

# Catechine in Weintrauben und Obst

Die Catechine repräsentieren eine Untergruppe der so genannten phenolischen Inhaltsstoffe pflanzlicher Gewebe. Was ihr Vorkommen in Obst und Weintrauben betrifft, so werden sie vor allem an der TU München seit 1975 intensiv bearbeitet. Der vorliegende Beitrag geht in verständlicher Weise auf die Beobachtungen und wissenschaftlichen Phänomene ein, die der vorteilhaften Wirkung dieser Substanzen für die Pflanze selbst und für den Menschen zu Grunde liegen.

WALTER FEUCHT UND JÜRGEN POLSTER,  
PFLANZENWISSENSCHAFTEN UND PHYSIKALISCHE BIOCHEMIE,  
WZW, TU MÜNCHEN, WEIHENSTEPHAN, DEUTSCHLAND  
[j.polster@wzw.tum.de](mailto:j.polster@wzw.tum.de)

**D**ie Catechine (Flavanole) sind eine kleine Untergruppe der über 6000 bekannten Flavonoide, die zu den phenolischen Sekundärstoffen gehören. Viele Flavonoide führen bei Blumen und Früchten zu blauer, roter oder gelber Färbung. Die Catechine selbst sind allerdings farblos (aber blau färbbar). In hochpolymeren Strukturen angeordnete Catechin-Moleküle werden landläufig als Tannine (Gerbstoffe) bezeichnet. Diese grossen Verbindungen sind zumeist für den Chemiker nur in begrenztem Mass analytisch erfassbar. Man weiss deshalb relativ wenig über ihre Wirkung. Die kleineren Catechin-Moleküle (Monomere und Dimere) kennt man inzwischen viel besser.

## Resistenz und Wundheilung bei Pflanzen

Bei Obstbäumen und Weinreben sind die Catechine bei der Resistenz intakter und assimilierender Gewebe gegen Mikroben und Insekten zumeist mit beteiligt, dabei oft im Zusammenspiel mit anderen Phenolen. Wird das Gewebe von Schädlingen befallen, werden zwei unterschiedliche Reaktionen beobachtet:

1. Eine nekrotische Überreaktion unter Beteiligung der bei der Oxidation braun oder schwarz werdenden Catechine. Das Gewebe verkrustet und wird für den Aggressor wertlos.
2. Bildung eines speziellen Gewebes unterhalb der Nekrosis unter Bildung von Catechinen. Dabei werden Kalluszellen induziert, die aufgrund einer raschen Zellteilungsrate die Wunde schnell verschliessen. Auch im neuen

Wundgewebe lagern sich bald Resistenzphenole ein, darunter häufig Catechine. Nach neuen Erkenntnissen greifen Bakterien nicht als Einzelzellen an, sondern in Verbänden. Sie haben ein eigenes Signalsystem entwickelt, das den Zeitpunkt zum gemeinsamen Angriff bestimmt, das so genannte «quorum sensing»-System. Wie erste Versuche gezeigt haben, können Catechine dieses Informationssystem stören.

## Catechine im Humanbereich

Alle Früchte und Blüten – ob sie nun von der üppigen Bananenstaude oder von einem unscheinbaren Heidelbeerstrauch stammen – enthalten Catechine (Abb. 1 und 2). Diese gelangen nach dem Verzehr in den Blutkreislauf und können zwei bis drei Stunden später zum Teil im Urin wieder nachgewiesen werden. Noch ungeklärt sind die chemischen Vorgänge, denen die Catechine in Magen und Darm unterliegen. Gewisse Mengen gelangen in Galle und Leber.

Weltweit wurden Hunderte von Versuchen durchgeführt, die den Catechinen eine antioxidative und somit heilende Eigenschaft zuschreiben. Dies bedeutet, dass bestimmte Krankheitsaspekte (von der einfachen Entzündungen bis zur krebsartigen Veränderung der Zellen) im Labor durch Catechine häufig gehemmt werden. Solche Laborarbeiten sind von grossem Wert für die gesamte Medizin. Die am Labortisch ermittelten Wirkungen zwischen Schad-Komponenten und einem Flavonoid oder Catechin können im menschlichen Körper mehrfach durch Parallel-Reaktionen positiv oder negativ überlagert werden. Sehr wichtig sind deshalb epidemiologische Studien, bei denen catechinhaltige Fruchtsäfte am Menschen selbst getestet werden. Solche Untersuchungen haben gezeigt, dass sich bereits eine Stunde nach dem Trinken im Blut eine höhere antioxidative Plasma-Aktivität nachweisen lässt, womit Obst und Obstsäfte wie auch Trauben gesundheitlich als sehr wertvoll eingestuft werden können.

## Grün- und Schwarztee als Weltmeister

Schwarzer und Grüner Tee stehen bezüglich der Produktion von Catechinen an erster Stelle. Hinweise zum Teegenuss gibt es aus China seit dem 3. Jahrhundert vor Christus. Zudem ist ein Versuch aus Kalifornien bekannt, bei dem eine Personengruppe fünf Jah-

Abb. 1: Staubgefässe einer Süsskirschenblüte. Die Pollen sind gegen Insekten, Mikroben und UV-Strahlen durch grosse Mengen an Catechinen (Blaufärbung) in der Antherenwand geschützt.

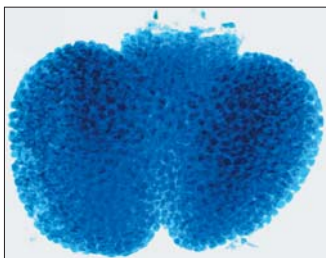
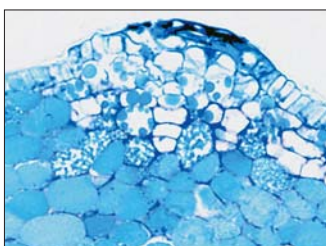


Abb. 2: Oberer Teil einer jungen Weinbeere (3 mm Durchmesser) mit abgefallenem Blüthengriffel, wobei die oberste Trennschicht der neuen Epidermis durch Einlagerung von Catechinen und subepidermale Zellteilung charakterisiert ist.



re lang täglich fünf Tassen Grüntee zu sich nahm. Dadurch wurde Zahnkaries im Vergleich zur Kontrollgruppe ohne Grüntee deutlich reduziert. Die auf Zähne spezialisierten Bakterien *Streptococcus mutans* und *S. sobrinus* wurden effektiv gehemmt. Weintrauben besitzen allerdings weder qualitativ noch quantitativ dasselbe Profil an Catechinen wie Teeblätter (*Camellia sinensis*). Auch Äpfel und andere einheimische Obstsorten unterscheiden sich deutlich in ihren Catechinprofilen, wobei Apfelsäfte sich stark unterschiedlich verhalten. Frische Bohnäpfel und Boskoop haben besonders hohe Werte an Catechinen. Die Apfelqualität, wie sie heute definiert ist, berücksichtigt solche Qualitätsmerkmale kaum.

Bestimmte Schimmelpilze und Hefen sind besonders wirksame Fruchtsaftverderber. Frisch gepresste Rohsäfte des Apfels besitzen vergleichsweise hohe Gehalte an Phenolen, die Schimmelpilze hemmen. Eine Reihe von Lagerpilzen bei Obst konnte durch höhermolekulare Catechine gehemmt werden. Sehr viele Fragen, die unmittelbar unsere Gesundheit betreffen, sind noch offen.

### Catechine von Obst und Wein im menschlichen Mund- und Rachenraum

Einige weitere Ergebnisse sollen zeigen, dass die Catechine von Wein und Obst im menschlichen Mundschleim grundsätzlich einer hohen Affinität unterliegen. Apfel- und Kirschsäfte, Erdbeeren und Wein wurden bei den Versuchen über 20 Minuten lang im Mundraum belassen. Dann wurde der Speichel auf

die Präsenz von Catechinen getestet (durch Färbung). Letztere akkumulieren besonders im Zellkern, aber auch generell im Mundschleim, was an der blauen Farbstoffbildung (Abb. 3 a-c) deutlich wird. Auch nach 10 bis 15 Minuten sind die Kerne noch zu erkennen. Das bedeutet, dass frische Äpfel, Kirschen oder Trauben und ihre Säfte im Mundbereich mit bestimmten Eiweisstrukturen körpereigener aber auch anderer Zellen reagieren. Im Zellkern sind es die Histone-Proteine, die sich an die Catechine binden können. Nach Anlagerung an die Catechine können die Eiweiße physiologisch in ihrer Wirkung verändert und in der Aktivität blockiert werden. Die menschlichen Geschmackszellen werden beispielsweise durch die Catechine der Schlehe so beeinträchtigt, dass man diese Wahrnehmung als extrem «bitter-zusammenziehend» oder eben adstringierend empfindet. Das trifft auch für andere Wildobstsorten und einige Mostbirnen-Sorten zu.

Bakterien im Mund- und Rachenraum (*Porphyromonas gingivalis*) oder im Darm (*Escherichia coli*) werden durch oxidierte Catechine inaktiviert. Obst, Trauben sowie Säfte und Weine sollten deshalb systematisch auf ihre Wirkung gegen Schadpilze und Bakterien in der Mundhöhle und im Darmtrakt untersucht werden. Über die Mundhöhle verbreitete Infektionen werden weltweit wegen der hohen Mobilität des Menschen immer häufiger und gefährlicher.

### Literatur

Literaturhinweise sind bei den Autoren erhältlich.

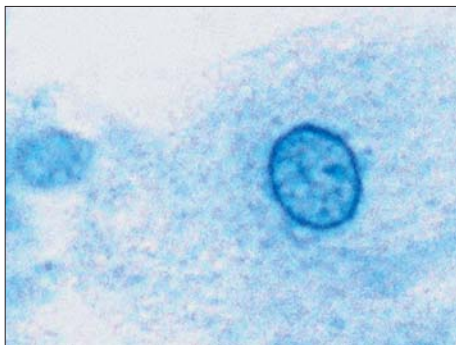


Abb. 3a: Zellkern aus der Mundhöhle umgeben von Mundschleim. Catechine von Apfelsaft haben sich an Kern und Schleim angelagert. Der eiförmige Zellkern hat besonders an der Kernmembran eine hohe Affinität für Catechine (stark blaue Färbung).

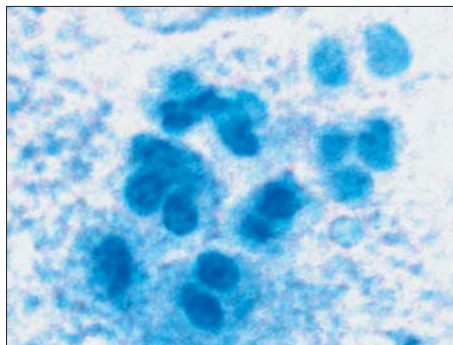


Abb. 3b: Dunkelblau gefärbte Zellkerne und Mundschleim unter dem Einfluss von Catechinen im Rotwein.

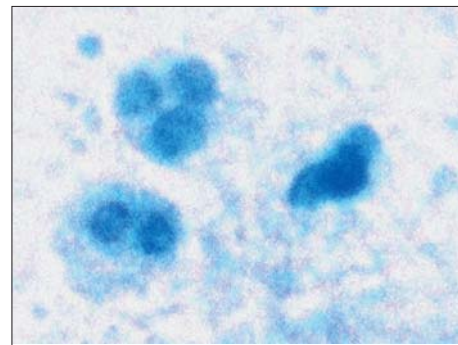


Abb. 3c: Färbung von Zellkernen und Mundschleim durch Catechine von Süßkirschensaft.

## RÉSUMÉ

### Les catéchines dans le raisin et les fruits

L'article explique en termes vulgarisés facilement abordables l'importance des catéchines de poids moléculaire faible et élevé dans les processus de résistance et de guérison de lésions sur le végétal lui-même, ainsi que leur action dans le domaine de la médecine humaine. Même si les essais en laboratoire ont permis de prouver des interactions entre substances végétales à effet antioxydant et protéines, ces corrélations devront encore être validées sur l'être humain lui-même. Des études ont déjà été menées dont il ressort que les sujets avec une consommation régulière de thé vert étaient nettement moins sensibles aux caries. Les catéchines forment dans la cavité buccale et pharyngienne des liaisons avec des cellules du corps et étrangères qui peuvent exercer une influence sur les cellules gustatives, mais aussi entraver la prolifération des bactéries nocives.