



2023-05-05

"HIPPOFIXPROJEKTET"

Slutrapport i det hygienutvecklingsprojekt som genomfördes i samarbete mellan Viridis Chemica och Wången AB 2021–2023 med huvudsakligt praktiskt genomförande under perioden 2021-12-01–2022-02-10.



Ulf Hedenström, riksansläggningsveterinär och projektledare



Roger Mahrle Riwik, vd Viridis Chemica





Innehåll

Innehåll	2
Bakgrund.....	3
Material och metod.....	4
Hästar i studien.....	4
Exponering i dricksvattnet samt i luften via dimning i box	5
Registreringar	6
Hypoteser/frågeställningar	10
Resultat	11
Diskussion och slutsatser	15
Summary.....	17
Background	17
Pre-study	17
Current project.....	17
Results and conclusions	17
Slutord	18
Referenser	19
Litteratur	19
Lagar och föreskrifter.....	20
Bilaga 7.....	21



Bakgrund

Tama och vildlevande hästars vattenbehov och drickspreferenser studerades flitigt mellan åren 1967–2001 av internationella hästforskare (Tasker, 1967a, Andrews et al, 1997, Mars et al, 1992, Schott et al, 1997, LeChevalier et al, 2001, Kristula & McDonnell, 1994, Jansson & Dahlborn, 1999, Freeman et al, 1999). På senare år är det vetenskapliga underlaget tunt samtidigt som nya hästspecifika lösningar tillkommit för att tillhandahålla tempererat vatten året runt i olika gamla och nya inhysningssystem. Dessutom är rent dricksvatten på många håll en bristvara. Dessa nya förutsättningar skapar hygieniska utmaningar med potentiella kopplingar till sjukdomar som kolik, diarré och olika förgiftningstillstånd. Kopplingar mellan hydreringsgrad och prestation finns på humansidan, men är inte tydligt visat på häst. EU:s regelverk ställer allt hårdare krav för kemikalietillsatser i husdjurens vatten och närmiljö. Sammantaget råder röriga och oklara förutsättningar för såväl producenter som konsumenter inom hästnäringen vilket motiverat oss att tillsammans göra detta utvecklingsarbete.

Viridis Chemica och Wången AB har samarbetat avseende produktutveckling och tester inom hygien och desinfektion sedan 2012. Från Wångens sida har det varit ett viktigt och naturligt steg i det strategiska miljöarbetet att söka oss till regionala leverantörer som tillhandhåller giftfria, effektiva samt prisvärda kemikalier för rengöring och desinfektion. Även samarbeten med andra aktörer som Thermobar AB och Östersundstravet har skapat nya erfarenheter, produkter och rutiner.

Wången är förutom en utbildningsanläggning för främst trav- och islandshästsport även en forsknings- och utvecklingsresurs samt ett viktigt lokalt besöksmål. Detta ställer höga krav på vattnet och hygien vilken blev extra påtagligt under den nyligen genomgångna pandemin. På Wången står ett 100-tal hästar uppstallade och ytterligare ett 100-tal besöker varje månad Wången för träning, hovvård eller veterinärbesök. Flera hästar är tävlingshästar som reser regelbundet och elever/studerande har med sig egna hästar från hela Norden. Detta innebär ett ur smittskyddssynpunkt utsatt läge särskilt som flertalet hästkötare är oerfarna och under utbildning.

Denna studie avser toleransen för Hippofix hos häst över tid samt eventuell inverkan på vattenkonsumtionen utifrån slutsatserna i det hippologiska examensarbete som hippologstudent Emma Folkesson gjorde 2016 på Wången (se tabell nedan).

Arbetshypoteserna bygger även på slutsatserna i den rapport som gjordes av Amasis konsult 2017 (bilaga 1).

Hippofix		Average litres/day	Statistics
Untreated	1	19.8	P <.0001
Treated	2	26.7	P <.0001

I Folkessons förstudie drack hästarna 35 % mer under de veckor Hippofix var inblandat i dricksvattnet i en koncentration av 50–100 ppm. Den studien bygger i sin tur på otaliga observationer över tid från Wångens grupphästhållningar där hästar endast i undantagsfall valde det obehandlade vattnet före det behandlade när de fick välja fritt. Även förekomsten av biofilm i de självpåfyllande kärlen reduceras kraftigt när Hippofix tillsätts i dricksvattnet.



Material och metod

Projektet har ett godkänt etiskt tillstånd med Dnr 5.2.1–17484/2020 (Bilaga 2).

Hippofix (fortsättningsvis benämnt ”medlet”), som använts i studien är 19 % lösning på 200 liters fat som blandats med Wångens vanliga kranvatten till önskade koncentrationer. Grundsubstansen i medlet som utvärderas i denna studie är en livsmedelsklassad, stabiliserad väteperoxid som sedan länge finns i ett flertal produkter. Exempel på varumärken som bygger på denna teknik är förutom Hippofix även Vetfix och flera andra applikationer inom bland annat dentalindustrin och lantbruket.

Kranvattnets ursprung är från egna djupborrhade brunnar med uv-ljusrening som förser hela anläggningen inkl. restaurang och boenden med konsumtionsvatten. Vattnets kvalitet kontrolleras regelbundet avseende den mikrobiologiska och kemiska kvaliteten genom analyser i ett lokalt laboratorium (bilaga 3).

Testperiod var 2021-12-01–2022-02-10. Under 1/12–22/12 behandlades vattnet på norra sidan av stallgången där fem hästar stod, men inte på södra där åtta hästar bodde. Under jul- och nyår skedde ingen behandling. 4/1–27/1 behandlades åter vattnet på norra med samma antal hästar varav en hade bytt sida. 27/1–10/2 behandlades vattnet på södra sidan med samma hästsituation som tidigare. Hästarnas ras, kön, vikt, träningsstatus samt foderstat var likvärdig på båda sidor. Dimningen skedde i samtliga 13 boxar under hela försöksperioden och bedömdes ha en försumbar effekt på mängden medel i vattenhinkarna.

Statistiska analyser gjorde i Excel samt i Minitab 21. P-värden <0.05 ansågs som signifikanta.

Eftersom de två hästgrupperna var olika stora samt perioderna för behandling olika långa beräknades medelvärdet för förbrukningen av obehandlat respektive behandlat vatten som ett medelvärde av gruppernas individuella medelvärden. Detta för att en större grupp inte skulle få oproportionerligt stor inverkan på resultatet.

Hästar i studien

Hästarna i studien var 13 tränade och tävlande varm- och kallblodstravare 5–16 år av varierande kön och träningsstatus samt tre russ som utvärderades delvis då de inte tillbringade tillräcklig tid i stallet. Studien genomfördes i Wångens stall F (fortsättningsvis benämnt ”stallet”) där 16 travhästar inhystes under den aktuella perioden läsåret vintern 2021–2022. Skolverksamheten pågick som vanligt i stallet under hela tiden då studien pågick med anställd personal och elever från alla årskurser på gymnasiet.



Norra sidan till höger i bild och den södra till vänster. Dimning pågår!

Hästarna utfodrades, tränades och tävlade normalt under försöksperioden. Wångens hästar äter en grovfoderbaserad foderstat och tränar 2–3 ggr/vecka vilket har stora likheter mot hur det ser ut i branschen som helhet. Skillnaden mellan Wångens skolstall och ”verkligheten” är att hästarna ingår i utbildningarna och att det är studerande som sköter hästarna samt den i ett nationellt perspektiv ovanligt torra luften och vintriga förhållanden under försöksperioden. Andra hästar som tillfälligt vistades i stallet hade möjlighet att dricka även utomhus. Dessa hästar och deras konsumtion omfattades inte av studien vilket utgjorde en viss risk för mätfel som bedömdes försumbara över tid.

Exponering i dricksvattnet samt i luften via dimning i box

Hästarna i studien fick medlet inblandat i dricksvattnet med koncentrationen 50–100 ppm under den tid som de vistades i stallet vilket varierade mellan 13–16 timmar per dygn. Dricksvattnet behandlades med 50–100 PPM medel under tvåveckorsperioder omväxlande på norra respektive södra sidan av stallgången utan att de som samlade data i stallet var medvetna om i vilka boxar exponering skedde.

Hästarna exponerades även för medlet genom dimning via ett munstycke i respektive box varje timme med en koncentration på 1,9 %. Samtliga 16 boxar dimmades automatiskt av systemets styrenhet under 30 sekunder varje hel timme dygnet runt oavsett om hästarna stod inne eller ej.

Produkten bedömdes i de aktuella koncentrationerna vara helt giftfri och ofarlig för människor, djur och närmiljön. Medlets antimikrobiella egenskaper och effekter i aktuella



koncentrationer är väl kända och utvärderas inte ytterligare i denna rapport (bilaga 4). Däremot utvärderas medlets säkerhetsprofil över tid samt eventuella långsiktiga effekter på hästars vattenkonsumtion med försöks- och kontrollgrupp.

De två systemen för exponering via luften respektive dricksvattnet arbetade oberoende av varandra och koncentrationerna verifierades genom mätstickor för kvantitativ mätning av distribuerad väteperoxid. Dimningen tillförde stallet 5–10 liter vätska totalt per dygn varav 2 % utgjordes av medlet vilket bedöms som försumbara extra mängder vätska och kemikalier i en stallmiljö.



Förekomsten och koncentrationen av aktiv väteperoxid är enkel att mäta.

En omfattande teknisk anläggning för automatiserad dimning installerades i stalllets samtliga 16 boxar och i duschspiltan. Tekniken är helt oprövad i häststallar och därför under utveckling. Den tekniska funktionen utvärderas inte i denna rapport, men medlet kunde på ett nöjaktigt sätt distribueras som planerat under tiden studien pågick.

Registreringar

Vattenkonsumtionen mättes genom flödesmätare vid varannan box samt manuellt i hinkarna genom att mäta cm kvarvarande vatten innan kärlen tömdes, rengjordes och fylldes på igen med slang. Data registrerades och dokumenterades varje morgon i ett individuellt protokoll på hästarnas boxar.



Slang för vattenpåfyllnad, protokoll samt en sticka för att kvarvarande vatten. Här en exempelfoderstat på 12 kg hösilage plus Kraftt Groov och havre. Foderstaten balanseras med Betfor och mineraler utifrån grovfoderanalysen.

Alla som vistades i stallet uppmanades att anmäla hosta hos hästarna eller andra uppenbara tecken på obehag hos hästarna för att kunna fånga dessa symtom tidigt genom klinisk undersökning av veterinär samt endoskopi av luftvägarna. Antalet begärda undersökningar ansågs som ett resultat i studien.

Samtliga personer som vistades i stallet uppmanades både muntligt och skriftligt att anmäla eventuella obehag eller fysiska reaktioner på sig själva i det interna digitala tillbudsrapporteringsystemet.

Videoinspelningar genomfördes för att kontrollera hästarnas reaktioner i boxarna skedde med en fast monterad Go Pro-kamera och mobiltelefoner under den individuella automatiserade dimningen. Detta för att se hur hästarna reagerade på de ljud och miljöförändringar som dimningen innebar. Information om videoinspelning meddelades i enlighet med GDPR alla som vistades i stallet muntligt samt genom anslag i stallet.

Hästarnas kroppstemperatur registrerades dagligen på morgonen genom rektaltermometrar av professionell kvalitet. Hästarna vägdes måndagar, onsdagar samt fredagar på professionell hästvåg.



En av Wångens två hästvägar som användes i studien.

Ute- och innetemperaturen mättes med Tiny Tag-sensorer varav en placerades direkt utanför norra stallväggen och ytterligare fem på varierande höjd utmed stallgången.



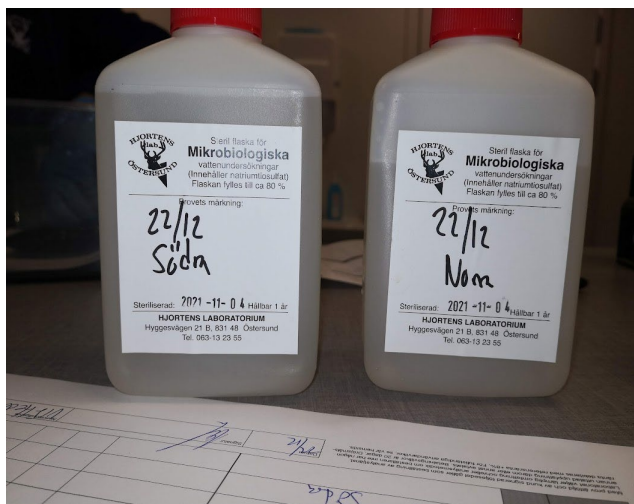
Liten gul Tiny Tag-enhet på hyllan för registrering av temperaturen på sex mätpunkter varje timme under hela försöket.



Flödesmätare vid tappställen.



Dimning av duschrummet med 2 % Hippofix.



Samlingsprover från vattenhinkarna i den behandlade respektive obehandlade sidan av stallgången.

Dricksvattnets mikrobiologiska kvalitet mättes genom ett samlingsprov på norra samt södra sidan före försökets start samt vid varje "sidbyte" av vattenreningen med två veckors intervall. Dessa prover kördes direkt till ett lokalt laboratorium för mikrobiologiska och kemiska analyser. Utöver dessa prover utfördes även regelbunden pH-mätning i vattenhinkarna samt i upptappat vatten för att löpande försöka övervaka den biologiska aktiviteten över tid.



Vi testade även att mäta syremätnaden i dricksvattnet eftersom väteperoxid som reagerar med biofilm bryts ner till syrgas och vatten. Förekomsten av väteperoxid påverkade dock mätmetoden i det behandlade vattnet och avslutades därför efter andra vattenprovet.

En omfattande biokemisk blodanalys (bilaga 7) valdes ut i samråd med Institutionen för klinisk kemi på Sveriges Lantbruksuniversitet för att mäta eventuell toxicitet och inverkan på hydreringsgrad, muskulatur, lever, njurar samt generell inflammation. Analyserna gjordes på en Architect c4000 från Abbott Laboratories med reagens från Abbott Laboratories, förutom SAA som kommer från Eiken Chemical CO, Tokyo, Japan. Dessa analyser bedöms att tillsammans och på gruppnivå ha kapacitet att fånga upp även "osynliga" s.k. subkliniska förändringar och sjukdomstillstånd. Proverna togs i serumrör som centrifugerades och serumet frystes ner inom en timme. De frysta proverna transporterades 22-02-24 i obruten fryskedja i egen regi på tåg för analys i Uppsala.

Vid fem provtagningsstillfällen, före start samt vid varje sidbyte av vattenexponeringen, togs blodprover i EDTA-rör för en individuell hematologi (blodkroppsbestämning) vid Östersunds Djursjukhus. Dessa genomfördes på deras ackrediterade laboratorium samma dag som provtagningen skedde.

Exponeringen för medlet kan innebära positiva effekter på sårhäkning och den allmänna förekomsten av patogena mikroorganismer i stallmiljön. Detta saknar vi dock mätmetoder för att fånga upp och utvärderas därför inte i studien.

Hästarnas prestationsförmåga utvärderades inte inom ramen för detta försök.

Hypoteser/frågeställningar

- 1) Medlet är även i dessa låga koncentrationer blekande på päls vilket kommer att ha en visuell effekt på de behandlade hästarna och visa att de exponerats för medlet över tid.
- 2) Medlet är i aktuella koncentrationer atoxiskt och ofarligt för hästar. Det kommer inte att negativt påverka deras luftvägar, allmäntillstånd eller blodprofil. Hästarnas övre luftvägar kommer att vara opåverkade i ett skötarperspektiv.
- 3) Medlet kommer att bidra till en förbättrad vattenkvalitet hos de hästar som erbjuds detta och deras frivilliga vattenkonsumtion kommer därför att öka i liknande storleksordning som visats av Emma Folkesson.
- 4) Den ökade vattenkonsumtionen kommer inte att synas på de ingående blodparametrarna och totalexponeringen kommer inte att påverka blodbildningen över tid.
- 5) Hästarna kommer att reagera fysiskt och mentalt när dimningen startas upp, men snabbt vänja sig vid detta och sedan inte uppvisa några rädslor eller flyktreaktioner.



Resultat

Utetemperaturen var i medel -4 grader under försöksperioden och varierade mellan -21 och +7 Celsius. Innetemperaturen var i medel +8 grader i överkant på boxarna och varierade mellan -1 och +15. Totalt endast några få minuter som var på minussidan inne i stallet nära portarna.

Samtliga hästars päls (täckhår) blektes av medlet under försöksperioden utan att något obehag kunnat kopplas till detta. En viss "identitetskriskris" uppstod dock då vissa skötare inte längre kände igen sina passhästar efter jullovet. "Blekningen" växte sedan ut som förväntat under ett år efter exponeringen och hästen antog då sin normala färg.



Varmblodssto med snygg utväxt 10 månader efter sista exponering för medlet.

Inga av de utvalda blodmarkörerna förändrades över tid kopplat till exponeringen för medlet i dricksvattnet samt den täta dimningen.

Nedan genomsnittliga värden för samtliga hästar under hela försöksperioden med enheter och referensvärden för hematologin (Bilaga 7)

Albumin	36 g/L	RBC	8	(6-10)	$\times 10^{12}/L$
ASAT	7 ukat/L	HKT	36	(30-47)	%
CK	3 ukat/L	HB	14	(11-17)	g/dL
GLDH	57 nkat/L	WBC	7	(5-11)	$\times 10^9/L$
GGT	0,2 ukat/L				
Kreatinin	107 umol/L				
Natrium	138 mmol/L				
SAA	4 ug/ml				

De individuella hematologiska blodmarkörerna var stabila under hela försöksperioden och uppvisade inga mönster kopplade till exponering över tid. Enstaka förekommande individuella avvikelser i blodet förklaras av hemolys eller andra tekniska omständigheter.



Det ingående vattnets kvalitet (uppströms) var god och tjänlig inför studiens genomförande (bilaga 5).

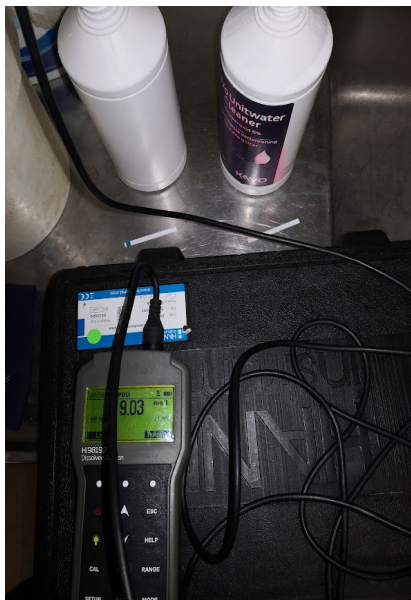
Vattenkvaliteten i samlingsproverna från hinkarna på norra resp. södra sidan visade på av enstaka hästar måttligt-kraftigt självkontaminerat vatten med stora individuella visuella skillnader såväl mellan som vid provtagningstillfällena.

Mikrobiologiska resultat i dricksvattnet sammanfattas i tabellen nedan. Där syns en tydlig tendens till en generellt minskad förekomst av indikatorbakterier när vattnet innehöll Hippofix. Vid sista provtagningstillfället var resultaten dock motsägelsefulla.

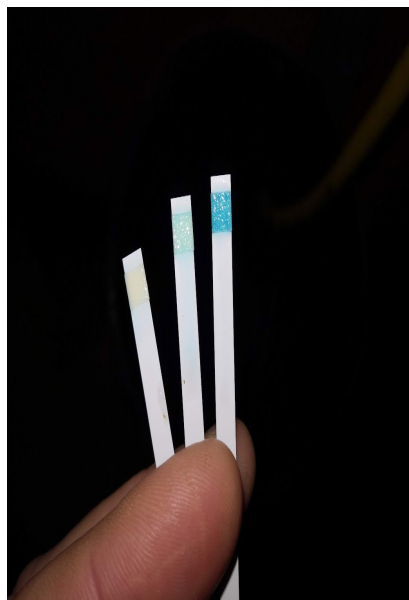
Provdatur	Journ	Märkning	Längsamväxande bakterier / ml	Odlingsbara mikroorganismer / ml	Coliforma bakterier / 100	E-coli / 100 ml membran	Intestinala enterokocker / 100	Koagulaspositiva stafylokocker**/ml	Behandling
2021-12-01	V15420	W Norra Samlingsprov	>5000	>3000 (ca 100000)	2 400	<1	11	<10	Start
2021-12-01	V15421	W Södra Samlingsprov	>5000	>3000 (ca 100000)	2 200	3	42	<10	Start
2021-12-22	V15702	W Norra samlingsprov	>5000	>3000 (ca 10000)	8	<2	52	<10	Behandlad
2021-12-22	V15703	W Södra samlingsprov	>5000	>3000 (ca 100000)	ca 1500	62	340	<10	Obehandlad
2022-01-04	V20019	W Norra Samlingsprov	>5000 (>100000)	>3000 (>100000)	250	<2	60	<1	Obehandlad
2022-01-04	V20020	W Södra Samlingsprov	>5000 (>100000)	>3000 (>100000)	90	76	40	<1	Behandlad
2022-01-27	V20283	W Norra Samlingsprov	>50000	>30000	700	<1	<1	Ej utfört	Behandlad
2022-01-27	V20284	W Södra Samlingsprov	>50000	>30000	1 030	53	1	Ej utfört	Obehandlad
2022-02-10	V20524	W Norra Samlingsprov	>50000 (ca 70000)	>30000 (ca 54000)	255	<10	20	Ej utfört	Obehandlad
2022-02-10	V20525	W Södra Samlingsprov	>50000 (ca 780000)	>30000 (ca 560000)	9 500	327	282	Ej utfört	Behandlad

Stafylokocker testades som indikatorbakterie i detta sammanhang. Den analysen avslutades efter tredje provtagningstillfället då den inte visat sig genomförbar.

Även pH-bestämning för ev. skillnader i obehandlat respektive behandlat vatten testades utan framgång och avslutades därför i januari.



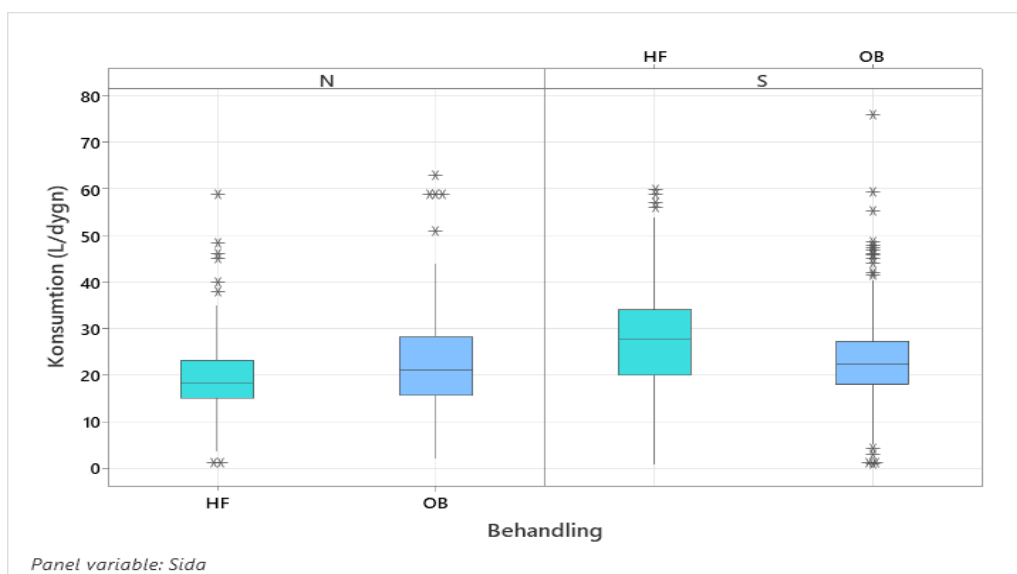
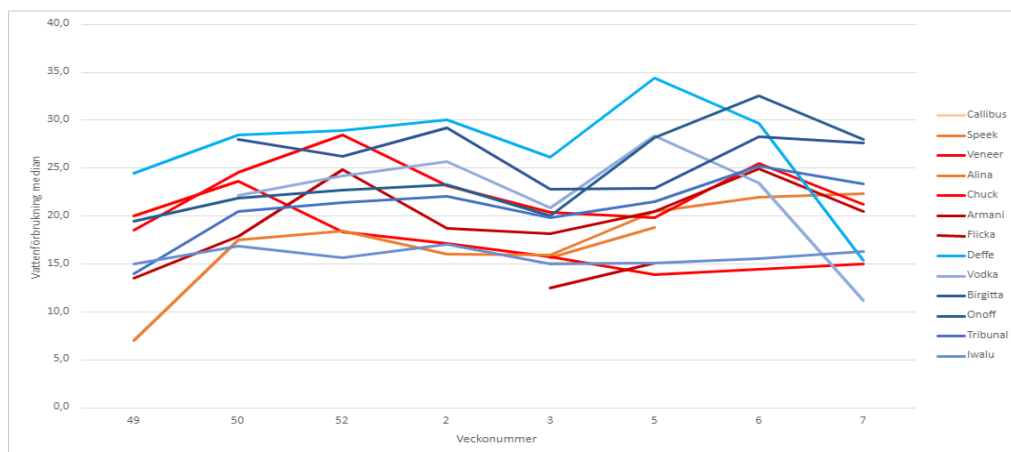
pH-mätningarna var svajiga och avbröts.



I vattenhinkarna hos hästarna visade teststickorna att medlet var förbrukat inom 6–24 timmar efter påfyllning varefter vattnet byttes mot nytt. I upptappat vatten utan hästpåverkan kunde medlet påvisas i 72 timmar varefter mätningarna sedan avbröts.



Vattenkonsumtionen över tid varierade i huvudsak mellan 15–30 liter/dygn. Medelvärdet för förbrukning av obehandlat vatten var 23,3 L/dygn och medelvärdet för förbrukning av behandlat vatten var 23,8 L/dygn. Motsvarande medianvärden var 21,8 L/dygn respektive 23 L/dygn. Den 5,5 % ökade förbrukningen i det behandlade vattnet var signifikant med $P=0,033$.



Vattenkonsumtion beroende av hästgrupp (norr = N, söder = S) samt eventuell vattenbehandling (HF = vatten med Hippofix, OB = obehandlat vatten).

Tests of Fixed Effects

Term	DF Num	DF Den	F-Value	P-Value
Sida	1,00	11,29	4,00	0,070
Behandling	1,00	785,13	4,58	0,033

Inga onormala skötarobservationer avseende allmäntillstånd, aptit, törst, morgontemperatur, vikt eller träningsstatus noterades under försöksperioden.



Kroppstemperaturen mättes rektalt vid sammanlagt 949 tillfällen under försöksperioden och var i medel 37,5 grader (36,7–38,8) och med medianvärde 37,5 grader Celsius. Vid endast 3/949 mätningar registrerades värden utanför de i litteraturen angivna som normala för denna typ av hästar (36,8–38,2)

Vecka	48	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7
Medel	37,4	37,3	37,6	37,5	37,5	37,6	37,5	37,5	37,5	37,5	37,6	37,5
Median	37,5	37,6	37,6	37,5	37,4	37,6	37,5	37,5	37,6	37,5	37,6	37,5

Enstaka observationer avseende hosta eller annan retning av övre luftvägar/ögon noterades under försöksperioden. Vid två tillfällen under försöksperioden utfördes på skötarens önskemål endoskopier av övre luftvägarna utan att några sjukliga förändringar kunde påvisas.



Diskussion och slutsatser

Hypotes 1 stöds av studieresultaten eftersom flertalet hästars yttre behåring blektes av behandlingen med Hippofix. Det tog flera månader innan hästarna återfick sin normala färg vilket tyder på en kraftfull långtidsexponering för medlet.

Hypotes 2 stöds av studieresultaten då inga ingående parametrar som vikt, kroppstemperatur, allmäntillstånd, hematologi eller biokemi avvek eller förändrades på något oväntat sätt under försöksperioden. Individuella avvikelser i vikt och vattenkonsumtion förklaras av stallvistelse, träning eller uppenbar självnedsmutsning av hinken i aktuell box. Mycket få negativa skötarobservationer under försöksperioden.

Hypotes 3 stöds då signifikanta skillnader mellan hästarnas frivilliga vattenintag kunde noteras på gruppnivå. Den låga temperaturen, "vattenrika" foderstaten samt varierande arbetsbelastning och självkontamination gav en stor spridning i det frivilliga vätskeintaget. Detta stöds av de observationer som löpande gjordes av hinkarnas individuella grad av nedsmutsning samt löpande mätningar av koncentrationen väteperoxid i vatten och stallmiljö. Även vattenproverna indikerar att medlet visserligen haft en reducerande effekt på totalantalet mätta bakterier, men med stor variationen över tid och mellan olika indikatorbakterier. Sannolikt måste medlet tillföras kontinuerligt i en automatisk vattenkopp som i Folkessons pilotstudie för att få full effekt. Hästarna drack sannolikt mera som grupp under de få timmar som medlet hade effekt, men återgick sedan till ett mera normalt och avvaktande konsumtionsbeteende utifrån sina individuella behov.

Hypotes 4 stöds av studien särskilt mot bakgrund av de kalla yttre förhållanden som rådde under de veckor studien genomfördes. Hästar i allmänhet och i synnerhet när de som i dessa fall åter en grovfoderbaserad diet kan själva reglera sin vätskebalans i tarmen så att balansen i blodet upprätthålls.

Hypotes 5 stöds av studien då alla hästar, utom ett sto, snabbt vande sig vid de nya rutinerna. Stoet förblev undantaget som reagerade med viss rädsla och flykt under dimningstillfället och under hela perioden som studien pågick. Hennes boxgranne Birgitta valde en motsatt taktik och sökte upp munstycket för att undersöka och duscha i medlet även då den stressade hästen reagerade negativt.

Vi kan konstatera att Hippofix i de testade koncentrationerna och vid långtidsexponering inte på något sätt tycks utgöra en hälsorisk för djurslaget häst. De obefintliga negativa rapporterna eller upplevelserna från människorna i stallmiljön tyder på att samma sak gäller i humanperspektivet vilket dock inte ingick i studien. Medlet är mot bakgrund av försöksresultaten, tillgänglig dokumentation samt hur länge produkterna funnits på marknaden att betrakta som effektivt, stabilt, säkert och giftfritt i aktuella koncentrationer.

Medlets förmåga att desinficera hästars dricksvatten är beroende av koncentration och kontinuerlig tillförsel som sker i en vattenkopp, men inte när vattnet är upptappat i en hink. Sannolikt har hästen som djurslag en unik förmåga att känna av vattenkvalité och om möjligt invänta ett bästa möjliga tillfälle på dygnet att äta eller dricka för att reglera sina vattenbehov. Om hästens tarmsystem innehåller vätska fungerar denna som kamelens puckel och en stor individuell variation uppstår. Under varma förhållanden och på annan foderstat kan situationen se annorlunda ut vilket borde testas ytterligare. Effekten av träning är inte heller försumbar när det gäller vattenkonsumtion, men här är den sannolikt av marginell betydelse då hästarna på båda sidor tränar samtidigt och på ungefär samma intensitet.

Hästarnas allmänna hälsotillstånd var under studien oväntat gott med endast en ingående häst vars kroppstemperatur, vikt och aptit varierade utanför det normala p.g.a. den



arbetsbelastning (starter) han utsattes för. Övriga mätvärden var under försökstiden extremt stabila och kan utgöra bra referenser som normala för vuxna hästar av dessa raser.

Tekniken för inblandning av medlet i dricksvattnet var under hela försöksperioden och längre stabil och pålitlig även vid några minusgrader. Samma sak gäller för de munstycken som monterades i duschen. Dimningstekniken i boxarna är fortfarande under utveckling.



Summary

Background

Horses require water to thrive and maintain their essential body functions. Water quality is a potential problem since many horses are offered still water in buckets or barrels sometimes not enough cleaned and refilled. Microorganisms decreases water quality, and an accumulating biofilm reduces mechanical functions and thereby water flow which is correlated to general health issues and a decreased performance potential. Purpose of these studies were to see if adding a stabilized hydrogen peroxide (Hippofix by Viridis Chemica) to a fresh and controlled water would affect water intake and quality by its oxidative reduction of bacteria. Our common experience and hypothesis were that horses will drink significantly more when this water purification is added.

Pre-study

In a pre-study by Folkesson in 2016 twelve trotters in a combined school and racing stable were used which were trained 2-4 times/week with constant feeding and stable routines. Water was offered in boxes only through individual self-refilling barrels of 30 liters with individual mechanical flow meters. Testing period was 12 autumn/winter weeks divided into three periods with a span of -10 to +8 C outside and +15-20 C inside. During period one and three there was no drinking water purification added. In period two drinking water purification was added in a 50-100 PPM concentration. Water was tested microbiologically at week 1-4-5-8-9 and 12. Statistical variance analysis in PROC MIXED (SAS 9.4, Institute Inc., Cary, NC). Outside temperature and training intensity variation was included in data analysis. Water intake was significantly higher (+6,9 liters or 35%) per day and water quality was improved when the water purification was added. Our conclusion was that water intake was higher with water purification of stabilized hydrogen peroxide (Hippofix) added and the reasons for and consequences of this subclinical dehydration or hyperhydration had to be further investigated.

Current project

In this new project we exposed 16 horses to "Hippofix" trying to reproduce results of Folkesson and to further investigate if a long-time exposure is harmful for horses in any way. The substance was given orally in the horses drinking water and topically using a new fogging technique hourly, 13-16 hours/day, upon horses individually for 12 weeks.

Results and conclusions

A significant bleaching of covering hair, despite the low concentrations, proved a longtime exposure to all horses. Based on a pre-study we assumed the horses with treated water buckets to have a higher voluntary intake of water. This was also the case in this study but only by a 5,5 % increased median intake ($P=0,03$). Difference between studies is explained by other way of presenting water and self-contamination of water containers used in most stables. No negative or toxic effects were observed through bodyweight, morning rectal temperature and by measuring several biochemical and hematological parameters in blood. No effects on hydration status were indicated clinically or hematologically. Hippofix is a safe, effective, and non-toxic disinfectant highly suitable for different purposes in equine environments. Hippofix impact on voluntary drinking is significant but limited to the way water is presented and with a high individual variation on improving voluntary intake of water.



Slutord

Under de dryga 10 år som Wången och Viridis samarbetat och produktutvecklat har vi tillsammans skapat nya kunskaper, erfarenheter och rutiner som kommer hästnäringen till nytta på flera sätt.

Vi känner oss trygga med produktens säkerhetsprofil och dess effekt på skadliga mikroorganismer är sedan länge känd och väldokumenterad. Nu adderas ny kunskap kring vad som styr hästars vilja att dricka sitt vatten beroende på hur rent det är och hur det serveras.

Vi är tacksamma för det ekonomiska stöd som Region Jämtland Härjedalen bidragit med. Stort tack även Wångens personal och gymnasieelever för hjälp med insamling, sammanställning och bearbetning av data.

Även våra samarbetspartners Thermobar och Östersundstravet har på olika sätt bidragit med råd och råd under åren.



Referenser

Litteratur

Achbolt, N. J., Grohmann, G. S., Kueh, S. W. 1993. Significance of specific bacterial pathogens in assessment of polluted receiving water of Sydney, Australia. *Water science and technology*, 27(3-4), 449-452.

Almsgård, J., Persson, L. 2011. Vätskebalansen hos arbetande hästar på olika dieter. Sveriges Lantbruksuniversitet, hippologprogrammet. Examensarbete 2011:402.

Andrews, F. M., Nadeau, J. A., Saabye, L., Saxton, A. M., 1997. Measurement of total bodywater content in horses, using deuterium oxide dilution. *American Journal of Veterinary Research*, 58(10), 1060-1064.

Crowell-Davis, S. L., Houpt, K. A., Carnevale, J. 1984. Feeding and drinking behaviour of mares and foals with free access to pasture and water. *Journal of animal science*, 60, 883-889.

Folkesson, E. 2016. Påverkas hästens vattenintag av dricksvattenrening med Hippofix? Sveriges lantbruksuniversitet, hippologprogrammet. Examensarbete 2016:K63

Freeman, D. A., Cymbaluk, N. F. Schott, H. C., Hinchcliff, K., McDonnell, S. M., Kyle, B. 1999. Clinical, biochemical and hygiene assessment of stabled horses provided continuous or intermittent access to drinking water. *American Journal of Veterinary Research*, 60(11), 1445-1450.

Jansson, A., Dahlborn, K. 1999. Effects of feeding frequency and voluntary salt intake on fluid and electrolyte regulation in athletic horses. *Journal of applied physiology*, 86(5), 1610-1616.

Kihlström, M., Salminen, A., Vihko, V. 1986. Chronic hydrogen peroxide intake and peroxide metabolizing enzyme activities in some tissues of mice and rats. *Cellular and molecular life sciences*, 42(9), 1018-1020.

Kristula, M. A., Mc Donell, S. M. 1994. Drinking water temperature affects on consumption of water during cold weather in ponies. *Applied Animal Behaviour Science*, 41(3-4), 155-160.

LeChevallier, M. W., Besser, T. E., Merrill, N. L., Rice, D. H., Hancock, D. D. 2001. Livestock drinking water microbiology and the factors influencing the quality of drinking water offered to cattle. *Journal of dairy science*, 84(8), 1856-1862.

LeChevallier, M. W., Welch, N. J., Smith, D. B. 1996. Full-scaled studies of factors related to coliform regrowth in drinking water. *Applied and environmental microbiology*, 62(7), 2201-2211.



Mars, LA, Kiesling, HE, Ross, TT, Armstrong, JB, Murray, L. 1992. Water acceptance and intake in horses under shipping stress. *Journal of Equine Veterinary Science*, 12(1), 17-20

National research council. 2007. Nutrient requirements of horses. 6. Uppl. Washington, the national academies press.

Schott, H. C., McGlade, K. S., Molander, H. A., Leroux, A. J., Hines, M. T. 1997. Body weight, fluid, electrolyte, and hormonal changes in horses competing in 50- and 100-mile ride endurance rides. *American Journal of Veterinary Research*, 58(3), 303-309.

Tasker, J. B. 1967a. Fluid and electrolyte studies in the horse. III. Intake and output of water, sodium, and potassium. *Cornell vet.* 57, 649-657.

Lagar och föreskrifter

Djurskyddslag. 1988. Näringsdepartementet RS L. 1988:534.

Djurskyddsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om hästhållning. 2007. Skara. DFS 2007:6



Bilaga 7

Lab-ID	Patient	Datum	Albumin	ASAT	CK	GLDH	GGT	Kreatinin	Natrium	SAA
			<i>g/L</i>	<i>ukat/L</i>	<i>ukat/L</i>	<i>nkat/L</i>	<i>ukat/L</i>	<i>umol/L</i>	<i>mmol/L</i>	<i>ug/ml</i>
10	Valpa	2021-12-01	38	16,1	4,8	124	0,18	94	139	5,0
11	Valpa	2021-12-22	37	11,2	5,7	297	0,28	87	137	4,1
12	Valpa	2022-01-04	40	13,9	6,8	86	0,24	85	138	4,9
13	Valpa	2022-01-27	38	10,2	4,7	77	0,25	100	139	4,2
14	Valpa	2022-02-10	40	8,4	4,5	94	0,25	99	141	4,5
15	Iwalu	2021-12-01	36	6,7	3,7	46	0,18	112	138	4,2
16	Iwalu	2021-12-22	37	6,3	3,7	34	0,19	102	138	4,5
17	Iwalu	2022-01-04	36	6,4	4,5	34	0,17	97	137	<1
18	Iwalu	2022-01-27	36	7,1	3,9	26	0,17	98	139	5,1
19	Iwalu	2022-02-10	37	6,6	4,2	27	0,15	94	139	4,1
20	Flickas	2021-12-01	35	7,1	2,8	45	0,32	108	138	4,8
21	Flickas	2021-12-22	34	6,1	2,6	38	0,23	109	136	5,3
22	Flickas	2022-01-04	34	6,9	3,2	45	0,21	111	137	3,7
23	Flickas	2022-01-27	35	7,0	2,7	30	0,21	127	140	4,4
24	Flickas	2022-02-10	35	7,6	3,3	50	0,18	118	138	3,7
25	Cita	2021-12-01	37	5,2	2,9	31	0,23	102	138	4,1
26	Cita	2021-12-22	35	5,4	3,6	28	0,21	97	136	4,3
27	Cita	2022-01-04	36	6,3	3,6	53	0,23	107	144	4,6
28	Cita	2022-01-27	36	5,6	3,1	24	0,22	110	140	4,8
29	Cita	2022-02-10	36	5,7	3,5	29	0,22	110	139	5,2
30	OnOff	2021-12-01	35	3,6	1,9	24	0,19	95	136	4,7
31	OnOff	2021-12-22	39	4,1	1,9	24	0,19	95	137	4,9
32	OnOff	2022-01-04	42	4,9	2,8	-	0,09	62	134	4,0
33	OnOff	2022-01-27	39	4,4	2,3	24	0,17	106	139	4,1
34	OnOff	2022-02-10	38	4,7	2,6	27	0,19	102	139	4,2
35	Vodka	2021-12-01	35	8,9	3,0	35	0,30	111	140	4,1
36	Vodka	2021-12-22	34	5,8	2,7	25	0,26	102	138	5,0
37	Vodka	2022-01-04	35	7,3	3,9	32	0,23	102	138	3,9
38	Vodka	2022-01-27	35	9,1	3,1	27	0,30	107	141	4,4
39	Vodka	2022-02-10	37	6,7	3,1	28	0,23	116	140	4,7



40	Birgitta	2021-12-01	34	5,1	3,2	57	0,18	105	141	4,5
41	Birgitta	2021-12-22	35	5,2	3,9	103	0,16	92	137	5,1
42	Birgitta	2022-01-04	36	6,1	5,0	46	0,17	91	139	4,2
43	Birgitta	2022-01-27	38	5,9	3,8	58	0,15	105	143	5,1
44	Birgitta	2022-02-10	37	5,4	3,4	37	0,16	110	139	5,1
45	Above	2021-12-01	36	6,1	2,8	32	0,19	102	138	3,7
46	Above	2021-12-22	36	6,7	3,9	37	0,31	104	136	4,0
47	Above	2022-01-04	36	6,0	4,5	47	0,15	94	140	3,5
48	Above	2022-01-27	36	7,5	3,2	34	0,21	105	141	4,3
49	Above	2022-02-10	38	7,3	3,9	36	0,19	100	139	4,0
50	Definitely	2021-12-01	39	6,0	3,3	56	0,35	106	139	4,4
51	Definitely	2021-12-22	37	5,3	3,2	46	0,37	104	136	5,0
52	Definitely	2022-01-04	37	5,9	3,1	58	0,30	115	138	4,4
53	Definitely	2022-01-27	38	5,6	3,4	48	0,22	105	139	4,2
54	Definitely	2022-02-10	39	6,1	3,4	63	0,22	94	140	5,0
55	Veneer	2021-12-01	39	8,8	3,0	35	0,20	122	141	5,0
56	Veneer	2021-12-22	38	5,0	2,3	30	0,20	118	138	4,0
57	Veneer	2022-01-04	39	10,4	2,2	33	0,21	114	137	3,6
58	Veneer	2022-01-27	35	6,6	2,8	20	0,24	115	140	4,4
59	Veneer	2022-02-10	38	4,5	2,0	33	0,19	120	138	3,8
60	Alina	2021-12-01	38	16,7	2,0	29	0,15	127	142	4,3
61	Alina	2021-12-22	35	5,5	2,0	32	0,13	126	139	5,1
62	Alina	2022-01-04	36	5,2	1,9	65	0,14	126	138	4,6
63	Alina	2022-01-27	36	5,3	1,8	32	0,15	127	141	4,1
64	Alina	2022-02-10	36	4,6	1,8	21	0,16	132	139	5,0
65	Global	2021-12-01	39	12,0	3,7	43	0,16	118	143	4,5
66	Global	2021-12-22	37	6,6	3,8	32	0,15	108	137	4,5
67	Global	2022-01-04	36	8,1	3,8	32	0,14	103	138	4,1
68	Global	2022-01-27	37	9,2	3,7	38	0,14	99	137	4,0
69	Global	2022-02-10	39	8,0	9,7	32	0,15	108	137	3,9
70	Chuck	2021-12-01	35	5,5	2,5	43	0,19	120	140	4,5
71	Chuck	2021-12-22	34	6,9	3,7	x	0,41	119	137	4,1
72	Chuck	2022-01-04	28	5,4	3,9	68	0,30	114	121	4,7
73	Chuck	2022-01-27	34	5,3	4,5	49	0,17	95	136	4,4



74	Chuck	2022-02-10	34	5,0	3,2	38	0,22	139	137	3,7
----	-------	------------	----	-----	-----	----	------	-----	-----	-----
