

Beta-karotin

Funktion

Hos grise har beta-karotin samme funktion som vitamin A, idet grisen omdanner beta-karotin til retinol. Dette sker ved en enzymatisk oxidation i tarmens slimhinder eller i specielle organer (yver, corpus luteum og follikler), hvis det er kommet uomdannet gennem tarmvæg, hvilket normalt ikke ses hos svin.

Beta-karotin stimulerer syntesen af progesteron, der er nødvendig for dannelsen af slimhindemembranen i livmoderen.

Former og forekomst

Karotiner (A-vitamins provitaminer) findes i flere former, hvor beta-karotin er den mest aktive. De øvrige former er: alfa- og gammakarotin samt cryptoxanthin. Beta-karotins A-vitaminværdi ligger mellem 100 og 500 i.e. pr. mg [1].

Beta-karotin er fedtopløseligt og findes i grønne planter, gulerødder og majs, men indholdet i de øvrige kornråvarer er lavt.

Stabilitet

Beta-karotin er, som A-vitamin, yderst følsom overfor luft, hvilket betyder, at det let oxideres til ikke-aktive former.

Absorption

Beta-karotin absorberes i tarmen efter omdannelse til retinol. Omdannelsen af beta-karotin til A-vitamin afhænger af grisens A-vitaminstatus i kroppen.

En høj A-vitaminstatus medfører en lille omdannelse af betakarotin til retinol og dermed en ringe absorption. Grise har hvidt fedt og kan ikke deponere beta-karotin i fedtvævet ligesom køer.

Mangelsymptomer og forgiftning

Se afsnittet om vitamin A for information om mangelsymptomer. Der er ikke kendskab til forgiftning med beta-karotin.

Vekselvirkning

Et højt indhold af A-vitamin i kroppen mindsker behovet for beta-karotin og omvendt.

Specielle forhold

Sørg for, at foderet har et tilstrækkeligt indhold af A-vitamin, men overhold normen. Hvis normen for A-vitamin er overholdt er der ikke behov for at tilsætte beta-karotin til foderet. Der kan analyseres for indhold af karotin i foder.

Flere udenlandske forsøg har antydnet, at tilsætning af beta-karotin til sofoder medfører øget kuldstørrelse. To danske forsøg har dog vist, at der ikke blev fundet en positiv effekt på kuldstørrelsen ved tilsætning af beta-karotin til foderet [1], [2]. Det kan derfor ikke anbefales at tildele beta-karotin til søer.

Referencer

- | | |
|-----|---|
| [1] | Sørensen, G. (1992). Beta-karotin i foder til søer. Meddelelse nr. 239, Landsudvalget for Svin. |
| [2] | Sørensen, G. (1993). Beta-karotin i foder til søer II. Meddelelse nr. 263, Landsudvalget for Svin. |
| [3] | Albers, N., G. Gotterbarm, W. Himbeck, T. Keller, J. J. Seehawer, T.D. Tran (2002). Vitamins in animal nutrition. Publish: |

Arbeitsgemeinschaft für Wirkstoffe in der Tierernährung.

Folinsyre

Folinsyre medvirker bl.a. ved syntesen af nukleinsyrer (RNA og DNA), og har derfor stor betydning i væv med hurtig celledeling som fx i reproduktionsorganer og i fostre.

Funktion og forekomst

Folinsyre indgår i syntese af de stoffer, som indgår i grisens immunforsvar. Normen for folinsyre i foder er vist i Norm for vitaminer.

Folinsyre betegner en mængde forskellige stoffer, der samlet også betegnes folater. Den biologisk aktive form af folinsyre benævnes tetra-hydro-folinsyre.

Folinsyre er vandopløselig, og findes naturligt i næsten alle vegetabiliske og animalske råvarer med undtagelse af tapiokamel. Folinsyre/folater forekommer i kornråvarer i to former: mono- og polyglutamat. Enmavede er kun i stand til at udnytte folinsyren, når den er på monoglutamat formen. Tilgængeligheden i kornråvarer af folinsyre er derfor ca. 20-60 pct. for grise. Folinsyre dannes endvidere af mikrofloraen i tarmen.

Stabilitet

Indholdet af folinsyre i foder reduceres kraftigt, hvis foderet udsættes for varme og lys. Yderligere er folinsyre svagt følsom overfor fugt og tungmetaller.

Absorption

Absorption af folinsyre foregår i den forreste del af tyndtarmen.

Mangelsymptomer og forgiftning

Mangel på folinsyre kan føre til blegning af hårfarve, blodmangel, diarré og lav kuldstørrelse. Der er ikke kendskab til forgiftning med folinsyre.

Vekselvirkning

Folinsyre indgår sammen med C vitamin og B₁₂ vitamin (cyanocobalamin) i dannelsen af de røde blodlegemer og hæmoglobin. B₁₂ vitamin er påkrævet for folinsyre omsætningen.

Specielle forhold

Under normale forhold ses ikke symptomer på mangel af folinsyre. Som følge af det naturlige indhold af folinsyre i råvarer er der ikke grund til at blande folinsyre i foder til smågrise og slagtesvin. Sørg for at overholde normen for folinsyre til søer.

Der kan analyseres for indhold af folinsyre i foder.

Referencer

- | | |
|-----|--|
| [1] | Albers, N., G. Gotterbarm, W. Himbeck, T. Keller, J. J. Seehawer, T.D. Tran (2002). Vitamins in animal nutrition. Publish: Arbeitsgemeinschaft für Wirkstoffe in der Tierernährung. |
|-----|--|

Vitamin A

Funktion

Vitamin A spiller en vigtig rolle i forbindelse med celledeling og cellulær vækst. Dette vitamin har specielt indflydelse på dannelse og vedligeholdelse af:

- Hud
- Slimhinder
- Ovulation
- Implantation af fostre
- Fosterudvikling
- Immunitet
- Krops- og knoglevæv.

Vitamin A er vigtigt for fosterets udvikling ved dag 9-10 i drægtigheden. På dette tidspunkt ændres blastocyst-stadiet til forlængelsesstadiet.

Dosering

Normen for vitamin A i foder er vist i norm for vitaminer. A-vitamin må i henhold til foderstoflovgivningen ikke doseres med mere end 13.500 i.e. pr. kg fuldfoder til slagtesvin.

Former og forekomst

Vitamin A findes i form af retinol, retinal og retinolsyre, som alle er biologisk aktive former. Disse former kan ikke altid erstatte hinanden. Vitamin A tilsættes foderet i en stabiliseret form som retinyl-acetat eller -palmitat.

Vitamin A er fedtopløseligt og findes kun i animalske produkter med højt fedtindhold og hovedsageligt som palmitat-estre.

Beta-caroten, som er en provitamin til vitamin A, findes i grønne planter, gulerødder og majs. I tarmen omdanner grisen beta-caroten via en enzymatisk oxidation til retinol, der absorberes.

Absorption

Palmitat-estre hydrolyseres i tyndtarmen til retinol ved hjælp af et enzym (carboxyl ester hydrolase), som udskilles fra bugspytkirtlen.

Vitamin A deponeres i leveren som retinylester. Op til 90 pct. af kroppens depot findes her. Niveauet i blodet svinger ikke ret meget.

Stabilitet

Retinyl-palmitat og -acetat ødelægges og nedbrydes let, når foder udsættes for fugt, varme, lys og luft, eller har indhold af tungmetaller.

Mangelsymptomer og forgiftning

Mangel på vitamin A giver sig udtryk i:

- Lammelse

- Nedsat ædelyst
- Lav tilvækst
- Hudforandringer
- Dødfødte
- Misdannede fostre
- Reduceret kuldstørrelse
- Sterilitet
- Blindhed
- Degeneration af organer.

Grise har stor tolerance overfor vitamin A, og forgiftning ses sjældent som følge af overdosering. Tegn på forgiftning er [1], [8]:

- Nedsat ædelyst
- Nedsat tilvækst
- Et ru hårlag
- Nerveforstyrrelser
- Bevægelsesforstyrrelse
- Blod i urin og gødning
- Dødsfald.

Diagnose af mangeltilstand eller forgiftningstilstand kan ikke stilles på grundlag af en obduktion. En sandsynlighedsdiagnose kan stilles på grundlag af symptomer og ved analyse af foderet, hvor andre årsager til symptomerne kan udelukkes.

Håndtering af problem

Sørg for at overholde normen, men tilsæt ikke mere end angivet i normen. Der kan analyseres for indhold af vitamin A i foder. Hvis der ses nogle af de ovennævnte tegn på mangel eller forgiftning hos største parten af grisene i en aldersgruppe, bør det undersøges om foderet indeholder nok vitamin A.

Velfærdsvurdering

Både alvorlig mangel på vitamin A og forgiftning med vitamin A skader dyrets velfærd. I begge situationer svækkes dyret. Disse tilstande vil være ubehagelige for dyret.

Grise, der er svækkede som følge af mangel på vitamin A eller forgiftning med vitamin A skal opstaldes i sygesti.

Ved mangeltilstand kan dyret gives ekstra vitamin A tilskud ved indsprøjtning. Ved forgiftningstilstand består behandlingen i at give dyret foder med lavt vitamin A indhold. Eventuelle bakterielle følgetilstande skal behandles med antibiotika. Behandlingen skal føre til tydelig bedring i løbet af en uge, ellers bør behandling opgives og dyret skal aflives.

Vekselvirkning

Hvis der er mangel på E-vitamin, betyder det nedsat absorption af vitamin A samt en mindre effektiv lagring af vitamin A i leveren, idet vitamin E beskytter vitamin A mod oxidation. Vitamin C fungerer også som antioxidant og beskytter også vitamin A.

Et højt indhold af vitamin A har i nogle undersøgelser vist at hæmme optagelsen af vitamin E. Dette skyldes, at enzymet carboxyl ester hydrolase har en større affinitet for retinyl-acetat end for alfa-tocoferyl-acetat (syntetisk vitamin E), mens andre undersøgelser ikke kan bekræfte denne sammenhæng [2], [3].

Specielle forhold

Leveren oplagrer vitamin A. Ved stor overdosering af vitamin A er der til tider fundet et meget højt indhold af vitamin A i lever, specielt hos søer, hvorfor Levnedsmiddelstyrelsen i perioder har rejst tvivl om, hvorvidt svinelever (fra søer) kan bruges som fødevarer.

Den danske norm for vitamin A er fastsat ud fra en række forsøg, og som en sikkerhed er der lagt 50 pct. ovenpå det vurderede behov for at sikre, at der ikke sker underforsyning med vitamin A. Alligevel er der ofte tradition for at tildele ekstra vitamin A eller beta karotin - specielt til søer. Samtlige forsøg inklusiv et par danske [4], [5], [6] viser, at der ikke er grund til at tildele mere vitamin A end angivet i den danske norm.

Nyere udenlandske undersøgelser viser, at kuldstørrelsen og reproduktion generelt forbedres via injektion med ekstra vitamin A. Disse undersøgelser har dog været så begrænsede i omfang, at resultaterne ikke tillægges nogen værdi, og derfor ikke danner baggrund for at ændre den danske norm.

En mindre undersøgelse viser, at både vitamin A og vitamin E er stabile i vådfoder [7].

Referencer

[1]	Lüdke, H., F. Schöner, A. Hennig, W. Seffner og G. Steinbach, (1985). Untersuchungen zum Vitamin A Bedarf des wachsender Schweines 3. Mitteilung. Der Einfluss der Vitamin A Versorgung auf den Gesundheitszustand von Ferkeln und Mastschweinen. Arch Tierernähr., Berlin 35, (1985) 2, 97-108.
[2]	Hoppe, P.P., og F.J. Schöner (1993). Einfluss der A-vitamin-Versorgung von ferkeln auf die A-vitamin-Retention in der Leber und alfa-Tocopherol-Gehalt von Plasma und Geweben. Mh. Vet.-Med. 48 (1993): 67-70.
[3]	Anderson, L.E., R.O. Myer, J.H. Brendemuhl og L.R. McDowell (1995). The effect of Excessive Dietary Vitamin A on Performance and Vitamin E Status in Swine Fed Diets Varying in Dietary Vitamin E. J. Anim. Sci. 1995. 73: 1093-1098.
[4]	Poulsen, K. (1988). A- og E-vitaminer til pattedrise. Meddelelse nr. 145, Landsudvalget for Svin.
[5]	Sørensen, G. (1992). Beta-karotin i foder til søer. Meddelelse nr. 239, Landsudvalget for Svin.
[6]	Sørensen, G. (1993). Beta-karotin i foder til søer II. Meddelelse nr. 263, Landsudvalget for Svin.
[7]	Kjeldsen, N. (1990). Stabilitet af A- og E-vitamin i vådfoder. Erfaring nr. 9007, Landsudvalget for Svin.
[8]	Albers, N., G. Gotterbarm, W. Himbeck, T. Keller, J. J. Seehawer, T.D. Tran (2002) Vitamins in animal nutrition. Publish: Arbeitsgemeinschaft für Wirkstoffe in der Tierernährung.
[9]	Reese, D. E. (1999). Nutrient deficiencies and excesses. Diseases of Swine ed. Straw, B.E., D'Allaire, S., Mengeling W.L., Taylor, 8th edition, Blackwell Science Ltd.

Vitamin B1, Thiamin

Thiamin indgår i organismens omsætning/forbrænding af kulhydrat og protein.

Funktion og forekomst

Thiamin har desuden betydning for funktion af nervevæv samt tarmkanalens funktion – herunder motorik, beskyttelse af tarmkanal, absorption af fedt og enzymaktiviteten.

Normen for thiamin i foder er vist i Norm for vitaminer.

Thiamin er lig med B₁ vitamin hydroklorid. Thiamin er vandopløselig og findes naturligt i alle råvarer – især korn, mølleribiprodukter, oliekager/-skrå, mælkeprodukter og gær. Der er et lavt indhold i tapiokamel og kokoskager.

Thiamin syntetiseres mikrobielt i tarmen hos grise.

Stabilitet

Thiamin er meget følsom overfor høj temperatur samt forekomst af tungmetaller. Ilt bevirker, at thiamin oxideres til andre former, der ikke har samme effekt.

Absorption

Absorberes især i forreste og midterste del af tyndtarmen. Efter absorption transporteres thiamin til leveren, hvor det omsættes. Grise kan (modsat andre dyr) oplagre en del thiamin i muskulaturen.

Mangelsymptomer og forgiftning

Mangel på thiamin giver sig udtryk i nerveforstyrrelser, usikker gang, blødninger i tarmvæggen, nedsat ædelyst og tilvækst samt nedsat kropstemperatur og hjerterefrekvens. Der er ikke kendskab til forgiftning med B₁ vitamin.

Vekselvirkning

Thiamin og riboflavin indgår begge i omsætning/forbrænding af kulhydrat. Et højt fedtindhold i foder reducerer antagelig behovet for thiamin, hvorimod højt indhold af kulhydrat øger behovet. Mangel på folinsyre kan nedsætte absorption af thiamin.

[PageBreak]

Specielle forhold

Sørg for at overholde normen for thiamin. Under normale forhold ses ikke symptomer på mangel af thiamin. Der kan analyseres for indhold af thiamin i foder.

Referencer

- | | |
|-----|---|
| [1] | Albers, N., G. Gotterbarm, W. Himbeck, T. Keller, J. J. Seehawer, T.D. Tran (2002). Vitamins in animal nutrition. Publish: Arbeitsgemeinschaft für Wirkstoffe in der Tierernährung. |
|-----|---|

Vitamin B₁₂, Cyanocobalamin

Funktion

Vitamin B₁₂ er vigtig for vækst og er nødvendig for en normal modning og udvikling af de røde blodlegemer.

Dosering

Normen for B₁₂ vitamin i foder er vist i Norm for vitaminer.

Former og forekomst

Vitamin B₁₂ er et vandopløseligt vitamin. B₁₂ vitamin findes kun naturligt i råvarer af animalsk oprindelse, hvor bl.a. fiskemel og skummetmælkspulver er gode kilder. Derudover dannes B₁₂ vitamin mikrobielt i tarmen.

Stabilitet

Vitamin B₁₂ er svagt følsom overfor varme, lys, ilt og tungmetaller.

Absorption

B₁₂ vitamin dannet i tarmen absorberes direkte eller efter, at grisen har ædt sin egen gødning.

Før absorption bindes vitamin B₁₂ til et bestemt glycoprotein, som dannes i maven. I maven og øverste del af tyndtarmen frigives vitamin B₁₂ fra animalsk foderprotein.

B₁₂ vitamin deponeres i væv (hovedsagelig levervæv).

Mangelsymptomer og forgiftning

Mangel på vitamin B₁₂ medfører nedsat ædelyst, lavere tilvækst, blodmangel, lav foderudnyttelse og fortykket hud [1]. Der er ikke kendskab til forgiftning med vitamin B₁₂.

Vekselvirkning

B₁₂ vitamin indgår sammen med folinsyre og vitamin C i dannelse af de røde blodlegemer og hæmoglobin.

Specielle forhold

Sørg for at overholde normen for B₁₂ vitamin. Under normale forhold ses ikke symptomer på mangel af B₁₂ vitamin. Der kan analyseres for indhold af B₁₂ vitamin i foderet.

Referencer

- | | |
|-----|---|
| [1] | Albers, N., G. Gotterbarm, W. Himbeck, T. Keller, J. J. Seehawer, T.D. Tran (2002). Vitamins in animal nutrition. Publish: Arbeitsgemeinschaft für Wirkstoffe in der Tierernährung. |
|-----|---|

Vitamin B2, Riboflavin

Riboflavin indgår i omsætning/forbrænding af protein, kulhydrater og fedt.

Funktion og forekomst

Efter absorption omdannes riboflavin hovedsagelig til flavin adenin dinukleotid (FAD) og i mindre grad til flavin mononukleotid (FMN) i dyrenes væv. I den tidlige drægtighed overføres store mængder riboflavin til livmoderen, hvilket forbedrer fosteroverlevelsen og dermed kuld størrelsen.

Normen for riboflavin i foder er vist Norm for vitaminer. Riboflavin er lig med B₂ vitamin.

Riboflavin er vandopløselig og findes naturligt i alle animalske råvarer som mælkeprodukter, samt i grøntsager. Der er et forholdsvis lavt indhold af riboflavin i korn og sojaprodukter, tapiokamel og majs.

Riboflavin syntetiseres mikrobielt i tyktarmen hos grisen.

Stabilitet

Riboflavin er meget følsom overfor lys. Krystallisk riboflavin er ret stabilt.

Absorption

Absorberes ved en aktiv transport bundet til et transportprotein i den første del af tyndtarmen.

Mangelsymptomer og forgiftning

Mangel på riboflavin giver sig udtryk i nedsat ædelyst og tilvækst, ringere foderudnyttelse, mat hårlag, hårtab, diarré, usikker gang og lav kuld størrelse. Der er ikke kendskab til forgiftning med B₂ vitamin.

Vekselvirkning

Riboflavin og thiamin indgår begge i omsætning/forbrænding af kulhydrat.

Specielle forhold

Sørg for at overholde normen for riboflavin. Under normale forhold ses ikke symptomer på mangel af riboflavin. Der kan analyseres for indhold af riboflavin i foder.

Referencer

- | | |
|-----|--|
| [1] | Albers, N., G. Gotterbarm, W. Himbeck, T. Keller, J. J. Seehawer, T.D. Tran (2002). Vitamins in animal nutrition. Publish: Arbeitsgemeinschaft für Wirkstoffe in der Tierernährung. |
|-----|--|

Vitamin B3, Niacin

Niacin indgår i cellernes omsætning/forbrænding af kulhydrat, fedt og protein i organismen.

Funktion og forekomst

Niacin indgår desuden i vigtige funktioner i hud og fordøjelsessystem.

Normen for niacin i foder er angivet i Norm for vitaminer.

B₃ vitamin er lig med niacin, og findes som nicotinsyre og nicotinamid. Nicotinsyre er mere tilgængeligt end nicotinamid.

Niacin er vandopløselig og findes naturligt i mange råvarer. Tilgængelighed af niacin er generelt lav i kornprodukter og høj i sojaprodukter. Niacin syntetiseres mikrobielt i tarmen hos grise.

Stabilitet

Niacin er et yderst stabilt vitamin, som kun er svagt følsom overfor tungmetaller.

Absorption

Niacin absorberes gennem tyndtarmen. Hos større grise kan niacin også dannes i organismen ud fra tryptofan, men det er en proces, der afhænger af, om der også er andre B-vitaminer tilstede.

Mangelsymptomer og forgiftning

Mangel på niacin giver sig udtryk i hudlæsioner, diarré og nedsat vækst [1]. Fodring med et højt indhold af majs og uden supplerende vitaminforsyning, kan medføre mangel på B₃ vitamin, eftersom majs har et meget lavt indhold af B₃ vitamin og tryptofan [2]. Der er ikke kendskab til forgiftning med B₃ vitamin.

Vekselvirkning

Et højt indhold af tryptofan i foder mindsker behovet for niacin. Der skal 50 mg tryptofan til 1 mg niacin.

Et højt indhold af leucin i foderet svækker omdannelsen af tryptofan til niacin.

Specielle forhold

Sørg for at overholde normen for niacin. Under normale forhold ses ikke symptomer på mangel af niacin. Der kan analyseres for indhold af niacin i foder.

Referencer

[1]	Albers, N., G. Gotterbarm, W. Himbeck, T. Keller, J. J. Seehawer, T.D. Tran (2002). Vitamins in animal nutrition. Publish: Arbeitsgemeinschaft für Wirkstoffe in der Tierernährung.
[2]	Animal Nutrition, Peter McDonald, R. A. Edwards, J. F. D. Greenhalgh, Udgave 3, 2010

Vitamin B₄, Cholin

Cholin indgår i syntese af fosfolipider og acetylcholin, hvor acetylcholin er nødvendig for nervesystemets funktion. I øvrigt indgår cholin i omsætning af protein og fedt, men indgår ikke i enzymsystemer.

Dosering

Cholin er ikke medtaget i normer for vitaminer til grise, eftersom grise selv danner cholin. Tilsætning af 0,5 g/FESv cholinchlorid til sofoderet har i nogle undersøgelser vist at kunne afhjælpe "svømmere".

Former og forekomst

B₄ vitamin er lig med cholin og kan tilsættes foderet som cholinklorid. Cholinklorid findes enten på et bærestof af silikat eller på vegetabilsk form. Erfaringer viser, at det vegetabiliske bærestof giver den mest stabile form, der ikke reagerer aggressivt overfor de øvrige komponenter i foderet.

Cholin er vandopløselig. Cholin findes naturligt i alle råvarer, men især animalske proteinkilder og oliekgager er rige på cholin.

Normalt danner grise selv tilstrækkelig cholin ud fra treonin, serin og methionin. Forudsætningen for, at der dannes tilstrækkeligt cholin er, at normen for folinsyre og B₁₂ vitamin overholdes. Derudover syntetiseres cholin i vævet ud fra methionin.

Stabilitet

Cholin er meget stabilt.

Absorption

Cholin absorberes i tarmen, men grise kan som nævnt også selv danne cholin.

Mangelsymptomer og forgiftning

Symptomer på mangel ses sjældent, men der kan forekomme øget fedtaflejring i lever og nyrer, usikker gang reduceret frugtbarhed hos søer [2] og svømmere [4]. Der er ikke kendskab til forgiftning med B₄ vitamin.

Specielle forhold

Hvis der er problemer med svømmere kan det have en positiv effekt at tilsætte 0,5 g cholinchlorid til sofoderet.

På grund af grisenes egen syntese af cholin er der normalt ikke grund til at blande cholin i foder til grise. Dog kan den mikrobielle dannelse af cholin kan være reduceret som følge af antibiotikabehandling [3]. Cholin nedbrydes af syrer ved tilstedeværelse af vand.

Referencer

[1]	Albers, N., G. Gotterbarm, W. Himbeck, T. Keller, J. J. Seehawer, T.D. Tran (2002). Vitamins in animal nutrition. Publish: Arbeitsgemeinschaft für Wirkstoffe in der Tierernährung.
[2]	Anon, 1981: requirements for vitamins. The nutrient requirements of pigs. Com. Agric. Bureaux.
[3]	Philips, R. W. 1977. Water soluble vitamins. I: Veterinary pharmacology and therapeutics. Ed. Meyer, Jones & Mc Donald. P. 785
[4]	Thorup, F. 1994. Spørgeundersøgelse om forekomst af svømmere. Erfaring nr. 9401, Landsudvalget for Svin.

Vitamin B5, Pantothensyre

Pantothensyre indgår i organismens omsætning/forbrænding af kulhydrat og protein, og det indgår desuden i pigmentering af hår samt i nedbrydning og syntese af fedt.

Funktion og forekomst

B₅ vitamin sikrer en normal funktion i hud og slimhinder, og det er en forudsætning for normal immunitet.

Normen for pantothensyre i foder er vist under Norm for vitaminer.

B₅ vitamin er lig pantothensyre og tilsættes foderet i form af D-pantothensyre.

Pantothensyre er vandopløselig og findes naturligt i de fleste råvarer med undtagelse af tapiokamel. Især mælkeprodukter, tørgær, grønmel og oliekgær har et højt indhold af pantothensyre.

Pantothensyre syntetiseres mikrobielt i tarmen hos grisene.

Stabilitet

Pantothensyre er yderst følsom overfor fugt, mens varme kun påvirker pantothensyre i mindre grad. Pantothensyre mister aktiviteten, når det udsættes for varme i forbindelse med fugt.

Absorption

Pantothensyre absorberes i tyndtarmen.

Mangelsymptomer og forgiftning

Mangel på pantothensyre medfører nedsat ædelyst, diarré, lav eller ingen vækst, hårtab, lav foderudnyttelse, hudlæsioner, tab af pigmentering i hud og slimhinder, usikker gang og brunstforstyrrelse [1]. Der er ikke kendskab til forgiftning med B₅ vitamin .

Der er ikke kendskab til vekselvirkninger.

Specielle forhold

Sørg for at overholde normen for pantothensyre. Under normale forhold ses ikke symptomer på mangel af pantothensyre. Foderet kan analyseres for indhold af pantothensyre.

Referencer

- | | |
|-----|--|
| [1] | Albers, N., G. Gotterbarm, W. Himbeck, T. Keller, J. J. Seehawer, T.D. Tran (2002). Vitamins in animal nutrition. Publish: Arbeitsgemeinschaft für Wirkstoffe in der Tierernährung. |
|-----|--|

Vitamin B6, Pyridoxin

De aktive former af pyridoxin og pyridoxal-fosfat indgår i mere end 50 enzymreaktioner. Vitaminet har betydning for omsætning af protein i organismen og har derfor især betydning for kødproduktion.

Funktion og forekomst

Pyridoxin påvirker omsætningen af visse mineraler, fedt og kulhydrater samt dannelsen af hæmoglobin. Pyridoxin har en overordnet betydning for vækst, nervesystem og immunitet.

Normen for pyridoxin er vist i Norm for vitaminer.

B₆ vitamin er lig med pyridoxin. Det er vandopløseligt og findes naturligt i mange plante- og dyrevæv i formerne: pyridoxin, pyridoxal, pyridoxamin og pyridoxal-fosfat.

Der er et forholdsvis højt naturligt indhold af pyridoxin i kornprodukter og oliekgær/-skrå, mens animalske foderstoffer og tapiokamel har et relativt lavt indhold. Pyridoxin syntetiseres mikrobielt i grisens tyktarm.

Stabilitet

Tungmetaller nedbryder pyridoxin i foder, mens vitaminet kun er svagt følsom overfor lys.

Absorption

Efter absorption transporteres pyridoxin til leveren, hvor det omdannes til de aktive former pyridoxal-5-fosfat og pyridoxamin-5-fosfat.

Mangelsymptomer og forgiftning

Mangel på pyridoxin giver sig udtryk i blodmangel, usikker gang, nerveforstyrrelser, kramper, dårligere foderudnyttelse, hudforandringer og nedsat vækst. Der er ikke kendskab til forgiftning med pyridoxin.

Vekselvirkning

Mangel på niacin og/eller riboflavin betyder langsom omdannelse af pyridoxin til de aktive former.

Linatin, som findes i hørfrø, reducerer tilgængeligheden af pyridoxin.

Specielle forhold

Sørg for at overholde normen for pyridoxin. Under normale forhold ses ikke symptomer på mangel af pyridoxin. Der kan analyseres for indhold af pyridoxin i foder.

Referencer

- | | |
|-----|---|
| [1] | Albers, N., G. Gotterbarm, W. Himbeck, T. Keller, J. J. Seehawer, T.D. Tran (2002). Vitamins in animal nutrition. Publish: Arbeitsgemeinschaft für Wirkstoffe in der Tierernährung. |
|-----|---|

Vitamin C

Vitamin C indgår i omsætning af kulhydrater, proteiner og mineraler samt i dannelse af fedt- og bindevæv.

Funktion og forekomst

Vitamin C er nødvendig for dannelse af både binyrebarkhormoner og det protein, der bevirker koagulering af blod [1]. Vitamin C menes at indgå i gendannelsen af forbrugt vitamin E[2]. Tildeling af 1 g ekstra vitamin C i form af askorbinsyre pr. so pr. dag medfører et øget indhold af vitamin C i søernes blod, men det påvirker ikke pattegrisenes levedygtighed eller frekvensen af navleblødning [3].

Vitamin C indgår ikke i normer for vitaminer til grise, da grise selv kan danne vitaminet.

Syntetisk vitamin C forekommer enten som ren ascorbinsyre eller i oxideret form (dehydro-ascorbinsyre). Begge former er biologisk aktive. Vitamin C-produkterne kan være stabiliseret på forskellige måder.

Vitamin C er vandopløseligt og findes i få råvarer, bl.a. i mælkeprodukter, grønne planter og i kartofler. Langt de fleste pattedyr er i stand til at syntetisere vitamin C i leveren ud fra glukose.

Stabilitet

Mængden af ustabiliseret ascorbinsyre i pelleteret foder mindskes betydeligt ved lagring, idet stoffet er yderst følsomt overfor lys, ilt og tungmetaller samt mindre følsom overfor fugt og varme. Dette gælder ikke produkter, der er stabiliserede.

Absorption

Vitamin C er vandopløseligt og absorberes ved passiv diffusion i tyndtarmen.

Mangelsymptomer og forgiftning

Mangel på vitamin C bevirker [4]:

- Nedsat vækst
- Nedsat frugtbarhed
- Øget modtagelighed for infektioner
- Skørbug (punktformede blødninger i hud, muskulatur, bindevæv og indre organer).

Der er ingen dokumenterede forgiftningssymptomer [4].

Der er ikke karakteristiske obduktionsfund som følge af mangel på vitamin C. En sandsynlighedsdiagnose bør stilles på grundlag af symptomer. Andre årsager til symptomerne skal kunne udelukkes.

Velfærdsvurdering

Svær grad af underforsyning af vitamin C skader dyrets velfærd. Grise, der er svækkede, skal opstaldes i sygesti. Svære tilfælde bør aflives.

Ved mangel på vitamin C gives tilskud af vitamin C via foderet. Behandlingen skal føre til tydelig bedring i løbet af en uge, ellers bør dyret aflives.

Vekselvirkning

Vitamin C fungerer som antioxidant, idet det beskytter vitamin A og vitamin D mod nedbrydning. Denne egenskab bevirker også, at vitamin C kan gendanne vitamin E efter, at dets antioxidative egenskab er blevet forbrugt. Ved mangel på vitamin C er der en ringere udnyttelse af folinsyre og vitamin B12.

Referencer

[1]	Vitamins in animal nutrition, (3rd. revised Edition 1992). Publish: Arbeitsgemeinschaft für Wirkstoffe in der Tierernährung.
[2]	Lauridsen, C. & S.K. Jensen (2004). Influence of supplementation of vitamin E preweaning, and vitamin C post weaning on vitamin E and immune responses of piglets. Journal of Animal Science, accepted.
[3]	Kjeldsen, N, V. Danielsen, H. Nielsen, (1983). C-vitamin til søer og strøelse til nyfødte grise. Meddelelse nr. 460, Statens Husdyrbrugsforsøg.
[4]	Reese, D. E. (1999). Nutrient deficiencies and excesses. Diseases of Swine ed. Straw, B.E., D'Allaire, S., Mengeling W.L., Taylor, W.H. 8th edition, Blackwell Science Ltd.

Vitamin D

Funktion

Vitamin D er vigtigt for absorption og udnyttelse af calcium og fosfor. Derudover indgår vitamin D også i regulering af deponering og udskillelse af calcium og fosfor fra knogler samt udskillelse af calcium og fosfor fra nyrerne.

Dosering

Normen for vitamin D i foder er vist norm for vitaminer. D-vitamin må ikke doseres med over 2.000 i.e. pr. kg fuldfoder.

Former

Vitamin D findes i flere former, men tilsættes foder i form af D₃ vitamin (cholecalciferol). I planter findes D₂ vitamin (ergocalciferol), som omdannes til D₃ i kroppen.

Nye undersøgelser tyder på, at grise udnytter D₃ bedre end D₂, men dette er endnu ikke helt klarlagt. Syntetisk D₂ vitamin og D₃ vitamin er ret stabile, når de lagres som vitaminprodukter ved stuetemperatur. I en foderblanding/vitamin-mineral premix kan tabet ligge på 10-30 pct. efter 4-6 måneder (22 °C).

D-vitamin kan også tilsættes foderet i form af 25-hydroxy D₃ vitamin (HYD). HYD skulle være lettere optagelig for grisene, idet den er den første metabolit, der dannes i leveren ved omsætning af D₃ vitamin. 1 mikrogram HYD svarer til 40 i.e. D₃ vitamin. En afprøvning, hvor HYD blev sammenlignet med D₃ vitamin i samme dosering, viste ingen forskel i produktivitet for smågrise og slagtesvin eller knoglestyrke hos slagtesvin, når der blev anvendt en dosering i alle grupper svarende til 2.000 i.e. i smågrisefoder og 1.200 i.e. i slagtesvinefoder [2].

Stabilitet

Vitamin D i form af cholecalciferol er meget følsom overfor varme og lys samt svagt følsom overfor fugt, ilt og tungmetaller.

Forekomst

Vitamin D er fedtopløseligt. D₂ vitamin er af vegetabilsk oprindelse og findes kun i solbestrålede plantemateriale som fx hø. D₃ vitamin syntetiseres i huden, når dyrene udsættes for sollys.

Absorption

Absorberes først og fremmest i den øverste del af tyndtarmen sammen med fedt og føres videre via lymfesystemet. Nedsat fedtabsorption på grund af utilstrækkelig galde- og enzymproduktion vil nedsætte absorptionen af vitamin D.

Reproduktion

Et mindre dansk forsøg fra 2009 [4] konkluderede, at tilsætning af 1.400 eller 2.000 i.e. vitamin D pr. kg reducerede antallet af dødfødte grise pr. kuld til henholdsvis 1,17 og 1,13 stk. pr. kuld. Det blev fulgt op at en større dansk afprøvning [3], som ikke kunne vise at antal dødfødte blev positivt påvirket af at tilsætte mere vitamin D end normen anbefaler.

Mangelsymptom

Mangel på vitamin D giver sig udtryk i kramper samt afkalkede og skøre knogler hos udvoksede dyr, mens der hos dyr i vækst opstår bløde og abnorme knogler. Der kan gå 4-6 måneder før mangelsymptomer viser sig.

Forgiftning

Overdosering med vitamin D medfører forgiftninger, hvor der kan ske forkalkning af blodkar og nyrer samt risiko for nyresvigt. Derudover ses lav tilvækst, opkastning og diarré. Bl.a. derfor fremgår det af en bekendtgørelse, at højeste tilladte indhold af vitamin D er 2.000 i.e. pr. kg fuldfoder til svin.

Vekselvirkning

Forsøg tyder på, at høj vitamin D dosering eliminerer den negative effekt, et højt calciumniveau har på fosforfordøjeligheden.

Specielle forhold

Sørg for at overholde normen for vitamin D. Under normale forhold ses ikke symptomer på mangel eller forgiftning med vitamin D.

Der kan analyseres for indhold af D₃ vitamin i foder.

Referencer

[1]	Albers, N., G. Gotterbarm, W. Himbeck, T. Keller, J. J. Seehawer, T.D. Tran (2002) Vitamins in animal nutrition. Publish: Arbeitsgemeinschaft für Wirkstoffe in der Tierernährung.
[2]	Maribo, H., D. Hald Nielsen, & J. Jakobsen (2007). Afprøvning af to D ₃ -vitaminkilder: 25-hydroxy D ₃ -vitamin som alternativ til den traditionelt anvendte D ₃ -vitamin kilde. Meddelelse nr. 780, Dansk Svineproduktion.
[3]	Sørensen, G. (2011): Ekstra D ₃ -vitamin i foder til drægtige søer. Meddelelse nr. 909, Videncenter for Svineproduktion.
[4]	Lauridsen, C., U. Halekoh, T. Larsen & S. K. Jensen (2009): Reproductive performance and bone status markers of gilts and lactating sows supplemented with two different forms of vitamin D. Journal of animal science published online Sept 25, 2009.

Vitamin E

Funktion

E-vitamin er et fedtopløseligt vitamin, der er livsnødvendigt, idet grisene ikke selv kan danne det. Ud over at være vigtigt for reproduktionen og immunforsvaret, er E-vitamin en antioxidant, der forsvare kroppens celler mod aggressive oxidationsprocesser. Hvis en cellevæg bliver ustabil, ødelægges cellens funktion. Vitamin E kan i sin egenskab som antioxidant stoppe disse uheldige oxidationsprocesser.

E-vitamin er derfor en vigtig stabilisator i en cellevæg, og det er netop i cellemembraner, at vitaminet deponeres. Når E-vitaminet er forbrugt (oxideret), kan det enten gendannes i kroppen ved hjælp af vitamin C eller bindes til andre stoffer, hvorefter det udskilles i kroppen.

Desuden virker E-vitamin i samspil med selen på en sådan måde, at de hver for sig delvis hindrer mangelsymptomer, men de kan dog ikke helt erstatte hinanden [1], [2], [3], [4].

Vitamin E indgår i samspil med selen i det selenholdige enzym glutathion-peroxidase. Enzymet glutathion-peroxidase nedbryder peroxider, som ellers ødelægger cellemembranerne i kroppen. E-vitamin beskytter andre antioxidanter, som fx vitamin A og beta-karotin, mod oxidation.

Dosering

Normen for vitamin E i foder er vist i Norm for vitaminer.

Undersøgelser viser, at en øget dosering af E-vitamin i sofoder i diegivningsperioden medfører en øget deponering i vævene hos smågrise. Derfor er normen for E-vitamin til diegivende søer højere end til de øvrige svin. Men der er endnu intet, der taler for at bruge de meget dyre naturlige E-vitaminprodukter til søer, idet en øget dosering af syntetisk vitamin E kan give den ønskede effekt.

Støddosering af E-vitamin, det vil sige indgivelse af store mængder vitamin E over en meget kort periode (dage), kan ikke anbefales. Hvis grisenes E-vitamin status ønskes forbedret, skal det gøres ved at øge den daglige tildeling lidt og over en længere periode (uger/måneder).

Ved måling af grisenes status for E-vitamin, er det bedste mål en vævsprøve (fx muskelprøve fra en aflivet rask gris). En blodprøve siger kun noget om blodets aktuelle indhold, men det kan variere over døgnet og siger ikke noget om grisens E-vitamindepot i kroppen.

Former og forekomst

Vitamin E forekommer på alkoholform, men det kan også være acetatbundet. Bindningen på acetat sker for at stabilisere E-vitamin under foderfremstilling og opbevaring af foder. Hvis E-vitamin tilsættes foderet i form af alkohol, vil det med det samme virke som antioxidant i foderet og måske være forbrugt inden det når grisen.

For at syntetisk E-vitamin, der er acetatbundet, kan optages af grisen, skal der i tarmen ske en enzymatisk fraspaltning af acetat. Smågrisens enzymproduktion og fedtfordøjelse er reduceret efter fravæning fra soen, og de kan derfor have svært ved at udnytte de store mængder vitamin E, der tilsættes foderet i dag.

Hvis vitamin E tildeles foderet på alkoholform kan grisene bedre optage vitaminet.

E-vitamin forekommer i naturen og produceres syntetisk i otte forskellige former. Den form af E-vitamin, der har højest biologiske værdi, er **alfa-tokoferol**.

De forskellige former betegnes d, dl eller l, men det er kun d-formen af alfa-tokoferol (også kaldet RRR formen), som er det naturlige vitamin E med en biologisk værdi på 100.

E-vitamins biologiske aktivitet baseres på vitaminets evne til at forebygge eller modvirke specifikke mangelsymptomer. Naturligt E-vitamin defineres som: **d-alfa-tokoferol på alkoholform**.

Vitamin E er fedtopløseligt og forekommer i korn, mølleri-biprodukter, grøntfoder, oliefrø og olier heraf, samt fisk [13].

Stabilitet

Alfa-tokoferylacetat er stabil overfor fugt, varme, lys, oxidation og "reduktion". Derfor er tab af alfa-tokoferylacetat under fremstilling og opbevaring af foder yderst minimal. Kun indhold af tungmetaller påvirker stabiliteten af alfa-tokoferylacetat i foder.

Naturligt vitamin E på alkoholform er yderst ustabil og foder tilsat naturligt E-vitamin skal anvendes indenfor 1-2 dage, hvis man vil have glæde af vitaminet.

Hvis naturligt E-vitamin opblandes i vand skal det gives til grisene umiddelbart efter opblanding.

Det anbefales ikke at tilsætte naturligt E-vitamin via medicinblander på den almindelige drikkevandsforsyning, da der kan opstå nogle meget uheldige bakterievækster i vandrørene. Vitamin E må ifølge Plantedirektoratet ikke gives i drikkevand.

Absorption

Vitamin E (på acetatform) hydrolyseres før absorption i tyndtarmen ved hjælp af enzymer fra bugspytkirtlen. For at vitamin E kan optages, skal der være fedt til stede, idet optagelsen af E-vitamin sker samtidig med absorption af fedt.

Mangelsymptomer og forgiftning

De symptomer, der i besætningerne oftest karakteriseres som E-vitaminmangel, er:

- Nedsat immunforsvar
- Svage nyfødte grise
- Muskeldegeneration (ødelæggelse af musklernes fiberstruktur)
- Mulberry Heart disease (ødelæggelse af hjertemuskel og forstørret hjerte), der giver pludselige dødsfald, levernekrose (nedbrydning af væv i leveren) og mavesår.

Flere af disse symptomer opstår netop på grund af ustabile cellevægge [15].

Der er ingen dokumenterede forgiftningssymptomer [15].

Vævsskader i fx hjerte og lever som følge af mangel på vitamin E kan iagttages ved en obduktion. En sandsynlighedsdiagnose kan stilles på grundlag af symptomer, obduktionsfund og ved analyse af foderet, hvor andre årsager til symptomerne kan udelukkes.

En alvorlig mangel på E-vitamin skader dyrets velfærd. Degeneration af hjertemuskulaturen må antages at være ubehageligt for dyret, ligesom dødsfald af denne årsag må antages at være smertefuldt.

Grise, der er svækkede, skal opstaldes i sygesti. Svære tilfælde bør aflives.

Ved alvorlig mangel på E-vitamin bør der gives tilskud af vitamin ved indsprøjtning (fx IDO-E®). Behandlingen skal føre til tydelig bedring i løbet af en uge, ellers bør behandling opgives og dyret skal aflives.

Vekselvirkning

Grises absorption af selen og vitamin A er afhæng af vitamin E, der virker som antioxidant. Forsøg tyder på, at høj A-vitamin dosering virker hæmmende på udnyttelsen af vitamin E.

Forsøg viser, at tildeling af vitamin C formentlig kan være med til at gendanne E-vitamin i vævene efter, at det er blevet forbrugt [14].

Sørg for at overholde normen for E-vitamin [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7]. Under visse forhold kan det anbefales at tildele mere E-vitamin end vist i normen (jf. specielle forhold).

Der kan analyseres for indhold af E-vitamin i foder.

Specielle forhold

Normen for E-vitamin kan afvige fra den fastsatte norm. Ved tilsætning af mere end 4 pct. fedt i foder og/eller fedt med højt indhold af umættede fedtsyrer bør der tilsættes 55 mg E-vitamin pr. FEsv. Dette skyldes, at E-vitamin selv nedbrydes i kroppen ved beskyttelse af fedtstoffer mod oxidation. Desuden beskytter E-vitamin fedtsyrer i foder mod harskning [5].

Indhold af E-vitamin deklarerer som alfa-tokoferol mod tidligere som alfa-tokoferylacetat. De to forbindelser har forskellig molekylvægt i forhold til samme mængde aktive stof (E-vitamin).

En mindre undersøgelse viser, at både vitamin A og vitamin E også er stabile i vådfoder [8], [9].

I udenlandske undersøgelser har E-vitamin kunnet reducere dryptab, men dette er ikke genfundet i danske undersøgelser [10]. Derimod har danske resultater vist, at en høj dosering af E-vitamin (100-200 mg pr. kg foder) reducerede graden af harskning ved lagring af forarbejdet og fersk kød [11], [12].

Naturligt E-vitamin

Naturligt E-vitamin markedsføres i stor stil af flere forskellige firmaer. Naturligt E-vitamin defineres som d-alfa-tokoferol på alkoholformen.

Det kan umiddelbart kun anbefales at bruge det meget dyre naturlige E-vitamin til smågrise i de første uger efter fravænning.

Støddosering af E-vitamin kan ikke anbefales. Hvis man ønsker at forbedre grisenes E-vitamin status, skal det gøres ved at øge den daglige tildeling lidt og over en længere periode.

Referencer

[1]	Nielsen, H.E., V. Danielsen, G. Gissel-Nielsen, M. Simesen, W. Hjarde & T. Leth (1975). Selen og E-vitamin til svin. Meddelelse nr. 43, Statens Husdyrbrugsforsøg.
[2]	Nielsen, H.E., V. Danielsen, G. Gissel-Nielsen, M. Simesen, W. Hjarde & T. Leth (1977). Selen og E-vitamin til søer og pattegrise. Meddelelse nr. 156, Statens Husdyrbrugsforsøg.
[3]	Nielsen, H.E., V. Danielsen, G. Gissel-Nielsen, M. Simesen, W. Hjarde & T. Leth (1977). Lavt selen og E-vitamin indhold i foder til voksende svin. Meddelelse nr. 183, Statens Husdyrbrugsforsøg.
[4]	Danielsen, V., H. E. Nielsen, P.T. Jensen, T. Leth (1984). Virkning af E-vitamin i foder eller som injektion på antioxidant status hos fravænnede grise. Meddelelse nr. 549, Statens Husdyrbrugsforsøg.
[5]	Nielsen, H.E. V. Danielsen, P. Thode Jensen & T. Leth (1984). Betydning af foderets fedtkvalitet og E-vitamin indhold for den biologiske antioxidantstatus hos svin. Meddelelse nr. 550, Statens Husdyrbrugsforsøg.
[6]	K. Poulsen (1988). A- og E-vitaminer til pattegrise. Meddelelse nr. 145, Landsudvalget for Svin.
[7]	Jørgensen, L., S. Krogh Jensen, H. Staun & C. Jensen (1994). E-vitamin til slagtesvin - E-vicin stærk og Rovomix E 50 SD. Meddelelse nr. 289, Landsudvalget for Svin.

[8]	N. Kjeldsen (1990). Stabilitet af A- og E-vitamin i vådfoder. Erfaring nr. 9007, Landsudvalget for Svin.
[9]	Fisker, B.N. (1998). Flydende vitaminforblanding sprøjtet på pelleteret færdigfoder til slagtesvin. Meddelelse nr. 404, Landsudvalget for Svin.
[10]	Honikel K.O. (1998). Improvement of oxidative stability af pork and poultry with E-vitamin: Dietary strategies for improving muscle Based food products. 7.-8. September, Madrid, Spain.
[11]	Jensen, C., C. Lauridsen, & G. Bertelsen (1998). Dietary vitamin E: Quality and storage stability of pork and poultry. Trends in Food Science & Technology, 62-72.
[12]	Jensen, C. (1998). Dietary E-vitamin and Pork Meat Quality. Ph.D.-thesis.
[13]	Albers, N., G. Gotterbarm, W. Himbeck, T. Keller, J. J. Seehawer, T.D. Tran (2002). Vitamins in animal nutrition. Publish: Arbeitsgemeinschaft für Wirkstoffe in der Tierernährung.
[14]	Lauridsen, C. & S. Krogh Jensen (2004). Influence of supplementation of vitamin E preweaning, and vitamin C post weaning on vitamin E- and immune responses of piglets. Journal of Animal Science, accepted.
[15]	Reese, D. E. (1999). Nutrient deficiencies and excesses. Diseases of Swine edt. Straw, B.E., D'Allaire, S., Mengeling W.L., Taylor 8th edition 1999, Blackwell Science Ltd.

Vitamin H, Biotin

Biotin har betydning for syntese af fedtsyrer, glukose samt en indirekte betydning for proteinsyntese. Det har også overordnet betydning for reproduktion, vækst, ben- og klovsundhed samt hud-sundhed.

Funktion og forekomst

Normen for biotin i foder er angivet i Norm for vitaminer.

Vitamin H er lig med biotin, og tilsættes foderet som d-biotin.

Biotin er vandopløselig og findes i næsten alle råvarer, men med varierende tilgængelighed. Biotin er bundet til protein i fodermidlerne. Tilgængeligheden af biotin afhænger af fordøjeligheden af proteinet, det er bundet i. Biotin dannes desuden mikrobielt i tyktarmen.

Stabilitet

Biotin er et rimeligt stabilt vitamin, som kun er svagt varmfølsomt. Fedt og fedtsyrer med højt indhold af peroxider (harsk) kan oxidere biotin.

Absorption

Biotin absorberes i tynd- og tyktarm.

Mangelsymptomer og forgiftning

Mangel på biotin giver sig udslag i [1] [2]:

- Nedsat tilvækst og foderudnyttelse hos grise i vækst
- Reduceret overlevelsesprocent blandt pattegrise og dermed antallet af grise ved fravænning
- Eksem
- Hårløshed
- Betændelse i slimhinder
- Hævede og/eller revnede klove
- Nedsat reproduktion
- Blødt spæk, grundet manglende mætning af fedt i fedtdepoterne.

En alvorlig mangel på biotin skader dyrets velfærd. Tilstande med eksem, betændelse i slimhinder fx mundhulen og dårlig hornkvalitet (revner) i klove vil være ubehagelige for dyret.

Grise, der er svækkede som følge af mangel på biotin, fx klovskaider, skal opstaldes i sygesti.

Behandlingen består i at give dyret ekstra biotin via foder og følgetilstande som klovbetændelse skal behandles med antibiotika. Antibiotikabehandlingen skal føre til tydelig bedring i løbet af en uge, ellers bør dyret aflives.

Diagnose af mangeltilstand mht. biotin kan ikke stilles entydigt på grundlag af en obduktion. En sandsynlighedsdiagnose kan stilles på grundlag af symptomer og ved analyse af foderet, hvor andre årsager til symptomerne kan udelukkes.

Sørg for at overholde normen for biotin. Under normale forhold ses ikke symptomer på mangel af biotin. Der kan analyseres for indhold af biotin i foder. Hvis foderet tilsættes biotin for at løse problemer med klovstyrke, kan der godt gå ½-1 år før effekten af den ekstra biotin kan konstateres.

Der er ingen dokumenterede forgiftningssymptomer [2].

Vekselvirkning

Svovl indgår i biotin, og derfor vil utilstrækkelige mængder svovl hæmme den mikrobielle syntese af biotin i tarmen.

Referencer

[1]	Albers, N., G. Gotterbarm, W. Himbeck, T. Keller, J. J. Seehawer, T.D. Tran (2002). Vitamins in animal nutrition. Publish: Arbeitsgemeinschaft für Wirkstoffe in der Tierernährung.
[2]	Reese, D. E. (1999). Nutrient deficiencies and excesses. Diseases of Swine edt. Straw, B.E., D'Allaire, S., Mengeling W.L., Taylor 8th edition, Blackwell Science Ltd.

Vitamin K

Funktion

K-vitamins hovedfunktion er at bevare et normalt niveau af de proteiner i plasma, som har betydning for koagulering af blod.

Endvidere indgår vitamin K antagelig i regulering af calcium i kroppen. Normen for vitamin K i foder er vist i Normer for vitaminer.

Former og forekomst

Vitamin K findes i tre former:

- K1-vitamin (phylloquinon)
- K2-vitamin (menaquinon)
- K3-vitamin (menadion).

Alle tre former er biologisk aktive. K3-vitamin er dog den mest aktive form.

Vitamin K tilsættes hovedsagelig foderet i form af menadion (K3-vitamin).

K1-, K2- og K3-vitamin er fedtopløselige. K1-vitamin forekommer i græsmarksafgrøder, hvorimod indholdet i korn og olieplanter er lavt. K2-vitamin dannes af bakterier i tarmen, mens K3-vitamin fremstilles syntetisk.

Stabilitet

K3-vitamin er meget følsom overfor varme, "reduktion", tungmetaller og svagt følsom overfor fugt og lys.

Absorption

K1- og K3-vitamin absorberes først og fremmest i tyndtarmen. Langkædede fedtsyrer bevirker et fald i absorptionen, mens de kortkædede ikke har nogen effekt. K2-vitamin kan antagelig absorberes i tyktarmen.

Mangelsymptomer og forgiftning

Symptomer på mangel af K-vitamin ses sjældent hos dyr holdt i "naturlige" omgivelser, idet K-vitamin dannes af mikroorganismer i gødning.

Hos enmavede dyr holdt på spalter eller uden adgang til at rode i gødningen kan mangelsymptomer opstå [2]:

- Langsom størkning af blod fra sår
- Blodig urin
- Blødøre
- Blødninger under huden
- Blødning fra navlestreng på nyfødte
- Unormalt åndedræt.

Der er ingen dokumenterede tegn på forgiftning [2].

Diagnose af mangeltilstand på K-vitamin kan ikke stilles på grundlag af en obduktion. En sandsynlighedsdiagnose kan stilles på grundlag af symptomer og analyse foderet, og hvor andre årsager til symptomerne samtidigt kan udelukkes.

Sørg for, at foderet overholder normen for K-vitamin. Der kan analyseres for indhold af K3-vitamin i foder.

Velfærdsvurdering

En alvorlig mangel på K-vitamin skader dyrets velfærd. Blødningerne vil føre til blodmangel og grisen vil blive svækket. Grise, der er svækkede, som følge af mangel på K-vitamin, skal opstaldes i sygesti.

K-vitamin er ikke markedsført som medicin. Derfor kan der ikke gives en specifik akut behandling af mangel på K-vitamin. Ved alvorlige tilfælde af K-vitamin mangel, hvor tilstanden ikke bedres tydeligt i løbet af en uge ved fodring med foder med normalt K-vitamin indhold, bør dyret aflives.

Vekselvirkning

Højt indhold af calcium i foder hæmmer absorptionen af K-vitamin.

Specielle forhold

K3-vitamin har begrænset holdbarhed i foderblandinger, hvilket normalt er skrevet på indlægssedlen.

Referencer

[1]	Albers, N., G. Gotterbarm, W. Himbeck, T. Keller, J. J. Seehawer, T.D. Tran (2002). Vitamins in animal nutrition. Publish: Arbeitsgemeinschaft für Wirkstoffe in der Tierernährung.
[2]	Reese, D. E. (1999). Nutrient deficiencies and excesses. Diseases of Swine edt. Straw, B.E., D'Allaire, S., Mengeling W.L., Taylor 8th edition, Blackwell Science Ltd.