



**YABAN KEÇİSİ ENVANTERİNDE KULLANILAN YÖNTEMLERDEN
NOKTADA SAYIM TEKNİĞİ İLE DRON KULLANIMININ
KARŞILAŞTIRILMASI**

Şahin AYDEMİR

**Yüksek Lisans Tezi
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı**

**Danışman
Doç. Dr. Mehmet YAVUZ**

2019

Artvin

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

**YABAN KEÇİSİ ENVANTERİNDE KULLANILAN YÖNTEMLERDEN
NOKTADA SAYIM TEKNİĞİ İLE DRON KULLANIMININ
KARŞILAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Şahin AYDEMİR

**Danışman
Doç. Dr. Mehmet YAVUZ**

Artvin 2019

TEZ BEYANNAMESİ

Artvin oruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsüne Yüksek Lisans Tezi Tezi olarak sunduğum “Yaban Keçisi Envanterinde Kullanılan Yöntemlerden Noktada Sayım Tekniği İle Dron Kullanımının Karşılaştırılması” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Doç. Dr. Mehmet YAVUZ ‘un sorumluluğunda tamamladığımı, verileri/örnekleri kendim topladığımı, deneyleri/analizleri ilgili laboratuvarlarda yaptığımı/yaptırdığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. 19/06/2019

şahin AYDEMİR

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

YABAN KEÇİSİ ENVANTERİNDE KULLANILAN YÖNTEMLERDEN
NOKTADA SAYIM TEKNİĞİ İLE DRON KULLANIMININ
KARŞILAŞTIRILMASI

Şahin AYDEMİR

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : .../.../2019

Tezin Sözlü Savunma Tarihi : .../.../2019

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Mehmet YAVUZ

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Bülent SAĞLAM

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Erol AKKUZU

ONAY:

Bu Yüksek Lisans, Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından .../.../..... tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun .../.../..... tarih ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

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

Doç. Dr. Hilal TURGUT

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

“Yaban Keçisi Envanterinde Kullanılan Yöntemlerden Noktada Sayım Tekniği İle Dron Kullanımının Karşılaştırılması”nın araştırıldığı bu çalışma Artvin Çoruh Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Bu çalışmada bilimsel danışmanlığını üstlenen ve çalışmalarımı yönlendiren, yakın ilgi ve desteğini esirgemeyen Sayın Hocam Doç. Dr. Mehmet YAVUZ 'a sonsuz teşekkür ve şükranlarımı sunarım.

Verileri elde etme ve tezin yazılması aşamasında yardımlarını esirgemeyen başta Tarım ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü 12. Bölge Müdürlüğü Artvin Şube Müdürü Yunus AYDEMİR’e, eşi Eda AYDEMİR’e, yeğenim Ali Asaf AYDEMİR’e ve arkadaşlarım Orman Mühendisi Aktan HANGİŞİ, Orman Mühendisi Ozan USTA, Orman Mühendisi Emre YILDIZ, Orman Mühendisi Ramazan ÇAKIR, Orman Mühendisi Feyyaz AYIK, Ufuk GÜRDAL, Özgür BOYRAZ’a ve Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü 12. Bölge Müdürlüğü Artvin Şube Müdürlüğü personeline teşekkür ederim.

Eğitim Öğretim hayatım boyunca maddi ve manevi desteğini esirgemeyen haklarını hiçbir zaman ödeyemeyeceğim annem Nahide AYDEMİR’e, babam Necip AYDEMİR’e ve kardeşim Murat AYDEMİR’e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmanın bilimsel ve teknik açıdan uygulayıcılara faydalı olmasını dilerim.

Şahin AYDEMİR

Artvin-2019

ÖZET

YABAN KEÇİSİ ENVANTERİNDE KULLANILAN YÖNTEMLERDEN NOKTADA SAYIM TEKNİĞİ İLE DRON KULLANIMININ KARŞILAŞTIRILMASI

Milli Parklar ve Yaban Hayatı alanlarında yeni nesil insansız hava araçlarından en hafif segmentte yer alan akıllı dron sistemleri kendini denetleme, akıllı ve doğru sensör kullanımı gibi daha güvenli özellikleri bakımından kendine yeni kullanım alanları bulmuştur. Uzun zaman ve emek harcanarak yapılan yaban hayatı envanterlerinde dronların kullanılması daha düşük maliyetlerle, daha az insan gücü ile daha az sürede envanter yapılmasına imkan tanımaktadır. Bu memvalde Artvin İli Çoruh Vadisi Yaban Hayatı Geliştirme Sahası içerisinde yaşayan yaban keçilerinin noktada direkt sayım metodu ile yapılan envanter çalışmalarıyla dron ile yapılan yaban keçisi envanterinin etkili olup olmadığına bakılmıştır. Bu etkiyi ölçmek için üç adet örnek gözlem noktaları seçilmiş ve her noktaya 2'şer kişilik (toplamda 6 kişi) gözlem grubu ile direkt sayım, aynı noktalarda iki kişiden oluşan dron ekibi ile de dron uçuşu ile yaban keçisi envanteri yapılmıştır. Çalışma sonucunda 15.12.2018 tarihinde 16 nolu gözlem noktasında direkt gözlem metodu ile 33 birey, aynı tarihte ve saatte dron ile yapılan sayımda 34 birey tespit edilmiştir. 18 nolu gözlem noktasında ise direkt gözlem ile 20 birey, dron ile 22 birey tespit edilmiştir. 29.04.2019 tarihinde ise 16 nolu gözlem noktasında 21 birey direkt gözlem, 21 birey de dron ile sayılmıştır. 18 nolu gözlem noktasında 14 birey direkt gözlem, 20 birey dron metoduna göre tespit edilmiştir. 18.07.2019 tarihinde yapılan sayımda ise sadece 18 nolu gözlem noktasında 6 birey direkt gözlem, 11 birey ise dron metoduna göre tespit edilmiştir. Daha önce direkt gözlem ile sayılamayan bireylerin dronun sesiyle saklandıkları yerden çıkmaları sonucu daha kolay sayıldığı görülmüştür. Dron ile güvenli yaklaşma mesafesinin 30 m olduğu tespit edilmiştir. Termal özellikli kameralar ile yaban keçilerinin yer tespitinin kolaylaşacağı ve daha doğru sayımlar yapılarak popülasyon büyüklüklerinin tespit edilmesiyle birlikte sürdürülebilir av yaban hayatı planlarının yapılmasında önemli katkılar sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Dron, Envanter, Yaban Keçisi, Noktada Sayım, Yaban Hayatı

SUMMARY

COMPARISON OF DIRECT COUNTING AND DRONE COUNTING TECHNIQUES USED IN MOUNTAIN GOAT INVENTORIES

In the lightest segment of the new generation unmanned aerial vehicles in the National Parks and Wildlife areas, the smart drone systems have found new areas of use in terms of their safer features such as self-control, smart and accurate sensor usage. The use of drones in wildlife inventories made with long time and effort allows the inventory to be made at lower costs with less manpower. In this context, the purpose of this study is to compare direct counting and drone counting the Mountain goat inventory methodologies within the Çoruh Valley Wildlife Protection and Refuge Area in the Artvin Province, Turkey. In order to measure this effect, three sample observation points were selected and direct counting was performed with 2 observation groups (6 people in total), and drone flight with drone team consisting of two people at the same points and wild goat inventory were performed. As a result of the study, 33 individuals were detected by direct observation method at observation point 16 on 15.12.2018, and 34 individuals were detected by drone counting on the same date and time. At point 18, 20 individuals were detected by direct observation and 22 individuals were detected by drone. We counted 21 and 14 goats at observation point number 16 and 18 respectively with direct method and 21 and 20 goats with the drone method on 29.04.2019. In the third census conducted on 18.07.2019, only at the observation poin number 18, we counted 6 goats with direct method and 11 goats with drone method. It was seen that the hiding individuals who could not be counted by direct observation were easier to count with the drone as a result of the drone sounds. The safe distance to approach to the mountain goats without disturbing using the drones was found to be 30 meters. With the help of thermal cameras, the location of mountain goats will be easier and more accurate counts will be made. Tracking their movements and determining the population size will significantly contribute to make the sustainable wildlife management plans.

Keywords: Drone, Inventory, Mountain Goat, Direct Counting Method, Wildlife

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
TEZ BEYANNAMESİ	I
ÖNSÖZ	I
ÖZET	II
SUMMARY	III
İÇİNDEKİLER	IV
TABLolar DİZİNİ	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ	VIII
KISALTMALAR	X
1. GİRİŞ	1
1.1. Genel Bilgiler.....	1
1.2. Literatür Taraması.....	3
1.2.1. İnsansız Hava Araçlarının (IHA) Alternatif Yöntemler İçinde Avantajı.....	3
1.2.2. Koruma Çalışmalarında Dron Kullanım Örnekleri.....	4
1.2.3. Envanter Çalışmalarında Kullanım Örnekleri	6
1.2.4. İzleme Çalışmalarında Kullanım Örnekleri	7
1.2.5. Yaban Hayatına Olumsuz Etkilerine Örnekler	11
1.2.6. Habitat Kullanımlarında Kullanım Örnekleri	11
2. MATERYAL VE YÖNTEM	13
2.1. Araştırma Alanı.....	13
2.1.1. İklim	13
2.1.2. Ekosistemler.....	16
2.1.3. Flora	16
2.2. Kullanılan Materyaller	18
2.2.1. Dronlar	18
2.2.2. Teleskoplar ve Dürbünler	20
2.2.3. Envanter karneleri	22
2.2.4. Kişi ve Araç	22
2.3. Yöntem.....	23

2.3.1.	Envanter Noktalarının Seçilmesi	23
2.3.2.	Envanter Yöntemi	26
3.	BULGULAR.....	28
3.1.	Noktada Sayım Metoduna Göre Bulgular.....	28
3.2.	Dron ile Sayım Metoduna Göre Bulgular	34
4.	TARTIŞMA VE SONUÇLAR.....	41
5.	ÖNERİLER	48
EKLER.....		49
KAYNAKLAR		51
ÖZGEÇMİŞ.....		55



TABLolar DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Çoruh Vadisi Yaban Hayatı Geliştirme Sahası Haritası	14
Şekil 2. Çoruh Vadisi YHGS 1975-2017 yılları arası Ortalama Sıcaklık ve Yağış Grafiği	15
Şekil 3. Çoruh Vadisi YHGS 1975-2017 yılları arası Ortalama Sıcaklık Yağış Eğrisi	16
Şekil 4. DJI Phantom 4 Pro	19
Şekil 5. DJI firmasına ait INSPIRE 1 dronu ve kontrol üniteleri.....	20
Şekil 6. Swarovski Ats 80 Hd 20-60x Spotting Scope.....	21
Şekil 7. Leica Televid 77.....	21
Şekil 8. SWAROVSKI EL Swarovision 10x42 W B Dürbünü.....	21
Şekil 9. DKMP tarafından kullanılan örnek bir Envanter Karnesi.....	22
Şekil 10. Çoruh Vadisi Yaban Hayatı Geliştirme Sahasından seçilen Envanter Noktaları.....	24
Şekil 11. 16 No'lu Gözlem Noktası	25
Şekil 12. 17 No'lu Gözlem Noktası	25
Şekil 13. 18 No'lu Gözlem Noktası	26
Şekil 14. 18 Nolu Gözleğe Ait Teleskop Görüntüleri – 29.04.2019	30
Şekil 15. 18 Nolu Gözleğe Ait Teleskop Görüntüsü – 29.04.2019.....	30
Şekil 16. 18 Nolu Gözleğe Ait Teleskop Görüntüleri – 29.04.2019	31
Şekil 17. 16 Nolu Gözleğe Ait Teleskop Görüntüsü – 29.04.2019.....	32
Şekil 18. 16 Nolu Gözleğe Ait Dron Görüntüleri -15.12.2018	34
Şekil 19. 16 Nolu Gözleğe Ait Dron Görüntüleri -15.12.2018	35
Şekil 20. 18 Nolu Gözleğe Ait Dron Görüntüleri -15.12.2018	35
Şekil 21. 18 Nolu Gözleğe Ait Dron Görüntüleri -15.12.2018	36
Şekil 22. 18 Nolu Gözleğe Ait Dron Görüntüleri – 29.04.2019	36
Şekil 23. 16 Nolu Gözleğe Ait Dron Görüntüleri – 29.04.2019	37
Şekil 24. 16 Nolu Gözleğe Ait Dron Görüntüleri – 29.04.2019	38
Şekil 25. 18 Nolu Gözleğe Ait Dron Görüntüleri – 18.07.2019	39

Şekil 26.	18 Nolu Gözleğe Ait Dron Görüntüleri – 18.07.2019	40
Şekil 27.	16 Nolu Gözlekteki yaban keçilerinin dron gelmeden önce ve dron geldikten sonraki sayıları – 29.04.2019	43
Şekil 28.	18 Nolu Gözlekteki yaban keçilerinin dürbün (üste) ve dron (altta) ile çekilen görüntüleri – 29.04.2019.....	45



ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Çoruh Vadisi Yaban Hayatı Geliştirme Sahası Haritası	14
Şekil 2. Çoruh Vadisi YHGS 1975-2017 yılları arası Ortalama Sıcaklık ve Yağış Grafiği	15
Şekil 3. Çoruh Vadisi YHGS 1975-2017 yılları arası Ortalama Sıcaklık Yağış Eğrisi	16
Şekil 4. DJI Phantom 4 Pro	19
Şekil 5. DJI firmasına ait INSPIRE 1 dronu ve kontrol üniteleri.....	20
Şekil 6. Swarovski Ats 80 Hd 20-60x Spotting Scope.....	21
Şekil 7. Leica Televid 77.....	21
Şekil 8. SWAROVSKI EL Swarovision 10x42 W B Dürbünü.....	21
Şekil 9. DKMP tarafından kullanılan örnek bir Envanter Karnesi.....	22
Şekil 10. Çoruh Vadisi Yaban Hayatı Geliştirme Sahasından seçilen Envanter Noktaları.....	24
Şekil 11. 16 No'lu Gözlem Noktası	25
Şekil 12. 17 No'lu Gözlem Noktası	25
Şekil 13. 18 No'lu Gözlem Noktası	26
Şekil 14. 18 Nolu Gözleğe Ait Teleskop Görüntüleri – 29.04.2019	30
Şekil 15. 18 Nolu Gözleğe Ait Teleskop Görüntüsü – 29.04.2019.....	30
Şekil 16. 18 Nolu Gözleğe Ait Teleskop Görüntüleri – 29.04.2019	31
Şekil 17. 16 Nolu Gözleğe Ait Teleskop Görüntüsü – 29.04.2019.....	32
Şekil 18. 16 Nolu Gözleğe Ait Dron Görüntüleri -15.12.2018	34
Şekil 19. 16 Nolu Gözleğe Ait Dron Görüntüleri -15.12.2018	35
Şekil 20. 18 Nolu Gözleğe Ait Dron Görüntüleri -15.12.2018	35
Şekil 21. 18 Nolu Gözleğe Ait Dron Görüntüleri -15.12.2018	36
Şekil 22. 18 Nolu Gözleğe Ait Dron Görüntüleri – 29.04.2019	36
Şekil 23. 16 Nolu Gözleğe Ait Dron Görüntüleri – 29.04.2019	37
Şekil 24. 16 Nolu Gözleğe Ait Dron Görüntüleri – 29.04.2019	38
Şekil 25. 18 Nolu Gözleğe Ait Dron Görüntüleri – 18.07.2019	39

Şekil 26.	18 Nolu Gözleğe Ait Dron Görüntüleri – 18.07.2019	40
Şekil 27.	16 Nolu Gözlekteki yaban keçilerinin dron gelmeden önce ve dron geldikten sonraki sayıları – 29.04.2019	43
Şekil 28.	18 Nolu Gözlekteki yaban keçilerinin dürbün (üste) ve dron (altta) ile çekilen görüntüleri – 29.04.2019.....	45



KISALTMALAR

CBS	Coğrafi Bilgiler Sistemi
ÇVYHGS	Çoruh Vadisi Yaban Hayatı Geliştirme Sahası
DKMP	Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü
IHA	İnsansız Hava Aracı
UAS	Uzay Aracı Sistemleri

1. GİRİŞ

1.1. Genel Bilgiler

Orman Ekosistemi içerisinde çok önemli bir yere sahip olan memeli hayvan çeşitliliği dünya genelinde antropojenik etkilerden dolayı yok olma tehlikesi altındadır (Baillie ve ark. 2010; Akbaba ve Ayaş 2012). Memeli türlerin çoğunluğunun büyük gövdeli olması sebebiyle bu tesirlerden ilk önce etkilenmektedirler. Gerek geniş habitat gereksinimi, gerek üreme oranı düşüklüğü ve popülasyon yoğunluğunun az olması sebebiyle daha duyarlı olmaktadır yada geleneksel avlanma veya geçim için çok değerli olmaktadır (Kelt ve Vuren 2001, Cardillo ve ark. 2005).

Türkiye, sahip olduğu coğrafi konum ve gerekse farklı iklim özelliklerinin görülmesi sebebiyle yüksek biyoçeşitliğe ve tür zenginliğine sahiptir (Kaya ve Raynal 2001, Can 2008, Temple ve Cuttelod 2009). Türkiye’de yaklaşık olarak 136 memeli türü bulunmaktadır (Kurtonur, 1996 ve Demirsoy 1996). Türkiye bu sonuçlarla dünyadaki memeli türlerin yaklaşık %3’üne, palaeartik bölgede yaşam süren türlerin sayısının yaklaşık %29’una ev sahipliği yapmaktadır. Yaban hayatı açısından da çok önemli yer tutan Türkiye’deki ormanların %49’u bozulmuştur (Kaya ve Raynal 2001). Yaşam alanlarının parçalanması, tahrip edilmesi, bilinçsiz ve usülsüz avcılık gibi sebeplerden dolayı yaban hayvanlarının popülasyonları hızlı ve sürekli bir şekilde azalmaya devam etmektedir (Can ve Togan, 2004, Şekercioğlu ve ark. 2011). Son zamanlarda yaban hayvanları ve yaban hayatı üzerine birçok çalışma yapılmış olmasına rağmen pek çok türe ait ekolojisi ve türlerin dağılımı konuları eksik kalmıştır (Can ve Togan 2004). Biyoçeşitliliğin korunması büyük ölçüde büyük memelilerin korunmasına bağlıdır (Mengüllüoğlu 2010). Ekolojik durumları ve yayılışı hakkında güncel bilgiye sahip olmadığımız bir türü koruyabilmemiz de mümkün değildir.

Ülke çapında kırsal ve ormanlık alanlar ile sulak sahalar ve etrafı çitle çevrili olmayan sahipli arazilerden oluşan bütün avlamlarda, av ve yaban hayvanlarının

korunması gerekmektedir. Bununla birlikte avcılık ve yaban hayatı çalışmalarının esasını oluşturan avcılığın ve av turizminin düzenlenmesi, nesli tehlikeye düşen ya da yaşama ortamları bozulan av ve yaban hayvanı türlerinin yaşama ortamları ile birlikte korunarak geliştirilmeleri, envanterlerinin yapılması, devamlı ve planlı olarak faydalanmaya tabi tutulması faaliyetlerini ülkemizde doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğüne verilmiştir (Anonim, 1995). Ülkemizde av hayvanlarından gelir elde ederken, onları korumak diye tanımlayabileceğimiz 'sürdürülebilir av ve yaban hayatı planlaması' için ihtiyaç duyulan yeterli ve kesin bilimsel verilerin bulunmamasından dolayı, hem devlet hem de yerel halk için önemli bir gelir kaynağı olabilecek av turizmi, kapsamlı bir şekilde yapılamamaktadır. Bu bağlamda arandığı bir av hayvanı olan yaban keçisi, sahip olduğu üstün üreme yeteneği sayesinde av turizmi için önemli bir kaynak oluşturmaktadır (Macar, 2004). Bu potansiyel kaynaktan istifade etmenin birinci şartı da Yaban Keçisi popülasyonları üzerinde yapılacak olan araştırma ve gözlemlerle bu türe ait popülasyon dinamiği ve habitatını ortaya koyabilmek ve hazırlanacak olan amenajman planlarının altyapısını oluşturacak envanter bilgilerini bir araya getirebilmektir (Ünal, 2003). Geniş alanlarda yaban hayvanlarının izlenmesi zaman, personel ve maddi yetersizlikler sebebiyle büyük zorluk içermektedir (Uçarlı ve Sağlam, 2013). Yaban hayvanı envanterinde amaç belirlendikten sonra amaca uygun olan envanter teknikleri belirlenmektedir. Kullanılacak olan yöntemlerden en eskisi yaban hayvanlarının izlerini veya dışkılarını arayarak yaban hayvanlarının bölgedeki varlığını ortaya koymak ve takip etmektedir (Silveria ve ark 2003).

Yaban hayatı çalışmalarında kullanılan yöntemlerin yanlış seçilmesi, eksik hazırlık yapılması ve yanlış analizler sebebi ile elde edilen sonuçları kimi zaman yanlış değerlendirilmektedir. Yaban hayatı çalışmalarında elde edilen sonuçlarda hatalara sebep olan bazı yanlış uygulamalar şu şekilde sıralanabilir (Şekercioğlu, 2011).

- a) Yanlış ve yetersiz örnekleme yapmak,
- b) Tekdüze habitat seçimi
- c) Hedefin gözlemciden uzaklaştıkça algının düşmesi
- d) Standardizasyon eksikliği
- e) Mükerrer sayım yapmak
- f) Gözlem noktasının yanlış işaretlenmesi

g) Cinsiyet veya türlerin yanlış teşhis edilmesi

Karasal yaban hayvanı araştırmalarında kullanılabilen çeşitli alan teknikleri olmasına rağmen, her ekosistemde ve her türde bu yöntemler etkili bir şekilde uygulanmamaktadır. Kimi zaman arazi, kimi zaman personel ve maliyet, kimi zaman ise hedef tür sınırlayıcı bir etkide bulunabilmektedir (Silveria ve ark 2003).

Bu çalışmanın amacı, yaban keçisi envanterinde kullanılan noktada doğrudan sayım tekniği ile dronlarla havadan sayım tekniği karşılaştırılarak dronlarla havadan sayım tekniğinin envanterlerde kullanılıp kullanılmayacağı irdelenmiş, yeni teknolojilerin yaban hayatı envanter çalışmalarına getireceği avantajlar ve yapacağı etkiler karşılaştırılmıştır. Aşağıdaki alt başlıklar altında yaban hayatı konularında dron kullanımını ile ilgili geniş literatür özetleri verilmiştir.

1.2. Literatür Taraması

1.2.1. İnsansız Hava Araçlarının (İHA) Alternatif Yöntemler İçinde Avantajı

Vücut büyüklüğü ve kütle ölçümleri, sabit nüfus yönetimi ve araştırmaları için temeldir. Manuel gerçekleştirilen ölçümler daha hassastır ancak invaziv ve lojistik olarak elde etmek zordur. Yer temelli fotogrametrik teknikler daha az invazivdir, ancak içsel kısıtlamalar birçok alan uygulaması için pratik olmamasını sağlar. Son zamanlarda yaban hayatı izlemesinde insansız hava sistemlerinin (UAS)'den test etmek için yapılan bir çalışmada 15 adet foktan alınan 50 fotogrametrik görüntüden gerçekleştirilen standart uzunluktaki ölçümler sonucunda % 2.01 ± 1.06 doğruluk payı olduğu belirlenmiştir (Krause ve ark. 2017).

Dron uçuşlarına hayvanların tepkilerini belirlemek amacıyla yapılan başka bir çalışmada hayvanların ucuz düzeni motor tipi uçağın büyüklüğüne göre farklı tepkiler gösterdikleri belirlenmiştir. Dron boyutları büyüklüğündeki artışla beraber vahşi yaşamdaki en yüksek reaksiyonların ortaya çıkmasına neden olduğu görülmüştür. Üreme dönemindeki kuşların ise diğer taksonlara göre reaksiyon göstermeye daha eğilimli oldukları görülmüştür (Mulero-Pazmany ve ark. 2017).

İHA, yabani hayvanların izlenmesi için geleneksel saha bazlı yöntemlere göre çeşitli

avantajlar sunan yeni fırsatlar sunmaktadır. Kuşları, deniz memelilerini ve büyük otçulları farklı ortamlarda saymak için kullanılmışlardır. Makinenin öğrenmesine dayanan ve dekantimetre çözünürlükteki renkli görüntüleri manuel olarak yorumlayan gönüllüler tarafından sağlanan kalabalık kaynaklı açıklamalar ile eğitilmiş bir hayvan algılama sistemine dayanır. Sistem yüksek bir geri çağırma oranı elde eder ve bir insan operatörü daha sonra sınırlı bir çabayla sahte tespitleri ortadan kaldıracaktır. Yarı kurak Savana'da büyük memelilerin tespit edilmesinin, uygun fiyatlı sabit kanatlı İHA'lara monte edilmiş standart RGB kameraların sağladığı verilerle işlenerek ele alınabileceğini göstermektedir (Rey ve ark. 2017).

İnsansız hava araçlarının yaban hayatı koruma bağlamındaki kullanımının hızlı bir şekilde arttırılmasına yönelik tepkileri analiz etmek için yapılan başka bir çalışmada teknolojinin vahşi hayata yararları ve dezavantajları, politika ve yasalardaki üç temel sınırlama belirlenmeden önce incelenmiştir. Bunlar: 1. RPA düzenlemesinde vahşi yaşamdaki bozulmaya değinmeme; 2. Rahatsızlık etkilerini yönetmek için yeterince kapsamlı mevcut vahşi yaşam koruma mevzuatına güvenilmesi; 3. Rahatsızlık konusunda sınırlı türe özgü araştırma. Yeni Zelanda'daki bir örnek olay incelemesi, yenilikçiliğe ayak uydurmak için mücadele etmeye, “uçak” olarak muafiyet nedeniyle çevresel etkilerin düzenleyici olarak yetersiz tutulmasına ve rekreasyonel baskılarla ayırt edilen kıyı bölgeleri gibi belirli coğrafi konumların tanınmamasına ilişkin tutarsız bir düzenleyici yaklaşımı ortaya koymaktadır. Tehdit altındaki türlerin çok sayıda olması özel önem gerektirir. Öneriler arasında politikadaki vahşi yaşam üzerindeki etkinin kabul edilmesi, rahatsızlıktan korunma (hava sahası dahil) için yasal düzenlemelerin boşluk analizi ve tehdit altındaki türlere asgari yaklaşım mesafelerinin benimsenmesi yer almaktadır (Wallace ve ark. 2018).

1.2.2. Koruma Çalışmalarında Dron Kullanım Örnekleri

Avlanmak, birçok ülkede kontrolden çıkmış yasadışı bir faaliyettir. Birleşmiş Milletler ve İnterpol'ün 2014 raporuna göre, küresel vahşi yaşamın ve doğal kaynakların yasa dışı ticareti her yıl yaklaşık 213 milyar dolar civarında olduğu ve bu parayla silahlı çatışmaların finanse edilmesine bile yardımcı olduğu bildirilmektedir. Dünyada avlanma aktiviteleri, birçok hayvan türünü neslinin tükenmesinin eşiğine getirmiştir. Ne yazık ki, kaçak avcılara karşı mücadele etmek

için geleneksel yöntemler yeterli olmamakta, dolayısıyla yeni ve daha verimli yaklaşımlar talep edilmektedir. Bu bağlamda, sensör ve algoritmalarda ve aynı zamanda hava platformlarında yeni teknolojilerin kullanılması, son birkaç yıldaki kaçak avcılık faaliyetlerinin izlenmesinin yanında yüksek oranda artmasına sebep olmuştur (Olivares-Mendez ve ark. 2015).

Bilim adamları ve uygulayıcılar arasında doğal kaynakların etkin korunması ve yönetimi için çok önemli olan ekolojik verileri toplamak için insansız hava aracı veya uçağı kullanma konusunda ilgi hızla artmaktadır. Koruma için dron kullanımının kamu tarafından kabul edilmesi ve desteklenmesi, yakın gelecekte yerel düzeydeki düzenleyici peyzajın şekillendirilmesinde önemli bir rol oynayacaktır. Markowitz ve ark. (2017), koruma çabaları için dronların kullanımıyla ilgili ilk kamuoyu yoklaması yapmış ve Amerikalılar arasında koruma amaçlı insansız hava araçları kullanmak için orta ila güçlü kamu desteğinin oluştuğı, ancak diğer iç kullanımlar için farklı seviyelerde destekler görülmüştür. Çalışma sonuçları halkın bu konuda proaktif bir şekilde meşgul etmenin ve ideolojik olarak yönlendirilen muhalefeti harekete geçirebilecek antagonistik mesajlardan veya ipuçlarından kaçınmanın önemini vurgulamışlardır (Markowitz ve ark. 2017).

Doğu Avustralya kambur balinasının (*Megaptera novaeangliae*) nefes nefesi (veya esintili) nefesinin viromeunu karakterize etmek amacıyla yürütölen bir çalışmada virome çeşitliliğinin tarafsız bir incelemesini elde etmek amacıyla, 2017 yılında Avustralya'nın Sidney sahiline yaklaşık 3 km mesafede, amaca yönelik inşa edilmiş İHA ile toplanan 19 havuz balina üfleme örneğinde meta-transkriptomik bir analiz yapılmıştır. Antarktika'dan kuzey Avustralya'ya kış aylarında kuzeye doğru göç bildiğimiz kadarıyla İHA'ların virüsleri örnekleme için ilk kez kullanıldığı çalışmadır. Bu ilk çalışmada incelenen nispeten az sayıda hayvana rağmen, beş viral aileden altı yeni virüs türü tanımlanmıştır. Bu çalışma İHA'ların virüs hastalığı, çeşitlilik ve evrim çalışmalarındaki potansiyelini belirlenmesinde önemli bir gösterge olmuştur (Jemma ve ark. 2018).

Markovic ve ark. (2018) tarafından, vahşi hayvanların doğal ortamlarında izlenmesi, korunmasına yönelik sistemler, IoT teknolojilerinin ve korunan doğa rezervlerinde uygulanan çözümlerin kullanımlarının belirlenmesi amacıyla yürütölmüştür. Bunun

yanında, özellikle nesli tükenmekte olan türlerin kırmızı listesinden türlerin korunması açısından, yukarıda belirtilen teknik çözümlerin uygulanmasının nedenlerini ve olanaklarını da incelenmiştir. Bu anlamda çalışmada, teknolojik çözümleri ve IoT çalışma çerçevesini uygulama olanaklarını, hayvanların İnternet kavramını ve bu teknolojilerin çeşitli iş ve araştırma modelleriyle uygulanmasını da tartışılmıştır.

1.2.3. Envanter Çalışmalarında Kullanım Örnekleri

Etkili popülasyon tahminleri elde etmek için tehdit altındaki ve istilacı türlerin araştırılması, zamana ve kaynaklara ciddi bir yatırım gerektiren önemli ancak zorlu bir iştir. Kamera tuzakları ve yaya olarak gerçekleştirilen anketler gibi mevcut yere dayalı izleme tekniklerini kullanan tahminlerin kaynağın yoğun, potansiyel olarak yanlış ve kesin olmadığı ve doğrulanması zor olduğu bilinmektedir. İnsansız hava aracı, yapay zeka ve minyatür termal görüntüleme sistemlerinde son gelişmeler, vahşi yaşam uzmanlarının göreceli olarak geniş alanları ucuz bir şekilde araştırması için yeni bir fırsatlar sunmaktadır (Gonzalez ve ark. 2016).

Scobie ve Hugenholtz (2016) tarafından yapılan bir çalışma iki adet farklı insansız hava araçlarının ses düzeylerinin yaban hayatını nasıl etkilediği incelenmiş ve yerli kedi (*Felis silvestris catus*) en düşük işitme eşiğine sahip olmasına rağmen her iki İHA'yı en uzak mesafeden duyabildiği görülmüştür. Öte yandan, yeşilbaş (*Anas platyrhynchos*)'ın da en yüksek işitme eşiğine sahip olduğu bildirilmiştir. Diğer bir ifadeyle İHA'lar aural olarak tespit edilmeden önce daha yakın olabilir. Sonuç olarak ses rahatsızlığını en aza indirmek amacıyla uçuş yüksekliği görüntü çözünürlüğü ile ilgili olduğu için, bazı vahşi yaşam türlerini saptama kabiliyetinin, potansiyel olarak o anda kullanılanlardan daha yüksek çözünürlüklü kameralar gerektirdiği belirlenmiştir (Scobie ve Hugenholtz, 2016).

Deniz kaplumbağalarının (*Caretta caretta*), morfolojik özelliklerin (kuyruk uzunluğu) ve deniz ıslah alanındaki yetişkin erkekleri ve dişileri ayırt etmek için insansız hava araçlarının kullanıldığı bir çalışmada davranışsal farklılıklar (aktif çiftleşme, erkeklerde kadınlara göre istirahat ile erkeklerin aranması), tekrarlanan anketlerle, OSR'deki mevsimsel değişiklikleri belgelenmiştir. Sonuç olarak, İHA larla yapılan

ölçümler sonucu üreme alanında dişi kaplumbağaların erkek kaplumbağalardan üç kat daha fazla olduğu belirlenmiştir (Schofield ve ark. 2017).

Nil timsahı, *Crocodylus niloticus*, kış aylarında Nyamithi Gölü, Güney Afrika'daki Ndumo Oyun Rezervi popülasyonundaki nüfusun sayısını ve yapısını belirlemeye uygunluğunun incelendiği bir çalışmada İHA kullanılarak yapılan sayım sonucunda 287 timsah tespit edilmiş ve vücut uzunluğu, beden sınıfı tahsisi için doğru bir şekilde ölçümler gerçekleştirilmiştir. Günlük zemin araştırmasında ise sadece 211 timsah sayımı yapılmış ve İHA hava sayımları ile % 26 daha fazla timsah sayımı yapıldığı belirlenmiştir (Ezat ve ark. 2018)

Bir yaban hayatı popülasyonunda kaç bireyin olduğunu bilmek, bilinçli yönetim kararlarının alınmasını sağlar. Ekolojistler, yaban hayatı izleme uygulamaları için uzaktan pilotlu uçaklar (RPA) gibi teknolojileri kullanılmaktadır. Her ne kadar RPA, yüksek kaliteli vahşi yaşam popülasyonu verilerini toplamak için uygun maliyetli bir yöntem olarak kullanılsa da, bu iddiaların geçerliliği belirsizdir. Hodgson ve ark. (2018) bilinen sayıda sahte kuş içeren yaşam boyu çoğaltma deniz kuşu kolonileri kullanarak, geleneksel yer bazlı sayma yöntemine kıyasla RPA ile kolaylaştırılmış yabani hayvan popülasyonu izlemenin doğruluğunu değerlendirildiği bir çalışma yapmıştır. RPA'dan elde edilen verilerin, geleneksel yere dayalı veri toplama yönteminden ortalama olarak %43 ile %96 arasında daha doğru olduğunu göstermiştir. Ayrıca, uzaktan algılanan bu imgelerin sayımının yüksek derecede doğrulukla yarı otomatikleştirilebileceğini göstermiştir. Hodgson ve ark. (2018) RPA kaynaklı vahşi yaşam izleme verilerinin artan doğruluğu ve artan hassasiyetinin, daha bilinçli ve proaktif ekolojik yönetim sağlayan ince ölçekli popülasyon dalgalanmalarını tespit etmek için daha fazla istatistiksel güç sağladığını bildirmiştir.

1.2.4. İzleme Çalışmalarında Kullanım Örnekleri

Özellikle hayvanlar üzerindeki baskı yüksek olduğunda, vahşi yaşamın korunmasını sağlamak için hayvan popülasyonlarının düzenli olarak izlenmesi gerekmektedir. Son zamanlarda dronların veya insansız uçak sistemlerinin (UAS) geliştirilmesi yeni fırsatlar yaratıyor. UAS'lerin, yüksek mekansal ve zamansal çözünürlükte veri sağlamak, sistematik, kalıcı veri sağlamak, düşük işletme maliyetlerine sahip olmak

ve operatörler için düşük risk olmak gibi çeşitli avantajları vardır. Bununla birlikte, UAS'ların kısa uçuş dayanıklılığı gibi bazı kısıtlamaları vardır. Yaban hayatı popülasyonlarının dronlar kullanılarak izlendiği, bugüne kadarki başarıları tarif ettiği ve UAS'ların gelecekteki araştırmalarda yeni bakış açıları sağlamak için sunduğu olasılıkları değerlendirdiği çalışmaları incelenmiştir.

Dört ana konuya odaklanılmış:

- 1) Mevcut sistemler ve sensörler;
- 2) Anket planı türleri ve tespit olanakları;
- 3) Kaçak avcılıkla mücadele sürveyansına katkılar
- 4) Mevzuat

Küçük sabit kanatlı UAS'lerin en yaygın şekilde kullanıldığını görülmüştür, çünkü bu uçaklar fiyat, lojistik ve uçuş dayanıklılığı arasında uygulanabilir bir uzlaşma sağladığı tespit edilmiştir. Sensörler tipik olarak elektro-optik veya kızılötesi kameralardır, ancak yeni sensörler geliştirme ve test etme potansiyelinde varlığı görülmüştür.

Çeşitli uçuş planı olanaklarına rağmen, çoğunlukla klasik çizgi geçişleri kullanılmıştır ve UAS'lerin sınırlamalarına uyum sağlamak için yeni yöntemleri test etmenin büyük ilgi çekeceği düşünülmektedir. Birçok türün tespiti mümkündür, ancak büyük memelilerin geçerli envanterleri amaçlanmışsa istatistiksel yaklaşımlar kullanılamaz. UAS'lerin avlanma karşıtı sürveyansa katkısı bilimsel literatürde henüz iyi bir şekilde belgelenmemiştir, ancak ilk çalışmalar bu yaklaşımın önümüzdeki birkaç yıl içinde korumaya önemli katkılar sağlayabileceğini göstermektedir. Sonuç olarak, UAS kullanımını engelleyen temel faktörlerden birinin mevzuat olduğu sonucuna varılmıştır. Hava sahası kullanımındaki kısıtlamalar, araştırmacıların tüm olasılıkları test etmelerini engellemekte ve gelecekte ilgili mevzuata uyum göstermeleri gerekecektir (Linchant vd., 2015)

İzleme çalışmalarının yapıldığı bir makalede genellikle geyik avı için insansız hava aracı olarak bilinen (İHA) hakkında bilgi sunmak amaçlanmıştır. Texas Parks and

Wildlife Department'ın (TPWD) oyun kameralarının, yayınlanan kılavuzlar çerçevesinde kullanıldığında geçerli bir geyik sayımı yöntemi olarak tanıdığını ve kar amacı gütmeyen bir kuruluş olan Humane Amerika Birleşik Devletleri (HSUS) profesyonel kameramanlarının hayvan muhafazalarını izlemek için uçağı kullandıklarını eklediğini belirtilmiştir (Van Schaik, 2014).

Benzer bir çalışmada araştırmacılar, dronun yaban hayatı izlemesinde kullanılmasına ve biyologlar tarafından yaban hayatı yönetim stratejilerinin uygulanmasına odaklanmıştır. 60 ABD'li biyologun 1937 ve 2000 yılları arasında uçak kazalarından öldüğünü ve dronların kullanımının daha güvenli olduğunu ileri sürdüğünü bildirmişlerdir. Dron uçaklarının öncelikle belirli hayvan popülasyonlarındaki birey sayısını tahmin etmek için kullanıldığını belirtmektedir. Korunan alanlardaki yasadışı faaliyetleri ve avcılarının tespitinde de dronların kullanıldığı belirtilmiştir (Rutkin, 2015).

Avustralya ve Antartika arasında bulunan Macquarie Adası'ndaki araştırmacılar gibi vahşi yaşam popülasyonlarını izlemek için araştırmacılar ve korumacılar tarafından dronların benimsenmesini tartışmışlardır (Penberthy, 2016).

Koruma amaçlı hayvan popülasyonlarını izlemek için yapılan bir çalışmada araştırmacılar geliştirdikleri termal kızılötesi kamera ve yazılım boru hattı ile donatılmış insansız bir hava sistemini açıklamaktadırlar. Bu problemin üstesinden gelmek için çok disiplinli bir yaklaşım benimseyerek, havadaki termal-kızılötesi görüntüdeki insanları ve hayvanları etkili ve güvenilir bir şekilde saptamak için serbestçe kullanılabilen astronomik kaynak algılama yazılımını ve astronomların ilgili uzmanlığını kullanmışlardır. Bu astronomik algılama yazılımını mevcut makine öğrenme algoritmalarıyla tek, otomatik, uçtan uca bir boru hattında birleştirerek, yazılımı kontrollü, alan benzeri bir ortamda çekilmiş havadan video görüntüleri kullanarak test edilmiştir. Boru hattının güvenilir bir şekilde çalıştığını ve farklı gözlemsel veri kümelerinin belirli bir tipteki nesnelere yüksekliğini ve gözlem koşullarını bir fonksiyonu olarak bütünlüğünü tahmin etmede nasıl kullanılabileceğı belirtilmiştir.

İnsansız hava sistemlerinin (UAS) tarımda kullanımını son on yılda istikrarlı bir

şekilde artmaktadır, ancak sığırları izlemek ve saymak için kullanımı son derece sınırlıdır. Barbedo ve Koenigkan (2018) Brezilya'da hem teknik zorlukları hem de sığırları izlemek için UAS tabanlı bir sistemden faydalanabilecek hedef kullanıcıları belirlemedeki zorlukları göz önüne alarak, bu belirgin ilerleme eksikliğini nedenlerini analiz etmek amacıyla bir çalışmada yürütülmüşlerdir. Bu tür bir analiz, mevcut durum hakkında kapsamlı bir tablo çizme, teknik sorunlara olası çözümler önerme ve hem sığır çiftçilerine hem de hükümetlere yararlı olabilecek uygulamaları tanımlamaya yönelik vahşi yaşamı saymaya ve izlemeye adanmış birçok araştırmada rapor edilen bulgularla birleştirilmiştir. Hayvancılık izlemede, özellikle de hayvancılığın yaygınlaştığı Brezilya gibi ülkelerde, keşfedilmemiş uygulanabilir kullanımlar olduğunu göstererek hedeflenmektedir (Barbedo ve Koenigkan, 2018).

Yapılan çalışmalara benzer olarak mavi balinaların (*Balaenoptera musculus*) davranışları üzerinde darbe örnekleme için dronların kullanımı hakkında bilgi sunulmaktadır. Tartışılan konular arasında deniz yaban hayatı koruma çabalarında dronların kullanımı, deniz memelileri için dronların önemi ve deniz memelilerinin dronların varlığına veya yokluğuna verdiği yanıt yer almaktadır (Domínguez - Sánchez ve ark. 2018).

Etkili yaban hayatı yönetimi ve korunması, hayvan bolluğunun güvenilir şekilde değerlendirilmesini gerektirir. Bununla birlikte hiçbir uygun izleme yöntemi, maliyet etkinliği ve doğruluk açısından tamamen tatmin edici değildir. İnsansız hava araçlarını ve termal kızılötesi (TIR) görüntülemeyi birleştiren yeni bir yöntem, gizli anketler için bir araç olarak büyük potansiyele sahip olabilir. Dronlar, düşük uçan rakımlarda ve geceleri - yaban hayatı izleme için çoğu zaman en uygun koşulları sunan bir zamanda güvenli operasyonlar sağlamaktadır. Önerilen yöntemin uygulanabilirliğini değerlendirmek için, Polonya'daki Drawieński Ulusal Park'ında test anketleri yapmak için TIR kameralı sabit kanatlı uçakları kullanılmıştır. Değişken termal imzaların hem yapraksız yaprak döken hem de çam baskın iğne yapraklı ormanlarda görülebildiğini belirlenmiştir. Anket zamanlaması sonuçları çok fazla etkiledi ve en iyi kalitede termal görüntüler güneş doğarken, akşam geç saatlerde ve geceleri elde edilmiştir. Sonuç olarak, insansız hava uçlarına yapılan anketlerin gizli numaralandırma için ümit verici bir yöntem olduğunu görülmüştür. 10 cm 'lik zemin çözünürlüğüyle, büyük türleri (yani kızıl geyikleri) gözle görülür

bir şekilde ayırt etmenin ve iyi bir alan kapsamı elde etmenin mümkün olduğu gösterilmiştir (Witczuk ve ark. 2018).

1.2.5. Yaban Hayatına Olumsuz Etkilerine Örnekler

İnsansız uçak sistemleri ekoloji, vahşi yaşam biyolojisi ve korunmasında veri toplama için yeni fırsatlar sunmaktadır. Bununla birlikte, birkaç çalışma yakın mesafedeki UAS uçuşlarına davranışsal ya da fizyolojik tepkileri belgelemiştir. Amerikan kara ayısının (*Ursus americanus*) tekrarlayan UAS maruziyetine alışkanlık edip etmediğini ve tolerans seviyelerinin UAS uçuşları olmadan uzun bir süre boyunca devam edip etmediğini deneysel olarak test edilmiş, implant edilmiş kardiyak biyologları kullanarak, her gün beş uçuşun ilkinden önce ve sonra beş tutsak ayının kalp atış hızları (İK) ölçülmüştür. Gün içindeki beş uçuş boyunca ve haftada iki kez olmak üzere 4 haftası boyunca stres ölçüsü olan İK'deki artışlar azaldığını bildirmiştir. 118 gün boyunca uçuşları durdurulmuş ve yeniden başladığında, İK yanıtları önceki ölçümlerle aynı sonuçları verdiği belirtilmiştir.

1.2.6. Habitat Kullanımlarında Kullanım Örnekleri

Yaban hayatı izlemeye yönelik teknolojik gelişmeler, davranışları ve birçok türün alan kullanımını inceleme olanağımızı genişletmiştir. Ancak, biotelemetri, özellikle kuş türlerinin çoğunluğu gibi hafif vücut kütleli hayvanlarda, bağlı cihazların büyüklüğü, ağırlığı, veri belleği ve batarya gücü ile sınırlıdır. Rodriguez vd., (2012) serbest çalışan kuşlardan elde edilen GPS veri kayıt cihazı bilgilerinin ve insansız hava sistemleri (UAS) tarafından kaydedilen çevresel bilgilerin bir arada kullanımını açıklamaktadır. Bir örnek çalışma olarak, oldukça dinamik bir manzara içinde arama yapan, küçük bir raptorial kuşun, daha az kerkenez olan *Falco naumanni*'nin habitat seçimini incelemiştir. Kuşlara iştirilmiş veri kaydedicilerinden uzamsal-zamansal bilgi indirdikten sonra, UAS'leri, kaydedilmiş uçuşlarından kısa bir süre sonra aynı kuşların uçuş yollarını belgeleyen yerleşik bir dijital kamera aracılığıyla uçmaya ve görüntü almaya teşvik ettirilmiştir. Bu yöntem çevresel bilgileri yarı zamanlı olarak çıkarılmasına izin vermiştir. Rodrigez ve ark. (2012) bu çalışmalarıyla UAS'lerin çok çeşitli vahşi yaşam çalışmaları için faydalı bir araç olduğunu göstermişlerdir.

Diğer yandan Weimerskirch ve ark. (2018) Güney Hint Okyanusu, Crozet Adaları'ndaki 11 güney deniz kuşu türünün davranışını, belirli irtifada dron yaklaşımlarına göre değerlendirmişlerdir. İlk önce davranışsal yanıtın, dron yaklaşımının yüksekliğine bağlı olarak türler arasında farklılık gösterdiğini belirlenmiştir. 50 m rakımda, çalışılan türlerden sadece bir tanesi tespit edilebilir bir reaksiyon gösterirken, 10 metrede çoğu tür stresin güçlü davranışsal duruşlarını göstermiştir. Büyük kolonilerde üreyen yetişkin penguenler ve bazı albatros türleri, dronun 3 m'ye yakın olduğu zamanlarda bile davranışsal tepki göstermediğini, oysa dev petr veya karabatak gibi diğer türlerin dron yaklaşımlarına karşı oldukça hassas görüldüğünü göstermiştir. Kral Penguenler arasında, yetişkinleri inkübe etmek, davranışsal stresin küçük belirtileri gösterse de, üreyen yetişkinler ve dişilerdeki yavrular, dron yaklaşımına güçlü davranışsal tepkiler gösterdi. Kalp atış hızının izlenmesi, kral penguenlerindeki bu çok özel stres etkeni ile davranışsal ve fizyolojik tepki arasındaki bağlantıyı araştırılmasını sağlamıştır. Cıvcivlerde fizyolojik ve davranışsal tepki arasındaki beklenen bağlantı doğrulandığı halde, üreyen yetişkinler davranışsal stres belirtisi göstermemiştir. Ancak kalp hızında önemli bir artış olmuştur. Nispi artışın cıvcivlerden daha yüksek olduğu görülmüştür. Hep birlikte bu sonuçların türlerin korunmasında önemli etkilerinin olduğu ve insansız hava araçlarının kullanımıyla ilgili gelecekteki mevzuatlar için yardımcı olması gerektiği belirtilmiştir (Weimerskirch ve ark. 2018).

Dronlar ve insansız hava araçları yaban hayatı araştırmalarında giderek daha fazla kullanılmaktadır. Geniş uygulamaları, habitat kullanımı ve nüfus dağılımı hakkında ilginç bilgiler vermekle birlikte yaban keçileri üzerinde ve özellikle korunan alanlardaki keçilerin dronlara verdikleri tepkiler ile sorun olabilecek rahatsızlıklar henüz araştırılmamıştır. Bu çalışmanın amacı Artvin ili Yusufeli ilçesi sınırları dâhilindeki Çoruh Vadisi Yaban Hayatı Geliştirme Sahası (ÇVYHGS) içerisinde bulunan yaban keçilerinin envanterinin Noktada Sayım Tekniği ile birlikte dron kullanılarak sayılmasının mümkün olup olmadığının araştırmaktır. Aynı zamanda dron ile yaban keçileri için güvenli yaklaşma mesafesinin ne kadar olması gerektiği de belirlenecektir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

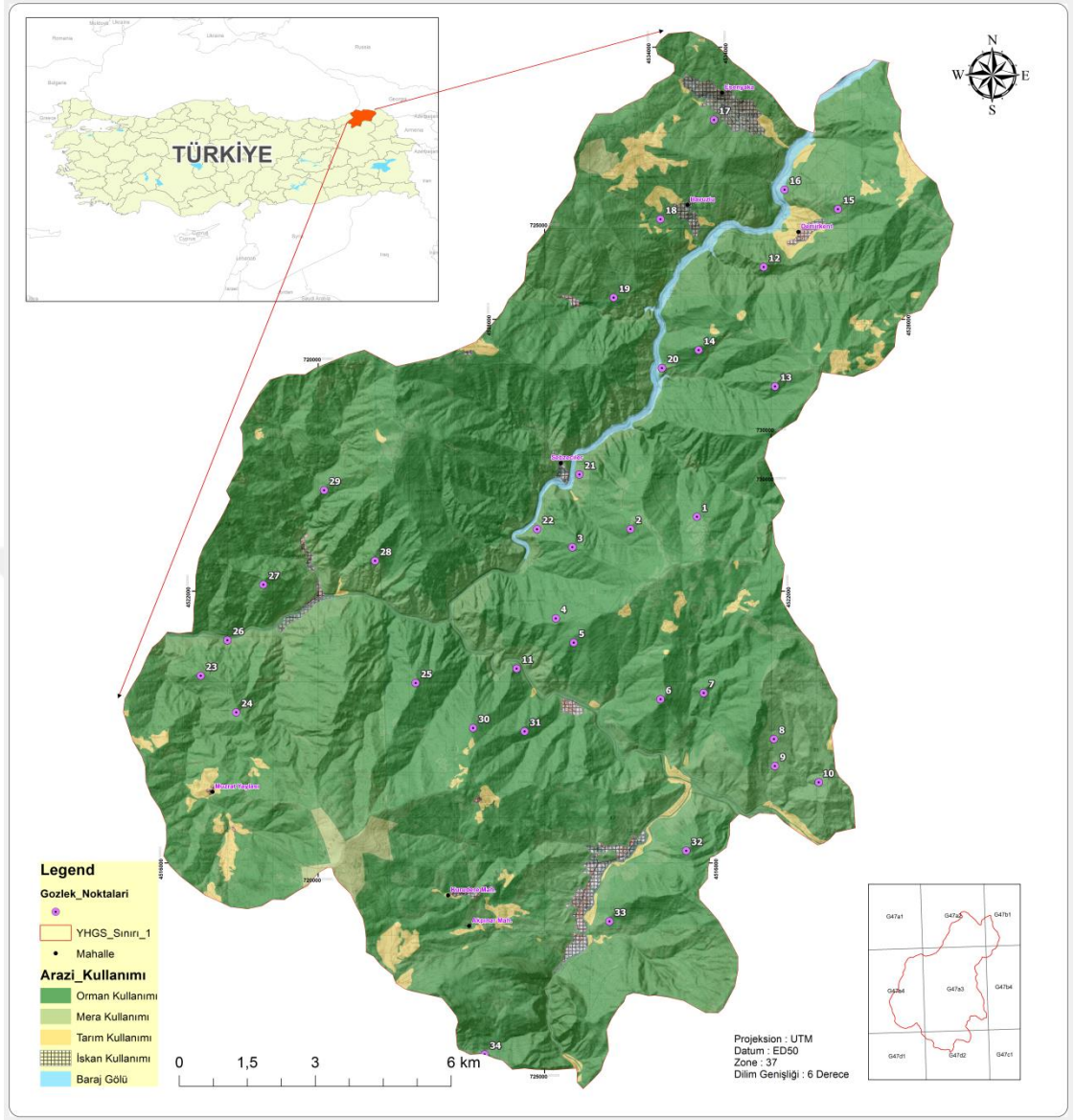
2.1. Araştırma Alanı

Çalışma alanı olarak Çoruh Nehri vadisi boyunca uzanan Çoruh Vadisi Yaban Hayatı Geliştirme Sahası (ÇVYHGS) sınırları içerisinde yer alan Demirkent Köyü, Esenyaka Köyü ve Havuzlu Köyleri arasında kalan bölge seçilmiştir. Çalışma alanı georgrafik olarak 40°54'50.4" ve 40°53'04.2 Kuzey Enlemleri, 41°42'40.8" ve 41°44'04.3 Doğu Meridyenleri arasında kalmaktadır. Çoruh Vadisi Yaban Hayatı Geliştirme Sahası 23.221,69 ha büyüklüğünde olup, İşhan, Demirkent, İnanlı, Havuzlu, Sebzeçiler, Kömürlü, Esenyaka, İrmakyanı, Yeniköy ve Kınalıçam Köy sınırları içerisinde yer almaktadır (Şekil 1).

2.1.1. İklim

Çalışma sahasının ikliminde Karadeniz, Akdeniz ve İç Anadolu bölgesinin iklim özellikleri görülmektedir. Çeşitli iklim tiplerinin görülmesi sonucunda çok çeşitli bitki örtüsü ve zengin bir flora oluşmuştur. Yıllık ortama yağış miktarı 274.5 mm civarındadır (MGM 2017). Sıcaklığın yaz aylarında 40 dereceyi bulduğu sahada (Şekil 2) içecek su kaynağı bulmakta güçlük çeken Dağ Keçileri su ihtiyaçlarını karşılamak için çalışma sahasını ikiye ayıran Çoruh Nehri ve birleşen kollarından karşılamaktadırlar.

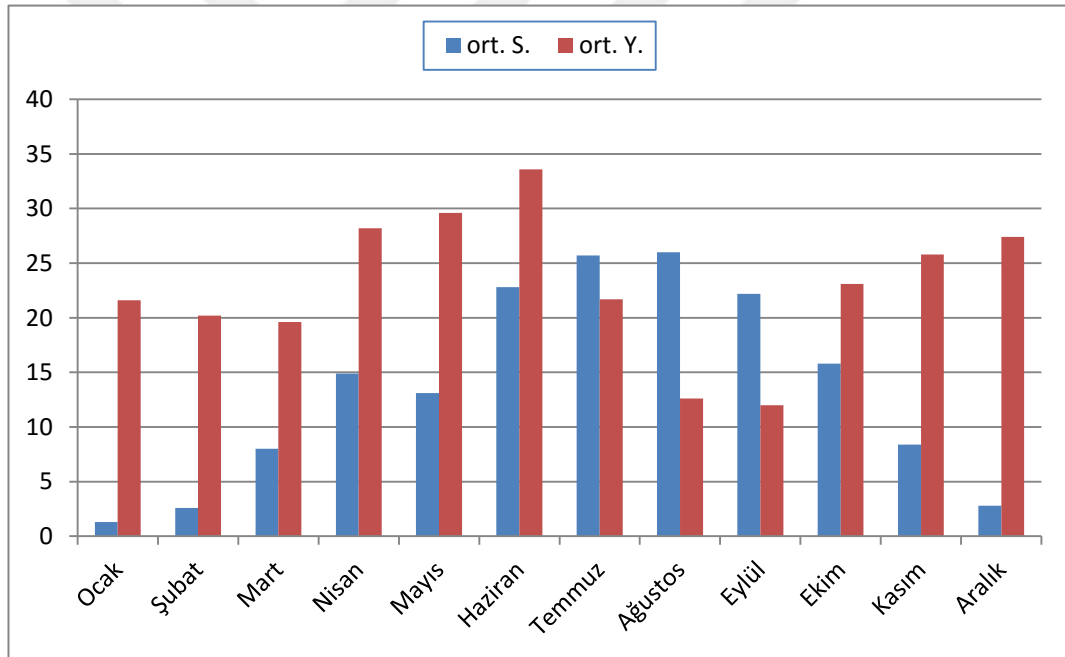
Sahanın su bakımından yoksun olması özellikle Temmuz ve Ekim ayları arasında şiddetli yaz kuraklığına sebep olmaktadır (Şekil 3). Sahanın su bakımından yoksun olduğu ve sonucunda Temmuz ve ekim ayları arasında su yokluğuna ve sonucunda şiddetli yaz kuraklığına sebep olmaktadır (Şekil 3).



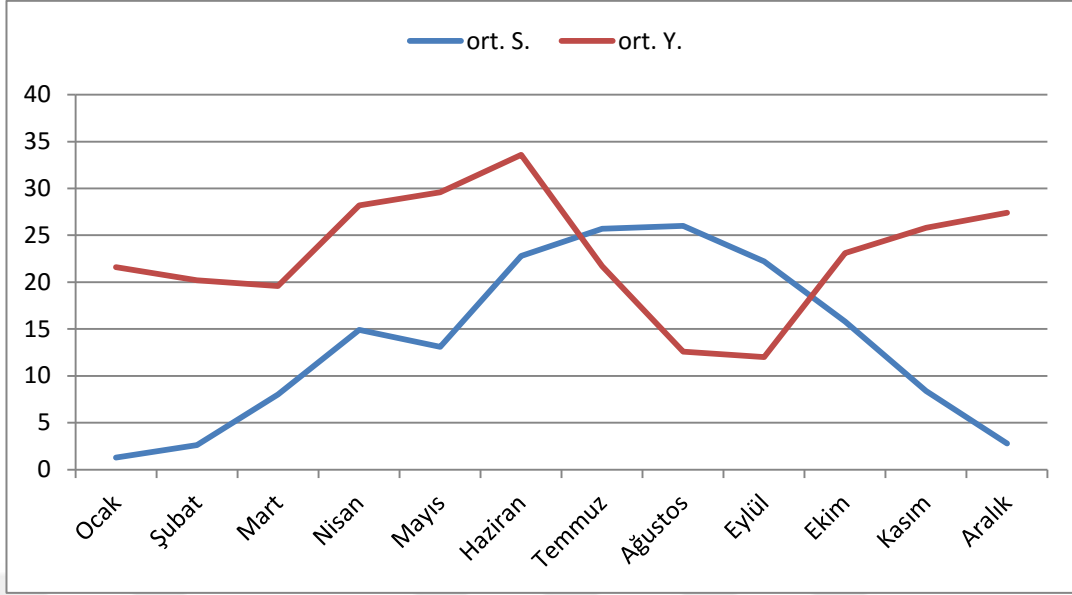
Şekil 1. Çoruh Vadisi Yaban Hayatı Gelişirne Sahası Haritası

Tablo 1. Yusufeli Meteoroloji İstasyonu 1975-2017 Yılları İklimsel Verileri (MGM 2017)

	AYLAR												Yıllık
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haz.	Tem.	Ağus	Eylül	Ekim	KAsım	Aralık	
Ortalama Sıcaklık (°C)	1.3	2.6	8	14.9	19.1	22.8	25.7	26	22.2	15.8	8.4	2.8	14.13
Max. Sıcaklık (°C)	15.8	20.0	25.5	32.0	36.9	38.5	41.8	43.8	38.8	34.4	23.1	16.3	43.8
Min. Sıcaklık (°C)	-16.5	-12.5	-13.3	0.3	2.7	9.0	10.8	12.3	7.6	0.0	-5.8	-11.0	-16.5
Toplam Yağış Ort. (mm)	21.6	20.2	19.6	28.2	29.6	33.6	21.7	12.6	12.0	23.1	25.8	27.4	275.4
Max. Yağış (mm)	33.2	19.0	18.0	24.5	28.8	21.2	56.0	18.8	18.3	43.9	32.1	47.2	56



Şekil 2. Çoruh Vadisi YHGS 1975-2017 yılları arası Ortalama Sıcaklık ve Yağış Grafiği



Şekil 3. Çoruh Vadisi YHGS 1975-2017 yılları arası Ortalama Sıcaklık Yağış Eğrisi

2.1.2. Ekosistemler

Araştırma alanında yağış miktarı yüksek sahalara göre daha azdır. Yarı kurak iklim koşulları hâkimdir. Vadinin dar ve derin üst kesimlerinde kurakçıl sarıçam ormanları ve kışın soğuk olmayan Çoruh Nehri kenarı ve dere içlerinde Akdeniz kökenli çalılar, dut, nar, incir, zeytin gibi kültür bitkileri yaygındır. Çoruh Nehri kenarındaki kurak bölgelerde bozuk meşe meşcereleri vardır. Orman altı otsu türlerin gevenlerden oluştuğu kurakçıl sarıçam ormanları vardır. Kuzeye bakan yamaçlarda ise sarıçam-ladin-göknarlar karışık meşcereler oluşturur. Artvin Çoruh Vadisi YHGS Orman ekosistemlerinden Subtropikal bölgenin daimi yeşil orman ekosisteminin alt bölümü olan ardıç ormanları ve meşe ormanları yer alır (Anonim, 2018).

2.1.3. Flora

Bölgede Akdeniz ikliminin bitki örtüsü olan yalancı maki görülmektedir. Vadinin alçak kesimlerindeki yalancı maki bitki örtüsü Akdeniz Bölgesi'nin gerçek maki bitki örtüsü ile daha çok okyanus iklimine özgü fundalık toplulukları arasında geçiş özellikleri gösterir. Bu bitki örtüsünde sandal ağacı (*Arbutus andrachne*), funda (*Cistus creticus* ve *C.salvifolius*), boyacı sumacı (*Cotinus coggygria*), incir (*Ficus carica*), yasemin (*Jasminum fruticans*), yabani zeytin (*Olea europaea* ssp. *sylvestris*), akçakesme (*Phillyrea latifolia*) gibi Akdeniz bitki örtüsüne özgü bitkiler baskındır.

Bu kuşakta küçük teraslarda zeytin toplulukları da görülür. Bölgede görülen eğrelti (*Adiantum capillus-veneris*), yol ya da nehir kenarlarındaki kayalar arasından sızan sularla beslenen bir sulak alan bitkisi olan orkide türü (*Epipactis veratri-fovia*) ve (*Schoenus nigricans*) vadinin bu bölümlerinde sıcaklığın sıfırın altına pek düşmediğine işaret eder. Akdeniz bitki örtüsü, iç kesimlerde *Acantholimon acerosum* ssp. *acerosum*, *Astragalus microcephalus* ve *Stipa ehrenbergiana* gibi türlerin baskın olduğu dağlık step bitki topluluklarıyla yer değiştirir. Uzaktan bakıldığında öyle görünmese de, bu toplulukların yer aldığı bitki örtüsü nadir ve dar yayılışlı bitkiler bakımından olağanüstü zengindir. Artvin Yusufeli Çoruh Vadisi yaban hayatı geliştirme sahası sınırları içerisinde 24 familyaya ait 56 tür olduğu görülmektedir (Anonim, 2018).

2.1.3.1. Fauna

2.1.3.2. Memeliler

Anonim (2018)'e göre çalışma alanında 15 adet memeli tür bulunduğu kayıt altına alınmıştır. Bunlar; Yaban keçisi (*Capra aegagrus*), Vaşak (*Lynx lynx*), yaban kedisi (*Felis silvestris*), Su samuru (*Lutra lutra*), Kirpi (*Erinaceus concolor*), Kurt (*Canis lupus*), Boz ayı (*Ursus arctos*), Ağaç sansarı (*Martes martes*), Kaya sansarı (*Martes foina*), Yaban tavşanı (*Lepus europaeus*), Yaban Domuzu (*Sus scrofa*), Çakal (*Canis aureus*), Tilki (*Vulpes vulpes*), Porsuk (*Meles meles*) ve Sincap (*Sciurus vulgaris*) türleridir

2.1.3.3. Kuşlar

Anonim (2018)'e göre çalışma alanında 29 kuş türü olduğu kayıt altına alınmıştır. Bunlar; Yılan Kartalı (*Circaetus gallicus*), Tepeli Toygar (*Galerida cristata*), Tarlakuşu (*Alauda arvensis*), Ebabil (*Apus apus*), Tahtalı (*Columba palumbus*), Kaya Güvercini (*Columba livia*), Karabaşlı Çinte (*Emberiza melanocephala*), Kirazkuşu (*Emberiza hortulana*), Kerkenez (*Falco tinnunculus*), Küçük Kerkenez (*Falco naumanni*), Kır Kırangıcı (*Hirundo rustica*), Kızılsırtlı örümcekkuşu (*Lanius collurio*), Öter ardıç (*Lanius collurio*), Accipiter nisus (*Accipiter nisus*), Karatavuk (*Turdus merula*), İspinoz (*Fringilla coelebs*), Karabatak (*Phalacrocorax carbo*), Arıkuşu (*Merops apiaster*), Serçe (*Passer domesticus*), Kukumav (*Athene noctua*),

Sığırcık (*Sturnus vulgaris*), Ak Sırtlı Kuyrukkakan (*Oenanthe finschii*), Kuyrukkakan (*Oenanthe oenanthe*), Kızılakbaba (*Gyps fulvus*), Sakallı Akbaba (*Gypaetus barbatus*), Kara Akbaba (*Aegypius monachus*), Ur keklik (*Tetraogallus caspius*), Kaya kartalı (*Aguila chrysaetos*) ve Küçük akbabadır (*Neophron percnopterus*).

2.1.3.4. Sürüngenler

Anonim (2018)'e göre çalışma alanında 9 tür olduğu kayıt altına alınmıştır. Yılan kertenkelesi (*Anguis colchica*), Artvin kertenkelesi (*Darevskia derjugini*), Trabzon kertenkelesi (*Darevskia rudis*), Su yılanı (*Natrix tessellata*), Avusturya yılanı (*Caronella austriaca*), Yarı sucul yılan (*Natrix natrix*), Koca engerek (*Macrovipera lebetina*), Çoruh engereği (*Palius pontica*) ve Baran engereğidir (*Pelias barani*).

2.2. Kullanılan Materyaller

2.2.1. Dronlar

Havadan görüntüleme işlerinde kullanılmak üzere ilk olarak DJI firmasına ait Phantom 4 Pro dron kullanılmıştır (Şekil 4). Phantom 4 Pro 1 inçlik CMOS sensöre sahip olup 20 Mega Piksellik görüntü alabilmektedir. 4K çözünürlüklü ve 60 frame/saniye video görüntüleme özelliğine sahip olan Phantom 4 Pro dronu gelişmiş gimble sayesinde çekilen görüntüleri stabilize edebilme yeteneğine sahiptir. Yedek sensörlerle otonom uçuş kabiliyeti olan bu dron önüne çıkan engelleri bu sensörler sayesinde rahatlıkla aşabilmektedir. Saatte 60 km hız yapabilen bu dronlar 6,5 km uzağa gidebilmektedir. Sarp arazilerde hızlı koşan Yaban keçilerini takip etmek için yeterli özelliğe sahip olduğu düşünülmektedir.



Şekil 4. DJI Phantom 4 Pro

Havadan görüntüleme işlemlerinde dronlar arasında herhangi bir performans etkisi olup olmadığını araştırmak için film yapımcı şirketlerinin kullandığı yine DJI firmasına ait olan INSPIRE 1 dronu da kullanılmıştır (Şekil 5). Bu dronlarda kullanılan lens kombinasyonu görüntüde bozunmayı engelleyerek, 20 mm geniş açı çekimler balık gözü olmadan yapmamızı sağlayabilmektedir. Berrak 12 megapiksel fotoğraf ve 1080P60 keskin video kaydı yapabilmektedir. Ek sensörleri Phantom 4 Pro'dan daha az sayıda olduğundan otonom sürüş ve çarpma etkisine karşı daha az performans göstermektedir.



Şekil 5. DJI firmasına ait INSPIRE 1 dronu ve kontrol üniteleri

2.2.2. Teleskoplar ve Dürbünler

Noktada sayım metodu içerisinde dağ keçilerinin buldukları yerleri tespit etmek için daha kuvvetli lens yapısına sahip olan dürbün ve teleskoplardan faydaniılmaktadır. Bu çalışmada Swarovski firmasına ait **Ats 80 Hd 20-60x Spotting Scope** (Şekil 6) ile Leica firmasına ait 77 mm'lik **Leica Televid** (Şekil 7) teleskopları kullanılmıştır. Her iki teleskopta dış kısmı kauçuk zırlı tamamen metal su geçirmez muhafazalı olup optikleri çok kaplamalıdır. Gerektiğinde hızlı hareket etmek veya ince ayar yapmak için çift odaklanma tekerleği (3,5 veya 14 devir) mevcuttur. Dâhili geri çekilebilir mercek kapağı bulunan bu teleskoplar -25 °C ile 55 °C sıcaklık arasında rahatlıkla çalışabilmektedir. Her iki lense de çeşitli filtreler takılabilmektedir. Tripod üzerine yerleştirilerek kullanılabilir.

Dürbün olarak yine Swarovski firmasına ait 10x42 büyütme ve 42 mm objektifi olan **SWAROVSKI EL Swarovision 10x42 W B** (Şekil 8) dürbün kullanılmıştır. Bu dürbün ve teleskoplar çok az güneş ışığının var olduğu sabahın çok erken saatleri ile akşamın karanlık saatlerinde rahatlıkla görüntü alabilmektedirler.



Şekil 6. Swarovski Ats 80 Hd 20-60x Spotting Scope



Şekil 7. Leica Televid 77



Şekil 8. SWAROVSKI EL Swarovision 10x42 W B Dürbünü

2.2.3. Envanter karneleri

Envanter karnesi olarak da Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğünün envanter çalışmalarında kullandığı standard envanter karnesi kullanılmıştır (Şekil 9).

ENVANTER KARNESİ

Ek:1
Ünite No:
Gözet No:
Gözet Tarihi: 000/.../201... |

Envanter yapılan Saha:
Envanter Ekibinin Adı-Soyadı:

Toplam Göz. Saati	Görülen Erkek (Teke)			Erkek Toplam	Dişi 2+	Yavru <2	Yaşı ve Cinsiyeti Belirlenem eyen	Toplam Yaban Keçisi	Diğer Türler	Adet	Tür ve Saha İle İlgili Diğer Bilgiler(Gözlemler)	Saha Alanı
	2-6 Yaş	7+ Yaş	Yaş Tesp. Edil emeyen									

Şekil 9. DKMP tarafından kullanılan örnek bir Envanter Karnesi

2.2.4. Kişi ve Araç

Belirlenen üç noktada dron ile envanter için:

- 1 araç, 1 şoför, 1 dron, 1 dürdün ve 2 kullanıcı-gözlemci yeterli iken

Noktada Gözlem envanteri için:

- 2 araç, 2 şoför, 3 dürdün, 3 teleskop ve 6 gözlemciye ihtiyaç vardır.

Çalışma yapılmak üzere üç adet gözlem noktası seçildiği için her noktada iki kişi olacak şekilde ekipler organize edilmiştir. Gözlem yapılacak sahaya ulaşmadan her ekibin gözlem yapacağı noktalar önceden belirlenmiş ve gözlem için gerekli olan ekipmanlar teslim edilmiştir.

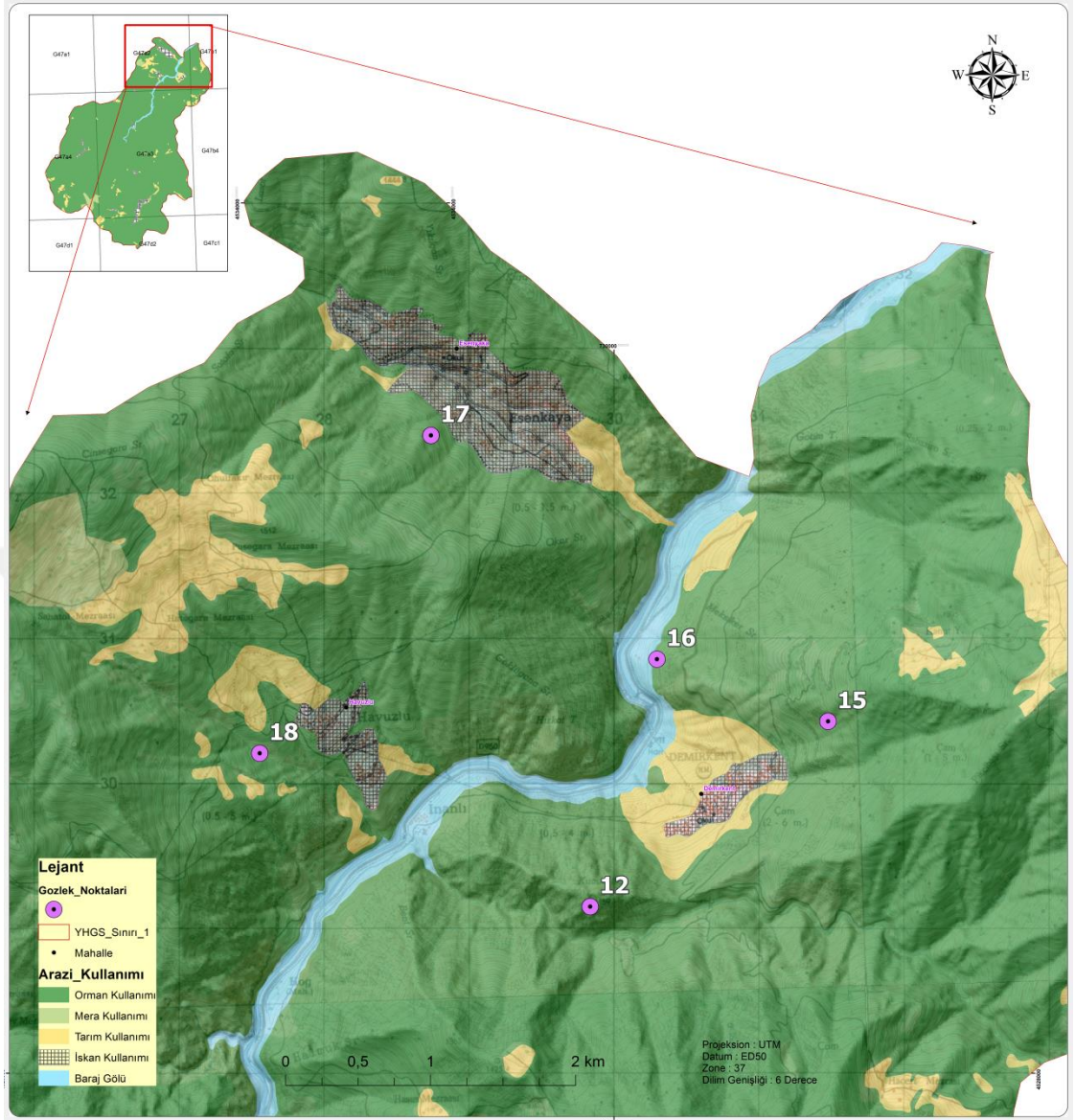
2.3. Yöntem

2.3.1. Envanter Noktalarının Seçilmesi

Envanter noktalarının seçiminde Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü 12. Bölge Müdürlüğü Artvin Şube Müdürlüğü tarafından envanter yapılmak üzere belirlenmiş olan 34 adet gözlem noktaları içerisinde üç nokta seçilerek gözlek için kullanılmıştır. Bu noktaların seçiminde özellikle hedef türümüz olan yaban keçisinin su ve besin gibi ihtiyaçlarını karşılamak için kullandığı yol güzergâhlarını net bir şekilde görmesine özen gösterilmiştir. Seçilen bu üç gözlem noktasının seçiminde sahanın arazi yapısı, ulaşılabilirliği gibi hususlar da göz önünde bulundurulmuştur. Tablo 2’de seçilen üç gözlem noktasının mevkiileri ve geografik koordinatları gösterilmiştir. Alansal olarak seçilen bu üç gözlem noktasının birbirlerine olan yakınlık mesafeleri Şekil 10’da gösterilmiştir. Direk sayım gözlem grubunun herbir gözlem noktasından yaban keçilerine bakacağı yönler de detaylı olarak Şekil 11, Şekil 12 ve Şekil 13’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Seçilen Envanter Noktalarının Geografik Koordinatları

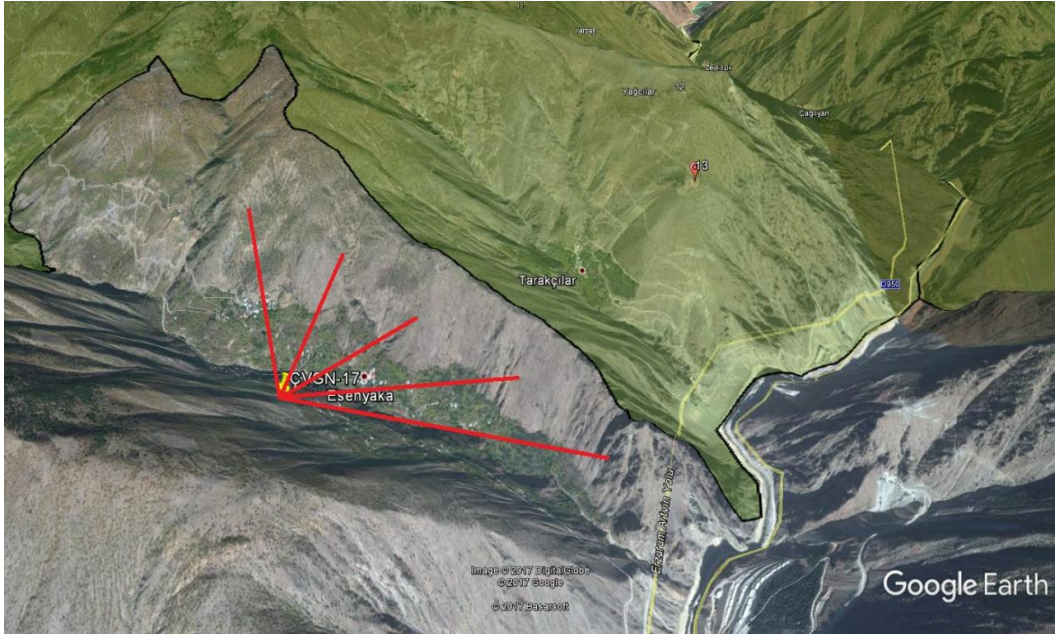
Gözlem Nokta No	Mevkii	Enlem (UTM)	Boylam (UTM)	Rakım (m)
16	Demirkent Yol Ayrımı	Y: 730293.00	X:4530769.00	585
17	Esenyaka Köyü	Y: 728734.00	X:4532312.00	739
18	Havuzlu Köyü	Y: 727552.00	X:4530120.00	739



Şekil 10. Çoruh Vadisi Yaban Hayatı Geliştirme Sahasından seçilen Envanter Noktaları



Şekil 11. 16 No'lu Gözlem Noktası



Şekil 12. 17 No'lu Gözlem Noktası



Şekil 13. 18 No'lu Gözlem Noktası

2.3.2. Envanter Yöntemi

2.3.2.1. *Noktada Sayım Metoduna Göre*

Daha önce belirlenen gözlem noktalarına gün doğumundan önce ulaşılmıştır. Her ekip gözlem yapacağı noktada gözlem için gerekli olan ekipmanların kurulumunu tamamlamıştır. Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü 12. Bölge Müdürlüğü Artvin Şube Müdürlüğü tarafından belirlenen tam alanda ve doğrudan sayım tekniği ve gözlek metodu kullanılarak yapılmıştır. Bu metoda göre gözlem ekibi araziye en üst noktadan yatay bir şekilde solda sağa doğru teleskop ve dürbün içerisine giren alanı taramakla işe başlar. En sağdaki taranacak alan sınırına gelindiğinde tarama işlemi sol taraftan bir alt alandan başlayarak sağa doğru devam eder. Bu şekilde alanın en alt seviyesine gelince tekrar alanın üst seviyesinden tarama başlatılır. Teleskop ve dürbünle tarama sırasında gözler çok çabuk yorulduğundan ekipteki ikinci kişi yorulan kişi dinleninceye kadar tarama görevini devir alır.

Ekipler bu tarama sırasında rastladıkları yaban keçisi sayısını, mümkünse yaşlarını tespit etmeye çalışır ve ellerindeki envanter karnelerine kayıtlarını alırlar. Özellikle yavru, genç dişi, yaşlı dişi, genç erkek ve yaşlı erkek sayıları envanter karnelerinin ilgili kısımlarına ayrı ayrı işlenilmiştir.

2.3.2.2. Dron ile Sayım Metoduna Göre

Doğrudan sayım metoduna göre yapılan envanter bilgilerinin etkilenmesini önlemek için dronlar ekiplerin doğrudan sayım metodları bittikten sonra havalandırılmıştır. İlk olarak bütün alan dron ile taranarak hem video hem de görüntü alınmıştır.

Ekiplerin doğrudan sayım metoduna göre sayım yapan ekibin bilgilerine göre belirlenen noktalarda dron uçurulup daha yakından görüntü alınması sağlanmıştır. Karşılaştırma yapılabilmesi için dron uçuş saatlerine denk gelen envanter kayıtları incelenmiştir. Bunu sebebi ekipler gün doğumdan itibaren sayım yapmaya başlamıştır. Dron uçurabilmek için ışığın yeterli düzeyde olması beklenmiştir. Dron'dan alınan görüntüler bilgisayarda incelenip video ve fotoğraflarda belli olan bireyler sayılmıştır. Sayılan bu bireyler envanter karnesine kayıt edilmiştir.

Alanda 15.12.2018 tarihinde, 29.04.2019 ve 18.07.2019 tarihlerinde olmak üzere toplamda 3 defa hem dron le sayım metoduna göre hemde noktada sayım metoduna göre sayım yapılmıştır. 15.12.2018 cumartesi günü saat 5.30 Artvin'den gözlem noktalarına hareket edildi. Saat 07.00 da gözlem noktalarına ulaşılmıştır. 07.00 da bütün ekipler gözlem noktalarındaki yerlerini almışlardır. 09.00 a kadar arazi üzerinde noktada sayım metodu ile gözlem yapılmıştır.

29.04.2019 Pazar Günü ise Saat 4.30 da Artvin'den Gözlem noktalarına hareket edildi. Saat 5.00'te gözlem noktalarına ulaşılmıştır. 5.00 da bütün ekip gözlem noktalarındaki yerlerini almışlardır. Saat 08.00 e kadar arazi üzerinde noktada sayım metodu ile gözlem yapılmıştır.

18.07.2019 Perşembe günü saat 4.00 da Artvin'den gözlem noktalarına hareket edilmiştir. Saat 04.30 da gözlem noktalarına ulaşılmıştır. Saat 5.00 da tüm ekipler gözlem noktalarındaki yerlerini almış ve ekipmanlarını kurarak gözleme hazır hale gelmiştir. Saat 07.45 e kadar arazi üzerinde noktada sayım metodu ile gözlem yapılmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Noktada Sayım Metoduna Göre Bulgular

15.12.2018 tarihi Cumartesi gününde yapılan direkt gözlemlerde 16 nolu noktada ilk yaban keçisi grubu saat 07.15 de tespit edilmiş olup saat 09.00 a kadar toplam 67 birey tespit edilmiştir. Yaban keçileri cinsiyet ve yaşa göre sınıflandırıldığında 6 adet erkek birey, 41 adet dişi birey ve 20 adet yavru birey tespit edilmiştir

Tablo 3. 16 No'lu Gözlem Noktasına ait 15.12.2018 tarihinde yapılan Noktada Sayım Envanter Sonucu

Gözlem Saati	Erkek	Dişi	Oğlak	Toplam
07:15	2	12	8	22
07:30	1	8	3	12
08:00	1	10	4	15
08:42	1	6	3	10
09:00	1	5	2	8
Genel Toplam	6	41	20	67

15.12.2018 cumartesi günü yapılan direkt gözlemlerde 17 nolu noktada yaban keçisine rastlanmamıştır.

Tablo 4. 17 No'lu Gözlem Noktasına ait 15.12.2018 tarihinde yapılan Noktada Sayım Envanter Sonucu

Gözlem Saati	Erkek	Dişi	Oğlak	Toplam
07.15-09.00	-	-	-	-
Genel Toplam	-	-	-	-

15.12.2018 cumartesi günü yapılan direkt gözlemlerde 18 nolu noktada ilk yaban keçisi grubu saat 08.00 da tespit edilmiş olup 09.00 a kadar toplam 20 birey tespit edilmiştir. Yaban keçileri cinsiyet ve yaşa göre sınıflandırıldığında 1 adet erkek, 16 adet dişi ve 3 adet yavru birey tespit edilmiştir

Tablo 5. 18 No'lu Gözlem Noktasına ait 15.12.2018 tarihinde yapılan Noktada Sayım Envanter Sonucu

Gözlem Saati	Erkek	Dişi	Oğlak	Toplam
08:00	1	8	1	10
08:42	-	7	-	7
09:00	-	1	2	3
Genel Toplam	1	16	3	20



Şekil 14. 18 Nolu Gözleğe Ait Teleskop Görüntüleri – 29.04.2019



Şekil 15. 18 Nolu Gözleğe Ait Teleskop Görüntüsü – 29.04.2019



Şekil 16. 18 Nolu Gözleğe Ait Teleskop Görüntüleri – 29.04.2019

29.04.2019 pazartesi günü yapılan direkt gözlemlerde 16 nolu noktada ilk yaban keçisi grubu saat 06.00 da tespit edilmiş olup 07.30 a kadar toplam 36 birey tespit edilmiştir. Yaban keçileri cinsiyet ve yaşa göre sınıflandırıldığında 25 adet dişi ve 11 adet yavru birey tespit edilmiştir

29.04.2019 pazartesi günü yapılan direkt gözlemlerde 17 nolu noktada yaban keçisine rastlanmamıştır.



Şekil 17. 16 Nolu Gözleğe Ait Teleskop Görüntüsü – 29.04.2019

Tablo 6. 16 No'lu Gözlem Noktasına ait 29.04.2019 tarihinde yapılan Noktada Sayım Envanter Sonucu

Gözlem Saati	Erkek	Dişi	Oğlak	Toplam
06:00	-	1	-	1
06:10	-	10	4	14
06:24	-	6	4	10
07:10	-	4	2	6
07:30	-	4	1	5
Genel Toplam	-	25	11	36

Tablo 7. 17 No'lu Gözlem Noktasına ait 29.04.2019 tarihinde yapılan Noktada Sayım Envanter Sonucu

Gözlem Saati	Erkek	Dişi	Oğlak	Toplam
07.15-09.00	-	-	-	-
Genel Toplam	-	-	-	-

29.04.2019 pazartesi günü yapılan direkt gözlemlerde 18 nolu noktada e ilk yaban keçisi grubu saat 06.00 da tespit edilmiş olup 06.19 a kadar toplam 36 birey tespit edilmiştir. Yaban keçileri cinsiyet ve yaşa göre sınıflandırıldığında 31 adet dişi ve 5 adet yavru birey tespit edilmiştir

Tablo 8. 18 No'lu Gözlem Noktasına ait 29.04.2019 tarihinde yapılan Noktada Sayım Envanter Sonucu

Gözlem Saati	Erkek	Dişi	Oğlak	Toplam
06:00	-	17	5	22
06:19	-	14	-	14
Genel Toplam	-	31	5	36

18.07.2019 Pazar günü yapılan gözlemlerde sadece 18 nolu gözlem noktasında yaban keçisi grubu görülmüştür. Toplam 6 birey tespit edilmiştir. 4 dişi ve 2 yavru birey tespit edilmiştir.

Tablo 9. 18 No'lu Gözlem Noktasına ait 18.07.2019 tarihinde yapılan Noktada Sayım Envanter Sonucu

Gözlem Saati	Erkek	Dişi	Oğlak	Toplam
07:45	-	4	2	6

3.2. Dron ile Sayım Metoduna Göre Bulgular

15.12.2018 cumartesi günü yapılan gözlemlerde 16 nolu noktada 09.00 da uçurulan dron görüntüleri incelendiğinde toplam 34 birey tespit edilmiştir. Yaban keçileri cinsiyet ve yaşa göre sınıflandırıldığında 4 erkek, 20 adet dişi ve 10 adet yavru birey tespit edilmiştir. 15.12.2018 cumartesi günü yapılan direkt gözlemlerde 17 nolu noktada yaban keçisine rastlanmamıştır.



Şekil 18. 16 Nolu Gözleğe Ait Dron Görüntüleri -15.12.2018

Tablo 10. 16 No'lu Gözlem Noktasına ait 15.12.2018 tarihinde yapılan Dron Envanter Sonucu

Gözlem Saati	Erkek	Dişi	Oğlak	Toplam
09:00	4	20	10	34

Tablo 11. 17 No'lu Gözlem Noktasına ait 15.12.2018 tarihinde yapılan Dron Envanter Sonucu

Gözlem Saati	Erkek	Dişi	Oğlak	Toplam
09:30	--	--	--	--



Şekil 19. 16 Nolu Gözleğe Ait Dron Görüntüleri -15.12.2018



Şekil 20. 18 Nolu Gözleğe Ait Dron Görüntüleri -15.12.2018

15.12.2018 cumartesi günü yapılan gözlemlerde 18 nolu noktada 09.45 de uçurulan dron görüntüleri incelendiğinde toplam 22 birey tespit edilmiştir. Yaban keçileri cinsiyet ve yaşa göre sınıflandırıldığında 1 erkek, 16 adet dişi ve 5 adet yavru birey tespit edilmiştir (Tablo 12).

Tablo 12. 18 No'lu Gözlem Noktasına ait 15.12.2018 tarihinde yapılan Dron
Envanter Sonucu

Gözlem Saati	Erkek	Dişi	Oğlak	Toplam
09:45	1	16	5	22



Şekil 21. 18 Nolu Gözleğe Ait Dron Görüntüleri -15.12.2018



Şekil 22. 18 Nolu Gözleğe Ait Dron Görüntüleri – 29.04.2019



Şekil 23. 16 Nolu Gözleğe Ait Dron Görüntüleri – 29.04.2019

29.04.2019 pazartesi günü yapılan gözlemlerde 16 nolu noktada 08.00 da uçurulan dron görüntüleri incelendiğinde toplam 21 birey tespit edilmiştir. Yaban keçileri cinsiyet ve yaşa göre sınıflandırıldığında 14 adet dişi ve 7 adet yavru birey tespit edilmiştir (Tablo 13).

Tablo 13. 16 No'lu Gözlem Noktasına ait 29.04.2019 tarihinde yapılan Dron Envanter Sonucu

Gözlem Saati	Erkek	Dişi	Oğlak	Toplam
08:00	-	14	7	21



Şekil 24. 16 Nolu Gözleğe Ait Dron Görüntüleri – 29.04.2019

29.04.2019 pazartesi günü yapılan gözlemlerde 18 nolu noktada 09.00 da uçurulan dron görüntüleri incelendiğinde toplam 20 birey tespit edilmiştir. Yaban keçileri cinsiyet ve yaşa göre sınıflandırıldığında 11 adet dişi ve 9 adet yavru birey tespit edilmiştir (Tablo 14).

Tablo 14. 18 No'lu Gözlem Noktasına ait 29.04.2019 tarihinde yapılan Dron Envanter Sonucu

Gözlem Saati	Erkek	Dişi	Oğlak	Toplam
09:00	-	11	9	20



Şekil 25. 18 Nolu Gözleğe Ait Dron Görüntüleri – 18.07.2019

18.07.2019 tarihinde yapılan gözlemlerde sadece 18 nolu gözlem noktasında yaban keçisine rastlanmıştır. Teleskop ile yapılan gözlemlerde 4 dişi ve 2 adet yavru olmak üzere toplamda 6 adet yaban keçisi gözlemlenmiştir (Tablo 15). Dron ile havadan yapılan çekimler sonrasında videolar incelendiğinde ise aynı tarih (18.07.2019) ve saatte 6 dişi ve 5 oğlak olmak üzere toplamda 11 birey görüntülenmiştir (Tablo 16). Diğer 16 ve 17 nolu gözlem noktalarında herhangi bir yaban keçisine rastlanılmamıştır.

Tablo 15. 18 No'lu Gözlem Noktasına ait 18.07.2019 tarihinde yapılan Noktada Sayım Envanter Sonucu

Gözlem Saati	Erkek	Dişi	Oğlak	Toplam
07:45	-	4	2	6



Şekil 26. 18 Nolu Gözleğe Ait Dron Görüntüleri – 18.07.2019

Tablo 16. 18 No'lu Gözlem Noktasına ait 18.07.2019 tarihinde yapılan Dron ile sayım Envanter Sonucu

Gözlem Saati	Erkek	Dişi	Oğlak	Toplam
07:45	-	6	5	11

4. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Noktada Sayım Metoduyla aynı saatlerde uçuş yapan dron görüntülerinden elde edilen yaban keçileri sayıları karşılaştırıldığında 16 nolu Gözlem Noktasında 15.12.2018 tarihinde ekipler tarafından Noktada Sayım Metodu ile 3 erkek 21 dişi ve 9 adet yavru birey olmak üzere toplam 33 adet birey tespit edilmiştir. Dron görüntüleri incelendiğinde ise 4 erkek, 20 dişi ve 10 adet yavru birey olmak üzere toplamda 34 adet birey tespit edilmiştir (Tablo 17).

29.04.2019 tarihinde Noktada Sayım Metodu ile tespit edilen sayılar ile dron uçuş saatlerine denk gelen görüntüler karşılaştırıldığında 16 nolu Gözlem Noktasında Noktada Sayım Metodu ile 14 dişi ve 7 adet yavru olmak üzere toplam 21 birey tespit edilmiştir. Aynı günde dron görüntüleri incelendiğinde 14 dişi ve 7 adet yavru birey olmak üzere toplam 21 birey tespit edilmiştir (Tablo 17).

Tablo 17. 16 Nolu Gözlem Noktasına ait Noktada Sayım-Dron İle Sayım Karşılaştırması

Tarih	Saat Aralığı	Erkek		Dişi		Oğlak		Toplam	
		Nokta	Dron	Nokta	Dron	Nokta	Dron	Nokta	Dron
15.12.2018	08.00-09.00	3	4	21	20	9	10	33	34
29.04.2019	06.24-08.00	-	-	14	14	7	7	21	21
18.07.2019	07.45-09.00	-	-	-	-	-	-	-	-

15.12.2018 tarihinde Noktada Sayım Metoduyla aynı saatlerde uçuş yapan dron görüntülerinden elde edilen yaban keçileri sayıları karşılaştırıldığında 18 nolu Gözlem Noktasında Noktada Sayım Metodu ile 1 erkek, 16 dişi ve 3 adet yavru olmak üzere toplam 20 adet birey tespit edilmiştir. Dron görüntüleri incelendiğinde ise 1 erkek, 16 dişi ve 5 adet yavru olmak üzere toplam 22 adet birey tespit edilmiştir (Tablo 18).

29.04.2019 tarihinde Noktada Sayım Metoduyla aynı saatlerde uçuş yapan dron görüntülerinden elde edilen yaban keçileri sayıları karşılaştırıldığında 18 nolu

Gözlem Noktasında Noktada Sayım Metodu İle 14 adet dişi birey tespit edilmiştir. Dron görüntüleri incelendiğinde 11 dişi ve 9 adet yavru birey olmak üzere toplam 20 birey tespit edilmiştir (Tablo 18).

18.07.2019 tarihinde Noktada Sayım Metoduyla aynı saatlerde uçuş yapan dron görüntülerinden elde edilen yaban keçileri sayıları karşılaştırıldığında 18 nolu Gözlem Noktasında Noktada Sayım Metodu İle 4 adet dişi ve 2 adet yavru birey olmak üzere toplam 6 birey tespit edilmiştir. Dron görüntüleri incelendiğinde 6 dişi ve 5 adet yavru olmak üzere toplam 11 birey tespit edilmiştir (Tablo 18). Haziran ve Temmuz aylarının yaban keçileri için doğum zamanı olduğu düşünüldüğünde dişi bireylerin oğlaklarıyla beraber güvenli buldukları ve aynı zamanda kışı geçirdikleri yerlerde bulunmaları beklenen bir durum olarak açıklanabilir. Erkek bireylerin çiftleşme sezonu dışında daha yüksek rakımlara çıktıklarının gözlemlendiği DKMP personeli ve yöre halkı ile yapılan yüz yüze görüşmelerde teyit edilmiştir.

Tablo 18. 18 Nolu Gözlem Noktası Noktada Sayım-Dron İle Sayım Karşılaştırması

Tarih	Saat Aralığı	Erkek		Dişi		Oğlak		Toplam	
		Nokta	Dron	Nokta	Dron	Nokta	Dron	Nokta	Dron
15.12.2018	08.00-09.45	1	1	16	16	3	5	20	22
29.04.2019	06.19-09.00	-	-	14	11	-	9	14	20
18.07.2019	07.45-09.00	-	-	4	6	2	5	6	11

Envanter için ekipler gün doğumu öncesinde arazide yerlerini alması gerektiğinden özellikle DKMP ekibinin geleneksel sayım zamanının kış aylarına (genellikle Aralık veya Ocak) denk gelmesi ekiplerin uzun süre hareketsiz beklemesi sonucu havanın çok soğuk olması sebebi ile sağlık sorunlarıyla karşı karşıya gelebilmektedir. Dron ile sayım için gün ışığı beklendiğinden dron ekibinin direkt gözlem ekibine nazaran daha az arazide bekleme süreleri olduğundan kış şartlarına karşı daha avantajlı duruma gelmişlerdi.

Dron ile çekim yapılırken termal özelliği bulunmadığından dolayı arazide 300 m yükseklikten direkt tespit yapılamamıştır. Fakat gözlem noktasında bulunan kişilerle irtibat sağlandığında yaban keçilerinin bulunduğu araziye yaklaşılarak bireylerin tespit edilebildiği görülmüştür. Bireylerin yerleri dron ile tespit edildikten sonra 15 m ye kadar dron ile yaklaşılabildiği bunun sonucunda dişi yavru ve erkek bireylerin ayrımının daha net ve hassas olarak yapılabildiği tespit edilmiştir.



Şekil 27. 16 Nolu Gözlekteki yaban keçilerinin dron gelmeden önce ve dron geldikten sonraki sayıları – 29.04.2019

Dron ile yaban keçilerine yaklaşıldı zaman harekete geçerek kaçtıkları gözlemlenmiş, fakat kaçarlarken kaya arkasında ve ağaç altında kalan bireylerinde açığa çıktığı sayımı kolaylaştırdığı tespit edilmiştir. Aynı noktaya ikinci defa dron kaldırıldığında ilk seferdeki gibi hızlı bir şekilde kaçmadıkları iyice (30 metre) yaklaşıldığında kaçtıkları tespit edilmiştir. Drona tepki verme oranları ilk uçuşlarda 50 m civarında iken daha sonra bu mesafenin 30 m'ye kadar indiği görülmüştür (Şekil 27).

Noktada gözlem yapan kişiler vadi içlerindeki kör noktaları ve sırt arkalarını görememektedirler. Fakat dron ile vadi içlerine ve sırt arkalarına gidilebildiği için görülmeyen alanlar dahada minimize edilmiştir.

Gözlem yapılan bir noktadan diğer noktaya ulaşmak dronla daha kolay olmaktadır. Buda mükerrer sayımların önüne geçmek için avantaj sağlamaktadır. Aynı zamanda en az iki envanter noktası arasında geçişler yapılabileceği için hem zamandan hem de gözlem yapan kişilerin işlerini yapabilecek olmasından dolayı avantaj sağlamaktadır. Bireylerin ne yöne gittiklerini görmek ve yol güzergâhlarını belirlemek açısından

dronlar takip için önemli rol oynamaktadırlar.

Envanter yapmak için belirlenen üç gözlem noktasında dron ile gözlem yapmak için 1 araç, 1 şöfor ve 1 kullanıcı yeterli olurken aynı üç gözlem noktasında envanteri noktada sayımla yapabilmek için en az 2 araç 2 şöfor ve 6 kişiye ihtiyaç duyulmaktadır. Kişi sayısının yanında envanteri yapacak ekiplere teleskop ve dürbün gibi ekipmanların da verilmesi gerekmektedir.

Dron kullanımında 2 farklı kişi görev almış olup dron kullanımının kişiden kişiye değiştiği ve buna bağlı olarak bireylere yaklaşma oranları değişkenlik göstermektedir. Arazinin sarp ve kayalık olması, bölgede ilk defa dron kullanımına bağlı olarak yaklaşma oranlarını etkilemiştir. İlk envanterde dron kullanan kişinin yöreden olması ve arazi yapısına alışık olması sebebiyle 15 metreye kadar yaklaşabilirken farklı bölgeden gelen dron kullanan kişi 30 metrenin altına inmede çekingen davrandığı tespit edilmiştir (Şekil 28).

Teleskopların yakınlaştırmaları ne kadar iyi olursa olsun dron ile istenilen mesafeye kadar yaklaşıldığı için daha net sonuç vermektedir. Buda erkek-dişi-oğlak ayrımı yapmada daha kesin sonuçlar elde edilmesini sağlamaktadır. Ayrıca bireylerin yaşlarını belirlemede bu sayede daha kolay olmaktadır.



Şekil 28. 18 Nolu Gözlekteki yaban keçilerinin dürbün (üste) ve dron (altta) ile çekilen görüntüleri – 29.04.2019

Dronlerin özellikle kış aylarına eksi sıcaklık derecelerinin görülmesi ve vadi içerisinde sert rüzgârların olması sebebiyle daha çekingen davranıldığı, bahar ayında ise sıcaklık değerlerinin yüksek olması ve rüzgar hızının daha yavaş olması sebebiyle daha rahat çekim yapılmış ve dronlar daha uzak noktalara gönderilebilmiştir.

Dron uçurulan bölgenin Artvin Barajının su tutma yapısı içerisinde kalması sebebiyle

gökyüzünde yırtıcı kuşların görüldüğü anlarda uçurulmakta çekingen davranıldığı hatta dronun geri çağırıldığı zamanlar olmuştur.

Arazi yapısının dağlık ve kırık olması sebebiyle dronların normal gidebileceği mesafelere kadar gönderilemediği sırt arkalarının 500 m geçtikten sonra sinyal kaybolduğu ve dronun otomatik geri döndüğü tespit edilmiştir.

Noktada gözlem noktaları arasında dronlara nazaran farklı sonuçların elde edilmesi envantere görev alan kişilerin özelliklerine bakıldığında her noktada bulunan kişilerin aynı tecrübeye sahip olmadığı ve ekipmanların aynı özellikte olmaması sebebinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Her ekibe aynı kalitede eşit malzeme verilmesinin maliyetinin kurumlar tarafından çok pahalı bulunduğu ve maliyetinin karşılanamayacağı bildirilmiştir. Dron maliyetinin ise 1'er adet dürbün fiyatına göre fazla olduğu fakat sağlıklı bir envanter her ekibe 1 teleskop 1 dürbün gerekli olduğunu kabul edersek 3 ekibin ekipman maliyetinin dronun maliyetinden daha yüksek olacağı malumdur.

Dronların envantere kullanılmasının artırılması ve daha sağlıklı sonuç alınabilmesi için öncelikle termal özellikli dronların kullanılması ya da termal özellikli dürbün ile arazide yerlerinin önceden tespit edilmesi gerekmektedir. Termal dronların maliyetlerinin normal dronlara göre daha fazla olması, güvenlik sebebiyle askeri kaynaklar tarafından ülkeye girişinin ve kullanılmasının özel izinlerle olması sebebiyle tadarik süreci uzun ve zorlu olmaktadır.

Dronların uçuş sırasındaki çıkardıkları sesin yaban hayvanlarını rahatsız ettiği bilinmektedir. Kimi yaban hayvanı için istenmeyen bir durum olsa da envanter çalışmalarında yaban hayvanlarının saklandıkları yerlerden çıkıp görülebilir ve sayılabilir bir konuma gelmeleri bir avantaj olarak kabul edilebilir. Burada dikkat edilmesi gereken hususun hangi yaban hayvanı üzerine dron ile kaç metre yaklaşıldığı zaman çok rahatsız ettiğinin belirlenmesidir. Bu mesafe ABD'nin Minnesota eyaletinde kara ayılarla yapılan bir çalışmada dron 10 m yaklaştırıldığında bile ayıların rahatsız oluyormuş gibi davranmadığı fakat daha önceden yerleştirilen sensörler sayesinde kalp atışlarının dakikada 39'dan yüzde 400 artarak 162'ye çıktığını gözlemlemiştir (URL-1, 2018). Benzer bir çalışma Han ve ark. (2017)

tarafından Kore'deki Upo sulak alanlarındaki su kuşlarını ve yaşam alanlarını izlemek için yapılmış, dronun yüksekliği 25 metreden az olduğunda su kuşlarının çoğunun drondan rahatsız olduğu, havada uçtukları ya da yüzey alanında hızla hareket ettikleri saptanmıştır.

Bizim çalışmamızdan önce yaban keçilerinin dron sesine karşı verdikleri tepkiyi detaylı bir şekilde inceleyen herhangi bir literatüre rastlanılmamıştır. Yaban keçilerinin yaklaşan bir tehdide karşı verdikleri tepki düşünüldüğü zaman dron ile envanter çalışmalarında ne kadar dikkatli davranılması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Yaban keçileri üzerinde dron ile yapılan bu envanter Türkiye'de bir ilk niteliğindedir. Bu çalışma sayesinde dron ile keçilere ne kadar yaklaşıldığı zaman keçileri fazla strese sokmadan güvenli bir şekilde sayımının yapılabileceği ölçülmüştür. Dron 100 m yaklaştığında keçilerin kulaklarını kabartma dışında herhangi bir tepki vermedikleri, 50 m yaklaştığında bir araya toplandıkları, 30 metre yaklaştığında ise yavaşça yürümeye başladıkları görülmüştür. 30 metrenin aşığına inildiği zaman keçilerin ürkererek koşmaya başladığı tespit edilmiştir. Çalışma yapılan her iki gözlem noktasında da aynı sonuçlar alınmıştır. Bu çalışma sahasındaki yaban keçileri için güvenli yaklaşma mesafesinin 30 metre olduğu, bu sayede dron sesinden dolayı yavaşça yürüyerek kaçmaya başlayan keçilerin kullandıkları yollar belli olduğu için çok fazla dağılmadan sıra halinde kaçtıkları görülmüştür. Yaban keçilerinin dron sesine karşı bu davranışı sadece sayımı değil aynı zamanda tür ayrımını da kolaylaştırmıştır. İstisnai durumlarda bazı bireylerin sürünün aksi yönlere kaçtıkları fakat ileride tekrar sürüye katıldıkları görülmüştür.

5. ÖNERİLER

Dron kullanan kişilerin arazi yapısına ve drona hakim olması için test uçuşlarının envanter yapılıncaya kadar bolca yapılması gerekmektedir. Bu şekilde kırık arazi yapılarında daha yakın mesafelere kadar dronun yaklaşmasına imkân tanıyacaktır. Araç içerisinde tekrar şarj edilebilmesi için araç içi şarj cihazlarında tedarik edilmesi gerekmektedir. Ayrıca dron yanında en az 2 adet yedek bataryanın tedarik edilmesi bataryaların şarj edilinceye kadar bekleme süresini kısaltacaktır.

Sabahın erken ve ışığın yeterli olmadığı saatlerde yaban keçilerinin yerlerinin tesbiti için Termal kameralı dron kullanılmalıdır. Yakınlaştırma yapıp daha sağlıklı veriler elde edilerek erkek, dişi, oğlak ayırımı daha iyi yapıp yaş sınıflandırması yapılabilmesini daha da kolaylaştıracaktır. Envanter yapılacak mevsimdeki gün ışığının iyi olması görüntünün daha net olması açısından önemli olmaktadır. Bunun için hava tahmin raporları takip edilmeli, envanterin daha sağlıklı olabilmesi için havanın az rüzgârlı ve güneşli olduğu günler tercih edilmelidir.

Dron görüntülerini inceleyebilmek için kullanılacak olan bilgisayar sisteminin görüntüleri net bir şekilde görüntüleyebilmesi için yeterli donanım özelliklerine sahip olması gerekmektedir. Ayrıca görüntüyü yaklaştıran ve netleştirmeye yarayan uygun bilgisayar programları tercih edilmelidir.

EKLER

Ek Tablo 1. Envanter noktalarının yıllara göre dağılımı 1-17

Gözlem Nokta No	Yıl	Erkek				Dişi	Yavru 0-2 yaş	Toplam
		2--3 yaş	4--5 yaş	6--7 yaş	8+ yaş			
1	2017	2	6	4	5	16	12	45
1	2018	1						1
2	2017	3	3	2	5	25	4	57
2	2018	2	4	4	5	23	23	61
3	2017	4	1		2	11	3	21
3	2018	2	1	1	1	5	3	13
4	2017	1	2		1	16	15	36
4	2018	4	6	4	4	21	14	53
5	2017		2	4	2	8	14	30
5	2018	4	9			8		21
6	2017	3	5	6		19	12	45
6	2018		3	1	1	11	3	19
7	2017	7	11	1		23	16	58
7	2018	9	5		2	25	12	53
8	2017	3	2			12	7	24
8	2018	2	2			14	4	22
9	2017	1	3	4		18	5	31
9	2018	1		5		41	16	53
10	2017					8	2	10
10	2018					18	4	22
11	2017	2	4		1	14	18	39
11	2018					5	1	6
12	2017				3	11	14	28
12	2018		1			5	2	8
13	2017		1	2		8	6	17
13	2018	3	6	1		16	16	42
14	2017		1	1		18	7	27
14	2018	1				4	3	8
15	2017				1	7	3	11
15	2018	0	0	0	0	0	0	0
16	2017		2	1	2	12	8	25
16	2018	3	2	1		41	20	67
17	2017	1	2		1	10	8	23
17	2018							

Ek Tablo 2. Envanter noktalarının yıllara göre dağılımı 18-34

Gözlem Nokta No	Yıl	Erkek				Dişi	Yavru (0-2)	Toplam
		2-3	4-5	6-7	8+			
18	2017	3	5		4	28	14	54
18	2018	1				16	3	20
19	2017	2			1	18	4	25
19	2018			2		17	7	26
20	2017			3	2	12	8	25
20	2018	2	6	1		11	3	23
21	2017	2	3			15	6	26
21	2018		2	1		24	7	34
22	2017		4		3	22	12	41
22	2018	1	1	3		20	15	40
23	2017	3	5	2		20	11	41
23	2018	3	5	2		20	11	41
24	2017					7	4	11
24	2018					7	4	11
25	2017	2	3			42	13	60
25	2018	2	3			42	13	60
26	2017		2			16	12	30
26	2018					19	7	26
27	2017	3	1	2	2	25	18	51
27	2018	4				7	11	22
28	2017	1				7	6	14
28	2018	1				6	8	15
29	2017	4			1	12	10	27
29	2018					7	11	18
30	2017	2				9	4	15
30	2018	2				9	4	15
31	2017		2		3	19	16	40
31	2018		2		3	19	16	40
32	2017					22	11	33
32	2018					17	4	21
33	2017	3	2	1	1	13	6	26
33	2018							
34	2017							
34	2018	2				5	5	12

KAYNAKLAR

- Akbaba B and Ayaş Z (2012) Camera trap study on inventory and daily activity patterns of large mammals in a mixed forest in north – western Turkey. *Mamalia*, 76: 43-48.
- Anonim. (2018). Artvin Çoruh Vadisi Yaban Hayatı Geliştirme Sahası Yönetim ve Gelişme Planı II. Revizyonu, Artvin/2018.
- Baillie J E M, Griffiths J, Turvey S T, Loh J and Collen B (2010) Evolution Lost: Status and trends of the world's vertebrates. U. K. Zoological Society of London.
- Barbedo, J. G. A., and L. V. Koenigkan (2018). Perspectives on the use of unmanned aerial systems to monitor cattle. *Outlook on Agriculture* 47: 214-222.
- Can E Ö (2008) Camera trapping large mammals in Yenice forest habitats: A feasibility study for camera trapping large mammals in Yenice forest, Turkey. Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara, 118
- Can E Ö and Togan I (2004) Status and management of brown bears in Turkey. *Ursus*, 15 (1): 48-53.
- Demirsoy, A. (1996). Türkiye Omurgalıları Memeliler II. Baskı, Çevre Bakanlığı, Çevre Koruma Genel Müdürlüğü . Ankara.
- Domínguez- Sánch, C., Acevedo- Whitehouse, K., & Gendron, D. (2018). Effect of drone- based blow sampling on blue whale (*Balaenoptera musculus*) behavior. *Marine Mammal Science*, 34, 841.
- DPT (1995). VII. BYKP ÖİK Raporu, Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara.
- Ezat, M. A., C. J. Fritsch, and C. T. Downs (2018). Use of an unmanned aerial vehicle (drone) to survey Nile crocodile populations: A case study at Lake Nyamithi, Ndumo game reserve, *South Africa. Biological Conservation* 223: 76-81.
- Geoghegan, J., Pirotta, V., Harvey, E., Smith, A., Buchmann, J., Ostrowski, M., ... & Holmes, E. (2018). Virological sampling of inaccessible wildlife with drones. *Viruses*, 10(6), 300.
- Gonzalez, L., Montes, G., Puig, E., Johnson, S., Mengersen, K., & Gaston, K. (2016). Unmanned aerial vehicles (UAVs) and artificial intelligence revolutionizing wildlife monitoring and conservation. *Sensors*, 16(1), 97.
- Han, Y. G., Yoo, S. H., & Kwon, O. (2017). Possibility of applying unmanned aerial

- vehicle (UAV) and mapping software for the monitoring of waterbirds and their habitats. *Journal of Ecology and Environment*, 41(1), 21.
- Kaya Z and Raynal D J (2001) Biodiversity and conservation of Turkish forests. *Biological Conservation*, 97: 131–141.
- Kelt D A and Vuren D H V (2001) The ecology and macroecology of mammalian homerange area. *The American Naturalist*, 157: 637–645.
- Krause, D. J., Hinke, J. T., Perryman, W. L., Goebel, M. E., & LeRoi, D. J. (2017). An accurate and adaptable photogrammetric approach for estimating the mass and body condition of pinnipeds using an unmanned aerial system. *PloS one*, 12(11), e0187465.
- Kurtonur, C., Özkan, B., Albayrak, İ., Kıvanç, E., & Kefelioğlu, H. (1996). Memeliler (Mammalia) : Türkiye Omurgalıları Tür Listesi. DPT/TBAG-Çev. Sek, 3, 1-23.
- Linchant, J., J. Lisein, J. Semeki, P. Lejeune, and C. Vermeulen. 2015. Are unmanned aircraft systems (UASs) the future of wildlife monitoring? A review of accomplishments and challenges. *Mammal Review* 45: 239-252.
- Macar. (2004). Köprülü Kanyon Milli Parkı'ndaki Capra Aegagrus, Erxleben 1777 (Yaban Keçisi) Populasyonu Üzerine Çalışmalar.
- Markovic', B., D. Nedic', and S. Minic'. 2018. ICT systems for monitoring and protection of wildlife in their natural environment. *Veterinarski zurnal Republike Srpska* 18: 132-181 (En).
- Markowitz, E. M., M. C. Nisbet, A. J. Danylchuk, and S. I. Engelbourg. 2017. What's That Buzzing Noise? Public Opinion on the Use of Drones for Conservation Science. *BioScience* 67: 382.
- Mengüllüoğlu D (2010) An inventory of medium and large mammal fauna in pine forests of Beypazarı through camera trapping. Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara, 85 s.
- MGM 2017. Artvin ili Yusufeli ilçesi meteoroloji rasat verileri. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Mulero-Pázmány, M., Jenni-Eiermann, S., Strebel, N., Sattler, T., Negro, J. J., & Tablado, Z. (2017). Unmanned aircraft systems as a new source of disturbance for wildlife: A systematic review. *PloS one*, 12(6), e0178448.
- Olivares-Mendez, M., Fu, C., Ludivig, P., Bissyandé, T., Kannan, S., Zurad, M., ... & Campoy, P. (2015). Towards an autonomous vision-based unmanned aerial system against wildlife poachers. *Sensors*, 15(12), 31362-31391.
- Penberthy, N. 2016. Eye in the sky. *Australian Geographic*: 38.

- Rey, N., M. Volpi, S. Joost, and D. Tuia. 2017. Detecting animals in African Savanna with UAVs and the crowds. *Remote Sensing of Environment* 200: 341-351.
- Rodríguez, A., Negro, J. J., Mulero, M., Rodríguez, C., Hernández-Pliego, J., & Bustamante, J. (2012). The eye in the sky: combined use of unmanned aerial systems and GPS data loggers for ecological research and conservation of small birds. *PLoS One*, 7(12), e50336.
- Rutkin, A. 2015. Flying high on the wild side. *New Scientist* 225: 10-11.
- Schofield, G., G. C. Hays, K. A. Katselidis, M. K. S. Lilley, and R. D. Reina. 2017. Detecting elusive aspects of wildlife ecology using drones: New insights on the mating dynamics and operational sex ratios of sea turtles. *Functional Ecology* 31: 2310-2319.
- Scobie, C. A., and C. H. Hugenholtz. 2016. Wildlife monitoring with unmanned aerial vehicles: Quantifying distance to auditory detection. *Wildlife Society Bulletin* 40: 781-785.
- Silveria, L., Jacomo, A., & Diniz-Filho, J. (2003). Camera trap, line transect census and track surveys: a comparative evaluation. *Biological Conservation*, 114, 351-355.
- Şekercioğlu H Ç, Anderson S, Akçay E, Bilgin R, Can E Ö, Semiz G, Tavşanoğlu Ç, Yokeş B M, Soyumert A, İpekdal K, Sağlam K İ, Yücel M and Dalfes N H (2011) Turkey's globally important biodiversity in crisis. *Biol. Conserv.*, 10:1016
- Temple H J and Cuttelod A (2009) The status and distribution of Mediterranean mammals. Switzerland and Cambridge, UK: IUCN, 44 pp.
- Uçarlı, Y., & Sağlam, B. (2013). Yaban hayatı çalışmalarında fotokapan kullanımı. Artvin Çoruh Üniversitesi, *Orman Fakültesi Dergisi*, 321-331.
- URL-1 (2018). Drone'ların Yaban Hayatına Beklenmedik Etkileri (<http://nationalgeographic.com.tr/makale/drone'ların-yaban-hayatına-beklenmedik-etkileri/2630>, Son Ziyaret: 2019-08-10).
- Ünal, Y. (2003). Isparta Havalisinde Yaban Keçisi *Capra aegagrus* Erxl. Popülasyonu Üzerine Gözlemler. SD Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 48.
- Van Schaik, D. A. N. 2014. Spy in the Sky. *Texas Sporting Journal*: 38.
- Wallace, P., R. Martin, and I. White. 2018. Keeping pace with technology: drones, disturbance and policy deficiency. *Journal of Environmental Planning & Management* 61: 1271-1288.
- Weimerskirch, H., A. Prudor, and Q. Schull. 2018. Flights of drones over sub-Antarctic seabirds show species- and status-specific behavioural and

physiological responses. *Polar Biology*: 259.

Witczuk, J., S. Pagacz, A. Zmarz, and M. Cypel. 2018. Exploring the feasibility of unmanned aerial vehicles and thermal imaging for ungulate surveys in forests - preliminary results. *International Journal of Remote Sensing* 39: 5504-5521.



ÖZGEÇMİŞ



Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : AYDEMİR, ŞAHİN
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 1993 - Konak /İzmir
Medeni hali : Bekar
Yabancı Dili : İngilizce
Telefon : +90 538 832 70 14
Faks : -
e-posta : shnaydmr@gmail.com

Eğitim

Derece

Eğitim Birimi

Mezuniyet Tarihi

Lisans

Artvin Çoruh üniversitesi
Orman Fakültesi
Orman Mühendisliği Bölümü

18.07.2016

Tez Yazım Şablonunun Alındığı	Karar Tarihi	Oturum No	Karar No
Fen Bilimleri Enstitüsü Kurulu	21.04.2016	2016-5	1
Artvin Çoruh Üniversitesi Üniversite Senatosu	11.05.2016	2016-4	6
Tez Yazım Şablonunda Yapılan Değişikliklerin	Karar Tarihi	Oturum No	Karar No
Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu			
Artvin Çoruh Üniversitesi Üniversite Senatosu			