



(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1255/90

(51) Int.Cl.<sup>5</sup> : A23K 1/00  
A23K 1/175, 3/02

(22) Anmeldetag: 6. 6.1990

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 4.1994

(45) Ausgabetag: 25.11.1994

(56) Entgegenhaltungen:

DE-AS1205369 GB-A-2187631 US-PS4382966

(73) Patentinhaber:

ERBER ERICH ING.  
A-3100 ST.PÖLTEN, NIEDERÖSTERREICH (AT).  
EGGER HERBERT  
CH-8057 ZÜRICH (CH).

## (54) FUTTERMITTELZUSATZ SOWIE VERFAHREN ZU SEINER HERSTELLUNG

(57) In einem Futtermittelzusatz mit anaerob fermentierten pflanzlichen Rohstoffen unter Verwendung von Milchsäurebakterien, insbesondere Lactobazillen, Streptokokken und Pediokokken, welcher Peroxidaseren bzw. peroxidasehaltige Pflanzen oder Wurzelextrakte sowie Metallsalze enthält, sind zusätzlich Metalloxide, insbesondere ZnO, in Mengen von 1 bis 45 Gew.-% bezogen auf das Gewicht des Futtermittelzusatzes enthalten.

B

398 362

AT

Die Erfindung bezieht sich auf einen Futtermittelzusatz mit anaerob fermentierten pflanzlichen Rohstoffen unter Verwendung von Milchsäurebakterien, insbesondere Lactobazillen, Streptokokken und Pediokokken, welcher Peroxidasen bzw. peroxidasehaltige Pflanzen oder Wurzelextrakte sowie Metallsalze enthält, sowie auf ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Futtermittelzusatzes.

5 Es gibt verschiedene Futtermittelzusätze auf pflanzlicher Basis, die als Verdauungsdiätikum eingesetzt werden. Futterzusatzstoffe verfolgen hauptsächlich den Zweck, die Tiere vor Kränkheiten zu schützen bzw. die Leistungen der Tiere, wie Wachstum und Produktion, zu steigern.

Aus der DE-AS 1 205 369 ist eine Verfahren zur Präservierung von Grünfutter in Silos bekanntgeworden, bei welchem Verfahren die Grünfuttermasse vor der Einlagerung in Silos mit einem Salz des 10 Bacitracins versetzt wird, wodurch die unerwünschten Gärungsformen der Grünfuttermasse unterbunden werden.

Aus der GB-A-2 187 631 ist ein Zusatz für eine Silage bekanntgeworden, welcher aus einer Mischung von Rübenzuckerpulpe, Getreide und einer Zuckerquelle, insbesondere Molasse, sowie gegebenenfalls verschiedenen Mineralien, in Form von trockenen, frei rieselfähigen Partikeln besteht.

15 Ein Großteil der bisher entwickelten Futtermittelzusätze zielt auf die Beeinflussung der Verdauungsflora ab. Es sollen leistungshemmende und krankheitserregende Mikroben unterdrückt bzw. ihre Ausbreitung gehemmt werden, so daß das Auftreten von Krankheiten verhindert wird und Wachstum und Futterverwertung verbessert werden. In diesem Zusammenhang wurden in der Vergangenheit bereits antibiotische Wirkstoffe ins Futter eingemischt, um unerwünschte Darmbakterien zu unterdrücken bzw. ihre Weitervermehrung zu hemmen. Nachteilig bei der Verwendung derartiger Antibiotika ist der Umstand, daß der Abbau im Tierkörper aber nicht vollständig erfolgt und daß tierische Endprodukte Rückstände derartiger Antibiotika aufweisen, welche mit einem Risiko für die Konsumenten verbunden sind. Unabhängig hiervon sind eine Reihe von Resistenzbildungen gegen antibiotische Wirkstoffe bekannt geworden, so daß Antibiotika meist in gefährlich hohen Konzentrationen eingesetzt werden müssen. Damit muß die Verwendung von Antibiotika 20 jedoch auf den Akutfall beschränkt werden.

Bei der Intensivhaltung von Tieren sind eine Reihe von Streßsituationen für die Tiere von hoher Gefahr. Derartige Streßsituationen, wie z.B. das Absetzen von Jungtieren, können mit physiologisch richtigen Futteransätzen wie Reduktion des Proteingehaltes, Erhöhung der Rohfaser, Erhöhung des Fettgehaltes und gegebenenfalls zusätzliche Vitamin- und/oder Säurezugaben zumindest teilweise gemildert werden. Eines der Hauptgesundheitsprobleme in der Aufzucht junger Tiere sind jedoch Coli-Enterotoxämien, welche eine Reihe von verschiedenen in der Tierhaltung vorkommenden Durchfallserkrankungen beschreiben. Krankhafte Durchfallserscheinungen mit oft tödlichem Ausgang sind hauptsächlich bei verschiedenen Haltungsverfahren wie Absetzen der Ferkel oder Kälber oder Umstellen ein wesentliches Problem der Tierhaltung. Die Wirksamkeit von Antibiotika für den Akutfall hängt hiebei zumeist von der Wahl des richtigen Antibiotikums 30 in einem bestimmten Betrieb ab und eine derartig korrekte Wahl des richtigen Antibiotikums ist zumeist erst nach einem Antibiotogramm gewährleistet. Auch derartige Antibiotogramme sind aber noch mit dem Nachteil von Kreuzresistenzen, welche mit derartigen Verfahren nicht getestet werden können, behaftet.

40 Eine ständige Prophylaxe in tierhaltenden Betrieben kann daher nicht mit durchaus wirkungsvollen aber mit physiologisch bedenklichen und in Akutfällen unvermeidbaren Antibiotikagaben gewährleistet werden, wobei insbesondere in harthäckigen Fällen vor allem beim Auftreten von pathogenen, hämolsierenden E-Coli Typen, den Methoden der korrekten physiologischen Annäherung häufig Grenzen gesetzt sind.

45 Eine Möglichkeit, den Verdauungsvorgang, auch in Streßsituationen positiv zu beeinflussen, ist durch den Einsatz von spezifischen Milchsäurebakterien gegeben. Milchsäurebakterien, insbesondere Lactobazillen, sind natürlicher Bestandteil der Verdauungsflora und ihre antagonistische Wirkung gegenüber einer Reihe von gram-negativen, proteolytischen Bakterien ist wissenschaftlich gut dokumentiert. Es gibt auch bereits zahlreiche Milchsäurebakterienpräparate, die in der Tierernährung eingesetzt werden. Manche dieser Präparate enthalten pflanzliche Rohstoffe, die auch sonst in der Fütterung verwendet werden. Diese pflanzlichen Rohstoffe werden einer spezifischen Milchsäuregärung unterzogen, die anaerob erfolgt. Da Milchsäurebakterien ein relativ spezifisches Fermentationsspektrum aufweisen, ist es aber notwendig, daß 50 vor allem solche Bakterienstämme verwendet werden, die tatsächlich auch in der Lage sind, die vorgegebenen Rohstoffe zu fermentieren. Darüberhinaus ist solchen Stämmen der Vorzug zu geben, die ernährungsphysiologisch günstige Wirkungen zeigen.

55 Die gleichzeitige Zugabe von Peroxidasen bzw. peroxidasehaltigen Pflanzen oder Wurzelextrakten entwickelt gleichfalls spezifische antibakterielle Wirkungen, wobei Peroxidasen zusätzlich das Anhaften hämolytischer Colikeime an den Epitelzellen des Darms verhindern. Auf diese Weise wird einer Dehydratation sowie einem Übergang der Colitoxine in die Blutbahn entgegengewirkt. Peroxidasen benötigen für ihre optimale Wirkung eine Mindestkonzentration an Peroxid, wobei gewisse Milchsäurebakterienstämme in der Lage sind, ausreichende Mengen an  $H_2O_2$  zu produzieren und damit die Wirkung der Peroxidasen zu

erhöhen.

Eine weitere Verstärkung der Peroxidasewirkung kann durch die zusätzliche Beimischung von Jod, z.B. in Form von Calciumjodat, erzielt werden, wobei vorzugsweise eine Jodverbindung, insbesondere Calciumjodat in einer Menge von 20 mg bis 4000 mg J/kg Endprodukt enthalten ist.

5 Alle bisher angeführten Wirkungsmechanismen sind jedoch auf die Mucosa beschränkt. In Fällen hohen Keimdruckes oder dann, wenn die Verdauung durch andere Ursachen ins Ungleichgewicht gerät, kann es immer noch dazu kommen, daß das Verhältnis der pathogenen Colikeime zu hoch wird und dennoch Durchfallerscheinungen beobachtet werden.

Die Erfindung zielt nun darauf ab, die Effizienz eines Futtermittelzusatzes der eingangs genannten Art 10 dahingehend zu steigern, daß das Auftreten pathogener E-Colikeime mit höherer Sicherheit unterdrückt wird und gleichzeitig Resistenzbildung vermieden wird. Weiters soll der erfindungsgemäße Futtermittelzusatz nicht nur die weitere Produktion und Ausschüttung von Toxinen durch Colikeime verändern sondern auch bereits gegebenenfalls gebildete E-Colitoxine in einer Weise adsorbieren, daß sie nicht mehr resorbiert werden können. Zur Lösung dieser Aufgabe besteht der erfindungsgemäße Futtermittelzusatz der eingangs 15 genannten Art darin, daß zusätzlich Metalloxide, insbesondere ZnO, in Mengen von 1 bis 45 Gew.-% bezogen auf das Gewicht des Futtermittelzusatzes enthalten sind. Die Verwendung zusätzlicher Metalloxide, insbesondere von Zinkoxid, führt zu einer bakteriostatischen Wirkung, wobei die Spurenelementdosierung bzw. Zinkoxiddosierung weit unter bekannten toxischen Grenzen gewählt werden kann. Die verwendeten Metalloxide haben darüber hinaus einen synergistischen Effekt im Zusammenhang mit der Verwendung von 20 Milchsäurebakterien und Peroxidasen, wobei sich insgesamt ein verbessertes Verhältnis zwischen Lactobazillen und E-Coli durch Wirkungsverstärkung der einzelnen Inhaltstoffe des Futtermittelzusatzes ergibt. Die Peroxidasen bzw. peroxidasehaltigen Pflanzen oder Wurzelextrakte können beispielsweise aus Meerrettich 25 gewonnen werden, wobei die auf diese Weise gewonnenen Peroxidasen E-Colitoxine beim Übertritt der Darmschranke blockieren und die verwendeten Metalloxide gegebenenfalls gemeinsam mit Emulgatoren als Adsorber von bereits vorhandenen Colitoxinen sowie als bakteriostatische Blocker einer Colitoxinausschüttung wirksam werden. Mit Vorteil werden die Metalloxide in einem Emulgator, wie z.B. Karayagum, Xanthan und/oder Gummiarabicum eingesetzt, wobei derartige Emulgatoren die Adsorberwirkung für bereits vorhandene Colitoxine wesentlich erhöhen.

Eine besonders wirksame Zubereitung für den Futtermittelzusatz kann im Rahmen der vorliegenden 30 Erfindung dadurch erzielt werden, daß als Metalloxide zusätzlich CuO und/oder MnO in Mengen bis zu 5 Gew.-% CuO und 1 Gew.-% MnO enthalten sind, wobei allerdings bei Verwendung von Kupferoxid auf die zulässigen Grenzen unter Berücksichtigung der Toxizität geachtet werden muß.

Gemeinsam mit derartigen Metalloxiden lassen sich im Rahmen des Futtermittelzusatzes gemäß der vorliegenden Erfindung mit Vorteil auch noch bekannt appetitanregende Zusätze wie beispielsweise ortho- 35 Phosphorsäure einsetzen, wobei mit Vorteil das Produkt zusätzlich 3 bis 35 Gew.-% ortho-Phosphorsäure enthält. Derartige ortho-Phosphorsäurezusätze begünstigen die Ausschüttung von Verdauungssäften und sind im Übrigen bei der Zubereitung einer homogenen Mischung für den Futtermittelzusatz dienlich.

Die Trocknung der fermentierten Ausgangsstoffe sowie des fertigen Futtermittelzusatzes kann mit Rücksicht auf die bakteriostatische Wirkung der eingesetzten Metalloxide als relativ unkritisch bezeichnet 40 werden. Das erfindungsgemäße Produkt wird aber dennoch mit Vorteil auf einen Wassergehalt von unter 10 Gew.-% getrocknet, um weitere Fermentationsvorgänge zu unterbinden.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung eines derartigen Futtermittelzusatzes umfaßt zunächst die anaerobe Fermentation von pflanzlichen Rohstoffen mit Milchsäurebakterien, wie z.B. Lactobazillen, Streptokokken und Pediokokken, und die Zugabe von Peroxidasen in fester oder flüssiger Form bzw. 45 Beimischung von peroxidasehaltigen Pflanzen in fester oder flüssiger Form. Erfindungsgemäß wird nun das Verfahren so durchgeführt, daß der Mischung bei einem Restfeuchtegehalt von kleiner als 10 Gew.-%, 1 bis 45 Gew.-% Metalloxide, insbesondere Zinkoxid, zugemischt werden. Im Hinblick auf die mit dem Futterzusatz ebenfalls angestrebte Bindung oder Adsorption von Toxinen, die im Darmtrakt von Tieren möglicherweise gebildet werden, ist es von Vorteil, wenn die erwähnten Metalloxide vor der Zugabe zur Mischung mit einem Emulgator, wie z.B. Karayagum und/oder Xanthan und/oder Gummiarabicum vermischt werden, wobei für 5 bis 55 Teile ZnO 1 bis 25 Teile Emulgator eingesetzt werden. Eine homogene Mischung der Metalloxide mit dem Emulgator läßt sich dadurch sicher erreichen, daß nach dem Vermischen der Metalloxide mit dem Emulgator 5 bis 50 Teile 75 %ige ortho-Phosphorsäure eingemischt werden und anschließend auf einen Wassergehalt von max. 10 Gew.-% getrocknet wird, wobei gleichzeitig durch den 50 ortho-Phosphorsäurezusatz die oben ausgeführten Vorteile in bezug auf das Endprodukt erzielt werden können. Schließlich kann eine derartige Vormischung aus Metalloxiden bzw. Emulgatoren nach Trocknung auf einen Wassergehalt von maximal 10 Gew.-% in einfacher Weise mit den fermentierten und peroxidasehaltigen Substraten erfolgen, wobei mit Vorteil so vorgegangen wird, daß die Metalloxide bzw. die mit

Emulgator vermischten Metalloxide dem fermentierten peroxidasehaltigen Substrat in Mengenverhältnissen von 2:1 bis 1:2 zugesetzt werden.

Die Erfindung wird nachfolgend an Hand eines Ausführungsbeispiels für die Herstellung des erfindungsgemäßen Futtermittelzusatzes näher erläutert.

5 Es wird eine Mischkultur von zuvor selektierten und in bezug auf ihre Spezies-Zugehörigkeit determinierten Milchsäurebakterien angesetzt. Dabei werden Reinkulturen von Milchsäurebakterien - in unserem Fall Laktobazillen, welche nach der derzeitig gültigen Nomenklatur den Spezies *L.plantarum*, *L.casei*, *L.brevis*, *L.fermentum* und *L.salivarius* sowie *Pediococcus acidilactici* zuzuordnen sind - zunächst in steriler Milchsäurebakterien-Anreicherungsboillon (MRS Bouillon von Fa. Merck) im Labor bis auf 500 ml 10 angezüchtet. Anschließend wird in mehreren Fermentationsschritten unter Verwendung einer flüssigen Nährsubstratbrühe, die möglichst frei von kontaminierenden Keimen sein soll, 1000 Liter flüssige Milchsäurebakterienkultur in einem industriellen Fermenter erzeugt. Das hiefür verwendete Medium hat folgende Zusammensetzung: 96 % Wasser, 2 % Sojaextraktionsschrot, 1,5 % Darrmalz und 0,5 % Milchpulver.

Diese Kultur von Milchsäurebakterien wurde dann auf die Mischung der pflanzlichen Rohstoffe während 15 eines Häckselvorganges aufgesprührt und das nun so vermischt Gut wurde, analog zur bekannten Technik der Silierung, in einen Gärsilo befördert, verdichtet und zwecks der Schaffung anaerober Gärbedingungen zugedeckt.

Nach 15 Tagen wurde das nunmehr vergorene Produkt mittels einer Entnahmefräse entnommen und 20 mit vorentfleuchteter Luft bei einer Temperatur von etwa 40 Grad auf eine Restfeuchte von etwa 8 % getrocknet, anschließend wurde das Substrat mit einer Walzermühle fein gemahlen. Die etwa 1800 kg getrocknetes fermentiertes Substrat wurden mit 1500 kg getrocknetem, peroxidasehaltigen Wurzelextrakt, nämlich Meerrettichextrakt, vermischt und in einer Futtermittelpelletieranlage in Pellets verpreßt. Diese Pellets wurden anschließend teilweise nochmals vermahlen, wodurch ein Endprodukt erzielt wurde, das eine ziemlich einheitliche, freifließende, mehlige Struktur von angenehmem Geruch aufwies.

25 Unabhängig von der oben genannten pflanzlichen Vormischung wurde eine weitere Vormischung mit Spurenelementen hergestellt. Es wurden in einen Mischer folgende Substanzen eingebracht: 1 - 25 % Karayum, 5 - 55 % Zinkoxid, 0,5 - 10 % Kupferoxid, 0,03 - 1 g Manganoxid und homogen vermischt.

Anschließend wurde 5 - 50 %, 75 %ige ortho-Phosphorsäure langsam eingemischt. Nach dem Ablassen 30 des Mischgutes wurde das überschüssige Wasser, das bei der Reaktion entstand durch Trocknen abgeführt, so daß ein Produkt von max. 10 % H<sub>2</sub>O-Gehalt entstand.

Die Vormischung aus Karayum und Spurenelementen wurde in der Folge mit dem pflanzlichen Substrat im Verhältnis 33 - 67 % Pflanzensubstrat, 67 - 33 % Spurenelementvormischung vermischt. Durch dieses Vermischen wurde eine Endprodukt in mehlicher und staubfreier Form, welches einen Wassergehalt von unter 10 % aufweist, erhalten. Dieses Endprodukt war unmittelbar für den Einsatz als Futtermittelzusatz 35 geeignet.

#### Patentansprüche

1. Futtermittelzusatz mit anaerob fermentierten pflanzlichen Rohstoffen unter Verwendung von Milchsäurebakterien, insbesondere Lactobazillen, Streptokokken und Pediokokken, welcher Peroxidasen bzw. peroxidasehaltige Pflanzen oder Wurzelextrakte sowie Metallsalze enthält, **dadurch gekennzeichnet**, daß zusätzlich Metalloxide, insbesondere ZnO, in Mengen von 1 bis 45 Gew.-% bezogen auf das Gewicht des Futtermittelzusatzes enthalten sind.
2. Futtermittelzusatz nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Metalloxide in einem Emulgator, wie z.B. Karayum, Xanthan, Gummiarabicum, enthalten sind.
3. Futtermittelzusatz nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß zusätzlich eine Jodverbindung, insbesondere Calciumjodat in einer Menge von 20 mg bis 4000 mg J/kg Endprodukt enthalten ist.
4. Futtermittelzusatz nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Metalloxide zusätzlich CuO und/oder MnO in Mengen bis zu 5 Gew.-% CuO und 1 Gew.-% MnO enthalten sind.
5. Futtermittelzusatz nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Produkt zusätzlich 3 bis 35 Gew.-% ortho-Phosphorsäure enthält.

6. Futtermittelzusatz nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Produkt einen Wassergehalt unter 10 Gew.-% aufweist.
7. Verfahren zur Herstellung eines Futtermittelzusatzes nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei welchem pflanzliche Rohstoffe mit Milchsäurebakterien anaerob fermentiert werden und mit Peroxidasen bzw. peroxidasehaltigen Pflanzen in fester und/oder flüssiger Form vermischt werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Mischung bei einem Restfeuchtegehalt von kleiner 10 Gew.-% 1 bis 45 Gew.-% Metalloxide, insbesondere ZnO, sowie vorzugsweise eine Jodverbindung, insbesondere Calciumjodat, zugemischt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Metalloxide vor der Zugabe zur Mischung mit einem Emulgator, wie z.B. Karayagum und/oder Xanthan und/oder Gummiarabicum vermischt werden, wobei für 5 bis 55 Teile ZnO 1 bis 25 Teile Emulgator eingesetzt werden.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß nach dem Vermischen der Metalloxide mit dem Emulgator 5 bis 50 Teile 75 %ige ortho-Phosphorsäure eingemischt werden und anschließend auf einen Wassergehalt von max. 10 Gew.-% getrocknet wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Metalloxide bzw. die mit Emulgator vermischten Metalloxide dem fermentierten peroxidasehaltigen Substrat in Mengenverhältnissen von 2:1 bis 1:2 zugesetzt werden.

25

30

35

40

45

50

55