



ANWENDUNGSTECHNISCHE
INFORMATION



**Trubstabilisierung von aus Konzentrat
hergestelltem Ananas- und
Maracujasaft sowie deren Nektare**

EINFÜHRUNG

Fruchtsäfte erfreuen sich nach wie vor größter Beliebtheit beim Verbraucher. Säfte, hergestellt aus Äpfeln sowie Citrusfruchtsäfte sind traditionelle Produkte in Europa.

Mit der Möglichkeit, Fruchtsäfte zu konzentrieren, wurde technologisch ein großer Fortschritt erzielt; Fruchtsaftkonzentrate sind auf diesem Wege sehr viel einfacher zu transportieren, da weniger Frachtraum benötigt wird.

Gleichzeitig wird das Produkt durch den sich einstellenden, niedrigen aw-Wert und der Kombination mit dem im Produkt vorliegenden, niedrigen pH-Wert, mikrobiologisch stabiler.

Durch diese Vorteile wurde die Möglichkeit geschaffen, auf einfachem Wege exotische Fruchtprodukte nach Mitteleuropa einzuführen.

Noch vor wenigen Jahren war Ananassaft, der heute zum Standardprogramm eines jeden Supermarktes zählt, ein Novum.

Die Früchte können im Erzeugerland entsaftet und anschließend konzentriert werden, bevor sie nach Europa gelangen. Dies bedeutet eine erhebliche Verringerung der Herstellkosten aufgrund kostengünstiger Produktion und ein höchstes Maß an Produktsicherheit. Das Konzentrat wird in Europa nur noch rückverdünnt und anschließend pasteurisiert.

Allerdings sind bei Einsatz von Konzentraten in der Fruchtsaftindustrie Grenzen in der Beeinflussung der Qualität des herzustellenden Fruchtsaftes gesetzt. Die Qualität ist sehr stark von der Saftgewinnung und dem Konzentrationsprozess abhängig.

Die Trubstabilität als eines der Qualitätskriterien für den Verbraucher, ist nachträglich je nach Fruchtsorte schwer oder gar nicht zu beeinflussen. Besonders deutlich wird dies bei Säften, die aus tropischen Früchten hergestellt werden.

Nach wie vor steht auf dem Etikett "Um das Fruchtfleisch zu verteilen, vor Gebrauch schütteln!". Relativ schnell setzen sich Trubteilchen ab, es bildet sich ein klarer Überstand und ein Bodensatz aus.

Eine Möglichkeit der Qualitätsverbesserung von Ananassaft und Passionsfruchtsaft sowie deren Nektare durch Zugabe von Pektin ist durch die EU nach Änderung der "Miscellaneous Richtlinie" gegeben.

Nach dieser neuen Rechtslage wird der Industrie die Möglichkeit gegeben, Ananassaft und Passionsfruchtsaft sowie deren Nektare im Sinne der Fruchtsaftverordnung bzw. Verordnung über Fruchtnektare und Fruchtsirupe, Pektine zuzugeben. Die Menge wird hierbei festgesetzt auf max. 3 g/l nicht amidiertes Pektin E 440 (i).

EINFLÜSSE auf die Trubstabilität

Trubstoffe sind Teilchen, die beim Pressen der Frucht zur Fruchtsaftherstellung entstehen. Es sind vorwiegend Zelltrümmer, die einen mehr oder weniger großen Durchmesser haben und sich im naturtrüben Saft im Laufe der Lagerzeit absetzen. Das Stoke'sche Gesetz beschreibt das Verhalten von Feststoffen in einer wässrigen Lösung.

Das Schwebeverhalten, ausgedrückt durch die Sedimentationsgeschwindigkeit V eines Partikels, wird von dem Partikeldurchmesser (d), der Partikeldichte (ρ_t), der Dichte der Lösung (ρ_{FL}) sowie der Viskosität der Lösung (η) beeinflusst, g beschreibt die Erdbeschleunigung.

$$V = \frac{d^2 (\rho_t - \rho_{FL})}{18\eta} g$$

Nach diesem Gesetz, das vereinfacht für die Problemstellung der Trubstabilisierung angewendet werden kann, haben

1. der Durchmesser der Trubteilchen
2. die Differenz der Dichte der Trubteilchen und der Umgebungsflüssigkeit und
3. die Viskosität des umgebenden Mediums

einen Einfluss auf das Schwebeverhalten der Trubpartikel im Fruchtsaft.

Damit lassen sich aus anwendungstechnischer Sicht die Maßnahmen nennen, die die Trübungsstabilität eines Fruchtsaftes verbessern:

1. Vergrößerung des Feintrubanteils durch geeignete technologische Maßnahmen (z.B. Homogenisieren),
2. Verringerung der Dichtedifferenz der Trubteilchen und der Umgebungsflüssigkeit, und
3. Erhöhung der Viskosität der Umgebungsflüssigkeit.

In verschiedenen Arbeiten wurden die Trubstoffe des Ananassaftes untersucht. Der Trub wurde hier in Grobtrub mit einem mittleren Partikeldurchmesser von 100 μm und Feintrub mit 0,5 μm unterschieden.

Grobtrub kann aufgrund des großen Partikeldurchmessers nach dem Stoke'schen Gesetz nicht in Schwebelage gehalten werden, er müsste durch Separatoren entfernt werden, um einen trübungsstabilen Saft herstellen zu können. Sensorisch betrachtet kann dieser Saft aufgrund des geringen Trubgehaltes jedoch nicht als trüber Saft bezeichnet werden (Will, 1995).

Im Gegensatz dazu kann Apfelsaft unter Einsatz geeigneter Verfahren trübungsstabil hergestellt werden.

Der Saft enthält eine hohe Menge Feintrub und Pektin, so dass über die Lagerzeit nur eine geringe Trubabscheidung zu sehen ist.

Der Feintrub zeigt aufgrund des kleinen Partikeldurchmessers eine geringere Neigung zur Sedimentation, die gelösten Pektinstoffe erhöhen die Viskosität des Saftes.

Es zeigt sich aber auch, dass die Zusammensetzung der Trubstoffe einen Einfluss auf die Trübungsstabilität des Fruchtsaftes hat.

Der Trub besteht u.a. aus Proteinen, Lipiden, neutralen Polysacchariden, Pektin und anderen Substanzen, wie Mineralstoffe (Peceroni, S.; Gierschner, K.; 1993, Dietrich, H.; Gierschner, K.; Peceroni, S.; Zimmer, E.; Will, F.; 1996). In der Literatur werden zur Bildung eines stabilen Trubpartikels verschiedene Modelle diskutiert. Die Trubpartikel enthalten einen Kern, bestehend u.a. aus Protein, der positiv geladen ist. Dieser positiv geladene Kern ist in der Lage, mit negativ geladenem Pektin einen Komplex zu bilden.

Durch die stark wasserbindenden Eigenschaften der Hydrokolloide entsteht eine Hydrathülle um den Trubpartikel, so dass die Dichte des Trubpartikels an die des Serums angeglichen wird. Des Weiteren wird die Bildung eines Protein-Polyphenolkomplexes diskutiert (Peceroni, S.; Gierschner, K.; 1993). Diese Vermutungen werden durch jene von Yamasaki et al. (1964) unterstützt, in der Trubpartikel einen positiv geladenen Proteinkern enthalten, umgeben von einer Kohlenhydrathülle, die u.a. aus negativ geladenem Pektin besteht.

Im Ananassaft liegt ein niedriger Hydrokolloidgehalt vor, nur bis zu 1.800 mg/l (Will, F. et al.; 1994). Dazu hat nach Will, F. et al. (1994) vermutlich die chemische Zusammensetzung der Ananaskolloide einen Einfluss auf die Trübungsstabilität.

Diese bestehen neben Proteinen hauptsächlich aus Polysacchariden mit einem ungewöhnlich hohen Anteil an Mannose; der Gehalt an Galakturonsäure im Ananassaft ist vergleichsweise gering.

Außerdem liegt im Ananassaft ein sehr großer Anteil an Grobtrub mit einem Partikeldurchmesser von ca. 100 µm vor (0,9 bis 4,7 g/l), während der Feintrubanteil 0,1 - 0,9 g/l ausmacht (Will, 1995). Beide Faktoren - der hohe Grobtrubanteil und der geringe Pektingehalt - haben aber einen negativen Einfluss auf die Trubstabilität. Durch Zugabe von Pektin kann die Viskosität des Umgebungsmediums erhöht werden, was sich günstig auf die Trübungsstabilität auswirkt. Nach Will, F. et al. (1999) musste zu einem Ananassaft, hergestellt aus frischen Früchten, eine sehr hohe Menge Pektin von 3 g/l zugegeben werden, damit das Produkt als trübungsstabil bezeichnet werden konnte. Sensorisch wurden dem Produkt eher negative Noten aufgrund eines breiigen Gesamteindrucks vergeben.

Zur Herstellung eines trübungsstabilen Saftes musste sehr viel Pektin zugegeben werden, damit die relativ großen Trubteilchen durch ausreichend hohe Viskosität des Serums in Schwebelage gehalten werden.

Eine Verbesserung könnte erreicht werden, indem durch einen Homogenisierungsschritt die Trubteilchengröße verkleinert wird, so dass eine langsamere Sinkgeschwindigkeit der Trubteilchen resultiert.

Während der Herstellung von Ananassaft könnten als synergistischer Effekt weitere Interaktionen zwischen den sich neu gebildeten Trubpartikeln und den zugesetzten Pektinmolekülen entstehen, die zur Bildung von Protein-Pektin-Komplexen führen, so dass es erst bei einer Kombination aus Homogenisierung und Pektinzugabe möglich ist, einen trübungsstabilen Saft herzustellen.

In Versuchen der Universität Hohenheim wurde Ananassaft aus Konzentrat hergestellt und die Trübung durch Zugabe von Pektin stabilisiert. In den Versuchen konnte nachgewiesen werden, dass sich die Partikelgrößenverteilung zu kleineren Partikelgrößen verschob, wenn ein Homogenisierungsschritt nach dem Verdünnen des Saftes erfolgt. Des Weiteren wurde nach Untersuchung der Trubpartikel festgestellt, dass Pektin mit Trubteilchen eine Verbindung eingegangen ist. Ohne Pektinzugabe wurde eine positive Partikelladung gemessen, während die Partikel nach Pektinzugabe negativ geladen waren (Mensah-Wilson, M. et al.; 2000).

Ziel der hier beschriebenen Versuche war die Trubstabilisierung von Säften verschiedener Früchte durch Kombination von Pektinzugabe und Homogenisierung bei Erhalt optimaler sensorischer Eigenschaften.

Im Mittelpunkt stand dabei Ananassaft, hergestellt aus Fruchtsaftkonzentrat. Daneben wurde Maracujanektar hergestellt und untersucht.

EINFLÜSSE VON PEKTIN AUF *das Sedimentationsverhalten der hergestellten Produkte*

Durchführung der Versuche

Aus Ananassaftkonzentrat wurde Ananassaft durch Rückverdünnung mit Wasser unter Zugabe von Pektin Clasic AJ 201 bzw. Pektin Instant CJ 204 hergestellt. Des Weiteren wurde ein Maracujanektar hergestellt.

Anhand eines Zentrifugationstestes, der die Standzeit des Produktes bei Einwirkung der normalen Schwerkraft für 1 Jahr simuliert (Dietrich, H. et al.; 1996), wurde die trubstabilisierende Wirkung des Pektineinsatzes charakterisiert. Die Pektine Classic AJ 201 sowie Instant CJ 204 sind Pektine, die bei Herbstreith & Fox für den Einsatz in Fruchtsaftgetränken zur Erhöhung der Viskosität entwickelt wurden. Ihr Einsatzgebiet liegt hauptsächlich in der Ausbildung eines erhöhten Mundgefühls in kalorienreduzierten Fruchtsaftgetränken.

Hierzu werden die Pektine zur Ausbildung einer konstanten Viskosität standardisiert. Pektin Instant CJ 204 ist ein agglomeriertes Citruspektin, das sich direkt im Fruchtsaft dispergieren lässt, während Pektin Classic AJ 201 im Fruchtsaftkonzentrat dispergiert wird, um optimale Bedingungen für das Lösungsverhalten zu schaffen.

In den Versuchen wurden beide Pektine mit einer Dosierung von 0 - 0,24 % eingesetzt. Die Pektine wurden in dem Saftkonzentrat dispergiert und anschließend die notwendige Menge Wasser zur Verdünnung des Konzentrates zugegeben.

Das ausgemischte Konzentrat wurde anschließend auf 95° C erhitzt und ein Teil bei Anwendung des Homogenisators mit einem Druck von 100 bar bei dieser Temperatur homogenisiert. Danach wurde der Saft in Flaschen abgefüllt und bei Raumtemperatur abgekühlt.

Nach zwei Tagen wurden die Proben analysiert, um den Einfluss von Pektindosierung und Homogenisation aufzuzeigen.

Die Bestimmung der Trubstabilität erfolgte durch den oben genannten Zentrifugationstest. Hierzu wurde der Saft bei 4.200 g 15 Minuten zentrifugiert und die Trübung des Überstandes vor und nach dem Zentrifugieren mit einem Trübungsphotometer bestimmt. Mit diesem Zentrifugationstest wird die Standzeit einer Probe für ein Jahr, die aufrecht bei Einwirkung der normalen Schwerkraft steht, simuliert. Mit dieser Methode kann eine Aussage über die Sedimentationsneigung eines Saftes gewonnen werden.

Die Trübung des Überstandes (Serum) - nachfolgend auch als stabile Trübung bezeichnet - wurde auf die gemessene Trübung der Saftprobe vor der Zentrifugation bezogen und als relative Trübung bezeichnet.

Nach Will, F. (1995) kann man einen Ananassaft als absolut trübungsstabil bezeichnen, wenn die relative Trübung 40 % erreicht.

$$\text{Relative Trübung [\%]} = \frac{T_{\text{Ü}} [\text{FNU}]}{T_{\text{S}} [\text{FNU}]} \cdot 100$$

$T_{\text{Ü}}$: Trübung des Überstandes nach Zentrifugation
 T_{S} : Trübung des Saftes

Gleichzeitig muss die stabile Trübung (Trübung des Überstandes nach Zentrifugation) mind.

300 FNU betragen. Dieser Wert kann als Grenzwert benutzt werden, unter dem ein Saft vom menschlichen Auge als trübe empfunden wird. Werden diese Parameter erfüllt, kann der Saft auch nach entsprechend langer Lagerzeit als trüber Saft bezeichnet werden.

Des Weiteren wurde die Viskosität des Überstandes nach Zentrifugation (Serumviskosität) an einem Rotationsviskosimeter (Kegel-Platten-Messsystem) bei einem definierten Schergefälle (D = 50 1/s) gemessen.

Trubstabilisierung von Ananassaft

Einfluss eines Homogenisierschrittes auf die Trubstabilität

Der Einfluss des Homogenisierens auf die relative Trübung ist in Abbildung 1 zu sehen. Die unbehandelte Kontrolle sowie die Probe, die lediglich mit 100 bar homogenisiert wurde, zeigten die niedrigsten Werte der relativen Trübung (5,9 % bzw. 4,6 %).

Saft, zu dem 0,08 % Pektin bei der Herstellung zugegeben wurde, zeigte mit 11 % einen deutlich höheren, wenn auch nicht ausreichend hohen Wert. Ein sehr gutes Ergebnis konnte erreicht werden durch die Kombination von Homogenisierung mit Zugabe von 0,08 % Pektin Classic AJ 201 (Relative Trübung: 43 %).

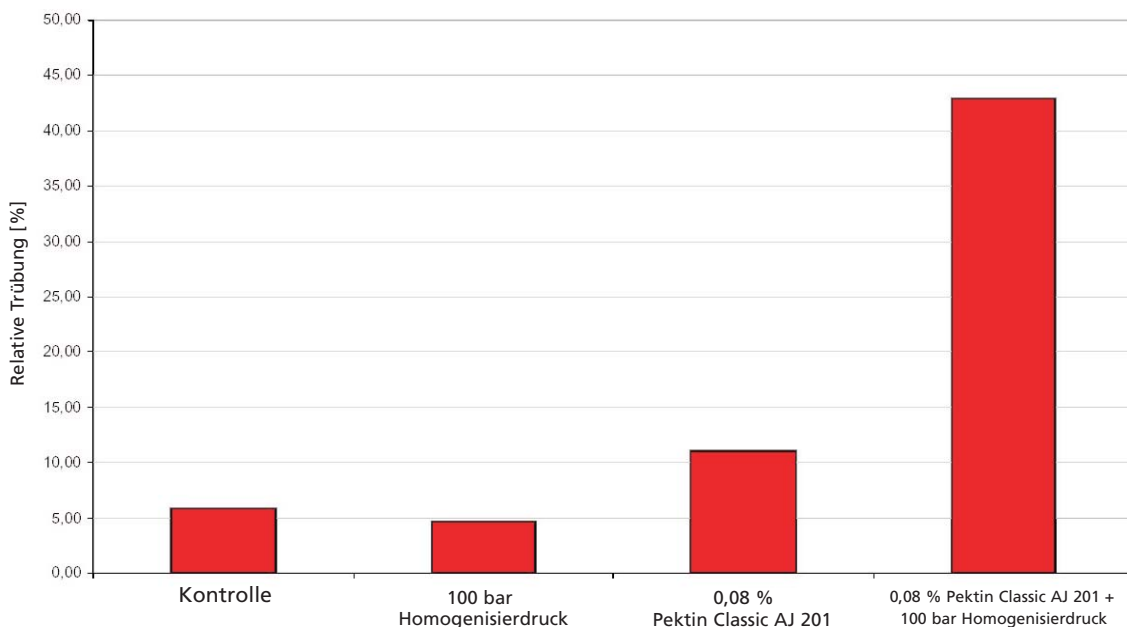


Abb. 1: Sedimentationsverhalten von Ananassaft unter Einfluss von Pektin Classic AJ 201 (0,08 %) und eines Homogenisierschrittes (100 bar)

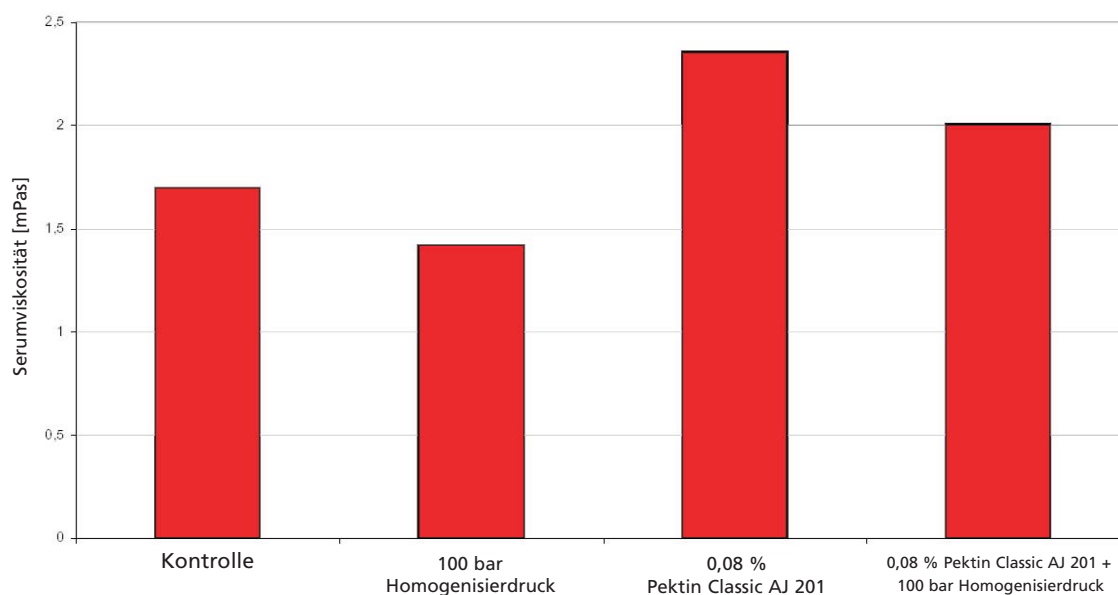


Abb. 2: Serumviskosität von Ananassaft bei 20° C unter Einfluss von Pektin Classic AJ 201 (0,08 %) und eines Homogenisierschrittes (100 bar)

	Ausgangstrübung [FNU]	Stabile Trübung [FNU]
Kontrolle	1341	79
Homogenisierung mit 100 bar	1626	76
Zusatz von 0,08 % Pektin Classic AJ 201	1476	164
Zusatz von 0,08 % Pektin Classic AJ 201 und Homogenisierung mit 100 bar	1566	673

Tab. 1: Ausgangstrübung sowie stabile Trübung der Ananassäfte

In Tabelle 1 ist zu sehen, dass die stabile Trübung durch Pektin erhöht wird, diese aber nur durch die Kombination von Pektinzugabe mit Homogenisierung erreicht werden kann.

Dies macht verschiedene Einflüsse auf das Schwebverhalten der Trubteilchen deutlich. Große Partikel werden zerkleinert, was die Ausgangstrübung erhöht.

Der kleinere Partikeldurchmesser verursacht eine verkleinerte Sinkgeschwindigkeit.

Allerdings reicht dieser Effekt nicht aus, um einen stabilen Ananassaft herstellen zu können. Erst durch Pektinzugabe, die in einer Erhöhung der Serumviskosität (siehe Abb. 2) und Stabilisierung der Trubpartikel resultiert, wird die Trubstabilität wesentlich verbessert.

Einfluss der Konzentration von Pektin Classic AJ 201 und Pektin Instant CJ 204 auf die Trübungsstabilität

Das Sedimentationsverhalten der hergestellten Ananassaft unter Einfluss der Pektinkonzentration Classic AJ 201 bzw. Instant CJ 204 ist in Abbildung 3 dargestellt. Die Sedimentation ist jeweils abhängig von der Pektindosierung des entsprechenden Pektins. Ohne Zugabe von Pektin war der Saft nicht trübungsstabil, der Wert der relativen Trübung betrug dabei 6 %. Das Sedimentationsverhalten konnte durch Zugabe von Pektin Classic AJ 201 bzw. Pektin Instant CJ 204 deutlich verbessert werden. Ab einer Dosierung von 0,08 % Pektin Classic AJ 201, wurde unter Verwendung des hier untersuchten Konzentrates ein trübungsstabiler Saft hergestellt. Der Wert der Relativen Trübung war größer als 40 %. Auch die Stabile Trübung erfüllt die Anforderung, sie ist größer 300 FNU (siehe Tabelle 2). Um einen trübungsstabilen Ananassaft herstellen zu können, wurde bei Verwendung von Pektin Instant CJ 204 0,16 % benötigt.

Die Ursache für die höhere Dosierung von Pektin Instant CJ 204 liegt in der unterschiedlichen Standardisierung der beiden Pektine.

Die Serumviskosität stieg linear in Abhängigkeit der Pektindosierung an (siehe Abb. 4). Durch Zugabe von Pektin Classic AJ 201 erfolgt aufgrund der unterschiedlichen Standardisierung ein stärkerer Einfluss der Serumviskosität als bei Einsatz von Pektin Instant CJ 204. Die erhöhte Serumviskosität durch Pektinzugabe bewirkte einen positiven Einfluss auf das Sedimentationsverhalten. Die Pektinzugabe beeinflusste die Trübungsstabilität aber nur bis zu einer bestimmten Konzentration. Die Relative Trübung näherte sich einem konstanten Wert. Ab einer Dosierung von mehr als 0,12 % Pektin machte sich der Einfluss des Pektins auf die Trübungsstabilität in dieser Versuchsreihe kaum bemerkbar.

Eine weitere Erhöhung der Pektinkonzentration führte zu einer Erhöhung der Viskosität und dadurch des Mundgefühls des Saftes.

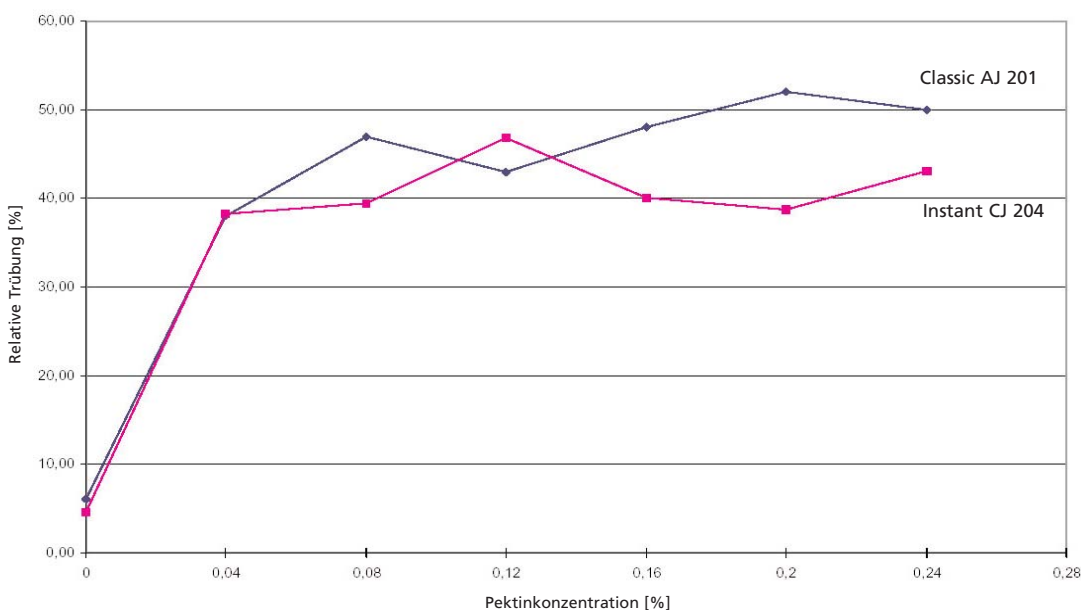


Abb. 3: Sedimentationsverhalten von Ananassaft unter Einfluss von Pektin Classic AJ 201 (0,08 %) bzw. Instant CJ 204

	Stabile Trübung [FNU]						
Pektindosierung [%]	0,00	0,04	0,08	0,12	0,16	0,20	0,24
Pektin Classic AJ 201	91,4	792	704	932	778	1078	924
Pektin Instant CJ 204	68,5	573	591	703	600	581	646

Tab. 2: Stabile Trübung der [FNU] in Abhängigkeit der Pektindosierung

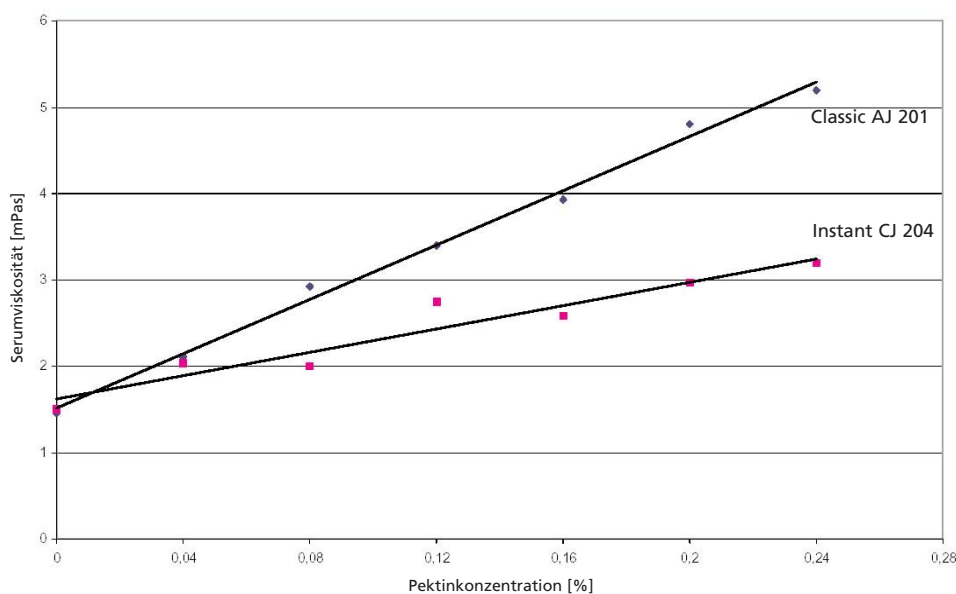


Abb. 4: Serumviskosität von Ananassaft bei 20° C in Abhängigkeit der Konzentration von Pektin Classic AJ 201 bzw. Pektin Instant CJ 204

Trubstabilisierung von Passionsfruchtnektar

Nach dem im vorherigen Kapitel durchgeführten Verfahren konnte auch Maracujanektar aus Konzentrat hergestellt und durch Pektinzugabe sowie Homogenisation stabilisiert werden. Zu diesen Versuchen wurde ein Nektar entsprechend der gesetzlichen Vorschrift mit 25 % Fruchtgehalt hergestellt.

Durch Zugabe von Pektin Classic AJ 201 in Kombination mit Homogenisation konnte die Trübungstabilität des Maracujanektars entscheidend verbessert werden.

Schon ein Zusatz von 0,04 % Pektin Classic AJ 201 ergab ein stabileres Produkt mit einer relativen Trübung von 37 %.

Die Zugabe von Pektin Classic AJ 201 bewirkte einen linearen Anstieg der Viskosität. Wie bei den Versuchen zur Stabilisierung von Ananassaft näherte sich die Kurve der Relativen Trübung bei steigender Pektindosierung einem konstanten Wert an. Ab einer Dosierung von 0,2 % Pektin Classic AJ 201 erfolgte keine wesentliche Verbesserung des Sedimentationsverhaltens.

Sensorisch wurde die nicht stabile Probe als wässrig beurteilt, durch Zugabe von Pektin wurde das Mundgefühl des Nektars erhöht, der Nektar bekam ein vollmundigeres Aroma. Als sehr gut wurden die stabilen Proben mit

Zusatz von 0,08 % und 0,12 % Pektin Classic AJ 201 beurteilt. Der Zusatz von 0,16 % Pektin bewirkte ein ausgesprochen hohes Mundgefühl, was zu einem verstärkten Süßeindruck des Produktes führte.

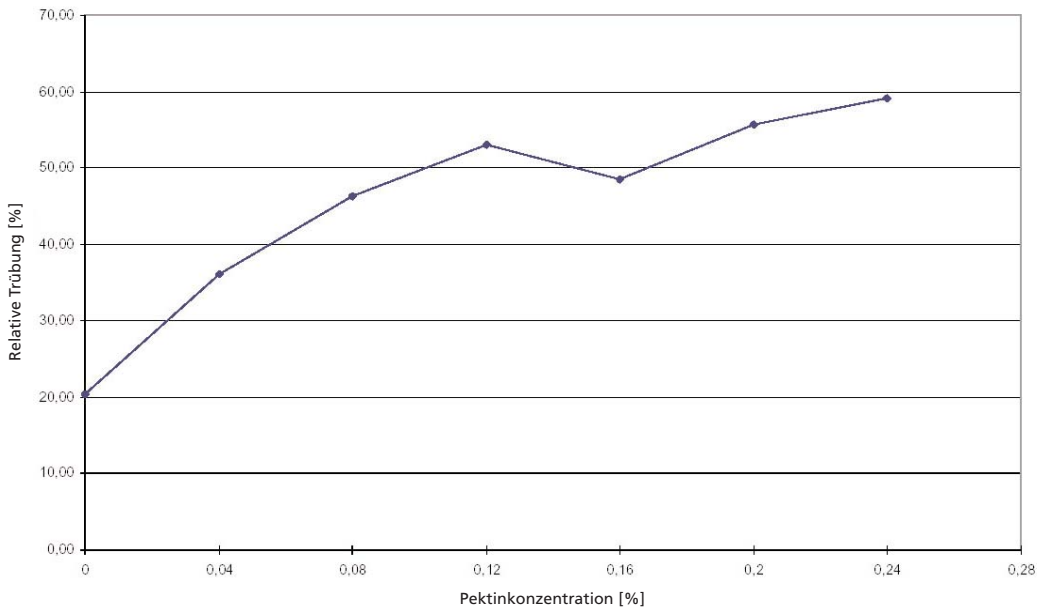


Abb. 5: Sedimentationsverhalten von Maracujanektar unter Einfluss von Pektin Classic AJ 201

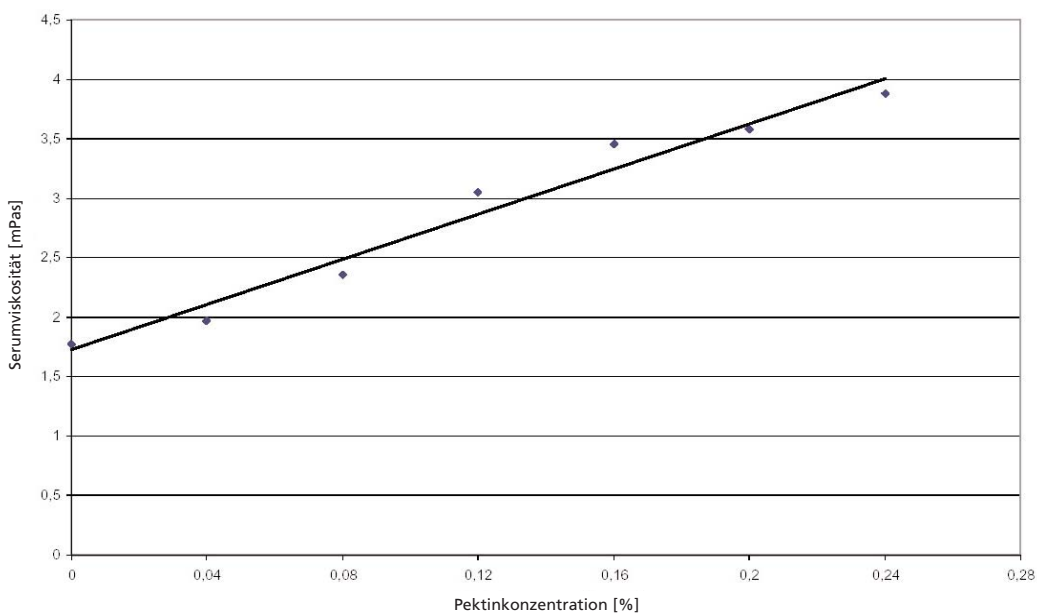


Abb. 6: Serumviskosität des Maracujanektars bei 20° C in Abhängigkeit der Konzentration von Pektin Classic AJ 201

EINFLÜSSE VON PEKTIN AUF *das Sedimentationsverhalten der hergestellten Produkte*

Die Trubstabilität eines Saftes ist u.a. von der Größe der Trubpartikel abhängig. Nach der Stoke'schen Gleichung beeinflusst der Durchmesser der Trubpartikel die Absetzgeschwindigkeit stärker als die Viskosität des Serums.

Grobtrub kann daher nur bedingt durch die Beeinflussung der Viskosität stabilisiert werden. Ananassaft, der in der Versuchsreihe von Will, F. et al. (1999) hergestellt wurde, enthielt einen zu geringen Anteil Feintrub um ein trubstabiles Produkt erhalten zu können. Durch Zerkleinerung des Grobtrubes bei der Herstellung des Ananassaftes erhöht sich der Feintrubanteil, dessen Absetzgeschwindigkeit kleiner ist.

Die Zugabe von Pektin bewirkt eine Viskositäts-erhöhung des Serums, welches sich ebenfalls positiv auf das Sedimentationsverhalten auswirkt.

Aber erst die Kombination aus Erhöhung des Feintrubes durch Homogenisierung mit Pektinzugabe ergibt die Möglichkeit der Herstellung eines trübungsstabilen Ananassaftes. Mit einer Dosierung von 0,08 % Pektin Classic AJ 201 kann ein Ananassaft hergestellt werden, der nach dem Zentrifugationstest eine Relative Trübung von > 40 % sowie die Stabile Trübung > 300 FNU zeigt und somit als trubstabil bezeichnet werden kann.

Aufgrund der beschriebenen Versuche muss der Herstellungsprozess eines Ananassaftes bzw. Maracujanektars zwei Schritte beinhalten:

1. Zugabe von Pektin
2. Homogenisierung des Saftes

Pektin kann direkt im Fruchtsaftkonzentrat dispergiert werden, anschließend werden weitere Zutaten angegeben. Nach dem Mischen der Zutaten erfolgt die Homogenisierung des Saftes (Homogenisierdruck z.B. 100 bar).

Durch die hohe Scherrate, die auf das Produkt einwirkt wird der Grobtrub zerkleinert. Im gleichen Schritt löst sich das zugegebene Pektin und kann sich an die neugebildeten Trubpartikel anlagern. Anschließend wird Aromakonzentrat hinzugefügt und der Saft entlüftet. Vor der Abfüllung erfolgt die Pasteurisation des Saftes bzw. Nektars.

ZUSAMMENFASSUNG

Ananassaft und Maracujanektar, hergestellt durch Rückverdünnung aus Konzentrat, konnten durch Zugabe von hochveresterten Classic Pektinen in einem wichtigen Qualitätskriterium, der Trubstabilität, verbessert werden.

Schon eine geringe Pektindosierung von Pektin Classic AJ 201 bzw. Pektin Instant CJ 204 bewirkte eine Verbesserung des Sedimentationsverhaltens.

Die Trubstabilität, ausgedrückt in der Relativen Trübung, konnte so weit verbessert werden, dass der Saft für eine Lagerzeit von einem Jahr eine sehr geringe Sedimentationsneigung zeigte. Dies wurde durch Einsatz von 0,08 % Pektin Classic AJ 201 bzw. 0,16 % Pektin Instant CJ 204 erreicht. Je nach eingesetzter Pektintype erreichte die Trübungsstabilität einen Wert, der durch weitere Erhöhung der Pektindosierung kaum mehr beeinflusst wurde.

Der positive Einfluss auf die Trubstabilität wurde auf die Erhöhung der Serumviskosität des Saftes zurückgeführt.

Als weiterer Grund wurde eine mögliche Komplexbildung mit positiv geladenen Proteinteilen der Trubpartikel und zugesetztem Pektin mit negativer Ladung diskutiert. Diese Reaktion führte zur Bildung einer hydratisierenden

Hydrokolloidhülle, welche die Dichte des Trubteilchens an die Dichte des Serums angleicht. Diese Reaktion kommt bei Absättigung der Proteine mit Pektin zum Stillstand. Eine weitere Erhöhung der Pektindosierung zeigte keinen Einfluss auf die Trubstabilität.

Ein Homogenisierschritt im Herstellungsprozess ist unbedingt einzusetzen um Grobtrub des Saftes zu zerkleinern und somit den Feintrubanteil zu erhöhen. Durch diese beiden Maßnahmen ist es möglich, die Pektindosierung zur Stabilisierung möglichst klein zu halten und damit die Viskosität der Säfte und Nektare geringstmöglich zu erhöhen. Die Sensorik der so stabilisierten Säfte zeigte keinen Verlust der "Saftigkeit".

Durch die Änderung der Rechtslage zur Herstellung von Fruchtsäften aus Ananassaftkonzentrat und Passionsfruchtsaftkonzentrat ist die Fruchtsaftindustrie in der Lage, durch Zugabe von Classic Pektin die Qualität ihrer Ananas- und Passionsfruchtsäfte sowie deren Nektare zu verbessern. Somit kann dem Wunsch des Verbrauchers nach einem trübungsstabilen Produkt Rechnung getragen werden.

LABOR ANWENDUNGSTECHNIK
HERBSTREITH & FOX UNTERNEHMENSGRUPPE
03.04.2001

LITERATUR

- Dietrich, H.; Gierschner, K.; Peceroni, S.; Zimmer, E.; Will, F. (1996): Neue Erkenntnisse zu dem Phänomen der Trübungsstabilität – Erste Ergebnisse aus dem laufenden Forschungsprogramm, Flüssiges Obst 63, Seite 7 - 10.
- Mensah-Wilson, M., Reiter, M.; Bail, R.; Neidhart, S. and Carle, R. (2000): Cloud stabilizing potential of pectin on pulpcontaining beverages. Fruit processing 2/2000, Seite 47.
- Peceroni, S.; Gierschner, K. (1993): Trübe Fruchtsäfte und fruchthaltige Getränke mit schwebstabilen Trubstoffen, Getränkeindustrie 10/93, Seite 788 - 798.
- Schobinger, U; Daepp, H.-U.: Frucht- und Gemüsesäfte, Stuttgart, Ulmer (1978) ISBN 3-8001-5809-4.
- Will, F. (1995): Trubzusammensetzung und Trübungsstabilität von Ananassäften, Flüssiges Obst 62, Seite 258 - 262.
- Will, F.; Hagemann, S.; Dietrich, H.; Zimmer, E. (1999): Modellversuche zur Herstellung von trübungsstabilen Ananassäften, Deutsche Lebensmittel-Rundschau 95, Heft 8, Seite 310 - 317.
- Will, F.; Herberth, S.; Dietrich, H. (1994): Charakterisierung von Kolloiden aus Ananassäften, Deutsche Lebensmittel-Rundschau 90, Heft 4, Seite 103 - 107.
- Yamasaki, M.; Yasui, T.; Arima, K. (1964): Pectic enzymes in the clarification of apple juice, Agr. Biol. Chem. 28, Seite 779 - 787.