

SIPAS NEWSletter

Aprile 2016

ANNO IX n. 4

Virus Res. 2016 Jun 2; 217:85-91.

Cari soci SIPAS

Cogliamo l'occasione della NEWSletter di Aprile per darvi due informazioni che riteniamo importanti:

1. sul sito, all'indirizzo <http://www.sipas.org/index.php/presentazioni-meeting-e-giornate-di-studio> potete trovare le slide degli interventi dei relatori alle Giornate di studio e ai Meeting annuali a partire dal 2013;
2. nei prossimi mesi, i contributi al Meeting annuale (a partire dal 2008) saranno disponibili anche su CAB Abstracts (<http://www.cabi.org/publishing-products/full-text-products/cabi-full-text/>)
CAB Abstracts è una Banca dati bibliografica di agricoltura, veterinaria e discipline collegate. Contiene oltre 5 milioni di registrazioni bibliografiche e abstracts provenienti da circa 11.000 periodici internazionali.
Per la nostra Società si tratta di un riconoscimento importante, che consente di aumentare sensibilmente il numero dei potenziali lettori dei contributi scientifici presentati al Meeting annuale. Riteniamo che ciò possa contribuire anche ad aumentare sia il numero sia il livello culturale dei lavori inviati.
Anche se mancano ancora molti mesi al prossimo Meeting, vi incoraggiamo a pianificare da subito i prossimi contributi. Riteniamo che una SIPAS scientificamente produttiva sia una risorsa e una opportunità per tutti i soci.

Cordiali saluti e buon lavoro

Il Consiglio direttivo SIPAS

Particelle virus-simili di porcine bocavirus prodotte in baculovirus ricombinanti per l'applicazione in studi siero-epidemiologici

Zhang W, Sano N, Kataoka M, Ami Y, Suzuki Y, Wakita T, Ikeda H, Li TC

Department of Clinical Laboratory, Qilu Hospital, Shandong University, Jinan 250012, China

I bocavirus suini (PBoVs) sono nuovi membri del genere Bocavirus identificati nei suini a livello mondiale, la cui antigenicità ed epidemiologia non sono ancora stati del tutto chiariti. In questo studio è stato utilizzato un sistema di espressione in baculovirus ricombinante per esprimere la principale proteina del capsido VP2 del ceppo giapponese JY31b di PBoV in cellule di insetto Tn5, e sono state prodotte particelle virus-simili di PBoV (PBoV-LP). Il diametro e la densità delle PBoV-LP sono stati stimati in 30 nm e 1.300g/cm³, rispettivamente, valori simili a quelli del virione nativo di PBoV. L'analisi antigenica ha dimostrato che PBoV-LP non sono cross-reattive con circovirus suino 2, ma presentano cross-reattività con Bocavirus umani 1, 2, 3 e 4. Un test ELISA per la rilevazione di anticorpi IgG anti-PBoV è stato messo a punto utilizzando PBoV-LP come antigene, ed è stato utilizzato con successo per monitorare l'infezione da PBoV in suini e cinghiali. La ricerca epidemiologica preliminare ha dimostrato che il 90,7% dei suini e il 59,5% dei cinghiali erano positivi per IgG anti-PBoV, suggerendo che entrambe le specie fossero state ampiamente infettate da PBoV. I sette ceppi di PBoV rilevati nei cinghiali sono risultati appartenere a quattro sottogruppi, a dimostrazione della diversità genetica di PBoV.

Vet Microbiol. 2016 May 1; 187:70-4.

Bassa prevalenza dell'infezione da circovirus suino tipo 2 in scrofe al parto e nei suinetti prima dell'allattamento in allevamenti del sud della Germania

Eddicks M, Koeppen M, Willi S, Fux R, Reese S, Sutter G, Stadler J, Ritzmann M

Clinic for Swine at the Centre for Clinical Veterinary Medicine, Ludwig-Maximilians University Munich, 85764 Oberschleissheim, Germany.

Il Circovirus suino tipo 2 (PCV2) è l'agente eziologico associato a diverse malattie comprese sotto il nome di malattie da circovirus suino (PCVD). Nei suini infetti, il

virus viene eliminato tramite diversi secreti ed escreti. La trasmissione del virus avviene per via orizzontale e verticale mediante infezione oronasale o diaplacentale. Una recente ricerca sottolinea l'importanza della via di infezione diaplacentale e dell'infezione nelle prime fasi della vita del suinetto attribuibile ad un'escrezione di PCV2 dalle scrofe nel periodo di allattamento. Per stimare la prevalenza delle infezioni intrauterine da PCV2 in condizioni di campo nel sud della Germania, è stato valutato lo stato di PCV2 delle scrofe al parto (n = 198) e dei loro suinetti prima dell'assunzione di colostro (n = 590) in 20 allevamenti. La carica virale per PCV2 e gli anticorpi anti-PCV2 nel siero delle scrofe e dei suinetti sono stati esaminati al momento del parto e alla prima assunzione di colostro, rispettivamente. Nelle scrofe è stata inoltre valutata l'escrezione di PCV2 attraverso saliva, feci e urine. Gli anticorpi specifici per PCV2 nel siero delle scrofe sono stati rilevati in 11 allevamenti con una sieroprevalenza media del 35,5%. Solo lo 0,65% di tutti i campioni prelevati da 198 scrofe è risultato positivo alla ricerca di DNA di PCV2 (siero: 1%; feci: 0,5%; saliva: 0,5%; urine: 0,6%). Il DNA di PCV2 è stato rilevato nei campioni di scrofe sia sieronegative, che sieropositive. In nessuno dei campioni di siero dai suinetti prima dell'assunzione di colostro sono stati rilevati anticorpi IgG specifici per PCV2 o il DNA di PCV2. Non è stata identificata alcuna correlazione tra anticorpi e viremia delle scrofe, ed escrezione di PCV2. In contrasto con articoli che riportano una elevata prevalenza di suinetti viremici prima dell'assunzione di colostro in Nord America, i risultati di questo studio mostrano che l'infezione diaplacentale da PCV2 è relativamente rara nel sud della Germania e l'infezione dei suinetti nel periodo di allattamento sembra più probabile.

Dev Comp Immunol. 2016 Apr 24.

Risposta immunitaria a vaccini vivi modificati sviluppati con ceppi classici e ad alta patogenicità di PRRSV in seguito a challenge con un ceppo di PRRSV ad alta patogenicità

Wang G, Yu Y, Zhang C, Tu Y, Tong J, Liu Y, Chang Y, Jiang C, Wang S, Zhou EM, Cai X

State Key Laboratory of Veterinary Biotechnology, Harbin Veterinary Research Institute, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Harbin, 150001, PR China.

I vaccini vivi modificati (MLV) vengono utilizzati negli allevamenti suini per controllare l'infezione da virus della sindrome riproduttiva e respiratoria del suino (PRRSV). I vaccini MLV contenenti ceppi classici di PRRSV (C-PRRSV) sembrano offrire una certa protezione anche nei confronti dei ceppi emergenti di PRRSV ad alta patogenicità (HP-PRRSV). Questo studio ha caratterizzato l'efficacia protettiva e la risposta immunitaria di vaccini MLV contenenti ceppi C-PRRSV (CH-1R) o HP-PRRSV (HuN4-F112) dopo challenge con un ceppo HP-PRRSV (HuN4). Sono stati valutati i seguenti parametri: segni clinici, alterazioni patologiche di timo e polmoni, viremia, risposta immunitaria cellulare

e umorale. Il virus CH-1R ha fornito una certa protezione al challenge con HuN4, mentre HuN4-F112 è risultato protettivo all'infezione con HuN4. Rispetto ai suinetti non vaccinati, i suinetti vaccinati hanno presentato sintomi più lievi e un minor numero di alterazioni patologiche a livello di polmone e timo. I suinetti vaccinati con HuN4-F112 hanno presentato titoli anticorpali più elevati e carica virale inferiore rispetto ai suinetti vaccinati con CH-1R dopo challenge. Le differenze evidenziate tra i ceppi utilizzati nei vaccini MLV suggeriscono differenze nelle risposte immunitarie che potrebbero giustificare ulteriori studi.

Tierarztl Prax Ausg G Grosstiere Nutztiere. 2016 Apr 25;44(3).

Effetti della socializzazione tra suinetti durante l'allattamento sul comportamento, inclusa la morsicatura della coda, durante le fasi di accrescimento e ingrasso

Klein S, Patzkéwitsch D, Reese S, Erhard M

Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung, Veterinärwissenschaftliches Department, Tierärztliche Fakultät, Ludwig-Maximilians-Universität München, Veterinärstraße 13/R, 80539 München

Lo scopo di questo studio è stato quello di determinare se una precoce socializzazione tra suinetti influenzi il successivo comportamento e il rischio di morsicatura della coda nelle fasi di accrescimento e ingrasso. Il comportamento di 183 suini (divisi in tre prove successive) è stato registrato dalla nascita fino al termine del periodo di ingrasso. Inoltre, sono stati valutati la condizione dei capezzoli delle scrofe, nonché cute e code dei suini in accrescimento e ingrasso. Per far socializzare i suinetti, quattro nidiatae del gruppo sperimentale (V) sono state fornite di spazio aggiuntivo (passerella) aprendo "porte-suinetto" (giorno 10 dopo la nascita della nidiata più giovane). I suinetti del gruppo di controllo (K) sono stati allevati in gabbie parto tradizionali nella stessa sala parto del gruppo sperimentale. Nel post-svezzamento, i suinetti sono stati assegnati a tre gruppi: il gruppo sperimentale (V / V, due nidiatae gruppo V), il gruppo di controllo (K / K, due nidiatae gruppo K) e il gruppo misto (V / K, una nidiata gruppo V e una di gruppo K). Dopo aver aperto le "porte-suinetto", i suinetti del gruppo V hanno espresso un maggior comportamento di gioco rispetto ai suinetti del gruppo K. Inoltre, il comportamento agonistico è aumentato nel gruppo V. Nel post-svezzamento, dopo spostamento e unione delle nidiatae, gli animali del gruppo V / V hanno mostrato un comportamento agonistico significativamente inferiore a quelli del gruppo K / K. Il comportamento di caudofagia si è verificato in tutti e tre i gruppi, ma solo nelle prove due e tre. Il giorno 100 del periodo di ingrasso, il 58,7% dei suini del gruppo V / V, il 51,7% del gruppo V / K e il 43,3% del gruppo K / K non presentava lesioni alla coda. Nei suini del gruppo K / K, le code erano significativamente più corte rispetto agli altri due gruppi.

La socializzazione precoce migliora il benessere dei suinetti nei box parto, incoraggiando comportamenti di gioco. Un minor comportamento agonistico potrebbe inoltre ridurre lo stress al momento dell'unione delle nidiata e al cambio di stabulazione. L'obiettivo di ridurre l'incidenza di caudofagia non è stato raggiunto, tuttavia la socializzazione nel periodo di lattazione potrebbe contribuire, in accordo con le altre misure, a controllare questo comportamento.

PLoS One. 2016 Apr 19;11(4):e0153615.

Differenze nell'espressione genica nel sangue intero associate con il decorso temporale dell'infezione e la mortalità fetale in un modello di infezione da virus della sindrome riproduttiva e respiratoria (PRRSV) tipo 2

Wilkinson JM, Ladinig A, Bao H, Kommadath A, Stothard P, Lunney JK, Harding JC, Plastow GS

Department of Agricultural, Food, and Nutritional Science, University of Alberta, Edmonton, AB, Canada.

Nelle femmine gravide, l'infezione da virus della sindrome riproduttiva e respiratoria del suino (PRRSV) provoca mortalità fetale e aumento della mortalità dei suinetti, ma con una sostanziale variazione nella gravità della patologia riproduttiva tra singole scrofe. In questo studio è stata caratterizzata, mediante sequenziamento dell'RNA, la risposta trascrizionale all'infezione da PRRSV tipo 2 in scrofette gravide durante la prima settimana di infezione (a 0, 2 e 6 giorni post infezione), e sono stati identificati i profili distintivi di espressione genica associati con alti o bassi tassi di mortalità fetale (LFM e HFM; n = 8 / gruppo) rilevati alla necropsia, 21 giorni post infezione. La risposta iniziale all'infezione, misurata a 2 giorni post infezione, ha mostrato una sovra-regolazione dei geni coinvolti nell'immunità innata, come i geni antivirali stimolati dall'interferone e i marker infiammatori, e nell'apoptosi. È stata osservata una diminuzione concomitante dell'espressione della sintesi proteica e dei marcatori dei linfociti T. Dal giorno 6, il pattern è risultato invertito con un calo dell'espressione di geni associati all'immunità innata e un aumento dell'espressione di quelli coinvolti nella divisione cellulare e nell'attivazione di cellule T. Geni differenzialmente espressi (degs), associati con i diversi tassi di mortalità della nidiata, sono stati identificati in tutti e tre i punti temporali. Tra i 15 degs upregolati nelle scrofette LFM, in tutti i tre giorni sono stati rilevati diversi geni coinvolti nella funzione piastrinica, tra cui integrine ITGA2B e ITGB3, e la chemochina PF4 (CXCL4). Nelle scrofette LFM è stata rilevata una più alta espressione di base dei geni interferone-stimolati e pro-infiammatori prima dell'infezione, e di marker di cellule T due giorni dopo l'infezione, risultati indicativi di una più rapida progressione della risposta immunitaria a PRRSV. Questo studio ha aumentato la nostra conoscenza della risposta precoce a PRRSV nel sangue di scrofette gravide e potrebbe essere la base per lo sviluppo di un

pannello di biomarker da utilizzare per prevedere l'entità della patologia riproduttiva PRRSV-associata.

Food Chem. 2016 Sep 1; 206:30-6.

Possibile correlazione tra i livelli dei composti responsabili dell'odore di verro presenti nel grasso dorsale e nei prodotti derivati da carne di suino

Wauters J, Vercruyse V, Aluwé M, Verplanken K, Vanhaecke L

Ghent University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Veterinary Public Health and Food Safety, Laboratory of Chemical Analysis, 9820 Merelbeke, Belgium

La castrazione chirurgica dei verri è una pratica che verrà presto abbandonata a favore dell'allevamento di verri interi, trasformando il maggior vantaggio della castrazione, ovvero l'eliminazione dell'odore di verro, nella più grande sfida per l'industria suina. Per mappare le conseguenze economiche associate all'odore di verro nelle carni, così come l'offerta di una strategia di trattamento per le carcasse contaminate alle parti interessate, in questo studio sono stati esaminati i livelli di composti associati all'odore di verro nel grasso dorsale e le informazioni relative ai livelli di tali componenti dopo la produzione di prodotti a base di carne commercialmente rilevanti utilizzando l'analisi UHPLC-HRMS. I risultati ottenuti dimostrano che i livelli di androstenone, scatolo e indolo nel grasso dorsale e nei prodotti a base di carne tendevano ad essere significativamente correlati, soprattutto in quei prodotti a base di carne con un maggior contenuto di grasso (in genere $r > 0,80$). I valori di concentrazione di tali composti nella frazione edibile magra della carne sono risultati significativamente più bassi di quelli presenti nel grasso dorsale e nel grasso prelevato da carni fresche o trasformate ($p < 0,05$).

Virus Res. 2016 Jun 2; 217:32-7.

La filogenesi diagnostica rivela un nuovo cluster di circovirus suino tipo 2

Davies B, Wang X, Dvorak CM, Marthaler D, Murtaugh MP

Departments of Veterinary and Biomedical Sciences, University of Minnesota, St. Paul, MN 55108, United States.

Il circovirus suino 2 (PCV2) era già diffuso nei suini degli Stati Uniti prima della comparsa delle patologie circovirus associate (PCVAD) nel 2006. Il parziale sequenziamento nucleotidico dell'ORF2, che codifica per il capsido, l'unica proteina strutturale virale, ha rivelato la presenza di due genotipi, PCV2a e PCV2b. Successivamente, sono stati descritti PCV2c e un mutante di PCV2b definito PCV2d. Nonostante la presenza di estesi database di sequenze ORF2 nei

laboratori diagnostici veterinari, non è mai stata fatta un'analisi sistematica di queste sequenze per determinare la diversità genetica dei ceppi circolanti. In questo studio sono state analizzate più di 1100 sequenze nucleotidiche dell'ORF2 di PCV2 per valutare la diversità delle popolazioni virali e la loro variazione genetica. I risultati indicano la presenza di un nuovo genotipo di PCV2 sostanzialmente diverso, soprattutto nell'ORF2, dai genotipi noti. In particolare, l'ORF2 contiene un inserimento di un amminoacido terminale carbossilico, per un totale di 238 amminoacidi. Gli ORF2 dei genotipi di PCV2 conosciuti hanno una lunghezza di 233 o 234 aa. L'analisi filogenetica indica che questo genotipo è più antico rispetto agli altri genotipi di PCV2. I risultati dimostrano il valore delle analisi delle sequenze fatte di routine nei laboratori diagnostici nelle analisi genetiche di popolazione dei patogeni animali.

PLoS One. 2016 Apr 6;11(4): e0153041.

Gli anticorpi circolanti giocano un ruolo nella protezione dei suinetti da infezione da virus della diarrea epidemica del suino?

Poonsuk K, Giménez-Lirola LG, Zhang J, Arruda P, Chen Q, Correa da Silva Carrion L, Magtoto R, Pineyro P, Sarmiento L, Wang C, Sun Y, Madson D, Johnson J, Yoon KJ, Zimmerman J, Main R

Department of Veterinary Diagnostic and Production Animal Medicine, College of Veterinary Medicine, Iowa State University, Ames, Iowa, 50011, United States of America.

In questo studio è stato valutato il contributo degli anticorpi circolanti alla protezione di suinetti naïve nei confronti del virus della diarrea epidemica del suino (PEDV), utilizzando un modello di trasferimento di anticorpi passivi. Sessantadue suinetti nati da 6 diverse scrofe sono stati assegnati ad uno dei 6 diversi gruppi con un disegno a blocchi randomizzati che prevedeva l'assegnazione di tutti i trattamenti ad ogni nidiata. Ogni gruppo di studio è stato progettato in modo da avere un diverso livello di anticorpi circolanti anti-PEDV mediante somministrazione per via intraperitoneale di anticorpi sierici concentrati. I suinetti sono stati infettati per via orale con PEDV (USA / IN / 2013 / 19338E, 1×10^3 TCID₅₀ per suinetto) 24 ore dopo la somministrazione di anticorpi e poi monitorati per 14 giorni. I suinetti sono rimasti con la loro madre per tutta la durata dell'esperimento. Sono stati prelevati ogni giorno campioni di latte della scrofa, campioni fecali dei suinetti e sono inoltre stati registrati segni clinici, peso e temperatura dei suinetti. I campioni fecali sono stati testati per PEDV mediante real-time RT-PCR. Siero, colostro e latte sono stati testati per IgG, IgA, e anticorpi neutralizzanti specifici per PEDV. I dati sono stati valutati per gli effetti dei livelli sistemici di anticorpi PEDV su crescita, temperatura, escrezione fecale, tasso di sopravvivenza e risposta anticorpale. Le analisi hanno mostrato che gli anticorpi circolanti hanno parzialmente migliorato la risposta all'infezione da PEDV. In

particolare, i gruppi di animali con anticorpi presentavano un più veloce ritorno alla temperatura fisiologica e un più alto tasso di sopravvivenza rispetto ai suinetti senza anticorpi per PEDV. Valutando questi risultati in associazione a quelli presenti in letteratura, si può concludere che gli anticorpi sistemici e le IgA secretorie presenti nel latte materno contribuiscono alla protezione del suinetto neonato dall'infezione da PEDV. Nel complesso, i risultati di questo esperimento suggeriscono che gli anticorpi circolanti somministrati in modo passivo hanno contribuito alla protezione dei suinetti neonati dall'infezione da PEDV.

Domest Anim Endocrinol. 2016 Apr; 55:107-13.

Le concentrazioni plasmatiche di acil-grelina sono associate con l'incremento ponderale giornaliero e il comportamento alimentare di suini in fase di accrescimento-ingrasso

Lents CA, Brown-Brandl TM, Rohrer GA, Oliver WT, Freking BA

USDA, ARS, U.S. Meat Animal Research Center, Clay Center, NE 68933-0166, USA.

L'obiettivo di questo studio è stato quello di determinare l'effetto del sesso, della linea genetica maschile e delle dimensioni della nidiata sulle concentrazioni di acil-grelina e grelina totale nel plasma dei suini in accrescimento-ingrasso e valutare il rapporto delle concentrazioni plasmatiche di grelina con il comportamento alimentare, l'incremento ponderale giornaliero (ADG), e il grasso dorsale in suini in fase di ingrasso. Scrofe ibride Yorkshire-Landrace sono state fecondate con sperma di verri Yorkshire, Landrace o Duroc. Entro 24 ore dalla nascita, le nidiatae sono state sottoposte a cross-fostering in modo da ottenere nidiatae normali (N; > 12 suini /nidiata) o piccole (S; ≤ 9 suini /nidiata). A 8 settimane di età, i suinetti (n = 240) sono stati raggruppati per razza, sesso, e dimensioni della nidiata e assegnati a sei diversi box con alimentatori commerciali modificati con un sistema per monitorare il comportamento alimentare. Sono stati registrati il tempo totale trascorso ad alimentarsi, il numero di pasti giornalieri, e la durata dei pasti per ogni singolo suino. Il peso corporeo è stato registrato ogni 4 settimane. Sono inoltre stati misurati lo spessore del grasso dorsale e della *loin eye area* alla fine dello studio (12 settimane). I campioni di sangue sono stati prelevati alla settimana 7 per quantificare le concentrazioni di acil-grelina e grelina totale nel plasma. I suini di nidiatae più piccole pesavano di più (P <0,05) e tendevano (P = 0,07) ad essere più grassi dei suini di nidiatae normali. La dimensione della nidiata non ha influenzato ADG, comportamento alimentare o concentrazioni di grelina nel plasma durante la fase di accrescimento-ingrasso. I maschi castrati hanno trascorso più tempo ad alimentarsi (P <0,001) rispetto alle scrofette, ma il numero di pasti e le concentrazioni di grelina non sono risultate differenti negli animali dei due sessi. I suini da verri Duroc e Yorkshire presentavano minori (p <0,0001)

concentrazioni di acil-grelina dei suini nati da verri Landrace, ma le concentrazioni plasmatiche di grelina totale non sono risultate influenzate dalla razza paterna. Le concentrazioni di acil-grelina sono risultate correlate positivamente con il numero di pasti e negativamente con lunghezza pasto e ADG ($P < 0,05$). Il numero maggiore di pasti di breve durata potrebbe suggerire che i suini con maggiori concentrazioni di acil-grelina hanno consumato una minor quantità di mangime totale, il che probabilmente spiega perché erano più snelli e crescevano più lentamente. La acil-grelina è coinvolta nella regolazione del comportamento alimentare nei suini, la sua misurazione è importante per capire il ruolo di questo ormone nella fisiologia suina.

Anim Sci J. 2016 Jan 21.

Le condizioni di allevamento influenzano le risposte dei suini svezzati agli acidi organici mostrando un effetto positivo su digeribilità, microflora e immunità

Wang Y, Kuang Y, Zhang Y, Song Y, Zhang X, Y Lin, Xu S, Wu, Xue B, Fang Z

Key Laboratory for Animal Disease Resistance Nutrition of China Ministry of Education, Animal Nutrition Institute, Sichuan Agricultural University, Ya'an, China.

Sono stati condotti tre esperimenti per valutare la risposta dei suini svezzati all'acido organico SF3, contenente 34% di formiato di calcio, 16% di lattato di calcio, 7% di acido citrico e 13% di acidi grassi a catena media. I trattamenti alimentari non hanno avuto alcun effetto sulle performance di crescita dei suinetti (svezzamento a 21 giorni) alimentati con dieta *pre-starter* per 1 settimana prima di ricevere le diete sperimentali integrate con SF3 in quantità di 0, 3 o 5 g/Kg mangime (Exp. 1), mentre la frequenza media settimanale di comparsa di diarrea è diminuita dopo integrazione con SF3 (5 g/Kg di mangime) nei suinetti alimentati con dieta sperimentale subito dopo lo svezzamento (Exp. 2). Nel Exp. 3, i suinetti (svezzamento a 28 giorni) sono stati alimentati con una dieta di controllo (contenente solfato colistina e enramicina rispettivamente, 20 mg/Kg di mangime) per 1 settimana e successivamente sono stati alimentati con dieta di controllo o integrata con SF3 (5 g/Kg di mangime) per 2 settimane. I suinetti alimentati con dieta contenente SF3 presentavano una maggiore digeribilità ileale apparente di calcio e di sostanza secca, e una maggiore energia lorda complessiva, una up-regolata espressione a digiuno del cotrasportatore1 sodio/glucosio e del TGF- β , una down-regolata espressione a digiuno di TNF- α , una maggior quantità di Lactobacillus a livello ileale, con un contenuto totale di batteri più basso, una minor concentrazione plasmatica di TNF- α , e livelli di IgG superiori rispetto ai suinetti alimentati con dieta di controllo. In generale, l'integrazione con SF3 ha migliorato la resistenza alla diarrea in suini svezzati, migliorando la digeribilità dei nutrienti, l'immunità e il profilo batterico intestinale dei suinetti.