

# LE BASI COMPORTAMENTALI DELLA MORSICATURA DELLA CODA: RISVOLTI PRATICI NELL'ALLEVAMENTO INTENSIVO

## ***THE BEHAVIORAL BASES OF TAIL BITING: PRACTICAL APPROACHES IN INTENSIVE FARMING***

A. SCOLLO

*Libero professionista Suivet*

**Parole chiave:** Morsicatura della coda, comportamento

**Key words:** *Tail biting, behaviour*

**RIASSUNTO:** La morsicatura della coda è un problema ben noto nella produzione suinicola ormai da decenni, soprattutto ora che si parla così spesso di abolizione del taglio della coda. Il presente lavoro presenta una brevissima carrellata di comportamenti e basi etologiche descritti dalla bibliografia, con lo scopo di focalizzare l'attenzione su aspetti da osservare normalmente secondari nella realtà produttiva, ma che diventano primari nell'allevamento intensivo quando si vuole ridurre il rischio di morsicatura.

**ABSTRACT:** *Tail biting has been a well-known problem in pig production for decades, especially now that we often talk about abolishing tail docking. The present work presents a very brief overview of behaviors and ethological bases described in the bibliography, with the aim of focusing attention on aspects normally observed secondary in the production reality, but which become primary in intensive farms when the goal is reducing the risk of biting.*

### **INTRODUZIONE**

La morsicatura della coda è un problema ben noto nella produzione suinicola ormai da decenni. In questo contesto, il morsicatore è definito come un soggetto che manipola oralmente la coda di un altro maiale compagno di box, ed il fenomeno si verifica sia che gli animali abbiano la coda tagliata sia che ce l'abbiano non tagliata (EFSA, 2007). È evidente però che i suini con la coda lunga siano più soggetti a fenomeni di morsicatura, in particolare se si parla di allevamento del suino intensivo in ambienti tipicamente spogli e privi di stimoli. La morsicatura della coda e le conseguenti lesioni purtroppo causano forte stress nel suino e riducono il suo benessere così come la sua salute e la sua produttività (Schroder-Petersen, and Simonsen, 2001). Infatti, le ferite alla coda possono tradursi in un problema economico perché strettamente connesse con mortalità, ridotti incrementi ponderali e potenziale perdita al macello della carcassa o di una parte di essa. Pertanto, la prevenzione della morsicatura della coda è importante per la redditività aziendale, così come per il miglioramento del benessere degli animali, sia in caso di animali a coda lunga che a coda tagliata. Sebbene sia le richieste legislative che le pressioni dei consumatori richiedano che i maiali vengano allevati abolendo il taglio della coda, il più recente report pubblicato dal consiglio dell'EFSA (2007) sulla situazione europea mostra che il 90-95% dei suini in Unione Europea è ancora allevato con la coda tagliata per ridurre il rischio e le conseguenze di morsicatura (D'Eath et al., 2016; Lerner e Algers, 2013), proprio a causa di un aumentato rischio di morsicatura negli animali a coda lunga. È evidente dunque che siano necessari dei protocolli di gestione da adottare nelle aziende suinicole ancora prima di decidere di allevare suini a coda lunga, per evitare spiacevoli episodi di morsicatura; solo allora si potrà realisticamente parlare di abbandono unanime di questa mutilazione in tutta Europa (Lahrman et al., 2017).

Anche se la mancanza di occupazione è risultata essere uno dei principali fattori di rischio per lo sviluppo di cannibalismo nei suini (EFSA, 2007), il contesto causale dei focolai di morsicatura è complesso e non è ancora stato pienamente compreso. Certamente la morsicatura della coda è un comportamento reindirizzato che origina da un comportamento esplorativo insoddisfatto (Bolhuis et al., 2005). Tuttavia, il fenomeno è multifattoriale, con molti altri fattori che hanno un impatto sulla sua insorgenza, come la genetica, il tipo di alimentazione ed il microclima ambientale (Taylor et al., 2010). Purtroppo, oltre ad essere estremamente difficile da prevedere, il fenomeno è ancora più difficile da fermare dopo che si è manifestato (D'Eath et al., 2014). Fraser (1987) trovò che i maiali mostrano una maggiore attrazione nel mordere le code dei compagni di box quando cominciano a sentire il sapore del sangue, anche se questa attrazione per il sangue è altamente individuale. Questo fenomeno è considerato parte della spiegazione del perché piccole ferite alla coda possano portare a diffuse "epidemie" di morsicatura in un breve periodo di tempo.

Poiché l'insorgenza di morsicatura può instaurarsi molto rapidamente ed è difficile da fermare, particolare attenzione sul campo deve essere focalizzata sulla minimizzazione dei fattori di rischio aziendali. È stato ipotizzato che se il comportamento di morsicatura viene rilevato precocemente, cioè prima che compaiano gravi ferite di coda, un cambiamento nella gestione potrebbe inibire un grave focolaio. Purtroppo però spesso il comportamento di morsicatura non viene rilevato fino a quando non sono presenti evidenti lesioni della coda, il che aumenta esponenzialmente la difficoltà di fermare i focolai (Zonderland et al., 2009). Ecco perché concentrarsi sul comportamento dei suini e sulle basi etologiche di ciascun atteggiamento può essere uno strumento molto utile nella quotidianità di allevamento, sebbene sia una assoluta novità per un settore non abituato a soffermarvi l'attenzione.

Il presente lavoro presenta una brevissima carrellata di comportamenti descritti da altri autori, con lo scopo di focalizzare l'attenzione su aspetti da osservare normalmente secondari ma che diventano primari nell'allevamento intensivo quando si vuole ridurre il rischio di morsicatura e migliorare così anche la produttività.

### **La morsicatura a due fasi: il morsicatore per noia**

I primi a parlare di morsicatura a due fasi sono Fraser e Broom (1990), che descrivono in modo specifico una prima fase di "pre-danno" ed una seconda di vera e propria lesione. Durante la prima fase, un maiale esplora delicatamente la coda di un altro suino con la bocca, e la manipola inizialmente senza causare danni evidenti o stress nel destinatario. Questo comportamento è tollerato dal suino destinatario e viene spesso osservato quando entrambi i soggetti sono sdraiati o inattivi (Schröder-Petersen et al., 2004). Schröder-Petersen e Simonsen (2001) definiscono questa prima fase con il termine "*tail-in-mouth*" ("coda-in-bocca"). A questa prima fase non necessariamente segue la seconda, quella dannosa. La transizione alla fase dannosa non è ben documentata, ma si suppone che ad un certo punto (probabilmente durante un periodo di noiosa e protratta suzione della coda, questa si lesioni accidentalmente (Fraser e Broom, 1990; Schröder-Petersen et al., 2003). Una volta che la coda è sanguinante, il problema può rapidamente degenerare perché altri maiali acquisiscono interesse per le code (Fraser, 1987).

Nonostante le numerose osservazioni che non seguono questo schema, questo processo a due stadi è attualmente considerata l'ontogenesi della morsicatura della coda nella maggior parte dei casi.

Perché i suini manifestano questo comportamento

Il comportamento manifestato nella prima fase non è dannoso ed è considerato normale estensione del comportamento naturale dei suini che esplorano l'ambiente per trovare alimenti. Newberry et al. (1988) suggeriscono che il trasferimento di questo comportamento

sulle code è un'abitudine che si sviluppa in alcuni individui, ma non ha nulla a che fare con modelli tipici di conflitti tra suini, aggressività o comportamenti combattivo, che tipicamente culminano invece con morsi inflitti intorno alle spalle ed alla parte anteriore del corpo dell'animale (Barrette, 1986).

La morsicatura a due fasi si può manifestare sia sulle code che sulle orecchie. Talvolta alcuni box presentano la problematica sulle code, ed altri box nella stessa azienda la presentano sulle orecchie (Blackshaw, 1981). I singoli suini possono favorire un sito rispetto all'altro o possono arrivare a mordere entrambi (Beattie et al., 2005). Degli studi di Hunter et al. (1999) e di Goossens et al. (2008) hanno dimostrato che quando le code sono tagliate molto corte, il morso delle orecchie diventa più probabile. Sia la coda che le orecchie sembrano essere convenienti appendici da masticare, ma le orecchie, per la loro localizzazione più vicina alla testa sono probabilmente interpretate come destinatarie di un comportamento agonistico e più facilmente portano a conflitti i due animali.

Cosa fare in azienda

Impedire ai suini di sviluppare un interesse manipolatorio verso le code è la chiave per prevenire questa forma di morsicatura. Infatti, se non si assiste alla fase iniziale di lieve manipolazione, difficilmente si instaurerà la seconda. La prevenzione ed il controllo sono quindi basati sull'introduzione di materiali che permettano al suino di manifestare il suo comportamento esploratorio e di ricerca alimentare, senza incorrere nella noia che può portarlo a ridirigere la sua attenzione verso i compagni di box.

### **La morsicatura improvvisa: il morsicatore per frustrazione**

Una seconda forma di morsicatura viene descritta da van Putten (1969), Fritschen e Hogg (1983), e Fraser and Broom (1990). Si tratta di un evento di morsicatura nel quale la coda di un maiale viene afferrata e stratonata con forza, generalmente senza un precedente periodo di manipolazione delicata. Le lesioni conseguenti a questo gesto possono essere anche molto gravi, e risultare nell'amputazione della punta della coda o parti di cute. Sostanzialmente si tratta di un episodio estremamente acuto di morsicatura, con decorso rapido e grave. È il caso per esempio di interi box senza alcuna lesione, che il giorno dopo presentano quasi tutte le code sanguinanti ed accorciate nella loro lunghezza, eccetto quella del morsicatore.

Perché i suini manifestano questo comportamento

Mordere la coda con forza ed improvvisamente si osserva più comunemente quando i maiali non sono in grado di accedere a una risorsa desiderata, come il truogolo (Georgsson e Svendsen, 2002; Morrison et al., 2007), ed accade più spesso quando gli animali sono in piedi o in movimento (Fritschen e Hogg, 1983). Sostanzialmente questa forma di morsicatura può essere considerata una sorta di atto aggressivo a causa di forte frustrazione (Widowski, 2002).

Cosa fare in azienda

Prevenire la morsicatura della coda improvvisa può richiedere l'identificazione di situazioni che possono portare a condizioni competitive/frustranti nelle interazioni tra maiali. Una serie di fattori può influenzare il livello di concorrenza tra individui per varie risorse tra cui la disponibilità quantitativa, spaziale e temporale di cibo, acqua, aree di decubito, spazio libero per la locomozione, elementi di arricchimento ambientale. Si suggerisce quindi di aumentare la disponibilità di queste risorse, in particolare cibo e acqua, ad esempio modificando il numero di mangiatoie (Hansen et al., 1982).

In questo tipo di morsicatura appare evidente come la rimozione precoce del morsicatore sia uno degli interventi più urgenti da fare in questi casi. Infatti, spesso è un unico soggetto ad innescare il problema e, se non rimosso velocemente, si rischia di incorrere in fenomeni di imitazione tra suini con il risultato di vedere moltiplicare i morsicatori nel box.

### **La morsicatura fanatica: il morsicatore per ossessione**

Una terza forma distintiva di comportamento mordace può essere descritta come morsicatura ossessiva della coda, definita anche “morsicatura fanatica” (Beattie et al., 2005; Van de Weerd et al., 2005). In questa forma di cannibalismo, la coda viene morsicata con grande quantità di forza da parte di uno o pochi singoli animali che afferrano e stratonano le code, a volte rimuovendo porzioni di cute o amputando sezioni della coda, come nel comportamento di morsicatura improvvisa descritto sopra. Tuttavia, questo modello di comportamento differisce in quanto i morsicatori ossessivi sembrano essere focalizzati o fissati sulle code dei compagni di box, e cercano costantemente un'altra coda da mordere. Altra differenza è che il comportamento non è necessariamente mostrato in un contesto di competizione per le risorse che potrebbe indurre uno stato di frustrazione, sebbene uno stato di frustrazione potrebbe alla base all'innesco iniziale del comportamento.

Perché i suini manifestano questo comportamento

Il coinvolgimento di soggetti ossessivi per la morsicatura della coda nelle due forme precedentemente descritte non sono chiare; possono infatti essere responsabili di episodi spontanei di morsicatura oppure accelerare focolai già in atto a seguito della presenza di code lesionate a causa di una delle due precedenti eziologie. È possibile che alcuni individui possano mordere la coda improvvisamente per accedere ad una risorsa ma, trovando l'atto di mordere la coda più gratificante dell'accesso stesso alla risorsa, acquisiscano il desiderio di continuare cercare le code piuttosto che concentrarsi sul desiderio alimentare iniziale.

Cosa fare in azienda

L'intervento principale da mettere in atto in azienda deve essere quello di concentrarsi sull'identificazione dei soggetti ossessivi prima che si verifichi il comportamento di morsicatura, rimuovendoli dal gruppo precocemente. Un'osservazione interessante è che gli individui che diventano ossessivi sono spesso quelli che hanno subito delle problematiche di accrescimento, tale per cui solitamente sono i più piccoli del gruppo (Beattie et al., 2005; Van De Weerd et al., 2005; Edwards, 2006). Questa caratteristica può aiutare anche nell'individuazione dell'animale ossessivo all'interno del gruppo, ottimizzando il tempo necessario per rimuoverlo. È facile pensare che il comportamento insorga nei suini più piccoli per il loro tentativo di raggiungere le risorse in mezzo a soggetti più grandi e forti, ma in realtà sembra più probabile che il comportamento si sviluppi a causa di un'anomalia comportamentale che rientra nelle stereotipie, suggerendo un certo grado di alterazione patologica. Se i suini ossessivi sono i più piccoli del gruppo e quindi quelli che hanno manifestato problematiche di accrescimento, l'ipotesi che la problematica sia associata anche ad aspetti legati all'alimentazione non è da scartare (Holmgren e Lundeheim, 2004; Beattie et al., 2005). La morsicatura ossessiva potrebbe svilupparsi anche in animali con problemi di salute in un momento cruciale del loro sviluppo (come ad esempio lo svezzamento).

### **La posizione della coda come strumento di “diagnosi” di benessere**

La posizione della coda è stata suggerita come un indicatore di morsicatura nel suino. Infatti, i maiali colpiti all'interno di un box dove è presente un morsicatore sono più inclini a mantenere la coda in una postura abbassata e nascosta tra i posteriori rispetto ai maiali senza stimoli stressogeni, che invece la tengono alta ed arrotolata sulla groppa (Kleinbeck e McGlone, 1993). Questa osservazione di certo non è recente, perché già nel 1990 McGlone et al. la descrivevano, ma nel corso degli anni l'informazione è forse andata dimenticata a causa della completa assenza di code lunghe nell'allevamento intensivo moderno. La postura della coda è stata suggerita come espressione di una misura protettiva, oltre a essere mezzo di comunicazione dei maiali (Kleinbeck e McGlone, 1993; McGlone et al., 1990). Ad esempio, i maiali stressati dal calore possono avere più probabilità di avere code basse, mentre i maiali

che interagiscono con una persona a loro familiare, che sperimentano uno stato mentale positivo, solitamente hanno la coda arricciata.

Nei suinetti in svezzamento, è stato dimostrato che la postura della coda è correlata alle lesioni della coda e che coda bassa può essere un segnale predittivo di lesioni che si verificano 2-3 giorni dopo il manifestarsi della postura (Zonderland, 2003). Secondo Lahrman et al. (2018), addirittura il numero di maiali con le code basse osservate durante un giorno erano correlate al numero di lesioni osservate il giorno successivo.

Uno studio recentissimo (Wallgren et al., 2019) ha approfondito l'aspetto posturale della coda applicandolo sul campo. Il momento più efficace per l'operatore per controllare gli animali è spesso il pasto, e poter correlare la postura della coda con il rischio di morsicatura rilevando il dato durante la distribuzione della broda permetterebbe di ottimizzare i tempi di controllo, in quanto si associa la rilevazione delle code al giro di ispezione quotidiano già effettuato per gli aspetti sanitari. Lo studio sembra confermare la fattibilità dell'ipotesi, perché sembra che la coda pendente all'alimentazione sia significativamente correlata alla presenza di ferite e infiammazione. I maiali con lesioni alla coda avevano una probabilità quattro volte maggiore di avere code basse rispetto ai maiali con la coda integra, mentre i suini con grave infiammazione presentavano una probabilità addirittura 14 volte maggiore. Solo considerando la posizione della coda durante l'alimentazione, il 78% dei suini ha potuto essere classificato correttamente come lesionato o con stato infiammatorio in atto. I risultati suggeriscono che, anche se la posizione della coda durante il pasto non è perfettamente precisa nell'identificazione degli animali morsicati, è un'osservazione molto utile e fattibile in circostanze commerciali per ottimizzare i tempi di controllo degli animali.

La postura della coda è stata confermata anche predittiva di fenomeni di morsicatura che devono ancora instaurarsi, con anticipo dell'evento di morsicatura di circa tre giorni (Lahrman, et al., 2018). Questo permette di poter prevedere delle problematiche in allevamento prima ancora di avere delle lesioni alla coda. Studi recentissimi hanno perfino ipotizzato delle strumentazioni video che registrano la postura delle code degli animali nei box e, tramite calcoli matematici, ipotizzano una soglia di allarme oltre la quale l'allevatore viene avvisato del rischio di morsicatura (D'Eath et al, 2018), facendo rientrare il fenomeno della morsicatura della coda in uno di quei parametri monitorati dalla strumentazione che sta portando l'allevamento intensivo del suino verso un allevamento "di precisione".

## **BIBLIOGRAFIA**

1. Barrette, C., 1986. Fighting behavior of wild Sus Scrofa. *Journal of Mammalogy* 67, 177–179.
2. Beattie, V.E., Breuer, K., O'Connell, N.E., Sneddon, I.A., Mercer, J.T., Rance, K.A., Sutcliffe, M.E.M., Edwards, S.A., 2005. Factors identifying pigs predisposed to tail biting. *Animal Science* 80, 307–312.
3. Blackshaw, J.K., 1981. Some behavioral-deviations in weaned domestic pigs – persistent inguinal nose thrusting, and tail and ear biting. *Animal Production* 33, 325–332.
4. Bolhuis, J.E.; Schouten, W.G.P.; Schrama, J.W.; Wiegant, V.M. Behavioural development of pigs with different coping characteristics in barren and substrate-enriched housing conditions. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 2005, 93, 213–228.
5. D'Eath, R. B., Jack, M., Futro, A., Talbot, D., Zhu, Q., Barclay, D., & Baxter, E. M. (2018). Automatic early warning of tail biting in pigs: 3D cameras can detect lowered tail posture before an outbreak. *PloS one*, 13(4).
6. D'Eath, R.B.; Arnott, G.; Turner, S.P.; Jensen, T.; Lahrman, H.P.; Busch, M.E.; Niemi, J.K.; Lawrence, A.B.; Sandoe, P. Injurious tail biting in pigs: How can it be controlled in existing systems without tail docking? *Animal* 2014, 8, 1479–1497.

7. D'Eath, R.B.; Niemi, J.K.; Ahmadi, B.V.; Rutherford, K.M.D.; Ison, S.H.; Turner, S.P.; Anker, H.T.; Jensen, T.; Busch, M.E.; Jensen, K.K.; et al. Why are most EU pigs tail docked? Economic and ethical analysis of four pig housing and management scenarios in the light of EU legislation and animal welfare outcomes. *Animal* 2016, 10, 687–699.
8. Edwards, S.A., 2006. Tail biting in pigs: understanding the intractable problem. *The Veterinary Journal* 171, 198–199.
9. European Food Safety Authority (EFSA). Scientific Opinion of the Panel on Animal Health and Welfare on a request from Commission on the risks associated with tail biting in pigs and possible means to reduce the need for tail docking considering the different housing and husbandry systems. *EFSA J.* 2007, 611, 1–13.
10. Fraser, D. Attraction to Blood as a Factor in Tail-Biting by Pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 1987, 17, 61–68.
11. Fraser, D., Broom, D.M., 1990. *Farm Animal Behaviour and Welfare*, third ed. Baillière Tindall, London. pp. 327–328.
12. Fritschen, R., Hogg, A., 1983. Preventing Tail Biting in Swine, *NebGuide*, G75-246. University of Nebraska, Lincoln.
13. Georgsson, L., Svendsen, J., 2002. Degree of competition at feeding differentially affects behavior and performance of group-housed growing–finishing pigs of different relative weights. *Journal of Animal Science* 80, 376–383.
14. Goossens, X., Sobry, L., Odberg, F., Tuytens, F., Maes, D., De Smet, S., Nevens, F., Opsomer, G., Lommelen, F., Geers, R., 2008. A population-based on-farm evaluation protocol for comparing the welfare of pigs between farms. *Animal Welfare* 17, 35–41.
15. Hansen, L.L., Hagelso, A.M., Madsen, A., 1982. Behavioural results and performance of bacon pigs fed 'ad lib' from one or several feeders. *Applied Animal Ethology* 8, 307–333.
16. Holmgren, N., Lundeheim, N., 2004. Risk Factors in Tail Biting. *International Pig Veterinary Society*, Hamburg, Germany. p. 786.
17. Hunter, E.J., Jones, T.A., Guise, H.J., Penny, R.H.C., Hoste, S., 1999. Tail biting in pigs 1: the prevalence at six UK abattoirs and the relationship of tail biting with docking, sex and other carcass damage. *The Pig Journal* 43, 18–32.
18. Kleinbeck, S.; McGlone, J.J. *Pig Tail Posture: A Measure of Stress*; Texas Tech University Agricultural Science Technical Report No. -T-327; Texas Tech University: Lubbock, TX, USA, 1993; pp. 47–48.
19. Lahrman, H.P.; Busch, M.E.; D'Eath, R.B.; Forkman, B.; Hansen, C.F. More tail lesions among undocked than tail docked pigs in a conventional herd. *Animal* 2017, 11, 1825–1831.
20. Lahrman, H.P.; Hansen, C.F.; D'Eath, R.; Busch, M.E.; Forkman, B. Tail posture predicts tail biting outbreaks at pen level in weaner pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 2018, 200, 29–35.
21. Lerner, H.; Algers, B. Tail docking in the EU: A case of routine violation of an EU Directive. In *The Ethics of Consumption*; Röcklinsberg, H., Sandin, P., Eds.; Wageningen Academic Publishers: Wageningen, The Netherlands, 2013.
22. McGlone, J.J.; Sells, J.; Harri, S.; Hurst, R.J. *Cannibalism in Growing Pigs: Effects of Tail Docking and Housing System on Behaviour, Performance and Immune Function*; Texas Tech University Agricultural Science Technical Report No. T-5-283; 1990; Volume 283, pp. 69–71.
23. Morrison, R.S., Johnston, L.J., Hilbrands, A.M., 2007. A note on the effects of two versus one feeder locations on the feeding behaviour and growth performance of pigs in a deep-litter, large group housing system. *Applied Animal Behaviour Science* 107, 157–161.
24. Newberry, R.C., Wood-Gush, D.G.M., Hall, J.W., 1988. Playful behavior of piglets.

- Behavioural Processes 17, 205–216.
25. Schröder-Petersen, D.L., Heiskanen, T., Ersboll, A.K., 2004. Tail-in-mouth behaviour in slaughter pigs, in relation to internal factors such as: age, size, gender, and motivational background. *Acta Agriculturae Scandinavica Section A – Animal Science* 54, 159–166.
  26. Schröder-Petersen, D.L., Simonsen, H.B., 2001. Tail biting in pigs. *The Veterinary Journal* 162, 196–210.
  27. Schröder-Petersen, D.L., Simonsen, H.B., Lawson, L.G., 2003. Tail-in-mouth behaviour among weaner pigs in relation to age, gender and group composition regarding gender. *Acta Agriculturae Scandinavica Section A Animal Science* 53, 29–34.
  28. Schröder-Petersen, D.L.; Simonsen, H.B. Tail biting in pigs. *Vet. J.* 2001, 162, 196–210.
  29. Taylor, N.R.; Main, D.C.J.; Mendl, M.; Edwards, S.A. Tail-biting A new perspective. *Vet. J.* 2010, 186, 137–147.
  30. Van de Weerd, H.A., Docking, C.M., Day, J.E.L., Edwards, S.A., 2005. The development of harmful social behaviour in pigs with intact tails and different enrichment backgrounds in two housing systems. *Animal Science* 80, 289–298.
  31. van Putten, G., 1969. An Investigation into tail-biting among fattening pigs. *British Veterinary Journal* 125, 511–517.
  32. Wallgren T., Larsen A. and Gunnarsson S., 2019. Tail Posture as an Indicator of Tail Biting in Undocked Finishing Pigs. *Animals* 2019, 9, 18; doi:10.3390/ani9010018.
  33. Widowski, T.M., 2002. Causes and prevention of tail biting in growing pigs: a review of recent research. In: *London Swine Conference – Conquering the Challenges*. London, Ontario, pp. 47–56.
  34. Zonderland, J.J.; Fillerup, M.; Reenen, C.G.; Hopster, H.; Spoolder, H.A.M. *Preventie en Behandeling van Staartbiljten Bij Gespeende Biggen*; Wageningen UR: Animal Sciences Group: Lelystad, The Netherlands, 2003.
  35. Zonderland, J.J.; van Riel, J.W.; Bracke, M.B.M.; Kemp, B.; den Hartog, L.A.; Spoolder, H.A.M. Tail posture predicts tail damage among weaned piglets. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 2009, 121, 165–170.