



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤① Int. Cl.³: A 23 L 1/10
A 23 J 1/12

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑪

644 736

⑳ Gesuchsnummer:	10748/78	㉔ Inhaber:	Nordstjernan AB, Stockholm (SE)
㉑ Anmeldungsdatum:	17.10.1978		
㉓ Priorität(en):	18.10.1977 SE 7711742 01.11.1977 SE 7712341 22.08.1978 SE 7808870	㉕ Erfinder:	Ernst Conrad, Lyckeby (SE)
㉔ Patent erteilt:	31.08.1984		
㉖ Patentschrift veröffentlicht:	31.08.1984	㉗ Vertreter:	Dr. A.R. Egli & Co., Patentanwälte, Zürich

⑤④ Verfahren zur Herstellung eines vollständig enzymatisch hydrolysierten Produktes aus dem Vollkorn von Getreide.

⑤⑦ In einem Verfahren für die Herstellung von wasserlöslichen, hydrolysierten Produkten und von Kornprodukten wird von grob zerstoßenem oder gemahlenem Getreide ausgegangen. Die Umsetzung der wasserunlöslichen Proteine und Stärke der Getreidekörner zu wasserlöslichen Abbauprodukten wird mittels Einwirkungen von Enzymen in wässrigen Medien erreicht.

Mit dem Verfahren wird das Problem gelöst, von Getreidekörnern wasserlösliche Protein- und Stärkeabbauprodukte zu erhalten, die bei der Feinfiltration der erhaltenen Lösung tatsächlich ins Filtrat gehen. Als Getreide kann eingesetzt werden Weizen, Mais, Roggen, Gerste, Hafer und Reis. Das wasserunlösliche Protein aus den genannten Getreidekörnern wird mittels einem proteolytischen Enzym in wasserlösliche Substanzen umgewandelt. Die Stärke der genannten Getreidekörner wird mittels einer Amylase in wasserlösliche Stärkeabbauprodukte umgewandelt. Diese Amylase sollte frei sein von andern, kohlehydrathydrolysierenden Enzymen. Die Abbauprodukte der Stärke sind z.B. Mono- oder Disaccharide.

Vom Hydrolysat kann das Kornprodukt in Form von Kleiebestandteilen abgetrennt werden.

Das Filtrat wird entweder zu einem trockenen, zu einem sirupösen oder flüssigen Konzentrat eingedickt.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Herstellung eines vollständig enzymatisch hydrolysierten Produktes aus dem Vollkorn von Getreide, wobei im hydrolysierten Produkt im wesentlichen alle für die Ernährung wichtigen Proteininhalte des Vollkorns, die Salze, Vitamine und Minerale in wasserlöslicher Form vorliegen, im wesentlichen der gesamte Stärkeinhalt des Korns als wasserlösliches Hydrolysat der Stärke vorliegt und die Fette in der wässrigen Lösung dispergiert sind, dadurch gekennzeichnet, dass das Vollkorn, nach vorgängigem Brechen, entweder gleichzeitig oder in beliebiger Folge den folgenden Verfahrensschritten unterzogen wird:

a) enzymatische Behandlung in wässrigem Medium mit einem proteolytischen Enzym zur Umformung von wasserunlöslichen Proteinen in wasserlösliche Produkte, wobei die enzymatische Behandlung mittels einer Endopeptidase ausgeführt wird zur Erlangung eines Proteinhydrolysates mit 50 bis 60% Peptiden mit mindestens 25 Aminosäureresten, 35 bis 45% Peptiden mit 5 bis 20 Aminosäureresten und 4 bis 8% Peptiden mit bis zu 4 Aminosäureresten und wobei die wasserlösliche Proteinfraction nach der Abtrennung mittels Filtration im wesentlichen im klaren Filtrat vorliegt,

b) enzymatische Behandlung in wässrigem Medium unter Einsatz eines stärkehydrolysierenden Enzyms zur Umformung von wasserunlöslicher Stärke in wasserlösliche Stärkeabbauprodukte, wobei die enzymatische Behandlung mittels einer spezifischen, im wesentlichen von andern kohlenhydrathydrolysierenden Enzymen freien Amylase ausgeführt wird,

c) filtrative Abtrennung des Kornproduktes in Form von wasserunlöslichen Kleianteilen und, falls vorhanden, wasserunlöslichen Stärkeeinheiten und

d) vollständige oder teilweise Entwässerung des hydrolysierten Produktes, wodurch dieses in trockener, feuchter oder flüssiger, aber konzentrierter Form anfällt.

2. Verfahren gemäss Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Schritt b) die wasserunlösliche Stärke in Mono- und Disaccharide umgeformt wird.

3. Verfahren gemäss Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Verfahrensschritt a) vor oder gleichzeitig mit dem Verfahrensschritt b) ausgeführt wird.

4. Verfahren gemäss Patentansprüchen 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Verfahrensschritt b) mittels Einsatz von α -Amylase und nachher oder gleichzeitig mittels Einsatz von Amyloglucosidase ausgeführt wird.

5. Verfahren gemäss Patentansprüchen 1 bis und mit 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Amyloglucosidase bei einem pH von 4 bis 4,5 eingesetzt wird, wobei die Stärke hauptsächlich in Glucose umgewandelt wird, oder bei einem pH von ungefähr 6, wobei die Stärke wesentlich in Maltose umgewandelt wird.

6. Verfahren gemäss Patentansprüchen 1 bis und mit 4, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich eine Isomerase zugesetzt wird, wodurch Glucose weiter in Fructose umgewandelt wird.

7. Verfahren gemäss Patentansprüchen 1 bis und mit 5, dadurch gekennzeichnet, dass das gesamte wässrige Medium oder nur ein Teil davon aus Molke besteht.

8. Verfahren gemäss Patentansprüchen 1 bis und mit 6, dadurch gekennzeichnet, dass die wasserunlöslichen Kleie und Hülsenkomponenten im Verfahrensschritt c) abgetrennt werden, wobei die genannten abgetrennten Komponenten mindestens 60 Gew.-% der Fasern und höchstens 2 Gew.-% Stärke des eingesetzten Korns enthalten.

9. Vollständig enzymatisch hydrolysiertes Produkt, erhalten nach dem Verfahren gemäss Patentanspruch 1, wobei das Produkt entweder als Pulver, als Sirup oder als Flüssigkeit in konzentrierter Form vorliegt.

10. Kornprodukt, hergestellt nach dem Verfahren gemäss Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es aus der Kleie- und Hülsenfraktion besteht, welche vom enzymatisch hydrolysierten Korn abgetrennt worden ist, wobei diese Fraktion mindestens 50 Gew.-% der Fasern und höchstens 2 Gew.-% der Stärke des eingesetzten Korns enthält.

Die vorliegend beschriebene Erfindung betrifft einen Prozess für die Herstellung eines Produktes aus dem Vollkorn von Getreide mittels enzymatischer Hydrolyse desselben und das daraus erhaltene Produkt.

Bekannt ist die Verwendung von Korn, vorzugsweise Reis, Mais und Weizen für verschiedene Herstellungen. Die bekanntesten Produkte sind Mehl, Griess, Flocken, usw. Neuerdings werden aber auch Produkte aus den Hauptkomponenten von Korn, nämlich Stärke und Proteine, hergestellt. Beispielsweise wird abgetrennte Stärke zur Herstellung von Stärkesirup oder Stärkezucker mittels Hydrolyse in saurem Medium oder mittels enzymatischer Behandlung gewonnen. Daneben werden wasserlösliche Proteine im Korn für die Herstellung von Klebstoff gewonnen. Heute werden die gleichen Proteine, da nun bessere Trennverfahren vorliegen, und diese somit in höherer Qualität gewonnen werden können, auch in der Nahrungsmittelindustrie eingesetzt.

Beispielsweise ist es aus der schweizerischen Patentschrift Nr. 514 674 bekannt, ein Produkt herzustellen, welches in der Herstellung von Bier eingesetzt werden kann. Dabei wird ein Stärke enthaltendes Material mit Wasser gemischt, der pH wird derart eingestellt, dass proteolytische Enzyme, die im Material vorhanden sind, freigesetzt werden und somit Peptisation erfolgt, der pH wird weiter eingestellt und ein wärmeresistentes, proteolytisches Enzym zugegeben wird, um schliesslich das Material weiter zu hydrolysieren. Das derart erhaltene Produkt wird dann weiter behandelt, indem es zuerst einer teilweise und anschliessend einer vollständigen Amylase unterworfen wird, wobei in beiden Teilschritten amylolytische Enzyme eingesetzt werden.

Produkte, wie sie im oben beschriebenen Verfahren erhalten werden, werden jedoch nie alle Proteine und/oder proteolytische Produkte, die im Korn vorhanden sind, enthalten. Während der Filtration zur Erlangung eines klaren Filtrates, werden sie ihre meisten Proteine verlieren. Ein solches Produkt, das nicht filtriert ist, kann aber nicht für die Herstellung von klaren Getränken verwendet werden.

Es ist ein Zweck dieser Erfindung, ein Verfahren zu schaffen für die Herstellung von mindestens einem Produkt aus Vollkorn, wobei speziell im wesentlichen alle für die Ernährung wesentlichen und wichtigen Proteine des Korns in wasserlöslicher Form, im wesentlichen als Peptide, vorteilhafterweise zusammen mit den ebenfalls wasserlöslichen Stärkehydrolyseprodukte vorliegen. Diese wasserlöslichen Bestandteile können in einem oder mehreren erhaltenen Produkten, sowohl einen Teil wie auch die gesamten wasserunlöslichen Teilen des ganzen Korns und auch nicht umgewandelte Stärke enthalten.

Das erfindungsgemässe Verfahren zur Herstellung eines vollständig enzymatisch hydrolysierten Produktes aus dem Vollkorn von Getreide, wobei im hydrolysierten Produkt im wesentlichen alle für die Ernährung wichtigen Proteininhalte des Vollkorns, die Salze, Vitamine und Minerale in wasserlöslicher Form vorliegen, im wesentlichen der gesamte Stärkeinhalt des Korns als wasserlösliches Hydrolysat der Stärke

vorliegt und die Fette in der wässrigen Lösung dispergiert sind, ist im vorangehenden Patentanspruch 1 charakterisiert.

Daneben ist es aber ein wichtiges Ziel dieser Erfindung, ein Kleieprodukt aus dem Vollkorn von Getreide zu schaffen, welches im wesentlichen stärkefrei ist.

Es ist darauf hinzuweisen, dass aber auch die andern Substanzen im Korn wie Fette, Mineralien, Vitamine usw. in einem der erfindungsgemäss hergestellten Endprodukte vorliegen.

Korn besteht im wesentlichen aus Stärke, aber auch aus ungefähr 10 bis 12 Gew.-% Proteinen.

Die übliche Abtrennung von Stärke aus Korn bringt grosse technische Probleme, die hauptsächlich darauf zurückzuführen sind, dass die Proteine, die Kleie, der Keim und die Stärkekörnchen die Tendenz haben, aneinanderzukleben. Um diese verschiedenen Teile voneinander zu trennen, werden grosse Mengen von Wasser eingesetzt. Das Wasser, das in Kreisläufen geführt wird, hat daher die Tendenz, verschiedene Zwischenbehälter mit mitgerissenen Teilchen aufzufüllen.

Gemäss der vorliegenden Erfindung werden alle Protein- und Stärkeinhalte als wasserlösliche Hydrolyseprodukte enthalten. Die erwähnten Probleme fallen also weg. Fette, Salze, Vitamine und Mineralien werden ebenfalls gewonnen und als «Beiprodukt» wird eine faserreiche und beinahe stärkefreie Kleie erhalten. Dieses «Beiprodukt» ist bekanntlich sehr geeignet, um die normale gastrointestinale Funktion zu stimulieren.

Um den Gehalt an Proteinen der Endprodukte zu erhöhen und um auch dessen Geschmack mittels hydrolysierter Lactose und anderer vorhandener Verbindungen zu verbessern, wird als wässriges Medium, in dem das erfindungsgemässe Verfahren abläuft, vorteilhafterweise Molke verwendet.

Die vorliegend beschriebene Erfindung beruht auf der grundsätzlichen Idee, dass anstelle der Herstellung von wasserunlöslichen Proteinen und Stärken, diese Hauptkomponenten im Korn in einem Prozess in situ, d. h. wenn sie immer noch im Korn vorliegen, der Behandlung unterworfen werden sollen. Es muss darauf hingewiesen werden, dass das Korn vor der eigentlichen enzymatischen Behandlung gebrochen werden muss. Nur so kann das wässrige Medium sich den Zugang zu den wichtigsten Bestandteilen des Korns verschaffen. Grundsätzlich ist aber das Brechen des Korns nur eine Vorbereitungsmethode. Daher ist zum Beispiel auch der Brechungsgrad für das erfindungsgemässe Verfahren nicht von wesentlichem Einfluss. Man kann das Korn daher z. B. stampfen oder zwischen Rollern mahlen, so dass es als grobe Flocken oder Körner vorliegt. Es kann aber auch mehlfrein gemahlen werden. Das vorgebrochene Produkt kann sowohl trocken wie auch feucht vorliegen.

Alle Typen von Getreidekörnern können verwendet werden. Beispiele dafür sind Weizen, Roggen, Gerste, Hafer, Mais, Reis, u. ä. Bevorzugt wird für das erfindungsgemässe Verfahren allerdings Weizen.

Beim trockenen Mahlen des Kornes kann die Kleie abgeseibt werden. Aus dem folgenden ist jedoch ersichtlich, dass eine bevorzugte Ausführungsform des Verfahrens darin besteht, die Kleie am gebrochenen Korn zu belassen.

Das erfindungsgemässe Verfahren bietet zugleich die Möglichkeit, verschiedene Endprodukte zu erhalten. Beispielsweise können die wasserlöslich gemachten Proteine und die wasserunlösliche Stärkefraktion zusammen gewonnen werden. Oder es können die wasserlösliche Stärkefraktion allein und dann die Kleie und schliesslich die wasserunlösliche Proteinfraktion gewonnen werden, welche, falls gewünscht, abschliessend noch in die wasserlösliche Form überführt werden kann.

Das erfindungsgemässe Verfahren zur Herstellung eines vollständig enzymatisch hydrolysierten Produktes und eines Kornproduktes aus dem Vollkorn von Getreide, wobei im hydrolysierten Produkt im wesentlichen alle für die Ernährung wichtigen Proteininhalte des Vollkorns in wasserlöslicher Form vorliegen und im wesentlichen der gesamte Stärkeinhalt des Korns als wasserlösliches Hydrolysat der Stärke vorliegt und die Fette in der wässrigen Lösung dispergiert sind, ist dadurch gekennzeichnet, dass das Vollkorn, nach vorgängigem Brechen, entweder gleichzeitig oder in beliebiger Folge den folgenden Verfahrensschritten unterzogen wird:

a) enzymatische Behandlung in wässrigem Medium mit einem proteolytischen Enzym zur Umformung von wasserunlöslichen Proteinen in wasserlösliche Produkte, wobei die enzymatische Behandlung mittels einer Endopeptidase ausgeführt wird zur Erlangung eines Proteinhydrolysates mit 50 bis 60% Peptiden mit mindestens 25 Aminosäureresten, 35 bis 45% Peptiden mit 5 bis 20 Aminosäureresten und 4 bis 8% Peptiden mit bis zu 4 Aminosäureresten und wobei die wasserlösliche Proteinfraktion nach der Abtrennung mittels Filtration im wesentlichen im klaren Filtrat vorliegt,

b) enzymatische Behandlung in wässrigem Medium unter Einsatz eines stärkehydrolysierenden Enzyms zur Umformung von wasserunlöslicher Stärke in wasserlösliche Stärkeabbauprodukte, wobei die enzymatische Behandlung mittels einer spezifischen, im wesentlichen von andern kohlenhydrathydrolysierenden Enzymen freien Amylase ausgeführt wird,

c) filtrative Abtrennung des Kornproduktes in Form von wasserunlöslichen Kleianteilen und, falls vorhanden, wasserunlöslichen Stärkeinhalten und

d) vollständige oder teilweise Entwässerung des hydrolysierten Produktes, wodurch dieses in trockener, feuchter oder flüssiger, aber konzentrierter Form anfällt.

Eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemässen Verfahrens besteht darin, dass der Verfahrensschritt a) vor oder gleichzeitig mit dem Verfahrensschritt b) ausgeführt wird.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemässen Verfahrens besteht darin, dass das Verfahren bei einer Temperatur unterhalb der Gelatiniertemperatur des verwendeten Korns ausgeführt wird.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemässen Verfahrens besteht darin, dass der Verfahrensschritt b) ausgeführt wird, indem vorerst eine α -Amylase und dann oder gleichzeitig eine Amylglucosidase eingesetzt wird.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemässen Verfahrens besteht darin, dass man die Amyloglucosidase vorerst bei einem pH zwischen 4 und 4,5 einsetzt, um so die Stärke zu Glucose umzuformen.

Eine weitere, bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemässen Verfahrens besteht darin, dass man die Amyloglucosidase bei einem pH von ungefähr 6 einsetzt, wobei die Stärke hauptsächlich in Maltose umgewandelt wird.

Eine ebenfalls bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemässen Verfahrens besteht darin, dass man zusätzlich eine Isomerase zusetzt zur teilweisen Umformung von gebildeter Glucose zu Fructose.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemässen Verfahrens besteht darin, dass die wasserunlöslichen Kleiebestandteile im Verfahrensschritt c) abgetrennt werden und, falls dies gewünscht wird, gewaschen werden, wodurch ein Produkt erhalten wird, welches mindestens zu 60 Gew.-% aus Fasern und höchstens zu 2 Gew.-% aus Reststärke besteht.

Neben dem Verfahren werden erfindungsgemäss auch die verschiedenen Kornprodukte, die damit erhalten werden können, beansprucht. Diese Produkte sind unter anderem dadurch gekennzeichnet, dass die Proteine in wasserlöslicher Form als enzymatische Hydrolysate vorliegen, die mittels Endopeptidase erhalten worden sind. Dabei liegen 50 bis 60% Peptide mit mehr als 25 Aminosäureresten, 35 bis 45% der Peptide mit 5 bis 20 Aminosäureresten und 4 bis 8% der Peptide mit bis zu 4 Aminosäureresten vor. Dieses Proteinhydrolysat ist wasserlöslich und kann auch nach der Klarfiltration im wesentlichen vollständig gewonnen werden. Ebenso sind die Produkte dadurch gekennzeichnet, dass die Stärke als enzymatisch abgebaute Stärkehydrolysatprodukte vorliegt, die mittels einer spezifischen Amylase erhalten werden. Diese Amylase ist im wesentlichen frei von andern, kohlehydrathydrolysierenden Enzymen. Das Produkt kann als Pulver, als Sirup oder als Flüssigkeit in konzentrierter oder nicht konzentrierter Form gewonnen werden.

Das Produkt umfasst aber auch die Kleiebestandteile, wobei diese wiederum dadurch gekennzeichnet sind, dass die Kleiefraction von den enzymatisch hydrolysierten Kornbestandteilen abgetrennt ist und zu mindestens 60 Gew.-% aus Fasern und höchstens zu 2 Gew.-% aus Stärkeresten besteht.

Alle die obengenannten Produkte können, und auch dies ist ein Aspekt der Erfindung, in den verschiedensten Nahrungsmitteln eingebaut werden.

Die Verfahrensschritte a) und b), wie sie weiter oben spezifiziert worden sind, können, falls erwünscht, gleichzeitig ausgeführt werden. Sie können aber auch getrennt ausgeführt werden, wodurch verschiedene Zwischenprodukte gewonnen werden können. Die einzusetzenden Enzyme sind kommerziell auf dem Markt erhältlich. So wird die Umformung der wasserunlöslichen Proteingehalte zu wasserlöslichen Substanzen durch Einsatz einer Endopeptidase und die Umformung von Stärke zu wasserlöslichen Oligosacchariden durch Einsatz von Amylasen ausgeführt. Vorteilhafterweise sind dieses Amylasen die α -Amylase, möglicherweise zusammen mit der Amyloglucosidase. In diesem speziellen Fall enthält das Produkt einen hohen Gehalt an Glucose. Wie es jedoch weiter oben schon angedeutet worden ist, wird, falls der pH auf ungefähr 6 eingestellt wird, ein Produkt erhalten, welches einen hohen Gehalt an Maltose aufweist. Dies ist von Vorteil, um den Geschmack des Produktes zu verbessern. Isomerase kann auch in einer anderen, bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemässen Verfahrens eingesetzt werden zur Umformung eines Teils von Glucose zu Fructose. Dadurch kann die Kristallisation des Endproduktes verhindert werden. Ebenso kann, unter speziellen Umständen, die Stärke unaufgeschlossen als solche gewonnen werden.

Geeignete Enzyme werden heute industriell hergestellt und vertrieben. Firmen, die solche Enzyme herstellen oder vertreiben sind z.B. die Novo A/S Copenhagen und die Miles Kalichemie, BRD. Geeignete proteolytische Enzyme sind «Neutrase» (Novo A/S) und «HT Proteolytic» (Miles Kalichemie). α -Amylasen, die im erfindungsgemässen Verfahren eingesetzt werden können, sind «BANL 120» (Novo A/S) und «Optiamyl-L» (Miles Kalichemie). Geeignete β -Amylase und das Maltose-bildende Enzym sind «Fungamyl 1600» (Novo A/S) und geeignete Amyloglucosidase sind «AMG 150» (Novo A/S) und «Optidex-L» (Miles Kalichemie). Eine geeignete Isomerase ist z.B. «Optisweet P» (Miles Kalichemie).

Kornmalz kann ebenfalls verwendet werden, um die Umformung von Stärke in wasserlösliche Produkte zu erhalten. Hier wird das Getreidekorn gemälzt, wie es in der Bier- und Likörfabrikation bekannt ist. Der Kornmalz wird anschlies-

send mit Wasser gemischt, worauf ein proteolytisches Enzym zugegeben wird. Nach der Umformung der Proteine in wasserlösliche Substanzen wird die Hydrolyse der Stärkederivate in die Wege geleitet.

Gemäss dem erfindungsgemässen Verfahren können also verschiedene Produkte erhalten werden, die, nach Umformung in situ, d.h. im Korn, verschiedene, für die Ernährung wesentliche Bestandteile enthalten. Diese Produkte können die Kleiefraction enthalten oder auch nicht. Ebenso können Produkte erhalten werden, welche im wesentlichen aus wasserlöslichen Proteinsubstanzen bestehen, wobei die wasserunlösliche Proteinfraction abgetrennt und für sich alleine umgeformt wird. Beispielsweise kann eine Kleiefraction mit mehr als 30% Protein hergestellt werden neben einem eigentlichen Proteinhydrolysat mit 80 bis 90% Protein. Ein solches Proteinhydrolysat kann dann anschliessend mit der Kleie vermischt werden und für die Herstellung von Suppen verwendet werden. Daneben kann eine reine Stärkefraction erhalten werden sowie ein Produkt, das aus Stärkeabbauverbindungen wie Glucose und Oligosaccharide und auch eine Kleiefraction. Diese verschiedenen Teilprodukte können entweder vermischt oder alleine in verschiedenen Nahrungsmitteln eingesetzt werden. Aus dem oben Gesagten folgt, dass die Hauptverfahrensschritte des erfindungsgemässen Prozesses in wässriger Lösung oder in wässriger Suspension ausgeführt werden. Aus ökonomischen Gründen ist es vorteilhaft, das Produkt bzw. die Produkte auf einen bestimmten Restwassergehalt zu bringen. Je nachdem wird dadurch das Produkt als trockene, halb- oder ganz feuchte oder flüssige Substanz gewonnen. Immer jedoch ist es ein Konzentrat. Die Wasserentfernung kann mit geeigneter Verfahren wie Rollertrocknung, Gefriertrocknung und Liophilisierung geschehen.

Mit dem erfindungsgemässen Verfahren lassen sich auf ökonomisch annehmbare Art und Weise Molken nützlich verwenden. In einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens werden die Verfahrensschritte in Molken, oder in konzentrierten Molken als wässrigem Medium ausgeführt.

Bei der industriellen Herstellung von Käse aus Milch fällt eine grosse Menge Molke als Beiprodukt an. Dabei fällt die Molke mit sehr tiefen Konzentrationen an Feststoffen an. Diese liegen bei ungefähr 6,5 Gew.-% und stellen sich zusammen aus etwa 5 Gew.-% Lactose, etwa 1 Gew.-% Proteinen und etwa 0,5 Gew.-% Salzen.

Die Verwendung von Molken ist bislang nicht in grossem Massstab ausgeführt worden. Hauptsächlich wird es heute eingesetzt als Futterzusatz in Tierfutter, speziell in Schweinefutter. Da aber die Tiere, die mit der Molke eingenommene, grosse Wassermenge wieder ausscheiden müssen, stellt das zum Teil eine unnötige Belastung der Tiernieren dar. Die Molke muss daher, wenn sie vollständig verfüttert werden soll, ebenfalls eingedickt werden. Es ist jedoch klar, dass eine Konzentration einer Lösung, die aus ungefähr 93,5 Gew.-% Wasser besteht, sehr hohe Kosten verursacht. Solche hohe Kosten können aber in der Landwirtschaft heute kaum verkraftet werden.

Die Molke kann natürlich auch als Abwasser abgelassen werden. Dies führt jedoch zu grossen ökologischen Problemen und es ist heute fast nirgendwo mehr möglich, Molken in die Abwassersysteme abzugeben. Dazu nehmen die entsprechenden Vorschriften und Gesetze dauernd an Schärfe zu.

Für das erfindungsgemässe Verfahren kann die Molke entweder als solche oder ihr Konzentrat eingesetzt werden. Dazu müssen jedoch nur kleine Teile des Molkenwassers abgetrieben werden. Dass im erfindungsgemässen Verfahren auch die Lactose der Molke in Glucose und Galactose umgewandelt wird, erhöht natürlich den Wert dieser speziellen

Ausführungsform des Verfahrens. Diese letztgenannte Umformung kann entweder separat, d. h. vor der Zugabe der Molke zum Getreide oder enzymatisch, zusammen mit den Verfahrensschritten a) und/oder b) geschehen.

Die Umformung von Lactose zu Glucose und Galactose ist auch deshalb sehr wichtig, weil in verschiedenen Gegenden auf der Welt ein Grossteil der Bevölkerung unfähig ist, Lactose zu metabolisieren aus Mangel an Enzym lactase. Dies gilt speziell für viele Entwicklungsländer. Ein zu hoher Gehalt an Lactose im Nahrungsmittel kann sogar gastrointestinale Schädigungen bei den genannten Völkern herbeiführen.

Die Umformung von Lactose zu Glucose und Galactose kann enzymatisch durch den Einsatz einer geeigneten Lactase, z. B. «Novo Lactase» der Novo Industry A/S, Copenhagen, Dänemark, geschehen.

In dieser, bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemässen Verfahrens werden also Produkte erhalten, die in bezug auf Saccharide, Proteine und ernährungsmässigen wichtigen Salzen noch reicher sind als diejenigen, die in rein wässrigem Milieu hergestellt werden.

Wie oben angegeben worden ist, werden in den verschiedenen Endprodukten alle Bestandteile des Getreidekorns gewonnen. Falls das Endprodukt ein Sirup ist, der übrigens durch Standardfiltrationsmethoden gereinigt werden kann, kann er entweder direkt oder in Kombination mit andern Nährmitteln in Getränken, in Frühstücksgetreideflocken oder in Kindernährmitteln eingesetzt werden. Auch kann ein solcher Sirup z. B. bei der Brotherstellung eingesetzt werden, da er in der Zusammensetzung ähnlich ist dem eingesetzten Mehl. Die gebackenen Produkte, die einen solchen Sirup enthalten, werden in bezug auf Ansehen, Farbe, Geschmack und Frische positiv beeinflusst.

Der Sirup kann aber auch in der Bierproduktion eingesetzt werden.

Die Erfindung wird nun anhand von verschiedenen Beispielen beschrieben, welche alle selbstverständlich nur jeweilige Ausführungsformen der Erfindung darstellen.

Beispiel 1

0,5 g des proteolytischen Enzyms «Neutrase» (Novo Ind.) wurden bei einer Temperatur von 50 °C in 3 l Wasser gelöst. Zum Wasser wurden anschliessend 1500 g grob zerkleinerter Weizen gegeben, welcher 15% Wasser und 12% Glutenprotein ($N \times 6.25$) enthielt. Diese Stoffe wurden im Wasser suspendiert. Nach ungefähr 1 Std. bei 50 °C war praktisch das gesamte Protein in wasserlösliche Substanzen übergeführt worden. Vor allem lagen Polypeptide vor, wobei 55% der Peptide mehr als 25 Aminosäureresten, 41% der Peptide 5 bis 20 Aminosäureresten und 4% der Peptide 1 bis 4 Aminosäureresten aufwies. Anschliessend wurden 0,1 g der α -Amylase (BANL 120[®]) zur Mischung gegeben und die Temperatur auf 75 °C erhöht. Die Reaktionsmischung wurde 2 Std. auf dieser Temperatur gehalten, worauf sie auf 60 °C abgekühlt wurde. Bei dieser Temperatur wurden 0,5 g des maltosebildenden Enzyms «Fungamyl 1600» zugegeben. 12 Std. lang wurde nun die Suspension bei 60 °C gehalten. Nach dieser Zeit hatte sich etwa 60% der möglichen Maltose

gebildet. Je nach Verwendungszweck des Endproduktes kann nun die Suspension sterilisiert werden, indem sie auf ungefähr 100 °C oder darüber erhitzt wird. Die Suspension wird nun über ein Sieb geleitet und die ungelösten Schalenreste mit Wasser gewaschen. Dieses Waschwasser wird in der nächsten Herstellung als wässriges Medium verwendet.

Die Kleikomponente, die gewaschen worden war, wird nun getrocknet und die Lösung auf Sirupkonsistenz eingedampft. Die Lösung kann selbstverständlich auch vollständig zu einem Pulver getrocknet werden. Ausbeuten: 85% an Trockenmaterialien im Sirup, inkl. den Trockenmaterialien im Waschwasser und 15% an Trockenmaterial der Kleie.

Beispiel 2

0,5 g der Protease «Neutrase»
0,2 g der α -Amylase «BANL 120» und
0,2 g der Amyloglucosidase «AMG 150»
wurden zu 3 l Wasser gegeben, welches auf 65 °C gehalten wurde. Unter Einhaltung der gleichen Temperatur wurden anschliessend 1500 g von grob gebrochenem Weizen zum Wasser gegeben. Nach 2 Std. war praktisch alles Protein und die gesamte Stärke in wasserlösliche Substanz übergeführt. Dann wurde der pH mittels Zugabe von Zitronensäure q.s. auf 5,0 eingestellt; die Temperatur wurde auf 60 °C gebracht. Nach 24 Std. waren etwa 96% der gesamten Stärke in reine Glucose umgewandelt worden. Der pH der Suspension wurde nun mittels Zugabe von Natriumcarbonat wieder auf 6,0 erhöht. Die festen Kleibestandteile wurden abgeseiht, mittels Wasser gewaschen und getrocknet. Das Waschwasser wurde für den nächsten Ansatz verwendet. Die erhaltene Lösung wurde ohne jede weitere Behandlung für die Herstellung eines Säuglingsgetränkes verwendet. Erhalten wurden, bezogen auf das Trockengewicht des Ausgangsmaterials: 90% Zucker und Proteine und 15% trockene Kleie.

Die Kleiefraktion, welche ungefähr 20% Wasser enthielt, wurde ebenfalls ohne weitere Behandlung zum Sirup gegeben, welcher durch das Eindicken der oben erhaltenen Lösung gewonnen worden war. Diese Mischung erwies sich als ideal für Backzwecke. Die gleiche Kleiefraktion konnte mit weniger Sirup zu formbarem Material gemischt werden. Dasselbe Gemisch konnte aber auch zu Trockenpulver weiterverarbeitet werden. Alle die so beschriebenen Produkte enthielten im wesentlichen alle ernährungsmässig wichtigen Bestandteile des eingesetzten Weizenkorns, inkl. der Kleiefraktion. Natürlich können andere Zusammensetzungen durch verschiedenes Mischen der erhaltenen Einzelprodukte gewonnen werden.

Die Kleiefraktion wurde analysiert und mit andern, heute auf dem Markt erhältlichen ähnlichen Produkten verglichen.

In der unten angegebenen Tabelle 1 steht Produkt A für die Kleiefraktion des Beispiels 2, Produkt B für ein bekanntes Weizenkleieprodukt, das von einer Mühle stammt, Produkt C ist ein Roggenkleieprodukt und Produkt D ist die offizielle US «AACC Certified Food Grade Wheat Bran RO7-3691». Die angegebenen Gewichtsprozente beziehen sich auf die trockene Ausgangssubstanz.

Tabelle 1
Chemische Analyse in bezug auf Carbohydrate der verschiedenen Kleiefractionen

	A	B	C	D
Mittels 80%igem Äthanol extrahierbar	7,7	15,0	13,0	14,5
Asche	6,1	—	—	5,9
Stärke ¹	1,1	21,3	37,0	20,0
Cellulose ²	13,9	14,9	13,5	10,4

Tabelle 1 (Fortsetzung)
Chemische Analyse in bezug auf Carbohydrate der verschiedenen Kleiefractionen

	A	B	C	D
Hemicellulose ² (neutraler Anteil)	37,1	28,9	23,7	23,7
Faser				
Hemicellulose ³ (saurer Anteil) + Pectin	2,3	—	—	1,5
Lignin gemäss Klason	10,2	14,4	15,0	5,2
Faseranalyse gemäss Van Soest:				
NDF ⁴ ungefähr Cellulose + Hemicellulose + Lignin	74,2	—	—	44,9
ADF ⁴ ungefähr Cellulose + Lignin	22,1	—	—	12,2

¹ Enzymatisch bestimmt

² Gaschromatographisch bestimmt, ausgehend von einem Äthanolextrakt der stärkefreien Muster nach totaler Hydrolyse; der Glucosewert wird verwendet für die ungefähre Berechnung der Cellulose und die Werte der neutralen Zucker werden verwendet für die Berechnung der Werte für die neutrale Hemicellulose

³ Bestimmung mittels Decarboxylation

⁴ Nicht bestimmt, frei von Asche

Beispiel 3

Das Vorgehen gemäss Beispiel 2 wurde wiederholt mit der Ausnahme, dass die Umformung mittels Amyloglucosidase ausgeführt wurde und dies bei einem pH von 6 anstelle des im Beispiel 2 eingestellten pH 5. Dadurch wurde die Stärke als Maltose und nicht als Glucose gewonnen.

Beispiel 4

0,5 g des proteolytischen Enzyms «HT Proteolytic» und 0,1 g der α -Amylase «Optiamyl-L» wurden zu 3 l Wasser gegeben, das auf 65 °C erwärmt worden war. Nun wurden 1,5 kg grob gemahlener Mais ins Wasser gegeben und die Suspension auf der angegebenen Temperatur gehalten. Nach 3 Std. war praktisch alles Protein und die gesamte Stärke in wasserlösliche Substanzen überführt worden. Nun wurde die Temperatur auf 80 °C erhöht und 2 Std. lang gehalten. Anschliessend wurde die Lösung auf 60 °C abgekühlt und das pH mittels Zugabe von Zitronensäure auf 4,5 eingestellt. 0,2 g der glucosebildenden Amyloglucosidase «Optidex-L» wurden zugegeben. Nach 24 Std. waren etwa 97% der vorhandenen Stärkeabbauprodukte in reine Glucose umgewandelt worden. Nun wurde das pH wieder mittels Zugabe von Natriumcarbonat auf 6,5 eingestellt und darauf mittels Zugabe von Magnesiumhydroxid auf 7,0 gebracht. 2 g der Fructose bildenden Isomerase «Optisweet P» wurden zugegeben und die Temperatur nochmals 24 Std. auf 60 °C gehalten, wobei das pH dauernd auf 7,0 eingestellt wurde mittels Zugabe von Natriumcarbonat.

Nach dieser Zeit lagen etwa 40% der ursprünglichen Glucose als Fructose vor. Dadurch konnte eine Kristallisation des Sirups, der nach dem Eindampfen der Lösung erhalten wurde, verhindert werden. Vor der Eindampfung wurde die Lösung noch klar filtriert. Die dabei gewonnenen Kleiepartikel wurden abgetrennt, mit Wasser gewaschen und getrocknet. Das Waschwasser wurde für den nächsten batch verwendet. Der pH der Lösung nach der Filtration wurde auf ungefähr 6 eingestellt mittels Zugabe von wenig Zitronensäure. Dann erst wurde die eigentliche Eindampfung ausgeführt. Erhalten wurden 90% an wasserlöslichem proteinhaltigem Sirup (Feststoff) und 15% Kleiematerial (Trockenmaterial).

Beispiel 5

0,2 g des proteolytischen Enzyms «Neutrase» wurden zu 3 l Wasser gegeben, das auf 65 °C erwärmt war. Zur wässrigen Mischung wurden 0,5 kg gemalzter und getrockneter Weizen und 1 kg nicht behandelter Weizen gegeben. Die beiden Weizen waren vorgängig miteinander grob gemahlen

worden. Die Weizenmischung enthielt 13 Gew.-% Wasser und 11,5 Gew.-% Protein ($N \times 6,25$), das Ganze bezogen auf Trockensubstanz. Nach 1 Std. bei 65 °C wurde die Temperatur der Suspension auf 80 °C erhöht und dort noch einmal für 1 Std. gehalten. Dann wurde die Lösung auf 60 °C abgekühlt und mit 0,5 g der Amyloglucosidase «AMG 150» der Novo A/S beschickt. Die Mischung wurde 12 Std. lang bei 60 °C gehalten. Danach zeigte sich ein Zuckergehalt von 66 Dextroseäquivalenten (66 DE). Die Kleiefraction wurde anschliessend abgetrennt, gewaschen und getrocknet. Wiederum wurde das Waschwasser für den nächsten Ansatz verwendet. Die Lösung wurde zu einem Sirup eingedickt. Erhalten wurden 83% proteinhaltiger Sirup (berechnet auf Trockensubstanz) und 17% trockene Kleie.

Beispiel 6

0,5 g des proteolytischen Enzyms «Neutrase» wurde zu 2,5 l Wasser gegeben, das eine Temperatur von 22 °C hatte. In diese Lösung wurde anschliessend 1200 g Gerstenmalz gegeben, der vorgängig grob gemahlen worden war. Der Malz enthielt 6% Wasser und 12% Proteine ($N \times 6,25$), berechnet auf Trockensubstanz. 12 Stunden lang wurde die Mischung stehengelassen. Dann zeigte sich, dass praktisch das gesamte Protein in wasserlösliche Substanzen umgewandelt worden war. Zur Mischung wurde nun das entsprechende Enzym gegeben und die Temperatur auf 65 °C erhöht. Nach weiteren 2 Std. wies die Lösung 46 Dextroseäquivalente (46 DE) auf. Die Kleiefraction wurde abgesiebt, gewaschen und getrocknet, das Waschwasser wieder verwendet. Die erhaltene Lösung wurde zu einem Sirup eingedickt. Erhalten wurden 82% proteinhaltiger Sirup (Trockensubstanz) und 18% Kleie (Trockensubstanz).

Beispiel 7

0,5 g des proteolytischen Enzyms «Neutrase» wurden zu 4 l Wasser gegeben, das auf 55 °C erwärmt worden war. 1500 g von grob gemahlener Weizen wurden dazu gegeben und die Suspension wurde 1 Std. lang auf der angegebenen Temperatur gehalten. Praktisch alles Glutenprotein war nach dieser Zeit hydrolysiert. Die Reaktionstemperatur wurde nun auf 75 °C erhöht und zugleich wurden 0,5 g α -Amylase «BANL 120» zugegeben. Die Reaktionsmischung wurde 6 Std. lang auf 75 °C gehalten, wobei praktisch die gesamte Stärke in lösliche Substanzen umgewandelt wurde (DE-Wert 38). Die Suspension wurde filtriert, die Kleiebestandteile abgetrennt und mit Wasser gewaschen. Die erhaltene Lösung wurde zur Trockne eingedampft. Er-

halten wurden 82% Protein und Zucker (bezogen auf Trockensubstanz) und 18% Kleie (Trockensubstanz).

Beispiel 8

0,2 g der α -Amylase «BANL 120» wurden zu 4 l Wasser gegeben, das auf 75 °C erwärmt worden war. In die Lösung wurden 1500 g grob gemahlener Weizen gegeben. 6 Stunden lang wurde nun die Temperatur der Reaktionslösung auf 75 °C gehalten, wodurch praktisch die gesamte Stärke in wasserlösliche Substanzen umgewandelt wurde. Die Temperatur wurde anschliessend auf 55 °C erniedrigt und die Lösung mit 1 g Amyloglucosidase und 1,5 g des proteolytischen Enzyms «Neutrase» beschickt. Nach 6 Stunden war der gesamte Proteingehalt in einen wasserlöslichen Zustand übergeführt und der Zuckerwert hatte sich auf einen DE-Wert von 60 erhöht. Die Kleiefraction wurde abgesiebt und mit Wasser gewaschen. Erhalten wurden 84% an Sirup (Trockensubstanz, inkl. der Trockensubstanz im Waschwasser) und 18% Kleie (Trockensubstanz).

Beispiel 9

2 kg grob gemahlener Weizen (Trockensubstanz 87%) wurden zu 4 l Wasser gegeben, das 3 g an proteolytischen Enzym «Neutrase» enthielt. Die Suspension wurde 4 Std. lang bei 50 °C belassen. Die solubilisierete Phase, die die hydrolysierten Proteine enthielt, wurde mittels Zentrifugieren abgetrennt und vorerst aufbewahrt. Diese Lösung konnte später, falls gewünscht, mit reiner Stärke gemischt werden. Die Feststoffphase in der Zentrifuge wurde nun, zusammen mit der Kleiefraction, mit Wasser gewaschen, wobei die 2 l Waschwasser wiederum für den nächsten Prozesszyklus aufbewahrt wurden. Die Feststoffphase wurde in 2 l Wasser aufgeschwemmt und durch ein feinmaschiges Vibrationssieb filtriert. Das durch das Sieb durchtretende Material, d.h. vor allem Wasser und fein gemahlene Stärke, wurde von dem auf dem Sieb verbleibendem Kleiematerial getrennt. Die Stärkesuspension wurde in eine weitere Zentrifuge gegeben, die mit einem geeigneten Filtertuch versehen war. Die erhaltene wässrige Phase (ungefähr 2 l) wurde gewonnen und in einem andern, ähnlichen Ausführungsbeispiel verwendet.

Die Stärke wurde entweder als solche gewonnen oder zu einem Sirup oder Zucker hydrolysiert, wie dies in den vorgängig beschriebenen Beispielen angegeben ist. Erhalten wurden 1200 g trockenes Stärkematerial (68,5%), 200 g trockenes Proteinmaterial (11,5%), und 300 g trockene Kleie (20,0%).

Beispiel 10

4 kg Molke mit 6,5% Trockensubstanz wurden auf 60 °C erwärmt und mit 0,5 g des proteolytischen Enzyms «Neutrase» (Novo A/S) versetzt. In diese Lösung wurden 1,5 kg grob gemahlener Weizen gegeben. 1 Std. lang wurde die Suspension auf 60 °C gehalten, wonach praktisch alles Protein in wasserlösliche Substanzen übergeführt worden war. Anschliessend wurde die Lösung mit 0,1 g α -Amylase «BANL 120» (Novo A/S) versetzt und die Reaktionstemperatur auf 75 °C erhöht. Diese letztere Temperatur wurde 6 Std. lang eingehalten, wonach praktisch die gesamte Stärke in wasserlösliche Saccharide des DE-Wertes 38 umgewandelt worden war.

Nun wurde die Temperatur wieder auf 60 °C erniedrigt und die Lösung mit 1,0 g der Amyloglucosidase «AMG 150» versetzt. Die Reaktionstemperatur wurde 12 Stunden lang auf 60 °C gehalten, wonach der DE-Wert auf 66 °C angestiegen war.

Die Reaktionsmischung wurde auf 100 °C erhöht und so sterilisiert und die Enzyme inaktiviert. Anschliessend wurde die Kleiefraction mittels Zentrifugierung abgetrennt. Die

Lösung wurde eingedampft bis zu einer sirupösen Konsistenz und die Kleiefraction getrocknet.

Erhalten wurden, als Trockensubstanz, im ganzen 1460 g. Davon stammten 260 g aus der Molke, das sind 18% des gesamten, erhaltenen Produktes.

Beispiel 11

4 kg Molke mit 6,5% Trockensubstanz wurden auf 40 °C erwärmt. Zur Lösung wurden 0,4 g eines Lactaseenzym (Novo A/S) gegeben und die Lösung wurde 6 Stunden lang auf der genannten Temperatur belassen. Nach Ablauf dieser Zeitspanne war der Lactosegehalt der Molke zu gleichen Anteilen in Glucose und Galactose umgewandelt worden.

Anschliessend wurde die Temperatur der Lösung auf 60 °C erhöht und es wurden 0,5 g des proteolytischen Enzyms «Neutrase» (Novo A/S) zugegeben. In die Lösung wurden dann 1,5 g grob gemahlener Weizen gegeben und die weitere Behandlung erfolgte analog den Angaben des oben beschriebenen Beispiels 10.

Beispiel 12

4 kg Molke mit 6,5% Trockensubstanz wurden auf 45 °C erwärmt. In die Molke wurden dann 0,5 g Lactase, 0,5 g der Protease «Neutrase», 0,1 g der α -Amylase «BANL 120» und 0,5 g der Amyloglucosidase «AMG 150» (alle von Novo A/S) gegeben.

In die derart beschickte Molke wurden dann 1000 g grob gemahlener Weizen gegeben und die Reaktionssuspension 5 Std. lang auf einer Temperatur von 45 °C gehalten. Nach dieser Zeit war praktisch die gesamte Lactose in Glucose und Galactose umgewandelt und die wasserunlöslichen Proteine des Weizens waren in wasserlösliche Substanzen umgewandelt worden.

Nun wurde die Temperatur auf 70 °C erhöht und dort 5 Std. lang belassen. In dieser Zeit war praktisch die gesamte Stärke des Weizens in wasserlösliche Saccharide mit einem DE-Wert von 50 umgewandelt worden.

Mittels Zentrifugieren wurde nun die Kleie abgetrennt und die klare Lösung wurde zu einem Sirup eingedickt. Das Endprodukt enthielt 25% an Trockensubstanzen, welche aus der Molke stammen.

Beispiel 13

4 kg konzentrierte Molke mit einem Trockensubstanzgehalt von 13% wurden auf 65 °C erwärmt. In die erwärmte Molke wurden 0,5 g des proteolytischen Enzyms «Neutrase», 0,1 g von α -Amylase «BANL 120» und 0,5 g der Amyloglucosidase «AMG 150» (alle von Novo A/S) gegeben.

Die Temperatur wurde nun 12 Std. lang auf 65 °C gehalten, wonach sowohl wasserunlösliches Protein wie auch wasserunlösliche Stärke in wasserlösliche Substanzen umgewandelt war. Die Lösung wies einen DE-Wert von 6,5 auf. Die Kleie wurde abgetrennt und die Lösung zu einem Sirup konzentriert. 30% des Trockenstoffgehaltes des Sirups stammten aus der Molke.

Beispiel 14

4 l konzentrierte Molke (20% Trockensubstanz) wurden bei 20 °C gehalten. In die Molke wurde 1 g des proteolytischen Enzyms «Neutrase» (Novo A/S) und 1,1 kg grob gemahlene Gerste gegeben.

Die Mischung wurde 4 Std. lang gerührt, wonach sich praktisch das gesamte Protein in Wasser aufgelöst hatte.

Anschliessend wurden 0,2 g der α -Amylase «BANL 120» (Novo A/S) zugegeben und die Temperatur auf 75 °C erhöht. Bei dieser Temperatur wurde die Reaktionssuspension noch einmal 4 Std. gehalten. Nachher war auch die gesamte Stärke in wasserlösliche Zucker umgewandelt worden. Der

DE-Wert der Lösung wurde zu 40 bestimmt. Die Reaktionsmischung wurde bei 100 °C sterilisiert und die Kleie abgetrennt.

Die Lösung wurde zur Trockne eingedampft. 50% des dabei erhaltenen Trockenstoffes stammten aus der Molke.

Beispiel 15

Aus verschiedenen der erfindungsgemäss hergestellten Einzelprodukte und aus normalerweise dazu verwendeten Materialien wurde ein Brot hergestellt:

Zutaten:

- 1000 g Wasser
- 25 g Salz
- 300 g Weizensirup (DE-Wert 65, 80% Trockensubstanz, pH 6,2, hergestellt gemäss dem Vorgehen des Beispiels 2)
- 50 g Hefe
- 200 g Kleie (erhalten gemäss dem Vorgehen des Beispiels 2)
- 1000 g Weizenmehl.

Die Zutaten wurden gemischt, fermentiert und in einem herkömmlichen Backofen gebacken.

Das erhaltene Brot enthielt 124 g Proteine, wovon 100 g aus dem Weizenmehl stammen. Die Erhöhung durch die Zugabe des Weizensirups betrug also etwa 25%.

Falls das Weizenmehl durch ein Vollkornmehl ersetzt wird, enthält ein solches Brot ungefähr 150 g Kleie. Das oben erhaltene Brot enthielt aber 200 g Kleie. Ein herkömmliches Brot ist also ein wenig schwerer und nicht so porös wie das gemäss dem oben angegebenen Verfahren erhaltene Brot mit Kleiezusatz.

Beispiel 16

Ein Milkshake wurde hergestellt aus den folgenden

Komponenten:

- 1200 g Weizensirup (DE-Wert 70, 20% Trockensubstanz, 11% Proteine, erhalten gemäss dem Vorgehen von Beispiel 2),
- 400 g Milch (aus Vollmilchpulver mit 20% Trockensubstanz)
- 0,1 ml Vanille-Essenzen.

Die Komponenten wurden gemischt und das pH mittels Zugabe von Natriumbicarbonat auf 6,2 eingestellt. Die Lösung wurde dann sterilisiert. Das Endprodukt kann mit dem gleichen Teil Wasser gemischt werden, bevor es getrunken wird.

Beispiel 17

Ein Milkshake mit Kakaogeschmack wurde aus den folgenden Ingredienzien hergestellt:

- 1200 g Weizensirup (hergestellt nach dem Verfahren von Beispiel 2 mit 17% Trockensubstanz)
- 15 g Kakao-Pulver,
- 400 g Milch (17% Trockensubstanz, aus Vollmilchpulver hergestellt),

Natriumbicarbonat.

Der Weizensirup wurde zusammen mit dem Kakaopulver zum Kochen gebracht, wobei soviel Wasser zugegeben wurde, dass die Suspension 17% Trockensubstanz enthielt. Dann wurde die Milch dazugegeben und der pH auf 6,8 mittels Zusatz von Natriumbicarbonat eingestellt. Die Lösung wurde schliesslich sterilisiert, worauf das trinkfertige Endprodukt vorlag.

Beispiel 18

Ein Milkshake mit Kaffeegeschmack wurde wie folgt zubereitet:

In 1200 g des Weizensirups, der gemäss den Angaben im

Beispiel 2 mit 13% Trockensubstanz erhalten worden war, wurde 7,5 des gefriergetrockneten Kaffees Nescafé der Firma Nestlé gegeben und darin aufgelöst.

In die gleiche Lösung wurde dann 400 g Vollmilch mit 13% Trockensubstanz gegeben. Der pH wurde mittels Zugabe von Natriumbicarbonat auf 6,8 eingestellt. Die Lösung wurde sterilisiert und konnte anschliessend als solche konsumiert werden.

Beispiel 19

Ein Getränk mit dem Geschmack von Bier wurde aus den folgenden Ingredienzien zusammengestellt:

- 750 ml Weizensirup (erhalten gemäss dem Vorgehen von Beispiel 3 mit einem DE-Wert von 67 und 36% Trockensubstanz),

8,5 ml Hopfenextrakt (Flavoring 010977)

5,5 g Zitronensäure,

3 g Natriumbicarbonat.

Die Ingredienzien wurden gemischt. 70 ml der so erhaltenen Mischung wurden mittels Zugabe von Wasser auf 330 ml verdünnt. Die Trockensubstanz der so erhaltenen Mischung war 7,5%, der pH der Lösung 4,1.

Das Getränk kann, falls gewünscht ist, mittels konventioneller Braumethoden und durch Zugabe von üblichen Hefekulturen, gebraut werden.

Beispiel 20

Ein alkoholfreies Getränk wurde aus den folgenden Ingredienzien zusammengestellt:

- 1750 ml Weizensirup (erhalten gemäss Vorgehen des Beispiels 2, DE-Wert 67, 52% Trockensubstanz)

0,5 ml Zitronengeschmacks-substanz (Flavoring 061271)

10 ml Grapefruit-Extrakt (Flavoring 140278)

7 ml Mango-Essenz

20 g Zitronensäure

15 g Natriumbenzoat.

Die Ingredienzien wurden gemischt und mittels Zugabe von Wasser auf ein Endvolumen von 2500 ml verdünnt. Dies ergibt einen Trockenstoffgehalt der letzten Lösung von 35% und einen pH von 4,4. Die Lösung wird anschliessend klar filtriert. 80 ml der klaren Lösung werden auf ein Endvolumen von 330 ml verdünnt, indem entweder Leitungswasser oder Sodawasser zugegeben werden.

Es muss darauf hingewiesen werden, dass ein ähnliches alkoholfreies Getränk wie das dieses Beispiels hergestellt werden kann, jedoch mit andern Geschmacks-mischungen. Beispiele solcher Geschmacks-mischungen sind Cola, Kaffee, Birnen, Bananen usw.

Beispiel 21

Ein synthetischer Fruchtsaft, der Proteine, Maltose und Dextrose enthält, wurde aus den folgenden Ingredienzien zusammengestellt:

- 100 g Weizensirup (erhalten gemäss Vorgehen von Beispiel 2, DE-Wert 70, 42% Trockensubstanz)

90 g konzentrierter Apfelsaft (47% Trockensubstanz)

190 g Juice (44% Trockensubstanz)

1,5 g Zitronensäure und 1 g Natriumbenzoat.

Die Ingredienzien wurden gemischt. 95 g der Mischung wurden auf ein Endvolumen von 320 ml verdünnt, wobei Wasser verwendet wurde. Der Trockenstoffgehalt des so erhaltenen «Fruchtsaftes» betrug 13%.

Im oben angegebenen Beispiel wurde vorerst als Saft Apfelsaft eingesetzt. Es muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass analoge «Fruchtsäfte» dadurch erhalten werden können, dass andere Säfte wie Orangensaft, Grapefruitsaft, Zitronensaft, Limettensaft und ähnliche Säfte eingesetzt werden können.

Beispiel 22

Ein Getreideprodukt für Frühstück aus Weizensirup und Kleie wurde aus den folgenden Ingredienzien zusammengestellt:

- 1000 g Weizenkleie (erhalten gemäss Vorgehen von Beispiel 2)
- 250 g Weizensirup (erhalten gemäss Vorgehen von Beispiel 2)
- 10 g Salz.

Die Ingredienzien wurden gemischt und die Mischung getrocknet. Die Mischung kann, falls gewünscht, anschliessend geröstet werden.

In den gegebenen Beispiele, speziell in den Beispielen 15 bis 18 kann natürlich irgendein Sirup eingesetzt werden, wie dies z. B. in den Beispielen 10 bis 14 beschrieben ist.