(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 08 834 T2** 2004.05.13

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 935 921 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 08 834.8**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 300 128.8**
(96) Europäischer Anmeldetag: **08.01.1999**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **18.08.1999**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **18.06.2003**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **13.05.2004**

(51) Int Cl.[7]: **A22C 13/00**

(30) Unionspriorität:
24654 **17.02.1998** **US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT, BE, DE, ES, FR, GB

(73) Patentinhaber:
Viskase Corp., Willowbrook, Ill., US

(72) Erfinder:
Merritt, Frederick Maynard, II, Lockport Illinois 60441, US

(74) Vertreter:
Schwan Schwan Schorer, 80796 München

(54) Bezeichnung: **Essbare Folie und Verfahren zur Herstellung davon**

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

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf essbare Filme. Filme gemäß der Erfindung können als Ersatz für Collagen fungieren. Genauer stellt die vorliegende Erfindung einen selbsttragenden essbaren Film mit einer ausreichenden Nassfestigkeit bereit, damit dieser als ein Collagenersatz in der Herstellung von Würsten und ähnlichem dient.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Collagen wird allgemein als ein essbarer Film in einigen Lebensmittel-Verarbeitungsanwendungen verwendet. Beispielsweise werden Collagenhüllen beim Verpacken von verschiedener Arten von Würsten wie z. B. in dem Stopfen von frischen Schweinewürsten und ähnlichen benutzt. Collagen kann auch mit der Wurst coextrudiert werden, so dass eine Collagenhülle direkt auf dem Wurstprodukt ausgebildet wird. In noch weiteren Anwendungen werden Collagenschichten zum Umhüllen ganzer Fleischmuskulaturen wie z. B. Schinken am Stück für die Verarbeitung und Lagerung benutzt. In der Wurstherstellung verwendetes Collagen wird im Unterschied zu Cellulosehüllen, die z. B. vor dem Verzehr der Wurst entfernt werden, im allgemeinen mit dem Lebensmittelprodukt zusammen konsumiert.

[0003] Weitere derzeit verfügbare essbare Filme werden aus einer Vielzahl von Polysacchariden, pflanzlichen Proteinen und Lipiden angefertigt. Verschiedene in essbaren Filmen benutzte Polysaccharide beinhalten unter anderem Alginat, Pektin, Karrageenan und Stärke. Sich von Collagen unterscheidende und bei der Herstellung von Filmen oder Überzügen für Lebensmittel verwendete Proteine beinhalten (von Collagen abgeleitete) Gelatine, Casein und Albumin sowie verschiedene pflanzliche Proteine wie z. B. Weizen und Getreidekorngluten und Soja. Hauptsächlich als Überzüge verwendete Lipidfilme beinhalten Fettsäueglyceride und verschiedene Wachse wie z. B. Paraffin und Bienenwachs.

[0004] US-A-3 687 661 beschreibt eine essbare pflanzliche Proteinhülle, die ein aus Getreidekorn, Erdnüssen, Weizen oder Sojabohnen abgeleitetes Protein aufweist, die extrudiert, coaguliert und durch einen Kontakt mit z. B. Aluminiumsulfat oder einem Aldehyd ausgebildet wird.

[0005] US-A-S 084 307 offenbart einen aus einem wasserlöslichen Polysaccharid (wie z. B. Karrageenan) bestehenden Film, wobei ein mehrwertiger Alkohol und Wasser auf einem Unterfilm abgeschieden sind, der aus einem Alkalimetallsalz von Casein, Sojabohnenprotein und Gelatine besteht.

[0006] US-A-5 543 164 offenbart die Ausbildung eines Überzuges auf einem Lebensmittelprodukt, wobei der Überzug ein denaturiertes Protein ist, das aus Milchproteinen, Molkeproteinen, Casein, Weizenproteinen, Soyaproteinen, Ovalbumin, Getreidekornzein, Erdnussproteinen und Keratin ausgewählt ist, und wobei die Lipide aus Fettesäureestern, Fettalkoholen, Wachsen, Monoglyceriden und Triglyceriden ausgewählt sind. Ein Plastifizierungsmittel ist aus Glycerol, Sorbitol und Polyethylenglycol ausgewählt.

[0007] WO-A-92/01 394 offenbart einen Film, der eine Mischung aus einem essbaren Protein und einem essbaren Polysaccharid ist, wobei der Film mit einem essbaren wasserabweisenden Material wie z. B. einem essbaren Öl oder Wachs beschichtet ist.

[0008] Ein zur Herstellung eines essbaren Films verwendetes Polysaccharid ist Glucomannan. Glucomannan kann als ein von den Getreidekörnern der Amorphophallus-Konjacpflanze abgeleitetes Polysaccharid beschrieben werden, das für eine große Vielzahl von Verwendungszwecken benutzt worden ist. Beispielsweise wird es als eine Lebensmittelquelle in dem Orient verwendet. Die FMC-Corporation stellt ein gereinigtes Glucomannan oder Konjacmehl unter dem Warenzeichen NUTRICOL® bereit. Die von FMC bereitgestellte Literatur beschreibt ein Verfahren zur Ausbildung eines Films aus dem NUTRICOL®-Konjacmehl.

[0009] US-A-5 695 800 beschreibt in einer Ausführungsform ein Verfahren zum direkten Gießen eines Glucomannan-Films auf ein Lebensmittelprodukt. Das Verfahren beteiligt im einzelnen das Gießen einer Lösung des Konjacmehls auf die Oberfläche des Lebensmittels, das Entacetylieren der Lösung mit einer gesättigten Salzlösung mit einem von dem neutralen pH-Wert abweichenden Wert zur Ausbildung eines nicht löslichen Gels, das Trocknen des salzhaltigen Gels zur Ausbildung eines Films, und dem anschließenden Abwaschen des Salzes von dem Film und dessen neuerliche Trocknung. In einer zweiten Ausführungsform ist ein selbstnagender Film durch ein ähnliches Verfahren ausgebildet, wobei nur ein sac-freies Konjacmehl verwendet wird.

[0010] EP-A-0 273 069 offenbart eine Zusammensetzung zur Verwendung bei der Herstellung eines essbaren Films, der eine Mischung aus Glucomannan, einem zweiten Polysaccharid und Glycerin aufweist.

[0011] EP-A-0 709 039 offenbart die Ausbildung eines Films aus einer thermoplastischen Stärke, die mit einem Protein, vorzugsweise Gelatine, Casein oder Weizenprotein und einem Vernetzungsmittel vermischt ist.

[0012] Es erfolgten weitere Versuche zur Ermittlung eines geeigneten Ersatzes für essbares Collagen. Collagen bleibt unter Berücksichtigung seiner Kosten und physikalischen Eigenschaften nach wie vor ein Material

erster Wahl für einen in der Lebensmittelverarbeitung verwendeten selbsttragenden Film. Beispielsweise offenbart wie oben erläutert US-A-S 695 800 einen selbsttragenden Glucomannan-Film. Allerdings ist dieser Film aus einem sac-freien Konjacmehl hergestellt, das schwierig erhältlich ist und wobei dessen physikalische Eigenschaften wie z. B. die Nassfestigkeit derjenigen von Collagen unterlegen sind. Diesbezüglich sollte der Film hinsichtlich eines geeigneten Ersatzes für Collagen über mindestens eine Nasszugfestigkeit und prozentuale Dehnung bei Bruch verfügen, die vergleichbar mit dem äquivalenten essbaren Collagenfilm sind.

Zusammenfassung der Erfindung

[0013] Der Film der vorliegenden Erfindung ist eine ternäre Kombination bzw. ein Polymer, das Konjacmehl (Glucomannan), Agar und Gelatine aufweist. Wie in US-A-S 695 800 offenbart ist Konjacmehl zur Ausbildung eines Films verwendet worden, wobei eine Lösung des Mehls gegossen, danach zum Coagulieren des Konjacs entacetyliert und anschließend getrocknet wurde. Wie in US-A-S 695 800 erwähnt erwies sich das Verfahren in einem Coextrusionsverfahren als am nützlichsten, wobei der Film direkt auf einem Lebensmittelprodukt ausgebildet wurde. Der Grund hierfür war, dass das von der FMC-Corporation unter dem Warenzeichen NUTRICOL® kommerziell verfügbare sac-enthaltende Konjacmehl nicht imstande war, einen selbsttragenden Film auszubilden. Für die Zwecke eines selbsttragenden Films musste das Mehl weiter raffiniert werden, um den Zucker zu entfernen.

[0014] In dem Kontext der vorliegenden Erfindung kann das kommerziell verfügbare Konjacmehl jedoch benutzt werden. Das Konjacmehl liegt als eine Hauptkomponente vor und fungiert als das grundlegende filmausbildende Medium in dem ternären Polymersystem der Erfindung. Die Konjac-Komponente ist nach ihrer Entacetylierung in Wasser unlöslich, was eine wesentliche Filmeigenschaft darstellt.

[0015] Eine zweite Komponente des Films ist Agar. Agar oder Agar-Agar ist ein Meeresalgenextrakt mit dem Vermögen zur Ausbildung starker Gele. Es ist in siedendem Wasser löslich und bildet Gele bei niedrigen Konzentrationen aus. Darüber hinaus sind die durch Agar ausgebildeten Gele insofern einzigartig, als dass die Gelatinierung bei Temperaturen unterhalb der Gelschmelztemperatur auftritt. Beispielsweise kann ein durch Abkühlen und Festwerden einer Agarlösung ausgebildetes Agargel gut über der Gelatinierungstemperatur wiedererwärmt werden, bevor die Wiederverflüssigung auftritt.

[0016] Da Agar ein Gel bei höheren Temperaturen als Konjac ausbildet, ist es eine wichtige Komponente des Films. Diesbezüglich wird das Agar zuerst zu Gel, wenn die ternäre Mischung abkühlt. Diese Gelbildung reicht aus, um der Mischung eine gewisse Kohärenz bzw. einen "Körper" zu verleihen. Daher bildet das Agar eine Matrix zum Festhalten der anderen Komponenten aus, wenn die Mischung abkühlt und anschließend zum Trocknen der Mischung wiedererwärmt wird. Vorzugsweise bildet das Agar mindestens 22 Gew.% der drei Komponenten und kann in gleichen Teilen mit dem Konjac eingeschlossen werden.

[0017] Die dritte Komponente ist Gelatine. Die Gelatine liegt vorzugsweise in kleineren Mengen und üblicherweise in geringerer Menge als das Agar vor. Die Gelatine ist ein Proteinbestandteil, welcher der Filmstruktur Festigkeit verleiht. Eine mögliche Theorie bezüglich der Funktion der Gelatine in dem ternären System besteht darin, dass sie einen Vernetzungsmechanismus bereitstellt, der die Gelatinemoleküle aneinander und an den Polysaccharidmolekülen des Konjacs und Agars hält. Beispielsweise wird vermutet, dass eine Wasserstoffbindung zwischen der Gelatine und den Polysaccharidmolekülen vorliegt.

[0018] Daher wird angenommen, dass bei der Abkühlung der aus drei Komponenten bestehenden Mischung sich das Agar zuerst als ein Gel ausbildet, das eine Matrix zum Festhalten der anderen Komponenten bereitstellt. Nach einer weiteren Abkühlung wird vermutet, dass das Konjacmehl zu Gel wird und das nachfolgende Aushärten das Konjac entacetyliert, so dass das gesamte ternäre System nicht wasserlöslich gemacht wird und einen selbsttragenden Film mit Nassfestigkeits-Eigenschaften bereitstellt, die denjenigen von Collagen mindestens entsprechen. Es wird angenommen, dass die Gelatine einen Vernetzunσsmechanismus bereitstellt, um die Komponenten zusammen zu halten.

[0019] Die nicht lösliche Mischung in dem Film beträgt vorzugsweise 42,5 bis 60 Gew.% Konjacmehl, 22 bis 42,5 Gew.% Agar und 15 bis 25 Gew.% Gelatine. In dieser Mischung ist es bevorzugt, dass das Konjacmehl die Hauptkomponente ist und dass die Menge an Agar größer als die Menge an Gelatine ist.

[0020] In dem Verfahren der vorliegenden Erfindung werden die beiden Polysaccharidpolymere, Konjacmehl und Agar, sowie das Proteinpolymer, Gelatine, miteinander als trockene Pulver vermischt. Die Anteile betragen im allgemeinen 42,5 bis 60 Gew.% Konjacmehl, 22 bis 42,5 Gew.% Agar und 15 bis 25 Gew.% Gelatine, wobei eine Soll- oder bevorzugte Mischung ein 48 : 32 : 20-Verhältnis von Konjac : Altar : Gelatine aufweist.

[0021] Die Mischung wird mit Wasser unter Rücklauf vermischt, bis eine vollständige Auflösung auftritt. Es ist bevorzugt, dass dem heißen Wasser eine ausreichende Menge der trockenen Mischung zugeführt wird, um einen Gesamtfeststoffgehalt von mindestens 3 Gew.% bereitzustellen. Ein höherer Feststoffgehalt von 10 bis 12 Gew.% ist bevorzugt, wobei ein Gehalt von 14 bis 16 Gew.% aufgrund der Ausrüstungsbegrenzungen und der Schwierigkeit einer Solubilisierung der Mischung eine obere Grenze zu sein scheint.

[0022] Ist die vollständige Auflösung vollzogen, kann ein Weichmacher wie z. B. Glycerin hinzugefügt werden.

Anschließend wird die Lösung als ein Film auf eine Stützoberfläche gegossen oder extrudiert und kann abkühlen.

[0023] Bei der Abkühlung bewirkt die Agarkomponente die Ausbildung der Lösung zu einem festen Gel. Anschließend wird das Gel auf einen gesamten Feuchtigkeitsgehalt von vorzugsweise etwa 6 bis 7 Gew.% getrocknet. Dies verursacht ein Kollabieren der Gelstruktur, was die Abstände zwischen den Polymermolekülen verringert und das Auftreten einer Wasserstoffbindung zwischen Molekülen ermöglicht. An diesem Punkt wird weiterhin vermutet, dass eine mechanische Bindung durch die Collagenfalten in der Gelatine und durch das Ineinander-Verschlingen von Molekülen auftritt. Die sich ergebende Struktur ist ein trockener Zwischenfilm, der anschließend durch eine weitere Verarbeitung ausgehärtet wird.

[0024] Das Aushärten des Films wird dadurch bewerkstelligt, dass der trockene Zwischenfilm mit einem salzhaltigen Bad bei einem vom neutralen Wert abweichenden pH-Wert in Kontakt gebracht wird. Obgleich das Salzbad den trockenen Zwischenfilm rehydriert, begrenzt die Konzentration des Salzes die Menge an Rehydrierung. Der pH-Wert des Bads entacetyliert das Konjac und macht es nicht löslich. Der jetzt nicht lösliche und teilweise hydrierte Film wird ein zweites Mal getrocknet, um das Aushärtungsverfahren zu vervollständigen. Anschließend wird der getrocknete Film für die Abführung von Salz gewaschen und in eine Plastifizierungslösung wie z. B. eine Lösung mit 2 bis 5% Glycerin getaucht. Das Glycerin weicht den Film auf und stellt bei der Trocknung des Films eine Flexibilität bereit. Dementsprechend wird der gewaschene und Glycerin enthaltende Film ein drittes Mal bis auf etwa 5 bis 12 Gew.% Feuchtigkeit getrocknet, um den essbaren selbsttragenden Film der vorliegenden Erfindung bereitzustellen.

[0025] Es zeigt sich, dass ein auf diese Weise ausgebildeter Film Eigenschaften aufweist, die ihn in bestimmten Anwendungen zu einem geeigneten Ersatz für Collagen werden lassen. Diesbezüglich sollte ein für Lebensmittel-Verarbeitungsanwendungen nützlicher Collagenersatzfilm essbar und nicht wasserlöslich sein. Ebenfalls sollte der Film über physikalische Eigenschaften verfügen, die mit kommerziellen Collagenfilmen mindestens vergleichbar sind. Beispielsweise weist ein kommerzieller Collagenfilm eine durchschnittliche Nasszugfestigkeit von etwa 0,7 kg/mm^2 und eine Dehnung bis zum Bruch von erwa 55% aus. Die Zugfestigkeit ist wie erwähnt der Durchschnitt der Zugfestigkeit in der Laufrichtung (MD) und in der Querrichtung (TD) oder (MD + TD)/2. Eine von mehreren Herstellern angefertigte kommerzielle Collagenhülle verfügt über eine durchschnittliche Nasszugfestigkeit von etwa 0,8 kg/mm^2 und eine Dehnung bei Bruch von 48%.

[0026] Gemäß eines Aspekts der vorliegenden Erfindung wird ein selbsttragender Film bereitgestellt, der eine gehärtete nicht wasserlösliche Mischung aus Konjacmehl, Agar und Gelatine aufweist, wobei der Film ein Polyolplastifizierungsmittel und Wasser enthält.

[0027] Vorzugsweise weist der Film 40 bis 70 Gew.% der nicht wasserlöslichen Mischung; 20 bis 40 Gew.% des Plastifizierungsmittels und 5 bis 12 Gew.% an Wasser auf.

[0028] Praktischerweise enthält die nicht wasserlösliche Mischung:

a) 42,5 bis 60 Gew.% Konjacmehl;

b) 22 bis 42,5 Gew.% Agar; und

c) 15 bis 25 Gew.% Gelatine.

[0029] Vorteilhafterweise liegen das Konjacmehl und das Agar in dem Gewichtsverhältnis von 50 : 50 bis 70 : 30 vor.

[0030] Vorzugsweise wird das Konjacmehl in dem Film entacetyliert.

[0031] Praktischerweise liegen das Konjacmehl, das Agar und die Gelatine in dem Gewichtsverhältnis von 48 : 32 : 20 vor.

[0032] Vorteilhafterweise verfügt der Film über eine durchschnittliche Wiederanfeuchtungs-Zugfestigkeit in der Laufrichtung (MD) und in der Querrichtung (TD) ((MD + TD)/2) von mindestens 0,7 kg/mm^2.

[0033] Vorzugsweise weist der Film eine prozentuale Wiederanfeuchtungs-Dehnung bei Bruch von mindestens 55% auf.

[0034] Praktischerweise enthält die Gelatine mindestens 10 Gew.% der Mischung und das Konjacmehl weist mindestens 50 Gew.% der Gesamtmenge von Konjacmehl und Agar auf, wobei der Film bis zu 40 Gew.% eines Polyolplastifizierungsmittels und 5 bis 12 Gew.% Wasser und eine durchschnittliche Wiederanfeuchtungs-Zugfestigkeit in der Laufrichtung und in der Querrichtung von mindestens 0,7 kg/mm^2 aufweist.

[0035] Vorteilhafterweise enthält die gehärtete Mischung 42,5 bis 60 Gew.% Konjacmehl, 22 bis 42,5 Gew.% Agar und 15 bis 25 Gew.% Gelatine.

[0036] Gemäß eines weiteren Aspekts der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zum Ausbilden eines nicht wasserlöslichen selbsttragenden Films mit den folgenden Schritten bereitgestellt:

a) Mischen von Konjacmehl, Agar und Gelatine in trockenem Zustand;

b) Auflösung der Mischung in rückfließendem Wasser, vorzugsweise zur Herstellung einer teigartigen Masse;

c) Gießen der gelösten Mischung als eine Schicht;

d) Trocknen der Schicht zur Ausbildung eines nicht gehärteten Films;

e) Inkontaktbringen des nicht gehärteten Films mit einer gesättigten Salzlösung bei einem vom neutralen Wert abweichenden pH-Wert, um das Konjacmehl zu entacetylieren, wodurch ein rehydrierter salzhaltiger und nicht wasserlöslicher Film ausgebildet wird:
f) Trocknen des salzhaltigen nicht wasserlöslichen Films;
g) Waschen des nicht wasserlöslichen Films zur Ausbildung eines salzfreien Films;
h) Plastifizieren des salzfreien Films; und
i) Trocknen des salzfreien Films zur Bereitstellung eines selbsttragenden Films, der eine gehärtete nicht wasserlösliche Mischung aus dem Konjacmehl, Agar und Gelatine, 20 bis 40 Gew.% Plastifizierungsmittel und 5 bis 12 Gew.% Wasser aufweist.

[0037] Vorzugsweise werden durch das Mischen im trockenen Zustand 42,5 bis 60 Gew.% Konjacmehl, 22 bis 42,5 Gew.% Agar und 15 bis 25 Gew.% Gelatine kombiniert. Praktischerweise wird eine teigartige Masse mit einem Feststoffgehalt von 3 bis 20 Gew.% ausgebildet.
[0038] Vorteilhafterweise hat die teigartige Masse einen Feststoffgehalt von 10 bis 20 Gew.%.
[0039] Vorzugsweise verringert das Trocknen der Schicht ihren Feuchtigkeitsgehalt auf unter 7 Gew.%.
[0040] Praktischerweise liegt das trockene Gemisch von Konjacmehl, Agar und Gelatine in dem Gewichtsverhältnis von 48 : 32 : 20 vor.
[0041] Vorteilhafterweise ist die Salzlösung eine gesättigte Lösung von NaCl bei einem hohen oder alkalischen pH-Wert.
[0042] Vorzugsweise enthält die Salzlösung 26 Gew.% NaCl und 0,5 Gew.% NaOH.
[0043] Daher kann ein hier offenbarter Film in einem Aspekt als ein selbsttragender essbarer Film gekennzeichnet werden, der eine nicht wasserlösliche Mischung aus Konjacmehl, Agar und Gelatine, ein Polyolplastifizierungsmittel und Wasser enthält.
[0044] Ebenfalls wird hier ein selbsttragender essbarer Film mit folgenden Bestandteilen offenbart:
a) 40 bis 70 Gew.% einer nicht wasserlöslichen Mischung aus:
i) 42,5 bis 60 Gew.% Konjacmehl
ii) 22 bis 42,5 Gew.% Agar
iii) 15 bis 25 Gew.% Gelatine;
b) 20 bis 40 Gew.% Polyolplastifizierungsmittel; und
c) 5 bis 12 Gew.% Wasser;

[0045] Vorzugsweise weist der Film eine durchschnittliche Nasszugfestigkeit von mindestens 0,7 kg/mm^2 und eine Dehnung bis zum Bruch von mindestens 55 % auf.
[0046] Zur Ausbildung eines derartigen Films kann das Verfahren der vorliegenden Erfindung durch die folgenden Schritte gekennzeichnet werden:
a) Mischen von Konjacmehl, Agar und Gelatine im trockenen Zustand;
b) Auflösen der Mischung in Glycerin enthaltendem rückfließendem Wasser zur Herstellung einer teigartigen Masse;
c) Gießen der teigartigen Masse als eine Schicht und bevorzugtes Kühlen zur Ausbildung eines Gels:
d) Trocknen der Schicht oder des Gels zur Ausbildung eines nicht gehärteten Zwischenfilms;
e) Inkontaktbringen des nicht gehärteten Zwischenfilms mit einer gesättigten Salzlösung bei einem vom neutralen Wert abweichenden pN-Wert, um das Konjacmehl zu entacetylieren, wodurch ein salzhaltiger nicht wasserlöslicher Film ausgebildet wird;
f) Trocknen des salzhaltigen nicht wasserlöslichen Films;
g) Waschen des nicht wasserlöslichen Films zur Ausbildung eines salzfreien Films;
h) Plastifizieren des salzfreien Films; und
i) Trocknen des salzfreien Films zur Bereitstellung eines selbsttragenden Films, der 20 bis 40 Gew.% Plastifizierungsmittel, 5 bis 12 Gew.% Wasser und vorzugsweise 40 bis 70 Gew.% von der Konjac : Agar : Gelatine-Mischung aufweist,

[0047] Die Vorteile der Erfindung bestehen darin, dass sie in einer oder mehrerer ihrer Ausführungsformen:
– einen essbaren Film bereitstellen kann, der ein geeigneter Ersatz für Collagen in der Herstellung von Lebensmittelprodukten ist;
– einen Collagenersatzfilm bereitstellen kann, der eine Mischung von Polysaccharid und Protein ist;
– einen derartigen Film bereitstellen kann, in dem das Polysaccharid eine Glucomannan einschließende Mischung ist;
– einen solchen Film bereitstellen kann, in dem ein Hauptbestandteil ein kommerzielles, sac-enthaltendes Glucomannan-Mehl ist;
– ein Verfahren zum Herstellen eines selbsttragenden Films bereitstellen kann, der eine Mischung von Polysaccharid und Protein ist und der einen geeigneten Ersatz für essbares Collagen in der Verarbeitung von

Lebensmittelprodukten darstellt.

Beschreibung der Zeichnung

[0048] Die einzige Figur ist eine schematische Darstellung und stellt die Schritte eines Beispiels eines Verfahrens zur Ausbildung eines selbsttragenden essbaren Films gemäß der Erfindung durch ein Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung dar.

Ausführliche Beschreibung der Erfindung

[0049] Auf die Zeichnung Bezug nehmend zeigt die Figur ein generell mit 10 bezeichnetes System. Das System beinhaltet einen Pulvermischer 12 zum Mischen der trockenen Bestandteile der Filmzusammensetzung, namentlich Konjacmehl (Glucomannan) Agar und Gelatine. Diese trockene Pulvermischung wird anschließend in einen mit Dampf erwärmten Reaktor **14** mit einem Flügelrührer eingespeist. In dem Reaktor wird das trockene Pulver mit Wasser und Glycerin vermischt, bis die Pulvermischung aufgelöst ist. Die bevorzugte Sequenz besteht im allgemeinen darin, mit dem Erwärmen des Wassers in dem Reaktor auf bis etwa 45°C zu beginnen. Dann wird die pulverisierte Polymermischung dispergiert, indem sie in das Wasser eingesiebt wird. Die Temperatur wird erhöht, um die Mischung rücklaufen zu lassen, und das Rührwerk wird so lange betrieben, bis eine vollständige Auflösung der Polyinermischung auftritt. Die Lösung, die eine teigartige Konsistenz aufweisen kann, wird zu einer Schlitzdüse **16** gepumpt. Obgleich eine röhrenförmige Extrusion möglich ist, wird die vorliegende Erfindung in dem Kontext einer Schichtextrusion beschrieben werden. Dementsprechend wird die in die Düse **16** eingespeiste Lösung auf einem Transportförderband **18** extrudiert und geliert, um eine etwa 0,25 bis 1,5 mm dicke Lage **19** auszubilden.

[0050] Das Förderband befördert das Gel durch einen Anfangstrockner **20**.

[0051] In dem Trockner **20** wird das Gel zur Ausbildung eines nicht gehärteten Zwischenfilms **21** getrocknet. Anschließend befördert das Förderband den nicht gehärteten Film durch ein Entacetylierbad **22**. Dieses Bad ist eine konzentrierte Salzlösung mit einem hohen pH-Wert. Eine bevorzugte Badkonzentration ist eine 26 %-NaCl-Lösung mit 0,5 % NaOH, um den pH-Wert zu erhöhen. Der hohe pH-Wert bewirkt eine Entacetylierung des Konjacs und die konzentrierte Salzlösung dient zur Begrenzung der Reabsorption von Wasser durch das Gel.

[0052] In dem Salzbad **22** wird der nicht gehärtete Film rehydriert und das Konjac wird entacetyliert und nicht löslich gemacht, so dass die Extrusion nun einen rehydrierten salzhaltigen und nicht wasserlöslichen Film **24** auf dem Förderband **18** ausbildet. Weiterhin wird in dem Bad ein Teil des dem Rührwerk **14** hinzugefügten Glycerins von dem Film abgewaschen.

[0053] Als nächstes führt das Förderband **18** einen salzhaltigen Film **24** durch einen zweiten Trockner **26**, der den Film trocknet, um die Aushärtung zu vervollständigen und einen getrockneten salzhaltigen Film **28** auszubilden. Danach befördert das Förderband den trockenen salzhaltigen Film **28** durch eine Waschwanne **30**, wo Salz von dem Film abgewaschen wird und anschließend durch einen Behälter **32**, der ein wässriges Plastifizierungsmittel wie z. B. eine 5%-Glycerinlösung enthält. Nach dem Austritt aus dem Behälter **32** wird ein nun rehydrierter und plastifizierter Film **34** von dem Förderband **18** entfernt. Dann wird der Film ein drittes Mal in einem Trockner **36** getrocknet, der den gesamten Feuchtigkeitsgehalt auf 5 bis 12 Gew.% des Gesamtgewichts reduziert. Dieser als 38 bezeichnete gehärtete, plastifizierte Film wird anschließend auf eine Rolle **40** gewickelt, um verwendet oder weiterverarbeitet wie z. B. bedruckt, bestrahlt, beschichtet und zu individuellen Schichten oder Hüllen umgewandelt zu werden.

[0054] In einer Anwendung des oben beschriebenen Systems wies die Pulvermischung aus Polymeren pro Gewicht **6**,**72** Teile Konjac, 4,48 Teile Agar und 2,8 Teile Gelatine auf. Diese Polymere wurden im trockenen Zustand gemischt und in umgerührtes Wasser eingesiebt, das eine Stunde lang bei 100°C auf Rücklauf erwärmt wird. Für eine erleichterte Vermischung und Auflösung der Pulver wird Glycerin zugefügt. Eine teigartige Paste mit einem Feststoffgehalt von 14 Gew.% wird in dem Rührwerk erzeugt und dieses Material wird extrudiert. Das extrudierte Material wird getrocknet, um den Feststoff- und Glycerin-Gehalt auf bis zu etwa 79 Gew.% zu bringen. Anschließend wird das Material der Salzlösung ausgesetzt, die das Konjacmehl entacetyliert, das extrudierte Material rehydriert und das Glycerin auswäscht. Das entacetylierte Material, das Salz von dem Salzbad enthält, wird ein zweites Mal getrocknet, um den Feststoffgehalt bis auf etwa 94 Gew.% zu erhöhen, wobei das Gewichtsverhältnis von Polymer zu Salz in dem getrockneten Material etwa 63 : 37 beträgt. Ein zweiter Waschschritt entfernt das Salz. Der sich ergebende salz- und glycerinfreie Film wird anschließend plastifiziert, indem er mit einer 5%-Glycerin Lösung in Kontakt gebracht wird, sowie ein drittes Mal getrocknet, um einen Film bereitziistellen, der pro Gewicht etwa 59% Feststoffe, 35% Glycerin und 6% Wasser enthält, wobei der Feststoffgehalt Konjac, Agar und Gelatine in einem Gewichtsverhältnis von etwa 48 : 32 : 20 aufweist.

[0055] Es wurden Tests durchgeführt, um verschiedene Parameter der vorliegenden Erfindiing aufzustellen.

Das zur Herstellung von Filmen verwendete Testverfahren fiel ähnlich wie das oben beschriebene Verfahren aus. Allerdings wurde, wie nachstehend erläutert, das Verfahren modifiziert, um dem Labormaßstab angepasst zu werden.

[0056] Die Testmaterialien beinhalteten ein Konjacmehl GP312, das von der FMC Corporation unter dem Warenzeichen NUTRICOL® vertrieben wird. Die Handelsliteratur zur Herstellung gab an, dass GP312 eine allgemeine Allzweckgelatinierungskombination aus Konjac und Karrageenan war. Es wird angenommen, dass das Karrageenan ein kleinerer Bestandteil war, um die Rheologie von Konjaclösungen zu verbessern, und ansonsten nicht zu den physikalischen Eigenschaften des Films der vorliegenden Erfindung beitrug.

[0057] Das verwendete Agar war das von Colony Industries erhaltene CAS#9002-18-0.

[0058] Verschiedene Gelatinearten wurden benutzt, einschließlich einer Knox-Gelatine vom Leaner Davis-Typ **250B** und ein IPC-Proteinkolloid Ag 4380. Das letztere entspricht keinem Lebensmittelstandard, weshalb es nur für die Laborüberprüfung verwendet wird. Die Ag 4380-Gelatine wird von dem Hersteller als ein in Wasser lösliches Collagenproteinhydrolysat bestimmt.

[0059] In den Labortests erfolgte das Vermischen in einem Becher, der zum Erwärmen in einem Ölbad angeordnet wurde. Das zur Herstellung der Testfilme benutzte generelle Verfahren lautete wie folgt:

1. Vermischen der drei Polymere im trockenen Zustand.
2. Hinzufügen von Wasser zu einem Becher und Vorwärmen des Ölbads auf 45°C.
3. Start des Rührwerks, Einsieben der Polymermischung in den Rand des Wirbels und Abdecken mit Folie zur Minimierung der Verdampfung.
4. Erhöhen der Temperatur des Ölbads auf 112°C, wobei die Mischung in einem Zeitraum von etwa 15 min zum Kochen gebracht wird. Zur Bewerkstelligung einer vollständigen Auflösung wird das Aufsieden etwa 30 min lang fortgeführt.
5. Hinzufügen von Glycerin und fortgesetztes Umrühren für weitere 5 min.
6. Die Charge wird zur Bestimmung ihrer Viskosität untersucht. Die Brookfield-Viskosität der Probe wird mit einer Nr. 4-Spindel bei 6 U/min getestet und die Zielviskosität beträgt etwa 35–50 M cps bei 85° bis 90°C.
7. Die sich ergebende teigartige Mischung wird mit der Hand rasch auf einen etwa 1,4 mm dicken Film gegossen, bevor er ausreichend zu Gel abgekühlt ist.
8. Die teigartige Masse wird zu einem Gel abgekühlt und danach auf einem Stickereiring mit einem Durchmesser von 7,6 bis 10,2 cm angeordnet.
9. Das Gel wird etwa 30 bis 33 min lang bei 65°C auf eine Zielfeuchtigkeit von etwa 3 bis 6% des Gesamtgewichts getrocknet, um einen nicht gehärteten Film auszubilden.
10. Der nicht gehärtete Film wird in ein Aushärtungsbad aus 26% NaCl und 0,5% NaCH 30 s lang eingetaucht und weitere 3 bis 5 min lang bei 65°C erneut getrocknet, um einen gehärteten, salzhaltigen Film auszubilden.
11. Der salzhaltige Film wird zum Auswaschen des Salzes in warmem Wasser gewaschen.
12. Der gewaschene Film wird 5 min lang in eine 2,5 %-Glycerinlösung getaucht und erneut auf eine Zielfeuchtigkeit von etwa 6 % des Gesamtgewichts getrocknet.

[0060] Der gemäß Obigem hergestellte Film wird hinsichtlich seiner Zugfestigkeit und prozentualen Dehnung bei Bruch sowohl im trockenen wie im wieder angefeuchteten Zustand getestet. Für die Zugfestigkeit im trockenen Zustand und die prozentuale Dehnung werden die Proben in einer Umgebung von 50 % relativer Feuchte äquilibiriert und sofort getestet. Nach einem Einweichen in Wasser für bis zu 30 min werden die Proben ebenfalls getestet. Zu testende Proben werden in einer Größe mit einer Breite von 25,4 mm und einer Länge von 50 bis 75 mm zugeschnitten und auf einem Instron-Instrument getestet, wobei dessen Klemmbacken auf einen Abstand von 25,4 mm und dessen Kreuzkopfgeschwindigkeit auf 50,8 mm/min eingestellt wird.

[0061] Für die Zwecke einer Verwendung als ein Collagenersatz sollte die Nasszugfestigkeit mindestens 0,6 kg/mm^2 oder besser und wie bevorzugt 0,7 kg/mm^2 oder mehr betragen. Eine Dehnung bis zum Bruch von mindestens 55% oder höher ist ebenfalls bevorzugt, da diese Zugfestigkeits- und Dehnungswerte vergleichbar zu Collagenfilmen sind.

[0062] Es wurde eine Reihe von Labortests unter Verwendung des gleichen wie oben angeführten Verfahrens durchgeführt, um die Effekte auf das ternäre System unter Verwendung verschiedener Mengen der Konjac-, Agar- und Gelatinepolymere zu bestimmen. Die Ergebnisse sind in der nachstehenden Tabelle I angegeben.

Tabelle I: Eigenschaften von aus drei Komponenten bestehenden Filmen

		Gewicht (g) in Mischung				Endviskosität des Gemischs (95°C)	50 % Relative Feuchte			Wiederanfeuchtung		
	Nummer der Probe*	Konjac	Agar	Gelatine	% gesamte Feststoffe		(mil)	(kg/mm^2)	Dehnung (%)	(mil)	kg/mm^2	Dehnung (%)
K/A/G	Kontrolle	1,8	1,2	0	3	33500	0,7	12,1	36	1,2	0,35	92
58,7/39,3/2	1	1,76	1,18	0,06	3	27000	0,8	8,8	26	1,2	0,23	47
54/36/10	2	1,62	1,08	0,3	3	23000	0,8	6,7	18	1,2	0,34	110
48/32/20	3	1,44	0,96	0,6	3	17000	0,8	6,4	16	1,2	0,37	137
42,5/42,5/15	4	1,28	1,28	0,45	3	10700	0,8	12,8	28	1,3	0,39	89
59,5/25,5/15	5	1,79	0,77	0,45	3	24200	0,7	9,9	18	1,2	0,23	50
52,5/22,5/25	6	1,58	0,68	0,75	3	10600	0,7	11,1	17	0,9	0,47	138
48/32/20	7	1,92	1,28	0,8	4	15550	1,0	8,2	18	1,3	0,50	141
48/32/20	8	1,92	1,28	0,8	4	-	0,9	10,9	19	1,3	0,6	118
32/64/40	9	1,44	0,96	1,6	4	12075	1,0	6,6	15	1,3	0,19	0
48/32/20	10	1,92	1,28	0,8	4	58700	0,9	12,7	26	1,1	0,63	98
48/32/20	11	1,92	1,28	0,8	4	28300	0,9	10,3	20	1,1	0,57	125
42,5/42,5/15	12	2,13	2,13	0,75	5	67400	1,1	10,9	27	1,5	0,42	85
37,5/37,5/25	13	1,88	1,88	1,25	5	26700	1,2	11,7	20	1,4	0,54	143

*Proben 1-4 und 7-13: hydrolysiertes Collagen Probe 5: Knox-Gelatine

Probe 6: Leiner Davis-Gelatine

DE 699 08 834 T2 2004.05.13

[0063] Die gehärteten Filme sind wie in Tabelle I dargestellt zwar selbsttragend, aber sie sind im allgemeinen zur Verwendung als ein Collagenersatz entweder un- oder nur geringfügig geeignet, da die Nasszugfestigkeit und die prozentuale Dehnung zusammen deutlich unter den Werten von 0,7 kg/mm^2 bzw. 55 % für ein kommerzielles Collagen liegen. Jedoch weisen die Tests bestimmte Tendenzen auf. Beispielsweise verbessert die Hinzufügung von Gelatine als die dritte Komponente die Nasszugfestigkeit und prozentuale Dehnung des Films und verringert die Viskosität der Lösung, was wichtig ist. Die Hinzufügung von Gelatine bis zu etwa 10 Gew.% scheint keinen Effekt zu haben. Das Zufügen von 15 bis 25 Gew.% Gelatine verbessert die Eigenschaften des ternären Polymers, während 40 Gew.% (Probe 9) die Nasszugfestigkeit um bis zu der Hälfte oder mehr gegenüber Proben mit einem geringeren Gelatineanteil reduziert. Ebenfalls ist offensichtlich, dass sich bei einer Erhöhung des gesamten Feststoffgehalts die Filmeigenschaften verbessern.

[0064] Es wurden Versuche unternommen, den Feststoffgehalt zu erhöhen, aber dies war aufgrund der Begrenzungen der Ausrüstung und insbesondere wegen der Schwierigkeit der Auflösung des Konjacs unter Verwendung eines einfachen Bechers und Rührwerksystems nicht möglich. Allerdings war es durch einen Wechsel zu einem Littleford-Day FMC-Model 50-Labormischer mit einem Flügelrührmechanismus, möglich, den Feststoffgehalt auf 20 Gew.% zu erhöhen. Die Tabelle II gibt die Eigenschaften von Filmen an, die mit höheren Feststoffkonzentrationen hergestellt wurden.

[0065] Unter Verwendung dieses Labormischers wurden zusätzliche Tests durchgeführt, wobei im allgemeinen dem obigen Verfahren entsprochen wurde. Nach der Auflösung der trockenen Bestandteile wurden die Gehalte der Mischung in den Trichter eines Doering-Twin-Screw-Extrudierers geladen, indem sie in eine 20,3 cm große Schlitzdüse mit einer Spaltbreite von 0,76 bis 1,02 mm und einer Vorwärmung auf 85 bis 90°C eingespeist wurden.

[0066] Sämtliche Filme wurden unter Verwendung eines Konjac : Agar : Gelatine-Gewichtsverhältnisses von 48 : 32 : 20 hergestellt.

Tabelle II: Steigende Feststoffkonzentration

Probennummer	% Gesamter Feststoffe	Viskosität	50 % % Relative Feuchte			Wiederanfeuchtung		
			(mil)	(kg/mm^2)	Dehnung (%)	(mil)	(kg/mm^2)	Dehnung (%)
14*	4	11200	1	6,2	39	1,2	0,71	89
15	10	(1)	3	6,5	50	3,5	0,82	74
16	12	(1)	1,3	7,5	29	1,4	1,08	87
17	20	(2)	-	(3)	(3)	14,5	0,07	79

* Aus Probe 15 laborverdünnt

(1) Weiche dicke teigartige Masse

(2) Dicke steife teigartige Masse – wird möglicherweise schlecht aufgelöst

(3) Für einen Test zu zerbrechlich

[0067] Die Testergebnisse bestätigen, wie in Tabelle II gezeigt, dass eine Erhöhung des Feststoffgehalts auf 10 Gew.% oder höher einen selbsttragenden Film mit einer durchschnittlichen Nasszugfestigkeit (MD + TD)/2 und prozentualen Dehnungseigenschaften bereitstellt, der den Eigenschaften von Collagen (0,7 kg/mm^2 und 55 %) für sowohl feunassechte wie trockene Proben entspricht oder diese übertrifft. Die Probe 17, mit 20 Gew.% Feststoffen wies schlechtere Eigenschaften als die Probe 16 mit 12 Gew.% Feststoffen auf. Dies könnte jedoch insofern durch die Begrenzungen der Ausrüstung zustande gekommen sein, als dass diese Probe nicht vollständig aufgelöst schien und einen körnigen Film bei der Extrusion ergab. Das gegossene Gel und der feuchte Film sind fragil und sollten bis nach dem Aushärten und Trocknen abgestützt werden. Infolgedessen wird eine vollständige Abstützung des Gel- und des feuchten Films bis zu dem abschließenden Trocknen bevorzugt.

[0068] Diese Tests zeigen, dass mit der verwendeten Ausrüstung der maximal praktikable Feststoffgehalt für den essbaren ternären Film der vorliegenden Erfindung etwa 20 Gew.% zu sein scheint. Jedoch wird angenommen, dass. mit besseren Vermischungstechniken dieser Wert übertroffen werden kann. Bei etwa 10 Gew.% Feststoffen beginnen die Filmzugfestigkeits- und Dehnungseigenschaften denjenigen eines konventionellen Collagens zu entsprechen.

[0069] Der Einschluss von Gelatine in das Gemisch aus Konjac und Agar in Mengen von etwa 10 bis weniger als 40 Gew.% trägt zu der Nasszugfestigkeit des Films bei. Eine derartige Nasszugfestigkeit ist für eine Verwendung des Films in Fleischverarbeitungsanwendungen wichtig.
[0070] Obgleich der Film ein ternäres System ist, ist eine Hauptkomponente die Polysaccharid-Mischung, die Konjacmehl (Glucomannan) beinhaltet. Wenn die Gelatine dementsprechend 10 bis 40 Gew.% der Mischung ausmacht, sollte das Konjac vorzugsweise mindestens 50 Gew.% der restlichen 60 bis 90 Gew.% Polysaccharid-Mischung ausbilden. Beispielsweise variierten in jeder der Proben die Konjac : Agar-Gewichtsverhältnisse wie in den Tabellen I und II beschrieben von 50 : 50 bis 70 : 30.
[0071] Darüber hinaus werden die beschriebenen Filmeigenschaften erhalten, ohne den Film chemischen Vernetzungsmitteln auszusetzen. Dies ist wichtig, da viele chemische Vernetzungsmittel für einen direkten Lebensmittelkontakt nicht genehmigt sind.
[0072] Dementsprechend sollte sich verstehen, dass die vorliegende Erfindung die ihr gestellten Aufgaben löst, indem ein selbsttragender essbarer Film mit Filmzugfestigkeits- und Dehnungseigenschaften bereitgestellt wird, die vergleichbar zu denjenigen von Collagenfilmen ausfallen.

Patentansprüche

1. Selbsttragender Film mit einer gehärteten nicht wasserlöslichen Mischung aus Konjacmehl, Agar und Gelatine, wobei der Film ein Polyol-Plastifizierungsmittel und Wasser aufweist.

2. Film gemäß Anspruch 1, wobei der Film 40 bis 70 Gew.% der nicht wasserlöslichen Mischung, 20–40 Gew.% des Plastifizierungsmittels und 5–12 Gew.% Wasser aufweist.

3. Film gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei die nicht wasserlösliche Mischung:
a) 42,5 – 60 Gew.% Konjak-Mehl;
b) 22 – 42,5 Gew.% Agar; und
c) 15 – 25 Gew.% Gelatine aufweist.

4. Film gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Gewichtsverhältnis zwischen Konjak-Mehl und Agar zwischen 50 : 50 und 70 : 30 liegt.

5. Film gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Konjak-Mehl in dem Film entacetyliert ist.

6. Film gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Gewichtsverhältnis von Konjak-Mehl, Agar und Gelatine 48 : 32 : 20 beträgt.

7. Film gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Film eine durchschnittliche Wiederanfeuchtungs-Zugfestigkeit (MD + TD)/2 der Laufrichtung (MD) und der Querrichtung (TD) von mindestens 0,7 kg/mm^2 aufweist.

8. Film gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Film eine prozentuale Wiederanfeuchtungs-Dehnung bei Bruch von mindestens 55% aufweist.

9. Selbsttragender, nicht wasserlöslicher, essbarer Film gemäß Anspruch 1, mit festen Bestandteilen, der eine gehärtete Mischung aus Konjak-Mehl, Agar und Gelatine aufweist, wobei die Gelatine mindestens 10 Gew.% der Mischung und das Konjak-Mehl mindestens 50 Gew.% der gesamten Menge an Konjak-Mehl und Agar ausmachen, und wobei der Film bis zu 40 Gew.% eines Polyol-Plastifizierungsmittels und 5–10 Gew.% Wasser sowie eine durchschnittliche Wiederanfeuchtungs-Zugfestigkeit der Laufrichtung und der Querrichtung von mindestens 0,7 kg/mm^2 aufweist.

10. Film gemäß Anspruch 9, wobei die gehärtete Mischung 42,5–60 Gew.% Konjak-Mehl, 22– 42.5 Gew.% Agar und 15 – 25 Gew.% Gelatine aufweist.

11. Verfahren zum Herstellen eines nicht wasserlöslichen selbsttragenden Films, wobei im Zuge des Verfahrens:
a) Konjak-Mehl, Agar und Gelatine im trockenen Zustand gemischt werden;
b) das Gemisch in rückfließendem Wasser gelöst wird, vorzugsweise um eine teigartige Masse zu erzeugen;
c) die gelöste Mischung als Schicht gegossen wird;
d) die Schicht getrocknet wird, um einen nicht gehärteten Film zu bilden;
e) der nicht gehärtete Film mit einer gesättigten Salzlösung bei einem von Neutral abweichenden pH-Wert in

Kontakt gebracht wird, um das Konjak-Mehl zu entacetylieren, wodurch ein erneut eingeweichter Film gebildet wird, der Salz enthält und nicht wasserlöslich ist;
f) der salzhaltige nicht wasserlösliche Film getrocknet wird;
g) der nicht wasserlösliche Film gewaschen wird, um einen salzfreien Film zu bilden;
h) der salzfreie Film plastifiziert wird; und
i) der salzfreie Film getrocknet wird, um einen selbsttragenden Film zu erzeugen, der eine gehärtete, nicht wasserlösliche Mischung des Konjak-Mehls, des Altars und der Gelatine, 20–40 Gew.% Plastifizierungsmittel und 5–12 Gew.% Wasser aufweist.

12. Verfahren gemäß Anspruch 11, wobei in dem Trockenmischschritt 42,5–60 Gew.% Konjak-Mehl, 22–42,5 Gew.% Agar und 15–25 Gew.% Gelatine gemischt werden.

13. Verfahren gemäß Anspruch 11 oder 12, wobei eine teigartige Masse gebildet wird, die einen Feststoffanteil von 3–20 Gew.% aufweist.

14. Verfahren gemäß Anspruch 13, wobei die teigartige Masse einen Feststoffanteil von 10–20 Gew.% aufweist.

15. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 12–14, wobei das Trocknen den Feuchtigkeitsgehalt der Schicht auf unter 7 Gew.% verringert.

16. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 11–15, wobei das Trockenmischen von Konjak-Mehl, Altar und Gelatine in einem Gewichts-Verhältnis von 48 : 32 : 20 erfolgt.

17. Verfahren gemäß einem der Ansprüchen – 16, wobei es sich bei der Salzlösung um eine gesättigte NaCl-Lösung mit einem hohen oder alkalischen pH-Wert handelt.

18. Verfahren gemäß Anspruch 17, wobei die Salzlösung 26 Gew.% NaCl und 0,5 Gew.% NaOH enthält.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

