



شیوع و شدت انگل‌های خونی در آگامای قفقازی *Paralaudakia caucasia* در شمال شرق ایران

زهرا رحیمی^۱ و حسین جوان بخت^{۲*}

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه گیلان، رشت، ایران.

۲- استادیار، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه گیلان، رشت، ایران.

دریافت مقاله: ۱۸ خرداد ۱۴۰۲، بازنگری: ۱۳ شهریور ۱۴۰۲، پذیرش نهایی: ۲۲ شهریور ۱۴۰۲

doi 10.22034/nfvm.2023.401322.1189

20.1001.1.26454491.1402.6.2.3.1

چکیده

خزندگان میزبان طیف وسیعی از انگل‌های درون و برون سلولی هستند که از تک سلولی‌های انگلی تا نماتدهای میکروفیلاریایی را در بر می‌گیرد. هموگریگارین‌ها در تعداد زیادی از مهره‌دارن یافت می‌شوند که پرشیوع‌ترین انگل‌های آپی کمپلکسایی در خزندگان محسوب می‌شوند. در این مطالعه، شیوع و شدت انگل‌های خونی در مارمولک آگامای قفقازی *Paralaudakia caucasia* مورد بررسی قرار گرفت. اسمیرهای خونی تهیه شده توسط گیمسا رنگ‌آمیزی شد و حضور انگل‌های خونی مورد بررسی قرار گرفت. با استفاده از میکروسکوپ نوری دو دسته از انگل‌ها مورد شناسایی قرار گرفت: *Hepatozoon sp* و *Lankesterella sp* به‌عنوان انگل‌های خونی آپی کمپلکس و میکروفیلاریاها به‌عنوان نماتد یافت شدند. شیوع مارمولک‌های آلوده به ترتیب ۵۰، ۱۷ و ۱۰ درصد برای انگل‌های *Hepatozoon sp* و *Lankesterella sp* بود. همچنین ۱۰ درصد از مارمولک‌ها توسط کرم‌های نماتد آلوده شده بودند. این گزارش اولین بررسی از انگل‌های خونی در مارمولک‌های این ناحیه می‌باشد. تنوع بالایی از انگل‌های خونی در مارمولک نشان داده شد که اهمیت بررسی این انگل‌ها را بر روی میزبان‌ها نشان می‌دهد.

واژگان کلیدی: هموگری‌گارین، *Hepatozoon*، *Lankesterella*، مارمولک، میکروفیلاریا

مقدمه

خزندگان در معرض آلودگی به طیف وسیعی از انگل‌های خونی داخل و خارج سلولی شامل ویروس‌ها، ریکتزیاها، گونه‌هایی از چندین جنس پروتوزوا مانند تریپانوزوم و آپی کمپلکسا و میکروفیلاریاها، قرار دارند (۱). انگل‌های خونی بر میزبان خزنده به شیوه‌های مختلف تأثیر می‌گذارند از جمله تشکیل کیست بخش‌های مختلف بدن مثل کبد، طحال، کلیه و مغز، تغییر در هموگلوبین، تضعیف سیستم ایمنی و کم‌خونی است (۲). در جانوران جوان‌تر حضور انگل خونی می‌تواند با ایجاد شرایط استرس‌زا منجر به مرگ جانور شود (۲). هر چند سیکل زندگی تعداد زیادی از انگل‌های خونی هنوز مشخص نشده است، با این وجود آنها معمولاً به چند میزبان (معمولاً هر دو میزبان مهره‌دار و بی‌مهره) برای کامل کردن سیکل زندگی خود نیاز دارند. طیفی از میزبان‌هایی که این ارگانیسم‌ها استفاده می‌کنند به میزان زیادی متغیر است. کنه، هیره، زالو و پشه‌ها به‌عنوان انتقال دهنده این انگل‌ها به میزبان‌های متنوع مهره‌دارشان می‌باشند (۱).

آپی کمپلکسا انگل‌های خونی معمول در خزندگان هستند که تنوع بالایی دارند، با این وجود تعداد کمی از گونه‌های بالقوه آنها توصیف شده‌اند. پژوهش‌های جدید تنوع بالایی از این انگل‌ها را در خزندگان نشان می‌دهد (۳). انگل‌های خونی که مارمولک‌ها را آلوده می‌کنند عموماً در دو دسته قرار می‌گیرند، معمول‌ترین آنها هموگری‌گاری‌ها هستند که تنوع، شیوع و شدت بالقوه آنها در حال شناخته شدن است (۴). این انگل‌ها به‌وسیله مایت‌های جنس *Ophionyssus* منتقل می‌شوند (۵). در بین این انگل‌ها *Hepatozoon* از خانواده *Hepatozoidae* معمول‌ترین انگل خونی خزندگان است که گلبول‌های قرمز را آلوده می‌کند (۶). گروه دوم انگل‌های خونی که عمومیت کمتری در مارمولک‌ها دارند و اختصاصی‌تر هستند متعلق به هموکوکسیدیای جنس‌های *Schellackia spp* و *Lankesterella spp* از راسته ایمریا

هستند که توسط بندپایانی مانند کنه یا دوبالان منتقل می‌شوند (۷).

خزندگان به‌دلیل تنوع مورفولوژیکی و تنوع بالای انگل‌های خونی، نسبت به پرندگان و پستانداران کمتر مورد مطالعه قرار گرفته است که می‌تواند مرتبط به اندازه بزرگ گلبول‌های قرمز خون و ساختار هسته در داخل آنها و همچنین تنوع بالاتر تعداد جنس و گونه انگل‌های خونی، در خزندگان باشد (۱). علاوه بر پیشرفت‌های زیادی که در جهان در بررسی انگل‌های خونی و میزبانان آنان در محیط‌های طبیعی صورت گرفته است مطالعات کمی روی انگل‌های خونی حیات وحش ایران به‌ویژه مارمولک‌ها صورت گرفته است. بنابراین در مطالعه حاضر تنوع، شیوع و شدت انگل‌های خونی در مارمولک‌ها *Paralaudakia caucasia* در شمال شرق کشور مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

این مطالعه در بهار و تابستان سال ۱۴۰۱ در استان خراسان شمالی، در مناطق شمال شهر بجنورد صورت گرفته است (33°N 57', 37°N 50'). مارمولک‌ها توسط دست و تور گرفته شدند. نمونه‌ها طبق کلید شناسایی مارمولک‌های ایران شناسایی شدند (۸). سپس خونگیری از سیاهرگ دمی توسط سرنگ انسولین صورت گرفت و بلافاصله اسمیرهای خونی تهیه شد. مارمولک‌ها بعد از خونگیری در محیط آزاد شدند. اسمیرهای خونی در هوای آزاد خشک شدند و سپس در متانول ۱۰۰ درصد فیکس شدند. بعد از خشک شدن به مدت ۱۵ دقیقه در محلول گیمسای ۱۰ درصد رنگ‌آمیزی شد و توسط میکروسکوپ نوری مورد بررسی قرار گرفت. شدت آلودگی برای هر نمونه در ۱۰۰۰۰ گلبول قرمز برآورد شد (۹). تصویربرداری توسط دوربین دیجیتال (UCMOS10000KPA; China) انجام گرفت. شناسایی مورفولوژی انگل‌ها طبق Telford (۱) انجام گرفت.

نتایج

بررسی اسمیرهای خونی، حضور انگل‌های خونی آپی کمپلکسا و میکروفیلاریا را در خون مارمولک‌ها نشان داد.

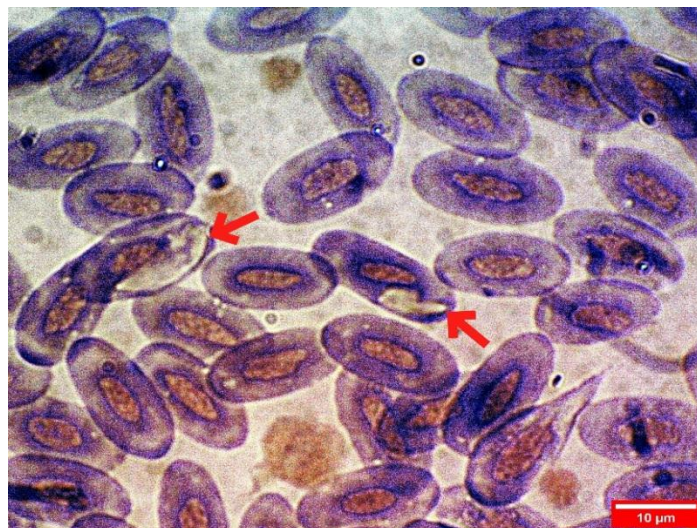
شیوع و شدت انگل‌های خونی در آگامای قفقازی ...

۰/۲۴ درصد برای *Hepatozoon* sp و حداقل ۰/۰۶ و حداکثر ۰/۳ درصد برای نمونه‌های آلوده به *Lankesterella* sp در نوسان بود. انگل‌های خارج سلولی میکروفیلاریا نیز مارمولک‌ها را آلوده می‌کردند (شکل ۳). درصد شیوع این انگل در مارمولک‌ها برابر ۱۰ درصد بود (n=40).

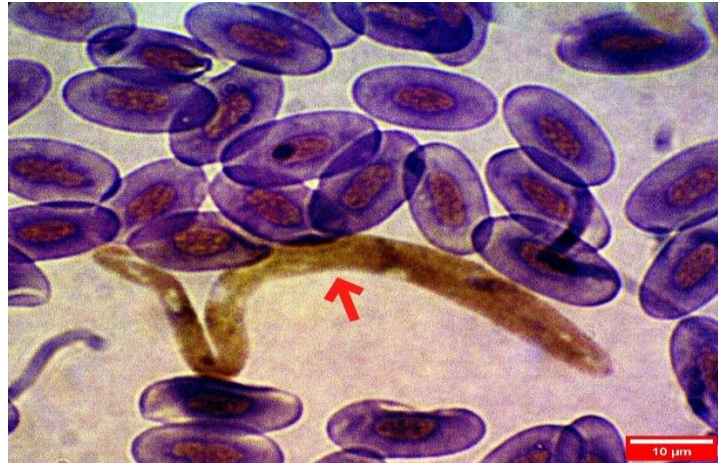
انگل‌های آپی کمپلکس با عنوان *Hepatozoon* sp و *Lankesterella* sp مورد شناسایی قرار گرفت که در داخل گلبول‌های قرمز مارمولک‌ها مشاهده شد (شکل ۱ و ۲). شیوع آلودگی به انگل *Hepatozoon* sp و *Lankesterella* sp در مارمولک‌ها به ترتیب ۵۰، ۱۷ و ۱۰ درصد بود (n=40). شدت انگلی شدن بین حداقل ۰/۰۶ و حداکثر



شکل ۱- گلبول‌های قرمز مارمولک آگامای قفقازی آلوده به تروفوزوئیت انگل *Hepatozoon* sp



شکل ۲- گلبول‌های قرمز مارمولک آگامای قفقازی آلوده به اسپوروزوئیت انگل *Lankesterella* sp



شکل ۳- انگل خونی میکروفیلاریا در خون مارمولک آگامای قفقازی

بحث و نتیجه گیری

مارمولکها به تناوب توسط مایتها آلوده می‌شوند و این مایتها می‌توانند آلودگی به انگل‌های هموگری‌گاری یا هموکسیدیایی را به مارمولکها انتقال دهند که در زمان آفتاب‌گیری یا در پناهگاه به سایر مارمولکها منتقل می‌شوند. از طرف دیگر تنوع محیطی بر نوع و ترکیب انگل‌های خونی بر روی میزبانان اثرگذار است، زیرا گونه‌های مختلف ناقل شامل پشه‌ها، کنه‌ها و مایتها در شب‌های مختلف محیطی وجود دارند (۱۰).

مطالعات جهانی در مورد شیوع و شدت انگل‌های خونی در مارمولک بسته به گونه و منطقه متفاوت است. در مطالعه‌ای که بر روی گونه مارمولک *Teira dugesii* در پرتغال صورت گرفت نشان داد که شیوع انگل‌های *Hepatozoon sp* در دو جزیره مختلف به میزان ۳/۳ درصد و ۲۶/۷ درصد متغییر بود (۱۱). حضور انگل‌های گونه‌های مختلف *Hepatozoon* در خانواده‌های مختلف مارمولک متفاوت بوده و بالاترین شیوع در خانواده Lacertidae دیده می‌شود (۱۱). با این وجود در مطالعه ما درصد شیوع انگل *Hepatozoon* ۱۷/۵ درصد بود که در مقایسه با شیوع در مارمولک‌های *Podocaris hispanica* در شبه جزیره ایبریا که بین ۹۰ تا ۱۰۰ درصد آلوده گزارش شده‌اند و همچنین شیوع ۷۰ درصد در گونه *Podarcis lilfordi* در جزایر بالئاریک به مراتب کمتر می‌باشد (۱۲). مطالعه انگل‌های خانواده لانکستره لیدا

جنس *Schellackia* در اسپانیا نشان داد که ۴۵/۹ درصد مارمولک‌های *Lacerta schreiberi* و ۱۴/۲۸ درصد مارمولک‌های *Podarcis hispanica* آلوده به انگل بودند (۴). همچنین مطالعه بر روی انگل‌های خونی سه گونه مارمولک (*Ophisops elegans*، *Eremias monticola* و *Trapelus lessonae*) در استان مرکزی نشان داد که ۵۰-۳۷ درصد مارمولکها آلوده به انگل‌های خانواده لانکستره لیدا بودند (۹). در مطالعه حاضر ۱۰ درصد از نمونه‌های مارمولک *Paralaudakia caucasia* آلوده به انگل میکروفیلاریا بودند که مرحله لاروی کرم‌های نماتد از خانواده Filarioidea هستند. این انگل‌ها که توسط میزبان واسط انتقال می‌یابند در خون محیطی میزبان‌های مهره‌دار وجود دارند. بسیاری از گونه‌های این انگل‌ها در مارمولک‌ها از خانواده Onchocercidae می‌باشند (۱۳). در حالی که اطلاعات کمی در مورد مورفولوژی مرحله لاروی این نماتدها وجود دارد و شناسایی این گروه از انگل‌ها به طور دقیق ممکن نشد.

مطالعه حاضر از محدود مطالعاتی است که برای شناسایی انگل‌های خونی خزندگان وحشی در ایران انجام شد، در حالی که در دنیا چالش‌های زیادی در درک برهمکنش بین انگل‌ها و میزبانان وجود دارد. یافته‌های ما می‌تواند در آینده در مطالعات خصوصیات تاکسونومیک، اکولوژی و تکاملی سودمند باشد.

References

- 1- Telford S R. Hemoparasites of Reptilia, Color Atlas and Text. CRC Press, Taylor & Francis Group: Boca Raton, Florida, USA. 2009.
- 2- Zamudio N, Mramírez. Presencia de Hepatozoon spp. en serpientes del Centro de Atención y Valoración de Fauna silvestre (CAV) del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Barbosa – Antioquia, CES Medicine. 2007; 2: 34.
- 3- Tomé B, Rato C, Perera A, Harris D J. High diversity of *Hepatozoon* spp. In geckos of the genus *Tarentola*. *Journal of Parasitology*. 2019; 102: 476–480.
- 4- Megía-Palma R, Martínez J, Merino S. Phylogenetic analysis based on 18s rRNA gene sequences of *Schellackia* parasites (Apicomplexa: Lankesterellidae) reveals their close relationship to the genus *Eimeria*. *Zootaxa*. 2014; 140(9): 1149-57.
- 5- Haklová-Kočíková B, Hižňanová A, Majláth I, Račka K, Harris D J, Földvári G, et al. Morphological and molecular characterization of *Karyolysus* – a neglected but common parasite infecting some European lizards. *Parasites & Vectors*. 2014; 7: 1–12.
- 6- Medrano-Tupiza E, Morales-Arciniega S, Santander-Parra S, Núñez-Naranjo L, Puga-Torres B. Absence of Hemoparasites in Wildlife Snakes, Located in the Ecological Reserves Cota 70, Cotacachi-Cayapas and Sumaco-Napo-Galeras in Ecuador. *Research in Zoology*. 2017; 7(1): 7-10.
- 7- Megía-Palma R, Martínez J, Paranjpe D, D'Amico V, Aguilar R, Palacios M G, et al. Phylogenetic analyses reveal that *Schellackia* parasites (Apicomplexa) detected in American lizards are closely related to the genus *Lankesterella*: is the range of *Schellackia* restricted to the Old World? *Parasites & Vectors*. 2017; 10: 470.
- 8- Mozafari A, Kamali K, Fahimi H. Iranian reptiles. *Department of Environment*. 2017. Pp: 362. [In Persian]
- 9- Hajjyan R, Javanbakht H. Prevalence and intensity of coccidian blood parasites in three species of lizards from Markazi Province, Iran. *Nova Biologica Reperta*. 2021; 8: 39-45. [In Persian]
- 10- Picelli A M, Ramires A C, Masseli G S, Pessoa F A C, Viana A L, Kaefer I L. Under the light: high prevalence of haemoparasites in lizards (Reptilia: Squamata) from Central Amazonia revealed by microscop. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. 2020; 92(2).
- 11- Rund D, Neves V, Quillfeld P. Molecular survey of *Hepatozoon* infection of *Teira dugesii* in the Azores. *Animal Biodiversity and Conservation*. 2019; 42:1.
- 12- Harris D J, Maia J P, Perera A. Molecular survey of Apicomplexa in Podarcis wall lizards detects *Hepatozoon*, *Sarcocystis*, and *Eimeria* species. *Journal of Parasitology*. 2012; 98(3): 592–597.
- 13- Macedo Silva T, Sakai Okamoto A, Firmino da Silva L A, Domeneghetti Smaniotto B, José da Silva R, Lucio Andreatti Filho R. New record of *Pelecitus* sp (Nematoda, Onchocercidae) as a parasite of *Athene cunicularia* (Strigiformes, Strigidae) in southeastern Brazil. *Brazilian journal of veterinary parasitology*. 2014; 23(2): 274-275.



Prevalence and intensity of haemoparasites in Caucasian agamids *Paralaudakia caucasia* from north east of Iran

Zahra Rahimi¹, Hossein Javanbakht^{2*}

1- MSC student, Department of Biology, Faculty of Basic Science, University of Guilan, Rasht, Iran.

2- Assistant Professor, Department of Biology, Faculty of Basic Science, University of Guilan, Rasht, Iran.

Receive: June 8, 2023; Revise: September 4, 2023; Accept: September 13, 2023



10.22034/nfvm.2023.401322.1189



20.1001.1.26454491.1402.6.2.3.1

Summary

Reptiles are hosts for a wide variety of intra- or extracellular blood parasites that range from protozoan parasites to microflarid nematodes. Hemogregarines are found in many vertebrates, being the most prevalent apicomplexan parasites in reptiles. In this study, the prevalence and intensity of hemoparasites in Caucasian Agamid lizards, *Paralaudakia caucasia* was investigated. Blood smears were prepared, stained by gimsa, and were examined for the presence of haemoparasites. The light microscopic diagnosis detected parasites in two groups: *Hepatozoon* sp and *Lankestrella* sp were found as apicomplexan blood parasites and microflarial worms as nematods. The prevalence of infected lizards was 17.50 and 10 percent for *Hepatozoon* sp and *Lankestrella* sp, respectively. As well as 10 percent of lizards were infected by nematod worms. This report is the first survey of haemoparasites in these lizards. It revealed a high diversity of haemoparasites in lizards of the study region and highlighted the need to understand their impacts on hosts.

Keywords: *Haemogregarine, Hepatozoon, Lankesterella, Lizard, Microfilaria*