

Genetisk bakgrund till prestationsegenskaper hos SWB med fokus på beteende och temperament



Ebba Kajlöv

Genetisk bakgrund till prestationsegenskaper hos SWB med fokus på beteende och temperament

Genetic background of performance traits of SWB with focus on behavior and temperament

Ebba Kajlöv

Handledare: Sofia Mikko, SLU, Institutionen för Husdjursgenetik

Examinator: Susanne Eriksson, SLU, Institutionen för Husdjursgenetik

Omfattning: 15 hp

Kurstitel: Kandidatarbete i husdjursvetenskap

Kurskod: EX0553

Program: Agronomprogrammet - Husdjur

Nivå: Grund, G2E

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2018

Serienamn, delnr: Examensarbete / Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för Husdjursgenetik, 536

Omslagsbild: Ebba Kajlöv

Nyckelord: Häst, beteende, temperament, prestation, genetik

Key words: Horse, behaviour, temperament, performance, genetics

Sammanfattning

Temperament är en egenskap som är medräknad i avelsmålet för den svenska varmblodiga hästen (SWB). För att en egenskap ska kunna förbättras via avel behöver egenskapen ha en tillräckligt hög arvbarhet och genetisk variation. Kunskap om vilka genetiska faktorer som påverkar dessa egenskaper ger ytterligare insikt i förutsättningarna för selektion. Syftet med denna litteraturstudie är att undersöka möjligheterna att selektera för beteende och temperament med hjälp av den information som finns idag om de genetiska faktorerna bakom dessa egenskaper. I dagsläget bedöms beteende och temperament i samband med andra moment under unghästtesterna. Detta kan anses problematiskt då det inte ger tillräckligt med information om hästens beteende och temperament. Därför kommer det i denna litteraturstudie också undersökas om det går att hitta någon alternativ metod till att bedöma beteende och temperament på unghästtesterna. Från den information som är publicerat inom detta område finns det indikationer på att det skulle vara möjligt. Det har hittats kandidatgener som möjligen kan underlätta avelsarbetet gällande beteende och temperament hos SWB. Det finns andra faktorer än bara genetiska som kan påverka beteende och temperament, exempel på sådana miljöfaktorer är ryttare och visare. Båda områdena kräver vidare undersökning för att kunna ta hänsyn till alla aspekter på bästa möjliga sätt.

Abstract

Temperament is a trait that is part of the breeding goal in the Swedish Warm-blood horse (SWB). In order for a trait to be improved through breeding, the trait must have a sufficiently high heritability and genetic variation. Knowledge of in which genetic factors that affect important traits could give further information about the possibility to improve these breeding. Therefore, one purpose of this literature study will be to investigate the possibilities to select for behavior and temperament with the information available today about the genetic factors behind these traits. Today, behavior and temperament are assessed at the same time as other traits during young horse test. This can be considered problematic as it does not provide enough information about the horse's behavior and temperament. Therefore, in this study, it will also be investigated if there are alternative methods to assess behavior and temperament at young horse tests. From the information published in this area there are indications that it is possible to find such alternative assessment methods. Candidate genes have been found that might facilitate breeding work in terms of behavior and temperament at SWB. There are other factors than just genetics that can affect behavior and temperament, such as environment, riders and handlers. However, both areas require further investigation to take all aspects into account in the best possible way.

Introduktion

Hästsporten är mycket utbredd inom Sverige. Siffror från 2016 visar att det finns omkring 350 000 hästar i Sverige, vilket innebär att det finns ungefär 36 hästar per 1000 invånare (Statens jordbruksverk, 2017). Detta i kombination med landets drygt 450 ridskolor gör att ridsporten är en av de idrotterna med flest utövare (Riksidrottsförbundet, 2016). Ridsporten hamnar på en andra plats som största barn- och ungdomsidrott (Riksidrottsförbundet, 2015). Eftersom tävling och även hobbyridning överlag är en stor del av idrotten är det väldigt viktigt med ett bra och fungerande hästmateriale som är väl anpassat till sitt syfte.

Den svenska varmblodiga hästen (SWB) är en av världens äldsta varmblodiga ridhästar (SWB Assosiation, 2018c). Avelsmålet för SWB är att selektera för ”En ädel, korrekt och hållbar varmblodshäst, som genom sitt prestationsinriktade temperament, sin ridbarhet och goda rörelse och/eller hoppförmåga är konkurrenskraftig internationellt.” (SWB Assosiation, 2018a).

Under början av 1970-talet introducerades det vi idag kallar för unghästtest för SWB, sedan dess testas varje år cirka 40% av alla 3-åringar och en tredje-del av alla 4-åringar (Viklund *et al.*, 2008). Alla 3-åringar och 4-åringar bedöms separat men båda grupperna bedöms i exteriör, gångart och hoppning. Unghästtester kan både fungera som ett viktigt selektionsverktyg, utbildningsmål för hästen samt som en eventuell kvalväg till stora tävlingar, som till exempel championat och riksfinaler. Detta är bara några av alla anledningar till varför hästarna bedöms och beskrivs (SWB Assosiation, 2018b).

Enligt SWB:s avelsplan är temperament en av de medräknade egenskaperna i avelsmålet, rasföreningen har därför som mål att förbättra denna egenskap via avel (SWB Assosiation, 2018a). Det skulle vara möjligt då de flesta temperamentsegenskaper till viss del är ärftliga (Oers *et al.*, 2005). Eftersom temperament finns med i avelsplanen är detta en av de egenskaper som domaren bedömer under unghästtesterna, där även allmänt uttryck betygsätts. Idag är unghästtesterna för SWB upplagda på det sättet att det inte finns något separat test där beteende och temperament bedöms utan det betygsätts under övriga testmoment. Avelsföreningen för SWB är inte ensamma när det gäller detta, i dagsläget är det bara ett fåtal raser vars avelsföreningar har provat på separata tester för att bedöma beteende och temperament (Burger *et al.*, 2007). Dessa separata beteende- och temperamentstesterna brukar oftast innehålla någon typ av novel object test för att testa rädlereaktionen på olika stimuli (Graf *et al.*, 2014). König von Borstel *et al.* (2011) påstår att dagens metoder att bedöma beteende och temperament har en hel del brister. Detta kan vara starka argument för att titta på andra metoder att bedöma beteende och temperament hos SWB i samband med unghästtester.

Syftet med denna litteraturstudie är att ta reda på vad som är känt och vetenskapligt publicerat om genetiska faktorer som påverkar beteende och temperament hos häst i samband med prestation och hur det skulle vara möjligt att selektera för dessa egenskaper. Denna studie är delvis en komparativ studie då vissa egenskaper på andra djurslag och hästraser kommer att diskuteras för att se om de är jämförbara med SWB. Frågeställningar som kommer besvaras är om det skulle kunna gå att använda sig av någon annan bedömningsmetod på unghästtesterna

vid bedömning av beteende och temperament än de som finns idag? Vilka metoder skulle det i så fall vara?

Litteraturöversikt

Unghästtester

Unghästtesterna för SWB består i dagsläget av två olika klasser, 3-årstest och 4-årstest, i båda klasserna bedöms exteriör, gångart och hoppning (SWB Assosiation, 2018a). Det finns flera olika anledningar till varför hästarna testas, till exempel kan ägaren få en väldigt användbar information gällande fortsatt karriär, vare sig om det är inom tävling eller avel. Under 3-årstestet visas hästen både till hand och i frihet, i denna klass kan hästen även bedömas i ett frivilligt ridprov. Under exteriörbedömningen vid 4-årstestet visas hästen vid hand medan det under gångartsmomentet sker under ryttare. Vid hoppmomentet är det upp till ägaren själv att bestämma om hästen ska visas under ryttare eller genom löshoppning. I samband med 4-årstestet finns det ytterligare en klass som heter "Öppen klass" där äldre hästar kan få bedömas och beskrivas. Under dessa klasser bedömer domaren temperament och allmänt intryck och om hoppningen genomförs under ryttare betygsätts även ridbarheten. Domaren bedömer framåtbjudning, samarbetsvilja och naturlig balans/bärighet under ryttare. Poängen sammanställs och hästen får ett resultat i två discipliner, "lovande gångartshäst" och "lovande hopphäst". Resultatet från unghästtesterna sammanställs sedan och tillsammans med hästens tävlingsstatistik, utgör det grunden för hästens avelsvärde.

Beteende och temperament

Definition

Det finns många olika definitioner för begreppet beteende och temperament (Hausberger *et al.*, 2004). Beteende och temperament benämns ofta med synonymen personlighet (Goldsmith *et al.*, 1987). Personlighet är ett drag som uppvisas i en tidig ålder och är förhållandevis stabil i varierade situationer, livet överlag samt över tid (Bates, 1989). Det har visat sig att det kan finnas samband mellan temperament och prestationsegenskaper, till exempel när det gäller sport (Visser *et al.*, 2001). Suwała *et al.* (2016) hade som mål att utveckla en modell för beteende och temperament anpassad för häst. I studien undersöktes möjligheterna att dela upp beteende och temperament i egenskaperna temperament och karaktär, där temperament är de egenskaper som utgår ifrån nervsystemet och är enkla och medfödda. Karaktär definieras som de mer komplexa egenskaperna och uppstår vid inläring. Temperament omfattades i denna studie av anpassningsbarhet, energi, känslighet och rädsla medan karaktär omfattades av aggression, självförtroende, benägenhet att söka kontakt med människor och undergivenhet.

Reaktivitet

Reaktivitet kan definieras utefter graden av upphetsning hos hästen (Rothmann *et al.*, 2014). Beteenden som vanligtvis är inkluderade i reaktivitet kan vara sådana beteenden som är förknippade med rädsla och social separation. Rothmann *et al.* (2014) påvisade att det finns en svag negativ korrelation mellan reaktivitet och ridbarhet samt mellan reaktivitet och prestation vid löshoppning, men ingen korrelation hittades mellan reaktivitet och någon av

prestationsegenskaperna inom dressyr. En negativ korrelation mellan reaktivitet och ridbarhet samt mellan reaktivitet och prestation vid löshoppning innebar att hästar med höga reaktivitetspoäng presterade sämre under ridbarheten/löshoppningen. Graf *et al.* (2014) konstaterade att rasen har en stor betydelse för graden av reaktion hos hästen. Resultatet visade på att varmblod- och fullblodsraser var mer reaktiva än vad ponnys och kallblodsraser var, detta resultat visar på att reaktivitet är en egenskap som är genetiskt påverkad.

Rädsla

Lansade och Simon (2010) menar att rädsla hos djur är en väldigt komplicerad fråga då studier inom området har ett mycket varierande resultat. Ibland har det visat sig att rädsla har en positiv effekt när det handlar om djurs prestationer och inlärningsförmåga (Lansade & Simon, 2010), samtidigt som majoriteten av resultaten säger motsatsen, att rädslan kan försämra prestation och inlärningsförmåga (Richard *et al.*, 2000). Det är flera faktorer som avgör om rädsla har en positiv eller negativ effekt när det handlar om prestation och inläring, bland annat nivån av rädslan, inlärningsuppgiften, typ av art och typ av förstärkning (Lansade & Simon, 2010). Rädsla verkar vara en egenskap som är genetiskt påverkad (Richard *et al.*, 2000). I Richard *et al.* (2000) studie testades två olika genetiska linjer av vaktlar, en av linjerna var selekterade för en långvarighet av tonisk immobilitet (uppstår när djuret känner sig hotat och blir då helt handlingsförlamad), den andra linjen selekterades för en kortvarighet av tonisk immobilitet. Fåglar från båda linjerna tränades att plocka på en pärla som sänktes ner i deras hage. Fåglarna med långvarig tonisk immobilitet plockade mindre på pärlorna under träning än vad fåglarna med kortvarig tonisk immobilitet gjorde. Mindre plockning antyder att fåglarna var mer rädda och varsamma än fåglarna med kortvarig tonisk immobilitet. Resultatet från denna studie visar att rädslan hos linjen med långvarig tonisk immobilitet påverkade fåglarnas prestationsförmåga negativt under träning.

I studien av Lansade och Simon (2010) skiljde sig resultatet åt beroende på vad det var för typ av uppgift hästarna skulle utföra. I den delen av testet där hästarna skulle undvika en obehaglig förstärkning visade det sig att hästarna som var mest rädda lärde sig snabbast. I den andra delen av testet tränade visaren hästen att gå framåt och bakåt och detta testades sedan även under stressade förhållanden. Det var de minst rädda och mest känsliga hästarna som klarade denna uppgift bäst både under vanliga förhållanden och under stressande förhållanden.

Flykt

Hästen är ett bytesdjur och därmed har de som naturligt beteende att fly ifrån sina predatorer. Bytesdjur har under evolutionen utvecklat specifika beteenden i försvar mot rovdjur, där flykt är ett utav dem (Apfelbach *et al.*, 2005). Vid stress, exempelvis under flykt, är det ett flertal av kroppens olika funktioner som sätts igång (Sjaastad *et al.*, 2016). En vanlig anpassning vid stress är att det sympatiska nervsystemet sätts igång, det i sin tur leder till ökad hjärtfrekvens, expanderande av luftvägarna och minskad aktivitet i matsmältningskanalen. Adrenalin och noradrenalin frisätts från binjuremärgen ut i blodet och på så sätt stärker effekterna av dessa signaler vid stress. Sammankoppling mellan det sympatiska nervsystemet och endokrina systemet sker i binjuremärgen. Det endokrina systemet hjälper även till med utsöndring av

glukokortikoiden kortisol från binjurebarken. Kortisol är livsviktigt och bidrar med en långsammare och en mer långvarig effekt vid stress än vad det sympatiska nervsystemet gör.

Genetisk bakgrund för prestationsegenskaper

Gener som har visats sig påverka beteende och temperament är dopamin 4 receptorgen (*DRD4*) och serotonintransportgenen (*5HTTLPR*) (Savitz & Ramesar, 2004). Monoamine oxidase A (*MAOA*) har också visat sig ha en genetisk roll när det gäller regleringen av beteende (Reif & Lesch, 2003). I en studie av Filonzi *et al.* (2015) jämfördes elitidrottare med motionärer vad gäller gener som är involverade i deras beteende. Genomiskt DNA samlades in, antingen via blodprov eller salivprov och undersöktes sedan med hjälp av PCR-RFLP metoden. Resultatet visade att dopamin, i form av neurotransmittorn (*DAT*), är viktigt för elitidrottare. Det antyder att *DAT* behövs för att elitidrottarna ska kunna prestera på en bättre nivå än vad motionärer gör. Genotypen och allelfrekvensen för *DAT* variable number tandem repeats (VNTR) på exon 15 fastställdes för elitidrottare och jämfördes sedan med motionärer. Detta VNTR-kopietalsnummer varierar mellan 3-11 repetitioner. Denna allel beskriver alltså antalet repetitioner. Genotypen 9/9 och VNTR allelen med nio kopior visade sig vara mycket vanligare hos elitidrottarna än för motionärerna. Genotypen 9/9 var 19% vanligare hos elitidrottarna och VNTR allelen med nio kopior var 21,5% vanligare hos elitidrottare än hos motionärer, vilket innebär att motionärerna hade lägre kopieantal. Samma studie visade också att det inte fanns någon signifikant skillnad mellan elitidrottare och motionärer vad det gäller både genotyp- och allelnivå för *MAOA*. Neurotransmittorn serotonins (*5HTT*) frekvens i promotorregionen *5HTTLPR* visade inte heller någon signifikant skillnad mellan elitidrottare. Både korta och långa alleler för *5HTTLPR* hittades och de långa allelerna benämndes med ett L och de korta benämndes med ett S och det visade sig att genotypen L/L var 8% vanligare hos elitidrottarna än hos motionärerna.

Det har påvisats att brist på dopamin kan leda till försämrad motivation och prestation (Denenberg *et al.*, 2004). Möss som var selekterade för en inaktivering av tyrosinhydroxylasgenen i dopaminneuronerna testades för att lära sig simma till en plattform i frånvaro eller i närvaro av dopamin. Mössen med dopamin hade en liknande inlärningskurva som kontrollgruppen, skillnaden var att uppgiften tog längre tid för dem än för kontrollmössen. De möss som saknade dopamin kunde inte ens påvisa denna inlärningskurva. När testet upprepades efter ett dygn visade det sig att mössens inlärningsförmåga och minne inte påverkas i brist på dopamin. Däremot kan frånvaron av dopamin leda till en prestation- och motivationsminskning som döljer inlärningsförmågan.

Staiger *et al.* (2016) undersökte genetikens bidrag till temperament hos häst. Fokus i studien låg på fyra temperamentsfaktorer, sällskaplig, lätthanterlig, orolig och agnostisk. Dessa fyra faktorer visades sig utgöra hela 64% av den totala variationen av beteende och temperament som mäts hos hästarna. Resultatet från studien kunde påvisa kandidatgener och loci för dessa egenskaper se (Tabell 1). Då faktorn sällskaplig bara beskrev 0,4% mindre genetisk variation än egenskapen agnostisk och agnostisk inte gav speciellt mycket information kartlagdas inte denna egenskap i studien.

Ett annat exempel som har studerats som möjlig markör när det gäller prestation hos hästar är genen pyruvate dehydrogenase kinase, isozyme 4 (*PDK4*) (Regatieri *et al.*, 2017). För hästar ligger *PDK4* på kromosom ECA4 (Gu *et al.*, 2009) och är en gen som hjälper till med

energitillförsel via produktionen av ATP, genom att bland annat kontrollera metabolismen och att glukos omvandlas till acetyl-CoA (Andrews *et al.*, 1998). *PDK4* kan alltså kopplas ihop med prestationsegenskaper hos hästen eftersom genen bidrar till energiproduktion under fysisk aktivitet (Regatieri *et al.*, 2017).

Tabell 1. Översikt temperamentsfaktorer (Staiger *et al.*, 2016)

Temperamentsfaktorer	Gen	Loci	Genetisk variation, %
Orolig	<i>ALDH18A1</i> eller <i>HSD17B3</i>	ECA1 och ECA23	27,6%
Lätthanterlig	<i>PRKCB</i>	ECA13	17,2%
Agnostisk	<i>STOM</i>	ECA25	9,8%
Sällskaplig	-	-	9,4%

Arvbarhet, genetisk- och fenotypisk korrelation

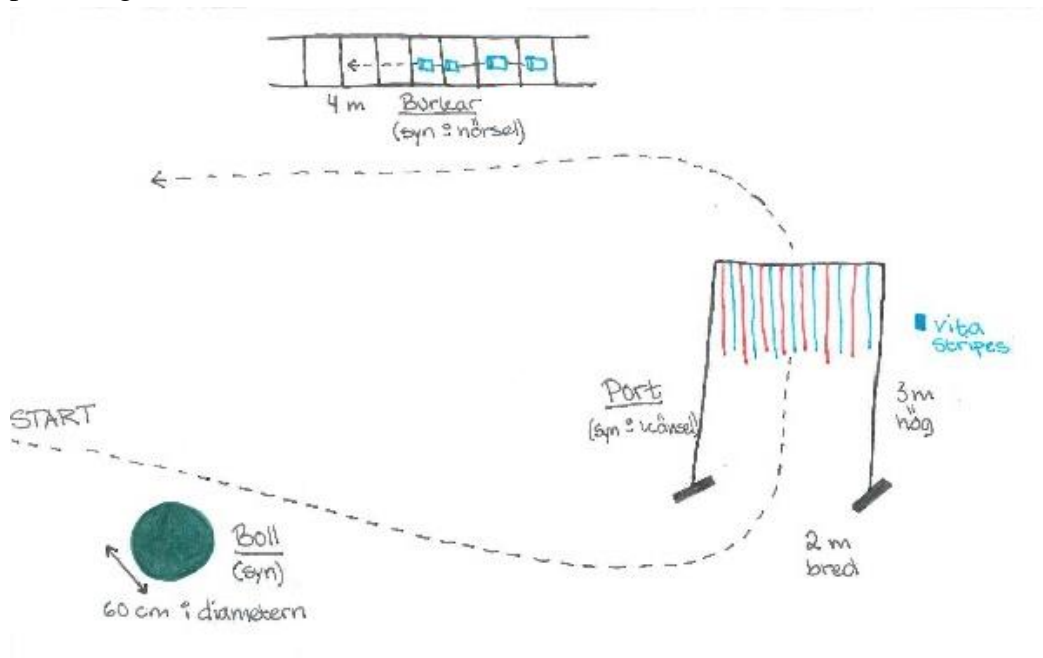
Arvbarhet kan definieras som hur stor den genetiska variationen är i proportion till den fenotypiska variationen (Falconer & Mackay, 1996). Det finns skillnader mellan olika hästraser när det gäller beteende och temperament, detta ger också en indikation på att dessa egenskaper är ärftliga (Lloyd *et al.*, 2008; Graf *et al.*, 2014). Det har inte bara visat sig finnas skillnad mellan raser utan även inom raser då von Borstel *et al.* (2010) påvisade att det fanns en skillnad mellan hästar som selekterats för hoppning och hästar som selekterats för dressyr. De hästar som hade selekteras för dressyr reagerade mycket starkare på olika stimuli än vad de hästar som selekteras för hoppning gjorde. Detta tyder på att det finns en genetisk variation inom rasen. I en studie av Wolf *et al.* (1997) testades hästar i tre olika typer av beteende- och temperamentstest. Resultatet visade i alla tre tester att de hästar som var syskon hade lägre inbördes variation i resultat från de olika testerna än vad hästarna som inte var syskon hade. De hästar som hade mest liknande resultat var helsyskon, därefter kom halvsyskon. De som skilde sig mest i resultatet var de hästar som var obesläktade. Detta resultat visar på att det finns en ärftlighetsfaktor bakom dessa egenskaper. Reaktivitet är en beteende- och temperaments-egenskap som har skattats till att ha en arvbarhet på 0,23 (Oki *et al.*, 2007). Det har även visat sig att kandidatgenerna för beteende och temperament påverkar många olika egenskaper och det i sin tur har bidragit till genetiska korrelationer mellan dessa egenskaper (Oers *et al.*, 2005). Ingen signifikant korrelation hittades mellan gångarter och de bedömda beteende- och temperaments-egenskaperna vilket antyder på att selektion för dessa egenskaper inte skulle påverka prestationen i dressyr (Rothmann *et al.*, 2014).

Bedömningsmetoder för beteende och temperament

Novel object test

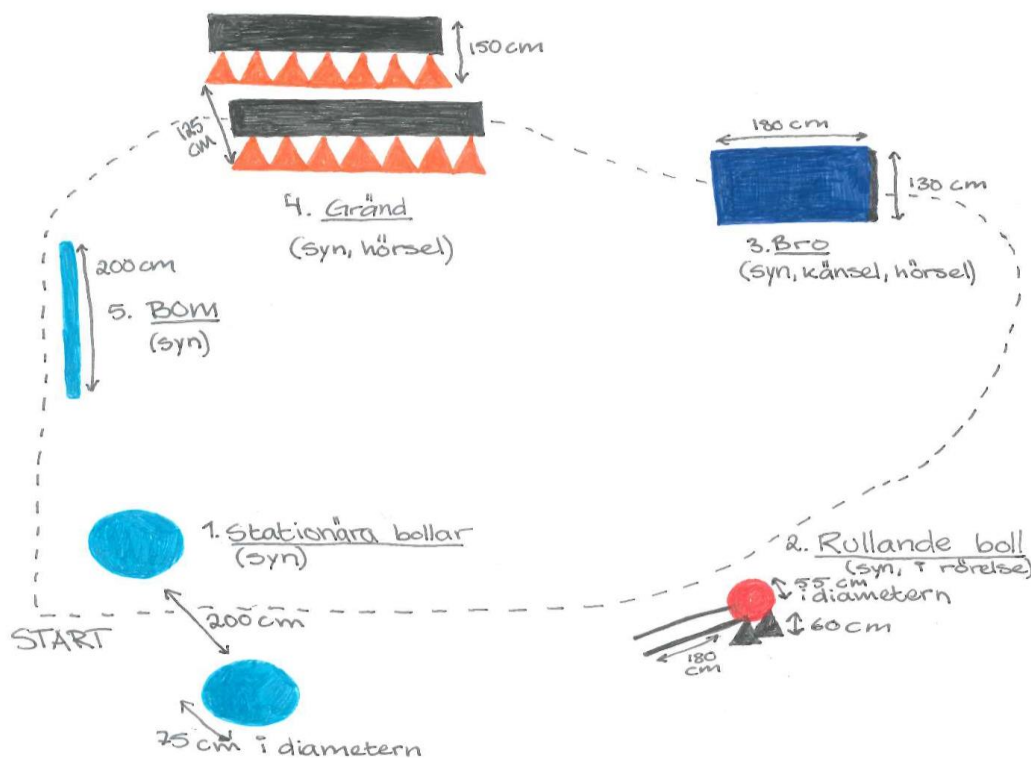
Novel object test är en metod som används för att bedöma beteende och temperament hos flera djurarter, bland annat häst. Utifrån detta test bedöms hästens rädsreaktion på olika stimuli (Graf *et al.*, 2014). Det finns flera exempel på stimuli som kan användas i novel object test, några exempel som används i en studie av König v. Borstel *et al.* (2012) är boll, port och burkar

(Figur 1). Hästarna testades under ryttare och de var bekanta med testmiljön. Drygt hälften av hästarna testades en andra gång efter antingen 2-3 eller 18 veckor. Resultaten från denna studie visar bland annat att fördelningen var mycket mer spridd än resultatet från unghästtesterna när det gäller samma hästar. När hästen testades en andra gång visade resultatet att hästen inte fick en lika stark reaktion på de olika stimulina som den fick första gången den testades, däremot hade tiden som passerade emellan testen (18 veckor eller 2-3 veckor) ingen signifikant effekt på hästens reaktion. Möjligheten att förbättra sig från det första testet till det andra testet visade sig skilja mellan raser där varmbloodsraser hade bättre förbättringsresultat än ponnyer och kallblod, detta kan tyda en genetisk effekt. König v. Borstel *et al.* (2012) menar att det är möjligt för hästen att vänja sig vid de olika stimulina och att det då finns en chans att träna hästen inför testet. Hästarnas poäng från ryttarna och domarna visade sig stämma bra överens vilket tyder på en hög säkerhet av denna testmetod.



Figur 1. En schematisk bild över novel object test (efter König v. Borstel *et al.*, 2012).

Utifrån den tidigare nämnda studien har Graf *et al.* (2014) byggt vidare på novel object testet och istället använt sig av objekten: stationära bollar, rullande bollar, bro, gränd och bom (Figur 2). Några av hästarna testades vid hand och resterande av hästarna testades under ryttare. Poängen från detta test jämfördes sedan med motsvarande poäng från konventionella unghästtester där beteende och temperament betygsatts och resultatet visar att poängen i detta test var lägre men att de hade en högre standardavvikelse. Det innebär att det fanns en större variation mellan testvärdena vid novel object test än vid de konventionella unghästtesterna. Denna studie visade även på att när hästen exponerades för samma stimuli en andra gång uppvisade den mindre reaktivitet än vad den gjorde första gången på det stimulet. Rasen visade sig också ha en stor påverkan gällande känslighet för omgivningen/stimuli, reaktivitet och känslighet för ryttarens hjälper. Varmblod och fullblod hade liknande resultat medan resultatet för ponnyer och kallblod liknande varandra.



Figur 2. En schematisk bild över novel object test (efter Graf *et al.*, 2014).

I en studie av Górecka-Bruzda *et al.* (2011) testades två olika typer av novel objects test på polska kallblod i fältförhållanden. Första testet bestod av ett stimuli där synen testades, i den andra typen testades både synen och hörseln. Hästarna testades på de olika stimulina med hjälp av mat som en slags belöning för hästen. Resultaten av testen kunde påvisa att det fanns en väsentlig skillnad mellan individerna när det gäller de olika beteendevariablerna, däremot klarade majoriteten av alla hästarna de olika beteendetesten. Studien visade att hästarna snabbt lärde sig var stimulansmaten fanns någonstans. Alla novel object test var korrelerade vilket bekräftar giltigheten av dessa test. Testmiljön hade ingen signifikant effekt på de olika egenskaperna som testades.

Visser *et al.* (2001) har i deras studie undersökt novel object test. Hästarna utsattes för ett novel object i form av ett blått och vitt paraply som sänktes ner från taket och som samtidigt öppnade sig. Under fem minuter hade hästen möjlighet att undersöka föremålet och under tiden bedömdes hästens beteende med hjälp av en videokamera. Testet utfördes fyra gånger: vid 9, 10, 21 och 22 månaders ålder på hästarna för att bland annat se om de skett någon förändring gällande ålder. Resultatet visade att hästarna vid 21 och 22 månaders ålder berörde objektet tidigare än vad de gjorde vid 9 och 10 månaders ålder, de spenderade även mindre tid på att trava och galoppa. Trots om vissa variabler förändrades över tid fanns det fortfarande variation kvar mellan individerna som inte hade förändrats. Det var fyra beteenden av de nio variablerna som visade sig vara konsekventa över de båda åren. beteendena var att, upptäcka andra saker än objektet, hålla sitt huvud lågt, en tendens att beröra objektet vid första tillfället och att trava eller galoppa.

Taktil känslighet och andra bedömningsmetoder

Taktil känslighet är något som också har testat på hästar för att bedöma beteende och temperament (Lansade & Simon, 2010; Lansade *et al.*, 2016). Von Frey filaments (plast/nylon sticka) använde i de båda testen, den pressades med varierande styrka mot hästen manke. I studierna definierades att ju mer hästen reagerade på detta desto känsligare var den. Resultatet från Lansade och Simon (2010) visade att de hästar med bäst resultat var de hästar som var mest känsliga. Även resultatet från Lansade *et al.* (2016) studie indikerar på samma resultat.

Rothmann *et al.* (2014) undersökte i deras studie möjligheten att bedöma beteende och temperament under de konventionella unghästtesterna. Bedömningen av egenskaperna skedde under bedömningen av hästens exteriör. Efter att hästen avslutat testet fick hästägaren/tränaren möjlighet att fylla i ett betygsark om allt ifrån transport och träning till hästens temperament, reaktivitet och aggression. Resultatet från denna studie visar att det skulle vara möjligt att bedöma beteende och temperament under konventionella unghästtester. Korrelationen mellan betygsarket (som fylldes i av hästägaren/tränaren) och beteendepoängen visade att en mycket reaktiv häst också hade högre poäng för nervositet.

Diskussion

Genetiska faktorer och selektion

Dopamin är känt för att kunna påverka beteende och temperament hos djur/människor (Denenberg *et al.*, 2004; Savitz & Ramesar, 2004; Filonzi *et al.*, 2015). Denenberg *et al.* (2004) visade i deras studie att dopamin är viktigt för motivationen och att den i sin tur kan påverka prestationen. Har inte hästen motivationen att prestera bra på tävlingsbanan kommer den heller inte att göra det, därför spelar mängden dopamin en avgörande roll hos SWB som tävlingshäst. Filonzi *et al.* (2015) studie visade på att *DAT* var viktigt för elitidrottare och det är möjligt att dopamin finns i högre utsträckning hos elitidrottare, då de har en högre motivation att prestera än vad motionärer har. Genotypen 9/9 och VNTR allelen med 9 kopior tycks vara viktig för den högpresterande atleten, vilket dagens tävlingshästar anses ofta vara. Därför skulle denna genetiska information kunna vara viktigt när det gäller selektion för egenskaperna beteende och temperament. Filonzi *et al.* (2015) menar att *DAT* framhäver beteende i samband med förbättrad prestation, vad det gäller den mentala delen och att det är beteende som *DAT* uppmärksammar snarare än fysisk muskelstyrka. Den allel som har blivit förknippad med att ge ökat genuttryck är allelen med tio kopior (Mill *et al.*, 2002), alltså inte allelen med nio kopior som diskuteras ovan. Filonzi *et al.* (2015) menar dock att det finns indikationer på att ifrågasätta detta och det hade varit önskvärt med fler studier för att få en säkrare bild. Även om Filonzi *et al.* (2015) inte kunde påvisa att *MAOA* och *5HTT* fanns i högre utsträckning hos elitidrottare kan generna troligtvis ändå påverka beteende och temperament i andra situationer än i prestationssammanhang. Det finns många andra situationer då vi hanterar våra tävlingshästar än inne på tävlingsbanan, det är även i dessa situationer viktigt med ett bra beteende och temperament för att minska risken att någon skadas.

Några andra exempel på genetiska faktorer till beteende- och temperamentsegenskaper undersöktes i Staiger *et al.* (2016) studie. I den studien har beteende och temperament delats in

i fler underkategorier för att till dem hitta specifika genetiska faktorer. Att undersöka dessa faktorer på ett djupare plan är nog väldigt viktigt för att få all den viktiga informationen som är önskvärd vid selektion. Det hade varit önskvärdt med flera liknande studier men som även inkluderar andra typer av beteende- och temperamentsegenskaper för att få mer kunskap om de genetiska faktorerna bakom dessa egenskaper. Exempel på beteende- och temperamentsegenskaper som hade kunnat inkluderas i en sådan typ av studie är rädsla, reaktivitet och flykt.

PDK4 är en gen som också bidrar till prestationsförmågan hos hästar (Regatieri *et al.*, 2017) då den hjälper till med energitillförseln (Andrews *et al.*, 1998). Att energitillförseln fungerar som den ska är väldigt avgörande för att en tävlingshäst ska kunna prestera bra inne på tävlingsbanan, därför skulle jag påstå att denna gen är väldigt central för en bra tävlingshäst. Därför kan det vid selektion vara intressant att ta hänsyn till denna genetiska faktor.

Trovärdighet för alternativa bedömningsmetoder

Att bedöma beteende och temperament utifrån novel object test har visat sig vara genomförbart och det går att få en giltig bild av hästens beteende och temperament i fältförhållanden (Górecka-Bruzda *et al.*, 2011). Graf *et al.* (2014) påvisar i deras studie att novel object test kan vara en metod för att förbättra bedömningen av beteende och temperament under unghästtester. Metoden att bedöma beteende och temperament med hjälp av novel object test kan vara en metod som rasföreningar framöver skulle kunna använda sig av under unghästtester. Giltigheten av denna typ av testmetod har kunnat påvisats men trots det kanske det inte alltid är säkert hur mycket information det ger om hästens beteende och temperament i andra typer av situationer. Väljer rasföreningarna att använda denna metod ställer det lite högre krav på testanläggningarna än tidigare vad det gäller utrymme och testutrustning. Jag anser inte att det kommer bli några större problem för föreningarna att ordna med den utrustning som krävs för dessa tester. Däremot skulle det kunna uppstå en målkonflikt om denna metod introducerades på unghästtester för SWB om hästägaren/uppfödaren ställer sig emot att testa sin häst under denna metod, då de eventuellt är rädda för att det ska påverka hästens prestation i de andra momenten under unghästtesterna. Det skulle bli en avvägning för rasföreningarna att ta ställning till om detta skulle vara en metod som ställer till med mer problem än vad den faktiskt hjälper. Skulle rasföreningen välja att prova denna metod skulle ett alternativ kunna vara att ha temperamenttesten är en separat dag och att hästen får genomföra de övriga delmomenten i unghästtestet dagen innan. Då skulle inte resultatet i dessa moment påverkas av att hästen har genomfört ett beteende och temperamentstest där den eventuellt blivit stressad. Självklart kan det även där finnas målkonflikter, exempelvis vad det gäller det ekonomiska, då det finns risk att det skulle kunna bli väldigt dyrt. Hästägaren/uppfödaren skulle kanske också vara kritiska till att testa en så pass ung häst två dagar i rad då det skulle kunna leda till övertrötta hästar. Det bästa skulle nog vara med en metod där hästens självförtroende inte påverkas lika mycket som i novel object test, det skulle kanske göra den tveksamma hästägaren/uppfödaren mer positivt inställd till en sådan typ av temperamentstest. Rothmann *et al.* (2014) kunde bekräfta att det är möjligt att bedöma beteende och temperament under konventionella unghästtester trots att det bedöms under de andra momenten. Detta skulle kunna vara ett bra alternativ då det är en väldigt enkel metod, men det kan vara en bra idé att utveckla dagens bedömningsmetod och exempelvis låta hästägaren/tränaren fylla i ett betygsark för att få en bredare bild om hästens beteende och

temperament. Taktilkänslighet är eventuellt en metod som skulle kunna komplettera dagens unghästtester då det ger en bra bild om hästens känslighet. Hästens känslighet verkar vara en egenskap som korrelerar positivt med bra prestation, därför kan det vara intressant att bedöma denna egenskap under unghästtester. Detta område kräver mer studier för att ta reda på vilken metod som är den bästa för att bedöma beteende och temperament. Används novel object test behövs det ta reda på vilken typ av stimuli som är det bästa tänkbara för att varken få för svag eller för stark reaktion då det kan göra egenskaperna svårbedömda.

Att samla in DNA-prov för att ta reda på genetiska förutsättningar för nivåer av dopamin och serotonin hos SWB kan vara ett bra sätt för att kartlägga den genetiska informationen inför selektion. Dopamin har påvisats ha kopplingar till beteende och temperament vad det gäller prestationen både hos människa och mus (Denenberg *et al.*, 2004; Filonzi *et al.*, 2015). Att dopamin skulle ha samma effekt hos häst ligger nära till hands att tro och därför skulle det vara väldigt intressant om liknade studier utfördes på häst. Det kanske också skulle vara aktuellt för rasföreningarna att mäta dopaminnivåerna för att få information om hästens beteende och temperament, och även mäta serotonin, kortisol, och adrenalin och noradrenalin för att få all den information som är önskvärd. Denna metod skulle snabbt bli väldigt dyr om nivåerna från alla dessa faktorer skulle mätas, frågan är då om rasföreningarna skulle ha råd att investera i det. Det skulle vara intressant att ta reda på om det räcker att mäta exempelvis dopaminnivåerna och om det skulle ge tillräckligt med information om hästens beteende och temperament. Det skulle också behöva undersöka vad för samband dopaminnivåerna har med målegenskaperna innan denna metod kan vara aktuell för att användas på unghästtester. Att kartlägga genetiska faktorer som är kopplade till beteende och temperament på det sättet som Staiger *et al.*, (2016) gjorde i deras studie visade sig vara en bra metod. Kanske skulle det vara ett sätt för rasföreningar att använda sig utav innan selektion för dessa egenskaper. Det skulle då behöva samlas in beteendefrågeformulär som ägare/tränare fått fylla i samt historik om träning, identifierande information och även blod- och hårprov. Trots om detta är en dyr metod skulle det ge ett bra och säkert resultat inför selektion, det som dock behöver tas i beaktande är arvbarheterna för dessa egenskaper. Resultatet från studien visade en positiv effekt av att använda dessa frågeformulär som ett komplement. Jag blir däremot lite tveksam till den typen av formulär då ägaren/tränaren kanske inte fyller i ett korrekt svar utan fyller i det som skulle ge hästen bäst resultat på testet och att detta skulle bli en faktor som sänker säkerheten för testet.

Beteende, temperament och personlighet

Beteende, temperament och personlighet är alla tre faktorer som nämnts i denna litteraturstudie. Det hade varit bra vid bedömning av dessa egenskaper under unghästtester att veta vilken/vilka av dessa som är relevant för bedömningen. König v. Borstel *et al.* (2012) påvisade i sin studie att hästen kan förbättra sig efter upprepning utav en specifik uppgift. Att lära hästen att utföra en uppgift fast den kanske upplever det obehagligt skulle kunna vara något som går under begreppet beteende medan när den visar obehag är det personlighet. Det visade sig finnas skillnader mellan raser vad det gäller inlärningsförmåga som tyder på en genetisk effekt så har fortfarande alla raser en tendens till inläring av olika uppgifter. Beteendet är alltså det som påverkas av lärdom och erfarenhet, medan temperament och personlighet troligtvis påverkas av det genetiska faktorerna. Därför hade det kanske varit

mest aktuellt på ett unghästtest att titta på temperament och personlighet om det är dessa faktorer som styrs mest av genetiska faktorer då är det även dessa som är enklast att påverka via selektion.

Påverkan av ryttare eller visare samt miljön

Det finns en del andra faktorer som kan påverka beteende och temperament hos hästen. Exempelvis är ryttare eller visare en faktor som kan påverka bedömningen under beteende och temperamenttester (König von Borstel *et al.*, 2011). Graf *et al.* (2014) menar däremot att i de flesta fall har inte ryttaren eller visaren något inflytande på hästens poäng under testet. Resultat från samma studie visar att det inte fanns någon skillnad i poäng om hästen visades/reds av en okänd ryttare/visare. Att det råder delade meningar kring detta tyder på att det är en komplex fråga och att det troligtvis kan vara andra faktorer i samverkan av ryttare eller visare som påverkar bedömningen. Kanske hade det bästa varit att testa hästen helt i frånvaro av ryttare eller visare, men det kanske inte alltid är praktiskt genomförbart. Väljer rasföreningarna att ha en bedömningsmetod där ryttare och visare är inkluderade behöver det finnas tydliga riktlinjer för ryttaren och visare kan vara ett sätt att minska risken att de påverkar hästen under bedömningen. Górecka-Bruzda *et al.* (2011) kunde inte påvisa att testmiljön hade någon signifikant betydelse för någon av egenskaperna, tror jag att miljön är väldigt avgörande för hästens beteende och temperament.

Inlärningsförmågan för olika stimulin är någonting som också har diskuteras i studierna. König v. Borstel *et al.* (2012) menar att det finns en risk att hästen vänjer sig för de olika stimulina om den tränas på dem innan hästen ska genomföra beteende och temperamentstestet. Detta är en faktor som bör tas hänsyn till om det skulle bli aktuellt att införa novel object test på unghästtesterna. Det skulle kunna lösas genom att slumpvis utse object till varje unghästtest för att säkerställa att hästen inte tränas på det sen innan. Det kan dock bli problematisk då alla stimulin inte ger samma effekt och att det då blir svårt med en rättvis bedömning av dessa egenskaper.

Slutsats

Denna litteraturstudie visar att det behövs vidare forskning om de genetiska faktorerna till beteende och temperament samt metoder för beteende- och temperamentstestning för att kunna dra säkra slutsatser. Att det finns flera kandidatgener som påverkar beteende och temperament har påvisats men troligtvis finns det fler genetiska faktorer som påverkar dessa egenskaper. Därför skulle det vara intressant att kartlägga dessa faktorer samt veta vilken genetisk faktor som påverkar egenskaperna mest för att det ska underlätta vid selektion. Gällande beteende- och temperamentstestning tyder resultatet på att det skulle gå att hitta en alternativ bedömningsmetod för beteende och temperament under unghästtester, men det kräver ytterligare studier för att ta reda på vilken metod som är bäst lämpad. Det kanske skulle räcka att testa hästarnas beteende och temperament via DNA prov, men för att säkerställa det behövs det vidare forskning för att ta reda på vilken genetisk faktor som påverkar mest.

Litteraturförteckning

- Andrews, M. T., Squire, T. L., Bowen, C. M. & Rollins, M. B. (1998). Low-temperature carbon utilization is regulated by novel gene activity in the heart of a hibernating mammal. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 95, 8392–8397.
- Apfelbach, R., Blanchard, C.D., Blanchard, R. J., Hayes, R.A., McGregor, I. S. (2005). The effects of predator odors in mammalian prey species: A review of field and laboratory studies. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 29(8), 1123-1144.
- Bates, J.E., 1989. Concepts and measures of temperament. In: Kohnstam, G.A., Bates, J.E., Rothbart, M.K., *Temperament i Childhood*. Wiley, New York, pp. 3-26.
- Denenberg, V. H., Kim, D. S. & Palmiter, R. D. (2004). The role of dopamine in learning, memory, and performance of a water escape task. *Behavioural Brain Research*, 148, 73-78.
- Falconer, D.S. & Mackay, T.F.C. (1996). *Introduction to quantitative genetics*. - Longman, New York.
- Filonzi, L., Franchini, N., Vaghi, M., Chiesa, S. & Marzano, F. N. (2015). The potential role of myostatin and neurotransmission genes in elite sport performances. *Journal of Biosciences*, 40, 531-537.
- Goldsmith, H. H., Buss, A. H., Plomin, R., Rothbart, M. K., Thomas, A., Chess, S., Hinde, R. A. & McCall, R. B. (1987). What Is Temperament? Four Approaches. *Child Development*, 58, 505-529.
- Górecka-Bruzda, A., Jastrzębska, E., Sosnowska, Z., Jaworski, Z., Jezierski, T. & Chruszczewski, M. H. (2011). Reactivity to humans and fearfulness tests: Field validation in Polish Cold Blood Horses. *Applied Animal Behaviour Science*, 133, 207-215.
- Graf, P., König von Borstel, U. & Gauly, M. (2014). Practical considerations regarding the implementation of a temperament test into horse performance tests: Results of a large-scale test run. *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research*, 9, 329-340.
- Gu, J., Orr, N., Park, S. D., Katz, L. M., Sulimova, G., MacHugh, D. E. & Hill, E. W. (2009). A genome scan for positive selection in thoroughbred horses. *PLoS One*, 4, e5767.
- Hausberger, M., Bruderer, C., Le Scolan, N. & Pierre, J. S. (2004). Interplay between environmental and genetic factors in temperament/personality traits in horses (*Equus caballus*). *J Comp Psychol*, 118, 434-46.
- König v. Borstel, U., Pirsich, W., Gauly, M. & Bruns, E. (2012). Repeatability and reliability of scores from ridden temperament tests conducted during performance tests. *Applied Animal Behaviour Science*, 139, 251-263.
- König von Borstel, U., Pasing, S. & Gauly, M. (2011). Towards a more objective assessment of equine personality using behavioural and physiological observations from performance test training. *Applied Animal Behaviour Science*, 135, 277-285.
- Lansade, L., Philippon, P., Hervé, L. & Vidament, M. (2016). Development of personality tests to use in the field, stable over time and across situations, and linked to horses' show jumping performance. *Applied Animal Behaviour Science*, 176, 43-51.
- Lansade, L. & Simon, F. (2010). Horses' learning performances are under the influence of several temperamental dimensions. *Applied Animal Behaviour Science*, 125, 30-37.
- Lloyd, A. S., Martin, J. E., Bornett-Gauci, H. L. I. & Wilkinson, R. G. (2008). Horse personality: Variation between breeds. *Applied Animal Behaviour Science*, 112, 369-383.
- Mill J, Asherson P, Browes C, D'Souza U & Craig I (2002). Expression of the dopamine transporter gene is regulated by the 3' UTR VNTR: evidence from brain and lymphocytes using quantitative RT-PCR. *Am. J. Med. Genet.* 114, 975-979
- Oers, K. v., Jong, G. d., Noordwijk, A. J. v., Kempnaers, B. & Drent, P. J. (2005). Contribution of genetics to the study of animal personalities: a review of case studies. *Behavior*, 142, 1191-1212.

- Oki, H., Kusunose, R., Nakaoka, H., Nishiura, A., Miyake, T., & Sasaki, Y. (2007). Estimation of heritability and genetic correlation for behavioural responses by Gibbs sampling in the Thoroughbred racehorse. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, vol. 124, ss. 185-191
- Regatieri, I. C., Curi, R. A., Ferraz, G. d. C. & Queiroz-Neto, A. d. (2017). Candidate genes for performance in horses, including monocarboxylate transporters. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 37, 66-72.
- Reif, A. & Lesch, K.-P. (2003). Toward a molecular architecture of personality. *Behavioural Brain Research*, 139, 1-20.
- Richard, S., Davies, D. C. & Faure, J. M. (2000). The role of fear in one-trial passive avoidance learning in Japanese quail chicks genetically selected for long or short duration of the tonic immobility reaction. *Behavioural Processes*, 48, 165–170.
- Riksidrottsförbundet (2015). *Idrotten i siffror*.
- Riksidrottsförbundet (2016). *Idrotten i siffror*.
- Rothmann, J., Christensen, O. F., Søndergaard, E. & Ladewig, J. (2014). Behavior Observation During Conformation Evaluation at a Field Test for Danish Warmblood Horses and Associations with Rideability and Performance Traits. *Journal of Equine Veterinary Science*, 34, 288-293.
- Savitz, J. B. & Ramesar, R. S. (2004). Genetic variants implicated in personality: a review of the more promising candidates. *Am J Med Genet B Neuropsychiatr Genet*, 131B, 20-32.
- Sjaastad, Ø. V., Sand O., Hove K. (2016). *Physiology of Domestic Animals*. 2. uppl. Oslo: Scandinavian Veterinary Press.
- Staiger, E. A., Albright, J. D. & Brooks, S. A. (2016). Genome-wide association mapping of heritable temperament variation in the Tennessee Walking Horse. *Genes Brain Behav*, 15, 514-26.
- Statens Jordbruksverk (2017). *Hästar och anläggningar med häst 2016*. Serie JO - Jordbruk, skogsbruk och fiske
- Suwała, M., Górecka-Bruzda, A., Walczak, M., Ensminger, J. & Jezierski, T. (2016). A desired profile of horse personality – A survey study of Polish equestrians based on a new approach to equine temperament and character. *Applied Animal Behaviour Science*, 180, 65-77.
- SWB Assosiation (2018a). *Unghästtest bedömningsreglemente 2018*.
- SWB Assosiation (2018b). *Unghästtester*. Tillgänglig: [http://swb.org/unghasttester/\[2018-03-02\]](http://swb.org/unghasttester/[2018-03-02])
- SWB Assosiation (2018c). *Kungliga anor*. Tillgänglig: [http://swb.org/kungliga-anor/\[2018-05-02\]](http://swb.org/kungliga-anor/[2018-05-02])
- Viklund, A., Thoren Hellsten, E., Nasholm, A., Strandberg, E. & Philipsson, J. (2008). Genetic parameters for traits evaluated at field tests of 3- and 4-year-old Swedish Warmblood horses. *Animal*, 2, 1832-41.
- Visser, E. K., Reenen, C. G. v., Hopster, H. & Schilder, M. B. H. (2001). Quantifying aspects of young horse' temperament: consistency of behavioural variables. *Applied Animal Behaviour Science*, 74, 241-258.
- von Borstel, U. U. K., Duncan, I. J. H., Lundin, M. C. & Keeling, L. J. (2010). Fear reactions in trained and untrained horses from dressage and show-jumping breeding lines. *Applied Animal Behaviour Science*, 125, 124-131.
- Wolf, A., Hausberger, M. & Scolan, N. L. (1997). Experimental test to assess emotionality in horses *Behavioral Process* 40, 209-221.