



Original Research Paper

Identification of wild cat (*Felis lybica*) by morphometric traits and Challenges facing conservation of the species in Iran

Seyedeh Marzieh Mousavi^{1*}, Mansour Poursina², Hasan Jahani³, Turaj Raeisi⁴

¹ Department of Environmental Sciences, Faculty of Natural Resources and Environment, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

² Kerman General Department of Environmental Protection, Kerman, Iran

³ Ilam General Department of Environmental Protection, Ilam, Iran

⁴ Chaharmahal and Bakhtiari General Department of Environmental Protection, Shahrekord, Iran

Key Words

Felis lybica
Domestic cat
Morphological characteristics
Ecology

Abstract

Introduction: Wildcat (*Felis lybica*) is one of the most common cats in the Felidae family that has a potential and distinct threat from other cats, i.e. crossbreeding with domestic cat. This has made it difficult to identify pure wildcats in the wild, and then this species is facing many challenges in the relation of conservation programs.

Materials & Methods: In current study using photos of possible wildcats from 2015-2017 together with results of genetic studies about wildcat in the previous research, morphological characteristics for identification of wildcat and domestic cat were studied and distribution map of samples was pictured in ArcGIS 10.3.

Result: Using the sample images that we had in this study, it was not possible to distinguish wild specimens from domestics by giving protocols, since our images did not cover all the morphological features for separation. Only in one case, the pattern of the specimen's fur clearly demonstrated this sample is domestic cat, but in other cases we are not able to confidently distinguish the wild specimen from the domestic ones.

Conclusion: We know very little about wildcat and its ecological characteristics in Iran, Therefore, a systematic study of wildcat in large protected areas, away from residential centers is necessary to achieve some of the ecological characteristics of the species. It is also strongly recommended to follow the instructions that can be used in nature to identify Asiatic wildcat using fur features.

* Corresponding Author's email: mrmussavi@yahoo.com

Received: 21 April 2020; Reviewed: 9 July 2020; Revised: 3 August 2020; Accepted: 7 September 2020

(DOI): [10.22034/aej.2020.135157](https://doi.org/10.22034/aej.2020.135157)

مقاله پژوهشی

شناسایی گربه وحشی (*Felis lybica*) به وسیله صفات ریخت سنجی و چالش های پیش روی حفاظت گونه در ایران

سیده مرضیه موسوی^{۱*}، منصور پورسینا^۲، حسن جهانی^۳، تورج رئیسی^۴

^۱ گروه علوم محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

^۲ اداره کل حفاظت محیط زیست کرمان، کرمان، ایران

^۳ اداره کل حفاظت محیط زیست ایلام، ایلام، ایران

^۴ اداره کل حفاظت محیط زیست چهارمحال و بختیاری، شهرکرد، ایران

چکیده

کلمات کلیدی

گربه وحشی

گربه اهلی

صفات مورفولوژی

بوم شناسی

مقدمه: گربه وحشی (*Felis lybica*) یکی از گربه سانانی است که پراکنش گسترده ای در بین خانواده گربه سانان دارد و دارای تهدیدی بالقوه و متمایز از سایر گربه سانان یعنی اختلاط با گربه اهلی است. همین موضوع شناسایی گربه وحشی را در طبیعت با مشکلاتی همراه کرده است و برنامه های حفاظتی را برای این گونه با چالش مواجه کرده است.

مواد و روش ها: در مطالعه حاضر با استفاده از تصاویر به دست آمده از نمونه های مشکوک به گربه وحشی از سال ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۶ همراه با نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل های مولکولی در مطالعات پیشین از نگارنده، امکان سنجی استفاده از خصوصیات مورفولوژی در تفکیک گربه وحشی از اهلی بررسی شد و نقشه پراکنش نمونه ها با استفاده از نتایج مذکور به وسیله نرم افزار ArcGIS ۱۰٫۳ ترسیم شد.

نتایج: با استفاده از نمونه تصاویری که در این مطالعه وجود داشت، شناسایی نمونه های وحشی از اهلی در مقایسه با پروتکل های در دسترس از سایر مطالعات، به دلیل ناقص بودن تصاویر از الگوی پوشش که بیانگر کلیه خصوصیات مورفولوژی برای تفکیک باشد امکان پذیر نبود. تنها در یک مورد الگوی خز نمونه، به طور آشکار، عدم وحشی بودن را اثبات می کرد در بقیه موارد با اطمینان امکان تفکیک نمونه وحشی از اهلی وجود نداشت.

نتیجه گیری و بحث: دانش ما از گربه وحشی و ویژگی های بوم شناسی آن در ایران بسیار اندک است، لذا مطالعه سیستماتیک گربه وحشی در مناطق حفاظت شده بزرگ و به دور از مراکز مسکونی، برای دستیابی به برخی ویژگی های بوم شناختی گربه وحشی ضروری است. همچنین تولید دستورالعمل هایی که بتواند در طبیعت با استفاده از ویژگی های خز، شناسایی گربه وحشی آسیایی را امکان پذیر کند قویاً توصیه می شود.

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: mrmussavi@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۲ اردیبهشت ۱۳۹۹؛ تاریخ داوری: ۱۹ تیر ۱۳۹۹؛ تاریخ اصلاح: ۱۳ مرداد ۱۳۹۹؛ تاریخ پذیرش: ۱۷ شهریور ۱۳۹۹

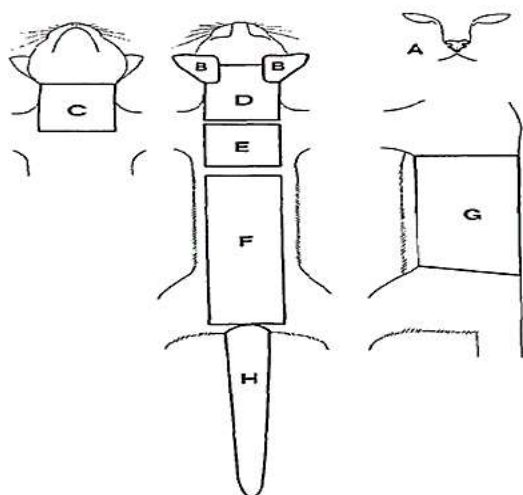
(DOI): 10.22034/aej.2021.135157

مقدمه

گره وحشی در بین گونه‌های گربه‌سانان علاوه بر عوامل انسانی و تهدیداتی مانند تخریب زیستگاه و شکار غیرمجاز، به دلیل وقوع هیبریداسیون با گربه اهلی در خطر است، به دلیل گسترش پراکنش گربه اهلی و همپوشانی کامل زیستگاهی با گربه وحشی، هیبریداسیون، اتفاق معمول و فراگیری بین این تاکسون‌ها است که تهدیدکننده خلوص ژنتیکی گربه وحشی است (Daniels و همکاران، ۲۰۰۱؛ Pierpaoli و همکاران، ۲۰۰۳؛ Kitchener و همکاران، ۲۰۰۵؛ Driscoll و همکاران، ۲۰۰۷؛ O'Brien و همکاران، ۲۰۰۱؛ Say و همکاران، ۲۰۱۲؛ Driscoll و همکاران، ۲۰۱۱). وقوع هیبریداسیون بین گربه اهلی و گربه وحشی می‌تواند انقراض ژنتیکی گربه وحشی را سبب شود (Duperón و همکاران، ۲۰۱۵). براساس اطلاعات باستان‌شناسی گربه اهلی (*F. catus*) بیش از ۱۰۰۰۰ سال قبل از گربه وحشی در منطقه‌ای به نام هلال حاصلخیز (Fertile Crescent) که زیستگاه امروزی گربه وحشی آفریقایی (Near East *F. lybica lybica*) بوده و اولین تمدن‌های انسانی در آنجا شکل گرفته، جدا شده است (Daniels و همکاران، ۲۰۰۱؛ Pierpaoli و همکاران، ۲۰۰۳؛ Kitchener و همکاران، ۲۰۰۵؛ Yamaguchi و همکاران، ۲۰۰۴؛ Driscoll و همکاران، ۲۰۰۷؛ O'Brien و همکاران، ۲۰۰۹؛ Say و همکاران، ۲۰۱۲؛ Ottoni و همکاران، ۲۰۱۷) و به دلیل شباهت ظاهری فراوان بین این دو تاکسون، دشواری‌هایی در تفکیک گربه وحشی از گربه اهلی و هیبرید آن‌ها به وسیله صفات مورفولوژی به وجود آورده است. Duperón و همکاران (۲۰۱۵) این موضوع را بررسی کردند که ویژگی‌های پوشش برای تشخیص فرم‌های وحشی و هیبرید از گربه وحشی چقدر دقیق هستند و نتیجه گرفتند سیستم طبقه‌بندی با استفاده از ویژگی‌های خز می‌تواند به عنوان یک جانشین برای رویکردهای مولکولی، استفاده شود، اما فقط بعد از یک بررسی دقیق از ویژگی‌هایی که قدرت بیش‌تری در تمایز این ۲ گروه از هم داشته باشند. Mousavi و همکاران (۲۰۱۹) به وسیله ژن سیتوکرم *b* بر روی ۲۲ نمونه گربه وحشی و هم چنین در مطالعه دیگری با استفاده از ژن NDA5 بر روی ۳۸ نمونه گربه وحشی (موسوی و همکاران، ۱۳۹۹) در مطالعه فیلوژنتیکی گربه وحشی در ایران براساس نتایج درخت تبار شناسی وجود ۲ زیرگونه آسیایی (*F. l. ornata*) و آفریقایی (*F. l. lybica*) گربه وحشی را در ایران دور از انتظار نیافتند و البته نتایج قطعی‌تر را به استفاده از مارکرهای هسته‌ای موکول کردند ولی به دلیل عدم استفاده از نشانگرهای هسته‌ای امکان شناسایی نمونه‌های اهلی از وحشی در مطالعات مذکور مقدور نبود. مطالعه Ragni و Possenti (۱۹۹۶) نشان می‌دهد که تغییرات مورفولوژی در سیستم رنگ پوشش و علائم روی بدن گربه‌های وحشی و خانگی وجود دارد و این تغییرات مثل مشخصات متریک، می‌تواند برای تمایز بین فنوتیپ‌ها به کار رود. در مطالعه

Ragni و Possenti (۱۹۹۶) مشخصات متریک منفرد برای هر نمونه از گربه وحشی و گربه خانگی به صورت شاخص‌هایی با توجه به اندازه بدن، یعنی شاخص حجمه‌ای (CI) = "طول کل حجمه/ظرفیت نوروکرایوم"، و شاخص روده‌ای (InI) = "طول سر و بدن/طول روده‌ای" (از شکم تا مقعد)، تعریف شد و در نتیجه دو سیستم فنوتیپ مشخص شده به شیوه ریخت‌سنجی در نظر گرفته شدند: فنوتیپ وحشی، $CI < 2/75$ و $InI < 3/82$ ؛ فنوتیپ خانگی (اهلی)، $CI > 2/75$ و $InI > 3/82$ ، هر نمونه با امتیازدهی هشت منطقه بدنی که در شکل ۱ آمده بررسی شد: (a) بینی، (b) خز، (c) بخش نایی، (d) پس سری-گردنی، (e) استخوان کتف، (f) قسمت پشتی، (g) پهلوها، (h) دم. در هر یک از این نواحی، الگوی پوشش متشکل از رنگ زمینه یک‌دست با علامت‌گذاری‌های اضافی است و ۲۸ الگوی حاصله برای هر منطقه بدنی عدددهی شده و توصیف گردیده است که براساس الگوهای مشخص شده تفکیک گربه وحشی از گربه اهلی صورت می‌گیرد و به دنبال آن آنالیزهای آماری برای تفکیک نمونه‌ها از یکدیگر انجام می‌شود (Ragni و Possenti، ۱۹۹۶). Kitchener و همکاران (۲۰۰۵)، دستورالعملی برای شناسایی گربه وحشی اسکاتلندی در طبیعت تهیه کردند تا به ابزاری قابل دسترس‌تر برای حفاظت از این گونه شدیداً در خطر انقراض در اسکاتلند دست یابند. آن‌ها تاکید کردند اگرچه مطالعاتی در تلاش برای تمایز گربه‌های وحشی "خالص" از گربه‌های اهلی و هیبریدهای احتمالی آن‌ها براساس مشخصات ریخت‌شناسی متنوع از جمله طول روده‌ای کوتاه‌تر، شاخص حجمه‌ای کم‌تر از ۲/۷۵ (یعنی حجمه قوی‌تر)، شاخص خلوص براساس اندازه‌گیری شاخص‌های مورفولوژی و مشخصه‌های پوشش خز صورت گرفته است، ولی استفاده از این مشخصات برای تفکیک گربه اهلی از وحشی در طبیعت کاربرد کمی دارند. Kitchener و همکاران (۲۰۰۵) بررسی ریخت‌شناسی از ۱۳۵ نمونه گربه وحشی در اسکاتلند انجام دادند، هیچ کدام از نمونه‌های مورد بررسی دارای جهش‌های "رایج" شامل رنگ پوشش که در گربه‌های خانگی دیده می‌شود، مثل رنگ زنجیلی، سفید یا شبیه لاک لاکپشت نبودند و غالب آن‌ها الگوی پوشش راه راه-موجدار داشتند یا تنها مولفه کوچکی از نمونه خز گربه وحشی را داشتند، جدول ۱ و شکل ۲ شرح مشخصاتی است که در مطالعه Kitchener و همکاران (۲۰۰۵) مورد تحلیل قرار گرفتند. Devillard و همکاران (۲۰۱۴) نشان دادند چگونه نشانه‌های مورفولوژی و آناتومی برای تشخیص گربه وحشی اروپایی، گربه‌های اهلی و هیبریدهای آن‌ها قابل اعتماد هستند. در مطالعه Devillard و همکاران (۲۰۱۴) اعتبارسنجی ۸ شاخص مورفولوژیک، شامل اندازه بدن و الگوی خز و ۴ شاخص آناتومی شامل اندازه‌های حجمه و روده برای تشخیص ۳۰۲ نمونه طبقه‌بندی شده به عنوان گربه وحشی، گربه اهلی و یا هیبرید در فرانسه

وحشی در این مطالعه و بررسی چالش های حفاظتی پیش روی حفاظت گربه وحشی است.



شکل ۱: مناطق مورد بررسی که در مطالعه Ragni و Possenti (۱۹۹۶) برای تفکیک گربه وحشی از اهلی در نظر گرفته شدند: (a) بینی، (b) خز، (c) بخش نایی، (d) پس سری-گردنی، (e) استخوان کتف، (f) بخش پشتی، (g) پهلوه، (h) دم

جدول ۱: ویژگی های خز و نمره های متعلق به آن ها: نمره ۱ (ویژگی های متعلق به گربه اهلی)، نمره ۲ (ویژگی های متعلق به گربه هیبرید) و نمره شماره ۳ (ویژگی های متعلق به گربه وحشی) (Kitchener و همکاران، ۲۰۰۵)

Character	Score		
	1	2	3
(1) White on chin	White extensive on muzzle	White on chin	Buff or off-white on chin
(2) Stripes on cheek	No dark stripes	Indistinct stripes	3 clear stripes (2 fused)
(3) Dark spots underside	Absent	Indistinct	Distinct
(4) White on paw	White extensive on paw	White tuft on paw	No white on paw
(5) White on flank	Present	—	Absent
(6) White on back	Present	—	Absent
(7) Extent of dorsal line	Absent/covers entire tail	Continues onto tail	Stops at base of tail
(8) Shape of tail tip	Tapered to a point	Intermediate	Blunt
(9) Colour of tail tip	Neither black nor dark	Dark	Black
(10) Distinctness of tail bands	Absent/joined by dorsal line	Indistinct or fused	Distinct
(11) Alignment of tail bands	Absent/not aligned	Disjointed	Aligned
(12)* Stripes on hind leg	<4 or >7 stripes	—	4-7 stripes
(13)* Bands encircling foreleg	<2 or >3 bands	—	2 or 3 bands
(14) Tabby coat patterns	Absent/not predominant	—	Predominant pattern
(15) Broken stripes on flanks & hindquarters	>50% broken/no marking	25-50% broken	<25% broken
(16)* Stripes on body	<7 or >11 unbroken stripes	—	7-11 unbroken stripes
(17) Spots on flanks & hindquarters	Many/no marking	Some	None
(18) Stripes on nape	Thin/no stripes	Intermediate	4 thick stripes
(19) Stripes on shoulder	Indistinct/no stripes	Intermediate	2 thick stripes
(20) Colour of the back of ear	Same colour as head	Weak ochre/reddish	Ochre/reddish

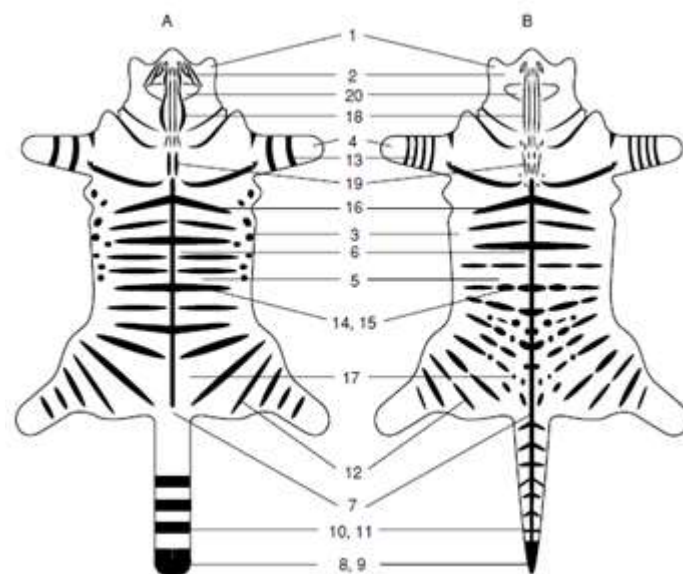
گره اهلی که تصویر آن گویای اهلی بودن نمونه بود براساس فرم غیر معمول خز یا وجود لکه سفید (Kitchener و همکاران، ۲۰۰۵)، شناسایی شد (شکل ۵).



شکل ۳: نمونه از خوی آذربایجان غربی، عکس از احسان مغانکی



شکل ۴: نمونه‌های گربه وحشی؛ عکس بالا: ایلام (زیرکلاد آفریقایی/اهلی) (عکس از فریدون باویر)، عکس وسط: دامغان سمنان (زیرکلاد آسیایی) (عکس از علیرضا شهرداری) که از گوش آن‌ها نمونه تهیه شد، عکس پایین: کردستان (زیرکلاد آفریقایی/اهلی) (عکس از حیدر ویسی) که به مرغداری حمله کرده بود و توسط صاحب مرغداری کشته شده بود.



شکل ۲: مشخصه‌های خز و ویژگی‌های آن‌ها برای شاخص‌های مورفولوژی منظور شده در جدول ۱: همه ویژگی‌ها در شکل A (گربه وحشی) نمره ۳ و در شکل B (گربه اهلی) نمره ۱ دارند به جز ویژگی شماره ۱۴ (الگوی راه راه) (Kitchener و همکاران، ۲۰۰۵)

مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری و تجزیه و تحلیل داده‌ها: برای انجام این مطالعه

۳۸ نمونه مشکوک به گربه وحشی از سراسر کشور در بازه زمانی ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۶ از مناطق حوزه پراکنش این گونه در سراسر کشور از داخل مناطق تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست یا حاشیه مناطق تحت مدیریت، جمع‌آوری شد. نمونه‌های بافت از لاشه‌های گربه وحشی به روش غیرتهاجمی تهیه شدند که برای تجزیه و تحلیل‌های مولکولی از آن‌ها استفاده شد (Mousavi و همکاران، ۲۰۱۹؛ موسوی و همکاران، ۱۳۹۹). از تصاویری که از نمونه‌های به‌دست آمده در اختیار بود، برای بررسی‌های مورفولوژی گربه وحشی استفاده گردید. از تمامی نمونه‌ها تصاویر در اختیار نبود. برخی از لاشه‌ها بر اثر تصادف کاملاً از بین رفته بودند و از الگوی پوشش تصویر واضحی وجود نداشت و تنها امکان تهیه بافت برای مطالعات مولکولی از آن‌ها مهیا بود و برخی دیگر مانند شکل ۳ تصویر نمونه‌ها در دسترس بود ولی فاقد جزئیات لازم برای شناسایی بود. در مواردی گربه‌هایی که در روستاهای حاشیه مناطق به مرغداری‌ها حمله کرده بودند و یا دچار صدمه شده بودند و توسط مردم بومی یا محیط‌بانان در تله، گیر افتاده بودند، از لاله گوش آن‌ها به مقدار ناچیزی نمونه بافت برداشته شد و بعد از نمونه‌برداری، گونه رهاسازی شد و تصاویر آن‌ها تهیه شد و یا در مواردی گونه به دلیل تعارض از بین رفته بود (شکل ۴). یک نمونه

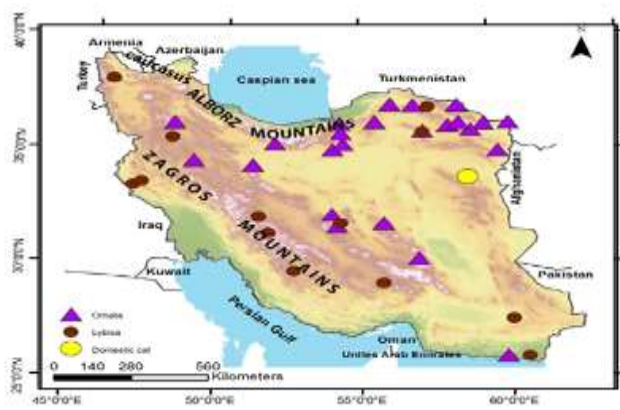
از نتایج مطالعات قبلی (Mousavi و همکاران، ۲۰۱۹؛ موسوی و همکاران، ۱۳۹۹) درج شدند. در مطالعات قبلی آنالیزهای مولکولی با استفاده از قطعات ۱۱۴۰ جفت از ژن سیتوکروم *b* و ۸۱۴ جفت باز از ژن NADH5 انجام شده است. که نتایج داده‌ها برای این مطالعه استفاده شدند. درخت‌های تبارشناسی تهیه شده در مطالعات قبلی معیار تفکیک نمونه‌ها در مطالعه حاضر براساس زیرکلادهای تعیین شده قرار گرفتند و نقشه پراکنش جغرافیایی نمونه‌ها با استفاده از نتایج مطالعات قبلی در نرم‌افزار ArcGIS ۱۰٫۳ تهیه شد. نمونه‌ها بر اساس تفکیک صورت گرفته در مطالعات قبلی به دو زیرکلاده آسیایی (رنگ بنفش) و زیرکلاده آفریقایی/اهلی (رنگ قهوه‌ای) در نقشه مشخص شدند (شکل ۶).

نتایج

در این مطالعه از ۳۹ نمونه، تنها تصویر خز ۱۵ نمونه که اطلاعات ناقصی از ویژگی‌های مورفولوژی را فراهم می‌کرد در اختیار بود که از این تعداد نمونه که شکل خز آن‌ها را موجود بود، ۶ نمونه به زیرکلاده آفریقایی/اهلی (شکل ۴) و ۹ نمونه به زیرکلاده آسیایی تعلق گرفتند (شکل ۷). با استفاده از الگوهای پوشش که بعضاً اطلاعات ناقصی را مهیا می‌کردند امکان تفکیک نمونه‌های اهلی از وحشی وجود نداشت. تنها یک نمونه که شکل خز آن به‌طور کاملاً واضحی مشخصات گربه اهلی را داشت شناسایی شد (شکل ۵). قابل ذکر است در مناطقی که دو زیرکلاده با هم هم‌پوشانی دارند حضور گونه‌های هیبرید با اهلی دور از انتظار نیست، به‌طور مثال شکل ۸، که نمونه‌ای است مشکوک به گربه‌اهلی از خراسان شمالی و در منطقه پراکنش زیرکلاده آسیایی (شکل ۶).



شکل ۵: نمونه گربه‌اهلی از خراسان جنوبی (عکس: محمدرضا بسملی)



شکل ۶: موقعیت جغرافیایی نمونه‌ها و زیرکلاده متعلق به آن‌ها

دایره‌های قهوه‌ای رنگ نمونه‌هایی که در زیرکلاده آفریقایی/اهلی قرار گرفتند و مثلث بنفش رنگ نمونه‌هایی هستند که در زیرکلاده آسیایی قرار گرفتند. دایره زرد رنگ موقعیت نمونه گربه اهلی از خراسان جنوبی را نشان می‌دهد.

نمونه‌ها در جدولی قرار گرفتند و موقعیت جغرافیایی نمونه‌ها، وجود با عدم وجود تصاویر از نمونه، زیرکلاده تعیین شده با استفاده



شکل ۷: نمونه گربه وحشی از زنجان (عکس از احسان مغانکی)، نمونه گربه وحشی از بجنورد خراسان شمالی، نمونه مشکوک به گربه وحشی از کرمان (عکس: منصور پورسینا). هر سه این نمونه‌ها در زیرکلاده آسیایی گربه وحشی قرار گرفتند.

وحشی در ایران همان الگوی پوشش خالدار گربه وحشی آسیایی، شناسایی شد (Ghoddousi و همکاران، ۲۰۱۶). گربه وحشی اروپایی مورد مطالعات گسترده‌ای در اروپا قرار گرفته خصوصاً گربه وحشی اسکاتلند که دستورالعمل‌هایی برای شناسایی آن در طبیعت تولید شده است (Kitchener و همکاران، ۲۰۰۵). تفکیک صرفاً براساس مورفولوژی و نه مطالعات مولکولی نیاز به بررسی‌های جامع و بزرگی‌های خز دارد که بتواند تفکیک قابل اطمینانی مهیا کند. در غیر این صورت برنامه‌های حفاظتی تدوین شده تضمین‌کننده حفاظت از گربه وحشی نخواهند بود. Duperón و همکاران (۲۰۱۵) در مطالعه خود تاکید می‌کنند بررسی نرخ‌های هیبریداسیون در جمعیت‌های وحشی از نظر حفاظتی بسیار حیاتی است، از طرفی یافتن نمونه‌های هیبرید در طبیعت بسیار چالش برانگیز است و بنابراین کنترل جمعیت‌های هیبرید در طبیعت به عنوان یک ابزار مدیریتی برای حفاظت از هویت ژنتیکی اشکال وحشی اگر بر پایه رویکردهای ناشیانه یا سیستم‌های طبقه‌بندی ناکامل باشد، بسیار پیچیده است و نتایج رضایت‌بخشی در پی نخواهد داشت. با توجه به کاربرد وسیع گایدلاین‌های موجود در شناسایی گربه وحشی در طبیعت، لزوم تدوین چنین دستورالعمل‌هایی برای سایر زیرگونه‌های گربه وحشی از جمله گربه وحشی آفریقایی و آسیایی قویاً توصیه می‌شود. این دستورالعمل‌ها با در نظر گرفتن کلیه ویژگی‌های مورفولوژی در کنار استفاده از مارکرهای مولکولی از جمله ریزماهواره‌ها و نمونه‌برداری گسترده در کلیه مناطق پراکنش گربه وحشی و مقایسه آن‌ها قابل تدوین هستند. ضمن این که انجام مطالعات سیستماتیک جمعیت‌های خالص گربه وحشی در مناطق حفاظت شده بزرگ و به دور از سکونتگاه‌های انسانی برای کسب دانش در خصوص ویژگی‌های بوم‌شناسی این گونه به شدت توصیه می‌شود. البته براساس مطالعه Zwiżacz-Kozica و همکاران (۲۰۱۷) در لهستان که با استفاده از ۱۳ نمونه‌ای که به روش غیرتهاجمی در بخش‌هایی از پارک ملی Tatra که دارای مطلوبیت بالا برای گربه وحشی بود با استفاده از مارکرهای میتوکندری و هسته‌ای مشخص شد تمامی نمونه‌ها گربه اهلی هستند و هیچ کدام از نمونه‌ها گربه وحشی و یا حتی هیبرید نبودند، این مطالعه نشان داد گربه اهلی تا عمق پارک ملی Tatra نفوذ کرده و تهدید آن برای گربه وحشی بیش از سطحی است که تصور می‌شود. هیچ تضمینی نیست که پای گربه اهلی حتی به قلب مناطق حفاظت شده در ایران هم باز نشده باشد که نتیجه‌گیری نهایی نیاز به بررسی‌های میدانی و مولکولی برای اثبات این موضوع دارد. هم‌چنین نیاز است بدانیم منظور از وسعت بالا چه میزان از مساحت، مدنظر است که بتواند پاسخگوی نیازهای بوم‌شناسی گربه وحشی باشد و گونه برای تامین نیازهای خود مجبور به جابجایی و خروج از منطقه حفاظت شده را نداشته باشد. Sunquist و Sunquist (۲۰۰۲) مسافت روزانه



شکل ۸: نمونه مشکوک به گربه اهلی در منطقه هم‌پوشانی دو زیرکلاذ گربه وحشی از استان خراسان شمالی (عکس: محمدصادق فرهادی‌نیا)

بحث

جدا شدن گربه اهلی از گربه وحشی در بیش از ۱۰۰۰۰ سال گذشته براساس شواهد باستان‌شناسی و در نتیجه امکان اختلاط گربه اهلی با گربه وحشی، چالش‌هایی را برای حفاظت گربه وحشی در پی داشته است و اجرای برنامه‌های حفاظتی را برای این گونه با دشواری‌های زیادی همراه کرده است (Driscoll و همکاران، ۲۰۰۷؛ Kitchener و همکاران، ۲۰۰۵؛ Kilshaw و همکاران، ۲۰۱۴). تمیز دادن گربه وحشی از گربه اهلی و یا نمونه‌های هیبرید همواره مورد سؤال بیولوژیست‌ها و برنامه‌ریزان حفاظت خصوصاً در کشورهای اروپایی بوده است. چرا که در طبیعت لازم است امکان شناسایی سریع گونه مهیا گردد تا بتوان در خصوص برنامه‌های حفاظتی اقدام کرد. در مطالعه حاضر الگوی پوشش نمونه‌های موجود و کاراکترهای در دسترس از الگوی پوشش قابل اندازه‌گیری نبود آن‌طور که بتوان از آن‌ها به عنوان راهی برای تفکیک گربه وحشی از اهلی با استفاده از دستورالعمل‌های موجود استفاده کرد. اگرچه دستورالعمل‌های موجود برای شناسایی گربه وحشی اروپایی تهیه و تدوین شده‌اند ولی با این حال تا حدودی می‌توان آن‌ها را برای تفکیک گربه وحشی آسیایی به کار برد. در این مطالعه تنها امکان استفاده از خصوصیات پوشش به صورت سنتی وجود داشت که بتوان نمونه‌های را از وحشی تفکیک کرد مانند فرم خز نامتعارف از گربه وحشی، بعد فاصله از مراکز مسکونی، فرم صورت و جثه نمونه و فرم دم. البته نمونه‌ها بعضاً لاشه‌هایی بودند که خصوصیات الگوی پوشش در آن‌ها کاملاً از بین رفته بود و امکان شناسایی حتی موارد بالا در آن‌ها وجود نداشت. در این مطالعه با توجه به تصاویر موجود از الگوی پوشش تفاوت فاحشی بین زیرکلادهای آسیایی و آفریقایی/اهلی در الگوی پوشش مشاهده نشد و الگوی غالب گربه

گره وحشی در ایران افزایش خواهد داد. افزایش بهبود کیفیت زیستگاهها از طریق افزایش حفاظت فیزیکی در مناطق حفاظت شده، احتمال نزدیک شدن گربه وحشی به جوامع انسانی و جادهها را کاهش می دهد که این امر در حفاظت از گربه وحشی و جلوگیری از انقراض ژنتیکی این گونه مؤثر است. استفاده از فناوری های نوین به منظور بررسی الگوهای حرکتی و مهاجرت گونه و بررسی کریدورهای احتمالی بین ایران و کشورهای همسایه در شمال غرب کشور و همچنین مطالعات رفتارشناسی گونه از دیگر پیشنهادات نویسندگان است که می تواند دانش ما را نسبت به گونه افزایش دهد. ما هیچ اطلاعاتی درباره فرایند هیبریداسیون گونه، روند و فاکتورهای محیطی و رفتاری تاثیرگذار بر آن در ایران نداریم. وضعیت هیبریداسیون گربه وحشی در ایران شامل درجه هیبریداسیون، فراوانی هیبریدها، رفتارشناسی هیبریدها و مقایسه با رفتارشناسی گربه وحشی و اهلی، بررسی شایستگی هیبریدها در طبیعت و این که آیا به عنوان یک گونه هم بوم با گربه وحشی می توانند در نظر گرفته شوند یا نه مواردی است که برای حفاظت از گربه وحشی باید به آن ها پاسخ داد. ولی در کنار اقدامات ذکر شده برای حفظ خلوص ژنتیکی گربه وحشی باید از پراکنش گربه های اهلی و هیبریدها در مناطق حضور گربه وحشی و جلوگیری از تخریب زیستگاه که منجر به افزایش تماس گربه وحشی با گربه های اهلی می شود، جلوگیری کرد.

منابع

۱. موسوی، م.؛ رضایی، ح. و نادری، س.، ۱۳۹۹. روابط فیلوژنتیکی گربه وحشی (*Felis lybica/Felis silvestris*) در ایران با استفاده از ژن میتوکندریایی NADH5 و امکان سنجی شناسایی گربه وحشی آسیایی (*F. lybica ornata*) به وسیله این نشانگر. فصلنامه محیط زیست جانوری. دوره ۱۲، شماره ۲، صفحات ۱ تا ۱۰.
2. Baca, M.; Popović, D.; Panagiotopoulou, H.; Marciszak, A.; Krajcarz, M.; Krajcarz, M.T.; Daniel Makowiecki, D.; Węgleński, P. and Nadachowski, A., 2018. Human mediated dispersal of cats in the Neolithic Central Europe. *Heredity*. Vol. 121, pp: 557-563.
3. Daniels, M.J.; Beaumont, M.A.; Johnson, P.J.; Balharry, D.; Macdonald, D.W. and Barratt E., 2001. Ecology and genetics of wild-living cats in the north-east of Scotland and the implication for the conservation of the wildcat. *Applied Ecology*. Vol. 38, pp: 146-161.
4. Devillard, S.; Jombart, Th.; Léger, F.; Pontier, D.; Say, L. and Ruetz, S., 2014. How reliable are morphological and anatomical characters to distinguish European wildcats, domestic cats and their hybrids in France? *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*. Vol. 52, pp: 154-162.
5. Duperon, E.B.; Virgos, E.; Moleon, M. and Azcon, J.M.B., 2014. How accurate are coat traits for discriminating wild and hybrid forms of *Felis silvestris*? *Mammalia*. Vol. 79, No. 1, pp: 1-10.

طی شده توسط گربه وحشی اروپایی نر و ماده به ترتیب ۸/۲ و ۵/۲ کیلومتر در روز بیان کردند. همچنین Monterroso و همکاران (۲۰۰۹) متوسط اندازه گستره خانگی برای گربه وحشی ماده با استفاده از داده های ۶ فرد گربه وحشی اروپایی رادیو تله متری شده، ۲/۲۸ کیلومتر مربع و برای تنها نر موجود، ۱۳/۷۱ کیلومتر مربع به دست آوردند. ولی داده ها برای گربه وحشی آسیایی با توجه به موقعیت جغرافیایی پراکنش به طور قطع متفاوت خواهد بود و لذا برای نتیجه گیری نهایی نیاز به پایش های میدانی سیستماتیک در این خصوص است. در مناطق حفاظت شده بزرگ و به دور از سکونتگاه های انسانی، حتی الامکان باید شرایط زیستی از جمله امنیت، تغذیه و جفت یابی برای گربه وحشی تامین باشد تا گربه وحشی نیازی به جابجایی نداشته باشد و خطر اختلاط با گربه اهلی نیز متوجه گونه نباشد. اگرچه مطالعات بسیاری نشان دادند پارک های ملی و مناطق حفاظت شده هنوز می توانند نقش مهمی در نگهداری خلوص ژنتیکی گربه وحشی از طریق کاهش احتمال تماس با گربه های اهلی ایفا کنند اما این مناطق شامل مناطق حفاظت شده بزرگ و به دور از سکونتگاه های انسانی هستند که نتیجه موثرتری در جلوگیری از هیبرید شدن گربه وحشی دارند (Roux و همکاران، ۲۰۱۵). Roux و همکاران (۲۰۱۵) همچنین بیان کردند رویکردهایی مانند ایجاد کریدور بین مناطق حفاظت شده، برای برقراری جریان ژنی بین جمعیت های محلی ساکن در مناطق مختلف، بعید است برای حفاظت گربه وحشی مؤثر واقع شوند به این دلیل که احتمال اختلاط با گربه اهلی در این کریدورها دور از انتظار نیست. اما از سویی لزوم جریان ژن بین جمعیت های مختلف و ارتباطات اکولوژیکی جهت افزایش تنوع ژنتیکی گونه ها ضرورت دارد که در خصوص گربه وحشی به دلیل خطر اختلاط با گربه اهلی، حاشیه این دالان ها که احتمال هیبرید شدن، وجود دارد باید به دقت تحت حفاظت قرار گیرد (Mattucci و همکاران، ۲۰۱۵). کلیه این رویکردها در حفاظت از گربه وحشی باید مورد توجه برنامه ریزان حفاظت قرار گیرد. کاهش تهدیدات از قبیل تخریب زیستگاه و تکه تکه شدن زیستگاه ها که احتمال میزان تماس گربه وحشی را با گربه اهلی افزایش داده و نرخ هیبریداسیون را افزایش خواهد داد باید در دستور کار برنامه ریزان حفاظت برای گربه وحشی باشد. تصادفات جاده ای، گیر کردن در تله هوبره گیری به صورت تصادفی، شکار به دلیل تعارض با مرغداری ها و در مواردی تعقیب و کشته شدن توسط سگ های گله از دیگر عوامل تهدید گربه وحشی در ایران ذکر شده اند (Ghoddousi و همکاران، ۲۰۱۶). ضمن این که استفاده از مارکرهای هسته ای و نمونه برداری در وسعت بالا از تمامی مناطق حضور گربه وحشی از جمله جنوب غرب ایران و شمال غرب ایران و پر کردن گپ های نمونه برداری مطالعه مذکور در تحقیقات آتی و استفاده توأم نشانگرهای میتوکندریایی و هسته ای، دانش ما را نسبت به وضعیت

- threat: SNPbased methods reveal the extent of introgressive hybridization between wildcats and domestic cats in Scotland and inform future in situ and ex situ management options for species restoration. *Evolutionary applications*. Vol. 12, pp: 399-414.
21. Veli, E.; Bologna, M.A.; Silvia, C. ;Ragni, B. and Randi, E., 2015. Non-invasive monitoring of the European wildcat (*Felis silvestris silvestris* Schreber, 1777): comparative analysis of three different monitoring techniques and evaluation of their integration. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
 22. Yamaguchi, N.; Driscoll, Ch.; Kitchener, A.C.; Ward, J.M. and Macdonald, D.W., 2004. Craniological differentiation between European wildcats (*Felis silvestris silvestris*), African wildcats (*F. s. lybica*) and Asian wildcats (*F. s. ornata*): implications for their evolution and conservation. *Biological Journal of the Linnean Society*. Vol. 83, pp: 47-63.
 23. Zwijacz-Kozica, T.; Wazna, A.; Munoz-Fuentes, V. and Tiesmeyer, A., 2017. Not European Wildcats, But Domestic Cats Inhabit Tatra National Park. *Polish Journal of Ecology*. Vol. 65, No. 4, pp: 415-421.
 6. Driscoll, C.A.; Menotti -Raymond, M.; Roca, A.L.; Hupe, K.; Johnson, W.E.; Geffen, E.; Harley, E.; Delibes, M.; Pontier, D.; Kitchener, A.C.; Yamaguchi, N.; O'Brien, S. J. and MacDonald, D., 2007. The near eastern origin of cat domestication. *Science*. Vol. 317, pp: 519-523.
 7. Driscoll, C.; Yamaguchi, N.; O'Brien, S.J. and MacDonald, D.W., 2011. A suite of genetic markers useful in assessing wildcat (*Felis silvestris* spp.) – domestic cat (*Felis silvestris catus*) admixture. *Journal of Heredity*. Vol. 102, No. 1, pp: 87-90.
 8. Ghoddousi, A.; Hamidi, A.Kh.; Ghadirian, T. and Baniasadi, S., 2016. The Status of wildcat in Iran: a Crossroad of Subspecies? *Cat-News Special Issue*. Vol. 10, pp: 60-63.
 9. Kilshaw, K.; Johnson, P.J.; Kitchener, A.C. and Macdonald, D., 2014. Detecting the elusive Scottish wildcat *Felis silvestris silvestris* using camera trapping. *Oryx*. Vol. 49, pp: 1-9.
 10. Kitchener, A.C.; Yamaguchi, N.; Ward, J.M. and Macdonald, D.W., 2005. A diagnosis for the Scottish wildcat (*Felis silvestris*): a tool for conservation action for a critically-endangered felid. *Animal Conservation*. Vol. 8, pp: 223-237.
 11. Mattucci, F.; Oliveira, R.; Lyons, L.A.; Alves, P.C. and Randi, E., 2015. European wildcat populations are subdivided into five main biogeographic groups: consequences of Pleistocene climate changes or recent anthropogenic fragmentation? *Ecol E*. Vol. 6, No. 1, pp: 3-22.
 12. Monterroso, P.; Brito, J.C.; Ferreras, P. and Alves, P.C., 2009. Spatial ecology of the European wildcat in a Mediterranean ecosystem: dealing with small radio-tracking datasets in species conservation. *Journal of Zoology*. Vol. 279, pp: 27-35.
 13. Mousavi, M.; Rezaei, H.R. and Naderi, S., 2019. Phylogeographic analysis of Iranian wildcats (*Felis lybica* / *Felis silvestris*) as revealed by mitochondrial cytochrome *b* gene. *Zoology in the Middle East*. Vol. 65, No. 4, pp: 293-306.
 14. O'Brien, J.; Devillard, S.; Say, L.; Vanthomme, H.; Leger, F.; Ruetter, S. and Pontier, D., 2009. Preserving genetic integrity in a hybridizing world: are European Wildcats (*Felis silvestris silvestris*) in eastern France distinct from sympatric feral domestic cats? *Biodiversity and Conservation*. Vol. 18, pp: 2351-2360.
 15. Ottoni, C.; Van Neer, W.; De Cupere, B.; Daligault, J.; Guimaraes, S.; Peters, J.; Spassov, N.; Prendergast, M.E.; Boivin, N.; Morales-Muñiz, A. and Bălăşescu, A., 2017. The palaeogenetics of cat dispersal in the ancient world. *Nature Ecology & Evolution*. Vol. 1, pp: 139.
 16. Ragni, B. and Possenti, M., 1996. Variability of coat-colour and markings system in *Felis silvestris*. *Italian Journal of Zoology*. Vol. 63, pp: 285-292.
 17. Roux, J.; Foxcroft, L.C.; Herbst, M. and MacFadyen, S., 2015. Genetic analysis shows low levels of hybridization between African wildcats (*Felis silvestris lybica*) and domestic cats (*F. s. catus*) in South Africa. *Ecology and Evolution*. Vol. 5, No. 2, pp: 288-299.
 18. Sunquist, M. and Sunquist, F., 2002. *Wild cats of the world*. The University of Chicago Press, Chicago.
 19. Say, L.; Devillard, S.; Leger, F.; Pontier, D. and Ruetter, S., 2012. Distribution and spatial genetic structure of European wild cat in France. *Animal Conservation*. Vol. 15, pp: 18-27.
 20. Senn, H.V.; Ghazali, M.; Kaden, J.; Barclay, D.; Harrower, B.; Campbell, R.D.; Macdonald, D.W. and Kitchener, A.C., 2018. Distinguishing the victim from the