



Ausschliessungspatent

Erteilt gemäÙ § 17 Absatz 1 Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

212 178

Int.Cl.³

3(51) A 23 L 1/212

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) AP A 23 L/ 2516 856
(31) P3221576.2

(22) 02.06.83
(32) 08.06.82

(44) 08.08.84
(33) DE

(71) siehe (73)

(72) SCHMITT, REINHOLD; GRAMPP, EKKEHARD, DR. DIPL.-CHEM.; UHLIG, HELMUT, DR. DIPL.-CHEM.; DE;
(73) ROEHM GMBH CHEMISCHE FABRIK, DARMSTADT, DE

(54) VERFAHREN ZUM VERFLUESSIGEN VON OBST- UND GEMUESEMAISCHEN UND -SAEFTEN

(57) Die Erfindung betrifft ein verbessertes Verfahren zum Verflüssigen von Obst- und Gemüsemaischnen und zum Klären von Säften durch Einwirkung von Enzymen. Ziel der Erfindung ist es, die Verflüssigung von Obst- und Gemüsemaischnen zu verbessern, die Saftausbeute zu erhöhen, Inhaltsstoffe in höherem Maße freizusetzen und bei Säften den Bedarf an Schönungsmitteln zu reduzieren. Die Aufgabe besteht darin, ein Verfahren zu schaffen, mit dem die nicht voll löslichen, Wasser stark zurückhaltenden Gewebestandteile so aufgeschlossen werden, daß eine möglichst weitgehende Trennung der gelösten von den ungelösten Bestandteilen ermöglicht wird. Erfindungsgemäß erfolgt die Behandlung der Maischnen oder Säfte mit 50 bis 1000 ppm eines Galactomannanase-Präparats, das mindestens 20 mU/mg an Galactomannanase-Aktivität und vorzugsweise mindestens 20 PA/mg an Pectinase-Aktivität enthält, wodurch die Saftausbeute aus Obst- und Gemüsemaischnen erhöht, die Trübstoffabtrennung durch Zentrifugieren ermöglicht und der Klärmittelbedarf bei der Schönung gesenkt wird.

Berlin, den 17.5.1983

62 270/16

Verfahren zum Verflüssigen von Obst- und Gemüsemaischen und
-säften

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft allgemein die Verflüssigung von Obst- und Gemüsemaischen und die Klärung von Obst- und Gemüsesäften, was erfindungsgemäß in beiden Fällen durch den Abbau von Hemizellulosen, insbesondere Galactomannan geschieht. Die Erfindung umfaßt sowohl die Verflüssigung von Maischen, die durch Zermahlen ganzer Früchte gewonnen wurden, zu gut handhabbaren Preßsäften als auch die weitere Behandlung von Preßsäften und Pülpfen zum Zwecke der Schönung oder der Herstellung von Konzentraten oder von Trockenprodukten.

Obwohl die Verflüssigung von Maischen und Pülpfen und die Klärung von Säften bei zahlreichen Verfahren der Frucht- und Gemüseverarbeitung eine Rolle spielen und dementsprechend eine Vielzahl von Anwendungsgebieten für das erfindungsgemäße Verfahren besteht, sind drei Anwendungsbereiche besonders hervorzuheben:

1. die Saftgewinnung aus noch nicht enzymatisch vorbehandelten Obst- und Gemüsemaischen,
2. die Klärung von Säften nach vorausgegangener Pektinasebehandlung, wobei der Klärmittelbedarf drastisch gesenkt wird,
3. die Herstellung von konzentrierbaren Säften und Pülpfen,

wobei vor allem die Gelierung des Konzentrats vermieden wird. Die Konzentrierung kann bis zur Stufe eines noch fließfähigen Konzentrats oder bis zum Trockenprodukt geführt werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Seit langem ist es gebräuchlich, die in Maischen, Pülpn und Säften enthaltenen Pektine mittels Pektinasen abzubauen, wodurch meistens eine erhebliche Verflüssigung erreicht wird. Da man vermutet hat, daß weitere Wasser zurückhaltende Fruchtbestandteile von cellulosischer Natur sind, hat man durch die gemeinsame Anwendung von Pektinasen und Cellulasen eine weitergehende Verflüssigung zu erreichen versucht (R. Schmitt, "Flüssiges Obst", 1981, S. 258). Bei manchen Früchten, besonders solchen mit hohem Pektingehalt, wie schwarzen Johannisbeeren und Amerikaner-Trauben, wird damit jedoch keine entscheidende Verbesserung der Saftausbeute erreicht. Das Pektin bildet mit dem Saft eine kolloide Lösung, welche Wasser bindet und in der Maische zurückhält. Die hohe Viskosität erschwert oder verhindert den Saftabfluß aus dem Kapillarnetz der Maische (vgl. Schobinger, "Frucht- und Gemüsesäfte", Handbuch der Getränketechnologie, Stuttgart 1978, S. 122). Diese Schwierigkeiten lassen sich durch den Einsatz von pektolytischen Enzymen nicht überwinden.

Unter den pektolytischen Enzympräparaten gibt es auch solche, die Galactomannanase als Begleitenzym enthalten (vgl. Schobinger, loc cit, S. 109). Die Aktivität dieses Begleitenzyms liegt stets weit unter 20 mU/mg, so daß

ein spürbarer Einfluß der Galactomannanase selbst bei hohen Enzymdosierungen nicht zu erwarten war. Spezifische Wirkungen dieses Enzyms bei der Behandlung von Maischen, Pülpn und Säften waren ohnehin bisher nicht bekannt.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, die Verflüssigung von Obst- und Gemüsemaischn zu verbessern, die Saftausbeute zu erhöhen, Inhaltsstoffe in höherem Maße freizusetzen und bei Säften den Bedarf an Schönmungsmitteln zu reduzieren.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein gattungsge-
mäßes Verfahren zu schaffen, mit dem die nicht voll
löslichen, Wasser stark zurückhaltenden Gewebebestandteile
so aufgeschlossen werden, daß eine möglichst weitgehende
Trennung der gelösten von den ungelösten Bestandteilen
ermöglicht wird.

Erfindungsgemäß werden das Ziel und die Aufgabe dadurch
gelöst, daß man die Maischen oder Säfte mit 50 bis 1000 ppm
eines Galactomannanase-Präparates behandelt, das mindestens
20 mU/mg dieser Enzymaktivität aufweist, und man gleich-
zeitig eine Pectinase einwirken läßt. Das erfindungsgemäße
Verfahren zeichnet sich weiterhin dadurch aus, daß man
nach der Einwirkung des Enzyms ungelöste Anteile der be-
handelten Obst- und Gemüsemaischn und -säfte durch Zentri-
fugieren abtrennt.

Vorteile

Es wurde festgestellt, daß die wasserbindenden Strukturen in Maischen, Pülpn und Säften in vielen Fällen auf der Anwesenheit von Galactomannanen, die zur Gruppe der Hemicellulosen gehören, beruhen. Der spezielle Abbau dieser Stoffe mittels Galactomannanase führt zu einer merklichen Verflüssigung, die natürlich, sofern gleichzeitig lösliche Pektine vorhanden sind, durch Mitverwendung üblicher Pektinasen unterstützt werden muß. Frucht- und Gemüsemaischen erhalten durch das erfindungsgemäße Verfahren eine Beschaffenheit, die das Passieren durch ein Sieb wesentlich erleichtert. Die Abtrennung von Trübstoffen und festen Fruchtbestandteilen gelingt häufig unter Verzicht auf Pressen allein durch Zentrifugieren. Man erhält nicht nur eine höhere Saftausbeute, sondern der erhaltene Saft ist infolge der vollständigen Verflüssigung der Gesamtfrucht (mit Ausnahme von Kernen, Stielen, harten Schalen oder anderen faserigen Gewebeteilen) auch reicher an Inhaltsstoffen. Dazu zählen vornehmlich auch die Farb- und Aromastoffe. Die schonende Behandlung gewährleistet eine hohe Geschmacksqualität und einen der natürlichen Frucht nahekommenden Gehalt an Inhaltsstoffen.

Die Früchte

Die erfindungsgemäß zu verarbeitenden Maischen, Pülpn und Säfte können aus nahezu allen einheimischen und exotischen Früchten gewonnen werden. Unter den Obstsorten ist vor allem Beerenobst zu nennen, wie rote und schwarze Johannisbeeren, Himbeeren, Erdbeeren, Weintrauben, insbesondere amerikanische Sorten, wie Concord- oder Thompson-Trauben.

Andere geeignete Obstarten sind Kernobst, wie Äpfel, Birnen oder Quitten, Steinobst, wie Pfirsiche, Aprikosen, Kirschen, Pflaumen, Zwetschgen, Südfrüchte und Tropenfrüchte, wie Marakuja, Papaja, Mango, Guava, Kiwi, Ananas, Bananen, sowie gegebenenfalls auch Citrusfrüchte. Verwertbare Gemüsesorten sind z. B. Sellerie, Spargel, Paprika und Tomaten.

In der Regel werden die Früchte nach dem Waschen und Verlesen grob zerkleinert, gequetscht, geschnitzelt oder gemahlen, und die erhaltenen Maischen können dann sofort erfindungsgemäß behandelt werden. Die erfindungsgemäß zu klärenden Säfte können nach herkömmlichen Verfahren aus den genannten Früchten bzw. Maischen gewonnen worden sein, oder man kann die erfindungsgemäß aus Maischen gewonnenen Säfte zur Klärung einsetzen.

Die Enzyme

Galactomannanasen kommen in vielen technischen Enzymprodukten vor und sind, wie erwähnt, als Begleitenzym in manchen Pektinasepräparaten enthalten. Für das Verfahren der Erfindung eignen sich solche Präparate, die wenigstens 20 mU Galactomannanase-Aktivität je Milligramm aufweisen. Sie lassen sich nach üblichen Anreicherungs- bzw. Fraktionierungsverfahren aus Präparaten von geringerer Aktivität gewinnen. Aus bestimmten *Aspergillus niger*-Kulturen werden unmittelbar geeignete Galactomannanase-Präparate hergestellt, die im Handel meistens als Cellulase-Präparate erhältlich sind. Geeignete Stämme lassen sich durch übliche Screening-

Verfahren auffinden und können durch Optimieren der Kultivationsbedingungen zur Erzeugung eines technisch geeigneten Enzympräparats angeregt werden. Die Aktivität wird durch Abbau von Guarmehl in 0,5%iger Konzentration bei 30°, pH 4,5 bestimmt. 1 mU ist diejenige Aktivität, die dabei pro Minute 1 µMol Mannase freisetzt. Die erforderliche Menge von 50 bis 1000 ppm des Enzympräparats ist auf das Gesamtgewicht der zu behandelnden Maische, Pülpe oder des Saftes berechnet. Die bevorzugte Dosierungsmenge liegt im Bereich von 200 bis 500 ppm. Falls Enzymprodukte von geringerer Aktivität eingesetzt werden, ist die eingesetzte Menge entsprechend größer zu wählen und umgekehrt.

Vorzugsweise wird die Galactomannanase in Kombination mit einer Pektinase, insbesondere vom PE/PG-Typ eingesetzt. Geeignet sind handelsübliche Pektinasen für die Saftbehandlung. Die aus *Aspergillus niger*-Kulturen erzeugte Galactomannanase weist von Natur aus eine ausreichende Pektinase-Aktivität auf. Die Pektinase wird vorzugsweise so dosiert, daß auf 20 mU Galactomannanase-Aktivität etwa 20 PA Pektinase-Aktivität entfallen, wobei die letztere so definiert ist, daß die PA der Menge eines standardisierten Apfelsaftes in Liter entspricht, die von 1 g der betreffenden Pektinase unter genormten Bedingungen (2 Std., 30 °C) entpektinisiert wird. Die Pektinase-Behandlung kann getrennt von der Galactomannanase-Behandlung stattfinden und dieser beispielsweise vorausgehen. Es wird jedoch auch in diesem Falle bevorzugt, daß während der Galactomannanase-Behandlung wenigstens noch ein Teil der Pektinase-Aktivität vorhanden ist.

Arbeitsweise

Die Enzymbehandlung kann beim natürlichen pH-Wert der Frucht durchgeführt werden. In der Regel wird zwischen 2,5 und 6,5 gearbeitet. Die Temperatur kann während der Enzymeinwirkung im Bereich von 15 bis 60 °C liegen. Eine erhöhte Temperatur von 45 bis 60 °C ist vorteilhaft; am günstigsten 45 bis 55 °C. Man läßt die Enzyme unter leichtem Rühren 15 min bis 2 Std., bei niedriger Temperatur auch länger, einwirken.

In vielen Fällen können die Feststoffe aus der behandelten Maische oder Pülpe durch Zentrifugieren abgetrennt werden, während bei der Herstellung klarer Säfte durch Behandlung mit Pektinasen allein oder in Kombination mit Cellulase das Pressen unerlässlich ist. Selbstverständlich können die Feststoffe gewünschtenfalls auch mit einer Presse oder mittels eines Vakuumfilters abgetrennt werden.

Der auf diese Weise erhaltene Saft kann in herkömmlicher Weise weiterverarbeitet werden. Eine Entaromatisierung wird zweckmäßig vor der Trubabtrennung durchgeführt.

Säfte aus behandelten oder unbehandelten Maischen können vor der Schönung erfindungsgemäß der Einwirkung von Galactomannanasen und gegebenenfalls Pektinasen ausgesetzt werden. Danach läßt sich der Grobtrub leicht durch die oben beschriebenen Maßnahmen, am einfachsten durch Zentrifugieren, abtrennen. Dies wird bei manchen Säften, z. B. Ananassaft, durch das erfindungsgemäße Verfahren erstmalig ermöglicht. Bei der anschließenden Schönung kommt man mit einer deutlich verminderten Menge an Klärmitteln, wie Bentonit, Gelatine und Kieselsol, aus, als wenn man den

Saft nur mit Pektinasen behandelt hätte. Das bei der Schönung entstehende Depot ist dichter und weniger voluminös, so daß die Ausbeute an blankem Saft verbessert wird.

Ausführungsbeispiele

1. Verbesserung der Preßbarkeit einer Maische von "Concord"-Trauben, d. h. Erhöhung der frei ablaufenden Saftmenge (Tropfsaft) und der Ausbeute an Preßsaft (Vergleich der Wirkung einer Galactomannanase mit einer Pectinase und einem Gemisch von Galactomannanase und Pectinase)
-

Concord-Trauben (Ostküste USA) wurden entrappt, gemahlen und auf 55 °C erwärmt. Die Maische wurde in Portionen zu 3 x 5 kg Ansätzen aufgeteilt und in temperierbaren Doppelmantelgefäßen gerührt.

Zu Ansatz 1 wurden 2 g einer Pektinase mit 20 PA gegeben. Ansatz 2 erhielt 2 g einer Galactomannanase mit 50 mUGal/mg.

Ansatz 3 wurde mit 1 g Pectinase mit 20 PA und 1 g Galactomannanase mit 50 mUGal/mg versetzt.

Nach einer Einwirkungszeit von 1 Std. unter Rühren wurden die Ansätze über ein Sieb vorentsafte und die Tropfsaftmenge bestimmt. Der Siebrückstand wurde mit einer hydraulischen Presse entsaftet, der Preßsaft mit dem Tropfsaft vermischt und die Gesamtausbeute bestimmt. Nach Klärung und Filtration der einzelnen Säfte wurde die

Farbtiefe durch colorimetrische Messung bei 520 nm bestimmt.

Ergebnis	Ansatz		
	1	2	3
Tropfsaft g/%	2100/42	2400/48	2650/53
Gesamtsaft g/%	3600/72	3950/79	4100/82
Farbtiefe (E 520 nm)	0,185	0,215	0,232

2. Verflüssigung von roter Traubenmaische (chilenische Trauben) zur Herstellung eines Gesamtfrüchtkonzentrats

10 kg entrappte, gemahlene und kurz auf 80 °C erhitzte Trauben wurden bei Wiederabkühlung auf 50 °C mit 4 g einer Pectinase mit 20 PA und 4 g Galactomannanase mit 50 mUGal/mg versetzt und die Enzyme 30 min unter schnellem Rühren einwirken gelassen.

Die verflüssigte Maische wurde durch Passieren von Kernen und Schalenteilen befreit. Die passierte Pülpe mit dem noch wirksamen Enzymgemisch wurde unter Rühren mit einem Turbinenrührer innerhalb 30 min weiter in der Viskosität gesenkt. Die homogene, flüssige Masse wurde im Vakuum bei 30 °C schonend auf 54° Brix eingedickt.

Es wurde ein noch fließfähiges Ganzfrüchtkonzentrat mit 54 % löslicher Trockensubstanz erhalten. Der Passier-rückstand betrug 5,4 %. Im Vergleich dazu kann mit einer Pectinasebehandlung allein nur bis max. 35 - 45° Brix aufkonzentriert werden.

3. Verflüssigung von Apfelmaische zur Herstellung eines klaren Saftes

5 kg Äpfel wurden gemahlen und bei 20 °C mit einem Enzympräparat versetzt, das eine Wirksamkeit von 20 PA und 50 mUGal/mg aufwies. Die Dosage betrug 1000 ppm (5 g/5kg). Die Reaktionszeit unter schnellem Rühren betrug 1 Std. Danach wurde passiert und die Pülpe eine weitere Stunde unter Rühren mit einem Turbinenrührer weiter verflüssigt.

Der Passierrückstand (Schalenteile, Kerne, Kerngehäuse) betrug nur 2 % des Fruchtgewichts. Die verflüssigte Pülpe konnte durch Zentrifugieren vom Trub befreit werden. Der Zentrifugenschlamm wurde in einer Filterpresse weiter entsaftet.

Die Gesamtausbeute betrug 89 %. Der Saft konnte auf herkömmliche Weise geschönt und filtriert werden.

4. Klärung von stark trüben Ananassaft durch Enzymvorbehandlung und Schönungsmittel (Vergleich der Einwirkung von Pectinase bzw. Galactomannanase allein mit einem Gemisch aus Pectinase/Galactomannanase)

Je 1 l Ananassaft mit 15°Brix wurde bei 20 °C versetzt mit

1. 50 ppm einer Pectinase mit 20 PA
2. 50 ppm einer Galactomannanase mit 50 mUGal/mg
3. 50 ppm eines Enzymgemisches mit 20 PA und 50 mUGal/mg.

Einwirkungszeit 1 Std. bei 20 °C. Die Ansätze wurden zentrifugiert und mit Bentonit und Kieselsol geschönt, nachdem an einer Saftprobe der minimale Schönungsmittelbedarf ermittelt worden war. Nach Absetzen des Schönungstrubs wurde die Trübung des Überstandes gemessen.

Ergebnis

Ansatz:	1	2	3
Schönungsmittelbedarf (g/hl)			
Bentonit	120	100	75
Kieselsol 15 %	60	50	38
Trübung (NTU)*	40	20	13

* NTU = Nephelometric Turbidity Units

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zum Verflüssigen von Obst- und Gemüsemaischen und zum Klären von Säften durch Einwirkung von Enzymen, gekennzeichnet dadurch, daß man die Maischen oder Säfte mit 50 - 1000 ppm eines Galactomannanase-Präparates behandelt, das mindestens 20 mU/mg dieser Enzymaktivität aufweist.
2. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß man gleichzeitig eine Pectinase einwirken läßt.
3. Verfahren nach den Punkten 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß man nach der Einwirkung des Enzyms unlöste Anteile der behandelten Obst- und Gemüsemaischen und -säfte durch Zentrifugieren abtrennt.