



Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för kliniska vetenskaper, avdelningen för
reproduktion

Andrologisk undersökning
av
unga individprövade köttrastjurar
- med särskilt fokus på pungomkrets

Pernilla Lindberg

Uppsala

2010

Examensarbete inom veterinärprogrammet

*ISSN 1652-8697
Examensarbete 2010:92*

Andrologisk undersökning
av
unga individprövade köttrastjurar
- med särskilt fokus på pungomkrets

Pernilla Lindberg

*Handledare: Lennart Söderquist, Institutionen för kliniska vetenskaper,
avdelningen för reproduktion, SLU*

*Biträdande handledare: Ylva Persson, SVA, Sektionen för lantbrukets djur,
enheten för djurhälsa och antibiotikafrågor*

Examinator: Bernt Jones, Institutionen för kliniska vetenskaper

*Examensarbete inom veterinärprogrammet, Uppsala 2010
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för kliniska vetenskaper, avdelningen för reproduktion
Kurskod: EX0239, Nivå X, 30hp*

Nyckelord: testikelundersökning, individprovning, besiktning, pungomkrets, minimimått, fruktsamhet

Online publication of this work: <http://epsilon.slu.se>

ISSN 1652-8697

Examensarbete 2010:92

INNEHÅLL

Sammanfattning	1
Summary	2
Introduktion	3
Bakgrund.....	3
Problemställning	4
Syfte	4
Avgränsning.....	4
Litteraturöversikt	5
Bull Breeding Soundness Evaluation, BBSE	5
Allmän hälsundersökning	5
Ben och klövar	5
Syn	5
Tänder	6
Andrologisk undersökning.....	6
Könsorgan	6
Pungomkrets	8
Betäckningsförmåga och könsdrift	10
Spermaprov	11
De vanligaste patologiska fynden vid testikelpalpation	11
Testikelhypoplasi	11
Testikeldegeneration.....	12
Material och metoder	13
Djurmateriel	13
Prövningsstationen.....	13
Klinisk undersökning	13
Statistisk bearbetning	14
Resultat	14
Diskussion.....	18

Konklusion.....	20
Tack	21
Litteraturförteckning	22

SAMMANFATTNING

I Sverige ser vi idag ett ökat intresse för uppfödning av kötttrasdjur. Då de flesta av hondjuren går med tjur för naturlig betäckning, är det av stor betydelse att välja en frisk, högfertil tjur för att få god reproduktion och avkastning i besättningen. För att undersöka tjurens potentiella fertilitet görs en så kallad *Bull Breeding Soundness Evaluation*, där bland annat mätning av pungomkrets ingår. Mätning av pungomkretsen används som ett indirekt mått på testiklarnas spermieproducerande förmåga.

Syftet med studien var att undersöka om pungomkretsen hos de kötttrastjurar som individprövas vid provningsstationen i Gismestad har förändrats under årens lopp.

Totalt 1332 tjurar från fyra av de vanligaste kötttraserna i Sverige (Angus, Charolais, Hereford och Simmental) från 13 provningsomgångar under åren 1997-2010 ingick i studien. Journalanteckningar från slutbesiktningen av tjurarna sammanställdes och analyserades.

Resultatet visade att pungomkretsen i medeltal var 34,7 cm för samtliga tjurar oavsett ras eller ålder, vilket är väl över de fastställda minimigränser som används vid provningsstationen. Endast elva tjurar uppnådde inte dessa minimimått vid slutbesiktningen. En ökning av pungomkretsen sågs för alla raser med mellan 0,06 och 0,07 cm/år under perioden 1997 till 2010, vilket lett till att medelpungomkretsen (oavsett ras och ålder) hos unga svenska individprovade avelstjurar sammanlagt ökat med ca 1 cm under denna period. Ökningen var dock endast statistiskt signifikant för rasen Charolais.

I de senaste två provningsomgångarna undersöktes också andelen tjurar som hade storleksskillnader mellan testiklarna. Under dessa år (2008-2010) uppvisade 19,4 % av tjurarna skillnader i storlek mellan testiklarna, och av dessa var i 93,9 % av fallen vänster testikel mindre än den högra.

Resultaten från den här undersökningen visar att det är möjligt att öka pungomkretsen hos avelstjurar, vilket förbättrar förutsättningarna för att få fram högfertila individprovade elittjurar i Sverige, med ett bra dräktighetsresultat i köttdjursbesättningarna som följd.

SUMMARY

Today in Sweden, we see a growing interest in breeding cattle for meat production. Since the majority of the females are bred naturally, it is therefore important to choose a healthy bull with good fertility to get a good reproduction and profitability in the herd. To examine the bull's potential fertility, a *Bull Breeding Soundness Evaluation* can be performed, where the scrotal circumference among other things is measured. The scrotal circumference can be used as a predictor of the sperm producing capacity of the testicles.

The aim of this study was to find out if the scrotal circumference of Swedish performance tested beef bulls has changed over the years.

In total 1332 bulls from four of the most common beef breeds in Sweden (Angus, Charolais, Hereford and Simmental) from 13 rounds during 1997-2010 were included in the study. Case book entries from the final evaluation occasion of the bulls were compiled and analyzed.

The results showed an overall mean scrotal circumference of 34.7 cm independent of breed and age, which is well above the established minimum levels. Only eleven bulls did not reach the minimum levels at the time of the final evaluation. An increase in scrotal circumference of 0.06-0.07 cm/year was shown for all breeds throughout the studied period (1997-2010) which have led to a total increase of the average scrotal circumference (independent of breed and age) among young Swedish progeny tested beef bull of 1 cm. However, the increase was only statistically significant for the breed Charolais. During the last two testing rounds the incidence of differences in testicular size was also investigated. In 2008-2010 19.4 % of the bulls showed differences in size between the testicles, and in 93.9 % of these cases the left testicle was smaller than the right one.

The results from this study show that it is possible to increase the scrotal circumference in beef bulls, which improves the conditions for obtaining highly fertile progeny tested beef sires in Sweden, with good pregnancy rates as a result.

INTRODUKTION

Bakgrund

I Sverige ser vi ett ökat intresse för uppfödning av nötkreatur för köttproduktion. Idag finns knappt 180 000 kor av kötttrastyp i Sverige (www.sjv.se, 2010) och de flesta besättningarna har en eller flera tjurar för naturlig betäckning under betessäsongen. Målsättningen inom svensk köttproduktion är en levande kalv per ko och år. Detta förutsätter en god hälsa och god fertilitet hos handjuret i besättningen. En tjur med t ex dålig spermieproduktion kan ha stor påverkan på antalet dräktiga hondjur och därmed också den ekonomiska lönsamheten. Tjurens fertilitet är av långt större betydelse för besättningens totala dräktighetsresultat än det enskilda hondjurets (McGowan, 2004). Det är därför viktigt att undersöka tjurens fertilitet före insättande i avel eller inför försäljning.

Vid en så kallad *Bull Breeding Soundness Evaluation* (BBSE) undersöks och utvärderas tjurens potentiella fertilitet. En klinisk undersökning görs med avseende på tjurens allmänna hälsa men även en särskild undersökning av könsorganen, en så kallad andrologisk undersökning, där ett spermaprov samlas för bedömning och tjurens betäckningsförmåga utvärderas. Vid den andrologiska undersökningen känns pung och testiklar igenom, palperas, för att undersöka storlek och konsistens, och omkretsen på pungen mäts.

Ett flertal studier visar att det finns ett högt samband mellan pungomkrets och funktionell testikelvävnad (testikelparenkym), vilket gör att pungomkretsen kan användas som ett indirekt mått på testiklarnas spermieproducerande förmåga. Studier har även visat att det föreligger måttlig till hög arvbarhet för pungomkrets för tjurar (Coulter m.fl., 1976).

De flesta tjurar som köps till bruksbesättningar idag besiktas inte enligt BBSE-metoden.

Inom ramen för avelsarbetet inom kötttraserna i Sverige individprövas varje år ett antal tjurkalvar av de vanligaste kötttraserna vid en individprövningsstation. Vid prövningen, som pågår under sex månader, avelsvärderas de unga tjurarna med avseende på ett antal önskvärda egenskaper såsom tillväxt, hälsa, fertilitet, hållbarhet och lynne. Denna har till och med prövningssäsongen 2009/2010 varit belägen i Gismestad utanför Linköping och drivs av Svensk Kötttrasprövning AB. Från och med 2010/2011 sker prövningen på en nybyggd anläggning i Gunnarp utanför Hörby i Skåne. Tjurkalvarna kommer från avelsbesättningar och väljs ut av respektive avelsförening baserat på bland annat härstamning och BLUP-värden (Best Linear Unbiased Prediction, skattade avelsvärden). Vid insättningen har tjurkalvarna en ålder av fem till åtta månader och föds därefter upp tillsammans och utvärderas under samma förutsättningar. Därmed elimineras i största möjligaste mån de yttre faktorer som påverkar tjurens egenskaper och tjurarna kan jämföras med varandra på ett rättvisande sätt. Djuren hålls på samma sätt som i vanlig nötköttsproduktion, vilket ger en god grund för ett hållbart avelsarbete. (www.kottrasprovingen.se, 2010)

Då huvudintresset inom avelsarbetet av tradition riktas mot hög tillväxt, vägs tjurarna varannan vecka under hela provningstiden. I samband med denna hantering kan även pungomkretsen mätas och testiklar och bitestiklar palperas, vilket görs vid ett par gånger under provningsperioden. Om avvikelser eller defekter upptäcks, sorteras dessa tjurar bort och återgår då till sina ägare eller skickas till slakt. Vid stationen finns plats för ca 170 tjurar i början av provningsperioden och efter en kontinuerlig selektion kvarstår vid slutbesiktningen drygt hälften som godkända elittjurar. Provningssäsongen börjar i augusti och sträcker sig fram till februari året efter. Slutprovningen sker vid en ålder av 11-14 månader och därefter säljs ungtjurarna på auktion i mars.

En till två tjurar från varje ras väljs även ut innan försäljning för att användas i seminverksamhet vid VikingGenetics. Från dessa tjurar samlas sperma för infrysning av semindoser under ett år, varefter tjurarna säljs vid auktionen nästföljande år.

Vid slutbesiktning av de individprovade ungtjurarna görs en begränsad BBSE. Omkretsen på pungen mäts och testiklar och bitestiklar palperas. Förhuden inspekteras och tjurens rörelser i skritt och trav bedöms. I samband med klövverkning registreras och bedöms eventuella tecken på klövsvjukdomar.

Problemställning

Då tjurarna besiktas och säljs vid en relativ låg ålder har en stor andel av dem inte hunnit bli fullt köns mogna (Persson m.fl., 2005), vilket medför att varken spermprov eller betäckningsförmåga säkert kan bedömas. Detta gör att uppmätt pungomkrets samt bedömningen av palpationsfynden för närvarande utgör de enda bedömningskriterierna vad gäller tjurarnas potentiella fertilitet. I detta ligger en risk att tjurar sållas bort från aveln på grund av svårigheter att bedöma pungomkrets och eventuellt olikstora testiklar hos de yngsta av de provade djuren.

Syfte

Detta examensarbete syftar främst till att sammanställa och utvärdera eventuella förändringar - i positiv riktning - av pungomkretsen hos de tjurar som individprovats på stationen i Gismestad.

Avgränsning

I detta arbete har data omfattande ålder, kroppsvikt, pungomkrets samt palpationsfynd från tjurar av raserna Simmental, Charolais, Hereford och Angus bearbetats. Data som registrerats under åren 1998-2010 har ingått i studien.

Vid individprovningen utvärderas också tjurar av raserna Limousine, Blond d'Áquitane och Highland Cattle. Då dessa raser inte finns konsekvent representerade under de provningsomgångar, som omfattas av denna sammanställning, har data rörande de sistnämnda raserna inte behandlats.

LITTERATURÖVERSIKT

Bull Breeding Soundness Evaluation, BBSE

Handjurets hälsa och potentiella fruktsamhet undersöks genom en så kallad *Bull Breeding Soundness Evaluation* (BBSE), vilken enligt nuvarande rekommendationer bör utföras årligen inför insättande i avel, samt vid köp/försäljning eller vid misstanke om nedsatt fruktsamhet (Persson m. fl., 2008).

I denna besiktning ingår dels en allmän hälsoundersökning och dels en andrologisk undersökning där könsorgan, betäckningsförmåga och spermaprov utvärderas (McGowan, 2004). Resultatet av besiktningen bör noggrant journalföras i ett speciellt besiktningsprotokoll (Söderquist, 2004).

Allmän hälsoundersökning

Den allmänna kliniska undersökningen syftar till att säkerställa att den blivande avelstjuren är fullt frisk och vid god kondition. Tjurens hull bör ligga mellan 2,5-3 på en hullbedömningsskala mellan 1 och 5, där 1 är kraftigt mager och 5 är mycket fet. Dåligt hull kan göra att tjuren inte klarar den fysiska ansträngningen som betäckningsarbetet innebär och feta, otränade individer löper större risk för belastningsskador i ben och klövar. Hos feta tjurar kan fett lagras in även i pungen, vilket försämrar temperaturregleringen och medför en för hög temperatur i testiklarna och en suboptimal temperatur för spermieproduktionen leder till sämre spermakvalitet (Youngquist & Threlfall, 2007).

Ben och klövar

Tjuren ska vara fri från rörelsestörningar - sjukdom i leder och klövar har stor betydelse i samband med upphoppet, då hela tjurens tyngd bärs upp av bakbenen. Osteokondros och osteoartros i bakbenets leder är ofta förenat med kraftig smärta och irreversibla förändringar på ledytorna. Enligt Persson m.fl. (2007) kan detta vara en orsak till dåligt dräktighetsresultat och är ett mycket vanligt fynd vid obduktion av kötttrastjurar, oavsett utgångsorsak (Dutra, 1999). Då osteokondros ofta är dubbelsidigt på tjurar kan det vara svårt att upptäcka markant hälta hos dessa djur. En frisk tjur har en mjuk och jämn rörelse där den bakre foten landar i avtrycket av den främre.

En dålig klövform, t ex korkskruvsklöv, har ofta en genetisk bakgrund och kan leda till att tjuren får dåligt stöd vid upphoppet med risk för skador samtidigt som det även predisponerar för belastningsskador i klöven. Smärta i klövarna från fång och fångrelaterade sjukdomar kan leda till ovilja att betäcka. Vid en undersökning på Gismestads provningsstation 2007 visade Björkroth (2008) att den vanligaste förekommande klövskadan i samband med verkning före avslutad provning var sulblödningar med en prevalens på 63 %.

Syn

Det är viktigt att tjuren har bra syn för att han skall kunna se vilka hondjur som är brunstiga och bestiger varandra. Tjurens ögon inspekteras. De sjukdomar som främst förekommer i köttdjursbesättningar är infektiös keratit, så kallat *pink eye* och plattepiteliskarcinom. Plattepiteliskarcinom är vanligare hos individer och raser

med vita, opigmenterade ögonlock. Även papillom kan sätta sig i ansiktet runt ögonen och störa synen.

Tänder

Tandfel kan medföra att tjuren inte får i sig tillräckligt med foder och därmed tappar i hull.

Andrologisk undersökning

Den andrologiska undersökningen innebär att yttre och inre könsorgan inspekteras och palperas och att pungomkretsen mäts. Spermaprov och utvärdering av betäckningsförmåga och betäckningsvilja (libido) ingår också.

Den andrologiska undersökningen bör inte göras då tjuren är för ung då risken finns att den inte är fullt köns mogen än. Persson m.fl. (2005) har visat att 52 % av ungtjurar av köttras mellan 11-13 månaders ålder inte är fullt köns mogna med en normal spermieproducerande förmåga, vilket innebär ett spermieutstryk innehållande < 15 % onormala spermiehuvuden och < 15 % proximala droppar.

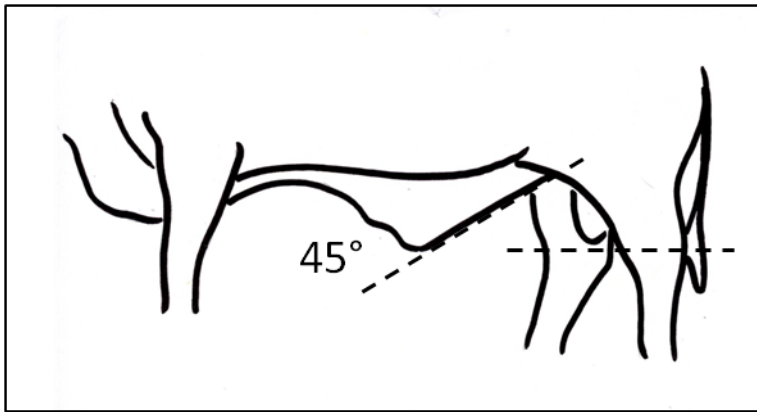
Pubertet och köns mognad

I litteraturen anges olika definitioner för när en tjur anses köns mogen. Ett sätt att definiera pubertetens början är när det för första gången går att samla sperma med en koncentration av 50×10^6 spermier/ml och 10 % progressiv motilitet. En annan mer generell definition är att puberteten är uppnådd när könsorganen är fullt utvecklade, den sexuella instinkten är framträdande samt att reproduktion är möjlig. Ytterligare en definition av när puberteten uppnåtts är när handjuret uppvisar tydlig könsdrift och betäckningsförmåga, fullt utvecklade testiklar samt en normal spermabild. En mogen, normal spermabild definieras av ett spermioqram innehållande < 15 % onormala huvuden och < 15 % proximala droppar.

Källa: Breeding Soundness Evaluation of Young Beef Bulls, Y. Persson, 2007

Könsorgan

Penisskidan skall ligga dikt an mot buken och vara fri från konturstörningar. Förhudsöppningen bör ha en 45° vinkel mot buklinjen, enligt *figur 1*. En slapp förhud som pekar ner mot marken predisponerar för framfall, vilket i sin tur ökar risken för infektioner, traumatiska skador och vid utevistelse vintertid även köldskador (Dahlgren m.fl., 1991). Det anatomiska utseendet har en genetisk bakgrund och förhudsframfall ses oftare hos kulliga (*eng. pollade*) raser (McGowan m.fl., 1995). Penis palperas längs skidan.



Figur 1. Optimal vinkel på förhuden (sned linje) samt rekommenderad nedre gräns för pungens lägst belägna punkt. Modifierad från Entwistle & Fordyce 2003

Pungens utseende varierar mellan olika raser, men skall vara symmetrisk och ha en uttalad punghals. Tjurar med kort punghals har testiklarna närmare buken och har oftare en störd temperaturreglering (McGowan m.fl., 1995; Barth, 2000). Pungen bör dock inte hänga längre ner än ovanför en tänkt linje i höjd med hasen (figur 1), då detta anses utgöra en risk för pungramp och efterföljande testikeldegeneration (Entwistle m.fl., 2003).

Vid palpation bedöms testiklarnas storlek, form och konsistens. De skall vara lika stora och symmetriska, samt vara fritt förskjutbara i pungen. Förtjockningar i punghuden samt nedsatt förskjutbarhet kan tyda på tidigare inflammation och adherenser, sammanväxningar, mellan testiklarnas ytskikt och insidan på punghuden, vilket ger en störd temperaturreglering (Barth, 2000).

Storleksskillnad mellan testiklarna är inte ovanligt och kan ha en rad olika patologiska orsaker. Testikelhypoplasia och testikeldegeneration ses som de vanligaste orsakerna, men även testikelinflammation (orkit), pungramp, tumörer och testiklar som inte vandrat ner i pungen (kryptorkism) är sjukdomstillstånd som upptäcks vid palpation av pungen (Barth, 2000).

Konsistensen på testikelparenkymet skall vara fast men eftergivlig. För att minska betydelsen av subjektiv bedömning rekommenderar Australian Association of Cattle Veterinarians (AACV) en bedömningskala mellan 1-5 (1=mycket mjuk och 5=mycket hård), där en normal testikel ligger på 2-4 (Entwistle m.fl., 2003).

I Kanada diskuterar Western Canadian Association of Bovine Practitioners (WCABP) användandet av tonometri för bedömning av testikelkonsistens, men då stark korrelation mellan mätning med tonometer och spermakvalitet saknas används det sällan. Även ultraljudsundersökning och termografi (undersökning med värmekamera) kan vara av diagnostiskt värde vid osäkerhet av palpationsfynd, då man med dessa tekniker kan få en bild av hur testikeln ser ut inuti med avseende på struktur och inflammatoriska processer som leder till temperaturförändringar (Barth, 2000).

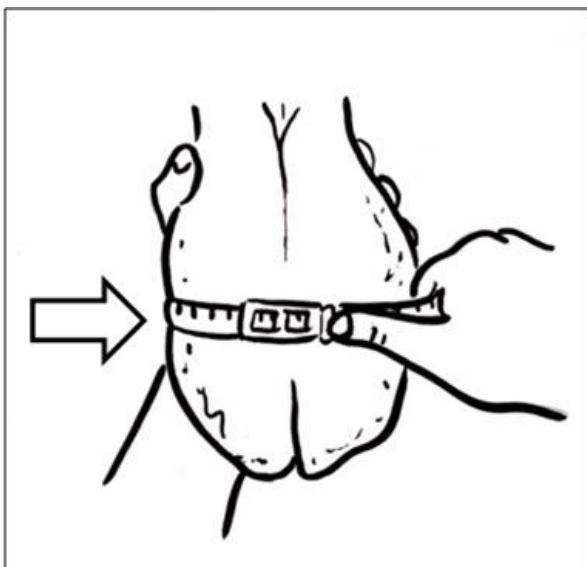
Bitestikeln palperas längs hela sin längd. Bitestikelhuvudet skall inte innehålla förstörade eller hårda områden, då detta kan tyda på så kallat spermiegranulom, en

skada orsakad av ansamling av spermier i blindgångar i vävnaden. Bitestikelsvansen bör vara tydlig och välfylld som ett tecken på god spermieproduktion och god transport av spermier från testikelparenkymet till lagringsplatsen i bitestikelsvansen. Segmentell aplasi (avsaknad) av den ena eller båda bitesticklarna förekommer och tros vara en ärftlig defekt (Barth, 2000).

De inre könsorganen; prostata, ampuller, sädesblåsor och bäckendelen av penis undersöks via ändtarmen, så kallad rektal palpation. Akut sädesblåsinflammation (seminovesikulit) kan upptäckas genom fynd av förstorade, fasta och ömmande sädesblåsor och är mest frekvent förekommande hos yngre (<2 år) och äldre (>9) tjurar. Spermimotoiliteten (rörligheten) är sämre hos affekterade tjurar och ejakulatet innehåller neutrofiler (vita blodkroppar). Äldre tjurar återhämtar sig sällan medan yngre tjurar brukar tillfriskna utan behandling inom sex månader (Youngquist & Threlfall, 2007). Även avsaknad av de accessoriska könskörtlarna förekommer.

Pungomkrets

Pungomkretsen mäts med båda testicklarna nedskjutna i pungens nedre del så att de ligger sida vid sida. Testicklarna hålls ned i botten på pungsäcken med ett lagom tryck med den ena handen och mäts med ett måttband som en ögla runt den bredaste delen av pungen. Det är viktigt att dra åt måttbandet lagom hårt; det skall ligga tätt mot pungen så att det inte glider ner, men inte så hårt att det bildas en midja runt testicklarna (se *figur 2*). Om möjligt används gärna ett för ändamålet speciellt måttband. Mätningen ska göras vid temperatur >0°C (Wenkoff 1988), helst >10°C. Vid lägre temperaturer fås falskt höga värden då huden i pungen (*lat. scrotum*) drar ihop sig och blir tjockare. Feta tjurar har även ansamlat fett i punghuden, vilket även det ger ett falskt högt värde på pungomkretsen. Det förespråkas därför enligt kanadensisk standard att dra åt måttbandet lite hårdare när en fet tjur bedöms, för att få en mer korrekt bild av testicklarnas mått (Barth, 2000).



Figur 2. Teknik vid mätning av pungomkretsen. Modifierad från Entwistle & Fordyce 2003

Mätning med denna teknik ger ett objektiva värde på testiklarnas storlek med en hög repeterbarhet veterinärer emellan, oavsett vilken typ av måttband som används (Barth, 2000).

Pungomkretsen är direkt kopplad till den sammanlagda testikelvikten och ett flertal studier visar ett högt samband mellan hög testikelvikt och hög spermieproducerande förmåga och god spermakvalitet (Youngquist & Threlfall, 2007). Tjurar med små testiklar (pungomkrets <32 cm vid 14 månaders ålder) har en signifikant mindre andel normal testikelvävnad (Madrid, 1988) och har en större andel degenerativa förändringar när de blir äldre (Rao, 1986).

Pungomkretsen varierar med ras och det föreligger en måttlig till hög arvbarhet för pungomkrets (0,3-0,6) (Entwistle & Fordyce, 2003). Ålder och vikt har ett positivt samband med pungomkretsen, vilket också bekräftas av ett flertal studier. (Barth, 2000). Testiklarna växer som mest mellan 8 och 14 månaders ålder, för att vid 24 månaders ålder ha uppnått 90 % av storleken i vuxen ålder (Barth, 1999), vilket gör att sambandet mellan pungomkrets och ålder endast är tillämpligt på tjurar under två års ålder.

Studier har också visat att pungomkrets är en mer korrekt indikation på när puberteten inträffar än ålder eller vikt, oavsett ras (Lunstra, 1978). Toelle (1985) visade att det finns starka samband mellan pungomkrets och hondjurens fertilitet. Kvigor, födda efter tjurar med stor pungomkrets vid ett års ålder, kommer in puberteten tidigare, har lägre ålder för första kalvning och en högre dräktighetsprocent.

Tidpunkten för pubertetens insättande och därmed pungomkretsen är påverkad av fler faktorer än bara ärftliga. Individens näringsstatus påverkar också hur tidigt könsmognaden inträffar; ett flertal studier visar att puberteten kan inträffa tidigare med högenergiutfodring (Barth, 2000). Det är dock visat att en tjur som har små testiklar vid ett års ålder inte växer ikapp utan har fortsatt små testiklar vid två års ålder (Cates, 1981). Det är därför inte önskvärt att använda ungtjurar med pungomkrets under rekommenderade minimigränser för avel, då man riskerar ett sämre dräktighetsresultat än med en högfertil tjur (Barth, 2000). Barth har baserat kanadensiska rekommendationer på tillgängliga data för årsgamla tjurar, satta till en standarddeviation under medelvärdet. Dessa visas i *tabell 1* nedan.

Tabell 1. Minimimått (cm) pungomkrets för olika raser och åldrar (månader), enligt kanadensiska rekommendationer (Barth, 2000)

Ålder (mån)	Angus	Charolais	Hereford	Simmental
12	31	31	30	32
13	32	32	31	33
14	33	33	32	34
15-20	34	34	33	35
21-30	35	35	34	36

För att bättre kunna jämföra individer kan pungomkretsen korrigeras till 365 dagars ålder med +0,06 cm/dag under 365 dagar respektive -0,05 cm/dag över 365 dagar (Barth & Ominski, 2000).

Betäckningsförmåga och könsdrift

Betäckningsförmåga och könsdrift (libido) är en något komplicerad egenskap att utvärdera objektivt. Både fysiska och mentala faktorer spelar in om tjuren kan och vill betäcka. De fysiska faktorerna ska med en grundlig BBSE kunna minimeras och i fråga om de mentala faktorerna som påverkar tjuren handlar det om god skötsel. En ung tjur bör inte sättas in i avel före 15 månaders ålder och han bör introduceras gradvis till en mindre grupp hondjur (10-15). En ung tjur kan också få problem om det finns äldre, dominanta och kanske behornade kor i flocken. Dominans tjuvar emellan kan också ge nedsatt sexualdrift hos den lägst rankade tjuren. Libido har en genetisk komponent, men påverkas även av välmåendefaktorer som sjukdom och stress.

För att bedöma tjurens betäckningsförmåga och sexualdrift används utomlands en metod som innefattar betäckning av fixerade brunstiga eller icke brunstiga hondjur. Enligt kanadensisk BBSE får tjuvarna under omkring 20 minuter bestiga och betäcka ett visst antal hondjur, där 0-2 betäckningar bedöms som låg, 2-3 medel och över 4 betäckningar bedöms som hög betäckningsförmåga (Barth, 2000). I Australien tas även hänsyn till antal upphopp (Entwistle m.fl., 2003). I samband med upphopp kan även en okulär besiktning av penis göras för att utesluta defekter som t ex penisdeviation. Denna metod är påfrestande för hondjuren och då denna metod anses som oetisk i Sverige används den inte av djurskyddsskäl. Barth m.fl. (2004) utvecklade och utvärderade en så kallad internal artificial vagina (IAV) för att samtidigt samla ett spermprov och bedöma parningsvilligheten hos tjuren på ett mer naturligt sätt utan närvaro av personal. Denna metod anses även vara skonsammare för hondjuren.

I Sverige instrueras djurägaren att som alternativ observera och anteckna tjurens betäckningsbeteende de första tre veckorna av säsongen. Därefter

dräktighetsundersöks ett antal av hondjuren 6-8 veckor efter observerad betäckning. I en grupp på 50 friska hondjur skall 60 % blivit dräktiga inom tre veckor och 90 % inom nio veckor för att tjuren skall klassas som fertil enligt australiensisk praxis (Entwistle m.fl., 2003).

Spermaprov

Vid spermaprov görs en bedömning av spermernas morfologi (utseende) och motilitet (rörlighet), samt densitet och totalantal.

En kanadensisk studie visade att 21 % av knappt 1000 undersökta tjurar hade nedsatt spermiekvalitet, trots att inga fysiska defekter upptäckts vid palpation av testiklarna (McGowan, 2004), vilket understryker behovet av ett spermaprov.

Det finns i huvudsak två metoder för att få ett spermaprov från kötrasttjurar, elektroejakulation och massagemetoden. Att som för mjölkrasttjurar samla sperma med hjälp av en så kallad artificiell vagina är svårt och opraktiskt när det gäller ohanterade, fribetäckande tjurar av kötrast, som inte är tränade att betäcka ”på beställning”.

Massagemetoden innebär att man manuellt med en behandlad hand via ändtarmen stimulerar de inre könsorganen och får tjuren att lämna ett spermaprov som samlas upp av en assistent med hjälp av ett uppsamlingskärl under förhudsmynningen. Persson m.fl. har i studier visat att det med denna metod går att få ca 80-95 % av de studerade tjurarna att lämna spermaprov av tillräcklig kvalitet för att bedöma morfologi och motilitet. Detta gör den till en lämplig metod att använda vid BBSE-undersökning i fält (Persson m.fl., 2005, 2006, 2007).

Elektroejakulation används som förstahandsval i de flesta övriga länder, men är av djurskyddsskäl förbjudet i Sverige, om inte djuret vid behandlingen är sövt.

Undersökande veterinär gör en motilitetsbedömning med hjälp av ett så kallat faskonstrastmikroskop omedelbart efter att spermaprovet samlats. I Nordamerika och Australien visar erfarenheten att en fribetäckande tjur bör ha minst 30 % progressivt motila spermier (Entwistle m.fl., 2003). Utstryk från spermaprovet görs på plats och bedöms senare vid ett referensspermalaboratorium av utbildad personal med avseende på morfologi och koncentration och eventuell förekomst av inflammatoriska celler.

De vanligaste patologiska fynden vid testikelpalpation

Testikelhypoplasi

Testikelhypoplasi är troligtvis det mest vanliga patologiska fyndet hos unga tjurar i samband med andrologisk undersökning. Det är en medfödd ärftlig utvecklingsrubbing där en eller båda testiklarna är underutvecklade i olika grad. Hypoplasi orsakas av bristande invandring av urkönseller till gonaderna under embryonalutvecklingen eller oförmåga till normal differentiering av cellerna i sädespitelet. Den kliniska bilden beror på hypoplasins utbredning, men testiklarna är mindre än normalt och har ofta en mjukare konsistens.

Tjurar med olika grader av testikelhypoplasi producerar en mindre mängd sperma än normalt och av sämre kvalitet. Oftast ses låg koncentration (<500 miljoner/ml), försämrad motilitet (<50%) och normal eller ökad andel morfologiskt avvikande spermier (McGowan m.fl., AACV).

Vid total bilateral testikelhypoplasi produceras inga spermier alls, medan könsdriften och betäckningsviljan är opåverkad.

Unilateral testikelhypoplasi drabbar oftare vänster testikel, som kan vara mellan 20-50% mindre än höger. Storleksskillnader på <20% är svårt att bedöma med enbart palpation, om man inte är mycket erfaren (Entwistle m.fl., 2003).

Prognosen för en tjur med testikelhypoplasi är dålig då detta inte är ett tillstånd som kan läka ut.

Testikeldegeneration

Testikeldegeneration är den vanligaste orsaken till nedsatt fertilitet hos tjur och kan vara svårt att upptäcka vid en andrologisk undersökning, beroende på hur stor graden av degeneration är. I grava fall där skadan är djupgående ses kroniska förändringar med atrofi och fibros som följd och vid undersökning märks detta som små testiklar med ökad konsistens. Denna förändring kan komma mycket fort; en minskning av pungomkretsen med två till fyra cm eller mer under en tidsperiod på två veckor är fullt möjligt (Barth, 2000).

Testikeldegeneration är ett förvärvat sjukdomstillstånd av en tidigare normalt utvecklade testikel och kan drabba en eller båda testiklarna helt eller delvis. Degenerationen kan vara temporär eller bestående, beroende på hur stor andel av spermatogonierna som är skadade. Regenerationstiden är ca två månader om tillräckligt många spermatogonier är oskadda.

Orsakerna till den patologiska förändringen kan vara flera, t ex störd temperaturreglering av testiklarna vid febersjukdom, inflammation i punghud till följd av insektsangrepp eller traumatiska skador som pungtramp. En ökad andel testikeldegeneration ses även normalt på åldrande tjurar (Youngquist & Threlfall, 2007).

I spermabilden ses en ökad andel defekta spermier med en fördröjning på 10-12 dagar efter att skadan inträffat, då spermerna först måste transporteras från testiklarna (där skadan uppkommer), genom bitestikeln till bitestikelsvansen där de lagras.

Prognosen är beroende av skadans storlek och uppföljning sker med hjälp av spermprov med tre-fyra veckors intervall för kontroll av förekomsten av spermiedefekter. Prognosen är mycket dålig om få eller inga spermier ses i ejakulatet eller om testiklarna är små och hårda.

MATERIAL OCH METODER

Djurmaterial

Totalt 1332 observationer från de fyra raserna Angus (n=120), Charolais (n=713), Hereford (n=216) och Simmental (n=283) från 13 provningsomgångar under åren 1997-2010 finns inkluderade i materialet. Materialet baserades på journalanteckningar från Svensk Köttasprövning AB för åren 1998-2010 vid slutbesiktningen av tjurarna före auktion, där ålder, vikt, pungomkrets och eventuella palpationsfynd noterats.

Prövningsstationen

Vid insättning på provningsstationen hade tjurarna en ålder av mellan fem till åtta månader. Djuren stallades upp i mindre grupper på omkring 10-20 djur, uppdelade efter ras och kroppsvikt. De föddes upp under samma förhållanden vad gäller miljö, skötsel och foder. Tjurarna vägdes varannan vecka under hela provningsperioden. Efter slutvägningen beräknades ett avelsvärde för varje tjur, baserat på relativ tillväxt jämfört med tjurar av samma ras. Temperament, exteriör och pungomkrets utvärderades också, och en allmän hälsoundersökning gjordes. De djur som inte nådde upp till fastställda gränser eller hade betydande anmärkningar skickades till slakt eller tillbaka till sina uppfödare. Övriga ungtjurar godkändes för försäljning på auktion, då vid en ålder av 11-14 månader.

De fastställda minimimått för pungomkrets som används vid provningsstationen visas i *tabell 1* nedan.

Tabell 1. Minimimått för pungomkretsen (cm) som används vid individprovningen för olika raser och åldrar (Lilja-Ambuhm M., personligt meddelande 2010)

Ålder	Angus	Charolais	Hereford	Simmental
11 mån	31	31	30	32
12 mån	32	32	31	33
13 mån	33	33	32	34

Klinisk undersökning

Den kliniska undersökningen gjordes av stationsveterinären (samma person under hela den undersökta tidsperioden). Först gjordes en allmän klinisk undersökning där tjurens rörelser bedömdes i skritt och trav. Därefter gjordes en begränsad andrologisk undersökning som inkluderade undersökning av de yttre könsorganen med inspektion av förhuden, samt en grundlig palpation av testiklar samt bitestiklar. En subjektiv bedömning av en eventuell storleksskillnad mellan testiklarna gjordes baserat på den palpatoriska undersökningen och skillnaden journalfördes som en relativ skillnad, exempelvis vänster testikel mindre än höger testikel. Pungomkretsen mättes med ett måttband, som en ögla runt testiklarna. Vid undersökningen var tjuren fixerad i en vägningsbox.

Statistisk bearbetning

Data bearbetades och analyserades med hjälp av SAS-programmet (SAS Inst. Inc., NC, USA). Medeltal, korrelationer och frekvenser beräknades.

Pungomkrets analyserades med hjälp av variansanalys där effekterna av ras, ålder och vikt, samt regression på bedömningsår inkluderades i den statistiska modellen. P-värden $< 0,05$ ansågs vara signifikanta.

RESULTAT

Medelvärdet för pungomkretsen var 34,7 cm (SD $\pm 2,8$) för samtliga tjurar oavsett ras och ålder. Medelpungomkretsen för de olika raserna anges i *tabell 2*, redovisade för varje provningsomgång. Medelålder och medelvikt vid tidpunkten för slutbesiktning för samtliga tjurar var 356,0 dagar (SD $\pm 21,0$) respektive 595,6 kg (SD $\pm 61,8$). Medelålder, medelvikt och medelvärde för pungomkrets för respektive ras visas i *figur 3-6*.

Medelvärde för pungomkrets korrigerat till 365 dagars ålder för de olika raserna redovisas i *tabell 3*.

Korrelationen mellan pungomkrets och ålder var 0,42 ($p < 0,0001$), mellan pungomkrets och vikt 0,49 ($p < 0,0001$) och mellan vikt och ålder 0,55 ($p < 0,0001$) för samtliga raser.

För rasen Charolais sågs under den studerade tidsperioden en statistiskt signifikant förändring av pungomkretsen ($+0,073\text{cm}/\text{år}$, $p < 0,0008$) när hänsyn tagits till ålder och vikt. För övriga raser (Angus, Hereford respektive Simmental) sågs samma trend i absoluta tal ($+0,063\text{cm}/\text{år}$, $0,065\text{cm}/\text{år}$, $0,064\text{cm}/\text{år}$) under samma tidsperiod, men förändringen var inte statistisk signifikant ($p < 0,247$, $p < 0,074$, $p < 0,085$).

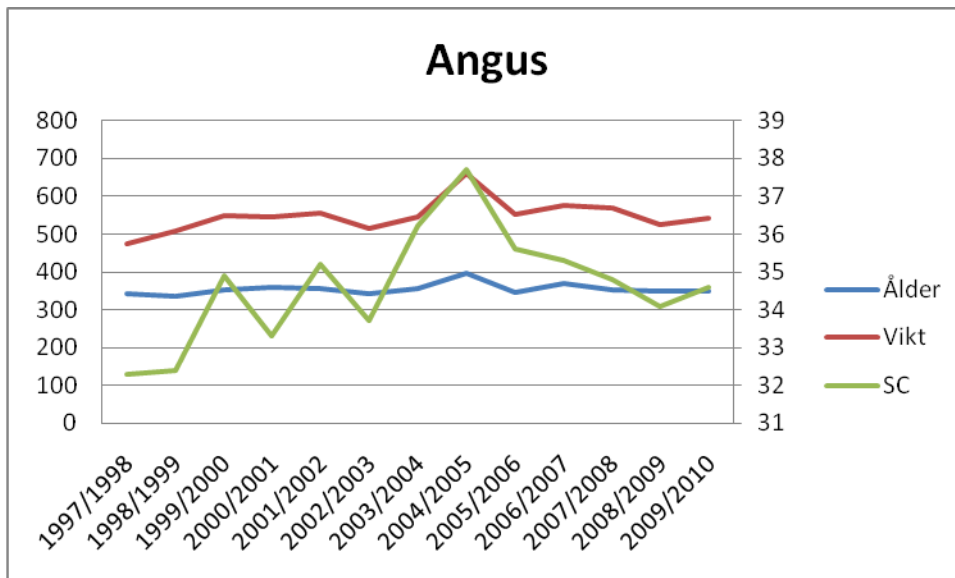
Under de senaste två provningsåren (2008/2009 och 2009/2010) noterades hos 19,4 % ($n=49$) av samtliga tjurar ($n=253$) en storleksskillnad mellan testiklarna. Hos 93,9 % ($n=46$) av dessa var vänster testikel mindre än höger testikel. Ingen signifikant skillnad sågs i detta avseende mellan de olika raserna.

Elva tjurar (av totalt 1332) uppnådde vid slutbesiktningen inte de för provningsstationen fastställda minimimåtten för pungomkrets, under perioden 1997-2010, vilket fördelat efter ras motsvarar en frekvens för Angus på 0,8 %, Charolais 1,1 %, Hereford 0,5 % och Simmental 0,4 %.

Tabell 2. Medelvärden \pm SD (standarddeviation) för pungomkretsen (cm) för de olika raserna och prövningsomgångarna

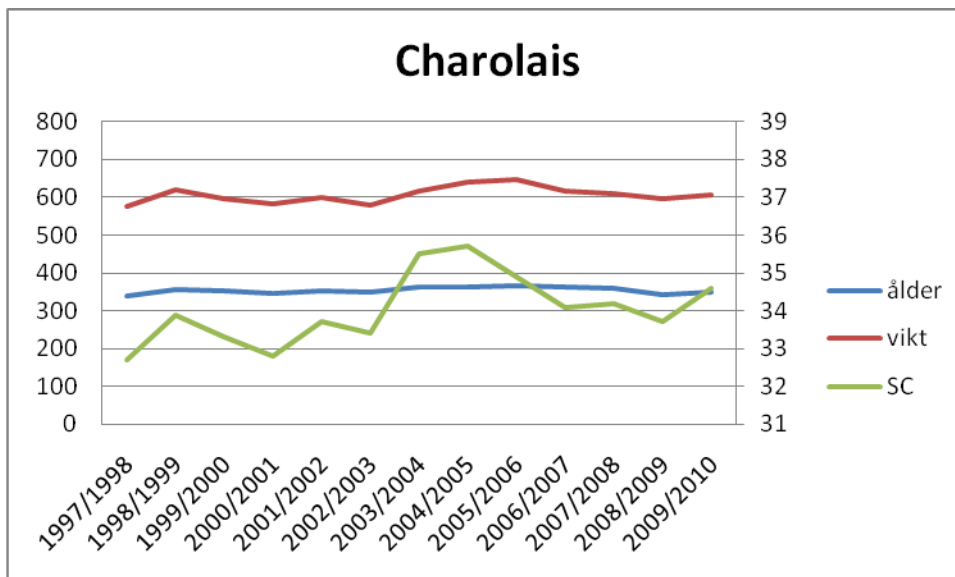
	Angus	Charolais	Hereford	Simmental
1997/1998	32,3 \pm 1,8	32,7 \pm 2,0	32,9 \pm 2,7	35,4 \pm 1,7
1998/1999	32,4 \pm 0,5	33,9 \pm 2,4	33,5 \pm 2,3	35,6 \pm 2,0
1999/2000	34,9 \pm 1,5	33,3 \pm 1,9	34,5 \pm 2,3	35,1 \pm 2,5
2000/2001	33,3 \pm 2,1	32,8 \pm 2,7	33,1 \pm 2,2	36,5 \pm 1,9
2001/2002	35,2 \pm 3,2	33,7 \pm 2,4	34,2 \pm 1,5	37,8 \pm 2,6
2002/2003	33,7 \pm 3,1	33,4 \pm 2,3	33,4 \pm 2,3	37,6 \pm 3,1
2003/2004	36,2 \pm 2,2	35,5 \pm 2,6	34,6 \pm 2,3	37,7 \pm 2,4
2004/2005	37,7 \pm 2,1	35,7 \pm 2,3	34,6 \pm 2,3	37,1 \pm 2,8
2005/2006	35,6 \pm 2,1	34,9 \pm 2,3	35,8 \pm 2,4	38,5 \pm 2,0
2006/2007	35,3 \pm 1,9	34,1 \pm 2,9	35,9 \pm 2,4	37,5 \pm 3,5
2007/2008	34,8 \pm 2,3	34,2 \pm 2,2	33,6 \pm 2,3	37,1 \pm 2,7
2008/2009	34,1 \pm 1,4	33,7 \pm 2,4	32,8 \pm 2,1	36,7 \pm 2,0
2009/2010	34,6 \pm 2,6	34,6 \pm 2,4	34,0 \pm 2,1	37,8 \pm 1,9
Totalt för hela perioden	34,7 \pm 2,4	34,1 \pm 2,5	34,0 \pm 2,4	37,2 \pm 2,6

Figur 3. Ålder (dagar), vikt (kg) och pungomkrets (cm), för Angus (n=120) vid slutbesiktning under åren 1997-2010



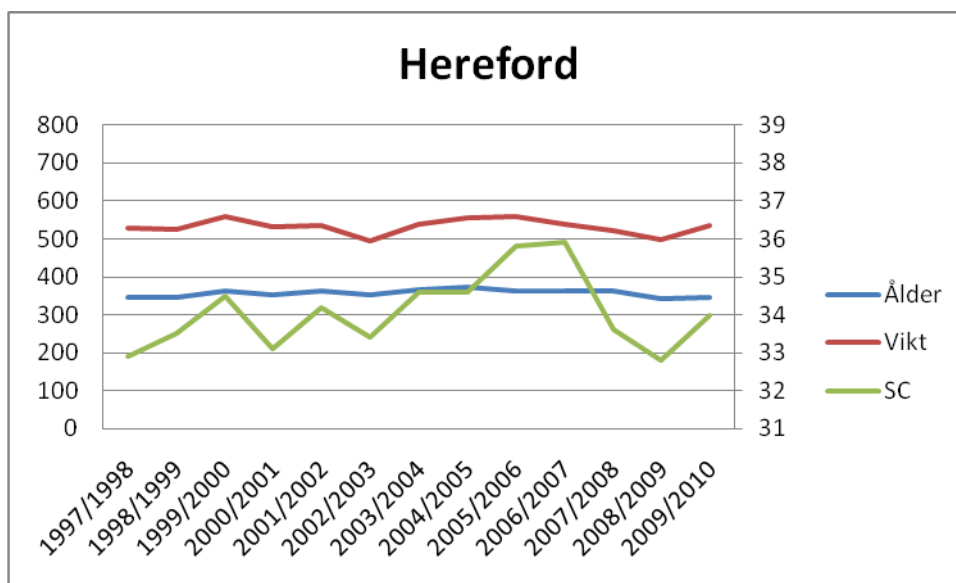
Ålder och vikt anges på den vänstra axeln och SC (= pungomkrets) på den högra axeln.

Figur 4. Ålder (dagar), vikt (kg) och pungomkrets (cm), för Charolais (n=713) vid slutbesiktning under åren 1997-2010



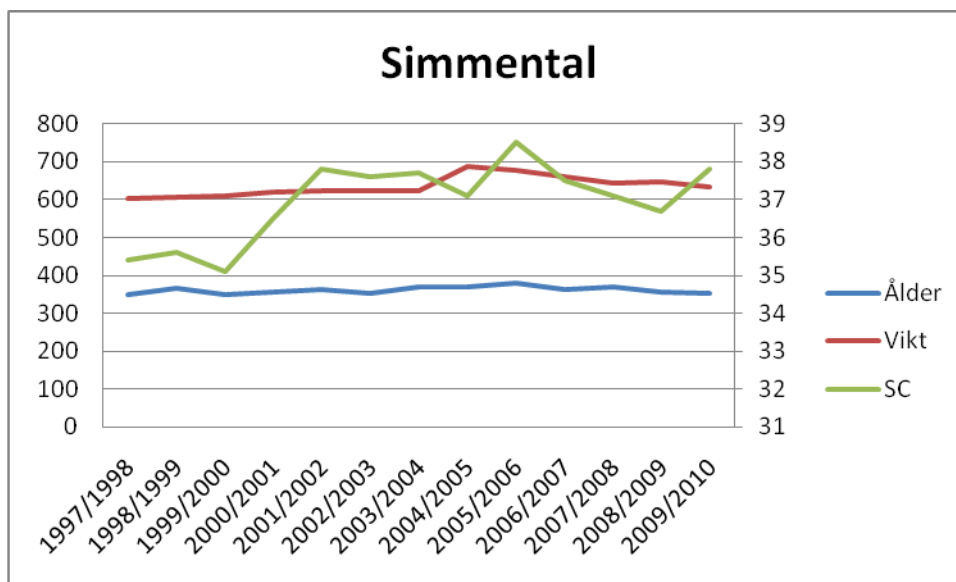
Ålder och vikt anges på den vänstra axeln och SC (= pungomkrets) på den högra axeln.

Figur 5. Ålder (dagar), vikt (kg) och pungomkrets (cm), för Hereford (n=216) vid slutbesiktning under åren 1997-2010



Ålder och vikt anges på den vänstra axeln och SC (= pungomkrets) på den högra axeln.

Figur 6. Ålder (dagar), vikt (kg) och pungomkrets (cm), för Simmental (n=283) vid slutbesiktning under åren 1997-2010



Ålder och vikt anges på den vänstra axeln och SC (= pungomkrets) på den högra axeln.

Tabell 3. Medelvärde (\pm SD) för pungomkretsen (cm) korrigerat (enl. Barth, 2000) till 365 dagars ålder för respektive ras under perioden 1997-2010

Ras (antal tjurar)	Pungomkrets
Angus (120)	35,4 \pm 2,2
Charolais (713)	34,8 \pm 2,3
Hereford (216)	34,6 \pm 2,2
Simmental (283)	37,4 \pm 2,4

DISKUSSION

Medelvärdet för pungomkretsen för de individprövade tjurarna på Gismestad var oberoende av ras och ålder 34,7 cm. Medelvärdet korrigerat enligt Barth (2000) till 365 dagars ålder för de olika raserna ligger över de för provningsstationen fastställda minimigränserna. Vid en jämförelse med tidigare studier av pungomkretsmått, sammanställda av Barth (2000), ligger medelvärdena i denna studie generellt högre. Orsakerna till detta kan tänkas vara flera. Vid provningsstationen i Gismestad används ett fastställt minimimått, som ligger något över de kanadensiska rekommendationerna för minimimått, vilket lett till att det skett en selektion av tjurar med en större pungomkrets i detta material. De studier som Barth (2000) utgått ifrån i sin sammanställning gjordes huvudsakligen för mellan 20 och 40 år sedan, vilka därför kanske inte är helt relevanta vid en jämförelse med dagens mått. Barth (2000) understryker vidare att man bör selektera tjurar som har en pungomkrets som ligger i paritet med medelvärdet eller över, istället för utifrån de fastställda minimimåtten, på samma sätt som man selekterar för tillväxt och andra egenskaper, för att driva avelsarbetet snabbare framåt.

Endast ett fåtal tjurar, 11 av totalt 1332 under 13 provningsomgångar, blev underkända vid slutbesiktningen på Gismestad på grund av för liten pungomkrets. Dock finns inte de tjurar med som före slutbesiktningen sorterats bort på grund av för liten pungomkrets i denna undersökning, vilket gör att det totala antalet tjurar som underkänns av denna anledning egentligen är något högre. Då det, enligt uppgift, endast rör sig om enstaka tjurar under hela perioden som slagits ut före slutbesiktningen av denna anledning (Lilja-Ambuhm M., personligt meddelande), är det fortfarande en låg andel tjurar som inte uppfyller de av provningsstationen fastställda minimikraven på pungomkrets.

Med ökad ålder följer en större kroppsvikt och även en större pungomkrets (Entwistle & Fordyce, 2003), då en viss korrelation föreligger häremellan. Detta framgår av *figur 1-4*, vilka åskådliggör hur ålder, vikt och pungomkrets varierat under provningsperioden. Förutom ålder och vikt finns även andra faktorer som

kan påverka medelvärdet för pungomkretsen för de olika åren. En sådan faktor är omgivningstemperaturen vid besiktningstillfället. Slutbesiktningen har under den undersökta perioden ägt rum i februari-mars i uppvärmda stallar. Under vissa provningsår har ytttemperaturen vid besiktningstillfället varit under 0° C. Mätning vid temperaturer lägre än +10°C kan dock leda till ett falskt högt värde på pungomkretsen (Wenkoff, 1988). Vid t ex besiktningen 2010 var det enligt gjorda noteringar -12° C, vilket kan förklara att det för alla raser uppmättes en något högre medelpungomkrets detta provningsår jämfört med provningsomgången 2008/2009.

Vår undersökning visar dock att det har skett en ökning av pungomkretsen under perioden 1997-2010 för samtliga raser. Ökningen var +0,06-0,07 cm/år, vilket innebär att det skett en ökning av medelpungomkretsen med knappt 1 cm under de 13 år som studien omfattar. Trenden är dock endast statistiskt säkerställd för rasen Charolais ($p < 0,0008$). Detta sannolikt beroende på att det finns uppmätta pungomkretsvärden från betydligt färre tjurar för de övriga raserna jämfört med för rasen Charolais. Barth (personligt meddelande 2010) har nyligen gjort en liknande undersökning på individprovade Angus-tjurar i Kanada och kommit fram till att det skett en ökning av pungomkretsen med 1 cm under de senaste 15 åren, vilket är överstämmer väl med våra resultat. Detta tyder på att man genom att använda sig av endast minimigränser för pungomkrets trots allt kan nå vissa avelsmässiga framsteg i ett längre perspektiv. I Kanada har man dock också sett att de uppfödare, som har tagit hänsyn till den stora arvbarheten för pungomkrets och istället använt sig av medelvärdena för pungomkretsen för aktuell ras och inte endast minimivärdena som selektionsgrund, har gjort beaktansvärda avelsframsteg (Barth 2000).

Avel för större testikelstorlek skulle på sikt kunna leda till, att en större andel av de provade tjurarna är köns mogna vid slutbesiktningen än de 48 % som Persson m.fl. (2005) rapporterade, baserat på organmaterial från provningstjurar på Gismestad under åren 1999-2003. En större andel köns mogna provade tjurar vid slutbesiktningen öppnar för möjligheten att genomföra en mer komplett BBSE-undersökning, där även ett spermaprov med hjälp av massagemetoden skulle kunna ingå. En eventuell möjlighet för att få en ökad selektion för större testiklar, och därmed högre spermieproduktionskapacitet, skulle kunna vara att använda sig av ett relativtal för pungomkretsen (ett P-tal), som anger tjurens pungomkrets i förhållande till de andra tjurarna inom samma ras och provningsomgång, liknande det relativtal som idag används för tillväxt (T-tal).

De skillnader i testikelstorlek som noterats vid slutbesiktningen visade, att i majoriteten (93,9%) av fallen var vänster testikel mindre än höger. Hur stor denna skillnad mellan testiklarna var vid undersökningstillfället finns tyvärr inte noterat. Denna iakttagelse överensstämmer med uppfattningen att testikelhypoplasi vanligtvis drabbar vänster testikel (Entwistle & Fordyce, 2003). Könsorgan från tjurarna i denna studie har dock inte blivit obducerade, varför någon säker diagnos i de aktuella fallen inte fastställts. Det faktum att det dock noterats storleksskillnader mellan testiklarna hos en andel av de undersökta tjurarna, gör att det i framtiden kan vara intressant att följa upp tjurar med olikstora testiklar framöver. Då tjurar med t ex en partiell och enkelsidig testikelhypoplasi ändå kan

fungera i avelssammanhang, föreligger en risk för spridning av detta anlag i populationen med försämrade dräktighetsresultat som följd.

Vår undersökning visar att medelvärdena för pungomkretsen för de individprövade tjurarna i Sverige ligger högre än de internationellt vedertagna och att det är mycket få tjurar som inte uppfyller minimikraven. Detta är positivt då det förbättrar förutsättningarna för att få fram högfertila tjurar i Sverige, med ett bra dräktighetsresultat i köttdjursbesättningarna som följd. Den stora majoriteten av avelstjurar som används i svenska köttdjursbesättningar är dock inte alls besiktade med avseende på sin potentiella fruktsamhet, vilket gör att uppgifter med avseende på pungomkrets och andelen tjurar med eventuella storleksskillnader mellan testiklarna idag helt saknas för merparten av svenska avelstjurar av köttras. Detta är ett intressant och viktigt område att undersöka närmare i framtiden, för att kunna förbättra avelsmaterialet ytterligare.

Det är idag tyvärr ingen självklarhet att låta veterinärbesikta avelstjurarna med avseende på deras potentiella fruktsamhet vare sig när man köper eller säljer avelstjurar eller årligen före varje ny betäckningssäsong. En godkänd och besiktigad avelstjur är dock ingen garanti för ett gott dräktighetsresultat, men resultatet av en noggrant utförd besiktning ger en god indikation på tjurens potentiella avelsförmåga och är dessutom till stor hjälp vid utredning av eventuella fertilitetsproblem senare i livet.

KONKLUSION

Vid provningsstationen genomförs vid slutbesiktningen av de individprövade avelstjurarna sedan ett antal år en begränsad så kallad BBSE där bland annat mätning av pungomkretsen igår. Införandet av vissa fastställda minimimått för pungomkretsens storlek för prövade tjurar har under perioden 1997-2010 medfört att det skett en årlig ökning av omkretsen på mellan 0,06 och 0,07 cm, vilket lett till att medelpungomkretsen (oavsett ras och ålder) hos unga svenska individprövade avelstjurar under denna period sammanlagt ökat med ca 1 cm.

Detta är positivt och förbättrar definitivt förutsättningarna för att få fram högfertila individprövade avelstjurar i Sverige, med ett bra dräktighetsresultat i köttdjursbesättningarna som följd. Den absoluta majoriteten av avelstjurar, som används i svenska köttdjursbesättningar, är dock inte alls veterinärbesiktade med avseende på sin potentiella fruktsamhet. Detta gör att uppgifter om t ex pungomkrets mått och andelen tjurar med eventuella storleksskillnader mellan testiklarna idag helt saknas för merparten av svenska avelstjurar av köttras. Detta är oacceptabelt om näringens mål är att successivt förbättra fertiliteten hos köttraserna i Sverige. En noggrann veterinärbesiktning av alla tjurar ämnade för avel, i syfte att försöka bedöma deras potentiella fruktsamhet, borde vara en förutsättning för att få teckna en försäkring för avelstjuren. En sådan besiktning bör göras både vid inköp och vid försäljning, samt årligen före varje ny betäckningssäsong.

TACK

Tack till Mats Lilja-Ambuhm, besättningsveterinär vid Gismestads prövningsstation, för att jag fick vara med och besikta 2010 års tjurar samt för all hjälp med journalerna. Tack till Jens Fjelkner, VD för Kötraspövningen AB, för att jag blev inbjuden till att närvara vid auktionen och för ett stort engagemang och visat intresse. Ett STORT tack till Nils Lundeheim, SLU för all hjälp med statistiken och sist men inte minst tack till mina två handledare Lennart Söderquist, SLU och Ylva Persson, SVA för all hjälp och support!

LITTERATURFÖRTECKNING

- Barth A. 1999. Factors Affecting Puberty in Bulls: The use of yearling bulls in pasture breeding and in AI studs. Department of Herd Medicine and Theriogenology, Western College of Veterinary Medicine, Saskatoon, Saskatchewan, Kanada
- Barth A. 2000. Bull breeding soundness evaluation. Sec ed. The Western Canadian Association of Bovine Practitioners. Saskatoon, Saskatchewan, Kanada, sid. 9, 11, 21
- Barth A, Ominski KH. 2000. The relationship between scrotal circumference at weaning and at one year of age in beef bulls. *Can VetJ* 2000 Jul;41(7):541-6
- Björkroth M. 2008. Klövform och klövsjukdomar hos intensivt uppfödda köttrastjurar. Examensarbete Veterinärprogrammet Sveriges Lantbruksuniversitet 2008:39
- Cates WF, Nicholson HH, Crow GH, Janzen ED. 1981. Testicular development in record of performance bulls. *Proc Soc Theriogenology*, Spokane, 16-30
- Coulter GH, Rounsaville TR, Foote RH. 1976. Heritability of testicular size and consistency in Holstein bulls. *J Anim Sci* 43:9
- Dahlgren D, Fredriksson G. 1991. Veterinärmedicinska aspekter på köttjursproduktionen. *Svensk VetTidn*, 143, 7, sid. 295-303
- Dutra F, Carlsten J, Ekman S. 1999. Hind limb skeletal lesions in 12-month-old bulls of beef breeds. *J Vet Med A.*, 46:489-506
- Entwistle K, Fordyce G. 2003. Evaluation and reporting bull fertility. The veterinary examination of bulls. Australian Association of Cattle Practitioners, sid. 37-38.
- Persson Y. 2007. Breeding Soundness Evaluation of Young Beef Bulls. *Acta Universitatis Agriculturae Sueciae* 2007:18, sid. 11-12
- Persson Y, Ekman S, Söderquist L. 2008. Besiktning av avelstjur i fält och rådgivning i dikobesättning. *Sv VetTidn*, 6, sid. 11-16
- Persson Y, Söderquist L, Ekman S. 2007. Joint disorder; a contribute to reproductive failure in beef bulls? *Acta Vet Scand* 2007 Nov5;49:31
- Persson Y, Söderquist L. 2005. The proportion of beef bulls in Sweden with Mature spermograms at 11-13 months of age. *Reprod Domest Anim*, 40, sid. 131-135
- Söderquist L. 1998. Tjuren är halva besättningen. *Sv VetTidn*, 3, sid. 123-129
- Söderquist L. 2004. Andrologiska aspekter på köttrastjuren. Kompendium, Veterinärmötet, Uppsala 2004, sid. 79-84
- McGowan M. 2004. Approach to conducting bull breeding soundness examinations. *In practice* 26, sid. 485-491
- McGowan M, Galloway D, Taylor E, Entwistle K, Johnston P. 1995. The veterinary examination of bulls. Australian Association of Cattle Practitioners, sid. 37, 41
- Toelle VD, Robinson OW. 1985. Estimates of genetic correlations between testicular measurements and female reproductive traits in cattle. *J Anim Sci* 60:89-100
- Wenkoff MS. 1988. The evaluation of bulls for breeding soundness. Ottawa Canada, Canadian Veterinary Medical Association 1988, sid. 48
- Youngquist R, Threlfall W. 2007. Current therapy in large animal theriogenology. Sec ed. Saunders. sid. 241

Jordbruksverket. Sveriges officiella statistik, statistiska meddelanden, JO 23 SM 1001,
Antal nötkreatur i december 2009, 2010-11-29.
[http://www.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/Amnesomraden/Statistik,%20fakta/
Husdjur/JO23/JO23SM1001/JO23SM1001_tabeller1.htm](http://www.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/Amnesomraden/Statistik,%20fakta/Husdjur/JO23/JO23SM1001/JO23SM1001_tabeller1.htm)

Svensk köttrasprövning AB. Köttrasprövningen. 2010-11-20. www.kottrasprovningen.se