



VIDENCENTER
FOR SVINEPRODUKTION



SAMMENHÆNG MELLEM CALCIUMNIVEAU I BLODET FØR FARING OG ANTALLET AF DØDFØDTE GRISE

MEDDELELSE NR. 928

Måling af totalt calcium i soens blod før faring giver reproducerbare resultater, men niveauet af calcium i blodet før faring har ikke betydning for antal dødfødte pattegrise.

INSTITUTION: VIDENCENTER FOR SVINEPRODUKTION, DEN RULLENDE AFPRØVNING

FORFATTER: FLEMMING THORUP

GUNNER SØRENSEN

KRISTIAN T. HAVN

UDGIVET: 30. JANUAR 2012

Dyregruppe: Pattegrise og søer

Fagområde: Ernæring / Reproduktion.

Sammendrag

Kuld størrelsen og længden af faringerne har været stigende. Samtidig er der set flere dødfødte grise pr. kuld. Hos kvæg kan calciummangel omkring kælvning medføre mælkefeber, og medføre vesvækkelse, så kælvningen går i stå. Det er nærliggende at antage, at det samme gør sig gældende for søer, derfor er der gennemført to undersøgelser for at afklare, om mangel på calcium i blodet før faring kan forklare faringer, hvor der er mange dødfødte grise.

Del 1 skulle afklare udviklingen i totalt calciumniveau i blodet i perioden fra seks dage før til fire dage efter faring. Undersøgelsen viste, at til og med dagen før faring var niveauet af calcium i blodet stabilt. Niveauet efter faring var ligeledes stabilt fra dag til dag, men niveauet efter faring var statistisk sikkert

højere end i perioden før faring. Dette er interessant, idet man hos kvæg ser, at niveauet falder statistisk sikkert ved kælvningen. Dette resultat viser, at søernes pulje af calcium i blodet normalt ikke udsættes for pres i forbindelse med faringen, hvilket kan hænge sammen med, at søernes mælkeydelse er relativt lav de første dage efter faring.

I del 2 blev niveauet af calcium i blodet før faring sammenholdt med procentdelen af dødfødte grise i 40 kuld fra hver af 12 besætninger. Kuldene var udvalgt, så hver besætning leverede 20 små og 20 store kuld. De 20 små og store kuld var født af henholdsvis 10 stk. 1.-2. kuldssøer og 10 stk. 3.-9. kuldssøer. Niveauet af calcium i blodet var statistisk sikkert forskelligt i besætningerne, men det havde ingen betydning for procentdelen af dødfødte grise. Som forventet var antallet af dødfødte grise statistisk sikkert påvirket af såvel besætningens niveau af dødfødte grise som af kuldstørrelse og kuldnummer for de enkelte søer.

Modsat forholdene hos kvæg, hvor calciumniveauet falder efter kælvning, og hvor mælkefeber kan medføre vesvækkelse, så stiger niveauet af calcium i soens blod efter faring. I data fra de 12 besætninger kunne niveauet af calcium i blodet før faring ikke forudsige antallet af dødfødte grise hos soen efter faring. Det er ikke sandsynligt, at mælkefeber er en hyppig årsag til dødfødte grise i danske sobesætninger.

TILSKUD

"Projektet har fået tilskud fra Svineafgiftsfonden samt EU og Fødevareministeriets Landdistriktsprogram og har Projekt ID: VSP09/10/53 samt journalnr.: 3663-U-11-00183"

Baggrund

Gennem de sidste 20 år er frekvensen af dødfødte grise pr. kuld hos danske søer steget. Fra et lavt niveau på 0,7 dødfødte grise (6 procent af 11,5 totalfødte grise) i 1992 [1], nåede tallet et foreløbigt maksimum i 2009 på 1,9 dødfødte grise (12 procent af 16,1 totalfødte grise) [2]. Samtidig er det bemærket, at varigheden af en faring er tiltaget, idet faringer i to besætninger i gennemsnit tog 2,8 og 3,9 timer i 1993 [3] mod 6½ og 8 timer i to besætninger i 2007 [4]. Jo længere interval der er imellem grisene, jo større er risikoen for, at grisene er dødfødte [4].

En årsag til et langvarigt faringsforløb kan være mangel på calcium, der hos køer er årsagen til mælkefeber. Mælkefeber er også beskrevet som en lidelse hos svin, men det antages, at lidelsen meget sjældent ses i Danmark. Man kan forsøgsmæssigt standse et faringsforløb ved at give EDTA som drop. Herved bindes calcium i blodet, og veerne ophører, når blodcalcium når et niveau under 2 mmol/l [6].

Referenceværdierne for calcium hos svin er 2,3 til 3,1 mmol/ml (Centrallaboratoriet, KU-LIFE) eller 2,3 til 2,9 mmol/ml (Merck Veterinary Manual) [9].

I begge tilfælde ligger laveste grænse noget over niveauet 2 mmol/l, hvor der i et forsøg opstod mangel på veer [6]. I undersøgelsen i 1993 blev der ikke fundet sammenhæng mellem faringsforløbet og calciumniveauet i blodet **efter** faring, og ingen af søerne i undersøgelsen havde niveauer, der lå under den nederste grænse for referenceværdierne [3]. I en undersøgelse af blodværdier hos søer med MMA blev der udtaget blodprøver **efter** faring fra søer med farefeber og fra kontrolsøer. 95 procent af målingerne i begge grupper lå mellem 2,2 og 2,9 mmol/l. Der var ikke statistisk sikker forskel på niveau af calcium i blodet hos søer med og uden diagnosen farefeber [10].

Af kroppens calcium er 99 procent bundet i knoglevæv og tænder. Parathyreoidea-hormonerne parathormon og calcitonin sørger for, at calcium henholdsvis absorberes fra og deponeres i knoglerne, så calciumniveauet i blodet er stabilt. D₃-vitamin er essentielt for optagelsen af calcium fra tarmen. I en afprøvning i to besætninger af dobbelt ration af D₃ vitamin i foderet steg niveauet af D₃-vitamin i blodet, men antal dødfødte grise blev ikke ændret. Besætninger, hvor en del af søerne har et lavt niveau af calcium i blodet, kan dog stadig tænkes at forekomme, og vil da skyldes enten mangel på calcium i foderet eller mangel på D₃-vitamin. Cirka 50 procent af calcium i blodet er ioniseret Ca⁺⁺, mens resten primært er bundet til albumin.

Calcium frigøres let fra albumin, så der altid er en balance mellem frit og bundet calcium, der kan påvirkes af fx pH i blodet. Måling af frit calcium kræver en meget standardiseret blodprøveudtagning, da ophidselse af soen vil ændre pH i blodet, og dermed ændre mængden af frit calcium. Blodprøven skal undersøges indenfor få timer, for at målingen af frit Ca⁺⁺ er troværdig. Måling af totalcalcium kan gennemføres på serum, der har været frosset ned. Da frit Ca⁺⁺ og bundet Ca⁺⁺ hele tiden er i ligevægt, er totalcalcium i blodet et bedre mål for den totale mængde Ca⁺⁺, der er tilgængelig for dyrene [7].

Kornprodukter indeholder meget lidt calcium. Derfor vil tilførslen af calcium næsten udelukkende ske via mineralblandingen. En blandedejl vedrørende mineralblandingen vil hurtigt få betydning for dyrenes calciumforsyning.

Undersøgelsen skulle beskrive variationen i niveau af calcium i blodet før faring såvel indenfor som mellem besætninger, samt hvor sikkert calciumniveauet kan bestemmes for den enkelte so før og efter faring. Endelig blev det undersøgt, om calciumniveauet i én blodprøve udtaget før faring kan forudsige frekvensen af dødfødte grise hos denne so.

Materiale og metode

Del 1. Variation i calcium indenfor dyr omkring faring

For at beskrive variationen er der udtaget fem blodprøver pr. søer fra 30 søer i én besætning i perioden omkring faring. Søerne blev fodret med indkøbt pelleteret foder både før og efter faring. Foderet var tilsat 7,5 gram calcium pr. Feso, herved var det sikret, at mineralerne ikke var afblandet, og at en eventuel blandefejl kun ville påvirke én leverance. Før faring blev søerne fodret én gang daglig i én ædeboks pr. sø. Dette har sikret, at alle søer fik det tildelte foder. Alle søer fik samme foderstyrke den sidste måned før faring. Disse forhold forventes at have sikret, at alle søerne fik samme mængde calcium ved hver udfodring. Efter faring blev søerne fodret tre gange daglig. Blodprøverne blev udtaget om morgenen på samme tid hver dag med 2-3 dages interval i perioden otte dage før til otte dage efter forventet faring. Grundet få prøver udtaget før dag 6 før faring og efter dag 6 efter faring er disse resultater udeladt i figur 1. Data er primært behandlet deskriptivt. Calciumniveau henholdsvis før og efter faring er sammenlignet ved lineær regression i proceduren "Proc Mixed" i statistikprogrammet SAS.

Del 2. Sammenhæng mellem niveau af calcium før faring og antal dødfødte grise

Ud fra 100 blodprøver udtaget før faring i hver af 19 sobesætninger [5] blev der udtaget 40 prøver fra hver af 12 besætninger. Besætningerne blev valgt som de besætninger, hvor der var færrest fejl i koblingen af blodprøve-identitet og so-identitet. Prøverne blev udvalgt med henblik på at etablere fire grupper til et 2x2 forsøg for henholdsvis 11-15 og 16-19 totalfødte grise og for kuldnummer 1-2 kontra 3-9. Resultaterne blev sammenholdt med registreringer af antal dødfødte grise i besætningerne. Data er analyseret i SAS i programmet "Proc Mixed".

Analyse af blodprøver for calcium

I begge undersøgelser blev blodprøverne centrifugeret indenfor 24 timer efter udtagning og serum frosset ned. Alle prøver er undersøgt for niveau af calcium ved Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet/Aarhus Universitet ved kolorimetrisk bestemmelse (o-cresolftalein complexone) ifølge standardprocedurer (ADVIA 1650, Clinical Chemistry, Siemens Diagnostics). Intra assay- og inter-assay præcision er henholdsvis 0,6 (CV) % og 1,2 (CV) % (n = 12); nøjagtighed +2,6 % (1,51 mM) og +2,7 % (2,62 mM) (n = 24).

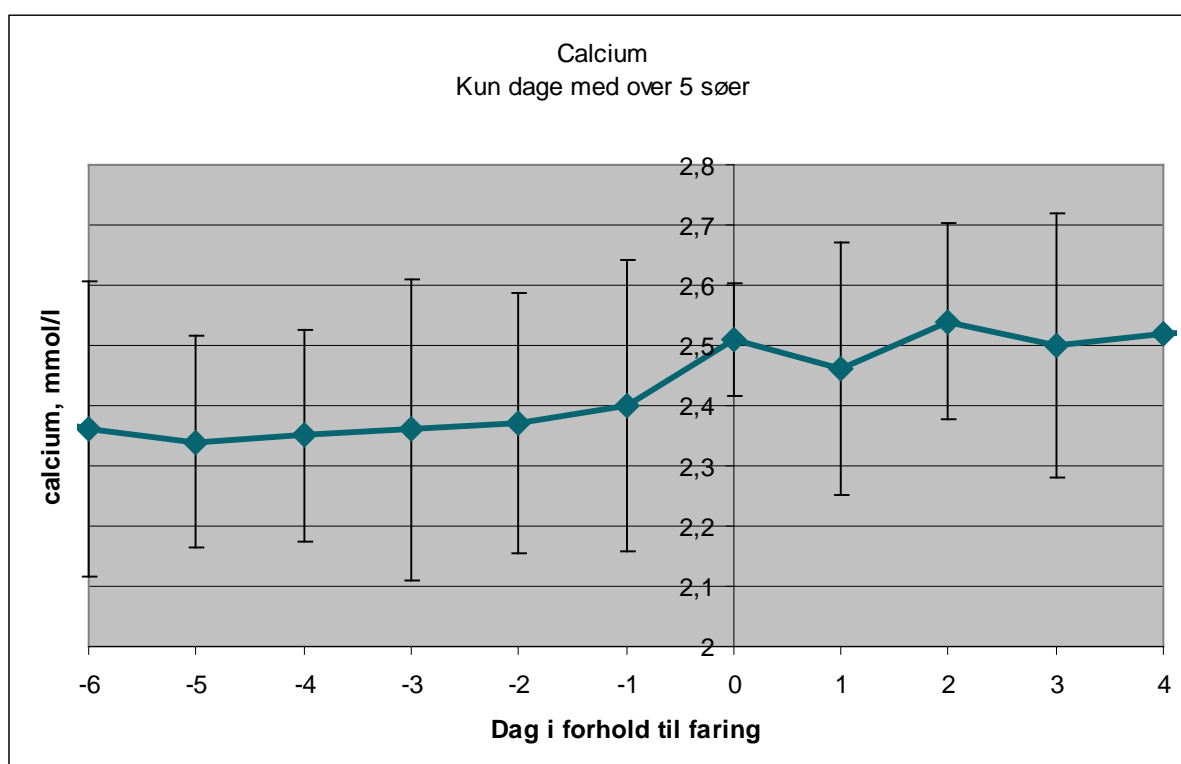
Resultater og diskussion

Del 1. Variation i niveau af calcium i perioden omkring faring

I gennemsnit lå niveauet meget stabilt før faring (figur 1). Spredningen ($SD \cdot 1,96$) er tegnet ind i figur 1 og viser, at der er stor variation på de enkelte målinger. Niveauet efter faring er statistisk sikkert højere end før faring ($p < 0,0001$). Der er korrigeret for statistisk sikker effekt af sonummer ($p=0,004$), mens

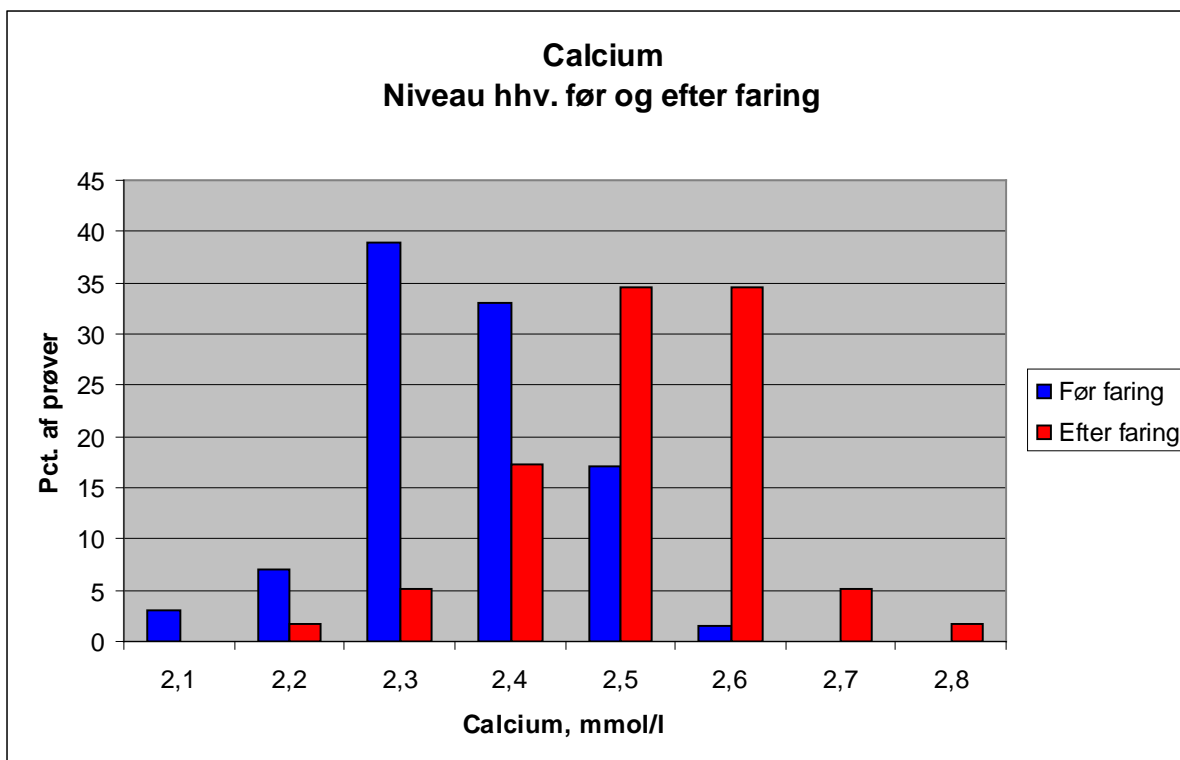
kuldnummer ikke havde statistisk sikker betydning (figur 1). Denne stigning i calciumniveau fra 2,35 mmol/l før faring til 2,5 mmol/l efter faring er modsat udviklingen hos kvæg, hvor niveauet på 2,5 til 3 mmol/l før kælvning falder til 0,5 til 1,75 mmol/l efter kælvning [11].

Figur 2 viser, at niveauet henholdsvis før og efter faring var normalfordelt med forskelligt toppunkt, og et vist overlap. Den laveste målte værdi for calcium før faring var 2,1 mmol/l. Der var ingen søer, der nåede ned på 2,0 mmol/l før faring, som gav faringsproblemer i den ovenfor refererede undersøgelse [6]. I den øverste ende af referenceområdet nåede ingen af søerne de 2,9 mmol/l, der er referencen i Merck Veterinary Manual, og dermed nåede de slet ikke referencen på 3,1 mmol/ml fra Centrallaboratoriet, KU-LIFE.



Figur 1. Spredning og gennemsnitligt niveau af calcium i blodet hos søer i perioden omkring faring. Bemærk, at blodniveauet stiger svagt omkring faring. Denne udvikling ses ikke hos kvæg, hvor niveauet i stedet falder efter kælvning.

Figur 1 viser niveauet af calcium henholdsvis før og efter faring hos søer i én besætning. Hver so bidrog med fem målinger, men prøverne er håndteret uafhængigt af hinanden. Spredningen viser derfor sikkerheden på calciummålingen ved at udtage én blodprøve pr. so. Der blev i gennemsnit udtaget tre blodprøver pr. so før faring. Inddrages alle blodprøver udtaget før faring til bestemmelse af soens niveau af calcium, så reduceres variationen pr. so med 37 procent. Hvis man blot vil undersøge, om niveauet af calcium hos søerne i en besætning ligger indenfor normalområdet, vil én blodprøve pr. so være tilstrækkeligt (se også kommentarerne før figur 4).



Figur 2. Niveaueet af calcium i blodet hos søer henholdsvis før faring (70 prøver) og efter faring (58 prøver).

Figur 2 viser, at blodprøver udtaget henholdsvis før og efter faring bør vurderes op mod to forskellige referencer. Før faring lå 95 procent af prøverne mellem 2,2 og 2,5 mmol/liter. Efter faring lå 95 procent af prøverne mellem 2,3 og 2,7 mmol/liter.

Del 2. Sammenhæng mellem niveau af calcium før faring og antal dødfødte grise

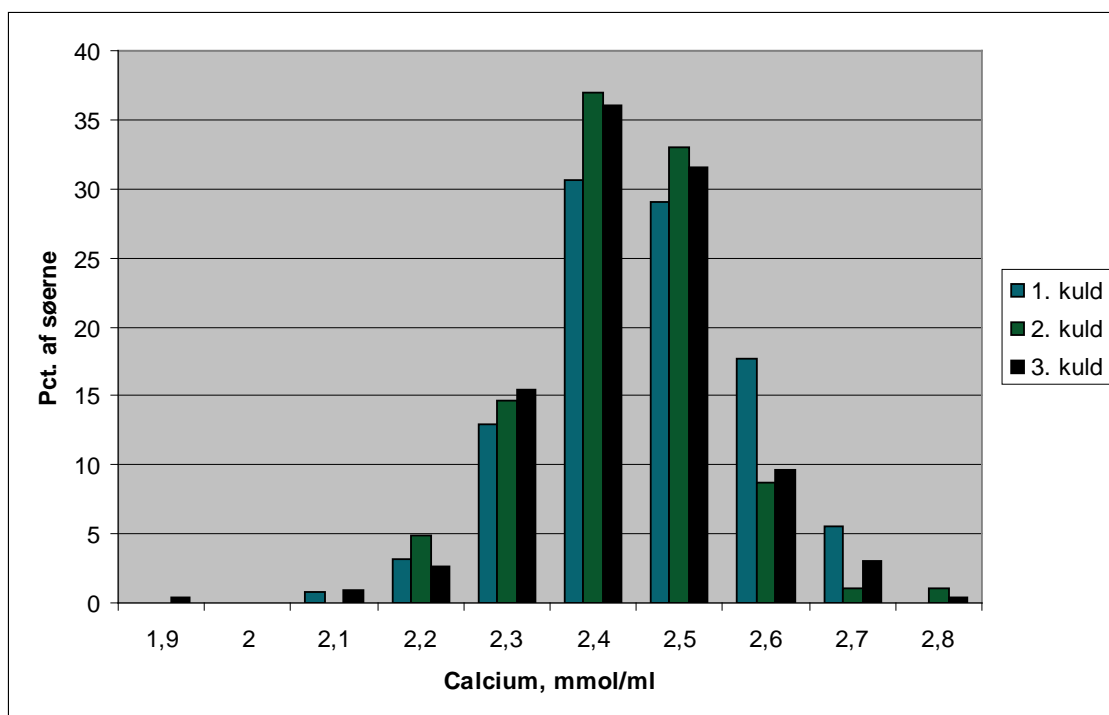
Der indgik 455 søer fra 12 besætninger i undersøgelsen. Niveaueet af calcium var 0,1 mmol/l højere i del 2 end niveaueet før faring i del 1. Tabel 1 viser, at niveaueet for calcium før faring var det samme uanset frekvensen af dødfødte grise. Der blev korrigeret for statistisk sikker effekt af besætning på calcium ($p < 0,001$, se figur 4) og af besætning på procent dødfødte grise ($p < 0,001$, se figur 4), af soens kuldnummer på dødfødte ($p = 0,001$, se tabel 1) og af kuldstørrelse på dødfødte ($p = 0,008$, se tabel 1). Resultaterne for de enkelte variable fremgår af tabel 1.

Tabel 1. Gennemsnit for calcium, totalfødte grise og procent dødfødte grise for grupperne i del 2.

Variabel	Antal søer	Calcium	Totalfødte grise	Pct. dødfødte grise
Total	455	2,44	15,6	10,9
Kuldnummer	Antal søer	Calcium	Totalfødte grise	Pct. dødfødte grise
Lavt (kuld 1-2)	227	2,45	15,5	9,1
Højt (kuld 3-9)	224	2,43	15,7	12,4
Totalfødte grise	Antal søer	Calcium	Totalfødte grise	Pct. dødfødte grise
Lavt (11-15)	224	2,44	13,8	9,4
Højt (16-19)	231	2,44	17,4	12,4
Antal dødfødte grise	Antal søer	Calcium	Totalfødte grise	Pct. dødfødte grise
0	132	2,45	14,9	0
1	118	2,43	15,3	6,7
2	93	2,42	15,8	12,9
3	47	2,45	16,1	19,1
4-14	65	2,44	16,7	31,8

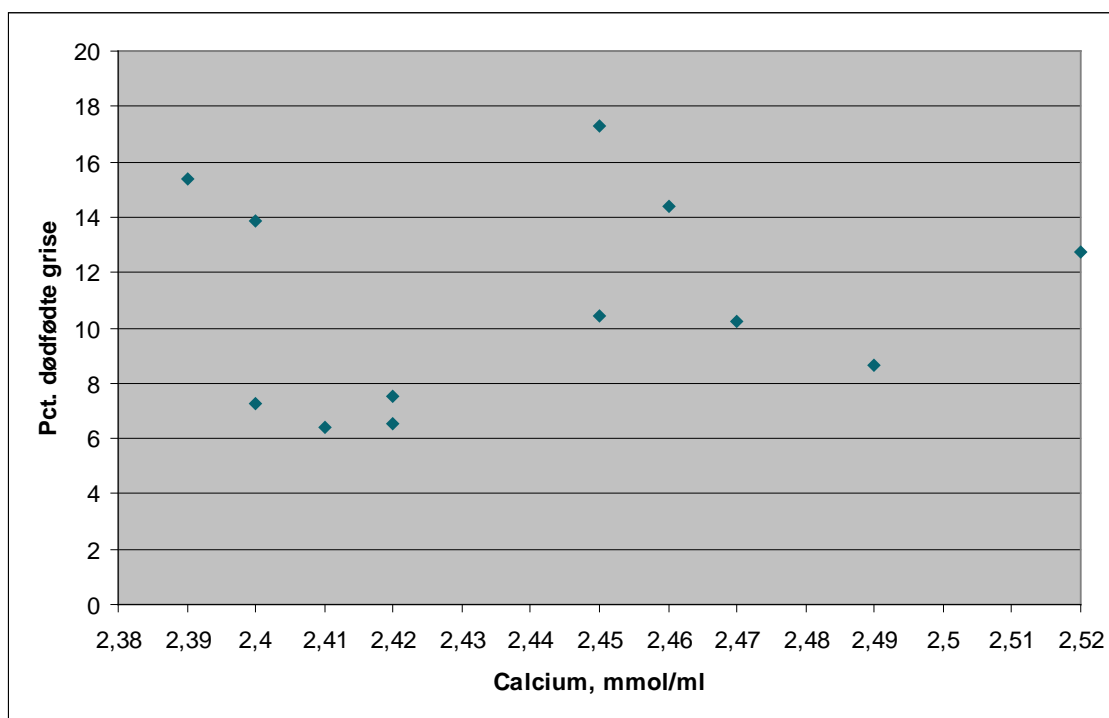
Tabel 1 viser, at niveauet af calcium før faring ikke blev påvirket af hverken højt eller lavt kuldnummer eller af høj eller lav kuldstørrelse. Der var heller ingen sammenhæng mellem calcium og antal dødfødte grise i kullet. Både kuldnummer og kuldstørrelse havde den forventede statistisk sikre effekt på frekvensen af dødfødte grise.

Figur 3 viser den procentvise fordeling af søer for calciumniveau hos 1. kuldssøer, 2. kuldssøer og hos søer ældre end 2. kuld. Der ses ikke nogen tydelig forskel i fordelingen for de enkelte kuldnumre.



Figur 3. Fordelingen af calciumniveau hos 1. kuldssøer (blå), 2. kuldssøer (grøn) og søer ældre end 2. kuld (sort).

Figur 4 viser gennemsnitlig procent dødfødte grise i de enkelte besætninger, i forhold til gennemsnittet for calcium i blodet for søerne i besætningen. For at kunne se de enkelte besætninger, er der to decimaler på calciumniveauet. Bemærk at gennemsnittene for hver af besætningerne alle ligger indenfor intervallet 2,4 til 2,5 mmol/l. Det ser således ikke ud til, at forskelle i fodertyper, blandinger eller fodringsstrategier har relevant betydning for søernes niveau af calcium i blodet før faring.



Figur 4. Effekten af besætningens gennemsnitlige calciumniveau på besætningens gennemsnitlige procent dødfødte grise. Bemærk at skalaen for calcium er meget detaljeret. 10 af de 12 besætninger ligger indenfor intervallet mellem 2,4 og 2,5 mmol/l. Til gengæld varierer procentdelen af dødfødte grise fra 6 til 16 procent.

Konklusion

Del 1.

Én blodprøve udtaget mindst to døgn før faring er tilstrækkelig til at udtale sig om søernes calciumstatus den sidste uge før faring. Hvis en sikker bestemmelse af niveauet for en bestemt so ønskes, bør der udtages og undersøges flere blodprøver. Niveauet af calcium i soens blod stiger omkring faring. Resultater henholdsvis før og efter faring vil ligge på henholdsvis 2,2 – 2,5 før og 2,3 – 2,7 mmol/l efter faring. Der var tendens til, at søer med et lavt calciumindhold i blodet før faring udviste en mindre stigning efter faring. Det er ikke nødvendigt at tage hensyn til kulnummer ved vurdering af blodprøverne.

Del 2.

På basis af blodprøver fra 455 søer fra 12 besætninger kunne der ikke findes sammenhæng mellem niveauet af calcium i ugen før faring og forekomsten af dødfødte grise. Der var ikke tegn på, at soens kuldnummer påvirkede niveauet af calcium. Selv om det gennemsnitlige niveau af calcium i blodet i alle besætninger var næsten ens, var der statistisk sikker besætningseffekt på calciumniveauet. Dette betyder, at besætningsrelaterede faktorer forklarer en del af variationen i calciumniveau. Dette er sandsynligvis primært forskelle i fodersammensætning (calciumniveau) og foderstrategi.

Der var meget lille variation mellem besætningerne i calciumniveauet i søernes blod. Der var ikke nogen af de 12 besætninger, der i gennemsnit havde så afvigende lave eller høje niveauer af calcium, at dette kunne forklare afvigende produktionsresultater i de pågældende besætninger.

Referencer

- [1] Holm, M. (1993): Rapport over resultater fra områdegennemsnit. Landsudvalget for svin.
- [2] Vinther, J. (2010): Landsgennemsnit for produktivitet i svineproduktionen 2009. [Notat 1023, Videncenter for Svineproduktion.](#)
- [3] Thorup, L. (1993): Hovedopgave for fagdyrlæger. Den danske Dyr lægeforening.
- [4] Musse, S. L. (2007): Effekt af fødselshjælp og aftørring af nyfødte pattegrise. Veterinært speciale. KULIFE.
- [5] Olesen, A. K.; Pedersen, H. Thorup, F. (2011): Sodødelighed i farestalden. [Meddelelse nr. 886, Videncenter for Svineproduktion.](#)
- [6] Ayliffe, T. R.; Noakes, D. E. Silva, J. R. (1984): The effect of experimental induced hypocalcaemia on uterine activity in the sow during parturition and post-partum. *Theriogenology*, 21, 803-22.
- [7] Hansen, S. S. (2002): Investigation of ionised calcium in dairy cattle. Thesis. Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole.
- [8] Jørgensen, L. (2010): Afblanding af foder. [Videncenter for Svineproduktion.](#)
- [9] Olesen, A. K., Mathiasen, B. (2009): Blodværdier hos danske søer. [Erfaring nr. 0911, Videncenter for Svineproduktion.](#)
- [10] Busch, M. Bækbo P. (2001): Farefeber – Blodværdier hos syge og raske søer. [Meddelelse nr. 516, Landsudvalget for Svin.](#)
- [11] MERCK VETERINARY MANUAL. 2011. Parturient Paresis in Cows. (Milk fever, Hypocalcemia).
- [12] Sørensen, G. (2011): Ekstra D3-vitamin i foder til drægtige søer. [Meddelelse nr. 909, Videncenter for Svineproduktion.](#)

Deltagere

Teknikere: Erik Bach, Mogens Jakobsen, Videncenter for Svineproduktion

Statistikere: Mai Britt Friis Nielsen, Videncenter for Svineproduktion

Laboratorium: Seniorforsker Torben Larsen, Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet/Aarhus Universitet og Solveig Harksen, Veterinærlaboratoriet, Videncenter for Svineproduktion.

Afprøvning nr.: 1112. Serumprøverne til del 2 stammer fra afprøvning nr. 989.

VIDENCENTER FOR SVINEPRODUKTION

Tlf.: 33 39 40 00

Fax: 33 11 25 45

vsp-info@lf.dk



en del af

Landbrug & Fødevarer

Ophavsretten tilhører Videncenter for Svineproduktion. 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.

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