

# Probiotikum für die Schweinemast

Kosteneffizienz ist gefragt

**Author Autor** Pauline Rovers-Paap

Central Technical Manager, Orffa Additives, [www.orffa.com](http://www.orffa.com)

Der praktische Einsatz von Probiotika im Tierfutter hat in den vergangenen Jahren an Aufmerksamkeit gewonnen, da sie einen positiven Einfluss auf die Produktion und Gesundheit von Nutztieren haben. Auch im Futter für Mast Schweine, wo die Kosten eine große Rolle spielen, kann sich eine Investition in ein Probiotikum aus wirtschaftlicher und tiergesundheitlicher Sicht lohnen.



Pauline Rovers-Paap

Calsporin® ist ein robustes, sporenbildendes Probiotikum, das im Futter für die gesamte Produktionskette von Schweinen zugelassen ist. Die lebensfähigen Sporen von *Bacillus subtilis* C-3102 tragen dazu bei, ein ideales Gleichgewicht der Mikrobiota im Verdauungstrakt zu erhalten. Das Probiotikum hat sich bei einer sehr niedrigen Dosierung als wirksam für die Tiergesundheit und die Leistung erwiesen. Ziel dieses Artikels ist es, einen Überblick über die wissenschaftlichen und praktischen Erfahrungen mit dem Einsatz von Calsporin® im Futter für Mastschweine zu geben.

## Nachhaltigkeit und Kosteneffizienz

Die Herausforderung für unsere Branche besteht darin, die Versorgung einer stetig wachsenden Weltbevölkerung mit hochwertigem tierischem Eiweiß sicherzustellen und gleichzeitig die Auswirkungen auf die natürlichen Ressourcen zu minimieren, indem die Landnutzung und die Produktionseffizienz optimiert werden. Durch die Arbeit an der Nachhaltigkeit garantiert der Tierproduktionssektor die Produktionseffizienz, die Produktqualität und das Wohlergehen der Tiere, wodurch der Fußabdruck tierischer Produkte minimiert und der inhärente Schadstoffausstoß kontrolliert wird. Calsporin® passt in das Nachhaltigkeitskonzept, da das Produkt in der Lage ist, die Effizienz der Tierproduktion durch Verbesserung der Futterverwertung zu steigern. Neben der Verbesserung der Futterverwertung wird das Probiotikum häufig präventiv für die Gesundheit und das Wohlbefinden der Tiere eingesetzt, quasi als eine Art Gesundheits-

# Probiotic for pig fattening

Cost efficiency is in demand

The practical use of probiotics in animal feed gained more attention over the last couple of years, due to the beneficial role on farm animals' production and health. Also in feed for fattening pigs, where cost price plays a major role, an investment with a probiotic might be worthwhile from economic and animal health point of view.

Calsporin® is a robust spore-forming probiotic authorized in feed for the complete swine production chain. The viable spores of *Bacillus subtilis* C-3102 help to maintain an ideal balance of the microbiota in the digestive tract. The probiotic has proven to be effective on animal health and performance on a very low dosage. The intention of this article is to give an overview of the scientific and practical experiences with the use of Calsporin® in feed for grower and finisher pigs.

## Sustainability and cost efficiency

The challenge for our industry is to secure the supply of high-quality animal protein to a continuously growing global population, whilst minimizing the effect on natural resources, by optimizing land use and production efficacy. By working on sustainability, the animal production sector guarantees production efficiency, product quality and animal welfare, hence minimizing the footprint of animal products and controlling the inherent pollution output. Calsporin® fits in the sustainability concept, as the product is able to increase the efficiency of animal production by improving the feed conversion ratio. Beside to improve feed efficiency, the probiotic is widely used preventively for animal health and wellbeing, as a kind of health insurance. Thereby Calsporin® fits also in other sustainable aspects, thinking about antibiotic reduction, improving animal health and welfare, and stimulation of

organic farming, where Calsporin® is also allowed to be used.

Especially at a time of high raw material prices and increased use of multiple by-products in feed, it is worth investing in solutions able to improve feed efficiency. The low inclusion level of 15 ppm Calsporin® (corresponding with one hundred and fifty million viable *Bacillus* bacteria per kg of feed) in feed for fattening pigs makes the probiotic attractive. A return on investment for feed efficiency is quickly achieved due to the low cost price per 100 kg of feed.

**Efficacy in fattening pigs**

For the European authorisation as a feed additive, the efficacy of Calsporin® was evaluated in five trials in fattening pigs. The five trials covered four different European countries and were performed on locations with good pig health and low cull / mortality rates. In each study a different breed was used and both (castrated) males and females were included. In all trials, the pigs were divided in two groups and assigned to one of the two treatments: control or Calsporin® group. The diets fed to both groups were identical, apart from the supplementation of 15 g / tonne Calsporin® in the treatment group.

Four studies started in the growing period, directly after moving the pigs to the fattening barn, and pigs were followed till slaughter. Calsporin® was added in both the grower and finisher feeds. A total of 524 pigs were used in the four studies and the duration of the trials was between the 111 and 125 days. The data obtained were used for a meta-analysis, a statistical analysis that combines the results of the four scientific studies. Fattening pigs fed Calsporin® in their diets weighted significant more at the end of the study (+ 2,6%), gained significantly more weight per day (+ 3,8%) and performed better in terms of feed conversion (-3,6%) compared to the pigs receiving the control diet (figure 1). No differences in average daily feed intake (ADFI) were noted between the two treatment groups. Results of the four study meta-analysis show that the addition of only 15 ppm Calsporin® to grower-fattening pig feeds, improves growth and feed efficiency.

The fifth study was performed in a large commercial

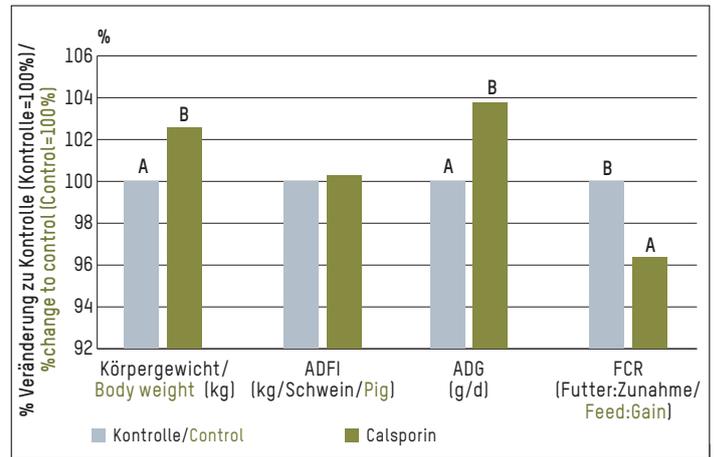


Abbildung 1: Wirksamkeit von 15 ppm Calsporin® im Futter für Mastschweine, basierend auf einer Meta-Analyse von vier Studien. A<sup>B</sup> zeigt einen signifikanten Unterschied zwischen den Behandlungen (p < 0,05).

Figure 1: Efficacy of 15 ppm Calsporin® in feed for fattening pigs, based on a four study meta-analysis. A<sup>B</sup> indicates significant difference between the treatments (p < 0.05).

versicherung. Dadurch passt Calsporin® auch zu anderen nachhaltigen Aspekten, wenn man an die Reduzierung von Antibiotika, die Verbesserung der Tiergesundheit und des Tierwohls und die Förderung des ökologischen Landbaus denkt, wo Calsporin® ebenfalls eingesetzt werden darf.

Gerade in einer Zeit hoher Rohstoffpreise und des vermehrten Einsatzes mehrerer Nebenprodukte im Futter lohnt es sich, in Lösungen zu investieren, die die Futtereffizienz verbessern können. Die niedrige Dosierung von 15 ppm Calsporin® (entspricht 150 Millionen lebensfähigen *Bacillus*-Bakterien pro kg Futter) im Futter für Mastschweine macht das Probiotikum attraktiv. Durch den niedrigen Einstandspreis pro 100 kg Futter wird schnell ein Return on Investment für die Futtereffizienz erreicht.

**Wirksamkeit bei Mastschweinen**

Für die europäische Zulassung als Futtermittelzusatzstoff wurde die Wirksamkeit von Calsporin® in fünf Studien an Mastschweinen bewertet.

Die fünf Studien erstreckten sich über vier verschiedene europäische Länder und wurden an Standorten mit guter Schweinegesundheit und niedrigen Keulungs-/Mortalitätsraten durchgeführt. In jeder Studie wurde eine andere Rasse verwendet und es wurden sowohl (kastrierte) männliche als auch weibliche Tiere einbezogen. In allen Studien wurden die Schweine in zwei Gruppen aufgeteilt und einer der beiden Behandlungen zugewiesen: der Kontroll- oder der Calsporin®-Gruppe. Die an beide Gruppen gefütterten Futtermittel waren identisch, abgesehen

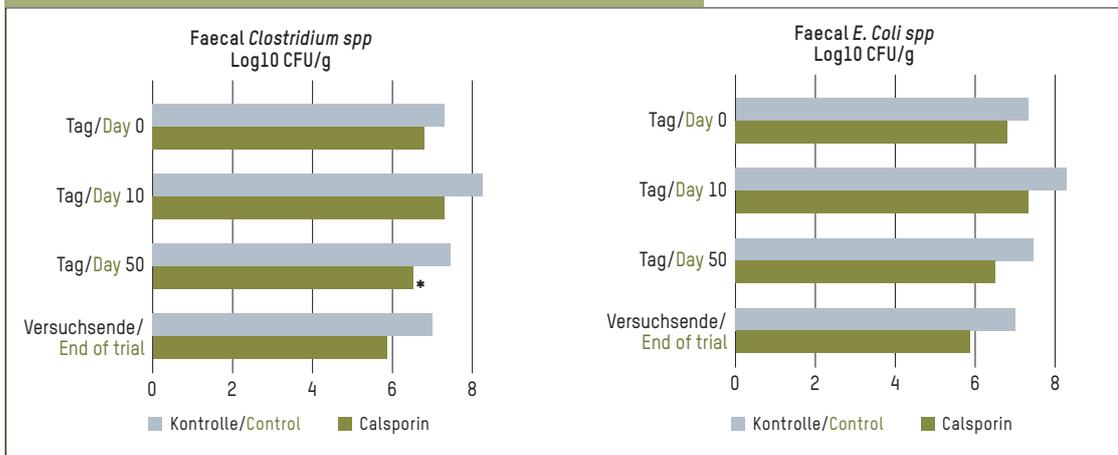


Figure 2: lower observation of *Clostridium* and *E.coli* species of Calsporin® treated fattening pigs. \* indicates a near significant trend (0,05 < P ≤ 0,10).

Abbildung 2: Geringeres Auftreten von *Clostridium*- und *E.coli*-Spezies von Calsporin® -behandelten Mastschweinen. \* zeigt einen nahezu signifikanten Trend an (0,05 < P ≤ 0,10).

von der Zugabe von 15 g / Tonne Calsporin® in der Behandlungsgruppe.

Vier Studien begannen in der Wachstumsperiode, direkt nach dem Verbringen der Schweine in den Maststall, und die Schweine wurden bis zur Schlachtung verfolgt. Calsporin® wurde sowohl dem Aufzucht- als auch dem Endmastfutter zugesetzt. Insgesamt wurden 524 Schweine in den vier Studien eingesetzt, und die Dauer der Versuche lag zwischen 111 und 125 Tagen. Die gewonnenen Daten wurden für eine Meta-Analyse verwendet, eine statistische Analyse, die die Ergebnisse der vier wissenschaftlichen Studien zusammenfasst. Mastschweine, die Calsporin® im Futter erhielten, wogen am Ende der Studie signifikant mehr (+ 2,6%), nahmen signifikant mehr Gewicht pro Tag zu (+ 3,8%) und zeigten eine bessere Futtermittelverwertung (-3,6%) im Vergleich zu den Schweinen, die das Kontrollfutter erhielten (Abbildung 1). Es wurden keine Unterschiede in der durchschnittlichen täglichen Futteraufnahme (ADFI) zwischen den beiden Behandlungsgruppen festgestellt. Die Ergebnisse der Meta-Analyse von vier Studien zeigen, dass die Zugabe von nur 15 ppm Calsporin® zu Futtermitteln für Mastschweine das Wachstum und die Futterverwertung verbessert.

Die fünfte Studie wurde in einem großen kommerziellen Farrow-to-Finish-Schweinebetrieb mit 3715 Schweinen in der Mastphase (Large White x Landrace) durchgeführt, mit einem durchschnittlichen Anfangsgewicht von 49 kg. Da die Schweine älter waren, dauerte dieser Versuch nur 88 Tage bis zum Zeitpunkt der Schlachtung. Die Ergebnisse zeigen, dass die durchschnittliche tägliche Gewichtszunahme bei Mastschweinen, die mit Calsporin® gefüttert wurden, signifikant höher war (+2,8%) als bei Schweinen, die das Kontrollfutter erhielten. Dies führte dazu, dass die Schweine aus der Calsporin®-Gruppe im Durchschnitt 1,5 kg schwerer waren als die Schweine aus der Kontrollgruppe am Ende des Versuchs, basierend auf der durchschnittlichen Anzahl der Versuchstage (88 Tage).

Die Entfernung der Tiere aus dem Versuch aufgrund von Mortalität oder Krankheit lag mit einem Mittelwert von 1,84% im normalen Bereich. Numerisch gesehen hatte die Calsporin®-Gruppe einen geringeren Prozentsatz an Entnahmen im Vergleich zur Kontrollgruppe (1,70% vs. 1,98%). Interessanterweise war die Anzahl der gemeldeten plötzlichen Todesfälle bei Mastschweinen in der Calsporin®-Gruppe halb so hoch wie in der Kontrollgruppe. Während dieser Studie wurden auch Kotproben zu verschiedenen Zeitpunkten auf ihre mikrobielle Zusammensetzung analysiert. Es wurde beobachtet, dass die Anzahl der *Clostridium*- und *E.coli*-Spezies bei den mit Calsporin® supplementierten Schweinen reduziert war (Abbildung 2).

### Optimierung von Gesundheit und Wohlbefinden

Die geringere Anzahl der gemeldeten Fälle von plötzlichem Tod und die reduzierten Mengen an *Clostridium*-Spezies, die in den mehrfachen Fäkalanalysen gefunden wurden, sind interessante Ergebnisse. Probiotika werden eingesetzt, um potenziell schädliche Bakterien im Verdauungstrakt zu reduzieren und die mikrobiellen Gleichgewichte im Darm zu verbessern. Abbildung 3 zeigt den Zusammenhang zwischen einem gesunden Darm und der Gesundheit und dem Wohlbefinden der Tiere.

Die Gestaltung des Darms mit einer normalen und stabilen Mikrobiota beeinflusst positiv die Verdauung und Aufnahme des Futters. Der Stuhl ist gut geformt und es kommt seltener zu Durchfall oder Verstopfung. Da sich 70% der Immunzellen im Verdauungstrakt befinden, ist es klar, dass die Zusammensetzung der Mikrobiota den Immunstatus des Tieres beeinflusst. Der Satz „Der Darm ist das zweite Gehirn“ verweist auf die Gehirn-Darm-Verbindung und die Zusammenhänge zwischen Verdauung, Stimmung und Gesundheit. Ein interessanter Bereich für weitere Forschungen, denn die Verwendung von Calsporin® im Schweinefutter erhält in der Tat positive Rückmeldungen von

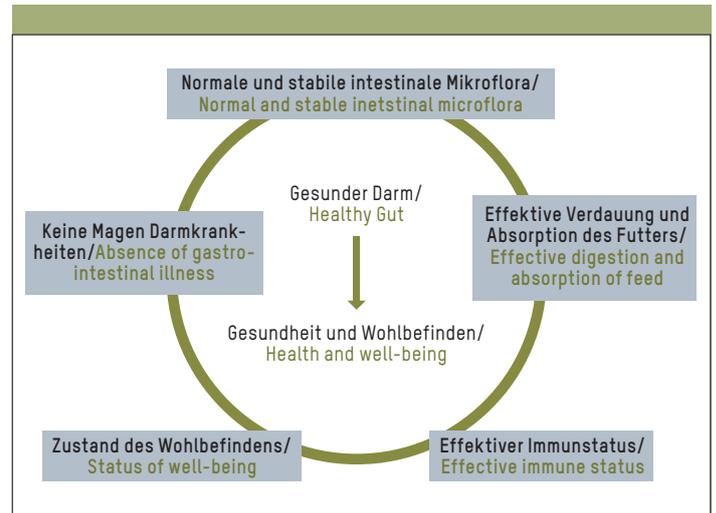


Abbildung 3: Die Stabilisierung der Darmflora optimiert die Futtereffizienz, die Tiergesundheit und das Wohlbefinden.

Figure 3: Stabilizing the gut flora optimizes feed efficiency, animal health and well-being.

farrow-to-finish pig farm, including 3715 pigs in the fattening phase (Large White x Landrace), with an average initial body weight of 49 kg. As the pigs were older, this trial lasted only 88 days, till the moment of slaughter. Results show that the average daily weight gain in fattening pigs fed the Calsporin® diet, was significantly higher (+2,8%) than the pigs fed the control diet. This resulted in pigs from the Calsporin® group being, on average, 1,5 kg heavier than pigs from the control group at the trial end, based on the mean number of days on trial (88 days). The removal of the animals from the trial, due to mortality or sickness, was in a normal range with a mean of 1,84%. Numerically, the Calsporin® group had a lower removal percentage compared to the control group (1,70% vs. 1,98% respectively). Interestingly, the number of reported sudden death fattening pigs in the Calsporin® group was half the number reported in the control group. During this trial, also faecal samples were analysed on different time points, for their microbial composition. It was observed that the number of *Clostridium* and *E.coli* species was reduced in the Calsporin® supplemented pigs (figure 2).

### Optimizing health and well-being

The lower number of reported sudden death cases and the reduced levels of *Clostridium* species found in the multiple faecal analyses are interesting findings. Probiotics are used to reduce potentially harmful bacteria in the digestive tract and improve the microbial balances in the intestine. Figure 3 shows the relation between a healthy gut and health and wellbeing of animals.

Shaping the intestine with a normal and stable microbiota, positively influences digestion and absorption of the feed. The stool is well-formed and there are lower incidences of diarrhoea or constipation. As 70% of the immune cells are located in the digestive tract, it is clear that the composition of the microbiota influences the immune status of the animal. The sentence ‘The gut is the second brain’ refers to the brain-gut connection and links between digestion, mood and health. An interesting area for further research, as Calsporin® usage in swine feed receives indeed positive feedback from animal care

takers in trials and farmers that 'animals are more easy to handle' and 'everything runs more smooth'.

Stabilizing the microbiota and creating enough competition from beneficial bacteria, prevent the overgrowth of (opportunistic) pathogenic bacteria such as *Clostridium*, *E.coli*, *Salmonella* and *Brachyspira* species. A well-known strategy is the use of probiotics in the weaning period, when the microbiota is immature and stress factors create higher risks for microbial imbalances. As a result, opportunistic pathogens can easily cause intestinal infection (e.g. weaning diarrhoea caused by *E.coli*). Also in well-established mature microflora in adult animals is a probiotic able to optimise gut health. In sows, increased numbers of health related Lactobacilli and Bifidobacteria species were found while lower amounts of *Clostridium* clusters and bacteria from the *Escherichia* group were observed by using Calsporin®.

Probiotics are also often used in practice at farms with higher incidences of Haemorrhagic Bowel Syndrome (HBS) in growing and finishing pigs. HBS is characterized by sudden death, without any incidence of diarrhoea or other clinical signs in advance, in combination with a pale skin, abdominal distension and intense red colouration of the intestine. Although the causative agent is unknown, preventive stabilisation of the microflora with probiotics might support.

In conclusion, it is important that the environment of the large intestine is occupied with beneficial microbes in high enough numbers and with good stability. Adding probiotics in the feed, exactly has this intention of stabilizing the gut microbiota.

#### Practical usage

A probiotic is most feasible when it can be used in different types of feed. Meaning, independent of the feed production process and allowed to be used in a broad range of feed for different animal species. The spores of *Bacillus subtilis* C-3102 are robust and enable high stability and viability in heat treated feed. The natural shield of the spores supports the *Bacillus* strain to survive high temperatures during the feed production process, including pelletized and expanded feed.

A unique property of Calsporin® is the broad range of European registrations for the application in feed for different animal species. In the European legislation, a probiotic has to be authorised as a zootechnical additive for each individual animal species and for different life stages. *Bacillus subtilis* C-3102 is approved in feed for the complete porcine production chain (sows, suckling and weaned piglets, pigs for fattening), all avian species (e.g. broiler and laying hens) and some pet/ ornamental animal species.

#### Conclusion

The low inclusion level of 15 ppm makes Calsporin® a cost attractive feed ingredient, to lower feed cost and safeguard intestinal health in fattening pigs. The robust spores enable high temperatures during the feed production process and the broad range of European registrations as a dietary probiotic makes Calsporin® easy to implement in multiple feeds in a feed-mill. Calsporin® is a cost efficient investment to improve feed utilisation and secure animal health.

Tierpflegern in Versuchen und Landwirten, dass „die Tiere leichter zu handhaben sind“ und „alles reibungsloser läuft“.

Die Stabilisierung der Mikrobiota und die Schaffung einer ausreichenden Konkurrenz durch nützliche Bakterien verhindern das Überwachsen von (opportunistischen) pathogenen Bakterien wie *Clostridium*, *E.coli*, *Salmonellen* und *Brachyspira*-Arten. Eine bekannte Strategie ist der Einsatz von Probiotika in der Entwöhnungsphase, wenn die Mikrobiota noch unreif ist und Stressfaktoren ein höheres Risiko für mikrobielle Ungleichgewichte schaffen. Infolgedessen können opportunistische Erreger leicht eine Darminfektion verursachen (beispielsweise durch *E.coli* verursachte Absetzdiarrhöe).

Auch in einer gut etablierten, reifen Mikroflora erwachsener Tiere ist ein Probiotikum in der Lage, die Darmgesundheit zu optimieren. Bei Sauen wurden durch den Einsatz von Calsporin® erhöhte Zahlen an gesundheitsrelevanten Lactobacillen- und Bifidobakterienarten gefunden, während geringere Mengen an *Clostridium*-Clustern und Bakterien aus der *Escherichia*-Gruppe beobachtet wurden.

Probiotika werden in der Praxis auch häufig in Betrieben mit erhöhtem Auftreten des Hämorrhagischen Darmsyndroms (HBS) bei Zucht- und Mastschweinen eingesetzt. HBS ist gekennzeichnet durch plötzlichen Tod, ohne vorheriges Auftreten von Durchfall oder anderen klinischen Anzeichen, in Kombination mit einer blassen Haut, abdominalen Blähung und intensiver Rotfärbung des Darms. Obwohl der verursachende Erreger unbekannt ist, könnte eine präventive Stabilisierung der Mikroflora mit Probiotika unterstützen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass es wichtig ist, dass die Umgebung des Dickdarms mit nützlichen Mikroben in ausreichender Anzahl und mit guter Stabilität besetzt ist. Die Zugabe von Probiotika im Futter hat genau diese Absicht, die Darmmikrobiota zu stabilisieren.

#### Praktische Anwendung

Ein Probiotikum ist am sinnvollsten, wenn es in verschiedenen Futtermitteln eingesetzt werden kann. Das heißt, es ist unabhängig vom Prozess der Futtermittelherstellung und kann in einer breiten Palette von Futtermitteln für verschiedene Tierarten verwendet werden. Die Sporen von *Bacillus subtilis* C-3102 sind robust und ermöglichen eine hohe Stabilität und Lebensfähigkeit in hitzebehandeltem Futter. Der natürliche Schutzschild der Sporen unterstützt den *Bacillus*-Stamm dabei, hohe Temperaturen während des Futterherstellungsprozesses zu überleben, einschließlich pelletiertem und expandiertem Futter.

Eine einzigartige Eigenschaft von Calsporin® ist die breite Palette an europäischen Registrierungen für die Anwendung in Futtermitteln für verschiedene Tierarten. In der europäischen Gesetzgebung muss ein Probiotikum als zootechnischer Zusatzstoff für jede einzelne Tierart und für verschiedene Lebensstadien zugelassen sein. *Bacillus subtilis* C-3102 ist in Futtermitteln für die gesamte Schweineproduktionskette (Sauen, Saug- und Absetzferkel, Mastschweine), alle Geflügelarten (beispielsweise Masthähnchen und Legehennen) und einige Heimtierarten zugelassen.

#### Fazit

Die niedrige Dosierung von 15 ppm macht Calsporin® zu einem kostengünstigen Futtermittelzusatz, um die Futterkosten zu senken und die Darmgesundheit bei Mastschweinen zu sichern. Die robusten Sporen ermöglichen hohe Temperaturen während der Futtermittelproduktion und die breite Palette an europäischen Registrierungen als diätetisches Probiotikum macht es einfach, Calsporin® in mehreren Futtermitteln in einer Futtermühle einzusetzen. Calsporin® ist eine kosteneffiziente Investition zur Verbesserung der Futterverwertung und zur Sicherung der Tiergesundheit.