

ساز و کار حالت خفتگی در کندزی تباران (Tardigrada): روشی برای حفاظت از گونه‌های در حال انقراض

حسن مداحی^۱، امید میرشمسی^۲ و جمشید درویش^۲

^۱ گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران، پست الکترونیک: Sa.maddahi@yahoo.com

^۲ مرکز پژوهشی جانورشناسی کاربردی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

کندزی تباران (Tardigrada) یا خرس‌های آبی، بندپایان کوچکی هستند که در زیست بوم‌های متنوعی در سرتاسر دنیا یافت می‌شوند. این جانوران در برابر شرایط نامساعد محیطی بسیار مقاوم هستند و به انواع مختلفی از حالت خفتگی (Cryptobiosis) روی می‌آورند که می‌تواند تا یک قرن هم به طول انجامد. در شرایط کمبود آب و یا دماهای بسیار پایین، بدن کندزی تباران بخش اعظم آب خود را از دست داده، متابولیسم‌های خود را به حالت تعلیق درمی‌آورد و یک سری مواد محافظتی از جمله قند تری‌هالوز را می‌سازد. با کمیاب شدن آب، قند تری‌هالوز در بدن جانور، آب خود را از دست می‌دهد. قند به جای ایجاد کریستال‌های نوک‌تیز که می‌توانند به DNA، غشاهای و یاخته‌ها آسیب برسانند، به حالت شیشه‌ای تبدیل می‌شود. این ساختار قندی، مولکول‌های کندزی تباران را احاطه کرده، مانع انجام واکنش‌های شیمیایی و دناتوراسیون شدن می‌گردد و تا بهبود شرایط رطوبتی، یاخته‌های آن‌ها را در برابر آسیب حفاظت می‌کند. آب تنها ماده‌ای است که جانور برای احیا شدن به آن نیاز دارد. آب با رقیق کردن تری‌هالوز، سبب آزادسازی تدریجی مولکول‌ها از حالت خفتگی می‌شود. امروزه این راهکار زنده ماندن کندزی تباران بمنظور نگهداری نمونه‌های زیستی مورد تقلید قرار گرفته است. پژوهشگران، مولکولی ساخته‌اند که عملکرد مشابه تری‌هالوز دارد تا بتوانند نمونه‌های زیستی را در دمای اتاق نگهداری کنند. این فناوری به عنوان روش زیستی کارآمدی برای نگهداری تخم‌های گونه‌های جانوری نادر و یا در حال انقراض به منظور باروری در آینده مطرح می‌باشد.

کلمات کلیدی: کندزی تباران (Tardigrada)، حالت خفتگی، قند تری‌هالوز، گونه‌های در خطر انقراض

The Cryptobiosis mechanism in Tardigrada: A method for protecting of endangered species

Hassan Maddahi¹, Omid Mirshamsi^{1,2} and Jamshid Darvish^{1,2}

¹Department of Biology, Faculty of Science, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran,
Email:Sa.maddahi@yahoo.com

²Research Department of Zoological Innovations (RDZI), Institute of Applied Zoology, Faculty of Science, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

The Tardigrades or water bears are tiny arthropods found in a variety of environments all over the world. They are very resistant to adverse environmental conditions and implement several forms of cryptobiosis that could last upto a century. In the condition of water shortage or very low temperature, Tardigrade's body loses a huge amount of its water, suspends its metabolism and synthesizes cell protectants such as *trehalose sugar*. As water becomes scarce, trehalose loses its water inside the water bear's body. Instead of forming sharp-edged crystals that can damage DNA, membranes, and cells, the sugar transforms into a glassy state. This sugar surrounds the water bear's molecules, preventing chemical reactions and denaturation and also protecting *the Tardigrade's cells from damage until moisture conditions improve*. Water is the only thing that Tardigrade needs to revive. Water dilutes the trehalose and gently releases the molecules from their suspended state. Nowadays this Tardigrade's survival strategy has been imitated for preserving biological samples. Researcher created a molecule that performs the same function as trehalose to preserve biological samples at room-temperature. This technology is considered as an efficient viable way to preserve the eggs of rare or endangered species for later fertilization.

Keywords: Tardigrada, Cryptobiosis, Trehalose sugar, endangered species