

ارزیابی زیستگاه ول آبی (*Arvicola amphibius* (Linnaeus, 1758) در رودخانه شراء

## خنداب استان مرکزی

امیر انصاری\*



اراک، دانشگاه اراک، دانشکده کشاورزی و محیط زیست، گروه علوم و مهندسی محیط زیست

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۵/۲۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۷/۱۹

## چکیده

پستانداران کوچک بخصوص جونندگان در فرایندهای بوم‌شناختی سیمای سرزمین و زنجیره غذایی نقش بسیار مهم و مؤثر کارکردی منحصربفردی در اکوسیستم ایفاء می‌نمایند. علاوه بر نقش جونندگان ول آبی پراکنش گسترده‌ای دارد و در بخش‌هایی از محدوده پراکنش خود بعنوان آفت محسوب می‌شود. دره شراء زیستگاه مناسبی برای پستانداران آبی بویژه ول آبی می‌باشد. این مطالعه از سال ۱۳۹۷ تا سال ۱۴۰۰ در دره شراء حدفاصل بین پل دوآب تا پل جوشیروان در حریم ۲/۵ کیلومتری رودخانه شراء با استفاده از مدل Maxent با ۸ متغیر شیب، ارتفاع، عمق آب، نزدیکی به رودخانه، شاخص پوشش گیاهی (NDVI)، فاصله از جاده، کاربری اراضی و فاصله از روستا انجام شد. نتایج نشان می‌دهد دره شراء منتهی الیه جنوب شرقی زیستگاه ول آبی در ایران می‌باشد. اعتبار مدل مطلوبیت زیستگاه مکسنت معادل (۰/۹۹۴) است که نشانگر عملکرد بسیار عالی می‌باشد. مهم‌ترین متغیرهای مؤثر بر مطلوبیت زیستگاه ول آبی فاصله از رودخانه است و متغیرهای شیب و فاصله از جاده در رتبه‌های بعدی قرار دارند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد ول آبی بعنوان یک گونه کلیدی برای دره شراء محسوب می‌شود، که با تخریب زیستگاه این گونه در دره شراء، بلایا و مخاطرات طبیعی تشدید می‌گردد. بنابراین تامین و حفاظت نیازهای زیستگاهی این گونه باعث احیاء و حفاظت از رودخانه شراء خواهد شد.

واژه‌های کلیدی: ول آبی، رودخانه شراء، ارزیابی زیستگاه، مکسنت، خنداب

\* نویسنده مسئول، پست الکترونیکی: [A-ansari@araku.ac.ir](mailto:A-ansari@araku.ac.ir)

## مقدمه

پروژه‌های مدیریتی و حفاظتی به خوبی مورد توجه قرار گیرند (۲۳). ول آبی در محدوده‌ای از زیستگاه‌ها در اطراف رودخانه‌ها، نهرها و مرداب‌ها در دشت‌ها و کوه‌ها سازگار شده است. این گونه یک شناگر و کوهنورد قوی است (۱۰). در اطراف نهرها و جویبارها مشاهده می‌شود، آنها به طور محلی زندگی حفاری دارند و حاشیه رودخانه‌های شیب دار با پوشش گیاهی چمن سرسبز را ترجیح می‌دهند. ممکن است در هر زمانی فعال باشند، اما بیشتر در هنگام صبح و غروب فعال هستند. عمدتاً گیاهخواراند و اغلب از گیاهان آبدار تغذیه می‌کنند، اما برخی از حشرات،

پستانداران کوچک بخصوص جونندگان نقش بسیار مهم و مؤثری در زیستگاه‌ها دارند. این جانوران دارای رابطه عمیقی با اجزای اکوسیستم بوده و ساختار فیزیکی زیستگاه‌هایشان را تحت تأثیر قرار می‌دهند. این جانوران بطورکلی در دنیا معمولاً کمتر مورد توجه محققین و حامیان حیات وحش و تنوع زیستی قرار می‌گیرد (۴). علاوه بر نقش جونندگان در فرایندهای بوم‌شناختی سیمای سرزمین و زنجیره غذایی، این پستانداران کوچک نقش کارکردی منحصربفردی در اکوسیستم ایفاء می‌نمایند بطوری که آنها را مهندسین اکوسیستم‌ها نیز می‌خوانند که می‌بایست در

ترکیه، گرجستان و سایر نقاط این محدوده به دلیل زهکشی زیستگاه باتلاقی رخ داده است (۱۵). این گونه یک آفت کشاورزی محسوب می‌شود و در دهه ۱۹۸۰ در مقدونیه اقدامات کنترلی گسترده‌ای در مزارع برنج انجام شده است. ول آبی از دیدگاه اتحادیه جهانی حفاظت در رده کمترین نگرانی (LC) قرار گرفته است (۱۱). پراکندگی ول آبی دامنه وسیعی از فرانسه و بریتانیا در غرب، از قاره اروپا و روسیه، تا حوضه لنا و دریاچه بایکال در سیبری (روسیه) ادامه دارد. (شکل ۱) دامنه آن از شمال اطراف قطب شمال و از جنوب به ایران و خاور میانه امتداد می‌یابد (۲۰).

نرم تنان و ماهی‌های کوچک و ریشه‌ها، پیازها و غده‌ها را در زمستان نیز استفاده می‌کند (۱۷، ۱۰). کاهش جمعیت آبیان در بخش‌هایی از اروپای غربی به دلیل از دست دادن زیستگاه، آلودگی آب، شکار توسط راسو آمریکایی (*Ondatra Neovison vison*) و رقابت با موش آبی (*Ondatra zibethicus*) از تهدیدات این گونه محسوب می‌شوند. همچنین در جمعیت‌های مدیترانه‌ای تکه تکه شدن جمعیت‌ها به دلیل افزایش خشکی بارزتر است. در آناتولی و ایران، فشار بر روی زیستگاه آبی بر روی منابع آبی و رقابت محلی با موش قهوه‌ای (*Rattus norvegicus*) (مثل گرجستان) زیاد است. انقراض و کاهش جمعیت محلی در



شکل ۱- نقشه پراکنش جغرافیایی ول آبی (۶).

موثر هستند؟ نتایج این مطالعه می‌تواند در تدوین استراتژی‌های حفاظتی برای حمایت از جمعیت ول آبی در منطقه کمک نماید. بنابراین ارزیابی و انتخاب زیستگاه ول آبی (*Arvicola amphibius*) در منطقه شفاء خنداب، استان مرکزی ضروری می‌باشد.

### مواد و روشها

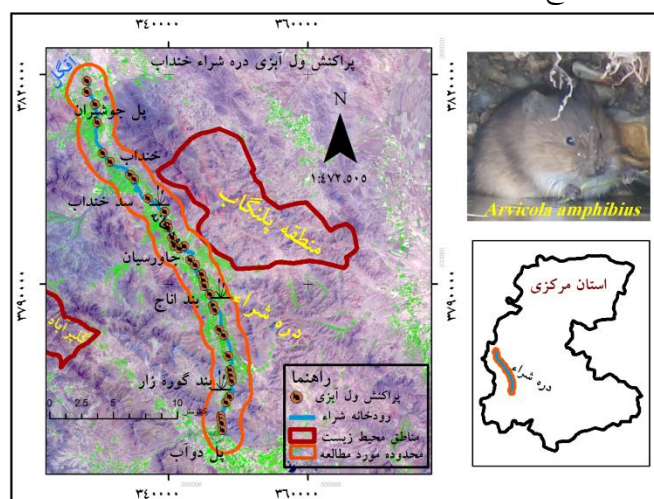
**منطقه مورد مطالعه:** دره شفاء حد فاصل پل دوآب در شهرستان شازند تا پل جوشیروان در شهرستان خنداب

دره شفاء زیستگاه مناسبی برای پستانداران و پرندگان می‌باشد. سنگ و ول آبی از مهمترین پستانداران آبی دره شفاء هستند (۵). ولیکن اطلاعات زیادی از این پستانداران در دست نیست. اطلاعات در ارتباط با انتخاب زیستگاه ول آبی در ایران و استان مرکزی کم است. در این تحقیق برای اولین بار، انتخاب زیستگاه این گونه در منطقه استان مرکزی و دره شفاء مورد بررسی قرارگرفت تا مشخص شود چه متغیرهای زیستگاهی در انتخاب زیستگاه ول آبی

آبزی، متغیرهای انتخاب زیستگاه در منطقه تعیین شد. سپس فرم بازدید میدانی برای متغیرها شامل: مختصات جغرافیایی موقعیت حضور گونه، سطح تاج پوشش درختی، عمق آب و فاصله از آب و جاده و روستا تهیه گردید. کلیه اطلاعات با روش ترانسکت خطی در طول رودخانه شرا و ترانسکت نقطه‌ای در مکان‌های مشاهده گونه از طریق مشاهده مستقیم رفتار گونه در اطراف رودخانه، مطابق فرم بازدید میدانی با دوربین چشمی، دوربین عکاسی و دستگاه GPS جمع‌آوری گردید (۳). در این تحقیق ۸ متغیر شیب، ارتفاع، عمق آب، نزدیکی به رودخانه، شاخص پوشش گیاهی (NDVI)، فاصله از جاده، کاربری اراضی و فاصله از روستا استفاده شد. از طریق مصاحبه با جوامع محلی اطلاعات وضعیت زیستگاه این گونه در گذشته و حال جمع‌آوری شد. از نقشه توپوگرافی ۱/۲۵۰۰۰ به عنوان نقشه پایه برای تهیه نقشه‌های شیب، ارتفاع، فاصله از رودخانه، جاده و روستا استفاده شد. وضعیت کاربری اراضی و عمق آب از تصویر ماهواره‌ای لندست ۸ مربوط به سال ۱۴۰۰ دانلود شده از سایت USGS تعیین گردید. کلیه لایه‌ها با قدرت تفکیک مکانی ۲۰ متر در نرم افزارهای Arc GIS و Terrset تهیه شد. نهایتاً نقشه‌های پراکنش و مدل‌های مطلوبیت زیستگاه ول آبزی در دره شرا تهیه گردید (شکل شماره ۲).

واقع شده است. این دره در مسیر رودخانه شرا قسمتی از رودخانه قره‌چای می‌باشد. که از جنوب به سمت شمال-غرب امتداد دارد. اقلیم منطقه در ایستگاه هواشناسی شهر خنداب نیمه خشک است. این رودخانه جزو رودخانه‌های حفاظت شده کشور می‌باشد. در مسیر رودخانه بمنظور تامین آب اراضی کشاورزی بند انحرافی گوره‌زار نزدیک روستای خسبجان، بند انحرافی اناج نزدیک روستای مانیزان و سد انحرافی خنداب نزدیک روستای گازران احداث شده است. منطقه شکار ممنوع پلنگاب در قسمت شرقی، بخشی از منطقه حفاظت شده گلپراباد همدان در قسمت غربی و بخشی از منطقه شکار ممنوع تالاب آقگل در شمال غربی دره شرا تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست می‌باشند (شکل ۲) (۸). در حاشیه رودخانه باغ‌های میوه هلو، سیب، انگور، توت، نی، جگن، اوپارسلام، بید و گز فراوان وجود دارد، ابتدای دره شرا کوه لجور با صخره‌های پرشیب و در وسط این دره کوه شاه (تاج) یا کیخسرو قرار دارد، این منطقه زیستگاه پستانداران آبزی بویژه ول آبزی و شنگ است (۳).

روش تحقیق: این مطالعه از سال ۱۳۹۷ تا سال ۱۴۰۰ در دره شرا حدفاصل بین پل دوآب تا پل جوشیروان در حریم ۲/۵ کیلومتری رودخانه شرا با مدلسازی زیستگاه تنوع زیستی (HBM) با مدل Maxent انجام شد (۱۸). ابتدا با توجه به بازدید میدانی و مرور منابع در رابطه با ول



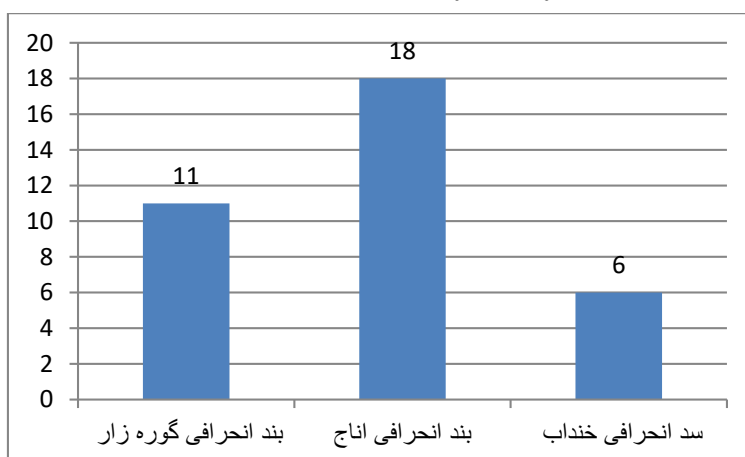
شکل ۲- نقشه موقعیت منطقه مورد مطالعه

## نتایج

## الف- پراکنش و ویژگی‌های اکولوژیکی و زیستگاهی:

پراکنش این گونه در دره شفاء قسمت غرب استان مرکزی است. دره شفاء بدلیل دارا بودن شرایط مناسب آب، غذا و پناه، زیستگاه مطلوبی برای ول آبری می‌باشد. یکی از مهمترین زیستگاه‌های این گونه دره شفاء می‌باشد. در طول انجام مطالعه در محدوده مورد مطالعه ۳۵ فرد در اطراف

آبگیرهای مسیر رودخانه بویژه بند انحرافی گوره زار، بند انحرافی اناج و سد انحرافی خنداب که دارای پوشش گیاهی با عمق مناسب آب هستند، مشاهده گردید. بیشترین افراد مشاهده شده به ترتیب در بند انحرافی اناج (۱۸ فرد)، بند انحرافی گوره‌زار (۱۱ فرد) و سد انحرافی خنداب (۶ فرد) می‌باشد (شکل شماره ۳).



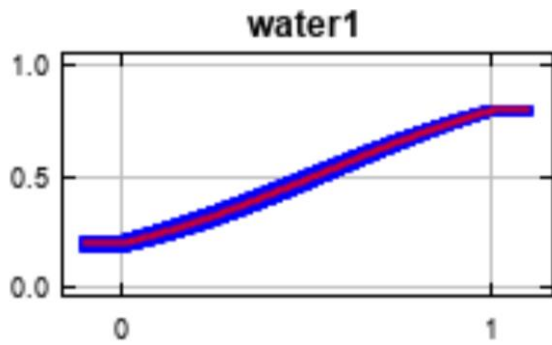
شکل ۳- تعداد افراد ول آبری مشاهده شده در پیرامون بندهای انحرافی رودخانه شفاء

ب- ارزیابی زیستگاه: نتایج مکسنت نشان می‌دهد متغیر فاصله از رودخانه با ۴۳/۱ درصد سهم و ۹۴/۱ درصد اهمیت بیشتری نسبت به سایر متغیرها دارد و متغیر عمق آب در رتبه بعدی می‌باشد (جدول ۱). بیشترین مطلوبیت زیستگاه در ارتفاع ۲۴۰۰ متر، شیب بین ۰ تا ۵ درصد،

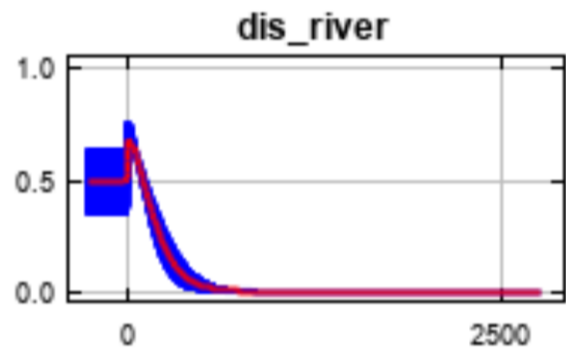
نزدیکی به رودخانه و منابع آب تا ۵۰ متر است و با افزایش فاصله از جاده و روستا تا ۱۰۰۰ متر و با تراکم بیشتر پوشش گیاهی زیستگاه برای ول آبری مطلوب‌تر می‌شود (شکل‌های ۴ و ۵)

جدول ۱- درصد سهم و اهمیت هر یک از متغیرها در مطلوبیت زیستگاه ول آبری در دره شفاء

متغیر	درصد سهم	اهمیت بیشتر
عمق آب	۲/۶	۴۹/۷
فاصله از رودخانه	۴۳/۱	۹۴/۱
کاربری اراضی	۱/۹	۰/۸
شاخص پوشش گیاهی	۱/۹	۰/۲
فاصله از روستا	۱/۵	۰/۸
فاصله از جاده	۱	۰/۴
شیب	۰/۲	۰/۶
ارتفاع	۱	۰/۳



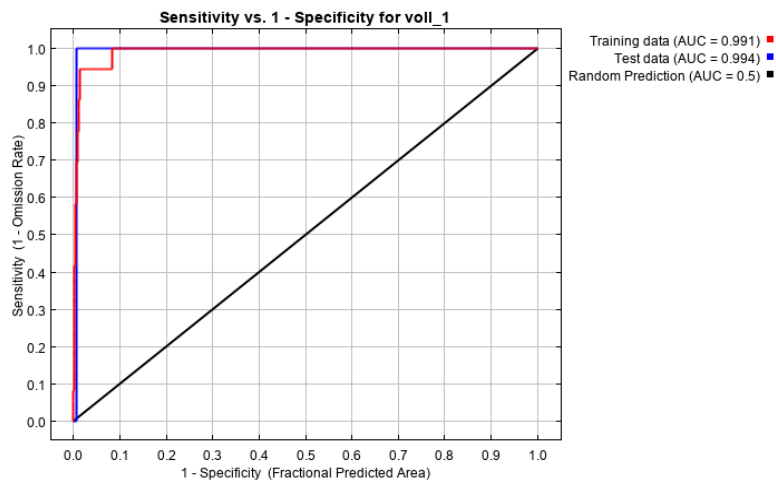
شکل ۵- منحنی پاسخ کلی مطلوبیت زیستگاه ول آبی به تغییرات عمق آب



شکل ۴- منحنی پاسخ کلی مطلوبیت زیستگاه ول آبی به تغییرات فاصله از رودخانه شرا

پیش بینی مدل مکسنت مطلوبیت زیستگاه عملکرد بسیار عالی را نشان می‌دهد (شکل ۶).

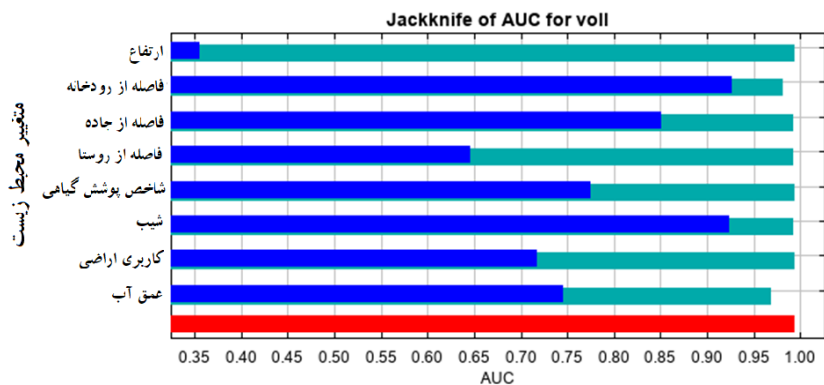
نتایج اعتبارسنجی مدل مکسنت نشان می‌دهد که میزان سطح زیر منحنی (Receiver operating characteristic) ROC با انحراف معیار  $\pm 0.08$  برابر با (۰/۹۹۴) می‌باشد.



شکل ۶- نمودار سطح زیر منحنی ROC برای اعتبار سنجی مدل مطلوبیت زیستگاه ول آبی

دارند. و متغیر ارتفاع تاثیر کمتری بر مطلوبیت زیستگاه ول آبی دارند (شکل ۷).

نتایج آزمون جک نایف نشان می‌دهد مهم‌ترین متغیر موثر بر مطلوبیت زیستگاه ول آبی فاصله از رودخانه است و متغیرهای شیب و فاصله از جاده در رتبه های بعدی قرار



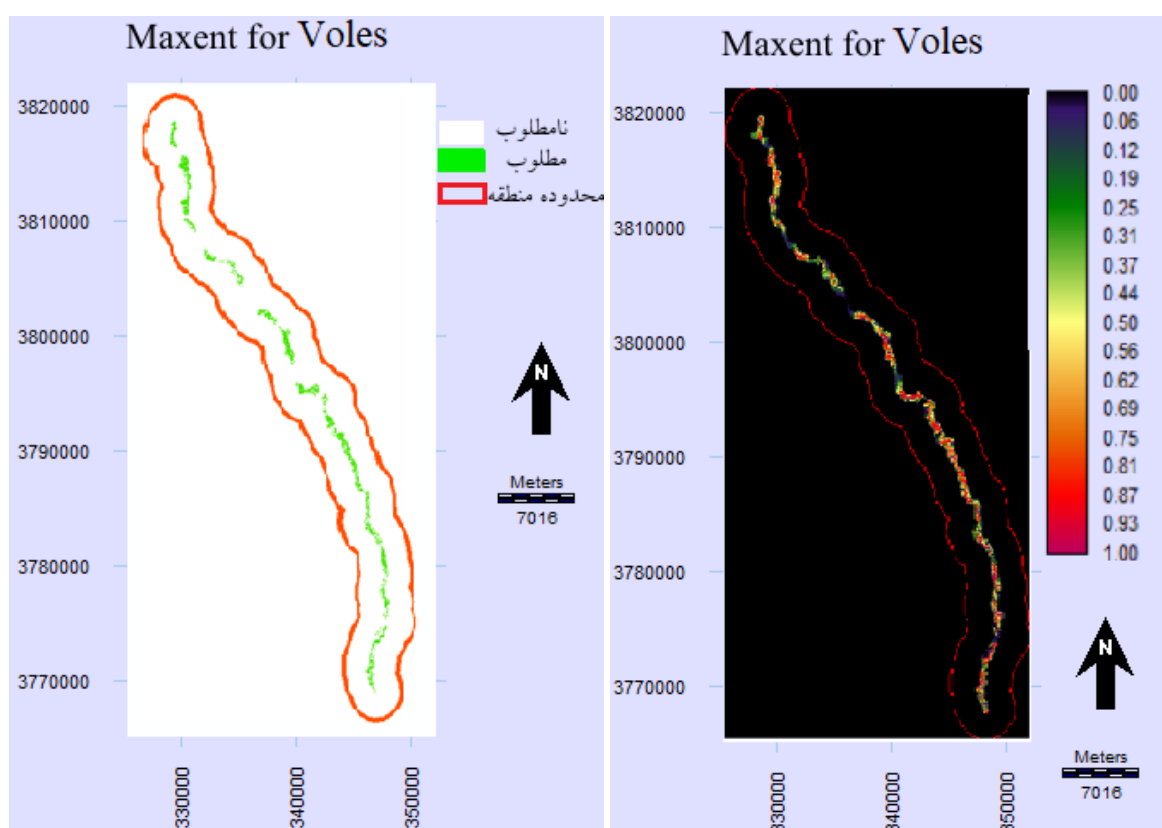
شکل ۷- نمودار جک نایف برای بررسی اهمیت هر یک از متغیرها بر مدل مطلوبیت زیستگاه ول آبی در دره شرا

ارزیابی زیستگاه ول آبری با مدل مکسنت در جدول شماره ۲ و شکل شماره ۸ ارائه گردیده است.

مساحت مطلوبیت زیستگاه با مدل مکسنت برابر ۱۶۰۷/۶۸ هکتار معادل ۴/۸۷ درصد محدود مورد مطالعه است. نتایج

جدول ۲- مقایسه مساحت، درصد و طبقات ۴ مدل ارزیابی زیستگاه ول آبری در دره شراء

طبقة	مساحت (هکتار)	درصد
مطلوب	۱۶۰۷/۶۸	۴/۸۷
نامطلوب	۳۱۳۹۲/۳۲	۹۵/۱۳
جمع کل	۳۳۰۰۰	۱۰۰



شکل ۸- نقشه‌های ارزیابی زیستگاه ول آبری

متغیرهای زیستگاهی شناسایی شده برای ول آبری در دره شراء شامل شیب، ارتفاع، عمق آب، نزدیکی به رودخانه، شاخص پوشش گیاهی NDVI، فاصله از جاده، کاربری اراضی، فاصله از روستا است که با نتایج دیگران مشابه است (۷،۶). نتایج مکسنت نشان می‌دهد اعتبار مدل مطلوبیت زیستگاه مکسنت معادل (۹۹۴/۰) است که نشانگر عملکرد بسیار عالی روش مکسنت می‌باشد (۹).

## بحث و نتیجه گیری

نتایج این تحقیق نشان می‌دهد ویژگی‌های زیستی ول آبری در منطقه شراء خنداب استان مرکزی با اطلاعات مندرج در کتاب راهنمای صحرائی پستانداران ایران سال ۱۳۸۷ و اطلس پستانداران ایران سال ۱۳۹۲ و تحقیق Batsaikhan و همکاران سال ۲۰۲۱ منطبق است (۶،۲۴،۱۲). مهمترین

متوسط رواناب سالانه رودخانه تا قبل از سال ۹۳ باعث شده از روستای ایجان در وسط مسیر رودخانه به سمت سد انحرافی خنداب بدلیل قطع شدن آب رودخانه از خرداد ماه و کاهش درصد پوشش گیاهی، بنابراین شرایط زیستگاهی نامناسبی از لحاظ (درصد پوشش و عمق آب) برای ول آبری ایجاد می‌گردد. از سال ۹۴ تا ۹۷ با مدیریت یکپارچه رودخانه از بالا دست کلیه بندهای انحرافی و سردهنه‌های مسیر رودخانه قره‌چای در فصول غیر زراعی بازگشایی و این امر سبب جاری شدن آب رودخانه پس از وقفه پنج ساله شده است. جاری شدن آب در رودخانه فوادی از جمله خودپالایی رودخانه، تغذیه دشت‌های خنداب، کمیجان و تاثیر مثبتی بر جنبه‌های زیست محیطی برای گونه‌های جانوری به ویژه ول آبری منطقه داشته - است (۱،۱۶). بنابراین، متوسط رواناب سالانه رودخانه افزایش یافته و برگشت ول آبری از اراضی کشاورزی به رودخانه و فعال شدن مجدد آنها در قسمت‌های پایین دست رودخانه نزدیک پل اناج به دلیل افزایش رواناب رودخانه در سال‌های اخیر می‌باشد. حضور ول‌ها و فعال بودن آنها با افزایش رواناب رودخانه به دلیل ایجاد یک ریز اقلیم خاص با افزایش رطوبت و پوشش گیاهی و کاهش دما در آن نقطه همبستگی معنی‌داری دارد. بنابراین، حضور پستانداران در رودخانه به عنوان شاخص زیستی و نشان از حیات و زنده بودن رودخانه می‌باشد (۲،۲۳). از بند انحرافی گوره زار بسمت پل دوآب بدلیل خشک نشدن رودخانه فراجمعیت ول آبری شرایط بهتری دارد ولیکن از بند انحرافی گوره زار به سمت پل جوشیروان بدلیل خشکسالی‌های اخیر و خشک شدن کامل رودخانه و تخریب زیستگاه در سال‌های اخیر فراجمعیت‌های ول آبری آسیب بسیاری دیده‌اند. و بعضی از آنها به اراضی کشاورزی و جوی‌های آب اطراف رودخانه مهاجرت نموده‌اند. بعنوان آفت محصولات کشاورزی محسوب می‌شوند این موضوع با نتایج مطالعه ول آبری بعنوان یک گونه بریتانیایی در حال زوال منطبق است (۲۳).

متغیر فاصله از رودخانه درصد سهم و اهمیت بیشتری نسبت به سایر متغیرها دارد و متغیر عمق آب در رتبه بعدی می‌باشد. هم‌راستا با مطالعه‌ی (۱۰) است. بیشترین مطلوبیت زیستگاه در ارتفاع ۲۴۰۰ متر، شیب بین ۰ تا ۵ درصد، نزدیکی به رودخانه و منابع آب تا ۵۰ متر است و با افزایش فاصله از جاده و روستا تا ۱۰۰۰ متر و با تراکم بیشتر پوشش گیاهی زیستگاه برای ول آبری مطلوب‌تر می‌شود. مشابه مطالعه (۷) می‌باشد. مهم‌ترین متغیرهای موثر بر مطلوبیت زیستگاه ول آبری فاصله از رودخانه است و متغیرهای شیب و فاصله از جاده در رتبه‌های بعدی قرار دارند و متغیر ارتفاع تاثیر کمتری بر مطلوبیت زیستگاه ول آبری دارند با تحقیق فراوانی ول آبری در زیستگاه‌های مرتعی گلاسکو انطباق دارد (۲۱). توسعه زمین‌های کشاورزی به‌مراه تغییر اقلیم از سال ۱۳۵۵ تاکنون باعث افزایش برداشت منابع آبی دشت شرا، کاهش آبدهی رودخانه، خشک شدن رودخانه قسمت‌های از مسیر و در نتیجه از بین رفتن پوشش گیاهی بخش‌های از حاشیه رودخانه شده‌است. این موضوع باعث ایجاد وضعیت نامناسب شرایط زیستگاهی ول آبری در منطقه گردیده است (۱،۳،۱۶). با این شرایط در سال‌های آتی به تدریج بر لکه‌های نامناسب زیستگاهی اضافه، شرایط زیستگاهی ول آبری در منطقه نامناسب‌تر، جایجایی ول‌ها از رودخانه به اراضی کشاورزی بیشتر و اثرگذاری آنها بعنوان آفت محصولات در منطقه بیشتر خواهد شد. نتایج این پژوهش با مطالعه واکنش ول‌های آبی به جایجایی هنگام کاهش آب و حذف زیستگاه در زیستگاه تالابی دشت انگلستان منطبق است (۱۹). تغییرات هیدرولوژیکی رودخانه شرا نشان می‌دهد، که کاهش و افزایش آبدهی رودخانه شرا بر زیستگاه ول آبری و فعال بودن آنها تاثیر مستقیم دارد. با افزایش آبدهی رودخانه پوشش گیاهی حاشیه رودخانه متراکم‌تر و شرایط مناسب‌تری را برای ول آبری ایجاد می‌کند (۱۹). با تطبیق اطلاعات مربوط به تغییرات آبدهی رودخانه و شرایط زیستی این گونه مشخص می‌شود که کاهش

شراء به منظور احیاء زیستگاه‌ها، افزایش آگاهی محیط-زیستی جوامع محلی و گردشگران، مطالعه تاثیر کیفیت آب رودخانه و ارزیابی اثرات اقتصادی ول آبی در هنگام تخریب زیستگاه و جابجایی آنها به اراضی کشاورزی بعنوان آفت محصولات کشاورزی در دره شراء پیشنهاد می‌گردد. بنابراین تامین و حفاظت نیازهای زیستگاهی این گونه باعث احیاء و حفاظت از رودخانه شراء خواهد شد.

### سیاسگزاری

از کلیه اهالی دره شراء بویژه کشاورزان، باغداران و روستائیان که در جمع آوری اطلاعات اکولوژیکی ول آبی همکاری صمیمانه داشته‌اند تشکر و قدردانی می‌گردد.

بنابراین نتایج این مطالعه نشان می‌دهد ول آبی بعنوان یک گونه کلیدی برای دره شراء محسوب می‌شود، که تخریب زیستگاه این گونه در دره شراء بلایا و مخاطرات طبیعی تشدید می‌گردد. مهمترین عوامل تهدید ول آبی در منطقه از بین رفتن زیستگاه به دلیل کاهش آب و پوشش گیاهی حاشیه رودخانه می‌باشد. همچنین، کمبود آگاهی مردم از اهمیت اکولوژیکی این گونه و تخریب تغییر کاربری اراضی و تجمع زیاد گردشگران و جوامع محلی در زمان حضور آنها به عنوان زمان حساس زیستی گونه در حاشیه رودخانه شراء است. ورود آلودگی‌های صنعتی از جمله صنایع نفتی در بالادست، فاضلاب‌ها، آفت‌کش‌ها، حشره-کش‌ها و کودهای کشاورزی به رودخانه از دیگر تهدیدهای این پستاندار می‌باشد. بر این اساس تامین حقایق رودخانه

### منابع

- ۱- انصاری، ا.، ۱۴۰۰. ارزیابی کیفیت زیستگاه شنگ (*Lutra lutra*) (رده: پستانداران و خانواده: راسویان) در استان مرکزی، مجله پژوهش‌های جانوری (مجله زیست‌شناسی ایران)، ۲، (۳۴)، صفحات ۸۱-۶۹.
- ۲- علایی، ر.، پسرکلو، ع.ر.، نجیب زاده، م.، ۱۳۹۹. مطالعه تنوع ریختی قورباغه درختی (*Hyla savignyi*, Audouin, 1827) در دو محدوده جغرافیایی: استان های لرستان و مرکزی، مجله پژوهش‌های جانوری (مجله زیست‌شناسی ایران)، ۴، (۳۳)، صفحات ۳۰۹-۲۹۷.
- 3- Amori G, Gippoliti S. (2000). What do mammalogists want to save? Ten years of mammalian conservation biology. *Biodiversity and Conservation*. 9: 785-793.
- 4- Ansari A. (2009). Monitoring Ecosystems and Natural Habitats of Markazi Province: Identification of Degraded and Vulnerable Habitats. *Journal of Iran DOE*:47:22-32.
- 5- Ansari A. (2020). Introductory study of ecological characteristics some in nesting habitat of Eurasian Penduline Tit *Remiz pendulinus* in Shara area, Khondab, Markazi province, Iran. *Journal Experimental Animal Biology* .9(1): 41-52
- 6- Batsaikhan N, Henttonen H, Meinig H, Shenbrot G, Bukhnikashvili A, Hutterer R, Kryštufek B, Yigit N, Mitsainas G. Palomo L. (2021). *Arvicola amphibius* (amended version of 2016 assessment). *The IUCN Red List of Threatened Species* 2021: e.T2149A197271401. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS.T2149A197271401.en>
- 7- Brzeziński Marcin, Jedlikowski Jan, Komar Ewa. (2019). Space use, habitat selection and daily activity of water voles *Arvicola amphibius* co-occurring with the invasive American mink *Neovison vison*. *Folia Zoologica*, 68(1) : 21-28
- 8- DOE Markazi .(2010). Natural Features Atlas of Markazi Province. Publisher: NAQSH-E MANA by Order of the Department of Environment Markazi.
- 9- Giovanelli J. G. R, De Siqueira M. F, Haddad C. F. B, Alexandrino J. (2010). Modeling a spatially restricted distribution in the Neotropics: how the size of the calibration area affects the performance of five presence-only methods. *Ecological Modelling*. 221: 215-224
- 10- Harrison D.L., Bates P.J.J. (1991). *The Mammals of Arabia*. Harrison Zoological Museum, Sevenoaks, UK.
- 11- IUCN. (2021). *The IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2021-1. Available at: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). (Accessed: 25 March 2021).

- 12- Karami M, Ghadirian T, Faizolahi K. (2012). The atlas of mammals of Iran. Department of Environment, Tehran
- 13- Khondab Meteorological Station, 2020. Summary Information of Khendab Weather Station. <http://www.markazimet.ir>
- 14- Lawton J, Woodroffe G. (1991). Habitat and distribution of water voles: why are there gaps in a species' range? *Journal of Animal Ecology* 60:79-91.
- 15- Qumsiyeh M.B. (1996). Mammals of the Holy Land. Texas Tech University Press, Lubbock.
- 16- Regional Water Company of Markazi(RWCM). (2018). Report of Resources Water State of Markazi Province .Regional Water Company of Markazi.
- 17- Reichstein H. (1982). *Arvicola terrestris* (Linnaeus, 1758) – Schermaus. In: J. Niethammer and F. Krapp (eds), *Handbuch der Säugetiere Europas, Band 2: Nagetiere. Rodentia II*, pp. 649 pp.. Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden.
- 18- Ronald Eastman J. (2015) . TerrSet Tutorial, Production of Clark University, [www.clarklabs.org](http://www.clarklabs.org)
- 19- Rowenna J.B, Dawn M.S, Chris K , Charlie D. (2019). The response of water voles *Arvicola amphibius* to 'displacement' when using water draw-down and habitat removal in grazing marsh habitat, lowland England. *Conservation Evidence*. 16: 37-42
- 20- Shenbrot G.I, Krasnov, B.R. (2005). An Atlas of the Geographic Distribution of the Arvicoline Rodents of the World (Rodentia, Muridae: Arvicolinae). Pensoft Publishers, Sofia.
- 21- Stewart R.A, Jarrett C, Scott C, White S.A, McCafferty D.J. (2018). Water vole (*Arvicola amphibius*) abundance in grassland habitats of Glasgow. *Glasgow Naturalist*, 27(1).
- 22- Stewart R. A. (2016). *The ecology of the water vole (Arvicola amphibius) in grassland habitats in the City of Glasgow*. PhD thesis.
- 23- Tabatabaei Yazdi F.( 2019). The Effects of the Habitat Fragmentation on the Common Vole (Mammals: Rodentia) Meta-Populations. *Journal of Geography and Environmental Hazards*. 7(4): 19-30
- 24- Ziaie H .(2008). A Field Guide to the Mammals of Iran. Tehran, Publishers: Wildlife Reconnaissance Center 419p.

# Habitat evaluation of water vole (*Arvicola amphibious*) in Shara river, Khondab, Markazi province

Ansari A.

Dept. of Environmental Sciences and Engineering, Faculty of Agriculture and Environment, Arak University, Arak, I.R. of Iran

## Abstract

Small mammals, especially rodents, play an important functional role in the ecological processes of the landscape and food chain in the ecosystem. Water vole has a wide distribution and is considered as a pest in parts of its distribution range. The Valley of Shara is a suitable habitat for branch birds, especially of the *Arvicola amphibious*. This study was conducted from 2018 in the Shara river, Intermediate of between the Duab bridge and the Goshirvan bridge in 2.5km distance from the river, Using of Habitat Biodiversity Modeler (HBM) method, With Modele of Maxent in the Terrset and Arc Gis13.1 softwares, and with variables 8 of such as: slope, elevation, proximity to the river, distance from the road, NDVI, water depth, land use, distance from the village. Results show, The Valley of Shara is the southeastern part of the habitat of the *Arvicola amphibious* in Iran. The validity of Maxent model is equal to (0.994), which indicates excellent performance. The most important variables affecting the desirability of the water vole habitat is the distance from river. And the variables of slope and distance from road are in the next ranks. The water vole is considered as a key species for Shara valley. that the destruction of the habitat of this species is aggravated by disasters and natural hazards in the valley. Therefore, that providing and protecting the habitat needs of this species will restore and protect the river.

**Key words:** Shara river, *Arvicola amphibious*, Maxent, Habitat evaluation, Khondab