



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Swedish University of Agricultural Sciences
Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science

Inhysningssystem för unga kalvar

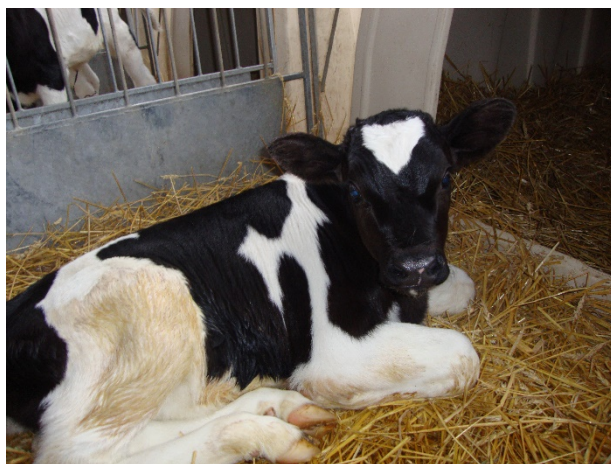


Foto: Anna Johansson

Anna Johansson

Examensarbete / SLU, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, **487**

Uppsala 2014

Degree project / Swedish University of Agricultural Sciences,
Department of Animal Nutrition and Management, **487**

Examensarbete, 15 hp

Kandidatarbete

Husdjursvetenskap

Degree project, 15 hp

Bachelor Thesis

Animal Science



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för husdjurens utfodring och vård

Swedish University of Agricultural Sciences
Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science
Department of Animal Nutrition and Management

Inhysningssystem för unga kalvar

Housing systems for young calves

Anna Johansson

Handledare: Lisa Andrée, SLU, Inst. för husdjurens utfodring och vård
Supervisor:

Ämnesansvarig: Ingemar Olsson, SLU, Inst. för husdjurens utfodring och vård
Subject responsibility:

Examinator: Kerstin Svennersten-Sjaunja, SLU, Inst. för husdjurens utfodring och vård
Examiner:

Omfattning: 15 hp
Extent:

Kurstitel: Kandidatarbete i husdjursvetenskap
Course title:

Kurskod: EX0553
Course code:

Program: Agronomprogrammet - Husdjur
Programme:

Nivå: Grund G2E
Level:

Utgivningsort: Uppsala
Place of publication:

Utgivningsår: 2014
Year of publication:

Serienamn, delnr: Examensarbete / Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, 487
Series name, part No:

On-line publicering:
On-line published: <http://epsilon.slu.se>

Nyckelord: Inhysning, kalvhälsa, kalvhyddor, grupphållning, beteende, tillväxt
Key words: Housing, calfhealth, calfhutches, group rearing, behavior, growth

Abstract

This paper aims, through a literature review, to highlight the influence of some different housing systems influence on the performance of young calves. This paper intends to explain the importance of calves growth, health and natural needs and behaviors. This paper deals with three aspects of calf housing. These are housing climate, group size and milk feeding systems. The part about housing climate are including calves temperature control and thermo neutral zone. This part also contains the housing climates impact on the growth, health and behavior. The part about group size explains the group size's impact on calf seen from the growth, health and behavior. The pros and cons of having calves in single stalls and in groups, large and small groups are compared. In terms of milk feeding systems feeding with automatic feeder, feeding with teatbucket or bucket with open space are compared. The literature indicates that calves kept outside in a cold climate have better health than calves kept inside in a warm climate, which also is a part of the conclusions. According to the literature, there are many pros and cons of keeping calves in groups. When comparing having calves in single pens or in group, the group holding is the best. Calves kept in groups get their natural behaviors met in a higher degree and they also have a better welfare than single stalled maintained calves. When small and large groups are compared, it is more advantageous to keep the calves in small groups. The different milk feeding systems have different advantages and disadvantages, but the least suitable feeding system is when fed via bucket with open space while the milk feeding systems that meet the calves' natural behavior in the highest extent is feeding it with an automatic feeder.

Sammanfattning

Denna uppsats syftar till att genom en litteraturstudie belysa några olika inhysningsformers påverkan på unga kalvar. Arbetet ämnar till att förklara vikten av kalvars tillväxt, hälsa och naturliga behov och beteenden. I arbetet tas tre inhysningsaspekter upp. Dessa är inhysningsklimat, gruppstorlek och mjölkutfodringssystem. I delen om inhysningsklimat tas kalvars temperaturreglering och termoneutrala zon upp. Denna del innehåller även inhysningsklimatets påverkan på tillväxt, hälsa och beteende. Delen om gruppstorlek förklarar gruppstorlekens påverkan på kalven sett till tillväxt, hälsa och beteende. För- och nackdelar med att hålla kalvar ensamma och i grupp tas upp, stora och små grupper jämförs. Det som jämförs i fråga om mjölkutfodringssystem är utfodring med automatisk amma, napphink och hink med öppen yta. Litteraturen pekar på att kalvar som hålls ute i ett kallt klimat har bättre hälsa än kalvar som hålls inne i varmt klimat, vilket även är en del av slutsatserna. Enligt litteraturen finns det många för- och nackdelar med att hålla kalvar i grupp. Då ensamhållning jämförs med grupphållning finns det flest fördelar med att hålla kalvar i grupp, kalvar som hålls i grupp får sina naturliga beteenden uppfyllda i högsta mån och de har även en bättre välfärd än ensamhållna kalvar. När små och stora grupper jämförs är det dock mer fördelaktigt att hålla kalvarna i små grupper. De olika mjölkutfodringssystemen har olika för- och nackdelar, men det utfodringssystem som lämpar sig sämst är utfodring via hink med öppen yta medan det mjölkutfodringssystem som uppfyller kalvars naturliga beteenden i störst mån är utfodring med amma.

Introduktion

Som mjölkproducent är det oftast de lakterande korna som har högst prioritet. Även de ungdjur som ska bli dräktiga och sinkorna anses viktiga. Kalvarna däremot hamnar ofta lite i skymundan och prioriteras mindre. Kalvarna är dock mycket viktiga för att mjölkproduktionen ska bli hållbar i längden. Kalvarna ska i framtiden bli rekryteringsdjur och

ersätta mjölkorna. En kalv som dör innebär en ekonomisk förlust både i form av en förlorad kalv och i form av de extra kostnader som lagts på kon under dräktigheten. För mjölkproducenten är det därför av stor vikt att kalvarna ges förutsättningar att överleva och växa upp till starka och friska mjölkkor eller bli värdefulla handjur för köttproduktion.

Kalvar inhyses ofta i utrymmen som inte är avsedda för kalvar från början och dessa är sällan optimala ur varken hälso- eller välfärdssynpunkt. En miljö som inte är optimal för kalvarna leder till ökad kalvdödlighet, ökad risk för sjukdomar och lägre tillväxt. Detta påverkar inte bara välfärden utan även ekonomin (Lundborg et al., 2005). Om kalvar utsätts för diarré eller lunginflammation under de första 90 levnadsdagarna påverkar det deras produktion senare i livet och inkalvningsåldern ökar (Warnick et al., 1994). Inkalvningsåldern i Sverige ligger i snitt på 28 månader. Rekommendationerna är 24-25 månader och varje extra månad kostar drygt 400 kr (Oskarsson, 2010). Friska kalvar har större förutsättningar att som kvigor snabbt bli dräktiga och har sedan goda förutsättningar att bli lönsamma mjölkkor (Warinck et al., 1994; Windeyer et al., 2014).

Rekryteringskostnaderna är en av de största kostnaderna inom mjölkproduktionen. Det är dock en satsning inför framtiden och går därför inte att skära ner på i så stor utsträckning. Uppfödningens kostnader för en kviga är cirka 11400 kr, exklusive kostnader för byggnader. Den största posten är foder, den kan ändras något, men inte radikalt. En post som däremot kan påverkas är kostnaden för arbetstid. Olika stallar kräver olika arbetstid och med ett stall anpassat för kalvar och kvigor kan arbetstiden minskas drastiskt. Det gör att de totala kostnaderna kan sänkas (Oskarsson, 2010).

Enligt de svenska djurskyddsföreskrifterna bör kalvar över 8 veckor hållas tillsammans med andra kalvar (Statens jordbruksverk, 2010). Det är därför av intresse att studera fördelar och nackdelar med gruppställning av kalvar. Om man i besättningen har färre än sex kalvar och det därför är omöjligt att hålla dem i lämpliga åldersgrupper kan dock undantag ges (Statens jordbruksverk, 2010).

I olika typer av inhysningssystem ges kalvarna olika förutsättningar till en god hälsa. Syftet med denna litteraturstudie är att undersöka skillnader mellan olika inhysningssystem för unga mjölkkraskalvar. Olika inhysningsformer kommer att belysas och jämföras utifrån påverkan på kalvars tillväxt, hälsa och naturliga beteenden. De former som kommer tas upp är inhysningsklimat, gruppstorlek och mjölkutfodringsystem.

Litteraturgenomgång

Kalvars tillväxt

Att kalvarna växer bra är viktigt för mjölkproducenten, framför allt ur ekonomisk synpunkt. Vid födseln väger en kalv av mjölkkras cirka 40 kg. Kalvar bör utfodras med mjölk i minst 7-8 veckor. De bör även få tillgång till kraftfoder och grovfoder lämpat för dem. Vid avvänjningen från mjölk är det viktigt att kalvarna äter tillräckligt med kraftfoder och grovfoder för att klara avvänjningen på ett bra sätt. Under mjölkperioden växer kalvarna normalt 700-800 g per dag. En kalv som växer bra i början av livet ges bra förutsättningar till fortsatt god tillväxt och hälsa. Det gör att de även ges bättre förutsättningar för att bli friska, högproducerande och lönsamma mjölkkor (Nilsson, 2009).

Kalvhälsa

Att kalvarna är friska är viktigt både sett till djurens välmående och till ekonomin. Sjuka kalvar innebär en direkt ekonomisk kostnad i form av extra skötsel, veterinärkostnader och

läkemedelskostnader, men det innebär även indirekta kostnader i form av minskad tillväxt, ökad ålder vid första kalvning och ökad risk för svårigheter vid första kalvningen (Windeyer et al., 2014).

Råmjölk

Kalvar föds med låga halter av immunoglobuliner, IgG, i blodet. Immunoglobulinerna utgör en stor del av kalvens immunförsvar och genom att dricka råmjölk får kalvarna i sig IgG. Dessa har transporterats från moderns blod ut i mjölken då de är för stora för att passera till kalven genom placentan. Detta ger kalven ett skydd mot de mikroorganismer som finns i omgivningen (Sjaastad et al., 2010). Antikropparna är anpassade efter den miljö kon har hållits i innan kalvning. Om kon och kalven inte hålls i samma miljö matchas inte immunförsvaret med omgivningens patogener (Lärn-Nilsson et al., 2006).

Immunoglobuliner är stora proteinmolekyler som enbart kan tas upp under en begränsad tid. Absorptionen av immunoglobuliner är hos kalvar som störst de sex första timmarna efter födseln. Efter denna tid sjunker absorptionen succesivt och två dygn efter födseln kan immunoglobulinerna inte längre tas upp. Det är därför av stor vikt att kalvarna snabbt efter födseln får i sig råmjölk. När kalvarna är 4-6 veckor börjar de bygga upp ett eget immunförsvar med egna antikroppar (Sjaastad et al., 2010). Att ha goda rutiner runt kalvning och råmjölksutfodring ger kalven bra förutsättningar att växa med en god hälsa. Rekommendationen är att kalven inom 4 timmar efter födseln, max 6 timmar efter födseln, ska få i sig råmjölk av god kvalitet, minst 50 g IgG/liter (Liberg, 2000) motsvarande minst 5 % av kroppsvikten. För en medelstor kalv blir det 2 liter råmjölk vid första givan (Lärn-Nilsson et al., 2006; Statens jordbruksverk, 2010).

Inhysningsrelaterade sjukdomar

Svensson et al. (2006b) konstaterade att kalvdödligheten är störst under kalvarnas tre första levnadsveckor. De vanligaste förekommande sjukdomarna hos kalvar är diarré och luftvägssjukdomar (Svensson et al., 2003; Svensson et al. 2006a). Unga kalvar är särskilt känsliga för sjukdomar. Hur stor risken är att kalvarna blir sjuka varierar mycket mellan olika produktionsplatser oberoende av inhysningssystem (Svensson & Liberg, 2006). Diarré i sig är oftast inte livshotande, det räcker ofta med att ge sjuka kalvar elektrolytlösning och minska mjölkgiven. I svårare fall kan behandling med antibiotika vara nödvändig. Vid diarré finns dock risken att kalvarna blir uttorkade och då kan det snabbt bli livshotande (Svensson et al., 2003).

Lunginflammation är en sjukdom som kan vara svår att upptäcka. Enligt Svensson et al. (2003) upptäcker lantbrukarna enbart hälften av sjukdomsfallen hos kalvar i åldern 0-90 dygn. Lunginflammation uppstår oftast efter kalvens första levnadsvecka och är vanligast under kalvens sjunde levnadsvecka (Lago et al., 2006). Många fall av lunginflammation beror på dålig luftkvalitet i stallen. Därför är det av stor vikt för kalvarnas hälsa att ha en fungerande ventilation (Lago et al., 2006).

Naturliga beteenden

Att kalvar får möjlighet att utföra naturliga beteenden är viktigt för deras välfärd. Kalvar har ett stort sugbehov, detta kommer från att de naturligt suger i sig mjölken då de diar. Detta beteende uppfylls ofta genom att kalvarna får suga i sig mjölk via en napp. Om detta inte räcker eller om kalvarna inte har tillgång till napp för att uppfylla behovet, suger kalvarna på andra saker i sin omgivning, de kan till exempel suga på andra kalvar eller på inredningen (Babu et al., 2004).

Social kontakt är även det något som stärker kalvars välfärd. Kalvar som hålls tillsammans har påvisats söka närhet hos varandra och har utbyte av varandra genom lek (Babu et al., 2004; Jensen, 2004). Chua et al. (2002) påvisade att kalvar som hålls ensamma söker kontakt med kalvar i sin omgivning och med djurskötare. Kalvar har ett behov av att röra på sig. Jensen & Kyhn (2000) såg att desto större utrymme kalvarna har ju mer rör de på sig.

Inhysningsklimat

I många länder har det tidigare varit vanligast att inhysa kalvar inomhus. Då hålls kalvarna antingen i samma stall som mjölkarna eller i separata kalvstall. Detta medför att kalvarna hålls i en varm miljö. Boxarna där kalvarna hålls har vanligtvis en ströbädd som strös med halm, spån och/eller torv. Bädden ger en mjuk, ren och torr ligg yta för kalvarna.

Ett nytt system där kalvarna inhyses ute har börjat bli vanligt (Ertugrul et al., 2000). Det görs oftast i hyddor med en tillhörande rasthage. Hyddorna finns i olika storlekar. Det finns singelhyddor, par-hyddor och grupp-hyddor för olika stora grupper. Hyddorna står oftast på en betongplatta och strös invändigt med halm, spån och/eller torv. Ofta byggs ett tak över plattan vilket skyddar kalvarna från nederbörd och gör det lättare att hålla det torrt hos kalvarna. Utfodringen av kalvarna sker oftast i framkant av rasthagen. Genom att ha ett tak över utfodringsplatsen kan kalvarna vid nederbörd äta utan att bli blöta.

Kalvars temperaturreglering och termoneutrala zon

För att kroppens livsviktiga funktioner ska fungera normalt måste kalvar och alla andra däggdjur, hålla en konstant kroppstemperatur. Detta kallas att de är homeoterma (Sjaastad et al., 2010). Kalvar bör ha en kroppstemperatur på 38,5-39,5° C. För att hålla rätt temperatur måste kroppen balansera värmeproduktionen från metabolismen mot värmeförlusten till omgivningen. Värmeväxlingen mellan kalv och omgivningen sker på två sätt. Delvis evaporativt (genom hud och luftvägar) och delvis icke-evaporativt (ledning, strålning och konvektion) vilket till största del beror på temperaturskillnaden mellan kalvens yta och dess omgivning. Då kalvens kroppsytan kommer i kontakt med föremål med en lägre temperatur, kommer värme överföras från kalven till föremålen via ledning. Kalven förlorar värme via strålning då hudtemperaturen är högre än omgivningens medeltemperatur. Överföring av värme genom luft eller vatten som efter uppvärmning stiger från hudens yta genom ledningsmekanismen och ersätts med kallare luft kallas konvektion (Kadzere et al., 2002; Sjaastad et al., 2010).

När kalvar ska inhysas utomhus är det viktigt att de kan hålla värmen och att den termoneutrala zonen upprätthålls. Sjaastad et al. (2010) beskriver den termoneutrala zonen som det temperaturintervall i omgivningen där djur kan hålla värmebalansen utan att det krävs energi. Wathes et al. (1984) visar att nyfödda kalvars termoneutrala zon ligger mellan +10 och +26° C. Sjaastad et al. (2010) hävdar dock att den undre gränsen ligger på +9° C. För kalvar som är en månad gamla ligger temperaturintervallet mellan 0 och +23° C (Wathes et al. 1984). Djur har förmågan att i viss grad acklimatisera sig till olika temperaturer. Det betyder att temperaturintervallet kan förflyttas något om omgivningens temperatur är stadig (Sjaastad et al., 2010).

Låga temperaturer

Då omgivningstemperaturen är lägre än kalvens hudtemperatur, men inom den termoneutrala zonen, kommer värme avges från kalven. Överstiger värmeförlusten värmeproduktionen sjunker kalvens kroppstemperatur. Genom att kontrahera muskler som är sammankopplade med pälsen kan kalvar reglera tjockleken på det isolerande luftlagret på kroppsytan och på så

vis reglera mängden värme som avges. Genom att ändra kroppsställning och beteende kan kalvar reglera sin temperatur något (Webster, 1984; Sjaastad et al., 2010). Kalvar har god förmåga att anpassa sig till kyla och risken för hypotermi, köldstress, är därför liten. Det är dock viktigt att kalvar inte placeras blöta eller fuktiga ute och att de inte utsätts för regn eller snö (Heinrichs et al., 1994).

Höga temperaturer

Då omgivningens temperatur är högre än kalvens hudtemperatur, men inom den termoneutrala zonen, kommer kalven värmas upp och den inre temperaturen ökar. Blodflödet kommer då öka och hudens isolering minskar. Detta gör att den ursprungliga temperaturskillnaden kommer återskapas och värmeförlusten återgår till en normal nivå. Genom att uppsöka skuggiga eller luftiga platser eller genom att exponera tunt pälsbeklädda kroppsdelar kan kalvarna anpassa termoregleringen. Svette och ökad andningsfrekvens gör att kalven sänker sin kroppstemperatur, men leder även till att kalven förlorar vatten. Om kalven inte har tillgång till vatten och på så vis inte kan ersätta den förlorade vätskan, drabbas den snabbt av uttorkning vilket kan bli livshotande (Sjaastad et al., 2010).

Tillväxt

Wójcik et al. (2013) såg att kalvar som hålls ute äter mer grovfoder och kraftfoder än kalvar som hålls inne. Detta leder till att kalvar som hålls ute växer bättre än kalvar som hålls inne. I försöket växte de kalvar som hölls inne i medel 721g/dag medan de kalvar som hölls ute växte i medel 973g/dag. Detta är en skillnad på 252g/dag. Kalvar som hålls ute tenderar att dricka mindre mjölk, vilket tillsammans med ökat grov- och kraftfoderintag leder till lättare mjölkavvänjning (Wójcik et al., 2013). Earley et al. (2004) såg däremot ingen skillnad i viktökning eller foderkonsumtion mellan kalvar som hålls inne och kalvar som hålls ute. Även Macaulay et al. (1995) kom fram till att viktökningen och foderkonsumtionen är samma hos kalvar som hålls ute som hos de som hålls inne.

Hälsa

När kalvar hålls inne sprids sjukdomar lätt mellan djuren och risken för sjukdomsutbrott är relativt stor. Hålls kalvarna ute minskar spridningen av smittor och risken för sjukdomsutbrott minskar (Ertugrul et al., 2000; Earley et al., 2004). Luften är renare ute än inne vilket leder till bättre hälsa (Ertugrul et al., 2000; Lago et al., 2006). Wójcik et al. (2013) såg att kalvar som hålls ute i hyddor är friskare än kalvar som hålls inne. De såg att kalvar som hålls ute och blir sjuka snabbare blir friska än kalvar som hålls inne och sjukdomen, framför allt lunginflammation, blev inte lika kraftig hos utekalvar som hos inne kalvar. Även frekvensen av döda kalvar är lägre hos kalvar som hålls ute än hos kalvar som hålls inne. Dödligheten hos innekalvarna i denna studie var dock extremt hög, 18 %. Mc Knight (1978) kom också fram till att kalvar som hålls i hyddor är friskare och behöver mindre medicinsk behandling än kalvar som hålls inne. Earley et al. (2004) såg att mindre antibiotika behövde användas när kalvar hålls ute jämfört med när de hålls inne. De såg även att kalvar som hålls inne löper en större risk att drabbas av lunginflammation, medan kalvar som hålls ute löper en något större risk att drabbas av diarré.

När kalvar hålls ute är det viktigt att ge dem så bra förutsättningar att hålla värmen som möjligt. Olika strömedel värmer olika mycket. Det är dock, för alla strömedel, viktigt att strömedlet är torrt, dränerande och av god hygienisk kvalitet (Brand et al., 1996). Hill et al. (2011) visade att halm och andra organiska strömedel leder till en högre temperatur än vad sand gör. Används halm som strömestrid ges kalvarna möjlighet att bädda ner sig, vilket gör att de kan skapa en värmebarriär och har lättare att hålla värmen uppe vid kylig väderlek.

Används halm som strömedel i varm väderlek finns dock risken för utveckling av stora flugpopulationer (Hill et al., 2011).

Beteende

Då kraven för tillväxt och hälsa uppfylls skiljer inte kalvars beteende mellan inhysning inne och ute. Kalvar som hålls ute i kyla bäddar dock ner sig i strömaterialet i större utsträckning än vad kalvar som hålls inne gör (Earley et al., 2004; Hill et al., 2011).

Gruppstorlek

Traditionellt hålls kalvar i ensamboxar de första dygnet. Detta görs för att ha god uppsyn över kalvarna, se att de är friska, äter som de ska och för att tillgodose naturliga beteenden. Efter denna tid placeras kalvarna ofta i grupper. Grupphållning besparar både utrymme och arbetsinsats. (Chua et al., 2002).

Tillväxt

Kalvars tillväxt påverkas inte nämnvärt av gruppstorleken (Andrighetto et al., 1999; Chua et al., 2002; Hänninen et al., 2005; Abdelfattah et al., 2013). Chua et al. (2002) såg dock att vid mjölkavvänjningen växer kalvar i grupp bättre än vad ensamma kalvar gör, men totalt finns ingen signifikant skillnad. Vid mjölkavvänjningen konsumerar kalvar i grupp mer koncentrat än kalvar som hålls ensamma (De Paula Vieira et al., 2010; Cobb et al., 2013). Kalvar i grupp leker och rör sig mer än ensamhållna kalvar vilket leder till att det går åt mer energi. Detta kompenseras av att kalvar i grupp äter mer kraftfoder vilket leder till samma viktökning (De Paula Vieira et al., 2010). Kalvar som hålls ensamma har en längre ättid än kalvar i grupp (Babu et al., 2004) och kalvar i grupp om 8 har en kortare ättid än kalvar i par (Abdelfattah et al., 2013). Detta kan bero på att kalvar i grupp konkurrerar om mjölken vilket leder till en stress att äta upp först. Denna konkurrens och stress förekommer inte när kalvarna hålls ensamma (Jensen, 2003).

De Paula Vieira et al. (2010) såg att kalvar i par undersöker sin omgivning mer än kalvar som hålls ensamma. De såg även att kalvar i par snabbare lärde sig att äta grovfoder och kraftfoder eftersom de undersöker mer och lär sig av varandra. De är även mer intresserade av mjölkhinken och försöker äta oftare än ensamma kalvar. Andrighetto et al. (1999) såg att det vid slakt finns skillnader mellan kalvar som hålls i grupp och kalvar som hålls ensamma. Kalvar i grupp får högre poäng i EUROP-skalan än kalvar som hålls ensamma. Detta för att kalvar som rör på sig får mer muskler, vilket resulterar i att kalvar som hålls i grupp är värda mer vid slakt än kalvar som hålls ensamma (Andrighetto et al., 1999).

Hälsa

Jensen et al. (1997) observerade att kalvar som hålls ensamma har en högre puls än kalvar i grupp. De tror att detta kan bero på att kalvar som hålls ensamma är räddare vid social kontakt och nya upplevelser än kalvar i grupp. Bøe & Færevik (2003) såg även de att kalvar som hålls ensamma uppvisar mer rädsla än kalvar i grupp. Svensson et al. (2006b) såg att kalvdödligheten är lägre hos kalvar som hålls i grupp om 3-8 kalvar och utfodras manuellt än vad den är hos kalvar som hålls ensamma och hos kalvar i grupp om 6-30 kalvar som utfodras med amma. Enligt Abdelfattah et al. (2013) påverkas inte risken för diarré när kalvar hålls i grupp. De anser däremot att det är betydligt svårare att upptäcka sjuka individer och urskilja dem om kalvar hålls i grupp. Svensson et al. (2003) anser däremot att risken för diarré ökar då kalvar hålls i stora grupper. De såg även att om kalvar hålls i små grupper bryter diarré ut i en

yngre ålder än om de hålls ensamma. Hänninen et al. (2005) såg ingen skillnad i hälsa mellan kalvar som hålls ensamma och kalvar som hålls i grupper om 4.

Risken för lunginflammation är betydligt större hos kalvar som hålls i grupp än hos de som hålls enskilda. Detta beror på att kalvar har ett naturligt beteende att ligga nära varandra. Hålls kalvar i stora grupper ökar risken att en kalv som bär på smittan smittar de övriga kalvarna (Svensson et al., 2003; Svensson & Jensen, 2007). Genom att minska gruppstorleken minskar även risken för lunginflammation (Svensson & Liberg, 2006). Lago et al. (2006) såg att halten luftburna smittor ökar i takt med att gruppstorleken ökar, vilket leder till ökad risk för lunginflammation. I grupper om 6-9 kalvar är risken för lunginflammation signifikant lägre än i grupper om 12-18 kalvar (Svensson & Liberg, 2006). Lunginflammation smittas ofta från äldre djur till yngre. När kalvarna hålls i grupp skiljer det ofta i ålder vilket ökar risken för lunginflammation (Svensson et al., 2003). Men att hålla kalvar i grupper upp till 8 kalvar per grupp betyder inte nödvändigtvis att sjukdomsriskerna ökar jämfört med om kalvarna hålls enskilt (Abdelfattah et al., 2013). Chua et al. (2002) såg inga hälsoskillnader mellan ensamhållning och grupphållning. Wathes et al. (1984) påstår att gruppstorleken inte påverkar hälsan. Smittor sprids lika mycket mellan kalvar som hålls ensamma som mellan kalvar som hålls i grupp. Detta grundar de på att kalvar som hålls ensamma fortfarande kan nå varandra och på så vis sprida smittor. Svensson & Liberg (2006) visade även att så länge kalvarna hålls i samma luft är risken för smittspridning av lunginflammation lika stor om kalvarna hålls ensamma som i grupp.

Beteende

Chua et al. (2002) har påvisat vissa skillnader i beteende mellan kalvar som hålls ensamma och kalvar som hålls i par. Kalvar som hålls ensamma ligger ner större del av dygnet än kalvar i par, medan kalvar i par står upp längre tid. Hänninen et al. (2005) såg att kalvar i par ligger ner på sidan betydligt mer än kalvar som hålls ensamma. De tror att detta beror på att kalvar i par har större yta att disponera över. Abdelfattah et al. (2013) såg att kalvar i grupp om 8 står längre tid och ligger kortare tid än kalvar i grupper om 4 och kalvar i par. Babu et al. (2004) såg däremot att ensamma kalvar stod längre tid än kalvar i grupp och motsatt såg de att ensamma kalvar ligger ner mer än kalvar i grupp. Kalvar i grupp rör sig mer än ensamkalvar, vilket kan bero både på social kontakt och större utrymme (Jensen & Kyhn, 2000). Kalvar i grupp om 8 har setts röra sig mer än kalvar i par (Abdelfattah et al., 2013).

Lekbeteende

Babu et al. (2004) dokumenterade stora skillnader i lekbeteende mellan kalvar som hålls ensamma och kalvar som hålls i grupp. De kunde enbart påvisa att kalvar i grupp utförde lekbeteende. De såg även att ensamma kalvar uppträdde mer rastlösa än vad kalvar i grupp gjorde. Kalvar som hålls på större ytor leker mer (Jensen & Kyhn, 2000). Desto större yta kalvarna har tillgång till, desto fler kalvar leker samtidigt och tillsammans (Jensen & Kyhn, 2000). En större gruppstorlek medför större utrymme för kalvarna att leka på, vilket har en positiv inverkan på kalvarna (Jensen & Kyhn, 2000). Jensen & Kyhn (2000) såg att kalvars lekbeteende förändras med tiden. De såg att 5 veckor gamla kalvar är mer beroende av utrymme för att leka än vad 7 och 9 veckor gamla kalvar är. De såg även skillnader mellan kvigors och tjurars lekbeteende. Kvigor leker genom rörelse. De hoppar och skuttar, medan tjurar leker genom att stängas och brottas.

Social kontakt och social förmåga

Det har påvisats att kalvar som hålls ensamma är mer intresserade av omgivningen utanför boxen än vad kalvar i grupp är (Chua et al., 2002; Babu et al., 2004). De tror att det beror på

att ensamma kalvar försöker söka kontakt med andra kalvar och djurskötare. Kalvar i grupp har inte detta behov då de har kontakt med varandra. När kalvar hålls separerade från andra kalvar får de svårt att utveckla sin sociala förmåga vilket framöver kan vara negativt för kalven (Bøe & Færevik, 2003). Att tidigt hålla kalvar i grupp ger dem möjlighet att utveckla sociala beteenden som är viktiga längre fram i livet då de kommer hållas i grupp (Veissier et al., 1994; Jensen et al., 1997; Veissier et al., 1997; Jensen et al., 1999). Kalvar som hålls i grupp uppvisar mindre rädsla och mindre aggressiva beteenden än kalvar som hålls ensamma. Detta visar sig framför allt när djuren blir vuxna. Valfärden hos kalvar som hålls i små grupper är bättre än hos kalvar som hålls ensamma eller i stora grupper. Anledningen är att de kan utföra sociala beteenden, men inte behöver upprätthålla rangordning med så många andra och behöver inte konkurrera med så många om fodret (Jensen, 2004). I studien av Jensen (2004) jämfördes kalvar i grupp om 12 med kalvar i grupp om 24. I och med att mjölkkor vanligtvis hålls i grupp är deras sociala förmåga en viktig aspekt i deras välfärd (Bøe & Færevik, 2003).

Mjölutfodringssystem

Det finns flera olika system för att utfodra mjölk till kalvar. Kalvarna kan utfodras via automatisk amma, hinkar där de äter från öppen yta eller napphinkar. Ett annat system är att använda en mjölkko som amma till flera kalvar, men det tas inte upp vidare i detta arbete. Det finns två typer av automatisk amma, men båda är avsedda för kalvar som hålls i grupp. Den ena varianten av amma har en inbyggd dator som reglerar hur mycket mjölk varje kalv får. Datorn kontrollerar även hur ofta varje kalv får lov att äta och hur mycket kalven får åt gången. Om en kalv hoppar över ett mål reglerar datorn så att den får tillgång till ett större mål vid nästa tillfälle (Jensen & Holm, 2003). Den andra varianten av amma bygger på fri tillgång. Där kan kalvarna äta när de vill och hur mycket de vill. När kalvar utfodras med hink får de oftast två stora mål per dag. Ett på morgonen och ett på kvällen, oftast i samband med att korna mjölkas.

Jensen (2004) såg att om 24 kalvar serveras mjölken med en amma blir det lätt kö. Detta stör kalvarnas naturliga ätbeteende och en del av vinsten med amma går förlorad. Jensen (2004) såg även att om 12 kalvar serveras mjölken med en amma uppstår inte samma väntan. När en kalv äter triggas sugbehovet. Detta behov håller i sig i ca 10min. När kalvar får mjölken i många små mål hinner de äta upp mjölken innan sugbehovet är uppfyllt. Detta gör att de stannar kvar i amman och suger på nappen, även om de inte får mer mjölk (Jensen, 2006). När kalvarna går i grupper om 24 äter de upp mjölken snabbare än om de går i grupp om 12, men de tillbringar lika lång tid i amman. Detta medför att om mjölken serveras i 4 mål ockuperas inte amman lika länge som om mjölken serveras i 8 mål.

Tillväxt

Jensen (2004) kom fram till att när det uppstår väntan för att få tillgång till amman uppstår även konkurrens. Detta leder till att de stora och starka kalvarna lättare får tillgång till amman än vad de små och svaga kalvarna får. Gruppstorleken har dock ingen effekt på hur mycket mjölk kalvarna äter eller på den dagliga viktökningen.

Jensen (2004) såg att kalvar som får mjölk i små mål 8 gånger per dygn äter lika mycket som kalvar som får tillgång till 4 stora mål per dygn. Kalvar som får mjölken i många små mål har lika lätt att avgöra när de har tillstånd att äta som de kalvar som får mjölken i färre stora mål (Jensen, 2004; Jensen, 2006).

Hälsa

Då en grupp kalvar äter från samma napp ökar risken för smittspridning. Det medför att det är extra viktigt att regelbundet byta napp och att hålla amman hygienisk (Svensson et al., 2003; Wójcik et al., 2013). Svensson et al. (2003) såg dock att när kalvarna äter flera små mål istället för få stora mål minskar risken för diarré.

Beteende

Att få mjölken via en amma är mer naturligt för kalvarna än vad det är att få mjölken i hink. Under de första levnadsveckorna diar en kalv naturligt 5-9 gånger per dygn och senare diar de 3-5 gånger per dygn (Jensen & Holm, 2003). I en amma äter kalvarna oftast en liten mängd mjölk vid varje mål vilket leder till att de äter fler gånger än vad de ges möjlighet vid manuell hinkutfodring. Detta leder till ett mer naturligt ätmönster än om kalvarna utfodras två gånger per dygn. Kalvarna besöker amman när de känner hunger (Jensen & Holm, 2003; Jensen, 2006). Jensen (2007) såg att det tar längre tid för yngre kalvar att lära sig äta ur en amma än vad det gör för äldre kalvar. I försöket jämfördes kalvar i åldern 6 dygn med kalvar i åldern 14 dygn. När amman introduceras för kalvar i åldern 6 dygn kräver kalvarna mer hjälp och en större arbetsinsats än om amman introduceras för kalvar vid 14 dygns ålder (Jensen, 2007).

När kalvar får mjölken i öppna hinkar blir de tvungna att dricka mjölken. Detta gör att kalvarna inte får utlopp för sitt sugbehov och kommer därför utföra detta på andra kalvar eller på inredningen (Jensen, 2003). När kalvar får mjölken i napphink får de suga i sig mjölken på samma vis som när de diar. Detta gör att de får utlopp för sugbehovet och de äter även långsammare än när de dricker från öppen yta (Jensen, 2003).

Diskussion

Utifrån litteraturstudien är det svårt att skapa en modell av inhysning som är lämpligast. I många hänseenden talar parametrarna mot varandra. Bara för att en typ av inhysning är lämplig ur ett hänseende behöver den inte vara lämplig ur ett annat. Alla mjölkbesättningar har olika förutsättningar att tillgå och rätta sig efter, vilket gör att olika alternativ kan vara lämpliga för olika besättningar.

Många väljer att inhysa sina kalvar inomhus. Ofta är valet inte grundat på kalvarnas behov och hälsa, utan på djurskötarens bekvämlighet, arbetsmiljö och på tradition (Lago et al., 2006). Att hålla kalvar utomhus i Sverige medför vissa problem. Arbetsmiljön för djurskötaren är inte lika gynnsam som när kalvar inhyses inne. Det är vintertid kallt och mörkt och ofta snö och is vilket skapar problem. Det måste skottas snö för att djurskötaren ska kunna utfodra djuren, vattnet riskerar att frysa, vid mjölkutfodring med amma måste denna förvaras i ett isolerat och varmt rum och vid hinkutfodring fryser hinkarna så fort mjölken är slut. Det finns dock många positiva aspekter som i många fall överväger de negativa.

Kalvar som hålls ute äter enligt Wójcik et al. (2013) mer grovfoder och kraftfoder och växer bättre än kalvar som hålls inne. Mjölkintaget tenderar att vara något lägre hos kalvar som hålls ute än hos kalvar som hålls inne. Detta tillsammans med det ökade grovfoder- och kraftfoderintaget leder till att kalvar som hålls ute får en lättare mjölkavvänjning än kalvar som hålls inne. Kalvar som hålls ute fortsätter även att växa under mjölkavvänjningen vilket kalvar som hålls inne inte gör (Wójcik et al., 2013). Earley et al. (2004) och Mscaulay et al. (1995) såg dock ingen skillnad i foderkonsumtion eller viktökning mellan kalvar som hålls ute och kalvar som hålls inne. Detta betyder att kalvar möjligtvis växer mer ute än inne och i alla fall lika mycket ute som inne.

Smittspridningen och risken för sjukdomsutbrott är lägre för kalvar som hålls ute än för de som hålls inne (Ertugrul et al., 2000; Earley et al., 2004). Mc Knight (1978), Earley et al. (2004) och Wójcik et al. (2013) såg att kalvar som hålls ute är friskare och behöver mindre medicinsk behandling än kalvar som hålls inne. Detta tyder på att kalvar som hålls ute har en bättre hälsa vilket leder till att antibiotikaanvändningen kan minska genom att kalvarna hålls ute. Kalvar som hålls ute behöver även mindre skötsel, då friska kalvar inte kräver lika mycket skötsel som sjuka, vilket är bra sett ur ekonomisk vinkel.

Det har påvisats att kalvar som hålls i grupp är nyfiknare än kalvar som hålls ensamma, vilket leder till att kalvar i grupp snabbare lär sig att äta kraftfoder och grovfoder (De Paula Vieira et al., 2010). Studier har även visat att kalvar som hålls i grupp ökar mer i vikt efter mjölkavvänjningen än kalvar som hålls ensamma (Chua et al., 2002). Detta hänger troligtvis ihop och medför att kalvar som hålls i grupp ges större förutsättningar att växa och ha en bra hälsa direkt efter mjölkavvänjningen än kalvar som hålls ensamma.

Att hålla kalvar i par eller grupp kan öka risken för sjukdom jämfört med om de hålls ensamma. Det är dock delade meningar om i vilken grad risken ökar och utifrån vilka förutsättningar den ökar. Kalvars naturliga beteende är att vara nära varandra. Detta medför att risken för smittspridning ökar (Svensson et al., 2003; Svensson & Jensen, 2007). Wathes et al. (1984) påstår dock att smittor sprids i lika hög grad mellan kalvar som hålls ensamma som hos kalvar som hålls i grupp. Svensson & Liberg (2006) säger även de att risken är lika stor, så länge kalvarna hålls i samma luft. Abdelfattah et al. (2013) påpekar att det är betydligt svårare att upptäcka sjuka djur då de går i grupp än vad det är då de går ensamma. Detta medför att om kalvar hålls i grupp är det extra viktigt att dagligen kontrollera alla individers hälsa och att vara medveten om att sjuka djur lätt missas i grupp.

Det har påvisats skillnader i beteende mellan kalvar som hålls ensamma och kalvar som hålls i par eller i grupper. Chua et al. (2002) såg att kalvar som hålls ensamma ligger ner längre tid än kalvar i par, vilket även Babu et al. (2004) såg. Det har dock redovisats olika resultat i frågan om rörelsemönster. Chua et al. (2002) såg att kalvar i par står upp mer än ensamma kalvar, medan Babu et al. (2004) kom fram till att ensamma kalvar står upp mer än kalvar i par. Skillnaden i resultat kan bero på olika kategorier i bedömningen. Kalvar som hålls i par och i grupp leker mer än kalvar som hålls ensamma. Kalvarnas lek kan vara en del i det Chua et al. (2002) bedömde som stå upp, medan Babu et al. (2004) bedömde leken som rörelse.

Kalvar i grupp har dokumenterats utföra lekbeteende, medan ensamma kalvar har uppvisat ett rastlöst beteende i stället för lek. Jensen & Kyhn (2000) såg att ju större utrymme kalvarna har att tillgå desto mer leker de och desto fler är de som leker ihop. Utrymmet hänger oftast ihop med gruppstorleken. En stor grupp har tillgång till en större yta totalt än vad mindre grupper har, vilket ger möjlighet till mer lek. De såg även att kalvars lekbeteende skiljer sig mellan ålder och mellan kön. Detta tyder på att det är viktigt för kalvarnas välbefinnande, att de har jämnåriga kalvar av samma kön att leka med och att utrymmet är tillräckligt stort. I Sverige är det lag på att hålla kalvar över 8 veckors ålder i par eller grupp (Statens jordbruksverk, 2010). Denna lag är till för att stärka djurskyddet och måna om djurens välfärd.

Kalvar som hålls ensamma uppvisar ett behov av att söka kontakt med andra kalvar och djurskötare i sin omgivning (Chua et al., 2002). Detta tyder på att kalvar har ett behov av social kontakt. Hålls kalvar ensamma uppfylls inte detta behov i lika hög grad som om de hålls i par eller i grupp. Mjölkkor hålls vanligtvis i grupper och då är det viktigt att de har förmåga att klara av detta. Så fort fler individer hålls ihop uppstår konkurrens och djuren måste upprätta en rangordning. Om kalvar hålls i grupp ges de möjlighet att utveckla sin

sociala förmåga. Detta gör att de får större förutsättningar att fungera i en besättning och deras välfärd ökar (Bøe & Færevik, 2003). Det har även visats att kalvar som hålls i grupp uppvisar mindre rädsla i nya situationer än vad kalvar som hålls ensamma gör (Bøe & Færevik, 2003). Detta gör att kalvar som hålls i grupp blir mer hanterbara än kalvar som hålls ensamma. Vid situationer kalvarna inte är vana vid uppstår inte samma rädsla hos kalvar i grupp som hos ensamma kalvar och välfärden är därför i sådana situationer bättre hos kalvar i grupp. Denna rädsla finns kvar hos kalven även längre fram i livet och medför att de som vuxna kor har olika förutsättningar att hantera nya situationer.

Att servera kalvarna mjölken via en amma leder till ett mer naturligt ätmönster än om mjölken serveras via hink. Normalt diar kalvar mellan 3-9 gånger per dygn (Jensen & Holm, 2003). Att ge kalvarna mjölk via en amma gynnar dem på flera sätt. De får utlopp för sitt sugbehov i större utsträckning, kroppen är anpassad för många små mål vilket leder till minskad risk för diarré då kalvarna äter ur amma (Svensson et al, 2003). Det negativa är dock att grupperna ofta blir större om kalvarna utfodras med amma än om de utfodras via hink. På en mindre gård innebär det att spridningen i ålder inom en grupp blir stor. Detta medför större risk för smittspridning, olika stora kalvar ska konkurrera om maten vilket lätt leder till att de mindre kalvarna inte får tillgång till amman. Kalvar i olika ålder bör även få olika tillgång till grov- och kraftfoder vilket inte är möjligt om de går i samma grupp. På en större gård är inte dessa problem lika stora, då man ofta har många kalvar i samma ålder och kan gruppera utifrån ålder på ett bättre sätt.

Slutsats

Slutsatsen i denna litteraturstudie är främst att det inte finns någon mall över hur den bästa inhysningen av unga kalvar ser ut. Alla parametrar som tagits upp i arbetet har både för- och nackdelar. Det är dock tydligt att då kalvarna har en god hälsa ges de störst förutsättningar att bli lönsamma och högavkastande mjölkkor. Det här arbetet pekar på att det verkar vara mer gynnsamt för kalvarna att hållas ute än inne, men mer forskning krävs för att kunna utforma en kalvhydda som uppfyller kalvens alla krav. Det verkar som att hålla kalvar i grupp är att föredra framför ensamhållning, då gruppållningen bäst uppfyller kalvarnas naturliga beteenden och ger en bättre välfärd. Att ge kalvarna mjölk i amma verkar vara att föredra framför hinkutfodring, då en amma uppfyller kalvens naturliga beteenden i högre utsträckning än hinkutfodring.

Referenser

- Abdelfattah, E. M., Schutz, M. M., Lay, Jr., D. C., Marchant-Forde, J. N. & Eiche S. D. (2013). Effect of group size on behavior, health, production, and welfare of veal calves. *Journal of animal science*, 91, s. 5455-5465.
- Andrighetto, I., Gottardo, F., Andreoli, D. & Cozzi, G. (1999). Effect of type of housing on veal calf growth performance, behaviour and meat quality. *Livestock Production Science*, 57, s. 137–145.
- Babu, L. K., Pandey, H. N. & Sahoo, A. (2004). Effect of individual versus group rearing on ethological and physiological responses of crossbred calves. *Applied Animal Behaviour Science*, 87, s. 177–191.
- Brand, A., Noordhuizen, J.P.T.M. & Schukken, Y.H., (1996). *Herd health and production management in dairy practice* Third. The Netherlands: Wageningen.

- Bøe, K. E., & Færevik, G. (2003). Grouping and social preferences in calves, heifers and cows. *Applied Animal Behaviour Science*, 80, s. 175–190.
- Chua, B., van Delen Coenen, J. & Weary, D. M. (2002). Effects of pair verses individual housing on the behavior and performance of dairy calves. *Journal of dairy science*, 85, s. 360–364.
- Cobb, J., Obeidat, B.S., Sellers, M.D., Pepper-Yowell, A.R., Hanson, D.L. & Ballou, M.A. (2014). Improved performance and heightened neutrophil responses during the neonatal and weaning periods among outdoor group-housed Holstein calves. *Journal of dairy science*, 97, s. 930–939.
- De Paula Vieira, A., von Keyserlingk, M. A. G. & Weary, D. M. (2010). Effects of pair versus single housing on performance and behavior of dairy calves before and after weaning from milk. *Journal of dairy science*, 93, s. 3079–3085.
- Earley, B., Murray, M., Farrell, J.A. & Nolan, M. (2004). Rearing calves outdoors with and without calf jackets compared with indoor housing on calf health and live-weight performance. *Irish Journal of Agricultural and Food Research*, 43, s. 59–67.
- Ertugrul, O., Alpan, O., Unal, N. & Azeroglu, F. (2000). Growth and Survival of Holstein and Brown Swiss Calves Reared Outdoors in Individual Hutches. *Tropical Animal Health and Production*, 32, s. 257-266.
- Heinrichs, A.J., Ross, D.P. & Place, N.T., (1994). The effects of housing and environment on health of dairy calves. *Dairy Systems for the 21st Century*, 775-780. Proceedings of the 3rd International Dairy Housing Conference, held in Orlando, FL, 2-5 February, 1994, USA.
- Hill, T.M., Bateman II, H.G., Aldrich, J.M. & Schlotterbeck. R.L. (2011). Comparisons of housing, bedding, and cooling options for dairy calves. *Journal of dairy science*, 94(4), s. 2138–2146.
- Hänninen, L., de Passillé, A.M. & Rushen, J. (2005). The effect of flooring type and social grouping on the rest and growth of dairy calves. *Applied Animal Behaviour Science*, 91, s. 193–204.
- Jensen, M.B. (2003). The effects of feeding method, milk allowance and social factors on milk feeding behavior and cross-sucking in group housed dairy calves. *Applied Animal Behaviour Science*, 80, s. 191–206.
- Jensen, M.B. (2004). Computer-Controlled Milk Feeding of Dairy Calves: The Effects of Number of Calves per Feeder and Number of Milk Portions on Use of Feeder and Social Behavior. *Journal of dairy science*, 87, s. 3428–3438.
- Jensen, M.B. (2006). Computer-Controlled Milk Feeding of Group-Housed Calves: The Effect of Milk Allowance and Weaning Type. *Journal of dairy science*, 89, s. 201–206.
- Jensen, M.B. (2007). Age at introduction to the group affects dairy calves' use of a computer-controlled milk feeder. *Applied Animal Behaviour Science*, 107, s. 22–31.

- Jensen, M.B. & Holm, L. (2003). The effect of milk flow rate and milk allowance on feeding related behaviour in dairy calves fed by computer controlled milk feeders. *Applied Animal Behaviour Science*, 82, s. 87–100.
- Jensen, M.B., & Kyhn, R. (2000). Play behavior in group-housed dairy calves, the effect of space allowance. *Applied Animal Behaviour Science*, 67, s. 35–46.
- Jensen, M.B., Munksgaard, L., Morgensen, L. & Krohn, C.C. (1999). Effects of housing in different social environments on open-field and social responses of female dairy calves. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A – Animal Science*, 49, s. 113-120.
- Jensen, M.B., Vestergaard, K.S. & Krohn, C.C. (1998). Play behaviour in dairy calves kept in pens: the effect of social contact and space allowance. *Applied Animal Behaviour Science*, 56, s. 97–10.
- Jensen, M.B., Vestergaard, K.S., Krohn, C.C. & Munksgaard, L. (1997). Effect of single versus group housing and space allowance on responses of calves during open-field tests. *Applied Animal Behaviour Science*, 54, s. 109–121.
- Kadzere, C.T. Murphya, M.R., Silanikoveb, N. & Maltzb, E. (2002). Heat stress in lactating dairy cows : a review. *Livestock Production Science*, 77, s. 59–91.
- Lago, A., McGuirk, S.M., Bennett, T.B., Cook, N.B., & Nordlund, K.V. (2006). Calf respiratory disease and pen microenvironments in naturally ventilated calf barns in winter. *Journal of dairy science*, 89(10), s. 4014–4025.
- Liberg, P. (2000). Råmjölksutfodring- “En god start förlänger livet”. *Veterinärmötet*, 133-139.
- Lärn-Nilsson, J., Danielsson, D.A., Eriksson, J.Å., Ewing, K., Furugren, B., Jamieson, A., Olsson, S.O., Rydhmer, L., Stenberg, H. & Widebeck, L., (2006). *Naturbrukets husdjur, del 2*, Sundbyberg: Alfa Print.
- Macaulay, A.S., Hahn, G.L., Clark, D.H. & Sisson, D.V. (1995). Comparison of calf housing types and tympanic temperature rhythms in Holstein calves. *Journal of dairy science*, 78(4), s. 856–62.
- McKnight, D.R. (1978). Performance of newborn dairy calves in hutch housing. *Canadian journal of animal science*, 58, s. 518–520.
- Nilsson, M. (2009). *Mjölkkor*, Stockholm: Natur & Kultur.
- Oskarsson, M. (2010). Kvigorna- gardens dyra tronarvingar. *Husdjur*. [online]. Nr. 2, s. 48. Tillgänglig:
http://svenskmjolk.se/Global/Dokument/EPi-trädet/Mjölkgården/TidningenHusdjur/Kostnadsjakten/Kostnadsjakten_0210.pdf
 (2014-04-22)
- Sjaastad, O. V., Sand, O. & Hove, K., (2010). *Physiology of Domestic Animals*, Oslo: Scandinavian Veterinary Press.
- Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd om djurhållning inom lantbruket (2010). Jönköping. (SJVFS 2010:15, Saknr L 100)

- Svensson, C., Hultgren, J. & Oltenacu, P.A. (2006a). Morbidity in 3–7-month-old dairy calves in south-western Sweden, and risk factors for diarrhoea and respiratory disease. *Preventive Veterinary Medicine*, 74, s. 162–179.
- Svensson, C. & Jensen, M.B. (2007). Short Communication: Identification of Diseased Calves by Use of Data from Automatic Milk Feeders. *Journal of dairy science*, 90, s. 994–997.
- Svensson, C., & Liberg, P. (2006). The effect of group size on health and growth rate of Swedish dairy calves housed in pens with automatic milk-feeders. *Preventive Veterinary Medicine*, 73, s. 43–53.
- Svensson, C., Linder, A. & Olsson, S.O. (2006b). Mortality in Swedish Dairy Calves and Replacement Heifers. *Journal of dairy science*, 89, s. 4769–4777.
- Svensson, C., Lundborg, K., Emanuelson, U. & Olsson, S. O. (2003). Morbidity in Swedish dairy calves from birth to 90 d of age and individual calf-level risk factors for infectious diseases. *Preventive Veterinary Medicine*, 58, s. 179–197.
- Veissier, I., Chazal, P., Pradel, P. & le Neindre, P. (1997). Providing social contacts and objects for nibbling moderates reactivity and oral behaviors in veal calves. *Journal of animal science*, 75, s. 356–365.
- Veissier, I., Gesmier, V., Le Neindre, P., Gautier, J.Y. & Bertrand, G. (1994). The effects of rearing in individual crates on subsequent social behaviour of veal calves. *Applied Animal Behaviour Science*, 41, s. 199-210.
- Wathes, C.M., Howard, K., Jones, C.D.R. & Webster, A.J.F. (1984). The Balance of Airborne Bacteria in Calf Houses. *Journal of agricultural engineering research*, 30, s. 81– 90.
- Warnick, L.D., Erb, H.N. & White, M.E. (1994). The association of calthood morbidity with first-lactation calving age and dystocia in New York Holstein herds. *The Kenya Veterinarian*, 18(2), s. 177-179.
- Webster, J. (1984). *Calf husbandry, health and welfare*, London: Granada Publishing.
- Windeyer, M.C., Leslie, K.E., Godden, S.M., Hodgins, D.C. & Lissemore, K.D. (2014). Factors associated with morbidity, mortality, and growth of dairy heifer calves up to 3 months of age. *Preventive Veterinary Medicine*, 113, s. 231-240.
- Wójcik, J., Pilarczyk, R., Bilska, A., Weiher, O. & Sanftleben, P. (2013). Performance and Health of Group-Housed Calves Kept in Igloo Calf Hutches and Calf Barn. *Pakistan Veterinary Journal*, 33(2), s. 175-178.

I denna serie publiceras examensarbeten (motsvarande 15, 30, 45 eller 60 högskolepoäng) vid Institutionen för husdjurens utfodring och vård, Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionens examensarbeten finns publicerade på SLUs hemsida www.slu.se.

In this series Degree projects (corresponding 15, 30, 45 or 60 credits) at the Department of Animal Nutrition and Management, Swedish University of Agricultural Sciences, are published. The department's degree projects are published on the SLU website www.slu.se.

| | |
|--|--|
| <p>Sveriges lantbruksuniversitet Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap Institutionen för husdjurens utfodring och vård Box 7024 750 07 Uppsala Tel. 018/67 10 00 Hemsida: www.slu.se/husdjur-utfodring-varld</p> | <p><i>Swedish University of Agricultural Sciences Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science Department of Animal Nutrition and Management PO Box 7024 SE-750 07 Uppsala Phone +46 (0) 18 67 10 00 Homepage: www.slu.se/animal-nutrition-management</i></p> |
|--|--|