

SVEZZAMENTO SENZA OSSIDO DI ZINCO: LA PROSPETTIVA DANESE

SØRENSEN ULRICH KRISTINA

PhD, Product Manager, Vilomix

INTRODUZIONE

L'utilizzo di ossido di zinco (ZnO) a livello terapeutico è efficace contro i batteri gastrointestinali che spesso causano diarrea nei suinetti durante il periodo di transizione e post-svezzamento.

Tuttavia, da giugno 2022 l'UE imporrà il divieto all'uso di ZnO a dosi terapeutiche nelle diete per svezzamento. La decisione ha avviato un'intensa ricerca per una soluzione alternativa, e una delle prime soluzioni proposte è stata quella di modificare la formulazione dei mangimi. Tuttavia, con l'avvicinarsi della scadenza, sta diventando sempre più chiaro che non si possa trovare la soluzione in un singolo ingrediente o nella sola formulazione. Per avere successo nello svezzamento senza l'aiuto di ZnO è necessaria una soluzione multifattoriale in cui lo stato di salute, la gestione e l'igiene devono essere combinati con strategie alimentari e integrazioni in una soluzione completa.

Le esperienze pratiche nella produzione danese ne danno prova.

Criticità dello svezzamento

La brusca separazione dalla scrofa rappresenta un forte stress per i suinetti. Oltre a questo, lo svezzamento è un periodo critico, in cui i suinetti dovranno approcciarsi ad un nuovo schema alimentare, a un nuovo modo di bere, al rimescolamento con altri suinetti, allo stabilimento di una nuova gerarchia. A questo va associato il passaggio a un nuovo ambiente, e la transizione dal latte ad un mangime solido, a base vegetale, contenente proteine e carboidrati più complessi (Lalles et al., 2007; Pluske et al., 1997).

Lo svezzamento provoca spesso una condizione di anoressia, caratterizzata da una ridotta assunzione di mangime nei giorni immediatamente successivi allo svezzamento. Questo accade perché lo svezzamento avviene a 3-4 settimane quando il tratto gastrointestinale (GI) del suinetto è ancora in via di sviluppo e non ancora completamente funzionante.

È necessario un costante apporto di nutrienti per supportare lo sviluppo del tratto gastrointestinale. L'assunzione di mangime e quindi uno stomaco pieno sono importanti per mantenere la struttura dei villi e le cellule intestinali responsabili dei processi digestivi e di assorbimento (Burrin et al., 2000; Heo et al., 2013). Se questo non avviene, si avranno di conseguenza diarrea e crescita ridotta.

Come ampiamente descritto in letteratura, allo svezzamento si assiste ad una atrofia dei villi e a una iperplasia delle cripte. Più lunghi sono i villi, maggiore è la superficie di assorbimento. La funzione delle cripte è quella di produrre nuove cellule che migrano verso l'alto a formare i villi. Quando si verifica un'atrofia dei villi, le cripte tentano di aumentare la produzione di nuove cellule, e diventano più profonde. Questi cambiamenti strutturali riducono la superficie per la digestione e l'assorbimento dei nutrienti. I cambiamenti nella struttura intestinale sono più pronunciati quanto più precoce è lo svezzamento (Pluske et al., 1997; Hedemann et al., 2003; Heo et al., 2013; Hampson 1986).

I cambiamenti morfologici nell'intestino tenue dopo lo svezzamento sono anche associati ad un declino dell'attività enzimatica delle cellule intestinali (Pluske 1997). Gli enterociti rappresentano il 90-95% delle cellule epiteliali delle cripte e dei villi, e sono responsabili

della secrezione degli enzimi digestivi (Cheng e Leblond, 1974). L'atrofia dei villi può essere in parte responsabile della ridotta attività enzimatica (Hampson e Kidder, 1986). Tuttavia, anche la somministrazione più o meno precoce di mangime sottoscrofa, l'età del suinetto allo svezzamento, la quantità di mangime consumato e la composizione del mangime possono influenzare l'attività enzimatica nel piccolo intestino.

Dopo il periodo di anoressia con ridotta assunzione di mangime subito dopo lo svezzamento, il consumo di mangime inizia ad aumentare. In un intestino danneggiato, con una superficie ridotta per l'assorbimento, parte del mangime rimarrà non assorbita nell'intestino. Questo mangime non assorbito potrà fungere da substrato per batteri come *E. coli* e causare diarrea (Nabuurs et al., 1994). Inoltre, il mangime non assorbito può anche indurre una diarrea osmotica, che può aggravare la diarrea causata da *E. coli* (Hampson e Kidder, 1986).

Lo svezzamento e i numerosi cambiamenti che ne derivano hanno un effetto negativo anche sul sistema immunitario. Il suinetto non è più coperto dall'immunità passiva (Nabuurs, 1998; Pluske, 1993) e il suo sistema immunitario non è ancora completamente sviluppato e funzionante. Di conseguenza, non può rispondere adeguatamente a fattori esterni. Inoltre, non si è ancora stabilito un microbioma stabile. La composizione del microbioma riflette in gran parte la composizione del mangime e la presenza di mangime nell'intestino (Leser et al., 2000), quindi il passaggio dal latte di scrofa al mangime solido induce un riarrangiamento della comunità batterica e spesso causa disturbi gastrointestinali (Jensen, 1998). Quando questo si associa ai fattori di stress dello svezzamento, si presenta una situazione critica che spesso ha come conseguenza diarrea e crescita ridotta.

Perché un bando dello zinco ossido?

Lo ZnO utilizzato a fini terapeutici (fino a 2500 ppm) è un degno successore dei promotori della crescita, poiché migliora le prestazioni e la salute dei suinetti e, inoltre, riduce le infezioni da *E. coli* e, di conseguenza, la diarrea (Starke, 2014). Tuttavia, questo uso di ZnO è stato collegato alla resistenza microbica (Bednorz et al., 2013). Inoltre, il livello farmacologico supera di gran lunga il fabbisogno nutritivo dell'animale, il che significa che vengono escreti con le deiezioni grandi volumi di zinco che finiscono nel terreno, con un impatto negativo sulla biodiversità. Su questa base, l'uso dello zinco ossido a livelli farmacologici nei mangimi per suinetti sarà vietato nell'UE a partire da giugno 2022 (European Medicines Agency, 2016). Nella produzione suina danese è stato gradualmente eliminato dal 2000.

Lo svezzamento: un esercizio multi-disciplinare

La diarrea post-svezzamento è costosa per l'allevatore di suini e porta a un alto tasso di mortalità dei suinetti. Per questo la fase dello svezzamento merita molta attenzione. Sebbene lo ZnO farmacologico sia facilmente sostituibile con uno o più additivi funzionali per mangimi, l'effetto complessivo non è stabile (Rhouma et al., 2013). La soluzione sembra invece risiedere in una strategia molto più completa, che inizia con una valutazione approfondita della strategia di gestione, igiene, salute, strutture, mangimi e strategia alimentare. Nella produzione suina danese, le molteplici esperienze pratiche hanno fornito la prova che la strategia multidisciplinare, che considera tutti questi aspetti, è quella vincente quando si sospende l'uso dello ZnO nei mangimi per lo svezzamento dei suinetti (Weber et al., 2019).

Focus sul mangime

I mangimi e gli ingredienti dei mangimi hanno un'influenza primaria sulla produzione perché una composizione corretta che si adatta alle esigenze del singolo allevamento è fondamentale per le performance.

L'alimentazione è un atto di equilibrio. In altre parole, i componenti del mangime e la

loro digeribilità devono essere continuamente adattati al livello di produzione del suino. Un'alimentazione e una strategia di alimentazione improprie possono portare a perdite produttive e a squilibri come la diarrea. È disponibile un'ampia gamma di additivi per mangimi per contrastare l'impatto negativo della transizione allo svezzamento e supportare il suinetto (Rhouma et al., 2013).

I cambiamenti nel tratto gastrointestinale causati dallo svezzamento, come la ridotta area di assorbimento e la bassa capacità enzimatica, sono una grossa sfida per la scelta della composizione del mangime e la strategia alimentare.

Quando si parla di diarrea in fase di crescita e svezzamento nei suinetti, il contenuto di proteine grezze gioca un ruolo importante ed è il primo fattore da regolare per ridurre o evitare focolai di diarrea. È ben documentato in letteratura e dimostrato nella pratica che un livello più basso di proteine grezze nella dieta per lo svezzamento può ridurre la diarrea. Questo perché sono disponibili meno proteine non digerite per la fermentazione microbica (Bikker et al., 2007; Heo et al., 2008). Inoltre, è estremamente importante che al suinetto vengano offerte fonti proteiche di buona qualità e facilmente digeribili, poiché l'intestino del suinetto ha una ridotta tripsina disponibile per il processo digestivo e il tratto gastrointestinale ha una scarsa capacità di digerire le proteine grezze subito dopo lo svezzamento (Hedemann e Jensen, 2004). I componenti del mangime come la caseina, per la quale il suinetto ha già gli enzimi, e il concentrato proteico di soia vengono digeriti e assorbiti rapidamente e facilmente, mentre le fonti proteiche come frumento, farina di semi di soia e farina di semi di colza vengono digerite e assorbite più lentamente (Nørgaard, 2019).

Diversi allevatori di suini danesi che non utilizzano ZnO durante lo svezzamento preferiscono ingredienti come concentrato di proteine di patata, concentrato di proteine di soia, componenti del latte e farina di pesce per ottenere una buona performance (Poulsen e Weber, 2020). Inoltre, il plasma è una buona fonte di aminoacidi, poiché la digeribilità del plasma è incredibilmente alta e il profilo amminoacidico ottimale.

La maggior parte dei produttori di suini e mangimi danesi segue le raccomandazioni fornite dal Centro danese di ricerca sui suini, SEGES, direttamente o con adeguamenti ove necessario. La pratica ampiamente utilizzata comprende tre diverse diete nell'intervallo di peso 6-9 kg, 9-15 kg e 15-30 kg (Tybirk et al., 2021).

Per ridurre il rischio di diarrea quando lo ZnO non sarà più consentito nei mangimi, si raccomanda una serie diversa di raccomandazioni per un'alimentazione più "delicata", con un livello inferiore di proteine grezze. Dato che questa modifica potrebbe essere associata ad una minor crescita del suinetto, è possibile soddisfare il fabbisogno di aminoacidi aggiungendo una fonte proteica altamente concentrata come il plasma. Nella maggior parte dei casi, sarà sufficiente utilizzare la formulazione meno proteica nella prima fase e, possibilmente, nella seconda.

Il contenuto di calcio dovrebbe poi essere inferiore, poiché un'elevata concentrazione di carbonato di calcio aumenta il rischio di diarrea. I livelli di calcio devono essere bilanciati per diminuire il rischio di diarrea e massimizzare la mineralizzazione ossea (Tybirk et al., 2021). È importante ricordare che un suinetto con diarrea può assumere poco Ca a causa della ridotta assunzione di mangime. Per questo motivo, se il suinetto assume una corretta quantità di alimento, si può considerare di mantenere un livello più basso di Ca nel mangime.

L'assunzione di mangime è di grande importanza per il successo dello svezzamento. I suini che hanno una buona e continua assunzione di mangime subiscono molti meno cambiamenti intestinali. Esiste una correlazione positiva diretta tra l'altezza dei villi intestinali e l'insorgenza di diarrea (Spreeuwenberg, 2002). Per preparare il suinetto al passaggio dal latte al mangime solido, è importante introdurre mangime solido (creep feed) nel box parto. Questa strategia abitua il maiale a un'alternativa al latte e stimola la prima produzione di

enzimi (Partridge, 1989). Inoltre, l'assunzione di mangime aumenta se i pasti sono più volte al giorno con quantità minori di mangime. Un apporto uniforme di alimento all'intestino garantisce l'apporto di nutrienti efficaci per mantenere la morfologia intestinale.

L'approccio multi-fattoriale

Un approccio unilaterale alla sfida dello svezzamento della diarrea riduce significativamente il tasso di successo. Il mangime, gli ingredienti del mangime e la strategia alimentare sono di grande importanza per la crescita e il benessere del suinetto e il rischio di diarrea (Rhouma et al., 2017) durante lo svezzamento senza l'uso di ZnO. Ma l'alimento da solo non può risolvere il problema.

Uno studio sugli allevatori danesi che svezzano suini senza ZnO mostra che è necessaria un intervento su più fronti. In particolare, un elevato livello di igiene e la garanzia di ingestione di mangime e acqua (Weber et al., 2019). È poi fondamentale che ogni allevatore abbia una strategia chiara di disinfezione e igiene e di gestione che ottimizzi la salute dell'allevamento. La gestione deve considerare l'età allo svezzamento, una strategia per mescolare i suinetti e una strategia di alimentazione, in cui la composizione e l'assunzione sono particolarmente importanti. Il mangime può essere ottimizzato secondo tutti i migliori principi, ma se i suinetti non lo mangiano, non ci saranno effetti positivi sulla crescita, né supporto alla maturazione della funzione gastrointestinale. Un'ottima alimentazione deve essere associata a molte altre considerazioni affinché il suinetto possa raggiungere il suo pieno potenziale.

CONCLUSIONI

Lo svezzamento induce grandi cambiamenti biologici al suinetto, con conseguenze a breve e lungo termine per la sua crescita e la sua salute. Il mangime è il principale fattore chiave per la crescita dei suinetti e deve essere adattato a ciascuna fase dello sviluppo del suinetto. Tuttavia, è fondamentale che gli allevatori seguano una chiara strategia di gestione, igiene, salute e nutrizione per ridurre al minimo gli effetti dello stress da svezzamento ed evitare la diarrea. Seguendo una strategia multidisciplinare di svezzamento, è possibile allevare suini in modo più produttivo.

BIBLIOGRAFIA

1. Bednorz C, Oelgeschläger K, Kinnemann B, Hartmann S, Pieper R, Bethe A, Semmler T, Tedin K, Schierack P, Wieler LH and Gunther S, 2013. The broader context of antibiotic resistance: zinc feed supplementation of piglets increases the proportion of multi-resistant *Escherichia coli* in vivo. International Journal of Medical Microbiology, 303: 396-403.
2. Bikker P, Dirkzwager A, Fledderus J, Trevisi P, Huëderon-Luron II, Lallés JP and Awari A, 2007. Dietary protein and fermentable carbohydrates contents influence growth performance and intestinal characteristics in newly weaned pigs. Livestock Science, 108: 194-197.
3. Burrin DG, Stoll B, van Goudoever JB, Reeds PJ, 2000. Nutrient requirement for intestinal growth and metabolism in the developing pig. In: The Digestive Physiology of Pigs, Proceedings of the 8th symposium. Edited by JE Lindberg and B Ogle. CAB International, Wallingford.
4. Cheng H and Leblond CP, 1974. Origin, differentiation and renewal of the our main epithelial cell types in the mouse small intestine. I. Columnar cell. American Journal of Anatomy, 141: 461-479.
5. European Medicines Agency, 2016. European Medicines Agency - News and Events -Committee for Medicinal Products for Veterinary use (CVMP) meeting

- 6–8 December 2016. Retrieved on 04 March 2020 from http://www.ema.europa.eu/ema/index.jsp?curl=pages/news_and_events/news/2016/12/news_detail_002661.jsp&mid=WC0b01ac058004d5c1
6. Hampson DJ, 1986. Alterations in piglet small intestinal structure at weaning. *Research in Veterinary Science*, 40:32-40.
 7. Hampson DJ and Kidder DE, 1986. Influences of creep feeding and weaning on brush border enzyme activities in the small intestine. *Research in Veterinary Science*, 40: 24-31.
 8. Heo J, Kim J, Hansen CF, Mulan BP, Hampson DJ and Pluske JR, 2008. Effects of feeding low protein diets to piglets on plasma urea nitrogen, faecal ammonia nitrogen, the incidence of diarrhoea and performance after weaning. *Archives of Animal Nutrition*, 62: 343-358
 9. Heo JM, Opapeju FO, Pluske JR, Kim JC, Hampson DJ and Nyachoti CM, 2013. Gastrointestinal health and function in weaned pigs: a review of feeding strategies to control post-weaning diarrhoea without using in-feed antimicrobial compounds. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 97, 207-237.
 10. Hedemann MS, Højsgaard S and Jensen BB, 2003. Small intestinal morphology and activity of intestinal peptidases in piglets around weaning. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 87: 32-41
 11. Hedemann MS and Jensen BB, 2004. Variations in enzyme activity in stomach and pancreatic tissue and digesta in piglets around weaning. *Archives of animal Nutrition*, 58(1):47-59.
 12. Jensen BB, 1998. The impact of additives on the microbial ecology of the gut in young pigs. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 61: 293-304.
 13. Lalles JP, Bosi P, Smidt H, Stokes CR, 2007. Weaning – A challenge to gut physiologists. *Livestock Science*, 108, 82–93.
 14. Larsen C, Lynegaard JC, Pedersen AØ, Kjeldsen NJ, Hansen CF, Nielsen JP and Amdi C, 2021. A reduced CP level without medicinal zinc oxide does not alter the intestinal morphology in weaned pigs 24 days post-weaning. *Animal*, 15.
 15. Leser TD, Lincrona RH, Jensen TK, Jensen BB and Møller C, 2000. Changes in bacterial community structure in the colon of pigs fed different experimental diets and after infection with *Brachyspira hyodysenteriae*. *Applied and Environmental Microbiology*, 66: 3290-3296.
 16. Nabuurs MJ, Hoogendoorn A and Van Zijdrveld FG, 1994. Effects of weaning and enterotoxigenic *Escherichia coli* on net absorption in the small intestine of pigs. *Research in Veterinary Science*, 56:379-385.
 17. Nabuurs MJ, 1998. Weaning piglets as a model for studying pathophysiology of diarrhoea. *Veterinary Quarterly*, 20: supplement 3, S42-S45.
 18. Nørgaard JV, 2019. Hvordan fordøjes foderet i takt med, at grisen vokser? Conference presentation
 19. Partridge IG, 1989. Alternative feeding strategies for weaner pigs. In: Barnett JL and Hennesy DP (editors), *Manipulating Pig production II*, proceedings of the Biennial Conference of the Australian Pig Science Association, Albury, 160-169.
 20. Pluske JR, Hampson DJ and Williams IH, 1997. Factors influencing the structure and function of the small intestine in the weaned pig: a review. *Livestock Production Science* 51: 215-236.
 21. Poulsen J and Weber N, 2020. Hvilke råvarer bruger besætninger, der producerer smågrise uden brug af medicinsk zink? Erfaring nr. 2002. SEGES, Danish Pig Research Centre.

22. Rhouma M., Fairbrother, J. M, Beaudry, F., Letellier, A. (2017). Post weaning diarrhea in pigs: risk factors and non-colistin-based control strategies. *Acta Veterinaria Scandinavia*, 59, 31.
23. Starke IC, Pieper R, Vahjen W and Zentek J, 2014. The impact of dietary zinc oxide on the bacterial diversity of the small intestinal microbiota of weaned piglets. *Veterinary Science and Technology*, 5: 171-177.
24. Spreeuwenberg M, 2002. Diet composition and gut integrity in weaned pigs. PhD Thesis, Wageningen University, Wageningen, The Netherlands.
25. Tybirk P, Sloth NM, Kjeldsen N and Weber N, 2021. Danish Nutrient Standards. SEGES, Danish Pig Research Centre.
26. Weber N, Poulsen J, Sørensen T and Bækbo, P, 2019. Fravænning uden zink - Erfaringer fra 26 smågrisebesætninger. Erfaring nr. 1912. SEGES, Danish Pig Research Centre.
27. Weber N, Sørensen T and Bækbo, P, 2019. Fravænning uden zink – erfaringer fra praksis. Erfaring nr. 1905. SEGES, Danish Pig Research Centre.