



Original Research Paper

An assessment of food habit of the brown bear in human-bear conflict hotspots in Fars province

Rasoul Khosravi ^{1*}, Mohammad Reza Sadeghi ²

¹ Department of Natural Resources and Environmental Engineering, School of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran

² Department of Environmental Science and Engineering, Faculty of Natural Resources, Yazd University, Yazd, Iran

Key Words

Scat analysis
Human-wildlife conflict
Brown bear
Food habit
Correction factor

Abstract

Introduction: The feeding habits of carnivores is a function of climate condition, food quality, energy requirements, latitude, season, primary production of habitats, and biological characteristics of species. In addition, human-induced changes in habitat can increase the risk of human-wildlife conflict by providing nutritional opportunities. Therefore, knowledge of carnivores' feeding ecology have an important role in effective management of human-wildlife conflicts.

Materials & Methods: At the present research, we assessed brown bear summer feeding ecology in the areas with high risk of conflict using scat analysis. Individual food items consumed by bears were identified macroscopically by visual examination of their scats. To adjust for different digestibility of diet items, the frequency of occurrence, relative volume, food item importance, dietary content, and dietary energy content were calculated by considering correction factors.

Result: The results showed that cultivated fruits (56.897), herbaceous plants (51.724), and wild fruit trees (32.759) had the highest frequency of occurrence, respectively. In contrast, the highest values of dietary content and dietary energy content were obtained for cultivated fruits (42.904), vertebrates (25.853), and wild fruit trees (21.337), respectively.

Conclusion: The results of the present study showed that anthropogenic food resources have a significant contribution in the feeding ecology of the species in the areas with high risk of conflicts and where there is a scarcity of natural food resources. The obtained results provided critical information for the species conservation management of human-brown bear conflicts.

* Corresponding Author's email: r-khosravi86@shirazu.ac.ir

Received: 4 September 2021; Reviewed: 8 October 2021; Revised: 10 December 2021; Accepted: 10 January 2022

(DOI): [10.22034/AEJ.2022.319856.2706](https://doi.org/10.22034/AEJ.2022.319856.2706)

مقاله پژوهشی

ارزیابی رژیم غذایی خرس قهوه‌ای در مناطق داغ تعارض این گونه با جوامع محلی در استان فارس

رسول خسروی*^۱، محمدرضا صادقی^۲^۱ گروه مهندسی منابع طبیعی و محیط زیست، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران^۲ گروه علوم و مهندسی محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه یزد، یزد، ایران

چکیده

کلمات کلیدی

تعارض انسان و حیات وحش
خرس قهوه‌ای
رژیم غذایی
بررسی سرگین
عامل تصحیح

مقدمه: انتخاب رژیم غذایی در گوشت‌خواران تابعی از شرایط اقلیمی، کیفیت مواد غذایی، نیازهای انرژی، عرض جغرافیایی، فصل، تولید اولیه در زیستگاه، و ویژگی‌های زیست‌شناختی گونه‌ها است. علاوه بر این، دخالت‌های انسانی در زیستگاه می‌تواند ریسک تعارض انسان و حیات وحش را افزایش دهد. از این رو، آگاهی از رژیم غذایی گوشت‌خواران نقش مهمی در مدیریت موثر تعارضات دارد.

مواد و روش‌ها: در این پژوهش، رژیم غذایی خرس قهوه‌ای در مناطق داغ تعارض گونه با جوامع بومی در فصل تابستان با استفاده از تجزیه و تحلیل سرگین ارزیابی شد. شناسایی آیتم‌های غذایی موجود در سرگین‌ها با استفاده از بررسی‌های ماکروسکوپی توسط کارشناسان گیاهی و جانوری انجام شد. از آن‌جا که منابع غذایی مختلف میزان هضم‌پذیری متفاوتی دارند، از این رو با در نظر گرفتن عوامل تصحیح، شاخص‌های فراوانی وقوع، حجم نسبی، ارزش اهمیت، محتوای غذایی، و محتوای انرژی رژیم غذایی محاسبه شد.

نتایج: یافته‌ها نشان داد که درختان میوه انسان کاشت (۵۶/۸۹۷)، گیاهان علفی (۵۱/۷۲۴) و درختان میوه وحشی (۳۲/۷۵۹) بالاترین فراوانی وقوع را به خود اختصاص می‌دهند. در مقابل، بالاترین مقادیر شاخص محتوای غذایی و محتوای انرژی رژیم غذایی به ترتیب برای درختان میوه انسان کاشت (۴۲/۹۰۴)، مهره داران (۲۵/۸۵۳) و درختان میوه وحشی (۲۱/۳۳۷) اختصاص داشت.

بحث و نتیجه‌گیری: نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد که منابع غذایی انسانی نقش مهمی در بوم‌شناسی تغذیه‌ای خرس قهوه‌ای در مناطق با ریسک بالای تعارض در فصل تابستان و در زمان کمبود منابع غذایی طبیعی در زیستگاه دارند. نتایج به‌دست آمده نقش مهمی در حفاظت از گونه و مدیریت موثر تعارض انسان و خرس قهوه‌ای دارد.

مقدمه

دخالت‌های گسترده در زیستگاه‌های طبیعی به واسطه افزایش جمعیت انسانی سبب شده است که بسیاری از جمعیت‌های گوشت‌خواران در این مناطق با انقراض محلی روبه‌رو شوند و یا در برخی موارد به این محیط‌ها سازگار گردند (۱). توانایی سازگاری گونه‌ها به شرایط جدید بستگی به انعطاف‌پذیری غذایی و رفتارهای فرصت‌طلبانه آن‌ها دارد (۲). در گونه‌های همه‌چیزخوار و با انعطاف‌پذیری غذایی بالا، وجود منابع غذایی مکمل و در دسترس می‌تواند سبب افزایش توان سازگاری این گونه‌ها به تغییرات محیط (۳) و در نتیجه تغییر در گستره پراکنش آن‌ها شود (۴، ۵). مناطق تخریب شده و تغییر یافته معمولاً شرایط غذایی مناسبی را برای گونه‌های همه‌چیزخوار فراهم می‌کنند. این امر می‌تواند افزایش تعارض بین گوشت‌خواران و جوامع بومی و در نتیجه زیان‌های وارد شده به هر دو را به‌دنبال داشته باشد (۶، ۷، ۸). استفاده از منابع غذایی انسانی نه تنها بر کیفیت کلی رژیم غذایی گوشت‌خواران و شکل‌گیری تعارض تأثیرگذار است، بلکه می‌تواند بر عملکردهای بوم‌شناختی، الگوهای حرکتی، گستره خانگی، رفتار تغذیه‌ای، و زمستان‌خوابی گونه‌ها نیز تأثیرگذار باشد (۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲). بنابراین، آگاهی از رژیم غذایی و رفتار غذایی گونه‌ها نقش مهمی در فهم بوم‌شناختی و تکامل گونه‌ها و کاهش ریسک تعارض آن‌ها با جوامع بومی دارد. خرس قهوه‌ای، به‌عنوان یک گونه همه‌چیزخوار و فرصت‌طلب، محدوده جغرافیایی وسیعی را در دنیا اشغال نموده است. تقریباً در تمام محدوده پراکنش خرس قهوه‌ای، افزایش جمعیت انسانی، تخریب زیستگاه و توسعه زمین‌های کشاورزی سبب تکه‌تکه‌شدگی و انزوای جمعیت‌های این گونه شده است (۱۳، ۱۴، ۱۵). این عوامل سبب شده است که در برخی مناطق خرس‌ها برای تامین منابع غذایی خود به مناطق مسکونی و کشتزارها نزدیک شده و در نتیجه تعارضاتی با جوامع بومی شکل گیرد (۱۶). خرس قهوه‌ای بزرگ‌ترین گوشت‌خوار ایران است که در محدوده رشته کوه‌های البرز و زاگرس پراکنش دارد. با در نظر گرفتن نقش مهم این گونه در تعادل سیستم طعمه-طعمه‌خواری یک اکوسیستم و همچنین نیازهای مکانی گسترده و قدرت پراکنش بالا، می‌توان این گونه را به‌عنوان یک گونه کانونی در نظر گرفت (۱۷، ۱۸). در حال حاضر، تعارض خرس قهوه‌ای و انسان در بخش گسترده‌ای از محدوده پراکنش این گونه در کشور دیده می‌شود (۱۷، ۱۹). بنابراین، ضروری است تا مطالعاتی در رابطه با رژیم غذایی خرس قهوه‌ای انجام شود تا از یک‌سو حفاظت از این گونه میسر گردد و از سوی دیگر مدیریت موثر تعارض این حیوان با جوامع انسانی در مناطق دستخوش تغییرات انسانی امکان‌پذیر شود. در سال‌های اخیر توسعه روش‌های نوین، بررسی بوم‌شناسی تغذیه‌ای گونه‌هایی هم‌چون خرس

را آسان‌تر نموده است (۲۰). تاکنون پژوهش‌های متعددی در زمینه رژیم غذایی خرس‌ها در دنیا انجام شده است (۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۷). روش‌هایی هم‌چون مشاهده مستقیم (۲۸، ۲۹). بررسی نشانه‌های تغذیه‌ای، تحلیل سرگین، و استفاده از دانش بومیان (۳۰، ۳۱) برخی از روش‌های استفاده‌شده برای مطالعه رژیم غذایی خرس‌ها بوده است. جنوب‌غربی ایران جنوبی‌ترین مرز پراکنش خرس قهوه‌ای در دنیا را تشکیل می‌دهد (۳۲). با وجود اهمیت حفاظت از این گونه در محدوده ذکر شده، در سال‌های اخیر عواملی مانند تخریب و چند پارگی زیستگاه، شکار غیر قانونی، و تعارض با دامداران و کشاورزان جمعیت این گونه را در تهدید قرار داده است (۳۳، ۳۴). سازگاری خرس قهوه‌ای به استفاده از طیف متنوعی از مواد غذایی از یک‌سو و خشکسالی‌های متوالی (۳۳) و تخریب زیستگاه از سوی دیگر سبب شده است که تعارض این گونه با جوامع بومی در این منطقه روند رو به رشدی نشان دهد. تعارض خرس قهوه‌ای و انسان یکی از چالش‌های حفاظت از این گونه در این بخش از کشور به‌شمار می‌رود. این تعارضات سبب توسعه نگرش منفی نسبت به این گونه در بین جوامع بومی و در نتیجه اقدامات تلافی‌جویانه شده که به‌مرور می‌تواند کاهش جمعیت و یا انقراض محلی را به‌همراه داشته باشد (۳۵). از سوی دیگر، بروز چنین تعارضاتی می‌تواند خسارت‌های اقتصادی، اجتماعی و در موارد نادر تلفات جانی به‌همراه داشته‌باشد (۳۶، ۳۷، ۱۹). بنابراین، آگاهی از رژیم غذایی خرس قهوه‌ای در این اکوسیستم نقش مهمی در مدیریت و کاهش تعارضات دارد. رژیم غذایی خرس قهوه‌ای بستگی به‌میزان دسترسی به منابع غذایی در محدوده زیستگاهی حیوان دارد (۳۸). بنابراین، استفاده از یافته‌های مطالعات پیشین نمی‌تواند اطلاعات چندانی را در زمینه بوم‌شناسی تغذیه‌ای این حیوان در سایر مناطق فراهم آورد. از سوی دیگر، در اندک مطالعات انجام شده در رابطه با رژیم غذایی این گونه در کشور، تأثیر عوامل تصحیح، در نتیجه هضم‌پذیری و ترکیب متفاوت مواد غذایی نادیده گرفته شده است. بنابراین، در این پژوهش به بررسی رژیم غذایی این گونه در محدوده مناطق با ریسک بالای تعارض با جوامع بومی در استان فارس پرداخته شده است. مهم‌ترین هدف پژوهش حاضر بررسی این پرسش است که زمین‌های کشاورزی، باغ‌ها و سایر منابع غذایی انسانی چه نقشی در تامین منابع غذایی خرس قهوه‌ای در فصول تعارض این گونه با جوامع بومی دارند. کسب اطلاعات در این زمینه می‌تواند نقش مهمی در مدیریت تعارض این گونه با جوامع بومی داشته باشد.

مواد و روش‌ها

مطالعات میدانی و جمع‌آوری سرگین: براساس پژوهش‌های پیشین و داده‌های وقوع تعارض خرس قهوه‌ای و انسان در محدوده

مطالعات آزمایشگاهی و ارزیابی رژیم غذایی: تمامی تحلیل‌های

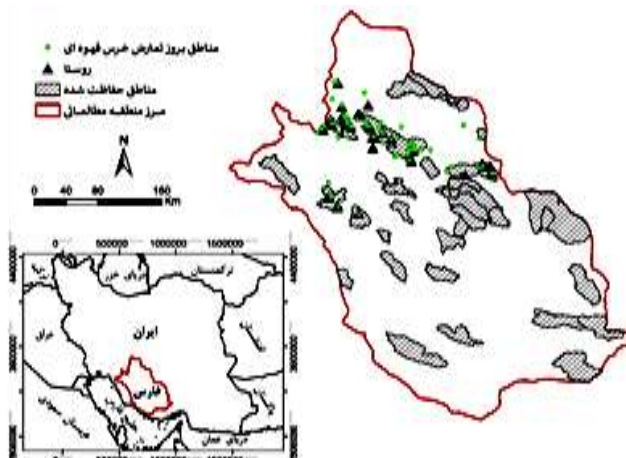
مربوط به بررسی سرگین‌ها و ترکیب غذایی موجود در آن‌ها براساس مرور مطالعات انجام شده صورت گرفت تا بتوان نتایج این مطالعه را با سایر پژوهش‌ها مقایسه نمود (۲۱، ۲۲). نمونه‌های سرگین جمع‌آوری شده در معرض نور خورشید خشک شد. رنگ، شکل، میزان رطوبت سرگین و نرخ تجزیه برای برآورد سن سرگین مورد استفاده قرار گرفت (۳۸، ۳۹). سرگین‌های خشک شده قبل از شناسایی به مدت ۱۲ ساعت در آب قرار داده شد. سپس، با استفاده از آب گرم و الک با اندازه مش یک میلی متر شستشو و خشک شد (۴۰، ۴۱، ۴۲). قسمت‌های گیاهی، دانه‌ها و باقی‌مانده‌های حیوانی قابل تفکیک جداسازی شد (۴۲). شناسایی آیت‌های غذایی موجود در سرگین‌های جمع‌آوری شده با استفاده از بررسی‌های ماکروسکوپی و همچنین استریوسکوپ توسط کارشناسان و متخصصان انجام شد. در یک تقسیم‌بندی کلی اجزای باقی‌مانده و شناسایی شده در سرگین‌ها به دو گروه کلی گیاهان و حیوانات تقسیم‌بندی شد. قسمت‌های مربوط به دانه‌ها و هسته‌های پیدا شده در سرگین‌ها برای شناسایی گونه گیاهی استفاده شد (۳۸). علاوه بر این، شناسایی مواد گیاهی با استفاده روش معرفی شده توسط Mahapatra و Panda (۴۳) و شناسایی قطعات به‌جای مانده از حشرات با استفاده از رفرنس‌های موجود انجام شد (۴۴). در نهایت، آیت‌های غذایی شناسایی شده در سرگین‌ها به هشت گروه اصلی شامل درختان میوه وحشی، بوته‌ها، درختان میوه انسان کاشت، گیاهان علفی، یونجه، بی‌مهرگان و حشرات، مهره‌داران (دام اهلی و حیوانات وحشی) و زباله‌ها تقسیم‌بندی شدند. پس از شناسایی اجزای غذایی موجود در هر سرگین، برای محاسبه فراوانی نسبی وقوع هر آیت‌های غذایی از رابطه ۱ استفاده شد. این شاخص معیاری از میزان استفاده از هر یک از منابع غذایی را فراهم می‌آورد که نشانگر میزان اهمیت آن آیت‌ها در رژیم غذایی است.

$$FO_i \% = \left(\frac{n_i}{N} \right) * 100 \quad \text{رابطه ۱:}$$

در این رابطه، N تعداد کل سرگین‌های بررسی شده و n_i تعداد سرگین‌های حاوی آیت‌های غذایی مورد نظر است.

در مواقعی که بیش از یک آیت‌های غذایی در سرگین شناسایی شود، نیاز به برآورد درصد حجمی هر یک از آیت‌های غذایی است. از آن جاکه شاخص فراوانی وقوع سبب برآورد کم‌تر از مقدار واقعی منابع غذایی غالب استفاده شده در مقایسه با منابع غذایی خرد می‌شود (۴۵)، به همین دلیل علاوه بر فراوانی وقوع، حجم نسبی و درصد ارزش اهمیت نیز برای هر آیت‌های غذایی محاسبه شد. این شاخص‌ها اطلاعات دقیق‌تری در زمینه آیت‌های غذایی مصرف شده فراهم می‌آورند (۴۶). برای محاسبه حجم نسبی هر آیت‌های غذایی، ابتدا درصد حجمی آن محاسبه شد. درصد حجمی هر یک از آیت‌های غذایی به صورت چشمی

استان فارس (۱۸)، مناطق داغ تعارض در سطح استان مشخص گردیده است. نقاط وقوع تعارض خرس قهوه‌ای و انسان از طریق پایگاه داده اداره کل محیط زیست استان فارس و همچنین بررسی‌های میدانی تیم تحقیقاتی بین سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۴۰۰ جمع‌آوری و ثبت شد (شکل ۱). تعارضات خرس قهوه‌ای در محدوده استان شامل حملات خرس‌ها به باغات میوه، اراضی کشاورزی، کندوهای عسل، دام‌های اهلی و در موارد نادر حمله به انسان می‌شود، اگرچه عمده تعارضات گزارش شده در سال‌های اخیر مربوط به آسیب خرس‌ها به باغات میوه است. بنابراین، در مطالعه حاضر با بررسی مناطق با ریسک بالای تعارض و همچنین مصاحبه با افراد بومی، نمونه‌های سرگین گونه جمع‌آوری شد. بعد از هر بار گزارش وقوع تعارض خرس قهوه‌ای و انسان، منطقه وقوع تعارض توسط تیم تحقیقاتی بررسی شده و با مصاحبه با فرد خسارت دیده سوالاتی در خصوص نوع خسارت وارد شده، تعداد تلفات و زمان وقوع تعارض پرسیده شد. در صورت تایید خسارت صورت گرفته، منطقه وقوع تعارض بررسی و نمایه‌های حضور خرس همچون سرگین جمع‌آوری و ثبت شد. علاوه بر مناطق دارای تعارض، نمونه‌برداری از سرگین خرس قهوه‌ای در زیستگاه‌های طبیعی و مناطق بدون تعارض نیز انجام گرفت. شناسایی سرگین خرس با توجه به ظاهر متمایزی که در مقایسه با سایر گونه‌ها دارد به راحتی امکان پذیر است. علاوه بر این، وجود نمایه‌ها و آثار تغذیه همچون رد پا و آثار خراش در اطراف مکان تغذیه و یا شکستگی شاخه‌های درختان می‌تواند تاییدی بر درستی شناسایی نمونه‌ها باشد. در طی زمان جمع‌آوری سرگین‌ها اطلاعات مربوط به حضور دانه‌های میوه و یا سایر اجزای ماکروسکوپی ثبت شد. مختصات جغرافیایی نمونه‌های جمع‌آوری شده با استفاده از سامانه موقعیت‌یاب جهانی (GPS: Global Positioning System) ثبت گردید. تمامی سرگین‌های جمع‌آوری شده در کیسه‌های پلاستیکی جمع‌آوری، کد دهی و به آزمایشگاه منتقل شد.



شکل ۱: نقشه منطقه مورد مطالعه و نقاط وقوع تعارض خرس قهوه‌ای و جوامع بومی

$$EDEC = (EDC(i) CF_2(i)) / \sum_{i=1}^n (EDC(i) CF_2(i)) * 100$$

در این فرمول، EDG و CF₂ به ترتیب شاخص تخمینی محتوای غذایی و فاکتور تصحیح برای محاسبه شاخص تخمینی محتوای انرژی رژیم غذایی در آیتم غذایی i ام است (CF₂). در جدول ۱، مقادیر هر یک از عوامل تصحیح (CF₁, CF₂) برای محاسبه شاخصهای محتوای تخمینی رژیم غذایی و محتوای تخمینی انرژی رژیم غذایی آورده شده است.

نتایج

در این پژوهش، تعداد ۵۸ سرگین خرس قهوه‌ای در محدوده مناطق با ریسک وقوع تعارض خرس در فصل تابستان جمع‌آوری شد. در جدول ۱ فراوانی وقوع، ارزش اهمیت، حجم نسبی، عوامل تصحیح (CF₁, CF₂)، محتوای تخمینی غذایی و محتوای تخمینی انرژی برای هر آیتم غذایی گزارش شده است. درختان میوه انسان کاشت (۵۶/۸۹۷)، گیاهان علفی (۵۱/۷۲۴) و درختان میوه وحشی (۳۲/۷۵۹) بیشترین فراوانی وقوع را در بین آیتم‌های غذایی به خود اختصاص دادند. براساس شاخص درصد ارزش اهمیت، درختان میوه انسان کاشت (۲۰/۸۴۱)، گیاهان علفی (۹/۲۵۱) و درختان میوه وحشی (۶/۱۰۵) بیشترین ارزش اهمیت را در بین آیتم‌های غذایی داشتند. به منظور ارزیابی کامل‌تر رژیم غذایی خرس قهوه‌ای دو شاخص محتوای تخمینی رژیم غذایی و محتوای تخمینی انرژی رژیم غذایی نیز با در نظر گرفتن عوامل تصحیح محاسبه شد. بر این اساس، بالاترین میزان شاخص تخمینی محتوای غذایی به ترتیب برای درختان میوه انسان کاشت (۴۲/۹۰۴)، مهره‌داران (۲۵/۸۵۳) و درختان میوه وحشی (۲۱/۳۳۷) به دست آمد. با در نظر گرفتن عوامل تصحیح، رتبه‌بندی آیتم‌های غذایی تغییر کرد و مهره‌داران علی‌رغم فراوانی وقوع و درصد ارزش اهمیت پایین‌تر، در رتبه دوم قرار گرفتند. نتایج شاخص محتوای تخمینی انرژی رژیم غذایی نیز مشابه شاخص محتوای تخمینی غذایی بود، اگرچه مقادیر این شاخص برای آیتم‌های غذایی مختلف تغییراتی را نشان داد و برای هر سه آیتم غذایی درختان میوه انسان کاشت، مهره‌داران و درختان میوه وحشی مقادیر این شاخص بیش‌تر از شاخص محتوای غذایی به دست آمد. درختان میوه انسان کاشت که عمدتاً درختان سیب را شامل می‌شود، با وجود ارزش کالری به نسبت کم (۵۲ کیلو کالری در هر ۱۰۰ گرم)، محتوای غذایی بالایی را کسب کردند، که دلیل این موضوع می‌تواند فراوانی این ماده غذایی در فصل تابستان، دسترسی راحت‌تر و همچنین جذابیت غذایی این درختان باشد. بیشترین میزان افزایش شاخص محتوای تخمینی انرژی رژیم غذایی در مقایسه

برآورد شد (۴۷). به این منظور درصد حجمی هر آیتم غذایی در یکی از شش گروه کم‌تر از ۱ درصد، ۱ تا ۲۵ درصد، ۲۵ تا ۵۰ درصد، ۵۰ تا ۷۵ درصد، ۷۵ تا ۱۰۰ درصد و ۱۰۰ درصد طبقه‌بندی شد. در نهایت، نقطه میانگین هر یک از این طبقات برای برآورد درصد حجمی آیتم‌های غذایی استفاده شد (۳۹). پس از محاسبه درصد حجمی هر آیتم غذایی، در گام بعد با استفاده از رابطه ۲ حجم نسبی هر آیتم غذایی برآورد شد. رابطه ۲:

که در این تابع $\sum V_i$ جمع درصدهای حجمی آیتم غذایی i و N مجموع درصدهای حجمی تمامی آیتم‌های غذایی است (۴۸).

شاخص ارزش اهمیت می‌تواند تعادلی بین آیتم‌های غذایی که به ندرت اما در حجم بالا و آیتم‌هایی که به وفور اما با درصد حجمی پایین در سرگین دیده می‌شوند فراهم آورد (۴۹). برای برآورد درصد ارزش اهمیت برای هر آیتم غذایی (i) در هر سرگین (j) از رابطه ۳ استفاده شد (۴۹).

$$IV_i\% = \frac{FO\% \text{ of item } (i) + V\% \text{ of item } (i)}{100}$$

در این فرمول FO و V% به ترتیب فراوانی وقوع و حجمی نسبی هر آیتم غذایی است.

از آن جاکه منابع غذایی مختلف میزان هضم‌پذیری (۵۰) و ترکیب مواد مغذی (۵۱) متفاوتی دارند، از این رو نسبت مواد غذایی مصرف شده به قسمت‌های غیرقابل هضم در سرگین در منابع غذایی مختلف متفاوت است (۵۲). به همین دلیل اهمیت یک آیتم غذایی نمی‌تواند تنها براساس شاخصهای فراوانی وقوع، حجم نسبی و ارزش اهمیت ارزیابی شود (۵۳). برای این منظور، از عوامل تصحیح برای محاسبه شاخص محتوای تخمینی رژیم غذایی (DEC: Dietary content) استفاده شد (CF₁). این شاخص در واقع تعیین می‌کند چه میزان از منابع غذایی مختلف توسط حیوان جذب می‌شود و برای هضم آن به چه میزان انرژی نیاز است (۵۴). در این پژوهش عوامل تصحیح استفاده شده برای برآورد این شاخص از مطالعات پیشین استخراج شد (۵۲، ۵۴). برای محاسبه شاخص محتوای غذایی از رابطه ۴ استفاده شد (۵۵):

$$EDC = (V(i) CF_1(i)) / \sum_{i=1}^n (V(i) CF_1(i)) * 100$$

در این فرمول V و CF₁ به ترتیب درصد حجمی و فاکتور تصحیح برای آیتم غذایی i ام است.

علاوه بر شاخص محتوای تخمینی رژیم غذایی، شاخص محتوای تخمینی انرژی رژیم غذایی (EDEC%) نیز برای هر آیتم غذایی محاسبه شد. این شاخص در واقع سهم انرژی هر آیتم غذایی را تعیین می‌کند و منعکس‌کننده ارزش هر آیتم غذایی به عنوان یک منبع تامین‌کننده انرژی است. برای تعیین مقدار انرژی نهایی به دست آمده و برآورد ارزش هر یک از آیتم‌های غذایی از رابطه ۵ استفاده شد (۵۵):

گیاهان و حیوانات مشاهده می شود که میزان شاخص محتوای تخمینی انرژی رژیم غذایی برای گیاهان (۵۵/۶۰) و حیوانات (۴۴/۴۰) به دست می آید که این موضوع نشان دهنده این است که نیازهای انرژی خرس قهوه ای در منطقه مورد مطالعه بیش تر از طریق منابع غذایی گیاهی تامین می شود.

با محتوای غذایی برای مهره داران مشاهده شد که دلیل آن می تواند محتوای انرژی بالای این منبع غذایی باشد. در مقابل، مقادیر شاخص محتوای تخمینی انرژی رژیم غذایی گیاهان علفی، یونجه و بوته ها در مقایسه با شاخص محتوای غذایی کاهش یافت که این موضوع می تواند به دلیل انرژی کم تر این مواد غذایی در مقایسه با منابع غذایی حیوانی باشد. در مجموع، با تقسیم بندی تمامی آیتیم های غذایی به دو گروه

جدول ۱: نتایج ارزیابی رژیم غذایی خرس قهوه ای در فصل تعارض این گونه با جوامع بومی در استان فارس

آیتیم غذایی	فراوانی وقوع	حجم نسبی	ارزش اهمیت	عامل تصحیح ۱ (CF ₁)	عامل تصحیح ۲ (CF ₂)	محتوای تخمینی غذایی	محتوای تخمینی انرژی غذایی
درختان میوه وحشی بوته ها	۳۲/۷۵۹	۱۸/۶۳۷	۶/۱۰۵	۱/۱۷۳	۱۸/۱	۲۱/۳۳۷	۲۲/۰۸۱
درختان میوه انسان کاشت گیاهان علفی	۶/۸۹۷	۴/۱۸۹	۰/۲۸۹	۰/۲۶۰	۸/۴	۱/۰۶۳	۰/۵۰۸
یونجه	۵۶/۸۹۷	۳۶/۶۳۰	۲۰/۸۴۱	۱/۲۰۰	۱۸/۱	۴۲/۹۰۴	۴۴/۳۹۷
بی مهره ها و حشرات	۵۱/۷۲۴	۱۷/۸۸۵	۹/۲۵۱	۰/۲۵۰	۸/۴	۴/۳۶۴	۲/۰۸۴
مهره داران زباله	۱۵/۵۱۷	۱۲/۳۳۳	۱/۹۱۴	۰/۲۴۰	۸/۴	۲/۸۸۹	۱/۳۸۰
	۶/۸۹۷	۱/۲۷۹	۰/۰۸۸	۱/۱۰۰	۱۷/۷	۱/۳۷۳	۱/۳۸۲
	۲۰/۶۹۰	۸/۸۲۹	۱/۸۲۷	۳	۱۹/۰۵	۲۵/۸۵۳	۲۸/۰۰۳
	۱/۷۲۴	۰/۲۱۷	۰/۰۰۴	۱/۰۳۱	۱۳/۲۵	۰/۲۱۹	۰/۱۶۵

بحث

رژیم غذایی در خرس ها تابعی از شرایط اقلیمی، دسترسی، کیفیت مواد غذایی، مدت زمان دست ورزی، نیازهای انرژی، عرض جغرافیایی، شرایط اقلیمی، فصل، تولید اولیه در زیستگاه و ویژگی های زیست شناختی گونه است (۵۶، ۵۷، ۵۸). در بین این عوامل شاید دسترسی به مواد غذایی کلیدی ترین عامل در انتخاب منابع غذایی توسط این حیوان باشد (۵۹، ۲۵). خرس قهوه ای به عنوان یک گونه همه چیز خوار می تواند رژیم غذایی خود را بسته به مواد غذایی در دسترس تغییر دهد (۲۱، ۵۵). خرس ها در مناطقی با زمستان های طولانی، به دلیل دسترسی کم تر به منابع گیاهی و زمستان خوابی، بر رژیم های غذایی غنی از انرژی متمرکز می شوند (۲۵، ۶۰). هم چنین، با کاهش عرض جغرافیایی پهنای آشیان تغذیه ای این حیوان افزایش می یابد (۷). پهنای آشیان تغذیه ای خرس ها در فصل تابستان به دلیل دسترسی بیش تر به منابع غذایی به ویژه درختان میوه در مقایسه با سایر فصول بیش تر است (۲۶). بنابراین، مجموعه ای از عوامل محیط زیستی (دما، بارندگی، تولید اولیه، جغرافیایی (ارتفاع، طول و عرض جغرافیایی)، و زیست شناختی (سن، جنس و شرایط فیزیولوژیک) در انتخاب رژیم غذایی این حیوانات تاثیرگذار است (۲۵). رژیم غذایی خرس قهوه ای در فصل تابستان و پاییز که عمده تعارض این حیوان با جوامع بومی رخ می دهد متغیر بوده و با تغییر در دسترسی مواد غذایی اصلی هم چون حشرات، میوه ها و

گیاهان علفی تغییر می کند. براساس شاخص فراوانی وقوع، آیتیم های غذایی شناسایی شده، درختان میوه انسان کاشت (۵۶/۸۹۷)، گیاهان علفی (۵۱/۷۲۴) و درختان میوه وحشی (۳۲/۷۵۹) منابع غذایی غالب تشکیل دهنده رژیم غذایی خرس قهوه ای در فصل تابستان است. نتایج این مطالعه نیز گویای اهمیت در دسترس بودن منابع غذایی در انتخاب منابع غذایی توسط گونه بود به نحوی که درختان میوه و هم چنین گیاهان علفی بخش عمده ای از منابع غذایی گونه را شامل می شد.

نقش مهره داران وحشی در رژیم غذایی خرس قهوه ای:

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که مهره داران اگرچه سهم اندکی از رژیم غذایی این گونه را تشکیل می دهند و فراوانی وقوع این منابع غذایی تنها ۲۰/۶۹۰ درصد است، اما با در نظر گرفتن شاخص های محتوای تخمینی ارزش غذایی و محتوای تخمینی انرژی غذایی مشاهده شد که این منابع غذایی محتوای انرژی و غذایی بالایی را برای خرس ها دارند. در مطالعه صورت گرفته در پارک ملی گلستان نیز فراوانی وقوع مهره داران در رژیم غذایی خرس قهوه ای ۱/۶ درصد به دست آمد که نشان از اهمیت کم تر این منابع غذایی در فصول تابستان و اوایل پاییز است، زیرا در این فصول دسترسی حیوان به منابع غذایی گیاهی هم چون میوه ها بیش تر می باشد (۴۶). کاهش جمعیت سم داران وحشی در محدوده مورد مطالعه در سال های اخیر سبب شده است که این مهره داران سهم اندکی از رژیم غذایی خرس قهوه ای را تشکیل دهند. به طور مثال، در محدوده مناطق با تعارض بالا در استان فارس

مناطق تحت حفاظتی هم چون کوه خرسی، بصیران، تنگ بستانک، ارژن و پریشان، و ماله گاله وجود دارد که آمار جمعیتی سم‌داران وحشی در این مناطق گویای کاهش جمعیت این گونه‌ها است. این موضوع می‌تواند یکی از دلایل سهم نسبی پایین سم‌داران در رژیم غذایی خرس قهوه‌ای در محدوده مناطق با تعارض بالا باشد. اگرچه در برخی دیگر از مناطق تحت حفاظت هم چون دره باغ، روشن کوه، کوه خم، و بصیران جمعیت‌هایی از دو گونه گوسفند وحشی و کل و بز دیده می‌شود، اما جمعیت اندک این گونه‌ها سبب می‌شود که مدت زمان دست‌ورزی به این منابع غذایی، با وجود کیفیت بالای این منابع غذایی، افزایش یابد و همین موضوع شانس دستیابی به چنین منابع غذایی را کاهش می‌دهد. در کنار منابع غذایی حیوانی اندک خرس قهوه‌ای، مناطقی هم چون کوه خرسی، تنگ‌بستانک، ماله گاله و ارژن و پریشان به دلیل برخورداری از شرایط توپوگرافی و همچنین پوشش گیاهی مناسب زیستگاه‌های مهم و کلیدی این گونه را در این بخش از کشور تشکیل می‌دهند. اگرچه تراکم منابع غذایی حیوانی در این مناطق پایین است، اما برخورداری از پوشش درختی مناسب و وجود درختان پسته وحشی (*Pistacia atlantica*)، بادام کوهی (*Amygdalus scoparia*)، آلبالوی وحشی (*Cerasus microcarpa*) و کیالک (*Crataegus pontica*) از یک سو و گسترش سطح زیرکشت باغ‌های میوه به دلیل تمرکز مناطق مسکونی منابع غذایی انسانی بالایی را برای این گونه فراهم کرده است. به طور مثال، گسترش باغ‌های سیب و انگور در محدوده شهرستان کامفیروز، مرودشت و اقلید منابع غذایی انسانی فراوانی را برای این گونه در فصل تابستان فراهم آورده است. این موضوع می‌تواند یکی از دلایل افزایش تعارض این گونه با جوامع بومی، با وجود جمعیت اندک سم‌داران وحشی، باشد. علاوه بر کاهش جمعیت سم‌داران، کمبود منابع غذایی پروتئینی در رژیم غذایی خرس می‌تواند به دلیل فصل مطالعه باشد. مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که در فصولی که مواد غذایی گیاهی هم چون گرامینه‌ها، علف‌ها، بوته‌ها و میوه‌های طبیعی و انسان کاشت در زیستگاه به وفور یافت شود، سهم منابع حیوانی در رژیم غذایی گونه کاهش می‌یابد (۶۱). به طور مثال، مطالعه انجام شده در لهستان نشان داد که منابع غذایی حیوانی سهم مهمی در رژیم غذایی این گونه در فصل زمستان دارند (۶۲، ۶۳). در بسیاری از مطالعات انجام شده در اروپا نیز نشان داده شده است که سم‌داران سهم اندکی از رژیم غذایی خرس‌ها را به خود اختصاص می‌دهد (۶۴، ۶۵).

نقش گیاهان علفی در رژیم غذایی خرس قهوه‌ای: با وجود

انرژی اندک کسب شده از مواد گیاهی، این منابع غذایی معمولاً در تمام فصول بخشی مهمی از رژیم غذایی خرس قهوه‌ای را تشکیل می‌دهند. این موضوع می‌تواند به دلیل تمرکز کم مواد غیرقابل هضم

هم چون لیگنین و سلولوز و تمرکز بالای پروتئین‌های محلول و مواد مغذی مهم در گیاهان علفی باشد (۶۴). مطالعات انجام شده نیز نشان می‌دهد که میزان مصرف مواد گیاهی توسط خرس‌ها بسته به جنس متفاوت است؛ به نحوی که نرها در مقایسه با ماده مواد گیاهی بیش‌تری مصرف می‌کنند. این موضوع می‌تواند به دلیل تفاوت در رجحان غذایی در بین جنس‌ها باشد. ماده‌ها در مقایسه با نرها بیش‌تر از مواد غذایی غنی از انرژی استفاده می‌کنند که این موضوع به آن‌ها کمک می‌کند تا چربی بیش‌تری برای دوران بارداری و تغذیه نوزادان ذخیره کنند. در مقابل، نرها از رژیم غذایی متنوعی استفاده می‌کنند، تا بتوانند جذب عناصر مغذی کلان و پروتئین را بهینه نمایند تا بتوانند اندازه و وزن خود را افزایش دهند (۶۶). مطالعه انجام شده در پارک ملی گلستان نیز نشان داد که گیاهان علفی سهم بالایی در رژیم غذایی خرس قهوه‌ای در فصل بهار دارند (۶۷). با وجود این که مواد گیاهی سهم عمده‌ای در رژیم غذایی خرس‌ها دارند، دستگاه گوارش این حیوانات، هم چون سایر گوشت‌خواران، در مقایسه با گیاه‌خواران ساده است (۶۸). داشتن دندان‌هایی با تاج کوتاه و گرد و همچنین برخورداری از روده بسیار بزرگ سازگاری این حیوان در استفاده بهینه از مواد گیاهی را افزایش داده است (۲۵). داشتن روده بزرگ به خرس‌ها این امکان را می‌دهد که با وجود زمان ایست اندک غذا امکان جذب مواد مغذی افزایش یابد (۶۹). علاوه بر این، تغذیه پیوسته می‌تواند راهکاری برای جبران مدت زمان ایست پایین غذا در خرس‌ها باشد. اگرچه هضم ساختارهای کربوهیدراتی در خرس‌ها به دلیل زمان ایست اندک چندان کارآمد نیست، اما توانایی جذب پروتئین در خرس‌ها چندان کم‌تر از نشخوارکنندگان نیست (۷۰). بنابراین، به نظر می‌رسد وفور گیاهان علفی در محدوده مورد مطالعه می‌تواند دلیلی بر سهم بالای این منابع غذایی در رژیم غذایی خرس‌ها باشد.

نقش میوه‌های وحشی و درختان میوه‌انسان کاشت در رژیم

غذایی خرس قهوه‌ای: میوه‌ها نقش مهمی در رژیم غذایی خرس‌ها به ویژه در فصول خشک دارند. میوه‌های گوشتی به دلیل برخورداری از موادقندی غنی منبع ارزشمندی از انرژی فوری را برای خرس‌ها فراهم می‌کنند و می‌توانند انرژی دریافتی را به حداکثر رسانند. علاوه بر این، قندهای اضافه در میوه‌ها می‌توانند به عنوان بافت چربی برای استفاده‌های آتی مورد استفاده این حیوانات قرار گیرد (۲۶، ۵۶). استفاده از میوه‌ها می‌تواند در کاهش مدت زمان جستجو، فراهم نمودن مواد غذایی بیش‌تر و تغذیه کارآمدتر موثر باشد (۷۱). اهمیت میوه‌ها در رژیم غذایی خرس‌ها در سایر مطالعات نیز تایید شده است (۷۲، ۷۳، ۷۰، ۷۵). پژوهش صورت گرفته در پارک ملی گلستان در شمال کشور نیز اهمیت درختان میوه در تامین منابع غذایی خرس قهوه‌ای را نشان داد (۴۶). توانایی بالای

غذایی انسانی یکی از منابع غذایی مهم در رژیم غذایی خرس قهوه‌ای در این بخش از کشور است، این موضوع می‌تواند تعارض بین این گونه و انسان را افزایش دهد. بنابراین، نتایج به‌دست آمده نقش مهمی در مدیریت موثر تعارضات دارد. مدیریت صحیح زباله‌ها در مناطق با ریسک بالای تعارض، فنس‌کشی اطراف مزارع و باغ‌ها، زمان‌بندی چرای دام‌های اهلی در طبیعت، مقاوم‌سازی آغل‌ها و محل‌های نگهداری دام‌های اهلی، استفاده از روش‌های صوتی و بصری در جلوگیری از نزدیکی خرس‌ها به منافع انسانی، مدیریت برداشت گونه‌های گیاهی توسط بومیان در زیستگاه‌های کلیدی خرس به‌خصوص در فصول تعارض، افزایش جمعیت طعمه‌های طبیعی در محدوده مناطق تحت حفاظت می‌تواند در کاهش تعارض خرس و انسان و هم‌چنین حفاظت بلند مدت گونه تاثیر به‌سزایی داشته‌باشد.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله بر خود لازم میدانیم از حمایت‌های اداره کل محیط زیست استان فارس (شماره طرح: ۱۵۳۹۸-۲۱۲۴۹۵) و دانشگاه شیراز تشکر و قدردانی کنیم.

منابع

1. Cardillo, M., Purvis, A., Sechrest, W., Gittleman, J.L., Bielby, J. and Mace, G.M., 2004. Human population density and extinction risk in the world's carnivores. *PLoS Biol.* 2: e197.
2. Díaz-Ruiz, F., Delibes-Mateos, M., García-Moreno, J.L., María López-Martín, J., Ferreira, C. and Ferreras, P., 2013. Biogeographical patterns in the diet of an opportunistic predator: The red fox *Vulpes vulpes* in the Iberian Peninsula. *Mamm Rev.* 43: 59.
3. Coppens, C.M., de Boer, S.F. and Koolhaas, J.M., 2010. Coping styles and behavioural flexibility: Towards underlying mechanisms. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* 365: 4021.
4. Podgórski, T., Baś, G., Jędrzejewska, B., Sönnichsen, L., Śniezko, S., Jędrzejewski, W. and Okarma, H., 2013. Spatiotemporal behavioral plasticity of wild boar (*Sus scrofa*) under contrasting conditions of human pressure: Primeval Forest and metropolitan area. *J Mammal.* 94: 109.
5. Chapron, G., Kaczensky, P., Linnell, J.D., von Arx, M., Huber, D., Andrén, H., López-Bao, J.V., Adamec, M., Álvares, F. and Anders, O., 2014. Recovery of large carnivores in Europe's modern human-dominated landscapes. *Science.* 346: 1517.

خرس‌ها در تغییر رژیم غذایی سبب می‌شود که غلات کشاورزی و درختان میوه انسان کاشت نقش مهمی در تامین منابع غذایی این حیوانات در فصول تعارض این حیوان با جوامع بومی باشند (۲۱، ۷۶). این موضوع به‌ویژه در مناطقی که هم‌پوشی بالایی بین زیستگاه خرس و مناطق مسکونی وجود داشته باشد بیشتر به چشم می‌آید. نتایج مطالعه حاضر نیز نشان داد که سهم مواد غذایی انسانی در رژیم غذایی خرس قهوه‌ای در این نقطه از کشور در مقایسه با سایر مطالعات انجام شده (۷۲، ۷۴) بیش‌تر است. اگرچه در برخی دیگر از مطالعات نیز سهم بالای منابع غذایی انسانی در رژیم غذایی خرس قهوه‌ای نشان داده شده است (۲۷، ۳۰، ۴۰). مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که سهم منابع غذایی انسانی در رژیم غذایی خرس‌ها در مواقع کمبود منابع غذایی طبیعی افزایش می‌یابد (۷۷). بنابراین، سهم بالای منابع غذایی انسانی در رژیم غذایی خرس در محدوده مورد مطالعه خود گواهی بر کمبود منابع غذایی طبیعی در این محدوده از کشور است. تخریب پوشش گیاهی، گسترش زمین‌های کشاورزی، چندپارگی زیستگاه و کاهش جمعیت طعمه‌های طبیعی می‌تواند از مهم‌ترین دلایل تمایل خرس‌ها به استفاده از محصولات کشاورزی و باغ‌ها و در نتیجه افزایش تعارض این حیوانات با جوامع بومی باشد.

همواره بخشی از محتویات موجود در سرگین با استفاده از روش‌های ماکروسکوپی قابل شناسایی نبوده و شناسایی این قسمت‌ها نیازمند استفاده از روش‌های نوین هم‌چون علم ژنتیک است. علاوه بر این، استفاده از رویکرد تحلیل سرگین ممکن است سبب برآورد کم‌تر از مقدار واقعی سهم فورب‌ها در رژیم غذایی گونه‌های جانوری شود. با وجود محدودیت‌های اشاره شده (۶۵)، این روش هنوز هم روشی معمول، پذیرفته شده و ارزان برای شناسایی قطعات بزرگ و قابل شناسایی در رژیم غذایی گونه‌هایی هم‌چون خرس است (۵۵). در مطالعه حاضر به‌منظور کاهش ارب در نتایج به‌دست آمده به‌دلیل عدم هضم پذیری یکسان مواد غذایی از عوامل تصحیح استفاده گردید تا برآورد دقیق‌تری از ترکیب رژیم غذایی خرس قهوه‌ای صورت گیرد (۲۱، ۵۵). نتایج مطالعه حاضر نشان از سهم بالای منابع غذایی انسانی در رژیم غذایی خرس‌ها در فصول تعارض این گونه با انسان بود. در زمان کمبود منابع غذایی طبیعی در زیستگاه، بقاء گونه‌های جانوری وابسته به استفاده از منابع غذایی پرریسک و با ترجیح اندک هم‌چون منابع غذایی انسانی است (۲۸). بنابراین، به‌نظر می‌رسد که سهم بالای منابع غذایی انسانی در رژیم غذایی خرس قهوه‌ای در محدوده مورد مطالعه نشان از کمبود منابع غذایی طبیعی است. اگرچه بررسی فراوانی طعمه‌های طبیعی در زیستگاه می‌تواند اطلاعات تکمیلی بیش‌تری در زمینه بوم‌شناسی تغذیه‌ای خرس قهوه‌ای و چرایی تمایل این حیوان به استفاده از مواد غذایی انسانی فراهم آورد. با توجه به این‌که منابع

18. **Khosravi, R. and Hemami, M.R., 2019.** Identifying landscape species for ecological planning. *Ecol Indic.* 99: 140-148.
19. **Parchizadeh, J. and Belant, J.L., 2021.** Brown bear and Persian leopard attacks on humans in Iran. *Plos one.* 16: e0255042.
20. **Robbins, C.T., Schwartz, C.C. and Felicetti, L.A. 2004.** Nutritional ecology of ursids: A review of newer methods and management implications. *Ursus.* 15: 161.
21. **Bojarska, K. and Selva, N., 2012.** Spatial patterns in brown bear *ursus arctos* diet: The role of geographical and environmental factors. *Mamm Rev.* 42: 120.
22. **Ciucci, P., Tosoni, E., Di Domenico, G., Quattrociochi, F. and Boitani, L., 2014.** Seasonal and annual variation in the food habits of apennine brown bears, central italy. *J Mamm.* 95: 572.
23. **Kavčič, I., Adamič, M., Kaczensky, P., Krofel, M., Kobal, M. and Jerina, K., 2015.** Fast food bears: Brown bear diet in a human-dominated landscape with intensive supplemental feeding. *Wildl Biol.* 21: 1.
24. **López-Alfaro, C., Coogan, S.C., Robbins, C.T., Fortin, J.K. and Nielsen, S.E., 2015.** Assessing nutritional parameters of brown bear diets among ecosystems gives insight into differences among populations. *PLoS One.* 10: e0128088.
25. **Nawaz, M.A., Valentini, A., Khan, N.K., Miquel, C., Taberlet, P. and Swenson, J.E., 2019.** Diet of the brown bear in himalaya: Combining classical and molecular genetic techniques. *Plos one.* 14: e0225698.
26. **Palei, H.S., Debata, S. and Sahu, H.K., 2020.** Diet of sloth bear in an agroforest landscape in eastern india. *Agrofor Syst.* 94: 269.
27. **Hwang, M.H., Garshelis, D.L. and Wang, Y., 2002.** Diets of asiatic black bears in taiwan, with methodological and geographical comparisons. *Ursus.* 111: 34.
28. **Dasgupta, S., Choudhury, P., Ashraf, N., Bhattacharjee, P. and Kyarong, S., 2015.** Food preference of rehabilitated asiatic black bear cubs in lowland tropical forests of northeast india. *Asian J Conserv Biol.* 4: 20.
29. **Ghadirian, T., Ghoddousi, A., Qashqaei, A., Soufi, M. and Abolghasemi, H., 2012.** What can asiatic black bears find to eat at the western edge of their geographic range (southern iran). *Int Bear News.* 21: 27.
30. **Malcolm, K.D., McShea, W.J., Garshelis, D.L., Luo, S.J., Van Deelen, T.R., Liu, F., Li, S., Miao, L.L., Wang, D. and Brown, J.L., 2014.** Increased stress in asiatic black bears relates to food limitation, crop raiding, and foraging beyond nature reserve boundaries in china. *Glob Ecol Conserv.* 2: 267.
31. **McLellan, B., Proctor, M., Huber, D. and Michel, S., 2017.** *Ursus arctos* (amended version of 2017
6. **Contesse, P., Hegglin, D., Gloor, S., Bontadina, F. and Deplazes, P., 2004.** The diet of urban foxes (*Vulpes vulpes*) and the availability of anthropogenic food in the city of zurich, switzerland. *Mamm Biol.* 69: 81.
7. **Llaneza, L., López-Bao, J.V. and Sazatornil, V., 2012.** Insights into wolf presence in human-dominated landscapes: the relative role of food availability, humans and landscape attributes. *Divers Distrib.* 18: 459-469.
8. **Mohammadi, A., Kaboli, M., Sazatornil, V. and López-Bao, J.V., 2019.** Anthropogenic food resources sustain wolves in conflict scenarios of Western Iran. *PloS one.* 14: e0218345.
9. **Willson, M.F. and Gende, S.M., 2004.** Seed dispersal by brown bears, *ursus arctos*, in southeastern alaska. *Can Field-Nat.* 118: 499.
10. **Forristal, V.E., Creel, S., Taper, M.L., Scurlock, B.M. and Cross, P.C., 2012.** Effects of supplemental feeding and aggregation on fecal glucocorticoid metabolite concentrations in elk. *J Wildl Manage.* 76: 694.
11. **Elfström, M., Zedrosser, A., Støen, O.G. and Swenson, J.E., 2014.** Ultimate and proximate mechanisms underlying the occurrence of bears close to human settlements: Review and management implications. *Mamm Rev.* 44: 5.
12. **Sergiel, A., Barja, I., Navarro-Castilla, Á., Zwijacz-Kozica, T. and Selva, N., 2020.** Losing seasonal patterns in a hibernating omnivore? Diet quality proxies and faecal cortisol metabolites in brown bears in areas with and without artificial feeding. *PLoS One.* 15: e0242341.
13. **Habibzadeh, N. and Ashrafzadeh, M.R., 2018.** Habitat suitability and connectivity for an endangered brown bear population in the Iranian Caucasus. *J Wildl Res.* 45: 602-610.
14. **Morales-González, A., Ruiz-Villar, H., Ordiz, A. and Penteriani, V., 2020.** Large carnivores living alongside humans: Brown bears in human-modified landscapes. *Glob Ecol Conserv.* 22: e00937.
15. **Mohammadi, A., Almasieh, K., Nayeri, D., Ataei, F., Khani, A., López-Bao, J.V. and Cushman, S.A., 2021.** Identifying priority core habitats and corridors for effective conservation of brown bears in Iran. *Sci Rep.* 11: 1-13.
16. **Bombieri, G., Naves, J., Penteriani, V., Selva, N., Fernández-Gil, A., López-Bao, J.V., Ambarli, H., Bautista, C., Bepalova, T., Bobrov, V. and Bolshakov, V., 2019.** Brown bear attacks on humans: a worldwide perspective. *Sci Rep.* 9: 1-10.
17. **Qashqaei, A.T., Karami, M. and Etemad, V., 2014.** Wildlife conflicts between humans and brown bears, *ursus arctos*, in the central zagros, Iran. *Zool Middle East.* 60: 107.

46. **Soofi, M., Qashqaei, A.T., Aryal, A. and Coogan, S.C., 2018.** Autumn food habits of the brown bear *Ursus arctos* in the golestan national park: A pilot study in iran. *Mammalia*. 82: 338.
47. **Persson, I.L., Wikan, S., Swenson, J.E. and Mysterud, I., 2001.** The diet of the brown bear *Ursus arctos* in the pasvik valley, northeastern norway. *Wild Biol.* 7: 27.
48. **Paralikiidis, N.P., Papageorgiou, N.K., Kotsiotis, V.J. and Tsiompanoudis, A.C., 2010.** The dietary habits of the brown bear (*Ursus arctos*) in western greece. *Mammal Biol.* 75: 29.
49. **Mealey, S.P., 1980.** The natural food habits of grizzly bears in yellowstone national park, 1973-74. *Bears: Their Biology and Management*. 281.
50. **McLellan, B., 1994.** Density-dependent population regulation of brown bears. In *Density-dependent population regulation in black, brown, and polar bears*. International Conference on Bear Research and Management Monograph Series. 15-24.
51. **Pritchard, G.T. and Robbins, C.T., 1990.** Digestive and metabolic efficiencies of grizzly and black bears. *Can J Zool.* 68: 1645.
52. **Hewitt, D.G. and Robbins, C.T., 1996.** Estimating grizzly bear food habits from fecal analysis. *Wildl. Soc. Bull.* 5: 34-55.
53. **Klare, U., Kamler, J.F. and Macdonald, D.W., 2011.** A comparison and critique of different scat-analysis methods for determining carnivore diet. *Mamm. Rev.* 41: 294.
54. **Bojarska, K. and Selva, N., 2013.** Correction factors for important brown bear foods in europe. *Ursus*. 24: 13.
55. **Stenset, N.E., Lutnaes, P.N., Bjarnadóttir, V., Dahle, B., Fossum, K.H., Jigsved, P., Johansen, T., Neumann, W., Opseth, O. and Rønning, O., 2016.** Seasonal and annual variation in the diet of brown bears *ursus arctos* in the boreal forest of southcentral sweden. *Wildl Biol.* 22: 107.
56. **Rode, K. and Robbins, C., 2000.** Why bears consume mixed diets during fruit abundance. *Can J Zool.* 78: 1640.
57. **Manly, B., McDonald, L., Thomas, D.L., McDonald, T.L. and Erickson, W.P., 2007.** Resource selection by animals: Statistical design and analysis for field studies: Springer Science & Business Media.
58. **Robbins, C.T., Fortin, J.K., Rode, K.D., Farley, S.D., Shipley, L.A. and Felicetti, L.A., 2007.** Optimizing protein intake as a foraging strategy to maximize mass gain in an omnivore. *Oikos*. 116: 1675.
59. **McLellan, B.N. and Hovey, F.W., 1995.** The diet of grizzly bears in the flathead river drainage of southeastern british columbia. *Can J Zool.* 73: 704.
60. **Vulla, E., Hobson, K.A., Korsten, M., Leht, M., Martin, A.J., Lind, A., Männil, P., Valdmann, H. and Saarma, U., 2009.** Carnivory is positively correlated with assessment). The iucn red list of threatened species. E. T41688a121229971.
32. **Ansari, M. and Ghoddousi, A., 2018.** Water availability limits brown bear distribution at the southern edge of its global range. *Ursus*. 29: 13-24.
33. **Ashrafzadeh, M.R., Khosravi, R., Ahmadi, M. and Kaboli, M., 2018.** Landscape heterogeneity and ecological niche isolation shape the distribution of spatial genetic variation in iranian brown bears, *Ursus arctos* (carnivora: Ursidae). *Mamm Biol.* 93: 64.
34. **Madadi, M., Nezami Balouchi, B., Kabli, M., Rezaei, H.R. and Mohammadi, A., 2021.** A Survey of the Attitudes of Local Communities of Mazandaran Province towards Brown Bear (*Ursus arctos*). *Journal of Animal Environment*. 13(1): 11-18. (In Persian)
35. **Sacks, B.N., Blejwas, K.M. and Jaeger, M.M., 1999.** Relative vulnerability of coyotes to removal methods on a northern California ranch. *J Wildl Manage.* 12: 939-949.
36. **Sillero-Zubiri, C. and Switzer, D., 2004.** Management of wild canids in human-dominated landscapes. Canids: foxes, wolves, jackals and dogs: status survey and conservation action plan. 257-266.
37. **Craighead, J.J.; Sumner, J.S. and Mitchell, J.A., 1995.** The grizzly bears of yellowstone: Their ecology in the yellowstone ecosystem, 1959-1992: Island Press.
38. **Koike, S., 2010.** Long-term trends in food habits of asiatic black bears in the misaka mountains on the pacific coast of central japan. *Mamm Biol.* 75:17.
39. **Trent, J.A., 2010.** Ecology, habitat use and conservation of asiatic black bears in the min mountains of sichuan province, china. Virginia Tech.
40. **Ali, A., Zhou, Z., Waseem, M., Khan, M.F., Ali, I., Asad, M. and Qashqaei, A.T., 2017.** An assessment of food habits and altitudinal distribution of the asiatic black bear (*Ursus Thibetanus*) in the western himalayas, pakistan. *J Nat Hist.* 77: 689-699.
41. **Ogurtsov, S., 2018.** The diet of the brown bear (*Ursus arctos*) in the central forest nature reserve (west-european russia), based on scat analysis data. *Biol. Bull.* 45: 1039.
42. **Aryal, A., Hopkins, J.B., Raubenheimer, D., Ji, W. and Brunton, D., 2012.** Distribution and diet of brown bears in the upper mustang region, nepal. *Ursus*. 23: 231-240.
43. **Mahapatra, A.K. and Panda, P.C., 2009.** Wild edible fruit plants of eastern india. Regional Plant Resource Centre, Bhubaneswar. 751: 015.
44. **Maxwell-Lefroy, H. and Howlett, F.M., 1909.** Indian insect life: A manual of the insects of the plains (tropical india): Thacker, Spink & Company.
45. **Wise, M., Linn, I. and Kennedy, C., 1981.** A comparison of the feeding biology of mink *mustela vison* and otter *lutra lutra*. *J Zool.* 195: 181.

- reserve forest of vijaynagar, north gujarat, india. Regional Office for Asia and The Pacific.
75. **Sukhadiya, D., Joshi, J. and Dharaiya, N., 2013.** Feeding ecology and habitat use of sloth bear (*Melursus ursinus*) in jassore wildlife sanctuary, gujarat, india. Ind J Ecol. 40: 14.
 76. **Marashi, M., Qashqaei, A.T., Marashi, M. and Nejat, F., 2017.** Seasonal human-brown bear conflicts in northern Iran: implications for conservation. Zool Ecol. 27: 100-102.
 77. **Ryan, C.W., Pack, J.C., Igo, W.K. and Billings, A., 2007.** Influence of mast production on black bear non hunting mortalities in west virginia. Ursus. 46: latitude among omnivorous mammals: Evidence from brown bears, badgers and pine martens. Ann Zool Fenn. 12: 395-415.
 61. **Štořík, J., Merganič, J., Merganičová, K., Bučko, J. and Saniga, M., 2016.** Brown bear winter feeding ecology in the area with supplementary feeding-eastern carpathians (slovakia). Pol J Ecol. 64: 277.
 62. **Jakubiec, Z., 2001.** The brown bear *Ursus arctos* l. In the polish part of the carpathians. Stud Nat. 1.
 63. **Große, C., Kaczensky, P. and Knauer, F., 2003.** Ants: A food source sought by slovenian brown bears (*Ursus arctos*)? Can. J. Zool. 81: 1996.
 64. **Clevenger, A.P., Purroy, F.J. and Pelton, M.R., 1992.** Food habits of brown bears (*Ursus arctos*) in the cantabrian mountains, spain. J Mamm. Vol. 73, pp: 415.
 65. **Frąckowiak, W. and Gula, R., 1992.** The autumn and spring diet of brown bear *ursus arctos* in the bieszczady mountains of poland. Acta Theriol. 37: 339.
 66. **Costello, C.M., Cain, S.L., Pils, S., Frattaroli, L., Haroldson, M.A. and van Manen, F.T., 2016.** Diet and macronutrient optimization in wild ursids: A comparison of grizzly bears with sympatric and allopatric black bears. PLoS one. 11: e0153702.
 67. **Kohsar, R., Varasteh Moradi, H. and Rezaei, H.R., 2020.** The spring dietary habits of the Brown bear (*Ursus arctos syriacus* Linnaeus, 1758) in Hyrcanian forest (Case study: Golestan National Park). Journal of Animal Environment. 11(4): 9-14. (In Persian)
 68. **Davis, D.D., 1964.** The giant panda: A morphological study of evolutionary mechanisms. Fieldiana. 3: 1.
 69. **Koike, S., Kasai, S., Yamazaki, K. and Furubayashi, K., 2008.** Fruit phenology of prunus jamasakura and the feeding habit of the asiatic black bear as a seed disperser. Ecol Res. 23: 385.
 70. **Magnuson, V., Ally, D., Nylund, S., Karanjawala, Z., Rayman, J., Knapp, J., Lowe, A., Ghosh, S. and Collins, F., 1996.** Substrate nucleotide-determined non-templated addition of adenine by taq DNA polymerase: Implications for pcr-based genotyping and cloning. Biotechniques. 21: 70.
 71. **Coogan, S.C., Raubenheimer, D., Stenhouse, G.B. and Nielsen, S.E., 2014.** Macronutrient optimization and seasonal diet mixing in a large omnivore, the grizzly bear: A geometric analysis. PloS one. 9: e97968.
 72. **Bargali, H., Akhtar, N. and Chauhan, N., 2004.** Feeding ecology of sloth bears in a disturbed area in central india. Ursus. 15: 212.
 73. **Yoganand, K., 2005.** Behavioural ecology of sloth bear *Melursus ursinus* in panna national park central india. Saurashtra University.
 74. **Mewada, T. and Dharaiya, N., 2010.** Seasonal dietary composition of sloth bear (*Melursus ursinus*) in the