E-ISSN: 2538-2187 | P-ISSN: 2251-7901

The Quarterly Scientific Journal of Applied Biology

https://jab.alzahra.ac.ir/

Vol. 36, No. 3 (2023), 60-68.

Paper Type: Original Article

Comparison of Diet Composition of Variable Toad *Bufotes sitibundus* (Amphibia: Anura: Bufonidae), Inside and Outside the Caves in West of Iran

Hamid Darvishnia[1,*], Amirarsalan Kavyanifard[1]

[1] *Assistant Professor, Department of Biology, Payame Noor University, Tehran, Iran; (**Corresponding author**: darvishnia_h@pnu.ac.ir).*

[1]*Assistant Professor, Department of Biology, Payame Noor University, Tehran, Iran; kavianifard_aa@pnu.ac.ir.*

Citation:

Darvishnia, H., & Kavyanifard, A. (2023). Comparison of diet composition of variable toad Bufotes sitibundus (amphibia: Anura: Bufonidae), inside and outside the caves in west of Iran. *The quarterly scientific journal of applied biology, 36*(3), 60-68.

Received: 15/10/2022 Accepted: 17/09/2023

Abstract

Introduction: The relatively stable conditions of caves, such as humidity and minimal variation of temperature, provide a suitable place to reproduce, exploit food, and avoid extreme temperatures in some animals, including Anurans, which are considered trogloxenes or accidental cave dwellers. Anurans are opportunistic predators that feed upon numerous food resources that are more abundant in their environment.

Methods: The diet of variable toads was investigated and compared between specimens collected inside and outside the caves. Using the stomach flushing technique, a total of 37 specimens of variable toads were flushed, and 469 food items were identified to order or family ranks.

Results: Examination of the stomach contents of toads demonstrated that the diet of the two groups mainly consist of terrestrial insects. The toads outside the cave had a more variable and abundant diet than the specimens examined inside the caves, with orders Hymenoptera (44.89%) and Coleoptera (30.38%) as the first and second highest rank of abundance. Coleoptera (48.45%) and Hymenoptera (13.40%) were the most abundant food items among specimens collected from the caves. The greater variety of food items of toads outside the caves compared to those inside the caves is a reflection of invertebrate communities and abundance in both environments.

Conclusion: The less diversity and abundance of food items in the cave habitat implies a more intense food competition in the cave's unique environment with low energy resources. The presence of various-sized preys among the food items indicates an opportunistic feeding habit in this toad, as well.

Keywords: Accidental cave dweller, Anuran amphibian, Coleoptera, Food items, Terrestrial invertebrates.

Corresponding Author: darvishnia_h@pnu.ac.ir

https://doi.org/10.22051/jab.2023.42022.1517

فصلنامه علمی زیست‌شناسی کاربردی دانشگاه الزهرا(س)
دوره ۳۶، شماره (۳)، (۱۴۰۲)، ۶۸-۶۰
https://jab.alzahra.ac.ir

نوع مقاله: پژوهشی

مقایسه ترکیب رژیم غذایی وزغ *Bufotes sitibundus* در محیط درون و بیرون از غارها در غرب ایران

حمید درویش‌نیا[1,*]، امیرارسلان کاویانی‌فرد[1]
[1]استادیار، گروه زیست‌شناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.
[1]استادیار، گروه زیست‌شناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

نویسنده مسئول: ***darvishnia_h@pnu.ac.ir***

دریافت: ۱۴۰۱/۰۷/۲۳ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۶/۲۶

چکیده

مقدمه: شرایط نسبتا پایدار غارها مانند رطوبت و حداقل تغییرات دما، مکان مناسبی را برای تولیدمثل، کسب غذا و دوری از دمای شدید در برخی حیوانات، ازجمله دوزیستان بی‌دم که غار زیان تصادفی محسوب می‌شوند، فراهم می‌کند. دوزیستان بی‌دم شکارچیان فرصت‌طلبی هستند که از منابع غذایی با فراوانی بیشتر در محیط اطرافشان تغذیه می‌کنند.

روش‌ها: در پژوهش حاضر به بررسی رژیم غذایی وزغ *Bufotes sitibundus* (Pallas, 1771) ساکن محیط غار پرداخته شد و ضمن معرفی این گونه، گزینه‌های غذایی آن‌ها با نمونه‌های مشابه بیرون از محیط غار مورد مقایسه قرار گرفت. محتویات معده ۳۷ نمونه وزغ به روش تخلیه محتویات معده جداسازی و مجموعا ۴۶۹ گزینه غذایی تا حد راسته یا خانواده شناسایی شدند.

یافته‌ها: بررسی محتویات معده نشان داد که هر دو گروه وزغ اغلب از بندپایان خشکی‌زی تغذیه می‌کنند. وزغ‌های بیرون از محیط غار رژیم غذایی متنوع‌تر و با فراوانی بیشتری را نسب به نمونه‌های ساکن غار دارا بودند که راسته بال‌غشائیان با ۴۴/۸۹% و قاب‌بالان با ۳۰/۳۸% دارای بیشترین فراوانی بودند. در نمونه‌های ساکن غار، قاب بالان با ۴۸/۴۵% و بال‌غشاییان با ۱۳/۴۰% دارای بیشترین فراوانی در بین گزینه‌های غذایی بودند. تنوع بیشتر گزینه‌های غذایی وزغ‌های بیرون غار نسبت به نمونه‌های ساکن غار انعکاسی از وضعیت بی‌مهرگان هر دو محیط است.

نتیجه‌گیری: تنوع و فراوانی کمتر گزینه‌های غذایی در محیط غار سبب به‌وجود آمدن رقابت غذایی شدیدتر در محیط منحصربه‌فرد و با منابع انرژی پایین غار است. هم‌چنین وجود طعمه‌هایی با اندازه‌های مختلف در بین گزینه‌های غذایی، نشان‌دهنده یک تغذیه فرصت‌طلبانه در این وزغ می‌باشد.

کلیدواژه‌ها: بی‌مهرگان خشکی‌زی، دوزیست بیدم، غارزی تصادفی، قاب بال، گزینه‌های غذایی.

۱- مقدمه

غارها اکوسیستم‌هایی ویژه، با خصوصیات اکولوژیک منحصربه‌فرد هستند. تاریکی مطلق، رطوبت بالا، دمای کم و نسبتا ثابت و کمبود انرژی و منابع غذایی ازجمله خصوصیات محیط غار است که در تمام طول سال تقریبا ثابت می‌باشند [1]. یکی از اصلی‌ترین دلایل کمبود انرژی و منابع

غذایی در چنین محیطی، عدم وجود نور است. در غیاب نور هیچ گیاه فتوسنتز کننده‌ای که اساس و پایه هرم غذایی جانداران هستند، رشد نخواهد کرد و این امر حیات تمامی زیندگان یک غار را به هم وابسته‌تر می‌کند چراکه یا خود گونه جانوری، لاشه، مواد دفعی، تخم و یا لارو آن منبع غذایی گونه دیگری می‌شود [2]. منابع انرژی، میزان و کیفیت آن در داخل با بیرون غار متفاوت است. عمده منابع غذایی مورداستفاده در غار به نحوی از بیرون وارد غار شده‌اند. یکی از منابع مهم انرژی در غارها، گوانوی (فضولات) خفاش‌ها می‌باشد که نقش بسیار مهمی در اکولوژی بسیاری از غارها دارد. بسیاری از موجودات از این منبع تغذیه نموده و بر روی آن کلنی تشکیل می‌دهند. فضولات انواع جانوران دیگر ساکن غار هم‌چون پرندگان، تشی، جیرجیرک و ...، منبع غذایی مهم دیگری در محیط غار می‌باشند. هم‌چنین در غار، رابطه‌های شکارگری نیز به همان خوبی محیط خارج وجود دارد [2]، [3]. غارها اندازه‌های مختلفی دارند ولی بر اساس ارتباط با محیط بیرون، معمولا آن‌ها را می‌توان به سه قسمت؛ شامل اندوژن (ناحیه روشن یا ورودی غار)، پاراهیپوژن (ناحیه گرگ‌ومیش یا ناحیه میانی غار) و هایپوژن (ناحیه تاریک یا ناحیه انتهایی غار) تقسیم کرد [4].

گروه‌های جانوری متعددی در غار زندگی می‌کنند که بر اساس نحوه زندگی در غار، سازش با شرایط غار و نحوه طی کردن چرخه زندگی خود به سه گروه تقسیم می‌شوند. گروه اول، غارزیان واقعی (troglobites) هستند که سازش یافته با محیط غار می‌باشند [5]. این گروه از زندگی در بیرون غار ناتوان بوده و چرخه زندگی خود را کاملا در محیط غار طی می‌کنند. گروه دوم، غارزیان انتخابی (cave lovers or troglophiles) می‌باشند که غالبا می‌توانند چرخه زندگی خود را در غار کامل کنند اما به زندگی در محیط غار محدود نشده‌اند و می‌توانند در بیرون غار نیز زندگی کنند، مانند انواعی از بندپایان. گروه سوم، غارزیان اتفاقی یا تصادفی (cave guests or trogloxenes) هستند که گروه‌های جانوری هم‌چون خفاش‌ها، تشی، پرندگان، خزندگان و انواعی از دوزیستان را شامل می‌شود. این گروه، غارزی واقعی نیستند و صرفا جهت یافتن غذا، استراحت، فرار از شرایط محیطی (سرما، گرما و شکارچی)، خواب زمستانی یا تولیدمثل و برحسب عادت وارد غار می‌شوند و به‌صورت دوره‌ای به بیرون از غار می‌روند [3]، [4].

یک گروه از غارزیان اتفاقی، دوزیستانی مثل وزغ‌ها می‌باشند. این جانوران به دلیل تنفس پوستی و حساسیت به گرما؛ باید در محیط‌های مرطوب، دارای سایه و دمای متعادل زندگی کنند [6]. حضور دوزیستان در غارها و زیستگاه‌های زیرزمینی موضوع جدیدی نیست. دوزیستان، غارها و دیگر محیط‌های زیرزمینی را به‌عنوان پناهگاهی برای دوری از گرمای شدید بیرون، تغذیه و به‌عنوان مکانی برای زادوولد به کار می‌برند [7]. تعدادی از سمندرها غارزی واقعی بوده و زندگی آن‌ها محدود به محیط تاریک غار می‌باشد. برخی دوزیستان بی‌دم مانند وزغ‌ها به‌صورت اتفاقی در محیط غار مشاهده می‌شوند [3]. در ناحیه پالئارکتیک، حضور دوزیستانی هم‌چون سمندرها در محیط‌های زیرزمینی نسبتا عمومیت دارد و گزارش‌هایی از این دوزیستان در محیط‌های زیرزمینی وجود دارد [9]-[7].

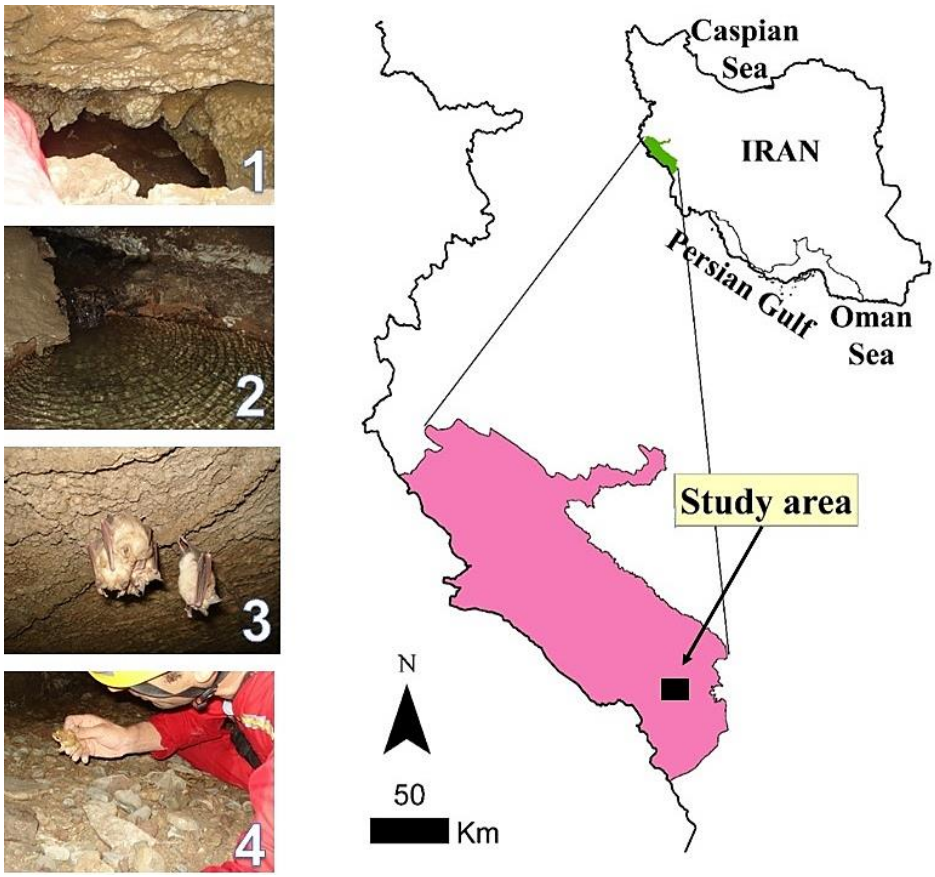
در سالیان اخیر عوامل متعددی هم‌چون گرمایش زمین، تغییرات آب و هوایی، تخریب زیستگاه و کاهش منابع آبی سبب کاهش زیستگاه مناسب برای دوزیستان و افزایش سرعت انقراض آن‌ها گردیده است. دوزیستان باید محیطی را برای زندگی انتخاب کنند که دارای آب یا رطوبت کافی بوده تا بدن آن‌ها را در مقابل از دست دادن آب حفاظت نموده و نیز بتوانند غذای خود را شکار نمایند [10]. از راسته دوزیستان بی‌دُم، پنج خانواده در ایران وجود دارد. بزرگ‌ترین خانواده در بین آن‌ها، خانواده Bufonidae می‌باشد که طیف گسترده‌ای از زیستگاه‌های گوناگون را اشغال نموده‌اند. وزغ متغیر، *Bufotes sitibundus* متعلق به این خانواده و جنس Bufotes می‌باشد. این گونه در نیمه غربی و مرکز ایران پراکنش دارد و در گذشته با نام‌های وزغ سبز و نیز وزغ متغیر (B. variabilis) از ایران گزارش شده است. بازنگری‌های فیلوژنتیکی اخیر در جنس Bufotes نام B. stibundus را برای وزغ سبز نواحی غربی ایران درنظر می‌گیرد [11]. وزغ‌ها معمولا از طیف گسترده‌ای از بی‌مهرگانی هم‌چون بندپایان تغذیه می‌کنند که تغذیه آن‌ها انعکاسی از فراوانی طعمه در زیستگاه این گروه می‌باشد [12]. مطالعات گذشته نشان داده که دوزیستان الگوی غذایی متنوعی داشته و از عنکبوت‌ها، دوبالان، مورچه‌ها، قاب‌بالان و لارو حشرات تغذیه می‌کنند [19]-[13], [6].

دوزیستان به دلیل داشتن نقش شکارگری و اینکه خود به‌عنوان شکار برای سایر شکارچیان به شمار می‌آیند دارای نقش مهمی در چرخه ماده و جریان انرژی هستند. دوزیستان بالغ نیز با تغذیه از حشرات و دیگر بندپایان، نقش مهمی در کنترل بیولوژیک آفات دارند [15]؛ بنابراین داشتن اطلاعاتی از عادات غذایی دوزیستان جهت تعیین اثرات شرایط محیطی و فراوانی گزینه‌های غذایی در مکان زیست آن‌ها بسیار مهم می‌باشد. دمای متعادل و شرایط مرطوب غارهای موردمطالعه در این پژوهش (به‌ویژه غار گچ زاغ که دارای آب روان می‌باشد)، یک پناهگاه و مکان غذایابی مناسب برای وزغ‌ها در شرایط آب و هوایی گرم و خشک منطقه را فراهم آورده است. علیرغم تنوع نسبتا مناسب وزغ‌ها در ایران، متاسفانه تاکنون مطالعات اندکی درباره جنبه‌های مختلف زیست‌شناسی آن‌ها صورت گرفته است. بدین منظور در این پژوهش ضمن معرفی وجود وزغ B.sitibundus در محیط غار

برای اولین بار در ایران، الگوی غذایی آن موردبررسی قرار گرفته و به مقایسه گزینه‌های غذایی این گونه با نمونه‌هایی از محیط بیرون غار پرداخته می‌شود.

۲- مواد و روش‌ها

شهرستان آبدانان با موقعیت ۳۲ درجه و ۵۹ دقیقه طول شرقی و ۴۷ درجه و ۲۵ دقیقه عرض شمالی، در جنوب استان ایلام واقع گردیده است (**شکل ۱**). این شهرستان منطقه‌ای کوهستانی است که در دامنه‌ی ارتفاعی ۴۴۰ تا ۲۶۰۰ متر از سطح دریا قرار گرفته و دارای اقلیم بیابانی گرم است. متوسط مقدار بارندگی سالانه منطقه، حدود ۲۹۲ میلی‌متر بوده و بیشتر نزولات در منطقه به‌صورت باران می‌باشد. دوره خشکی منطقه حدودا از اواسط اردیبهشت تا اواخر آبان است. دمای متوسط سالانه منطقه ۲۶°C و میانگین رطوبت نسبی منطقه ۳۸/۸% است [20].



شکل ۱- نقشه استان ایلام که موقعیت منطقه موردمطالعه، با علامت مربع نشان داده شده است (سمت راست). غار گچ زاغ در سمت چپ؛ ۱- نمای ورودی غار ۲- آب داخل غار ۳- خفاش ساکن غار ۴- نمونه‌ای از وزغ موردمطالعه (*Bufotes sitibundus*).

Figure 1- The map of Ilam province, where the location of the studied area is shown with a square symbol (right side). Gach Zagh Cave in left side; 1. entrance view of the cave, 2. water inside the cave, 3. bat living in the cave, 4. a sample of the studied toad (*Bufotes sitibundus*).

منطقه موردمطالعه در رشته‌کوه زاگرس (بخشی از لکه داغ تنوع زیستی ایران-آناتولی) واقع شده است. این رشته‌کوه به دلیل موقعیت جغرافیایی، زمین‌شناسی و شرایط اقلیمی ویژه یکی از مناطق زیستی مهم در جهان و ازجمله غنی‌ترین زیست‌بوم‌های ایران از نظر تنوع زیستی می‌باشد [21]. به دلیل شرایط خاص پژوهش روی غارها، ابتدا اطلاعات لازم درباره غارهای موردمطالعه از گروه‌های غارنوردی، افراد محلی و یا منابع موجود به‌دست آمد و پس از تهیه وسایل موردنیاز غارنوردی به جمع‌آوری نمونه‌ها پرداخته شد (**شکل ۲**).

در پژوهش حاضر که در بهار و تابستان ۱۴۰۰ انجام گرفت، محیط بیرون و داخل غارهای گچ زاغ (۳۲ درجه و ۴۰ دقیقه شمالی، ۴۷ درجه و ۳۵ دقیقه شرقی و در ارتفاع ۴۹۰ متر از سطح دریا) و مژاره (۳۲ درجه و ۵۳ دقیقه شمالی، ۴۷ درجه و ۴۱ دقیقه شرقی و در ارتفاع ۹۵۳ متر از سطح دریا) واقع در شهرستان آبدانان، جنوب استان ایلام موردبررسی قرار گرفت (**شکل ۱** (سمت راست)). با استفاده از چراغ‌قوه پیشانی و با کمک دست و تور، تعداد ۱۱ نمونه وزغ *Bufotes sitibundus* با میانگین وزنی ۴۳-۳۱ گرم و طول پوزه تا مخرج ۷۱-۶۳ میلی‌متر از نواحی اندوژن و پاراهیپوژن غارهای موردمطالعه و به‌منظور مقایسه، ۲۶ نمونه از همین وزغ با میانگین وزنی ۴۶-۳۳ گرم و طول پوزه تا مخرج ۷۶-۶۵ میلی‌متر از محیط بیرون غارها جمع‌آوری گردید (**شکل ۱** (سمت چپ)). علاوه بر گونه وزغ موردمطالعه، گونه B. luristanicus نیز در منطقه مطالعاتی پراکنش دارد. وجه تمایز این دو گونه وزغ از همدیگر وجود غدد پاراتوئید مربعی شکل در وزغ لرستانی و غدد پاراتوئید کشیده در وزغ متغیر است. نمونه‌های وزغ به‌صورت زنده در کیسه‌های پارچه‌ای مجزا، جهت مطالعه نگه‌داری شدند و تمام اطلاعات بیومتریک و مورفومتریک مربوط به نمونه‌ها به‌صورت زنده و با درنظر گرفتن یک کد یادداشت گردید. برای اندازه‌گیری نمونه‌ها، از کولیس با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر استفاده شد. به‌منظور بررسی تغذیه، بلافاصله پس از جمع‌آوری این وزغ، محتویات معده آن‌ها به روش شستشوی معده (stomach flushing) نمونه‌های زنده بر اساس [22]، جمع‌آوری و برای هر نمونه در ویال‌های شیشه‌ای محتوی اتانول ۷۵% به‌صورت مجزا نگه‌داری شدند. پس از مطالعه، نمونه‌های وزغ بدون هیچ آسیبی در محیط طبیعی خود در داخل و یا بیرون غار رها شدند.

هم‌زمان با نمونه‌برداری، فاکتورهای محیطی غارها و محیط بیرون آن‌ها ازجمله دمای هوا، درصد رطوبت و میزان گاز دی‌اکسید کربن (CO_2) و هم‌چنین اسیدیته (pH) و دمای آب (در صورت وجود آب) اندازه‌گیری شد. تعداد نمونه‌های جمع‌آوری‌شده و فاکتورهای محیطی ثبت‌شده برای هر غار در **جدول ۲** آورده شده است. اطلاعاتی هم‌چون تاریخ جمع‌آوری، نام جمع‌آوری‌کننده/کنندگان، مختصات جغرافیایی، محل جمع‌آوری داخل غار، روش جمع‌آوری، آدرس غار و نیز عکس‌برداری از محل جمع‌آوری نمونه‌ها برای هر غار ثبت گردید. ویال‌های شیشه‌ای حاوی گزینه‌های غذایی هر نمونه، به آزمایشگاه زیست‌شناسی دانشگاه پیام نور مرکز ایلام منتقل گردید و محتویات معده هر نمونه در زیر استریومیکروسکوپ با یک مقیاس اندازه‌گیری یکسان موردبررسی قرار گرفتند. گزینه‌های غذایی با استفاده از کلیدهای شناسایی معتبر [23]، [24] در حد راسته و در برخی موارد در حد خانواده شناسایی شدند. درصد فراوانی هر راسته (۱۰۰×تعداد کل نمونه‌های غذایی مشاهده‌شده/تعداد نمونه‌های مشاهده‌شده از آن راسته) و درصد حضور هر راسته در محتویات معده وزغ‌های بیرون و درون غارها محاسبه گردید.

جدول ۱ - تعداد نمونه‌های وزغ *Bufotes sitibundus* بررسی‌شده، تعداد گزینه‌های غذایی و فاکتورهای محیطی اندازه‌گیری شده از محیط‌های داخل غار و بیرون از غار.

Table 1- The number of *Bufotes sitibundus* toad samples examined, the number of food options and environmental factors measured from the environments inside the cave and outside the cave.

Location		Parameters										Specimen	
		Water Acidity		CO2 conc.		Air T.		Water T.		H (%)		Toad#	Food#
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max		
Gach-e-zagh Cave	Inside the cave	6.89	7.96	560	594	19.7	23.1	21.9	24.6	69	85	7	61
	Outside the cave	-	-	72	101	25	49	-	-	24	43	21	291
Mazhare Cave	Inside the cave	6.51	7.05	709	911	18.8	21.9	20.8	21.7	71	86	4	36
	Outside the cave	-	-	83	97	23	45	-	-	19	35	5	81

Min: minimum; Max: maximum; conc.: concentration (ppm); T.: temperature (˚C); H (%): Humidity percentage; Toad#: number of toads; Food#: total number of food items

۳- نتایج

در این پژوهش به‌منظور بررسی گزینه‌های غذایی دوزیستان داخل غار و محیط بیرون آن، غارهای طبیعی گچ زاغ و مژاره در جنوب استان ایلام موردبررسی قرار گرفتند و پس از بیومتری، محتویات معده ۳۷ نمونه از وزغ‌های زنده B.sitibundus (۱۱ نمونه از محیط غار و ۲۶ نمونه از محیط بیرون غار) تخلیه شد. سپس نمونه‌های وزغ زنده بدون هیچ آسیبی به محیط طبیعی زندگی خود بازگردانده شدند. علاوه بر بررسی گزینه‌های غذایی، کمینه و بیشینه فاکتورهای محیطی غارهای موردمطالعه، اندازه‌گیری شد (**جدول ۱**).

از تعداد ۳۷ وزغ بررسی‌شده، معده ۵ وزغ (۳ نمونه از محیط غار و ۲ نمونه از محیط بیرون غار) یا خالی از مواد غذایی بود یا دارای محتویات کاملا هضم شده بودند و بنابراین نیازمند بررسی‌های دقیق‌تر بودند. از ۳۲ نمونه وزغ باقی‌مانده، حداقل یک گزینه‌ی غذایی در محتویات معده وجود داشت. درمجموع ٤٦٩ گزینه غذایی متعلق به ١٤ راسته از ۷ رده بی‌مهرگان و یک راسته از رده مهره‌داران شناسایی گردید (میانگین ۵/۰۲±۱٤/۳۱ مورد گزینه غذایی برای نمونه‌های بیرون غار و ۲/۱۱±۸/۸۱ مورد برای نمونه‌های وزغ ساکن غار). حشرات با ۷ راسته، متنوع‌ترین گروه جانوری بودند که در محتویات معده دوزیست موردمطالعه یافت شد (**جدول ۲**). در محتویات معده نمونه‌های وزغ بیرون از غار ١٤ راسته از بی‌مهرگان و در نمونه‌های داخل غار ۹ راسته از بی‌مهرگان و یک راسته از مهره‌داران جمع‌آوری و مورد شناسایی قرار گرفت (**جدول ۲**).

جدول ۲- ترکیب رژیم غذایی وزغ *Bufotes sitibundus* داخل غار و محیط بیرون از آن.

Table 2- Diet composition of the toad *Bufotes sitibundus* inside the cave and the environment outside it.

Identified Animal Category		Inside the Cave			Outside the Cave			The Total Outside and inside of the Cave		
Class	Order	Food#	F.	Atten.	Food#	F.	Atten.	Food#	F.	Atten.
Arachnida	Araneae	5	5.15	44.45	11	2.96	25	16	3.41	32.43
	Acarina	3	3.09	33.33	3	0.80	8.33	6	1.28	16.21
Malacostraca	Isopoda	5	5.15	22.22	9	2.42	20.83	14	2.98	21.62
Insecta	Collembola	9	9.28	77.78	7	1.88	12.50	16	3.41	31.08
	Orthoptera	-	-	-	9	2.42	20.83	9	1.91	13.50
	Dermaptera	-	-	-	6	1.61	16.70	6	1.28	11.73
	Blattodea	3	3.09	11.12	9	2.42	16.70	12	2.56	15.03
	Coleoptera	47	48.45	88.89	113	30.38	95.83	160	34.11	94.60
	Hymenoptera	13	13.40	55.56	167	44.89	87.50	180	38.38	77.97
	Diptera	-	-	-	8	2.15	25	8	1.70	17.56
Myriapoda	Chilopoda	9	9.28	77.78	4	1.07	16.70	13	2.77	35.14
	Diplopoda	2	2.06	22.22	10	2.69	29.16	12	2.56	27.02
Clitellata	Oligochaeta	-	-	-	7	1.88	20.83	7	1.49	14.63
Gastropoda	Snails	-	-	-	9	2.42	29.17	9	1.91	20.48
Amphibia	Anura (tadpoles)	1	1.03	11.12	-	-	-	1	0.21	3.30
Total number of food items		97			372			469		
Vegetal fragments		3			17			20		
The remains of the insects's molt		1			5			6		
Sand grains		7			21			28		
Unidentifiable digested materials		7			23			30		

F.: Frequency; Atten.: Attendance percentage; Food#: number of food items

الگوی غذایی نمونه وزغ موردمطالعه، متنوع بود و علاوه بر نمونه‌های بی‌مهره، یک نمونه مهره‌دار، بقایای گیاهی، بقایای پوست‌اندازی حشرات، سنگ‌ریزه و نمونه‌های هضم شده غیرقابل تشخیص از محتویات معده گونه وزغ جمع‌آوری و مورد شناسایی قرار گرفت. قاب بالان (Coleoptera)، بال‌غشائیان (Hymenoptera)، هزارپایان (Diplopoda) و دم‌فنری‌ها (Collembola) به ترتیب با ۴۸/۴۵%، ۱۳/۴۰%، ۹/۲۸% و ۹/۲۸% گزینه غذایی غالب وزغ‌های ساکن غار و مورچه‌ها (Formicidae) متعلق به بال‌غشائیان، قاب‌بالان و عنکبوت‌ها (Araneae) به ترتیب با ٤٤/۸۹%، ۳۰/۳۸% و ۲/۹٦% گزینه غذایی غالب وزغ‌های جمع‌آوری‌شده از محیط بیرون از غار بود. درمجموع دو محیط، نمونه‌های راسته بال‌غشائیان (که اغلب مورچه بودند) بیشترین فراوانی گزینه‌های غذایی را به خود اختصاص دادند و به دنبال آن قاب‌بالان و دم‌فنری‌ها دارای بیشترین فراوانی در بین گزینه‌های غذایی محتویات معده وزغ بودند. از مهره‌داران فقط یک عدد لارو مربوط به دوزیستان بی‌دم در محتویات معده وزغ ساکن دهانه ورودی غار گچ زاغ به‌دست آمد. سایر گروه‌های بی‌مهرگان با درصد پایین‌تری در محتویات معده وزغ‌ها مشاهده شدند.

ازلحاظ اندازه بدن در گزینه‌های شکار شده توسط وزغ‌ها، اغلب نمونه‌های شناسایی‌شده متعلق به بندپایان با جثه متوسط بودند، به دنبال آن بی‌مهرگان ریزجثه قرار داشتند و کمترین فراوانی مربوط به نمونه‌های بندپایان با جثه بزرگ بودند. تمامی نمونه‌های بی‌مهره، متعلق به انواع خشکی‌زی بودند که علاوه بر بندپایان می‌توان به نرمتنان (حلزون‌ها) و آنلیدها (کرم‌های خاکی) نیز اشاره نمود. مجموعا ۲۰ قطعه گیاهی، ۶ عدد بقایای پوست‌اندازی

حشرات، ۲۸ عدد سنگریزه و ۳۰ نمونه هضم شده غیرقابل‌شناسایی از محتویات معده وزغ‌ها جمع‌آوری شد که به تفکیک محیط جمع‌آوری در **جدول ۲** آورده شده است.

ترکیب غذایی وزغ‌های محیط بیرون غار شامل طیف گسترده‌تری از راسته‌های مختلف جانوری بود، اما در وزغ‌های ساکن غار تعداد محدودتری از راسته‌های جانوری و با فراوانی کمتر در ترکیب غذایی آن‌ها وجود داشت. از نظر استفاده از گزینه غذایی اختصاصی، تفاوتی بین نمونه‌های بیرون غار با داخل غار مشاهده نشد. میانگین تعداد گزینه‌های غذایی برای هر معده در نمونه‌های بیرون از غار بیشتر از نمونه‌های داخل غار بود. در وزغ‌های بیرون از محیط غار تعدادی گزینه غذایی پروازگر مثل اعضای راسته‌های دوبالان (Diptera) و راست‌بالان (Orthoptera) نیز وجود داشت. هم‌چنین نمونه‌های بیرون غار عمدتا از گزینه‌های غذایی با جثه متوسط تا درشت‌جثه تغذیه کرده بودند اما تغذیه وزغ‌های بررسی‌شده در محیط غار اغلب از گزینه‌های غذایی با جثه ریز تا متوسط بود.

۴- بحث

تاکنون اطلاعاتی درباره ترکیب غذایی وزغ‌های ساکن غارها و مقایسه آن با جمعیت بیرون از غار به‌دست نیامده است. البته در سال‌های اخیر مطالعاتی در مورد ترکیب غذایی انواعی از دوزیستان بی‌دم، در محیط بیرون از غار انجام شده که می‌توان به مطالعه چیکک و مرمر [25]، کیدرا و همکاران [14]، کرنوبرنجا-ایزایلوویچ و همکاران [26]، سیکورت لوساسیا و همکاران [27]، نروال و همکاران [28]، درویش نیا [15]، فتحی نیا و همکاران [16]، [17]، درویش نیا و همکاران [19]، بام زر و همکاران [13]، مارکواس پینتو و همکاران [29] و ساپکوتا و همکاران [6] اشاره نمود. در پژوهش حاضر عادات غذایی گونه وزغ متغیر، *Bufotes sitibundus* ساکن محیط غار و نمونه‌های بیرون از محیط غار موردمطالعه قرار گرفت و مشخص گردید که رژیم غذایی جمعیت‌های مدنظر تا حدی شبیه همدیگر می‌باشد و وزغ موردمطالعه در محیط بیرون غار دسترسی بیشتری برای Formicidae متعلق به Hymenoptera و قاب‌بالان دارد؛ اما دسترسی غذایی نمونه‌های وزغ ساکن غار به ترتیب به قاب‌بالان و Hymenoptera می‌باشد. چون وزغ‌ها از غارزیان اتفاقی هستند [3] و غارها را به‌عنوان پناهگاهی برای دوری از گرمای شدید بیرون و نیز برای تغذیه به‌کار می‌برند [7]، درنتیجه می‌توان از دلایل تشابه گزینه‌های غذایی نمونه‌های ساکن غار و بیرون از غار به تردد نمونه‌های وزغ بین بیرون و درون غار اشاره نمود. ساپکوتا و همکاران [6] در سال ۲۰۲۲ در مطالعه مقایسه‌ای الگوی غذایی پنج دوزیست بی‌دم دریافتند که گزینه‌های غذایی مربوط به ۱۳ راسته، عمدتا متعلق به Hymenoptera و Lepidoptera بودند و اذعان داشتند که تفاوت‌های بین الگوی غذایی نمونه‌های بررسی‌شده مربوط به تنوع اندازه بدن و استراتژی‌های تغذیه‌ای دوزیست هم‌چون نشستن و منتظر ماندن یا جستجوی فعال دوزیستان می‌باشد که ممکن است تسهیل‌کننده همزیستی آن‌ها در یک مکان باشد.

بخش عمده‌ای از گزینه‌های غذایی وزغ‌های موردمطالعه مورچه‌ها می‌باشند. تغذیه از مورچه‌ها دارای اهمیت اکولوژیکی و مفهوم تکاملی در دوزیستان دارد زیرا از مورچه‌ها به‌عنوان پیش‌سازهای قلیایی استفاده می‌کنند [30]. اندازه کوچک، تعداد فراوان و کندی حرکت سبب صید راحت‌تر مورچه‌ها توسط دوزیستان گردیده و در بیشتر مطالعات به‌عنوان گزینه غذایی غالب گونه‌های دوزیستان بوده است [15]، [28]. در مطالعاتی که روی گزینه‌های غذایی وزغ‌ها انجام شده، نروال و همکاران [28] نشان دادند که وزغ Duttaphrynus melanostictus از طیف گسترده‌ای از بی‌مهرگان به‌عنوان گزینه غذایی استفاده می‌کند به‌طوری‌که Hymenoptera با ۸۳/۷% و پس‌ازآن قاب‌بالان و شکم‌پایان با ٤/٢٦% و ۲/۰۷% دارای بیشترین مشاهده بودند. در مطالعه دیگر، در وزغ Pelobates syriacus، Diptera با ۵۲/۷۵% و Hymenoptera (عمدتا مورچه‌ها با ۲۲/۱۲%) و در وزغ Epidalea viridis مورچه‌ها دارای بیشترین مشاهده بودند [31]. در مطالعه فتحی نیا و همکاران [17]، گزینه‌های غذایی P. syriacus موردبررسی قرار گرفت و مشخص شد که این گونه در بین گزینه‌های غذایی دوبالان (Diptera)، قاب‌بالان (Coleoptera) و بال‌غشائیان (Hymenoptera) را ترجیح می‌دهد. هم‌چنین تفاوت معنی‌داری بین حجم کل و تعداد گزینه‌های غذایی در هر معده بین افراد نمونه‌گیری شده در فصل بهار و تابستان وجود داشت.

در محتویات معده هر دو گروه وزغ B.sitibundus واقع در بیرون و داخل غار، بی‌مهرگان آبزی مشاهده نگردید که از دلایل آن می‌توان گفت که چون اغلب قورباغه‌ها و وزغ‌ها شکارگران عمومی هستند و از گزینه‌های غذایی در دسترس و موجود در محیط اطرافشان استفاده می‌کنند [29] و به خاطر نحوه زندگی وزغ‌ها که صرفا محیط مرطوب را می‌پسندند و معمولا در داخل آب زندگی نمی‌کنند و نیز فقدان بی‌مهرگان آبزی در آب جاری موجود در غار گچ زاغ و حوضچه آب داخل غار مژاره، سبب کاهش احتمال وجود بی‌مهرگان آبزی در داخل محتویات معده آن‌ها بود. هرچند در مطالعات

مختلفی حضور بی‌مهرگان آبزی در محتویات معده گونه‌های مختلف دوزیستان بی‌دم گزارش گردیده است که می‌توان به مطالعات کرنوبرنجا-ایزایلوویچ و همکاران [26]، درویش [15]، فتحی نیا و همکاران [16]، کادنوویچ و همکاران [18]، درویش و همکاران [19]، بام زار و همکاران [13] و ساپکوتا و همکاران [6] اشاره نمود.

در محتویات معده هیچ‌کدام از وزغ‌های بررسی‌شده، لارو حشرات مشاهده نشد که در تایید مطالعات گذشته که توسط کرنوبرنجا-ایزایلوویچ و همکاران [26] و کادنوویچ و همکاران [18] است. از دلایل این امر می‌توان به‌احتمال هضم سریع لارو یا عدم امکان صید آن‌ها توسط وزغ اشاره نمود که عمدتا در زیرزمین یا مکان‌های مخفی قرار دارند و امکان حرکت و مشاهده آن‌ها توسط وزغ وجود نداشته و به این خاطر، در بررسی محتویات معده مشاهده نگردید. علاوه بر موارد مشاهده‌شده در محتویات معده وزغ، یک مورد لارو دوزیست متعلق به مهره‌داران در بین گزینه‌های غذایی وزغ‌های ورودی غار گچ زاغ وجود داشت. وجود این نمونه نشان‌دهنده رفتار هم‌نوع‌خواری دوزیستان است. در مطالعات متعددی به رفتار هم‌نوع خواری اشاره شده است که می‌توان به مطالعه چیکک و مرمر [25]، سیکورت لوساسیا و همکاران [27] و فتحی نیا و همکاران [16] اشاره نمود. رفتار همنوع‌خواری در شرایط خاصی اتفاق می‌افتد؛ مثلا زمانی که شرایط اکولوژیکی زیستگاه تغییر می‌کند، زمانی که تعداد افراد نابالغ در جمعیت به‌شدت افزایش می‌یابد و زمانی که در دسترس بودن منابع غذایی در محیط‌زیست آن‌ها رو به کاهش می‌گذارد [32].

نتایج به‌دست آمده نشان داد که همپوشانی بین الگوی غذایی وزغ B.sitibundus ساکن غار و نمونه‌های بیرون از غار وجود دارد. هرچند که مصرف غذا و تنوع گزینه‌های غذایی در نمونه‌های بیرون غار متنوع‌تر و با فراوانی بیشتر بود. عوامل متعددی در تغذیه دوزیستان بدون دم موثر هستند که مهم‌ترین آن را می‌توان در دسترس بودن منابع غذایی عنوان کرد که در مطالعات گذشته نیز بر این نکته تاکید گردیده است [33]. ولی محیط غار به دلیل شرایط خاصی که دارد ازلحاظ منابع انرژی دارای محدودیت‌هایی است و این امر تاثیر بسزایی در کاهش تنوع و فراوانی گزینه‌های غذایی جانوران مختلف، ازجمله وزغ موردمطالعه دارد، چون رژیم غذایی دوزیستان بازتابی از تنوع و فراوانی جانوران محل زندگی آن‌ها می‌باشد [29]. به دلیل اینکه دوزیستان نیازمند زیستگاهی با استتار مناسب، دمای متعادل، رطوبت مطلوب و منابع غذایی کافی هستند، معمولا در مناطق خشک (مثل منطقه موردمطالعه) که اختلاف دمای درون و بیرون غارهای موردمطالعه حتی به بیش از ۲۵ºC می‌رسد، با توجه به گرمای ۴۹ درجه‌ای بیرون غار، این غارها محیط طبیعی مناسبی را برای جانوران حساس به خشکی مثل وزغ‌ها فراهم نموده است. محیط غار می‌تواند مکان مناسبی برای آن‌ها باشد و از این طریق ارتباط مستقیم با تغییرات آب و هوایی نداشته و تاثیرپذیری از دمای محیط و برخورد مستقیم تابش آفتاب در زیستگاه مذکور ندارد؛ اما محدودیت‌های غذایی از برجسته‌ترین معایب مرتبط با غارهاست که وزغ موردمطالعه با روش جستجوی فعال، با استفاده از پاهای رونده خود، به نقاطی از غار با تراکم بیشتر فضولات حیوانی (خصوصا گوانو خفاش) رفته و شانس کسب غذا و نیز امکان حیات قاطع‌تری برای خود فراهم می‌کند.

جانوران ساکن غار یا محیط بیرون از آن دارای اثرات مهمی بر همدیگر می‌باشند. یکی از مسائلی که خصوصا گونه‌های ساکن غار با آن درگیر هستند بحث رقابت غذایی می‌باشد. به دلیل محدودیت‌های فضایی و منابع انرژی در غار، گونه‌های جانوری هم‌بوم برای گریز از رقابت (علی‌الخصوص رقابت غذایی) حداقل در یکی از ابعاد آشیان اکولوژیک از هم تفکیک می‌شوند و معمولا برای همزیستی در کنار یکدیگر سعی در استفاده از منابع زیستی متفاوت دارند تا همپوشانی خود در استفاده از منابع با سایر گونه‌های هم‌بوم خود را کاهش دهند [3]. ولی دوزیستان بی‌دم که شکارگران عمومی هستند و معمولا با جستجوی فعال به دنبال یافتن غذای موردنیاز خود هستند، از منابع غذایی با فراوانی بیشتر در محیط‌زیست خود استفاده می‌کنند. انواع بی‌مهرگان ساکن غار، جهت زنده ماندن به انرژی ورودی به سیستم غار وابسته می‌باشند. بسته به نوع غار، منابع انرژی متفاوت بوده و جریان آب، گوانو خفاش، فضولات پرندگان و راست‌بالان، ریشه نفوذ کرده گیاهان و درختان و نیز جانورانی که بین بیرون و داخل غار در تردد هستند و حتی لاشه این جانوران و جانوران ساکن غار منابع اصلی و مهم انرژی غار می‌باشند. یکی از مهم‌ترین منابع غذایی در محیط غارهای موردمطالعه گوانو خفاش و سایر مهره‌داران می‌باشد [4]، [34]. در فصول و سطوح مختلف توده گوانو، شرایط دما، pH، رطوبت نسبی، غلظت CO_2 و آمونیاک متغیر است و سبب شکل‌گیری خرد زیستگاه‌هایی در داخل غار و سازش برخی جانوران بی‌مهره با آن می‌گردد [35]. وزغ موردمطالعه نیز با کمک جستجوی فعال به منابع غذایی بیشتر دسترسی پیدا خواهد کرد.

چون وجود دوزیستان در یک منطقه دارای اهمیت اکولوژیکی است، با حذف یک گونه دوزیست در یک محدوده‌ی جغرافیایی کوچک یا وسیع در طبیعت، اختلال تقریبا غیرقابل جبرانی در نظم زنجیره اکولوژیکی و بیولوژیکی آن محدوده یا زیستگاه ایجاد می‌شود [36]. متاسفانه در سالیان اخیر

عواملی هم‌چون تردد زیاد انسان‌ها به محیط غار، روشن کردن آتش، ایجاد آلودگی‌های صوتی و شیمیایی که می‌تواند سبب از بین رفتن یا کاهش جمعیت خفاش‌های ساکن یک غار گردد، می‌تواند در زنجیره تولید یکی از منابع مهم و اصلی تولیدکننده انرژی در محیط غار اختلال ایجاد نماید و بالطبع همین امر سبب کاهش میزان گوانو خفاش و کاهش تعداد بی‌مهرگان ساکن غار وابسته به این منبع غذایی شده و درنهایت کاهش جمعیت وزغ‌های ساکن آن غار می‌شود. دوزیستان به خاطر وابستگی کامل یا نسبی به آب و محیط مرطوب در دوران مختلف زندگی، حساسیت بالایی نسبت به تغییرات محیطی دارند و وضعیت آن‌ها در یک منطقه به‌عنوان شاخصی دقیق برای سلامت و کیفیت محیط‌زیست به‌حساب می‌آید [36]. متاسفانه وزغ متغیر، همانند سایر دوزیستان، با تهدیداتی هم‌چون تخریب زیستگاه و تغییرات اقلیمی مواجه هستند که سبب کاهش کیفیت زیستگاهی و عرصه زیستی آن‌ها شده و این گونه و سایر دوزیستان را مورد تهدید قرار می‌دهد و احتمال بقای آن‌ها را کم می‌نماید.

۵- نتیجه‌گیری

تاکنون اطلاعات کمی در مورد وضعیت زیستی و تغذیه‌ای وزغ‌ها، خصوصا در محیط غار وجود دارد. در مطالعه حاضر مشخص شد که وزغ B.sitibundus به‌مانند بیشتر دوزیستان بی‌دم، چون گونه فرصت‌طلبی است از طیف غذایی گسترده‌ای (خصوصا بی‌مهرگان) تغذیه می‌کند. تنوع گزینه‌های غذایی این گونه تا حدی انعکاسی از تنوع بی‌مهرگان منطقه موردمطالعه است. اختلاف دمای درون و بیرون غارهای موردمطالعه حتی به بیش از ۲۵°C می‌رسد. با توجه به گرمای ۴۹ درجه‌ای بیرون غار، این غارها محیط طبیعی مناسبی را برای جانوران حساس به خشکی مثل وزغ‌ها فراهم نموده است؛ اما با توجه به پایین بودن تنوع و فراوانی گزینه‌های غذایی وزغ‌های ساکن غار، رقابت غذایی بیشتری در بین موجودات ساکن در این محیط‌ها مشاهده می‌شود و دوزیست موردمطالعه نیز از این امر مستثنی نمی‌باشد. با توجه به شرایط خاص محیط‌های غار و زیندگان ساکن آن، در این پژوهش بخش کوچکی از آن بررسی گردید و به‌نظر می‌رسد که هنوز راهی طولانی برای فهم زوایای متعدد این محیط‌های حساس و منحصربه‌فرد پیش رو وجود دارد.

سپاسگزاری

این تحقیق در قالب بخشی از طرح پژوهشی و با حمایت مالی دانشگاه پیام نور انجام شده است. بدین‌وسیله از اعضای شورای پژوهشی دانشگاه پیام نور استان ایلام و نیز از آقایان صادق هواسی و امیر درویش‌نیا که در مراحل مختلف تحقیق، همکاری نموده‌اند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

اعلام تعارض منافع

نگارندگان مقاله اعلام می‌دارند که در رابطه با انتشار مقاله ارایه شده هیچ‌گونه تعارض منافعی وجود ندارد.

منابع

[1] Ford, D., & Williams, P. (2013). *Karst hydrogeology and geomorphology*. *Karst Hydrogeology and Geomorphology*. John Wiley & Sons. 1-562. DOI:10.1002/9781118684986

[2] Parimuchová, A., Dušátková, L. P., Kováč, Ľ., Macháčková, T., Slabý, O., & Pekár, S. (2021). The food web in a subterranean ecosystem is driven by intraguild predation. *Scientific reports*, *11*(1), 4994. DOI:10.1038/s41598-021-84521-1

[3] Culver, D. C., & Pipan, T. (2019). *The biology of caves and other subterranean habitats*. Oxford University Press. DOI:10.1093/oso/9780198820765.001.0001

[4] Romero, A. (2009). *Cave biology: life in darkness*. Cambridge University Press.

[5] Baker, G. M., Taylor, S. J., Thomas, S., Lavoie, K., Olson, R., Barton, H. A., Denn, M., Thomas, S. C., Ohms, R., Helf, K. L., Despain, J., Kennedy, J., & Larson, D. (2015). *Cave ecology inventory and monitoring framework*. U.S. National Park Service. https://experts.illinois.edu/en/publications/cave-ecology-inventory-and-monitoring-framework

[6] Sapkota, S., Bhattarai, B. P., Mishra, M. R., Adhikari, J. N., & Khatiwada, J. R. (2022). Diet composition and overlap of sympatric amphibians in paddy fields of Nepal. *Herpetological conservation and biology*, *17*(1), 155–164.

[7] Rosa, G. M., & Penado, A. (2013). Rana iberica (Boulenger, 1879) goes underground: Subterranean habitat usage and new insights on natural history. *Subterranean biology*, *11*, 15–29. https://subtbiol.pensoft.net/article/1309/download/pdf/

[8] Ayres, C. (2009). Post-hatching behaviour of Iberian brown frog (Rana Iberica Boulenger, 1879) tadpoles. *Herpetology notes*, *2*(1), 141–142.

[9] Biswas, J., & Shrotriya, S. (2011). Dandak: a mammalian dominated cave ecosystem of India. *Subterranean biology*, *8*, 1–8. DOI:10.3897/subtbiol.8.1224

[10] Eisenbeis, G., Rich, C., & Longcore, T. (2006). Artificial night lighting and insects: attraction of insects to streetlamps in a rural setting in Germany. *Ecological consequences of artificial night lighting*, *2*, 191–198.

[11] Dufresnes, C., Mazepa, G., Jablonski, D., Oliveira, R. C., Wenseleers, T., Shabanov, D. A., ... & Litvinchuk, S. (2019). Fifteen shades of green: the evolution of Bufotes toads revisited. *Molecular phylogenetics and evolution*, *141*, 106615. DOI:10.1016/j.ympev.2019.106615

[12] Maragno, F. P., & Souza, F. L. (2011). Diet of Rhinella Scitula (Anura, Bufonidae) in the Cerrado, Brazil: the importance of seasons and body size. *Revista mexicana de biodiversidad*, *82*(3), 879–886. DOI:10.22201/ib.20078706e.2011.3.693

[13] Bam-E-Zar, F., Fathinia, B., & Shafaei-Pour, A. (2019). Trophology of levant green frog, Pelophylax Bedriagae (Amphibia: Anura: Ranidae) in Choram township, Iran. *North-western journal of zoology*, *15*(2), 168–174.

[14] Kidera, N., Tandavanitj, N., Oh, D., Nakanishi, N., Satoh, A., Denda, T., ... & Ota, H. (2008). Dietary habits of the introduced cane toad Bufo Marinus (Amphibia: Bufonidae) on Ishigakijima, southern Ryukyus, Japan. *Pacific science*, *62*(3), 423–430. DOI:10.2984/1534-6188(2008)62[423:DHOTIC]2.0.CO;2

[15] Darvishnia, H. (2015). Biological survey of amphibians of Talesh Township and their biological role in pest control. *Experimental animal biology*, *4*(2), 45-52 (**In Persian**). https://eab.journals.pnu.ac.ir/article_2122_en.html

[16] Fathinia, B., Rastegar-Pouyani, N., Darvishnia, H., Shafaeipour, A., & Jaafari, G. (2016). On the trophic spectrum of Pelophylax Ridibundus (Pallas, 1771) (Amphibia: Anura: Ranidae) in western Iran. *Zoology in the middle east*, *62*(3), 247–254. DOI:10.1080/09397140.2016.1226542

[17] Fathinia, B., Ghorbani, B., Shafaei-Pour, A., Bamzar, F., and Ebrahimzadeh, S. (2019). The diet of Pelobates Syriacus Boettger, 1889, from the Ghorigol wetland, East Azerbaijan province, Iran. *Herpetozona*, *31*(3/4), 201–209. https://hero.epa.gov/hero/index.cfm/reference/details/reference_id/8044875

[18] Čađenović, N., Bjelić-Čabrilo, O., Stamenković, S., & Kralj, S. (2018). On the diet of recent metamorphs and adults of the Common Toad, Bufo Bufo (Linnaeus, 1758). *Herpetozoa*, *30*((3/4)), 139–146. https://www.zobodat.at/pdf/HER_30_3_4_0139-0146.pdf

[19] Darvishnia, H., & Fathinia, B, & Bakhshi, Y. (2018). Notes on dietary habits and biology of the vulnerable species Bufo Eichwaldi (Amphibia; Anura; Bufonidae) in Iran. *Experimental animal biology*, *7*(2), 55-62. (**In Persian**). https://eab.journals.pnu.ac.ir/article_5180_en.html

[20] Statistical Yearbook of Ilam Province. (2019). The plan and budget organization, management and planning organization of Ilam province, statistics and information unit. (**In Persian**). https://amarilam.ir/

[21] Jedari Eyvazi, J. (2002). *Geomorphology of Iran*. Payam Noor University Publications. (**In Persian**). https://www.gisoom.com/book/1510795/

[22] Solé, M., Beckmann, O., Pelz, B., Kwet, A., & Engels, W. (2005). Stomach-flushing for diet analysis in Anurans: an improved protocol evaluated in a case study in Araucaria forests, southern Brazil. *Studies on neotropical fauna and environment*, *40*(1), 23–28. DOI:10.1080/01650520400025704

[23] Triplehorn, C. A., Johnson, N. F., & Borror, D. J. (2005). *Borror and DeLong's introduction to the study of insects*. Thomson Brooks/Cole, Belmont, CA, 864. https://library.wur.nl/WebQuery/titel/1783537

[24] Choate, P. M. (2003). Introduction to the identification of insects and related arthropods. *Identifying insects and related arthropods1*, *8*, 1–13. https://entnemdept.ufl.edu/choate/insectid.pdf

[25] Çiçek, K., & Mermer, A. (2007). Food composition of the marsh frog, Rana Ridibunda Pallas, 1771, in Thrace. *Turkish journal of zoology*, *31*(1), 83–90. https://journals.tubitak.gov.tr/zoology/vol31/iss1/12

[26] Crnobrnja-Isailović, J., Ćurčić, S., Stojadinović, D., Tomašević-Kolarov, N., Aleksić, I., & Tomanović, Ž. (2012). Diet composition and food preferences in adult common toads (Bufo Bufo) (Amphibia: Anura: Bufonidae). *Journal of herpetology*, *46*(4), 562–567. DOI:10.1670/10-264

[27] Cicort-Lucaciu, A. S., Pelle, C., & Borma, I. T. (2013). Note on the food composition of a Pelophylax Ridibundus (Amphibia) population from the Dubova locality region, south-western Romania. *Biharean biologist*, *7*(1), 33–36.

[28] Norval, G., Huang, S. C., Mao, J. J., Goldberg, S. R., & Yang, Y. J. (2014). Notes on the diets of five amphibian species from southwestern Taiwan. *Alytes*, *30*(1–4), 69. https://www.researchgate.net/profile/Gerrut-Norval/publication/267776997_Notes_on_the_diets_of_five_amphibian_species_from_southwestern_Taiwan/links/5661c71308ae192bbf8b9089/Notes-on-the-diets-of-five-amphibian-species-from-southwestern-Taiwan.pdf

[29] Marques-Pinto, T., Barreto-Lima, A. F., & BrandãO, R. A. (2019). Dietary resource use by an assemblage of terrestrial frogs from the Brazilian Cerrado. *North-western journal of zoology*, *15*(2), 135–146. https://biozoojournals.ro/nwjz/content/v15n2/nwjz_e181502_Marques.pdf

[30] Daly, J. W., Martin Garraffo, H., Spande, T. F., Jaramillo, C., & Stanley Rand, A. (1994). Dietary source for skin alkaloids of poison frogs (Dendrobatidae)? *Journal of chemical ecology*, *20*(4), 943–955. DOI:10.1007/BF02059589

[31] Covaciu-Marcov, S. D., Cupşa, D., Ferenti, S., David, A., & Dimancea, N. (2010). Human influence or natural differentiation in food composition of four Amphibian species from Histria fortress, Romania? *Acta zoologica bulgarica*, *62*(3), 307–313.

[32] Whiteman, H. H., Sheen, J. P., Johnson, E. B., VanDeusen, A., Cargille, R., & Sacco, T. W. (2003). Heterospecific prey and trophic polyphenism in larval tiger salamanders. *Copeia*, *2003*(1), 56–67. DOI:10.1643/0045-8511(2003)003[0056:HPATPI]2.0.CO;2

[33] López, J. A., Scarabotti, P. A., Medrano, M. C., & Ghirardi, R. (2009). Is the red spotted green frog Hypsiboas Punctatus (Anura: Hylidae) selecting its preys? The importance of prey availability. *Revista de biologia tropical*, *57*(3), 847–857. DOI:10.15517/rbt.v57i3.5497

[34] Isabel Camacho, A. (1992). *The natural history of biospeleology (Monografías del Museo de Ciencias Naturales)*. CSIC Press.

[35] Bellati, J., Austin, A., & Stevens, N. (2003). Arthropod diversity of a guano and non-guano cave at the Naracoorte caves world heratige area, South Australia. *South Australian museum 7*, 257–265. https://digital.library.adelaide.edu.au/dspace/handle/2440/255

[36] Hocking, D. J., & Babbitt, K. J. (2014). Amphibian contributions to ecosystem services. *Herpetological conservation and biology*, *9*(1), 1-7.