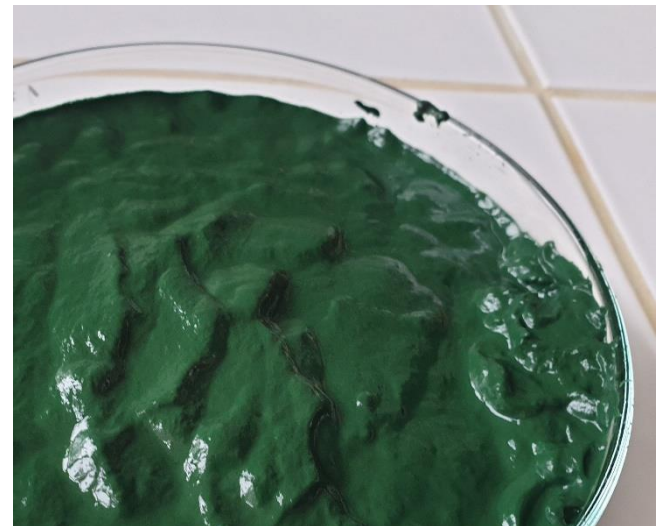


Využití sinice *Arthrospira sp.* („spirulina“) v lidské výživě kultivace, složení biomasy zdravotní benefity

Ing. Irena Brányiková Ph.D.

Ústav chemických procesů AV ČR

Výzkumná skupina řasové a mikrobiální biotechnologie



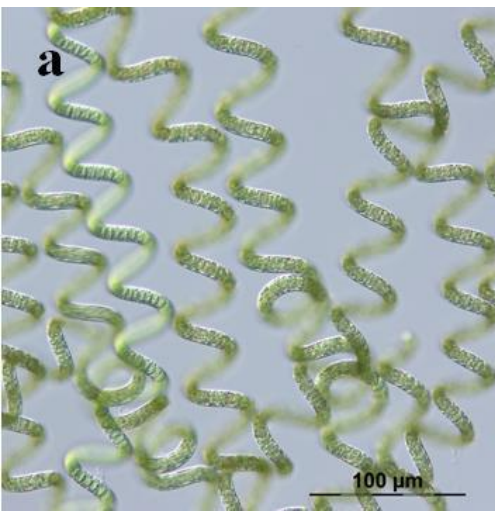
Arthrospira maxima

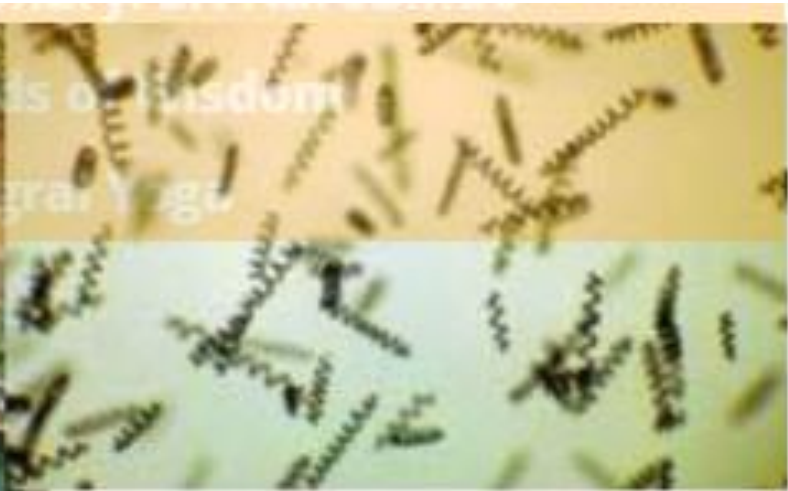


20 μm

“Spirulina” (*Arthrospira platensis*, *Arthrospira maxima*)

- Jezero Chad – tradiční Dihé, dokumentováno od 9. stol
- Alkalické pH 9-10, vysoká salinita média – minimální riziko kontaminace
- Velké buňky – snadná separace filtrací
- Stravitelná pro lidi
- FAO: “Spirulina je důležitý prostředek pro řešení podvýživy, neboť může být často produkována *in situ* ve velmi primitivních podmínkách a představuje koncentrovaný komplexní zdroj hodnotných živin pro lidi.”
- Francie – “spiruliners” – spirulina farmers

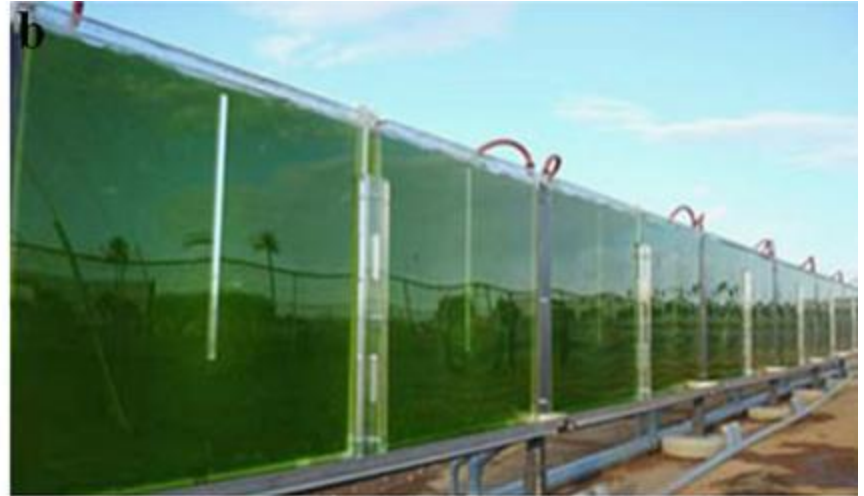




Spirulina farm



Fotobioreaktory



“Spirulina“ (*Arthrospira platensis*, *Arthrospira maxima*)

- Produktivita – plošná 15 – 60 t suché biomasy na hektar za rok
- cca 10-20 x vyšší účinnost fotosyntézy než vyšší rostliny
- Celá biomasa je jedlá 😊
- Žádné pesticidy!
- Sluneční vs. umělé osvětlení
- Roční světová produkce cca 130 000 t suché biomasy

Component	Content [% of dry weight]	Reference
Proteins	64-74	{Paoletti, 1980 #54}
Lipids	6-13	{Vonshak, 1997 #52}
Gamma-linoleic acid	0.2-2.4	{Vonshak, 1997 #52}
Chlorophyll a	0.8-1.5	{Paoletti, 1980 #54}
Betacarotene	0.097	{Vonshak, 1997 #52}
Carbohydrate	12-20	{Ciferri, 1983 #19}
Phycocyanin	20 % of protein fraction	{Ciferri, 1983 #19}

NaHCO ₃	10,50 g/L
Na ₂ CO ₃	7,60 g/L
NaNO ₃	2,50 g/L
K ₂ SO ₄	1,00 g/L
K ₂ HPO ₄	0,50 g/L
MgSO ₄ ·H ₂ O	0,08 g/L
EDTA	0,08 g/L
CaCl ₂	0,03 g/L
Fe ₂ SO ₄ ·7H ₂ O	0,01 g/L
+ mikroelementy	

- Nemá schválená výživová tvrzení (zatím)
- Kompletní protein cca 70% sušiny...

	Complete Protein (min %)	Spirulina (%)
Histidine	1.5	1.9
Isoleucine	3	5.6
Leucine	5.9	8.7
Lysine	4.5	5.3
Methionine+Cysteine	1.6	3.2
Phenylalanine+Tyrosine	3	9.4
Threonine	2.3	3.4
Valine	3.9	6.1

	RDA (mg fo 65 kg adult)	Mg in 10g of Spirulina	Servings Needed to Get RDA
Histidine	650	109	6.0
Isoleucine	1300	321	4.0
Leucine	2535	495	5.1
Lysine	1950	303	6.4
Methionine+Cysteine	975	181	5.4
Phenylalanine+Tyrosine	1625	536	3.0
Threonine	975	297	3.3
Valine	1690	351	4.8

Minerály	Kategorie	Železo		Selen		Hořčík		Chrom	
		DDD [mg/den]	[g _{DW} /den/DDD]	DDD [mg/den]	[g _{DW} /den/DDD]	DDD [mg/den]	[g _{DW} /den/DDD]	DDD [mg/den]	[g _{DW} /den/DDD]
	Kojenci 6-12 m	11	11	0,02		75	11	0,0055	2
	Děti	10	10	0,03		130	20	0,015	5
	Muži	8	8	0,055	55	400	60	0,035	13
	Ženy	18	18	0,055	55	320	48	0,025	9
	Ženy těhotně, kojící	27	27	0,06	60	360	54	0,03	11
	Kategorie	Jód		Fosfor		Měď		Mangan	
		DDD [mg/den]	[g _{DW} /den/DDD]	DDD [mg/den]	[g _{DW} /den/DDD]	DDD [mg/den]	[g _{DW} /den/DDD]	DDD [mg/den]	[g _{DW} /den/DDD]
	Kojenci 6-12 m	0,13	18	275	28	0,22	33	0,6	3,6
Děti	0,12	16	500	50	0,44	66	1,5	9	
Muži	0,15	20	700	70	0,9	135	2,3	13,8	
Ženy	0,15	20	700	70	0,9	135	1,8	10,8	
Ženy těhotně, kojící	0,22	30	700	70	1	150	2	12	

Vitamíny	Kategorie	Vitamin K		Vitamin C		Vitamin E		Vitamin B1	
		DDD [mg/den]	[g _{DW} /den/DDD]	DDD [mg/den]	[g _{DW} /den/DDD]	DDD [mg/den]	[g _{DW} /den/DDD]	DDD [mg/den]	[g _{DW} /den/DDD]
	Kojenci 6-12 m	0,003	0,1	50	495				
	Děti			25	248	12	63		
	Muži	0,120	7,1	90	891	12	63	1,5	2250
	Ženy	0,090	5,3	75	743	12	63	1,5	2250
	Ženy těhotně, kojící	0,090	5,3	85	842	12	63	1,5	2250
	Kategorie	Vitamin B6		Vitamin B3 (Niacin)		Kyselina listová		Vitamin B2	
		DDD [mg/den]	[g _{DW} /den/DDD]	DDD [mg/den]	[g _{DW} /den/DDD]	DDD [mg/den]	[g _{DW} /den/DDD]	DDD [mg/den]	[g _{DW} /den/DDD]
	Kojenci 6-12 m								
Děti									
Muži	2	286	20	253	0,4	800	1,8	1080	
Ženy	2	286	20	253	0,4	800	1,8	1080	
Ženy těhotně, kojící	2	286	20	253	0,4	800	1,8	1080	

Ostatní	Kategorie	Betakaroten		GLA	
		DDD [mg/den]	[g _{DW} /den/DDD]	DDD [mg/den]	[g _{DW} /den/DDD]
	Kojenci 6-12 m	3	2		
Děti	6	5			
Muži	15	12	1400	127	
Ženy	15	12	1400	127	
Ženy těhotně, kojící	15	12	1400	127	

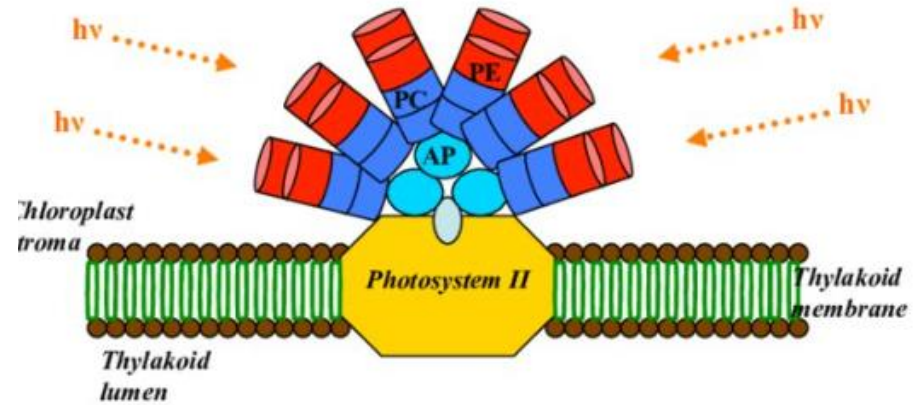
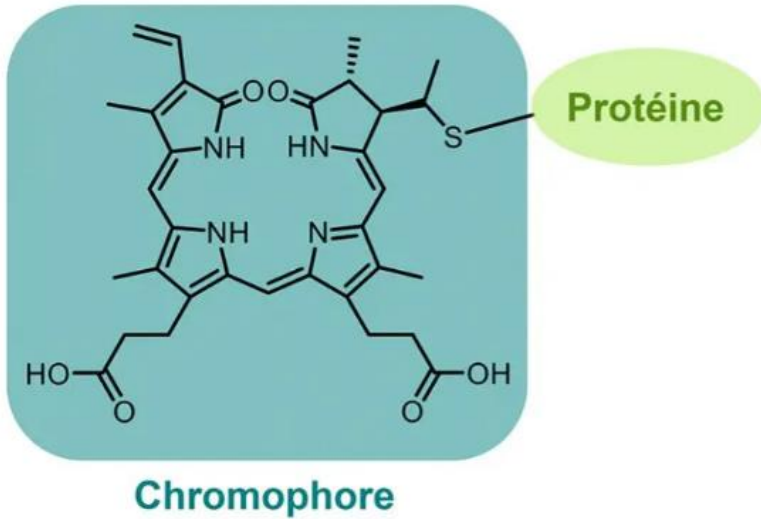
> 100 g/den

30-100 g/den

10-30 g/den

< 10 g/den

Phycocyanine



- spirulina obsahuje 8-20% sušiny fykocyaninu
- silný antioxidant...

Zdravotní benefity

Alergie

Krevní cukr

Cholesterol

Osteoporóza

Dismikrobie

Anémie

Antioxidační účinky

Protizánětlivé účinky

Imunita - Candidózy, Rakovina, Ulcerózní kolitida, HIV,..

Dodání energie

Detoxikace

Ochrana před radioaktivitou

Ateroskleróza, krevní tlak

Mangan?

Chrom?

Fykocyanin?

Vápník

oligosacharidy

imunomodulační

Vitamin K2

?prebiotikum?

Železo

Vitamin B12

Vitamin E

Fykocyanin?

Fykocyanin?

Mangan?

oligosacharidy imunomodulační

Fykocyanin?

Vitamin C

oligosacharidy imunomodulační

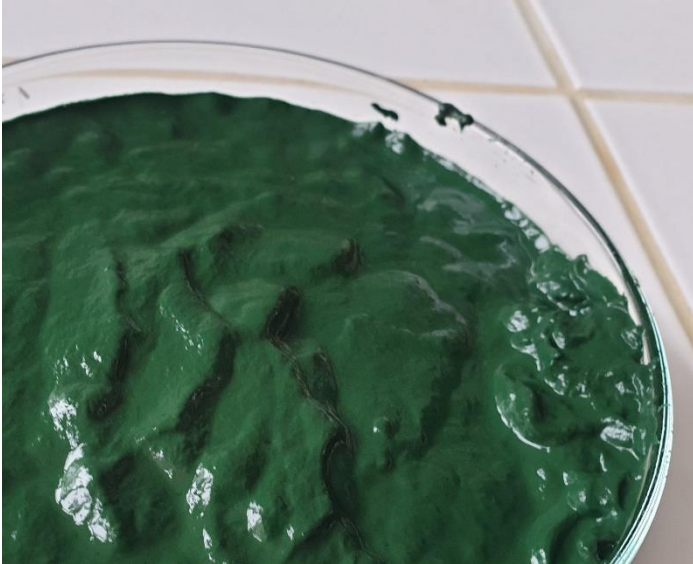
Vitamin B2

Železo

Chlorofyl?

Fykocyanin?

Fykocyanin?



Čerstvá
nebo
sušená?



Akademie věd
České republiky

Strategie AV21

Špičkový výzkum ve veřejném zájmu