

## مدل نمایه مطلوبیت زیستگاه (HSI) برای شنگ معمولی (*Lutra lutra*) در منطقه شکار ممنوع دیلمان - درفک

محمود کرمی<sup>1</sup>، محمد دهدار درگاهی<sup>2</sup> و منا حمزه پور<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup> استاد دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ایران

<sup>2</sup> عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، ایران

<sup>3</sup> کارشناس ارشد علوم محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ایران

(تاریخ دریافت: 1388/7/15، تاریخ تصویب: 1389/12/22)

### چکیده

مدل نمایه مطلوبیت زیستگاه برای شنگ معمولی نخستین بار به کار می رود. شنگ گونه‌ای شناساگر برای اکوسیستم‌های غیرآلوده و از این نظر گونه‌ای با اهمیت است. در این مطالعه، مدل مطلوبیت زیستگاه شنگ با در نظر گرفتن نیازمندی‌های زیستی جانور و متغیرهای محیطی که گونه به آنها وابسته است ارائه شده است. این مطالعه در رودخانه شنرود در منطقه شکار ممنوع دیلمان-درفک در استان گیلان به انجام رسید. مدل نمایه مطلوبیت زیستگاه با استفاده از روش **خپث** تهیه شد و متغیرهای زیستگاهی مهم شنگ در تعیین این نمایه مدنظر قرار گرفت. این متغیرها عبارت از خصوصیات فیزیکی رودخانه (متوسط عمق، متوسط عرض و برکه‌های رودخانه‌ای)، میزان پوشش گیاهی به عنوان پناه و فاصله تا آنها است. مدل نمایه مطلوبیت زیستگاه با استفاده از روش میانگین هندسی و با استفاده از شش متغیر ایجاد شد. نتایج حاصل از آزمون مدل برای چهار ایستگاه برگزیده به قرار  $0.88$  در ایستگاه یک،  $0.79$  در ایستگاه دو،  $0.73$  در ایستگاه سه و  $0.59$  در ایستگاه چهار است. ایستگاه‌های شماره یک و دو که بالاترین میزان را به خود اختصاص دادند با نشانه‌های به‌دست آمده از مشاهدات میدانی مطابقت داشت. همچنین پایش ایستگاه شماره چهار نشان داد کمترین میزان نشانه جانور در این ایستگاه وجود دارد.

**واژه‌های کلیدی:** شنگ معمولی، نمایه مطلوبیت زیستگاه، متغیرهای زیستگاهی، روش **خپث**

## مقدمه

با توجه به اینکه بزرگترین عامل تهدید حیات وحش در حال حاضر نابودی زیستگاهها می باشد و ۳۰٪ انقراض-ها به تنهایی به دلیل تخریب زیستگاههای حیات وحش صورت می گیرد (۱۹۹۸ گگ عقق عچ)، زیستگاه به عنوان یکی از مهمترین فاکتورها در جهت حفاظت از گونهها به-خصوص گونههای در معرض انقراض مطرح است. زیستگاه مکانی است که گونه در آن زندگی می کند و نیازهای زیستی و فیزیکی را که برای تداوم زندگی وی لازم است به دست می آورد (۲۰۰۰ عقق عت).

ارزیابی زیستگاهها که کمک شایانی در شناسایی افت کیفیت زیستگاه دارد، در گذشته بیشتر به صورت کیفی به انجام می رسید و باید با روشهای علمی آنها را کمی نمود تا شناخت اثر فعالیت های انسانی و تغییرات طبیعی زیستگاه بر آنها ملموس تر شود.

روش، **علاقه لایحه فکرم مقع نم فم عث خ پت** در سال ۱۹۸۰ در پاسخ به نیاز مستندسازی ارزش های غیرمالی منابع حیات وحش و ماهیان گسترش یافت و در واقع روشی است که از یک شیوه ارزیابی متداول شده در **فلاک لافچ** توسط **فکرم مقع نم فم عث خ پت** در سال ۱۹۷۴ تکامل یافت (۲۰۰۶، **فست ذق گک ع عت**). در واقع سه سند تحت عناوین ۱۰۱ **چذپو ۱۰۲** و **چذپو ۱۰۳** توسط سرویس حیات وحش و آبریان امریکا در سال ۱۹۸۰ منتشر شد که فرآیند ارزیابی زیستگاه را به طور استاندارد برای گونه های خشکی زی و گونه های آبرزی ساکن آب های داخلی مورد بررسی قرار می داد. راهنمای اول تحت عنوان ۱۰۱ **چذپو** است که زیستگاه را به عنوان پایه ای برای ارزیابی محیطی مطرح می نماید. راهنمای دوم (۱۰۲ **چذپو**) روش های ارزیابی زیستگاه و راهنمای سوم (۱۰۳ **چذپو**) استانداردهای ایجاد مدل شناساگرهای تناسب زیستگاه برای استفاده در **خ پت** را بیان می کند. منطقه شکار ممنوع دیلمان- درفک و رودخانه شنرود (بزرگترین رودخانه این منطقه) محدوده مورد مطالعه در این پژوهش است.

## روش و مواد بررسی

مرحله نخست تهیه مدل **وع عقق فم فم عث خ پت**، **ثذت** در روش **خ پت** به عنوان مرحله تعیین هدفها بیان شده است (۱۹۸۰ **عقق عث فست ذذ ۱۰۳** **چذپو**). در این مرحله بیان می شود که برون داد مدل **ثذت** باید محدوده ای بین ۰ تا ۱ باشد که با ظرفیت برد رابطه خطی دارد (۲۰۰۰ **علاقه عت**). از آنجا که برون داد **ثذت** کمی است می بایست به شکلی در ارتباط با عملکرد گونه در زیستگاه باشد، به عبارتی باید شناساگر عملکرد گونه را در زیستگاه بیان کرد **عقق عث فست ذذ ۱۰۳** **چذپو** (۱۹۸۰ **علاقه عت**) شناساگر عملکرد گونه سنگ (*Lutra lutra*) در زیستگاه آن در رودخانه شنرود تعداد (فراوانی) سرگینها در نظر گرفته شد. از کارهای دیگری که باید در این مرحله صورت گیرد تعیین محدوده جغرافیایی است. این منطقه می تواند از کل گستره خانگی گونه مورد نظر تشکیل شده باشد زیرا **ثذت** تهیه شده متعلق به این محدوده جغرافیایی خواهد بود **فست ذذ ۱۰۳** (۱۹۸۰ **چذپو عقق عث**). محدوده جغرافیایی مطالعاتی در این پژوهش بخشی از رودخانه شنرود به طول ۱۲/۵ کیلومتر است. فصل استفاده از مدل نیز ضروری است، یعنی باید مشخص نمود که مدل طراحی شده برای سرتاسر سال یا برای فصل مشخصی از سال قابل استفاده است (۲۰۰۰ **علاقه عت**) که مدل حاضر برای استفاده در سرتاسر سال تهیه شد.

مرحله دوم، مرحله تعیین متغیرهای مدل است. متغیرهای زیستگاهی در واقع اجزای اصلی یک مدل نمایه مطلوبیت زیستگاه محسوب می شوند. شناخت متغیرهای مدل در گرو آشنایی با ویژگی های زیستی گونه مورد نظر است (۱۹۸۰ **عقق عث فست ذذ ۱۰۳** **چذپو**). نشان دادن رابطه بین متغیرهای زیستی از طریق ترسیم نموداری به نام نمودار درختی صورت می گیرد. در این مرحله باید اقدام به محدود کردن شمار متغیرها نمود. یعنی از میان متغیرهای زیادی که اندازه گیری شده اند و یا از منابع مختلف به دست آمده اند آنهایی انتخاب شود که به نوعی ارتباط تنگاتنگی با زندگی گونه مورد نظر دارد. تعیین

کرد که از آنجا که **ژذث** همواره بیان می‌کند که برای ارزیابی زیستگاه گونه‌ای انتخاب شود که هم اهمیت اکولوژیک و هم اهمیت اقتصادی داشته باشد باید گفت سنگ گونه‌ای صیاد در رأس هرم و شناساگر اکوسیستم-های پاک (**۰۰۲-فغح**) (شاید بتوان آن را یک گونه **عگمراهعج** دانست؟! ) است که اهمیت اکولوژیک آن و ارزش پوست آن نیز اهمیت اقتصادی گونه را بیان می‌کند.

### آخرین مرحله در کار ساخت مدل

برای بیان یک **ژذث** کل در روش **خپث** چهار روش به شرح زیر بیان شده است ( **۰۰۰-علاغع** ):

- میانگین حسابی

- میانگین هندسی  $(\frac{1}{n} \times \theta_1 \times \theta_2 \times \dots \times \theta_n)$

مخرج این کسر تعداد متغیرها است  $n, \frac{1}{n}$

- حداقل تابع؛ بر این اساس درجه مطلوبیت زیستگاه می‌شود آن درجه مطلوبیت متغیری که کمترین مقدار را دارد.

- جمع توابع

در نهایت برای بیان **ژذث** کل زیستگاه از روش میانگین هندسی استفاده شد، زیرا متغیری که **ژذث** آن صفر باشد وجود نداشت تا حاصلضرب آن در بقیه **ژذث** ها صفر شود.

از آنجا که یکی از فاکتورهایی که برای سنگ معمولی در نظر گرفته شده وجود پناه است بنابراین، از روش تخته نیمرخ پوشش گیاهی برای سنجش میزان تراکم پوشش گیاهی استفاده شد. تخته مورد استفاده به ارتفاع **۲/۵** متر و پهنای **۳۰** سانتیمتر بود و به **۵** قسمت مساوی تقسیم شد و هر قسمت به طور متناوب به رنگ های سیاه و سفید بود (**۰۱۸۴-فکعع پ هکعلاعج**).

با نصب یک میله با لولا به پشت تخته می‌توان آن را مثل سه پایه در روی زمین قرارداد و با میخ های آلومینیومی که به پایه آن متصل شده و قابل برداشت است برای استقرار تخته بر روی زمین استفاده نمود. فاصله‌ای که باید از آنجا به تخته نگاه کرده و یا عکس گرفت برحسب نوع

تیپ‌های پوششی نیز در این مرحله قرار می‌گیرد. تیپ پوشش برای سنگ معمولی رودخانه در نظر گرفته شده است (**۰۱۸۰-علاغع س فس ت د ذ ز ۱۰ ۳ چذپ**) تشخیص نیازهای زندگی و مراحل زندگی گونه نیز در این مرحله است ( **۰۰۰-علاغع** ). در سنگ مرحله بحرانی خاصی مشخص نشده است. دو مفهوم عمده در این مرحله بیان شده است یکی مفهوم درهم‌فرورفتگی است که میزان نزدیکی نیازهای حیاتی یک حیوان به نیاز حیاتی دیگر حیوان را بیان می‌کند و مسلماً **ژذث** بالاتر زمانی حاصل می‌شود که درهم‌فرورفتگی‌ها زیاد باشد. در این پژوهش فاصله منبع غذایی یعنی رودخانه تا پناه در نظر گرفته شده است و مفهوم دیگر ترکیب است که عبارت از مقدار نسبی یک منطقه است که یک نیاز زیستی را به مقدار بهینه فراهم می‌کند ( **۰۰۰-علاغع** ).

مرحله سوم، گام ساختار بخشیدن به مدل است. هر متغیر معین شده در مراحل قبلی بایستی با دیگر متغیرهای مدل برای تهیه یک نمایه مطلوبیت زیستگاه ترکیب شود. این کار به وسیله تعریف و توصیف ارتباط های میان متغیرها انجام می‌شود ( **فس ت د ذ ز ۱۰ ۳ چذپ ۰۱۸۰-علاغع س** ). برقراری این ارتباطات می‌تواند **۱-** به صورت کلامی و توصیفی **۲-** به صورت نمودار و **۳-** به شکل ریاضی باشد ( **۰۰۰-علاغع** ). در پژوهش حاضر این ارتباط کلامی و توصیفی است.

مرحله چهارم (مستند کردن مدل)، باید حتماً مراحل مختلف ساخت مدل را مکتوب کرد. ساخت مدل شامل مجموعه‌ای از تصمیم‌گیرها است، بدون بیان این تصمیم‌گیری‌ها و منطق آنها مدل برای دیگران قابل قبول نخواهد بود. مکتوب کردن مدل امکان بهبود آن را در آینده فراهم خواهد کرد **علاغع س فس ت د ذ ز ۱۰ ۳ چذپ ۰۱۸۰**.

مرحله پنجم (آزمون مدل)، به منظور اطمینان از این موضوع که آیا مدل زیستگاه ارائه شده و اجزای آن به همان صورت که سازنده آن قصد داشته رفتار می‌کند یا نه؟ باید مدل را با نمونه‌هایی از داده‌ها که در دست است آزمون نمود ( **۰۰۰-علاغع** ). در پایان روش باید بیان

( ۲۰۰۱ ، غوغوغفکد & غوغوغغغغژ ) است. در این منطقه رودخانه شنرود با داشتن طولی در حدود ۵۳ کیلومتر و گذشتن از مرکز شهرستان سیاهکل و آستانه اشرفیه دارای اهمیت ویژه‌ای است (شکل ۱). رودخانه شنرود از ارتفاعات ۱۲۰۰ متری کوه‌های سیاهکل سرچشمه گرفته که در حدود ۲۶ کیلومتر از مسیر آن در منطقه جلگه ای با پوششی از شالیزار، مزارع، باغات چای و ساخت و سازهای انسانی قرار گرفته است. که باغات چای و مزارع تا مناطق کوهپایه نیز امتداد یافته‌اند. از ارتفاع ۴۰۰ متر رودخانه در میان جنگل های انبوه به مسیر خود ادامه می دهد که پوشیده از انواع درختان راش (*Fagus orientalis*) و توسکا (*Alnus subcordata*) می‌باشد.

برای آنکه بتوان به آزمون مدل ارائه شده پرداخت، چهار ایستگاه بر روی رودخانه شنرود در فاصله ۷ کیلومتری از یکدیگر اختیار گردید. (شکل ۲)

جدول ۱- موقعیت جغرافیایی ایستگاه های مورد بررسی

ردیف	نام ایستگاه	عرض شمالی	طول شرقی
۱	نگین دشت	۳۷° ۳' ۴۶۴	۵۹° ۵۳' ۲۱۱
۲	ایستگاه میانی	۳۷° ۳' ۳۲۸	۵۹° ۵۳' ۶۴۸
۳	استراحتگاه پامچال	۴۲° ۶' ۷۷ ۳۶	۵۰° ۵۱' ۵۹۷
۴	رودکنار لونک	۳۷° ۴۷'	۵۱° ۵۱' ۸۸

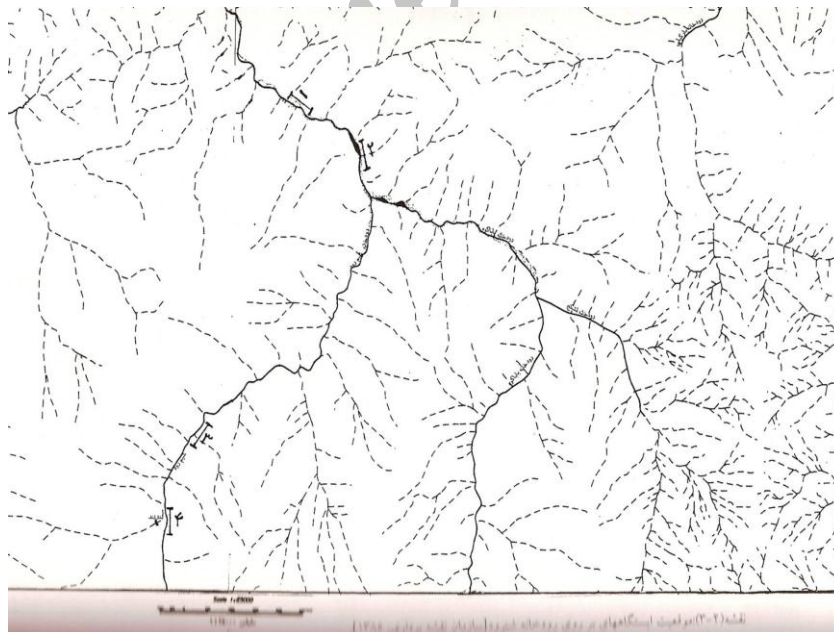
زیستگاه متفاوت خواهد بود. در جنگل بهترین فاصله ۱۵ متر است. زیرا در فاصله‌های بیشتر تخته اصلاً دیده نمی شد و در فاصله‌های کمتر تمام تخته دیده می‌شد. برای نگاه کردن به تخته باید جهت یا جهت ها به طور تصادفی انتخاب شود. پس از اینکه تخته در هریک از نقاط تصادفی انتخاب شده از زیستگاه قرار گرفت (در هرایستگاه ۵ نقطه تصادفی) و جهت (یا جهت‌ها) به طور تصادفی انتخاب گردید و در فاصله استاندارد تعیین شده قرار گرفته و میزان پوشش با دید مستقیم تعیین شد. روش مستقیم به این ترتیب است که در هریک از اشکوب‌های ۵ متری میزان پوشش بسته به اینکه تا ۲۰٪، ۲۱ تا ۴۰٪، ۴۱ تا ۶۰٪، ۶۱ تا ۸۰٪ و ۸۱ تا ۱۰۰٪ هرقطعه را بپوشاند به ترتیب با اعداد ۱ تا ۵ مشخص می‌شد. به این ترتیب با چندین تکرار می‌توان میانگینی از این اعداد را برای هریک از اشکوب‌ها بدست آورد، که این میانگین‌ها را عدد تراکم می‌گویند. در روش غیرمستقیم این کار بر روی عکس‌ها انجام می‌شود (۹۸۴، کوع پ & کع لاجع).

#### معرفی منطقه مورد مطالعه

منطقه شکارممنوع دیلمان- درفک یکی از مهمترین زیستگاه‌های حیات وحش با شرایط آب و هوایی کوهستانی در استان گیلان است ( غوغوغغغغژ & غوغوغغغغژ ۲۰۰۱ ، غوغوغفکد ). این منطقه جنگلی - کوهستانی در لاهیجان (سیاهکل) واقع شده است و به خاطر حمایت از گونه‌هایی نظیر مرال (*Cervus elaphus*) شوکا (*Capreolus capreolus*) و خرس (*Ursus arctos*) مورد توجه قرار گرفته است ( ۲۰۰۰ ، کع هکک کفعچ ) این منطقه از شمال به شهرستان سیاهکل، از جنوب غربی به رودبار، از جنوب به دیلمان و از شرق به ارتفاعات لنگرود محدود گشته است. این منطقه در شمال کوه‌های البرز و بین مختصات جغرافیایی ' ۵۰.۰۰ تا ' ۴۹.۳۰ طول جغرافیایی و ' ۳۰.۰۰ تا ' ۳۰.۴۵ عرض جغرافیایی واقع شده است و ارتفاع بلندترین نقطه آن ۲۷۲۰ متر می‌باشد. مساحت این منطقه ۳۴۳۰۰ هکتار



شکل 1- موقعیت رودخانه شنرود (رودخانه مورد مطالعه) در منطقه شکار ممنوع دیلمان-درفک (Vahedzade & Omidikhah, 2001)



شکل 2- موقعیت ایستگاه‌های تعیین شده بر روی رودخانه شنرود

### داده‌های به کار گرفته شده و آماده سازی آنها

نیازمندی‌های مهم زیستی این گونه شامل منبع غذایی و پناه در نظر گرفته شد و متغیرهای زیستگاهی که این دو منبع را پوشش می‌داد اندازه‌گیری شد. متغیرهای زیستگاهی که در متن منبع غذایی قرار می‌گیرند شامل میزان تراکم ماهی و خرچنگ می باشد که تنها متغیری است که به صورت کیفی بیان شده است. تعداد برکه ها<sup>۱</sup>، متوسط عمق رودخانه و متوسط عرض رودخانه نیز دیگر متغیرهای این گروه است. متغیرهای زیستگاهی که با پناه در ارتباط هستند شامل میزان تراکم پوشش گیاهی و فاصله از رودخانه تا نزدیکترین پناه است. نحوه اندازه‌گیری هر یک از این متغیرها در جدول ۸ درج شده است. در ارتباط با شیوه انتخاب هر یک از متغیرها باید بیان نمود که **مجموعه داده‌ها** در سال ۲۰۰۴ در پژوهش خود تحت عنوان توزیع، تراکم، رژیم غذایی و مصرف زیستگاهی سنگ در منطقه آراگالین در ایرلند جنوبی در سه ایالت مختلف اقدام به آزمون همبستگی بین نمایه‌های سنگ (سرگین، ردپا و...) و وضعیت محیطی (عرض رودخانه، عمق رودخانه، رژیم غذایی و پوشش گیاهی) در ۱۱۲ ایستگاه نمودند و همبستگی‌های مهمی را بین نمایه‌های سنگ و عمق و عرض رودخانه ثبت کردند. بر این اساس دو فاکتور فیزیکی عمق و عرض رودخانه در این پژوهش در نظر گرفته شد. در سال ۱۹۸۴ پروژه ای توسط **سنت‌دز** برای چندین گونه از جمله سنگ رودخانه ای به اجرا در آمد که اقدام به ارائه مدل‌های نمایه مطلوبیت زیستگاه کرد و سه فاکتور را برای سنگ رودخانه ای (*Lutra Canadensis*) در تهیه مدل نمایه مطلوبیت زیستگاه در نظر گرفتند که یکی از این فاکتورها فاصله تا پوشش بود. بنابراین در این پژوهش توجه به فاصله تامین غذا (رودخانه) تا اولین پناه (که به خاطر جنگلی بودن منطقه همان پوشش گیاهی است) مورد توجه قرار گرفت. در این پژوهش سایر گزینه‌های انتخاب شده برای مدل سلیقه ای و با توجه به پایش نشانه‌های گونه در منطقه بود.

### نتایج

جدول ۲ درجه‌بندی متوسط عرض رودخانه را بر حسب متر نشان می‌دهد. طبقات این درجه‌بندی ۱ تا ۵ است و طبق روش کار در مرحله چهارم که ساختار بخشیدن به مدل است وضعیت زیستگاه از طریق کلامی از عالی تا خیلی ضعیف بیان شده است. جدول ۳ نیز متوسط عمق رودخانه بر حسب سانتیمتر و با همین درجه‌بندی تنظیم شده است. چهار فاکتور دیگر نیز به همین شکل درجه‌بندی شده است. تعداد برکه ها نیز با توجه به پایش‌های انجام شده در محیط انجام شد، به این صورت که در هر ایستگاه تعداد برکه ها به صورت چشمی شمارش می‌شد. میزان تراکم ماهی و خرچنگ نیز به صورت چشمی و از طریق بازدید آنها بویژه پس از بارندگی و جمع شدن ماهیان در برکه ها، همچنین از طریق مشاهده زائادات ماهی و خرچنگ در سرگین‌های این گونه صورت گرفت. به دلیل شرایط فیزیکی منطقه امکان کاربرد روش دیگری برای برآورد تراکم آنها وجود نداشت و تنها فاکتور کیفی این مجموعه محسوب می‌شود. در نظر گرفتن فاصله تا اولین پناه با توجه به مفهوم در هم فرورفتگی انتخاب شده است. میزان تراکم پوشش گیاهی به عنوان عامل استتار (پناه) حیوان مهم برشمرده شده است. با توجه به مرحله آخر ساخت مدل که در متن به آن اشاره شد برای مدل سازی در این پژوهش از میانگین هندسی استفاده شده است. به این صورت که حاصلضرب مطلوبیت ۶ متغیر در نظر گرفته شده به توان کسری که مخرج آن ۶ است نمایه مطلوبیت زیستگاه هر ایستگاه را نشان می‌دهد:

$$I^6 = (R_1^1 \times R_2^2 \times R_3^3 \times R_4^4 \times R_5^5 \times R_6^6)^{1/6}$$

جدول 3- درجه‌بندی متوسط عمق رودخانه

توصیف کلامی زیستگاه	متوسط عمق رودخانه (cm)	درجه
عالی	۳۵۱-۴۰	۵
خوب	۳۰۱-۳۵	۴
متوسط	۲۵۱-۳۰	۳
ضعیف	۲۰۱-۲۵	۲
خیلی ضعیف	۱۵۱-۲۰	۱

جدول 2- درجه‌بندی متوسط عرض رودخانه

توصیف کلامی زیستگاه	متوسط عرض رودخانه (m)	درجه
عالی	بیشتر از ۴۵	۱
خوب	۳۵۱-۴۵	۲
متوسط	۲۵۱-۳۵	۳
ضعیف	۱۵۱-۲۵	۴
خیلی ضعیف	کمتر از ۱۵	۵

جدول 5- درجه‌بندی میزان منابع غذایی

توصیف کلامی زیستگاه	میزان تراکم ماهی و خرچنگ	درجه
عالی	بسیار زیاد	۵
خوب	زیاد	۴
متوسط	متوسط	۳
ضعیف	کم	۲
خیلی ضعیف	خیلی کم	۱

جدول 4- درجه‌بندی وجود برکه ها

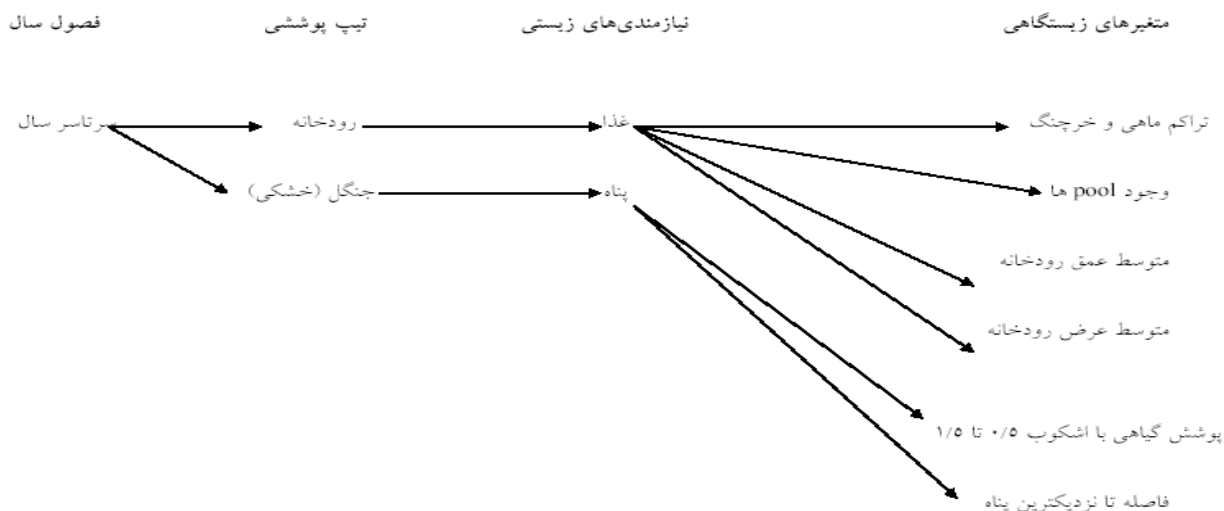
توصیف کلامی زیستگاه	تعداد برکه	درجه
عالی	۵ <	۵
خوب	۳-۵	۴
متوسط	۲	۳
ضعیف	۱	۲
خیلی ضعیف	بدون برکه	۱

جدول 7- درجه‌بندی میزان تراکم گیاهان با اشکوب 1/5-  
1/5 به ازای تخته نیمرخ گیاهی

توصیف کلامی زیستگاه	میزان تراکم پوشش گیاهی	درجه
عالی	۱۰۰-۸۰٪	۵
بسیار خوب	۸۰-۶۰٪	۴
خوب	۶۰-۴۰٪	۳
متوسط	کمتر از ۴۰٪	۲

جدول 6- درجه‌بندی فاصله رودخانه تا اولین پوشش  
گیاهی (پناه)

توصیف کلامی زیستگاه	فاصله از رودخانه تا پناه	درجه
عالی	کمتر از ۲ متر	۵
خوب	۲-۵	۴
متوسط	۵-۱۸	۳
ضعیف	۱۱-۸۱	۲
خیلی ضعیف	بیشتر از ۱۱ متر	۱



شکل 3- نمودار درختی در ارزیابی زیستگاه سنگ معمولی برای تمام طول سال با در نظر گرفتن شش فاکتور موثر. مدل نمایه مطلوبیت زیستگاه

جدول 8- متغیرهای به کار گرفته شده در مدل نمایه مطلوبیت زیستگاه سنگ و روش‌های اندازه‌گیری متغیرها

علامت متغیر	نوع متغیر زیستگاهی	نیازمندی زیستی	روش اندازه‌گیری	نمایه مطلوبیت هر یک از متغیرها در هر یک از زیستگاه‌ها
۱ ژنڈ	منابع غذایی	غذا	مشاهده مستقیم در چهار فصل	ژنڈ ۱ ژنڈ ۰.۸ ژنڈ ۰.۶ ژنڈ ۰.۶
۲ ژنڈ	متوسط عمق رودخانه	غذا	اندازه‌گیری با چوب مدرج	ژنڈ ۰.۶ ژنڈ ۰.۴ ژنڈ ۰.۸ ژنڈ ۰.۶
۳ ژنڈ	متوسط عرض رودخانه	غذا	اندازه‌گیری با متر نواری	ژنڈ ۰.۸ ژنڈ ۰.۴ ژنڈ ۰.۴
۴ ژنڈ	تعداد برکه‌ها	غذا	مشاهده چشمی	ژنڈ ۱ ژنڈ ۱ ژنڈ ۰.۸ ژنڈ ۱
۵ ژنڈ	تراکم پوشش گیاهی با اشکوب بین ۱/۵ تا ۰/۵	پناه	روش تخته نیمرخ پوشش گیاهی	ژنڈ ۱ ژنڈ ۱ ژنڈ ۱ ژنڈ ۰.۸
۶ ژنڈ	فاصله تا نزدیکترین پناه	پناه	اندازه‌گیری با متر نواری	ژنڈ ۱ ژنڈ ۰.۸ ژنڈ ۱ ژنڈ ۰.۴

× ژنڈ با اندیکس ۱ یعنی نمایه مطلوبیت ایستگاه شماره ۱ برای متغیر اول و همین طور برای بقیه ایستگاه‌ها



جدول 9- محاسبات مربوط به تعیین نمایه مطلوبیت زیستگاه برای سنگ معمولی (آزمون مدل)

شماره ایستگاه	متغیر اول (SIV <sub>1</sub> )	متغیر دوم (SIV <sub>2</sub> )	متغیر سوم (SIV <sub>3</sub> )	متغیر چهارم (SIV <sub>4</sub> )	متغیر پنجم (SIV <sub>5</sub> )	متغیر ششم (SIV <sub>6</sub> )	HSI کل هر ایستگاه
۱	۱	۰/۶	۰/۸	۱	۱	۱	۰/۸۸
۲	۰/۸	۰/۴	۱	۱	۱	۰/۸	۰/۷۹
۳	۰/۶	۰/۸	۰/۴	۰/۸	۱	۱	۰/۷۳
۴	۰/۶	۰/۶	۰/۴	۱	۰/۸	۰/۴	۰/۵۹

### بحث و نتیجه‌گیری

در آزمون مدل مربوطه با استفاده از چهار ایستگاه برگزیده اختلاف چندانی بین نمایه مطلوبیت سه ایستگاه اول وجود نداشت. در آزمون مدل  $\Delta$  طبق جدول شماره ۹ ایستگاه شماره یک با نمایه مطلوبیت ۰/۸۸ بهترین ایستگاه بود و در منطقه با توجه به آثار به جا مانده از حیوان این ایستگاه از نظر شرایط حضور سنگ معمولی مانند سرگین و ردپا ایستگاه مطلوبی به نظر می‌رسید، این موضوع برای ایستگاه شماره دو که نمایه مطلوبیت آن ۰/۷۹ بود صحت داشت. این دو ایستگاه با توجه به پایش‌های مکرر منطقه مورد مطالعه از نظر وجود تعداد سرگین، ردپا، کپه نشانه<sup>۲</sup> که قطعی‌ترین نشانه‌های سنگ هستند (آثار دیگری مانند بقایای غذا نیز وجود دارد ولی جزء نشانه‌های مورد تردید محسوب می‌شوند) و امکان اشتباه شدن آنها با سایر جانوران بسیار اندک است مورد شمارش قرار گرفتند که سرگین و کپه نشانه‌ها از حیث تعداد شمارش شده‌اند (به صورت مجزا هستند) و محاسبه ردپا به صورت جفت بوده است. اهمیت موضوع برای این است که به ارتباط بین نمایه مطلوبیت بالای این دو ایستگاه با میزان حضور آثار سنگ که نشانه شرایط مساعدتری نسبت به دیگر ایستگاه‌ها است توجه شود. چنین به نظر می‌رسد که یکی از دلایل نمایه مطلوبیت بالای ایستگاه شماره یک وجود مرکز تکثیر و پرورش ماهی است که خروجی آن که همراه با فرار ماهیان است به این ایستگاه وارد می‌شود. در همین

ایستگاه شرایط مساعدی برای گردشگران فصلی وجود دارد که حجم زباله را بخصوص در فصول گرم سال سبب می‌شود. در ایستگاه شماره دو شرایط طبیعی ایستگاه یعنی پهنای زیاد رودخانه و شرایط مساعد کم برای گردشگران (تنش پایین و زباله کمتر در این ایستگاه نسبت به سایرین) که امکان شکارگری مناسب را برای حیوان فراهم می‌کند می‌تواند از دلایل  $\Delta$  مطلوب این ایستگاه باشد. ایستگاه شماره سه (با نمایه مطلوبیت ۰/۷۳) نیز با داشتن امکانات رفاهی برای گردشگرها تا حدودی شرایط زیستگاهی آن نسبت به دو ایستگاه پیشین محدود شده است. اما ایستگاه شماره چهار که میزان نمایه مطلوبیت آن ۰/۵۹ و کمتر از سایر ایستگاه‌ها بود، با میزان مشاهده آثار و نشانه‌های سنگ معمولی در منطقه منطبق و همیشه به مقدار اندکی مشاهده شده است. چنین به نظر می‌رسد که امکانات رفاهی در این ایستگاه برای گردشگران فصلی مانند آلاچیق، سرویس بهداشتی، رفت و آمد ساکنان روستایی که در طرف دیگر رودخانه قرار دارند و وجود دام‌های مردم محلی، سرریز شدن فاضلاب سرویس بهداشتی و مواردی از این دست. همگی از عواملی هستند که شرایط زیستگاهی را برای حیوان و حتی منبع غذایی آن (ماهی و خرچنگ) محدود می‌کند. در تشکیل مدل مذکور دو فاکتور عمق و عرض متوسط رودخانه نیز به عنوان فاکتورهای موثر مطرح بوده است.



## Habitat Suitability Index Model of Common Otter (*Lutra lutra*) in Prohibited Hunting Area, Deylaman – Dorfak

M. Karami<sup>1</sup>, M. Dehdar Dargahi<sup>2</sup> and M. Hamzehpour<sup>\*3</sup>

کع لاؤ. د. ژ. هوم فلاغ ن ف کز عع هطافک ع قلاؤ، و عو کلاب غلا ع غ ل غ د کع غ غ قلا عک ل غ غ گ لاخ<sup>1</sup>  
کع لاؤ. د. ژ. و عو کلاب ع کف ع ع چ م فلاغ ن ف کز عع هطافک ع قلاؤ<sup>2</sup>  
هوم فلاغ ن ف کز عع هطافک ع قلاؤ، و عو کلاب غلا ع غ ل غ د کع غ غ کف ع ع، و ع. د. چ<sup>3</sup>  
کع لاؤ. د. ژ.  
(۱۲/۰۳/۲۰۱۱، ع غ م کع ععا، ۲۰۰۹/۰۶/۱۰ ع غ ق ف ع غ د)

### Abstract

کع غ ف ع غ کلاب عر. کع لاکف ل م م کک کک گلاب قع غ ع کک ع کف هفق ع م م ف م ف م ع ع ک ف غ ل غ م، و ک گ م کز  
و ع ل ع ک لاک قع ع ک چ قع کف کع م کلاب کک ع ف کع، هوم کع م ل غ لاک ع کع کع م لک ع ع کع غ قلا ک ف غ ف ع ک ل غ کف  
ق ک م ع ع قلا د ع ک لاک ع غ م ف ک ق ف ع ل ف م ل غ ل غ ل ع غ ک ف ن د ک ع ل م ل قع فلا ع ن م کع کع ع ک ف ل ع لاک ع ک ع  
م کلاب کک ع کع غ ع ق ک ع ل ع ن ک م ع ع ک خ پت. کع لاکف ع ل ع ک م م قع ع ک ل ع لاک ع ک ع ک ع ق ه غ ب غ م  
ع ق ل ا ف ل ا غ م و ل ا ع ع ق ع ف ل ه ع ع ک ع ه ل ا ک ع م ژ ع ک ف هفق ع م م ف م ف م ع ع غ غ ل م ک م ع ل م ع غ ق ع ل ا ل ا ل ا م ع ع غ  
غ عر کع غ م غ ع ک ل ع ل ا ع ن ک ک ف م م ع غ ع ن، و م ع ق ع ک ک ع ع ک، و م کع ع ک ک ع ع ل ع ع م ل ا ع ن ل ا غ ع غ ک  
ل ا م ک ع ک ع ق ک ع ل ا ع ن و ف ل ع ک ل م ک م ع ک ق ف ل ا ع ل ا ع ک ع ع ک ک ع ع ک ه ع ق ف م ع ل ع ق ع ع ک  
ل ا ع ع م ک ع ن ع غ ل ع ف ل ک ع ع ل ا ع ل ا ع ن. ه ع ن م ع ع ک ل ا ع غ ۰/۵۹، کع ۰/۷۳، ۰/۷۹، ۰/۸۸، ع م ق م ل ا، ل ا ع ل ا  
غ ع غ م ل ا ک ف م ل ا ع ل ا ع ل ا م ک م ل ق ع ک ف ل ا ع ل ا ع غ ل ا ک ع هفق ع م م م.

Keywords: ع ک م ع ک خ پت، ل قع فلا ع م م ف م ع ع ت، و ع ه هفق ع م م ل ا ع ل ا ع ک ک ک گ ب