

super spirulina



domowe hodowle
alg jadalnych
na Ołbinie



Strefa
Kultury
Wrocław

Mikrogranty

“

... algi były pierwszymi roślinami na świecie. Miliony lat temu przekształciły atmosferę wypełnioną dwutlenkiem węgla w atmosferę bogatą w tlen, w której mogły się rozwijać inne organizmy...¹

”

Spis treści

1. Czym jest spirulina?	6
2. Właściwości spiruliny	10
3. Spirulina w naturze	12
4. ... a spirulina w domu	
4.1. Środowisko	14
+ temperatura	16
+ oświetlenie	17
+ zbiornik	18
+ napowietrzenie / mieszanie	19
+ sterylność	20
4.2. Wyposażenie	21
4.3. Medium hodowlane (culture medium)	22
+ pożywka organiczna	23
+ pożywka mineralna	24
5. Z czym to się je?	25
6. Działanie	26
7. Tabela obserwacyjna	28
8. Dlaczego warto hodować spirulinę w domu?	29
9. O projekcie. Kto i dlaczego?	30

Czym jest spirulina?

•

Spirulina to jednokomórkowe, mikroskopijne, niebiesko - zielone algi. Wyróżnia się ok. 15 gatunków z czego *Arthrospira Platensis* jest najbardziej popularną odmianą. Spirulina rośnie w zbiornikach wodnych, może być łatwo zbierana i przetwarzana.

Naturalnie występuje w strefie zwrotnikowej: Ameryce Środkowej, Południowej oraz w Afryce.

Szacuje się, że pojawiła się na Ziemi 3,5 biliona lat temu, przekształcając atmosferę opartą na dwutlenku węgla, w atmosferę bogatą w tlen, co pozwoliło na rozwój kolejnych organizmów. Pierwsze wzmianki historyczne dotyczące spiruliny pochodzą z XVI wieku i dotyczą pokarmu spożywanego przez Azteków.



“

Wyobraź sobie żywność, która może pomóc w regulacji poziomu cukru we krwi, ciśnienia krwi i cholesterolu; żywność, która może łagodzić ból spowodowany stanem zapalnym i dostarczać przeciwutleniaczy aby odeprzeć zagrażające życiu choroby, takie jak rak, choroba Alzheimera, choroby serca i udar mózgu; żywność, która pomaga chronić wątrobę i nerki oraz usuwa promieniowanie z organizmu, żywność która wzmacnia system odpornościowy, łagodzi alergię, pomaga oczom i mózgowi; żywność, która faktycznie może pomóc w utracie wagi, zwiększyć przyjazną florę bakteryjną w jelitach i poprawia trawienie. Badania naukowe wykazują, że Spirulina może pomóc we wszystkich chorobach i nie tylko. ²

”

Właściwości spiruliny

Spirulina jest bogata w łatwo przyswajalne białko, zawiera go dwukrotnie więcej niż np. soja. Zawarte w niej żelazo przyswaja się natomiast dwa razy lepiej niż z produktów zwierzęcych.

Jest niskotłuszczowa, niskokaloryczna i nie zawiera cholesterolu. Jest bogata w witaminy, minerały i nienasycone kwasy tłuszczowe.

białko | 65%

węglowodany | 20% +

minerały | 7%

tłuszcze | 5%

woda | 3%

Vitamin A
(100% Beta-Carotene)
Vitamin B1
Vitamin B2
Vitamin B3
Vitamin B6
Vitamin B12
Vitamin E
Biotyna
Kwas foliowy
Kwas pantonowy
Vitamin K1
Vitamin K2

* wartości mogą się nieznacznie różnić w przypadku różnych gatunków spiruliny

Spirulina w naturze

Naturalnym źródłem występowania spiruliny są przede wszystkim jeziora alkaliczne Afryki. Największe to Czad i Niger w Afryce środkowej, jeziora w Afryce Wschodniej rozciągające się wzdłuż Wielkiej Doliny Ryftowej, Nakuru i Elementeita w Kenii oraz Aranguadi i Kilotes w Etiopii.



Jeziora alkaliczne - czyli o wysokim pH wynoszącym zwykle pomiędzy 8,5-11 - położone są na obszarach o wysokim nasłonecznieniu i wysokiej temperaturze. Wysokie pH wody idealne do wzrostu spiruliny jest środowiskiem skrajnie trudnym lub wręcz uniemożliwiającym przeżycie wielu innym organizmom.



„W naturalnych jeziorach, ograniczona podaż składników odżywczych zwykle reguluje cykle wzrostu. Nowe składniki odżywcze pochodzą albo z wylewów z wnętrza zbiorników wodnych, napływu składników odżywczych z rzek lub z zanieczyszczeń. Populacja glonów rośnie szybko, osiąga maksymalną gęstość, a następnie obumiera, gdy składniki odżywcze są wyczerpane. Nowy cykl sezonowy rozpoczyna się, gdy rozłożone algi uwalniają swoje składniki odżywcze lub gdy więcej składników odżywczych wpływa do jeziora.”⁵



W obszarach naturalnego występowania w Afryce Środkowej, algi od wieków stanowią podstawę wyżywienia miejscowej ludności. Spirulina jest tam wylawiana z jeziora, suszona i sprzedawana jako tzw. „dihe”.

Spirulina w domu: środowisko

Zbiornik

- » szkło » sterylne
- » plastik

Pożywka

- » organiczna
- » chemiczna



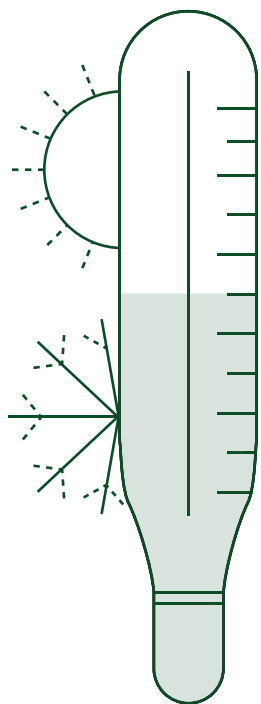
Napowietrzanie / mieszanie

Światło

- » naturalne
- » sztuczne

Temperatura

Temperatura



MAX +45°C

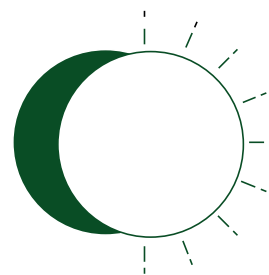
♥ + 30 / 35°C

:(+ 15°C

MIN + 8°C

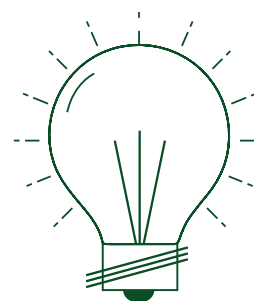
Światło

» *naturalne*



okno południowe
lub zachodnie

» *sztuczne*



lampka led np.
akwariowa lub mała
światłówka

!

ważne: temp. barwowa
ok 600lm (zimne światło)

Zbiornik

! przezroczysty

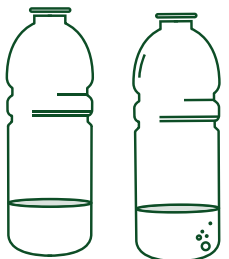
» *szklany*



duży słoik,
wazon,
butelka

!
ważne: w szkle najłatwiej
utrzymać sterylne warunki

» *plastikowy*



tylko
do transportu

Napowietrzenie

» *do 1 litra*



bujaj, delikatnie
wstrząśnij naczynie

» *od 1 litra*



zamontuj
napowietrzacz
akwarystyczny

Sterylność

Hodowla wymaga jałowych warunków!

!

ważne: Wyparżaj wszystkie sprzęty
i naczynia, których używasz!

Myj ręce!



Wyposażenie

- » szklany zbiornik
- » pompka akwariowa
- » lampka led
- » grzałka akwariowa
- » papierki lakmusowe
lub elektryczny wskaźnik ph
- » włącznik czasowy
- » odczynniki na pożywkę, garnek, waga
- » filtr tekstylny
- » miernik gęstości (Secchi dysk)



Medium hodowlane (culture medium)

„Medium hodowlane lub medium wzrostowe to ciało stałe, ciekłe lub półstałe, przeznaczone do wspomagania wzrostu populacji mikroorganizmów lub komórek w procesie proliferacji komórek lub małych roślin, takich jak mech *Physcomitrella patens*. Różne rodzaje pożywek są używane do hodowli różnych typów komórek.”⁴

(culture medium /growing medium)

Medium hodowlane:

» środowisko życia + pożywka

Pożywka mineralna (chemiczna)

Składniki na pożywkę mineralną (tzw. Zarrouk medium) kupicie w sklepie z odczynnikami chemicznymi. Do przygotowania pożywki potrzebna jest także woda destylowana (demineralizowana).

W poniższej tabelce podane są odczynniki podzielone na grupę A i B. Korzystając z wagi jubilerskiej, dokładnie odważ ilości składników z receptury. W oddzielnych pojemnikach dodaj po pół litra wody demineralizowanej do części A i B. Każdy z roztworów zamieszaj i gotuj, aż do rozpuszczenia soli. Po zagotowaniu obu roztworów należy je połączyć i zagotować.

Gotowa pożywka powinna być przezroczysta z pH 8,5.

	Odczynnik	gr / 1 litr	gr / 2 litry	gr / 4 litry...
Część A	NaHCO ₃	13,61	27,22	54,44
	Na ₂ CO ₃	4,03	8,06	16,12
	K ₂ HPO ₄	0,5	1	2
	NaNO ₃	2,5	5	10
	K ₂ SO ₄	1	2	4
	NaCl	1	4	4
Część B	MgSO ₄ ·7H ₂ O	0,2	0,4	0,8
	CaCl ₂ ·6H ₂ O	0,06	0,12	0,24
	FeSO ₄ ·7H ₂ O	0,01	0,02	0,04
	EDTA	0,08	0,16	0,32

Pożywka organiczna

Część A:

- » woda: deszczówka lub odstana kranowa 1 litr
- » soda oczyszczona spożywcza 10gr
- » sól morska 5gr

Składniki łączymy i mieszamy do rozpuszczenia.

Część B:

- » ocet biały 1 litr
- » gwoździe, najlepiej zardzewiałe ok. 100gram
- » sok z 5-10 cytryn lub łyżeczka kwasu cytrynowego

Składniki łączymy, odstawiamy na 10 dni. Następnie odsączamy roztwór przez sitko. Roztwór przechowujemy w ciemnym miejscu.

Część C:

- » ocet biały 100ml
- » mocz 900ml

Składniki łączymy. Roztwór przechowujemy w ciemnym miejscu.

Roztwory mieszamy w następujących proporcjach:

- » A - 1 litr
- » B - 10ml
- » C - 2ml

Z czym to się je?

•
Świeża spirulina jest świetnym dodatkiem do koktajli czy soków na bazie warzyw i owoców. Dobrze sprawdza się także jako dodatek do sosów czy past takich jak hummus czy guacamole. Nie wymaga obróbki, można ją po prostu dodać do każdej potrawy. Nadaje pięknego zielonego koloru.

Pasta ze spiruliny i tahini:

- » 1/2 szklanki tahini
- » sok z 1/2 cytryny
- » łyżka stołowa świeżej spiruliny
- » zmiądzony ząbek czosnku
- » posiekane zioła - pietruszka, kolendra lub bazylia
- » 1/2 szklanki ciepłej wody

* Całość wymieszaj dokładnie

Działanie

- » Znajdź odpowiednią lokalizację dla swojej hodowli np. parapet okna.
- » Upewnij się, że hodowla jest odpowiednio oświetlona (okno południowe lub zachodnie) lub zapewnij jej sztuczne oświetlenie.
- » Sprawdź jaka temperatura panuje w pomieszczeniu. By algi zdrowo rosły powinno być to minimum 20°C. Jeśli chcesz zwiększyć tempo wzrostu - zaopatr się w grzałkę akwariową. Jeśli Twoja hodowla jest za mała by umieścić w niej grzałkę, włóż pojemnik z algami do większego pojemnika, np. plastikowego kontenera. Większy zbiornik napełnij wodą i umieść w nim grzałkę. Optymalna temperatura dla hodowli spiruliny to ok 30°C.
- » Napowietrzaj hodowlę. Do czasu gdy osiągnie objętość 1 litra, delikatnie wstrząśnij lub bujaj naczynie z hodowlą. Po osiągnięciu objętości 1 litra zamontuj w naczyniu pompkę akwariową.
- » Sprawdzaj gęstość hodowli za pomocą krążka Secchiego (Secchi disc). Krążek możesz wykonać sam z plastikowej, białej zakrętki i patyczka do szaszłyków. Na patyczku zaznaczasz podziałkę - 1,2 i 3 cm od powierzchni nakrętki. Gdy hodowla jest „gęsta” na minimum 3cm możesz dodać do niej pożywki.
- » Sprawdzaj pH pożywki za pomocą papierków lakmusowych lub miernika pH. pH zdrowej spiruliny powinno wahać się w granicach 9-11. pH wysokości 11 to informacja, że algi są gotowe do zbiorów.
- » Zautomatyzuj hodowlę. Zaopatr się we włącznik czasowy i podłącz do niego napowietrzacz i lampkę - oświetlenie hodowli. Ustaw włącznik na 12 godzin pracy. Dzięki temu oświetlenie i pompka będą włączane i wyłączane automatycznie o tej samej porze.
- » Zbiór alg polega na przelaniu części (maksymalnie połowy) hodowli przez bardzo gęsty, sterylny filtr - może być to np. tkanina muslinowa lub poliestrowa. Na tkaninie zbiorą się algi. Pozostały po przefiltrowaniu alg płyn wlej do hodowli. Odfiltrowaną spirulinę możesz delikatnie przepłukać wodą.

Pożywka								
Inne obserwacje								
Położenie komórek								
Gęstość cm								
Kolor								
Temperatura								
Ph								
Objętność								
Data								

Dlaczego warto hodować spirulinę w domu?

Powodów jest co najmniej kilka. Po pierwsze - świeża spirulina jest znacząco bardziej odżywcza niż jej suszona, przetworzona forma. Drugim, równie ważnym powodem jest fakt, że spirulina sprzedawana w sklepach w formie proszku czy tabletek musi przebyć daleką drogę by trafić na europejskie półki sklepowe. Jej produkcja pozostawia znaczący ślad węglowy, a cena którą płacimy w sklepie to w zdecydowanej mierze właśnie koszt transportu i opakowania. Domowa hodowla to rozwiązanie znacznie bardziej ekologiczne i zrównoważone.

Hodowanie alg w domu można porównać do uprawy warzyw na własny użytek. Obserwujesz rozwój swojego „jedzenia”, możesz kontrolować w jakich warunkach prowadzona jest uprawa. Możesz zdecydować czy prowadzisz uprawę w sposób organiczny czy posiłkujesz się solami mineralnymi.

Prowadzenie domowej hodowli spiruliny to sposób na ominięcie rozwiązań systemowych, dostarczenie sobie wysokiej jakości pożywienia w sposób niezależny od rynku spożywczego.

O projekcie. Kto i dlaczego?

Projekt „Super spirulina. Domowe hodowle alg na Ołbinie” realizowany jest w ramach wrocławskiego programu Mikrograntów.

Pomysłodawczynią cyklu jest Barbara Stelmachowska, doktorantka Akademii Sztuk Pięknych im. Eugeniusza Gepperta we Wrocławiu, która w swojej pracy artystyczno naukowej zajmuje się badaniem trendów związanych z przyszłością jedzenia. Od roku prowadzi domową hodowlę spiruliny.

Praktycznym warsztatom związanym z prowadzeniem domowych hodowli alg towarzyszą wykłady Aleksandry Ławrynowicz biotechnolożki pracującej ze spiruliną oraz Weroniki Koralewskiej zajmującej się zagadnieniami związanymi z suwerennością żywnościową.

Bibliografia:

1. M. Ahsan, B. Habib, M. Parvin, „A REVIEW ON CULTURE, PRODUCTION AND USE OF SPIRULINA AS FOOD FOR HUMANS AND FEEDS FOR DOMESTIC ANIMALS AND FISH”, Rzym 2008
2. D. Keren, „Be the medicine. A guide to growing organic spirulina at home”, 2014
3. N. Zakrzewska, „Zielone złoto przyszłości. Spirulina jako materiał projektowy”, Poznań 2017
4. K. Moorhead, B. Capelli, „Spirulina. Nature’s superfood”, 1993

•

