



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

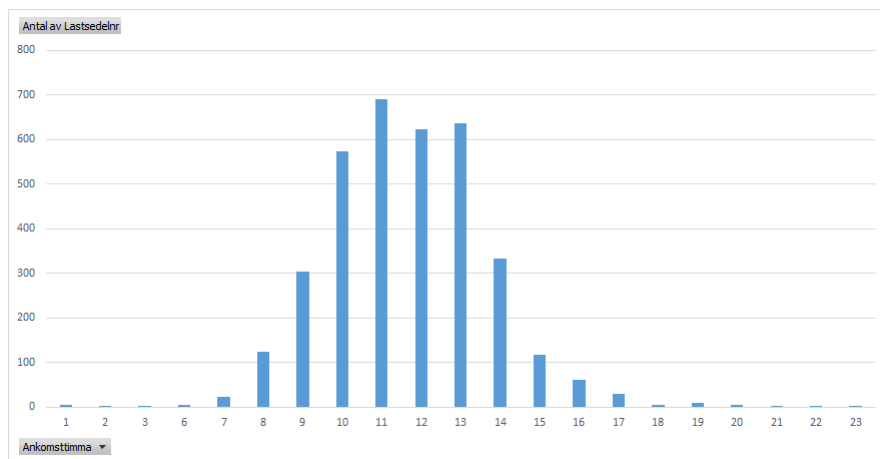
Slutrapport för projektet

# Övernattning på slakteri – bra eller dåligt?

Katarina Arvidsson Segerkvist

## Bakgrund

En pågående strukturrationalisering har inneburit nedläggning av slakterier och ökande transportlängder i Sverige och samtidigt en betydligt ökande andel av djur som övernattas på slakteri (Håkansson et al, 2012). De medelstora och större slakterierna övernattar 25-70 % av de djur som slaktas (Bo Algers, pers. med.). Figur 1 visar hur många transporter (lastbilar) som anländer till HK Scans slakteri i Linköping (både får/lamm och nöt) fördelat på ankomststima under ett år. Nästan 700 bilar anlände mellan 11 och 12 på dagen och endast 300 bilar anlände mellan 09 och 10 på förmiddagen. Det är tydligt att merparten av transportererna anländer mellan 10 och 14 vilket indikerar att det finns risk för kö och att slakteriet sannolikt måste ha övernattande djur för att kunna köra full produktion under förmiddagen. Samtidigt finns det en uppfattning hos många nötköttproducenter i Sverige att ungnöt som övernattar på slakteriet har en lägre slaktvikt än djur som slaktas på ankomstdagen. Om det är så generellt, betyder det att producenterna får ut mindre betalt för djur som övernattar än för de som slaktas på ankomstdagen. Övernattning medför således i så fall en sämre lönsamhet för uppfödaren.



Figur 1. Antal transporter som anländer till HK Scans slakteri i Linköping (både nötkött och får/lamm) fördelat på ankomststima under ett år (2015).

Eftersom slaktvikt och köttkvalitet är viktigt både för producenter och slakterier har studier för att undersöka främst hur transporter, men även övernattning, påverkar slaktvikt och köttkvalitet därför utförts i flera länder (t.ex. Gallo et al., 2003; Liu et al., 2011). En sydamerikansk studie av hur transporttiden påverkar slaktvikten har visat en minskad slaktvikt hos stutar som transporterats i 16 timmar jämfört med de som transporterats i 3 timmar (Gallo et al., 2003). Författarna såg även en trend till minskad slaktvikt vid ökad uppstallningstid på slakteriet. Den minskade slaktvikten innebär ekonomiska förluster för uppfödarna och ur både välfärdsperspektiv och ekonomiskt perspektiv bör djuren slaktas utan någon längre uppstallning på slakteriet (Gallo et al., 2003). I en nordamerikansk studie där man tagit bort vatten och mat för stutar under 0, 12, 24, 36 och 48 timmar före slakt fann man att de förlorade levande vikt snabbt under de första 24 timmarna utan foder och vatten och att det även har effekt på slaktvikt och muskelkvalitet (Jones et al., 1990). Den snabbaste levandeviktsförlusten skedde

under de första 12 timmarna och djuren förlorade mest i vikt under natten. Författarna påtalade att de största vikt förlusterna observerats när djuren varit utan både foder och vatten och deras studie indikerar att en del av slaktviktsförlusten beror på att djuren varit uttorkade. Knowles (1999) har sett en variation i slaktviktsförlust från mindre än 1 % hos enskilda individer till 8 % hos djur som varit utan foder i mer än 48 timmar.

En nackdel med att övernatta på slakteriet kan således vara att djuren inte får i sig det foder och den vätska de behöver. Studier visar att trots att djuren erbjuds vatten på slakteriet är det inte säkert att de dricker vattnet där. Liu et al. (2011) har sett tecken på att en längre uppställningstid på slakteriet kan orsaka uttorkning hos djur trots att de haft tillgång till vatten.

Det finns dock även studier som visar på positiva effekter av att låta djuren övernatta. De visar att djuren då kan få en chans att stressa av och, under förutsättning att de har tillgång till foder och vatten och äter/dricker tillräckligt, fylla på muskelglykogen, minska uttorkning och slaktviktsförluster (Liste et al., 2011). Del Campo et al. (2010) drar liknande slutsatser men de poängterar dock att det är många faktorer som påverkar om övernattningen ger positiva eller negativa effekter på köttkvalitet och slaktvikt som tillgänglighet till vatten och foder, uppställning, klimat, ljudnivå etc. Det handlar främst om att låta djuren ta igen sig några timmar efter en transport och bygga upp de uttömda glykogenreserverna igen. I detta sammanhang spelar transportkvaliteten en betydande roll. Med dålig transportkvalitet ökar behovet av några timmars vila, medan behovet av vila minskar med bra transportförhållanden.

Studierna som är gjorda inom området visar således på motstridiga resultat om effekterna av övernattning på slakteriet och det verkar som förhållande på slakteriet har en stor betydelse för resultaten. Transporttider och tillåten uppställningstid på slakteriet varierar mellan länder beroende på bland annat landets storlek, infrastruktur och dess lagar och regler. Detta tillsammans med olika förhållanden i mottagningsstall på slakterierna gör det svårt att jämföra resultat från utländska studier med våra svenska förhållanden (Algers et al, 2006). I Sverige får man undantag från huvudregeln om max åtta timmars transporttid endast om transporterarna uppfyller extra lagkrav, då kan djuren få transporteras max elva timmar. Djur som är uppstallade på slakteriet ska ha tillgång till dricksvatten. Om djuren transporterats och stallats upp under sammanlagt mer än tolv timmar ska djuren utfodras med tillräckligt mycket lämpligt foder (SJVFS 2010:2). Det är emellertid inte säkert att djuren dricker bara för att det finns vatten tillgängligt, då de kanske är vana vid andra vattentillförselsystem än på slakteriet.

Vi har i en enkel pilotstudie med ungnöt kunnat se att övernattning på slakteri påverkar djuren. Resultaten indikerar att när djurens slaktvikt jämförs med levandevikten före transport från gården, minskar slaktutbytet (slaktvikt/levandevikt x 100) för ungnöt som övernattar med i genomsnitt ca 1,5 %-enheter jämfört med motsvarande djur som slaktas på ankomstdagen. Ett slaktungnöt som förväntats ha vägt 300 kg slaktad på ankomstdagen, vägde således endast lite drygt 290 kg slaktad efter övernattning (Arvidsson Segerkvist, 2016). Även i Danmark har man sett negativa konsekvenser av att låta djur stå

över natt på slakterier. På t.ex. slakteriet i Holsted slaktar man runt 900 djur per dag men på grund av dessa observationer står i genomsnitt endast 15 djur uppstallade per natt. Det är endast kvigor och stutar, som övernattar, det vill säga inga ungtjurar (Per Spleth, SEGES, Århus, Danmark, pers. med.).

### **Att mäta stress**

Halten av kortisol i blodet anses allmänt vara ett tillförlitligt mått på djurets stressnivå. Grandin (1997) sammanställde vetenskapliga studier av kortisolnivåer hos nötkreatur såväl på gården som på slakteriet. Kortisolfrisättningen vid stress kan leda till snabb glykolys, med förhöjda glukos- och laktatnivåer i blodet som följd (Shaw & Tume, 1992). Glukos och laktat i blodet har därför använts tillsammans med kortisol för att mäta stressrelaterade reaktioner hos nötkreatur (Petherick et al., 2009; Edwards et al., 2010). En nedsatt djurvälstånd kan antas vara fallet hos djur som visar många och tydliga stressbeteenden och som har höga blodnivåer av kortisol, glukos och laktat vid avblodningen.

### **Syfte**

Syftet med denna studie var att undersöka om övernattning på slakteri leder till en försämrad djurvälstånd jämfört med slakt på ankomstdagen. Om övernattning på slakteri leder till en lägre slaktvikt är en tänkbar orsak att djuret inte druckit ordentligt under uppställningen och blivit något uttorkat. Det kan i sin tur bero på att djuret är stressat på grund av uppställning i en okänd miljö i närheten av många för individen okända djur. Detta sammantaget kan leda till en sämre djurvälstånd och en försämrad köttkvalitet från de djur som står på slakteriet över natt.

### **Genomförande**

Totalt ingick 63 stutar av mjölkkras. Djuren kom till Götala som avvanda kalvar och föddes upp fram till slakt. Målet var att skicka djuren till slakt när de uppnått en levandevikt på 650 kg. Då de varierade i ålder innebar detta att 24 djur gick till slakt innan betessläpp medan de resterande 39 gick till slakt efter att ha betat på naturbetesmark under sommaren. Den sistnämnda gruppen stod dock inne på stall minst fyra veckor innan slakt för att säkerställa likvärdig vomfyllnad.

Alla djuren transporterades samma sträcka till samma slakteri. Väl på slakteriet slaktades hälften på ankomstdagen och hälften nästföljande dag. Innan djuren lämnade Götala vägdes de enligt gängse rutiner, vilket innebar att alla djuren vägdes vid samma tidpunkt på dagen så att vikterna blir jämförbara. I samband med avblodningen på slakteriet togs blodprov för analys av laktat, glukos och kortisol. Dessa tre ger en samlad bild av djurets stressnivå i samband med slakt. Efter slakt registrerades varmvikten på slaktkroppen och vid parteringen registrerades den kalla, verkliga, slaktvikten. På så vis kan vi för varje slaktkropp jämföra den utifrån varmvikten beräknade kallvikten (varmvikt x 0,98) med den verkliga kallvikten. Vi kan då se om slaktkropparna från de djur som stått över natt har en lägre viktminskning från varmvikt till kallvikt. Det skulle i så fall kunna vara en följd av att mindre vatten avdunstar under kylningen hos de övernattande djuren på grund av lägre vatteninnehåll i musklerna som en följd av att djuren druckit för dåligt under uppställningen. För att undersöka detta togs ett köttprov i samband med slakt. Detta användes för att mäta droppsvinn som är ett mått på muskelns vatteninnehåll. Vi mätte också pH 24 timmar efter slakt. I samband med

styckning togs prov från *Musculus longissimus dorsi* (ryggbiffen) för att kunna mäta köttkvalitetsparametrar kopplade till ätkvalitet såsom vattenhållande förmåga, färg och skärnotstånd. Köttet mörades i sju dagar och förvarades sedan i frys (-28 °C) fram till analys. Inför analys tinades köttet i kylskåp (4 °C) under 24 timmar. På analysdagen skars en skiva från varje köttbit, fick blomma (ligga framme i rumstemperatur) i en timme och därefter mättes köttets färg (ljushet, L\*; rödhet, a\*; gulhet, b\*). Resten av köttet vacuumpackades igen och tillagades i sous vide till en innertemperatur 68 °C, därefter lades det i isbad för att avstanna kokprocessen. När köttet kylts mättes skärnotstånd (Warner-Bratzler shearforce), som är ett mått på köttets mörhet.

## Resultat och diskussion

### **Slaktvikt och slaktutbyte**

Det var ingen skillnad i levandevikt mellan de djur som övernattat och de som slaktats på ankomstdagen, vilket visar att grupperna var jämbördiga (Tabell 1 och 2). För djuren slaktade på våren var däremot slaktvikten signifikant lägre för de djur som övernattat jämfört med de djur som slaktats på ankomstdagen (Tabell 1). Detta ledde till ett slaktutbyte som var 1,2 % procentenheter lägre för de övernattande djuren, vilket blir ca 8 kg baserat på de aktuella levandevikterna. Någon liknande skillnad kunde dock inte ses för djuren slaktade på hösten (Tabell 2). En tänkbar förklaring till detta kan vara att de, trots högre levandevikt, hade en lägre formklass än djuren slaktade på våren. De hade således en lägre andel muskler, och en högre andel ben, på slaktkroppen och följaktligen en lägre andel av slaktkroppen som potentiellt kunde tappa i vikt. Detta stämmer överens med resultaten från den tidigare studien (Arvidsson Segerkvist, 2016) där tjurar hade en lägre formklass (5,6) jämfört med stutar (6,5) och också en mindre skillnad i slaktutbyte mellan de djur som övernattat och de som slaktats på ankomstdagen (1,1 och 1,3 % för tjurar respektive stutar).

Tabell 1. Levandevikt, slaktkroppsegenskaper och blodparametrar från djur slaktade på våren.

	Ej övernattat	Övernattat	Signifikans <sup>1</sup>
Antal	12	12	
Levandevikt (kg)	644	635	ns
Varmvikt (kg)	320	309	*
Varmvikt x 0,98 (kg)	313	302	*
Verklig kallvikt (kg)	320	308	**
Slaktutbyte (%)	49,6	48,4	*
Formklass <sup>2</sup>	5,0	4,6	ns
Fettklass <sup>3</sup>	6,6	6,7	ns
Laktat (mmol/L)	3,35	3,37	ns
Glukos (mmol/L)	4,75	4,93	ns
Kortisol (nmol/L)	134	118	ns

<sup>1</sup> ns, Icke signifikant vid p≥0,05; \*, signifikant vid p<0,05; \*\*, signifikant vid p<0,01; \*\*\* signifikant vid p<0,001

<sup>2</sup> Enligt EUROPE-systemet där 1=P-, 2=P, 3=P+, 4=O-, 5=O, 6=O+, 7=R-, 8=R, 9=R+, 10=U-, 11=U, 12=U+, 13=E-, 14=E and 15=E+.

<sup>3</sup> Enligt EUROPE-systemet där 1=1-, 2=1, 3=1+, 4=2-, 5=2, 6=2+, 7=3-, 8=3, 9=3+, 10=4-, 11=4, 12=4+, 13=5-, 14=5 and 15=5+.

Tabell 2. Levandevikt, slaktkroppsegenskaper och från djur slaktade på hösten.

	Ej övernattat	Övernattat	Signifikans <sup>1</sup>
<i>Antal</i>	19	20	
Levandevikt (kg)	663	669	ns
Varmvikt (kg)	330	334	ns
Varmvikt x 0,98 (kg)	324	327	ns
Verklig kallvikt (kg)	330	334	ns
Slaktutbyte (%)	49,8	49,9	ns
Formklass <sup>2</sup>	4,3	4,1	ns
Fettklass <sup>3</sup>	7,4	7,3	ns
Laktat (mmol/L)	3,74	4,11	ns
Glukos (mmol/L)	4,02	4,88	***
Kortisol (nmol/L)	128	111	ns

<sup>1</sup> ns, Icke signifikant vid  $p \geq 0,05$ ; \*, signifikant vid  $p < 0,05$ ; \*\*, signifikant vid  $p < 0,01$ ; \*\*\* signifikant vid  $p < 0,001$

<sup>2</sup> Enligt EUROPE-systemet där 1=P-, 2=P, 3=P+, 4=O-, 5=O, 6=O+; 7=R-, 8=R, 9=R+, 10=U-, 11=U, 12=U+, 13=E-, 14=E and 15=E+.

<sup>3</sup> Enligt EUROPE-systemet där 1=1-, 2=1, 3=1+, 4=2-, 5=2, 6=2+; 7=3-, 8=3, 9=3+, 10=4-, 11=4, 12=4+, 13=5-, 14=5 and 15=5+.

Intressant var att den verkliga kallvikten inte skilde sig alls från varmvikten, och det oberoende av om djuren stod övernatt eller inte (Tabell 1 och 2). Detta tyder på att den faktor som idag används för att räkna ut kallvikten (varmvikten x 0,98) är överskattad för alla djur. Det resultatet går dock emot hypotesen om att de övernattande djuren skulle förlora mindre i vikt under kylningen än djuren som slaktas på ankomstdagen. Däremot stödjer det lägre droppsvinnet från de övernattande djuren (Tabell 3) hypotesen om att de förlorar vätska under uppställningen och att det kan vara en del i förklaringen till att de har ett lägre slaktutbyte än djur som inte övernattar.

### **Stressrelaterade blodparametrar**

Överlag var det ingen skillnad i koncentrationen av laktat, glukos eller kortisol mellan övernattande djur och de som slaktades på ankomstdagen (Tabell 1 och 2). Detta tyder på att det inte var någon skillnad i stressnivå mellan de djur som övernattat och de som inte gjorde det. Koncentrationerna av stressparametrarna var i paritet med vad man sett i tidigare studier i samband med slakt (Grandin, 1997).

### **Köttkvalitet**

Köttets pH har identifierats som en av nyckelfaktorerna för att få till en bra köttkvalitet. Optimal sänkning av slaktkroppens pH-nivå efter slakt påverkar köttets smak, mörhet, saftighet och hållbarhet positivt. Vid pH högre än 5,8 finns risk för kvalitetsförsämringen DFD (Dark-Firm-Dry), vilket medför att köttet kommer upplevas som segt och torrt. Det var ingen skillnad i pH mellan grupperna som slaktades på våren, däremot kan vi se en skillnad mellan grupperna som slaktades på hösten (Tabell 3 och 4) men båda grupperna låg dock inom det önskade intervallet. Vi kunde heller inte se någon skillnad i färg på köttet mellan djur slaktade på ankomstdagen eller djur som stått övernatt (Tabell 3 och 4). Den totala vätskeförlusten (mätt som svinn vid upptining och kokning) var densamma för båda grupperna som slaktades på våren men högre för den övernattande

gruppen bland djuren slaktade på hösten. Att vätskeförlusten blev högre bland de övernattande djuren på hösten kan bero på fysiologiska förändringar i proteinstrukturen. Proteinerna binder vatten men proteindenaturering leder till att bunden vätska går förlorad. Varför det blev en skillnad på hösten men inte på våren kan bero på att köttet från djuren slaktade på hösten var lägre än motsvarande grupp på våren. Under mörningsprocessen sker en viss proteinnedbrytning och det skulle kunna vara en bidragande orsak till att köttet från höstdjuren släppte mer vätska än djuren på våren. Däremot var skärmotståndet betydligt högre för de övernattande djuren så proteinnedbrytning är inte hela förklaringen till varför vi såg en högre vätskeförlust hos de övernattande djuren jämfört med de som slaktades på ankomstdagen. Som nämnt ovan är pH-värdet en indikation på om köttet kommer bli mörkt eller inte. Trots inga, eller väldigt små, skillnader i pH mellan grupperna såg vi ett betydligt högre skärmotstånd i kött från övernattande djur oavsett om de slaktades på våren eller hösten. För att köttet ska upplevas som mörkt av konsumenter bör skärmotståndet vara 50 N eller därunder, vissa studier säger till och med 40 N och därunder. Tittar vi på vårdjuren var alltså även kött från djur som inte övernattat väl segt och borde ha mörats längre än de sju dagar som var fallet i den här studien. Att vi såg en så stor skillnad i mörhet trots ingen direkt skillnad i pH har vi ingen förklaring på. En högre vätskeförlust leder också till ett mindre mörkt kött men de skillnader vi såg här är inte stora nog att förklara den stora skillnaden i mörhet.

*Tabell 3. Köttkvalitetsparametrar i kött från djur slaktade på våren.*

	<b>Ej övernattat</b>	<b>Övernattat</b>	<b>Signifikans<sup>1</sup></b>
<i>Antal</i>	12	12	
pH	5,76	5,61	ns
Droppsvinn (%)	1,86	1,26	**
Ljushet (L*)	26,2	25,6	ns
Rödhet (a*)	14,2	14,1	ns
Gulhet (b*)	14,1	14,6	ns
Vätskeförlust <sup>2</sup> (%)	26,5	26,6	ns
Skärmotstånd (N)	59,7	91,2	**

<sup>1</sup> ns, Icke signifikant vid  $p \geq 0,05$ ; \*, signifikant vid  $p < 0,05$ ; \*\*, signifikant vid  $p < 0,01$ ; \*\*\* signifikant vid  $p < 0,001$ ; <sup>2</sup> Upptiningsvinn samt koksvinn

*Tabell 4. Köttkvalitetsparametrar i kött från djur slaktade på våren.*

	<b>Ej övernattat</b>	<b>Övernattat</b>	<b>Signifikans<sup>1</sup></b>
<i>Antal</i>	19	20	
pH	5,74	5,55	**
Droppsvinn (%)	1,75	1,60	ns
Ljushet (L*)	25,6	25,1	ns
Rödhet (a*)	15,6	15,4	ns
Gulhet (b*)	15,7	15,3	ns
Vätskeförlust <sup>2</sup> (%)	28,1	31,0	*
Skärmotstånd (N)	44,5	76,6	***

<sup>1</sup> ns, Icke signifikant vid  $p \geq 0,05$ ; \*, signifikant vid  $p < 0,05$ ; \*\*, signifikant vid  $p < 0,01$ ; \*\*\* signifikant vid  $p < 0,001$ ; <sup>2</sup> Upptiningsvinn samt koksvinn

## Slutsatser

- Resultaten från denna studie styrker delvis resultaten från tidigare studie vad gäller slaktutbyte.
- Lägre droppsvinn hos övernattade djur stärker hypotesen att skillnaden i slaktutbyte beror på vattenavdunstning.
- Ingen skillnad i stressnivå hos djur slaktade på ankomstdagen jämfört med övernattande djur.
- Uträknad kallvikt (varmvikt x 0,98) underskattar den verkliga kallvikten.
- Övernattning leder till ett betydligt segare kött än slakt på ankomstdagen.

## Referenser

- Algers, A., Algers, B., Franzén, U., Lindencrona, M., Moen, O., Ohnell, S., Waidringer, J., Wiberg, S. 2006. Logistik i samband med transport till slakt. Livsmedel och miljö – optimerade djurtransporter. Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, Rapport 10, 107 pp
- Arvidsson Segerkvist, K. 2016. Slutrapport för projektet "Hur påverkas ungnöt av övernattning på slakteriet?", [https://www.slu.se/globalassets/ew/org/inst/hmh/hmh-pdf/overnattning\\_slakteri\\_not\\_slutrapport.pdf](https://www.slu.se/globalassets/ew/org/inst/hmh/hmh-pdf/overnattning_slakteri_not_slutrapport.pdf)
- del Campo, M., Brito, G., Soares de Lima, J., Hernández, P. & Montossi, F., 2010. Finishing diet, temperament and lairage time effects on carcass and meat quality traits in steers. *Meat Science* 86, 908-914.
- Edwards, L.N., Engle, T.E., Correa, J.A., Paradis, M.A., Grandin, T. & Anderson, D.B. (2010). The relationship between exsanguinated blood lactate concentration and carcass quality in slaughter pigs. *Meat Science* 85, 435–440.
- Gallo, C., Lizondo, G. & Knowles, T.G., 2003. Effects of journey and lairage time on steers transported to slaughter in Chile. *Vet. Rec.* 152, 361-364.
- Grandin T. (1997). Assessment of stress during handling and transport. *Journal of Animal Science* 75, 249–257.
- Håkansson, N., Flisberg, P., Algers, B., Rönquist, M. & Wennergren, U.A., 2012. Strategic analysis of slaughterhouses and animal transportation in Sweden. In: Network analysis and optimization of animal transports. Dissertation No. 1434, Linköping University
- Jones, S.D.M., Schaefer, A.L., Robertson, W.M. & Vincent, B.C. (1990). The effects of withholding feed and water on carcass shrinkage and meat quality in beef-cattle. *Meat Science* 28, 131-139.
- Knowles, T.G. (1999). A review of the road transport of cattle. *Veterinary Record* 144, 197-201.
- Liste, G., Miranda-de la Lama, G.C., Campo, M.M., Villarroel, M., Muela, E. & María, G.A., 2011. Effect of lairage on lamb welfare and meat quality. *Animal Production Science* 51, 952-958.
- Liu, H.W., Zhong, R.Z., Zhou, D.W., Sun, H.X. & Zhao, C.S. (2011). Effects of lairage time after road transport on some blood indicators of welfare and meat quality traits in sheep. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 96, 1127-1135.
- Petherick, J.C., Doogan, V.C., Venus, B.K., Holroyd, R.G. & Olsson, P. (2009). Quality of handling and holding yard environment, and beef cattle temperament: 2. Consequences for stress and productivity. *Applied Animal Behaviour Science* 120, 28–38.
- Shaw, F.D. & Tume, R.K. (1992). The assessment of preslaughter and slaughter treatments of livestock by measurement of plasma constituents – a review of recent work. *Meat Science* 32, 311–329.