



بررسی اندازه دندان آسیای فوقانی در دو گونه جرد با استفاده از روش ریخت‌سنجی هندسی

ملیحه شجاع¹، فاطمه طباطبایی یزدی²¹ دانشجوی ارشد مدیریت و حفاظت تنوع زیستی دانشگاه فردوسی مشهد maliheshoja051@gmail.com² دانشیار گروه مهندسی محیط زیست، دانشکده محیط زیست، دانشگاه فردوسی مشهد f.tabatabaei@um.ac.ir

چکیده

صفات دندانی و مجموعه‌ای در بسیاری از گونه‌ها در سطح درون‌گونه‌ای و بین‌گونه‌ای یا بین جمعیت‌های گونه‌ها دارای تفاوت‌هایی در شکل و اندازه است. و استفاده از این صفات برای زیست‌شناسان و به خصوص آرایه‌شناسان برای تشخیص گونه‌ها بسیار کاربردی است. در این مطالعه به بررسی اندازه دندان‌های آسیای فوقانی در 81 نمونه از دو گونه جرد ایرانی و نیمروز پرداخته شد که بر اساس آنالیز عوامل مرتبط DFA صفت دندانی مورد مطالعه در این تحقیق مشخص شد طول دندان‌های آسیای آرواره‌ی بالا در گونه‌ی جرد ایرانی از جرد نیمروز بیشتر است که دلیل این امر اندازه‌ی مجموعه‌ی بزرگتر گونه‌ی جرد ایرانی نسبت به جرد نیمروز است و این باعث می‌شود که دندان‌هایی با طول بیشتر داشته باشند.

واژه‌های کلیدی

جوندگان، صفات دندانی، مورفولوژی، اختلافات ریختی، اندازه و شکل

1. مقدمه

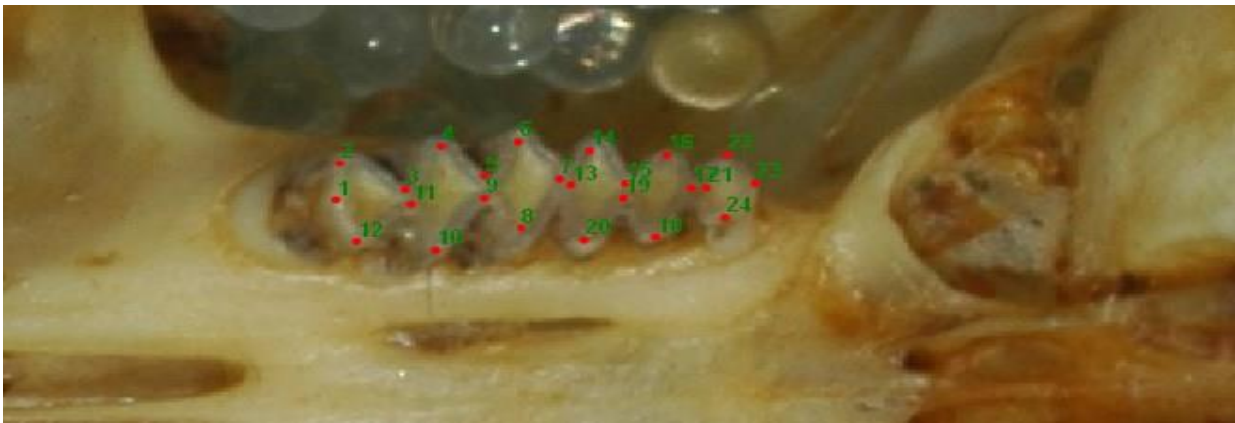
با توجه به دوام، دندان‌های مولار اغلب توسط دیرینه‌شناسان و همچنین توسط متخصص نوزادان برای رسیدگی به مشکلات تکاملی مختلف از جمله روابط سیستماتیک و تکاملی بین گونه‌های پستانداران و یا حتی جمعیت‌ها استفاده می‌شود. برای گونه‌های جوندگان کوچک، دندان‌های منفرد معمولاً تنها ساختارهای کاملی می‌باشند که در سوابق دیرینه‌شناسی وجود دارند. به طور سنتی، دندان‌ها به صورت کیفی و یا اندازه‌گیری ساده دندانی مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند (اغلب طول ردیف دندان یا فاصله بین دندان پیشین و دندان مولار سوم). اخیراً، علم ریخت‌سنجی سنتی با روش‌های علم ریخت‌سنجی هندسی تکمیل شده‌است و ثابت شده ابزار قدرتمندی برای شناسایی و کمی کردن تفاوت‌های شکل مولار در سطوح درون‌گونه‌ای و بین‌گونه‌ای هستند اگرچه ممکن است گفته شود که برآورد روابط تکاملی از ساختارهای ساده منفرد مانند مولارها ارزشمند نیست، اما ارزیابی این موضوع جالب خواهد بود که تا چه حد تنوع شکل مولار در گروهی از تاکسون‌های جوندگان نشان‌دهنده فیلوژنی واقعی است.

2. مواد و روش‌ها

برای همه نمونه‌ها، عکس‌هایی از نمای شکمی مجموعه با یک دوربین بازتاب دیجیتال Nikon D70، با استفاده از یک لنز ماکرو سیگما ۱۰۵mm، در پنج مگاپیکسل گرفته شد. عکس‌ها به روش استاندارد شده گرفته شدند؛ دوربین را روی سه پایه‌ای با لنز دوربین به موازات زمین قرار دادند، مجموعه‌ها طوری قرار گرفته بودند که صفحه پیشانی آن‌ها موازی با هر دو لنز دوربین بود. یک نوار مقیاس در تمام عکس‌ها به منظور تسهیل استخراج یک عامل مقیاس‌گذاری گنجانده شد، که می‌تواند برای تخمین اندازه مرکز جرم استفاده شود.



نمونه‌ها از موزه‌های ملی تاریخ طبیعی اسمیتسونیان (واشنگتن دی سی، آمریکا)، موزه تاریخ طبیعی (شیکاگو، آمریکا)، موزه تاریخ طبیعی بریتانیا (لندن، بریتانیا)، موزه تاریخ طبیعی ملی (پاریس، فرانسه)، موزه تاریخ طبیعی دانشگاه فردوسی (مشهد، ایران) و موسسه سلطنتی علوم طبیعی بلژیک (بروکسل، بلژیک) تهیه شدند عکس‌های تهیه شده از آرواره‌ها به نرم افزار TPSUtil v 1.44 منتقل شد تا فایل TPS جهت نشانه گذاری (لندمارک) ساخته شود. تعداد بیست و چهار نشانه گذاری برای نمای شکمی آرواره‌ی بالا تعریف شد که در آن فاصله‌ی بین لندمارک 1 تا 23 را به عنوان طول یا اندازه دندان آسیای فوقانی در نظر گرفته شد. نشانه‌گذاری‌ها با استفاده از نرم افزار TpsDig v 2.12 صورت گرفت. فایل نشانه‌گذاری شده توسط نرم افزار PAST v 1.89 و MorphoJ v 1.04 به منظور آنالیز متغیرهای کانونی مورد بررسی قرار گرفت. به منظور مقایسه‌ی اندازه‌ی بین گروه‌ها، نمودار Box plot در نرم‌افزار STATISTICA v 12 رسم گردید. برای آزمون معنی‌داری تفاوت‌های اندازه بین گونه‌ها تحلیل واریانس در نرم‌افزار PAST انجام شد.



شکل 1. نمای شکمی آرواره بالا و محل قرارگیری لندمارک‌ها

جدول 1. تعریف نقاط نشانه‌گذاری شده

توصیف	شماره لندمارک	محل قرارگیری
حداکثر انحنای زوایای برجسته و بازگشتی لوف‌ها M1	1 تا 12	شماره 1 قدامی‌ترین و 12 خلفی‌ترین
حداکثر انحنای زوایای برجسته و بازگشتی لوف‌ها M2	13 تا 20	شماره 13 قدامی‌ترین و 20 خلفی‌ترین
قدیمی‌ترین و خلفی‌ترین نقاط M3	20 تا 23	شماره 20 قدامی‌ترین و 23 خلفی‌ترین

جدول 2. مشخصات نمونه‌های بررسی شده

کل	نر	ماده	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	استان	موقعیت	گونه
10	6	4	57,08 E	30,28 N	کرمان	بردسیر	M.m
3	2	1	101,47 E	45,15 N	منگولیا	صحرای گوبی	M.m
13	10	3	68 E	48 N	قزاقستان	دجرکنت	M.m
7	5	2	64,43 E	39,77 N	ازبکستان	بخارا	M.m
7	3	4	59,21 E	35,28 N	خراسان	تربت حیدریه، رشکار، سنگان	M.p
11	3	8	56,36 E	36,93 N	خراسان	جاجرم	M.p



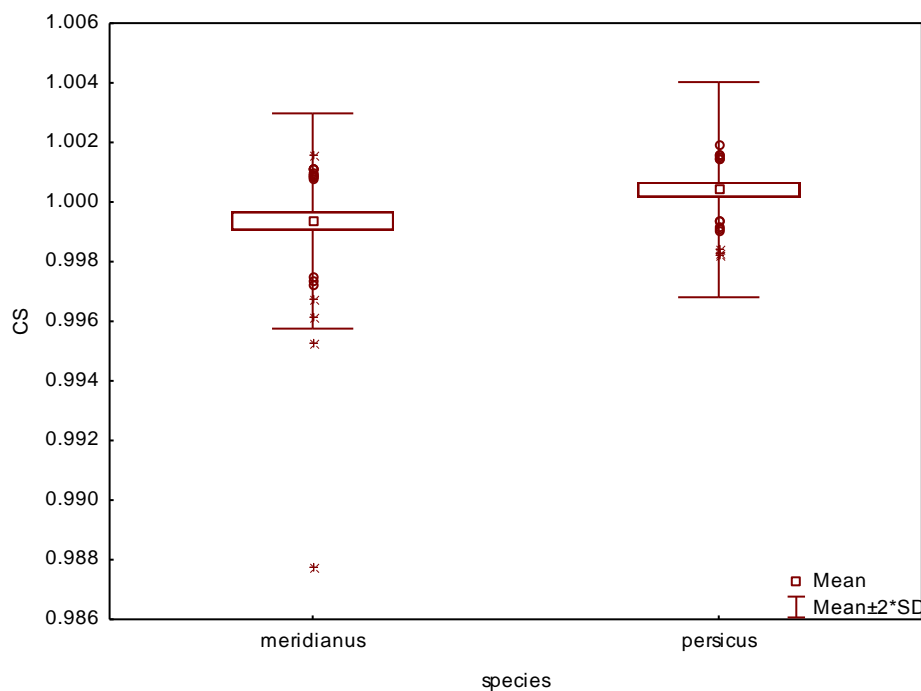
کد اختتامی:
۰۱۳۳۰-۳۸۸۲۷

موسسه پژوهش‌های علوم زیستی
وزارت علم، تحقیقات و فناوری
پس از آموزش ملی به داغی کرمان
(تهران، خرداد)

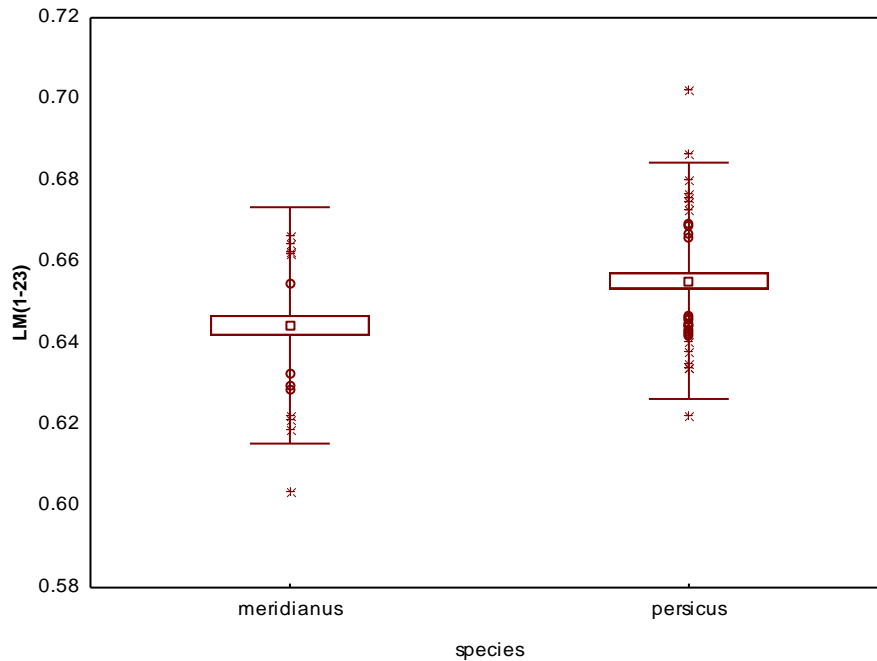
M.p	خاش، ایرانشهر	سیستان و بلوچستان	35,18 N	58,45 E	1	3	4
M.p	دشت داشی برون، ترکمن صحرا	گلستان	37,63 N	54,81 E	1	1	2
M.p	بهبهان	خوزستان	30,598 N	50,245 E	3	1	4
M.p	مسجد سلیمان	خوزستان	31,933 N	49,300 E	3	4	7
M.p	قصر شیرین	کرمانشاه	34,318 N	47,087 E	1	0	1
M.p	عباس آباد	کرمانشاه	37,766 N	48,116 E	1	1	2
M.p	همدان	همدان	35,700 N	48,200 E	1	2	3
M.p	قزوین	قزوین	36,267 N	50,017 E	3	3	6
M.p	میانه	آذربایجان شرقی	37,433 N	47,155 E	1	0	1

3 نتایج

اندازه در قالب اندازه مرکزی (centroid size) در نرم افزار PAST محاسبه شد. اندازه مرکزی به صورت جذر مجموع مربعات فواصل هر لندمارک از مرکز ثقل محاسبه میشود. این متغیر مرتبط با هیچ یک از متغیرهای شکل نمی‌باشد و فقط برای تراز کردن افراد به کار برده میشود. تحلیل واریانس به منظور معنی دار بودن تفاوت اندازه آرواره بالا انجام شد. ($p < 0.05$). نمودار جعبه‌ای (1) بر اساس محاسبه اندازه مرکزی (CS) نشان می‌دهد که اندازه‌ی دندان آسیای فوقانی در گونه‌ی جرد ایرانی از جرد نیمروز بزرگتر است. و همچنین نمودار (2) بر اساس صفت طول دندان آسیای فوقانی بر اساس فاصله (لندمارک 1-23) ترسیم گردیده که بر اساس آن و همان‌گونه که در نمودار نیز مشاهده می‌گردد فاصله‌ی بین لندمارک (1-23) در جرد ایرانی از جرد نیمروز بیشتر می‌باشد.

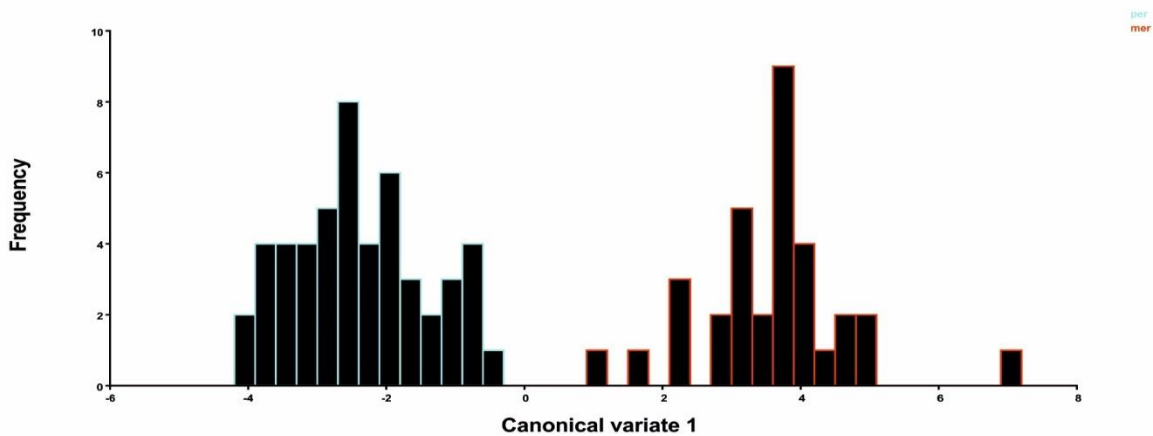


نمودار 1: اندازه‌ی دندان آسیای فوقانی در جرد ایرانی و نیمروز بر اساس اندازه مرکزی



نمودار 2. اندازه صفت اندازه گیری شده (طول دندان آسیای آرواره بالا) فاصله بین لندمارک 1-23)

از آن جایی که در این مطالعه دو گونه حضور دارند از تحلیل DFA برای آنالیز استفاده شد. نتایج تحلیل DFA دارای اختلاف معنی داری بود ($t=772.82$; $F=6.758$; $P<0.05$) و بین دو گونه تفکیک به لحاظ اندازه دندان آسیای فوقانی صورت گرفته است.



شکل 2: نمودار (DFA) اندازه دندان آسیای فوقانی گونه جرد ایرانی و نیمروز

با توجه به مطالعه‌ی دو گونه‌ی حاضر در این تحقیق می‌توان گفت چون جمجمه جرد نیمروز با توجه به گفته اعتماد (1) بسیار کوچک و ظریف است و جمجمه جرد ایرانی، بزرگتر است، میتوان اینگونه اظهار کرد که هر چه طول جمجمه در این جنس بزرگتر باشد طول دندان آسیای آرواره‌ی بالای آن نیز بزرگتر می‌شود (2) و میتوان اینگونه نتیجه گرفت که بین اندازه جمجمه و اندازه دندان آسیای فوقانی رابطه مستقیمی برقرار است (3). همچنین می‌توان اندازه‌ی دندان آسیا را به رژیم غذایی این جوندگان نسبت داد به این ترتیب که این گونه از مواد خشک گیاهی، استفاده می‌کند. گاهی سبزیجات تازه هم می‌خورند و گاهی حشره‌خوار هستند و یا از جانوران کوچک هم استفاده می‌کنند گاهی کرم‌ها را هم می‌خورند. جرد ایرانی خیلی نمی‌نوشد ولی آب تازه می‌نوشد. و این جرد غذا را جمع‌آوری کرده و تا آن جایی که می‌تواند در یک گوشه می‌گذارد. اما جرد نیمروز گیاه‌خوار است. گاهی حشره هم می‌خورد. گاهی از جوانه درخت‌ها تغذیه می‌کند و این می‌تواند یک تهدید برای منطقه باشد و این جرد به عنوان آفت در منطقه شناخته می‌شود. به گفته سامونلز (6)، تغییرات مهم در سیستم دندانی ممکن است ناشی از تغییر در دسترسی به غذا باشد کاهش تولید بذر گونه‌های درختی پیشگام می‌تواند منجر به انتخاب نمونه‌هایی شود که ظرفیت جستجوی بهتری دارند و یا افرادی که گونه‌های مختلفی از دانه‌ها را می‌خورند. بر اساس گفته‌های سامونلز (7)، رابطه قوی بین ریخت‌شناسی جمجمه و عادات غذایی جوندگان وجود دارد. این موضوع همچنین نشان می‌دهد که تغییرات در منابع غذایی ممکن است بر مورفولوژی جمجمه تاثیر گذاشته باشد. و همچنین تمایز برخی گونه‌ها مانند جنس مریونس تنها با مورفولوژی دندان ممکن نیست بلکه اندازه دندان‌های مولار در برخی گونه‌ها همانند گونه‌های موجود در این مطالعه متفاوت است.

5. منابع

- [1] اعتماد، ا. ۱۳۵۷. پستانداران ایران (جوندگان). جلد سوم. انتشارات انجمن ملی حفاظت منابع طبیعی و محیط انسانی. تهران.
- [2] مهدیه مومن زاده، 1380. بررسی بیوسیستماتیکی (مورفولوژی و مورفومتری) جنس مریونس استان خراسان، 630-644.
- [3] مهناز عامری، 1384. بررسی بیوسیستماتیکی (مورفولوژی و مورفومتری) جنس مریونس استان‌های تهران سمنان و نمونه‌های موزه تاریخ طبیعی ایران، 630-643.
- [4] سمیه سعید زاده، 1391. بررسی بیوسیستماتیکی جنس *Crocidura Wagler; 1832* در ایران با استفاده از آنالیزهای ریخت‌سنجی هندسی.
- [5] Macholán, M., 2006. A geometric morphometric analysis of the shape of the first upper molar in mice of the genus *Mus* (Muridae, Rodentia) , 2, 672-681
- [6] Stoetzel, E., 2017. Systematics and evolution of the *Meriones shawii/grandis* complex (Rodentia, Gerbillinae) during the Late Quaternary in northwestern Africa: Exploring the role of environmental and anthropogenic changes, 164, 199-216
- [7] Szuma, E., 2003. Microevolutionary trends in the dentition of the red fox (*Vulpes vulpes*) , 1, 47-56
- [8] Szuma, E., 2009. Evolutionary and climatic factors affecting tooth size in the red fox *Vulpes vulpes* in the Holarctic, 1, 96
- [8] Tabatabaei Yazdi, F., 2011. Patterns of skull shape variation in *Meriones persicus* (Rodentia: Muridae) in relation to geoclimatical conditions, 2
- [9] Tabatabaei Yazdi, F., 2017. Testing and quantification of cranial shape and size variation within *Meriones hurrianae* (Rodentia: Gerbillinae): A geometric morphometric approach, 87, 160-167

توسعه پایدار در علوم کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست ایران

5th National Conference on Sustainable Development
in Agricultural Natural Resources and
Environment of IRAN

www.nsconf.ir



مرکز ملی توسعه پایدار
توسعه پایدار علوم محیط زیست ایران



مرکز ملی علوم و فناوری کشاورزی
دانشگاه تهران



کد اختصاصی:
۰۱۲۲۰-۳۸۸۶۷