



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

(19) DD (11) 241 361 A1

4(51) A 23 K 1/06
A 23 J 1/16

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP A 23 K / 281 235 7	(22)	01.10.85	(44)	10.12.86
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71) VEB Kombinat SWS, Stammbetrieb Bärensiegel, 1017 Berlin, Friedenstraße 89, DD

(72) Tischler, Michael, Dipl.-Chem.; Kirste, Karlheinz, Dr. Dipl.-Ing., DD

(54) Verfahren zur Separation und Eiweißanreicherung von Brennereischlempe

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Separation und Eiweißanreicherung von Brennereischlempe. Es bestand die Aufgabe, den Transport und die Verwertung von Getreideschlempen ökonomisch zu gestalten. Voraussetzung dafür ist die Schaffung günstiger Separationseigenschaften und die quantitative Abtrennung der in der Schlempe enthaltenen Feststoffe und Extraktanteile, so daß der entstehende Separationsablauf ($BSB_5 \leq 3000 \text{ mg O}_2/\text{l}$) ohne weitere Trennoperationen dem Abwasser zugeführt werden kann. Der eiweißangereicherte Rückstand sollte sich energiesparend entwässern oder trocknen lassen. Erfindungsgemäß wird die anfallende Schlempe nach Abkühlung auf $30-35^\circ\text{C}$ mit einem schnellwüchsigen mycelbildenden Pilz, vorzugsweise *Penicillium janthinellum*, beimpft und unter Belüftung kultiviert. Nach etwa 24 Stunden Kultivierungszeit sind alle wesentlichen Extraktstoffe durch das sich bildende Mycel absorbiert sowie alle Schlempefeststoffe im Mycel adsorbiert. Das Verfahren wird in der Brennerei- und Brauereiindustrie sowie in der getreideverarbeitenden Industrie angewendet.

Erfindungsanspruch:

1. Verfahren zur Separation und Eiweißanreicherung von Brennereschlempe, **gekennzeichnet dadurch**, daß die anfallende Schlempe nach Abkühlung auf 30°C–35°C mit einem schnellwüchsigen mycelbildenden Pilz, vorzugsweise *Penicillium janthinellum* C41 (DD-WP C 12 N 2635717) beimpft wird.
2. Verfahren nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß nach einer aeroben Kultivierung von ca. 24 Stunden die Schlempeextraktstoffe vom sich bildenden Mycel absorbiert und die Schlempefeststoffe adsorbiert sind.
3. Verfahren nach Punkt 1/2, **gekennzeichnet dadurch**, daß nach Abtrennung des Mycels ein klarer Separationsablauf entsteht, der anteilig zum Einteigen des Getreides verwendet oder direkt dem Abwasser zugeführt werden kann.
4. Verfahren nach Punkt 1–3, **gekennzeichnet dadurch**, daß der unter Punkt 3 genannte Separationsablauf BSB₅-Werte $\leq 3000 \text{ mg O}_2/\text{l}$ erreicht.
5. Verfahren nach Punkt 1–4, **gekennzeichnet dadurch**, daß das entstandene Mycel mit mechanischen Verfahren entwässert und anschließend getrocknet, granuliert, pelletiert oder in anderer Form als Eiweißfuttermittel aufbereitet werden kann.
6. Verfahren nach Punkt 1–4, **gekennzeichnet dadurch**, daß das mechanisch entwässerte Mycel vor der Endbehandlung einer Lösungsmitteltrocknung, vorzugsweise mit Rohspiritus, unterworfen wird.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur ökonomischen und rationellen Verwertung von in Brenneren anfallender Getreideschlempe. Damit verbunden ist die Herstellung von eiweißangereicherten Futtermitteln.

Charakterisierung der bekannten technischen Lösungen

Die bei der Herstellung von Gärungsethanol anfallende Getreideschlempe enthält ca. 8% Trockensubstanz, die aus Getreideschalen, Hemicellulosen, Eiweiß, Hefezellen und Extraktstoffen besteht. Hauptsächlicher Verwendungszweck dieser Schlempe ist die Viehfütterung. Daneben sind Verfahren zur Fermentation von Futterhefe auf Getreideschlempe und zur Erzeugung von Biogas bekannt.

Bei der Schlempeverfütterung und der -verhefung fallen die Wertstoffe in relativ geringer Konzentration an. Die zur Konzentrationserhöhung zur Verfügung stehenden mechanischen Trennverfahren lassen auf Grund ungenügender Trenneigenschaften eine direkte Einleitung des Separationsablaufes in Abwasseranlagen nicht zu, da er einen hohen biologischen Sauerstoffbedarf (BSB₅) besitzt.

Mechanische Trennverfahren führen zu einem sehr hohen Energieaufwand. Deshalb erfolgt der Abtransport der Schlempe für Futterzwecke in unbehandelter Form, woraus sich hohe Kosten ergeben. Auch der bei der Biogaserzeugung anfallende Fermentationsrückstand stellt eine hohe Belastung für die Abwasseraufbereitung dar.

In der DE-OS 2424027 werden durch Einsatz von Schimmelpilzen der Gattung *Geotrichum* und *Mucor* auf Brennerabfällen BSB₅-Werte von 6000 mg O₂/l erreicht. Die resultierenden Abwässer bedürfen weiterhin einer Behandlung (Klärung). Nach der DE-OS 2442533 und dem Zusatzpatent DE-OS 2630680 wird ein ähnliches Verfahren zur Behandlung von Rückständen der Weindestillat-Herstellung verwendet. Hier gelangen Schimmelpilze der Arten *Penicillium spinulosum*, *P. expansum*, *P. commune* und *P. frequentans* zur Anwendung. Die Kultivierung erfolgt 30–40 h bei Temperaturen von 20°C bis 25°C. Eine kontinuierliche Prozeßführung mit einer aufwärts gerichteten Strömung in einer Arbeitskammer zur Behandlung biologisch abbaubaren Materials wird in der DE-OS 2732814 beschrieben. Dabei werden eine Vielzahl von Gattungen und Arten von Fungi und anderen Mikroorganismen erwähnt.

Der nach den beschriebenen Verfahren entstehende Separationsablauf gestattet auf Grund der BSB₅-Werte keine direkte Einleitung in das Abwasser.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung ist es, mit Hilfe einer einfachen biotechnologischen Methode und mit geringem Energieaufwand eine Separation von Getreideschlempe und die Herstellung eines Trockenproduktes zu ermöglichen. Neben günstigen Trenneigenschaften soll dabei eine Eiweißanreicherung stattfinden. Ein klarer Separationsablauf mit BSB₅-Werten $\leq 3000 \text{ mg O}_2/\text{l}$ soll die Abwasserbelastung verringern.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Transport und die Verwertung von Getreideschlempen ökonomisch zu gestalten. Voraussetzung dafür ist die Schaffung günstiger Separationseigenschaften und die quantitative Abtrennung der in der Schlempe enthaltenen Feststoffe und Extraktanteile, so daß der entstehende Separationsablauf ohne weitere Trennoperationen dem Abwasser zugeführt werden kann.

Der Separationsrückstand soll sich ohne energieintensive Prozesse entwässern oder trocknen lassen, um die erforderliche Transportkapazität auf 15–20% zu verringern. Daneben soll eine Futterwertverbesserung durch Eiweißanreicherung erzielt werden.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die anfallende Schlempe nach Abkühlung auf 30°C–35°C mit einem schnellwuchsigem mycelbildendem Pilz, vorzugsweise *Penicillium janthinellum* C41 (DD-WP C12 N 263571/7) beimpft und unter Belüftung kultiviert wird. Nach ca. 24 Stunden Kultivierungszeit sind alle wesentlichen Extraktstoffe durch das sich bildende Mycel absorbiert sowie alle Schlempefeststoffe im Mycel adsorbiert.

Zu diesem Zeitpunkt ist bereits eine Abtrennung des Mycels mit den darin enthaltenen Feststoffen möglich. Die für eine Separation günstigen physikalischen Eigenschaften des Mycels ermöglichen einfache und energiesparende Trennoperationen. Der Separationsablauf hat einen BSB₅-Wert von $\leq 3000 \text{ mg O}_2/\text{l}$, ist klar, ohne Trübung oder Opaleszenz und kann anteilig zum Einteigen des Getreides verwendet werden, wo er — bei Verwendung des o.g. *Penicillium*-Stammes — die Maischeviskosität erniedrigt. Auch eine direkte Abwassereinleitung ist möglich.

Der entstehende Filterkuchen ist grob strukturiert und kann mit geringem Energieaufwand nach mechanischer Vorentwässerung getrocknet und ggf. granuliert oder pelletiert werden. Durch die Eiweißanreicherung (Pilzmycel) entsteht eine Erhöhung des Futterwertes. Nach der Entwässerung verringert sich die erforderliche Transportkapazität auf ca. 15–20%.

Ausführungsbeispiel

Die aus der Maischekolonne der Brennerei kommende frisch destillierte Getreideschlempe wird in Zwischenbehälter gepumpt und dort nach Abkühlung auf 30°C–35°C mit ca. 0,5% vol einer Vorkultur (bei Erstanzucht z. B. auf einem Nährmedium entspr. DD-WP C12 N 262656/4) oder aus einem ca. 24 Stunden alten Fermentationstank beimpft. Durch Zugabe von 0,05–0,1% mass Diammoniumhydrogenphosphat kann die Bildung von Mycel-Biomasse gesteigert werden. Bei Schlempe-pH-Werten $< 4,0$ kann durch Neutralisationsmittel ein pH-Wert von ca. 4,4 eingestellt werden.

Eine vorherige Sterilisation der Schlempe ist nach der Destillation nicht erforderlich.

Nach 24 Stunden aerober Kultivierung kann die mechanische Separation der Kulturlösung erfolgen. Der klare Separationsablauf kann zum Einteigen des Getreides verwendet werden. Der Mycel-Filterkuchen kann nach mechanischer Entwässerung mit geringem Energieaufwand getrocknet, granuliert oder pelletiert werden. Bei ausreichender Trocknung ist das Produkt lagerfähig.