

بررسی جنس *Rattus* (Muridae, Rodentia) ایران بر اساس مطالعات کروموزومی،

ریخت‌سنجی و ریخت‌شناسی

نسرین کیوانفر*، روح‌الله سیاه‌سروی و جمشید درویش

مشهد، دانشگاه فردوسی مشهد، گروه پژوهشی جونده‌شناسی

تاریخ دریافت: ۸۷/۴/۲۴ تاریخ پذیرش: ۸۹/۴/۱۶

چکیده

تاکنون سه گونه رت قهوه‌ای (*Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1969) رت سیاه (*Rattus rattus*; Linnaeus, 1758) و رت هیمالیایی (*Rattus pyctoris* (Hodgson, 1845) در ایران شناسایی شده است. لیکن تاکنون برای تشخیص تاکسونومیک این سه گونه از هم مطالعه مقایسه‌ای صورت نگرفته است حال آنکه این قبیل مطالعات از نظر کاربردی برای شناسایی و تشخیص آنها در محیط‌های شهری و حاشیه شهری ایران دارای اهمیت زیادی می‌باشد. در این مطالعه تعداد ۲۷ نمونه رت از شهرهای مشهد، شیراز، شهر ری، تهران و میناب نمونه برداری شده و بر اساس مطالعات ریخت‌شناختی، ریخت‌سنجی و کروموزومی با هم مقایسه شده و صفات شاخص هر یک مشخص گردید. این بررسی نشان می‌دهد که بر خلاف نظر کوربت ۱۹۷۸ صفت وضعیت شکافهای کامی بزرگ آرواره بالا فاقد اعتبار کلیدی بوده و فقط می‌تواند ۶۴ درصد گونه‌ها را از هم تفکیک کند. همچنین این مطالعه نشان می‌دهد که بر خلاف گزارشهای موجود کاریوتایپ رت قهوه‌ای مشهد به جای $2n = 58$ NFA، دارای $2n = 58$ NFA می‌باشد. بر اساس این تحقیق رت هیمالیایی شمال شرق ایران از نظر تاکسونومیک و دیرین‌جانور شناسی بسیار قابل توجه است.

واژه‌های کلیدی: رت سیاه، رت قهوه‌ای و رت هیمالیایی، ریخت‌سنجی، ریخت‌شناسی و کاریولوژی، ایران

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۵۵۰۹۴۹۹۷ پست الکترونیکی: nkayvanfarbiosys@gmail.com

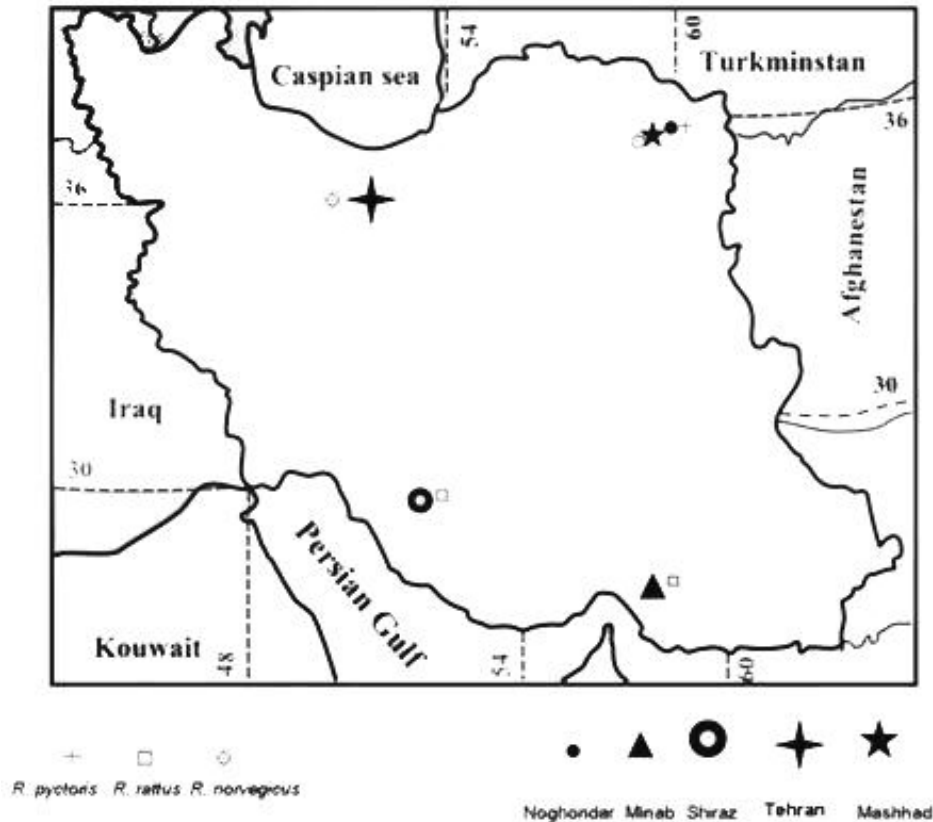
مقدمه

است (۲ و ۱۲). خاستگاه رت قهوه‌ای در شمال غرب آسیا است و از آنجا به سایر مناطق جهان منتقل شده است، به طوری که هم‌اکنون پراکندگی آن در شرق از چین تا اسکانندیناوی در غرب ادامه دارد (۱، ۷، ۹، ۱۰ و ۱۵). مطالعه اخیر نشان می‌دهد که این رت به تازگی توسط انسان به مشهد انتقال یافته است. رت پیکتوریس از شمال شرق هیمالیا شامل کشورهای قزاقستان، قرقیزستان، غرب ازبکستان و تاجیکستان، ایران، شمال افغانستان، شمال پاکستان، شمال هند، نپال و جنوب چین و شمال شرق ایران گزارش شده است (۱ و ۳). خصوصاً آنکه گونه رت هیمالیایی گرچه به ظاهر شبیه رت سیاه می‌باشد ولی از

تاکنون سه گونه رت قهوه‌ای و رت سیاه و رت هیمالیایی مربوط به فون ایران توسط محققان ایرانی و خارجی گزارش شده است (۱، ۳ و ۱۳). به طور دقیق‌تر رت سیاه علاوه بر فلات ایران در حوزه خلیج فارس، ترکیه، و عربستان گسترش دارد، گرچه از نظر منشاء این گونه متعلق به آسیای جنوب شرقی خصوصاً مناطق حاره آن است (۱۱). ولی توسط انسان به وسیله کشتی به مناطق مختلف جهان از جمله حوزه خلیج فارس و فلات ایران وارد شده و هم‌اکنون در کناره دریای خزر به خصوص بنادر جنوبی وجود دارد و اخیراً به تعداد زیاد در تهران، شیراز و سایر نقاط توسط نویسندگان مقاله حضور آن به اثبات رسیده

زیست، اهمیت کاربردی این قبیل مطالعات را مهم تر نموده است. در این تحقیق با مطالعه جامع بر روی صفات ریخت سنجی و ریخت شناسی، تهیه کاربوتایپ، بر روی نمونه های رت از سراسر کشور، وضعیت تاکسونومی جنس رت در ایران بررسی شد.

نظر جغرافیای جانوری و تاکسونومی کاملاً متفاوت بوده و توجه به آن ضرورت دارد. حال با توجه به ورود رتهای قهوه ای و رت سیاه به محیط شهری و حاشیه شهری ایران و لزوم تشخیص هر یک از نمونه های متعلق به این گونه ها توسط کارشناسان مسائل بهداشتی، کشاورزی و محیط



شکل ۱- نقشه محل های نمونه گیری از جنس *Rattus* در ایران

ارتفاع ۱۱۹۱ متر بالاتر از سطح دریا) ۶ نمونه رت سیاه از محیط شهری شیراز (36° 32' N, 52° 36' E) ارتفاع ۱۶۰۰ متری از سطح دریا)، ۱۱ نمونه رت سیاه از منطقه میناب (درختان حرا تیاب " 4' 7' 27° عرض شمالی و 53' 56° 41" طول شرقی و ارتفاع از سطح دریا ۵ متر)، به دام انداخته شد (شکل ۱) (۴). نمونه ها پس از اندازه گیری صفات ظاهری در آزمایشگاه بیوسیستماتیک جانوری و مطالعات کاربولوژیک، از نظر مجسمه و پوست آماده سازی شده و مطالعات ریخت شناسی، ریخت سنجی و کاربوتایپی صورت گرفت. یک صفت ظاهری رنگ پوست

مواد و روشها

نمونه برداری با استفاده از تله های زنده گیر طی چند مرحله در مناطق مختلف محیطهای شهری و حاشیه شهری صورت گرفته و در این ارتباط تعداد ۱۴ نمونه رت قهوه ای ایستگاه راه آهن مشهد (36° 17' عرض شمالی و 59° 36' طول شرقی و ارتفاع از سطح دریا ۹۷۰ متر)، ۱۰ نمونه رت هیمالیایی از نغندر (کلاته برزخار- اطراف مشهد) 36° 22' 23" N عرض شمالی 59° 17' 35" طول شمالی و ارتفاع ۱۴۰۰ متری از سطح دریا) ۶ نمونه از شهر ری تهران (34° 35' عرض شمالی و 51° 26' طول شرقی و

بودن تفاوت در صفات ظاهری جمجمه ای و دندانی مورد استفاده قرار گرفت (جدول ۲).

جدول ۱- توصیف صفات ریخت سنجی اندازگیری شده

شماره صفت	توصیف صفت	مخفف
۱	طول اکسی پیتونازال	L.occ
۲	طول کندیلوبازال	L.cond
۳	طول استخوان بینی	L.nasal
۴	عرض استخوان بینی	W.nasal
۵	پهنای زیگوماتیک	W.zygomatic
۶	فاصله بین حدقه ای	Interorbit
۷	پهنای جعبه جمجمه	W.cranial
۸	طول ردیف دندانی آسیای بالا	L.Up molar
۹	طول صندوق صماخ	L.bullae
۱۰	عرض صندوق صماخ	W.bullae
۱۱	طول دیاستم بالا	L.Up diastem
۱۲	طول شکاف کامی جلویی	L.framina
۱۳	ارتفاع جمجمه	H.cranium
۱۴	طول آرواره پایین	L.L.jaw
۱۵	طول ردیف دندانی آسیای پایین	L.L.molar
۱۶	ضخامت دیاستمای پایین	L.Ldiastema
۱۷	طول M ₁ ، آرواره بالا	M1LUP
۱۸	عرض M ₁ ، آرواره بالا	M1WUP
۱۹	طول M ₂ ، آرواره بالا	M2LUP
۲۰	عرض M ₂ ، آرواره بالا	M2WUP
۲۱	طول M ₃ ، آرواره بالا	M3LUP
۲۲	عرض M ₃ ، آرواره بالا	M3WUP
۲۳	طول M ₁ ، آرواره پایین	M1LLO
۲۴	عرض M ₁ ، آرواره پایین	M1WLO
۲۵	طول M ₂ ، آرواره پایین	M2LLO
۲۶	عرض M ₂ ، آرواره پایین	M2WLO
۲۷	طول M ₃ ، آرواره پایین	M3LLO
۲۸	عرض M ₃ ، آرواره پایین	M3WLO
۲۹ و ۳۰	نسبت پهنای شاخه فوقانی کمان زیگوماتیک به شاخه خلفی	A/B
۳۱	کمترین عرض کمان زیگوماتیک	C

در قسمتهای پشت و شکم و رنگ دم در قسمت پشت و زیر دم بررسی شد همچنین اندازه گیری طول سر و بدن، طول دم، طول گوش و طول پای عقب با استفاده از خط کش و با دقت یک میلی متر صورت گرفت. اندازه گیری صفات جمجمه ای، مطالعات ریخت سنجی جمجمه روی ۳۱ صفت با استفاده از کولیس عقربه دار با دقت ۵ صدم میلی متر انجام گردید.

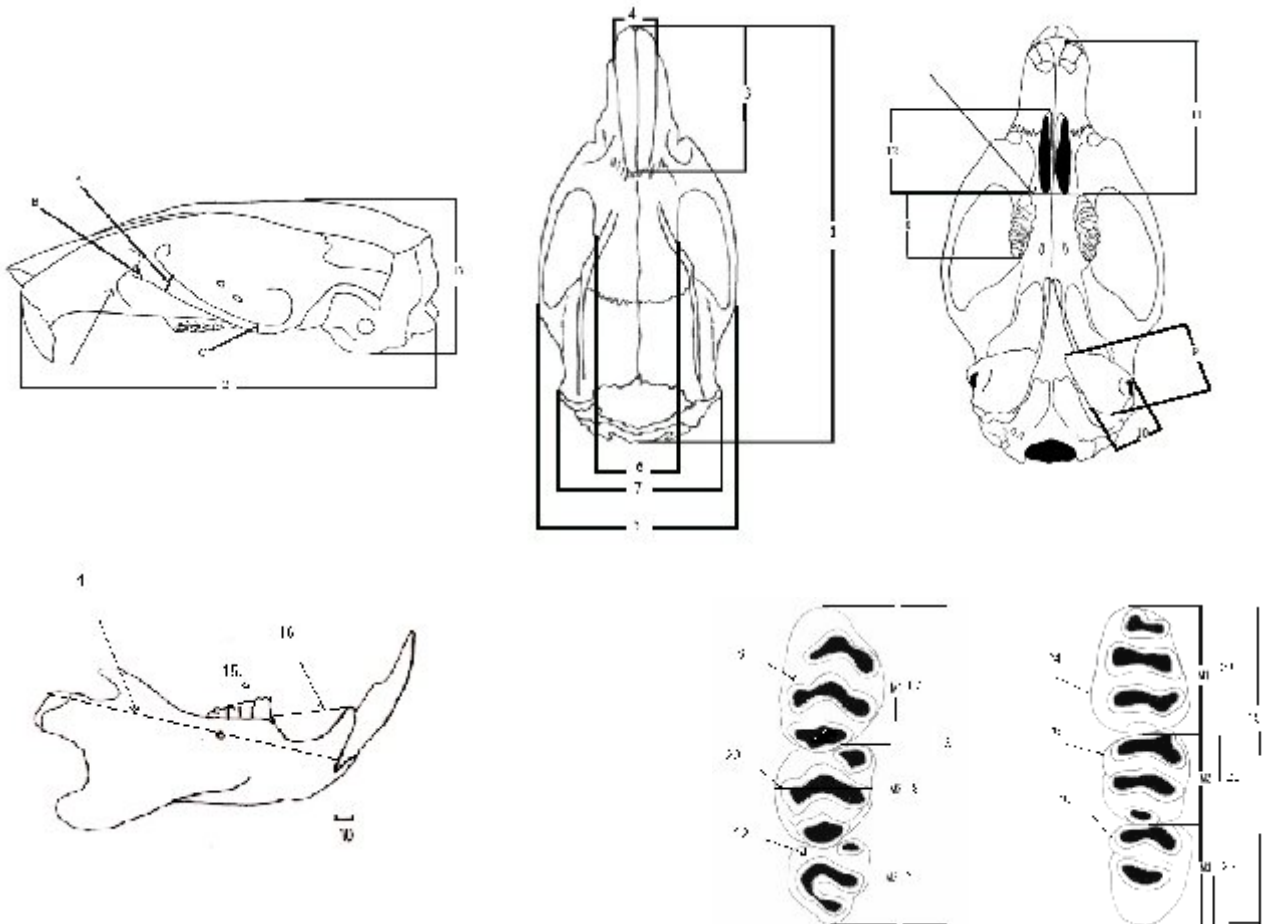
اندازه دندانهای آسیای آرواره بالا و پایین با استفاده از میژرسکوپ Nikon ساخت کشور ژاپن با دقت یک هزارم میلی متر اندازه گیری شد (جدول ۱ و شکل ۲). سپس پوستها به روش استاندارد موزه ای تاکسی درمی شده و جمجمه آماده سازی گردید. کاربوتایپ براساس روش Patton (1967) با اندکی تغییر در مدت زمان سانتریفوژ (از ۱۵ دقیقه به ۱۰ دقیقه) که توسط آزمایشگاه گروه پژوهشی Jonnde شناسی اصلاح شده، صورت گرفت. کاربوتایپ تعداد ۴ نمونه (۲ نمونه نر و ۲ نمونه ماده) از هر گونه تهیه شد و حداقل ۴۰ گسترش خوب سلولهای متافازی مورد استفاده قرار گرفت (۲۰). در حدود ۲۰ گسترش متافازی از هر نمونه با درشت نمایی 100x با میکروسکوپ Olympus مدل BH-2 مشاهده شد و عکاسی با دوربین CCD (JVC) متصل به رایانه، انجام گرفت. کاربوتایپ براساس ۵ گسترش متافازی خوب صورت گرفت. پوستها، جمجمه ها و گسترشهای مغز استخوان تهیه شده در موزه جانور شناسی دانشگاه فردوسی مشهد (ZMF) نگه داری می شود.

صفات ریخت شناسی جمجمه ای مورد مطالعه : شامل کمان فوق حدقه ای، وضعیت شکافهای کامی بزرگ آرواره بالا و کمان زیگوماتیک می باشد. برای مطالعات آماری تک متغیره و چند متغیره از نرم افزار SPSS 17 استفاده شده و آزمونهای ANOVA و TUKEY برای بررسی میزان معنی دار بودن دوریختی جنسی، سنی همچنین میزان معنی دار

نتایج

پاها و ناحیه پشتی دم به رنگ خاکستری و ناحیه شکمی، کف دستها و پاها و زیر دم سفید رنگ، گوشها مانند رت سیاه بلند بوده و با خم کردن به چشمها می رسند. در رت سیاه دم بلند و اغلب از طول سر و بدن تجاوز می کند. روی دم موهای زبر و ریز طوری رویده اند که دم برهنه به نظر می رسد و حلقه ای غضروفی آن به خوبی دیده می شود. انتهای دم فاقد حلقه موی انتهایی است. دارای جثه ای متوسط و نسبتاً کشیده، رنگ پشت بدن قهوه ای روشن و روشن تر از رت نروژی است، رنگ ناحیه شکمی و کف دستها و پاها سفید مایل به زرد و سطح پشتی و شکمی دم به رنگ قسمت پشتی بدن و تک رنگ است.

مقایسه صفات ریختی ظاهری و جمجمه ای: رت قهوه ای ایران از نظر جثه بزرگ ترین رت ایران می باشد (جدول ۲) و سطح پشتی از موهای قهوه ای با قاعده خاکستری پوشیده شده است. در پهلوها موها کمی روشن تر و متمایل به خاکستری می شود. سطح شکمی سفید تا سفید چرک و گوشها و دم بی مو یا کم مو است. طول دم کوتاه تر از طول بدن است. گوشهای رت قهوه ای مشخصاً کوتاه تر از دو گونه دیگر است و در هنگام خم شدن به سمت پایین چشمها را نمی پوشاند. در رت هیمالیایی طول دم بلندتر از طول سر و بدن، قسمت پشتی بدن، دستها و



شکل ۲ - صفات ریخت سنجی اندازه گیری شده مطابق با جدول شماره ۱

جدول ۲- مشخصات صفات ظاهری و جمجمه ای

Character	<i>Rattus norvegicus</i>			<i>Rattus pyctoris</i>			<i>Rattus rattus</i>			P value	Sig.
	N	Mean	SD	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
M1LUP	14	3,46	0,33	3	3,16	0,22	10	3.15	0.18	.000	*
M2LUP	14	2,06	0,09	3	2,10	0,07	10	2.07	0.05	.000	*
M3LUP	14	1,47	0,12	3	1,77	0,51	10	1.67	0.04	.013	n.s.
M1WUP	14	2,08	0,20	3	2,03	0,02	10	2.00	0.09	.000	*
M2WUP	14	2,08	0,07	3	2,34	0,56	10	2.15	0.31	.000	*
M3WUP	14	1,65	0,16	3	1,65	0,05	10	1.64	0.02	.000	*
M1LLO	14	3,06	0,09	3	2,86	0,20	10	2.86	0.07	.000	*
M2LLO	14	2,10	0,06	3	2,10	0,13	10	2.12	0.11	.000	*
M3LLO	14	1,88	0,16	3	1,93	0,29	10	2.07	0.11	.000	*
M1WLO	14	1,86	0,07	3	1,78	0,06	10	1.75	0.09	.000	*
M2WLO	14	2,12	0,09	3	1,97	0,10	10	1.99	0.08	.000	*
M3WLO	14	1,74	0,18	3	1,65	0,21	10	1.70	0.06	.000	*
L.head	11	224,00	18,32				9	182.00	25.29	.000	*
L.tail	9	190,89	9,28				8	156.33	30.01	.047	n.s.
L.ear	9	18,67	1,32	2	19,50	0,71	9	19.25	2.99	.000	*
L.foot	9	42,44	2,35	2	33,00	2,83	9	35.50	3.11	.000	*
weighth	8	247,63	30,50	2	70,25	13,79	9	156.48	49.59	.000	*
L.occ	12	46,21	1,44	3	39,10	4,75	10	40.88	3.05	.000	*
L.cond	12	45,60	2,00	3	37,48	5,04	10	38.78	3.09	.000	*
L.nasal	13	17,40	1,40	3	14,73	2,16	10	16.38	1.24	.000	*
w.Nasal	13	5,18	0,31	3	4,48	0,67	10	4.88	0.35	.000	*
w.zyg	9	23.08	4.74	3	19.52	2.03	10	20.41	1.54	.529	n.s.
interorbit	13	6,82	0,37	3	5,83	0,29	10	6.13	0.37	.000	*
w.cranial	12	17,16	0,88	3	15,37	0,86	10	15.63	0.43	.007	n.s.
L.upmolar	13	7,00	0,26	3	7,00	0,25	9	7.15	0.50	.022	n.s.
L.Bullae	10	10,06	4,41	2	6,30	0,07	8	6.65	0.77	.160	n.s.
w.Bullae	10	5,06	0,25	2	3,98	0,60	8	4.72	0.50	.000	*
L.updiastema	13	13,51	1,50	3	10,57	1,50	9	11.11	1.10	.001	*
L.foramina	13	7,48	0,50	3	6,97	0,77	8	7.56	0.89	.098	n.s.
H.cranium	10	14,45	2,83	2	13,63	0,88	8	14.47	0.99	.203	n.s.
L.L.jaw	13	22,24	4,52	3	21,63	2,55	8	22.62	1.62	.795	n.s.
L.L.Molar	13	8,46	4,90	3	6,95	0,09	9	7.16	0.19	.760	n.s.
L.L.diastema	13	7,69	2,53	3	5,58	0,58	8	6.29	0.66	.274	n.s.
A	13	1,85	0,17	3	1,47	0,33	9	1.54	0.24	.158	n.s.
B	12	2,53	0,18	3	1,92	0,53	9	1.76	0.29	.000	*
C	9	0,98	0,08	2	1,20	0,21	8	1.31	0.09	.000	*
A/B	12	0,75	0,09	3	0,77	0,05	9	0.88	0.11	.011	n.s.

فشرده و ناحیه قدامی باریک است. لبه خارجی صفحه زیگوماتیک مشخص و به طرف پوزه انحنا دارد. بخش آرواره ای و صدفی کمان زیگوماتیک پهن است. (شکل ۳، ۶ و جدول ۳) در رت هیمالیایی جمجمه نسبت به رت سیاه کوچک تر بوده و تیغه فوق حدقه ای در دو طرف آن

در دست جانور انگشت ۴ داخلی از بین رفته است. در کف دست ۵ پینه واضح دیده می شود. پا دارای ۵ انگشت است. در رت قهوه ای شکاف کامی بزرگ آرواره بالا در ۶۴ درصد مورد در برابر لبه قدامی اولین دندان آسیاب آرواره بالا قرار می گیرد. جمجمه دارای بخش خلفی

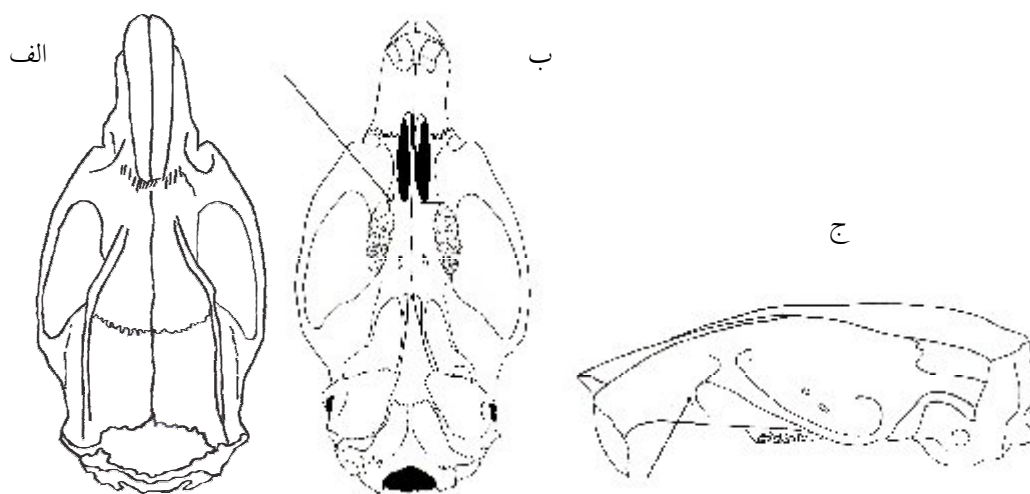
زیاد بلند نیست و تا فاصله دو دندان آسیای اول ادامه پیدا نمی کند. دندانهای پیشین به سمت جلو امتداد پیدا نکرده و قسمت جلویی آنها صاف و نارنجی رنگ و قسمت عقبی آنها سفید است. دندانهای آسیا به خوبی رشد کرده و دارای برجستگیهای فرعی زیادی است. تاج دندان آسیا اول در آرواره بالا و آرواره پایین به اندازه دو دندان آسیای دیگر روی هم نیست. دندان آسیای دوم از آسیای اول کوچک تر و از دندان آسیای سوم بزرگ تر است. صندوق صماخ دارای اندازه متوسط، تاج دندان آسیای اول دارای ۸ برجستگی و تاج آسیای دوم دارای شش برجستگی و تاج آسیای سوم دارای چهار برجستگی است. (شکل ۵ و ۶).

با هم موازی نبودند؛ شکافهای کامی جلویی تا بین دندانهای آسیای اول امتداد دارند (شکل ۴ و ۶). در رت سیاه، پوزه نسبتاً باریک و بلند و انتهای استخوان بینی تا جلوتر از قاعده دندانهای پیشین ادامه پیدا می کند. ناحیه بین حدقه ای متوسط و تیغه ای بالای حدقه ای در نمونه های بالغ به خوبی رشد کرده است و در دو طرف استخوان پیشانی و آهیانه ای به طرف عقب ادامه پیدا می کند. این دو تیغه در پهلوهای جعبه جمجمه موازی نیست، بلکه در عقب به هم نزدیک می شود. سوراخ جلوی حدقه ای متوسط است و در بالا پهن و در پایین باریک است. سطح بالای جمجمه کمی محدب است. شکافهای کامی بزرگ

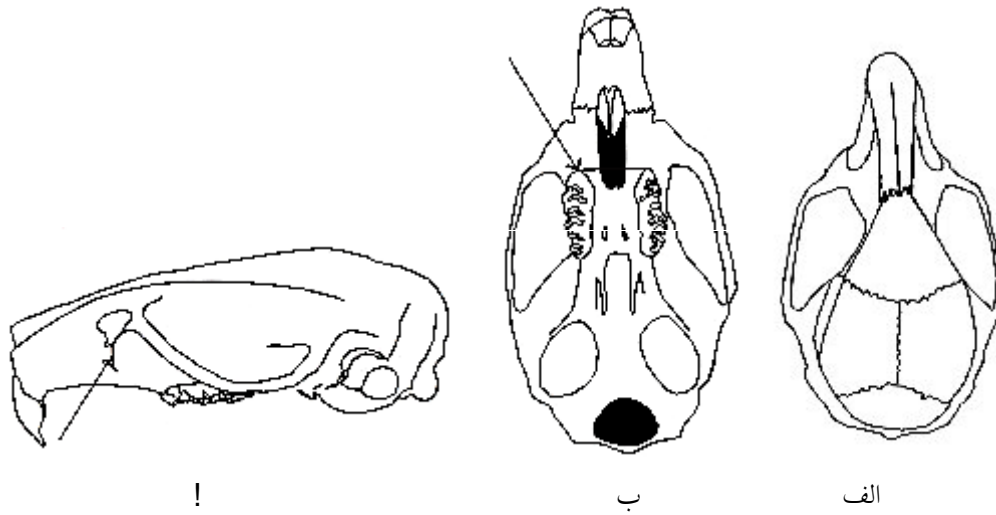
جدول ۳- وضعیت تلاقی شکاف کامی بزرگ در مقایسه با لبه قدامی نخستین دندان آسیای آرواره بالا:

حالت ۱: جلوتر حالت ۲: در یک امتداد حالت ۳: عقب تر و وضعیت برجستگی زبانی دومین دندان آسیا (M_2) (External Labial Cingulum) = E.L.C حالت a: وجود دارد حالت b: وجود ندارد.

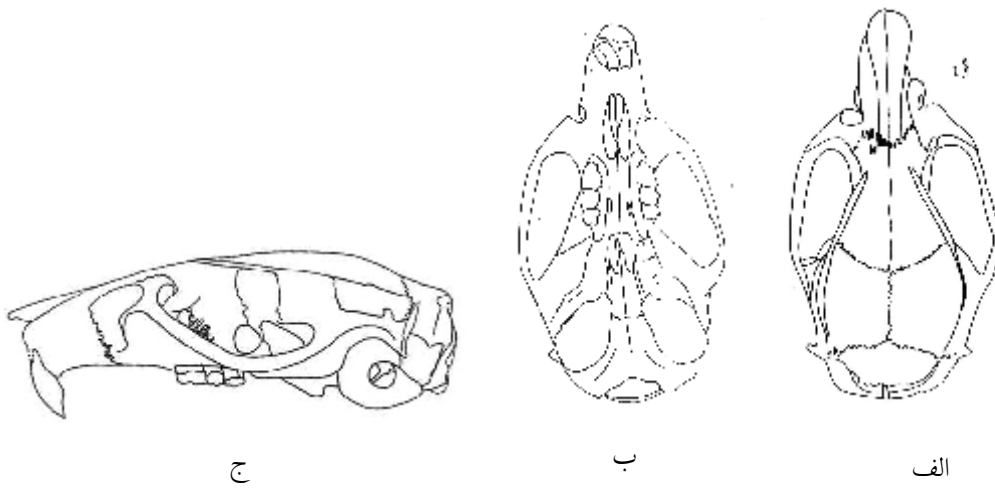
	وضعیت لبه خلفی شکاف کامی بزرگ در مقایسه با لبه قدامی نخستین دندان آسیای آرواره بالا			E.L.C	
	حالت ۱	حالت ۲	حالت ۳	حالت a	حالت b
<i>R. norvegicus</i> $n=14$	٪۵۰	٪۱۴	٪۳۶	۰٪	٪۱۰۰
<i>R. rattus</i> $n=10$	٪۱۰۰	۰٪	۰٪	٪۱۰۰	۰٪
<i>R. Pycctoris</i> $n=3$	٪۱۰۰	۰٪	۰٪	٪۱۰۰	۰٪



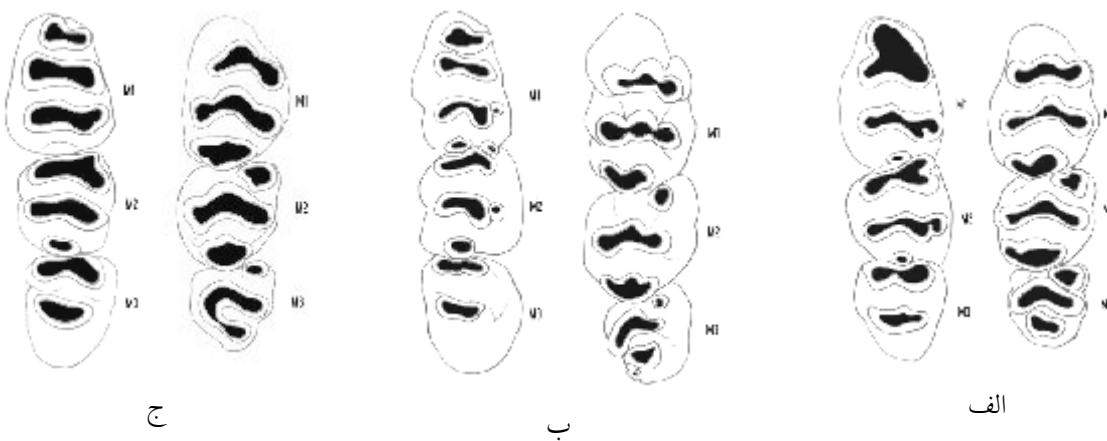
شکل ۳- جمجمه *R. norvegicus* مشهد



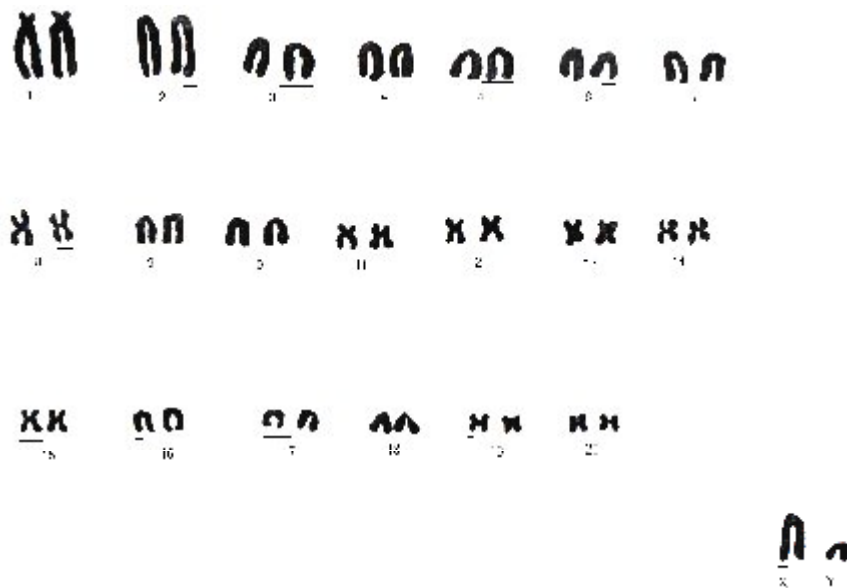
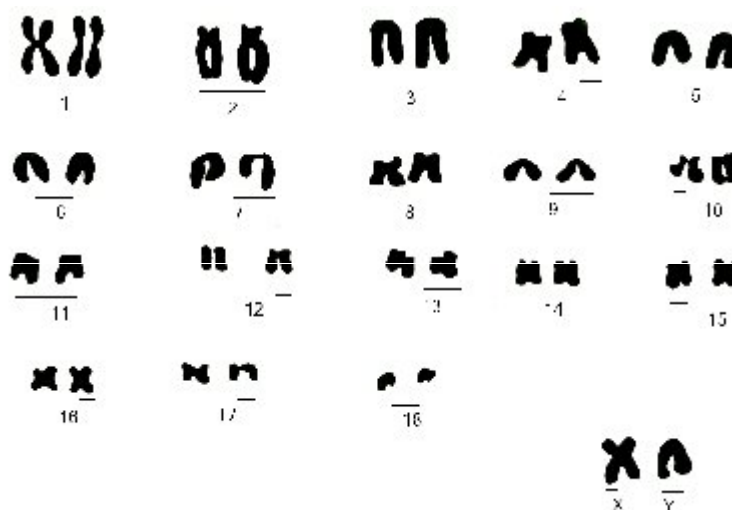
شکل ۴ - مجموعه *R. pyctoris* مشهد



شکل ۵ - مجموعه *R. rattus* شیراز



شکل ۶ - فرم دندانی الف) *R. rattus* ب) *R. pyctoris* ج) *R. norvegicus*

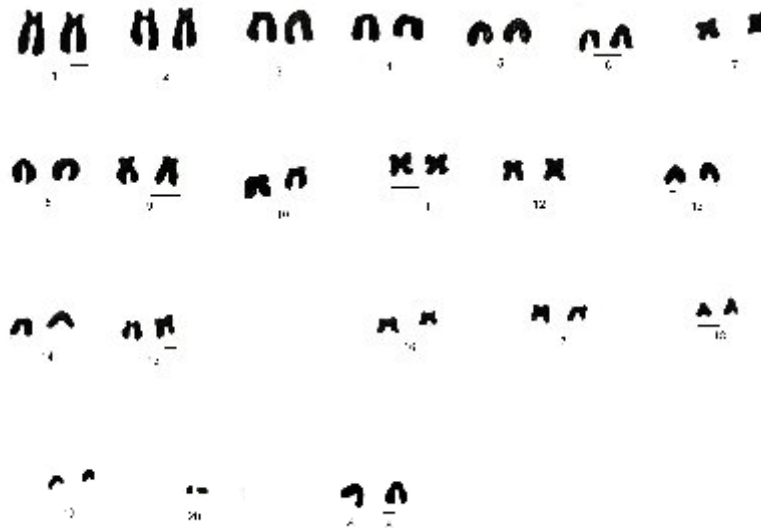
شکل ۷ - کاریوتایپ *R. norvegicus*شکل ۸ - کاریوتایپ *R. rattus*

بالا، همچنین طول و عرض دندان اول، دوم و سوم آسیای پایین، طول و عرض استخوان بینی و ایتراربییتال، همچنین عرض صندوق صماخ و طول دیاستمای بالا، پهنای شاخه خلفی کمان زیگوماتیک و کمترین عرض آن در جمعیت‌های مورد مطالعه اختلاف معنی دار نشان می دهد (جدول ۲).

مطالعه ریخت سنجی: داده های آماری مربوط به مطالعه چهار صفت کمی ظاهری، ۳۱ صفت مجمله ای و دندانی در سه گونه رت با استفاده از SPSS 17 و آزمونهای ANOVA و TUKEY انجام شد و نتایج در جدول ۲ آمده است. بر این اساس صفات طول سر و گوش و کف پا، وزن و طول اکسی پیتونازال و کندیلوبازال، صفات دندانی طول و عرض دندان اول و دوم و عرض دندان سوم آسیای

(شکل ۸). در رت هیمالیایی اطراف مشهد، $NFa=60$ ، $2n=42$ می باشد. همچنین کروموزوم X آکروساتریک می باشد (شکل ۹).

مطالعات کاربولوژی: در رت قهوه ای منطقه مشهد $2n=42$ و $NFa=58$ است. همچنین X و Y آکروساتریک می باشند. (شکل ۷). رت سیاه منطقه شیراز و حرا هر دو $NFa=58$ و $2n=38$ همچنین x آکروساتریک می باشد



شکل ۹ - کاریوتایپ *R. pyctoris*

لیکن مطالعه شکاف کامی با خط متصل کننده دندانهای اول آسیای آرواره بالا در در این گونه در تنها در ۳۶ درصد تلاقی دارد حال آنکه در مورد رتهای نروژی ترکیه این صفت اعتبار خود را همچنان حفظ می کند (۱۶).

مطالعات کروموزومی Bekasova و Mezхова در سال ۲۰۰۵ نشان می دهد که سه گونه جنس رت از نظر کروموزومی به شرح زیر می باشند: $NF=62$ ، $2n=42$ رت قهوه ای، $NF=70$ ، $2n=42$ رت پیکتوریس و $NF=60$ ، $2n=38$ رت سیاه (۱۴). لیکن Yosida در سال ۱۹۷۱، پنج نژاد جغرافیایی مختلف را برای رت سیاه معرفی کرده است که اعداد دیپلوئیدی آنها به این قرار است: $2n=42$ نژاد جنوب شرقی آسیا با C-banding زیاد، $2n=42$ نژاد C-banding کم؛ $2n=20$ نژاد Ceylonese؛ $2n=38$ نژاد اقیانوسی و فرمهای مشتق از آن. همچنین اظهار داشت تمام زیر گونه های رت سیاه در خارج از آسیا دارای عدد دیپلوئیدی ۳۸ می باشند (۱۹)، در حالی که در نمونه های مورد مطالعه ایران رت سیاه $2n=38$ می باشد.

بحث و نتیجه گیری

رتهای جونددگانی میومرف از زیر خانواده Murinae هستند و شناسایی تاکسونومیکی آنها در سطح گونه با چالشهای بزرگ همراه است و تا زمانی که سیستماتیک تاکسونهای جنس رت به طور عمده بر معیارهای موفولوژیکی تکیه داشته باشد این چالشها همچنان باقی خواهند ماند. شناسایی رت قهوه ای از لحاظ صفات ظاهری و ریخت شناسی به سادگی از سایر گونه های رت ایران امکان پذیر است (۶، ۸، ۱۲، ۱۳ و ۱۹). در مقایسه با رت قهوه ای برجستگی منفرد لبی در آرواره پایین در گونه های رت سیاه و رت پیکتوریس وجود دارد. قوس ماگزایلا در ناحیه فوق حدقه ای چشم این گونه به سمت دندان پیش و استخوان بینی بیرون زدگی پیشرفته و واضحی نشان می دهد و امتداد فرضی آن به سمت داخل مجسمه با زاویه تند می رود. این صفت در تمام نمونه های رت قهوه ای در این مطالعه، فراوانی ۱۰۰ درصد را نشان می دهد.

در واقع از این نظر شبیه به رت پیکتوریس می‌باشند که نیاز به مطالعات جامع‌تری در ارتباط با اکولوژی، زیستگاه و تغییرات درون‌گونه‌ای در این زمینه احساس می‌شود. رت پیکتوریس اطراف مشهد $2n=42$ ، $NF=60$ می‌باشد. و جزء کمپلکس گونه‌ای رت نروژی آمده است (۲۱). حال آنکه رت پیکتوریس مشهد روی درخت زندگی می‌کند و نقب نمی‌زند. در این راستا مطالعات اکولوژیکی زیستگاه و بررسی تغییرات درون‌گونه‌ای و مطالعات مولکولی در تعیین دقیق‌تر جایگاه تاکسونومیک این گونه توصیه می‌شود. بی‌شک رت پیکتوریس مشهد از نظر تاکسونومیک و دیرین‌جانورشناسی بسیار قابل‌تأمل است و توجه بیشتری را می‌طلبد. این مطالعه اولین بررسی مقایسه‌ای صورت گرفته برای تشخیص تاکسونومیک این سه گونه از هم به شمار می‌آید که می‌تواند از نظر کاربردی برای شناسایی و تشخیص آنها در محیط‌های شهری و حاشیه شهری ایران دارای اهمیت زیادی باشد.

رت قهوه‌ای توسط (Yigit et al 1998) $2n=42$ و $NF=64$ گزارش شده است (۱۶). در حالی که کاربوتایپ رت قهوه‌ای در مطالعه حاضر $2n=42$ و $NF=60$ می‌باشد (۵، ۱۷ و ۱۸).

رت سیاه موضوع مطالعات سیتوژنتیک متعددی بوده است. این مطالعات ارزش تنوع کروموزومها را درون این گونه مشخص می‌کند. مطالعات کاربوتایپکی نشان می‌دهد که رت سیاه یک گونه منحصر به فرد از نظر پلی مورفیسم کروموزومی و تنوع جغرافیایی در ارتباط با تقسیمات رابرتسونی است.

در این مطالعه رتهای حرا به لحاظ کاربوتایپ، ریخت‌شناسی و ریخت‌سنجی متعلق به گونه رت سیاه می‌باشند حال آنکه تفاوت به لحاظ زیستگاه بین رتهای سیاه حرا و رتهای سیاه سایر مناطق ایران وجود دارد. سایر رتهای سیاه اغلب در شهرها زندگی می‌کنند حال آنکه رتهای سیاه حرا در جنگلهای حرا و روی درختان ساکن هستند. جثه این رتها نیز در مقایسه با سایر رتهای سیاه ایران کوچک‌تر و

منابع

- ۱- اعتماد، اسماعیل (۱۳۵۷) پستانداران ایران، ج ۱، جوندگان و کلید شناسایی آنها، انتشارات انجمن ملی حفاظت منابع طبیعی و محیط انسانی ایران، ۲۸۸ صفحه.
- ۲- زارعی، رقیه (۱۳۸۶) شناسایی فون جوندگان شیراز، پایان‌نامه کارشناسی ارشد بیوسیستماتیک جانوری، دانشگاه فردوسی مشهد. ۱۵ صفحه درویش، جمشید، اسماعیلی حمیدرضا. ۱۸۰ صفحه.
- 3- سیدموسوی، فاطمه، درویش، جمشید، علی آبادیان، منصور. (۱۳۷۹) شناسایی رت ترکستانی کوهپایه‌های اطراف مشهد بر اساس مطالعات کروموزومی مورفولوژی و مورفومتری مجله آفات و بیماری‌های گیاهی، ج ۶۸، ش ۱ و ۲. صفحه ۱۳-۲۸.
- 4- Aplin K.P. et al. 2003. Field methods for rodent studies in Asia and the Indo-Pacific, ACIR Monograph, P. 223.
- 5- Baverstock, P.R, Adams, M., Maxson, L.R. and Yosida, T. H. 1985, Genetic Differentiation Among Karyotypic Forms of the Black Rat, *Rattus rattus*, Genetic Society of America 105, 969-983.
- 6- Corbet, G.B. 1978. The mammals of the Palaearctic Region: a taxonomic review. British Museum (Natural History), Cornell University Press, London and Ithaca. 314 pp.
- 7- Ellerman J.R. and Morrison Scott T.C.S., 1951. Checklist of Palaearctic and Indian Mammals, Brit. Mus, London.
- 8- Harrison, D. L., and P.J.J. Bates. 1991. The mammals of Arabia, Second ed. Harrison Zoological Museum, Sevenoaks, United Kingdom, 354 pp.
- 9- Hatt, R. T. 1959. The mammals of Iraq. Miscellaneous Publications, Museum of Zoology, University of Michigan, 106: 1-113.
- 10- Lay, D. M. 1967. A study of the mammals of Iran resulting from the Street expedition of 1962-63. Fieldiana: Zoology, 54:1-282.

- 11- Meehan, A.P. 1984. Rats and Mice, Rentokil Limited, Felcourt, East Grinstead published pages 383,
- 12- Misonne, X. 1957. Mammiferes de la Turquie sub- orientale et du nord de la Syrie. Mammalian, 21(1):53- 67.
- 13- Musser, G.C. and Carleton, M.D. 2005. Superfamily Muroidea, Pp. 894-1531 in Wilson, D.E. and D.A.M. Reeder (eds). Mammal species of the world. A Taxonomic and geographic reference. Third edition, Vol. 2. John Hopkins University Press, Baltimore. 745-2142 pp.
- 14- O'Brien, S. et al. 2006. Atlas of Mammalian Chromosomes WILEY Press. 714 PP.
- 15- Ondrias, J.C. 1966. The taxonomy and geographical distribution of the rodents of Greece. Saugetierkundliche Mitteilungen, 14, sonderheft, 1:1-136.
- 16- Yigit . N., Colak, E., Sozen and M. Ozkurt, S. 1998. The taxonomy and Karyology of *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769) and *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758) (Rodentia: Muridae) in Turkey. Turkish. J. of Zoology 22:203-212.
- 17- Yong, H. S. 1969. Karyotypes of Malayan rats (Rodentia- Muridae, genus *Rattus* Fischer). Chromosoma, 27: 245- 267.
- 18- Yosida, T. H. 1973. Evolution of Karyotypes and differentiation in 13 *Rattus* species. Chromosoma (Berl.), 40: 285- 297.
- 19- Yosida, T. H., K. Tsuchiya, and K. Moriwaki. 1971. Karyotypic differences of black rats, *Rattus rattus*, collected in various localities of East and Southeast Asia and Oceania. Chromosoma, 33: 252-267
- 20- Patton J.L 1967 . Chromosome studies of certain pocket mice. Genus *Perognathus* (Rodentia: Heteromyidae). J.Mammalogy. 48:27- 37.
- 21- Wilson D. E. & Reeder D. A. M. (eds.), 2005: *Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference. Third Edition. Volumes 1 and 2.* The John Hopkins University Press, Baltimore, 2152 pp.

A study on *Rattus* (Muridae, Rodentia) of Iran based on morphological, morphometrical and Karyotypical research

Nasrin Kayvanfar, Roohollah Siahsarvie and Jamshid Darvish
Rodentology research Department, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

Abstract

There are three species of Rat (*R.norvegicus*, *R.pyctoris* and *R.rattus*) in Iran. While application of such studies are very much important for their identification in urban areas and margins of the cities. In this study 27 rat specimens were sampled from Mashhad, Shiraz, Minab, Shahre-ray and Tehran were compared on the basis of morphologic, morphometric and chromosomal studies. Our investigations show that in spite of corbet's point of view in 1978, big palatine grooves of upper jaw is not as valuable as a key character. This character is able to distinguish just 64% of the species. This survey also shows that unlike the present reports that in karyotype of brown rattus is in NFa=62 instead of NFa=58. The study also show that *R. Pyctoris* of northeastern Iran is very much important from the point of view of taxonomy and Palaeozoology.

Keywords: *R.rattus*, *R.norvegicus*, *R.pyctoris*, morphology, morphometry, Karyotype, Iran.