

# BETYDNINGEN AF TIDSPUNKTET FOR SYRETILSÆTNING I VÅDFODERPRØVER

NOTAT NR. 1810

Ingen statistisk forskel på indhold af lysin, methionin eller treonin i vådfoderprøver kunne påvises - uanset om syrestabiliseringen blev tilsat straks efter prøveudtagelsen eller med 30 minutters forsinkelse.

---

INSTITUTION: SEGES SVINEPRODUKTION  
FORFATTER: NIELS MORTEN SLOTH OG SOFJA EKLUND KOZIARA  
UDGIVET: DATO INDSÆTTES VED UPLOAD PÅ HJEMMESIDE

Dyregruppe: Slagtesvin  
Fagområde: Ernæring

## Sammendrag

Undersøgelsen blev gennemført i en slagtesvinebesætning, der ved tidligere afprøvninger havde haft svært ved at finde det forventede aminosyreindhold. 32 vådfoderprøver blev indsendt til analyse, hvoraf 16 var stabiliseret med myresyre straks efter prøveudtagelsen, og 16 prøver var syrestabiliseret med 30 minutters forsinkelse.

Undersøgelsen viste, at der ikke var statistisk sikre forskelle i vådfoderprøvernes indhold af lysin, methionin eller treonin, uanset om syrestabiliseringen blev tilsat vådfoderprøven straks efter prøveudtagelse eller med 30 minutters forsinkelse under de pågældende forhold.

Der er på baggrund af nærværende undersøgelse dermed ikke belæg for at ændre den anbefalede procedure for syretilsætning i vådfoderprøver ved kontrol af aminosyreindhold.

# Baggrund

Under de rette betingelser øges indholdet af mikroorganismer ved fermentering af vådfoder. Under fermenteringen forekommer der især en opformering af mælkesyrebakterier, som producerer organiske syrer såsom mælkesyre. Mælkesyrebakterier og mælkesyre anses for at have en gavnlig effekt på grisens mave-tarm-sundhed, da de konserverer foderet og derved reducerer forekomsten af sygdomsfremkaldende bakterier i foderet [1].

Den optimale fermentering opnås ved etablering af en separat fermenteringstank, hvori der fermenteres en blanding af korn og vand [1].

Resultater viser, at fermenteret korn giver en forbedret foderudnyttelse hos slagtesvin [3, 7, 9], fordi energiværdien af kornet stiger en anelse [8, 9]. Resultater viser til gengæld også en nedgang i produktionsresultaterne, hvis hele foderblandingen fermenteres [2, 4, 5]. Fermenteret fuldfoder forringer ligeledes foderoptagelsen, foderudnyttelsen og tilvæksten hos slagtesvin [4, 5]. Flere undersøgelser viser ydermere, at syntetiske aminosyrer, der er tilsat foderet, nedbrydes og derved tabes under fermentering [2, 6]. Færdigblandet vådfoder bør derfor ikke fermenteres men skal udfodres hurtigst muligt efter sammenblanding for at mindske tabet af syntetiske aminosyrer. Det kan dog ikke undgås, at vådfoder, som står i rørstrengene mellem fodringerne, vil fermentere og medføre et tab af syntetiske aminosyrer [1].

Frie aminosyrer i vådfoder bliver nedbrudt over tid, og forskellige undersøgelser tyder på, at dette sker i forskellige tempi og i forskelligt omfang for de enkelte aminosyrer. En undersøgelse [6] viste, at ca. 90 % lysin, 10 % methionin, 97 % treonin og mellem 30-60 % tryptofan gik tabt ved fermentering af en smågriseblanding. En anden undersøgelse viste ligeledes, at ca. 18-20 % lysin, 34-37 % methionin og 5 % treonin gik tabt i den pågældende slagtesvineblanding [10]. De forskellige resultater kunne skyldes forskellig mikroflora i besætningerne, hvilket knytter usikkerhed til fortolkningen af resultaterne.

Den hidtidige manual-beskrevne praksis er, at temperaturmålingen og pH-bestemmelse gennemføres som det første efter prøveudtagningen, hvilket kan medføre en ventetid på 5-10 minutter, før en syrestabilisering tilsættes vådfoderprøven. Ingen danske undersøgelser har målt på eventuelle aminosyretab ved fermentering i mindre end to timer, men resultater (endnu ikke publiceret) viser, at der med statistisk sikkerhed er et væsentligt tab af aminosyre allerede efter to timers fermentering ved 20 °C [10]. Det må kunne antages, at den mest præcise måling af tildelt aminosyrekoncentration til dyret opnås ved at måle på foderprøver, der inden for få sekunder efter prøveudtagelse er blevet syrestabiliseret, så yderligere nedbrydning af frie aminosyrer undgås. Det kunne derfor være interessant at undersøge med passende præcision betydningen af at vente med at tilsætte syrestabilisator til vådfoderprøven.

Formålet med nærværende undersøgelse var således at måle tabet af frit og totalt aminosyreindhold ved tilsætning af syrestabilisering 30 minutter efter prøveudtagning i forhold til syretilsætning straks efter prøveudtagelse. Undersøgelsen skulle give et billede af, om der vil ske et væsentligt tab af frie aminosyrer i dette tidsrum, som kræver en tilpasning af nuværende prøveudtagningsteknik samt anbefalingen til dosering af vådfoderportionen (at grisen skal kunne æde op i løbet af ca. 20 minutter).

## Materiale og metode

### Besætningsbeskrivelse

Vådfodringsanlægget var et Big Dutchman-anlæg. Vådfoderet bestod af hjemmeblandet foder fremstillet med byg, hvede, sojaskråfoder og mineralsk foderblanding. Vådfodringsanlægget bestod af en udfodringstank på 6 ton og en udfodringstank på 3,8 ton, rørstrengene var 63 mm i diameter og havde en samlet længde på ca. 660 meter med ét omløb pr. sektion.

### Gennemførelse

#### *Foder*

Der blev taget udgangspunkt i den hjemmeblandede foderblanding til ungsvin (korn, sojaskrå og mineralsk foderblanding), der blev anvendt i besætningen. Den mineralske foderblanding hertil udgjorde 4,7 % af den færdige foderblanding. Trods overvejelser blev yderligere aminosyrer ikke tilsat. Argumentet for mertilsætning var, at det ville være lettere at detektere ved analyse. Modargumentet var et ønske om at have en så virkelighedstro situation som muligt og færrest mulige parametre, der skulle ændres på. Besætningen blev udvalgt til formålet, da der ved tidligere afprøvninger havde været problemer med at genfinde det forventede aminosyreniveau.

#### *Udtagning af foderprøver*

Tre-vejs-hanen på prøveudtagningsventilerne blev drejet inden fodring, således at foderet løb ud i røret til inspektionsgangen, hvor en tønne stod under udløbet. Når fodringen startede, løb de første 5-10 liter foder ned i tønden, inden en prøve blev udtaget for at mindske effekten af afblanding. Prøven blev taget ved at føre tre sammentapede prøveflasker igennem foderstrålen. Formålet med at sammensætte prøveflaskerne i sæt á tre var at opnå så ensartede gentagelser som muligt. Én prøveflaske fra hvert sæt fik tilsat syrestabilisering straks efter udtagelse, én prøveflaske fik tilsat syrestabilisering efter 15 minutter i prøveflasken (ikke anvendt til analyse), og én prøveflaske fik tilsat syrestabilisering 30 minutter efter prøveudtagelsen.

Prøveflasken måtte ikke fyldes helt op, da foderet ville udvide sig ved CO<sub>2</sub>-dannelse eller frysning, hvorved flasken kunne risikere at gå i stykker. Hvis prøveflasken blev fyldt mere end 2/3-dele op, skulle hele prøven hældes ud igen, og en ny prøve tages. Ligeledes måtte prøveflasken ikke tømmes for lidt foder, hvis der var kommet for meget i. Dette var vigtigt for, at foderet ikke skulle afblande ved prøveudtagningen. Prøverne blev udtaget i en 1 liters prøveflaske, der blev fyldt 2/3-dele op, så hver

prøve indeholdte cirka 660 ml vådfoder. Vådfoderprøverne blev tilsat 10 ml 75 % myresyre med pipette efter henholdsvis 0, 15 og 30 minutter. Prøverne blev grundigt omrystet efter tilsætning af myresyre og sat på frost.

### *Foderanalyser*

40 vådfoderprøver blev indsendt til analyse: 20 vådfoderprøver, som fik tilsat myresyre straks efter udtagelse, og 20 vådfoderprøver, som fik tilsat myresyre 30 minutter efter udtagelse. Grundet forskellige uheld med ødelagte prøveflasker og tabte foderprøver endte det med 32 brugbare vådfoderprøver, der gennemførte analysen. Ifølge planen skulle prøverne, der blev syrestabiliseret efter 15 minutter, kun analyseres, hvis der var statistisk sikker forskel mellem prøverne, som var syrestabiliseret 0 henholdsvis 30 minutter efter prøveudtagning.

Alle vådfoderprøver blev hos Eurofins Steins Laboratorium A/S analyseret for indholdet af tørstof, vand og totale aminosyrer; lysin, methionin, cystin og treonin. Cirka halvdelen af prøverne fra hvert tidsinterval for syretilsætning (0 og 30 minutter efter prøveudtagning) blev endvidere analyseret for frie aminosyrer: lysin, methionin, cystin og treonin. Cystin tilsættes ikke foderet i fri form, men parameteren indgår i den analysepakke, man bestiller på laboratoriet, og kan betragtes som en slags kontrol.

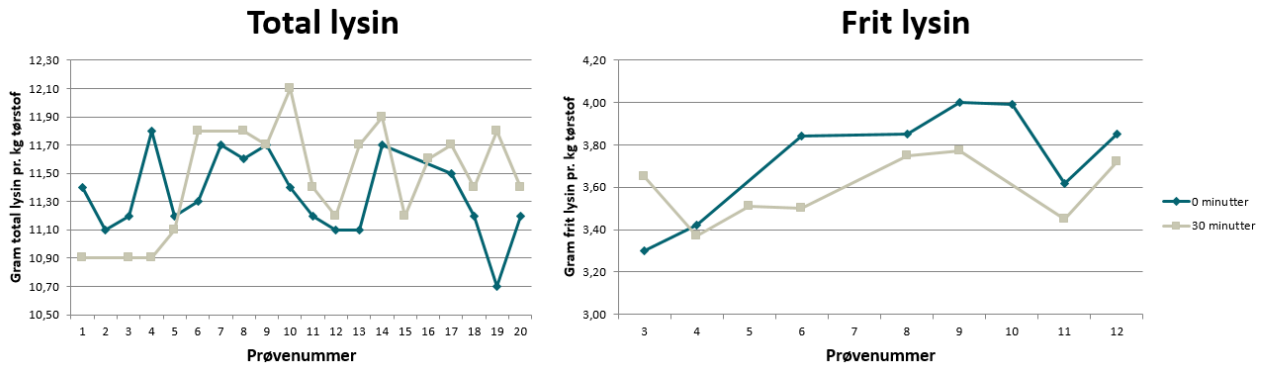
### Statistik

Effekten af tiden for syretilsætning (0 eller 30 minutter efter prøveudtagning) blev undersøgt med en generel lineær model (Proceduren GLM i SAS version 7.4) med gruppe- og prøvesætnummer som forklarende klassevariable.

## Resultater og diskussion

Afprøvningen havde til formål at undersøge, hvorvidt et væsentligt tab af aminosyrer i vådfoder forekom inden for den første halve time efter prøveudtagelsen. Forventningen var, at den forsinkede myresyretilsætning ville medføre et lavere aminosyreindhold sammenlignet med de vådfoderprøver, der havde fået tilsat syrestabiliseringen straks efter prøveudtagelsen. Alternativt var der en risiko for, at tidsforskellen mellem syretilsætningen (0 og 30 minutter) ville være for lille til at kunne finde nogen forskelle i aminosyreindhold imellem grupperne.

Resultaterne i Tabel 1-4 er angivet som mindste kvadraters gennemsnit (LSMeans). Tilsyneladende blev et højere aminosyreindhold oftere fundet i vådfoderprøverne med 30 minutters senere syretilsætning (se nedenstående figurer), dog var det ikke muligt at påvise nogen statistisk sikre forskelle (se Tabel 1-4), og det må derfor tilskrives almindelig analyseusikkerhed. Alle procedurer er gennemgået en ekstra gang for at sikre, at der ikke er sket ombytning af prøver nogen steder fra prøveudtagning til resultaterne fra laboratoriet.

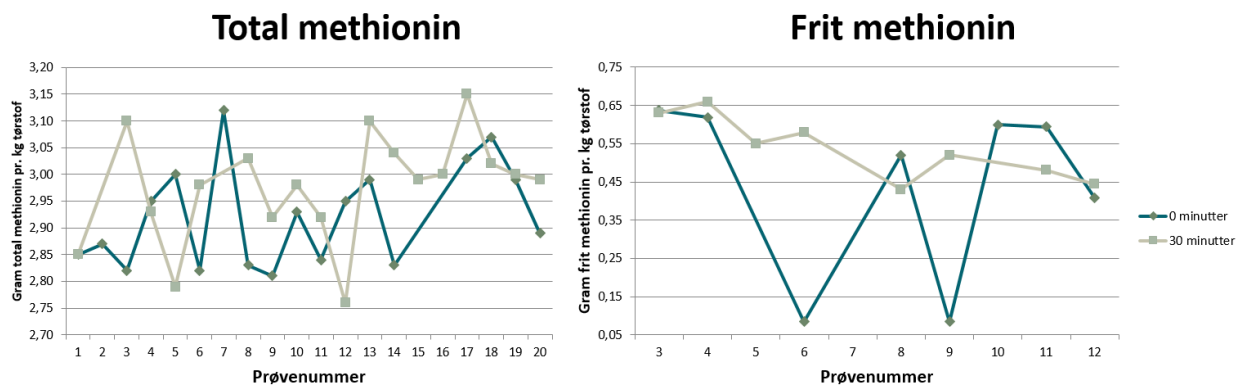


Figur 1. Effekt af tid fra syretilsætning på mængden af lysin, målt i gram pr. kg tørstof.

**Tabel 1.** Gennemsnitsindhold af totalt (18 prøver pr. gruppe) og frit (otte prøver pr. gruppe) lysin.

Tid for syretilsætning efter prøveudtagning	0 minutter	30 minutter	P-værdi	SEM <sup>1)</sup>
Totalt lysin, g/kg tørstof	11,3	11,5	0,22	0,33
Frit lysin, g/kg tørstof	3,72	3,62	0,29	0,15

<sup>1)</sup> Et mål for analyse- og prøveudtagnings-usikkerheden (SEM: Standard Error of Means (på LSMeans-værdierne). Omtrentlig mindste sikre forskel fås ved at gange denne med 2. Jo flere gentagelser i et forsøg – jo mindre mindste sikre forskel.



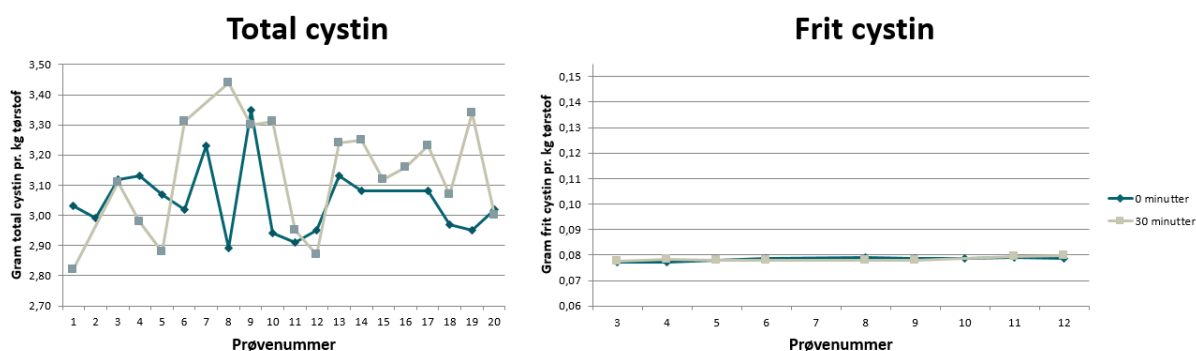
Figur 2. Effekt af tid fra syretilsætning på mængden af methionin, målt i gram pr. kg tørstof.

**Tabel 2.** Gennemsnitsindhold af totalt (18 prøver pr. gruppe) og frit (otte prøver pr. gruppe) methionin.

Tid for syretilsætning efter prøveudtagning	0 minutter	30 minutter	P-værdi	SEM <sup>1)</sup>
Totalt methionin, g/kg tørstof	2,92	2,98	0,09	0,10
Frit methionin, g/kg tørstof	0,45	0,56	0,27	0,18

<sup>1)</sup> Et mål for analyse- og prøveudtagnings-usikkerheden (SEM: Standard Error of Means (på LSMeans-værdierne). Omtrentlig mindste sikre forskel fås ved at gange denne med 2. Jo flere gentagelser i et forsøg – jo mindre mindste sikre forskel.

Som det ses i Figur 2 i grafen med frit methionin, er der to prøver med et indhold på eller under detektionsgrænsen på 0,08 gram pr. kg tørstof. Alle prøver er reanalyseret, så det er ret sandsynligt et retvisende billede. Det kan muligvis forklares ved, at den tilsatte mængde DL-methionin er så lille, at det kan være et spørgsmål om, hvorvidt der er kommet et methionin-granulat med eller ej i de udtagne prøver.

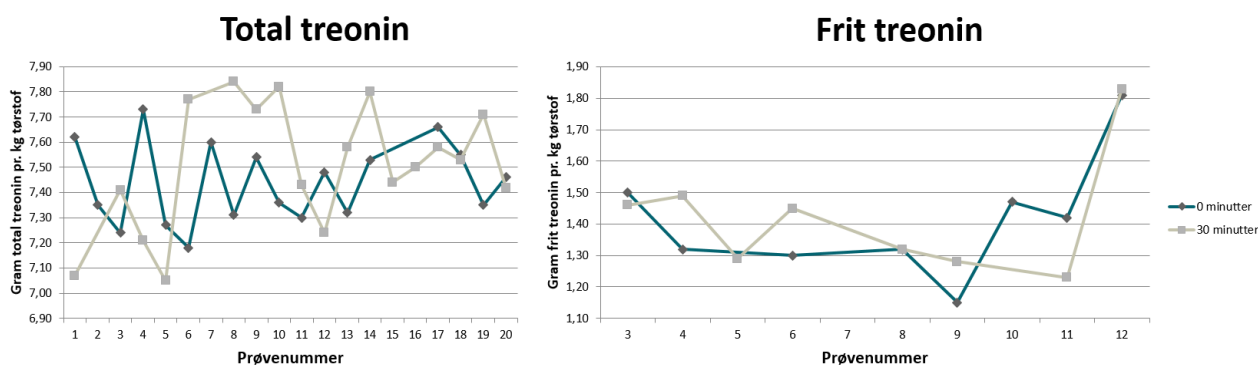


Figur 3. Effekt af tid fra syretilsætning på mængden af cystin, målt i gram pr. kg tørstof.

**Tabel 3.** Gennemsnitsindhold af totalt (18 prøver pr. gruppe) og frit (otte prøver pr. gruppe) cystin.

Tid for syretilsætning efter prøveudtagning	0 minutter	30 minutter	P-værdi	SEM 1)
Totalt cystin, g/kg tørstof	3,02	3,14	0,11	0,16
Frit cystin, g/kg tørstof	Under eller på detektionsgrænsen			

1) Et mål for analyse- og prøveudtagnings-usikkerheden (SEM: Standard Error of Means (på LSMeans-værdierne). Omtrentlig mindste sikre forskel fås ved at gange denne med 2. Jo flere gentagelser i et forsøg – jo mindre mindste sikre forskel.



Figur 4. Effekt af tid fra syretilsætning på mængden af treonin, målt i gram pr. kg tørstof.

**Tabel 4.** Gennemsnitsindhold af totalt (18 prøver pr. gruppe) og frit (otte prøver pr. gruppe) treonin.

Tid for syretilsætning efter prøveudtagning	0 minutter	30 minutter	P-værdi	SEM <sup>1)</sup>
Totalt treonin, g/kg tørstof	7,41	7,51	0,36	0,24
Frit treonin, g/kg tørstof	1,40	1,43	0,50	0,09

<sup>1)</sup> Et mål for analyse- og prøveudtagnings-usikkerheden (SEM: Standard Error of Means (på LSMeans-værdierne). Omtrentlig mindste sikre forskel fås ved at gange denne med 2. Jo flere gentagelser i et forsøg – jo mindre mindste sikre forskel.

De små numeriske forskelle, der ses i Tabel 1-4, må skyldes tilfældigheder, idét der ikke var statistisk sikre forskelle på, om syretilsætningen blev gennemført straks eller efter 30 minutter.

Det er muligt, at tidsintervallet, hvori aminosyretabet betragtes inden for (0 og 30 minutter), var for lille, men der er ikke brug for at undersøge et større tidsinterval, da 30 minutter er tilstrækkeligt til at gennemføre stabilisering af vådfoderprøver med syretilsætning efter prøveudtagning.

På baggrund af nærværende afprøvning er der dermed ikke belæg for at sige, at der skulle ske et væsentligt aminosyretab inden for den første halve time efter prøveudtagelse, uanset hvornår syrestabiliseringen tilsættes. Der sker et aminosyretab til fermentering i blandetanken og i rørstrengene i tiden, fra at mineralerne iblandes, til at udfordringen har fundet sted. Der er taget højde for fermenteringstab under foderoptimeringen, og nærværende undersøgelse har vist, at yderligere hensyn ikke er nødvendige, så længe syrestabiliseringen tilsættes inden for den første halve time efter prøveudtagelse.

## Konklusion

Om syrestabiliseringen blev tilsat straks efter prøveudtagelse eller med 30 minutters forsinkelse, gav ikke statistisk sikre forskelle i det analyserede indhold af lysin, methionin, cystin eller treonin.

Der var på baggrund af nærværende undersøgelse dermed ikke belæg for at ændre den anbefalede procedure for syretilsætning i vådfoderprøver ved kontrol af aminosyreindhold.

# Referencer

[1]	Pedersen, A.Ø. (2012): Fermenteret vådfoder. <a href="http://svineproduktion.dk/Viden/I-stalden/Foder/Foderstrategi/Fermenteret_vaadfoder">http://svineproduktion.dk/Viden/I-stalden/Foder/Foderstrategi/Fermenteret_vaadfoder</a>
[2]	Pedersen, A.Ø. (2012): Fermenteret vådfoder til smågrise. Meddelelse nr. 510, Landsudvalget for Svin, Den rullende Afprøvning.
[3]	Pedersen, A.Ø.; Maribo, H.; Jensen, B.B.; Hansen, I.D.; Aaslyng, M.D. (2002): Fermenteret korn i vådfoder til tungsvin. Meddelelse nr. 547, Landsudvalget for Svin, Den rullende Afprøvning.
[4]	Pedersen, A.Ø.; Maribo, H.; Canibe, N.; Hansen, I.D.; Aaslyng, M.D. (2002): Fermenteret vådfoder til slagtesvin – hjemmeblandet med valle uden myresyre. Meddelelse nr. 566, Landsudvalget for Svin, Den rullende Afprøvning.
[5]	Pedersen, A.Ø.; Maribo, H.; Canibe, N.; Hansen, I.D.; Aaslyng, M.D. (2002): Fermenteret vådfoder til slagtesvin – pelleteret foder. Meddelelse nr. 567, Landsudvalget for Svin, Den rullende Afprøvning.
[6]	Pedersen, A.Ø. & Jensen, B.B. (2005): Nedbrydning af syntetiske aminosyrer ved fermentering af vådfoder. Erfaring nr. 0501, Landsudvalget for Svin.
[7]	Pedersen, A.Ø. (2006): Fermenteret korn til smågrise. Meddelelse nr. 728, Landsudvalget for Svin, Den rullende Afprøvning.
[8]	Pedersen, A.Ø.; Jørgensen, H.; Knudsen, K.E.B.; Canibe, N. & Poulsen, H.D. (2010): Fermentering af korn øger fordøjeligheden af næringsstoffer. Meddelelse nr. 873, Videncenter for Svineproduktion, Den rullende Afprøvning.
[9]	Pedersen, A.Ø. & Canibe, N. (2011): Fermentering af korn giver en lille stigning i energiværdien. Meddelelse nr. 895, Videncenter for Svineproduktion, Den rullende Afprøvning.
[10]	Pedersen, A.Ø.; Vils, E.; Canibe, N. (2017): Aminosyrer i vådfoder. Endnu ikke publiceret, SEGES Svineproduktion, Den rullende Afprøvning.

## Deltagere

**Tekniker:** Ann Edal og Mimi Lykke Mølgaard Eriksen

Afprøvning nr. 407

Aktivitetsnr.: 051-400870

//LISH//





Tlf.: 33 39 45 00

[svineproduktion@seges.dk](mailto:svineproduktion@seges.dk)

Ophavsretten tilhører SEGES. Informationerne fra denne hjemmeside må anvendes i anden sammenhæng med kildeangivelse.

Ansvar: Informationerne på denne side er af generel karakter og søger ikke at løse individuelle eller konkrete rådgivningsbehov.

SEGES er således i intet tilfælde ansvarlig for tab, direkte såvel som indirekte, som brugere måtte lide ved at anvende de indlagte informationer.