

<b>Teknologiblad</b>	Version: 1. udgave
Dyretype: Smågrise	Dato: 24.11.2010
Teknologitype: Fodring - benzoesyre	Revideret: -
Kode: TB	Side: 1 af 8

## Benzoesyre til smågrise

### Resumé

Dette Teknologiblad gennemgår tilsætning af benzoesyre i smågrisefoder. Benzoesyre forbedrer tilvækst og foderudnyttelse hos smågrise, hvilket indebærer, at anvendelsen af benzoesyre ofte er omkostningsneutralt, når der tilsættes 0,5 % benzoesyre til foderet. Effekten af 0,5 % benzoesyre på ammoniakfordampningen er dog kun 4-5 % reduktion, hvilket svarer til 0,3 - 0,6 kg NH<sub>3</sub>-N pr. dyreenhed, da ammoniakfordampningen som udgangspunkt er lav fra smågrise.

Tilsætning af benzoesyre giver en lille effekt på ammoniakfordampningen, men prisen pr. kg reduceret NH<sub>3</sub>-N er meget elastisk overfor prisændringer på produktet. Benzoesyre vil i forvejen blive anvendt i de perioder, hvor benzoesyrens pris er konkurrencedygtig overfor andre antimikrobielle tilsætningsstoffer.

Ammoniakfordampning	Tilsætning af 0,5 % benzoesyre til foderet sænker ammoniakfordampningen med mellem 4 og 5 %.
Lugt fra stald	Der er ikke dokumenteret effekt af benzoesyretilsætning på lugtemissionen.
Støv	Der forventes ingen effekt på støv.
Emission af miljøfremmede stoffer	Ingen effekt.
Energi og ressourceforbrug	Ingen effekt.
Arbejds miljø	Tilsætning af benzoesyre vil medføre mindre ammoniakindhold i staldluften, hvilket forbedrer arbejdsmiljøet. Der skal tages sikkerhedsforanstaltninger, således at man under iblandingen undgår støv af benzoesyre i indåndingsluften.
Smitterisiko	Benzoesyre har antimikrobiel effekt og kan derfor reducere risikoen for salmonellasmitte.
Dyrevelfærd	Benzoesyre kan reducere den mikrobielle aktivitet i mave-tarmkanalen og dermed diarrérisikoen, hvilket vil forbedre dyrevelfærden.
Affald og spildevand	Tilsætning af benzoesyre til foderet påvirker ikke mængden af gylle.
Miljøfremmede stoffer	Benzoesyre findes naturligt i mange planter og er derfor ikke et miljøfremmede stof.
Virkning på lager og mark	Reduceret ammoniakfordampning fra stald, lager og udbringning vil give marginalt mere ammonium-N til markens afgrøder.
Driftssikkerhed	Benzoesyre skal tilsættes hjemmeblandet smågrisefoder via en mineralforblanding eller tilskudsforblandning. Doseringen vil derfor være rimelig sikker.
Merinvestering	Der vil ikke være behov for investeringer i for eksempel ekstra foderanlæg for at kunne anvende benzoesyre i foderet.

## Driftsomkostninger

I princippet er tilsætning af 0,5 % benzoesyre til smågrisefoder omkostningsneutral. Det vil sige, at udgiften til benzoesyren på 2-3 kr. pr. produceret smågris opvejes af en forbedret produktivitet. Dog kan denne produktivetsstigning opnås med andre tilsætningsstoffer, og driftsomkostningen for benzoesyre er derfor afhængig af prisforholdet mellem benzoesyre og disse alternative væksthæmmerende tilsætningsstoffer.

Dette Teknologiblاد er udarbejdet for Miljøstyrelsen af:

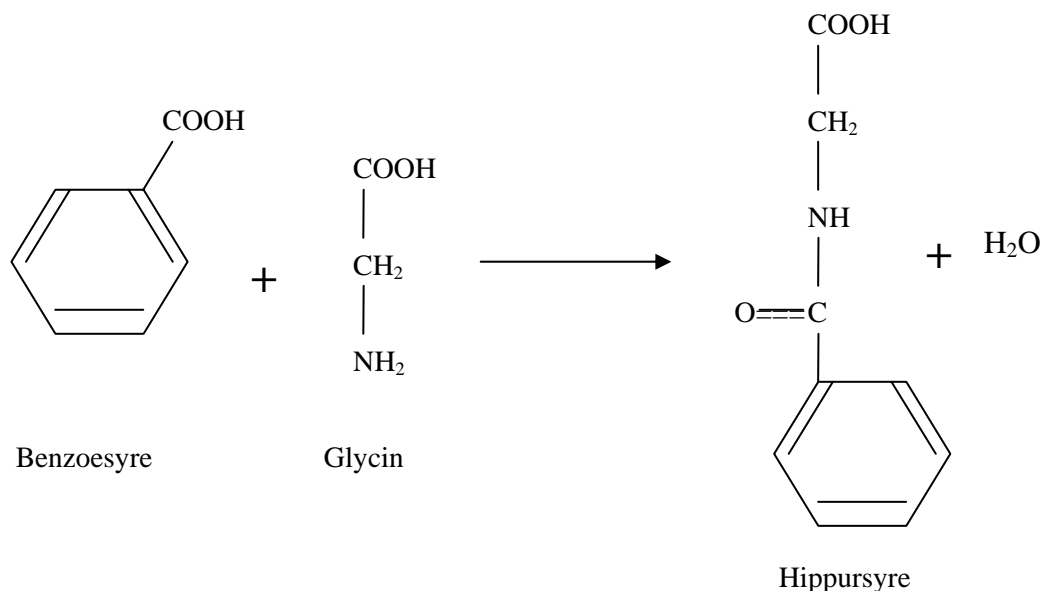
AgroTech A/S (teknisk del), NIRAS Konsulenterne (økonomisk del) og Miljøstyrelsen (forslag til vilkår)

**Kort beskrivelse af teknologien**

Benzoesyre er et udbredt konserveringsmiddel til fødevarer (E 210) og er en organisk kemisk forbindelse, bestående af en aromatisk ring, hvorpå der sidder en carboxylsyre (se figur 1). Formlen for benzoesyre er  $C_7H_6O_2$ .

Benzoesyres godkendte og dokumenterede effekt på smågrise er som væksthæmmer – det vil sige forbedring af produktiviteten. Men ud over denne effekt har benzoesyre også en forsurenende effekt på urinen. Dermed har benzoesyre to virkemekanismer i grisen, som har effekt på ammoniakemissionen, som er følgende:

1. Væksthæmmerende effekt: Benzoesyre kan ved lave pH-værdier trænge gennem mikroorganismernes cellevæg, hvor den hæmmer eller ødelægger mikroorganismernes intracellulære processer. Derved reduceres den mikrobielle aktivitet i grisens mave-tarmkanal, hvorved konkurrencen om næringsstofferne mellem grisen og tarmfloraen mindskes. Derfor vil benzoesyre bidrage til en forbedret fordøjelighed af foderet (Bühler et al., 2009) og dermed en forbedret tilvækst og foderudnyttelse. Den forbedrede foderudnyttelse vil medvirke til færre næringsstoffer i gyllen pr. kg tilvækst, og dermed reduceres ammoniakfordampningen pr. produceret gris.
2. Forsurenende effekt: Benzoesyren optages næsten 100 % i tyndtarmen og omdannes i leveren til hippursyre (se figur 1), som udskilles via urinen. Hippursyren forsurer urinen (Van der Peet-Schwerig et al. 1999; Holm et al., 2010), hvilket medvirker til at reducere gyllens pH-værdi. Når pH sænkes i gyllen, vil en mindre andel af gyllens ammonium blive frigivet som ammoniak, og derved reduceres ammoniakfordampningen (se figur 2).



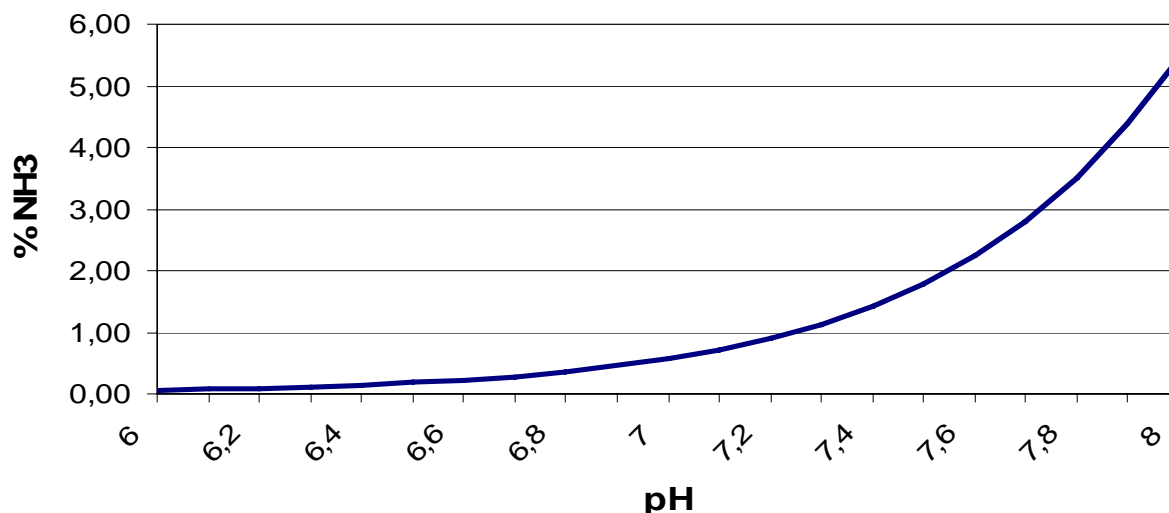
Figur 1. Omsætning af benzoesyre til hippursyre i leveren.

### Tilsigtet effekt

Tilsætning af benzoesyre til foderet kan forbedre tilvæksten og foderudnyttelsen. Tilsætningen kan derudover potentielt sænke gyllens pH-værdi, hvilket kan reducere ammoniakemissionen fra svinestalde.

Benzoesyrens effekt på ammoniakemissionen er undersøgt både i udlandet og i Danmark. Undersøgelserne er foretaget i forbindelse med slagtesvineproduktion, hvor der er opnået reduktioner af ammoniakemissionen på henholdsvis 24 % (Guingand et al., 2005), 7,5 % (Holm et al., 2010) og 5 % (Lyngbye & Sørensen, 2006), når der er iblandet 1 % benzoesyre i foderet. Der er endvidere gennemført undersøgelser af ammoniakemissionen ved højere doseringer af benzoesyre, og her er der fundet over 50 % reduktion i ammoniakemissionen ved tilsætning af henholdsvis 2 % (Eriksen et al., 2010) og 3 % (Lyngbye & Sørensen, 2006) benzoesyre til foderet. Disse resultater viser, at effekten af benzoesyre sandsynligvis er tiltagende med stigende iblandingsprocent. Ud fra disse resultater er benzoesyre i den danske miljøgodkendelsesordning blevet godkendt til at reducere ammoniakemissionen fra stalde med 1 % pr. gram benzoesyre, der tilsættes pr. FEsV.

Det vil være vanskeligt at undersøge benzoesyrens effekt på ammoniakfordampningen fra smågrisestalde direkte, dels fordi den optimale dosering er 0,5 % benzoesyre i foderet, og dels fordi ammoniakemissionen fra smågrisestalde i forvejen er lav. Benzoesyrens effekt på ammoniakemissionen fra slagtesvin er man således nødt til at estimere ud fra de målte reduktioner i ammoniakemissionen fra slagtesvin. Det skal dog tages i betragtning, at pH er højere i slagtesvinegylle end i smågrisegylle, hvilket skyldes en større udskillelse af overskudsprotein i slagtesvineperioden og dermed et højere niveau af ammonium-N i slagtesvinenes gylle. Grisens overskudsprotein udskilles nemlig som urea via urinen, hvilket spaltes til ammoniumioner ( $\text{NH}_4^+$ ) og carbonationer ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) i gyllen, hvorved pH i gyllen øges. Typisk vil gylle fra smågrise have en pH-værdi under 7, mens gylle fra slagtesvin vil have en pH-værdi over 7. Som det fremgår af figur 2, vil der derfor være en relativ mindre mængde ammoniak til stede i smågrisenes gylle, som potentielt kan fordampe. Virkningen af den udskilte hippursyre med smågrisenes urin forventes derfor at have en mindre effekt på ammoniakfordampningen fra smågrisenes gylle, end den udskilte hippursyre vil have på ammoniakfordampningen fra slagtesvinegylle.



Figur 2. Gyllens ammoniakandel ( $\text{NH}_3$ ) i procent af gyllens samlede indhold af ammonium- og ammoniakindhold i relation til gyllens pH.

En anden del af benzoesyres effekt på ammoniakfordampningen er som nævnt, at benzoesyren forbedrer fordøjeligheden af foderet. Derfor ses der både en forøget tilvækst og en forbedret foderudnyttelse, når foderet tilsættes benzoesyre, hvilket er dokumenteret i flere danske undersøgelser på smågrise og på slagtesvin. I en undersøgelse blev der anvendt en dosering på 0,5 % benzoesyre (Maribo, 2003), mens der i de øvrige blev anvendt en højere dosering. I undersøgelsen med 0,5 % benzoesyre blev der fundet 9,5 % højere tilvækst og 5,5 % lavere foderforbrug. Den højere tilvækst stemmer fint overens med de

referencer, som firmaet DSM angiver fra undersøgelser med 0,5 % benzoesyre, mens reduktionen i foderforbruget generelt er lavere i DSM's referencer. I de øvrige danske undersøgelser med højere dosering af benzoesyre i foder til smågrise, er effekten på foderforbruget ligeledes mindre svarende til henholdsvis 0 % (Jørgensen & Boes, 2004) og 2,6 % (Maribo et al., 2000), mens effekten på tilvæksten var henholdsvis 9,7 % og 7,4 %. I en dansk undersøgelse på slagtesvin (Holm, 2010) blev der anvendt 0,9 % benzoesyre, hvilket resulterede i 2,5 % højere tilvækst og 2,5 % lavere foderforbrug. Også referencerne fra DSM angiver en lidt lavere procentvis effekt af benzoesyre på produktiviteten fra slagtesvin og antagelsen er derfor, at benzoesyre har den største effekt på smågrisens produktivitet, og at den opnåelige effekt allerede er opnået ved en dosering på 0,5 % benzoesyre i foderet.

Samlet antages det derfor, at den forsurende effekt af hippursyre på gyllen giver en mindre effekt på ammoniakemissionen fra smågrise-gylle end fra slagtesvinegylle, mens der derimod vil være en større effekt af benzoesyre på smågrisenes foderudnyttelse og dermed en større effekt på ammoniakemissionen via denne effekt. Effekten af benzoesyre på ammoniakemissionen fra smågrise-stalde kan derfor med rimelighed antages at være på samme niveau som fra slagtesvin – det vil sige 1 % pr. gram benzoesyre, der er tilsat pr. FEsv. Det skal dog pointeres, at det ikke er undersøgt i et forsøg.

Doseringen på 0,5 % benzoesyre i smågrise-foder vil svare til 4,1 - 4,5 gram benzoesyre pr. FEsv, afhængig af energiindholdet i foderet, og dermed vil effekten på ammoniakemissionen være 4,1 % - 4,5 %, jf. Miljøstyrelsens IT-ansøgningsystem. Den lave effekt vil være i starten af smågriseperioden (7,3 - 10 kg), hvor energiindholdet i foderet er højt, mens den høje effekt vil være slutningen af smågriseperioden, se tabel 1 og 2.

Tabel 1. Ammoniakfordampning fra smågrise ved anvendelse af normtal 2009.

Staldtype	Ammoniakemission i % af N ab dyr	Ammoniakemission	
		Pr. smågris	Pr. dyreenhed <sup>1</sup>
Delvis fast gulv	6 %	33 g	6,6 kg
Drænet gulv + spalter	13 %	72 g	14,4 kg

<sup>1</sup>) I intervallet 7,3 - 32 kg skal der 200 smågrise til én dyreenhed.

Tabel 2. Reduktion af ammoniakfordampning i % og pr. smågris og dyreenhed ved anvendelse af normtal 2009.

Vægtinterval	FEsv pr. kg foder	Reduktion i ammoniakemission	Reduktion i ammoniakemission			
			Delvis fast gulv		Drænet gulv + spalter	
			Pr. smågris	Pr. Dyreenhed <sup>1</sup>	Pr. smågris	Pr. dyreenhed <sup>1</sup>
7,3-15 kg	1,18	4,2 %	0,38 g	0,07 kg	0,80 g	0,15 kg
15 -32 kg	1,12	4,5 %	1,08 g	0,22 kg	2,35 g	0,48 kg
7,3-32 kg	1,14	4,4 %	1,45 g	0,29 kg	3,15 g	0,63 kg

<sup>1</sup>) I intervallet 7,3 - 32 kg skal der 200 smågrise til én dyreenhed.

Tilsætning af 0,5 % benzoesyre til smågrise-foderet reducerer ammoniakemissionen med 1 kg kvælstof pr. 690 eller 317 smågrise, når de er opstaldet på henholdsvis delvis fast gulv eller drænet gulv + spalter. Som det ses, er miljøeffekten af benzoesyre i smågrise-foder yderst begrænset. Det skal bemærkes, at reduktionen i gram ammoniakemission pr. dyreenhed vil være højere, når IT-ansøgningssystemet anvendes, end i tabel 2, da IT-systemet anvender referencetal fra 2005, hvor både foderforbrug og proteinindhold var højere. N ab dyr var derfor ca. 15 % højere i normtallene 2005 i forhold til normtallene 2009. Der indgår endvidere ikke en eventuel afledt reduktionseffekt i lager og mark, da en sådan effekt ikke er dokumenteret.

I en undersøgelse er benzoesyre og råproteiniveau afprøvet i et to-faktor forsøg på slagtesvin (Holm et al., 2010). Der blev ikke fundet vekselvirkning imellem benzoesyre og proteiniveau, og effekten af benzoesyre vurderes derfor at være uafhængig af foderets råproteinindhold. Tilsætning af benzoesyre kan derfor bruges i kombination med reduceret råproteinindhold i forbindelse med ammoniakreduktion fra svinestalde, og effekterne er additive.

Der er ikke dokumenteret effekt af benzoesyre på lugtemissionen fra svinestalde. I 2010 udføres der en undersøgelse på benzoesyres effekt på lugt- og ammoniakemission fra slagtesvin. Denne undersøgelse

skal yderligere dokumentere effekten på ammoniakemissionen af 1 % benzoesyre samt undersøge, om tilsætning af benzoesyre nedbringer lugten fra svinestalde.

### **Utilsigtede effekter**

Benzoesyre og aminosyren glycin bliver omdannet i leveren til hippursyre, som udskilles via urinen. Der ved "fjernes" fordøjet glycin fra grisen, hvilket svarer til 2,7 gram glycin pr. FEsv, når der er tilsat 0,5 % benzoesyre til foderet. Glycin er en ikke-essentiell aminosyre og vil blive gendannet i grisen ud fra andre aminosyrer. Dermed er tabet stort set uden betydning for grisens proteinbalance, som opvejes af den bedre proteinfordøjelighed, og at der udskilles mindre urea via urinen.

### **Dyrevelfærd**

Ved en dosering på 0,5 % benzoesyre i foderet forventes benzoesyren ikke at have negativ effekt på grisenes velfærd. I forbindelse med godkendelsen af produktet VevoVital i EU er der set på højere doseringer, og det nævnes, at det ved en iblanding på 2 % ikke kan udelukkes, at benzoesyre kan give problemer med mavesår. VevoVital består af minimum 99,9 % benzoesyre. I en afprøvning, hvor der blev iblandet 3 % benzoesyre i foderet (Lyngbye & Sørensen, 2006), åd slagtesvinene mindre og havde en lav produktivitet. Margenen ned til den anbefalede dosering på 0,5 % til smågrise er dog forholdsvis stor.

Tilsætningen af benzoesyre til foderet vil som nævnt reducere den mikrobielle aktivitet i grisenes mave-tarmkanal og dermed også mængden af patogene mikroorganismer. Benzoesyre forventes derfor at medvirke til en forbedret mave-tarmsundhed, hvilket vil give forbedret dyrevelfærd.

### **Energi og ressourceforbrug**

Anvendelse af benzoesyre påvirker ikke forbrug af energi og vand.

### **Udbredelse af teknikken**

Tilladelsen til anvendelse af benzoesyre til smågrisefoder er givet i Kommissionens forordning (EF) Nr. 1730/2006 af 23. november 2006. Tilladelsen er givet til produktet VevoVital fra firmaet DSM. Tilladelsen løber frem til 14.12.2016 og er givet under kategorien zootekniske (vækstfremmende) tilsætningsstoffer til smågrise op til 25 kg. Der må maksimalt anvendes 5 gram VevoVital pr. kg færdigt smågrisefoder (0,5 %), og ved hjemmeblanding skal VevoVital tilsættes via en forblending eller en tilskudsforblending. En tilskudsforblending må maksimalt indeholde 10 gram VevoVital pr. kg, og ved anvendelse af forblandinger skal bedriften godkendes i henhold til foderhygiejneforordningen (183/2005). Efter 25 kg vil grisene henhøre under kategorien slagtesvin og kan tildeles fra 5 til 10 gram VevoVital pr. kg færdigt foder i perioden fra 25-32 kg, jf. Kommissionens forordning (EF) nr. 1138/2007 af 1. oktober 2007.

Det er endvidere tilladt at tilsætte benzoesyre som aromastof i Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 1831/2003 af 22. september 2003. Denne tilladelse er uden mængdebegrænsning, men dyrene må ikke tildeles mere, end de kan tåle, hvilket skal vurderes af brugeren. Tilladelsen er givet til en stor fælles gruppe af aromastoffer, og disse stoffer skal revurderes enkeltvis i de kommende år. Producenterne af aromastofferne skal derfor aflevere deres ansøgning og dokumentation inden den 8. november 2010, hvis de ønsker deres produkt revurderet.

Benzoesyre anvendes i dag i en del smågriseblandinger op til 18-20 kg, mens der er færre af blandingerne fra 18 – 32 kg, der er tilsat benzoesyre. Samlet er vurderingen, at der anvendes benzoesyre i ca. 30 % af smågrisefoderet.

### **Helhedsvurdering af teknikken**

Anvendelse af 0,5 % benzoesyre i smågrisefoder har en dokumenteret effekt på smågrisenes produktivitet, og det antages, at det giver 4,1 – 4,5 % mindre ammoniakemission fra smågrise-stalde. Dette er vurderet ud fra målinger i slagtesvinestalde. Iblandingen af benzoesyre er en robust teknologi, da benzoesyren skal tilsættes på foderfabrikken enten i en premix, i en tilskudsforblending eller i et færdigfoder.

Benzoesyrens virkning på ammoniakemissionen skyldes, at benzoesyren vil blive udskilt fra grisen som hippursyre og dermed forsure gyllen samtidig med, at der vil være færre næringsstoffer i gyllen pr. kg tilvækst på grund af benzoesyrens vækstfremmende effekt.

Benzoesyre har som nævnt kun en lille effekt på ammoniakfordampningen, hvilket fremgår af tabel 2. Til gengæld er denne effekt forholdsvis sikker, og metoden er nem at anvende i praksis.

Det vil ikke være relevant at anvende benzoesyre i forbindelse med ammoniakreduktion, hvis der anvendes tekniske løsninger i stalden til at reducere ammoniakindholdet i udsugningsluft (biologisk eller kemisk luftrensning) eller reduktion af gyllens pH (svovlsyrebehandling af gylle).

### Etableringsomkostninger

Ikke relevant ved denne teknologi.

### Driftsøkonomi

Benzoesyre til smågriseblanding er godkendt via tilsætning af produktet VevoVital fra DSM som vækstfremmende tilsætningsstof samt som benzoesyre, hvis det anvendes som aromatiseringsstof. Sidstnævnte tilladelse skal revurderes i de kommende år. Derfor er prisen for benzoesyre i smågriseblanding i praksis afhængig af firmaet DSM's prisfastsættelse af VevoVital samt foderstoffirmaernes avance på produktet. Ved den nuværende pris på VevoVital er omkostningen ved at tilsætte 0,5 % benzoesyre til foderet 2 – 3 kr. pr. smågris. I praksis svinger prisen p.t. fra 11-16 kr. pr. kg benzoesyre.

Med hensyn til smågrises produktivitet, anvendes der også andre produkter med antimikrobiel effekt i smågriseblanding, for eksempel en kombination af mælke- og myresyre eller calciumformiat. Disse produkter koster på nuværende tidspunkt mindre end benzoesyre pr. kg produkt og kan derfor være billigere at blande i smågriseblanding, også selv om de eventuelt bliver iblandet i en lidt højere dosering. Det kan derfor være en meromkostning for landmanden forbundet med tilsætning af benzoesyre til foderet frem for anvendelse af de billigere alternative antimikrobielle produkter, for at opnå samme effekt på smågrises produktivitet. Som nævnt indgår benzoesyre også kun i ca. 30 % af smågriseblanding, hvilket betyder, at der i meget smågriseblanding vælges andre antimikrobielle produkter frem for benzoesyre. Hovedparten af smågriseblanding indeholder et antimikrobielt produkt.

Når det er forbundet med meromkostninger at tilsætte benzoesyre i forhold til alternative antimikrobielle produkter for at opnå samme produktivitetsstigning, vil meromkostningen være lig med udgiften til den reducerede ammoniakemission. I tabel 3 er omkostningen pr. produceret gris og reduktionsomkostningen vist for det prisspænd, der i dag eksisterer på benzoesyre. Værdien af det øgede N-indhold i gyllen er medregnet.

Tabel 3. Meromkostning pr. kg reduceret NH<sub>3</sub>-N.

Staldtype	Merpris for benzoesyre i forhold til alternative produkter	Ekstra foderomkostning pr. gris til benzoesyre i forhold til alternative produkter*	Reduktion i ammoniakemission pr. produceret smågris	Meromkostning pr. kg reduceret ammoniakemission*
Delvis fast gulv	+ 1 kr./kg	+ 0,22 kr.	1,45 g	152 kr.
Drænet gulv + spalter	+ 1 kr./kg	+ 0,21 kr.	3,15 g	67 kr.
Delvis fast gulv	+ 5 kr./kg	+ 1,14 kr.	1,45 g	787 kr.
Drænet gulv + spalter	+ 5 kr./kg	+ 1,13 kr.	3,15 g	359 kr.

\* fratrukket den øgede N-værdi i gyllen

Som det ses af tabel 3 vil selv en lille merpris for benzoesyre øge omkostningen pr. kg reduceret NH<sub>3</sub>-N betragteligt. Det skyldes den lille effekt, som benzoesyre har på ammoniakemissionen i smågriestalde. Det skal understreges, at tabel 3 kun illustrerer problemstillingen, da den reelle merpris for benzoesyre i forhold til de andre produkter ikke kendes, og der er stor forskel på den oplyste pris for benzoesyre.

Sammenfattende vurderes det, at tilsætning af benzoesyre til smågriseblanding giver en minimal effekt på ammoniakemissionen, og omkostningen pr. kg sparet NH<sub>3</sub>-N vil være meget følsom overfor prisændringer på produktet.

### Forslag til vejledende drifts- og egenkontrolvilkår

I det følgende er der formuleret forslag til drifts- og egenkontrolvilkår, som kan være relevante, såfremt den ovenfor beskrevne teknologi anvendes i forbindelse med miljøgodkendelser af husdyrbrug. Formålet hermed er at henlede opmærksomheden på, hvordan den beskrevne miljøeffekt opnås i praksis ved fastsættelse af vilkår.

I relation til fastsættelse af vilkår skal det understreges, at vilkår kun skal meddeles efter en konkret vurdering og skal være præcise og forudsigelige i deres indhold, så en manglende efterlevelse af vilkårene let kan påvises og håndhæves af tilsynsmyndigheden.

*De vejledende vilkår er udarbejdet af Miljøstyrelsen i samarbejde med en kommunal sparringsgruppe sammensat af et repræsentativt udsnit af landets kommuner – i såvel geografisk som størrelsesmæssig henseende - samt med de forfattere, som har udarbejdet den tekniske del af Teknologibladene.*

### **Drift**

1. Foder til smågrise skal tilsættes \_\_\_\_\_ gram benzoesyre pr. kg foder.

### **Egenkontrol**

2. Der skal for hjemmeblandet foder udarbejdes en blandeforskrift, hver gang foderblandingerne ændres.
3. Følge- og indlægssedler samt eventuelle blandeforskrifter skal opbevares på husdyrbruget i mindst fem år og forevises på tilsynsmyndighedens forlangende.

### **Vejledning til den kommunale sagsbehandler**

Hvis der anvendes indkøbt foder, vil anvendelse af benzoesyre kunne kontrolleres via foderleverandørernes følge- og indlægssedler.

Indkøbet af benzoesyre via premix tilskudsfoder skal sammenholdes med det samlede foderforbrug til smågrise.

Vilkår 2 er relevant ved hjemmeblandet foder. I sådan en situation tilsættes benzoesyre via en forblanding eller via tilskudsfoder. Her er det ligeledes relevant at opbevare følge- og indlægssedler fra det indkøbte foder samt at opbevare anvendte blandeforskrifter. Det behøver ikke være en af landmanden udarbejdet blandeforskrift, men kan også være foderstoffirmaets blandeforskrift.

## Litteratur

Kommissionens forordning (EF) Nr. 1730/2006 af 23. november 2006 om godkendelse af benzoesyre (VevoVital) som fodertilsætningsstof.

Kommissionens forordning (EF) Nr. 1138/2007 af 1. oktober 2007 om godkendelse af en ny anvendelse af benzoesyre (VevoVital) som fodertilsætningsstof.

Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 1831/2003 af 22. september 2003 om fodertilsætningsstoffer.

Tilladelse og godkendelse m.v. af husdyrbrug (Vejledning fra Skov- og Naturstyrelsen) af 19. februar 2007. Bilag 3.

Bühler K., B.Bucher, C.Wenk og J.Broz, 2009. Influence of benzoic acid in high fibre diet on nutrient digestibility and VFA production in growing/finishing pigs. Archives of Animal Nutrition, Vol. 63, No. 2, April 2009, p. 127-136.

Van der Peet-Schwering, C.M.C., N. Verdoes and J.G. Plagge, 1999. Influence of benzoic acid in the diet on performance and urine pH of growing/finishing pigs. Research Report P1.212, Research Institute for Pig Husbandry, Rosmalen, 24 p.

Holm, M., M.Lyngbye, D.K.Rasmussen, 2010. Effekt af benzoesyre og protein på lugt og ammoniakfordampning. Meddelelse 861, Videncenter for Svineproduktion, L & F.

Guinand, N., L.Demerson and J.Broz, 2005. Influence of adding 0,5 or 1% of benzoic acid to the feed of growing-finishing pigs on ammonia emission and performance. ISAH 2005 – Warsaw Poland, Vol. 1.

Lyngbye, M. og G. Sørensen, 2006. Benzoesyre i foder til slagtesvin – effekt på ammoniak og lugtemission. Meddelelse 738, Dansk Svineproduktion.

Eriksen, J. A.P.S. Adamsen, J.V. Nørgaard, H.D. Poulsen, B.B. Jensen, S.O. Petersen, 2010. Emissions of sulphur-containing odorants, ammonia and methane from pig slurry: Effects of dietary methionine and benzoic acid. Journal of Environmental Quality, Vol. 39, 2010, p.1097-1107.

Maribo, H., 2003. Firmaprodukter til smågrise: Pioner feed ADD-S, benzoesyre samt Ropadiar alene og i kombination med Greenacid LBF. Meddelelse 577, Landsudvalget for Svin.

Jørgensen, L. og J.Boes, 2004. Benzoesyre og mælke-/myresyre til smågrise. Meddelelse 677, Landsudvalget for Svin.

Maribo, H., L.E.Olsen, B.B.Jensen og N.Miquel, 2000. Produkter til smågrise: kombinationen af mælkesyre og myresyre og benzoesyre. Meddelelse 490, Landsudvalget for Svin.

Holm, M., 2010. Benzoesyre til slagtesvin. Meddelelse nr. 858, Videncenter for Svineproduktion, L & F.