



Erfaring nr. 9608

Effekt af valset, ikke varmebehandlet korn på forekomsten af salmonella hos slagtesvin

Institution: Landsudvalget for Svin, Den rullende Afprøvning

Forfatter: Anne Wingstrand
Lisbeth Jørgensen

Dato: 19.06.1996

Sammendrag

Effekten af at fodre med fint formalet, pelletteret færdigfoder (Foder A) hhv. tilskudsfoder og valset, ikke varmebehandlet korn (Foder B) er undersøgt ved tre forsøg i een besætning. Der er desuden foretaget en indledende vurdering af effekten af at tilsætte 1 promille myresyre i drikkevandet. Effekten blev målt serologisk og bakteriologisk på forekomsten af *Salmonella* hos slagtesvin. Forsøg 1. og 2. blev afviklet samtidigt, og det blev sikret, at der var *Salmonella* i alle stier ved indsættelse af grise. Grisene blev fordelt på fire forsøgsgrupper: Foder A med og uden tilsætning af myresyre i drikkevandet, og Foder B med og uden tilsætning af myresyre. Forsøg 3 blev gennemført som en konsekvens af et tilsyneladende for højt smittepres i 1. og 2. forsøg. I forsøg 3 blev stalden derfor vasket og desinficeret, inden der blev indsat grise. Der indgik i alt 114 grise i både 1. og 2. forsøg og 100 grise i 3. forsøg.

Foder B gav markant færre forandringer i mavesækkens hvide del end Foder A. Forskellen var statistisk sikker.

Der indgik 32 grise fra forsøg 1 og 2 i en mikrobiologisk undersøgelse af tarmsættet på Statens Husdyrbrugsforsøg. Resultaterne viste, at fodring med Foder B sammenlignet med Foder A øgede antallet af laktobaciller og gær i mave og tyndtarm, og reducerede antallet af enterobakterier. Samtidig blev der fundet en højere koncentration af visse organiske syrer (bl.a. mælkesyre og eddikesyre) i maven og tyktarmen hos grisene, der fik tildelt Foder B.

I forsøg 3 reducerede tildeling af Foder B i forhold til Foder A andelen af antistofpositive svin set over hele forsøgsperioden. Målt på slagtetidspunktet var der en tendens til, at Foder B reducerede antallet af seropositive svin.

Myresyren blev tilsat drikkevandet i den ene side af stalden, og det var derfor kun muligt at få indledende oplysninger om effekten. Tilsyneladende var andelen af bakteriologisk positive svin i forsøg 1 ved slagtning og andelen af antistof-positive svin i forsøg 3 lavest i den staldside, der fik tildelt myresyre. Sammenholdt med de erfaringer, der er gjort i praksis, vurderes det relevant i kommende forsøg at undersøge effekten af myresyre nærmere.

Resultaterne fra denne besætning viste, at valset, ikke varmebehandlet korn til slagtesvin, reducerede maveforandringer og havde en effekt på tarmens mikroflora, der anses for gunstig i bekæmpelsen af *Salmonella*. Samtidigt viste resultaterne, at valset, ikke varmebehandlet korn

sammen med lavt smittepres reducerede antallet af grise, der var seropositive for *Salmonella*.

BAGGRUND

Resultater fra salmonella-screeningen af de 1.500 største slagtesvinebesætninger i Danmark viste, at besætninger, der anvender indkøbt færdigfoder, tilsyneladende har højere risiko for salmonella-infektion end besætninger, der anvender hjemmeblandet foder. Andre undersøgelser har vist samme resultat.

Årsagen til den gunstige effekt af hjemmeblandet foder kendes ikke. En mulig forklaring kan være, at hjemmeblandet foder ikke er varmebehandlet, hvorved korndelens normale mikroflora bibeholdes. Denne flora kunne tænkes at fungere som syrnings- og konkurrenceflora over for f.eks. *Salmonella*. En anden mulig forklaring kunne være en grovere struktur i hjemmeblandet foder. Foderets struktur påvirker graden af maveforandringer (Keller, 1994). Laktobaciller og streptokokker tilhæfter og koloniserer i mavens kirtelløse del, og stedet kan tænkes at fungere som podested for det øvrige tarmsystem med syrningsbakterier. Det er tænkeligt, at forandringer i mavens kirtelløse del forringer syrningsbakteriernes betingelser og dermed reducerer den hæmmende effekt på *Salmonella*. Yderligere kan det fastere maveindhold, der opnås med groft formalet foder tænkes at have indflydelse på om det foder, der passerer til tyndtarmen, er tilstrækkeligt syrnet.

Tildeling af organiske syrer via foder eller vand til svin anbefales til bekæmpelsen af *Salmonella*. Tilsætning af organiske syrer i tør eller flydende form til foderet har vist at have effekt på klinik- og produktionsparametre mod en allerede etableret infektion med *S. Cholerasuis*, der er dyrebåren (Schultz et al., IPVS-proc., 1992). Virkningen må derfor skyldes andet end drabseffekt på *Salmonella* i foderet. Effekten af kontinuerlig tildeling af organiske syrer via drikkevand kunne tilsvarende tænkes af have effekt, men der foreligger ikke dokumentation af dette.

Formålet med undersøgelsen var at undersøge om valset, ikke varmebehandlet korn har indflydelse på salmonella-infektionsniveauet. Derudover ønskedes en indledende vurdering af myresyrens effekt på infektion med *Salmonella* hos slagtesvin.

MATERIALE OG METODE

Undersøgelsen blev gennemført i een besætning, hvor der i flere år har været problemer med *Salmonella*. Ca. halvdelen af søerne var seropositive for *Salmonella*, og der kunne ved intensiv bakteriologisk undersøgelse af søerne findes enkelte, der udskilte *S. Typhimurium*. Smågrisestaldene var fuldsektionerede, og der var ved gentagne bakteriologiske undersøgelser ikke fundet *Salmonella* i disse staldafsnit. I slagtesvinestaldene var der isoleret *S. Typhimurium* og *S. Altona*.

Der blev i undersøgelsen gennemført tre forsøg, hvoraf forsøg 1 og 2 gennemførtes samtidigt. De tre forsøgsrunder er beskrevet i tabel 1. I hver forsøgsrunde indgik der fire forsøgsbehandlinger, jf. tabel 2.

Foderet til gruppe 1 og 2 var fint formalet og pelleteret foder (min. 81 grader C), og foderet til gruppe 3 og 4 var valset korn (ikke varmebehandlet) og pelleteret tilskudsfoder.

Forsøgsbehandlingerne Foder A og Foder B blev fordelt tilfældigt i de tre staldafsnit, så hver behandling indgik i halvdelen af stierne i hver side af sektionerne. Der blev etableret separat

vandforsyning for hver af staldens to sider, og der blev tilkoblet en medicinblander til den ene side. Via medicinblanderen blev der tilsat 1 promille myresyre. Derved fik alle grisene i den ene side inden for en sektion vand uden myresyre, og grisene i den anden side fik vand tilsat 1 promille myresyre (jf. figur 1). Det er ikke muligt med dette forsøgsdesign at udtale sig om årsagen til en eventuel forskel mellem de to staldsider. En forskel i resultaterne kan skyldes andre forskelle mellem de to sider i stalden end +/- myresyre.

Grisene kom direkte fra besætningens egne smågrisestalde og blev indsat tilfældigt i stierne. I 1. og 2. forsøg blev der tilfældigt udvalgt syv grise i hver sti, og disse grise blev øremærket. I 3. forsøg blev fem grise fra hver sti udvalgt og øremærket. Produktionsresultater blev ikke registreret.

Tabel 1. Beskrivelse af de tre forsøgsrunder		
	1. og 2. forsøgsrunde	3. forsøgsrunde
Staldindretning	To sektioner, 14 stier á 15 grise pr. sektion. Fuldspaltegulv og åbne stiadskillelser	En sektion med 20 stier á 10 grise. Fuldspaltegulv og åbne stiadskillelser
Vask og desinfektion af stalden inden inds. af grise	Nej - der var <i>Salmonella</i> i alle stier	Ja
Antal grise i forsøg	114 grise (25-100 kg)	100 grise (25-100 kg)
Fodersammensætning	Foder A: Hvede, sojaskrå, byg, hvedestrømel og solsikkekrå Foder B: Hvede, sojaskrå, byg, rapskage	Foder A og B: Byg, hvede, sojaskrå, hvedeklid og fedt
Vækstfremmer	Zinkbacitracin	Tylosin
Foderstrategi	Tørfoder efter ædelyst	Tørfoder efter ædelyst
Halm	Nej	Nej

Tabel 2. Forsøgsbehandlinger

- Gr. 1 Fint formalet, pelleteret færdigfoder (Foder A), ingen myresyre i drikkevand
 Gr. 2 Fint formalet, pelleteret færdigfoder (Foder A), 1 promille myresyre i drikkevand
 Gr. 3 Valset, ikke varmebeh. korn + tilskudsfoder (Foder B), ingen myresyre i drikkevand
 Gr. 4 Valset, ikke varmebeh. korn + tilskudsfoder (Foder B), 1 promille myresyre i drikkevand

1 promille myresyre i drikkevandet						
Foder B	Foder B	Foder A	Foder A	Foder B	Foder A	Foder B
Foder A	Foder B	Foder B	Foder A	Foder B	Foder A	Foder A
Drikkevandet <u>ikke</u> tilsat myresyre						

Figur 1. Staldskitse - fordeling af grupper inden for en sektion

Registreringer i 1. og 2. forsøg

I afprøvningsperioden blev der foretaget følgende registreringer: I forsøg 1 blev der udtaget blodprøver af de syv øremærkede grise i hver sti ved indsættelse, dag 16, 30, 58 og 79 efter indsættelse. I forsøg 2 blev der udtaget blodprøver ved indsættelse, dag 24, 38, 66 og 87 efter indsættelse. De sidste prøver blev udtaget umiddelbart før slagtning af de første forsøgsgrise. Blodprøverne blev analyseret for antistoffer mod *Salmonella*. Umiddelbart inden levering af de første forsøgsgrise blev der udtaget gødningsprøver fra ca. fire grise i hver sti (i alt 54 prøver i hvert forsøg) til analyse for forekomst af *Salmonella* samt serotypning af isolater. Mavesækken fra alle forsøgsgrisene blev undersøgt for forandringer i mavens kirtelløse del.

Ved slagtning blev der på Statens Husdyrbrugsforsøg gennemført en mikrobiologisk

undersøgelse af tarmsættet fra 16 kuldsøskende i 1. forsøg (8 grise i gruppe 1 og 8 i gruppe 3) og 16 tilfældigt udvalgte grise i 2. forsøg (8 grise i gruppe 2 og 8 i gruppe 4). Der blev foretaget følgende registreringer: maveforandringer samt tarmindeholdets vægt, pH, div. frie fedtsyrer, indol, tørstof, ATP (den mikrobielle aktivitet), AEC-forholdet (den relative mikrobielle aktivitet) og diverse bakterier (anerobe, mælkesyrebakterier, lactobaciller, coliforme, enterobakterier, enterococcer) samt gær i otte forskellige afsnit af mave/tarm-systemet (Jensen, B.B, 1994).

Registreringer i 3. forsøg

I 3. forsøgsrunde blev der udtaget blodprøver til undersøgelse for antistoffer mod *Salmonella* af de fem øremærkede grise i hver sti ved indsættelse, dag 28, 45, 60, 66, 74 og 81 efter indsættelse. De sidste prøver blev taget umiddelbart før levering af de første grise. Derudover blev der foretaget bakteriologisk undersøgelse for *Salmonella* på 1 samleprøve af gødning fra stibunden dag 60 og af gødningsprøver fra 93 grise umiddelbart før levering af de første grise. Mavesækkene fra 85 af grisene blev undersøgt for forandringer i mavens kirtelløse del.

Resultater og diskussion

Maveforandringer

Undersøgelsen af mavesækkene for forandringer i den kirtelløse del viste en statistisk sikker forskel på fodring med Foder A og Foder B. Grisene, der fik Foder B, havde ingen forandringer, hvorimod de grise, der fik Foder A, alle havde forandringer i en eller anden grad, jf. tabel 3. Antal grise med alvorlige forandringer (et indeks på over 4) var markant større blandt grisene, der fik Foder A sammenlignet med gruppen, der fik Foder B.

Tabel 3. Maveforandringer		
Gruppe	Foder A	Foder B
Forsøg 1 og 2:		
Gns. maveindeks*	4,1a	0,1 b
Pct. grise med et maveindeks over 4	42,2	1,2
Forsøg 3:		
Gns. maveindeks*	2,1a	0 b
Pct. grise med et maveindeks over 4	9,5	0

* 0: normal mave; 1-3: forhorninger; 4-5: Erosion; 6-8: sår og ar; 9-10: indsnævring af spiserørets åbning
a, b: Statistisk sikker forskel (P < 0,05)

Mikrobiologisk undersøgelse

Den mikrobiologiske undersøgelse (Jensen, B.B., 1994) viste, at det mikrobielle økosystem i mave-tarmkanalen var markant anderledes hos grisene, der fik foder B end hos grisene, der fik Foder A.

Tildeling af Foder B øgede populationen af lactobaciller og gær i mave og tyndtarm og reducerede populationen af enterobakterier (omfatter bl.a. *Salmonella* og colibakterier) sammenlignet med tildeling af Foder A. Samtidig blev der fundet en højere koncentration af visse syrer bl.a. mælkesyre og eddikesyre i maven og tyktarmen hos grisene, der fik Foder B. Mælkesyre og eddikesyre har en antibakteriel aktivitet mod bakterier som *Salmonella* og *E. coli*.

Salmonella - antistofsvær

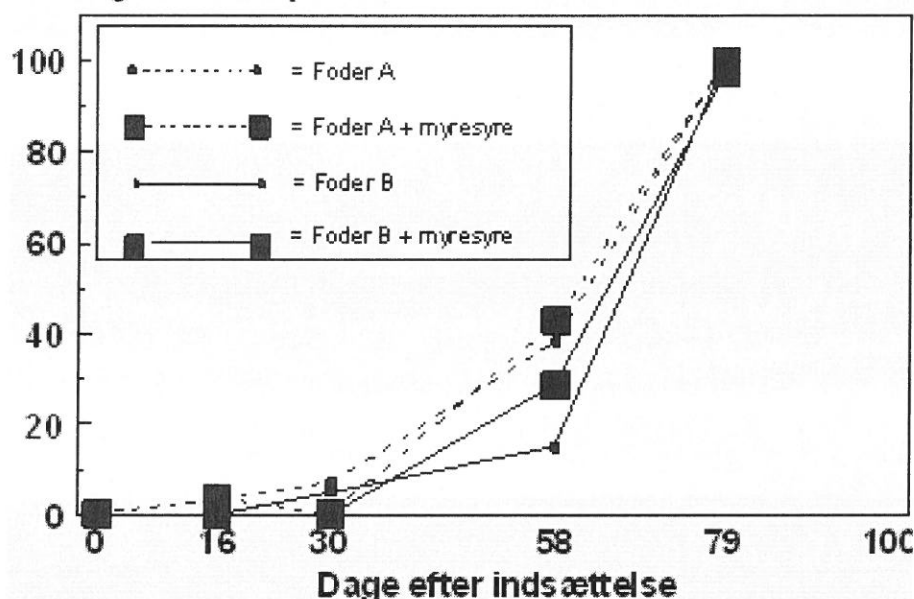
Antistofsvær for *Salmonella* i de tre forsøg fremgår af figur 2. På indsættelsestidspunktet var ingen af grisene seropositive. I forsøg 1 og 2, hvor der ikke blev vasket og desinficeret inden

indsættelse af grise, sås ingen forskel på det serologiske forløb i de fire grupper og yderligere statistisk analyse blev udeladt. Mellem 90 og 100 pct. af slagtesvinene var seropositive på slagtetidspunktet.

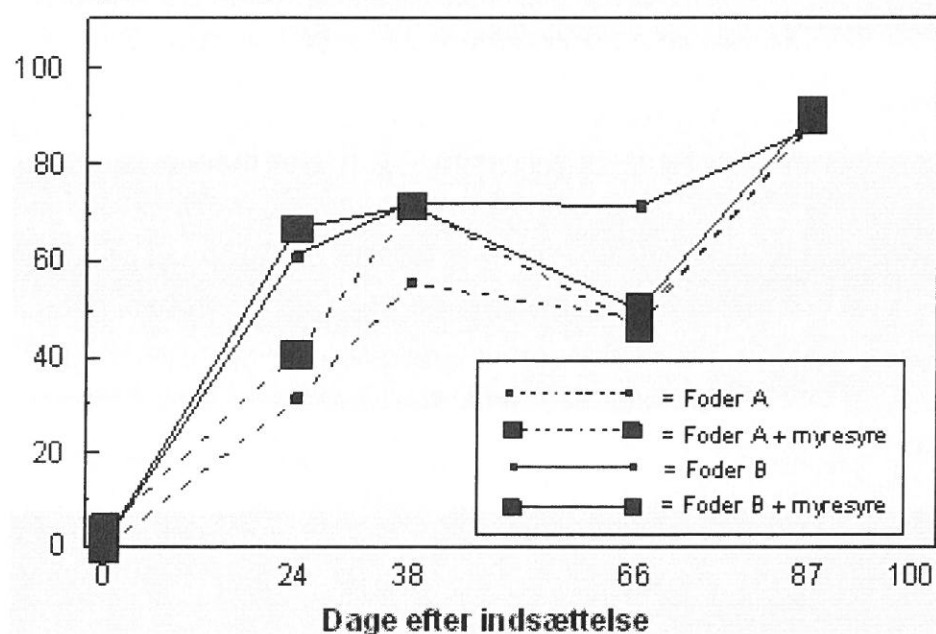
I forsøg 1 blev de fleste af grisene seropositive mellem dag 58 og 79. I forsøg 2 blev de fleste grise seropositive i løbet af de første 24 dage. Antallet af seropositive svin vedblev i forsøg 1 og 2 at være højt gennem resten af forsøgsperioden.

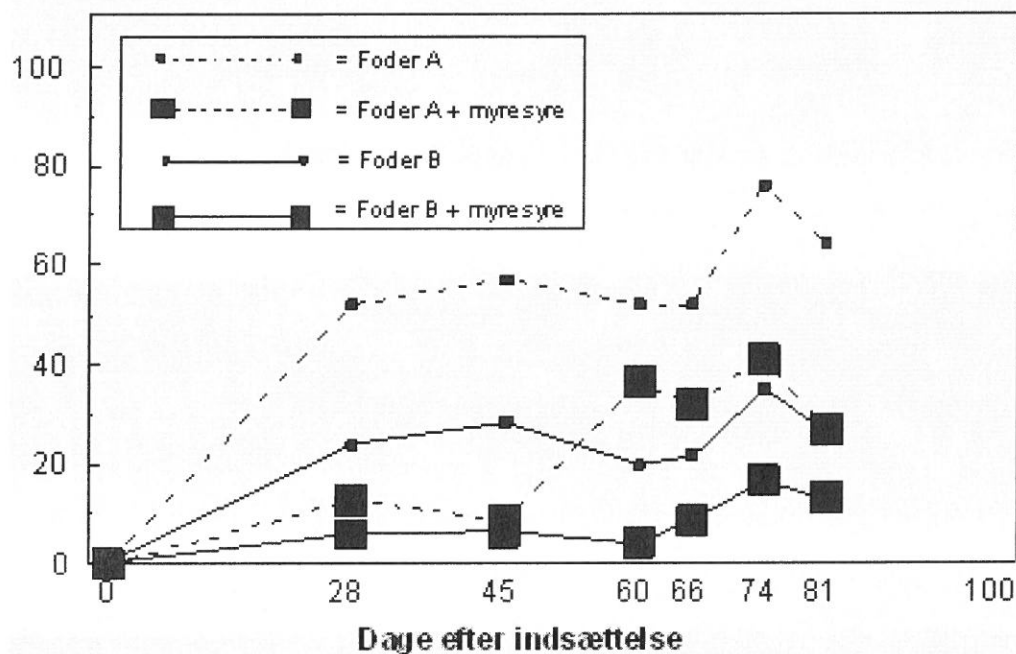
I 3. forsøg, hvor stalden blev rengjort og desinficeret inden indsættelse af grisene, var de serologiske forløb i de fire grupper meget forskellige. Procentdelen af seropositive svin ved slagtning er vist i tabel 4.

Forsøg 1: % seropositive



Forsøg 2: % seropositive



Forsøg 3: % seropositive**Figur 2.** Antistofsvær for Salmonella i forsøg 1-3**Tabel 4.** Pct. grise seropositive for Salmonella ved slagtning (forsøg 3). Data er korrigeret for forskelle i smittepresset (serologiske respons) i nabostierne

Foder A og ingen myresyre	61,2
Foder A og 1 promille myresyre	44,8
Foder B og ingen myresyre	14,5
Foder B og 1 promille myresyre	8,0

Fodertype: P = 0,051

Som det fremgår af tabellen, var der en tendens til ($P = 0,051$), at Foder B reducerede antallet af seropositive svin **ved slagtning**. Ses der på hele det **serologiske forløb** viste resultaterne, at Foder B medførte en statistisk sikker reduktion i antistofreaktionerne sammenlignet med Foder A.

Bakteriologisk undersøgelse for Salmonella

I forsøg 1 blev der ved slagtning fundet *S. Typhimurium* i 18 af 54 enkeltdyrs-gødningsprøver. Fordelingen på de fire grupper fremgår af tabel 5. Der var tilsyneladende ikke forskel i andelen af bakteriologisk positive svin mellem de to fodertyper.

Tabel 5. Bakteriologiske undersøgelser for *Salmonella* ved slagtning (forsøg 1), antal positive prøver ud af undersøgte prøver

	Uden myresyre	1 promille myresyre	Sum
Foder A	8 / 16	1 / 12	9 / 28
Foder B	4 / 10	5 / 16	9 / 26
Sum	12 / 26	6 / 28	18/54

I forsøg 2 blev der kun fundet *S. Typhimurium* i 1 af 54 enkeltdyrs-gødningsprøver ved slagtning, og i forsøg 3 var alle 93 gødningsprøver udtaget på slagtetidspunktet negative for *Salmonella*.

Myresyre

Ved de bakteriologiske undersøgelser af gødningsprøverne ved slagtning var der tilsyneladende færre fund af *Salmonella* i den side af stalden, hvor der blev tildelt myresyre. Ligeledes var der tilsyneladende færre seroreagenter i staldsiden tildelt myresyre i forsøg 3.

Konklusion

Resultaterne fra denne besætning har vist, at valset, ikke varmebehandlet korn + tilskudsfoder kan reducere forekomsten af maveforandringer og -sår i mavens kirtelløse del, og at det samtidig kan påvirke det mikrobielle økosystem i tarmkanalen i en retning, som anses for positiv for bekæmpelse af *Salmonella*.

Samme foder viste sig - i forsøget, hvor smittepresset var lavt - at kunne reducere antallet af grise, der var seropositive for *Salmonella*.

Årsagen til faldet i antallet af seropositive grise kan ikke fastslås ud fra denne undersøgelse, men som nævnt i indledningen kan det f.eks. skyldes den grovere struktur, og/eller at korndelen ikke er varmebehandlet.

Forsøgsresultaterne tillader ikke en statistisk vurdering af effekten af myresyre. I de få tilfælde, hvor der var forskel på staldsiderne, understøtter resultaterne imidlertid erfaringerne med brug af myresyre til salmonellabekæmpelse. Yderligere forsøg til afklaring af myresyrens effekt mod *Salmonella* vil derfor være relevante.

Referencer

- Jensen, B.B. 1994. Rapport vedrørende de mikrobiologiske undersøgelser i forbindelse med projekt "Effekt af struktur i foderet og myresyre i drikkevandet på forekomst af *Salmonella* hos slagtesvin".
- Keller Nielsen. 1994. Grisemaver har godt af valset hvede. Landsbladet Svin nr. 4.
- Schultz, G., Wagstaff, R., Hoffmann, J. Schultz, R. & Rolow, A. Effect of a buffered organic acid treatment on swine with clinical *Salmonella* Choleraesuis infection. Proc. 12. IPVS-kongres, Holland, 1992.

Nøgleord:

Salmonella, Foder valset, Varmebehandling

Ordforklaring:

Erosion:

Erosion er et udtryk for den nedbrydning, som fx hav, vind, vejr mm. har på jordoverfladen. Erosion bruges fx også som udtryk for nedbrydning af mavesækkens slimhinder el.lign.

Antistof:

Er et stof der dannes, når kroppen udsættes for et antigen (ofte et fremmed proteinstof). Antistoffer bekæmper antigenets giftvirkning, og er et vigtigt led i legemets kamp mod indtrængende sygdomsfremkaldende mikroorganismer.

Samleprøve:

Det samlede antal enkeltprøver udtaget fra et og samme parti.

Mikroflora:

Et udtryk for mikroskopiske bakterier, svampe, m.fl. Mikrofloraen har stor betydning for nedbrydning af organisk materiale/affald.

Organiske syrer:

Organiske syrer er organiske forbindelser med syreegenskaber. Gruppen omfatter især carboxylsyrer, fx myresyre (HCOOH) og eddikesyre (CH₃COOH).

Printet er fra www.dansksvineproduktion.dk mandag d. 12. marts 2007 kl. 08.51.

Ophavsretten tilhører Dansk Svineproduktion. Informationerne 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. Dansk Svineproduktion er således i intet tilfælde ansvarlig for tab, direkte såvel som indirekte, som brugere måtte lide ved at anvende de indlagte informationer.

Artiklen findes på adressen:

<http://www.dansksvineproduktion.dk/index.aspx?id=c7c5750c-3030-4c22-8317-76dbd43ae4d6>