

بررسی انتخاب زیستگاه بهاره آهو کوهی (*Gazella gazella*) در جزیره فارور، خلیج فارس

- شیرین آقاجفی زاده*: گروه محیط زیست، واحد میبد، دانشگاه آزاد اسلامی میبد، ایران
- لیلا سالاری: گروه محیط زیست، واحد میبد، دانشگاه آزاد اسلامی میبد، ایران

تاریخ دریافت: شهریور 1395 تاریخ پذیرش: آذر 1395

چکیده

انتخاب زیستگاه آهو کوهی در جزیره فارور، بهار 1393 مورد مطالعه قرار گرفت. متغیرهای زیستگاهی مثل درصد پوشش و ارتفاع گیاهان علفی، ارتفاع و قطر درخت آکاسیا، فاصله از نزدیکترین لکه‌های گیاهی، صخره‌ای و درصد شیب در پلات‌های مستقر در اطراف گروه‌های سرگین (نقاط حضور گونه) اندازه‌گیری و با پلات‌های عدم حضور (تصادفی) مقایسه گردید. نتایج نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین مناطق حضور و عدم حضور از لحاظ برخی متغیرهای زیستگاهی وجود دارد ($p < 0/05$). در واقع این گونه مناطقی با درصد پوشش گیاهی علفی و مرتفع را که دارای درختان آکاسیای مرتفع و قشور هستند، ترجیح می‌دهد. آزمون تجزیه به مولفه‌های اصلی مشخص کرد که درصد پوشش گیاهان علفی و ارتفاع درختان آکاسیا مهم‌ترین متغیرهای زیستگاهی موثر در انتخاب زیستگاه این گونه هستند. نتایج نشان داد از لحاظ انتخاب زیستگاه بین سه چشم‌انداز کوه، تپه ماهور و دشت اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ($p = 0/14$). با افزایش قطر و ارتفاع آکاسیای اثر حمایتی آن به عنوان پناه گرمایی و چتر سایه‌انداز برای این گونه بیش‌تر می‌شود. درصد بالای پوشش گیاهی علفی و مرتفع نقش به‌سزایی را در تامین آب و مواد معدنی برای گونه در فصل بهار فراهم می‌کند.

کلمات کلیدی: انتخاب زیستگاه، آهو کوهی، جزیره فارور، خلیج فارس

مقدمه

تعیین‌کننده اندازه قلمرو در آهوهای تکثیر شده در اسارت می‌باشند (Wronski، 2010). مطالعه روی وضعیت فعلی آهو کوهی در عربستان نشان داد که مهم‌ترین عامل تهدید این گونه شکار غیرقانونی آن می‌باشد (Greth و Magin، 1994). مقایسه انتخاب زیستگاه دو گونه آهو کوهی (*G. gazella*) و آهو عربی (*G. arabica*) نشان داد که آهو کوهی در مناطق تپه ماهوری با پوشش گیاهی در صورتی که آهو عربی صخره‌های آهکی و درخت‌زارهای آکاسیا را انتخاب می‌کند (Alhazm و Ghanddour، 1992). مطالعات روی سایر گونه‌های آهو، متغیرهایی نظیر شیب کم با جهت غربی-شمالی (Abigar، 2005)، غنای گونه‌های گیاهی، درصد گیاهان علفی و قابلیت دسترسی به آب (Henly و همکاران، 2007)، اندازه و نوع گونه‌های گیاهی (Mahmoud و Auttum، 2012)، نوع فصل و جوامع گیاهی (همامی و همکاران، 2005) و توپوگرافی را در کنار وجود اراضی کشاورزی (Farhadinia و همکاران، 2009) در انتخاب زیستگاه آهو موثر نشان داده است. علی‌رغم مطالعات انجام شده در دیگر کشورها، در رابطه با انتخاب زیستگاه گونه آهو کوهی که تنها زیستگاهش در ایران

جمعیتی از آهو کوهی (*Gazella gazella*) در جزیره فارور واقع در خلیج فارس زندگی می‌کند که از دیدگاه اتحادیه جهانی حفاظت، گونه‌ای معرفی شده به منطقه است که امروزه به دلیل تخریب زیستگاه، چرای دام، شکار، ورود گونه‌های غیر بومی و هیبرید شدن، این گونه در رده آسیب پذیر (VU) قرار گرفته است (IUCN، 2012). تاکنون مطالعات مختلفی بروی گونه آهو کوهی در جهان انجام گرفته است. بررسی عادات غذایی این گونه در عربستان نشان داد که نوعی توالی چرا بین این گونه و بز کوهی در منطقه وجود دارد (Campbell، 1997). بیش‌تر مطالعات انجام گرفته بروی این گونه مربوط به رفتار بعد از رهاسازی در اسارت می‌باشد به عنوان مثال مطالعه روی این گونه در عربستان نشان داد که قبل از رهاسازی و اختلاط با جمعیت‌های وحشی افراد تکثیر شده باید تحت یک‌دوره کمبود آب و غذا سازش‌های لازم را پیدا کنند (Goldspinkand و Tatwany، 1996). در دسترس بودن غذا و تراکم جمعیت مهم‌ترین عوامل



تصادفی پیمایش و به محض یافتن توده سرگین جانور، پلات‌هایی به ابعاد 10×10 مترمربع با توجه به پوشش علفی تنک در منطقه مستقر و متغیرهای زیستگاهی نظیر درصد پوشش گیاهان علفی به علت تراکم پایین با تخمین چشمی و ارتفاع آن‌ها با استفاده از خطکش، ارتفاع گونه آکاسیا با استفاده از شاخص فلزی مدرج، فاصله از نزدیک‌ترین پناهگاه صخره‌ای و فاصله از نزدیک‌ترین لکه‌های گیاهی با استفاده از GPS اندازه‌گیری گردید.



شکل 2: موقعیت ناحیه مطالعاتی، جزیره فارور

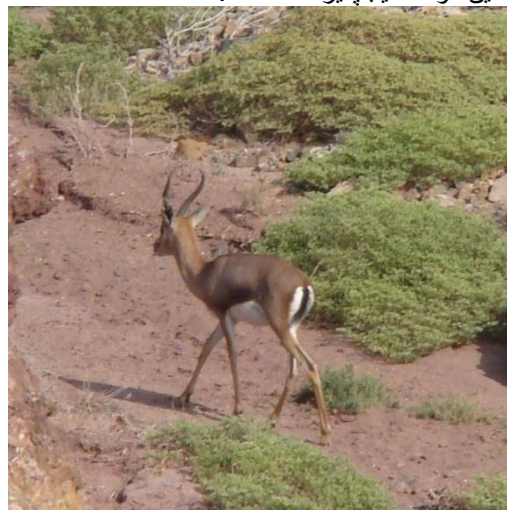
متغیرهای فوق در نقاط عدم حضور یا نقاط کنترل که در این نقاط سرگینی از آهو کوهی یافت نمی‌شد نیز اندازه‌گیری شدند. در مجموع 45 ترانسکت تصادفی پیمایش شدن و 42 پلات در منطقه مستقر گردید. همچنین برای تهیه نقشه ناحیه مطلوب زیستگاهی، نقشه‌های شیب، جهت، ارتفاع، پوشش گیاهی و نقشه حضور گونه تهیه گردید و با کمک GIS تلفیق گردید.



شکل 3: تیم‌کاری در منطقه مطالعاتی، بهار 1393

ج) آنالیز داده‌ها: داده‌ها از محیط اکسل به نرم‌افزار SPSS نسخه 20 منتقل و از آنالیزهای آماری مرتبط جهت مقایسه بین مناطق حضور و کنترل (عدم حضور) و یافتن متغیرهای مهم تأثیرگذار بر انتخاب زیستگاه گونه استفاده گردید. برای بررسی انتخاب زیستگاه آهو کوهی در مقیاس خرد از آزمون χ^2 مستقل جهت مقایسه میانگین متغیرها بین مناطق حضور و عدم حضور استفاده گردید. برای به‌دست آوردن مهم‌ترین متغیرهای زیستگاهی از آزمون تجزیه به مولفه‌های اصلی و از آزمون رگرسیون لجستیک نیز برای به‌دست آوردن مهم‌ترین

جزیره فارور است اطلاعات کافی وجود ندارد. لذا برای اولین بار انتخاب زیستگاه این گونه در جزیره فارور در مرکز خلیج فارس مورد بررسی قرار گرفت. هدف از این مطالعه مشخص کردن متغیرهای زیستگاهی تأثیرگذار در انتخاب زیستگاه این گونه است که نتایج آن می‌تواند به تدوین استراتژی‌های حفاظتی برای این گونه آسیب‌پذیر کمک کند.



شکل 1: آهو کوهی در جزیره فارور، 1393

مواد و روش‌ها

ناحیه مطالعاتی: ناحیه مطالعاتی با 2848 هکتار مساحت

در مختصات جغرافیایی $29^{\circ} 54'$ تا $33^{\circ} 54'$ طول شرقی و $15^{\circ} 26'$

$19^{\circ} 26'$ عرض شمالی در فاصله 22 کیلومتری سواحل جنوبی ایران واقع شده است. بیش‌تر سطح جزیره ناهموار و تپه‌ای است. طیف ارتفاعی 50 متر، بیش‌ترین درصد مساحت جزیره را به خود اختصاص داده است و همانند طوقی دور تا دور جزیره را در بر گرفته است. منبع آب دائمی در منطقه وجود ندارد و رواناب‌های سطحی در فصول بارندگی تامین‌کننده آب در این ناحیه می‌باشند. آب و هوای منطقه گرم و مرطوب می‌باشد و متوسط دمای سالیانه 27 درجه سانتی‌گراد و متوسط بارندگی سالیانه 200 میلی‌متر است. جهت بادهای غالب منطقه از جنوب به شمال می‌باشد. گونه گیاهی غالب در منطقه آکاسیای چتری (*Acacia tortolis*) و کهور پاکستانی (*Juliflora prosopis*) (گونه معرفی شده به جزیره) می‌باشد. همچنین گونه‌های گیاهان علفی نیز در فصول بارانی در منطقه وجود دارد. به‌غیر از آهو کوهی دو پستاندار دیگر با نام خارپشت ایرانی (*Papraedinus nepomalas*) و خفاش میوه خوار (*Rousettus aegypticus*) در جزیره زیست می‌کند. این منطقه به‌عنوان یک منطقه حفاظت شده توسط اداره محیط زیست هرمزگان حفاظت می‌شود (قاسمی، 1388).

ب) جمع‌آوری داده‌ها: ابتدا منطقه مطالعاتی براساس چشم-انداز به 3 طبقه دره‌ای، تپه ماهوری و دشتی تقسیم و به‌عنوان جامعه مطالعاتی در نظر گرفته شد. سه تکرار از هر جامعه با فاصله کافی مشخص گردید. در هر جامعه تعداد 5 ترانسکت

پارامتر تاثیرگذار در انتخاب زیستگاه این گونه استفاده شد. برای بررسی انتخاب زیستگاه این گونه در مقیاس کلان از آزمون ANOVA جهت مقایسه بین سه تیپ زیستگاهی متفاوت شامل دره ای، دشتی و تپه ماهوری در جزیره با سه تکرار از هر تیپ زیستگاهی در ناحیه مطالعاتی استفاده شد.

نتایج

الف) انتخاب زیستگاه در مقیاس خرد: متغیرهای زیستگاهی از نظر نرمال بودن با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف بررسی شدند و چون نرمال نبودند از تغییر شکل لگاریتمی داده ها و جذر ریشه استفاده گردید. همچنین یکنواختی واریانس ها با آزمون لوینز تست (Levens test) گردید. جهت مقایسه متغیرهای زیستگاهی بین مناطق حضور گونه (پلات های حاوی سرگین) و مناطق عدم حضور (پلات های تصادفی) از آزمون t استفاده گردید. نتایج نشان داد که از لحاظ برخی متغیرهای زیستگاهی نظیر درصد پوشش گیاهان علفی و ارتفاع آن ها، ارتفاع و قطر گونه آکاسیا، فاصله از صخره بین مناطق حضور و عدم حضور تفاوت معنی داری وجود دارد ($p < 0/001$).

جدول 1: میانگین $\pm$ (اشتباه معیار) و نتایج آزمون t مستقل

متغیرها	میانگین $\pm$ اشتباه معیار مناطق حضور	میانگین $\pm$ اشتباه معیار مناطق عدم حضور	P
درصد پوشش گیاهان علفی	0/17 $\pm$ 0/03	0/03 $\pm$ 0/008	<0/001
ارتفاع درخت آکاسیا (سانتی متر)	133/81 $\pm$ 25/22	35/24 $\pm$ 11/12	<0/004
ارتفاع گیاهان علفی (سانتی متر)	17 $\pm$ 0/03	3 $\pm$ 0/008	<0/003
قطر تاج پوشش درخت آکاسیا (متر)	2/16 $\pm$ 0/36	0/77 $\pm$ 0/29	<0/002
فاصله تا نزدیکترین لکه گیاهی (متر)	6/38 $\pm$ 1/40	9/70 $\pm$ 2/21	0/57
فاصله تا نزدیکترین پناهگاه صخره ای (متر)	7/55 $\pm$ 1/35	4/59 $\pm$ 1/55	0/01
شیب	0/12 $\pm$ 0/01	0/10 $\pm$ 0/01	0/63

برای به دست آوردن مهم ترین متغیرهای تاثیرگذار در انتخاب زیستگاه آهو کوهی در منطقه مطالعاتی از آزمون تجزیه به مولفه های اصلی استفاده گردید. در ابتدا از طریق ترسیم ماتریس پیرسون مشخص شد که هم بستگی بالایی بین قطر آکاسیا و ارتفاع این گونه گیاهی وجود دارد (0/92) لذا از بین این دو متغیر تنها یک متغیر (قطر درخت آکاسیا) در آزمون استفاده گردید. نتایج این آزمون در جدول 2 ارائه گردیده است.

جدول 2: همبستگی بین متغیرهای زیستگاهی با دو فاکتور اصلی به دست آمده از 41 منطقه حضور آهو کوهی در جزیره فارور، 1393

نام متغیر	مولفه 1	مولفه 2
درصد پوشش گیاهی علفی	0/58	0/72
ارتفاع گیاهان علفی (سانتی متر)	0/28	0/68
ارتفاع درخت آکاسیا چتری (متر)	0/93	-0/06
فاصله تا نزدیکترین پناهگاه صخره ای (متر)	0/03	-0/54
Eigen value	2/05	1/69
درصد کل واریانس	34/21	28/21
درصد واریانس تجمعی	34/21	62/42

جدول 3: نتایج آزمون ANOVA

تعداد گروه سرگین	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	Sig
------------------	------------	----------------	---	-----

میانگین درصد پوشش گیاهان علفی در مناطق حضور بالاتر از مناطق عدم حضور بود ($p < 0/001$). به طوری که درصد پوشش گیاهی گیاهان علفی در پلات های حضور (0/170 $\pm$ 0/03) و در مناطق عدم حضور (0/03 $\pm$ 0/008) بود. میانگین ارتفاع گونه درختی آکاسیا از لحاظ آماری در مناطق حضور بالاتر از مناطق عدم حضور بود ($p = 0/0004$). میانگین ارتفاع این گونه در پلات های حضور (133/81 $\pm$ 22/25) سانتی متر ولی در مناطق عدم حضور (35/24 $\pm$ 11/12) سانتی متر بود. متوسط ارتفاع گیاهان علفی در مناطق حضور بالاتر از مناطق عدم حضور بود ($p < 0/05$). فاصله از نزدیکترین پناه صخره ای در مناطق حضور بالاتر از مناطق عدم حضور بود ($p = 0/01$). متوسط فاصله از نزدیکترین پناه صخره ای در مناطق حضور (1/35 $\pm$ 7/55) متر بود ولی در مناطق تصادفی متوسط این فاصله (1/55 $\pm$ 4/59) متر بود. برخی متغیرهای زیستگاهی نظیر شیب و فاصله از نزدیکترین لکه گیاهی تفاوت معنی داری را بین مناطق حضور و عدم حضور نشان ندادند. نتایج این آزمون در جدول 1 ارائه شده است.

بین گروه ها	2	0/15	66/14
داخل گروه ها	6	0/05	2/0
کل	8		

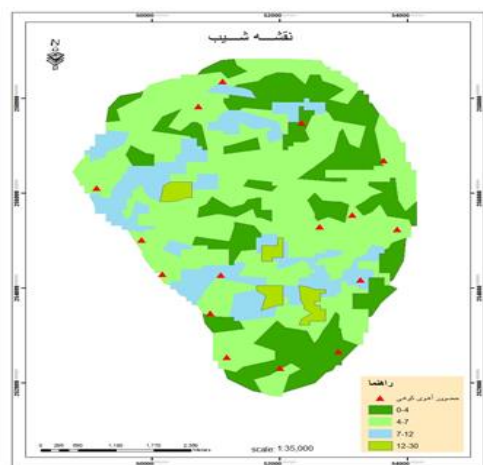
در محور اول این جدول بالاترین امتیاز مربوط به ارتفاع آکاسیا چتری می باشد و اساس محور دوم را درصد پوشش گیاهان علفی تشکیل می دهد. مقدار آکین و لیو در این آزمون بالاتر از 1 می باشد و میزان درصد واریانس تجمعی برابر 62/42 درصد است. آزمون رگرسیون لجستیک نشان داد که از بین دو متغیر فوق، درصد پوشش گیاهان علفی، متغیر تاثیرگذارتری در انتخاب زیستگاه بهاره آهو کوهی در منطقه دارد. نتایج این آزمون در جدول 4 ارائه شده است.

جدول 4: نتایج آزمون رگرسیون لجستیک

نام متغیر	B	SE	Wald	Sig
درصد پوشش گیاهان علفی	8/33	2/18	14/62	<0/001
مقدار ثابت	2/72	0/66	16/77	

ب) انتخاب زیستگاه در مقیاس کلان: با توجه به آنکه ناحیه مطالعاتی به سه تیپ زیستگاهی تپه ماهوری، دره ای و دشتی تقسیم شد و از هر تیپ زیستگاه، سه تکرار وجود داشت. تعداد گروه های سرگین به عنوان نقاط حضور گونه بین این سه





شکل 6: نقشه شیب منطقه



شکل 7: ناحیه مطلوب زیستگاه برای گونه آهو کوهی در جزیره فارور

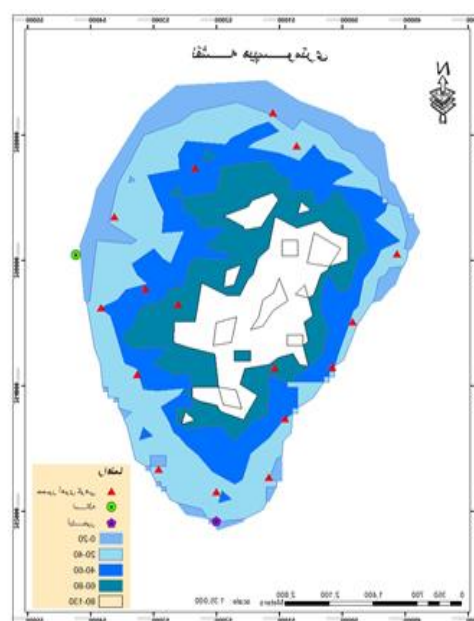
بحث

نتایج حاصل از مدل مطلوبیت زیستگاهی نشان داد که بخش شمال جزیره فارور، بخش مطلوب‌تری برای این گونه می‌باشد این ناحیه دارای درختان آکاسیای مرتفع‌تر و پوشش گیاهی بالاتری دارد (شکل 7). نتایج نشان داد که درصد پوشش گیاهان علفی و ارتفاع آن‌ها، ارتفاع درخت آکاسیا و فاصله از نزدیک‌ترین پناه صخره‌ای از متغیرهای مهم در انتخاب زیستگاه آهو کوهی در جزیره فارور هستند. درصد پوشش گیاهان علفی و ارتفاع آن به عنوان یک غذای رجحانی برای این گونه در فصل بهار مطرح است که می‌تواند آب و مواد معدنی را برای آهو کوهی مرتفع سازد همچنان که شکاف‌های صخره‌ای پناه استتار و استراحت برای این گونه می‌باشد و در هنگام ترس، فرار یا هنگام شب به این شکاف‌ها پناه می‌برد. ارتفاع بیش‌تر درخت آکاسیا نقش سایه‌انداز موثرتری را در برابر تابش خورشید برای این گونه در جزیره فارور با دمای بالا ایفا می‌کند. آنالیزهای بیش‌تر نشان دادند از بین متغیرهای فوق درصد پوشش گیاهان علفی مهم‌ترین متغیر تأثیرگذار در انتخاب زیستگاه آهو کوهی در فصل بهار در جزیره فارور است. این نتایج هم راستا با برخی مطالعات بروی گونه‌های مختلف آهو می‌باشد که نشان داد غنای

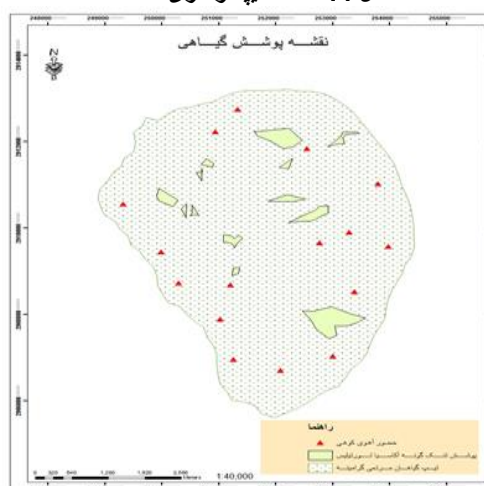
تیپ زیستگاهی از طریق آزمون ANOVA مقایسه گردید. نتایج نشان داد بین این سه تیپ زیستگاهی از لحاظ استفاده از زیستگاه توسط آهو کوهی اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. جدول 5 نتیجه این آزمون را نشان می‌دهد که در آن مقدار $p=0/14$ می‌باشد. همچنین آزمون مقایسات میانگین Tukey نشان داد ترتیبی برای میانگین‌ها بین سه تیپ زیستگاهی وجود ندارد.

جدول 5: نتایج آزمون Tukey

جامعه	تعداد	Subset for alpha = 0.05
2	3	1/16
3	3	1/18
1	3	1/56



شکل 4: نقشه هیپسومتری منطقه



شکل 5: پوشش گیاهی منطقه

6. Campbell, P., 1997. A note on growing season food habits of mountain gazelles and Nubian ibex in Saudi Arabia. Journal of Arid Environments. Vol. 36, PP: 705-709.
7. Farhadinia, M.S.; Shams, B.; Karami, F.; Hosseini, Z.; Absalan, H. and Nezami, B., 2009. Goitered gazelle, *Gazella Subgutturosa*: Its habitat preference and conservation needs in Miandasht Wildlife Refuge, North-Eastern Iran (Mammalia: Artiodactyla). Zoology in the Middle East. Vol. 46, PP: 9-18.
8. Hemami, M.R.; Watkinson, A.R. and Dolman, P.M., 2005. Population densities and habitat associations of introduced muntjac (*Muntiacus reevesi*) and native roe deer (*Capreolus capreolus*) in a lowland pine forest. Forest Ecol. Manag. Vol. 215, pp: 224-238.
9. Henl, S.R.; Ward, D. and Schmidt, I., 2007. Habitat selection by two desert-adapted ungulates Journal of Arid Environments. Vol. 70, PP: 39-48.
10. IUCN Red List of Threatened Species. 2014. *Gazella gazella*. Retrieved February 20, 2015, from <http://www.iucnredlist.org>.
11. Magin, C. and Greth, A., 1994. Distribution, status, and proposals for the conservation of mountain gazelle *Gazella gazelle cora* in south-west Saudi Arabia. Vol. 70, PP: 69-75.
12. Tatwany, H. and Goldspink, C.R., 1996. Behavioural responses of captive mountain gazelles *Gazella gazellato* changes in dietary water. Vol. 32, PP: 193-209.
13. Wronski, T., 2010. Factors affecting population dynamics of re-introduced mountain gazelles (*Gazella gazella*) in the Ibex Reserve, central Saudi Arabia. Journal of Arid Environments. Vol. 74, PP: 1427-1434.

گونه‌های گیاهی، درصد گیاهان علفی (Henly و همکاران، 2007)، اندازه و نوع گونه‌های گیاهی (Mahmoud و Auttum، 2012)، از مهم‌ترین پارامترها در انتخاب زیستگاه آهو می‌باشند. برخلاف نتایج بدست آمده از دیگر مطالعات که نقش توپوگرافی (Farhadinia و همکاران، 2009) و شیب (Abigr، 2005) را در انتخاب زیستگاه گونه آهو موثر نشان می‌دانند. در مطالعه اخیر در مقیاس کلان تفاوت معنی‌داری بین استفاده از زیستگاه در بین سه تیپ زیستگاهی دره‌ای، تپه ماهوری و دشتی تفاوت وجود نداشت ($p=0/14$). در واقع آهو کوهی از هر سه تیپ زیستگاهی به یک میزان استفاده می‌کند. این مطالعه نشان داد که برای حفظ جمعیت آهو کوهی در منطقه، حفظ جامعه گیاهی گیاهی آکاسیای چتری که نقش مهمی را در بقای جانور در برابر تابش شدید خورشید و طوفان‌های احتمالی منطقه ایفا می‌کند ضروری است. شکل 4، ناحیه‌ای با درصد بالاتر پوشش گیاهی و درختان آکاسیا مرتفع‌تر را نشان می‌دهد که مطلوب زیستگاهی بالاتری برای گونه آهو کوهی دارد. پوشش علفی این جزیره در فصل بهار تحت تاثیر بارندگی‌ها در منطقه می‌باشد و بدون آن تامین آب و مواد معدنی برای این گونه تا حدی مشکل است. البته گاه‌آباد شده این گونه در منطقه از آبسنگ‌های مرجانی نزدیک ساحل نیز در تامین آب مورد نیاز استفاده می‌کند. پیشنهاد می‌گردد برای حصول به نتایج دقیق‌تر، انتخاب زیستگاه این گونه در سایر فصول سال و رژیم غذایی آن نیز از طریق تجزیه سرگین بررسی گردد.

تعیین اندازه جمعیت دقیق این گونه و ظرفیت برد جزیره نیز اقدامی موثر در حفظ جمعیت این گونه آسیب‌پذیر خواهد بود.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از همکاری یگان ویژه دریایی سپاه در زمینه کمک به جمع‌آوری داده‌ها و ایجاد تسهیلات در منطقه مطالعاتی، صمیمانه قدردانی و تشکر می‌گردد که بدون کمک این دلیر مردان، انجام این تحقیق میسر نبود.

منابع

1. قاسمی، م.، 1388. طرح جامع مطالعاتی منطقه حفاظت شده جزیره فارور. اداره حفاظت محیط زیست استان هرمزگان. 154 صفحه.
2. همامی، م.؛ حاضری، ف. و خواجه‌الدین، ج.، 1388. استفاده از جوامع گیاهی توسط آهو ایرانی در پناهگاه حیات وحش موته. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. سال 13، شماره 48، صفحات 427 تا 435.
3. Abáigar, T.; Cano, M. and Ensenyat, C., 2005. Evaluation of habitat use of a semi-captive population of Cuvier's gazelles *Gazella cuvieri* following release in Boukornine National Park, Tunisia. Acta Theriologica. Vol. 50, PP: 405-415.
4. ALhamzi, M.A. and Ghandour, A.M., 1992. An ecological study of gazelles in the western and southern regions of Saudi Arabia. Journal of Arid Environments. Vol. 23, PP: 279-286.
5. Attum, O. and Mahmoud, T., 2012. Dorcas gazelle and livestock use of trees according to size in a hyper-arid landscape. J of Arid Environments. Vol. 76, PP: 49-53.

