



Bete för mjölkkor under nordliga förhållanden

Påverkan på mjölkavkastning och mjölksammansättning

Pasture for dairy cows under northern conditions – effects on milk yield and composition

Theodor Eriksson

Självständigt arbete • 15 hp
Sveriges Lantbruksuniversitet, SLU
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap
Agronomprogrammet Husdjur
Uppsala 2021



Bete för mjölkkor under nordliga förhållanden – Påverkan på mjölkavkastning och mjölksammansättning

Pasture for dairy cows in northern conditions – effects on milk yield and composition

Theodor Eriksson

Handledare: Gun Bernes, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap
Examinator: Mårten Hetta, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap

Omfattning: 15 hp
Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E
Kurstitel: Självständigt arbete i husdjursvetenskap
Kurskod: EX0865
Program/utbildning: Agronomprogrammet - Husdjur
Kursansvarig inst.: Institutionen för husdjurens utfodring och vård

Utgivningsort: Uppsala
Utgivningsår: 2021
Omslagsbild: Gun Bernes
Serietitel: Examensarbete / Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap
Delnummer i serien: 2021:1

Nyckelord:

bete, mjölkavkastning, mjölkkor, mjölkproduktion, mjölksammansättning

Sveriges Lantbruksuniversitet

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap

Publicering och arkivering

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

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

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

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

Sammanfattning

Bete har visats ha positiva effekter på mjölkkors hälsa och livslängd. Svensk djurskyddslag innehåller ett lagstadgat beteskraV för nötkreatur som bland annat omfattar mjölkkor. Detta innebär att alla svenska mjölkkor hålls på bete minst två månader sommartid (minst fyra månader i södra Sverige), vilket kan påverka deras mjölkproduktion. Även i andra nordiska länder och vissa andra länder med liknande klimatförhållanden är det vanligt att mjölkkor hålls på bete sommartid. I denna litteraturstudie sammanställs och diskuteras vetenskaplig litteratur som är relevant för betets påverkan på mjölkavkastning och mjölksammansättning hos mjölkkor under nordliga förhållanden. Arbetets huvudsakliga fokus ligger på att jämföra produktionsbete med rastbete och frånvaro av betesgång. Några exempel på faktorer som påverkar mjölkproduktionen i samband med bete och deras relevans för betesdrift under nordliga förhållanden tas också upp. Resultatet av litteraturstudien visar att bete kan påverka mjölkavkastning, fetthalt, proteinhalt och laktoshalt både positivt och negativt. De olika effekterna verkar bero mer på hur betesdriften genomförs än om korna hålls på bete eller inte. Studien gav inte stöd för att mjölkproduktionen generellt påverkas negativt av att ge korna tillgång till bete.

Nyckelord: bete, mjölkavkastning, mjölkkor, mjölkproduktion, mjölksammansättning

Abstract

Grazing has been shown to have positive effects on health and longevity in dairy cows. Swedish animal welfare legislation contains a legal requirement to keep cattle on pasture, including dairy cows. This means that all Swedish dairy cows are kept on pasture for a minimum of two months during the summer (up to a minimum of four months in southern Sweden), which can affect their milk production. Keeping dairy cattle on pasture in the summer is common in other Nordic countries and some other countries with similar climatic conditions. In this literature study, scientific literature which is relevant for the effects of pasture on milk yield and milk composition under northern conditions is compiled and discussed. The emphasis is on comparing production pasture with exercise pasture or no pasture at all. Some examples of factors affecting milk production on pasture and their relevance for grazing under northern conditions are also examined. The results of the literature study show that pasture can affect milk yield, fat content, protein content and lactose content both positively and negatively. The different effects seem to depend more on how the grazing is managed than if the cows are kept on pasture or not. This study does not support the notion that milk production is generally negatively affected by giving cows access to pasture.

Keywords: dairy cows, grazing, milk composition, milk production, milk yield, pasture

Innehållsförteckning

1. Inledning	8
1.1. Bakgrund	8
1.2. Syfte och metod.....	9
1.3. Frågeställningar	9
2. Resultat	10
2.1. Betets påverkan på mjölkavkastning	10
2.1.1. Minskad mjölkavkastning på bete.....	10
2.1.2. Bibehållen eller ökad mjölkavkastning på bete.....	11
2.2. Betets påverkan på mjölksammansättning.....	12
2.2.1. Fetthalt	12
2.2.2. Proteinhalt.....	12
2.2.3. Laktoshalt.....	13
2.3. Några faktorer som kan påverka betesintag och mjölkproduktion på bete .	13
2.3.1. Betestillgång	13
2.3.2. Tillskottsutfodring och substitutionseffekten	14
2.3.3. Värmestress.....	15
2.3.4. Parasiter.....	155
2.3.5. Avstånd mellan bete och ladugård	16
3. Diskussion	17
3.1. Betesdriftens påverkan på mjölkproduktionen	17
3.1.1. Mjölkavkastning	17
3.1.2. Mjölksammansättning	19
3.2. Slutsatser.....	20
Referenser	21

1. Inledning

1.1. Bakgrund

Betesgång är ett populärt säljargument gentemot konsumenter av mjölkprodukter, och har flera väl kända positiva effekter på mjölkkors hälsa. Analyser av data från danska mjölkbesättningar har visat att dödligheten är lägre i besättningar som tillämpar betesdrift, och att dödligheten minskar ju längre betesperioden är (Burow et al. 2011). Att inte ha mjölkkor på bete har visats medföra en högre risk för hälta och klövproblem (Haskell et al. 2006).

I bland annat flera europeiska länder hålls numera många mjölkkor på stall året runt utan tillgång till bete, till exempel för att arbetsåtgången upplevs vara mindre och för att lantbrukarna vill kunna kontrollera kornas utfodring bättre (Hennessy et al. 2015). På stall är det relativt lätt att kontrollera en mjölkkos foderstat, medan en enskild kos konsumtion av bete kan vara svår att mäta eller uppskatta. Dessutom varierar tillgången till betesväxter och deras näringsmässiga kvalitet (Hennessy et al. 2015). Detta kan leda till ett otillräckligt eller ojämnt näringsintag och lägre mjölkproduktion. En hög mjölkproduktion kan dock bibehållas även när bete utgör en relativt stor del av foderstaten (Kismul et al. 2018). Bete är ett billigt foder, och ett bra och välskött bete kan utgöra en värdefull del av foderstaten även till en högproducerande mjölkko (Cameron et al. 2018; Hennessy et al. 2015).

I Sverige ska alla kor enligt lag ha tillgång till bete sommartid, men det förs en diskussion om detta lagkrav ska vara eller icke vara. Exempelvis Lantbrukarnas Riksförbund (LRF) anser att beteskravet bör avskaffas och att detta skulle sänka kostnaderna i mjölkproduktionen, och därmed stärka svenska mjölkproducenters konkurrenskraft (Olsson, 2018). Att Sverige har ett lagstadgat beteskrav innebär att alla lantbrukare med mjölkkor har ett intresse av att betet ska vara en fungerande del av produktionen. Det är därför angeläget med forskning om bete för mjölkkor som är tillämpbar på Sverige och de förutsättningar för betesdrift som råder här.

1.2. Syfte och metod

Detta arbete syftar till att undersöka hur bete påverkar mjölkors mjölkproduktion under nordliga förhållanden genom att granska och sammanställa litteratur i ämnet. Viktiga faktorer som påverkar mjölkproduktionen i samband med bete diskuteras också. Nordiska förhållanden kännetecknas av en kort vegetationsperiod, långa dagar under sommaren och generellt låga temperaturer. Med nordliga förhållanden avses här i första hand de nordiska länderna, men även andra delar av världen med liknande klimat såsom Skottland och Kanada. Information som kan vara relevant för nordliga förhållanden har också hämtats från studier utförda i andra länder.

1.3. Frågeställningar

Hur påverkas mjölkavkastningen av bete under nordliga förhållanden?

Hur påverkas mjölkens sammansättning av bete under nordliga förhållanden?

Vilka exempel på faktorer som påverkar betesintag och mjölkproduktion på bete kan identifieras?

2. Resultat

2.1. Betets påverkan på mjölkavkastning

2.1.1. Minskad mjölkavkastning på bete

I en studie av Agenäs et al. (2002) sjönk mjölkproduktionen efter betessläpp med i genomsnitt 7,4 kg energikorrigerad mjölk (ECM) per ko och dag. Minskningen skedde gradvis under en försöksperiod om 29 dagar på bete, men avkastningen minskade med 3,6 kg ECM per ko och dag redan under de fem första dagarna efter betessläpp. Den totala minskningen utgjorde en sänkning av mjölkavkastningen på över 20%. I denna studie minskades den dagliga kraftfodergivan i samband med betesperiodens start. Grovfodret trappades gradvis ner och ersattes nästan helt av bete.

Kismul et al. (2019) uppmätte en lägre mjölkavkastning hos kor som gick på produktionsbete nattetid med begränsad ensilagegiva inomhus, jämfört med kor som gick på rastbete nattetid och hade fri tillgång till ensilage. Betesintaget hos rastbetesgruppen var försumbart, och båda grupperna utfodrades med kraftfoder baserat på laktationsstadium och tidigare mjölkavkastning. Mjölkavkastningen var 1,4 kg lägre per ko och dag i produktionsbetesgruppen än i rastbetesgruppen, vilket motsvarar en 4% lägre avkastning. Produktionen av ECM redovisades inte för samtliga dagar i försöket.

Boettcher et al. (2003) jämförde 22 besättningar i kanadensiska Nova Scotia och Ontario där korna betade minst 6 månader per år med 34 besättningar utan betesdrift i samma provinser. Kor på gårdarna där betesdrift inte tillämpades mjölkade i genomsnitt 9947 kg per år, medan kor på gårdar med betesdrift i genomsnitt producerade 9400 kg mjölk. Kor som hölls på bete minst halva året producerade alltså i genomsnitt 5,5% mindre mjölk än kor som hölls inomhus året runt i detta försök.

2.1.2. Bibehållen eller ökad mjölkavkastning på bete

I en studie av Cameron et al. (2018) bibehölls mjölkproduktionen hos högproducerande kor på bete. Tre behandlingar jämfördes; en grupp kor betade dagtid, en grupp fick grönmassa skördad och körd till sig på stall och en grupp fortsatte utfodras enbart med den TMR (Total Mixed Ration, fullfoder) som alla korna ätit innan försöket började. Alla kor hade tillgång till TMR-fodret nattetid, mellan kvällsmjolkning och nästa dags morgonmjolkning. Bete utgjorde ca 36% av foderstaten på torrsubstans (TS)-basis för den betande gruppen.

Kismul et al. (2018) rapporterade bibehållen hög mjölkproduktion hos kor på rastbete med fri tillgång till ensilage och kor på produktionsbete med en begränsad ensilagegiva när de inte betade. Betesintaget hos rastbetesgruppen var försumbar. Båda grupperna utfodrades med kraftfoder baserat på deras tidigare mjölkavkastning och laktationsstadium. Betesperioden var uppdelad mellan morgon och eftermiddag/kväll. Ingen signifikant skillnad i mjölkavkastning (kg ECM) kunde fastställas mellan grupperna.

Fredeen et al. (2002) kunde inte påvisa någon skillnad i mjölkavkastning mellan betande Holsteinkor som tillskottsutfodrades med 3 kg kraftfoder/kg producerad mjölk och kor som inte betade utan i stället utfodrades med TMR på stall. Korna i båda grupperna fick ungefär lika mycket kraftfoder totalt. Vissa veckor avkastade TMR-gruppen mer, vissa veckor mindre än betesgruppen. Sammantaget fanns dock ingen signifikant skillnad.

I en kanadensisk studie med rastbete nattetid var det inga skillnader i mjölkproduktion mellan kor som hade fri tillgång till TMR-foder med eller utan tillgång till bete (Chapinal et al. 2010). Forskarna poängterar att det genomsnittliga intaget av TMR-foder per ko var detsamma i de två behandlingarna, och att rastbete därmed är att betrakta som en åtgärd för att förbättra djurvälstånd och hälsa och inte en utfodringsstrategi.

Wredle et al. (2014) undersökte lågmjolkande (i genomsnitt 24 kg mjölk/dygn) kor i samband med betessläpp utan tillvänjningsperiod. Mjölkavkastningen påverkades negativt i samband med betesgångens början, men inom några dygn ökade den till en högre nivå än innan betessläpp.

I ett försök av Sairanen et al. (2006) jämfördes 12 timmar produktionsbete per dygn nattetid med 2 timmars dagligt rastbete. Korna i båda grupperna hade fri tillgång till vallensilage med samma artsammansättning som betet och samma kraftfodergiva om 9 kg kraftfoder per ko och dygn. Bete utgjorde 34% av TS-intaget hos produktionsbetesgruppen. Mjölkavkastningen var 3,1 kg ECM högre per ko och dygn i produktionsbetesgruppen, till följd av ökat TS-intag och högre

energiinnehåll i betet än i ensilaget. När samma forskare jämförde en grupp kor som betade 6 timmar per dygn under dagtid med kor som hade tillgång till rastbete 2 timmar per dygn fann de inga signifikanta skillnader i totalt TS-intag eller mjölkavkastning. Båda grupperna hade fri tillgång till vallensilage och var uppdelade på samma kraftfoderbehandlingar, så den enda skillnaden i utfodring var betet som utgjorde 22% av TS-intaget hos produktionsbetesgruppen.

2.2. Betets påverkan på mjölksammansättning

2.2.1. Fetthalt

I försöket av Agenäs et al. (2002) sjönk mjölkfetthalten hos kor som utfodrades med ett kraftfoder med hög fetthalt mellan övergången till bete och experimentets slut ungefär fyra veckor senare. Kor som fick ett kraftfoder med låg fetthalt bibehöll mjölkfetthalten under betesperioden på samma nivå som innan betessläpp. Försöket av Fredeen et al. (2002) var uppdelat på två försöksperioder, en under 1996 och en under 1997. År 1996 var fetthalten högre hos de kor som utfodrades med TMR på stall, men år 1997 fanns ingen skillnad mellan denna grupp och betesgruppen.

Kismul et al. (2018) kunde inte påvisa någon signifikant skillnad i mjölkfetthalt mellan rastbetesgruppen som konsumerade försumbara mängder bete och produktionsbetesgruppen som fick bete i hög tilldelning. I Kismul et al. (2019) fanns en tendens till högre fetthalt hos produktionsbetesgruppen än hos rastbetesgruppen under de 6 provmjölkningarna som var jämnt utspridda under försökets gång, men data för hela försöksperioden saknas.

Tillgång till rastbete nattetid påverkade inte mjölkfetthalten i en studie av Chapinal et al. (2010). Sairanen et al. (2006) uppmätte signifikant lägre fetthalt i mjölken från kor som betade 12 timmar om dygnet än kor som utfodrades på stall och endast hade tillgång till rastbete 2 timmar per dygn. Vid ett annat försök med 6 timmars bete per dygn fanns tendenser till lägre mjölkfetthalt i betesgruppen, men ingen signifikant skillnad kunde uppmätas (Sairanen et al. 2006).

Korna i studien av Wredle et al. (2014) uppvisade lägre mjölkfetthalt i samband med övergång till bete, men fetthalten steg igen när korna anpassat sig till betet.

2.2.2. Proteinhalt

Rastbete påverkade inte mjölkens proteinhalt jämfört med enbart stallhållning i en studie av Chapinal et al. (2010). I försöket av Kismul et al. (2019) påvisades ingen förändring av proteinhalten i mjölk från korna i produktionsbetesgruppen jämfört

med korna i rastbetesgruppen. Sairanen et al. (2006) fann inga signifikanta skillnader i mjölkproteinhalt mellan kor som hade tillgång till rastbete 2 timmar per dygn och kor som gick på produktionsbete 12 eller 6 timmar per dygn. I försöket med 12 timmars bete fanns en tendens till högre proteinhalt i betesgruppen jämfört med gruppen som bara hade tillgång till rastfålla. I studien av Agenäs et al. (2002) bibehölls mjölkens proteinhalt på bete. I samma studie fanns en tendens till ökande proteinhalt under betesperiodens gång, men förändringarna var små.

I en studie av Kismul et al. (2018) var mjölkproteinavkastningen signifikant högre hos produktionsbetesgruppen än hos rastbetesgruppen. Det var den enda skillnaden i mjölksammansättning mellan grupperna. Studien av Fredeen et al. (2002) visade dock att kor som utfodrades med TMR producerade mjölk med högre proteinhalt än kor som hölls på bete, under både experimentperioden 1996 och 1997. Wredle et al. (2014) iakttog att mjölkens proteinhalt var signifikant lägre under de första två dagarna på bete, för att sedan återgå till samma nivåer som innan betessläpp.

2.2.3. Laktoshalt

Under båda försöksperioderna (1996 och 1997) i försöket av Fredeen et al. (2002) hade betande kors mjölk högre laktoshalt än stallutfodrade kors. Rastbete nattetid påverkade inte laktoshalten i studien av Chapinal et al. (2010). Laktoshalten sjönk under de första mjölkningarna efter betessläpp i försöket av Wredle et al. (2014), men återgick sedan till samma nivå som under stallperioden.

2.3. Några faktorer som kan påverka betesintag och mjölkproduktion på bete

2.3.1. Betestillgång

Hur mycket mjölk som produceras på bete beror i stor utsträckning på de faktorer som påverkar betesintaget och fermentationen i våmmen (Dillon 2007). Pulido & Leaver (2003) kunde inte iaktta någon skillnad i mjölkavkastning eller mjölksammansättning mellan kontinuerligt bete och rotationsbete. Högmjolkande kor hade dock högre betesintag och totalt TS-intag på kontinuerligt bete, då de tillbringade mer tid med att beta än de kor som gick på rotationsbete. Stubbhöjden på rotationsbetet var i genomsnitt mellan 5,2 och 7,6 cm (Pulido & Leaver 2003). Enligt Johansen & Höglind (2007) bör stubbhöjden efter avbetning inte vara under 9-10 cm, då lägre stubbhöjd innebär att korna betat växtdelar med lägre smältbarhet.

I ett försök av Pulido & Leaver (2001) ledde högre beteshöjd till högre betesintag och totalt TS-intag. En studie av Phelan et al. (2013) fann inga effekter på mjölkavkastning eller mjölksammansättning vid jämförelse av en stubbhöjd på 4 cm, 5 cm eller 6 cm.

I studien av Johansen & Höglind (2007) medförde högre betestilldelning ett högre betesintag i två av tre experiment. Ingen effekt på mjölkproduktion eller mjölksammansättning kunde dock iaktas som följd av högre betestilldelning, kanske på grund av ett för lågt fiberinnehåll i de klöverrika betena. Energivärdet hos bete med hög passagehastighet (till exempel på grund av lågt fiberinnehåll) är ganska lågt (Johansen & Höglind 2007).

2.3.2. Tillskottsutfodring och substitutionseffekten

Substitutionseffekten definieras som minskningen i betesintag per kg tillskottsfoder som utfodras (Kellaway & Harrington 2004). Enligt Kellaway & Harrington (2004) är substitutionseffekten störst vid hög betestilldelning och vid utfodring med stärkelsesrikt kraftfoder. Substitutionseffekten är lägre för kraftfoder med högre råproteinhalt (Mulligan et al. 2004). Proteinfodermedel och obehandlad spannmål ger lägre substitutionseffekt än processad spannmål (Kellaway & Harrington 2004). Pulido & Leaver (2001) fann att högre kraftfodergivor ledde till högre totalt TS-intag i ett av sina två försök, men det ledde konsekvent till lägre betesintag. I en studie av Sairanen et al. (2006) gav kraftfoder med hög proteinhalt högre mjölkavkastning och mjölkproteinhalt än kraftfoder med låg proteinhalt.

Morrison & Patterson (2007) studerade tillskottsutfodring med olika grovfoder som komplement till bete. Olika grupper av kor hade fri tillgång till något grovfoder under ca 2 timmar per dygn efter morgonmjölkningen. Vallensilage, majsensilage och helsädesensilage utgjorde då 21%, 41% respektive 24% av det totala foderintaget på TS-basis, medan resten utgjordes av bete. Det fanns ingen signifikant skillnad i substitutionseffekt per kg TS mellan de olika grovfodren. TS-intaget av majsensilage var dock högre, vilket ledde till lägre betesintag men högre totalt TS-intag per dygn. Utfodring med majsensilage gav högre mjölkavkastning än de andra grovfodren inklusive endast bete, men påverkade inte fetthalten.

Morrison & Patterson (2007) studerade även effekten av snabbt respektive långsamt nedbrytbart kraftfoder (ca 25% av foderstaten på TS-basis), och fann att båda dessa behandlingar gav signifikant högre mjölkavkastning än tillskottsutfodring med majsensilage eller övriga grovfoder. Såväl kraftfoderbehandlingarna som majsensilaget ledde till högre proteinhalt än tillskottsutfodring med helsädes- eller vallensilage. Båda kraftfoderbehandlingarna gav signifikant lägre mjölkfetthalt än tillskott av majsensilage.

2.3.3. Värmestress

Effekten av värmestress på mjölkproduktionen har mest fokuserat på besättningar i varma länder, och resultaten är kanske inte alltid överförbara till kallare klimat (Gorniak et al. 2014). Ett försök i Tyskland av Gorniak et al. (2014) visade dock att värmestress under sommaren bidrog till lägre TS-intag, mjölkavkastning och fett- och proteinhalt i mjölken. Det lägre TS-intaget förklarade inte hela minskningen i mjölkavkastning, och värmestress verkar ha haft en effekt även när vedertagna tröskelvärden för temperatur och luftfuktighet inte överskreds.

Nielsen & Wredle (2016) visade att mjölkkor föredrar att vara inomhus när det är varmt framför att vistas på betesmarker utan skugga. Under dagar med låg temperatur gick många kor ut på betet på morgonen, medan de under dagar med hög temperatur inte lämnade ladugården förrän sent på eftermiddagen men i stället tillbringade mer tid på betet nattetid. Detta kan påverka betesintaget, men då korna hade tillgång till full utfodring i ladugården påverkade inte temperaturen mjölkavkastningen i detta försök. Enligt Dillon (2007) är de negativa effekterna av värmestress är ofta mindre än vad man kan förvänta sig baserat på resultaten av studier med kontrollerad temperatur, eftersom kor kompenserar för höga temperaturer dagtid genom att beta mer på natten om de har möjlighet.

Korna i ett försök av Sairanen et al. (2006) visade symptom på kortvarig värmestress, vilket ledde till att de tillbringade mer tid liggande i ladugården i samband med mjölkning. Mjölkavkastningen påverkades dock inte.

2.3.4. Parasiter

Inälvsparasiter ger sällan upphov till kliniska symptom hos vuxna nötkreatur, men försök med avmaskning har lett till ökad mjölkproduktion när parasittrycket försvunnit (Nødtvedt et al. 2002a). Avmaskning av mjölkkor vid kalvning ledde till en ökad mjölkavkastning om 0,94 kg mjölk per ko och dygn jämfört med kor som inte avmaskades, men mjölksammansättningen påverkades inte.

I ett försök av Nødtvedt et al. (2002b) fanns parasitägg i 54% av träckproven från kanadensiska mjölkbesättningar som tillämpade någon form av betesdrift. Vid odling visade det sig att parasiterna med ett fåtal undantag tillhörde släktena *Ostertagia* eller *Cooperia*. En studie av Blanco-Penedo et al. (2012) visade att infektion av den betesburna parasiten löpmagsmask (*Ostertagia ostertagi*) kan ha en signifikant negativ påverkan på mjölkavkastningen hos svenska mjölkkor.

2.3.5. Avstånd mellan bete och ladugård

I automatiska mjölkningssystem (AMS) kan ett långt avstånd mellan ladugård och betesfålla utgöra ett problem, då korna blir mindre motiverade att gå fram och tillbaka till ladugården för att mjölkas och sedan ta sig tillbaka till betet. Kor som hade 260 meter mellan betet och ladugården avkastade mindre än kor som bara behövde gå 50 meter i en studie av Spörndly & Wredle (2004). Energiåtgången för att gå den längre sträckan kan maximalt förklara 1 kg ECM av skillnaden som varierade mellan 2–4 kg ECM. Artikelförfattarna menar att skillnaden troligtvis orsakades av att kor som betade nära ladugården kunde tillbringa mer tid med att beta i stället för att gå, och att närhet till ladugården innebar att de oftare gick dit för att mjölkas och äta tillskottsfoder. Under försöksperiodens senare del var korna mindre på betet och mer i vallgatan och ladugården, vilket ledde till minskat betesintag. I ett försök med och utan tillgång till vatten på betet visade Spörndly & Wredle (2005) att kor som behövde gå tillbaka till ladugården för att dricka tillbringade mindre tid med att beta. Detta påverkade dock inte mjölkavkastningen. Behandlingarna i Spörndly & Wredle (2004) och Spörndly & Wredle (2005) påverkade inte mjölksammansättningen.

3. Diskussion

3.1. Betesdriftens påverkan på mjölkproduktionen

3.1.1. Mjölkkavkastning

Tillgång till rastbete påverkar inte mjölkproduktionen jämfört med enbart inomhusvistelse (Chapinal et al. 2010). Att jämföra produktionsbete med rastbete bör därmed ge resultat som motsvarar att jämföra produktionsbete med inomhusvistelse. Flera studier har visat en lägre mjölkproduktion på bete, medan bete i andra studier har lett till en oförändrad eller högre mjölkproduktion. Denna stora spridning i resultat visar på svårigheten att uttala sig kategoriskt om betets påverkan, eftersom effekterna beror på bland annat själva betet, betesstrategin och övrig utfodring och skötsel. Flertalet studier som granskats tar inte upp samtliga relevanta faktorer, vilket försvårar en detaljerad analys av orsaker bakom observerade skillnader. Ett bete som ska utgöra en stor del av en högproducerande mjölkkos foderstat måste givetvis vara av hög kvalitet. Viktiga kvalitetsparametrar är bland annat botanisk sammansättning (betet ska utgöras av växter med höga fodervärden) och mognadsstadium (betet ska vara tillräckligt högt för att möjliggöra ett högt intag i varje tugga, men inte förvuxet så att halterna av energi och protein sjunker till för låga nivåer).

I studien av Agenäs et al. (2002) drabbades korna av näringsbrist vid övergången till bete, och mjölkkavkastningen sjönk med över 20%. Det är inte förvånande, då givan av både grovfoder och kraftfoder minskades kraftigt. Det verkar inte rimligt att förvänta sig att betet ska kunna ersätta både nästan den hela dagliga grovfodergivan och en stor mängd kraftfoder med bibehållen hög mjölkproduktion.

Det är intressant att jämföra Kismul et al. (2018) och Kismul et al. (2019), eftersom båda försöken genomfördes med mycket likartade förutsättningar, där den enda större skillnaden var bete olika tid på dygnet. I studien med nattbete var mjölkkavkastningen hos produktionsbetesgruppen lägre än i rastbetesgruppen (Kismul et al. 2019). Närings- och energiintaget per ko och dygn var något högre hos kor i produktionsbetesgruppen, men troligtvis inte tillräckligt mycket högre för att kompensera för den extra energi som förbrukas vid betesgång. Korna betade på kvällen men återvände sedan till ladugården istället för att utnyttja betet under natten (Kismul et al. 2019). I studien då betesperioden var fördelad på morgon och kväll bibehölls produktionsbetesgruppens avkastning på samma nivå som rastbetesgruppens (Kismul et al. 2018). Kor betar olika intensivt under olika perioder av dygnet. Artikelförfattarna rekommenderar därför bete morgon och kväll

för kor i mjölkrobotsystem framför nattbete för att maximera betesintaget och bibehålla mjölkavkastningen (Kismul et al. 2019).

Produktionsbete med begränsad grovfodergiva kan leda till att mjölkavkastningen bibehålls på samma nivå som vid rastbete med fri tillgång till grovfoder, om kraftfodergivorna är desamma (Kismul et al. 2018). Även Cameron et al. (2018) och Fredeen et al. (2002), visade att bete under en del av dygnet ledde till bibehållen mjölkproduktion när korna hade god tillgång till näringsrikt foder resten av dygnet. I (Sairanen et al. 2006) ökade till och med mjölkavkastningen på produktionsbete när bete utgjorde 34% av foderstaten, troligtvis på grund av att betet hade högre energiinnehåll än ensilaget som användes. När betet utgjorde en mindre del av foderstaten fanns ingen signifikant skillnad mellan produktionsbete och rastbete. Dessa studier indikerar att betet kan ersätta åtminstone en del av grovfodret med bibehållen eller ökad mjölkproduktion. Naturligtvis beror resultatet på hur betet påverkar det totala TS-intaget och hur högt betets näringsvärde är jämfört med det foder som det ersätter. Om ett bra bete ersätter medelmåttigt ensilage kan det totala närings- och energiintaget öka. Ett bra bete bör kunna ersätta ett bra grovfoder med bibehållen produktion, men om bete ersätter kraftfoder eller ett grovfoder med mycket höga näringsvärden är det rimligt att förvänta sig en lägre mjölkproduktion.

Kanadensiska kor som hölls inomhus året runt hade högre mjölkavkastning än kor som betade minst 6 månader per år (Boettcher et al. 2003). Kor på gårdar i studien där betesdrift tillämpades förväntades ha en större andel grovfoder i foderstaten. Om det stämmer så innebär det en lägre andel kraftfoder, vilket är en möjlig förklaring till den lägre mjölkavkastning som ibland associeras med betesdrift. Det är en faktor som framtida studier om betets effekter bör ta hänsyn till. Denna studies svaghet är att den endast jämför laktationsdata, om korna utfodras med kraftfoder eller ej och kornas ras utan att ta hänsyn till andra skillnader i utfodring och skötsel. Dess stora styrka är att den jämför ett flertal verkliga besättningar, vilket ger en realistisk bild över hur gårdar som tillämpar betesdrift skiljer sig från övriga.

Studier av Nielsen & Wredle (2016) och Sairanen et al. (2006) har visat att höga temperaturer påverkar mjölkors beteende under nordiska förhållanden. En viss risk för värmestress finns, vilket kan ha en negativ effekt på betande mjölkors produktion och välfärd. Eftersom Sverige och resten av Norden har relativt svala somrar finns det en risk att problemet underskattas. Att erbjuda korna möjlighet att vistas i ladugården med tillgång till foder och vatten vid varm väderlek som i studien av Nielsen & Wredle (2016) bör säkerställa att foderintaget och mjölkproduktionen upprätthålls, om det är svalare där än på betet. Att låta djuren beta på natten när det är svalare kan vara ett alternativ. Enligt Dillon (2007) kan kor kompensera för lägre betesintag under varma dagar genom att nyttja betet nattetid. Kismul et al. (2019) har dock visat att nattbete medför en risk för att korna ägnar

mindre tid till att beta, vilket kan påverka TS-intaget och mjölkavkastningen negativt. Troligtvis påverkas detta av hur mörka nätterna är, det vill säga när på året och på vilken latitud nattbete tillämpas. Vid nattbete bör man försäkra sig om att korna har tillgång till bete tillräckligt många timmar på kvällen och morgonen för att betet ska utnyttjas väl. Starkt solsken och insekter kan utgöra djurväl-färdsproblem på bete och potentiellt påverka mjölkproduktionen, men dessa faktorer har inte undersökts i denna studie.

Ibland antas det att parasiters påverkan på vuxna nötkreatur är försumbar, men Blanco-Penedo et al. (2012) har visat att löpmagsmask kan orsaka minskad mjölkproduktion hos svenska mjölkkor. Betesburna parasiters påverkan på mjölkkor under nordiska förhållanden bör undersökas närmare för att ta reda på hur stora förluster de orsakar och vilka strategier som är lämpliga för att motverka dem.

Spörndly & Wredle (2004) Visade att en lång sträcka mellan bete och ladugård kan leda till lägre mjölkavkastning vid robotmjölkning. Vid betesgång i AMS-besättningar är det viktigt att ha en fungerande kotrafik, och helst ska beten finnas nära ladugården så att korna blir mer benägna att gå in för att mjölkas och sedan gå ut och beta igen. Att kombinera AMS med bete blir allt viktigare då fler gårdar skaffar mjölkrobot, och bör därför studeras i mer detalj i framtida litteraturstudier.

3.1.2. Mjölksammansättning

Bete kan leda till lägre mjölkfetthalt (Sairanen et al. 2006), (Fredeen et al. 2002) försök från år 1996, (Kismul et al. 2018) och (Agenäs et al. 2002). I andra försök hade betesgång ingen statistiskt säkerställd effekt på mjölkfetthalten, till exempel Fredeen et al. (2002) försök år 1997, Kismul et al. (2019) och Sairanen et al. (2006) försök med 6 timmars bete per dygn. I samband med betessläpp kan fetthalten tillfälligt sjunka för att sedan återhämta sig efter ett par dagar (Wredle et al. 2014). Det är troligt att den tillfälliga sänkningen berodde på foderbytet i sig snarare än fodrets sammansättning. Att bete generellt har positiv eller ingen effekt på fetthalten stämmer med det faktum att en hög grovfoderandel och högt fiberinnehåll i fodret har fetthaltshöjande effekt. Detta beror på att fermentation av strukturella kolhydrater (som finns i stor mängd i grovfoder, inklusive bete) i våmmen leder till bildning av en hög andel ättikssyra, som är viktigt för fettsyntesen. Det är rimligt att anta att betesdrift normalt leder till bibehållen eller ökad grovfoderandel, och därmed en ökad eller bibehållen mjölkfetthalt.

Mjölakens proteinhalt kan påverkas negativt av bete (Fredeen et al. 2002), men proteinhalten kan också bibehållas (Kismul et al. 2019) och (Sairanen et al. 2006). I en del studier, exempelvis Agenäs et al. (2002), tenderade proteinhalten att stiga på bete. I Kismul et al. (2018) ledde produktionsbete till en statistiskt säkerställd

ökning av den totala dagliga proteinavkastningen jämfört med rastbete, men mjölkens proteinhalt är inte publicerad i den studien. Mjölksprotein bildas från råprotein i fodret, och innehållet av råprotein i betet och övriga fodermedel är därmed avgörande. Den kortvariga minskningen av proteinhalten i Wredle et al. (2014) berodde troligtvis på det tvära foderombytet snarare än faktisk proteinbrist.

Många studier som berör betets påverkan på mjölkproduktionen tar inte upp laktos, men laktoshalten har registrerats i några försök. Fredeen et al. (2002) uppmätte en högre laktoshalt hos betande kor under båda försöksperioderna. Laktoshalten kan följa ett liknande mönster som fetthalten, med en minskning vid betessläpp för att sedan återhämta sig (Wredle et al. 2014). Laktos är en viktig osmotisk faktor i mjölk och styr mjölmängden genom att uppreglera vattenflödet till mjölkkörtlarna. Ökad laktosproduktion bör därför leda till ökad mjölkproduktion med resultatet att laktoshalten bibehålls. Det är därför förvånande att skillnad i laktoshalt beroende på utfodring verkar ha uppstått, dock kan förändringen i studien av Wredle et al. (2014) antagligen förklaras av övergången till bete snarare än själva fodret.

3.2. Slutsatser

Över lag har litteraturstudien gjort det möjligt att få svar på arbetets frågeställningar genom att ge en översiktlig bild av betets påverkan. Hur mjölkavkastning och mjölksammansättning påverkas av bete är relevanta frågeställningar som kan ge praktiskt tillämpbar kunskap, men för att reda ut den vetenskapliga grunden till betets effekter under nordiska förhållanden behövs fler studier som är inriktade specifikt på det. Eventuellt kan litteraturstudier med mer avsmalnat fokus bidra, men fler experimentella studier som direkt jämför betande och stallutfodrade kor under nordiska förhållanden krävs för att ta fram ny kunskap.

Det är svårt att uttala sig i generella termer om betesgångens påverkan på mjölkavkastning och mjölksammansättning. Både avkastningen och mjölksammansättningen på bete kan påverkas av många faktorer, och mer forskning behövs för att undersöka effekterna av olika betessystem och strategier för kompletterande utfodring under nordliga förhållanden. Denna studie har fokuserat på produktionsbete jämfört med rastbete eller inget bete, men har inte täckt in olika betesstrategier i detalj.

Det som är klart är att bete kan utgöra en betydande del av en högproducerande mjölkkos foderstat under betessäsongen utan att det medför lägre mjölkavkastning eller negativ påverkan på mjölksammansättningen. För att maximera mjölkproduktionen vid betesdrift bör korna ha tillgång till grovfoder och kraftfoder oavsett om rastbete eller produktionsbete tillämpas.

Referenser

- Agenäs, S., Holtenius, K., Grinari, M. & Burstedt, E. (2002). Effects of turnout to pasture and dietary fat supplementation on milk fat composition and conjugated linoleic acid in dairy cows. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A-Animal Science*, 52 (1), 25–33
- Blanco-Penedo, I., Höglund, J., Fall, N. & Emanuelson, U. (2012). Exposure to pasture borne nematodes affects individual milk yield in Swedish dairy herds. *Veterinary Parasitology*, 188 (1–2), 93–98. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.02.024>
- Boettcher, P.J., Fatehi, J. & Schutz, M.M. (2003). Genotype x environment interactions in conventional versus pasture-based dairies in Canada. *Journal of Dairy Science*, 86 (1), 383–389. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(03\)73617-0](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(03)73617-0)
- Burow, E., Thomsen, P.T., Sorensen, J.T. & Rousing, T. (2011). The effect of grazing on cow mortality in Danish dairy herds. *Preventive Veterinary Medicine*, 100 (3–4), 237–241. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2011.04.001>
- Cameron, L., Chagunda, M.G.G., Roberts, D.J. & Lee, M.A. (2018). A comparison of milk yields and methane production from three contrasting high-yielding dairy cattle feeding regimes: Cut-and-carry, partial grazing and total mixed ration. *Grass and Forage Science*, 73 (3), 789–797. <https://doi.org/10.1111/gfs.12353>
- Chapinal, N., Goldhawk, C., de Passillé, A.M., Von Keyserlingk, M.A.G., Weary, D.M. & Rushen, J. (2010). Overnight access to pasture does not reduce milk production or feed intake in dairy cattle. *Livestock Science*, 129 (1–3), 104–110
- Dillon, P. (2007). Achieving high dry-matter intake from pasture with grazing dairy cows. *Frontis*, 1–26
- Fredeen, A.H., Astatkie, T., Jannasch, R.W. & Martin, R.C. (2002). Productivity of grazing Holstein cows in Atlantic Canada. *Journal of Dairy Science*, 85 (5), 1331–1338. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(02\)74198-2](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(02)74198-2)
- Gorniak, T., Meyer, U., Suedekum, K.-H. & Daenicke, S. (2014). Impact of mild heat stress on dry matter intake, milk yield and milk composition in mid-lactation Holstein dairy cows in a temperate climate. *Archives of Animal Nutrition*, 68 (5), 358–369. <https://doi.org/10.1080/1745039X.2014.950451>
- Haskell, M.J., Rennie, L.J., Howell, V.A., Bell, M.J. & Lawrence, A.B. (2006). Housing system, milk production, and zero-grazing effects on lameness and leg injury in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 89 (11), 4259–4266. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72472-9](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72472-9)
- Hennessy, D., Delaby, L., Pol, A. van den & Shalloo, L. (2015). Grassland and forages in high output dairy farming systems. *Grassland Science in Europe*, 20, 12
- Johansen, A. & Höglund, M. (2007). Herbage intake, milk production and sward utilization of dairy cows grazing grass/white clover swards at low, medium and high allowances. *Acta Agriculturae Scandinavica Section a-Animal Science*, 57 (3), 148–158. <https://doi.org/10.1080/09064700801906990>

- Kellaway, R. & Harrington, T. (2004). *Feeding Concentrates: Supplements for Dairy Cows*. Landlinks Press.
- Kismul, H., Spörndly, E., Höglind, M. & Eriksson, T. (2019). Nighttime pasture access: Comparing the effect of production pasture and exercise paddock on milk production and cow behavior in an automatic milking system. *Journal of dairy science*, 102 (11), 10423–10438
- Kismul, H., Spörndly, E., Höglind, M., Næss, G. & Eriksson, T. (2018). Morning and evening pasture access—Comparing the effect of production pasture and exercise pasture on milk production and cow behaviour in an automatic milking system. *Livestock Science*, 217, 44–54
- Morrison, S.J. & Patterson, D.C. (2007). The effects of offering a range of forage and concentrate supplements on milk production and dry matter intake of grazing dairy cows. *Grass and Forage Science*, 62 (3), 332–345. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2494.2007.00587.x>
- Mulligan, F.J., Dillon, P., Callan, J.J., Rath, M. & O’mara, F.P. (2004). Supplementary concentrate type affects nitrogen excretion of grazing dairy cows. *Journal of dairy science*, 87 (10), 3451–3460
- Nielsen, P.P. & Wredle, E. (2016). It is warm outside today: How temperature affects dairy cows’ willingness to be on pasture. *Acta Agriculturae Scandinavica Section a-Animal Science*, 66 (4), 215–220. <https://doi.org/10.1080/09064702.2017.1346701>
- Nødtvedt, A., Dohoo, I., Sanchez, J., Conboy, G., DesCoteaux, L., Keefe, G., Leslie, K. & Campbell, J. (2002). The use of negative binomial modelling in a longitudinal study of gastrointestinal parasite burdens in Canadian dairy cows. *Canadian Journal of Veterinary Research-Revue Canadienne De Recherche Veterinaire*, 66 (4), 249–257
- Nødtvedt, A., Dohoo, I., Sanchez, J., Conboy, G., DesCôteaux, L. & Keefe, G. (2002). Increase in milk yield following eprinomectin treatment at calving in pastured dairy cattle. *Veterinary Parasitology*, 105 (3), 191–206. [https://doi.org/10.1016/s0304-4017\(02\)00024-9](https://doi.org/10.1016/s0304-4017(02)00024-9)
- Olsson, A.C. (2018). LRF: Beteslagen behövs inte. *Husdjur*, 2018 (5), 52. <https://www.vxa.se/globalassets/filer-som-inte-ska-indexeras/husdjur/dokument/sid-52-nr-5.pdf>
- Phelan, P., Casey, I.A. & Humphreys, J. (2013). The effect of target postgrazing height on sward clover content, herbage yield, and dairy production from grass-white clover pasture. *Journal of Dairy Science*, 96 (3), 1598–1611. <https://doi.org/10.3168/jds.2012-5936>
- Pulido, R.G. & Leaver, J.D. (2001). Quantifying the influence of sward height, concentrate level and initial milk yield on the milk production and grazing behaviour of continuously stocked dairy cows. *Grass and Forage Science*, 56 (1), 57–67. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2494.2001.00246.x>
- Pulido, R.G. & Leaver, J.D. (2003). Continuous and rotational grazing of dairy cows - the interactions of grazing system with level of milk yield, sward height and concentrate level. *Grass and Forage Science*, 58 (3), 265–275. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2494.2003.00378.x>
- Sairanen, A., Khalili, H., Virkajärvi, P. & Hakosalo, J. (2006). Comparison of part-time grazing and indoor silage feeding on milk production. *Agricultural and Food Science*, 15, 280–292. <https://doi.org/10.2137/145960606779216326>
- Spörndly, E. & Wredle, E. (2004). Automatic milking and grazing - Effects of distance to pasture and level of supplements on milk yield and cow behavior. *Journal of Dairy Science*, 87 (6), 1702–1712. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)73323-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)73323-8)
- Spörndly, E. & Wredle, E. (2005). Automatic milking and grazing - Effects of location of drinking water on water intake, milk yield, and cow behavior.

- Journal of Dairy Science*, 88 (5), 1711–1722.
[https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(05\)72844-7](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)72844-7)
- Wredle, E., Ostensson, K. & Svennersten-Sjaunja, K. (2014). The effect of pasture turnout on milk somatic cell count, polymorphonuclear leukocytes and milk composition in cows housed in tie stalls. *Acta Agriculturae Scandinavica Section a-Animal Science*, 64 (4), 226–232.
<https://doi.org/10.1080/09064702.2015.1020067>