



## EDISTYNEET DNA:TA KORJAAVAT ENTSYYMIT: EXTREMOZYMES®

MD Charlene DeHaven  
Clinical Director, INNOVATIVE SKINCARE®

### EXTREMOZYMESIT JA EKSTREMOFIILIT

Extremozymesit ovat entsyymejä, joita haasteellisissa ympäristöissä elävät kasvit ovat kehittäneet itselleen pärjätäkseen ja sopeutuakseen näihin olosuhteisiin. Näitä organismeja joilla on paitsi kyky pärjätä, mutta myös viihtyä planeettamme äärimmäisissä olosuhteissa, kutsutaan ekstremofiileiksi, mikä suoraan käännettynä tarkoittaa itse asiassa "äärimmäistä rakastamista". Tutkijat ovat olleet haltijoituneita näistä ekstremofiileistä jo useiden vuosien ajan ja ovat tutkineet niiden sopeutumismekanismeja.

Monet näistä ekstremofiileistä ovat mikro-organismeja, mutta vielä useammat monimutkaisia organismeja, kuten kasveja joiden on ollut pakko sopeutua äärimmäisiin planeettamme olosuhteisiin. Nämä organismit joista osa on peräisin yli 40 miljoonan vuoden takaa ovat tehokkaita biologisilta prosesseiltaan suojaamaan itseään äärimmäistä kylmyyttä, kuumuutta, suolaisuutta, pH:ta, kosteuden puutetta ja säteilyä vastaan.

Ekstremofiilejä on useita eri tyyppejä, kuten hypoliitit jotka ovat peräisin kylmiltä, kuivilta aavikoilta; kryoliitit jotka elävät jäätiköillä; piezofiilit, jotka elävät paineessa syvän meren haudoissa; thermofiilit jotka elävät erittäin kuumilla alueilla ja polyekstremofiilit, jotka elävät monessa suhteessa vaikeissa olosuhteissa samanaikaisesti. Monet polyekstremofiilit ovat peräisin meriympäristöistä missä saattaa olla äärimmäiset olosuhteet lämpötilan, paineen, suolaisuuden ja pimeyden osalta samanaikaisesti.

### EXTREMOZYMESIT LUONNOSSA

Ekstremofiilit ovat kehittäneet itselleen useita nerokkaita selviytymisstrategioita jotka mahdollistavat niiden uudistumisen, aineenvaihdunnan ja lisääntymisen erittäin haastavista ympäristöllisistä olosuhteista huolimatta. Niiden

entsyymaattiset järjestelmät, Extremozymes:it, suojaavat elintärkeitä biologisia makromolekyylejä, soluja ja kromosomaalista DNA:ta vahingoittumiselta ulkoisten paineiden takia. Proteiinin rakenteellisten komponenttien lisäksi organismien DNA:n geneettinen sormenjälki on yksi tärkeimmistä elementeistä mikä jokaisen organismin on säilytettävä pärjätäkseen. Suojausmetodeita ovat ainutlaatuiset proteiinin kietomistavat, suojautuminen nesteen puutteelta sokerimolekyylien avulla, ja biokemialliset tavat suojata DNA:ta. Esimerkki tästä kyvystä on tymiinidimeerin muodostumisen estäminen kun DNA altistuu oksidatiiviselle stressille ja säteilylle näissä äärimmäisissä olosuhteissa. Nämä ainutlaatuiset, luonnon entsyymit huuhtelevat vapaita radikaaleja ja tuhoavat radikaalisia happilajeja.

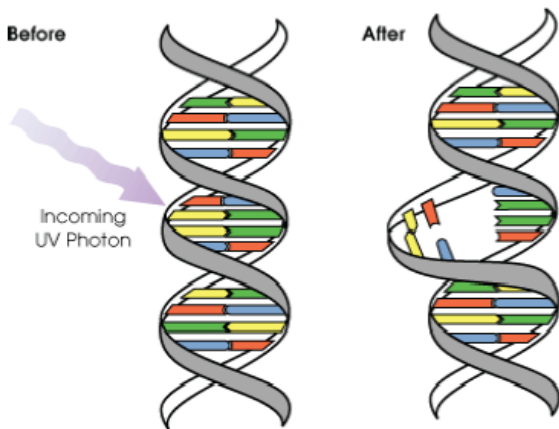


Esimerkkejä haastavista olosuhteista joissa ekstremofiilit pärjäävät ovat äärimmäinen kylmyys, kuumuus, kuivuut tai syvän meren haudat.

### EXTREMOZYMESien KÄYTTÖ IHOLLA

Ihmisen iho joutuu kokemaan myöskin äärimmäisiä ympäristöolosuhteita. Extremozymesien tehokkuus voidaan ottaa käyttöön myös ihon suojauksessa kuivuutta, tuulta, säteilyä (UVA ja UVB), kuumuutta, kylmyyttä, suolaisuutta (hikoilun aiheuttama suolaisuus) tai ärsytystä (esim. saippuoiden aiheuttama) vastaan. Kun struktuuralliset proteiinit, kuten kollageeni ja elastiini altistuvat kosteuden puutteelle, säteilylle, kuumuudelle, kylmyydelle, vapaille radikaaleille tai tärkeä geneettinen DNA joutuu ympäristön aiheuttamien stressitekijöiden kohteeksi, nämä aiheuttavat ennenaikaisen ikääntymisen merkkejä vaikuttaen elastisuuden puutteeseen, kestävytyteen, immuunitoimintaan ja syövän vastustuskykyyn.

Auringonsäteet aiheuttavat ihon vanhentumista. Tyminidimeerit muodostavat epänormaaleja rakennemuutoksia DNA:han kun tumansisäinen DNA kokee oksidatiivista stressiä. Tyminidimeerien mittaamista sekä muut DNA:n vahingoittumisen merkkien, kuten palaneiden solujen muodostumista voidaan mitata tieteellisesti. Tyminidimeerien ja palaneiden solujen määrä ovat merkittävämmät mittaustapa-parametrit auringon aiheuttamien vahinkojen mittaamisessa. Kuten Extremozymesit suojaavat ekstremofiilisiä organismeja ympäristön vahingoittavilta säteiltä, säteilyn haittoja iholle voidaan vähentää lisäämällä Extremozymes-tekniologiaa ihonhoitoon.



UV-säteet aiheuttavat tyminidimeerien muodostumista, DNA:n vahingoittumista.

Ekstremofiilien geneettiset sopeutumistavoilla ja niiden Extremozymeseillä on merkittävää hyötyä ihonhoidossa. Ajan myötä ympäristöllisillä olosuhteilla on huomattavia ja katastrofaalisia vaikutuksia ihmiseen. Luonnon sopeutumisihmeitä voidaan hyödyntää myös suojaamaan ihmisiä ympäristön äärimmäisiä olosuhteita vastaan. INNOVATIVE SKINCARE on koonnut luonnon ekstremofiilisten prosessien toimintoja ihonhoitoon toimien pioneerinä tulevaisuuden ihonhoidon alalla tarjoamassa äärimmäistä suojaa iholle terveen ihon ylläpitämiseksi.

## VIITTEET

Eleuche S, Schroder C, Salm K, Antranikian G. Extremozymes – biocatalysts with unique properties from extremophilic microorganisms. *Curr Opin Biotechnol.* 2014 Oct;29:116-23.

DeHaven CM, Hayden PJ, Armento A, Oldach J. DNA photoprotection conveyed by sunscreen. *J Cosmetic Dermatol.* 2014 Jun;13(2):99-102.

Wegrzyn A, Zukrowski K. Biotechnological applications of archaeal extremozymes. *Chemik.* 2014 68(8):710-722.

Gabani P, Singh OV. Radiation-resistant extremophiles and their potential in biotechnology and therapeutics. *Appl Microbiol Biotechnol.* 2013 Feb;97(3):993-1004.

Fedder B. Extremozymes – marine genetic resources, access and benefit sharing. 2013  
Routledge: NewYork.

Product News: INNOVATIVE SKINCARE launches iS skin care line featuring extremozyme.

2012 May 9;Special Chem Online [www.specialchem.com](http://www.specialchem.com).

Draeos ZD. Superoxide dismutase. *Cosmetic dermatology: products and procedures.* 2010  
Wiley-Blackwell: UK.

Antranikian G. Extremophiles and biotechnology. *Wiley Online Library: Citable reviews in the life sciences eLS.* 2009 Mar;(DOI 10.1002/9780470015902.a0000391.pub2).

Gomes J, Steiner W. The biocatalytic potential of extremophiles and extremozymes. *Food Technol Biotechnol.* 2004 42(4):223-35.

Demirjian DC, Moris-Varas F, Cassidy CS. Enzymes from extremophiles. *Curr Opin Chem Biol.* 2001 Apr;5(2):144-51.

Hough DW, Danson MJ. Extremozymes. *Curr Opin Chem Biol.* 1999 Feb;3(1):39-46.