



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

(19) **DD** (11) **266 730 A1**

4(51) A 23 K 3/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP A 23 K / 309 098 3	(22)	17.11.87	(44)	12.04.89
(71)	WZ der Stärkeindustrie im VEB Stärkefabrik, Straße der DSF 10, Kyritz, 1910, DD				
(72)	Schirner, Rolf, Dr.-Ing.; Bernhard, Thomas, Dipl.-Chem.; Schulz, Peter; Krätz, Herbert, Dipl.-Chem.; Nürnberger, Harald, Dr.-Ing., DD				
(54)	Herstellungsverfahren für biologisch wirksame Grobfutterkonservierungsmittel				

(55) Grobfutterkonservierungsmittel, Stärkeindustriekuppel-, Abprodukte, Kartoffelfruchtwasser, Weizenmehlextrakt, Roggenmehlextrakt, Maisquellwasser, Kartoffelschälabwasser, thermisch aufkonzentrieren, enzymatisch hydrolysieren, Milchsäuregärung

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Herstellungsverfahren für biologisch wirksame Grobkonservierungsmittel für Grobfutterstoffe aus Kuppel- und Abprodukten der Stärkeindustrie sowie der Aufbereitung und Verarbeitung von Speisekartoffeln. Dazu werden die Kuppel- und Abprodukte thermisch aufkonzentriert, ggf. vor und nach der thermischen Konzentration mit Hydrolasen enzymatisch behandelt. Anschließend wird das so behandelte Konzentrat mit vorwiegend milchsäurebildenden Populationen oder Reinkulturen einer zweiphasigen milchsauren Gärung zum physiologischen Endpunkt der Säurebildung bei einem pH-Wert von 3,0–3,8 unterzogen. Die erfindungsgemäß hergestellten Grobfutterkonservierungsmittel sind für die Einleitung einer sicheren milchsauren Gärung in trockenmassearmen und/oder eiweißreichen Grobfutterstoffen geeignet.

Erfindungsansprüche

1. Herstellungsverfahren für biologisch wirksame Grobfut-
terkonservierungsmittel, gekennzeichnet dadurch, daß
flüssige oder pastöse Ab- und Kuppelprodukte der Stär-
kegewinnung, sowie der Aufarbeitung und Verarbeitung
von Speisekartoffeln, wie z. B. Kartoffelfruchtwasser,
Weizen- und Roggenmehlextrakt, Maisquellwasser, Blan-
cheurabwasser, Kartoffelschälabwasser usw., in einer
Eindampfanlage bei Produkttemperaturen von 40 - 80°C
thermisch auf eine Trockenmasse von 15 - 45 % aufkon-
zentriert, das flüssige oder pastöse Konzentrat einer
Enzymbehandlung durch autolytische und/oder zugeführte
pflanzliche oder mikrobielle Enzyme bei einer Tempera-
tur von 30 - 85°C während einer Zeit von 0,5 - 3 Stun-
den unterzogen, das enzymbehandelte Konzentrat bei
einer Temperatur von 35 - 55°C mit säurebildenden,
vorwiegend milchsäurebildenden Populationen oder Rein-
kulturen inkubiert, das inkubierte Konzentrat während
einer Zeit von 6 - 24 Stunden einer vorwiegend milch-
sauen Gärung unterzogen, wobei während einer Zeit von
3 - 16 Stunden in der 1. Phase der pH-Wert auf einen
Bereich von 4,5 - 5,5 durch Zugabe von Kalziumkarbonat
gehalten und nach Verbrauch des Karbonats in einer
2. Phase die milchsäure Gärung bis zum physiologischen
Endpunkt der Säurebildung im Bereich von 3,0 - 3,9
geführt wird.
2. Herstellungsverfahren für biologisch wirksame Grobfut-
terkonservierungsmittel nach Anspruch 1, gekennzeichnet
dadurch, daß Abprodukte oder Kuppelprodukte der Stärke-
gewinnung sowie der Aufarbeitung und Veredlung von
Speisekartoffeln, wie z. B. Schälabfälle der Dampf-
oder Laugenschälung mit feststoffhaltigem Prozeßabwasser
und/oder saurem Rezirkulat verdünnt werden, das flüssige

Zwischenprodukt enzymatisch hydrolysiert, das Hydrolysat auf einer Eindampfanlage thermisch auf eine Trockenmasse von 15 - 45 % aufkonzentriert, das flüssige oder pastöse Konzentrat bei einer Temperatur von 35 - 55°C mit säurebildenden, vorwiegend milchsäurebildenden Populationen oder Reinkulturen inkubiert, das inkubierte Konzentrat während einer Zeit von 6 - 24 Stunden einer vorwiegend milchsäuren Gärung unterzogen, wobei während einer Zeit von 3 - 16 Stunden in der 1. Phase der pH-Wert auf einen Bereich von 4,5 - 5,5 durch Zugabe von Kalziumkarbonat gehalten und nach Verbrauch des Karbonats in einer 2. Phase die milchsäure Gärung bis zum physiologischen Endpunkt der Säurebildung im Bereich von 3,0 - 3,9 geführt wird.

3. Herstellungsverfahren für biologisch wirksame Grobfutterkonservierungsmittel nach Anspruch 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß Abprodukte oder Kuppelprodukte der Stärkegewinnung sowie der Aufarbeitung und Veredlung von Speisekartoffeln, wie z. B. Weizenstärkeschlempe, Schälabfälle mechanischer Schälverfahren usw., auf eine Temperatur bis 140°C erhitzt werden, dabei die Stärke verkleistert, das verkleisterte Ab- oder Kuppelprodukt enzymatisch verflüssigt oder hydrolysiert, das Hydrolysat in einer Eindampfanlage auf eine Trockenmasse von 35 - 55 % thermisch aufkonzentriert, der pH-Wert des Konzentrates durch Zugabe von Kalziumkarbonat auf einen Bereich von 5,5 - 6,5 eingestellt, das flüssige oder pastöse Konzentrat bei einer Temperatur von 35 - 55°C mit säurebildenden, vorwiegend milchsäurebildenden Populationen oder Reinkulturen inkubiert, das inkubierte Konzentrat während einer Zeit von 6 - 24 Stunden einer vorwiegend milchsäuren Gärung unterzogen, wobei während einer Zeit von 3 - 16 Stunden in der 1. Phase der pH-Wert auf einen Bereich von 4,5 - 5,5 durch Zugabe von Kalziumkarbonat gehalten und nach Verbrauch des Karbonats in einer 2. Phase die milchsäure Gärung bis zum physiologischen Endpunkt der Säurebildung im Bereich von 3,0 - 3,9 geführt wird.

Herstellungsverfahren für biologisch wirksame Grobfutter- konservierungsmittel

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von biologisch wirksamen Konservierungsmitteln für die verlustarme Mittel- und Langzeitlagerung von landwirtschaftlichen Grobfutterstoffen aus Ab- oder Kuppelprodukten der Stärkeindustrie sowie der Aufbereitung und Verarbeitung von Speisekartoffeln.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Typische Kuppel- und Abprodukte der Stärkeindustrie sowie der Verarbeitung und Aufbereitung von Speisekartoffeln sind Kartoffelfruchtwasser, Kartoffelpülpe, Weizen- und Roggenmehlextrakt, Maisquellwasser, Weizenstärkeeschlempe, Schälabfälle mechanischer und thermischer Schälverfahren, Blancheur- und Dampfschälabwasser. Sie werden überwiegend als Futtermittel in der Tierernährung verwertet oder anderweitig landwirtschaftlich genutzt. Die eingeschränkte Nutzung der Kuppel- und Abprodukte ist eine Folge der stofflichen Zusammensetzung. Kuppel- und Abprodukte der Stärkeindustrie sowie der Verarbeitung bzw. Aufbereitung von Speisekartoffeln sind sehr wasserreich und in starkem Maße durch eine schädliche Mikroorganismenflora kontaminiert. Sie sind deshalb meistens geringwertige Futtermittel. Die Haltbarkeit beträgt zum Teil weniger als 24 Stunden. Bereits nach sehr kurzen Zeiträumen der Bevorratung beginnen in den meisten Ab- und Kuppelprodukten bakterielle Fäulnisprozesse.

Weitere produktespezifische Besonderheiten einzelner Kuppel- und Abprodukte werden im folgenden dargestellt. So hat zum Beispiel Kartoffelfruchtwasser eine typische, durch die Kette Boden, Ernte und Lagerung bedingte Mikroflora. Diese verursacht, daß Kartoffelfruchtwasser nach kurzer Zeit durch die rasche Entwicklung der Fäulnisbakterien verdirbt. Bei seiner Anwendung bzw. Einmischung in Grobfuttersilagen würden Fehlgärungen provoziert. Ein weiteres Problem besteht in der sehr geringen Trockenmasse von 4 - 6 %. Diese würde den Trockenmassegehalt der Grobfutterstoffe zwangemäßig erniedrigen, so daß sich dadurch die Konservierung verschlechtert.

Das bei der Maistärkeherstellung anfallende Maisquellwasser hat eine Trockenmasse von 2 - 3 %. Es besitzt eine typische Mikroflora, die vorwiegend aus SO_2 -adaptierten Lactobazillen und Hefen gebildet wird. Es ist üblich, das Maisquellwasser durch Eindampfen aufzukonzentrieren. Dabei geht die biologische Aktivität der Mikroflora verloren. Die thermisch gewonnenen Maisquellwasserkonzentrate werden deshalb vorwiegend als Nährmedien für biologische Fermentationen eingesetzt. Die Verwendung thermisch gewonnenen Maisquellwasserkonzentrates als biologisch aktives Konservierungsmittel für tierische Grobfutterstoffe ist infolge der zu niedrigen mikrobiologischen Aktivität nicht zweckmäßig.

Haupttägliches Abprodukt der Kartoffelveredlungsindustrie sind die Kartoffelschälabfälle. Je nach angewendetem Schälvorgang betragen die Schälverluste bis zu 50 %. Es wurde bereits vorgeschlagen, die Schälabfälle für die Stärkeproduktion zu nutzen. Man erhält jedoch bei der stärketechnologischen Verarbeitung der Schälabfälle mechanischer Schälvorgang meist nur geringwertige Stärkequalitäten. Dabei entstehen wiederum Verarbeitungsabfälle und erhebliche Abwassermengen mit sehr hoher Inhaltsstoffbelastung. Die Stärkegewinnung ist nur für Abfälle aus mechanischen Schälvorgang anwendbar.

Weitere Vorschläge betreffen die Herstellung von Gärungsalkohol aus Abfällen der thermischen Schälung. Die Herstellung von Gärungsalkohol aus diesen relativ wasserreichen Kohlenhydratträgern ist uneffektiv. In Abhängigkeit vom angewendeten Schälverfahren fällt stärke- und fruchtwasserhaltiges Schälabwasser an. Daraus kann man die sedimentierbaren Inhaltsstoffe abtrennen. Die löslichen Inhaltsstoffe verbleiben jedoch im Schälabwasser, das eine ähnliche Zusammensetzung wie das Kartoffelfruchtwasser der Stärkegewinnung aufweist und dessen Möglichkeiten für eine zweckmäßige Verwertung ebenfalls als ungünstig anzusehen sind.

Analog zum Kartoffelfruchtwasser fällt bei der Herstellung von Getreidestärke ein proteinreiches Prozessabwasser, der sogenannte Mehlextrakt, an. Dieser ist ebenfalls durch eine schädliche Mikroflora kontaminiert, so daß auch hier eine hohe Verderbgefahr vorliegt.

Neben den kontaminationsbedingten Nachteilen der wäßrigen Extrakte aus Getreide- und Wurzelfrüchten reichern sich in den Extrakten auch rohetoffeigene Schadstoffe an. Das sind vor allem Verdauungsenzyme inhibierende Stoffe, deren schädliche Wirkung besonders bei der Verfütterung an Monogastriden auftritt. Auf Grund der Anreicherung der Verdauungsinhibitoren in den wäßrigen Extrakten aus Getreide, wie z. B. Roggen und Weizen, oder aus Kartoffeln im Kartoffelfruchtwasser war bisher deren direkte oder indirekte Verwendung in der Tierernährung nicht oder nur unter zusätzlichen energetisch und apparativ aufwendigen Behandlungen möglich.

Die Herstellung von biologisch wirksamen Grobfutterkonservierungsmitteln ist bekannt. Die Vorschläge betreffen die Verwendung von Lactose, Rohrzucker, Glucose und anderer Monosaccharide als Kohlenhydratquellen. Diese Kohlenhydratquellen determinieren den Stoffwechsel der in den biologisch wirksamen Grobfutterkonservierungsmitteln vermehrten Mikroorganismen.

Die Grobfutterkonservierungsmittel werden vorrangig für schwer silierbare Grobfutter eingesetzt. Diese sind in der Regel arm an vergärbaren monomeren Kohlenhydraten, so daß sich die an niedermolekularen Substraten adaptierten Mikroorganismen an die veränderten stofflichen Bedingungen anpassen müssen. Die Anpassung bzw. Umstellung des Stoffwechsels verzögert die massenhafte Vermehrung der Mikroorganismen und die Bildung der milchsauren Konservierungsbedingungen. Mit der Stagnation der Vermehrung der Mikroorganismen wird die Entwicklung der natürlich kontaminierten unerwünschten Mikroflora im Grobfutter begünstigt. Die Herstellung von Grobfutterkonservaten aus schwer silierfähigen Pflanzenarten ist deshalb in der Praxis immer risikobehaftet.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung hat das Ziel, die Kuppel- und Abprodukte der Stärkeindustrie sowie die bei der Aufarbeitung und Verarbeitung von Speisekartoffeln anfallenden Abprodukte so zu verarbeiten bzw. zu veredeln, daß mit deren Verwendung vorwiegend als biologisch wirksames Konservierungsmittel die Verluste bei der Konservierung von Grobfutterstoffen wesentlich gesenkt werden können und die Qualität der biologischen Grobfutterkonservate verbessert wird.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von biologisch aktiven Konservierungsmitteln für Grobfutterstoffe zu entwickeln, womit gleichzeitig die geringe Haltbarkeit der Abprodukte verbessert wird, deren verdauungsdepressive Inhaltsstoffe zerstört werden, die Transporteignung gewährleistet und ein Erzeugnis mit einer hohen mikrobiologischen substratadaptierten Aktivität hergestellt wird.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß flüssige oder pastöse Ab- und Kuppelprodukte der Stärkegewinnung sowie der Aufarbeitung und Verarbeitung von Speisekartoffeln, wie z. B. Kartoffelfruchtwasser, Weizen- und Roggenmehlextrakt, Maisquellwasser, Blancheurabwasser, Kartoffelschälabwasser usw., in einer Eindampfanlage bei Produkttemperaturen von 40 - 80°C thermisch auf eine Trockenmasse von 15 - 45 % aufkonzentriert werden. Das flüssige oder pastöse Konzentrat wird einer Enzymbehandlung durch autolytische und/oder zugeführte pflanzliche oder mikrobielle Enzyme bei einer Temperatur von 30 - 85°C während einer Zeit von 0,5 - 3 Stunden unterzogen.

Eine weitere erfindungsgemäße Variante beschreibt, daß Abprodukte oder Kuppelprodukte der Stärkegewinnung sowie der Aufarbeitung und Veredlung von Speisekartoffeln, wie z. B. Schälabfälle der Dampf- oder Laugenschälung mit feststoffhaltigem Prozeßwasser und/oder saurem Rezirkulat verdünnt werden. Das flüssige Zwischenprodukt wird enzymatisch hydrolysiert. Das Hydrolysat wird in einer Eindampfanlage thermisch auf eine Trockenmasse von 15 - 45 % aufkonzentriert.

Eine andere erfindungsgemäße Variante besteht darin, daß Abprodukte oder Kuppelprodukte der Stärkegewinnung sowie der Aufarbeitung und Veredlung von Speisekartoffeln, wie z. B. Weizenstärkeschlempe, Schälabfälle mechanischer Schälverfahren usw., auf eine Temperatur bis 140°C erhitzt werden. Dabei verkleistert die Stärke. Das verkleisterte Ab- oder Kuppelprodukt wird enzymatisch verflüssigt oder hydrolysiert. Dieses Hydrolysat wird in einer Eindampfanlage auf eine Trockenmasse von 35 - 55 % thermisch aufkonzentriert. Der pH-Wert des Konzentrates wird durch Zugabe von Kalziumkarbonat auf einen Bereich von 5,5 - 6,5 eingestellt.

Alle genannten erfindungsgemäßen Varianten werden in gleicher Weise wie folgt weiterbehandelt.

Das enzymbehandelte Konzentrat sowie die anderen flüssigen und pastösen Konzentrate werden bei einer Temperatur von 35 - 55°C mit säurebildenden, vorwiegend milchsäurebildenden

Populationen oder Reinkulturen inkubiert. Das inkubierte Konzentrat wird während einer Zeit von 6 - 24 Stunden einer vorwiegend milchsauren Gärung unterzogen, wobei während einer Zeit von 3 - 16 Stunden in der 1. Phase der pH-Wert auf einen Bereich von 4,5 - 5,5 durch Zugabe von Kalziumkarbonat gehalten wird. Nach Verbrauch des Karbonats in einer 2. Phase wird die milchsaure Gärung bis zum physiologischen Endpunkt der Säurebildung im Bereich von 3,0 - 3,9 geführt.

Die erfindungsgemäß verwendeten Abprodukte der Stärkeindustrie sind reich an aufgeschlossenen oligomeren und dextrinartigen Abbauprodukten der Stärke. Weiterhin enthalten diese als komplexe Kohlenhydratquelle je nach verwendetem Abprodukt Pentosane, stärkefremde Glucane und Hemizellulosen. Die auf diesen Kohlenhydratquellen vermehrten Mikroorganismen sind sehr gut an die in einem Futterstapel aus schwer silierbaren Grobfutterstoffen herrschenden Substratbedingungen adaptiert. Auf Grund der übereinstimmenden Substratbedingungen können sich die Mikroorganismen im beimpften Futterstapel spontan entwickeln und bilden so sehr schnell ein konservierendes, vorwiegend milchsaures, Milieu aus. Bei Einhaltung aller übrigen technologischen Bedingungen erhält man unter Verwendung des erfindungsgemäß hergestellten Grobfuttermittels milchsaure Silagen, die von den Tieren sehr willig angenommen werden und keine Fütterungsfolgeschäden, z. B. in der Milch, verursachen.

In den Zeiträumen, in denen die Landwirtschaft keine Grobfutterkonservate herstellt, können die mikrobiologisch stabilisierten Abprodukte der Stärkeindustrie direkt verfüttert werden.

Ausführungsbeispiele

Beispiel 1: Herstellung eines biologisch aktiven Konservierungsmittels aus dem Quellwasser der Maisstärkeherstellung

Körnermais wird in einem großvolumigen Quellbottich eingetragen und mit SO_2 -haltigem Weichwasser bei einer Temperatur von $35 - 45^\circ\text{C}$ während einer Zeit von 48 - 72 Stunden einer Quellung unterzogen. Die Quellung erfolgt chargenweise in einer Batterieanlage. Bei der Quellung gehen lösliche Korninhaltestoffe in das Weichwasser über. Zur maximalen Anreicherung der löslichen Korninhaltestoffe werden das Weichwasser und der Mais im Gegenstrom geführt. Das abgezogene Quellwasser hat eine Trockenmasse von 2 - 3 % und einen pH-Wert von 3,4 - 4,5. Das Quellwasser wird bei Produkttemperaturen von $40 - 80^\circ\text{C}$ in einer Eindampfanlage thermisch auf eine Trockenmasse von 45 % aufkonzentriert. Das Konzentrat wird durch Zugabe von Kalziumkarbonat auf einen pH-Wert von 6,5 eingestellt und durch Zumischung von frischem Quellwasser inkubiert. Während einer Zeit von 16 Stunden wird das inkubierte Quellwasserkonzentrat einer milchsauren Gärung unterzogen. In der ersten Phase wird der pH-Wert durch Zugabe von Kalziumkarbonat auf ein Niveau von 4,5 stabilisiert. Die erste Phase der milchsauren Gärung wird durch Einstellung der Kalziumkarbonatzugabe abgeschlossen. In einer zweiten Phase wird die milchsaure Gärung bis zum Endpunkt der Milchsäurebildung weitergeführt. Das milchsaure Quellwasserkonzentrat hat eine Trockenmasse $> 40 \%$, der pH-Wert liegt im Bereich von 3,2 - 3,4 und ist von sirupartiger Konsistenz. Es zeichnet sich durch eine hohe mikrobiologische Aktivität aus.

Das erfindungsgemäß hergestellte, vorwiegend milchsäurebakterienaktive Quellwasserkonzentrat ist ganzjährig verfügbar und besitzt ein hohes Initialpotential für die Einleitung der milchsauren Gärung in den zu konservierenden Grobfutterstoffen.

Beispiel 2: Herstellung eines biologisch wirksamen Konservierungsmittels aus Kartoffelfruchtwasser

Gewaschene Stärkekartoffeln werden mit einer Reibe mechanisch fein zerrieben. Das so erhaltene Kartoffelreibseel wird mit möglichst wenig Wasser verdünnt und in einer Horizontalschneckenzentrifuge fraktioniert. Nach der Zentrifugalbehandlung des Kartoffelreibseels resultiert ein restfruchtwasserhaltiges Reibseel als Sediment sowie ein Fruchtwasser mit einer Trockenmasse von 4 - 6 %.

Der Stärkeanteil im Fruchtwasser beträgt ca. 0,1 %.

Dem Kartoffelfruchtwasser wird bis zu 300 g SO_2 auf 1 m³ Fruchtwasser zugefügt und in einer Eindampfanlage bei Produkttemperaturen von 40 - 80°C auf einen Trocknungsgehalt von 30 % thermisch aufkonzentriert.

Das thermisch gewonnene Konzentrat wird durch eine mit sterilem Fruchtwasser vorvermehrte Reinkultur von *Lactobacillus Brevia* inkubiert und während einer Zeit von 16 Stunden bei einer Temperatur von 42°C und unter fortwährender pH-Stabilisierung durch Zugabe von Kalziumkarbonat auf einen pH-Wert von 4,5 einer milchsäuren Gärung unterzogen. Nach Einstellung der Zugabe von Kalziumkarbonat wird die milchsäure Gärung nach ca. 5 Stunden weitergeführt und bei einem pH-Wert von 3,2 abgebrochen.

Das erfindungsgemäß hergestellte Fruchtwasserkonzentrat ist über einen längeren Zeitraum hinweg lagerfähig, biologisch hoch aktiv und kann als wirksamer Konservierungsmittelzusatz für rohfaserreiche Grobfutterstoffe verwendet werden.

Beispiel 3: Herstellung eines biologisch wirksamen Konservierungsmittels aus Weizenmehlextrakt

Weizenmehl und Wasser werden im Verhältnis von 1 : 1,6 zu einer glatten, klumpenfreien Suspension vermischt. Diese wird nach einer kurzen Ruhepause von ca. 15 Minuten mittels

einer Kugelmühle einer Feinzerkleinerung unterzogen. Die so naßmechanisch aufbereitete Mehlsuspension wird mit einer dreiphasigen Horizontalschneckenzentrifuge aufgetrennt. Es wird eine Sedimentphase aus vorwiegend grobkörniger Weizenstärke, eine schwere Fugatphase, bestehend aus Mehlklober und feinkörniger Weizenstärke und eine leichte Fugatphase, bestehend aus den löslichen Mehlinhaltestoffen und geringsten Anteilen Feinkornstärke erhalten. Die leichte Fugatphase hat eine Trockenmasse von 5,2 % und einen Stärkeanteil $< 1,0$ %. Dieser Mehlextrakt wird in einer Eindampfanlage bei Produkttemperaturen von $40 - 60^{\circ}\text{C}$ auf eine Trockenmasse von 32 % thermisch aufkonzentriert, danach kurzzeitig auf 120°C erhitzt, anschließend auf 65°C abgekühlt und mit einem Komplexenzym, bestehend aus einer α -Amylase, einer Protease und β -Glukanase während einer Zeit von 3 Stunden hydrolysiert. Das viskositätsregulierte, thermisch gewonnene Konzentrat wird zur Einleitung der milchsäuren Gärung auf eine Temperatur von 40°C eingestellt, mit einem Sauerteigauszug inkubiert und während einer Zeit von 12 Stunden unter fortwährender Einstellung des pH-Wertes auf 5,0 durch Zugabe von Kalziumkarbonat einer vorwiegend milchsäuren Gärung unterzogen. Danach wird die Kalziumkarbonatzugabe eingestellt und die Gärung bis zum Endpunkt der mikrobiologischen Milchsäurebildung weitergeführt.

Beispiel 4: Herstellung eines biologisch wirksamen Konservierungsmittels aus Kartoffelschälabfällen

Gut gewaschene Speisekartoffeln werden in einem Hochdruckdampfschäler bei einem Dampfdruck von 1,0 mPa während einer Zeit von 1 Minute thermisch behandelt und sofort entspannt. Anschließend wird die Schale und der Kochring mit einer Trockenabriebsmaschine mechanisch entfernt. Von der eingesetzten Kartoffelmenge fallen ca. 30 % als Schälabfälle mit einer Trockenmasse von 15 - 18 % an. Die Schälabfälle

werden zusammen mit dem Abwasser des Dampfschälers oder mit Blancheur-Abwasser schwach verdünnt und mit einer α -Amylase bei ca. 80°C verflüssigt. Die partiell hydrolysierten Schälabfälle werden auf 45°C abgekühlt und mit einer vorvermehrten Reinkultur von *Lactobacillus Brevi* inkubiert. Im inkubierten Substrat werden die Lactobazillen vermehrt, wobei der pH-Wert auf einem Niveau von 5,0 durch Zugabe von Kalziumkarbonat konstant gehalten wird. Die erste Phase der Vermehrung wird nach ca. 12 Stunden abgebrochen. Nach Abschluß der Karbonatzugabe wird die milchsaure Gärung noch 4 Stunden weitergeführt und danach abgebrochen.

Das erfindungsgemäß hergestellte, vorwiegend milchsäurebakterienaktive Substrat ist besonders geeignet für eine schnelle Einleitung der Milchsäuregärung in eiweißreichen Futterstoffen und die Ausbildung einer sicheren Konservierung.

Beispiel 5: Herstellung eines biologisch wirksamen Konservierungsmittels aus Roggenmehlextrakt

Roggenmehl und Wasser werden in einem Verhältnis von 1 : 2,2 mechanisch intensiv gemischt. Die Roggenmehl-Wasser-Mischung wird durch Behandlung mittels einer Zentrifuge aufgetrennt. Es werden ca. 55 % grobkörnige rohe Roggenstärke als Sediment gewonnen. Das Fugat enthält den Hauptanteil der restlichen Mehlinhaltsstoffe. Aus dem Zentrifugat der Primärtrennung wird nochmals der sedimentierfähige Feststoff mit einem Spezialseparator abgetrennt. Als Fugat dieser Sekundärtrennung wird ein Roggenmehlextrakt mit ca. 5 % Trockensubstanz erhalten. Der wässrige Roggenmehlextrakt wird mit einer Eindampfanlage bei Produkttemperaturen von 40 - 80°C auf ca. 40 % Trockensubstanz thermisch aufkonzentriert. Das gewonnene Konzentrat wird mit einem Sauerteigauszug inkubiert und bei einer gleichzeitigen autolytischen Behandlung einer milchsauren Gärung unterzogen, der pH-Wert wird durch Zugabe von Kalziumkarbonat bei einem Wert von 5,0

konstant gehalten. Während der ca. 16 Stunden durchzuführenden ersten Phase bei einer Temperatur von 42°C werden vorwiegend die Lactobazillen intensiv vermehrt. Danach wird die Karbonatzugabe eingestellt und die milchsaure Gärung bis zum Endpunkt der physiologischen Milchsäurebildung weitergeführt. Das erfindungsgemäß hergestellte, vorwiegend milchsäurebakterienintensive Substrat ist vielseitig als Konservierungsmittel im Grobfutter einsetzbar.

Beispiel 6: Herstellung eines biologisch wirksamen Konservierungsmittels aus Blancheurabwasser

Durch Anreicherung gequollener oder verkleisterter Kartoffelstärke muß das Blancheurabwasser bei der Blanchierung von Kartoffelscheiben oder -würfeln ständig erneuert werden. Das abzustoßene Wasser hat eine Trockenmasse von ca. 2,5%. Es wird auf einer Eindampfanlage bei Produkttemperaturen von 40 - 80°C auf eine Trockenmasse von 30 % thermisch aufkonzentriert. Das gewonnene Konzentrat wird mit einer vermehrten Reinkultur von Lactobazillus Brevis inkubiert. Gleichzeitig werden dem Konzentrat 100 g Pilz- α -Amylase je Tonne Konzentrat Trockenmasse zugeführt. In dem so vorbereiteten Substrat wird die Stärke zu niedrigmolekularen Spaltprodukten abgebaut und gleichzeitig die Reinkultur intensiv weitervermehrt. Das Substrat wird dazu durch Zugabe von Kalziumkarbonat permanent auf einen pH-Wert von 5,6 gehalten. Nach Abschluß dieser ersten Phase wird die Kalkzugabe eingestellt und die Reaktion bis zum Endpunkt der milchsauren Gärung weitergeführt. Die Dauer der 1. und 2. Phase beträgt 20 Stunden. Beide Phasen werden bei einer Reaktionstemperatur von 47°C durchgeführt. Der Einsatz des erfindungsgemäß hergestellten Konservierungsmittels erfolgt analog Beispiel 4.