

Huminsäuren in der Tierernährung

Positiver Einfluss auf Darmgesundheit

Author Autor Michael Lütke-Dörhoff
Heiner Westendarp
Dr. Svent Haufe
Jan-Bernd Reeken

Hochschule Osnabrück
Fachgebiet Tierernährung, Hochschule Osnabrück
WH Pharmawerk Weinböhla GmbH
Gites GmbH, jb.reeken@gites-gmbh.de

Huminsäuren sind eine Untergruppe der Huminstoffe. Diese sind in der Umwelt ubiquitär und entstehen während des Abbauprozesses biologischen Materials durch „Humifizierung“. Bei den natürlich vorkommenden Huminsäuren handelt es sich um uneinheitliche chemische Verbindungen.

Für die Gewinnung von Huminsäuren können Humus, Braunkohle, Torf, Gewässer und humifizierte höhere Pflanzen als natürliche Rohstoffquellen in Betracht gezogen werden. Dies macht sie zu einer der am weitesten verbreiteten Form organischen Materials auf der Erde.



Michael Lütke-Dörhoff

Die Humifizierung des organischen Materials, als Teil des Inkohlungsprozesses, bildet die Grundlage für die Entstehung der natürlichen Huminsäuren (Abbildung 1).

Der Übergang von niedermolekularen Ausgangsmaterialien zu höhermolekularen Verbindungen wird als Humifizierungsprozess bezeichnet. Huminsäuren bilden so ein komplexes Gemenge mehrerer einander nahestehender Körper, die durch eine ähnliche Entstehungsweise und durch ähnliche physikalische und chemische Eigenschaften gekennzeichnet sind. Die Übersicht 1 verdeutlicht, dass grundsätzlich zwischen Huminsäurevorstufen (Fulvosäuren) und Huminsäuren differenziert werden kann.

Zu den wichtigsten Unterschieden zählt die deutlich höhere Molekularmasse seitens der Huminsäuren (25 000-100 000) gegenüber den Fulvosäuren (3 000-6 000).

Um Huminstoffe zu untergliedern, kann als Charakterisierungsmerkmal die unterschiedliche Löslichkeit in Wasser genutzt werden. Fulvosäuren sind wasserlöslich und bilden den löslichen Anteil der Huminstoffe. Dagegen sind Huminsäuren im Wasser schwerlöslich.

Humic acids in animal feed

Positive effects on intestinal health

Humic acids are a sub-group of humic substances. These are ubiquitous in the environment and develop during the decomposition process of biological material through "humification". The humic acids that occur in nature are non-uniform chemical compounds. Humus, lignite, turf, bodies of water and humified higher plants as natural raw material sources enter into consideration as suppliers of humic acids. This makes them one of the most widespread forms of organic material in the world.

The humification of the organic material as part of the coalification process forms the basis for the development of the natural humic acids (Figure 1).

The transition from low-molecular starting materials to polymolecular compounds is termed the humification process. In this way humic acids form a complex mixture of several related bodies that are characterised by a similar form of origin and similar physical and chemical properties. Table 1 illustrates that it is basically possible to distinguish between preliminary stages of humic acid (fulvic acids) and humic acids. One of the most important differences is the distinctly higher molecular weight of humic acids (25 000-100 000) by comparison with the fulvic acids (3 000-6 000). In order to divide humic substances into sub-sectors, their different solubility in water can be used as a characteristic. Fulvic acids are water-soluble and form the soluble component of the humic substances. By contrast, humic acids are only slightly soluble in water.

Production

WH67® is produced in a multi-stage process. The process starts with obtaining suitable raw materials. These consist of

lignites rich in humic substance and characterised by a special genesis. One of the features crucial for the quality of the raw material is the underlying plant material, which under certain conditions must be exposed to the humification process. That is why the climate conditions at the location of the deposit are very important. In a further step these lignites are subjected to physical processing. The drying method plays a particular role here, geared to the physico-chemical properties of the humic acids. After these steps have been completed, the material is passed to the core processes of WH67® production. In these process steps, selected humic acids that are broken down via a patented method are used. At the end of this production process the independently registered substance termed Cellu-Ligno-Carbon-Isolate WH67® results, which is used as a basic material for further processing to produce products for the farm animal and human sector. One product variant authorised for the farm animal sector today is the WH67® EG02, which is certified as a feed supplement.

Modes of action

Humic acids are characterised by a very broad range of chemical reactions. This enables them to bring about a number of positive effects. The core of the humic acid molecule always consists of an aromatic basic structure. A number of reactive groups are attached to this – but flavonoid side chains can also be detected. The major share of the reactive groups is accounted for by carboxyl and hydroxyl groups. Through these chemical properties other molecules with ionic, complexing, chelating and polar bonds can interact with the humic acids. High-molecular humic acids which remain as such in the gastrointestinal tract and are not re-sorbed are used for the WH67®. In this way the effects can develop in targeted fashion in the digestive system. Based on these properties, WH67® has the potential to influence intestinal health positively by supporting the natural gut integrity. For example it has been shown in trials that the intestinal microbiome can be promoted in favour of the positive germs by adding WH67®. The intestinal barrier can also be strengthened, thus minimising the transfer of toxic substances from the intestinal lumen into the bloodstream. And not least, one important property of the WH67® is that the feed mash can spend longer in the intestinal tract. In this way nutrients can be better resorbed and the feed efficiency boosted.

Use in animal feed

Reducing antibiotics in animal husbandry is currently one of

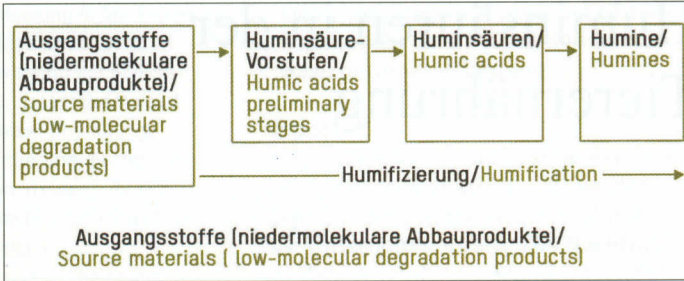


Abbildung 1: Humifizierungsprozess (schematisch).

Figure 1: Humification process /schematical).

Herstellung

Die Herstellung des WH67® erfolgt nach einem mehrstufigen Prozess. Am Anfang dieses Prozesses steht die Gewinnung geeigneter Rohwaren. Dies sind huminstoffreiche Braunkohlen, die durch eine besondere Genese gekennzeichnet sind. Entscheidend für die Qualität des Rohstoffes ist unter anderem das zugrunde liegende Pflanzenmaterial, welches unter bestimmten Bedingungen dem Humifizierungsprozess ausgesetzt sein muss. Daher sind die klimatischen Bedingungen am Ort der Lagerstätte von großer Bedeutung. In einem weiteren Schritt werden diese Braunkohlen physikalischen Bearbeitungen unterzogen. Eine besondere Rolle nimmt hierbei das Trocknungsverfahren, abgestimmt auf die physikalisch-chemischen Eigenschaften der Huminsäuren, ein. Nachdem diese Schritte abgeschlossen sind, wird das Material den Kernprozessen der WH67®-Herstellung zugeführt. In diesen Prozessschritten werden gezielt ausgesuchte Huminsäuren verwendet, die nach einem patentierten Verfahren aufgeschlossen werden. Am Ende dieses Herstellungsprozesses steht der eigenständig registrierte Stoff mit der Bezeichnung Cellu-Ligno-Carbon-Isolat WH67®, der als Grundstoff für die Weiterverarbeitung zu Produkten für den Nutztier- und Humanbereich verwendet wird. Eine heute für den Nutztierbereich zugelassene Produktvariante ist das WH67® EG02, welche als Ergänzungsfuttermittel zertifiziert ist.

Wirkungsweisen

Huminsäuren sind durch eine sehr große chemische Reaktionsbreite gekennzeichnet. Dies führt dazu, dass sie eine Vielzahl positiver Effekte bewirken. Der Kern der Huminsäuremoleküle besteht immer aus einer aromatischen Grundstruktur. Daran angelagert sind zahlreiche reaktive Gruppen – aber

Übersicht 1: Eigenschaften der Fulvo- und Huminsäuren
Table 1: Characteristics of fulvic and humic acids

Eigenschaften/ Characteristics	Fulvosäuren/ Fulvic acids	Huminsäuren/ Humic acids	Autor/ Author
Farbe/ Colour	Gelb bis Gelbbraun/ Yellow to yellow brown	Braun bis Grauschwarz/ brown to grey black	Souci (1938), Mückenhausen (1975), Ottow (1978), Wais (1997), Eifler (2005), Blum (2012)
Mittlere Molekularmasse/ Mean molecular mass	3000 - 6000	25 000 - 100 000	Wildenhain (1969), Krüger et al. (2015)
Biochemische Aktivität/ Biochemical activity	hoch/ high	gering/ low	Wildenhain (1969)
Stabilität/ Stability	gering/ low	hoch/ high	Mückenhausen (1975), Ottow (1978)
Löslichkeit/ Solubility	hoch/ high	gering/ low	Mückenhausen (1975), Ottow (1978), Wais (1997)

Quelle/Source: Lütke-Dörhoff 2017

auch flavonoide Seitenketten sind nachweisbar. Der überwiegende Anteil der reaktiven Gruppen entfällt auf Carboxyl- und Hydroxylgruppen. Durch diese chemischen Eigenschaften können andere Moleküle mit ionischen, komplexierenden, chelatierenden und polaren Bindungen mit den Huminsäuren in Wechselwirkung treten. Für das WH67® werden hochmolekulare Huminsäuren verwendet, die als solche im Magen-Darm-Trakt verbleiben und nicht resorbiert werden. Somit können sich die Wirkungen gezielt im Verdauungsapparat entfalten. Basierend auf diesen Eigenschaften hat WH67® das Potenzial, die Darmgesundheit positiv zu beeinflussen, indem es die natürliche Darmintegrität unterstützen kann. Es konnte beispielsweise in Versuchen gezeigt werden, dass das Darmmikrobiom durch die Zugabe von WH67® zugunsten der positiven Keime gefördert werden kann. Auch die Darmbarriere kann gestärkt werden, sodass der Übertritt toxischer Stoffe vom Darmlumen in die Blutbahn minimiert wird. Und nicht zuletzt ist eine wichtige Eigenschaft des WH67®, dass der Nahrungsbrei länger im Darmtrakt verweilen kann. So können Nährstoffe besser resorbiert und die Futtereffizienz gesteigert werden.

Einsatz in der Tierernährung

Die Antibiotikareduzierung in der Nutztierhaltung ist gegenwärtig eine der größten Aufgaben der modernen Landwirtschaft. Daher sind alternative Ansätze auf Basis von Naturstoffen von hohem wissenschaftlichen Interesse und dringend notwendig, um langfristig die tiergesundheitliche und ökonomische Situation in den landwirtschaftlichen Betrieben zu sichern. Die im Humanbereich schon seit Langem mit Erfolg eingesetzten Huminsäuren bieten bei nahezu allen Tierarten gute Möglichkeiten zur Therapie, Prophylaxe und Metaphylaxe von Magen-Darm-Störungen.

Versuch WH 67® bei Ferkeln

Das Ziel des Versuchs war die Erfassung der Wirkung von WH67® EG02 und den darin enthaltenen Huminsäuren auf die Wachstums- und Gesundheitsleistung von Absetzferkeln unter Praxisbedingungen.

Die Versuchsdurchführung erfolgte zu Beginn des Jahres 2017 auf einem Praxisbetrieb in Norddeutschland. Insgesamt wurden 335 Ferkel aus einer Abferkelgruppe in den Fütterungsversuch einbezogen. Ausgewählte Parameter wurden vom Absetzen an über sechs Wochen analysiert und die erhobenen Daten ausgewertet. Die Tiere wurden zuvor in zwei Gruppen auf zwölf Buchten zu je 28 Tieren pro Bucht aufgestellt. Um Geschlechtseffekte zu minimieren, bestanden die Gruppen aus je 14 männlichen und 14 weiblichen Tieren.

Alle Tiere erhielten eine identische Standardration, deren Futterzusammensetzung sich zwischen den Gruppen allein in der Zugabe des Produktes WH67® EG02, welches dem Futter der Versuchsgruppe zugesetzt wurde, unterschied. So wurde WH67® EG02 im Futter 1 (Tag 1 - 14) mit 0,3%, im Futter 2 (Tag 15 - 26) mit 0,2% sowie im Futter 3 (Tag 27 - 48) mit 0,2% zugesetzt.

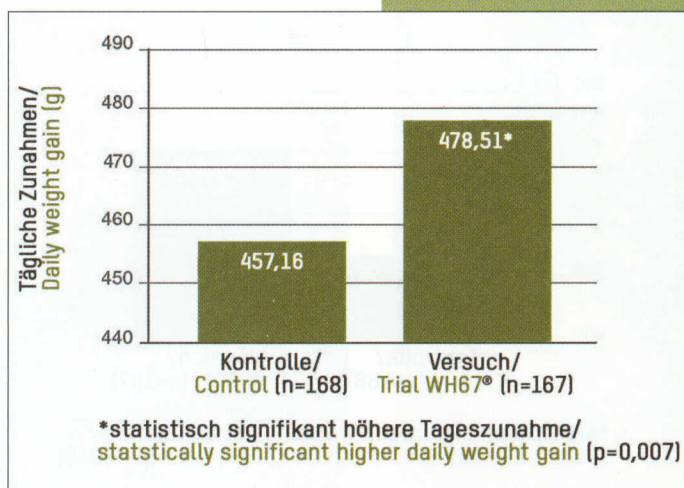


Abbildung 2: Tageszunahmen Ferkelaufzucht.

Figure 2: Daily weight gain piglet rearing.

the major tasks of modern agriculture. That is why alternative approaches on the basis of natural substances are of great interest to science and research and urgently necessary in order to secure the animal health and economic situation on the farms in the long term. The humic acids which have long since been used successfully in the human sector offer good opportunities for therapy, prophylaxis and metaphylaxis of gastrointestinal disorders among nearly all animal species.

WH 67® trial with piglets

The aim of the trial was to record the effect of WH67® EG02 and the humic acids it

contains on the growth and health performance of weaned piglets under practical conditions.

The trial started at the beginning of 2017 on a working farm in the north of Germany. Altogether 335 piglets from a litter group were included in the feeding trial. Selected parameters were analysed over a period of six weeks after weaning and

Delacon. performing nature

Einen Schritt weitergedacht:

Thyme for Change!

Auf der Suche nach Zusätzen zur Steigerung der Leistung und Darmfunktion Ihrer Nutztiere sind phyto gene Futtermittelzusatzstoffe die natürliche Lösung.

Erfahren Sie mehr über das pflanzliche Potenzial zur Leistungssteigerung in antibiotika-freier Tierproduktion.

Nähere Informationen finden Sie online!

www.delacon.com

the data surveyed were evaluated. The animals were first divided into two groups between twelve pens with 28 animals per pen. In order to minimise gender effects, the groups each consisted of 14 male and 14 female animals. All the animals were given identical standard rations, the feed composition of which varied between the groups only in the addition of the WH67® EG02 product, which was added to the feed for the test group. Accordingly 0.3% WH67® EG02 was added to feed 1 (days 1 - 14), 0.2% to feed 2 (days 15 - 26) and 0.2% to feed 3 (days 27 - 48).

The weights of the animals were recorded by weighing each individual animal. For this, weighing operations were carried out on days 0, 14, 26 and 48 and the feed volumes used per pen were recorded. As Figure 2 shows, the use of humic acids of type WH67® EG02 led to significantly higher daily weight gains. The piglets in the test group with humic acids of type WH67® EG02 added to the feed achieved 4.7% higher daily weight gains than the control group. Accordingly, they weighed on average 1 kg more at the time of sale on rearing day 48. Figure 3 shows the results of the average feed intakes during the trial period. It can be seen that the piglets in the test group with WH67® EG02 display a statistically significantly higher average feed intake. The difference between the control group and the test group was 4.9%.

On the grounds of the excellent health status of the piglets, no significant differences between the control group and the test group were ascertained on examining the health parameters in this trial. With the exception of one piglet which was sorted out directly during entry of the animals into the pens, the loss rates in both groups during the trial period were for example 0.00%.

The higher performance of the test group can perhaps be explained by the fact that the animals in this group displayed fewer cases of intestinal inflammation, better gut health and thus a higher feed intake capacity. Given the larger healthy intestinal surface, the nutrients in the food could be used better, which ultimately resulted in higher weight gains.

Conclusion and outlook

This trial showed that adding WH67® EG02 significantly improves the growth performance and feed intake, even at an already very high performance level and optimal health status of the animals.

The possible applications of humic acids in animal feed are very diverse. Further promising trials in the poultry and ruminant sector are currently underway. Wet litter and the associated pododermatitis remain a major challenge, especially in turkey and broiler keeping. By improving the intestinal health and stabilising the character of the droppings, it is possible to go a long way towards easing this problem.

In conclusion it can be noted that the humic acid WH67® EG02 will in future have the potential to make an important contribution to improving intestinal health in the farm animal sector.

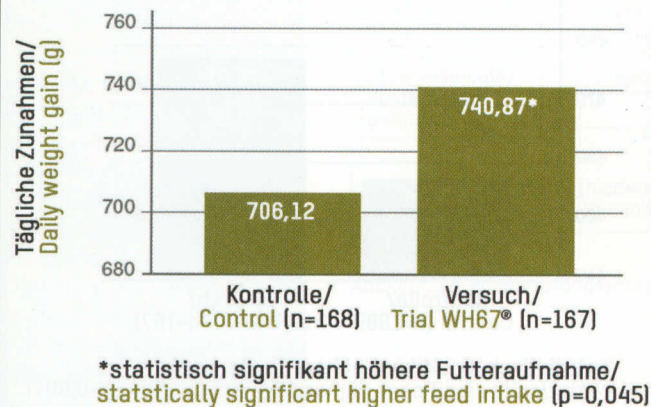


Figure 3: Feed intake piglet rearing.

Abbildung 3: Futteraufnahme Ferkelaufzucht.

Die Gewichte der Tiere wurden mittels Einzeltierwiegungen erfasst. Dazu wurden an den Tagen 0, 14, 26 und 48 Wiegun-gen vorgenommen sowie die verbrauchten Futtermengen je Bucht erfasst.

Wie die Abbildung 2 zeigt, führte der Einsatz von Huminsäuren des Typs WH67® EG02 zu signifikant höheren täglichen Zunahmen. Die Ferkel der Versuchsgruppe mit den zugesetzten Huminsäuren vom Typ WH67® EG02 erzielten 4,7% höhere tägliche Zunahmen als die Kontrollgruppe. Infolgedessen konnte ein um durchschnittlich 1 kg höheres Gewicht zum Verkaufstermin am 48. Aufzuchttag erreicht werden. Die Abbildung 3 zeigt die Ergebnisse der durch-

schnittlichen Futteraufnahmen während der Versuchsdauer. Es wird deutlich, dass die Ferkel der Versuchsgruppe mit WH67® EG02 eine statistisch signifikant höhere durchschnittliche Futteraufnahme aufwiesen. Der Unterschied zwischen der Kontroll- und der Versuchsgruppe lag bei 4,9%. Aufgrund des hervorragenden Gesundheitsstatus der Ferkel konnten bei der Untersuchung der Gesundheitsparameter in diesem Versuch keine signifikanten Unterschiede zwischen der Kontroll- und der Versuchsgruppe festgestellt werden. Mit Ausnahme eines direkt bei der Einstellung ausselektierten Ferkels lag beispielsweise die Verlustrate in beiden Gruppen während des Versuchszeitraums bei 0,00%. Die höheren Leistungen der Versuchsgruppe können sich möglicherweise damit erklären lassen, dass die Tiere dieser Gruppe weniger Darmentzündungen, eine bessere Darmgesundheit und daher eine höhere Futteraufnahmekapazität aufweisen konnten. Die in dem Futter enthaltenen Nährstoffe konnten aufgrund der größeren gesunden Darmschleimhaut besser verwertet werden, was letztlich in höheren Zunahmen resultierte.

Fazit und Ausblick

Mit diesem Versuch konnte gezeigt werden, dass der Zusatz von WH67® EG02, selbst bei einem bereits sehr hohen Leistungsniveau und einem optimalen Gesundheitsstatus der Tiere, die Wachstumsleistung und Futteraufnahme signifikant verbessert.

Die Einsatzmöglichkeiten von Huminsäuren in der Tierernährung sind sehr vielfältig. Derzeit laufen weitere vielversprechende Versuche im Geflügel- und Wiederkäuerbereich. Insbesondere in der Puten- und Broilerhaltung sind eine nasse Einstreu und die damit einhergehende Pododermatitis eine große Herausforderung. Durch eine Verbesserung der Darmgesundheit und Stabilisierung der Kotbeschaffenheit kann dieser Problematik deutlich entgegengewirkt werden.

Abschließend ist festzuhalten, dass die Huminsäuren WH67® EG02 zukünftig das Potenzial haben werden, einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung der Darmgesundheit im Nutztierbereich zu leisten.