

Managementul deșeurilor provenite din industria de pielărie

Biomateriale din deșeuri industriale de pielărie

Biomaterialele – produse ale diferitelor domenii industriale, își găsesc aplicații în medicină și agricultură. Agricultura modernă apelează la ingineria biologică, pentru a evita utilizarea pesticidelor sau pentru stimularea producției. În medicina umană și veterinară se utilizează polimeri, compozite, materiale ceramice, aliaje dentare, oțeluri inoxidabile pentru tratamente curente sau refaceri biologice. Se disting următoarele domenii care solicită din ce în ce mai mult aceste materiale speciale: ingineria țesuturilor, ortopedia, stomatologia, cardiovascular, urologia.

Proprietățile biologice ale polimerilor naturali au determinat extinderea folosirii lor în aplicații medicale, atât sub formă de compozite cu componenți sintetici, cât și în structuri preproiectate numai din polimeri naturali, de tipul colagenului, polizaharidelor etc.

Colagenul este o proteină cu valoare nutritivă mică. Se cunosc 19 tipuri de colagen localizate în oase, dinți, cartilajii, tendoane, mușchi, vase de sânge etc. Fiecare tip de colagen are un anumit rol în organism, mutațiile producând dereglări, îmbolnăviri sau malformații.

Utilizarea colagenului ca biomaterial, biocompatibil și bioresorbabil, este bine cunoscută atât pe plan național, cât și pe plan internațional. Indiferent de noutățile care apar în domeniul biomaterialelor pe bază de polimeri sintetici, colagenul ca polimer natural rămâne unul dintre cele mai importante biomateriale pentru protezarea țesuturilor conjunctive, unde el este proteina de bază.

Colagenul poate fi folosit într-o mare varietate de forme, de la soluții injectabile (în corpul vitros al ochiului, sub dermă în scopuri cosmetice, fiind bine cunoscute produsele Zyderm și Zyplast), la pudră (cu acțiune hemostatică), fibre (în materiale de sutură și proteze de valve ale inimii), filme (în reparații chirurgicale), bureți (pentru implanturi dermice), forme tubulare (proteze vasculare sau reconstrucții de organe: esofag, trahee). Astfel, din derma pielei de bovine se obține colagen pentru fabricarea de membrane necesare regenerării țesuturilor, țesut poros pentru oase, vase de sânge cu diametru mic și nervi periferici; din derma pielei de porc se obține colagen pentru fabricarea de filamente pentru suturi de ligamente, fibre ca factor de creștere etc.

Implanturile pe bază de colagen pot însă încorpora în ele diferite componente.

În organism se mai găsesc elemente minerale în cantități extrem de mici, numite *oligoelemente*, legate de molecule și mai rar sub formă de ioni liberi. Interesant este

faptul că același element se poate prezenta sub forme diferite, după cum este vorba despre locul de absorbție, de utilizare, stocaj, calea de transport sau de eliminare.

Cercetările recent realizate pe plan mondial sunt orientate spre descoperirea cât mai completă a funcțiilor oligoelementelor, urmărindu-se înțelegerea mecanismelor enzimactice și descifrarea compoziției minerale a ființelor vii.

Astăzi se recunoaște rolul esențial al următoarelor oligoelemente: cupru, zinc, cobalt, molibden, fier, fluor, seleniu, iod, crom, mangan, vanadiu, nichel, siliciu, la care studiile ulterioare vor adăuga probabil și alte elemente cum ar fi arsen, stronțiu, brom, bor etc.

Terapia prin oligoelemente, acționând la nivelul disfuncțiilor metabolice variate ale organismului, acoperă majoritatea dezordinilor patologice, de la stările zise "diatetice", până la stările înaintate de boală, unde acțiunea lor rămâne timp îndelungat favorabilă, normalizând funcțiile dinamice ale autoapărării. Ele cresc apărarea care era înainte insuficientă, cu un ritm de refacere lent, ce ar fi dus la instalarea dezechilibrelor funcționale și, în timp, la degenerescența celulară și tisulară. Introducerea oligoelementelor în tratament nu înseamnă că se poate suprima orice terapie reparatorie de tip hormonal sau antiinfecțios. În numeroase sindroame cronice sau cu tendință la cronicizare este foarte important ca organismul, cu ajutorul oligoelementelor, să poată relua "controlul" sănătății și al apărării sale.

Atât în țară, cât și pe plan mondial, au fost elaborate o serie de tehnologii chimice și /sau enzimactice pentru extracția colagenului din deșeurile de piele. Gradul cel mai înalt de valorificare al deșeurilor îl constituie obținerea de biomateriale destinate medicinei umane și veterinară, farmaciei, zootehniei, cosmeticii etc.

Biomaterialele pe bază de colagen, cercetate și implementate în producție la noi în țară, au la bază extractele colagenice tip I fibrilar. Majoritatea produselor sunt condiționate prin uscare. Acest tip de biomateriale colagenice sunt considerate ca fiind de generația întâi.

Generația a doua de biomateriale, având la bază tot colagenul fibrilar de tip I, sunt materiale protetice combinate: proteze textile impregnate cu colagen, conducte și tuburi vasculare din polimeri sintetici acoperite cu colagen, implanturi din materiale compozite. Acest tip de biomateriale este cercetat intens și

Priorități tehnologice în economia românească

industrializat la o scară mai mică, datorita cerințelor foarte stricte pe care trebuie să le îndeplinească o proteză ce acționează îndelungat "in vivo". Solicitățile pentru implanturi și proteze umane sunt tot mai mari, datorită frecvențelor accidente și deficiențe fiziologice ale sistemului circulator și osos.

Generația a treia de biomateriale pe bază de colagen se află încă în etapa cercetărilor, atât sub aspectul formulării adecvate a biomaterialului, cât și sub aspectul experimentării de laborator și preclinice. Acest tip de materiale se obține prin organogeneză (culturi celulare), având ca suport colagenul de diferite izotipuri sau combinații ale acestora cu alți polimeri naturali.

Până în prezent cercetările și realizările tehnice, ca producție la nivel de stație pilot de la noi din țară, au condus la obținerea de biomateriale din generațiile întâi și a doua, multe din ele fiind în nomenclatorul de produse românești.

Interesul pe care oligomineralele îl prezintă pentru cercetătorii din domeniul biologiei și medicinei este din ce în ce mai mare. Numeroasele studii vin să demonstreze acțiunea lor biocatalizatoare precum și rolul plastic pe care oligomineralele îl îndeplinesc în organismele vii. Multe lucrări științifice încearcă să lămurească mecanismul lor intim de acțiune, să aprofundeze intervenția lor în metabolismul celular, implicit rolul pe care îl au în păstrarea stării de sănătate și în producerea îmbolnăvirilor.

În cadrul Laboratorului Colagen din cadrul Institutului de Cercetări de Pielărie și Încălțăminte din București au fost experimentate și elaborate la nivel de laborator tehnologii de extracție a colagenului sub formă de geluri, membrane și hidrolizate colagenice. Aceste trei tipuri de preparate se pretează la doparea cu oligoelemente pentru obținerea de produse sub formă de membrane sau pulberi. Colectivul colaborează cu un colectiv de cadre didactice din catedra de Tehnologie industrială din ASE București și cu un altul de la catedra de Chimie generală din Universitatea Politehnica București, în cadrul unui contract de cercetare din programul național MATNANTECH, pentru stabilirea unor tehnologii de obținere a unor noi biopolimeri pe baza de colagen, dopați cu oligoelemente, care să poată fi administrate transdermic sau transconjunctival.

Concluzii

În categoria biomaterialelor se află și colagenul, ce se poate extrage din deșeuri de piele. Având valoare nutritivă redusă, acesta se poate utiliza ca atare sau după dopare cu oligoelemente, în medicină, cosmetică, zootehnie etc. Colective mixte, de la Institutul de Cercetări de Pielărie și Încălțăminte (București), Catedra de Chimie generală din Universitatea Politehnica (București) și Catedra de Tehnologie din ASE București colaborează în cadrul unui contract de cercetare pentru stabilirea de noi structuri de colagen cu aplicații medicale.

**Dr. ing. Viorica TRANDAFIR (ICPI),
Prof. univ. dr. Ioana DEMETRESCU (UPB)
Prof. univ. dr. Sanda VIȘAN (ASE)
Drd. Mădălina ALBU (ICPI)**

Bibliografie

1. BURJANADZE, T.V. *Biopolymers*, 1992, nr. 32, p. 941-9;
2. IONESCU, I.B. *Eurocellmat org.*, UK (sub tipar).
TRANDAFIR, V.
DEMETRESCU, I.
IOVU, H.
ZGĂRIAN, G.
3. MĂRGINEANU, O. *Oligominerale în biologie și patologi*, Editura Dacia, Cluj Napoca, 1984; MIU, N.
4. VAN CAILLIE-BERTRAND, M. *Traité de nutrition pédiatrique*, Ricour C. edit. Maloine, Paris, 1993
5. VAN DAEL, P. *Journal of trace elements and electrolytes in health and disease*, 8(1994), p. 225-228
DESCHUYTERE, A.
ROBBERECHT, H.
VAN CAILLIE-BERTRAND, M.
LAMAND, M.
DEELSTRA, H.