

## برخی ویژگیهای بوم شناختی و زیست شناختی اشکول (*Glis glis*)

### در امتداد جنگل های هیرکانی (Linnaeus, 1766)

مرتضی نادری<sup>۱\*</sup>، محمد کابلی<sup>۲</sup>، مسعود لاهوت<sup>۱</sup>، مهدی کامران<sup>۱</sup>، حمیدرضا رضایی<sup>۳</sup>، بوریس کریستوفک<sup>۴</sup>

۱ دانشگاه اراک، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، گروه محیط زیست،

۲ گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران

۳ گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گرگان، گرگان، ایران

۴ استاد بازنشسته دانشگاه پریمورسکا، موزه ملی تاریخ طبیعی اسلونی، لیوبلیانا، اسلونی

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱۰/۲۲ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۴/۱۰/۰۶)

#### چکیده

اشکول (*Glis glis*) گونه ای شبیه سنجاب و به عنوان یکی از گونه های شاخص منطقه زیست جغرافیایی بالئارکتیک تنها عضو خانواده Gliridae و وابسته به جنگل های با تاج پوشش انبوه در جنوب غرب اوراسیاست. علیرغم مطالعات گسترده ای در دنیا که از این گونه و سایر گونه های متعلق به این خانواده با محوریت تکامل و نظریه پناه گاه ها، صورت گرفته است اطلاعات چندانی در خصوص ویژگی های بوم شناختی و زیستی این گونه در ایران به ثبت نرسیده است. نتایج این پژوهش حاکی از آن است که اشکول در ایران (پناه گاه هیرکانی) در بین دورمایس های شناخته شده در دنیا بیشترین وزن میانگین را داشته و با داشتن ۱۴ غده پستانی، بیشترین تعداد غدد پستانی را داراست. با فرا رسیدن زمان جفت گیری این گونه در اواسط مردادماه، جمعیت نرها و ماده ها اختلاط پیدا کرده و بین نرها رقابت اتفاق می افتد. ماده های باردار پس از حدود یک ماه، بین هفت تا نه نوزاد بدنیا می آورند. نتایج تحلیل های گزینش زیستگاه توسط این گونه نیز حاکی از تاثیر شدید عامل تغذیه و پیوستگی تاج پوشش درختی در استفاده از زیستگاه توسط این گونه می باشد.

**کلید واژگان:** جنگل های هیرکانی، اشکول *Glis glis*، ریخت شناسی، دسته نوزادان، زمستان خوابی

## ۱. مقدمه

گونه قرار دهند ثبت شده است (مشاهدات شخصی نویسنده اول). در محدوده شمالی گسترش (همانند بخش های زیادی از روسیه) این گونه، جنگلهای خزان کننده بلوط (*Quercus sp*) از جمله زیستگاه های عمده محسوب می گردند (Juskaitis, 1995). درختان کلیدی حاضر در گستره زیستگاهی این گونه آنهایی هستند که در اغلب مناطق جنگلی خزان کننده مشاهده می شوند (*Fagus sp* و *Quercu sp*) این درختان از گونه هایی هستند که بذرهایی فراوانی تولید می نمایند و تولید بذر نیز از چرخه های دو تا شش ساله تبعیت می نماید. تاکنون مطالعه ای در زمینه گزینش زیستگاه این گونه در ایران، به عنوان آخرین بخش از حوزه پراکنش در شرق پالئارکتیک، انجام نشده است.

## ۲.۱ رفتار و برخی ویژگی های فیزیولوژیک

این گونه کاملاً شب فعال و از نظر برخی ویژگی های زیستی با سایر جوندگان متفاوت است. طول عمر نسبتاً بیشتر (بین ۶ تا ۱۲ سال، Pilastro et al., 2003) و دوره خواب زمستانی طولانی تری در مقایسه با سایر جوندگان دارد (حدود ۷ ماه) (Krystufek, 2004). اگر چه مهمترین پدیده فیزیولوژیکی مد نظر در چرخه سالیانه، زمستان خوابی است واکنش این جاندار به نوسان شدید سالیانه در غذای در دسترس آن از طریق عدم تولیدمثل بسیار حائز اهمیت است. در سال های عدم بذردهی، به ویژه بلوط و راش، که معمولاً به صورت دوره ای اتفاق می افتد، این گونه نیز فعالیت جنسی

۱،۱ زیستگاه و همبستگی های زیستگاهی  
گستره پراکنش اشکول (*Glis glis*)، جونده ای از خانواده Gliridae و زیرخانواده Glirinae ( Holden, 2005 )، بر مناطق جنگلی پهن برگ اروپا و جنوب غرب آسیا منطبق است (شکل ۱-۱). زیستگاه اصلی این گونه جنگل های خزان کننده و مخلوطی از پهن برگان و سوزنی برگان با تولید بالایی از بذر به ویژه بلوط است (Jones-Walters & Corbet, 1991). زیستگاه های ترجیحی برای این گونه حاشیه جنگل با درختان پراکنده و درختچه ها و پوشش علفی متراکم ( Gaisler et al., 1977 ) و مناطقی که تراکم درختان زیر اشکوب بالا باشد (Milazzo et al., 2003) و توده های جنگلی متراکم تری که به خوبی تاج پوشش درختی در آنها به هم اتصال داشته باشد ( Juskaitis and Siozinyte 2008). راشستان با مخلوطی از انواع گونه هایی مانند *Picea abies*, *Ostrya sp*, *Castanea sativa* سراسر گستره این گونه مشاهده می شوند (Krystufek & Vohralik, 2005; Ognev, 1963; Storck, 1978). در محدوده جنگل های هیرکانی نیز این گونه در نقاطی حضور دارد که گونه های بلوط و راش از تیپ های غالب در نقاط حضور جمعیت های این گونه باشند. گستره حضور این گونه از جنگل های جلگه ای پست تا مناطق مرتفع (بالتر از ۱۰۰۰ متر) به ویژه جوامع گیاهی که منابع غذایی کافی در اختیار

پژوهش حاضر به منظور دستیابی به اطلاعات و کشف حقایق جدید از ویژگی های زیست شناختی و بوم شناختی گونه یاد شده در گستره زیستگاه های هیرکانی شمال کشور انجام گردید.

## ۲. مواد و روش ها

### ۱،۲ مناطق مورد مطالعه

در طی یک دوره چهار ساله از خردادماه ۱۳۸۹ لغایت شهریورماه ۱۳۹۳ در شش نقطه از گستره جنگل های هیرکانی، شامل آبشار کوته کومه، محدوده شهرستان لوندویل، رامسر، سیاهکل، نور و محدوده شهرستان کلالة در منتهی الیه محدوده شرقی جمعیت های مختلفی از این گونه ثبت گردید (جدول ۱ و شکل ۱). فراوانی به نسبت بالای افراد این گونه در این مناطق و همچنین وجود توزیع مناسبی از نقاط مورد مطالعه در گستره حضور گونه از جمله دلیل انتخاب این زیستگاه ها برای مطالعه می باشد.

### ۲،۲ روش گردآوری و تحلیل داده ها

در مدت چهار سال و با شروع فصل بهار بازدیدهای دوره ای متعددی در زیستگاه های مورد مطالعه انجام شد. زمان شروع و پایان فعالیت گونه، شروع دوره جفت گیری، طول دوره بارداری، زمان زایمان ماده های باردار، اندازه دسته نوزادان و ویژگی های ریخت شناختی (شامل وزن، طول کلی بدن، طول دم، تعداد غدد پستانی در ماده ها در فصل تولیدمثل) ثبت گردید. با توجه به صدای رسای افراد گونه، در طول شب امکان ثبت زمان شروع و پایان فعالیت گونه در طول سال و یا در طول شبانه روز فراهم بوده است.

خود را متوقف کرده (Pilastro *et al.*, 2003) و بنابراین فراوانی افراد نیز کاهش می یابد. زادگان در زمانی به دنیا می آیند که مواد غذایی با کالری بالا در محیط فراهم باشد (Bieber & Ruf, 2004).

همچنین، پژوهش های صورت گرفته نشان می دهد این گونه به هیچ وجه مواد غذایی ذخیره نمی نماید (Krystufek, 2004). در شرایط مناسب، ماده ها فقط یکبار در سال تولید مثل می کنند و وزن بدن آنها در طی شیردهی کاهش پیدا نمی کند، چرا که از گستره قابل توجهی از انواع مواد غذایی پرکالری استفاده می کنند. در سالهایی که فعالیت جنسی اتفاق می افتد، نسبت به سالهایی که تولید مثل انجام نمی شود، نرها وزن متوسط بالاتری دارند (Pilastro *et al.*, 2003). نوسان های دوره ای در فعالیت های تولیدمثلی گونه می تواند سبب بروز اختلاف در نرخ بقای دو جنس شود (Ruf *et al.*, 2006). یکی از نکات جالب توجه در مورد این گونه نوسان شمار غدد پستانی در ماده ها می باشد، به طوری که در شمال ایتالیا و اسلوونی شمار غدد پستانی برای این گونه به طور متوسط  $0/85 \pm$  و  $11/25$  و  $10/22 \pm 0/50$  عدد می باشد (Krystufek, 2004). بر اساس مطالعه Krystufek (2004)، بیشترین شمار غدد پستانی در بین اعضای خانواده Gliridae شمار متعلق به *G. glis* است و کمینه و بیشینه ویژگی یاد شده برای این گونه به ترتیب هشت و ۱۲ عدد گزارش شده است. همانطور که ذکر شد جنگل های هیرکانی شمال ایران آخرین محدوده پراکنش غربی این گونه در دنیا می باشد. با وجود ویژگی های جالب توجه در مورد این گونه، هیچ مطالعه مدونی تاکنون در کشور صورت نپذیرفته است. بنابراین،

## محیط زیست طبیعی، منابع طبیعی ایران، دوره ۶۹، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۵ صفحه ۱۱۶۸

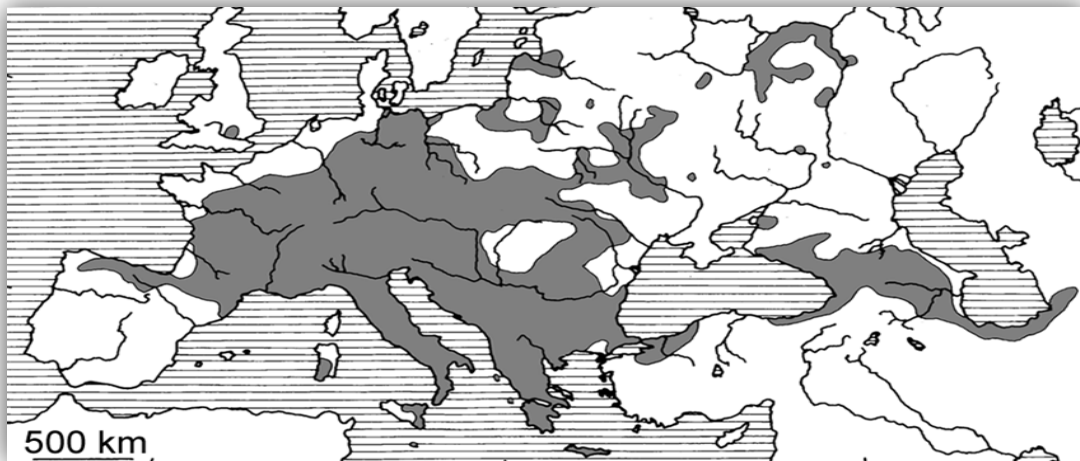
جدول ۱: مناطق نمونه گیری و ویژگی های آنها (برای نمایش آسان روی نقشه ارائه شده، دو منطقه لوندویل و آبشار کوتاه کومه با یک شماره

نشان داده شده اند)

شماره	منطقه نمونه گیری	ارتفاع میانگین از سطح دریا (متر)	طول و عرض جغرافیایی	گونه های درختی شاخص
۱	آبشار کوتاه کومه لوندویل	۷۴۰	۳۸°،۱۹' N و ۴۸°،۴۴' E	<i>Carpinus betulus</i> , <i>Fraxinus ornus</i> , <i>Malus orientalis</i> , <i>Prunus spp.</i> , <i>Vitis sylvestris</i> , <i>Rhamnus cathartica</i>
۱	محدوده شهرستان لوندویل	۲۱۸	۳۸°،۱۸' N و ۴۸°،۴۸' E	
۲	محدوده شهرستان رامسر	۲۵	۳۶°،۵۳' N و ۵۰°،۳۹' E	<i>Alnus glutinosa</i> , <i>Ficus carica</i> , <i>Gleditschia caspica</i> , <i>Quercus castanefilia</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Fraxinus ornus</i>
۳	محدوده شهرستان سیاهکل	۴۹۵	۳۷°،۲' N و ۴۹°،۵۵' E	
۴	محدوده شهرستان نور	-۹	۳۶°،۳۴' N و ۵۲°،۷' E	
۵	محدوده شهرستان کلالة	۴۰۰	۳۷°،۲۵' N و ۵۵°،۳۱' E	<i>Quercus castanefilia</i> <i>Ficus carica</i> <i>Fraxinus ornus</i>



شکل ۱: مناطق نمونه گیری از جمعیت ها در طول جنگل های هیرکانی کشور (شماره ها منطبق بر جدول شماره یک می باشند، همچنین محدوده شهرستان لوندویل و آبشار کوتوکومه، با توجه به یکسان بودن عرض جغرافیایی و اختلاف ارتفاع محل ثبت شده، هر دو محل با شماره یک نمایش داده شده اند).



شکل ۱: مناطق تیره گستره توزیع اشکول را در دنیا نشان می دهند (Kryštufek, 2004)

### ۳،۲ تحلیل داده ها

برای تحلیل داده های حاصل از اندازه گیری متغیرهای زیستی در پلات های نمونه برداری از تحلیل آماری رگرسیون چندمتغیره منطقی بهره گیری شد. مقایسه پیراسنجی های ریختی مانند وزن، شمار غدد پستانی و اندازه دسته نوزادان با کمک آزمون تی مستقل انجام گرفت. قبل از انجام این آزمون پیش فرض هایی چون نرمال بودن توزیع داده ها بررسی گردید. در راستای مقایسه وزن متوسط بین ماده های با تعداد غدد پستانی مختلف، از آزمون همبستگی بهره گیری شد.

### ۳. نتایج

#### ۱،۳ ویژگیها و رفتار تولید مثلی

داده های حاصل از این پژوهش حاکی از آن است که به غیر از فصل جفت گیری، جمعیت نرها از ماده ها و نابالغین جدا بوده و کمینه فاصله بین آنها در حدود ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ متر است. با شروع فصل جفت گیری در نیمه مردادماه، بین نرها نزاع در می گیرد که از طریق

بررسی لاشه های به دست آمده که توسط افراد بومی با اهدافی چون تاکسیدرمی و یا کاهش خسارت به محصولات باغی شکار می شدند امکان بررسی وجود یا عدم وجود جنین در ماده ها، تعداد غدد پستانی و وضعیت شیردهی مورد بررسی قرار گرفتند. با تعیین جنس افراد زنده گیری شده و یا جمع آوری شده توسط بومیان، امکان تعیین جدایی یا اختلاط جمعیت نرها و ماده ها در فصول زادآوری و غیرزادآوری فراهم آمد. برای ثبت متغیرهای ریختی از کولیس و ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۱ گرم استفاده گردید. برای تعیین مهمترین متغیرهای زیستگاهی در استفاده از زیستگاه توسط گونه مورد مطالعه از پلات های دایره ای شکل به شعاع ۱۰ متر (Kryštufek, 2010) به محوریت محل حضور افراد استقرار یافته و متغیرهای ارائه شده در جدول ۲ ثبت گردیدند. برای انتخاب پلات های عدم حضور، با فاصله ای معادل ۵۰۰ متر از پلات های حضور در یک جهت تصادفی پلات های عدم حضور ثبت گردید (Kryštufek & Flajšman, 2007).

دنبال کردن یکدیگر بر روی شاخه ها و تنه های درختان این مساله به وضوح قابل مشاهده است.

جدول ۲: متغیرهای مورد سنجش در پلات های حضور و عدم حضور افراد

نحوه سنجش و یا ویژگی متغیر	نوع متغیر	گروه متغیرها
با کمک GPS و نقشه	ارتفاع از سطح دریا	متغیرهای توپوگرافیک
	طبقه شیب	
	طبقه جهت	
	طبقه ارتفاع	
<ul style="list-style-type: none"> <li>پوشش گیاهی چوبی با ارتفاع بیش از پنج متر و قطر برابر سینه (حدود ۱/۳ متر بالاتر از سطح زمین) معادل یا بیشتر از پنج سانتی متر</li> <li>پوشش گیاهی چوبی با ارتفاع بیش از دو متر و قطر برابر سینه کمتر از پنج سانتی متر</li> <li>پوشش گیاهی چوبی با ارتفاع بین دو تا ۰/۴ متر و قطر برابر سینه کمتر از پنج سانتی متر</li> </ul>	غنای گونه ای درختی و درختچه ای قطر برابر سینه یا یقه ارتفاع درخت یا درختچه تیپ، جامعه، وضعیت تخریب تیپ و ... سطح تاج پوشش تراکم درختان و درختچه ها	متغیرهای پوشش گیاهی
	فاصله تا نزدیکترین جاده، روستا و شهر	متغیرهای فاصله
	فاصله تا نزدیکترین منبع آب	
	با استفاده از نقشه در محیط GIS	

تغذیه قرار می گیرد. در انتهای فصل تابستان و اوایل پاییز رژیم غذایی عمدتاً بر منابع حاوی روغن فراوان مثل گردو، فندق، بلوط، و میوه درخت راش متمرکز می شود. فعالیت های تغذیه ای حداکثر تا اواسط آذر ادامه یافته و به تدریج از اواسط آذرماه دوره خواب زمستانی آغاز می شود. البته بسته به شرایط اقلیم محلی ممکن است تفاوت هایی در این چرخه های فعالیت مشاهده گردد. به عنوان نمونه، در مناطق پست فعالیت این گونه اواسط اردیبهشت آغاز می شود، درحالی که در مناطق مرتفع که نسبتاً دمای هوا پایین تر می باشد (مناطق مثل آبشار کوتاه کومه لوندویل و گردنه حیران اردبیل) ممکن است شروع فعالیت افراد این گونه تا اواسط خردادماه به تاخیر افتد. مساله جالب توجه این است که

این موضوع با مشاهده پارگی در لاله گوش اکثر نرهای بالغ بررسی شده نیز تایید می گردد. ماده های باردار پس از حدود یک ماه و فقط یکبار در هر سال در اواسط شهریور به طور متوسط تعداد  $0/89 \pm 7/85$  نوزاد نیازمند و کور ( $n=11$ ) به دنیا می آورند. زادگان پس از حدود ۳ تا ۴ هفته قادرند به طور مستقل به تغذیه بپردازند. نتایج به دست آمده حاکی از آن است که فصل جفت گیری گونه در محدوده جنگل های هیرکانی، اواسط تا اواخر مرداد اتفاق می افتد.

### ۳،۲ تغذیه و زمستان خوابی

پس از شروع فعالیت گونه در اواسط بهار، تقریباً هر نوع محصول سته یا شفت تولید شده در زیستگاه، مورد

دوساله در جمعیت های متعلق به همان جنس نشان می دهد که ماده ها و زادگان صفر و یک ساله با هم مشاهده شده و نرها پس از دو سال از مادر جدا شده و به جمعیت نرها می پیوندند. کمترین میانگین وزنی برای افراد بالغ در حال تولید مثل ( $n=18$ ) به نمونه های صید شده از منتهی الیه شرقی کشور (محدوده شهرستان کلالة) تعلق داشت ( $158 \pm 12/8$ ) میانگین وزن). در دوره مطالعه بیشترین وزن ثبت شده در انتهای فصل تابستان ماده متعلق به محدوده شهرستان سیاهکل با وزن ۳۰۸ گرم و بیشترین طول کلی بدن معادل ۴۰/۵۰ سانتیمتر و متعلق به محدوده شهرستان رامسر بود. در جدول شماره ۴ میانگین ابعاد برخی از پارامترهای ریختی اندازه گیری شده ارائه گردیده است.

### ۴،۳ گستره پراکنش و متغیرهای تاثیرگذار بر

#### انتخاب زیستگاه

این گونه از گردنه حیران در استان اردبیل در شمال غرب کشور تا پایان محدوده پراکنش جنگل های هیرکانی در شمال شرق کشور پراکندگی دارد. بررسی پیوسته در محدوده جنگل های هیرکانی حاکی از آن است که تراکم افراد این گونه از شمال غرب به شمال شرق کشور کاهش نشان می دهد. این موضوع با میزان تلاش استاندارد برای صید افراد در مناطق مختلف و پیمایش ترانسکت های خطی استاندارد شده در زیستگاه های مختلف و ثبت صدای شنیده شده افراد تایید گردید.

موفقیت زادآوری این گونه کاملاً به میزان تولید بذر بلوط و راش در سال گذشته وابسته است. در طی این مطالعه مشخص گردید که سال ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ سال پرتراکم برای گونه و سالهای ۱۳۹۱، ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ با کاهش میزان بذردهی درختان کلیدی به ویژه بلوط از تراکم افراد کاسته شد.

### ۳،۳ ویژگی های ریختی

میانگین متغیرهای ریختی ثبت شده در این گونه در جدول ۳ ارائه شده است. با بررسی تعداد غدد پستانی در ۸۷ ماده مشخص گردید که تعداد غدد پستانی بین ۱۱ تا ۱۴ عدد نوسان دارد و تعداد ۱۲ غده پستانی رایج ترین میزان در بین ماده ها ثبت گردید (جدول ۳). چنین نوسانی در تعداد غدد پستانی در گونه های معدودی از پستانداران مثل *Mus musculus*, *Rattus rattus* گزارش شده است (Cunningham & Moors, 1996). آزمون همبستگی بین وزن افراد، و تعداد غدد پستانی نشان داد که ماده های با تعداد ۱۴ غده پستانی وزن بیشتری دارند ( $F = 25.35, p < 0.001$ ). این در حالی است که آزمون وجود تفاوت در میانگین وزن نرها و ماده ها در ۱۴۷ فرد (۵۳ ماده و ۹۴ نر) تفاوت معناداری را نشان نداد ( $P < 0.81$ ). وزن نوزادان در هنگام تولد به طور متوسط  $7 \pm 2$  گرم ( $n=12$ ) بوده است و پس از دو ماه به طور متوسط وزن آنها به  $45 \pm 6$  گرم می رسد. بررسی وزن زادگان یک ساله حاکی از آن بود که وزن این افراد به طور متوسط  $150 \pm 12$  گرم می باشد ( $n=10$ ). ثبت نرها و ماده های

جدول ۳: ویژگی های ریختی تعداد ۸۷ ماده بررسی شده

تعداد غدد پستانی	تعداد ماده ها	درصد نسبت به کل افراد	وزن (گرم) و میزان انحراف معیار	طول سر و بدن (cm)
۱۱	۴	۷/۱	۲۲۳/۵۵±۲۰/۴۷	۳۴/۶۷±۶۵/۸
۱۲	۳۴	۶۰/۷	۲۳۱±۱۳/۷۴	۳۵/۷۳±۶/۷۰
۱۴	۱۸	۳۲/۲	۲۷۳/۷۳±۲۱	۳۵/۲۳±۸/۳۲
کل	۵۶	۱۰۰	۲۴۴/۷۳±۳۵/۶۲	۳۵/۵۴±۷/۲۷

جدول ۴: ویژگی های اندازه گیری شده در افراد بررسی شده (n=۱۲۱) (w وزن، BL طول پوزه تا مخرج و TL طول دم را نشان می دهد). صفت وزن با دقت ۰/۱ گرم اندازه گیری شده است.

جنس	تعداد	میانگین	اشتباه معیار
W (گرم)	ماده	۴۷	۲۰۰/۷۷
	نر	۶۶	۱۹۷/۱۹
BL (cm)	ماده	۴۶	۱۹/۱۱
	نر	۶۷	۱۸/۵۶
TL (cm)	ماده	۴۹	۱۶/۹۰
	نر	۶۷	۱۶/۴۱

مختلف مانند آلوچه، تمشک، گیلان، انگور، فندق، گردو، لیلکی، خرمنندی، زالاک، بلوط و راش جابجا شوند. یافته های رگرسیون منطقی حاکی از آن است که حضور گونه به شدت تحت تاثیر قابلیت مصرف میوه گونه درختی و در درجه بعد میزان پیوستگی تاج پوشش درختی (تراکم درختان پهن برگ در هر مترمربع) می باشد. فاصله تا نزدیکترین منبع آب نیز

با توجه به این که این گونه کاملاً درخت زی است، پیوستگی تاج پوشش درختان و امکان جابجایی بر روی درختان یکی از عوامل مهم در گزینش زیستگاه توسط این گونه است. از سویی نیاز به افزایش میزان چربی بدن برای یک دوره طولانی خواب زمستانی باعث می شود افراد گونه مورد نظر مرتباً در حال تغذیه بوده و همزمان با باردهی گونه های درختی و درختچه ای



یکی از عوامل بسیار مهم در گزینش زیستگاه این گونه می باشد (جدول ۵).

جدول ۵: نتایج آزمون رگرسیون منطقی برای داده های حاصل شده در پلات های مورد بررسی

متغیرها	$\beta$ ضریب	اشتباه استاندارد (SE)	آماره Wald	$\text{Exp}(\beta)$	سطح معناداری	مربع R نایجلرک
ماده غذایی (میوه سته، شفت و فندقه)	۰/۱۶۴	۰/۰۴	۲۱/۳۴	۰/۲۳۰	<۰/۰۰۱	۰/۷۹۱
فاصله تا منابع آب	۰/۳۸۷	۰/۰۲۱	۱۶/۲۱	۱/۲۳۰	<۰/۰۰۱	
پناه	۰/۱۶۴	۰/۰۴۳	۷/۸۱	۱/۲۱۴	<۰/۰۰۵	
تراکم درختان	۰/۹۴۵	۰/۰۸۱	۱۲/۹۰	۰/۷۱۴	۰/۰۰۲	
جامعه جنگلی (حضور بلوط یا راش)	۰/۳۵۱	۰/۰۳۳	۶/۵۴	۰/۳۱۴	<۰/۰۵	

#### ۴. بحث و نتیجه گیری

نتایج به دست آمده نشان داد که فصل جفت گیری گونه در محدوده جنگل های هیرکانی، اواسط تا اواخر مرداد اتفاق می افتد، در حالی که فصل جفت گیری در بخش های غربی پراکنش گونه در اروپا (مانند بخش های مرکزی آلمان) در اواخر خردادماه (Bieber & Ruf, 2004)، و در بخش اروپایی کشور ترکیه اواخر خردادماه لغایت اواسط مردادماه به ثبت رسیده است (Ozkan, 2006). تعداد جنین های شمارش شده در هفت ماده بررسی شده بین ۷ تا ۹ جنین و تعداد نوزادان همراه مادر در دو لانه ۸ و ۷ نوزاد ثبت گردید. این تعداد در بین گزارش های موجود، بیشترین میزان می باشد. یافته های دیگران اندازه های متفاوتی را برای دسته نوزادان گزارش می کند. به عنوان نمونه، بر اساس خراش های رحمی، تعداد جنین در شمال موراوی ۳-۸ (n = ۱۲) (Gaisler et al., 1977)، اسلونی ۴-۹ (n = ۹) (Krystufek, 2001) گزارش شده است. تعداد نوزادان به دنیا آمده به ازای هر ماده در شمال ایتالیا به

طور متوسط ۴/۷۵ (n = ۴۴، ۷-۲) (Pilastro, 1992)، ۴/۹ (n = ۲۴، بین ۱۰-۱) در اسلونی (Krystufek & Flajsman, 2007)، ۵/۵ (هشت فرد، ۲-۸) در سیسیلی (Milazzo et al., 2003)، ۶/۰۵ (n = ۱۰۰، ۱۲-۱) در بخش اروپایی ترکیه (Ozkan, 2006) و ۶/۸ (n = ۴۹، ۱۱-۱) در لیتوانی گزارش شده است. یافته های این پژوهش نشان می دهد که اشکول در ایران تعداد غدد پستانی بیشتر و دسته نوزادان بزرگتری در مقایسه با جمعیت های اروپایی دارد. میانگین وزن افراد این گونه در ایران بیشتر از سایر تبارهای شناخته شده در دنیا می باشد (P<0.01). کریستوفک (۲۰۱۰) نتیجه گرفت که نوزادان به صورت کور و کر به دنیا آمده و پس از یک ماه قادر به ترک لانه می باشند (Jones-Walters & Corbet 1991) وزن نوزادان هنگام تولد در تبار اروپایی دو گرم (Ozkan, 2006)، ۳/۴ گرم در تبار آناتولی (Colak et al., 1997) و ۳/۷ گرم در اتریش (Bieber & Ruf, 2004) می باشد. به طور کلی وزن نوزادان پس از یک ماه به حدود ۳۹ گرم می رسد.

درختان در این بین نقش دارند. در ارتفاعات پایین تر (زیر ۱۰۰ متر) استرس دمایی کمتر بوده و تنوع توده های درختی بیشتر می باشد. فراوان تر بودن مواد غذایی نیز در بالاتر بودن تراکم و فراوانی افراد موثر می باشد (Milazzo *et al.*, 2003). به طور کلی می توان گفت این گونه زمانی که پس از پایان خواب زمستانی شروع به فعالیت می نماید بخش زیادی از وزن خود را از دست داده است و انگیزه بسیار زیادی برای تغذیه مداوم برای بازیابی شرایط مطلوب جسمی و رسیدن به آمادگی تولیدمثلی (در بالغین) دارد. این گونه زیستگاه هایی را اشغال می نماید که اشکوب زیرین متراکمی داشته باشد (Milazzo *et al.*, 2003). اتصال تاج پوشش درختان در گزینش زیستگاه توسط این گونه بسیار حائز اهمیت می باشد موضوعی که توسط محققین مختلفی مورد اشاره قرار گرفته است (Juskaitis, 2007; Gaisler *et al.*, 1977; Jones- Walters & Corbet, 1991). این مساله به رفتار این گونه بر می گردد چراکه این گونه هیچگاه بر روی زمین دیده نمی شود. در هم فرورفتگی منابع به ویژه غذا و پناه یکی دیگر از عوامل بسیار تعیین کننده در گزینش زیستگاه محسوب می شود. به عنوان نمونه حضور درختچه های بالارونده و پرپشت و تیغ دار از جمله ازملک (*Smilax excels*) بر روی درختان مجاور بلوط، گردو و ... بهترین زیستگاه برای گونه مورد نظر محسوب می شود. در مقیاس کلان مشاهده می شود که حضور این گونه با پراکنش بلوط (*Quercus sp.*) همبستگی زیادی دارد و این درخت و همچنین گونه راش (*Fagus orientalis*) دو گونه کلیدی در تعیین دامنه

داده های به دست آمده در دوره مطالعه حاکی از آن بود که موفقیت زادآوری این گونه کاملاً به میزان تولید بذر بلوط و راش در سال گذشته وابسته است. این موضوع توسط پژوهشگران دیگر نیز تایید شده است به عنوان مثال Pilastro و همکاران (2003) و Krystufek (2001, 2003, 2004) وابستگی پویایی جمعیت اشکول به تولید راش و بلوط در زیستگاه جنگل های پهن برگ را مورد تاکید قرار داده اند. در طی این مطالعه مشخص گردید که سال ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ سال پرتراکم برای گونه و سالهای ۱۳۹۱، ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ با کاهش میزان بذردهی درختان کلیدی به ویژه بلوط از تراکم افراد کاسته شد. Krystufek (2010) اشاره می نماید که میزان تراکم افراد گونه به چرخه های سه تا پنج ساله نوسان در تولید بذر بلوط و راش وابسته می باشد.

در اغلب موارد گزینش زیستگاه توسط پستانداران با مقایسه ویژگی های محل استقرار گونه با مناطق دیگری که به صورت تصادفی انتخاب می شوند مطالعه می گردد (به عنوان نمونه می توان به مواردی از قبیل مطالعات صورت گرفته توسط Bertolino & Cordero, 2007, Gregory *et al.*, 2010, Cudworth & Koprowski, 2011 اشاره نمود). با توجه به نتایج حاصل شده می توان ادعان داشت که هم ساختار و ترکیب درختی در رفتار استفاده از زیستگاه توسط گونه مورد مطالعه نقش مهمی ایفا می نماید. به نظر می رسد ارتفاعات بالاتر در این زیستگاه ها کمتر مورد استفاده قرار می گیرند که به احتمال زیاد عامل دما، کمبود مواد غذایی و ارتفاع

های باقی مانده در عصر آخرین یخبندان بزرگ (Naderi *et al.*, 2013) کانون گسترش تنوع زیستی برای بسیاری از پستانداران محسوب می گردد و نیازمند توجه حفاظتی بیشتری خواهد بود.

### تقدیر و تشکر

نویسندگان بر خود لازم می دانند از کمک های بی دریغ بومیان و افراد محلی به ویژه آقای گل حسن پور روح و همچنین دانشجویان محترم، افشین داورپناه، زهره قرباندوست، پوریا صفری، پوریا رفیعی، مهدی حسنعلی زاده که در برخی از دوره های مطالعه همراه تیم تحقیقاتی بودند تقدیر و تشکر نمایند. از آقای مهدی موسی نژاد که در نمونه گیری از بخش کلالة تیم را یاری دادند تشکر می گردد. این طرح با حمایت مالی صندوق حمایت از پژوهشگران نهاد ریاست جمهوری به انجام رسید.

توزیع اشکول محسوب می شوند (Krystufek, 2010). وابستگی میزان زاد و ولد گونه با میزان بذر دهی بلوط و راش در سایر نقاط دنیا نیز به اثبات رسیده است. به عنوان نمونه Krystufek (2010) اذعان داشت که میزان تراکم افراد گونه به چرخه های سه تا پنج ساله نوسان در تولید بذر بلوط و راش وابسته می باشد. مدت زمان تقریبی زمستان خوابی در بین تبارهای مختلف تفاوت معناداری ندارد. تفاوت های ریختی بین جمعیت های ایران و سایر تبارهای شناخته شده دنیا با نتایج مطالعات ملکولی که گونه مورد مطالعه در ایران را در تباری کاملاً مجزا (تبار ایرانی) قرار می دهد منطبق می باشد (Naderi *et al.*, 2013). مطالعه اخیر که حاکی از گرادیان تغییرات نسبتاً شدید ریختی بین جمعیت های مطالعه شده در ایران و سایر نقاط دنیا می باشد به همراه مطالعات ملکولی انجام شده حاکی از آن است که جنگل های هیرکانی ایران به عنوان یکی از پناه گاه

### References

Bertolino and N. Cordero di Montezemolo, 2007. Garden dormouse (*Eliomys quercinus*) nest site selection in an alpine habitat. *Ethology Ecology & Evolution* Volume 19, Issue 1.

Bieber, C., & T. Ruf. 2004. Seasonal timing of reproduction and hibernation in the edible dormouse (*Glis glis*). Pp. 113–125 in *Life in the cold: evolution, mechanisms, adaptation, and application* (B. M. Barnes and H. V. Carey, eds.). Twelfth International Hibernation Symposium. Biological Papers of the University of Alaska, number 27. Institute of Arctic Biology, University of Alaska, Fairbanks.

Colak, E., Yig'it, N., Sozen, M., & Ozkurt, S. 1997. Distribution and taxonomic status of the genus *Microtus* (Mammalia: Rodentia) in southeastern Turkey. *Israel Journal of Zoology*, 43:391–396.

Cudworth N.L., Koprowski J.L. 2011 – Importance of scale in nest-site selection by Arizona gray squirrels – *J. Wildlife Manage.* 75:1668–1674.

Cunningham, D.M., and P.J. Moors, 1996. A guide to the identification and collection of New Zealand rodents. (3rd ed.) Dept. of Conservation, Wellington. New Zealand.

Gaisler J., Holas, V. & Homolka, M. 1977. Ecology and reproduction of Gliridae (Mammalia) in northern Moravia. – Folia Zoologica 26 : 213–228.

Gregory S.C., Haegen W.M.V., Chang W.Y., West S.D. 2010 – Nest site selection by western gray squirrels at their northern range terminus. – J. Wildlife Manage. 74: 18–25.

Holden, M. E. 2005. Family Gliridae. Pp. 819–841 in Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference (D. E. Wilson and D. M. Reeder, eds.). 3rd ed. Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland.

Jones-Walters, L. M., and G. B. Corbet. 1991. Genus *Glis*. Pp. 264–267 in the handbook of British mammals (G. B. Corbet and S. Harris, eds.). 3rd ed. Blackwell Scientific Publishers, Oxford, United Kingdom.

Juskaitis, R. 1995. Distribution, abundance and conservation status of dormice (Myoxidae) in Lithuania. Hystrix (N.S.) 6:181–184.

Juskaitis R., Siožinytė V. 2008. Habitat requirements of the common dormouse (*Muscardinus avellanarius*) and the fat dormouse (*glis glis*) in mature mixed forest in Lithuania. Ekologia (Bratislava) 27( 2)143–151

Kryštufek, B. 2001: Compartmentalization of body of a fat dormouse *Glis glis*. Trakya Univ. J. Sci. Res. Ser. B 2: 95–106.

Kryštufek, B. 2004. Nipples in the edible dormouse. Folia Zool. 53: 107–111.

Kryštufek, B. and B. Flajšman. 2007. Polh in človek [Dormouse and man]. Ekološki forum LDS, Ljubljana. (in Slovene).

Kryštufek, B., Vohralík V. 2005. *Mammals of Turkey and Cyprus. Rodentia I: Sciuridae, Dipodidae, Gliridae, Arvicolinae*. Koper: Založba Annales.

Milazzo, a., Falletta, W. and Sarà, M. 2003. Habitat selection of fat dormouse (*Glis glis italicus*) in deciduous woodlands of sicily. *Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 49 (1), pp. 117–124

Naderi Gh., Kaboli M., Koren T., Karami M., Zupan S., Rezaei H. R. and Krystufek B. 2013. Mitochondrial evidence uncovers a refugium for the fat dormouse (*Glis glis* Linnaeus, 1766) in Hyrcanian forests of northern Iran, Mammalian Biology - Zeitschrift für Säugetierkunde, Volume 79, Issue 3, April 2014, Pages 202-207

Ognev, S. I. 1963. Mammals of the E.S.S.R. and adjacent countries. Mammals of Eastern Europe and northern Asia. Vol. V. Rodents. Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem, Israel.

Ozkan B. 2006. An Observation on the Reproductive Biology of *Glis glis* (Linnaeus, 1766) (Rodentia; Gliridae) and Body Weight Gaining of Pups in the Istranca Mountains of Turkish Thrace. *International Journal of Zoological Research*, 2: 129-135.

Pilastro, A., G. Tavecchia and G. Marin. 2003. Long living and reproduction skipping in the fat dormouse. Ecology 84: 1784–1792.

Rossolimo, O. L., E. G. Potapova, I. Ya. Pavlinov, S. V. Kruskop, and O. V. Voltzit. 2001. Dormice (Myoxidae) of the world. Archives of the Zoological Museum of the Moscow State University 42:1–232 (in Russian with English abstract).

Ruf, T., Fietz, J., Schlund, W. & Bieber, C. 2006. High survival in poor years: life history tactics adapted to mast seeding in the edible dormouse. – Ecology 87: 372–381.

Storch, G. 1978. *Glis glis* (Linnaeus, 1766)—Siebenschlafer. Pp. 243–258 in Handbuch der Säugetiere Europas. Bd. 1, Rodentia 1 (J. Niethammer and F. Krapp, eds.). Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden, Germany.

## Some ecological and biological peculiarities of the Fat Dormouse along the Hyrcanian forests

Morteza Naderi<sup>1\*</sup>, Mohammad Kaboli<sup>2</sup>, Masoud Lahoot<sup>1</sup>, Mehdi Kamran<sup>1</sup>, Hamid R. Rezaei<sup>3</sup>, Boris Krystufek<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Department of Environmental Sciences, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Arak University, Arak*

<sup>2</sup>*Department of Environmental Sciences, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran*

<sup>3</sup>*Department of Environmental Sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran*

<sup>4</sup>*Slovenian Museum of Natural History, Ljubljana*

Received: 12-Jan.-2015

Accepted: 27-Dec-2015

### Abstract

Fat dormouse (*Glis glis*) as a squirrel-like rodent and indicator of Palearctic biogeographic region is the only member of Gliridae family which is closely tied to deciduous forest ecosystem in southwestern Eurasia. Despite great studies of refugia during glacial-interglacial periods based on this indicator, there is no documented data on its biological and ecological characteristics in Iran. Our results indicated that Fat Dormouse in Iran is the largest species of all known dormice in the world. It has the largest number of nipple count (n: 14). In the breeding season, male's aggregation behavior and movement is increased and they approach female groups around. After successful mating in the early August, pregnant females will breed about 30 days later in early September. Mean litter size (n=9) was estimated 7-9 offspring. Our analysis regarding to the habitat use showed that feeding items and tree crown connectivity are the most affecting factors.

**Keywords:** Hyrcanian forests, Fat Dormouse (*Glis glis*), Morphology, Litter size, Hibernation

---

\* Corresponding author; Tel:+98-9125798913

Email: m-naderi@araku.ac.ir

