

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. Juli 2022 (21.07.2022)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/152583 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

A23K 20/142 (2016.01) A23K 50/75 (2016.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2022/050013

(22) Internationales Anmeldedatum:

03. Januar 2022 (03.01.2022)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2021 100 383.0

12. Januar 2021 (12.01.2021) DE

(71) Anmelder: ALZCHEM TROSTBERG GMBH

[DE/DE]; Dr.-Albert-Frank-Straße 32, 83308 Trostberg
(DE).

(72) Erfinder: SANS, Jürgen; Jägerstr. 27, 83308 Trostberg
(DE). ALBER, Robert; Dr.-Paul-Weinhart-Str. 9a, 93209
Prien (DE).

(74) Anwalt: WEICKMANN & WEICKMANN PARTMBB;
Postfach 860 820, 81635 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für

jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für

jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT,
LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI,
SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: USE OF AN ANIMAL FEED ADDITIVE IN LOW-PROTEIN FEED FOR POULTRY

(54) Bezeichnung: VERWENDUNG EINES FUTTERMITTELADDITIVES IN PROTEINARMEM FUTTER FÜR GEFLÜGEL

(57) Abstract: The invention relates to the use of a composition that contains guanidinoacetic acid and glycine in the fattening of poultry with low-protein feed.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft die Verwendung einer Zusammensetzung enthaltend Guanidinoessigsäure und Glycin in der Mast von Geflügel mit einer proteinarmen Futter.



WO 2022/152583 A1

Verwendung eines Futtermitteladditives in proteinarmem Futter für Geflügel

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft die Verwendung einer Zusammensetzung enthaltend Guanidinoessigsäure und Glycin in der Mast von Geflügel mit einem proteinarmen Futter.

Die Fixierung von Luftstickstoff kann nur durch Pflanzen und nicht von Tieren erfolgen. Nutztiere werden zur Fleischproduktion, d.h. zur Produktion von tierischen Proteinen gehalten. Nutztiere können ihre körpereigenen Proteine nur aus den gefütterten Proteinen bzw. den Aminosäuren aufbauen. Diese Aminosäuren stammen bei Nutztieren üblicherweise aus pflanzlichem Futter und in geringerer Menge (z.B. Fischmehl) aus tierischem Futter.

Ziel einer Fleischproduktion ist die optimale Bereitstellung aller benötigten Nährstoffe. Die optimale Zusammenstellung des Futtermittels kann unter verschiedenen Aspekten erfolgen. Diese können sein: der Bedarf des Tieres, das Tierwohl, Kostengesichtspunkte oder die Berücksichtigung von Umweltaspekten. Eine Empfehlung der Futtermittelzusammensetzung für verschiedene Tiere wird beispielsweise vom National Research Council US (NRC) herausgegeben. Eine Übersicht über die historische Entwicklung [Applegate, T.J., Angel, C.R. (2014) J. Appl. Poult. Res. 23: 567-575] der Futtermittelzusammensetzungen zeigt die diversen Gründe, wieso sich die Futtermittellempfehlungen mit der Zeit geändert haben.

Zudem sind in den letzten Jahren neue Faktoren hinzugekommen, die bei der Futtermittelzusammenstellung bisher unberücksichtigt blieben. So ist beispielsweise die Fütterung mit proteinreichem Futter aus Umweltgesichtspunkten schädlich. Die Fäces der Tiere enthalten mehr Stickstoff, der beispielsweise zu wasserschädlichen Nitraten abgebaut wird. Zudem wird vermehrt Ammoniak über die Stallluft emittiert. In diesem Zusammenhang ist auch die Produktion von pflanzlichen Proteinen und der hiermit aufzubringende Mehraufwand an Düngung mit Stickstoffdünger wie zum Beispiel Harnstoff zu nennen. Der Nutzen einer proteinarmen Diät für Masthühner mit Vorteilen auf die Umwelt wurde analysiert und beschrieben [Aletor V.A., Hamid I.I., Niess E., Pfeffer E. (2000) Journal of Science of Food and Agriculture 80: 547-554].

Als weitere Vorteile einer proteinarmen Ernährung wurden geringere Kosten aufgeführt. [Aftab U., Ashraf M., Jiang Z., (2006) *World's Poultry Science Journal*, 62: 688-701]. Ein Futtermittel mit einem hohen Gehalt an pflanzlichen Proteinen ist im allgemeinen teurer als ein Futtermittel mit niedrigem Gehalt an pflanzlichen Proteinen bei gleichem Energiegehalt. Auch ein Gesundheitseffekt bei einer proteinarmen Ernährung ist erkennbar. Das Wachstum von unerwünschten oder pathogenen Keimen wird mit einer proteinarmen Diät reduziert [Namroud N.F., Shivazad M., Zaghari M., (2008) *Poultry Science*, 87: 2250-2258].

Jedoch kann eine proteinarme Ernährung auch Nachteile mit sich bringen. Eine mangelnde Versorgung mit Proteinen kann dazu führen, dass wichtige Körperfunktionen nicht oder nicht mehr ausreichend durchgeführt werden. Verschiedene mögliche Gründe von nachteiligen Effekten bei einer proteinarmen Ernährung von Masthühnchen und die Auswirkungen bei einem Mangel an ausgewähltem Protein wurden untersucht [Khajali F., Widemann R.F., (2010) *World's Poultry Science*, 66: 751-766]. Tiefere Untersuchungen zeigten bei allen Tieren als Effekte unter anderem eine Proteinmangeldystrophie, Ödembildung und eine reduzierte Wachstumsrate. Klinisch-chemisch geht Proteinmangel einher mit erniedrigten Werten für Serumalbumin, niedrigen Hämoglobinwerten und vermindertem extrazellulärem Kalium. Körperliche Erscheinungen sind häufige Infektionen, Diarrhö, Hypothermie und Kachexie. Bei Masthühnchen ist das Auftreten einer pulmonalen Hypertonie als Effekt einer Protein-Mangelernährung beschrieben [Behrooj N., Khajali F., Hassanpour H., (2012) *British Poultry Science*, 53: 658-664].

Bei der Ernährung von Nutztieren ist also eine derart ausgewogene Proteingabe sinnvoll, die zum einen möglichst proteinarm ist, um die Vorteile der proteinarmen Ernährung zu nutzen, andererseits proteinreich genug, um die Mangelerscheinungen zu vermeiden. In der betrieblichen Praxis ist es aufgrund von natürlichen Schwankungen im angebotenen Futter und aufgrund eines unterschiedlichen Bedarfs jedes einzelnen Tieres schwierig bis unmöglich, genau die optimale Zusammensetzung zu treffen, so dass nur die Vorteile der proteinarmen Ernährung zum Tragen kommen, ohne dass Nachteile zu beobachten sind. In der Praxis wird beobachtet, dass bei einer proteinarmen Diät das Durchschnittsgewicht der Tiere geringer ist als bei einer normalen Diät [Sharifi M.R., Khajali F., Jonaghani B.A., Pour H.H., Safarpour A., (2016) *Research on Animal Production*, 14: 51].

Auch eine andere Standardabweichung und Varianz von Tieren oder Tierteilen oder eine Abweichung im Ausschlagungsgrad kann bei veränderter Fütterung erfolgen. Die sogenannte Uniformität des Bestandes ist von vielen Faktoren abhängig. Züchter geben

hierfür Empfehlungen heraus [Ross, Broiler-Management Handbook 2018, S.109 ff.]. Versuche, diese Nachteile zu umgehen, gab es durch Zugabe von essentiellen Aminosäuren. [Jiang Q., Waldroup P., Fritts C., (2005), Int. J. Poult. Sci. 4:115-122]. Jedoch konnte durch Zugabe von einzelnen essentiellen Aminosäuren der Nachteil der proteinarmen Ernährung relativ zur Standardernährung ebenso wenig ausgleichen werden wie durch die Supplementierung mit einer Kombination von essentiellen Aminosäuren [Si J., Fritts C., Burnham D. (2004) Int. J. Poult. Sci. 94:1157-1568].

Weitere Versuche, diese Nachteile zu umgehen, gab es durch Zugabe von nicht-essentiellen Aminosäuren. Die Supplementierung mit Prolin, Glutaminsäure und Asparaginsäure zeigte nicht den gewünschten Effekt [Corzo A., Fritts C, Kidd M., (2005) Anim. Feed Sci. Tech. 118:319-327]. Positive Effekte stellten sich ein, wenn Glycin zu einer proteinarmen Diät mit 16 % Rohprotein gegeben wurden [Dean D, Bidner T., Southern L. (2006) Poult. Sci. 85:288-296; Awad E., Zulkifli I., (2015) Poult. Sci. 94:2772-2777]. Diese Effekte können erklärt werden dadurch, dass Glycin wesentlich im Keratin der Federn zu finden ist und die Supplementierung mit Glycin in erster Linie dem Verlust von Federn vorbeugt.

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass es noch keine wirtschaftliche Methode gibt, um die Nachteile einer proteinarmen Ernährung von Geflügel vollständig auszugleichen.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Futtermittelzusatz für Mastgeflügel zur Verfügung zu stellen, der bei der Verfütterung von proteinarmem Futter das Gewicht der Tiere am Ende der Mast im Vergleich zur Fütterung mit einem proteinarmen Futter allein deutlich erhöht und möglichst das Gewicht erzielt, das bei der Verfütterung mit einer ausgewogenen proteinreichen Diät erzielt wird. Der vorliegenden Erfindung liegt weiterhin die Aufgabe zugrunde, einen Futtermittelzusatz für Mastgeflügel zur Verfügung zu stellen, der bei der Verfütterung von proteinarmem Futter die Uniformität des Gewichts der Tiere am Ende der Mast im Vergleich zur Fütterung mit einem proteinarmen Futter allein deutlich verbessert und möglichst die Uniformität erreicht, die bei der Verfütterung mit einer ausgewogenen proteinreichen Diät erzielt wird. Eine Aufgabe des Futtermittelzusatzes ist somit die Verminderung der Standardabweichung vom mittleren Schlachtgewicht am Ende der Mast.

Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Verwendung gemäß Anspruch 1. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben, die wahlweise miteinander kombiniert werden können.

Somit ist gemäß einer ersten Ausführung die Verwendung i) einer Zusammensetzung enthaltend Guanidinoessigsäure und Glycin und ii) einem proteinarmen Futter für Geflügel mit einem Rohproteingehalt im Bereich von 14,0 bis 18,5 Gew.-% (bezogen auf das Gesamtgewicht des Futters) während der Mast vom 11. bis 39. Lebenstag des Geflügels, zur Erhöhung der Mastleistung des Geflügels und/oder zur Erhöhung des Schlachtgewichts des Geflügels und/oder zur Verbesserung der Uniformität des Schlachtgewichts des Geflügels, Gegenstand der vorliegenden Erfindung.

Erfindungswesentlich wird in der Mast von Geflügel eine Zusammensetzung enthaltend Guanidinoessigsäure und Glycin und ein proteinarmes Futter eingesetzt. Dabei ist gemäß der vorliegenden Erfindung unter einem proteinarmen Futter ein Futter zu verstehen, das einen Gehalt an Rohproteinen im Bereich von 14,0 bis 18,5 Gew.-% (bezogen auf das Futter) aufweist. Der Gehalt an Rohprotein gemäß der vorliegenden Erfindung wurde über den Stickstoff-Gehalt nach Kjeldahl mit Hilfe des Gerätes Büchi, AutoKjeldahl Unit K-370 bestimmt. Die Multiplikation des N-Gehaltes mit 6,25 ergibt den Gehalt an Rohprotein. Damit liegt die Annahme zugrunde, dass ein durchschnittliches Protein 16 Gew.-% Stickstoff enthält.

Gemäß einer bevorzugten Verwendung ist dabei vorgesehen, dass das proteinarme Futter für das Geflügel einen Rohproteingehalt im Bereich von 14,0 bis 18,0 Gew.-%, weiter bevorzugt im Bereich von 15,0 bis 18,0 Gew.-%, noch weiter bevorzugt im Bereich von 16,0 bis 18,0 Gew.-% und besonders bevorzugt im Bereich von 16,5 bis 18,0 Gew.-% und ganz besonders bevorzugt von 17,5 Gew.-% (bezogen auf das Gesamtgewicht des Futters) aufweist.

Weiter erfindungswesentlich ist vorgesehen, dass die Zusammensetzung und das proteinarme Futter während der Mast vom 11. bis 39. Lebenstag des Geflügels (nachfolgend auch Mastphase), und somit außerhalb der ersten Wachstumsphase der Tiere (nachfolgend auch Startphase) verwendet wird, die den ersten bis zum 10. Lebenstag des Geflügels umfasst. In der Mastphase wird im Vergleich zur Startphase sowohl absolut wie auch pro Tag eine deutlich größere Futtermenge konsumiert als auch ein größerer Gewichtszuwachs pro Tag erreicht. Daher ist es besonders ökonomisch interessant in dieser Mastphase ein proteinarmes Futter einzusetzen und nicht in der sensiblen Startphase von Tag 1 bis Tag 10 in die empfohlenen Diät einzugreifen. Auch die ab dem 40. Tag beginnende Phase ist von der vorliegenden Erfindung nicht umfasst, da mit zunehmendem Alter und Gewicht der

Proteinbedarf in der Diät absinkt und zudem in der modernen Tiermast nur in wenigen Fällen ein Interesse an schwereren und somit älteren Tieren besteht.

Dabei wird erfindungsgemäß die Zusammensetzung enthaltend Guanidinoessigsäure und Glycin und das proteinarme Futter für Geflügel an wenigstens einem, mehr bevorzugt an wenigstens 5, noch mehr bevorzugt an wenigstens 10, insbesondere an wenigstens 20 und am meisten bevorzugt an allen Tagen vom 11. bis zum 39. Lebenstag des Geflügels eingesetzt.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführung ist dabei vorgesehen, dass die Zusammensetzung aus Guanidinoessigsäure und Glycin besteht.

Guanidinoessigsäure (syn. Glycocyamin, N-Guanylglycin, N-Amidinoglycin; $C_3H_7N_3O_2$; CAS-Nr. 352-97-6) ist seit einiger Zeit als Futtermittelzusatz auf dem Markt erhältlich und ist in der Geflügelmast zugelassen. Vielfältige Studien haben u.a. gezeigt, dass Guanidinoessigsäure eine Verbesserung der Futteraufnahme und eine Steigerung der Mastleistung bewirkt.

Glycin (syn. Glycoll, Aminoessigsäure, Aminoethansäure; $C_2H_5NO_2$, CAS-Nr. 56-40-6) ist als Lebensmittelzusatzstoff E640 ohne Mengenbeschränkung in der EU zugelassen, und ist ebenfalls seit geraumer Zeit als Futtermittelzusatz auf dem Markt erhältlich. Studien für Hühner [Corzo A., Kidd, M.T. (2004) Poultry Sci. 83(8), 1382-4] haben gezeigt, dass Glycin ein limitierender Nährstoff ist, obwohl er im Tier auch selbst produziert wird.

Im Gegensatz zu Kreatin weisen Guanidinoessigsäure und deren Salze in saurer wässriger Lösung eine deutlich höhere Stabilität auf und werden erst unter physiologischen Bedingungen in Kreatin umgewandelt. Guanidinoessigsäure wird hierbei erst nach der Resorption, vor allem in der Leber, in Kreatin umgewandelt. Somit wird im Gegensatz zum Kreatin der überwiegende Teil der verabreichten bzw. gefütterten Guanidinoessigsäure nicht durch Instabilitätsreaktionen, z. B. im Magen, abgebaut und vor der Resorption ausgeschieden, sondern steht tatsächlich für die entsprechenden physiologischen Stoffwechselreaktionen zur Verfügung.

Überraschender Weise hat sich nunmehr in Fütterungsversuchen gezeigt, dass die Verabreichung einer Zusammensetzung enthaltend Guanidinoessigsäure und Glycin zu dem gewünschten Nutzen, nämlich bei der Verfütterung von proteinarmen Futter zur Steigerung

der Mastleistung und des Mastgewichtes der Tiere am Ende der Mast und zur Verbesserung der Uniformität des Gewichts der Tiere, führt.

Diejenigen Hühner, die ein mit Guanidinoessigsäure und Glycin angereichertes proteinarmes Futter erhalten haben, haben im Vergleich zur Kontrollgruppe, die dasselbe proteinarme Futter jedoch ohne Zusatz von Guanidinoessigsäure und Glycin erhalten hat, ein besseres Wachstum und ein höheres Schlachtgewicht erreicht. Diese Wirkung ist im Vergleich zu allein mit Glycin angereichertem Futter sowie im Vergleich zu allein mit Guanidinoessigsäure angereichertem Futter zu beobachten, wobei vollkommen überraschend eine synergistische Wirkung der beiden Einzelstoffe beobachtet wird.

Im Tierkörper kann die nicht essentielle Aminosäure Glycin gebildet werden aus 3-Phosphoglycerat, einem Intermediat der Glycolyse, über Serin als Zwischenschritt. In einem weiteren Schritt wird aus Glycin und L-Arginin die Guanidinoessigsäure gebildet. Guanidinoessigsäure wird weiter zu Kreatin methyliert. Kreatin spielt eine wichtige Rolle in der Energiebereitstellung der Zelle. Da die Guanidinoessigsäure aus Glycin gebildet wird, war nicht zu erwarten, dass bei Verabreichung beider Komponenten ein positiver synergistischer Effekt auftritt. Ohne an die Theorie gebunden zu sein, wird daher angenommen, dass die gleichzeitige Gabe von Guanidinoessigsäure und von Glycin positive Effekte aufweist, die nicht an den Energiestoffwechsel gekoppelt sind.

Die Verabreichung der erfindungsgemäßen Zusammensetzung enthaltend Guanidinoessigsäure und Glycin kann auf unterschiedliche Art und Weise realisiert werden. So kann die Zusammensetzung als Feststoffzubereitung vermengt mit dem proteinarmen Futter oder gelöst in Wasser als Tränklösung eingesetzt werden. Somit ist auch eine bevorzugte Verwendung Gegenstand der Erfindung in der die Zusammensetzung a) als Feststoffzubereitung vermengt mit dem proteinarmen Futter für das Geflügel bereitgestellt wird oder b) als Tränklösung für das Geflügel separat von dem proteinarmen Futter bereitgestellt wird. In jedem Fall sollte die Tränklösung, das proteinarme Futter oder das proteinarme Futter in das die Zusammensetzung als Feststoffzubereitung vermengt wurde ad-libitum zur Verfügung gestellt werden. Somit ist auch eine bevorzugte Verwendung Gegenstand der Erfindung in dem die Zusammensetzung a) als Feststoffzubereitung vermengt mit dem proteinarmen Futter für das Geflügel ad-libitum bereitgestellt wird oder b) als Tränklösung für das Geflügel separat von dem proteinarmen Futter bereitgestellt werden, wobei die Tränklösung und das proteinarme Futter ad-libitum bereitgestellt werden.

Im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung soll unter dem Begriff "ad-libitum" eine Menge an proteinarmem Futter, eine Menge an Tränklösung oder eine Menge an proteinarmem Futter in das die Zusammensetzung vermengt wurde, verstanden sein, die den täglichen Bedarf an Futter und an Tränklösung für die Ernährung, bezogen auf die Gesamtheit an Individuen in der Mast, übersteigt. Somit soll gemäß der vorliegenden Erfindung das Futter oder die Tränklösung vorzugsweise "ad-libitum", nämlich im Überschuss zur freien Verwendung des Geflügels bereitgestellt werden.

Somit unterscheidet sich die bevorzugte Verwendung ad libitum deutlich von einer spezifischen Verabreichung eines Wirkstoffes, der beispielsweise täglich in Form einer definierten Menge von 500 mg pro Tag in Einzeldosen und unabhängig von weiteren Nahrungs- oder Lebensmitteln verabreicht wird. Umso überraschender ist es, dass die alleinige Bereitstellung von dem proteinarmen Futter ad libitum, nämlich zur freien Verfügung des Geflügels und der Zusammensetzung enthaltend Guanidinoessigsäure und Glycin, insbesondere einer Zusammensetzung bestehend aus Guanidinoessigsäure und Glycin zu dem erwünschten Erfolg, nämlich zur Erhöhung der Mastleistung des Geflügels und/oder zur Erhöhung des Schlachtgewichts des Geflügels und/oder zur Verbesserung der Uniformität des Schlachtgewichts des Geflügels, führt.

Es hat sich gezeigt, dass die erfindungsgemäße Verwendung der Guanidinoessigsäure in Kombination mit Glycin nicht auf die Substanzen als solche beschränkt ist. Vielmehr hat sich gezeigt, dass in der Verwendung sowohl Guanidinoessigsäure als solche, nämlich als freie Säure, oder auch als Salz der Guanidinoessigsäure eingesetzt werden kann.

Besonders bevorzugt kann dabei als Salz ein Salz ausgewählt aus der Gruppe der Alkali- oder Erdalkalisalze der Guanidinoessigsäure eingesetzt werden. Ganz besonders bevorzugt können hierbei Natrium-Guanidinoacetat, Kalium-Guanidinoacetat, Magnesium-Guanidinoacetat oder Calcium-Guanidinoacetat, eingesetzt werden.

Weiterhin hat sich gezeigt, dass in der Verwendung sowohl Glycin als solches, nämlich als freie Säure, oder auch in Form eines Salzes des Glycins eingesetzt werden kann. Besonders bevorzugt kann dabei als Salz ein Salz ausgewählt aus der Gruppe der Alkali- oder Erdalkalisalze des Glycins, insbesondere Natrium-Glycinat, Kalium-Glycinat, Magnesium-Glycinat oder Calcium-Glycinat eingesetzt werden.

Somit ist auch eine bevorzugte Verwendung der vorliegenden Erfindung umfasst, in der die Zusammensetzung

- i) die Guanidinoessigsäure als freie Säure oder in Form eines Salzes dieser Säure und/oder
 - ii) das Glycin als freie Säure oder in Form eines Salzes dieser Säure,
- enthält, insbesondere besteht.

Besonders bevorzugt ist jedoch die Verwendung einer Zusammensetzung, die Guanidinoessigsäure als freie Säure und Glycin als freie Säure enthält. Ganz besonders bevorzugt ist die Verwendung einer Zusammensetzung, die aus Guanidinoessigsäure als freie Säure und Glycin als freie Säure besteht.

Im Zusammenhang mit den zugrundeliegenden Untersuchungen hat sich gezeigt, dass die zu verwendenden Mengen an Guanidinoessigsäure und an Glycin auf ein gewisses Maß und Verhältnis beschränkt sind. Besonders gute Ergebnisse können erzielt werden, wenn die Guanidinoessigsäure in einer Menge von mindestens 0,01 Gew.-%, bevorzugt von mindestens 0,02 Gew.-%, weiter bevorzugt von mindestens 0,03 Gew.-%, weiter bevorzugt von mindestens 0,04 Gew.-% und weiter bevorzugt von gleichzeitig höchstens 0,20 Gew.-%, weiter bevorzugt höchstens 0,15 Gew.-%, weiter bevorzugt höchstens 0,12 Gew.-%, besonders bevorzugt von höchstens 0,10 Gew.-% und ganz besonders bevorzugt von höchstens 0,08 Gew.-% (jeweils bezogen auf das proteinarme Futter), eingesetzt wird.

Soweit die Guanidinoessigsäure und/oder das Glycin nicht als freie Säure, sondern in Form eines Salzes eingesetzt wird, beziehen sich die Gewichtsangaben hierin immer auf den Anteil der Guanidinoessigsäure im Guanidinoessigsäuresalz bzw. den Anteil des Glycins im Glycinsalz.

Weiterhin gute Ergebnisse können erzielt werden, wenn das Glycin in einer Menge von mindestens 0,01 Gew.-%, bevorzugt von mindestens 0,02 Gew.-%, weiter bevorzugt von mindestens 0,03 Gew.-%, weiter bevorzugt von mindestens 0,04 Gew.-% und weiter bevorzugt von gleichzeitig höchstens 0,20 Gew.-%, weiter bevorzugt höchstens 0,15 Gew.-%, weiter bevorzugt höchstens 0,12 Gew.-%, besonders bevorzugt von höchstens 0,10 Gew.-% und ganz besonders bevorzugt von höchstens 0,08 Gew.-% (jeweils bezogen auf das proteinarme Futter), eingesetzt wird.

Gemäß einer bevorzugten Ausführung der erfindungsgemäßen Verwendung ist daher vorgesehen, dass die Guanidinoessigsäure in einer Menge von 0,01 bis 0,20 Gew.-%,

bevorzugt von 0,02 bis 0,15 Gew.-% und besonders bevorzugt von 0,04 bis 0,10 Gew.-% (jeweils bezogen auf das proteinarme Futter), eingesetzt wird und/oder dass das Glycin in einer Menge von 0,01 bis 0,20 Gew.-%, bevorzugt von 0,02 bis 0,15 Gew.-% und besonders bevorzugt von 0,04 bis 0,10 Gew.-% (jeweils bezogen auf das proteinarme Futter), eingesetzt wird.

Gemäß einer bevorzugten Ausführung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Verwendung derart erfolgt, dass die Zusammensetzung als Feststoffzubereitung vermengt mit dem proteinarmen Futter für das Geflügel bereitgestellt wird. Weiter bevorzugt wird die Zusammensetzung als Feststoffzubereitung vermengt mit dem proteinarmen Futter für das Geflügel bereitgestellt, wobei die Zusammensetzung die Guanidinoessigsäure in einer Menge von 0,01 bis 0,20 Gew.-%, bevorzugt von 0,02 bis 0,15 Gew.-% und besonders bevorzugt von 0,04 bis 0,10 Gew.-% (jeweils bezogen auf das proteinarme Futter), eingesetzt wird und/oder das Glycin in einer Menge von 0,01 bis 0,20 Gew.-%, bevorzugt von 0,02 bis 0,15 Gew.-% und besonders bevorzugt von 0,04 bis 0,10 Gew.-% (jeweils bezogen auf das proteinarme Futter), enthält, insbesondere aus den genannten Mengen besteht.

Gemäß einer weiter bevorzugten Ausführung der Erfindung erfolgt die Verwendung derart, dass die Zusammensetzung als Feststoffzubereitung vermengt mit dem proteinarmen Futter für das Geflügel bereitgestellt wird, wobei die Zusammensetzung aus Guanidinoessigsäure in einer Menge von 0,03 bis 0,08 Gew.-% und Glycin in einer Menge von 0,03 bis 0,08 Gew.-% (jeweils bezogen auf das proteinarme Futter) besteht.

Weiter bevorzugt kann eine Zusammensetzung eingesetzt werden, die Guanidinoessigsäure und Glycin enthält, insbesondere aus Guanidinoessigsäure und Glycin besteht, wobei das Gewichtsverhältnis Guanidinoessigsäure zu Glycin im Bereich von 2 : 1 bis 1 : 2, bevorzugt von 1,8 : 1 bis 1 : 1,8, weiter bevorzugt von 1,5 : 1 bis 1 : 1,5, besonders bevorzugt von 1,3 : 1 bis 1 : 1,3 und ganz besonders bevorzugt bei 1 : 1 liegt.

Besonders bevorzugt ist eine Verwendung einer Zusammensetzung, die aus der Guanidinoessigsäure und dem Glycin in gleichen Teilen besteht.

Gemäß einer ganz besonders bevorzugten Ausführung der Erfindung erfolgt die Verwendung derart, dass die Zusammensetzung als Feststoffzubereitung vermengt mit dem proteinarmen Futter für das Geflügel bereitgestellt wird, wobei die Zusammensetzung aus Guanidinoessigsäure in einer Menge von 0,03 bis 0,08 Gew.-% und Glycin in einer Menge

von 0,03 bis 0,08 Gew.-% (jeweils bezogen auf das proteinarme Futter) besteht und das wobei das Gewichtsverhältnis Guanidinoessigsäure zu Glycin im Bereich von 1,5 : 1 bis 1 : 1,5, insbesondere bei 1 : 1, liegt.

Gemäß einer bevorzugten Ausführung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Verwendung derart erfolgt, dass die Zusammensetzung als Tränklösung für das Geflügel separat von dem Futter bereitgestellt wird. Derartige Tränklösungen enthalten Wasser und die Zusammensetzung. Weiterhin kann die Verwendung besonders bevorzugt ausgeführt werden, wenn als Wasser Trinkwasser, Quellwasser, Brunnenwasser oder Leitungswasser verwendet wird.

Besonders bevorzugt enthalten derartige Tränklösungen Wasser, Guanidinoessigsäure in einer Menge von 0,05 bis 1,2 g pro Liter Wasser und Glycin in einer Menge von 0,05 bis 1,2 g pro Liter Wasser.

Somit kann gemäß einem weiterführenden Gedanken die Verwendung auch derart erfolgen, dass die Zusammensetzung als Tränklösung für das Geflügel bereitgestellt wird und die Tränklösung Wasser, die Guanidinoessigsäure in einer Menge von 0,05 bis 1,2 g pro 1 Liter Wasser, insbesondere von 0,1 bis 0,9 g pro 1 Liter Wasser, insbesondere von 0,15 bis 0,6 g pro 1 Liter Wasser, besonders bevorzugt von 0,2 bis 0,5 g pro 1 Liter Wasser und das Glycin in einer Menge von 0,05 g bis 1,2 g pro 1 Liter Wasser, insbesondere von 0,1 bis 0,9 g pro 1 Liter Wasser, insbesondere von 0,15 bis 0,6 g pro 1 Liter Wasser, besonders bevorzugt von 0,2 bis 0,5 g pro 1 Liter Wasser, enthält.

Weiter bevorzugt kann die Verwendung derart erfolgen, dass die Zusammensetzung als Tränklösung für das Geflügel bereitgestellt wird und die Tränklösung Wasser, die Guanidinoessigsäure in einer Menge von 0,05 bis 1,2 g pro 1 Liter Wasser und das Glycin in einer Menge von 0,05 g bis 1,2 g pro 1 l Wasser enthält, wobei das Gewichtsverhältnis Guanidinoessigsäure zu Glycin im Bereich von 1,5 : 1 bis 1 : 1,5, insbesondere bei 1 : 1, liegt.

Die hierin beschriebene Erfindung kann bei einer Vielzahl an verschiedenen Geflügel Anwendung finden. Besonders bevorzugt kann die Zusammensetzung enthaltend Guanidinoessigsäure und Glycin, insbesondere bestehend aus Guanidinoessigsäure und Glycin, und das proteinarme Futter bei Geflügel ausgewählt aus der Gruppe Hühner, Broiler, Hähnchen, Hühnchen verwendet werden.

Weiterhin hat sich mit den der Erfindung zugrundeliegenden Untersuchungen gezeigt, dass das eingesetzte proteinarme Futter einen definierten Brennwert haben sollte. Einerseits sollte das proteinarme Futter einen für die normale Ernährung und gesundes Wachstum festgelegten Brennwert nicht unterschreiten und andererseits auch nicht überschreiten, um eine Fettleibigkeit zu vermeiden. So haben sich gute Ergebnisse gezeigt, wenn das Futter für das Geflügel einen Brennwert von 8 MJ bis 20 MJ pro 1 kg Futter, insbesondere von 10 MJ bis 15 MJ pro 1 kg Futter aufweist und/ oder das Futter ein bilanziertes Futter gemäß Animal Nutrition Handbook, 3rd Revision, 2014 Section 12, Poultry Nutrition and Feeding ist.

Dabei kann sowohl das Verfahren als auch die Verwendung besonders bevorzugt ausgeführt werden, wenn das proteinarme Futter mindestens ein Getreide, ein Getreidemehl, ein Getreideschrot oder Extrakte hieraus, umfasst. Weiterhin bevorzugt ist hierbei eine Verwendung in dem mindestens ein Getreide, ein Getreidemehl, ein Getreideschrot oder Extrakte hieraus, ausgewählt wird aus der Gruppe:

- a. Mais, Maismehl, Maisschrot oder ein Extrakt hieraus,
- b. Hirse, Hirsemehl, Hirseschrot oder ein Extrakt hieraus,
- c. Soja, Sojamehl, Sojaschrot oder ein Extrakt hieraus,
- d. Weizen, Weizenmehl, Weizenschrot oder ein Extrakt hieraus,
- e. Gerste, Gerstenmehl, Gerstenschrot oder ein Extrakt hieraus,
- f. Sonnenblume, Sonnenblumenmehl, Sonnenblumenschrot oder ein Extrakt hieraus, und/oder
- g. Raps, Rapsmehl oder Rapsextraktionsschrot.

Weiterhin kann die Verwendung besonders bevorzugt ausgeführt werden, wenn das proteinarme Futter mindestens einen weiteren Futtermittelzusatz, insbesondere einen weiteren Futtermittelzusatz aus der Gruppe der Mineralstoffe, Aminosäuren und Vitamine, umfasst. Ganz besonders bevorzugt kann dieser Futtermittelzusatz ausgewählt werden aus der Gruppe Calciumcarbonat, Mono- oder Dicalciumphosphat, Lysin, Methionin, Threonin, Thryptophan, Valin, Arginin und Vitamine sowie Mischungen davon.

Ein bevorzugtes Basisfutter umfasst somit im wesentlichen Mais oder Maisbestandteile, Hirse oder Hirsebestandteile, Weizen oder Weizenbestandteile, Gerste oder Gestenbestandteile, Sonnenblume oder Sonnenblumenbestandteile.

Das bevorzugte Futtermittel enthält insbesondere nur eine beschränkte Menge an proteinreichen Futtermitteln aus der Raps- und Sojapflanze.

Insbesondere betrifft die Erfindung eine Zusammensetzung bestehend aus Guanidinoessigsäure und Glycin zur Verwendung als Futtermittelzusatz für Geflügel, insbesondere für Mastgeflügel, bei der Verfütterung von proteinarmen Futter zur Steigerung der Mastleistung und des Mastgewichtes der Tiere am Ende der Mast und zur Verbesserung der Uniformität des Gewichts der Tiere.

Die bevorzugten Ausgestaltungen für die erfindungsgemäße Zusammensetzung sind bei den erfindungsgemäßen Verwendungen beschrieben.

Die nachfolgenden Beispiele sollen die vorliegende Erfindung veranschaulichen.

Beispiele

66.000 Masthähnchen Ross 308 im Alter von 11 Tagen, d.h. zu Beginn der Mastphase (grower) bei Mastbeginn, wurden gleichmäßig verteilt in 6 baugleichen Stallungen. Gefüttert wurde mit Pellets (<3 mm Durchmesser, < 7 mm Länge) bis zum Versuchsende. Die Zusammensetzung des Futters war konstant innerhalb einer Gruppe und wurde in seiner Zusammensetzung bis zum Versuchsende nicht angepasst.

Die Lufttemperatur betrug zwischen 20 und 23°C bei einer Luftfeuchte zwischen 60 und 75%. Wasser wurde durch Nippeltränken gereicht, mit 12 Tieren pro Nippel und die Höhe der Nippeltränke wurde dem Alter der Tiere angepasst. Am Futterschalensystem teilten sich 45 Tier eine Futterschale. Die Einstreutiefe betrug 5 cm und die Einstreu war gleichmäßig verteilt.

Als Empfehlung wird beispielsweise für Ross Broiler ein Rohprotein-Gehalt von 21,5 Gew.-% zwischen dem 11. Tag bis zum 24. Tag und von 19,5 Gew.-% ab dem 25. Tag bis zur Vermarktung angegeben. Als proteinarmes Futter, dessen Rohproteingehalt mindestens 10 % unter den Empfehlungen liegt, wurde daher ein Rohproteingehalt von 17,5 Gew.-% eingestellt. Der Rohproteingehalt wurde durch Bestimmung des N-Gehaltes der fertigen Futtermittelmischung nach der Kjeldahl-Methode ermittelt unter Zugrundelegung, dass Proteine einen Stickstoffgehalt von 16 Gew.-% aufweisen.

Die Futtermittelmischung wurde aus Mais, Sojamehl, Sojaöl, Calciumphosphate, Grit, Salz, Natriumhydrogencarbonat, Vitaminsupplement: Zusatzstoffe pro kg Vitamin A 13.000 I.E., Vitamin D3 5.000 I.E., Vitamin E 100 mg, Kupfer 10 mg, Selen 0,42 mg hergestellt. Zur Herstellung des proteinarmen Futters wurde die Maismenge erhöht und die Menge Sojamehl verringert. Konstant gehalten wurde die Konzentration an Methionin durch zusätzliche Zugabe zum proteinarmen Futter, so dass bei beiden Varianten 0,57 % Methionin im Futter resultierten. Die metabolische Energie wurde auf 3200 kcal/kg eingestellt.

Die Mischung wurde ansonsten entsprechend den Empfehlungen der Nutrition Specification für Ross Broiler, Tabelle 2, hergestellt

[http://tmea.aviagen.com/assets/Tech_Center/Ross_Broiler/RossBroilerNutritionSpecs2019-EN.pdf].

Der Unterschied der beiden Futtermittelmischungen lag demnach im Gehalt an Rohprotein: Das Standardfutter hatte einen Rohproteingehalt von 19,8 Gew.-%, das proteinarme Futter einen Rohproteingehalt von 17,5 Gew.-%.

Von dem proteinarmen Futtermittel wurden durch Zugabe von Guanidinoessigsäure (GAA) oder von Glycin (Gly) oder von Guanidinoessigsäure und Glycin vier weitere Varianten von proteinarmem Futter hergestellt. Mit allen Futtermittelmischungen wurden Pellets der oben beschriebenen Größe extrudiert.

Somit standen folgende Futter zur Verfügung:

Versuch 1 (V-1): Standarddiät mit 19,8 Gew.-% Rohprotein

Versuch 2 (V-2): Proteinarme Diät mit 17,5 Gew.-% Rohprotein

Versuch 3 (V-3): Proteinarme Diät mit 17,5 Gew.-% Rohprotein und 0,05 Gew.-% GAA

Versuch 4 (V-4): Proteinarme Diät mit 17,5 Gew.-% Rohprotein und 0,1 Gew.-% GAA

Versuch 5 (V-5): Proteinarme Diät mit 17,5 Gew.-% Rohprotein und 0,05 Gew.-% Gly

Versuch 6 (V-6): Proteinarme Diät mit 17,5 Gew.-% Rohprotein und je 0,05 Gew.-% GAA und Gly

Die Tiere wurden in den 6 Gruppen mit dem oben beschriebenen Futter ad libitum und Wasser ebenfalls ad libitum versorgt. Am Versuchsende nach dem 38. Tag wurden die Tiere entnommen und das durchschnittliche Lebendgewicht ermittelt. Stallverluste lagen bei allen Versuchsgruppen in vergleichbarem Rahmen, nämlich zwischen 2,18 % bis 2,30 %.

Zur Erhebung der Standardabweichung (SD) wurden bei der Entnahme von jeder Versuchsgruppe 100 Einzeltiere während des Entnahmeprozesses einzeln gewogen und hieraus die Standardabweichung ermittelt. Um die Standardabweichung der verschiedenen Versuche vergleichbar zu machen, wurde die Standardabweichung von Versuch 1 auf den Wert 1 normiert und als „Standardabweichung normiert“ (SDnorm) bezeichnet. SDnorm von Versuchen 2 bis 6 wurde ermittelt indem die jeweilige Standardabweichung durch die Standardabweichung von Versuch 1 dividiert wurde. Die Ergebnisse sind in untenstehender Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Ergebnisse der Fütterungsstudie

	V-1	V-2	V-3	V-4	V-5	V-6
Endgewicht [g]	2120	2005	2034	2027	2016	2115
SD [g]	207	271	243	237	266	221
SDnorm	1	1,31	1,17	1,14	1,29	1,07

Wie zu erwarten, wurde mit 2120 g das höchste Endgewicht und die geringste Standardabweichung vom mittleren Endleibendgewicht erzielt bei Versuch 1, bei dem die Futtermittelzusammensetzung den Empfehlungen entsprach. Bei einer proteinarmen Diät ohne weiteren Zusatz (Versuch 2), also bei einem um 10 % reduzierten Anteil an Proteinen im Futtermittel relativ zu den offiziellen Empfehlungen wurde ein deutlich verringertes Endgewicht von 2005 g gefunden. SDnorm lag mit 1,31 deutlich über dem Referenzwert von 1 und zeugt von der großen Inhomogenität des Bestandes.

Sowohl die Zugabe von GAA mit verschiedenen Konzentrationen in den Versuchen 3 und 4 als auch die Zugabe von Glycin im Versuch 5 führte bei dem Endgewicht nur zu einer geringfügigen Verbesserung relativ zur proteinarmen Diät von Versuch 2, nämlich von 2005 g auf 2034 g, 2027 g und 2016 g. Jedoch wurde insbesondere bei Fütterung mit GAA bei den Versuchen 3 und 4 eine verbesserte Uniformität des Bestandes erreicht und SDnorm lag bei 1,17 und 1,14. Dies stellt relativ zur 1,31 bei der proteinarmen Diät von Versuch 2 eine deutliche Verbesserung dar, ist aber noch deutlich verschieden von der Uniformität bei Standardfutter im Versuch 1.

Im Versuch 6, bei dem das Futter mit GAA und mit Glycin supplementiert wurde, konnte mit einem Endgewicht von 2115 g annähernd das Gewicht der Vergleichsgruppe 1 erreicht werden. SDnorm lag mit 1,07 nur noch unwesentlich über dem Vergleichswert von Versuch 1.

Vollkommen überraschend hat sich somit gezeigt, dass die Supplementierung eines proteinarmen Basisfutters mit Glycin und Guanidinoessigsäure die Nachteile einer proteinarmen Diät auf Wachstum und Uniformität nahezu vollständig ausgleicht.

Ansprüche

1. Verwendung i) einer Zusammensetzung enthaltend Guanidinoessigsäure und Glycin und ii) einem proteinarmen Futter für Geflügel mit einem Rohproteingehalt im Bereich von 14,0 bis 18,5 Gew.-% (bezogen auf das Gesamtgewicht des Futters) während der Mast vom 11. bis 39. Lebenstag des Geflügels, zur Erhöhung der Mastleistung des Geflügels und/oder zur Erhöhung des Schlachtgewichts des Geflügels und/oder zur Verbesserung der Uniformität des Schlachtgewichts des Geflügels.
2. Verwendung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusammensetzung als Feststoffzubereitung vermengt mit dem proteinarmen Futter für das Geflügel bereitgestellt wird oder, dass die Zusammensetzung als Tränklösung für das Geflügel separat von dem proteinarmen Futter bereitgestellt wird.
3. Verwendung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusammensetzung die Guanidinoessigsäure als freie Säure oder in Form eines Salzes dieser Säure und/oder, dass die Zusammensetzung das Glycin als freie Säure oder in Form eines Salzes dieser Säure, enthält.
4. Verwendung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Guanidinoessigsäure in Form eines Salzes der Guanidinoessigsäure verwendet wird, wobei das Salz ausgewählt wird aus der Gruppe der Alkali- oder Erdalkalisalze der Guanidinoessigsäure, insbesondere Natrium-Guanidinoacetat, Kalium-Guanidinoacetat, Magnesium-Guanidinoacetat oder Calcium-Guanidinoacetat.
5. Verwendung nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Glycin in Form eines Salzes des Glycins verwendet wird, wobei das Salz ausgewählt wird aus der Gruppe der Alkali- oder Erdalkalisalze des Glycins, insbesondere Natrium-Glycinat, Kalium-Glycinat, Magnesium-Glycinat oder Calcium-Glycinat.
6. Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Guanidinoessigsäure in einer Menge von 0,01 bis 0,20 Gew.-%, bevorzugt von 0,02 bis 0,15 Gew.-% und besonders bevorzugt von 0,04 bis 0,10 Gew.-% (jeweils bezogen auf das proteinarme Futter), eingesetzt wird.

7. Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Glycin in einer Menge von 0,01 bis 0,20 Gew.-%, bevorzugt von 0,02 bis 0,15 Gew.-% und besonders bevorzugt von 0,04 bis 0,10 Gew.-% (jeweils bezogen auf das proteinarme Futter), eingesetzt wird.
8. Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusammensetzung als Tränklösung für das Geflügel bereitgestellt wird und die Tränklösung Wasser, die Guanidinoessigsäure in einer Menge von 0,05 bis 1,2 g pro 1 l Wasser und das Glycin in einer Menge von 0,05 g bis 1,2 g pro 1 l Wasser enthält.
9. Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Guanidinoessigsäure und das Glycin in einem Gewichtsverhältnis Guanidinoessigsäure zu Glycin im Bereich von 2 : 1 bis 1 : 2 eingesetzt wird.
10. Verwendung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Geflügel ausgewählt ist aus der Gruppe Hühner, Broiler, Hähnchen, Hühnchen.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2022/050013

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>A23K 20/142</i> (2016.01)i; <i>A23K 50/75</i> (2016.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A23K		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, BIOSIS, FSTA		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	ABUDABOS ALAELDEIN M. ET AL. "The Relationship Between Guanidino Acetic Acid and Metabolisable Energy Level of Diets on Performance of Broiler Chickens" <i>ITALIAN JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE</i> , Vol. 13, No. 3, 01 January 2014 (2014-01-01), page 3269 DOI: 10.4081/ijas.2014.3269 XP055908516 the whole document	1-10
Y	DAVID H BAKER. "Advances in protein-amino acid nutrition of poultry" <i>AMINO ACIDS ; THE FORUM FOR AMINO ACID AND PROTEIN RESEARCH</i> , <i>SPRINGER-VERLAG</i> , VI, Vol. 37, No. 1, 14 November 2008 (2008-11-14), pages 29-41 ISSN: 1438-2199, XP019723342 the whole document	1-10
Y	H J Almquist ET AL. "CREATINE FORMATION IN THE CHICK" <i>Journal of Biological Chemistry</i> , 01 January 1942 (1942-01-01), Retrieved from the Internet: https://www.jbc.org/content/141/2/365.full.pdf [retrieved on 2020-09-16] XP055731067 the whole document	1-10
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 05 April 2022		Date of mailing of the international search report 13 April 2022
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Barac, Dominika Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2022/050013

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Dr Prof Markus ET AL. "Factors Influencing the Response of Broiler Chicken to Glycine Supplements in Low Crude Protein Diets" 01 January 2016 (2016-01-01), Retrieved from the Internet: http://opus.uni-hohenheim.de/volltexte/2016/1190/pdf/Diss_Wolfgang_Siegert.pdf [retrieved on 2022-04-04] XP055908749 chapter 4.2.2	1-10
Y	AMIRI MASOUMEH ET AL. "Efficacy of guanidinoacetic acid at different dietary crude protein levels on growth performance, stress indicators, antioxidant status, and intestinal morphology in broiler chickens subjected to cyclic heat stress" <i>ANIMAL FEED SCIENCE AND TECHNOLOGY, ELSEVIER, AMSTERDAM, NL</i> , Vol. 254, 26 June 2019 (2019-06-26), [retrieved on 2019-06-26] DOI: 10.1016/J.ANIFEEDSCI.2019.114208 ISSN: 0377-8401, XP085797911 the whole document	1-10
A	Weindl Petra. "Möglichkeiten und Grenzen proteinreduzierter Fütterung beim Geflügel" 01 October 2017 (2017-10-01), Retrieved from the Internet: https://www.proteinmarkt.de/fileadmin/bilder/fachartikel/2017/FA_Proteinreduzierte-Gefluegelfuetterung.pdf [retrieved on 2022-04-04] XP055908512 the whole document	1-10

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV. A23K20/142 A23K50/75		
ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) A23K		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data, BIOSIS, FSTA		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	ABUDABOS ALAELDEIN M. ET AL: "The Relationship Between Guanidino Acetic Acid and Metabolisable Energy Level of Diets on Performance of Broiler Chickens", ITALIAN JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE, Bd. 13, Nr. 3, 1. Januar 2014 (2014-01-01), Seite 3269, XP055908516, DOI: 10.4081/ijas.2014.3269 das ganze Dokument ----- -/--	1-10
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
5. April 2022		13/04/2022
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Barac, Dominika

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	<p>DAVID H BAKER: "Advances in protein-amino acid nutrition of poultry", AMINO ACIDS ; THE FORUM FOR AMINO ACID AND PROTEIN RESEARCH, SPRINGER-VERLAG, VI, Bd. 37, Nr. 1, 14. November 2008 (2008-11-14), Seiten 29-41, XP019723342, ISSN: 1438-2199 das ganze Dokument</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-10
Y	<p>H J Almquist ET AL: "CREATINE FORMATION IN THE CHICK", Journal of Biological Chemistry, 1. Januar 1942 (1942-01-01), XP055731067, Gefunden im Internet: URL:https://www.jbc.org/content/141/2/365.full.pdf [gefunden am 2020-09-16] das ganze Dokument</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-10
Y	<p>Dr Prof Markus ET AL: "Factors Influencing the Response of Broiler Chicken to Glycine Supplements in Low Crude Protein Diets", / 1. Januar 2016 (2016-01-01), XP055908749, Gefunden im Internet: URL:http://opus.uni-hohenheim.de/volltexte/2016/1190/pdf/Diss_Wolfgang_Siegert.pdf [gefunden am 2022-04-04] chapter 4.2.2</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-10
Y	<p>AMIRI MASOUMEH ET AL: "Efficacy of guanidinoacetic acid at different dietary crude protein levels on growth performance, stress indicators, antioxidant status, and intestinal morphology in broiler chickens subjected to cyclic heat stress", ANIMAL FEED SCIENCE AND TECHNOLOGY, ELSEVIER, AMSTERDAM, NL, Bd. 254, 26. Juni 2019 (2019-06-26), XP085797911, ISSN: 0377-8401, DOI: 10.1016/J.ANIFEEDSCI.2019.114208 [gefunden am 2019-06-26] das ganze Dokument</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-10
	-/--	

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>Weindl Petra: "Möglichkeiten und Grenzen proteinreduzierter Fütterung beim Geflügel",</p> <p>,</p> <p>1. Oktober 2017 (2017-10-01), XP055908512, Gefunden im Internet: URL: https://www.proteinmarkt.de/fileadmin/bilder/fachartikel/2017/FA_Proteinreduzierte-Gefluegelfuetterung.pdf [gefunden am 2022-04-04] das ganze Dokument</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-10