

Leben, ja natürlich

Zum Nachschlagen und Aufbewahren

Sekundäre Pflanzenstoffe Die Vitamine des 21. Jahrhunderts?

© Dr. oec. troph. Edmund Semler / Satz & Grafik Infovita GmbH

Mit pflanzlicher Nahrung nimmt der Mensch nicht nur die etwa 50 bekannten essentiellen Nährstoffe auf, sondern auch eine Fülle an sekundären Pflanzenstoffen. Noch vor wenigen Jahren galten diese Substanzen als gesundheitlich unbedeutend und aufgrund von Labor- und Tierversuchen teilweise sogar als antinutritiv bzw. gesundheitsschädigend. Was ist der aktuelle Wissensstand zu sekundären Pflanzenstoffen und welchen praktischen Nutzen kann der Einzelne daraus ziehen?

Zahlreiche epidemiologische Studien zeigen, dass ein hoher Verzehr von Gemüse und Obst ein deutlich verringertes Krankheitsrisiko zur Folge hat. Dies bezieht sich auf Herz-Kreislauf-Krankheiten, Krebs, Adipositas, rheumatoide Arthritis, Asthma, Osteoporose, neurologische Erkrankungen und Makuladegeneration. Für die genauen Mechanismen, warum ein reichlicher Verzehr von Gemüse und Obst die menschliche Gesundheit positiv beeinflusst, gibt es zwar gewisse Erklärungsansätze (siehe Tab. 1), im Grunde sind diese aber wissenschaftlich völlig ungeklärt. Kurzum: Wir wissen nicht, warum das Essen von Gemüse und Obst gesund ist. Während sich Ernährungswissenschaftler bei ihren Forschungsbemühungen lange Zeit auf die überschaubare Anzahl von Vitaminen und Ballaststoffen konzentriert haben, wenden sie sich aufgrund enttäuschender Studien damit seit einigen Jahren der unüberschaubaren Vielfalt an sekundären Pflanzenstoffen zu und glauben, darin das präventiv und therapeutisch wirksame Prinzip einer pflanzenbetonten Ernährung zu finden.

Was sind sekundäre Pflanzenstoffe?

Primäre Pflanzenstoffe sind für den Stoffwechsel der Pflanze von spezifischer lebensnotwendiger Bedeutung (z.B. für den Prozess der Photosynthese) und umfassen Kohlenhydrate, Ballaststoffe, Protein und Fett. Sekundäre Pflanzenstoffe stellen hingegen eine heterogene Gruppe von Substanzen dar. Sie kommen in sehr unterschiedlichen Mengen in Pflanzen vor und sind oft spezifisch für diese. Ihre Funktionen sind mannigfaltig: Abwehrgifte gegen Pilze und Schädlinge, Pigmentfunktion, Schutz vor UV-Licht und negativen Umwelteinflüssen, Signalfunktionen, Bildung von Farb-, Duft- und Aromastoffen. Sekundäre Pflanzenstoffe werden nicht im Energiehaushalt und im auf- bzw. abbauenden Stoffwechsel produziert und sind für die Aufrechterhaltung des Lebens nicht zwingend erforderlich. Sie wirken antioxidativ, tumorpräventiv und fangen freie Radikale. Bemerkenswert ist, dass es in tierischen Lebensmitteln so gut wie keine Stoffe gibt („sekundäre Tierstoffe“), die wirkungsmäßig mit den sekundären Pflanzenstoffen verglichen werden könnten; abgesehen von Omega-3-Fettsäuren (Fisch) und Milchsäure (gesäuerte Milchprodukte).

Unerforschte Vielfalt

Bei mehr als 250.000 höheren Pflanzen auf der Erde ist anzunehmen, dass es mindestens genauso viele sekundäre Pflanzenstoffe gibt. Bislang wurden etwa 80.000 davon identifiziert.

Tab. 1: Potenzielle krankheitspräventive Mechanismen von Gemüse und Obst und ihren Inhaltsstoffen

- Antioxidative Aktivität
- Modulation detoxifizierender Enzyme
- Stimulation des Immunsystems
- Verminderung der Blutplättchenaggregation
- Veränderung des Cholesterinstoffwechsels
- Modulation der Steroidhormonkonzentrationen
- Modulation des Hormonstoffwechsels
- Reduktion des Blutdrucks
- Antibakterielle und antivirale Aktivität



„Der vegetabile Nahrungsschatz ist ein pharmakologisches Arsenal, das noch viel zu wenig erforscht ist.“

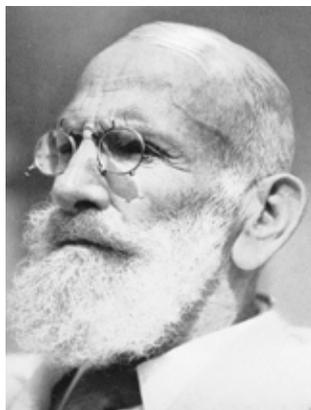
In der menschlichen Nahrung werden 5000 bis 10000 sekundäre Pflanzenstoffe vermutet. Da der weltweite Kalorienbedarf zu 90% durch den Verzehr von etwa 30 Pflanzen gedeckt wird, beschränkt sich die wissenschaftliche Forschung verständlicherweise auf diese wenigen Nahrungspflanzen. In einzelnen Lebensmitteln ist nur eine begrenzte Anzahl sekundärer Pflanzenstoffe vorzufinden, z.B. Zwiebel: 70-100, Apfel: 200-300, Tomate: 300-350.

Die bislang hauptsächlich erforschten Klassen an sekundären Pflanzenstoffen sind Carotinoide, Phytosterine, Glucosinolate, Polyphenole (Flavonoide, Phenolsäuren) und Phytoöstrogene (Isoflavonoide, Lignane). Wenige Untersuchungen liegen zu Saponinen, Monoterpenen, Sulfiden, Chlorophyll und Phytinsäure vor. Flavonoide sind die am weitesten verbreiteten sekundären Pflanzenstoffe. Bisher wurden mehr als 6500 verschiedene Verbindungen identifiziert, bei anderen Verbindungsklassen besteht nach wie vor ein großer Forschungsbedarf (siehe Tab. 2).

Tab. 2: Viele sekundäre Pflanzenstoffe (SPS) sind noch unerforschtes Gebiet.

Hauptgruppen der SPS	
Gruppe	Anzahl unterschiedlicher Strukturen
Karotinoide	> 700
Saponine	nicht bekannt
Phytosterine	> 100
Glucosinolate	> 120
Flavonoide	> 6500
Phenolsäuren	nicht bekannt
Protease-Inhibitoren	nicht bekannt
Phytoöstrogene	
– Isoflavonoide	> 870
– Lignane	nicht bekannt
Monoterpene	nicht bekannt
Sulfide	nicht bekannt

Watzl B: Fundort Pflanzenzelle, Einführung in Vorkommen, Eigenschaften und Wirkungsweise sekundärer Pflanzenstoffe. Aktuelle Ernährungsmedizin 36 (Suppl. 1): S2-S5, 2011



Die bislang vorliegenden Forschungsergebnisse bestätigen jedoch, was der Schweizer Arzt Max Bircher-Benner aufgrund seiner therapeutischen Erfolge mit Rohkosttherapie bereits vor Jahrzehnten intuitiv erkannt hat, dass nämlich pflanzliche Lebensmittel eine große Menge an pharmakologisch aktiven Verbindungen mit weitreichenden physiologischen Wirkungen enthalten (siehe Tab. 3).

„Die Berechtigung zur weitgehenden Einschränkung von Medikamenten ist da, denn dem kranken Organismus wird ja Besseres geboten. Der vegetabile Nahrungsschatz ist ein pharmakologisches Arsenal, das noch viel zu wenig erforscht ist.“ Dr. med. Max Bircher-Benner, 1933

Obwohl die Analytik von sekundären Pflanzenstoffen in den letzten Jahren deutlich verbessert wurde, liegen bislang kaum Datenbanken mit fundierten Angaben zu deren Gehalt in bestimmten Lebensmitteln vor.

„Insgesamt ist erst ein kleiner Teil aller relevanten sekundären Pflanzenstoffe identifiziert.“

Bernhard Watzl vom Max-Rubner-Institut in Karlsruhe, Experte für sekundäre Pflanzenstoffe.

Bioverfügbarkeit • Zufuhrempfehlung

Bei der üblichen gemischten Kost nimmt der Mensch schätzungsweise 1,5 g sekundäre Pflanzenstoffe täglich auf, wobei diese Menge bei Vegetariern oftmals deutlich höher liegt.

Über die Bioverfügbarkeit von sekundären Pflanzenstoffen aus Lebensmitteln ist wenig bekannt. Während Carotinoide, Glucosinolate, Phytoöstrogene, Monoterpene und Sulfide vom Körper relativ gut aufgenommen werden (> 15%), gibt es bei Flavonoiden teils gut bioverfügbare, teils auch sehr schlecht bioverfügbare Verbindungen wie z.B. Anthocyanen (< 1%).

Durch die Verarbeitung von Lebensmitteln (z.B. Erhitzen) kann die Bioverfügbarkeit bestimmter Stoffe erhöht werden (z.B. bei β -Carotin aus Möhren und Lycopin aus Tomaten). Dies kann unter Umständen vorteilhaft sein, muss es aber nicht.

Sekundäre Pflanzenstoffe befinden sich in Gemüse und Obst meist in den Schalen, äußeren Schichten und Blättern. Studien der Soil Association haben ergeben, dass Bioprodukte nachweislich weniger Pestizide und durchschnittlich höhere Gehalte an Vitamin C, Mineralstoffen und sekundären Pflanzenstoffen (v.a. Flavonoide und Phenole) aufweisen als konventionell erzeugte Lebensmittel.

Sprechstunde (tel. oder persönlich) nach Vereinbarung:

Institut für Gesundheitsförderung Infovita GmbH

Michael Burger

Tel. 062 961 89 48

www.infovita.ch

Tab. 3: Effekte von sekundären Pflanzenstoffen (SPS)

SPS	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Karotinoide	✓		✓		✓			✓	
Saponine	✓							✓	
Phytosterine	✓	✓			✓			✓	
Glucosinolate	✓	✓						✓	
Flavonoide	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
Protease-Inhibitoren	✓		✓						✓
Monoterpene	✓	✓				✓		✓	
Phytoöstrogene	✓		✓		✓				
Sulfide	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

A = antikanzerogen
 B = antimikrobiell
 C = antioxidativ
 D = antithrombotisch
 E = Immunmodulation
 F = entzündungshemmend
 G = Blutdruck-beeinflussend
 H = Cholesterin-senkend
 I = Blutglucose-beeinflussend

Watzl B: Fundort Pflanzenzelle, Einführung in Vorkommen, Eigenschaften und Wirkungsweise sekundärer Pflanzenstoffe. Aktuelle Ernährungsmedizin 36 (Suppl. 1): S2-S5, 2011

gisches Arsenal, das noch viel zu wenig erforscht ist.“

Für den Großteil der sekundären Pflanzenstoffe fehlen derzeit zuverlässige Daten bezüglich Bioverfügbarkeit, Metabolisierung und Wirkmechanismen. Dies erklärt, dass bislang auch keine wissenschaftlich begründeten Zufuhrempfehlungen existieren. Einzig für β -Carotin hat die DACH-Gesellschaft einen Schätzwert von 2-4 mg für eine tägliche Zufuhr veröffentlicht, der über den Verzehr von Gemüse leicht zu erreichen ist:

Tab. 4: β -Carotin-Gehalt in Gemüse und Obst

Lebensmittel	β -Carotin ($\mu\text{g}/100\text{ g}$)
Grünkohl	8680
Möhre	8480
Wirsing	4700
Feldsalat	3980
Paprika, rot	3500
Chicorée	3430
Spinat	3250
Kopfsalat	1450
Mango	1230
Aprikose	800
Tomate	610
Grapfruit	590
Rosenkohl	540
Eisbergsalat	440
Papaya	380
Broccoli	300
Wassermelone	230
Zucchini	120
Pfirsich	90
Apfel	35
Weisskohl	25
Orange	11

Elmadfa I et al.: Die große GU Nährwerttabelle. Gräfe und Unzer, München, S. 98, 2007

Heilwirkung roher Nahrung

In einer bereits 1955 publizierten Arbeit mit dem Titel „Die Heilwirkung von Nahrungspflanzen“ vermutete der Ernährungsforscher Arrien Gerhard Winter (1910-1960) von der Universität Bonn, dass unsere Nahrung neben den Vitaminen auch Stoffe enthält, welche den Organismus bei der Abwehr von Krankheiten unterstützen können. Diesen Substanzen schrieb er präventive und therapeutische Wirkungen zu.

Winter weist darauf hin, dass bestimmte Gemüsepflanzen durch Kochen entwertet werden und damit ihre Eigenschaft als Heilpflanze verlieren. Diesen Aspekt hält er für bedeutsam, auch wenn es um die Beurteilung von roher Nahrung geht. Die vielfach ärztlich dokumentierte Heilkraft der pflanzlichen Rohkost ist wahrscheinlich zum Teil auf das Zusammenwirken von sekundären Pflanzenstoffen zurückzuführen.

Isolierte sekundäre Pflanzenstoffe

Der aktuelle Trend der Pharma- und Lebensmittelindustrie, vermehrt Nahrungsergänzungsmittel und funktionelle Lebensmittel mit zugesetzten sekundären Pflanzenstoffen auf den Markt zu bringen, birgt das Risiko einer Überdosierung in sich. Es ist wissenschaftlich belegt, dass isolierte sekundäre Pflanzenstoffe dosisabhängig die Gesundheit schädigen können (siehe Tab. 5).

Tab. 5: Mögliche gesundheitsschädliche Wirkungen von sekundären Pflanzenstoffen

Nebenwirkung	Sekundäre Pflanzenstoffe
prooxidativ	β -Carotin, Myricetin
erbgutschädigend	Quercetin, Genistein, Coumestrol, Pyrrolizidinalkaloide
leber- und nierschädigend	bestimmte Glucosinolate, Rutin, Catechin, Pyrrolizidinalkaloide, Aristolochiasäure, Methyloxymethanol
schilddrüsenschädigend	Goitrin, Isoflavone (Genistin, Daidzein)
krebsfördernd u. krebshemmend	Phytoöstrogene (Biochanin A, β -Sitosterol, Daidzein, Genistein)
Interaktionen mit Medikamenten	Johanniskraut, Glucosinolate, Isothiozyanate

Maschkowski G: Nahrungsergänzungsmittel. UGB-Forum 25 (1) : 6-9, 2008

Die Wirkungen isolierter sekundärer Pflanzenstoffe wurden bisher nicht in Interventionsstudien am Menschen untersucht. Auch über die additiven und synergistischen Wirkungen isolierter Pflanzenstoffe ist nichts bekannt. Gesicherte Befunde sind die Ausnahme.

Das Konzept der „food synergy“

Eine möglichst naturbelassene, überwiegend pflanzliche Ernährung mit größtenteils regionalen und saisonalen Produkten ist die beste Voraussetzung dafür, ausreichend mit sekundären Pflanzenstoffen versorgt zu sein.

Die gesundheitsfördernden Effekte einer pflanzenbetonten Ernährungsweise lassen sich nicht durch Einzelkomponenten erklären. Entscheidend ist das Zusammenwirken aller natürlich im Lebensmittel vorkommenden Substanzen. Die daraus resultierenden additiven und synergistischen Effekte können zwar wissenschaftlich nachgewiesen, jedoch nicht verstanden, geschweige denn im Labor imitiert werden. In der wissenschaftlichen Literatur ist bereits mehrfach der Begriff „food synergy“ aufgetaucht, mit dem das gesundheitsfördernde Wirkprinzip von Lebensmitteln treffend bezeichnet (Synergetik: die Lehre vom Zusammenwirken).

Ernährungsberatung, Gesundheitsberatung, Sprechstunde (telefonisch oder persönlich) nach Vereinbarung.

Wir freuen uns auf Ihren Anruf!

Institut für Gesundheitsförderung Infovita GmbH

Michael Burger

Tel. 062 961 89 48

www.infovita.ch

Es ist nie zu spät ...

Sekundäre Pflanzenstoffe haben vielfältige Wirkungen auf zahlreiche Stoffwechselprozesse im menschlichen Organismus und tragen vermutlich durch ihr Zusammenwirken im natürlichen Verbund wesentlich zur Gesundheit bei.

Allein das Umsetzen der Empfehlung „3 Äpfel täglich (ca. 600 Gramm)“ kann innerhalb von wenigen Wochen zur Gewichtsabnahme, Blutdrucksenkung und Verbesserung der Blutfettwerte führen.

Gesundheitsfördernde Wirkungen auf das Gefäß- und Nervensystem sind belegt. Ein langfristig zu niedriger Verzehr von pflanzlichen Lebensmitteln (v.a. Gemüse und Obst) ist heute als potenzieller krankmachender Faktor anzusehen. Zahlreiche Studien zeigen, dass es nie zu spät für eine Ernährungsumstellung ist. So wird das Risiko für die Entstehung chronischer Erkrankungen durch einen erhöhten Konsum von Gemüse und Obst in einem relativ kurzen Zeitraum von ca. 5 Jahren deutlich verringert. Die günstigen Auswirkungen eines vermehrten Gemüse- und Obstverzehr sind bereits innerhalb weniger Tage bis Wochen anhand der Veränderungen von Risikofaktoren messbar (z.B. gewichts- und blutdrucksenkende Wirkung, Rückgang der Blutfettwerte).

Apfel als Quelle der Gesundheit?



Allein das Umsetzen der Empfehlung „3 Äpfel täglich“ kann innerhalb von wenigen Wochen zur Gewichtsabnahme, Blutdrucksenkung und Verbesserung der Blutfettwerte führen.

„Es gibt kaum eine Erkrankung oder ein biochemisches System, welches nicht durch Phytochemikalien (sekundäre Pflanzenstoffe) positiv beeinflusst wird.“

Prof. Dr. med. Paolo Suter, Department für Innere Medizin, Universitätsspital Zürich

Die Vielfalt macht es aus

Alle pflanzlichen Lebensmittel sind wichtige Quellen für sekundäre Pflanzenstoffe (v.a. Gemüse), wobei in unseren Gegenden besonders Hülsenfrüchte und Nüsse gering geschätzt werden. Beide enthalten jedoch große Mengen an bestimmten Flavonoiden und sollten nicht nur deshalb vermehrt gegessen werden.

Literatur

- Bircher-Benner M: Vegetabile Heilkost. Neue Deutsche Klinik 11 : 109-168, 1933
- Brian M: O mega-gesund. Wie Functional Food unser Essen verändert. Hirzel, Stuttgart, 133 S., 2008
- Conceição de Oliveira M, Sichierri R, Sanchez Moura A: Weight loss associated with a daily intake of three apples or three pears among overweight women. Nutrition 19 (3) : 253-256, 2003
- Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE): Sekundäre Pflanzenstoffe und ihre Wirkung auf die Gesundheit. DGE info 01, 2010
- Jacobs DR, Gross MD, Tapsell LD: Food synergy: an operational concept for understanding nutrition. American Journal of Clinical Nutrition 89 (suppl) : 1543S-1548S, 2009
- Jacobs DR, Steffen LM: Nutrients, foods, and dietary patterns as exposures in research: a framework for food synergy. American Journal of Clinical Nutrition 78 (suppl) : 508S-513S, 2003
- Kroll J, Rohn S, Rawel H: Sekundäre Inhaltsstoffe als funktionelle Bestandteile pflanzlicher Lebensmittel. Deutsche Lebensmittel-Rundschau 99 (7) : 259-270, 2003
- Liu RH: Health benefits of fruit and vegetables are from additive and synergistic combinations of phytochemicals. American Journal of Clinical Nutrition 78 (suppl) : 517S-520S, 2003
- Pollan M: Lebens-Mittel. Eine Verteidigung gegen die industrielle Nahrung und den Diätenwahn. Goldmann, München, 266 S., 2009
- Scheier L: Salicylic acid: one more reason to eat your fruits and vegetables. Journal of the American Dietetic Association 101 (12) : 1406-1408, 2001
- Semler E: Rohkost: historische, therapeutische und theoretische Aspekte einer alternativen Ernährungsform. Dissertation, Institut für Ernährungswissenschaft der Justus-Liebig-Universität Gießen, 473 S., 2006
- Strassner C: Biolebensmittel. Besser, gesünder, geschmackvoller? Ökologie & Landbau 39 (157) : 16-18, 2011
- Suter PM, Moser C: Interessantes zum Früchte- und Gemüsekonsum. Praxis 94 (44) : 1723-1730, 2005
- Watzl B: Ist der Einsatz sekundärer Pflanzenstoffe für funktionelle Lebensmittel sinnvoll? Ernährung und Medizin 24 (4) : 171-173, 2009
- Watzl B: Fundort Pflanzenzelle. Einführung in Vorkommen, Eigenschaften und Wirkungsweise sekundärer Pflanzenstoffe. Aktuelle Ernährungsmedizin 36 (Suppl. 1) : S2-S5, 2011
- Winter AG: Die Heilwirkung von Nahrungspflanzen. Ernährungsumschau 2 (1) : 4-6, 1955



Sie erhalten bei Vitapower ausgewählte Bücher zu aktuellen Gesundheitsthemen wie „Rohkost“, „Lebensmittel gegen Krebs“, „Abnehmen mit Molke“, „Stuhlstopfung in 3 Tagen heilbar, ...“

Bis bald ... www.vitalino.ch

Impressum

Redaktion & Gestaltung: I. und M. Burger-Günter, Infovita GmbH, CH-3360 Herzogenbuchsee; www.infovita.ch

Disclaimer: Das vorliegende Heft ersetzt weder die ärztliche Diagnose noch dessen Therapieanweisungen. Die Ratschläge, Empfehlungen und Rezepte wurden durch die Autoren und Infovita GmbH sorgfältig erarbeitet. In keinem Fall haftet Infovita GmbH oder mit ihr verbundene Gesellschaften oder deren Inhaber / Angestellte für Personen-, Sach- und Vermögensschäden oder Verluste irgendwelcher Art. Eingeschlossen sind direkte, indirekte oder Folgeschäden. Sofern in diesem Magazin eingetragene Warenzeichen oder Handelsnamen verwendet werden, auch wenn diese nicht als solche gekennzeichnet sind, gelten die entsprechenden Schutzbestimmungen.

Bildnachweise

Apfel, Früchte, Gemüse: www.fotolia.de

Bircher-Benner: uellennachweis für Foto von Dr. med. M. O. Bircher-Benner: Brauchle A: Naturheilkunde in Lebensbildern. Reclam, Leipzig, 1. Aufl., 490 S, 1937