

Der Granatapfel: *Punica granatum*

Zwischen Mythos und Wissenschaft

Um kaum eine Pflanze ranken sich so viele Mythen und Legenden wie um den Granatapfel, der sowohl in der Bibel mehrfach erwähnt wird wie auch in der griechischen Mythologie eine Rolle spielt und im Verlauf der Geschichte immer wieder auf Gemälden symbolisch in Erscheinung tritt.

Christoph Bachmann

Einleitung

Ob es sich beim in der Bibel im Buch Genesis erwähnten Baum der Erkenntnis tatsächlich um einen Granatapfelbaum gehandelt hat, wie gewisse Quellen vermuten, lässt sich nicht feststellen. Es bleibt daher offen, ob der Granatapfel an der ersten Verführung der Menschheit beteiligt war oder nicht. Er wird aber an verschiedenen andern Stellen der Bibel genannt, so zum Beispiel im Hohen Lied der Liebe.

Auch in der griechischen Mythologie findet man den Granatapfel an mehreren Stellen. Er wurde Hades, dem Gott der Unterwelt, zugeschrieben. Weiter hat diese rote Frucht auch mit den Ursachen des Trojanischen Krieges zu tun, weil der trojanische Königssohn

Paris den Streit der drei griechischen Göttinnen Hera, Athene und Aphrodite, wer die Schönste von ihnen sei, beendete, indem er Aphrodite einen Apfel (Granatapfel) überreichte und dafür von ihr die Gelegenheit erhielt, Helena, die Frau des Königs Menelaos und damals schönste Frau der Welt, zu entführen. Dies wiederum führte zur Belagerung und Zerstörung von Troja durch die Griechen.

Vielfältige Verwendung

Der Granatapfel gab dem Halbedelstein Granat den Namen, der eine ähnlich scharlachrote Farbe aufweist wie die Frucht. Sie wird auch mit dem Namen der spanischen Stadt Granada in Verbindung gebracht, deren umliegende Landschaft auch heute noch ein wichtiges Anbaugelände ist. Seit Jahrhunderten werden die Schale und der Saft des Granatapfels als Farbstoff für Orientteppiche sowie in Indien für die Färbung von Wolle verwendet.

Tequila Sunrise und andere Cocktails enthalten Grenadinsirup, der ursprünglich ausschliesslich aus Granatäpfeln aus Grenada hergestellt wurde. Fruchtfleisch und Saft des Granatapfels gelten auch als Geheimtipp zur Verfeinerung von Wild- und Geflügelgerichten.

Botanik

Der ursprünglich in Persien beheimatete Granatapfel, auch Grenadine genannt, gehört zur Familie der Weidenrichgewächse (Lythraceen). Der lateinische Name lautet *Punica granatum*, was auf das lateinische Wort *granatus* = körnig, kernreich zurückgeht. *Punica* kommt von den Phöniziern (auch Punier genannt), die im Altertum die Pflanze in den Westen brachten. Der persische Name, Anar, existierte so bereits im Mittelpersischen.

Punica granatum ist ein bis 15 Meter hoher Baum, der einige hundert Jahre alt werden

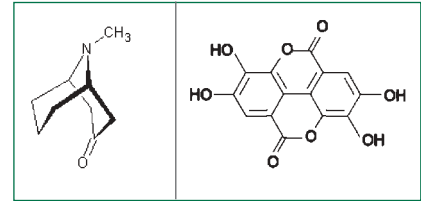


Abbildung 1:
Pseudopelletierin

Abbildung 2:
Ellagsäure

kann. Auch deshalb gilt er als Symbol der Fruchtbarkeit und Langlebigkeit. Der Baum ist wechselgrün und hat lange, glänzende Blätter, die etwa 10 cm lang und stumpf sind. Die orangefarbenen, trichterförmigen Blüten erscheinen im Frühling und Sommer. Daraus entwickeln sich die zuerst grünen, dann roten Früchte, die in Wirklichkeit Scheinfrüchte sind und von vielen Kammern durchzogen sind, in denen die bekannten Samen in einem geleeartigen, tiefroten Fruchtfleisch eingebettet liegen.

Inhaltsstoffe

Polyphenole

Im Samenöl des Granatapfels hat es verschiedene Polyphenole und Fettsäuren. Bei den Polyphenolen findet man überwiegend Anthocyanidine wie Delphinidin, Cyanidin und hydrolysierbare Tannine wie Punicalin, Pedunculagin, Punicalagin und Ellagsäure (vgl. *Abbildung 2*) (4, 5, 6).

Fettsäuren

Bei den Fettsäuren sind Palmitinsäure, Stearinsäure, Oleinsäure, Linoleinsäure und Punicinsäure zu nennen. Punicinsäure ist auch als Trichosaninsäure bekannt. Dabei handelt es sich um die *cis-trans-cis*-Form der 9,11,13-Octadecatriensäure (7, 8).

Estrogen-aktive Substanzen

Estrone und andere nichtsteroidale, Estrogen-aktive Verbindungen wurden im Samen, im Saft und in der Schale des Granatapfels gefunden. Über ihre Struktur geben die Quellen keine genaue Auskunft (10, 11, 12).



Forschung

Weitere Inhaltsstoffe

Der Granatapfel ist weiter reich an Kalium, Kalzium und Eisen, Ascorbinsäure, Zitronensäure, Oxalsäure und Weinsäure (9, 6).

Alkaloide

In der Wurzelrinde von *Punica granatum* findet man Alkaloide in Konzentrationen von bis zu drei Prozent. Das wichtigste davon ist das Pseudopelletlerin (vgl. *Abbildung 1*) (30, 31).

Mögliche therapeutische Verwendung

Der Granatapfel hat in der Volksmedizin eine lange Tradition und wurde im Verlaufe der Zeit gegen verschiedenste Krankheiten eingesetzt. Schon im Altertum galt er als Aphrodisiakum. Die Wurzel, die Rinde und die gekochte Schale wurden bis ins Mittelalter als Wurmmittel, auch gegen Bandwürmer eingesetzt.

In den letzten Jahren sind verschiedene, vorwiegend pharmakologische, aber auch klinische Studien über die Eigenschaften und eine mögliche medizinische Verwendung von *Punica granatum* erschienen. Nebst einzelnen Arbeiten über mögliche antimykotische, entzündungshemmende, wundheilende, gastroprotektive Wirkungen und präventive Wirkung gegen Zahnplaque (1, 2, 3, 16, 17, 18) sowie über eine mögliche Wirksamkeit gegen HIV (18) haben verschiedene Autoren Resultate über die Wirkungen auf das Herz-Kreislauf-System, über antioxidative Eigenschaften des Granatapfels und seine vorbeugende Wirkung gegen Krebs publiziert. Weiter sind verschiedene Meldungen über positive Wirkungen des Granatapfels auf den Lipidstoffwechsel sowie gegen menopausale Symptome erschienen.

Herz-Kreislauf-System

Das Trinken von Granatapfelsaft scheint bei Patienten mit koronaren Herzerkrankungen stressbedingte myokardiale Ischämie zu verbessern (32) und einen gewissen normalisierenden Effekt auf den systolischen Blutdruck zu haben (18, 33), nicht aber auf den diastolischen Blutdruck (33). Andere Quellen verneinen diese ausgleichende Wirkung auf den systolischen Blutdruck (32).

Antioxidative Eigenschaften

Die antioxidative Wirksamkeit von Granatapfelsaft erwies sich als vergleich-

bar mit derjenigen von Grüntee (8) und als wesentlich stärker als diejenige von Traubensaft, Rotwein und Ascorbinsäure und führte zu einem merklichen Schutz von NO gegen Oxidation und zu einer Erhöhung seiner biologischen Aktivität (14). Nach der Einnahme von 800 mg Granatapfelextrakt durch freiwillige Probanden konnte in deren Plasma mit Hilfe der Oxygen radical Absorbance Capacity (ORAC) nach 30 Minuten eine 32-prozentige Erhöhung der maximalen antioxidativen Aktivität gemessen werden (13).

Lipidstoffwechsel

Die Anwendung von Granatapfelsaft in atherosklerotischen Mäusen konnte die Lipidperoxidation, die Anreicherung von zellulärem Cholesterin und das Voranschreiten der Atherosklerose vermindern (15) sowie bei Diabetikern mit Hyperlipidämie das Gesamtcholesterin und den Gehalt an LDL verbessern (4).

Krebs

Nebst pharmakologischen Resultaten, die auf eine präventive Wirksamkeit des Samenöls vom Granatapfel gegen Hautkrebs hindeuten beziehungsweise auf eine Wirksamkeit gegen chemisch induzierte Kolonkarzinogenese (19, 20), gibt es klinische Studien, die von einer positiven Wirkung des Granatapfelsafts bei Prostatakarzinom berichten. Das regelmässige Trinken von Granatapfelsaft scheint das Voranschreiten eines Prostatakarzinoms zu bremsen (21, 22, 23) und auch den Verlauf nach einer chirurgischen oder einer radiologischen Intervention zu begünstigen (24). Pharmakologische Studien sprechen für eine Wirksamkeit des Granatapfels gegen Brustkrebszellen (25, 26).

Menopause und Osteoporose

Verschiedene pharmakologische Studien lassen eine Estrogen-aktive Wirksamkeit von Granatapfelextrakten vermuten (2, 11, 27, 28). Eine japanische Studie zeigte eine positive Wirkung des Granatapfelsafts auf die Knochen von ovariektomierten Mäusen (29). Dies spricht für eine mögliche Wirkung gegen menopausale Beschwerden.

Zusammenfassung

Die vom Granatapfel ausgehende Faszination hat seit dem Altertum unzählige Menschen in ihren Bann gezogen und Einzug in Mythologie, Reli-

gion und Kunst gehalten. Die scharlachrote Frucht beziehungsweise der daraus gewonnene Saft oder Extrakt wurden auf vielfältigste Weise verwendet und dienten als Nahrungsmittel, als Grundlage für Farbgewinnung, als Genussmittel und für volksmedizinische Anwendungen. In den letzten Jahren hat auch die medizinische Forschung begonnen, sich mit dieser Pflanze zu beschäftigen, und es wurde eine grosse Anzahl von Studien publiziert. Deren Resultate deuten auf eine mögliche Verwendung des Granatapfels als kardiovaskuläres Therapeutikum, als Antioxidans mit den daraus folgenden Möglichkeiten, als Regulator des Lipidstoffwechsels, als präventive Massnahme bei gewissen Krebsarten und als Therapeutikum bei menopausalen Beschwerden hin. Die meisten Resultate stützen sich aber erst auf pharmakologische Studien. Daher müssten klinische Studien durchgeführt werden, die Klarheit über die Verwendbarkeit des Granatapfels bei den beschriebenen Beschwerden geben könnten. ■

Anschrift des Verfassers:
Dr. Christoph Bachmann
 Hirschmattstrasse 46
 6003 Luzern
 E-Mail: c.a.bachmann@bluewin.ch

Literaturreferenzen:

1. Vasconcelos L.C. et al.: Minimum inhibitory concentration of adherence of *Punica granata* Linn (pomegranate) gel against *S. mutans*, *S. mitis* and *C. albicans*, *Braz Dent J* 2006; 17(3): 223-227.
2. Lansky E.P., Newman R.A.: *Punica granatum* (pomegranate) and its potential for prevention of inflammation and cancer, *J Ethnopharmacol* 2007 Jan 19; 109: 177-206.
3. Menezes S.M. et al.: *Punica granata* (pomegranate) extract is active against dental plaque, *J Herb Pharmacother* 2006; 6(2): 79-92.
4. Esmailzadeh A., Tahbaz F., Gaieni I. et al.: Concentrated pomegranate juice improves lipid profiles in diabetic patients with hyperlipidemia, *J Med Food* 2004; 7: 305-308.
5. Malik A., Afaq F., Sarfaraz S. et al.: Pomegranate fruit juice for chemoprevention and chemotherapy of prostate cancer, *Proc Natl Acad Sci USA* 2005; 102: 14813-14818.
6. Miguel G., Dandlen S., Antunes D. et al.: The effect of two methods of pomegranate (*Punica granatum* L.) juice extraction on quality during storage at 4°C. *J Biomed Biotechnol* 2004; 5: 332-337.
7. Wang R.F., Xie W.D., Zhang Z. et al.: Bioactive compounds from the seeds of *Punica granatum* (pomegranate), *J Nat Prod* 2004; 67: 2096-2098.
8. Schubert S.Y., Lansky E.P., Neeman I.: Antioxidant and eicosanoid enzyme inhibition properties of pomegranate seed oil and fermented juice flavonoids, *J Ethnopharmacol* 1999; 66: 11-17.

9. Gil M.I., Tomas-Barberan F.A., Hess-Pierce B. et al.: Antioxidant activity of pomegranate juice and its relationship with phenolic composition and processing, *J Agric Food Chem* 2000; 48: 4581-4589.
10. Moneam N.M. el Sharaky A.S., Badreldin M.M.: Oestrogen content of pomegranate seeds, *J Chromatogr* 1988; 438: 438-442.
11. Van Elswijk D.A., Schobel U.P., Lansky E.P., Irth H., van der Greef J.: Rapid dereplication of estrogenic compounds in pomegranate (*Punica granatum*) using on-line biochemical detection coupled to mass spectrometry, *Phytochemistry* 2004; 65(2): 233-241.
12. Lansky E.P., Newman R.A.: *Punica granatum* (pomegranate) and its potential for prevention and treatment of inflammation and cancer, *J Ethnopharmacol* 2007; 109(2): 177-206.
13. Mertens-Talcott S.U., Jilma-Stohlawetz P., Rios J., Hingorani L., Derendorf H.: Antioxidative activity of *Punica granatum* fruits, *Fitoterapia* 77(4): 310-312.
14. Ignarro L.J., Byrns R.E., Sumi D., de Nigris F., Napoli C.: Pomegranate juice protects nitric oxide against oxidative destruction and enhances the biological actions of nitric oxide, *Nitric Oxide*, 2006; 15(2): 93-102.
15. Kaplan M., Hayek T., Raz A. et al.: Pomegranate juice supplementation to atherosclerotic mice reduces macrophage lipid peroxidation, cellular cholesterol accumulation and development of atherosclerosis, *J Nutr* 2001; 131: 2082-2089.
16. Murthy K.N., Reddy V.K., Veigas J.M., Murthy U.D.: Study on wound healing activity of *Punica granatum* peel, *J Med Food* 2004; 7: 256-259.
17. Ajaikumar K.B., Asheef M., Babu B.H., Padikkala J.: The inhibition of gastric mucosal injury by *Punicagranatum* L. (pomegranate) methanolic extract, *J Ethnopharmacol* 2005; 96: 171-176.
18. Aviram M., Dornfeld L.: Pomegranate juice consumption inhibits serum angiotensin converting enzyme activity and reduces systolic blood pressure, *Atherosclerosis* 2001; 158: 195-198.
19. Hora J.J. et al.: Chemopreventive effects of pomegranate seed oil on skin tumor development in CD1 mice, *J Med Food* 2003 Fall; 6(3): 157-161.
20. Kohno et al.: Pomegranate seed oil rich in conjugated linolenic acid suppresses chemically induced colon carcinogenesis in rats, *Cancer Sci* 2004 Jun; 95(6): 481-486.
21. Pantuck A.J., Zomorodian N., Belldegrin A.S.: Phase-II Study of pomegranate juice for men with prostate cancer and increasing PSA, *Curr Urol Rep* 2006; 7: 7.
22. Lansky E.P. et al.: Pomegranate (*Punica granatum*) pure chemicals shows possible synergistic inhibition of human PC-3 prostate cancer cell invasion across Matrigel, *Invest New Drugs* 2005 Mar; 23(2): 121-122.
23. Adhami V.M., Mukhtar H.: Polyphenols from green tea and pomegranate for prevention of prostate cancer, *Free Radic Res* 2006 Oct; 40(10): 1095-1104.
24. Pantuck A.J., Leppert J.T., Zomorodian N. et al.: Phase II study of pomegranate juice for men with rising prostate-specific antigen following surgery or radiation for prostate cancer, *Clin Cancer Res* 2006; 12: 4018-4026.
25. Kim N.D., Mehta R., Yu W. et al.: Chemopreventive and adjuvant therapeutic potential of pomegranate (*Punica granatum*) for human breast

- cancer, *Breast Cancer Res Treat* 2002; 71: 203–217.
26. Jeune M.A., Kumi-Diaka J., Brown J.: Anticancer activities of pomegranate extracts and genistein in human breast cancer cells, *J Med Food* 2005; 8: 469–475.
27. Newton K.M., Reed S.D., Grothaus L., Ehrlich K., Guiltinan J., Ludman E., Lacroix A.Z.: The Herbal Alternatives for Menopause (HALT) Study: background and study design, *Maturitas* 2005; 52(2): 134–146.
28. Sharaf A., Nigm S.A.: The oestrogenic activity of pomegranate seed oil, *J Endocrinol* 1064; 29: 91–92.
29. Mori-Okamoto J., Otawara-Hamamoto Y., Yamato H., Yoshimura H.: Pomegranate extract improves a depressive state and bone properties in menopausal syndrome model ovariectomized mice, *J Ethnopharmacol* 2004; 94(1): 93–101.
30. Vidal A., Fallarero A., Pena B.R. et al.: Studies on the toxicity of *Punica granatum* L. (Punicaceae) whole fruit extracts, *J Ethnopharmacol* 2003; 89: 295–300.
31. Li Y., Wen S., Kota B.P. et al.: *Punica granatum* flower extract, a potent alpha-glucosidase inhibitor, improves postprandial hyperglycemia in Zucker diabetic fatty rats, *J Ethnopharmacol* 2005; 99: 239–244.
32. Sumner M.D., Elliott-Eller M., Weidner G. et al.: Effects of pomegranate juice consumption on myocardial perfusion in patients with coronary heart disease, *Am J Cardiol* 2005; 96: 810–814.
33. Aviram M., Rosenblat M., Gaitini D. et al.: Pomegranate juice consumption for 3 years by patients with carotid artery stenosis reduces common carotid intima-media thickness, blood pressure and LDL oxidation, *Clin Nutr* 2004; 23: 423–433.