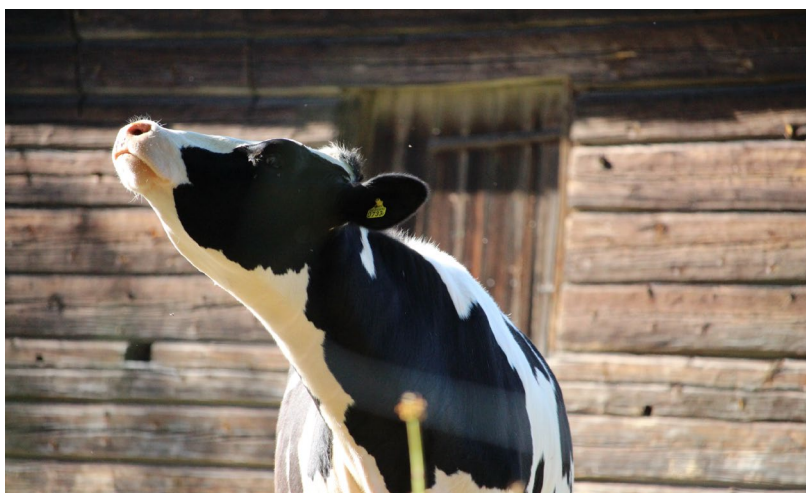


Sinperiodens inverkan på nästkommade laktation

– Hur vanliga produktionssjukdomar kan förbyggas

Elisabet Nilsson & Tilde Larsson



Sinperiodens inverkan på nästkommande laktation

- Hur vanliga produktionssjukdomar kan förebyggas

The impact of the dry period on following lactation

- How to prevent common production diseases

Elisabet Nilsson, Tilde Larsson

Handledare: Oleksiy Guzhva, SLU, Institutionen för biosystem och teknologi

Examinator: Anders Herlin, SLU, Institutionen för biosystem och teknologi

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: G2E

Kurstitel: Självständigt arbete i lantbruksvetenskap, G2E – Lantmästare – kandidatprogram

Kurskod: EX0885

Program/utbildning: Lantmästare - kandidatprogram

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsår: 2021

Omslagsbild: Tilde Larsson

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: dry cow, dry period, dry cow management, dry cow feeding, acetonemia, ketosis, displaced abomasum, dry cow fertility, fatty liver, hypokalcemia

SLU, Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds-och

växtproduktionsvetenskap

Institutionen för biosystem och teknologi

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Fulltexten kommer dock i samband med att dokumentet laddas upp arkiveras digitalt.

Om ni är fler än en person som skrivit arbetet så gäller krysset för alla författare, ni behöver alltså vara överens. Läs om SLU:s publiceringsavtal här: <https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.

FÖRORD

Lantmästare - kandidatprogrammet är en treårig universitetsutbildning vilken omfattar 180 högskolepoäng (hp). Inom programmet är det möjligt att ta ut två examina, en lantmästarexamen 120 hp och en kandidatexamen 180 hp. En av de obligatoriska delarna i denna är att genomföra ett eget arbete som ska presenteras med en skriftlig rapport och ett seminarium. Detta arbete kan t.ex. ha formen av ett mindre försök som utvärderas eller en sammanställning av litteratur vilken analyseras. Detta arbete är utfört under programmets tredje år och arbetsinsatsen motsvarar minst 10 veckors heltidsstudier (15 hp).

Vi har båda flerårig erfarenhet av mjölkproduktion och ett stort intresse för att hitta lösningar som skapar lönsam produktion och friska djur. Vi har upplevt att sinkor varit lite bortglömda och ville skapa en sammanställning av det viktigaste kring hur en optimal sinperiod skapas.

Ett varmt tack riktas till JO-Brink som hjälpte oss att skicka ut enkäten till sina kunder.

Universitetslektor Anders Herlin har varit vår examinator.

Alnarp maj 2021

Tilde Larsson, Elisabet Nilsson

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

| | |
|--|----|
| SAMMANFATTNING | 3 |
| SUMMARY | 4 |
| INLEDNING | 6 |
| BAKGRUND | 6 |
| SYFTE & MÅL | 7 |
| AVGRÄNSNING | 7 |
| LITTERATURSTUDIE | 8 |
| Omgivning och miljö..... | 8 |
| SINPERIODENS LÄNGD | 9 |
| <i>Individanpassad sinperiod</i> | 10 |
| UTFODRING UNDER SINPERIODEN | 10 |
| <i>Energi och vatten</i> | 11 |
| <i>Hull och mobilisering av kroppsfett</i> | 12 |
| <i>CAB-värde</i> | 13 |
| <i>Utfodringsstrategi</i> | 13 |
| PRODUKTIONSSJUKDOMAR | 14 |
| <i>Löpmagsförskjutning</i> | 14 |
| <i>Acetonemi</i> | 15 |
| <i>Fertilitetsproblem</i> | 17 |
| <i>Livmoderinflammation</i> | 18 |
| <i>Kvarbliven efterbörd</i> | 18 |
| <i>Juverhälsa</i> | 19 |
| <i>Fettlever</i> | 20 |
| <i>Kalvningsförlamning</i> | 21 |
| MATERIAL OCH METOD..... | 23 |
| RESULTAT | 24 |
| Diskussion..... | 26 |
| SLUTSATS..... | 27 |
| REFERENSER | 28 |
| SKRIFTLIGA..... | 28 |
| BILAGOR | 36 |

SAMMANFATTNING

I takt med att avkastningen hos mjölkkor ökat på grund av förbättrade avelsstrategier och bättre management har också produktionssjukdomarna fortsatt vara närvarande, framför allt vid tiden runt kalvning. Vid denna tid är kon extra utsatt på grund av att hon ofta drabbas av negativ energibalans vilket kan leda till fysiologiska och biokemiska förändringar i kroppen. Detta kan resultera i försämrad produktion samt göra henne mer mottaglig för sjukdomar. Detta gör att det är otroligt viktigt att undvika detta tillstånd (Ingvarsen et al., 2001). Detta är också något som kan förebyggas genom att korna har en väl anpassad sinperiod. Miljön sinkorna vistas i ska ge kon optimala förhållanden med god kokomfort, bra fodertillgång och foderkvalitet. Det är viktigt att det finns gott om plats för alla djur både vad gäller liggyta och foderplatser för att inte begränsa foderintaget (Oetzel, 2015, Caixeta et al., 2018). Det bör finnas bra ventilation och gärna en kylanordning (Thompson et al., 2014).

Hur sinperiodens längd påverkar kons hälsostatus råder det delade meningar om. Det finns positiva och negativa saker med båda valen. Till exempel ger en lång sinperiod kon tid för återhämtning medan en kort kan ge henne bättre förutsättningar att hålla en god energibalans (Maysari et al., 2017; Nilsson, 2019). Fodret vilket ges till sinkor bör ha lågt energiinnehåll och det är viktigt att tänka på att näringsinnehållet är bra. För sinkor är det viktigt att hålla koll på fodrets CAB-värde. CAB- värdet står för kat-an-jon-balans. Detta värde visar på balansen mellan negativa joner (katjoner) så som CL- och S2- , och positiva joner (anjoner) som K+ och Na+. Är det obalans mellan dessa joner kan det ha betydelse för kornas hälsa samt produktion. (Nilsson, 2019). Intaget av torrsubstans (den torra mängd material i fodret efter fullständig torkning) sjunker naturligt innan kalvning och detta kan kompenseras genom att öka energiintaget under senare delen av sinperioden. Det gör också att kon förbereds för de foder hon kommer att äta efter kalvning (Ingvarsen et al., 2001; Nilsson, 2019). Det är även viktigt att sinkorna har tillgång till rent vatten med bra flöde i vattenkoppar eller kar. Vattnet bör utvärderas efter smak, lukt, färg, pH, föroreningar samt upplösta ämnen (Van Saun, 1991).

Kon kan drabbas av flera olika produktionssjukdomar i samband med och efter kalvning. Av dessa finns acetonemi, förskjuten löpmage, fettlever, kalvningsförlamning, juverhälsoproblem samt fertilitetsproblem som kan orsakas av kvarbliven efterbörd och livmoderinflemmation. För alla problem finns en gemensam riskfaktor, negativ energibalans. Således genom att förebygga just detta förbyggs alla sjukdomar som nämns i detta arbete. Givetvis finns det specifika åtgärder för varje problem, men det är tydligt att de är alla sammanlänkade.

För att undersöka hur det kan se ut på gårdar gällande management kring sinkor skickades en enkät ut till mjölkproducenter vilka är användare av Jo- Brinks fodersystem. Undersökningen belyste att flera av de deltagande hade upplevt att besättningen fick bättre hälsostatus när de prioriterat och optimerat sinkofoderstaten. Detta arbete inleddes med föreställningen om att sinkorna ofta är underprioriterade att det finns stora pengar i att fokusera på management kring dem. Antagandet gjordes också att alla problem som korna kan drabbas av i laktation går att förebygga genom att korna har en väl genomtänkt sinperiod. Detta är en slutsats som också dragits vid arbetets slutförande, att det finns ett stort värde i att förbereda kon på bästa sätt för kommande laktation genom att hon har en så bra sinperiod som möjligt.

SUMMARY

As the yield of dairy cows has increased due to improved breeding strategies and better management the production diseases have also remained active, especially at the time around calving. At this time the cow is particularly exposed because she often suffers from negative energy balance which can lead to physiological and biochemical changes in the body. This can result in impaired production as well as make her more susceptible to diseases. This makes it incredibly important to avoid this condition (Ingvarsen et al., 2001). This is also something that can be prevented by the cows having a well-adapted dry period. The environment in which the dry cows live must provide the cow with optimal conditions with good cow comfort, good feed supply and feed quality. It is important that there is plenty of space for all animals both in terms of lying area and feeding places. If the space is inadequate, it limits feed intake (Oetzel, 2015; Caixeta et al., 2018). There should be good ventilation and preferably a cooling device (Thompson et al., 2014).

There are divided opinions on how the length of the dry period affects the cow's health status. There are positive and negative things with both choices. For example, a long dry period gives the cow time for recovery while a short one can make it easier for her to maintain a good energy balance (Maysari et al., 2017; Nilsson, 2019). The feed given to dry cows should have a low energy content and it is important to keep in mind that the nutrient content is good. For dry cows it is important to keep track of the CAB value. The CAB value stands for cat-an-ion balance- This value indicates the balance between negative ions (cations) such as Cl^- and S^{2-} , and positive ions (anions) such as K^+ and Na^+ . If there is an imbalance between these ions, it can affect the cow's health and production. (Nilsson, 2019).

The dry matter intake (the dry amount of material in the feed after complete drying) decreases naturally around calving and this can be compensated by increasing the energy intake during the latter part of the dry period. It also means that the cow is prepared for the feed she will be fed after calving (Ingvarlsen et al., 2001; Nilsson, 2019). It is also important that the dry cows have access to clean water with good flow in water cups or tubs. The water should be evaluated according to taste, smell, color, pH, impurities and solutes (Van Saun, 1991).

The cow can suffer from several different production diseases around calving and the time after. Among these there is acetonemia, displaced abomasum, fatty liver, hypocalcemia, udder health problems and fertility problems that can be caused by residual displaced placenta and uterine inflammation. For all problems there is a common risk factor, negative energy balance. Thus, by preventing just this all diseases mentioned in this paper are prevented. Of course, there are specific actions for each problem but it is clear that they are all interconnected.

To investigate what it might look like on farms regarding management around dry cows a questionnaire was sent out to milk producers who are users of Jo-Brink's feed system. The survey highlighted that several of the participants had experienced that the herd gained better health status when they prioritized and optimized the dry cow feed. This work began with the notion that dry cows are often under-prioritized and that you can gain a lot of money by focusing on management around them. It was also assumed that all problems that the cows can suffer from during lactation can be prevented by the cows having a well-thought-out dry period. This is a conclusion that has been drawn at the completion of the work, that there is great value in preparing the cow in the best way for the following lactation through making the dry period as good as possible.

INLEDNING

Bakgrund

Avkastningen hos dagens mjölkkor har ökat avsevärt under det senaste decenniet, och för att lantbrukarna ska ha en framgångsrik produktion gäller det att korna ligger på en hög avkastningsnivå och samtidigt håller sig friska. Aveln har varit mycket inriktad på att öka avkastningen för att lantbrukarna ska uppnå maximal vinst genom att leverera stora volymer mjölk. Något aveln inte varit lika fokuserad på är motståndskraft mot produktionssjukdomar och fertilitetsproblem, som går hand i hand med hög avkastning (Oltenu & Broom, 2010). Majoriteten av hälsoproblemen drabbar korna i perioden strax innan och efter kalvning. Vanligtvis är det kor vilka har svårt att anpassa sig till den kommande laktationen som drabbas. Detta går att förebygga genom att förbereda kon så väl som möjligt under hennes sinperiod genom utfodring och miljö (Curtis et al., 1985).

Genom att kunskap kring avel, utfodring och komfort har ökat hos producenter resulterar detta i att korna mjölkar mer och mer. Däremot har inte en lika tydlig ökning av energiintag hos mjölkkor påvisats. Detta har resulterat i en ökning av förekomsten av kor i tidig laktation som är i negativ energibalans. Denna negativa trend är något som sker trots en generell ökning av foderstaters energiinnehåll. En ökande grad av kor i negativ energibalans har också resulterat i högre risk att dessa kor drabbas av produktionssjukdomar (Ingvarsen et al., 2001). En ko som drabbas av produktionssjukdomar innebär en stor ekonomisk förlust. Drabbas kon av kalvningsförflamning innebär det en enorm risk för ytterligare följsjukdomar. Tappar kon aptiten och inte äter tillräckligt stor mängd grovfoder kan vomrörelserna avta och det i sin tur leda till löpmagesförskjutning. Orkar hon inte äta tillräckligt då hennes näringsbehov ständigt ökar i takt med ökande avkastning riskerar hon att drabbas av acetonemi. Resultatet av detta leder i sin tur vanligen till fertilitetsproblem då kon är i för dålig hälsostatus för att orka visa brunst och bli dräktig. Listan på problem går att göra lång och alla leder till ett produktionstapp och eventuella veterinärkostnader vilket är kostsamt (Beever, 2006).

Att uppmärksamma näringsbehovet hos den dräktiga kon genom hela hennes sinperiod är mycket viktigt för att undvika att hon hamnar i negativ energibalans. Vid hennes övergångsfaser som börjar 2 till 3 veckor innan kalvning är det av ännu större betydelse att hålla koll på dessa behov för att undvika metaboliska sjukdomar. Näringsbehovet hos en mjölkko skiljer sig mycket före, under, samt efter hennes sinperiod. Att täcka upp näringsbehovet hos en ko i tidig laktation då är svårt, vanligtvis tar kon en del av sina kroppsreserver för att klara av att upprätthålla mjölmängden. Ett framgångsrikt sinkkoncept är baserat på att återställa kons reserver under sen laktation och inte under sinperioden. Exempelvis är energi mycket mer

effektivt att återföra till kon under den sena laktationen, istället för under sinperioden då för mycket energi i foderstaten får kon att lägga på hullet istället för att återställa näringsbalansen. Det samma gäller även för många andra näringsämnen. Kon kräver tid att hinna mobilisera mineraler och essentiella ämnen för att förebygga metaboliska sjukdomar under övergångsfasen av sinperioden. Tidigt under sinperioden har kon ett näringsbehov för att endast täcka underhåll och dräktighet, senare under sinperioden bör vissa justeringar genomföras för att täcka förändringen i kons näringsbehov. Förändringen sker i samband med kalvning och genom att kon börjar producera stora mängder mjölk (Gerloff, 1988).

Syfte & Mål

Det finns mycket information att hämta om sinperiodens betydelse och de problem som kon kan stöta på när laktationen inleds, men trots detta upplevs inte informationen nå ända ut till lantbrukarna. Kunskapen tycks ha underprioriterats trots att den har stor relevans för ett lyckat mjölkföretag. Syftet med denna studie är att hämta kunskap från vetenskaplig litteratur och göra en sammanställning där vi belyser de största fallgröparna som korna kan drabbas av i laktation, och hur dessa förebyggs genom att ha en välbalanserad sinperiod. Målet blir att ha skapat en välformulerad och lättläst sammanställning som varje lantbrukare samt djurskötare kan finna stor nytta i att läsa.

Det finns också en önskan om att göra en nulägesanalys av hur lantbrukare i Sverige hanterar sina sinkor och därför genomförs också en enkätundersökning för att undersöka detta.

Avgränsning

Juvehälsa som ämne är mycket stort i sig och det finns många faktorer som går in under ämnet, vilket kan göra avsnittet kring detta mycket stort. Studien kommer därför endast behandla juvehälsa översiktligt.

LITTERATURSTUDIE

Omgivning och miljö

Sinkor och dräktiga kvigor är de individer som vanligen är mest försummade på gårdar. På mindre gårdar kan det vara svårt att ha utrymmen nog till alla djurslag, vilket även kan vara ett problem på större moderna gårdar om de har överbelagt i stallarna. Överbeläggning resulterar i att sinkorna och de dräktiga kvigornas utrymmen kanske inte alltid är fullt anpassade efter just de djuren (Gerloff, 1988). Utformningen och miljön i utrymmet är korna vistas under sinperioden är mycket viktig för att djuren ska korna ska ha så optimala förhållanden som möjligt inför kalvning. Kor som har någon kylningsanordning i sin omgivning under sinperioden har visat sig ha bättre immunförsvar i tidig laktation jämfört med kor som utsatts för värmestress under sinperioden. Studien på detta indikerade också på att dessa djur har större möjlighet att kunna svara på infektioner (Thompson et al., 2014). Enligt studier vilka har undersökt det totala torrsubstansintaget hos sinkor, visar att intaget minskar drastiskt om det är överbelagt i avdelningen samt om ytan blir för begränsad. Det är mycket viktigt att det finns tillräckligt med lediga liggbås samt gott om ätplatser för att alla kor ska våga gå fram och äta (Oetzel, 2015). Vad som gäller just torrsubstansintag har kokomforten en stor påverkan. Det kan handla om antal djur per yta, liggyta, vattentillgång, strö, ventilation, fodertillgång och foderkvalitet (Caixeta et al., 2018).

Att undvika överbeläggning kan vara svårt, speciellt om det är gårdar som har säsongskalvning. Kalvningsytorna separerade från sinkoavdelningar kan vara den begränsande faktorn för hur väl gårdens sinkohantering lyckas. Är dessa ytor överbelagda skitiga eller har för lite liggyta, eller om utfodringsplatsen är sämre utformad i kalvningsutrymmen påverkar det också kons hälsa. Vistas en ko i en sådan kompromissad kalvningsyta med bristande förhållanden i mer än några timmar, kan allt arbete bakom sinkohanteringen vara bortkastat. Kon bör kalva på en ren yta som tillhör kalvningsavdelningen, eller flyttas till en separat kalvningsbox de sista timmarna innan kalvning (Oetzel, 2015). Exempelvis är det vanligt i äldre uppbundna ladugårdar att sinkorna står kvar inne i ladugården genom hela sinperioden. Detta resulterar i att hon har möjlighet att äta samma kvalitét på grovfodret som de mjölkande korna. En högproducerande mjölkko får ett grovfoder av bästa kvalitét samt höga energivärden. Utfodras en sinko med samma typ av grovfoder riskerar hon att lägga på hullet allt för mycket. Under sinperioden är utfodringen mycket viktigt för hälsostatusen hos kon under den kommande laktationen. Att kon är i god kondition och lagom hull är A och O (Ingvartsen, 2006).

Sinperiodens längd

Det går att hitta rapporter daterade så långt tillbaka som 1928 där de studerade sinperiodens längd samt hur detta påverkar följande laktation. En del lågproducerande kor har uppvisat tendenser att sina av tidigare. Detta ger dock en opålitlig korrelation mellan sinperiodens längd och efterkommande avkastningsnivå. Enligt en studie utförd av Sorensen & Enevoldsen (1991), undersökte de hur sinperiodens längd påverkade kommande laktation. Där såg de ingen ökning av mjölkavkastningen följande laktation då sinperiodens längd förlängdes från 7 veckor till 10 veckor. Däremot då periodens längd minskades från 7 veckor till 4 veckor, upptäcktes en minskning i avkastningen. Studien utfördes på gårdar där avkastningen låg mellan 6000 till 9000 kg, och utifrån resultatet kunde de konstatera att en kortare sinperiod inte är att föredra. När kon slutar mjölka behöver hon tid på sig för att mjölkkörtlarna ska sina av och sedan utvecklas för att producera råmjölk inför kalvningen (Sorensen & Enevoldsen, 1991). Att korta ner sinperioden kan vara ett okonventionellt sätt att få bukt med problem hos mjölkkor. En studie på detta där sinperioden reducerades från 56 till 28 dagar visade att åtgärden inte hade någon inverkan på det totala torrsustansintaget. Däremot förbättrades energibalansen efter kalvning genom att de fick en mer konsekvent foderstat. Resultatet av detta var att de hade mer kroppsreserver under den första månaden efter kalvning då de får en bättre metabolisk status (Rastani et al., 2005).

Maysari et al., (2017) kom fram till i sin undersökning att sinperiodens längd inte påverkade förekomsten hälsoproblem. Däremot hade korna vilka inte haft någon sinperiod bättre energibalans. En studie av Andrée O' Hara et al., (2019) utfördes på svensk Holstein samt SRB för att utreda hur längden på sinperioden påverkade korna, visade att kor som haft en 8 veckor lång sinperiod hade högre koncentrationer av NEFA (NEFA- fria fettsyror, är när en metabolit (nedbrytningsprodukt) frigörs i samband med att en mobilisering av fettresurser sker) i tidig laktation jämfört med kor som varit sinade i 4 veckor. Ibland förekommer det att högavkastande kor har förhöjda koncentrationer av icke förestrade fettsyror (även kallat fria fettsyror) i blodet strax innan samt efter kalvning. Med detta menas att kon har en förhöjd koncentration av nedbrytningsprodukter i blodet (Adewuyi et al., 2005). Efter genomförandet av studien gjordes antagandet att kor som haft kortare sinperiod visade sig ha en mindre allvarlig negativ energibalans efter kalvning. Detta är något som även Shoshani et al., (2014) konstaterade. Det tog dessutom längre tid för korna med längre sinperiod att återställa energibalansen (Andrée O'Hara, 2019).

Individanpassad sinperiod

Nilsson (2019) skriver att kon behöver vara sinlagd i 8 veckor för att klara av nästkommande laktation. Vilan handlar dels om att juvret ska kunna producera råmjölk av god kvalitet. Det finns en del studier utförda på gårdar där de inte sinar av korna alls, utan de får fortsätta mjölka fram tills kalvning, och sedan fortsätta på nästa laktation. Dessa gårdar har mycket hög avkastning och de upplever att de får tvångssina korna när de fortfarande mjölkar över 25 liter. De menar på att tvinga korna att sluta mjölka är mer stressande för dem än att de fortsätter mjölka fram till kalvning. Det har uppstått en del diskussioner kring detta och en del menar att fortsatt mjölkning inte bör ses som en extremt kort sinperiod då det inte blir någon period med nedtrappning eller tillvänjning av nytt foder. Längden på sinperioden går att diskutera då det är många faktorer som påverkar hur en kort eller lång period fungerar, som hantering, foder, miljö samt kondition på djuren.

Enligt en del studier framkommer både negativa och inga effekter alls av kortare sinperiod, vilket gör att gårdens förutsättningar samt kons hälsostatus bör tas i beaktning. Det finns inga egentliga anledningar till att förändra rekommendationerna på sinperioden vilken idag är 8 veckor. Det finns även nyare studier vilka påvisar positiva effekter av utebliven eller kor förkortad sinperiod. Några av de positiva effekterna var en minskad förekomst av acetonemi, bättre metabolisk hälsa, samt en förbättring av fertiliteten. Å andra sidan ställs mycket höga krav på att anpassa utfodringen efter dessa individers behov, samt se över hur dessa kor ska hanteras för optimal produktion. En negativ effekt som upptäcktes var en ökad förekomst av mastiter. Det behövs fler undersökningar för att kunna säkerhetsställa om en förkortning eller ingen sinperiod alls är att föredra (Friggens et al., 2004; Van Knegsel et al., 2014). Ett antagande är att sinperioden bör anpassas efter varje individuell ko. Att tvångssina kor med mycket hög avkastning, eller mata på en ko och tvinga henne att fortsätta mjölka för att uppnå höga produktionsresultat, utsätter djuren för onödig stress (Friggens et al., 2004).

Utfodring under sinperioden

Att en ko ska producera stora mängder mjölk är något hon idag förväntas göra. För att kon ska klara av detta ställs det höga krav på lantbrukaren och kvalitén på fodret. En vanlig strategi för att få en ko att sina av brukar vara att kraftfodret tas bort snabbt, samt en övergång från grovfodret de lakterande korna får, till ett grovfoder med sämre värden. En del minskar även tillgången på ensilage för att få kon att snabbt ta tillbaka mjölken. Enligt Nilsson (2019) kan givan av ensilage ökas efter att sinläggningen är färdig. Ökningen beskrivs som 2 till 3 kg torrsbstans beroende på vad kon har för hull samt fodrets näringsinnehåll. Under sinperioden kan kraftfodret tas bort helt från foderstaten, framförallt om kon är sinlagd i förtid. Det kan dock vara en fördel att behålla en liten del spannmål samt proteinfoder under sinperioden, eftersom det

då behålls en del mikrober i vommen som är anpassade efter just dessa fodermedel (Nilsson, 2019).

På grund av att energibehovet är större när sinkon närmar sig kalvning är det viktigt att det sker en tillvänjningsutfodring på ca 3 till 4 veckor före kalvning. Detta gör också att kon hinner vänja sig vid det foder hon ska äta efter kalvning samt att hon vänjer sig vid att äta mer. Förutom att ge grovfoder med bättre näringsinnehåll bör kon även börja äta kraftfoder där givan ökar successivt. Att utfodra restriktivt med kraftfoder vid den här tiden minskar risken för ämnesomsättningssjukdomar och hos kvigor minskar det risken för juverödem. I system där individuell successiv utfodring inte är möjlig utan korna får fullfoder, bör korna ha tillgång till en del foder med bättre värden (Nilsson, 2019). Näringsbehovet för en dräktig, icke lakterande ko är endast något högre än för underhållet, vilket är ungefär likvärdigt med energi och proteinbehovet för att ge 4 till 7 kg mjölk/dag. I vilket fall är det lika viktigt att tillgodose sinkon tillräckliga mängder näringsämnen som den lakterande kon för att upprätthålla optimal prestation. Att täcka näringsbehovet för en sinko är relativt enkelt till skillnad från den lakterande kon. Många näringsmässiga problem hos sinkor är ett resultat av överutfodring av vissa näringsämnen, då speciellt kalcium och energi. Foderstater till sinkor vilka innehåller näringsmässiga brister, då oftast selen, vitamin E samt magnesium resulterar också i ökande hälsoproblem perioden innan och strax efter kalvning. Det ökande behovet av näring under dräktigheten behövs för tillväxt samt underhåll av både foster, moderkaka, livmoder och mjölkkörtlar (Van Saun, 1991).

Energi och vatten

Under den senare perioden av dräktigheten minskar foderintaget hos kon. Detta trots ett ökande behov av näring för fosterutvecklingen samt utvecklingen av mjölkkörtlarna. Att kon tappar aptiten orsakas troligen av en ökande koncentration av könshormoner, begynnande mobilisering av lipider, och möjligen en minskad idisslingskapacitet som ett resultat av det växande fostret. I början av laktationen ökar istället kons foderintag avsevärt då det ökande behovet av näring skapar en stor känsla av hunger. Känslan av hunger uppstår i det centrala nervsystemet baserat på signaler från hormoner, metaboliter samt cytokiner. Detta är ett svar på kons metaboliska tillstånd samt näringsmässiga status (Ingvarsen, 2006). Det finns observationer på att en hög giva av koncentrat de sista två veckorna innan kalvning, ökar stimuleringen av vomepitel och även epitelområdet under den första och andra månaden in i laktation. Den viktigaste faktorn för att stimulera tillväxten av epitel är koncentrationen av flyktiga fettsyror i vomvätskan, då speciellt propionat och butyrat (Galfi et al., 1991).

Rent och kvalitativt vatten bör alltid erbjudas sinkorna. Vatten är livsviktig för att upprätthålla normala kroppsfunktioner och bör ges i obegränsade mängder. Dock är vatten oftast det som är mest försummat. Det är inte alla lantbrukare som rengör vattenkoppar och kar varje dag, eller

ser över om vattenkopparna har ett tillräckligt högt flöde för att kon ska kunna dricka sig otörstig. Vatten behövs för att upprätthålla både fysiska och metaboliska funktioner, även till dräktighet då stora mängder vätska ansamlas i livmoders som fostervätskor. Dräktigheten ökar det dagliga intaget av vatten, och vattnet sinkorna erbjuds bör utvärderas efter smak, lukt, färg, pH, föroreningar samt upplösta ämnen. En viktig synpunkt är hur mycket upplösta mineraler sinkon får i sig via vattnet och den potentiella effekten det har på kons mineralstatus. Ett bekymmer kan vara om de får i sig mycket kalcium via vattnet, då detta kan påverka förekomsten av kalvningsförflamning.

Energiinnehållet i sinkornas foderstat är mycket viktigt. Den energi som behövs för att underhålla sinkon under dräktigheten härrör från en jäsning av slutprodukter i vommen. För att uppnå önskvärd energidensitet i sinko foderstaten och samtidigt klara av att upprätthålla maximalt torrsustansintag, krävs en balans i foderstaten mellan mängden strukturella samt icke strukturella kolhydrater. Strukturella kolhydrater kan fysiskt hålla tillbaka torrsustansintaget intaget på grund av dess grova struktur, även om det kan bli uppdelat i mindre partiklar. Icke strukturella kolhydrater är en koncentrerad form av energi med mindre grov struktur och utfodras det i för stora mängder än önskat energivärde kommer det att reducera foderintaget och även förändra förhållandena i vommen samt förhindra fiberjäsning. Att utfodra icke strukturella kolhydrater i form av spannmål eller majsensilage måste skötas noggrant då överutfodring leder till en hullökning på korna (Van Saun, 1991).

Hull och mobilisering av kroppsfett

Överhull inför kalvning är välkänt att medföra komplikationer vid kalvning. En del studier talar för att det enbart medför komplikationer om kon ligger över 4,5 i hull på en skala av 5. Dock bör kalvstorlek tas hänsyn till då kalven växer som mest de sista veckorna av dräktigheten och matas kon på för mycket kan kalven bli mycket stor och tung. En nyligen genomförd brittisk studie visar på att sinkor vilka utfodrades med ett ensilage av hög kvalitet tenderade att få kalvar med en födelsevikt på 46,8 kg, till skillnad mot sinkor vilka utfodrades med ett ensilage med lägre smältbarhet, födde kalvar på 40,9 kg. Detta tyder på att utfodring under sinperioden som ger en stor andel kor i överhull, även resulterar i större kalvar. I och med detta är det mycket viktigt att undvika överhull på sinkorna. Något som är av ännu större vikt är relationen mellan nivån av kroppsfett inför kalvning, samt hur snabbt kon klarar av efterföljande mobilisering av viktiga ämnen i kroppen. Hög kroppskondition inför kalvning leder generellt till en högre mobiliseringsgrad av reserver. Däremot leder en för snabb mobiliseringshastighet av reserver, till en ökad grad av hälso- och reproduktionsproblem (Friggens et al., 2004).

När det kommer till experiment på idisslare är det svårt att skilja på effekterna av energi samt protein. Antagligen uppstår de skadliga effekterna från utfodringen genom mycket dåliga dagsgivor till sinkor, kontra ett underskott av protein. Å andra sidan, har det visast sig vara så att

sinkor lagrar ytterligare kväve i kroppen då de utfodras med ett foder innehållande hög proteinhalt (Moorby, 2000). Ett foder som inte ger kon möjlighet till att fylla på kroppens behov av protein, kan vara mycket problematiskt för henne under sinperioden. Kor med en medelavkastningspotential har visat på en betydande mobilisering av kroppsligt kväve (även kallat protein) i den tidiga laktationen. Även i intensiva utfodringssystem har korna visat sig klara av att vara tillbaka på en positiv kvävebalans i mitten av laktationen. Således är reserver av kroppsligt protein troligtvis av liten betydelse för kor när de väl är i laktation (Friggens et al., 2004).

CAB-värde

För kor i sin är det viktigt med mineraler och speciellt viktigt att tänka på det så kallade CAB-värdet (katjon-anjon-balansen). Om den delen som utgör de surgörande mineralerna är större kan bland annat pares förebyggas. Det är de negativa jonerna, svavel samt klor som verkar surgörande. CAB-värdet bör vara så lågt som möjligt, helst under 100. Detta kan vara utmanande att uppnå och det beror på att kaliumhalten i vallfoder ofta är hög. Vallfoder skördat som ogödslad återväxt, gräshö, eller majsensilage har ofta lägre halt av kalium och därför passar det att utfodra med till sinkor. Det går att reglera CAB-värdet med hjälp av mineralfodring. För att mäta CAB-värdet kan ett urinprov göras där pH-balansen fastställs och ger en indikation på detta. Ett pH-värde på 8 är normalt, om kon får en optimal sinkofoderstat bör pH-värdet ligga mellan 6 och 6,5 (Nilsson, 2019).

Syra-bas statusen hos mjölkkor kan påverkas av innehållet av katjon, samt anjon innehållet i foderstaten. Det påverkas så pass mycket att en jon kan skapa en förändring i kons syra-bas balans och blodets pH-halt beror på den mängden joner vilka tillförs kon via utfodring. På grund av detta avgörs syra-bas balansen genom skillnaden i antalet katjoner, samt anjons ekvivalenter som absorberas via blodet. Är andelen absorberbara katjoner högre drabbas kon av alkalos (för högt pH i blodet). Om andelen absorberbara anjoner istället dominerar, riskerar kon att drabbas av acidosis, det vill säga för lågt pH-värde i blodet (Stewart 1983). Sinkor utfodras vanligtvis en foderstat innehållandes en hög andel katjoner, framförallt kalium. Detta genom att sinkors foderstat vanligtvis innehåller stor mängd grovfoder, vilket i sin tur leder till att foderstaten får ett högt CAB-värde. Ett högt CAB-värde kommer placera kon i ett tillstånd av mild alkalos. Det förhöjda pH-värdet kan leda till att ämnesomsättningen av calcium försämras (Goff et al., 1991).

Utfodringsstrategi

Grunden i en strategi för utfodring av sinkor baseras på observationer vilka tyder på att korna vanligtvis börjar mobilisera kroppsreserver i slutet av sinperioden, samtidigt som det sker en minskning av foderintag under sinperioden (Andersen et al., 1999). Denna minskning av intaget fortsätter ca en vecka efter kalvning, och kan ses som kontraproduktiv i relation till kons ökande

behov av näring och energi genom sinperioden samt tidiga laktation (Bell, 1995). Förslagsvis bör energiinnehållet i fodret ökas under den senare delen av sinperioden för att kompensera för den kommande minskningen av foderintag (Grummer, 2000).

Detta kallas ibland för att ånga upp och fungerar genom att öka de lättsmälta kolhydraterna i foderstaten. En av fördelarna med att utfodra sinkorna med en foderstat innehållande hög stärkelsehalt är att det kan reducera mobiliseringen av kroppsfett. Höga nivåer av icke strukturella kolhydrater i foderstaten förväntas resultera i en ökad produktion av propionsyra i vommen. Hög stärkelsehalt i fodret sänker pH i vommen, hämmar fiberdigerande mikrober och därmed fibernedbrytning, samt mikrobiell protosyntes i våmmen. Propionsyran absorberas och omvandlas i levern till glukos vilket triggar insulinproduktionen. Målet med insulinproduktionen är fettvävnad. Den klassiska effekten insulin har på metabolismen av fett är att hämma frigöringen av fettsyror från fettvävnaden (Friggens et al., 2004).

För att ge kon de bästa förutsättningarna för att upprätthålla ett jämnt torrsubstansintag genom hela sinperioden, finns det producenter vilka börjat intressera sig för att gruppera sinkor i grupper där alla kor har liknande kalvningsdatum. Detta för att kunna tillämpa "allt in, allt ut" strategin. Det finns många fördelar med detta då de tar hänsyn till minskad social stress hos djuren genom att det inte är samma flöde av kor i gruppen. Det blir mindre konkurrens om foder och liggytor då de inte sker lika mycket förflyttningar. Genom att hierarkinivån redan är upprättad inom gruppen kan det uppmuntra till ett högre torrsubstansintag under hela sinperioden då konkurrensen är lägre (Weich & Block, 2013).

Produktionssjukdomar

Löpmagsförskjutning

Vid löpmagsförskjutning (löpmagsdislokation) förflyttar sig löpmagen från sitt normala läge på grund av att magen fyllts med gas och förslappats (Caixeta et al 2018; Nilsson, 2019). Löpmagsförskjutningen kan vara vänstersidig eller högersidig. Vid vänstersidig glider löpmagen under vommen för att sedan fastna uppe mellan vommen och bukväggen. Den högersidiga förskjutningen är inte lika vanlig. Då skjuts löpmagen istället bakåt och det finns risk för omvridning vilket är ett mycket akut och allvarligt tillstånd (Nilsson, 2019). Normalt sett kan inte löpmagen flytta sig särskilt mycket då den tar upp nästan all plats på vänstersidan av buken. Andra organ, bland annat livmodern, är alla en del av den ram som finns runt löpmagen. Efter kalvning skapas utrymme när livmodern drastiskt minskar i storlek. Ännu mer utrymme skapas på grund av det minskade intaget foder som ofta inträffar. Dessa omständigheter gör det möjligt för löpmagen att förflytta sig från sitt ursprungliga läge (Van Winden et al., 2002).

En foderstat innehållandes mycket kraftfoder samt lite grovfoder kan göra att det sker en häftig fermentation i löpmagen då det bildas gas som gör att den förskjuts. (Caixeta et al., 2018; Nilsson, 2019) Symptomen för detta är att kon blir hängig och har sämre aptit. Vid avlyssning med stetoskop kan ett plingljud höras på bukväggen i hungergropen eller längre ner. Vilken sida ljudet kan upptäckas på beror på om förskjutningen är vänstersidig eller högersidig (Nilsson, 2019). För att undvika förskjuten löpmage ska kon inte hamna i negativ energibalans innan kalvning och sinkorna närmast kalvning ska ha tillräckligt foderutrymme samt alltid ha tillgång till foder av bästa hygienkvalitet för att foderintaget inte ska sjunka inför kalvning. (Cameron et al., 1998) En förebyggande åtgärd är att se till att foderstaten är grovfoderrik och har hög strukturverkan i vommen (Nilsson, 2019). Det är också viktigt att sinkorna inte har överhull. Det antas att kalvning på sommaren bör undvikas eftersom korna äter mindre under denna period (Cameron et al., 1998, Song et al., 2020). I en studie hade kor med löpmagsförskjutning även leverskador och eventuellt dålig insulinkänslighet, något som kopplas till den negativa energibalansen (Song et al., 2020).

För att förebygga förskjuten löpmage bör sinkor utfodras enligt rekommendationer och inte förändras i hull (Caixeta et al., 2018). Kor med överhull löper större risk att drabbas av tillståndet och de bör ej ha BCS (Body condition score) 4 eller högre (Ferguson et al., 1994). Caixeta et al., (2018) skriver också att det är viktigt att förebygga hypocalcemi och hyperketonemi för att undvika förskjuten löpmage. Det är också viktigt ur detta perspektiv att fokusera på att kon har rätt förutsättningar. Exempel på bra förutsättningar är att det inte är trångt, att hon har god tillgång på vatten och foder, att hon kan vila skönt och att hon inte drabbas av värmestress.

Löpmagsförskjutning behöver inte alltid behandlas men om detta är nödvändigt är det olika behandling beroende på hur löpmagen förflyttat sig. Vid vänstersidig förskjutning rullas kon genom att hon läggs ner på höger sida och sedan rullas på rygg över på vänster sida. På detta vis stiger den gasfyllda löpmagen upp mot buken och kommer till sitt normalläge på höger sida, där den kan sys fast för att inte åka tillbaka. Vid högersidig förskjutning hjälper det ej att rulla kon, det kan istället göra det värre eftersom risken för omvridning då ökar. Det som kan hjälpa är att kon får åka en runda på en djurvagn för att stimulera kons mage till gasavgång. Hjälper ej detta är bukoperation ända utvägen men chansen att det går vägen är liten (Nilsson, 2019).

Acetonemi

Acetonemi är en sjukdom högproducerande mjölkkor kan drabbas av i samband med kalvning eller strax efter kalvning. Det är ingen specifik ras som är känsligare än andra utan acetonemi kan drabba vilken högmjölkkande ko som helst, oavsett ålder eller tid på året. Det är känt att det är en följd av att störningar i kolhydratsnedbrytningen uppstår, samt hos kor vilka utfodras med en foderstat innehållandes alltför hög koncentration av protein. En proteinrik foderstat genererar i en hög mjölkproduktion, dock kan det slå negativt om det överutfodras. Detta genom att kon

producerar så mycket mjölk att hon inte får i sig tillräckligt mycket kolhydrater för att upprätthålla normala kroppsfunktioner, med detta menas helt enkelt att kon inte har tillräckligt med energi till att röra sig, det i sin tur kan resultera i att kroppen misslyckas med att oxidera fetter. Således uppstår ketonkroppar i blodet och urinen (Durell, 1943). Acetonemi orsakas av den negativa energibalansen som skapas när kons konsumtionsförmåga är begränsad men energibehovet är stort. Detta sker vanligtvis cirka 4 veckor efter kalvning då det anses som den mest kritiska perioden. När kroppen har stort behov av energi men detta inte tillgodoses genom fodret börjar kon bryta ner sitt eget kropps fett. Vid denna nedbrytning skapas biprodukter vid namn ketoner. Aceton är en av dessa ketoner (Nilsson, 2019).

Klinisk acetonemi kan delas in i två olika fall där den ena är i det fallet acetonemi uppstår i samband med kalvning eller strax efter. Det andra fallet är när acetonemi uppstår efter 10 dagar upp till två veckor efter kalvning, ibland ännu senare. I vissa fall kan acetonemi delas upp i tre fall då ca 10 % av sjukdomsfallen visar sig som en kombination då kon har känning av kalvningsförlamning och då i samband med kalvning. Den foderrelaterade andelen sjukdomsfall av acetonemi står för 80 % av fallen. Det är denna typ som visar sig från 10 dagar upp till sex veckor efter kalvning. Vanligtvis är bakgrunden till dessa fall att kon plötsligt tappar aptiten, i kombination med en extrem viktnedgång samtidigt som kon producerar stora mängder mjölk. Symptomen är vanligtvis att kon står med huvudet sänkt, ryggen krökt och ögonen halvt slutna. En söttaktig doft av aceton kan även märkas från utandningsluft samt urinen från den drabbade kon. Avföringen kan bli skivig och slemmig och vomrörelserna stannar av då kon inte äter tillräckligt med grovfoder (Durell, 1943; Nilsson, 2019).

Andningen och pulsen brukar vara normal, lika så kroppstemperaturen. Löpmageförskjutning är en vanlig följd av acetonemi då vommen stannar av, och då löpmagen saknar fyllnadsmaterial kan den flytta sig. En tredje typ av acetonemi kallas för nervös acetonemi och kan uppträda separat eller i samband med ovanstående fall. Symptomen på detta är störningar i kroppsmotoriken, kon kan upplevas vinglig eller ryckig, ögonrullning samt ryckningar i kinder och läppar. Kon kan även röra sig i cirklar då motoriken ej fungerar normalt (Durell, 1943).

Kor har ett stort behov av energi under slutet av dräktigheten och under början av laktationen. På grund av att kon äter mindre precis innan kalvning löper hon därför stor risk att drabbas av sjukdomar som acetonemi och fettlever. Något som verkar vara kopplat till dessa sjukdomar är större förekomst av fria fettsyror. För att undvika insjuknande är det därför av relevans att försöka se till att förekomsten av fria fettsyror inte ökar. För att lyckas med detta bör korna enligt denna studie utfodras med högre koncentrationer av energi och protein 3 till 4 veckor före kalvning för att väga upp för det minskade intaget foder. Det är viktigt att den ökade koncentrationen energi inte består av lipider utan av föregångare till glukos, till exempel stärkelsekoncentrat eller propylenglykol. Ökad energihalt och sänkt fiberhalt i fodret bör dock undvikas under sen dräktighet (tidigare än 28 dagar före kalvning) samt direkt efter kalvning. Kon

bör dessutom inte påverkas av miljömässiga stressorer under de sista 3 veckorna före kalvning (Gerloff, 2000).

Acetonemi förekommer vanligtvis hos kor vilka har kalvat tre till sex gånger, och det finns viss bevisning för att acetonemi kan vara en ärftlig åkomma. Däremot är detta inte av primär betydelse i de flesta besättningar. Ärftlighet kan vara inblandat i den mening att de kor vilka avlas fram för hög mjölkproduktion är mer känsliga för acetonemi, även om det inte finns några exakta bevis för ett samband mellan hög mjölkproduktion och acetonemi, då det finns många besättningar med hög mjölkproduktion vilka inte har problem. Å andra sidan finns det kor som drabbas av år efter år, detta antyder att den genetiska sammansättningen hos dessa individer gör dem mindre motståndskraftiga mot faktorerna vilka orsakar ketos. Dock behövs fler undersökningar, samt bevis för att kunna styrka om de efterföljande generationerna av dessa individer verkligen är mer mottagliga för att utveckla acetonemi än genomsnittet. Studier gjorda på kor med acetonemi visade på lågt blodsocker, låga nivåer av leverglykogen, normala glukostoleranskurvor samt normalt upptag av glukos av mjölkkörtlarna. Utifrån dessa observationer drogs slutsatsen att kor som utvecklar acetonemi beror på att kolhydratnedbrytningen inte fungerar som den ska vid en känslig tidpunkt när behovet av kolhydrater är som störst, och där förmågan att upprätthålla normala nivåer av leverglykogen är extra viktigt (Shaw, 1956).

Att ge en acetonisk ko glukos genom en intravenös injektion eller en oral dosering av glukosprekursorer så som propionat, laktat och glukosbesparande ämnen så som ättiksyra, resulterar ofta i en markant förbättring av den drabbade kons tillstånd. Detta kan dock inte accepteras som bevis att en brist av något av dessa ämnen orsakar ketos. Lika så går det inte att säga att det går att förebygga ketos genom att tillgodose kon med glukos i förebyggande syfte, för att ketos berodde på en brist i utfodringen av dessa ämnen. Det är svårt att inte dra slutsatsen att en felaktig glukoneogenes är en av de viktigaste etiologiska faktorerna och även botande effekterna av ketos är genom att ge kon glukos, glukosprekursorer eller glukosbesparande ämnen, egentligen bara är att tillföra kon en ny glukoskälla vilken en normal och frisk ko tillhandahåller själv genom en välfungerande glukoneogenes. Att kons glukoneogenes ej fungerar tillfredställande kan vara ett resultat av att binjurarnas funktion försämrats (Shaw, 1956). För att förebygga acetonemi är det viktigt att se till att kon inte blir för fet under sinperioden. Detta beror på att en ko som har överhull äter sämre vilket ökar risken för fettnedbrytning (Nilsson, 2019).

Fertilitetsproblem

Åsikterna kring hur sinperiodens längd påverkar fertiliteten råder det delade meningar om. När detta undersöktes av Andrée O'Hara et al., (2018) påvisades ingen försämring eller förbättring av fertiliteten när 4 veckors sinperiod jämfördes med 8 veckors sinperiod. Studien

av Shoshani et al., (2014) visade däremot på att en kortade sinperiod gav bättre fertilitet. Detta visade sig genom. att de kor som haft 4 veckor i sin hade färre dagar till första seminering där färre kor hade fler än 90 öppna dagar efter kalvning. Kruip et al., (1998) kom fram till att kor som gått ner mycket i vikt och legat i en allvarlig negativ energibalans 4 veckor efter kalvning och krävt längre tid för återhämtning har visat sig ha färre ovulationer de första 100 laktationsdagarna.

Det finns ett samband mellan mängden triglycerider i levern och intervallet mellan ägglossningarna hos kor i laktation. Kor som blivit feta under sintiden och sedan haft högre koncentration av triglycerider i levern efter kalvning har längre intervall mellan ägglossningarna (Kruip et al., 1998). Sjukdom kan också påverka då det kan göra att den första ovulationen (ägglossning) efter kalvning fördröjs (Stevenson et al., 2020).

Livmoderinflammation

Det är fortfarande oklart i hur stor utsträckning livmoderinflammation påverkar reproduktionen hos kor, men det står klart att det påverkar den generella reproduktiva funktionen hos livmodern (Molina-Coto et al., 2018).

En studie gjord för att utreda hur kornas näringsstatus under sinperioden påverkar förekomsten av subklinisk livmoderinflammation visade att nivån i blodet av glukos, BHBA, kalcium och magnesium kan vara användbart. Det var just nivån av mineraler, framförallt magnesium och kalcium som visade sig ha en signifikant korrelation med subklinisk livmoderinflammation. Blodnivåer av glukos och BHBA under sinperioden visade på att kunna vara en riskfaktor. (Taniguchi et al., 2020).

Kvarbliven efterbörd

När efterbörden vid kalvning inte lossnat efter 24 h räknas den som kvarbliven (Kelton et al., 1998). Eftersom kvarbliven efterbörd signifikant ökar risken för livmoderinflammation kan det också påverka fertiliteten (LeBlanc, 2008). Det finns flera faktorer som ökar risken för kvarbliven efterbörd. Bland dessa faktorer finns tvillingfödelse, dystocia och dödsfödelse. Om sinperioden har varit längre än 75 dagar eller om en förstekalvare är äldre än 28 månader när hon kalvar har också stark koppling till tillståndet. Kor som producerar mycket mjölk, mer än 13 000 kg mjölk/laktation är mer benägna att drabbas (Mahnani et al., 2021). Värmestress och negativ energibalans hör också till riskfaktorerna (Ahmadi et al., 2006, Esposito et al., 2014). Interaktionerna mellan riskfaktorerna ger en signifikant högre risk (Mahnani et al., 2021). För att förebygga kvarbliven efterbörd bör så många riskfaktorer som möjligt undvikas, men förutom det har kor som fått en extra blandning med ammoniumklorid, vitamin E samt selen under sinperioden visat sig ha färre kvarblivna efterbördar (Brozos et al., 2009).

Juvehälsa

Mastit, juverinflammation, är något som medför stora kostnader eftersom det kan resultera i utslagning och/eller försämrade produktion. Att behandla mastit och den efterföljande karenstiden skapar också direkta kostnader eller bortfall av inkomst. Mastiter delas ofta upp i miljöbundna och kobundna. De kobundna är de smittor som sprider sig mellan kor medan de miljöbundna smittor från omgivningen. Juverinflammationen uppkommer på grund av att ett smittämne angripit juvret. Oftast är smittämnet bakterier och de kan drabba enbart en juverdel. När en ko får mastit finns det ofta något som har gjort korns immunförsvar nedsatt. Det finns många saker som kan orsaka detta. Det kan handla om juver- och spensador, mjölkningsteknik, foder och vatten, kornas närmiljö, skötselrutiner samt ärftliga eller individuella skillnader (Nilsson, 2019).

Under sinperioden har kor ett naturligt skydd mot infektioner i juvret genom att de formar en keratinplugg i spenkanalen. Detta antas dock inte vara hundra procentigt. I en studie visade sig 50 % av korna ha stängt sina spenkanaler 7 dagar efter sinläggning, 45 % var slutna efter 50–60 dagar och 5 % hade inte stängda spenkanaler efter 90 dagar. Det är dessa spenkanaler som inte sluter sig snabbt som antas vara mest mottagliga för infektioner (Williamsson, 1995 se Zigo et al., 2021). Istället för att lita på keratinpluggen kan ett spentättningsmedel användas. Då sprutas ett medel upp i spenkanalen vid sinläggning. Detta ska ge samma effekt då mikroorganismers intrång i juvret reduceras under sinperioden (Meany, 1977). På gårdar med juverhälsoproblem är det extra viktigt att jobba med sinkohanteringen (Breen, 2020). För att minska infektioner är det viktigt att minska antalet sinkor per yta. Överlag är miljön sinkorna befinner sig i ofta underprioriterad vad gäller just beläggning. När mer yta ska skapas till sinkorna går detta ofta ut över kor i sen laktation eller resulterar i merarbete vilket gör att sinkorna ofta hålls temporärt någonstans tills en ny byggnad kan upprättas (Breen, 2020).

Nya infektioner under sintiden kommer framförallt från miljöbundna bakterier, vilket gör miljön extra viktig att anpassa (Nickerson, 2019). Dessutom kan de infektioner som uppstår i juvret under sinperioden utvecklas till en klinisk mastit efter kalvning (Nitz et al., 2021). I det förebyggande arbetet mot miljöbundna infektioner bör bedömning av läget enligt Breen (2020) göras var tredje månad där max 10 % av sinkorna får ha mer än 200 000 SCC (somatic cell count) efter kalvning vid första mätningen. För att förebygga dålig juverhälsa överlag är det viktigt att komma ihåg att ta hänsyn till metaboliska förändringar där negativ energibalans bör undvikas (Hoeij et al., 2018; Bach et al., 2019). Det är också viktigt att sinkorna har lagom hull, mellan 3,5 och 4,5 på en femgradig skala. Det är framförallt kor som gått upp mycket i vikt under sinperioden som får sämre juverhälsa (Singh et al., 2020). Det mest optimala är korna håller ett jämt lågt hull fram till efter kalvning för att minimera risken för infektioner i juvret (Bach et al., 2019; Singh et al., 2020).

För att lyckas med det bör de utfodras med foder som har ett lägre energiinnehåll (Singh et al 2020). Vid denna typ av utfodring ökar energibalansen vid ökning av SCC (Hoeij et al., 2018). Hur sinperiodens längd påverkar juverhälsan råder det skilda meningar om. André O'Hara et al. (2018) anser att kor som haft en sinperiod på 4 veckor tenderar till att ha mer juverhälsoproblem. Studien av van Hoeij et al. (2018) visade emellertid att sinperiodens längd inte påverkade juverhälsan under sintiden eller efter kalvning. Den visade dock på om valet står mellan att ha en kort sinperiod (40 dagar) eller att ta bort den helt, är det mer fördelaktigt att välja en kortare sinperiod.

Fettlever

Leverförfettning är oftast en sekundär sjukdom och grundas i att kon har dålig näringsbalans där feta kor är särskilt utsatta (Nilsson, 2019). Överviktiga kor drabbas på grund av att deras foderintag i samband med kalvning är sämre än kor med normalt hull, vilket resulterar i en allvarigare negativ energibalans och kraftig viktneigung (Morrow, 1975; Bobe et al., 2004). Förutom fetma orsakas fettlever också av obalanserad foderstat samt höga nivåer av östrogen. Av de kor som befinner sig upp till en månad efter kalvning har 5 till 10 % av dessa allvarlig fettlever och 30 till 40 % har måttlig fettlever (Bobe et al., 2004).

När fett bryts ner mobiliseras icke förestade fettsyror (NEFA) i blodet som sedan tas upp i levern. Där bildas ketoner som oxideras och utsöndras som very-low-density lipoproteins (VLDL). Hos idisslare överskrivs exporten av VLDL väldigt lätt och det är det som händer när kon drabbas av fettlever. Vid detta tillstånd överstiger upptaget av oxidationen och utsöndringen av lipider. Överskottet skapar en ansamling av triglycerider i levern vilket påverkar dess metaboliska funktion. När detta händer får levern sämre funktion och kan upphöra att fungera helt (Bobe et al., 2004; Grummer, 2007). När en studie av Bobe et al. (2004) gjordes provocerades kor till att utveckla fettlever och det som fungerade bäst i det fallet var att överutfodra förtidssinade sinkor i kombination med en kort svältperiod efter kalvning. Detta samband är något som även Rukkwamsuk et al., (1998) kommit fram till. Deras studie visade att sinkor som blivit överutfodrade och feta hade högre nivåer av NEFA och triglycerider en halv till en vecka efter kalvning.

Det finns inga specifika symptom för just fettlever, då fettlever ofta är kopplat till andra sjukdomar såsom acetonemi, kalvningsförklamation samt förskjuten löpmage kan kon uppvisa symptom kopplade till dessa sjukdomar. Vanliga kliniska symptom hos kor som drabbats av fettlever efter kalvning är bland annat depression, anorektiskt beteende och förhöjd kroppstemperatur på grund av en samhörande infektionssjukdom. (Morrow, 1975) Kor med fettlever har även visat sig ha sämre insulinrespons (Oikawa et al., 2006).

Levern har en nyckelroll i att koordinera kroppens näringsflöden och underhåller dräktighet och laktation. Fettlever skapar sämre hälsostatus och vid allvarlig fettlever påverkas även mjölkproduktion och foderintag. Samband har också hittats mellan fettlever och frekvensen av svåra kalvningar, sjukdomar samt infektioner och inflammationer. Fettlever påverkar även fertiliteten (Bobe et al., 2004). I en studie gjord av Jorritsma et al., (2000) visade att kor med höga halter av triacylglycerol i levern som medverkade i studien hade 30 % sämre dräktighet jämfört med kor med normala värden. Dessutom var sannolikheten för dessa kor att komma i brunst 35 % sämre. Däremot var inte förekomsten större av livmoderinflammation, kvarbliven efterbörd eller cystor på äggstockarna. Antalet lyckade första semineringar var inte heller något som påverkats. Studien visade också på att ökad mjölkproduktion inte påverkade fertiliteten så länge mängden triacylglycerol i levern behölls.

Eftersom fettlever är direkt kopplat till förekomsten av NEFA bör mänden av detta reduceras. Ett alternativ är att utfodra med högre koncentrationer av energi och protein 3–4 veckor före kalvning i form av till exempel stärkelsekoncentrat eller propylenglykol (Gerloff, 2000). Att öka energidensiteten i fodret innan kalvning har dock visat sig i Grummers (2007) studie vara verkningslöst för att försöka hindra ackumulation av triglycerider i levern. Det enda som visade sig fungera var att ge propylenglykol eller att tillsätta ämnet kolin i fodret. Det ansågs viktigt att kolinet var skyddat från våmmens påverkan, att det alltså kunde passera vommen utan att det sker något bortfall av ämnet. I ett försök att utreda hur torrsustansintaget påverkade koncentrationen av triglycerider hade 22 sinkor fri tillgång på sinkofoder och hälften av korna blev tvångsmatade med extra rationer genom en vomfistel. De som inte blev tvångsutfodrade hade en tydlig nedgång på foderintag innan kalvning. Foderintaget sjönk så mycket som 28 % de sista 17 dagarna på sinperioden. (Detta nämns ovan i kapitlet om utfodring) Det konstaterades att intaget av torrsustans innan kalvning påverkade nivåerna av triglycerider i levern efter kalvning då korna vilka tvångsutfodrades hade lägre koncentrationer och de som tillåtits hamna i negativ energibalans hade högre koncentrationer (Bertics et al., 1992).

Kalvningsförlamning

Puerperal pares (kalvningsförlamning) är något som kan inträffa innan eller under det första dygnet efter kalvning och den direkta orsaken till detta tillstånd är att kalciumhalten i blodet är för låg. Den sänkta halten gör att musklerna inte fungerar som de bör på grund av att överföringen av nervimpulser inte är som de ska. Att kon får brist på kalcium kan bero på många saker. Mycket kalcium krävs till den begynnande mjölkproduktionen. Detta tas från skelettet samt fodret och för vissa kor fungerar detta inte optimalt (Nilsson, 2019). Kalvningsförlamning benämns ofta som *periparturient hypocalcemi* eller *periparturient paresis*, detta då det oftast inte observeras någon förhöjd kroppstemperatur (Goff, 2008).

Under sinperioden är de homeostatiska (stabilit/konstant tillstånd) mekanismerna vilka reglerar kalciumtillförseln förhållandevis inaktiva på grund av det låga behovet av kalcium. Detta gör att kon tillfälligt inte klarar av att ersätta den förlorade mängden kalcium som går åt till att producera mjölk i tidig laktation. Resultatet av detta är att alla kor i allmänhet upplever en viss grad av kalvningsförlamning i samband med kalvning. För att balansera denna lågkalciumstress börjar de flesta kor snabbt mobilisera kalcium från skelettet. De ökar även effektiviteten för absorbera kalcium från fodret via tunntarmen (Goff et al., 1991). Kor i för hög hullklass drabbas lättare av kalvningsförlamning och har svårare att ta sig upp när de drabbats. Är balansen mellan kalcium och fosfor rubbad eller om kon har brist på magnesium och fosfor är risken att drabbas större. Samma gäller om andelen surgörande mineraler i fodret är för låg. Om vallfodret innehåller för mycket kalium hämmas upptaget av kalcium och magnesium. (Nilsson, 2019) Genom att antingen öka antalet absorberbara katjoner genom utfodringen eller minska andelen anjoner genom fodret, det vill säga att reducera skillnaden mellan katjoner och anjoner genom det fodret kon får i sig, minskar risken att hon drabbas av hypokalcemi drastiskt (Block, 1984).

Kalvningsförlamning drabbar vanligast nykalvade kor då kalvningen är en enorm påfrestning för djuret och i samband med kalvning behövs mycket kalcium för den kommande laktation. Är inte då koncentrationen av kalcium tillräckligt hög löper kon stor risk att bli liggandes. (Goff, 2008) Symptomen för kalvningsförlamning är att kon är hängig och äter dåligt. Andra symtom är att hon är stel och kall över ryggen, idisslar dåligt samt förlorar förmågan att kunna ställa sig upp. Utan behandling kan kon dö på grund av att hjärtmuskeln också förlamas (Nilsson, 2019). Man kan ofta också känna att öronen blir kalla. (Goff, 2008) Mindre allvarliga störningar i koncentrationsnivån i blodet behöver inte göra att kon drabbas av kalvningsförlamning, däremot kan det resultera i nedsatt aptit, sämre aktivitet i våm samt tarmar och även minskad produktion. Detta kan i sin tur leda till andra produktionssjukdomar (Goff, 2008).

Det finns undersökningar om hur olika koncentrationer av kalium och kalcium i fodret påverkar förekomsten av kalvningsförlamning. Undersökningen utfördes på Jerseykor vilka hade kalvat mer än fyra gånger. De utfodrades med sex olika mixar vilka innehöll olika koncentrationer av K samt Ca. I foderstaten vilken innehöll högre koncentration av Ca påvisades ingen signifikant förekomst av hypokalcemi hos korna. Kalvningsförlamning förekom på 2 av 20 djur vilka utfodrades med en foderstat innehållandes 1,1 % K, och 0,12 % Na. Då koncentrationen av K ökades till 2,1 % eller 3,1 %, ökade förekomsten av hypokalcemi till att 10 av 20 djur drabbades respektive 11 av 23 djur. Då Na koncentrationen ökades till 1,3 % i foderstaten vilken innehöll 1,5 % Ca, drabbades 5 av 8 kor av hypokalcemi. En hög koncentration av katjoner i foderstaten inför kalvning resulterade i att pH ökade i blod och urin. Detta tyder på att kor vilka utfodras med högre koncentration av Na samt K bryter ned mer Ca från dess benstruktur, som ett resultat av att de drabbats av metabolisk alkalos. (Metabolisk alkalos är när kroppens syrabasbalans rubbas på grund av att vätejoner avlägsnas från kroppen vilket resulterar i att pH i blodet

höjs). Utifrån denna undersökning kunde de konstatera att hög Kalciumkoncentration i foderstaten inte visade sig vara en viktig riskfaktor för förekomsten av hypokalcemi, däremot om foderstaten innehåller starka katjoner så som hög kaliumhalt minskar kons förmåga att upprätthålla bra kalciumnivå i blodet, och därmed löper kon högre risk att drabbas av hypokalcemi (Goff & Horst, 1997).

MATERIAL OCH METOD

En enkät utarbetades i enkätverktyget i Google Drive. En enkäten skickades via en anställd ut till JO-Brinks kunder. Enkäten kommer användas för att få information om hur lantbrukare utfodrar sina kor under sinperioden, samt om de upplever sig ha problem med produktionssjukdomar vilka är kopplade till kons hälsostatus. Litteraturundersökningen som genomfördes i samband med enkätundersökningen innehöll information kring utfodring till sinkor, miljön sinkor vistas i samt produktionssjukdomar som mjölkkor riskerar att drabbas av efter kalvning.

Metoden vilken har valts för detta arbete upplevs trovärdig då den är baserad på publicerad litteratur samt vetenskapliga artiklar. Relevant fakta har plockats ifrån vetenskapliga artiklar vilka behandlar ämnen så som utfodring av sinkor för att förbereda henne för kommande laktation, samt förebyggande av produktionssjukdomar såsom kalvningsförflamning, acetonemi, löpmagesförskjutning, fertilitetsproblem och juverhälsa. För att hitta litteratur till studien användes främst webbsidorna *web of science* samt *google scholar*. Sökord vilka användes var bland annat *dry cow*, *dry cow management*, *dry period* följt av det engelska ordet för den sjukdomen eller problemställningen som söks information om.

RESULTAT

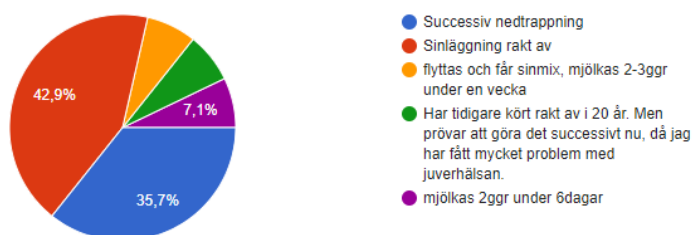
Undersökningen visade att de som deltog i undersökningen hade olika strategier för sinläggning och utfodring. Antalet som svarade på enkäten var 14 stycken. Slutsatser är därför svåra att göra eftersom antalet som deltog i undersökningen var lågt. Det som däremot är intressant att lyfta fram är att flera uttryckte att frekvensen av kalvningsrelaterade och/eller foderrelaterade sjukdomar var högre innan de såg till att sinkorna hade en balanserad foderstat. En lantbrukare skrev att foderrelaterade sjukdomar ökade markant när det var en obalans i fodermixen och två lantbrukare upplevde att korna fick fler problem när omständigheter gjort att inte torrsustansintaget tillgodosetts. Något som de flesta av lantbrukarna hade gemensamt var att de inte hade någon tillvänjning av foder innan kalvning.

Figur 1 nedan visar procentuellt hur sinläggningsmetoden såg ut hos lantbrukarna där de hade tre svarsalternativ. Den första var successiv nedtrappning, sinläggning rakt, och sista alternativet var "eget svar". Fråga nummer 5 i enkäten visades av Google Drive som ett stapeldiagram över energiinnehållet lantbrukarna har i sinkomixen. Figuren var dock svår att tyda då den inte gav någon tydligt bild över svaren. Det som gick att konstatera var att majoriteten av svaren angav energivärden på mellan 9 till 10 MJ per kg ts i mixen. Å andra sidan var det två som inte visste vilket energivärde de låg på utan de litade helt på Keenans rådgivning, därav gav inte tabellen säkra resultat. Svartalernativet på den frågan var eget svar där de kunde skriva en kortare text.

Figur 1 visar procentuellt hur de som svarade på enkäten går tillväga när de sinar av sina mjölkkor. Det som går att utläsa är att ytterliga 21,3% går att läggas till under "successiv nedtrappning". Anledningen till detta är att en av svarpunkterna var "eget svar". Hade den inte varit med hade svaren stämt bättre.

Hur ser sinläggningen ut?

14 svar



Figur 1: Hur lantbrukarna går till väga vid sinläggning.

Svaren på undersökningen bekräftar hypotesen om att det är av stort värde att ha ett näringsmässigt balanserat sinkofoder. Detta är uppenbarligen något som flertalet lantbrukare har upplevt. Intressant att notera är att majoriteten av lantbrukarna inte hade någon tillvänjning av foder innan kalvning. Litteraturen beskriver hur det är viktigt att kompensera för det minskade foderintaget genom att öka energiintaget innan kalvning (Grummer, 2000; Gerloff, 2000). Detta gör att det finns ännu större förbättringspotential på många gårdar. Emellertid kan det också vara en svår åtgärd att göra rent logistiskt, framförallt på mindre gårdar där gruppering av sinkor är svårt. Litteraturgenomgången visar på att samtliga problem korna kan stöta på efter kalvning kan kopplas till negativ energibalans. Ofta finns även andra lösningar men det är ändå tydligt att det går att förebygga alla sjukdomar och problem genom att se till att begränsa den negativa energibalansen. Detta görs genom att se till att sinkorna har optimala förutsättningar med bra komfort och omgivning, ingen överbeläggning, att de alltid har bra foder tillgängligt och att de har lagom jämnt hull genom hela sinperioden.

Diskussion

Den generella tanken innan detta arbete skrevs var att sinperioden ofta är underprioriterad i hela branschen. Till exempel i de flesta reklamer för inredning, foder och utfodringsanordningar upplever vi att det i princip alltid är bilder på kor i laktation eller möjligtvis rekryteringsdjur. Många som inte är insatta i mjölkbranschen vet inte om att det finns en sinperiod. Vi är många anställda ute på gårdarna som inte varit insatta i hur viktig sinperioden är och mer gått i tron om att sinkorna är på "semester" vilket gjort att fokus lagts på att prioritera de kor som producerar mjölk. Mjölkkorna i dagens moderna lösdriftsladugårdar har tillgång till välanpassade bås med bra komfort, koborstar att klia sig emot samt i vissa fall ett fungerande fläktsystem för att skapa optimala förhållanden. Vanligtvis byggs det nya ladugårdar för mjölkkor, medans sinkorna får tillgång till det äldre stallet där mjölkkorna tidigare gick. Anledningen till detta är att kunna utnyttja befintliga stallar, samt att det är dyrt att bygga nya stallar vilket gör att det är de producerande djuren som prioriteras. Numera verkar det som mer fokus hos rådgivare ligger på att även sinkorna ska ha samma förutsättningar, men antagandet kan göras att det är ett arbete i uppförsbacke att få alla lantbrukare att skifta fokus.

Mycket fokus inom aveln har legat på att öka avkastningen, vilket har gjort att dagens mjölkkor har en avsevärt högre mjölkavkastning idag än om vi ser tillbaka bara tio år i tiden. Däremot har inte kunskapen hängt med i samma takt, exempelvis är det få som vet hur en sinka bäst ska hanteras utfodringsmässigt för att förbereda henne tillräckligt bra inför kommande laktation. Det går även att läsa i många av de artiklarna vi valt att basera denna undersökning på att problemen med produktionssjukdomar har även de ökat i takt med avkastningen. Utfodringsmässigt har forskningen gått framåt där med och nu för tiden finns mycket hjälp och rådgivning att få. Mycket vikt läggs på att hjälpa lantbrukarna lyckas med vallodlingen, exempelvis så kör Lantmännen årligen deras vallprognos där de lämnar material till lantbrukarna och ger dem råd kring när det är dags att klippa vallen vid olika tillfällen inför förstaskörd. Detta för att veta när energi, protein samt NDF är som mest optimalt och utifrån detta slå gräset i rätt tid. Rådgivningsföretagen går även in och räknar foderstater åt lantbrukarna för att förse mjölkkorna med kraftfoder vilket ska täcka upp hennes näringsmässiga behov. Dock är denna typ av rådgivning vanligtvis riktad till de lakterande korna och sinkorna får exempelvis en enkel foderstat vilken inte är individanpassad.

Efter att ha gjort denna litteratursökning samt undersökning i ämnet kan vi konstatera att det finns potential om även sinkorna blir prioriterade och räknas som producerande djur. Det finns skäl att anta att det skulle resultera i mindre arbete med korna i laktation eftersom de då hålls friskare och kan hålla en högre avkastningsnivå. Det finns därför också skäl att tro att det finns pengar att hämta om problemen som kan uppstå i tidig laktation förebyggs på ett genomtänkt vis. En ko som drabbas av någon av dessa produktionssjukdomar vi nämnt ovan blir genast en

ekonomisk förlust genom minskad produktion, eventuella veterinärkostnader, extra arbetstid, och kostnader för att ge henne tillskott. Blir kon liggande en längre period kan även detta resultera i mycket stora kostnader under en längre tid. Alltså går det verkligen att spara pengar på att lägga ner tid och energi på sinkornas utfodring och hantering. Informationen om hur viktigt detta är finns, det ska bara nå ut till mjölkföretagarna. Detta troligtvis på väg att ske eftersom rådgivare mer och mer börjar prata om sinkorna. När det har skett tror vi att det kommer bli ett stort uppsving för den genomsnittliga avkastningen.

Slutsats

Den negativa energibalansen uppstår genom att den mängden energi kon avger genom hennes aktivitet, värmeenergi, dräktighet samt mjölkproduktion överskrider mängden energi kon får i sig via fodret. För att undvika detta bör följande göras:

- Hålla god uppsikt över sinkorna för att undvika överhull.
- Räkna foderstat till sinkorna för att få en välbalanserad foderstat som täcker sinkens näringsmässiga behov. Ha också koll på fodrets CAB-värde för att förebygga sjukdomar.
- Ha ett lägre energivärde på sinkofodret under den första perioden av sintiden och sedan öka innehålllet av energi samt protein 3 veckor innan kalvning.
- Se till att kon har optimala förutsättningsfodermässigt för att begränsa det sjunkande torrsubstansintaget den sista tiden inför kalvning.
- Hålla god kokomfort, bra ventilation, undvik överbeläggning, samt se till att det alltid finns tillgång till smakligt foder och vatten.
- Hålla en god hygien i sinkoavdelningen, exempelvis bör det alltid vara torrt och rent underlag för att reducera risken för infektioner.
- Gruppera sinkorna efter kalvningsdatum om möjlighet finns, för att undvika stressen som uppstår då ny rangordning sker och hålla lugnare miljö vid foderbordet.

REFERENSER

Skriftliga

Adewuyi A.A., Gruys E., Van Erdenburg F.J.C.M (2005) *Non esterified fatty acids (NEFA) in dairy cattle. A review.* Veterinary Quarterly. 27(3), s.117-126.

DOI: <https://doi.org/10.1080/01652176.2005.9695192>

Ahmadi M.R., Mirzaei A. (2006) Effect of Heat Stress on Incidence of Retained Placenta in Holstein Cows at Dry Hot Weather of Shiraz. Journal of Applied Animal Research. 29(1), s.23-24

DOI: <https://doi.org/10.1080/09712119.2006.9706563>

Andersen J.B., Sehested J., Ingvarsten K.L. (1999) *Effect of dry cow feeding strategy on rumen pH, concentration of VFA and rumen epithelium development.* Acta Agriculturae Scandinavia, Section A – Animal Science. 49(3), s.149–155.

DOI: <https://doi.org/10.1080/090647099424051>

Andrée O'Hara, E., Båge, R., Emanuelsson, U., Holtenius, K. (2018) *Effects of dry period length on metabolic status, fertility, udder health, and colostrum production in 2 cow breeds.* Journal of Dairy Science. 102(1), s.595-606

DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2018-14873>

Bach, K. D., Barbano, D. N., McArt, J. A. A. (2021) *The relationship of excessive energy deficit with milk somatic cell score and clinical mastitis.* Journal of Dairy Science. 104(1), s.715-727

DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2020-18432>

Bell A.W. (1995) Regulation of organic nutrient metabolism during transition from late pregnancy to early lactation. Journal of Animal Science. 73(9), s.2804–2819.

DOI: <https://doi.org/10.2527/1995.7392804x>

Beever, D.E. (2006) The impact of controlled nutrition during the dry period on dairy cow health, fertility and performance. Animal Reproduction Science. 96(3–4), s.212–226

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2006.08.002>

Block, E. (1984) Manipulating dietary anions and cations for prepartum dairy cows to reduce incidence of milk fever. Journal of Dairy Science. 67(12), s.2939-2948

DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(84\)81657-4](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(84)81657-4)

Bertics, S. J., Grummer, R. R., Carlos, C., Stoddard, E.E. (1992) *Effect of Prepartum Dry Matter Intake on Liver Triglyceride Concentration and Early Lactation*. Journal of Dairy Science. 75(7), s.1914-1922

DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(92\)77951-X](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(92)77951-X)

Bobé, G., Young, J. W., Beitz, D. C. (2004) *Invited Review: Pathology, Etiology, Prevention and Treatment of Fatty Liver in Dairy Cows*. Journal of Dairy Science. 87(10), s.3105-3124

DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)73446-3](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)73446-3)

Bogado Pascottini, O., LeBlanc S. J. (2020) *Metabolic markers for purulent vaginal discharge and subclinical endometritis in dairy cows*. Theriogenology. 155(1), s.43–48

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2020.06.005>

Breen, J. (2020) *Dry cow environmental management and mastitis control in dairy herds*. Livestock. 25(5)

DOI: <https://doi.org/10.12968/live.2020.25.5.210>

Brown, W. E., Garcia, M., Mamedova, L. K., Christman, K. R., Zenobi, M. G., Staples, C. R., Leno, B. M., Overton, T. R., Whitlock, B. K., Daniel, J.A., Bradford, B.J. (2021) *Acute-phase protein α -1-acid glycoprotein is negatively associated with feed intake in postpartum dairy cows*. Journal of Dairy Science. 104(1), s.806-817

DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2020-19025>

Brozos, C. N., Kiossis, E., Georgiadis, M. P., Piperelis, S., Boscós, C. (2009) *The effect of chloride ammonium, vitamin E and Se supplementation throughout the dry period on the prevention of retained fetal membranes, reproductive performance and milk yield of dairy cows*. Livestock Science. 124(1-3), s.210–215

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2009.01.018>

Caixeta, L. S., Herman, J. A., Johnson, G. W., McArt, J. A. A. (2018) *Herd-Level Monitoring and Prevention of Displaced Abomasum in Dairy Cattle*. Veterinary Clinics: Food Animal Practice. 34(1), s.83–99

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2017.10.002>

Cameron, R.E.B, Dykt, P. B., Herdt, H., Kaneene, J.B., Miller, R., Bucholtz, H.F., Liesman, J.S., Vandehaar, M.J., Emery, S. (1998) *Dry Cow Diet, Management, and Energy Balance as Risk Factors for Displaced Abomasum in High Producing Dairy Herds*. Journal of dairy Science. 81(1), s.132-139

DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(98\)75560-2](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(98)75560-2)

Curtis, C.R., Erb, H.N., Sniffen, C.J., Smith, R.D., Kronfeld, D.S., (1985) *Path Analysis of Dry Period Nutrition, Postpartum Metabolic and Reproductive Disorders, and Mastitis in Holstein Cows*. Journal of dairy Science. 68(9), s.2347–2360.

DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(85\)81109-7](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(85)81109-7)

Durell W.B., (1943) *Acetonemia in Dairy Cows*. Comparative Medicine and Veterinary Science. 7(2), s.54–57

PMID: 17647929

PMCID: [PMC1660634](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17647929/)

Tillgänglig: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1660634/> [2021-06-02]

Ferguson, J. D., Galligan, D. T., Thomsen, N. (1994) *Principal Descriptors of Body Condition Score in Holstein Cows*. Journal of Dairy Science. 77(9), s.2695-2703

DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(94\)77212-X](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(94)77212-X)

Friggens, N. C., Andersen, J. B., Larsen, T., Aaes, O., Dewhurst, R. J., (2004) *Priming the dairy cow for lactation: A review of dry cow feeding strategies*. Animal Research. 53(6), s.453–473.

DOI: <https://doi.org/10.1051/animres:2004037>

Galfi, P., Neogrady, S., Sakata, T. (1991) Effects of Volatile Fatty Acids on the Epithelial Cell Proliferation of the Digestive Tract and Its Hormonal Mediation. Physiological Aspects of Digestion and Metabolism in Ruminants. 3, s. 49–59

DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-702290-1.50010-2>

Garret. R. Oetzel, D. V. M., M. S. (2015) *Management of dry cows for the prevention of milk fever and other mineral disorders*. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice. 16(2), s.369-386

DOI: [https://doi.org/10.1016/S0749-0720\(15\)30110-9](https://doi.org/10.1016/S0749-0720(15)30110-9)

Gerloff, B. J. (1988) *Feeding the Dry Cow to Avoid Metabolic Disease*. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice. 4(2), s.379–390.

DOI: [https://doi.org/10.1016/S0749-0720\(15\)31055-0](https://doi.org/10.1016/S0749-0720(15)31055-0)

- Gerloff, B. J. (2000) *Dry cow management for the prevention of ketosis and fatty liver in dairy cows*. Veterinary clinics of North America: Food animal practice. 16(2) s.283-292
DOI: [https://doi.org/10.1016/S0749-0720\(15\)30106-7](https://doi.org/10.1016/S0749-0720(15)30106-7)
- Goff, J. P., Horst, R. L., Mueller, F. J., Miller, J. K., Kiess, G.A., & Dowlen, H. H. (1991) Addition of chloride to a prepartal diet high in cations increases 1,25- Dihydroxyvitamin D response to hypocalcemia preventing milk fever. Journal of Dairy Science. 74(11), s.3863-3871
DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(91\)78579-2](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(91)78579-2)
- Goff, J.P., Horst,R.L. (1997) Effects of the Addition of Potassium or Sodium, but not Calcium, to Prepartum Rations on Milk Fever in Dairy Cows. Journal of Dairy Science. 80(1), s.178–186
DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(97\)75925-3](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(97)75925-3)
- Goff, J.P. (2008) The monitoring, prevention, and treatment of milk fever and Subclinical *hypocalcemia in dairy cows*. Journal of Dairy Science. 176(1), s.50–57.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2007.12.020>
- Grummer, R. R., Bertics, S. J., Hackbart, R. A. (2000) *Effects of prepartum milking on dry matter intake, liver triglyceride, and plasma constituents*, Journal of Dairy Science. 83(1), s. 60–61.
DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(00\)74855-7](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(00)74855-7)
- Grummer, R. R. (2007) Nutritional and management strategies for the prevention of fatty liver in dairy cattle. The Veterinary Journal. 176(1), s.10–20
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2007.12.033>
- Ingvarsen, K. L., Aaes, O., Andersen J. B., (2001) Effects of pattern of concentrate allocation in the dry period and early lactation on feed intake and lactational performance in dairy cows. Livestock Production Science. 71(2–3), s.207–221
DOI: [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(01\)00192-0](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(01)00192-0)
- Ingvarsen, K. L. (2006). Feeding- and management-related diseases in the transition cow: Physiological adaptations around calving and strategies to reduce feeding-related diseases. Animal Feed Science and Technology. 126(3-4), s.175–213.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2005.08.003>
- Jorritsma, R., Jorritsma, H., Schukken', G.H. Went, G.H. (2000) Relationships between fatty liver and fertility and some periparturient diseases in commercial dutch dairy heards. Theriogenology. 54(7), s.1065–107
DOI: [https://doi.org/10.1016/S0093-691X\(00\)00415-5](https://doi.org/10.1016/S0093-691X(00)00415-5)

Kelton, D. F., Lissemore, K. D., Rochelle, E. M. (1998) *Recommendations for Recording and Calculating the Incidence of Selected Clinical Diseases of Dairy Cattle*. Journal of Dairy Science Vol. 81(9), s.2502-2509

DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(98\)70142-0](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(98)70142-0)

Kruip, T. A. M., Meijer, G. A. L., Rukkwamsuk, T., Wensing, T. (1998) *Effects of Feed in the Dry Period on Fertility of Dairy Cows Post Partum*. Reproduction in domestic animals Vol. 33(3–4), s.165-168

DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1439-0531.1998.tb01336.x>

Mahnani, A., Sadeghi-Sefidmazgi, A., Ansari-Mahyari, S., Ghorbani, G., Keshavarzi, H. (2021) Farm and cow factors and their interactions on the incidence of retained placenta in holstein dairy cows. *Theriogenology*. 159, s.87–97

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2020.10.007>

Maysari, N., Chen, J., Ferrari, A., Bruckmaier, M., Kemp, B., Paramentier, H. K., van Kneegsel, A. T. M., Trevisi, E. (2017) *Effects of dry period length and dietary energy source on inflammatory biomarkers and oxidative stress in dairy cows*. Journal of Dairy Science. 100(6), s.4961-4975

DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11857>

Meaney, W.J. (1977) *Effect of a Dry Period Teat Seal on Bovine Udder Infection*. Irish Journal of Agricultural Research. 16(3), s. 293–299

Tillgänglig: <https://www.jstor.org/stable/25555880> [2021-06-02]

Molina-Coto, R., C. L. Matthew (2018) Uterine inflammation affects the reproductive performance of dairy cows: A review. *Agronomía Mesoamericana*. 29(2), s.449-468

DOI: doi:10.15517/ma.v29i2.29852

Morrow, D.A. (1975) *Fat cow syndrome*. Journal of Dairy Science. 59(9), s.1625-1629

DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(76\)84415-3](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(76)84415-3)

Moorby J.M., Dewhurst R.J., Tweed J.K.S., Dhanoa M.S., Beck N.F.G. (2000) *Effects of altering the energy and protein supply to dairy cows during the dry period. 2. Metabolic and hormonal Responses*. Journal of Dairy Science. 83(8), s. 1795–1805.

DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(00\)75050-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(00)75050-8)

Nilsson, M. (2019) *Mjölkkor*. Stockholm, 2019. Tredje upplagan.

Nitz, J., Wenthe, N., Shang, Y., Klocke, D., tho Seeth, M., Krömker, V. (2021) *Dry Period or Early Lactation—Time of Onset and Associated Risk Factors for Intramammary Infections in Dairy Cows*. *Pathogens*. 10(2), s. 224

DOI: <https://doi.org/10.3390/pathogens10020224>

Oikawa, S., Oetzel, R. (2006) Decreased Insulin Responsen Dairy Cows Following a Four-DayFast to Induce Hepatic Lipidosis. *Journal of Dairy Science*. 89(8), s. 2999-3005.

DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72572-3](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72572-3)

Oltenuacu, P.A., Broom, D.M. (2010) The impact of genetic selection for increased milk yield on the welfare of dairy cows. *Animal Welfare*. 19(1), s. 39–49.

Tillgänglig:

<https://www.researchgate.net/publication/228675305> The impact of genetic selection for increased milk yield on the welfare of dairy cows [2021-06-03]

Rastani, R. R., Grummer, R. R., Bertics, S. J., Gümen, A., Wiltbank, M. C., Mashek, D. G., Schwab, M. C. (2005) *Reducing Dry Period Length to Simplify Feeding Transition Cows: Milk Production, Energy Balance, and Metabolic Profiles*. *Journal of Dairy Science*. 88(3), s. 1004-1014.

DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(05\)72768-5](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)72768-5)

Rukkamsuk, T., Wensing, T., Geelen, M. J. H. (1998) *Effect of Overfeeding During the Dry Periodon Regulation of Adipose Tissue Metabolism in Dairy Cows During the Periparturient Period*. *Journal of Dairy Science*. 81(11), s. 2904-2911.

DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(98\)75851-5](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(98)75851-5)

Shoshani, E., Rozen, S., Doekes, J. J. (2014) Effect of a short dry period on milk yield and content, colostrum quality, fertility, and metabolic status of Holstein cows. *Journal of Dairy Science*. 97(5), s. 2909-2922.

DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2013-7733>

Shaw, J.C., (1956) *Ketosis in Dairy Cattle. A Review*. *Journal of Dairy Science*. 39(4), s. 402–434. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(56\)94765-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(56)94765-8)

Singh, A. K., Bhakat, C., Mandal, D. K., Mandal, A., Rai, S., Chatterjee, A., Ghosh, M. K. (2020) Effect of reducing energy intake during the dry period on milk production, udder health, and body condition score of Jersey crossbred cows in the tropical lower Gangetic region. *Tropical Animal Health and Production*. 52, s. 1759–1767.

DOI: <https://doi.org/10.1007/s11250-019-02191-8>

Song, Y., Looor, J. J., Chenchen, Z., Huang, D., Du, X., Li, X., Wang, Z., Liu, G., Li, X. (2020) *Potential hemo-biological identification markers to the left displaced abomasum in dairy cows*. BMC Veterinary Research. 16(470).

DOI: <https://doi.org/10.1186/s12917-020-02676-x>

Sørensen, J.T., Enevoldsen C. (1991) Effect of dry period length on milk production in *Subsequent lactation*. Journal of Dairy Science. 74(4), s. 1277–1283.

DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(91\)78283-0](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(91)78283-0)

Stevenson, J. S., Banuelos, S., Mendonça, L. G. D. (2020) *Transition dairy cow health is associated with first postpartum ovulation risk, metabolic status, milk production, rumination, and physical activity*. Journal of Dairy Science. 103(10), s. 9573-9586.

DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2020-18636>

Stewart, A. P. (1983) *Modern quantitative acid-base chemistry*. Canadian Journal of Physiology and Pharmacology. 61(12), s.1444-1461

DOI: <https://doi.org/10.1139/y83-207>

Taniguchi A., Nishikawa, T., Morita, Y. (2020) Nutritional condition in the dry period is related to the incidence of postpartum subclinical endometritis in dairy cattle.

Animal Bioscience: Animal

Reproduction and physiologi. 34(4), s.539-545

DOI: <https://doi.org/10.5713/ajas.20.0198>

Thompson, I. M. T., Tao, S., Monteiro, A. P. A., Jeong, K. C., Dahl, G. E. (2014) *Effect of cooling during the dry period on immune response after Streptococcus uberis intramammary infection challenge of dairy cows*. Journal of Dairy Science. 97(12), s.7426-7436

DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2013-7621>

Van Hoeij, Lam, T. J. G. M, Bruckmeier, R. M., Dijkstra, J., Remmelink, G. J., Kemp, B., Van Knegsel, A. T. M. (2018) *Udder health of dairy cows fed different dietary energy levels after a short or no dry period without use of dry cow antibiotics*. Journal of Dairy Science. 101(5), s.4570-4585

DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13448>

Van Knegsel A.T.M., Remmelink G.J., Jorgong S., Fievez V., Kemp B. (2014) *Effect of dry period length and dietary energy source on energy balance, milk yield, and milk composition of dairy cows*. Journal of Dairy Science. 97(3), s.1499 – 1512

DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2013-7391>

Van Saun, R.J. (1991) Dry Cow Nutrition: The Key to Improving Fresh Cow Performance. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*.7(2), s.599–620.
DOI: [https://doi.org/10.1016/S0749-0720\(15\)30785-4](https://doi.org/10.1016/S0749-0720(15)30785-4)

Van Winden, S. C., Muller K. E., Kuiper, R, Noord, J. P. T., M., (2002) *Studies on the pH value of abomasal contents in dairy cows during the first 3 weeks after calving*. *Journal of Veterinary Medicine Series A: Physiology Pathology Clinical Medicine*. 49(3), s.157–160
DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1439-0442.2002.00429.x>

Zigo, F., Vasil, M., Ondrašovicová, S., Výrostková, J., Bujok, J., Pecka-Kielb, E. (2021) Maintaining Optimal Mammary Gland Health and Prevention of Mastitis. *Frontiers in Veterinary Science*. 8(607311)
DOI: <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.607311>

Webb EC, Chapwanya A., Esposito, G., Irons, P. C., Webb, E. C., Chapwanya, A. (2014) *Interactions between negative energy balance, metabolic diseases, uterine health and immune response in transition dairy cows*. *Animal Reproduction Science*. 144(3-4), s.60-71
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2013.11.007>

Weich, W., Block, E. (2013) Extended negative dietary cation-anion difference feeding does not negatively affect postpartum performance of multiparous dairy. *Journal of Dairy Science*. 96(9), s.5780–5792
DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2012-6479>

BILAGOR

Enkät

Fråga 1-Vad utfodrade ni era sinkor med för fodermedel innan ni blev kunder till JO-Brink? Eget svar

Fråga 2 – Vad utfodrar ni era sinkor med idag?
Eget svar

Fråga 3 – Hur ser sinläggningen ut?
Successiv nedtrappning, sinläggning rakt av eller eget svar

Fråga 4 – Sker det någon tillvänjning inför kalvning? Om ja, hur går det till?
Eget svar

Fråga 5 – Vad har ni för energivärde på sinkofodret?
Eget svar

Fråga 6 – Hur upplever ni förekomsten av kalvningsrelaterade sjukdomar?
Eget svar

Fråga 7 – Hur upplever ni förekomsten av foderrelaterade sjukdomar?
Eget svar

