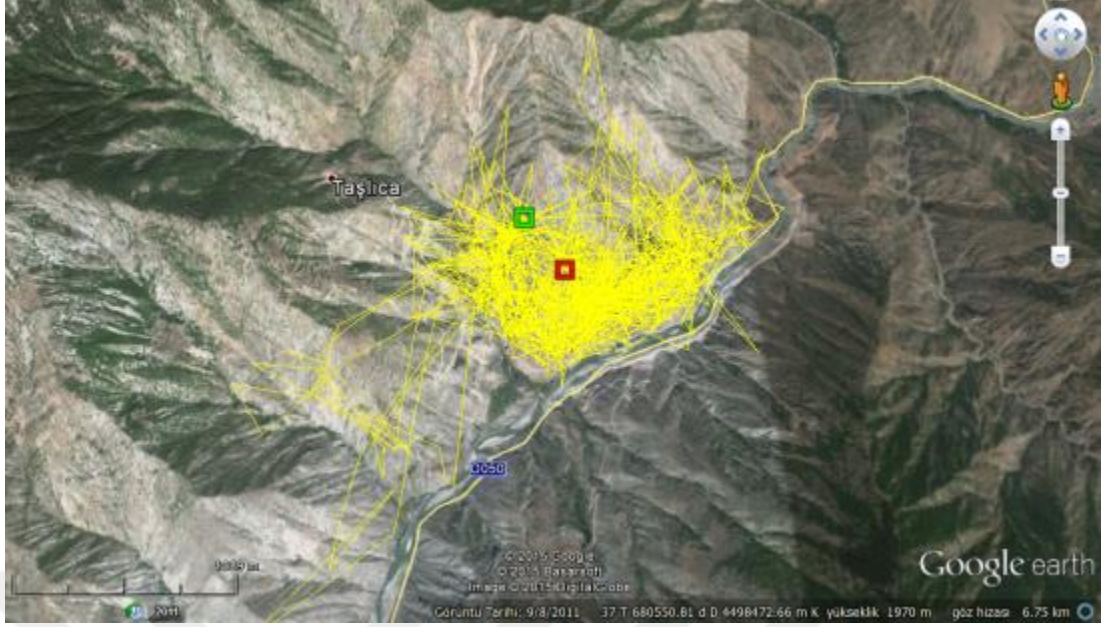
Şekil 34. GPS-GSM Tasmalı Erkek Bireyin Dolaşma Alanı (Tasma No: 2152;
17 Haziran 2013-10 Haziran 2014)



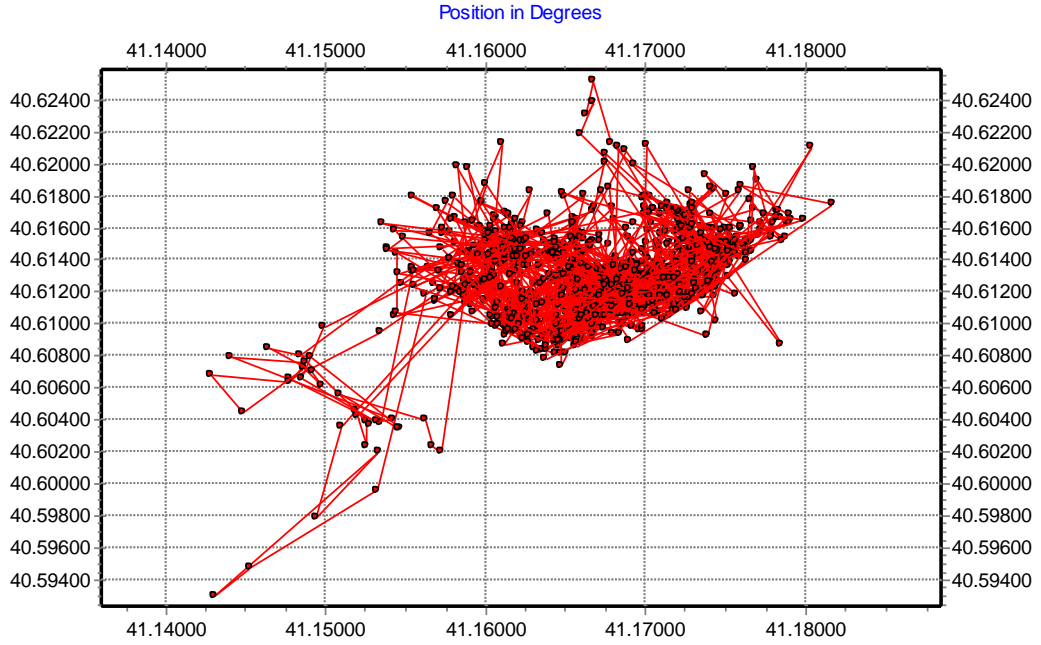
Şekil 35. GPS-GSM Tasmalı Dişi Bireyin Alan Kullanımı (Tasma No:2154;
11 Nisan 2014-25 Nisan 2015)



Şekil 36. GPS-GSM Tasmalı Dişi Bireyin Dolaşma Alanı (Tasma No: 2154;
11 Nisan 2014-25 Nisan 2015)



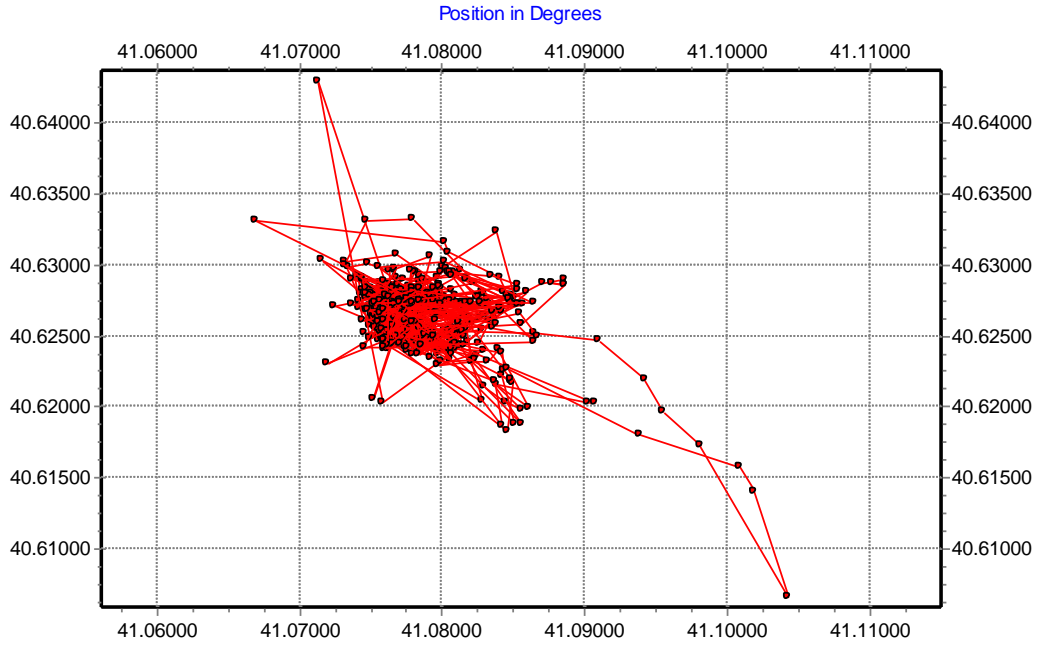
Şekil 37. GPS-GSM Tasmalı Dişi Bireyin Alan Kullanımı (Tasma No:2155; 13 Kasım 2014-1 Kasım 2015)



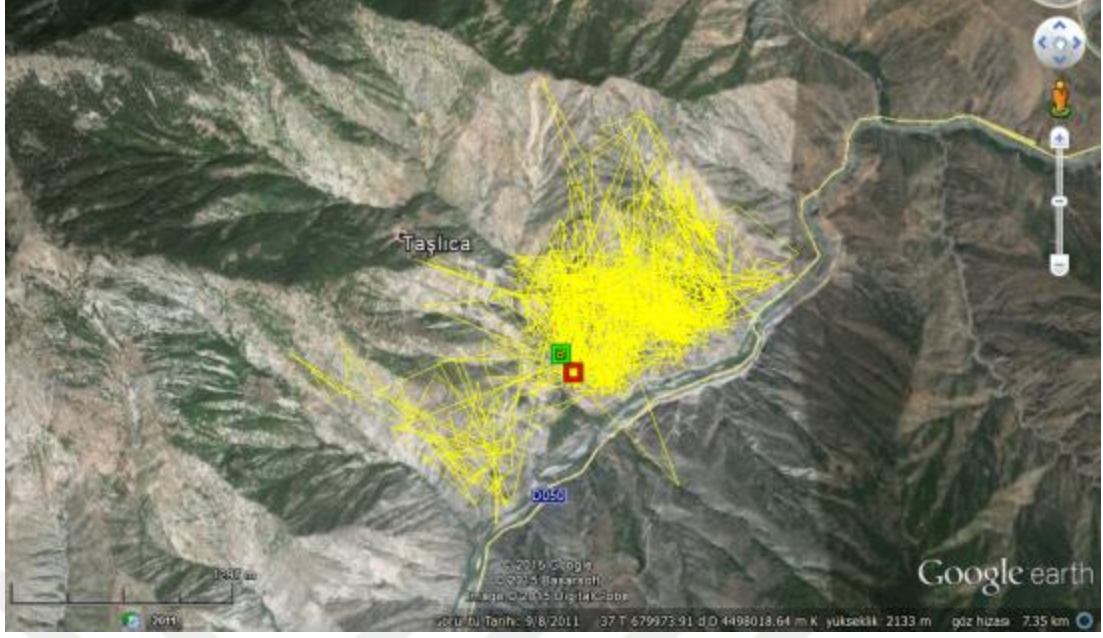
Şekil 38. GPS-GSM Tasmalı Dişi Bireyin Dolaşma Alanı (Tasma No: 2155; 13 Kasım 2014-1 Kasım 2015)



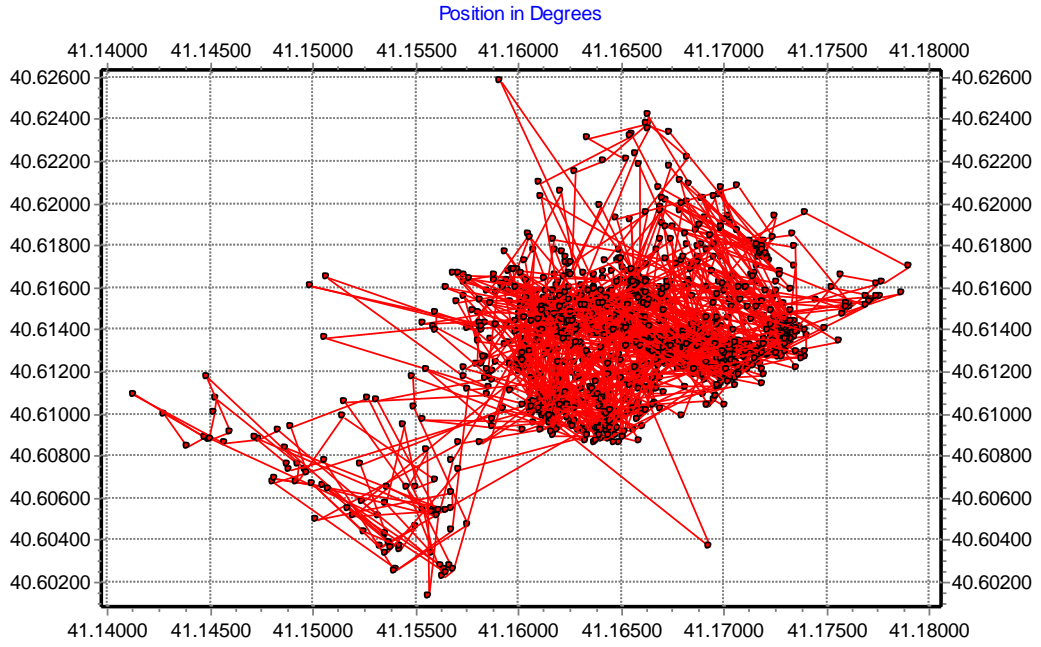
Şekil 39. GPS-GSM Tasmalı Dişi Bireyin Alan Kullanımı (Tasma No: 31447;
17 Nisan 2014-24 Kasım 2014)



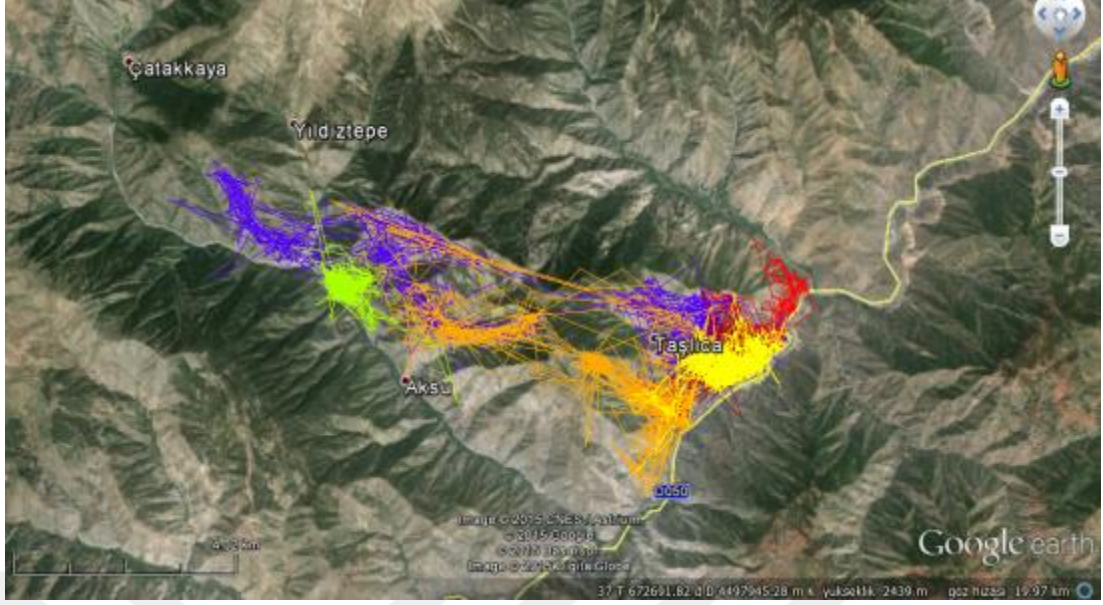
Şekil 40. GPS-GSM Tasmalı Dişi Bireyin Dolaşma Alanı (Tasma No: 31447;
17 Nisan 2014-24 Kasım 2014)



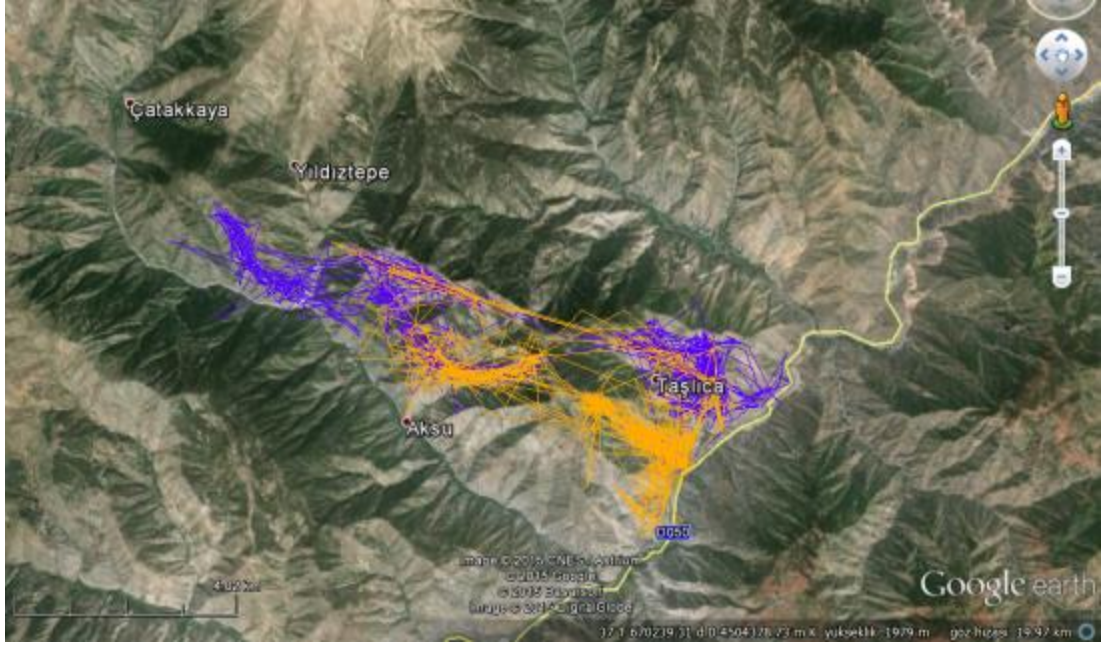
Şekil 41. GPS-GSM Tasmalı Dişi Bireyin Alan Kullanımı (Tasma No: 31448;
16 Mart 2014-10 Nisan 2015)



Şekil 42. GPS-GSM Tasmalı Dişi Bireyin Dolaşma Alanı (Tasma No: 31448;
16 Mart 2014-10 Nisan 2015)



Şekil 43. GPS-GSM Tasmalı Bireylerin Alan Kullanımı (Toplam 6 Birey;
17 Haziran 2013-1 Kasım 2015)



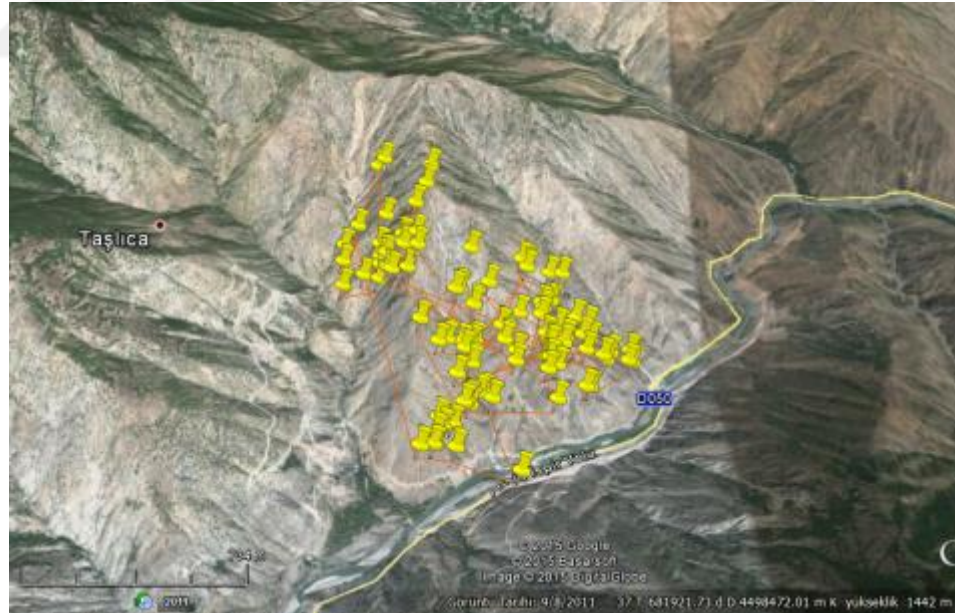
Şekil 44. GPS-GSM Tasmalı 2 Erkek Bireyin Alan Kullanımı (Tasma No: 2150 ve
Tasma No: 2152; 17 Haziran 2013-10 Haziran 2014)

Lotek marka GPS tasma takılan 6 Yaban Keçisi bireyinin yanında 4 bireye ise Dyna marka GPS'li tasma takılmıştır. Bu tasmalardan düzenli sinyaller ancak kısa süreli olarak ortalama 1 aylık dönem boyunca alınabilmektedir. Dyna markalı tasmaların

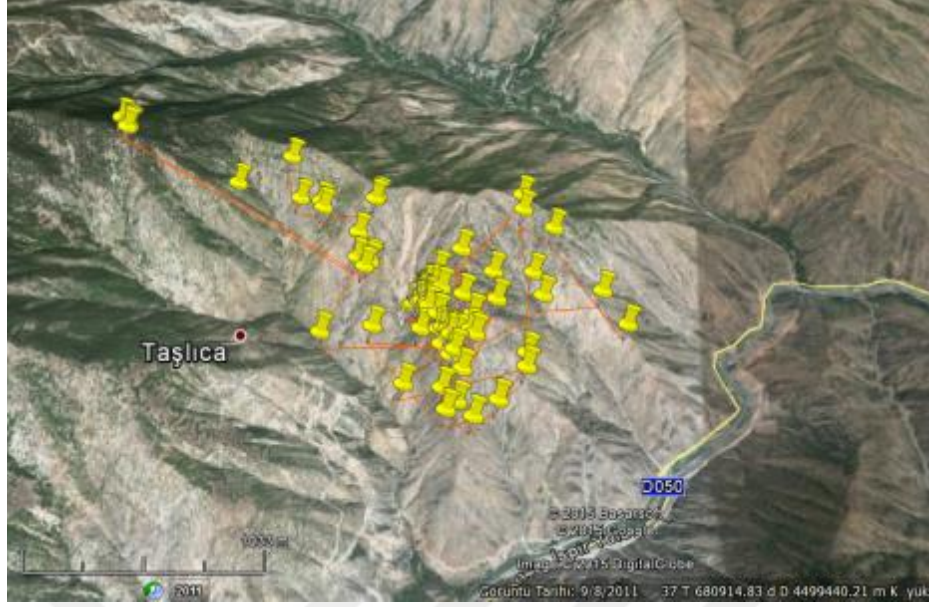
takılmış olduğu Yaban Keçisi bireylerinin habitat kullanımları da benzer şekilde Çoruh Nehri kenar habitatlarında daha fazla yoğunlaşmıştır (Şekil 45-48).



Şekil 45. GPS Tasmalı Dişi Bireyin Alan Kullanımı (Tasma No: 1006; 7 yaşında Dişi, 21-27 Eylül 2013)



Şekil 46. GPS Tasmalı Dişi Bireyin Alan Kullanımı (Tasma No: 1036; 2 yaşında Dişi, 1-22 Şubat 2014)



Şekil 47. GPS Tasmalı Erkek Bireyin Alan Kullanımı (Tasma No: 1036;
2 yaşında Erkek, 10 Ekim 2014-6 Kasım 2014)



Şekil 48. GPS Tasmalı Dişi Bireyin Alan Kullanımı (Tasma No: 1028;
6 yaşında Dişi, 17 Şubat 2014)

Barajların habitat kullanımlarına etkilerinin tespiti noktasında yapılan gözlem ve incelemeler Yaban Keçisi bireylerinin, baraj inşaat sürecinden ve sonrasında daha fazla etkilendiğini göstermiştir. Ancak ÇBDK vadilerin daha yüksek rakımlarında

(ortalama 1800 m ve üzeri) habitat kullanımlarını gerçekleştirmelerinden dolayı çok fazla etkilenmedikleri söylenebilir. Yapılan gözlemler aynı zamanda ÇBDK bireylerinin insan aktivitelerine karşı Yaban Keçisi'ne göre daha hassas ve tedirgin olduğunu göstermiştir. Bu durum ortalama 1800 m ve üzerindeki yükseltilerde yapılacak olan inşaatların ve hidroelektrik santrallerinin bu türe zarar verme olasılığını daha fazla artırmaktadır.

Yaban Keçisi bireylerinden alınan sinyaller ve gözlemler türün Çoruh nehri kenarındaki habitatları daha fazla tercih ettiğini göstermiştir. Habitat uygunluk modellerinde de bu durum formüle edildiğinde eğim, bitki örtüsü, su kaynağına yakınlık, yerleşim yerine uzaklık ve baskı durumu gibi parametreler karşımıza çıkmaktadır. Yaban Keçilerinden yoğun sinyal alınan habitat yapılarına örnek olarak Petkar mevki verilebilir (Şekil 49). Bu habitatlarda genel olarak taşlık, kayalık ve çalılık meşcere tipleri ön plana çıkmaktadır. Ancak bu alanların en temel özelliği nehir kenarında eğimden kaynaklanan güvenli kayalıkların bulunması ve türün kendini güvende hissetme durumu olarak ifade edilebilir.



Şekil 49. Yaban Keçisi Öncelikli Habitat Kullanım Alanları (Petkar Mevkii)

Yaban Keçisi için yapılan gözlemler nehir kenarındaki eğimi yüksek kayalıkların aynı zamanda doğumda da çok kritik rol oynadığını göstermiştir. Henüz yeni doğmuş oğlaklarla birlikte dişiler bu yükselti basamağında ve alanlarda özellikle doğum zamanlarında diğer mevsimlere göre daha fazla oranda görülebilmektedir (Şekil 50). Benzer şekilde bu yükseltilerdeki fotokapanlarda da oğlak yoğunlukları doğum sezonunda daha fazla oranda tespit edilmiştir. Dişilerin, oğlakların ve genç erkeklerin birlikte gruplar halinde daha yoğun olarak kullandıkları bu alanlar, aynı zamanda çiftleşme dönemlerinde büyük tekeler tarafından da kullanılmaktadır.



Şekil 50. Yaban Keçisinin Öncelikli Habitat Yapısından Bazı Görünümler

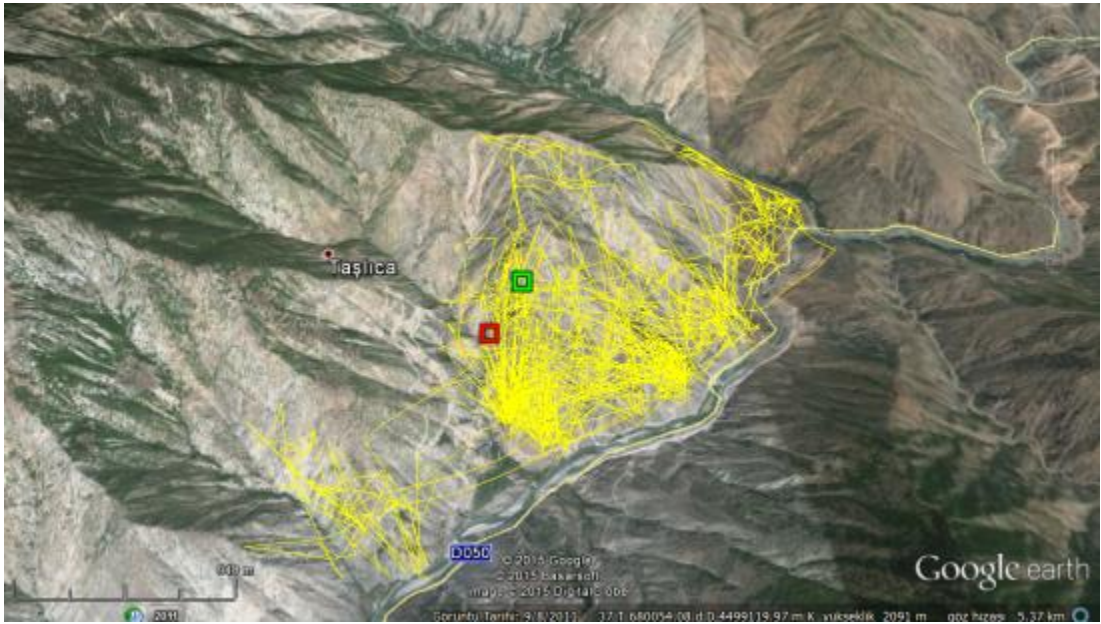


Şekil 51. Verçenik Dağı YHGS - İnşaat Çalışmalarının Yaban Keçisi Habitat Kullanımına Etkileri (Taşlıca Mevkii)



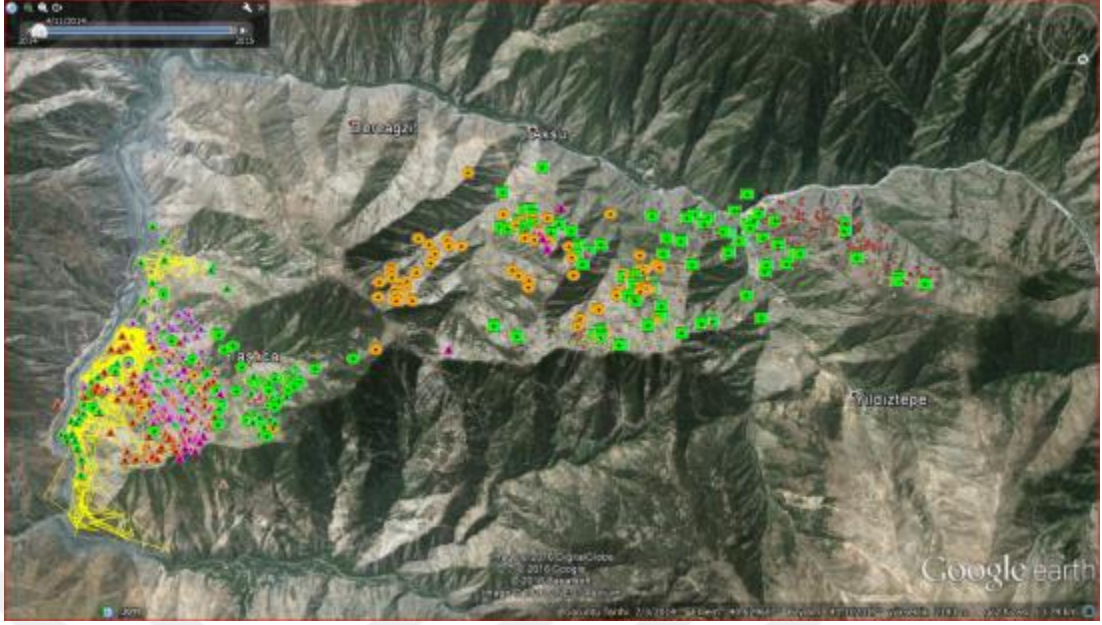
Şekil 52. Çoruh Vadisi YHGS - Yaban Keçilerinin Habitat Kullanım Değişiklikleri (Narlık ve Su Kavuşumu Mevkii)

Hedef türlerin habitat tercihlerinde genel olarak habitatın ve vejetasyonun özellikleri, arazi şekli, insan ve yırtıcı baskısı ve yol durumu gibi özellikler ön plana çıkmaktadır. Araştırma alanında Yaban Keçisi'nin habitat tercihlerinde insan baskısı, eğim ve habitat yapısı ön plana çıkmıştır. Bu duruma 2154 nolu GPS tasmalı dişi bireyin habitat kullanımları örnek olarak gösterilebilir. Bu bireyde önceleri Taşlıca mevkisinde yoldan uzak noktalarda yoğun bir habitat kullanımı gözlemlenmiştir. Daha sonra aynı yamaçta nehir kenarından geçen Çamlıkaya-İspir yolunun, köprüyol ile Çoruh nehrinin karşı yamacından geçmesi ile birlikte eski yolun bulunduğu bölgelerde de habitat kullanımlarının arttığı tespit edilmiştir (Şekil 53).



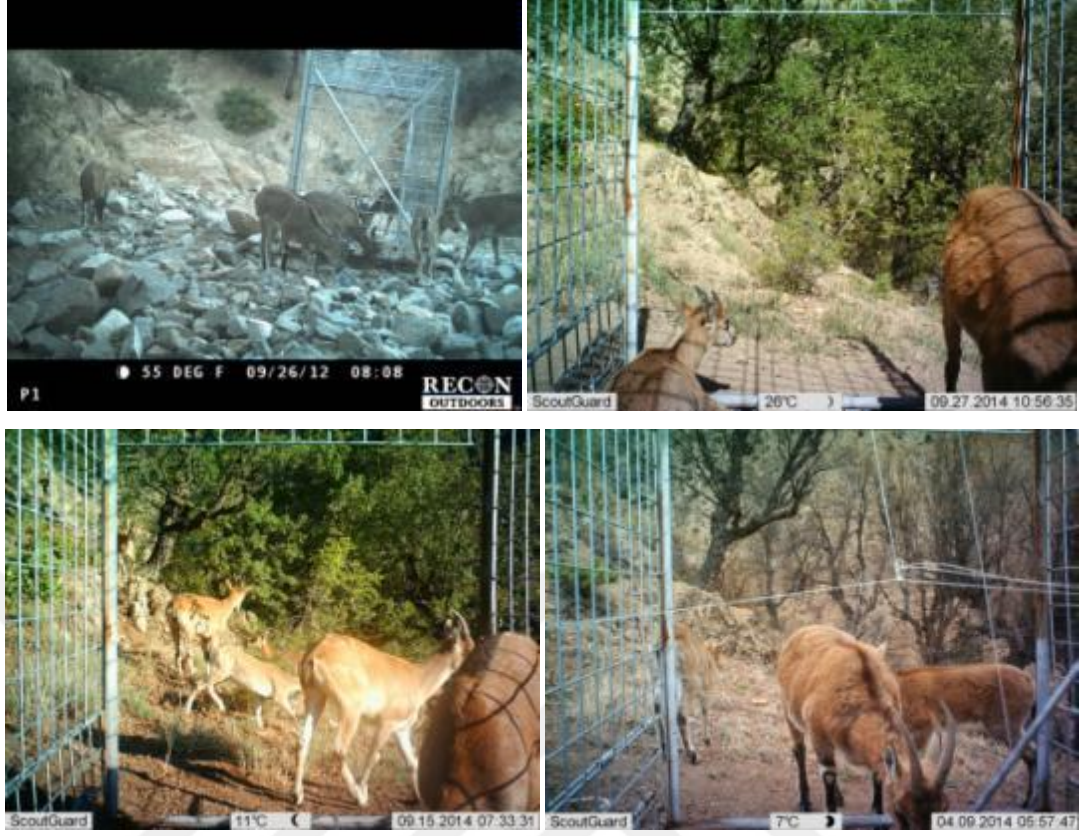
Şekil 53. GPS-GSM Tasmalı Dişi Bireyin Alan Kullanımı (Tasma No: 2154; 11 Nisan 2014-25 Nisan 2015)

Yaban Keçisi dişi ve oğlaklarının ağırlıklı olarak güney bakılları daha fazla tercih ettiği gözlemlenmiştir. Buradaki bitki örtüsü yapısı kuzey yamaçlara göre daha kısa ve çalılık yapıda olmaktadır (Şekil 54). Kuzey bakıllar ise daha fazla ve sık bitki örtüsünü barındırdığı için büyük tekelere rastlama olasılığı bu alanlarda daha fazla olmaktadır. Yaban Keçisi dişi ve oğlakları daha düşük yükseltileri kullanırken, büyük tekeler özellikle kaçak avcılık baskısından dolayı daha yüksek kesimleri tercih edebilmektedir. Bu bağlamda cinsiyet, grup yapıları ve insan baskısı, habitat kullanımlarında ve populasyon dinamiğinde belirgin rol oynamaktadır.



Şekil 54. Yaban Keçisi Bireylerinin Güney Bakı Tercihi

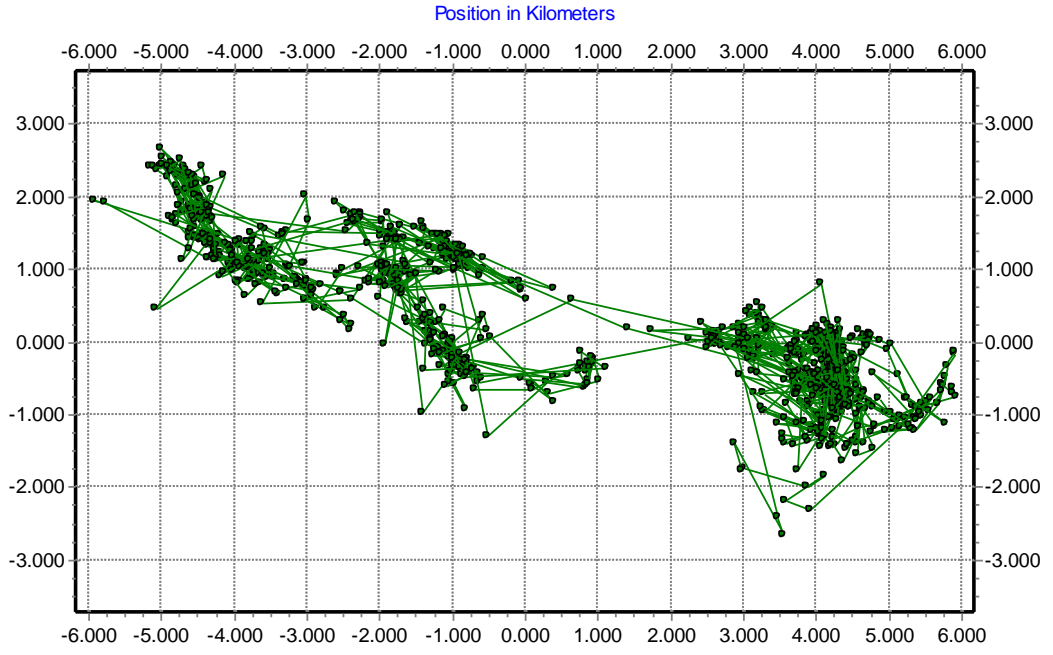
Araştırma alanlarındaki Yaban Keçisi bireylerin hem inşaat hem de insan baskısından dolayı daha tedirgin olduğu söylenebilir. Verçenik Dağı YHGS'de yakalama çalışmaları için oluşturulan noktalara inşaat çalışmalarının yakın olması buradaki bireylerin hem daha fazla tedirgin olmasına ve ayrıca biraz daha yüksek ve uzak kesimlerde gözlemlenmesine neden olmuştur. Bu alandaki yakalama ağı kullanımında ön plana çıkan olumsuzluğun, saha çalışmaları esnasında tespit edilen ve avcılar tarafından yoğun olarak yapılan kamp uygulamalarından olduğu tahmin edilmektedir. Yaban Keçisi bireylerinde akşam vakitlerine doğru daha korunaklı ve sarp kayalıklara doğru geceleme için bir hareket söz konusu iken sabah saatlerinde ise beslenme alanlarına doğru bir eğilim görülmüştür. Fotokapan noktalarındaki kaya tuzlarının kullanım durumları mevsime de bağlı olarak özellikle gün doğumuna yakın olan sabah saatlerinde daha yüksek oranda tespit edilmiştir (Şekil 55).



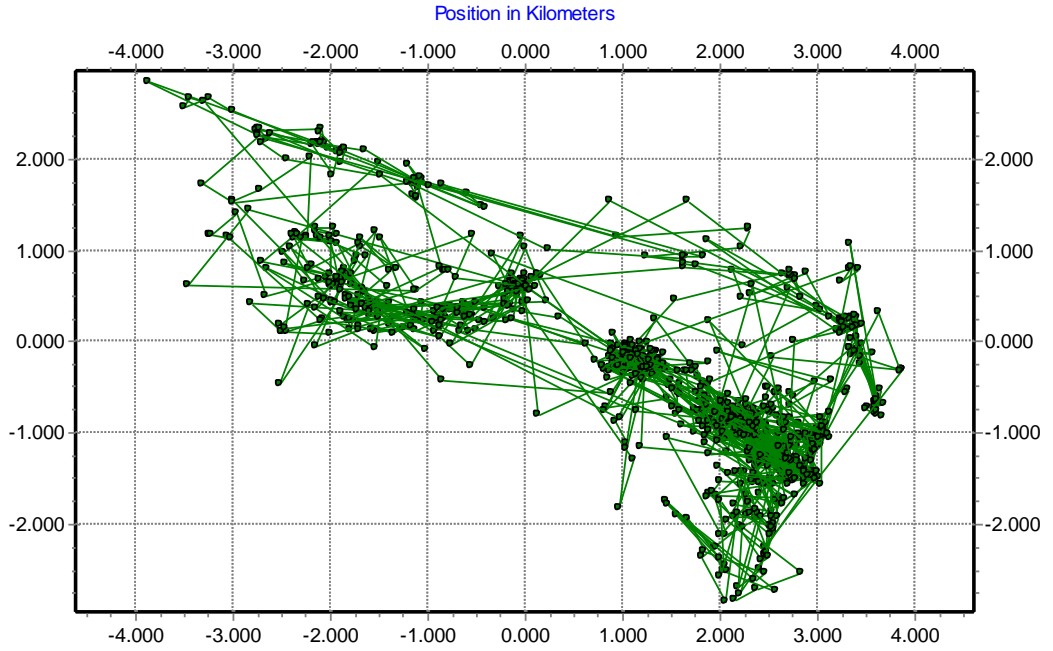
Şekil 55. Yakalama Noktasında Yaban Keçilerinin Tuz Yalaması

3.2. Yaşam Alanı Büyüklüğü

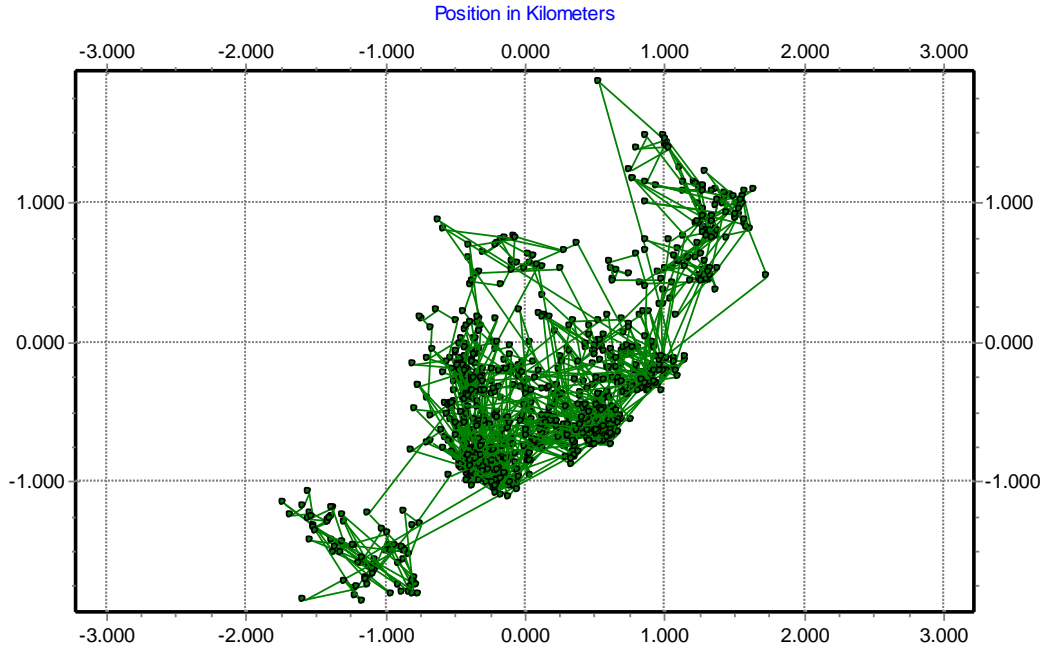
GPS vericili bireylerden elde edilen habitat kullanımları ve dolaşma alanları incelendiğinde bireyler arasında farklılıkların olduğu gözlenmiştir. Örneğin GPS'li tasmalar ile izlenen 2150 ve 2152 nolu 2 yaşındaki erkek bireylerin ortalama yaşam alanı büyüklükleri 30 km² olarak tespit edilmiştir. Diğer taraftan 2 yaşındaki dişi bireylerin (2154, 2155 ve 31448 nolu) yaşam alanı büyüklükleri ortalama 10 km² olarak belirlenmiştir (Şekil 56-60). Aksu Vadisinde izlenen 3 yaşındaki dişi bireyden (31447 nolu) uzun vadeli çok sağlıklı veri elde edilemediği için bu bireyin yaşam alanı büyüklüğü tahmin edilememiştir (Şekil 61).



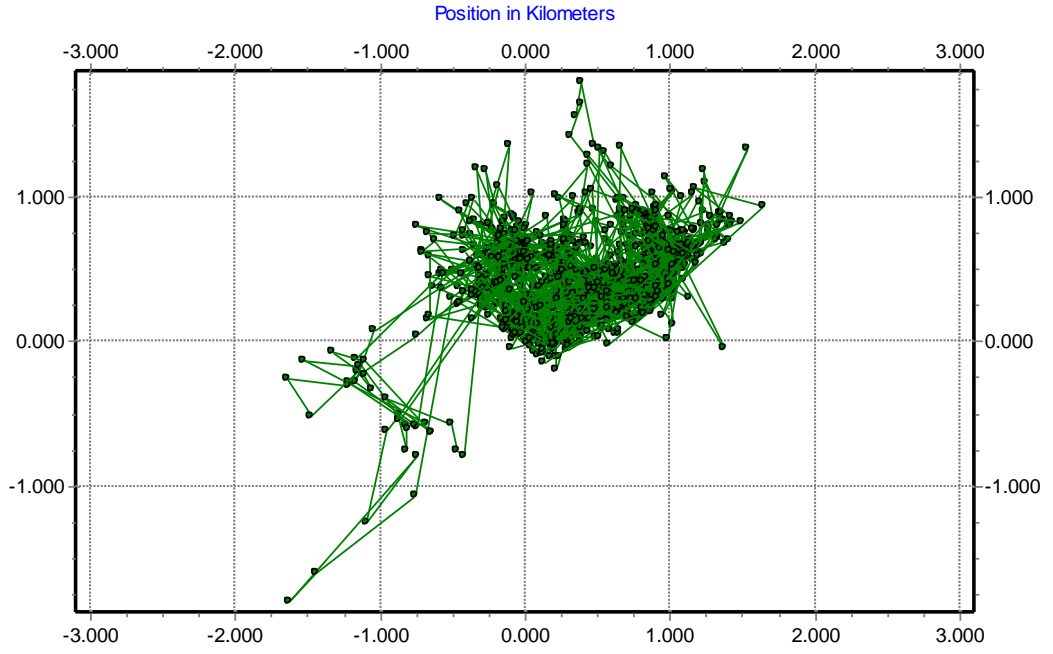
Şekil 56. GPS Tasmalı 2 Yaşında Erkek Bireyin Yaşam Alanı Büyüklüğü (Tasma No: 2150)



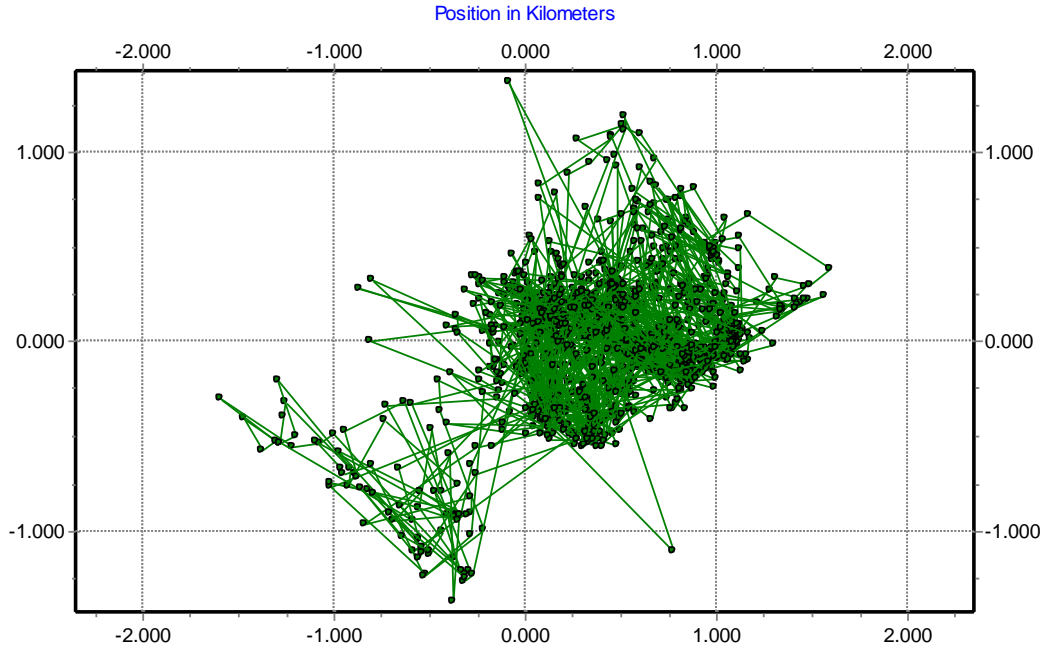
Şekil 57. GPS Tasmalı 2 Yaşında Erkek Bireyin Yaşam Alanı Büyüklüğü (Tasma No: 2152)



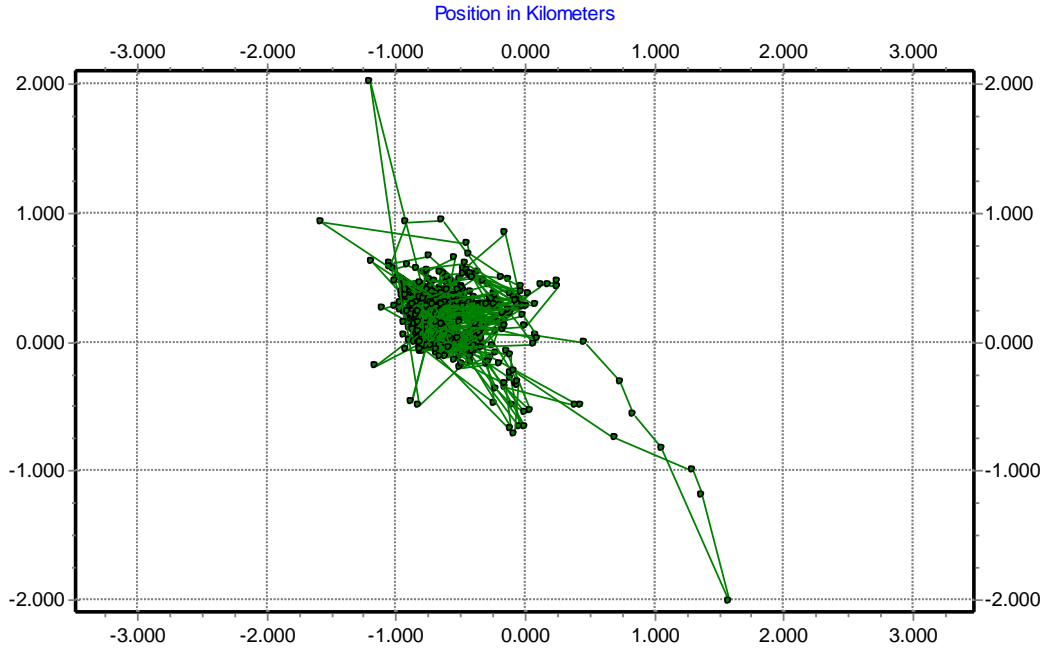
Şekil 58. GPS Tasmalı 2 Yaşında Dişi Bireyin Yaşam Alanı Büyüklüğü (Tasma No: 2154)



Şekil 59. GPS Tasmalı 2 Yaşında Dişi Bireyin Yaşam Alanı Büyüklüğü (Tasma No: 2155)



Şekil 60. GPS Tasmalı 2 Yaşında Dişi Bireyin Yaşam Alanı Büyüklüğü (Tasma No: 31448)



Şekil 61. GPS Tasmalı 3 Yaşında Dişi Bireyin Yaşam Alanı Büyüklüğü (Tasma No: 31447)

Tüm bu veriler ve gözlemler Yaban Keçisi'nin yaşam alanı büyüklüklerinin yaşa ve cinsiyete göre farklılıklar gösterdiğini ortaya koymuştur. GPS'li tasmlar ile elde edilen erkek ve dişi bireylerin yaşam alanları dikkate alındığında ortalama 20 km² büyüklüğündeki bu yaşam alanları aynı zamanda bireylerin çok yoğun olarak kullandıkları bölgeleri kapsamaktadır. Ayrıca Yaban Keçisi yaşlı tekelerinin yaşam alanının daha büyük olduğu da tahmin edilmektedir. Yaban Keçisi ile ilgili planlamalarda ve koruma çalışmalarında bireylerin etkilenme olasılıkları ve arazinin eğimi de göz önünde bulundurularak ortalama 30 km²'lik bir yaşam alanı büyüklüğünün dikkate alınması çok daha sağlıklı olacaktır.

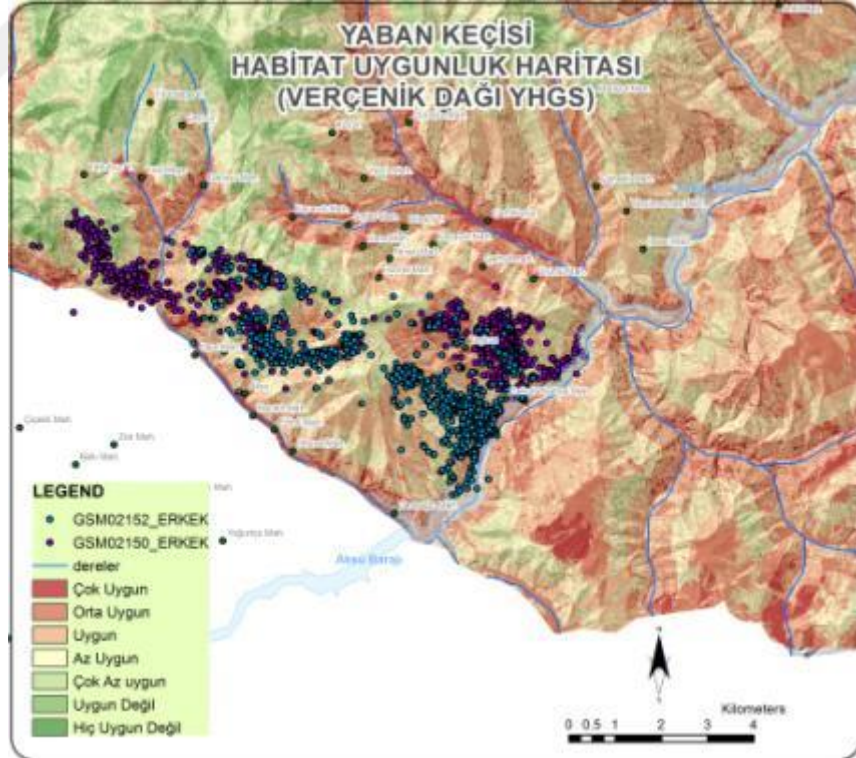
3.3. Habitat Uygunluk Modelleri

Habitat uygunluk modelleri, Çoruh Vadisi YHGS'nin Yaban Keçisi'nin habitat isteklerini karşılamada üst düzeyde olduğunu göstermiştir. Diğer taraftan Verçenik Dağı YHGS ise Yaban Keçisi ve ÇBDK için uygun nitelikte alanları barındırmaktadır. Arazi gözlemleri ve GPS'li vericilerden elde edilen veriler ve analizler Verçenik Dağı YHGS'de düşük rakımlı alanların yani Çoruh Nehri kenar habitatlarının Yaban Keçisi için öncelikli alanlar iken yüksek rakımlı alanların özellikle ÇBDK için öncelikli alan konumunda olduğunu göstermiştir. Tüm bu modelleme çalışmaları ve arazi gözlemleri Yaban Keçisi için uygun nitelikte olan alanların önemli bir kısmının Verçenik sahasında sular altında kaldığını ve Çoruh Vadisi YHGS'de ise sular altında kalacağını ve bu alanların tür için habitat kaybı olarak değerlendirilebileceğini göstermiştir (Şekil 62).

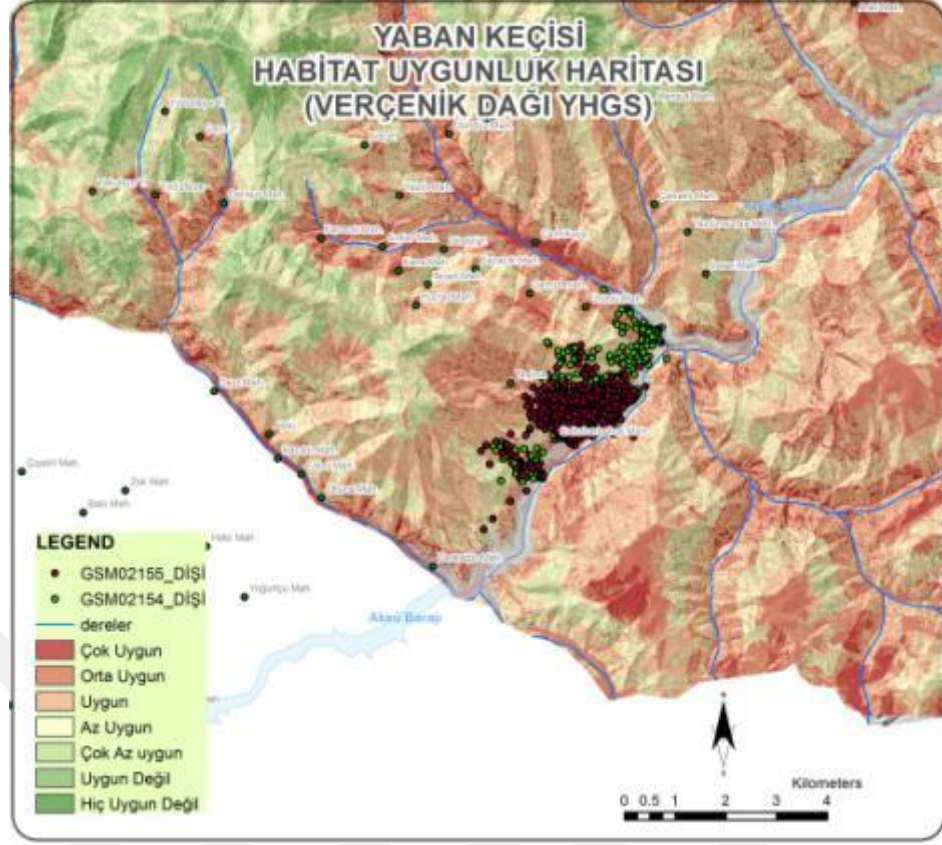
Ayrıca Yaban keçilerinin Çoruh Nehri kenarındaki habitatları daha fazla kullandığı buralardaki bitki örtüsü yapısının biraz daha yüksek kesimlere göre farklılıklar gösterdiği tespit edilmiştir. Tüm bu veriler Çoruh Nehri kenarındaki sarp kayalıkların ve eğimli yamaçların beslenme ve üreme için kritik konumda olduğunu göstermiştir. Verçenik Dağı YHGS'de yapılan Habitat Uygunluk Modeli Haritası özellikle Çoruh Nehri kenar habitatlarının Yaban Keçisi için öncelikli olduğunu göstermiştir. Uygun nitelikteki bu alanların hem erkek hem de dişi bireyler tarafından yoğun şekilde kullanıldığı GPS'li tasma verileri ile örtüşmektedir (Şekil 63-64).



Şekil 62. Yaban Keçisi Habitat Uygunluk Haritası (Verçenik Dağı YHGS)

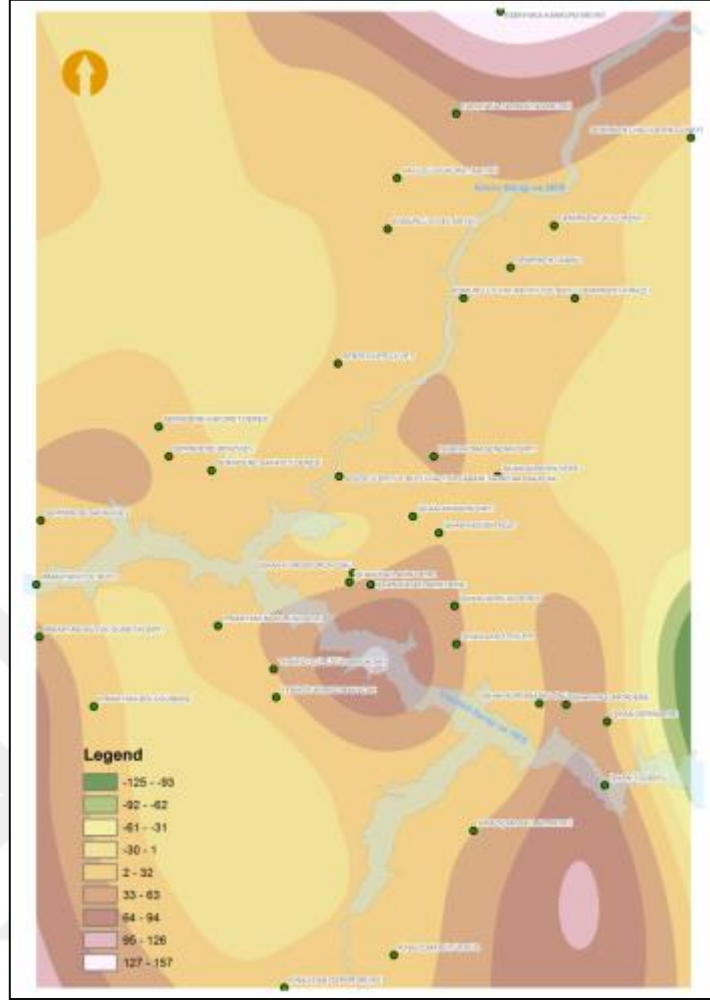


Şekil 63. Habitat Uygunluk Haritası ve Yaban Keçisi Erkek Bireylerinin (2150 ve 2152) Habitat Kullanımı



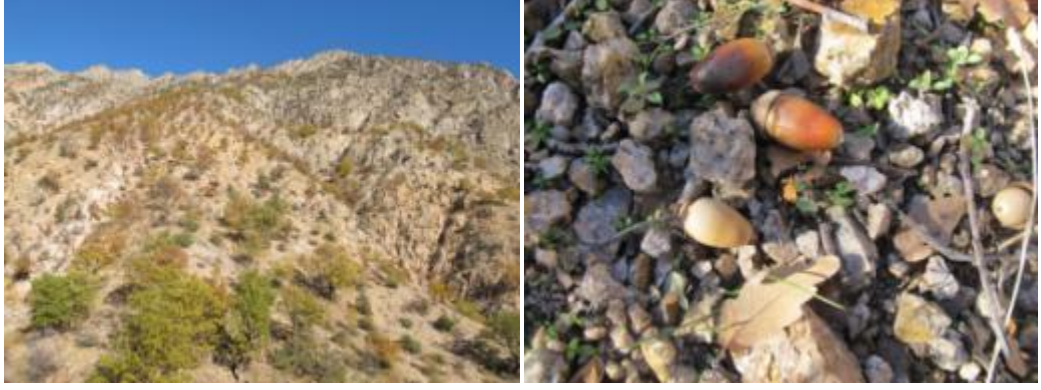
Şekil 64. Habitat Uygunluk Haritası ve Yaban Keçisi Dişi Bireylerinin (2154 ve 2155) Habitat Kullanımı

Habitat uygunluk indislerinin belirlenmesinde alan kullanımları ön plana çıkmıştır. Sahada yapılan gözlemlerde eğimin yüksek olduğu özellikle Çoruh Nehri kenar habitatları Yaban Keçileri için önemli yatak noktası olarak görev yapmaktadır. Diğer taraftan çiftleşme mevsiminde yapılan gözlemlerde büyük tekelerin, dişilerin daha fazla miktarda kullandıkları alçak yükselteli habitatlara doğru geldikleri gözlenmiştir. Çoruh Vadisi YHGS'de nehir kenarındaki benzer özellikteki alanların Yaban Keçisi için öncelikli alanlar olduğu yapılan konumsal sorgulamalar ile tespit edilmiştir (Şekil 65).



Şekil 65. Çoruh Vadisi YHGS Yaban Keçisi Öncelikli Alanlar Haritası

Yaban Keçisi'nin vejetasyon başlangıcına göre dikey yönde hareket ederek mevsimsel olarak taze besinleri tercih etme eğiliminde olduğu gözlenmiştir. Bunun yanında dişi, oğlak ve genç erkeklerin bulunduğu gruplar daha ziyade alçak yükseltideki habitatları tercih etmektedir. Bu yükseltiler Çoruh Nehri kenarında kısmen de olsa daha sıcak hava koşullarının hüküm sürdüğü alanlar konumundadır. Buradaki bitki türlerinde daha geniş bir yelpazeye rastlanmaktadır. Özellikle meşelikler besin tercihlerinde ön plana çıkmaktadır. Meşeliklerin bulunduğu alanlar özellikle sonbahar ve kış mevsiminde meşe palamudunun da dökülmesiyle Yaban Keçisi için önemli besin kaynağı olarak karşımıza çıkmaktadır (Şekil 66). Çoruh nehri kenarındaki yaklaşık 500-1500 m yükseltelerde bulunan bu meşe türleri ilkbahar ve yaz mevsiminde de yaprakları ve sürgünleri ile besin değeri taşımaktadır.



Şekil 66. Yaban Keçisinin Öncelikli Alanlarından Görünüm

Tüm bunların yanında Yaban Keçileri'nin alan kullanımını etkileyen en önemli unsurun kaçak avcılık baskısı olduğu söylenebilir. Yapılan gözlemlerde hayvanların tehdit oluşturmayan insanlardan ve alanlardan çok fazla sakındıkları söylenemez (Örneğin, Taşlıca Mevkii). Ancak bu alanlarda bile eğimi yüksek olan kayalıklarda güvenli mesafeyi korudukları tespit edilmiştir. Karşıdan karşıya geçen tekelerin gözlenmiş olduğu Verçenik Dağı YHGS'deki geçit noktasında karşıdan karşıya geçen 2 teke yakın bir yamaçta uzun süre beklemişlerdir (Şekil 67-68). Bu iki teke köylüleri fark ettikten sonra hızlıca uzaklaşmış, diğer teke ise geri dönmüş ve karşıya geçmemiştir. Bu durum yöredeki insan faaliyetlerinin hayvan davranışlarını etkilediğini göstermesi bakımından da önemlidir.



Şekil 67. Verçenik Dağı YHGS - Çoruh Nehrini Karşıdan Karşıya Geçen Tekeler

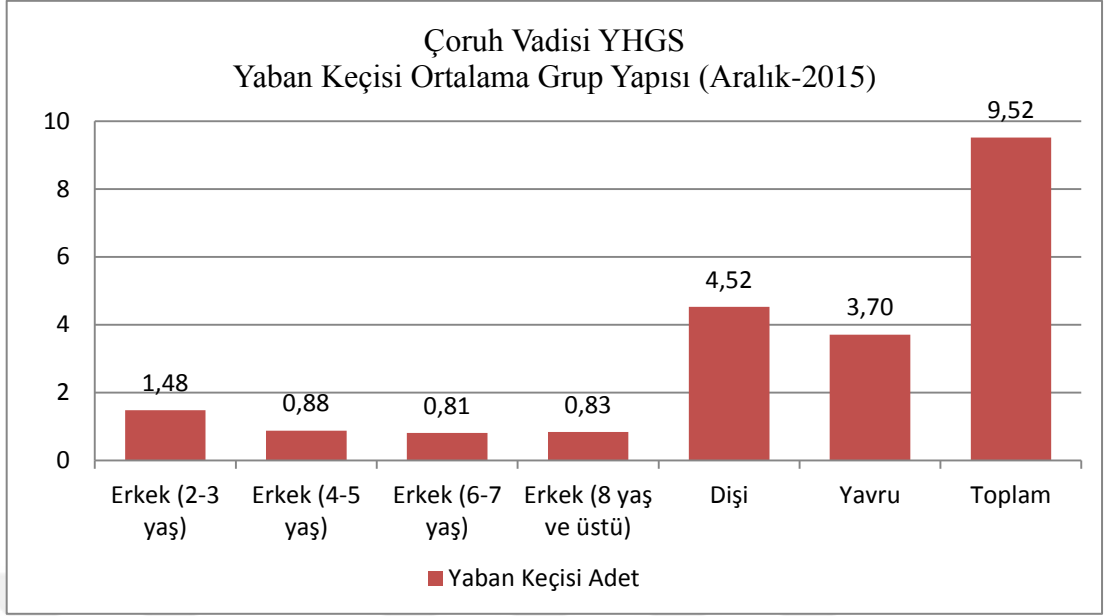


Şekil 68. Çoruh Nehri'ni Geçen Tekelerin Bir Geçit Noktası (Sırakonaklar Mevkii)

Çoruh Vadisi YHGS'deki su kavuşumu mevkiinde ise doğum yapmak üzere olan dişiler nehir kenarlarındaki eğimi yüksek kayalıklarda gözlenmiştir. Bunların doğumdan sonra da belli bir süre yavrular ile bu yükseltilerdeki alanları kullandıkları tespit edilmiştir.

3.4. Yaban Keçisi Grup Yapıları

Yaban hayvanlarının uzun süreli korunmaları söz konusu olduğunda en kritik öneme sahip noktaların başında nesillerin devamlılığı gelmektedir. Bu noktada ise ön plana çıkan unsur çiftleşme ve doğum başarısıdır. Bunların başarılı bir şekilde gerçekleşebilmesi ise habitatların ve popülasyonların yapısına bağlıdır. Uygun nitelikteki çiftleşme habitatların çok önemli bir kısmı özellikle yeni yapılan yol inşaatı kotunun altında kalmıştır. Yapılan gözlemlerde üst yükseltilere yağın karlar Yaban Keçileri'ni daha alt yükseltilere kaydırmıştır. Bu yükseltilerdeki alanlar ise yol inşaatları tarafından devam eden bir şekilde zarar görmektedir. Yaban Keçileri'nde çiftleşme mevsiminde gözlemlenen gruplarda erkek bireylere önceki gözlemlere göre daha az miktarda rastlanmaktadır. Çoruh Vadisi YHGS'de yapılan envanter sonuçları sahada yetişkin erkeklerin bulunduğunu ancak büyük tekelerin (8 yaş üstü erkeklerin) sayısının çok az olduğunu göstermiştir (Şekil 69).



Şekil 69. Yaban Keçisi Grup Yapıları (Çoruh Vadisi YHGS)

Diğer zamanlarda gruplarda gözlemlenen genç erkeklere çiftleşme mevsiminde daha az rastlanılmaktadır. Ayrıca envanter sonuçları dişilerin sayısının oğlak sayılarından fazla olduğunu göstermiştir. Bu durum yavrulardaki kayıpların fazla olmasına yada dişilerdeki üreme başarısızlığına bağlı olabilir. Tüm bu gözlemler hem inşaat çalışmalarının hem de kaçak avcılığın özellikle Yaban Keçisi'ne karşı ciddi bir baskı oluşturduğunu ortaya koymaktadır.

Araştırma alanında özellikle belli gözlem noktasında devamlı bir şekilde gözlemlenen grupların yaş-cinsiyet dağılımındaki değişiklikler hayatta kalma oranları hakkında bizlere fikir vermektedir. Benzer şekilde fotokapan görüntülerinden de yapısal değişiklikler incelenebilmektedir (Şekil 70). Çiftleşme mevsimi ve doğum mevsimindeki Yaban Keçisi grup yapılarının ortaya konulmasına yönelik yapılan çalışmada Verçenik Dağı YHGS için ortalama grup büyüklüğü 4.68 birey (1.13 genç erkek (2-3 yaş), 1.28 yaşlı erkek (4 yaş ve üzeri), 1.87 dişi ve 2.07 oğlak) olarak tespit edilmiştir (Sağlam, vd., 2011). Çiftleşme mevsiminde tespit edilen bu grup yapısına benzer yapılar sonraki yıllarda da gözlemlenmiştir (Tablo 4).

Tablo 4. Yaban Keçisi Grup Yapılarındaki Mevsime Bağlı Değişimler

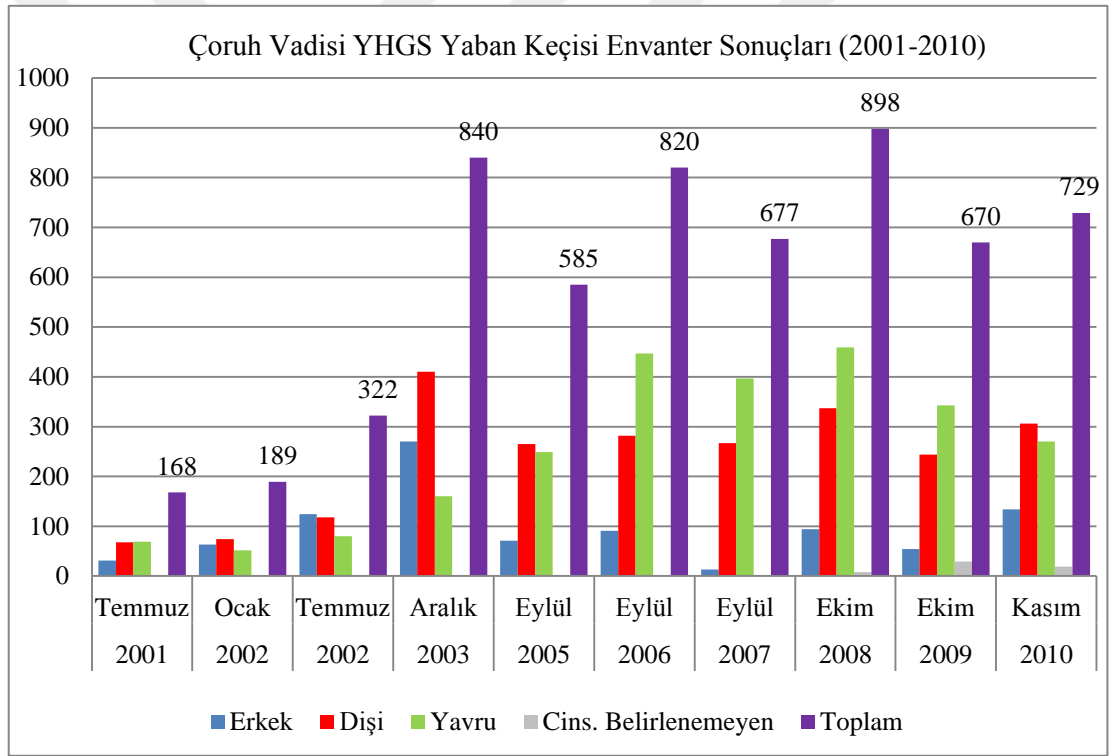
Mevsim	Dişi	Oğlak	2 yaş	3 yaş	4 yaş	5 yaş	6 yaş	Toplam
Doğum Mevsimi	2,43	3,38	0,38	0	0	0	0	6,19
Çiftleşme Mevsimi	2,13	2,45	0,17	0,15	0,11	0	0,04	5,04
Ortalama Hayatta Kalma Oranları (%)	87,61	72,37	44,68	-	-	-	-	81,46



Şekil 70. Yaban Keçisi Grup Yapılarından Bazı Görünümler

3.5. Populasyon Modellemesi

Populasyonların modellenmesinde en önemli unsurlardan bir tanesi toplam sayının bilinmesi ve bu sayının yaş-cinsiyet dağılımının ortaya konulabilmesidir. Yapılan gözlemlerde ve sayımlarda populasyonların yapısı ortaya konulmaya çalışılmaktadır. Araştırma alanlarında daha önceleri DKMP tarafından yapılan sayım çalışmaları teknik eleman ve ekipman yetersizliği nedeniyle istenilen özellikte gerçekleştirilmemiştir. Bu nedenle modelleme çalışmalarında ağırlıklı olarak son yıllarda yapılan gözlemler ve sayımlar kullanılmaya çalışılmıştır. Çoruh Vadisi YHGS'de önceki yıllarda yapılan sayımlar aşağıda gösterilmektedir (Şekil 71) (Tablo 5).

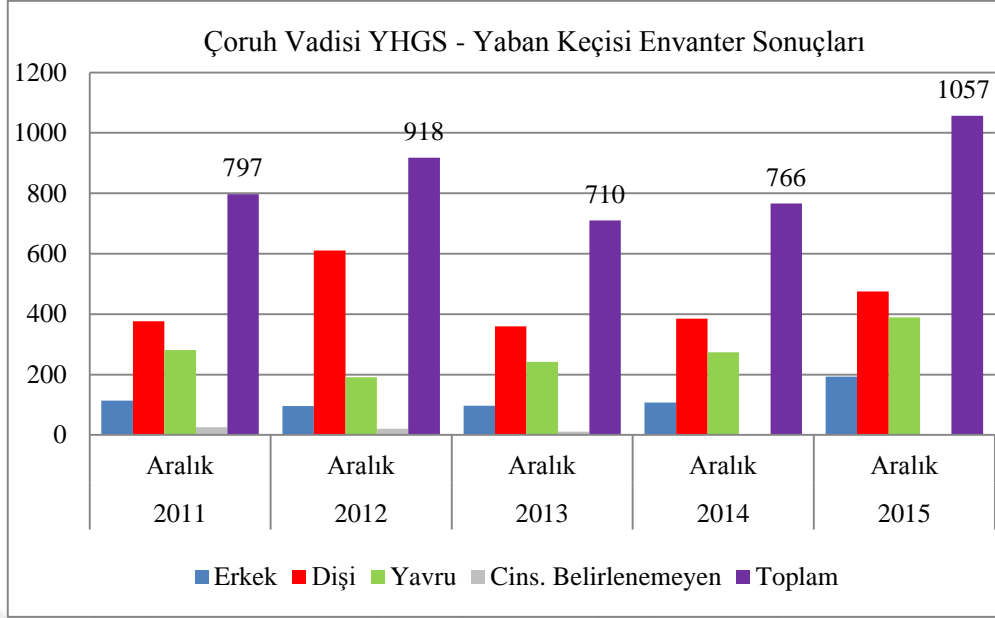


Şekil 71. Çoruh Vadisi YHGS Yaban Keçisi Envanter Sonuçları (2001-2010).

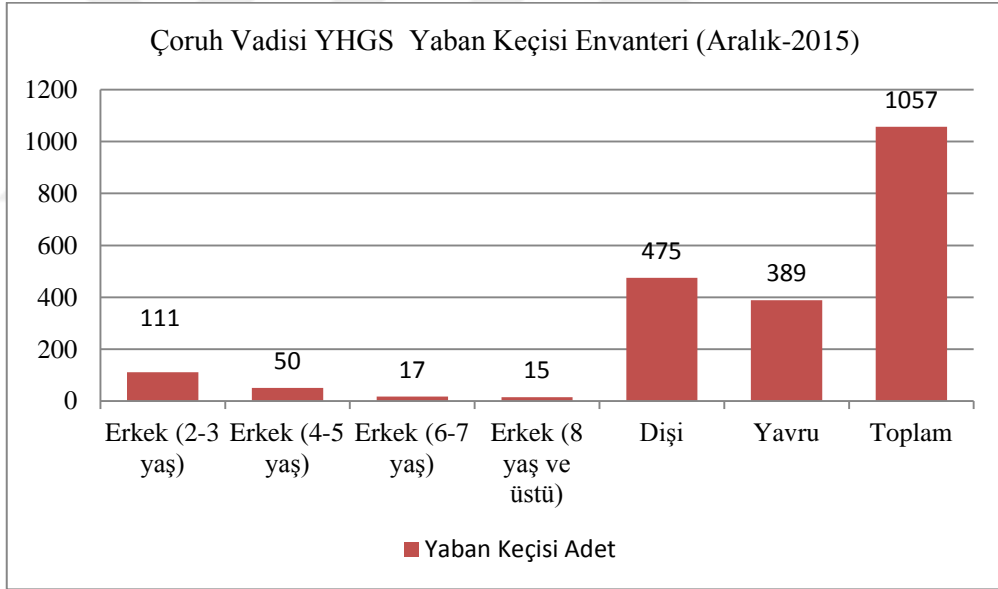
Tablo 5. Çoruh Vadisi YHGS Yaban Keçisi Envanter Sonuçları (2001-2015).

Envanter Yılı	Envanter Dönemi	Erkek	Dişi	Yavru	Belirlenemeyen	Toplam
2001	Temmuz	31	68	69		168
2002	Ocak	63	74	52		189
2002	Temmuz	124	118	80		322
2003	Aralık	270	410	160		840
2005	Eylül	71	265	249		585
2006	Eylül	91	282	447		820
2007	Eylül	13	267	397		677
2008	Ekim	94	337	459	8	898
2009	Ekim	54	244	343	29	670
2010	Kasım	134	306	270	19	729
2011	Aralık	114	376	281	26	797
2012	Aralık	96	611	191	20	918
2013	Aralık	97	360	242	11	710
2014	Aralık	107	385	274		766
2015	Aralık	193	475	389		1057

Çoruh Vadisi YHGS'de araştırmaların başlaması ile birlikte 2011 ve sonraki yıllarda yapılan sayımlarda daha önceki envanter sonuçlarına benzer populasyon yapıları ve büyüklükleri tespit edilmiştir. Burada özellikle 2013 ve sonrası dönem Yusufeli barajı inşaatı esnası ve sonrası anlamında öne çıkmaktadır. Bununla birlikte Deriner ve Artvin barajlarının inşaatlarının daha önce başlamış olması Çoruh Vadisinde inşaatların Yaban Keçisi'ne ve diğer türlere etkilerinin daha önceden itibaren devam ettiğini göstermektedir. Bununla birlikte sonraki süreçteki sayımlar ortalama 750-900 arasında Yaban Keçisi bireyi olduğunu göstermektedir (Şekil 72). Verçenik Dağı YHGS'de yapılan Yaban Keçisi envanterlerinde ise yaklaşık 400 bireylik bir populasyon büyüklüğü tahmin edilmektedir. Her iki tür için sahanın habitat durumu göz önüne alındığında mevcut sayılar çok düşük kalmaktadır. Çoruh Vadisi YHGS'de yapılan son sayımda 1057 birey tespit edilmiştir. Bu bireylerin yaş sınıflarına bakıldığında erkeklerin sayılarının az olduğu görülmektedir (Şekil 73).



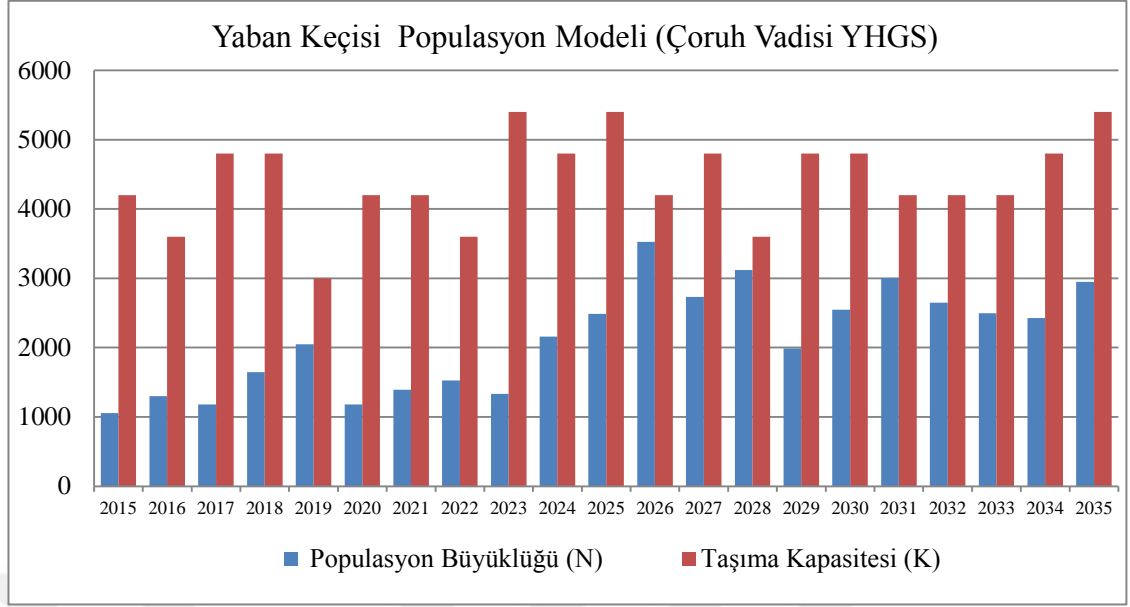
Şekil 72. Çoruh Vadisi YHGS Envanter Sonuçları (2011-2015).



Şekil 73. Çoruh Vadisi YHGS Yaban Keçisi Envanter Sonuçları (2015)

Çoruh Vadisi YHGS'de Yaban Keçisi için geliştirilen popülasyon modelinde taşıma kapasitesi ve popülasyondaki mevcut artış oranları kullanılmıştır. Bu sayede halen devam eden düzeydeki kaçak avcılık oranı da popülasyon modeline monte edilebilmiştir. Hayatta kalma ve doğum oranlarının popülasyon modellerine daha rahat monte edilebilmesi için en uygun zaman üreme sonrası dönem olarak kabul

edilmektedir. Yaban Keçisi için bu dönem Nisan ayı olarak kabul edilebilir. Çünkü genel olarak zor kış koşullarından sonra populasyon hayatta kalma oranlarına göre şekillenmiştir. Dişi bireyler üzerinden doğumlar genellikle takip eden Mayıs-Haziran aylarında gerçekleşmektedir. Ortalama doğum oranları Yaban Keçisi için 1.8 yavru olarak tespit edilmiştir. Ancak bir yıl sonraki sezona 1.5 oranında oğlak hayatta kalabilmektedir. Yani dişi başına ortalama 1.5 yavru sonraki seneye genç olarak ulaşabilmektedir. Bunun yanında yapılan envanter sonuçları populasyon içerisindeki yavru sayısının toplam populasyon içerisindeki oranı ortalama %38 olarak tespit edilmiştir. Bu oran üzerinden gelecek yıllardaki populasyonlarda olması tahmin edilen yavru sayıları da hesaplanabilmektedir. Çoruh Vadisi YHGS için Yaban Keçisi populasyon modeli son beş yılın ortalama populasyon büyüme oranı ($r=1.03$) üzerinden hesaplanmıştır. Taşıma kapasitesi ise sahanın Yaban Keçisi için habitat uygunluk değerleri göz önünde bulundurularak 100 ha için ortalama yoğunluk değeri 13 birey olacak şekilde hesaplanmıştır. Çoruh Vadisi YHGS yaklaşık 23.500 ha olduğu için sahanın ortalama taşıma kapasitesi 3000 birey olarak hesaplanmıştır. Yusufeli Barajı tamamlandıktan sonra uygun nitelikteki yaklaşık 3670 ha'lık alanın sular altında kalmasının taşıma kapasitesinde yaklaşık 500 bireylik bir kayba neden olması beklenmektedir. Ayrıca sular altında kalacak alanların Yaban Keçisi için öncelikli olduğundan dolayı taşıma kapasitesine etkisi daha fazla olabilir. Verçenik Dağı YHGS'de ise Yaban Keçisi için uygun nitelikteki alanların habitat uygunluk modeli sonuçları da göz önünde bulundurularak yaklaşık 40.000 ha olduğu tahmin edilmektedir. Bu alan için optimum yoğunluk değerleri Yaban Keçisi için 100 ha alanda 5 birey olarak tahmin edilmektedir. Bu doğrultuda sahanın taşıma kapasitesi 2000 birey olarak tahmin edilmektedir. Sahada Arkun barajı ile ortaya çıkacak yaklaşık 730 ha büyüklüğündeki habitat kaybı ile ortalama taşıma kapasitesinde yaklaşık 40 bireylik bir kayıp olması beklenmektedir. Ancak bu sahada da öncelikli alanlar daha çok zarar gördüğü için bu kaybın taşıma kapasitesine etkisinin daha yüksek (300-400 birey) olması beklenmektedir. Tüm bu veriler doğrultusunda, populasyon değişimi ve yavru sayıları, büyüme oranı ve taşıma kapasitesi üzerinden populasyon modeli ile tahmin edilmeye çalışılmıştır. Ayrıca bu modelde farklı taşıma kapasitelerinde populasyonun seyri de gözlenmiştir (Şekil 74 ve Tablo 6).



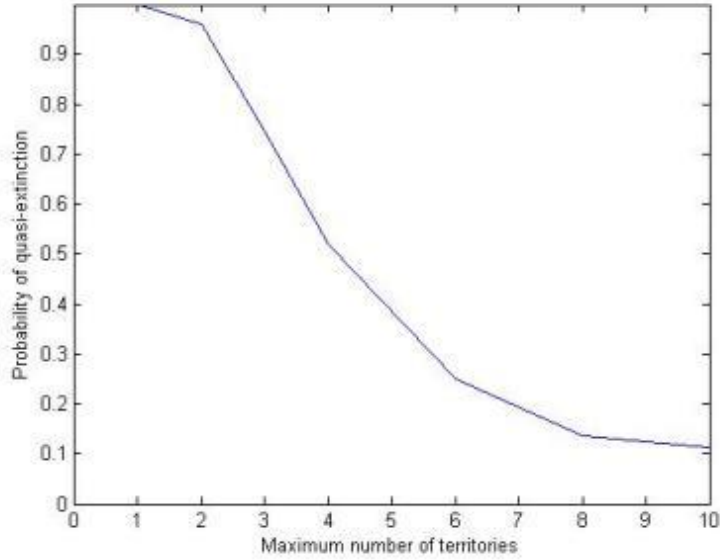
Şekil 74. Yaban Keçisi Populasyon Modeli (Çoruh Vadisi YHGS)

Tablo 6. Çoruh Vadisi YHGS Yaban Keçisi Populasyon Modeli

Yıl	Populasyon Büyüklüğü (N)	Habitat Kalitesi ve Mevsim Koşulları	Ortalama Hayatta Kalma Oranı (Ergin)	Ortalama Hayatta Kalma Oranı (Yavru)	Taşıma Kapasitesi (K)	Kaçak Avcılık (Dişi)	Kaçak Avcılık (Erkek)	Yasal Av Kotası (Erkek)
2015	1057	7	0.77	0.75	4200	24	39	19
2016	1298	6	0.66	0.64	3600	24	47	24
2017	1178	8	0.88	0.75	4800	24	54	27
2018	1645	8	0.88	0.66	4800	28	63	32
2019	2047	5	0.55	0.32	3000	36	87	44
2020	1182	7	0.77	0.72	4200	25	50	25
2021	1393	7	0.77	0.67	4200	26	55	27
2022	1527	6	0.66	0.58	3600	29	66	33
2023	1331	9	0.99	0.75	5400	26	60	30
2024	2157	8	0.88	0.55	4800	34	79	40
2025	2486	9	0.99	0.54	5400	43	105	53
2026	3526	7	0.77	0.16	4200	55	132	66
2027	2732	8	0.88	0.43	4800	47	90	45
2028	3117	6	0.66	0.13	3600	53	110	55
2029	1990	8	0.88	0.59	4800	38	60	30
2030	2547	8	0.88	0.47	4800	45	90	45
2031	3003	7	0.77	0.28	4200	51	108	54
2032	2647	7	0.77	0.37	4200	47	92	46
2033	2498	7	0.77	0.41	4200	46	89	45
2034	2428	8	0.88	0.49	4800	44	88	44
2035	2949	9	0.99	0.45	5400	50	106	53

3.6. Populasyon Yaşayabilirlik Analizleri

Populasyon büyüme oranı ve hayatta kalma oranları kullanılarak MATLAB ortamında Yaban Keçisi için populasyon yaşayabilirlik analizleri yapılmıştır. Bu analiz eğrileri bize populasyonun yaşayabilir olması ile habitat kullanımı arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermiştir. Bu ilişkilerin yanında en temel faktörün aslında üreme yeteneğindeki bireylerin hayatta kalma oranlarında saklı olduğu görülmüştür. Analizler Çoruh Vadisi YHGS için populasyon yaşayabilirlik oranının mevcut habitat kullanım koşulları devam ettiği sürece yüksek (%80-90) olacağını ortaya koymuştur (Şekil 75). Bu oran populasyonların geleceğinde sıkıntı olma olasılığının mevcut koşullar altında düşük olduğunu ifade etmektedir. Ancak yapılan farklı çalışmaların da gösterdiği gibi eğer kaçak avcılık (Awan vd., 2006) aşırı düzeyde devam ederse ve diğer tehditlerin de boyutları artarsa populasyonların seyrinde çok ciddi sıkıntıların olacağı da açıktır.



Şekil 75. Yaban Keçisi Populasyon Yaşayabilirlik Grafiği (Çoruh Vadisi YHGS)

Çalışmada ele alınan ve barajlardan etkilenme olasılığı en yüksek olan Yaban Keçisi'nde genellikle ikiz yavru yapma eğilimi söz konusudur. Hem inşaat çalışmaları ve hem de tehdit eden diğer etkenler populasyonlardaki yavru yapmayan erginlerin populasyonda bulunan yavruların yaşaması için çaba göstereceği beklentisini doğurmaktadır. Bu durum besin ve habitat koşullarının uygun olduğu ve rekabetin çok

fazla olmadığı durumlar için ifade edilebilmektedir. Alanda henüz rekabetin üst düzeyde olmadığı tahmin edilmektedir. Bu nedenle populasyonlar bir bütün olarak hayatta kalmak ve yaşayabilir olmak için çaba gösterecektir.

Minumum yaşayabilir populasyon büyüklüğü, populasyonların yaklaşık 100 yıl gibi uzun süreler boyunca yok olmadan büyük olasılıkla (% 99 gibi) hayatta kalabilmesi için gereken en küçük populasyon büyüklüğüne denilmektedir. Bu sınır değerlerine aynı zamanda yok oluş eşik değeri de denilebilir. Ayrıca minumum yaşayabilir populasyonun devamlılığı için gereken en küçük alanın yani minumum dinamik alanın yeterli düzeyde ve nitelikte olması gerekmektedir. Biyolojik çeşitlilik ve diğer koruma çalışmalarında genelde kritik alan yada anahtar alan miktarı da önemli olmaktadır. Bu alanlar genelde hedef türlerin yada ilgili türlerin hayat döngülerinde ön plana çıkan alanlar olmaktadır. Herhangi bir alanda bulunan populasyon yaşayabilirliği genel olarak minumum yaşayabilir populasyon standartlarına göre değerlendirilmektedir. Burada anahtar yani kritik alanın bulunup bulunmasına göre herbivor türler için farklı minumum yaşayabilir populasyon büyüklüklerine ihtiyaç duyulmaktadır (Tablo 7). Araştırma alanlarında bulunan populasyon büyüklükleri bu eşik değerlerinin üstünde yer almaktadır. Ancak ÇBDK populasyonunun yaşayabilirlik oranının Yaban Keçisine göre daha kritik durumda olduğu da açıktır.

Tablo 7. Minumum Yaşayabilir Populasyon Büyüklükleri (Verboom ve Pouwels, 2004).

Tür Grupları	Anahtar Alanlar	MYPB	Anahtar Alanlar Bağlantılı	Anahtar Alanlar Bağlantısız
Uzun ömürlü / Büyük omurgalılar	20	80	80	120
Orta Ömürlü / Orta büyüklükteki omurgalılar	40	120	120	200
Kısa Ömürlü / Küçük Omurgalılar	100	150	150	200

Araştırma alanındaki hedef türlerin populasyonları, tabloda belirtilen minumum yaşayabilir populasyon büyüklüğünün üstünde yer almaktadır. Ancak tablodan da anlaşılacağı üzere habitatlar arasında parçalılığın olması ve bağlantı alanlarının

yapılmaması durumunda populasyonların yaşayabilir olması için normal duruma göre populasyonlarda daha fazla birey bulunması gerekmektedir.

Alanda belirli oranda da olsa yasa dışı yolla Yaban Keçisi trofesi tedarik edilmesi noktasında bazı taleplerin olduğu yöre halkı ve avcılar ile yapılan görüşmelerde tespit edilmiştir. Özellikle trofe avcılığının yapıldığı ya da yasadışı yolla trofe elde etmek amacıyla yüksek miktarlarda paralar verilmesi bohçacıları ve kaçak avcıları bu kritik türleri avlamaya itmektedir. Ayrıca yaban hayatı kaynaklarının kaçak avcılık ve diğer uygulamalar ile belirli oranda azalmasında veya zarar görmesinde yöre insanının bu kaynak üzerinde geleneksel olarak söz hakkı olduğu ve hatta kendi kaynağı olduğu düşüncesi de etkili olmaktadır. Bu düşünce aynı zamanda kaçak avcılık ve yasal avcılığa karşı tutum olarak da kendini göstermektedir. Yöre insanının bazılarının yaklaşım tarzı “Biz Koruyorsak Biz Vururuz”, “Benim Dağımdaki Hayvan Bana Aittir” şeklinde ortaya çıkmaktadır. Bu durum populasyonlar üzerindeki baskı unsurlarını artırmaktadır. Araştırma alanlarında av turizmi uygulamaları Yaban Keçisi (Şekil 76), ÇBDK ve Yaban Domuzu için yapılabilmektedir.



Şekil 76. Av Turizmi Kapsamında Avlanılan Tekeler

3.7. Fotokapanla Elde Edilen Diğer Bulgular

Yaban Keçilerini yakalama çalışmaları kapsamında en uygun noktalarının belirlenmesi ve bu noktaların uygunluğunun test edilmesi için 4 adet fotokapan kurulmuştur. Ayrıca 3 adet fotokapan ile diğer türlere yönelik farklı alanlarda araştırmalar yapılmıştır. Fotokapan verileri ile grup yapıları, çiftleşme mevsimi ve yavrulama zamanları ortaya konulabilmektedir. Fotokapandan elde edilen görüntüler ve arazi gözlemleri Yaban

Keçisi için çiftleşme mevsiminin Aralık - Ocak aylarında olduğunu, yavrulama zamanının ise genellikle Mayıs - Haziran ayları, bazı bireylerde ise Temmuz ayına kadar gecikebildiğini göstermiştir. Verçenik Dağı YHGS'de özellikle Lakubar ve Taşlıca mevkieinden yaklaşık 5 yıllık fotokapan görüntüleri elde edilmiştir. Bu veriler özellikle grup yapılarının ve Yaban Keçileri'nin davranışlarının ortaya konulmasında katkı sağlamıştır. Ayrıca GPS tasmalı bireylerin sahadaki durumları da fotokapan ile gözlemlenebilmiştir (Şekil 77-79). Bununla birlikte fotokapanlar ile doğrudan gözlenmesi biraz daha zor olan diğer öncelikli türlerin durumları ve kaçak avcılık hakkında da fikirler elde edilebilmiştir (Şekil 80-84).



Şekil 77. GPS Tasmalı Erkek Bireyin Fotokapanla Tespiti (Tasma No: 2150)



Şekil 78. GPS Tasmalı Dişi Bireyin Fotokapanla Tespiti (Tasma No: 2154)



Şekil 79. GPS Tasmalı Dişi Bireyin Fotokapanla Tespiti (Tasma No: 31148)



Şekil 80. Vaşak, Yaban Keçisi ve Yaban Tavşanının Fotokapanla Tespiti



Şekil 81. Ayı ve Kurt Bireylerinin Fotokapanla Tespiti



Şekil 82. Yaban Keçisinin Kafes Noktalarını Farklı Saatlerde Kullanımı



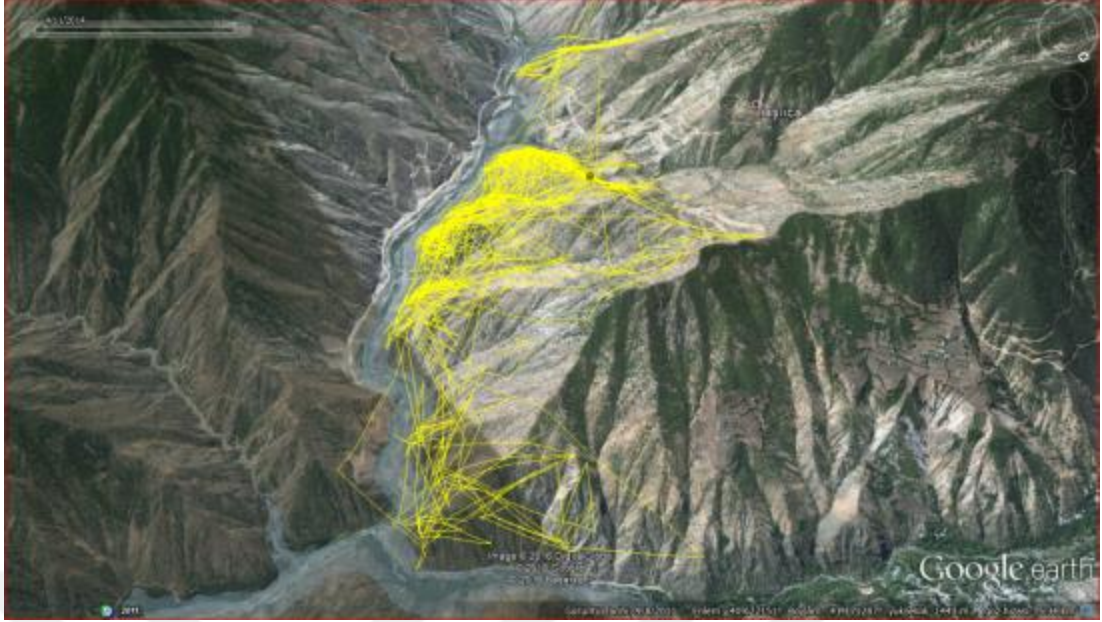
Şekil 83. Yaban Keçisinin Kafes Noktalarını Farklı Mevsimlerde Kullanımı



Şekil 84. Kacak Avcının Fotokapanla Tespiti

3.8. Baraj ve Yol İnşaatlarının Mevcut Durumu ve Etkileri

Habitatla ilgili detaylı değerlendirmelerin yapılamadığı durumlarda sahada dişilerin yavru oranları ve bu yavruların hayatta kalma oranları habitatlardaki koşulların uygunluğu hakkında çok sağlıklı ipuçları vermektedir. Alanda yapılan analizler ve yavru sayıları 100 ha'lık alandaki ortalama yoğunlukların, taşıma kapasitelerinin ve çevre koşullarının Çoruh Vadisi YHGS'de Yaban Keçisi lehine daha uygun olduğunu göstermiştir. Bunun yanında barajlardan önceki duruma göre Verçenik Dağı YHGS'de barajlardan sonra daha da kötü bir habitat yapısı ortaya çıkmıştır. Alandaki gözlemler, envanterler ve grup yapıları nehir kenarı habitatlardaki bozulmaların ve kaybın (Şekil 85) özellikle Yaban Keçisi'ne olumsuz olarak yansıdığını göstermektedir.



Şekil 85. GPS Tasmalı Bireyin Habitat Kullanımı ve Baraj Göl Aynası

Baraj inşaatlarından sonra Çoruh Vadisi YHGS'de Yaban Keçisi bireylerinde bazı ölümler tespit edilmiştir. DKMP ve ilgili kurumlar tarafından yapılan incelemelerde bu ölümlerle ilgili herhangi bir neden bulunamamıştır. Ancak Yaban Keçileri'nin inşaat alanlarına gelerek buradaki beton yapıları yaladıkları ve tuz ihtiyaçlarını buralardan tedarik etme yoluna gittikleri gözlenmiştir. Burada beton malzemede kullanılan kimyasalların bu ölümlere neden olabileceği de tahmin edilmektedir.

Yaban hayvanlarının davranışlarını; i) doğuştan gelen davranışlar, ii) öğrenilmiş davranışlar ve iii) sosyal davranışlar olarak üçe ayırmak mümkündür. Genel olarak doğada gözlemlenen davranışlarda sabit davranışlar ile zamana bağımlı olarak değişen davranışlar söz konusu olmaktadır. Örneğin ÇBDK için yapılan bir analizde ayakta durma ve gözcülük yapma davranışı ile beslenme, koşma, yürüme davranışı arasında geçişler sürekli olmaktadır. Oysa yatma ve geviş getirme davranışı arasında zamana bağımlı bir değişkenlik olduğu belirtilmektedir (Fankhauser ve Enggist, 2004). İnşaatların ve diğer insan baskısından kaynaklanan etkilerin davranışlar üzerinde meydana getirdiği değişiklikleri izlemek kolay olmamaktadır. Bunun nedeni birçok yaban hayvanında düzenli ve devamlı olarak ortaya çıkan etkilere karşı alışma durumu söz konusu olmaktadır. Ancak bireylerde gözlemlenen alışma durumu onların stres

durumu, hormon durumunda değişiklikler ve üreme davranışında ne tür değişikliklerin olduğunu göstermeyecektir. Ayrıca inşaat esnasında ortaya çıkan gürültüler ve farklı etki şekilleri onların bu tarz etkilere alışmasını zorlaştırabilir.

Su kaynakları üzerindeki gelişen teknolojiye bağlı olarak hidroelektrik ve diğer endüstriyel yapılar tatlı su habitatları ve buna bağlı olarak sucul organizmalar üzerinde önemli oranda etkili olmaktadır. Sucul ekosistemler üzerindeki endüstriyel değişiklikler hidroelektrik santralleri dahil olmak üzere, balık göçlerini sınırlandırmakta veya geciktirmekte, yırtıcı oranını artırmakta, suyun kalite ve miktarını etkilemekte ve balıklara doğrudan zarar vermekte ve strese neden olmaktadır (Schilt, 2007). Bu etkiler balıklara verdikleri zararın yanında ekosistemlerdeki karasal memeli türlerde de sıkıntılar oluşturmaktadır.

Verçenik Dağı YHGS - Arkun Barajı ve Yol Çalışmaları

Verçenik Dağı YHGS'deki Arkun barajı inşaatı 13 Ocak 2011 tarihinde başlamıştır. Santralin yapılacağı noktaya kadar su iletimini sağlamak için yapılan tünel 16 Mart 2012'de tamamlanmıştır. Çoruh Nehri üzerinde yapılan bu baraj 18 Aralık 2013 tarihinde su tutmaya başlamıştır. Bakanlık kabulünün yapıldığı 12 Haziran 2014 tarihinde enerji üretimine açılmıştır. Yapımı tamamlanan Arkun Barajı ve HES ile yıllık 780 milyon kWh enerji elde edilmesi planlanmaktadır.

Verçenik Dağı YHGS'deki Aksu Vadisinde yapılan Yedigöl HES 2011 yılında, Aksu HES ise 2012 yılında tamamlanmış ve enerji üretimine başlamıştır. Bu iki proje genel olarak nehrin üst kotundan alınan suyun borularla ve tünellerle daha düşük rakımlı olan santrallerin bulunduğu noktalara iletilmesi ve burada enerji üretilmesi esasına dayanmaktadır. Verçenik Dağı YHGS'de tarihi ve ekolojik yapısı ile daha çok ön plana çıkan Sırakonaklar Vadisindeki HES inşaatları ise 2012 yılında tamamlanmıştır. Çamlıkaya Vadisinde yani Hunut kolunda 3 adet HES yapımı planlanmaktadır. Yine ana kolda Arkun barajının göl aynasının bitimine yakın bir noktada yaklaşık Taşlıca köyü çevresinde Aksu barajı ve HES projesinin yapılması planlanmaktadır.

Verçenik Dağı YHGS'de gözlemler genel itibariyle yol ve barajların inşaatlarının öncesi, esnası ve sonrası dönemlerini de kapsamaktadır. Yapılan bu gözlemler ve çalışmalar hem baraj inşaatlarının hem de yeni yol çalışmalarının özellikle Yaban Keçisi için kritik habitatlarda kayıplara, bozulmalara ve parçalanmalara neden olduğunu göstermiştir (Şekil 86-93). Aksu Vadisinde yapılan HES'lerde tünellerin kullanılması nedeniyle çevreye verilen zarar genellikle daha az olmaktadır. Ancak burada nehre bırakılan cansuyu miktarlarında bazı sıkıntılar olduğu gözlenmiştir.



Şekil 86. Arkun Barajının Öncelikli Habitatlara Etkisi

Sırakonaklar Vadisinde yapılan HES'te ise açık tünel sistemi kullanılması nedeniyle nehir yatağında çok ciddi bozulmalara neden olunmuştur. Su iletim tünellerinin inşaatı için yukarı şevlerden materyallerin doğrudan nehir yatağına atılması, sonra buradan iş makineleri ile çıkartılması akarsu yatağına daha fazla zarar verilmesine neden olmuştur.



Şekil 87. Arkun Barajı İnşaatından Genel Görünümler



Şekil 88. Arkun Barajı Göl Aynası ve Habitat Parçalanması



Şekil 89. Verçenik Dağı YHGS - Yol İnşaatlarından Genel Görünümler



Şekil 90. Verçenik Dağı YHGS - Yol İnşaatlarından Genel Görünümler



Şekil 91. Aksu ve Yedigöl HES'lerinden Genel Görünümler



Şekil 92. Aksu HES ve Balık Merdivenlerinden Görünümler



Şekil 93. Verçenik Dağı YHGS - Yeni Yolların Habitat Parçalanması ve Kaybı Üzerine Etkisi

Çoruh Vadisi YHGS - Yusufeli Barajı ve Yol Çalışmaları

Yusufeli Barajı'nın temeli 26 Şubat 2013 tarihinde atılmıştır ve inşaat halen devam etmektedir. Çoruh Havzası'nda inşa edilen en büyük proje olan Yusufeli Barajı ve HES tamamlandığında temelden 270 m yüksekliği ile dünyanın en yüksek kaya dolgu barajlarından biri olacaktır. Tesisin Türkiye enerji üretimine 540 MW'lık (3 x 180 MW) kurulu güç ile katkıda bulunması beklenmektedir. Yüksek kurulu gücü ve yıllık elektrik üretimi (1,705 GWh/yıl) ile ülkemiz yıllık enerji ihtiyacının % 0,6'sını karşılaması planlanmaktadır.

Artvin-Erzurum devlet yolu projeleri kapsamında 4 adet dengeli konsol köprü, 3 adet köprüyol, 4 adet köprü ve 15 adet tünel yapımı gerçekleştirilmiştir. Yeni yolların önemli bir kısmı tamamlanmıştır. Bu projeler ile 105 km olan Artvin Yusufeli devlet yolu uzunluğunun, yeni bağlantı yolu ile 70 km'ye düşmesi planlanmaktadır. Çoruh Vadisi YHG'nin merkezi bir noktasında ve Çoruh Nehri üzerinde inşasına 2013 yılı itibariyle başlanan Yusufeli Barajı ve HES, tamamlandığında yaklaşık 3670 ha'lık bir alanı sular altında bırakacaktır (Şekil 94).



Şekil 94. Yusufeli Barajının Öncelikli Habitatlara Etkisi

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü tarafından yaptırılan Artvin-Erzurum yol inşaatının önemli bir kısmı Çoruh Vadisi YHGS sınırlarında kalmaktadır. İnşaat kapsamında 5000 metre uzunluğunda asfalt yol, 2237 metre uzunluğunda 4 adet karayolu tüneli, 753 metre uzunluğunda 3 adet köprüyol, 166 metre uzunluğunda köprü yapımı planlanmaktadır. Yolun çok önemli bir kısmı tamamlanmış ve bazı kısımlarında inşaat devam etmektedir (Şekil 95).



Şekil 95. Çoruh Vadisi YHGS - İnşaat Çalışmalarının Habitatlara Etkisi

Artvin-Erzurum yol inşaatlarının çok önemli kısmı tünel ve köprüyol ile yapıldığı için bu yolların hedef tür olan Yaban Keçisi için habitatlara ve bireylere çok fazla zarar vermediği söylenebilir. Bazı kritik alanlarda hedef türün tünel üstünde kalan doğal yapıdan nehir kenarında bulunan habitatları rahatlıkla kullanımına devam ettiği

gözlenmiştir. Ancak bazı noktalarda açıktan yapılan yolların kenarlarında şevlerden kaya düşmesini engellemek amacıyla gerilen çelik tellerin aralarına Yaban Keçileri sıkışmakta ve zarar görebilmektedirler. Sonuç olarak yapılan tünel ve köprüyol sistemlerin türün habitatlarına en az düzeyde zarar verdiği söylenebilir (Şekil 96). Ancak Çoruh Vadisi YHGS'nin hedef tür için öncelikli olan 3670 ha'lık alan yapılmakta olan Yusufeli barajı ile su altında kalması beklenmektedir. Bu alan sahanın tür için hesaplanan taşıma kapasitesinde ortalama 500 bireylik bir kayba neden olabilir. Ayrıca bu kritik alanların kaybı üreme başarısı ve dolayısıyla türün populasyon seyri noktasında önemli sıkıntılar oluşturabilir.



Şekil 96. Çoruh Vadisi YHGS - Yol İnşaatlarının Habitatlara Etkileri

3.9. Hedef Türler ile Evcil Hayvanların Rekabeti

Yaban Keçisi ve ÇBDK'nın habitat kullanımına bakıldığında buradaki yükselti yılın farklı zamanlarında evcil hayvanların otlaması için uygun nitelikteki habitatları oluşturmaktadır. Özellikle Yaban Keçisi ile evcil keçi arasında ilkbahar döneminde yaylara çıkartılmadan önce düşük rakımlı bölgelerde besin rekabeti söz konusu olabilmektedir. Diğer taraftan yaz ve sonbahar mevsiminde ise ÇBDK ile evcil keçiler arasında rekabet olabilmektedir. Çünkü yazın yüksek kesimlerdeki yaylalara çıkartılan evcil keçiler Verçenek Dağı YHGS'de 2500 m rakım ve üstünde de otlatılabilmektedir. Bu yükselti kullanan Yaban Keçisi tekeleri ile de rekabet olabilmektedir. Aynı zamanda çiftleşme mevsiminde bu tekelerin evcil keçi sürülerine bazen katıldığı sürü çobanları tarafından ifade edilmektedir. Tüm bu veriler sahada evcil keçi ile Yaban Keçisi arasında daha fazla miktarda bir rekabetin olduğunu göstermektedir. Diğer taraftan daha önceki yıllara göre evcil keçilerin sürü sayısı ve sürü büyüklüklerinde azalmalar olduğu yöre halkı tarafından belirtilmektedir. Bunun sonucunda rekabetin boyutunda da bir azalma olması beklenmektedir. Yazın insanlar tarafından kullanılan yükselti kışın insan olmamasına rağmen buralardaki yapılardan dolayı Kafkas Yaban Keçisi (*Capra cylindricornis*) bu alanlardan uzak durma eğilimi göstermektedir (Gavashelishvili, 2004). Verçenek Dağı YHGS'de 2000 m rakım ve üstünde bulunan yaylalar ile evcil hayvan otlatmaları ÇBDK için alan rekabetine neden olduğu söylenebilir (Şekil 97-98).



Şekil 97. Araştırma Alanındaki Otlatmacılık Faaliyetleri



Şekil 98. Yakalama Kafesi Noktasını Evcil Keçilerin Kullanımı

Habitat tercih modeli Kafkas Yaban Keçisi örneğinde olduğu gibi türün habitat kullanımında insan ve yırtıcının ulaşımının zor olduğu alanları daha çok tercih etmesinde neden olarak görülmektedir (Gavashelishvili, 2004). Düşük yükseltilerdeki alanları, insan baskısından dolayı çok fazla tercih etmediği tahmin edilmektedir. Bununla birlikte Kafkas Yaban Keçisi popülasyon büyüklüklerinde ve yaş-cinsiyet dağılımında Kurt'un önemli rol oynadığı belirtilmektedir (Gavashelishvili, 2004). Verçenik Dağı YHGS'de tespit edilen bir kurt dışkısı incelendiğinde ise dışkıda kemik ve tüy kalıntılarına fazla miktarda rastlanmıştır (Şekil 99). Ancak bunlardan Yaban Keçisi'nin dışkı içerisindeki payı tahmin edilememiştir. Bununla birlikte yırtıcı türlerin ekosistemde bulunması popülasyonların daha sağlıklı bireyler üzerinden devamlılığı noktasında önem taşımaktadır.



Şekil 99. Kurt (*Canis lupus*) Dışkı Örnekleri

3.10. Genetik Analizler ve Ada Populasyonlar

Araştırma alanında bulunan ÇBDK populasyonlarının ülkemizdeki diğer populasyonlarla bağlantılarının düşük olduğu tahmin edilmektedir. Çünkü Verçenik Dağı YHGS ile komşu olabilecek alanlara bakıldığında en yakın populasyonların Erzurum-Çat, Tunceli, Erzincan ve Bitlis gibi nispeten uzak alanlarda olduğu söylenebilir. Bu durum türün ilerleyen süreçte genetik daralmalara maruz kalma olasılığını artırmaktadır. Tüm bu etkenlerin yanında bir de populasyonlardaki azalmalarla birlikte doğal seleksiyonların daha düşük düzeyde kalmasına neden olabilecektir. Alandan tedarik edilen Yaban Keçisi doku örnekleri ve sonuçları TÜBİTAK tarafından depolanmaktadır. Bu sayede ilerleyen süreçte genetik daralmalar daha rahat takip edilebilecektir.

ÇBDK için yapılan bir genetik analizde ada populasyonlarının oluştuğu ve populasyonlar arasında gen akışının çok az olduğu, ayrıca bazı populasyonların arasındaki mesafeden kaynaklanan izolasyonların olduğu ve mevcut genetik yapının ağırlıklı olarak buradan şekillendiği tahmin edilmektedir (Soglia vd., 2010). Genetik analizler populasyonlardaki genetik değişkenliğinin bölgesel olabileceğini de göstermiştir (Markov vd., 2016). Bu tarz daralmaların mevcut populasyonun küçük olması ile ilişkili olma ihtimali yüksektir. Büyük doku uygunluk kompleksi genleri içindeki değişkenlik, çevrede bulunan hastalıklı kısımların belirlenmesi ve mücadelesinde çok önemli bir yer tutmaktadır. Bu bağışıklık sistemini sağlayan genler içerisindeki heterozigotluğun artması bireylerin ömürlerinin uzamasında önemli olduğu tahmin edilmektedir (Schaschl vd., 2012).

4. TARTIŞMA

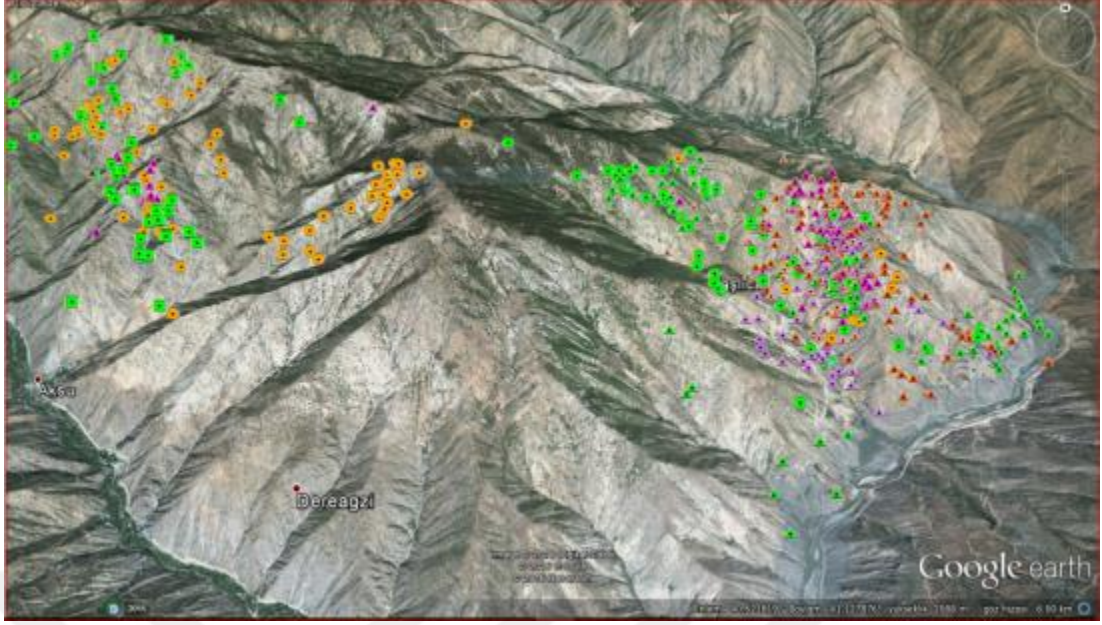
4.1. Habitat Kullanımı

Araştırma alanında insanların alan kullanımlarında doğaya bağımlılık çok yüksek orandadır. Bu durum buralarda yayılış gösteren yaban hayvanlarının hem habitat tercihleri hem de populasyon yapılarının insan baskısı tarafından doğrudan şekillenmesine neden olmaktadır. Örneğin Kafkas Yaban Keçisi'nin habitat tercih modeli türün habitatlarının, eğim, yollara ve yaylalara uzaklık ile doğru orantılı, insan yoğunluğu ile ters orantılı olduğunu göstermiştir (Gavashelishvili, 2004). Buna karşın gelişmiş ülkelerde insanların doğal alanları kullanımı daha sınırlı ve planlı olduğu için buralarda bulunan populasyonların büyüklükleri daha fazla olabilmektedir. Bu nedenle yapılan habitat kullanımlarının ve modellerinin diğer alanlarda farklı insan baskısı seviyelerinden dolayı doğrudan kullanılamayacağı açıktır. Ayrıca habitat kullanımlarında bölgesel düzeyde farklı topografik yapıların da etkisi bulunmaktadır. Örneğin Antalya Düzlerçamı ve Köprülü kanyon bölgesinde Yaban Keçisi habitat kullanımlarında bireylerin 2500 rakımın altında ve genellikle eğim olarak 30 derecenin üstünde bulunan kayalık alanlarda gözlenmiştir. Ayrıca 200 m ile 2500 m rakımlar arasındaki farklı vejetasyon yapılarında; Makilik, Kızılcıçam (*Pinus brutia*), Boylu ardıç (*Juniperus excelsa*), Ardıç-Sedir (*Cedrus libani*), Karaçam (*Pinus nigra*), Göknar (*Abies cilicica subsp. isaurica*), Sedir ve Sub-alpin bireyler gözlemlenebilmiştir (Macar ve Gürkan, 2009).

Yaban hayvanlarının dağılımlarının ve hareketlerinin daha iyi anlaşılmasına çalışılmasının temel amacı, insan ve çevresel faktörler kaynaklı bozulmaların ve tehditlerin hayvanların alana ve zamana bağlı olarak dağılımları üzerindeki davranış değişikliklerini ve etkileşimlerini daha iyi anlayabilmektir (Preisler vd., 2004). Genelde habitat kullanım simülasyonları, habitat tiplerinin dağılımına ve bolluğuna göre habitat tercihi haritalarından oluşmaktadır. Ancak habitat kullanımı genelde bireylerin günlük hareketlerinden daha çok yapılan aktiviteye bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Örneğin, ÇBDK'nın ormanlık alandaki habitat kullanımının alpin çayırırlıklardaki habitat tercihlerinden etkilenmediği tahmin edilmektedir (Fankhauser

ve Enggist, 2004). Bu durum farklı alanlardaki habitat kullanımlarının ve tercihlerinin diğer alandaki habitat kullanımlarını etkilemediğini ifade etmektedir. Ancak yaşamsal faaliyetler açısından bazı kritik görevlerin sekteye uğraması populasyonların habitat kullanımlarında alternatif alanlar bulmaya çalışmasına neden olabilir. Buradaki temel nokta tehdit yada habitatta meydana gelen değişikliğin boyutu ve süresi ile ilgilidir. Çoruh Nehri kenar havzalarında yapılan baraj inşaatlarının ÇBDK bireylerini çok fazla etkilemediği söylenebilir. Bununla birlikte alanda artan insan ve iş makinesi sayısı özellikle inşaat esnasında stres ve diğer baskı unsurlarını beraberinde getirebilmektedir. Bununla birlikte Aksu ve Sırakonaklar vadilerinde yapılan hidroelektrik santrallerinde tünelle suların alınması ve inşaat kotlarının ortalama 1800 m ve altında kalması ÇBDK için tehdit miktarını azaltmaktadır.

Yüksek rakımlardaki habitatları kullanan türlerde kar örtüsü habitat kullanımını etkileyen en önemli etkenler arasında yer almaktadır (Boldt ve Ingold, 2005; Festa-Bianchet, 2008). Araştırma alanında Yaban Keçisi'nin ve ÇBDK'nın ortalama habitat kullanımını genel olarak kar örtüsüne bağlı olarak şekillenmektedir. Yükseltisel yani dikey hareketler mevcut çevresel koşullardan ziyade yerel topografya ve habitat yapısı tarafından şekillenmektedir (Boldt ve Ingold, 2005). Alanda yapılan gözlemlerde ÇBDK ve Yaban Keçisi'nin özellikle kış mevsiminde kar örtüsünün durumuna göre özellikle güney bakılarda ve rüzgar alan yamaçlarda olması besin bulma ve biraz daha ılıman bölge istemesi olarak açıklanabilir (Şekil 100). Ayrıca yırtıcı tehdidine karşı kar örtüsünün az olduğu yamaçlar hareket kabiliyetini artırması açısından da önemlidir. Sonuçta Yaban Keçisi için kar örtüsü ve karlı günlerin sayısının habitat kullanımlarında etkili olduğu tahmin edilmektedir. ÇBDK'da benzer şekilde kış mevsiminde daha aşağı yükseltilere orman örtüsünün hemen üst katmanına inebilmektedir.



Şekil 100. Yaban Keçisi Erkek Bireyinin (2150) Mevsimsel Habitat Kullanımı

Yaban hayatının habitat kullanımlarında ve buna bağlı olarak modellemelerde birden fazla değişken olması daha fazla faktörün ve değişkenin modellere dahil edilebildiği yapay sinir ağları (Tracey vd., 2011) gibi değişik modellemelere ihtiyaç duyulmuştur. Bu modellerin esnekliği ve kapasitesi çok fazla faktörün ve değişkenin modele dahil edilebilmesidir. Örneğin, Geyik'lerin günlük aktiviteleri ve hareketleri baz alınarak yapılan bir modelde sabah ve akşam vakitlerinde orman içi açıklıklara ve yol kenarı habitatlarına ve beslenme alanlarına gidiş ve gelişlerde farklı tutumlar gözlenmiştir (Preisler vd., 2004). Benzer davranış araştırma alanında Yaban Keçisi için yapılan gözlemlerde de tespit edilebilmiştir. Akşam vakitlerine doğru daha korunaklı ve sarp kayalıklara doğru geceleme için bir hareket söz konusu iken sabah saatlerinde ise beslenme alanlarına doğru bir eğilim görülmüştür. Ayrıca, Yaban Keçisi'nin kaya tuzu bulunan yakalama noktalarını sabah saatlerinde daha fazla kullandıkları gözlenmiştir.

4.2. Yaşam Alanı Büyüklüğü

Yaban hayvanlarında yaşam alanı büyüklüğünü etkileyen çok fazla değişken bulunmaktadır. Örneğin Amerikan dağ keçisinde yaz mevsiminde dişi ve oğlakların olduğu gruplar daha büyük yaşam alanlarına (ortalama 28 km²) ihtiyaç duyarken,

yetişkin erkeklerin olduğu gruplar ise genellikle daha küçük alanlarda (3.6 km²) bulunmuşlardır. Bu yaşam alanları arasında çekirdek bölge yada kritik bölge olarak ise daha küçük alanlar her iki grup için de tespit edilmiştir. Ortalama 8.6 km² dişi ve oğlakların olduğu gruplar için yeterli iken, yetişkin erkek grupları için yaklaşık 6 kat daha küçük olacak şekilde ortalama 2.1 km² büyüklüğünde bir alan yeterli olmaktadır (Festa-Bianchet, 2008). Amerikan dağ keçisinde yaz mevsiminde erkekler dişilere göre daha yerleşik bir yapı göstermektedir. Diğer toynaklıların birçoğundan farklı olarak, her iki cinsiyette benzer büyüklükte alanları yada erkekler dişilere göre daha büyük alanları kullanmaktadır (Myserud et al. 2001). ÇBDK ise Amerikan dağ keçisine benzer şekilde yaz mevsimindeki dişilerin yaşam alanı büyüklüğü erkeklere göre 6 yada 8 kat daha fazla olmakta, erkekler yaklaşık 1 km² büyüklüğündeki dar bir alana sıkışabilmektedir (Boschi ve Nievergelt, 2003).

Alan sahiplenme ve harem kurma davranışları genelde sonbahar mevsiminde yani çiftleşme mevsiminde olmasına rağmen ÇBDK yetişkin erkekleri alanlarını yaz mevsiminde de savunmakta ve bu sosyal yapı hem Amerikan dağ keçisi (Festa-Bianchet, 2008) hem de araştırma alanımızda bulunan Yaban Keçisi'ne göre farklılıklar göstermektedir. Alan sahiplenme davranışı beraberinde farklı mevsimlerde farklı ölçeklerde alan kullanımını ve dolayısıyla yaşam alanlarının farklılıklar göstermesine neden olabilmektedir.

Bireylerin dağılımında besin, su, örtü gibi habitatın temel bileşenlerinin belirli büyüklükte bir alandaki dağılım düzeni ön plana çıkmaktadır. Bu kaynaklar belirli alanlarda yoğunlaştığı için yaban hayvanları habitat kullanımlarında genelde küme dağılımı göstermektedir. Ayrıca mevsim koşulları, cinsiyet, beslenme şekli, vücut büyüklüğü gibi parametrelerde yaşam alanı büyüklüğünü doğrudan etkilemektedir. Bunun yanında vücut büyüklüğü ile yaşam alanı büyüklüğü arasında doğrusal ilişki bulunmakta, yani daha büyük cüsseli bireylerde ve türlerde yaşam alanı daha büyük olma eğilimindedir (Myserud ve Gordon, 2001). Türün biyolojik özellikleri ve buna bağlı olarak ortaya çıkan bolluk durumu ile vücut büyüklüğü arasında çok sıkı ilişki bulunmaktadır.

4.3. Habitat Uygunluk Modelleri

Herbivor türlerin habitat kullanımlarında ve habitatın değişik nedenlerden dolayı zarar görmesi durumunda burada bulunan yaban hayvanlarının habitata vermiş oldukları zarar düzeyi artabilmektedir. Bu noktada habitat ve tür etkileşimlerinin daha iyi anlaşılması ve karar destek araçları kullanılarak bu tarz sistemlerin sürdürülebilir planlanması önerilmektedir (Tremblay vd., 2004). Alanda yapılan habitat ve popülasyon modelleri bu bağlamda sonraki süreçler için mevcut dinamikleri dikkate alarak doğal kaynakların geleceğini de planlamaya yardımcı olmaktadır. Tam bu noktada bazı göstergelerin hesaba katılması karar vericileri daha rahat hareket etmeye ve ekosistem değişimlerini gösterge türler üzerinden takip etmeye itmektedir. Ekosistem göstergeleri (Link, 2005) olarak da ifade edilen genellikle memeli türlerden bazen de kuşlardan (Lee vd., 2005) seçilen bu türler plan kararlarının alınmasına veya zarar boyutunun tahmin edilmesinde yardımcı olmaktadır. Özellikle Yaban Keçisi daha düşük rakımlı bölgeleri kullanması nedeniyle barajlardan dolayı su altında kalan alanlara vereceği tepkiler, yavru sayıları ve hayatta kalma oranları üzerinden takip edilmiştir ve sonraki süreçte de takip edilmelidir. Yavru sayıları takip edilmesi durumunda bireylerin çiftleşmelerinde engel oluşturacak diğer çevresel faktörler de takip edilmelidir. Baraj öncesi ve baraj sonrası yapılan gözlemlerde ortaya çıkan yavru sayıları, baraj inşaatlarının özellikle ilk yıllarda daha fazla etkili olduğunu göstermiştir.

Kenar habitat isteği yüksek olan herbivor türlerde de habitat uygunluk modelleri oluşturulmaktadır. Örneğin Sambar Geyiği (*Cervus unicolor*) için yapılan kenar uygunluk modellerinde orman kenarı habitat tipleri en uygun indis değerlerini almıştır (Yamada vd., 2003). Benzer şekilde Çoruh Vadisinde genellikle Çoruh Nehri kenarındaki habitatlar Yaban Keçisi için kritik habitat olarak ön plana çıkmakta ve habitat uygunluk değerleri de yüksek çıkmaktadır. Memeli türlerin yanında kenar habitatların kuşlar için de habitat tercihlerinde önemli olduğu ifade edilmektedir (Sağlam, vd, 2013). Bunun yanında kenar habitatların uzunluğu, iki farklı alanı kullanan bireylerin bu alanda ne kadar fazla olabileceğini doğrudan etkilemektedir.

Habitat tercihleri için yapılan modellerin diğer alanlarda da kullanılabilmesi için modellemeye konu olan türün istemiş olduğu habitat yapılarına benzer alanların olması, yükselti, yağış ve koruma yapısının da benzer olması önerilmektedir. Habitat modelleri genel olarak CBS yardımıyla yapılmaktadır. Bu durum planlamacılara tür ve türün bulunduğu çevre koşullarının etkileşimlerini daha kolay analiz etmeye imkan vermektedir (Yamada vd., 2003). Bazı habitat modelleri alanda habitat parçalanması olmasına rağmen parçalı alanlar türün kullanabileceği kadar büyükse bu parçalı habitatlarda da türün olabildiğini göstermiştir. Bu durum, parçalı habitatlarda parça büyüklüklerinin türlerin habitat tercihlerinde önemli rol oynadığını göstermiştir (Gavashelishvili, 2004). Çoruh Vadisi YHGS'de baraj inşaatı sonrasında ortaya çıkacak olan dört büyük blok habitatta parçalanmaların olacağını açıkça göstermektedir. Buna karşın bu blokların devamındaki benzer yapıdaki Yaban Keçisi habitatlarının geniş olması parçalılığı hedef türe çok fazla hissettirmeyebilir. Ancak çiftleşme döneminde bu bloklar arasında erkek bireylerin hareket etmesi oldukça zor olacaktır. Çoruh Nehri üzerinden karşıdan karşıya geçen tekeler tespit edilmesine rağmen, göl aynası üzerinden geçebilen tekeler henüz tespit edilememiştir. Ayrıca barajların rezervuar alanlarının birbirine çok yakın olması bu noktalardan da tekelerin geçme durumlarını azaltması beklenmektedir.

Habitat uygunluk değerlerinin her meşcere tipi için besin durumu ile barınak yada örtü dağılımı kullanılarak hesaplanabileceği belirtilmektedir (Dussault vd., 2001). Yaban hayatı modellemelerinde yerleşik popülasyonların modellenmesi daha kolay olmaktadır. Çünkü hayatta kalma oranları üzerinden şekillenen popülasyon büyüklüğü ve habitat kullanımları o alan üzerinde uzun yıllar sonunda oluşmaktadır. Örneğin, Yaban Domuzu sayısı üzerinden alandaki besin durumu değişikliğinin daha kolay takip edilebileceği belirtilmektedir. Bunun yanında besinin çok düşük olduğu yıllarda Yaban Domuzu'nun üreme başarısı çok düşük olarak tespit edilmiştir. Bu bağlamda popülasyonun dinamik yapısı hem besin durumunu hem de avcı baskısını ölçmek için kullanılabilir (Holland vd., 2009).

Habitat uygunluk modellerinin test edilmesinde yaygın yöntemler olarak habitat kullanımı, popülasyon yoğunluğu, yaşam alanı büyüklüğü, hayatta kalma oranı,

üreme başarısı ve fiziksel koşullar kullanılmaktadır. Habitata uyum indisleri olarak ta kabul edilen hayatta kalma oranları ve üreme başarısının kullanılması daha fazla tavsiye edilmektedir. Bu verilerin tedarik edilmesi ve kullanılması özellikle geniş yaşam alanı isteyen ve birçok farklı ekolojik koşullarda bulunabilen türlerde çok fazla arazi yükü ve bütçe gerektirmektedir (Dussault vd., 2006). Bu verilerin yerine genellikle daha standart ve biraz daha kolay bir yöntem olan habitat tercihleri kullanılabilir. Habitat tercihlerinin ve kullanımlarının belirlenmesinde GPS'li tasmalar yada sinyalle izleme yöntemlerinin kullanılması durumunda bireylerin yakalanması iş yükünü artırmaktadır. Genel olarak habitat uygunluk modelinin test edilmesinde kullanılacak yöntemin ve değerlendirme kriterlerinin cinsiyetler arasında farklılıkların oluşmasına engel olması beklenmektedir. Eğer yaş cinsiyet durumuna göre farklı habitat koşulları ön plana çıkıyorsa toplam HUI skoru sahayı her iki cinsiyet için eşit olarak yansıtmayabilecektir. Yaban Keçisi tekeleri için uygun nitelikteki habitatlar en azından yükselti ve vejetasyon yapısı gibi parametreler bakımından dişi ve oğlakların bulunduğu alanlara göre farklılıklar göstermektedir. Araştırma alanında habitat uygunluk modelleri, GPS'li tasmalar ve arazi gözlemleri doğrultusunda habitat kullanımları üzerinden özellikle CBS uygulamaları (Yamada vd., 2003) ile kontrol edilebilmiştir.

4.4. Populasyon Modellemesi

Büyük memelilerin populasyon dinamiklerinin tespit edilebilmesi için uzun süreli gözlemlere ve çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Çünkü populasyon dinamikleri üzerine etki eden önemli etkenler (orman yangınları, aşırı iklim koşulları, yeni bir yırtıcının ortaya çıkması, rekabet yada hastalık gibi) o uzun sürelerin sonucunda ortaya çıkmaktadır. Kısa süreli gözlemler bu etkileri tespit etmede genellikle yetersiz kalmaktadır (Festa-Bianchet, 2008).

Populasyonların şekillenmesinde ve gelişmesinde genel olarak grup yapıları ön plana çıkmaktadır. Grup yapıları aynı zamanda sahadaki durumu göstermesi açısından önemlidir. Birçok toynaklı hayvanlarda erkekler ve dişiler olmak üzere iki farklı grup yapısı oluşmaktadır. Erkeklerin grupları genelde 4 yaş ve daha yaşlı olan erkeklerden

oluşmaktadır. Dişilerin grubu ise tüm yaşlardaki dişilerden, yavrulardan ve 4 yaşına kadar olan erkeklerden oluşmaktadır (Festa-Bianchet, 2008). Akriba özellik gösteren türlere benzer şekilde, Yaban Keçisi'nde de iki farklı grup yapısı gözlenmiştir. Yaban Keçisi'nde dişi, oğlaklar ve 4 yaşına kadar olan erkeklerin birlikte oluşturdukları gruplar ile daha büyük tekelerin (4 yaş ve üzeri) oluşturdukları gruplar şeklinde gözlenmiştir. Büyük tekeler genellikle çiftleşme dönemi dışında ayrı gruplar halinde dolaşmakta ve çiftleşme döneminde dişi ve oğlakların olduğu gruplara katılabilmektedirler.

Araştırma alanlarında Yaban Keçisi çiftleşme mevsimi genel olarak Aralık ortası ya da Aralık ayı ilk haftası başlamakta ve ortalama 30-40 gün devam etmekte ancak yoğun çiftleşme dönemi Aralık ayı son haftası ve Ocak ayı ilk haftasında olmaktadır. Bazen çiftleşme Ocak ortası ya da Ocak sonuna kadar devam etmektedir. Ortalama 5-5.5 ay kadar süren gebelik sonunda Mayıs-Haziran ayları doğum mevsimini oluşturmaktadır. Bu aylarda farklı grup yapıları tespit edilebilmektedir. Ayrıca doğumların önemli bir kısmı birkaç hafta içerisinde gerçekleşmektedir. Buna karşın bazı türlerde de olduğu gibi genelde Temmuz ayının ilk haftasında da birkaç bireyde doğumlar tespit edilebilmiştir. Geç doğan yavruların ağırlıkları daha önce doğum yapanlara göre biraz daha düşük olmasına rağmen, doğum zamanı yavruların hayatta kalmalarında herhangi bir etkiye neden olmamaktadır (Festa-Bianchet, 2008). Doğum yapan yavruların tek veya ikiz olması özellikle bir yaş için hayatta kalma oranları arasında farklılıkların olduğu belirtilmektedir. Ancak cinsiyetin bu yaş sınıfı için önemli olmadığı tahmin edilmektedir. Tek doğan yavruların ikizlere göre daha büyük ve ağır doğması ve bu durumun yıllar itibarıyla farklılıklar göstermesi normaldir (Awan vd., 2008).

Kaçak avcılık ve bohçacılık özellikle ticari amaçlı kullanılmaya başlandığında ve gelir elde etmek amacı ön plana çıktığında türlerin yok olma süreci hızlanmaktadır. Bazı türlerde trofeleri için çok fazla miktarda vurulan erkekler dişilerin oğlaksız kalmasına ve dolayısıyla popülasyonun geleceği kısa vadede riske girmektedir (Awan vd., 2006). Ayrıca cinsiyet oranlarında farkın olması, farklı insan baskısının ya da ekolojik olayların olabileceğini de göstermektedir (Macar ve Gürkan, 2009).

Populasyon dinamiklerinde yoğunluk en önemli parametrelerden bir tanesidir. Büyük herbivorlarda vücut ağırlığı ve demografik parametreler populasyon yoğunluğuna ve dolayısıyla besin ve alan rekabetine bağlı olarak şekillenmektedir. Populasyon yoğunluğu arttığı zaman büyük herbivorların vücut ağırlıkları azalmakta, bu da ilk üreme yaşı yada gençlerin hayatta kalması gibi birey performanslarında azalmalara neden olabilmektedir. Yoğunluğa bağlı olarak yavruların emzirme dönemi öncesinden gençliğe geçişteki hayatta kalma oranları çok yavrulu populasyonlarda tek yavrulu populasyonlara göre daha sık olarak meydana gelmektedir. Buna karşın emzirme dönemi sonrası hayatta kalma oranları yavru sayısından bağımsız olarak şekillenmektedir. Ayrıca, yoğunluğa bağlı faktörler, kötü hava koşullarının olduğu yıllarda bireylerin dayanma gücünün artması şeklinde ortaya çıkmaktadır (Bonenfant vd., 2009).

Yaban hayatında genel olarak herbivorların bitki fenolojisi ile üreme döngüsü arasındaki uyum populasyon dinamiğinde anahtar rol oynamaktadır. Bitki fenolojisinin bir yansıması olarak çiftleşme zamanının ayarlanması yada geciktirilmesi, hava koşullarına bağlı olarak ortaya çıkan yoğunluğa bağlı faktörlerin yavruların hayatta kalmasına ve yetişkin dişilerin üreme durumlarına olan etkilerini doğrudan belirlemektedir (Bonenfant vd., 2009). Dişilerin toplam yavru sayıları ile ömür uzunluğu arasında doğrusal ilişki vardır. Ancak dişilerin ömür uzunluğunun ve yaşlarının yavruların hayatta kalma oranları üzerine etkileri tespit edilememiştir (Festa-Bianchet, 2008).

Farklı avlanma seviyeleri ve avlanan bireyler populasyonlardaki yaş-cinsiyet dağılımına göre çok farklı şekillerde olabilmektedir (Festa-Bianchet, 2008). Populasyondan cinsiyet ayrımı yapılmadan 2 yaş ve üzeri bireylerden alınabilecek %1 ve üzerindeki avcılık oranı populasyonların kısa dönemde sürdürülebilirliğinde sıkıntılar oluşturması tahmin edilmektedir. Amerikan Dağ Keçisi populasyonları üzerinde yapılan populasyon modelinde yayılış alanlarının önemli bir kısmını kapsayan küçük ve orta büyüklükte olan populasyonlarda avcılık olmadığında bile yüksek oranda yok olma riski bulunduğunu göstermiştir (Hamel vd., 2006).

Populasyonlar modellenirken kullanılan BIDE modelinde, genel olarak tahmin edilmesi çok güç olduğu için iç göç ve dış göç durumunun birbirini dengelediği varsayılmaktadır. Buna göre model, genellikle doğum ve ölüm oranları üzerinden şekillenmektedir. Ancak bazı çalışmalar vejetasyonun miktar ve kalite olarak etkilerini de modellemektedir (Mose vd., 2013). Son zamanlarda populasyon modellemeleri ile ilgili olarak yapılan araştırmalarda, hayat tablolarına bağlı matris modellerinin kullanılması ön plana çıkmıştır. Aynı zamanda populasyonlarda farklı yaş sınıflarının bulunması, farklı çevre koşullarında bulunan populasyonlarda büyüme oranlarına farklı oranlarda katkı sağladığı tespit edilmiştir (Coulson vd., 2005). Leslie matris modeli, yaş sınıflarındaki hayatta kalma oranı ve doğum oranı değerlerini kullanarak yaş sınıfına ait çeşitli tahminlerde bulunmak için kullanılmaktadır. Ayrıca bu yöntem, gelecekteki populasyon büyüklüğünün tahmin edilmesinde, doğum oranlarının hesaplanmasında, duyarlılık ve esneklik analizlerinde sıkça kullanılmaktadır.

Yaban hayvanlarının populasyonlarının modellenmesinde dinamik yapıların ortaya konulabilmesi önemlidir. Çünkü populasyonların ortaya çıkmasında ve gelişmesinde çok farklı çevresel etkenler bulunmaktadır. Bu çevresel değişkenlerin nasıl ortaya çıkacağı noktasında bulanık mantık modellerinden yardım alınmaktadır. Populasyonlardaki demografik değişkenlik yada bulanıklık ise Malthus ve lojistik modeller kullanılarak tahmin edilmeye çalışılmaktadır (Barros vd., 2000). Populasyon modellerinde hayatta kalma oranları ve doğum oranı kritik rol oynamaktadır. Ölüm oranı ve diğer etkenler hayatta kalma oranlarını şekillendirmektedir. Yaban Keçisi gibi büyük memeli türlerin populasyonlarının modellenmesinde, populasyonların yaş-cinsiyet dağılımları, üreme dönemindeki birey sayıları, tek batında doğan yavru sayısı, üreme olgunluk yaşı, üreme sıklığı ve doğal ömrü içerisindeki üreyebilme dönemi önemli yer tutmaktadır. Genel olarak büyük herbivorlarda üreme dönemindeki birey sayılarının hayatta kalma oranları yıllar itibari ile çok az farklılıklar göstermesine karşın yavruların ve gençlerin hayatta kalma oranları yıllar itibari ile çok farklılıklar göstermektedir (Gaillard vd., 1998). Bunun sonucunda populasyonlarda dalgalanmaların olması kaçınılmazdır. Bu değişimler populasyon dinamiğinde baskın bir rol oynamaktadır.

Farklı yıllarda besin ve habitat durumuna göre yaban hayvanlarında yavruların ve gençlerin hayatta kalma oranlarında değişiklikler olabilmektedir. Yavru bakımları ve doğum başarısı yada dişilerin yavru atma durumları çevre koşullarına göre farklılıklar göstermektedir. Bu kötü geçen yıllarda doğum öncesi ölümler artmakta fakat çevre koşulları iyileştiğinde yavruların hayatta kalma oranları hızlı bir şekilde yükselmektedir (Réale vd., 1999). Çoruh Vadisi YHGS'de doğal nedenlerle öldüğü tahmin edilen bir Yaban Keçisi oğlağı tespit edilmiştir (Şekil 101). Ölmüş oğlağın bulunduğu yükselti Yusufeli yöresinde kış mevsiminde Çoruh nehri kenarındaki habitatların dişi ve oğlaklar tarafından yoğun olarak kullanıldığını da göstermektedir.



Şekil 101. Yaban Keçisi Oğlak Kafatası

Doğal ortamlarda yavru yapmayan bireylerin popülasyondaki yavrularla ilgilenme durumları tek yavru veya çok yavru yapma durumlarına göre değişiklikler göstermektedir. Bununla birlikte genellikle tek yavru yapan türlerde yavru yapmayan bireyler popülasyonda bulunan yavrularla daha fazla ilgilenmekte, dişiler kendi yavrularını kaybettiklerinde diğer yavruları emzirebilmekte ve onların hayatta kalmalarına daha çok katkı sağlamaktadırlar (Packer vd., 1992). Farklı türlerde yapılan incelemeler bölgesel olarak üremeye başlama yaşının farklı olabileceğini göstermiştir. Dişilerin ilk yavrularını yapma ve hatta ikiz yapma durumları çevresel koşullara göre şekillenmektedir. Ayrıca çevresel koşulların yanında evcil hayvanlar ile yaban hayvanları arasındaki çiftleşmelerin de bu durumda etkili olabileceği tahmin

edilmektedir (Garel vd., 2005). Bununla birlikte dişilerin vücut ağırlıkları ile üreme başarısı arasında farklı ölçeklerde de olsa pozitif bir ilişki bulunmaktadır (Festa-Bianchet, 2008).

Hassas türlerin popülasyonlarının azalmasında av eti için yapılan avcılık ile kaçak ve yasadışı yapılan avcılık önemli yer tutmaktadır (Schaller ve Kang, 2008). Yine planlı ve yasal olmasına rağmen yapılan yoğun avcılık da popülasyonlarda aşırı azalmalara neden olmakta (Wacher vd., 2002) ve hatta türleri yok olma eşiğine getirebilmektedir. Kaçak avcılığın çok fazla olduğu ve nesli tehlike altında olan türlere yönelik olarak yapılan kaçak avcılık ve bohçacılık uygulamalarının azaltılması gerekmektedir. Bunun için üretme istasyonlarında bu türlerin çoğaltılması ve doğal ortamından bunu talep eden avcılara verilmesi bu türlerin fiyatlarını azaltabileceği ve bu sayede bohçacılık ve kaçak avcılığı azaltabileceği önerilmektedir (Damania ve Bulte, 2007).

Büyük memeli türlerde yavrusuz dişilere yönelik olarak yapılan avcılık uygulamalarının popülasyon büyüme oranı üzerine etkileri tam olarak bilinmemektedir. Özellikle dişilerin hayatta kalma oranları üzerindeki esneklik popülasyon büyüme oranı üzerinde çok fazla etki edebilmektedir. Bu yüzden dişilerin avlanması ve popülasyon dinamikleri üzerindeki etkilerinin anlaşılması popülasyonların gelecekteki seyri açısından önemli görülmektedir (Rughetti vd., 2014). Buna karşın araştırma alanında ne kadar dişi bireyin kaçak avcılıkla sahadan çıkartıldığı tam olarak bilinmemektedir.

Av baskısının yaban domuzu popülasyonlarında popülasyon büyüme oranı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu, ancak üreme başarısının özellikle besinin az olduğu yıllarda çok ciddi oranda azaldığı yani üreme durumunun besinle daha fazla oranda ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Bu noktada hem av baskınının hem de besin durumunun izlenebilmesi popülasyon dinamiğinin belirlenebilmesinde anahtar özellik göstermektedir (Holland vd., 2009). Alanda barajlardan sonra karşılaşılan durumda ise hem besin anlamında hem de av baskısı anlamında özellikle Yaban Keçisi'nde önemli sıkıntılarının olması beklenmektedir. Ayrıca Çoruh Vadisi YHGS'de özellikle tünel inşaatları ile yolların yapılması alt şevlere en az düzeyde zarar vermiş ve özellikle üst

habitatların nehir yatağı ile bağlantısı çok fazla sekteye uğramamıştır. Ancak Verçenik Dağı YHGS'de ise yolların geleneksel şekilde yapılması ve hafriyatların aşağı şevlere atılması habitatlardaki zarar boyutunu daha da artırmıştır.

Her türün bulunduğu ekolojik koşullardaki strese ve zararlara karşı toleransı yada direnci farklı ölçeklerde olabilmektedir (Howe vd., 2007). Barajların yaban hayvanlarına etkilerinin ortaya konulması amacıyla ele alınan hedef türler üzerinden barajların tüm etkilerinin tahmin edilebilmesi bazı zorluklar içermektedir. Burada ele alınan Yaban Keçisi'nin ülkemizdeki yayılış alanlarına ve habitat koşullarına bakıldığında insan baskısına ve habitat bozulmalarına karşı kısmen de olsa tolerans gösterdiği söylenebilir. Gösterge türlerin çok hassas türlerden olması tehditlerin etki durumunu daha rahat takip edilmesine imkan sağlamaktadır. Burada gösterge türler, sadece yüksek kalitedeki habitatlarda bulunan hassas türler, sadece düşük kalitedeki habitatlarda bulunan ve yüksek kaliteli habitatlarda bulunmayan toleransı yüksek olan türler ve yüksek kaliteli habitatlarda bile nadir olan ya da gözlenmesi zor olan çok hassas türler şeklinde kategorize edilmektedir (Howe vd., 2007). Çok hassas türlerin gösterge özellikleri iyi olmasına karşın görülme durumlarının çok düşük olması nedeniyle planlamacılar ve korumacılar tarafından bulunup takip edilmesi çok zor olmaktadır. Bunun yerine genellikle kaliteli habitatlarda bulunan ve buldukları habitatların durumlarının iyi olduğunu gösteren türler kullanılabilir. Bu bağlamda, araştırma alanındaki Yaban Keçisi'nin baraj inşaatları sonrasındaki habitat kullanım değişiklikleri, habitat kalitesi ve bozulmaları hakkında fikir verebilmektedir.

4.5. Barajların Yaban Hayatına Etkileri

Barajların arazi kullanımları ve diğer habitat yapılarına etkileri ile ilgili yapılan bazı çalışmalarda bile yaban hayatına etkilerinin detaylı şekilde ele alınmadığı belirtilmektedir. Bu noktada bilimsel veriler ile barajların habitat kullanımlarına, populasyon durumlarına ve hayatta kalma oranlarına etkilerinin tespit edilebilmesi benzer diğer çalışmalara ışık tutacak konumdadır.

Hem barajlar hem de yeni yol inşaatları nedeni ile Çoruh Vadisi YHGS'de farklı kullanım amaçlarına hizmet eden önemli miktarda arazinin (Yıldırım vd., 2015) kayba uğradığı veya tahrip edildiği ifade edilmektedir. Yusufeli barajı tamamlandığında yaklaşık 3670 ha büyüklüğündeki önemli alanın sular altında kalması beklenmektedir.

Benzer şekilde Çoruh Vadisi üzerindeki Artvin Barajı ve HES projesinin inşasına 2011 yılında başlanmıştır. Bu proje tamamlanmış ve yaklaşık 410 ha'lık bir alanı sular altında bırakmıştır. Su altında kalan alanları, meşcere haritasına göre en fazla %83 ile orman alanları oluşturmaktadır (Yıldırım vd., 2015). Deriner Barajı ise 253 metre yüksekliğiyle Türkiye'nin en yüksek, dünyanın üçüncü yüksek barajıdır. Türkiye'nin en yüksek su düşüşüne sahip olan Deriner Barajı 2012 yılının sonlarında açılmıştır. Baraj rezervuarı altında kalan yaklaşık 2698 ha büyüklüğündeki alanlar incelendiğinde en büyük alanın %73 ile orman niteliğindeki alanlarda olduğu görülmektedir (Yıldırım vd., 2015).

Barajların hedef türe olan etkileri irdelendiğinde en fazla etkilenen kısmın dişi ve oğlaklar olması beklenmektedir. Özellikle bozuk meşelik ve çalılık formatında olan alanların sular altında kalması zarar boyutunu artırmaktadır. Bunun yanında eğimi yüksek kayalıkların özellikle Çoruh Nehri kenarında bulunması dişi ve oğlakların hayatta kalma oranlarında azalmalara neden olması beklenmektedir (Şekil 102). Ayrıca inşaat esnasında sahaya kurulan şantiyelerin bile yaklaşık 4-5 yıl bazen daha uzun yıllar alanda kalması hedef türlerin alan kullanımlarını etkilemektedir. Gündüz aktivitelerinin sekteye uğratılmasının yanında bu şantiyelerin olduğu alanlarda gece boyu da çalışma yapılması ve yoğun ışıklandırma çalışmaları Yaban Keçileri'ni çok fazla etkilemektedir. Baraj inşaatı sonrasında araştırma alanında yok olan yada yok olma ihtimali olan memeli, kuş, balık, sürüngen ve bitki türlerinin olabileceği açıktır. Bu türlerin yok olma durumları genel itibariyle tehdit etkenlerin boyutuna ve sürekliliğine doğrudan bağlıdır ve ona göre şekillenmektedir.



Şekil 102. Yusufeli Barajının Öncelikli Habitatlara Etkisi

Yaban hayatı bağlantı alanlarının oluşturulmasında ve planlamalarda vejetasyon yapıları, taşıma kapasitesi ve yol yoğunluğu gibi parametreler kullanılabilir (Hepcan vd., 2009). Bu parametreler doğrultusunda yeni bağlantı alanları oluşturulabilir. Burada yırtıcı türler yada geniş yaşam alanı isteği olan büyük herbivor türler için ada popülasyonlarının önlenmesi ve habitat kullanımları arasında bağlantı alanlarının oluşturulması önem taşımaktadır.

Habitatların parçalanması yaban hayvanlarının habitat kullanımlarını doğrudan etkilemektedir. Ancak habitatların büyük bloklar halinde parçalanması ve yakın alanlarda ilgili hedef türün bulunabildiği habitatlar varsa ve bu habitatlar arasındaki mesafeler kısa ise bu parçalılık durumu hedef türe doğrudan etkide bulunmayabilir. Örneğin Kafkas Yaban Keçisi (*Capra cylindricornis*)'nin büyük parçalı habitatlarda bulunabileceğini gösteren modeller bulunmaktadır (Gavashelishvili, 2004).

Barajların etkisi sonucunda habitatlarda meydana gelen parçalanmalara karşıda benzer bir durum söz konusudur. Ancak ilerleyen süreçte bu parçalı yapılar türlerin bağlantılarını zayıflattığı ve kritik alanları sular altında bıraktığı için su altında kalan alanların popülasyonlara ve türlere etki durumları, muhtemelen su altında kalan alanın etkisinden daha fazla olması beklenmektedir.

Alanlar arasında bağlantıların olması ve çekirdek bölgelerin birbirine bağlantılı olması habitatların sürdürülebilirliği ve dolayısıyla populasyonların sürdürülebilirliğine yardımcı olacaktır. Herbivor türlere göre daha geniş yayılış alanı olan bazı yırtıcı türlerde bağlantı alanlarının oluşturulması amacıyla yapılan habitat modeli çalışmalarında vejetasyon yapısı, habitat tipi, taşıma kapasitesi ve yol yoğunluğu kullanılmıştır. Bu hedef türlerin populasyonlarının devamlılığı için mevcut alanlar arasında bağlantıların oluşturulması gerektiği tespit edilmiştir (Hepcan vd., 2009). Tam bu noktada eğimi yüksek kayalıkların bulunduğu alanlarda yeni yolların yapımında tünel inşaatlarının daha yoğun biçimde kullanılması zarar boyutunu azaltmakta ve Yaban Keçisi için öncelikli alanlara çok fazla zarar vermemektedir (Şekil 103).



Şekil 103. Yol Yapımında Tünel Kullanımı ve Habitatlara Etkisi

İnsan aktiviteleri, yerleşim yerleri ve arazi parçalanması büyük herbivorların hareketlerini ve göçlerini insan yoğunluğunun çok düşük olduğu Afrika bölgesinde bile tehdit etmektedir. Herbivorların göçlerinin ve hareketlerinin modellenmesi ise planlamacılara ve korumacılara, habitatta olan tehditlere karşı farklı senaryoların ve simülasyonların yapılabilmesine ve farklı seçeneklerin daha kolay bir şekilde değerlendirilebilmesine imkan vermektedir (Mose vd., 2013).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Barajlar yapıldıkları ekosistemlerde ve özellikle yaban hayatı geliştirme sahalarında yaban hayvanlarının habitatlarında, popülasyonlarında ve davranışlarında önemli değişikliklere neden olmaktadır. Barajların etkilerinin daha sağlıklı tespit edilebilmesi için uzun vadeli çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmalarda hedef türler üzerinden habitat uygunluk modelleri ve popülasyon modelleri kullanılabilir. Bu sayede ilerleyen yıllardaki olası değişimler ve bu değişimlerin etkileri daha rahat bir şekilde tahmin edilebilmektedir.

Çalışmamızda Yaban Keçileri'nin yakalama kafesi ile yakalanmasında herhangi bir ilaç kullanımı yapılmamıştır. Ancak yakalama kafesinden önce uyuşturucu tüfkle yapılan çalışmalarda Ketamine ve Xylazine karışımlarının kullanılması planlanmıştır. Benzer ilaçlar farklı yaban hayvanı türlerinde farklı dozlarda yaygın olarak kullanılmaktadır (Belsare ve Vanak, 2013; Bharathidasan vd., 2014; Lescano vd., 2014). Uyuşturucu silah ile yakalama çalışmalarında kullanılan dozların ÇBDK bireylerine ortalama etki süreleri yaklaşık 5 dakika olarak hesaplanmıştır (Dematteis vd., 2009). ÇBDK ve Yaban Keçisi'nin bireylerinin bulunduğu alanlar ve hareket kabiliyeti hesaba katıldığında bu süre içerisinde bireyler çok uzun mesafeler kat edebilir ve yerden yakalama çok zor olabilir. Araştırma alanında yapılan uygulamalar yakalama kafeslerinin Yaban Keçisi ve ÇBDK için daha etkin ve daha sağlıklı sonuçlar verebileceğini göstermiştir.

Hedef türlerin geniş yayılış alanlarına sahip olmalarına rağmen habitat tercihlerinde bir çok farklı unsur devreye girmektedir. Uygun nitelikteki alanların parçalı ve küçük kalması durumunda popülasyon yoğunluğu ile ekolojik yoğunluklar arasında çok büyük farklar olmaktadır. Alandaki barajlardan sonraki habitatlardaki parçalı yapı ekolojik yoğunlukları ve habitat kullanımını ciddi olarak etkilemiştir. Ayrıca doğal kaynaklarının çok sağlıklı korunamadığı gelişmekte olan ülkelerde büyük alanlarda koruma çalışmalarının yapılması zor olmaktadır. Bunun yerine daha küçük alanlarda, daha etkin ve yoğun koruma çalışmalarının yapılması yaban hayatına daha fazla katkı sağlayabilir.

Yaban hayatı çalışmalarında fotokapanların daha yaygın bir şekilde kullanılması habitat ve hayvanlar üzerindeki insan baskısını (avcılık, otlatma, kesim gibi) azalttığı gözlenmiştir. İzleme çalışmalarının çok sık ve yoğun olarak yapıldığı vadilerde koruma eğilimi olan yöre halkı yapılan çalışmalara sahip çıkmakta ve bu çalışmaların kaçak avcılarını rahatsız ettiğini ifade etmektedir. Benzer şekilde kaçak avcılarının ise sahada araştırma ve gözlem yapan personelden rahatsız olduğu gözlenmiştir. Tüm bunların yanında hayvan aktiviteleri ile ilgili detaylı verilere fotokapanlar ile ekonomik ve etkin bir şekilde ulaşılabilmektedir.

Yaban hayvanlarının stres durumlarının izlenmesi türleri tehdit eden farklı uygulamaların etkilerinin ortaya konulabilmesi için önem taşımaktadır. Bu noktada örneğin dışkı kortizol analizlerinin doğal yayılım gösteren türlerde stres durumunun ölçülmesinde kullanılabileceği ifade edilmektedir (Hadinger vd., 2015). Barajların kısa ve uzun vadede yaban hayvanları üzerindeki etki durumlarının takibi için bu dışkı analizlerinden de faydalanılabilir. Dışkı kortizol analizleri ile doğa turizmi uygulamalarının daha yoğun olduğu kış mevsiminde hayvan dışkılarındaki kortizol içerikleri ve dolayısıyla stres durumları en yüksek oranda tespit edilmiştir (Hoby vd., 2006). Bunun yanında, diğer yaban hayvanları için de benzer göstergelerden yararlanılabileceği ifade edilmektedir (Hamilton, 2008). Verçenik Dağı YHGS'de ve komşu özellik gösteren Kaçkar Dağları milli parkında kayak ve diğer uygulamaların ÇBDK'nın aktivite zamanlarına göre planlanması türe olan baskıyı da azaltacaktır. Koruma çalışmalarında ülkelerin sınır bölgelerinde bulunan popülasyonların daha sağlıklı korunması için iki veya daha fazla ülkenin ortak çalışma yapması önerilmektedir (Schaller ve Kang, 2008). Benzer şekilde komşu saha özelliği gösteren Verçenik Dağı YHGS'de Erzurum, Rize ve Artvin DKMP teşkilatlarının birlikte hareket etmesi koruma çalışmalarının etkinliğini artıracaktır.

Popülasyonlarda yavrusuz dişilerin avlanması popülasyon büyüklüğü üzerinde düşük oranda etki etmektedir. Ancak üreme öncesi dönemdeki dişilerin avlanması popülasyon dinamikleri açısından istenmeyen durumlara neden olabilir. Kaçak avcılığın olduğu ülkelerde kaçak avcılığı önleyici politikaların geliştirilmesi önerilmektedir (Rughetti vd., 2014). Araştırma alanlarında kaçak avcılar tespit

edilerek gerekli önemlerin alınması ve köylülere bu türlerin ekosistemdeki öneminin anlatılması, kaçak avcılığın azaltılmasına yardımcı olacaktır. Çoruh Vadisi YHGS'de Yaban Keçisi için yapılan popülasyon modeli belirli oranda (yaklaşık %10) erkek bireylerde yapılan yasal avcılık durumunda yeni doğan yavruların hayatta kalma oranlarında artışların olması beklenmektedir. Bu durum mevcut popülasyonun henüz taşıma kapasitesine ulaşmadığı durumlar için tahmin edilmektedir.

Araştırma alanında Yaban Keçisi ve ÇBDK için yasa dışı trofe talebi olduğu bilinmektedir. Bunu önlemenin yolu ise yöre halkının koruma ve kontrol çalışmalarına daha fazla dahil edebilmesi ve trofe bedellerinin düşük olmasının sağlanmasından geçmektedir. Ayrıca yerel halk için av turizmi kotaları biraz daha artırılabilir ve ücretler makul düzeyde tutulabilirse yasa dışı yollar daha kolay önlenilecektir.

Korunan alan niteliğinde olan Çoruh Vadisi ve Verçenik Dağı YHGS baraj inşaatlarından sonra habitat yapısı ve özellikleri bakımından hedef türlerin korunması ve geliştirilmesi için yeterliliği gözden geçirilmelidir. Bu noktada Çoruh Vadisi YHGS'de alanın yaklaşık 3670 ha'lık önemli bir kısmının, Verçenik Dağı YHGS'de ise 730 ha büyüklüğündeki öncelikli habitatların sular altında kalması ve habitatlar arasında ciddi parçalanmaların olması YHGS sınırlarının güncellenmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Yaban Keçisi ile evcil keçinin (*Capra hircus*) birbirine çok yakın türler oldukları yapılan DNA analizleri ile ortaya konulmuştur (Amills vd., 2004). DNA analizleri ve ada popülasyonları yada gen havuzundaki daralmaların tespit edilebilmesi için yapılan analizler farklı yazılımlar (örneğin MEGA 4 gibi) ile araştırılabilir (Tamura vd., 2007). Böylece ilerleyen süreçteki popülasyonların dinamikleri daha rahat takip edilebilecektir.

Yabani büyük herbivor türlerin besin tercihlerinin ve değişikliklerinin ortaya konulması zor bir çalışma olarak kabul edilmektedir. DNA bazlı teknikler, besin tercihlerinin belirlenmesinde özellikle son yıllarda hem iş yükünü azaltmış hem de daha sağlıklı sonuçlar ortaya koymuştur. Alanda bulunan Yaban Keçisi ve ÇBDK için besin tercihlerinin tespitinde DNA bazlı besin tercihi metodu (Rayé vd., 2011) da

kullanılabilir. Ayrıca bu yöntem gelecekte bitki-herbivor etkileşiminin de tespit edilmesine yardımcı olması beklenmektedir. Bunların ortaya konulması ile bozulan alanlardaki ıslah çalışmalarında tercih edilecek bitki türlerinde öncelik bu türlere verilebilir.

Büyük baraj projelerinin daha detaylı irdelenerek planlanması, daha kapsamlı ve bilimsel verilere dayanan çalışmaların yapılması, meydana gelen ve gelebilecek çok sayıdaki olumsuzluğun en aza indirgenmesi açısından gerekmektedir. Verçenik Dağı YHGS'de Yavuzlar bölgesinde ekolojik köprü ile karşılıklı alanlar birbirine bağlanabilir. Ayrıca Çamlıkaya bölgesinde yapılan viyadüğün yaban hayvanları tarafından kullanım durumları takip edilebilir ve bu doğrultuda çözümler getirilebilir. Çoruh Vadisi YHGS'de yapılan yeni yolların genellikle tünel ve viyadük şeklinde yapılması zarar durumunu azaltmıştır. Bununla birlikte inşaat aşamasından sonra gövde üzerinden yaban hayvanlarının varsa geçişleri takip edilmeli ve buradaki parçalılık önlenmelidir.

Sonuç olarak barajların hem Yaban Keçisi'ne hem de diğer yaban hayvanlarına etkilerinin en az düzeyde tutulabilmesi için Çoruh Nehri ana kolunda yapılmakta olan ve başka alanlarda yapılacak olan diğer barajların doğaya daha uygun şekilde yapılması arzu edilmektedir. Çoruh Nehri yan kollarının ise ekonomik durumlarının da göz önünde bulundurularak yaban hayvanlarının kullanımına bırakılması daha doğru olacaktır.

KAYNAKLAR

- Alados, L.A., 1985. Distribution and status of the spanish ibex (*Capra pyrenaica* Schinz), the biology and management of mountain ungulates, Edited by Sandro Lovari, Vol. I, Croom Helm, London, Sydney, Dover-New Hampshire, 204-211.
- Alfredsen, K. ve Sæther, B., 2000. An object-oriented application framework for building water resource information and planning tools applied to the design of a flood analysis system. Environmental Modelling & Software 15: 215-224.
- Amills, M., Capote, J., Tomas, A., Kelly, L., Obexer-Ruff, G., Angiolillo, A. ve Sanchez, A., 2004. Strong phylogeographic relationships among three goat breeds from the Canary Islands. Journal of Dairy Research 71: 257-262.
- Anonim, 2007. Çoruh Vadisi YHGS Yönetim ve Gelişme Planı, Artvin DKMP Şube Müdürlüğü, Artvin.
- Anonim, 2008. Verçenik Dağı YHGS Yönetim ve Gelişme Planı, Erzurum DKMP Şube Müdürlüğü, Erzurum.
- Arias, M. E., Mauricio, E., Cochrane, T. A., Piman, T., Kumm, M., Caruso, B. S. ve Killeen, T. J., 2012. Quantifying changes in flooding and habitats in the Tonle Sap Lake (Cambodia) caused by water infrastructure development and climate change in the Mekong Basin. Journal of Envir. Manag 112: 53-66.
- Awan, G. A., Festa-Bianchet, M. ve Gaillard, J.M., 2008. Early survival of punjab urial. Canadian Journal of Zoology 86: 394-399.
- Awan, G. A., Festa-Bianchet, M. ve Ahmad, T., 2006. Poaching, recruitment and conservation of Punjab urial *Ovis vignei punjabiensis*. Wildlife Biology 12: 443-449.
- Barros, L. C., Bassanezi, R. C. ve Tonelli, P.A., 2000. Fuzzy modelling in population dynamics. Ecological Modelling 128: 27-33.
- Başkaya, Ş. 2000. Çengel Boynuzlu Dağ Keçisi (*Rupicapra rupicapra* L.)'nin Doğu Karadeniz Dağlarındaki Yayılışı, Grup Büyüklükleri ve Habitat Kullanımı, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, 122 s., Trabzon.
- Belsare, A. V. ve Vanak, A. T., 2013. Use of xylazine hydrochloride-ketamine hydrochloride for immobilization of indian fox (*Vulpes bengalensis*) in field situations. Journal of Zoo and Wildlife Medicine 44: 753-755.
- Berkun, M., 2010. Hydroelectric potential and environmental effects of multiram hydropower projects in Turkey. Energy for Sust. Development 14: 320-329.
- Bharathidasan, M., Thirumurugan, R., William, B. J., George, R. S., Arunprasad, A., Kannan, T. A. ve Viramuthu, S., 2014. Xylazine-ketamine immobilization and propofol anesthesia for surgical excision of sebaceous adenoma in a jaguar (*Panthera onca*). Veterinary World 7: 986-990.

- Bian, L., 2000. Component modeling for the spatial representation of wildlife movements. Journal of Environmental Management 59: 235-245.
- Boldt, A. ve Ingold, P., 2005. Effects of air traffic, snow cover and weather on altitudinal short-term and medium-term movements of female Alpine chamois *Rupicapra rupicapra* in winter. Wildlife Biology 11: 351-362.
- Bonenfant, C., Gaillard, J.M., Coulson, T., Festa-Bianchet, M., Loison, A., Garel, M., Loe, L.E., Blanchard, P., Pettorelli, N., Owen-Smith, N., Toit, J.D. ve Duncan, P., 2009. Empirical evidence of density-dependence in populations of large herbivores, Advances in Ecological Research 41: 313–357.
- Borkowski, J. ve Furubayashi, K., 1998. Home range size and habitat use in radio-collared female sika deer at high altitudes in the tanzawa mountains, Japan. Annales Zoologici Fennici 35, 3, Finnish Zoological Publishing Board, Helsinki.
- Boschi, C. ve Nievergelt, B., 2003. The spatial patterns of Alpine chamois (*Rupicapra rupicapra rupicapra*) and their influence on population dynamics in the Swiss National Park. Mammalian Biology 68: 16-30.
- Caswell, H. 2001. Matrix population models: Construction, analysis and interpretation, 2nd Edition. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts. ISBN 0-87893-096-5.
- Chen, S., Chen, B. ve Su, M., 2011. The cumulative effects of dam project on river ecosystem based on multi-scale ecological network analysis. Procedia Environmental Sciences 5: 12-17.
- Cioffi, F. ve Gallerano, F., 2012. Multi-objective analysis of dam release flows in rivers downstream from hydropower reservoirs. Applied Mathematical Modelling 36: 2868-2889.
- Clarke, C. M. H., 1984. Home range size and utilization by female Chamois (*Rupicapra rupicapra* L.) in the Southern Alps, New Zealand. Acta Zoologica Fennica 171: 287-291.
- Corlatti, L., Lebl, K., Filli, F. ve Ruf, T., 2012. Unbiased sex-specific survival in Alpine chamois. Mammalian Biology 77: 135-139.
- Coulson, T., Gaillard, J. M. ve Festa-Bianchet, M., 2005. Decomposing the variation in population growth into contributions from multiple demographic rates. Journal of Animal Ecology 74: 789-801.
- Damania, R. ve Bulte, E. H., 2007. The economics of wildlife farming and endangered species conservation. Ecological Economics 62: 461-472.
- Dematteis, A., Menzano, A., Canavese, G., Meneguz, P. G. ve Rossi, L., 2009. Anaesthesia of free-ranging Northern chamois (*Rupicapra rupicapra*) with xylazine/ketamine and reversal with atipamezole. European Journal of Wildlife Research 55: 567-573.
- Dussault, C. Courtois, R. ve Ouellet, J.P., 2006. A habitat suitability index model to assess moose habitat selection at multiple spatial scales. Canadian Journal of Forest Research 36: 1097-1097.
- Dussault, C., Courtois, R., Huot, J. ve Ouellet, J.P., 2001. The use of forest maps for the description of wildlife habitats: limits and recommendations. Canadian Journal of Forest Research 31: 1227.

- Edwards, M.A.S.C. 2009. Spatial ecology of grizzly bears (*Ursus arctos*) in the Mackenzie Delta, Northwest Territories, Canada. ProQuest Dissertations Publishing.
- Evcin, Ö., 2013. Karaca'nın (*Capreolus capreolus*) Kastamonu İlindeki Yayılışı ve Yaşam Alanlarının Belirlenmesi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu.
- Fankhauser, R. ve Enggist, P., 2004. Simulation of alpine chamois *Rupicapra r. rupicapra* habitat use. Ecological Modelling 175: 291-302.
- Ferguson, S.H. ve Elkie, P.C., 2004. Habitat requirements of boreal forest caribou during the travel seasons. Basic and Applied Ecology 5: 465-474.
- Festa-Bianchet, M., 2008. Mountain goats: ecology, behavior, and conservation of an alpine ungulate. Island Press, Washington, DC.
- Fischer F. ve Linsenmair, K. E., 2001. Spatial and temporal habitat use of Kob Antelopes (*Kobus kob kob*) in the Comoe National Park, Ivory Coast as revealed by radio tracking. East African Wildlife Society Afr. J. Ecology 39: 249-256.
- Gaillard, J. M., Festa-Bianchet, M. ve Yoccoz, N. G., 1998. Population dynamics of large herbivores: variable recruitment with constant adult survival. Trends in Ecology & Evolution 13: 58-63.
- Garel, M., Cugnasse, J. M., Gaillard, J.M., Loison, A., Gibert, P., Douvre, P. ve Dubray, D., 2005. Reproductive output of female mouflon (*Ovis gmelini musimon* x *Ovis sp.*): A comparative analysis. Journal of Zoology 266: 65-71.
- Garneau, D. E., Boudreau, T., Keech, M. ve Post, E., 2008. Black bear movements and habitat use during a critical period for moose calves. Mammalian Biology 73: 85-92.
- Gavashelishvili, A., 2004. Habitat selection by East Caucasian tur (*Capra cylindricornis*). Biological Conservation 120: 391-398.
- Grill, G., Dallaire, C. O., Chouinard, E. F., Sindorf, N. ve Lehner, B., 2014. Development of new indicators to evaluate river fragmentation and flow regulation at large scales: A case study for the Mekong River Basin. Ecological Indicators 45: 148-159.
- Gündoğdu, E., 2006. Isparta Yöresinde Yaban keçisi *Capra aegagrus* Erxleben 1777' nin Popülasyon Ekolojisi, SDÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Isparta.
- Hadinger, U., Haymerle, A., Knauer, F., Schwarzenberger, F. ve Walzer, C., 2015. Faecal cortisol metabolites to assess stress in wildlife: Evaluation of a field method in free-ranging chamois. Methods in Ecology and Evolution 6: 1349-1357.
- Hamel, S., Cote, S. D., Smith, K. G. ve Festa-Bianchet, M., 2006. Population dynamics and harvest potential of mountain goat herds in Alberta. Journal of Wildlife Management 70: 1044-1053.
- Hamilton, J. W., 2008. Evaluation of indicators of stress in populations of polar bears (*Ursus maritimus*) and grizzly bears (*Ursus arctos*), ProQuest Dissertations Publishing.

- Hamr, J., 1984. Home Range Sizes and Determinant Factors in Habitat Use and Activity of the Chamois (*Rupicapra rupicapra*) in the Tyrolean Alps, Austria, Ph.D. Thesis, Leopold-Franzens Universitat, Innsbruck, Austria.
- Harris, K. J. ve Blackwell, P.G., 2013. Flexible continuous-time modelling for heterogeneous animal movement. Ecological Modelling 255: 29-37.
- Hepcan, Ş., Hepcan, Ç. C., Bouwma, I. M., Jongman, R. H. G. ve Özkan M. B., 2009. Ecological networks as a new approach for nature conservation in Turkey: A case study of İzmir Province. Land. and Urban Plan. 90: 143-154.
- Herrero, J., Garin, I., García-Serrano, A., García-González, R., 1996. Habitat use in a *Rupicapra pyrenaica pyrenaica* forest population. Forest Ecology and Management 88:25-29.
- Hoby, S., Schwarzenberger, F., Doherr, M.G., Robert, N. ve Walzer, C., 2006. Steroid hormone related male biased parasitism in chamois, *Rupicapra rupicapra rupicapra*. Veterinary Parasitology 138: 337-348.
- Holland, E. P., Burrow, J. F., Dytham, C. ve Aegerter, J. N., 2009. Modelling with uncertainty: Introducing a probabilistic framework to predict animal population dynamics. Ecological Modelling 220: 1203-1217.
- Howe, R. W., Regal, R. R., Niemi, G. J., Danz, N. P. ve Hanowski, J. M., 2007. A probability-based indicator of ecological condition. Ecological Indicators 7: 793-806.
- Jonsen, I. D., Flemming, J. M. ve Myers, R. A., 2005. Robust state-space modeling of animal movement data. Ecology 86: 2874-2880.
- Kofler, H. ve Schröder, W., 1985. Harvesting an typical Ibex (*Capra ibex*) population: a management plan, The Biology and Management of Mountain Ungulates, Edited by Sandro Lovari, Vol. I, Croom Helm, London, Sydney, Dover-New Hampshire, 212-225.
- Langrock, R., Hopcraft, J. G. C., Blackwell, P. G., Goodall, V., King, R., Niu, M., Patterson, T. A., Pedersen, M. W., Skarin, A. ve Schicket, R.S., 2014. Modelling group dynamic animal movement, Methods in Ecology and Evolution 5: 190-199.
- Langrock, R. King, R., Matthiopoulos, J., Thomas, L., Fortin, D. ve Morales, J. M. 2012. Flexible and practical modeling of animal telemetry data: hidden Markov models and extensions. Ecology 93: 2336-2342.
- Larson-Praplan, S., 2010. Modeling Animal Movement to Manage Landscapes, ProQuest Dissertations Publishing.
- Latombe, G., Parrott, L., Basille, M. ve Fortin, D., 2014. Uniting statistical and individual-based approaches for animal movement modelling. Plos One 9: e99938.
- Lee, T. M., Soh, M. C. K., Sodhi, N., Koh, L. P. ve Lim. S. L. H., 2005. Effects of habitat disturbance on mixed species bird flocks in a tropical sub-montane rainforest. Biological Conservation 122: 193-204.
- Lescano, J., Quevedo, M., Baselly, L., Crespo, A. ve Fernández, V., 2014. Chemical immobilization of captive Cougars *Puma concolor* (Linnaeus, 1771) (Carnivora: Felidae) using a combination of tiletamine-zolazepam, ketamine and xylazine. Journal of Threatened Taxa 6: 6659-6667.

- Lewis, J. S., Rachlow, J. L., Horne, J. S., Garton, E. O., Wakkinen, W. L., Hayden, J. ve Zager, P., 2011. Identifying habitat characteristics to predict highway crossing areas for black bears within a human-modified landscape. Landscape and Urban Planning 101: 99-107.
- Li, J., Dong, S., Liu, S., Yang, Z., Peng, M. ve Zhao, C., 2013. Effects of cascading hydropower dams on the composition, biomass and biological integrity of phytoplankton assemblages in the middle Lancang-Mekong River. Ecological Engineering 60: 316-324.
- Link, J.S., 2005. Translating ecosystem indicators into decision criteria. ICES Journal of Marine Science 62: 569-576.
- Loison, A., Appolinaire, J., Jullien, J. M. ve Dubray, D., 2006. How reliable are total counts to detect trends in population size of chamois *Rupicapra rupicapra* and *R. pyrenaica*? Wildlife Biology 12: 77-88.
- Macar O. ve Gürkan, B., 2009. Observations on behavior of Wild Goat (*Capra aegagrus*, Erxleben 1777). Hacettepe J. of Biology and Chemistry 37 (1), 13-21.
- Macar, O., 2003. Köprülü Kanyon Milli Parkı'ndaki *Capra aegagrus*, Erxleben 1777 (Yaban Keçisi) Populasyonu Üzerine Çalışmalar, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Markov, G., Zhelev, P., Slimen, H. B. ve Suchentrunk F., 2016. Population genetic data pertinent to the conservation of Bulgarian chamois (*Rupicapra rupicapra balcanica*). Conservation Genetics 17: 155-164.
- McClintock, B. T., London, J. M. Cameron, M. F. ve Boveng, P. L., 2015. Modelling animal movement using the Argos satellite telemetry location error ellipse. Methods in Ecology and Evolution 6: 266-277.
- McLellan, M. L. ve McLellan. B. N., 2015. Effect of season and high ambient temperature on activity levels and patterns of grizzly bears (*Ursus arctos*): e0117734. Plos One 10 (2): e0117734 10.
- McRae, B. H., Schumaker, N. H., McKane, R. B., Busing, R. T., Solomon, A. M. ve Burdick, C. A., 2008. A multi-model framework for simulating wildlife population response to land-use and climate change. Ecological Modelling 219: 77-91.
- Melin, M., Packalén, P., Matala, J., Mehtätalo, L. ve Pusenius. J., 2013. Assessing and modeling moose (*Alces alces*) habitats with airborne laser scanning data. Int. Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation 23: 389-396.
- Mertzanis, G., Kallimanis, A. S., Kanellopoulos, N., Sgardelis, S. P., Tragos, A. ve Aravidis, I., 2008. Brown bear (*Ursus arctos* L.) habitat use patterns in two regions of northern Pindos, Greece - management implications. Journal of Natural History 42: 301-315.
- Milakovic, B., Parker, K. L., Gustine, D. D., Lay, R. J., Walker, A. B. D. ve Gillingham, M. P., 2012. Seasonal habitat use and selection by Grizzly Bears in Northern British Columbia. The J. of Wild. Manag. 76: 170-180.
- Morales, J. M., 2004. Analyzing and modeling animal movements in heterogeneous landscapes, ProQuest Dissertations Publishing.
- Morris, W. F. ve Doak. D. F., 2002. Quantitative conservation biology. Sinauer, Sunderland, Massachusetts, USA.

- Mose, V. N., Tri, N. H., Western, D., Auger, P. ve Nyandwi, C., 2013. Modelling the dynamics of migrations for large herbivore populations in the Amboseli National Park, Kenya. Ecological Modelling 254: 43-49.
- Mysterud, A. ve Gordon, I. J., 2001. The effect of season, sex and feeding style on home range area versus body mass scaling in temperate ruminants. Oecologia 127: 30-39.
- Ogurlu, İ., 2003. Yaban Hayatında Envanter. Çevre ve Orman Bakanlığı DKMP Genel Müdürlüğü Av ve Yaban Hayatı Dairesi Başkanlığı, Isparta.
- Oğurlu, İ., 2001. Yaban Hayatı Ekolojisi, SDÜ Orman Fakültesi, Yayın No:19, Isparta.
- Okutucu, M.A., 2007. Oltu Yaban Hayatı Geliştirme Sahasında Yaban Keçisi *Capra aegagrus* Erxleben, 1777 Popülasyonları Üzerine Çalışmalar, Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Artvin.
- Packer, C., Lewis, S. ve Pusey, A., 1992. A comparative analysis of non-offspring nursing. Animal Behaviour 43: 265-281.
- Poole, K. G., Stuart-Smith, K. ve Teske, I. E., 2009. Wintering strategies by mountain goats in interior mountains. Canadian J. of Zoology 87: 273-273.
- Preisler, H. K., Ager, A. A., Johnson, B. K. ve Kie, J. G., 2004. Modeling animal movements using stochastic differential equations. Environmetrics 15: 643-657.
- Ramsey, F. L. ve Usner, D., 2003. Persistence and heterogeneity in habitat selection studies using radio telemetry. Biometrics 59: 332-340.
- Rayé, G., Miquel, C., Coissac, E., Redjadj, C., Loison, A. ve Taberlet, P., 2011. New insights on diet variability revealed by DNA barcoding and high-throughput pyrosequencing: chamois diet in autumn as a case study. Ecological Research 26: 265-276.
- Réale, D., Boussès, P. ve Chapuis, J. L., 1999. Nursing behaviour and mother-lamb relationships in mouflon under fluctuating population densities. Behavioural Processes 47: 81-94.
- Reyhanlı, A. C., 2004. Afşin-Elbistan Termik Santralinin Yaban Hayatı ve Bazı Çevresel Faktörler Üzerine Etkisi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş.
- Rice, C. G., 2008. Seasonal altitudinal movements of Mountain Goats. Journal of Wildlife Management 72: 1706-1716.
- Rice, C. G., Jenkins, K. J. ve Chang, W.Y., 2009. A sightability model for mountain goats. Journal of Wildlife Management 73: 468-478.
- Rooney, S. M., Wolfe, A. ve Hayden T. J., 1998. Autocorrelated data in telemetry studies: time to independence and the problem of behavioural effects. Mammal Society, Mammal Review 29: 89-98.
- Ropiquet, A. ve Hassanin, A., 2006. Hybrid origin of the Pliocene ancestor of Wild goats. Molecular Phylogenetics and Evolution 41: 395-404.
- Rughetti, M., Festa-Bianchet, M. ve du Toit, J., 2014. Effects of selective harvest of non-lactating females on chamois population dynamics. Journal of Applied Ecology 51: 1075-1084.

- Sağlam, B., Uçarlı, Y., Yavuz, M., Mihli, A., İpek, A., 2011. Group dynamics of Wild goat (*Capra aegagrus*) in rutting season in the Vercenik Mountain Wildlife Reserve Area, Turkey, XXXth IUGB Congress and Perdix Barcelona, Spain, 5th-9th Sept. 2011.
- Sağlam, B., Yavuz, M., Uçarlı, Y., 2013. Edge effects to birds in Artvin forest, International Caucasian Forestry Symposium, 24-26 October, Artvin.
- Salvatori, V., Skidmore, A. K., Corsi, F. ve van der Meer, F., 1999. Estimating Temporal Independence of Radio –Telemetry Data on Animal Activity. Journal Theor. Biology 198: 567-574.
- Santos, M. J., Pedroso, N. M., Ferreira, J. P., Matos, H. M., Sales-Luis, T., Pereira, I., Baltazar, C., Grilo, C., Candido, A. T., Sousa, I. ve Santos-Reis, M., 2008. Assessing dam implementation impact on threatened carnivores: the case of Alqueva in SE Portugal. Environmental Monit. and Assessment 142: 47-64.
- Schaller, G. B. ve Kang, A., 2008. Status of Marco Polo sheep *Ovis ammon polii* in China and adjacent countries: conservation of a Vulnerable subspecies. Oryx 42: 100-106.
- Schaschl, H., Suchentrunk, F., Slimen, H. B., Smith, S., Arnold, W. ve Morris, D. L., 2012. Sex-specific selection for MHC variability in Alpine chamois. BMC Evolutionary Biology 12: 20-20.
- Schilt, C. R., 2007. Developing fish passage and protection at hydropower dams. Applied Animal Behaviour Science 104: 295-325.
- Shackleton, D. M., 1997. Wild Sheep and Goats and their Relatives: Status Survey and Conservation Action Plan. IUCN/SSC Caprinae Specialist Group IUCN, Switzerland and Cambridge, Gland, 390 p
- Shaw, A. K., 2012. Modeling Motives for Movement: Theory for Why Animals Migrate, ProQuest Dissertations Publishing.
- Smouse, P. E., Focardi, S., Moorcroft, P. R., Kie, J. G., Forester, J. D. ve Morales, J. M., 2010. Stochastic modelling of animal movement. Philosophical Transactions: Biological Sciences 365: 2201-2211.
- Soglia, D., Rossi, L., Cauvin, E., Citterio, C., Ferroglio, E., Maione, S., Meneguz, P. G., Spalenza, V., Rasero, R. ve Sacchi, P., 2010. Population genetic structure of Alpine chamois (*Rupicapra r. rupicapra*) in the Italian Alps. European Journal of Wildlife Research 56: 845-854.
- Stewart, B. P., Nelson, T. A., Wulder, M. A., Nielsen, S. E. ve Stenhouse, G., 2012. Impact of disturbance characteristics and age on grizzly bear habitat selection. Applied Geography 34: 614-625.
- Tamura, K., Dudley, J., Nei, M. ve Kumar. S., 2007. MEGA4: Molecular evolutionary genetics analysis (MEGA) software version 4.0. Molecular Biology and Evolution 24: 1596-1599.
- Tang, W. ve Bennett, D. A., 2010. Agent-based modeling of animal movement: A review. Geography Compass 4: 682-700.
- Temizer, A., 1991. Elazığ, Erzincan, Tunceli ve Bingöl Yörelerinde Bulunan Yabani Dağ Keçileri, *Capra aegagrus*, *Rupicapra rupicapra* (Mammalia: Artiodactyla)'nın Yayılışları, Morfolojik ve Ekolojik Özellikleri, Doktora Tezi, Fırat Üniv., Fen Edebiyat Fak., Elazığ.

- Tracey, J. A., Zhu, J. ve Crooks. K. R., 2011. Modeling and inference of animal movement using artificial neural networks. Environmental and Ecological Statistics 18: 393-410.
- Tremblay, J. P., Hester, A., McLeod, J. ve Huot. J., 2004. Choice and development of decision support tools for the sustainable management of deer-forest systems. Forest Ecology and Management 191: 1-16.
- Turan, N. 1984. Türkiye'nin Av ve Yaban Hayvanları – Memeliler, O.G.M. I. Baskı, I. Cilt, Ogun Kardeşler Matbaacılık Sanayi, Ankara.
- URL 1. "DSİ 26. Bölge Müdürlüğü - Artvin". dsi.gov.tr. 10.06.2016
- URL 2. "Çoruh Vadisi Projeleri". dsi.gov.tr. 10.06.2016
- URL 3. " Arkun Barajı ve Hidroelektrik Santrali" . limak.com.tr. 10.06.2016
- URL 4. " Yusufeli Barajı ve Hidroelektrik Santrali" . limak.com.tr. 10.06.2016
- Verboom, J., ve Pouwels, R., 2004. Ecological functioning of ecological networks: a species perspective. In: R. H. G. Jongman and G. P. (eds.) Ecological Networks and Greenways. Cambridge Studies in Landscape Ecology. Cambridge: Cambridge University Press.
- Wacher, T., el Din, S. B., Mikhail, G. ve el Din, M. B., 2002. New observations of the 'extinct' Barbary sheep *Ammotragus lervia ornata* in Egypt. Oryx 36: 301-304.
- Watkins, K. S. ve Rose, K. A., 2013. Evaluating the performance of individual-based animal movement models in novel environments. Ecological Modelling 250: 214-234.
- Wells, A. G., Wallin, D. O., Rice, C. G. ve Chang. W.Y., 2011. GPS bias correction and habitat selection by Mountain goats. Remote Sensing 3: 435-459.
- Williams, B. J., 2011. Linking Ecology, Modeling, and Management in Coastal Systems. In: E. Wolanski and D. McLusky (eds.) Treatise on Estuarine and Coastal Science. p 441-458. Academic Press, Waltham.
- Xiaoyan, L., Shikui, D. Qinghe, Z. ve Shiliang. L., 2010. Impacts of Manwan Dam construction on aquatic habitat and community in Middle Reach of Lancang River. Procedia Environmental Sciences 2: 706-712.
- Yamada, K., Elith, J., McCarthy, M. ve Zenger. A., 2003. Eliciting and integrating expert knowledge for wildlife habitat modelling. Ecological Modelling 165: 251-264.
- Yi, Y., Tang, C., Yang, Z. ve Chen, X., 2014. Influence of Manwan Reservoir on fish habitat in the middle reach of the Lancang River. Ecological Engineering 69: 106-117.
- Yıldırım, S., Özalp, M. ve Erdoğan Yüksel, E., 2015. Büyük baraj projeleri ve bağlantılı yol inşaatları sonucunda Çoruh Nehri Havzasında oluşan arazi kayıplarının ve tahribatlarının belirlenmesi. Artvin Çoruh Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi 16: 1-17.
- Zhou, J., Zhao, Y., Song, L., Bi, S. ve Zhang, H., 2014. Assessing the effect of the Three Gorges reservoir impoundment on spawning habitat suitability of Chinese sturgeon (*Acipenser sinensis*) in Yangtze River, China. Ecological Informatics 20: 33-46.

EKLER

Ek Tablo 1. Yaban Keçisinin Yoğunluğa Bağlı Populasyon Yaşayabilirlik Analizi
Matlab Kodları - Çoruh Vadisi YHGS

```
s1min=0.2;
ds1=0.4;
freqbad=0.1;
s2=0.7;
s3=0.7;
s4=0.87;
f4=0.5*0.7*1.5;
Ks=[1 2 3 4 6 8 10];
imax=length(Ks);
n0=[4 2 0 5];
Nx=2;
tmax=50;
numreps=1000;
rand('state',sum(100*clock));
for i=1:imax
    K=Ks(i);
    Ns=[];
    for rep=1:numreps
        n=n0;
        for t=1:tmax
            s1=s1min+ds1*(rand>freqbad);
            n(2)=sum(rand(1,n(1))<s1);
            n(3)=sum(rand(1,n(2))<s2) + sum(rand(1,n(3))<s3);
            n(4)=sum(rand(1,n(4))<s4);
            n(1)=round(f4*n(4));
            newbreeders=min([n(3) K-n(4)]);
            n(3)=n(3)-newbreeders;
            n(4)=n(4)+newbreeders;
            N=sum(n);
            if N<=Nx break; end;
        end;
        Ns=[Ns N];
    end;
    probext(i)=sum(Ns<=Nx)/numreps;
end;
plot(Ks , probext);
axis([0 max(Ks) 0 max(probext)])
xlabel('Maximum number of territories')
ylabel('Probability of quasi-extinction')
```

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : UÇARLI YASİN

Uyruğu : T.C.

Doğum tarihi ve yeri : 1982 - Ladik /Samsun

Medeni hali : Evli

Yabancı Dili : İngilizce

Telefon : +90 466 215 10 75

Faks : +90 466 215 10 76

e-posta : ucarli@artvin.edu.tr



Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Lisans	Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü	27.06.2003
Yüksek Lisans	Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı	29.08.2006