

بررسی ریخت‌شناسی و زیست‌شناسی *Spermophilus fulvus*

(Mammalia: Rodentia) در استان زنجان

A study on the morphology and biology of *Spermophilus fulvus*
(Mammalia: Rodentia) in Zanjan province

محمد مرادی قرخلو^{۱*}، شاکر اوزکرت^۲ و اکبر وحدتی^۳

۱- دانشگاه زنجان، دانشکده علوم، گروه زیست‌شناسی

۲- گروه بیولوژی، دانشکده علوم کرشهر، دانشگاه قاضی، کرشهر، ترکیه

۳- دانشگاه اصفهان، دانشکده علوم، گروه زیست‌شناسی

(تاریخ دریافت: آذر ۱۳۸۳، تاریخ پذیرش: فروردین ۱۳۸۵)

چکیده

در راستای اجرای طرح تحقیقاتی بررسی بیوسستماتیک گونه‌های *Spermophilus* Bennett, 1835 (Mammalia: Rodentia) در استان زنجان و تأثیر زمستان خوابی بر شاخص‌های فیزیولوژیکی آن صفات مرفولوژیک و بیولوژیک *Spermophilus fulvus* نیز مورد مطالعه قرار گرفت. برای این منظور بر اساس موقعیت جغرافیایی استان زنجان از چهار ایستگاه تحقیقاتی (زنجان، سلطانیه، ابهر و قیدار) تعداد ۷۲ نمونه (۴۵ نمونه ماده و ۲۷ نمونه نر) بطور زنده صید گردید. صفات مورد استفاده برای مطالعات مرفولوژیک شامل: طول کلی بدن، طول سر و بدن، طول دم، طول پای عقب، طول گوش بر حسب میلی‌متر و وزن بدن بر اساس گرم اندازه‌گیری شدند. نتایج مرفومتريک از این صفات نشان داد که جانوران نر بجز صفت طول دم، در بقیه صفات از جانوران ماده بزرگتر و سنگین‌تر می‌باشند و در حالت بلوغ جانوران نر رنگ تیره‌تری نسبت به جانوران ماده دارند. در مطالعات بیولوژیکی، رشد و نمو تدریجی جانور از بدو تولد

*- Corresponding author: Moradi_g@yahoo.com

تا زمان بلوغ، افزایش مصرف روزانه غذا تا شروع زمستان خوابی (تا اواسط مرداد ماه ۴۴ گرم)، کاهش مصرف غذا در طول زمستان خوابی (در اواخر مهر ماه ۲۶ گرم، در اواخر آبان ماه ۴/۵ گرم و اواخر آذر ماه صفر گرم) مورد بررسی قرار گرفت. کوتاه‌ترین و بلندترین زمان زمستان خوابی در این جانوران به ترتیب ۱۰۷ و ۱۵۰ روز شمارش گردید و از این مدت نیز ۱۳ روز آن بدون انقطاع و پیوسته بود. در سال، دو بار (اویل فروردین و اواخر خرداد) تولید نسل کرده و هر بار ۷-۵ نوزاد به دنیا آوردند.

واژه‌های کلیدی: ریخت‌شناسی، زیست‌شناسی، سنجاب زمینی، *Spermophilus fulvus*

مقدمه

Spermophilus fulvus با نمونه‌هایی که توسط Lichtenstein (1823) از مشهد و قائن بدست آمده بود، برای اولین بار شناسایی شده است. سپس Geoffroy (1834) نمونه‌ای را که Belanger از زنجان صید کرده بود با نام *Spermophilus concolor* تعریف کرده است (Taghizadch, 1981). Thomas (1905) نمونه‌های بدست آمده از مشهد را بصورت زیرگونه *Citellus fulvus parthianus* نامگذاری کرده است. Satunin (1909) برای نمونه‌هایی که از قوچان صید شده بود زیرگونه دیگری تحت نام *Cynomys concolor hypoleucos* اسم‌گذاری نموده است. (Etemad (1978) در کتاب پستانداران ایران با استفاده از منابع داخلی و خارجی و مطالعات مرفولوژیکی و مرفومتری که بر روی نمونه‌های این جنونده انجام داد آن را گونه *Spermophilus fulvus* دانسته است. (Ellcrman & Morrisaon-scott (1951) اختلافی بین زیرگونه‌ها و گونه تپیک ندانسته و آن را یک زیرگونه بنام *Citellus fulvus fulvus* اسم‌گذاری نموده‌اند. (1981) Taghizadeh در نشریه «تشخیص و طرز مبارزه با جنونگان مضر کشاورزی» منابع خارجی را ملاک قرار داده و اسامی بکار رفته در مورد این جنونده را به شرح زیر جمع‌آوری نموده است:

- *Citellus maximus pall* (1778)
- *Citellus Oken* (1816)
- *Citellus fulvus concolor* GEOFFROY (1834)
- *Citellus fulvus hypoleucos* SATUNIN (1909)

- *Citellus fulvus fulvus* LICHTENSTEIN (1823)

سنباب زمینی دارای جثه بزرگ و دم کوتاه و چشم درشت و لاله گوش کوچک می‌باشد. رنگ بدن در سطح پشت دارای زمینه زرد با سایه‌ای از رنگ قهوه‌ای در وسط است. موها در قاعده قهوه‌ای تیره و در دو سوم انتهایی روشن و زرد رنگ می‌باشد. پشت گردن و روی سر مانند پشت بدن است اما از زردی زمینه کاسته شده متمایل به کرم می‌شود. در سطح شکمی بدن انتهای موها سفید متمایل به زرد و قسمت قاعده موها قهوه‌ای تیره است. کف دست و پا برهنه می‌باشد. ناخن سیاه رنگ در انتهای انگشتان وجود دارد که در انگشتان دست بلندتر از پا می‌باشد. در مواقع تحریک موهای انتهای دم را بصورت چتر باز کرده و صدای زنگوله داری از خود خارج نموده و بطور ناگهانی مخفی می‌شود. رنگ موهای بدن قبل از زمستان خوابی زرد روشن و کوتاه و پس از زمستان خوابی قهوه‌ای تیره و بلند می‌باشد آب مورد نیاز خود را از قطرات شبنم صبحگاهی روی گیاهان تهیه و در طی زمستان خوابی از متابولیسم چربی ذخیره شده تأمین می‌نماید. با آنکه در سن بلوغ نرها نسبت به ماده‌ها جثه کوچک‌تری دارند ولی دوشکلی جنسی قابل توجهی از خود نشان نمی‌دهند (Etemad, 1978).

روش بررسی

در طی سال‌های ۱۳۸۲-۱۳۸۱ بر اساس موقعیت جغرافیایی استان زنجان هفت منطقه (ماه نشان = A، سهرین = B، طارم = C، زنجان = D، سلطانیه = E، ابهر = G و قیدار = F) به عنوان ایستگاه‌های تحقیقاتی تعیین گردید (نقشه ۱). سپس وضعیت اکولوژیکی مناطق از قبیل پوشش گیاهی، میزان بارندگی، انواع گیاهان مورد تغذیه این جونده و گونه‌های همزیست و همچنین دشمنان طبیعی جونده مورد مطالعه قرار گرفت. بر اساس میزان پراکنش جونده در مناطق هفت‌گانه فوق‌الذکر تنها از ایستگاه‌های زنجان، سلطانیه، ابهر و قیدار تعداد ۷۲ نمونه (۴۵ عدد ماده و ۲۷ عدد نر) بصورت زنده با روش آب ریختن به لانه (۵۰-۴۰ لیتر)، کاشتن تله‌های زنده‌گیر (تله‌های مخصوص شکارچیان) در جلو سوراخ لانه‌ها و یا کندن لانه‌ها بوسیله نیروی کارگر (در دوران زمستان خوابی) صید گردید. نمونه‌های صید شده با قفس‌های توری به ابعاد ۶۰ × ۴۵ سانتی‌متر، به حیوان‌خانه دانشگاه زنجان انتقال یافتند تا در آنجا با جریان آب ولرم

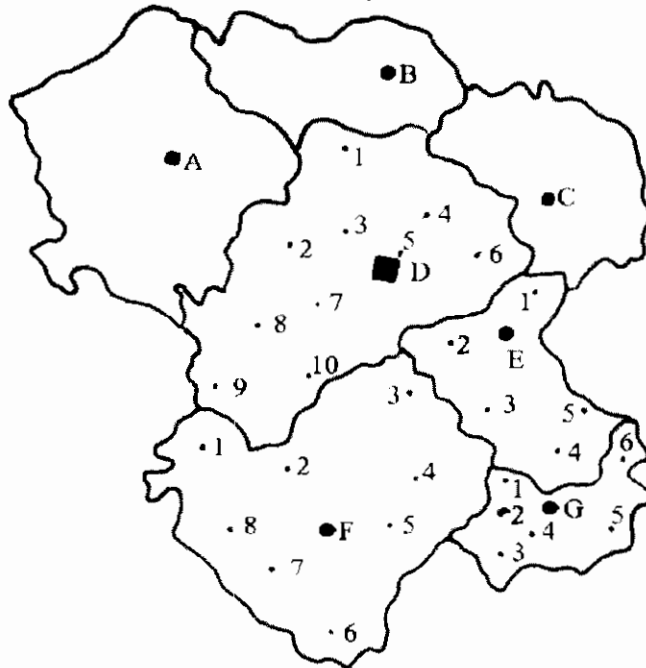
شستشو داده شده و با قرار دادن تکه‌های روزنامه در داخل قفس‌ها، جانور خود را خشک نماید. پس از ۳-۲ روز تغذیه، آن‌ها را با اتر بیهوش کرده و مطابق جدول شماره ۱ صفات مرفولوژیکی آن‌ها اندازه‌گیری شدند.

صفات	توضیحات
وزن جانور	بر حسب گرم با ترازوی حساس تا ۰/۱ گرم
طول بدن	از نوک پوزه تا انتهای دم (بدون احتساب طول موهای انتهای دم) بر حسب میلی‌متر
طول دم	از قاعده دم تا انتهای دم (بدون احتساب طول موهای انتهای دم) بر حسب میلی‌متر
طول پای عقب	از انتهای انگشت سوم پای عقب تا مچ پا (بدون احتساب ناخن) بر حسب میلی‌متر
طول گوش خارجی	از قاعده گوش تا انتهای کنار لاله گوش بر حسب میلی‌متر

علاوه بر ویژگی‌های فوق‌الذکر، رنگ پوشش بدن در قسمت پشتی، شکمی و کنارهای بدن، رنگ موها در انتها و قاعده و وضعیت موهای انتهای دم مورد بررسی قرار گرفت. وضعیت آناتومیک چشم‌ها، تعداد پینه‌ها در پنجه‌های پا، تعداد جفت پستان‌ها در جانوران ماده، طول و وضعیت ناخن در انتهای انگشتان مورد مطالعه قرار گرفتند. پس از کالبد شکافی و بررسی رحم و بیضه‌ها پوست جانور بر حسب استاندارد موزه، تاکسیدرمی گردید. تعداد ۱۵ عدد از نمونه‌های زنده را بر اساس تکنیک (Scott & Fisher 1927) به مدت یکسال در قفس‌هایی به ابعاد ۶۰ × ۴۵ سانتی‌متر نگهداری نموده و وضعیت دوران زمستان خوابی آن‌ها از قبیل شروع دوران زمستان‌خوابی، میزان مصرف غذا در این دوره، کاهش وزن بدن و همچنین دیگر تغییرات فیزیولوژیکی و بیولوژیکی جانور در این دوره مورد ارزیابی قرار گرفت. رشد و نمو تدریجی نوزادانی که در آزمایشگاه متولد شده بودند از روز تولد تا دوران بلوغ، بطور مرتب و روزانه اندازه‌گیری و کنترل شد.

نقشه ۱- نقشه پراکنش *Spermophilus fulvus* در مناطق مختلف ایستگاه‌های تحقیقاتی

Map 1- The distribution of *Spermophilus fulvus* in different locality



Locality	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mahneshan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sohrain	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tarom	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D	Ghaharan	Dlzage	Nimavar	Zanjan University	Chowarzagh	Kahriz	Ebrahimabad	Mafin	Saidabad	Zarinabad
E	Dizhjin	Yousefabad	Gozaldareh	Aminahad	Mahin	-	-	-	-	-
Sultaniyeh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
G	Azorjan	Shakhdar	Parchin	Nurin	Sharifabad	Zinabad	-	-	-	-
Abhar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F	Khomararak	Ghafasabad	Azanhar	Ghareb gol	Khorkhoreh	Garmab	Dash-bolagh	Agh-bolagh	-	-
Kidar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

نتیجه و بحث

۱- ریخت‌شناسی و ریخت‌سنجی: رنگ بدن در نمونه‌های جوان قهوه‌ای تیره بود. قاعده موها تقریباً سیاه و انتهای آن‌ها سایه کمرنگی از سفید و قهوه‌ای بخود می‌گرفت با افزایش سن، کم‌کم رنگ بدن روشن‌تر شده بطوری که در سن بلوغ در سطح پشت زمینه زرد با قاعده قهوه‌ای بخود می‌گرفت. قاعده موها تیره و در دوسوم انتهایی رنگ زرد روشن نشان داد این حالت در نمونه‌های ماده باز هم روشن‌تر بود. در بلوغ جنسی، در نرها از پشت سر تا موازات شانها، قاعده موها کاملاً تیره شده و در انتها سایه کمرنگی از سفید و قهوه‌ای در زمینه زرد بخود می‌گرفت. با این نشانه براحتی می‌توان نرها را از ماده‌ها تشخیص داد. قسمت‌های پهلویی پشت بتدریج به طرف سطح شکمی، رنگ روشن‌تری از خود نشان می‌دادند. سطح شکمی در کل نسبت به سطح پشتی روشن‌تر بود. قاعده موها قهوه‌ای روشن و انتهای آن‌ها زرد روشن مایل به سفید بود. سطح پشتی دم در دوسوم انتهایی به شکل بادبزن سیاه نقره‌ای رنگ بود که هاله‌ای روشن در اطراف داشت. سطح شکمی در دوسوم روشن و در یک‌سوم انتهایی مانند سطح پشتی دم بود. رنگ دست‌ها و پاها در پشت زرد رنگ و در سطح پایینی روشن‌تر بود. کف دست‌ها و پاها برهنه و سیاه رنگ بود. ناخن‌های سیاه در دست‌ها بلندتر از پاها بودند. مرفومتری نمونه‌های صید شده از ایستگاه‌های تحقیقاتی زنجان ۳۵ عدد (۱۳ نر و ۲۲ ماده)، سلطانیه ۸ عدد (۳ نر و ۵ ماده)، ابهر ۱۳ عدد (۶ نر و ۷ ماده) و قیدار ۱۶ عدد (۵ نر و ۱۱ ماده) بر اساس شاخص‌های جدول شماره ۱، اندازه‌گیری شده است (جدول شماره ۱).

نتایج بدست آمده نشان می‌دهد جنس نر بجز طول دم در بقیه اندازه‌های مرفومتريک از جنس ماده بزرگ‌تر و سنگین‌تر می‌باشد. مطالعات فوق‌الذکر با گزارش (Etemad 1978) در کتاب پستانداران ایران مطابقت دارد.

جدول ۱- اندازه‌های صفات مورفولوژیک نمونه‌هایی که از مناطق مختلف ایستگاه‌های تحقیقاتی صید شده‌اند
 Table 1- The average measurements of morphologic characteristics of the specimens from Zanjan locality

Characters (mm)	Zanjan locality							
	Female			Male				
	N	Mean	Range	± SD	N	Mean	Range	± SD
Total length	22	239.71	208-255	15.59	13	250.45	235-270	11.43
Head and body	22	199.04	190-214	8.99	13	205	184-222	10.5
Tail	22	42.04	35-50	5.33	13	44.4	30-54	6.36
Hind foot	22	39.38	35-42	1.98	13	39.91	36-42	1.80
Ear	22	6.3	5-9	1.18	13	6.36	5-8	0.77
Weight (gr)	22	232.22	180-349	50.6	13	268.54	165-400	66
TX100/HB	22	21.18	17.94-28.64	2.88	13	21.78	14.63-29.34	3.53

Characters (mm)	Sultaniyeh locality							
	Female			Male				
	N	Mean	Range	± SD	N	Mean	Range	± SD
Total length	5	265	255-280	9.44	3	263	255-270	6.23
Head and body	5	203.2	197-211	4.87	3	205.3	200-215	6.84
Tail	5	61.8	53-69	6.17	3	58	50-69	8.04
Hind foot	5	40.4	38-44	2.24	3	40.3	37-42	2.35
Ear	5	7.2	6-8	0.97	3	9.3	8-11	1.24
Weight (gr)	5	231.2	190-296	39.2	3	212	195-221	12.02
TX100/HB	5	30.39	26.23-33.5	2.8	3	28.35	23.25-34.32	4.55

ادامه‌ی جدول ۱- اندازه‌های صفات مورفولوژیک نمونه‌هایی که از مناطق مختلف ایستگاه‌های تحقیقاتی صید شده‌اند
Table 1 continued- The average measurements of morphologic characteristics of the specimens from Zanjan locality

Characters (mm)	Abhar locality							
	Female			Male				
	N	Mean	Range	±SD	N	Mean	Range	±SD
Total length	7	220.57	209-235	8.39	6	229.5	207-268	22.21
Head and body	7	174	165-183	6.39	6	184.3	165-224	21.46
Tail	7	46.57	41-52	3.65	6	45.16	40-50	3.67
Hind foot	7	39.28	37-42	1.66	6	40.33	37-44	2.13
Ear	7	6.85	5-9	1.64	6	6.83	5-10	1.95
Weight (gr)	7	132.8	90-250	50.6	6	156.5	110-295	64.23
TX100/HB	7	26.77	22.9-28.65	1.94	6	24.77	19.64-30.30	3.14

Characters (mm)	Kidar locality							
	Female			Male				
	N	Mean	Range	±SD	N	Mean	Range	±SD
Total length	11	240.66	223-252	10.35	5	263.6	245-300	20.09
Head and body	11	185.66	151-205	17.3	5	211.6	191-239	17.02
Tail	11	51.66	47-60	4.1	5	52	43-61	6.92
Hind foot	11	39.83	35-46	3.43	5	41.2	37-45	2.63
Ear	11	6.5	5-7	0.76	5	7.2	7-8	0.4
Weight (gr)	11	192.16	120-330	65.2	5	287	200-500	109.8
TX100/HB	11	28.14	22.92-34.43	3.95	5	24.66	19.36-28.88	3.33

۲- زیستگاه و اکولوژی: این سنجاب‌ها معمولاً در دشت‌ها، بیابان‌ها و در کوهپایه‌ها نزدیک کشتزارها دیده می‌شوند. در استان زنجان از ارتفاع ۸۵۰ متری (زنجان) تا ارتفاع ۲۵۰۰ متری (قیدار) پراکنش نشان می‌دهند. لانه‌های خود را در خارج از مسیر جریان آب‌های سطحی، آب باران و برف ایجاد کرده بیشتر از ساقه و برگ گیاهان تیره گرامینه تغذیه می‌نمودند. در صورت وجود آب به مقدار کم نوشیده و در غیر اینصورت به قطرات شبنم گیاهان فنانعت می‌نمودند. در زیستگاه این سنجاب‌ها چونندگان دیگری از قبیل *Meriones tristrami* و *Mesocricetus brandti*، *Allactaga elater*، *Microtus socialis* لانه‌هایشان به هم نزدیک نبوده و در زمان خطر نیز از لانه یکدیگر استفاده نمی‌نمودند. این چونندگان بیش از نصف سال را در خواب زمستانی به سر می‌بردند. یعنی از اواسط اسفند از خواب زمستانی بیدار شده و تا اواخر تیرماه فعال بودند. ابتدا نرها و سپس ماده‌ها از لانه بیرون می‌آمدند. افرادی که از لانه خارج می‌شدند روی دو پای خود ایستاده و اطراف را به دقت کنترل می‌نمودند و با صدای زنگوله داری دیگر افراد را خبر می‌دادند در موقع خطر نیز با همین صدا همدیگر را خبر داده به لانه‌هایشان فرار می‌کردند. افراد این گونه هیچگاه با یکدیگر نزاع ننموده و در داخل قفس‌های آزمایشگاهی نیز با یکدیگر درگیر نمی‌شدند. مواد غذایی خود را بر روی دوپای عقبی خود جمع کرده و سرپایی آن‌ها را به لانه‌هایشان منتقل می‌نمودند. مقداری از این غذا را نیز در دالان‌های زیرزمینی و در انبار غذا ذخیره می‌کردند. این اطلاعات با گزارشات Davis & Swade (1926) مطابقت دارد. افرادی که از کلنی جدا می‌شدند شروع به لانه‌سازی در زیرزمین می‌نمودند. ابتدا لانه‌سازی بسیار ساده بوده و بتدریج با افزایش سن، لانه خود را تکمیل می‌کردند. لانه‌های تابستانی این چوننده بسیار ساده بوده و از دالان‌های افقی کم عمق و بدون انشعاب تشکیل می‌شد (شکل ۱). بعضی از این دالان‌ها فقط برای استراحت موقت ایجاد می‌شدند (تیپ ۳ از شکل ۱) و بعضی دیگر بسیار طویل و قطور بود. انتهای این دالان‌ها وسیع بوده و در آنجا مواد غذایی ذخیره می‌نمودند (تیپ‌های ۱ و ۲ از شکل ۱). لانه‌های زمستانی‌شان را از دالان‌های زیرزمینی عمیق‌تر و کم و بیش منشعب‌تر درست می‌کردند (شکل ۲). بعضی از لانه‌ها با دو سوراخ خروجی به بیرون باز می‌شدند (تیپ‌های ۱ و ۳ از شکل ۲). در این لانه‌ها اتاقک‌های زمستان خوابی و محل دفع فضولاتشان

دیده می‌شد (A و B از شکل ۲). در شروع زمستان خوابی، خروجی دالان‌های زیرزمینی را با علوفه و خس و خاشاک مسدود می‌کردند. سال‌های متوالی از لانه‌های قبلی خود استفاده می‌نمودند. در مناطق سردسیر (مانند زنجان) عمق دالان‌ها تا ۲/۵ متر می‌رسید. این مشاهدات با گزارش‌های Karabag (1953) و Mursaloglu (1965) بر روی سنجاب‌های زمینی ترکیه مطابقت دارد.

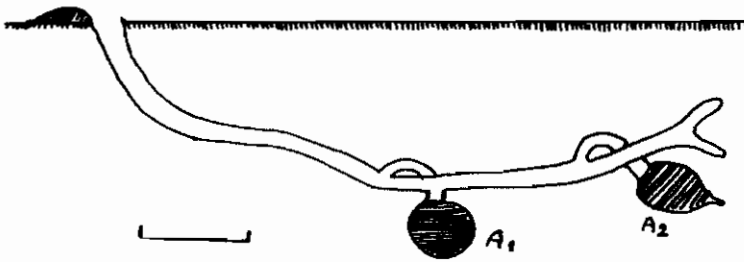
۳- زمستان خوابی: برای بررسی زمستان خوابی ۱۵ نمونه زنده از سنجاب‌های صید شده ایستگاه‌های تحقیقاتی زنجان در قفس‌های آلومینیومی توری به ابعاد ۴۰×۵۰ سانتی قرار داده شدند. در ۸ شهریور ۱۳۸۲ نمونه شماره ۳ با وزن ۴۰۵ گرم، زمستان خوابی را شروع کرد متعاقباً در ۹ شهریور نمونه شماره ۲ با وزن ۲۶۴ گرم به زمستان خوابی رفت. همچنان که جدول شماره ۲ نشان می‌دهد در ۴ شهریور ماه ۱۳۸۲ وزن نمونه شماره ۳، ۴۲۳ گرم و وزن نمونه شماره ۲، ۲۸۵ گرم بود. بدین ترتیب در شروع زمستان خوابی افزایش و کاهش در وزن نمونه‌ها مشاهده گردید. در روزهای اول این دوره، خواب‌های روزانه مشاهده می‌شد. در اواخر مهر ماه نمونه‌ها به خواب‌های طولانی فرو می‌رفتند. همین مشاهدات توسط Niethammor & Krapp (1978) و Karabag (1953) نیز گزارش شده است. در موقع زمستان خوابی جانور در بین مواد موجود در قفس برای خود جای مخصوص درست کرده، سرش را در بین پاهای عقبی گذاشته و به حالت توپ به خواب فرو می‌رفت. در ۱۴ شهریور ماه نمونه شماره ۴ با وزن ۴۹۵ گرم و شماره ۱۱ با وزن ۲۶۳ گرم به ترتیب بیشترین و کمترین وزن را داشتند و میانگین وزن ۱۵ نمونه، ۳۳۹ گرم بود (جدول شماره ۲). در همین زمان میانگین ۱۵ نمونه دیگر که از ایستگاه تحقیقاتی زنجان اندازه‌گیری شده و آزاد گردیدند، ۲۸۸ گرم بوده که در شروع زمستان خوابی (۲۸ شهریور ماه) نمونه شماره ۴ با وزن ۴۹۵ گرم بیشترین وزن، شماره ۱ (۲۱ شهریور) و شماره ۱۱ (۲۶ شهریور) با ۲۵۰ گرم، کمترین وزن را داشتند. به طور مرتب در هر هفته نمونه‌ها بین ۵/۵ - ۴/۵ گرم کاهش وزن نشان می‌دادند (جدول شماره ۲) و این نسبت کاهش وزن بین ۱۴/۶٪ تا ۴۰٪ بود که میانگین آن ۲۸/۴۶٪ اندازه‌گیری شد. اما بطور کلی بین مدت زمستان خوابی و کاهش وزن ارتباط مستقیم مشاهده نگردید.

شکل ۱- سه تیپ از دالان‌های زیرزمینی لانه‌های تابستانی *Spermophilus fulvus* از ایستگاه تحقیقاتی زنجان

A = محل ذخیره مواد غذایی و ۵۰ سانتی‌متر

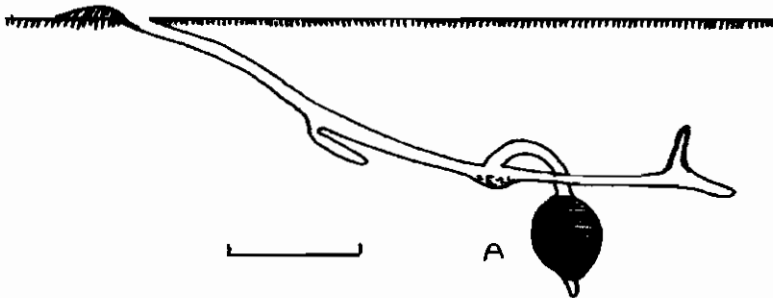
Fig. 1- Three burrow types in summer from zanjan locality

A. Nesting material, Scale: 50 cm



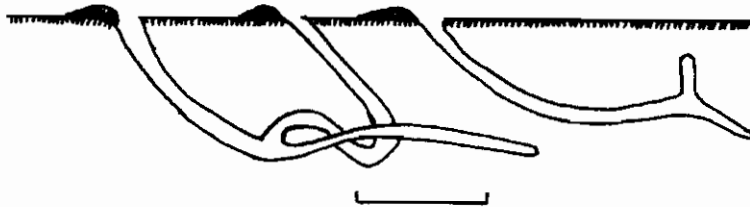
تیپ اول: دالان زیرزمینی طویل و قطور با دو اتاقک ذخیره مواد غذایی (A1, A2)

Type 1- Long and thick burrow with two chamber for storing food (A₁, A₂)



تیپ دوم: دالان زیرزمینی طویل و باریک با اتاقک ذخیره مواد غذایی (A)

Type 2- Long and thin burrow with one chamber for storing food (A)



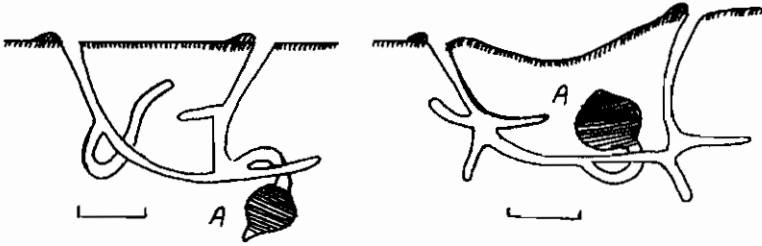
تیپ سوم: دالان‌های زیرزمینی کوتاه برای استراحت موقت بدون اتاقک ذخیره مواد غذایی

Type 3- Short burrows for temporary resting without a food chamber

شکل ۲- سه تیپ از دالان‌های زیرزمینی لانه‌های زمستانی *Spermophilus fulvus* از ایستگاه تحقیقاتی زنجان
 A = محل ذخیره مواد غذایی، B = اتاقک دفع فضولات، = ۵۰ سانتی‌متر

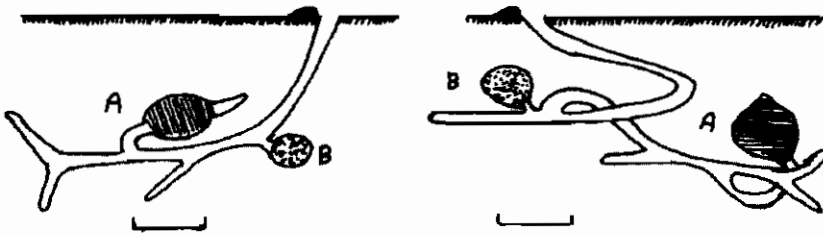
Fig. 2- Three types of winter burrow of *Spermophilus fulvus* from Zanjan locality.

A. Nesting material, B. Additional food, scale: 50cm



تیپ اول: دالان‌های زیرزمینی عمیق با دو سوراخ خروجی و اتاقک ذخیره مواد غذایی (A)

Type 1- Deep burrows with two exit holes and one food chamber (A)



تیپ دوم: دالان‌های زیرزمینی با انشعابات کوچک و بزرگ با اتاقک ذخیره مواد غذایی (A) و فضولات دفعی (B)

Type 2- Burrows with small and large branches with food (A) and secretion chamber (B)



تیپ سوم: دالان‌های زیرزمینی با دو سوراخ خروجی و اتاقک ذخیره مواد غذایی (A) و فضولات دفعی (B)

Type 3- Burrows with two exit holes and with food (A) and secretion chamber (B)

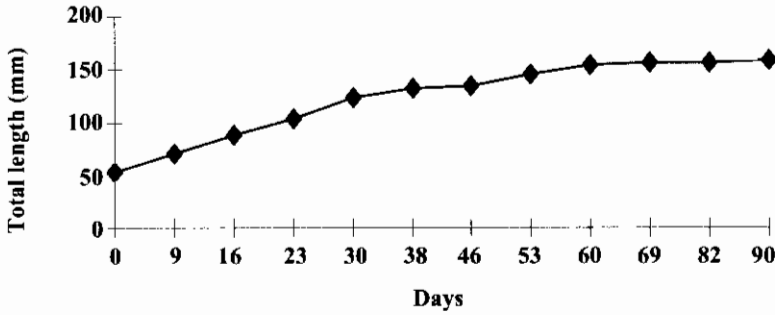
جدول ۲- تغییرات وزن بدن در ۱۵ نمونه از سنجاب‌های زمینی صید شده از ایستگاه تحقیقاتی زنجان در دوران زمستان خوابی

Table 2- The weight change of the 15 specimens *Spermophilus fulvus* from zanjan locality

N	Weight of body at the beginning of hibernation	Weight of body at the end of hibernation	Percent of body weight reduction	Date of the beginning of hibernation	Date of the end of hibernation	Days of hibernation
1	277	200	27	12.Sept.2003	4.Jan.2004	113
2	285	244	21	31.Aug.2003	17.Jan.2004	138
3	423	309	27	30.Aug.2003	24.Jan.2004	144
4	495	308	38	19.Sept.2003	19.Jan.2004	121
5	295	255	14.6	10.Sept.2003	11.Feb.2004	151
6	453	300	34	20.Sept.2003	30.Jan.2004	141
7	391	267	32	10.Sept.2003	20.Jan.2004	131
8	315	220	30	21.Sept.2003	20.Jan.2004	120
9	306	207	32	11.Sept.2003	24.Jan.2004	134
10	283	222	22	21.Sept.2003	3.Feb.2004	134
11	263	197	25	17.Sept.2003	16.Jan.2004	120
12	381	227	40	21.Sept.2003	13.Jan.2004	113
13	321	209	35	10.Sept.2003	23.Jan.2004	132
14	297	217	27	8.Sept.2003	20.Jan.2004	133
15	306	237	23	20.Sept.2003	6.Jan.2004	107

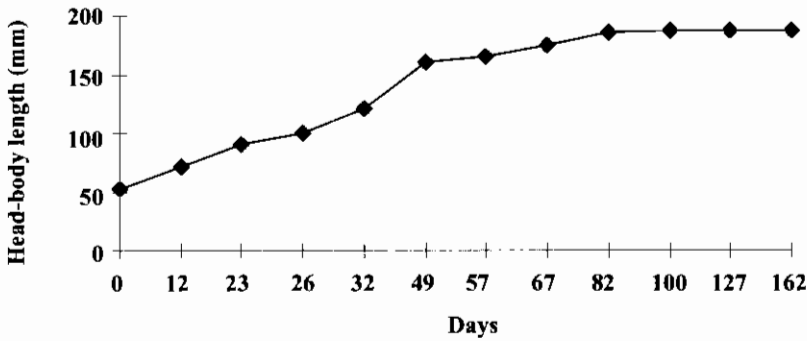
در آزمایشگاه میانگین خواب زمستانی ممتد در همه نمونه‌ها ۱۳ روز محاسبه گردید و بطور متوسط کاهش وزن در طول دوره زمستان‌خوابی ۹۹/۶۴ گرم اندازه‌گیری شد. میانگین ۱۵۸ روز طول دوره زمستان‌خوابی تعیین شده برای سنجاب‌های زمینی ترکیه (Karabag, 1953)، در این بررسی ۱۲۹ روز شمارش گردید (جدول شماره ۲).

۴- تولیدمثل و رشد و نمو جنینی: در ۵ فروردین ماه از نیماور (ایستگاه تحقیقاتی زنجان) از یک لانه ۵ عدد بچه سنجاب تقریباً ۲۵ روزه و در ۲۸ خرداد از قره‌گل (ایستگاه تحقیقاتی قیدار) در یک لانه ۶ عدد بچه سنجاب تقریباً ۳۰ روزه صید شد. این امر نشان می‌دهد سنجاب‌های زمینی در استان زنجان در سال دو بار تولیدمثل نموده و هر بار ۷-۵ بچه به دنیا می‌آورند. این تجربه با گزارشات (Etemad (1978) مطابقت دارد. در آزمایشگاه نمونه‌های نگهداری شده یک بار تولیدمثل کردند و در هر بار ۴-۱ نوزاد به دنیا آوردند. این تجربه با مطالعات (Karabag (1953) در آزمایشگاه به اثبات رسیده است. در نیمه اول اردیبهشت ۱۳۸۲ از چورزق (ایستگاه تحقیقاتی زنجان) یک نمونه ماده حامله صید شد که در ۲۷ اردیبهشت در آزمایشگاه ۳ بچه به دنیا آورد اندازه متوسط طول بدن آن‌ها ۶۰/۶ میلی‌متر، طول دم ۸ میلی‌متر، طول پای عقب ۸ میلی‌متر، طول گوش ۱ میلی‌متر و متوسط وزن آن‌ها ۱۵ گرم اندازه‌گیری شد. در ۲۰ اردیبهشت ۱۳۸۲ نمونه ماده دیگری از خورخوره (ایستگاه تحقیقاتی قیدار) صید گردید که در ۷ خرداد همان سال ۴ بچه در آزمایشگاه به دنیا آورد. اندازه متوسط آن‌ها عبارت بودند از: طول بدن ۵۳/۷۵ میلی‌متر، طول دم ۷/۵ میلی‌متر، طول پای عقب ۷ میلی‌متر، طول گوش صفر میلی‌متر و وزن متوسط آن‌ها ۵/۴۹ گرم.



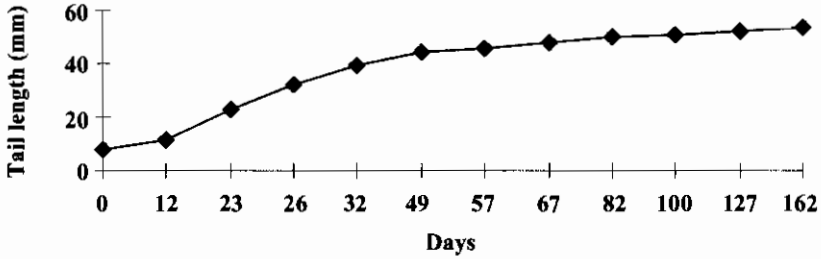
شکل ۳- منحنی رشد و نمو طول کلی بدن بچه‌های متولد شده از *Spermophilus fulvus* صید شده از ایستگاه تحقیقاتی زنجان در آزمایشگاه

Fig. 3- Increase in total length of *Spermophilus fulvus* from Zanjan locality during postnatal development



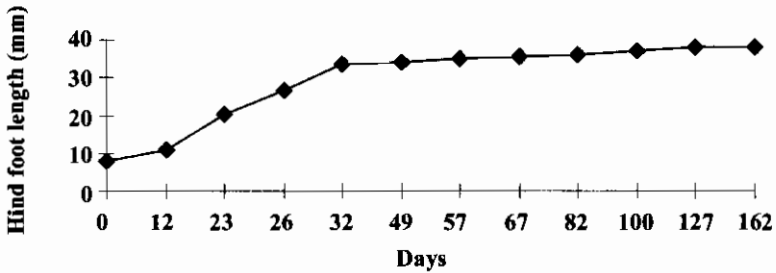
شکل ۴- منحنی رشد و نمو طول سر و بدن بچه‌های متولد شده از *Spermophilus fulvus* صید شده از ایستگاه تحقیقاتی زنجان در آزمایشگاه

Fig. 4- Increase in head-body length of *Spermophilus fulvus* from Zanjan locality during postnatal development



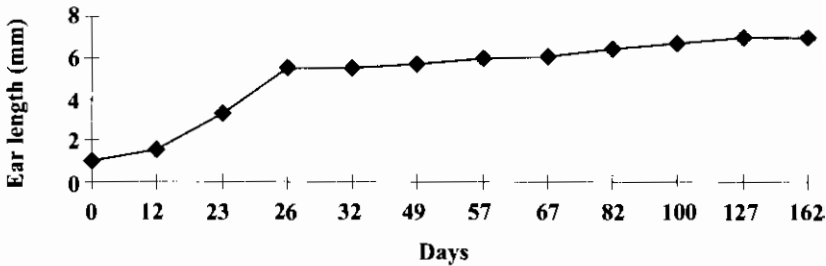
شکل ۵- منحنی رشد و نمو طول دم بچه‌های متولد شده از *Spermophilus fulvus* صید شده از ایستگاه تحقیقاتی زنجان در آزمایشگاه

Fig. 5- Increase in tail length of *Spermophilus fulvus* from Zanjan locality during postnatal development.



شکل ۶- منحنی رشد و نمو طول پای عقب بچه‌های متولد شده از *Spermophilus fulvus* صید شده از ایستگاه تحقیقاتی زنجان در آزمایشگاه

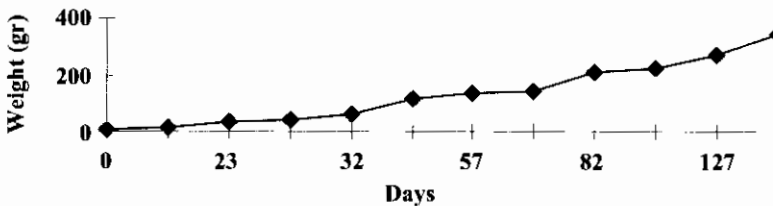
Fig. 6- Increase in hind foot length of *Spermophilus fulvus* from Zanjan locality during postnatal development.



شکل ۷- منحنی رشد و نمو طول گوش بچه‌های متولد شده از *Spermophilus fulvus*

صید شده از ایستگاه تحقیقاتی زنجان در آزمایشگاه

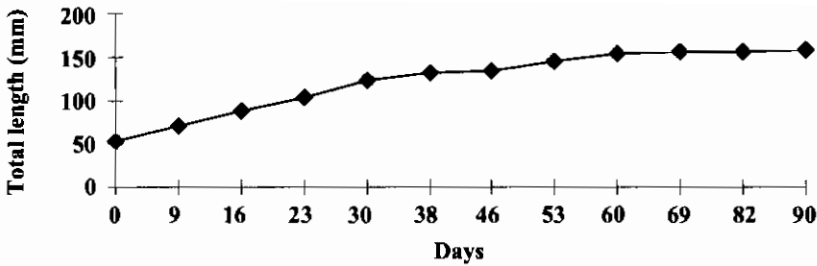
Fig. 7- Increase in ear length of *Spermophilus fulvus* from Zanjan locality during postnatal development.



شکل ۸- منحنی افزایش وزن بچه‌های متولد شده از *Spermophilus fulvus*

صید شده از ایستگاه تحقیقاتی زنجان در آزمایشگاه

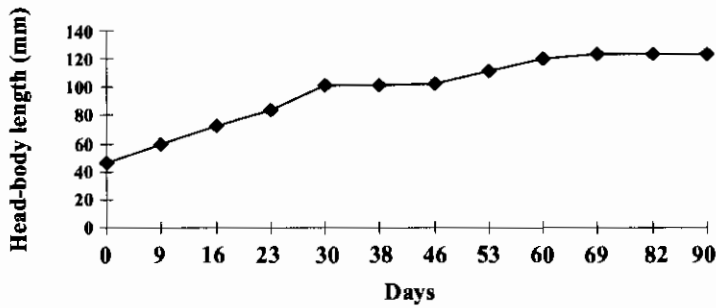
Fig. 8- Increase in weight of *Spermophilus fulvus* from Zanjan locality during postnatal development.



شکل ۹- منحنی رشد و نمو طول کل بدن بچه‌های متولد شده از *Spermophilus fulvus*

صید شده از ایستگاه تحقیقاتی قیدار در آزمایشگاه

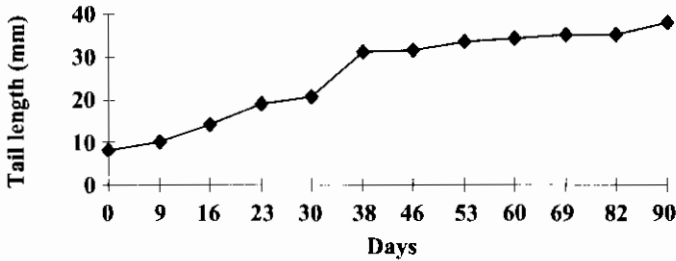
Fig. 9- Increase in total length of *Spermophilus fulvus* from Ghaydar locality during postnatal development.



شکل ۱۰- منحنی رشد و نمو طول سر و بدن بچه‌های متولد شده از *Spermophilus fulvus*

صید شده از ایستگاه تحقیقاتی قیدار در آزمایشگاه

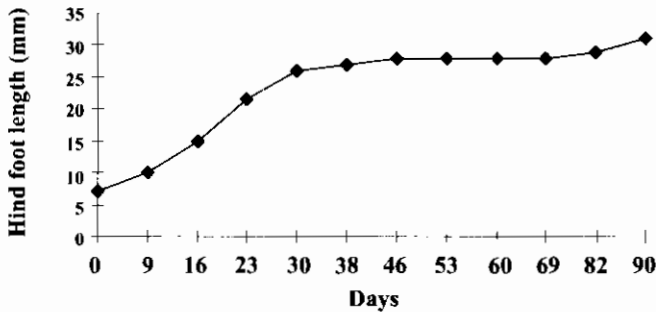
Fig. 10- Increase in head-body length of *Spermophilus fulvus* from Ghaydar locality during postnatal development.



شکل ۱۱- منحنی رشد و نمو طول دم بچه‌های متولد شده از *Spermophilus fulvus*

صید شده از ایستگاه تحقیقاتی قیدار در آزمایشگاه

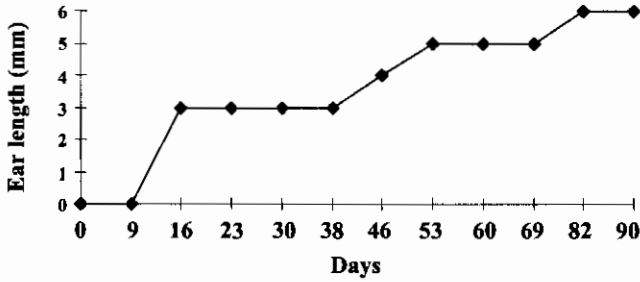
Fig. 11- Increase in tail length of *Spermophilus fulvus* from Ghaydar locality during postnatal development.



شکل ۱۲- منحنی رشد و نمو طول پای عقب بچه‌های متولد شده از *Spermophilus fulvus*

صید شده از ایستگاه تحقیقاتی قیدار در آزمایشگاه

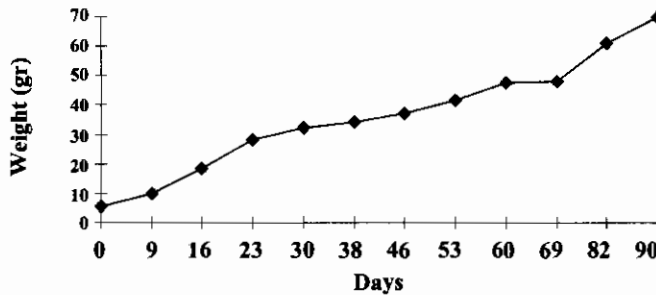
Fig. 12- Increase in hind foot length of *Spermophilus fulvus* from Ghaydar locality during postnatal development.



شکل ۱۳- منحنی رشد و نمو طول گوش بچه‌های متولد شده از *Spermophilus fulvus*

صید شده از ایستگاه تحقیقاتی قیدار در آزمایشگاه

Fig. 13- Increase in ear length of *Spermophilus fulvus* from Ghaydar locality during postnatal development.



شکل ۱۴- منحنی افزایش وزن بچه‌های متولد شده از *Spermophilus fulvus*

صید شده از ایستگاه تحقیقاتی قیدار در آزمایشگاه

Fig. 14- Increase in weight of *Spermophilus fulvus* from Ghaydar locality during postnatal development.

سطح شکمی بچه‌ها در حین تولد رنگ صورتی روشن داشته، چشم‌هایشان بسته، سطح پشتی آن‌ها قهوه‌ای روشن، گوش‌هایشان بسته و بدن آن‌ها بدون مو بود. بعد از ۱۷-۱۵ روز بدنشان بجز کف پاها از مو پوشیده شدند و پس از ۲۵-۲۲ روز چشم‌هایشان باز شد و در داخل قفس مانند افراد بزرگ از خود عکس العمل نشان می‌دادند. اما تا این زمان شیر مادرشان را می‌خوردند و آن‌ها را کنترل می‌کردند. پس از ۲۷-۲۵ روز دندان‌های پیشین پایینی و بالایی ظاهر شدند. و در روزهای ۳۰-۲۸ گوش‌هایشان باز شد و بعد از ۵۰-۴۵ روز کاملاً از شیر جدا شدند. در ۲۱ خرداد ۱۳۸۲ یکی از بچه‌هایی که در ۲۷ اردیبهشت ۸۲ به دنیا آمده بود مرد ولی دوتای دیگر تا زمان بلوغ مورد بررسی قرار گرفتند. در ۴ شهریور که ۴ ماهه شدند اندازه مرفومتريک آن‌ها به شرح زیر بود:

طول بدن ۲۳۳/۵ میلی‌متر، طول دم ۴۶/۵ میلی‌متر، طول پای عقب ۴۳/۵ میلی‌متر، طول گوش ۸/۵ میلی‌متر و وزن متوسط‌شان ۲۲۶ گرم. رشد و نمو نوزادان بدست آمده از ایستگاه تحقیقاتی زنجان در شکل‌های ۸-۳ و ایستگاه تحقیقاتی قیدار در شکل‌های ۱۴-۹ نشان داده شده است.

نشانی نگارندگان: محمد مرادی قرخلو، دانشگاه زنجان، دانشکده علوم، گروه زیست‌شناسی، زنجان، ایران؛ شاکر اوزکرت، گروه بیولوژی، دانشکده علوم کرشهر، دانشگاه قاضی، کرشهر، ترکیه؛ اکبر وحدتی، دانشگاه اصفهان، دانشکده علوم، گروه زیست‌شناسی، اصفهان، ایران.