



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 278 488 A1

4(51) A 23 K 1/16

PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP A 23 K / 323 850 3	(22)	23.12.88	(44)	09.05.90
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	Institut für Biotechnologie Potsdam, Templiner Straße 21, Potsdam, 1560, DD
(72)	Schön, Matthias, Dr. agr.; Vollmer, Gerd-Rainer, Dr. rer. nat.; Franz, Johannes, Dr. agr.; Böber, Reinhard, Dipl.-Ing.; Henkel, Heinrich, Dipl.-Ing.; Peter, Siegfried, Dipl.-Ing.; Wand, Bernhard, Dipl.-Ing.; Endert, Siegfried; Schröder, Hans-Peter, DD

(54) Verfahren zur Herstellung eines Vitamin-B₁₂-haltigen Futtermittelzusatzes mit hohem Proteinanteil

(55) anaerobe Fermentation, Gülle, Biomasse, Methanbakterien, Vitamin B₁₂, Rohprotein, Wirbelschichtgranuliertrocknung, Hygienisierung, Futtermittelzusatz

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Vitamin-B₁₂-haltigen Futtermittelzusatzes mit hohem Proteinanteil aus Gülle. Es ist Stand der Technik, daß Güllekomponenten zur Aufwertung von Tierfutter Verwendung finden. Dies trifft insbesondere für die cellulosehaltigen Güllefeststoffe zu. Daneben werden aber auch auf Basis von Gülle als Nährsubstrat durch Fermentationen Rohprotein oder Vitamin B₁₂ produziert, wobei spezielle Mikroorganismenkulturen zum Einsatz kommen. Das Ziel der Erfindung besteht darin, durch eine anaerobe Fermentation von Gülle einen Vitamin-B₁₂-haltigen Futtermittelzusatz mit hohem Proteinanteil herzustellen, der technologisch optimal handhabbar und hygienisch unbedenklich ist. Dies wird dadurch gelöst, indem man durch eine spezielle Fermentationstechnologie einen hohen Biomassezuwachs erreicht. Die produzierte Biomasse wird aufkonzentriert und granuliert. Als Granulierkeime dient der vor der Trocknung abgetrennte Güllefeststoff oder andere Futtermittel. Das Granulat zeichnet sich durch einen hohen Proteinanteil von rd. 25% und einen im Vergleich zu industriellem Mischfutter um 10- bis 30fach höheren Vitamin B₁₂-Gehalt aus.

Erfindungsanspruch:

1. Verfahren zur Herstellung eines Vitamin-B₁₂-haltigen Futtermittelzusatzes mit hohem Proteinanteil, **gekennzeichnet dadurch**, daß Gülle anaerob fermentiert, danach der grobdisperse Feststoffanteil mechanisch abgetrennt, die in der flüssigen Trennkomponente verbleibende, absetzbare Biomasse sedimentativ aufkonzentriert und danach mittels Wirbelschichttrocknung granuliert wird.
2. Verfahren nach Pkt. 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß durch eine spezifische Stoffführung während der methanogenen Fermentation ein hoher Zuwachs produktbildender Biomasse herbeigeführt wird.
3. Verfahren nach Pkt. 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß während des Trocknungsprozesses die Granalienkerntemperatur eine Hygienisierung des Produktes ohne Schädigung des Vitamin B₁₂ sichert.
4. Verfahren nach Pkt. 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß als Granulierkeime Güllefeststoff, industrielles Mischfutter oder andere körnige Futtermittel verwendet werden.
5. Verfahren nach Pkt. 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß zur Optimierung der Produktzusammensetzung dem Biomassekonzentrat vor der Trocknung weitere Wirkstoffe zugemischt werden.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Vitamin-B₁₂-haltigen Futtermittelzusatzes mit hohem Proteinanteil aus Gülle. Das Verfahren kann in einstreulosen betriebenen Tierproduktionsanlagen, vorzugsweise industriemäßigen Großanlagen, angewandt werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, daß Gülle ein geeignetes Ausgangssubstrat für die Herstellung von Futtermitteln ist. Bei den diesbezüglich relevanten Verfahren kann man im wesentlichen unterscheiden zwischen der Nutzung der meist von grobdispersen Feststoffbestandteilen freien Gülleflüssigkeit für aerobe Fermentationen zur Gewinnung von Futtereweiß und der Nutzung der mittels mechanischer Fest-Flüssig-Trennung separierbaren Güllefeststoffe als Futtermittel oder als Futterzusatz. Zur erstgenannten Verfahrensrichtung erfolgen u. a. in DD 98819, DD 128067, DE 2242377 sowie DE 2414255 detaillierte Angaben zur Herstellung von eiweißreichen Futtermitteln auf Basis der bei der klassischen Belebtschlammtechnologie anfallenden Bioschlämme. In DD 214163 wird ein aerobes Fermentationsverfahren für Gülle beschrieben, bei dem durch eine gezielte Beeinflussung des C:N:P-Verhältnisses des Substrates eine maximale Biomassessynthese speziell zugegebener Mikroorganismenkulturen erreicht wird.

Diese Verfahren der biotechnologischen Gülleverwertung sind insgesamt dadurch gekennzeichnet, daß neben dem Vorhandensein unerwünschter Inhaltsstoffe in den Produkten mitunter beträchtliche Mengen zusätzlicher Rohstoffe notwendig sind. Außerdem erfordern derartige Verfahren einen sehr hohen Energieaufwand.

Dies führte zu Bemühungen, die während der anaeroben Güllefermentation gebildete Biomasse für Futterzwecke zu nutzen. Gemäß US 3838199 ist beispielsweise die aus anaerob-thermophil fermentierter Gülle abzentrifugierbare Festkomponente verfütterbar. Auch in DD 221347 und DD 245806 werden Verfahren zur Herstellung von Futtermitteln aus grobdispersen Bestandteilen anaerob fermentierter Gülle beschrieben, wobei besonders die positive Wirkung des methanogenen Stoffwechselprozesses auf die Rohproteinqualität und auf den Rohasche- sowie Rohfettgehalt des fermentierten Güllefeststoffes im Vergleich zur unbehandelten Festkomponente hervorgehoben wird. Eine spezielle Nutzung anderer Substratanteile bleibt unberücksichtigt. Es ist aber bekannt, daß Methanbakterien Vitamin B₁₂, einen wertvollen Futtermittelwirkstoff, synthetisieren. In DD 85501 und DE 2045590 wird ein Verfahren zur Herstellung eines Vitamin-B₁₂-haltigen Futtermittelzusatzes mit hohem Proteingehalt erläutert. Es basiert u. a. auf der Fermentation von Reinkulturen methanogener Bakterien und verlangt demzufolge nach der entsprechenden Sterilfermentationstechnik und nach einer mikrobiologischen Prozeßanalytik.

Neben solchen produktorientierten Sterilfermentationen mit Reinkulturen besteht die Möglichkeit, herkömmliche, unsterile Bioprozesse, die zumeist auf substratimmanenten Mikroorganismenpopulationen basieren (z. B. Abwasseraufbereitung), zur Produktion von Vitamin B₁₂ zu nutzen. In DD 249254 erfolgt die Beschreibung eines Verfahrens zur Herstellung Vitamin-B₁₂-haltiger Biomasse in Kombination mit einer Klärschlammstabilisierung. Dabei handelt es sich um eine aerob-thermophile Klärschlammstabilisation nach einer vorausgegangenen aerob-mesophilen Fermentation durch *Bac. megatherium* bzw. *Bac. caldolactis*, welche eine Verkürzung der Stabilisationszeit bei gleichzeitiger Vitamin-B₁₂-Synthese bewirken. Das Fermentationsverfahren ist quasikontinuierlich und wird auch für Gülle empfohlen.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung ist es, Gülle derartig aufzubereiten, daß ein Vitamin-B₁₂-haltiger Futtermittelzusatz mit hohem Proteingehalt, der technologisch optimal handhabbar und hygienisch unbedenklich ist, gewonnen werden kann.

Wesen der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, aus Gülle einen transport-, lager-, dosierfähigen, haltbaren, hygienisch unbedenklichen, Vitamin- B₁₂-haltigen Futtermittelzusatz mit hohem Proteingehalt zu erzeugen.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß Gülle unter Ausnutzung der ihr immanenten Mikroorganismenmischpopulation anaerob fermentiert wird, wobei die Fermentationsbedingungen so gewählt werden, daß ein hoher Biomassezuwachs erfolgt.

Nach Beendigung der Fermentation werden die im fermentierten Güllesubstrat suspendierten grobdispersen Feststoffpartikel (Güllefeststoff) durch eine mechanische Fest-Flüssig-Trennung, vorzugsweise durch Zentrifugation oder Siebung, abgetrennt. Die in der flüssigen Trennkomponente verbleibende, absetzbare Biomasse wird sedimentativ aufkonzentriert, das entstandene Biomassekonzentrat anschließend einem Wirbelschichtgranuliertrockner mit klassierendem Abzug zugeführt und getrocknet. Die zu erzielende Korngröße und Restfeuchte des Granulates sind wählbar.

Als Trocknungsmittel dient Luft mit einer Temperatur von 150...200°C. Diese bewirkt eine Erwärmung des Granalienkerns bis zur Erreichung einer Hygienisierung des Produktes ohne Schädigung des Vitamin B₁₂.

Als Granulierkeim ist Güllefeststoff verwendbar. Im weiteren können industrielles Mischfutter oder andere körnige Futtermittel als Granulierkeim eingesetzt und mit der proteinreichen, Vitamin-B₁₂-haltigen Biomassekomponente ummantelt werden.

Außerdem besteht die Möglichkeit, das zur Trocknung gelangende Biomassekonzentrat durch Zugabe weiterer Wirkstoffe futterspezifisch zu optimieren.

Die Erwärmung der Trocknungsluft kann vorzugsweise durch die Nutzung des bei der methanogenen Güllefermentation gebildeten Biogases realisiert werden.

Eine umweltbelastende Geruchsemission durch die Trocknungsabluft wird durch die anaerobe Fermentation der Gülle vermieden.

Im Vergleich zum gegenwärtigen Stand der Technik weist die vorgelegte Erfindung folgende Vorteile auf:

- das Verfahren nutzt die metabolische Wirkung substratimmanenter Mikroorganismen und bedarf keiner Inokulation mit Rein- bzw. Starterkulturen
- das Verfahren ist insgesamt kontinuierlich, es erfordert keine zusätzlichen Fermentationsausrüstungen, und es gewährleistet durch einen hohen mikrobiellen Stoffumsatz eine umweltgerechte Aufbereitung von Gülle auf einem energetisch effektivem Niveau
- das Verfahren ermöglicht die Utilisierung von bislang technologisch problembehafteten Güllekomponenten in Form eines hochwertigen Futtermittelzusatzes mit definierter Zusammensetzung.

Ausführungsbeispiel

Schweinegülle aus einer Schweinezuchtanlage wird bei einer Verweilzeit von 20 Tagen im mesophilen Temperaturbereich kontinuierlich anaerob fermentiert. Dabei wird durch eine Stoffführung nach dem up-flow-Prinzip eine hohe Biomassekonzentration im Faulsubstrat herbeigeführt. Nach der Fermentation erfolgt eine Abtrennung des Güllefeststoffes durch Zentrifugation. Die im Fugat des Faulsubstrates verbleibende, absetzbare Biomasse wird sedimentativ aufkonzentriert und einem Wirbelschichtgranuliertrockner zugeführt. Als Trocknungsmittel dient Luft mit einer Temperatur von 150...200°C, so daß eine maximale Granalienkerntemperatur von 60...80°C erreicht wird. Das Biomassekonzentrat wird bis zu einer Restfeuchte von 6% getrocknet. Die Korngrößen erreichen 5...8 mm.

Das Granulat besitzt folgende fütterungsrelevante Stoffparameter:

organische Substanz		650 kg/t
Rohprotein		247 kg/t
davon	Lysin	7,7 kg/t
	Methionin	4,9 kg/t
	Cystein	4,5 kg/t
Rohfaser		60 kg/t
Rohfett		94 kg/t
Vitamin B ₁₂		360 mg/t

Ausgehend vom Gehalt der genannten essentiellen Aminosäuren ist das Granulat aus der Sicht der Tierernährung mit Weizenkleie vergleichbar. Der Gehalt des Trockenproduktes an Vitamin B₁₂ übersteigt den von industriell gefertigtem Mischfutter um das 10- bis 30fache.

Das Granulat ist gegenüber mechanischer Beanspruchung unempfindlich und dosierfähig. Es besitzt einen schwach erdigen Geruch und ist hygienisch unbedenklich.