

DUOLIFE

Collagen Powder

Uztura bagātinātājs

DUOLIFE Collagen Powder ir uztura bagātinātājs paciņu veidā ar apelsīnu-dzērveņu garšu, kas satur tikai dabiskas sastāvdaļas. Produkts sastāv no augstākās kvalitātes dabīgām sastāvdaļām. Tas satur ļoti lielu kolagēna devu. Turklāt formula tika bagātināta ar Jaunzēlandes zaļo gliemeņu ekstraktu, Pūšļu fuka jeb pūšļaļģes ekstraktu, dabīgiem E un D3 vitamīniem un aizsargātu formulu, kas iegūta no inaktivētām *Saccharomyces cerevisiae* rauga šūnām, kas standartizētas pēc selēna satura. Unikāls uztura bagātinātāja DUOLIFE Collagen Powder sastāvs atbalsta optimālu osteoartikulārās sistēmas, ādas, matu un nagu veselību, kā arī pareizu vairogdziedzera darbību.



Pulvera spēks



Kopā labāk



Papildinājums



Vienmēr ar tevi



100% dabīgs



Unikāls

Kad lietot DUOLIFE kolagēna pulveri?

Jūras un okeāni ir viens no bagātākajiem barības vielu, minerālvielu un vitamīnu avotiem, kas ir ļoti svarīgi un vērtīgi mūsu ķermenim. DUOLIFE Collagen Powder ir trīs izejvielu maisījums, kas iegūts no jūrām un okeāniem: sālsūdens zivju ādas kolagēna, Jaunzēlandes zaļo gliemeņu ekstrakta un pūšļaļģes ekstrakta, kas standartizēts ar 0,1% joda saturu. Turklāt produkts tika bagātināts ar dabiski iegūtiem vitamīniem E un D3, kā arī aizsargāta formula, kas iegūta no inaktivētām *Saccharomyces cerevisiae* rauga šūnām, kas standartizētas pēc selēna satura. DUOLIFE Collagen Powder uztura bagātinātājs ir izstrādāts, lai atbalstītu optimālas ķermeņa funkcijas:

- ▶ tie, kas rūpējas par pareizu locītavu sistēmas – kaulu, locītavu, saišu, muskuļu un cīpslu – darbību;
- ▶ tiem, kas nodarbojas ar enerģiskiem treniņiem un pēc treniņa izjūt muskuļu nogurumu;
- ▶ tiem, kas ikdienā vēlas atbalstīt optimālu osteoartikulārās sistēmas darbību;
- ▶ tiem, kas vēlas saglabāt jauneklīgu ādas izskatu;
- ▶ tiem, kas vēlas atbalstīt optimālu matu un nagu veselības uzturēšanu;
- ▶ tiem, kas vēlas nodrošināt pareizu vairogdziedzera darbību;
- ▶ tiem, kas vēlas uzturēt pareizu imūnsistēmas darbību;
- ▶ tiem, kas vēlas uzturēt optimālu vielmaiņu;
- ▶ tiem, kas ir augšanas periodā;
- ▶ sievietēm menopauzes laikā;
- ▶ vīriešiem, kuri vēlas uzturēt optimālu auglību;
- ▶ atveseļošanās **līdzekļi** pēc locītavu traumām;
- ▶ veciem cilvēkiem/senioriem.

Kā darbojas DUOLIFE kolagēna pulveris un kā to lietot?

DUOLIFE Collagen Powder uztura bagātinātāja sastāvdaļas atbalsta:

- ▶ pareiza osteoartikulārās sistēmas darbība;
- ▶ kaulu, locītavu skrimšļu, saišu un cīpslu optimāla darbība;
- ▶ muskuļu funkcijas;
- ▶ ādas labsajūtu, palīdzot saglabāt tās tvirtumu un elastību;
- ▶ matu un ādas labsajūtu;
- ▶ normālu vairogdziedzera darbību;
- ▶ optimālu imūnsistēmas darbību;
- ▶ vielmaiņu un kuņģa-zarnu trakta caurlaidību;
- ▶ antioksidantu procesus;
- ▶ optimālu vīriešu auglību.

i Lietošanas instrukcija:

1 paciņa dienā. Paciņas saturu izšķīdina glāzē ūdens vai citā vēsā šķidrumā un kārtīgi samaisa. To var arī sajaukt ar pārtiku. Lietojiet tūlīt pēc pagatavošanas. Nepārsniedziet ieteicamo **maksimālā dienas deva**.

Uztura bagātinātāji nedrīkst aizstāt daudzveidīgu uzturu. Sabalansēts uzturs un veselīgs dzīvesveids ir būtisks pareizai organisma funkcionēšanai.

Ja rodas šaubas par uztura bagātinātāja lietošanu, lūgums konsultēties ar ārstu vai farmaceitu.

i **Sastāvs:** sālsūdens **zivju** ādas kolagēns, skābuma regulētājs: citronskābe, dabīgā apelsīnu garša, krāsvielu piedeva: biešu sarkanais, Jaunzēlandes zaļo **gliemeņu** (*Perna canaliculus*) ekstrakts, tai skaitā 2% glikozaminoglikāni (GAG), patentēta formula, kas iegūta no inaktivētām *Saccharomyces cerevisiae* rauga šūnām, standartizēta selēna saturam, 5:1 pūšļu fuka (*Fucus vesiculosus*) ekstrakts standartizēts 0,1% joda saturam, dabīgs E vitamīns (D-alfa-tokoferilsukcināts), dabīgs D3 vitamīns (holekalciferols), pretsalīpes līdzeklis – silīcija dioksīds (no rīsiem), dabīga dzērveņu garša, saldinātājs: steviola glikozīdi no stēvijas.

Aktīvo sastāvdaļu saturs produkta dienas devā	1 paciņa (10,8 g)
Kolagēns no sālsūdens zivju ādas	9 g
Jaunzēlandes zaļo gliemeņu (<i>Perna canaliculus</i>) ekstrakts (<i>Perna canaliculus</i>)	100 mg
Patentēta formula, kas iegūta no inaktivētām <i>Saccharomyces cerevisiae</i> rauga šūnām	55 mg
----- tostarp selēns	55 µg (100% RDA*)
Pūšļaļģes (<i>Fucus vesiculosus</i>) ekstrakts 5:1	40 mg
----- tostarp jods	40 µg (27% RDA*)
Dabīgais E vitamīns (D-alfa-tokoferilsukcināts)	12 mg (100% RDA*)
Dabīgais D3 vitamīns (holekalciferols)	25 µg = 1000 IU (500% RDA*)

*RDA – ieteicamā dienas deva pieaugušajiem (8400 kJ/2000 kcal).

Formulā esošajam augu ekstraktam blakus nosaukumam ir **attiecība 5:1 – tas ir tā sauktais DER – ko tas nozīmē?**

DER (zāļu ekstrakta attiecība) norāda augu izejvielu miligramu skaitu, ko izmanto, lai iegūtu vienu miligramu ekstrakta. Ja paciņa satur 40 miligramus pūšļaiģes ekstrakta (vai cita augu ekstrakta) DER 5:1, tas nozīmē, ka vienas porcijas iegūšanai tika izmantoti 200 miligrami izejmateriāla.

Sālsūdens zivju ādas kolagēns, Jaunzēlandes zaļo gliemeņu ekstrakts un pūšļaiģes ekstrakts – jūru un okeānu bagātība, lai atbalstītu optimālu osteoartikulārās un imūnsistēmas darbību, labu ādas, matu un nagu stāvokli un normālu vairogdziedzera darbību.

Kolagēns ir pamata proteīns, kas veido saistaudus. Tas ir galvenais ādas, skrimšļa un kaulu celtniecības materiāls. Sākot no 25–30 gadu vecuma, mūsu organismā samazinās kolagēna ražošana. Mums novecojot, process pastiprinās; no aptuveni 60 gadu vecuma organisms vairs neražo endogēno kolagēnu¹. Paaugstināta fiziskā aktivitāte un iesaistīšanās ekstrēmās sporta veidos, hormonālās izmaiņas, pārmērīga saules iedarbība, slikti laikapstākļi var paātrināt kolagēna šķiedru sadalīšanās, kas vājina osteoartikulāro sistēmu. Āda zaudē tvirtumu un kļūst redzamas pirmās krunciņas.

Kolagēna papildināšana veicina normālu locītavu darbību un locītavu skrimšļa fizioloģisko funkciju uzturēšanu un to atjaunošanos^{2,3}. Tas arī atbalsta ādas barjeras funkciju, palielina ādas blīvumu, palīdz novērst dehidratāciju un samazina novecošanās pazīmes⁴.

Jaunzēlandes gliemenei (*Perna canaliculus*), kas pazīstama arī kā **zaļā gliemene**, ir zaļgana krāsa, kuras dzimtene ir Jaunzēlandes piekraste. Pateicoties **augstajam glikozaminoglikānu (GAG)** saturam, Jaunzēlandes gliemene veicina osteoartikulārās sistēmas darbību un piegādā barības vielas skrimšļiem un sinoviālajam šķidrums, tādējādi atbalstot to atjaunošanos. Tas arī veicina locītavu kustīgumu. Gliemene ir arī vērtīgs omega-3 skābju, A, C, E, D vitamīnu un B grupas vitamīnu, kā arī minerālvielu, piemēram, dzelzs, kalcija, nātrija, kālija, fosfora, selēna avots.

Glikozaminoglikāni (GAG) kopā ar kolagēnu un elastīgajām šķiedrām veido ārpusšūnu matricu. Ārpusšūnu matrica aizpilda starpšūnu telpas, būtiski ietekmējot šūnu stāvokli, ~~elastību, elastību un~~ elastību. Tas arī ļauj cirkulēt intersticiālajam šķidrums, kam ir barojoša funkcija skrimšļiem un pareizie saistaudi⁵. Tāpēc glikozaminoglikānu funkcija ir nodrošināt sava veida "sastatnes" kolagēnam un elastīgajām šķiedrām. Tāpēc to papildināšana ir tikpat svarīga kā kolagēna papildināšana. Glikozaminoglikāni ietver arī hondroitīna sulfātu un hialuronskābi, kas atrodami DUOLIFE Collagen Liquid Formula uztura bagātinātājā.

Pūšļaiģe (*Fucus vesiculosus*) ir jūraszāle; zaļi brūnas aļģes, kas bagātas ar jodu un polisaharīdiem (fukoidāniem, lamīnāriņu un alginātiem). Tas ir arī šķiedrvielu un minerālvielu, piemēram, magnija, nātrija, kālija, kalcija, mangāna, cinka, fosfora, vara un vitamīnu avots: A, C un B grupas vitamīni⁶. Pateicoties **joda** saturam, pūšļaiģe veicina normālu vairogdziedzera darbību. Aļģēs esošās šķiedras atbalsta vielmaiņu un kuņģa-zarnu trakta darbību, kā arī veicina regulāru zarnu kustību. Pateicoties fukoidānam – polisaharīdam, kas daudz atrodams brūno aļģu šūnu sienīnās – tas palīdz mazināt iekaisumus un atbalsta antioksidatīvos procesus^{7,8}.

Jods ir mikroelements, kas nepieciešams pareizai organisma funkcionēšanai un vairogdziedzera hormonu – tiroksīna (T4) un trijodtironīna (T3) – sintēzei. Šie hormoni regulē daudzus svarīgus fizioloģiskos procesus. Tie palielina bazālo vielmaiņas ātrumu, regulē ogļhidrātu un lipīdu metabolismu, veicina olbaltumvielu (tostarp kolagēna un elastīna) un enzīmu sintēzi. Hormoni arī veicina ķermeņa augšanu un centrālās nervu sistēmas attīstību. Turklāt tie piedalās šūnu elpošanas un enerģijas ražošanas procesos, kas padara tos par nepieciešamiem ķermeņa temperatūras, pulsa un asinsspiediena regulēšanas procesā^{9,10}.

Kāpēc kolagēns no sālsūdens zivju ādas?

Kolagēnam, kas iegūts no jūras zivju ādas, ir mazāks molekulārais izmērs, salīdzinot ar kolagēnu, kas iegūts no

lauksaimniecības dzīvnieku ādas, tāpēc tas labāk uzsūcas no gremošanas trakta¹¹. DUOLIFE Collagen Powder uztura bagātinātājā esošais kolagēns ir **polipeptīda hidrolizāta veidā ar mazāku molekulmasu (vidēji 2000 Da)**. Tas ir aminoskābju avots, ieskaitot eksogēnos un to di- un tripeptīdus, kas viegli uzsūcas no gremošanas trakta. Pēc nonākšanas asinīs aminoskābes un peptīdi tiek izplatīti ādā, skrimšļos un citās saistaudu struktūrās, kur tie ir izejmateriāls dabīgā kolagēna sintēzei un veicina hialuronskābes biosintēzi. Ir klīniski pierādīts, ka kolagēns hidrolizētā veidā palīdz mazināt locītavu un kaulu iekaisumus, veicinot pareizu locītavu skrimšļa darbību un atjaunošanos. Hidrolizētam kolagēnam ir klīniski pierādīts efekts, kas samazina kaulu un locītavu iekaisumus, veicina normālu darbību un locītavu skrimšļu reģenerāciju^{12, 13}.

Selēns un E vitamīns – jaunības antioksidanti un atbalsts vairogdziedzera darbībai

Produkta formula ar standartizētu selēna saturu tiek iegūta *Saccharomyces cerevisiae* rauga speciālo līniju fermentācijas un pēc tam inaktivācijas procesā. Raugs – dabiska daudz vitamīnu un minerālvielu bagātība – tiek kultivēts un papildus barots, pēc tam apstrādāts un žāvēts maigā temperatūrā. Apstākļi, kas ļauj saglabāto vitamīnu un uzturvielu mijiedarbību ar dabisko rauga matricu, kas ir to "bioloģiskais fons" un garantē to izturību un kvalitāti. Iegūtais galaprodukts satur dabīgu, lieliski sagremojamu uzturvielu kompleksu ar noteiktu, standartizētu organiskā cinka daudzumu.

Selēns ir mikroelements, kas nepieciešams normālai ķermeņa darbībai. To var atrast divās aminoskābēs: selenometionīnā un selenocisteīnā. Selēns veicina antioksidatīvos procesus, atbalsta optimālu imūnsistēmas darbību, veicina normālu vairogdziedzera darbību un pareizu spermatogēnēzi. Tas arī palīdz uzturēt labu matu un nagu stāvokli^{14, 15}.

E vitamīns

Tokoferoli (tostarp E vitamīns) pieder pie spēcīgu antioksidantu grupas, tādējādi palīdzot aizsargāt organismu pret oksidatīvā stresa un šūnu bojājumu negatīvajām sekām. Tie arī veicina optimālu sirds un asinsvadu sistēmas darbību¹⁶. **E vitamīnu** sauc par jaunības vitamīnu, jo tas novērš agrīnu šūnu novecošanos un aizkavē ādas novecošanās procesus, veicinot kolagēna sintēzi. E vitamīns atbalsta reproduktīvās sistēmas darbību gan sievietēm, gan vīriešiem. Sievietēm tas veicina ovulāciju, savukārt vīriešiem tas veicina spermas un hormonu ražošanu. Tāpēc to bieži sauc par **auglības vitamīnu**¹⁷.

D3 vitamīns – kad saules nepietiek...

D3 vitamīnam ir daudz priekšrocību ķermeņa veselībai. D3 vitamīns atbild par kalcija un fosfātu vielmaiņu organismā, atbalsta kaulu audu un zobu mineralizāciju, palielina kalcija un fosfātu uzsūkšanos nierēs, palīdz uzturēt normālu kalcija līmeni asinīs. Tas arī palīdz uzturēt normālu imūnsistēmas, muskuļu, sirds un asinsvadu sistēmas un nervu sistēmas darbību^{18–23}.

D3 vitamīns tiek sintezēts ādā saules starojuma ietekmē, tikai nepieciešamības gadījumā. Cilvēki, kuri ir maz pakļauti saulei, ir uzņēmīgi pret infekcijām. Gados vecākiem cilvēkiem un sievietēm pēc menopauzes, var būt nepieciešama D3 vitamīna papildināšana visu gadu^{24, 25}.

Vai zināji, ka paciņās esošais saldinātājs ir dabisks un tam piemīt vērtīgas īpašības?

Steviola glikozīdi ir pilnīgi dabiski saldinātāji. Stīvija (*Stevia rebaudiana*) ir augs, ko Dienvidamerikā izmanto gadsimtiem ilgi. Steviola glikozīdi ir vērtīgu augu izcelsmes sastāvdaļu grupa. Tie ir 300 līdz 400 reižu saldāki par cukuru, un tāpēc tie tiek pievienoti DUOLIFE kolagēna pulverim ļoti mazos daudzumos. Steviola glikozīdos nav kaloriju, un tie netiek absorbēti cilvēka kuņģa-zarnu traktā²⁶. Zinātniskie pētījumi liecina, ka stēvijū var droši lietot ikdienas uzturā. Nav šaubu, ka stēvijai ieviešana Polijas pārtikas tirgū ir pirmais solis ceļā uz sliktu uzturu

paradumu maiņu, kas saistīti ar pārmērīgu cukura lietošanu ikdienas uzturā²⁷.

Kas padara DUOLIFE kolagēna pulveri tik īpašu?

- ▶ **100% dabiska formula.**
- ▶ Īpaši liela **kolagēna deva – 9 g uz 1 paciņu!**
- ▶ Formulā, izņemot **kolagēnu, ir iekļautas 5 citas dabiskas aktīvās vielas.**
- ▶ Atbalsts **kustību aparātam un skaistai ādai, kā arī vairogdziedzera funkcijai!**
- ▶ Produkts papildina **Collagen Liquid Formula, bet ar pavisam citu sastāvu! – vērtīga ir abu produktu vienlaicīga lietošana.**
- ▶ **Labāk kopā – lietojiet kopā ar DUOLIFE kolagēnu** un atbalstiet savu ķermeni ar visu sastāvdaļu spektru. Šķidrā forma ļauj izmantot pilnu bioloģisko fonu augļu sulu veidā – vitamīnu, minerālvielu un antioksidantu avotus. Paciņas ir koncentrētu aktīvo sastāvdaļu dārgumu krātuve, lielās porcijās optimālai uzsūkšanai.
- ▶ **Visu sastāvdaļu** sinerģiskā iedarbība.
- ▶ Produkts ir paredzēts plašai lietotāju grupai: bērniem no 12 gadu vecuma, pieaugušajiem un gados vecākiem cilvēkiem.
- ▶ **Ērta lietošanas forma** – gatavas devas **paciņās**, kas pievienojamas tieši ūdenim vai citam vēsam šķidrumam. To var **arī** arī pārtikai..
- ▶ Produkts **nesatur mākslīgos pildvielas un nesatur ĢMO.**
- ▶ Produkts **NAV nesatur mākslīgas garšas vai smaržvielas.**
- ▶ Produkts ir **BEZGLUTENA** – to var lietot cilvēki ar lipekļa nepanesību.
- ▶ Tikai dabīgie aromāti, krāsvielas un dabīgie saldinātāji.
- ▶ Lietussargu zīmols – šķidrās formas iedarbību papildina kosmētika ar augstu dabiskuma indeksu no DUOLIFE Beauty Care Collagen līnijas.

i Atsauces saraksts DUOLIFE kolagēna pulvera sastāvam ir atrodams saistīti atsevišķā lapā.

Atsauces

1. Czubak K, Żbikowska H. Struktura, funkcja i znaczenie biomedyczne kolagenów. *ANN. ACAD. MED. SILES.* 2014;68, 4:245-254.
2. Kumar, S., Sugihara, F., Suzuki, K., Inoue, N., & Venkateswarathirukumara, S. (2015). A double-blind, placebo-controlled, randomised, clinical study on the effectiveness of collagen peptide on osteoarthritis. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 95(4), 702-707.
3. Chojnacki, M., Kwapisz, A., Synder, M., & Szemraj, J. (2014). Osteoartroza: etiologia, czynniki ryzyka, mechanizmy molekularne. *Advances in Hygiene & Experimental Medicine/Postepy Higieny i Medycyny Doswiadczonej*, 68.
4. Asserin, J., Lati, E., Shioya, T., & Prawitt, J. (2015). The effect of oral collagen peptide supplementation on skin moisture and the dermal collagen network: evidence from an ex vivo model and randomized, placebo-controlled clinical trials. *Journal of cosmetic dermatology*, 14(4), 291-301.
5. Sufleta A, Mazur-Zielińska H. Glikozaminoglikany – budowa, właściwości biochemiczne i znaczenie kliniczne. *Ann Acad Med Siles* 2010;64:5-6,64-68.
6. Catarino M., Silva A., Cardoso S., Phycochemical Constituents and Biological Activities of *Fucus* spp, 2018.
7. Apostolova E, Lukova P, Baldzhieva A, Katsarov P, Nikolova M, Iliev I, Peychev L, Trica B, Oancea F, Delattre C, Kokova V. Immunomodulatory and Anti-Inflammatory Effects of Fucoïdan: A Review. *Polymers*. 2020; 12(10):2338.
8. Catarino MD, Silva AMS, Cardoso SM. Phycochemical Constituents and Biological Activities of *Fucus* spp. *Mar Drugs*. 2018 Jul 27;16(8):249.
9. Jarosz M., Rychlik E., Stoś K. i wsp., Normy żywienia dla populacji Polski i ich zastosowanie, 2020, s. 293-295.
10. *Farm Pol*, 2017, 73(12): 759-766
11. Pati, F., Adhikari, B., & Dhara, S. (2010). Isolation and characterization of fish scale collagen of higher thermal stability. *Bioresource technology*, 101(10), 3737-3742.
12. Asserin, J., Lati, E., Shioya, T., & Prawitt, J. (2015). The effect of oral collagen peptide supplementation on skin moisture and the dermal collagen network: evidence from an ex vivo model and randomized, placebo controlled clinical trials. *Journal of cosmetic dermatology*, 14(4), 291-301.
13. Kumar, S., Sugihara, F., Suzuki, K., Inoue, N., & Venkateswarathirukumara, S. (2015). A double blind, placebo controlled, randomised, clinical study on the effectiveness of collagen peptide on osteoarthritis. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 95(4), 702-707.
14. Rayman, M. P. (2000). The importance of selenium to human health. *The lancet*, 356(9225), 233-241.
15. Ventura, M., Melo, M., & Carrilho, F. (2017). Selenium and thyroid disease: from pathophysiology to treatment. *International journal of endocrinology*, 2017
16. Zielińska, A., & Nowak, I. (2014). Tokoferole i tokotrienole jako witamina E. *Chemik*, 68(7).
17. Walczak-Jedrzejowska, R. (2015). Stres oksydacyjny a niepłodność męska. Część I: Czynniki wywołujące stres oksydacyjny w nasieniu Oxidative stress and male infertility. Part I: Factors causing oxidative stress in semen. *Postepy Andrologii Online / Advances in Andrology online*. 2. 5-15.
18. Adorini, L. (2002). Immunomodulatory effects of vitamin D receptor ligands in autoimmune diseases. *International immunopharmacology*, 2(7), 1017-1028.
19. Pawlak, J., & Doboszyńska, A. (2014). Witamina D w chorobach alergicznych. *Advances in Hygiene & Experimental Medicine/Postepy Higieny i Medycyny Doswiadczonej*, 68.
20. Judd, S., & Tangpricha, V. (2008). Vitamin D deficiency and risk for cardiovascular disease. *Circulation*, 117(4), 503.
21. Holick, M. F. (1996). Vitamin D and bone health. *The Journal of nutrition*, 126(suppl_4), 1159S-1164S.
22. Parker J, Hashmi O, Dutton D, et al. Levels of vitamin D and cardiometabolic disorders: systematic review and meta-analysis. *Maturitas*. 2010; 65(3): 225-236.
23. Högborg G, Gustafsson SA, Hällström T, et al. Depressed adolescents in a case-series were low in vitamin D and depression was ameliorated by vitamin D supplementation. *Acta Paediatr*. 2012; 101(7): 779-783.
24. Buczkowski, K., Chlabicz, S., Dytfeld, J., Horst-Sikorska, W., Jaroszyński, A., Kardas, P., ... & Tałałaj, M. (2013). Wytyczne dla lekarzy rodzinnych dotyczące suplementacji witaminy D. In *Forum Medycyny Rodzinnej* (Vol. 7, No. 2, pp. 55-58).
25. Naeem, Z. (2010). Vitamin d deficiency-an ignored epidemic. *International journal of health sciences*, 4(1), V.
26. Brusick, D. J. (2008). A critical review of the genetic toxicity of steviol and steviol glycosides. *Food and Chemical Toxicology*, 46(7), S83-S91.
27. Gęsiński, K., Majcherczak, E., & Gozdecka, G. (2013). Stewia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) jako źródło wybranych mikroelementów. *Inżynieria i Aparatura Chemiczna*, 53(2).