

Gesundes in pflanzlichen Lebensmitteln

Sekundäre Pflanzenstoffe

„Tomaten schützen vor Krebs“, „Karotten sind gut für die Augen“ oder „Nüsse senken den Cholesterinspiegel“ – die Medien berichten häufig über die positiven Wirkungen pflanzlicher Lebensmittel auf unsere Gesundheit. Wissenschaftler forschen daran, die Effekte zu erklären und weitere zu entdecken. Es sind wohl die sekundären Pflanzenstoffe (SPS), die unserem Körper helfen gesund zu bleiben. SPS finden sich in Obst, Gemüse, Kräutern, Kartoffeln, Hülsenfrüchten, Nüssen und Vollkornprodukten sowie in fermentierten Lebensmitteln wie Sauerkraut. Sie sind somit Teil unserer täglichen Ernährung.

Sachinformation:

Was sind sekundäre Pflanzenstoffe?

SPS zählen zu den bioaktiven Substanzen. Laut Definition sind das natürliche Inhaltsstoffe von Lebensmitteln, die auf den menschlichen Stoffwechsel einwirken. Der Sammelbegriff SPS fasst zahlreiche, chemisch sehr unterschiedliche Verbindungen zusammen, die ausschließlich von Pflanzen gebildet werden. Experten schätzen ihre Zahl auf 60.000 bis 100.000. Anhand ihrer chemischen Struktur bzw. ihren funktionellen Eigenschaften lassen sie sich in verschiedene Gruppen einteilen (s. S. 22). SPS kommen nur in geringen Konzentrationen in den Lebensmitteln vor. Dadurch unterscheiden sie sich von den primären Hauptbestandteilen von Pflanzen, sprich von Kohlenhydraten, Proteinen und Fetten. Im Gegensatz zu den Vitaminen und Mineralstoffen sind sie nicht essenziell, d.h. nicht lebensnotwendig. Dennoch beeinflussen sie offenbar die Gesundheit, indem sie eine Vielzahl von Stoffwechselprozessen beeinflussen.

Funktionen in Pflanzen

Die SPS üben in Pflanzen unterschiedliche Aufgaben aus: Sie sind Abwehrstoffe ge-

gen Pflanzenkrankheiten und Schädlinge, Wachstumsregulatoren, Schutzstoffe gegen schädliche UV-Strahlung oder Farb- und Lockstoffe. Beispielsweise locken viele Früchte mit ihrer auffälligen Färbung Insekten und Vögel zum Fressen an, damit die Tiere die Pflanzensamen verbreiten.

Sinnliche Wahrnehmung

Beim Verzehr von Obst, Gemüse und Co. kann der Mensch mit seinen Sinnen viele SPS als Farb-, Duft- oder Aromastoffe wahrnehmen: Sichtbar sind beispielsweise die Carotinoide in allen rot-gelben Gemüsen oder die Flavonoide in Rotkohl und blauen Weintrauben. Für den typischen Geruch von Zwiebeln, Knoblauch und Lauch sind schwefelhaltige Verbindungen, die Sulfide, verantwortlich. Eine weitere Gruppe, die Glucosinolate, ist sehr bekannt, weil sie allen Kohlarten, Meerrettich und Senf ihren typischen Geschmack verleiht.

Wirkung beim Menschen

Der Mensch nimmt mit seiner Nahrung etwa 5.000 bis 10.000 verschiedene SPS zu sich. Die durchschnittliche Aufnahme bei einer gemischten Kost beträgt insge-

Lernziele und Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- sammeln ihnen bekannte gesundheitliche Wirkungen von Lebensmitteln;
- definieren sekundäre Pflanzenstoffe, ihre Gruppen und ihre Herkunft;
- überprüfen ihr neues Wissen mit einem Rätsel;
- entwickeln praktische Vorschläge, wie sie in ihrem Speiseplan die Aufnahme von SPS erhöhen können.

Fach: Biologie (Lebensmittelinhaltsstoffe, Ernährung und Gesundheit), Ernährungslehre, Chemie (Aromate, Lipide, Farbstoffe usw.)

samt rund 1,5 Gramm pro Tag. Bei einer vegetarischen Ernährung kann sie deutlich höher liegen. Im Laufe seiner Evolution hat der Mensch ein breites Spektrum an SPS



Eine ausgewogene Ernährung mit reichlich pflanzlichen Lebensmitteln hilft, fit und gesund zu bleiben.

Sekundäre Pflanzenstoffe schonend genießen:

- ➔ Obst, Gemüse und Kartoffeln möglichst mit der Schale essen (höhere Konzentration an SPS)
- ➔ Obst und Gemüse erst unmittelbar vor der Zubereitung zerkleinern
- ➔ Auf möglichst kurze Garzeiten achten, um Verluste an hitzeempfindlichen SPS gering zu halten

zu sich genommen, als ständige Begleiter der pflanzlichen Nahrung waren und sind sie somit an der Erhaltung und Förderung der Gesundheit beteiligt.

Nach dem heutigen Stand der Forschung schreiben Ernährungswissenschaftler ihnen unter anderem folgende gesundheitsfördernde Wirkungen zu:

- ➔ antikanzerogen (senken das Krebsrisiko)
- ➔ antioxidativ (schützen die Zellen vor schädlichen Substanzen wie freien Radikalen und oxidativen Schäden)
- ➔ antimikrobiell (schützen vor Bakterien-, Pilz- und Vireninfektionen)
- ➔ entzündungshemmend
- ➔ blutdrucksenkend
- ➔ verdauungsfördernd
- ➔ sie senken den Cholesterinspiegel
- ➔ regulieren den Blutglucosespiegel
- ➔ immunmodulatorisch (stärken das Immunsystem)
- ➔ antithrombotisch (setzen die Blutgerinnung herab)

Lebensmittel vs.

Nahrungsergänzungsmittel

Studien deuten an, dass für die gesundheitsförderlichen Wirkungen die Aufnahme der SPS im Lebensmittel, d.h. Obst, Gemüse und Co. in seiner ursprünglichen Form, notwendig ist. Das Zusammenspiel verschiedener SPS untereinander oder mit den übrigen Inhaltsstoffen scheint für deren Effekte auf die Gesundheit ausschlaggebend zu sein. SPS in isolierter Form als Nahrungsergänzungsmittel zeigen die positiven Eigenschaften nicht und werden daher nicht empfohlen. Dosisabhängig können isolierte sekundäre Pflanzenstoffe sogar negative Wirkungen entfalten, z.B. führte in einer Studie ein Supplement mit hoch dosiertem β -Carotin zu einem erhöhten Krebsrisiko unter Rauchern. Der gegenwärtige Trend der Lebensmittelindustrie, funktionelle Lebensmittel auf der Basis einer Anreicherung mit sekundären Pflanzenstoffen auf den Markt zu bringen, bringt die Gefahr einer Überdosierung mit sich.



Obst und Gemüse lassen sich vielfältig genießen. Mit fünf Portionen am Tag werden ausreichend sekundäre Pflanzenstoffe aufgenommen.

Empfehlungen für eine ausgewogene Ernährung

Bei der großen Anzahl der SPS und deren vielfältigen Wirkungen lassen sich nach heutigem Kenntnisstand keine konkreten Zufuhrempfehlungen für die einzelnen Substanzen geben. Um eine gute Versorgung mit sekundären Pflanzenstoffen sicherzustellen, empfiehlt die Deutsche Gesellschaft für Ernährung einen möglichst häufigen Verzehr von unterschiedlichen Obst- und Gemüsearten sowie Vollkornprodukten und weiteren pflanzlichen Lebensmitteln. Besonders für Obst und Gemüse gilt: Jede zusätzliche Portion senkt das Risiko für eine Vielzahl von Zivilisationskrankheiten wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Diabetes, Krebs, Rheuma, Gicht etc. Ernährungswissenschaftler empfehlen daher mindestens drei handgroße Portionen Gemüse und zwei Portionen Obst pro Tag.

Methodisch-didaktische Anregungen:

Als **Einstieg** in das Thema können folgende Fragen dienen: Warum sind Obst, Gemüse und Vollkornprodukte eigentlich gesund? Habt ihr schon mal gehört, dass bestimmte Lebensmittel vor Krankheiten schützen können? Kennt ihr den Begriff

„Sekundäre Pflanzenstoffe“? Was könnte das sein?

Kennen die SchülerInnen konkrete Lebensmittel und ihre möglichen Wirkungen auf die Gesundheit? Dazu sollen sie alle Beispiele, die ihnen einfallen, an die Tafel schreiben, z.B. Karotten sind gut für die Augen. Geben Sie den SchülerInnen dann eine kurze Zusammenfassung der Sachinformation bzw. lesen Sie diese gemeinsam. In der Übersicht auf Seite 22 finden Sie die bekanntesten Gruppen der SPS. Die SchülerInnen erfahren, in welchen Lebensmitteln die verschiedenen Gruppen enthalten sind, welche Funktionen sie in den Pflanzen ausüben und wie sie auf den Menschen wirken. Mithilfe dieser Informationen lässt sich das Kreuzworträtsel auf **Arbeitsblatt 2** lösen. Lassen Sie die SchülerInnen danach einen Ernährungsplan für einen Tag erstellen, die Überschrift lautet „Lecker und gesund: Mit vielen verschiedenen sekundären Pflanzenstoffen durch den Tag“.

Saisonale Lebensmittel aus der Region sind besonders reich an SPS. Daher bietet es sich an, das jahreszeitliche Angebot von Obst und Gemüse genauer unter die Lupe zu nehmen, z.B. mit Erkundungen auf dem Wochenmarkt oder dem Erstellen eines Saisonkalenders.

Links und Literaturempfehlungen:

- ➔ Weitere Materialien zu Obst und Gemüse u.a. in Heft 6 (Jetzt wird's bunt), im Unterrichtsposter „Unser Obst“ und „Unser Gemüse“ und in mehreren 3-Minuten-Informationen unter www.ima-lehrermagazin.de und www.ima-agrar.de → Medien
- ➔ Weitere Fachinformationen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung unter www.dge.de
- ➔ Website der Kampagne „5 am Tag“ unter www.5amtag.de

Sekundäre Pflanzenstoffe

Gruppe	enthalten in ...	Mögliche Bedeutung für die Pflanze	Gesundheitseffekte
Saponine	Hülsenfrüchte (wie Bohnen, Erbsen, Sojabohnen), Erdnüsse	Pflanzliche Abwehrmittel	Können den Cholesterinspiegel senken, geringeres Risiko für bestimmte Krebserkrankungen
Mono-terpene	Minze, Zitronen, Kümmel, Anis, Fenchel, Koriander, Basilikum	Duft- und Aromastoffe	Geringeres Risiko für bestimmte Krebserkrankungen, antibiotisch
Phytosterine	Nüsse und Pflanzensamen (Sonnenblumenkerne, Sesam, Soja), Hülsenfrüchte	Membranbaustoff, Pflanzenhormone, die ähnlich wie Cholesterin aufgebaut sind	Senkung ungünstiger Cholesterin-Blutspiegel
Phyto-östrogene	Getreide und Hülsenfrüchte (Erbsen, Linsen, Bohnen), Leinsamen	Pflanzenhormone, die ähnlich wie das weibliche Sexualhormon Östrogen aufgebaut sind	Geringeres Risiko für hormonabhängige Krebsarten wie Brust-, Gebärmutter- und Prostatakrebs; antioxidativ; beeinflussen das Immunsystem, Festigung der Knochen und Schutz vor Knochen-schwund
Phenolsäuren	Kaffee, Tee, Vollkornprodukte, Weißwein, Nüsse	Abwehrstoffe gegen Fressfeinde	Geringeres Risiko für bestimmte Krebserkrankungen, antioxidativ
Flavonoide	Äpfel, Birnen, Trauben, Kirschen, Pflaumen, Beerenobst, rote Zwiebeln, Grünkohl, Rotkohl, Auberginen, Soja, schwarzer und grüner Tee u.v.m.	Farbstoffe (rot, blau, violett, gelb)	Geringeres Risiko für Krebs- und Herz-Kreislauf-Krankheiten, antioxidativ, antithrombotisch, blutdrucksenkend, entzündungshemmend, beeinflussen das Immunsystem, antibiotisch, positiver Einfluss auf kognitive Fähigkeiten
Sulfide	Zwiebeln, Lauch, Knoblauch, Schnittlauch	Duft- und Aromastoffe	Geringeres Risiko für bestimmte Krebserkrankungen, antibiotisch, antioxidativ, antithrombotisch, blutdrucksenkend, cholesterinsenkend
Carotinoide	Möhren, Tomaten, Paprika, grünes Gemüse (Spinat, Grünkohl), Grapefruit, Aprikosen, Melonen, Kürbis	Farbstoffe (rot, gelb, orange)	Geringeres Risiko für bestimmte Krebs-, Herz-Kreislauf- und Augenerkrankungen; antioxidativ; beeinflussen das Immunsystem; entzündungshemmend
Glucosinolate	alle Kohlsorten, Rettich, Kresse, Radieschen, Senf	Scharfer Geruch und Geschmack als chemische Abwehr gegen Fressfeinde	Geringeres Risiko für bestimmte Krebserkrankungen; beeinflussen das Immunsystem, antibiotisch; antioxidativ

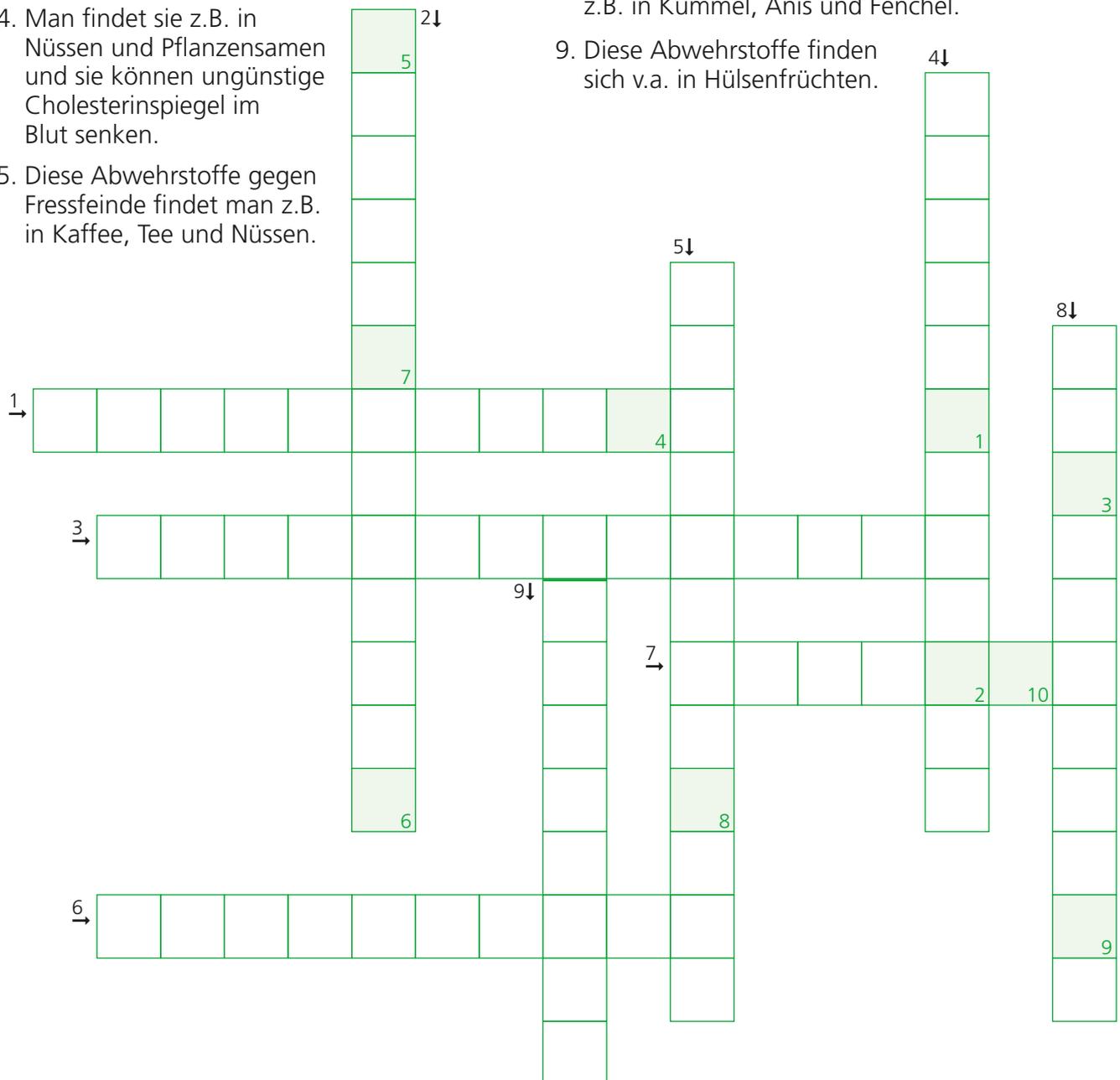
Quelle: Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V., verändert und ergänzt

Rätsel: Faszinierende Substanzen in pflanzlichen Lebensmitteln

Aufgabe:

Lies dir die Übersicht der sekundären Pflanzenstoffe (s. Arbeitsblatt 1) gut durch. Decke dann die drei rechten Spalten ab, sodass du nur noch die Gruppennamen siehst. Versuche nun, das Kreuzworträtsel zu lösen. Der Lösungssatz zeigt dir, ob du richtig liegst.

1. Sie verleihen vielen Lebensmitteln ihre rote, gelbe oder orange Farbe.
2. Diese pflanzlichen Abwehrstoffe findet man vor allem in Kohlartern.
3. Diese Pflanzenhormone schützen vor Brust-, Gebärmutter- und Prostatakrebs.
4. Man findet sie z.B. in Nüssen und Pflanzensamen und sie können ungünstige Cholesterinspiegel im Blut senken.
5. Diese Abwehrstoffe gegen Fressfeinde findet man z.B. in Kaffee, Tee und Nüssen.
6. Sie verleihen vielen Obst- und Gemüsearten ihre Farbe und üben zahlreiche Gesundheits-effekte aus.
7. Zwiebeln und Knoblauch verdanken ihnen ihr einzigartiges Aroma.
8. Diese gesunden Aromastoffe finden sich z.B. in Kümmel, Anis und Fenchel.
9. Diese Abwehrstoffe finden sich v.a. in Hülsenfrüchten.



Sekundäre Pflanzenstoffe:

S₁ I₂ N₃ D₄

G₅ E₆ S₇ U₈ N₉ D₁₀