Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Ormancılık Dergisi
e-ISSN: 2148-7855

TÜR Araştırma Makalesi
YAYIM 30 Aralık 2025
DOI 10.58816/duzceod.1801912

Türkiye'deki Bozayıların (*Ursus arctos* Linnaeus, 1758) Kürkündeki Beyazımsı Lekelerin Yaygınlığı ve Türün İzlenmesi için Önemi

Hüseyin Ambarlı*[1]

[1] Düzce Üniversitesi, Orman Fakültesi, Yaban Hayatı Ekolojisi ive Yönetimi Bölümü, Düzce, Türkiye.

AÇIK ERİŞİM

*SORUMLU YAZAR
Hüseyin AMBARLI
huseyinambarli@gmail.com

GELİŞ 12 Ekim 2025
KABUL 10 Aralık 2025

ATIF

Ambarlı, H. (2025). Türkiye'deki bozayıların (*Ursus arctos, Linnaeus, 1758*) kürkündeki beyazımsı lekelerin yaygınlığı ve türün izlenmesi için önemi. *Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Ormancılık Dergisi, 21*(2), 317-324.
https://doi.org/10.58816/duzceod.1801912

TELİF HAKKI

© 2025 Ambarlı. Bu, Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 (CC BY-NC) koşulları altında dağıtılan açık erişimli bir makaledir. Bu lisans, orijinal yazar(lar)a ve kaynağa uygun şekilde atıfta bulunulması, lisansa bir bağlantı sağlanması ve yapılan değişikliklerin belirtilmesi koşuluyla, ticari olmayan amaçlarla herhangi bir ortam veya formatta kullanıma, paylaşmaya, uyarlamaya, dağıtmaya ve çoğaltmaya izin verir.

Bu çalışma, Kuzey Yarım Küre'de geniş bir dağılım gösteren ve taksonomik olarak yüksek varyasyona sahip bir tür olan bozayının (*Ursus arctos* Linnaeus, 1758) Türkiye'deki popülasyonundaki ayıların kürkünde görülen beyazımsı leke fenotipinin yaygınlığını ve bunun türün izlenmesi ve korunması için potansiyelini araştırmaktadır. Bu özelliğin varlığı, Türkiye için doğrudan gözlem yöntemlerini ve fotokapanları kullanarak bozayıların izlenmesi ve korunmasına yönelik çalışmaları kolaylaştırma potansiyeline sahiptir. Bu nedenle, bireyleri ayırt etmeye olanak sağlayan bu fenotipin yaygınlığı bir kamuya açık bir kaynaktan ve ulusal haber kaynağından toplanan N=234 bireye ait görsel veri seti analiz edilerek araştırılmıştır. Ayıların yaklaşık %25'inde beyazımsı lekelerin bulunduğu tespit edilmiştir. Morfolojik olarak bu lekelerin boyun ve omuz bölgesinde olma eğilimi ve benzersizliği, diğer ayı türlerinden farklı olarak, bireysel tanımlamayı kolaylaştırma potansiyeli sunmaktadır. Ülkemizin özellikle Kuzey kesimlerinde bu fenotipin yaygın olduğu anlaşılmaktadır. Sonuç olarak bu çalışma ile Türkiye'deki bozayıların il bazında popülasyon büyüklüğü tahmini başta olmak üzere ve uzun vadeli koruma ve davranış çalışmalarında müdahalesiz izleme aracı olarak kullanılması için bir fırsat olduğu ortaya konulmuştur.

ANAHTAR KELİMELER
bozayı, izleme, koruma, fenotip

The Prevalence of Whitish Patches on the Pelage of Brown Bears (*Ursus arctos* Linnaeus, 1758) in Türkiye and its Significance for Species Monitoring

This study investigates the prevalence and conservation potential of a unique whitish patch phenotype on coat observed within the Turkish population of the brown bear (*Ursus arctos* Linnaeus, 1758), a species known for its wide Holarctic distribution and high taxonomic variability. The presence of this trait holds the potential to facilitate monitoring and conservation efforts in Türkiye, specifically by enabling direct observation methods and the use of camera traps. To assess the widespread occurrence of this distinguishing phenotype on the pelage, a visual dataset comprising N=234 individuals, collected from a citizen science platform and a national news source, was analyzed. The results revealed that approximately 25% of the bears exhibited these whitish patches. Morphologically, the tendency of this trait for appearing on the neck and shoulder regions with their uniqueness offers the potential to simplify individual identification—a feature that often distinguishes them from other bear species. This phenotype is particularly prevalent in the northern regions of the country. In conclusion, this research highlights an important opportunity to use this trait as a non-invasive monitoring tool for the brown bear population in Türkiye, primarily for province-level population size estimation and in long-term conservation and behavioral studies.

KEYWORDS
brown bear, monitoring, conservation, phenotype

1. GİRİŞ

Bozayı (*Ursus arctos* Linnaeus, 1758), Avrasya ve Kuzey Amerika'yı kapsayan geniş bir dağılıma sahip Holarktik bir türdür (Swenson vd., 2020). Ayıların morfolojik özelliklerine dair bilimsel çalışmalar uzun zamandır taksonomik sınıflandırma ve tür içi değişkenliğin anlaşılabilmesi için yapılmaktadır (Pasitschniak-Arts, 1993). Özellikle kafatası ve alt çene kemiklerinin veya dişlerin morfo-geometrik analizleri, eşeye bağlı dimorfizm ve boyuta bağlı adaptasyonlara dair önemli bilgiler vermenin yanı sıra alt türler arasındaki farklılıkları tanımlamada da kullanılmaktadır (Schwartz vd., 2003; Meloro vd., 2017). Ancak bu kemik örneklerin elde edilmesi genellikle müdahale gerektirir ve zordur.

Bozayıların kürk renginin, coğrafi olarak kremsi beyazdan neredeyse siyaha kadar değişebilmesi ve genellikle yerel habitatlarda yüksek oranda morfolojik adaptasyon gösterdiği bilinmektedir (Pasitschniak-Arts, 1993; Swenson vd. 2020). Bu nedenle geniş bir dağılım alanında yaşayan bozayıların sınıflandırılması sırasında kürklerindeki farklılıkları ve coğrafik konumunu da yansıtabilen kürk rengi varyasyonları kullanılmak istenmiş ancak burada da alt tür sınıflandırmasında zorluklar ile karşılaşılmış ve birçok farklı alt tür tanımlanmıştır (Pasitschniak-Arts, 1993, Swenson vd., 2020). Bu önemli fenotipik değişkene bağlı geçmişte dünya çapında 90 kadar bozayı alt türü taksonomistlerce sınıflandırılmıştır (Merriam, 1918); ancak modern moleküler çalışmalar ve diğer morfometrik ölçümler bu sayıyı önemli ölçüde (16 alt türe) azaltmıştır (Rausch, 1963).

Asya'da bozayı popülasyonları arasındaki önemli bölgesel morfolojik farklılıklar hala alttür düzeyinde de kabul edilmektedir (Swenson vd., 2020). Örneğin, ülkemizin güneyinde ve Suriye'de daha önceden tanımlanan ve genetik olarak da nesli tükendiği düşünülen "*syriacus*" alt türünün belirgin özelliği daha açık sütlü kahve tonlu kürk rengi ve pençelerinin de açık bej veya kahverengi renkte olmasının yanı sıra boyutun kuzey yarım küredeki diğer akrabalarına göre oldukça küçük olmasıyla ayırt edilmektedir (Pasitschniak-Arts, 1993; Swenson vd., 2020). Ayrıca Asya'da bulunan Himalaya bozayısı (*Ursus arctos isabellinus*, "kırmızı ayı") ve Tibet bozayısı (*Ursus arctos pruinosus*, "mavi ayı") morfolojik olarak belirgin farklılıklar sergilemektedir (Nawaz vd., 2008; Zhang vd., 2020). Bu alt türlerin her ikisi de kürklerindeki beyazımsı lekelerin veya halkaların varlığında önemli bireysel farklılıklar sergileyebilmektedir.

Türkiye'de ise bozayıların dağılıma bağlı olarak koyu griden neredeyse soluk buğday rengine kadar geniş bir renk yelpazesi ve adaptasyon gösterdiği daha önceki çalışmalarda gösterilmiştir (Ambarlı, 2006). Daha da önemlisi, çoğunlukla omuz ve boyun bölgelerinde belirgin beyazımsı veya kremsi lekelere sahip olabildikleri Artvin'de yapılan çalışmalarda ortaya konmuştur ve popülasyondaki temsiliyet oranının yaklaşık %20 düzeyinde olduğu gösterilmiştir (Ambarlı, 2016). Türkiye'deki diğer alanlarda ise bozayıların kürklerindeki bu beyazımsı lekelerin dağılımı ve altında yatan genetik mekanizmalar ile bunların nedeni ve izleme için kullanılma fırsatı henüz bilinmemektedir.

Tam olarak bu lekelenmelere benzemese de Asya'da Kuril Adaları'nın güneyindeki bozayılardaki benzersiz tamamen beyaz veya kremsi kürk rengini açıklamaya çalışan önceki hipotezler, aşırı otçul beslenme (diyet davranışı) veya azalan av baskısının kamuflaj ihtiyacını azaltması gibi faktörlerin fenotipik görünüşünü etkileyebileceğini öne sürmüştür (Sato vd. 2011). Ancak, genellikle diğer memeli türlerinde bulunan beyaz renklenme veya beneklerin, G-proteinine bağlı reseptör olan MC1R üzerindeki mutasyonlar veya TYRP1 geni ve proteini gibi melanin üretimini düzenleyen genleri içeren moleküler mekanizmada bozulmalardan kaynaklı olduğu düşünülmektedir (Puckett vd., 2023; Cieslak vd., 2011). Bu nedenle Türkiye'deki popülasyonda dahil bunlardan hangilerinin bozayılarda beyazımsı lekelerin oluşumunda etkili olduğu henüz bilinmemektedir. Ancak kürkteki bu bireysel benzersiz lekeler veya renklemeler bireylerin izlenebilmesi için araştırmacılara olanaklar sunmaktadır (Nawaz vd., 2008; Penteriani vd., 2023).

© 2025 Ambarlı.

Örneğin Pakistan'daki Deosai Milli Parkı'ndaki bozayılar, post ve vücutlarındaki belirgin özellikler kullanılarak, yalnızca görsel gözlemlerle bireysel olarak tanınabilmiş ve bu sayede sistematik bir popülasyon takibi yapılabilmiştir (Nawaz vd., 2008). Ayrıca Asya kara ayısı (*Ursus thibetanus*) gibi diğer ayı türlerindeki açık renkli göğüs işaretleri, bireysel tanımlama için başarılı bir şekilde kullanılmakta, fotokapanlardan elde edilen görüntüle-işaretle-tekrar görüntüleme yöntemleriyle popülasyon tahmini ve takibi zor da olsa yapılabilmektedir (Ngoprasert vd., 2012; Proctor vd., 2022). Bununla birlikte, çoğu küresel bozayı popülasyonunda bu tür belirgin işaretler bulunmadığından veya temsiliyeti az olduğundan, genetik çalışmalar olmaksızın bireysel tanımlamanın ve bir izleme sistemi kurmanın zor olduğu ifade edilmiştir (Proctor vd., 2022).

Bu çalışmada, Türkiye'deki bozayıların kürkleri üzerindeki belirgin beyazımsı lekelerin veya beneklerin yaygınlığını değerlendirmeyi ve olası bireysel izleme veya popülasyon büyüklüğü tahmini (örneğin, gör-işaretle- yeniden gör) gibi müdahalesiz izleme uygulamaları için potansiyel kullanışlılıklarını belirlemeyi amaçlamaktadır. Bu yaygın türün kürkündeki belirgin, benzersiz beyazımsı-bej lekelerin varlığı, uzun vadeli davranış çalışmaları için bireyleri tanımlamak isteyen araştırmacılar ve giderek artan fotokapan verilerini kullanan geniş ölçekli izleme çabaları için de değerli olabileceği öngörülmektedir (Proctor vd., 2022).

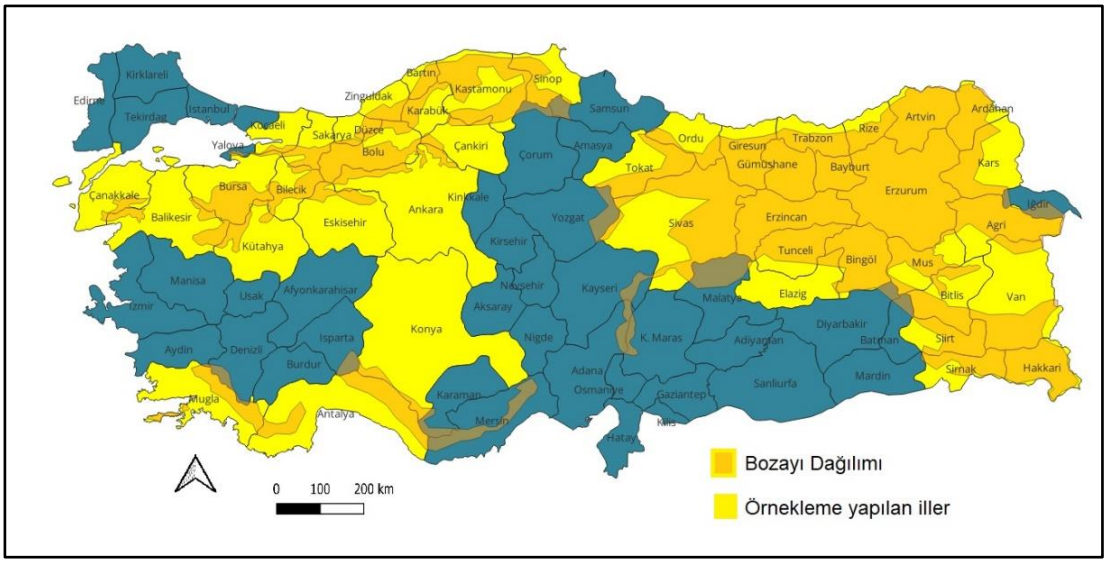
2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Türkiye'deki bozayıların kürklerindeki beyazımsı lekelerin yaygınlığını nicel olarak araştırmak amacıyla, halka açık fotoğraf ve video kanıtları içeren sistematik bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Genel olarak veriler iki farklı ana kaynaktan elde edilmiştir: Öncelikli olarak Vatandaş Bilimi Platformu olarak tanımlanabilen Türkiye'deki memeli gözlemlerini içeren bir web sitesi (http://www.tramem.org) bu iş için kullanılmıştır ve birbirinden farklı bireylere ait, 2009-2024 yılları arasında siteye yüklenmiş bozayı fotoğrafları incelenmiştir. Bu sitede Türkiye'nin farklı illerinden bozayı görüntüleri bulunmaktadır (Şekil 1). Ayrıca ulusal haber ajansı olan Anadolu Ajansı internet sitesinde (www.aa.com.tr), son 10 yıldaki özellikle araç çarpmaları veya yaygın olarak bildirilen insan-ayı çatışması gibi diğer olaylara karışan bozayılara ilişkin haberlere ve görüntülere odaklanılarak geniş, coğrafi olarak dağılmış bir örneklem yakalanması hedeflenmiştir. Sonrasında bu haberlere ait video görüntüleri de izlenerek (YouTube ve DailyMotion internet sitelerinden) ayıların hangilerinde beyazımsı lekelerin olduğu tespit edilmeye çalışılmıştır.

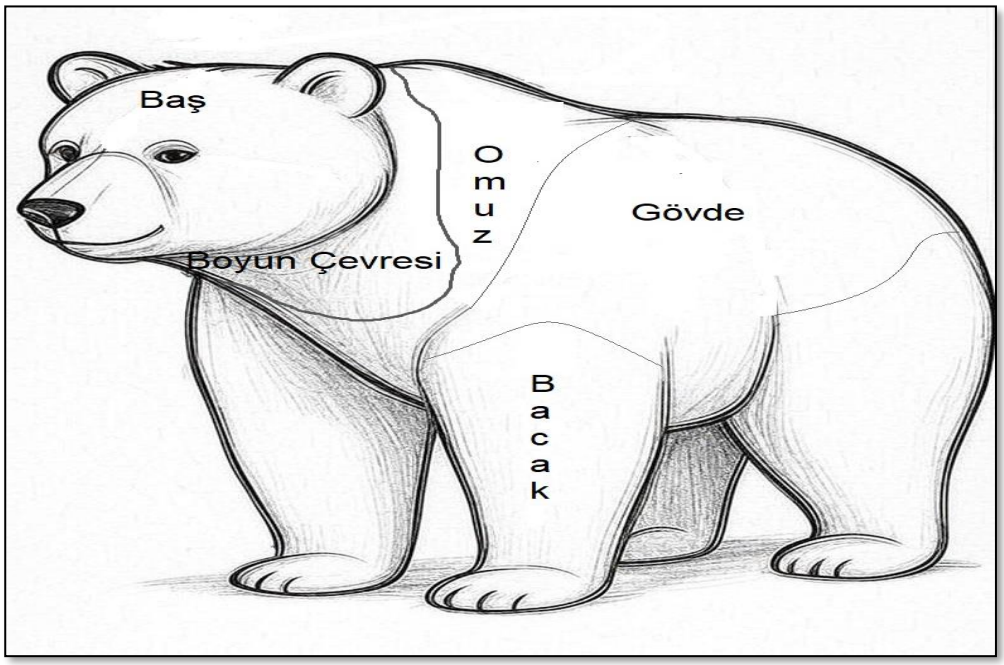
Çalışma alanı olarak tüm Türkiye'de bozayıların dağılım haritası (Ambarlı, 2016) göz önünde bulundurularak; bu alanları içerecek şekilde dağılım alanındaki iller çalışmaya dahil edilmiştir. Örnekleme yapılan iller aşağıdaki haritada sarı renkle yapılamayanlar mavi renkle boyanmıştır (Şekil 1).

© 2025 Ambarlı.



Şekil 1. *Bozayının dağılımını içeren Türkiye haritası ve örnekleme yapılan iller sarı renkle yapılmayanlar mavi ile gösterilmiştir*

Tramem internet sitesindeki her benzersiz fotoğraf (N=142), kürkteki beyazımsı lekelerin varlığına ve konumuna (örneğin: baş, boyun, omuzlar, gövde, bacaklar) göre gruplandırılmıştır (Şekil 2). Haberlere ait videolarda (N=51), beyazımsı lekelerin varlığı ve yerini tam olarak tespit etmek amacıyla incelenmiştir. Birleştirilmiş veri seti, bu morfolojik özelliğin yaygınlığını değerlendirmek için kullanılabilecek 193 görüntüden toplam N=234 bozayı bireyine ait özelliklerin incelenmesini sağlayarak ayıların coğrafi dağılımı, potansiyel bölgesel kümeleri belirlemek için medyada veya gözlem verilerinde bildirilen konumlar kullanılarak haritalandırılmıştır (Şekil 1). Beyazımsı lekelerin veya beneklerin vücutta bulunduğu yerlerin karşılaştırılması Ki-kare testi kullanılarak değerlendirilmiştir ($p<0,05$).



Şekil 2. *Bozayılarda bulunan beyazımsı lekelerin bulunduğu yerlerin sınıflandırılmasında kullanılan şematik çizim*

© 2025 Ambarlı.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Beyazımsı Leke Özelliğinin Yaygınlığı ve Dağılımı

Türkiye'deki boz ayılara ait kamuya açık fotoğraf ve videolar üzerinde odaklanılan bu taramada, gözlemlenen bireylerin %25,2'sinin (N=59/234) beyazımsı lekelere sahip olduğu ve bu lekelerin en sık boyun ve omuzlarda yer aldığı tespit edilmiştir (Çizelge 1). Bir dişi bozayıda beyazımsı bir leke bulunması durumunda, yavrularından en az birinin tipik olarak aynı veya benzer bir beyazımsı lekeye sahip olduğu gözlemlenmiştir. Bu da beyazımsı lekelerin muhtemelen genetik olarak aktarılan kalıtsal bir özellik olabileceğini düşündürmektedir. Beyazımsı lekelerin vücutta bulundukları yerler arasındaki istatiksel olarak anlamlı bir farklılık mevcuttur (Ki-kare 52,09; p<0,0001; *) ancak bu lekelerin boyun veya omuzda yer alması arasında istatiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (Ki-kare 3,07; p=0,079).

Çizelge 1. *Beyazımsı lekelerin vücutta bulunduğu yerler (Bazı bireylerde birden fazla beyazımsı leke bulunmaktadır)*

Beyazımsı Lekelerin yerleri	Boyun	Omuzlar	Gövde	Baş	Bacaklar
Fotoğraflar	22	17	4	2	2
Video görüntüleri	12	4	3	1	2
Toplam	**34***	**21***	**7**	**3**	**4**

Beyazımsı lekelere sahip ayıların %70'inden fazlası ağırlıklı olarak Kuzeydoğu Anadolu (Artvin, Kars, Ardahan ve Erzurum illeri), İç Anadolu'nun kuzey batısı (Ankara, Eskişehir ve Bolu illeri) ile Orta ve Batı Karadeniz Bölgesinde (Kastamonu, Karabük, Bartın ve Sinop illeri) dağılım göstermiştir. Bu özelliğin dağılımı ülkenin belli bölgelerinde yoğunlaşmış olsa da örnekleme çalışmasında elde edilen fotoğraflar da genel olarak buralarda daha fazladır. Doğu Anadolu'nun orta ve doğu kesimleri ile Akdeniz bölgesinde ayı popülasyonun daha az olması nedeniyle (Ambarlı, 2016), açık erişim haber ve fotoğraflarında da bu alanlar daha az temsil edilebilmektedir. Bu nedenle bunun örneklemden kaynaklanan bir farklılık olabileceği de dikkate alınmalıdır. Bu beyazımsı lekelerin yetişkin ayılarda ve yavrularda boynun alt ve yan taraflarında, omuzlarda bulunma oranı Artvin ilinde daha önce bildirilen %20'lik yaygınlık oranıyla benzerdir (Ambarlı, 2016), ancak temsiliyet oranının %5 kadar daha yüksek olması ve yaklaşık olarak Türkiye'deki ayı popülasyonun yaklaşık dörtte birinde bu özelliğin olması, bozayıların olası popülasyon gidişatını ve eğilimini izlemek için müdahalesiz şekilde bireyleri izleme fırsatı sunduğu düşünülmektedir. Çünkü günümüzde ayıların birebirde telemetri çalışmaları ile izlenmesi hem müdahaleci bir yöntem olarak kabul edildiği için hem de izleme ekipmanlarının maliyetlerinin çok yüksek olması nedeniyle oldukça zordur.

Türkiye'deki bozayılar üzerindeki beyaz lekelerin en ayırt edici yönü, sıkça sırt bölgesine yakın (boynun ve omuzların birleştiği) yerde ve boyun yanında veya altında dağınık bir yarım ay veya büyük bir leke şeklinde olma eğilimidir (Şekil 3). Bu özellik, ayının Asya kara ayısının ayırt edilmesinde olduğu gibi dik durmasını gerektirmediği (Ngoprasert vd., 2012) için, profil veya yan görüşten de bireysel tanımlamayı önemli ölçüde kolaylaştırmaktadır. Nawaz vd., (2008) tarafından Pakistan'daki bozayılar üzerinde yapılan çalışma ve Penteriani vd., (2023) tarafından İspanya'da yapılan araştırmalar, bozayıların bireysel olarak görsel işaretlerle tanınabileceği fikrini desteklemektedir. Bu nedenle özellikle fotokapan çalışmalarında çift yönlü fotokapan yerleştirilmesinin bireylerin sağ veya sol tarafında bulunabilecek lekelerin hepsini kayıt altına alınması açısından önemlidir. Hatta yaptığımız bu çalışmada ayıların fotoğrafları genelde yalnızca bir yönden görülebilmiştir. Videolarda olduğu gibi bireylerin her iki yönünün de görülebildiği görüntüler elde edildiğinde, bu temsiliyet oranın artabileceği öngörülmektedir.

© 2025 Ambarlı.



Şekil 3. *Bozayılarda bulunan beyazımsı benzersiz lekelere dair örnekler (1. ve 3. Fotoğraflar H. Ambarlı, 2. Artvin DKMP Arşivi; 4. A. İnce)*

Bozayılardaki beyazımsı bu lekelerin genetik olarak aktarıldığı varsayılsa da, bozayılar poligamiktir ve melanin ekspresyonuyla ilişkili özellikler ise çekinik olabilir (Cieslak vd., 2011). Bu beyazımsı renklenmenin olası nedeninin kara ayının postundaki varyasyonlar gibi TYRP1 geniyle ilgili (Puckett vd., 2023) veya Cieslak vd., (2011) yaptığı çalışmadaki gibi MC1R genlerindeki değişiklikler ile diğer canlılarda da görülebilen bazı aminoasitlerin sentezlenememesi ve melanin sentez mekanizmalarındaki bozulmadan kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle, kalıtım şeklini kesin olarak değerlendirmek ve lekelerin bireyler arasındaki akrabalığı güvenilir bir şekilde çıkarmak için detaylı genetik testler gereklidir. Ayrıca, bu işaretlerin güvenilir bir şekilde genetik olarak da aktarıldığı gösterilebilirse, nesiller arasındaki farklı bireylerin akrabalığını doğrudan gözlemler ile çıkarmak için de kullanılabileceği öngörülmektedir.

4. SONUÇLAR

Bu çalışmada ortaya konan benzersiz beyazımsı lekeler, Türkiye'deki bozayıların izlenmesi ve korunması için iyi bir potansiyel taşımaktadır. Eğer bu özelliğin benzersizliği ve zamansal olarak kararlılığı Pakistan ve İspanya'da yapılan çalışmalardaki gibi uzun yıllar yapılan gözlemler ile desteklenebilirse; araştırmacıların fotokapan kullanarak popülasyon eğilimlerini izlemesine, işaretle-yeniden tespit yöntemleri kullanılarak popülasyon büyüklüğünün tahmin edilebilmesine olanak tanıyabilir (Proctor vd., 2022). Asya kara ayılarında göğüs işaretlerinin fotokapan kullanarak tespiti çeşitli zorluklar içerirken (Ngoprasert vd., 2012), Türkiye'de bozayıların omuz ve boynunda bulunan

© 2025 Ambarlı.

beyazımsı lekelerin tespiti için bireylerin dik durması gerekmediğinden daha pratik bir izleme olanağı sunmaktadır.

Sonuç olarak, bu işaretlerle bireyleri güvenilir bir şekilde ayırt etmek için yapay zekâ temelli protokolleri de dahil ederek (Clapham vd., 2022), doğrudan izlemede kullanılan diğer morfolojik özelliklerin eklenmesiyle, bozayıdaki beyazımsı lekeler ile ilişkili %25'lik oranın artırılabileceği düşünülmektedir. Ayrıca diğer morfolojik ayırt etme yöntemleri de kullanılarak Türkiye'deki bozayı popülasyonun fotokapanlar kullanarak daha kolay izlenmesinin önünü açılabilir. Bunun yanı sıra beyazımsı lekelerin genetik gizemini çözmek için de bozayılardan elde edilecek örnekler ile de genetik çalışma yapılması önerilmektedir. Sonuç olarak, bu beyazımsı lekelerin ve diğer morfolojik birey ayırt etme yöntemlerinin kullanılmasının, bozayının genel popülasyon durumunun ve değişiminin hangi yönde olduğunun tespitine yardımcı olacağı değerlendirilmektedir.

Yazar Beyanları

Çıkar çatışması yoktur. Çalışma için maddi destek alınmamıştır. Etik kurul onayı gerekmemektedir. Şekil 1'in ana hattının çizimi için (Grok 4 Fast) kullanılmıştır. Daha önce sunulmamış veya yayımlanmamıştır. Veriler talep üzerine erişime açılacaktır.

KAYNAKLAR

Ambarlı, H. (2006). *Analyses of human-bear conflict in Yusufeli, Artvin, Turkey* (Tez No. 172266) [Yüksek lisans tezi, Middle East Technical University]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

Ambarlı, H. (2016). Litter size and basic diet of brown bears (*Ursus arctos, Carnivora*) in northeastern Turkey. *Mammalia*, *80*(2), 235–240. https://doi.org/10.1515/mammalia-2014-0111

Cieslak, M., Reissmann, M., Hofreiter, M. ve Ludwig, A. (2011). Colours of domestication. *Biological Reviews, 86*(4), 885-899. https://doi.org/10.1111/j.1469-185x.2011.00177.x

Clapham, M., Miller, E., Nguyen, M. ve Van Horn, R. C. (2022). Multispecies facial detection for individual identification of wildlife: a case study across ursids. *Mammalian Biology, 102*(3), 943–955. https://doi.org/10.1007/s42991-021-00168-5

Meloro, C., Guidarelli, G., Colangelo, P., Ciucci, P. ve Loy, A. (2017). Mandible size and shape in extant Ursidae (Carnivora, Mammalia): A tool for taxonomy and ecogeography. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research, 55*(4), 269–287. https://doi.org/10.1111/jzs.12171

Merriam, C. H. (1918). *Review of the grizzly and big brown bears of North America (genus Ursus): with description of a new genus, Vetularctos (No. 41)*. US Government Printing Office. https://doi.org/10.5962/bhl.title.87009

Nawaz, M. A., Swenson, J. E. ve Zakaria, V. (2008). Pragmatic management increases a flagship species, the Himalayan brown bears, in Pakistan's Deosai National Park. *Biological Conservation*, *141*(9), 2230–2241. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2008.06.012

Ngoprasert, D., Lynam, A. J. ve Steinmetz, R. (2012). Density estimation of Asian bears using photographic capture–recapture sampling based on chest marks. *Ursus*, *23*(2), 117–133.

Pasitschniak-Arts, M. (1993). *Ursus arctos*. *Mammalian Species,* 439, 1–10. https://doi.org/10.2307/3504138

Penteriani, V., Hartasánchez, A., García, J. D., Ruitiña, J. R. M. ve del Mar Delgado, M. (2023). Brown bear body patches are temporally stable and represent a unique individual visual signature. *Ursus*, 2023(34e1), 1–6. https://doi.org/10.2192/ursus-d-22-00015

Proctor, M. F., Garshelis, D. L., Thatte, P., Steinmetz, R., Crudge, B., McLellan, B. N., McShea, W. J., Ngoprasert, D., Nawaz, M. A., Wong, S. T., Sharma, S., Fuller, A. K., Dharaiya, N., Pigeon, K. E., Fredriksson, G., Wang, D., Li, S. ve Hwang, M. H. (2022). Review of field methods for monitoring Asian bears. *Global Ecology and Conservation*, 35, e02080. https://doi.org/10.1016/j.gecco.2022.e02080

Puckett, E. E., Davis, I. S., Harper, D. C., Wakamatsu, K., Battu, G., Belant, J. L., Beyer Jr., D. E., Carpenter, C., Crupi, A. P., Davidson, M., DePerno, C. S., Forman, N., Fowler, N. L., Garshelis, D. L., Gould, N., Gunther, K., Haroldson, M., Ito, S., Kocka, D.,...Barsh, G. S. (2023). Genetic architecture and evolution of color variation in American black bears. *Current Biology, 33*(1), 86–97. https://doi.org/10.1016/j.cub.2022.11.042

© 2025 Ambarlı.

Rausch, R. L. (1963). Geographic variation in size of the large brown bears of North America as shown by the skull, with notes on the development of the skull and dentition. *Canadian Journal of Zoology, 41*(6), 901–912. https://doi.org/10.1139/z63-005

Sato, Y., Nakamura, H., Ishifune, Y. ve Ohtaishi, N. (2011). The white-colored brown bears of the Southern Kurils. *Ursus, 22*(1), 84-90. https://doi.org/10.2192/ursus-d-10-00017.1

Schwartz, C. C., Swant, D. C. ve Haroldson, M. A. (2003). *Bears.* G. A. Feldhamer, B. C. Thompson ve S. C. Chapman (Ed.), *Wild Mammals of North America: Biology, management, and conservation* içinde (ss. 531–555). Johns Hopkins University Press.

Swenson, J. E., Ambarlı, H., Arnemo, J. M., Baskin, L., Danilov, P. I., Delibes, M., Elfström, M., Evans, A. L., Groff, C., Hertel, A. G., Huber, D., Jerina, K., Karamanlidis, A. A., Kindberg, J., Kojola, I., Krofel, M., Kusak, J., Mano, T., Melletti, M.,...Parchizadeh, J. *Brown bear* (*Ursus arctos* Linnaeus, 1758). V. Penteriani. ve M. Melletti (Ed.) *Bears of the world: Ecology, conservation and management, 2020* içinde (ss. 139–161). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781108692571.013

Zhang, Y., Li, F., Lu, Z. ve Li, D. (2020). Identifying the risk regions of house break-ins caused by Tibetan brown bears (*Ursus arctos pruinosus*) in the Sanjiangyuan region, China. *Ecology and Evolution*, *10*(1), 58–69. https://doi.org/10.1002/ece3.5835

© 2025 Ambarlı.