

DOBRA I ZŁA, LECZNICZA I ZABÓJCZA

Poznaj dwa oblicza zielonego *superfoods*

Jest prostym, jednokomórkowym organizmem, który powszechnie występuje w naszym środowisku. Należy do świata glonów, jest sinicą, a dokładniej – cyjanobakterią. Jak każda bakteria zatem ma swoje wady, ale również i wiele zalet, z powodu których jest powszechnie spożywana i zaliczana do tzw. produktów *superfoods*.

Spirulina





mgr Iwona Wierzbicka
dietetyk kliniczny, trener personalny

Spirulina występuje zarówno w wodzie – z tym środowiskiem jest głównie kojarzona – jak i w glebie. W postaci galaretowatych mas można ją znaleźć na dnie zbiorników, w postaci narośli – na ziemi czy skałach, może żyć w symbiozie z grzybami, tworząc porosty, czy jako endofity w tkankach innych roślin, w szczególności uprawnych. Jest wyjątkowo odporna na wszelkie warunki atmosferyczne, przez co można ją spotkać nawet na pustyni, jak również w wodach o szerokim spektrum pH i stopniu zasolenia [1].

Jak organizm reaguje na bakterie

Żeby zrozumieć, jaką reakcję w organizmie może wywołać spożycie bakterii, warto przeanalizować budowę spiruliny, która się do nich zalicza. Sinice mają budowę nitkowatą, spiralną, czemu zawdzięczają swoją nazwę (spirulina). Łacińska nazwa to *Arthrospira platensis*. Ich ściana komórkowa zbudowana jest głównie z mureiny i mostów peptydowych. Nie zawiera celulozy, dzięki czemu jest łatwiej strawna dla człowieka niż ściana chlorelli zaliczanej do świata roślin. W komórkach spiruliny nie znajdzie się mitochondriów, wakuoli, aparatu Golgiego i plastydów. Zamiast plastydów w komórkach występują lamelle zawierające barwniki, m.in. chlorofil, beta-karoten, ksantofile i fikobiliny (niebieska fikocyjanina, czerwona fikoerytryna) o silnych właściwościach antyoksydacyjnych.

Człowiek, walcząc z bakteriami, uruchamia m.in. lizozym (muramidazę), który rozkłada wiązania peptydowe. Można zatem powiedzieć, że spożycie spiruliny uruchamia układ immunologiczny człowieka i mobilizuje go do walki. To m.in. mureina i jej rozkład przez lizozym powodują senność podczas

choroby czy przeziębienia. Rolą mureiny jest ochrona bakterii przed czynnikami zewnętrznymi, a także zdolność wiązania kationów metali ciężkich, przez co sinice mogą być wykorzystywane do oczyszczania wód z ołowiu, rtęci czy arsenu [1, 3, 7].

Spirulina – superżywność

Jest wykorzystywana w Afryce jako pokarm, który jest bogaty w białko i wiele witamin, dzięki czemu pozwala walczyć z niedożywieniem w obliczu trudności ze zdobyciem pełnowartościowego pokarmu.

Spirulina zawiera 60–70% białka, kwasy fenolowe, tokoferole, prowitaminę A, witaminy z grupy B, w tym roślinną postać B₁₂ i niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe i składniki mineralne.

Jest wiele doniesień o jej korzystnym oddziaływaniu na organizm, m.in. immunomodulującym i antynowotworowym. Spirulina działa jak antyutleniacz, „oczyszczacz” z metali ciężkich, pomaga walczyć z wirusami, poprawia skład ludzkiej krwi z powodu zawartości chlorofilu i mikropierwiastków. Ekstrakty ze spiruliny blokują replikację wirusów, w tym HIV, aktywizują makrofagi, czyli komórki żerne, NK (*natural killers*), aktywizują limfocyty typu T i B, zwiększają reprodukcję szpiku kostnego, pobudzają wzrost grasicy i śledziony. Spirulina wpływa na układ immunologiczny, dzięki czemu zwiększa się produkcja przeciwciał i cytokin, w tym interferonu i interleukin. Zauważono w badaniach, że spirulina obniża całkowite IgE. W badaniach na myszach przyjmujących spirulinę zauważono zmniejszone ryzyko wystąpienia nowotworu skóry po ekspozycji na promieniowanie UVB. Może mieć również działanie antyzapalne i obniżające poziom cholesterolu [2, 3, 7, 8, 17, 18].

**Spirulina zawiera
60–70% białka,
kwasy fenolowe,
tokoferole,
prowitaminę A,
witaminy z grupy B,
w tym roślinną
postać B₁₂
i niezbędne
nienasycone
kwasy tłuszczowe
i składniki
mineralne.**



Zawiera tak potężną ilość substancji odżywczych, że mogłaby się stać pokarmem zastępującym wszystko:

- Chlorofil, białko, witaminy, główne minerały, mikrominerały, kwasy tłuszczowe, kwasy nukleinowe (RNA, DNA), polisacharydy, antyoksydanty.
- 65–71% białka – żaden inny produkt spożywczy nie zawiera takiej koncentracji.
- Kompletne źródło białka (wszystkie aminokwasy).
- Witaminy: A (beta-karoten), B₁, B₂, B₆, E, K.
- Chlorofil, fitozwiązki i enzymy.
- Kwas GLA, jedno z lepszych źródeł (10 g spiruliny to 131 mg GLA, kwas gamma-linolenowy).
- Zawiera fikocyjaninę, niebieski barwnik. Barwnik ten ma właściwości antyoksydacyjne, przeciwzapalne, odtruwające, zmniejszające peroksydację lipidów, hepatoprotekcyjne, wpływające na system immunologiczny.
- Jest bogatym źródłem siarki, która poprawia kondycję włosów, skóry, paznokci, regenerację organizmu, oddychanie komórkowe, detoksyfikację.



Spirulina ma działanie immunomodulujące, antynowotworowe, *oczyszcza z metali ciężkich, blokuje replikację wirusa HIV, aktywizuje komórki żerne, NK i limfocyty, przez co wspomaga walkę z wirusami i bakteriami.*



pionki. Niestety okazuje się, że ekstrakt jest najskuteczniejszy tuż przed zakażeniem lub w jego wczesnym stadium [7].

Zauważono również, że spirulina może mieć selektywne działanie antibakteryjne lub wspomagać system immunologiczny [11].

- Działa jak przeciwutleniacz, antybakteryjnie, przeciwwirusowo, przeciwnowotworowo, przeciwzapalnie, anty-alericzne, stabilizuje glukozę i cholesterol, wspomaga wzrost flory bakteryjnej, chroni przed rozwojem chorób kardiologicznych [3, 19, 20].

Działa przeciwwirusowo

W spirulinie odkryto unikalny rodzaj cukru – spirulan wapnia Ca-SP (siarczanowy polisacharyd). Polisacharyd ten składa się z ramnozy, rybozy, mannozy, fruktozy, galaktozy, ksylozy, glukozy, kwasu glukuronowego, kwasu galakturonowego, siarczanów i wapnia. Ca-SP hamuje replikację wielu wirusów, w tym wirusa Herpes simplex typu 1 – wirusa cytomegalii, odry, świnki, grypy typu A i HIV-1. Ca-SP selektywnie hamuje pene-

trację wirusa do komórki gospodarza [4]. W innych badaniach Ca-SP określono jako bardzo obiecujący składnik leku na HIV, który hamuje replikację wirusa przy niskich dawkach [5, 6]. Badania również potwierdzają bardzo korzystne oddziaływanie w terapii osób z wirusowym zapaleniem wątroby typu B i C. Wyciągi ze spiruliny są dużo skuteczniejsze niż syliumaryna uznawana za detoksykator wątroby [13, 14].

Spirulina lepsza niż szczepionka na grypę

Ekstrakt ze spiruliny może być skutecznym lekarstwem na grypę, jest bezpieczny w stosowaniu i ma szerokie spektrum działania, a wiadomo, że co roku wirusy grypy mutują i z tego powodu trudno przygotować właściwe szcze-

Dawkowanie spiruliny

Według największego zwolennika zielonego pokarmu Davida Wolfe'a, dawkowanie spiruliny powinno wyglądać następująco [3]:

- początkujący i dzieci (2–9 lat): 3–5 g/dzień,
- dawki profilaktyczne i dzieci (10–18 lat): 6–10 g/dzień,
- dawki terapeutyczne: 11–20 g/dzień,
- dawki dla sportowców: ponad 30 g/dzień.

Ciemna strona spiruliny – neurotoksyny

Spirulina jako cyjanobakteria zawiera endotoksyny LPS, które powodują w organizmie szereg stanów zapal-

nych i aktywację prozapalnych cytokin, w tym TNF-ów odpowiedzialnych m.in. za neurodegenerację mózgu, o czym pisałam w poprzednim numerze, zarówno w aspekcie neurodegeneracji i aktywności fizycznej, jak i chlorelli.

Spirulina zawiera również BMAA i inne toksyny, m.in. anatoksynę, która może spowodować szybką śmierć po spożyciu zakażonej wody czy żywności [15].

Beta-N-methylamino-L-alanina (BMAA) to (aminokwas niebiałkowy) toksyna produkowana przez cyjanobakterie, która jest podejrzewana o degenerację układu nerwowego, a co za tym idzie – może również być przyczyną choroby Alzheimera i Parkinsona. BMAA wiąże się również ze zwiększoną zachorowalnością na ALS (stwardnienie zanikowe boczne) [10]. Istotne znaczenie mają ilości toksyny, indywidualne predyspozycje, jak rów-

nież czas ekspozycji. Badania pokazują, że BMAA znajduje się również w dalszej części łańcucha pokarmowego, czyli w rybach i owocach morza, jednak jest jej zdecydowanie mniej niż w cyjanobakteriach. Jak podkreślają szwedzcy badacze, jedzenie większej ilości ryb czy owoców morza może również indukować neurodegenerację, zwiększyć ryzyko wystąpienia choroby Parkinsona, Alzheimera czy ALS [12].

Międzynarodowe badania wskazują, że BMAA mogą gromadzić się w tkankach wraz z upływem czasu, co może stanowić poważne zagrożenie. Wiele osób spożywa spirulinę jako tzw. superfood, ponadto BMAA gromadzi się również w tkankach zwierząt morskich, a obecnie panuje kult spożywania ryb z powodu kwasów omega-3. Niebezpieczeństwa upatruje się również w coraz częstszym dodawaniu spiruliny do zwierzęcych pasz [16].

Spirulina – tak i nie

Stewart i wsp. podkreślają jednak, że nie ma jednoznacznych dowodów na to, że spożycie endotoksyn LPS będzie tak samo niekorzystne, jak ich endogenne powstawanie w wyniku obumierania patogenów w organizmie, ponadto endotoksyny w zależności od bakterii, od których pochodzą, mogą mieć mniejsze lub większe znaczenie destruktywne dla zdrowia. Stewart podkreśla, że nie ma jednoznacznych dowodów na to, że endotoksyny LPS ze spiruliny mogą być zagrożeniem dla człowieka, jednakże przyznaje, że wdychanie endotoksyn może być szkodliwe, jak również uznaje toksyczne działanie anatoksyn, które w specyficznych warunkach mogą znajdować się w wodzie, w której rozwijają się sinice, i spowodować szybką śmierć [21]. ■

REKLAMA

DIETETYKA



Twoja pasja + nasza wiedza

STUDIA LICENCJACKIE I MAGISTERSKIE:

- ◆ Dietetyka
- ◆ Dietetyka i ekologiczna żywność
 - specjalność:
 - ◆ Dietetyka kliniczna
 - ◆ Ekologiczna żywność i dietetyka

STUDIA PODYPLOMOWE:

- ◆ Diagnostyka dietetyczna i systemy żywienia
- ◆ Dietetyka
- ◆ Dietetyka w sporcie i rekreacji
- ◆ Trener personalny

Bibliografia:

1. Klasik S., Zych M., Kaczmarczyk-Se-dlak I. *Sinice (Cyanophyta) – syste-matyka, budowa komórki i znacze-nie; Spirulina platensis i jej wpływ na organizm ludzki*. Borgis – Medycyna Rodzinna 4/2010, s. 120–123.
2. Adams M. *Superfoods for Opti-mum Health Chlorella and Spiru-lina*. <http://www.naturalnews.com/specialreports/superfoods.pdf> (do-stęp 24.03.2016).
3. Wolfe D. *Superżywność jedzenie i medycyna przyszłości*. Vivante 2015.
4. Hayashi T., Hayashi K., Maeda M., Kojima I. *Calcium spirulan, an in-hibitor of enveloped virus replica-tion, from a blue-green alga Spi-rulina platensis*. J Nat Prod. 1996 Jan;59(1):83–7. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8984158> (dostęp 26.05.2016).
5. Hayashi K., Hayashi T., Kojima I. *A natural sulfated polysaccharide, calcium spirulan, isolated from Spi-rulina platensis: in vitro and ex vivo evaluation of anti-herpes simplex virus and anti-human immuno-deficiency virus activities*. AIDS Res Hum Retroviruses. 1996 Oct 10;12(15):1463–71. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8893054> (do-stęp 26.05.2016).
6. Witvrouw M., De Clercq E. *Sulfated polysaccharides extracted from sea algae as potential antiviral drugs*. Gen Pharmacol. 1997 Oct;29(4):497–511. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9352294> (dostęp 26.05.2016).
7. Chen Y.-H. et al. *Well-tolerated Spi-rulina extract inhibits influenza virus replication and reduces virus-indu-ced mortality*. Sci. Rep. 6, 24253; doi: 10.1038/srep24253 (2016). <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4828654/> (dostęp 26.05.2016).
8. Ngo-Matip M.E., Pieme C.A., Azabji -Kenfack M., Moukette B., Korosky E., Stefanini P., Ngogang J.Y., Mbofung C.M. *Impact of daily supplementation of Spirulina platensis on the immune system of naïve HIV-1 patients in Cameroon: a 12-months single blind, randomized, multicenter trial*. Nutr J. 2015; 14: 70. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4508814/> (dostęp 26.05.2016).
9. Mercola J. *Ignored Since the 1950s – Is Spirulina Now a ‚Miracle’ High-Protein Super Food?* <http://articles.mercola.com/sites/articles/archive/2011/07/01/spirulina-the-amazing-super-food-youve-never-heard-of.aspx> (dostęp 26.05.2016).
10. Banack S.A., Callier T.A., Stommel E.W. *The Cyanobacteria Derived Toxin Beta-N-Methylamino-L-Alanine and Amyotrophic Lateral Sclerosis*. Toxins 2010, 2, 2837–2850; doi:10.3390/toxins2122837.
11. Kaushik P., Chauhan A. *In vitro an-tibacterial activity of laboratory grown culture of Spirulina platensis*. Indian J Microbiol. 2008 Sep; 48(3): 348–352. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3476771/> (do-stęp 26-05-2016).
12. Jiang L., Kiselova N., Rose’n J., Ilag L.L. *Quantification of neurotoxin BMAA (b-N-methylamino-L-alanine) in se-afood from Swedish markets*. Scien-tific reports, 4 : 6931, DOI: 10.1038/srep06931.
13. Yakoot M., Salem A. *Spirulina pla-tensis versus silymarin in the tre-atment of chronic hepatitis C virus infection. A pilot randomized, com-parative clinical trial*. BMC Gas-troenterol. 2012 Apr 12;12:32. doi: 10.1186/1471-230X-12-32.
14. Ion Turcanu A. *Role of spirulin de-riate drug in the dynamics of chro-nic hepatitis B and C*. Clinical and experimental hepatology. March 2013 Volume 3, Issue 1, Supplement, Pages S44–S45.
15. Susanna A., Wood S.A., Selwood A.I., Rueckert A., Holland P.T., Milne J.R., Smith K.F., Smits B., Watts L.F., Cary C.S. *First report of homoanatoxin-a and associated dog neurotoxicosis in New Zealand*. Toxicon, Volume 50, Issue 2, August 2007, s. 292–301.
16. McCarron P., Logan A.C., Gid-dings S.D., Quilliam M.A. *Anal-y-sis of β-N-methylamino-L-alanine (BMAA) in spirulina-containing supplements by liquid chromato-graphy-tandem mass spectrome-try*. Aquatic Biosystems201410:5. DOI: 10.1186/2046-9063-10-5.
17. Khan Z., Bhadouria P., Bisen P.S. *Nutritional and therapeutic poten-tial of Spirulina*. Curr Pharm Bio-technol. 2005 Oct;6(5):373-9. PMID: 16248810.
18. Ruitang D., Chow T.J. *Hypolipi-demic, Antioxidant and Antiin-flammatory Activities of Micro-algaeSpirulina*. Cardiovasc Ther. Author manuscript; available in PMC 2011 Aug 1. Published in final edited form as: Cardiovasc Ther. 2010 Aug; 28(4): e33–e45. Doi: 10.1111/j.1755-5922.2010.00200.x.
19. Kulshreshtha A., Zacharia A.J., Jarouliya U., Bhadauriya P., Prasad G.B., Bisen P.S. *Spirulina in health care manage-ment*. Curr Pharm Biotechnol. 2008 Oct;9(5):400-5. PMID: 18855693.
20. Ku C.S., Yang Y., Park Y., Lee J. *He-alth Benefits of Blue-Green Algae: Prevention of Cardiovascular Di-sease and Nonalcoholic Fatty Liver Disease*. J Med Food. 2013 Feb; 16(2): 103–111. doi: 10.1089/jmf.2012.2468.
21. Stewart I., Schluter P.J., Shaw G.R. *Cyanobacterial lipopolysacchari-des and human health – a review*. Environmental Health20065:7. DOI: 10.1186/1476-069X-5-7.

Spirulina sama jest bakterią –
czy zatem zawsze
jest korzystna dla
naszego zdrowia,
czy potrafi być
niebezpieczna?

