

## Captive breeding status of Iranian yellow deer in Dashte-Naz

Hosein Ebrahimi<sup>1\*</sup>,  
Marzieh Asadi Aghbolaghi<sup>2</sup>

1. Former M. Sc. Student of Natural Resources-Environmental, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Iran

2. Ph. D. Candidate, Department of Biodiversity and Ecosystem Management, Environmental Sciences Research Institute, Shahid Beheshti University, G.C., Tehran, Iran

(Received: Sep. 23, 2016 - Accepted: May 14, 2018)

## وضعیت تکثیر در اسارت گوزن زرد ایرانی در زیستگاه دشت ناز

حسین ابراهیمی<sup>۱\*</sup>، مرضیه اسدی آقبلاغی<sup>۲</sup>

۱. دانش آموخته کارشناسی ارشد رشته مهندسی منابع طبیعی - محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

۲. دانشجوی دکتری رشته محیط زیست - تنوع زیستی، گروه تنوع زیستی و مدیریت اکوسیستم‌ها، پژوهشکده علوم محیطی، دانشگاه شهید بهشتی

تهران، تهران، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۷/۲ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۷/۲/۲۴)

### Abstract

Captive breeding program is one of the ways which lead to species conservation and hence, introducing them to the native distributional range. Dashte-Naz protected area with an area of 55 hectares in the north of Iran is one of the important place for captive breeding of Persian fallow deer. Despite of the widespread use of this approach in the world, there are some problems such as genetic issues and lack of suitable place for captive breeding. In this study SWOT analysis applied to identify of strengths, weakness, opportunities and threats in captive breeding plan for Iranian fallow deer, sustainable management strategies of species, improvement of reproducibility performance and reducing its negative effects. Quantitative strategic planning matrix was determined as the best strategies. Among different strategies, movement of individuals between different habitats to reduce genetic vulnerability, search for new places to introduction, analysis of populations survive, use of descendants tree in populations pedigree, design mating table and registration information of individuals were identified as the most important strategies.

**Keywords:** Strategic management, reproduce in captivity, Persian fallow deer, SWOT matrix.

### چکیده

یکی از روش‌های حفاظت از گونه‌ها، تکثیر در اسارت و سپس معرفی به گستره تاریخی پراکنش گونه می‌باشد. منطقه حفاظت شده دشت ناز ساری با وسعت ۵۵ هکتار در شمال ایران مهمترین سایت تکثیر در اسارت برای احیای گوزن زرد ایرانی می‌باشد. با وجود کاربرد وسیع این روش در سطح جهان مشکلات و معایبی هم از جهت کمبود سایت مطلوب برای تکثیر و هم از جهت بروز معضلات ژنتیکی وجود دارد. در این مطالعه با استفاده از روش SWOT، نقاط قوت، ضعف، فرصت و تهدیدهایی که برنامه تکثیر در اسارت گوزن زرد ایرانی با آن روبروست، شناسایی و استراتژی‌هایی برای مدیریت پایدار گونه، بهبود برنامه تکثیر و کاهش اثرات منفی آن، ارائه شد. با استفاده از ماتریس برنامه‌ریزی استراتژیک کمی نیز بهترین استراتژی‌ها تعیین شدند. از میان استراتژی‌های تدوین شده، جابجایی افراد در زیستگاه‌های مختلف موجود به منظور کاهش آسیب پذیری ژنتیکی، مکانیابی زیستگاه‌های جدید جهت معرفی و انجام آنالیزهای زیست‌مندی جمعیت و تعیین درخت تبارزایشی در شجره جمعیت‌ها و طراحی جداول جفتگیری و ثبت شناسنامه افراد به عنوان ضروری‌ترین استراتژی‌ها تعیین شد.

**واژه‌های کلیدی:** مدیریت استراتژیک، تکثیر در اسارت، گوزن زرد ایرانی، ماتریس SWOT.

## مقدمه

تا سال ۲۰۱۰ از مجموع پنج الی ده میلیون گونه گیاهی و جانوری یک میلیون گونه منقرض شده است. در میان عوامل بی‌شماری که نابودی گونه را باعث می‌شوند، تخریب زیستگاه به‌عنوان فرایند اصلی تهدید حیات گونه‌های حیات وحش به شمار می‌آید (IUCN, 2006). در صورتی که چنین تهدیداتی رفع نگردد جمعیت‌های یکپارچه گونه‌ها، به جمعیت‌هایی کوچک و تکه‌تکه شده تبدیل می‌شوند. متعاقباً چنین جمعیت‌هایی به‌شدت در معرض خطر از دست‌دهی تنوع ژنتیکی، وقایع تصادفی جمعیت‌شناختی و تغییرات شرایط محیطی خواهند بود، به نحوی که گونه را تا مرز انقراض پیش خواهند برد (Reed & Frankham, 2003; Traill *et al.*, 2010). در برخی شرایط حاد گونه‌ها چنان در معرض خطر قرار می‌گیرند که نجات آن‌ها از ورطه انقراض تنها از طریق نگهداری در شرایط تحت کنترل شدید و تکثیر آن‌ها در محیط اسارت به‌صورت حفاظت ناجا<sup>۱</sup> امکان‌پذیر خواهد بود. در واقع تکثیر در اسارت معمولاً با هدف ممانعت از انقراض گونه‌ها و معرفی مجدد آن‌ها به زیستگاه اصلی صورت می‌گیرد (IUCN, 1998). نمونه‌هایی از این دست برای بسیاری از گونه‌ها همچون اوریکس عربی در عمان، میمون طلایی تامارین (Kleiman, 1998) در برزیل، راسوی پاسیاه (Russell *et al.*, 1994) در آمریکا، کرکس کالیفرنیا (Toone & Wallace, 1994)، گوزن زرد ایرانی و ... در سطح جهانی، منطقه‌ای و ملی اجرا شده است. اگرچه نتایج حاصل از برنامه‌های تکثیر در اسارت و معرفی مجدد گونه‌ها در دهه ۷۰ و ۸۰ میلادی، حاکی از عدم موفقیت آن‌ها در ایجاد جمعیت‌های زیستمند بوده است (Griffith *et al.*, 1989; Wolf *et al.*, 1996)، اما در دو دهه گذشته برنامه‌های تکثیر و معرفی گونه‌ها شاهد موفقیت قابل توجهی بوده‌اند.

همچنین نرخ موفقیت این برنامه‌ها برای گونه‌های در خطر انقراض ۱۱ تا ۵۳ درصد بوده است (Beck *et al.*, 1994; Fischer & Lindenmayer, 2000). امر مبین این مهم می‌باشد که استفاده از برنامه‌های تکثیر و معرفی مجدد، به‌عنوان یک ابزار حفاظتی، نیازمند مطالعات بیشتر در جهت ارتقای وضعیت موجود و اطمینان از کارایی آن‌ها در دستیابی به اهداف برنامه‌های جهانی حفاظت از تنوع زیستی می‌باشد. با وجود اینکه مهمترین هدف برنامه‌های تکثیر در اسارت تلاش در جهت جلوگیری از انقراض گونه از طریق حفظ بیشترین میزان تنوع ژنتیکی گونه هدف در بلند مدت می‌باشد (Pelletier *et al.*, 2009)، اما مشکلاتی همچون کمبود سایت مناسب برای تکثیر، کاهش تنوع ژنتیکی و افزایش درون‌آمیزی، تجمع جهش‌های مضر، سازش در محیط پرورشی و کاهش برازش گونه در مواجهه با شرایط طبیعی و در بلندمدت کاهش انعطاف‌پذیری تکاملی گونه‌ها (Frankham, 2008; Dong *et al.*, 2011)، دستیابی به هدف موردنظر را با چالش مواجه نموده و از مهمترین معضلات پیش روی این برنامه‌ها می‌باشند. این معضلات خصوصاً برای گونه‌هایی که جمعیت مولدین آن‌ها کوچک بوده است، به دلیل امکان بروز اثر گردن بطری<sup>۲</sup>، نمود بیشتری می‌یابند (Reed *et al.*, 2003; Miller *et al.*, 2010). امری که برنامه تکثیر در اسارت گوزن زرد ایرانی به وضوح شامل آن بوده است. لذا تنها افزایش اندازه جمعیت یا تعداد جمعیت‌ها نباید به عنوان اهداف غایی برنامه تکثیر در اسارت گوزن زرد مورد توجه قرار گیرد، بلکه باید با اتخاذ راهکارهای مناسب مدیریتی با هدف جلوگیری از درون‌آمیزی و بروز ناهنجاری‌های ژنتیکی، در حفظ تنوع ژنتیکی گونه اهتمام ورزید.

ماتریس SWOT<sup>۳</sup> به عنوان ابزاری که در مراحل

2. Bottleneck Effect  
3. Strengths- Weaknesses- Opportunities- Threats

1. Ex-situ

مطالعه حاضر از طریق بررسی‌های کتابخانه‌ای و آرشیو سازمانی، مطالعات میدانی و نیز تهیه پرسشنامه، انجام گرفته است. استراتژی‌های مدیریتی در این پژوهش با استفاده از ابزارهای مختلف و در سه مرحله کلی شامل ورود اطلاعات، مقایسه آن‌ها و مرحله تصمیم‌گیری به‌دست آمده است (شکل ۱). در مرحله ورودی، اطلاعات اصلی مورد نیاز برای تدوین استراتژی‌ها مشخص شد. پس از آن ماتریس ارزیابی عوامل داخلی (IFE)<sup>۱</sup> و ماتریس ارزیابی عوامل خارجی (EFE)<sup>۲</sup> اجرا شد. اطلاعات حاصل از این مرحله، مبنایی برای مقایسه (مرحله سوم) به‌دست می‌دهد و با در نظر گرفتن آن‌ها، گزینه‌های مختلف استراتژی قابل شناسایی و ارزیابی خواهند بود تا بهترین استراتژی‌ها انتخاب شوند (Parsaeian & Erabi, 2009).



**شکل ۱.** چارچوب تدوین استراتژی‌ها؛ IFE: ارزیابی عوامل داخلی، EFE: ارزیابی عوامل خارجی، SWOT: ماتریس عوامل قوت، ضعف، فرصت و تهدید، SPACE: ماتریس ارزیابی موقعیت و اقدام استراتژیک و QSPM: ماتریس برنامه‌ریزی استراتژیک کمی (Parsaeian & Erabi, 2009).

گام اول در توسعه این سیستم برنامه‌ریزی شامل شناسایی و ارزیابی عواملی تأثیرگذاری است که در دستیابی به اهداف غایی سهیم بوده (عوامل قوت و فرصت) یا نقشی بازدارنده ایفا می‌کنند (عوامل ضعف

اولیه تصمیم‌گیری‌ها و اتخاذ راهکارهای مدیریتی به‌کار می‌رفت، معرفی شده‌است و David (1998) روشی برای کمی کردن SWOT معرفی نمود (David et al., 2007). طرح‌ریزی دقیق و آگاهانه استراتژی‌های مدیریتی در برنامه‌های تکثیر و معرفی گونه برای دستیابی به حفاظت مؤثر و کاهش تبعات ناخواسته بعدی، امری حیاتی است (IUCN, 1998). نیل به این اهداف از طریق شناخت عوامل اثر گذار داخلی و خارجی و نیز تدوین استراتژی‌های کارآمد، از طریق روش تجزیه و تحلیل SWOT، قابل دستیابی است (Houben et al., 1999). لذا با توجه به نیاز به اجرای اقدامات عاجل جهت پیشگیری یا کاهش تبعات منفی ناشی از تکثیر در اسارت گونه گوزن زرد به عنوان یک گونه آسیب‌پذیر (VU)، تدوین یک استراتژی مدیریتی کاربردی بر اساس قوت‌ها، ضعف‌ها، فرصت‌ها و تهدیدهای موجود، هدف این مطالعه بوده است.

## مواد و روش‌ها

### منطقه مورد مطالعه

از سال ۱۳۴۲ که برای حفاظت از گوزن زرد تعداد هشت راس گوزن به منطقه دشت ناز فرستاده شد این منطقه به عنوان یکی از مناطق مهم به‌شمار رفت. دشت ناز با وسعت ۵۵ هکتار و موقعیت جغرافیایی E ۱۸ ۱۲ ۵۳ و N ۴۱ ۴۶ در ۲۵ کیلومتری شمال شرق شهر ساری در استان مازندران واقع شده است. این منطقه کاملاً مسطح، فاقد پستی و بلندی بوده و ۱۰ متر بالاتر از سطح دریا قرار دارد. بر اساس نتایج حاصل از مطالعات و بررسی فلور و فون منطقه، مهم‌ترین گونه‌های شناخته شده شامل ۱۱ گونه‌ی بالارونده و بوته‌ای، ۱۰ گونه درختی و درختچه‌ای و ۲۲ گونه جانوری می‌باشد. بدلیل کمبود مواد غذایی در منطقه و مشاهده وجود خط سرشاخه‌خواری گوزن زرد در همه جای زیستگاه، معمولاً از اواسط تابستان در سه فصل متوالی از غذاهای کمکی ذرت و جو در تغذیه این گونه استفاده می‌شود.

1. Internal Factor Evaluation  
2. External Factor Evaluation

تهدیدها (جدول ۲) تعیین و نمره نهایی آن‌ها به ترتیب ۰/۱۷۱- و ۰/۰۴۹- محاسبه شد. براساس مقادیر به‌دست آمده و با توجه به ماتریس SPACE، از چهار نوع استراتژی ممکن شامل تهاجمی، رقابتی، تدافعی و حفاظتی (شکل ۲)، استراتژی مطلوب برای مدیریت استراتژیک برنامه تکثیر گوزن زرد از نوع حفاظتی پیشنهاد می‌گردد. سپس با استفاده از ماتریس SWOT عوامل داخلی (قوت‌ها و ضعف‌ها) و عوامل خارجی (فرصت‌ها و تهدیدها) مقایسه (جدول ۳) و استراتژی‌های اولیه شناسایی شدند. در نهایت پس از ادغام استراتژی‌های اولیه، تعداد یازده استراتژی نهایی برای مدیریت تدوین شد (جدول ۴).

در نهایت با تعیین جذابیت نسبی استراتژی‌های کلیدی بر اساس ماتریس QSPM، استراتژی‌های مهم‌تر که ناشی از اثرگذاری عوامل تعیین کننده است، مشخص شد. بر اساس جمع کل جذابیت استراتژی‌ها در انتهای ستون ماتریس‌های QSPM، استراتژی‌های کلیدی در سه دسته مهم، متوسط و ضعیف دسته‌بندی شد (جدول ۵).

و تهدید) (Houben *et al.*, 1999). برای تجزیه و تحلیل همزمان عوامل داخلی و خارجی از ابزاری به نام ماتریس ارزیابی موقعیت و اقدام استراتژیک (SPACE) استفاده شد. این ماتریس برای تعیین وضعیت یک سیستم به کار می‌رود (Radder & Louw, 1998). ماتریس برنامه‌ریزی استراتژیک کمی (QSPM) نیز یک روش تحلیلی است که برای مدیران امکان ارزیابی استراتژی‌های تأثیرگذار داخلی و خارجی را فراهم می‌آورد (David, 2007). لذا به کمک این روش به صورت عینی استراتژی‌های گوناگونی که در زمره بهترین استراتژی‌ها هستند، مشخص شدند.

## نتایج

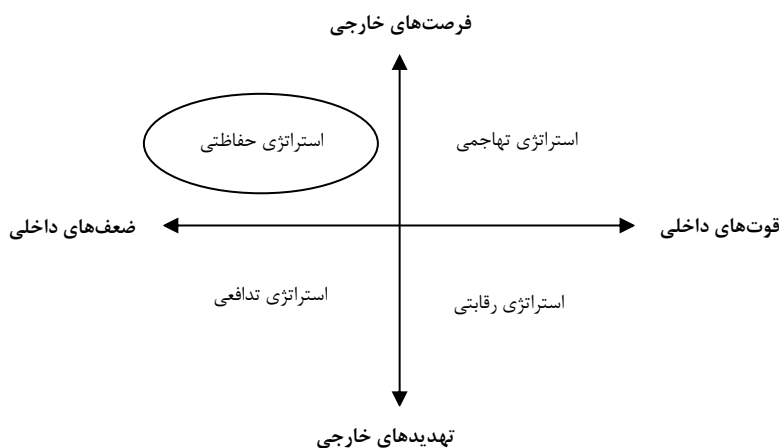
عوامل داخلی زیستگاه دشت ناز مشتمل بر چهار عامل قوت و پنج عامل ضعف و عوامل خارجی مشتمل بر پنج عامل فرصت و چهار عامل تهدید شناسایی شد. سپس ماتریس ارزیابی عوامل داخلی شامل قوت‌ها و ضعف‌ها (جدول ۱) و عوامل خارجی شامل فرصت‌ها و

جدول ۱. ماتریس ارزیابی عوامل داخلی (IFE) شامل ضعف‌ها و قوت‌ها

عوامل داخلی	ضریب	رتبه	نمره
قوت‌ها			
S <sub>1</sub> ۱	۰/۱۳۲	۲	۰/۲۶۴
S <sub>2</sub> ۲	۰/۱۱۵	۱	۰/۱۱۵
S <sub>3</sub> ۳	۰/۱۰۳	۱	۰/۱۰۳
S <sub>4</sub> ۴	۰/۱۱۹	۱	۰/۱۱۹
ضعف‌ها			
W <sub>1</sub> ۱	۰/۱۲۴	-۲	-۰/۲۴۸
W <sub>2</sub> ۲	۰/۱۱۹	-۲	-۰/۲۳۸
W <sub>3</sub> ۳	۰/۱۰۷	-۱	-۰/۱۰۷
W <sub>4</sub> ۴	۰/۱۰۱	-۱	-۰/۱۰۱
W <sub>5</sub> ۵	۰/۰۷۹	-۱	-۰/۰۷۹
IEF = - ۰/۱۷۱			

جدول ۲. ماتریس ارزیابی عوامل خارجی (EFE) شامل فرصت‌ها و تهدیدها

نمره	رتبه	ضریب	عوامل خارجی	فرصت‌ها
-۰/۲۴۲	۲	-۰/۱۲۱	توجه سازمان‌های بین‌المللی و نهادهای حفاظتی به احیاء گوزن زرد ایرانی	O <sub>1</sub>
-۰/۱۰۴	۱	-۰/۱۰۴	معرف و شهره بودن منطقه در جلب افکار عمومی و پروژه‌های مطالعاتی	O <sub>3</sub>
-۰/۱۱۴	۱	-۰/۱۱۴	دسترسی آسان به منطقه و تسهیل در پایش منطقه	O <sub>4</sub>
-۰/۱۰۷	۱	-۰/۱۰۷	توان بالای منطقه در جذب گردشگر و رونق اکوتوریسم در منطقه	O <sub>5</sub>
-۰/۲۲۶	۲	-۰/۱۱۳	اهتمام سازمان محیط زیست در احیای گوزن زرد ایرانی	O <sub>6</sub>
تهدیدها				
-۰/۲۸۴	-۲	-۰/۱۴۲	درون‌آمیزی بالای گونه	T <sub>1</sub>
-۰/۲۶۸	-۲	-۰/۱۳۴	کاهش تنوع ژنتیکی و افزایش آسیب‌پذیری ژنتیکی	T <sub>2</sub>
-۰/۱۱۱	-۱	-۰/۱۱۱	محصور بودن منطقه توسط زمین‌های کشاورزی	T <sub>3</sub>
-۰/۰۵۲	-۱	-۰/۰۵۲	شکار گوزن از ورای فنس‌های اطراف زیستگاه	T <sub>4</sub>
EIF = ۰/۰۴۹				



شکل ۲. تعیین موقعیت استراتژیک براساس مجموع نمرات ماتریس‌های ارزیابی عوامل داخلی و خارجی

جدول ۳. ماتریس SWOT حاصل از مقایسه عوامل داخلی (قوت‌ها و ضعف‌ها) و خارجی (فرصت‌ها و تهدیدها)

ضعف‌ها (Weakness: W)	قوت‌ها (Strengths: O)	فرصت‌ها (Opportunities: O)
استراتژی‌های WO	استراتژی‌های SO	فرصت‌ها (Opportunities: O)
استراتژی‌های WT	استراتژی‌های ST	تهدیدها (Threats: T)

جدول ۴. استراتژی‌های (St) نهایی اخذ شده از ماتریس SWOT

معرفی دشت ناز به عنوان یک سایت تحت کنترل موفق جهت احیای گوزن زرد در سطح بین‌المللی و جذب کمک‌های بین‌المللی	St <sub>1</sub>
اهتمام سازمان جهت انجام مطالعات بنیادی گوزن زرد به لحاظ محصور و تحت کنترل بودن منطقه	St <sub>2</sub>
مکانیابی زیستگاه‌های جدید جهت معرفی با هدف کاهش درون‌آمیزی گونه و حفظ شرایط طبیعی	St <sub>3</sub>
جابجایی افراد در زیستگاه‌های مختلف موجود به منظور کاهش آسیب‌پذیری ژنتیکی	St <sub>4</sub>
رعایت معیارها و ضوابط بین‌المللی سایت‌های تکثیر در اسارت	St <sub>5</sub>
مدیریت منطقه از طریق بخش‌بندی منطقه به چند بخش جهت تأمین پناه هنگام تولید مثل و نیز کمک به احیای پوشش گیاهی منطقه	St <sub>6</sub>
انجام مطالعات ژنتیکی جهت تعیین درخت تبار زایشی و کمک به کاهش درون‌آمیزی	St <sub>7</sub>
تبادل اطلاعات علمی با مجموعه‌های بین‌المللی نگهداری گوزن زرد (مانند باغ وحش اپل آلمان)	St <sub>8</sub>
ایجاد تجهیزات مدرن قابل استفاده در مراکز تکثیر در اسارت (مانند برج دیده‌بانی و ... ) جهت تسهیل در پایش و مطالعات رفتاری و دامپزشکی	St <sub>9</sub>
ایجاد بانک داده جهت ثبت اطلاعات فردی (از قبیل شناسنامه، تغییرات وزنی) و جمعیتی (جهت برآورد جمعیت و نرخ رشد گونه)	St <sub>10</sub>
استفاده از ترکیب غذایی مناسب (به صورت دستی) جهت برآورده کردن تمام نیازهای غذایی گونه در فصل‌های مختلف با توجه به پایین بودن تنوع زیستگاهی و گیاهی پایین منطقه	St <sub>11</sub>

## جدول ۵. طبقه‌بندی استراتژی‌ها حاصل از ماتریس QSPM

ردیف	استراتژی	ضریب نمره
استراتژی‌های مهم		
۱	St <sub>4</sub> : جابجایی افراد در زیستگاه‌های مختلف موجود به منظور کاهش آسیب پذیری ژنتیکی	۲/۶۹۸ / ۱۲/۸۴
۲	St <sub>3</sub> : مکانیابی زیستگاه‌های جدید جهت معرفی با هدف کاهش درون آمیزی گونه و حفظ شرایط طبیعی	۲/۵۹۶ / ۱۲/۳۵
۳	St <sub>7</sub> : انجام مطالعات ژنتیکی جهت تعیین درخت تبار زایشی و کمک به کاهش درون آمیزی	۲/۴۴۵ / ۱۱/۶۳
جمع		
۷/۷۳۹ / ۳۶/۸۲		
استراتژی‌های متوسط		
۴	St <sub>5</sub> : رعایت معیارها و ظوابط بین المللی سایت‌های تکثیر در اسارت	۲/۳۷۲ / ۱۰/۸۸
۵	St <sub>6</sub> : مدیریت منطقه از طریق بخش‌بندی منطقه به چند بخش جهت تأمین پناه تولید مثل و کمک به احیای پوشش گیاهی	۲/۱۵۲ / ۹/۷۶
۶	St <sub>1</sub> : معرفی دشت ناز بعنوان یک سایت موفق جهت احیای گوزن زرد در سطح بین المللی و جذب کمک‌های بین المللی	۲/۰۶۱ / ۹/۲۰
۷	St <sub>8</sub> : تبادل اطلاعات علمی با مجموعه‌های بین المللی نگهداری گوزن زرد	۲/۰۱۵ / ۸/۳۸
جمع		
۸/۲۳۲ / ۴۰/۵		
استراتژی‌های ضعیف		
۸	St <sub>2</sub> : اهتمام سازمان جهت انجام مطالعات بنیادی گوزن زرد به لحاظ محصور بودن منطقه	۲/۰۰۴ / ۷/۱۵
۹	St <sub>9</sub> : ایجاد تجهیزات مدرن قابل استفاد در مراکز تکثیر در اسارت جهت تسهیل در پایش و مطالعات رفتاری و دامپزشکی	۱/۷۸۷ / ۶/۶۵
۱۰	St <sub>10</sub> : ایجاد بانک داده جهت ثبت اطلاعات فردی و جمعیتی	۱/۵۶۲ / ۶/۲۳
۱۱	St <sub>11</sub> : استفاده از ترکیب غذایی مناسب جهت برآورده کردن تمام نیازهای غذایی گونه در فصلهای مختلف	۱/۳۲۴ / ۵/۳۰
جمع		
۴/۶۷۳ / ۲۹/۰۸		

## بحث و نتیجه‌گیری

درجه اول متأثر از بهره‌گیری از تعداد کافی افراد مولد می‌باشد. این امر موجب می‌شود آثار نامطلوب رانش ژنتیکی و یا جهش خصوصاً در جمعیت‌های کوچک خنثی گردد (Reed et al., 2003). اما در بسیاری از برنامه‌ها دستیابی به این مهم به دلیل کاهش شدید جمعیت گونه هدف بسیار مشکل است. در چنین مواردی یکی از مهمترین استراتژی‌ها برای پرهیز از فقدان تنوع ژنتیکی، به حداقل رساندن نسبت خویشاوندی در افراد تولیدمثل‌کننده جمعیت می‌باشد که این مهم از طریق جابجایی افراد میان جمعیت‌های مختلف گونه مورد نظر امکان‌پذیر خواهد بود (Frankham, 2002). به حداقل رساندن رابطه خویشاوندی بهترین راه برای دستیابی به تنوع ژنتیکی در جمعیت‌های تکثیر شده در اسارت می‌باشد که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد.

بررسی انجام شده توسط Garcia-Dorado نیز نشان می‌دهد توسعه جمعیت‌های جدا از هم گونه‌های معرفی شده و جابجایی افراد بین جمعیت‌های مختلف،

با توجه به نتایج به دست آمده، سه استراتژی به عنوان مهم‌ترین استراتژی‌ها برای مدیریت برنامه تکثیر گوزن زرد تدوین شد. در این راستا جابجایی افراد بین زیستگاه‌های مختلف موجود به‌منظور کاهش آسیب‌پذیری ژنتیکی به‌عنوان مهمترین راهکار شناسایی شد. در اغلب موارد جمعیت پرورشی گونه‌های تهدید شده، تنوع ژنتیکی را در بدو تأسیس جمعیت به دلیل تعداد اندک افراد مولد، از دست می‌دهد (Reed et al., 2003; Dong et al., 2011). امری که در برنامه تکثیر گوزن زرد ایرانی شاهد آن بوده‌ایم، به نحویکه جمعیت مولد این گونه در سایت تکثیر دشت ناز در بدو تأسیس تنها متشکل از شش فرد بوده است. در حالیکه جهت جلوگیری از کاهش تنوع ژنتیکی و مشکلات ناشی از آن در بدو تأسیس جمعیت پرورشی، حداقل ۲۰ الی ۳۰ مولد توصیه شده است (Miller et al., 2010). اگرچه باید اذعان نمود ممانعت از کاهش تنوع ژنتیکی در

زیستمندی جمعیت (PVAs) می‌توان شرایط مناسبی را جهت ارتقا استانداردها و دستیابی به اهداف برنامه‌های تکثیر و معرفی گونه‌ها، فراهم نمود (Seddon *et al.*, 2007). به این طریق این امکان فراهم می‌آید تا از یک‌سو با شناسایی زیستگاه‌ها و لکه‌های مناسب برای معرفی گوزن زرد به کمک روش‌های مدلسازی مطلوبیت زیستگاه و GIS؛ و از سوی دیگر شبیه‌سازی پویایی شناختی زمانی و مکانی جمعیت به کمک آنالیزهای PVA، زیستمندی جمعیت‌های معرفی شده، تحت سناریوهای مختلف مورد آزمون قرار گیرد. در نتیجه می‌توان پایدارترین جمعیت‌های گوزن زرد را در مطلوب‌ترین زیستگاه‌ها با موفقیت معرفی و زمینه را برای استقرار موفق گونه در طی نسل‌های متمادی فراهم آورد.

انجام مطالعات ژنتیکی و ارزیابی میزان یکپارچگی ژنتیکی جمعیت‌های وحشی و یا در اسارت یکی از اجزای اساسی برنامه‌های تکثیر در اسارت گونه‌های تهدید شده می‌باشد (Dong *et al.*, 2011). چنین رویکردی می‌تواند به پایش بهتر جمعیت‌های در اسارت و برقراری تبادل ژنی مؤثرتر میان جمعیت‌های معرفی شده منتهی گردد. در این بین تعیین درخت تبارزایی در شجره جمعیت‌ها و طراحی جداول جفتگیری و ثبت شناسنامه افراد که حداکثر اجتناب از درون آمیزی را فراهم آورده و فقدان تنوع ژنتیکی را به حداقل می‌رساند، از مهمترین راهبردها می‌باشد (Pelletier *et al.*, 2009). Witzemberger & Hochkirch (2011) نیز طراحی دفاتر جفت‌گیری و شناسنامه‌های افراد را به‌عنوان یکی از مهمترین راهکارها در مدیریت ژنتیکی جمعیت‌های تکثیر شده مورد تأکید قرار داده‌اند که با نتایج این تحقیق نیز همخوانی دارد. بدین ترتیب می‌توان درون‌آمیزی را تا جایی که ممکن است با استفاده از سیستم چرخشی جفتگیری به تأخیر انداخت. در نهایت تبادل اطلاعات با نهادهای بین‌المللی مرتبط با برنامه‌های تکثیر و آگاهی از دستاوردها و جدیدترین معیارهای جهانی

از طریق به حداقل رساندن خویشاوندی، منجر به پرهیز از بروز از دست دهی تنوع ژنتیکی، کاهش احتمال درون آمیزی و جلوگیری از سازش به شرایط تحت اسارت می‌گردد (Garcia-Dorado, 2003). در غیر اینصورت و عدم جابجایی افراد بین جمعیت‌ها، زمینه برای افزایش تجمع جهش‌های مضر در بانک ژن جمعیت‌ها طی نسل‌های آینده، بروز ناهنجاری ژنتیکی و فرو افتادن گونه در گرداب انقراض فراهم می‌آید. امری که به عقیده Lynch و O'Hely نیز یکی از مهم‌ترین تهدیدات برنامه‌های تکثیر در اسارت گونه‌های در خطر انقراض می‌باشد (O'Hely & Lynch, 2001). از سوی دیگر بدلیل فراهم شدن شرایط بهینه در برنامه‌های تکثیر، حذف اثر انتخاب طبیعی و سازگاری سریع گونه به شرایط اسارت و مشکلات ناشی از آن‌ها امری محتمل است (Kraaijeveld-Smit *et al.*, 2006). جابجایی افراد بین جمعیت‌های مختلف این امکان را فراهم می‌آورد تا ضمن برقراری جریان ژن بین جمعیت‌های مختلف، از سازش افراد به شرایط جاری جلوگیری گردد.

در سطح بعدی مکانیابی زیستگاه‌های جدید جهت معرفی، با هدف کاهش درون آمیزی گونه و حفظ شرایط طبیعی به عنوان دومین استراتژی لازم‌الاجرا مشخص شد. تدوین این استراتژی به عنوان یک راهکار کلیدی با تأکید سازمان IUCN مبنی بر لزوم مکانیابی و ارزیابی زیستگاه‌های مناسب در دسترس، به عنوان یک راهکار حیاتی در طرح‌ریزی برنامه‌های تکثیر و معرفی مجدد، همسویی دارد (IUCN, 1998). Wolf *et al.* (1998) نیز انتخاب سایت‌های مناسب رهاسازی با بالاترین کیفیت زیستگاه در درون گستره پراکنش تاریخی گونه را یکی از مهمترین عوامل مؤثر بر موفقیت برنامه‌های تکثیر در اسارت معرفی می‌کند. ابزارهای کارآمدی برای شناسایی زیستگاه‌های جدید به منظور معرفی گونه‌ها، خصوصاً با تکیه بر GIS و تکنیک‌های ارزیابی زیستگاه پدید آمده است. علاوه بر این با تلفیق GIS با آنالیزهای

مورد توجه قرار گیرد. این اقدامات امکان بهبود کارکرد تسهیلات تخصیص یافته و کاهش آثار نامطلوب برخی نواقص ذاتی ناشی از این برنامه‌ها را فراهم خواهد آورد.

تأیید شده و نیز کاربرد صحیح تسهیلات و منابع مرتبط، به عنوان ابزاری مؤثر در حفاظت جمعیت‌های هدف، باید به عنوان مهمترین بخش هرگونه تلاشی برای نگهداشت تنوع زیستی به صورت حفاظت ناجا

## REFERENCES

- Beck, B. B.; Rapaport, L. G.; StanleyPrice, M. R.; Wilson, A. C.; Olney, P. J. S.; Mace, G. M.; Feistner, A. T. C.; (1994). Reintroduction of captive-born animals. In: Creative Conservation: Interactive Management of Wild and Captive Animals. Chapman and Hall, London; 264-386.
- David, F. R.; (2007). The Strategic Planning Matrix-A Quantitative Approach. Long Range Plannig; (19): 102-107.
- Dong, L.; Niu, W.; Zhou, Z.; Hsu, Y.; Sun, Y.; Lloyd, H.; Zhang, Y.; (2011). Assessing the genetic integrity of captive and wild populations for reintroduction programs: the case of Cabot's Tragopan in China Chinese Birds; (2): 65-71.
- Fischer, J.; Lindenmayer, D.B.; (2000). An assessment of the published results of animal relocations. Biological Conservation; (96): 1-11.
- Frankham, R.; (2008). Genetic adaptation to captivity in species conservation programs. Molecular Ecology.; (17): 325-333.
- Garcia-Dorado, A.; Tolerant. vssensitive genomes: The impact of deleterious mutation on fitness and conservation. Conservation Genetic; (4): 311-324.
- Griffith, B.; Scott, J. M.; Carpenter, J. W.; Reed, C.; (1989) Translocation as a species conservation tool: status and strategy. Science; 245: 477-480.
- Houben, G.; Lenie, K.; Vanhoof, K.; (1999). A knowledge-based SWOT-analysis system as an instrument for strategic planning in small and medium sized interprises. Decision Support Systems; 26.
- IUCN. 1998; Guidelines for re-introductions. Prepared by the IUCN/SSC Re-introduction Specialist Group. Gland, Switzerland and Cambridge: IUCN.
- Kraaijeveld-Smit, F.J.L.; Beebee, T.J.C.; Griffiths, R. A.; Moore, R. D.; Schley, L.; (2005). Low gene flow but high genetic diversity in the threatened Mallorcan midwife toad *Alytes muletensis*. Molecular Ecology; (14), 3307-3315.
- Kleiman, D. G.; (1989). Reintroduction of captive mammals for conservation: guidelines for reintroducing endangered species into the wildlife Biological Science.; (39): 152-161.
- Leus, K.; (2011). Captive breeding and conservation. Zoology in the Middle East, Supplementum; (3): 151-158.
- Miller, W.; Wright, S. J.; Zhang, Y.; Schuster, S. C.; Hayes, V. M.; (2010) Optimization methods for selecting founder individuals for captive breeding or reintroduction of endangered species. Pacific Symposium on Biocomputing; (15):43-53.
- Lynch, M.; O'Hely, M.; Captive breeding and the genetic fitness of natural populations. Conservation Genetics; (2): 363-378.
- Parsaeian, A.; Erabi, DSM.; (2009). Strategic Management. Cultural Reserche Center. Tehran.
- Pelletier, F.; Reale, D.; Watters, J.; Boakes, E. H.; Garant, D.; (2009) Value of captive populations for quantitative genetics research. Trends Ecological Evolution; (24): 263-270.
- Radder, L.; Louw. L.; (1998). The SPACE Matrix: A Tool for calibrating



- competition. *Long Range Planning*; (31): 549-559.
- Reed, D.H.; Lowe, E. H.; Briscoe, D. A.; (2003). Frankham R. Fitness and adaptation in a novel environment: effect of inbreeding prior environment, and lineage. *Evolution*; (57): 1822-1828.
- Reed, D. H.; (2003). Frankham R. Correlation between fitness and genetic diversity. *Conservation Biology*; (17): 230-237.
- Russell, W. C.; Thorne, E. T.; Oakleaf, R.; Ballou, J. D.; (1994). The genetic basis of black-footed ferret reintroduction. *Conservation. Biological*; (1): 263-266.
- Seddon, P.J.; Armstrong, D. P.; Maloney, R. F.; (2007). Developing the science of reintroduction biology. *Conservation Biology*; (2): 303-312.
- Trails, L.; Brook, W. B. W.; Frankham, R.; Bradshaw, C. J. A.; (2010). Pragmatic population viability targets in a rapidly changing world. *Biological Conservation*; (143): 28-34.
- Toone, W. D.; Wallace, M. P.; (1994). The extinction in the wild and reintroduction of the California condor (*Gymnogyps californianus*). *Creative Conservation: Interactive Management of Wild and Captive Animals*. Chapman and Hall, London; 411-419.
- Witzenberger, K. A. A.; (2011). Ex situ conservation genetics: a review of molecular studies on the genetic consequences of captive breeding programs for endangered animal species. *Biodiversity Conserve*; (20):1843-1861.
- Wolf, C. M.; Griffith, B.; Reed, C.; Temple, S.; (1996). Avian and mammalian translocations: update and reanalysis of 1987 survey data. *Conservation Biological*; (4): 1142-1154.
- Wolf, C. M.; Garland, T.; Griffith, B.; (1998). Predictors of avian and mammalian translocation success: reanalysis with phylogenetically independent contrasts. *Biological Conservation*; (86): 243-255.