

Nutrition-Press

Fachzeitschrift für Mikronährstoffe



Thomas Büttner
Neue Rechtsprechung
zur Health Claims
Verordnung



Sabrina Beerbalk
Entschlackung,
Entgiftung – oder
neudeutsch Detox



Manfred Scheffler
10 Jahre NEM Verband:
Freiheit für gesunde
Nahrung

Mikronährstoffe

Vitalstoffe

Nahrungsergänzungsmittel

Hersteller und Vertriebe

**10 Jahre NEM e.V.
Wir tun was!**



Mikroalgen: unerschöpfliches Potenzial für Gesundheit und Ernährung

Was sind eigentlich Mikroalgen?

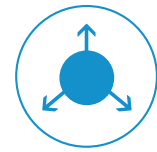
Mikroalgen gelten als große Hoffnung im Zeitalter der immer schneller wachsenden Weltpopulation, der schwindenden fossilen Energiequellen und dem Streben der Menschheit nach nachhaltigen Lebensmittel- und Energieressourcen. Doch was versteht man eigentlich unter dem Begriff Mikroalgen? Sie sind aus der Sicht der Evolutionsbiologie eine Zusammenfassung von sehr heterogenen Gruppen mikroskopisch kleiner, meist einzelliger Organismen, die die Fähigkeit zur Photosynthese besitzen. Sie existieren mittlerweile seit 1,5 Mrd. Jahren auf der Erde und einige



von ihnen gelten als Vorgänger der heutigen höheren Landpflanzen. Umgangssprachlich werden oft auch die Cyanobakterien, wie die bekannte Spirulina (*Arthrospira platensis*) zu den Mikroalgen gezählt. Auf den ersten Blick bestehen viele Gemeinsamkeiten in der Lebensweise, des Vorkommens in verschiedenen Habitaten und der technologischen Nutzung von Mikroalgen und Cyanobakterien. Jedoch sind die beiden Gruppen z.B. in ihrer Zellphysiologie sehr unterschiedlich. Vertreter der Cyanobakterien gelten als Vorgänger der Mikroalgen. Sie sind evolutionär gesehen noch ältere Organismen. Der Einfachheit halber werden die Cyanobakterien in den folgenden Betrachtungen unter dem oft technisch/technologisch geprägten Begriff Mikroalgen mit eingliedert.



PLANTAVIS
HEALTHFOOD



ENTGIFTUNG

DETOX MEDIZINPRODUKT KLASSE IIA



Mikronisierter Clinoptilolith-Zeolith
**zur Entlastung des
Stoffwechsels** von Leber, Niere,
Bauchspeicheldrüse und Blut

Bewirkt eine erhebliche
**Reduzierung der Ammonium- und
Schwermetallbelastung**
des Körpers.
Erhältlich in **Kapsel- und Pulverform.**

Für Unternehmen bieten wir
das Produkt gerne auch
als Eigenmarke an.
Kontaktieren Sie uns unter
info@plantavis.de oder
030-89 000 105.

www.plantavis.de

Mikroalgen gelten als extrem anpassungs- und widerstandsfähig und besiedeln nahezu jedes auf der Erde vorkommende Habitat. Es wird geschätzt, dass zwischen 200.000 und 10 Millionen verschiedene Arten von Mikroalgen existieren, von denen bisher nur ein geringer Bruchteil genauer untersucht wurde. Noch kleiner ist die Anzahl der bisher technologisch genutzten Mikroalgen.

Bereits seit vielen Jahrzehnten sind Mikroalgen weltweit im Fokus der Forschung. Sie gelten als einfache Modellorganismen zum Verständnis der wesentlich komplexeren Landpflanzen. Durch vielfältige Untersuchungen konnte das Verständnis z. B. zur Zellteilung oder der Photosynthese wesentlich verbessert werden. Parallel dazu wurde von einigen Pionieren immer auch die technologische Nutzung von Algen angestrebt. Der Grund dafür sind einzigartige Eigenschaften, wie eine nachhaltige Anzucht mittels Sonnenlicht als Energiequelle und CO₂ als Rohstoffquelle für die Photosynthese, dem im Vergleich zu landwirtschaftlich genutzten Pflanzen extrem hohen Wachstumsraten, mit einer Vervielfachung der Biomasse um mehr als Faktor 10 pro 24 Stunden und unter optimalen Bedingungen (Sandmann et al., 2015), sowie die große Flexibilität des Stoffwechsels der Algen unter verschiedenen Umwelt bzw. Stressbedingungen (Jaeger et al., 2014). Darüber hinaus können sie in Suspensionen und in mineralstoffhaltigem Wasser kultiviert werden. Im Vergleich zu landwirtschaftlich genutzten Pflanzen benötigen sie jedoch insgesamt weit weniger Wasser. Zudem können sie ohne die Verwendung von Pestiziden und Herbiziden kultiviert werden.

Durch Steuerung der Umweltbedingungen können die Algen zur gezielten Herstellung von Inhaltsstoffen genutzt werden (sog. Grüne und weiße Biotechnologie). Dies macht sie für die Zukunft zu nachhaltig und schnell wachsenden Zellfabriken, deren schier unendliches Potential von vielen Forschungsgruppen weltweit untersucht und optimiert wird.

Analytische Fragestellungen

Besonders interessant für die menschliche und tierische Ernährung sind spezielle Substanzklassen denen positive Wirkungen auf den Organismus nachgesagt werden. Aus Sicht der inhaltsstofflichen Analytik und der Erklärung von Wirkmechanismen sind viele Fragestellungen jedoch in den meisten Fällen noch nicht hinreichend geklärt. Ein Beispiel ist die Analytik von niedermolekularen („kleinen“) organischen Molekülen (Metabolite) in Zellen. Sie spielen eine zentrale Rolle im Stoffwechsel der Zellen, sind aber vor allem auch bei besonderen Situationen, wie Stressreaktionen wichtig. Von den grob geschätzten mehreren Tausend verschiedenen Metabolite in Lebewesen kann man selbst in den führenden Laboren nur wenige 100 davon gleichzeitig nachweisen und quantifizieren.



Das Verständnis der Zellphysiologie in Biologie und Medizin basiert also immer noch nach vielen Jahrzehnten an intensiver Forschung auf begrenzten Datensätzen. Aus diesem Grund wurden verschiedene neue Wissenschaftsdisziplinen, wie die Systembiologie und die Systemmedizin und analytische Vorgehensweisen wie Metabolomics und Metabolic Profiling geschaffen, um die zellulären Vorgänge im Ganzen zu verstehen.

Algen und Omega-3 Fettsäuren

Aus Studien über gesunde Lebensweise und Ernährung weiß man mittlerweile, dass eine ausgewogene Ernährung mit einem hohen Anteil an Obst und Gemüse grundsätzlich sehr zu empfehlen ist. Viele der direkten Zusammenhänge zwischen den in der Nahrung enthaltenen Inhaltsstoffe und der Wirkung oder Funktion im Körper des Menschen sind aus den oben genannten analytischen Problemen im Moment jedoch nur bedingt erklärbar. Ein Gesamteindruck über positive Effekte entsteht auch zunehmend bei der Untersuchung der Algen und deren Einbeziehung in humane Diäten. Ihnen werden z.B. ausgeprägte antivirale und antibakterielle Effekte zugeschrieben (Bhadury und Wright, 2004). Einige Algenarten enthalten auch einen sehr hohen Anteil von 30 bis 50 % Omega-3 Fettsäuren (u.a. Eicosapentaensäure – EPA; und Docosahexaensäure – DHA) am Gesamtfettsäuregehalt. Diese speziellen Fettsäuren stehen im Fokus der medizinischen und ernährungsphysiologischen Forschung und sollen direkte protektive Effekte bei Krankheiten wie koronaren Herzkrankheiten, Arteriosklerose, Krebs und Typ-2-Diabetes ausüben (Doughman et al. 2007).

Antioxidantien aus Algen

Algen leben in ihren natürlichen Habitaten oft unter sehr harschen und wechselnden Umweltbedingungen mit sehr hoher Sonneneinstrahlung und teilweise Mineralstoffmangel. Unter diesen Stressbedingungen entstehen durch die ablaufende Photosynthese verschiedene freie Radikale, die schädlich auf Moleküle wie Proteine, Lipide und die DNA wirken. Das übermäßige Entstehen von Radikalen („oxidativer Stress“) in den Algenzellen muss unter allen Umständen vermieden werden, da ansonsten der Zelltod eintritt. Zum Schutz vor oxidativem Stress entwickelten Mikroalgen sehr effiziente, endogene Abwehrsysteme. Zu diesen gehören enzymatische Mechanismen als auch die Produktion niedermolekularer Antioxidantien, wie Carotinoide, Vitamine und Polyphenole. Die protektiven Eigenschaften der Antioxidantien lassen sich auf die Wirkungen als Metallion-Chelatoren, Wasserstoff-Donatoren, freie Radikalfänger und Sauerstoff-Quenching zurückführen (Ikram et al., 2009).

Da oxidativer Stress beim Menschen mit der Entwicklung von verschiedenen chronischen, degenerativen und neuronalen Erkrankungen wie Diabetes mellitus, Arteriosklerose, Krebs und der Alzheimer-Krankheit in Verbindung gebracht wird (Bieger, 2001; Wu et al., 2004), rücken die Mikroalgen auch immer mehr in den Fokus der Nahrungsmittel- und Futtermittelindustrie. Insgesamt ist aber auf diesem Gebiet noch viel Forschungsbedarf.



Aktuelle Untersuchungen im Institut für Lebensmittel- und Umweltforschung e. V. (ILU) in Potsdam-Rehbrücke beschäftigen sich mit der Anreicherung von ausgewählten Inhaltsstoffen in der Algenbiomasse. In den Untersuchungen werden die Algen gezielt Stresssituationen wie Nährstoffmangel, mechanischer Belastung oder Energie in Form von gepulsten elektrischen Feldern ausgesetzt und die Einflüsse auf die Zellphysiologie und die Inhaltsstoffe untersucht. Die ersten Ergebnisse aus einer ganzen Reihe von Versuchen sind bereits sehr vielversprechend. Es zeigen sich sowohl im Labormaßstab mit künstlicher Beleuchtung und auch im Pilotmaßstab in der Außenproduktion signifikante Ausbeuteerhöhungen bis hin zur Vervielfachung der antioxidativen Kapazität und der Anreicherung von antioxidativen phenolischen Verbindungen in der Biomasse. Aus der optimierten Biomasse erfolgen Produktentwicklungen im Bereich Futter- und Lebensmittel (u.a. Einsatz in Back- und Teigwaren, Getränke), aber auch für die Kosmetikindustrie.



Dr. Michael Sandmann
Projektleiter des Instituts für Lebensmittel und Umweltforschung (ILU) e. V., Potsdam Rehbrücke, Externer Habilitand an der Universität Hamburg



Prof. Dr. Sascha Rohn
Projektleiter des Instituts für Lebensmittel und Umweltforschung (ILU) e. V., Potsdam-Rehbrücke, Hochschulprofessor für Lebensmittelchemie an der Universität Hamburg

Ausblick

Viele Forscher sind überzeugt, dass Mikroalgen einen großen Beitrag für eine nachhaltige, biobasierte Wirtschaft leisten können, deshalb steigt die Zahl der Forschungsprojekte zu diesem Thema stetig an. Die flexible Nutzung der Mikroalgenbiomasse bildet das Fundament für zukünftige Forschung in den Bereichen Lebens- und Futtermittel. Man kann davon ausgehen, dass in naher Zukunft komplexe mikroalgenbasierte Wertschöpfungsketten entstehen werden.

Literatur

- Bhadury, P., and Wright, P. (2004). Exploitation of marine algae: Biogenic compounds for potential antifouling applications. *Planta*, 219(4), 561-578.
- Bieger, W. (2001). Oxidativer Stress und Alter. *Der Urologe B*, 41(4), 344-350.
- Doughman Scott D., Srirama Krupanidhi and Carani B. Sanjeevi, (2007), Omega-3 Fatty Acids for Nutrition and Medicine: Considering Microalgae Oil as a Vegetarian Source of EPA and DHA, *Current Diabetes Reviews*, 3(3), 198-203.
- Ikram, E., Eng, K., Jalil, A., Ismail, A., Idris, S., Azlan, A. et al., (2009), Antioxidant capacity and total phenolic content of Malaysian underutilized fruits. *Journal of Food Composition and Analysis*, 22(5), 388-393.
- Jaeger, de L., R. EM. Verbeek, R. B. Draaisma, D. E Martens, J. Springer, G. Eggink and R. H. Wijffels, (2014), Superior triacylglycerol (TAG) accumulation in starchless mutants of *Scenedesmus obliquus*: (I) mutant generation and characterization, *Biotechnology for Biofuels*, 7(69).
- Sandmann, M., A. Garz, R. Menzel (2016), Physiological response of two different *Chlamydomonas reinhardtii* strains to light-dark rhythms, *Botany* 94(1), 53-64.
- Wu, X., Beecher, G., Holden, J., Haytowitz, D., Gebhardt, S. and Prior, R. (2004), Lipophilic and hydrophilic antioxidant capacities of common foods in the United States. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52(12), 4026-4037.