

BS – ritgerð

Maí 2014

Vatnsdrykkja reiðhrossa í þjálfun

Einar Ásgeirsson



Landbúnaðarháskóli Íslands
Agricultural University of Iceland

Auðlindadeild



Háskólinn á Hólum
Hólar University

Hestafræðideild

Vatnsdrykkja reiðhrossa í þjálfun

Einar Ásgeirsson

Leiðbeinandi: Víkingur Þ. Gunnarsson

Landbúnaðarháskóli Íslands

Auðlindadeild

Háskólinn á Hólum

Hestafræðideild

Yfirlýsing höfundar

Hér með lýsi ég því yfir að verkefni þetta er byggt á mínum eigin athugunum, er samið af mér og að það hefur hvorki að hluta né heild verið lagt fram áður til hærri prófgráðu.

Einar Ásgeirsson

„Water is the driving force of all nature“

Leonardo Da Vinci 1452-1519.

Ágrip

Vatnsdrykkja 18 íslenskra reiðhrossa í þjálfun með meðalaldur 16 ár og að þyngd = 392 kg ± 14 kg sem haldin eru á húsi var rannsökuð (hópur 1). Athugað var samband þjálfunar og vatnsdrykkju og neyslumynstur athugað.

Komið var fyrir rennslismælum á lagnir að brynningarskálum sem lesið var á með reglulegu millibili. Fóðurdallar að flatarmáli 27cm*27cm voru settir undir brynningarskálur til að fanga það vatn sem ekki var drukkið og sulað til hliðar. Tilraunahross í hópi 1 voru þjálfuð þrisvar í viku, eina klukkustund í senn. Þau voru vigtuð fyrir og eftir þjálfunarstund til að meta þyngdartap í formi svita. Vatnsdrykkjan var mæld í eina viku hjá hverju hrossi.

Meðaltal vatnsdrykkju mældist 15,4 l/dag eða 39,2 ml/kg lífþunga og meðal vatnsupptaka, með vatni í fóðri, var 17,4 l/dag. Mikill breytileiki var á mældum gildum, dagleg vatndrykkja mældist frá 3,8 l að 34,3 l.

Annar hópur, alls 5 hross voru athuguð sérstaklega en hann samanstóð af hrossum sem grunuð voru um umtalsvert meiri vatnsneyslu en eðlilegt þykir (hópur 2). Það mat byggðist á því hversu mikið þeir bleyttu jafnan stúrnar og þurftu mikinn undirburð. Þessi hross voru ekki þjálfuð þegar vatnsdrykkja þeirra var mæld.

Hámarktækur munur ($P < 0,001$) mældist á vatnsdrykkju milli einstaklinga. Marktækur munur mældist á vatnsdrykkju milli hópa 1 og 2 ($P = 0,0029$). Vatnsdrykkja hóps 2 var að meðaltali 51,8 l/dag og vatnsupptaka 53,8 l/dag. Dreifingin var 15,3 l til 154,1 l/dag. Mikla athygli vakti sérlega eitt hross, Þeba frá Hólum, en dagleg vatnsdrykkja hennar var að meðaltali 137,3 l/dag, eða 306,3 ml/kg l.þ. og 34,3 l/kg þurrefni. Þessi neysla er um tísfaldar þarfir miðað við fyrri rannsóknir (Cymbaluk, 1989, Groenendyk, 1988, NRC 2007). Þeba, ásamt Hetju frá Hólum, mældust með vatnsdrykkju yfir 100 ml/kg l.þ. og greinast því með polyuria/polydipsia, eða ofsaporsta/ofsamigu. Nokkrar ástæður geta verið fyrir því, s.s nýrnabilun, skert hormónastarfsemi, hegðunar/atferlisvandamál o.fl. Einnig er möguleiki á equine metabolic syndrome, EMS en frekari rannsókna er þörf til að staðfesta það.

Sveiflur í vatnsdrykkju innan sólarhrings voru ennfremur athugaðar. Hjá hrossum í hópi 1 var 18,5% magnsins innbyrt frá 7 að morgni til 12 á hádegi, 18,3% frá 12-17, 60,2% frá 17-22 og 3,0% frá 22 til 7 morguninn eftir. Dægursveiflur hóps 2 voru 18,0% frá kl. 7-12, 20,3% frá 12-17, 37,1% frá 17-22 og 24,6% frá 22-7 morguninn eftir. Greinilega sést að hestar grunaðir

um óhóflega vatnsneyslu drekka mun meira seint að kveldi eða að nóttu til, á meðan stærsti hluti vatnsneyslu hóps 1 á sér stað eftir gjafir, mest eftir kvöldgjöf, stærstu gjöf sólahringsins.

Ekki fannst marktæk fylgni milli meðalvatnsdrykkju og aldurs, þyngdar, þurrefnis í heyi eða meðalsvitnunar vegna þjálfunar.

Ljóst er að breytileiki í vatnsdrykkju er gríðarlegur og full ástæða er að íhuga hvort hross sem innbyrða vatnsmagn langt umfram áætlaðar þarfir eigi við atferlisleg eða líffræðileg vandamál að stríða. Leiða verður hugann að því hvort að þær aðstæður sem reiðhestar á Íslandi eru jafnan haldnir við, að hestar hafi ávallt frjálstan aðgang að vatni, geti í raun verið óhollar aðstæður fyrir einstaklinga sem hættir til ofnneyslu vatns auk þess að vera mjög kostnaðarsamt vegna aukins undirburðar.

Lykilorð: Vatnsdrykkja, vatnsupptaka, íslenski hesturinn.

Þakkir

Leiðbeinanda mínum, Víkingi Þ. Gunnarssyni vil ég þakka fyrir leiðsögn og hjálpsemi á meðan verkefninu stóð. Starfsmönnum skólans, Eysteini Steingrímssyni og Bergi Gunnarssyni þakka ég kærlega fyrir aðstoð við uppsetningu tækjabúnaðar, vinnu við pípulagningar o.fl. Hólaskóla færi ég þakkir fyrir að útvega hross og aðstöðu fyrir tilraunina.

Erla Sturludóttir fær mínar bestu þakkir fyrir aðstoð við tölfræðiuppgjör. Orra Hlöðverssyni og Frumherja hf. er þakkað fyrir lán á mælitækjum sem gerðu mér kleift að framkvæma tilraunina með þessum hætti. Faðir minn, Ásgeir Margeirsson fær miklar þakkir fyrir yfirlestur og aðstoð við uppsetningu.

Þorsteini Björnssyni, reiðkennara og nemendum í 1. ári á reiðkennarabraut færi ég kærar þakkir fyrir samviskusamlega skráningu á þjálfun þeirra hrossa sem áttu í hlut.

Að lokum við ég færa unnustu minni, Hrönn Hafliðadóttur, ómældar þakkir fyrir allan þann stuðning og félagsskap á meðan verkefninu stóð.

Efnisyfirlit

1.	Inngangur	1
2.	Vatn og hestar	3
2.1.	Vökvajafnvægi.....	3
2.2.	Vatnsupptaka	4
2.3.1.	Áhrifaþættir á vatnsþarfir	6
2.4.	Vatnslosun, vökvatap og vökvaskortur	7
2.5.	Drykkjarmynstur og hegðun	9
2.6.	Sjúkdómar tengdir vatnsupptöku og vatnslosun.....	10
2.6.1.	Equine metabolic syndrome	10
2.6.2.	Polyuria/polydipsia.....	10
3.	Eigin rannsókn. Efni og aðferðir	12
3.1.	Þjálfun hrossanna.....	13
3.2.	Mælitæki.....	13
3.3.	Úrvinnsla gagna	13
4.	Niðurstöður	14
4.1.	Vatnsdrykkja reiðhrossa – hópur 1	14
4.2.	Áhrif mæligilda á vatnsdrykkju – hópur 1.....	15
4.3.	Áhrif þjálfunar á vatnsdrykkju – hópur 1	15
4.4.	Dægursveiflur – hópur 1 og 2.....	15
4.6.	Vatnsdrykkja, hópur 2	16
5.	Umræður	17
5.1.	Vatnsdrykkja.....	17
5.2.	Samband fóðurmagns og vatnsdrykkju	17
5.3.	Samband þjálfunar og vatnsdrykkju	17
5.4.	Dægursveiflur	18
5.5.	Áhrif vatnsdrykkju á kostnað	18
5.6.	Hópur 2.....	19
6.	Lokaorð	20
7.	Heimildir	21
8.	Myndaskrá.....	24
9.	Töfluskrá.....	24

1. Inngangur

Um það leyti sem maðurinn hóf að rækta land sitt hóf hann einnig að temja skepnur sér til nýtingar. Elstu áreiðanlegu heimildir um að maðurinn hafi tekið hestinn í sína þjónustu ná aftur til 3500 f.Kr (Levine, 2005). Þegar maðurinn tekur þjónustu annarrar lífveru í sínar hendur hefur hann hag af og honum er siðferðislega skylt að sjá henni fyrir öllum hennar þörfum, fæðu, vatni, skjóli og öryggi.

Allar lífverur þurfa vatn til þess að lifa. Um 2/3 af heildarþyngd flestra lífvera er vatn (Eckert, Randall & Augustine, 1988). Til að viðhalda þessu hlutfalli í líkamanum verður vatn að vera tekið upp í meltingarvegi svo vökvajafnvægi hans viðhaldist. Vatn er einnig nauðsynlegt fyrir nær alla starfsemi líkamans (NRC, 2007). Vatn býr yfir mörgum sérstökum eiginleikum sem eru lífsnauðsynlegir fyrir allar lífverur. Þessir eiginleikar stafa beint af sameindalegri uppbyggingu vatnssameindarinnar.

Í gegnum tíðina hefur aðgangur hrossa að vatni verið með mismunandi hætti. Áður fyrr þegar hross voru úti allan ársins hring þurftu hross að verða sér sjálf út um það vatn sem þau þörfuðust. Á síðari árum hefur hrossum annaðhvort verið brynnt, með dælum, fötum eða slöngum, eða að hross hafa aðgang að sjálfvirkum brynningarskálum, hafi þau ekki aðgang að náttúrlegum uppsprettum.

Í reglugerð um aðbúnað, umhirðu og heilbrigðiseftirlit hrossa frá 2006 kveður á um hvernig skuli haga brynningu þeirra: „Hross skulu ávallt hafa nægan aðgang að hreinu og ómengduðu drykkjarvatni. Fóður skal að magni, gæðum og næringarinnihaldi fullnægja þörfum hrossa til vaxtar, viðhalds og notkunar.“ (Reglugerð um aðbúnað, umhirðu og heilbrigðiseftirlit hrossa, 160/2006). Hér er kveðið á um að ekki er skylt að dýr hafi frjálstan aðgang að vatni, aðeins svo að það fullnægi þörfum þeirra. Hins vegar er það talið ódýrara og einfaldara að dýrin drekki það vatns sem þau kjósa og talið að hross drekki ekki meira en það sem þörfum þeirra nemur. Að veita vatni í skálar eða fötur er tímafrekt verk og krefst meira eftirlits og viðveru eigandans. Það eykur hins vegar líkur á að þörfum verði ekki fullnægt og að hross fái ekki það vatn sem þau þurfa. Takmarkaður aðgangur að vatni mun draga úr átlýst og minnka át (Frape, 2010).

Við nútíma hrossahald er ávallt lagt upp með að hross skuli hafa frjálstan og óheftan aðgang að hreinu, drykkjarhæfu vatni. Á húsi er algengast er að notast við sjálfvirkar

brynningarskálar sem eru í stú hvers hests og getur hann opnað fyrir vatnsrennsli þegar hann lystir.

Af almennri reynslu athugulla hestamanna er ljóst að vatnsdrykkja er mjög mismunandi milli einstaklinga. Margir þættir eru mögulegir áhrifavaldar, s.s. þyngd, fóðrun, fóðurgæði, þjálfun o.fl. (NRC, 2007). Tilurð þessa verkefnis er í raun að hesthússtarfsmenn Hólaskóla hafa löngum gefið því gaum hversu mikill munur er á þörfum fyrir undirburð milli hesta. Ávallt hafa verið í hesthúsi skólans hross sem þurfa margfalt meiri undirburð en önnur í stú sína svo hún haldist hreinleg og sæmandi nútíma hrossahaldi. Ef stía er margfalt blautari en sú við hliðina, hverjar geta þá ástæðurnar verið? Sullar umræddur hestur gríðarlegu vatnsmagni eða drekkur hann margfalt meira en það sem eðlilegt telst og umfram þarfir sínar? Sú hugmynd að mæla nákvæmlega hversu mikið hrossin drekka er kviknuð út frá þessum umræðum.

Meginmarkið þessa verkefnis er að fá töluleg gildi á vatnsdrykkju íslenskra hrossa sem haldin eru á húsi við ákveðnar aðstæður, breytileika hennar og mögulegt neyslumynstur eða dægursveiflur í drykkju. Áhrif þjálfunar á vatnsupptöku eru athuguð, hvort aukin svitamyndum hefur áhrif á vatnsupptöku hestsins.

Rannsóknarspurningar eru eftirfarandi:

- Hver er meðalvatnsdrykkja /vatnsupptaka reiðhrossa á húsi?
- Hver er hugsanlegur breytileiki í vatnsdrykkju?
- Hver eru áhrif léttrar þjálfunar á vatnsdrykkju hrossa?
- Hverjar eru dægursveiflur í vatnsdrykkju, á ákveðið neyslumynstur í drykkju sér stað?

Þessu til viðbótar er sérstök athugun á nokkrum vandamálahrossum sem grunuð eru um óhóflega vatnsneyslu. Neyslumynstur þeirra kannað sérstaklega og hvort þessi neysla fari fram úr líkamlegum þörfum, svo leiða megi líkum að því að neyslan geti jafnvel haft heilsuspillandi áhrif eða að hún sé mögulega af völdum sjúkdóms eða annars óeðlilegs líkamlegs ástands.

2. Vatn og hestar

2.1. Vökvajafnvægi

Löngunin í vatn er ein af grunnhvötum líkamans, sem aðeins þörf fyrir súrefni og að forðast sársauka nær fram yfir. Vatn er lífnauðsynlegt fyrir öll lífefnafræðileg hvörf og hitareglun líkamans (Geor, Harris, Coenen, 2013).

Um 62-68% af heildar líkamsþyngd fullorðinna hrossa er vatn, sem skiptist í innanfrumuvökva (ICF) og utanfrumuvökva (ECF). Massinn samanstendur af 36-46% ICF og 21-25% ECF, einnig blóðvökvi 4%. (NRC, 2007). Allt að 70% af heildar lífpunga folalda er vatn en hlutfallslegt vatnsmagn í líkamanum minnkar síðan með aldri (Frape, 2010). Vatnið verður að vera tekið upp í líkamanum til að viðhalda vökvajafnvægi hans. Það er nauðsynlegt fyrir nær alla starfsemi líkamans. Röskun vökvajafnvægis líkamans hjá ungvíði er ennþá viðkvæmara en hjá fullorðnum hestum vegna hlutfalls vatns í líkamanum. Vatnsforði í líkama hestsins er mun óstöðugri en orkuforði hans. Því geta hross þolað fæðuskort mun lengur heldur en vatnsskort.

Vökvajafnvægi í líkamanum fæst með því að taka jafna vökvaupptöku við vökvatap líkamans (NRC, 2007). Þetta jafnvægi er nauðsynlegt fyrir nær alla starfsemi líkamans (NRC, 2007). Vökvajafnvægi lýsir samvægi milli þess vatns sem kemur inn í líkamann og þess vatns sem út úr honum fer.

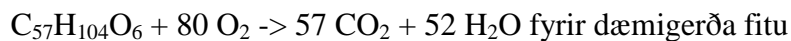
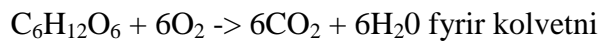
$$V_{\text{jafnvægi}} = (V_{\text{fóður}} + V_{\text{drykkja}} + V_{\text{efnaskipta}}) - (V_{\text{saur}} + V_{\text{þvag}} + V_{\text{sviti}} + V_{\text{öndun}}).$$

Nýrun regla vökvajafnvægi líkama hesta og stjórna stórum hluta af því magni sem út úr honum fer. Þegar vökvainntaka fer langt umfram þarfir er mikið magn af þunnu þvagi losað út og lítið af sterku, litmiklu þvagi losað ef líkamann skortir vatn (NRC, 2007). Óeðlileg starfsemi nýrnanna getur því haft talsverð áhrif á vatnsþarfir hrossa. Við reglun á vökvajafnvægi líkamans, þarf nægt magn af vatni til að vege upp vökvatapið og ákveðinn styrk af söltum og steinefnum í fóðri. Sumir vefir krefjast þess að utanfrumuvökvi sé jónískur, eða hlaðinn, og þá sérlega með miklum styrk efna eins og natríums, fosfórs og annarra katjóna (Eckert, Randall, Augustine, 1988).

2.2 Vatnsupptaka

Hestar uppfylla vatnsþarfir líkamans með því að drekka vatn, með upptöku fóðurs og með efnaskiptum, þ.e. niðurbroti á kolvetnum, próteini og fitu. Hestar á beit geta uppfyllt vatnsþarfir að stærstum hluta með fóðurinntöku en nýsprottið gras getur verið allt að 80% vatn (NRC, 2007). Við upptöku fóðurs virkar vatnið sem flutningsmiðill fyrir fóðrið niður í meltingarveginn og sem hvati fyrir upptöku efna (Frape, 2010). Allt fóður inniheldur vatn. Algengasta hestafóður hér á landi, plastapakkað vothey. Þurrefnisinnihald þess er mjög breytilegt en er oftast á milli 40-80% við hefðbundnar verkunaraðferðir (Þóroddur Sveinsson, 2002, Pétur Halldórsson, 2001).

Vatn úr efnaskiptum myndast með eftirfarandi efnaskiptum úr kolvetnum, fitu og próteinum:



*merkir urea, eða þvagefni.

Fyrir hver 100 g af glúkósa, fitu eða meðaltal aminosýra sem nýtt eru í líkamanum, myndast 60 g, 106 g eða 51 g af vatni (Frape, 2010).

Fyrir hvert kg af fóðri sem er tekið upp, verða því 350-400 g af vatni til, breytilegt eftir meltanleika fóðursins (Frape, 2010). Rannsókn frá 1979 kveður á um að vatn framleitt með efnaskiptum er talið vera 2,7 l/dag í 500 kg hesti (Carlson, 1979). Þetta magn er hins vegar gríðarlega erfitt að ákvarða með nákvæmni og því verður rætt hér eftir um vatnsupptöku sem vatnsdrykkju og upptöku vatns með fóðri að undanskildu vatnsframleiðslu af völdum efnaskipta.

Magn þess vatns sem hver hestur drekkur ákvarðast af lífþunga hans (Goen o.fl. 2013, NRC 2007). Fullorðinn hestur fóðraður á viðhaldsfóðri drekkur um 50 ml/ kg l.þ. á dag. Dagleg drykkja hesta fóðraða á refasmára eða vallarfoxgrasi var 51-56 ml/kg l.þ. á dag (Tasker, 1967, Sweeting o.fl. 1985, Groenendyk o.fl. 1988). Smáhestar á húsi fóðraðir á refasmára drukku um 50-55 ml/kg l.þ. á dag (Cymbaluk, 1989). Samkvæmt þessum rannsóknum er vatnsdrykkjan á bilinu 41-67 ml/kg l.þ.

Vatnsupptaka hrossa í hvíld í tempruðu eða köldu loftslagi sem éta þurrhey er á milli 0,3-0,8 gallon/100 lbs. lífþunga, eða 25-75 ml/kg á dag. Líklega eru raunþarfir hrossa í lægri kantinum á þessu bili. Fyrir sum dýr er þekkt að vatnsþarfir eru álíka miklar í lítrum talið og orkuþarfir í megakaloríum á dag. Viðhaldsfóðrun er um 3,3 Mcal/100kg lífþunga (Lewis, 1995).

Vatnsupptaka er í beinu sambandi við magn þurrefnis (þ.e.) sem étið er, eða um 2-4 l/kg þe.(Frape, 2010). Drykkjan er hins vegar breytileg eftir þurrefnisinnihaldi fóðurs auk þess sem meltanleikinn eykst með minnkandi þurrefnishlutfalli (Lewis 1995). Vatnsupptaka eykst með auknu próteináti sem og saltáti. Vatnsþarfir geta aukist um 300-400% með stífri þjálfun eða miklum umhverfishita. Létt vinna getur aukið vatnsþarfir um 60-80% ein og sér (Lewis 1995).

Vatnsdrykkja hrossa á Íslandi hefur lítið verið rannsökuð. Í fódurrannsókn frá 2004 voru 4 geldingar notaðir til rannsóknar og drukku að meðaltali 13,88 L/dag (Ragnarsson, Lindberg 2008). Hrossin voru að meðaltali 348 kg ± 3,3 kg. Rannsóknin var framkvæmd að vetri til og umhverfishiti því tiltölulega lágur. Samkvæmt brasilískri rannsókn frá 2011 mældist meðalvatnsdrykkja 26,55 l/dag hjá hrossum sem voru 361± 12 kg. Umhverfishiti var að meðaltali 20,3 °C. Vatni var veitt í fötur og höfðu hrossin frjálstan aðgang (Riberio o.fl., 2011).

2.3. Vatnsþarfir

Hross á góðri sumarheit fá allt að 80-90% vatns beint úr grasinu. Hross fóðruð á húsi á gróffóðri, þ.e. heyi og einnig kjarnfóðri þurfa mikið vatn aukalega. Þegar hestur drekkur, minnkar þurrefnishlutfall fóðursins, vatnshlutfall fóðurs eykst og þar með nýting þess. Í nútíma hesthúsum hafa hross frjálstan aðgang að sjálfrennandi vatni og stjórna drykkjunni sjálf.

Magn þetta er þó háð mörgum breytum, s.s. hitastigi, rakastigi í lofti, heilbrigði hests og líkamlegu erfiðni eða þjálfunarstigi. Því meira sem hestur er þjálfaður tapar hann meiri vökva í formi svita og þarf því að drekka meira því til móts.

Eins og fyrr var nefnt uppfyllir hestur vatnsþarfir sínar með áti, drykkju og efnaskiptum. Viðhaldsþarfir fullorðins hests sem fóðraður er á þurru fóðri er 5 l/100 kg lífþunga (NRC, 2007). Hins vegar er töluverður breytileiki milli jafnþunga hesta sem fóðraðir eru eins.

Efnaskipti, hreyfing o.fl. geta haft marktæk áhrif á vatnsþarfir hvers einstaklings. Einnig er breytileiki milli daga hjá sama hestinum (NRC, 2007).

Gríðarlega erfitt er að meta vatnsþarfir hrossa í þjálfun. Margar breytur hafa áhrif, mismikil og jafnvel víxlverkandi áhrif. Við uppfyllingu vatnsþarfa þarf einnig að uppfylla þarfir elektrólýta til að endurnýja birgðir þeirra í líkamanum. Elektrólýtana eða steinefni þarf oft að gefa á undan til að hvetja til drykkju eða auka þorsta. Hitastig vatns hefur áhrif á drykkju þess. Í kulda drekka hross minna af köldu vatni en volgu. Í köldum veðrum er æskilegt að veita vatn sem er 7-18°C heitt (NRC, 2007).

Viðhaldsþarfir fyrir fullorðin hross í stöðugu umhverfi eru líklega minni en 2 l/kg þ.e. innbyrt fóður á dag, eða um 5 l/100 kg l.þ. (Frape, 2010). Það samsvarar gróflega um 15-20 l daglega hjá íslenskum hestum.

2.3.1. Áhrifaþættir á vatnsþarfir

Fjölmargir þættir hafa áhrif á vatnsþarfir hrossa og þar með vatnsupptöku þeirra. Helst má nefna þyngd þeirra, fóðrun, þjálfun, aðbúnað, umhverfishitastig o.fl.

Þættir fóðurs sem hafa áhrif á vatnsþarfir eru aðallega trefjar, prótein og steinefni, sérlega natríum og fosfór. Áhrifin eru að stærstum hluta vegna aukins magns í þvagi. Líkaminn þarf ákveðið magn af vökva til að skola þessum efnum út, því veldur þetta aukinni vatnslosun og þar af leiðandi auknum vatnspörfum fyrir hestinn. Hlutfall og gerð trefja hefur áhrif á vatnsþarfir hestsins. Trefjaríkt og seinslegið gras er umfangsmeira en ella og það þarf meira vatn til að flytja það niður meltingarveginn (Frape, 2010). Vatnspörf hrossa er því meiri ef þau eru fóðruð einungis á gröffóðri í stað blandaðs, fóðurs, þ.e. gröffóðri og kjarnfóðri. Hestar fóðraðir á gröffóðri éta um 20 % meira þurrefnismagn og vatnsneysla eykst um 26% samanborið við hross fóðruð á gröffóðri og kjarnfóðri saman (Doreau, Bauchart, Barlet & Martin-Rosset, 1992). Þekkt er að magn köfnunarefnis(N) og þar af leiðandi magn próteins í gröffóðri hefur hvetjandi áhrif á vatnsdrykkju.(Cymbaluk, 1989; Ragnarsson, Lindberg, 2008). Fóðrun hrossa á belgurtum eykur líkur á ofsamigu (Cymbaluk 1989) en slík fóðrun er lítið stunduð hérlendis. Þekkt er að aukin upptaka á salti og steinefnum, sérstaklega natríum, fosfórs og magnesíum eykur vatnsneyslu (NRC, 2007).

Hvernig hross eru fóðruð hefur einnig mikil áhrif á vatnsþarfir þeirra, samsetning fóðurs sem og magn sem étið er. Heildarmagn þurrefnis hefur bein áhrif á það vatn sem drukkið er

(Cymbaluk, 1989). Þó að fóðrun hafi áhrif á vatnsupptöku eru áhrifin einnig öfug, þ.e. minni vatnsneysla minnkar átgetu, t.d. vegna minni meltanleika (NRC, 2007).

Umhverfishitastig hefur áhrif á drykkju. Vatnsdrykkja minnkar um 1,75%/kg þ.e. fyrir hverja gráðu °C sem hitastig lækkar (Cymbaluk, 1990). Umhverfishitastig hefur því mikil áhrif á vatnsþarfir hrossa. Því hærrí hiti, því meiri uppgufun úr líkamanum og hærrí vatnsþarfir. Köld veðráttá minnkar einnig vatnsupptöku hrossa (Cymbaluk, 1990). Hækkun umhverfishita um 15-20°C eykur vatnsþarfir um 15-20% (Frape, 2010).

Erfiðisvinna í heitu loftslagi eða umhverfi getur aukið vatnsþarfir um allt að 5 l/kg þurrefnis sem étið er, eða um 15 l/100 kg líffunga. Óhjákvæmilegt tap á Na, K og Cl verður með svitnun (Frape, 2010) sem eykur þar af leiðandi þarfir fyrir fyrirnefnd efni. Ofþornun og hitasjokk eru alvarleg heilsufarsleg vandamál (Frape 2010). Þau er þó ekki eins tíð hér á landi og annars staðar sökum veðurfars.

NRC segir að hestur sem ekki er í neinni þjálfun þurfi 2-3 lítra af vatni/kg þurrefnis sem innbyrt er (NRC 2007). Þetta samsvarar 20-30 lítrum fyrir 500 kg hest. Jafnframt er talið að þjálfun í heitu og röku loftslagi geti aukið þessar þarfir um allt að 300%. (NRC, 2007) svo heildar vatnsþörf hests getur verið allt að 90 lítrar á sólarhring. Vinna hrossa, eftir því hversu erfið hún getur, getur aukið vatnsþarfir um 20-3000%, allt háð erfiðleikastiginu, vegna aukins taps gegnum húð og lungu (Frape, 2010). Dæmi um slíka vinnu er 500 kg hestur sem brokkar á 3,5 m/s í 27°C. Hann þarf um 12 l/klst. til að vega upp tap í formi svita og uppgufunar (Frape, 2010). Miðað við íslenska hesta verður þetta að teljast umtalsverð áreynsla sem ekki á við nema við jaðaraðstæður, kappreiðar og því um líkt.

2.4. Vatnslosun, vökvatap og vökvaskortur

Hestar skila frá sér vatni á þrjá vegu, með saur, þvagi og með uppgufun. Uppgufun þessi á sér stað í öndunarvegi og um húð.

Í heilbrigðum hrossum í léttri þjálfun er 18% af daglegu vatnstapi í þvagi, 51% í saur og 31% í öðru, uppgufun og svita o.fl. (Tasker, 1967). Magn þjálfunar er hins vegar gríðarlega breytilegt og áhrif hennar mismikil milli einstaklinga. Þurrefni í saur er um 15-28% í hrossum sem einungis er gefið gróffóður. (NRC, 2007). Þetta magn samsvarar 55-63% af heildar vatnsinntöku á degi hverjum (Cymbaluk, 1989).

Varmatap fer fram með uppgufun á vatni gegnum húð, þegar hesturinn svitnar. Svitnun er virkt ferli sem felur í sér vökvaseytingu úr svitakirtlum í húðinni og er hvatað af auknu hitastigi í líkamanum (Frape, 2010). Einnig fer varmatap fram í öndunarvegi en að mun minna leyti. Vatnstap í formi uppgufunar (e. evaporative heat loss) er mjög mismunandi milli hrossa og fer einnig eftir umhverfisaðstæðum. Það kostar líkamann 578 kaloríur eða 2,5 kJ að láta 1 ml af vökva gufa upp. Þetta ferli er passívt flæði um lungu og húð en svitnun er virkt ferli sem stýrist af innra hitastigi líkamans. Svitnun á sér stað varmahlutleysi, þ.e. þegar að líkaminn þarf ekki að eyða orku í að kæla sig né til að hita í kyrrstöðu, en eykst gríðarlega þegar kjarnahitastig í líkamanum hækkar með þjálfun og hreyfingu. Dreifing þessarar uppgufunar er um 70% svitnun og 23% öndun (NRC, 2007).

Óhóflegt vatnstap getur verið banvænt. Sum hestakyn og önnur dýr af equus ættinni þola vatnstap mun betur en flestir hestar. Hestar bíða lægri hlut fyrir vatnstapi um 12-15% af líkamspýngd sinni (Lewis, 1995). Þetta samsvarar um 95 lítra vökvatapi í 500 kg hesti. Dauði af völdum sveltis verður við þýngdartap upp undir 50%. (Geor o.fl., 2013).

Vatn gegnir gríðarlega mikilvægu hlutverki þegar að kemur hitatemprun líkamans við áreynslu. Um 55-60% af varmatapi fer fram við svitamyndun og uppgufun hans en um 25% af uppgufun og kælingu fer fram í öndunarvegi.

Orkunýting líkamans er ekki fullkomin. Ávallt tapast einhver orka í efnaskiptum í formi varma. Til að hestur sé heilbrigður og geti haldið áfram að hreyfa sig þarf líkaminn að losa sig við þennan umframvarma sem myndast. Ef líkaminn gæti það ekki myndi líkamshiti hækka upp að lífshættulegum mörkum (Pagan, 2000). Flest dýr kæla sig með uppgufun á vatni úr líkamanum, oftast nefnt svitnun. Í þessu ferli taka svitakirtlar vökva úr blóðrásinni og seyta út á yfirborð húðarinnar. Þegar vökvinn, þ.e. svitinn, er kominn á yfirborð húðar, dreifir hann úr sér og gufar síðan upp. Þetta ferli tekur varma frá líkamanum og líkamshiti lækkar, eða helst innan eðlilegra marka. Óheppilega missir líkaminn einnig vatn og elektrólýta (rafvaka) við þessa kælingu (Pagan, 2000). Þegar að vatn er tekið upp úr blóðrásinni, þykknar blóðið. Við það minnkar „gegnumflæðigetan“ (e. perfusion potential). Þetta hefur neikvæð áhrif á meðal súrefnisþrýsting vefja.

Við mjög mikla þjálfun getur vökvatap úr blóði orðið svo mikið að hestur getur einfaldlega ekki svitnað meira. Ef vökvajafnvægi næst ekki fljótlega mun hesturinn drepast úr hitaslagi (Pagan, 2000).

Elektrólýtar eða rafvakar eru eindir sem brotna í lausn niður í hlaðnar eindir sem kallast jónir. Þessar jónir gegna mikilvægu hlutverki í að viðhalda osmótískum þrýstingi, vökvajafnvægi og tauga- og vöðvavirkni. Við þjálfun tapast helst, Na^+ , K^+ , Cl^- , Ca^{2+} , og Mg^{2+} í saur, þvagi og svita (Frape, 2010). Tap á þessum rafvökum getur stuðlað að þreytu í vöðvum og slappleika og getur einnig minnkað og hægt á viðbrögðum hestsins við þorsta. Því er gríðar mikilvægt að hestar í þjálfun endurnýi birgðir á þessum rafvökum.

Nýrun eru miðstöð vatnslosunar. Vatnsinntöku er stjórnað með þorstatilfinningu. Þorsti verður annaðhvort þegar vatnsbirgðir líkamans minnka eða þegar að styrkur salts í líkamanum hækkar. Ákveðnar heilafrumur nema seltu og hvetja til þorsta ef þess er þörf (Hein, Pattison, Arena, 2012).

2.5 Drykkjarmynstur og hegðun

Þekkt er að atferlistengd hegðun við drykkju er að stóru leyti tengd hvernig aðbúnaður hrossanna er. Hross sem ganga frjáls á stóru svæði sækja sér vatn í fá skipti en drekka meira magn í einu. Hross sem haldin eru á húsi með aðgang að sjálfvirkum drykkjarskálum drekka oftast en magnið er minna í hvert sinn. Eðlileg hegðun telst ef hestur drekkur 2-8 sinnum á dag í 10-60 sek. í senn, samtals í 1-8 mínútur á dag (NRC, 2007). Hestar með frjálstan aðgang að vatni í stíu drekka oftast og minna í einu samanborið við hesta sem fá aðgang að vatni nokkrum sinnum á dag (McDonnell, Freeman, Cymbaluk, Schott, Hinchcliff, Kyle, 1999). Tíðni drykkja hjá hestum með frjálstan aðgang að vatni var meiri en það sem telst eðlileg hegðun. Því er vert að spyrja sig hvort þær ríkjandi aðstæður í dag sem hross eru haldin við geta jafnvel verið óheilsusamlegar hestinum, hvort að hestar drekki jafnvel aðeins til dægrardvalar en ekki til að uppfylla vatnsþarfir.

Vatnsdrykkja á sér stað innan 30 mínútna eftir át, og þá 3-4 l/kg hey (Groenendyk, 1988, Pagan, Harris, 1999). Strax eftir þjálfun skal forðast að gefa hestum ískalt vatn. Það hefur áhrif á meltingarstarfsemi, líkamshita og er talið geta valdið hófsperru (Helgi Sigurðsson, 2001). Brynningarskálur þurfa að vera stilltar með hæfilega miklu rennsli. Ekki það miklu að vatn sullist úr skálinni og ekki það litlu að hestur fái ekki það magn sem hann þarfnast. Oft er miðað við 5 l/mín. sem ákjósanlegt rennsli í brynningarskálum (Helgi Sigurðsson, 2001).

2.6. Sjúkdómar tengdir vatnsupptöku og vatnslosun

Til eru nokkrar þekktar ástæður þess að röskun verður á eðlilegri starfsemi líkamans hvað varðar upptöku og losun á vökvum líkamans.

2.6.1. Equine metabolic syndrome

EMS (equine metabolic syndrome) er brenglun í efnaskiptum hesta. Hestar sem hafa þetta einkenni eiga auðveldara með að nýta þær hitaeiningar sem þeir innbyrða og þurfa minni viðhaldsnæringu heldur en venjulegir hestar. Afleiðingar EMS eru margættar en þar má telja offitu, insúlín ónæmi, hófsperru (Frank, Geor, Bailey 2010). Insúlín ónæmi, oft þekkt sem sykursýki hjá mannfólki, getur leitt af sér að þvag inniheldur háan styrk glúkósa svo þvagmyndun eykst til muna og líkaminn losar óþarflega mikið vökvamagn. Til að sporna við þessu tapi þarf að drekka mikið magn af vökva á móti. Þekkt meðferð fyrir hross með væg einkenni EMS er að takmarka át og orkuinntöku, sérstaklega til að tempra magn glúkósa í blóði (Frank, 2009).

2.6.2. Polyuria/polydipsia

Psychogenic polydipsia eða geðrættur ofsaporsti og fylgjandi ofsamiga er hegðunarvandamál sem lýsir sér þannig hestur drekkur ofgnótt vatns sem leiðir af sér ofsamigu. Þetta leiðir einnig af sér of mikla losun elektrólýta úr millivefjum nýrnanna (McKenzie 2008). Stundum er sagt að ofgnóttar saltát, sem í raun er hegðunarvandamál, hvetji til ofsamigu en til þess þarf saltát að ná 5% af þurrefnisáti hestsins, sem þeir ná örsjaldan (McKenzie, 2008).

Varðveisla vatns í líkamanum er að stórum hluta háð framleiðslu á ADH hormóninu, sem hvetur til upptöku vatns í smáþörmum og í safnpíplum nýrnanna. Ónóg framleiðsla ADH eða skert geta nýrna til að svara ADH framleiðslu getur leitt af sér óhóflegt vökvatap og uppbótar „ofþorsta“ (McKenzie, 2008).

Eðlilegur hestur drekkur 25 til 70 ml/kg l.þ. á dag. Ofsaporsti er flokkaður sem vatnsupptaka sem er meiri en 100 ml/kg lífþunga á dag. Þetta er því 50 l hjá 500 kg hesti, eða 35 l hjá 350 kg hesti. Ofsamiga (e. polyuria) er ef þvagframleiðsla nær yfir 50 ml/kg l.þ.

Hafa verður þó í huga aðra þætti sem geta haft áhrif á vatnsupptöku, t.d. ýmsa þarmasjúkdóma sem hindrað geta upptöku í smáþörmum og mikla þjálfun í heitu umhverfi geta leitt af sér vatnsupptöku allt að 100 l á dag eða meira. Ástæður ofsamigu geta verið að

nýrun starfa illa, lítill fjöldi nýruna starfa sem skyldi. Nýrun svara illa boðum ADH. Hesturinn getur einnig þjáðst af sykursýki vegna insúlín ónæmi eða ofsamigan er vegna lélegrar framleiðslu og losunar ADH (McKenzie, 2008).

3. Eigin rannsókn. Efni og aðferðir

Vatnsdrykkja hrossa var mæld í tveimur hlutum í skólahesthúsinu á Hólum dagana til 9. mars til 9. apríl 2014. Fyrst var vatnsdrykkja mæld hjá 18 hrossum (hópur 1), sex hross í einu, 7 daga í senn. Enn fremur voru tekin fyrir 5 hross sem grunuð hafa verið um umtalsverða vatnsneyslu sökum undirburðarmagns sem fer undir hrossin og þau skoðuð sérstaklega (hópur 2). Þessi hross voru ekki í sérstakri þjálfun á meðan tímabilinu stóð.



Mynd 1. Uppsetning mælitækja

Fóðuráætlun var gerð fyrir öll hross. Heyið var vigtað á meðan mælingatímabilinu stóð en þar sem tímabil mælinga var tiltölulega stutt var ekki talið æskilegt að umbreyta fóðrun að miklu leyti en hrossin voru fóðruð á 70-90% orkuþarfa sinna. Hins vegar var séð til þess að steinefna- og saltþarfir væru uppfylltar að fullu. Hrossin voru fóðruð á heyi verkað í rúlluböggum, 63,3% þurrefni. Racing mineral og laust fóðursalt var vegið gefið til að uppfylla stein-og snefilefnaþarfir hrossanna.

Hestarnir höfðu frjálstan aðgang að vatni (ad libitum) á meðan mælingum stóð sem og fyrir og eftir mælingar. Höfðu hrossin aðgang að sjálfvirkum brynningarskálum, hvert um sig í hverri stíu. Þremur hrossum, einu í hópi 1 og tveimur í hópi 2, hafði verið skammtað vatn fram að mælingum af ákvörðun hesthússtarfsmanna, því þau voru grunuð um óhóflega drykkju og stíur þeirra ávallt töluvert blautari en eðlilegt þykir. Fóðurílátum að flatarmáli 27cm*27cm var komið fyrir undir brynningarskálum til að grípa það vatn sem hugsanlega sulaðist út fyrir brynningarskálarnar.

Hrossunum var hleypt út saman. Þegar hvít var jörð voru þau úti í eins stuttan tíma og mögulegt var, til að koma í veg fyrir snjóát og þar með aukna skekkju mælinga. Meðalhitastig í hesthúsinu á meðan mælingum stóð var $7^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Lesið var af mælum að jafnaði kl.17:00 á degi hverjum en tvisvar í viku voru mældar dægursveiflur í drykkju, kl.07:00, 12:00, 17:00, 22:00 og 07:00 morguninn eftir, einn virkan dag og einn helgardag. Hrossin voru fóðruð kl.07:00, 12:00 og 18:00 virka daga en kl. 08:00,

12:00 og 17:00 um helgar, svo aflestur átti sér ávallt stað fyrir heygjöf, að undanskildum aflestri að kvöldi til kl.22:00.

3.1 Þjálfun hrossanna

Hrossin 18 í hópi 1 voru öll notuð í sama áfanganum í reiðkennslu fyrir nema á 1. ári við reiðkennarabraut Hólaskóla, undir leiðsögn reiðkennara og voru því öll í mjög sambærilegri þjálfun á tímabilinu. Þau voru þjálfuð þrisvar í viku, í eina klukkustund í senn. Í klukkustundum talið er þetta stig þjálfunar því álíka því sem hross í hefðbundinni þjálfun á Íslandi gangast undir, um tvær til fjórar klukkustundir í viku (Pétur Halldórsson, 2001). Hrossin voru vigtuð fyrir og eftir reiðtíma og þyngdartap vegna svitamyndunar áætlað út frá því. Skráð var hvort hrossin migu eða skitu innan þessa tímabils. Mæling var talin ómarktæk ef svo var. Hross í hópi 2 voru ekki þjálfuð.

3.2. Mælitæki

Hrossin voru öll vigtuð á stórgripavigt fyrir mælingar. Allt hey, salt og steinefni var nákvæmlega vigtað í hrossin á meðan mælingum stóð.

Vatnsdrykkja var mæld með því að koma rennismælum, hefðbundnum mælum fyrir hitaveituinntak íbúðarhúsa af gerð Elster ED02 fyrir á lögnum að brynningarskálum hverrar stíu. Mælarnir hafa nákvæmni upp á 0,1 l. Sex mælur voru notaðir svo aðeins sex hestar gátu sætt rannsókn í einu. Val á mælum fór fram í samráði við sérfræðinga Frumherja hf., en fyrirtækið sérhæfir sig í hvers konar mælitækjum fyrir vatnsrennsli og- notkun.



Mynd 2. Elster Rennismælir

3.3. Úrvinnsla gagna

Allar mælingar voru skráðar handvirkt. Tölfræðilegir útreikningar, lýsandi tölfræði, fylgnireikningar, aðhvarfsgreining og fervikagreining voru framkvæmdir með því að nota Microsoft Excel, tölfræðiforritið SAS 9.4 og SAS Enterprise guide 4.2

4. Niðurstöður

Allt magn sem hestarnir sulluðu út fyrir brynningarskálar og ofan í fóðurdall reyndist undantekningalaust undir 0,1 l á sólarhring og var því metið ómarktækt.

4.1. Vatnsdrykkja reiðhrossa – hópur 1

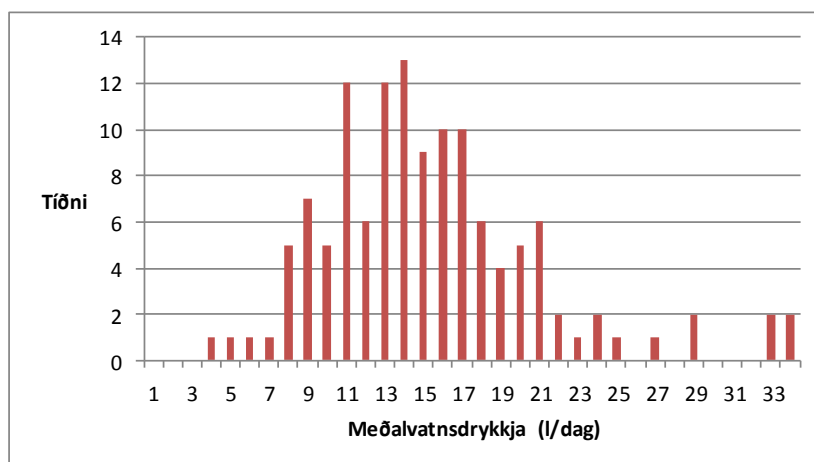
Með lýsandi tölfræði voru fundin marktæk meðalgildi fyrir vatnsdrykkju íslenskra reiðhrossa í léttri þjálfun. Gildin koma fram í töflu 1.

Tafla 1. Vatnsdrykkja og heildar vatnsupptaka íslenskra reiðhrossa (n=18).

	Meðaltal	Staðalfrávik	Lægsta gildi	Hæsta gildi
Líkamsyngd (kg)	393	13,5	375	420
Fóðrun (kg)	5,5	0,8	4,5	7
Þurrefni (kg)	3,5	0,5	2,8	4,4
Vatn í fóðri (kg)	2	0,3	1,7	2,6
Vatnsdrykkja (l/dag)	15,4	5,7	3,8	34,3
Vatnsupptaka (l/dag)	17,4	5,7	5,5	36,1

Fervikagreining var notuð til að athuga mun á vatnsdrykkju milli einstaklinga. Reyndist hann hámarktækur ($P < 0,0001$). Það gefur til kynna mikinn einstaklingsbreytileika sem erfitt er að útskýra.

Breytileiki í vatnsdrykkju á sólarhring var töluverður milli hesta en einnig milli daga hjá sama hesti. Mynd 1 sýnir tíðnidreifingu vatnsdrykkju reiðhrossa í þjálfun. Algengast er að hrossin drekki milli 11 og 17 lítra á sólarhring, sem er í samræmi við meðaltalið skv. töflu 1.



Mynd 3. Tíðnidreifing meðalvatnsdrykkju (l/dag) reiðhrossa í þjálfun (18 hross, 7 dagar/hross).

4.2. Áhrif mæligilda á vatnsdrykkju – hópur 1

Aðhvarfsgreining sýnir áhrif aldurs, þurrefnis í heyi, þyngd hrossa og meðalsvitnunar á meðal vatnsdrykkju á dag. Engin fyrrnefndra breyta hefur marktæk áhrif á meðal vatnsdrykkju ($P > 0,05$). R^2 stuðull sýnir að aðeins 13,75% af breytileika vatnsdrykkju stafar af fyrrnefndum þáttum. Aðhvarfsgreining ásamt meðaltölum og staðalfrávikum koma fram í töflu 2.

Tafla 2. Áhrif aldurs, þurrefnis í heyi, þyngdar og meðalsvitnunar á vatnsdrykkju.

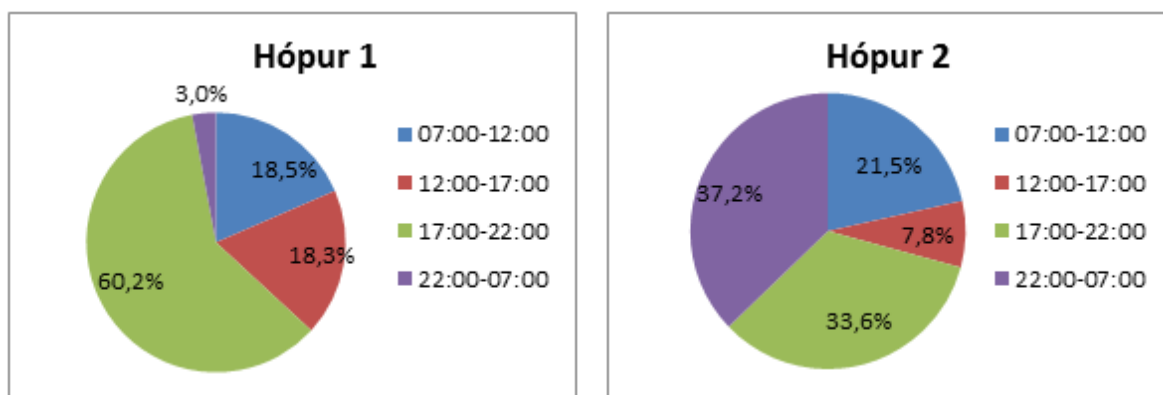
	R^2	Meðaltal	Staðalfrávik	P
	0,1375			
Aldur		16	3,6	0,9722
Þurrefni		3,5	0,48	0,3567
Þyngd		393	13,5	0,6784
Meðalsvitnun		0,67	0,33	0,6912

4.3. Áhrif þjálfunar á vatnsdrykkju – hópur 1

Ekki fannst marktækur munur á meðalvatnsdrykkju þá daga sem hestarnir voru þjálfaðir og þá daga sem þeir voru ekki þjálfaðir ($P = 0,49$). Magn þjálfunar var tiltölulega létt og svitamyndun ekki mikil og þar af leiðandi ekki mikill breytileiki til að útskýra.

4.4. Dægursveiflur – hópur 1 og 2

Hlutfallsleg skipting vatnsdrykkju var athuguð eftir fjórum tímabilum sólarhringsins, frá kl.07:00-12:00, 12:00-17:00, 17:00-22:00 og frá kl.22:00 til 07:00 næsta morgunn. Niðurstöður koma fram á mynd 4.



Mynd 4. Hlutfallsleg skipting vatnsdrykkju eftir fjórum tímabilum sólarhringsins, hjá hópi 1 og hópi 2.

4.5. Vatnsdrykkja, hópur 2

Hópur 2, hross sem grunuð voru um að drekka töluvert magn umfram eðlilegar þarfir voru skoðuð sérstaklega. Tafla 6 sýnir þyngd, fóðrun, meðaltöl vatnsdrykkju og upptöku vatns ásamt hæstu og lágstu gildum vatnsdrykkju

Tafla 3. Þyngd, fóðrun, vatnsdrykkja og vatnsupptaka allra hesta í hópi 2.

	Þyngd (kg)	Fóðrun (kg)	Vatn í fóðri (kg)	Vatnsdrykkja (L/dag)	Lægsta gildi	Hæsta gildi	Vatnsupptaka (L/dag)
Hetja	357	5	1,8	46,2	35,8	52,2	48
Klakkur	365	6	2,2	21	15,3	23,9	23,2
Rammi	357	5,5	2,0	28,8	21,4	35,4	30,8
Rokkur	396	6	2,2	27,1	21,6	31,8	29,3
Þeba	448	4	1,5	135,8	116,5	154,1	137,3

Meðalvatnsdrykkja reyndist langt fram úr áætluðum þörfum fjögurra hrossa í hópnunum, miðað við þurrefnismagn í fóðri og einnig miðað við lífþunga. Athygli vekja þó Hetja (134 ml/kg l.þ.) og Þeba (306 ml/kg l.þ.).

Marktækur munur ($P = 0,0029$) var á meðal vatnsdrykkju milli hópa 1 og 2. Það bendir til að munur sé á hrossum milli hópa, annaðhvort atferlis-eða hegðunarfræðilegur eða líffræðilegur.

5. Umræður

5.1. Vatnsdrykkja

Meðalvatnsdrykkja reyndist 15,4 l/dag og meðaltal lífpunga var 393 kg og því 39,3 ml ± 1,36ml /kg l.p.. Þetta er í samræmi við fyrri rannsóknir, 25-75 ml/kg l.p. (Lewis, 1995) og 39,9 ml/kg l.p. á dag (Ragnarsson, Lindberg, 2008). Aðrar rannsóknir sýna hins vegar ögn hærra meðaltal, 41-67 ml/kg l.p. (Cymbaluk, 1989) og 51-56 ml/kg l.p. á dag (Groenendyk o.fl. 1988). Brasilísk rannsókn frá 2011 sýndi fram á meðaldrykkju upp á 73,5 ml/kg l.p. á dag. Hins vegar var meðalhiti á rannsóknartímabilinu 20,3°C (Riberio o.fl., 2011).

Gefa verður því gaum að allar þessar rannsóknir innihalda hross sem ekki voru í þjálfun eða það a.m.k. ekki tekið fram og því er aðeins um að ræða viðhaldþarfir. Því er unnt að leiða líkur að því að íslenskir hestar séu áþekkir öðrum hrossakynjum hvað varðar vatnsþarfir. Möguleg ástæða minni vatnsdrykkja í þessari rannsókn er umhverfishitastig, sem var að meðaltali 7°C 2°C, samanborið við 20,3°C (Riberio o.fl., 2011) og 16-25°C (Groenendyk, 1988). Einstaklingsbreytileiki, þ.e. mismunandi líkamsástand, vatnsheldni hans og efnaskipti er einnig gríðarlegur samkvæmt þessari rannsókn,.

5.2. Samband fóðurmagns og vatnsdrykkju

Vatnsupptaka er í beinu sambandi við magn þurrefnis sem innbyrt er (Lewis, 1995). Algengt er 3-4 l/kg þ.e. Drykkjan er hins vegar breytileg eftir þurrefnisinnihaldi fóðurs auk þess sem meltanleikinn eykst með minnkandi þurrefnishlutfalli (Lewis, 1995). Magn þurrefnis í heyi hefur ekki marktæk áhrif á vatnsdrykkju ($P>0,05$). Breytileiki í fóðrun var lítill eða 2,8 – 4,4 kg þ.e. Vatnsdrykkjan mældist 4,4 l/kg þ.e. sem er áþekkt magn og fyrr hefur mælst, 4,01 l/kg þ.e. (Ragnarsson, Lindberg 2008), og 3-4 l/kg þ.e. (Lewis, 1995). Skv. NRC 2007 eru viðhaldsþarfir vatns 2-3 l/kg þ.e. og 2 l/kg þ.e. skv. Frappe 2010. Þetta er ögn lægra magn en hér er um að ræða viðhaldsþarfir fyrir hross í engri þjálfun.

5.3. Samband þjálfunar og vatnsdrykkju

Ekki var marktækur munur á vatnsdrykkju milli daga sem hestarnir voru þjálfaðir og milli daga sem þeir voru ekki þjálfaðir. Vatnstap í formi svita var tiltölulega lítið að meðaltali, eða 1,5 l þá daga sem þjálfun fór fram. Ef allir dagar vikunnar eru taldir með er meðal vatnstap í formi svita 0,7 L á dag. Miðað við heildarvatnsdrykkju er þetta magn lítið og hefur óveruleg

áhrif á vatnsdrykkjuna í heild sinni. Þjálfunin var líklega ekki nægileg til að fá marktækan mun milli daga. Líklega jafnast drykkjan út fyrir lengra tímabil þegar að þjálfunin er hófleg og umhverfishiti tiltölulega lágur. Líklega þyrfti að þjálfna mun meira, stífar og yfir lengra tímabil til að fá fram áhrif á vatnsdrykkju.

5.4. Dægursveiflur

Athugun á dægursveiflum leiðir í ljós að hross í hópi 1 drekka mest um eða eftir kvöldgjöf (60,2%), stærstu gjöf sólarhringsins. Hlutfall vatnsdrykkjunnar er líklega í beinu sambandi við þurrefnismagn en til að sannreyna það hefði þurft að útfæra þessa tilraun á annan hátt. Þessi hópur drakk nánast ekki neitt frá kl.10 að kveldi til kl.7 morguninn eftir. Aðeins örfá hross í hópnum stunduðu það í litlum mæli. Hross í hópi 2 drukku hins vegar umtalsvert magn á nóttunni, eða 24,6%. Hér er komið fram á vísbending um að ástæður óhóflegrar vatnsdrykkju stafði af hegðunarmynstri þeirra yfir nóttina. Sé vandamálið einungis af atferlislegum meiði, þ.e.a.s. leiði/afþreying, er mögulegt að þær aðstæður sem við höldum hross á húsi séu óæskilegar fyrir slík hross og þeim þurfi að breyta svo hrossin láti af þessari hegðun. Skömmtun á vatni eða skömmtun á þeim tíma sem hrossin hafa aðgang að vatni geta komið í veg fyrir óæskileg áhrif af ofneyslu vatns, sé orsök vandans einungis atferlisfræðileg og hrossið beinlínis fær sér vatnssopa til dægrardvalar. Sé vandamálið hins vegar líffræðilegt og hrossin jafnvel í sjúklegu ástandi þarf að huga að öðrum þáttum en að takmarka aðgang að vatni, kanna þarf aðra þætti til að komast að orsökum ofdrykkjunnar.

5.5. Áhrif vatnsdrykkju á kostnað

Einnig má velta fyrir sér hinni fjárhagslegu hlið vatnsdrykkju. Breytilegur kostnaður við vatnsnotkunina sjálfa er óverulegur, enda eru flestar byggingar á Íslandi með fastan kostnað fyrir vatnsnotkun. Hins vegar er vert að huga að kostnaði við undirburð. Eftir því sem meira magn vökva fer í stúna þarf meiri undirburð til að halda stúu nógu þurri sem sæmir aðbúnaði nútímans. Undirburður er misjafnlega rakadrægur. Það þarf 31,9 l af spæni til að þurrka upp 10 l af vatni. (Airkasinen, Heinonen-Tanski, og Heiskanen, 2001). Eins og fyrr segir losar hestur um 18% af vatnsmagni með þvagi og 51% með saur, samanlagt 69% (Tasker, 1967). Drekkir hestur 10 lítra umfram vatnsþarfir losar hann 6,9 l í stúu sína. 31,9 l af spæni eru 2,2 kg (eigin mælingar á lausri rúmþyngd spænis) og 6,9 l af spæni vega 1,54 kg. 22 kg af spæni kosta 2.490 kr. með vsk. (Fóðurblandan, 2014). Undirburður kostar því 174,3 kr /dag aukalega undir hest sem drekkur 10 l umfram þarfir. Sé þessi hestur á húsi í 6 mánuði er þetta

31.728 kr. yfir tímabilið. Drekki hestur 20 lítra umfram þarfir, er umfram kostnaður við undirburð 63.455 kr. yfir sex mánaða tímabil. Einnig má áætla að vinna og kostnaður við útmokstur aukist vegna aukins fjölda rúmmetra af spæni og vökva sem fara í stúna. Því er ljóst að það er ekki einungis heilsufarslegur ávinningur að hafa haldbærar upplýsingar um vatnsdrykkju hesta sinna, heldur einnig fjárhagslegur ávinningur eiganda.

5.6. Hópur 2

Þeba, frá Hólum, ásamt Hetju frá Hólum mældust með vatnsdrykkju yfir 100 ml/kg l.þ. og greinast því með polyuria/polydipsia. Vatnsdrykkja Klakks, (58,8 ml/kg l.þ.) er áþekk fyrri rannsóknum (Groenendyk 1988; Cymbaluk 1989). Rammi (72,7 ml/kg l.þ.) og Rokkur (74,2 ml/kg l.þ.) teljast innan eðlilegra marka skv. (Lewis 1995). Fyrirnefndar rannsóknir að ofan benda hins vegar til að vatnsdrykkja þeirra sé umfram eðlilegar þarfir.

Möguleg orsök þessarar ofneyslu gæti verið leiði eða stress við húsvist, líkt og annarra skilgreindra húslasta, t.d. rop stúrólt, og að vefa. Einnig gæti skýringin verið af líkamlegum toga, s.s. nýrnabilun, skert hormónastarfsemi og sykursýki. Einnig er möguleiki á equine metabolic syndrome, EMS en frekari rannsókna er þörf til að staðfesta það.

6. Lokaorð

Ávinningur rannsóknarinnar er meðal annars að nú hefur vatnsdrykkja íslenskra reiðhrossa verið mæld í fyrsta sinn við þær aðstæður og aðbúnað sem hvað flest hross á Íslandi búa við, með frjálsan aðgang að vatni í sjálfvirkum brynningarskálum. Gögn þessarar rannsóknar er því unnt að nota sem grunn til frekari rannsókna. Ljóst er að breytileiki í vatnsdrykkju og vatnsupptöku íslenskra reiðhesta í þjálfun er mjög mikill. Vatnsupptaka flestra hrossanna virðist við áætluð þarfamörk fyrri rannsókna. Hins vegar voru hross í hópnum, sérlega hópi 2, sem innbyrtu vatnsmagn langt umfram þarfir, allt að tífoldum áætluðum þörfum.

Drykkjumynstur og hegðun íslenska hestsins er nú einnig í fyrsta sinn skrásett, við fyrrnefndar staðlaðar aðstæður. Hestar sem innbyrða vatnsmagn langt umfram þarfir eru líklegir til að sækja sér hluta af því magni að nóttu til, sem skv. mælingum á hópi 1 þykir óeðlilegt.

Áhugavert væri að framkvæma frekari rannsóknir á þessu sviði. Mælingar yfir lengra tímabil eru gagnlegar til að fá yfirgripsmeiri gögn. Mikilvægt er að athuga samband vatnsdrykkju við mikla og stífa þjálfun og áhrif hennar á vökvajafnvægi líkamans, t.d. keppnisþjálfun á háu stigi. Áhugavert væri að athuga vatnsupptöku á mismunandi árstímum. Mikilvægt er að athuga frekar hesta með slík himinhá gildi og komu fram fyrir hóp 2 fyrir vatnsupptöku og leita orsaka. Atferlisrannsókn með myndbandsupptökum er áhugaverður kostur. Mælingar á þvagi, saur og blóðvökva eða aðrar markvissar sjúkdómsgreiningar geta gefið vísbindingar ef um líffræðilega kvilla er að ræða.

7. Heimildir

- Airkasinen, S., Heinonen-Tanski, H. & Heiskanen, P.L., (2001). Quality of different bedding materials and their influence of the compostability of horse manure. *Journal of Equine Veterinary Science* 21, 125-130.
- Cymbaluk, N.F. (1989). Water balance of horses fed various diets. *Equine practice*. 11, 19-24.
- Cymbaluk, N.F. (1990). Cold housing effects on growth and nutrient demand of young horses. *Journal of animal science*. 68,3152-3162.
- Danielson, K., Lawrence, ., L.M., Siciliano, P., Powell, D., & Thompson, K. (1995). Effect of diet on weight and plasma variables in endurance exercised horses. *Equine Veterinary journal*. 34, 479-486.
- Doreau, M., Bauchart, D., Barlet, J. -P & Martin-Rosset, W. (1992). Voluntary intake, milk production and plasma metabolites in nursing mares fed two different diets. *Journal of nutrition*. 122: 992-999.
- Eckert R., Randall D. & Augustine, G.(1988). *Animal physiology, mechanisms and adaptations, third edition*. W.H. Freeman Company. New York. 12-20. 529-532.
- Fóðurblandan (2014). *Vefverslun, rekstrarvörur*. Skoðað 22.apríl á:
<http://www.fodurblandan.is/vefverslun/rekstrarvorur/burekstrarvorur/undirbur%C3%B0ur/item/1074/spaenir-goldspan-22kg>
- Frank, N. (2009). Equine metabolic syndrome. *Journal of veterinary science*. 29(5), 259-267.
- Frank, N., Geor, J. R., Bailey S. R., (2010). Equine Metabolic Syndrome. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 24(3), 467-475.
- Frape, D. (2010). *Equine nutrition and feeding*. (4. útgáfa). John Wiley and sons. UK.
- Geor, J. R., Harris, A. P., Coenen, M.(ritstjórar) (2013). *Equine applied and clinical nutrition, health, welfare and performance*. Elsevier ltd. Kína.
- Groenendyk, S. (1988). External balance of water and electrolytes in the horse. *Equine Veterinary Journal*. 20(3), 189-93.

- Harris, P. Pagan, J.D.. (1999). The effects of timing and amount of forage and grain on exercise response in Thoroughbred horses. *Equine Veterinary Journal*, 30,451-457.
- Hein, M., Pattison S., Arena, S (2012). *Introduction to general, organic and biochemistry*, (10. útgáfa), John Wiley & sons, Inc. 901.
- Helgi Sigurðsson (2001). *Hestaheilsa*. Eiðfaxi. Reykjavík.
- Levine, M., A. (2005). *Domestication and early history of the horse*. In: *The Domestic Horse*.. Cambridge University Press.
- Lewis L.D. (1995). *Equine Clinical Nutrition—Feeding and Care*. Media, PA: Williams and Wilkins. 3–24.
- Lindberg, E. J Ragnarsson, S.(2008). Nutritional value of timothy haylage in Icelandic horses. *Livestock Science* 113: 202–208.
- McDonnell, M. S., Freeman, A. D., Cymbaluk, N. F., Schott, C. H., Hinchcliff, K., Kyle, B. (1999). Behavior of stabled horses provided continuous or intermittent access to drinking water. *Animal journal of veterinary research*. 60(11). 1451-1456.
- McKenzie, E. (2008). *Polyuria/Polydipsia in Horses*. Oregon State University, Corvallis, OR, USA.
- National Research Council (2007). *Nutrient Requirements of Horses*. (6. útgáfa). National Academy Press. Washington, D.C.
- Pagan, J, D.(ritstjóri) (2000). *Advances in equine nutrition III*. Kentucky equine research inc. Nottingham University Press. UK.
- Pétur Halldórsson (2001). *Hestafóðrun, stöðumat á fóðrun reiðhesta*.BS ritgerð. Landbúnaðarháskólinn á Hvanneyri.
- Reglugerð um aðbúnað, umhirðu og heilbrigðiseftirlit hrossa nr. 160/2006. (skoðað 14. apríl 2014) á: <http://www.reglugerd.is/interpro/dkm/WebGuard.nsf/key2/160-2006>
- Ribeiro, L., B., Furtado, E., C., Brandi, A., R., Souza, A., Paula, C., S., Tonello, C., L., Afonso, D., A (2011). *Nutrients intake and water balance of equine fed diets with different levels of inclusion of alfaalfa hay*. Ci. Anim. Bras., Goiânia, v.12, n.2, p. 228-234. DOI:1 0.521 6/cab.v1 2i2.6744

Tasker, J.B. (1967). Fluid and electrolyte studies en horse. 3. Intake and output of water sodium and potassium in normal horses. *Cornell veterinarian*, 57. 649-57.

Þóroddur Sveinsson 2002. Eiginleikar votheys í rúlluböggum. *Ráðunautafundur 2002*. 105-112. Bændasamtök Íslands. Reykjavík. BÍ, LBH, RALA.

8. Myndaskrá

Mynd 1. Uppsetning mælitækja	12
Mynd 2. Elster Rennslismælir (http://www.elstermetering.com/en/product-detail/596/en/M100?fid=B0BE94CC8FFC46E0985D68A09733E46F#sbox0=;) skoðað 24. april 2014	13
Mynd 3. Tíðnidreifing meðalvatnsdrykkju (l/dag) reiðhrossa í þjálfun (18 hross, 7 dagar/hross).....	14
Mynd 4. Hlutfallsleg skipting vatnsdrykkju eftir fjórum tímabilum sólarhringsins, hjá hópi 1 og hópi 2.	15

9. Töfluskrá

<i>Tafla 1. Vatnsdrykkja og heildar vatnsupptaka íslenskra reiðhrossa (n=18).....</i>	14
<i>Tafla 2. Áhrif aldurs, þurrefnis í heyi, þyngdar og meðalsvitnunar á vatnsdrykkju.</i>	15
<i>Tafla 3. Þyngd, fóðrun, vatnsdrykkja og vatnsupptaka allra hesta í hópi 2.</i>	16