



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 16 279 T2 2005.04.28**

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 100 343 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 16 279.3**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/FR99/01878**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 934 812.1**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 00/07456**

(86) PCT-Anmeldetag: **29.07.1999**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **17.02.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **23.05.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **07.04.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **28.04.2005**

(51) Int Cl.⁷: **A23G 1/02**

A23B 9/02, A23B 9/08

(30) Unionspriorität:

9809847 31.07.1998 FR

(73) Patentinhaber:

Compagnie Gervais Danone, Levallois-Perret, FR

(74) Vertreter:

Samson & Partner, Patentanwälte, 80538 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE**

(72) Erfinder:

**FUHRMANN, Benoît, F-78690 Les Essarts-le-Roi,
FR; RABAUULT, Jean-Luc, F-91650 Breuillet, FR**

(54) Bezeichnung: **STERILISIERUNGSVERFAHREN FÜR NAHRUNGSMITTEL MIT NIEDRIGEM WASSERGEHALT, SO
HERGESTELLTEN PRODUKTEN UND SIE ENTHALTENDE ZUSAMMENSETZUNGEN**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Sterilisation eines Nahrungsmittelerzeugnisses mit niedrigem Wassergehalt, welches von Natur aus oder künstlich verunreinigt ist. Sie betrifft gleichfalls die im wesentlichen sterilen Nahrungsmittelerzeugnisse, die erhalten werden, und die Nahrungsmittelzusammensetzungen, welche die Nahrungsmittelerzeugnisse enthalten.

[0002] Bestimmte Inhaltstoffe oder Bestandteile und Nahrungsmittel mit niedrigem Wassergehalt von ernährungswissenschaftlichem, organoleptischem oder technologischem Interesse, welche durch eine Aktivität des Wassers $A_w < 0,60$ definiert werden, können in die Zusammensetzung von Nahrungsmittelerzeugnissen Eingang finden. Dies sind beispielsweise Schokolade, Zucker (Saccharose oder andere), Trockenfrüchte (Haselnüsse, Mandeln...), getrocknete Früchte oder Dörrobst (Bananenchips...), Kekse oder andere Getreideprodukte, Pulver (Milch und davon abgeleitete Erzeugnisse, Mischungen von pulverförmigen Inhaltstoffen...), Gewürze...

[0003] Diese nicht-sterilen Inhaltstoffe oder Bestandteile können die Handels- und hygienische Qualität der fertigen Produkte verändern. Beispielsweise kann das Hinzufügen von Schokolade das fertige Produkt verunreinigen, insbesondere durch Sporen bildende Bakterien; das Gleiche gilt für das Hinzufügen von Zucker oder von Haselnüssen zu einem frischen Erzeugnis, welches keine abschließende Sterilisation aushält.

[0004] Man kennt zahlreiche Verfahren zur Sterilisation von wässrigen Nahrungsmittelzusammensetzungen, insbesondere auf der Grundlage von Milch, welche es erlauben, die erforderliche Sterilität zu erzielen.

[0005] Wenn diese wässrigen Zusammensetzungen gleichwohl Zusammensetzungen enthalten, die von Natur aus verunreinigt sind, insbesondere Schokolade, vermehren sich die in den festen Teilchen vorhandenen Bakterien in Kontakt mit dem Wasser, was zu der Verunreinigung der wässrigen Zusammensetzung führt und die mikrobiologische Stabilität von dieser beeinflusst.

[0006] Im Falle von Schokolade ist dieser Nachteil umso bedeutender, da dieser Bestandteil einen Hauptzusatzstoff, der häufig mit Nahrungsmittelzusammensetzungen kombiniert wird, bildet.

[0007] Das ist der Grund, aus welchem bereits Verfahren vorgeschlagen worden sind, um die Sterilisation von Schokolade sicherzustellen.

[0008] Das europäische Patent EP-B-615 692 beschreibt beispielsweise ein Verfahren zur Sterilisation von Schokolade durch Erwärmen auf eine Temperatur zwischen 110 und 130°C während 10 bis 30 min. Dieses Verfahren erlaubt lediglich, die Schokolade aufgrund des niedrigen Zuckergehalts ($< 10\%$) zu sterilisieren. Ebenso beschreibt die europäische Patentanmeldung EP-A-770 332 ein ähnliches Sterilisationsverfahren, bei welchem die Schokoladenmasse auf eine Temperatur nahe 125°C während 5 bis 10 min erwärmt wird.

[0009] Das europäische Patent EP A 111 614 beschreibt ein Verfahren zur Verbesserung und Standardisierung von Kakaopulver von schlechter Qualität durch Zugabe von 5 bis 20 Gew.-% Wasser, Sterilisation bei einer Temperatur von 100–110°C und bei einem Druck gleich dem Atmosphärendruck oder leicht darüber, dann Trocknung in einer sterilen Atmosphäre, um ein Produkt, welches 2 bis 5% Wasser enthält, zu erhalten.

[0010] Indessen führen solche Verfahren lediglich zu einer begrenzten Sterilisation in der Größenordnung von log 2, d. h. dass die Menge von verunreinigenden Mikroorganismen, insbesondere von Sporen bildenden Bakterien, lediglich um den Faktor 100 verringert wird.

[0011] Außerdem können die klassischen Techniken einer antimikrobiellen Wärmebehandlung die ernährungswissenschaftlichen, organoleptischen oder technologischen Qualitäten der behandelten Nahrungsmittel und Bestandteile modifizieren. Außerdem erfordern bestimmte Mikroorganismen (insbesondere die Sporen bildenden Bakterien) in einer schützenden Umgebung (beispielsweise niedrige A_w , hoher Fettgehalt) Bedingungen für die Wärmebehandlung, die mit den industriellen Realitäten wenig verträglich sind.

[0012] In den letzten Jahren wurden neue Verfahren untersucht, wie mit sehr hohen Drücken, gepulsten elektrischen Feldern, ohmscher Erwärmung, Ionisation, Infrarot, Ultraviolett, Ultraschall.

[0013] Diese Verfahren sind ebenfalls auf die trockenen Bestandteile bzw. Inhaltstoffe beschränkt, wobei der Kompromiss zwischen der antimikrobiellen Wirksamkeit und der Aufrechterhaltung der organoleptischen Qua-

litäten nicht immer zufriedenstellend ist.

[0014] Die minimale Verunreinigung, die von den Lieferanten von trockenen Inhaltsstoffen vorgeschlagen wird, liegt in der Größenordnung von 100 UFC/g. Bei einer maximalen Verringerung um 2 log liegt der Status des Standes der Technik in Sachen Reinigung bei ungefähr 1 UFC/g. Dies ist mit einer Verwendung in wässrigen Nahrungsmittelzusammensetzungen, umso mehr, wenn deren A_w hoch ist, unverträglich.

[0015] Es ist folglich wünschenswert, ein anderes Sterilisationsverfahren vorzuschlagen, das es erlaubt, die Menge von Mikroorganismen in "trockenen" Inhaltsstoffen oder Bestandteilen und Nahrungsmitteln, insbesondere der Schokolade, viel bedeutender zu verringern, wobei die organoleptischen Eigenschaften vollständig bewahrt bleiben.

[0016] Zusammengefasst muss ein Sterilisationsverfahren, um in Betracht gezogen zu werden, bestimmten Kriterien entsprechen:

- Aufrechterhaltung der ernährungswissenschaftlichen, organoleptischen oder technologischen Qualität des behandelten Bestandteils oder Inhaltsstoffs,
- zufriedenstellende Verringerung der mikrobiellen Flora (Hefen, Schimmelpilze, vegetative und Sporen bildende Bakterien...) bezogen auf die Erfordernisse der Erhaltung der fertigen Erzeugnisse während ihrer gesamten normalen Lebensdauer,
- Verträglichkeit des Verfahrens und der Elemente, die in diese Behandlung Eingang finden, mit den Erfordernissen im Ernährungs- oder Nahrungsmittelbereich,
- Kosten in Übereinstimmung mit dem Wert des fertigen Produkts,
- Möglichkeit zur industriellen Umsetzung.

[0017] Die Erfindung betrifft an erster Stelle ein Verfahren zur Sterilisation eines Nahrungsmittelerzeugnisses mit niedrigem Wassergehalt, welches von Natur aus oder künstlich verunreinigt ist, dadurch gekennzeichnet, dass man die Aktivität des Wassers (A_w) des Nahrungsmittelerzeugnisses auf einen Wert über 0,7, vorzugsweise über 0,8 erhöht, dass man das hydratisierte Nahrungsmittelerzeugnis einem Schritt einer Hitzesterilisation unterwirft und dass man das Wasser daraus derart entfernt, dass ein im wesentlichen steriles Nahrungsmittelerzeugnis mit niedrigem Wassergehalt zurückgewonnen wird, welches eine Verunreinigung, insbesondere mit Sporen bildenden Bakterien, welche wenigstens 1000-fach geringer ist (3 log) als bei dem verunreinigten Ausgangserzeugnis, insbesondere unter 1 UFC/g aufweist.

[0018] Man erhöht die Aktivität des Wassers vorzugsweise auf einen Wert über 0,87, insbesondere zwischen 0,9 und 0,96.

[0019] Man führt das gesamte Verfahren vorzugsweise chargenweise in dem gleichen Behälter aus.

[0020] Je nach der A_w , der Temperatur und der Dauer der Wärmebehandlung erlaubt die Erfindung insbesondere, eine Verringerung der Mikroorganismen zwischen 3 und 12 log (1000- bis 10^{12} -mal weniger), insbesondere zwischen 3 und 9 log und vorzugsweise von wenigstens 5 log hinsichtlich der Sporen bildenden Bakterien, vorzugsweise von wenigstens 6 log zu erhalten. Unter Berücksichtigung der anfänglichen Verunreinigung der Bestandteile oder Inhaltstoffe (ungefähr 100 bis 10000 Sporenbildner pro Gramm) erlaubt dies, ein "im wesentlichen" steriles Erzeugnis zu erhalten, welches weniger als 1 UFC/g, vorzugsweise weniger als 1 UFC/100 g und vorzugsweise weniger als 1 UFC/kg enthält.

[0021] Die Aktivität des Wassers eines Erzeugnisses ist ein Begriff, der auf dem Nahrungsmittelgebiet wohl bekannt ist; diese Größe, abgekürzt A_w , misst die Verfügbarkeit des Wassers in einer Probe. In den meisten Fällen ist diese Aktivität des Wassers nicht proportional zum Wassergehalt des Produkts.

[0022] Als Beispiel umfasst ein Fruchtojoghurt 82% Wasser und weist eine A_w von 0,99 auf; magerer Frischkäse enthält 87% Wasser und weist eine A_w von 0,99 auf.

[0023] Die Verfahren, die das Messen der A_w eines Erzeugnisses erlauben, sind den Fachleuten auf diesem Gebiet bekannt. Die A_w wird im allgemeinen bei 25°C gemessen.

[0024] Die Erfindung betrifft insbesondere die Sterilisation der Erzeugnisse, deren A_w unter ungefähr 0,6 und insbesondere in der Größenordnung von ungefähr 0,4 liegt; man kann Schokolade oder deren analoge Erzeugnisse oder Analoga, die Trockenfrüchte, die Zucker, die getrockneten Früchte oder Dörrobst, die Kekse oder andere Getreideerzeugnisse, die Pulver (Milch und davon abgeleitete Erzeugnisse, Mischungen von pul-

verförmigen Bestandteilen oder Inhaltsstoffen) und die Gewürze aufführen.

[0025] Einer der Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, die Verunreinigung durch die Sporen bildenden Bakterien sehr stark zu verringern. Es ist tatsächlich bekannt, dass die klassischen Pasteurisierungsverfahren es erlauben, die vegetativen Bakterien und nicht die Sporen bildenden Bakterien zu eliminieren.

[0026] Unter analogem Erzeugnis zu Schokolade oder Analog von Schokolade versteht man alle fettartigen Confiserie-Massen, welche eine kontinuierliche fettartige Phase enthalten, welche aus einem oder mehreren Fetten pflanzlichen oder tierischen Ursprungs gebildet wird und deren Eigenschaften entweder ähnlich zu jenen von Kakaobutter sind (welche im allgemeinen als Glasurpasten oder -massen ("pâtes à glacer") oder "Compound" bezeichnet werden) oder welche bei 20°C plastisch sind (Streichmassen/Aufstriche ("pâtes à tartiner", fettartige Füllungen und Pralinen).

[0027] Man könnte gleichfalls den Zucker (Saccharose) durch ein wohlbekanntes Süßungsmittel vom Typ Polyol oder Acesulfam K ersetzen. Die nicht-fettartigen Feststoffe des Kakaos, die wenigstens teilweise durch im Bereich der Confiserie-Chocolaterie (der Konditorei- und Schokolade herstellenden bzw. verarbeitenden Betriebe) übliche Bestandteile ersetzt worden sind, sind gleichfalls in der Definition von "zu Schokolade analogen Erzeugnissen" bzw. "Analoga von Schokolade" enthalten.

[0028] Das erfindungsgemäße Verfahren wird insbesondere für die Behandlung von bitterer Schokolade angepasst sein. Diese ist gesetzlich definiert und umfasst im allgemeinen wenigstens 30% Kakao (in Form von trockenem und entfettetem Kakao und/oder Kakaobutter), davon wenigstens 2,5% trockenen und entfetteten Kakao; die Menge von Milchkpulver liegt unter oder bei 5%.

[0029] Die Erfindung ist aber gleichfalls an die Gewinnung von verschiedenen Arten von Milkschokolade oder von weißer Schokolade, welche im wesentlichen steril sind, angepasst. Es ist beispielsweise bekannt, dass die weiße Schokolade im allgemeinen 30 bis 35% Kakaobutter enthält, aber keinen trockenen und entfetteten Kakao enthält.

[0030] Um das Erzeugnis mit niedrigem Wassergehalt gemäß der Erfindung zu hydratisieren, um die Ziel-Aw zu erreichen, setzt man das erforderliche Wasser entweder vollständig zu Beginn oder teilweise zu Beginn und teilweise während der Erwärmung bis auf die Sterilisationstemperatur des Erzeugnisses oder allein während der Erwärmung zu. Diese Zugabe von Wasser während der Erwärmung wird vorzugsweise durch direkte Injektion von Dampf von Nahrungsmittelqualität in das Erzeugnis erfolgen.

[0031] Das Wasser kann rein oder über wässrige Zusammensetzungen, wie beispielsweise Milch (entrahmt oder nicht, konzentriert oder nicht), Sahne oder andere Milchprodukte, Fruchtsäfte..., zugesetzt werden.

[0032] Die Aw wird auf die folgende Weise gemessen und wird als äquivalente Aw bezeichnet:

[0033] In einen angepassten Labormischer setzt man zu dem Erzeugnis mit niedrigem Wassergehalt den Anteil von Wasser, welcher der gesamten Feuchtigkeit, die am Ende der Sterilisationsstufe zugesetzt sein wird (zugesetztes Wasser + kondensierter Dampf), entspricht, zu. Man bewegt 15 min bei 50°C, indem ein jegliches Verdampfen vermieden wird, und man lässt bei 20°C im geschlossenen Behälter, welcher wenig Kopfraum enthält, ruhen. Nach 24 h wird das Erzeugnis zu einem feinen Pulver zerkleinert oder wird gemischt (je nach seiner Konsistenz) und man misst seine Aw bei 25°C an einem klassischen Apparat vom Typ Aqualab CX-2 oder Decagon.

[0034] In dem besonderen Falle der stückigen Erzeugnisse (gehackte Haselnüsse...) wird der Beginn dieser Prozedur angepasst: das Wasser wird durch Injektion von Dampf für eine bessere Verteilung zugesetzt und man bewegt 1 h bei 50°C; dann beendet man die Prozedur wie oben.

[0035] In dem Falle der anderen Erzeugnisse als Schokolade oder zu Schokolade analogen Erzeugnisse (Analoga von Schokolade) erfolgt die Erhöhung der Aktivität des Wassers durch einfache Hydratisierung durch die wässrige Phase.

[0036] Für den Zucker, dessen Aktivität des Wassers unter 0,3 beträgt, oder die Trockenfrüchte, deren Aktivität des Wassers unter ungefähr 0,6 liegt, führt man das Mischen in geeigneten Anteilen aus, um eine Aw bei 25°C über ungefähr 0,7, vorteilhafterweise über 0,8, vorzugsweise über 0,87 zu erhalten. Die sehr fetten Tro-

ckenfrüchte, die wenig Wasser absorbieren, können vorzugsweise in einem Überschuss von Wasser, der dann nach der Sterilisation und vor dem Verdampfen abgegossen wird, gebadet werden.

[0037] Im Gegensatz dazu ist die Unverträglichkeit von Wasser mit Schokolade bekannt, denn das Wasser erhöht die Viskosität von jener auf exponentielle Weise, bis diese verfestigt wird. Tatsächlich erhöht sich die Viskosität der Schokolade je nach ihrem Wassergehalt bis zu einem Spitzenwert, dann nimmt sie ab. Man stellt dieses Phänomen ebenso während der Hydratisierung der Schokolade wie bei ihrer Dehydratisierung fest. Dieser rheologische Spitzenwert (Peak) ist ebenso eindeutig weniger bedeutend bei Schokolade wie bei Kakaopaste oder -masse.

[0038] Unerwarteterweise wurde festgestellt, dass die Modulation des Fettgehaltes erlaubt, eine zu bedeutende Viskosität während der Hydratisierung oder der Dehydratisierung zu vermeiden. Tatsächlich ist die Intensität des rheologischen Peaks auch mit dem Fettgehalt der Schokolade oder des Analogs korreliert. Für normale bis hohe Fettgehalte nimmt die Viskosität der Mischung Wasser + Schokolade mit der Zunahme des Fettgehalts ab. Bei geringen Fettgehalten ist die Textur der Mischung von Wasser und Schokolade nicht mehr eine flüssige Paste, sondern ein Pulver.

[0039] Bei gleicher Menge von zugesetztem Wasser, beispielsweise 10%, kann die Mischung Schokolade + Wasser folglich abhängig von dem Fettgehalt der trockenen Schokolade verschiedene Texturen annehmen: wenn der Fettgehalt zwischen 28 und 48% liegt, ist die Mischung eine sehr viskose, quasi feste Paste; bei einem Fettgehalt unter 28% hat das Produkt vielmehr die Konsistenz eines Pulvers, welches leichter zu mischen ist; wenn der Fettgehalt über 48% liegt, bleibt die Mischung sehr fluid.

[0040] Aus diesem Grund umfasst gemäß einer ersten bevorzugten Variante die dem Hydratisierungsschritt unterworfenen Schokolade wenigstens 48% Fett, vorzugsweise zwischen 48% und 90%, insbesondere zwischen 48% und 70% Fett.

[0041] Gemäß einer zweiten Variante wurde festgestellt, dass eine Schokolade oder ein Analog von Schokolade, deren Fettanteil unter 28% liegt, es gleichfalls erlaubt, das festgelegte Ziel zu erreichen. Gemäß dieser Variante umfasst die Schokolade oder das Analog von Schokolade vorzugsweise zwischen 20% und 28% Fett.

[0042] Es wird in diesem letzten Falle zumeist wünschenswert sein, am Ende des Verfahrens den Prozentsatz von sterilisiertem Fett, welcher erforderlich ist, um erneut eine Schokolade von klassischer Zusammensetzung zu erhalten, zuzusetzen.

[0043] So ist gemäß einer bevorzugten Variante das Sterilisationsverfahren eines Nahrungsmittelerzeugnisses mit niedrigem Wassergehalt dadurch gekennzeichnet, dass die Aktivität des Wassers der Schokolade oder des Analogs bzw. analogen Erzeugnisses auf einen Wert über ungefähr 0,87 erhöht wird durch Kneten einer Schokolade oder eines Analogs, welche bzw. welches weniger als ungefähr 28 Gew.-% Fett enthält, oder durch Kneten einer Schokolade oder eines Analogs, welche bzw. welches mehr als ungefähr 48 Gew.-% Fett enthält, mit einer wässrigen Phase derart, dass eine homogene Paste erhalten wird.

[0044] Es ist gleichfalls möglich, die Hydratisierung auszuführen, indem eine Schokoladen- oder Analog-Masse in eine emulgierte Wasser-in-Öl-Grundlage, welche aus einem Fett, einem Emulgiermittel und Wasser gebildet wird, wie dies in der Patentanmeldung EP-A-832 567 beschrieben wird, eingemischt wird.

[0045] Ist das hydratisierte Produkt einmal erhalten, nimmt man vorzugsweise eine Entgasung, dann einen Sterilisationsschritt bei einer Temperatur von im allgemeinen zwischen 100 und 150°C einschließlich während einer geeigneten Zeitspanne, insbesondere 1 bis 10 min vor.

[0046] Gemäß einem der Aspekte der Erfindung erfolgt die Hydratisierung, indem die gesamte Menge Wasser, welche erforderlich ist, um die Ziel-Aw zu erreichen, auf einmal zugesetzt wird.

[0047] Die Erwärmung für die Sterilisation wird vorzugsweise durch direkte Injektion von Dampf von Lebensmittelqualität erfolgen. Es ist die Summe des zu Beginn zugesetzten Wassers und des während der Erwärmung kondensierten Dampfes, die dazu beitragen, die Aw zu erhöhen. Die in das Erzeugnis injizierte Dampfmenge wird vorzugsweise durch einen Massendurchsatzmesser gemessen.

[0048] Gemäß einer der Ausführungsweisen der Erfindung wird das hydratisierte und entgaste Erzeugnis vorteilhafterweise vor der Sterilisation 10 min bei 80°C, dann 20 bis 60 min zwischen 30 und 37°C erwärmt, ins-

besondere um die homogene Verteilung der Aw in dem Produkt zu begünstigen, was die Wirksamkeit der Sterilisation verbessern wird, vor allem wenn diese ohne Injektion von Dampf erfolgt oder auch im Falle von Stücken.

[0049] Der Fachmann wird den Wert der Aw, der Temperatur und der Behandlungsdauer abhängig von den Bestandteilen, der Natur der Verunreinigung und des Materials anpassen. Man kann das gleiche Sterilisationsniveau mit einer unterschiedlichen Kombination dieser Parameter erreichen. Wenn man beispielsweise die Aw des zu sterilisierenden Erzeugnisses erhöht, kann man das Parameterpaar Zeit/Temperatur verringern. Bei widerstandsfähigeren Erzeugnissen kann die Behandlung bei einer Aw nahe 0,65 ausgeführt werden. Allgemein impliziert das Verfahren bei einer Aw von 0,7 bis 0,8 die Behandlung bei 125–130°C während 4 min bis 1,8 h (vorzugsweise während 5 bis 30 min) oder bei einer Temperatur von 145–150°C während ungefähr 30 s bis 5 min, insbesondere von 30 bis 60 s, vorzugsweise 1 bis 5 min.

[0050] Die Sterilisationsdauer liegt im allgemeinen zwischen 15 s und 4 min bei einer Temperatur von ungefähr 125 bis 135°C und einer Aw über 0,9. Die Dauern werden bei den Bestandteilen oder Inhaltsstoffen mit hohem Fettgehalt (Schokolade, Haselnüsse...) verglichen mit den nicht-fetten Erzeugnissen (Zucker...) höher sein, denn das Fett macht die Mikroorganismen wärmeresistenter.

[0051] Bestimmte Bestandteile oder Inhaltsstoffe, wie die Zucker, können bedeutende Dauern bei niedriger Temperatur aushalten; andere, wie die Schokolade, werden vorzugsweise oberhalb von 120°C während einer kürzeren Zeitspanne behandelt.

[0052] Man wird die Schokolade vorzugsweise chargenweise bei einer äquivalenten Aw von 0,82 bis 0,95 sterilisieren, indem durch direkte Injektion von Dampf von Lebensmittelqualität von 50°C bis 125–135°C erwärmt wird, mit einem Halten auf dieser Temperatur während 2 bis 8 min. Der Injektion von Dampf wird vorzugsweise eine kräftige Entgasung (ungefähr –0,95 bar) vorangehen.

[0053] Dann wird das Wasser entfernt, vorzugsweise durch Verdampfen unter Vakuum bei einer geeigneten Temperatur, insbesondere in der Größenordnung von 80°C.

[0054] Während der Dehydratisierung variiert die Viskosität der hydratisierten Schokoladen- oder Analogpaste je nach dem Fettgehalt. Bei einem Fettgehalt über 48% überschreitet die Viskosität bei 40°C, gemessen gemäß der Methode von Casson an einem Haake VT500-Viskosimeter, unabhängig von dem zugesetzten Wassergehalt ungefähr 15 Pa·s nicht. In dem Falle einer Schokolade oder eines Analogs, welche bzw. welches weniger als 28% Fett enthält, erhält man ein Pulver und keine viskose Paste.

[0055] Das Verfahren kann auf eine Schokolade oder ein Analog, welche bzw. welches 28 bis 48% Fett umfasst, angewendet werden. Indessen liegt bei diesen Fettgehalten die gemessene Viskosität beim rheologischen Spitzenwert (Peak) über 20 Pa·s und wird über aus häufig unendlich (festes Produkt). In diesem Falle wird es einen kräftigeren Mischer und Scherung erfordern, um das Festwerden während der Dehydratisierung zu vermeiden, vor allem, wenn man viel Wasser zugesetzt hat.

[0056] Während dieser Verdampfung beobachtet man eine Kristallisation der Zucker, die Agglomerate mit den Kakao- und Milchteilchen bilden können. Die Teilchen, insbesondere die Zuckerkristalle, dürfen vorzugsweise keine Größe über 30 Mikrometern aufweisen.

[0057] Man wird festhalten, dass das Verfahren insbesondere in dem Falle von Schokolade oder eines Analogs von Schokolade gemäß der ersten oder zweiten Variante bemerkenswert ist aufgrund der Tatsache, dass es Anteile von Fett, welche sich außerhalb der üblichen Gehalte befinden, erfordert.

[0058] Es ist selbstverständlich in der Folge möglich, die Fettgehalte erneut anzupassen, um die klassischen Schokoladen oder Analoga von Schokolade zu erhalten.

[0059] Die erhaltenen Erzeugnisse weisen ein organoleptisches Profil auf, welches im wesentlichen ähnlich ist zu den Standarderzeugnissen, und weisen insbesondere nicht den "verbrannten" Geschmack, der erhalten wird, wenn man die Sterilisation gemäß einem klassischen Verfahren ausführt, auf.

[0060] Abhängig von den gewählten Parametern, insbesondere Aw, Temperatur, Dauer, weisen die erhaltenen sterilisierten Erzeugnisse eine Verringerung der Mikroorganismen zwischen 3 log und 12 log, überaus häufig zwischen 3 und 9 log und vorzugsweise von wenigstens 5 log hinsichtlich der Sporen bildenden Bakterien

auf.

[0061] In anderen Worten weisen diese Erzeugnisse eine Verunreinigung unter 1 UFC/g, vorzugsweise unter 1 UFC/100 g, vorteilhafterweise unter 1 UFC/kg auf.

[0062] Die Erfindung betrifft gleichfalls ein Nahrungsmittelerzeugnis, welches aus einem Nahrungsmittelerzeugnis mit niedrigem Wassergehalt, welches durch Mikroorganismen verunreinigt ist, hervorgeht, das dadurch gekennzeichnet ist, dass es im wesentlichen steril ist, dass es durch das zuvor beschriebene Verfahren erhalten werden kann und dass es eine Verunreinigung, insbesondere mit Sporen bildenden Bakterien, welche wenigstens 1000-fach geringer als bei dem als Ausgangspunkt dienenden von Natur aus oder künstlich verunreinigten Nahrungsmittelerzeugnis ist, unter 1 UFC/g, vorzugsweise unter 1 UFC/100 g und vorteilhafterweise unter 1 UFC/kg aufweist.

[0063] Gemäß einer Variante ist dieses Nahrungsmittelerzeugnisse Schokolade oder ein Analog von Schokolade.

[0064] Die Erfindung ist gleichfalls darin bemerkenswert, dass die Schokolade oder das Analog von Schokolade in Form von Stücken (Klumpchen...), insbesondere mit einer Dicke über 4 mm, vorliegen kann, was es den Verbrauchern erlaubt, insbesondere wenn diese Stücke in eine Nahrungsmittelzusammensetzung eingebracht werden, den Geschmack von Schokolade zu erkennen und zu genießen.

[0065] Gemäß einer der Ausführungsweisen der Erfindung bilden die Stücke von Schokolade oder Analog eine diskontinuierliche Schicht mit einer Breite von über 2 cm und einer Dicke von unter 5 mm.

[0066] Man wird gleichfalls feststellen, dass die Schokolade oder das Analog von Schokolade gemäß der Erfindung einen ausreichenden Zuckergehalt aufweist, um zu ermöglichen, den bitteren Geschmack, welcher dem Kakao zu eigen ist, zu vermeiden.

[0067] Eine typische Zusammensetzung von Schokolade oder Analog von Schokolade gemäß der Erfindung umfasst:

| | |
|--|------------|
| – trockenen und entfetteten (entölten) Kakao | 0 bis 35% |
| – Kakaobutter oder Fett | 20 bis 90% |
| – Zucker oder Analog | 10 bis 65% |
| – entrahmtes oder nicht-entrahmtes Milchpulver | 0 bis 30%. |

[0068] Wie eine jede Schokolade oder ein jedes Analog kann sie bzw. es auch Aromastoffe und ein oder mehrere Emulgiermittel, wie insbesondere Lecithin oder PGPR (oder Polyglycerol-polyricinoleat) umfassen.

[0069] Eine typische Zusammensetzung von klassischer dunkler Schokolade umfasst in Gewichtsprozent:

| | |
|--|------------|
| – trockenen und entfetteten (entölten) Kakao | 15 bis 35% |
| – Kakaobutter | 28 bis 43% |
| – Zucker oder Analog | 23 bis 60% |
| – Milchpulver | < 5%. |

[0070] Eine typische Zusammensetzung einer Kuvertüre-Schokolade umfasst:

| | |
|--|-------------|
| – trockenen und entfetteten (entölten) Kakao | 2,5 bis 30% |
| – Kakaobutter | 31 bis 43% |
| – Zucker oder Analog | 27 bis 65% |
| – Milchpulver | < 5%. |

[0071] Eine typische Zusammensetzung von Milkschokolade umfasst in Gewichtsprozent:

| | |
|--|-------------|
| – trockenen und entfetteten (entölten) Kakao | 2,5 bis 7% |
| – Kakaobutter | 28 bis 36% |
| – Zucker oder Analog | 40 bis 50% |
| – Milchpulver | 14 bis 21%. |

[0072] Eine typische Zusammensetzung von weißer Schokolade umfasst in Gewichtsprozent:

| | |
|----------------------|-------------|
| – Kakaobutter | 21 bis 30% |
| – Zucker oder Analog | 40 bis 60% |
| – Milchpulver | 14 bis 30%. |

[0073] Die Erfindung betrifft gleichfalls eine Nahrungsmittelzusammensetzung, die aus einer wässrigen, insbesondere kontinuierlichen Phase, insbesondere einer Milchgrundlage, und aus sterilen Nahrungsmittelerzeugnissen, wie oben definiert, insbesondere aus Schokolade oder Analog von Schokolade in einer Mischung oder in Stücken gebildet wird.

[0074] Unter dem Ausdruck "Stücke von Schokolade oder Analog von Schokolade" versteht man feste Teilchen, deren Granulometrie ausreichend ist, um diesen den Geschmack von Schokolade, welcher für diese Substanz charakteristisch ist, zu verleihen. Diese Teilchen unterscheiden sich folglich von den Füllmaterialien von geringerer Größe auf der Grundlage von Schokolade, die bereits eingesetzt werden und die derart sterilisiert worden sind, dass der Geschmack tiefgreifend modifiziert worden ist, und die lediglich zu dem Zweck vorhanden sind, der Zusammensetzung ein schokoladenhaltiges Aussehen zu verleihen. Diese Füllmaterialien könnten die Größe von "Stücken" nicht haben, denn in diesem Falle wäre der unangenehme Geschmack vom Verbraucher wahrnehmbar.

[0075] Die Erfindung betrifft insbesondere die Nahrungsmittelzusammensetzungen mit "neutralem" oder schwach saurem pH, insbesondere die Desserts, in denen eine bakterielle Verunreinigung, insbesondere in Form von Sporenbildnern, sich vermehren kann. Tatsächlich handelt es sich um einen bemerkenswerten Vorteil der erfindungsgemäßen Zusammensetzungen, die mikrobiologische Stabilität zu bewahren, wenn der pH-Bereich für die Vermehrung von Mikroorganismen günstig ist. Diese Vermehrung von Sporen bildenden Bakterien ist im Gegensatz dazu in sauren Erzeugnissen sehr schwierig.

[0076] Diese Nahrungsmittelzusammensetzungen weisen außerdem eine Aktivität des Wassers über 0,80, vorteilhafterweise 0,85 oder noch besser 0,90 auf, Grenzen, diesseits von jenen die Bakterien sich nicht vermehren können.

[0077] Es handelt sich insbesondere um Zusammensetzungen auf der Grundlage von Frischmilcherzeugnissen, welche gegebenenfalls gequollen oder aufgeschlagen sind, in Form einer Öl-in-Wasser-Emulsion und die außerdem ein oder mehrere Fette, welche aus der Milch stammen, oder von tierischem Ursprung, einen oder mehrere Zucker und ein oder mehrere Emulgiermittel enthalten.

[0078] Man kann gleichfalls Fette von pflanzlichem Ursprung, welche hydriert sind oder nicht, einsetzen.

[0079] Die Zusammensetzung könnte gleichfalls Milchpulver umfassen.

[0080] Nachfolgend wird ein Beispiel für ein erfindungsgemäßes Cremedessert angegeben:

| | |
|-----------------------|------------|
| – Frischmilch | 70 bis 85% |
| – Milchpulver | 0 bis 5% |
| – MGLA | 0 bis 2% |
| – Zucker | 4 bis 12% |
| – Texturierungsmittel | < 2,5% |
| – Karamel | < 10% |

und 1 bis 30% feste, wie oben beschrieben sterilisierte Teilchen, bezogen auf die Milchgrundlage.

[0081] Der Trockenauszugsgehalt liegt vorteilhafterweise zwischen 0,20 und 0,34 einschließlich und weist eine Aw von ungefähr 0,98 auf. Der pH liegt zwischen 6 und 7 einschließlich.

[0082] Die sterilisierten Produkte, insbesondere die Schokolade oder die Analoga von Schokolade, gemäß der Erfindung sind gleichfalls für die Herstellung von Schaum- oder Mousseprodukten mit neutralem pH angepasst.

[0083] Die Nahrungsmittelzusammensetzung kann gleichfalls auf bekannte Weise umhüllt oder überzogen werden.

[0084] Die nachfolgenden Beispiele veranschaulichen die Erfindung

Beispiele 1 bis 6: Herstellung von im wesentlichen steriler Schokolade

[0085] In einem thermostatisierten Mischer setzt man die folgenden Bestandteile zu: Wasser, Kakaomasse, Zucker, desodorierte Kakaobutter, gegebenenfalls Milchpulver mit 26% Fett, Milchpulver mit 0% Fett, Sahne mit 40% Fett.

[0086] In der Tabelle sind die hergestellten Zusammensetzungen (Beispiele 1 bis 6) zusammengestellt.

| Beispiele | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Wasser | 34,0 | 29,6 | 34,0 | 28,6 | 30,3 | 26,5 |
| Kakaomasse | 17,0 | 12,4 | 9,7 | 9,7 | 7,0 | 7,0 |
| Zucker | 40,0 | 29,7 | 33,5 | 33,4 | 24,4 | 24,4 |
| desodorierte Kakaobutter | 9,0 | 28,3 | 8,8 | 8,8 | 28,4 | 28,4 |
| Milchpulver 26% Fett | | | 14,0 | | 9,9 | |
| Milchpulver 0% Fett | | | | 10,4 | | 7,3 |
| Sahne 40% Fett | | | | 9,1 | | 6,4 |
| GESAMT | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| Fett %/Trockensubstanz | 27,6 | 49,8 | 27,0 | 27,0 | 50,1 | 50,1 |
| H ₂ O % | 34,0 | 29,6 | 34,4 | 34,4 | 30,6 | 30,6 |
| Ausgangs-Aw | 0,90 | 0,90 | 0,88 | 0,88 | 0,90 | 0,90 |

[0087] Die Ausgangs-Schokoladenzusammensetzungen enthalten weniger als 1% Wasser und weisen eine Aw unter 0,6 auf. Die Bestandteile sind insbesondere durch Sporen bildenden Bakterien vom Typ Bacillus, ungefähr 10–10000 UFC/g, typischerweise 500 UFC/g für die Kakaomasse und die Milch, verunreinigt.

[0088] Man schmilzt und mischt die Bestandteile zwischen 40°C und 50°C maximal, um Schaum beim Entgasen zu vermeiden. Der Zucker wird vollständig gelöst.

[0089] Man unterwirft die Mischungen einem starken Vakuum unter –0,09 MPa (–0,9 bar) zur Entgasung, was die Sterilisation innerhalb der Bestandteile erleichtert, die Oxidation der Fette während des Erwärms und die Bildung von Schaum während der Verdampfung vermeidet.

[0090] Man wärmt durch den Doppelmantel schnell auf 100°C vor und man injiziert Dampf von Lebensmittelqualität direkt in das Erzeugnis bis 127°C, dann beendet man die Injektion und man hält das Erzeugnis bei dieser Temperatur während 1 bis 4 min; dies erlaubt so die Sterilisation unter Druck ohne Verdampfen von Wasser.

[0091] Die Aw nimmt während der Injektion von Dampf auf über 0,90 zu. Die äquivalente Aw beträgt dann ungefähr 0,95.

[0092] Man kühlt durch den Doppelmantel oder durch Anlegen von Vakuum schnell auf 85°C ab, um die Entwicklung von aromatischen Verbindungen zu stoppen, man beobachtet eine Verringerung um 6 log (Grundlage 10), d. h. 1000000-fach.

[0093] Man verdampft dann das Wasser des Erzeugnisses durch Erwärmung durch den Doppelmantel unter einem Vakuum von ungefähr 0,09 MPa (–0,9 bar) bis auf einen Wassergehalt unter 1% oder eine Aw < 0,30, dann kühlt man auf 45°C ab.

[0094] Für die Beispiele 1, 3 und 4 (27% Fett, setzt man die Restmenge von sterilisierter Kakaobutter zu, um den gewünschten Fettgehalt zu erhalten.

[0095] Je nach der gewünschten Größe der Zuckerkrystalle unterwirft man die sterile Zusammensetzung wäh-

rend der Verdampfung und der Abkühlung einer sehr starken Scherung, beispielsweise mit einer Kolloidmühle, um die Größe der Kristalle auf 30 bis 60 µm zu begrenzen. Dies stellt eine bevorzugte Variante dar.

[0096] Bei einer anderen Variante ist der Mischer weniger scherend und die größeren Teilchen, insbesondere über 30 µm, müssen auf sterile Weise, beispielsweise mit einer Kugelmühle, zerkleinert werden.

[0097] Die so erhaltenen Schokoladen weisen ein organoleptisches Profil ähnlich zu jenem von klassischer Schokolade ohne verbrannten Geschmack und eine mikrobielle Verunreinigung unter 1 UFC/kg Schokolade, was einer Verringerung um 6 log entspricht, ebenso bei natürlicher Verunreinigung wie nach künstlicher Animpfung mit *Bacillus subtilis* auf.

[0098] Alle Verfahrensschritte können chargenweise in einem Mischer oder kontinuierlich (beispielsweise Sterilisation durch Wärmetauscher mit geziehklingter Oberfläche, dann Dünnschicht-Trocknung unter Vakuum) oder durch eine Kombination der beiden (beispielsweise kontinuierliche Sterilisation durch einen Wärmetauscher mit geziehklingter Oberfläche, dann chargenweise Verdampfung unter Vakuum) ausgeführt werden.

Beispiel 7: Verringerung der mikrobiellen Flora von Zucker

[0099] Der Zucker enthält weniger als 1% Wasser und seine A_w ist $< 0,3$. Er ist insbesondere durch Sporen bildende Bakterien vom Typ *Bacillus*, ungefähr 5 bis 50 UFC/g, typischerweise 15 UFC/g verunreinigt.

[0100] Man mischt bei 50°C Zucker und Wasser, um eine A_w 25°C $> 0,90$ zu erhalten, und entgast.

[0101] Man behandelt thermisch unter Druck 1 bis 4 min/127°C, dann verdampft man unter Energiezufuhr unter Vakuum bei ungefähr -0,09 MPa (-0,9 bar) bis auf eine $A_w < 0,3$ und man kristallisiert den Zucker (wobei ein Teil amorph bleiben kann. "Ultrareine" Konditionierung.

[0102] Die Doppelmantel-Erwärmung ist für pulverförmige Materialien wenig wirksam: bei einer bevorzugten Variante wird man folglich einen Behälter mit Mikrowellenerzeuger einsetzen, um die Verdampfungsenergie zu liefern, wobei alles unter Vakuum bleibt.

[0103] Der erhaltene Zucker nimmt seine Ausgangseigenschaften wieder an, insbesondere eine $A_w < 0,3$, mit einer Korngrößenverteilung, die gegenüber dem Standard modifiziert sein kann; seine mikrobielle Verunreinigung liegt dann unter 1 UFC/1000 g Zucker.

[0104] Alle diese Vorgänge können chargenweise in einem Mischer oder kontinuierlich (beispielsweise Sterilisation durch Plattenwärmetauscher, dann Turm-Sprühtrocknung mit filtrierter steriler Luft; etwaige Endbehandlung mittels eines Wirbelschichttrockners) ausgeführt werden.

Beispiel 8: Verringerung der mikrobiellen Flora von Trockenfrüchten (Haselnüsse, Mandeln...)

[0105] Die Trockenfrüchte, geröstet oder nicht, enthalten weniger als 7% Wasser und ihre A_w beträgt $< 0,6$. Sie sind insbesondere durch Sporen bildende Bakterien vom Typ *Bacillus*, ungefähr 5 bis 50 UFC/g verunreinigt.

[0106] Man mischt bei 50°C ganze, zerkleinerte oder in Pastenform vorliegende Trockenfrüchte und Wasser, um eine A_w 25°C $> 0,90$ zu erhalten, und man entgast. Bei einer Variante baden die Früchte in Stücken in einem Überschuss von Wasser. Man behandelt thermisch 1 bis 4 min/127°C unter Druck, vorzugsweise durch direkte Injektion von Dampf von Lebensmittelqualität.

[0107] Man gießt das freie Wasser ab (bei den Früchten in Stücken), dann verdampft man unter Energiezufuhr unter Vakuum bei ungefähr -0,09 MPa (-0,9 bar), um bis auf eine $A_w < 0,3$ zu trocknen).

"Ultra-reine" Konditionierung

[0108] Die erhaltenen Trockenfrüchte erlangen ihre Ausgangseigenschaften, insbesondere ihre Knackigkeit (die sogar verbessert sein kann, wenn man diese mehr trocknet als beim Ausgangsmaterial), und eine $A_w < 0,6$ wieder mit einer Korngrößenverteilung, die gegenüber dem Standard modifiziert sein kann; die mikrobielle Verunreinigung liegt dann unter 1 UFC/kg.

[0109] Alle diese Vorgänge können chargenweise in einem Mischer ausgeführt werden.

Beispiel 9: Verringerung der mikrobiellen Flora von Milkschokolade
Die Ausgangsschokolade hat die folgende Zusammensetzung

| | Schok. 9 |
|-------------------|----------|
| Kakaomasse | 9,0 |
| Zucker | 35,1 |
| Kakaobutter | 40,6 |
| Milchpulver 0% MG | 10,4 |
| MGLA | 3,7 |
| Lecithin | 0,6 |
| PGPR | 0,5 |
| Aromastoffe | 0,1 |
| Gesamt | 100,0 |
| MG %/MS | 50 |

MG Fett
MGLA Aus der Milch stammendes wasserfreies Fett
MS Trockensubstanz

[0110] Ihr Wassergehalt beträgt $< 0,5\%$ und ihre $A_w = 0,3$.

[0111] Man verunreinigt diese künstlich durch Sporen von einem Stamm von *Bacillus subtilis*, welcher aus Kakao isoliert worden ist. Die lyophilisierten Sporen werden auf homogene Weise in der bei 50°C geschmolzenen Schokolade dispergiert.

[0112] Das Verfahren wird in einem druck- und Evakuierungs- bzw. vakuumresistenten Mischer von steriler Bauart, welcher mit einem Doppelmantel, einem Mischer mit einem die Wände abschabenden Anker und einer Kolloidmühle ausgestattet ist, ausgeführt.

[0113] Man mischt die Schokolade bei 50°C innig mit 15% Wasser. Man entgast durch Evakuierung ($-0,95$ bar).

[0114] Man erwärmt durch den Doppelmantel schnell bis auf 95°C und man behält dies 8 min bei. Man erwärmt dann unter Druck durch direkte Injektion von Dampf von Lebensmittelqualität bis auf 126°C , dann beendet man die Injektion und man hält das Erzeugnis 3 min bei dieser Temperatur für eine Sterilisation. Die äquivalente A_w der Schokolade während der Sterilisation beträgt 0,82.

[0115] Man verdampft das Wasser unter einem Vakuum von $-0,95$ bar unter Energiezufuhr durch den Doppelmantel, bis die Ausgangs- A_w und -feuchtigkeit wiederhergestellt sind, dann kühlt man auf 50°C ab. Während der Verdampfung und/oder der Abkühlung zerkleinert man die Agglomerate, die sich bilden, dank der Kolloidmühle; man erhält eine endgültige Feinheit von 60 bis $100\text{ }\mu\text{m}$, gemessen mit einem Mikrometer gemäß der Methode, die im Bereich der Schokoladenverarbeitung oder -industrie (Chocolaterie) wohl bekannt ist.

[0116] Bei Bedarf kann die Schokolade dann durch Hindurchleiten durch eine aseptische Kugelmühle feiner zerkleinert werden, um klassische Feinheiten von 15 bis $45\text{ }\mu\text{m}$, vorzugsweise ungefähr $20\text{ }\mu\text{m}$ zu erreichen.

[0117] Die Sterilisation verringert die Verunreinigung durch die verwendeten *Bacillus subtilis* um 4,2 log verglichen mit der angeimpften Ausgangsschokolade.

[0118] Man erhält folglich eine Milkschokolade mit identischen Eigenschaften zu jener, von welcher ausgegangen wurde, zurück, welche aber im wesentlichen steril ist.

Beispiel 10: Verringerung der mikrobiellen Flora von Milkschokolade
Die Ausgangsschokolade hat die folgende Zusammensetzung

| | Schokolade 10 |
|-------------------|---------------|
| Kakaomasse | 9,00 |
| Zucker | 35,10 |
| Kakaobutter | 41,15 |
| Milchpulver 0% MG | 10,40 |
| MGLA | 3,70 |
| Lecithin | 0,30 |
| PGPR | 0,25 |
| Aromastoffe | 0,10 |
| Gesamt | 100,0 |
| MG %/MS | 50 |

[0119] Ihr Wassergehalt beträgt weniger als 0,5% und ihre A_w beträgt 0,3.

[0120] Ihre natürliche Verunreinigung beträgt 1100 UFC/g, davon 86 Sporen von mesophilen aeroben Bakterien (30°C)/g.

[0121] Man führt 2 Versuche aus: an der von Natur aus verunreinigten Schokolade und an einer mit *Bacillus subtilis* angeimpften Schokolade wie in Beispiel 9.

[0122] Die Gerätschaften sind identisch mit jenen von Beispiel 9.

[0123] Man mischt die Schokolade bei 50°C innig mit 30% Wasser. Man entgast durch Evakuierung (–0,95 bar).

[0124] Man erwärmt schnell durch direkte Injektion von Dampf von Lebensmittelqualität bis auf 95°C und man behält dies 8 min bei. Dann erwärmt man unter Druck durch direkte Injektion von Dampf von Lebensmittelqualität bis auf 130°C, man beendet die Injektion und man hält das Erzeugnis 5,5 min bei dieser Temperatur für eine Sterilisation. Die äquivalente A_w der Schokolade während der Sterilisation beträgt 0,95.

[0125] Man verdampft das Wasser unter einem Vakuum von –0,95 bar unter Energiezufuhr durch den Doppelmantel, bis die Ausgangs- A_w und -feuchtigkeit wiederhergestellt sind, dann kühlt man auf 50°C ab. Die Zerkleinerung der Agglomerate und Kristalle von Zuckern erfolgt identisch zu jener des Beispiels 9.

[0126] Die Verunreinigung der von Natur aus verunreinigten Schokolade beträgt < 1 UFC/kg, was einer Reduktion über 6 log und insbesondere über 4,9 log hinsichtlich der Sporen bildenden Bakterien entspricht.

[0127] Die Verunreinigung der künstlich mit *Bacillus subtilis* verunreinigten Schokolade wurde um 6,1 log verringert.

[0128] Man erhält folglich eine Milkschokolade mit identischen Eigenschaften zu jener, von welcher ausgegangen wurde, zurück. Gemäß der Kinetik des Temperaturanstiegs und der Verdampfung kann der Geschmack leicht karamelisiert sein, aber es gibt keinen verbrannten Geschmack.

Beispiele 11 bis 13: Verringerung der mikrobiellen Flora von dunkler Schokolade
Die Ausgangsschokoladen haben die folgende Zusammensetzung

| | Schok. 11 | Schok. 12 | Schok. 13 |
|-------------|-----------|-----------|-----------|
| Kakaomasse | 20,00 | 20,00 | 20,00 |
| Zucker | 22,00 | 22,00 | 22,00 |
| Kakaobutter | 57,90 | 57,45 | 57,40 |
| Lecithin | 0 | 0,25 | 0,50 |
| PGPR | 0 | 0,20 | 0 |
| Aromastoffe | 0,10 | 0,10 | 0,10 |
| Gesamt | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| MG %/MS | 69 | 69 | 69 |

[0129] Ihr Wassergehalt beträgt weniger als 0,5% und ihre A_w beträgt $< 0,40$.

[0130] Ihre natürliche Verunreinigung beträgt 600 UFC/g, davon 61 Sporen von mesophilen aeroben Bakterien (30°C)/g. Man führt die folgenden Versuche mit den gleichen Gerätschaften wie in Beispiel 9 aus.

– Man mischt die Schokoladen 11 und 12 bei 50°C innig mit 3% Wasser.

Man entgast durch Evakuierung ($-0,95$ bar).

Man erwärmt schnell durch direkte Injektion von Dampf von Lebensmittelqualität bis auf 126°C, man beendet die Injektion und man hält das Erzeugnis 5,5 min bei dieser Temperatur für eine Sterilisation. Die äquivalente A_w der Schokolade beträgt 0,82.

Die Verdampfung und die Zerkleinerung erfolgen identisch mit Beispiel 9.

Die Verunreinigung der künstlich mit *Bacillus subtilis* verunreinigten Schokolade ist um mehr als 5,3 log verringert worden. Jene der von Natur aus verunreinigten Schokolade ist < 1 UFC/kg, entsprechend einer Verringerung um 5,8 log und insbesondere über 4,8 log hinsichtlich der Sporen bildenden Bakterien.

– Man schmilzt die Schokolade Nr. 13 bei 50°C ohne zugesetztes Wasser. Man entgast durch Evakuierung ($-0,95$ bar).

Man erwärmt schnell durch direkte Injektion von Dampf von Lebensmittelqualität bis auf 126°C, man beendet die Injektion und man hält das Erzeugnis 5,5 min bei dieser Temperatur für eine Sterilisation. Die äquivalente A_w der Schokolade beträgt 0,81.

Die Verdampfung und die Zerkleinerung erfolgen identisch mit Beispiel 9.

Die Verunreinigung der künstlich mit *Bacillus subtilis* verunreinigten Schokolade wurde um mehr als 4,7 log reduziert.

– Man mischt die Schokolade 12 bei 50°C innig mit 2,5% Wasser.

Man entgast durch Evakuierung ($-0,95$ bar).

Man erwärmt schnell durch den Doppelmantel bis auf 125°C und man hält das Erzeugnis 30 min bei dieser Temperatur für eine Sterilisation. Die äquivalente A_w der Schokolade beträgt 0,70. Die Verdampfung und die Zerkleinerung sind identisch mit Beispiel 9.

Die Verunreinigung der künstlich mit *Bacillus subtilis* verunreinigten Schokolade wurde um mehr als 6,3 log reduziert.

– Man mischt die Schokolade 11 bei 50°C innig mit 8% Wasser. Man entgast durch Evakuierung ($-0,95$ bar).

Man erwärmt schnell durch den Doppelmantel bis auf 126°C und man hält das Erzeugnis 5,5 min bei dieser Temperatur für eine Sterilisation. Die äquivalente A_w der Schokolade beträgt 0,83.

Die Verdampfung und die Zerkleinerung erfolgen identisch mit Beispiel 9.

Die Verunreinigung der künstlich mit *Bacillus subtilis* verunreinigten Schokolade wurde um 3,6 log reduziert.

– Man mischt die Schokolade 11 bei 50°C innig mit 3% Wasser. Man entgast durch Evakuierung ($-0,95$ bar) und man erwärmt 10 min auf 80°C, dann 20 bis 60 min auf 37°C, um das Wasser in den Teilchen, welche die Schokolade bilden, besser zu verteilen. Man erwärmt schnell durch den Doppelmantel bis auf 145°C und man hält das Erzeugnis 3 min bei dieser Temperatur für eine Sterilisation. Die äquivalente A_w der Schokolade beträgt 0,73. Die Verdampfung und die Zerkleinerung erfolgen identisch mit Beispiel 9.

Die Verunreinigung der künstlich mit *Bacillus subtilis* verunreinigten Schokolade wurde um 3,5 log reduziert.

[0131] Bei allen diesen Versuchen des Beispiels 11 erhält man folglich eine dunkle Schokolade mit identischen Eigenschaften wie bei jener, von welcher ausgegangen wurde, zurück, welche aber im wesentlichen ste-

ril ist. Je nach der Kinetik des Temperaturanstiegs und der Verdampfung kann der Geschmack leicht karamellisiert sein.

Beispiel 14: Verringerung der mikrobiellen Flora eines Analogs von dunkler Schokolade
Das Ausgangs-Analog hat die folgende Zusammensetzung

| | PAG 14 |
|---|--------|
| Kakaopulver 11 Fett | 10,00 |
| Zucker | 22,00 |
| Hydriertes Kokosfett (Schmelzpunkt 32°C) | 67,35 |
| Lecithin | 0,3 |
| PGPR | 0,25 |
| Aromastoffe | 0,10 |
| Gesamt | 100,0 |
| MG %/MS | 69 |

PAG Glasurmasse oder -paste

[0132] Sein Wassergehalt beträgt weniger als 0,5% und die $A_w < 0,40$. Man führt den folgenden Versuch mit den gleichen Gerätschaften wie in Beispiel 9 aus.

– Man mischt die Glasurmasse oder -paste PAG 14 bei 50°C innig mit 3% Wasser. Man entgast durch Evakuierung (–0,95 bar). Man erwärmt schnell durch direkte Injektion von Dampf von Lebensmittelqualität bis auf 130°C, man beendet die Injektion und man hält das Erzeugnis 5 min bei dieser Temperatur für eine Sterilisation. Die äquivalente A_w der Schokolade beträgt 0,82.

Die Verdampfung und die Zerkleinerung erfolgen identisch mit Beispiel 9.

Die künstliche Verunreinigung mit *Bacillus subtilis* wurde um mehr als 6 log reduziert.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Sterilisation eines Nahrungsmittelerzeugnisses mit niedrigem Wassergehalt, welches von Natur aus oder künstlich verunreinigt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass man die Aktivität des Wassers (A_w) des Nahrungsmittelerzeugnisses auf einen Wert über 0,7, vorzugsweise über 0,8 erhöht, dass man das hydratisierte Nahrungsmittelerzeugnis einem Schritt einer Hitzesterilisation unterwirft und dass man das Wasser daraus derart entfernt, dass ein im wesentlichen steriles Nahrungsmittelerzeugnis mit niedrigem Wassergehalt zurückgewonnen wird, welches eine Verunreinigung, insbesondere mit Sporen bildenden Bakterien, welche wenigstens 1000-fach geringer ist (3 log) als bei dem verunreinigten Ausgangserzeugnis, insbesondere unter 1 UFC/g aufweist.

2. Verfahren zur Sterilisation eines Nahrungsmittelerzeugnisses mit niedrigem Wassergehalt nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das als Ausgangspunkt dienende Nahrungsmittelerzeugnis eine Aktivität des Wassers unter ungefähr 0,6 und insbesondere in der Größenordnung von ungefähr 0,4 aufweist.

3. Verfahren zur Sterilisation eines Nahrungsmittelerzeugnisses mit niedrigem Wassergehalt nach den Ansprüchen 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass man die Aktivität des Wassers (A_w) des Nahrungsmittelerzeugnisses auf einen Wert über 0,87, insbesondere 0,9 bis 0,96 erhöht.

4. Verfahren zur Sterilisation eines Nahrungsmittelerzeugnisses mit niedrigem Wassergehalt nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass man dieses vor der Sterilisation entgast.

5. Verfahren zur Sterilisation eines Nahrungsmittelerzeugnisses mit niedrigem Wassergehalt nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das als Ausgangspunkt dienende Nahrungsmittelerzeugnis durch Sporen bildende Bakterien verunreinigt ist.

6. Verfahren zur Sterilisation eines Nahrungsmittelerzeugnisses mit niedrigem Wassergehalt nach einem

der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das als Ausgangspunkt dienende Nahrungsmittelerzeugnis aus der aus Dörrobst, Zucker oder Schokolade oder einem Analog von Schokolade gebildeten Gruppe ausgewählt wird.

7. Verfahren zur Sterilisation eines Nahrungsmittelerzeugnisses mit niedrigem Wassergehalt nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Schokolade dunkle Schokolade ist, welche wenigstens 30% Kakao, davon wenigstens 2,5% trockenen und entfetteten (entölten) Kakao, und höchstens 5% Milchpulver enthält.

8. Verfahren zur Sterilisation eines Nahrungsmittelerzeugnisses mit niedrigem Wassergehalt nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Schokolade Milkschokolade oder weiße Schokolade ist.

9. Verfahren zur Sterilisation eines Nahrungsmittelerzeugnisses mit niedrigem Wassergehalt nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Aktivität des Wasser der Schokolade oder des Analogs auf einen Wert über ungefähr 0,87 durch Kneten einer Schokolade oder eines Analogs, welches) weniger als ungefähr 28 Gew.-% Fett enthält, oder durch Kneten einer Schokolade oder eines Analogs, welches) mehr als ungefähr 48 Gew.-% Fett enthält, mit einer wässrigen Phase erhöht wird derart, dass eine homogene Masse erhalten wird.

10. Verfahren zur Sterilisation eines Nahrungsmittelerzeugnisses mit niedrigem Wassergehalt nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Aktivität des Wassers der Schokolade oder des Analogs auf einen Wert über ungefähr 0,87 erhöht wird durch Kneten einer Schokolade oder eines Analogs mit einer Wasser-in-Öl-Emulsion, welche aus Wasser, Fett und einem Emulgiermittel gebildet wird.

11. Verfahren zur Sterilisation eines Nahrungsmittelerzeugnisses mit niedrigem Wassergehalt nach den Ansprüchen 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass man dieses unter Druck sterilisiert, indem man vorzugsweise durch direkte Injektion von Dampf von Lebensmittelqualität ausgehend von einer Anfangstemperatur von 40 bis 95°C bis auf die Sterilisationstemperatur erwärmt.

12. Verfahren zur Sterilisation eines Nahrungsmittelerzeugnisses mit niedrigem Wassergehalt nach den Ansprüchen 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass man das hydratisierte und gegebenenfalls entgaste Erzeugnis vor der Sterilisation einer Wartezeit während 8 bis 80 min bei einer Temperatur, welche von 30 bis 95°C variieren kann, unterwirft, wobei dieser Schritt unter Druck stattfinden kann.

13. Verfahren zur Sterilisation eines Nahrungsmittelerzeugnisses mit niedrigem Wassergehalt nach den Ansprüchen 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Schritte der Sterilisation und der Trocknung chargenweise in demselben Behälter ausgeführt werden.

14. Verfahren zur Sterilisation eines Nahrungsmittelerzeugnisses mit niedrigem Wassergehalt nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das hydratisierte Nahrungsmittelerzeugnis durch Erwärmen auf eine Temperatur zwischen 100°C und 150°C während einer geeigneten Zeitspanne, insbesondere zwischen 1 und 10 min, sterilisiert wird.

15. Verfahren zur Sterilisation eines Nahrungsmittelerzeugnisses mit niedrigem Wassergehalt nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Wasser des sterilisierten hydratisierten Nahrungsmittelerzeugnisses unter Vakuum entfernt wird.

16. Nahrungsmittelerzeugnis, welches aus einem Nahrungsmittelerzeugnis mit niedrigem Wassergehalt, welches durch Mikroorganismen verunreinigt ist, hervorgeht, dadurch gekennzeichnet, dass es im wesentlichen steril ist, dass es durch das Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15 erhalten werden kann und dass es eine Verunreinigung, insbesondere mit Sporen bildenden Bakterien, welche wenigstens 1000-fach geringer als bei dem als Ausgangspunkt dienenden verunreinigten Nahrungsmittelerzeugnis ist, unter 1 UFC/g aufweist.

17. Nahrungsmittelerzeugnis nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass es ausgewählt wird in der Gruppe, welche Schokolade und die Analog von Schokolade umfasst.

18. Nahrungsmittelerzeugnis nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass es aus einer Schokolade oder einem Analog besteht, welche(s) mehr als 48% Fett enthält.

19. Im wesentlichen steriles Nahrungsmittelerzeugnis nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass es aus Schokolade oder einem Analog von Schokolade besteht, welche (s) in Gewichtsprozent umfasst:

| | |
|--|------------|
| – trockenen und entfetteten (entölten) Kakao | 0 bis 35% |
| – Kakaobutter oder Fett | 20 bis 90% |
| – Zucker oder Analog | 10 bis 65% |
| – entrahmtes oder nicht-entrahmtes Milchpulver | 0 bis 30%. |

20. Im wesentlichen steriles Nahrungsmittelerzeugnis nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass, wenn die Schokolade oder das Analog weniger als ungefähr 28% Fett enthält, nach der Sterilisation dann gegebenenfalls steriles Fett in einer geeigneten Menge in diese(s) eingearbeitet wird.

21. Nahrungsmittelzusammensetzung, dadurch gekennzeichnet, dass sie aus einer wässrigen Phase, insbesondere einer Milchgrundlage, und sterilen Nahrungsmittelerzeugnissen, insbesondere Stücken von Schokolade oder einem Analog, nach einem der Ansprüche 16 bis 20, insbesondere 1 bis 30% bezogen auf die Milchgrundlage, gebildet wird.

22. Nahrungsmittelzusammensetzung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die festen Nahrungsmittelerzeugnisse Stücke von Schokolade oder einem Analog sind, deren größte Abmessung über 4 mm beträgt.

23. Nahrungsmittelzusammensetzung nach Anspruch 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, dass die wässrige Phase einen neutralen oder schwach sauren pH aufweist und eine Aktivität des Wassers über 0,8, vorzugsweise über 0,85 aufweist.

24. Nahrungsmittelzusammensetzung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass sie aus einem Cremedessert mit "neutralem" pH gebildet wird.

25. Nahrungsmittelzusammensetzung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass sie aus einem Schaum mit "neutralem" pH gebildet wird.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen