



Хлорелла: один із найкращих суперпродуктів і головний конкурент спіруліни

Шелестун Анна , нутріціолог, дієтолог

Єлісєєва Тетяна, головний редактор проекту EdaPlus.info

E-mail: shelestun.n@edaplus.info, eliseeva.t@edaplus.info

Реферат У статті розглянуто основні властивості хлорели та її вплив на організм людини. Проведено систематичний огляд сучасної спеціалізованої літератури та актуальних наукових даних. Вказано хімічний склад та харчова цінність продукту, розглянуто використання хлорели у різних видах медицини та ефективність її застосування при різних захворюваннях. Окремо проаналізовано потенційно несприятливі ефекти хлорели на організм людини за певних медичних станів та захворювань.

Ключові слова: хлорела , корисні властивості, протипоказання, склад, калійність

Хлорелла - прісноводна водорість смарагдово-зеленого кольору. Її вперше вивчили після Другої світової війни як альтернативне джерело білка для населення. Вона дуже схожа за складом та властивостями на спіруліну, але містить більше вітамінів та мінералів. Розповідаємо все, що вам потрібно знати про суперфуд, у тому числі дослідження, що підтверджують його користь, і про те, як приймати добавку.

Калорійність хлорели становить 250–400 ккал на 100 г залежно від форми випуску (порошок, пігулки тощо). Рослина містить до 70% повноцінного білка на суху масу, що складається з усіх дев'яти незамінних амінокислот. Також продукт може бути хорошим джерелом вітаміну С, [B12](#) та заліза – покривати 6–40% добової потреби у мінералі. Як і всі водорості, добавка містить омега-3 та антиоксиданти для боротьби з хворобами. ^[1, 2, 3, 4]

Топ-12 корисних властивостей хлорели для чоловіків та жінок

1. Виводить токсини

Багатий склад знижує токсичність важких металів для головного мозку, печінки та нирок. Компоненти нейтралізують багато високотоксичних речовин, які містяться в продуктах харчування. До них відноситься діоксин, що викликає гормональні порушення. Також в одному дослідженні добавка *Chlorella fusca* нейтралізувала 90% бісфенолу А (ВРА), що потрапляє в їжу із пластикового посуду. [5, 6, 7, 8, 9]

2. Бороться з хронічними захворюваннями, окислювальним стресом та зменшує пошкодження ДНК

Хлорелла містить вітамін С, β-каротин, хлорофіл, лікопін та інші антиоксиданти, які уміньють вироблення кінцевих продуктів глікування (AGE). Останні провокують запалення, хронічні захворювання, ускладнення діабету. Добавки з водоростями підвищують рівень антиоксидантного захисту у затятих курців та у людей з високим ризиком онкозахворювань. [10, 11, 12, 13, 14, 15]

3. Підтримує здоров'я печінки

Добавки покращують стан людей із різними захворюваннями печінки — знижують рівень ферментів, які шкодять органу. Але незрозуміло, чи приносять вони користь здоровим людям. [16, 17]

4. Стимулює імунітет

При прийомі хлорели в організмі виробляється більше антитіл для боротьби з чужорідними агентами, підвищується імунний захист у здорових людей. Однак одне дослідження показало, що БАД симулює імунітет чоловіків та жінок 50–55 років, але не допомагає дорослим віком від 55 років. [18, 19, 20, 21]

5. Знижує рівень холестерину

Прийом продукту у будь-якій формі знижує поганий холестерин, тригліцериди у людей із високим тиском. Вчені припускають, що стан покращує комплекс корисних сполук — клітковина, антиоксиданти, вітамін В3. [22, 23, 24]

6. Нормалізує артеріальний тиск

Добавки з хлорелою захищають серце та нирки, що відіграє важливу роль у нормалізації тиску. Також вони зменшують жорсткість артерій. Дослідники припускають, що захистити артерії від затвердіння допомагають поживні речовини – омега-3, калій, кальцій та амінокислота аргінін. [25, 26, 27]

7. Знижує глюкозу у крові

Прийом хлорели зменшує концентрацію цукру у чоловіків та жінок з високим ризиком діабету, посилює чутливість до інсуліну при захворюваннях печінки. Вчені поки не радять покладати на БАД великі надії та відмовляти від традиційного лікування, але вважають, що він ефективний у комплексі із препаратами. [28, 29, 30]

8. Прискорює одужання при респіраторних захворюваннях

Деякі компоненти суперфуду, зокрема антиоксиданти, зменшують запальні процеси при респіраторних захворюваннях, астмі. Вони покращують антиоксидантний статус у пацієнтів із

хронічними захворюваннями легень, але не допомагають нормалізувати дихальну здатність. [31, 32, 33]

9. Підвищує аеробну витривалість

Хлорелла підвищує здатність протистояти втомі під час фізичного навантаження, що корисно спортсменам. Цей ефект можуть забезпечувати амінокислоти з розгалуженим ланцюгом, які покращують продуктивність, насичення легень киснем. [34, 35, 36]

10. Захищає очі

Антиоксиданти, такі як лютеїн та зеаксантин, захищають очі від напруги та втоми, знижують ризик вікової дегенерації жовтої плями. Лютеїн відноситься до потужних каротиноїдів, що синтезуються в рослинах з темним зеленим листям. Він захищає очі від шкідливого синього світла, яке випромінюють цифрові пристрої – смартфони, комп'ютери тощо. [37, 38, 39]

11. Зменшує симптоми ПМС

Згідно з неофіційними даними, рослина полегшує симптоми передменструального синдрому (ПМС). Такого висновку дійшли вчені, які вивчають склад водорості. Головна позитивна дія на жіноче здоров'я надають вітаміни групи В, кальцій. [40, 41]

12. Знижує ризик анемії та набряку у вагітних

Залізо, фолієва кислота і вітамін В12, що входить до складу, можуть знижувати високий кров'яний тиск і надавати інші позитивні ефекти під час вагітності. Це підтвердили дослідження, проведені за участю 32 та 70 вагітних жінок. Вони мали менше ознак гіпертонії, і вони рідше стикалися з анемією. [42]

Чим небезпечна хлорела: протипоказання та ризики, пов'язані з прийомом БАДу

Для більшості людей водорість не становить серйозного ризику, але слід враховувати особливості організму та захворювання:

- рідко провокує нудоту, дискомфорт у животі;
- впливає на імунну систему та не підходить під час прийому ліків для імунної системи;
- не поєднується із препаратами для крові, оскільки містить багато заліза.

Багато дієтологи також насторожено ставляться до прийому БАД під час вагітності, хоча немає жодних доказів, що вказують на його небезпеку.

Скільки хлорели можна пити щодня – безпечна добова доза.

У сучасній науковій літературі не вказується оптимальне дозування, оскільки вміст поживних речовин у водоростях впливають різні чинники — від умов вирощування до обробки. Важливо не перевищувати дозу, рекомендовану виробником. Краще починати терапію з мінімальної дози, поступово збільшуючи її до рекомендованої протягом 10 днів. [43, 44]

У деяких дослідженнях було виявлено переваги прийому 1,2 г/день, тоді як у інших розглядалися дози 5-10 г/день. У більшості БАДів вказана добова доза 2-3 г/день для дорослих, що здається найбільш правильним. Також важливо враховувати вагу. Наприклад, дитині вагою

20 кг можна приймати не більше 1 г хлорели. Щодо таблеток, то середня добова норма для дорослих становить 10–15 таблеток на день, що відповідає 2–5 г порошку.

Як вибрати та приймати хлорелу?

Хлорелла має жорстку клітинну стінку, що ускладнює її перетравлення у природній формі. Обробка не тільки спрощує споживання, а й робить поживні речовини легкозасвоюваними.

Форми хлорели:

- **Порошок** . Можна додавати на тости з авокадо, смузі, спагетті, коктейлі, апельсиновий сік, супи, вінегрет, заправки для салатів і навіть соуси, такі як гуакамоле або хумус.
- **Капсули та таблетки** . Це найпростіша форма для використання, оскільки її легко контролювати, і немає ризику передозування.
- **Соки, бутильовані напої** . У соках, смузі та інших напоях концентрація корисного інгредієнта, зазвичай, дуже низька.

Споживати суперпродукт бажано за годину до або після прийому будь-яких ліків. Денну дозу можна ділити на 2-3 прийоми протягом дня, якщо це зручно. Приймати таблетки та капсули бажано за півгодини до їди, запиваючи великою склянкою води. Оскільки продукт багатий на біоабсорбований залізо, не можна пити його з чаєм, який перешкоджає засвоєнню заліза.

Коментар експерта

Тетяна Єлісєєва, дієтолог, нутриціолог

Поживна добавка може заповнити деякі дефіцити поживних речовин, з якими зазвичай стикаються вегетаріанці та вегани. Наукові дані також підтверджують, що вона корисніша за спіруліну і краще захищає від запалень, підвищує імунітет, сприяє детоксикації. Перед прийомом добавки бажано проконсультуватися з фахівцем - нутриціолог допоможе підібрати відповідну дозу, форму, яка пройшла тестування та безпечна для здоров'я.

Література

1. Chlorella powder, <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/1064099/nutrients>
2. Chlorella seeds, <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/1959053/nutrients>
3. Broken cell wall chlorella tablets, <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/1950375/nutrients>
4. Panahi, Y., Darvishi, B., Jowzi, N., Beiraghdar, F., & Sahebkar, A. (2016). Chlorella vulgaris: a multifunctional dietary supplement with diverse medicinal properties. *Current pharmaceutical design*, 22(2), 164-173. DOI: 10.2174/1381612822666151112145226
5. Uchikawa, T., Kumamoto, Y., Maruyama, I., Kumamoto, S., Ando, Y., & Yasutake, A. (2011). The enhanced elimination of tissue methylmercury in Parachlorella beijerinckii-fed mice. *The Journal of toxicological sciences*, 36(1), 121-126. DOI: 10.2131/jts.36.121
6. Queiroz, M. L., Rodrigues, A. P., Bincoletto, C., Figueirêdo, C. A., & Malacrida, S. (2003). Protective effects of Chlorella vulgaris in lead-exposed mice infected with *Listeria monocytogenes*. *International immunopharmacology*, 3(6), 889-900. DOI: 10.1016/S1567-5769(03)00082-1
7. Nakano, S., Takekoshi, H., & Nakano, M. (2007). Chlorella (*Chlorella pyrenoidosa*) supplementation decreases dioxin and increases immunoglobulin concentrations in breast milk. *Journal of medicinal food*, 10(1), 134-142. DOI: 10.1089/jmf.2006.023

8. Sears, M. E. (2013). Chelation: harnessing and enhancing heavy metal detoxification—a review. *The Scientific World Journal*, 2013. doi: 10.1155/2013/219840
9. Hirooka, T., Nagase, H., Uchida, K., Hiroshige, Y., Ehara, Y., Nishikawa, J. I., ... & Hirata, Z. (2005). Biodegradation of bisphenol A and disappearance of its estrogenic activity by the green alga *Chlorella fusca* var. *vacuolata*. *Environmental Toxicology and Chemistry: An International Journal*, 24(8), 1896-1901. doi: 10.1897/04-259R.1
10. Yamagishi, S., Nakamura, K., & Inoue, H. (2005). Therapeutic potentials of unicellular green alga *Chlorella* in advanced glycation end product (AGE)-related disorders. *Medical hypotheses*, 65(5), 953-955. DOI: 10.1016/j.mehy.2005.05.006
11. Merchant, R. E., & Andre, C. A. (2001). A review of recent clinical trials of the nutritional supplement *Chlorella pyrenoidosa* in the treatment of fibromyalgia, hypertension, and ulcerative colitis. *Alternative therapies in health and medicine*, 7(3), 79-92. PMID: 11347287
12. Lordan, S., Ross, R. P., & Stanton, C. (2011). Marine bioactives as functional food ingredients: potential to reduce the incidence of chronic diseases. *Marine drugs*, 9(6), 1056-1100. doi: 10.3390/md9061056
13. Makpol, S., Yaacob, N., Zainuddin, A., Yusof, Y., & Ngah, W. (2009). *Chlorella vulgaris* modulates hydrogen peroxide-induced DNA damage and telomere shortening of human fibroblasts derived from different aged individuals. *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines*, 6(4). DOI: 10.4314/ajtcam.v6i4.57210
14. Panahi, Y., Mostafazadeh, B., Abrishami, A., Saadat, A., Beiraghdar, F., Tavana, S., ... & Sahebkar, A. (2013). Investigation of the effects of *Chlorella vulgaris* supplementation on the modulation of oxidative stress in apparently healthy smokers. *Clinical Laboratory*, 59(5-6), 579-587. DOI: 10.7754/clin.lab.2012.120110
15. Ozguner, F., Koyu, A., & Cesur, G. (2005). Active smoking causes oxidative stress and decreases blood melatonin levels. *Toxicology and Industrial Health*, 21(10), 21-26. DOI: 10.1191/0748233705th211oa
16. Azocar, J., & Diaz, A. (2013). Efficacy and safety of *Chlorella* supplementation in adults with chronic hepatitis C virus infection. *World Journal of Gastroenterology: WJG*, 19(7), 1085. doi: 10.3748/wjg.v19.i7.1085
17. Ebrahimi-Mameghani, M., Aliashrafi, S., Javadzadeh, Y., & AsghariJafarabadi, M. (2014). The effect of *Chlorella vulgaris* supplementation on liver enzymes, serum glucose and lipid profile in patients with non-alcoholic fatty liver disease. *Health promotion perspectives*, 4(1), 107. doi: 10.5681/hpp.2014.014
18. Otsuki, T., Shimizu, K., Iemitsu, M., & Kono, I. (2011). Salivary secretory immunoglobulin A secretion increases after 4-weeks ingestion of *chlorella*-derived multicomponent supplement in humans: a randomized cross over study. *Nutrition journal*, 10(1), 1-5. DOI: 10.1186/1475-2891-10-91
19. Kwak, J. H., Baek, S. H., Woo, Y., Han, J. K., Kim, B. G., Kim, O. Y., & Lee, J. H. (2012). Beneficial immunostimulatory effect of short-term *Chlorella* supplementation: enhancement of Natural Killer cell activity and early inflammatory response (Randomized, double-blinded, placebo-controlled trial). *Nutrition journal*, 11(1), 1-8. DOI: 10.1186/1475-2891-11-53
20. Halperin, S. A., Smith, B., Nolan, C., Shay, J., & Kralovec, J. (2003). Safety and immunoenhancing effect of a *Chlorella*-derived dietary supplement in healthy adults undergoing influenza vaccination: randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Cmaj*, 169(2), 111-117. PMID: 12874157
21. Halperin, S. A., Smith, B., Nolan, C., Shay, J., & Kralovec, J. (2003). Safety and immunoenhancing effect of a *Chlorella*-derived dietary supplement in healthy adults undergoing influenza vaccination: randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Cmaj*, 169(2), 111-117. PMID: 12874157
22. Ryu, N. H., Lim, Y., Park, J. E., Kim, J., Kim, J. Y., Kwon, S. W., & Kwon, O. (2014). Impact of daily *Chlorella* consumption on serum lipid and carotenoid profiles in mildly

- hypercholesterolemic adults: a double-blinded, randomized, placebo-controlled study. *Nutrition Journal*, 13(1), 1-8. DOI: 10.1186/1475-2891-13-57
23. Mizoguchi, T., Takehara, I., Masuzawa, T., Saito, T., & Naoki, Y. (2008). Nutrigenomic studies of effects of *Chlorella* on subjects with high-risk factors for lifestyle-related disease. *Journal of medicinal food*, 11(3), 395-404. DOI: 10.1089/jmf.2006.0180
 24. Sano, T., Kumamoto, Y., Kamiya, N., Okuda, M., & Tanaka, Y. (1988). Effect of lipophilic extract of *Chlorella vulgaris* on alimentary hyperlipidemia in cholesterol-fed rats. *Artery*, 15(4), 217-224. PMID: 3136759
 25. Shimada, M., Hasegawa, T., Nishimura, C., Kan, H., Kanno, T., Nakamura, T., & Matsubayashi, T. (2009). Anti-hypertensive effect of γ -aminobutyric acid (GABA)-rich *Chlorella* on high-normal blood pressure and borderline hypertension in placebo-controlled double blind study. *Clinical and Experimental Hypertension*, 31(4), 342-354. doi: 10.1080/10641960902977908
 26. Otsuki, T., Shimizu, K., Iemitsu, M., & Kono, I. (2013). Multicomponent supplement containing *Chlorella* decreases arterial stiffness in healthy young men. *Journal of Clinical Biochemistry and Nutrition*, 53(3), 166-169. DOI: 10.3164/jcbrn.13-51
 27. Sansawa, H., Takahashi, M., Tsuchikura, S., & Endo, H. (2006). Effect of *chlorella* and its fractions on blood pressure, cerebral stroke lesions, and life-span in stroke-prone spontaneously hypertensive rats. *Journal of nutritional science and vitaminology*, 52(6), 457-466. DOI: 10.3177/jnsv.52.457
 28. Ebrahimi-Mameghani, M., Sadeghi, Z., Farhangi, M. A., Vaghef-Mehrabany, E., & Aliashrafi, S. (2017). Glucose homeostasis, insulin resistance and inflammatory biomarkers in patients with non-alcoholic fatty liver disease: Beneficial effects of supplementation with microalgae *Chlorella vulgaris*: A double-blind placebo-controlled randomized clinical trial. *Clinical nutrition*, 36(4), 1001-1006. DOI: 10.1016/j.clnu.2016.07.004
 29. Ebrahimi-Mameghani, M., Aliashrafi, S., Javadzadeh, Y., & AsghariJafarabadi, M. (2014). The effect of *Chlorella vulgaris* supplementation on liver enzymes, serum glucose and lipid profile in patients with non-alcoholic fatty liver disease. *Health promotion perspectives*, 4(1), 107. DOI: 10.5681/hpp.2014.014
 30. Panahi, Y., Ghamarchehreh, M. E., Beiraghdar, F., Zare, M., Jalalian, H. R., & Sahebkar, A. (2012). Investigation of the effects of *Chlorella vulgaris* supplementation in patients with non-alcoholic fatty liver disease: a randomized clinical trial. *Hepato-gastroenterology*, 59(119), 2099-2103. DOI: 10.5754/hge10860
 31. Qu, J., Do, D. C., Zhou, Y., Luczak, E., Mitzner, W., Anderson, M. E., & Gao, P. (2017). Oxidized CaMKII promotes asthma through the activation of mast cells. *JCI insight*, 2(1). DOI: 10.1172/jci.insight.90139
 32. de Boer, A., van de Worp, W. R., Hageman, G. J., & Bast, A. (2017). The effect of dietary components on inflammatory lung diseases—a literature review. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 68(7), 771-787. DOI: 10.1080/09637486.2017.1288199
 33. Panahi, Y., Tavana, S., Sahebkar, A., Masoudi, H., & Madanchi, N. (2012). Impact of adjunctive therapy with *Chlorella vulgaris* extract on antioxidant status, pulmonary function, and clinical symptoms of patients with obstructive pulmonary diseases. *Scientia Pharmaceutica*, 80(3), 719-730. DOI: 10.3797/scipharm.1202-06
 34. Qu, J., Do, D. C., Zhou, Y., Luczak, E., Mitzner, W., Anderson, M. E., & Gao, P. (2017). Oxidized CaMKII promotes asthma through the activation of mast cells. *JCI insight*, 2(1). DOI: 10.1172/jci.insight.90139
 35. de Boer, A., van de Worp, W. R., Hageman, G. J., & Bast, A. (2017). The effect of dietary components on inflammatory lung diseases—a literature review. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 68(7), 771-787. DOI: 10.1080/09637486.2017.1288199
 36. Panahi, Y., Tavana, S., Sahebkar, A., Masoudi, H., & Madanchi, N. (2012). Impact of adjunctive therapy with *Chlorella vulgaris* extract on antioxidant status, pulmonary function,

- and clinical symptoms of patients with obstructive pulmonary diseases. *Scientia Pharmaceutica*, 80(3), 719-730. DOI: 10.3797/scipharm.1202-06
37. Gille, A., Trautmann, A., Posten, C., & Briviba, K. (2016). Bioaccessibility of carotenoids from *Chlorella vulgaris* and *Chlamydomonas reinhardtii*. *International journal of food sciences and nutrition*, 67(5), 507-513. DOI: 10.1080/09637486.2016.1181158
38. Cai, X., Huang, Q., & Wang, S. (2015). Isolation of a novel lutein–protein complex from *Chlorella vulgaris* and its functional properties. *Food & function*, 6(6), 1893-1899. DOI: 10.1039/c4fo01096e
39. Miyazawa, T., Nakagawa, K., Kimura, F., Nakashima, Y., Maruyama, I., Higuchi, O., & Miyazawa, T. (2013). *Chlorella* is an effective dietary source of lutein for human erythrocytes. *Journal of Oleo Science*, 62(10), 773-779. DOI: 10.5650/jos.62.773
40. Dietary supplements and herbal remedies for premenstrual syndrome (PMS): a systematic research review of the evidence for their efficacy, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK72353/>
41. Chocano-Bedoya, P. O., Manson, J. E., Hankinson, S. E., Willett, W. C., Johnson, S. R., Chasan-Taber, L., ... & Bertone-Johnson, E. R. (2011). Dietary B vitamin intake and incident premenstrual syndrome. *The American journal of clinical nutrition*, 93(5), 1080-1086. doi: 10.3945/ajcn.110.009530
42. Nakano, S., Takekoshi, H., & Nakano, M. (2010). *Chlorella pyrenoidosa* supplementation reduces the risk of anemia, proteinuria and edema in pregnant women. *Plant foods for human nutrition*, 65(1), 25-30. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11130-009-0145-9>
43. Bito, T., Bito, M., Asai, Y., Takenaka, S., Yabuta, Y., Tago, K., ... & Watanabe, F. (2016). Characterization and quantitation of vitamin B12 compounds in various *chlorella* supplements. *Journal of agricultural and food chemistry*, 64(45), 8516-8524. DOI: 10.1021/acs.jafc.6b03550
44. Watanabe, F., Yabuta, Y., Bito, T., & Teng, F. (2014). Vitamin B12-containing plant food sources for vegetarians. *Nutrients*, 6(5), 1861-1873. doi: 10.3390/nu6051861

[Розширена HTML версія статті](#) наведена на сайті edaplust.info.

Отримано 20.04.2022

Chlorella: one of the best superfoods and the main competitor of spirulina

Shelestun Anna, nutritionist

Eliseeva Tatyana, editor-in-chief of the EdaPlus.info project

E-mail: shelestun.a@edaplust.info, eliseeva.t@edaplust.info

Abstract. The article discusses the main properties of *chlorella* and its effect on the human body. A systematic review of modern specialized literature and relevant scientific data was carried out. The chemical composition and nutritional value of the product are indicated, the use of *chlorella* in various types of medicine and the effectiveness of its use in various diseases are considered. The potentially adverse effects of *chlorella* on the human body under certain medical conditions and diseases are analyzed separately.