



Kraftfoders påverkan på hästars prestation

The impact of concentrates on exercise performance of the horse



Foto: Jonna Kangas

av

Jonna Kangas

**Institutionen för husdjurens
utfodring och vård**

**Examensarbete 300
15 hp C-nivå**

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

Uppsala 2010



Kraftfoders påverkan på hästars prestation

The impact of concentrates on exercise performance of the horse

av

Jonna Kangas

Handledare: Anna Jansson

Examinator: Jan Erik Lindberg

Nyckelord: Häst, Kraftfoder, Prestation

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

**Institutionen för husdjurens
utfodring och vård**

**Examensarbete 300
15 hp C-nivå
Kurskod: EX0553**

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

Uppsala 2010

Nr	Titel och författare	År
291	The effect of estrogen on lactose in plasma and urine in dairy cows in late lactation Effekten av östrogen på laktos i plasma och urin hos mjölkkor i sen laktation 30 hp D-nivå Idamaria Lundström	2010
292	Mervärden inom svensk nötköttsproduktion Kommunikation och drivkrafter Added values in Swedish beef production Communication and driving forces 30 hp E-nivå Emma Dahlberg Sundling	2010
293	Hästhållning i Sverige 2009 – Intervjuer med 52 hästhållare i 5 kommuner Horse keeping in Sweden 2009 – Interviews with 52 horsekeepers in 5 municipalities 30 hp D-nivå Sandra Wallberg	2010
294	Distillers Dried Grains with Solubles as a protein source for broiler chickens 30 hp E-nivå Ylva Freed	2010
295	Effects of peat and wood shavings as bedding on the faecal microflora of horses 30 hp E-nivå Louise Hübinette	2010
296	Inverkan av SPC på induktion av protein AF och produktionsresultat hos slaktkyckling 30 hp D-nivå Jessica Lundqvist	2010
297	Bacterial contamination of eggshells in aviary system and conventional cages in Jordan 15 hp C-nivå Åsa Karlsson	2010
298	Calcium homeostasis at calving in cows milked prepartum 30 hp E-nivå Sabine Ferneborg	2010
299	Placentan och livmoderns samspel och inverkan på utvecklingen av mjölkkörtelvävnad The interplay between uterus and placenta and their effect on mammary gland development 15 hp C-nivå Carolin Engström	2010

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

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

Abstract

Today, horse owners are not feeding their horses with only forage. Many of them feed large amounts of concentrate and some hope it will improve performance. Cereals are often high in energy content and could therefore be suitable for horses that have a high energy demand. However, feeding concentrates can cause problems for the horse, for instance colic and stereotypic behaviours such as weaving, wood chewing and box-walking. These health risks makes it interesting to examine how different concentrated feeds affect the horse's health, metabolism and performance but moreover, if energy-rich forage is more suitable than concentrate. The purpose of this study is to summarize the available literature regarding how the horse's performance is influenced by different concentrate diets and by exchanging concentrates with high energy forage.

One study examined how the horse's performance is affected by changing some cereals to sugar beet pulp. Beet pulp has high fibre- and energy content. The result was an increased glucogen content in muscles after work. In another study it was found that dietary inclusion of some fat instead of some concentrates, improved exercise performance. A few studies have also been carried out, comparing concentrate-rich diets with forage-based or forage-only diets. Heart- and respiration rate, body weight and fluid balance has been studied. The results show that the body weight increases more with a forage-based diet but the heart rates shows different results in studies. However, there is disagreement on how the increased weight affects the horse's performance.

In conclusion, different concentrates affects the horse's metabolism. A traditional diet of oats and forage alone does not seem to be the most optimal for achieving high performance in horses. An energy-rich forage seems to have more positive effects and performance seems at least not be worse. But the significance of a possible weight gain and reduced glycogen replenishment need further investigation.

Sammanfattning

Dagens hästägare utfodrar inte sina hästar med enbart grovfoder. Många av dem fodrar stora mängder kraftfoder och en del hoppas att det kommer förbättra hästens prestation. Spannmål har ofta ett förhållandevis högt energiinnehåll och lämpar sig därför i foderstater till hästar som har ett högt energibehov. Utfodring av stora mängder energi kan orsaka problem för hästen, bland annat i form av kolik och många stereotypier som vävning, krubbitning och boxvandring. Eftersom det finns hälsorisker med foderstater med mycket kraftfoder i, är det av intresse att undersöka hur olika kraftfoder påverkar hästens hälsa, ämnesomsättning och prestation men även om det går att ersätta kraftfoder med ett energirikt vallfoder. Syftet med denna litteraturstudie är att sammanfatta den litteratur som finns angående hur hästens prestation påverkas av en kraftfoderfoderstat.

I en studie undersöktes hur hästens prestation påverkas av att byta en del spannmål mot melasserad betmassa. Betmassa har stort fiber- och energiinnehåll. Resultatet blev en förhöjd glykogenhalt i musklerna efter arbete. I en annan studie har man funnit att en del fett istället för en del kraftfoder kan förbättra prestationen hos hästar. Det har också gjorts studier där man jämfört en kraftfoderbaserad foderstat med en grovfoderbaserad. Hjärt- och andningsfrekvens, kroppsvikt och vätskebalans har studerats. Resultatet har visat att kroppsvikten ökar mer med en grovfoderbaserad foderstat men hjärtfrekvensen visar olika resultat. Dock finns delade meningar om hur den ökade kroppsvikten påverkar hästens prestation.

Slutligen kan olika kraftfoder påverka hästens ämnesomsättning. En traditionell foderstat med enbart grovfoder och havre verkar inte vara den mest optimala för att nå hög prestation hos häst. Ett energirikt vallfoder verkar ha mer positiva effekter än en kraftfoderrik diet och prestationen verkar i alla fall inte bli sämre. Men betydelsen av en eventuell viktuppgång och minskad glykogeninlagring behöver undersökas vidare.

Introduktion

Hästen är ett stäppdjur. Den har vandrat runt på stäppen fritt på stora områden med huvudsakligen gräs till foder. Hästen har utvecklat en mag- och tarmkanal som är väl anpassad för grovfoder (växtfibrer) och regelbunden tillförsel av näring och foder. Idag utfodras hästar inte bara med gräs och grovfoder utan många erbjuds också spannmål eller kommersiella kraftfoderprodukter. Spannmål har ofta ett förhållandevis högt energiinnehåll och lämpar sig därför i foderstater till hästar som har ett högt energibehov. Väldigt högpresterande hästar har stort behov av energi och det kan behövas tillskott då grovfodrets energi inte räcker till (Connysson 2009). Hästägare utfodrar dock ofta sina hästar utifrån egen uppfattning av vilket arbete hästen utför vilket kanske inte alltid är korrekt (Bergero et al, 2007). I ett examensarbete från SLU visade det sig att ridhästar erbjöds i genomsnitt 0,4 kg kraftfoder per 100 kg häst och dag och många hästar i studien hade ett intag på mindre än 1 kg torrs substans (ts) per 100 kg häst vilket är under rekommenderade minimigränsen (Henricson 2007).

En grovfoderbaserad diet kan innehålla för lite energi för den högpresterande hästen, men för stora mängder kraftfodergivor påverkar hälsan hos hästen. Därför är balansen mellan dem väldigt viktig. Hästarna kan utveckla olika stereotypier såsom vävning, krubbitning, boxvandring samt sjukdomar som kolik och fång på foderstater som innehåller mycket kraftfoder. Studier har visat att stereotypier oftare förekommer hos hästar med stor andel kraftfoder i foderstaten än hos hästar med större andel grovfoder i foderstaten och att stereotypier var vanligare hos fullblod där mängden grovfoder understeg 6.8 kg/dag (Redbo et al., 1998). Kraftfoder kräver inte lika många tuggningar som grovfoder och sysselsätter därför hästen inte lika lång tid. Hästar med bibehållen kraftfodergiva under några dagars vila kan efter igångsättningen igen också drabbas av korsförslamning (MacLeay et al., 1999). Korsförslamning ger symptom som muskelkramp, smärtor, svettning mm. Eftersom det finns hälsorisker med foderstater med mycket kraftfoder i, är det av intresse att undersöka hur olika kraftfoder påverkar hästens hälsa, ämnesomsättning och prestation men också om det går att ersätta kraftfoder med ett energirikt vallfoder. Syftet med denna litteraturstudie var att sammanfatta den litteratur som finns angående hur hästens prestation påverkas av en kraftfoderfoderstat

Litteraturgenomgång

Energibehovet hos den presterande hästen

Energibehovet brukar delas in i två delar, underhåll och tillägg. Först och främst oavsett häst måste fodret täcka hästens underhållsbehov av energi (Planck & Rundgren 2005).

Underhållsenergin är den energi som krävs för att hästen ska kunna leva, t. ex för att de nödvändiga funktionerna i kroppen ska fungera, när hästen inte utför något arbete, befinner sig i en optimal temperatur utan värmeförlust och värmeöverskott eller nedkylning och när hullet är oförändrat. Underhållsbehovet varierar mellan hästar beroende på kroppsvikt, ras,

storlek, miljöfaktorer mm. (Bergero et al., 2007). Det finns även ett underhållsbehov för protein och övriga näringsämnen. Underhållsbehovet måste kompletteras med ett tillägg om hästen arbetar, är dräktig, ger di eller om hästen är under tillväxt.

Energibehovet är den näringsmässiga faktor som påverkas mest av arbete (Hintz, 1993). Mängden energi som krävs beror på hur intensivt arbete hästen utför och under hur lång tid arbetet utförs. Det kan även bero på kondition och träning, förmågan och vikt hos ryttare eller kusk och omgivande temperatur. Kroppsvikt och hull visar bättre om energiintaget är tillräckligt än allmänna rekommendationer. Det finns ett stort samband mellan hjärtfrekvens och syreutnyttjande vilket innebär att genom kontroll av hjärtfrekvens kan energiåtgången mätas (NRC, 2007).

Genom nedanstående ekvationer kan man räkna ut behovet av smältbar energi (DE) för en arbetande häst (NRC, 2007). Den smältbara energin anger energiintaget minus förlusterna med träck. Tabell 1 visar den veckovisa träningsmängden för varje kategori.

$$\text{Lätt arbete: DE (Mcal/d)} = (0,0333 \times \text{kroppsvikt}) \times 1.20$$

$$\text{Måttligt arbete: DE (Mcal/d)} = (0,0333 \times \text{kroppsvikt}) \times 1.40$$

$$\text{Hårt arbete: DE (Mcal/d)} = (0,0333 \times \text{kroppsvikt}) \times 1.60$$

$$\text{Väldigt hårt arbete: DE (Mcal/d)} = (0,0333 \times \text{kroppsvikt}) \times 1.9$$

Tabell 1. Beskriver lätt, måttlig, hårt och väldigt hårt arbete (NRC, 2007)

Grad av arbete	Medeltal hjärtslag	Beskrivning
Lätt arbete	80 slag/min	1-3 timmar/v; 40 % skritt, 50 % trav, 10 galopp
Måttligt arbete	90 slag/min	3-5 timmar/v; 30 % skritt, 55 % trav, 10 % galopp, hoppning (lågt), eller liknande
Hårt arbete	110 slag/min	4-5 timmar/v; 20 % skritt, 50 % trav, 15 % arbetsgalopp, 15 % snabb galopp, hoppning etc.
Väldigt hårt arbete	110-150 slag/min	Omväxlande; från 1 timme/ v snabb jobb till 6-12 timmar/vecka långsamt arbete

Om hästen konsumerar mer energi än vad den gör av med kommer fett att ansättas och hullet kommer att öka. Lawrence et al (1992) visade i sin studie att hästar som hade bäst resultat i en tävlingsritt på 150 engelska mil under två dagar hade lägre fettjocklek över rumpan än hästar som inte slutförde tävlingen. Fettet över rumpan representerade hela hästens fettmängd. Detta visar på att övervikt kan minska hästens prestation.

Kolhydrater den viktigaste energikällan

Hästens viktigaste energikälla är kolhydrater (Planck & Rundgren 2005). Kolhydraterna kan delas in i två grupper, strukturella och ickestrukturella. Grovfoder består till största del av

strukturella kolhydrater som cellulosa, hemicellulosa och pektin, även kallade fibrer eller växttråd. Med hjälp av de mikroorganismer som finns i tarmkanalen kan hästen bryta ner fibrerna och de producerar då ättiksyra, propionsyra och smörsyra som används av hästen som energi (Harris 1997, se bild 1). Exempel på fiberrika fodermedel är kliprodukter men även betmassa består av mycket fibrer (Bach Knudsen 1997). De ickestrukturella kolhydraterna i grovfoder är främst socker. Sockret i grovfodret är till största del fruktos, glukos och fruktaner. I spannmål som havre, korn, vete och majs finns de strukturella kolhydraterna främst som stärkelse.

Hur funktioner i mag-tarmkanalen påverkas av stärkelse

Magsäcken

I magsäckens övre del sker en viss mikrobiell jäsning av stärkelse till mjölksyra. Salivproduktionen buffrar och pH i magsäckens övre del ligger på ca 5,5 (Pagan 1996). I magsäckens nedre del tillsätts magsaft som gör att pH sjunker mot 2,5. Ett kraftigt lager slem skyddar magsäckens vägg mot saltsyran i magsaften. Vid stora kraftfodergivor sjunker inte pH i denna del av magsäcken till mer än 5.0 (Björnhag 2000). Detta beror på att kraftfoder inte stimulerar magsaftsekretionen lika väl som grovfoder. Stimuleringen sker genom direkt mekanisk påverkan i den mellersta delen av magsäcken. Grovfoder är mer skrymmande än kraftfoder och ger därför en större mekanisk påverkan.

Stärkelsen bidrar till en ökning av pH i magsäcken som i sin tur bidrar till att fler bakterier kan överleva och att mjölksyräjäsningen inte avbryts. Mellan den undre och nedre delen av magsäcken finns ett veck som hindrar skvalpandet av magsäcksinnehållet från nedre delen till övre delen av magsäcken. Kraftfodret fyller inte magsäcken lika väl som grovfoder och därför ökar risken för att de sura maginnehållet kan skvalpa upp och skada den övre delen av magsäcken. Denna åkomma kallas även för magsår (Pagan. 2005). Grovfodret gör maginnehållet tjockare och minskar risken för uppskvalpning. De enda skyddet som övre delen av magen har mot magsyra och pepsin kommer från saliven.

Tunntarmen

I tunntarmen spjälkar bl.a. enzymet amylas stärkelse till glukos som sedan tas upp till blodet (Planck & Rundgren 2005). Enzymet finns i låg koncentration och klarar därför inte av att spjälka stora mängder av stärkelse på en och samma gång. Stärkelsen fortsätter då ner i grovtarmen i osmält form och kan där orsaka störningar som kolik och fång (Corroll et al., 1987). Stärkelsen spjälkas sen vidare av andra enzymer efter amylas och bildar glukos. pH påverkas även i tunntarmen av kraftfoder. I vanliga fall med en grovfoderdiet är pH i tunntarmen neutralt eller svagt basiskt medan i en kraftfoderdiet varierar det mellan svagt surt till svagt basiskt.

Grovtarmen

I grovtarmen jäser kolhydraterna till kortkedjiga fettsyror av mikroorganismerna (Planck & Rundgren 2005). Stärkelse i stora mängder påverkar balansen mellan de kortkedjiga fettsyrorna. Andelen propionsyra ökar medan ättiksyraandelen minskar (Hintz et al., 1971). Även i grovtarmen påverkar kraftfoder pH (Björnhag 2000). Här ska det ligga på ca 6,5 men med mycket socker och stärkelse så sjunker det. pH-sänkningen är en följd av de ämnen som passerat tunntarmen ojäst, då de i grovtarmen jäses snabbt. Det låga pH försämrar cellulosanedbrytningen (Björnhag 2000).

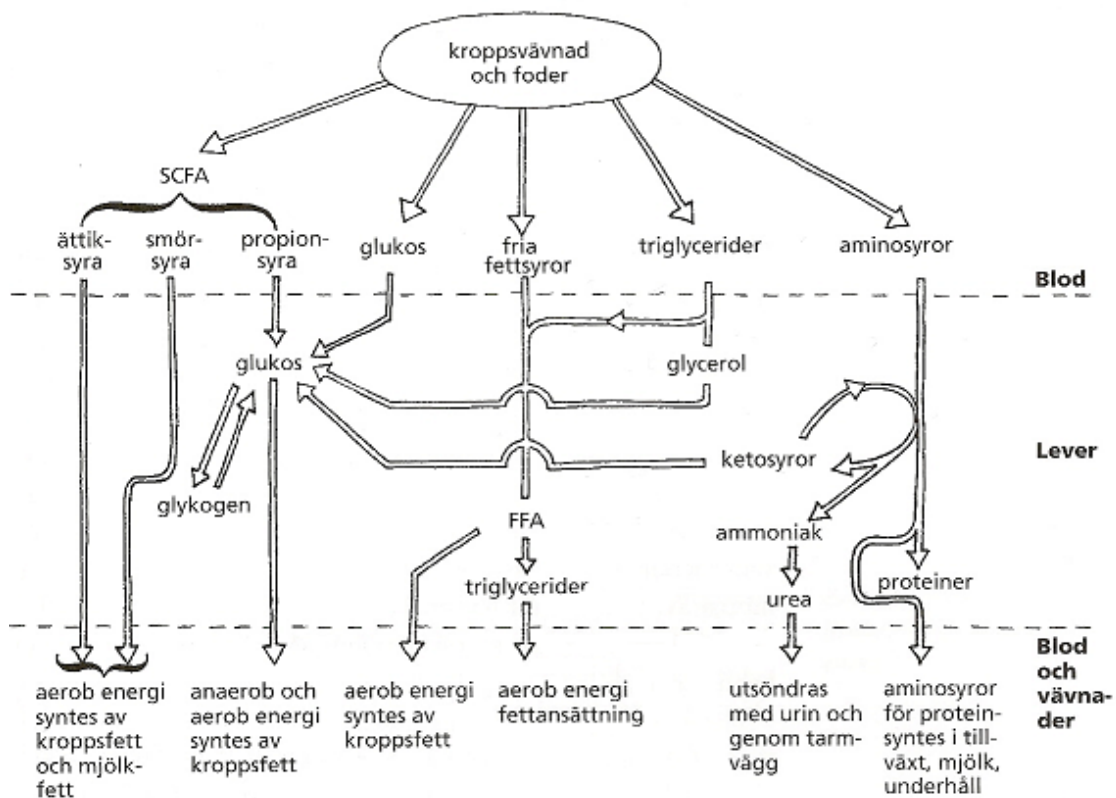
Magsår och kolik

Ett högt stärkelseintag i kombination med låg grovfodergiva kommer att ändra pH i magsäcken och den förblir tom en längre tid mellan utfodringstillfällena. Detta kan vara orsaken till magsår. I studier har man sett att hästar som äter en stor andel grovfoder har signifikant högre pH i magsäcken än de hästar som har fastat (NRC, 2007).

Kolik kan orsakas av en överkonsumtion av stärkelse eller andra snabbfermenterbara kolhydrater (NRC, 2007). Stora spannmålsgivor kan även vara orsaken till gaskolik, det bildas en kraftig gasansamling i tarmen som inte transporteras bort vilket i värsta fall kan leda till en tarmruptur som innebär att tarmen spricker (Frape 1998).

Näringsämnenas utnyttjande

Bild 1 visar nedbrytningsprodukternas olika vägar (Planck & Rundgren 2005). Med portådern kommer näringsämnena från tarmen till levern. I levern används dessa till att bygga nya kroppsnödvändiga föreningar. Antingen används ämnena direkt eller lagras som energireserv. Som direkt energikälla används ättiksyra och smörsyra. Överskottet lagras som kroppsfett. Glukos får hästen via omvandling av propionsyra eller nedbrytning av stärkelse, socker och glykogen. Glukos används som energi både aerobt och anaerobt. Vid anaerob förbränning av glukos blir slutprodukten mjölksyra och energiutbytet endast 2 ATP (adenosintrifosfat) per mol glukos till skillnad från aerob användning, där energiutbytet blir 38 ATP per mol glukos och slutprodukterna koldioxid och vatten. Glykogenförråden i musklerna och levern byggs även upp av glukosen och överskottet går till produktionen av kroppsfett. Från nedbrytningen av fett frigörs fettsyror som används till aerobt arbete och tillverkning av kroppsfett. Aminosyrorna används för att bygga upp proteiner. De kan även användas som energikälla vid överskott eller energibrist.



Figur 1. Bilden visar näringsämnenas utnyttjande i hästkroppen (Planck & Rundgren 2005).

Energiutnyttjande vid arbete

Vid aerobt arbete använder hästen främst fett och glukos som energikälla. Med aerobt arbete menas mer uthållighetskrävande arbeten såsom distansridning eller uthållighetsmoment i fälttävlan. Vid snabbare, anaerobt arbete måste hästen använda mer glukos och glykolyten för att bilda energi till det hårda arbetet.

Eftersom hästen inte äter hela tiden när den arbetar så behöver den även kunna lagra energi (Pagan et al. 2006). Glukos lagras som polysackariden glykogen i muskulaturen och i levern. Glykogenet i levern hjälper till att hålla en jämn nivå på blodglukoskoncentrationen i kroppen (Berg et al. 2002). Under krävande och intensiva arbeten används glykogenet från skelettmuskulaturen som energikälla (Lacombe et al. 1999). Upprepade hårda ansträngningar eller uthållighetsarbeten resulterar i en nedgång på upp till 50 % av glykogenet i muskulaturen. Man kan även se en minskning i blodglukosvärden efter ett långt arbetspass (Essen-Gustavsson et al. 1984). Vid mer uthållighetsarbeten används främst fett som energikälla.

Glukosmängden i blodet stiger när stärkelserikt foder konsumeras Även insulinvärdena stiger vilket förhöjer glukosupptaget i många vävnader, t.ex. muskler (Lacombe et al., 2001). Insulinets uppgift är att låta glukos transporteras över cellmembranet. Lagringen av glykogen efter arbete sker långsamt hos häst tillskillnad från människan.

Effekter av foderstaten på energiomsättningen

Hambleton et al. (1980) fann i sin studie att hästar utfodrade med 14 respektive 12 % fett hade högre glukoshalt i blodet än hästar som inte utfodrades med fett trots sex timmars arbetspass i långsam trav. För de hästar som fått 14 % sojaolja var ökningen 58 % större än för de hästar som fått 2 % sojaolja. Låga glukoshalter i blodet hör ofta samman med utmattning, därför kan detta betyda att uthålligheten ökar hos hästar efter fettutfodring. Man fann även i studien att utfodring av sojaolja ökade muskelglykogenet i vila. Det var som högst en ökning av muskelglykogen på 46 % med utfodring av 10 % sojaolja. Man mätte fettinblandning i utfodringen där 2, 6, 10 och 14 % sojaolja ingick i foderstaten. För att uppnå maximala halter av muskelglykogen så ansåg författarna att de fanns en optimal nivå på 10 % inblandning av fett i foderstaten. Meyer et al. (1989) jämförde fettinblandningarna 0, 4 och 7 % (av energin) och fann att den högsta nivån av fettinblandning som undersöktes gav även högsta halten av muskelglykogen.

Palmgren Karlsson et al. (2002) undersökte effekten av att delvis byta ut spannmål mot betmassa i en traditionell foderstat med spannmål och grovfoder hos arbetande hästar. Fyra varmbloodsvalacker utfodrades med hö/spannmålsbaserad diet och hö/spannmål där spannmålen delvis byttes ut mot betmassa. De fann att plasmainsulinet var lägre med betmassadieten och att det inte fanns någon skillnad i plasmaglukos och insulin mellan dieterna under arbetstestet. Däremot fann man lägre mjölksyrakoncentration i plasma och muskel och högre glykogenhalt i musklerna efter arbetstestet med betmassa dieten.

Jansson & Lindberg (2008) jämförde i sin studie en vallfoderdiet med högt energiinnehåll och en kraftfoderdiet och dess skillnad på utfört arbete. Laktatresultatet visade en stor ökning i dieten med 50 % grovfoder och 50 % kraftfoder (C) jämfört med dieten 100 % grovfoder. Detta betyder att arbetsbelastningen kan ha varit högre för diet C. Man uppmätte också ett lägre innehåll av glykogen i muskel på grovfoderfoderstaten vilket kan vara negativt för prestationsförmågan (pers med Jansson)

Kroppsviktens påverkan

I en studie av Ellis et al. (2002) undersökte man hypotesen att kroppsvikten hos arbetande hästar utfodrade med hög andel grovfoder skulle vara betydligt större än hos arbetande hästar utfodrade med hög andel koncentrat. Fyra fullblodsvalacker i åldern 3-4 år användes. Valackerna utfodrades med dieterna 100 % grovfoder, 80 % grovfoder och 20 % koncentrat, 60 % grovfoder och 40 % koncentrat och till sist 50 % grovfoder och 50 % koncentrat. Grovfodret innehåll av Neutral Detergent Fibre (NDF) var 595 g/kg TS. Ett submaximalt arbetstest i lätt till medel nivå utfördes för varje diet. De regimer och dieter som utnyttjades i denna studie var liknande som hos de hästar som utför submaximalt arbete, såsom hoppning. Resultatet visade att dieten bestående av bara grovfoder resulterade i signifikant högre (10 kg) kroppsvikt än dieten med 50 % grovfoder. Författarna tror att den förhöjda kroppsvikten kan beror på ökat intag av torrs substans, ökat vattenintag och en längre passagetid för fodret i mag- och tarmkanalen. De menar även att en förhöjd kroppsvikt som resultat av ökad mängd foder i mag- och tarmkanalen och högre vattenintag kan vara negativt för den presterande hästen. Vattenintag och hjärtfrekvens i studien var signifikant högre hos hästar utfodrade med 100 % grovfoder jämfört med 50 % grovfoder. Detta kan tyda på att ökat grovfoderintag kan vara negativt för prestationen. Denna effekt på prestationen kan vara associerad till den ökade kroppsvikten (Ellis et al. 2002).

Jansson & Lindberg (2008) gjorde en liknande studie som Ellis et al. (2002). Sex valacker i hård travträning utfodrades två olika dieter, 100 % grovfoder och 50 % grovfoder med 50 % koncentrat (C). Grovfodret innehåll av NDF var 538 g/kg TS. Kroppsvikt, hjärtfrekvens och plasmalaktat mättes. Kroppsvikten tenderade att vara högre (4 kg) med 100 % grovfoder jämfört med 50 % grovfoder. Hjärt- och andningsfrekvensen var högre efter arbete i dieten med 50 % grovfoder. Trots tendens till högre kroppsvikt kom författarna fram till att det inte skilde sig mellan arbete och prestanda hos hästar utfodrade med de olika dieterna. Däremot kan diet C ha påverkat den psykologiska responsen till arbete och därmed några psykologiska parametrar.

Connysson (2009) menar att tävlande hästar utfodrade med enbart grovfoder kommer att förlora lite av sin vikt, mer eller mindre frivilligt, under tävlingssammanhang. Tarminnehållet kan avges som träck och efter flera timmars fasta så har kroppsvikten sjunkit. Därför skulle det inte finnas någon större skillnad i att utfodra presterande hästar med grovfoder diet eller en diet med mer kraftfoder. Connysson (2009) kom även fram i sin studie att hästar med grovfoderdiet har högre intag av vatten och att plasmavolymen efter några timmars fasta inte minskade lika fort som på en foderstat med mycket kraftfoder i. Författaren anser att en grovfoderbaserad diet skulle ha högre potential att hjälpa hästen att bevara vätskebalansen och plasmavolymen under perioder med mindre tillgång på vatten t.ex. under tävling.

Diskussion

Eftersom stora mängder kraftfoder kan ge så stora problem för hästen så kan utfodring med betmassa vara ett bra alternativ (Palmgren Karlsson et al 2002). Dess innehåll på fibrer gör det gynnsammare i hästens grovtarm än stärkelse samtidigt som de har visat ge en bättre glykogeninlagring i musklerna. Studier har även visat att fett kan ge en bra energibalans. Eftersom hästen saknar gallblåsa kan den inte konsumera stora mängder fett. Istället för stora mängder kraftfoder till presterande hästar skulle man kunna byta ut en del av kraftfodret mot betmassa, en liten del fett och grovfoder.

I studien av Jansson & Lindberg (2008) fann de inte några större skillnader i prestationen i jämförelse mellan en kraftfoderdiet och en grovfoderdiet. Hästarna presterade ungefär lika bra. Ett energirikt vallfoder borde kunna ge samma effekt på arbetande hästar som foderstater med fett och fibrer. När fibrerna i vallfodret smälts bildas fettsyror, ättiksyra, smörsyra och propionsyra som efter att passerat levern går till användandet av energi eller, om energi inte behövs, till ansättning av kroppsfett. Stärkelse i spannmål smälts i tunntarmen till glukos och tas direkt upp i blodet.

Hästar med enbart grovfoderfoderstater ökade mer i vikt än hästar med blandade foderstater (Connysson 2009). Detta kan bero på mer fibrer i grovtarmen än vid kraftfoderutfodring. Eftersom man inte kan utfodra hästen så att den lagrar mer energi, så kan det vara ett bra alternativ med mer fibrer i hästens mag-tarmkanal. Dessa kan sedan successivt producera energi under en presterande hästs tävlingsdag. Till slutet av tävlingsdagen ska hästen ha tappat kroppsvikten i form av träck och vätskeförluster. Som Connysson (2009) även säger att grovfodret medverkar för en bättre vätskebalans vilket är till stor fördel under svettiga perioder för hästen. Till skillnad från Connysson (2009) anser Ellis et al. (2002) att den ökade kroppsvikten efter en grovfoderdiet kan vara skadlig för prestationen. Den ökade kroppsvikten ger en högre arbetsbelastning och kräver mer ansträngning av hästen för att kunna prestera.

Jansson & Lindberg (2008) fick inte i sitt resultat lika stor ökning i kroppsvikten som Ellis et al. (2002). Detta kan bero på att man i studien av Jansson & Lindberg (2008) använde sig av ett vallfoder med högt energiinnehåll och lågt fiberinnehåll. Det fanns inte lika mycket fibrer i mag-tarmkanalen hos dessa varmblodiga travare som i studien av Ellis et al. (2002) där man använde fullblodshästar och ett grovfoder med lite högre fiberinnehåll. Även arbetets intensitet varierade. Jansson & Lindberg (2008) använde sig av hårt tränade travhästar medan Ellis et al. (2002) använde sig av fullblodshästar i lätt till medelhård träning. Vilket betyder att hästarna i Jansson & Lindberg (2008) studie hade ett högre behov av energi.

I studien av Jansson & Lindberg (2008) visar resultatet en ökning i plasmalaktatet och hjärtfrekvensen hos diet C. Detta indikerar att arbetsbelastningen har varit högre och att hästarna har fått arbeta mer för att prestera jämfört med de hästar som utfodrades med 100 % grovfoder.

Jansson och Lindberg observerade också ett lägre muskelglykogeninnehåll på grovfoderfoderstater vilket kan vara negativt för prestationsförmågan (pers med Jansson). Kraftfodergivor stimulerar produktionen av propionsyra i grovtarmen som i levern ombildas till glukos som går till inlagringen av glykogen i musklerna (Bild 1).

Energi för arbete måste inte alltid komma från kraftfoder även om namnet kraftfoder lätt tolkas som kraftgivande. Då namnet kraftfoder lätt misstolkas så anser jag att de borde ändras, tilläggsfoder vore ett mer passande namn. Grunden i hästens foderstat kommer alltid vara grovfoder, men sen kan man behöva komplettera grovfodret för att uppnå balans i foderstater. Med rätt balans i foderstater minskar man även risken för stereotypiskt beteende, man får en välmående häst och kanske även en förhöjd prestation. Till tävlingshästar bör man välja ett grovfoder med högt energiinnehåll för att inte behöva överutfodra med kraftfoder.

Det är inte bara ett bra energirikt foder som ger oss presterande hästar. Hästen måste även må bra, utbildas väl, tränas med framgång, ha bra kroppscondition menar Hintz (1993). Detta gör det även svårt att göra jämförbara studier då alla hästar är i olika form och condition.

Mer forskning och studier behövs inom området för att kunna fastsälla om kraftfoder verkligen förbättrar hästens prestation.

Slutsats

Olika kraftfoder påverkar hästens ämnesomsättning. En traditionell foderstat med enbart grovfoder och havre verkar inte vara den mest optimalaste för att nå prestation hos häst. Ett energirikt vallfoder verkar ha mer positiva effekter än en kraftfoderrikdiet och prestationen verkar i alla fall inte bli sämre. Men betydelsen av en eventuell viktuppgång och minskad glykogeninlagring behöver undersökas vidare.

Referenser och Litteraturförteckning

- Bach Knudsen, K.E. 1997 Carbohydrate and lignin contents of plants materials used in animal feeding. *Animal Feed Science and Technology*. 67, 319-338.
- Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Stryer, L. 2002. *Biochemistry*, 5th ed. New York: W. H. Freeman and Company.
- Bergero, D., Valle, E. 2007. A multi-factorial approach to the nutritional requirements of sports horses: critical analysis and some practical applications. *Italy Journal Animal Science* 6 , 639-641.
- Björnhag, G. 2000. Växtätarna. Kompendium i fodersmältningsorganens funktion hos de växtätande husdjuren. 8:e upplagan. Institutionen för djurfysiologi, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala. Pp, 3, 21-26.
- Connysson, M. 2009. Fluid balance and metabolic response in athletic horses fed forage diets. Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens utfodring och vård. Rapport 272.
- Ellis, J.M., Hollands, T., Allen, D.E. 2002. Effects of forage intake on bodyweight and performance. *Equine Veterinary Journal supplement* 34. 2002. 66-70.
- Essen-Gustavsson, B., Karlström, K., Lindholm, A. 1984. Fibre types, enzyme activities and substrate utilisation in skeletal muscles of horses competing in endurance rides. *Equine Veterinary Journal* 16, 197-202.
- Frape, D. 1998. *Equine Nutrition and Feeding*, 2:a uppl. Blackwell Science Ltd.
- Hambleton, P.L., Slade, L.M., Hamer, D.W., Kienholz, E.W., Lewis, L.D. 1980. Dietary fat and exercise conditioning effect on metabolic parameters in the horse. *Journal of Animal Science*. 51, 1330-1339.
- Harris, P. 1997. Energy sources and requirement of the exercising horse. *Annual Reviews Nutrition*. 17, 185-210.
- Henricson, A. 2007. Utfodring och hälsa hos privatägda hästar. Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens utfodring och vård. Examensarbete 248.
- Hintz, H.F., Argenzio, R.A., Schryver, H.F. 1971. Digestion coefficients, blood glucose levels, and molar percentage of volatile acids in intestinal fluid of ponies fed varying forage-grain ratios. *Journal of Animal Science* 33, 992-995 .
- Hintz, H.F. 1993. Nutrition and equine performance. 15th International congress of nutrition, Australia. 2723S-2729S
- Jansson, A., Lindberg, J.E. 2008. Effects of a forage-only diet on body weight and response to interval training on a track. *Nutrition of the Exercising Horse*. 125, 345-349.
- Lacombe. W., Hinchcliff. K.W., Geor. R.J., Baskin C.R. 2001. Muscle glycogen depletion and subsequent replenishment affect anaerobic capacity of horses. *Journal Applied Physiology* 91. 1782-1790.
- Lacombe.W., Hinchcliff. K.W., Geor. R.J., Lauderdale M.A.. 1999. Exercise that induces substantial muscle glycogen depletion impairs subsequent anaerobic capacity. *Equine Veterinary Journal* 30 293-297.
- Lawrence, L., Jackson, S., Kline, K., Moser, L., Powell, D., Biel, M. 1992. Observations on body weight and condition of horses in a 150-mile endurance ride. *Journal of Veterinary Science*. 12, 320-324.
- MacLeay, J.M., Sorum, S.A., Valberg, S.J., Marsh, W.E., Sorum, M.D. 1999. Epidemiologic analysis of factors influencing exertional rhabdomyolysis in thoroughbreds. *American Journal of Veterinary Research* 60, 1562-1566.
- Meyer, M.C., Potter, G.D., Evans, J.W., Greene, L.W., Crouse, S.F. 1989 Physiologic and metabolic response of exercising horses to added dietary fat. *Journal of Animal Science* 9, 218-223.
- National Research Council. 2007. *Nutrient Requirements of Horses*. National Academies Press. 6:e upplaga, Washington.

- Pagan, J.D. 1996. Gastric ulcers in horses: A widespread but manageable disease. Kentucky Equine Research. Equinenews 2, issue 2.
- Pagan, J.D. 2005. Feeding management of horses under stressful conditions. In: Advances in Equine nutrition III. Kentucky Equine Research 107-120.
- Pagan, J.D. 2006. Energy and the performance horse. Tennessee Nutrition Conference 2006.
- Palmgren Karlsson, C., Jansson, A., Essén-Gustavsson, B. Lindberg, J.-E. 2002. Effects of molassed sugar beet pulp on nutrient utilization and metabolic parameters during exercise. Equine Veterinary Journal Supplement 34, 44-49.
- Planck, C., Rundgren, M. 2005. Hästens näringsbehov och utfodring. Natur och Kultur. 9-78.
- Redbo, I., Redbo-Torstensson, P., Ödberg, O., Hendendahl, A., Holm, J. 1998. Factors affecting behavioural disturbances in race-horses. Animal Science 66, 475-481.