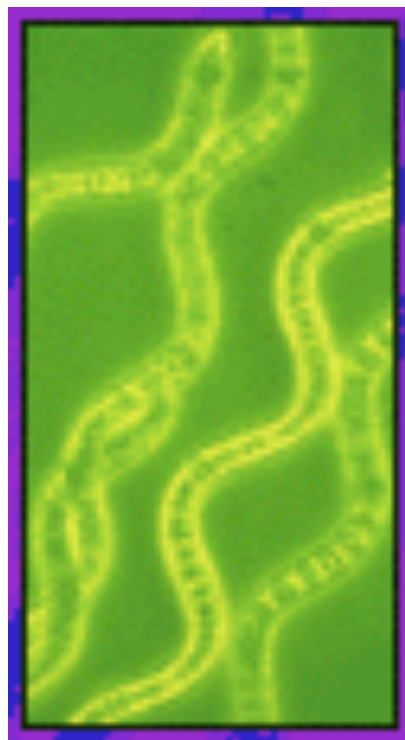


Spirulina

den gröna mirakelalgen



Karin Albinsson
Farmakognosi B 10p
Vt 2005

Handledare: Sofia Lindgren
Avdelningen för farmakognosi
Institutionen för läkemedelskemi
Uppsala universitet

Sammanfattning

Spirulina är en spiralformad blågrön alg eller cyanobakterie med terapeutiska egenskaper. Dessa är till exempel stärkning av immunförsvaret, bot mot cancer, hämning av virus samt sänkande av blodkolesterol. Spirulina genomgår även studier som forskar om en framtida medicin mot t.ex. AIDS. Det finns stora möjligheter för denna näringsfyllda växt som innehåller bland annat proteiner, mineraler, vitaminer, aminosyror och fettsyror. I vissa fall verkar det endast vara fantasin som sätter gränserna för denna fantastiska alg.

Innehållsförteckning

	sida	
• Sammanfattning	2	
• Innehållsförteckning	3	
• Inledning	4	
• Vad är Spirulina	5	
- Utseende	5	
- Historia	5	
• Hur tas Spirulina fram?	5 - 6	
• Spirulinans uppbyggnad och innehåll	6 - 9	
- Proteiner	7	
- Antioxidanter	7 - 8	
- Vitaminer och mineraler	8	
- Fettsyran GLA	8 - 9	
• Spirulinans verksamhetsområden	9 - 11	
- Spirulina och kolesterol	9	
- Spirulina, immunförsvaret och cancer	9 - 10	
- Strålningsskyddande effekt	10	
- Spirulina och virus	10 - 11	
• Finns det nackdelar med denna typ av naturprodukter		11 - 12
• Diskussion	12 - 13	
• Referenser	14 - 16	

Inledning

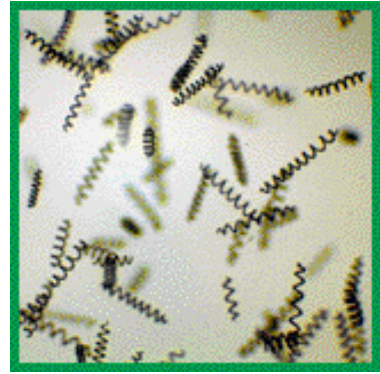
Spirulina är en växt som knappt går att se med blotta ögat. Ändå är detta en växt med enorma krafter och terapeutiska egenskaper. Spirulina är en mikroskopisk alg som sägs innehålla den mest kompletta blandningen av näringsämnen jämfört med alla andra födoämnen i världen. Denna lilla växt som lever endast av solljus och vatten genom fotosyntes, kan bli framtidens svar på flertalet frågor om sjukdomar.

^(1,4) Detta är otroligt! Jag vill därför göra människor medvetna om de fantastiska effekterna av denna mikroalg.

Vad är Spirulina?

Utseende

Spirulina är en ogrenad, blågrön, mikroskopisk alg eller cyanobakterie som fotosyntetiserar och har syreupptagning. Spirulinaalgen är liten och svår att se med blotta ögat, och det får plats hundratals alger i en vattendroppe. Spirulina är en så kallad mikroalg. Cyanobakterierna och Spirulina är en av jordens första livsformer, och den första med fotosyntes 3,5 miljarder år sedan.



Figur 1. Spirulina

Tack vare bland annat Spirulina producerades syre, vilket gör att vi kunde födas, få liv och utvecklas.

Spirulinaalgen ser ut som spiralformade fina trådar, vilket ger algen sitt namn. Den blågröna färgen kommer ifrån polypeptiden Phycocyanin.

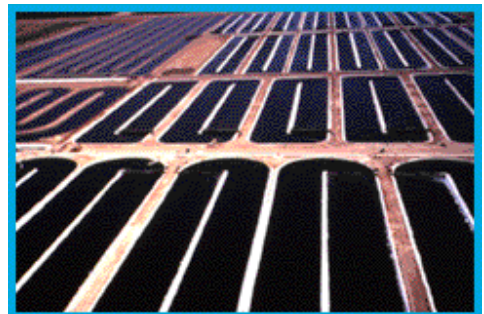
Det finns totalt 35 stycken olika arter av Spirulina. Dessa har utvecklats från en vildväxande afrikansk modersplanta kallad *Spirulina Platensis*. De olika Spirulinaarterna skiljer sig från varandra genom olika förhållanden mellan innehållet. ^(1, 2, 4, 5)

Historia

Spirulina växer normalt vilt i Mexico och Afrika i varma basiska vulkansjöar. Aztekindianerna i Mexico odlade Spirulina redan före 1500-talet, då de spanska erövrarna kom. Sedan ännu längre tillbaka i tiden har torkad Spirulina används som föda i mer än 15 länder, i bl.a. Asien, Amerika och Afrika. På senare tid har vi även i Europa blivit intresserade av Spirulina. Det stora intresset för Spirulina har fört med sig kommersiell odling och produktion, samt att algen finns som näringstillskott i hela världen. ^(1, 2, 4, 5, 6 samt H & M Eriksson muntligen)

Hur tas Spirulina fram?

Spirulina växer och odlas nu i stora, kontrollerade sötvattensdammar eller "algarmer" ute i öknar i tropiska och subtropiska länder. En plats är Coloradoöknen i Kalifornien, som ligger i ren miljö många kilometer från städer och luftföroreningar. Här växer algen i mineralrikt vatten från Klippiga bergen. Spirulina är en av mycket få alger som kan växa i pH 11, vilket är mycket högt pH-värde.



Figur 2. Odling av Spirulina i sötvattensbassänger

Spirulina som växer ser ut som ett geléaktigt grönt täcke som ligger och flyter på vattenytan. Algen kan odlas året om.

Efter att Spirulina odlats i de stora bassängerna pumpas algen upp ur dessa och silas på finmaskiga nät. Sedan tvättas man Spirulina noggrant med rent vatten. Härefter silas och sköljs Spirulina ännu en gång. ^(1, 2, 4, 5, 6)

För att få fram det blågröna pulvret görs nu en varsam torkningsprocess. Detta utförs genom spraytorkning i speciella torkningsbehållare ca 15 minuter efter skördning. Genom denna försiktiga torkning kan värmekänsliga näringsämnen, enzymer och pigment bevaras. Man har nu renat fram Spirulina i form av pulver som kan användas direkt.

Man kan även komprimera Spirulinapulvret till tabletter. Detta sker genom någonting som kallas COLDCOMP™, vilket är en snabb kompressionsmetod under certifierade produktionsförhållanden. Här måste man tillsätta en liten mängd kiseldioxid och vegetabiliskt magnesiumstearat för att tabletten ska hålla ihop. ⁽⁴⁾

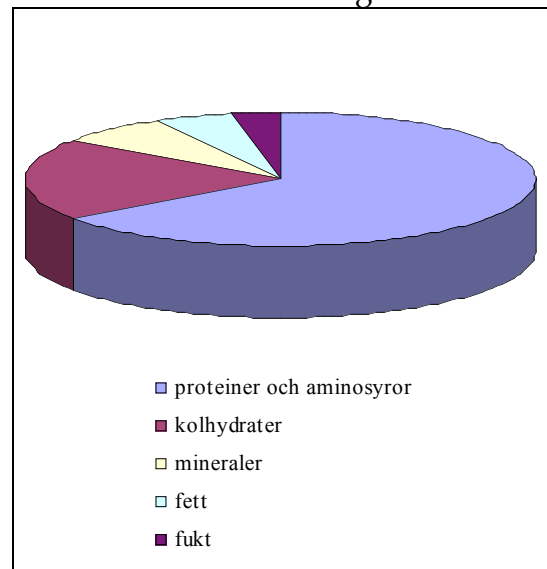
Idag är vi inte bara intresserade av algen som ett näringstillskott, utan Spirulina har även visat sig ha mycket positiva terapeutiska effekter på hälsan. Spirulina kan bland annat hämma virus, sänka blodfetter, minska njurtoxicitet från tungmetaller och mediciner, verka strålningsskyddande samt minska risken för cancer.

År 1998 uppgick den årliga kommersiella produktionen av kosttillskottet Spirulina till 80 000 kg. ^(1, 2, 4, 6, och samtliga studier)

Spirulinans uppbyggnad och innehåll

Spirulina är en mycket näringsrik alg som innehåller över hundra näringsämnen.

Dessa är proteiner, vitaminer, mineraler, alla essentiella aminosyror, icke-essentiella aminosyror, essentiella fettsyror samt klorofyll. Spirulina är en av de mest koncentrerade källorna av näring man vet om. Många vitaminer och mineraler förekommer dock i liten mängd. Det sägs att bästa sättet att få i sig vitaminer och mineraler är genom att äta naturliga ämnen i deras naturliga styrka. Detta ska ge den optimala effekten, eftersom i en naturlig produkt samverkar innehållet i perfekt balans. Hur mycket varje enskild Spirulinaalg innehåller beror på vilken typ av Spirulina det är, och vart den odlats. ^(2, 4, 6, 23)



Figur 3. Spirulinans innehåll

Spirulinans cellväggar består inte av cellulosa, som andra algers cellväggar t.ex. Chlorellas. Spirulina har istället ett mjukt skal av komplexa socker (så kallade mukopolysackarider) och proteiner som praktiskt taget löses upp i kontakt med vatten och matsmältningsenzymer. Detta förkortar den metaboliska processen och hela 95 % absorberas av kroppen utan energiförlust. Naturlig Spirulina lagras också längre i kroppen än konstgjorda motsvarigheter. Blodsockret hålls genom detta på en jämn nivå, vilket har effekt mot diabetes. ^(4, 6)

Proteiner

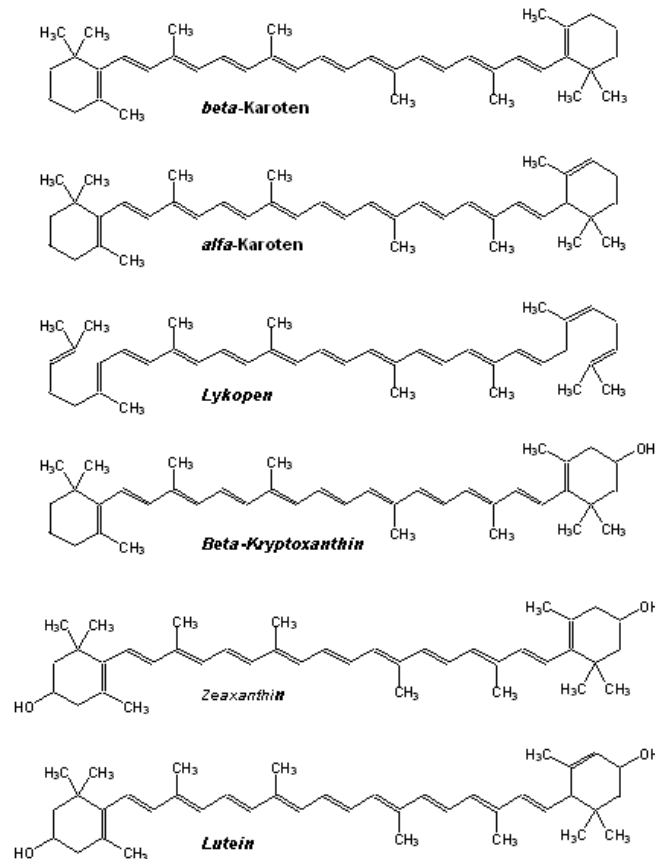
Spirulina består till 60-70 % av proteiner. Man kan få ut 20 gånger mer protein ur Spirulina än ur sojabönor, och 1000 gånger mer än ur kött. Man slipper även det mättade fett djurproteiner innehåller. Detta medför att Spirulina ger mer näring per tunnländ än något annat födoämne på jorden. ^(1, 2, 4)

Antioxidanter

15 % av Spirulinan är det blåa naturliga pigmentet Phycocyanin eller Fykocyanin, som är ett protein och en antioxidant. Phycocyanin utvecklades en miljard år före klorofyll och är ett fluorescerande ämne med hög absorptivitet, stabilt nog att fästa antikroppar på. Pigmentet består av α - och β -polypeptidsubenheter som har ungefärlig molekylvikt 25 kDa. Phycocyanin består av ett proteinskelett och finns i form av monomerer, trimerer och hexamerer. Den minsta molekylvikten är 44 kDa. Trimerens molekylvikt är 132 kDa, och hexamerens är 260 kDa. ^(4, 24-26)

Phycocyanin är ett vanligt förekommande ämne i cyanidbakterier. Det naturliga pigmentet har effekt på stamcellerna i benmärgen, vilka bildar blodceller som bygger upp kroppens immunförsvar. Dessutom kan Phycocyanin bilda lösliga föreningar med mineraler som t.ex. järn, vilket höjer den biologiska tillgängligheten i kroppen^(2,4,6,8)

Ett annat ämne som finns i Spirulina är skyddsämnen kallade karotenoider, vilket är en grupp av ett 600-tal olika färgade substanser från växtriket. De vanligaste karotenoiderna är alfa-karoten, beta-karoten, lykopen, beta-kryptoxanthin, lutein och zeaxanthin.



Figur 4. De vanligaste karotenoiderna

Dessa ämnen skyddar och stärker kroppen mot fria radikaler. Karotenoider kan i vissa fall även fungera som förstadium till vitamin A, provitamin A. Ett exempel på detta är betakaroten. I kroppen kan dessa provitaminer genom klyvning omvandlas till vitamin A. Denna vitamin är livsnödvändig för syn, hud, hår, slemhinnor samt fosterutveckling. Spirulina innehåller mer betakaroten än någon annan växtkälla. Algen innehåller 10 gånger högre koncentration betakaroten än torkade morötter. Detta medför att Spirulina kan hjälpa till att förebygga blindhet och ögonsjukdomar.^(1, 3, 4, 5, 27)

Det positiva med Spirulina är innehållet av flera olika typer av karotenoider, vilket är viktigt för att få ut bra effekt. Detta har att göra med att Spirulina är en naturlig produkt, och i naturen förekommer karotenoider flera tillsammans. Om man skulle syntetisera karotenoiderna var och en för sig och sedan blanda dem skulle man inte få samma biotillgänglighet som man får i Spirulina. Detta beror på att man inte kan få identiskt samma produkt för de syntetiserade karotenoiderna som de naturliga. Man kan göra dem lika, men man kan inte göra dem identiska. Karotenoiderna samarbetar och alla dessa skyddsämnen behövs i rätt balans i kroppen för att man ska kunna skydda sig mot bland annat virusinfektioner så effektivt som möjligt.

Spirulina innehåller även antioxidanten selen som även den skyddar mot syreradikaler. ^(1, 3, 4, 19, 30, 31)

Vitaminer och mineraler

Ett exempel på vitaminer som finns i Spirulina är B-vitaminer som t.ex. B-12. Spirulina är t.o.m. världens rikaste naturliga källa av B-12. Denna vitamin vet man dock inte om den är i en aktiv form hos människan. Kanske kan dock lösliga föreningar med Phycocyanin höja biotillgängligheten av B-12 i kroppen.

Spirulina innehåller även järn. Detta järn är dock i en sådan form som är lätt för kroppen att ta upp till skillnad från B-12. Spirulina kan därför bota anemi på 30 dagar. ^(1, 4, 6, 8)

Fettsyran GLA

Man kan dessutom hitta den essentiella fettsyran GLA, gammalinolensyra i Spirulinaalgen. GLA har annars hittills endast hittats i Jättenattljusblomman (*Oenothera biennis*, familj *Onagraceae*) och i bröstmjölk. I blommans frön finns den feta oljan som extraheras med hexan. Oljan innehåller 65-80 % linolsyra och 8-14 % GLA. GLA är en fleromättad fettsyra som tillhör omega-6-fettsyrorna, och som består av en lång kolkedja av 18 kolatomer med tre dubbelbindningar.



Figur 5. Jättenattljusblomman

GLA stimulerar bildandet av prostaglandiner och fettsyran är viktig för cellernas, hjärtats, blodets och musklernas funktion. Prostaglandiner och deras förstadier påverkar många olika processer i kroppen, vilket leder till att GLA kan hjälpa mot flera olika sjukdomar och symtom. GLA bildas i viss mängd av kroppen själv. Bildningen av GLA kan vara försämrad vid t.ex. diabetes, hyperaktivitet och Sjögrens syndrom. GLA kan lindra dessa ovannämnda tillstånd samt kan även hjälpa mot ledgångsreumatism, hjärtsjukdom, kraftig fetma, eksem, PMS och zinkbrist. Även alkoholism, maniska depression, åldrande symptom och schizofreni kan orsakas av GLA-brist. GLA verkar dessutom anti-inflammatoriskt. ^(1, 2, 4, 5, 28, 29)

Spirulinans verksamhetsområden

Spirulina kan användas inom många olika områden. Några av dessa presenteras noggrannare nedan.

Spirulina och Kolesterol

Spirulina har visat sig kunna sänka halten blodfetter på åtta veckor utan någon förändring av födointaget. Det onda kolesterolet LDL sänks medan det goda kolesterolet HDL lämnas oförändrat. Det är det goda kolesterolet som skyddar kroppens ådror mot fettavlagringar. ⁽²¹⁾

Studier gjordes först på råttor, men nu finns även studier på andra djur samt på människor. Spirulina ökar aktiviteten hos vissa lipaser, vilket är orsaken till den kolesterolsänkande effekten. Spirulina kan även lindra hjärtsjukdomar eftersom mängden arterioskleros minskar. Levern visade också en positiv förändring. ^(2, 22)

Spirulina, immunförsvaret och cancer

Det finns studier om Spirulina och stärkning av kroppens immunförsvaret genom att svaret på infektioner blir starkare. Det är både det primära och det sekundära försvaret som stärks. Bland annat har det visats i studier på katter och möss att antikroppsproduktionen och antalet NK-celler ökar, att makrofagernas aktivitet och fagocytos stimuleras. NK-celler eller "naturliga mördarceller" är leukocyter som kan skilja på kroppsegna och främmande celler och som har stor betydelse i försvaret mot cancerceller. Denna immunförsvaretsförstärkande effekt har i sin tur gett ett bättre skydd mot cancer. Antalet överlevande möss ökade markant, vilket kan bero på den ökade lymfocytaktiviteten som observerades, vilket tyder på stimulans av immunförsvaret. ^{(1, 2, 6, 7, 10, 11, 12,}

Man tror att cancer är ett resultat av skadat DNA som orsakar okontrollerad celltillväxt. Vissa enzymer så kallade Endonukleaser kan laga det trasiga DNA:t, och Spirulina hjälper dessa enzymer att arbeta bättre och fortare.

Spirulina stimulerar inte bara immunförsvaret utan ökar dessutom kroppens förmåga att bilda nya blodceller, antikroppar och cytokiner. Detta ger kroppen ett bättre skydd mot gifter och infektioner. ^{(1, 2, 4, 6, 7, 8, 20}

Spirulinans effekt på cancer har även visats hos människan. Cancer i munnen gick tillbaka i 45 % av fallen som fick Spirulina i ett år, men bara i 7 % av de fallen som inte fick Spirulina. Bildningen av tumörer hindrades och karcinom som höll på att utvecklas förstördes. Detta var troligen immunförsvarets förtjänst. ^{(1, 2, 18}

Studier på det blåa färgpigmentet Phycocyanin i Spirulina har visat att det är detta ämne som delvis står för den stimulerande effekten på immunförsvaret.

Phycocyanin bevarade och påskyndade kroppens normala cellfunktioner men hämmade cancer och tillväxten eller återuppstoden. Även de andra skyddsämnen som t.ex. karotenoider hjälper till för att uppnå denna effekt.

Spirulina ökar även förekomsten av laktobakterier som fungerar som ett skydd mot infektioner och även stimulerar immunförsvaret. ^{(1, 2, 4, 6}

Strålningsskyddande effekt

Personer som ofta är utsatta för radioaktiv strålning har förhöjda halter IgE i kroppen. Detta kan visa sig genom att personerna får allergier. Men hjälp av mikrokärntest på benmärgen hos möss kunde man i en studie 1989 i Kina se en markant minskning av mikrokärnförsedda benmärgsceller orsakade av gammastrålning hos personer som fick äta Spirulina. ^{(2, 6, 14}

Detta tros vara på grund av Spirulinans anti-mutagena och läkningsstimulerande egenskaper. Även här är det Phycocyanin som är verksamt. Detta ämne reglerar produktionen av vita blodkroppar även hos personer där stamcellerna är skadade av toxiska kemikalier eller radioaktiv strålning.

Det har på senare tid även gjorts många experiment på barnoffer efter Chernobyl-katastrofen. Dessa barn äter mat som växer på den radioaktiva jorden, vilket skadar deras benmärg och immunförsvaret. Dessa barn lider därför av svåra allergiska reaktioner och anemi. Här gav en liten dos Spirulina på 45 dagar god effekt. Andelen T-hjälparceller ökade medan halten IgE och radioaktiviteten i urinen minskade. T-hjälparceller är lymfocyter med receptorer som ser till att det bildas antikroppar som svar på främmande ämnen. Immunglobulin E-halten ökar som svar på en allergisk reaktion, men med Spirulina minskade mängden. ^{(2, 6, 13, 32}

Spirulina och virus

Det verkar som att Spirulina dessutom kan hämma virusreplikation. Detta har forskare sett på bland annat AIDS- och herpes simplex virus typ 1, mänskligt Cytomegalovirus, mässling samt influensavirus A. Effekten tros bero på svavelinnehållande ämnen som kallas sulfolipider och kalciumspirula.

(2, 6, 15, 17

Spirulina gör så att viruset inte kan penetrera cellmembranet och infektera cellen. Viruset kan därför inte föröka sig. Ännu har dock inga prekliniska eller kliniska studier gjorts på människan. Patienter med AIDS kan ha dålig absorption av näring vilket kan leda till att opportunistiska infektioner tar chansen. Detta påskyndar uttryckssättet av AIDS-symptomen. Dessa patienter är därför

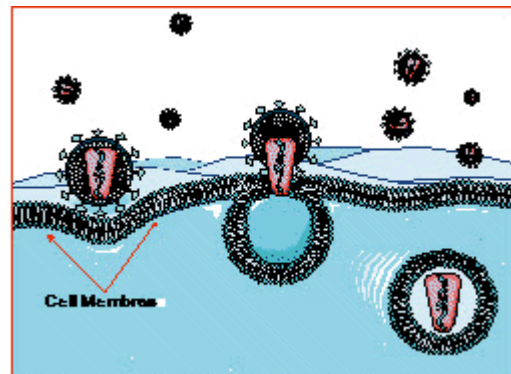


Fig.6. Spirulina hindrar viruspenetrering av cellen

extra utsatta för dessa virus som kan vara livshotande för dem. Detta kan Spirulina skydda mot. Extrakt från Spirulina har visat sig vara anmärkningsvärt effektiva mot HIV-1. Detta har fått högsta prioritet för fortsatta tester av ny AIDS medicin. (2, 6, 15, 16, 17

Finns det nackdelar med denna typ av naturprodukter?

Kvällspressen har nyligen skrivit om Spirulina som giftig på grund av för höga halter av nervtoxiner, vilket skulle kunna orsaka Alzheimers sjukdom. Detta är dock missvisande och kan inte appliceras på Spirulina i allmänhet. De Spirulina-produkter som visat sig innehålla nervtoxiner är icke-produktkontrollerade alger som odlats i felaktig miljö. Det är ofarligt och säkert att äta ekologisk Spirulina. Detta fastställdes i en femårig toxikologisk studie i början av 1980-talet, sponsrad av "The United Nations Industrial Development Organization". Denna Spirulina är odlad kontrollerat i en säker miljö utan bekämpningsmedel, insektsdödande medel, stabiliserare eller strålning. För en okontrollerad produkt, som numera lätt kan hittas på Internet, är chanserna dock stora att innehållet kan vara giftigt och ohälsosamt.

Tänk på att det finns flera olika typer av Spirulina, och det är stor skillnad på dessa i fråga om renhet och därför också effekt.

Ytterligare ett skrämmande exempel är en finsk studie där allmänheten tror att karotenoiden betakaroten, som finns i Spirulina, kan öka risken för cancer hos rökare. Preparat endast innehållande betakaroten skulle kunna orsaka en felbalans mellan olika karotenoider, och brist på vissa av dessa skyddsämnen har visat sig försämra förmåga att skydda sig. Denna finska studie visar sig dock vara en studie på syntetiskt A-vitamin i höga doser och inte naturligt betakaroten, varvid man egentligen inte kan säga någonting om resultatet och huruvida betakaroten kan öka risken för cancer. Om man intar betakaroten omvandlar kroppen själv antioxidanten till så mycket vitamin A som kroppen behöver. Om man istället tar syntetiskt framställt A-vitamin kan man få i sig en betydligt högre dos än rekommenderat,

vilket kan vara skadligt. Många av försökspersonerna hade dessutom en begynnande lungcancer och man kan därför fråga sig vilket resultat studien egentligen kan visa.

Spirulina innehåller dock inte endast betakaroten utan flera olika typer av karotenoider, varvid en eventuell felbalans undviks. Andra studier om betakaroten och cancer har dock visat motsatt effekt, det vill säga att betakaroten kan ha positiv effekt på cancer. ^{(1, 2, 3, 4, 18, 30, 31}

En annan aspekt angående Spirulinans höga innehåll av betakaroten är att denna provitamin A omvandlas till vitamin A, retinol, och för mycket vitamin A är skadligt för bland annat skelettet och kan ge störningar i tillväxten. Detta har att göra med att vitamin A är en fettlöslig vitamin som lagras i fettvävnaden. Brist på vitamin A kan å andra sidan ge minskad motståndskraft mot infektioner, tillväxtstörningar samt i allvarliga fall blindhet. Enligt en amerikansk undersökning från 2002 publicerad i tidskriften Journal of American Medical Association kunde dock inget samband bevisas mellan frakturer och vitamin A bildat från betakaroten i växter.

Om man är gravid är det viktigt att man inte får i sig för mycket vitamin A, eftersom detta kan påverka fostret negativt. Kroppen omvandlar dock så mycket betakaroten till vitamin A som den behöver, varvid överdosering ej är möjlig. Företaget LifeStream rekommenderar Spirulina under graviditet som ett tillskott till kosten för att man ska få i sig alla viktiga ämnen man behöver och må bra, och därmed även få fostret att må bra. Efter graviditeten vid amning behövs högre dos vitamin A för fosterutveckling och normal tillväxt. ^{(3, 4}

Diskussion

Spirulina är ofarlig, ekonomisk, miljövänlig och besitter många terapeutiska egenskaper. Ett problem med en naturprodukt som Spirulina är dock att den inte är patenterbar. Detta påverkar forskningen som blir annorlunda än för en syntetisk substans och därför går det sakta framåt. Även möjligheten till prekliniska och kliniska studier försvåras på grund av den ekonomiska aspekten.

I mer än 20 år har forskare i hela världen upptäckt hur och varför Spirulina är så bra för vår hälsa. 100-tals studier har utförts som visar fantastiska effekter och inga sidoeffekter. Det forskades mycket om Spirulina under slutet av 80-talet och början av 90-talet. Nyare studier är dock sällsynta och mer forskning behövs för att kunna säkerställa Spirulinans användbarhet. Med mer forskning kan denna alg bli svaret på flertalet sjukdomar. ^{(E & H Eriksson, muntligen}

Baserade på dessa preliminära studier hoppas man att Spirulina ska kunna reducera eller hindra cancer och virusorsakade sjukdomar. Infektioner orsakade av bakterier eller parasiter kan förhindras, kroppen svara bättre på behandling och sårhäkning påskyndas. Spirulina lindrar symptom som anemi och immunnedsättning. Även symptomlindring vid förgiftning uppnås genom Phycocyanin, som har en skyddande effekt mot felaktig rening i njurarna orsakat av till exempel kvicksilver och läkemedel. ⁽³³ Kanske kan Spirulina också bli botemedlet för den ökade fetman i världen eftersom Spirulina främjar förbränning av fett genom aminosyran Arginin och tillväxthormonet GH. Man har även pratat om att Spirulina skulle kunna lösa världssvälten genom vilda alger och odling. En area av halva Nya Zeelands nordliga ö skulle kunna ge mat åt 6 miljarder personer under ett år. Detta motsvarar endast 2 % av den totala brukade arealen i USA. NASA har även utrett Spirulina som eventuell rymdkost. ^{(1, 4 samt E & H Eriksson, muntligen}

Forskare världen över studerar Spirulina för att få fram nya användningsområden och botemedel. Det verkar inte finnas några nackdelar med Spirulina förutom eventuellt smaken. Man vet i alla fall att Spirulina är ett säkert tillskott som bidrar till

förbättrad hälsa på flera olika sätt. Det är inte för inte som Spirulina kallas för den mest näringsrika och ekologiskt "vänliga" föda som finns. ⁽⁴⁾

Referenser

1. Tidningen Hälsa nr 12 1997
2. Näringsråd och näringsrön maj 1998 nr3
3. Tidningen Naturligt om hälsa nr 2 2005
4. Produktinformation från LifeStream Sweden AB
Box 4072
102 62 Stockholm
5. Produktinformation från Lindroos Hälsagenturer
Box 1341
701 13 Örebro

Nedastående referenser härstammar från material från LifeStream Sweden AB med kontaktpersoner Mats och Hans Eriksson

6. Earthrise Articles and News Releases
Latest Scientific Research on Spirulina
Av Richard Kozlenko DPM, Ph.D M.P.H
Och Ronald H. Henson 1997
7. Immunostimulating activity of lipopolysaccharides from blue-green algae
L Besednova et al, 1979, Ryssland
8. Effects of polysaccharide and phycocyanin from spirulina on peripheral blood and hematopoietic system of bone marrow in mice
Av Zhang Cheng-Wu, april 1994 Kina
9. Enhancement of antibody production in mice by dietary spirulina
Av Hayashi, juni 1994, Japan
10. Immune enhancement potential of spirulina in chickens
Av M. Quereshi, 1994, USA
11. Immunomodulatory effects of Spirulina supplementation in chickens
Av M. Quereshi, 1995, USA
12. Inhibited effect and mechanism of polysaccharide of spirulina on transplanted tumor cells in mice
Av Lisheng, 1991, Kina
13. Means to normalize IgE using spirulina
Av L. Evets, 1994, Ryssland
14. Radioprotective effect of extract from spirulina in mouse bone marrow cells studied
Av P. Kolman , 1989 Kina
15. Extract from spirulina is a selective inhibitor of herpes simplex virus type 1
Av Hayashi, 1993, Japan

16. Antiviral activity of blue-green algae cultures
Av Patterson 1993, USA
 17. AIDS antiviral sulfolipids from cyanobacteria
Av K Gustafson, 1989, USA
 18. Inhibition of experimental oral carcinogenesis by topical beta carotene
Av Schwartz, 1986, USA
 19. Bioavailability of spirulina in preschool children
Av V. Annapurna, 1991 Indien
 20. Inhibitive effect and mechanism of polysaccharide of spirulina on transplanted tumour cells in mice
Av Lisheng, 1991, Kina
 21. Cholesterol lowering effect of spirulina
Av N. Nayaka 1988, Japan
 22. Effects of spirulina on plasma lipoprotein lipase activity in rats
Av K. Iwata, 1990, Japan
 23. Microalgae as food and supplement
Av Robert A Kay, 1991, USA
 24. <http://www.prozyme.com/pdf/pb11.pdf> Information om Phycocyanin
 25. <http://biomeda.com/phycocyanin-pc.P02.pdf?s=1119812809-1784807277>
 26. <http://www.biodelta.net/phycocyanin.htm#Natural%20blue%20pigment%20extracted%20from%20Spirulina>
- bild strukturer karotenoider
27. <http://www.contox.se/antioxidantanalys/amnen.htm#karostruktur>
 28. <http://www.aku-herb-diet.com/>
 29. <http://www.shenet.se/ravaror/fettsyrafler.html>
 30. PharmaNatura, Malmö
 31. Elsie Albinsson, Hälsokostboden, Karlstad
 32. Spirulina – natural sorbent of radionucleides
L.P Loseva och I.V. Dardynskaya, 1993, Tjeckien
 33. Effect of spirulina on the renal toxicity by inorganic mercury and cisplatin
Av H. Fukino, Japan, 1990

Samt www.spirulina.com