



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för Veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Hippologenheten

Seminariekurs i hästens biologi, 5 hp

2015

**Stärkelse och dess påverkan på hästars beteende och
fysiologiska parametrar**

Carin Danielsson

Strömsholm

HANDLEDARE:

Linda Kjellberg, Strömsholm

Seminariekurs i hästens biologi (HO0084) 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 | 2 |
| INLEDNING | 2 |
| Problem | 3 |
| Syfte | 3 |
| Frågeställning | 3 |
| LITTERATURSTUDIE | 3 |
| DISSKUSION | 7 |
| Slutsats | 8 |
| REFERENSER | 8 |
| Litteratur | 8 |

REFERAT

Hästen är i grunden en gräsätare som i vilt tillstånd betar mellan 14-16 timmar per dygn. Den har ett behov att tugga, dels för att få i sig den näring den behöver men också för att få utlopp för några av de grundläggande beteenden hästen har. Hästen är av naturen anpassad till en kost med hög andel fibrer och lite stärkelse och kan därför inte ta upp för mycket på en och samma gång, det har räknats ut att en häst kan ta upp cirka 2 gram stärkelse/kilo kroppsvikt/mål. Problemet idag är ofta att utfodring av hästar sker med långa mellanrum och i vissa fall med mycket kraftfoder och en mindre giva grovfoder. Detta har bevisats minska tuggtiden hos hästar, vilket man sett kan leda till stereotypa beteenden. En för hög dos stärkelse i utfodringen anses också kunna ge hälsoproblem som fång, kolik och övervikt men även störningar i hästens digestionskanal. Syftet med studien är att ta reda på hur stärkelsarik utfodring påverkar hästen genom att besvara frågeställningen: Påverkas hästars beteende och fysiologiska parametrar av en stärkelsarik foderstat?

Hästar påverkas vid utfodring av stärkelsrika dieter. Hästen visar ingen signifikant skillnad i beteende vid stärkelsrika dieter jämfört med fiberrika dieter. Däremot påverkas insulin och glukosnivån i blodet och även hästens digestionskanal mycket vid höga mängder stärkelse i fodret. Uppehåll i ätandet, har noterats oftare vid utfodring av stärkelsrika dieter jämfört med fiberrika dieter.

Spannmål som blivit behandlat (pelleterat, krossat, ångat m.m) gör stärkelsen mer lättsmält i tunntarmen, vilket är positivt. För mycket osmält stärkelse som förs vidare till grovtarmen bryts ner via mikrobiell jäsning och detta har visats leda till negativa störningar i hästens digestionskanal.

Studiens slutsats är att hästar påverkas av utfodring med stärkelsrika fodermedel, däremot har ingen signifikant skillnad i beteende setts beroende på om de utfodrats med en stärkelsrik eller fiberrik foderstat. Hjärtfrekvens har visats bli högre vid stärkelsrik foderstat.

INLEDNING

Hästen är i grunden en gräsätare som i vilt tillstånd betar mellan 14-16 timmar per dygn. Den har ett behov att tugga, dels för att få i sig den näring den behöver men också för att få utlopp för några av de grundläggande behov hästen har. Den har ett grundläggande behov av långa ättider, social kontakt samt rörelse (Djurens Rätt u.å). Trots att hästen idag är ett domesticerat djur har dessa behov inte försvunnit. Utfodring av hästen bör därför helst inte ske med mer än fyra timmars uppehåll. (Planck & Rundgren 2005)

När hästen idag är anpassad till människans dygnsrytm och ofta är uppstallad på box och inte kan leta föda på egen hand är det svårt att uppfylla dess behov fullt ut. Att hästen står på box innebär ofta att den får en bestämd foderstat med en viss mängd grovfoder och kraftfoder som doserats ut mellan tre och fyra gånger på ett dygn. Denna typ av utfodring kan leda till att hästens ättid minskas markant. (Hästsverige, 2014)

Hästen är av naturen anpassad till en kost med hög andel fibrer och lite stärkelse och kan därför inte ta upp för mycket på en och samma gång, det har räknats ut att en häst kan ta upp ca 2 gram stärkelse/kilo kroppsvikt/mål. Trots detta får många hästar idag en foderstat där grovfodergiven är relativt låg och givan kraftfoder, ofta väldigt stärkelsrik, är hög. Detta har bevisats ge upphov till många negativa effekter hos hästar som magsår, stereotypier, kolik, övervikt m.m. (Gröndahl, 2011)

Spannmål, främst havre och korn men också majs i vissa fall är det vanligaste kraftfoder som ges till hästar. Det kan vara i pelleterad form, som müsli eller helt enkelt ett sädeslag som det är. Orsaken till att hästar inte kan ta upp för mycket stärkelse på en och samma gång är på grund av att det enzymet som smälter stärkelse (amylas) är lågt och nedbrytningshastigheten av stärkelse i tunntarmen blir därmed begränsad. Hästen smälter stärkelsen i sin tunntarm och när utfodring av för mycket stärkelse sker på en och samma gång, förs det vidare till grovtarmen utan att först ha blivit nedsmält vilken leder till en mikrobiell nedbrytning av stärkelsen. Detta har visats kunna ge negativa störningar i hästars tarmflora. (Hymöller et al. 2012)

Problem

Utfodring av hästar idag sker ofta med långa mellanrum och i vissa fall med mycket stärkelseriakt kraftfoder och lite grovfoder. En för hög dos stärkelse i utfodring anses kunna ge hälsoproblem som fång, kolik och övervikt men även störningar i hästens digestionskanal. Det finns liten vetenskap om hur stärkelse påverkar hästens fysiska och psykiska hälsa. (Hästsverige, 2014)

Syfte

Syftet med denna litteraturstudie är att ta reda på hur en stärkelseriakt foderstat påverkar hästen.

Frågeställning

Påverkas hästars beteende och fysiologiska parametrar av en stärkelseriakt foderstat?

LITTERATURSTUDIE

I en studie av Vervuert, Voigt, Hollands, Cuddeford och Coenen (2008) har det undersökts hur friska hästars insulin och glukos-nivå påverkas av utfodring med olika stärkelseriakt-fodermedel. Metoden som användes var en cross-over studie där en kontrollgrupp på fyra hästar användes. Hästarna fodrades med ett blandfodermedel som innehöll: havre, korn, majs och vete. I fodermedlet fanns även soja, sojaolja, linfrö, ärtor, rajgräs, mineraler, frukt och örter. Hästarna fodrades med olika mängd kraftfoder för att förses med 0,3-2 gram stärkelse/kg kroppsvikt/mål. Det gjordes en bloduppsamling på samtliga hästar i slutet av testperioden, före och efter utfodring. Insulin och glukosnivån analyserades och toppar, hur lång tid det tog tills insulinet och glukosen toppade iakttoogs. Sambandet mellan glukosen och insulinet testades också.

Resultatet av studien visade att det fanns en tydlig koppling mellan ökad glukos och insulinnivå i blodet vid utfodring av mer än 0,5 gram stärkelse/kg kroppsvikt och mål, ökningen kunde iakttas 30-60 minuter efter utfodring. Toppar i glukosnivån varierade mellan 75-158 minuter efter utfodring. Insulinnivån i blodet ökade mellan 30-60 minuter, oavsett hur stor mängd stärkelse som utfodrades. Det kunde iakttas toppar i insulinnivån snabbt efter utfodring följt av en till topp 30-60 min efter. Stärkelse och socker ökar chansen att glukos

frisläpps i blodet så dessa mätningar var inte speciellt förvånande. Slutsatsen i denna studie är att en mängd på 1,1 gram stärkelse/kilo kroppsvikt/ mål är lämpligt i sammansatta foder eller spannmål som innehåller 30-40 procent stärkelse, medan ytterligare begränsningar bör göras på foder som innehåller mer än 40 procent stärkelse. (Vervuert et al. 2008)

Bulmer et al. (2015) utvärderade hur hästars beteende och handlingar påverkas av en stärkelsrik eller fiberrik utfodring. Åtta hästar i ca tolv års ålder användes i denna cross-over studie som varade under 2 x 28 dagars perioder. Hästarna delades upp i två grupper, fyra stycken i varje med två valacker och två ston. Utöver det kraftfoder som hästarna fodrades med fick de även hösilage. Kraftfodret hästarna fick innehöll 11,3 MJ/kg, 13 % fiber samt 22 % stärkelse. De utfodrades med 0,7 g stärkelse/kroppsvikt/mål samt hösilage 4 ggr/dag. Beteendetesten som gjordes var baserat på en metod som ansågs vara tillförlitliga för att identifiera nya beteenden och stimuli hos hästar. Testen var placerade på ett avspärrat område inomhus där hästarna var vana vid att vara, innan testet vandes de in att vara ensamma på platsen och fick äta ur en krubba. Alla tester gjordes tidigt på morgonen efter att hästarna hade fått sin frukost, för att minska riskerna för utomstående störningar.

Hästen släpptes i platsen för testet i två minuter. Ett ljud spelades upp och det iakttogs hur lång tid det tog för hästen att nå krubban, samt vilka beteenden som visades. En "gardin" gjord av röda och vita plastband var uppsatt en meter vid sidan av krubban. Hur lång tid det tog för hästen att passera gardinen iakttogs. Baserat på hur hästen reagerade på gardinen blev den inplacerad på en skala av olika beteenden. Studien filmades också för senare iakttagelser. (Bulmer et al. 2015)

Hjärtfrekvensen mättes också under testen. Mätningar gjordes under dag 0,7,14,21 och 28e dagen. Resultatet visade att mätningar av hjärtfrekvens tillsammans med beteendemätningar visade bättre på hur hästarna reagerade än enbart ett ensamt test. Det visade sig att det inte hade någon betydelse för beteendena hos hästarna om de åt fodergivan med högt stärkelseinnehåll eller givan med högt fiberinnehåll. Däremot visade sig det att det fanns skillnader i hjärtfrekvensen mellan de hästar som åt stärkelsrikt foder jämfört med de som åt fiberrikt foder, maxpulsen under testen var lägre hos de hästar som åt det fiberrika fodret. Det kunde inte iakttas några skillnader i rörelser hos hästarna beroende på vilken diet de åt. Däremot kunde det ses en skillnad i hur hästarna reagerade under tiden de åt beroende på om de åt det stärkelsrika eller fiberrika fodret. Det kunde ses en signifikant skillnad på avbrott i ätandet hos de hästar som åt stärkelsrikt foder. Slutsatsen blev att den förhöjda hjärtfrekvensen kan ha betydelse för stora förändringar i beteende i längden, däremot behövs studier göras på fler hästar för att få ett tillförlitligt resultat. (Bulmer et al. 2015)

Julliand, De Fombelle och Varloud (2006) gjorde en studie för att undersöka hur hästars tunntarm och grovtarm påverkas av stärkelsrik utfodring. Det användes tre olika metoder för att mäta upptagningen av stärkelse. Fistulerade hästar, hästar med nylonpåsar som passerat genom dess mag- och tarmkanal. Sedan användes magsäcksinnehållet från döda hästar. Användandet av innehållet från döda hästars mag- och tarmkanal bör göras försiktigt då resultatet kan variera beroende på när insamling av innehållet skett samt hur lång tid innan hästen blev utfodrad. Det jämfördes bearbetningsmetoder av stärkelse i mag- och tarmkanalen. Resultatet visade att spannmål som blivit behandlat (exempelvis pelleterat, ångat och krossat) gör det lättare för tunntarmen att smälta stärkelsen. Det kan dock ses skillnader i hur nedsmältningen går till i tunntarmen beroende på vilken mängd som utfodras till hästarna samt hur spannmålet har "processats" innan utfodring. Osmält stärkelse som går vidare till grovtarmen smälts genom mikrobiell nedsmältning. För mycket osmält stärkelse i grovtarmen har visats ge upphov till störningar i hästars mag- och tarmkanal.

Hymöller et al. (2012) har gjort en studie där "nylonväskor" placerats inuti hästar för att studera tunntarmens upptagande av torrsubstans, protein, stärkelse och fettlösliga syror från majs och korn, som utsatts för olika behandlingar, tillsammans med obehandlat gult och svart havre. Nedbrytning av foder i mag- och tarmkanal påverkas inte enbart av hur spannmålet processats utan också av tuggtiden för fodret är, som är en viktig del för att uppfylla hästars behov. För att undersöka effekten av tuggandet på tunntarmens upptagning av kostens beståndsdelar utsattes foderproverna för "fräsning" eller blandades i en kvarn under en kort stund. Detta för att modellera tuggningen av spannmål hos hästar med friska respektive mindre friska tänder eller hästar som äter väldigt förhastat. Fyra vuxna kallblodstravare användes som försökshästar. Medelvikten hos hästarna var 548 kilo och de var mellan 5-16 år. Hästarna hade blivit försedda med en permanentkanyl till tunntarmen som sattes dit mer än ett år innan studien utfördes.

Hästarna utfodrades med fyra olika dieter som slumpvis valdes ut. Hö var grundläggande i alla fyra olika dieter, sedan skilde sig kraftfodret åt i de fyra olika dieterna. Diet A innehöll enbart hö och diet B bestod av hel havre och betför. I diet C utfodrades hästarna med korn och betför. När hästarna fick diet D fodrades de med hö, "äppelmassa", linfrö och betför. Salt tillfördes till alla fyra dieter. I dieterna A, B och C tillsattes även ett färdigt mineralfoder. Det sattes in påsar med 1,5 gram av foderproverna i hästarna och ansträngningar gjordes för att vätska skulle kunna utbytas fritt mellan tarm och väska. Studien utfördes i tre perioder, med åtta typer av behandlat spannmål. Varje försöksperiod pågick i 28 dagar varav 17 dagar var anpassning av foder, två uppsamlingsperioder som pågick i fyra dagar vardera med tre dagars uppehåll mellan varje uppsamling. 20 påsar placerades i hästens mage, två åt gången i en ventrikelsond. Påsarna veks och spolades ner med vatten. För att kunna fånga upp påsarna placerades ett "nylonrör" med en dubbelsidig magnet i tunntarmen genom kanylen som hästarna försetts med ett år innan experimentet utfördes. Påsarna kontrolleras regelbundet. Uppsamlade påsar frystes ner och skickades till ett laboratorium. Där tinades de upp och tvättades av. Efter tvättning skars påsarna upp och innehållet flyttades till plastburkar som innehöll lite vatten. Innan analys av proverna gjordes frystorkades dem. Laboratorietester gjordes separat på varje påse och även på de foderprover som används. Innehållet maldes ner till pulver innan analys. Påsarna och fodret analyserades för torrsubstans, råprotein, stärkelse och totalmängden fettlösliga syror. (Hymöller et al. 2012).

De fyra olika dieterna påverkade inte torrsubstansen i påsen. 80 procent av påsarna återvanns med hjälp av magneten och fördes ner i tarmen, resterande del av påsarna återvanns i avföringen 24-48 timmar efter placering i magen. 79 procent av de påsar som användes var intakta och kunde skickas till laboratoriet för analys. De flesta påsar togs upp sju timmar efter placering, det visade sig att passagetiden påverkats av mängden beståndsdelar i fodret som tagits upp medan påsen passerat genom mag- och tarmkanalen. Tunntarmens upptagning av torrsubstans, stärkelse, råprotein och fettlösliga syror var generellt högre i proverna med blandat foder än de med siktat foder. Däremot hade flingat majs i de malda proverna mycket högre upptagning i tunntarmen än vad det siktade majsen hade. Även upptagningen av torrsubstans och stärkelse var högre i de blandade fodret än i det malda, men här sågs ingen signifikant skillnad. Effekterna av "tekniska behandlingar" på spannmålen var att vid skalad majs gjorde det mer åtkomligt och lättare för tunntarmen att ta upp torrsubstans, stärkelse och råprotein jämför med krossat och blötlagt majs. De tre havresorter som användes visade ingen större skillnad på upptagningen av fodret i hästarnas tunntarm. Det skedde ett ökat upptag av stärkelse när korn blötlagts jämfört med obehandlat korn. Teknisk behandling av spannmål så som värmebehandling, kemisk behandling och fysisk förstörelse visade sig ha en generellt

högre upptagningsförmåga i tunntarmen hos försökshästarna jämfört med obehandlat spannmål. Dock var effekten av behandling mest uttalande i blandade prover som "härmade" hästarnas tuggverkan vid dåliga tänder eller förhastad ätning. Förmodligen kunde detta antas då dessa foderprover inte var lika tillgängliga för enzymatisk nedbrytning jämfört med de foderprover som genomgått en sikt. (Hymöller et al. 2012)

Destrez et al. (2015) gjorde en studie där sex stycken fistulerade valacker användes, i åldern 11-16 år. Syftet med studien var att undersöka i vilken utsträckning förändringar i beteende kan vara förknippat med mikrobiella förändringar och "matsmältningsstress" i grovtarmens och tunntarmens system. Experimentet pågick under tio veckor som delats upp i tre tre-veckorsperioder. Under första perioden utfodrades hästarna med enbart hö. Sedan tillkom en övergångsperiod på fem dagar då hästarna utfodrades först med 90 % hö och 10 % korn, sedan ökade mängden korn succesivt under dessa dagar till en giva på 60 % hö och 40 % korn. Under andra perioden utfodrades hästarna med en diet bestående av 57 % hö och 43 % korn. Under tredje perioden blev hästarna utfodrade med enbart hö igen men denna gång utan övergång från dieten i period två. Blodprover samlades in fyra timmar efter morgonutfodring, den andra veckan i varje period och innehåll från tunntarmen och grovtarmen samlades upp fyra timmar efter morgonutfodring tredje veckan under experimentet. Proverna från blind- och grovtarm analyserades genom anaeroba odlingsmetoder för att se vilka bakterier som användes för att bryta ner fodret, även blodproverna skickades iväg för analys.

Beteendetesterna som gjordes utfördes i en "lada" intill stallet där hästarna bodde, för att de skulle vara i en så naturlig miljö för dem som möjligt. Sällskaplighet och nyfikenhetstester utfördes under samma dag andra veckan i varje period. Hästarna vandades in i en box i tio minuter, sedan kom en okänd häst in i boxen bredvid och då iaktogs de beteenden som utfördes med hjälp av en kamera. Beteendena analyserades sedan med hjälp av olika beteendekategorier – vila, vara vaksam, interagera med obekant häst. Samma obekanta häst användes för alla sex hästar som ingick i experimentet. Det andra testet gjordes i en "testarena". Inuti fanns en hink med pellets. Under första perioden, dag ett fick hästarna vara inne i testarenan själva under fem minuter för att vänja sig. De två kommande dagarna leddes hästarna in och fram till hinken med pellets. Efter tillvänjningsdagarna lämnades hästarna i detta test tre gånger och varje gång fanns nya föremål i testarenan. Beteendena iaktogs med hjälp av en kamera och kategoriserades med hjälp av liknande kategorier som i första testet - äter, interagerar med nya föremål och är vaksam. (Destrez et al. 2015)

Resultaten visade på att koncentrationen av anaeroba bakterier, amylolytiska bakterier (bakterier som bryter ner stärkelse) samt laktat-användande bakterier var signifikant högre i grovtarmen i andra perioden jämfört med första och tredje perioden. Det kunde inte ses någon större skillnad i koncentrationen av bakterier i tunntarmen under tre olika testen. I period ett kunde det ses att koncentrationen av granulocyter (vita blodkroppar) i blodet var signifikant högre jämfört med perioderna två och tre. Koncentrationen av mononukleära celler (celler som ingår i kroppens immunförsvar) tenderade att vara lägre i period två jämfört med perioderna ett och tre. I beteendetesterna kunde det inte ses någon signifikant skillnad under de tre olika perioderna. Dock visade det sig att det tog betydligt längre tid för hästarna att börja äta ur hinken med foder när det fanns nya föremål i testarenan. Under period två spenderade hästarna mer tid till att vila än att äta jämfört med period ett och tre. Även samband mellan beteendetesterna och koncentrationen av bakterier i tunntarm och grovtarm kunde ses under period två, då hästarna utfodrade med mest stärkelse. (Destrez et al. 2015)

DISKUSSION

I Vervuerts et al. (2008) studie kunde det konstateras att det finns en tydlig koppling mellan ökad mängd insulin och glukos i blodet hos hästar som utfodras med mer än 0,5 gram stärkelse/kroppsvikt och mål. Under testen användes endast ett fodermedel. Som Julliand, De Fombelle och Varloud (2006) kunde konstatera var behandlat spannmål betydligt lättare för hästens tunntarm att smälta, så det hade varit intressant att se om det hade blivit större skillnader i glukos och insulinnivån om hästarna i Vervuerts et al. (2008) studie hade utfodrats med olika fodermedel. Det hade också varit av intressant att se om resultaten hade påverkats något om fler än fyra hästar hade ingått i försöket.

Bulmer et al. (2012) utförde tester för att utvärdera hur hästars beteende påverkas av stärkelsesrika och fiberrika fodermedel. Hästarna testades i ett avspärrat område där de var vana vid att befinna sig. Detta skulle kunna påverka resultatet i studien både negativt och positivt. Utomstående störningar kan minskas när hästarna är vana vid att vara på området, däremot kan kanske hästarnas hjärtfrekvens förhöjas mycket om hästarna är på ett ovant område. Det hade därför varit intressant att se hur testerna kunde skilja sig från varandra om hästarna inte vants in i försöksområdet innan själva testen utfördes. Testerna visade att det inte var några skillnader i beteenden hos de hästar som utfodrades med stärkelse-fodergivan jämfört med de som åt fiberrik diet. Däremot sågs det en skillnad i hjärtfrekvens hos hästarna när de utfodrades med stärkelse-diet jämfört med fiberdieten. Även avbrott i ätande kunde iaktas oftare när hästarna åt stärkelsedieten. Det skulle vara intressant att se om hjärtfrekvensen och det återkommande avbrottet i ätandet skulle kunna vara en indikator på stress hos hästar. Kanske skulle det kunna ske direkta förändringar i beteenden hos hästarna efter en längre period med stärkelsesrik utfodring.

I Hymöllers et al. (2012) test där fyra stycken kallblodstravare, försedda med en permanentkanyl används för att studera tunntarmens upptagande av torrs substans, protein, stärkelse och fettlösliga syror från majs och korn, som utsatts för olika behandlingar, tillsammans med obehandlat gul och svart havre. Hästarna ingick i experimentet under en längre tid och de utfodrades med olika sorters fodermedel och blandningar, vilket gör studien mycket tillförlitlig. Materialet i "påsar" med foder som användes kan möjligen ha en effekt på hur fodret tas upp. I testet användes foder som behandlats på olika sätt, vilket gör att vissa foderprov kan varit väldigt små och lättare att passera ut genom påsen, medan andra prover av större storlek kan ha haft svårare att passera ut genom materialet. Det användes dock också enbart fyra hästar av samma ras. Kanske kan resultatet bli mer tillförlitligt om fler hästar använts samt skillnader ses hos olika raser, olika åldrar eller olika beroende på om hästen är lättfödd eller svårfödd om det skulle göras fortsatta studier på detta ämne.

I studien som utfördes av Hymöller et al. (2012) blev hästarna invanda på fodret under en viss period innan tester utfördes. I framtida studier skulle det även vara intressant att se hur hästars digestionskanal reagerar på tvära foderbyten.

Hastiga byten av vallfoder påverkar hästens jäsning av foder. Även en hastig ökning av stärkelsesrikt kraftfoder kan leda till stora negativa förändringar i hästars tarmflora (Planck & Rundgren 2005). Det skulle därför vara intressant att se om en snabb vändning från en fiberrik foderstat till en stärkelsesrik foderstat skulle skapa mer störningar än till exempel byten av vallfoder eller ökad mängd stärkelse.

Gällande uppehåll i ätandet har både Destrez et al. (2015) och Bulmer et al. (2015) sett att detta sker oftare vid utfodring av dieter rika på stärkelse jämfört med fiberrikt foder. I och

med att det konstaterats i Bulmers et al. (2015) studie att hjärtfrekvens påverkas av stärkelsesrikt foder och att det fanns kopplingar mellan beteendetesterna och koncentrationen av bakterier i tunntarm och grovtarm vid stärkelsesrik utfodring i Destrez et al. (2015) studie kan det funderas på hur stressnivån hos hästar är vid stärkelsesrik utfodring jämfört med fiberrik utfodring, trots att det inte kunnat iakttas någon direkt skillnad i beteenden i någon av dessa två studier.

Koncentrationen av mononukleära (celler som ingår i kroppens immunförsvar) celler visade sig vara lägre vid utfodring av den stärkelsesrika dieten i Destrez et al. (2015) studie. Det skulle vara intressant att i framtiden se hur immunförsvaret påverkas i längden hos hästar som utfodras med en hög mängd stärkelse. För framtida studier skulle det vara av intresse att se på om skillnader finns i hästars hälsostatus beroende på om de utfodras med mycket stärkelse jämfört med fiberrika dieter.

Slutsats

Hästar påverkas av utfodring med stärkelsesrika fodermedel, däremot har ingen signifikant skillnad i beteende setts beroende på om de utfodrats med en stärkelsesrik eller fiberrik foderstat. Hjärtfrekvens har visats bli högre vid stärkelsesrik foderstat.

REFERENSER

Litteratur

Bulmer, L., McBride, S., Williams, K & Murray, J-A. (2015). The effects of a high-starch or high-fibre diet on equine reactivity and handling behaviour. *Applied Animal Behaviour Science*. Vol 165: 95-102.

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 response in horses. *Physiology and Behavior*. Vol 149: 159-164.

Gröndahl, A. (2011). *Hästägares kunskapsnivå och attityder angående hästutfodring*. Sveriges Lantbruksuniversitet. Husdjurens miljö och hälsa/Etologi och djurskydd. (Studentarbete 2010: 350)

Hymöller, L., Schödt Dickow, M., Bröckner, C., Austbö, D. & Krogh Jensen, S. (2012). Cereal starch, protein, and fatty acid pre-caecal disappearance is affected by both feed technological treatment and efficiency of the chewing action in horses. *Livestock Science*. Vol 150, no 1-3: 159-169.

Julliand, V., De Fombelle, A. & Varloud, M. (2006). Starch digestion in horses: The impact of feed processing. *Livestock Science*. Vol 100, no 1: 44-52.

Planck, C. och Rundgren, M. 2005. *Hästens näringsbehov och utfodring*. Slovenien: Natur & Kultur.

Vervuert, I., Voigt, K., Hollands, T., Cuddeford, D. & Coenen, M. (2008). Effect of feeding increasing quantities of starch on glycaemic and insulinaemic responses in healthy horses. *The Veterinary Journal*. Vol 182, no 1: 67-72.

Internet

Müller, C. (2014). Hästsverige. *Kraftfoder till häst*. 18 mars.
<http://hastsverige.se/Kraftfoder.html> [2015-10-25]