



فصلنامه علمی- پژوهشی زیست‌شناسی جانوری، سال سوم، شماره اول، پاییز ۸۹، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان

بررسی بیوسیستماتیک لاک‌پشت مهمیزدار (*Testudo graeca*) در شمال غرب ایران

نسیم هزاهه*

دانشگاه ایروان، گروه زیست‌شناسی، ایروان، ارمنستان
مسئول مکاتبات: Nasim_hezaveh@yahoo.com

چکیده

به منظور مطالعه تنوع جمعیت‌های *Testudo graeca* در شمال غرب ایران، تعداد ۳۰ نمونه لاک‌پشت ماده بالغ از استان‌های آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی و زنجان در حد فاصل اردیبهشت ۱۳۸۷ تا اردیبهشت ۱۳۸۹ جمع‌آوری گردید. رفتارهای زیستی نیز بررسی شد و ۴۰ صفت مورفولوژیکی در سه جمعیت مذکور اندازه‌گیری شد. تجزیه مؤلفه‌های اصلی (PCA) منجر به استخراج سه مؤلفه معنی‌دار شد که به ترتیب ۸۰.۳۲٪، ۴.۳۸٪ و ۳.۲۲٪ تغییرات را توجیه می‌کنند. پراکنش نمونه‌ها بر اساس مؤلفه‌ها نشان داد که جمعیت‌ها در استان‌های مورد مطالعه نزدیک به هم واقع شده‌اند. تحلیل ممیزی (DFA) نیز منجر به استخراج دو تابع معنی‌دار شد که به ترتیب ۵۳.۶٪ و ۴۶.۴٪ تغییرات را توجیه می‌کنند. پراکنش نمونه‌ها بر اساس تابع اول و دوم نشان می‌دهد که جمعیت‌ها کاملاً از هم جدا شده‌اند. این نتایج می‌تواند بازتاب شرایط جغرافیایی، اکولوژیکی و زیستگاهی متفاوت مناطق مورد مطالعه باشد. تحلیل خوشه‌ای نیز جمعیت‌ها را در خوشه‌ای واحد دسته‌بندی کرده است، ولی یکی از نمونه‌های آذربایجان غربی در خوشه‌ای جداگانه واقع شده است به طوری که می‌توان آن را به عنوان یک فرم جدید در نظر گرفت.

کلمات کلیدی: مورفولوژی، *Testudo graeca*، آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، زنجان.

مقدمه

الجزایر، تونس و لیبی)، خاور میانه (اسرائیل، لبنان، اردن، سوریه و عراق)، اروپا (بلغارستان، رومانی، ترکیه، یونان و اسپانیا) و آسیا (ایران، ارمنستان، آذربایجان، ترکمنستان، گرجستان و احتمالاً افغانستان) می‌باشد. جالب توجه است که این گونه در مصر گزارش نشده است [۱ و ۲]. لازم به ذکر می‌باشد که گونه و زیر گونه‌های جنس *Testudo* هنوز تحت بحث و بررسی می‌باشد بخصوص گونه

در دهه گذشته جمعیت‌های آسیایی گونه-ی *Testudo graeca* بر اساس مورفولوژی و مورفومتری به ۱۰ گونه مختلف تقسیم شده بودند. پس از بررسی‌های ژنتیکی و همچنین شواهد موجود همه در یک گونه *Testudo graeca* قرار گرفتند. این گونه از نظر سیستماتیک گونه‌ی پیچیده‌ای می‌باشد [۶، ۸ و ۱۲].

لاک‌پشت مهمیزدار *Testudo graeca* طبق مطالعات انجام شده توسط پژوهشگران پنج زیر گونه از *Testudo graeca* در ایران شناسایی شده‌اند که عبارتند از:

لاک‌پشت مهمیزدار، *Testudo graeca* Linnaeus 1758، گونه‌ای است که طبق مطالعات انجام گرفته توسط محققان دارای ۱۰ زیرگونه می‌باشد که در مناطق مختلف پراکنده‌اند [۱۱]. پراکنش این گونه در شمال آفریقا (مراکش،



اختلاف معنی‌داری بین آنها وجود دارد یا خیر صورت گرفت.

مواد و روش کار

مناطق مورد مطالعه: نمونه‌ها از ایستگاه‌های مختلفی از استان‌های مذکور جمع‌آوری شده‌اند. استان زنجان (36° 59' N, 48° 49' E): نمونه‌ها از ایستگاه‌های مختلفی از جمله انگوران، سهرین، طارم و خدابنده جمع‌آوری شده‌اند. چنانچه زیستگاه‌های مورد مطالعه شامل ارضی شیبدار که در طارم منتهی به قزل اوزن (کوهستان پرشیب منتهی به دروه پر آب) می‌شود. همچنین آب و هوای گرم و نیمه مرطوب، پوشش گیاهی در اراضی طبیعی به صورت مراتع دارای گونه‌های علفی، بوته‌ای و درختچه‌ای است و در اراضی زراعی بیشتر به صورت باغی است. قابل ذکر است که ارتفاع زیر ۱۰۰۰ متر می‌باشد.

استان آذربایجان غربی (38°27' N, 45°48' E): ایستگاه‌های خوی، مرند و ملالر در استان آذربایجان غربی دارای اراضی تپه ماهوری منتهی به دره (یا رودخانه) با پوشش گیاهی مرتعی با گونه‌های غالباً علفی، آب و هوا سرد و نسبتاً خشک. اراضی زراعی بیشتر گندم‌زار و یونجه زار با لکه‌هایی از اراضی مشجر. همچنین اراضی زراعی و باغی تقریباً مسطح که آب و هوای سرد و نیمه خشک دارد نیز دیده می‌شود.

استان آذربایجان شرقی (39°02' N, 47°13'E): ایستگاه‌های اهر، ورگهان، مراغه و میانه در این استان واقع شده‌اند. چنانچه ورگهان دارای آب و هوای نسبتاً گرم و مرطوب با ارتفاع زیر ۱۰۰۰ متر، منطقه دره‌ای با رودخانه پر آب (قره سو) که سواحل رودخانه ارضی نسبتاً مسطح وسیعی را داراست.

1- *Testudo graeca armeniaca* (Chkhikvadze & Bakradze, 1991), یا (Araxes spur-thigh tortoise): از ارمنستان در امتداد رود ارس تا نزدیکی دریای خزر دیده شده است.

۲- *Testudo graeca buxtoni* (Boulenger, 1921): در شمال غرب ایران.

۳- *Testudo graeca zarudny* (Nikolsky, 1896): در شرق و جنوب ایران همچنین ممکن است در مرز افغانستان و پاکستان هم دیده شود.

۴- *Testudo horsfieldii horsfieldii* (Gray, 1844): در شمال شرق ایران.

۵- *Testudo graeca zarudny* (Nikolsky, 1896): در جنوب غربی کپه داغ، ترکمنستان و احتمالاً ایران [۱۰ و ۱۱].

علیرغم موقعیت جغرافیایی، مناظر و زیستگاه‌های متنوع و غنی شمال غرب ایران، جمعیت لاکپشت مهمیزدار در بسیاری از مناطق به شدت در معرض خطر و در حال نابودی بوده و دامنه پراکندگی آنها کاهش چشمگیری یافته است. گونه‌ی *Testudo graeca* در لیست قرمز (IUCN Red list) به عنوان یک گونه آسیب‌پذیر معرفی شده است که نیاز به حفاظت و نگهداری دارد [۱۵]. تخریب زیستگاه و آلودگی‌های محیطی عوامل تهدید و خطری جدی برای این گونه در ایران به شمار می‌آیند. متأسفانه در ایران با توجه به اهمیت گونه مذکور مطالعه دقیقی از نقطه نظر مورفولوژی و اکولوژیکی صورت نگرفته است. لذا در این تحقیق یک مقایسه مورفولوژیکی بین سه جمعیت *Testudo graeca* در استان‌های زنجان، آذربایجان غربی و آذربایجان شرقی در شمال غرب ایران برای رسیدن به اینکه آیا



فصلنامه علمی- پژوهشی زیست‌شناسی جانوری، سال سوم، شماره اول، پاییز ۸۹، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان

(MCW) ۵- ارتفاع لاک (CH) ۶- طول پل
(LB) ۷- طول سپر گلویی (MGSL) ۸- عرض
سپر گلویی (CGSW) ۹- عرض سپر بازویی
(CHSW) ۱۰- عرض سپر سینه‌ای (CPSW)
۱۱- عرض سپر شکمی (CABSW) ۱۲- عرض
سپر رانی (CFSW) ۱۳- عرض سپر منجرجی
(CASW) ۱۴- طول درز گلویی (GSL) ۱۵-
طول درز بازویی (HSL) ۱۶- طول درز سینه‌ای
(PSL) ۱۷- طول درز شکمی (ABSL) ۱۸-
طول درز رانی (FSL) ۱۹- طول درز منجرجی
(ASL) ۲۰- طول سپر گردنی (NL) ۲۱- عرض
سپر گردنی (NW) ۲۲- عرض مهره‌ای اول
(VW1) ۲۳- عرض مهره‌ای دوم (VW2) ۲۴-
عرض مهره‌ای سوم (VW3) ۲۵- عرض مهره‌ای
چهارم (VW4) ۲۶- عرض مهره‌ای پنجم
(VW5) ۲۷- طول مهره‌ای اول (VL1) ۲۸- طول
مهره‌ای دوم (VL2) ۲۹- طول مهره‌ای سوم
(VL3) ۳۰- طول مهره‌ای چهارم (VL4) ۳۱-
طول مهره‌ای پنجم (VL5) ۳۲- عرض سوپراکودال
پشتی (DSW) ۳۳- عرض سوپراکودال شکمی
(VSW) ۳۴- طول سوپراکودال میانی (SL) ۳۵-
طول دنده‌ای اول (CL1) ۳۶- طول دنده‌ای دوم
(CL2) ۳۷- طول دنده‌ای سوم (CL3) ۳۸- طول
دنده‌ای چهارم (CL4) ۳۹- فاصله داخلی کاسه‌ها
در قسمت پشت بدن (IHASO) ۴۰- فاصله
داخلی کاسه‌ها در قسمت جلوی بدن (IHPSO).

تحلیل آماری: تحلیل آماری توسط نرم افزار SPSS انجام شد. به منظور مطالعه اختلافات معنی‌دار بین جمعیت‌ها، از ANOVA و آزمون TUKEY و برای تعیین متغیرترین صفات مورفولوژیکی بین جمعیت‌های مورد مطالعه (Factor Analysis) از تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA)، تحلیل

پوشش گیاهی عمدتاً زراعی و باغی بوده و در ناحیه‌هایی که پوشش گیاهی طبیعی است مراتعی هستند که دارای گونه‌های علفی و بوته‌ای می‌باشند و به صورت پراکنده درختچه‌هایی مانند زرشک قابل رویت است. اهر نیز دارای اراضی مرتعی با گونه-های گیاهی عمدتاً علفی و به صورت پراکنده بوته-ای، دارای آب و هوای نیمه‌سرد و نیمه‌مرطوب با ارتفاع حدود ۱۴۰۰-۱۳۰۰ متر که اراضی هم به صورت دامنه‌های کوه منتهی به رودخانه می‌باشد. مراغه نیز در واقع محدوده بر روی لایه‌های خاکسترهای آتشفشانی دامنه‌های سه‌سند واقع شده است. پوشش گیاهی طبیعی مرتعی با گونه‌های علفی است، لیکن اراضی زراعی بیشتر به صورت باغی است. شیب ملایمی در منطقه وجود دارد. آب و هوا نیمه سرد و تقریباً خشک به نظر می‌رسد. در میانه اراضی نسبتاً مسطح مابین کوه‌ها و رودخانه قزل‌اوزن که پوشش طبیعی مرتعی نه چندان غنی با گونه‌های علفی و خاردار و اراضی باغی، آب و هوا نیمه گرم و نیمه مرطوب می‌باشد.

نمونه‌گیری: تعداد ۳۰ نمونه ماده بالغ به وسیله دست از مناطق مختلف استان‌های مذکور از اردیبهشت ۱۳۸۷ تا اردیبهشت ۱۳۸۹ جمع‌آوری شد. همچنین طول و عرض جغرافیایی هر ایستگاه توسط دستگاه GPS اندازه‌گیری شد. تعیین جنسیت از طریق بررسی فاصله بین کاراپاس و پلاسترون، انحناى سطح پلاسترون و همچنین شکل و موقعیت قرارگیری منخرج در ناحیه دم انجام گرفت.

صفات مورد مطالعه: جهت بررسی تغییرات مورفولوژیکی بین جمعیت‌های مختلف تعداد ۴۰ صفت اندازه‌گیری شد که عبارت بودند از: ۱- طول کاراپاس (CL) ۲- طول پلاسترون (PL) ۳- عرض کاراپاس (CW) ۴- ماکزیمم عرض کاراپاس



ممیزی (DFA) و تحلیل خوشه‌ای استفاده شده است.

نتایج

تاریخچه طبیعی: لاک‌پشت مهمیزدار در زیستگاه‌های متنوع خشک کشاورزی، مرغزارهای پهناور، شنزار و جنگل زندگی می‌کند. به طور کلی *Testudo graeca* گیاهخوار می‌باشند. چنانچه از گل، برگ، دانه گیاهان، درختچه‌ها و بوته‌ها تغذیه

می‌کنند. اوایل بهار از خواب زمستانی بیدار شده و جفت‌گیری از اردیبهشت ماه آغاز می‌شود. تخم‌گذاری نیز در خرداد یا تیر ماه انجام می‌گیرد به طوری که معمولاً ۲ تا ۴ تخم در گودال‌های کوچک زمینی گذاشته می‌شود. حداکثر فعالیت لاک‌پشتان مهمیزدار از اواسط بهار تا اواسط پاییز می‌باشد. شکل ۱ سطح پشتی و شکمی این لاک‌پشت را نشان می‌دهد.



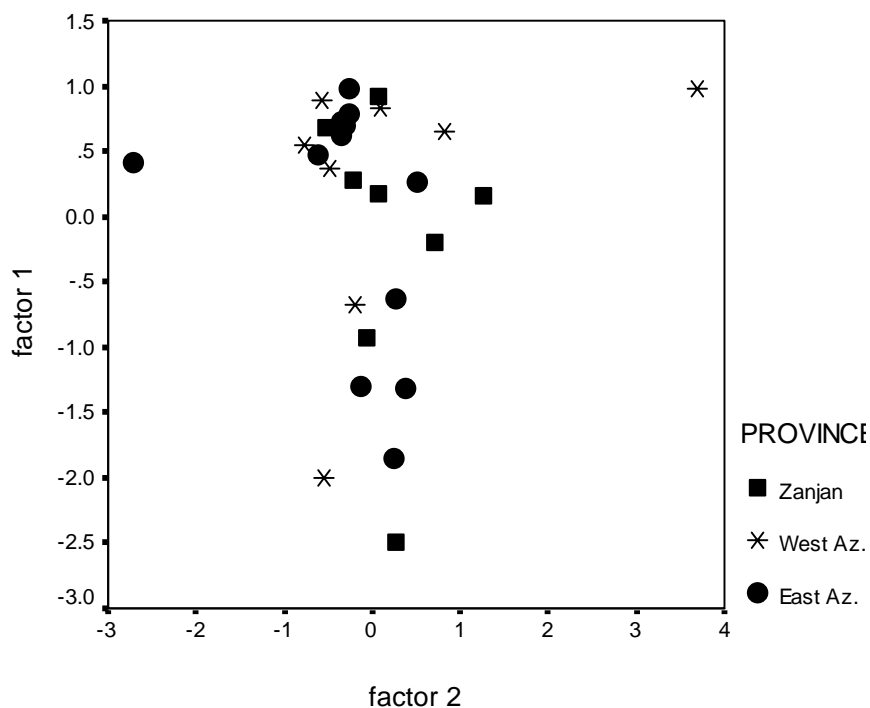
شکل ۱- لاک‌پشت مهمیزدار از سطح پشتی (سمت چپ) و شکمی (سمت راست)؛ هزاوه، ۱۳۸۸.

تحلیل آماری: آنالیز واریانس (ANOVA) صفات مورفولوژیکی تفاوت‌هایی را در بسیاری از صفات جمعیت‌های مورد مطالعه نشان می‌دهد. آنالیز واریانس تک‌متغیره نشان می‌دهد که تمام صفات ($P < 0.05$) معنی‌دار هستند. به ترتیب جمعیت‌های آذربایجان غربی و آذربایجان شرقی بیشترین میانگین را در اکثر صفات دارند. ولی جمعیت‌های آذربایجان شرقی و زنجان در اکثر صفات دارای میانگین مشابهی می‌باشند. در تحلیل مؤلفه اصلی (PCA) سه مؤلفه استخراج شده است. مؤلفه‌ها به ترتیب ۳۲.۸٪، ۴.۳۸٪ و ۳.۲۲٪ تغییرات را توجیه می‌کنند (جدول ۱). پراکنش نمونه‌ها بر اساس PCA نشان می‌دهد که جمعیت‌ها نزدیک به هم واقع

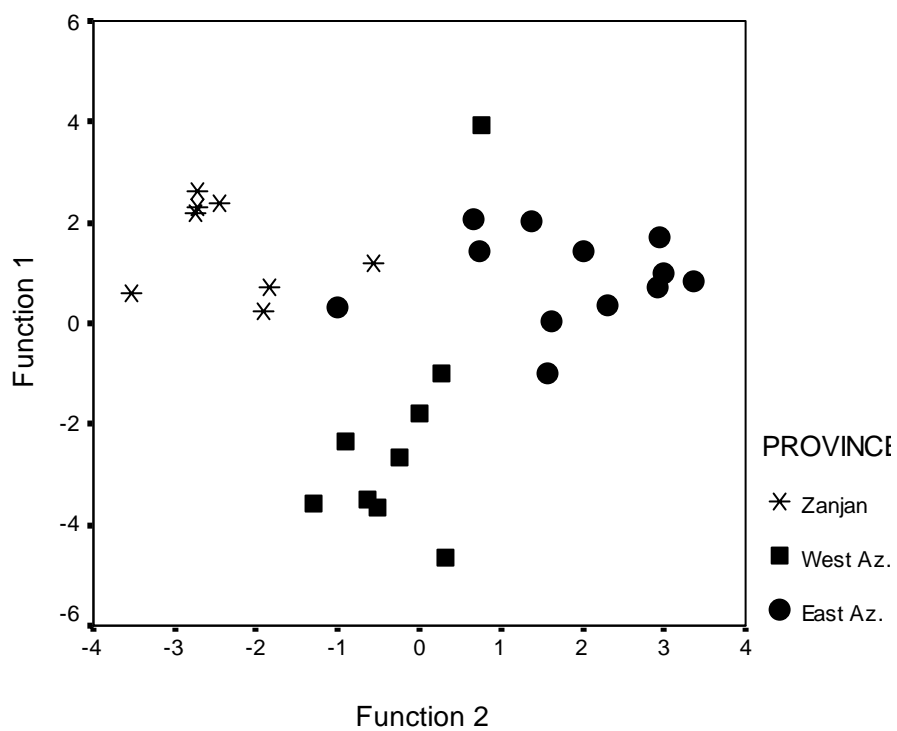
شده‌اند (شکل ۲). در تحلیل ممیزی (Discriminant Factor Analysis) دو تابع استخراج شده است چنانچه تابع اول ۵۳.۶٪ و تابع دوم ۴۶.۴٪ تغییرات را توجیه می‌کنند (جدول ۲). پراکنش نمونه‌ها بر اساس توابع نیز جدایی جمعیت‌ها را نشان می‌دهد (شکل ۳). صفات طول کاراپاس (CL)، عرض سپر بازویی (CHSW) و عرض مهره‌ای چهارم (VW4) بیشترین اثر را روی تابع اول و صفات عرض سپر سینه‌ای (CPSW)، عرض کاراپاس (CFSW)، عرض سپر رانی (CW1) بیشترین اثر را روی تابع دوم دارند (جدول ۳). تحلیل خوشه‌ای (Cluster) نیز جمعیت‌ها را در خوشه‌ای واحد دسته‌بندی کرده



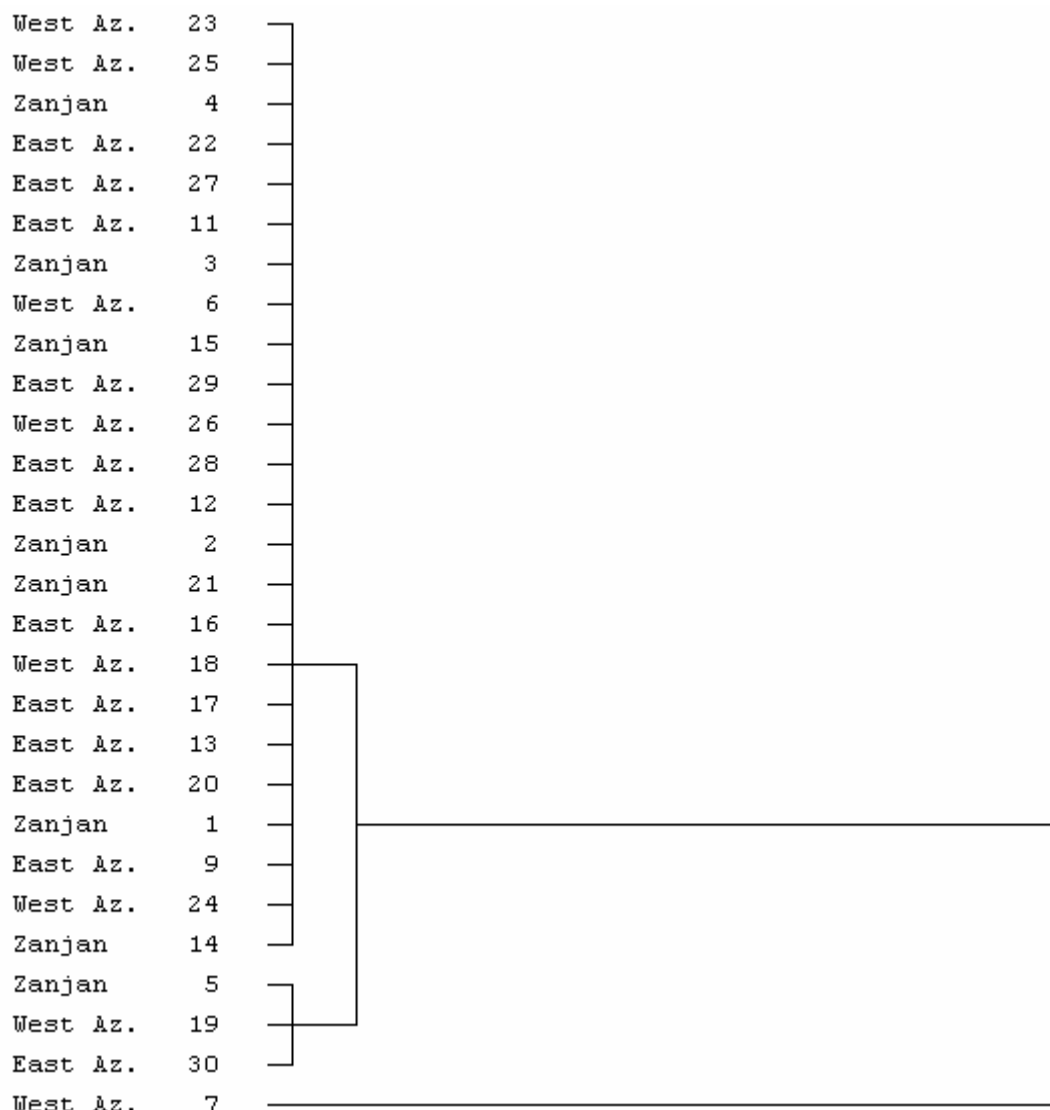
است ولی یکی از نمونه‌های آذربایجان غربی در خوشه‌ای جداگانه واقع شده است. (شکل ۴).



شکل ۲- پراکنش جمعیت‌ها بر اساس PCA



شکل ۳- پراکنش جمعیت‌ها بر اساس تابع ۱ و ۲



شکل ۴- دندروگرام جمعیت های *Testudo graeca*

جدول ۱- مؤلفه‌های استخراج شده توسط روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی

Function	% of Variance
1	80.326
2	4.384
3	3.224

جدول ۲- توابع استخراج شده توسط تحلیل ممیزی (DFA)

Function	Eigenvalue	% of Variance
1	3.828(a)	53.6
2	3.307(a)	46.4



جدول ۳- اثر صفات مورفولوژیکی بر تابع ۱ و ۲

Character	Function 1	Function 2
C.L	11.237	1.591
P.L	-4.303	-.694
C.W1	-10.802	9.599
C.W2	6.945	-6.009
C.H	7.396	1.703
L.B	-8.411	6.101
MGSL	1.820	-2.603
CGSW	-1.298	1.751
CHSW	12.451	2.323
CPSW	-8.099	9.958
CABSW	7.329	-6.381
CFSW	-5.622	-13.662
CASW	-3.053	4.038
GSL	2.903	1.003
HSL	5.809	-1.944
PSL	-.797	.481
ABSL	6.034	-.432
FSL	-1.129	1.918
ASL	.221	-.080
NL	-.693	-.192
VW1	-3.558	1.550
VW4	-13.457	-2.944
CL1	-1.086	-7.530
CL4	.574	2.045

بحث

مورفولوژیکی آن در اکثر نقاط به خوبی شناخته شده است [۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۹، ۱۳ و ۱۴]. ولی متأسفانه مطالعات وسیع و دقیقی روی لاک‌پشتان شمال غرب ایران انجام نگرفته است. مقایسه‌های درون و مابین جمعیت‌ها حقایق مهمی را در میزان تغییر در خصوصیات و تاریخچه زندگی و الگوهای سازشی ممکن نسبت به شرایط محیطی را به ما نشان می‌دهد. بنابر این زیستگاه و تفاوت‌های اکولوژیکی فاکتورهای مهمی در تحلیل اختلافات مورفولوژیکی هستند. در تحقیق ما ۳۰ نمونه ماده بالغ جمع‌آوری و مورد بررسی قرار گرفته‌اند. همان طور که تحلیل

قسمتی از شمال غرب ایران در منطقه بسیار مهم قفقازی (Caucasian) واقع شده است. چنانچه تنوع و ارتباط اجدادی و دودمان جمعیت‌های مناطق مختلف قفقازی از روی DNA میتوکندریایی (mtDNA) توسط Fritz و همکارانش (۲۰۰۷) به طور وسیع مورد بررسی واقع شده است [۶]. حتی ایشان روی دی‌مورفیسم جنسی در این گونه هم کار کرده‌اند [۷]. در حال حاضر مطالعات زیادی روی گونه‌ی *Testudo graeca* در کشورهای مختلف و همچنین همسایه ایران انجام گرفته است و صفات



مؤلفه‌های اصلی (PCA) صفات مورفولوژیکی، پراکنش نمونه‌ها بر اساس PCA و تحلیل خوشه‌ای نشان می‌دهند جمعیت‌های زنجان، آذربایجان شرقی و آذربایجان غربی بسیار به هم نزدیک می‌باشند. بنابر این بر اساس تحلیل‌های مورفولوژیکی می‌توان گفت که جمعیت‌های مورد مطالعه در زیرگونه‌ای واحد به نام *Testudo graeca buxtoni* قرار می‌گیرند. ولی در تحلیل ممیزی (DFA) و پراکنش نمونه‌ها بر اساس تابع ۱ و ۲ جدایی جمعیت‌ها را به طور مشخص نشان می‌دهد. همانطور که ذکر شد صفات طول کاراپاس، عرض کاراپاس و طول دنده-ای سوم بیشترین اثر را روی مؤلفه اول دارند. به این ترتیب می‌توان گفت که این صفات مورفولوژیکی در جمعیت‌های زنجان، آذربایجان شرقی و آذربایجان غربی با یکدیگر متفاوت بوده و این نوع جدایی می‌تواند به علت تفاوت‌های اکولوژیکی مثل نوع زیستگاه، طول و عرض جغرافیای متفاوت و فاصله بین مناطق نمونه‌برداری باشد. پراکنش جمعیت‌ها بر اساس تابع یک و دو نشان می‌دهد جمعیت‌های مختلف توسط این دو تابع از هم جدا شده‌اند. چنانچه صفات طول کاراپاس (CL)، عرض سپر بازویی (CHSW)، عرض سپر مهره‌ای چهارم (VW4)، عرض سپر سینه‌ای (CPSW)، عرض سپر رانی (CFSW) و عرض کاراپاس (CW1) که بیشترین اثر را روی تابع اول و دوم دارند، صفات متمایزکننده جمعیت‌ها از یکدیگر می‌باشند. همان‌طور که گفته شد جمعیت‌های استان‌های آذربایجان

غربی (270.19mm-89.28) و آذربایجان شرقی (240 mm-94.70) دارای اندازه بزرگتری نسبت به جمعیت زنجان (234.82mm-70.89) هستند همچنین با توجه به این که دو استان مذکور در طول و عرض جغرافیایی بالاتری نسبت به زنجان واقع شده‌اند بنابراین نتایج ما تایید می‌کند که اندازه بدن در جمعیت‌های شمال بزرگتر از جمعیت‌های جنوب می‌باشد [۱۶]. همانطور که در شکل ۴ نشان داده شده است، دندروگرام جمعیت‌ها را در یک گروه دسته‌بندی کرده است ولی همانطور که دیده می‌شود تنها یکی از نمونه‌های استان آذربایجان غربی در خوشه‌ای جداگانه واقع شده و از بقیه جمعیت‌ها جدا شده است. این می‌تواند یک نمونه جدید باشد که صفات مورفولوژیکی متفاوتی نسبت به بقیه دارد، بنابراین می‌تواند به عنوان یک فرم (form) جدید ارائه شود. صفات مورفولوژیکی و اکولوژیکی در مطالعه جمعیت‌ها نقش قابل‌توجهی دارند. با توجه به موقعیت جغرافیایی شمال غرب ایران و اهمیت گونه‌های گیاهی و جانوری منطقه، مطالعه در زمینه‌های مختلف مانند مورفولوژی، دست یافتن به تفاوت‌های ریختی، تکامل و تنوع زیستی لاک‌پشتان خشکی‌زی شمال غرب ایران بایستی مورد توجه قرار گیرد و همچنین شرایط حفاظت و نگهداری موجودات در معرض خطر به بهترین نحو فراهم شود تا از کاهش جمعیت‌های زیستی جلوگیری شود.



- 7- Fritz U., Hundsdörfer A. K., Široky P., Auer M., Kami H., Lehmann J., Mazanaeva L. F., Kaddour, B.K., El Mouden, E.H., Slimani, T., Bonnet, X., Lagarde, F. (2008), Sexual dimorphism in the Greek Tortoise: A test of the body shape hypothesis. *Chelonian Conserv and Biol.* 7: 21-27.
- 8-Parham, J.F., Türkozan, O., Stuart, B.L., Arakelyan, M., Shafei, S., Macey, J.R., Papenfuss, T.J. (2006): Genetic evidence for premature taxonomic inflation in Middle Eastern tortoises. *Proc. Calif. Acad. Sci.* 57: 955-964.
- 9- Perälä, J. (2002), Morphological variation among Middle Eastern *Testudo graeca* L., 1758 (sensu lato) with a focus on taxonomy. *Chelonii*, 3:78–108.
- 10- Rastegar-Pouyani, N., H. G. Kami, M. Rajabzadeh, S. Shafei & S. C. Anderson (2008), Annotated check list of Amphibians and Reptiles of Iran, *IJAB.*, 4 (1): 43-66.
- 11- Rhodin A. G. J., P. P. V. Dijck, J. B. Iverson & H. B. Shaffer (2010), Turtle of the world 2010 update: Annotated check list of Taxonomy, Synonymy, Distribution and Conservation Status. *Conservation Biology of Fresh water Turtles and Tortoises. Chelonian Research Monographs.* 5: 85-164.
- 12-Türkozan, O., Kiremit F., Parham, J., Olgun, K., and Taskavak E. (2010), A quantitative reassessment of morphology-based taxonomic schemes for Turkish tortoises (*Testudo graeca*). *Amphibia-Reptilia.* 31: 69-83.
- 13- Türkozan, O., Kumluta, Y., Arikan, H., Ilgaz, Ç., Avci, A. (2003), 1- Arakelyan, M., J.F. Parham (2008), The geographic distribution of turtles in Armenia and Nagorno-Karabakh Republic (Artsakh). *Chelonian Conservation and Biology*, 2008, 7(1): 70–77.
- 2- Arakelyan M., Parham, J. F., Türkozan O, Danielyan F. (2008), Sympatrisches vorkommen zweier formen von *Testudo graeca* in Armenien und der Republik Nagorno-Karabakh. *Marginata* 26-30.
- 3- Carretero M.A., Znari M., Harris D.J., Macé J.C. (2005), Morphological divergence among populations of *Testudo graeca* from west-central Morocco. *Animal Biology*, 55(3): 259-279.
- 4- Chkhikvadze, V.M., Bakradze, M.A. (1991), O sistematicheskome polozhenii sovremennoi sukhoputnoi cherepakhi iz doliny reki Araks. *Trudy Tbilissk. Gosudarstven. Univ.* 305: 59-63.
- 5- Darevsky, I.S. (1957), Turanskie elementi v gerpetofaune Zakavkazya i veroyatnie puti ikh proniknoveniya iz Srednei Azii [Turanian elements in herpetofauna of Transcaucasia and probably ways of their penetration from Central Asia]. *Izvestiya Akademii Nauk Arm SSR*, 10(12):70–77 (In Russian).
- 6- Fritz, U., Hundsdörfer, A.K., Široky, P., Auer, M., Kami, H., Lehman, J., Mazaneva, L.F., Türkozan, O., Wink, M. (2007), Phenotypic plasticity leads to incongruence between morphology-based taxonomy and genetic differentiation in western Palearctic tortoises (*Testudo graeca* complex; Testudines, Testudinidae). *Amphibia- Reptilia*, 28: 97-121.



15- Tortoise & Freshwater Turtle Specialist Group. (2010), *Testudo graeca*. In: IUCN Red List of Threatened Species.

www.iucnredlist.org.

16- Zuffi M. A. L., Francesca Di Benedetto, M., Foschi, E. (2004), The reproductive strategies in neighbouring populations of the European pond turtle, *Emys orbicularis*, in central Italy. Italian Journal of Zoology, 71: 101-104.

Morphological and serological comparison of Mediterranean spur-thighed tortoises, *Testudo graeca*, from the Aegean region and southeastern Turkey. Zool. Middle East 29: 41-50.

14- Türkozan O., Wink M. (2007), Phenotypic plasticity leads to incongruence between morphology-based taxonomy and genetic differentiation in western Palearctic tortoises (*Testudo graeca* complex; Testudines, Testudinidae) Amphibia-Reptilia, 28: 97-121