



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 18 Absatz 2 Patentgesetz

(19) DD (11) 235 773 A3

4(51) A 23 G 9/02

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21)	WP A 23 G / 215 087 6	(22)	21.08.79	(45)	21.05.86
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	Akademie der Wissenschaften der DDR, 1199 Berlin, Rudower Chaussee 5, DD
(72)	Anter, Elfriede; Augustat, Siegfried, Dr. Dipl.-Chem.; Gröschner, Peter, Dipl.-Agr., Maier, Karl-Heinz, Dipl.-Wirt.; Poeschel, Wilhelm, Dr. Dipl.-Ing.; Richter, Manfred, Dr.; Schierbaum, Friedrich, Dr. Dipl.-Chem.; Schulz, Peter; Sellmer, Ingrid, Dipl.-Ing.; Doerr, Udo, DD

(54)	Verfahren zur Herstellung von fetthaltigem Speiseeis
------	--

(57) Die Erfindung bezieht sich auf die Herstellung von fetthaltigem Speiseeis, vorzugsweise von Softeis und Eiskrem, sowie der Mischungen ihrer pulverförmigen Bestandteile. Das Hauptanwendungsgebiet liegt in der industriellen Produktion von Speiseeispulvern und Speiseeis. Ziel der Erfindung ist die Erhöhung der ernährungsphysiologischen Qualität der Produkte und die weitere Verbesserung der Ökonomie ihrer Herstellung. Es bestand die Aufgabe Einsatzkomponenten und deren Mengenverhältnisse aufzufinden, um dieses Ziel zu erreichen. Erfindungsgemäß erhält man wesentliche Vorteile im Gefüge, der Konsistenz, dem Abschmelzverhalten, dem Proteingehalt, der verringerten Kristallisationsneigung und dem Geschmack des Speiseeises, wenn man während der Herstellung ein gelbildendes Stärkehydrolysenprodukt mit niedrigem Dextroseäquivalent, vorzugsweise von 5 bis 8 %, in einem Masseverhältnis SHP-Trockensubstanz zu Gesamttrockenmasse wie 1:6 bis 1:14 den ausgewählten Bestandteilen zusetzt.

Erfindungsanspruch:

1. Verfahren zur Herstellung von fetthaltigem Speiseeis, vorzugsweise Softeis und Eiskrem auf der Basis von Mischungen ihrer pulverförmigen Bestandteile, vorzugsweise von Milchpulver, Saccharose, Eipulver, geschmacks- und aromgebenden Zusatzstoffen, sowie gegebenenfalls Milch, Milchkonzentraten, Fett, Wasser, Frischei und Stabilisatoren, **dadurch gekennzeichnet**, daß den ausgewählten pulverförmigen Bestandteilen ein gelbildendes Stärkehydrolysenprodukt mit niedrigem Dextroseäquivalent von vorzugsweise 5 bis 8% in einer Menge von 3 bis 5 Ma.-% bezogen auf das fertige Speiseeis zugesetzt wird und die vermischten pulverförmigen Bestandteile zunächst in eine vorgegebene erwärmte Mischung aus Wasser und Fett, mit einem Fettanteil von 3 bis 10 Ma.-% bezogen auf das fertige Speiseeis, unter Rühren eingetragen werden und danach unter weiterem Rühren eingetragen werden und danach unter weiterem Rühren eine Zugabe von Restwasser erfolgt, worauf — gegebenenfalls nach Pasteurisieren und Homogenisieren — der fertige Speiseeismix in an sich bekannter Weise weiterverarbeitet wird.
2. Verfahren nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß 1 Masseteil des Eispulvers in eine Mischung aus 0,4 bis 1,6 Masseteile Wasser und 0,1 bis 0,45 Masseteilen Fett, vorzugsweise Milch- bzw. Pflanzenfett, unter Rühren eingetragen wird und danach die Zugabe des Restwassers in einem Anteil von 1,0 bis 1,6 Masseteilen, gegebenenfalls nach Zugabe geschmacks- und aromgebender Zusatzstoffe in einem Anteil von 0,01 bis 0,25 Masseteilen, unter weiterem Rühren erfolgt.

Hierzu 3 Seiten Tabellen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von fetthaltigem Speiseeis, vorzugsweise von Softeis und Eiskrem, sowie der Mischungen ihrer pulverförmigen Bestandteile auf der Basis von Milchpulver, Saccharose, Eipulver, geschmacks- und aromgebenden Zusatzstoffen sowie gegebenenfalls Milch, Milchkonzentraten, Fett, Wasser und Frischei. Das Hauptanwendungsgebiet der Erfindung liegt in der industriellen Produktion von Speiseeispulver und Speiseeis.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die Herstellung von Speiseeis auf der Basis der Hauptbestandteile Milchpulver bzw. Milch, Milch- bzw. Pflanzenfett, Saccharose und Wasser ist im Prinzip bekannt. Bei den im Vergleich zum Frucht- oder Streicheis fettreichen Speiseeissorten „Eiskrem“ (gehärtete Form) und „Softeis“ (ungehärtete Form) liegt die Gesamtsumme aller Trockenmassebestandteile üblicherweise zwischen 25 und 40 Ma.-%, wenn man bezüglich Geschmack, Körper („Mundgefühl“), Gefüge, Aufschlagfähigkeit und Haltbarkeit qualitativ hochwertige Erzeugnisse herstellen will. Neben den sensorischen Qualitätsmerkmalen sind es vor allem technologische Gründe, die in der Praxis der Eiskremherstellung zur Wahl dieses Trockenmassebereichs geführt haben. Je höher der Anteil der Trockenmasse ist, um so geringer ist die auszufrierende Wassermenge, und um so kürzer ist die Gefrierdauer. Beide Faktoren wirken sich auf die Kosten der Eiskremherstellung positiv aus. Es ist aber auch zu beachten, daß mit der Erhöhung des Trockenmasseanteils die Herstellungskosten infolge vergrößerten Einsatzes an Rohstoffen und auch der Nahrungsenergiegehalt steigen.

Neben der Gesamttrockenmasse wirkt sich ein ausgewogenes Verhältnis der sich wechselseitig stark beeinflussenden Bestandteile auf technologische Parameter des Herstellungsprozesses und auf die Qualität des Endproduktes aus. Deshalb sind Rezeptur- bzw. Rohstoffänderungen bisher nur in engen Grenzen ohne Qualitätseinbußen möglich. Als besonders günstig hat sich bei den bisher bekannten Zusammensetzungen ein Verhältnis von Fett zu Saccharose zu fettfreier Milchtrockenmasse wie 1,0:1,4:1,2 erwiesen.

Das Fett hat dabei vor allem die technologische Funktion, die Aufschlagfähigkeit des flüssigen Eismixes und den Schmelzwiderstand des Eiskrems zu erhöhen. Deshalb enthalten hochwertige Eiskremsorten einen Fettanteil von etwa 10 bis 12 Ma.-%. Andere technologische Eigenschaften des Eismixes wie Viskosität, Aufschlagvermögen und Gefrierseigenschaften sowie wichtige Qualitätsmerkmale des Eiskrems werden maßgeblich durch den Saccharosegehalt beeinflusst.

Hierbei wird im herkömmlichen Sinne auf ein „Fett-Saccharose-Gleichgewicht“ geachtet, so daß z. B. bei Erhöhung des Fettgehalts auch der Saccharosegehalt heraufgesetzt wird. Eine Saccharosekonzentration von etwa 13 bis 16 Ma.-% wird als effektiv angesehen.

Die Hauptbestandteile der in Eiskrem und Softeis enthaltenen fettfreien Milchtrockenmasse sind die Milchproteine und die Lactose. Mit einem hohen Gehalt an fettfreien Milchtrockenmasse erreicht man eine gute Aufschlagfähigkeit des Eismixes und eine große Stabilität des Endproduktes. Mit zunehmendem Gehalt an fettfreier Milchtrockenmasse kommt es zur Bildung kleinerer Eiskristalle und damit zu einer Verbesserung der sensorischen Eigenschaften. Der Eiskrem nimmt eine cremigere (sahnigere) und geschmeidigere Konsistenz an, wobei die Menge des auszufrierenden Wassers abnimmt. In der Praxis der Eiskremherstellung haben sich Gehalte von etwa 10 bis 12 Ma.-% fettfreie Milchtrockenmasse durchgesetzt. Bei hohen Werten von z. B. 14 bis 15 Ma.-% ist mit zunehmender Lagerungsdauer ein „Sandigwerden“ des Eiskrems zu beobachten, was durch das allmähliche partielle Auskristallisieren der Lactose bedingt ist. Derartig hohe Werte an fettfreier Milchtrockenmasse können nur dort gewählt werden, wo das Auskristallisieren der Lactose durch raschen Umschlag verhindert wird. Dies ist bei der Softeisherstellung der Fall, wo unmittelbar nach der Herstellung in Kleinfreezern der Verkauf erfolgt.

Es gehört zum Stand der Technik, daß in einer Reihe von Eiskremrezepturen bekannte Hydrolysenprodukte der Stärke, die mit Wasser keine Gele bilden, eingesetzt werden. So spielen Stärkesirupe, deren durch das Dextroseäquivalent DE gekennzeichnete Abbaugrad zwischen etwa 35 und 65 % liegt, eine bedeutende Rolle bei der Eiskremproduktion. Derartige Sirupe mit mittlerem bis hohem Verzuckerungsgrad, die in der internationalen Zeitschriften- und Patentliteratur oft auch als „Glucosesirupe“ bezeichnet werden, verbessern das Abschmelzverhalten des Eiskrems und sollen durch Steuerung der Lactosekristallisation das „Sandigwerden“ des Produktes verhindern, insbesondere bei Anwendung hoher Anteile an fettfreier Milchtrockenmasse. Durch den Einsatz derartiger Stärkesirupe ist es weiterhin möglich, die Süße zu regulieren und die Gesamttrockenmasse zu erhöhen, ohne den Gefrierpunkt wesentlich zu erniedrigen. In bekannten Rezepturen werden bis zu etwa 25 Ma.-% Saccharose durch Stärkesirup ersetzt. Zugleich liegt ein Austausch von Saccharose durch Saccharide der Maltosereihe in gesundheitlichem Interesse. In einem Fall werden Maissirupfeststoffe mit einem DE-Wert von 42 % in einer Menge von 5 % verwendet, um die Süße zu regulieren (DE-OS 2641 845).

Nichtgelbildende Stärkehydrolysenprodukte mit niedrigem DE-Wert (unterhalb 20 %) sollen in Kombinat mit Stabilisatoren wie Johannisbrotkernmehl, Taragummi, Agar-Agar, Xanthan und Carrageenan vor allem das Mundgefühl von Eiskrem verbessern (DE-OS 2744 614); dabei wird z. B. Maltodextrin mit einem DE-Wert von 17 % in einem Anteil von 1,7 bis 2,0 Ma.-% in Kombination mit verschiedenen der genannten Stabilisatoren eingesetzt. Stabilisatoren sind bei der Eiskremherstellung eingesetzte Hilfsstoffe, welche die gegebenenfalls unter Emulgatorzusatz hergestellte Emulsion im Eismix stabilisieren, damit das Gefüge des Eiskrems bzw. des Softeises verbessert und die Bildung großer Eiskristalle verhindert. Insbesondere muß der Stabilisator in dem aufgeschlagenen Softeis bzw. Eiskrem das aus einer Fett-Wasser-Emulsion und eingeschlagener Luft bestehende System vor und während des Gefrierprozesses stabil erhalten. Normalerweise liegen die Einsatzmengen von Stabilisatoren zwischen 0,2 und 0,5 Ma.-%.

Der bisher erforderliche Einsatz derartiger Stabilisatoren bei der Verwendung von Stärkehydrolysenprodukten ist jedoch nicht unproblematisch. Größere Mengen an Stabilisatoren sind auch in anderen Nahrungsmitteln enthalten. Aus ernährungsphysiologischen Gründen besteht bei einer solchen Kombination mit anionischen Stabilisatoren die Gefahr des Ausschwemmens ernährungsphysiologisch wichtiger Kationen. Hinzu kommt, daß dem Einsatz tropischer Pflanzenmehle als Stabilisatoren durch deren zunehmende Verknappung und Verteuerung auf dem Weltmarkt Grenzen gesetzt sind.

Der bisher erforderliche Einsatz derartiger Stabilisatoren bei der Verwendung von Stärkehydrolysenprodukten ist jedoch nicht unproblematisch. Größere Mengen an Stabilisatoren sind auch in anderen Nahrungsmitteln enthalten. Aus ernährungsphysiologischen Gründen besteht bei einer solchen Kombination mit anionischen Stabilisatoren die Gefahr des Ausschwemmens ernährungsphysiologisch wichtiger Kationen. Hinzu kommt, daß dem Einsatz tropischer Pflanzenmehle als Stabilisatoren durch deren zunehmende Verknappung und Verteuerung auf dem Weltmarkt Grenzen gesetzt sind.

Andererseits konnte man bisher auf den Einsatz von Stabilisatoren nicht ohne weiteres verzichten, da es keine Stoffe gibt, die ganz oder teilweise die Funktion der Stabilisatoren zu übernehmen vermögen. Die einfache Erhöhung des Einsatzes niederverzuckerter Stärkehydrolysenprodukte (DE-Wert zwischen 20 und 30 %) über einen bestimmten Anteil hinaus ist aus technologischen Gründen nicht möglich, weil sich dadurch die Viskosität des Eismixes über den technologisch zulässigen Bereich von 20 bis 180 cP hinaus erhöht und der Mix somit nicht mehr verarbeitungsfähig wäre.

Lediglich bei mittelkonvertierten Stärkehydrolysenprodukten mit DE-Werten zwischen 35 und 45 % lassen sich höhere Einsatzmengen von z. B. 7 Ma.-% anwenden (Firmenschrift American Maize-Products Company, USA).

In diesem Fall wurde Maisstärkesirup mit DE 36 (Fro-Dex 36 Corn Syrup Solids) eingesetzt, aber in Verbindung mit einem Anteil von 0,25 Ma.-% eines Stabilisators.

Beim Einsatz von Stärkehydrolysenprodukten mit mittlerem DE-Wert bleiben die Einsatzmengen an fettfreier Milchtrockenmasse und Fetten in den üblichen, technologisch begründeten Grenzen, wie sie oben angegeben wurden.

Neben den seit längerer Zeit bekannten Stärkehydrolysenprodukten sind seit einiger Zeit Stärkehydrolyseprodukte zugänglich (DE-OS 2305 494), die einen niedrigen DE-Wert besitzen und die Eigenschaft haben, mit Wasser thermoreversible Gele zu bilden und zur Herstellung von Eiskrem geeignet sind. Diese speziellen Stärkehydrolysenprodukte (SHP) besitzen die Fähigkeit, zusammen mit Wasser und Fetten stabile Gemische zu bilden (WP 105 715), wie sie für die Zubereitung mancher Lebensmittelemulsionen benötigt werden. In der Zeitschrift: „Deutsche Lebensmittel-Rundschau, 73, 1977, H. 12 S. 393“, ist der Einsatz dieses Stärkehydrolysenproduktes zur Herstellung von Eiskrem angedeutet. Inwieweit der Einsatz solcher Stärkehydrolysenprodukte bei der Speiseeisherstellung von Nutzen sein kann, war ebenso wie die speziellen Bedingungen des Einsatzes solcher Produkte wegen der komplexen Wirkung der möglichen Einsatzstoffe und ihrer Auswirkungen auf die Technologie, den Produktionsvorgang, die physikalischen und sensorischen Eigenschaften der Finalprodukte einschließlich ihrer Lagerungsstabilität und ihrer Ökonomie nicht bekannt und nicht vorhersehbar.

Ziel der Erfindung

Ziel der vorliegenden Erfindung ist die weitere Verbesserung der Herstellung von fetthaltigem Speiseeis bei gleichzeitiger Erhöhung der ernährungsphysiologischen Qualität der Produkte.

Der Erfindung lag daher die Aufgabe zugrunde, Einsatzkomponenten und deren Mengenverhältnisse bei der Eiskrem- und Softeisherstellung aufzufinden, die den Zweck der Erfüllung erfüllen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Überraschenderweise hat sich gezeigt, daß der Zusatz eines gelbildenden Stärkehydrolysenproduktes mit niedrigem Dextroseäquivalent, vorzugsweise von 5 bis 8%, in einer Menge von 3 bis 5 Ma.-% bezogen auf das fertige Speiseeis, wobei die vermischten pulverförmigen Bestandteile zunächst in eine vorgegebene erwärmte Mischung aus Wasser und Fett, mit einem Fettanteil von 3 bis 10 Ma.-% bezogen auf das fertige Speiseeis, unter Rühren eingetragen werden und danach unter weiterem Rühren eine Zugabe von Restwasser erfolgt, bei Einsatz von ausgewählten Bestandteilen wie Milchpulver, Saccharose, Eispulver, geschmacks- und aromagebende Zusatzstoffe, sowie gegebenenfalls Milch, Milchkonzentraten, Fett, Wasser und Frischei, ein fetthaltiges Gemisch ergeben, das nach den an sich bekannten Operationen des Lösens, Homogenisierens, Pasteurisierens, Abkühlens, Reifens sowie des Gefrierens unter Luftanschlag zu Softeis bzw. Eiskrem-Erzeugnissen führt. Die wesentlichen Vorteile des erfindungsgemäß hergestellten Speiseeises bestehen in dem Gefüge, der Konsistenz, dem Abschmelzverhalten, dem Proteingehalt, der verringerten Kristallisationsneigung und dem Geschmack. Ein besonderer Stabilisatorzusatz zum Eismix entfällt.

Die Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens werden insbesondere dann deutlich, wenn die Einsatzbestandteile in der Weise ausgewählt werden, daß die Summe von Fett und Saccharose, ausgedrückt als Prozentsatz der Gesamttrockenmasse des fertigen Speiseeises, 40 bis 50 Ma.-%, der Milchproteingehalt 4 bis 6 Ma.-%, der Gehalt an gelbildenden Stärkehydrolysenprodukten 2,5 bis 5 Ma.-% und der Fettgehalt des fertigen Speiseeises 3 bis 10 Ma.-% beträgt.

Nach einer Variante wird die Herstellung in der Weise vorgenommen, daß 1 Masseteil gelbildendes Stärkehydrolysenprodukt mit 1,5 bis 3,5 Masseteilen Saccharose, sowie mit 2 bis 5 Masseteilen Milchpulver, vorzugsweise Magermilchpulver, und 0,1 bis 0,2 Masseteilen Eispulver, gegebenenfalls nach Zugabe von 0,1 bis 1,0 Masseteilen Kaffeepulver, Kakaopulver bzw. anderen geschmacks- und aromagebenden pulverförmigen Zusatzstoffen, miteinander innig zu einem lager- und handelsfähigen Eispulver vermischt werden und 1 Masseteil dieses Eispulvers in 1,4 bis 3,2 Masseteilen, vorzugsweise 2,3 Masseteilen, kaltem oder warmem Wasser in zwei Schritten unter Rühren aufgelöst und in an sich bekannter Weise die Speiseeisbildung herbeigeführt wird.

Eine andere günstige Variante der Herstellung besteht darin, daß zunächst die ausgewählten pulverförmigen Einsatzbestandteile miteinander zu einem lager- und handelsfähigen Eispulver vermischt werden. Danach wird ein Masseteil des so hergestellten Eispulvers in 0,4 bis 1,6 Masseteile Wasser, gegebenenfalls nach Auflösen bei 40°C von 0,1 bis 0,45 Masseteilen Fett, vorzugsweise Milch bzw. Pflanzenfett, unter Rühren eingetragen. Anschließend erfolgt unter weiterem Rühren die Zugabe des Restwassers in einem Anteil von 1,0 bis 1,6 Masseteilen, gegebenenfalls nach Zugabe geschmacks- und aromagebender Zusatzstoffe in einem Anteil von 0,01 bis 0,25 Masseteilen. Darauf wird, gegebenenfalls nach Pasteurisieren und Homogenisieren, der fertige Speiseeismix in an sich bekannter Weise abgekühlt, gegebenenfalls einige Stunden bei 3 bis 5°C zur Reifung abgestellt und danach in einem Freezer unter Luftanschlag zu Softeis gefroren und dieses gegebenenfalls zu Eiskrem gehärtet.

Der erfindungsgemäße Einsatz gelbildender Stärkehydrolysenprodukte zur Herstellung von fetthaltigem Speiseeis bringt gegenüber bisher bekannten Hydrolysenprodukten der Stärke eine Reihe wesentlicher Vorteile. Bei dem neuen Verfahren können bei mindestens gleicher Qualität der Finalprodukte weniger Saccharose und Milch- bzw. Pflanzenfett eingesetzt werden, ohne daß der Herstellungsprozeß grundsätzlich verändert werden müßte. So ist die Summe von Fett und Saccharose im fertigen Speiseeis mit 40 bis 50 Ma.-% wesentlich niedriger als bei den bekannten Herstellungsverfahren mit einer Summe oberhalb 50 Ma.-%.

Hinzu kommt, daß ein überhöhter Saccharoseverbrauch zu den Risikofaktoren der Ernährung zu rechnen ist. Zu hohe Aufnahmen an diesem Kohlenhydrat bewirken unerwünschte Erhöhungen der Serumtriglyceride und möglicherweise auch das Serumcholesterins, und auch die Häufigkeit solcher Krankheiten wie Diabetes mellitus und Zahnkaries steht u. a. mit dem überhöhten Saccharoseverzehr in Zusammenhang. Somit kommt neben der allgemeinen Senkung der täglichen Saccharoseaufnahme auch der Herabsetzung des Saccharoseanteils in Lebensmitteln erhebliche Bedeutung zu. Gleichmaßen wichtig ist die Reduzierung des Fettanteils der Nahrung, da die durchschnittliche tägliche Fettaufnahme z. B. der DDR-Bevölkerung um nahezu 50% oberhalb der ernährungsphysiologisch begründeten Norm liegt. Aus den genannten Gründen ist es als günstig zu werten, daß der Nahrungsenergiegehalt des erfindungsgemäß hergestellten Speiseeises durch Senkung der Gehalte an Saccharose und Fett im Vergleich zu herkömmlichen Produkten gesenkt ist.

Da dem Speiseeis in zunehmendem Maße wegen seiner Zusammensetzung aus Kohlenhydraten, leicht verdaulichen Milch- bzw. Pflanzenfetten und Milchproteinen die Rolle eines Nahrungsmittels zukommt, was zu einer steigenden Speiseeisproduktion in vielen Ländern zum Ausdruck kommt, ist die Erhöhung des Milcheiweißanteils in dem erfindungsgemäßen Speiseeis auf 13 bis 15% fettfreie Milchtrockenmasse über die bisherige technologisch bedingte Höchstgrenze von 10 bis 12% hinaus von besonderer ernährungsphysiologischer Wichtigkeit.

Dies trifft um so mehr zu, als insbesondere Kinder und Jugendliche, die eine im Vergleich zu Erwachsenen erhöhten Proteinbedarf haben, die relativ größten Mengen an Speiseeis verzehren. Dabei spielt auch der Gesichtspunkt eine Rolle, daß es sich bei der Eiskremproduktion auf Basis von Milchpulver um ein Protein mit besonders hoher biologischer Wertigkeit handelt. Überraschend hat sich gezeigt, daß bei einem Zusatz von 2,5 bis 5 Ma.-% gelbildendem Stärkehydrolysenprodukt im Gegensatz zu bekannten Stärkehydrolysenprodukten auf einen Zusatz von Stabilisatoren und Emulgatoren gänzlich oder weitgehend verzichtet werden kann. Neben den erwähnten natürlichen Pflanzengummen werden bei der Eiskremproduktion Stabilisatoren auf Basis chemisch modifizierter Kohlenhydrate verwendet. Solche Stoffe sind jedoch aus ernährungsphysiologischen und toxikologischen Gründen nur in begrenztem Maße einsetzbar. Dieser Gesichtspunkt ist insbesondere deswegen von Bedeutung, weil Speiseeis, wie bereits ausgeführt, besonders von Kindern und Jugendlichen genossen wird und wegen der aufgenommenen Quantitäten der Summationseffekt chemischer Zusatzstoffe, die meist unverdaulich sind, in Rechnung zu stellen ist.

Demgegenüber ist das erfindungsgemäß eingesetzte gelbildende Stärkehydrolysenprodukt ein reines veredeltes Naturprodukt und ernährungsphysiologisch völlig unbedenklich, da die in ihm enthaltenen Spaltprodukte der Stärke auch bei der Verstoffwechselung stärkehaltiger Lebensmittel wie Brot oder Kartoffeln im menschlichen Verdauungstrakt auftreten. Neben den ökonomischen und ernährungsphysiologischen Vorteilen, die sich bei der Herstellung von Eiskrem unter Verwendung gelbildender Stärkehydrolysenprodukte ergeben, ist auch eine Reihe weiterer Vorteile zu verzeichnen. Auf Grund der niedrigen Osmolarität des Zusatzes wird bei der Herstellung des Eiskrems die Gefriertemperatur des Eismixes schneller erreicht, wodurch Energie und Zeit eingespart werden. Infolge des um etwa 2 grad erhöhten Schmelzpunktes des Eiskrems schmilzt das Produkt im Vergleich zu herkömmlichen Eiskrems langsamer. Dies ist vor allem in den Sommermonaten als der Hauptverbrauchszeit für den Straßenverkehr sowie für den Transport vom Handel zum Verbraucher von besonderer Wichtigkeit. Auch für den Speiseeishersteller und die Kühllagerbetriebe ist dieser Umstand bedeutungsvoll, da das Produkt gegenüber Unterbrechungen der Kühlkette weniger empfindlich ist. Die Vorteile der Erfindung werden an Hand der Beispiele 1 bis 6 näher erläutert.

Ausführungsbeispiele

Beispiel 1

Großtechnische Herstellung von Mokka-Eiskrem mit 6% Milchfett und 4% Stärkehydrolysenprodukt

Für einen Ansatz von 2,5t Eiskrem werden 200g Markenbutter in 400kg Wasser von 40°C im Kreiselmischer gelöst. Nach 25 min wird das Feststoffgemisch, bestehend aus 105kg gelbildendem Stärkehydrolysenprodukt K-SHP-F nach TGL 32479/01 mit einer Feuchte von 5%, 438kg Magermilchpulver, 250kg Saccharose, 12,5kg Eipulver, 18kg Instant-Kaffee und 20kg Kakao, zugegeben, und die Masse wird 30 min gerührt. Nach Zugabe des Restwassers (1 181,5kg von 40°C) werden alle Mixbestandteile nochmals 30 min im Kreiselmischer gerührt, anschließend im Plattenwärmetauscher auf 60°C erhitzt, bei dieser Temperatur im Homogenisator bei etwa 40 atü = 4 MPa (Ü) homogenisiert, weiter auf 85 bis 87°C erhitzt, bei dieser Temperatur 50s pasteurisiert, danach im Plattenwärmetauscher auf 5 bis 7°C abgekühlt und in den Reifetank gepumpt, wo etwa 2 Std. bei 3 bis 5°C die Reifung erfolgt. Anschließend wird der fertige Eismix in einen kontinuierlichen Freezer gepumpt, unter Lufteinschlag zu Softeis gefroren und nach dem Abfüllen in Einzel- oder Familienpackungen im kontinuierlichen Gefriertunnel zu Eiskrem nachgehärtet.

Physikalische Produktparameter:

Viskosität des Mixes: 44,9cP,

Luftaufschlag des Eiskrems: 93%.

Abschmelzverhalten des Eiskrems: gut, gleichmäßig und vollständig abschmelzend.

Die auf je 1 Masseteil Stärkehydrolysenprodukt kommenden Masseteile der übrigen Bestandteile des zugrunde liegenden Feststoffgemisches (Eispulvers) für dieses und die folgenden Ausführungsbeispiele gehen aus Tabelle 1 hervor. Die bei der Eismixbereitung auf 1 Masseteil Eispulver entfallenden Masseteile der übrigen Bestandteile gibt Tabelle 2 wieder, wobei zwischen dem zum Auflösen der Feststoffe verwendeten Wasser in dem später zugesetzten Restwasser differenziert ist. Tabelle 3 enthält eine Übersicht über Bestandteile des jeweiligen Eismix. Alle drei Tabellen sind im Anschluß an die Ausführungsbeispiele 1 bis 6 zusammengestellt. Bei denjenigen Beispielen, welche die Herstellung von Eiskrem betreffen, ist jeweils ein Verarbeitungsverlust von 5% einkalkuliert.

Beispiel 2

Labormäßige Herstellung von Vanille-Eiskrem mit 6% Milchfett und 4% Stärkehydrolysenprodukt

Für einen Ansatz von 5kg Eiskrem werden 400g Markenbutter in 1 590g Wasser von 40°C unter Rühren mittels eines elektrischen Rührgerätes (6 min) gelöst. Danach wird das zuvor hergestellte Feststoffgemisch, bestehend aus 210g gelbildenden Stärkehydrolysenprodukt gemäß Beispiel 1, 500g Saccharose, 650g Magermilchpulver und 25g Volleipulver unter Rühren in die Flüssigkeit eingetragen und der Rührprozeß 15 min fortgesetzt.

Im Anschluß an diesen Vorgang wird das Restwasser (825g von 40°C) zugegeben und wiederum gerührt, wobei nach etwa 13 min 50g Vanille-Aroma zugesetzt werden. Das darauffolgende Pasteurisieren erfolgt im Wasserbad bei 80 bis 85°C über 15 min. Der Eismix wird nach dem Abkühlen auf 60°C in einem Mixgerät emulgiert (6 min), anschließend im Eiswasserbad auf 10°C abgekühlt und dann im Kühlschrank 2 Std. bei 3 bis 5°C gereift. Anschließend erfolgt in einem Chargenfreezer das Gefrieren zu Softeis und nach dem Abfüllen in Becher des Nachhärten zu Eiskrem im Gefriertunnel.

Physikalische Produktparameter:

Viskosität des Mixes: 20,8cP;

Luftaufschlag des Eiskrems: 45%.

Abschmelzverhalten des Eiskrems: gut, gleichmäßig und vollständig abschmelzend.

Beispiel 3

Labormäßige Herstellung von Vanille-Eiskrem mit 3 % Pflanzenfett und 5 % Stärkehydrolysenprodukt

Für einen Ansatz von 5 kg Eiskrem werden 205 g Margarine (Sorte „Sahna“ mit 79 % Fett) mit 1 g eines handelsüblichen Emulgators und 1787 g Wasser von 40 °C mit einem elektrischen Rührgerät gerührt (6 min). Danach wird das zuvor hergestellte Feststoffgemisch, bestehend aus 263 g gebildendem Stärkehydrolysenprodukt gemäß Beispiel 1, 500 g Saccharose, 650 g Magermilchpulver, 25 g Volleipulver, 10 g Serogel und 5 g Guarmehl, unter Rühren in die Flüssigkeit eingetragen und der Rührprozeß 15 min fortgesetzt.

Im Anschluß an diesen Vorgang wird das Restwasser (1754 g von 40 °C) zugegeben und wiederum 15 min gerührt, wobei nach etwa 13 min 50 g Vanille-Aroma zugesetzt werden. Das darauf folgende Pasteurisieren erfolgt im Wasserbad bei 80 bis 85 °C über 15 min. Der Eismix wird nach dem Abkühlen auf 60 °C in einem Mixgerät emulgiert (6 min), anschließend im Eiswasserbad auf 10 °C abgekühlt und dann im Kühlschrank 2 Std. bei 3 bis 5 °C gereift. Anschließend erfolgt in einem Chargenfreezer das Gefrieren zu Softeis und nach dem Abfüllen in Becher das Nachhärten zu Eiskrem im Gefriertunnel.

Physikalische Produktparameter:

Viskosität des Mixes: 51,3 cP;

Luftaufschlag des Eiskrems: 45%.

Abschmelzverhalten des Eiskrems: gut, Abschmelzen ohne Phasentrennung.

Beispiel 4

Großtechnische Herstellung von Schoko-Eiskrem mit 10 % MilCHFett und 3 % Stärkehydrolysenprodukt

Für einen Ansatz von 2,5 t Eiskrem werden 325 kg Markenbutter in 400 kg Wasser von 40 °C im Kreiselmischer gelöst. Nach 25 min wird das Feststoffgemisch, bestehend aus 79 kg gelbildendem Stärkehydrolysenprodukt gemäß Beispiel 1, 375 kg Magermilchpulver, 250 kg Saccharose, 12,5 kg Eipulver und 75 kg Kakao, zugegeben, wonach die Masse 30 min gerührt wird. Nach Zugabe des Restwassers (1108,5 kg von 40 °C) werden alle Mixbestandteile nochmals 30 min im Kreiselmischer gerührt, anschließend im Plattenwärmetauscher auf 60 °C erhitzt, bei dieser Temperatur im Homogenisator bei etwa 40 atü = 4 MPa (Ü) homogenisiert, weiter auf 85 bis 87 °C erhitzt, bei dieser Temperatur 50 s pasteurisiert und danach im Plattenwärmetauscher auf etwa 5 bis 7 °C abgekühlt und in den Reifetank gepumpt, wo etwa 2 Std. bei 3 bis 5 °C die Reifung erfolgt. Anschließend wird der fertige Eismix in einen kontinuierlichen Freezer gepumpt, unter Lufteinschlag zu Softeis gefroren und nach dem Abfüllen in Einzel- oder Familienpackungen im kontinuierlichen Gefriertunnel zu Eiskrem nachgehärtet.

Physikalische Produktparameter:

Viskosität des Mixes: 115 cP;

Luftaufschlag des Eiskrems: 89%.

Abschmelzverhalten des Eiskrems: gut, gleichmäßig und vollständig abschmelzend.

Beispiel 5

Kleintechnische Herstellung von Himbeer-Softeis mit 3 % MilCHFett und 4 % Stärkehydrolysenprodukt

Für einen Ansatz von 20 kg Softeis werden 0,86 kg gelbildendes Stärkehydrolysenprodukt gemäß Beispiel 1, 2,6 kg Vollmilchpulver, 0,53 kg Magermilchpulver, 0,1 kg Volleipulver und 2,0 kg Zucker gemischt und in 6,0 kg Wasser von 40 °C unter Rühren mittels eines Schneebesens gelöst. Nach 15 min wird das Restwasser (6,5 kg Wasser von 40 °C) zugefügt und das Rühren weitere 30 min fortgesetzt. Das anschließende Pasteurisieren erfolgt in einem Kessel im Wasserbad bei 80 bis 85 °C. Der Mix wird einem Elmix-Gerät emulgiert, anschließend auf 10 °C abgekühlt und nach Zugabe von 1,4 kg Himbeersupplement (Saccharosegehalt: 10%) mit 0,026 kg Zitronensäure im Kühlraum 2 Std. gereift. Anschließend erfolgt in einem Chargenfreezer das Gefrieren zu Softeis.

Physikalische Produktparameter:

Viskosität des Mixes: 71,5 cP;

Luftaufschlag des Softeises: 44%.

Abschmelzverhalten des Softeises: gut, Abschmelzen ohne Phasentrennung.

Beispiel 6

Herstellung von Eiskrem- bzw. Softeispulver für Eiskrem bzw. Softeis mit 3 % MilCHFett und 4 % Stärkehydrolysenprodukt

Für einen Ansatz von 1 t Eispulver werden 139 kg gelbildendes Stärkehydrolysenprodukt gemäß Beispiel 1, 428 kg Instant-Vollmilchpulver, 87 kg Instant-Magermilchpulver, 16 kg Instant-Volleipulver und 330 kg Saccharose in einem Mischer trocken gemischt und anschließend in Container, Silos oder Säcke abgefüllt.

Zur Herstellung von 20 kg Vanille-Softeis bzw. -Eiskrem werden 6,1 kg Eispulver im kalten Zustand mit 13,7 kg Wasser angerührt und nach Zugabe von 0,2 kg Vanillearoma im Freezer gefroren. Zur Herstellung von Eiskrem wird das Softeis entsprechend Beispiel 1 bis 2 nachgehärtet.

Tabelle 1

Bestandteile des Eispulvers in Masseteilen

Bestandteile des Eispulvers	Masseteile in Ausführungsbeispiel:					
	1	2	3	4	5	6
SHP-Pulver	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Saccharose	2,4	2,4	1,9	3,2	2,5	2,4
Magermilchpulver	4,2	3,1	2,5	4,7	0,6	0,6
Vollmilchpulver	—	—	—	—	3,0	3,1
Milchpulversumme	4,2	3,1	2,5	4,7	3,6	3,7
Volleipulver	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1
Instant-Kaffeepulver	0,2	—	—	—	—	—
Kakaopulver	0,2	—	—	0,9	—	—

Tabelle 2

Auf je 1 Masseteil Feststoffgemisch (Eispulver) entfallende Masseteile der Bestandteile des Eismixes bei der Eiskrem- bzw. Softeisbereitung.

Bestandteile des Eismixes	Masseteile in Ausführungsbeispiel:						
	1	2	3	4	5	6	7
Feststoffgemisch (Eispulver)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Wasser zum Auflösen	0,47	1,15	1,23	0,51	0,99	2,25	1,53
Margarine bzw. Butter	0,24	0,29	0,14	0,41	—	—	0,34
Zugesetztes Restwasser	1,40	1,32	1,21	1,40	1,07	—	1,55
Wassersumme	1,87	2,47	2,44	1,91	2,06	2,25	3,08
Geschmacks- und aromagebende Stoffe	—	0,04	0,03	—	0,23	0,01	0,04

Tabelle 3

Gehalte von ausgewählten Eismixbestandteilen in %, bzw. Massenverhältnis oder Summe einzelner Komponenten

Parameter des Eismix	Prozentgehalt bzw. Masseverhältnis oder Summe in Ausführungsbeispiel:						
	1	2	3	4	5	6	7
Gesamtrockenmasse	36,9	31,5	29,8	38,9	33,5	29,5	27,7
SHP-Trockenmasse	3,8	3,8	4,8	2,9	4,1	4,0	—
SHP-Trockenmasse:Gesamtrockenmasse (Masseverhältnis)	1:9,7	1:8,3	1:6,2	1:13,4	1:8,2	1:7,4	—
Saccharose	9,5	9,5	9,5	9,5	10,7	10,1	9,5
Fett	6,2	6,1	3,2	9,9	3,3	3,3	6,1
Summe von Fett und Saccharose (in % der Gesamtrockenmasse)	42,5	49,5	42,6	49,9	41,1	45,4	56,3
Milchprotein	5,8	4,3	4,3	5,0	4,2	4,2	4,3
Fettfreie Milchtrockenmasse	15,6	11,6	11,6	13,3	11,5	11,6	11,6