

< Tilbage

Kvæg

Hvordan undersøges immunstatus hos kalve?

Undersøgelser viser, at en god passiv immunisering har indflydelse på både sundhed og tilvækst i hele kalvens ungdyrperiode. Derfor er det vigtigt at få målt den passive immunisering i besætningerne – det kan måles med en digital Brix-måler.

Viden om Opdateret 27. oktober 2023

Antal sidebesøg: 95

Udenlandske undersøgelser har vist, at en god passiv immunisering har indflydelse på både sundhed og tilvækst i hele ungdyrperioden. Af denne grund er det vigtigt at få målt den passive immunisering i besætningerne. Derfor er brugen af en digital Brix-måler, som et on-farm værktøj til måling af kalves immunstatus, blevet testet i to danske malkekvægsbesætninger.

Der blev udtaget blodprøver og fremstillet serum-prøver til brug for analyserne. Vi beskriver, hvordan Brix-måling bør anvendes til at vurdere kalves immunstatus. Undersøgelsen er for lille til at beskrive, hvordan det reelt ser ud med kalvenes passive immunisering i danske malkekvægsbesætninger. Men resultaterne viser, at det er vigtigt at få målt og indberettet resultater fra Brix-målinger i DMS, så vi efterhånden får et godt overblik over kalvenes immunstatus ved fødsel.



Hvad karakteriserer en velimmuniseret kalv?

Da en kalv bliver født uden aktivt immunforsvar og uden antistoffer, skal den optage tilstrækkeligt med antistoffer gennem råmælken, og det skal ske så tidligt som muligt og gerne inden for 6 timer efter fødslen. Derfor er det en generel anbefaling at tildele den nyfødte kalv ca. 4 liter råmælk med en Brix% på minimum 22,0 % så hurtigt som muligt efter fødslen. Mange måler råmælkens Brix%, så besætningerne kender kvaliteten af råmælken. Ved lavere Brix% end 22, er det endnu vigtigere at tildele råmælk tidligt, i større mængder og gerne mere end en gang. På den måde kompenseres der for råmælkens lavere Brix%.

Allerede efter 16 til 24 timer er det svært for kalven at optage antistofferne. Optager kalven ikke tilstrækkeligt med antistoffer inden 24 timer efter fødsel, vil den have en fejlet passiv immunisering. Kalvens immuniseringsgrad kan måles ved at man tester blodserum for indholdet af immunglobulin G (IgG). Ifølge tidligere anbefalinger skal indholdet af IgG i serum være minimum 10 g/L. Er IgG koncentrationen ikke over 10 g/L, er kalven ikke immuniseret tilstrækkeligt og er derfor mere modtagelig for sygdom, og den vil ofte have en lavere tilvækst, end kalve der er immuniseret tilstrækkeligt. De nyeste anbefalinger går på, at kalvene skal opnå endnu højere immunisering gerne op til 25 g/L.

Da måling af IgG i blodet (serum) ikke hidtil har kunnet udføres i besætningen og krævet et laboratorium, har man arbejdet på at finde en indirekte metode, der kan anvendes i besætningerne. Her kommer Brix%-måling med refraktometer ind. (I 2022 er dog introduceret en ny metode til priktest for udtagning af bloddråbe til behandling og analyse on-site i besætningerne i samarbejde med dyrlægen).

Brix% er en indirekte metode til bestemmelse af IgG i kalvens blod (serum). Men for at kunne anvende denne indirekte metode, skal der være en god sammenhæng mellem Brix% og IgG i blodet. Desuden skal man kende den Brix% i blodet, der svarer til, at alle kalve er tilstrækkeligt immuniserede, dvs. har en IgG på mindst 10 g/L. Man taler om at finde en 'cut-off' værdi. Tilsvarende skal man vide, hvilken Brix%, der svarer til en meget velimmuniseret kalv, dvs. en kalv med over 25 g IgG/L.

Herunder præsenteres et eksempel på, hvordan man kan bestemme en cut-off-værdi, i dette tilfælde til sikring af, at alle kalve i besætningen har mindst 10 g IgG/L blod (serum), dvs. alle har et acceptabelt IgG-niveau.

Undersøgelse i 2 malkekvægsbesætninger

Der er gennemført en undersøgelse i 2 malkekvægsbesætninger, hvor der er udtaget blodprøver i den første leveuge fra i alt 40 kalve. I gennemsnit fik kalvene i denne undersøgelse allerede inden 3 timer efter fødsel tildelt 3,8 L råmælk med en gennemsnitskvalitet Brix% på 23,2. Der er altså anvendt råmælk af bedre kvalitet end det anbefalede minimumsniveau af Brix% på 22. Som udgangspunkt vil man derfor forvente, at denne råmælk kan give en god passiv immunisering.

Ved undersøgelse af blodprøver fra kalvene blev der da også fundet et flot gennemsnit på 22,5 g IgG pr. L serum. Denne værdi er meget tæt på det, man vil kalde meget velimmuniserede kalve og viser, at der generelt er sket en god immunisering af de testede kalve. Men alt var ikke ideelt. Således var der 4 ud af de 40 kalve, som havde en serum IgG koncentration på under 10 g/L, og var således ikke immuniseret tilstrækkeligt. Det kan selv ikke med virkelig godt management undgås, at der af og til er en kalv, der optager for lidt antistoffer. Der bør dog ikke være mere end højst 10 % i denne klasse.

Ifølge udenlandske undersøgelser er der malkekvægsbesætninger, hvor op til 40 % af kalvene er utilstrækkeligt immuniseret. Så mange utilstrækkeligt immuniserede kalve kan let give anledning til alvorlige sundhedsmæssige udfordringer.

Sådan undersøges immunglobuliner i råmælk og i blod/serum

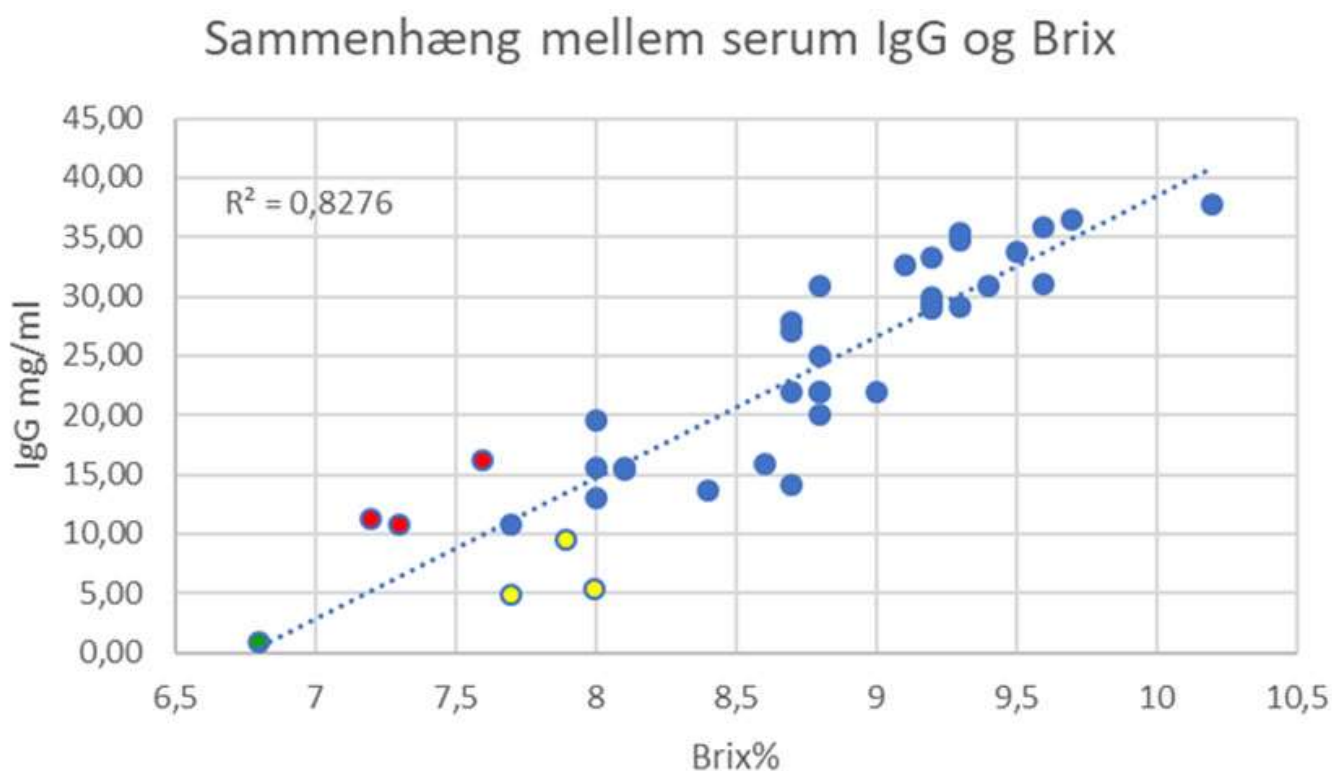
En vis del af proteinindholdet i råmælk består af immunglobuliner, især IgG. Det er koncentrationen af IgG i kalvens blod/serum, som bedst viser, hvor godt en kalv er immuniseret. Men en direkte analyse af IgG i råmælk eller i serum kræver et laboratorium og tager typisk et døgn tid, så det er normalt ikke praktisk muligt at anvende en direkte måling af IgG indholdet.

En ny hurtig metode til bestemmelse af IgG on-site er dog netop introduceret. Men det er fortsat relevant at undersøge, om der er sammenhæng mellem laboratorieanalyseret IgG og Brix% bestemt med refraktometer. Er det tilfældet, vil Brix% kunne bruges som et godt estimat for IgG indholdet. Dyr lægen kan udtage en blodprøve fra et antal kalve på 1 til 6 dage og udføre Brix-målingen allerede på staldgangen. Resultaterne bør indberettes til DMS for at kunne følge immunstatus og for at kunne benchmarke.

Brix-måler anvendt til bestemmelse af kalvenes optagelse af IgG

I vores undersøgelse er kalvenes optagelse af IgG både målt direkte (ved en relativ dyr laboratorieundersøgelse, som beskrevet oven for) og indirekte ved hjælp af en Brix%-måling med brug af et digitalt refraktometer. En Brix%-måler er et refraktometer, der måler sukkerindholdet i en opløsning. Men Brix%-måling kan også benyttes til at vurdere vægtfylden og dermed indirekte bestemme proteinindholdet i både råmælk og blod (serum). Det er denne sammenhæng man udnytter, når Brix%-måling bruges i kvægbruget. Der er ofte en høj korrelation mellem Brix% bestemt med refraktometer og totalprotein i serum bestemt i et laboratorium. Denne sammenhæng blev også fundet i denne undersøgelse (korrelation, $r=0,986$).

Brix% hænger altså godt sammen med indholdet af totalprotein. Immunglobulin-antistofferne udgør dog kun en mindre del af totalproteinet i blodet. For at finde ud af, om man kan anvende en Brix%-måler til indirekte at bestemme koncentrationen af IgG antistoffer i blodserum, har vi sammenlignet de analyserede værdier for IgG bestemt i et laboratorium med de forskellige Brix% bestemt med Brix%-måler for hver enkelt af de 40 serumprøver. På figur 1 vises den sammenhæng mellem Brix% og IgG koncentrationen, som vi fandt i vores undersøgelse. Også denne korrelation er høj ($r=0,909$, og $R^2=0,8276$), hvilket viser, at der er en god sammenhæng mellem de to værdier i dette datamateriale.



Figur 1. Sammenhængen mellem Brix% i serum og IgG (mg/mL) i serum i 40 kalve målt 1-6 dage gamle.

Hvad skal Brix% være i kalvens serum for at kalven er immuniseret tilstrækkeligt?

Ud fra grafen i figur 1 kan vi beregne den Brix-værdi ($\text{Brix}\% = 7,7$), som vil svare til, at kalvene (i gennemsnit) har det ønskede minimumsindhold af IgG i serum på 10 g/L, der karakteriserer den 'tilstrækkeligt' immuniserede kalv. Det er i god overensstemmelse med to amerikanske undersøgelser, der viser, at en Brix% på hhv. 7,8 og 8,4 i serum svarer til, at kalvene i gennemsnit er tilstrækkeligt immuniseret. Denne såkaldte 'cut-off' værdi er ikke helt entydig og kan variere afhængig af, hvilket datamateriale, man undersøger. Og hvis vi ønsker, at ikke bare gennemsnittet skal være godt nok, men at ALLE kalve skal være tilstrækkeligt immuniserede, hvilken cut-off værdi skal man så anvende?

Hvis man anvender Brix%-målinger i praksis, vil det (på baggrund af nærværende datasæt, se figur 1) betyde, at alle kalve som er testet under Brix% på 7,7 skal kategoriseres som 'utilstrækkeligt' immuniserede. I den aktuelle undersøgelse betyder det, at 4 kalve (én markeret med et grønt punkt og 3 markeret med røde punkter i figuren), vil blive bedømt som 'utilstrækkeligt' immuniseret. Bedømmelsen vil være korrekt for kalven markeret med det grønne punkt, da optagelsen af IgG reelt er for lav. Men de 3 kalve markeret med rødt vil blive fejlvurderet, da de reelt har IgG-værdier over 10 g/L.

Figur 1 viser samtidig, at man også får tre andre kalve bedømt som værende 'tilstrækkeligt' immuniserede (De 3 gule punkter, Brix% er over 7,7 men IgG er under 10 g/L) til trods for, at deres IgG koncentration er under 10 g/L.

Desuden får man 3 kalve bedømt som dårligt immuniserede (De 3 røde punkter, Brix% er under 7,7 men med IgG er over 10 g/L), selvom disse 3 kalve reelt har en IgG værdi på over 10 g/L.

Bruger vi Brix% på 7,7 som cut-off-værdi får vi altså fejlklassificeret i alt 6 ud af de 40 prøver (de 3 er falsk-positive og de 3 er falsk-negative). Brix%-måling på serum kan derfor ikke kategorisere de enkelte kalve 100 % korrekt mht. immunstatus.

Brix%-måling er således ikke velegnet til sikker bedømmelse af enkelte kalve. Men metoden kan fint bruges til at vurdere immunstatus på besætningsniveau. I en praksis-situation vil der være brug for at teste mindst 10 kalve i alderen 1-6 dage i besætningen og samtidig vælge en højere cut-off-værdi for at indlægge en vis sikkerhedsmargin. I en praksis-situation vil det formodentlig være bedre at styre efter en cut-off-værdi af Brix% på 8,4, som også internationale forskere på området foreslår. Hvis man med data i figur 1 vælger en cut-off værdi af Brix% på 8,4 ser man, at alle kalve over 8,4 faktisk har en IgG værdi over de ønskede 10 g/L.

Så på trods af det lille – men meget illustrative og pædagogiske - datamateriale (40 kalve), viser Brix%-metoden altså gode resultater.

Vurderet på besætningsniveau kan Brix% i kalves serum altså give en solid indikation af, om kalvene i besætningen er godt eller dårligt immuniserede. Hvis kalvene ønskes klassificeret i flere kategorier af immuniseringsgrad, kan metoden også bruges til det. Ved indberetning i DMS vil kalvene på baggrund af deres Brix%-værdier blive placeret i 4 kategorier ('Supergod', 'God', 'Rimelig' og 'Dårlig' immunisering), som er valgt i overensstemmelse med de nyeste internationale anbefalinger.

Værdier og niveauer varierer mellem forskellige datamaterialer

De aktuelle værdier og niveauer, og de sammenhænge man opnår mellem Brix% og IgG koncentrationen, er forskellige fra undersøgelse til undersøgelse. Det skyldes, at der er forskellige forudsætninger for råmælkstildeling, og at der indgår kalve af forskellig alder og race i de forskellige undersøgelser. Det kan fx afhænge af kalvenes alder, hvor meget råmælk de har fået tildelt, kvaliteten af råmælken, og hvor hurtigt efter fødslen de har fået råmælken.

Der var både Holsteinkalve og krydsningskalve af HolsteinxBlåkvæg med i vores undersøgelse. Der var forskel i IgG koncentration mellem de to racer, hvor blåkvægs krydsninger havde et lavere indhold end Holstein-kalvene. Der vides ikke, om disse forskelle skyldes forskelle i fødselsvægt, råmælks-sammensætning, eller noget helt tredje, men det tyder på, at der er forskel mellem racerne. Andre har fundet en stor forskel i IgG koncentrationen mellem Holstein og Jersey kalve, hvor Jersey ligger over Holstein ift. IgG-niveau i blodet. Man kan derfor også forvente, at IgG-niveauet i Jerseykalves blod skal være højere end i Holsteinkalve, for at kalvene er velimmuniserede. Tilsvarende vil der formodentlig være brug for at lave en kurve udelukkende baseret på Jersey for at få den rette sammenhæng mellem IgG i serum og Brix% i serum og få fastlagt en 'cut-off-værdi' for Jersey. Vi kender ikke alle raceforskelle i Brix% og IgG i serum, men resultatet bekræfter, at niveauer og 'cut-off' værdier kan være forskellige for forskellige datasæt af kalve, bl.a. som følge af racer, der indgår.

Der blev i nærværende undersøgelse ikke fundet forskelle mellem kvie- og tyrekalve. Hvis alt vedrørende råmælksmanagement er ens for de to køn, forventer vi dog ikke forskelle i IgG i serum.

Kan man forbedre en kalvs immunstatus?

Hvis man måler lave niveauer af Brix% i sine nyfødte kalve efter første råmælkstildeling, kan man så 'reparere' på den situation? Vi ved, at den højeste koncentration af IgG i kalvens serum ses efter ca. 24 timer, hvorefter den falder svagt i den første leveuge og derefter lidt hurtigere, indtil kalvens eget immunsystem aktiveres ved 3-4 ugers alderen. Dette er vigtigt at have i baghovedet, når man tester sine kalves immunstatus, da resultatet vil være meget afhængigt af kalvenes alder. Vi mener ikke, at

Brix%-måling er egnet til korrektion af den enkelte kalvs niveau af IgG. Har man et problem med lav immunstatus hos kalvene, er det hensigtsmæssigt generelt at få strammet op på tildelingen af råmælk (kvaliteten, tid for tildeling og mængde indtaget).

Her kan også ses på, om man med fordel kan tildele overgangsmælk til de nyfødte kalve. For man skal huske på, at der er mange andre gode stoffer i råmælk end immunglobuliner. Der er derfor generelle fordele ved at fortsætte med at fodre kalve med råmælk og overgangsmælk fra 2.-4. udmalkning i de første 3-4 dage efter fødslen, da de vil optage værdifuld energi, protein og vækstfaktorer (råmælk fra anden og tredje udmalkning er altså bedre end mælkeerstatning og almindeligt sødmælk, som andet og tredje måltid). Brug dog altid råmælk fra første udmalkning til den første fodring (og til råmælksbanken), når det har en kvalitet i Brix% over 22,0.

Råmælkstildelingen har betydning for kalves immunstatus

Denne undersøgelse viser meget klart, at det er interessant og vigtigt at se på kalvenes immunstatus efter råmælkstildeling, da det ifølge udenlandske undersøgelser har effekt på kalvenes sundhed og tilvækst både som kalv men også på længere sigt.

Vores lille undersøgelse viste, at hver tiende kalv ikke var immuniseret tilstrækkeligt. Når man anvender Brix%-måling vil der altid være nogle kalve, som bliver fejlvurderet. Vi vil derfor anbefale, at man anvender en Brix% på 8,4 som cut-off-værdi (for Holsteinkalve), fordi denne værdi vil sikre, at langt de fleste kalve i besætningen også reelt har opnået en god immunisering.

Undersøgelsen viser også, at selvom der er opsat gode rutiner til sikring af tilstrækkelig råmælksforsyning, så er der fortsat en risiko for, at nogle kalve falder igennem. Derfor er det en god idé rutinemæssigt at teste mindst 10 kalve i den første leveuge for at følge op på resultatet af arbejdet med at få kalvene immuniseret tilstrækkeligt. Omfanget og intervallet mellem testene skal tilpasses efter besætningsstørrelsen og i forhold til, om der er problemer med kalvenes immunisering.

Vi anbefaler, at resultater af Brix%-måling på serum indberettes i DMS.

Endelig kan det generelt anbefales, at man fortsætter mindst 3-4 dage med at tildele kalvene råmælk og overgangsmælk fra fx anden og tredje udmalkning, for at sikre et højt optag af alle de essentielle næringsstoffer. Brug dog altid råmælk fra første udmalkning til kalvenes første måltid (råmælksbanken), når det har en kvalitet i Brix% over 22,0.

Forfattere: Mogens Vestergaard og Henrik Læssøe Martin, SEGES Innovation

Emneord

Fodring af slagtekalve

Fodring af småkalve

Kalvesundhed

+1

Kvæg

Tema: Slagtekalve

Opdræt af slagtekalve kræver et 360 graders management og viden om alt fra staldsystemer, kalvesundhed og fodring af kalve, så du sikrer dine slagtekalve de bedste vækstvilkår og gode, bæredygtige produktionsresultater.

Kvæg

Tema: Småkalve

Fodring, sundhed, stald og management er alle områder, der har betydning for den lille kalvs trivsel og tilvækst. Siden her samler den nyeste viden og gode råd fra SEGES om de små kalve på 0-3 måneder.

Publiceret: 22. marts 2019

Opdateret: 27. oktober 2023

Vil du vide mere?



Mogens Vestergaard

Chefkonsulent, Slagtekalverådg.

SEGES Innovation P/S

move@seges.dk

+45 2310 3774



Henrik Læssøe Martin

Kvægfagdyrlæge

SEGES Innovation P/S

hlm@seges.dk

+45 4024 2681

Støttet af

Kvægafgiftsfonden

SEGES Innovation P/S	Tlf.	8740 5000
Agro Food Park 15	Fax.	8740 5010
8200 Aarhus N	Email	info@seges.dk