

\*

- ۱- کارشناس ارشد محیط زیست، کارشناس اداره کل محیط زیست یزد
  - ۲- استادیار گروه محیط زیست دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور
  - ۳- استادیار گروه زیست شناسی، دانشکده علوم دانشگاه شهید بهشتی
- تاریخ دریافت: ۸۵/۵/۱۴ تاریخ پذیرش: ۸۶/۸/۲۸

مطالعه‌ای به منظور بررسی رضامندی زیستگاه آهو (*Gazella subgutturosa*) در منطقه حفاظت شده کالمند- بهادران طی چهار فصل در سالهای ۸۳-۱۳۸۲ انجام پذیرفت. در این مطالعه موقعیت جغرافیایی نقاط پراکنش گله‌های آهو توسط سیستم مکانیابی جهانی GPS ثبت شد. سپس این داده‌ها به جداول خصیصه‌ای در نرم‌افزار Arc view وارد شده و لایه‌های مربوط ایجاد شدند. نقشه‌های شیب، ارتفاع، تیپ‌های گیاهی، تراکم پوشش گیاهی، تیپ‌های خاک، منابع آبی، جاده‌ها، سکونتگاه‌ها و مزارع کشاورزی برای محدوده زیستگاه‌های آهو در منطقه مورد مطالعه تهیه و رقومی شدند. این نقشه‌ها به همراه لایه‌های مشاهدات آهو در نرم افزارهای سامانه اطلاعات جغرافیایی Idrisi تجزیه و تحلیل شده و نقشه‌های رضامندی زیستگاه آهو در منطقه مورد مطالعه تهیه شد. آزمون کای اسکور نشان داد بین مشخصه‌های محیطی سابق الذکر و پراکنش آهو رابطه معنی‌داری وجود دارد. همچنین نتایج این مطالعه نشان داد آهوان در تمام فصول گرایش زیادی به مزارع کشاورزی اطراف دارند. طی این بررسی درصد رضامندی زیستگاه‌های آهو در منطقه حفاظت شده کالمند- بهادران به صورت: ۱۱ درصد خوب، ۴۰/۳ درصد متوسط و ۴۸/۷ درصد ضعیف است.

آهو- رضامندی زیستگاه- GIS- منطقه حفاظت شده کالمند- بهادران- یزد.

۳۲۹۰ متر و پست‌ترین نقطه در کفه مهدی آباد که ۱۴۰۰ متر از سطح دریا ارتفاع دارد. از نظر اقلیمی ۹۶/۸ درصد از منطقه دارای اقلیم خشک و سرد و ۳/۲ درصد دارای اقلیم نیمه خشک سرد است (مهندسان مشاور جامع ایران، ۱۳۸۲). متوسط بارندگی سالانه منطقه حدود ۶۸ میلیمتر است (مهندسان مشاور جامع ایران، ۱۳۸۲). از جمله گونه‌های ارزشمند منطقه که جمعیت آن متأثر از تغییرات زیستگاه طبیعی‌اش، نوسانات زیادی داشته است آهو را می‌توان نام برد. آهوی ایرانی (*Gazella subgutturosa*) تقریباً در بیشتر قسمت‌های دشتی منطقه کالمند- بهادران پراکنش دارد.

مطالعات صحرائی طی چهار فصل ( پاییز و زمستان سال ۸۲ و بهار و تابستان سال ۸۳ ) انجام گرفت، بدین ترتیب که در هر فصل مدت ۱۳ روز در زیستگاه‌های آهو در منطقه حفاظت شده گشت و نمونه‌برداری به عمل آمد. در این مرحله اطلاعات صحرائی در قالب

تبدیل، تجزیه و تخریب زیستگاه هر کدام به نوعی حیات پایدار گونه‌های دشت‌زی را به مخاطره انداخته است. آغاز سیر قهقرایی در جمعیت علف‌خواران متوسط جثه و بزرگ جثه دشت‌زی معلول شکار بی‌رویه است اما آنچه فرصت احیای جمعیت‌های کوچک باقیمانده را از ما می‌گیرد، تغییرات اساسی در زیستگاه‌های این گونه‌هاست. بنابراین مطالعه زیستگاه‌ها به منظور آگاهی از وضعیت موجود آنها و چاره‌اندیشی به منظور رفع چالش‌های پدید آمده بسیار مهم و حیاتی تلقی می‌شود. بدین منظور مطالعه‌ای پیرامون رضامندی زیستگاه آهو در منطقه حفاظت شده کالمند- بهادران که یکی از مناطق آهو خیز کشور است انجام پذیرفت. منطقه حفاظت شده کالمند- بهادران با مساحتی حدود ۲۵۵،۰۰۰ هکتار در ۴۰ کیلومتری جنوب شرقی یزد و در شهرستان مهریز قرار گرفته است. بیش از نیمی از سطح منطقه را زیستگاه‌های دشتی و بقیه را ارتفاعات، تپه‌ماهورها و غیره تشکیل داده است. مرتفع‌ترین نقطه محدوده مورد مطالعه قله مدوار با ارتفاع

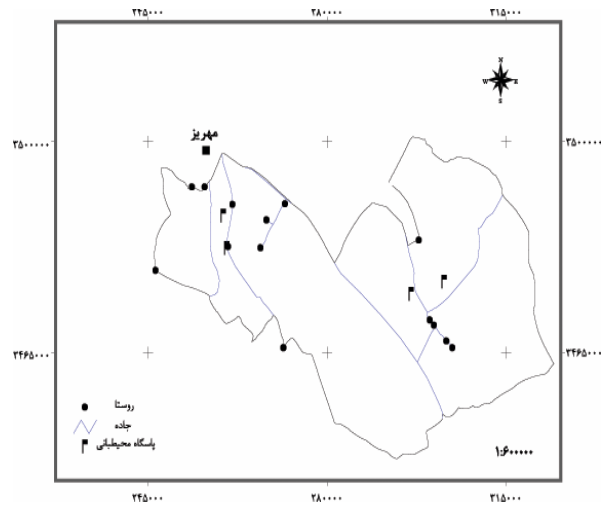
آهو در منطقه مورد مطالعه، تهیه و رقومی شدند. همچنین با استفاده از نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ رقومی شده نقشه طبقات، شیب و ارتفاع محدوده نیز ایجاد شدند. مختصات محل‌های حضور گله‌های آهو که در فرم‌های اطلاعات صحرایی یادداشت شده بودند به جدول خصیصه‌ای در نرم افزار Arc view وارد شده و لایه‌های مربوط به مشاهدات آهو به تفکیک فصول مختلف سال تهیه شد.

برای تجزیه و تحلیل نقشه‌ها از نرم افزار Idrisi استفاده شد. برای شناسایی پدیده‌های روی نقشه‌ها اطلاعات کدگذاری شد. در مورد لایه‌های منابع آبی، سکونتگاهها و جاده‌ها که هدف تعیین فاصله حیوان از آنها بود آنالیز فاصله انجام گرفت و پس از آن با بهره‌گیری از یادداشت‌های میدانی و نیز تجربیات و اطلاعات دیگران طبقه‌بندی زون‌ها انجام شد. نقشه‌های حاصل از طبقه‌بندی زون‌ها و نیز نقشه‌های پلی‌گونی (شیب، ارتفاع، تیپ بندی خاک، تیپ بندی و تراکم پوشش گیاهی) هرکدام به صورت جداگانه با لایه‌های حاصل از مشاهدات آهو در فصول مختلف سال ترکیب شده و فایل‌های ارزشی به‌دست آمدند. از ترکیب مجدد هر فایل ارزشی با نقشه پایه مربوط، نقشه فراوانی آهو در همان لایه به‌دست آمد. با لحاظ نمودن مساحت زون‌های هر لایه در نقشه‌های فراوانی، نقشه تراکم آهو در آن لایه به‌دست آمد. بدین ترتیب برای هر فصل ۸ لایه و در مجموع ۴۰ نقشه فراوانی و ۴۰ نقشه تراکم آهو برای چهار فصل سال به‌دست آمد.

تهیه نقشه رضامندی زیستگاه از طریق وزن‌دهی به لایه‌های تراکم آهو انجام گرفت. بدین ترتیب که براساس میزان معنی دار بودن مشخصه‌هایی که در هر فصل با حضور حیوان ارتباط نشان می‌دادند به هر مشخصه وزنی داده شد به طوری که مجموع ضرایب وزنی، عدد یک شد. ضریب به‌دست آمده در لایه تراکم مربوط به همان مشخصه ضرب شد و سپس نقشه‌های به‌دست آمده از حاصل ضرب این ضرایب در لایه‌های تراکم به تفکیک فصول مختلف سال با یکدیگر ترکیب شده و نقشه‌های رضامندی زیستگاه در سه طبقه ضعیف، متوسط و خوب به‌دست آمدند. پس از آن نقشه‌های رضامندی زیستگاه گونه مربوط به فصول مختلف سال با یکدیگر ترکیب و نقشه رضامندی زیستگاه آهو در منطقه حفاظت شده کالمند - بهادران به‌دست آمد.

نتایج حاصل از موقعیت و پراکنش آهو نسبت به طبقات مختلف مشخصه‌های مورد مطالعه در قالب جدولی از سامانه اطلاعات

فرم‌های مخصوص ثبت شد. از جمله اطلاعات ثبت شده در این فرم‌ها موقعیت جغرافیایی محل مشاهده گروه‌های آهو بود که توسط GPS برداشت شد. سایر اطلاعات برداشت شده شامل تعداد افراد هر گروه و نسبت جنسی و سنی آنها، وضعیت هوا، فاصله مشاهده‌کننده تا گروه‌ها، حالت حیوانات مشاهده شده و ساعت مشاهده است.



(:)

در ابتدای مطالعه، به‌منظور تعیین مرزهای محدوده زیستگاه آهو، دفتر ثبت وقایع روزانه مربوط به عملکرد پنج سال گذشته واحدهای محیط‌بانی منطقه (شامل دیده‌بانی‌های کالمند، مهدی آباد و گوراب) که مسیرهای گشت کارکنان و مشاهدات آنها در آن ثبت شده بود مورد بازبینی قرار گرفته و با استفاده از آن محدوده‌های پراکنش آهو مشخص شد. سپس بازدیدهای مکرری از منطقه صورت گرفت و به کمک دوربین چشمی محدوده‌های پراکنش آهو یادداشت و محدوده‌های مشخص شده کنترل دقیق شدند. علاوه بر آن از سایر مطالعات انجام شده درباره نیازهای بوم‌شناختی گونه مورد مطالعه نیز استفاده شده و با بهره‌گیری از موانع طبیعی و انسان‌ساخت موجود بر روی نقشه، محدوده زیستگاه‌های آهو در منطقه مورد بررسی به‌صورت نقشه تهیه شد.

به‌منظور تشکیل پایگاه داده‌ها در سامانه اطلاعات جغرافیایی نقشه‌های سکونتگاه‌های انسانی، منابع آبی، مزارع کشاورزی، تیپ بندی و تراکم پوشش گیاهی، خاک و جاده‌های محدوده زیستگاهی

جغرافیایی استخراج شد. بر این اساس نقش مشخصه‌های مختلف زیستگاهی در توزیع گونه مورد مطالعه به صورت خلاصه مورد اشاره قرار گرفت.

- شیب : نتایج این مطالعه نشان داد بیشتر مشاهدات آهو در منطقه مورد مطالعه در شیب ۱۰-۰ درصد است (جدول شماره ۱).

- ارتفاع : بیشترین مشاهدات آهو در مناطق دارای ارتفاع ۱۴۰۰-۱۶۰۰ متر از سطح آزاد دریا رخ داد. در فصول بهار و تابستان ،

آهوان در ارتفاع ۱۶۰۰-۱۷۰۰ نیز دیده شدند. در این بررسی در ارتفاع بیشتر از ۱۷۰۰ متر آهو مشاهده نشد (جدول شماره ۲).

- تراکم و تیپ پوشش گیاهی : بیشترین فراوانی آهو در تیپ درمنه دیده شد . تراکم پوشش گیاهی در این تیپ اغلب ۲۰-۲۵ درصد بود . علاوه بر آن در تیپ کاهوی وحشی - درمنه و تیپ درمنه - جوسیح نیز آهوان گسترده‌اند. در فصل زمستان آهوان تمایل بیشتری به زیستن در مناطق دارای تراکم پوشش گیاهی بالاتر داشتند (جدول شماره ۳ و ۴)

( ) :

( )					
۰-۲	۵۳/۸	۴۹/۶۶	۶۷/۱۹	۱۷/۷۷	۱۹/۷۱
۲-۵	۱۳/۹۴	۱۰/۳۷	۱۰/۳۷	۱۵/۲۳	۳/۲۴
۵-۱۰	۴۵/۶	۴/۷۲	۵۵/۰۷	.	.
۱۰-۱۵	.	.	۹/۲۵	.	.
بیشتر از ۱۵	.	.	.	.	.

( ) :

( )					
۱۴۰۰-۱۵۰۰	۱۰۲/۱۴	۷۵/۱۵	۱۱۸/۵۵	۳۰/۷۰	۳۷/۵۷
۱۵۰۰-۱۶۰۰	۲۴/۹	۲۶/۵۴	۴۱/۸۶	۱۲/۵۸	۳/۸۳
۱۶۰۰-۱۷۰۰	۵/۹۴	.	.	۱۰/۵۶	۳/۹۶
بیشتر از ۱۷۰۰	.	.	.	.	.

( ) :

کمتر از ۲۰	۱۸/۴۵	۲۵/۳	.	۹/۲۲	۷/۵۰
۲۰-۲۵	۶۷/۴۰	۵۵/۳	۸۸/۷۱	۲۹/۳۷	۲۱/۳۱
۲۵-۳۵	۱۴/۶۳	۱/۶	۳۹/۷	۱/۰۸	۲/۱۶
بیشتر از ۳۵	.	.	.	.	.

( ) :

درمنه	۴۹/۴۰	۳۶/۳۷	۶۲/۴۴	۱۷/۱۲	۱۶/۵۳
کاهوی وحشی - درمنه	۲۳/۸۱	۳۷/۳۱	۴۴/۴۶	۲۵/۴	۴/۷۶
درمنه - قیچ	.	.	.	.	.
درمنه - جوسیح	۲۴/۴۶	۱۳/۶	.	.	.
درمنه - افدرا	.	.	.	.	.

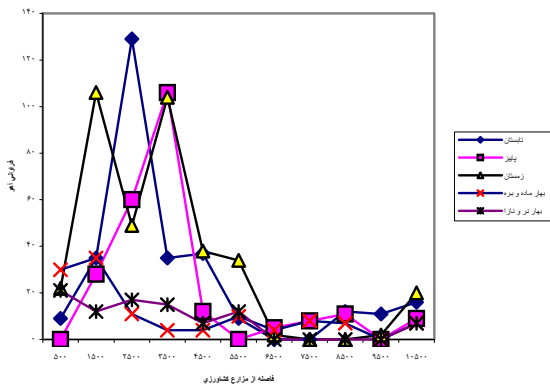
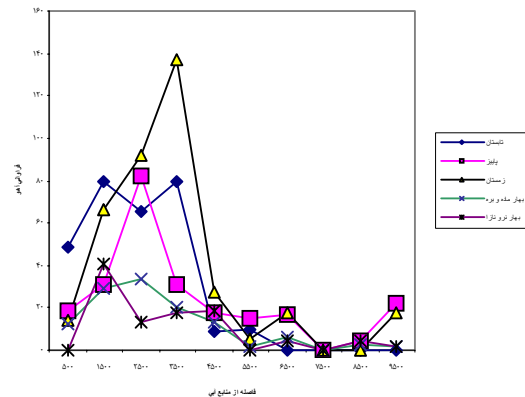
در تیپ واریزه‌های بادبزی شکل با پستی و بلندی کم و تیپ تپه‌های کم ارتفاع بیشتر از بقیه تیپ‌ها بود (جدول شماره ۵).

- خاک : بیشترین فراوانی آهو در تیپ فلات‌ها و تراس‌های فوقانی دیده شد. ناگفته نماند این تیپ در حدود ۶۰ درصد مساحت زیستگاه آهو را در منطقه مورد مطالعه در بر می‌گیرد. البته تراکم آهو ( ) :

۱	تپه‌های مرتفع	۰	۰	۰	۰	۰
۲	تپه‌های با ارتفاع کم	۵۸/۱	۳۹/۶۱	۱۲۶/۷۸	۱۰/۵۶	۱۳/۲
۳	فلات‌ها و تراس‌های فوقانی	۳۸/۸۴	۲۹/۳۳	۴۱/۰۲	۱۶/۲۵	۱۱/۰۹
۴	واریزه‌های بادبزی شکل با پستی و بلندی	۸/۹۶	۸/۹۶	۳/۹۸	۰	۰
۵	واریزه‌های بادبزی شکل با پستی و بلندی کم	۸۳/۰۸	۸۴/۳۴	۱۴۸/۵۴	۴۲/۸	۳۷/۷

- مزارع کشاورزی : تا فاصله حدود ۵ کیلومتری مزارع کشاورزی فراوانی آهو بیشتر بود. این وفور حاکی از گرایش گونه به مزارع، جهت تأمین غذای خود است (نمودار شماره ۲). اعداد به دست آمده در جداول مورد اشاره، تجزیه و تحلیل شد. آزمون کای اسکور تصادفی نبودن توزیع آهو در طبقات مختلف لایه‌های مربوط به مشخصه‌های مورد بررسی را نشان داد. این بررسی نشان داد رضامندی زیستگاه گونه در منطقه مورد مطالعه در فصول مختلف سال تغییرات چندانی نمی‌کند. فقط در فصول تابستان به دلیل وابستگی بیشتر آهو به منابع آبی تغییراتی در زیستگاه‌های با رضامندی خوب پدید آمده است. از ترکیب نقشه‌های رضامندی زیستگاه گونه مربوط به فصول مختلف سال، نقشه نهایی رضامندی زیستگاه به دست آمد (نقشه شماره ۲). با توجه به نقشه شماره ۲، در منطقه حفاظت شده کالمند - بهادران ۱۱ درصد از محدوده زیستگاهی آهو دارای رضامندی خوب، ۴۰/۳ درصد دارای رضامندی متوسط و ۴۸/۷ درصد دارای رضامندی ضعیف است

- منابع آبی : اگرچه تا فاصله حدود ۱۰ کیلومتری منابع آبی نیز آهو دیده شد، بیشتر پراکنش گونه در فاصله کمتر از ۵ کیلومتری منابع آبی مشاهده شد. در فصل تابستان، آهوان به طور محسوسی فاصله خود را از منابع آبی کاهش داده و نسبت به سایر فصول در فاصله کمتری نسبت به منابع آبی گستردگی داشتند (نمودار شماره ۱).



( ) :

- سکونتگاه‌های انسانی : در یک حریم ۱۰۰۰ متری در اطراف سکونتگاه‌های انسانی هیچ‌گونه پراکنش آهو مشاهده نشد. خارج از این زون، پراکنش آهو تابع الگوی خاصی در رابطه با سکونتگاه‌های انسانی نبود.

- جاده‌ها : تا فاصله ۵۰۰ متری جاده‌های اصلی، کله‌های آهو در حال استراحت و یا چرا دیده نشد و در حقیقت این حریم ۵۰۰ متری اطراف جاده‌ها از زیستگاه گونه حذف شده محسوب می‌شود

( ) :

توجه به نتایج به دست آمده، پراکنش آهو در تیپ‌هایی از خاک دیده شد که درصد قلوه سنگ در لایه سطحی آنها بسیار کم است (نظیر تیپ فلات‌ها و تراس‌های فوقانی) و با افزایش سنگ و ریزه در لایه سطحی خاک، پراکنش آهو نیز کمتر می‌شوند.

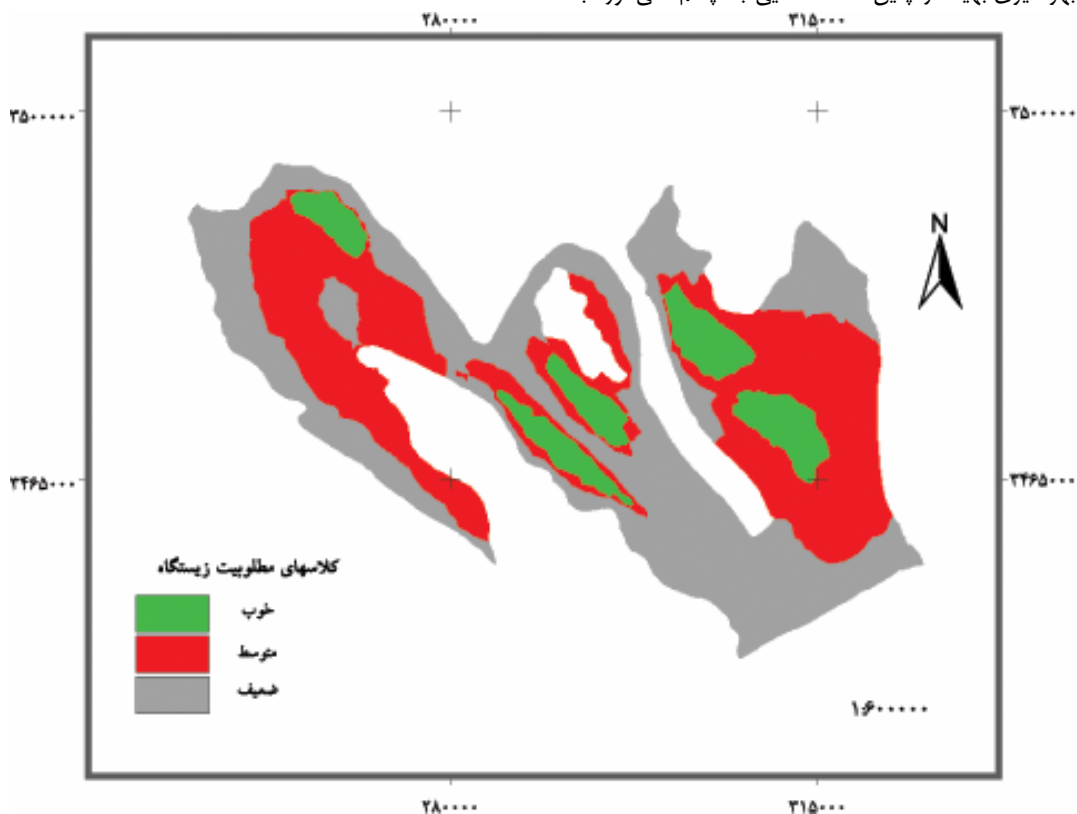
در توجیه چنین گزینشی می‌توان اظهار داشت که سم آهوان نرم و حساس بوده و با توجه به اینکه معمولاً فرار مهم‌ترین ابزار دفاعی این گونه در برابر تهدیدها و خطرناک‌هاست، از این‌رو حیوان در گزینش زیستگاه به نحوی عمل می‌کند که خاک سطحی زبر و سنگلاخی نبوده و موجب آسیب دیدن پاها در هنگام فرار نشود.

شایان ذکر است که تأثیر جاده‌های اصلی بر زیستگاه‌ها و حیات وحش منطقه بسیار فراتر از حذف حریم ۵۰۰ متری اطراف جاده‌ها، از محدوده زیستگاه است. برای مثال بزرگراه یزد - کرمان در محدوده مورد مطالعه باعث تجزیه زیستگاه آهو به دو قسمت تقریباً مجزا می‌شود، ضمن اینکه تصادفات جاده‌ای و تلفات آهو نیز به دفعات در منطقه یاد شده گزارش شده است.

با توجه به نتایج به دست آمده، در منطقه کالمند- بهادران انتخاب زیستگاه در این گونه طی فصول مختلف سال تغییرات ناچیزی دارد. این موضوع از دو جنبه قابل بحث است، اول اینکه شکل‌گیری انواع توسعه بویژه کشاورزی در منطقه مورد مطالعه برخی ویژگی‌های اساسی زیستگاه‌های آهو را تغییر داده است.

برای مثال بخش‌هایی از کفه مهدی‌آباد که در حال حاضر به کشاورزی (باغهای پسته) اختصاص یافته قبلاً تیپ گیاهی متشکل از نی، خارستر و بعضی گونه‌های شورپسند بوده و بنابر اطلاعات موجود، زیستگاه‌های زمستانی آهوان را تشکیل می‌دهد است. دیگر این که تغییرات مشخصه‌های طبیعی مؤثر بر حیات گونه در زیستگاه‌های مورد مطالعه اندک بود. برای مثال بخش زیادی از محدوده‌های زیستگاهی آهو را در منطقه مورد مطالعه، تیپ گیاهی درمنه تشکیل می‌دهد، و یا تغییرات شیب و ارتفاع در این محدوده بسیار کم است.

بنابراین در چنین شرایطی انگیزه قوی برای جابه‌جایی فصلی آهوان به منظور بهره‌گیری بهینه از چنین مشخصه‌هایی به چشم نمی‌خورد با



( ) :

۲- با توجه به نقشه رضامندی زیستگاه تابستانه گونه و با توجه به محدودیت های طبیعی منطقه از نظر تأمین نیاز آبی حیوان و علاوه بر آن تأثیر منفی برداشت بی رویه آب بر معدود چشمه های طبیعی منطقه، احداث آبنبار در زیستگاه دامنه بوزش حدفاصل قلعه زین الدین تا دامنه پورتنکی و همچنین دشت های مجاور کلوت سرخابی پیشنهاد می شود.

۱- با توجه به روند افزایش انواع مختلف توسعه در منطقه و تبدیل و تخریب زیستگاه های دشتی، پیشنهاد می شود حتی الامکان بخش هایی از محدوده که دارای رضامندی خوب برای زیست آهو تشخیص داده شدند بیشتر از بقیه قسمت ها مورد توجه قرار گرفته و از شکل گیری توسعه در آنها جلوگیری شود.

### منابع مورد استفاده

کرمانی القریشی، ز. ۱۳۷۹. تعیین نیازهای اکولوژیکی و پراکنش قوچ و میش در پارک های ملی خجیر و سرخه حصار. پایان نامه کارشناسی ارشد محیط زیست. دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی دانشگاه تربیت مدرس.

کریمیان، ع. ا. ۱۳۷۹. بررسی و شناسایی گونه های گیاهی منطقه حفاظت شده کالمند - بهادران. دانشکده منابع طبیعی و کویر شناسی دانشگاه یزد. ۵۴ص.

مهندسان مشاور جامع ایران. ۱۳۸۲. مطالعات طرح مدیریت منطقه حفاظت شده کالمند - بهادران. سازمان حفاظت محیط زیست. دفتر زیستگاهها و امور مناطق.

Debeljak, m., Dzeroski, K., Jerina, K. And Kobler, A. 2001. Habitat suitability modelling for red deer (*Cervus elaphus* L.) in south- central Slovenia with classification trees. *Ecological Modelling*; 138 (2001) 321- 330.

Jorgensen, E., Demarais, S., Scott, M. And Scott, P. 1998. Modelling habitat suitability for small mammals in chihuahuan desert foothills of New Mexico. *J. Wild. Manage.* 62 (3).

Karami, m. , Hemami, M. R. And Groves C. P. 2002. Taxonomic, distribution and ecological data on gazelles in Iran. *Zoology in the Middle East.* 26: 29-36

Pereladova, O. B., Bahloul, K. And Schadilov, U. M. 1998. Influence of environmental factors on a population of goitred gazelles (*Gazella Subgutturosa Subgutturosa* Guldenstaedt, 1780) in semi- wild conditions in an arid environment: a preliminary study. *Journal Of Arid Environments*: Vol. 39, PP. 577- 591.