

## **Umbau von Stoffen (2)**

# **Sekundäre Pflanzenstoffe**

### **Aufgaben:**

#### **1 Werbung für Nahrungsergänzungsmittel**

Suchen Sie im Internet nach Werbung für Nahrungsergänzungsmittel mit sekundären Pflanzenstoffen.

- 1.1 Beschreiben Sie spontan, wie diese Werbung auf Sie persönlich wirkt.
- 1.2 Beurteilen Sie, inwiefern diese Werbung eher suggestiv oder eher evidenzbasiert erfolgt.

#### **2 Tipps der Verbraucherzentrale (M1)**

Fassen Sie die Tipps der Verbraucherzentrale zum Thema „Sekundäre Pflanzenstoffe“ kurz zusammen und beurteilen Sie aufgrund dieser Aussagen die Werbung zu den Nahrungsergänzungsmitteln.

#### **3 Umgang mit Nahrungsergänzungsmitteln**

- 3.1 Fassen Sie die Aussagen zur Datenlage bezüglich der gesundheitlichen Wirkung sekundärer Pflanzenstoffe zusammen (M2).
- 3.2 Entwickeln Sie aus der Beschreibung der Verbraucherzentrale zu sekundären Pflanzenstoffen (M3) und den Aussagen aus M2 zentrale Hinweise zum Umgang mit Nahrungsergänzungsmitteln.

#### **4 Freie Radikale und Antioxidantien (M4)**

- 4.1 Erklären Sie den Begriff „freie Radikale“.
- 4.2 Erklären Sie die Wirkungsweise von Antioxidantien.

#### **5 Nutzen für die Pflanze**

- 5.1 Zu den sekundären Pflanzenstoffen zählen u. a. Farb-, Duft- und Aromastoffe.  
Stellen Sie Hypothesen zu Selektionsvorteilen auf, welche die Pflanze durch solche Stoffe erhalten könnte.
- 5.2 Stellen Sie Hypothesen auf über die konkreten Aufgaben der folgenden sekundären Pflanzenstoffe in der jeweiligen Trägerpflanze:
  - a) Nikotin in den Blättern der Tabakpflanze
  - b) Anthocyane (violette bis rote Farbstoffe) in der Blüte der Kornblume
  - c) Lycopin (roter Farbstoff) in der Frucht der Tomate
  - d) ätherische Öle in der Blüte von Lavendel
  - e) ätherische Öle in Pflanzen wie Petersilie, Knoblauch oder Kümmel (ätherische Öle sind Öle mit niedrigem Siedepunkt, die leicht verdunsten)

## **Materialien:**

### **M1 Tipps der Verbraucherzentrale**

Die Verbraucherzentrale NRW e. V. gibt folgende Ernährungs-Tipps zu sekundären Pflanzenstoffen (aufgerufen am 19.6.2024):

- „Um in den Genuss der Vielzahl an sekundären Pflanzenstoffen zu kommen, essen Sie möglichst farbig und nutzen Sie die ganze Vielfalt an pflanzlichen Lebensmitteln.
- Rote, orange, gelbe, blaue Früchte und Wurzelgemüse, grüne und violette Blattgemüse oder Salate machen Appetit.
- Sekundäre Pflanzenstoffe finden sich oft in den Randschichten, schälen Sie Gemüse und Obst daher nur, wenn es unbedingt nötig ist.
- Nüsse und Samen sind knackige Toppings oder leckere Knabbereien.
- Verzehren Sie möglichst zu jeder Mahlzeit verschiedene Gemüse- und Obstarten, probieren Sie die Vielfalt der Hülsenfrüchte und Vollkornprodukte, verwenden Sie Kräuter und Gewürze.“

### **M2 Datenlage**

„Von den etwa 10.000 sekundären Pflanzenstoffen in Lebensmitteln ist nur ein kleiner Teil untersucht und zwar anhand von Zellkulturen, in Tierstudien oder Beobachtungsstudien an Menschen. Letztere belegen einen gesundheitsfördernden Einfluss sekundärer Pflanzenstoffe bezüglich des Risikos für bestimmte Krankheiten bzw. der Förderung von Immunsystem oder Gehirnleistung. Allerdings beruhen diese positiven Ergebnisse auf dem Konsum herkömmlicher Lebensmittel und nicht auf dem von isolierten Stoffen oder Extrakten. Es kann also sein, dass der positive Effekt nur bei einer Kombination bestimmter Pflanzenstoffe eintritt. Die Europäische Lebensmittelsicherheitsbehörde (EFSA) hat bei Studien zur Wirkung isolierter sekundärer Pflanzenstoffe keine wissenschaftlichen Beweise feststellen können (Ausnahme: Phytosterine senken den Cholesterinspiegel).“ (Verbraucherzentrale NRW)

### **M3 Eigenschaften sekundärer Pflanzenstoffe**

Die Verbraucherzentrale beschreibt auf ihrer Webseite Eigenschaften der sekundären Pflanzenstoffe so:

- „Sekundäre Pflanzenstoffe sind in Gemüse, Obst, Kartoffeln, Kräutern, Gewürzen, Hülsenfrüchten, Nüssen und Vollkornprodukten enthalten.
- Im Verbund eines Lebensmittels werden ihnen verschiedene gesundheitsfördernde Eigenschaften zugeschrieben.
- Inwieweit einzelne, isolierte Pflanzenstoffe in Form von Nahrungsergänzungsmitteln gesundheitsfördernd wirken, ist aufgrund mangelnder Datenlage nicht belegt. Mengeneempfehlungen gibt es nicht.
- Dosisabhängig können isolierte Pflanzenstoffe negative Wirkungen haben, daher unbedingt die Verzehrempfehlung des Herstellers beachten.
- Wechselwirkungen mit Medikamenten sind möglich.“

### **M4 Freie Radikale und Antioxidantien**

Durch intensive UV-Bestrahlung, hohe Belastung durch Ozon oder Wirkstoffe wie Nikotin entstehen in den Zellen sogenannte freie Radikale. Das sind Atome oder Moleküle mit ungepaarten Valenzelektronen, die deshalb extrem reaktiv sind. Antioxidantien sind Mikronährstoffe, die mit freien Radikalen reagieren und bewirken, dass sämtliche Valenzelektronen gepaart sind.

## Hinweise für die Lehrkraft:

Das Thema „Sekundäre Pflanzenstoffe“ ist **nur im eA-Kurs** vorgesehen. Es sollte hier weniger um die chemische Klassifizierung dieser Wirkstoffe gehen (denn das würde Kursteilnehmer ohne die entsprechende chemische Vorbildung nur überfordern und langweilen, statt sie zu bilden), sondern vielmehr um die Bedeutung der sekundären Pflanzenstoffe für die Pflanze selbst sowie um Kritik gegenüber dem sehr einträglichen Geschäftsmodell mit Nahrungsergänzungsmitteln.

### 1 Werbung

Unter dem Stichwort „Produkte mit sekundären Pflanzenstoffen“ findet man im Internet Angebote und Produktbeschreibungen von unterschiedlicher Seriosität. Die Kursteilnehmer recherchieren selbständig und berichten darüber (vielleicht haben einige ja Spaß daran, besonders unseriöse Angebote zu finden). Die Kursteilnehmer sollen dabei zwischen Suggestion und evidenzbasierten Aussagen unterscheiden (**Medienkompetenz**).

Beispiele:

Kijimea enthält Methylzellulose, ein Derivat der Zellulose, das biologisch nur schwer abbaubar ist und deshalb vielfältig verwendet wird (z. B. als Klebstoff in Tapetenkleister). Im Darm wirkt sie als Ballaststoff, der keine Blähungen verursacht, weil sie bakteriell nicht zersetzt wird. Die zweite Komponente ist Niacin = Nikotinsäure, ein Baustein von  $\text{NAD}^+$  (einem Coenzym in der Zellatmung, das den Schülern aber noch nicht bekannt ist), der praktisch in allen Lebensmitteln vorkommt.

Antiox complete bewirbt mit dem Spruch „Weltweit einzigartiger Vollspektrum-Komplex nach dem Vorbild der Natur“ einen praktisch vollständigen Mix von sekundären Pflanzenstoffen, deren eindrucksvolle Aufzählung und Kurzbeschreibungen den Konsumenten ziemlich sicher überfordern. Somit zielt die Werbung darauf ab, dass ihr mehr oder weniger blind geglaubt wird. Die Herkunft der Bestandteile wird sehr genau aufgelistet.

Antioxidans formula erklärt in seiner Werbung zunächst die Wirkung von Antioxidantien gegen freie Radikale und verfolgt damit einen wissenschaftlichen Anspruch. Gleichzeitig wird die Gruppe der Konsumenten eingegrenzt auf Menschen, die (explizit genannten) besonderen Belastungen ausgesetzt sind. Die Herkunft der Wirkstoffe wird genau angegeben.

SuperME Nährstoffkomplex bewirbt die hohe Anzahl seiner Inhaltsstoffe (43), zu denen sehr umfangreiche Informationen gegeben werden. Dies macht einen wissenschaftlichen und vertrauenswürdigen Eindruck, aber die hohe Anzahl der Inhaltsstoffe erscheint nicht sinnvoll.

Wenn die Kursteilnehmer beschreiben, wie die Werbung auf sie wirkt, stellt sich heraus, wie verführerisch sie ist bzw. wie kritisch die jungen Menschen mit ihr umgehen.

### 2 Tipps der Verbraucherzentrale

Ernährung durch eine Vielzahl verschiedener pflanzlicher Nahrungsmittel reicht aus, um die Zufuhr von sekundären Pflanzenstoffen zu garantieren.

Ein gesunder Mensch, der sich abwechslungsreich und hochwertig ernährt, benötigt keine Nahrungsergänzungsmittel.

### **3 Umgang mit Nahrungsergänzungsmitteln**

- 3.1 Eine positive gesundheitliche Wirkung von isolierten sekundären Pflanzenstoffen (Reinstoffe, Extrakte) ist nur in einem einzigen Fall nachgewiesen.

Nachgewiesene positive Effekte stammen nur aus Untersuchungen, bei denen die Probanden herkömmliche Lebensmittel konsumiert hatten, nicht Reinstoffe oder Extrakte.

- 3.2 Nahrungsergänzungsmittel sind eigentlich überflüssig  
unklare Datenlage (positive Wirkung isolierter sekundärer Pflanzenstoffe nicht nachgewiesen)

Vorsicht im Umgang mit Präparaten: Gefahr der Überdosierung und der Wechselwirkung mit Medikamenten

### **4 Freie Radikale und Antioxidantien**

*geht deutlich über die Anforderung des LehrplanPLUS hinaus, aber diese Begriffe tauchen in Texten zu sekundären Pflanzenstoffen regelmäßig auf und sollten deshalb kurz geklärt werden; die beiden Begriffe stellen definitiv keine Lerninhalte dar*

- 4.1 freie Radikale sind Atome oder Moleküle mit ungepaarten Valenzelektronen (hier wird die Oktettregel nicht eingehalten, die besagt, dass – bei Atomen wie C, O, N usw. – ein stabiler Zustand erreicht wird, wenn acht Valenzelektronen in Form von vier Elektronenpaaren vorliegen); sie sind deshalb hochreaktiv und dadurch gefährlich

- 4.2 Antioxidantien sind Mikronährstoffe, die freie Radikale entschärfen, indem sie für die Ausbildung von Elektronenpaaren sorgen

### **5 Nutzen für die Pflanze**

- 5.1 Anlocken von Tieren zum Bestäuben  
Anlocken von Tieren zum Verbreiten von Frucht bzw. Samen  
Abschrecken von Fressfeinden  
Bekämpfung von Bakterien oder Pilzen

- 5.2 a) Abwehr von Fressfeinden (Nervengift)  
b) Anlocken von bestäubenden Insekten  
c) Anlocken von Tieren, die mit ihrem Kot die Samen verbreiten  
d) Anlocken von bestäubenden Insekten  
e) Abwehr bzw. Abschreckung von Fressfeinden