



Sveriges lantbruksuniversitet  
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

# **Unga grisars sociala beteende – hur uppfattar de varandra**

*Angelica Ericsson*





Sveriges lantbruksuniversitet  
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap  
Institutionen för husdjursgenetik

## **Unga grisars sociala beteende – hur uppfattar de varandra**

Young Pigs' social behaviour – how do they perceive each other

*Angelica Ericsson*

**Handledare:**

Lotta Rydhmer, SLU, Institutionen för husdjursgenetik

**Examinator:**

Margareta Rundgren, SLU, Institutionen för husdjursgenetik

**Omfattning:** 15 hp

**Kurstitel:** Kandidatarbete i husdjursvetenskap

**Kurskod:** EX0553

**Program:** Agronomprogrammet - Husdjur

**Nivå:** Grund C (G2E)

**Utgivningsort:** Uppsala

**Utgivningsår:** 2010

**Serienamn, delnr:** Examensarbete 337  
Institutionen för husdjursgenetik, SLU

**On-line publicering:** <http://epsilon.slu.se>



## Abstract

Studies on wild boars have shown that piglets at 10 to 12 days of age can be introduced to pigs outside the litter without fighting. In today's production systems, the litters are kept in separate pens until weaning. At that point, the litter is divided and the piglets are placed together with piglets from other litters. This usually leads to aggressions among the piglets and may cause stress. This literature review aims to find out how piglets perceive other pigs in their surroundings. Which is the best way to guarantee a good start of the rearing period for the piglets?

Piglets who have been introduced to pigs outside the litter during the period of suckling will likely be less aggressive when introduced to new individuals later on. From an animal welfare point of view, it may therefore be concluded that it is better to let piglets socialize with pigs outside their litter at an early age. Each time a pig enters or leaves the group, a new social hierarchy has to be established. This usually causes aggression within the group. It is therefore best, when the time comes for slaughter, that all pigs from the group are sent simultaneously to the abattoir.

## Sammanfattning

Studier på vilda grisar har visat att det är naturligt för grisar att vid 10 – 12 dagars ålder träffa nya grisar utan att slåss. I dagens produktionssystem lever smågrisar i en box med suggan fram till avvänjning då kullen splittras och ungarna placeras med smågrisar från andra kullar. Detta skapar aggressioner bland grisarna och kan leda till stress. Denna litteraturstudie syftar till att ta reda på hur smågrisarna uppfattar grisar i sin omgivning. Hur kan man på bästa sätt göra för att smågrisarna ska få en så bra uppväxt som möjligt? Smågrisar som har träffat andra smågrisar under diperioden kommer sannolikt vara mindre aggressiva vid möte med nya individer. Ur djurvälståndssynvinkel kan därför slutsatsen dras att det är bättre för smågrisar om de redan vid tidig ålder får socialisera sig med grisar utanför den egna kullen. Vid varje tillfälle som grisar tillkommer eller avgår från gruppen måste en ny hierarki skapas vilket gör att aggressioner lätt uppstår. När det är dags för slakt är det bra om alla grisar kan skickas samtidigt.

## Introduktion

När grisar som inte känner varandra möts blir det ofta slagsmål. Följden blir många gånger skador och försämrade djurvälstånd. Den enda tid då det är naturligt för vilda grisar att träffa nya individer utan aggressioner är vid 10 – 12 dagars ålder (Jensen & Redbo, 1987). Studier som har gjorts på naturligt levande grisar visar att suggor lever i grupper med varandra och sina avkommor (Graves, 1984). Då det är dags för suggan att grisa lämnar hon gruppen. När smågrisarna är ungefär tio dagar gamla återvänder suggan till gruppen och tar med sig kullen. Under den tiden som suggan och smågrisarna varit själva har de knutit ett starkt band till varandra. Redan vid ett dygns ålder känner smågrisarna igen modern, men det tar en hel vecka innan hon känner igen sin kull (Horrell & Hodgson, 1992a,b). Det är unikt för just grisar att de ändrar den sociala grupperingen vid så låg ålder som 10 dagar, då suggan återvänder med

sina ungar till gruppen. När familjen har återvänt till gruppen håller sig smågrisarna nära modern och sina kullsyskon och interagerar mer med dem än med övriga gruppen (Newberry & Wood-Gush, 1986). Detta pågår ända till avvänjning. Interaktionen med övriga grisar leder sällan till aggressivt beteende. Finns det fler kullar i gruppen umgås smågrisarna helst med de som är närmast i ålder (Petersen et al., 1989).

I dagens produktionssystem ändras förutsättningarna för grisarna ett flertal gånger då de byter miljö och grupperna blandas. Varje gång främmande grisar möts skapas ofta aggressioner då den nya gruppen måste ta sig in i den gamla hierarkin. Kastrater är mindre aggressiva än galtar (Cronin et al., 2003). Helst vill man slippa kastrering då det orsakar lidande för grisen men det kan vara svårt att sätta ihop bra grupper om hangrisarna inte kastreras. Galtar som går tillsammans med sin kull från födsel till slakt är mindre aggressiva än om man grupperar om dem. Låter man galtar gå ihop med gyltor fram till slakt kan dock en del gyltor bli dräktiga vilket inte är bra ur ett etiskt perspektiv. Men separerar man galtar och gyltor ur en kull blir grupperna små, vilket är ineffektivt ur produktionssynpunkt.

Om man öppnar upp mellan två grisionsboxar då smågrisarna är ungefär tio dagar, kan smågrisarna lära känna varandra. När grisarna har blivit större borde man kunna sortera grisarna från dessa två kullar efter kön och på så sätt få större grupper än om man måste dela varje kull. Grupperna skulle sedan hållas intakta fram till slakt, i syfte att minska aggressivt beteende. Den här litteraturgenomgången syftar till att beskriva förutsättningarna för att sammanföra olika kullar på det här sättet; kan det ge mindre aggressioner än om man blandar djuren vid avvänjning? Litteraturstudien tar inte hänsyn till eventuella skillnader mellan raser, eftersom få rasjämförelser har gjorts inom detta område.

## **Grisars sociala beteende**

### **Vildsvin**

Vildsvin, *Sus scrofa*, lever i en stabil hierarki med grupper om 2-4 suggor, deras smågrisar och äldre avkommor (Graves, 1984). Om nya individer kommer in i gruppen bryts hierarkin och slagsmål blir vanliga under tiden som en ny hierarki utvecklas (Fraser & Rushen, 1987a). Äldre galtar håller sig för sig själva medan yngre galtar går i små grupper (Graves, 1984). I det fria går suggan iväg för att grisa. Hon går då så långt ifrån gruppen att de nyfödda grisarna inte riskerar att komma i kontakt med andra grisar. De smågrisar som finns runt suggan är då bara hennes egna och hon behöver därför inte känna igen dem direkt efter födseln. Smågrisarna i sin tur behöver inte heller känna igen varandra i början, då de inte kommer att stöta på främmande smågrisar förrän de återvänder till flocken efter ca 10 dagar (Horrell & Hodgson, 1992a,b). Den naturliga avvänjningsperioden varierar mellan olika kullar men ligger vanligtvis mellan 60 och 100 dagars ålder. Smågrisarna bestämmer själva när de vill lämna modern. Det spelar ingen roll vilken aggressionsnivå suggan har, smågrisarna struntar i om hon försöker jaga bort dem. Aggressioner mellan kullsyskon fram till avvänjning är ovanligt under fria förhållanden (Newberry & Wood-Gush, 1985).

## **Domesticerade grisar**

Domesticerade grisar lever på ett helt annat sätt än vildsvin. De lever ihop med grisar i samma åldersgrupp. Små grupper av grisar har en stabil rangordning, som oftast är linjär (Ewbank, 1976). Stora grupper av grisar har en mer invecklad struktur (Moore et al., 1996). Den stabila hierarkin tros vara det som orsakar aggression vid omgrupperingar av grisar i den kommersiella grisproduktionen (Fraser & Rushen, 1987b). På senare tid har studier gjorts som visar att aggressionerna inte har ökat till följd av de mycket stora sociala grupper som idag finns i vissa produktionssystem (Schmolke et al., 2004). Gonyou (2001) föreslår att grisar bildar undergrupper inom huvudgruppen. Håller de sig i sin grupp i systemet undviker de på så sätt okända grisar från andra undergrupper.

Avvänjningen är den mest kritiska perioden i dagens grisproduktion. Det finns många orsaker till stress vid avvänjning; separationen från modern, transport, foderbyte och nytt sjukdomstryck i den nya miljön. Då smågrisarna oftast blandas med nya grisar vid avvänjningen ska en ny hierarki fastställas vilket ökar aggressionsnivån och är stressande för djuren (Meese & Ewbank, 1973; Held & Mendl, 2001; King & Pluske, 2003). Meese & Ewbank (1973) fann att vikt och kön inte hade något med dominanshierarkin att göra. Enligt Jensen (1994) och Pitts et al. (2000) ändrades det aggressiva beteendet med smågrisarnas ålder. Yngre smågrisars slagsmål hade en kortare varaktighet än äldre grisars. Smågrisar som träffades under diperioden visade inte några aggressioner då de fördes ihop (D'Eath, 2005; Hessel, 2006).

## **Mor – unge relation**

Horrell & Hodgson (1992b) studerade smågrisar som utsattes för olika stimuli från modern, hemmiljön eller från en okänd gris. Grisarna studerades vid 12 timmar, 36 timmar, 7 dagar och 14 dagars ålder. Försöket visade att smågrisarna redan vid ett dygns ålder kan uppfatta hela hemmiljön. De kan även skilja modern från andra suggor, de känner igen lukten från urin, träck och juver. Suggans grymtningar vid digivningen känner de igen 36 timmar efter födseln. Det dröjer dock en hel vecka innan de känner igen kullsyskonen. För att smågrisarna ska kunna känna igen varandra krävs noskontakt. Vid en veckas ålder kan de även känna igen modern på håll. Det är viktigt för smågrisen att veta vem modern är, så de inte behöver slösa med energi och riskera skador genom att försöka dia fel moder. Dyker hot upp är det bra om smågrisarna vet vem de ska söka skydd hos. Smågrisar tycks ha lättare att känna igen suggan än vad hon har att känna igen dem (Horrell & Hodgson, 1992a).

Horrell & Hodgson (1992b) undersökte även hur smågrisar reagerar på suggans grymtningar. Vid 12 timmars ålder kom smågrisarna fram lika fort vare sig det var modern eller någon annan sugga som grymtade. Från 36 timmars ålder kom grisarna fram mycket snabbare då modern grymtade, endast ett fåtal grisar reagerade när en annan sugga grymtade. Ju äldre grisen var desto snabbare reagerade den på moderns grymtningar.

Jeppesen (1982) observerade att då smågrisar diar de första gångerna använder de hörseln, när suggan börjar grymta vänder de sig först till hennes huvud och söker sig sedan framåt tills de hittar spenarna. Dag två hittar de direkt fram till spenarna, de börjar då även lära känna omgivningen runt spenen så att de fortsättningsvis kommer behålla samma spene under laktationsperioden. Det är säkrast för smågrisarna att ha sin egen spene så de slipper slåss varje gång de ska dia. Pedersen et al., (1998) observerade att smågrisar som har möjlighet att ta över en okänd suggas spene gör det. Då en sugga lämnade sin kull och var borta några timmar sprang alla ungarna över till en annan sugga. Inkräktarna började slåss med den nya suggans kull om hennes spenar, vilket gjorde att de var i slagsmål då mjölken kom. Detta gjorde att de flesta missade mjölknedsläppet. Ofta slutade det med att suggan gick sin väg utan att ge di.

## Arvbarhet för aggressivt beteende

Temperamentet hos grisar styrs till viss del genetiskt (Réale et al., 2007). Ett bra avelsmål kan vara att få fram djur som är bättre lämpade för den miljö de utsätts för, till exempel minskad aggressivitet vid omgrupperingar. Ärftligheten för aggressivt beteende vid omgrupperingar har klassats som måttlig till hög ( $h^2 = 0,17 - 0,24$ , Løvendahl et al., 2005;  $h^2 = 0,37 - 0,46$ , Turner et al., 2008;  $h^2 = 0,31 - 0,43$ , Turner et al., 2009). Aggressivt beteende uttrycker sig i hudskador, enligt Turner et al. (2008) och Turner et al. (2009) är antalet hudskador genetiskt korrelerad med det aggressiva beteendet. Detta är positivt då det är lättare att räkna hudskador än att studera ett aggressivt beteende. Enligt en studie av D'Eath et al. (2009) verkar det vara möjligt att minska grisars aggressiva beteende genom selektion. Dock kan låg aggressivitet vara genetiskt korrelerad med minskad aktivitet i andra situationer. Selektion för minskad aggression kan resultera i minskning i aktivitet vilket innebär att när djuren är isolerade från sina boxkamrater krävs mer arbete för att få dem att röra sig (D'Eath et al., 2009).

## Smågrisarnas första möte med gruppen

I ett försök av Petersen (1989) hölls en grupp suggor på ett område om 7 ha. När det var dags för suggorna att grisa gick de iväg från gruppen. I gruppen fanns det bland annat två suggor, ett syskonpar, som alltid byggde ett bo tillsammans. En kusin till dem boade i närheten, ungefär 10 m bort. De två systrarna grisade med fyra dagars mellanrum. Smågrisarna fick därför tidigt träffa på grisar som inte tillhörde den egna kullen. Mellan dag 7 och 18 började smågrisarna följa med modern till foderplatsen där alla suggorna åt. Medan suggorna åt låg smågrisarna 10 – 20 m bort och vilade. De fick här umgås med andra gruppmedlemmar. Från dag 24 började smågrisarna småäta på foderplatsen, vilken endast var 2 x 2 m. Detta gjorde att de höll sig nära varandra.

Smågrisarna i Petersens (1989) försök blev alltmer aktiva med tiden, samtidigt som frekvensen av sociala interaktioner minskade. Totalt sett bedömdes endast 17 % av alla interaktioner som observerades under smågrisarnas uppväxt som aggressiva. Meese & Ewbank (1973) förde ihop åtta okända grisar vid en vikt av ca 29 kg, (drygt åtta veckors



ålder) och observerade då 50 aggressiva interaktioner på 30 min. I Petersens (1989) försök upptäcktes mindre än en aggressiv interaktion per halvtimme då grisarna var 15 – 17 veckor gamla.

Petersen (1989) tror att smågrisarna från de två kullar som föddes i samma bo hade tid att socialisera sig med varandra under första veckan. Försöket visade att smågrisar från olika kullar kan knyta starkare sociala band än vad som normalt ses vilket kan bero på att smågrisarna träffades mycket tidigt i livet. Suggor kan alltså påverka sina ungar så att de umgås med andra smågrisar i liknande ålder genom att suggorna håller sig nära varandra under dagarna och sover tillsammans på nätterna. Dessa grisar sågs tillsammans även då de blev äldre och inte längre gick med suggorna (Petersen, 1989).

## **Blanda grisar från olika kullar**

### **Förmåga att kunna känna igen släktingar**

Stookey & Gonyou (1997) studerade om grisar kan känna igen släktingar även om de inte växer upp tillsammans. De tog nyfödda (högst tre dagar gamla) grisar och placerade om dem så att de både fick växa upp med kullsyskon och med smågrisar från andra kullar. Detta gjorde att vissa grisar växte upp tillsammans med modern medan andra smågrisar fick växa upp med en annan sugga. Vid avvänjningen, som skedde vid 28 dagars ålder, sattes de ihop med grisar de inte vuxit upp med. Det var ingen skillnad i aggressioner mellan kullsyskon som inte vuxit upp tillsammans och mellan obesläktade som inte vuxit upp tillsammans. Resultatet tyder på att grisar inte kan känna igen sina kullsyskon. Tiden grisarna slogs tycktes mer bero på gruppen de vuxit upp med.

Vid flertalet tillfällen i Stookey & Gonyous (1997) försök var det tre grisar som slogs, varav två var uppväxta tillsammans och den tredje var ny i gruppen. Författarna diskuterade om de två som var uppväxta tillsammans slogs mot den tredje grisen eller om det även var slagsmål mellan de två som kände varandra. Några grisar som man i en beteendestudie tror slåss med varandra kanske i själva verket går ihop för att slåss mot en annan individ. Rundgren & Lofquist (1989) upptäckte att om man sätter ihop tre grisar från en kull med tre grisar från en annan blev det ofta slagsmål mellan en gris från vardera kullen. Vinnaren av de två slogs sedan med syskonen till förloraren och vann, medan vinnarens syskon helt klarade sig undan slagsmål (mätt som antalet hudskador). När sex för varandra okända grisar blandades hade däremot alla sex hudskador efter slagsmål.

I ett annat försök delade Stookey och Gonyou (1997) på varje griskull (inom tre dygn från födseln) så att halva kullen växte upp med modern och den andra halvan med en annan sugga. Inga kullar blandades. Vid avvänjningen, vid sex veckors ålder, sattes de ihop antingen med sina biologiska syskon eller med en grupp från en annan kull. Detta gjordes för att se om det var någon skillnad i aggression mellan grupperna. Slogs de som var biologiska syskon mindre än de som inte var besläktade? De fyra första timmarna efter sammanslagningen slogs de olika grupperna lika mycket. Den slutsats Stookey och Gonyou (1997) drog var att

smågrisarna känner igen de individer de vuxit upp med men att de inte kan känna igen biologiska syskon som de inte vuxit upp med.

## **Smågrisars beteende vid blandning före avvänjning**

### ***Beteendeskilnader mellan olika inhysningssystem***

Kutzer et al. (2009) gjorde en studie för att ta reda på hur olika grishållningssystem påverkar grisars beteende före och efter avvänjning. I ett försöksled hölls suggor i konventionella grisningsboxar. Det andra försöksledet bestod av suggor som gick i stora familjebboxar, (suggorna gick ensamma i ett större utrymme än vad suggorna i konventionella boxar gjorde). Då smågrisarna från dessa två system var 10 dagar gamla öppnades en dörr mellan två boxar. Smågrisarna kunde då gå som de ville mellan de båda grupperna, suggorna blev kvar. Dessa två system hade även en kontrollgrupp där smågrisarna blev kvar med sin egen kull fram till avvänjningen. Det tredje försöksledet bestod av suggor som gick i gruppboxar om åtta suggor. Då smågrisarna var 10 dagar gamla togs skiljeväggar mellan smågrisarna bort så de fick umgås med hela gruppen. Suggorna togs ut då smågrisarna var 28 dagar. Fyra dagar efter att suggorna tagits bort flyttades smågrisarna till större boxar med utomhusklimat. Smågrisarna som hade träffats under uppväxten placerades tillsammans i dessa boxar. Grisarna i kontrolleret placerades tillsammans med varandra. Dessa grisar hade inte träffats tidigare. Försöket gick ut på att se om det var någon skillnad i beteendet mellan de olika inhysningsmetoderna och mellan grisar som hade träffats under diperioden eller inte (Kutzer et al., 2009).

Sår studerades noga på grisarna under hela försöksperioden. Precis innan dörren öppnades, då grisarna var 10 dagar gamla, fanns inga sår på grisarna. Efter fyra dagar studerades de igen och då hade de enstaka sår på öron och bog. Nästa kontroll gjordes precis innan grisarna flyttades till nya boxar. Då fann man sår på huvud, öron, bog och flank men det fanns inte några djupa sår på djuren. Det var inte någon större skillnad mellan de olika inhysningssystemen. Sista gången grisarna granskades var fyra dagar efter att de flyttats till de nya boxarna. Här upptäcktes en stor skillnad mellan hur grisarna hade vuxit upp. Endast 4 % av de grisar som hade träffat grisar från boxen bredvid sedan 10 dagars ålder hade skador på skuldror och flank. För de grisar som endast hade träffat kullsyskon under uppväxten varierade antalet sår mellan inhysningssystem. Grisar som vuxit upp i stora familjebboxar hade 27 % skador medan 42 % av grisarna som vuxit upp i konventionella grisningsboxar hade skador. Tillväxten varierade också mellan de olika inhysningssystemen, de som gick i gruppboxar hade högst och de som gick i konventionella boxar hade lägst tillväxt. En lägre avvänjningsstress antogs därför för grisar som haft kontakt med andra då de hade en högre tillväxt efter avvänjningen (Kutzer et al., 2009).

Den öppna dörren mellan ensamboxarna användes intensivt under diperioden men det var stor variation mellan grisar i antalet gånger de gick genom öppningen. Det varierade mellan 4 och 195 gånger under ett dygn. Grisar i konventionella boxar använde dörren mer än de som stod i stora familjebboxar. De grisar som hade vuxit upp i "egen" box slogs mycket mer än de som hade träffat andra grisar sedan 10 dagars ålder, då de flyttades till nya boxar. Försöket visade

att kontakten mellan smågrisarna då dörren var öppen hade en positiv effekt på beteendet efter avvänjning, genom minskad intensitet i de aggressiva interaktionerna (Kutzer et al., 2009).

### ***Sociala interaktioner och avvänjningsstress***

Hessel et al. (2006) gjorde ett försök att socialisera smågrisar under diperioden. De tittade på smågrisarnas beteende under diperioden och vid avvänjningen. Suggorna delades in i två grupper med tre suggor och deras kullar i vardera gruppen. I den ena gruppen öppnades dörren mellan de tre boxarna då smågrisarna var 12 dagar så att smågrisarna kunde träffa varandra. Beteendet hos suggan och smågrisarna studerades 24 timmar före och 48 timmar efter att dörren öppnades. I den andra gruppen, (kontrollgruppen), hölls grisarna i konventionella grisionsboxar tills det var dags för avvänjning vid 28 dagars ålder. Vid avvänjningen placerades smågrisarna som haft möjlighet att gå in till varandra tillsammans. De grisar som endast haft tillgång till sin egen box placerades ihop med andra som inte heller haft möjlighet att träffa andra.

När dörren mellan boxarna öppnades blev suggorna mer rastlösa i jämförelse med vad de varit tidigare, rastlösheten ökade med 15 %. Jämförelsevis ökade kontrollgruppens rastlöshet med 4 % under samma period. Efter nio dagar syntes inte längre någon skillnad i rastlöshet mellan grupperna. Suggorna gav lika mycket di efter att dörren öppnades, jämfört med kontrollgruppen. Smågrisarnas aktivitetsnivå ändrades inte efter att dörren öppnades, de låg och var aktiva lika mycket som innan. Suggorna låg däremot mer. Dock minskade antalet observationer där smågrisarna diade något, första dagen efter öppnandet sjönk diandet med 2 % och andra dagen hade diandet sjunkit 3 % jämfört med innan dörren öppnades. Inget korsdiande observerades, men Hessel et al. (2006) skriver att de inte vet om det kanske kan ha förekommit mellan observationerna.

Efter avvänjningen observerades flera skillnader mellan de båda grupperna. Fler grisar i kontrollgruppen än i experimentgruppen låg ned och de visade fler aggressiva beteenden i aktivitetsområdet. Antalet aggressiva beteenden minskade dock efter några timmar. Smågrisarna som hade träffats under diperioden uppvisade få aggressiva beteenden. De från kontrollgruppen utförde fler aggressiva beteenden under de första fyra timmarna efter avvänjningen. Under natten minskade aggressiviteten, men vid utfodringen dagen efter ökade den igen. Kroppsvikten skiljde inte något mellan de båda grupperna under diperioden. Första veckan efter avvänjningen var tillväxten låg för båda grupperna, experimentgruppen växte dock något mer. Under tillväxtperioden fortsatte experimentgruppen växa snabbare än kontrollgruppen (Hessel et al., 2006).

Hessel et al. (2006) kom fram till att om man blandar griskullar tidigt, i detta fall var grisarna 12 dagar, är det möjligt att minska avvänjningsstressen genom att det aggressiva beteendet minskar. Inga negativa effekter upptäcktes på beteendet då smågrisar blandades före avvänjningen och de slogs mindre efter avvänjningen. Hessel et al. (2006) antar att anledningen måste ha varit att de hade gjort upp en hierarki redan under diperioden. Avvänjningsstressen minskade på grund av att de redan kände varandra. Efter avvänjningen var det flera grisar i kontrollgruppen som låg ned i aktivitetsområdet. Anledningen till att

grisarna lade sig i aktivitetsområdet är på grund av att det redan låg grisar i den lugnare delen av boxen och att de ville undvika nära kontakt innan hierarkin var skapad.

### ***Sociala interaktioner då smågrisar förs samman före avvänjning***

Vid 10 - 12 dagars ålder då det under naturliga förhållanden är normalt för grisar att interagera med nya individer, antas de ha en låg aggressionsnivå (Jensen & Redbo, 1987). Weary et al. (1999) sammanförde smågrisar vid 11 dagars ålder och såg då en tendens till ökad aggression hos suggan då främmande grisar kom över, detta varade dock endast under första dagen. Smågrisarnas ålder avgjorde enligt Jensen (1994) både längden på och intervallet mellan slagsmålen. Grisarna i studien hölls i konventionella burar och endast honor användes, hanarna kastrerades och användes därför inte. Suggan var kvar med smågrisarna till de var 6 veckor gamla, då flyttades suggan ut och smågrisarna fick gå kvar ytterligare fyra veckor. Smågrisarna studerades då de var en, fem och nio veckor gamla. Vid försöket togs en gris ut från sin box och placerades ihop med en okänd gris. Varje grispar som träffades gjorde det två gånger, de möttes två dagar i följd. Grisar som möttes vid en veckas ålder hade kortare slagsmål, men de var på ett mer aggressivt sätt än vad som skedde för grisar som var fem och nio veckor gamla. Grisarna som var en vecka gamla slogs mindre vid andra mötet med de främmande grisarna, vilket inte Jensen (1994) kunde förklara. Pitts et al. (2000) fann att yngre grisar hade kortare varaktighet på sina slagsmål vilket resulterade i färre antal skador. De ansåg att det var en välfärdsfördel att föra ihop smågrisar vid en yngre ålder. Wattanakul et al. (1997) förde ihop grisar vid två veckors ålder. De första 48 timmarna efter sammanförandet avbröts flera digivningar. Frekvensen av korsdiande var hög under resten av laktationen.

### ***Sociala interaktioner i olika gruppstorlekar efter avvänjning***

Samarakone & Gonyou, (2009) har gjort studier för att ta reda på om det är någon skillnad i aggressioner beroende på gruppstorleken. De testade två olika gruppstorlekar, antingen 18 grisar/box eller 108 grisar/box. Grisarna sattes ihop vid 11 veckors ålder. I försöket valdes det slumpmässigt ut två grisar per box från två olika boxar och de placerades på en mindre yta. De blandades med grisar från antingen den egna eller från den andra gruppstorleken. De hölls tillsammans i två timmar. Grisar som kom från stora grupper hade färre aggressiva interaktioner men de varade under en längre tid. Försöken visade att grisar från stora grupper antar en mindre aggressiv strategi. Det kan bero på att de har mer utrymme, så att de kan hålla sig på avstånd från dem de inte gillar (McGlone & Newby, 1994). När grisar från en liten grupp blandades med grisar från en stor grupp, tog de från den mindre gruppen fler initiativ till att slåss. Tiden till första slagsmålet var kortare då grisar från små grupper möttes. Denna upptäckt har även Schmolke et al. (2004) gjort. Han använde sig av grisar i boxar om 10 till 80 djur. Resultaten visade att det var mer än dubbelt så många par som slogs under de första åtta timmarna i de mindre grupperna. Totalt sett hade dock grisarna från de olika gruppstorlekarna lika antal sår vilket innebär att det inte är skillnad mellan systemen ur djurvälfärdssynvinkel.

## **Möte med främmande grisar senare i livet**

D'Eath (2005) studerade om det fanns skillnader i beteende då grisar möter främmande grisar, beroende på deras tidigare erfarenheter. Försöket bestod av två grupper. Den ena gruppen bestod av grisar som från 10 dagars ålder och fram till diperiodens slut (då grisarna var 30 dagar) fick umgås med en annan kull. I den andra gruppen fick grisarna enbart umgås med sin egen kull. Efter avvänjningen placerades båda grupperna enbart med grisar från sin egen kull. Då grisarna var mellan 46 och 49 dagar placerades de ihop med en annan kull, som de inte tidigare träffat. Grisar som träffat en annan kull under diperioden gick till attack snabbare men deras slagsmål var kortare. Antalet sår var lika i de båda grupperna vilket innebär att de socialiserade grisarna borde haft ett intensivare slagsmål. D'Eath (2005) drar slutsatsen att grisar som träffat andra grisar tidigt i livet har lärt sig sociala färdigheter. Detta gynnar dem då de möter främmande grisar senare i livet och gör att de snabbare etablerar en hierarki.

## **Stress i samband med transport och slakt**

Studier har gjorts för att se hur grisar uppfattar transport och inhysning på slakteriet. Buller utgör en stress under transport och på slakterier (Talling et al., 1998). Bullernivån i slakterier får inte överstiga 65 dB(A) mer än tillfälligt (DFS, 2004) men enligt Talling et al. (1998) utsätts grisar under transport, vid uppställning på slakterier och vid indrivning till bedövningen för ljudnivåer på 76 – 97 dB(Lin). En studie av Stålhandske (2005) visade att vid en bullernivå på 95 dB(A) var aggressivitet och trakassering inte lika vanligt. Då en hög bullernivå är stressande för djuren kan det vara anledningen till att aggressiviteten sjunker, eftersom djuren blir trötta av bullret. Det skulle även kunna bero på att en hög ljudnivå försämrar kommunikationen mellan grisarna (Stålhandske, 2005).

Algers et al. (2005) studerade grisar på väg till och i väntstallar på slakterier. Transporten var av god kvalitet, detta gjorde att grisarna kunde skapa en dominansordning redan i bilen. Interaktionerna som skedde vid blandning i bilen gjorde antagligen att det blev en lägre grad av slagsmål än vad som skulle skett om de hade gjort upp i stallet. Detta på grund av att bilen begränsade grisarnas förmåga att röra sig då de stod trångt i bilen och att bilen även rörde sig orytmiskt. I stallet har de mer plats att röra sig och golvet står still, detta gör att de antagligen kommer slåss mer i stallet. Det var stor skillnad mellan olika gruppers aktivitet i bilen. Många grisar visade aggressiva beteenden i bilen. De flesta grupper kunde skapa en dominansordning genom slagsmål i bilen, då bilen var utformad så att de kunde komma åt varandra. Transporterade grisar var inte lika aggressiva, men däremot var de aktivare än icke transporterade grisar före slakt. Grisarna transporterades i två timmar. De grisar som inte transporterades kom från en grisanläggning som låg i direkt anslutning till slakteriet. Dessa grisar gick själva till slakteriet. Inne på slakteriet hade de icke transporterade djuren en högre frisättning av kortisol i saliv och även fler rivskador. Stålhandske (2005) tror att en annan anledning till att grisarna inte slogs efter transport kan ha berott på att de var så utmattade efter transporten att de inte orkade med interaktioner. Inga effekter av buller kunde ses i försöket, vilket kan ha berott på att den nya miljön och de nya individerna var tillräckligt stressande. Grisar som under transporten exponerades av höga bullernivåer (95 dB(A)) hade snabbare pH-fall vilket tyder på en ökad stressbelastning.

Enligt Stålhandske (2005) ligger grisar som har slagits på sidan för att avge överskottsvärme. Då de ligger på sidan har de större kontakt med det kalla golvet, vilket gör att de får en större yta för värmeavgivning. Grisarna som hade transporterats i Algers et al. (2005) och Stålhandske (2005) studier låg mer på mage, då de stod i till stallet. Det tyder på att dessa grisar inte hade blivit för varma. En annan anledning till att grisarna låg på mage kan vara att de hade svårt att varva ner efter transporten, en gris som ligger på sidan anses vara mer avslappnad (Stålhandske 2005).

Kroppstemperaturen ökade signifikant när främmande grisar blandades och ökningen varade i åtta timmar (De Jong et al., 1999). Däremot fanns ingen signifikant skillnad på hjärtfrekvens och aktivitet mellan främmande och bekanta grisar vid blandning. Vid aggressiva möten ökade hjärtfrekvensen snabbt men kortvarigt. Ökningen beror enligt De Jong et al. (1999) på fysisk aktivitet och inte på stress. Grisarna åt mindre då de blandades och antalet slagsmål ökade signifikant. Minskat foderintag kan bero på stress eller på en reaktion på den ökade temperaturen (Algers et al., 2005).

## **Beteendeförändring då grisar lämnar gruppen vid utslaktning**

Hangrisar som inte kastreras är aggressivare än kastrerade (Cronin et al., 2003). Grisar sänds till slakt då de uppnått en viss vikt och på grund av det kommer inte alla grisar ur en box skickas till slakt samtidigt. Varje gång någon gris försvinner ur gruppen ökar risken för att det ska bli oro, speciellt i slaktsvinsgrupper som är både jämnåriga, relativt jämnstora och på väg att bli könsmogna. Fredriksen & Hexeberg (2008) gjorde en pilotstudie för att ta reda på beteendet då en eller flera grisar skickas till slakt. Försöket gjordes på både gyltor och okastrerade hangrisar. Beteendet före och efter att vissa grisar i boxen skickats till slakt studerades. Grisarna skickades till slakt vid en skattad slaktkroppsvikt på 75 kg. Både gyltor och hangrisar slogs innan grisar hade skickats till slakt, hangrisarna slogs något mer än gyltorna. Efter att gruppen splittrats ökade slagsmålen. Varje galt slogs ungefär fem gånger i timmen fyra dagar före första utslaktningen. Två dagar efter första utslaktningen slogs de dubbelt så mycket. För det mesta är det den gris som är störst som har högst rang och det är den största grisen som oftast går först till slakt. Fredriksen & Hexeberg (2008) antog att det uppstår mer slagsmål om den som är högst i rang går till slakt än om man sänder iväg en gris som är lägre i rang.

## **Diskussion**

Vid avvänjning utsätts grisarna för en stor stress, speciellt om de samtidigt blandas med andra kullar. Det kan leda till att de slutar äta, vilket leder till viktnedgång och aggressioner bryter lätt ut. Detta gynnar inte någon, då det inte är hälsosamt för djuren och det är kostsamt för lantbrukaren. Ett sätt att minska stressen vid avvänjning skulle vara att efterlikna hur grisarna har det i det fria. Studier tyder på att de har lättast att möta nya individer utan aggressioner vid 10 – 12 dagars ålder (Jensen & Redbo, 1987). Går det att underlätta avvänjningsstressen för grisarna genom att låta dem lära känna varandra innan avvänjningen? Kutzer et al. (2009) och

Hessel et al. (2006) visar att grisarna har färre aggressiva beteenden och en bättre tillväxt då de får träffas under dipperioden. Detta borde leda till att grisarna har en bättre välfärd.

Studien av Petersen (1989) där två suggor, som var kullsyskon, hade så starka band till varandra att de valde att bygga ett bo tillsammans är intressant. Deras ungar träffades då väldigt tidigt och när de blev äldre umgicks de med varandra på ett sätt som annars endast ses hos kullsyskon. Betyder det att man får mindre aggressioner om man låter smågrisar träffa varandra redan från födseln? Låter man suggor som har starka band till varandra få gå tillsammans även under grisning och hela laktationsperioden, kan de då påverka smågrisarna så att de tycker lika mycket om grisarna från den andra suggans kull, som de tycker om sina egna kullsyskon? Kanske kan man låta suggorna grisa i egna boxar men sedan öppna upp mellan boxarna så att suggor och smågrisar kan träffas. Det är ovanligt att kullsyskon slåss under uppväxten (Newberry & Wood-Gush, 1985), vilket gör att det är bra om man kan få smågrisar att känna dessa starka band även med grisar de inte är släkt med. Det borde då inte vara några problem att hålla dem tillsammans även efter avvänjningen. Det är dock viktigt att suggorna grisar nära inpå varandra då smågrisarna växer väldigt fort vilket gör att de äldre och tyngre smågrisarna kommer att ta mat från de yngre.

En studie av Samarakone & Gonyou (2009) visade att det inte var någon skillnad i antalet sår mellan grisar ur olika gruppstorlekar. Dock syntes en skillnad mellan grisarnas beteende genom att grisar från mindre grupper började slåss tidigare och de tog även fler initiativ till att slåss då de blandades med grisar från stora grupper. Grisar från stora grupper har en lägre aggressionsnivå vilket McGlone & Newby (1994) tror kan bero på att de har större utrymme så de kan hålla sig på avstånd från djur de inte känner eller kommer överens med. Stora grupper av djur gör kanske att grisarna inte håller reda på varandra. Kanske har de undergrupper i gruppen, vilket gör att de håller sig lugnare. Detta skulle kunna göra att stora grupper av grisar blir mer toleranta mot främmande grisar som kommer till gruppen. Sverige använder sig normalt inte av stora grupper. Studier på våra svenska grisar borde göras för att se om det kan vara ett bra system att använda här. Blir aggressionsnivån lägre i de större grupperna än de som används här i Sverige borde kanske vårt system ändras. En annan fråga som kan diskuteras vid stora grupper är om smittrycket ändras och vad händer då grisar drabbas av någon smitta? Kanske kan vara svårt att kunna kontrollera många grisar i ett utrymme så att sjukdomar lätt missas.

Kutzer et. al. (2009) fann att slagsmål kommer att bryta ut bland grisarna när de blandas vid avvänjningen oavsett vilket system smågrisarna har hållits i men att det är skillnad på antalet slagsmål. Grisar som umgåtts med en annan kull sedan 10 dagars ålder får endast ett fåtal skador. Grisar som endast har träffat sin egen kull fram till avvänjningen visar många fler skador men antalet skiljer sig beroende på vilket system de hållits i. Grisar som gått i stora familjeboxar fram till avvänjningen visade betydligt färre skador på kroppen än grisar som gått i konventionella boxar. Kan det ha att göra med att grisar i familjeboxarna har kunnat röra sig mer och på så sätt utvecklat sin sociala kompetens bättre och att det gjort dem lugnare? Grisar som haft kontakt med en annan kull och då även den andra kullens moder har kanske utvecklat sin förmåga att hantera olika sociala situationer ännu mer, vilket skulle förklara att de knappt slåss alls. Eller skulle det kunna vara så att grisar som under dipperioden umgåtts

med grisar från andra kullar kan ha lärt sig att undvika slagsmål med främmande grisar? Det vore intressant att studera om boxens utformning har en betydelse för hur fort det går att bilda en dominansordning, formen kanske är viktigare än storleken.

Genom att selektera för minskad aggression får man även en gris med minskad aktivitet. Kan det vara så att dessa djur även får en minskad nivå av rädsla? En minskad rädsla är positivt ur djurvälståndssynvinkel. Minskad rädsla skulle även positivt kunna påverka köttkvalitén, eftersom stressade grisar ger sämre kött (Newton & Gill, 1978).

Höga bullernivåer är stressande för djuren. Trots det visade en studie av Stålhandske (2005) att aggressiviteten sjunker då djuren utsätts för höga ljudnivåer under transporten till slakt. Stålhandske (2005) tror att det kan bero på att kommunikationen försämras eller på att djuren blir trötta på grund av stressen.

Det är inget nytt att grisar blir stressade vid transport och då de möter nya individer. För att minska denna stress är det en fördel om man kan låta grisar som känner varandra transporteras tillsammans. I dagens produktionssystem får man mer betalt för djuren då de har en viss vikt, därför skickas grisarna iväg först då de nått den önskade vikten. Viktskillnaden i en grupp är ofta stor, vilket betyder att man plockar ut enskilda individer. Hierarkin kan bli störd varje gång grisar försvinner från gruppen. Ofta är det den största grisen i gruppen som är mest dominant. En ny ledare måste då utses vilket gör att det antagligen blir mer slagsmål i gruppen än om en med lägre rang tas bort (Fredriksen & Hexeberg, 2008). Ur djurvälståndssynpunkt vore det bäst att låta alla grisar i en grupp gå till slakt samtidigt. Gör man det minskas antalet slagsmål och sår på grisarna. Med tanke på djurens välfärd borde betalningssystemet ändras. Ta bort den extra betalning som ges på slaktgrisar som har en viss vikt och ge bidraget till de som skickar hela gruppen till slakt samtidigt.

## **Slutsats**

Ur djurvälståndssynvinkel är det bra om man låter smågrisar träffas vid en tidig ålder. De kommer då lättare anpassa sig till varandra utan aggressioner, vilket resulterar i en bättre tillväxt och färre skador på grisarna. Varje gång det blir en ändring i gruppen, speciellt när en ny gris kommer in i gruppen men också om en högrankad gris lämnar gruppen måste en ny hierarki skapas. Detta gör att oro sprids vilket är stressande för djuren och det övergår lätt i aggressioner med skador som följd. Därför bör man undvika att blanda om och splittra grupper under uppväxten och vid slakt.



## Referenser

- Algers, B., Algers, A., Benfalk, C., Ladberg, E., 2005. Kronisk och akut stress av svin i samband med slakt. Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, SLU
- Cronin, G.M., Dunshea, F.R., Butler, K.L., McCauley, I., Barnett, J.L., Hemsworth, P.H., 2003. The effects of immuno- and surgical-castration on the behaviour and consequently growth of group-housed, male finisher pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 81, 111–126.
- D'Eath, R. B. 2005. Socialising piglets before weaning improves social hierarchy formation when pigs are co-mingled post-weaning. *Applied Animal Behavior Science* 93, 199–211.
- D'Eath R. B., Roehle R., Turner S. P., Ison S. H., Farish M., Jack M. C., Lawrence A. B., 2009. Genetics of animal temperament: aggressive behaviour at mixing is genetically associated with the response to handling in pigs. *Animal* 3:11, 1544-1554.
- De Jong, I., Lambooij, E. Korte, M., Blokhuis, H., Koolhaas, J., 1999. Mixing induces long-term hypothermia in growing pigs. *Animal Science* 69, 601-605.
- Ewbank, R., 1976. Social hierarchy in suckling and fattening pigs: a review. *Livestock Production Science* 3, 363–372.
- Fraser, D., Rushen, J., 1987. Aggressive behaviour. *Veterinary Clinics North America: Food Animal Practice* 3, 285–305. (Referens från Turner, 2001).
- Fraser, D., Rushen, J., 1987. Aggressive behaviour. *Veterinary Clinics North America: Food Animal Practice* 3, 285–305. (Referens från Samarakone & Gonyou, 2009)
- Fredriksen. B., Hexeberg. C., 2008. The effect of removing animals for slaughter on the behaviour of the remaining male and female pigs in the pen *Research in Veterinary Science* 86, 368–370.
- Gonyou, H.W., 2001., The social behaviour of pigs. In: Keeling, L.J., Gonyou, H.W. (Eds.), *Social Behaviour in Farm Animals*. 147–176. CAB International, Wallingford, UK.
- Graves, H.B., 1984. Behaviour and ecology of wild and feral swine (*Sus scrofa*). *Journal of Animal Science* 58, 482-492.
- Held, S., and M. Mendl., 2001. Behaviour of the young weaned pig. Pages 273–297 in *The Weaner Pig—Nutrition and Management*. M. A. Varley, and J. Wiseman, ed. CAB Int., Oxon, UK.
- Hessel, E.F., Reinres, K., Van den Weghe, H.F.A., 2006. Socializing piglets before weaning: Effects on behavior of lactating sows, pre- and postweaning behavior, and performance of piglets. *Journal of Animal Science* 84, 2847-2855.
- Horrell, I., Hodgson J., 1992a. The bases of sow – piglet identification. 1. The identification by sows of their own piglets and the presence of intruders. *Applied Animal Behaviour Science* 33, 319-327.
- Horrell, I., Hodgson J., 1992b. The bases of sow – piglet identification. 2. Cues used by piglets to identify their dam and home pen. *Applied Animal Behaviour Science* 33, 329-343.
- Jensen, P., 1994. Fighting between unacquainted pigs—Effects of age and of individual reaction pattern. *Applied Animal Behaviour Science* 41, 37–52.
- Jensen, P., Redbo, I., 1987. Behaviour during nest leaving in freeranging domestic pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 18, 355–362.
- Jeppesen, L.E., 1982. Teat-order in groups of piglets reared on an artificial sow. II. Maintenance of teat-order with some evidence for the use of odour cues. *Applied Animal Ethology* 8, 347-355.
- King, R. H., and J. R. Pluske., 2003. Nutritional management of the pig in preparation of weaning. Pages 37–51 in *Weaning the Pig— Concepts and Consequences*. J. R. Pluske, J. Le Dividich, and M. W. A. Verstegen, ed. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, the Netherlands.

- Kutzer, T., Büger, B., Kjaer, J.B., Schrader, L., 2009. Effects of early contact between non-littermate piglets and of the complexity of farrowing conditions on social behaviour and weight gain. *Applied Animal Behaviour Science* 121, 16–24.
- Løvendahl, P., Damgaard, L.H., Nielsen, B.L., Thodberg, K., Su, G.S., and Rydhmer, L., 2005. Aggressive behaviour of sows at mixing and maternal behaviour are heritable and genetically correlated traits. *Livestock Production Science* 93, 73–85.
- McGlone, J.J., Newby, B.E., 1994. Space requirements for finishing pigs in confinement: behaviour and performance while group size and space vary. *Applied Animal Behaviour Science* 39, 331–338.
- Moore, C.M., Zhou, J.Z., Stricklin, W.R., Gonyou, H.W., 1996. The influence of group size and floor space allowance on social organization of growing-finishing pigs. In: Duncan, I.J.H., Widowski, T.M., Haley, D.B. (Eds.), *Proceedings of the 30th International Congress Int. Soc. Appl. Ethol*, Guelph, Canada, p. 34.
- Meese, G.B., Ewbank, R., 1973. The establishment and nature of the dominance hierarchy in the domesticated pig. *Animal Behavior* 21, 326–334.
- Newberry, R.C. and Wood-Gush, D.G.M., 1985. The suckling behaviour of domestic pigs in a semi-natural environment. *Behaviour*, 95, 11-25.
- Newberry, R.C. and Wood-Gush, D.G.M., 1986. Social relationships of piglets in a semi-natural environment. *Animal Behaviour*, 34, 1311-1318.
- Newton, K.G., and Gill, C.O., 1978. Storage Quality of Dark, Firm, Dry Meat. *Applied and Environmental Microbiology* 36, 375-376.
- Pedersen, L.J., Studnitz, M., Jensen, K.H., and Giersing, A.M., 1998. Suckling behaviour of piglets in relation to accessibility to the sow and the presence of foreign litters. *Applied Animal Behaviour Science* 58, 267–279.
- Petersen, H.V., Vestergaard, K. and Jensen, P., 1989. Integration of piglets into social groups of free-ranging domestic pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 23, 223-236.
- Pitts, A.D., Weary, D.M., Pajor, E.A., and Fraser, D., 2000. Mixing at young ages reduces fighting in unacquainted domestic pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 68, 191–197.
- Réale, D., Reader, S.M., Sol, D., McDougall, P.T., Dingemans, N.J., 2007. Integrating animal temperament within ecology and evolution. *Biological Reviews* 82, 291–318.
- Rundgren, M., Lofquist, I., 1989. Effects on performance and behaviour of mixing 20-Kg pigs fed individually. *Animal Production* 49, 311-315.
- Samarakone, T.S., Gonyou, H.W., 2009. Domestic pigs alter their social strategy in response to social group size. *Applied Animal Behaviour Science* 121, 8–15.
- Schmolke, S.A., Li, Y.Z., Gonyou, H.W., 2004. Effects of group size on social behaviour following regrouping of growing-finishing pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 88, 27–38.
- DFS., 2004:12 Djurskyddsmyndighetens författningssamling. nr L22. Djurskyddsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om hanteringen av vissa djurarter vid slakt eller annan avlivning, kap 3: Utrymmen m.m. på slakterier.
- Stokey, J.M., Gonyou, H.W., 1997. Recognition in swine: recognition through familiarity or genetic relatedness? *Applied Animal Behaviour Science* 55, 291-305.
- Stålhandske, L., 2005. Effekter av transport och buller på grisars aktivitet samt aggressiva interaktioner i väntan på slakt. Institutionen för husdjurens miljö och hälsa. SLU
- Talling, J.C., Lines, J.A., Wathes, C.M., Waran, N.K., 1998. The acoustic environment of the domestic pig. *Journal of Agricultural Engineering Research* 71, 1-12.

- Turner, S.P., Horgan, G.W., Edwards, S.A., 2001. Effect of social group size on aggressive behaviour between unacquainted domestic pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 74, 203–215.
- Turner, S.P., Roehe, R., Mekkawy, W., Farnworth, M.J., Knap, P.W., and Lawrence, A.B., 2008. Bayesian analysis of genetic associations of skin lesions and behavioural traits to identify genetic components of individual aggressiveness in pigs. *Behavior Genetics* 38, 67–75.
- Turner, S.P., Roehe, R., D'Eath, R.B., Ison, S.H., Farish, M., Jack, M.C., Lundeheim, N., Rydhmer, L., and Lawrence, A.B., 2009. Genetic validation of skin injuries in pigs as an indicator of post-mixing aggressiveness and the relationship with aggression under stable social conditions. *Journal Animal Science* 87, 3076-3082.
- Wattanakul, W., A. G. Sinclair, A. H. Steward, S. A. Edwards, and P. R. English., 1997. Performance and behaviour of lactating sows and piglets in crate and multisuckling systems: A study involving European White and Manor Meishan genotypes. *Animal Science* 64, 339–349.
- Weary, D.M., Pajor, E.A., Bonenfant, M., Ross, S.K., Fraser, D., and Kramer , D.L., 199. Alternative housing for sows and litters: 2. Effects of a communal piglet area on pre- and post-weaning behaviour and performance. *Applied Animal Behaviour Science* 65, 123-135.