



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för Veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Hippologenheten

Seminariekurs i hästens biologi, 5 hp

2012

**MSM (Metylsulfynolmetan) och dess eventuella
effekter på häst**

Carin Brosäter

Strömsholm

HANDLEDARE:

Linda Kjellberg, Strömsholm

Seminariekurs i hästens biologi (HO0084) är en obligatorisk del i hippologutbildningen och syftar till att ge de studerande en 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

INLEDNING	3
Syfte och frågeställning.....	3
MATERIAL OCH METOD.....	3
RESULTAT	4
MSM – organiskt svavel	4
Diskussion	6
Förslag på framtida studier.....	7
Slutsats	7
SAMMANFATTNING	8
REFERENSER.....	9
Litteratur.....	9
Internet	10

INLEDNING

Ur en zoologisk synvinkel är hästen ett stäpplevande, gräsätande, uddatåigt hovdjur (Planck & Rundgren, 2005). Hästens digestionskanal är konstruerad för att kunna överleva även på det magraste gräset. När människan började använda hästen i, till exempel arbete i skog och på åkrar kom också behovet av att kunna utfodra den på ett smidigt sätt. Här växte traditionen med att utfodra hästar med så kallat kraftfoder fram. En viktig aspekt som inte får glömmas bort är att trots att vi med tiden avlat fram moderna prestationsdjur för olika ändamål är det fortfarande en häst med gräs som huvudsakligt födoämne i grunden. För att våra hästar ska må så bra som möjligt är det väsentligt med kunskap om hur deras fodermältning, ämnesomsättning och naturliga ätbeteende fungerar. Detta för att vi ska kunna utfodra dem näringsmässigt optimalt på ett så naturligt sätt som möjligt. (Planck & Rundgren, 2005)

På senare tid har intresset för näringslära växt som ett led i att hästsporten blivit allt mer populär. Detta medför att behovet av information som gemene man kan ta del av har ökat. (NRC, 2007) I dagsläget finns det en uppsjö av fodermedel och tillskott till häst på marknaden, mer eller mindre verksamma. Dessa har ofta till avsikt att förbättra hästens förmåga att prestera. Tillskottet MSM (metylsulfonylmetan) ska enligt tillverkaren Claver – Svenskt fodertillskott: underlätta utförsel av slaggprodukter, ge effektivare näringsämnesupptag samt ge förbättrad cirkulation och syreupptagningsförmåga. Detta leder i sin tur till att mjölksyratröskeln förskjuts. Hästen påstås återhämta sig snabbare efter träning, bli piggare och får ofta även bättre aptit. MSM ska reducera träningsvärk, bidra till förbättrat immunförsvar, ökad led-/muskelrörlighet och är dessutom bra för päls och hovar. (Claver, Svenskt fodertillskott, 2012)

Syfte och frågeställning

Syftet med denna studie är att undersöka vad den vetenskapliga litteraturen säger om fodertillskottet MSM (Metylsulfonylmetan). Frågeställningen som denna studie har sökt att besvara är:

- Vad är MSM (Metylsulfonylmetan) och ger tillskottet någon effekt på häst?

MATERIAL OCH METOD

Databaser som har använts är PubMed, Google Scholar och Agricola Article Citation Database. Därefter har referenser från funna artiklar följts upp. Nyckelorden som har använts är; *MSM, Metylsulfonylmetan, sulphur, horse* och *methyl sulphynol methane*.

RESULTAT

MSM – organiskt svavel

MSM, eller Metylsulfynolmetan som kemiskt betecknas $\text{CH}_3\text{SO}_2\text{CH}_3$ är en svavelförening som finns naturligt i kroppen både hos människa som hos häst (Lawrence, 1978). Det förekommer i blodet och många andra organ samt i urin. Studier har visat att svavlet i MSM hjälper till att bilda aminosyror metionin och cystein (Richmond, 1986). Svavel återfinns i tiamin och biotin som ingår i B- vitaminkomplexet (Planck & Rundgren, 2005). Svavlet, i form av svavelinnehållande aminosyror, B- vitaminer, heparin, insulin och kondroitinsulfat (en glykosaminoglycan, kedjemolekyl där länkarna består av disackaridenheter) utgör ca 0,15 % av den totala kroppsvikten. Metionin och cystein spelar en avgörande roll i den strukturella uppbyggnaden av alla proteiner och enzymer i kroppen. Tiamin är inblandat i omsättningen av kolhydrater vilken insulin hjälper till att reglera, biotin medverkar även det i ämnesomsättningen. (Planck & Rundgren, 2005) Kondroitinsulfat spelar en viktig roll för ledernas goda hälsa, då ämnet är delaktigt i bildandet av broskvävnad. Brist på makromineralen magnesium, som är viktig vid syntesen av kondroitinsulfat, har hos nötkreatur resulterat i onormal utveckling av broskvävnad. (Howes & Dyer, 1971)

MSM är rankad som en av de minst giftiga biologiska substanser, dess toxiska nivå kan liknas med vatten (Deichman & Gerarde, 1969). Svavel har visat sig vara nödvändigt i bildandet av bindväv (till exempel brosk) och MSM har studerats för dess användning som behandling av olika typer av artrit hos människor. Svavelinnehållet i brosk i leder drabbade av artrit har visat sig vara ca en tredjedel av mängden i normalt, friskt ledbrosk. Utöver det har en minskad mängd av aminosyran cystein visat sig hos patienter med artrit. (Lawrence, 1978) En studie med 48 fullblodsston som undersökte hur mineralsammansättning och hållfasthet i hästens hov påverkades av tid på året samt foderstat fann bland annat att svavelinnehåll var positivt associerat med ett starkt hovhorn. (Ley m fl., 1998) Studien pågick under ett år med noggranna och regelbundna provtagningar och var uppdelad i två försök, där försök 1 bestod av 18 fullblodsston i åldrarna 4- 20 år som under ett års tid gick på bete med tillgång till vatten och mineralsaltsten. Dessa hästar hade även hållits på samma sätt ett år innan studien började. Försök 2 bestod av 30 fullvuxna fullblodsston som var uppdelade i tre grupper med olika foderstater. Alla hästar blev regelbundet verkade och från hovresterna togs prover som analyserades för att få fram resultatet. (Ley m fl., 1998)

Hästar kan bara tillgodose sig svavel i organisk form, exempelvis genom aminosyror cystein och metionin. Även om omkring 10-15% av växters totala svavelinnehåll inte är organisk är resterande mängd svavel i växter i organisk form, framförallt funnen i aminosyror i växtproteinet. En viss mängd av det icke organiska svavlet kan integreras till svavelhaltiga proteiner i hästens grovtarm, men upptaget av dessa aminosyror är begränsad. (Georgievskii et al., 1982)

Jacob och Herschler (1983) rapporterade om så kallad ”radiolabeling”, en metod som har använts för att få ökad kunskap om upptag och omsättning av MSM. Metoden går ut på att integrera ett radioaktivt ämne i en blandning/förening för att kunna undersöka dess ämnesomsättning och tillvaratagande i kroppen. Genom att använda ³⁵S, den svavelisotop (*isotop*; atomer av samma grundämne, men med olika antal neutroner i atomkärnan och därmed olika masstal) som är mest stabil har man kunnat kartlägga vad som händer med det MSM som tillförts i foderstaten, utan att själva isotopen som endast fungerar som en markör blandar sig i metabolismen. Det har visat sig att MSM, när det ges oralt, binder till specifika mottagare på slemhinnorna i mag- tarmkanalen. Det absorberas sen och förs vidare med blodet till cellerna. MSM tar sig snabbt in genom cellmembranet och kan därefter hittas i alla subcellulära organeller, till exempel cellkärnan och mitokondrierna. I specialiserade strukturer inom dessa celler genomgår MSM en metabolism till den mängd organiska svavelmolekyler som den friska hästen behöver. Hos däggdjur försvinner MSM som inte har tagits upp genom svettning, andning och eventuellt också med urinen. Endast spår avgår med träcken. (Jacob & Herschler, 1983)

MSM har i en studie testats för att undersöka om utfodring med tillskottet kan lindra träningsorsakad oxidativ stress hos hästar som tävlas i hoppning. (Marañón m fl., 2008) Oxidativ stress kallas den process där reaktiva syreföreningar, s.k. *fria radikaler* skadar celler eller organ. Detta förekommer naturligt i alla organismer till följd av cellandningen. Den oxidativa stressen tros ligga bakom bland annat åldrande och vissa sjukdomar. (NE, 2012) Studien genomfördes under 5 veckor med 24 hopphästar som var aktiva på tävlingsbanorna. De 24 hästarna delades in i tre grupper, två som fick olika tillskott (MSM eller MSM + vitamin C) och en kontrollgrupp. Blodprov togs regelbundet och analyserades, resultatet pekar på att hos hästar som fodras med MSM kan träningsrelaterade förändringar såsom ökad mängd fria radikaler, kväveoxid och kolmonoxid i blodet, dämpas. MSM kan alltså fungera som en antioxidant. (Marañón m fl., 2008)

Effekter av brist eller överskott av svavel hos häst har inte beskrivits. Dock så har Corke (1981) rapporterat om effekten av svavelöverskott hos en grupp 5- 12- åriga hästar som av en olyckshändelse utfodrades med mellan 200 till 400 gram av svavelblomma (som består till > 99 % av svavel). Hästarna blev letargiska (*letargi*; slöhet, håglöshet) inom 12 timmar, och kolik uppkom ofta. Andra symtom som visades var en gul fradga från näsborrarna, gulnade slemhinnor och en ansträngd andning. Två av dessa hästar utvecklade en frustande utandning och cyanos (ett tillstånd där hud och/eller slemhinnor antar en blå/lila ton på grund av låga syrehalter i blodet, syrefattigt blod mörknar och ytliga blodkärl gör att slemhinnor etc. ser blåaktiga ut.) Trots behandling dog dessa två hästar i efterföljande krampanfall. Långvarig överutfodring av svavel hos idisslare leder till att upptag av koppar hämmas och kan visa sig i sekundära symtom på kopparbrist. Det finns dock inga bevis för att hästar påverkas på samma sätt (Strickland et al., 1987). Brist på svavel visar sig i första hand som proteinbrist. Ett proteinunderskott på mer än 30 % av hästens behov visar sig i minskad muskelmassa, viktförlust och en ökad benägenhet att äta på trä och ibland också träck. (Planck & Rundgren, 2005)

Två tillverkare av fodertillskott till hästar, Emin AB och CLAVER – Svenskt fodertillskott har båda MSM i deras sortiment. Produkten hos båda tillverkarna är utan andra tillsatser, det är alltså 100 % MSM i burken man köper (Claver - Svenskt fodertillskott; Emin AB, 2012). Doseringsanvisningarna för produkten är liknande från både Claver och Emin – Claver rekommenderar 40 gram/dag den första veckan och därefter 20 gram/dag och Emin rekommenderar 37,5 gram/dag första veckan och fortsättningsvis 22,5- 30 gram/ dag. Enligt NRC (2007) har inte svavelbehovet hos hästen fastställts, svavlet som återfinns i högkvalitativt och för hästen smältbart protein verkar dock vara tillräckligt för att täcka behovet (Jarrige & Martin- Rosset, 1981).

DISKUSSION

Hästens behov av svavel diskuteras inte särskilt mycket inom utfodring av häst, då det huvudsakligen tillförs i form av protein. Om hästen skulle få brist på svavel visar det sig i första hand som proteinbrist (Planck & Rundgren, 2005). Studien som handlade om huruvida MSM kunde behandla artrit hos människor pekade på att MSM hade en positiv effekt i form av minskad grad av smärta hos de patienter som behandlades. Studien fungerade som en förstudie för eventuella framtida försök. Den genomfördes med få (16) deltagare, men med kontrollgrupp som fick placebo. Vilken patient som fick vad visste inte läkarna utan bara en oberoende utvärderare. (Lawrence, 1978) Ett försök liknande detta kan anses vara intressant att se på hästar, då broskvävnad är uppbyggd på samma sätt hos människor som hos häst så rent teoretiskt kan det ge resultat även där.

Att svavelinnehåll i hovarna är associerat med hornets hållfasthet slås fast i en studie som Ley m fl. (1998) utförde. Syftet med studien var att etablera riktlinjer i form av data för hornstyrka och mineralsammansättning i hoven hos hästar som hölls på flertalet standardiserade foderstater under ett års tid. Författarna ställde sig frågan om tid på året och foderstat påverkade hovkvaliteten vilket de fick bekräftat genom sina försök. De kunde dock inte säkerställa den exakta orsaken till dessa variationer i hornstyrka och mineralsammansättning med hjälp av studien. (Ley m fl., 1998)

Biotin är ett vanligt tillskott som ges till hästar i syftet att förbättra hovkvaliteten. (Claver – svenskt fodertillskott, 2012) Studien som Ley m fl. (1998) genomförde visade på att svavelinnehåll och hornstyrka är positivt korrelerade. Där kan det finnas ett samband eftersom biotin är ett B- vitamin som innehåller svavel. (Planck & Rundgren, 2005) Att MSM ger en viss skyddande effekt på skador orsakade av oxidativ stress som kommer av träning visar studien som Marañón m fl. (2008) Det finns för lite forskning för att kunna fastslå att tillskottsodring med antioxidanter, till exempel MSM, kan öka prestationen. Däremot finns det vetenskaplig grund för att hålla en hög nivå av antioxidanter i hästens kropp, detta för att öka chanserna att antioxidanterna kan ta hand om de fria radikaler som bildas vid celandningen och därmed minska skadan de kan orsaka. Då studien omfattade ganska få

hästar under en kort period om 5 veckor kan resultatets sanningsgrad diskuteras. (Marañón m fl., 2008)

Hästens behov av svavel är inte fastställt enligt NRC (2007). I en äldre upplaga hittas en rekommendation om 0,15 % svavel av den totala mängden torrsbstans i hästens foderstat (NRC, 2007; NRC, 1989). Detta skulle i praktiken innebära, för en häst som äter ca 9 kg TS/dag en svavelmängd på ca 13 gram/dag. Det finns ingen förklaring till hur tillverkarna Emin AB samt Claver kommit fram till sina respektive doseringsanvisningar och inte heller varför man ska ge dubbel dos den första veckan. Ingen av tillverkarna hänvisar till några vetenskapliga studier som styrker deras rekommendationer. (Claver – svenskt fodertillskott, 2012; Emin AB, 2012)

För att hästen ska få en foderstat som ligger så nära dennes i frihet – gräs – är naturliga fodermedel något att i största möjliga mån eftersträva (Planck & Rundgren, 2005). Ett väl skördat grovfoder som består av en blandning av gräs och baljväxter är en bra grund. Baljväxter som till exempel klöver höjer proteinhalten i vallfodret. Hästens behov av svavel ska inte underskattas, men den forskning som finns inom ämnet pekar på att ett säkrat proteinintag också förser hästen med det svavel som den fordrar (Jarrige & Martin- Rosset, 1981). Skulle grovfodret ha lågt proteininnehåll kan exempelvis lucern användas som komplement. Lucern är en vallfodergröda med högt proteininnehåll och används främst till hetluftstorkat vallfoder såsom lucernpellets eller lucernbriketter (Planck & Rundgren, 2005). Det ska alltså inte vara nödvändigt att tillskottsodra med MSM då det finns andra, för hästen mer naturliga alternativ som dessutom är betydligt lindrigare för hästägarens plånbok!

Förslag på framtida studier

Att utföra en studie med hästar liknande den Lawrence (1978) gjorde med syftet att pröva MSM som en möjlig behandling mot degenerativ artrit hos människor vore klart intressant att få ta del av. En studie som den Marañón m fl. (2008) genomförde är högtintressant att se i större omfattning gällande antal hästar och över en längre tidsperiod för att se om resultatet blir detsamma.

Slutsats

MSM (metylsulfynolmetan) är en svavelförening som finns naturligt i hästen och svavel återfinns i bland annat tiamin och biotin som ingår i B- vitaminkomplexet. Svavel hjälper till att bilda aminosyrorna cystein och metionin, som spelar en stor roll vid uppbyggnaden av alla proteiner och enzymer i kroppen. Svavel är alltså ett väldigt viktigt ämne för hästen. Brist eller överskott av svavel är inte dokumenterat hos häst, dock kan stora mängder verka toxiskt (Corke, 1981) och svavelbrist visar sig i huvudsak som proteinbrist, som bland annat syns som viktnedgång och muskelfattighet. MSM har ett till synes effektivt upptag i kroppen (Jacob & Herschler, 1983), det är dock tveksamt om den friska, normalpresterande hästen

behöver tillskott av svavel för att täcka sitt behov. Ett högkvalitativt grovfoder och eventuellt ett kompletterande kraftfoder som tillgodoser proteinbehovet bör således säkra svavelintaget.

SAMMANFATTNING

Hästen är en gräsätare. För att våra hästar ska må så bra som möjligt är det väsentligt med kunskap om hur deras fodersmältning, ämnesomsättning och naturliga ätbeteende fungerar. Detta för att vi ska kunna utfodra dem näringsmässigt optimalt på ett så naturligt sätt som möjligt (Planck & Rundgren, 2005). På senare tid har intresset för näringslära växt som ett led i att hästsporten blivit allt mer populär. Detta medför att behovet av information som gemene man kan ta del av har ökat (NRC, 2007). Syftet med denna studie är att undersöka vad den vetenskapliga litteraturen säger om fodertillskottet MSM (Metylsulfonylmetan). Den frågeställning som studien har sökt att besvara är:

- Vad är MSM (Metylsulfonylmetan) och ger tillskottet någon effekt på häst?

För att söka svar har litteratur använts samt databaserna PubMed, Google Scholar och Agricola Article Citation Database. Referenser från funna artiklar har följts upp. Nyckelorden som har använts är; *MSM, Metylsulfonylmetan, sulphur, horse* och *methyl sulphynol methane*.

MSM, eller Metylsulfynolmetan som kemiskt betecknas $\text{CH}_3\text{SO}_2\text{CH}_3$ är en svavelförening som finns naturligt i kroppen både hos människa som hos häst (Lawrence, 1978). Svavlet, i form av svavelinnehållande aminosyror, B- vitaminer, heparin, insulin och kondroitinsulfat utgör ca 0,15 % av den totala kroppsvikten (Planck & Rundgren, 2005). En studie med 48 fullblodsston undersökte hur mineralsammansättning och hållfasthet i hästens hov påverkades av tid på året samt foderstat. Resultatet visade bland annat att svavelinnehåll var positivt associerat med ett starkt hov- horn. (Ley m fl., 1998) En studie genomförd av Marañón m fl. (2008) testade om utfodring med MSM kan lindra träningsorsakad oxidativ stress hos hästar som tävlas i hoppning. Oxidativ stress kallas den process där reaktiva syreföreningar, s.k. *fria radikaler* skadar celler eller organ (NE, 2012). Studien genomfördes under 5 veckor med 24 hopphästar som var aktiva på tävlingsbanorna. Studiens resultat pekar på att hos hästar som fodras med MSM kan träningsrelaterade förändringar såsom ökad mängd fria radikaler, kväveoxid och kolmonoxid i blodet, dämpas. MSM kan alltså fungera som en antioxidant. (Marañón m fl., 2008)

Jacob & Herschler (1983) har genom s.k. ”radiolabeling” studerat upptaget av MSM i kroppen, vilket verkar vara till synes effektivt. Det är dock tveksamt om den friska, normalpresterande hästen behöver tillskott av svavel för att täcka sitt behov. Ett högkvalitativt grovfoder och eventuellt ett kompletterande kraftfoder som tillgodoser proteinbehovet bör säkra svavelintaget (Jarrige & Martin- Rosset, 1981).

REFERENSER

Litteratur

Alberts, B. m fl. 1972. *Molecular Biology of the Cell*, 2d edition, p 163. Garland publishing Inc

Corke, M.J. 1981. *An outbreak of sulphur poisoning in horses*. Veterinary Record nr 109 s 212- 213

Deichman, W.B. & Gerarde, H.W. 1969. *Toxicology of drugs and chemicals*. 4th edition, Arcadia Press

Georgievskii, V.I., Annenkov, B.N. & Samokhin, V.T. 1982. *The physiological role of macroelements*. Mineral Nutrition in Animals s 159- 170. London: Butterworth

Howes, A.D & Dyer, I.A. 1971. *Diet and supplemental mineral effects on manganese metabolism in newborn calves*. Journal of Animal Science nr 32 s 141- 145

Jacob, S.W & Herschler, R.J. 1983. *Dimethyl Sulfoxide after twenty years, XIII-XVII*. Annals of the N.Y Acad. Sciences vol. 411

Jarrige, R & Martin- Rosset, W. 1981. *Le cheval: Reproduction, selection, alimentation, exploitation*. XIII Journees du Grenier de Thiex. Paris: Institut National de la Recherche Argonomique

Lawrence, R. M. 1978. *Methyl-sulfonyl-methane – A double blind study of its use in degenerative arthritis*. Journal of Equine Veterinary Science vol. 7 #2
<http://www.firstchoicenaturals.com/resourcearticles/msm.php> (Hämtad 2012-01-24)

Ley, W.B, Scott Pleasant, R & Dunnington, E.A. 1998. *Effects of season and diet on tensile strength and mineral content of the equine hoof wall*. Equine Veterinary Journal vol. 26 s 46- 50

Marañón, G. m fl. 2008. *The effect of methyl sulphonyl methane supplementation on biomarkers of oxidative stress in sport horses following jumping exercise*. Acta Veterinaria Scandinavia. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18992134> (Hämtad 2012-01-24)

National Research Council. 1989. *Nutrient Requirements of horses*. National Academy Press, Washington DC.

National Research Council. 2007. *Nutrient Requirements of horses*. National Academy Press, Washington DC.

Planck, C & Rundgren, M. 2005. *Hästens Näringsbehov, utfodring och avel*. Natur och Kultur

Richmond, V.L. 1986. *Incorporation of methylsulfynolmethane sulfur into guinea pig serum proteins*. 1986 Jul 21;39(3):263-8 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3736326> (Hämtad 2012-04-24)

Strickland, K., Smith, F., Woods, M. & Jason, J. 1987. *Dietary molybdenum as a putative copper agonist in the horse*. Equine Veterinary Journal nr 19 s 45- 48

Internet

Claver – Svenskt fodertillskott

<http://www.fodertillskott.se/>

(Hämtad 2012-04-24)

Emin Svenska AB

<http://www.eminab.com/>

(Hämtad 2012-04-24)

Farmaceutiska specialiteter i Sverige, FASS. 2012. *Ordlista*.

<http://www.fass.se/LIF/lakarbok/ordlista.jsp?doSearch=B>

(Hämtad 2012-04-06)

Lantmännen Krafft AB

http://www.krafft.nu/files/contentFiles/broschyror/krafft_vitamin_och_mineral_abc.pdf

(Hämtad 2012-02-01)

Nationalencyklopedin. 2012. *Radikaler*.

http://www.ne.se/radikaler/290040?i_h_word=stress

(Hämtad 2012-04-27)