



حیوانات خانگی

دنیای جربیل‌ها: زیست‌شناسی، سازگاری با محیط‌های خشک، نقش اکولوژیکی و مدیریت آفات کشاورزی

| The World of Gerbils: Biology, Adaptation to Dry Environments, Ecological Role, and Agricultural Pest Management |

مبینا رمضانی خوانساری^۱، فاطمه سادات معنوی^{۱*}، بهاره رسانه^۱

^۱ دانشجوی کارشناسی گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، البرز، ایران

چکیده

جربیل‌ها (زیرخانواده Gerbillinae، تیره Muridae) گروهی از جوندگان کوچک تا متوسط با حدود ۱۰۳ تا ۱۱۰ گونه و ۱۶ جنس هستند که به زیستگاه‌های خشک و نیمه‌خشک آفریقا، آسیا و خاورمیانه سازگار شده‌اند. نظام‌مندی این گروه هنوز کاملاً حل نشده است و جنس *Meriones* با حدود ۱۷ گونه، غالب‌ترین جنس در منطقه پالتارکتیک است؛ در مقابل، *Gerbillus* با حدود ۵۵ گونه شامل جربیل‌های کوچک جثه است و *Rhombomys opimus* بزرگ‌ترین گونه زیرخانواده محسوب می‌شود. الگوی فعالیت، رژیم غذایی و تولیدمثل جربیل‌ها متنوع است؛ برخی گونه‌ها روز فعال و بسیاری گرگومیش فعال یا شب فعال هستند و طیف غذایی آن‌ها از گیاه‌خواری تا همه‌چیزخواری متغیر است. بارزترین ویژگی زیست‌شناختی آن‌ها سازگاری فیزیولوژیکی با کم‌آبی است؛ در *Meriones unguiculatus* پس از هفت روز محرومیت از آب، اسمولالیت ادرار به حدود ۷۵۰۳ mOsm/kg می‌رسد، بیان کلیوی آکوپورین ۲ افزایش می‌یابد و در این حالت نرخ سوخت‌وساز استراحت و اتلاف آب تبخیری کل به ترتیب حدود ۴۳ و ۳۶ درصد کاهش یافته است. دوره آبستنی معمولاً ۲۱ تا ۲۶ روز و میانگین تعداد نوزادان در هر زایمان حدود ۳/۵ تا ۵ نوزاد است؛ نوزادان نارس و وابسته متولد می‌شوند و طول عمر در حالت زندگی در طبیعت معمولاً ۱ تا ۲ سال است. جربیل‌ها از طریق حفاری، جابه‌جایی خاک و ذخیره غذا به عنوان مهندسان اکوسیستم، ویژگی‌های خاک، چرخه مواد مغذی و جوامع میکروبی را تغییر می‌دهند. با این حال، برخی گونه‌ها در کشاورزی خسارت اقتصادی قابل توجهی وارد می‌کنند و مدیریت تلفیقی آفات با ترکیب اقدامات زراعی مانند شخم عمیق، پایش، کنترل فیزیکی و طعمه‌گذاری هدفمند ضروری است. شناخت زیست‌شناسی جربیل‌ها برای پژوهش در فیزیولوژی تطبیقی، بوم‌شناسی، علوم دامی، مدیریت آفات و بیماری‌های مشترک اهمیت دارد.

*نویسنده مسئول: fatemeh.manavi@ut.ac.ir

بخش: تغذیه دام دبیر تخصصی: ساسان قمری

تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۶/۱۱ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۵/۰۶/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۶/۱۶ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۵/۰۶/۱۷

فرنس‌دهی: رمضانی خوانساری، م، سادات معنوی، ف، رسانه، ب. دنیای جربیل‌ها: زیست‌شناسی، سازگاری با محیط‌های خشک، نقش اکولوژیکی و مدیریت آفات کشاورزی. علمی-ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک، ۱۴۰۵؛ ۲۶(۲): ۶۶-۷۰.



AnimSSAUT

مقدمه

جربیل‌ها زیرخانواده‌ای از جوندگان تیره موش‌های راستین (Muridae) و زیرخانواده Gerbillinae هستند که به طور ویژه برای زندگی در زیستگاه‌های خشک و نیمه‌خشک سازگاری یافته‌اند. این زیرخانواده دربرگیرنده حدود ۱۱۰ گونه از جوندگان آفریقایی، هندی و آسیایی است که همگی به زیستگاه‌های خشک سازگار شده‌اند. جربیل‌ها جوندگانی کوچک تا متوسط هستند؛ طول بدن آن‌ها همراه با دم معمولاً بین ۱۵۰ تا ۳۰۰ میلی‌متر است و دم حدود نیمی از طول کل بدن را تشکیل می‌دهد. نام «جربیل» صورت تصغیر شده «جربوا» است، هر چند این دو گروه از نظر آرایه‌شناختی خویشاوند نزدیک نیستند و صرفاً نیچ بوم‌شناختی مشابهی را اشغال می‌کنند. بیشتر جربیل‌ها روز فعال یا در برخی گونه‌ها گرگ‌ومیش فعال هستند و تقریباً همگی همه‌چیزخوار محسوب می‌شوند. تنوع گونه‌ای بالا، سازگاری‌های فیزیولوژیکی چشمگیر با کم‌آبی، رفتار اجتماعی در برخی گونه‌ها و چرخه زندگی نسبتاً کوتاه، جربیل‌ها را به موضوعی مهم در بوم‌شناسی، فیزیولوژی تطبیقی، علوم دامی و مدیریت آفات تبدیل کرده است.

طبقه‌بندی و تنوع گونه‌ای

جربیل‌ها در مرورهای آرایه‌شناختی اخیر شامل ۱۶ جنس و حدود ۱۰۳ تا ۱۱۰ گونه توصیف شده‌اند. با این حال، نظام‌مندی این گروه هنوز به طور کامل حل نشده باقی مانده و مطالعات آرایه‌شناسی تلفیقی، شامل کاربیلوژی، ریخت‌سنجی و فیلوژنی، در مناطق مختلف، به ویژه در شمال آفریقا و آسیای مرکزی، در

حال بازنگری روابط میان جنس‌ها و گونه‌ها است. جنس *Meriones* با حدود ۱۷ ریخت گونه، غالب‌ترین جنس جربیل‌ها در منطقه پالتارکتیک، به ویژه در نواحی خشک آسیا، است. از نظر اندازه، دامنه تغییرات قابل توجه است. جنس *Gerbillus* با حدود ۵۵ گونه، به طور عمده شامل جربیل‌های کوچک جثه در آفریقا، هند و آسیا است. در سوی دیگر، *Rhombomys opimus* (جربیل بزرگ) که پراکنش گسترده‌ای از ایران و افغانستان تا قزاقستان، چین و مغولستان دارد، بزرگ‌ترین گونه زیرخانواده است و طول کل بدن آن می‌تواند از ۴۰۰ میلی‌متر فراتر رود. *Pachyuromys duprasi* (جربیل دم چاق) تنها نماینده جنس خود است و در نواحی نیمه خشک تا بسیار خشک صحرای آفریقا، به ویژه در زیستگاه‌های دارای خاک سخت و سنگی با پوشش گیاهی پراکنده، زندگی می‌کند. *Tatera indica* (جربیل هندی) نیز گونه‌ای نسبتاً بزرگ با طول بدن ۱۵ تا ۲۰ سانتی‌متر است.



تصویر ۱- نقاشی از جربیل‌ها

جدول ۱- اطلاعاتی در رابطه با جنس، تعداد گونه، پراکنش و ویژگی‌های شاخص جربیل‌ها

جنس	تعداد گونه	پراکنش	ویژگی شاخص
<i>Gerbillus</i>	۵۵	آفریقا، هند، آسیا	کوچک‌ترین جربیل‌ها
<i>Meriones</i>	۱۷	آسیا، خاورمیانه	جربیل مغولی (معروف به جرد)
<i>Gerbilliscus</i>	۱۱	آفریقا	کف پای بدون موی آفریقایی
<i>Rhombomys</i>	۱	آسیای مرکزی	بزرگ‌ترین جربیل
<i>Pachyuromys</i>	۱	صحرای آفریقا	دم چاق و کوتاه (ذخیره چربی)

زیستگاه، پراکنش و الگوهای فعالیت

جربیل‌ها بومی آفریقا، آسیا و خاورمیانه هستند و پراکنش آن‌ها از جنوب ترکیه و شبه جزیره عربستان تا مغولستان، شمال چین، هند و سریلانکا گسترش می‌یابد. الگوی فعالیت در جربیل‌ها متنوع است: در حالی که برخی گونه‌ها مانند *Rhombomys opimus* و *Psammomys obesus* روز فعال هستند، بسیاری از گونه‌ها گرگ‌ومیش فعال یا شب فعال هستند. مطالعات

میدانی روی جربیل مغولی (*Meriones unguiculatus*) نشان داده است که این گونه در شرایط طبیعی الگوی فعالیت گرگ‌ومیشی دارد و اوج فعالیت آن حدود ساعت ۶ تا ۸ صبح و ۶ تا ۸ عصر، یعنی ساعات سپیده دم و غروب، است. جربیل مغولی زیستگاه‌های باز با پوشش گیاهی کوتاه و پراکنده و خاک خشک، سست و شنی را ترجیح می‌دهد و در استپ‌های نیمه‌خشک، استپ‌های معمولی و مراتع بیابانی مغولستان، سیبری جنوبی و

رژیم غذایی و رفتار تغذیه‌ای

جربیل‌ها به طور عمده گیاه‌خوار هستند، اما طیف گسترده‌ای از گونه‌ها همه‌چیز خوار هستند و از منابع حیوانی نیز بهره می‌برند. رژیم غذایی جنس *Meriones* در طبیعت شامل پوشش گیاهی سبز، ریشه‌ها، دانه‌های پیازی، غلات، میوه‌ها و حشرات است. جربیل مغولی عمدتاً دانه‌های گیاهان دولپه یک ساله و بخشی از برگ‌ها را انتخاب می‌کند. در سوی دیگر طیف، *Tatera indica* همه‌چیزخوار فرصت‌طلب‌تری است و علاوه بر غلات، دانه‌ها، گیاهان و ریشه‌ها، از حشرات و لاروهای آن‌ها، تخم و جوجه پرندگان و حتی جوندگان کوچک‌تر تغذیه می‌کند. جربیل دم چاق نیز در جست‌وجوی حشرات پس از غروب فعالیت می‌کند و دم چاق آن، علاوه بر چربی، آب را نیز ذخیره می‌کند و به این ترتیب به بقا در محیط‌های بسیار خشک کمک می‌رساند.

تولیدمثل و رشد نوزادان

الگوی تولیدمثل جربیل‌ها به شدت به شرایط محیطی، به ویژه بارندگی و در دسترس بودن غذا، وابسته است. در جربیل مغولی، تولیدمثل و ورود افراد جدید به جمعیت عمدتاً از مارس تا اوت رخ می‌دهد و در پاییز وقفه‌ای در زادآوری مشاهده می‌شود. مطالعات نشان داده‌اند که نرخ رشد جمعیت این گونه با دما و بارندگی رابطه منفی دارد؛ افزایش دما و بارش، رشد پوشش گیاهی بلند و متراکم را تقویت می‌کند و در نتیجه مناسب‌بودن زیستگاه را برای این گونه، که به پوشش کوتاه و پراکنده وابسته است، کاهش می‌دهد.

دوره آبستنی در جربیل‌ها معمولاً بین ۲۱ تا ۲۶ روز است. میانگین تعداد نوزادان در هر زایمان در گونه‌های مختلف حدود ۳/۵ تا ۵ نوزاد گزارش شده و دامنه آن می‌تواند از ۱ تا ۱۰ نوزاد متغیر باشد. برای نمونه، در *Gerbilliscus leucogaster* میانگین تعداد نوزادان در هر زایمان ۳/۵ و دوره آبستنی ۲۱ تا ۲۲ روز است و نوزادان با وزن میانگین ۳/۷ گرم و به صورت نارس (Altricial) متولد می‌شوند. در *Meriones crassus* میانگین دوره آبستنی ۲۱/۶ روز و میانگین تعداد نوزادان در هر زایمان ۴/۴ نوزاد گزارش شده است. نوزادان جربیل در بدو تولد بدون پوشش، نابینا و کاملاً وابسته به مادر هستند؛ چشم‌ها حدود ۱۶ روزگی باز می‌شوند و شیرگیری از حدود ۲۴ روزگی آغاز می‌شود. در *Tatera indica*، نوزادان ممکن است از ۲۱ روزگی مستقل شوند و بلوغ جنسی در ماده‌ها به طور میانگین حدود ۷۷ روزگی رخ دهد. طول عمر جربیل‌ها در طبیعت معمولاً کوتاه و حدود ۱ تا ۲ سال است، اما در حالت نگهداری در خانه‌ها می‌توانند به طور

شمال چین پراکنده است. این گونه در گروه‌های اجتماعی ۲ تا ۱۷ نفره زندگی می‌کند و پیش از زمستان به صورت جمعی ذخیره غذایی می‌کند.

سازگاری‌های فیزیولوژیکی با کم‌آبی

یکی از چشمگیرترین جنبه‌های زیست‌شناسی جربیل‌ها، توانایی فوق‌العاده آن‌ها در حفظ آب بدن است. مطالعه‌ای روی جربیل مغولی نشان داده است که این جانور پس از ۷ روز محرومیت از آب، غلظت اسمولی ادرار را به طور میانگین به 750.3 mOsm/kg رساند؛ رقمی که نشان‌دهنده توانایی تمرکز بالای ادرار است. در همین شرایط، بیان کلیوی آکواپورین ۲ (AQP2)، یکی از کانال‌های آب در کلیه، افزایش یافت و در عین حال نرخ سوخت‌وساز استراحت (RMR: Resting Metabolic Rate) و اتلاف آب تبخیری کل (TEWL: Total Evaporative Water Loss) به ترتیب حدود ۴۳ و ۳۶ درصد کاهش یافتند. این سازگاری‌ها نشان می‌دهند که جربیل‌ها نه تنها از نظر کلیوی توانایی حفظ آب را دارند، بلکه با کاهش سوخت‌وساز و تبخیر سطحی، نیاز خود به آب را نیز به حداقل می‌رسانند. مطالعات مقایسه‌ای روی جمعیت‌های بیابانی و مرطوب جربیل مغولی نیز نشان داده است که جمعیت‌های بیابانی نرخ سوخت‌وساز استراحت و اتلاف آب تبخیری کل کمتری نسبت به جمعیت‌های نواحی مرطوب دارند، که حاکی از سازگاری فنوتیپی یا ژنتیکی به شرایط خشک است. در گونه‌های بیابانی دیگری مانند جربیل‌های صحرای نامیب، گزارش شده است که این جانوران با تغییر مسیر دفع نیتروژن از اوره به آلانتوئین، صرفه‌جویی قابل توجهی در آب انجام می‌دهند.



تصویر ۲- جربیل‌ها در حالت ایستاده

کنند. در شمال آفریقا، گونه‌هایی مانند *Merione shawi* و *Gerbillus campestris* خسارات قابل توجهی در مزارع ایجاد می‌کنند و پتانسیل خسارت آن‌ها عمدتاً به زیست‌شناسی آن‌ها، به ویژه توان بالای تولیدمثل و چرخه زادآوری هم‌راستا با چرخه کشاورزی، مرتبط است که می‌تواند به انفجار جمعیتی منجر شود. برآوردها نشان می‌دهد که خسارت جوندگان در برخی نقاط جهان می‌تواند تا ۳۰ درصد تلفات تولید را به همراه داشته باشد. در مورد *Rhombomys opimus* در مناطق بیابانی و نیمه‌بیابانی، این گونه به عنوان آفت مهم مراتع و کشاورزی شناخته می‌شود و تأثیر قابل توجهی بر پویایی پوشش گیاهی و بهره‌وری اکوسیستم‌های بیابانی دارد.



تصویر ۴- جربیل در حالت ایستاده در محیط پرورشی

مدیریت تلفیقی آفات و رویکرد همزیستی

با توجه به نقش دوگانه جربیل‌ها و پیامدهای زیست-محیطی کنترل شیمیایی گسترده، رویکرد مدیریت تلفیقی آفات (IPM: Integrated Pest Management) مناسب‌ترین چارچوب

قابل توجهی بیشتر زندگی کنند؛ برای نمونه، *Pachyuromys duprasi* در اسارت تا حدود ۵۳ ماه و *Rhombomys opimus* تا حدود ۴۸ ماه عمر گزارش شده‌اند.



تصویر ۳- جربیل با ترکیبی از دو رنگ قهوه‌ای و سفید

نقش بوم‌شناختی: مهندسان اکوسیستم

جربیل‌ها صرفاً مصرف‌کننده منابع نیستند؛ آن‌ها از طریق حفاری، جابه‌جایی خاک و ذخیره غذا، ساختار و عملکرد اکوسیستم‌های خشک را به طور فعالانه شکل می‌دهند و به عنوان «مهندسان اکوسیستم» شناخته می‌شوند. فعالیت حفاری جربیل‌ها می‌تواند هدایت هیدرولیکی خاک و متغیرهای مرتبط با حاصلخیزی خاک را همراه با پوشش گیاهی افزایش دهد. در مورد *Rhombomys opimus* در حوضه جونگار (Junggar)، نشان داده شده است که فعالیت‌های حفاری این گونه به تقویت «اثر جزیره حاصلخیز» در تپه‌های شنی تثبیت‌شده توسط درختچه‌های گز کمک می‌کند و موجب تمرکز مواد مغذی خاک در این تپه‌ها می‌شود. همچنین مطالعات نشان داده‌اند که جربیل‌ها از طریق معماری لانه، ترکیب رژیم غذایی و رفتار جست‌وجو، ترکیب جوامع میکروبی خاک، به ویژه باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، را تحت تأثیر قرار می‌دهند. جربیل مغولی نیز از طریق حفاری، کنده‌کاری، جست‌وجو و ذخیره غذا می‌تواند پوشش گیاهی، میکروتوپوگرافی، ساختار خاک و چرخه مواد مغذی مراتع را تغییر دهد و ناهمگنی محیطی را افزایش دهد که به نوبه خود زیستگاه‌ها یا منابع مناسبی برای دیگر جانداران فراهم می‌کند.

جربیل‌ها در کشاورزی: دوست یا دشمن؟

جربیل‌ها در بوم سامانه‌های کشاورزی هویتی دوگانه دارند. از یک سو، حفاری آن‌ها به هوادهی، زهکشی و حاصلخیزی خاک کمک می‌کند و لانه‌های متروکه آن‌ها پناهگاهی برای دیگر جانداران فراهم می‌سازد. از سوی دیگر، برخی گونه‌ها می‌توانند خسارات اقتصادی قابل توجهی به محصولات کشاورزی وارد

برای مدیریت جمعیت‌های جربیل در کشاورزی است. مروری بر مدیریت جوندگان در کشاورزی شمال آفریقا نشان می‌دهد که مدیریت مؤثر نیازمند رویکردی چندوجهی است که اقدامات پیشگیرانه، روش‌های کنترل فیزیکی، مداخلات شیمیایی، کنترل بیولوژیکی و سیستم‌های پایش را با هدف کمینه‌سازی اثرات زیست-محیطی و تضمین ایمنی انسان ترکیب کند.

در سطح مزرعه، اقدامات زراعی و فرهنگی می‌توانند فشار جمعیت را کاهش دهند. شخم عمیق، حداقل تا عمق ۵۰۰ میلی‌متر، هر چهار سال یک‌بار در مناطقی که جربیل‌ها بومی هستند و می‌توانند طغیان کنند، توصیه شده است؛ این اقدام لانه‌ها را تخریب کرده و زنجیره تولیدمثل را قطع می‌کند. کاشت نواری متراکم از یک محصول طعمه‌ای در حاشیه مزارع نیز روشی برای دور نگه‌داشتن جربیل‌ها از محصول اصلی در زمان کاشت است. پایش به موقع کانون‌های آلودگی، رعایت بهداشت محیط، شامل حذف علف‌های هرز برای کاهش غذا و پناهگاه، و طعمه‌گذاری هدفمند از دیگر اقدامات کلیدی در کاهش جمعیت این آفات محسوب می‌شوند؛ مشارکت بهره‌داران و اجرای هماهنگ عملیات کنترل در سطح منطقه نیز برای دستیابی به مدیریت پایدار ضروری است.

جمع‌بندی و اهمیت در رشته مهندسی علوم دامی و

بوم‌شناسی

جربیل‌ها به دلیل تنوع گونه‌ای بالا، سازگاری‌های فیزیولوژیکی منحصر به فرد با شرایط خشک، از جمله توانایی تمرکز ادرار تا سطوح بسیار بالا، کاهش سوخت‌وساز و اتلاف آب تبخیری و تنظیم بیان آکواپورین‌های کلیوی، رفتار اجتماعی در برخی گونه‌ها مانند *Rhombomys opimus* و *Meriones anguiculatus* و همچنین نقش دوگانه به عنوان مهندسان اکوسیستم و آفات کشاورزی، جایگاه علمی مهمی در پژوهش‌های بوم‌شناختی، فیزیولوژیکی و علوم دامی دارند. درک عمیق‌تر زیست‌شناسی این جانوران می‌تواند به بررسی موضوعاتی مانند فیزیولوژی بقا در شرایط کم‌آبی، تکامل سازگاری‌های بیابانی، طراحی راهبردهای مدیریت تلفیقی آفات و همچنین شناخت نقش برخی گونه‌ها در چرخه اپیدمیولوژیک بیماری‌های مشترک، از جمله طاعون، کمک کند. شناخت دقیق‌تر این گروه، پیش شرط حرکت به سوی همزیستی پایدارتر با آن‌ها در بوم سامانه‌های خشک و نیمه خشک است.

Publisher Note

Animal Science Students Scientific Association, Campus of Agriculture and Natural Resources at the University of Tehran

Submit Your Manuscript:

https://domesticstj.ut.ac.ir/contacts?_action=loginForm