

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. Dezember 2003 (24.12.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/106472 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: C07H 3/06,
A61K 31/70, A23L 1/09

Mohammad [DE/DE]; Am Kinderbach 1, 67271 Kindenheim (DE). VOGEL, Manfred [DE/DE]; Am Höllpfad 1, 67271 Neuleiningen (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP03/06218

(74) Anwälte: SCHRELL, Andreas usw.; Leitzstrasse 45, 70469 Stuttgart (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. Juni 2003 (13.06.2003)

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 26 203.9 13. Juni 2002 (13.06.2002) DE

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): SÜDZUCKER AKTIENGESELLSCHAFT MANNHEIM/OCHSENFURT [DE/DE]; Maximilianstrasse 10, 68165 Mannheim (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): KLINGEBERG, Michael [DE/DE]; Ulmenweg 14, 67269 Grünstadt (DE). KUNZ, Markwart [DE/DE]; Kernerstrasse 8, 67550 Worms (DE). LOOFT, Jan [DE/DE]; Burgbergblick 6, 37603 Holzminden (DE). MARTIN, Dierk [DE/DE]; Am Mäuerchen 22, 67591 Mölsheim (DE). MUNIR,

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: CONDENSED PALATINOSE AND METHOD FOR PRODUCING THE SAME

(54) Bezeichnung: KONDENSIERTE PALATINOSE UND VERFAHREN ZU DEREN HERSTELLUNG

(57) Abstract: The invention relates to a novel palatinose condensation product which is obtained by condensing the disaccharide palatinose in a molten mass of palatinose, water and an organic acid.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein neues Palatinose-Kondensationsprodukt, das durch Kondensation des Disaccharids Palatinose in einer Schmelze aus Palatinose, Wasser und einer organischen Säure erhalten wird.



WO 03/106472 A1

Kondensierte Palatinose und Verfahren zu deren Herstellung

Beschreibung

5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Palatinose-Kondensationsprodukt, das durch Kondensation des Disaccharids Palatinose aus dessen Schmelze erhalten wird, ein Verfahren zur Herstellung der kondensierten Palatinose und ihre Verwendung sowie das
10 Palatinose-Kondensationsprodukt enthaltende Lebensmittel und Arzneimittel.

Aus der α -1,6-Verknüpfung von Glucose und Fructose entsteht das Disaccharid Palatinose, das auch als Isomaltulose bezeichnet wird; die chemische Bezeichnung der Palatinose ist 6-o- α -D-Glucopyranosyl-Fructofuranose. Industriell wird Palatinose beispielsweise durch Umsetzung von Saccharose mit dem Enzym Glucosyl-Transferase, das beispielsweise von Mikroorganismen bereitgestellt wird, hergestellt.
15
20

Palatinose und Palatinose-Kondensate sind nicht kariogen und haben darüber hinaus eine antikariogene Wirkung, die darin besteht, dass die Kariogenizität von Saccharose in Lebensmitteln verringert wird. Da
25 Palatinose eine hohe Süßkraft hat, wird Palatinose als antikariogenes Süßungsmittel in verschiedenen Lebensmitteln verwendet. Außerdem besitzt Palatinose die Eigenschaft, den glykämischen Index von Nahrungs- und Lebensmitteln zu verringern, und wird

daher zur Herstellung diätetischer Produkte verwendet.

- Im lebensmitteltechnischen Bereich sind jedoch die Verwendungsmöglichkeiten des reinen Palatinose-
- 5 Disaccharids, also der unkondensierten Palatinose, eingeschränkt. Es besteht daher der Wunsch, ein Gemisch aus Palatinose und deren Kondensationsprodukte, beispielsweise Palatinose-Dimere/-Trimere/-
- 10 Tetramere bereitzustellen, das sehr gute Eigenschaften für die Verwendung insbesondere in der Nahrungsmittel- und Futter- und Pharmaindustrie hat. Dies deshalb, um eine Vielzahl zuckerhaltiger Ausgangsprodukte bei der Herstellung von Nahrungs-,
- 15 Futter-, Arznei-, Lebens- und Genussmitteln zu ersetzen und gleichzeitig die vorteilhaften Eigenschaften der Palatinose und deren Kondensationsprodukte beispielsweise in Bezug auf deren therapeutische und/oder prophylaktische Wirkungen besser einsetzen zu können.
- 20 Unter dem Begriff „kondensierte Palatinose“ wird in diesem Zusammenhang ein Gemisch aus dem Disaccharid Palatinose und seiner Kondensationsprodukte verstanden, diese können auch als Palatinose-Oligosaccharide (POS) bezeichnet werden.
- 25 Vorteilhafte Eigenschaften kondensierter Palatinose bestehen beispielsweise auch in ihrer Verwendung, insbesondere an Stelle des üblichen kariogenen Malzsirups, zur Erhöhung der Viskosität von Nahrungsmitteln, zur Herabsetzung des Gefrierpunktes
- 30 von Nahrungsmitteln, zur Erhöhung des Wassergehaltes in Nahrungsmitteln, zur Verhinderung der Aus-

trocknung von Nahrungsmitteln oder zur Unterdrückung der Besiedelung von Nahrungsmitteln mit Fäulnis verursachenden Mikroorganismen.

5 Aus dem Stand der Technik sind Verfahren zur Herstellung von kondensierter Palatinose aus Palatinose in einer angesäuerten wässrigen Lösung von Palatinose durch Wärmekondensation bei Temperaturen zwischen 100 und 170°C bekannt. Der Wassergehalt im Ausgangsgemisch von Wasser, organischer Säure und
10 Palatinose liegt dabei üblicher Weise bei cirka 33 % in Bezug auf das Gewicht der eingesetzten Palatinose: In DE 38 18 884 A1 wird auf vorgenannte Weise eine kondensierte Palatinose mit einer Zusammensetzung von cirka 54 % unkondensierter Palatinose
15 (DP=2), cirka 29,8 % Palatinose-Dimeren (DP=4) , cirka 11,5 % Palatinose-Trimeren (DP=6) und cirka 5 % Palatinose-Tetrameren (DP=8) erhalten. In einem gleichartigen Verfahren wird aus einer zitronensäuren wässrigen Palatinoselösung kondensierter Palatinose mit einer Zusammensetzung von cirka 52,4 %
20 unkondensierter Palatinose, cirka 26 % Palatinose-Dimeren, cirka 12 % Palatinose-Trimeren und cirka 5,7 % Palatinose-Tetrameren erhalten (Mutsuo et al., 1993, Journal of Carbohydrate Chemistry). Kommerziell erhältliche kondensierte Palatinose (POS), zum Beispiel zur Verwendung in Kaugummis, kann daher 48 % unkondensierte Palatinose und 50 % Palatinose-Kondensate enthalten; POS wird dabei oft mit reiner Palatinose vermischt, so dass der Anteil an
25 unkondensierter Palatinose im eingesetzten Gemisch noch höher ist (US 5,298,263).

Die Herstellung kondensierter Palatinose aus angesäu-
erter wässriger Lösung führt zu Produkten, worin
die Palatinose-Dimere (DP=4) vorwiegend, das heißt
zu mehr als 50 %, als einfach kondensierte Dimere
5 vorliegen; diese werden als Dipalatinose-
Monoanhydride bezeichnet. Bei der Kondensation wird
jeweils ein Molekül Wasser abgespalten. Der Anteil
an zweifach kondensierten Dipalatinose-Molekülen,
die unter Abspaltung von jeweils zwei Molekülen
10 Wasser entstehen, sie werden als Dipalatinose-
Dianhydride bezeichnet, ist daher nicht größer als
50 %.

Das mit dem vorgenannten Verfahren aus angesäu-
erter wässriger Lösung erhaltene Produkt schmeckt wegen
15 seines hohen Gehalts an Glucosylmethylnfurfural
(GMF) von ca. 0,6 % bitter und ist daher für den
Einsatz in Lebensmitteln wenig geeignet.

Es ist außerdem bekannt, dass kondensierte Palati-
nose als vollständiger Ersatz für reine Palatinose
20 in Tierfuttermitteln eingesetzt werden kann. Die
dabei verwendete kondensierte Palatinose wurde nach
dem vorgenannten Verfahren hergestellt und enthielt
Palatinose und deren Kondensationsprodukte in vor-
genannter Zusammensetzung (Kashimura et al., 1990,
25 Journal of the Japanese Society for Nutrition and
Foodscience).

Aus dem Stand der Technik ist ein zweites Verfahren
zur Herstellung kondensierter Palatinose aus Pala-
tinose bekannt, wobei Palatinose mit wasserfreier
30 Flusssäure (HF) zu einem Gemisch umgesetzt wird,
das im Wesentlichen aus Palatinose-Dimeren (DP=4)

besteht. Die Palatinose-Dimere, die mit diesem Verfahren erhalten werden, sind zweifach kondensierte Dipalatinose-Dianhydride, die unter Abspaltung von jeweils zwei Molekülen Wasser entstehen. Die Umsetzung (Kondensation) findet bei diesem Verfahren in wasserfreiem Medium bei vorzugsweise 0 bis 20°C statt. Die dabei erhaltene kondensierte Palatinose enthält zu cirka 94 % Palatinose-Dimere und zu cirka 2 % unkondensierte Palatinose (FR 2 680 789 A1).

5 Auch in einer weiteren Veröffentlichung wird durch die wasserfreie Kondensation mittels HF kondensierte Palatinose mit einem Gehalt von mehr als 73 % an Palatinose-Dimeren erhalten (Defaye et al., 1994, Carbohydrate Research 251:1-15). Die Verwendung von

10 HF sowie der dort außerdem eingesetzten organischen Lösungsmittel ist jedoch für ein Produkt, das in Lebensmitteln verwandt wird, nicht zulässig. Eine so hergestellte kondensierte Palatinose kann also insbesondere in Nahrungs-, Lebens-, Arznei- und Genussmitteln nicht verwendet werden.

15

20

Kondensierte Palatinose besitzt bekanntermaßen eine ausgesprochene nicht-kariogene und außerdem auch anti-kariogene Wirkung. Nicht-kariogen deshalb, weil sie von der in der Mundflora vorkommenden kariogenen Mikroorganismen nicht, insbesondere nicht zu schädlichen Säuren fermentiert werden kann. Anti-kariogen deshalb, weil sie die Remineralisierung der Zähne direkt unterstützen kann und so dem Krankheitsbild einer Karies entgegenwirken kann

25

30 Für die Verwendung kondensierter Palatinose in Nahrungs-, Lebens-, Arznei- und Genussmitteln sind

weitere positive ernährungsphysiologische Eigenschaften der kondensierten Palatinose relevant:

- Durch Beimengung von kondensierter Palatinose in Nahrungsmittel ist es auch möglich, die glykämischen Eigenschaften dieser Nahrungsmittel, das heißt die glykämische Reaktion des menschlichen oder tierischen Körpers, zu modulieren. Dies wird insbesondere durch die verminderte Abbaubarkeit der kondensierten Palatinose gegenüber herkömmlich verwendeten Kohlenhydraten wie Saccharose, Maltose oder löslicher Stärke im Verdauungstrakt erreicht. Unter glykämischer Reaktion versteht man die Änderung des Blutglucose-Spiegels nach Aufnahme eines (leicht) verdaulichen Kohlenhydrates. Die stärkste glykämische Reaktion verursachen dementsprechend solche Kohlenhydrate, aus denen nach oraler Aufnahme durch Speichel-, Pankreas- oder Dünndarmenzyme schnell Glucose freigesetzt und in das Blut resorbiert werden kann. Dies sind insbesondere denaturierte (erhitzte) Stärken, Maltose, Maltooligosaccharide, Maltodextrine sowie Traubenzucker selbst. Saccharose verursacht eine geringere glykämische Reaktion, da die im Saccharosemolekül neben Glucose enthaltene Fructose nur partiell in Glucose umgewandelt werden kann. Ein Anstieg der Blutglucose bewirkt im Gesunden eine Insulinausschüttung. Insulin stimuliert die Aufnahme von Glucose durch periphere Gewebe, zum Beispiel Skelettmuskeln, so dass der Blutwert wieder auf den Grundwert abfällt.
- Es ist auch bekannt, dass Ballaststoffe, insbesondere fermentierbare lösliche oder unlösliche Ballaststoffe, positive Eigenschaften für die Gesund-

heit des tierischen oder menschlichen Körpers besitzen. Dies ist insbesondere auf die Wirkung der durch die Fermentation der Ballaststoffe im Dickdarm entstehenden kurzkettigen Fettsäuren, wie Buttersäure, Butyrat, zurückzuführen. In diesem Zusammenhang spielt der Glutathion/Glutathion-S-Transferase-Komplex eine wichtige Rolle:

Glutathion (GSH) ist ein Cystein-haltiges Tripeptid und die häufigste Thiol-Verbindung in Säugerzellen. GSH ist ein Substrat für die Enzyme Glutathion-S-Transferase und die GSH-Peroxidase, die die Entgiftung xenobiotischer Verbindungen und Reaktionen zur Hemmung reaktiver Sauerstoff-Moleküle und anderer freier Radikale katalysieren. Als Substrat der Glutathion-S-transferase (GST) geht GSH durch reversible Oxidation in das entsprechende Disulfid GSSG über. Glutathion wirkt als Antioxidanz und stellt dadurch insbesondere ein Puffersystem für den Redox-Zustand der Zelle dar. Die GSTs bilden eines der wichtigsten Entgiftungssysteme der Zellen, insbesondere auch während der Phase II der Zellteilung. Die Entgiftung erfolgt durch Übertragung von Glutathion auf elektrophile Komponenten, die beispielsweise während der Verstoffwechslung von Kanzerogenen entstehen. Durch den GST-katalysierten nucleophilen Angriff von Glutathion auf elektrophile Substrate wird deren Reaktivität bezüglich zellulärer Makromoleküle stark vermindert. GSTs können so die Wirksamkeit einer Reihe chemischer Kanzerogene stark vermindern. GSTs spielen daher eine wichtige physiologische Rolle beim Schutz vor oxidativen Stress und vor den damit einhergehenden Erkrankungen, insbesondere vor Krebserkrankungen.

Verbindungen wie polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe, Phenol-Antioxidanzien, reaktive Sauerstoff-Moleküle, Isothiocyanate, trivalente Arsenverbindungen, Barbiturate und synthetische Glucocorticoide können die GST-Aktivitäten induzieren, wobei die GST-Enzyme codierenden Gene aktiviert werden (Hayes und Pulford, 1995). Die GST-Induktion erfolgt hauptsächlich über verschiedene Transkriptionsmechanismen. Die Regulationsbereiche GST-codierender Gene enthalten Elemente, woran die vorgenannten Stoffe binden und die Gen-Transkription induzieren können. Auch Nahrungsbestandteile, beispielsweise phytochemische Substanzen, können GST-Aktivitäten induzieren, wobei insbesondere GST-Formen der π -Klasse im Darmbereich induziert werden. Die GST-Induktion im Intestinaltrakt durch Nahrungsbestandteile wird daher als Mechanismus zur Verhütung von Darmkrebserkrankungen angesehen (Peters und Roelofs, Cancer Res., 52 (1992), 1886-1890).

Von besonderer Bedeutung für die GST-Induktion sind schwer oder nicht verdauliche Nahrungsmittelbestandteile, das heißt Nahrungsfasern oder Ballaststoffe, die gegen Verdauung durch menschliche Enzyme resistent sind, aber im Dickdarm fermentiert werden. Dazu gehören einige Kohlenhydrate, wie Pektin, „Guar Gum“ (Guarkernmehl) und resistente Stärke, die erst im Intestinaltrakt durch die Bakterienflora des Dickdarms zu kurzkettigen Fettsäuren, insbesondere Essigsäure, Propionsäure und Buttersäure, fermentiert werden (Bartram et al., Cancer Res., 53 (1993), 3283-3288).

Der tatsächliche Anteil von verdauungsresistenten und fermentierbaren Nahrungsfasern oder Ballaststoffen in der Nahrung hängt von vielen Faktoren ab, beispielsweise der Art des Lebensmittels und seiner Zubereitungsart. Die meisten Nahrungs-, Fut-
5 ter oder Genussmittel sind arm an Ballaststoffen. Gemüse, bestimmte Obstsorten, Nüsse, Samen und vor allem unraffinierte Getreideprodukte sind hingegen reich an Ballaststoffen. Ein Weg, die durch die Le-
10 bensmittel-Verarbeitung entstehenden Ballaststoff-Defizite beziehungsweise eine ballaststoffarme Ernährung auszugleichen und insbesondere Krebserkrankungen und Infektionskrankheiten über die Nahrungs-
zufuhr vorzubeugen, besteht in der Anreicherung von
15 Lebensmitteln mit idealer Weise unverdaulichen aber gut fermentierbaren Ballaststoffen. Viele der bislang zur Anreicherung von Lebensmitteln verwendeten Ballaststoffe weisen allerdings eine Reihe entscheidender Nachteile auf und erfüllen nicht die in
20 sie gesetzten Erwartungen bezüglich der Verhinderung und/oder Therapie von Krebserkrankungen, insbesondere des Dickdarms, und von Infektionskrankheiten. In Langzeit-Studien unter anderen in denen des U.S. National Cancer Institute und der Univer-
25 sity of Arizona wurde festgestellt, dass eine mehrjährige Ernährung mit ballaststoffreicher Kost, beispielsweise mit Müsli-Produkten, offensichtlich keinen Einfluss auf die Häufigkeit von Dickdarmkrebs hatte. Bei diesen Untersuchungen wurden je-
30 doch nur solche Ballaststoffe einbezogen, die nicht im Dickdarmbereich fermentiert werden können.

Häufig wird beispielsweise Weizenkleie als Zusatz zu ballastarmer Kost eingesetzt. Wie Untersuchungen

an Ratten bezüglich der Tumorinzidenz im Colon zeigten, sind jedoch Weizenkleie-Anwendungen kaum zur Krebsprävention geeignet. Weizenkleie wird, ähnlich wie Cellulose, kaum von der Dickdarmflora fermentiert. Vielmehr besitzen Weizenkleie und auch andere Getreidefasern meist einen hohen Anteil des Kleberproteins Gluten und dessen toxischen Bestandteilen, die zu schweren Veränderungen der Dünndarmschleimhaut führen. Die Schädigung des Resorptions-

5 epithels führt zu einem Verlust an Verdauungsenzymen und zu schwersten morphologischen sowie funktionellen Störungen (Malabsorption mit gestörter Resorption aller Nährstoffe einschließlich Mineralien, Vitaminen etc., Zöliakie).

10

Auch die als prinzipiell fermentierbar betrachtete resistente Stärke weist eine Reihe von Nachteilen auf. Handelsübliche resistente Stärke ist meist nur teilweise fermentierbar. Lediglich unter Verwendung spezieller Extrusionsverfahren hergestellte resistente Stärke führt wird unter anderem zu Buttersäure. Unter diesen Polymer-protaktiven Extrusionsbedingungen erzeugte resistente Stärke ist häufig jedoch nicht stabil.

15

20

Die bekannte kondensierte Palatinose ist im Dickdarm fermentierbar und kann zu dem vorgenannten Zweck auch als Nahrungsmittelbestandteil eingesetzt werden.

25

Die kondensierte Palatinose sollte idealer Weise eine vollständige Resistenz gegen die im Verdauungstrakt vorkommenden Enzyme, beispielsweise α -Amylase oder Dünndarm- α -Glucosidasen wie der Sac-

30

charase/Isomaltase-Komplex oder der Gluco-
amylase/Maltase-Komplex aufweisen und gleichzeitig
gegen eine Hydrolyse im sauren Milieu der Magen-
Passage stabil sein.

- 5 Es ist bekannt, dass die aus dem Stand der Technik
durch thermische Kondensation aus einer sauren
wässrigen Palatinoselösung erhaltene kondensierte
Palatinose jedoch zu einem gewissen Grad bereits
10 von den vorgenannten Verdauungsenzymen abgebaut
wird. Als Abbauprodukte entstehen Einfachzucker,
die resorbiert werden. Dies wirkt sich negativ auf
die Eigenschaft der bekannten kondensierten Palati-
nose aus, den glykämischen Index der die konden-
sierte Palatinose enthaltenden Nahrungsmittel güns-
15 tig zu verändern. Außerdem stehen daher nur gerin-
gere Anteile an unverdauter kondensierter Palatino-
se im Dickdarm zur Fermentation zur Verfügung, so
dass die positiven Effekte, die mit der Fermentie-
rung im Dickdarm verbunden sind, gering ausfallen.
20 Darüber hinaus kann der hydrolytische Abbau der den
Lebens-, Nahrungs- oder Genussmitteln zugesetzten
herkömmlichen kondensierten Palatinose aufgrund ih-
rer geringen pH-Stabilität auch bereits außerhalb
des Verdauungstraktes, beispielsweise bei der Zube-
25 reitung durch Verkochung oder bei der Wärmesterili-
sation auftreten. Auch deshalb ist die Verfügbar-
keit im Dickdarmabschnitt der mit der Nahrung auf-
genommenen herkömmlichen kondensierten Palatinose
gering.
- 30 Aus diesen Gründen ist die Verwendung herkömmlicher
kondensierter Palatinose als therapeutischer Wirk-
stoff, beispielsweise zur Behandlung und Verhinde-

rung von Darmerkrankungen sowie zur Verhinderung von Infektionskrankheiten, eingeschränkt. Die bekannte kondensierte Palatinose ist daher verbesserungswürdig.

- 5 Eine kondensierte Palatinose sollte idealer Weise eine vollständige Resistenz gegen die im Verdauungstrakt vorkommenden Enzyme, beispielsweise α -Amylase oder Dünndarm- α -Glucosidasen wie der Saccharase/Isomaltase-Komplex oder der Gluco-
- 10 amyrase/Maltase-Komplex, aufweisen, gleichzeitig gegen eine Hydrolyse im sauren Milieu der Magen-Passage stabil sein und eine verbesserte Fermentierbarkeit im Dickdarm aufweisen. Eine kondensier-
- 15 te Palatinose sollte außerdem gegenüber einer Hydrolyse bei der Zubereitung der Nahrungsmittel, beispielsweise beim Verkochen mit sauren Nahrungsmittelbestandteilen, resistent sein.

- Demgemäß besteht das Problem der vorliegenden Erfindung darin, ein Produkt bereitzustellen, das ge-
- 20 genüber der aus dem Stand der Technik bekannten kondensierten Palatinose eine höhere chemische Stabilität beispielsweise gegen die Verdauung aufweist, sowie Verfahren zur Herstellung dieses Produkts, die Verwendung dieses Produkts als Nahrungs-
- 25 mittelbestandteil und zur Herstellung von Arzneimitteln, insbesondere für die Behandlung und Vorbeugung von Darmerkrankungen und/oder Infektionskrankheiten bereitzustellen.

- Die vorliegende Erfindung löst dieses Problem durch
- 30 die Bereitstellung eines Verfahrens zur Herstellung einer kondensierten Palatinose aus einer Palati-

nose-Schmelze, wobei Palatinose einer Lösung einer katalytisch wirkenden aziden Substanz in Wasser zugesetzt wird, das erhaltene Gemisch erhitzt und aus der so gewonnenen Schmelze die kondensierte Palatinose erhalten wird.

Die Erfinder stellten überraschend fest, dass kondensierte Palatinose aus einem Gemisch aus Palatinose, einer aziden Substanz (=azider Katalysator) und Wasser auch dann erhalten werden kann, wenn im Gemisch der Anteil an Wasser deutlich unter 12 Gew.-% liegt und so beim Erhitzen des Gemisches eine Schmelze aus kondensierter Palatinose erhalten wird. Dies steht im Gegensatz zu den bekannten Verfahren aus dem Stand der Technik, wo der Wassergehalt im Gemisch cirka ein Drittel beträgt.

Besonders überraschend enthält die nach diesem erfindungsgemäßen Verfahren erhaltene kondensierte Palatinose eine vom Stand der Technik deutlich abweichende Zusammensetzung:

Der Anteil an im erfindungsgemäßen Reaktionsprodukt vorhandenen Palatinose-Dimeren (DP=4) ist gegenüber der aus einer wässrigen Palatinoselösung erhaltenen herkömmlichen kondensierten Palatinose auf mehr als das 1,5-fache erhöht. Die erfindungsgemäß erhaltenen Palatinose-Dimere bestehen außerdem zu einem überwiegenden Anteil, insbesondere zu mindestens 70 Gew.-%, besonders bevorzugt zu einem Anteil von 80 bis 90 Gew.-% aus zweifach kondensiertem Dipalatinose-dianhydrat.

Außerdem ist der Anteil an unkondensierter Palatinose (DP=2) im erfindungsgemäßen Reaktionsprodukt auf weniger als cirka 64 % des Anteils in der bekannten kondensierten Palatinose vermindert. Somit

5 ist das Verhältnis von unkondensierter Palatinose zum Kondensationsprodukt der Palatinose-Dimere im erfindungsgemäßen Reaktionsprodukt stets kleiner als 1, insbesondere kleiner als 0,7. Dahingegen ist bei der aus einer wässrigen Palatinoselösung erhaltenen herkömmlichen kondensierten Palatinose der

10 Anteil an unkondensierter Palatinose immer größer als der Anteil an Palatinose-Dimeren; das Verhältnis ist also stets deutlich größer als 1.

Erfindungsgemäß beträgt der Anteil an unkondensierter Palatinose in der erfindungsgemäßen kondensierten Palatinose höchstens 45 Gew.-%, insbesondere höchstens 35 Gew.-%. Der Anteil an Palatinose-Dimeren beträgt erfindungsgemäß stets mindestens 35 Gew.-%, insbesondere mindestens 40 Gew.-%.

20 Erfindungsgemäß bevorzugt kann die erfindungsgemäße kondensierte Palatinose noch, wie nachstehend erläutert, chromatographisch aufgereinigt und angereichert werden, was die vorteilhafte Zusammensetzung noch weiter verbessert. In der so gewonnenen

25 angereicherten kondensierten Palatinose beträgt der Anteil an unkondensierter Palatinose höchstens 25 Gew.-%, insbesondere höchstens 20 Gew.-%. Der Anteil an Palatinose-Dimeren beträgt in der aufgereinigten erfindungsgemäßen kondensierten Palatinose stets mindestens 45 Gew.-%, insbesondere mindestens

30 54 Gew.-%.

Diese vorgenannten überraschend gefundenen Zusammensetzungen der erfindungsgemäßen kondensierten Palatinose führen zu ihren zahlreichen vorteilhaften Eigenschaften:

- 5 Aus den Untersuchungen an der erfindungsgemäß erhaltenen kondensierten Palatinose ergab sich überraschend, dass diese gegenüber der aus dem Stand der Technik bekannten kondensierten Palatinose den Vorteil einer erhöhten pH-Stabilität bei hohen Temperaturen, die beispielsweise beim Verkochen mit sauren Nahrungsmittelbestandteilen sowie bei der sauren Magen-Passage auftreten, besitzt und darüber hinaus auch noch eine geringere Spaltbarkeit durch Dünndarm- α -Glucosidasen aufweist.
- 10
- 15 Durch die geringere enzymatische Abbaubarkeit in Verbindung mit der erhöhten pH-Stabilität in der Magen-Passage liegt die mit der Nahrung aufgenommene erfindungsgemäße kondensierte Palatinose in einer wesentlich höheren Konzentration im Dickdarm vor und kann dort in weit größerem Umfang als von der herkömmlich verwendeten kondensierten Palatinose bekannt als Wirkstoff, beispielsweise zur Behandlung oder Verhinderung von Dickdarmerkrankungen, dienen.
- 20
- 25 Die erfindungsgemäße kondensierte Palatinose zeichnet sich außerdem dadurch aus, dass sie insbesondere durch ihre wesentlich höhere Verfügbarkeit im Verdauungstrakt gegenüber herkömmlicher kondensierter Palatinose besser Infektionskrankheiten und Darmerkrankungen bekämpfen und/oder verhindern kann, indem sie beispielsweise die Anlagerung von
- 30

pathogenen Keimen an menschliche und tierische Epithelzellen verhindern oder reduzieren, entzündliche chronische Darmerkrankungen bekämpfen und/oder verhindern, der Entstehung von Darmkrebs wie Colonkarzinomen entgegenwirken und/oder diese bekämpfen kann. Die erfindungsgemäße kondensierte Palatinose kann dadurch auch wesentlich besser die Immunabwehr gegen allgemeine Infekte stärken, entzündliche oder andere durch oxidativen Stress verursachte Erkrankungen bekämpfen und/oder verhindern. Die erfindungsgemäße kondensierte Palatinose kann auch besonders effektiv im Vergleich zur herkömmlichen kondensierten Palatinose die Aufnahme von Nahrungsmittelbestandteilen, insbesondere Mineralien wie Kalzium in den Organismus verbessern.

Diese positiven Effekte auf die Gesundheit von Mensch und selbstverständlich auch von Säugetieren, insbesondere von monogastrischen Tieren sind auch zurückzuführen auf die Eigenschaft der erfindungsgemäßen kondensierten Palatinose, die Glutathion-S-transferase-Aktivität als auch den Glutathion-Gehalt, das als Antioxidanz wirken kann, zu steigern.

In vorteilhafter Weise wird die erfindungsgemäße kondensierte Palatinose in der Magen-Passage und im Dünndarm nicht hydrolysiert, sondern gelangt unverändert in den Dickdarm, wo sie dann von den dort vorhandenen Mikroorganismen zu kurzkettigen Fettsäuren, insbesondere zu Buttersäure (Butyrat), fermentiert wird. Die infolge dieser Fermentation erfolgende pH-Absenkung in den sauren Bereich verschlechtert die Lebensbedingungen für pathogene

Mikroorganismen wie Clostridien und verbessert gleichzeitig die Lebensbedingungen für acidophile Mikroorganismen, beispielsweise die Bifidusflora, wie Bifidobakterien und Milchsäurebakterien. Die

5 erfindungsgemäße kondensierte Palatinose wirkt somit bifidogen, das heißt die Zahl der Bifidobakterien wird erhöht. Die erfindungsgemäße kondensierte Palatinose weist daher eine präbiotische Wirkung auf, die gegenüber der herkömmlichen kondensierten

10 Palatinose wesentlich verstärkt ist. Die dabei gebildeten kurzkettigen Fettsäuren, insbesondere Butyrat dienen dabei auch als Substrat für die Colonozyten und wirken somit unter anderem der Entstehung und dem Wachstum von Colonkarzinomen entgegen.

15 Die bei der Fermentation der erfindungsgemäßen kondensierten Palatinose erzeugte Menge an Fermentationsprodukten ist beispielsweise deutlich höher als die bei der Fermentation resistenter Stärke. Aufgrund der bekannten Effekte dieser Fermentationsprodukte, insbesondere ihrer induzierenden Wirkungen auf die intrazelluläre Synthese des Antioxidanz Glutathion und der Glutathion-S-transferase, die den Zellen Schutz vor Kanzerogenen und Oxidantien bieten können, ihrer antiproliferativen Wirkungen auf Krebszellen, ihrer antineoplastischen Wirkungen und ihrer Fähigkeit zur Erhöhung der Zelldifferenzierung, ist die erfindungsgemäße kondensierte Palatinose hervorragend als Mittel zur Behandlung und/oder Prophylaxe dieser Krankheiten

25

30 geeignet.

Aufgrund der geringeren Abbaubarkeit im Verdauungstrakt moduliert die erfindungsgemäße kondensierte Palatinose außerdem besonders effektiv den glykämischen

schen Index von Lebens-, Nahrungs- und Genussmitteln.

5 Im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung wird unter „Krankheit“ oder „Erkrankung“ eine Störung der Lebensvorgänge und/oder Mangelzustände in Organen oder im gesamten Organismus verstanden, die eine subjektiv empfundene und/oder eine objektiv feststellbare physische und/oder psychische Veränderung mit sich bringt.

10 Im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung wird unter „Wirkstoff“ eine Substanz verstanden, die in lebenden Organismen oder Teilen davon eine biologische Wirkung hervorrufen kann. Dabei kann dieser Wirkstoff insbesondere zur Vorbeugung, Linderung, 15 Heilung oder Diagnose einer Krankheit dienen. Unter einem „therapeutischen Wirkstoff“ wird ein Stoff verstanden, der der Vorbeugung oder Prophylaxe, Linderung oder Heilung einer Krankheit dient.

20 Im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung wird unter einem Arzneimittel eine zur Anwendung bei Menschen oder Tieren bestimmte Zubereitungsform von Wirkstoffen verstanden.

25 Im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung wird unter „Nahrungs- oder Lebensmittel“ ein primär der Aufrechterhaltung der Lebensfunktionen dienendes Mittel verstanden, während unter „Genussmittel“ ein primär dem insbesondere bei seiner Aufnahme entstehenden Wohlbefinden dienendes Mittel verstanden wird.

In diesem Zusammenhang wird unter „Bifidobakterien“ oder „Bifidusflora“ eine vornehmlich den Dickdarm des Menschen besiedelnde Gattung grampositiver, unbeweglicher, sporenlöser, und anaerober Stäbchenbakterien mit ihren bisher bekannten 11 Species, insbesondere *B. bifidum* (= *Lactobacillus bifidus*), *B. adolescentis*, *B. breve*, *B. longum* und *B. infantis*, verstanden. Diese spalten Kohlenhydrate unter Bildung von kurzkettigen Fettsäuren, insbesondere Essigsäure (Acetat), Milchsäure (Lactat) und Buttersäure (Butyrat).

In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens liegt der Anteil an Wasser im Gemisch aus Palatinose, katalytisch wirkender azider Substanz und Wasser, das zur Schmelze erhitzt wird, bei 4 Gew.-% bis 12 Gew.-%. In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform beträgt der Anteil der katalytisch wirkenden aziden Substanz in diesem Gemisch 0,05 Gew.-% bis 0,5 Gew.-%, bevorzugt 0,1 Gew.-% bezogen auf die Einwaage der Palatinose im Gemisch.

Erfindungsgemäß vorgesehen ist dabei die Verwendung einer organischen Säure, Borsäure, einer Kombination von Phosphorsäure und Kaliumdihydrogenphosphat und/oder dem sauren Salz Ammoniumsulfat als katalytisch wirkende azide Substanz in dem Gemisch aus Wasser, katalytisch wirkender azider Substanz und Palatinose. In einer bevorzugten Variante wird als organische Säure eine wenig flüchtige organische Säure, besonders bevorzugt Zitronensäure, eingesetzt.

In einer bevorzugten Ausführungsform der vorgenannten Verfahren wird eine Lösung der katalytisch wirkende azide Substanz in Wasser vor und/oder während der Zugabe der Palatinose auf eine Temperatur von 55°C bis 95°C, bevorzugt auf cirka 75°C, erhitzt. Bevorzugt wird dabei die Palatinose dieser Lösung unter Rühren hinzugefügt.

Erfindungsgemäß wird das Gemisch aus Palatinose, organischer Säure und Wasser bis zur Schmelze auf eine Reaktionstemperatur von 130°C bis 200°C bevorzugt von 140°C bis 155°C, besonders bevorzugt von cirka 145°C, erhitzt. Dabei wird insbesondere das Gemisch gerührt, bevorzugt sehr intensiv, und außerdem die vorgenannte Reaktionstemperatur in möglichst kurzer Zeit erreicht.

Erfindungsgemäß bevorzugt wird die kondensierte Palatinose aus der Schmelze nach einer Zeit von mehr als 2 Minuten bevorzugt von 20 bis 100 Minuten, besonders bevorzugt von 30 bis 60 Minuten erhalten, wobei die Reaktionstemperatur der Schmelze über diesen Zeitraum auf 130°C bis 200°C, bevorzugt auf 140°C bis 155°C, besonders bevorzugt auf cirka 145°C, gehalten wird.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorgenannten Verfahren wird die so erhaltene Schmelze nach Ablauf der Reaktion mit Wasser abgelöscht und insbesondere ein Sirup enthaltend die erfindungsgemäße kondensierte Palatinose erhalten. Dabei wird das Wasser zum Ablöschen der Schmelze in einem Gewichtsverhältnis Schmelze zu Wasser von 10:1 bis 1:2, bevorzugt von 5:1 bis 1:1, zugegeben.

In einer Variante der vorgenannten Verfahren wird die aus der Schmelze erhaltene erfindungsgemäße kondensierte Palatinose in einem kontinuierlichen Verfahren aus einer Mischung aus Palatinose und Zitronensäure (0,1 Gew.-% auf Gewicht Palatinose) in einem temperierten Extruder kontinuierlich gewonnen. Dabei wird das Gemisch in einem erhitzten Extruder zugeführt und nach einer Kontaktzeit von mindestens einer Minute, insbesondere einer Kontaktzeit 1 bis 15 min, bevorzugt von 1 bis 6 min, besonders bevorzugt von 2 min, wird die kondensierte Palatinose daraus kontinuierlich erhalten. Der erhitzte Extruder besitzt dabei eine Temperatur von 150 bis 250°C, bevorzugt 180 bis 220°C, besonders bevorzugt ca. 200°C. Besonders vorteilhaft ist, dass eine Kontaktzeit von 2 Minuten ausreicht, um erfindungsgemäße kondensierte Palatinose mit einem Anteil von über 54 % an Dipalatinose-Dianhydriden zu erhalten.

20 Ein Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist auch eine kondensierte Palatinose enthaltend 15 bis 45 Gew.-% unkondensierte Palatinose (DP=2), 35 bis 60 Gew.-% Palatinose-Dimere (DP=4), bis zu 10 Gew.-% Palatinose-Trimere (DP=6) und bis zu 25 5 Gew.-% Palatinose-Tetramere (DP=8) und -Pentamere (DP=10) sowie mindestens 5 Gew.-% Trisaccharide (DP=3), insbesondere eine kondensierte Palatinose mit einem Anteil an unkondensierter Palatinose von 25 bis 35 Gew.-%, besonders bevorzugt von 29 bis 30 33 Gew.-%. Ein weiterer bevorzugter Gegenstand ist eine der vorgenannten kondensierten Palatinosen mit einen Anteil an Palatinose-Dimeren von 40 bis 53 Gew.-%, bevorzugt von 41 bis 47 Gew.-%. Ein wei-

terer bevorzugter Gegenstand ist eine der vorgenannten kondensierten Palatinosen mit einem Anteil an Palatinose-Trimeren von 1 bis 5 Gew.-%, bevorzugt von 2,5 bis 4 Gew.-%. Ein weiterer bevorzugter Gegenstand ist eine der vorgenannten kondensierten Palatinosen mit einem Anteil an Palatinose-Tetrameren und Palatinose-Pentameren von 1 bis 4 Gew.-%. Ein weiterer bevorzugter Gegenstand ist eine der vorgenannten kondensierten Palatinosen mit einem Anteil an Trisacchariden von 7 Gew.-% bis 10 Gew.-%.

Die vorgenannten Vorteile der erfindungsgemäßen kondensierten Palatinose, insbesondere ihre pH- und Enzymstabilität, werden bevorzugt noch gesteigert durch einen zusätzlichen Verfahrensschritt, worin das erfindungsgemäß erhaltene Reaktionsprodukt in seinem Gehalt an unkondensierter Palatinose angereichert wird. Dieses geschieht bevorzugt durch ein chromatographisches Trennverfahren. In einer bevorzugten Variante dieser Ausführungsform wird für das chromatographische Trennverfahren ein insbesondere mit Calcium-Ionen (Ca^{2+}) beladener Kationenaustauscher eingesetzt.

Durch das vorgenannte Trenn- und Abreicherungsverfahren wird erfindungsgemäß bevorzugt eine kondensierte Palatinose erhalten, die auch Gegenstand der Erfindung ist, deren Gehalt an Palatinose-Dimeren (DP=4) gegenüber der aus einer wässrigen Palatinoselösung erhaltenen herkömmlichen kondensierten Palatinose auf cirka das Zweieinhalbfache (255 %) erhöht ist und deren Gehalt an unkondensierter Pala-

tinose (DP=2) auf cirka ein Fünftel (22 %) reduziert ist.

Somit ist ein weiterer bevorzugter Gegenstand der vorliegenden Erfindung auch eine angereicherte kondensierte Palatinose enthaltend 1 bis 25 Gew.-% un-

5 kondensierte Palatinose (DP=2), 45 bis 80 Gew.-% Palatinose-Dimere (DP=4), bis zu 10 Gew.-% Palatinose-Trimere (DP=6) und bis zu 5 Gew.-% Palatinose-Tetramere (DP=8) und -Pentamere (DP=10) sowie min-

10 destens 5 Gew.-% Trisaccharide (DP=3), insbesondere eine angereicherte kondensierte Palatinose mit einem Anteil an unkondensierter Palatinose von 5 bis 20 Gew.-%, besonders bevorzugt von 9 bis 13 Gew.-%. In einer Variante enthält die angereicherte kondensierte Palatinose einen Anteil von 54 bis

15 75 Gew.-%, bevorzugt von 65 bis 73 Gew.-% Palatinose-Dimere und/oder einen Anteil von 2 bis 9 Gew.-%, bevorzugt von 4 bis 6 Gew.-% Palatinose-Trimere und/oder einen Anteil an Palatinose-Tetrameren und Palatinose-Pentameren von 0,5 bis

20 3,5 Gew.-% und/oder einen Anteil an Trisacchariden von 6 Gew.-% bis 15 Gew.-%, bevorzugt von 8 bis 12 Gew.-%.

In einer Variante der vorgenannten erfindungsgemä-

25 ßen kondensierten Palatinose oder angereicherten kondensierten Palatinose beträgt der Anteil an zweifach kondensierten Palatinose-Dimeren, Dipalatinose-dianhydrat, unter den Palatinose-Dimeren mindestens 70%, bevorzugt von 80 bis 90%.

30 Daher ist ein erfindungsgemäß bevorzugter Gegenstand auch eine kondensierte Palatinose mit einem

Anteil an Palatinose-Dimeren (DP=4) von weniger als 73 Gew.-%, wobei mindestens 70 Gew.-%, bevorzugt mehr als 80 Gew.-%, besonders bevorzugt mehr als 90 Gew.-% und insbesondere besonders bevorzugt mehr als 95 Gew.-% der Palatinose-Dimere als zweifach kondensierte Dipalatinose-Dianhydride vorliegen.

Unter Dipalatinose-Dianhydriden werden in diesem Zusammenhang die Kondensationsprodukte zweier Palatinose-Moleküle unter Abspaltung von zwei Molekülen Wasser verstanden. Es handelt sich dabei vornehmlich um folgende Verbindungen, die in Figur 1 dargestellt sind. Die Figur 1 zeigt verschiedene Dipalatinose-Dianhydride die in der erfindungsgemäßen kondensierten Palatinose enthalten sind.

15

IUPAC-Bezeichnung	Nummer der Strukturformel in Figur 1
6-O- α -D-Glucopyranosyl-6'-O- α -D-glucopyranosyl- α -D-fructofuranose- β -D-fructofuranose-1,2':2,3'-dianhydrid	4
6-O- α -D-Glucopyranosyl-6'-O- α -D-glucopyranosyl-di- β -D-fructofuranose-1,2':2,1'-dianhydrid	3
6-O- α -D-Glucopyranosyl-6'-O- α -D-glucopyranosyl-di- α -D-fructofuranose-1,2':2,1'-dianhydrid	2

IUPAC-Bezeichnung	Nummer der Strukturformel in Figur 1
6-O- α -D-Glucopyranosyl-6'-O- α -D-glucopyranosyl-di- β -D-fructofuranose-1,2':2,3'-dianhydrid	5
6-O- α -D-Glucopyranosyl-6'-O- α -D-glucopyranosyl- α -D-fructofuranose- β -D-fructofuranose-1,2':2,1'-dianhydrid	1

Unter Dipalatinose-Monoanhydriden werden in diesem Zusammenhang die Kondensationsprodukte zweier Palatinose-Moleküle unter Abspaltung von einem Molekül Wasser verstanden.

- 5 Die Trisaccharide aller vorgenannten erfindungsgemäßen kondensierten Palatinosen bestehen aus dem Kondensationsprodukt eines Einfachzuckers aus hydrolysiertes Palatinose und eines Palatinose-Disaccharids.
- 10 In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird die vorgenannte erfindungsgemäße kondensierte Palatinose oder die erfindungsgemäße angereicherte kondensierte Palatinose von mindestens einer Begleitkomponente befreit, wobei die mindestens eine Begleitkomponente insbesondere mittels eines chromatographischen Verfahrens aus der erhaltenen erfindungsgemäßen kondensierten Palatinose abgetrennt
- 15 wird. In einer Variante dieser Ausführungsform wird für das chromatographische Trennverfahren ein insbesondere mit Calcium-Ionen (Ca^{2+}) beladener Katio-
- 20

- 5 nenaustauscher eingesetzt. Bei der mindestens einen Begleitkomponente handelt es sich insbesondere um Glucosylmethyolfurfural (GMF). GMF schmeckt bitter; durch die Aufreinigung wird der Geschmack der erfindungsgemäßen kondensierten Palatinose deutlich verbessert. Erfindungsgemäß bevorzugter Gegenstand ist daher auch eine kondensierte Palatinose mit einem Anteil von weniger als 0,4 Gew.-%, bevorzugt weniger als 0,25 Gew.-% Glucosylmethyolfurfural.
- 10 Ein bevorzugter Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist auch eine kondensierte Palatinose, die nach einem der vorgenannten Verfahren erhältlich ist.
- 15 Aufgrund der Fähigkeit der erfindungsgemäß kondensierten Palatinose, den glykämischen Index in Nahrungs-, Lebens- oder Genussmitteln zu modulieren, kann die erfindungsgemäße kondensierte Palatinose zur Prophylaxe und/oder Therapie von *Diabetes meli-*
- 20 *litus* (Typ II) und/oder anderen Stoffwechselerkrankungen, bevorzugt als Bestandteil von diätetischen Nahrungs-, Lebens- oder Genussmitteln, verwendet werden. Ein Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist daher die Verwendung der erfindungsgemäßen kondensierten Palatinose als Bestandteil in Nahrungs-,
- 25 Lebens- oder Genussmitteln, insbesondere in diätetischen Nahrungs-, Lebens- oder Genussmitteln, zur Modulation deren glykämischen Eigenschaften, insbesondere zur Modulation deren glykämischen Index.
- 30 Die erfindungsgemäße kondensierte Palatinose wird bevorzugt als löslicher Ballaststoff, insbesondere als präbiotischer Ballaststoff verwendet, der ins-

besondere in der Magen-Darm-Passage im Wesentlichen unverdaulich ist. Erfindungsgemäß bevorzugt ist die Verwendung als präbiotischer Ballaststoff. Die erfindungsgemäße kondensierte Palatinose dient erfindungsgemäß so insbesondere als diätetische Faserquelle.

In einer bevorzugten Ausführungsform wird die erfindungsgemäße kondensierte Palatinose in Kombination mit anderen löslichen oder unlöslichen, fermentierbaren oder nicht-fermentierbaren Ballaststoffen eingesetzt. In einer bevorzugten Variante dieser Ausführungsform wird die erfindungsgemäße kondensierte Palatinose in Kombination mit mindestens einem Ballaststoff ausgewählt aus der Gruppe der Ballaststoffe bestehend aus löslichen Ballaststoffen wie kurzkettige Fructo-Oligosaccharide, langkettige Fructo-Oligosaccharide, Galacto-Oligosaccharide, hydrolysiertes Guar Gum, wie „Sunfibre“ oder „Benefibre“, Lactulose, Xylo-Oligosaccharide, Lactosucrose, Malto-Oligosaccharide, wie „Fibersol-2“ von Matsutani, Isomalto-Oligosaccharide, Gentio-Oligosaccharide, Glucosyl-Sucrose, wie „Coupling Sugar“ von Hayashibara, Sojabohnen-Oligosaccharide, Chito-Oligosaccharide, Chitosan-Oligosaccharide sowie unlösliche Ballaststoffe wie resistente Stärke, Haferfasern, Weizenfasern, Gemüsefasern zum Beispiel aus Erbsen, Tomaten, Fruchtfasern zum Beispiel aus Äpfeln, Beeren und Früchten des Johannisbrotbaums, wie „Caromax“ von Nutrinova, Cellulosen und Zuckerrübenfasern, wie „FibreX“ von Danisco.

Neben Mischungen der erfindungsgemäßen kondensierten Palatinose mit mindestens einem der vorgenannten Ballaststoffen sind erfindungsgemäß bevorzugt auch Mischungen der erfindungsgemäßen kondensierten Palatinose, allein oder in Verbindung mit mindestens einem der vorgenannten Ballaststoffe, mit Kulturen von probiotischen Lactobakterien, Bifidobakterien, sogenannte „Synbiotika“ vorgesehen. Je nach Verwendung und Darreichungsform sind die zugesetzten probiotischen Bifidobakterien-Kulturen als Le-

5
10

bendkulturen oder als Trockenkulturen oder Dauerkulturen ausgeführt.

Die erfindungsgemäße kondensierte Palatinose, allein oder in Verbindung mit mindestens einem der vorgenannten Ballaststoffe und/oder mit Kulturen von probiotischen Bifidobakterien, dient erfindungsgemäß so als diätetische Faserquelle, der Behandlung und/oder Vorbeugung von Verstopfung, der Wiederherstellung und Intakterhaltung einer gesunden Mikroorganismenflora im Verdauungstrakt, der Verbesserung der Verfügbarkeit und der Resorbierung von Nahrungsbestandteilen, wie Mineralien, im tierischen oder menschlichen Verdauungstrakt allgemein der Unterstützung und Wiederherstellung der Gesundheit, insbesondere der Rekonvaleszenz, und verhindert, wie vorgenannt ausgeführt, die Entstehung von Dickdarmtumoren sowie von entzündlichen Darmerkrankungen. Erfindungsgemäß bevorzugt dient die erfindungsgemäße kondensierte Palatinose auch der Modulation und Unterstützung des Immunsystems des tierischen und menschlichen Körpers.

15
20
25
30

Weitere Gegenstände der vorliegenden Erfindung sind daher auch Nahrungs-, Lebens-, Genuss- oder Tierfuttermittel, die die vorgenannte erfindungsgemäße kondensierte Palatinose, allein oder in Verbindung mit mindestens einem der vorgenannten Ballaststoffe und/oder mit Kulturen von probiotischen Bifidobakterien, enthalten, sowie die Verwendung der erfindungsgemäßen kondensierten Palatinose zur Herstellung solcher Nahrungs-, Lebens-, Genuss- oder Tierfuttermittel.

Die Erfindung betrifft also auch Nahrungs-, Lebens- oder Genussmittel, die die erfindungsgemäße kondensierte Palatinose allein oder in Verbindung mit mindestens einem der vorgenannten Ballaststoffe und/oder mit Kulturen von probiotischen Bifidobakterien enthalten. In einer Variante sind dies Milcherzeugnisse und Milchprodukte, wie beispielsweise Käse-, Butter-, Joghurt-, Kefir-, Quark-, Sauermilch-, Buttermilch-, Sahne-, Kondensmilch-, Trockenmilch-, Molken-, Milchzucker-, Milcheiweiß-, Milchmisch-, Milchhalbfett-, Molkenmisch- oder Milchfett-Produkte oder -Zubereitungen. In einer weiteren Variante sind dies Backwaren, insbesondere Brot einschließlich Kleingebäck oder feine Backwaren einschließlich Dauerbackwaren, Kekspanne, Waffeln. In einer weiteren Variante sind dies Brotaufstriche, Margarine-Erzeugnisse oder Backfette. In einer weiteren Variante sind dies Instantprodukte und Brüherzeugnisse. In einer weiteren Variante sind dies Obstprodukte oder Obstzubereitungen wie Konfitüren, Marmeladen, Gelees, Obstkonserven, Fruchtpulpe, Fruchtmark, Fruchtsäfte, Fruchtsaftkonzentrate, Fruchtnektar oder Fruchtpul-

ver. In einer weiteren Variante sind dies Gemüseerzeugnisse oder -zubereitungen wie Gemüsekonserven, Gemüsesäfte oder Gemüsemark. In einer weiteren Variante sind dies Gewürzmischungen. In einer weiteren Variante sind dies Müsli und Müsli-Mischungen, sowie fertig zubereitete Müsli enthaltende Produkte. In einer weiteren Variante sind dies nichtalkoholische Getränke, wie Sportlergetränke und diätetische Limonaden, Getränkegrundstoffe und Getränkepulver.

Eine weitere Ausführungsform sind Süßwaren wie Schokolade, Hartkaramellen, Weichkaramellen, Kaugummi, Dragees, Fondant-Erzeugnisse, Gelee-Erzeugnisse, Lakritzen, Schaumzuckerwaren, Flocken, Dragees, Komprimat, kandierte Früchte, Krokant, Nougat-Erzeugnisse, Eiskonfekt, Marzipan, Müsliriegel, sowie Speiseeis oder alkoholische und nichtalkoholische Süßgetränke etc., die die erfindungsgemäße kondensierte Palatinose, allein oder in Verbindung mit mindestens einem der vorgenannten Ballaststoffe, enthalten, und die Herstellung dieser Süßwaren unter Verwendung der erfindungsgemäßen kondensierte Palatinose, allein oder in Verbindung mit mindestens einem der vorgenannten Ballaststoffen und/oder mit Kulturen von probiotischen Bifidobakterien.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird die erfindungsgemäße kondensierte Palatinose insbesondere als Wirkstoff zur Modulation der glykämischen Eigenschaften, allein oder in Verbindung mit mindestens einem der vorgenannten Ballaststoffe und/oder mit Kulturen von probiotischen Bifidobak-

terien, in Spezial-Ernährung, in Ernährung für Personen mit Glucoseintoleranz oder in Kinderernährung eingesetzt.

- 5 In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird die erfindungsgemäße kondensierte Palatinose in sauren Lebensmitteln mit einem pH-Wert von 1 bis 5, bevorzugt 2 bis 4, eingesetzt, insbesondere in Fruchtsäften oder Fruchtsaftzubereitungen, sauren Konfitüren
- 10 Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist die Verwendung der vorgenannten erfindungsgemäßen kondensierten Palatinose als Süßungsmittel. Die erfindungsgemäße kondensierte Palatinose besitzt eine-
- 15 Süßkraft von ca. 34% gegenüber Saccharose (100%) und ist daher besonders vorteilhaft nicht nur als löslicher Ballaststoff mit den damit verbundenen vorgenannten positiven Eigenschaften, sondern wird auch als Zuckeraustauschstoff und/oder Süßungsmittel insbesondere in diätetischen Produkten einge-
- 20 setzt. Demgemäß ist ein Gegenstand der Erfindung auch ein Süßungsmittel enthaltend die erfindungsgemäße kondensierte Palatinose.
- Ein weiterer bevorzugter Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist die Verwendung der erfindungsgemäßen kondensierten Palatinose als Wirkstoff, ins-
- 25 besondere als therapeutischer Wirkstoff, insbesondere in Arzneimitteln, arzneimittelähnlichen Zubereitungen, Nahrungs-, Lebens- und/oder Genussmitteln sowie als Zusatz in Tierfuttermitteln zur Behandlung von Erkrankungen. Insbesondere sind dies
- 30 pharmazeutische Zusammensetzungen, ein Arzneimit-

tel, das die erfindungsgemäße kondensierte Palatinose enthält, sowie die Verwendung der erfindungsgemäßen kondensierten Palatinosen zur Herstellung solcher Arzneimittel:

- 5 In einer Variante wird die erfindungsgemäße kondensierte Palatinose als Wirkstoff zur Behandlung von Darmerkrankungen verwendet. Demgemäß wird das so hergestellte Arzneimittel zur Behandlung von Darmerkrankungen eingesetzt.
 - 10 In weiteren Varianten dient die erfindungsgemäße kondensierte Palatinose als Wirkstoff der Behandlung und/oder Vorbeugung von Verstopfung, der Wiederherstellung und Intakterhaltung einer gesunden Mikroorganismenflora im Verdauungstrakt und der Behandlung
 - 15 und/oder Vorbeugung von Verstopfung, der Wiederherstellung und Intakterhaltung einer gesunden Mikroorganismenflora im Verdauungstrakt.
- In einer weiteren Variante dient die erfindungsgemäße kondensierte Palatinose als Wirkstoff der Verbesserung der Resorbierung von Nahrungsbestandteilen, insbesondere von Mineralien wie Kalzium, im tierischen oder menschlichen Verdauungstrakt und verhindert und/oder verringert so insbesondere Nahrungsmittelmangelercheinungen.
- 20
 - 25 In einer weiteren Variante dient die erfindungsgemäße kondensierte Palatinose als Wirkstoff der Verhinderung und/oder Behandlung von Durchfallerkrankungen, insbesondere hervorgerufen durch gesteigerte Ionensekretion und/oder mangelnde Ionenresorption
 - 30 on (sekretorische Diarrhoe), die bei den meisten

Infektionen des Darms mit Mikroorganismen (=bakterielle oder virale Enteritiden) auftritt, beispielsweise die Reisediarrhoe hervorgerufen durch enterotoxinbildende *E.coli*-Stämme sowie andere darmpathogene Bakterien und Parasiten, auch Amöbenruhr.

5
10 Daher ist ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung die Verwendung der erfindungsgemäßen kondensierten Palatinose als Wirkstoff zur Prophylaxe von Infektionskrankheiten, zur Prophylaxe von Darm-erkrankungen, zur Prophylaxe der Colon-carcinogenese, zur Prophylaxe von entzündlichen Erkrankungen und/oder zur Prophylaxe der Osteoporose.

15 Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist außerdem die Verwendung der erfindungsgemäßen kondensierten Palatinose als Wirkstoff zur Stärkung der Immunabwehr gegenüber allgemeinen Infekten.

20 Ein weiterer bevorzugter Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist die Verwendung der erfindungsgemäßen kondensierten Palatinose als Wirkstoff zur Prophylaxe und/oder Behandlung von Krankheiten, die durch oxidativen Stress hervorgerufen werden, insbesondere Krankheiten wie Krebs, Diabetes I und II, Hypertonie, Schlaganfall, männliche Infertilität, 25 rheumatische Erkrankungen, Koronararterien-Erkrankungen, akuten Herzinfarkt und chronisch-entzündliche Krankheiten.

30 Die Erfindung betrifft auch Arzneimittel, die die vorgenannte erfindungsgemäße kondensierte Palatinose enthalten, gegebenenfalls zusammen mit pharmako-

logisch geeigneten Träger-, Zusatz- oder Hilfsstoffen. Derartige Träger-, Zusatz- oder Hilfsstoffe können zum Beispiel Gleitmittel, Trennmittel, Verdickungsmittel, Stabilisatoren, Emulgatoren, Konservierungsstoffe, Lecithin, Intensivsüßstoffe, Süßungsmittel, Farbstoffe, Geschmacksstoffe, Aromastoffe und/oder Füllstoffe sein. Dabei können die so gewonnenen Arzneimittel insbesondere in Form von Pastillen, Kapseln, Dragees, Tabletten, Lösungen, Suspensionen, Emulsionen, Tropfen, Säften, Gelees oder in Form von Injektions- oder Infusionslösungen vorliegen. Vorzugsweise wird die erfindungsgemäße kondensierte Palatinose oral verabreicht, so dass sie über den Magen-Darm-Trakt in den Dickdarm gelangen kann. In einer weiteren Variante wird der Wirkstoff rektal verabreicht.

Die Erfindung betrifft bevorzugt auch Arzneimittel enthaltend die erfindungsgemäße kondensierte Palatinose als Wirkstoff für einen der vorgenannten Zwecke zusammen mit mindestens einem weiteren Wirkstoff, der entweder in der selben Darreichung oder einer getrennten Darreichung insbesondere im Sinne einer Kombinationstherapie verabreicht wird. Die kombinierte Anwendung der kondensierten Palatinose und des mindestens einen zusätzlichen Wirkstoffs kann auf die Verstärkung von therapeutischen oder prophylaktischen Wirkungen abzielen, kann jedoch auch auf verschiedene biologische Systeme im Organismus wirken und so die Gesamtwirkung verstärken. Die Auswahl des zusätzlichen Wirkstoffes hängt hauptsächlich von der zu behandelnden Krankheit und deren Schwere ab. Handelt es sich bei der Erkrankung zum Beispiel um ein manifestiertes Colonicarci-

nom, so kann eine gegebenenfalls vom Arzt verordnete Basis-Chemotherapie, beispielsweise unter Anwendung von 5-Fluorouracil, durch gleichzeitige Verabreichung von kondensierter Palatinose unterstützt werden. Handelt es sich bei der Erkrankung um manifestierten Diabetes mellitus, so kann beispielsweise die medikamentöse Therapie der Makroangiopathie beim Diabetiker unter Verwendung von Plättchenaggregations-Hemmern durch gleichzeitige Verabreichung der erfindungsgemäßen kondensierten Palatinose unterstützt werden.

Selbstverständlich kann die erfindungsgemäße kondensierte Palatinose als Wirkstoff mit praktisch dem selben Wirk- und Anwendungsspektrum wie oben ausgeführt auch bei Tieren, bevorzugt Säugetieren, insbesondere monogastrischen Tieren eingesetzt werden. Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist daher auch die Verwendung der erfindungsgemäßen kondensierten Palatinose zur Herstellung von Arzneimitteln zur Behandlung der vorgenannten Krankheiten oder ihrer tiermedizinischen Äquivalente bei Tieren.

Die Erfindung wird außerdem in den folgenden Beispielen 2 bis 12 näher beschrieben:

25 Beispiel 1: Herstellung kondensierter Palatinose nach dem Stand der Technik (Vergleichsbeispiel)

300 g kristalline Palatinose werden nach Zugabe von 90 g VE-Wasser in einem Stahlgefäß unter Rühren bei 105°C gelöst und unter anschließender Zugabe von Zitronensäure (0,02 Gew.-% bezogen auf die einge-

5 setzte Palatinose) unter Vakuum bis zu einer Endtemperatur von 135°C konzentriert. Nach Erreichen von 135°C wird diese Temperatur für 30 min beibehalten, anschließend abgekühlt und das Reaktionsprodukt mit vollentsalztem Wasser gelöst.

10 Die Zusammensetzung des Reaktionsprodukts, DP-Bereiche, wird mittels Gelpermeationschromatographie mit *Raftilose*[®] *St* als Vergleichssubstanz ermittelt. Der Bereich DP 2 entspricht dabei weitgehend unkondensierter Palatinose (Isomaltulose).

Ergebnis:

Komponente Polymerisationsgrad (DP)	Anteil [Gew.-%]
Bereich DP 1 (Hydrolyseprodukt)	2
Bereich DP 2 (unkondensierte Palatinose)	48
Bereich DP 4 (Palatinose-Dimere)	28
Bereich DP 6 (Palatinose-Trimere)	12
Bereich DP 8 (Palatinose-Tetramere)	5
Bereich DP 10 (Palatinose-Pentamere)	5

15 Das Verhältnis von unkondensierter Palatinose zum Kondensations-Produkt der Palatinose-Dimere ist cirka 1,7 und liegt damit deutlich über 1.

Nach gaschromatographischen Analysen (GC) ergibt sich folgende Zusammensetzung für die Palatinose-Dimere:

Komponente	Anteil [Gew.-%]
Dipalatinose-Dianhydride (zweifach kondensierte Palatinose)	16,2
Dipalatinose-Monoanhydride (einfach kondensierte Palatinose)	83,8

5

Beispiel 2: Herstellung von kondensierter Palatinose mittels Schmelze (erfindungsgemäß)

800 g vollentsalztes Wasser enthaltend 10 g wasserfreie Zitronensäure werden zunächst in einer Karamelpfanne mit Rührer und einem maximalen Arbeitsvolumen von ca. 20 l vorgelegt und auf 75°C erwärmt. Unter Rühren werden 10 kg Palatinose portionsweise zugegeben. Nach Ende der Zugabe wird bei maximaler Heizleistung der Karamelpfanne (4,4 KW) und bei maximaler Drehzahl des Rührers auf 145°C aufgeheizt und die Reaktionstemperatur für 45 min bei 145°C gehalten. Anschließend wird die erhaltene Schmelze mit 4 kg vollentsalztem Wasser abgelöscht und der entstehende Sirup ausgelassen. Aus dem Sirup wird die kondensierte Palatinose in an sich bekannter Weise gewonnen.

Durch Analyse mittels Gelpermeationschromatographie mit Raftilose® L 40 und Raftiline® St als Ver-

gleichssubstanzen werden die Anteile der DP-Bereiche bestimmt.

Ergebnis:

Komponente	Anteil [Gew.-%]	
	vor Abtrennung von GMF	nach Abtrennung von GMF
Bereich DP 1 (Hydrolyseprodukt)	1,9	2,1
Bereich DP 2 (unkond. Palatinose)	30,6	33,4
Bereich DP 3 (Trisaccharid)	7,6	8,3
Bereich DP 4 (Palatinose-Dimere)	44,0	48,0
Bereich DP 6 (Palatinose-Trimere)	3,5	3,8
Bereich DP 8 (Palatinose-Tetramere)	1,9	2,1
Bereich DP 10 (Palatinose-Pentamere)	1,2	1,3
Glucosylmethylfurfural (GMF)	8,3	< 0,1

- 5 Das im Reaktionsprodukt enthaltene Trisaccharid ist primär ein Kondensationsprodukt aus einem der teilweisen Hydrolyse der Palatinose entstammenden Monosaccharid und einem Palatinose-Disaccharid.

- 10 Das Verhältnis von unkondensierter Palatinose zum Kondensations-Hauptprodukt der Palatinose-Dimere ist cirka 0,7 und liegt damit deutlich unter 1.

Die erhaltenen Palatinose-Kondensate umfassen zu cirka 85 % zweifach kondensierte Palatinose-

Moleküle, Dipalatinose-Dianhydrat, wobei die Kondensation zum Dimer unter Abspaltung von jeweils zwei Molekülen Wasser erfolgt.

- 5 Als Zusatzprodukt entsteht in der Schmelze Glucosylmethylfurfural (GMF) in einem Anteil von 8,3 Gew.-%. GMF kann durch Chromatographie am Kationenaustauscher in der Ca^{2+} -Form abgetrennt werden.

- 10 Beispiel 3: Chromatographische Anreicherung von Palatinose-Kondensaten und Abtrennung von Verunreinigungen mittels eines Calcium-beladenem Kationenaustauscher

- 15 Zur Anreicherung von Palatinose-Kondensaten in dem nach Beispiel 2 erhaltenen Reaktionsprodukt durch Abtrennung von darin enthaltener unkondensierter Palatinose und/oder zur Abtrennung von Verunreinigungen wird anschließend an das Verfahren gemäß Beispiel 2 eine Chromatographie an einem stark sauren Kationenaustauscher in der Ca^{2+} -Form (zum Beispiel Amberlite XE 594) durchgeführt.

Chromatographie:

- 25 Trennanlage: 10 m Länge, Durchmesser 25 cm
Temperatur: 55°C
Flussrate: 100 l/h,
Elutionsmedium: entgastes entionisiertes Wasser
Aufgabelösung: 34,4 kg mit 50 Gew.-% Trockensubstanz des Reaktionsprodukts (entsprechend 17,4 kg Trockensubstanz)

Ergebnis:

Anteil in der Trockensubstanz [Gew.-%]	vor Abtrennung	nach Abtrennung von:	
		GMF	GMF und Palatinose
Glucose	1,0	1,1	< 0,1
Fructose	1,0	1,2	< 0,1
Palatinose (DP 2)	30,6	33,4	11,4
Palatinose- Kondensate (>DP 2)	58,2	63,0	88,6
GMF	8,3	< 0,1	< 0,1
Summe	99,1	99,2	100
Ausbeute	100	> 95	> 80

5 Je nach Art und Weise der Fraktionierung im chromatographischen Schritt kann die Verunreinigung Glucosylmethylfurfural (GMF) praktisch vollständig abgetrennt (GMF-frei) oder zusätzlich der Anteil an Palatinose-Kondensaten im erhaltenen Gemisch um circa das Eineinhalbfache (150 %) erhöht werden. Der Anteil an unkondensierter Palatinose kann auf 10 circa ein Drittel verringert werden Die erhaltene kondensierte Palatinose-Lösung ist somit GMF-frei oder GMF-frei und Palatinose-abgereichert.

15 Nach chromatographischer Abtrennung von GMF und unkondensierter Palatinose von der gemäß Beispiel 2 erhaltenen kondensierten Palatinose wird eine erfindungsgemäße kondensierte Palatinose erhalten, die bei einer Analyse mittels Gelpermeationschroma-

tographie (siehe Beispiel 2) folgende Zusammensetzung aufweist:

Komponente	Anteil [Gew.-%]
Bereich DP 1 (Hydrolyseprodukt)	< 0,5
Bereich DP 2 (unkond. Palatinose)	11,4
Bereich DP 3 (Trisaccharid)	9,9
Bereich DP 4 (Palatinose-Dimere)	71,3
Bereich DP 6 (Palatinose-Trimere)	5,1
Bereich DP >8	1,6

Das Verhältnis von unkondensierter Palatinose zum
5 Kondensations-Hauptprodukt (Palatinose-Dimere) hat
sich gegenüber Beispiel 2 noch verringert und be-
trägt cirka 0,16. In der erfindungsgemäßen konden-
sierten Palatinose ist also der Anteil an Palatino-
se-Dimeren etwa 6,25-mal so hoch wie der Anteil an
10 unkondensierter Palatinose.

Nach gaschromatographischen Analysen (GC) ergibt
sich folgende Zusammensetzung für die Palatinose-
Dimere:

Komponente	Anteil [Gew.-%]
Dipalatinose-Dianhydride (zweifach kondensierte Palatinose)	98,4
Dipalatinose-Monoanhydride (einfach kondensierte Palatinose)	1,6

Der Anteil an Dipalatinose-Dianhydride ist gegenüber der kondensierten Palatinose aus dem Vergleichsbeispiel (Beispiel 1) cirka 6-fach so hoch.

5

Beispiel 4: pH-Stabilität von kondensierter Palatinose

Um die pH-Stabilität von kondensierten Palatinose-Produkten zu vergleichen, werden die Reaktionsgemische erhalten nach Beispiel 1 (Vergleich) beziehungsweise nach Beispiel 2 (erfindungsgemäß) als jeweils 0,9%ige Lösungen in 0,1 N Salzsäure (pH 1,0) bei 80°C für 15 bis 120 min inkubiert. Dabei werden neben den Anteilen an Kondensationsprodukten (DP 3 bis DP 10) auch die Anteile an unkondensierten Bestandteilen (DP 2) und den im kondensierten Palatinose-Reaktionsprodukt ebenfalls enthaltenen Monosacchariden bestimmt.

Ergebnis:

Anteil [Gew.-%]	Inkubationszeit [min]				
	0	15	30	60	120
kond. Palatinose (Vergleich)					
Glucose (DP 1)	1	1	1	2	2
Fructose (DP 1)	1	1	1	1	2
Palatinose (DP 2)	58	92	92	91	91
Palatinose-Kondensate (DP 3-DP 10)	50	7	6	6	5
kond. Palatinose (erfindungsgemäß)					
Glucose (DP 1)	2	3	4	5	6
Fructose (DP 1)	0	1	1	2	4
Palatinose (DP 2)	23	26	27	33	40
Palatinose-Kondensate (DP 3-DP 10)	75	70	68	60	50
kond. Palatinose nach Abtrennung von GMF und Palatinose (erfindungsgemäß)					
Glucose (DP 1)	0	1	2	3	4
Fructose (DP 1)	0	1	2	2	3
Palatinose (DP 2)	12	14	16	20	29
Palatinose-Kondensate (DP 3-DP 10)	88	84	80	75	64

Nach einer Reaktionszeit von 120 min bei 80°C und pH 1,0 weist die erfindungsgemäß hergestellte kon-

densierte Palatinose (Beispiel 2) noch einen 10-fach höheren Anteil an Palatinose-Kondensaten (DP 3 bis DP 10), die erfindungsgemäß nach Abtrennung von GMF und Palatinose erhaltene kondensierte Palatinose (Beispiel 3) einen fast 13-fach höheren Anteil an Palatinose-Kondensaten (DP 3 bis DP 10) gegenüber herkömmlicher kondensierter Palatinose (Beispiel 1, Vergleichsbeispiel) auf.

Das vorgenannte Ergebnis zeigt deutlich, dass die erfindungsgemäßen, im Vergleich zu der bekannten kondensierten Palatinose im Gehalt an Palatinose-Dimeren angereicherten und im Gehalt an unkondensierter Palatinose abgereicherten Palatinosen eine deutlich erhöhte pH-Stabilität aufweisen.

15

Beispiel 5: Stabilität der kondensierten Palatinose in Magen und Dünndarm

a) Stabilität im Magen

Die Stabilität einer Substanz in der Magen-Passage kann durch Bestimmung der Hydrolyserate bei pH 2,0 simuliert werden. Als Kontrolle werden Saccharose sowie 1-Kestose verwendet.

Eine 1%ige Lösung kondensierter Palatinose wird mit 10 mM Salzsäure (pH 2,0) bei 37°C für 3 Stunden inkubiert. Aus dem Reaktionsansatz werden nach jeweils 60, 120 und 180 min Proben entnommen, die mittels basischer Anionenaustausch-Chromatographie, HPAEC, analysiert werden.

Ergebnis

Hydrolyserate [%]	Inkubationszeit [min]			
	0	60	120	180
Saccharose	0	2	5	8
1-Kestose	0	11	25	36
kond. Palatinose (Vergleich)	0	2	4	7
kond. Palatinose (erfindungsgemäß)	0	0	0	1

5 Kondensierte Palatinose, hergestellt nach dem Stand der Technik nach Beispiel 1, weist eine geringere pH-Stabilität auf als die erfindungsgemäß mittels Schmelze hergestellte kondensierte Palatinose nach Beispiel 2. Im Vergleich weisen Saccharose mit einer Hydrolyserate von 8 % und 1-Kestose mit 36 % ebenfalls eine geringe pH-Stabilität auf.

10 b) Stabilität gegenüber Pankreas-Enzymen

15 Das Pankreas-Sekret enthält eine große Anzahl von Hydrolasen, unter anderem auch Kohlenhydrat-spaltende Enzyme wie α -Amylase, welche α -1,4-Glucane (Stärke, Glykogen) bevorzugt zu Maltose und Maltooligosacchariden spaltet.

Die Prüfung der Stabilität von Sacchariden gegenüber diesen Pankreas-Enzymen wird wie folgt durchgeführt:

Eingesetzte Lösungen:

Lösung 1: 20 mM Na-Phosphat-Puffer mit pH 7,0 und mit 6 mM NaCl

5 Lösung 2: 1%ige Lösung erfindungsgemäßer kondensierter Palatinose hergestellt nach Beispiel 2 in Lösung 1

Lösung 3: 1%ige Lösung herkömmlicher kondensierter Palatinose hergestellt nach Beispiel 1 in Lösung 1

10 Lösung 4: 1%ige Stärkelösung (lösliche Stärke nach Zulkowski) in Lösung 1

Lösung 5: 0,2 % Pankreatin-Enzym (Fa. Sigma) gelöst in Lösung 1

15 Pro Ansatz wird je 3,0 ml einer der Kohlenhydratlösungen (Lösung 2 bis Lösung 4) mit je 0,1 ml der Enzymlösung (Lösung 5) vermischt.

20 Nach 210 Minuten Inkubation im Thermomixer (Intervall-Schütteln) bei 37°C wird die Reaktion durch Erhitzen für 15 min auf 95°C beendet und die Proben mittels HPAEC analysiert. Die stärkehaltige Probe (Lösung 4 + Lösung 5) wird vor der HPAEC-Analyse durch 3-stündiges Erhitzen in 1 M Salzsäure bei 95°C vollständig hydrolysiert und die daraus entstehende Glucose ermittelt, um den Stärkegehalt der Probe zu errechnen.

25

Ergebnis:

Substanz	Abbaurrate [%]
kondensierte Palatinose (erfind.)	< 1
kondensierte Palatinose (Vergl.)	< 1
lösliche Stärke	85

5 Sowohl die erfindungsgemäße als auch die herkömmliche kondensierte Palatinose werden durch die eingesetzten Pankreas-Enzyme nicht gespalten. Hingegen wird die lösliche Stärke zu 85 % gespalten.

c) Stabilität gegenüber Dünndarm- α -Glucosidasen

10 Die im Dünndarm vorhandenen Mucosa-ständigen Enzym-Komplexe Saccharase/Isomaltase und Glucoamylase/Maltase sorgen *in vivo* dafür, dass in den Dünndarm gelangten Disaccharide wie Maltose und Saccharose und zum Teil auch Maltooligosaccharide zu Monosacchariden gespalten werden und als solche über die Darmwand in den Blutkreislauf aufgenommen werden.
15

Die Prüfung der Stabilität kondensierter Palatinose gegenüber diesen Enzymen wurde wie folgt durchgeführt:

20 Die Enzym-Komplexe Saccharase/Isomaltase (SI-Komplex) und Glucoamylase/Maltase (GM-Komplex) werden aus Schweine-Dünndarm nach der Methode von H. Heymann (Dissertation, Hannover, 1991) isoliert.

- Lösung 1: 0,1 M Triethanolamin (TEA)-Puffer mit pH 7,0
- 5 Lösung 2: 1%ige Lösung erfindungsgemäßer kondensierter Palatinose hergestellt nach Beispiel 2 in Lösung 1
- Lösung 3: 1%ige Lösung erfindungsgemäßer kondensierter Palatinose nach Abtrennung von GMF und Palatinose hergestellt nach Beispiel 3 in Lösung 1
- 10 Lösung 4: 1%ige Lösung herkömmlicher kondensierter Palatinose hergestellt nach Beispiel 1, in Lösung 1 (Vergleichsbeispiel)
- Lösung 5: 1%ige Lösung von Maltose in Lösung 1
- Lösung 6: 1%ige Lösung von Saccharose in Lösung 1
- 15 Lösung 7: Saccharase/Isomaltase-Enzymkomplex in Lösung 1
- Lösung 8: Glucoamylase/Maltase-Enzymkomplex in Lösung 1
- 20 Zu je 1,2 ml einer auf 37°C temperierten Kohlenhydratlösung (Lösung 2 bis Lösung 6) werden jeweils 0,7 U des Enzymkomplexes Saccharase/Isomaltase (Lösung 7) beziehungsweise Glucoamylase/Maltase (Lösung 8) zugegeben, gemischt und bei 37°C inkubiert. Die Reaktion wird nach 2 Stunden durch Erhitzen für
- 25 15 min auf 95°C gestoppt. Die dabei gebildeten Monosaccharide sowie die nicht abgebauten Saccharide

der jeweiligen Ansätze werden mittels HPAEC quantitativ bestimmt.

Ergebnis:

Hydrolyserate [%]	Inkubationszeit: 120 min	
	bei Inkubation mit:	
	Saccharase/ Isomaltase	Glucoamylase/ Maltase
Saccharose (Lösung 6)	98	
Maltose (Lösung 5)	95	96
kondensierte Palatinose (Lösung 2)	9	3
angereicherte kondensierte Palatinose (Lösung 3)	7	2
kondensierte Palatinose (Vergleich)	13	4

- 5 Unter den gewählten Bedingungen kommt es zu einer fast vollständigen Hydrolyse von Saccharose und Maltose durch den Saccharase/Isomaltase-Enzymkomplex sowie von Maltose durch den Glucoamylase/Maltase-Enzymkomplex. Die kondensierte Palatinose aus Beispiel 1, Beispiel 2 und Beispiel 3 wird durch beide Enzymkomplexe nur geringfügig gespalten. Es zeigt sich jedoch, dass die erfindungsgemäße kondensierte Palatinose aus Beispiel 2 und Beispiel 3 besonders vorteilhaft von beiden Enzymkomplexen jeweils zu einem geringeren Grad gespalten
- 10
- 15

wird im Vergleich zu der herkömmlichen kondensierten Palatinose aus Beispiel 1. Die erfindungsgemäße kondensierte Palatinose aus Beispiel 2 und vor allem aus Beispiel 3 ist also gegenüber Dünndarm- α -
5 Glucosidasen stabiler; ihre Verfügbarkeit im Dickdarm ist daher höher als bei der bekannten kondensierten Palatinose.

Die gefundenen erfindungsgemäßen Vorteile der erhöhten Stabilität gegenüber Verdauungsenzymen bei
10 der erfindungsgemäß nach Beispiel 2 oder Beispiel 3 erhältlichen kondensierten Palatinose lässt sich auf ihren gegenüber herkömmlicher kondensierter Palatinose erhöhten Gehalt an Palatinose-Dimeren und verringerten Gehalt an unkondensierter Palatinose
15 zurückführen. Experimentell zeigt sich, dass die Enzymstabilität der in einem weiteren Verfahrensschritt gemäß Beispiel 3 im Gehalt an Palatinose-Dimeren noch weiter angereicherten und im Gehalt an unkondensierter Palatinose noch weiter abgereicherten
20 ten erfindungsgemäßen kondensierten Palatinose gegenüber noch weiter erhöht wird.

Beispiel 6: Fermentation kondensierter Palatinose in Human-Fäzes

25 Die Inkubation von Kohlenhydraten mit Human-Fäzes erlaubt Aussagen zur Geschwindigkeit der Verstoffwechslung durch die Bakterienpopulation sowie zur Bildung der kurzkettigen Fettsäure Buttersäure.

Zur Untersuchung der Fermentierbarkeit in einem *in vitro*-Fermentationsexperiment werden neben kondensierter Palatinose zum Vergleich auch Raftilose[®] P 95 (Fructooligosaccharide) als ein bekanntermaßen
5 schnell fermentierbares Kohlenhydrat sowie resistente Stärke als ein bekanntermaßen langsam fermentierbares Kohlenhydrat eingesetzt.

Bei der verwendeten resistenten Stärke handelt es sich um Novelose[®] 240 (Fa. National Starch), deren
10 Anteil an resistenter Stärke zuvor durch enzymatische Behandlung mittels α -Amylase/Amyloglucosidase und durch Rückgewinnung des unlöslichen Anteils auf 83 % erhöht wird.

Bei der kondensierten Palatinose gemäß Beispiel 1
15 (Vergleich) und bei der erfindungsgemäßen kondensierten Palatinose wird zuvor mittels Gelpermeationschromatographie GMF und die Mono- und Disaccharide abgetrennt (Beispiel 3), so dass der Restgehalt an unkondensierter Palatinose 2,3 % beträgt.
20 Dadurch wird eine *in vitro*-Bedingung geschaffen, die der Fermentationsbedingung im Colon des lebenden Organismus gleichkommt, da die normalerweise bereits im Dünndarm vollkommen beziehungsweise partiell verdauten Mono- und Disaccharide im Colon
25 nicht mehr für die Verstoffwechslung zur Verfügung stehen.

Für die *in vitro*-Fermentationsexperimente wird ein anaerobes Medium in folgender Zusammensetzung eingesetzt:

	Trypton.....	1,5 g
	Hefe-Extrakt.....	1,5 g
	KH ₂ PO ₄	0,24 g
	Na ₂ HPO ₄	0,24 g
5	(NH ₄) ₂ SO ₄	1,24 g
	NaCl.....	0,48 g
	MgSO ₄ x 7 H ₂ O.....	0,10 g
	CaCl ₂ x 2 H ₂ O.....	0,06 g
	FeSO ₄ x 7 H ₂ O.....	2,0 mg
10	Resazurin.....	1,0 mg
	Cystein/HCl.....	0,5 g
	Vitaminlösung (nach DSM 141).....	0,5 ml
	Spurenelementelösung (nach DSM 141).....	9,0 ml
	NaHCO ₃	2,0 g
15	H ₂ O dest. ad 1000 ml, pH 7,0	

Kultivierung von Darmbakterien auf den zu testenden Oligosacchariden:

- 20 9 ml des unter Punkt 1, vorstehend, beschriebenen anaeroben Mediums wird mit 0,5 % (w/v) des zu testenden Oligosaccharids versetzt und anschließend mit 1 ml einer 10%igen Fäzes-Suspension (Mischfäzes zweier Probanden) in anaeroben 50 mM Phosphatpuffer, pH 7,0, dem zuvor 0,5 g/l Cystein/HCl als Reduktionsmittel zugesetzt wird, beimpft.
- 25

- 30 Anschließend werden „Hungate“-Röhrchen für maximal 48 Stunden unter Schütteln bei 37°C inkubiert. Zu unterschiedlichen Zeitpunkten werden Proben daraus entnommen und diese auf den Anteil restlicher Oligosaccharide, kurzkettige Fettsäuren, Milchsäure und pH-Wert untersucht.

Ergebnis:

Die Fructooligosaccharide (Raftilose®P95) sind bereits nach 7 Stunden vollkommen verstoffwechselt. Herkömmliche kondensierte Palatinose (hergestellt nach Beispiel 1) wird nach Abtrennung der Mono- und Disaccharide innerhalb von 28 Stunden mit 97 % nahezu vollständig fermentiert. Die erfindungsgemäße kondensierte Palatinose (hergestellt nach Beispiel 2) nach Abtrennung der Mono-/Disaccharide ist lediglich zu 85 % abgebaut, die auf 83 % angereicherte resistente Stärke besitzt eine ähnlich geringere Raten der Verstoffwechslung von 89 %. Sowohl die erfindungsgemäße kondensierte Palatinose als auch die resistente Stärke weisen nach 28 Stunden immer noch signifikante Gehalte an nicht fermentierten Kohlenhydraten auf.

Abbaurrate [%]	Inkubationszeit [h]				Butyrat-Gehalt (Endprobe)
	7	14	22	28	
Raftilose®P95	100	-	-	-	2,5 mM
resistente Stärke	21	37	66	89	11,8 mM
kond. Palatinose (Vergl.), DP >2	48	90	96	97	12,5 mM
kond. Palatinose (erfind.), DP >2	12	30	55	85	8,6 mM

Der Gehalt an gebildetem Butyrat zum Endpunkt der Fermentation (nach maximal 48 h) ist für resistente Stärke sowie für die erfindungsgemäße als auch für

die herkömmliche kondensierte Palatinose, jeweils nach Abtrennung der Mono-/Disaccharide, ähnlich hoch. Bei der Fermentation von Raftilose®P95 wird hingegen eine deutlich geringere Menge an Butyrat gebildet.

Die Vorteile der nach Beispiel 2 erhältlichen erfindungsgemäßen kondensierten Palatinose sind primär auf die im Vergleich zur herkömmlichen kondensierten Palatinose erhöhten Gehalt an kondensierten Palatinose-Dimeren und erniedrigtem Gehalt an unkondensierter Palatinose zurückzuführen. Daher sind die gefundenen vorteilhaften Effekte bei der nach Beispiel 3 erhältlichen erfindungsgemäßen kondensierten Palatinose, die in ihrem Gehalt an Palatinose-Dimeren noch weiter erhöht und in ihrem Gehalt an unkondensierter Palatinose noch weiter vermindert ist, gegenüber der erfindungsgemäßen kondensierten Palatinose gemäß Beispiel 2 noch weiter erhöht.

20

Beispiel 7: Einfluss des Fermentationsüberstandes von kondensierter Palatinose (> DP 2) auf Glutathion-S-Transferase-Aktivität und Glutathion-Gehalt bei der Zelllinie HT 29

25 Die HT 29 Zellen werden für 48 Stunden vorinkubiert bevor die Fermentationsüberstände (10 % Vol.) beziehungsweise 10 % Vol. Medium (Kontrolle) hinzugegeben werden. Die sich anschließende Inkubation der HT29 Zellen mit den Fermentationsüberständen erfolgt für weitere 72 Stunden.

30

Die HT 29 Zellen werden vor Bestimmung der GST-Aktivität und GSH-Gehalt wie folgt behandelt: Die Zellen aus den behandelten Inkubationsansätzen (ca. 6×10^6 Zellen / 2,5 ml Ansatz) werden in einem Extraktionspuffer (20 mM Tris-HCl, 250 mM Saccharose, 1 mM Dithiothreitol, 1 mM PMSF, 1 mM EDTA, pH 7,4) suspendiert und 1 Minute mit einem Ultra-Turrax behandelt.

Die Bestimmung der GST-Gesamtaktivität erfolgt nach Habig et al. (J. Biol. Chem. 249, 7130-7139, 1974) mit 1-Chlor-2,4-dinitrobenzol (1 mM). In Gegenwart von GSH (1 mM) findet die Umsetzung bei 30°C und pH 6,5 statt. Das gebildete Konjugat wird bei 340 nm spektrophotometrisch detektiert und dient zur Berechnung der Aktivität. 1 µMol Konjugat pro Minute entspricht einer arbiträren Aktivitätseinheit.

Intrazelluläres GSH wird bestimmt mittels eines kolorimetrischen Testes (Glutathion Assay-Kit, Fa. Calbiochem/Novabiochem).

Ergebnis: Einfluss von Fermentationsüberständen auf Inhaltsstoffe der Colonkarzinom-Zelllinie HAT 29

Fermentationsüberstände von	GST [nmol/min 10^6 Zellen]	GSH [nmol/ 10^6 Zellen]
kondensierte Palatinose (>DP 2)	68 *	9,0 *
Resistente Stärke	53	6

Fermentationsüberstände von	GST [nmol/min 10 ⁶ Zellen]	GSH [nmol/10 ⁶ Zellen]
Kontrolle (ohne Kohlenhydrat)	40	6

* signifikant

Bei kondensierter Palatinose ist sowohl die intrazelluläre Glutathion-S-transferase-Aktivität als auch der Glutathion-Gehalt gegenüber der Kontrolle um 70 % beziehungsweise 60 % erhöht. Die zum Vergleich eingesetzte resistente Stärke weist diese signifikanten Erhöhungen nicht auf.

Beispiel 8: Herstellung von kondensierter Palatinose mittels Schmelze in Gegenwart von sauren Katalysatoren (erfindungsgemäß)

50 g Palatinose werden mit 50 mg des jeweiligen sauren Katalysator sehr fein verrieben. 2 g davon anschließend in ein zylindrisches Edelstahl-Röhrchen überführt und im Ölbad für 60 Minuten auf 160°C erhitzt. Die Schmelze wird danach gekühlt und in 10 ml vollentsalztem Wasser gelöst.

Die Lösungen werden geeignet verdünnt mittels HPAEC analysiert und die Peak-Flächen im Bereich DP 4 der zweifach kondensierten Palatinose-Dimere, Dipalatinose-Dianhydride, mit jenen aus Beispiel 1 (Vergleichsbeispiel) und Beispiel 2 (erfindungsgemäß) verglichen.

Ergebnisse:

% Katalysator	% Peak-Flächen Dipalatinose- Dianhydride
0,02 % Zitronensäure (Beispiel 1, Vergleichsbeispiel)	5,2
0,1 % Zitronensäure (Beispiel 2)	57,1
0,1 % Ammoniumsulfat	46,5
0,1 % Kaliumdihydrogenphosphat / Phosphorsäure (1:1)	33,6
0,1 % Äpfelsäure	50,2
0,1 % Borsäure	52,1

Die Ergebnisse besagen, dass Palatinose-Schmelzen auch in Gegenwart von weiteren aziden Katalysatoren relativ hohe Gehalte an Dipalatinose-Dianhydriden
5 ergeben.

Beispiel 9: Kontinuierliche Herstellung von kondensierter Palatinose (erfindungsgemäß)

5 Eine gut verriebene Mischung aus Palatinose und Zitronensäure, etwa 0,1 Gew.-% bezogen auf Palatinose, wird kontinuierlich einem auf 200°C temperierten Extruder zugeführt. Bei dem Versuch wird die Kontaktzeit von 0,5 bis 5 Minuten variiert. Die dabei anfallenden Produkt werden per HPAEC analysiert.

10 Ergebnisse:

Zeit [min]	% Trockensubstanz					
	GMF	Glucose	Fructose	Palatinose (DP 2)	Dipalatinose- Dianhydride (DP 4)	Palatinose- kondensate (> DP 4)
0,5	0,8	0,4	0,3	75,3	7,4	14,1
1,0	3,4	0,5	0,7	49,0	24,1	19,5
1,5	5,1	0,6	0,8	36,5	33,7	21,4
2,0	9,9	1,3	0,8	17,4	54,4	13,9
3,0	12,1	1,5	0,9	12,9	56,8	13,3
4,0	17,9	2,6	0,9	8,2	59,7	6,7
5,0	16,3	2,5	1,1	10,7	58,6	7,2

Die Ergebnisse zeigen, dass bereits eine Kontaktzeit von 2 Minuten ausreicht, um kondensierte Palatinose mit einem Anteil von über 54 % Dipalatinose-Dianhydriden zu produzieren.

5 Beispiel 10: Bifidogene Eigenschaften von kondensierter Palatinose

Bifidobakterien aus humanem Fäzes werden unter anaeroben Bedingungen in Nährmedium (Zusammensetzung siehe unten) bebrütet, dem kondensierte Palatinose, hergestellt nach Beispiel 3, als einzige Kohlenstoffquelle zugesetzt ist. Das Wachstum der Bakterien wird durch die Erhöhung der optischen Dichte OD_{578} , gemessen bei 578 nm, verfolgt. Nach 48 h Inkubationszeit werden die Parameter optische Dichte (OD_{578}), pH-Wert, die Bildung von Acetat und Lactat sowie der Restgehalt der eingesetzten erfindungsgemäßen kondensierten Palatinose bestimmt.

Fermentationsmedium:

20 Das eingesetzte Nährmedium entsprach dem DSMZ Medium Nr. 58 und hatte folgende Zusammensetzung:

	Caseinpeptone, tryptisch verdaut	10,0 g
	Fleischextrakt	5,0 g
	Hefeextrakt	5,0 g
	K_2HPO_4	3,0 g
25	Tween 80	1,0 ml
	Spurenelementlösung nach DSM Medium 141	9,0 ml
	Vitaminlösung nach DSM Medium 141	1,0 ml
	Resazurin	1,0 mg
	Cystein/HCl	0,5 g
30	H_2O demin. ad 1000 ml, pH 6,8	

Ergebnis:

Der nachfolgenden Tabelle ist zu entnehmen, dass von 25 getesteten humanen Bifidobakterien (Bifidusflora) 7 Stämme in der Lage sind, kondensierte Palatinose zu verstoffwechseln. Während der Kultivierung der einzelnen Stämme kann durch den Abbau der Kohlenhydrate die Bildung von kurzkettigen Fettsäuren wie Acetat und Lactat nachgewiesen werden. Im Zuge dieser Fermentation geht daher der auf pH 6,8 eingestellte pH-Wert nach 48 h auf Werte von pH 4,5 bis 5,0 zurück. Die Nährmedien werden mit einer optischen Dichte von ca. OD 0,15 beimpft, nach 48 h Bebrütungszeit ist ein Anstieg der Werte auf OD 1,0 bis OD 2,3 zu beobachten. Das bedeutet, dass sich der Gehalt an Bifidobakterien in den Kulturgefäßen erhöht hat, die erfindungsgemäße kondensierte Palatinose wirkt somit bifidogen.

Stamm (DSM-Nr.)	DSM-Nr.	OD ₅₇₈	pH-Wert	Acetat [mM]	Lactat [mM]	Abbau KH* [%]
<i>B. adolescentis</i>	20083	1,8	4,5	24,6	11,3	30
<i>B. angulatum</i>	20098	2,3	4,5	8,9	11,6	24
<i>B. breve</i>	20091	1,05	5,0	14,6	1,1	10
<i>B. catenulatum</i>	20224	1,95	4,5	16,7	8,2	20
<i>B. infantis</i>	20218	1,49	4,8	22,5	2,6	37
<i>B. pseudo-catenulatum</i>	20438	1,6	4,6	25,83	4,65	24
<i>B. longum</i>	20219	1,7	4,6	22,0	56,14	39

*KH = Kohlenhydrat

Beispiel 11: Geschmacksprüfung

In einem Panel von 10 Personen (Prüfer) wird eine
Unterschiedsprüfung bezüglich Geschmack durchge-
führt. Es werden folgende zwei Proben als jeweils
5 20 %-ige, wässrige Lösung miteinander verglichen:

Probe 1: herkömmliche kondensierte Palatinose,
nach Beispiel 1

Probe 2: kondensierte Palatinose, erfindungsgemäß,
hergestellt nach Beispiel 3

10 10 von 10 Personen (Prüfer) bewerten Probe 1 als
bitter. Nach Aussage der Prüfer hat Probe 1 außer-
dem einen unangenehmen, lang anhaltenden Beige-
schmack. Dagegen hat die Probe 2 einen angenehm sü-
ßen, insbesondere als karamellig empfundenen Ge-
15 schmack.

Beispiel 12: Bestimmung der Süßkraft von konden-
sierter Palatinose

Für die Bestimmung der Süßkraft von kondensierter
20 Palatinose wird die kondensierte Palatinose mit
Trinkwasser auf eine jeweils 18 %ige, 19 %ige,
20 %ige, 21 %ige, 22 %ige, 23 %ige, 24 %ige,
25 %ige, 26 %ige, 27 %ige und 28 %ige Lösung ver-
dünnt und diese anschließend jeweils über einen
25 0,45 µm-Membranfilter gegeben. Als Vergleichsstan-
dard wird eine 8 %ige wässrige Saccharose-Lösung
hergestellt.

Bei der ersten Verkostung werden die Proben in der oben aufgeführten Reihenfolge gereicht. Die Prüfer, 9 Personen, sollen erst den Vergleichsstandard und anschließend jeweils eine der Proben verkosten und
5 angeben, ob der Zuckerstandard oder die Probe süßer ist beziehungsweise ob sie keinen Unterschied feststellen können. Zum Neutralisieren zwischen den Verkostungen wurde Trinkwasser verwendet.

Aufgrund des Ergebnisses der ersten Verkostung kann
10 die Zahl der zu testenden Proben für die zweite Verkostung reduziert werden. Es werden die 27 %ige bis 20 %ige wässrigen kondensierte Palatinose-Lösungen, beginnend mit der höchsten Konzentration, gegen den Vergleichsstandard, unter den oben be-
15 schriebenen Bedingungen, von 8 Prüfern verkostet.

Berechnung der Süßkraft:

X_1 = Umschlagpunkt, an dem eine Änderung von „Standard ist süßer“ zu „kein Unterschied in der Süßkraft feststellbar“ beziehungsweise von
20 „kein Unterschied in der Süßkraft feststellbar“ zu „Standard ist süßer“ stattfindet.

X_u = Umschlagpunkt, an dem eine Änderung von „kein Unterschied in der Süßkraft feststellbar“ zu „Probe ist süßer“ beziehungsweise von „Probe ist süßer“ zu „kein Unterschied in der Süßkraft feststellbar“ stattfindet.
25

$$\text{untere Schwelle: } L_1 = \frac{\sum x_l}{N}$$

$$\text{obere Schwelle: } L_u = \frac{\sum x_u}{N}$$

$$\text{Äquivalenzreiz} = (L_u + L_1)/2$$

$$\text{Unbestimmheitsbereich} = L_u - L_1$$

$$5 \quad \text{Süßkraft} = \frac{\text{Zuckerkonzentration}}{\text{Äquivalenzreiz}} \cdot 100\%$$

Ergebnis:

Als Ergebnis aus zwei Verkostungen wurde die Süßkraft der erfindungsgemäßen kondensieren Palatinose mit ca. 34 % ± 2 % ermittelt.

Anwendungsbeispiel 1: SüßwarenWeingummi

Rezeptur	1	2	3	4	5	6	7
Gelatine [kg]	10	14	11	0	0	20	15
Wasser [kg]	20	26	22	80	90	35	30
Zucker [kg]	40	35	35	40	50	40	40
Glukosesirup [kg]	10	10	40	15	10	40	20
kondensierte Palati- nose [kg]	25	40	55	20	45	40	20
Fruchtsäure [kg]	1,3	1,6	1,4	1,0	0,6	0,5	0,7
Glycerin [kg]	1,2	4	0	0	4,6	0	0
Gummi Arabicum [kg]	0	0	0	80	84	0	0
Kochtemperatur [°C]	136	136	123	123	121	123	130

- 5 Gelatine mit Wasser einweichen beziehungsweise lösen; Zucker, Glukosesirup und kondensierte Palatinose auf die vorgeschriebene Temperatur kochen, etwas abkühlen lassen; Gelatine, Fruchtsäure und Glycerin zugeben; Masse gießen, in Wärmekammer geben, auspudern und ölen.
- 10 Gummi Arabicum über Nacht in Wasser lösen, über ein Haarsieb geben; Zucker, Glukosesirup und kondensierte Palatinose auf die vorgeschriebene Temperatur kochen, etwas abkühlen lassen; die Gummilösung, Glycerin und Fruchtsäure zugeben; Masse gießen, in
- 15 Wärmekammer geben, auspudern und ölen.

Geleefrüchte

	25 kg	Zucker
	25 kg	kondensierte Palatinose
	0,8 kg	Agar-Agar
5	30 kg	Wasser
	11 kg	Apfelmark
	0,5 kg	Weinsäure
	0,06 kg	Aroma, Essenzen oder Farbe

- 10 Agar in Wasser einweichen, auflösen, Zucker und weitere Zutaten zugeben und auf 105°C kochen. Die Masse in die entsprechenden Formen gießen.

Hartkaramellen

Rezeptur	1	2
kondensierte Palatinose [g]	3250	1500
Saccharose [g]	-	1500
Glucosesirup [g]	-	1500
Wasser [g]	968,5	200
DL-Äpfelsäure [g]	30	30
Aroma [g]	6	6
Farbe [g]	3	3

Rezeptur 1:

- 15 Kondensierte Palatinose und Wasser werden auf 160°C gekocht und dann evakuiert (-0,9 bar). Nach Abkühlen auf 120°C werden die vorgelöste DL-Äpfelsäure, Aroma und Farbe eingerührt. Die Schmelze wird geprägt oder gegossen.

Rezeptur 2:

- Saccharose, Glukosesirup, kondensierte Palatinose und Wasser werden auf 135°C gekocht und dann evakuiert. Nach Abkühlen auf 120°C werden die vorgelöste
- 5 DL-Äpfelsäure, Aroma und Farbe eingerührt. Die Schmelze wird geprägt oder gegossen.

Weichkaramellen

Rezeptur	
kondensierte Palatinose [g]	164,50
Lycasin 80/55 [g]	325,00
Wasser [g]	32,50
Toffix P [g]	52,50
Gelatine [g]	19,50
Monomuls 90-35 [g]	3,25
Lecithin [g}}	1,30
Calciumcarbonat [g]	50,00
Acesulfam K [g]	0,33
Aspartam [g]	0,33
Aroma [g]	1,3

- 10 Kondensierte Palatinose, Lycasin, Süßstoff und Wasser lösen; bei 120°C Toffix, Lecithin und Monomuls einrühren; bei 125°C Gelatine, Calciumcarbonat und Aroma einrühren; formen.

Anwendungsbeispiel 2: HundenahrungHundekuchen

	150 g	Quark
	90 g	Milch
5	90 g	Speiseöl
	1	Eigelb
	75 g	kondensierte Palatinose
	200 g	Hundeflocken

Die Zutaten mischen, kleine Kugeln formen und 200°C
10 20 Minuten backen.

Cookies

	150 g	Weizenvollkornmehl
	200 g	Vollkornhaferflocken
	30 g	Honig
15	50 g	kondensierte Palatinose
	5 g	gekörnte Brühe
	100 g	Vollei
	150 g	Milch

Die Zutaten mischen, Kugeln formen und bei 220°C 15
20 Minuten backen.

Anwendungsbeispiel 3: MüsliMüsliriegel

	200 g	Haferflocken
25	100 g	Cornflakes

	100 g	Haselnüsse
	50 g	Sonnenblumenkerne
	30 g	Kokosraspel
	75 g	brauner Zucker
5	75 g	Honig
	100 g	kondensierte Palatinose
	50 g	Butter
	$\frac{1}{2}$	Zitrone

- 10 Zucker, Honig, kondensierte Palatinose, Butter und den Saft der halben Zitrone karamellisieren. Haferflocken, Cornflakes, Nüsse, Sonnenblumenkerne und Kokosraspel mischen und dazugeben. Masse gut durchmischen und auf ein Backblech geben. Riegel ausschneiden und trocken lagern.

15 Winter-Birchermüsli

	4 EL	Haferflocken
	2 EL	Hirseflocken
	1 EL	Weizenkeimflocken
		Saft von 1 Zitrone
20	150 g	Joghurt
	1 EL	Sanddorn
	50 g	gehackte Nüsse
	10 g	Rosinen
	400 g	Äpfel
25	200 g	Birnen
	300 g	Orangen
	150 g	Banane
	80 g	kondensierte Palatinose

(EL = schwach gehäufter Esslöffel)

Flocken, Joghurt und Sanddorn vermischen, die Nüsse zugeben. Den Apfel grob reiben und die übrigen Früchte fein würfeln, Zitronensaft über den Apfel geben und kondensierte Palatinose zugeben.

5 Sommermüsli

150 g Aprikosen, gewürfelt
150 g fettarmer Joghurt
40 g **kondensierte Palatinose**
30 g Cornflakes

10 Frühstückszeralien

69,3 g Weizenmehl Typ 405
15 g Hafermehl
1 g Malz, hell
2,1 g Malz, dunkel
15 0,6 g Salz
10 g Wasser
12 g **kondensierte Palatinose**

Weizenmehl, Hafermehl, helles und dunkles Malz, kondensierte Palatinose und Salz mischen. Die Zugabe des Wassers erfolgt im Extruder. Der Teig wird dort gemischt, geschert, gekocht, plastifiziert und durch Ringdüsen extrudiert. Anschließend werden die Ringe getrocknet und gekühlt.

Anwendungsbeispiel 4: GetränkePower-Drink

- 3 Orangen
2 EL Weizenkeime
5 35 g **kondensierte Palatinose**
200 g Joghurt
(EL = schwach gehäufter Esslöffel)

- 10 Orangen auspressen, mit Weizenkeimen und kondensierter Palatinose verquirlen und Joghurt unterrühren.

Hobbythek-Drink

- 150 ml Orangensaft
50 ml Mineralwasser
1 Prise Multivitaminpulver HT
15 1 TL Multimineralpulver HT
5 g Apfel-Weizen-Ballast HT
7,5 g **kondensierte Palatinose**
(TL = schwach gehäufter Teelöffel)

Driver 1

- 20 200 ml Hagebuttentee
100 ml Traubensaft
5 g Apfel-Weizen-Ballast HT
1 TL Honig
5 g **kondensierte Palatinose**
25 (TL = schwach gehäufter Teelöffel)

Driver 2

- 300 ml Hagebuttentee
5 g Apfel-Weizen-Ballast HT
1 EL Quark
5 100 ml Traubensaft
10 g **kondensierte Palatinose**
(EL = schwach gehäufter Esslöffel)

Ballastgetränk Aronia-Apfel

- 200 ml Mineralwasser
10 1 ½ TL Fruchtsirup Aronia
1 TL Fruchtsirup Apfel
2 TL Apfelfaser HT
10 g **kondensierte Palatinose**
(TL = schwach gehäufter Teelöffel)

15 Sportlercocktail

- 2 Tomaten
½ Salatgurke
250 g Möhren
250 g Äpfel
20 4 EL Sahne
Petersilie
50 g **kondensierte Palatinose**
(EL = schwach gehäufter Esslöffel)

- 25 Tomaten, Gurke, Möhre und Äpfel entsaften, Sahne,
Petersilie und kondensierte Palatinose hinzufügen.

Tomatencocktail

- 6 Tomaten
 4 EL Sahne
 Saft von 1 Orange
- 5 1 Prise Salz
 7,5 g **kondensierte Palatinose**
 1 Prise Paprika
 2 Spritzer Tabasco
 (EL = ca. 12 ml)
- 10 Tomaten pürieren und mit restlichen Zutaten verrühren.

Orangenektar mit 50% Fruchtgehalt:

- 120 kg Orangenektar-Grundstoff 50:11;
 Saftgehalt 400%; Extraktgehalt 50 %
- 15 48 kg Zuckersirup 65 % TS
 60 kg **kondensierte Palatinose**
 820 kg Trinkwasser

Zitronenlimonade

- 20 4,5 kg Limonaden-Grundstoff 3:100;
 Extraktgehalt 40 %
 60 kg Zuckersirup 65 % TS
 75 kg **kondensierte Palatinose**
 888,5 kg Trinkwasser
 8 kg CO₂

25

Anwendungsbeispiel 5: FruchtzubereitungenRote Grütze

	330 g	Sauerkirschen
	150 g	Heidelbeeren
5	300 g	Himbeeren
	300 g	Erdbeeren
	60 g	Stärke
	1 l	Fruchtsaft
	60 g	Zucker
10	50 g	kondensierte Palatinose

Die Stärke mit etwas kaltem Fruchtsaft anrühren und in den kochenden Fruchtsaft einrühren. 5 Minuten kochen lassen. Die Früchte, den Zucker und die kondensierte Palatinose zugeben.

15 Rhabarberkaltschale

	750 g	Rhabarber
	½ l	Wasser
		Saft von ½ Zitrone
	120 g	Zucker
20	75 g	kondensierte Palatinose
	0,2 l	Weißwein

Rhabarber waschen, schneiden mit Wasser und dem Zitronensaft weich dünsten. Noch warm mit Zucker und kondensierter Palatinose verrühren, abkühlen lassen und Weißwein einrühren.

Fruchtpüree

	750 g	Früchte
	30 g	Fruchtsaft
	50 g	kondensierte Palatinose
5	3 ml	Rum

Die Zutaten im Mixer pürieren.

Erdbeercreme

	375 g	Erdbeeren
	50 g	kondensierte Palatinose
10	1 Päckchen	Vanillezucker
	2 Blatt	Gelatine weiß
	2 Blatt	Gelatine rot
	250 ml	Sahne

15 Beeren pürieren, kondensierte Palatinose und Vanillezucker zugeben, aufgelöste Gelatine zugeben und kaltstellen. Die Sahne steif schlagen und unterheben.

Aprikosencreme

	100 g	Aprikosen
20	375 ml	Wasser
	30 g	Zucker
	50 g	kondensierte Palatinose
	1 Päckchen	Vanillezucker
	4 Blatt	weiße Gelatine
25	1 Blatt	rote Gelatine
	250 ml	Sahne

Aprikosen, Wasser, Zucker, kondensierte Palatinose und Vanillezucker 30 Minuten kochen. Gelatine in Aprikosenkompott auflösen, Masse pürieren und kalt stellen. Sahne steif schlagen und unterheben.

5

Anwendungsbeispiel 6: Joghurt

Joghurt-Zitronenshake

600 g Magerjoghurt
 Saft von 4 Zitronen
 10 4 TL Honig
 30 g **kondensierte Palatinose**
 4 Eigelb
 Zutaten mischen.

Zitronenjoghurtcreme

15 4 Eier
 40 g Zucker
 40 g **kondensierte Palatinose**
 25 ml Zitronensaft
 300 g Joghurt
 20 6 g Gelatinepulver

Die Gelatine einweichen. Eigelb vom Eiklar trennen. Joghurt, Eigelb, Zucker, kondensierte Palatinose und Zitronensaft mischen. Die Gelatine auflösen und zugeben. Das Eiklar zu Schnee schlagen und unterheben.

25

Anwendungsbeispiel 7: KonfitüreSüdzucker-Gelierzucker-Rezepturen

Rezeptur	GZ 1 plus 1	GZ 1 plus 1 Fructose
Pektin [g]	7,370	7,370
Citronensäure [g]	10,700	10,700
kondensierte Pala- tinose [g]	490,965	490,965
Zucker [g]	490,965	0,000
Fruktose [g]	0,000	490,965
Fruchtmenge [g]	970,000	970,000

Rezeptur	GZ 2 plus 1	GZmZ	GZ 3 plus 1
amidiertes Pektin [g]	6,41	8,00	11,55
Citronensäure [g]	3,80	3,80	3,80
Sorbinsäure [g]	0,63	0,63	0,63
kondensierte Pala- tinose [g]	489,17	110,00	484,02
Zucker [g]	0,00	377,57	0,00
Fruchtmenge [g]	970,00	1000,00	1455,00

Kochzeit jeweils 4 Minuten (außer GZmZ)

GZmZ: Kochzeit 5 Minuten

Sauerkirschkonfitüre mit Amaretto und Vanille

- 1 kg Sauerkirschen
3 Vanillestangen
500 g Gelierzucker 2:1
5 40 ml Amaretto (Mandellikör)

Die Hälfte der Sauerkirschen im Mixer gut zerkleinern. Das Fruchtmus mit den restlichen Kirschen, dem Mark der Vanillestangen und Gelierzucker vermischen und unter Rühren zum Kochen bringen. 4 Minuten sprudelnd kochen lassen. Den Amaretto zufügen. Die Konfitüre heiß in Gläser füllen und sofort verschließen.

Rhabarber-Erdbeer-Konfitüre

- 750 g Rhabarber
15 250 g Erdbeeren
1000 g Gelierzucker 1:1
3 Päckchen Vanillezucker
1 EL feingehackte Zitronenmelisse

Rhabarber und Erdbeeren in Stücke schneiden. Die Früchte mit Gelier- und Vanillezucker mischen und zugedeckt 3 bis 4 Stunden durchziehen lassen. Dann unter Rühren zum Kochen bringen, 4 Minuten sprudelnd kochen lassen. Die Zitronenmelisse unterrühren. Die Konfitüre heiß in Gläser füllen und sofort verschließen.

Kürbisgelee

- 1,5 kg Kürbis
1,2 l Wasser

1 kg Gelierzucker 1:1
Saft von 2 Zitronen
1 TL gehackte Minze

Den Kürbis in Würfel schneiden und mit dem Wasser
5 20 bis 30 Minuten weichkochen. Den Saft durch ein
Tuch ablaufen lassen. 750 ml kalten Saft mit Ge-
lierzucker und Zitronensaft mischen und unter Rüh-
ren zum Kochen bringen. 4 Minuten sprudelnd kochen
lassen. Die Minze unterrühren. Das Gelee heiß in
10 Gläser füllen und sofort verschließen.

Erdbeerkonfitüre mit Grand Marnier

1 kg Erdbeeren
1 kg Gelierzucker
1 unbehandelte Orange
15 65 g Grand Marnier (Orangenlikör)

Die Erdbeeren zerdrücken, Gelierzucker und die ab-
geriebene Schale der Orange hinzufügen und alles gut
vermischen. Unter Rühren zum Kochen bringen, 4 Mi-
nuten sprudelnd kochen lassen. Grand Marnier unter-
20 rühren. Heiß in Gläser füllen und sofort verschlie-
ßen.

Anwendungsbeispiel 8: Backwaren

In den aufgeführten Rezepturen wird Hefe als Back-
25 triebmittel eingesetzt. Die erfindungsgemäße kon-
densierte Palatinose kann von Backhefe nur bedingt
als Substrat genutzt werden. Daher wird nur ein

Teil des Zuckers gegen kondensierte Palatinose ausgetauscht.

Frühstückshörnchen

Komponente	
Hefe [g]	25
Sahne [g]	250
Zucker [g]	25
kondensierte Palatinose [g]	35
Weizenmehl Typ 550 [g]	400
Salz [g]	0,15
Margarine [g]	200
Eigelb [g]	50

- 5 Hefe, lauwarme Sahne, 1 Prise Salz und 1 Prise Mehl verrühren. 10 Minuten gehen lassen. Mit weiteren Zutaten verkneten und 20 Minuten gehen lassen. Teig durchkneten, ausrollen, 15 Dreiecke ausschneiden und zu Hörnchen aufrollen. Kurz aufgehen lassen
- 10 und 10 Min. bei 200°C backen.

Weißbrot

Komponente	
Hefe [g]	40
Zucker [g]	15
kondensierte Palatinose [g]	20

Weizenmehl Typ 550 [g]	1000
Milch [g]	500
Margarine [g]	250
abgeriebene Zitronenschale [g]	2,5
Vollei [g]	50

Hefe mit Zucker in lauwarme Milch einrühren und 10 Minuten gehen lassen. Mit den weiteren Zutaten kneten und 20 Minuten gehen lassen. In einer Brotbackform 45 Minuten bei 175°C backen.

Sesambrot

Komponente	
Hefe [g]	60
Milch [g]	500
Zucker [g]	30
kondensierte Palatinose [g]	45
Weizenmehl Typ 550 [g]	300
Roggenmehl Typ 1150 [g]	250
Weizenschrot Typ 1700 [g]	200
Salz [g]	0,15
Margarine [g]	100
Sesamsaat [g]	100

Herstellung siehe Weißbrot

Grundrezept Mürbeteig

Komponente	Mürbeteig	Mürbeteig ohne Zucker
Mehl [g]	250	250
Zucker [g]	35	0
kondensierte Palatinose [g]	45	90
Salz [g]	0,15	0,15
gekühlte Margarine [g]	125	125
Vollei [g]	50	50

Alle Zutaten mit Knethaken auf niedrigster Stufe kurz vermischen und dann auf höherer Stufe gut verkneten. Teig vor dem Abbacken kaltstellen.

Grundrezept Rührmasse

Komponente	Rührmasse	Rührmasse ohne Zucker
Margarine [g]	125	125
Zucker [g]	65	0
kondensierte Palatinose [g]	90	180
Salz [g]	0,15	0,15
Vollei [g]	100	100
Mehl [g]	250	250
Backpulver [g]	8	8
Milch [g]	125	125

- Alle Zutaten mit dem Schneebesen zunächst auf kleiner Stufe, dann auf höchster Stufe rühren. Die beiden so hergestellten Rührmassen zeigen eine stärkere Bräunung als eine Rührmasse mit Zucker und sind weniger süß. Daher wird empfohlen, die beiden oben aufgeführten Rührmassen bei Bedarf mit einem Süßstoff aufzusüßen.

Grundrezept Biskuit

Komponente	Biskuit	Biskuit ohne Zucker
Vollei [g]	200	200
Wasser [g]	60	60
Zucker [g]	65	0
kondensierte Palatinose [g]	90	180
Mehl [g]	75	75
Speisestärke [g]	75	75
Backpulver [g]	0,5	0,5

- 10 Eigelb, Wasser, Zucker, kondensierte Palatinose und Salz mit dem Schneebesen schaumig schlagen. Sehr steif geschlagenes Eiweiß auf die Eigelbmasse geben. Mehl, Speisestärke und Backpulver mischen, auf den Schnee sieben und vorsichtig unterziehen.

15

5 Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von kondensierter Palatinose aus Palatinose mittels Schmelze, wobei Palatinose einer Lösung einer katalytisch wirkenden aziden Substanz in Wasser zugesetzt, das erhaltene Gemisch erhitzt und eine Schmelze aus kondensierter Palatinose erhalten wird.
10
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei Wasser im Gemisch in Anteilen von 4 Gew.-% bis 12 Gew.-% enthalten ist.
- 15 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die katalytisch wirkende azide Substanz im Gemisch in Anteilen von 0,05 Gew.-% bis 0,5 Gew.-%, bevorzugt von 0,1 Gew.-%, bezogen auf die Einwaage der Palatinose, enthalten ist.
- 20 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die katalytisch wirkende azide Substanz eine organische Säure, Borsäure, eine Kombination von Phosphorsäure mit Kaliumdihydrogenphosphat oder Ammoniumsulfat ist.
- 25 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die organische Säure eine wenig flüchtige organische Säure ist.

6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei die wenig flüchtige organische Säure Zitronensäure ist.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Palatinose der Lösung der katalytisch wirkenden aziden Substanz in Wasser unter Rühren hinzugefügt wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das Gemisch unter Rühren bis zur Schmelze erhitzt wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Schmelze auf eine Temperatur von 130°C bis 200°C, insbesondere 140°C bis 155°C, erhitzt wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die kondensierte Palatinose in der Schmelze nach einer Zeit von mehr als 2 min erhalten wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die Schmelze nach Ablauf der Reaktion mit Wasser abgelöscht und ein Sirup erhalten wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei das Wasser zum Ablöschen der Schmelze in einem Gewichtsverhältnis Schmelze zu Wasser von 10:1 bis 1:2, bevorzugt von 5:1 bis 1:1, zugegeben wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das Gemisch einem erhitzten Extruder zugeführt wird und nach einer Kontaktzeit von mindestens einer Minute die kondensierte Palatinose kontinuierlich erhalten wird.
- 5
14. Verfahren nach Anspruch 13, wobei der erhitzte Extruder eine Temperatur von 150 bis 250°C, bevorzugt 180 bis 220°C, besonders bevorzugt ca. 200°C besitzt.
- 10
15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, wobei die Kontaktzeit 1 bis 15 min, bevorzugt 1 bis 6 min, besonders bevorzugt 2 min beträgt.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15, wobei aus der erhaltenen kondensierten Palatinose mindestens eine Begleitkomponente abgetrennt wird.
- 15
17. Verfahren nach Anspruch 16, wobei die mindestens eine Begleitkomponente mittels einer chromatographischen Trennung aus der erhaltenen kondensierten Palatinose abgetrennt wird.
- 20
18. Verfahren nach Anspruch 17, wobei die chromatographische Trennung an einem Kationenaustauscher erfolgt.
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 18, wobei die Begleitkomponente Glucosylmethyلفurfural ist.
- 25

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 19, wobei in der erhaltenen kondensierten Palatinose der Anteil an unkondensierter Palatinose abgereichert wird.
- 5 21. Verfahren nach Anspruch 20, wobei die Abreicherung der unkondensierten Palatinose durch eine chromatographische Trennung der unkondensierten Palatinose aus der erhaltenen kondensierten Palatinose erreicht wird.
- 10 22. Verfahren nach Anspruch 21, wobei die chromatographische Trennung an einem Kationenaustauscher erfolgt.
23. Kondensierte Palatinose erhältlich nach einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 22.
- 15 24. Kondensierte Palatinose mit einem Anteil an unkondensierter Palatinose von 15 Gew.-% bis 45 Gew.-%, an Palatinose-Dimeren von 35 Gew.-% bis 60 Gew.-%, an Palatinose-Trimeren von bis zu 10 Gew.-%, an Palatinose-Tetrameren und Palatinose-Pentameren von bis zu 5 Gew.-% und an Trisacchariden von mindestens 5 Gew.-%.
- 20 25. Produkt nach Anspruch 24, wobei der Anteil an unkondensierter Palatinose von 25 Gew.-% bis 35 Gew.-% beträgt.

26. Produkt nach Anspruch 24 oder 25, wobei der Anteil an Palatinose-Dimeren 40 Gew.-% bis 53 Gew.-% beträgt.
- 5 27. Produkt nach einem der Ansprüche 24 bis 26, wobei der Anteil an Palatinose-Trimeren 1 Gew.-% bis 5 Gew.-% beträgt.
- 10 28. Produkt nach einem der Ansprüche 24 bis 27, wobei der Anteil an Palatinose-Tetrameren und Palatinose-Pentameren 1 Gew.-% bis 4 Gew.-% beträgt.
29. Produkt nach einem der Ansprüche 24 bis 28, wobei der Anteil an Trisacchariden 7 Gew.-% bis 10 Gew.-% beträgt.
- 15 30. Produkt nach einem der Ansprüche 24 bis 29, wobei ein Anteil von weniger als 0,4 Gew.-%, bevorzugt weniger als 0,25 Gew.-% Glucosylmethylfurfural enthalten ist.
- 20 31. Produkt nach einem der Ansprüche 24 bis 30, wobei die Palatinose-Dimere zu einem Anteil von mindestens 70%, insbesondere von 80% bis 90% als zweifach kondensiertes Dipalatinosedianhydrat vorliegen.

32. Kondensierte Palatinose mit einem Anteil von 1 Gew.-% bis 25 Gew.-% unkondensierte Palatinose, von 45 Gew.-% bis 80 Gew.-% Palatinose-Dimere, von bis zu 10 Gew.-% Palatinose-Trimere, von bis zu 5 Gew.-% Palatinose-Tetramere und -Pentamere und von mindestens 5 Gew.-% Trisaccharide.
- 5
33. Produkt nach Anspruch 32, wobei der Anteil an unkondensierter Palatinose von 5 Gew.-% bis 20 Gew.-% beträgt.
- 10
34. Produkt nach Anspruch 32 oder 33, wobei der Anteil an Palatinose-Dimeren 54 Gew.-% bis 75 Gew.-% beträgt.
35. Produkt nach einem der Ansprüche 32 bis 34, wobei der Anteil an Palatinose-Trimeren 2 Gew.-% bis 9 Gew.-% beträgt.
- 15
36. Produkt nach einem der Ansprüche 32 bis 35, wobei der Anteil an Palatinose-Tetrameren und -Pentameren 0,5 Gew.-% bis 3,5 Gew.-% beträgt.
- 20
37. Produkt nach einem der Ansprüche 32 bis 36, wobei der Anteil an Trisacchariden 8 Gew.-% bis 12 Gew.-% beträgt.
- 25
38. Produkt nach einem der Ansprüche 32 bis 37, wobei ein Anteil von weniger als 0,4 Gew.-%, bevorzugt weniger als 0,25 Gew.-% Glucosylmethylfurfural enthalten ist.

39. Produkt nach einem der Ansprüche 32 bis 38, wobei die Palatinose-Dimere zu einem Anteil von 80% bis 90% als zweifach kondensiertes Dipalatinose-dianhydrat vorliegen.
- 5 40. Kondensierte Palatinose mit einem Anteil an Palatinose-Dimeren von weniger als 73 Gew.-%, wobei mindestens 70% der Palatinose-Dimere als zweifach kondensiertes Dipalatinose-dianhydrat vorliegen.
- 10 41. Produkt nach Anspruch 40, wobei 80% bis 90% der Palatinose-Dimere als zweifach kondensiertes Dipalatinose-dianhydrat vorliegen.
42. Zusammensetzung enthaltend kondensierte Palatinose nach einem der Ansprüche 23 bis 41 und
15 Kulturen von Bifidobakterien.
43. Zusammensetzung enthaltend ein Produkt nach einem der Ansprüche 23 bis 42 und mindestens einen weiteren Ballaststoff, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus kurzkettigen Fructo-Oligosacchariden, langkettigen Fructo-Oligosacchariden, Galacto-Oligosacchariden, hydrolysiertem
20 Guar Gum, Lactulose, Xylo-Oligosacchariden, Lactosucrose, Malto-Oligosacchariden, Isomalto-Oligosacchariden, Gentio-Oligosacchariden, Glucosyl-Sucrose,
25 Sojabohnen-Oligosacchariden, Chito-Oligosacchariden, Chitosan-Oligosacchariden, resistenter Stärke, Haferfasern, Weizenfasern, Gemüsefasern, Fruchtfasern, Cellulosen und Zuckerrübenfasern.

44. Nahrungs-, Lebens- oder Genussmittel, enthaltend ein Produkt nach einem der Ansprüche 23 bis 43.
- 5 45. Lebensmittel nach Anspruch 44, wobei es sich um Milcherzeugnisse und Milchprodukte handelt, insbesondere Käse-, Butter-, Joghurt-, Kefir-, Quark-, Sauermilch-, Buttermilch-, Sahne-, Kondensmilch-, Trockenmilch-, Molken-, Milchezucker-, Milcheiweiß-, Milchmisch-, Milchhalbfett-, Molkenmisch- oder Milchfett-Produkte oder -Zubereitungen.
- 10
46. Lebensmittel nach Anspruch 44, wobei es sich um Backwaren handelt, insbesondere um Brot einschließlich Kleingebäck und feine Backwaren einschließlich Dauerbackwaren, Kekspannebacken und Waffeln.
- 15
47. Lebensmittel nach Anspruch 44, wobei es sich um Brotaufstriche handelt.
- 20 48. Lebensmittel nach Anspruch 44, wobei es sich um Margarine-Erzeugnisse und Backfette handelt.
49. Lebensmittel nach Anspruch 44, wobei es sich um Instantprodukte und Brüherzeugnisse handelt.

50. Lebensmittel nach Anspruch 44, wobei es sich um Obstprodukte oder -zubereitungen handelt, insbesondere um Konfitüren, Marmeladen, Gelees, Obstkonserven, Fruchtpulpe, Fruchtmark, Fruchtsäfte, Fruchtsaftkonzentrate, Fruchtnektar und Fruchtpulver.
51. Lebensmittel nach Anspruch 44, wobei es sich um Gemüseerzeugnisse oder -zubereitungen handelt, insbesondere um Gemüsekonserven, Gemüsesäfte und Gemüsemark.
52. Lebensmittel nach Anspruch 44, wobei es sich um Gewürzmischungen handelt.
53. Lebensmittel nach Anspruch 44, wobei es sich um Müsli und Müsli-Mischungen, sowie fertig zubereitete Müsli enthaltende Produkte handelt.
54. Lebensmittel nach Anspruch 44, wobei es sich um nicht-alkoholische Getränke, Getränkegrundstoffe und Getränkepulver handelt.
55. Süßwaren, enthaltend ein Produkt nach einem der Ansprüche 23 bis 43.
56. Süßwaren nach Anspruch 55, wobei es sich um Schokolade, Hartkaramellen, Weichkaramellen, Kaugummi, Dragees, Fondant-Erzeugnisse, Gelee-Erzeugnisse, Lakritzen, Schaumzuckerwaren, Flocken, Dragees, Komprimat, kandierte Früchte, Krokant, Nougat-Erzeugnisse, Eiskonfekt, Marzipan, Müsliriegel, sowie Speiseeis oder alkoholische und nicht-alkoholische Süßgetränke handelt.

57. Tierfuttermittel, enthaltend ein Produkt nach einem der Ansprüche 23 bis 43.
58. Diätetische Spezial-Ernährung, insbesondere Ernährung für Personen mit Glucoseintoleranz, enthaltend kondensierte Palatinose nach einem der Ansprüche 23 bis 41.
59. Kinderernährung, enthaltend kondensierte Palatinose nach einem der Ansprüche 23 bis 41.
60. Süßungsmittel, enthaltend kondensierte Palatinose nach einem der Ansprüche 23 bis 41.
61. Pharmazeutische Zusammensetzung, enthaltend kondensierte Palatinose nach einem der Ansprüche 23 bis 41.
62. Verwendung kondensierter Palatinose nach einem der Ansprüche 23 bis 41 zur Herstellung von Nahrungs-, Lebens-, Genuss- oder Tierfuttermitteln.
63. Verwendung kondensierter Palatinose nach einem der Ansprüche 23 bis 41 als Süßungsmittel.
64. Verwendung kondensierter Palatinose nach einem der Ansprüche 23 bis 41 zur Herstellung sauren Lebensmitteln mit einem pH-Wert von 2 bis 5, bevorzugt von 2 bis 4, insbesondere von Fruchtsäften oder Fruchtsaftzubereitungen.

65. Verwendung kondensierter Palatinose nach einem der Ansprüche 23 bis 41 als diätetische Faserquelle.
- 5 66. Verwendung kondensierter Palatinose nach einem der Ansprüche 23 bis 41 als Wirkstoff zur Behandlung von Darmerkrankungen.
- 10 67. Verwendung kondensierter Palatinose nach einem der Ansprüche 23 bis 41 zur Herstellung eines Arzneimittels zur Behandlung von Darmerkrankungen.
- 15 68. Verwendung kondensierter Palatinose nach einem der Ansprüche 23 bis 41 als Wirkstoff zur Behandlung und/oder Vorbeugung von Verstopfung, der Wiederherstellung und Intakterhaltung einer gesunden Mikroorganismenflora im Verdauungstrakt.
- 20 69. Verwendung kondensierter Palatinose nach einem der Ansprüche 23 bis 41 zur Herstellung eines Arzneimittels zur Behandlung und/oder Vorbeugung von Verstopfung, der Wiederherstellung und Intakterhaltung einer gesunden Mikroorganismenflora im Verdauungstrakt.
- 25 70. Verwendung kondensierter Palatinose nach einem der Ansprüche 23 bis 41 als Wirkstoff zur Verbesserung der Resorbierung von Nahrungsbestandteilen im tierischen oder menschlichen Verdauungstrakt.

- 5 71. Verwendung kondensierter Palatinose nach einem der Ansprüche 23 bis 41 zur Herstellung eines Arzneimittels zur Verbesserung der Resorbierung von Nahrungsbestandteilen im tierischen oder menschlichen Verdauungstrakt.
- 10 72. Verwendung kondensierter Palatinose nach einem der Ansprüche 23 bis 41 als Wirkstoff zur Verhinderung und/oder Behandlung von Durchfallerkrankungen, insbesondere solche die durch Infektion mit Mikroorganismen hervorgerufen werden.
- 15 73. Verwendung kondensierter Palatinose nach einem der Ansprüche 23 bis 41 zur Herstellung eines Arzneimittels zur Verhinderung und/oder Behandlung von Durchfallerkrankungen, insbesondere solche die durch Infektion mit Mikroorganismen hervorgerufen werden.
- 20 74. Verwendung kondensierter Palatinose nach einem der Ansprüche 23 bis 41 als löslicher Ballaststoff, insbesondere als präbiotischer Ballaststoff.
- 25 75. Verwendung kondensierter Palatinose nach einem der Ansprüche 23 bis 41 als Wirkstoff zur Modulation der glykämischen Eigenschaften von Lebens- oder Genussmitteln, insbesondere in Spezial-Ernährung, Kinderernährung oder Ernährung für Personen mit Glucoseintoleranz.

76. Verwendung kondensierter Palatinose nach einem der Ansprüche 23 bis 41 als Wirkstoff zur Prophylaxe von Infektionskrankheiten, zur Prophylaxe von Darmerkrankungen, zur Prophylaxe der Coloncarzinogenese, zur Prophylaxe von entzündlichen Erkrankungen und/oder zur Prophylaxe der Osteoporose.
- 5
77. Verwendung kondensierter Palatinose nach einem der Ansprüche 23 bis 41 als Wirkstoff zur Stärkung der Immunabwehr gegenüber allgemeinen Infekten.
- 10
78. Verwendung kondensierter Palatinose nach einem der Ansprüche 23 bis 41 zur Herstellung eines Arzneimittels zur Stärkung der Immunabwehr gegenüber allgemeinen Infekten.
- 15
79. Verwendung kondensierter Palatinose nach einem der Ansprüche 23 bis 41 als Wirkstoff zur Prophylaxe und/oder Behandlung von Krankheiten, die durch oxidativen Stress hervorgerufen werden.
- 20
80. Verwendung kondensierter Palatinose nach einem der Ansprüche 23 bis 41 zur Herstellung eines Arzneimittels zur Prophylaxe und/oder Behandlung von Krankheiten, die durch oxidativen Stress hervorgerufen werden.
- 25

- 5 81. Verwendung nach Anspruch 78 oder 79, wobei es sich bei den Krankheiten um Krebserkrankungen, Diabetes I und II, Hypertonie, Schlaganfall, männliche Infertilität, rheumatische Erkrankungen, Koronararterien-Erkrankungen, akuten Herzinfarkt und chronisch-entzündliche Krankheiten handelt.

1/1

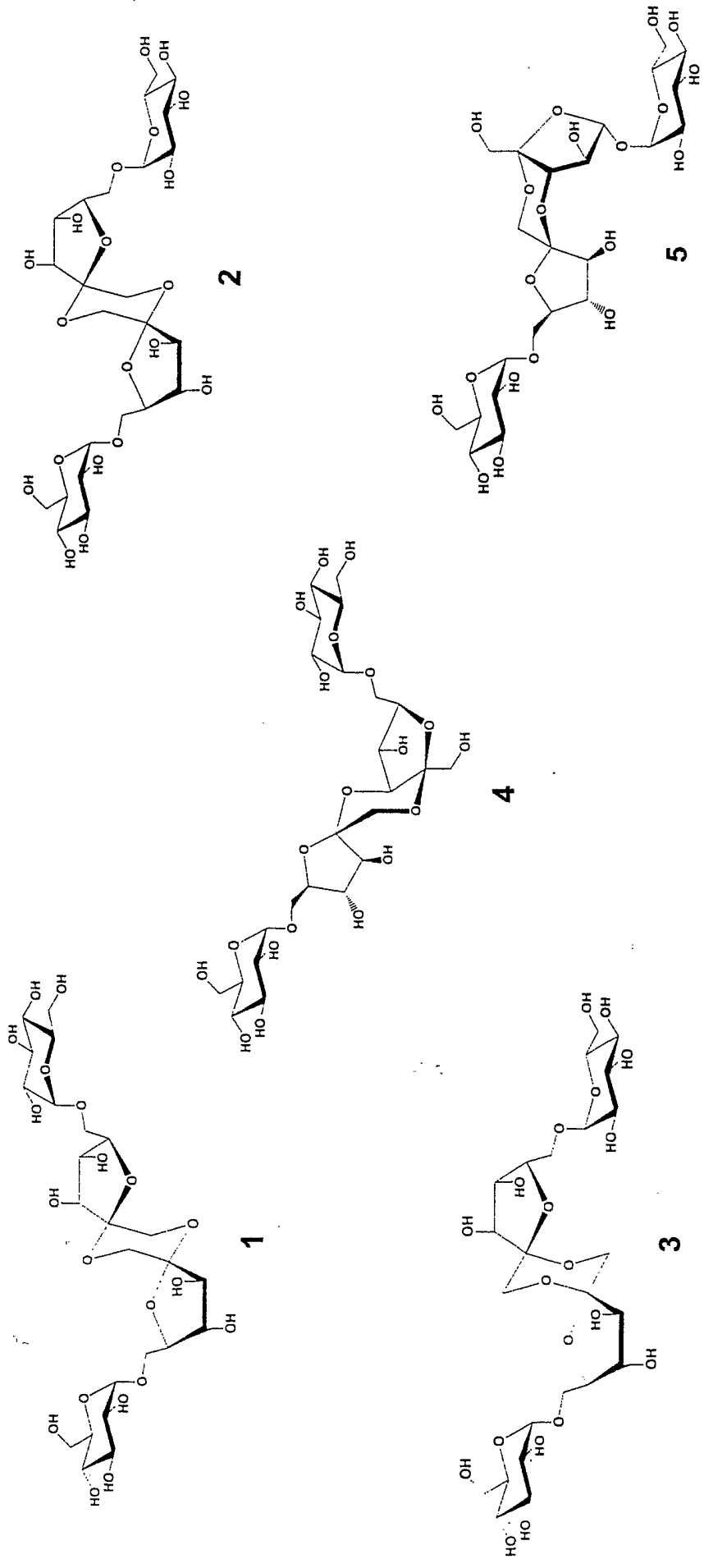


FIG. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/06218

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 C07H3/06 A61K31/70 A23L1/09

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 C07H A61K A23L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
WPI Data, CHEM ABS Data, EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 142 (C-1038), 23 March 1993 (1993-03-23) & JP 04 312595 A (MITSUI SUGAR CO LTD), 4 November 1992 (1992-11-04) abstract & DATABASE WPI Week 199251 Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 1992-418621 abstract	1-81
A	DE 38 18 884 A (MITSUI SUGAR CO) 5 January 1989 (1989-01-05) cited in the application	

Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 26 August 2003	Date of mailing of the international search report 11/09/2003
--	---

Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Bardili, W
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/06218

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 298 263 A (YATKA ROBERT J ET AL) 29 March 1994 (1994-03-29) cited in the application ---	
A	FR 2 680 789 A (BEGHIN SAY SA) 5 March 1993 (1993-03-05) cited in the application ---	
A	TANAKA ET AL.: "Structure of oligosaccharides prepared by acidic condensation of palatinose" J. CARBOHYDR. CHEM., vol. 12, no. 1, 1993, pages 49-61, XP009016354 -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/06218

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 04312595	A	04-11-1992	NONE	
DE 3818884	A	05-01-1989	JP 1269483 A	26-10-1989
			JP 2704627 B2	26-01-1998
			DE 3818884 A1	05-01-1989
			GB 2206582 A , B	11-01-1989
			JP 1085202 A	30-03-1989
			JP 2639386 B2	13-08-1997
US 5298263	A	29-03-1994	WO 9115941 A1	31-10-1991
			AU 653853 B2	13-10-1994
			AU 2262092 A	12-01-1993
			CA 2111587 A1	23-12-1992
			DE 69225321 D1	04-06-1998
			DE 69225321 T2	10-09-1998
			EP 0590069 A1	06-04-1994
			JP 2514311 B2	10-07-1996
			JP 6502999 T	07-04-1994
			WO 9222217 A1	23-12-1992
			US 5399365 A	21-03-1995
			US 5296244 A	22-03-1994
FR 2680789	A	05-03-1993	FR 2680789 A1	05-03-1993

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/06218

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 C07H3/06 A61K31/70 A23L1/09

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 C07H A61K A23L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, CHEM ABS Data, EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 142 (C-1038), 23. März 1993 (1993-03-23) & JP 04 312595 A (MITSUI SUGAR CO LTD), 4. November 1992 (1992-11-04) Zusammenfassung & DATABASE WPI Week 199251 Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 1992-418621 Zusammenfassung	1-81
A	DE 38 18 884 A (MITSUI SUGAR CO) 5. Januar 1989 (1989-01-05) in der Anmeldung erwähnt	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. August 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

11/09/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bardili, W

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 298 263 A (YATKA ROBERT J ET AL) 29. März 1994 (1994-03-29) in der Anmeldung erwähnt -----	
A	FR 2 680 789 A (BEGHIN SAY SA) 5. März 1993 (1993-03-05) in der Anmeldung erwähnt -----	
A	TANAKA ET AL.: "Structure of oligosaccharides prepared by acidic condensation of palatinose" J. CARBOHYDR. CHEM., Bd. 12, Nr. 1, 1993, Seiten 49-61, XP009016354 -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/06218

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 04312595	A	04-11-1992	KEINE	
DE 3818884	A	05-01-1989	JP 1269483 A	26-10-1989
			JP 2704627 B2	26-01-1998
			DE 3818884 A1	05-01-1989
			GB 2206582 A ,B	11-01-1989
			JP 1085202 A	30-03-1989
			JP 2639386 B2	13-08-1997
US 5298263	A	29-03-1994	WO 9115941 A1	31-10-1991
			AU 653853 B2	13-10-1994
			AU 2262092 A	12-01-1993
			CA 2111587 A1	23-12-1992
			DE 69225321 D1	04-06-1998
			DE 69225321 T2	10-09-1998
			EP 0590069 A1	06-04-1994
			JP 2514311 B2	10-07-1996
			JP 6502999 T	07-04-1994
			WO 9222217 A1	23-12-1992
			US 5399365 A	21-03-1995
			US 5296244 A	22-03-1994
FR 2680789	A	05-03-1993	FR 2680789 A1	05-03-1993