

## **Kozmetičke sirovine poreklom iz mora u proizvodima za negu kože**

**Ana Emeti<sup>1</sup>, Dragana Vasiljević<sup>2\*</sup>, Marija Primorac<sup>2</sup>, Gordana Vuleta<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Crystal Derma d.o.o., Murmanska 11a, 11000 Beograd

<sup>2</sup> Univerzitet u Beogradu - Farmaceutski fakultet, Katedra za farmaceutsku tehnologiju i kozmetologiju, Vojvode Stepe 450, 11221 Beograd

\*Autor za korespondenciju:

Dragana Vasiljević, Univerzitet u Beogradu - Farmaceutski fakultet, Katedra za farmaceutsku tehnologiju i kozmetologiju, Vojvode Stepe 450, 11221 Beograd  
e-mail: vasilj@pharmacy.bg.ac.rs

---

### **Kratak sadržaj**

Morska voda, so i mulj koriste se od davnina u tretmanima za ulepšavanje, ali se njihovi aktivni sastojci tek od nedavno koriste za izradu kozmetičkih proizvoda. Kozmetičke sirovine poreklom iz mora najviše se dobijaju iz algi i mikroalgi, mikroorganizama, sunđerā i korala. Egzopolisaharidi su novije kozmetičke sirovine koje proizvode morski mikroorganizmi. Navodi se da oni štite kožu od štetnih spoljašnjih uticaja, daju joj mekoću i smanjuju fine linije. Ekstrakti mikroalgi deluju antioksidantno i podstiču sintezu kolagena tipa I. Ekstrakt korala sa pseudopterozinima se koristi za umirivanje kože, dok su morski sunđeri jedan od najvećih alternativnih izvora za dobijanje kolagena. Od svih sirovina poreklom iz mora, alge su najviše istražene i imaju najveći potencijal. Iz algi se dobijaju karagen, agar i alginati, koji se koriste kao humektansi, ugušćivači i gelirajuća sredstva. Aktivni sastojci ekstrakata algi (polisaharidi, proteini, vitamini, minerali) hidriraju kožu, smanjuju fine linije, štite kožu od UV zraka, smanjuju crvenilo kože, a koriste se i u kozmetičkim proizvodima za smanjenje celulita.

**Ključne reči:** kozmetičke sirovine/sastojci iz mora, alge, sunđeri, korali, nega kože

---

## Uvod

Više od 70% površine zemaljske kugle je prekriveno okeanima i morima, u kojima živi preko 90% organizama prisutnih na planeti. Morski organizmi su prirodni i obnovljiv izvor sastojaka, veoma različitih strukturnih i funkcionalnih karakteristika, koji danas nalaze veoma veliku primenu u kozmetičkoj, farmaceutskoj i prehrambenoj industriji (1-3).

Sirovine poreklom iz mora veoma su popularne u savremenoj kozmetologiji, jer asociraju na svežinu, čistoću i lepotu. Sastojci iz mora se odavno koriste za izradu sapuna, različitih proizvoda za čišćenje i negu kože, šampona, proizvoda za brijanje. Čak i pesak i mulj, sa dna mora ili okeana, nalaze svoje mesto u izradi kozmetičkih proizvoda (1).

Najdublji delovi okeana i mora bogati su brojnim organizmima, koji su razvili zaštitne mehanizme prema ekstremnim temperaturama, pH vrednostima i UV zračenju. Oni su izvori veoma različitih sastojaka (vitamini, minerali, amino-kiseline, proteini, šećeri, lipidi, terpenoidi, polifenoli, polisaharidi, enzimi, pigmenti i dr.), koji na koži mogu da ispolje regenerativno, emolijentno, vlažeće, antioksidantno i zaštitno delovanje. S druge strane, sirovine poreklom iz mora, kao što su npr. karagen, agar, alginati mogu da doprinesu lepšem izgledu i većoj stabilnosti kozmetičkih proizvoda (4). Biotehnološki procesi, za dobijanje prirodnih sirovina na industrijskom nivou, sve više se usavršavaju, čime se štiti autentičnost sredine i sprečava narušavanje ili uništavanje prirode (1).

U kozmetičkim proizvodima, od sirovina poreklom iz mora, najviše se koriste morska voda i so, mulj, ekstrakti algi, mikroalgi i korala, polisaharidi mikroorganizama i „morski” kolagen.

## Morska voda, so i mulj

Morsku vodu i morsku so još su stari Rimljani koristili za talasoterapiju (terapija morskom vodom). Prisutni minerali u morskoj vodi su fosfor, magnezijum, cink, gvožđe, mangan, hrom, selen, jod i kalijum, za koje se smatra da mogu imati blagotvorno dejstvo na koži (1, 3). Morska voda i so iz Mrtvog mora sadrže visoke koncentracije bromida i magnezijuma. Litar ove vode sarži čak 35% mineralnih materija (3, 5). Morska so se naročito koristi u izradi kozmetičkih proizvoda za piling, a za prisutne minerale se veruje da mogu uticati na cirkulaciju u koži (1). So dobijena isparavanjem morske vode (INCI: Sea salt) koristi se u proizvodima za kupanje i tretmane u tzv. spa centrima, u tonicima, kremama za lice i maskama za kosu. Preporučene koncentracije za upotrebu su 1-20% (6).

Morski mulj (INCI: Silt) se sakuplja sa morskog dna i sastoji se od finih, mikroniziranih čestica koje se talože vekovima. Sadrži veliku količinu aluminijum-,

gvožđe- i magnezijum-silikata, u kristalnom i amorfnom obliku, sulfata i karbonata, kvarcnog peska, mika (*engl.* mica), oligoelemenata, što se dovodi u vezu sa mogućnošću da morski mulj pospešuje regeneraciju kože. Okluzija, koja se stvara nanošenjem mulja na kožu, povećava temperaturu na tom mestu, utiče na cirkulaciju i može doprineti boljem delovanju kozmetički aktivnih sastojaka. Mulj ima i veliku mogućnost adsorpcije, pa se koristi i u proizvodima za masnu kožu. Najviše je zastupljen u maskama za lice, sapunima, proizvodima za smanjenje celulita, proizvodima za piling. U maskama za lice, morski mulj se često kombinuje sa glinom (7).

### **Morski mikroorganizmi**

Egzopolisaharidi (EPS) su polisaharidi koje stvaraju enzimi prisutni na ćelijskom zidu morskih bakterija, a sekretuju ih u spoljašnju okolinu. Egzopolisaharidi pomažu bakterijama da prežive na velikoj dubini mora i okeana, pri ekstremno niskoj temperaturi, visokom pritisku i minimalnoj količini svetlosti. Količina proizvedenih egzopolisaharida zavisi od bakterijske vrste koja ih proizvodi (8, 9).

*Alteromonas macleodii* je aerobna, nefermentativna, neluminiscentna, gram-negativna bakterija. Može da se razvija i pri normalnom atmosferskom pritisku, što je velika prednost, s obzirom da je problematičan opstanak organizama iz velikih dubina mora u uslovima koji vladaju na površini (9). *Alteromonas Ferment Filtrate* je INCI naziv za kozmetičku sirovinu – filtrat (Exo H<sup>TM</sup>, Lucas Mayer Cosmetics, Kanada), koji se dobija tako što u određenom medijumu za rast *Alteromonas macleodii* izaziva fermentaciju (10). Supernatant nakon fermentacije sadrži aminokiseline i mlečnu kiselinu, koje se primenjuju u kozmetičkim proizvodima namenjenim za hidrataciju kože (11).

Jedan od glavnih razloga za upotrebu egzopolisaharida u kozmetičkim proizvodima je visok sadržaj uronskih kiselina (glukuronska i galakturonska kiselina) (12). Na svetskom tržištu se mogu naći različiti egzopolisaharidi za kozmetičku upotrebu, a jedan od njih je i Hyadisine<sup>®</sup> (INCI: Aqua, Pseudoalteromonas, Exopolysaccharides, Citric acid), proizvođača Lipotec, Španija, dobijen biotehnoškim postupkom. Hyadisine<sup>®</sup> je „morska” alternativa hijaluronskoj kiselini, jer kao glavnu komponentu sadrži glukuronsku kiselinu, koja ulazi i u sastav hijaluronske kiseline. Proizvođač navodi da Hyadisine<sup>®</sup> ima i trenutni i produžen efekat hidratacije kože, a određena *in vitro* i *in vivo* ispitivanja su pokazala da ima čak veći afinitet za vezivanje vode od hijaluronske kiseline. U *in vivo* studiji, koju je sproveo proizvođač, učestvovalo je 20 ispitanica, prosečne starosti 44,3 godine. Placebo krem je nanošen na desnu stranu lica, a krem sa 0,1 % Pseudoalteromonas egzopolisaharida na levu stranu lica tokom 20 dana, dva puta dnevno. Hidratacija kože je merena korneometrom CM 825 (Courage + Khazaka electronic GmbH, Keln, Nemačka) nakon 2 i 8 sati, kao i 20-og

dana po nanošenju krema. Proizvođač navodi da su u ovom ispitivanju zabeležena značajna povećanja hidriranosti kože upotrebom krema sa 0,1% Pseudoalteromonas egzopolisaharida, u odnosu na placebo krem. Dobijeni rezultati su pokazali da je vlažnost kože povećana za 36,8% nakon 2h nanošenja krema sa 0,1% Pseudoalteromonas egzopolisaharida, 30,8% nakon 8h i 37,2% nakon 20 dana (13).

U drugom *in vivo* ispitivanju, u kome je učestvovalo 10 ispitanica, pokazano je da krem sa 5% Hyadisine<sup>®</sup> može da smanji fine linije oko očiju za 33% nakon 15 dana i 44% nakon 30 dana upotrebe, ako se krem nanosi dva puta dnevno. Ovi rezultati su dobijeni pravljenjem silikonskih otisaka kože oko očiju i njihovom analizom konfokalnim mikroskopom (13).

## Mikroalge

Za razliku od velikog broja makroalgi, samo se nekoliko vrsta mikroalgi koristi kao sirovina u kozmetologiji. Mikroalge sadrže vitamine, pigmente, proteine i druge sastojke koji nalaze primenu u kozmetologiji. Prema navodima određenih proizvođača, ekstrakti mikroalgi mogu da utiču na smanjenje oksidativnog stresa ćelije, što je značajno dejstvo u kozmetičkim proizvodima sa oznakom „antiaging”. Izvori antioksidanasa su mikroalge *Chlorella vulgaris*, *Nannochloropsis oculata*, *Phaeodactylum tricorutum*, *Porphyridium cruentum* (14).

*Phaeodactylum tricorutum* je mikroalga, rasprostranjena u priobalnim vodama Mediterana, Velike Britanije, Baltika i Kariba. Ekstrakt *Phaeodactylum tricorutum* je veoma bogat polinezasićenim masnim kiselinama. Ovaj ekstrakt može da utiče na sintezu cerebrozida i ceramida 4, 5 i 6 i na koži ostvaruje hidrirajuće efekte. Na tržištu se mogu naći kozmetičke sirovine, kao što su Depollutine<sup>®</sup> (Soliance, Francuska) i Megassane<sup>®</sup> (Impag, Švajcarska), koje sadrže ekstrakt *Phaeodactylum tricorutum*. Depollutine<sup>®</sup> (INCI: Aqua, Arginine PCA, *Phaeodactylum tricorutum* extract) je kozmetička sirovina sa anti-age delovanjem u koncentracijama 1-3% (15). Proizvođač navodi da Megassane<sup>®</sup> (INCI: Caprylic/Capric Trigliceride, *Phaeodactylum Tricorutum* extract, Tocopherol) štiti proteine kože od UV zraka, revitalizuje kožu i ima anti-age efekat. Preporučena koncentracija Megassane<sup>®</sup> u kozmetičkim proizvodima je 0,1-0,3% (16).

*Porphyridium cruentum* spada u red crvenih mikroalgi. Sadrži polisaharide slične humanim glikozaminoglikanima (GAG), koji imaju sposobnost da obrazuju tanki zaštitni film na koži. Porphyraline SP<sup>®</sup> (INCI: *Porphyridium Cruentum* extract), proizvođača Impag, Švajcarska, preporučuje se zbog vlaženja površine kože, jer obrazuje nevidljiv film na koži i štiti je od spoljašnjih uticaja (16). Liftonin<sup>®</sup>-xpress 4 (INCI: Hydroxypropyl Methylcellulose, Pullulan, *Porphyridium Cruentum* Extract), proizvođača Rahn, Švajcarska je liofilizat crvene alge *Porphyridium cruentum* koji hidrira kožu i smanjuje dubinu finih linija. U *in vivo* studiji, koju je sproveo proizvođač

Rahn, učestvovao je 21 dobrovoljac, kavkaskog tipa kože, starosti između 49 i 64 godine (prosečna starost 59 godina). Na zonu oko jednog oka nanošen je gel sa 3% Liftonin<sup>®</sup>-xpress-a 4. Isti gel, bez Liftonin<sup>®</sup>-xpress-a nanošen je na fine linije zone oko drugog oka. Dubina finih linija merena je 3D optičkim PRIMOS uređajem, pre i 1h posle primene gelova. Rezultati su pokazali da je dubina finih linija smanjena za 31%, a hrapavost kože za 12% nakon jedne primene gela sa 3% Liftonin<sup>®</sup>-xpress-a 4 (17).

Porphyraline SP<sup>®</sup> i Liftonin<sup>®</sup>-xpress 4 se preporučuju u proizvodima u koncentraciji 0,5-3 %, za poboljšavanje glatkoće i vlažnosti površinskih slojeva kože (17).

Nemačka kompanija Evonik proizvodi standardizovani ekstrakt mikroalge *Cyanidium caldarium*, pod zaštićenim nazivom TEGO<sup>®</sup> Stemplastin. Ekstrakt sadrži minerale, aminokiseline, polifenole i  $\gamma$ -aminobuternu kiselinu. Prema navodima proizvođača, TEGO<sup>®</sup> Stemplastin vraća koži mladalački izgled i smanjuje znakove hronološkog starenja, a preporučuje se, u koncentracijama 1-5%, za izradu kremova, maski i seruma za lice (18, 19). Rezultati sprovedenih ispitivanja su pokazali da prirodni u/v krem sa 3% TEGO<sup>®</sup> Stemplastin-a, koji je stabilizovan upotrebom emulgatora gliceril stearat citrata (Axol<sup>®</sup> C62 pellets, proizvođača Evonik, Nemačka) ima lep izgled i dobru fizičku stabilnost u toku šest meseci skladištenja na sobnoj temperaturi (20).

## Alge

Tradicionalna klasifikacija algi zasnovana je na boji njihovog talusa, pa su na osnovu toga razvrstane u sledeće glavne grupe: crvene (Rodophyta), mrke (Pheophyta), zelene (Chlorophyta) i plavo-zelene (Cyanophyta) (2, 21). Crvene i mrke alge imaju najveći značaj u kozmetičkoj industriji. U formulacijama kozmetičkih proizvoda uglavnom se nalaze tečni ekstrakti algi, dok su alge u obliku praška (osušene i sprasene alge) manje zastupljene. Brojni agresivni fizičko-hemijski postupci, pri izolaciji i prečišćavanju aktivnih sastojaka iz algi mogu da dovedu do uništavanja ili neželjenog modifikovanja aktivnih sastojaka. Ekstrakcija omogućava izolovanje najvećeg broja aktivnih sastojaka: vitamina, proteina, minerala, lipida, pigmenta i drugih. Pod opštim INCI nazivom „Algae Extract” moguće je naći širok opseg ekstrakata iz različitih vrsta (makro- i mikro-) algi. Ovi ekstrakti se upotrebljavaju u kozmetičkim proizvodima za vlaženje kože, anti-age proizvodima, za smanjenje crvenila kože lica, za tretiranje delova tela sa celulitom, kao i za zaštitu od UV zračenja (2, 21).

Najznačajniji sastojci iz crvenih algi su: agar, karagen, fikobiliproteini, polinezasićene masne kiseline i terpeni.

Agar (INCI: Agar) se uglavnom dobija iz vrsta algi *Gracilaria* i *Gelidium*. Koristi se kao gelirajuće sredstvo, ugušćivač i kao sredstvo za stabilizaciju kozmetičkih emulzija (22).

Karagen (INCI: Carageenan) se dobija iz algi *Gigartina stellata* i *Chondrus crispus*. U kozmetičkim proizvodima se upotrebljavaju natrijum-, kalijum-, kalcijum- i magnezijum-karagenati. Koriste se u gelovima i krem-gelovima za negu kože i kao ugušćivači u mutnim pastama za zube, nekim šamponima i određenim vrstama kozmetičkih losiona (22).

Arct'Alg<sup>®</sup> (INCI: *Chondrus Crispus* (Carrageenan) extract), proizvod firme Biotech (SAD), je ekstrakt iz crvene alge *Chondrus crispus*. U sastav ove alge, osim polisaharida karagena, ulaze i taurin, antioksidansi floridozidi i peptid L-citrulil-L-arginin. Suva masa crvenih algi sadrži do 10% L-citrulil-L-arginina. L-citrulin ulazi u sastav prirodnog vlažećeg faktora kože - NMF (*engl.* Natural Moisturizing Factor), koji se nalazi u korneocitima u obliku granula. Arct'Alg<sup>®</sup> se koristi (1-5%) u kozmetičkim proizvodima za vlaženje i zaštitu kože lica i tela (23, 24).

Najznačajnija jedinjenja, koja se dobijaju iz mrkih algi, a ulaze u sastav kozmetičkih proizvoda su: alginati, fukoidani, florotanini i fukoksantin. Najčešće vrste mrkih algi, koje se koriste za dobijanje kozmetičkih sirovina su *Saccharina longicruris*, *Fucus vesiculosus*, *Laminaria digitata*, *Pelvetia canaliculata* i *Undaria pinnatifida* (25).

Alginati su derivati alginske kiseline, polimera manuronske i glukuronske kiseline i imaju primenu kao ugušćivači. U kozmetičkim proizvodima se najčešće koristi natrijum alginat (INCI: Algin). U maskama za lice, gelovima za kosu i šamponima, natrijum alginat se koristi u koncentraciji 2-6%, a u pastama za zube 0,5-1%. Alginati su i humektansi, povećavaju količinu vode u koži i tako imaju uticaj na njenu hidrataciju (22, 26).

Fukoidani su sulfatni polisaharidi, koji sadrže fukozu, a ekstrahovani su iz *Fucus vesiculosus*, *Ecklonia kurome* i *Pelvetia canaliculata*. Imaju sposobnost da formiraju film na koži i kosi, zadržavaju neophodnu vlagu, pa se nalaze u proizvodima za hidrataciju kože, šamponima i kondicionerima za kosu (21). Tajvanska kompanija Hi-Q je iz mrkih algi specijalnim biotehnološkim postupkom dobila fukoidan niske molekulske mase (< 500 Da), koji je plasirala na tržište pod nazivom FucoSkin. Prema navodima proizvođača, oligofukoidan ima mnogo bolje efekte na koži od fukoidana makromolekulske strukture, u smislu smanjenja finih linija, povećanja elastičnosti i sadržaja vlage u koži (27).

Florotanini su fenolna jedinjenja, koja se nalaze jedino u strukturi mrkih algi. Ispitivanja koja se sprovode pokazuju da su florotanini vrlo efikasni u „hvatanju” slobodnih radikala, imaju antioksidantnu ulogu i štite kožu od UVA i UVB zraka (21).

Fukoksantin je najznačajniji karotenoid, izolovan iz mrkih algi, sa antioksidantnim i zaštitnim dejstvom od UV zračenja. Takođe, fukoksantin ima pozitivan efekat na izbeljivanje hiperpigmentirane kože (26).

*Fucus vesiculosus* je mrka alga, koja se u kozmetičkim proizvodima koristi zbog visokog sadržaja alginata (do 40%), polisaharida (do 60%), fukosterola, vitamina i minerala (13-23%). Ekstrakt *Fucus vesiculosus*-a može se koristiti u koncentraciji 1-10%, u kozmetičkim proizvodima za smanjenje crvenila kože, hidrataciju, anti-age i proizvodima za smanjenje celulita (28). Francuska kompanija Seppic proizvodi tečne ekstrakte *Fucus vesiculosus*-a: Phycol FV™ (INCI: Aqua, Propylene glycol, *Fucus vesiculosus* extract) i Superphyco-D BG PF™ (INCI: Aqua, Butylene glycol, *Algae* extract), koji su rastvorljivi u vodi i Oleaphycol FV™ (INCI: Caprylic/Capric Triglyceride, *Fucus vesiculosus* extract), koji je rastvorljiv u ulju (29).

## Sunđeri i korali

Ekstrakt dobijen iz mekog korala *Pseudopterogorgia elisabethae* koristi se već nekoliko godina kao aktivni sastojak kozmetičkih proizvoda za smanjenje crvenila kože. Ekstrakt sadrži pseudopterozine (diterpenpentoziglikozide), a preporučuje se u kozmetičkim proizvodima koji neguju kožu posle izlaganja suncu (1).

Od oko 7000 izolovanih morskih sirovina, 33% se dobija iz sunđera, koji su veoma važan izvor različitih sastojaka, posebno kolagena. Kolagen (poznat kao morski kolagen), koji se dobija iz morskih organizama (riba, sunđera, meduza), sadrži visoku koncentraciju 4-hidroksiprolina. Sadržaj kolagena u sunđerima varira od 6-16%. Prečišćeni morski kolagen dobijen iz sunđera *Ircinia fusca* identičan je po strukturi humanim kolagenima tip I i tip IV, pa može predstavljati bezbednu zamenu za životinjski kolagen, koji se ne koristi u kozmetologiji (30).

*Hymeniacidon heliophila*, poznat i kao „sunčani sunđer”, bogat je 5-hidroksitriptofanom i može da štiti kožu od UV zračenja. Ekstrakt *Hymeniacidon heliophila* utiče na mikrocirkulaciju (tvrdi se da smanjuje tamne kolutove oko očiju) i deluje antioksidantno, te je sastojak anti-age proizvoda, proizvoda za negu kože oko očiju i proizvoda za zaštitu kože od sunca (1).

## Zaključak

Različiti organizmi nastanjeni u morima i okeanima, pre svega alge, sunđeri, korali i mikroorganizmi, danas su značajni izvori sirovina za kozmetičku industriju. Sastojci, poreklom iz mora su prirodni, a izvori za njihovo dobijanje su obnovljivi, što je od izuzetnog značaja za očuvanje čovekove okoline. Aktivni sastojci poreklom iz mora (najčešće ekstrakti makro- i mikroalgi, „morski” kolagen, egzopolisaharidi iz morskih mikroorganizama) mogu da ispolje različite kozmetičke efekte na koži, pre svega vlaženje kože, antioksidantni efekat, smanjenje dubine finih linija, nega kože posle sunčanja, smanjenje crvenila kože lica. S druge strane, karagen, agar i alginati, koji se dobijaju iz algi, takođe su značajni za kozmetičku industriju kao ugušćivači i gelirajuća sredstva.

Potrošači su zainteresovani za kozmetičke proizvode koji sadrže sastojke poreklom iz mora, posebno za kremove i losione za negu kože, koji sadrže morski kolagen ili ekstrakte algi.

## Literatura

1. Broakway B. Marine derived ingredients for personal care. *Personal Care*. 2012; 5(2): 70-3.
2. Wang HM, Chen CC, Huynh P, Chang JS. Exploring the potential of using algae in cosmetics. *Biores Technol*. 2015;184: 355–62.
3. Kim SK. Marine cosmeceuticals. *J Cosm Dermat*. 2014; 13: 56-67.
4. Balboa EM, Conde E, Soto ML, Armada LP, Domínguez H. Cosmetics from marine source. In: Kim SK (ed). *Springer Handbook of Marine Biotechnology*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag. 2015, 1015-42.
5. The Deep Sea [Internet]. Dr Paul Yancey/MarineBio.org. [cited 2014 May 22]. Available from: <http://marinebio.org/oceans/deep>.
6. Sea Salt Extra Fine: Moisture Balance from the Sea [Internet]. Innovadex [cited 2014 May 22]. Available from: [www.innovadex.com/documents/1190569.pdf?bs=762&b=319713&st=20](http://www.innovadex.com/documents/1190569.pdf?bs=762&b=319713&st=20).
7. Thermal Alluvium with Oligoelements [Internet]. Provital Group (Spain, International sort). [cited 2014 July 15]. Available from: [www.ulprospector.com/documents/742520.pdf?bs=2443&b=71285&st=1&sl=30437042&crit=a2V5d29yZDpbbXVkXQ%3d%3d&k=mud|muds](http://www.ulprospector.com/documents/742520.pdf?bs=2443&b=71285&st=1&sl=30437042&crit=a2V5d29yZDpbbXVkXQ%3d%3d&k=mud|muds).
8. Nwodo UU, Green E, Okoh AI. Bacterial Exopolysaccharides: Functionality and Prospects. *Int J Mol Sci*. 2012; 13(11):14002-15.
9. Thibodeau A. Protecting the Skin from Environmental Stresses [Internet]. Atrium Biotechnologies, Quebec, PQ Canada [cited 2014 July 15]. Available from: [www.alluredbooks.com/sample\\_pages/ss\\_sample\\_2.pdf](http://www.alluredbooks.com/sample_pages/ss_sample_2.pdf).
10. SpecialChem [Internet]. [cited 2014 July 15]. Available from: [www.specialchem4cosmetics.com/services/inci/ingredient.aspx?id=17052](http://www.specialchem4cosmetics.com/services/inci/ingredient.aspx?id=17052).
11. Izawa N, Sone T. Cosmetic ingredients Fermented by Lactic Acid Bacteria. In: Anazawa H, Shimizu S (eds). *Microbial Production: From Genome Design to Cell Engineering*. New York: Springer. 2014; 233-42.
12. Vidanarachchi J, Kurukulasuriya M. Industrial Applications of Chitosan as a Marine Cosmeceutical. In: Kim SK (ed). *Marine cosmeceuticals - Trends and prospects*. Boca Raton: CRC Press. 2012; 335-71.
13. Mateu M, Davi C, Cañadas E, Soley A, Delgado R. Effective ingredients from marine biotechnology. *Personal Care*. 2012; 5(2) 53-7.
14. Stolz P, Obermayer B. Manufacturing microalge for skin care. *Cosm Toil*. 2005; 120(3): 99-106.



15. SpecialChem [Internet]. [cited 2014 July 19]. Available from: [www.specialchem4cosmetics.com/tds/depollutine/soliance/18061/index.aspx](http://www.specialchem4cosmetics.com/tds/depollutine/soliance/18061/index.aspx).
16. Impag AG. Solianceproduct catalogue - 2014. [Internet]. [cited 2014 July 15]. Available from: [www.impag.ch/fileadmin/resources/files/ch/Personal\\_Care/Publikationen/Produktkatalog\\_Soliance\\_2014\\_web.pdf](http://www.impag.ch/fileadmin/resources/files/ch/Personal_Care/Publikationen/Produktkatalog_Soliance_2014_web.pdf).
17. Culture of microalgae in hatcheries [Internet]. Wikipedia. [cited 2014 August 27]. Available from: [https://en.wikipedia.org/wiki/Culture\\_of\\_microalgae\\_in\\_hatcheries](https://en.wikipedia.org/wiki/Culture_of_microalgae_in_hatcheries).
18. TEGO® Stemlastin - Combats the appearance of chronological aging. [Internet]. [cited 2015 Juny 17]. Available from: [http://glenncorp.com/wp-content/uploads/2014/04/USA\\_DS\\_TEGO-Stemlastin\\_02182015-2.pdf](http://glenncorp.com/wp-content/uploads/2014/04/USA_DS_TEGO-Stemlastin_02182015-2.pdf).
19. Pflaumbaum M, Farwick M, Mentel M, Köhler T, Schild J. Red algae delays chronological ageing. *Personal Care* 2013; 4: 113-6.
20. Planić S. Kozmetički U/V kremovi stabilizovani prirodnim emulgatorom gliceril stearat citratom - formulacija i karakterizacija. Završni rad. Beograd: Univerzitet u Beogradu-Farmaceutski fakultet, 2015.
21. Smith L. Marine products. In: Schlossman M (ed). *The Chemistry and Manufacture of cosmetics: Cosmetic Specialties and Ingredients*. Boca Raton: Allured Business Media. 2010; 165-225.
22. Čajkovac M. Kozmetologija. Drugo izdanje. Jastrebarsko: Naklada Slap. 2005; 114-5.
23. Arct'Alg® [Internet]. [cited 2014 September 12]. Available from: <http://www.biosiltech.com/sites/default/files/Arct-Alg.pdf>.
24. Nicolay J, Frechet M. Red algae extract improves barrier recovery. *Personal Care*. 2013; 6(5): 37-40.
25. Yang B, Lin X, Zhou X, Yang X, Liu Y. Chemical and Biological Aspects of Marine Cosmeceuticals. In: Kim SK (ed). *Marine cosmeceuticals - Trends and prospects*. Boca Raton: CRC Press. 2012; 11-30.
26. Senevirathne M, Kim SK. Brown Algae-Derived Compounds as Potential Cosmeceuticals. In: Kim SK (ed). *Marine cosmeceuticals - Trends and prospects*. Boca Raton: CRC Press. 2012; 179-86.
27. Scott R. Marine ingredients: latest actives from the deep. *Personal Care* 2015; 4: 43-4.
28. Provital Group (Spain, International sort). [cited 2014 August 11]. Available from: [www.centerchem.com/Products/DownloadFile.aspx?FileID=6442](http://www.centerchem.com/Products/DownloadFile.aspx?FileID=6442).
29. Seppic. Biotech Marine. High Tech Bioactive Substances & Plant Stem Cells Catalogue. Katalog proizvođača. 2014.
30. Rao VJ, Pallela R, Prakash B. Prospect of marine sponge collagen and its applications in cosmetology. In: Kim SK. (ed). *Marine cosmeceuticals - Trends and prospects*. Boca Raton: CRC Press. 2012; 77-105.

# **Cosmetic ingredients from the sea in skin care products**

**Ana Emeti<sup>1</sup>, Dragana Vasiljević<sup>2\*</sup>, Marija Primorac<sup>2</sup>, Gordana Vuleta<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Crystal Derma d.o.o., Murmanska 11a, 11000 Belgrade

<sup>2</sup> University of Belgrade - Faculty of Pharmacy, Department of Pharmaceutical  
Technology and Cosmetology, Vojvode Stepe 450, 11221 Belgrade

---

## **Summary**

Sea water, salt and mud have been used for centuries in beautification treatments, but their active ingredients have become a recent challenge in formulating new cosmetic products. Cosmetic ingredients which originate from the sea, are mostly obtained from algae, microalgae, marine sponges, corals and microorganisms. Exopolysaccharides (EPS) are new cosmetic ingredients produced by marine micro-organisms. They are used to protect skin from harmful external influences, give it softness and minimize fine lines. Pseudopterosins, present in the extracts of corals, are used to soothe the skin, while marine sponges are one of the major alternative to animal-derived collagen. Algae have been the most researched group, with the greatest potential among different sources of marine ingredients. Carrageenan, agar, and alginates from algae act as humectants, thickeners and gelling agents. The active ingredients of algae extracts (polysaccharides, proteins, vitamins, minerals) could hydrate, minimize fine lines, protect the skin from UV radiation, decrease redness and cellulite.

**Keywords:** cosmetic ingredients from the sea, algae, sponges, corals, skin care

---