

Untersuchungen von Alterungsvorgängen der Anthocyane im Hinblick auf die Saftqualität und Festlegung des Mindesthaltbarkeitsdatums bei Buntsäften und Buntsaftkonzentraten

Koordinierung:	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI), Bonn
Forschungsstelle I:	Forschungsanstalt Geisenheim Institut für Oenologie und Getränkeforschung FG Weinanalytik u. Getränkeforschung Prof. Dr. H. Dietrich
Forschungsstelle II:	Technische Universität Braunschweig Institut für Lebensmittelchemie Prof. Dr. P. Winterhalter/Dr. G. Jerz
Industriegruppe:	Verband der Deutschen Fruchtsaft-Industrie e.V., Bonn Projektkoordinatoren: A. Beißwanger Bayernwald Fruchteverwertung GmbH, Hengersberg RA K. Sennwald Verband d. Deutschen Fruchtsaft-Industrie e.V., Bonn
Laufzeit:	2003 – 2006
Zuwendungssumme:	€ 305.450,-- (Förderung durch BMWi via AiF/FEI)

Ausgangssituation:

Fruchtsäfte und Nektare aus anthocyanhaltigen Früchten besitzen in der Wertschätzung des Verbrauchers einen hohen Stellenwert. Hierzu zählen Rote Traubensäfte, Nektare aus Schwarzen Johannisbeeren oder Sauerkirschen sowie Mehrfruchtprodukte. In letzteren werden auch Früchte verwendet, die als 100 %-Saft wegen fehlender Zucker-Säure-Harmonie oder Geschmacksproblemen nicht akzeptabel sind (Produkte mit Holunder, Vogelbeeren, Aronia, Cranberry u.v.m.) Neben den sensorisch ansprechenden Eigenschaften ist bei Buntsaftprodukten die Farbe auch ein Kriterium für die Kaufentscheidung. Eine Vielzahl von wissenschaftlichen Studien weist auf die Bedeutung der farbgebenden Anthocyane und begleitenden farblosen Phenole für die menschliche Gesundheit hin, wie z.B. antioxidative Wirkungen, Schutz von Herz und Kreislauf, Krebsprävention, entzündliche Wirkungen, immunmodulierende Eigenschaften.

Nachdem auch die Bioverfügbarkeit von Phenolcarbonsäuren und von Flavonoiden, zu denen die Anthocyane zählen, bewiesen wurde, haben Getränke aus „Buntfrüchten“ wachsende Marktanteile. Es zeigt sich aber, dass Anthocyane im Medium des Saftes signifikante Veränderungen erfahren können, entweder schon bei der Verarbeitung oder bei der Lagerung. So sind in manchen Säften und Nektaren nach einem halben Jahr kaum noch die originären Frucht-Anthocyane nachweisbar. Dies ist um so bemerkenswerter, als Buntsäfte und Nektare häufig ein sehr langes Mindesthaltbarkeitsdatum von zwei Jahren und mehr aufweisen. Nicht in allen Fällen ist die Abnahme mit einer signifikanten Veränderung der visuell bewerteten Farbe verbunden. Auch wenn ein Großteil der originären Anthocyane verschwunden ist, kann die Farbe solcher Produkte durchaus noch ansprechend sein, zumal Rotbrauntöne bei intensiv-farbigen Säften schwierig zu erkennen sind.

Die schnelle Alterung von Fruchtsäften und Konzentraten aus anthocyanhaltigen Früchten stellt ein wirtschaftlich relevantes Problem dar. Die zugrunde liegenden chemischen Veränderungen und die Strukturen der entstehenden höhermolekularen Anthocyanderivate sind in vielen Teilen unbekannt. Ziel des Forschungsvorhabens war der weitgehende Erhalt wertgebender Sekundärmetabolite (fruchteigene Anthocyane und Polyphenole) in Buntsäften durch technologische Maßnahmen. Aufbauend auf diesen Untersuchungen sollten die Hersteller von Buntsäften und Buntsaftkonzentraten bei der Festlegung des Mindesthaltbarkeitsdatums beraten werden.

Forschungsergebnis:

Unter Berücksichtigung verschiedener Einflussfaktoren (u.a. Temperatur) wurden die Kinetiken der Abnahme von primären Anthocyanen und Polyphenolen während der Herstellung und mehrmonatiger Lagerung von Buntsäften aus Roter Traube, Schwarzer Johannisbeere, Aronia, Erdbeere, Sauerkirsche und Holunder ermittelt sowie Änderungen der antioxidativen Kapazität (TEAC), Gesamtphenolgehalte (Folin-Ciocalteu), Farbe (CIELAB-Werte) und der sensorischen Eigenschaften bestimmt. Die relativ einfach durchzuführende „Monomerindex-Methode“ wurde erfolgreich zur Abschätzung der Monomer/Polymer Anteile eingesetzt und steht nun der Praxis als Screeningmethode zur Abschätzung der Saftqualität (Monomeranteil) zur Verfügung. Es wurde gezeigt, dass die Stabilität der Anthocyane im Wesentlichen von der Matrix eines Saftes und der Ausgangskonzentration abhängt. Bei den Versuchen zur Copigmentierung zeigte sich, dass lediglich hohe Dosen an Copigmenten (v.a. Hydroxyzimtsäuren) eine Farbstabilisierung ermöglichen und dieses Verfahren für die Praxis nicht realistisch bzw. finanziell nicht umsetzbar ist. Verschiedene Pyranoanthocyane (Vitisine) konnten erstmals in Buntsäften identifiziert und die mittels HSCCC abgetrennten polymeren Pigmente über Elementaranalyse, photometrische Summenparameter, Farbmeterik und chemischen Abbau (Phloroglucinolyse) charakterisiert werden. Erstmals wurde das „Farbaktivitäts-Konzept“ auf Buntsäfte angewendet und hierdurch der Farbbeitrags der einzelnen Pigmente zur Gesamtfarbe bestimmt. Aufbauend auf den Untersuchungsergebnissen wurden für die untersuchten Buntsäfte jeweils produktspezifische Mindesthaltbarkeitsdaten vorgeschlagen.

Wirtschaftliche Bedeutung:

In Deutschland werden Fruchtsäfte in etwa 450 überwiegend klein- und mittelständisch Unternehmen hergestellt. Der Pro-Kopf-Verbrauch von Fruchtsäften und Nektaren in Deutschland von mehr als 40 Litern beinhaltet ein erhebliches wirtschaftliches Potential. Hinzu kommen 105,9 Liter Erfrischungsgetränke. Die den Buntsäften und -nektaren zugrunde liegenden Obstarten zählen zu den teuersten Rohwaren in der Fruchtsaftindustrie. Daher wiegen Verluste durch zu frühe Alterung besonders schwer. Aufgrund der Diskussion über gesundheitlichen „Zusatznutzen“ hat diese Produktgruppe eine wachsende Marktrelevanz. Die teilweise zu rasche Alterung führt zu wirtschaftlichen Einbußen und behindert die Einführung neuer Getränke.

Für die Fruchtsafthersteller ermöglicht insbesondere der „Monomerindex“ eine rasche Kontrolle der bezogenen Rohware. Durch einfache photometrische Messungen (die auch von kleinen Unternehmen durchführbar sind) kann der Anteil an monomeren (d.h. originären) Anthocyanen ermittelt werden und hierdurch minderwertige Rohware erkannt und dadurch finanzieller Schaden vom Betrieb abgewendet werden. Durch Anwendung des Farbaktivitätskonzeptes wurde erstmals der Farbbeitrag einzelner Pigmente bzw. Pigmentklassen objektiviert.

Publikationen (Auswahl):

1. FEI-Schlussbericht 2006.
2. Hillebrand, S., Quast, P., Bonerz, D., Würth, K., Will, F., Dietrich, H. und Winterhalter, P.: Charakterisierung und Farbbeitrag von 5-Carboxypyranocyanidin-3-(2G-glucosylrutinosid) - ein Vitisinderivat aus Sauerkirschsaft. Deutsche Lebensmittelrundschaue 104 (3), 120-126 (2008).
3. Bonerz, D., Würth, K., Will, F. und Dietrich, H.: Analytical characterization and the impact of ageing on anthocyanin composition and degradation in juices from five sour cherry cultivars. Eur. Food Res. Technol., doi 10.1007/s00217-006-0328-7 (2006).
4. Bonerz, D., Würth, K., Patz, C.-D. und Dietrich, H.: Der Monomerindex: Eine schnelle und kostengünstige Methode zur Bestimmung von Anthocyanen und Anthocyanadukten in Buntsäften, Nektaren, Konzentraten und Rotweinen. Deutsche Lebensmittelrundschaue 102 (5), 195-201 (2006)
5. Würth, K., Bonerz, D., Patz, C.-D., Will, F. und Dietrich, H.: Influence of ageing on

anthocyanins in red fruit juices and concentrates (A comparison between HPLC and a rapid screening method). Lebensmittelchem. 59, 44-45 (2005).

6. Hillebrand, S., Schwarz, M., Quast, P. und Winterhalter, P.: Charakterisierung von Anthocyanen und neuen Anthocyanderivaten aus Früchten und Fruchtsäften. Lebensmittelchemie 59, 78-80 (2005).
7. Dietrich, H., Thielen, C., Würth, K., Bonerz, D. und Will, F.: Neue Erkenntnisse über bioaktive Stoffe in Fruchtsäften. Flüssiges Obst 72 (9), 472-478 (2005).

Weiteres Informationsmaterial:

Forschungsanstalt Geisenheim
Institut für Oenologie und Getränkeforschung
FG Weinanalytik u. Getränkeforschung
Rüdesheimer Str. 28, 65366 Geisenheim
Tel.: 06722/502-311, Fax: 06722/502-310
E-Mail: h.dietrich@fa-gm.de

Technische Universität Braunschweig
Institut für Lebensmittelchemie
Schleinitzstr. 20, 38106 Braunschweig
Tel.: 0531/391-7203, Fax: 0531/391-7230
E-Mail: p.winterhalter@tu-bs.de

Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI)
Godesberger Allee 142-148, 53175 Bonn
Tel.: 0228/372031, Fax: 0228/376150
E-Mail: fei@fei-bonn.de