

Zur Beurteilung von Mangomark

Dr. S. Wallrauch
Dr. H.-J. Hofsommer

• Authentizitätsparameter • Fruchtsäuren • Gesamtcarotinoide • Mangomark

EINLEITUNG

Die Mango (*Mangifera indica* L.), aus der Familie der Terebinthengewächse (*Anacardiaceae*), gilt als die älteste kultivierte Frucht, deren Anbau schon vor ca. 4000 Jahren nachzuweisen ist. Ursprünglich aus Indien und Malaysia stammend ist der bis zu 40 m hohe Baum heute in allen tropischen, aber auch subtropischen Ländern weit verbreitet. Zu den wichtigsten Exportländern gehören Indien, Mexiko, Haiti, Sri Lanka, Pakistan, Brasilien, Südafrika, Venezuela, Peru und die Philippinen, wobei auf Indien nahezu 60% der Weltproduktion entfällt [1]. Von den weit mehr als 1000 bekannten Varietäten [2] sind nur wenige kommerziell von Bedeutung. Zu den bekanntesten wirtschaftlich genutzten Sorten gehören Alphonso, Tommy Atkins, Parvin, Raspuri, Haden, Totapuri, Kent, Edward, Baladi, Golden, Pairi, Irwin, Langra, Maya, Kensington, Keitt, Dusheri, Bourbon, Badami, Criollo, Chato und Rosado [3,4]. Der überwiegende Teil der Weltproduktion wird als Frischfrucht verzehrt. Der Rest wird zu den verschiedensten Produkten wie beispielsweise Mangopüree, Mangoscheiben in Dosen, Trockenprodukten oder Chutneys (aus grünen Mangos) industriell verarbeitet. Auf Grund der nur begrenzten Haltbarkeit wird die Mango häufig im grünreifen Zustand geerntet. Bei 22 – 28° C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 40 – 65 % erfolgt innerhalb einer Woche die Nachreifung [5]. In der nördlichen Hemisphäre findet die Ernte von April bis Juli statt, während in der südlichen die Früchte zwischen Dezember bis März geerntet werden. Die ovale oft nierenförmige Frucht mit einem Gewicht von etwa 300 bis deutlich über 1000g hat einen Fruchtfleischanteil von ca. 65 – 75%. Der Schalenanteil kann mit 10 – 15 % und der Steinanteil mit 15 – 20 % angenommen werden.

HERSTELLUNG VON MANGOMARK

Die bis zur Vollreife gelagerter Früchte werden zunächst in Gebläsewaschmaschinen gereinigt und anschließend verlesen. Anschließend werden die Früchte zumeist geschält, wobei dies teilweise sogar per Hand vorgenommen wird. In der Regel findet zum Lösen der Schale eine Dampfbehandlung von 2–3 Minuten statt [2,6]. Danach gelangen die Früchte in Passiermaschinen mit zunächst weitporigen Sieben. Die restlichen Schalenreste und der Kern werden dabei getrennt aufgefangen. Das grobe Fruchtfleisch wird in mehrstufigen Passiermaschinen mit Siebgrößen bis herab zu ca. 0,5 mm homogenisiert und von den restlichen Faserteilen befreit. In Plattenwärmeaustauschern wird das Mark bei 92–93°C während 2 Minuten pasteurisiert. Zur Absenkung des pH-Wertes

unter 4,0 erfolgt bei säurearmen Sorten zeitweilig ein Zusatz von Zitronensäure [6]. Die abgetrennten „Mangoabfälle“ können enzymatisch behandelt werden, wobei insbesondere das am Kern fest anhaftende Fruchtfleisch besser abtrennbar wird. Nach einer Hitzebehandlung zur Enzymdeaktivierung kann ein Vermischen mit dem zuvor gewonnenen Mark vorgenommen werden. Durch diese enzymatische Nachbehandlung ist eine Ausbeute im Bereich von ca. 70 % erzielbar [7]. Eine anschließende Konzentrierung des Marks ist bis etwa 30° Brix möglich. Durch vorheriges Abtrennen und getrenntes Konzentrieren des Serums ist ein Konzentrat mit 45° Brix erzielbar.

ZUSAMMENSETZUNG VON MANGOMARK

Die Mangofrucht ist eine der Provitamin A reichsten tropischen Früchte. Untersuchungen verschiedener Autoren belegen, dass etwa 50 – 80 % der Gesamtcarotinoide aus β -Carotin bestehen. Extremen Schwankungen unterliegt der Vitamin C- Gehalt, der offensichtlich sehr sortenabhängig ist. So wurden Gehalte im Bereich von 40 bis über 700 mg/kg ermittelt. Viele Publikationen befassen sich ferner mit bestimmten Inhaltsstoffen, wie den Mineralstoffen, Zuckerstoffen, Aminosäuren und Aromakomponenten sowie dem Verlauf des Reifungsprozesses. Über die zahlreichen Untersuchungen geben die Übersichtsarbeiten von HERMANN [5,8] und das Buch „Tropical and Subtropical Fruits“ von NAGY und SHAW [9] Auskunft. Allerdings fehlen überraschenderweise ganzheitliche Untersuchungen. Dies ist auch der Grund, warum bislang weder in den „RSK-Werten“ noch dem „Code of Practice“ umfassende Beurteilungskriterien zusammengefasst wurden. Wir überprüften deshalb industriell und im Labormaßstab hergestelltes Mangomark um einen Beitrag zur Erstellung solcher Beurteilungskriterien zu liefern. Das Untersuchungsmaterial umfasst insgesamt 137 Proben, wovon 38 im Labor selbst hergestellt wurden. Ein Teil des industriell hergestellten Marks wurde direkt während des Herstellungsprozesses entnommen, der andere Teil des Zahlenmaterials stammt von Proben, die auf Grund des Analysenumfanges als authentisch klassifiziert werden konnten. Das Untersuchungsmaterial stammt aus den wichtigsten Anbaugebieten (Indien, Venezuela, Ecuador, Brasilien, Guatemala, Kolumbien, Peru, Paraguay, Karibik, Südafrika, Labor: Elfenbeinküste, Costa Rica, Mexiko, Mali, Israel). Da bei den einzelnen Proben nicht alle Kennzahlen durchgeführt wurden, wird in den jeweiligen Tabellen die Probenzahl mit angegeben. Um aussagekräftigere Werte zu erhalten, wurden die Kennzahlen zusätzlich auf einen Brixwert von 15° bezogen. Ein Mindestwert, der für die Rückverdünnung von Konzentraten zu Grunde gelegt werden sollte.

Da die verschiedenen Varietäten der Mango in ihrer Zusammensetzung sehr stark differieren, ergeben sich für viele analytischen Parameter relativ weite Schwankungsbreiten.

KOHLLENHYDRATE, BRIXGEGHALT

Der Kohlenhydratgehalt der Mango wird überwiegend durch Fructose, Glucose und Saccharose bestimmt (Tab.: 1a und b). Die Fructosekonzentration liegt stets über der an Glucose. Auffallend ist, dass das Glucose-Fructose-Verhältnis in Labor gepressten Proben gegenüber industriell hergestellter Ware im Mittel deutlich geringer ist, wobei allerdings industriell hergestelltes Mangomark eine extrem große Schwankungsbreite im Bereich von 0,17 bis 0,90 aufweist (Abb. 1).

Bedingt durch Inversion der Saccharose sind Verhältniszahlen über 0,6 zumeist mit geringeren Saccharosegehalten verbunden. So weisen diese Produkte selten über 40 g/kg Saccharose auf, während bei Produkten mit niedrigem Glucose-Fructose-Verhältnis Saccharosegehalte bis zu knapp 100 g/kg festgestellt werden konnten (Abb. 2).

Sorbit, ein typischer Bestandteil von Steinfrüchten, konnte - bei einem mittleren Gehalt von 0,032 g/kg - nur in Spuren bis maximal 0,1 g/kg nachgewiesen werden. Mannit, ein Zuckeralkohol, wurde bis maximal 0,08 g/kg vorgefunden. Gleichfalls im Spurenbereich ist Arabinose vorhanden. So konnte bei einem Mittelwert von 0,028 g/kg in industriell hergestelltem Mark kein Wert über 0,1 g/kg ermittelt werden. Während

Tab. 1 a : Kohlenhydrate, Brix und reduktionsfreier Extrakt

| Parameter | N | Median | Mittelwert | S | Min. | Max. |
|----------------------------|-----|--------|------------|-------|------|-------|
| ° Brix (korr.) | 137 | 15,0 | 15,5 | 1,83 | 10,5 | 22,5 |
| Industrielle Ware | 99 | 15,2 | 15,9 | 1,73 | 13,5 | 22,5 |
| Herstellung Labor | 38 | 13,9 | 14,2 | 1,74 | 10,5 | 18,6 |
| Reduktionsfr. Extrakt g/kg | 122 | 37,6 | 41,3 | 12,95 | 23,0 | 88,0 |
| Saccharose g/kg | 122 | 62,5 | 57,8 | 23,84 | 4,0 | 99,2 |
| Glucose g/kg | 122 | 15,2 | 19,8 | 13,82 | 3,4 | 57,8 |
| Fructose g/kg | 122 | 42,7 | 44,3 | 11,85 | 21,7 | 73,5 |
| Gesamtzucker g/kg | 122 | 120,1 | 121,7 | 18,08 | 65,5 | 173,6 |
| Glucose-Fructose-Verh. | 122 | 0,38 | 0,41 | 0,203 | 0,10 | 0,90 |
| %Saccharose v. Ges-Zucker | 122 | 54,0 | 47,6 | 18,44 | 3,3 | 76,2 |
| D-Sorbit | | | | | | <0,1 |

Tab. 1 b : Kohlenhydrate, Brix und reduktionsfreier Extrakt bezogen auf 15 °Brix

| Parameter | N | Median | Mittelwert | S | Min. | Max. |
|----------------------------|-----|--------|------------|-------|------|-------|
| Reduktionsfr. Extrakt g/kg | 122 | 37,8 | 40,3 | 10,90 | 20,8 | 88,0 |
| Saccharose g/kg | 122 | 64,6 | 56,9 | 23,02 | 3,8 | 96,5 |
| Glucose g/kg | 122 | 16,4 | 18,8 | 12,47 | 4,0 | 52,5 |
| Fructose g/kg | 122 | 43,2 | 43,4 | 10,47 | 12,2 | 67,6 |
| Gesamtzucker g/kg | 122 | 120,1 | 118,9 | 10,87 | 71,4 | 139,3 |

der Fruchtbildung ist nach Literaturangaben eine Zunahme an Stärke feststellbar, die aber bis zur Vollreife der Frucht nahezu wieder völlig abgebaut wird. Dies dürfte auch die große Schwankungsbreite für den reduktionsfreien Extrakt erklären (Tab. 1 a).

Der Brixwert, im wesentlichen bestimmt durch den Gehalt an Kohlenhydraten, weist bei den im Labor hergestellten Fruchtmarkproben eine deutliche Tendenz zu niedrigeren Werten auf. So lag der niedrigste Brixgehalt bei industrieller Ware bei 13,5°, während das im Labor hergestellte Mark im Extremfall nur 10,5 °Brix aufwies. Offensichtlich wird für den Frischmarkt bestimmte Ware wegen der leichten Verderbnis deutlich vor der Vollreife geerntet.

FRUCHTSÄUREN, VITAMIN C, GESAMTCAROTINOIDE

Je nach Sorte und Reifegrad der verarbeiteten Früchte kann Mangomark extrem säurearm sein. Im Labormaßstab hergestellten Mark fanden wir Säurewerte bis herab zu 1 g/kg. Der Maximalwert dieser Datengruppe wurde mit 8,9 g/kg ermittelt. Die Schwankungsbreite industriell hergestellter Ware fällt mit einem Bereich zwischen 1,7 und 12,1 g/kg vor allem durch den höheren Maximalwert auf. Nicht auszuschließen ist, dass hier das Mark zur Absenkung des pH-Wertes und damit zur problemloseren Pasteurisation mit Citronensäure versetzt wurde.

Vor allem der Anteil an Citronensäure bestimmt den Gesamtsäuregehalt. Bedingt durch die relativ hohe Mineralstoffkonzentration bei selbst geringen Säurewerten liegt der Anteil an Citronensäure im Regelfall über dem an Gesamtsäure (ber. als Citronensäure, pH 8,1). Weit geringer ist der Gehalt an Äpfelsäure. Das Citronensäure – Äpfelsäure – Verhältnis kann bei einem Medianwert um 10 beispielsweise deutlich über 40 ansteigen. Charakteristisch für das Säurespektrum der Mango ist jedoch der extrem hohe Gehalt an Shikimisäure. Diese, bei den meisten Früchten nur im Spurenbereich vorkommenden Säure, war sowohl in industriell als auch im Labor hergestellter Ware bis deutlich über 2 g/kg

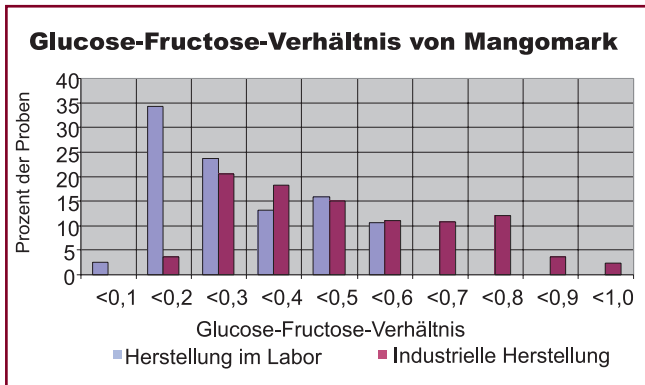


Abb. 1

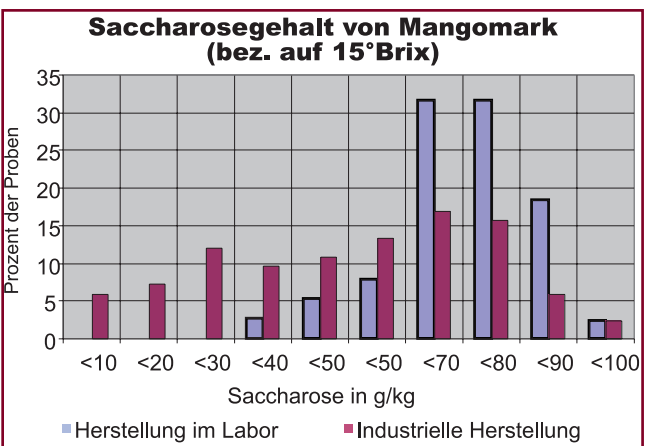


Abb. 2

Tab 2 a: Fruchtsäuren, Vitamin C und Gesamtcarotinoide

| Parameter | N | Median | Mittelwert | S | Min. | Max. |
|---|-----|--------|------------|-------|--------|------|
| Titrierbare Säuren pH 7,0 ber. als Weinsäure g/kg | 134 | 5,2 | 5,7 | 2,52 | 0,9 | 13,5 |
| Titrierbare Säuren pH 8,1 ber. als Citronensäure g/kg | 134 | 4,7 | 5,2 | 2,22 | 1,0 | 12,1 |
| PH-Wert | 113 | 3,90 | 3,92 | 0,277 | 3,28 | 4,60 |
| Citronensäure g/kg | 121 | 5,26 | 5,76 | 2,248 | 1,4 | 13,5 |
| Äpfelsäure g/kg | 120 | 0,52 | 0,58 | 0,295 | 0,12 | 2,19 |
| Isocitronensäure mg/kg | 120 | 92 | 97 | 35,1 | 31 | 232 |
| CS – IsoCs – Verhältnis | | | | | | |
| Industrielle Ware | 80 | 57 | 69 | 29,9 | 30 | 142 |
| Herstellung Labor | 38 | 52 | 53 | 12,0 | 22 | 75 |
| Cs – Äpfelsäure – Verhältnis | 119 | 10,1 | 12,1 | 7,93 | 1,7 | 49 |
| Prozent Cs von Titrierb. Säuren pH 8,1 ber. als Citronensäure | 121 | 110,7 | 113,8 | 15,14 | 67 | 180 |
| Shikimisäure mg/kg | 72 | 680 | 832 | 580,7 | 75 | 2337 |
| Fumarsäure mg/kg | 68 | 1,3 | 2,1 | 2,22 | 0,1 | 9,0 |
| D – Gluconsäure mg/kg | 42 | | | | | <90 |
| L - Ascorbinsäure mg/kg | | | | | | |
| Industrielle Ware | 74 | 208 | 286 | 248 | Spuren | 875 |
| Herstellung Labor | 38 | 84 | 112 | 88,6 | Spuren | 676 |
| Gesamtcarotinoide ber. als β – Carotin mg/kg | | | | | | |
| Industrielle Ware | 72 | 30,2 | 34,3 | 14,12 | 8,5 | 73,8 |
| Herstellung Labor | 32 | 12,8 | 13,2 | 5,07 | 5,2 | 24,7 |

Tab 2 b: Fruchtsäuren, Vitamin C und Gesamtcarotinoide bezogen auf 15° Brix

| Parameter | N | Median | Mittelwert | S | Min. | Max. |
|---|-----|--------|------------|-------|--------|------|
| Titrierbare Säuren pH 7,0 ber. als Weinsäure g/kg | 134 | 5,0 | 5,6 | 2,38 | 1,0 | 12,5 |
| Titrierbare Säuren pH 8,1 ber. als Citronensäure g/kg | 134 | 4,6 | 5,1 | 2,07 | 1,1 | 11,1 |
| Citronensäure g/kg | 121 | 5,1 | 5,6 | 2,10 | 1,5 | 12,7 |
| Äpfelsäure g/kg | 120 | 0,52 | 0,56 | 0,262 | 0,12 | 1,91 |
| Isocitronensäure mg/kg | 121 | 87 | 95 | 36,2 | 41 | 219 |
| Shikimisäure mg/kg | 72 | 646 | 886 | 683,9 | 67 | 2616 |
| L - Ascorbinsäure mg/kg | | | | | | |
| Industrielle Ware | 74 | 197 | 267 | 227 | Spuren | 822 |
| Herstellung Labor | 38 | 88 | 117 | 88,0 | Spuren | 700 |
| Gesamtcarotinoide ber. als β – Carotin mg/kg | | | | | | |
| Industrielle Ware | 72 | 29,6 | 32,0 | 11,84 | 8,3 | 60,5 |
| Herstellung Labor | 32 | 13,6 | 14,0 | 5,30 | 5,2 | 26,7 |

nachweisbar (Abb. 3). Nicht erkennbar war aus dem zur Verfügung stehendem Material eine Konzentrationsabhängigkeit zu anderen Inhaltsstoffen. Man kann davon ausgehen, dass die Shikimisäurekonzentration stark sortenabhängig ist. Entsprechende Untersuchungen waren auf Grund des zur Verfügung stehenden Probenmaterials nicht durchführbar.

Eine extrem große Schwankungsbreite ist gleichfalls bei der Isocitronensäurekonzentration mit ca. 30 bis 230 mg/kg feststellbar. Auffällig ist das stark differierende Citronensäure – Isocitronensäure – Verhältnis zwischen industrieller und im Labor hergestellter Ware. Während sich bei Laborware eine maximale Verhältniszahl von 75 errechnet steigt diese bei Industrieware bis auf über 140 an. Interessant ist bei dieser Datengruppe die zweigip-

felige Verteilung (Abb. 4). Möglicherweise dürfte diese durch einen Zusatz von Citronensäure verursacht sein. Verhältniszahlen über 100 sollten also kritisch bewertet werden. Entsprechende Untersuchungen müssten diese Annahme jedoch erst noch erhärten.

Unsere Untersuchungen bestätigen im übrigen die Literaturangaben, nach denen der Vitamin C – Gehalt extremen Schwankungen unterliegt. Nahezu 60 % des im Labor hergestellten Marks enthielt weniger als 100 mg/kg L-Ascorbinsäure. Mark mit hohen Säuregehalten zeigte hierbei eine Tendenz zu höheren Werten bis über 600 mg/kg. Erwähnenswert sind die höheren L-Ascorbinsäurewerte der Industrieware bei denen ein Zusatz als Antioxidationsmittel nicht auszuschließen ist.

Gleichfalls einem großen Streubereich unterliegt der Gesamtcarotinoidgehalt, wobei auch hier industrielle Ware teilweise weit höhere Gehalte aufweist. Neben dem Sorteneinfluss ist der Reifezustand der verarbeiteten Früchte maßgeblich. Interessant ist der extrem hohe Anteil an Carotinkohlenwasserstoffen bei denen wir bis zu knapp 75% der Gesamtcarotinoide finden konnten.

Wie zu erwarten ist der Gehalt an D-Gluconsäure in frischen gesunden Früchten nicht, oder nur im Spurenbereich nachweisbar.

MINERALSTOFFE

Wie bei allen Früchten ist Kalium mit etwa 40 bis 50% der Hauptbestandteil der Asche (Abb. 5.1). Der Gehalt an Magnesium und Calcium liegt etwa in gleicher Größenordnung.

Hervorzuheben unter den Mineralbestandteilen ist vor allem der zum Teil sehr hohe Chloridgehalt (Abb. 5.2), der im Extremfall bis zu 8 % der Asche betragen kann. Sulfat kommt dagegen nur im Spurenbereich deutlich unter 100 mg/kg vor.

Der Phosphatgehalt ist unauffällig. Mehr als 70% liegt in einem Bereich zwischen 250 und 500 mg/kg (Abb. 6).

Nitrat kommt in Mangofrüchten nur in Spuren vor. Wir fanden in Mark, das im Labor hergestellt wurde, Gehalte deutlich unter 10 mg/kg. Höhere Gehalte bis 19 mg/kg, waren in industrieller Ware nachweisbar. Augenscheinlich ein Hinweis auf die Behandlung mit nitrathaltigem Wasser.

AMINOSÄUREN, FORMOLZAHL

Der Anteil freier Aminosäuren in Mangomark ist relativ gering. So liegt beispielsweise die Formolzahl - ein Maßstab für den Aminosäuregehalt - bei industrieller Ware (bez. auf 15°Brix) im Mittel lediglich zwischen 7 und 8. Auffallend sind jedoch die zum Teil stark differierenden Konzentrationen an bestimmten Aminosäuren. Der Arginingehalt kann nach unseren Untersuchungen so-

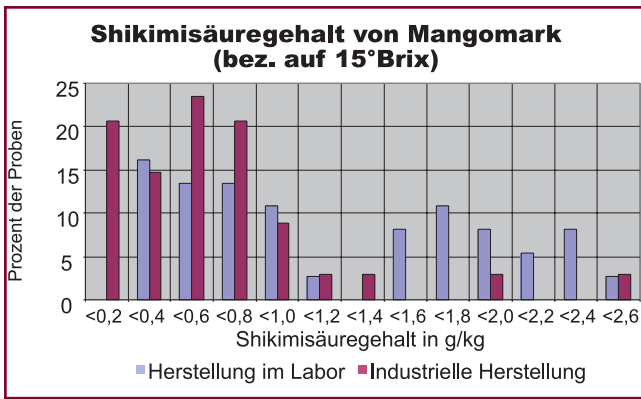


Abb. 3

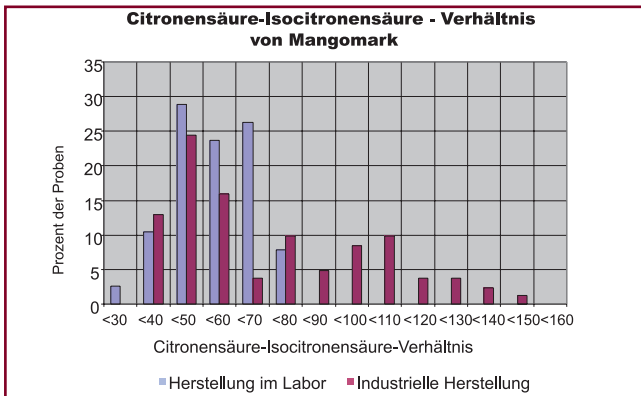


Abb. 4

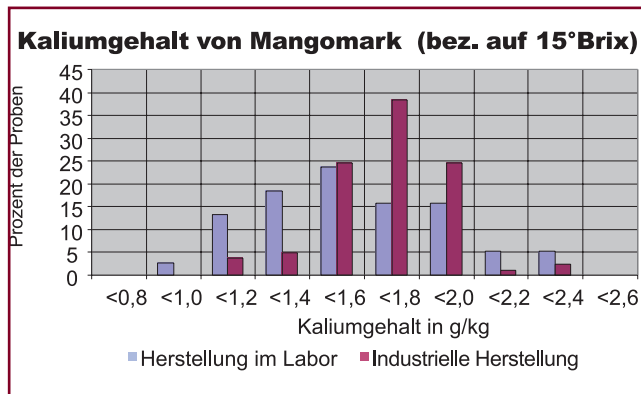


Abb. 5.1

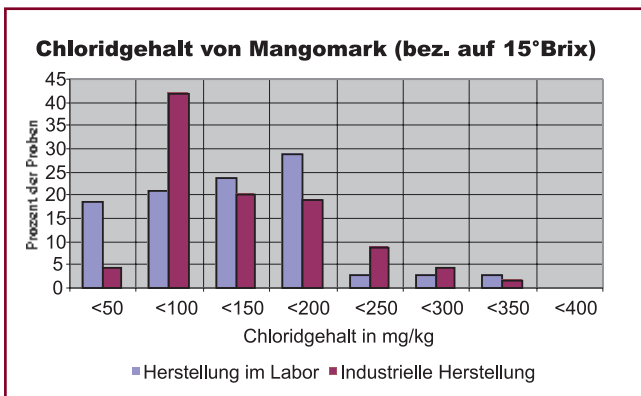


Abb. 5.2

Spitzenqualität zum günstigen Preis

SPEIDEL Edelstahl-Tanks

SPEIDEL hat für jede Gär- und Lagerkonzeption den richtigen Tank von 50 bis 30.000 Liter Inhalt in verschiedenen Formen und - ganz wichtig - die praxisbewährte Ausstattung und das Zubehör: z. B. das ausgeformte Mannloch (kein Weinsteinansatz), Ausrüstung mit Doppelmantel zum Kühlen und Erwärmen.

SPEIDEL Raumspar-Tanks

für hohe Lagerkapazitäten auf kleinstem Raum. Einzelntanks von 1.050 bis 7.000 Liter. Für Kellergewölbe werden die Tanks auch mit abgeschrägtem Ober-/ Hinterteil geliefert. Ausrüstung mit Doppelmantel zum Kühlen und Erwärmen.

SPEIDEL-Mehrkammertanks

Die idealen Tanks für die „Schatzkammer“ und/oder für Restmengen. Sie fügen sich optisch in das Ensemble der „großen Tanks“ ein und können wie diese bei der Tagesarbeit behandelt werden. Fugenlos sind die Tankkammern übereinandergestapelt: kein Höhenunterschied, keine Zwischenfüße, raumsparend und in einheitlicher Optik. Patentschutzte Verbindung der Tankkammern, spalt- und hohlraumfrei. Gesamtinhalt bis 20.000 Liter. Maßanfertigung!

SPEIDEL-Rotwein-Maischetaucher

optimieren Aroma und Farbe der Rotweine besonders schonend ohne umrühren und er-

hitzen. Der Tresterkuchen wird Segment für Segment untergetaucht. Das Ergebnis sind sortentypische feinerbe, aromatische Rotweine mit intensiver Farbe. Ausrüstung mit Doppelmantel zum Kühlen und Erwärmen.

SPEIDEL-Immervoll-Tank

Der ideale Lagertank für Restmengen. Ein Schwimmdeckel mit Dichtschlauch und Entlüftung sorgt für zuverlässigen Luftaustausch unabhängig davon, wie hoch der Tank gefüllt ist. Ausrüstung mit Doppelmantel zum Kühlen und Erwärmen. SPEIDEL-Immervoll-Tanks werden in Größen von 220 - 15.200 Liter Inhalt angeboten.

SPEIDEL-Qualität ist in Fachkreisen bekannt: Bester Edelstahl - perfekt verarbeitet, spiegelglatte Oberflächen, minimale Schweißnähte, standsichere Füße - und ...

Investieren Sie mit SPEIDEL in eine gute Zukunft!

Fordern Sie unsere Prospekte an:

SPEIDEL - Tank- und Behälterbau GmbH
 72128 Ofterdingen-Tübingen
 Telefon 074 73 / 94 62-0 · Fax 94 62-99
 www.speidel-behaelter.de
 E-mail: verkauf@speidel-behaelter.de

25 Jahre Tank-Garantie

wohl im Spurenbereich liegen aber auch bis über 4 mmol/l ansteigen. Ähnlich verhält es sich mit Asparaginsäure, Serin, Asparagin, Glutaminsäure, Alanin und Gamma-Aminosäure die wir in Spuren bis zum Teil weit über 1 mmol/kg nachweisen konnten. Extreme Unterschiede zwischen industrieller Ware und im Labor hergestelltem Mark sind bei Glutamin feststellbar. Während in Handelsware der Gehalt nicht über 0,5 mmol/kg lag, konnte wir in selbst hergestelltem Mark Konzentrationen bis 8 mmol/kg vorfinden. Ähnliche Unterschiede in der Glutaminkonzentration sind im übrigen auch bei allen anderen Fruchtarten zwischen industrieller und Laborware feststellbar. In relativ geringen Konzentrationen, mit einer Schwankungsbreite zwischen etwa 2 und 50 mg/kg, kommt Prolin vor.

Im Gegensatz zu vielen anderen Fruchtarten kann das Aminosäurespektrum auf Grund der extremen Schwankungsbreite einzelner Aminosäuren nur wenige Anhaltspunkte über mögliche Verfälschungen oder Verschnitte mit artfremden Früchten geben. Die

Tab 3 a: Mineralstoffe

| Parameter | N | Median | Mittelwert | s | Min. | Max. |
|-----------------------------------|-----|--------|------------|-------|------|------|
| Asche g/kg | 75 | 3,84 | 3,79 | 0,649 | 2,51 | 5,81 |
| Kalium mg/kg | 120 | 1680 | 1687 | 353 | 947 | 2525 |
| Natrium mg/kg | 112 | 4 | 8 | 9,3 | 1 | 43 |
| Magnesium mg/kg | 118 | 117 | 123 | 28,6 | 66 | 205 |
| Calcium mg/kg | 118 | 125 | 132 | 38,2 | 50 | 250 |
| Nitrat mg/kg | 118 | 1,2 | - | - | <0,1 | 19 |
| Phosphat (PO ₄) mg/kg | 120 | 344 | 354 | 85,0 | 207 | 538 |
| Chlorid mg/kg | 108 | 114 | 126 | 64 | 33 | 343 |
| Sulfat (SO ₄) mg/kg | 16 | | | | | <80 |

Tab 3 b: Mineralstoffe bezogen auf 15° Brix

| Parameter | N | Median | Mittelwert | s | Min. | Max. |
|-----------------------------------|-----|--------|------------|-------|------|------|
| Asche g/kg | 75 | 3,81 | 3,81 | 0,601 | 2,24 | 5,61 |
| Kalium mg/kg | 120 | 1670 | 1648 | 276 | 1022 | 2338 |
| Natrium mg/kg | 112 | 4 | 8 | 8,9 | 1 | 46 |
| Magnesium mg/kg | 118 | 116 | 121 | 24,3 | 66 | 200 |
| Calcium mg/kg | 118 | 121 | 130 | 37,3 | 63 | 260 |
| Nitrat mg/kg | 118 | 1,4 | - | - | <0,1 | 19 |
| Phosphat (PO ₄) mg/kg | 120 | 334 | 348 | 80,5 | 205 | 573 |
| Chlorid mg/kg | 108 | 111 | 126 | 64,7 | 29 | 343 |

Tab. 4 : Verhältniszahlen unter den Mineralstoffen

| Parameter | N | Median | Mittelwert | s | Min. | Max. |
|-------------------------------|-----|--------|------------|-------|------|------|
| Alkalitätszahl | 75 | 13,3 | 13,3 | 0,96 | 10,5 | 15,1 |
| Kalium-Magnesium-Verh. | 118 | 13,6 | 13,9 | 2,62 | 8,0 | 23,0 |
| Kalium-Calcium-Verhältnis | 118 | 13,3 | 13,6 | 4,24 | 5,4 | 20,6 |
| Magnesium-Calcium-Verh. | 118 | 0,95 | 0,99 | 0,290 | 0,5 | 1,8 |
| % Kalium i. d. Asche | 75 | 43,5 | 43,1 | 3,14 | 36,3 | 50,5 |
| % PO ₄ i. d. Asche | 75 | 9,3 | 9,4 | 2,09 | 5,6 | 15,4 |
| % Chlorid i. d. Asche | 75 | 3,0 | 3,4 | 1,82 | 0,7 | 8,1 |

Phosphatgehalt von Mangomark (bez. auf 15°Brix)

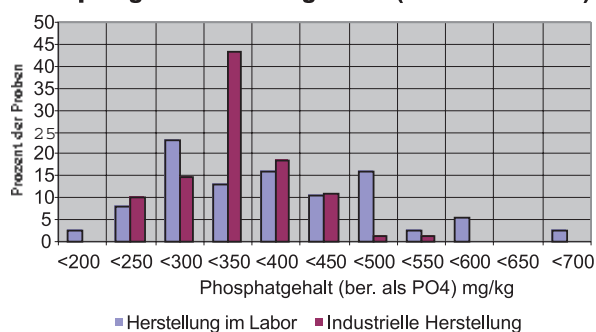


Abb. 6

Ursache für diese großen Konzentrationsunterschiede bei einzelnen Aminosäuren dürfte neben dem Reifezustand und den Wachstumsbedingungen vor allem sortenbedingt sein. Die Angabe der Aminosäuren erfolgt deshalb lediglich auf die Bezugsgröße von 15°Brix.

KONTAMINANTEN, METALLE, ARSEN UND SELEN

Unsere Untersuchungen zeigen bei diesen Parametern keine Besonderheiten. In den industriell hergestellten Proben konnten wir die höchsten Gehalte bei Eisen und Nickel nachweisen, die wahrscheinlich durch den Herstellungsprozess bedingt sind. Die im Labor hergestellten Markproben fielen dagegen durch die höchsten Mangan- und Kupfergehalte auf, ein Hinweis, dass diese Metalle von Natur aus in Mangofrüchten vorhanden sind.

ZUSAMMENFASSUNG

Auf der Basis eines Untersuchungsmaterials von 137 Proben aus den verschiedensten Anbaugebieten wird über die Zusammensetzung von Mangomark berichtet. Neben industriell hergestellter Ware umfasst das Probenmaterial im Labormaßstab hergestelltes Mangomark. Der Untersuchungsumfang umfasst nahezu alle für die Beurteilung der Authentizität wichtigen Parameter wie den Kohlenhydraten, Mineralstoffen, organischen Säuren und Aminosäuren. Auf Grund der großen Sortenvielfalt ergeben sich für die meisten Inhaltsstoffe große Schwankungsbreiten. Neben dem hohen Gesamtcarotinoidgehalt ist vor allem der beträchtliche Gehalt an Shikimisäure charakteristisch für Mangomark. Darüber hinaus werden die Ergebnisse von Umweltkontaminanten, wie beispielsweise von Blei, Cadmium, Arsen mitgeteilt.

UNTERSUCHUNGSMETHODEN

Als Untersuchungsmethoden wurden die von der Internationalen Fruchtsaftunion veröffentlichten Verfahren (IFU-Methoden) angewandt. Weitere zusätzliche Verfahren:

- Nitrat: Wallrauch S.: Nitratbestimmung in Fruchtsäften mit dem Cadmiumreduktor. FLÜSSIGES OBST 56, 574 (1989)
- Shikimisäure: Wallrauch S.: Ausgewählte Probleme der Analytik von Fruchtsäften/-nektaren – Shikimisäure- und Chinasäure als Beurteilungsparameter. FLÜSSIGES OBST 66, 107 (1999)
- Schwermetalle: AAS, Graphitrohrtechnik mit Zeeman-Untergrundkompensator
- Arsen, Selen: AAS, Hydridtechnik



IMQ
Institut für Milchwirtschaftliche
Qualitätsfragen

... Vorsprung durch Fachwissen

Molke und Milchbestandteile als innovative Rohstoffe in Fruchtsäften und Getränken

Termin 2. und 3. Juni 2003
Ort Ramada Treff Hotel Rhein/Main
Casteller Straße 106
65719 Hofheim-Diedenbergen

Themenschwerpunkte sind

- Entwicklung des Marktes für Fruchtsaft und Molkengetränke (Nielsen)
- Internationale Perspektiven des Marktes
- Verfügbarkeit des Rohstoffes
- Gewinnung der Molke und spez. Fraktionen
- Die Palette der Produkte
- QM-Maßnahmen und Sicherheitsansprüche der Verbraucher
- Innovationsfaktor Molke

Zielgruppen sind

- Hersteller von Fruchtsäften und Fruchtsaftgetränken
- Hersteller von AfG-Produkten
- Hersteller von Molkengetränken
- Anbieter von Aromen, Fruchtkonzentraten und sonstigen Zusätzen für Molkengetränke und Säfte
- Hersteller von Molkenderivaten
- Institute und andere F&E Einrichtungen

Inhalte sind

- Physiologische Bedeutung der Produkte
- Weitere gesundheitliche Aspekte von Molke und der verschiedenen Derivate
- Beispiele für Anwendungen
- Darstellung der Bedeutung für künftige Anwender
- Aromatisierung und Stabilisierung
- Fruchtzusätze in Getränken
- Technologisch/technische Aspekte der Verarbeitung
- Hygienemaßnahmen

Seminargebühr: EUR 900,- zzgl. MwSt. (2 Tage)
(beinhaltet Seminarunterlagen, Zertifikat, Mittagessen und Pausengetränke), zzgl. Kosten für Logis und Verpflegung.

ANMELDESCHLUSS: 16. Mai 2003

Teilnehmerzahl begrenzt!

Veranstalter:

confructa colleg
der confructa medien GmbH
D-56587 Oberhonnefeld-Gierend
fon + 49 2634 9235-0
fax + 49 2634 9235-35
colleg@confructa-medien.com

Inst. f. Milchwirtschaftl.
Qualitätsfragen IMQ
D-87439 Kempten
fon + 831 5909909
fax + 831 59033081
georg@herbertz-service.de

3/03

Präzision als Qualitätsmaßstab.

Besuchen Sie uns!

ISH Frankfurt
25. - 29.03.03
Halle 8.0, Stand B31



Heizkessel bis 19.200 kW
Heißwasserkessel bis 35.000 kW
Dampfkessel bis 55.000 kg/h

Loos Deutschland GmbH • D-91709 Gunzenhausen
Tel. 09831/56-0 • Fax 56-92222
www.loos.de • vertrieb@loos.de

Loos Austria GmbH • A-5500 Bischofshofen
Tel. 06462/2527-310 • Fax 2527-66310
www.loos.at • vertrieb@loos.at

LOOS
INTERNATIONAL
Das Kesselsystem
...und die Zukunft hat Qualität



**Die beste Qualität.
Die beste Lösung.
Der beste Preis.**

Qualität kommt nicht von ungefähr. Sondern von Fristam. Hier werden Pumpen mit einzigartigen Qualitäten entwickelt. Perfekte Materialien. Individuelle Fertigung. Und unschlagbare Lebenszykluskosten. Wer in die Zukunft investiert, investiert in Fristam Pumpen.

- Kreiselpumpen
- Kreiskolbenpumpen
- Drehkolbenpumpen
- Taumelscheibenpumpen

Bestellen Sie kostenlos Ihr persönliches Info-Paket.
Tel. 040 / 72 55 60, Fax 040 / 72 55 61 66, www.fristam.de
Fristam Pumpen, Postfach 80 08 80, D-21008 Hamburg

Fristam
PUMPE N

Tab. 5 : Freie Aminosäuren (mmol/kg), Formolzahl bezogen auf 15° Brix

| Parameter | N | Median | Mittelwert | S | Min. | Max. |
|-----------------------|-----|--------|------------|-------|--------|----------|
| Formolzahl f. 100 ml | 120 | 7,9 | 9,0 | 4,65 | 1,9 | 23,9 |
| Asparaginsäure | 104 | 0,32 | 0,28 | 0,179 | 0,2 | 0,96 |
| Threonin | 104 | 0,07 | 0,07 | 0,48 | 0,01 | 0,26 |
| Serin | 104 | 0,16 | 0,20 | 0,142 | 0,01 | 0,80 |
| Asparagin | 104 | 0,08 | - | - | <0,01 | 1,20 |
| Glutaminsäure | 104 | 0,27 | 0,31 | 0,185 | 0,01 | 0,96 |
| Glutamin | | | | | | |
| Industrielle Ware | 66 | 0,05 | - | - | <0,01 | 0,47 |
| Herstellung Labor | 38 | 0,98 | - | - | <0,01 | 8,0 |
| Prolin | 117 | 0,10 | 0,12 | 0,074 | 0,02 | 0,45 |
| Glycin | 104 | 0,06 | - | - | <0,01 | 0,31 |
| Alanin | 104 | 1,23 | 1,60 | 1,262 | 0,10 | 4,5 |
| Valin | 104 | 0,07 | - | - | <0,005 | 0,34 |
| Methionin | 104 | 0,007 | - | - | <0,005 | 0,064 |
| Isoleucin | 104 | 0,038 | - | - | <0,005 | 0,21 |
| Leucin | 104 | 0,043 | - | - | <0,005 | 0,20 |
| Tyrosin | 104 | 0,026 | - | - | <0,005 | 0,33 |
| Phenylalanin | 104 | 0,054 | - | - | <0,005 | 0,71 |
| γ - Aminobuttersäure | 104 | 0,75 | 0,85 | 0,595 | 0,05 | 3,20 |
| Ethanolamin | 104 | - | - | - | - | Max. 0,4 |
| Ammoniak | 104 | 1,1 | 1,48 | 1,276 | 0,1 | 5,6 |
| Ornithin | 104 | 0,005 | - | - | <0,005 | 0,18 |
| Lysin | 104 | 0,045 | - | - | <0,005 | 0,36 |
| Histidin | 104 | 0,057 | - | - | <0,005 | 0,38 |
| Arginin | 104 | 0,33 | - | - | <0,005 | 4,22 |
| Summe der Aminosäuren | 104 | 5,89 | 6,88 | 3,876 | 1,01 | 23,2 |

Tab 6. Kontaminanten, Metalle, Arsen und Selen (alle Werte in ppb)

| Parameter | N | Median | Mittelwert | S | Min. | Max. |
|-----------|----|--------|------------|-----|------|------|
| Eisen | 66 | 230 | 381 | 309 | 15 | 1200 |
| Cadmium | 66 | 3,7 | 4,5 | - | <0,5 | 20 |
| Blei | 65 | 6 | - | - | <1 | 46 |
| Mangan | 65 | 450 | 719 | 684 | 50 | 3400 |
| Zink | 63 | 200 | 258 | 220 | 50 | 1000 |
| Kupfer | 65 | 538 | 563 | 328 | 100 | 1950 |
| Nickel | 47 | 78 | - | - | <1 | 663 |
| Arsen | 64 | 1,6 | - | - | <1 | 15 |
| Selen | 27 | 1 | - | - | <1 | 1 |

LITERATUR

- Ollé D., Lozano Y.F., Brillouet J.-M. J. Agric. Food Chem. 44, 2658 – 2662 (1996)
- Saint-Hilaire P., Strubei P. Alimenta 21, S. 59 – 65 (1982)
- Ginocchio L.: FRUIT PROCESSING 3, 70 – 74 (1994)
- Landgraf H.: FLÜSSIGES OBST 56, 764 – 769 (1999)
- Herrmann K.: Ind. Obst- u. Gemüseverwertung 79, 9 – 17 (1994)
- Schobinger U., Handbuch der Lebensmitteltechnologie, Frucht- und Gemüsesäfte, Verlag Eugen Ulmer, 2. Auflage, ISBN 3-8001-5813-2
- Johann P., FLÜSSIGES OBST 54, 430 – 434 (1987)
- Herrmann K.: Z. Lebensm Unters Forsch 173, S. 47 – 60 (1981)
- Nagy S., Shaw P.E.: Trop. and Subtropical Fruits, Avi Publishing Comp. Inc (1960)



Autor:
 Dr. Siegfried Wallrauch,
 Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Dienststelle Würzburg, D-97082 Würzburg



Autor:
 Dr. Hans-Jürgen Hofsommer,
 Gesellschaft für Lebensmittelforschung, D-10787 Berlin