



(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 221 755 A5

4(51) C 12 N 1/08
A 23 J 1/18

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	AP C 12 N / 260 585 7	(22)	05.03.84	(44)	02.05.85
(31)	P3308024.0	(32)	07.03.83	(33)	DE

(71) siehe (73)
 (72) Scharf, Udo, Dr.; Nöltner, Gerhard, Dipl.-Ing.; Schlingmann, Merten, Dr., DE
 (73) Hoechst Aktiengesellschaft, 6230 Frankfurt am Main 80, DE

(54) Verfahren zur Konditionierung mikrobieller Zellmassen

(57) Die Eigenschaften getrockneter mikrobieller Zellmassen werden durch eine Hitzebehandlung bei Temperaturen von 105 bis 160 °C verbessert. Bei einer anschließenden Extraktion der Lipide und Nucleinsäuren zeigen die Verfahrensprodukte anwendungstechnische Vorteile sowie einen geringeren Proteinverlust bei höherer biologischer Wertigkeit.

Berlin, den 30. 05. 1984

AP A 23 J/ 260 585/7

63 537 11

Verfahren zur Konditionierung mikrobieller Zellmassen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft die Aufbereitung mikrobieller Zellmassen.

Die erfindungsgemäß aufbereiteten Zellmassen werden angewandt als Ausgangsmaterial zur Extraktion von Lipiden und Nucleinsäuren bei der Herstellung von Lebensmitteln.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Mikrobielle Zellmassen sind wertvolle Proteinquellen, die jedoch für die menschliche Ernährung nicht ohne weiteres verwendbar sind. So müssen aus Bakterienzellmassen, die einen hohen Gehalt an Nucleinsäuren aufweisen, zur Vermeidung von Gesundheitsschädigungen die Nucleinsäuren weitgehend entzogen werden. wegen des Geruchs und Geschmacks sowie aus Gründen der Haltbarkeit ist auch eine weitgehende Entfernung der Lipide notwendig. Zur Entfernung dieser störenden Bestandteile wurden bereits Extraktionsverfahren vorgeschlagen. Bei diesen Extraktionen tritt jedoch ein mehr oder weniger großer Feststoff- und damit verbunden ein Proteinverlust auf.

Es sind weiterhin Verfahren bekannt, bei denen natürliches mikrobielles Protein erhitzt wird.

Aus der DE-PS 27 45 954 ist ein Verfahren bekannt, bei dem ungereinigtes natürliches mikrobielles Protein in wäßrigem Medium einer Temperatur von etwa 40 bis 150 °C bis zu erheblicher Proteinfällung ausgesetzt wird, worauf das ausgefällte Protein abgetrennt und enzymatisch abgebaut wird. Bei diesem Verfahren dient also die Erhitzung zur Fällung des Proteins aus seiner wäßrigen Lösung und damit zur Abtrennung von anderen, in Lösung verbleibenden Stoffen.

Aus der DE-OS 26 51 464 ist es bekannt, eine wäßrige Aufschlammung von Mikrobenzellen bei relativ hohen Temperaturen und Drücken aufzubrechen. Bevorzugt werden Temperaturen von 60 bis 200 °C. Zur Zerstörung der Zellen erhitzt man bei 60 °C auf etwa 20 Stunden und bei 200 °C auf etwa 2 Stunden. Das freigesetzte Protein wird dann nach bekannten Verfahren von den Zellbruchstücken abgetrennt. Bei diesem Verfahren dient also das Erhitzen dazu, das Protein in wäßrige Lösung zu überführen.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Bereitstellung eines verbesserten Verfahrens zur Aufbereitung mikrobieller Zellmassen, um sie in eine zur Weiterverarbeitung besser geeignete Form zu überführen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, auf einfache Weise Nucleinsäuren und Lipide aus den wertvollen Proteinquellen zu entfernen.

Es wurde nun gefunden, daß die Aufarbeitung mikrobieller

Zellmassen erheblich erleichtert wird, wenn das Rohmaterial einer thermischen Behandlung vor der Extraktion der Lipide und Nucleinsäuren unterzogen wird.

Die Erfindung betrifft somit ein Verfahren zur Konditionierung mikrobieller Zellmassen, das dadurch gekennzeichnet ist, daß man die getrockneten Zellmassen einer Hitzebehandlung bei Temperaturen von 105 bis 160 °C unterwirft. Bevorzugte Ausgestaltungen dieser Erfindung sind im folgenden näher erläutert.

Die Dauer der Hitzebehandlung hängt vom Ausgangsmaterial, insbesondere seiner Restfeuchte, und selbstverständlich von der Behandlungstemperatur ab. Zweckmäßig ist eine Dauer von 3 bis 40 Minuten, besonders vorteilhaft von 5 bis 20 Minuten in einem Produkt-Temperaturbereich von 105 bis 140 °C.

Die zum Einsatz kommende mikrobielle Rohbiomasse sollte einen Wassergehalt unter 10 Gew.-%, vorteilhaft von etwa 3 bis 5 Gew.-%, aufweisen, was nach den üblichen Produktschonenden Verfahren der Kontakttrocknung, insbesondere Walzentrocknung, oder Konvektionstrocknung wie Sprühtrocknung erreicht werden kann. Vorteilhaft sind getrocknete Rohmaterialien mit einem Schüttgewicht von über 400 g/l, einem Rüttgewicht über 500 g/l und einer Korngrößenverteilung mit 75 % über 40 µm. Bevorzugt ist ein Rohprodukt, wie es nach dem Verfahren der DE-PS 26 33 451 erhalten wird.

Das Verfahren kann in allen üblichen Apparaten durchgeführt werden, in denen die thermische Energie durch Kontakt, Strahlung oder Konvektion mit Hilfe eines gas-

förmigen Mediums übertragen wird.

Die Verfahrensprodukte weisen eine Reihe von vorteilhaften Eigenschaften auf:

Die Verbesserung der mechanischen Eigenschaften zeigt sich nicht nur in einer erhöhten Haltbarkeit und Lagerbeständigkeit, sondern auch in einer leichteren Abfüll- und Dosierbarkeit, vor allem jedoch in einem verbesserten Verhalten bei einer anschließenden Extraktion von Lipiden und Nucleinsäuren. Diese nachfolgenden Verfahren erfordern mehrere fest-flüssig-Trennungen in Form von Filtration, Zentrifugation, Membrantrennverfahren und/oder Reversosmose. Überraschenderweise muß die Verbesserung der mechanischen Eigenschaften nicht mit einer Einbuße im Extraktionsverhalten erkauft werden, vor allem aber werden die physiologischen Eigenschaften des Endproduktes nicht nur nicht beeinträchtigt, sondern sogar signifikant verbessert.

Besonders vorteilhaft ist ein Aufarbeitungsverfahren nach der DE-PS 26 33 666, bei dem der Lipid- und Nucleinsäuregehalt der Zellmassen in einem zweistufigen Extraktionsverfahren vermindert wird. Zunächst werden die Zellmassen mit einer Extraktionsmischung aus Ammoniak und einem polaren Lösemittel aus der Reihe der niederen aliphatischen Alkohole, der niederen Glykole oder der niederen Alkylether eines niedermolekularen Glykols, die maximal 30 Gew.-% (bezogen auf die Lösemittelmenge) Wasser enthält, behandelt. Methanol wird als Lösemittel bevorzugt. Der Ammoniakgehalt beträgt vorteilhaft 1 bis 10 Gew.-%, bezogen auf die Lösemittelmenge. In diesem ersten Schritt werden die Lipide extrahiert. Hierauf folgt ein zweiter Extraktionsschritt, bei dem die Nucleinsäuren

mit Wasser weitgehend herausgelöst werden. Man erhält so etwa 60 bis 80 % der eingesetzten Rohmasse als Reinprodukt.

Wird vor diesem Extraktionsverfahren die erfindungsgemäße Konditionierung durchgeführt, so resultieren 10 bis 30 % höhere Feststoffausbeuten, ohne daß das Extraktionsergebnis hinsichtlich der Entfernung der Lipide und Nucleinsäuren beeinträchtigt wird. Zudem ergibt sich eine signifikante Verbesserung der biologischen Wertigkeit des Endproduktes.

Aus den bekannten Verfahren, bei denen natürliches mikrobielles Protein erhitzt wird, war somit nicht herleitbar, daß eine thermische Behandlung von trockener Bakterienzellmasse zu einem Produkt mit verbesserten verarbeitungstechnischen Eigenschaften führt, die sich in einem nachfolgenden Extraktionsverfahren vorteilhaft auswirken. Außerdem war nicht zu erwarten, daß die Verfahrensprodukte verbesserte ernährungsphysiologische Eigenschaften zeigen.

Ausführungsbeispiel

In den folgenden Beispielen wird die Erfindung näher erläutert.

Beispiel 1

Eine gemäß Beispiel 2 der DE-PS 26 33 451 erhaltene sprühgetrocknete Zellmasse mit 2 bis 4 % Restfeuchte, einem Schüttgewicht von 544 g/l, einem Rüttgewicht von 597 g/l und einer Korngrößenverteilung mit 90 % > 40 µm wird 30 Minuten in einem Wirbelbett bei 160 °C Lufttem-

peratur behandelt. Dabei wird 10 Minuten eine Produkttemperatur von 120 °C eingehalten. Das nach dem Abkühlen erhaltene Produkt zeigt bei mechanischer Beanspruchung einen deutlich verminderten Abrieb und eine verbesserte Lagerfähigkeit.

Werden 100 kg des so erhaltenen Produktes gemäß Beispiel 1 der DE-PS 26 33 666 extrahiert, erhält man 75 kg Reinprodukt mit einem Nucleinsäuregehalt von 1,5 Gew.-%, einem Fettgehalt von 0,8 Gew.-% und einem Proteingehalt von > 90 %.

Das extrahierte Produkt weist also den gleichen Fett- und Nucleinsäuregehalt auf wie das Produkt gemäß Beispiel 1 der DE-PS 26 33 666, wobei jedoch die Proteinausbeute aufgrund der praktisch quantitativen Feststoffausbeute in den Extraktionsschritten um 15 % höher ist.

Beispiel 2

Bestimmung des PER-Werts (PER-protein efficiency ratio)

Verglichen wurde ein gemäß Beispiel 1 thermisch behandeltes und anschließend extrahiertes Produkt ("Erfindung") mit einem ohne thermische Vorbehandlung extrahierten Produkt ("Vergleich") hinsichtlich des PER-Wertes:

Die Prüfprodukte wurden auf Basis einer halbgereinigten Diät [†]) verglichen, wobei sie Aminosäure-äquivalent auf Kosten von Maisstärke eingesetzt werden. Als Kontrolle wurde eine Diät mit Casein erstellt. Der zu prüfende Proteinträger bzw. Casein waren jeweils die einzige Proteinquelle in der Diät.

Die jeweilige Stickstoffkonzentration aus der Summe der Aminosäuren entsprach 10 % Reinprotein. Alle Diäten wurden mit DL-Methionin supplementiert. Als Versuchstiere dienten männliche Dawley-Ratten mit einem Durchschnittsgewicht von 70 g bei Versuchsbeginn. Pro Gruppe wurden 12 Tiere gewichtsmäßig so verteilt, daß gleichmäßige Anfangsgewichte erhalten wurden. Die Resultate zeigt die folgende Tabelle.

Gruppe	Prüfprodukt	mittlere Gewichtszunahme in g nach 21 Tagen		PER	
		abs.	rel.	abs.	rel.
A	Casein	136,7	100	3,56	100
B	Erfindung	156,8	114,7	4,46	125,3
C	Vergleich	136,5	99,9	3,82	107,2

- +) GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNGSPHYSIOLOGIE DER HAUSTIERE, ARBEITSKREIS FÜR PROTEINBEWERTUNG, Vorschrift zur Proteinbewertung in Versuchen an wachsenden Ratten, Zeitschr. Tierphysiol. Tierern. Futtermittelkde., 19 (1964), 305-308.

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zur Konditionierung mikrobieller Zellmassen, gekennzeichnet dadurch, daß man die getrockneten Zellmassen einer Hitzebehandlung bei Temperaturen von 105 bis 160 °C unterwirft.
2. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Hitzebehandlung 3 bis 40 Minuten dauert.
3. Verfahren nach Punkt 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß die Hitzebehandlung 5 bis 20 Minuten bei Produkttemperaturen von 105 bis 140 °C durchgeführt wird.
4. Verfahren nach Punkt 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß bei der Hitzebehandlung die thermische Energie durch Kontakt, Strahlung oder Konvektion mit Hilfe eines gasförmigen Mediums übertragen wird.
5. Konditionierte mikrobielle Zellmasse, gekennzeichnet dadurch, daß sie durch Hitzebehandlung einer getrockneten Zellmasse bei Temperaturen von 105 bis 160 °C erhalten wird.