

Rieselfähiges Granulat auf Basis organischer Säuren, Verfahren zu seiner Herstellung und seine Verwendung

5 Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein rieselfähiges Granulat, bestehend aus einem Kern und einer Hülle, wobei das Kernmaterial eine organische Säure und eine porösen Träger enthält und die
10 Hülle ein wasserlösliches oder wasserquellbares Abdeckmittel aufweist.

Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Herstellung rieselfähiger, geruchsreduzierter Granulate auf Basis organischer
15 Säuren vorzugsweise Ameisen-, Essig-, und/oder Propionsäure, sowie die Verwendung des Granulats zur Behandlung von Lebens- und Futtermitteln, sowie zur Anwendung in Silagen.

Kurzkettige organische Säuren, wie Ameisensäure, Essigsäure oder
20 Propionsäure finden in der Ansäuerung und Konservierung von Lebens- und Futtermitteln Anwendung. Nachteile dieser Säuren sind (a) ihr flüssiger Aggregatzustand bei Raumtemperatur, (b) der aus dem niedrigen Dampfdruck resultierende scharfe, stechende Geruch und (c) ihre Korrosivität.

25

Ferner sind die flüssigen organischen Säuren in konzentrierter Form nur durch erheblichen technischen Aufwand beispielsweise in Futtermittel einzuarbeiten.

30 Aus der DE 28 33 727 A1 ist ein teilchenförmiges, fungizid wirkendes Material bekannt, das Propionsäure und ein Trägermaterial enthält. Mit diesem Material soll auch bei mehrtägiger Inkubationsdauer die Zahl der Schimmelkolonien bei gelagerten landwirtschaftlichen Ernteprodukten nicht ansteigen. Es hat sich aber ge-
35 zeigt, daß derartiges Material selbst nicht lagerstabil ist (Säureverlust) und die Höchstmenge an Propionsäure, die aufgebracht werden kann, stark vom verwendeten Trägermaterial abhängt. Zudem treten mit diesem Material durch Verflüchtigung der Propionsäure unangenehme Gerüche auf.

40

Der vorliegenden Erfindung lag daher die Aufgabe zugrunde, rieselfähige, geruchsarme Granulate zur Behandlung von Lebens- und Futtermitteln zur Verfügung zu stellen, mit denen die Hand-
45 lingeigenschaften für den Anwender wesentlich verbessert sind.

Dabei stand im Vordergrund die Herstellung einer "festen organischen Säure" in Form eines Adsorbats, das sich im wesentlichen von einfachen Tränkungsprodukten dadurch unterscheiden sollte,

2

indem es (a) einen Säureanteil > 30 Gew.-% im Feststoff unabhängig vom Trägermaterial ermöglicht und damit einen möglichst hohen "Wirkstoffanteil" trägt und (b) das Austreten der organischen Säure aus dem Adsorbat auf ein Minimum beschränkt und somit den "Wirkstoffgehalt" beibehält. Das pulverförmige Endprodukt sollte gute Lager-, Fließ- und Verarbeitungseigenschaften aufweisen.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Granulat, bestehend aus einem Kern und einer Hülle, wobei das Kernmaterial eine organische Säure und eine porösen Träger enthält und die Hülle ein bei 20°C wasserlösliches oder wasserquellbares Abdeckmittel aufweist.

Das erfindungsgemäße Granulat hat den Vorteil, daß eine Reduzierung des stark stechenden Säuregeruchs erreicht wird und der Säureanteil trotz Feststoffformulierung gut und schnell löslich aus dem Feststoffpulver austritt.

Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Herstellung von Granulaten, enthaltend organische Säuren und poröse Trägermaterialien, das dadurch gekennzeichnet ist, daß das Trägermaterial mit der flüssigen organischen Säure getränkt wird, anschließend mit einem Abdeckmittel, das bei Raumtemperatur erstarrt, agglomeriert wird, wobei das Abdeckmittel in solchem Maße zugegeben wird, daß die entstehenden Granulate geccoatet werden und gegebenenfalls eine weitere Odorierung durch die Zugabe von Riechstoffen erfolgt und gegebenenfalls die Rieselfähigkeit der Agglomerate durch Abpudern mit einem feindispersen Pudermittel sichergestellt wird.

Unter "flüssiger organischer Säure" werden Säuren oder Säuregemische verstanden, die bei den Verarbeitungstemperaturen flüssig sind oder durch Temperaturerhöhung oder Lösung bzw. Dispergierung in Flüssigkeiten in flüssigem Zustand überführt werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform weist das erfindungsgemäße Granulat ein Puderungsmittel auf der Hüllenoberfläche auf. Der Kern enthält bevorzugt 30-90 Gew.-%, insbesondere 50-80 Gew.-% organische Säure. Die organische Säure besteht vorzugsweise aus einer oder mehreren C₁-C₆-Mono- oder Di-Carbonsäuren, insbesondere Ameisen-, Essig- und/oder Propionsäure.

Als Träger können poröse, organische oder anorganische Trägermaterialien eingesetzt werden, deren Partikelgrößen zwischen 1 µm und 1.000 µm, vorzugsweise zwischen 5 µm und 100 µm liegen.

Der Kern kann auch noch weitere Feststoffe enthalten, z.B. als Futtermittelzuschlagstoffe geeignete Feststoffe wie Ca-Propionat.

Als Abdeckmittel können wasserlösliche Polymere, organische
5 Säuren, deren Salze oder niedrig schmelzende anorganische Salze verwendet werden.

Als Träger werden bevorzugt Getreidekleien, Silikate, Perlit oder Kieselsäuren in Anteilen zwischen 10 Gew.-% und 70 Gew.-%, vor-
10 zugsweise mit 20 bis 40 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht des Kerns, verwendet.

Als Abdeckmittel werden bevorzugt Polyethylenglykole, Polyvinylpyrrolidone oder organische Säuren und deren Salze von C3 bis
15 C14, vorzugsweise C3 bis C6, insbesondere Zitronensäure, Fumarsäure, Bernsteinsäure, Adipinsäure, Benzoesäure und deren Salze oder Aminosäuren und deren Salze, verwendet.

In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das Trägermaterial in einem Mischer vorgelegt, mit
20 der organischen Säure getränkt und anschließend mit dem Abdeckmittel agglomeriert und gecoatet.

Die losen und getränkten Trägerstoffpartikeln werden mit dem Ab-
25 deckmittel (Bindeflüssigkeit) gemischt, wobei die Bindeflüssigkeit in der Regel aus einer hochkonzentrierten Lösung oder Schmelze von wasserlöslichen oder wasserqueillbaren Substanzen besteht, die bei Raumtemperatur (20°C) erstarren. Diese Bindeflüssigkeit wird bevorzugt im erwärmten Zustand auf die getränkten
30 Trägerstoffpartikeln aufgebracht und mit diesen gemischt. Dabei erstarren die Bindeflüssigkeiten auf der Oberfläche der getränkten Trägerstoffpartikeln. Durch geeignete Betriebsparameter des Mixers kommt es zur Agglomeration verschiedener Partikeln zu größeren Granulaten.

35 Die Größe der Granulate kann durch Verfahrensparameter beim Mischen als auch durch nachherige Siebung oder Mahlung eingestellt werden. Die Granulate haben bevorzugt einen mittleren Durchmesser kleiner 3 mm, insbesondere von 0,3-1,3 mm. Gegebenenfalls kann in
40 der Bindeflüssigkeit, die zum Coaten und Agglomerieren dient, restliches Wasser vorhanden sein. Nach dem Agglomerationsvorgang kann dieses Wasser durch einen Abpuderungsvorgang mit einem trockenen und feindispersen Puderungsmittel gebunden werden. Durch diesen Abpuderungsvorgang läßt sich auch ein späteres Verkleben
45 der Agglomerate verhindern und zusätzlich z.B. das Salz der verwendeten organischen Säure (z.B. Natrium- oder Calciumpropionat) auf das Agglomerat aufbringen. Ferner kann beim Abpuderungs-

4

schritt gegebenenfalls ein Riech- oder Geschmacksstoff beigesetzt werden, wie z.B. Vanillin, Citral oder Fructin, wodurch eine zusätzliche geruchsüberdeckende und z.B. die Tierfutteraufnahme attraktivierende Wirkung erzielbar wird.

5

Für die Herstellung von derart rieselfähigen geruchsreduzierten Agglomeraten sind prinzipiell alle bekannten organischen bzw. anorganischen porös Träger geeignet, sofern sie säurebeständig sind. Beispiele sind Getreidekleien, Perlit, Tonmaterialien,

- 10 Silicate und Kieselsäuren, wobei den anorganischen Trägern der Vorzug zu geben ist, da deren Stoffeigenschaften besser kontrolliert werden können.

Bevorzugt eingesetzte Bindeflüssigkeiten sind wasserlösliche oder
15 wasserqueillbare Substanzen, die bei Raumtemperatur erstarren. Dadurch kann auf einen nachfolgenden Trocknungsschritt verzichtet werden, bei dem neben einem Lösungsmittel oder dem zusätzlichen Wasser auch z.T. die organische Säure ausdampfen würde.

- 20 Besonders geeignete Abdeckmittel (Bindeflüssigkeiten) für den Agglomerationsprozeß und das Coaten sind solche, die eine Erweichungstemperatur von über 30°C, vorzugsweise über 60°C aufweisen, um eine Verformung der Agglomerate bei höherer Lagertemperatur zu verhindern. Bevorzugt sind solche Abdeckmittel anzuwenden, die
25 darüberhinaus der pH-Wert absenkenden Wirkung der adsorbierten organischen Säure nicht entgegenwirken oder diese gegebenenfalls noch unterstützen oder verstärken.

Als Bindeflüssigkeiten eignen sich beispielsweise hochkonzen-

- 30 trierte, erhitzte Zuckerlösungen oder Alkali/Erdalkali/-Formiat/-Acetat/-Propionatlösungen. Durch den abschließenden Bepuderungsschritt kann deren Restwassergehalt aufgenommen werden. Niedrig schmelzende Polyethylenglykole wie z.B. PEG 4000, Schmelzen der Zitronensäure, der Adipinsäure, Fumarsäure oder Benzoe-
35 säure bzw. deren Salze, hochkonzentrierten Lösungen von Aminosäuren oder Mischungen dieser Säuren eignen sich bevorzugt als Bindeflüssigkeiten. Man verwendet 5-80 % Bindeflüssigkeit, vorzugsweise jedoch 10 bis 25 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht des Granulats.

40

Geeignete Puderungsmittel sind neben den porösen Trägermaterialien selbst feindisperse, gemahlene organische Säuren oder deren Salze, z.B. Na-Formiat, sowie anorganische Salze oder Aerosil. Von den Bepuderungsmitteln werden < 10 %, vorzugsweise

- 45 zwischen 0,5 und 5 Gew.-% zugegeben.

5

Im allgemeinen wird der poröse Träger im Mischer z.B. einem Bi-
rich-Mischer vorgelegt und bei geringen Energieeinträgen mit der
organischen Säure getränkt. Man kann jedoch auch so verfahren,
daß die Flüssigkeit im Mischer vorgelegt wird und der Träger
5 zudosiert wird. In diesem Fall muß mit höheren Energieeinträgen
gearbeitet werden.

Darauf zu achten ist, eine gleichmäßige Tränkung sicherzustellen
und lokale Überfeuchtungen, die zur Klumpenbildung führen, zu
10 vermeiden. Nach erfolgter Tränkung liegt im Mischer ein riesel-
fähiges, leicht kohäsives Haufwerk vor. Die Viskosität der Binde-
flüssigkeit sollte durch eine entsprechende Temperaturwahl so
eingestellt werden, daß sie unterhalb von 1.000 mPas, bevorzugt
im Bereich < 100 mPas liegt, um bei der Verdüsung der Bindeflüs-
15 sigkeit eine feine Tropfengrößenverteilung zu erreichen. Bedingt
durch den Temperaturunterschied zwischen erwärmter Bindeflüssig-
keit und kühleren getränktem Träger erstarren bei dieser bevor-
zugten Ausführungsform die Bindeflüssigkeitstropfen anfänglich
schnell. Im weiteren Verlauf des Agglomerationsprozesses steigt
20 die Temperatur der Schüttung durch den mechanischen und den ther-
mischen Energieeintrag je nach Art der Bindeflüssigkeit um 10-30°C
an. Auf den bereits gebildeten Agglomeraten lagern sich weitere
Bindeflüssigkeitstropfen an, die zum Teil miteinander koalisie-
ren. Der Energieeintrag steigt während der Agglomeration um ca.
25 20 % an.

Abschließend kann mit dem Bepuderungsmittel, wie oben darge-
stellt, zusätzlich ein feindisperses Odorierungsmittel zugegeben
werden. Hierfür eignen sich prinzipiell eine Vielzahl von Riech-
30 und Geschmacksstoffen, die je nach späterer Verwendung des Agglo-
merats ausgewählt werden können. Der Anteil dieser Riechstoffe
kann < 1 Gew.-%, bevorzugt von 0,05 bis 0,5 Gew.-%, bezogen auf
das Granulat, betragen. Die so erzeugten Agglomerate sind
staubarm, geruchsreduziert und ihr organischer Säureanteil ist
35 leicht wasserlöslich.

Die erfindungsgemäßen Granulate eignen sich zur Behandlung von
Lebens- und Futtermitteln, sowie zur Anwendung in Silagen. Unter
Lebens- und Futtermittel sind insbesondere zu verstehen Erntepro-
40 dukte wie Heu, Silage, Feucht-Getreide, Hülsen- oder Körner-
früchte, aber auch Milchaustausch-, Flüssig-, Misch- und Mineral-
futter, Fischsilagen oder Fischmehl.

Die erfindungsgemäßen Granulate können noch andere Additive ent-
45 halten, wie z.B. Mineralien, Vitamine, Antibiotika oder Protein-
Zusatzstoffe.

Beispiele

(Gehalt der eingesetzten Ameisensäure = 99 %/Propionsäure = 99 %)

5 A. Vergleichsbeispiele

Vergleichsbeispiel 1

10 In einem Haushaltsmischer werden 100 g Weizenkleie vorgelegt und mit 100 g Ameisensäure getränkt. Die Säure wird bereitwillig aufgenommen; das Produkt zeigt ein kohäsives Verhalten, läßt sich jedoch leicht zerteilen. Es weist starken Ameisensäuregeruch auf.

15 Vergleichsbeispiel 2

20 In einem Haushaltsmischer werden 100 g Sipernat® (hochdisperse Kieselsäure, Fa. Degussa) vorgelegt und 100 g einer Säuremischung, bestehend aus gleichen Teilen Ameisensäure und Propionsäure, getränkt. Die Säuremischung wird bereitwillig aufgenommen; es entsteht ein lockeres, rieselfähiges Produkt. Das Produkt hat stechend - stinkenden Ameisensäure/Propionsäuregeruch.

25 Vergleichsbeispiel 3

30 Analog zu Beispiel 1 werden 100 g Perlit vorgelegt und mit der Ameisensäure getränkt. Die Säure wird bereitwillig aufgenommen, das Produkt neigt jedoch stark zum Verkleben und riecht stark stechend nach Ameisensäure.

B. Tränkungs-, Agglomerations- und Coatingversuche

Beispiel 1

35 Im Eirich-Mischer (RO2) wurden 460 g Sipernat® (hochdisperse Kieselsäure, Fa. Degussa) vorgelegt und mit 905 g Ameisensäure getränkt; der Ameisensäuregehalt liegt anschließend bei 67 %. Zu 1.000 g dieser Mischung werden als Bindeflüssigkeit
40 200 g Na-Formiat-Schmelze bei 80°C aus einem beheizten Vorlagebehälter über eine Zweistoffdüse in den Mischraum eingedüst. Die entstandenen Agglomerate werden mit 44 g Sipernat® abgepudert. Der Gehalt an freier Säure liegt bei
45 54 %. Das entstandene Produkt ist rieselfähig und geruchsreduziert.

Beispiel 2

Im Eirich-Mischer wurden 400 g Sipernat® vorgelegt und mit 1.000 g Ameisensäure getränkt (Ameisensäuregehalt: 71 %). Zum Agglomerieren und Coaten werden als Bindeflüssigkeit 180 g einer konzentrierten Traubenzuckerlösung bei 80°C aus einem beheizten Vorlagebehälter über eine Zweistoffdüse in den Mischraum eingedüst. Die entstandenen Agglomerate werden mit 45 g Sipernat® und 12 g Citral abgepudert. Der Säuregehalt liegt dann bei 61 %. Die entstandenen Agglomerate sind gut rieselfähig. Die Leistungsaufnahme liegt nach dem Tränken bei ~ 400 W, nach dem Coaten bei ~ 500 W. Die Drehzahl wurde von 340 upm auf 460 upm während des Agglomerationsschrittes angehoben.

15

Beispiel 3

Analog zu Beispiel 2 wurden im Eirich-Mischer 400 g Sipernat® vorgelegt und mit 1.100 g Ameisensäure getränkt; der Ameisensäuregehalt liegt anschließend bei 71 %. Als Bindeflüssigkeit werden 260 g Zitronensäureschmelze bei 170°C aus einem beheizten Vorlagebehälter über eine Zweistoffdüse in den Mischraum eingedüst. Die entstandenen Agglomerate werden mit 44 g Sipernat® und 8 g Vanillin abgepudert. Der Gesamtsäuregehalt liegt bei ~ 74 %. Die entstandenen Agglomerate sind im Ameisensäure-Geruch deutlich reduziert.

20

25

Beispiel 4

In einem Pflugscharmischer (Lö 130) werden 8,7 kg Sipernat® vorgelegt und mit 24 kg Ameisensäure (98 %) getränkt (Ameisensäuregehalt: 71 %). Zum Agglomerieren und Coaten werden 5,5 kg Zitronensäureschmelze bei 170°C aus einem beheizten Vorlagebehälter über eine Zweistoffdüse in den Mischraum eingedüst. Die entstandenen Agglomerate werden mit 650 g Sipernat® und 24 g Vanillin abgepudert. Der Gesamtsäuregehalt liegt bei ~ 74 %. Die entstandenen Agglomerate sind im Geruch deutlich reduziert und gut rieselfähig.

35

40

45

Patentansprüche

1. Rieselfähiges Granulat, bestehend aus einem Kern und einer
5 Hülle, dadurch gekennzeichnet, daß das Kernmaterial eine organische Säure und einen porösen Träger enthält und die Hülle ein bei 20°C wasserlösliches oder wasserquellbares Abdeckmittel aufweist.
- 10 2. Granulat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülle zusätzlich ein Puderungsmittel auf der Oberfläche aufweist.
3. Granulat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der
15 Kern 30-90 Gew.-% organische Säure enthält.
4. Granulat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die organische Säure eine C₁-C₆-Mono- oder Di-Carbonsäure oder ein Gemisch solcher Carbonsäuren ist.
- 20 5. Granulat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Träger poröse, organische oder anorganische Trägermaterialien eingesetzt werden, deren Partikelgrößen zwischen 1 µm und 1.000 µm, vorzugsweise zwischen 5 µm und 100 µm liegen.
- 25 6. Granulat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Abdeckmittel wasserlösliche Polymere, organische Säuren, deren Salze oder niedrig schmelzende anorganische Salze verwendet werden.
- 30 7. Granulat nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß als Träger Getreidekleien, Silikate, Perlit oder Kieselsäuren in Anteilen zwischen 10 Gew.-% und 70 Gew.-%, vorzugsweise mit 20 bis 40 Gew.-%, verwendet werden.
- 35 8. Granulat nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß als Abdeckmittel Polyethylenglykole, Polyvinylpyrrolidone oder organische Säuren und deren Salze von C₃ bis C₁₄, vorzugsweise C₃ bis C₆, insbesondere Zitronensäure, Fumarsäure, Bernsteinsäure, Adipinsäure, Benzoesäure, Sorbinsäure und deren Salze
40 oder Aminosäuren und deren Salze, verwendet werden.



9. Verfahren zur Herstellung von Granulaten, enthaltend organische Säuren und poröse Trägermaterialien, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägermaterial mit der flüssigen organischen Säure getränkt wird, anschließend mit einem verflüssigten Abdeckmittel, das bei Raumtemperatur erstarrt, agglomeriert wird, wobei das Abdeckmittel in solchem Maße zugegeben wird, daß die entstehenden Granulate gecoatet werden und gegebenenfalls eine weitere Odorierung durch die Zugabe von Riechstoffen erfolgt und gegebenenfalls die Rieselfähigkeit der Agglomerate durch Abpudern mit einem feindispersen Puder-
mittel sichergestellt wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägermaterial in einen Mischer vorgelegt wird, mit der organischen Säure getränkt und anschließend mit dem Abdeckmittel agglomeriert und gecoatet wird.
11. Verwendung des Granulats gemäß Anspruch 1 zur Säurebehandlung und Konservierung von Lebens- und Futtermitteln, sowie zur Anwendung in Silagen.

