



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för Veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Hippologenheten

Seminariekurs i hippologi, 5 hp

2019

Effekter av stärkelsesrikt foder på häst

Åse Persson

Strömsholm

HANDLEDARE:

Linda Kjellberg, Strömsholm

Seminariekurs i hippologi (HO0115) är en obligatorisk del i hippologutbildningen och syftar till att ge de studerande grundläggande träning i att självständigt och på ett vetenskapligt sätt kunna analysera och relatera olika värden, samt redogöra för uppgift skriftligt och muntligt. Föreliggande arbete är således ett studentarbete på A-nivå och dess innehåll, resultat och slutsatser bör bedömas mot denna bakgrund.

INNEHÅLL

REFERAT	4
INLEDNING	4
Problem	5
Syfte	5
Frågeställningar	5
LITTERATURSTUDIE	5
Tarmflora	5
Mag- och tarmhälsa	6
Beteende	7
Prestation och återhämtning	8
DISKUSSION	10
Slutsats	11
REFERENSER	11
Litteratur	11
Internet	12

REFERAT

Stärkelse i stor mängd ingår inte naturligt för hästen, men en stor del av energikällan för våra arbetande hästar idag kommer från spannmål och kraftfodrets stärkelse. Det kommer fler och fler nya kraftfoderprodukter ut på marknaden och det kan vara svårt att veta hur de olika nivåerna av stärkelse i dem påverkar hästarna. Syftet med denna litteraturstudie är att ta reda på hur en stärkelsesrik foderstat påverkar domesticerade hästar och om de har behov av det. På vilket sätt kan hästars prestation och temperament påverkas av stor mängd stärkelse i fodret? Vilken påverkan har stärkelse i fodret på hästars hälsa?

Studier visade att återhämtning efter ansträngning hos hästar som utfodrades med en lägre stärkelsehalt inte påverkades negativt jämfört med hästar som utfodrades med hög stärkelsehalt i fodret. Det visades dock skillnader i mängden glykogen som förbrukades. Undersökningar som har haft som syfte att studera hästars beteende och temperament har visat att hästar som fordrats med stärkelsesrikt foder visade en förhöjd vaksamhet mot yttre stimuli. I stimulitestet visade reaktionen på hjärtfrekvens en högre maxfrekvens vid högt stärkelseinnehåll i fodret medan normalfrekvensen inte påverkades. Ytterligare en studie visade att ett högre intag av stärkelse gav mikrobiella förändringar i tjocktarmen som kan associeras med beteendestress hos hästar där vaksamhet kan spegla ett negativt känslomässigt tillstånd såsom obehag i tarmarna. Det har påvisats att stärkelsesrikt foder tar längre tid innan gastrisk tömning har skett vilket kan ha ett samband till kolik och negativa effekter av en stärkelsesrik foderstat på magsår.

Studiens slutsats är att hästar som utfodras med större mängd stärkelsesrika spannmål och kraftfoder kan löpa större risk för både sjukdomar som kolik och magsår och stressmoment under foderintag eller beteendeförändringar. Ett högre stärkelseinnehåll ger inte nödvändigtvis några prestationsfördelar eller skillnader i återhämtning. Dock hade fler studier inom området behövts.

Nyckelord: Kolik, Magsår, Beteende, Hantering, Stress.

INLEDNING

Den vilda hästens naturliga foder innehåller låga mängder stärkelse i det den äter då den genom evolutionen har utvecklats och anpassats till att beta gräs. Gräs innehåller mestadels vatten, protein, socker, lipider och strukturella kolhydrater, men väldigt lite stärkelse. Detta då stärkelse enbart finns i frön och frökapslar och inte i strån eller blad. Hästen äter under korta tidsperioder utspridda under dygnets alla timmar. Genom domesticeringen av hästen har födan förändrats och de får istället fodermedel som kan variera från bete med högt vatteninnehåll till spannmål med högt stärkelseinnehåll och hö med långa fiberstammar. Den domesticerade hästen har fått en obekant uppsättning av fodermaterial, främst stärkelsesrikt spannmål, proteintillskott och torkat grovfoder. Dessutom begränsas ät- och tuggtiden. (Frape 2010)

Stärkelse bildas i de gröna växternas fotosyntes genom att vatten, koldioxid och solljus omvandlas till energi i form av glukos och syrgas (Lyckeby, u.å.). Överskottet av energi omvandlar glukoset till stärkelse som lagras i korn som kallas stärkelsegranuler (Lyckeby u.å.). Stärkelse är den största delen av kolhydrater i växter och den lagras som

semi-kristalliserade partiklar i framförallt frön, rötter och knölar (Copeland et al. 2008). Beståndsdelarna i stärkelse är två polymerer (kemiska föreningar) av glukos; amylos (en rak molekyllkedja av glukos) och amylopektin (en grenad molekyllkedja av glukos) (Copeland et al. 2008).

När hästar äter stärkelse jäser det i den del av magsäcken som kallas för fundus till mjölksyra av laktobaciller och streptokocker (Dicks et al. 2013). Därefter bryts stärkelsen ner ytterligare med hjälp av enzymer i tunntarmen till glukos och transporteras vidare ut i blodet via tarmväggarna (Dicks et al. 2013). Upptagningen i blodet beror på brytningen av glukosmolekylnas bindningar som är helt beroende av enzymer som utsöndras i tunntarmen (Frape 2010). Processen där fodret bearbetas i tunntarmen är en relativt snabb process där det når blindtarmen efter strax över en timme (Davies 2005). Resten av kolhydraterna jäser och bryts ner i blindtarmen och tjocktarmen (Dicks et al. 2013). En foderstat rik på stärkelse ökar antalet mjölksyrabakterier som i sin tur producerar höga nivåer av mjölksyra och flyktiga fettsyror (Dicks et al. 2013). Dessa samlas i blindtarmen och tjocktarmen och når tillslut, för hästen, giftiga nivåer (Dicks et al. 2013). Detta påverkar i sin tur hästens inre och prestation på olika sätt (Murray et al. 2014). Det kan leda till att hästar blir sjuka och exempelvis får kolik eller fång på grund av för mycket stärkelse (Murray et al. 2014).

Problem

Stärkelse i stor mängd ingår inte naturligt för hästen, men en stor del av energikällan för våra arbetande hästar idag kommer från spannmål och kraftfodrets stärkelse. Det kommer fler och fler nya kraftfoderprodukter ut på marknaden och det råder en kunskapsbrist om hur de olika nivåerna av stärkelse i dem påverkar hästarna.

Syfte

Syftet med denna litteraturstudie är att ta reda på hur den stärkelsrika foderstaten påverkar våra hästar och om de har behov av det.

Frågeställningar

På vilket sätt kan hästars prestation och beteende påverkas av stor mängd stärkelse i fodret?
Vilken påverkan har stärkelse i fodret på hästars mag- och tarmhälsa?

LITTERATURSTUDIE

Tarmflora

För att studera effekten av en foderstat med högt stärkelseinnehåll i jämförelse med en foderstat med lågt stärkelseinnehåll utförde Murray et al. (2014) en studie där de ville se om det fanns ett samband mellan höga stärkelsehalter i fodret och kolik eller fång. De undersökte effekten fodret hade på tarm-miljöns pH och bakteriesammansättning genom att studera avföringen. De studerade sju vuxna Welsh-korsningsponny valacker, som delades in i två grupper (fyra i grupp ett och tre i grupp två). Grupp ett fodrades med en fibermix med lågt stärkelseinnehåll (186 g/kg ts) och grupp två fodrades med en konventionell mix med högt stärkelseinnehåll (512 g/kg ts). Stärkelseinnehållet i foderstaten med högt stärkelseinnehåll var 2,5 gånger högre än foderstaten med lågt stärkelseinnehåll. Hästarna fick detta fodret i 14 dagar innan avföringsprov togs och därefter bytte grupperna foderstat så grupp ett fodrades med högt stärkelseinnehåll och grupp två med lågt stärkelseinnehåll i 14 dagar innan nya

prover togs. Avföringsproverna samlades in på morgonen före utfodring och analyserades. De analyserade det fibernedbrytande, cellulolytiska bakterieantalet och det stärkelseutnyttjande, amylolytiska bakterieantalet med avseende på nedbrytningen av fibrerna. Samt flyktiga fettsyror och laktat som blir en biprodukt av bakteriernas nedbrytning och är viktiga för hästens energiförsörjning. Undersökningen kunde inte visa på något samband mellan stärkelse och fång eller kolik. Resultatet av undersökningen visade att det inte var någon skillnad mellan de båda foderstaterna. Det fanns en liten skillnad mellan de olika ponnyerna i cellulolytisk och amylolytisk bakterieantal och flyktiga fettsyror i avföringen. (Murray et al. 2014)

Mag- och tarmhälsa

Luthersson et al. (2009) gjorde en studie på 201 hästar från 23 olika stall från hela Danmark för att se om det fanns koppling mellan stärkelseriikt foder och magsår. Undersökningarna utfördes i tidsperioden mellan november och mars då hästarna var uppstallade och fått kompletteringsfoder/tilläggsfoder i minst åtta veckor. Information samlades in om hästarna angående deras foderrutiner, hantering, utevistelse, om de hade tillgång till vatten under utevistelsen och vilken sort arbete individen utfördes. Med hjälp av data från foderleverantörer och analyser av danskt spannmål uppskattade författarna hur mycket stärkelse individen åt per dag och per mål (g/kg kroppsvikt) bortsett från den stärkelsen som grovfodret innehöll. Hästarna sederades och undersöktes med gastroskopi efter att ha fastat i 17-23 timmar och varit utan vatten i fem till tio timmar. Samma forskare undersökte alla hästarna utan att ha tagit del av några förkunskaper om individen och skadorna som upptäcktes i magsäcken graderades på en skala mellan noll till fem efter hur allvarliga de var där nivå två ansågs vara där skadan är mer än bara på de ytliga vävnaderna och mer troliga att ha en klinisk betydelse. De grupperades även in utefter var i magsäcken de satt. Utöver endoskopin mättes vikten med hjälp av ett viktmåttband och hullet bedömdes med hjälp av Henneke-skalan.

Av de hästarna som deltog i studien fann de magsår med en allvarlighetsgrad på två eller högre hos 53 procent av hästarna. I en foderstat där mängden stärkelse översteg två gram per kg kroppsvikt per dag kunde förknippas med en risk för att magsår ökar med det dubbla. Vid fodergiva räknat på per mål gavs en giva på ett till två gram stärkelse per kg kroppsvikt en risk för magsår på nivå två eller högre som ökade med 2,6 gånger. Vid intag på mer än två gram stärkelse per kg kroppsvikt ökade risken för magsår på nivån två eller högre med 3,2 gånger. (Luthersson et al. 2009)

I en studie av Métayer et al. (2004) studerades om storleken på kraftfodergivan och stärkelseinnehållet i kraftfodret hade något samband med magsäckens tömning och med kolik. De studerade fem vuxna valacker i åldrarna 10-17 år i studien. Under studien som varade under sommarmånaderna vistades hästarna utomhus i två betong-paddockar med fri tillgång till vatten. Före studien behandlades hästarna med avmaskningsmedel och det gjordes en rutinemässig tandkontroll. Alla hästarna utfodrades med tre olika foderstater under 15 dagar per foderstat, en med små portioner av lågt stärkelseinnehåll, en med små portioner med högt stärkelseinnehåll och en med stora portioner med högt stärkelseinnehåll. Hästarna utfodrades med grovfoder en gång om dagen och pelleterat kraftfoder två eller fyra gånger per dag beroende på om deras kraftfodermängd gavs i små eller stora mål. Hästarna separerades under måltiderna för att säkerställa att de fick i sig den tänkta fodergivan under de tilldelade 30 minuterna de fick på sig att äta. Den sista dagen i varje foderstatsperiod genomfördes en

scintigrafi för att kunna följa fodrets väg och ta reda på hur lång tid det tog för fodret att passera matsmältningskanalen.

Resultatet visade att magsäckens tömning skedde betydligt snabbare hos hästar som åt foder med lägre stärkelseinnehåll än de som åt foder med högt stärkelseinnehåll oavsett om de fick kraftfodret med högt stärkelseinnehåll i små eller i stora portioner. Vid jämförelse av fodergiva med liten mängd stärkelseriikt foder och stor mängd stärkelseriikt foder tog det längre tid för den stora mängden att tömmas men vid jämförelse i gram per minut var skillnaden minimal. Större fodergiva och högre stärkelsehalt associerades med långsammare tömning av magsäcken i procent av den totala ursprungliga fodergivan, men den större fodergivan tömdes snabbare i form av gram foder per minut. Effekten av fodergivans storlek och stärkelseinnehåll, vid tömning av magsäcken, kan spela en roll i överensstämmelse mellan foderrutiner och kolik och näringsvärde av vissa foder. (Métayer et al. 2004)

Beteende

Destrez et al. (2015) utförde en longitudinell undersökning under tio veckor för att studera utsträckningen av förändringar i beteende förknippade med näringsstress och mikrobiella kompositionsförändringar av blindtarmens eller tjocktarmens ekosystem. De använde sig av sex fistulerade valacker där fistuleringen (en konstgjord öppning som låter forskarna gå in och ta prover direkt från tarmarna) var sammankopplad till blindtarm och tjocktarm. De var uppstallade i boxar med fri tillgång till vatten och saltsten. De fodrades vid två tillfällen per dag, släpptes dagligen ut i hage och motionerades en timma i skritmaskin fem gånger per vecka. Studien delades upp i tre perioder där varje period kopplades ihop med en diet. Period ett bestod av tre veckor där hästarna fodrades med en foderstat med högt fiberinnehåll (enbart hö). Före period två genomgick hästarna en fem dagar lång övergång till nästa diet tills mängden foder bestod av 57 procent hö och 43 procent korn. Period två bestod av tre veckor med stärkelseriikt foder. Period tre fodrades hästarna under tre veckor med en foderstat med högt fiberinnehåll (enbart hö) men utan någon övergångsperiod för att vänja sig. Andra veckan i varje period samlade de in blodprov för att analysera det fullständiga antalet blodkroppar och eventuella förändringar beroende på diet. Under tredje veckan samlade de in blindtarms- och tjocktarmsinnehåll från hästarna för att se om det skedde några mikrobiella förändringar.

Före beteendetesterna studerades hästarnas beteende i ett så neutralt sammanhang som möjligt. Båda beteendetesterna utfördes sedan under den andra veckan i varje period och under samma dag. Socialitetstestet utfördes genom att försökshästarna (en och en) placerades i en box i ett tomt stall och en helt okänd häst placerades i boxen bredvid. Hästarnas beteende studerades, hur ofta de vilade, visade vaksamhet och samspelade med den okända individen. I andra testet studerades de hästarnas reaktioner och beteenden när de ställdes inför okända föremål. I testarenan placerades en hink innehållande kraftfoder på motsatt sida av arenan från ingången. Under studiens första vecka introducerades hästarna för inhägnaden och hinken. Efter introduktionen studerades hästarna i inhägnaden vid tre tillfällen, en gång i varje period. Varje nytt tillfälle placerades ett nytt föremål som hästarna inte hade sett i arenan förut in framför foderhinken (en röd brandsläckare - period ett, en guldig pappdisplay - period två och en blå-vit vägskylt - period tre). Testen filmades och beteendena som studerades var när hästarna åt, interagerade med det nya objektet och vaksamheten i hästarna. Vid ett tillfälle i varje period studerades hästarna i sina boxar genom filminspelning och ethogram där

hästarnas viloperioder, matstunder, vaksamhet och hur ofta de tittade ut utanför boxen undersöktes. (Destrez et al. 2015)

Resultaten visade att koncentrationen av anaeroba bakterier, amylytiska bakterier och laktatutnyttjande bakterier i tjocktarmen var signifikant högre i period två ($p=0,002$; $p=0,002$ och $p=0,01$), där hästarna åt det stärkelsesrika fodret, än i perioderna ett och tre. Koncentrationerna av anaeroba bakterier, cellulolytiska bakterier, amylytiska bakterier och bakterier med laktatutnyttjande, i blindtarmen och cellulolytiska bakterier i tjocktarmen var inte signifikant olika bland de tre perioderna ($p>0,1$). Koncentrationen av bakterier i blindtarmen och i tjocktarmen hade inte något signifikant samband ($p>0,05$; justerat p -värde $>0,1$). Blodproverna visade att koncentrationen av vita blodkroppar var högre i period två och tre än vad de var i den första testperioden. Koncentrationen av enkärniga, mononukleära, celler tenderade att vara lägre i period två än i första och tredje perioden. Övriga blodkomponenter visade ingen signifikant skillnad mellan de olika testperioderna ($p>0,2$). Resultatet av socialitetstestet visade inte någon signifikant skillnad mellan de olika perioderna ($p>0,2$). Det andra testet visade att hästarna åt betydligt snabbare utan nya objekt under sista dagen av inväpningsfasen i arenan än under period ett, två eller tre där det var nya objekt inställda. Beteendet skilde sig inte märkbart åt mellan de tre perioderna. Beteendestudierna som gjordes under hästarnas timmar i stallet visade att hästarna åt under en kortare tid under period två än under period ett och mer tid vilande än i period ett och tre. Det var ingen signifikant skillnad mellan de tre perioderna gällande hur mycket hästarna var vaksamma eller tittade ut ur boxarna ($p>0,03$). Sammanställningen av den insamlade datan visade på att i period två tenderade varaktigheten av vaksamhet i socialitetstestet att vara signifikant positivt korrelerad med blindtarms- och tjocktarms-amylytiska bakteriekoncentrationer ($p<0,05$; justerat p -värde $<0,08$), och tid spenderad i vaksamhet under novalitetstestet tenderade att vara positivt korrelerat med blindtarmens laktatutnyttjande och med tjocktarms-amylytiska bakteriekoncentrationer. Beteende och fysiologiska data var inte signifikant korrelerade i perioderna ett och tre ($p>0,05$; justerat p -värde $>0,1$). Författarnas slutsats var att mikrobiella förändringar kan associeras med beteendestress hos hästar där vaksamhet kan spegla ett negativt känslomässigt tillstånd såsom obehag i tarmarna. Beteendemässiga signaler kan användas som tecken på närings-stress och kan därför vara användbara för att förhindra tarmsmärta. Ytterligare undersökningar är nödvändiga för att bedöma sambandet mellan stress och den mikrobiella sammansättningen i tarmarna hos hästar. (Destrez et al. 2015)

Prestation och återhämtning

Phillips et al. (2017) undersökte hur olika nivåer av stärkelse i fodret påverkade glykogenpåfyllningen, återhämtningen, i musklerna hos hästar i lätt arbete. De använde sig av nio quarterhästar, i åldrarna två till sju år som delades in i tre grupper. Studien genomfördes i försöksupplägget *Latin square* vilket innebar att de i tre olika 14-dagars perioder slumpvis fodrades tre olika foderstater med olika stärkelseinnehåll. De utfodrades med ett av tre olika koncentrat med olika stärkelseinnehåll, högt (1206,67 gram stärkelse per dag), medel (844,61 gram stärkelse per dag) eller lågt (263,13 gram stärkelse per dag) innehåll. Grovfodret var samma för alla grupperna och allt foder analyserades. Hästarna motionerades tre dagar per vecka. Efter varje testperiod fick varje häst genomföra ett standardiserat träningstest där de arbetade över mjölkhydratröskeln. Biopsiprov togs samma dag som det standardiserade träningstestet utfördes. Det togs ett prov före testet, tio minuter efter, 24 timmar efter och 48 timmar efter testet. Samtidigt som biopsin utfördes togs blodprov. Pulsen dokumenterades

före löpbandet, direkt efter skrittmaskinen, två minuter in på löpbandstestet och därefter var femte minut på bandet och tio minuter efter återhämtning.

Den genomsnittliga pulsen var högre i dieten med medelhög stärkelsenivå än i de två andra med hög respektive låg stärkelsenivå. Hästarna som fick fodret med hög stärkelsehalt förbrukade störst mängd glykogen i sin glykogentömning. Vid glykogenpåfyllnad visade medelstärkelse den största koncentrationen av glykogen 48 timmar efter träning. Laktatkoncentrationen i blodet var liknande oavsett diet, vilket tyder på en nästan identisk energiförbrukning under det standardiserade träningsstestet oavsett kost. Energin som används under högintensiv träning i form av glukos visade en betydande skillnad beroende på tid inom dieterna men inte mellan varandra. Högt stärkelseinnehåll gav inte någon fördel gällande återhämtningstid jämfört med medel eller lågt innehåll. Hästarna som åt hög mängd stärkelse använde däremot större glykogenmängder. Även om fettnivån i det låga stärkelsefodret var tillräcklig för att framkalla glykogenbesparande, indikerade testerna att de var mer beroende av protein som energikälla. Detta i sin tur kan indikera att hästar som fodras med lågt stärkelseinnehåll under en längre tid kan bryta ner muskeln för att orka prestera. (Phillips et al. 2017)

I en studie för att ta reda på hur hästarnas beteende vid hantering påverkades av stärkelsesmängden i fodret gjorde Bulmer et al. (2015) en *change-over* på åtta normalhanterade vuxna hästar (i snitt 12,6 år gamla) som delades in i två grupper med två ston och två valacker i varje grupp. Studien delades upp i två perioder på 28 dagar per period där ena gruppen fodrades med en foderstat med högt stärkelseinnehåll och den andra gruppen med högt fiberinnehåll vilket innebar låg mängd stärkelse. När första perioden var avslutad bytte grupperna foderstat. Hästarna var uppstallade i individuella boxar och 5 dagar i veckan utförde de ett lätt, lågintensivt arbete. Deras kroppsvikt och hull kontrollerades inför studien och därefter varje vecka genom hela studien. Hästarna som utfodrades med hög fiberhalt utfodrades med hösilage och högt tempererad melassfri alfalfa medan den grupp hästar som utfodrades med en hög mängd stärkelse fick hösilage tillsammans med ett stärkelsesrikt kraftfoder. Vid båda försöksperioderna fick hästarna en veckas foderomställning där de gradvis gick över till den nya foderstaten för att minska risken för störning i tarmarna och hästen hann vänja sig vid det nya fodret. Inför studien mättes även deras hjärtfrekvens i vila.

Under studien mättes hästarnas reaktioner och hjärtfrekvens under dagarna 0, 7, 14, 21 och 28. Detta gjordes genom att hästarna släpptes en och en i en avgränsad testarena som de bekantats med före studien. Där fick de äta ur samma hink som användes under hela studien. Under första delen av testet studerade de reaktionen hos hästarna när de utsattes för okända föremål då hästarna under två minuter släpptes i testarenan. De mätte hur lång tid det tog för hästarna att ta sig fram till hinken med foder samtidigt som det en meter bakom hinken placerades en högtalare med ett auditivt stimuli. Även beteenden som uppvisades under tiden antecknades. Andra delen var ett hanteringstest där de placerade ett rött-vitt plastdraperi en meter ifrån hinken med foder. Hästarna fick först två minuter på sig att närma sig draperiet själva, därefter leddes de genom draperiet till hinken med foder. Tiden som noterades var hur snabbt hästarna lät sig ledas genom draperiet och hästarna fick även poäng på sin reaktion under hanteringen. Den som hanterade hästarna hade ingen insyn i vilken foderstat individerna åt eller vilken hjärtfrekvens de hade. (Bulmer et al. 2015)

I hanteringstestet visade hjärtfrekvensen tydligt att den påverkades av vilken foderstat hästen åt då hästarna, när de åt foder med högt fiberinnehåll/lågt stärkelseinnehåll, hade en lägre

reaktion på hjärtfrekvensen. I stimulitestet visade reaktionen på hjärtfrekvensen en högre maxfrekvens vid högt stärkelseinnehåll i fodret medans normalfrekvensen inte påverkades av fodret. Hästarna som åt fodret med högt stärkelseinnehåll visade däremot fler antal åtuppehåll. Detta beror troligtvis på att dessa hästarna kände sig mer sårbara för faror på grund av ljudet och behövde vara mer visuellt uppmärksamma på sin omgivning. (Bulmer et al. 2015)

DISKUSSION

I studien som gjordes av Murray et al. (2014) framkom inte några tydliga skillnader mellan de olika dieterna med högt respektive lågt stärkelseinnehåll. Detta skulle kunna bero på att avföringen kanske inte är den bästa indikatorn för att ta reda på hur den mikrobiella floran efter tunntarmen ser ut. Det skulle även kunna bero på att det kulturbaserade lösningsmedlet som användes för att ta reda på antalet bakterier inte var tillräckligt känsligt. Däremot påvisade Luthersson et al. (2009) i sin studie på skillnader mellan de olika dieterna när det kom till risken för magsår hos domesticerade hästar. Studien visade på att när fodergivan innehöll två gram stärkelse per kilo kroppsvikt så ökade risken för magsår på nivå två eller högre med det dubbla (Luthersson et al. 2009).

Métayer et. al. (2004) visade på att ett foder med högt stärkelseinnehåll tog längre tid genom matsmältningskanalen. Det hade varit intressant att ta reda på om det har med typen av fibrer att göra eller om det enbart har med mängden stärkelse att göra. Att en stor fodergiva tar längre tid på sig för att tömma tarmarna var inte förvånande då det krävs att mer sekret produceras för att bryta ned och göra fodret tillräckligt flytande för att kunna föras vidare i tarmarna. Detta skulle kunna vara en orsak till kolik. Ytterligare intressanta parametrar att ta med i beaktning är hur stora mängder vatten hästarna dricker i samband med utfodringen och om detta kan påverka fodersmältningstiden och risken för kolik. Dagens kraftfoder är ofta i pelleterad form vilket gör att hästarna inte behöver tugga lika mycket och då inte får samma salivproduktion som kommer av att de tuggar. Här krävs mer studier på hästar.

Även studien som Bulmer et al. (2015) gjorde visade på fler negativa konsekvenser av stärkelseriikt foder genom ätstörningar och en högre stressnivå. Hästarna som åt det stärkelseriika fodret reagerade mer på det uppspelade ljudet och ökade då antalet avbrott i ätandet. Detta skulle kunna förklaras med att de kände sig mer sårbara för faror på grund av ljudet och då behövde vara mer uppmärksamma visuellt på sin omgivning. Det i sin tur skulle kunna förklaras med hästarnas instinkter som flyktdjur. Fortsatta studier som förklarade varför denna reaktionen uppstod hade varit av intresse. Det var ett intressant resultat som påvisade att det inte spelade någon roll vilken period de åt det stärkelseriika fodret i utan att resultatet var samma trots att den ena gruppen hade varit utsatta för testen en gång innan. Även fler studier med andra vardagliga moment hade varit intressanta.

Destrez et al. (2015) påvisar i sin studie att det genom beteendesignaler går att se indikation på närings-stress. Till exempel skulle extra vaksamhet kunna spegla ett negativt känslomässigt tillstånd som obehag i tarmarna (Destrez et al. 2015). Det känns som diffusa slutsatser att dra och fler studier inom detta behövs för att bedöma sambandet mellan stress och den mikrobiella sammansättningen i tarmarna. Det hade varit intressant att studera vidare på om den beteendestress och vaksamhet som beskrivs i studien av Destrez et al. (2015) kan ha ett samband med det Métayer et al. (2004) påpekar i sin studie om att fodergivans storlek och stärkelseinnehåll skulle kunna vara en utlösande faktor till kolik, om det är stärkelsens

påverkan på stress i samband med en större stärkelserik fodergiva som är en bidragande orsak till kolik.

Hästarna med hög stärkelsehalt i fodret använde störst mängd glykogen i skelettmuskulaturen vid ansträngning. Detta skulle kunna förklaras med att de hade större mängd substans att utgå ifrån. Vid en diet med lägre stärkelse måste hästarna ställa om till att förbränna fett och protein istället för att orka prestera. Det skulle kunna resultera i att de vid hög ansträngning under längre tid riskerar att bryta ner och förlora muskelmassa. Intressant hade varit att ta reda på om ett större tillskott av protein skulle kunna motverka detta. Studien visade däremot ingen skillnad gällande återhämtningstiden mellan de olika dieterna. (Phillips et al. 2017)

Något som alla studierna, förutom Luthersson et al. (2009), har gemensamt är att de har ett lågt hästunderlag. För att få bättre och säkrare resultat skulle större testgrupper behöva vara inblandade. Men eftersom de flesta av studierna är antingen *change-over*, *latin square* eller longitudinell undersökning där varje häst är sin egen kontrollgrupp gör att trovärdigheten på resultatet är stor då risken för att den individuella faktorn mellan olika grupper ska påverka resultatet försvinner. Antalet hästar i Luthersson et al. (2009) var betydligt större vilket gör att felmarginalerna blir mindre i jämförelse med antalet hästar, men hästarna befann sig på olika platser i landet, i olika stall och informationen om hästarna före studiens början var beroende av ägarnas uppfattning och tolkning av dokumenteringen som fylldes i.

Slutsats

Studiens slutsats är att hästar som utfodras med större mängd stärkelserika spannmål och kraftfoder kan löpa större risk för både sjukdomar som kolik och magsår och stressmoment under foderintag eller beteendeförändringar. Ett högre stärkelseinnehåll ger inte nödvändigtvis några prestations fördelar eller skillnader i återhämtning. Dock hade fler studier inom området behövts.

REFERENSER

Litteratur

Bulmer, L., McBride, S., Williams, K. & Murray, J. (2015) The effects of a high-starch or high-fibre diet on equine reactivity and handling behaviour. *Applied animal behaviour science*, vol. 165, pp. 95-102.

Copeland, L., Blazek, J., Salman, H. & Chiming Tang, M. (2008). Form and functionality of starch. *Food Hydrocolloids*, vol. 23, pp. 1527-1534.

Davies, Z. (2005) *Introduction to horse biology*. 1.uppl. Oxford, United kingdom.

Dicks, L.M.T., Botha, M., Dicks, E. & Botes, M. (2013) The equine gastro-intestinal tract: An overview of the microbiota, disease and treatment. *Livestock Science*, vol. 160, pp. 69-81.

Destrez, A., Grimm, P., Cézilly, F. & Julliand, V. (2015) Changes of the hindgut microbiota due to high-starch diet can be associated with behavioral stress responses in horses. *Physiology & behavior*, vol. 149, pp. 159-164.

Frape, D. (2010) *Equine nutrition and feeding*. 4.uppl. Iowa, USA.

Luthersson, N., Hou Nielsen, K., Harris, P. & Parkin, T.D.H (2009) Risk factors associated with equine gastric ulceration syndrome (EGUS) in 201 horses in Denmark. *Equine veterinary journal*, vol. 41 (7), pp. 625-630.

Métayer, N., Lhôte, M., Bahr, A., Choen, N.D., Kim, I., Roussel, A.J. & Julliand, V. (2004) Meal size and starch content affect gastric emptying in horses. *Equine veterinary journal*, vol. 36 (5), pp. 436-440.

Murray, J., Longland, A., Moore-Colyer, M. & Dunnett, C.(2014). The effect of feeding a low- or high-starch diet on equine faecal parameters. *Livestock Science*, vol. 159, pp. 67-70.

Phillips, C.A., Cavinder, C.A., Sigler, D.H. & Fluckey, J.D. (2017). Effect of various levels of dietary starch on glycogen replenishment in the light working horse. *American Registry of Professional Animal Scientists*, vol. 33, pp. 729-738.

Internet

Lyckeby (u.å.). *Stärkelse - lite kemi*. Tillgänglig:

<https://www.lyckeby.com/om-st%C3%A4rkelse-och-fiber/st%C3%A4rkelse-lite-kemi>

[Hämtad: 2019-02-14]