

خودبُری در سوسماران

رضا نصرآبادی
دبیر زیست‌شناسی سبزوار

کلیدواژه‌ها: خودبُری، سوسمار.

سوسماران و ماران تولید مواد شیمیایی در زمان قطع شدن دم دیده نمی‌شود، اما دم قطع شده باعث گیج شدن صیاد می‌شود تا صیاد از حمله به قسمت‌های آسیب‌پذیر بدن اجتناب کند (Zug et al, 2001).

ارزش تکاملی خودبُری

خودبُری دم روشی کاملاً شناخته شده در بین سوسماران برای فرار از چنگ شکارگران است. در بین خانواده‌های سوسماران موجود، در ۱۳ خانواده خودبُری دم شناخته شده است. کسانی که سعی کرده‌اند مارمولک‌ها را بگیرند و فقط موفق به جدا کردن دم آن‌ها شده‌اند، پدیده خودبُری را دیده‌اند. این استراتژی علیه شکارگر طبیعی نیز همین‌گونه عمل می‌کند. بدین صورت که دم کنده شده در معده و چینه‌دان شکارگر آشوب ایجاد می‌کند. خودبُری دم دست‌کم دو فایده دارد. یکی اینکه به مارمولک امکان فرار از چنگ شکارگر را می‌دهد و دوم آنکه در شکارگر نوعی آشفتگی ایجاد می‌کند که از تعقیب

خودبُری، یعنی رها کردن ارادی بخشی از بدن جانور که در مواقع احساس خطر و هنگام اسارت اتفاق می‌افتد. این عمل اغلب با رشد مجدد عضو جداشده همراه است.

تاکتیک‌های دفاعی مثل از دست دادن قسمتی از بدن که بعداً امکان بازسازی آن وجود دارد در بسیاری از بی‌مهرگان چون مرجان‌ها، سخت‌پوستان، عنکبوت‌ها، حشرات و نرم‌تنان دیده می‌شود. علاوه بر اینها، در مهره‌دارانی چون مارها، سوسماران و سمندرها نیز دیده می‌شود. از دست دادن قسمتی از بدن این امکان را به وجود می‌آورد که حواس موجود شکارگر منحرف شود و فضا را برای فرار کردن جانور مجروح فراهم آورد (Arnold, 1988). تعداد زیادی از سمندرها، سوسماران و ماران هنگامی که برای اولین بار آسیب می‌بینند، دم‌شان را قطع می‌کنند. در سمندرها و تعداد کمی از سوسماران، قطع شدن دم همراه با راهسازی مواد شیمیایی مهلکی است که شکارگر را از حمله دوباره باز می‌دارد. در بسیاری از



شکار صرف نظر کند (Zug et al, 2001). دم در سوسماران فوراً بعد از اینکه به وسیله شکارچی گرفته شد قطع نمی‌شود. قطع دم در سوسماران به وسیله انقباضات شدید عضلانی صورت می‌گیرد. دم قطع شده سریعاً شروع به متابولیسم بی‌هوازی می‌کند و محکم می‌شود. که هضم این دم سفت شده برای معده شکارگر مشکل می‌شود (Zug et al, 2001).

ارزش خودبُری دم ممکن است در سنین مختلف فرق کند، زیرا از دست دادن دم در جوانان اثر مستقیمی بر تولیدمثل ندارد. خودبُری دم فقط در صورتی که بازسازی آن بلوغ جنسی را به تأخیر بیندازد دارای ارزش تولیدمثلی است و در نتیجه می‌تواند در تعداد افراد بالغ جنسی مؤثر باشد (Zug et al, 2001). سودمندی و مفید بودن خودبُری دم در گونه‌های مختلف سوسماران فرق می‌کند. به علاوه سود بردن از خودبُری دم گاهی کم است در صورتی که خسارت ناشی از خودبُری دم همیشه محسوس است. به طور کلی جانورانی که توان دفاعی نسبتاً بالایی داشته باشند ممکن است خودبُری در آن‌ها از بین رفته باشد. مثلاً سوسماران بزرگ جثه این گونه‌اند که می‌توانند از خود دفاع کنند و یا در جانورانی که در جزایر اقیانوسیه وجود دارند و از دشمنان طبیعی کمتری برخوردارند این گونه‌اند و ضرورتی برای تکامل خودبُری نداشته‌اند. گونه‌های دیگری که این توان را ندارند دم بد مزه‌ای دارند که البته همیشه صیاد را از تعقیب باز نمی‌دارد. در این موارد دم ممکن است کوتاه، باریک و محتوی مواد غذایی کمی باشد و یا حتی خردار باشد. گروهی از سوسماران کندرو هستند حتی اگر دم‌شان قطع شود قادر به فرار نیستند بنابراین مکانیسم خودبُری تکامل نیافته است. از دست دادن دم در سمندرها

از دست دادن دم ممکن است باعث جلوگیری از حرکات منظم و نیز باعث کاهش رشد شود و همچنین باعث کاهش موقعیت اجتماعی و کاهش قدرت جفت‌یابی شود. همچنین باعث کاهش رفتارهای جست‌وجوگری و احتمال زنده ماندن می‌شود. اثر خودبُری دم بر تولیدمثل در طی دوره ویتلوزنیک در سوسمار *Niveoscincus metallicus* بررسی شده است. این گونه بیشترین چربی را در دم‌ش ذخیره می‌کند هر چند که از ذخیره چربی‌های شکمی نیز بی‌بهره نیست. به طور کلی ضربه‌ای که از دست دادن دم در طی دوره تولید زرده (Vitellogenic) به جانور وارد می‌کند، خیلی مهم است که نتیجه آن کاهش تعداد تخم‌ها و کاهش مقدار زرده در تخم‌هاست و یا حتی ممکن است هر دو عمل با هم اتفاق بیفتند. ذخیره چربی در سوسماران منبع اصلی انرژی برای فرایندهای انرژی‌خواه تولیدمثلی است. بیشتر سوسماران ذخیره چربی و انرژی را در شکم و دم دارند و در برخی چربی‌های دمی سهم عمده‌ای از مجموعه‌های ذخیره انرژی را شامل می‌شود (Chapple et al, 2002). فرایند باز سازی دم فعالیت شدید سلولی و فیزیولوژیک برای جایگزین

وسوسمارها باعث از دست دادن انرژی و موقعیت اجتماعی و نیز کم شدن قدرت زنده ماندن می‌شود. دم در این موجودات مخزن چربی است که این چربی‌ها برای فرایندهای انرژی‌خواه نظیر رفتارهای تولیدمثلی و رفتارهای اجتماعی استفاده می‌شود. در گونه *Coleonyx brevis* تخم‌ها بعد از خودبُری دم کوچک‌تر می‌شوند و یا حتی ممکن است توان تولید تخم از بین برود. در سرده *Eumeces* قدرت تخم‌گذاری بعد از خودبُری دم کم می‌شود. در برخی از سوسماران مانند *Utastansburiana* از دست دادن دم باعث کاهش موقعیت اجتماعی می‌شود. در سایر گونه‌ها مثل *Lacerta monticola* امکان جفت‌یابی موفقیت‌آمیز را کم می‌کند. در برخی گونه‌های دیگر از دست دادن دم اثرهای بلندمدتی دارد. سوسمارانی که دم‌شان را از دست داده‌اند، در طی دوره بازسازی دم فاقد مکانیسم دفاعی خودبُری هستند (Zug et al, 2001).

خودبُری دم در بسیاری از سوسماران روش مؤثری برای فرار کردن از شکارگران است. اما قطعاً اثرهای ناخوشایند بعدی رادپی خواهد داشت (Doughty, Shine, Lee., 2003).

منابع

1. Arnold, E. N. 1988. Caudal autotomy as a defense. In *Biology of the Reptilia*, 16: 236–273.
2. Chapple, D.G., Mccoull, C.J and Swain, R., 2002. Changes in Reproductive Investment following Caudal Autotomy in Viviparous Skinks (*Niveoscincus metallicus*): Lipid Depletion or Energetic Diversion? *Journal of Herpetology*. 36: 480–486
3. Chapple, D.G., Mccoull, C.J and Swain, R., 2002. Distribution of energy reserves in a viviparous skink: Does tail autotomy involve the loss of lipid stores? *Austral Ecology*. 27: 565–572
4. Chapple, D.G., Mccoull, C.J and Swain, R., 2002. Effect of caudal autotomy on locomotor performance in a viviparous skink, *Niveoscincus metallicus*, *Functional Ecology*. 16: 817–825
5. Chapple, D.G., Mccoull, C.J and Swain, R., 2004. Inter-population variation in the cost of autotomy in the metallic skink (*Niveoscincus metallicus*) *J. Zool., Lond.* 264: 411–418
6. Cooper, W.E., Whiting, M.J. & Van wyk, J.H. 1997. Foraging modes of cordyliform lizards. *South African Journal of Zoology* 32: 9–13.
7. Doughty, P., Shine, R., Lee, M.S.Y., 2003. Energetic costs of tail loss in a montane scincid lizard. *Comparative Biochemistry and Physiology*. 135: 215–219
8. Zug George r, Vitt laurie j, Caldwell janalee p, 2001, *Herpetology (an introductory biology Amphibians and reptiles)*, Academic press, second edition, 630 p

در فاصله دورتری باشد، مارمولک دُمش را تکان نمی‌دهد (Cooper, 1997).

مار آمریکایی *Lampoplits trianlogum* اغلب به دُم‌های آبی‌رنگ بچه سوسمارهای شن‌زی متعلق به جنس *Eumeces* حمله می‌کند. اگر بخش رنگی دُم به صورت مصنوعی رنگ شود این مار به نقاط آسیب‌پذیر بدن حمله می‌کند. تعجبی ندارد که رنگ روشن دُم متعلق به مارمولک‌هایی باشد که می‌توانند بیشتر از سایر گونه‌ها دُم اندازی کنند. این شامل جانوران جوان‌تری است که متعلق به مناطق باز هستند و پیدا کردن مخفی‌گاه برایشان مشکل است. در جانورانی که دُم را به صورت کامل از دست می‌دهند، رنگ‌آمیزی به تمام طول دُم گسترش می‌یابد در صورتی که در جانورانی که قسمتی از دُم آن‌ها قطع می‌شود رنگ‌آمیزی در همان نقطه دیده می‌شود. رنگ‌آمیزی دُم به‌طور خودبه‌خودی در بالغین به صورت اسرارآمیزی محو می‌شود. تغییر رنگ قابل توجه در دُم به تغییرات مجموعه شکارچیان وابسته است و نیز وابسته به افزایش اندازه جنه جانور است. مارمولک‌ها در زمان تخم‌گذاری به طیف وسیعی از شکارچیان آسیب‌پذیر تبدیل می‌شوند. بنابراین داشتن رنگ درخشان در دُم بالغین شکارچیان زیادی را جلب می‌کند که به آسانی به‌وسیله دُم منحرف نمی‌شوند. بالغین برخلاف رنگ‌آمیزی جالب دُم، توانایی نوسان و خوددُبُری دُم را حفظ می‌کنند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که منحرف‌سازی در جوان‌ها نسبت به بالغین مهم‌تر است که توسط رنگ‌آمیزی فاحش دُم نشان داده می‌شود. عملکردهای انحرافی دُم در رویارویی با شکارگر به‌عنوان واپسین دفاع‌ها محسوب می‌شود. حرکات دُمی پیش از فرار احتمالاً به‌صورت انتخابی بین اسارت و فرار کردن بازتاب می‌کند.

کردن ساختارهای دُمی است که این فرایند بسیار انرژی‌خواه است. بنابراین، خوددُبُری دُم باعث انحراف مسیر مصرف انرژی از سمت تولیدمثل به سمت رشد و نمو است. بنابراین محدودیت انرژی باعث کاهش میزان تولیدمثل می‌شود. خوددُبُری دُم ممکن است باعث کاهش مستقیم انرژی شود و یا باعث مصرف انرژی در مسیر بازسازی دُم شود (Chapple et al, b, 2002).

در تحقیقی، تأثیر خوددُبُری دُم بر سرعت جانور و قدرت بالارفتن و طاقت جانور اندازه‌گیری شد. در طی این اندازه‌گیری‌ها و ماده‌ها جواب‌های متفاوتی نسبت به از دست دادن دُم داشتند. در نرها خوددُبُری دُم فوراً تأثیر بر روی حرکات جانور دارد. در مجموع قطع شدن دُم باعث کاهش مرتبه اجتماعی، کاهش فعالیت دفاعی، کاهش تولید مثل، کاهش سرعت رشد، کاهش فعالیت در برابر رفتارهای ضد شکارگری و استفاده از زیستگاه، کاهش قدرت فرار جانور، کاهش قدرت جفت‌یابی، افزایش آسیب‌پذیری جانور در برابر شکارگران بعدی و افزایش مرگ‌ومیر در جامعه طبیعی شود (Chapple et al, c, 2002).

در بیشتر سوسماران رنگ، اندازه و شکل دُم آن را از سایر قسمت‌های بدن کاملاً مجزا می‌کند و این وضوح باعث جلب توجه بیشتر شکارچیان می‌شود (Zug et al, 2001). برخی از سوسماران برای اینکه توجه شکارگر را به سمت دُمشان منحرف کنند، دُمشان را تکان می‌دهند. در برخی دیگر دُم دارای رنگ روشن است و آزمایش‌ها نشان می‌دهد که این عوامل برای انحراف توجه دشمن از سر و بدن جانور مؤثرند. وقتی که شکارگر آن قدر نزدیک باشد که امکان تماس با جانور را داشته باشد، حرکات دُم باعث انحراف توجه شکارگر به سمت دُم می‌شود. اما اگر صیاد