



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **236 086 A1**

4(51) C 05 F 3/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP C 05 F / 274 999 2	(22)	09.04.85	(44)	28.05.86
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71) Institut für Geflügelwirtschaft Merbitz, 4107 Nauendorf/Saalkreis, DD

(72) Strauß, Achim, Dr. sc. techn.; Labenz, Reinhard, Dipl.-Agr.-Ing.; Krikciokat, Irmgard; Stelzer, Hans-Dieter, Dipl.-Ing., DD

(54) **Verfahren zur Verringerung der Stickstoffverluste bei der aeroben Fermentation von Geflügelexkrementen**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verringerung der Stickstoffverluste bei der aeroben Feststofffermentation, bei dem während des Fermentationsprozesses soviel Ammoniak freigesetzt wird, daß er durch die Mikroorganismen nicht verwertet werden kann. Je nach Verwendung des Fertigproduktes wird dem zu fermentierenden Substrat vor Beginn des Fermentationsprozesses wahlweise Phosphorsäure, Schwefelsäure, Salze dieser Säuren, Anhydrit, Superphosphat, Kieserit, andere Handelsdünger oder Gemische dieser Substanzen in definierten Mengen feinverteilt zugegeben.

Erfindungsanspruch:

1. Verfahren zur Verringerung der Stickstoffverluste bei der aeroben Fermentation von Geflügelexkrementen, bei dem während des Fermentationsprozesses soviel Ammoniak freigesetzt wird, daß er durch die Mikroorganismen nicht verwertet werden kann, durchgeführt als Feststofffermentation zum Zwecke der Energie- und/oder Dünger- und/oder Futtergewinnung und/oder Hygienisierung, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem zu fermentierenden Substrat vor Beginn des Fermentationsprozesses Phosphorsäure, oder Schwefelsäure, oder Salze dieser Säuren, oder Anhydrit, oder Superphosphat, oder Kieserit, oder andere Handelsdünger und/oder Gemische dieser Substanzen feinverteilt zugegeben werden und bei einer vorgesehenen Verwertung des Fermentationsproduktes als Dünger die Menge der einzumischenden Phosphorsäure maximal 5 Gew.-%, ein einzumischenden Schwefelsäure maximal 4 Gew.-%, bezogen auf die Menge der organischen Substanz des zu fermentierenden Substrats, beträgt und/oder die Menge der reinen Salze der Schwefelsäure und/oder der Phosphorsäure maximal soviel, daß das Substrat nur eine schwach saure Reaktion zeigt und die Menge des einzumischenden Anhydrits 1 Gew.-% bis 15 Gew.-%, vorzugsweise 6,5 Gew.-%, des einzumischenden Superphosphats 3 Gew.-% bis 30 Gew.-%, vorzugsweise 18 Gew.-%, und des einzumischenden Kieserits 3 Gew.-% bis 20 Gew.-%, vorzugsweise 10 Gew.-%, bezogen auf die Menge der organischen Substanz des zu fermentierenden Substrates beträgt und bei einer vorgesehenen Verwertung des Fermentationsproduktes als Futter die einzumischenden Salze in tierverträglichen Mengen und/oder Phosphorsäure und/oder Schwefelsäure bis zu den oben angegebenen Maximalwerten dem zu fermentierenden Substrat zugemischt werden und der im Abluftstrom in Form von Ammoniak trotzdem noch ausgetragene geringe Stickstoffanteil mittels bekannter Waschverfahren ausgewaschen wird.
2. Verfahren nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß anstelle von Geflügelexkrementen Schweine- oder Rinderexkremente, oder Gülle, oder andere landwirtschaftliche Reststoffe eingesetzt werden.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verringerung der Stickstoffverluste bei der aeroben Feststofffermentation von Geflügelexkrementen und bei der aeroben Feststofffermentation von durch mechanische Trennverfahren aus Geflügelgülle gewonnenen Feststoffen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es wurde bereit ein Verfahren aufgezeigt, bei dem aerobe Feststofffermentation von Geflügelexkrementen Wärmeenergie gewonnen und das fermentierte Substrat als Dünger oder Futter verwertet werden kann. Nach diesem Verfahren werden Hühnerexkremente mit saugfähigen Zuschlagstoffen gemischt, damit ein Substrat entsteht, das der aeroben Feststofffermentation zugänglich ist. Das Substrat wird in einem Behälter gefüllt und zwangsbelüftet. Mit dem das Substrat verlassenden Abluftstrom wird nicht nur die freigesetzte Reaktionswärme und Wasserdampf herausgeführt, sondern bis etwa 30% des im Substrat vorhandenen Stickstoffs. Der in der Abluft enthaltene Stickstoff liegt zu einem großen Teil in Ammoniumform vor. Dieses Verfahren hat den Nachteil, daß das Fermentationsprodukt durch den ausgetragenen Stickstoff an Wert verliert und der in der Abluft enthaltene Stickstoff zu Umweltschäden führen kann. Durch die Patentschrift CH 636329 sind ein Verfahren zum aeroben Verrotten organischer Feststoffe und eine Anlage zur Durchführung dieses Verfahrens bekannt. Dieses Verfahren hat den Nachteil, daß bei hoher Luftfeuchtigkeit und tiefen Temperaturen ein Heizaggregat zugeschaltet werden muß und die beim Fermentationsprozeß auftretenden Stickstoffverluste ebenfalls bis zu 30% betragen. Ein weiterer Nachteil dieses Verfahrens ist, daß das Substrat mehrmals aus dem Behälter entnommen und diesem wieder zugeführt werden muß, was ebenfalls dazu führt, daß Stickstoff an die Umgebung verlorengeht.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist, die bei der aeroben Feststofffermentation von Geflügelexkrementen oder die bei der aeroben Feststofffermentation von durch mechanische Trennverfahren aus Geflügelgülle gewonnenen Feststoffen auftretenden Stickstoffverluste zu reduzieren.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, den bei der aeroben Feststofffermentation von Geflügelexkrementen oder den bei der aeroben Feststofffermentation von aus Geflügelgülle gewonnenen Feststoffen in Form von Ammoniak freiwerdenden Stickstoff im Substrat weitestgehend zu binden. Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß den Geflügelexkrementen oder den aus Geflügelgülle gewonnenen Feststoffen oder den daraus hergestellten Substraten, die einer aeroben Feststofffermentation unterzogen werden, vor Beginn des Fermentationsprozesses Substanzen zugemischt werden, die den beim Fermentationsprozeß in Form von Ammoniak freigesetzten Stickstoff, der von den Mikroorganismen nicht verwertet wird, im Substrat chemisch binden. Bei einer vorgesehenen Verwertung des fermentierten Substrates als Dünger sind dieses Phosphorsäure oder Schwefelsäure, oder Salze dieser Säuren, oder Anhydrit, oder Superphosphat, oder Kieserit, oder andere Handelsdünger, und/oder Gemische dieser Substanzen. Die Menge der einzumischenden Substanzen und/oder daraus hergestellter Gemische wird so gewählt, daß die Aktivität der im Substrat vorhandenen Mikroorganismen soweit erhalten bleibt, daß der Fermentationsprozeß noch mit genügender Geschwindigkeit abläuft. Die Menge der einzumischenden Schwefelsäure beträgt maximal 4 Gew.-%, der einzumischenden Phosphorsäure maximal 5 Gew.-% bezogen auf die Menge der organischen Substanz des zu fermentierenden Substrates und/oder der reinen Salze der Phosphorsäure und/oder der Schwefelsäure soviel,

daß das Substrat nur eine schwach saure Reaktion zeigt, also der pH-Wert nicht unter 6 absinkt. Die Menge des einzumischenden Anhydrits beträgt 1 Gew.-% bis 15 Gew.-%, vorzugsweise 6,5 Gew.-%, des einzumischenden Superphosphats 3 Gew.-% bis 30 Gew.-%, vorzugsweise 18 Gew.-% und des einzumischenden Kieserits 3 Gew.-% bis 20 Gew.-%, vorzugsweise 10 Gew.-% bezogen auf die Menge der organischen Substanz des zu fermentierenden Substrates. Das so nach Beendigung des Fermentationsprozesses erhaltene Substrat ist ein Komplexdünger, dessen Zusammensetzung bezüglich Phosphor, Kalium, Calcium und Magnesium durch die Wahl eines geeigneten Mischungsverhältnisses zwischen dem zu fermentierenden Substrat und den einzumischenden Substanzen entsprechend dem Verwendungszweck variabel einstellbar ist und in dem der Stickstoff bis zu 50% in Form von wasserlöslichen Ammoniumsalzen vorliegt. Bei einer vorgesehenen Verwertung des Fermentationsproduktes als Futter erfolgt die Zumischung von Phosphorsäure oder Schwefelsäure und/oder von Salzen dieser Säuren und/oder Gemischen dieser Substanzen. Dabei wird die Menge der einzumischenden Substanzen ebenfalls so gewählt, daß die Aktivität der Mikroorganismen soweit erhalten bleibt, daß der Fermentationsprozeß noch mit genügender Geschwindigkeit abläuft und daß das zu fermentierende Substrat nur eine schwach saure Reaktion zeigt, also der pH-Wert nicht unter 6,0 absinkt. Außerdem wird die Menge der einzumischenden Substanzen so gewählt, daß das Futter tierverträglich ist, was durch die Tierart und das Tieralter bestimmt ist. Dabei dürfen jedoch die bereits angegebenen Maximalmengen für Phosphorsäure und Schwefelsäure nicht überschritten werden.

Bei Einhaltung eines dem jeweiligen Verwendungszweck des Fermentationsproduktes entsprechenden Mischungsverhältnisses mit den oben angeführten Substanzen und/oder aus diesen Substanzen hergestellter Mischungen verringert sich der Stickstoffaustrag aus dem Substrat während des Fermentationsprozesses erheblich. Der mit dem Abluftstrom trotzdem noch aus dem Substrat in Form von Ammoniak herausgeführte Stickstoff kann entweder mittels Wasser oder anderer bekannter Verfahren ausgewaschen und einer landwirtschaftlichen Verwertung als Flüssigdünger zugeführt werden. Die Nachteile dieses Verfahrens sind, daß die bei der aeroben Feststofffermentation von Geflügelexkrementen auftretenden Stickstoffverluste reduziert werden, der Wert des Fermentationsproduktes erhöht und die Gesamthöhe des Verfahrens verbessert wird. Ein weiterer Vorteil dieses Verfahrens ist, daß durch die Wahl geeigneter Mischungsverhältnisse für die stickstofffixierenden Substanzen ein Komplexdünger hergestellt werden kann, der, in einem Arbeitsgang ausgebracht, die Versorgung der Böden mit mehreren Nährstoffen gleichzeitig gewährleistet. Außerdem können zur Stickstofffixierung auch Handelsdünger dem zu fermentierenden Substrat zugemischt werden, die ohnehin auf landwirtschaftlichen Nutzflächen auszubringen sind.

Ausführungsbeispiel

In einem 6l-Fermentor werden Gemische von Hühnerexkrementen mit und ohne stickstofffixierenden Zuschlagstoffen und getrockneten vorfermentierten Hühnerexkrementen eingefüllt und so zwangsbelüftet, daß das Substrat 5 bis 10 Stunden eine Temperatur größer 70°C und 36 Stunden eine Temperatur größer 60°C hatte. Mit der Fermentationsluft wurde ein großer Teil der freigesetzten Reaktionswärme und etwa 25% des ursprünglich im Substrat enthaltenen Wassers ausgetragen und anschließend auskondensiert. Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Mischungskomponenten		Variante			
	ME	1	2	3	4
Exkreme	kg	2,95	2,85	3,10	2,95
getrocknete vorfermentierte Exkreme	kg	2,05	1,83	1,90	2,05
Zuschlagstoff	kg	—	0,13	0,18	0,48
			Anhydrit	Kieserit	Superphosphat
Substratmenge vor der Fermentation	kg	5,00	4,81	5,18	5,48
Substratmenge nach der Fermentation	kg	4,08	3,92	4,50	4,65
Stickstoffmenge im Substrat vor der Fermentation	g	106	91	102	105
Stickstoffmenge im Substrat nach der Fermentation	g	87	85	99	101
Stickstoffverluste	%	18	6	3	4
Ammoniakkonzentration im Kondenswasser	g/l	12	5	5	3