



1 Kirschen, v.a. Sauerkirschen, enthalten einen hohen Anteil an Anthocyanen. Als Polyphenole weisen diese Antioxidantien anti-entzündliche Eigenschaften auf.

Power-Kirsche?

Sauerkirschen-Extrakte als leistungssteigernde Mittel auf dem Prüfstand // Sauerkirschen, v.a. Montmorency-Sauerkirschen, zeichnen sich durch einen hohen Gehalt an Polyphenolen aus. Das soll sich positiv auf die sportliche Leistungsfähigkeit und Regenerationsfähigkeit auswirken. Doch die Analytik deckt auf: Es gibt große Unterschiede bei den verfügbaren Präparaten.

YVONNE MÖDINGER, CHRISTIANE SCHÖN, ROLAND WACKER*

Das öffentliche Interesse an gesundheitsfördernden Nahrungsmitteln, den so genannten funktionellen Lebensmitteln („Functional Foods“) oder Nahrungsergänzungsmitteln zur Unterstützung und Gesunderhaltung der Stoffwechselfunktionen steigt stetig. Insbesondere im Sportbereich wächst das Verlangen nach pflanzlichen Produkten, die eine möglichst geringe Belastung des Körpers darstellen und auch gut verträglich sind. Die Unterstützung der Regeneration und die damit verbesserte Leistungsfähigkeit auf möglichst natürliche Weise stehen dabei im Vordergrund. Moleküle des oxidativen Stresses, die reaktiven Sauer-

stoffspezies (ROS), werden im Muskelgewebe durch metabolische Prozesse unter sportlicher Belastung produziert. Dies ist ein durchaus normaler und gewollter physiologischer Vorgang, um den Bewegungsanforderungen gerecht zu werden. Bei Intervallbelastung mit hoher Intensität können diese Sauerstoffradikale jedoch in sehr hohen Mengen freigesetzt werden und die Muskelzellen negativ beeinflussen. Die Regeneration nach Belastung kann dann länger andauern und die Leistungsfähigkeit, v.a. unter hoher Belastung, kann verringert sein [1].

Antioxidantien können diesen Prozessen entgegenwirken. Natürliche und selbst im Körper produzierte (endogene) Antioxidantien sind z.B. Coenzym Q10, Harnsäure oder Östrogen. Bei einem verstärkten Bedarf an Antioxidantien, etwa bei starker sportlicher Belastung,

kann es zu kurzfristigen Ungleichgewichten kommen. Dann kann eine vermehrte Aufnahme exogener Antioxidantien aus der Nahrung sinnvoll sein.

Polyphenole

Zu den exogenen Antioxidantien zählen nicht nur die Vitamine C und E, die wohl bekanntesten Vertreter der Gruppe, sondern auch viele weitere sekundäre Pflanzenstoffe mit antioxidativen Eigenschaften. Zu den sekundären Pflanzenstoffen zählt auch die Gruppe der Polyphenole (s. LP-Info-Kasten). Polyphenole sind aus chemischer Sicht betrachtet aromatische Verbindungen, die in Pflanzen z.B. Farbstoffe oder Geschmacksstoffe darstellen. Viele wissenschaftliche Studien belegen, dass Polyphenole anti-entzündliche Eigenschaften haben und

* Dr. Y. Mödinger, C. Schön,
Dr. R. Wacker: BioTeSys GmbH,
73728 Esslingen
Tel: +49-711-310571-50

oxidative Stressreaktionen eindämmen können.

Die Gruppe der Polyphenole kann in weitere Untergruppen, die Flavonoide und Nicht-Flavonoide aufgeteilt werden. Eine wichtige Untergruppe der Flavonoide bilden die Anthocyane. Anthocyane sind hauptsächlich in den roten Pigmenten von Früchten und Gemüse zu finden. Zu einem hohen Anteil sind Anthocyane in Kirschen enthalten, v. a. in Sauerkirschen und im Besonderen in der Montmorency-Sauerkirsche [2].

Montmorency-Kirsche

Die Montmorency-Kirsche zählt zur hellroten Amarelle-Sorte der Sauerkirschen. Die Kirschsorte ist hauptsächlich in den USA verbreitet und wird als „Superfrucht“ gehandelt. Die Hauptwirkung von Montmorency-Kirschen wird den Anthocyanen zugeschrieben, die chemisch weiter in Anthocyane (Glykoside) und Anthocyanidine (Aglykone) unterschieden werden.

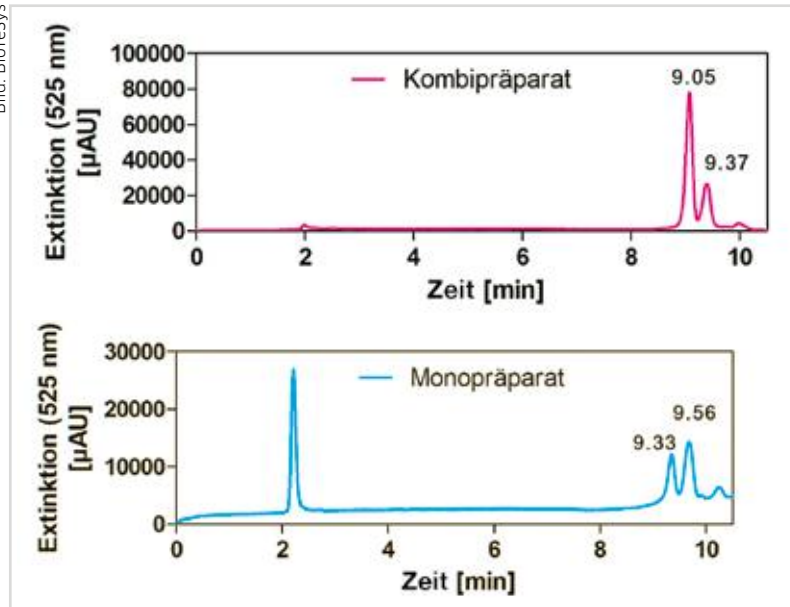
Antioxidative und anti-entzündliche Eigenschaften von Anthocyanen aus der Sauerkirsche konnten u. a. in Zellversuchen nachgewiesen werden. Die Effekte waren dabei vergleichbar mit bekannten entzündungshemmenden Stoffen, wie den Prostaglandinen [3]. Auch in gesunden Frauen und Männern, die über einen Zeitraum von einem Monat täglich eine bestimmte Menge an Kirschen (280 g) gegessen hatten, wurden weniger freigesetzte Entzündungsmarker nachgewiesen [4].

Eine Kirsche für den Sport?

Eine beachtliche Anzahl an Studien wurden bisher veröffentlicht, die einen Zusammenhang zwischen den entzündungshemmenden und antioxidativen Eigenschaften von Montmorency-Kirschen und den positiven Effekten auf Ausdauer, Kraft und Regeneration im Sport sehen [5-11]. Bei den meisten dieser Studien scheinen sich verringerte Entzündungsvorgänge, die Reduktion von oxidativem Stress und eine verbesserte Sauerstoffsättigung im Muskelgewebe positiv auf die Leistungsfähigkeit auszuwirken.

Die Wirkung der Montmorency-Kirsche wird dabei hauptsächlich

Bild: BioTeSys



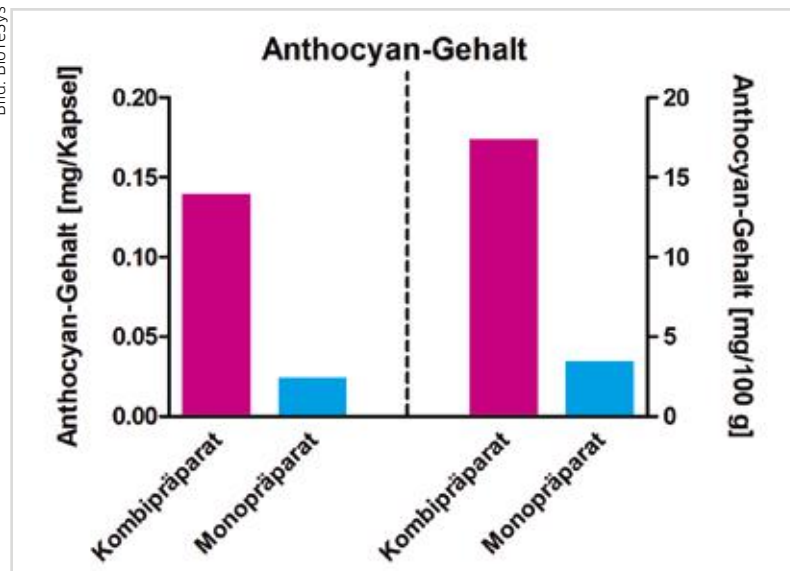
2 HPLC-Chromatogramm (525 nm Wellenlänge) mit charakteristischen Anthocyan-Peaks (oben: Kombipräparat (pink), unten: Monopräparat (blau)).

den Anthocyanen zugeschrieben. Deren Wirkmechanismus scheint die Hemmung von Enzymen zu sein, welche schädliche ROS (Reaktive Sauerstoffspezies, englisch reactive oxygen species, ROS), wie z.B. Superoxide generieren. Zudem steht dem Körper durch Polyphenol-Aufnahme mehr Stickstoffoxid (NO) zur Verfügung, da Polyphenole die endotheliale NO-Synthase (eNOS) aktivieren können, ein NO-bildendes Enzym. Ausreichende NO-Konzentrationen verbessern die Durchblutung wodurch die Sauerstoffsättigung und der Abtransport von Ab-

fallstoffen aus sportlich belasteten Geweben erhöht werden kann. Einer dieser Schadstoffe ist die Harnsäure, die sich unter sportlicher Belastung vermehrt im Blut anreichert [12], und deren Blutspiegel durch Montmorency-Sauerkirschen deutlich reduziert werden konnte [13-14].

Die in der Wissenschaft beschriebenen positiven Effekte der Montmorency-Sauerkirschen führten zur Entwicklung diverser auf dem Markt befindlicher Produkte mit Montmorency-Kirschen. Der Gehalt an Polyphenolen kann sich jedoch deutlich zwischen verschiedenen Produkten

Bild: BioTeSys



3 Anthocyan-Gehalt (bestimmt als Cyanidinäquivalent) des Kombipräparates (pink) und des Monopräparates (blau).

4 ORAC-Wert des Kombipräparates (pink) und des Monopräparates (blau), TE=Trolox Äquivalent (engl.: Trolox Equivalent).

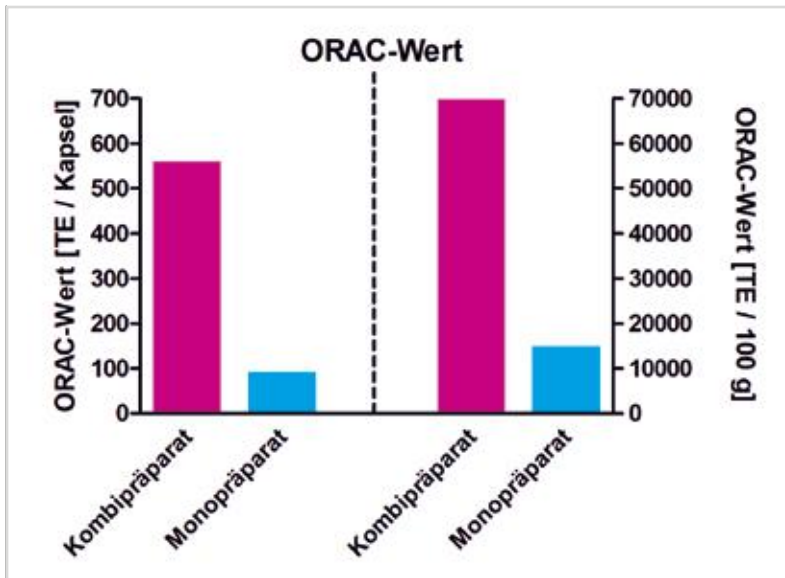


Bild: BioSys

unterscheiden. Diese Unterschiede können, u. a. durch unterschiedliche Extraktionsprozesse, Trocknungsprozesse, oder aufgrund anderer verwendeter Anteile der Kirschfrucht (z. B. Haut oder Fruchtfleisch) auftreten. Bisher fehlen auf den Produkten standardisierte Angaben zu den wertgebenden Inhaltsstoffen, die einen direkten Vergleich der Produkte ermöglichen würden. Oft ist die Information lediglich auf die Angabe der Stammpflanze beschränkt. Zudem gibt es unterschiedliche analytische Verfahren, um die Inhaltsstoffe zu charakterisieren. Im Folgenden wurden exemplarisch zwei verschiedene auf dem

Markt befindliche Produkte mit Montmorency-Sauerkirschen charakterisiert.

Charakterisierung

Die analysierten Produkte sind Nahrungsergänzungsmittel, welche Extrakte aus Montmorency-Kirschen enthalten. Eines der Produkte ist ein Enzympräparat, das neben Montmorency-Sauerkirsch-Extrakt zudem Bromelain, Vitamine, Kurkuma und Boswellia (Weihrauch) enthält. Der Kirsch-Anteil des Kombipräparats liegt bei 60%. Das ebenfalls getestete Monopräparat enthält ausschließlich Mont-

morency-Sauerkirsch-Extraktpulver (100%).

Beide Produkte wurden im Hinblick auf deren Polyphenol-Anteil, deren Anthocyan-Anteil und deren antioxidativen Eigenschaften charakterisiert und verglichen. Folgende Methoden wurden angewandt:

- Erstellung eines Anthocyan Finger-Print-Profiles mittels Hochleistungs-Flüssigkeitschromatographie (HPLC) und Quantifizierung des Cyanidinäquivalentanteils.
- Bestimmung des Gesamt-Polyphenol-Anteils (Folin-Assay).
- Bestimmung des ORAC-Wertes (ORAC-Test).

Das mittels HPLC bestimmte Anthocyan-Profil der beiden Produkte bestätigt, dass in Montmorency-Kirschen hauptsächlich die in der Literatur beschriebenen Anthocyanidine Cyanidin-3-glucosylrutinosid und Cyanidin-3-glucosid [2] vorkommen (s. Abb. 1). Jedoch unterscheiden sich der Gesamtgehalt sowie das Verhältnis zueinander deutlich zwischen dem Kombipräparat und dem Monopräparat.

In der Natur liegen Anthocyane in mehr als 600 verschiedenen Verbindungen vor, und zwar hauptsächlich in glykosylierter Form. Zur Quantifizierung werden die zu analysierenden Proben üblicherweise hydrolysiert, d. h. die verschiedenen Zuckerreste werden abgespalten und die Moleküle werden in einen der sechs Grundkörper der Anthocyanidine (Pelargonidin, Cyanidin, Peonidin, Delphinidin, Petunidin, Malvidin) überführt. Aufgrund der überwiegenden Cyanidin-Form in den Montmorency-Kirsch-Produkten wurde der Gehalt als Cyanidinäquivalent bestimmt. Im Kombipräparat lag der Gehalt an Cyanidinäquivalent pro Kapsel bei 0,14 mg (entspricht 17,25 mg pro 100 g). Im Monopräparat lag der Gehalt deutlich niedriger bei 0,02 mg (entspricht 3,33 mg pro 100 g) (s. Abb. 2).

Der geringere Anthocyan-Gehalt des Monopräparates, trotz dessen höheren Kirschantteils im Vergleich zum Kombipräparat, lässt sich möglicherweise auf unterschiedliche Extraktionsprozesse oder Trocknungsverfahren zurückführen.

Neben den spezifischen Anthocyanen wurde auch der Gesamt-Anteil an Polyphenolen in beiden Produk-



LP Info

Dr. Ilka Ottleben, Redakteurin

POLYPHENOLE

Die Gruppe der Polyphenole kann in die Untergruppen, die Flavonoide und Nicht-Flavonoide aufgeteilt werden.

Flavonoide:

- Vorkommen: v.a. in der Schale und Haut von Früchten mit den Farbstoffen rot, blau und violett.
- Mögliche Gesundheitseffekte: antioxidativ; antithrombotisch; blutdrucksenkend; entzündungshemmend und antibiotisch
- Beispiele: Anthocyane und Flavonole

Nicht Flavonoide:

- Vorkommen: Erdbeeren, Heidelbeeren, Zitrusfrüchten, Aprikosen, Kirschen, Zimt
- Mögliche Gesundheitseffekte: entzündungshemmend; antioxidativ; neuroprotektiv; kardioprotektiv
- Beispiele: Ellagsäure, Stilbene (z.B. Resveratrol), Curcumin, Cumarin

ten bestimmt. Mittels Folin-Assay, einer photometrischen Methode, um die Menge aller phenolischen Verbindungen bezogen auf einen Äquivalentstandard (Catechin) zu messen, wurden in einer Kapsel des Kombipräparates 70,08 mg Polyphenole (entspricht 8760 mg pro 100 g) gemessen, während nur 4,38 mg Polyphenole (entspricht 730 mg pro 100 g) im Monopräparat enthalten waren.

Die antioxidative Fähigkeit von Pflanzenextrakten wird üblicherweise mittels sog. ORAC-Test (ORAC = Oxygen Radical Absorbance Capacity) bestimmt. Mit diesem Assay wird die Radikalbindungskapazität der analysierten Probe bestimmt. Der ORAC-Wert erlaubt antioxidative Fähigkeiten verschiedener Extrakte zu vergleichen, aber auch Veränderungen z. B. aufgrund von Lagerbedingungen oder unterschiedlicher Ernten aufzuzeigen. Für das Kombipräparat wurde ein ORAC-Wert von 69.395 $\mu\text{mol TE}/100\text{g}$ ermittelt, während dieser für das Monopräparat mit 14.337 $\mu\text{mol TE}/100\text{g}$ deutlich geringer ausfiel (s. Abb. 3). Wie einleitend beschrieben, werden Montmorency-Kirschen ausgeprägte antioxidative Eigenschaften zugeschrieben. Aufgrund des ORAC-Wertes unterschiedlicher Pflanzen kann jedoch nicht direkt auf deren bessere

oder schlechtere antioxidative Eigenschaft im Körper geschlossen werden.

Die im Kombipräparat ebenfalls enthaltenen Bestandteile Bromelain, Vitamine C und B, Kurkuma-Extrakt und Boswellia können zusätzlich zum Montmorency-Kirsch-Extrakt die Testergebnisse, insbesondere den Gesamt-Phenolgehalt und den ORAC-Wert, beeinflussen, nicht aber den Anthocyan-Gehalt. Curcumin zählt zur Gruppe der Polyphenole und weist antioxidative und entzündungshemmende Eigenschaften auf. Auch Boswellia (Weihrauch) ist für einen hohen Anteil an Polyphenolen bekannt. Das Enzym Bromelain zählt nicht zu den Polyphenolen, aber wirkt ebenfalls entzündungshemmend und positiv auf das Herz-Kreislaufsystem [15].

Trotz der Unterschiede in der Zusammensetzung der hier verglichenen Produkte (Kombipräparat vs. Monopräparat) zeigen die angewandten spezifischen Testverfahren, dass es große Unterschiede bezüglich der Testergebnisse und der Inhaltsstoffe (hier insbesondere Anthocyan-Gehalt) gibt. Es wäre daher wünschenswert, dass durch detailliertere Produkt-Angaben eine bessere Charakterisierung der verfügbaren Produkte ermöglicht wird. Dies würde den Verbrauchern eine bessere Vergleichbarkeit der

käuflich zu erwerbenden Produkte erlauben.

Fazit und Ausblick

Das hier untersuchte Kombipräparat stellt aufgrund seiner vielen Polyphenollieferanten einen Vorteil gegenüber dem Monopräparat dar. Auch in Bezug auf die Anthocyane, deren Gehalt hier als spezifische Bestandteile der Sauerkirsche untersucht wurde, zeigt das Kombipräparat einen höheren Gehalt gegenüber dem Monopräparat. Wissenschaftliche Studien belegen, dass Montmorency-Sauerkirschen großes Potenzial haben, um oxidativen Stress zu reduzieren und Entzündungsvorgänge im Muskel einzudämmen. Außerdem wirken sie sich positiv auf Leistungsfähigkeit und Regeneration in Training und Wettkampfphasen aus. Weitere vielfältige „Health Benefits“ Polyphenol-haltiger Pflanzen sind bereits in der Literatur beschrieben. Polyphenole aus Lebensmitteln sind weiterhin Gegenstand intensiver Forschung aufgrund des großen Potenzials, aber auch aufgrund der Strukturvielfalt der Stoffgruppe. Neben einer Obst- und Gemüse-reichen Ernährung können Nahrungsergänzungsmittel mit konzentrierten Pflanzenextrakten einen Beitrag zu einer optimalen Zufuhr an Polyphenolen leisten. ■

LP Tipp+

mehr zum Thema:

- Mehr zu diesem Thema sowie die Literaturstellen zum Beitrag finden Sie unter dem Suchbegriff **Montmorency-Kirsche** auf www.laborpraxis.de.
- Vom 18. bis 20. September 2020 findet an der Uniklinik RWTH Aachen der **28. VDEF-Kongress** - die Aachener Diätetik-Fortbildung statt (weitere Infos unter www.vfed.de/de/adffortbildung).

PFAS? Herausforderung angenommen!

Lernen Sie die automatisierte Probenvorbereitung für PFAS-Proben kennen - ganz ohne Blindwerte.

- Keine manuelle Interaktion von der Probe zum Elutionsvial
- Probenvolumen von 50 mL - 10 L
- Unbeaufsichtigt 24/7; extrem robustes System
- Ohne Kreuzkontamination
- Hoher Durchsatz: 24 Proben von 50 mL in ~ 7,5 Stunden
- Auch für andere SPE-Applikationen mit Aufreinigung von wenigen mL bis 10 L z.B. SPE-AOX

Fluorpolymer minimiert für die empfindliche PFAS-Analytik!

LC Tech

FREE-STYLE™
XANA
PFAS

Eine Analytik mit weltweit wachsender Bedeutung

