

DNPE – ANH Regulatory Affairs

P.O.Box 3255, Building 622/2.31, CH-4002 Basel, Switzerland
Telephone +41 (0)61 688 5206 , Telefax +41 (0)61 688 1153
Internet www.dsmnutritionalproducts.com

Subject
Benzoic Acid
IPPC
BREF 07.03

From

Reference

Basel,
5 October 2006

Addition of Benzoic Acid for Ammonia Reduction**Description:**

Feed supplementation with Benzoic Acid significantly reduces the pH of the urine of pigs. Reduction of pH in the manure contributes to a lower ammonia emission in pig farms. This improves the animal environment and has a favourable effect by lowering the ammonia levels during the housing of pigs by up to 35% and as an average 25%.

As ammonia is one of the main factors determining the air quality and as there is a drastic increase in pig production in the recent decade in some parts of Europe it is of the utmost concern to decrease the levels of ammonia concentration in pig housing and the emission from them for the sake of animal and human health and the environment. With respect to the experience and the outcome of the studies it is well established that dietary Benzoic Acid reduces urinary pH in pigs, consequently decreasing ammonia emission.

Regarding the mode of action, Benzoic Acid is absorbed in the small intestine. In the liver, the benzoic acid reacts with glycine, an amino acid which is usually in excess. This reaction produces hippuric acid. The hippuric acid lowers the urine pH. When the pH is more acidic, the action of the bacterial enzymes (ureases) is reduced. This in consequence reduces the production of ammonia from urea in the manure.

Along with these properties, Benzoic Acid has in addition beneficial effects on the growth performance and feed conversion of the animal.

This new application can be used alone or in combination with conventional technical solutions related to housing design such as scraper systems and flushing systems. The benefit of feeding Benzoic Acid compared to currently available solutions is the fast and direct achievement of ammonia level reduction without the need for investment in rebuilding or other alterations to equipment. As soon as the Benzoic Acid is introduced in the feed, the ammonia reduction is working.

Benzoic Acid has an authorization as a feed additive as E210 within the category of acidity regulators for pigs for fattening in the European Union (see Commission Regulation 877/2003/EC on the use of the acidity regulator Benzoic Acid in feedingstuffs).

This authorization has been granted for Benzoic Acid with a purity of minimum 99.9%, maximum 100 ppm of byphenyls. The product meets the purity requirements of the EC Food Additive Legislation 96/77/EC and amendments and the Food Chemical Codex edition V. and low content of heavy metals.

The provisional authorization is granted by the EC until 25 May 2007. The dossiers for permanent authorization were submitted in April 2006.

Reference
 Benzoic Acid IPPC
 BREF 07.03

 Date
 5 October 2006

Achieved environmental benefits:

Addition of Benzoic Acid to feedingstuffs of fattening pigs from 5000 mg/kg (or 0.5%) to a concentration of 10000 mg/kg (or 1%) will significantly decrease the urinary pH with up to 0.6 for the 5000 mg/kg treatment and up to 1.1 pH-units for the 10000 mg/kg treatment. The effect on pH decrease shows an overall significance for the 5000 mg/kg and the 10000 mg/kg treatments.

Studies as presented show also that the addition of Benzoic Acid to the feedingstuff of fattening pigs up to a concentration of 10000 mg/kg decreases the ammonia level in general.

- A significant decrease of up to 39% is shown in particular when using a concentration 10000 mg/kg feedingstuff. As an average, a decrease of 25% can be taken at this concentration.
- At a level of 5000 mg/kg feedingstuff the decrease was less evident. But an average reduction 10% of ammonia was consistent with the lower decrease of urinary pH.

Table 1: Summary of the studies concerning the efficacy of benzoic acid in feeding-stuffs related to the efficacy on the urinary pH and/or ammonia reduction

Reference	Year	Benzoic Acid inclusion	Decrease of the pH	Decrease of ammonia in the pig house
Wageningen NL	2006	1%	- 0.95	27.4%
Villefranche F	2004	0.5%	- 0.3	4%
		1%	- 0.9	24%
Nitra SK	2005	0.5%	-0.6	n.a.
Romillé F	2004	0.5%	-0.45	12%
Rosmalen ⁽¹⁾ NL	1999	0.7%	-1.81	30%
		1.4%	-2.46	
Rosmalen ⁽²⁾ NL	1999	1%	-1.07	n.a.
Halle DE	2005	0.5%	-0.62	n.a.
		1%	-1.15	
SUMMARY		0.5%	- 0.6	8%
		1%	- 1.00	26%

Data in bold are statistically significant in comparison with the control (without Benzoic Acid) at a level of $p < 0.05$

n.a.: not available

The urine pH in the control groups has been in average at a level of 7.1 (range 6.1 to 7.5).

- 1) Benzoic Acid inclusion rate in the Rosmalen (Brok) Study has been in the starter diet 0.7%, in grower/finisher diet 1.4%, so the figures for pH and ammonia decrease are average values and have not been taken into account for average calculation.

2) Rosmalen (vanderPeet) study

In addition there have been studies under field conditions, done with customers, pig farmers, under practical conditions. In these practical field experiences there have been even better findings in the decrease of ammonia in pig houses; as it is shown in the following Table 2:

Table 2: Practical field experience/findings on ammonia reduction:

Reference	Year	Benzoic Acid inclusion	Decrease of the pH	Decrease of ammonia in the pig house
Louvain BE	2004	0.5%	n.a.	39%
Romania	2005	0.5%	n.a.	30%
Slovenia	2005	0.5%	n.a.	33%

Data in bold are statistically significant in comparison with the control (without Benzoic Acid) at a level of $p < 0.05$

n.a.: not available

Cross-media effects:

Benzoic Acid at a concentration up to 10000 mg/kg is as well tolerated to pigs for fattening as it can be considered as safe for the consumers of pig products. Also it is not expected to have any impact to the environment. So no unacceptable microbiological or environmental risks are not anticipated with the intended use. Furthermore, based on the presently available information, no toxicologically significant residues are to be expected in edible products and as such, an unacceptable risk for public health is not expected either.

The SCAN (Scientific Committee for Animal Nutrition at EFSA) concluded in their opinion of 15.11.2005, that there was no evidence of adverse effects when the recommended use of benzoic acid was kept at the dietary levels of 5000 – 10000 mg/kg in complete feedingstuff.

When using Benzoic Acid in the feedingstuffs, it is necessary to avoid cumulating with other acids because too much feed acidity could decrease the feed appetite.

Adding Benzoic Acid in the feed does not negatively affect pig performance. On the contrary, it has been proven that it can increase both growth and feed conversion efficiency and improve weight gain. Generally speaking, from all the studies run, an improvement of + 3% daily weight gain and +3% feed efficiency was obtained compared to a feed without Benzoic Acid.

As complementary information, it can be stated that Benzoic Acid is even used as food conservative in human nutrition because of its good antimicrobial and fungicidal properties.

Reference
Benzoic Acid IPPC
BREF 07.03

Date
5 October 2006

Operational Data:

All available trials were run in Europe in recognized Technical Institutes specialized in animal nutrition (French Swine Technical Institute, Dutch Research Institute in Rosmalen, University of Nutritional Sciences in Germany, Department of Animal Nutrition, Research Institute of Animal Production, Slovakia) under intensive rearing conditions. Common European diets have been used, including low protein and phosphorus diets in multi phase feeding, as recommended by the IPPC.

It is obvious that many factors will influence the level of ammonia reduction in the pighouses. Feeding, fecompositon, housing, ventilation and climatological factors are major factors affecting ammonia concentration and emission from pighouses.

According to this in order to conduct required ammonia measurements different installations and housing conditions have been tested:

in the study in Wageningen (practical swine farm) pigs were kept in pens with partially slatted floors (60% of the pen area had a concrete slatted floor, remaining 40% a solid one) and with systems allowing precise measurement of ventilation, ammonia concentration and emission,

in the study in Villefranche identical pens with totally slatted floors were involved in identical compartments and with systems allowing precise measurement of ventilation, ammonia concentration and emission,

in the study in Nitra pigs were kept in pens with concrete floor, limited straw bedding and transferred to balance cages for each urine sampling and a system for precise measurements installed,

in the study in Romillé pigs were kept in pens with totally concrete slatted floors, two identical compartments used and with systems allowing precise measurement of ventilation, ammonia concentration and emission,

in the study in Halle pigs were kept in pens with concrete floor and during the balance period in balance cages and as well with systems for precise measurements,

in the study in Rosmalen improved pen design has been involved (reduction of the slurry surface area in the slurry pit and the slurry pen) and it has been technically equipped for proper measurement of ammonia concentration and emission.

So with various housing conditions and studies performed in several seasons always the reduction of ammonia could have been shown. According to this it was possible to show that the ammonia reduction effect of Benzoic Acid works under various conditions.

Applicability:

No specific technical requirements are necessary for the application of Benzoic Acid. Benzoic Acid is directly added to the compound feedingstuffs and is mixed well with the other feed components in the blender to give a homogeneous distribution of benzoic acid in feed.

Therefore the use of Benzoic acid in feed can be applied easily under all EU farming conditions. In this scope Benzoic Acid can be handled like most other solid feed additives without necessity for adding additional equipment. A liquid product is not available due to a melting point of Benzoic Acid at 122.4° C.

Costs:

In general: For raising 100 pigs for fattening the farmer would have to spend 112.50 Euro for Benzoic Acid. As a result, having the advantage of ammonia reduction up to 25% during this pig housing period and improved performance, there is a benefit on cost. According to our

results, the farmer not only recovers the cost for Benzoic Acid but he also has a supplementary benefit of 1 to 3 euros/ pig depending on the pig market.

Table 3: Benefits on costs

Reference	Year	Benzoic Acid inclusion	€ / pig
Netherlands	1999	1%	+ 3.00
Belgium	2004	0.5%	+ 1.73
Spain	2004	0.5%	+ 1.40
Switzerland	2004	0.5%	+ 1.05
Belgium	2005	0.5%	+ 0.90
Switzerland	2005	0.75%	+ 4.30
Germany	2005	1%	+ 0.71
Germany	2005	1% (finisher) 0.5% (grower)	+ 1.80
Average			+ 1.86

Driving Force for implementation:

In addition to ammonia reduction, farmers are interested in using Benzoic Acid in the feed because:

- Reduction of respiratory problems: the irritating effect of ammonia
- The preserving effect in the feed to avoid spoiling and so minimize the chance on unwanted toxic metabolites
- Improved performances (growth and feed efficiency) with a consequent cost benefit
- Improved gut health (i.e. anti-microbiological effects against Salmonella and Escherichia Coli)
- Less odour in and from the pig house
- Non corrosive product for easier handling in feedmills

Reference farms:

- Station d'Expérimentation Nationale de Villefranche de Rouergue, Les Cabrières, France
- Department of Animal Production, Animal Sciences Group Wageningen UR, Wageningen, The Netherlands
- Experimental Farm for Pig Husbandry "North- and East-Netherlands", Raalte, Rosmalen, The Netherlands
- Institute of Nutritional Science of the University of Halle, Germany
- Department of Animal Nutrition, Research Institute of Animal Production, Nitra, Slovakia
- Institute Technique du Porc, Le Rheu, Romillé, France

Reference literature:

G.M.den Brok, J.G.L. Hendriks, M.G.M. Vrielink, C.M.C. van der Peet-Schwering, Urinary pH, ammonia emission and performance of growing/finishing pigs after the addition of a mixture of organic acids, mainly benzoic acid, to the feed, Research Institute for Pig Husbandry, Raalte-Rosmalen, Netherlands, January 1999

N.Guignand, L.Demerson, J.Broz, Effects of adding 0.5% and 1% of benzoic acid (VevoVital[®]) to the feed of growing-finishing pigs on urinary pH, ammonia performance (Trial Villefranche de Rouergue), Institute Technique du Porc, Le Rheu, France, December 2005

A.J.A. Aarnink, J.M.G.Hol, J.W.H. Huis in't Veld, L.Levrouw, J.Broz, Effect of benzoic acid ((VevoVital[®])) in the diet of growing-finishing pigs on ammonia emission, Department of Animal Production, Animal Sciences Group Wageningen, Netherlands, April 2006

J.B.Schütte, Studies concerning the effect of low dietary levels of benzoic acid on urinary pH and ammonia emission in growing/finishing pigs, Expert Report on Benzoic Acid as feed additive for growing/finishing pigs, S&P Consultancy, March 2006

H. Kluge and J. Broz. Balance trials with different concentrations of benzoic acid (VevoVital[®]) in growing pigs. Institute of Nutritional Sciences, Martin-Luther University, Halle, Germany, November 2005.

S. Nitrayova, P. Patras, J. Heger and J. Broz. Evaluation of the long-term effect of benzoic acid supplementation of pig diets on pH and hippuric acid concentration in urine. Department of Animal Nutrition, Research Institute of Animal Production, Nitra, Slovakia. March 2006

N.Guignand, L.Demerson, J.Broz, Effects of adding 0.5% of benzoic acid (VevoVital[®]) to the feed of growing-finishing pigs on urinary pH, ammonia and performance, Institute Technique du Porc, Le Rheu, Trial Romillé, France, December 2005

C.M.C. vanderPeet-Schwering, N.Verdoes, J.G.Plagge, Influence of benzoic acid in the diet on performance and urine pH of growing/finishing pigs, Research Institute for Pig Husbandry, Raalte-Rosmalen, Netherlands, January 1999

DSM Maistiniai produktai

DNPE – ANH kontrolė

p/d5, Building 622/2.31, CH-4002 Basel, Šveicarija
Telefonas +41 (0)61 688 5206, Telefaksas +41 (0)61 688 1153
Internetas www.dsmnutritionalproducts.com

Tema
Benzoinė rūgštis
IPPC
BREF 07.03

Nuo

Referencija

Bazelis

2006 m. spalio 5 d.

Benzoinės rūgšties pridėjimas amoniako sumažinimui

Aprašymas:

Maisto papildymas su benzoine rūgštimi ženkliai sumažina pH kiaulių šlapime. pH sumažinimas mėšle prisideda prie mažesnės amoniako emisijos kiaulių fermose. Tai gerina gyvūnų aplinką ir palankiai veikia sumažindama amoniako lygius kiaulidėse iki 35 %, o vidurkis sudaro 25 %. Kadangi amoniakas yra vienas pagrindinių faktorių, lemiančių oro kokybę ir, kadangi kai kuriose Europos šalyse pastarąjį dešimtmetį kiaulių produkcija drastiškai išaugo, didžiausiais rūpestis yra sumažinti amoniako koncentracijos lygius kiaulidėse ir emisiją iš jų gyvūnų, žmogaus sveikatos ir aplinkos apsaugos gerovei. Iš patirties ir tyrimų rezultatų nustatyta, kad dietinė benzoinė rūgštis sumažina šlapimo pH kiaulėms, tokiu būdu sumažinama amoniako emisija.

Atsižvelgiant į darbo režimą, benzoinė rūgštis absorbuojama plonojoje žarnoje. Kepenyse benzoinės rūgštis reaguoja su glicinu, amino rūgštimi, kurios paprastai būna per daug. Ši reakcija gamina hipurinę rūgštį. Hipurinė rūgštis mažina šlapimo pH. Kai pH yra daugiau rūgštis, sumažinamas bakterinių enzymų (ureases) darbas. Dėl šios priežasties sumažinama amoniako gamyba iš šlapimo mėšle.

Kartu su šiomis savybėmis, benzoinė rūgštis turi ir naudingą poveikį augimui bei gyvūno maisto perdirbimui.

Šis naujas pritaikymas gali būti naudojamas vienas arba kartu su įprastiniais techniniais sprendimais, susijusiais su tokiais gyvenamųjų patalpų projektais kaip valymo sistemos ir plovimo sistemos. Maitinimo benzoine rūgštimi privalumas palyginus su šiuo metu galimais sprendimais yra greitas ir tiesioginis amoniako lygio sumažinimo pasiekimas be jokio poreikio investuoti į rekonstravimą ar kitus įrenginių pakeitimus. Amoniako kiekis pradeda mažėti iš karto, kai tik benzoinė rūgštis pradeda tiekti su pašaru.

Benzoinė rūgštis naudojamas kaip maisto papildas, pavadinimu E210, rūgštingumo reguliavimo kategorijoje kiaulių penėjimui Europos Sąjungoje (žiūrėkite 877/2003/EB Komisijos Reglamentą dėl rūgštingumą reguliuojančios medžiagos benzoinės rūgšties naudojimo pašaruose).

Įgaliojimas buvo suteiktas benzoinei rūgščiai, kurios grynumas yra 99.9 %, daugiausiai 100 ppm bifenilų. Produktas atitinka EB maisto priedų įstatymo 96/77EB bei jo pataisų grynumo ir Maisto chemikalų kodekso V. leidimo ir mažo kiekio sunkiųjų metalų reikalavimus.

Laikinas įgaliojimas suteiktas pagal EB iki 2007 m. gegužės 25 d. Aplankai nuolatiniams įgaliojimams buvo pateikti 2006 m. balandžio mėn.

DSM Maistiniai produktai
DNPE – ANH kontrolė

Referencija
Benzoinė rūgštis
IPPC
BREF 07.03

Data
2006 m. spalio 5 d.

Gauta aplinkos apsaugos nauda:

Benzoinės rūgšties pridėjimas prie pašarų kiaulių penėjimui, kurio koncentracija nuo 5000 mg/kg (arba 0.5 %) iki 10000 mg/kg (arba 1 %) ženkliai sumažins šlapimo pH iki 0.6 5000 mg/kg apdorojimui ir iki 1.1 pH-vienetų 10000 mg/kg apdorojimui. pH sumažėjimo poveikis parodo bendrą reikšmę 5000 mg/kg ir 10000 mg/kg apdorojimui.

Tyrimai taip pat rodo, kad benzoinės rūgšties pridėjimas prie pašarų kiaulių penėjimui, kurio koncentracija yra 10000 mg/kg, iš esmės sumažina amoniako lygį.

- Ypač vaizduojamas ženklus sumažėjimas iki 39 %, kai naudojami 10000 mg/kg pašarai. Vidurkiui apskaičiuoti, šioje koncentracijoje galima imti 25 % sumažėjimą.
- 5000 mg/kg pašarų lygyje, sumažėjimas buvo mažiau akivaizdus. Tačiau vidutinis 10 % amoniako sumažėjimas derinasi su mažesniu šlapimo pH mažėjimu.

1 lentelė. Santrauka tyrimų dėl benzoinės rūgšties veiksmingumo pašaruose, susijusių su šlapimo pH ir/arba amoniako sumažinimo veiksmingumu.

Referencija	Metai	Benzoinės rūgšties įtraukimas	pH sumažėjimas	Amoniako sumažėjimas kiaulidėse
Wageningen NL	2006	1 %	-0.95	27.4 %
Villefranche F	2004	0.5 % 1 %	-0.3 -0.9	4 % 24 %
Nitra SK	2005	0.5 %	-0.6	Negalima
Romille F	2004	0.5 %	-0.45	12 %
Rosmalen ⁽¹⁾ NL	1999	0.7 % 1.4 %	-1.81 -2.46	30 %
Rosmalen ⁽²⁾ NL	1999	1 %	-1.07	Nėra
Halle DE	2005	0.5 % 1 %	-0.62 -1.15	Negalima
SANTRAUKA		0.5 % 1 %	-0.6 -1.00	8 % 26 %

Paryškinti duomenys yra statistiškai svarbūs, palyginti su kontrole (be benzoinės rūgšties) $p < 0.05$ lygyje

n.a: negalima

šlapimo pH kontrolės grupėse buvo vidutiniškai 7.1 lygyje (diapazonas nuo 6.1 iki 0.7 %)

- 1) Benzoinės rūgšties pridėjimo koeficientas į Rosmalen (Brok) tyrimus buvo pradinėje dietoje 0.7 %, augintojų/penėtojų dieta 1.4%, todėl pH ir amoniako mažėjimo vertės yra vidutiniai dydžiai ir į juos nebuvo atsižvelgta skaičiuojant vidurkį.

- 2) Rosmalen (vanderPeet) studijos

Taip pat buvo atliekamos studijos lauko sąlygomis, jos atliktos su klientais, kiaulių augintojais praktinėmis sąlygomis. Šioje praktinėje lauko patirtyje amoniako sumažėjimo kiaulių fermose išvados buvo netgi geresnės; kaip parodyta žemiau 2 lentelėje:

2 lentelė: Praktinė lauko patirtis/išvados dėl amoniako sumažėjimo:

Referencija	Metai	Benzoinės rūgšties įtraukimas	pH sumažėjimas	Amoniako sumažėjimas kiaulidėse
Louvain BE	2004	0.5 %	Negalima	39 %
Rumunija	2005	0.5 %	Negalima	30 %
Slovėnija	2005	0.5 %	Negalima	33 %

Paryškinti duomenys yra statistiškai svarbūs, palyginti su kontrole (be benzoinės rūgšties) $p < 0.05$ lygyje

n.a: negalima

Susikertančių medijų (angl. cross-media) rezultatai:

Penimos kiaulės gerai toleruoja Benzoinę rūgštį, kurios koncentracija iki 10000 mg/k, ji gali būti laikoma saugi kiaulienos produktų vartotojams. Taip pat tikimasi, kad ji neturės jokio poveikio aplinkai. Todėl, nenumatoma jokios nepriimtinos mikrobiologinės ar aplinkos apsaugos rizikos. Be to, remiantis šiuo metu esama informacija, tikimasi, kad valgomuose produktuose nebus jokių ženklių toksikologinių liekanų, taip pat nesitikima jokios nepriimtinos rizikos visuomenės sveikatai.

SCAN (Mokslinis Komitetas Gyvūnų mitybai EFSA) 2005-11-15 padarė išvadą, kad nebuvo jokių pašalinio poveikio įrodymų kai buvo naudojami rekomenduojami kiekiai benzoinės rūgšties 5000-10000 mg/kg maisto daavinio lygiuose pilnuose pašaruose.

Pašaruose naudojant benzoinę rūgštį, svarbu vengti kaupimosi su kitomis rūgštimis, nes per daug maistinių rūgščių gali sumažinti apetitą.

Benzoinės rūgšties dėjimas į maistą neveikia neigiamai kiaulės elgesio. Priešingai, buvo įrodyta, kad ji padidina tiek augimą tiek maisto perdirbimo efektyvumą ir pagerina svorio augimą. Apskritai kalbant, apibendrinus visus tyrimus, buvo gauta 3 % dienos svorio prieaugis ir 3 % maisto veiksmingumo pagerinimas palyginus su šėrimu be benzoinės rūgšties.

Papildomai galima teigti, kad benzoinė rūgštis naudojama net kaip maisto konservantas žmonių maiste dėl savo gerų anti-mikrobiologinių ir fungicidinių savybių.

Operaciniai duomenys:

Visi tyrimai buvo atlikti Europoje, pripažintuose Technikos institutuose, kurie specializuojasi gyvūnų mityboje (Prancūzijos kiaulių technikos institutas, Olandijos tyrimų institutas Rosmalen, Mitybos mokslų institutas Vokietijoje, Gyvūnų mitybos departamentas, Gyvūninės kilmės produktų tyrimų institutas, Slovakijoje) įtemptomis auginimo sąlygomis. Buvo naudojamos bendros Europos dietos, įskaitant dietas su mažai baltymų ir fosforo daugiafazime šėrime, kaip rekomendavo IPPC.

Akivaizdu, kad amoniako lygio sumažėjimą kiaulidėse įtakoja daugelis faktorių. Pagrindiniai faktoriai, veikiantys amoniako koncentraciją ir emisiją iš kiaulidžių yra šėrimas, maisto sudėtis, gyvenamoji patalpa, ventiliacija ir klimatologiniai faktoriai.

Pagal tai, siekiant atlikti reikiamus amoniako matavimus, buvo tikrinami skirtingi įrengimai ir gyvenamųjų patalpų sąlygos:

Studijose Wageningen'e (praktinė kiaulių ferma) kiaulės buvo laikomos garduose su dalinai plokštelėmis išklotomis grindimis (60 % gardų ploto buvo grindys iš betoninių plokščių, likę 40 % vientisos grindys) bei sistemomis, kurios leidžia tiksliai atlikti ventiliacijos, amoniako koncentracijos ir emisijos matavimus,

Studijose Villefranche identiškai gardai su visiškai plokštelėmis išklotomis grindimis buvo identiškuose skyriuose bei sistemomis, kurios leidžia tiksliai atlikti ventiliacijos, amoniako koncentracijos ir emisijos matavimus.

Studijose Nitra, kiaulės buvo laikomos garduose su betonuotomis grindimis, ribotu šiaudų kraiku ir perkeliamos į subalansuotus narvus kiekvienam šlapimo mėginiui paimti bei sistema, kuri leidžia atlikti tikslius matavimus.

Studijose Romille, kiaulės buvo laikomos garduose su pilnai betonuotomis grindimis, naudoti dveji identiškai skyriai ir sistemos, leidžiančios tiksliai atlikti ventiliacijos, amoniako koncentracijos ir emisijos matavimus,

Studijose Halle, kiaulės buvo laikomos garduose su betoninėmis grindimis, o balanso laikotarpiu balanso narvuose, taip pat sistemos tiksliai matavimams atlikti,

Studijose Rosmalen buvo įtrauktas patobulintas gardų projektas (sрутų paviršiaus ploto sumažinimas sрутų duobėje ir sрутų garde) ir jis buvo techniškai įrengtas tinkamam amoniako koncentracijos ir emisijos išmatavimui.

Todėl, įvairios gyvenamųjų patalpų sąlygos ir studijos, atliktos kelių sezonų laikotarpyje, visada galėjo rodyti amoniako sumažėjimą. Pagal tai buvo įmanoma parodyti, kad amoniako sumažinimo efektas benzoinei rūgščiai veikia esant įvairios sąlygoms.

Taikomumas:

Benzoinės rūgšties pritaikymui nereikalingi jokie specifiniai techniniai reikalavimai. Benzoinė rūgštis tiesiogiai pridedama prie sumaišytų pašarų ir maišytuve gerai sumaišoma su kitomis maisto sudedamosiomis dalimis siekiant, kad benzoinė rūgštis vienodai pasiskirstytų pašaruose.

Todėl, benzoinės rūgšties naudojimas pašaruose gali būti lengvai taikomas pagal visas ES žemės ūkio sąlygas. Čia benzoinė rūgštis gali būti laikoma kaip dauguma kitų kietų maisto priedų be būtinybės pridėti papildomų įrenginių. Skystas produktas negalimas dėl benzoinės rūgšties lydymosi temperatūros esant 122.4⁰ C.

Išlaidos:

Bendrai: Norėdamas penėjimui auginti 100 kiaulių, ūkininkas turės sumokėti 112.50 eurų už benzoinę rūgštį. Dėl to, amoniako sumažėjimas iki 25 % šiuo kiaulių auginimo laikotarpiu ir pagreitinamas augimas padės sutaupyti. Remiantis mūsų rezultatais, ūkininkas ne tik atgauna išlaidas už benzoinę rūgštį, bet taip pat gauna papildomos nuo 1 iki 3 eurų naudos už vieną kiaulę, priklausomai nuo kiaulių rinkos.

3 lentelė: Sutaupytos išlaidos

Referencija	Metai	Benzoinės rūgšties pridėjimas	Eurų/kiaulei
Nyderlandai	1999	1 %	+ 3.00
Belgija	2004	0.5 %	+ 1.73
Ispanija	2004	0.5 %	+ 1.40
Šveicarija	2004	0.5 %	+ 1.05
Belgija	2005	0.5 %	+ 0.90
Šveicarija	2005	0.75 %	+ 4.30
Vokietija	2005	1 %	+ 0.71
Vokietija	2005	1 % (apdailos staklės)	+ 1.80

		0.5 % (augintojas)	
Vidurkis			+ 1.86

Varomoji įgyvendinimo jėga:

Be amoniako lygio sumažinimo, ūkininkai yra suinteresuoti naudoti benzoinę rūgštį pašaruose, dėl:

- Kvėpavimo problemų sumažinimo: dirginantis amoniako poveikis
- Maisto išlaikymo poveikis siekiant išvengti sugadinimo ir taip sumažinti nepageidaujamų toksinių metabolitų tikimybę
- Grietiesnis augimas (augimo ir šėrimo efektyvumas) su išplaukiančia kainos nauda
- Pagerinta virškinimo trakto sveikata (t.y. antimikrobiologinis poveikis prieš Salmonella ir Escherichia Coli)
- Mažiau kvapo kiaulidės viduje ir lauke
- Jokių rūdijančių produktų lengvesniam laikymui pašarų malūnuose

Referencinės fermos:

- Station d'Expérimentation Nationale de Villefranche de Rouergue, Les Cabrières, Prancūzija
- Gyvūninės kilmės produktų departamentas, Gyvūnų mokslo grupė Wageningen UR, Wageningen, Nyderlandai
- Eksperimentinis ūkis kiaulių auginimui šiaurės ir rytų Nyderlanduose, Raalte, Rosmalen, Nyderlandai
- Halle universiteto mitybos mokslo institutas, Vokietija
- Gyvūnų mitybos departamentas, gyvūninės kilmės produktų mokslinių tyrimų institutas, Nitra, Slovakija
- Kiaulienos technikos institutas, Le Rheu, Romillé, Prancūzija

Referencinė literatūra:

G.M.den Brok, J.G.L. Hendriks, M.G.M. Vrielink, C.M.C. van der Peet-Schwering, Šlapimo pH, amoniako emisija ir kiaulių auginimas/penėjimas po organinių rūgščių mišinio pridėjimo, pagrįste benzoinės rūgšties, į pašarus, Kiaulių auginimo mokslinių tyrimų institutas, Raalte-Rosmalen, Nyderlandai, 1999 m. sausio mėn.

N.Guignand, L.Demerson, J.Broz, Poveikis pridėjus 0.5 % ir 1 % benzoinės rūgšties (VevoVitall[®]) į augančių-penimų kiaulių pašarus dėl šlapimo pH, amoniako ir augimo (Trial Villefranche de Rouergue), Institute Technique du Porc, Le Rheu, Prancūzija, 2005 m. gruodžio mėn.

A.J.A. Aarnink, J.M.G.Hol, J.W.H. Huis in't Veld, L.Levrouw, J.Broz, Benzoinės rūgšties poveikis ((VevoVitall[®]) augančių-penimų kiaulių dietoje dėl amoniako emisijos, Gyvūninės kilmės produktų departamentas, Animal Sciences Group Wageningen, Nyderlandai, 2006 m. balandžio mėn.

J.B.Schütte, Tyrimai, susiję su mažu dietinio lygio benzoinės rūgšties poveikiu šlapimo pH ir amoniako emisijai augančioms-penimoms kiaulėms, Ekspertų ataskaita dėl benzoinės rūgšties kaip maisto papildymo augančioms kiaulėms, S&P Consultancy, 2006 m. kovo mėn.

H. Kluge ir J. Broz. Balanco bandymai su skirtingomis benzoinės rūgšties koncentracijomis (VevoVitall[®]) augančioms kiaulėms. Mitybos mokslų institutas, Martino Liuterio universitetas, Halle, Vokietija, 2005 m. lapkričio mėn.

S. Nitrayova, P. Patras, J. Heger ir J. Broz. Ilgalaikio benzoinės rūgšties poveikio kiaulių mitybos papildymui įvertinimas dėl pH ir hipurinės rūgšties koncentracijos šlapime. Gyvūnų mitybos departamentas, Gyvūninės kilmės produktų mokslinių tyrimų institutas, Nitra, Slovakija. 2006 m. kovo mėn.

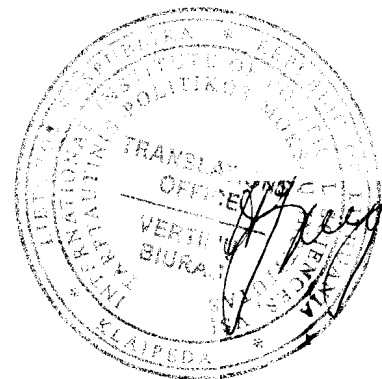
N.Guingnand, L.Demerson, J.Broz, Poveikis pridėjus 0.5% benzoinės rūgšties (VevoVital[®]) į augančių-penimų kiaulių pašarus dėl šlapimo pH, amoniako ir augimo, Institute Technique du Porc, Le Rheu, Trial Romillé, Prancūzija, 2005 m. gruodžio mėn.

C.M.C. vanderPeet-Schwering, N.Verdoes, J.G.Plagge, Benzoinės rūgšties dietoje įtaka augančių-penimų kiaulių augimui ir šlapimo pH, Kiaulių auginimo mokslinių tyrimų institutas, Raalte-Rosmalen, Nyderlandai, 1999 m. sausio mėn.

Lietuvos Respublikos Baudžiamojo Kodekso 235 str. apie baudžiamąją atsakomybę man žinomas.
Dokumentą išvertė International Institute of Political Sciences, VSI kodas 302463039, vertėja

Vertimas visiškai atitinka originalą.

International Institute of Political Sciences, VSI
J. Janonio g. 7, LT-92236 Klaipėda, Lietuvos Respublika
Tel. +370 46 400 800, faks. +370 46 310 145, el. paštas: vertimai@iips.lt
www.vertimai.iips.lt



OF GROWING-FINISHING PIGS ON AMMONIA AND PERFORMANCE

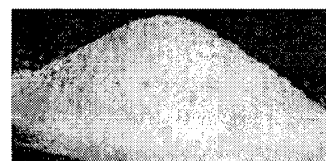
N. GUINGAND (1), L. DEMERSON (2), J. BROZ (2)

(1) Institut Technique du Porc, 35651 LE RHEU CEDEX, France- (2) DSM Nutritional Products

Recent evolution of the French regulation obliges pig breeders to annually declare ammonia emitted by their activities. In the calculation of emission, some techniques like scrubber, covers or additives are identified leading to the application of abatement factor. In a global program of studies concerning reduction of ammonia, ITP conducted an experiment concerning benzoic acid and the effects on ammonia and pig performance.

What's benzoic acid?

Benzoic acid is naturally present in many fruits and berries. It has been used under codes E210 as preservative in pharmaceutical formulas in a wide range of foodstuffs and soft drinks.



Material and Methods

- Two trials: trial 1 = control diet (C) vs one with 0.5 % benzoic acid (0.5 % BA) – trial 2 = control diet (C) vs two diets with 0.5 (0.5 % BA) or 1 % benzoic acid (1 % BA)
- Pig weight, feed consumption recorded per pen during the whole fattening period
- Ammonia measured every week in the ambience (diffuse passive tubes) and in the extracted air (bubbling method)
- Urinary pH measured every two weeks

Results

- ADG (+48 grams) : significant effect with 0.5 % BA (table 1)
- FCR (- 0.14 point) : significant effect with 0.5 % BA (table 1)
- Ammonia emission per pig: (-25 %) : significant effect with 1 % BA (figure 1)
- Urinary pH (-1 point): significant effect of adding 1 % BA (figure 2)

Table 1 : Pig performance (trial 1)

	Control	0.5 % BA
ADG	829.7 ± 88.2	877.5 ± 67.7
FCR	2.81 ± 0.2	2.67 ± 0.2

ADG : Average Daily Gain (in g.d⁻¹.p⁻¹)
FCR : Feed Conversion Ratio (in kg.kg⁻¹)

Table 2 : Ammonia (trial 2)

	Control	1 % BA
NH ₃ ambience (ppm)	4.5 ± 1.2	3.4 ± 1.1
NH ₃ emitted per pig (g.p ⁻¹) [*]	826.6	628.1

^{*} calculated by multiplying ammonia emission per pig per day by the times of presence

Figure 1: ammonia emission (trial 2)

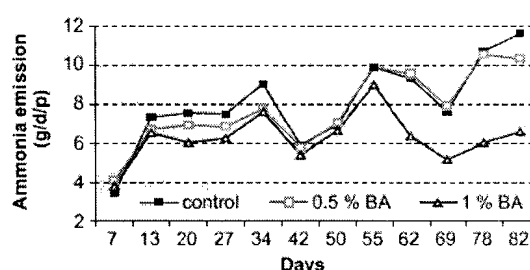
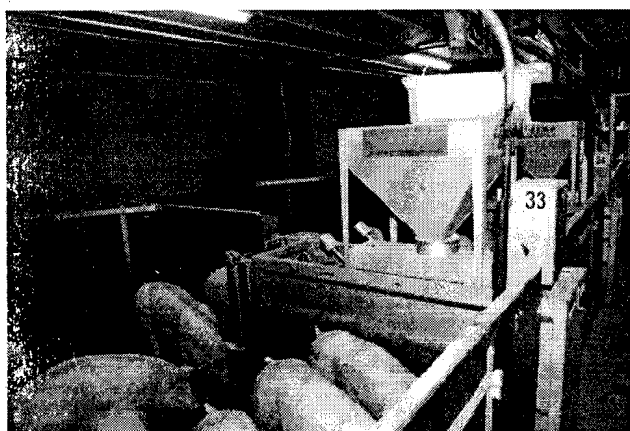
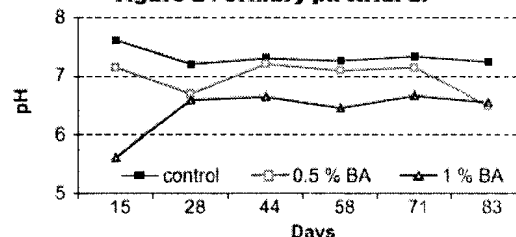


Figure 2 : Urinary pH (trial 2)



Conclusions

Adding benzoic acid in the feed of growing-finishing pigs led to improve pig performance and reduced ammonia emission. In our studies, the significant effect of benzoic acid on ammonia emission was only reached with an incorporation of 1 %. Considering that 60 % of ammonia is emitted by building, a reduction of 25 % by adding benzoic acid could permit pig breeders to apply a abatement factor of 15 % in the calculation of ammonia emission for the annual declaration.

0.5 AR 1 % BENZOINĖS RŪGŠTIES PRIDĖJIMO Į AUGANČIŲ-PENIMŲ KIAULIŲ PAŠARUS ĮTAKA AMONIAKUI IR AUGIMUI

N. GUINGAND (1), L. DEMERSON (2), J. BROZ (2)

(1) Institut Technique du Porc, 35651 LE RHEU CEDEX, Prancūzija – (2) DSM maisto produktai

Pastaroji Prancūzijos nuostatų raida įpareigoja kiaulių augintojus kasmet deklaruoti amoniako, išmetamo iš jų veiklos, kiekį. Emisijos skaičiavime, kai kurios technikos, tokios kaip dujų plautuvai, dangalai ar priedai yra nustatyti kaip pagrindiniai mažinimo faktoriaus pritaikymui. Pasaulinėse tyrimų programose, susijusiose su amoniako mažinimu, ITP atliko eksperimentą, susijusį su benzoine rūgštimi ir poveikiu amoniakui bei kiaulių auginimui.

Kas yra benzoinė rūgštis?

Benzoinė rūgštis natūraliai randama daugelyje vaisių ir uogų. Ji naudojama pagal E210 kodą kaip konservantas farmacinėse formulėse daugelyje maisto produktų ir nealkoholiniuose gėrimuose.

Medžiaga ir metodai

- Du bandymai: **1 bandymas** = kontrolės dieta (C) prieš vieną su 0.5 % benzoinės rūgšties (0.5 % BR) – **2 bandymas** = kontrolės dieta (C) prieš dvi dietas su 0.5 (0.5 % BR) arba 1 % benzoinės rūgšties (1 BR).
- Kiaulės svoris, pašaro suvartojimas, įrašytas vienam gardui per visą penėjimo laikotarpį
- Amoniako matavimai kiekvieną savaitę atmosferoje (difuziniai inertiški vamzdžiai) ir ištrauktame ore (burbulų metodas)
- Šlapimo pH, matuojama kas dvi savaites

Rezultatai

- ADG (+48 gramai): ženklus poveikis su 0.5 % BR (1 lentelė)
- FCR (-0.14 taško): ženklus poveikis su 0.5 % BR (1 lentelė)
- Amoniako emisija vienai kiaulei: (+25 %): ženklus poveikis su 1 % BR (1 brėžinys)
- Šlapimo pH (-1 taškas): ženklus poveikis pridant 1 % BR (2 brėžinys)

1 lentelė: Kiaulių auginimas (1 bandymas)

	Kontrolė	0.5 % BR
ADG	829.7 ± 88.2	877.5 ± 67.7
FCR	2.81 ± 0.2	2.67 ± 0.2

ADG: Vidutinis dienos prieaugis (g.d⁻¹.p⁻¹)

FCR: Pašaro konversijos santykis (kg. Kg⁻¹)

2 lentelė: Amoniakas (2 bandymas)

	Kontrolė	1 % BR
NH ₃ aplinka (ppm)	4.5 ± 1.2	3.4 ± 1.1
NH ₃ išmesta vienai kiaulei (g.p ⁻¹)	826.6	628.1

*skaičiuojama dauginant amoniako emisiją vienai kiaulei per dieną iš buvimo kartu

1 brėžinys: amoniako emisija (2 bandymas)

2 brėžinys: Šlapimo pH (2 bandymas)

Išvados

Benzoinės rūgšties įdėjimas į augančių-penimų kiaulių pašarą pagerina kiaulių augimą ir sumažina amoniako emisiją. Mūsų tyrimuose, ženklaus benzoinės rūgšties poveikis amoniakui buvo pasiektas tik inkorporuojant 1 %. Turint omenyje, kad 60 % amoniako išmetama statant, 25 % sumažinimas pridedant benzoinės rūgšties gali suteikti kiaulių augintojams galimybę taikyti 15 % mažinimo faktorių amoniako emisijos skaičiavimuose metinėje deklaracijoje.

Lietuvos Respublikos Baudžiamojo Kodekso 235 str. apie baudžiamąją atsakomybę man žinomas.
Dokumentą išvertė International Institute of Political Sciences, VSI kodas 302463039, vertėja

Vertimas visiškai atitinka originalą.

International Institute of Political Sciences, VSI

J. Janonio g. 7, LT-92236 Klaipėda, Lietuvos Respublika

Tel. +370 46 400 800, faks. +370 46 310 145, el. paštas: vertimai@iips.lt

www.vertimai.iips.lt

