



(19) Republik  
Österreich  
Patentamt

(11) Nummer: AT 402 138 B

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1300/92

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : A23K 1/18

(22) Anmeldetag: 25. 6.1992

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 7.1996

(45) Ausgabetag: 25. 2.1997

(30) Priorität:

26. 6.1991 DE 4121144 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:

EP 0316683A2 US 3534095A EP 0004691A2

(73) Patentinhaber:

MFE MARIENFELDE GMBH UNTERNEHMEN FÜR ERNÄHRUNG  
D-8542 ROTH BEI NÜRNBERG (DE).

(72) Erfinder:

SEYFARTH MARIANNE  
ROTH BEI NÜRNBERG (DE).

(54) VERWENDUNG VON CALCIUMFUMARAT IN MINERALFUTTER FÜR ABSETZSCHWEINE

(57) Die Erfindung betrifft die Verwendung von Calciumfumarat in Mineralfutter für Absetschweine.

B  
402 138  
AT

Die Erfindung betrifft die Verwendung von Calciumfumarat in Mineralfuttern für Absetschweine.

Die besondere Streßempfindlichkeit von Jungschweinen basiert im wesentlichen auf der in den letzten Jahrzehnten erfolgten sehr einseitigen Umzüchtung der ursprünglichen Schweinemast-Rassen auf das heute verbreitete, allein auf die Fleischerzeugung ausgerichtete Fleischschwein. Abgesehen davon, daß durch Ausfälle im Bereich der Ferkelaufzucht auf Grund der besonderen Streßempfindlichkeit der Bereich des Tierschutzes berührt wird, stellen diese Ausfälle auch einen erheblichen finanziellen Verlust für den Züchter dar.

Insbesondere das Absetzen, d.h. das Abgewöhnen der Ferkel von der Säugung durch die Muttersau und die Umstellung auf reguläres Futter, ist immer eine kritische Phase für die Fütterung der Ferkel. Der Entzug der Muttermilch läßt die Ferkel "trauern". Dies zeigt sich darin, daß sie aus eigenem Antrieb wenig oder gar kein Futter mehr aufnehmen. Die Einstellung der Futteraufnahme führt in dieser Zeit zu deutlichen Veränderungen des Säurehaushalts im Magen-Darm-Trakt der Ferkel. Das Ergebnis ist häufig, daß sich infolge von Fehlgärungen im Dünnd- und Dickdarm Coli-Keime explosionsartig vermehren und Toxine abscheiden. Diese Toxine lösen verheerende Durchfälle, teilweise sogar den Tod der Ferkel infolge Ödenkrankheit aus.

Diesem Problem hat man in der Vergangenheit dadurch beizukommen versucht, daß man bereits vor dem Absetzen, jedoch auch während des Übergangs von der Muttermilch auf reguläres Ferkelfutter, besondere Futtermittel mit Zusatzstoffen bzw. Mineralfutter beifütterte, die auf die speziellen physiologischen Gegebenheiten der Ferkel in dieser Phase abgestimmt waren.

So mußte das in dieser Fütterungsphase eingesetzte Futter ein möglichst geringes Säurebindungsvermögen aufweisen, um möglichst wenig Magensäure zur Neutralisation zu verbrauchen. Dies folgte der Erkenntnis, daß Futter mit einem niedrigen Säurebindungswert einen Anstieg des pH-Wertes nicht zuläßt und damit verhinderte, daß für die starke Vermehrung der Coli-Keime im Ferkelmagen optimale Voraussetzungen geschaffen wurden.

In diesem Zusammenhang wird unter "Säurebindung" das Vermögen des Futters verstanden, Säuren, insbesondere die im Tiermagen vorhandene Salzsäure zu binden. Die Säurebindung kann experimentell durch Titration mit Salzsäure bestimmt werden. Ein hoher Anteil alkalisch wirkender Substanzen (beispielsweise Futterkalk) im Futter, insbesondere im Mineralfutter, verbraucht im Tiermagen wie bei der experimentellen Bestimmung der Säurebindung viel Säure bei der Neutralisation des Futterbreis. Fehlt die Säure im Futter, hat dies eine Erhöhung des pH-Wertes im Tiermagen zu Folge. Dies führt zu der Forderung, daß der Futterbrei für Absetzferkel gut durchsäuer sein sollte, um einen Anstieg des pH-Wertes nicht zuzulassen. Die Säurebindungswerte von Futter für Absetzferkel wurden bisher an Werten von 800 bis 900 mäq/kg Futter orientiert.

Neben den oben genannten Erfordernissen war es auch als entscheidend angesehen worden, daß die Jungschweine in der Absetzphase optimal mit Eiweißsubstanzen, Mineralstoffen, Vitaminen und Spurenelementen versorgt wurden. Nur bei Gegenwart der genannten Stoffe ließ sich das Absetzen einstellen, ohne daß eine Unterbrechung im Wachstum bzw. der Gewichtszunahme der Ferkel beobachtet wurde. Die optimale Versorgung mit Eiweiß, Mineralstoffen, Vitaminen und Spurenelementen ist jedoch nur dann möglich, wenn die Futteraufnahme in dieser Phase nicht beschränkt wird.

Andererseits binden Mineralfutter und Eiweiß sehr viel Säure und wirken dadurch der Forderung entgegen, daß das Säurebindungsvermögen von Futter für Absetzferkel möglichst gering sein sollte. Durch Zufügung saurer Mineralstoffkomponenten läßt sich erreichen, daß ein niedriger Säurebindungswert eingehalten und damit eine Erhöhung des pH-Wertes im Tiermagen verhindert werden kann, gleichzeitig jedoch eine Versorgung mit den lebenswichtigen Eiweißen und Mineralien sichergestellt ist.

Die oben genannten Forderungen ließen sich nur schwerlich miteinander in Einklang bringen. Insbesondere mußten Kompromisse bei der Mineralstoffversorgung gefunden werden. Der hohe Mineralienanteil im Futter wurde regelmäßig durch Zusatz von Calcium, insbesondere in Form von Calciumcarbonat, sichergestellt. Calciumcarbonat verfügt jedoch auf Grund seiner Alkalität und des ausgezeichneten Puffervermögens des Carbonatanions über ein hohes Säurebindungsvermögen. Damit mußte bei Sicherstellung einer ausreichend hohen Mineralienmenge im Futter automatisch mit einem Anstieg des pH-Wertes im Magen-Darm-Trakt des Absetschweins gerechnet werden.

Entsprechende Überlegungen gelten natürlich auch im Zusammenhang mit anderen in wäßriger Phase alkalisch reagierenden Mineralstoffen und Spurenelementen, beispielsweise proteinogene Aminosäuren. Im Zusammenhang mit Calcium als wichtiger Komponente des Mineralienhaushaltes und damit auch des Futters sind die Probleme jedoch besonders deutlich geworden.

Die EP 00 04 691 A2 betrifft die verbesserte Verwertung von in Futter enthaltenen Komponenten, insbesondere von in Tierfutter enthaltenen mineralischen Komponenten. Zur Erreichung dieses Ziels wurde dem Futter Fumarsäure in geringen Mengen zugesetzt. Dadurch wurde der Wirkungsgrad verschiedener,

getrennt zugesetzter mineralischer Nahrungsmittel-Komponenten, zu denen auch in Form anorganischer Salze zugesetztes Calcium gehörte, angehoben. Es wird jedoch in dieser Druckschrift ausdrücklich ausgeschlossen, daß der durch Zugabe geringer Mengen von Fumarsäure beobachtete spezifische Effekt auf der verbesserten Verwertung des Calciums in Form von Fumarat beruht.

5 Die der US 3 534 095 A entsprechende DE 15 68 280 A beschreibt die Herstellung von Magnesiumfumarat und Calciumfumarat. Ein Hinweis zur Lösung der der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe, das Säurebindungsvermögen des Futters für Absetzschweine zu verbessern, konnte dieser Druckschrift nicht entnommen werden.

10 Die EP 0 316 683 A2 betrifft die Verwendung von Magnesiumdipropionat als Anti-Streßmittel,u.a. bei Ferkeln. Irgendwelche Hinweise auf die besonders bei Verwendung von Calciumfumarat erzielbaren Wirkungen bei dessen Verwendung beim Absetzen von Jungferkeln erhält der Fachmann aus dem genannten Dokument nicht.

15 Überraschend wurde nunmehr gefunden, daß Calciumfumarat bei Verwendung in Mineralfuttern für Absetzschweine in der Lage ist, nicht nur eine Sicherstellung der Versorgung der Tiere mit Calcium in einer Phase sicherzustellen, in der die Mineralienversorgung auf Grund des Absetzens von der Muttermilch besonders wichtig ist, sondern auch ein wesentlich geringeres Säurebindungsvermögen als Erdalkalimetallcarbonate aufweist. Insbesondere zeigt sich bei der Verwendung von Calciumfumarat, daß dessen Säurebindungsvermögen so gering ist, daß eine gute Durchsäuerung des Futterbreis gewährleistet ist und damit die geringstmögliche Menge an Magensäure zur Neutralisierung des Futters im Magen der Absetzferkel 20 verbraucht wird. Ein Anstieg des pH-Wertes und damit die Schaffung optimaler Voraussetzungen für eine starke Vermehrung von Coli-Keimen im Magen kann damit überraschenderweise zuverlässig verhindert werden.

25 Die Erfindung betrifft die Verwendung von Calciumfumarat, gegebenenfalls zusammen mit einem oder mehreren Erdalkalimetallfumarat(en), in Mineralfutter für Absetzschweine. Die Erfindung betrifft außerdem Calciumfumarat enthaltende Mineralfutter.

Unter "Absetzschweinen" bzw. "Absetzferkeln" werden in der vorliegenden Anmeldung Schweine bezeichnet, die in der Phase der 4. bis 6. Lebenswoche sind, in der sie von der Muttersau abgesetzt werden.

30 Es ist möglich, daß neben Calciumfumarat ein Erdalkalimetallfumarat oder auch mehrere Erdalkalimetallfumarate in gleichen oder unterschiedlichen Mengen in Mineralfuttern für Absetzschweine verwendet werden. In gleicher Weise ist es bei der erfindungsgemäßen Verwendung von Calciumfumarat möglich, daß dieses neben den üblichen Mineralstoff-Bestandteilen des Futters bzw. Mineralfutters, beispielsweise neben Calciumcarbonat, verwendet wird und dieses somit nur teilweise ersetzt, solange dadurch die Zielsetzung der Erfindung, durch die Verwendung von Calciumfumarat das Säurebindungsvermögen des Mineralfutters 35 zu reduzieren, nicht in Frage gestellt wird. Praktischerweise kann bei der erfindungsgemäßen Verwendung Calciumfumarat, als solches neben gegebenenfalls eingesetzten Erdalkalifumaraten und neben Fumarsäure sowie neben alkalischen Bestandteilen des Mineralfutters, beispielsweise neben Calciumcarbonat, zur Verwendung kommen.

40 Bei der erfindungsgemäßen Verwendung von Calciumfumarat werden Mengen eingesetzt, die im Bereich von 1 bis 30 Gew.-%, bezogen auf das Mineralfutter, liegen. Besonders bevorzugt sind Mengen im Bereich von 2 bis 15 Gew.-%. Praktischerweise wird in einem Mineralfutter 2,0 bis 3,0 Gew.-% Calciumfumarat verwendet. Hieraus resultieren Mengen von etwa 0,05 bis etwa 2,0 Gew.-% an Calciumfumarat im gesamten Futter für die Absetzschweine.

45 Bei der erfindungsgemäßen Verwendung können die Futtermittel für Absetzschweine die dem Fachmann bekannten Komponenten enthalten. Dies können beispielsweise Kornschröte wie Gerstenschrot, Weizenschrot oder auch für Futterzwecke handelsüblicher Sojaschrot sein. Bei der erfindungsgemäßen Verwendung hat sich insbesondere zweizeiliger Gerstenschrot in Verbindung mit Sojaschrot bewährt.

50 Bei der erfindungsgemäßen Verwendung von Calciumfumarat gegebenenfalls unter Zusatz eines oder mehrerer weiterer Erdalkalimetallfumarate kann darüberhinaus das Futter in dem Fachmann bekannter Weise noch für die Ernährung des Jungschweins förderliche Substanzen wie Säuren und/oder Öle enthalten. Beispielsweise ist es möglich, dem Futter Sojaöl zuzusetzen. Dieses hat nicht nur den ernährungsphysiologischen Vorteil, daß es dem Jungtier zusätzliche Energie liefernde Substanzen zuführt, sondern weist auch einen verfahrenstechnischen Vorteil auf: Sojaöl ist in der Lage, den bei der Mischung des Futters sich bildenden Staub zu binden. Damit wird bei der Herstellung der Futtermitteimischung eine extensive Staubbildung vermieden. Außerdem kann das Futter physiologisch verträgliche organische Säuren, beispielsweise Fumarsäure, enthalten. Die Mengen derartiger Öle und Säuren sind dem Fachmann bekannt und liegen üblicherweise bei 1 bis 3 Gew.-%, bezogen auf das Futter.

## AT 402 138 B

In vorteilhafter Weise werden bei der erfindungsgemäßen Verwendung von Calciumfumarat, gegebenenfalls mit einem oder mehreren weiteren Erdalkalimetallfumaraten, in Mineralfuttern für Absetschweine dem Futter auch Aromastoffe zugesetzt. Dies hat den Vorteil, daß das Futter gut schmeckt und riecht und damit von den Schweinen in der kritischen Phase auch problemlos aufgenommen wird.

5 Diesen Futtermittelkomponenten wird das Mineralfutter, in dem erfindungsgemäß Calciumfumarat verwendet wird, beigemischt.

Neben dem Calciumfumarat kann das Mineralfutter für Absetschweine weitere, dem Fachmann an sich für diese Futterzwecke bekannte Komponenten enthalten. Diese sind beispielsweise Aminosäuren oder diese liefernde Vorstufen, die dem Jungtierkörper die erforderlichen Aufbaustoffe zuführen. Als Aminosäuren sind beispielsweise Methionin, Threonin, Cystin, Tryptophan und insbesondere Lysin zu nennen.

10 Bei der erfindungsgemäßen Verwendung von Calciumfumarat, gegebenenfalls unter Zusatz eines oder mehrerer weiterer Erdalkalimetallfumarate, enthalten die Mineralfutter darüberhinaus die notwendigen Mineralstoffe, Spurenelemente und Vitamine. Deren Absolutmengen und Mengenverhältnisse zueinander in Mineralfuttern für Absetschweine sind dem Fachmann allgemein bekannt und bedürfen daher hier keiner weiteren Erläuterung. Darüberhinaus können bei der erfindungsgemäßen Verwendung auch Wachstumsförderer zugesetzt werden.

15 Erfindungsgemäß kann Calciumfumarat bevorzugt im Rahmen von sogenannten "Premixen", also vorgefertigten Vormischungen von Mineralfuttern, vorliegen oder in dem Fachmann bekannten Mengen als Premix oder unmittelbar dem Mineralfutter für Absetschweine zugemischt werden.

20 Die unter Verwendung von Calciumfumarat hergestellten Mineralfutter weisen in vorteilhafter Weise einen Säurebindungswert auf, der im gewünschten Bereich, beispielsweise unterhalb von 700 mäq/kg Futter, liegt und damit garantiert, daß zur Neutralisation der Säure im Magen des Absetschweins nur wenig Magensäure verbraucht wird. Damit wird ein Anstieg des pH-Wertes und eine Optimierung der Bedingungen, unter denen eine starke Vermehrung von Coli-Keimen möglich ist, verhindert.

25 Außerdem läßt sich mit den unter Verwendung von Calciumfumarat, gegebenenfalls unter Mitverwendung weiterer Erdalkalifumarate, hergestellten Mineralfuttern eine optimale Versorgung des Absetschweins mit Energieträgern, Eiweiß, Mineralstoffen, Vitaminen und Spurenelementen erreichen. Damit können bei Futterung dieser Mineralfutter Ferkel die Absetzphase ohne Wachstumsstop überstehen. Eine Erkrankung der Schweine, insbesondere infolge eines Falls explosionsartig sich vermehrender Coli-Keime im Magen-Darm-Trakt, tritt nicht mehr auf.

30 Die Erfindung wird nachfolgend durch Beispiele näher erläutert:

### Beispiele 1 und 2

35 Nachfolgend werden zwei Rezepturen für Mineralfutter-Mischungen angegeben, die unter Verwendung von Calciumfumarat hergestellt wurden.

Die genaue Zusammensetzung des Futters ist der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle

Beispiel	1	2	Vergleich
	Mengen in Gew.-%		
Gerste, 2-zeilig	78	80	78
Sojaschrot	15	15	16
Sojaöl	2	-	2
Fumarsäure	1	1	-
Aminosäure-Vitamin-Spurenelementmischung	3,875	3,875	4 *)
Ca-Fumarat	0,125	0,125	-

Anmerkung:

\*) Im Vergleichsbeispiel wurde anstelle von Calciumfumarat Calciumcarbonat in gleicher Menge verwendet.

55 Die einzelnen Komponenten wurden in den angegebenen Mengenverhältnissen in einem Industriemischer gemischt. Genauso ist es natürlich möglich, Futtermittelgemische der in der Tabelle angegebenen Zusammensetzung vor Ort zu mischen.

Verfütterung der Futtermittelmischungen gemäß den Beispielen 1 und 2 und gemäß Vergleichsbeispiel an Absetzschweine (Ferkel)

Ferkeln, die von der Muttersau abgesetzt werden sollten, wurde ab der 3. Lebenswoche eine der Mischungen der Beispiele 1 und 2 beigelegt, um den Übergang von der Milch auf Ferkelfutter möglichst problemlos zu gestalten. Dazu wurden je insgesamt 10 Ferkel verschiedener Würfe mit dem Futter gemäß Beispiel 1 und mit dem Futter gemäß Beispiel 2 versorgt.

Bei 80 % dieser Ferkel wurde während der Absetzphase keine Störung der Nahrungsaufnahme, kein Trauern und kein Auftreten von Durchfall registriert. Die Ferkel nahmen das angebotene Futter bereitwillig an und nahmen im wesentlichen kontinuierlich an Gewicht zu. Bei den anderen Ferkeln trat Durchfall auf; die Ferkel nahmen infolge unzureichender Futteraufnahme ab.

Im Gegensatz dazu trat bei 5 von 10 Ferkeln, die mit dem Futter des Vergleichsbeispiels gefüttert wurden, Durchfall auf. Dieser hielt mehrere Tage an. Die Ferkel nahmen während dieser Zeit weniger Futter auf als die Ferkel der beiden anderen Gruppen. Dies führte zu einer Verringerung der Gewichtszunahme und zu einem Wachstumsstop.

Dies wurde darauf zurückgeführt, daß das Calciumcarbonat im Futter ein höheres Säurebindungsvermögen aufwies und damit einen deutlichen Anstieg des pH-Wertes und infolgedessen eine starke Vermehrung der Coli-Keime im Magen-Darm-Trakt der Ferkel zuließ.

#### Patentansprüche

1. Verwendung von Calciumfumarat in Mineralfutter für Absetzschweine.
2. Verwendung von Calciumfumarat nach Anspruch 1 in Mengen von 1 bis 30 Gew.-%, bezogen auf das Mineralfutter, bevorzugt in Mengen von 2 bis 15 Gew.-%, besonders bevorzugt in Mengen von 2,0 bis 3,0 Gew.-%.
3. Verwendung von Calciumfumarat nach Anspruch 1 oder 2 zusammen mit einem oder mehreren Erdalkalimetallfumaraten.
4. Mineralfutter, enthaltend Calciumfumarat neben anderen, in Mineralfutter für Absetzschweine üblichen Futtermittelbestandteilen.

35

40

45

50

55