



Betydelsen av utfodring under sintiden, sintidens längd och kalvningsintervallet med avseende på kons hälsa under kommande laktation

**The importance of dry cow feeding, the length of the dry period
and the calving interval with regard to the cow's health during the
following lactation**



Foto: Matilda Birgersson

av

Matilda Birgersson

**Institutionen för husdjurens
utfodring och vård**

**Examensarbete 343
15 hp C-nivå**

**Swedish University of Agricultural Science
Department of Animal Nutrition and Management**

Uppsala 2011



Betydelsen av utfodring under sintiden, sintidens längd och kalvningsintervallet med avseende på kons hälsa under kommande laktation

**The importance of dry cow feeding, the length of the dry period
and the calving interval with regard to the cow's health during the
following lactation**

av

Matilda Birgersson

Handledare: Kjell Holtenius

Examinator: Cecilia Kronqvist

Nyckelord: Sintid, löpmagsförskjutning, leverförfettning, vomacidosis, acetonemi

Key words: Transition period, displaced abomasums, fatty liver, rumen acidosis, ketosis

Detta arbete har genomförts inom ramen för kursen EX0553, Kandidatarbete i Husdjursvetenskap – C15. Kursen består i huvudsak av en handledd litteraturgenomgång som leder fram till ett examensarbete inom huvudområdet husdjursvetenskap. I kursen ingår undervisning i att söka och värdera vetenskaplig litteratur samt i muntlig och skriftlig presentation.

**Institutionen för husdjurens
utfodring och vård**

**Examensarbete 343
15 hp C-nivå
Kurskod: EX0553**

**Swedish University of Agricultural Science
Department of Animal Nutrition and Management**

Uppsala 2011

Abstract

This essay is about how to feed dry cows and the purpose is to elucidate the importance of the feeding considering the cow's health in the next lactation. The management of the cows during this period is significant in terms of good health and high yield after parturition. A number of disorders can be related to the feeding and with knowledge about the transition cow feeding; many of them can be prevented. Keeping the dry cows in the right condition is one of the most important factors with regard to prevent disease. Ketosis, fatty liver and reproduction disorders are examples of problems that increase in frequency when the cows have a high body condition score. The length of the dry period and the yield at drying are other variables that affect the cow's health and yield ability. A prolonged period between two calvings might be useful for the highest yielding cows with aim to reduce the stress connected to the drying. Another option is to shorten the dry period of these cows. By drying them a month later the milk yield probably has decreased and a more merciful drying can be enabled. At last the importance of the dry period is discussed and reflection about measures that could be executed is made. The conclusion of this essay is that the dry period is a time when the milking cows are sensitive. The feeding during this period is of great matter and avoiding a high body condition score can prevent problems with many diseases.

Sammanfattning

Det här arbetet handlar om utfodring av sinkor och arbetets syfte var att titta närmare på vilken betydelse utfodringen har under sintiden för kons hälsa i kommande laktation. Det är under denna period av stor vikt att sköta och utfodra korna på bästa sätt för att uppnå god hälsa och en hög produktion i den följande laktationen. Flertalet sjukdomar är direkt kopplade till utfodring och med hjälp av kunskap om hur sinkorna ska utfodras kan många av dem förebyggas. Att hålla sinkorna i rätt hull är en av de viktigaste faktorerna för att undvika sjukdomar. Både risken för acetonemi, leverförfettning och reproduktionsstörningar ökar markant när korna är i överhull. Kalvningsintervallet och sintidens längd är andra faktorer som påverkar kons hälsa och avkastning. Ett förlängt kalvningsintervall skulle kunna vara aktuellt för de mest högmjolkande korna för att minska påfrestningarna i samband med sinläggningen. Första kalvare har visat sig ha en uthålligare laktationskurva varför ett förlängt kalvningsintervall skulle kunna vara aktuellt för just dessa kor. Ett annat alternativ är att korta ner sinperioden. Genom att sinlägga dem någon månad senare har deras mjölkproduktion troligen gått ner och en skonsammare sinläggning kan då möjliggöras. Avslutningsvis diskuteras sintidens betydelse och vad som kan göras för att undvika de belysta sjukdomarna. Slutsatsen som kan dras av detta arbete är att sintiden och i synnerhet perioderna kring sinläggning och kalvning, utgör perioder där korna är känsliga. Det är av stor betydelse att lägga vikt vid kornas utfodring under denna period och genom att se till att de inte blir för feta kan många sjukdomar förebyggas.

Inledning

Sintiden är en otroligt viktig period i laktationscykeln för att kon ska hinna återhämta sig och förbereda sig inför kommande laktation (Green et al., 2002). Skötseln och utfodringen av korna under denna period och första tiden efter kalvning har visat sig vara av stor betydelse för såväl hälsa som produktion under nästkommande laktation (Curtis et al., 1985). Av denna anledning är det betydelsefullt att arbeta inom detta område, ta fram underlag för framtida forskning och vidareförmedla den kunskap som finns disponibel, till mjölkproducenterna. Att vara mjölkko i dagens läge där medelavkastningen ligger runt 9500 kg energikorrigerad mjölk

(ECM) per ko och år (Svensk Mjök, 2010) kan kraven på nutrition och hälsovård närmast jämföras med en elitidrottares anspråk. Efter en laktationsperiod på omkring tio månader kan därför tänkas att kon gjort sig väl förtjänt av den viloperiod som sintiden utgör. För att detta ska gå till på bästa sätt är det av stor vikt att sinperioden utnyttjas optimalt och ses som en nödvändig förberedelse inför kommande laktation istället för ett oundvikligt produktionsbortfall.

Att utfodra korna rätt är av stor betydelse genom hela laktationen men vad som kanske inte är lika självklart är vikten av rätt utfodring under sintiden. Fodret under detta skede är till stor del avgörande för kons hälsa under den kommande laktationen och att kon är i god kondition och i lagom hull vid kalvning kan inte nog betonas (Ingvarsen, 2006). I sen dräktighet och början av laktationen ökar kons energibehov kraftigt till följd av kalvens tillväxt och den snabbt ökande mjölkproduktionen (Bell et al., 1995). Kons foderkonsumtion ökar inte i samma takt som hennes energibehov vilket innebär att hon riskerar att hamna i negativ energibalans. Hon kan då drabbas av acetonemi vilket medför att hon bryter ner sina kroppsreserver (Duffield et al., 1998). Löpmagsförskjutning, vomacidosis och leverförfettning är fler exempel på sjukdomar som i stor utsträckning kan influeras av utfodringen (Ingvarsen, 2006). Kalvningsförämning (Bendixen et al., 1987), juverinflammation (Green et al., 2007) och reproduktionsstörningar (Curtis et al., 1985) är andra utfodringsrelaterade åkommor som kan utgöra stora problem i praktiken.

Tidigare studier har visat att såväl magra som feta kor generellt har sämre fertilitet jämfört med kor i medelhull (Pryce et al., 2001). Vidare finns dokumentation som påvisar att fettlever i större utsträckning drabbar de kor som överutfodrats under sen laktation och sinperiod (Vanden-Top et al., 1996). Correa et al., (1990) visade att en ökad kraftfodergiva intensifierade risken för löpmagsförskjutning och Cameron et al. (1998) klarade att sinkor som utfodrades med ett foder med höga energivärden var mer utsatta. Mängden mineraler i grovfodret har också visat sig påverka förekomsten av såväl pares och mastit som problemen med ben- och klövhälsan (Eriksson, 2000). Därtill har det bekräftats från flera håll att risken för en sjukdom kan öka när kon drabbas av en annan åkomma. Exempelvis ökar risken för juverinflammation om kon får kvarbliven efterbörd eller drabbas av kalvningsförämning (Correa et al., 1990; Fleischer et al., 2001) och på samma sätt finns en korrelation mellan acetonemi och löpmagsförskjutning (Fleischer et al., 2001). Slutsatsen som kan dras av tidigare studier är att utfodringen är av ansevärd betydelse för en rad sjukdomar och problemen kan minskas genom kännedom om hur utfodringen bör tillämpas.

Detta arbete avser att belysa hur foderstaten ska se ut under sinperioden för att uppnå ett gott hälsoläge och en hög produktion. De vanligaste utfodringsrelaterade sjukdomarna kommer att belysas och hur utfodringen kan påverka förekomsten av dem. Vidare kommer stor vikt ligga vid vilket hull som är optimalt för sinkorna vid kalvning och hur övergången från sinkofoder till mjölkfoder ska ske på skonsammast sätt. Mina främsta frågeställningar så här i arbetets begynnelse är vilket hull på sinkorna man ska eftersträva för bästa hälsa och avkastning. Tidigare studier har visat att juverhälsan inte behöver bli lidande när sinperioden kortas ned (Church et al., 2008). Av denna anledning är det också intressant att titta på vilket kalvningsintervall som är optimalt och vilken längd på sinperioden som krävs för att kon ska få möjlighet att återhämta sig. Det huvudsakliga syftet med litteraturstudien är att ge både mig själv och eventuell läsare en ökad inblick i utfodringen av sinkor och belysa dess primära betydelse.

Utfodringsrelaterade sjukdomar

Löpmagsförskjutning

Löpmagsförskjutning är en relativt vanlig sjukdom som medför stora kostnader i form av veterinärvård och produktionsbortfall (Martin, 1972). Mellan åren 1993 och 2003 tredubblades antalet sjukdomsfall från 0,3 till 0,9 % i Sverige. Internationellt är siffran ännu högre där undersökningar visat en förekomst mellan 1,4–5,8 % (Svensk mjölk, 2011). De flesta fall uppkommer kort efter kalvning och det är då främst äldre kor som drabbas. En anledning till löpmagens dorsala förflyttning tros vara livmoderns växande storlek i sen dräktighet som gör att trycket på den kaudala änden av vommen ökar vilket leder till att löpmagen som ligger under vommen riskerar att tryckas undan. Vid kalvning kan vommen återta sin plats vilket i bästa fall leder till att löpmagen gör detsamma (Ide et al., 1964; Phillips, 2010) En annan orsak kan vara gasfyllning av vommen. Beroende på vommens fyllnadsgrad kan löpmagen förflyttas antingen till höger eller vänster där en normal vomfyllnad leder till en högersidig förskjutning och en svag vomfyllnad leder till en vänstersidig. (Constable et al., 1992) Vänstersidig förskjutning är vanligast och utgör ungefär 80-90 % av fallen (Shaver, 1997; Phillips, 2010).

Flertalet studier har åskådliggjort den fundamentala roll som utfodringen spelar med avseende på förekomsten av löpmagsförskjutning (Cameron et al., 1998; Martin, 1972). Cameron et al (1998) kom i sin studie fram till ett flertal praktiska råd till lantbrukarna för att de skulle kunna undvika problem med att löpmagen förflyttades. Att undvika negativ energibalans och förhindra att korna är i överhull under sen dräktighet framgick som konkreta direktiv. En bra sammansatt sinkofoderstat som tillåter konsumtionsförmågan att öka snabbt i början av laktationen utan att sinkorna blir feta innan kalvning är att föredra. Att undvika kalvningar under de varmaste månaderna där det finns risk att kornas torrsustansintag minskar kan också vara av betydelse, i synnerhet i varmare länder. Maximering av grovfoderintaget under sen dräktighet är viktigt samtidigt som hullet måste ses över så att korna inte tillåts bli för feta. Ett rätt komponerat grovfoder med mycket struktur och ett inte allt för högt näringsinnehåll anses vara det optimala (Cameron et al., 1998).

Camerons et al. försök (1998) visade att nettoenergin inte bör överstiga 1,65 Mcal per kg torrsustans vilket motsvarar knappt 7 MJ per kg ts. Detta innebär att sinkon kan tillåtas äta större mängd grovfoder jämfört med om energidensiteten varit hög och hon har därför möjlighet att vidga vommen inför kommande laktation. Phillips (2010) bekräftade att acetonemi och även kalvningsförslamning fungerade som predisponerande faktorer på grund av att de innebär att kornas foderkonsumtion sjunker. Förutom överhull beskrev han också att kor med en djup bröstborg löpte större risk på grund de har större plats på vänstersida där löpmagen kan förskjutas. Eftersom löpmagsförskjutningen till så stor del beror på i vilket hull kon befinner sig i kan sjukdomen beskrivas som en interaktion mellan utfodring, skötsel och genetiska förutsättningar (Phillips, 2010). Enligt Shaver (1997) utgör sintiden en riskperiod för utvecklingen av löpmagsförskjutning på grund av kornas låga foderkonsumtion. Löpmagsförskjutning är nära korrelerat med acetonemi, som nedan beskrivs och Shaver klargjorde i likhet med Cameron et al. (1998) att kor i överhull låg i riskzonen för att drabbas av båda dessa sjukdomar.

Acetonemi

Efter kalvning hamnar korna i negativ energibalans och detta kan resultera i acetonemi om bristen på glukos blir för stor. Flertalet studier har visat att sjukdomen ökar risken att kon drabbas av löpmagsförskjutning (Curtis et al., 1985; Cameron et al., 1998). Huruvida detta

beror på att sjukdomarna har en direkt korrelation eller det faktum att acetonemi ofta leder till att kon får ett lågt grovfoderintag vilket i sig är en riskfaktor för löpmagsförskjutning är ännu oklart. I början av laktationen ökar snabbt kornas energibehov i takt med att mjölkproduktionen tilltar. Konsumtionsförmågan ökar dessvärre inte i samma takt vilket gör att de hamnar i negativ energibalans. Bristen på glukogena substrat i början av laktationen är normalt men kan leda till acetonemi om bristen blir för stor (Källander & Ögren, 2005). Hos högmjölkanande kor konsumerar juverkörnlarna så mycket som 65-85 % av det glukos som finns tillgängligt under laktationens produktionstopp. Detta leder till att glukoskoncentrationen i plasman sjunker, lipider mobiliseras och produktionen av ketonkroppar ökar. Som en följd av glukosbristen mobiliseras triglycerider från fettvävnaderna vilket leder till att koncentrationen i blodplasman av fria fettsyror och ketonkroppar som bildas från dessa ökar. Samtidigt kommer oxideringen av ketonkropparna att minska till följd av de låga plasmakoncentrationerna av glukos vilket leder till en förhöjd halt av ketonkroppar i plasman (Sjaastad et al., 2003).

Att undvika acetonemi är av stor betydelse både för kons välfärd och för lantbrukarens ekonomi då sjukdomen har visat sig ha en signifikant negativ inverkan på mjölmängden (Rajala-Schultz et al., 1999). Inte bara låg foderkonsumtion i förhållande till mjölkproduktionen är av betydelse utan också utfodringen under sinperioden där en överutfodring påverkar såväl förekomsten av leverförfettnings som acetonemi (Tveit et al., 1992). Kor är som mest känsliga för sjukdomen en till två veckor efter kalvning och det är i likhet med löpmagsförskjutning främst äldre kor som drabbas. Subklinisk acetonemi karakteriseras av att kon har förhöjda halter av ketonkroppar i blodet utan att visa några kliniska symtom (Duffield et al., 1998). Duffield visade i en studie att risken för subklinisk acetonemi fördubblades när en ko förlorade ett hullpoäng på en femgradig skala och att risken för en fet ko att drabbas var drygt en och en halv gånger större jämfört med en ko i normalt hull. Risken för klinisk acetonemi ökar i sin tur markant av den subkliniska formen.

Leverförfettnings

När mängden fettsyror som mobiliseras från fettvävnaderna överstiger leverns kapacitet att bilda very low density lipoproteins (VLDL) ackumuleras triglycerider i levern. VLDL består till största del av triglycerider men fosfolipider, kolesterol och proteiner ingår också och deras huvudsakliga funktion är att transportera kolesterol till cellerna. Det är i form av VLDL som triglycerider transporteras till celler, främst i fettvävnaden (Sjaastad et al., 2003). Triglycerider ansamlas vanligtvis inte i levern då de under normala förhållanden omvandlas till VLDL som transporteras ut från levercellerna till blodet. En anledning till att de ansamlas kan vara att kornas näringsintag i början av laktationen är otillräckligt för att möta det ökade behovet. Detta gör att fettsyror i form av non esterified fatty acids (NEFA) mobiliseras från fettvävnaderna, vilket ofta sker i större mängd än vad som egentligen behövs. Överskottet transporteras sedan till levern. Hormonella förändringar och ökad förekomst av infektioner under dräktigheten anses också öka risken, som är allra störst för feta kor (Goff & Horst, 1997).

Rukkwamsuk et al. klargjorde i sin studie (1998) i likhet med Goff och Horst (1997) att överutfodrade sinkor ansamlade större mängd fettsyror i levern efter kalvning. Detta menade de berodde på den förhöjda plasmakoncentrationen av NEFA i kombination med att färre fettsyror metaboliseras. NEFA är den form, som fettsyrorerna frisläpps i från fettvävnaderna och dessa kan då tas upp av levern och bland annat oxideras till ketonkroppar (Rukkwamsuk et al., 1998). Koncentrationen av NEFA i blodet är därför ett mått på nedbrytningen av fettvävnaden (Pullen et al., 1989). Överutfodring under sintiden resulterar i fetare kor vilket i

sin tur leder till högre NEFA koncentration i blodet efter kalvning. Dessutom metaboliseras NEFA i mindre utsträckning i levern vilket bidrar till att triglycerider ackumuleras och korna kan då drabbas av leverförfettning (Rukkwamsuk et al., 1998). Van den Top et al. (1996) & Fronk et al. (1980) visade i likhet med Rukkwamsuk att överutfodrade kor löper större risk att utveckla leverförfettning. Överutfodrade kor har också visat sig tappa mera vikt under de första fyra veckorna efter kalvning jämfört med de restriktivt utfodrade vilket indikerar att dessa kor befinner sig i allvarligare negativ energibalans (Rukkwamsuk et al., 1998).

Leverförfettning drabbar vanligen högproducerande kor i början av laktationen till följd av den negativa energibalansen (Sjaastad et al., 2003). Korna tvingas då ta av sina kroppsreserver för att upprätthålla energibalansen vilket leder till att NEFA koncentrationen ökar i högre takt än vad levern hinner med att bilda VLDL (Rukkwamsuk et al., 1998). Leverförfettning är starkt associerad till andra metaboliska störningar som också beror på negativ energibalans, främst acetonemi och löpmagsförskjutning (Bobe et al., 2004). Kvarbliven efterbörd, kalvningsförslamning och mastit är fler exempel på hälsostörningar som kan fungera som predisponerande faktorer (Ingvarsen, 2006). Sjukdomen leder till att både foderkonsumtionen och mjölkproduktionen minskar varför det är av stor vikt att arbeta förebyggande för att förhindra dess utbredning. Förmodligen går många kor med leverförfettning utan någons kännedom då endast leverbiopsi kan fastställa sjukdomen. Svårigheterna att bekräfta sjukdomen gör den problematisk då den har många negativa bieffekter. Förlängda kalvningsintervall, ökade veterinärkostnader till följd av sänkt hälsostatus och förkortad genomsnittålder hos korna är synonymt med sjukdomen (Bobe et al., 2004).

Vomacidos

Acidos i vommen är vanligt hos mjölkkor och förekommer i både subklinisk och klinisk form. pH i förmagarna bestäms huvudsakligen av hur mycket volatile fatty acids (VFA) som bildas och absorberas och hur mycket bikarbonat (HCO_3^-) som kan tas upp från saliven och blodet (Sjaastad et al., 2003). Subklinisk acidosis karakteriseras av ett pH under sex medan den kliniska formen resulterar i ett pH under 5,5 (Ingvarsen, 2006). När ett foder innehåller stora mängder lättfermenterade kolhydrater i form av stärkelse och olika sockerarter sjunker pH i vommen snabbt. Detta beror dels på att VFA bildas snabbare än absorptionen men också av att mindre saliv bildas när fodret innehåller mycket stärkelse och lite fibrer (Nocek, 1997). Buffringen i form av bikarbonat från saliven uteblir då vilket ytterligare påskyndar pH sänkningen (Sjaastad et al., 2003).

När pH sjunker under fem kommer de VFA producerande bakterierna inte längre trivas, till förmån för de laktatbildande som är mera syratoleranta. Vid ett normalt pH omvandlas laktat till VFA av viss typ av bakterier men dessa tolererar inte ett så här lågt pH. De laktatbildande bakterierna kommer därför att dominera bland mikroorganismerna i vommen när pH blir lågt. Den laktat de producerar leder till att det blir ännu surare, ner mot pH fyra och vid ett så lågt pH riskerar förmagarnas epitel att skadas (Sjaastad et al., 2003). Antalet protozoer i vommen minskar drastiskt när miljön blir sur och därtill minskar blodflödet till digestionskanalen vilket medför att mindre mängd syra absorberas (Nocek, 1997).

Subklinisk acidosis är betydligt vanligare än klinisk och risken är som störst i början av laktationen. Den subkliniska formen kan vara svår att upptäcka vilket medför att den sällan behandlas. Symtomen varierar men dålig aptit, viktnedgång och lös avföring är exempel på yttringar. Ofta medför subklinisk acidosis att fett och proteinhalten i mjölken går ner och som en följd av lågt foderintag kan även mjölmängden påverkas negativt (Nocek, 1997).

Riskerna för subklinisk acidosis kan minskas genom att noga välja ut de fodermedel som ska ingå i kornas foderstat. En hög andel fibrer är att föredra i kombination med mindre mängd lättfermenterade kolhydrater (Stone, 2004).

Acidosis utgör ofta problem vid snabba foderombyten då mikroorganismerna inte hinner anpassa sig. Vid övergången från ett fiberrikt sinkofoder till ett stärkelserikt mjölkfoder är det viktigt att övergången sker successivt för att undvika sjukdomen. Värmestress, feta kor och snabba foderombyten utgör de främsta riskfaktorerna för att korna ska drabbas. Genom att låta korna långsamt vänja sig vid det stärkelserika fodret ges mikroberna en möjlighet att hinna anpassa sig (Stone, 2004). Dohme et al (2008) visade att kor som en gång drabbats av subklinisk acidosis löpte större risk att drabbas av allvarligare symtom om de insjuknade igen. Därför menade han att den subkliniska sjukdomen kunde få långsiktiga konsekvenser för såväl kons hälsa som produktion.

Ingvartsen (2006) nämner i likhet med Stone (2004) överhull och stress som direkta eller indirekta riskfaktorer för utveckling av sjukdomen men mobilisering av fettvävnad menar han också kan vara av betydelse (Ingvartsen, 2006). Keunen et al. (2002) kom i sin studie fram till att mjölkkor som drabbats av subklinisk acidosis själva valde ett grövre foder om de hade valmöjlighet. De som utförde studien antog att detta berodde på att korna valde foder som inte ytterligare skulle sänka deras pH i vommen utan istället främja digestionen och idissling. Utifrån resultaten i deras studie diskuterade de kring att kor som lider av subklinisk acidosis förmodligen har instinkt att konsumera foder som förbättrar miljön i vommen. Huruvida det är neurologiska eller biokemiska faktorer som styr kons val av foder är enligt dem ännu inte klarlagt.

Sintidens längd och kalvningsintervall

Sintidens längd

Längden på sintiden har rekommenderats till 60 dagar men det finns motiv att diskutera den med anledning av svårigheterna att sinlägga högmjölkkande kor och problem med att sinkor blir feta (Grummer & Rastani, 2004). Sinperioden är inte bara en viloperiod för korna utan utgör också en viss påfrestning i form av flertalet foderbyten och förflyttningar. Dessa förändringar leder ofta till att korna får ett tillfälligt minskat torrsustansintag och medför ökad risk för negativ energibalans i kommande laktation (Grant & Albright, 2001). Skulle man dra ner på sintiden eller ta bort den helt skulle man kunna utfodra med samma högenergirika foder som under laktationen vilket av förklarliga skäl inte är möjligt när sintiden är så lång som två månader (Grummer & Rastani, 2004). Studier har visat att det tar fem veckor för våmmens mikroflora att anpassa sig till ett nytt foder men trots detta får korna ofta bara två till tre veckor på sig innan kalvning att ställa om sig till de mjölkande kornas foder (Goff & Horst, 1997). Church et al. visade i sin studie 2008 att varken celltalet under laktationen eller infektionsfrekvensen i samband med kalvning påverkades av att sintiden kortades ner.

En förkortning av sintidens längd kan dock ha en del negativa effekter. En försämrad kalvöverlevnad och ökad förekomst av metaboliska störningar kan vara eventuella bieffekter. Därtill kan mjölmängden under kommande laktation påverkas negativt men kompenseras å andra sidan av fler laktationsdagar (Grummer & Rastani, 2004). Äldre studier har visat att en sintid på 40 till 50 dagar (Coppock et al., 1975), 55 dagar (Klein & Woodward, 1943) respektive 50 till 59 dagar (Schaeffer & Hendersen, 1972) ger den högsta avkastningen. Klein och Woodward visade i sin studie 1942 att likväl en längre som kortare sinperiod hade

negativ inverkan på mjölmängden. Den längre på grund av att mer mjölk förlorades i den aktuella laktationen än som vanns i den nästkommande och den kortare på grund av att avkastningen sjönk mer i den påföljande laktationen än vad som gynnades i den tidigare. Grummer & Rastani (2004) visade att korna producerade 20 till 25 % mindre mjölk i den följande laktationen om de mjölkades kontinuerligt utan någon sinläggning. Mindre mjölmängd är dock associerat till högre halter av fett och protein i mjölken vilket gör att skillnaden i energikorrigerad mjölk inte blir lika stor.

Kalvningsintervall och rutiner kring sinläggning

En laktationsperiod på tio månader med en efterföljande sintid på två månader innebär att kalvningsintervallet blir tolv månader långt vilket är vad som eftersträvas. Detta för att upprätthålla en hög avkastning och undvika feta kor i sen laktation. Kalvningsintervallet i Sverige har blivit längre under de senaste åren och i dagsläget kalvar korna med ett intervall på 13-14 månader i genomsnitt. En kraftig produktionsökning har skett de senaste decennierna vilket innebär att påfrestningarna på korna i samband med sinläggning blir allt större. Idag ligger medelavkastningen på cirka 9500 kg ECM vilket är betydligt mer än det var för några årtionden sen (Svensk mjölk, 2010).

Sinperioden, speciellt tiden kring sinläggningen, utgör en omfattande fysiologisk omställning för kon där hon i form av förflyttning och foderbyten utsätts för stress. Genom att ufodra med bara halm i några dagar skapas en näringsbrist som gör att kon måste mobilisera energi från sina vävnader för att återupprätta balansen och försörja kalven med näring. Näringsbristen i kombination med att urmjölkkningsgraden minskar gör att kon producerar mindre mjölk och till slut sinas helt. Det är att föredra om sinläggningen går snabbt för att förhindra mastit men det kan vara svårt att tillämpa på de mest högmjolkande korna. Dessa kor har visat sig ha högre kortisolhalt i blodet vilket kan användas som ett mått på hur stressade korna är. Utfodringen runt sinläggningen är också av betydelse för kortisolhalten där kor utfodrade med bara halm har högre halt jämfört med de som får tillskott av ensilage. Försök har visat att tillskottet inte har samma effekt på de mest högmjolkande korna som trots ensilage under sinläggningen har haft höga kortisolhalter. En förklaring till det skulle kunna vara att det höga trycket från mjölken i juvret också är stressande för korna. Dessa kors spenkanaler tenderar att ha svårare att försluta sig vilket leder till att de läcker mjölk. Detta i sin tur, i likhet med höga celltal vid sinläggning ökar risken för att de utvecklar mastit (Odensten, 2006).

Den negativa energibalansen som korna hamnar i vid sinläggning har visat sig kunna leda till att immunförsvaret försämras vilket inte bara leder till att korna lättare drabbas av sjukdomar som rör ämnesomsättningen utan också av mastit. Förstakalvare har svårare att återhämta sig efter att kommit i negativ energibalans vilket gör dem extra känsliga för dessa sjukdomar. De är också känsligare för rutinerna kring sinläggning varför de bör tas hand om extra noggrant. Eftersom sinläggning vid höga avkastningsnivåer innebär stora risker, finns det anledning att försöka undvika detta. Ett förslag på lösning är att förlänga kalvningsintervallet vilket kan vara speciellt aktuellt för förstakalvare med en hög avkastning eftersom dessa har en uthålligare laktationskurva (Odensten, 2006).

Utfodring och hull under sintiden

Sinkornas hull

Utfodringen under sintiden är av central betydelse för kornas hälsa och avkastning och genom att sträva efter normalhull på korna i samband med kalvning kan många problem undvikas.

Trots att mycket forskning gjorts inom området är problemen med utfodringsrelaterade sjukdomar fortfarande stora, troligen beroende på den markanta produktionsökningen som ägt rum (Ingvarsen, 2006). Feta kor har visat sig löpa större risk för kalvningssvårigheter och löpmagsförskjutning varför det finns all anledning att fokusera på deras utfodring. Korna kan under större delen av sintiden utfodras restriktivt men bör senast tre veckor innan kalvning vänjas vid de lakterande kornas foder. Under de sista tre veckorna ökar näringsbehovet på grund av kalvens tillväxt och dessutom minskar kons foderintag varför en högre energidensitet är att föredra. Det är viktigt att successivt vänja korna vid ett nytt foder för att mikrofloran ska få möjlighet att anpassa sig. Kor och i synnerhet kvigor som inte tillåts få en successiv tillvänjning löper större risk att drabbas av metaboliska störningar i början av laktationen (Phillips, 2010).

Feta kor tenderar att konsumera mindre foder efter kalvning och istället använda sina fettreserver som energikälla (Phillips, 2010). Det är därför vanligt att feta kor tappar mycket hull i början av laktationen vilket är starkt korrelerat med reproduktionsstörningar (Pryce et al., 2001). Enligt Roche et al. (2009) är hullet på korna vid kalvning det som är av störst betydelse då det påverkar både torrsustansintaget i tidig laktation, mjölmängden och kons immunförsvar. De menar i likhet med Pryce et al. (2001) att dräktighetsresultatet inte direkt påverkas av kornas hull utan snarare att de viktförluster som är vanligast hos feta kor är orsaken till att reproduktionen försämras. Hos feta kor är kalvningsintervallet ofta längre jämfört med kor i normalhull på grund av reproduktionsstörningarna. Hullet på korna vid kalvning ska helst ligga mellan 3,0 och 3,25 på en femgradig skala för att uppnå högst avkastning och en hög fertilitet. Hullpoäng däröver ökar risken för metaboliska sjukdomar (Roche et al., 2009).

Sinkornas foderstat

Enligt Phillips (2010) är det idealiska fodret till sinkor ett grovfoder med lågt energi och proteininnehåll som kompletteras med ett proteinfodermedel med låg smältbarhet i våmmen. Genom denna utfodring menar han att korna får möjlighet att lagra proteinreserver utan att bli feta, vilket inte skulle vara möjligt om de utfodrades med ett grovfoder med höga energi- och proteinvärden. I en studie gjord av Guo et al. (2007) jämförde man två grupper av kor som utfodrats på olika sätt under sintiden och den första tiden efter kalvning. Första gruppen utfodrades med ett sinkofoder med låga näringsvärden från det att de hade fyra veckor kvar till kalvning. Efter kalvningen bytte man till ett mjölkfoder med högre näringsvärden. Den andra gruppen utfodrades med ett sinkofoder med något högre näringsvärde jämfört med den första gruppens foder, från och med 17 dagar före kalvning och fram till 14 dagar efter kalvning. Därefter fick de samma mjölkfoder som den första gruppen. 28 holsteinkor ingick i försöket och resultatet visade inga signifikanta skillnader i torrsustansintag, mjölkavkastning eller hullförändringar. Däremot kunde de visa att korna som utfodrades med ett sinkofoder både före och efter kalvning mobiliserade mera fettvävnad och fick därigenom högre halter av ketonkroppar i blodet i tidig laktation. Ur denna synvinkel kom de fram till att ett abrupt byte från sinkofoder till de lakterande kornas foder var att föredra framför att låta korna äta sinkofoder en period in i laktationen. De fördelar som den något högre energidensitet i fodret hade innan kalvning, kompensterades av de negativa effekter som den lägre energidensiteten innebar, efter kalvning (Guo et al. 2007).

Försök har visat att kor som utfodrats restriktivt under sinperioden tenderar att kunna kompensera det låga näringsintaget med ett desto högre intag under tidig laktation. Detta förutsatt att de erbjuds ett högenergirikt foder med hög smaklighet. I samma studie visade man att ett högt torrsustansintag under sinperioden inte nödvändigtvis behövde vara

korrelerat till en hög mjölkavkastning efter kalvning. Dessutom löper feta kor, till följd av ett högt foderintag, en ökad risk för att drabbas av en mer långvarig negativ energibalans (Agenäs et al., 2003). Det i sin tur är korrelerat till reproduktionsstörningar som ökar i frekvens när korna drabbas av en allvarlig negativ energibalans (Pryce et al., 2001).

Butler et al. (2010) kom i sin forskning fram till att ett högt energiintag under sintiden var förenat med ökad risk för metaboliska sjukdomar. Han rekommenderade att sinkornas foderstat skulle kompletteras med fibrer för att sänka energitätheten och därmed minska förekomsten av sjukdomar. En annan studie gjord av Doepel et al., (2002) visade att en foderstat som innehåller en nettoenergi på 6,9 MJ per kg torrs substans innan kalvning, minskar risken för negativ energibalans jämfört med ett foder innehållande 5,4 MJ per kg. Däremot kunde ingen signifikant högre mjölmängd registreras kommande laktation från de kor som fått det energitätare fodret under sinperioden. I samma studie konkluderades att en högenergirik foderstat de sista tre veckorna innan kalvning hade positiva effekter på energimetabolismen (Doepel et al., 2002).

Bland mineralämnena är kalcium ett av de viktigaste och ett minskat intag innan kalvning har visat sig ha en positiv inverkan på förekomsten av kalvningsförslamning. I början av laktationen stiger behovet av kalcium snabbt och överskrider den mängd som kon hinner mobilisera från sina kroppsreserver. Kalciumupptaget styrs med hjälp av parathormon från bisköldkörtlarna (Phillips, 2010). Genom att vara restriktiv med kalcium till sinkor, kan man påverka bisköldkörtlarna att producera mera parathormon (Gardner & Park 1971). Restriktionen leder till att mer kalcium absorberas och exkretionen från digestionskanalen minskar vilket sänker risken för kalvningsförslamning. På betesmarker kan ibland kalciumintaget överstiga det rekommenderade varför hypokalcemi kan utgöra stora problem i betesbaserade system (Phillips, 2010).

Diskussion

I dagsläget är det efter vad jag upplevt vanligt att mjölkbönder behåller alla kvigor för rekrytering. Att föda upp en kviga innebär stora kostnader i form av foder, utrymme och arbetskraft, varför jag ser anledning att diskutera rekryteringsgraden. Kostnaden för sintiden är marginell i jämförelse med kostnaden för kviguppfostringen. Det finns därför motiv att resonera kring hur en lägre utslagningsprocent skulle kunna åstadkommas. Sinläggning och tiden runt kalvning utgör kritiska punkter i kornas liv och sjukdomar kan ofta relateras till dessa tidpunkter. Om man skulle kunna minska stressen för korna i samband med dessa perioder skulle troligen sjukdomsfrekvensen kunna minska. Svensk Mjök (2010) beskriver att juverrelaterade sjukdomar och reproduktionsstörningar är de två vanligaste utslagsorsakerna och båda dessa kan influeras av såväl skötsel som utfodring.

Enligt min uppfattning vore det att föredra om kornas livslängd kunde förlängas och det tror jag de flesta är eniga om. Hur det sen ska åstadkommas råder det förmodligen i större utsträckning delade meningar om. Vissa kanske menar att aveln måste prioritera sjukdomsresistens före höga avkastningsnivåer men jag tror det finns möjlighet att man med hjälp av noggrann utfodring och omsorgsfull skötsel kan uppnå detsamma. Studier har påvisat den primära betydelsen av att sköta och utfodra korna under sinperioden där veckorna innan kalvning är av störst betydelse med avseende på att förebygga sjukdom (Cameron et al., 1998). Genom vidare forskning och vidareförmedling av tillgänglig kunskap tror jag att friskare och äldre kor kommer att kunna uppnås.

Angående hullet på sinkor råder det stor enighet om att överhull bör förhindras för att undvika en rad åkommor (Rukkwamsuk et al., 1998; Bobe et al., 2004; Phillips, 2010). Samtidigt är det problem att få korna i tidig laktation att öka foderkonsumtionen tillräckligt (Källander & Ögren, 2005). Detta skulle rent hypotetiskt kunna leda till att sinkor överutfodras i tron om att det skulle hjälpa dem att öka foderkonsumtionen i början av laktationen. Jag tror att det går att hitta en balans, där korna under sintiden förbereds för att öka foderkonsumtionen efter kalvning utan att bli för feta. Troligen är den tidpunkt då man väljer att byta foder av stor betydelse där man vill ge korna möjlighet att vänja sig vid det nya fodret utan att de ska hinna bli för feta innan kalvning. En tillvänjningsperiod på tre veckor före kalvning innebär förmodligen att mikroberna hinner anpassa sig till stor del men ökar också risken att korna blir feta jämfört med en kortare tillvänjning. Cameron et al. (1998) beskriver en sinkofoderstat med ett nettoenergiinnehåll på mindre än 7 MJ per kg ts och mycket fibrer som ett bra foder, vilket jag tycker låter som ett bra alternativ. Mycket fibrer borde hjälpa till att öka på foderkonsumtionsförmågan och den låga energidensiteten skulle troligtvis förhindra att korna blir feta.

Beträffande vilken längd på sintidens som är optimalt är många forskare överrens om att en period omkring 50 dagar är att eftersträva för att korna ska kunna uppnå sin maximala produktionsförmåga (Schaeffer & Hendersen, 1972; Coppock et al., 1975). Vad som kanske behöver nämnas sammanhanget är att dessa källor är gamla, liksom flertalet av de studier som jag använt i uppsatsen. Med avseende på den betydliga produktionsökning som skett de senaste decennierna bör kanske viss eftertanke äga rum innan slutsatser dras utifrån dessa artiklar. Ändå kan det vara relevant att ha med dem enligt min åsikt för att det är intressant att jämföra men också för att det finns studier från den tiden som jag anser har relevans än idag.

Produktionsförmågan kan dock enligt mig inte fungera som den enda parametern för att avgöra vilken längd på sintiden som är optimalt. Sjukdomsfrekvens, hälsostatus på de nyfödda kalvarna och halterna av protein och fett i mjölken är exempel på aspekter som jag skulle tycka vara intressant att titta närmare på hur de påverkades. Grummer & Rastani (2004) visade i sin studie att kor som mjölkades kontinuerligt producerade 20-25 % mindre mjölk i den kommande laktationen. Detta skulle förstås påverka ekonomin negativt men om korna skulle vara friskare och få högre halter av fett och protein i mjölken skulle det kanske trots allt vara en bra lösning. Jag tror dock att mera studier behöver göras på detta för att se hur det påverkar korna på sikt. Kanske sliter det mycket på dem att mjölkas kontinuerligt utan någon viloperiod. Å andra sidan har det visat sig att sintiden utgör en viss stress för korna vilket förstås skulle motivera att den förkortades, alternativt togs bort helt. Skulle man korta ner sintiden till bara två till tre veckor skulle man troligen kunna utfodra med samma ensilage som till de lakterande korna. Problemet med foderombyte skulle dock ändå inte undgås då korna skulle behöva ett foder med lägre energiinnehåll i samband med siningen. Efter siningen däremot skulle de kanske direkt kunna utfodras med ett bättre foder som det fortfarande fanns mikrober anpassade för.

Angående kalvningsintervall finns det mycket att diskutera, där jag tror att ett individuellt anpassat kalvningsintervall skulle kunna vara en lösning. Kanske skulle det vara svårt att tillämpa i praktiken men jag tror att flera fördelar skulle kunna vinnas. Att alla kor oavsett produktionsnivå kalvar med samma mellanrum upplever jag vid närmare eftertanke som lite märkligt. Å andra sidan kan det ju i förväg vara svårt att veta hur mycket en ko kommer att mjölka i nästa laktation och framförallt hur uthållig hennes laktationskurva kommer att vara. Att förlänga kalvningsintervallet till en ko vars laktationskurva snabbt går ner skulle

förmodligen leda till att hon hann bli väldigt fet i sen laktation vilket till varje pris bör undvikas.

Som Odensten (2006) beskrev har förstakalvare generellt en uthålligare laktation. Det vore därför kanske lämpligt att förlänga kalvningsintervallet för just dessa om man förutspår att de ska mjölka stora kvantiteter. Troligen skulle en sinläggning vid lägre avkastningsnivåer kunna minska den stress som de mest högmjölka korna utsätts för. Ett dilemma med förlängt kalvningsintervall som jag ser det skulle kunna vara att det är främst de allra bästa korna som skulle gynnas av ett längre intervall. Detta innebär då på sikt att dessa kor skulle få färre kalvar vilket av förklarliga skäl inte är optimalt då lantbrukarna förmodligen vill ha så många kalvar som möjligt från dess kor. Möjligen skulle ett förlängt kalvningsintervall göra att de levde längre tack vare minskad sjukdomsförekomst och då skulle det ju genast vara av intresse även om längre tid fortlöpte mellan varje kalv.

Slutsatsen jag kan dra av detta arbete är att mycket finns att vinna på att noggrant sköta och utfodra sinkor. Tiden kring sinläggning och kalvning utgör kritiska perioder i kons liv där ansevära krav bör ställas på omgivningen och stort fokus ligga vid utfodringen. Att undvika feta sinkor framgår från flertalet källor som en konkret anvisning för att minska problemen med sjukdomar i början av laktationen. Den slutsats jag kan dra av foderstaten till sinkor, är att den bör innehålla mycket fibrer och ha ett lågt energiinnehåll. Detta för att undvika feta kor samtidigt som man ger dem möjlighet att upprätthålla konsumtionsförmågan under sintiden.

Många av de sjukdomar jag tagit upp är vanligt förekommande och kan påträffas i de flesta besättningar. Flertalet av dem förekommer vanligen i subklinisk form vilket gör att de kan vara svåra att upptäcka. Trots att man kanske inte märker dem så tydligt kan de ändå orsaka produktionsminskningar och förmodligen också lidande för djuren. Troligen skulle åtgärder vidtas om det lättare gick att detektera problemen men mycket kan också göras för att förebygga dem och på så sätt höja produktionen och öka välfärden i besättningen. Rent generellt finns det mycket information att tillgå inom detta område och den tycker jag fler borde ta del av. Mycket finns att vinna på öppenhet för kunskap och förbättring, både ekonomiska vinster för lantbrukaren, i form av lägre veterinärkostnader och högre avkastning men framförallt ökad hälsa och välfärd för de fantastiska korna.

Referenser

- Agenäs, S., Burstedt, E., Holtenius, K. 2003. Effects of feeding intensity during the dry period. 1. Feed intake, body weight and milk production. *Journal of dairy science* 86, 870-882.
- Bell, A.W., Slepatis, R., Ehrhardt, R. A. 1995. Growth and accretion of energy and protein in the gravid uterus during late pregnancy in holstein cows. *Journal of dairy science* 78, 1954-1961.
- Bendixen, P. H., Vilson, B., Ekebo, I., Astrand, D.B. 1987. Disease Frequencies in Dairy Cows in Sweden. III. Parturient Paresis. *Preventive veterinary medicine* 5, 87-97.
- 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, 3105-3124.
- Butler, M., Patton, J., Murphy, J. J., Mulligan, F. J. 2010. Evaluation of a high-fibre total mixed ration as a dry cow feeding strategy for spring-calving Holstein Friesian dairy cows. *Livestock science* 136, 85-92.
- Cameron, R.E.B., Dyk, P.B., Herdt, T.H., Kaneene, J.B., Miller, R., Bucholtz, H.F., Liesman, J.S., Vandehaar, M.J., Emery, R.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, 132-139.
- Church, G. T., Fox, L. K., Gaskins, C. T., Hancock, D. D., Gay J. M. 2008. The effect of a shortened dry period on intramammary infections during the subsequent lactation. *Journal of dairy science* 91, 4219-4225.
- Constable, P. D., Miller, G. Y., Hoffsis, G. F., Hull, B. L., Rings, D. M. 1992. Risk factors for abomasal volvulus and left abomasal displacement in cattle. *American journal of veterinary research* 53, 1184-1191.
- Coppock, C. E., Everett, R. W., Natzke, R. P., Ainslie, H. R. 1974. Effect of dry period length on Holstein milk production and selected disorders at parturition. *Journal of dairy science* 57, 712-718.
- Correa, M.T., Curtis, C.R., Erb, H.N., Scarlett, J.M., Smith, R.D., 1990. An ecological analysis of risk factors for postpartum disorders of Holstein-Friesian cows from thirty-two New York farms. *Journal of dairy science* 73, 1521-1522.
- Curtis, C. R., Erb, H. N., Sniffen, C. J., Smith D. J., 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, 2347-2360.
- Doepel, L., Lapierre, H., Kennelly, J. J. 2002. Peripartum performance and metabolism of dairy cows in response to prepartum energy and protein intake. *Journal of dairy science* 85, 2315-2334.
- Dohme, F., DeVries, T. J., Beauchemin, K. A. 2008. Repeated ruminal acidosis challenges in lactating dairy cows at high and low risk for developing acidosis: Ruminal pH. *Journal of dairy science* 91, 3554-3567.
- Duffield, T. F., Sandals, D., Leslie, K. E., Lissemore, K., McBride, B. W., Lumsden, J. H., Dick, P., Bagg, R. 1998. Efficacy of monensin for the prevention of subclinical ketosis in lactating dairy cows. *Journal of dairy science* 81, 2866-2873.
- Eriksson, H. 2000. Obalanserat mineralinnehåll i grovfodret tycks kunna försämra djurhälsan. Växteko. ISSN 0348-3851.
- Fleischer, P., Metzner, M., Beyerbach, M., Hoedemaker, M., Klee, W. 2001. The relationship between milk yield and the incidence of some diseases in dairy cows. *Journal of dairy science* 84, 2025-2035.
- Frnk, T. J., Schultz, L. H., Hardie, A. R. 1980. Effect of dry period overconditioning on subsequent metabolic disorders and performance of dairy cows. *Journal of dairy science* 63, 1080-1090.
- Gardner, R. W., Park, R. L. 1971 Effects of prepartum energy intake and calcium to phosphorus ratios on lactation response and parturient paresis. *Journal of dairy science* 56, 385-389.
- Goff, J. P., Horst, R. L. 1997. Physiological changes at parturition and their relationship to metabolic disorders. *Journal of dairy science* 80, 1260-1268.
- Grant, R. J., Albright, J. L. 2001. Effect of animal grouping on feeding behavior and intake of dairy cattle. *Journal of dairy science* 84, 156-163.
- Green, M. J., Bradley, A. J., Medley, G. F., Browne, W. J. 2007. Cow, farm, and management factors during the dry period that determine the rate of clinical mastitis after calving. *Journal of dairy science* 90, 3764-3776.
- Green, M. J., Green, L. E., Medley, G. F., Schukken, Y. H., Bradley, A. J. 2002. Influence of dry period bacterial intramammary infection on clinical mastitis in dairy cows. *Journal of dairy science* 2589-2599.
- Grummer, R. R., Rastani, R. R. 2005. Why reevaluate dry period length. *Journal of dairy science* 87, 77-85.
- Guo, J., Peters, R. R., Kohn, R. A. 2007. Effect of a transition diet on production performance and metabolism in periparturient dairy cows. *Journal of dairy science* 90, 5247-5258.

- Ide, P. R., Henry, J. H. 1964 Abomasal abnormalities in dairy cattle: A review of 90 clinical cases. *The Canada veterinary journal* 5, 46-53.
- Ingvartsen, 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, 175-213.
- Keunen, J. E., Plaizier, J. C., Kyriazakis, L., Duffield, T. F., Widowski, T. M., Lindinger, M. I., McBride, B. W. 2002. Effects of a subacute ruminal acidosis model on the diet selection of dairy cows. *Journal of dairy science* 85, 3304-3313.
- Klein, J. W., Woodward, T. E. 1943. Influence of length of dry period upon the quantity of milk produced in the subsequent lactation. *Journal of dairy science* 26, 705-713.
- Källander, I., Ögren, E. 2005. Mjölkproduktion, Ekologiskt lantbruk odling och djurhållning. 220-250. Natur och kultur, Danmark.
- Martin, W. 1972. Left abomasal displacement an epidemiological study. *The Canadian veterinary journal* 13, 61-68.
- Nocek, J. E. 1997. Bovine Acidosis: Implications on laminitis. *Journal of dairy science* 80, 1005-1028
- Odensten, M., 2006. Drying off the dairy cow, effects on metabolism and udder health. 1-39
- Phillips J. C. Clive, 2010. Feeding methods, Principles of cattle production. Pages 154-188. CAB International. Cambridge.
- Pryce, J. E., Coffey, M. P. & Simm, G. 2001. The relationship between body condition score and reproductive performance. *Journal of dairy science* 84, 1508-1515.
- Pullen, D. L., Palmquist, D. L., Emery, R. S., 1989. Effect on days of lactation and methionine hydroxy analog on incorporation of plasma fatty acids into plasma triglycerides. *Journal of dairy science* 72, 49-58.
- Rajala-Schultz, P. J., Grohn, Y. T., McCulloch, C. E. 1999. Effects of milk fever, ketosis and lameness on milk yield in dairy cows. *Journal of dairy science* 82, 288-294.
- Roche, J. R., Friggens, N. C., Kay, J. K., Fisher, M. W., Stafford, K. J., Berry, D. P. 2009. Body condition score and its association with dairy cow productivity, health and welfare. *Journal of dairy science* 92, 5769-5801.
- Rukkamsuk, T., Wensing, T., Geelen, M. J. H. 1998. Effect of overfeeding during the dry period on regulation of adipose tissue metabolism in dairy cows during the periparturient period. *Journal of dairy science* 81, 2904-2911.
- Schaeffer, L. R., Henderson, C. R. 1972. Effects of days dry and days open on Holstein milk production. *Journal of dairy science* 55, 107-112.
- Shaver, R. 1997. Nutritional risk factors in the etiology of left displaced abomasum in dairy cows. *Journal of dairy science* 80, 2449-2453.
- Sjaastad, V., Hove, K., Sand, O. 2003. Metabolism of carbohydrates, proteins and lipids in Physiology of domestic animals. (Christian Steel) 565-579. Scandinavian Veterinary Press, Oslo.
- Stone, W. C. 2004. Nutritional approaches to minimize subacute ruminal acidosis and laminitis in dairy cattle. *Journal of dairy science* 87, 13-26.
- Svensk mjölk. April 2011. Löpmagsförskjutning
<http://www.svenskmjolk.se/Mjolkgrunden/Djurhalsa/Djurforsorjning/Lopmagsforskjutning/>
- Svensk Mjök. 2010. Medelavkastning för kor som ingår i kokontrollen avseende kontrollåret 09/10,
<http://www.svenskmjolk.se/Statistik/Mjolkforetaget/Koantal-och-mjolkavkastning/>
- Tveit, B., Lingaas, F., Svendsen, M., Sjaastad, V. 1992. Etiology of acetonemia in Norwegian cattle. 1. Effect of ketogenic silage, season, energy level, and genetic factors. *Journal of dairy Science* 75, 2421-2432.
- Van-den-Top, A. M., Geelen, M. J., Wensing, T., Wentink, G. H., Van't-Klooster, A. T., Beynen, A.C. 1996. Higher postpartum hepatic triacylglycerol concentrations in dairy cows with free rather than

restricted access to feed during the dry period are associated with lower activities of hepatic glycerolphosphate acyltransferase. *The journal of nutrition* 126, 76-85

Nr	Titel och författare	År
335	Methane Production from Dairy Cows Relations Between Enteric Production and Production from Faeces and Urine Metanproduktion från mjölkkor Relationer mellan enterisk produktion och produktion från gödsel 30 hp E-nivå Agnes Willén	2011
336	Mjölkföretag i Skåne och Halland – Management, produktion och ekonomi Dairy farms in Skåne and Halland – Management, production and economy 30 hp E-nivå Rebecca Nilsson	2011
337	Magnesium chloride in dry cow silage to prevent hypocalcaemia 30 hp E-nivå Mikaela Jardstedt	2011
338	Nutrient digestibility of wheat wet and dried distillers' grain in growing pigs 30 hp E-nivå Kishor Kumar Gautam	2011
340	Celltal som mått på mjölkens kvalitet med avseende på mjölkens sammansättning Somatic cell count as a marker of milk quality with focus on milk composition 15 hp C-nivå Sandra Gustavsson	2011
341	Hur beroende är de enskilda juverdelarna hos en mjölkko? Independence between udder quarters in dairy cows 15 hp C-nivå Therese Östlund	2011
342	Deltidsbete – effekt på mjölkornas foderintag och avkastning Restricted grazing for dairy cows – effects on feed intake and milk yield 15 hp C-nivå Emma Henström	2011

I denna serie publiceras examensarbeten (motsvarande 15 eller 30 högskolepoäng) samt större enskilda arbeten (15-30 högskolepoäng) vid Institutionen för husdjurens utfodring och vård, Sveriges Lantbruksuniversitet. En förteckning över senast utgivna arbeten i denna serie återfinns sist i häftet. Dessa samt tidigare arbeten kan i mån av tillgång erhållas från institutionen.

DISTRIBUTION:
Sveriges Lantbruksuniversitet
Institutionen för husdjurens utfodring och vård
Box 7024
750 07 UPPSALA
Tel. 018-67 28 17
