

## بررسی و شناسایی موش‌های غالب باغات و مزارع استان آذربایجان غربی

علی‌رضا خلیل آریا \*

مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی، ارومیه، ایران

### چکیده

تعداد ۳۴ نمونه موش (♂♂10، ♀♀24) از باغ‌های سیب و مزارع یونجه شهرستان‌های ارومیه، سلماس، خوی، ماکو، میاندوآب، شاهین‌دژ و تکاب آذربایجان غربی جمع‌آوری گردید. نمونه‌ها با استفاده از تله‌های زنده‌گیر، تله‌های کشته‌گیر و دستی هنگام آبیاری غرقابی جمع‌آوری شد و طی بررسی‌های ریخت‌شناسی، مجسمه و نیز استخراج کروموزوم‌ها و تعیین نقشه کاریوتیپ (برخی از نمونه‌های زنده) در حد گونه شناسایی شدند. سپس، جهت نگهداری در موزه بخشی از نمونه‌ها تاکسیدرمی شدند. نمونه‌های جمع‌آوری شده همگی متعلق به جنس *Microtus* (*Microtus* Schrank, 1798) بودند. از حدود ۵۳ گونه از این جنس در جهان شناسایی شده است که دو گونه آن، *M. arvalis* (Pallas, 1779) و *M. socialis* (Pallas, 1773) در بسیاری از باغات و مزارع یونجه استان خسارت‌زا هستند. از جنس *Microtus* دو گونه جدید از سلماس و تکاب جمع‌آوری گردید که در مراحل شناسایی هستند. جنس دیگری که در باغات نزدیک کوهپایه‌ها و دشت‌ها و همچنین بیشتر در مراتع استان خسارت می‌زند *Ellobius* Fisher, 1814 یا موش کور است.

**واژه‌های کلیدی:** آذربایجان غربی، موش صحرائی، موش کور، جنس *Microtus*

### مقدمه

نزدیک به ۵۵ گونه جوئنده وجود دارد (Etemad, 1978؛ Nazari, Khalililaria, 1995؛ Taghizadeh, 1964؛ Karami et al., 1995؛ Kryštufek and Vohralik, 2005؛ al., 2008 در پژوهش‌های انجام شده تا به امروز، تعداد ۸ گونه از جنس *Microtus* (*Sumeriomys*) *M. arvalis* Golenishchev, 2003؛ *M. arvalis qazvinensis* Martins, 1921؛ *M. nivalis* Thomas, 1921؛ *M. paradoxus* Ognev and Heptner, 1928, 1842؛ *M. Socialis* *M. schelkovinkovi* Satunin, 1907 و

راسته جوئندگان با ۲۹ خانواده، بیش از ۴۰ جنس و ۲۸۰۰ گونه بزرگترین راسته پستانداران است (Ognev, 1947؛ Wilson and Reeder, 1993) و گستره پراکنش آنها در تمامی نقاط دنیا، به غیر از قطب‌های شمال و جنوب، زلاند نو و برخی از جزایر اقیانوسی است. این جانوران با زندگی در خشکی، بالای درخت، زیر خاک و به صورت نیمه‌آبزی در زیستگاه‌های مختلفی گسترش یافته‌اند (Wilson and Reeder, 2005). در ایران،

\* khalililaria@iripp.ir

بالا، یکی از پستانداران کوچک غالب در بسیاری از زیستگاه‌های نیمکره جنوبی به شمار می‌روند. با این که بسیاری از گونه‌های این جنس، مراتع، مزارع و باغات را به عنوان زیستگاه ترجیح می‌دهند، برخی از آنها در جنگل‌ها و ارتفاعات زیست می‌کنند. (Khalilaria et al., 2004). جنس *Microtus* با داشتن حدود ۶۵ گونه به عنوان نماینده جونندگان خانواده Microtinae در (Vaziri et al., 1998؛ Khalilaria et al., 2004) میان پستانداران هولنارکتیک است (Adamczewska-Andrzejewska et al., 1989). مرزهای بین گونه‌های کنونی و شباهت‌های فیلوژنیک میان آنها بر اساس ویژگی‌های مورفولوژی و کاربولوجی تعیین می‌گردد. اما این ویژگی‌های تاکسونومی به طور قطعی نمی‌تواند پاسخگوی مسایل رده‌بندی جنس *Microtus* باشد (Vaziri et al., 1998). بر اساس رفتارهای گونه‌های مختلف متعلق به این جنس، تغییراتی در ویژگی‌های آن به وجود آمده است و به این ترتیب به طور دقیق و قطعی قابل شناسایی نیست (Matthey, 1954). برای مثال، در بررسی ویژگی‌های جمجمه و دندان گونه‌های *Microtus* اختلاف‌های بزرگ بین گونه‌ای، تفاوت‌های بزرگ در سازگاری با محیط نمایان شده است (Corbet, 1978؛ Baskevich, 1996؛ Chaline et al., 1999). از سوی دیگر، تکامل کاربولوجیک تفاوت زیادی نسبت به تغییرات مورفولوجیک نشان می‌دهد (Ellerman, 1948)؛ به طوری که کاربوتیپ گونه‌های متعلق به جنس *Microtus* با دامنه  $2n=17-62$  در بین پستانداران از نظر تنوع کاربولوجیک از دامنه تغییرات بزرگی برخوردار است (Ellerman and Adamczewska-Morrison-Scott, 1951؛ Andrzejewska et al., 1989). برخی از ارتباطات

*M. transcaspicus* Satunin, 1905 گربه تیغی، هردک، سنجاب ایرانی، موش کلاهو، شکول، موش دوپای کوهستانی، موش دوپای کوچک، موش دوپای سه انگشتی، موش ورامین، موش انباری، موش فاضلاب، موش خانگی، موش جنگلی، همستر، موش البرز، موش مهاجر، موش آبی، موش کور و مریون‌ها در گونه‌ها و زیرگونه‌هایی از ایران گزارش شده است (Taghizadeh, 1964؛ Kryštufek and Vohralik, 1978؛ Etemad, 2005؛ Karami et al., 2006؛ Khalilaria et al., 2008). کاربوتیپ *M. socialis* جمع‌آوری شده از زنجان به صورت  $2n=62$ ،  $NFa=60$  و  $NF=62$  تعیین شده است (Yiğit et al., 2006). ویژگی‌های زیست‌سنجی نمونه‌های *Microtus* در شمال خراسان بررسی شده است (Darvish, 2001). (Tarahhomi and Darvish, 2001) همکاران (۲۰۰۶) ۲۶ گونه مختلف از ۶ خانواده: Gliridae، Dipodidae، Cricetidae، Calomyscidae، Muridae و Scuridae از شمال شرق ایران جمع‌آوری کردند و ویژگی‌های استاندارد خارجی، جمجمه‌ای و دندانی آنها را ارائه نمودند. گونه‌های *Gerbillus nannus* و *G. henleyi* cfr. از مناطق شمال شرق، شرق، مرکزی و جنوبی ایران جمع‌آوری و شناسایی شده است (Siahsarvie and Darvish, 2007). (Morovvati) همکاران (۲۰۱۰) مجموعه‌ای از ویژگی‌ها و مناطق انتشار حدود ۵۳ گونه از جونندگان را گردآوری کرده‌اند. چهار گونه از جنس *Microtus* در شمال غرب ایران (استان‌های آذربایجان غربی، اردبیل و آذربایجان شرقی) در زیستگاه‌های مختلف شناسایی شده و برای برخی از این گونه‌ها برای نخستین بار زیستگاه‌های جدید معرفی شده است (Khalilaria, 2011). گونه‌های جنس *Microtus* با داشتن تنوع اکولوژیک

Kefelioğlu و Kryštufek *et al.*, 2002a) (۲۰۰۱) کاربوتیپ گونه *M. anatolicus* را به صورت  $2n=60$  مشخص کردند. Yiğit و همکاران (۲۰۰۶) کاربوتیپ *M. schidlovskii* را به صورت  $NF=60$ ،  $2n=60$ ،  $NFa=58$  تعیین نمودند. Yiğit و همکاران (۲۰۰۷) کاربوتیپ *M. rossiaemerdionalis* Ognev, 1924 را به صورت  $NFa=52$ ،  $NF=56$ ،  $2n=54$  ثبت کرده‌اند. در ایران، Golenishchev و همکاران (۲۰۰۲a) *M. gazvinensis* را با ویژگی‌های کاربوتیپی  $NFa=52$ ،  $NF=56$ ،  $2n=54$  به عنوان گونه جدید از منطقه بوئین زهرا (استان قزوین) معرفی کرده‌اند. Yiğit و همکاران (۲۰۰۶) کاربوتیپ *M. socialis* را به صورت  $NFa=60$ ،  $NF=62$ ،  $2n=62$  تعیین کردند.

برخی از محققان معتقدند که گونه‌های *M. a. arvalis* و *M. a. obscurus* دو شکل متفاوت از نظر کاربوتیپ متعلق به گونه *M. arvalis* هستند (Orlov and Malygin, 1969). با این که این دو شکل از نظر مشخصات ظاهری شبیه یکدیگر هستند، در تعداد کروموزوم‌ها (*M. a. arvalis*) دارای ۴۶ کروموزوم و *M. a. Obscurus* دارای ۵۴ کروموزوم) و شکل آنها با هم اختلاف نشان می‌دهند. همچنین، در شکل و تعداد سر اسپرم‌ها و شکل baculum با یکدیگر متفاوتند (Pucek, 1984). هر دو زیرگونه می‌توانند در یک محیط زیست به طور همزمان زندگی کنند، با این تفاوت که *M. a. arvalis* مناطق باز و *M. a. obscurus* در مناطقی با علف‌های بلند و پوشیده را برای زندگی انتخاب می‌کنند (Dobrokhotov *et al.*, 1985). همچنین این گونه به دو شکل کروموزومی متفاوت تحت عنوان *arvalis* و *obscurus* تقسیم می‌شوند و اختلاف اساسی بین آنها در این است که *arvalis* به

فیلوژنتیک از باند G کاربوتیپ‌ها قابل تشخیص است (Gromov، Ellerman and Morrison-Scott, 1951)؛ Golenishchev *et al.*, 1999؛ and Polyakov, 1977؛ در طول چند سال گذشته گونه‌هایی از جنس *Microtus* در گروه *Socialis* جای داده شده است. Erbajeva و Gromov (۱۹۹۵) گونه‌های: *M. guentheri*؛ *M. irani*؛ *M. paradoxus* و *M. socialis* را در گروه *Socialis* قرار دادند. به نظر بعضی از محققان *M. schidlovskii* نیز جزو این گروه است (Khalilaria *et*؛ Ellerman, 1948)؛ *M. dogramacii* (Khalilaria, 2011؛ *al.*, 2004) توسط Kefelioğlu و Kryštufek (۱۹۹۹)، *M. anatolicus* توسط Kefelioğlu و Kryštufek (۲۰۰۱) و *M. gazvinensis* توسط Golenishchev و همکاران (۲۰۰۲a) و *M. philistinus* توسط Shehab و همکاران (۲۰۰۴) در این گروه طبقه‌بندی شده‌اند.

اغلب محققان روسی هر دو گروه یاد شده را متعلق به زیرجنس *Sumeriomys* Argyropulo 1993 می‌دانند (Modi, 1987؛ Dobrokhotov *et al.*, 1985)؛ (Chaline *et al.*, 1999؛ Baskevich, 1996) در صورتی که سایر محققان بدون در نظر گرفتن زیرجنس، هر دو گروه را در جنس *Microtus* طبقه‌بندی کرده‌اند (Matthey, 1954)؛ Adamczewska-Andrzejewska *et al.*, 1989؛ (Vaziri *et al.*, 1998؛ Achverdjian *et al.*, 1991) در بررسی کاربوتیپ گونه‌های متعلق به گروه *socialis* در کشور ترکیه کاربوتیپ گونه‌های: *M. socialis* ( $NFa=60$ ،  $2n=60$ )، *M. irani* ( $NF=62$  و  $2n=60$ )، *M. dogramacii* ( $NFa=46/48/50$ ،  $2n=48$ ) و *M. dogramacii* ( $NF=49/50/52/54$ ) تعیین شده است (Golenishchev

مزارع فعالیت نموده، خسارت سنگینی بر جای می‌گذارند (Khakbaz, 1998). طی بررسی‌هایی در مزارع یونجه و باغ‌های سیب (که در زیر درختان یونجه کاری شده است) استان آذربایجان غربی موش‌های خانواده Microtinae (به ویژه گونه *Microtus arvalis*) مشخص شد که موش کور و موش خانگی فعالیت زیادی نشان می‌دهند (Khalilaria, et al., 2000). همچنین، روش‌های مختلفی در تعیین تراکم موش باغی در استان آذربایجان غربی بررسی شده است (Khalilaria, 2001؛ Khalilaria et al., 2004). تحقیقات پژوهشگران اعزامی از کشور روسیه طی سالیان گذشته در ایران نشان داد که تراکم موش‌های مغان و ورامین در مزارع علوفه استان‌های تهران و خراسان بالا است و بیم طغیان آنها می‌رود (Soulich, 1997).

در بررسی چونندگان کشور ترکیه تعدادی از این گونه‌ها مانند *Microtus* ایرانی از ایران به مناطق شرقی ترکیه مهاجرت کرده، در آنجا پراکنش نشان می‌دهند (Kryštufek and Vohralik, 2005). پراکنش جغرافیایی گونه‌های چونندگان و آنالیز ۱۷ زیستگاه در قسمت آسیایی کشور ترکیه نشان می‌دهد که ۲۷ گونه در این زیستگاه‌ها زندگی می‌کنند و هر ایستگاه به طور متوسط بین ۶ تا ۱۲ گونه را در خود جای داده است (Yiğit and Çolak, 1998). گونه *Microtus schelkovnikovi* جنگل‌های مرز بین ایران و آذربایجان (پهنای هیرکانی) و نیز سواحل جنوبی دریای خزر (نزدیک هشتر، پیشکوه، جنوب نوشهر و نزدیک پل سفید) را به عنوان زیستگاه انتخاب کرده است (Nadachowski, 2007).

عنوان شکل غرب اروپا و *obuscurs* به عنوان شکل شرق اروپا و آسیا تلقی می‌شود (Meyer et al., 1999). کروموزوم‌های اتوزوم *arvalis* از دو گروه کروموزوم‌های بزرگ و کوچک تشکیل شده است. از اختلافات بارز بین این دو زیرگونه موقعیت ساترومر کروموزوم‌های کوچک و نیز کروموزوم جنسی Y است. شکل *arvalis* دارای ۱۳ جفت کروموزوم کوچک دو بازویی (متاستریک و ساب‌متاستریک) و چهار جفت تلوستریک است. در حالی که شکل *obuscurs* به ترتیب ۷ و ۱۰ جفت از کروموزوم‌های یاد شده دارد (Vorontsov et al., 1984؛ Malygin, 1974, 1983؛ Zima؛ Adamczewska-Andrzejewska et al., 1989 Wilson and Mazurok et al., 2001؛ et al., 1992 Reeder, 2005). اختلاف بین *M. arvalis* و *M. rossiaemeridionalis* در تعداد کروموزوم‌ها است. اولی دارای ۴۶ و دومی دارای ۵۴ کروموزوم است. هر دو گونه از لحاظ شکل ظاهری مشابه یکدیگر هستند (Mazurok et al., 2001).

بررسی‌هایی در زمینه شناسایی و نیز استفاده از تعداد معدودی ترکیبات شیمیایی چونده کش (به طور عمده سم فسفر دوزنگ) برای کنترل آنها صورت گرفته است. همچنین ذکر شده است که عمده تراکم جمعیت موش‌ها در کنار مرغزارها و علفزارها است و استفاده از سم فسفر دوزنگ یکی از مهم‌ترین روش‌های کنترل موش‌ها است (Vaziri et al., 1998). به دنبال مطالعاتی در زمینه زیست-اکولوژی و پویایی جمعیت موش ورامین (*Nesokia indica*) در مزارع یونجه استان تهران مشخص شده است که تعداد گونه‌های متنوعی از چونندگان (موش ورامین، گونه‌هایی از جنس موش *Microtus*، گونه‌هایی از جنس موش خانگی و ...) در

حیوانات در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی نگهداری شده و مراحل استخراج کاربوتیپ به شرح زیر انجام گرفت:

بی‌هوش کردن حیوان با اتر  
تزریق ۰/۰۱۵ میلی لیتر محلول کولشیسین برای هر گرم وزن جانور از زیر پوست قسمت شکم  
نگهداری حیوان در قفس به مدت تقریبی سه ساعت

بی‌هوش کردن حیوان با اتر  
در آوردن سریع استخوان ران هر دو پای حیوان  
شستشوی مغز استخوان‌ها با محلول کلرور پتاسیم به لوله سانتریفیوژ  
نگهداری لوله در انکوباتور ۳۷ درجه سانتیگراد به مدت ۱۵ دقیقه

سانتریفیوژ در دور ۱۰۰۰ به مدت ۱۵ دقیقه  
خارج کردن محلول رویی از لوله  
افزودن تثبیت کننده با سرنگ به لوله  
نگهداری لوله در فریزر به مدت حداقل ۱۵ دقیقه  
سانتریفیوژ در دور ۲۰۰۰ به مدت ۱۵ دقیقه  
چیدن لام‌ها با زاویه حدود ۴۵ درجه  
خارج کردن محلول رویی لوله  
افزودن تثبیت کننده تا نصف لوله و هم زدن آن  
چکاندن مقداری از محلول (برداشت با پپیت پاستور) از ارتفاع ۵۰ سانتی متری روی لام‌ها  
تثبیت کردن با گذراندن سریع لام‌ها از روی شعله  
رنگ آمیزی با گیمسا به مدت ۱۵ دقیقه  
رنگ زدایی لام‌ها با گرفتن آن زیر شیر آب (سرعت آب بسیار ملایم)

خشک کردن لام‌ها در هوای آزاد یا انکوباتور و بررسی پلاک‌ها زیر میکروسکوپ و تهیه عکس

۳۸ گونه ریختی از جنس *Microtus* یکی از بزرگ‌ترین جنس‌های این طایفه که در نیمکره شمالی انتشار دارند، با استفاده از ۸۲۳ توالی میتو کندریایی ژن سیتوکروم b (به طول ۱۱۴۰ جفت نوکلئوتید) توسط Mahmoudi و همکاران (۲۰۱۴) بررسی شد.

هدف از پژوهش حاضر، شناسایی و تعیین موش‌های غالب در باغات و مزارع استان آذربایجان غربی در راستای استفاده از نتایج تحقیق در بررسی گونه‌های زیان‌آور یا در حال انقراض این گروه از جانوران است.

## مواد و روش‌ها

تعداد ۳۴ نمونه (۳۲ زنده و ۲ مرده) از شهرستان‌های ارومیه، سلماس، خوی، ماکو، میاندوآب، شاهین دژ و تکاب جمع‌آوری شد و برای بررسی‌های ریخت‌شناختی، جمجمه‌ای، کاربولوژی و تعیین گونه به آزمایشگاه واقع در بخش تحقیقات گیاهپزشکی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی منتقل شد (شکل ۱). هنگام بازدید از مناطق اطراف شهرستان سلماس مصادف با آبیاری مزرعه یونجه بود که بلافاصله با استفاده از دست تعداد زیادی از موش‌های آن مزرعه جمع‌آوری و به قفس منتقل گردید.

**بررسی‌های ریخت‌شناختی و جمجمه:** پس از تاکسیدرمی و تهیه جمجمه از نمونه‌ها در محل موزه مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی با نمونه‌های موجود در موزه جانورشناسی مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور و موزه جانورشناسی دانشگاه آنکارا در کشور ترکیه مقایسه و شناسایی شد.

**بررسی‌های کاربولوژیک:** نمونه‌هایی که به صورت زنده جمع‌آوری شده بودند، در محل نگهداری



شکل ۱- تله‌های زنده‌گیر و کشته‌گیر استفاده شده در جمع‌آوری نمونه‌ها  
A: تله کشته‌گیر، B، C و D: تله زنده‌گیر

## نتایج و بحث

### محل تیپ *Microtus socialis* Pallas, 1773 در بررسی‌های

آزمایشگاهی نمونه‌های جمع‌آوری شده از مناطق یاد شده در روش تحقیق یکی از گونه‌های شناسایی شده از جنس *Microtus socialis* است که شرح آن به صورت زیر است:

محل تیپ *Microtus socialis* Pallas, 1773 نزدیک رودخانه اورال در روسیه است. اسامی *aristovi astrachanensis* Erxleben, Golenishchev, 2002 *bogdoensis* binominatus Ellerman, 1941؛ 1777 *gravies* Goodwin, 1934؛ Wang and Ma, 1982 *parvus* Satunin, 1901؛ *nikolajevi* Ognev, 1950 *syriacus* Brants, 1827؛ *satunini* Ognev, 1924 *zaitsevi* Golenishchev, 2002 به عنوان مترادف برای این گونه استفاده شده است. نمونه‌ها از مزارع یونجه و باغات سیب جمع‌آوری گردید (جدول ۱ و شکل ۲).

رنگ پشت بدن قهوه‌ای متمایل به زرد، قسمت شکم از خاکستری کم رنگ تا سفید کثیف متغیر است و رنگ پشت با شکم به صورت واضح در کنار بدن از هم جدا نمی‌شود. فقط از بالا به طرف شکم رنگ

قهوه‌ای روشن‌تر می‌شود. دم، کوتاه و دو رنگ بوده (رنگ قسمت بالا نسبت به پایین آن تیره‌تر) و پوشیده از مو است و اندازه موها در انتهای دم اندکی بلندتر می‌شود. چشم‌ها کوچک و سیاه‌رنگ است. گوش‌ها با این که کوچک هستند اما از داخل موها تا حدودی نمایان هستند. روی دست‌ها و پاها از مو پوشیده است و رنگ موها مشابه با رنگ پشت حیوان است. در کف پاها و دست‌ها مو دیده نمی‌شود و در کف هر کدام از پاها ۵ عدد پینه وجود دارد (شکل ۳).

کاروتیپ نمونه‌ها به صورت  $2n=62$ ،  $NF=62$  و  $NFa=60$  به دست آمد. همه کروموزوم‌های بدنی و جنسی از نوع آکروسنتریک است. ۱۰ جفت از کروموزوم‌های بدنی بزرگ، ۱۰ جفت متوسط و ۱۰ جفت آنها کوچک و از کروموزوم‌های جنسی  $X$  بزرگ و  $Y$  کوچک است (شکل ۴).

از اندازه‌های بیرونی، سر و بدن، دم، پای عقب و گوش به میلی‌متر و وزن بدن به گرم و نیز قسمت‌های مختلف جمجمه (میلی‌متر) هر ۱۳ نمونه اندازه‌گیری شد و پس از تحلیل آماری در جدول ۲ ثبت گردید. پیش از این، این گونه از پیشکوه، سد کوه‌رنگ،

۲۳/۳۵ تا ۲۶ میلی‌متر تعیین کرده است. ارزش این قسمت از جمجمه را Kryštufek و Vohralik (۲۰۰۵) بین ۲۴/۲ تا ۲۶/۷ و به نقل از Etemad (۱۹۷۸) در نمونه‌های موجود در موزه تاریخ طبیعی لندن ۲۲/۶ ثبت شده است. در بررسی حاضر، اندازه کندیل و بازال بین ۲۰/۵ تا ۲۵/۴ و به طور متوسط ۲۳/۳۹ میلی‌متر به دست آمد و این اندازه‌ها در محدوده نتایج به دست آمده در تحقیقات متفاوت است (شکل ۵ و جدول ۲).

Vinogradov و Argiropulo (۱۹۶۸) اندازه دم در این گونه را همیشه کوچکتر از ۲۵ درصد اندازه سر و بدن عنوان کرده‌اند. Etemad (۱۹۷۸) برای اندازه دم از اصطلاح کوچکتر از نصف اندازه سر و بدن استفاده کرده است. به نقل از Etemad (۱۹۷۸) در نمونه‌های محافظت شده در موزه علوم طبیعی لندن اندازه دم از ۲۵ درصد اندازه سر و بدن تجاوز نمی‌کند. نتایج بررسی حاضر نشان می‌دهد که اندازه دم به طور متوسط ۲۶/۳۹ درصد اندازه سر و بدن است (شکل ۵ و جدول ۲).

به نظر Etemad (۱۹۷۸) و Kryštufek و Vohralik (۲۰۰۵) رنگ پشت بدن با قسمت شکم، با یک خط فرضی مشخص جدا نمی‌شود. اما به نظر Kefelioğlu (۱۹۹۵) در *M. socialis* های ترکیه رنگ دو قسمت ذکر شده در نمونه‌های جوان جدا نشده است، اما در نمونه‌های بالغ به طور مشخص توسط یک خط فرضی از هم جدا شده‌اند. در بررسی حاضر، رنگ پشت و شکم از همدیگر جدا نشده و در راستای نظرات Etemad (۱۹۷۸) و Kryštufek و Vohralik (۲۰۰۵) است.

جمجمه‌های تمیز شده ۱۳ گونه جمع‌آوری شده با نمونه‌های *M. socialis* (جمع‌آوری شده از منطقه آتش کاله ارزروم) که در مجموعه پستانداران گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه آنکارا، کشور

۹۰ کیلومتری جنوب اصفهان استان‌های: اردبیل، آذربایجان شرقی و غربی، خوزستان، فارس، اصفهان، تهران، قزوین، زنجان، کردستان، کرمانشاه، لرستان و خراسان گزارش شده است (Taghizadeh, 1964؛ Etemad, 1978؛ Kryštufek and Khalilaria, 1995؛ Vohralik, 2005؛ Karami et al., 2008؛ Morovvati et al., 2010). ویژگی‌های مورفولوژیک نمونه‌های جمع‌آوری شده با نمونه‌های *M. socialis* (Etemad, 1978) مقایسه شد، نتایج حاصل از بررسی‌های انجام شده در ارتباط با گونه‌های مختلف جنس *Microtus* در ایران و برخی کشورهای همسایه مقایسه و ارزیابی شد.

Taghizadeh (۱۹۶۴) در ارتباط با مورفولوژی نمونه‌های *M. socialis* دشت مغان به زحمت دیده شدن گوش‌ها، وجود پوزه پهن و روشن تر بودن قسمت بالای دم نسبت به پایین آن را عنوان نموده است. در مقابل، Morovvati و همکاران (۲۰۱۰) پوزه را تا حدی باریک و کوتاه شناسایی کرده است. در نمونه‌های جمع‌آوری شده در بررسی حاضر، گوش‌ها تا حدی مشخص، پوزه کوتاه و تا حدی باریک و دم به طور مشخص در قسمت بالا تیره‌تر از پایین آن است.

Vinogradov و Argiropulo (۱۹۶۸)، Etemad (۱۹۷۸)، Kryštufek و Vohralik (۲۰۰۵) در بررسی *M. socialis*، وجود تعداد ۵ پینه در کف پاها را گزارش کرده‌اند و وجود این تعداد پینه را برای گونه‌های متعلق به گروه *socialis* اختصاصی توصیف کرده‌اند. Kefelioğlu (۱۹۹۵) در بررسی *M. socialis* ترکیه تعداد ۶ پینه را تثبیت کرده است. در تحقیق حاضر، تعداد پینه‌ها برابر با ۵ عدد به دست آمد.

Kefelioğlu (۱۹۹۵) اندازه کندیل و بازال را بین

همه کروموزوم‌های دیگر بزرگتر است (شکل ۶). Morovvati و همکاران (۲۰۱۰) تعداد کروموزوم‌ها را در *M. socialis* ۶۲ عدد عنوان کرده است. به نقل از Kefelioğlu (۱۹۹۵) و Matthey (۱۹۵۲، ۱۹۵۳) و (۱۹۵۴) در نمونه‌های *M. socialis* ایران تعداد کروموزوم‌ها بین ۶۰ تا ۶۴ متغیر و شکل همه آنها آکروسنتریک است. در بررسی حاضر نیز کاریوتیپ این گونه به صورت  $2n=62$ ،  $NF=62$  و  $NFa=60$  به دست آمد، تمامی کروموزوم‌ها از نوع آکروسنتریک و کروموزوم‌های جنسی X از همه کروموزوم‌های دیگر بزرگتر است (شکل ۴).

ترکیه نگهداری می‌شود، مقایسه و تعلق آن به این گونه تأیید شد.

Yigit و همکاران (۲۰۰۶) در بررسی نمونه‌های مربوط به استان زنجان، کاریوتیپ  $2n=62$ ،  $NF=62$  و  $NFa=60$  را به دست آوردند. Golenishchev و همکاران (۲۰۰۲a) تعداد کروموزوم‌های این گونه را  $2n=62$  و تمامی کروموزوم‌ها از نوع آکروسنتریک تشخیص داده شد. Kefelioğlu (۱۹۹۵) در تمامی گونه‌های کشور ترکیه کاریوتیپ  $2n=62$ ،  $NF=62$  و  $NFa=60$  را ثبت کرده است و به نظر وی همه کروموزوم‌ها آکروسنتریک است و کروموزوم X از

جدول ۱- محل و مختصات جغرافیایی نمونه‌های جمع‌آوری شده در پژوهش حاضر

ردیف	جنس / گونه	محل جمع‌آوری	مختصات جغرافیایی	ارتفاع از سطح دریا	تعداد
۱	<i>Microtus arvalis</i>	سلماس - مزرعه یونجه	N 38° 08' - E 44° 54'	۱۳۱۷	4♂
۲	<i>Microtus arvalis</i>	سرو - باغ سیب	N 37° 33' - E 44° 14'	۱۵۶۹	3♂, 2♀
۳	<i>Microtus arvalis</i>	ماکو - مزرعه یونجه	N 39° 24' - E 44° 55'	۹۷۷	1♂, 1♀
۴	<i>Microtus socialis</i>	سیلوانا - مزرعه یونجه	N 37° 06' - E 44° 35'	۱۵۷۵	5♂
۵	<i>Microtus socialis</i>	خوی - باغ سیب	N 38° 08' - E 45° 21'	۱۰۵۸	5♂, 3♀
۶	<i>Microtus schidlovskii</i>	تکاب - باغ سیب	N 36° 24' - E 47° 07'	۱۹۶۲	1♂, 3♀
۷	<i>Microtus schidlovskii</i>	پیرانشهر - باغ سیب	N 36° 52' - E 45° 31'	۱۴۴۲	2♂
۸	<i>Ellobius</i>	ارومیه - باغ میوه	N 37° 26' - E 45° 15'	۱۲۷۷	2♂
۹	<i>Mus musculus</i>	ارومیه - مزرعه یونجه	N 37° 39' - E 45° 11'	۱۲۸۴	1♂, 1♀



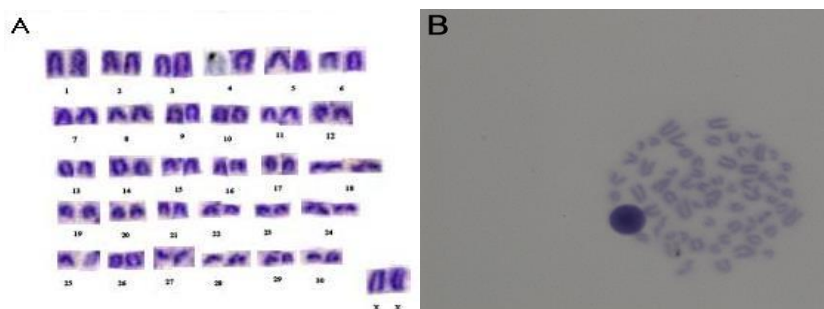
شکل ۲- نقشه پراکنش گونه‌های جمع‌آوری شده از استان آذربایجان غربی (Google Earth)

- *M. arvalis* (A: سلماس، B: سرو، C: ماکو)
- *M. socialis* (D: سیلوانا، E: خوی)
- *M. schidlovskii* (F: تکاب، G: پیرانشهر)
- *Mus musculus* (H: ارومیه)
- *Ellobius* (I: ارومیه)





شکل ۳- ریخت‌شناختی گونه *M. socialis*



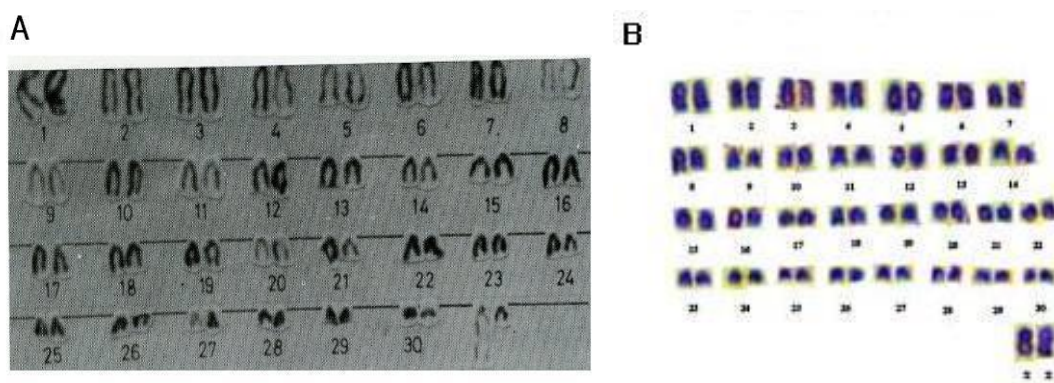
شکل ۴- A: کاریوتیپ و B: پلاک متافاز *M. socialis*



شکل ۵- جمجمه‌های گونه *M. socialis*: A: جمجمه از پایین، B: جمجمه از بالا، C: جمجمه از دید جانبی، D: فک پایین از دید جانبی

جدول ۲- اندازه قسمت‌های بیرونی و مجمله در ۱۳ نمونه *M. socialis*

انحراف معیار (SE)	میانگین (میلی‌متر و گرم)	حداکثر (میلی‌متر و گرم)	حداقل (میلی‌متر و گرم)	تعداد نمونه	قسمت‌های بدن و مجمله
۳/۱۸	۱۲۸/۴۶	۱۴۷	۱۱۱	۱۳	طول بدن و دم
۱/۱۰	۲۶/۳۹	۳۲	۲۰	۱۳	دم
۰/۳۸	۱۹/۹	۲۲	۱۸	۱۳	پای عقب
۰/۳۵	۱۲/۱	۱۴	۱۰	۱۳	گوش
۲/۱۳	۲۰/۳	۳۶	۱۱	۱۳	وزن بدن
۰/۲۴	۱۴/۷۷	۱۵/۹	۱۳/۳	۱۳	پهنای زیگوماتیک
۰/۱۸	۴/۷	۵/۹	۳/۷	۱۳	ارتفاع پوزه
۰/۱۰	۴/۵۹	۵	۳/۸	۱۳	پهنای پوزه
۰/۰۵	۳/۷	۴	۳/۳	۱۳	فاصله بین حلقه‌ای
۰/۴۴	۲۳/۳۹	۲۵/۴	۲۰/۵	۱۳	طول کندیل و بازال
۰/۴۵	۲۴/۹۲	۲۶/۹	۲۲/۴	۱۳	طول کندیل و نازال
۰/۴۴	۲۵/۳۵	۲۷/۳	۲۲/۸	۱۳	طول اکسی پیتونازال
۰/۲۲	۷/۹۷	۹/۵	۶/۹	۱۳	طول استخوان بینی
۰/۰۷	۳/۸۴	۴/۱	۳/۴	۱۳	پهنای استخوان بینی
۰/۲۶	۷/۸۵	۹/۳	۶/۳	۱۳	طول استخوان پیشانی
۰/۲۱	۵/۴	۶/۷	۴	۱۳	طول استخوان آهیانه
۰/۱۶	۱۰	۱۰/۸	۸/۸	۱۳	طول جعبه مجمله
۰/۰۶	۱۲/۱۱	۱۲/۶	۱۱/۸	۱۳	پهنای جعبه مجمله
۰/۱۶	۷/۶۹	۹	۶/۹	۱۳	پهنای ماستوئید
۰/۱۳	۱۰	۱۰/۷	۸/۹	۱۳	ارتفاع مجمله با صندوق صماخ
۰/۰۹	۷/۵۷	۸/۳۰	۷/۱	۱۳	ارتفاع مجمله بدون صندوق صماخ
۰/۲۳	۱۲/۶۵	۱۳/۶	۱۱/۱	۱۳	پهنای اکسی پیتال
۰/۱۹	۷/۴۸	۸/۵	۶/۴	۱۳	طول دیاستما
۰/۳۲	۱۳/۲۶	۱۴/۷	۱۱/۵	۱۳	طول کام
۰/۱۳	۴/۱۴	۴/۷	۳/۲	۱۳	طول شکاف کامی
۰/۱۵	۸/۶۲	۹/۲	۷/۵	۱۳	طول صندوق صماخ
۰/۱۷	۶/۸۱	۷/۷	۵/۷	۱۳	عرض صندوق صماخ
۰/۱۷	۷/۹۶	۹	۶/۹	۱۳	ارتفاع فک پایین
۰/۲۸	۱۵/۳۵	۱۶/۳	۱۳/۹	۱۳	طول فک پایین
۰/۱۱	۵/۰۹	۵/۸	۴/۴	۱۳	طول ردیف دندان‌های آسیای بالا
۰/۱۱	۴/۹۲	۵/۸	۴/۲	۱۳	طول ردیف دندان‌های آسیای پایین
۰/۰۷	۲	۲/۶	۱/۸	۱۳	طول دندان آسیای اول فک بالا
۰/۰۴	۱/۴۲	۱/۶	۱/۲	۱۳	طول دندان آسیای دوم فک بالا
۰/۰۷	۱/۶۷	۲/۱	۱/۳	۱۳	طول دندان آسیای سوم فک بالا
۰/۰۶	۲/۴۷	۲/۹	۲/۱	۱۳	طول دندان آسیای اول فک پایین
۰/۰۶	۱/۳۷	۱/۶	۱/۱	۱۳	طول دندان آسیای دوم فک پایین
۰/۰۳	۱/۱۲	۱/۳	۰/۹	۱۳	طول دندان آسیای سوم فک پایین



شکل ۶- کاریوتیپ *M. socialis*. نمونه آتش کاله ارزروم (A) برگرفته از Kefelioğlu (۱۹۹۵)، B مربوط به پژوهش حاضر

متاستریک است (شکل ۹).

پیش از این، گونه *M. arvalis* از پیشکوه، دماوند، اطراف چالوس، ارومیه، بجنورد و منطقه مغان واقع در ۳۰ کیلومتری جنوب مشهد جمع‌آوری شده است (Morovvati et al., 2010; Etemad, 1978). بررسی حاضر، افراد متعلق به این گونه از مناطق سلماس، ارومیه (منطقه سرو) و ماکو در شمال غرب ایران به دست آمد. با بررسی مشخصات ظاهری و مجموعه‌ای، نمونه‌ها با یکدیگر مقایسه شدند. نتیجه مقایسه‌ها نشان می‌دهد که تفاوت چندانی میان نمونه‌های مربوط به جمعیت‌های مختلف این گونه که در مناطق متفاوت شمال غرب قرار دارند، وجود ندارد. داده‌های به دست آمده با مشخصات نمونه‌هایی که در موزه تاریخ طبیعی لندن نگهداری می‌شود، مقایسه و شباهت آنها بررسی شد (Etemad, 1978).

در افراد متعلق به گونه *M. arvalis* در روسیه تعداد پینه‌های کف پا ۶ عدد است (Vinogradov and Argiropulo, 1968). در نمونه‌های کشورهای ترکیه و ایران نیز به همین ترتیب است (Etemad, 1978; Kefelioğlu, 1995). نتیجه بررسی‌های Kryštufek و Vohralik (۲۰۰۵) نیز وجود ۶ پینه در کف پا را نشان

*M. arvalis* Pallas, 1779: نمونه‌های متعلق به این

گونه، از مزارع یونجه نزدیک و منتهی به کوهپایه‌ها، مراتع کوهپایه‌ای و مزارع گندم، آفتابگردان و سایر مزارع همجوار مراتع و یونجه‌زارها جمع‌آوری شد. اکوسیستم‌های هر سه منطقه مورد بررسی (سلماس، ارومیه-سرو و ماکو) با هم شباهت نشان می‌دهند. در مزارع یونجه علاوه بر گیاه یونجه حدوداً ۲۰ گونه گیاهی دیگر نیز رشد می‌کنند. مشخصات ظاهری و اندازه قسمت‌های مختلف مجموعه نمونه‌های بررسی شده در پژوهش حاضر، با نمونه‌های متعلق به همین گونه در بررسی‌های سایر محققان شباهت نشان می‌دهد (شکل‌های ۷ و ۸).

اندازه‌های بیرونی، سر و بدن، دم، پای عقب و گوش (میلی‌متر) و وزن بدن (گرم) و نیز قسمت‌های مختلف مجموعه (میلی‌متر) هر ۱۱ نمونه اندازه‌گیری شده و پس از تحلیل آماری در جدول ۳ ثبت گردید.

کاریوتیپ نمونه‌ها به صورت  $NF=72, 2n=46$  و  $NFa=68$  به دست آمد. از کروموزوم‌های بدنی، ۱۲ جفت به شکل‌های متاستریک، ساب‌متاستریک و تلوستریک (۶ جفت بزرگ و ۶ جفت متوسط) و ۱۰ جفت آکروستریک است. کروموزوم جنسی X از نوع

می‌دهد. در ۱۱ نمونه جمع‌آوری شده از شمال غرب ایران نیز نتایج مشابهی به دست آمد.

اندازه اکسی پیتونزال در افراد متعلق به گونه *M. arvalis* بین ۲۴ تا ۲۷/۵ میلی‌متر است (Vinogradov and Argiropulo, 1968). اندازه این قسمت در نمونه‌های کشور ترکیه برابر با ۲۳/۳ تا ۲۶/۲ میلی‌متر (Kefelioğlu, 1995) و در نمونه‌های ایران برابر با ۲۵ میلی‌متر (Etemad, 1978) است. در ۱۱ نمونه بررسی شده در تحقیق حاضر، اندازه این قسمت از جمجمه برابر با ۲۲/۴ تا ۲۶/۳ و به طور متوسط برابر با ۲۴/۴ به دست آمد.

اندازه دم در افراد متعلق به این گونه در کشور روسیه ۳۰ تا ۴۰ درصد اندازه سر و بدن گزارش شده است (Etemad, Vinogradov and Argiropulo, 1968). (۱۹۷۸) از اصطلاح "اندازه دم از نصف اندازه سر و بدن نمی‌گذرد" استفاده کرده است. در برخی از نمونه‌های نگهداری شده در موزه تاریخ طبیعی لندن، دم ۴۰ درصد سر و بدن است (Etemad, 1978). Křšťufek و Vohralik (۲۰۰۵) اندازه دم را ۲۸/۳ تا ۴۰/۶ درصد و به طور میانگین ۳۴/۲ درصد سر و بدن به دست آورده‌اند. در بررسی حاضر، اندازه دم در ۱۱ نمونه بین ۲۲ تا ۴۲ میلی‌متر، یعنی به طور میانگین برابر با ۳۴/۲۷ میلی‌متر است و از ۳۰ تا ۴۰ درصد اندازه سر و بدن نمی‌گذرد.

Prescott-Allen (۱۹۸۱) در بررسی‌های خود اندازه بدن را ۱۰۴/۱ و گوش را ۱۱/۵ میلی‌متر گزارش کرده است. این اندازه‌ها برای این دو عامل در محدوده اندازه‌های به دست آمده در تحقیق حاضر است. با توجه به نتایج به دست آمده از تحقیقات Etemad (۱۹۷۸) و Kefelioğlu (۱۹۹۵) رنگ پشت بدن و رنگ شکم به صورت بارزی از هم جدا نشده است که

در تأیید نتایج بررسی حاضر است.

Kefelioğlu (۱۹۹۵) دندان‌های  $M^3$  را نرمال تعریف کرده است. در بررسی دندان‌های ۱۱ نمونه جمع‌آوری شده به  $M^3$  آگرستیس، سیپلکس، دوپلیکات و کمپلکس مشاهده نشد و همه نرمال بودند. در ضمن، نمونه‌های به دست آمده با نمونه‌های نگهداری شده در مجموعه جانوری دانشگاه آنکارا مقایسه گردید و تشابه آنها بررسی و ثبت شد.

گونه *M. rossiaemeridionalis* در مناطق مورد بررسی مشاهده نشد. این گونه با  $2n=54$  کروموزوم از کشورهای لیتوانی، بلاروس، اکراین، روسیه، بلغارستان، رومانی، ترکیه و یونان گزارش شده است (Malygin, 1983؛ Dobrokhotov et al., 1985؛ Yigit et al., 2007). گونه ۵۴ کروموزومی این جنس تحت نام‌های: *M. subarvalis* Meyer, Orlov & Scholl 1972 و *M. a. epiroticus* Ondrias, 1966 نام‌گذاری شده است. در بررسی ۲۶۴ نمونه از گونه *M. arvalis* از مرکز و جنوب شرق اروپا در کروموزوم‌های جنسی ۴ مورد از آنها آنپلوئیدی مشاهده گردید. دو ماده دارای ۴۵ کروموزوم (X0) و دو نر دارای ۴۷ کروموزوم (XYY, XXY) بودند (Zima et al., 1992).

به غیر از دو گونه یاد شده از جنس *Microtus* که در بالا شرح داده شد، دو گونه مشکوک که برای نخستین بار از استان آذربایجان غربی از مناطق تکاب (مشکوک به *M. schidlovskii*) و سلماس (احتمالاً گونه جدید) جمع‌آوری گردید.

موش خانگی و موش کور نیز از مناطق مورد بررسی جمع‌آوری گردید. موش خانگی در باغات نزدیک مناطق مسکونی روستایی و موش کور در

کانال‌ها و خوردن ریشه گیاهان خسارت‌هایی به کشاورزان منطقه وارد می‌سازند. موش خانگی اغلب در لانه‌های ترک شده *Microtus* مشاهده گردید.

بسیاری از مزارع یونجه و باغات میوه نزدیک کوهپایه‌ها و نیز دشت مشاهده و دو نمونه از هر کدام جمع‌آوری گردید. افراد متعلق به این گونه موش کور با ایجاد



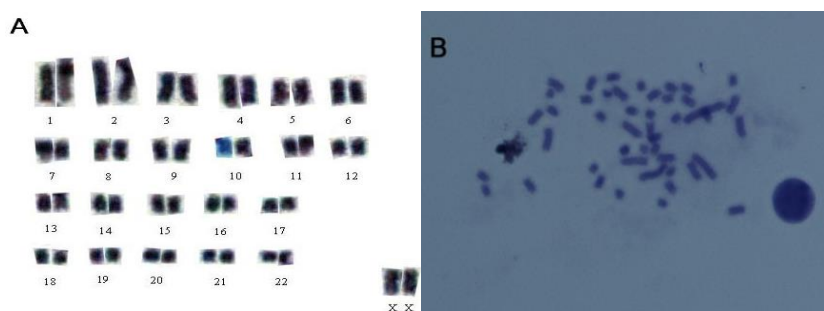
شکل ۷- ریخت‌شناختی گونه *M. arvalis*



شکل ۸- جمجمه‌های گونه *M. arvalis*: A: جمجمه از پایین، B: جمجمه از بالا، C: جمجمه از دید جانبی، D: فک پایین از دید جانبی

جدول ۳- اندازه قسمت‌های بیرونی و مجموعه در ۱۱ نمونه از *M. arvalis*

انحراف معیار	میانگین (میلی‌متر و گرم)	حداکثر (میلی‌متر و گرم)	حداقل (میلی‌متر و گرم)	تعداد نمونه	قسمت‌های بدن و مجموعه
۱۵/۰۵۲	۱۲۹/۲	۱۵۵	۱۰۶	۱۱	طول بدن و دم
۵/۱۷۷	۳۴/۲۷	۴۲	۲۲	۱۱	دم
۲/۰۱۴	۱۷/۶۴	۲۰	۱۳	۱۱	پای عقب
۱/۶۲۹	۱۱/۶۴	۱۵	۱۰	۱۱	گوش
۱۱/۰۸۳	۲۵/۰۴	۴۴	۱۱	۱۱	وزن بدن
۰/۷۱۷	۱۳/۴	۱۴/۵	۱۲/۳	۱۱	پهنای زیگوماتیک
۰/۳۶۲	۴/۶۲	۵/۱	۳/۹	۱۱	ارتفاع پوزه
۰/۲۲۷	۴/۴۸	۴/۸	۱/۴	۱۱	پهنای پوزه
۰/۲۴۱	۳/۷۳	۳/۴	۳/۱	۱۱	فاصله بین حدقه‌ای
۱/۶۲۵	۲۳/۱	۲۵/۹	۲۱/۰	۱۱	طول کندیل و بازال
۲/۰۱۶	۲۴/۲	۲۷/۲	۲۱/۴	۱۱	طول کندیل و نازال
۱/۳۳۶	۲۴/۴	۲۶/۳	۲۲/۴	۱۱	طول اکسی پیتونازال
۱/۱۰۵	۸/۰۲	۱۰/۳	۶/۹	۱۱	طول استخوان بینی
۰/۳۳۲	۳/۹۳	۴/۵	۳/۵	۱۱	پهنای استخوان بینی
۰/۸۹۰	۷/۷۴	۹/۱	۶/۶	۱۱	طول استخوان پیشانی
۰/۲۱۰	۴/۸۷	۵/۳	۴/۶	۱۱	طول استخوان آهیانه
۰/۷۴۸	۹/۷	۱۱/۲	۸/۴	۱۱	طول جعبه جمجمه
۰/۲۹۹	۱۰/۵۲	۱۱/۰	۱۰/۱	۱۱	پهنای جعبه جمجمه
۰/۵۵۷	۶/۹۳	۷/۶	۵/۷	۱۱	پهنای ماستویید
۰/۴۰۰	۹/۴۷	۱۰/۱	۸/۹	۱۰	ارتفاع جمجمه با صندوق صماخ
۰/۴۲۹	۷/۳۳	۸/۰	۶/۶	۱۱	ارتفاع جمجمه بدون صندوق صماخ
۰/۴۷۲	۱۱/۴۶	۱۲/۳	۱۰/۷	۱۱	پهنای اکسی پیتال
۰/۵۴۴	۷/۶۷	۸/۶	۶/۸	۱۱	طول دیاستما
۱/۲۱۸	۱۲/۸۱	۱۴/۹	۱۰/۸	۱۱	طول کام
۰/۶۴۴	۴/۲۱	۵/۵	۳/۴	۱۱	طول شکاف کامی
۰/۵۴۹	۷/۷۹	۸/۷	۶/۸	۱۱	طول صندوق صماخ
۰/۲۹۰	۵/۵۳	۶/۰	۵/۱	۱۱	عرض صندوق صماخ
۰/۸۴۱	۷/۴۱	۸/۶	۵/۴	۱۱	ارتفاع فک پایین
۱/۰۶۷	۱۴/۸۶	۱۶/۵	۱۳/۳	۱۱	طول فک پایین
۰/۲۰۷	۵/۰۹	۵/۵	۴/۹	۱۱	طول ردیف دندان‌های آسیای بالا
۰/۲۲۴	۵/۱	۵/۵	۴/۷	۱۱	طول ردیف دندان‌های آسیای پایین
۰/۱۳۶	۱/۹۴	۱/۲	۱/۸	۱۱	طول دندان آسیای اول فک بالا
۰/۱۱۰	۱/۴	۱/۶	۱/۳	۱۱	طول دندان آسیای دوم فک بالا
۰/۱۲۹	۱/۷۶	۲/۰	۱/۶	۱۱	طول دندان آسیای سوم فک بالا
۰/۱۵۸	۲/۵۹	۲/۹	۲/۴	۱۱	طول دندان آسیای اول فک پایین
۰/۰۶۵	۱/۳۳	۱/۴	۱/۲	۱۱	طول دندان آسیای دوم فک پایین
۰/۱۱۷	۱/۱۸	۱/۳	۰/۹	۱۱	طول دندان آسیای سوم فک پایین



شکل ۹- A: کاریوتیپ، B: پلاک متافاز *M. arvalis*

### سپاسگزاری

نگارندگان از مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور به خاطر حمایت‌های علمی تحقیق، از مدیریت حفظ نباتات سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان غربی به خاطر حمایت مالی، از مدیریت مرکز تحقیقات و

آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی به خاطر فراهم نمودن امکانات اجرای تحقیق و از آقایان پروفسور چولاک و پروفسور نوری بیت اساتید محترم دانشگاه آنکارا کشور ترکیه به خاطر همکاری در شناسایی گونه‌ها قدردانی می‌گردد.

### منابع

- Achverdjan, M. R., Voroncov, N. N. and Ljapunova, E. A. (1991) O vidovoj samostojatelnosti ploskogornoj polevki Šidlovskogo - *Microtus schidlovskii* Argyropulo, 1933 (Rodentia, Cricetidae) iz zapadnoj Armenii. Biologičeskij Žurnal Armenii 44: 260-265.
- Adamczewska-Andrzejewska, K. A., Mackin-Rogłaska, R., Mystkowska, E. T. and Nabaglo, L. (1989) Karyotype of the common vole from the Warsaw Suburbs. Acta Theriologica 34(11): 163-165.
- Baskevich, M. I. (1996) On the karyological differentiation in Caucasian populations of common vole (Rodentia, Cricetidae, *Microtus*). Zoologičeskij zhurnal 75: 297-308 (in Russian).
- Chaline, J., Brunet-Lecomte, P., Montuire, S., Viriot, L. and Courant, F. (1999) Anatomy of the arvicoline radiation (Rodentia): palaeogeographical, palaeoecological history and evolutionary data. Annales Zoologici Fennici 36: 239-267.
- Corbet, G. B. (1978) The mammals of the Palearctic region: a taxonomic review. British Museum (Natural History), London.
- Darvish, J., Siahsharvie, R., Mirshamsi, O., Hashemi, N. and Shakib, F. S. (2006) Diversity of rodents in North East of Iran. Iranian Journal of Animal Biosystematics 2(1): 57-76.
- Dobrokhoto, B. P., Baranovskii, P. M. and Demidova, T. N. (1985) Peculiarities of habitat distribution of the sibling species *Microtus arvalis* and *Microtus rossiaemeridionalis* (Rodentia, Microtinae) and their role in natural tularemia foci of field meadow type. Zoologičeskij zhurnal 64: 269-275 (in Russian).
- Ellerman, J. R. (1948) A key to the rodents of South-West Asia in the British Museum collection. Proceedings of the Zoological Society of London 118: 765-816.
- Ellerman, J.R. and Morrison-Scott, T.C.S. (1951) Checklist of Palearctic and Indian mammals 1758 to 1946. British Museum (Natural History), London.

- Etemad, E. (1978) Mammalian of Iran. In: Rodents and an identification key. National Association for the Conservation of Natural Resources and Human Environment Press, Tehran (in Persian).
- Golenishchev, F. N., Malikov, V. G., Arbobi, M., Bulatova, N. Sh., Sablina, O. V. and Polyakov, A. V. (1999) Some new data on taxonomy of the genus *Microtus* (Rodentia, Arvicolinae) from Iran. Proceedings of the Zoological Institute Russian Academy of Sciences 281: 15-20.
- Golenishchev, F. N., Malikov, V. G., Nazari, F., Vaziri, A. Sh., Sablina, O. V. and Polyakov, A. V. (2002a) New species of vole of "*guentheri*" group (Rodentia, Arvicolinae, *Microtus*) from Iran. Russian Journal Theriology 1(2): 117-123.
- Golenishchev, F. N., Malikov, V. G., Vaziri, A. Sh., Morowati, M., Sablina, O. V. and Polyakov, A. V. (2000) Some preliminary data on taxonomy of the subgenus *Sumeriomys* (Rodentia, Arvicolinae). In: Systematics and phylogeny of the rodents and lagomorphs (Eds. Agadjanin, A. K. and Orlov, V. N.) 36-38. Russian Academy of Sciences, Moscow.
- Golenishchev, F. N., Sablina, O. V., Borodin, P. M. and Gerasimov, S. (2002b) Taxonomy of voles of the subgenus *Sumeriomys* Argyropulo 1993 (Rodentia, Arvicolinae, *Microtus*). Russian Journal of Theriology 1(1): 43-55.
- Gromov, I. M. and Erbajeva, M. A. (1995) The mammals of Russia and adjacent territories. Lagomorphs and rodents. Russian Academy of Sciences, Zoological Institute, St. Petersburg, Russia (in Russian).
- Gromov, I. M. and Polyakov, I. Y. (1977) Fauna of the USSR. Mammals. Nauka, Leningrad (in Russian).
- Karami, M., Hutterer, R., Benda, P., Siahsarvie, R. and Kryštufek, B. (2008) Annotated check-list of the mammals of Iran. Lynx, new series 39(1): 63-102.
- Kefelioğlu, H. (1995) The taxonomy and dispersion of *Microtus* (Mammalia: Rodentia) in Turkey. Turkish Journal of Zoology 19: 35-63.
- Kefelioğlu, H. and Kryštufek, B. (1999) The taxonomy of *Microtus socialis* group (Rodentia: Microtinae) in Turkey, with the description of a new species. Journal of Natural History 33: 289-303.
- Khakbaz, J. (1998) study on bioecology and population density of *Nesokia indica* in alfalfa fields in Tehran province. MSc thesis, Science and Research branch of Islamic Azad University, Tehran, Iran (in Persian).
- Khalilarya, A. (1995) Further investigations fauna of harmful rodents in West Azerbaijan. Final report of West Azerbaijan Agricultural and Natural Resources Research Center, Urmia, Iran (in Persian).
- Khalilarya, A. (2001) Determine the density of *Microtus arvalis* in West Azerbaijan. Proceeding of the first congress of Rodent, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran (in Persian).
- Khalilarya, A. (2011) Ecology and taxonomic status of the genus *Microtus* schrank, 1798 (Mammalia: Rodentia) in North-West Iran. PhD thesis, University of Ankara, Ankara, Turkey (in Turkish).
- Khalilarya, A., Morovati, M., Hasani Mogaddam, M. and Tagizadeh, M. (2006) To Study the Population density of rodents and comparative use of various control measures in alfalfa field. III. International congress of Rodents, Hanoy, Vietnam.
- Khalilarya, A., Morovvati, M. and Hasani Moghaddam, M. (2004) Population density of Microtinae in alfalfa fields of West Azerbaijan. Proceeding of the 16<sup>th</sup> Iranian Plant Protection Symposium, University of Tabria, Tabriz, Iran (in Persian).
- Khalilarya, A., Vaziri, A. Sh. and Nazari, F. (2000) Study on population dynamics of Microtinae. Proceeding of the 14<sup>th</sup> Iranian Plant Protection Symposium, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran (in Persian).



- Kryštufek, B. and Kefelioglu, H. (2001) Redescription of *Microtus irani*, the species limits and a new social vole from Turkey. *Bonner zoologische Beiträge*, 50: 1-14.
- Kryštufek, B. and Vohralik, V. (2005) Mammals of Turkey and Cyprus, Rodentia I: Sciuridae, Dipodidae, Gliridae, Arvicolinae. Koper, Nakalda.
- Mahmoudi, A., Darvish, J. Aliabadian, M. (2014) Evaluating the taxonomic validity of molecular clades within tribe Arvicolini (Mammalia). *Taxonomy and Biosystematics* 20: 13-22 (in Persian).
- Malygin, V. M. (1974) Comparative morphological analysis of karyotypes of two geographic forms of 46<sup>th</sup>. Chromosomal common vole (*Microtus arvalis*). *Zoologicheskii Zhurnal* 53: 769-777.
- Malygin, V. M. (1983) Systematics of common voles. Nauka, Moscow.
- Matthey, R. (1952) Chromosomes De Muridae. III. Experientia 8: 463-464.
- Matthey, R. (1953) Les chromosomes Des Muridae. Revision critique et matériaux pour servir à l'évolution chromosomique chez les rongeurs. *Revue suisse de Zoologie* 60: 225-283.
- Matthey, R. (1954) Nouvelles recherches sur les chromosomes des Muridae. *Caryologica* 9: 1-44.
- Mazyurok, N. A., Rubtsova, N. V., Isaenko, A. A., Pavlova, M. E., Slobodyanyuk, S. Y., Nesterova, T. B. and Zakian, S. M. (2001) Comparative chromosome and mitochondrial DNA analyses and phylogenetic relationships within common voles (*Microtus*, Arvicolidae). *Chromosome Research* 9: 107-120.
- Meyer, M. N., Golenishchev, F. N. and Bulatova, N. Sh. (1999) Peculiarities of geographic distribution of two karyomorphs of *Microtus arvalis* PALLAS, 1779 (Rodentia, Arvicolinae) in European Russia. *Annual Reports of the Zoological Institute, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia* (in Russian).
- Modi, W. S. (1987) Phylogenetic analyses of chromosomal banding patterns among the Nearctic Arvicolidae (Mammalia: Rodentia). *Systematic Zoology* 36: 109-136.
- Morovvati, M., Nazari, F. and Malikof, V. (2010) Guide to detect agricultural harmful rodents. Iranian Plant Protection Institute Press, Tehran (in Persian).
- Nadachowski, A. (2007) The taxonomic status of Schelkovnikovi's Pine Vole *Microtus schelkovnikovi* (Rodentia, mammalia). *Acta Zoologica Cracoviensia* 50A(1-2): 67-72.
- Nazari, F. (1995) Further investigations fauna of harmful rodents of Iran. Iranian Plant Protection Institute Press, Tehran (in Persian).
- Ognev, S. I. (1947) Mammals of the U.S.S.R. and adjacent countries. Vol. 5: Rodents, Moscova, Leningrad, Russia (in Russian).
- Orlov, V. N. and Malygin, V. M. (1969) Two forms of 46 chromosome *Microtus arvalis* Pallas. In: *The Mammals (evolution, karyology, systematics, faunistics)* (Ed. Vorontsov, N. N.) 143-144. Nauka, Novosibirsk.
- Prescott-Allen, C. (1981) An external and cranial morphometric study of altitudinal variation in *Microtus arvalis* in Switzerland. MSc Thesis, British University of Columbia, Vancouver.
- Pucek, Z. (ed.) (1984) The key for marking mammals. Polish Scientific Publishers, Warszawa (in Polish).
- Shehab, A., Daoud, A., Kock, D. and Amr, Z. (2004) Small mammals recovered from owl pellets from Syria (Mammalia: Chiroptera, Rodentia). *Zoology of Middle East* 33: 27-42.
- Soulich, M. (1997) Registration of social vole size of population on agricultural lands. Final report of joint collaboration of Department of Agricultural Research Zoology, Plant Pests and Diseases

- Research Institute, Russian Academy of Sciences, Russia.
- Taghizadeh, F. (1964) Diagnosis and how to combat with agricultural harmful rodents. Agricultural Research Education and Extension Organization Press, Tehran (in Persian).
- Tarahhomi, S. M. and Darvish, J. (2001) Study the biosystematics of Voles in North of Khorasan. Proceeding of the first congress of Rodent, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran (in Persian).
- Vaziri, A. Sh., Nazari, F. and Zamannejat, N. (1998) Guidelines for identification and control of harmful rodents in farms and gardens of Iran. Dissemination of Agricultural Education Press, Tehran, Iran (in Persian).
- Vinogradov, B. S. and Argiropulo, A. I. (1968) Fauna of the U.S.S.R mammals, key to Rodents. Zoological Institute of the Academy of Sciences of the U.S.S.R., Russia.
- Vorontsov, N. N., Liapunova, E. A., Belianin, A. N., Kral, B., Frisman, L. V., Ivnikskii, S. B. and Ianina, I. Iu. (1984) Sravnitelno-geneticheskie metody diagnostiki otsenki stepeni divergentsii vidov-dvoinikov obyknovennykh polevok *Microtus arvalis*, *M. epiroticus*", *Zoologicheskii Zhurnal* 63: 1555-1561.
- Wilson, D. E. and Reeder, D. M. (eds.) (1993) Mammals species of the world: a taxonomic and geographic reference. 2<sup>nd</sup> edition. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.
- Wilson, D. E. and Reeder, D. M. (2005) Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference. 3<sup>rd</sup> edition. The Johns Hopkins University, Baltimore.
- Yiğit, N. and Çolak, E. (1998) Contribution to the geographic distribution of rodent species and ecological analyses of their habitats in Asiatic Turkey. *Turkish Journal of Biology* 22: 435-446.
- Yiğit, N., Gharkheloo, M. M., Çolak, E. and Özkurt, Ş. (2006) The karyotypes of some rodent species (Mammalia: Rodentia) from Eastern Turkey and Northern Iran with a new record, *Microtus schidlovskii* Argypulo, 1933, from Eastern Turkey. *Turkish Journal of Zoology* 30: 459-464.
- Yiğit, N., Kankılıç, T. and Çolak, E. (2007) Reproductive biology and potential development of *M. rossiaemeridionalis* Ognev, 1924 (Mammalia: Rodentia) distributed in Turkey. *Turkish Journal of Zoology* 31: 1-8.
- Zima, J., Macholán, M., Mišek, I. and Terba, O. (1992) Sex chromosome abnormalities in natural populations of the common vole (*Microtus arvalis*). *Hereditas* 117: 203-207.

## Study and identification of dominant Rodents of orchards and farms in West Azerbaijan Province

Alireza Khalilaria \*

W. Azerbaijan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Urmia, Iran

### Abstract

34 individuals (24♂♂10♀♀) were collected from apple orchards, alfalfa fields of Urmia, Salmas, Khoy, Makoo, Miyandoab, Shahindej and Tekab of West Azerbaijan. Different methods as live traps, snap traps and hand were used to collect samples. Morphology, skull and karyotype of live specimens were used for identification of species. Some samples got taxidermy as Museum samples. All samples were belonged to *Microtus*. Among 53 world species, two species *M. arvalis* and *M. socialis* are hazardous in orchards and alfalfa fields of West Azerbaijan province. Two species of *Microtus* were collected from Salmas and Tekab. Those were new records for this region that are in the process of identification. *Ellobius* and *Mus musculus* is the other damaging genera in the orchards and the fields near the mountains and fields.

**Key words:** *Ellobius*, Field-mouse, *Microtus*, West Azerbaijan

\* khalilaria@iripp.ir