

(19)



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(11) Nummer: **AT 406 377 B**

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1954/97
(22) Anmeldetag: 18.11.1997
(42) Beginn der Patentdauer: 15.09.1999
(45) Ausgabetag: 25.04.2000

(51) Int. Cl.⁷: **C13F 1/00**

(30) Priorität:

(73) Patentinhaber:
ZUCKERFORSCHUNG TULLN
GESELLSCHAFT M.B.H.
A-3430 TULLN, NIEDERÖSTERREICH (AT).

(56) Entgegenhaltungen:
DD 77474A DD 139070A

(72) Erfinder:
POLLACH GÜNTER DIPL.ING. DR.
GROSSENZERSDORF,
NIEDERÖSTERREICH (AT).
HEIN WALTER DIPL.ING. DR.
WIEN (AT).
RÖSNER GERHARD ING.
WIEN (AT).

(54) VERFAHREN ZUR KONSERVIERUNG VON ZUCKER-DICKSAFT

(57) Verfahren zur Konservierung von in einem Tank gelagerten Zucker-Dicksaft, insbes. von einem aus der Extraktion von Zuckerrüben stammenden Dicksaft, welcher eine Konzentration von 65 Gew.-% bis 70 Gew.-% aufweist. Dabei wird auf die Dicksaftoberfläche eine Schichte von wässriger Alkalilauge mit einer Konzentration von 10 Gew.-% bis 30 Gew.-% in einer Dicke von 1 mm bis 5 mm aufgebracht.

AT 406 377 B

Die gegenständliche Erfindung betrifft ein Verfahren zur Konservierung von in einem Tank gelagertem Zucker-Dicksaft, insbes. von einem aus der Extraktion von Zuckerrüben stammenden Dicksaft, welcher eine Konzentration von 65 Gew. -% bis 70 Gew. -% aufweist.

Bei der Herstellung von Zucker wird durch wässrige Extraktion der Pflanzenteile Rohsaft gewonnen, aus welchem durch Reinigung mit Kalk und Kohlensäure geklärter Dünnsaft und aus diesem durch Verdampfung des Wassers Dicksaft hergestellt wird. In der Regel werden aus dem Dicksaft anschließend durch Kristallisation Weißzucker und das Restprodukt Melasse gewonnen. Der erhaltene Weißzucker wird in Silos gelagert. Dabei müssen die zuckerhaltigen Pflanzenteile nicht unbedingt sofort zu den Endprodukten verarbeitet werden, sondern es kann zunächst auch nur der Dicksaft hergestellt werden, welcher hierauf zwischenlagert wird.

Das Zwischenlagern von Dicksaft wurde bisher stets wegen der dabei anfallenden Energie- und Betriebskosten als nachteilig erachtet. Dennoch wird derzeit vor allem bei der Extraktion von Zuckerrüben die Dicksaftlagerung in zunehmendem Maße eingesetzt, da immer häufiger die nachstehend angeführten Vorteile überwiegen:

Es ist wichtig, aus den verlustanfälligen Zuckerrüben so rasch wie möglich den Dicksaft zu produzieren. Dabei kann leicht der Fall eintreten, daß die Kapazität der zur Verfügung stehenden Kristallisations-Stationen nicht ausreicht, diesen Dicksaft mit der gleichen Geschwindigkeit auch weiter zu verarbeiten. Eine Vergrößerung der Kristallisations-Stationen bedingt hohe Investitionskosten für die Kristallisation, die Zentrifugation und die anschließende Zuckerlagerung, welche eingespart werden können, wenn es gelingt, den Dicksaft verlustfrei über längere Zeiträume zu lagern. Eine Lagerung von Zucker in Form von Dicksaft in Tanks ist erheblich billiger als eine Lagerung in Form von Weißzucker. Außerdem ist eine zeitlich längere Nutzung der Kristallisations-Stationen auf jeden Fall wirtschaftlicher als die Errichtung größerer Stationen, welche dann umso kürzere Zeit genutzt werden.

Der Stand der Technik für die Dicksaftlagerung ist in der Fachliteratur beschrieben. Der einzulagernde Saft wird durch Abkühlen auf Temperaturen von 10°C bis 20°C, durch Anheben seines pH-Wertes auf 9,0 bis 9,5 und durch Einstellung des Trockensubstanzgehalts auf 66 % bis 68 % konditioniert. Die Saftoberfläche muß trotz dieser Saftkonditionierung in besonderer Weise gegen den Befall durch Mikroorganismen geschützt werden, da durch die Anwesenheit von Luftsauerstoff und durch Kondenswasserbildung ein Infektionsdruck gegeben ist. Als Maßnahmen gegen Oberflächeninfektionen sind aus der Literatur einerseits die Lagerung in speziellen Tanks, wie ellipsoidförmigen Tanks ohne Kopfraum, zylindrischen Tanks mit Schwimmdeckel, Tanks mit Inertgaseinrichtungen für den Kopfraum, Tanks mit konditionierter Luftfeuchtigkeit im Kopfraum und andererseits die Lagerung in einfachen Tanks mit Beschichtung der Dicksaftoberfläche mittels Ölfilm oder Besprühen der Dicksaftoberfläche mit Formalin bekannt.

Beim Einsatz spezieller Tankkonstruktionen zum Schutz der Oberfläche geht der gegenüber Zuckersilos bestehende Kostenvorteil zumindest teilweise verloren. Es wird daher versucht, bei der Dicksaftlagerung mit möglichst einfachen Tankkonstruktionen auszukommen und stattdessen Hilfsstoffe zur Konservierung des Dicksaftes einzusetzen.

Die bekannten, auf einem Hilfsstoffzusatz basierenden Methoden zum Schutz der Dicksaftoberfläche weisen jedoch Nachteile auf. So besteht bei der Übersichtung von Dicksaft mit Paraffinöl die Gefahr, daß der in wässrigen Systemen unlösliche Hilfsstoff in den Kristallisationsprozeß und schließlich in das Endprodukt Zucker verschleppt wird. Auch beim Einsatz von Formalin ergibt sich das Problem der Entsorgung von Restmengen mit zu hohem Gehalt. Außerdem ist in zahlreichen Städten die Verwendung von Formalin in der Lebensmittelindustrie unerwünscht oder selbst verboten.

Aus der DD 77 474 A ist es bekannt, dem ungereinigten Dicksaft für dessen Lagerung Formalin zuzugeben und auf dessen Oberfläche eine Weißölschicht aufzubringen. Demgegenüber liegt dem erfindungsgemäßen Verfahren die Aufgabe zugrunde, bei der Lagerung von gereinigten Dicksäften Formalin und Ölschichten vermeiden zu können.

Aus der DD 139 070 A ist ein Verfahren von ungereinigtem Dicksaft bekannt, durch welches die gemäß dem Verfahren nach der DD 77 747 A bedingten Nachteile dadurch vermieden werden, daß oberhalb der Oberfläche des Dicksaftes mit Hilfe von Inertgas Formalin vernebelt wird. Demgegenüber soll jedoch der Einsatz von Formalin vermieden werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Schutz der Dicksaftoberfläche ohne kostspielige Tankkonstruktionen mit einem Hilfsstoff zu gewährleisten, bei welchem die Beeinträchtigung des Dicksaftes durch unerwünschte Restmengen vermieden wird. Dies wird erfindungsgemäß dadurch erzielt, daß auf die Dicksaftoberfläche eine Schichte von wässriger

Alkalilauge mit einer Konzentration von 10 Gew. -% bis 30 Gew. -% in einer Dicke von 1 mm bis 5 mm aufgebracht wird.

Durch die Lauge werden die an der Oberfläche befindlichen Mikroorganismen nicht nur gehemmt, sondern abgetötet. Anschließend werden die hohen Konzentrationen an Lauge durch Eindiffundieren in den Dicksaft abgebaut, wobei über einen Zeitraum von mehreren Monaten in der obersten Saftschrift keimhemmende pH-Werte erhalten bleiben. Durch Umwälzen des Tankinhaltes vor der Verarbeitung können Laugenreste, welche noch nicht in den Gesamtdicksaft eindiffundiert sind, vollständig eingemischt werden, wobei sich eine geringfügige pH-Anhebung im Gesamtdicksaft ergibt, welche jedoch weder für die nachfolgende Verarbeitung noch für das Endprodukt störend ist.

Gegenüber dem Stand der Technik weist das erfindungsgemäße Verfahren einen wesentlichen Unterschied auf:

Bei der bisher üblichen Anhebung des pH-Werts im Dicksaft, die in der Regel mit Natronlauge erfolgt und einen pH-Wert von 9,0 bis 9,5 erreicht, wird nur eine Keimhemmung jedoch keine Abtötung der Keime erreicht. Da hiedurch im Dicksaft immer noch lebensfähige Keime enthalten sind, können diese bei einem Absinken des pH-Werts sofort wieder ihre Aktivität entfalten. Meist reicht bei fehlendem Luftzutritt die Keimhemmung für eine Konservierung des Dicksaftes aus, jedoch gelangt in normalen Lagertanks Luft an die Dicksaftoberfläche, wodurch sich bei längerer Lagerung an der Oberfläche Infektionen ausbreiten können. Daher werden bisher immer die in der Literatur beschriebenen Zusatzmaßnahmen zum Schutz der Saftoberfläche, wie spezielle Tankkonstruktionen, Paraffinöl oder Formalin, benötigt.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren wird anstelle von Paraffinöl oder Formalin Natronlauge in toxischen Konzentrationen auf die Saftoberfläche ausgebracht, wodurch die Mikroorganismen an der Saftoberfläche abgetötet werden. Grundsätzlich können für diesen Zweck sowohl Natronlauge als auch Kalilauge verwendet werden, jedoch ist in der Regel Natronlauge aus wirtschaftlichen Gründen bevorzugt. Laugenkonzentrationen von 10 % bis 30 % sind für Mikroorganismen toxisch. Bevorzugt werden Konzentrationen von 20 % bis 25 % verwendet.

Bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Ausbreitung der Lauge durch pH-Messung im Oberflächenbereich des Dicksaftes kontrolliert. Bei langen Lagerungszeiten kann der pH-Wert des Oberflächenbereiches des Dicksaftes absinken. Bei einem Abfall des im Oberflächenbereich des Dicksaftes gemessenen pH-Wertes auf einen Wert unter 10 wird vorteilhafterweise die Beschichtung mit Alkalilauge erneuert.

Da es sich um Laugenanwendung in dünner Schicht handelt, werden nur geringe Dicksaftmengen erfaßt und es werden insbesondere bei Lagerung in großtechnischer Schichthöhe im Vergleich zur Konditionierung der Dicksaftgesamtmenge nur geringe Mengen an Lauge verbraucht.

Im manchen Fällen erübrigt sich die Vorkonditionierung des Dicksaftes auf den pH-Wert von 9,0 bis 9,5, weswegen sie nur unter bestimmten Bedingungen eingesetzt wird. Der durch Laugenanwendung herbeigeführte Abfall der Trockensubstanz an der Oberfläche wird durch Diffusionsprozesse schneller ausgeglichen als der Alkalitätsgradient.

Das Verfahren ist auch im Störfall zur Sanierung von massiv befallenen Saftoberflächen geeignet, wobei mikrobiologisch gebildeter Invertzucker unter Entstehung von Säuren und Farbstoffen alkalisch abgebaut wird. Die Säurebildung aus Invertzucker muß im Störfall durch reichlichere Bemessung der eingesetzten Laugenmengen kompensiert werden. Damit die aufgebrauchte Lauge an der Oberfläche verbleibt und es tatsächlich zu einer Überschichtung kommt, muß die Lauge mit einer Dichte unterhalb der Dicksaftdichte eingesetzt werden. Andererseits wird im Hinblick auf die Abtötung der Mikroorganismen eine möglichst hohe Konzentration gefordert. Die beiden gegensätzlichen Zielsetzungen werden durch Anwendung von Laugenkonzentrationen im Bereich von 10 % bis 30 % erreicht.

Durch die hohen Laugenkonzentrationen kommt es in der obersten Saftschrift zu einem Abbau des im Saft vorhandenen Invertzuckers unter Bildung von Säuren und Farbstoffen. Im Normalfall weisen aus Zuckerrüben gewonnene Dicksäfte nur sehr geringe Invertzuckergehalte auf. Überdies findet die Abbaureaktion beim erfindungsgemäßen Verfahren nur in einer dünnen Schichte an der Oberfläche und nicht im gesamten Tank statt. Daher ist bei diesem Verfahren der Invertzuckerabbau relativ gering. Durch diesen Invertzuckerabbau vermindert sich darüber hinaus das Farbbildungspotential für eine nachfolgende Kristallisation. Im Gegensatz zu Invertzucker ist Saccharose unter den Temperaturbedingungen der Dicksaftlagerung gegenüber alkalischen Einflüssen derart beständig, daß keine Zerstörung stattfindet.

Die Überschichtung der Dicksatoberfläche kann durch Aufbringen der Alkalilauge an beliebigen Stellen der Dicksatoberfläche erfolgen. Diese Aufbringung kann vom Rand oder von der Mitte her oder durch eine Kombination beider Maßnahmen erfolgen. Die Alkalilauge kann auch auf die Oberfläche des Dicksaftes aufgesprüht werden. Zudem ist es auch möglich, die Lauge in untere Tankzonen einzubringen, da sie wegen der geringeren Dichte im verwendeten Konzentrationsbereich selbständig an die Oberfläche aufsteigt und sich dort ausbreitet. Allerdings können damit Laugenverluste verbunden sein und es kann eine zusätzliche Farbbildung auftreten, weswegen diese Verfahrensvariante nur unter bestimmten Bedingungen durchgeführt wird.

Die folgenden Beispiele dienen zur Erläuterung des erfindungsgemäßen Verfahrens, ohne dasselbe einzuschränken:

Beispiel 1

In einem zylindrischen Tank mit 50 m Durchmesser und einem kuppelförmigen Dach wird Dicksaft innerhalb des zylindrischen Bereiches gelagert, wobei sich oberhalb der Oberfläche des Dicksaftes ein kleiner zylindrischer Restraum befindet. Am oberen Ende des zylindrischen Bereiches sind an der Tankwand, über den gesamten Umfang verteilt, sechs Einspeiseöffnungen für Natronlauge vorgesehen, welche einzeln beschickt werden können. Über diese Einspeiseöffnungen wird nach Abschluß der Tankbefüllung innerhalb von 24 Stunden 5 t Natronlauge mit einem Gehalt von 25 % zudosiert, wobei die einzelnen Stichleitungen alternierend in einem Rhythmus von 10 min beschickt werden. Die Natronlauge fließt an der Tankwand nach unten und breitet sich zur Mitte hin über die Oberfläche aus. An einer Probenahmestelle in der Tankmitte wird die Ausbreitung der Natronlauge durch Entnahme einer Oberflächenprobe und pH-Messung kontrolliert, wobei erforderlichenfalls eine Nachbeschichtung vorgenommen wird. Bei einem Absinken des pH-Werts unter 10 wird die Beschichtung wiederholt.

Beispiel 2

In einem Tank von 27 m Durchmesser mit zentraler Öffnung im Tankdach wird unterhalb dieser Öffnung eine Kunststoff-Schwimmtasse verankert. Die Tasse weist einen Durchmesser von 1 m und eine Höhe von 8 cm auf. Zur nachträglichen Einbringung in einen bestehenden Tank kann die Tasse zerlegbar sein. An der Schwimmtasse ist eine flexible Zuleitung für Natronlauge befestigt. Die Länge der Aufhängung und die Länge der Zuleitung werden so bemessen, daß es nach Befüllen des Tanks zum Aufschwimmen der Tasse auf der Oberfläche des Dicksaftes kommt. Nach Befüllung des Tanks werden innerhalb von 24 Stunden 2,5 m³ an 20 %iger Natronlauge über die Schwimmtasse auf die Tankoberfläche gepumpt. Die Schwimmtasse verhindert das Auftreten von Turbulenzen an der Berührungsstelle zwischen Laugenstrom und Dicksatoberfläche und führt zu einer besseren Überschichtung der Tankoberfläche. Über eine Kontrollöffnung am Außenmantel des Tanks wird die Ausbreitung der Natronlauge durch pH-Messung in Oberflächenproben überprüft, wobei erforderlichenfalls nach einer Woche eine Nachbeschichtung vorgenommen wird. Bei einem Absinken des pH-Wertes unter 10 wird die Beschichtung wiederholt.

Beispiel 3

Die Überschichtungsmethoden der Beispiele 1 und 2 werden kombiniert. Gegebenenfalls wird auf die Möglichkeit zur Überprüfung der Laugenausbreitung verzichtet.

Beispiel 4

In einem Tank mit 40 m Durchmesser ist ein Düsensystem zur Aufbringung von Hilfsstoffen auf die Tankoberfläche gemäß dem Stand der Technik installiert. Die Tankkonstruktion ist vollkommen dicht ausgebildet. Während einer Oberflächenbehandlung steht der Tankkopfraum nur über einen Siphon mit der Außenluft in Verbindung. An einer Stelle zwischen zwei Düsen wird eine dicht verschließbare Kontrollöffnung installiert, an welcher Oberflächenproben gezogen werden können. Über das Düsensystem werden 2 m³ Natronlauge mit einem Gehalt von 25 % eingebracht, wobei das geschlossene System einen Austritt von Aerosol aus dem Tank verhindert. Das Düsensystem wird anschließend mehrmals alternierend mit einem Luftstrom und einem Wasserstrom freigespült, wobei insgesamt maximal 100 Liter Wasser eingebracht werden, um eine Verdünnung der Natronlauge zu vermeiden. Als Siphonflüssigkeit wird 5-%ige Natronlauge eingesetzt.

Nach einer Woche wird die ordnungsgemäße Ausbreitung der Laugenschicht an der Kontrollöffnung geprüft und wird erforderlichenfalls eine Nachbesprühung vorgenommen.

Patentansprüche:

- 5 1. Verfahren zur Konservierung von in einem Tank gelagertem Zucker-Dicksaft, insbes. von einem aus der Extraktion von Zuckerrüben stammenden Dicksaft, welcher eine Konzentration von 65 Gew. -% bis 70 Gew. -% aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß auf die Dicksaftoberfläche eine Schichte von wässriger Alkalilauge mit einer Konzentration von 10 Gew. -% bis 30 Gew. -% in einer Dicke von 1 mm bis 5 mm aufgebracht wird.
- 10 2. Verfahren nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Alkalilauge Natronlauge eingesetzt wird.
3. Verfahren nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Alkalilauge eine Konzentration von 20 Gew. -% bis 25 Gew. -% aufweist.
4. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Alkalilauge eine geringere Dichte als der Dicksaft aufweist.
- 15 5. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausbreitung der Lauge durch pH- Messung im Oberflächenbereich des Dicksaftes kontrolliert wird.
6. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß bei Abfall des im Oberflächenbereich des Dicksaftes gemessenen pH-Wertes auf einen Wert unter 10 die Beschichtung mit Alkalilauge erneuert wird.
- 20 7. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der zu konservierende Dicksaft mit Natronlauge auf einen pH-Wert von 9 bis 9,5 vorkonditioniert wird.
- 25 8. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Alkalilauge in untere Tankzonen eingebracht wird, von wo sie an die Dicksaftoberfläche aufsteigt.

Hiezu 0 Blatt Zeichnungen

30

35

40

45

50