

تعیین ظرفیت برد زیستگاه ورژیم غذایی آهوی ایرانی (*Gazella subgutturosa*) در پارک ملی سرخه حصار تهران

المیرا کاظمی جهندی^۱

Elmira.kj@gmail.com

محمد کابلی^۲

محمود کرمی^۳

محمود صوفی^۴

تاریخ پذیرش: ۹۰/۵/۱۷

تاریخ دریافت: ۹۰/۱/۲۵

چکیده

آهوی ایرانی یکی از گونه های راسته زوج سمان در ایران، پستانداری گیاه خوار و نشخوارکننده است. آهو از مهم ترین علف خواران دشت های ایران است که امروزه فقط در مناطق حفاظت شده نظیر پارک ملی سرخه حصار یافت می شود. هدف از این پروژه تعیین ظرفیت برد تغذیه ای زیستگاه آهو و مقدار علوفه قابل دسترس در فصل بحرانی با استفاده از روش قطع و توزین می باشد.

روش کار: جهت تعیین محدوده زیستگاه ابتدا بازدید مقدماتی از منطقه صورت گرفت و مسیرهای پیمایش مشخص شد. طول کل مسیر پیمایش ۴۴ کیلومتر بود. سپس این مسیرها به طور روزانه مورد بازدید قرار گرفته و نقاط حضور گونه با استفاده از GPS ثبت شد. گونه های گیاهی مورد تغذیه آهو در منطقه مورد مطالعه از طریق مشاهده مستقیم شناسایی و فهرست برداری شد. سپس وزن خشک و تراکم گونه های گیاهی چرا شده توسط آهو و بیوماس زیستگاه آهو تعیین و محاسبه شد. در مرحله بعد با تعیین واحدهای دامی و نیاز روزانه آهو به علوفه، ظرفیت برد تغذیه ای زیستگاه در دوره بحرانی از طریق میزان علوفه قابل دسترس زیستگاه با روش قطع و توزین همراه با مشاهده مستقیم اندازه گیری و محاسبه شد.

نتیجه گیری: در این پژوهش ظرفیت برد زیستگاه برای آهو در ۲ سناریو محاسبه شده است. در مجموع، ظرفیت برد آهو با رقیبان ۵۶ راس و بدون رقیبان ۱۰۷ راس به دست آمد. همچنین ۱۵ گونه گیاهی از ۸ تیره که توسط آهو و قوچ و میش مصرف می شوند شناسایی و مشخص شد که تیره چمن (Poaceae) با ۸ گونه بیش ترین تنوع را در رژیم غذایی آهو دارد.

واژه های کلیدی: آهوی ایرانی، پارک ملی سرخه حصار، ظرفیت برد تغذیه ای.

- ۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد رشته علوم محیط زیست، دانشکده انرژی محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران، ایران.
- ۲- استادیار گروه شیلات و محیط زیست، دانشگاه منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ایران
- ۳- استادیار گروه شیلات و محیط زیست، دانشگاه منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ایران
- ۴- دانش آموخته کارشناسی ارشد رشته علوم محیط زیست، دانشکده انرژی محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران، ایران.

مقدمه

پارک ملی سرخه حصار با مساحت ۹۱۶۸ هکتار یکی از قدیمی ترین پارک های ایران است. منطقه‌ای تپه ماهوری و نیمه کوهستانی با اقلیم معتدل و نیمه خشک است. حداقل و حداکثر ارتفاع منطقه به ترتیب ۱۲۰۰ و ۲۸۰۰ متر است. حداقل و حداکثر دمای مطلق منطقه به ترتیب ۳۰- و ۴۰ درجه سلسیوس است و دامنه بارش سالانه آن از ۲۰۰ تا ۷۰۰ میلی متر تغییر می‌کند (۱).

یکی از مهم ترین زیستگاه های آهو در گذشته در پارک ملی سرخه حصار، کفه قصر فیروز بوده است. براساس گزارشهای سرشماری‌های انجام یافته، تعداد آهو در این زیستگاه تا ۱۵۰ راس تخمین زده شده بود. اما در سال های اخیر گسترش مناطق نظامی در این زیستگاه باعث اشغال این زیستگاه و در نتیجه متواری شدن آهوها به تپه ماهورهای اطراف شده است. بررسی دفاتر گزارش روزانه نشان می‌دهد که بیش ترین دفعات مشاهده آهو در زیستگاه کفه قصر فیروزه صورت می گرفته است. از سوی دیگر آمار ثبت شده در فصول مختلف نشان می‌دهد در گذشته جمعیت های آهوی پارک ملی سرخه حصار و پارک ملی کویر با یکدیگر در ارتباط بوده‌اند، اما امروزه توسعه راه ها و مناطق انسان ساخت باعث قطع کامل این ارتباط شده است. چنین به نظر می‌رسد زیستگاه آهو به واسطه قرار گرفتن در مناطق دشتی و مسطح بیش تر از سایر زیستگاه های سم داران این منطقه تحت تاثیر فعالیت های انسانی قرار گرفته است و جمعیت آهو حدود ۵۰ راس تخمین زده شده است (۲).

لذا یکی از مهم ترین اقدامات مدیریتی برای زیستگاه هایی که یکپارچگی خود را از دست داده اند ولکه ای شده اند نظیر زیستگاه آهوی ایرانی کاهش یا افزایش اندازه جمعیت موثر، برآورد ظرفیت برد زیستگاه و در صورت نیاز افزودن به جمعیت ها یا ایجاد جمعیت های جدید و مهیا کردن کریدورهای ارتباطی بین آن ها می باشد. بنابراین در این پژوهش ظرفیت برد زیستگاه آهو در فصل سخت سال (زمستان) اندازه گیری گردید تا بین وسیله حداکثر تعداد آهوان و سایر علفخواران که

این زیستگاه تواند حمایت کند بدون اینکه آسیبی به آن وارد گردد مشخص شود.

ظرفیت برد، مفاهیم بسیاری دارد و روش های متعددی برای برآورد آن ارائه شده است:

بدون شک هیچ مفهومی به اندازه ظرفیت برد در زمینه مدیریت حیات وحش مورد توجه نبوده است. ظرفیت برد یک واژه اندازه‌گیری است و از علوم مرتع داری به دانش مدیریت زیستگاه و حیات وحش وارد شده است. در مدیریت حیات وحش ظرفیت برد بیش تر برای علف خوران به کار برده می‌شود. ظرفیت برد اغلب برای مصرف زمستانه علوفه توسط سم داران برآورد می‌شود، زیرا علوفه در زمستان عامل محدود کننده می‌باشد (۳).

در مفهوم بوم شناختی، ظرفیت برد با مطالعه پویایی جمعیت در ارتباط است. مفهوم ظرفیت برد، زیستگاه و جمعیت آن زیستگاه را در بعد زمان مورد بررسی قرار می دهد و یک پتانسیل پایه برای ارزیابی اثرات فراهم می‌کند. یکی از اهداف بنیادی مدیریت حیات وحش تعیین ظرفیت برد زیستگاه برای یک جمعیت از یک گونه است (۴).

تجزیه و تحلیل ها نشان می دهد که کاربرد ظرفیت برد در محیط های معین وقابل پیش بینی و همچنین محیط های با تغییرات اندک مفید است. در محیط هایی که پویایی گیاه - علف خوار به سطوح تعادل نزدیک نمی‌شود، ظرفیت برد بیش تر یک انتزاع ریاضی است، تا اندازه گیری اندازه جمعیت پایدار بنابراین، پژوهشگر می تواند ظرفیت برد را در یک مقیاس زمانی دل خواه که پویایی بالقوه جمعیت ها مورد مطالعه قرار می گیرد، محاسبه کند. در چنین شرایطی ظرفیت برد اندازه گیری طولانی مدت تراکم متعادل نیست، بلکه تراکم بالقوه کوتاه مدت است که به عنوان تابعی از موجودیت منابع می باشد (۵).

مواد و روش ها

پراکنش آهوی ایرانی در پارک ملی سرخه حصار با مشاهده مستقیم به وسیله دوربین دو چشمی، تلسکوپ و ثبت نقاط به وسیله یک دستگاه GPS تعیین شد. همچنین بر مبنای مشاهده مستقیم آهوها هنگام چرا و بررسی اثر چرا روی گونه‌های گیاهی فهرستی از گونه‌های مورد تغذیه آهو تهیه شد. با توجه به عرض جغرافیایی، توپوگرافی و با استفاده از آمار «میانگین حداقل دمای ماهانه» در سال‌های مختلف، دوره بحرانی برای آهوی ایرانی، فصل سخت سال (زمستان) و طول دوره بحرانی ۹۰ روز در نظر گرفته شد. در این مطالعه جهت تعیین ایستگاه‌های نمونه برداری ابتدا از نقشه زیستگاه‌های بالفعل و بالقوه آهو بهره گرفته و ضمن آن با پایش مستمر از نمایه‌هایی مانند ردپا، سرگین، بخش‌های چرا شده گیاهان و مشاهده حضور گونه مورد نظر و با تلفیق این عوامل، محدوده پراکنش آهو در فصل سخت سال تعیین شد و ۶ زیستگاه برای آهو در نظر گرفته شد و این زیستگاه‌ها توسط GIS روی نقشه تیپ پوشش گیاهی تلفیق شد. (نقشه ۱).

نقشه پوشش گیاهی به ۷ تیپ طبقه بندی شده است ولی از آنجا که یک تیپ پوشش (k4) به طور کامل توسط نظامیان اشغال شده و امکان حضور و مطالعه در مناطق نظامی وجود ندارد، کل مطالعات و محاسبات بر اساس ۶ تیپ پوشش گیاهی صورت گرفت. همچنین تیپ پوشش (k7) به دلیل اشغال توسط دام‌های اهلی و ناامن شدن در حین نمونه برداری از پوشش گیاهی مورد تغذیه آهو از محاسبات ظرفیت برد حذف شدند. در نهایت ۴ زیستگاه برای آهو در نظر گرفته شد (جدول ۱). به دلیل عدم بارش برف سنگین در منطقه طی ۱۰ سال اخیر و با اندازه‌گیری عمق برف در منطقه در طی این ۹۰ روز فصل زمستان، متوسط عمق برف ۱۰ سانتی متر محاسبه شد. به دلیل مختل نشدن عملکرد چرای و تغذیه ایی علفخواران به ویژه آهو متوسط عمق برف از محاسبات ظرفیت برد حذف شد. پس از مشخص کردن رژیم غذایی آهو (جدول ۲) و تهیه فهرست گیاهان چرا شده آهو، قطر سرشاخه‌های چرا شده توسط یک دستگاه کولیس اندازه‌گیری شد. سپس میانگین قطر

سرشاخه‌های چرا شده برای هر گونه محاسبه و ارتفاع سرشاخه‌های چرا شده از محل یقه گیاه چرا شده اندازه‌گیری شد و از هر گونه گیاهی مورد تغذیه آهو که در محدوده پراکنش آن چرا نشده بود، ۳۰ پایه در نظر گرفته و در قطر متوسط قطع و در کیسه‌های پلاستیکی جمع آوری شدند. نمونه‌های جمع آوری شد. در آزمایشگاه در دمای ۶۸ درجه سلسیوس به مدت ۴۸ ساعت در دستگاه آون خشک و وزن شدند. سپس برای هرگونه از پایه‌های مختلف میانگین وزن خشک محاسبه شد (نمودار ۱).

برای تعیین تراکم گونه‌های گیاهی علفی از پلات‌های ۱ متر مربعی و برای تعیین تراکم گونه‌های درختچه ای و بوته ای مصرف شده توسط آهو طی زمستان از روش تی مربع (T-square sampling procedure) استفاده شد. عملیات میدانی سنجش تراکم در اواسط زمستان ۱۳۸۸ و ابتدای بهار تا اواسط اردیبهشت ۱۳۸۹ انجام و از روابط زیر استفاده شد (۶):

$$\hat{N}_4 = \frac{2n}{\pi \sum(z_i^2)} \quad \hat{N}_1 = \frac{n}{\pi \sum(z_i^2)}$$

که در این رابطه \hat{N}_4 برآورد T مربع از تراکم جمعیت، n تعداد نمونه‌ها و z_i فاصله T مربع با نقطه تصادفی i است. توانمندترین محاسبه کنندگان تراکم جمعیت از فرمول ذیل برای محاسبه و سنجش تراکم گونه‌ها استفاده می کنند که تلفیقی از فرمول \hat{N}_4 و \hat{N}_1 است.

$$\hat{N}_T = \frac{n^2}{2 \sum(x_i)[\sqrt{2} \sum(z_i)]}$$

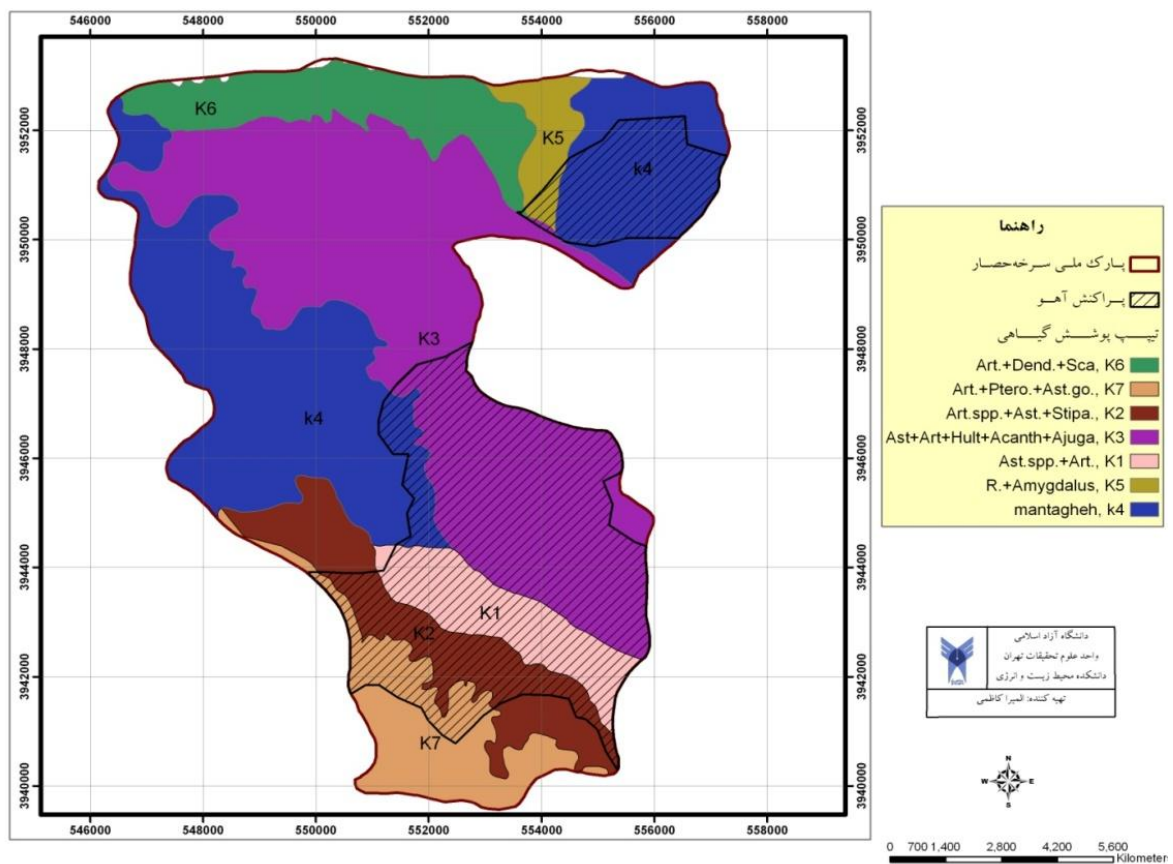
برای تعیین تراکم گونه‌های علفی مورد تغذیه آهو از نقاط تصادفی استفاده شد که این نقاط محل پلات گذاری را مشخص می کرد و پلات‌های ۱×۱ متر به تعداد ۸۰ پلات معادل ۲۰ پلات در هر زیستگاه به کار برده شد و تراکم گونه‌های علفی در واحد سطح محاسبه شد. در این مرحله تراکم گونه‌های درختچه‌ای و بوته‌ای بدست آمده از روش تی مربع با تراکم‌های گونه‌های علفی بدست آمده از پلات گذاری جمع شده تا تراکم کل گونه‌های گیاهی مصرف شده توسط آهو به دست آید. سپس با

لحاظ کردن واحد دامی و رتبه‌دهی به هر یک از علف خوران ظرفیت برد محاسبه شد (۸).

نتایج

نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که آهوی ایرانی بیش تر در قسمت های شمال شرقی و جنوب پارک ملی سرخه حصار پراکنده دارد (نقشه ۱).

استفاده از مجموع وزن خشک و تراکم گونه‌های گیاهی مربوط به هر زیستگاه میزان تولید و سپس زیتوده آن زیستگاه به دست می‌آید، (از تقسیم وزن خشک بر تراکم، تولید هر ناحیه محاسبه می‌شود و زیتوده از حاصل ضرب تراکم در درصد استفاده علف خوار بدست می‌آید) (۷). در نهایت با در نظر گرفتن وزن متوسط، متابولیسم هر یک از گونه‌ها، ارتفاع سرشاخه خواری، سهم استفاده علف خوران در هر زیستگاه (نمودار ۲)،



نقشه ۱- پراکنش آهو در پارک ملی سرخه حصار روی نقشه تیپ پوشش گیاهی

(نقاط هاشور خورده محدوده پراکنش آهورا نشان می‌دهد و منظور از (mantagheh) محدوده نظامی می‌باشد که به دلیل عدم اجازه ورود از محاسبات ظرفیت برد حذف شد.

بنابراین نقشه فوق محدوده پراکنش آهوی ایرانی در این پارک بر روی ۴ تیپ پوشش گیاهی که با حرف انگلیسی (k) مشخص شده، قرار گرفته است

جدول ۱ - مساحت و درصد دسترسی پذیری آهو در ۴ زیستگاه انتخاب شده .

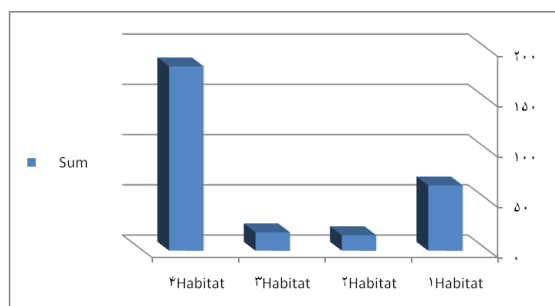
زیستگاه	مساحت (هکتار)	درصد دسترسی پذیری آهو
زیستگاه اول k3	۱۳۲۲.۱	٪۹۰
زیستگاه دوم k1	۴۰۱.۳۳	٪۳۵
زیستگاه سوم k2	۴۹۴.۱۵	٪۴۳
زیستگاه چهارم k5	۳۴.۹۴۳۲	٪۲۱

جدول ۲- گیاهان مورد تغذیه آهوورقیبان آن در طول دوره بحرانی.

نام علمی	گیاهان	آهو	قوچ و میش	خرگوش
<i>Artemisia siberi</i>	درمنه کوهی	+	+	+
<i>Acantholyman sp.</i>	کلاه میر حسن	+	+	+
<i>Acanthophylom microcephalon</i>	چوبک	+	+	+
<i>Ajuga chamaecistis</i>	لب دیسی بوته ای	+	+	+
<i>Noea mucronata</i>		+	+	+
<i>Bromous tectourum</i>	جارو علفی بامی	+	+	+
<i>Stipa barbata</i>	استپی ریشه دار	+	+	+
<i>Poa bolboza</i>	کمن پیازک دار	+	+	+
<i>Teniaterum crimum</i>	گیسو چمن	+	+	+
<i>Aegilops triuncialis</i>	گندم نیای سه پایه	+	+	+
<i>B. dantoniye</i>	جارو علف هرز	+	+	+
<i>Avena sp.</i>	یولاف وحشی	+	+	+
<i>Hordeum sp.</i>	جو پیازدار	+	+	+
<i>Atraphaxis sp.</i>	کاروانکش	+	+	+
<i>Astragalus sp.</i>	گون	+	+	+

.Chenopodiaceae .Labiatae .Caryophyllaceae
 Polygonaceae و Papilionaceae هر کدام با یک گونه
 تنوع یکسانی در رژیم غذایی دو گونه آهو و گوسفند وحشی
 دارند.

در مورد رژیم غذایی، در مجموع ۱۵ گونه گیاهی از ۱۴ جنس و
 ۸ تیره شناسایی شد که توسط هر دو گونه گوسفند وحشی و
 آهو مصرف می‌شوند. از میان ۸ خانواده شناسایی شده تیره
 چمن (Poaceae) با ۸ گونه بیشترین تنوع را در رژیم غذایی
 آهو دارد. خانواده‌های Compositae، Plumbaginaceae.



نمودار ۱- متوسط وزن خشک (بر حسب گرم) گونه‌های گیاهی مورد تغذیه آهو به تفکیک زیستگاهها

جدول ۳- اطلاعات مربوط به سهم هر کدام از علف خواران از هر ناحیه.

زیستگاه ها	آهو	قوچ و میش	خرگوش
زیستگاه اول (k3)	٪۵۰	٪۲۰	٪۳۰
زیستگاه دوم (k1)	٪۵۰	٪۳۰	٪۲۰
زیستگاه سوم (k2)	٪۵۰	٪۱۵	٪۳۵
زیستگاه چهارم (k5)	٪۶۰	٪۲۰	٪۲۰

محاسبات به دست آمده است از این مقدار کم تر باشد. چون که علوفه ای که به دلیل عوامل طبیعی در طبیعت تلف می‌شود محاسبه نشده است.

بیشترین و کمترین مقادیر تولید به ترتیب مربوط به زیستگاه ۴ و ۲ با تولید ۱۹۳ و ۱۲/۴ کیلوگرم بر هکتار است. همچنین میزان تولید زیستگاه ۱ بیش از زیستگاه ۳ است (جدول ۴). ممکن است این مقدار علوفه تولیدی قابل دسترس که از طریق

جدول ۴- میزان تراکم کل، تولید و زیتوده گیاهی زیستگاه آهو در دوره بحرانی سال.

زیستگاهها	زیستگاه اول	زیستگاه دوم	زیستگاه سوم	زیستگاه چهارم
تراکم (متر مربع)	۳۹/۹۷	۱۲/۷۱۴	۱۲/۵۸۵۶۸	۹/۴۷۴۲۸
تولید (کیلوگرم بر هکتار)	۱۶/۲۵۷	۱۲/۱۰۴	۱۴/۵۶	۱۹۳
زیتوده (کیلوگرم در هکتار)	۱۹۳۴۴	۱۷۰۰	۳۰۹۳	۱۴۱۶

جدول ۵- اطلاعات مربوط به وزن و وزن متابولیک و نیاز روزانه علوفه ای علفخواران.

گونه علف خوار	وزن متوسط (کیلوگرم)	وزن متابولیک (کیلوگرم)	نیاز علوفه (کیلوگرم در روز)
آهو	۳۳/۲	۱۳/۸۳	۱/۳۸
قوچ و میش	۷۰	۲۴/۲	۳/۲
خرگوش	۵	۳/۳۴	۰/۲

به عنوان رقبای غذایی آن ۱۰۷ راس است. به عبارت دیگر تعداد آهو در زیستگاه اول ۸۱ راس، در زیستگاه دوم ۷ راس، در زیستگاه سوم ۱۳ راس و در زیستگاه چهارم ۶ راس است.

نتایج محاسبات ظرفیت برد نشان می‌دهد که مجموع ظرفیت برد زیستگاه های آهو در پارک ملی سرخه حصار بر اساس توان تولید طبیعی بدون در نظر گرفتن گوسفند وحشی و خرگوش

جدول ۶- میزان ظرفیت برد بدست آمده در زیستگاه های منطقه مورد مطالعه.

گونه	زیستگاه اول	زیستگاه دوم	زیستگاه سوم	زیستگاه چهارم	جمع کل
آهو (بی‌رقبا)	۸۱	۷	۱۳	۶	۱۰۷
آهو (بارقا)	۴۲	۳	۸	۳	۵۶
گوسفند وحشی (با رقا)	۲۸	۴	۵	۳	۴۰
خرگوش (بارقا)	۴	۰	۱۳	۰	۱۷

بحث

بر طبق آمار بدست آمده از سرشماری آهودر منطقه (۲) و داده های بدست آمده از سرشاخه خواری آهو در این مطالعه می توان به این نکته اشاره نمود که تعداد آهوی درون پارک با ظرفیت برد بدست آمده از طریق محاسبات (۵۶ راس) مطابقت دارد و به نظر می رسد تنوع گونه های گیاهی این منطقه می تواند جمعیت بیشتری از آهوی ایرانی را پوشش دهد اما بدلیل لکه ای بودن زیستگاه و همچنین تخریب زیستگاه آهو ناشی از فعالیت های انسانی نمی توان برنامه افزایش تعداد آهو را در این زیستگاه اجرا کرد، لذا توصیه می گردد با ایجاد کریدورهای ارتباطی در این پارک با پارک ملی خجیر، رفت و آمد آهوان را تسهیل نمود (۲۰۶).

هارونی (۹) مطلوبیت زیستگاه آهو در منطقه حفاظت شده کالمند بهادران استان یزد را مورد ارزیابی قرار داد، بر اساس این پژوهش مشخص شد که ارتفاع زیاد (۲۰۰۰-۱۸۰۰) متر می تواند از عوامل محدود کننده پراکنش آهو در منطقه مورد مطالعه بوده و پراکنش آهو تا شیب ۱۵٪ مشاهده شده است. بیش ترین فراوانی در منطقه با شیب ۲-۰ درصد دیده شده است و دامنه ۱۰-۰ برای گونه مناسب است. آهو تیپ های گیاهی درمنه و گیاهان علفی و شور پسند را ترجیح می‌دهد. بیش ترین فراوانی آهو در فاصله کم تر از ۵ کیلومتری منابع آبی دیده می شود و تا فاصله ۱۰۰۰ متری سکونتگاههای انسانی

یکی از مهم ترین زیستگاه های آهو در گذشته در پارک ملی سرخه حصار دشت قصر فیروز بوده است. براساس سرشماری های انجام یافته تعداد آهو در این زیستگاه حدود ۱۵۰ راس بوده، اما اشغال اراضی پارک در سال های اخیر توسط مناطق نظامی، این زیستگاه را به کلی از شبکه حفاظت سازمان محیط زیست حذف کرده است. این موضوع باعث متواری شدن گونه آهو به تپه ماهورهای اطراف شده است (۲). مطالعات میدانی و نتایج حاصل از این پژوهش حاکی از آن است که نه تنها جمعیت آهوی ایرانی طی سالهای اخیر کاهش پیدا کرده است و چنین به نظر می‌رسد زیستگاه آهو به واسطه قرار گرفتن در مناطق دشتی و مسطح بیش تر از سایر زیستگاه های سم داران این منطقه تحت تاثیر فعالیت های انسانی لکه ای شده است، از سوی دیگر در گذشته جمعیت های آهوی جاجرود و پارک ملی کویر با یکدیگر در ارتباط بوده‌اند، اما امروزه توسعه راه ها و مناطق انسان ساخت باعث قطع کامل این ارتباط شده‌است. لذا یکی از مهم ترین اقدامات مدیریتی برای زیستگاه های آهوی ایرانی و علفخوران دیگر کاهش یا افزایش اندازه جمعیت با تعیین ظرفیت برد زیستگاه و در صورت نیاز تلاش برای افزودن به جمعیت ها یا ایجاد جمعیت های جدید و مهیا کردن کریدورها بین آن ها سوق داد.

همپوشانی غذایی بین گونه های همبوم و رقیب در نظر گرفته نشده است (۱۲ و ۱۳)..

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از زحمات آقای علی ترک قشقایی و همچنین محیط بانان زحمت کش پارک ملی سرخه حصار تشکر و قدردانی می گردد..

منابع

۱. درویش صفت، ع.، ۱۳۸۵. اطلس مناطق حفاظت شده. سازمان حفاظت محیط زیست.
۲. مهندسین مشاور بوم آباد، ۱۳۸۱. طرح مدیریت زیست محیطی منطقه جاجرود. سازمان حفاظت محیط زیست.
۳. عجمی، ح.، ۱۳۸۱. برآورد ظرفیت برد تغذیه ای زیستگاه اهو در پارک ملی کلاه قاضی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی کرج، دانشگاه تهران.
4. Deyoung, R. W. 2000. Modeling Nutritional Carrying capacity for Translocated Desert Bighorn Sheep in Western Texas. Texas A&M University-Kingsville, USA.
5. Mautz, W. W. 1978. Nutrition and carrying capacity. Big games of North America. 321-348.
6. Krebs, Charles. J. 1999. Ecological methodology. Addison-Welsey Educational Publishers, Inc. Chapter 5: 170-177.
۷. کرمی، م.، ۱۳۶۴. روش های بررسی پوشش گیاهی، انتشارات جهاد دانشگاهی تهران.
۸. حیدری، س.، ۱۳۸۸. ظرفیت برد تغذیه ای علفخوران منطقه خانگرمز همدان، دانشگاه علوم تحقیقات تهران.

فراوانی آهو ناچیز است. نتایج این پژوهش نیز نشان می دهد که بیش ترین فراوانی مشاهده آهو در پارک ملی سرخه حصار در ارتفاعات پایین، شیب کم تر از ۵٪ در فاصله کم تر از ۵ کیلو متری منابع آبی دیده می شود. و همچنین مطالعاتی در مورد رژیم غذایی آهو صورت گرفت مشخص شد که تیپ های گیاهی درمنه بیش ترین ترجیح غذایی آهو را در بر می گیرد.

McCall, (۱۰) ظرفیت برد تغذیه ای زیستگاه گوزن دم سفید را در سان وینست رنج تگزاس، بر اساس سه روش انرژی قابل هضم، وزن خشک و نیتروژن قابل هضم برآورد نمود و نتیجه گرفت، که روش وزن خشک نه تنها روش خوبی است بلکه هزینه کمتری نسبت به روش انرژی قابل هضم و نیتروژن قابل هضم در برمی گیرد. در این پژوهش نیز برای تعیین ظرفیت برد زیستگاه آهو از وزن خشک گونه های گیاهی مورد مصرف این گونه در فصل زمستان استفاده شده است (نمودار ۱).

باد و درجه حرارت پایین، عامل محدود کننده برای علف خوران می باشد. پوشش امنیتی از دیگر عوامل تأثیرگذار در استفاده علفخوران از گستره های زمستانی است (۱۲) این نکات در مورد آهوی پارک ملی سرخه حصار نیز صادق است. نتایج محاسبات نشان می دهد که ظرفیت برد آهو برای زیستگاه اول از سایر زیستگاه ها بیش تر است که می تواند به دلیل مساحت بیش تر این زیستگاه، پوشش امنیتی، ارتفاع کم تر و درجه حرارت بالاتر به دلیل آفتاب گیر بودن این زیستگاه نسبت به سایر زیستگاه ها باشد.

تغییرات ذخایر غذایی و دسترس پذیری ممکن است نتیجه همپوشانی تغذیه ای میان علف خواران همبوم و به خصوص رقیب باشد، در بین علف خواران، اگر همپوشانی غذایی بین گونه ها بالا و مقدار علوفه محدود باشد. رقابت بر سر منابع علوفه ای ممکن است بیش ترین تاثیر را بر ظرفیت برد زیستگاه داشته باشد. لذا در پژوهش انجام یافته ظرفیت برد آهو و همچنین رقبای این گونه (گوسفند وحشی و خرگوش) و همپوشانی غذایی بین آن ها در محاسبات لحاظ گردید و در نظر گرفته شد. در حالی که در اغلب مطالعات انجام شده، ظرفیت برد زیستگاه فقط برای یک گونه محاسبه شده و

12. Cook, J. G., B. K. Johnson. 2002. Effect of Summer-autumn Nutrition and Parturition Date on Reproduction and Survival of Elk. Wildlife Monographs 155.
13. Hobbs, N. T. 1985. Estimating of habitat carrying capacity incorporating explicit nutritional constraints. Journal of Wildlife management 49: 814-822
۹. هارونی، ا. ۱۳۸۳. بررسی مطلوبیت زیستگاه آهودر منطقه حفاظت شده کالمند بهادران یزد. دانشکده منابع طبیعی نور، دانشگاه تربیت مدرس.
10. McCall, T. C. 1997. Comparison of techniques for determining the nutritional carrying capacity for white-tailed deer. Journal of range management 50: 33-38.
11. Mautz, W. W. 1978. Nutrition and carrying capacity. Big games of North America. 321-348