

**EFFETTO DI MANNANO-OLIGOSACCARIDI (BIOMOS™) SULLE
PERFORMANCES DI SUINETTI IN ACCRESCIMENTO ALIMENTATI
CON DIETE A BASSO TENORE PROTEICO: STUDIO PRELIMINARE**

***EFFECT OF MANNAN-OLIGOSACCHARIDES (BIOMOS™) ON THE
PERFORMANCES OF PIGLETS FED WITH DIETS AT A LOW PROTEIN
LEVEL: PRELIMINARY TEST***

ELENA VALLINO COSTASSA(*), ROBERTO PIOVANO (),
GIUSEPPE BARICCO (***)**

()Specialization School in Swine Pathology, University of Turin , Italy,
perciformi83@yahoo.it*

*(**)Specialization School in Swine Pathology, University of Turin, Italy,
bianconero2@libero.it*

*(**) Contract Professor, Specialization School in Swine Pathology, University of Turin (I),
giuseppe@baricco.it*

Parole chiave: suinetti, mannano-oligosaccaridi, MOS, performances

Key words: piglets, mannan oligosaccharides, MOS, performances

Riassunto. Le direttive europee che regolamentano le emissioni di azoto provenienti da animali allevati in azienda aprono una finestra importante sull'uso di mangimi a basso tenore proteico, allo scopo di ridurre le emissioni azotate nell'ambiente.

Una diminuzione delle proteine alimentari però, spesso ha conseguenze negative sulle performances di crescita, per cui lo scopo di questo lavoro è stato di valutare se l'aggiunta di un concentrato di MOS, mannano-oligosaccaridi (BioMos™) alle diete ipoproteiche (LPBM) somministrate a suinetti dopo lo svezzamento possa dare risultati positivi in tasso di crescita, consumo di cibo, indice di conversione dell'alimento ed efficienza proteica, mortalità e indice terapeutico, confrontando i dati ottenuti con quelli di una uguale dieta ipoproteica non addizionata di MOS (LP), e con una di controllo dal normale contenuto proteico (CTRL). I risultati mostrano come BioMos™ migliori i parametri zootecnici e l'efficienza nella trasformazione delle proteine presenti nella dieta.

Abstract. European directives about nitrogen output from farms open an important window for the use of low protein feeds in breeding animals, to reduce environmental pollution. On the other hand, a reduction of dietary protein level might have negative consequences on growth performances, so the aim of this study is to evaluate if the addition of BioMos™ (mannan-oligosaccharide product), to low protein diets (LPBM), in piglets after weaning, gives positives results in : growth rate, feed consumption, conversion rate, protein efficiency index, mortality and therapeutic index, by comparison with low protein (LP) and control diets (CTRL). The results show that BioMos™ improves the zootechnical parameters of performance, and notably the efficiency of the transformation of dietary protein.

1. INTRODUZIONE

Molti studi in letteratura mostrano come una sostanziale riduzione del tenore proteico nelle diete di animali d'allevamento, bilanciate con gli aminoacidi essenziali, permetta una significativa riduzione delle emissioni di azoto provenienti dalle aziende agricole(1-13).

Spesso però le performances di animali alimentati con diete standard sono superiori a quelle di animali alimentati con diete a basso tenore proteico. Infatti frequentemente, utilizzando questi mangimi "ecologici" in condizioni operative o pratiche, questo concetto viene spesso confermato: le diete povere in proteine, anche se accuratamente ribilanciate in energia ed aminoacidi essenziali, non sempre confermano il tasso di crescita e le performances degli animali rispetto alle diete standard. A margine di queste considerazioni occorre però dire che in determinate condizioni (ricorrenza di problemi intestinali nell'allevamento), la riduzione del tasso proteico nel mangime aiuta a mantenere un buono stato di salute a livello intestinale, contribuendo a migliorare risultati nelle prestazioni produttive rispetto alle diete standard.

La direttiva 91/676 (c.d. "Direttiva Nitrati") relativa all'inquinamento da azoto apre dunque numerose possibilità per un uso più esteso di diete ridotte in tenore proteico, particolarmente nell'allevamento suino.

Lo scopo di questo studio è di valutare se l'aggiunta di un prodotto a base di MOS, mannano-oligosaccaridi (BioMos™, Alltech Inc., Nichoolasville, US) alla dose di 1,5 kg per tonnellata di mangime formulato a ridotto tenore proteico può influire sulle performances zootecniche nella prima fase di accrescimento dei suinetti, rispetto a una dieta standard a normale contenuto proteico (CTRL) ed ad una uguale dieta a basso tenore proteico (10% di proteina grezza in meno rispetto al CTRL) priva di MOS aggiunti.

2. MATERIALI E METODI

2.1. *Management*

La prova è stata realizzata a Chieri (TO) da Ottobre a Novembre 2008, presso un'azienda di 200 scrofe di genetica (Lw x Ldr) x Lw, da cui sono stati selezionati, a fine della fase di svezzamento, 90 lattonzoli (del peso di 16- 18 Kg) , assegnati quindi a tre diversi gruppi sperimentali.

2.2. *Nutrizione*

I suinetti sono stati alimentati o con una dieta di controllo standard (formulata per suinetti tra 15 e 30 kg di peso, CTRL) o con una dieta a basso tenore proteico (con la proteina grezza ridotta del 10% rispetto al CTRL, ribilanciata con gli aminoacidi essenziali, LP).

Per il terzo gruppo sperimentale , la dieta LP è stata arricchita con 1,5 Kg/ton di BioMos™ (LPBM).

I valori nutrizionali e le formulazioni dei mangimi sono stati sintetizzati nelle tabelle 1.a e 1.b.

Tab.1.a. Valori nutrizionali delle diete

| | CTRL | | LP | | LPBM | |
|-------------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|
| | Calcolati | Analizzati | Calcolati | Analizzati | Calcolati | Analizzati |
| Proteina grezza % | 18.01 | 17.95 | 16.45 | 16.52 | 16.45 | 16.45 |
| Grassi % | 5.62 | 5.45 | 5.71 | 5.32 | 5.71 | 5.40 |
| Fibra grezza % | 3.61 | 3.62 | 3.52 | 3.58 | 3.52 | 3.65 |
| Ceneri grezze % | 5.25 | 5.02 | 5.00 | 5.10 | 5.00 | 5.20 |
| DE Kcal/kg | 3334 | -- | 3324 | -- | 3324 | -- |
| Lisina g/kg | 11.6 | -- | 11.8 | -- | 11.8 | -- |
| Met+Cis g/kg | 7.04 | -- | 6.97 | -- | 6.97 | -- |
| Treonina g/kg | 7.11 | -- | 7.12 | -- | 7.12 | -- |
| Triptofano g/kg | 2.26 | -- | 2.28 | -- | 2.28 | -- |

Tab.1.b. Composizione delle diete

| | CTRL | LP/LPBM |
|-----------------------------|------|-----------------------------|
| Mais | 21,4 | 25.79 |
| Grano | 20 | 20 |
| Orzo | 20 | 20 |
| Soia 48% | 15 | 10 |
| Cruschello g.t. | 6.5 | 6.5 |
| Soia estrusa | 4 | 4 |
| Farina di pesce (sost.) | 2.5 | 2.5 |
| Siero di latte/grasso 50/50 | 2.5 | 2.5 |
| Yogurth essiccato | 2.5 | 2.5 |
| Olio di soia | 1.5 | 1.5 |
| Carbonato di Ca | 1.05 | 1.05 |
| Fosfato bicalcico | 0.75 | 0.75 |
| Miscela di acidi organici | 0.6 | 0.6 |
| Lisina liq. 50% | 0.5 | 0.8 |
| NaCl | 0.35 | 0.35 |
| Integratore vitaminico | 0.53 | 0.53 |
| Metionina MHA liq. | 0.12 | 0.17 |
| Fitasi | 0.1 | 0.1 |
| Treonina | 0.05 | 0.13 |
| Enzima px | 0.05 | 0.05 |
| Triptofano | -- | 0.03 |
| BioMos | -- | 0.15 (solo nella LPBM-mais) |

2.3. Prova sperimentale

Appena terminato lo svezzamento, 45 suinetti di circa 50 giorni d'età sono stati divisi equamente in 3 gruppi sperimentali .

La prova si è svolta in 2 replicazioni, per un totale di 90 suinetti coinvolti. I soggetti sono stati scelti per mantenere uniformità di sesso e peso; sono stati poi suddivisi nei 3 gruppi casualmente e l'assegnazione ai regimi sperimentali è stata effettuata a random.

I suinetti sono stati pesati individualmente all'inizio e alla fine della prova, mentre i consumi di cibo sono stati misurati per ogni box.

All'inizio della prova, i suinetti della seconda replicazione avevano un peso vivo medio maggiore di quelli della prima replicazione (18,4 kg p.v. vs 16,77 kg p.v.); questa era dovuto al fatto che, dopo la selezione dei 90 suinetti il controllo della seconda replicazione è iniziato una settimana dopo la prima (per una durata dell'esperimento di 20 gg vs 27 gg.).

Per ogni gruppo si è calcolato:

- Il tasso di crescita (per ogni singolo animale si è registrato l'incremento di peso giornaliero);
- Indici di consumo di alimento e conversione alimentare misurati per box (durante tutto il periodo di monitoraggio e per tutti i soggetti; dato numerico);
- Indice di efficienza proteica (kg di crescita/ kg di proteina ingerita ; dato numerico);
- Tasso di mortalità (i mangimi non sono stati medicati) con diagnosi di morte;
- Indice terapeutico (si è valutato il bisogno specifico di trattamenti antibiotici individuali).

2.4. Analisi statistiche

Le analisi statistiche sono state effettuate sui dati di crescita individuali col software R 2.3.0. La distribuzione normale dei dati è stata messa a punto dal test della normalità di Shapiro Wilk. I dati sono stati analizzati usando il test di Bartlett sull'omogeneità della varianza. Il livello di significatività è $P < 0,05$.

3. RISULTATI

3.1. Tassi di crescita

I tassi di crescita medi sono mostrati nella tabella 2:

Tab.2: Tassi di crescita

| | LPBM | LP | CTRL |
|--|-----------|-----------|-----------|
| Media tasso di crescita/gg (n=30) , kg (*) | 0.632 (a) | 0.598 (b) | 0.572 (c) |
| SD +/- | 0.100 | 0.108 | 0.133 |

(*) a,b,c = lettere diverse indicano una differenza statisticamente significativa per $P < 0,05$. Nota: nell'analisi statistica, il suinetto 441 nel gruppo LPBM (che ha avuto una sovracrescita di kg.0,94/gg) non è stato considerato, in quanto rappresentava un' osservazione outlier.

3.2. Indice di consumo di alimento e di conversione alimentare

I consumi di alimento e il tasso di conversione sono mostrati nella tabella 3:

Tab.3: Consumi di alimento e indice di conversione

| | LPBM | LP | CTRL |
|----------------------------------|--------|--------|--------|
| Consumo totale di mangime kg | 797.44 | 792.04 | 790.32 |
| Crescita totale kg | 443.34 | 418.76 | 403.05 |
| Indice di conversione alimentare | 1.798 | 1.891 | 1.958 |
| Kg peso aggiunto / Kg alimento % | 55.61 | 52.88 | 51.07 |
| Valore relativo % | 108.9 | 103.5 | 100.0 |

3.3. Indice di efficienza proteica

Gli indici di efficienza proteica sono mostrati nella tabella 4:

Tab.4. Indici di efficienza proteica

| | LPBM | LP | CTRL |
|-------------------------------|--------|--------|--------|
| Crescita totale kg | 443.34 | 418.76 | 403.05 |
| Proteina totale ingerita kg | 131.57 | 130.68 | 142.25 |
| Indice di Efficienza Proteica | 3.37 | 3.20 | 2.84 |
| Valore relativo % | 118.7 | 112.7 | 100.0 |

3.4. Tassi di mortalità e indici terapeutici

Nessun suinetto è deceduto durante la prova. A tutti è stata effettuata un'iniezione i.m. di Naxcel al giorno 1, e non sono stati necessari ulteriori trattamenti.

Il gruppo CTRL, durante il periodo di monitoraggio, ha prodotto feci meno consistenti e poco formate rispetto agli altri due gruppi.

DISCUSSIONI E CONCLUSIONI

In questa prova, il mangime a basso tenore proteico (LP) – ridotto del 10% nel contenuto di proteina grezza (16,5% vs 18%) e ribilanciato in lisina, aminoacidi solforati, treonina e triptofano, quando è stato somministrato ai suinetti nella prima fase di ingrasso dopo lo svezzamento per 23 giorni, ha dato risultati migliori, sia in termini di crescita sia in tasso di conversione dell'alimento, rispetto alla dieta di controllo.

In questa prova non è stata evidenziata alcuna perdita nelle performances di crescita dovute alla dieta a basso tenore proteico, nonostante questo sia stato spesso evidenziato in letteratura. Al contrario, la dieta a basso tenore proteico ha dato migliori risultati, probabilmente per la presenza di un eccesso di proteine parzialmente indigerite nell'intestino dei suinetti appartenenti al gruppo di controllo.

La dieta LPBM (dieta a basso tenore proteico identica alla LP, alla quale è stato aggiunto 1,5 kg/ton di BioMos™) ha dato notevoli risultati in confronto a quelli della dieta CTRL: LPBM ha determinato un maggior incremento delle performances (IPG g. 632 vs 572, $P < 0,05$, valore relativo 110,5 vs 100,0), ed un miglior indice di conversione dell'alimento (resa del mangime 55,61% vs 51,07%, valore relativo 108,9 vs 100).

La ragione per cui un complesso mannano - oligosaccaride come il BioMos™ possa dare prestazioni particolarmente buone in diete con bassa proteina, allo stato delle nostre conoscenze può essere solo supposto: si può ipotizzare che il minor contenuto di proteine a livello intestinale possa determinare un abbassamento del pH nel lume, e attraverso questa azione agire sinergicamente con i MOS nel favorire la crescita di batteri intestinali utili, come i *Lactobacillus* spp., e nel contrastare quella di batteri putrefattivi sfavorevoli come *Clostridium* e *Salmonella* spp.

In termini economici il costo della dieta CTRL nell'Ottobre 2008 era di 281 €/ton, mentre quella LP era di 288 €/ton e la LPBM di 293€/ton; questo significa che per ogni kg di peso guadagnato per suino, si sono investiti in alimento rispettivamente 0,550€ per il CTRL, 0,544 € per la LP e 0,527€ per la LPBM, con valore relativo uguale a 100 nel CTRL, 98,9 nella LP e 95,8 nella LPBM.

La totale applicazione della 91/676/CE nei paesi europei imporrà strette limitazioni alle aziende agricole intensive localizzate nelle cosiddette "zone vulnerabili" nello sviluppare e proseguire la loro attività: saranno necessari notevoli investimenti economici per un trattamento più tecnologico dei liquami o notevoli riduzioni del numero dei capi allevati, pur non essendo queste le uniche opzioni disponibili.

La scienza della nutrizione animale infatti ha mostrato che la riduzione della proteina nell'alimento permette di ridurre le emissioni azotate che inquinano l'ambiente con una ratio di almeno 1:1,5. Ciò significa che per ogni riduzione del 10% dal totale contenuto proteico dell'alimento, è possibile ridurre almeno del 15% le emissioni azotate dell'allevamento. Questo dato è stato confermato nella nostra prova: le diete a basso contenuto proteico, bilanciate con gli aminoacidi essenziali, permettono agli animali di utilizzare meglio il contenuto proteico rispetto alle altre diete.

L'indice di efficienza proteica misurato nella nostra prova ha mostrato come, nella dieta LP, ogni kg di proteina ingerita induca un incremento del peso di 3,2 kg, mentre nella dieta CTRL l'incremento non va oltre i 2,84 kg (valore relativo di 112,7 vs 100). Nella dieta LPBM invece l'incremento di peso è salito a 3,37 kg per ogni kg di proteina ingerita presente nella dieta (valore relativo 118,7 vs 100 per il CTRL). Pertanto i valori relativi degli indici di efficienza proteica possono essere un pratico e semplice mezzo di previsione del potenziale impatto ambientale che hanno i diversi regimi alimentari adottati nelle moderne aziende agricole ad allevamento intensivo, considerando che ciò che non è utilizzato per l'incremento di peso, viene eliminato in una forma o nell'altra all'esterno dall'animale stesso.

In questa prova il BioMos™ ha dato grandi benefici in termini di efficienza quando aggiunto in diete a basso tenore proteico, somministrate a suinetti in fase di crescita (da 15 a 30 kg).

Le capacità dei glucomannani di favorire la crescita della microflora intestinale sono già conosciute e sembrano trovare condizioni particolarmente favorevoli quando il contenuto proteico della dieta è limitato.

4. Bibliografia

1. Daiwen Chen." Environmental *challenges* of animal production and the role and task of animal nutrition in environmental protection". 2000, APEC *China Seminar*, Oct. 15-19. Beijing, China.
2. Xiccato G., Schiavon S., Gallo L., Bailoni L., Bittante G. (2005)"Nitrogen excretion in dairy cow, beef and veal cattle, pig and rabbit farms in Northern Italy". *J An Sci*; 4, 103-112.
3. Ball, R.O., and S. Möhn.(2003)"Feeding strategies to reduce greenhouse gas emissions from pigs". *Adv. Pork Prod.*14:301-311.
4. O. Grant Clark, S. Moehn, I. Edeogu, J. Price, J. Leonard.(2005) "Manipulation of Dietary Protein and Nonstarch Polysaccharide to Control Swine Manure Emissions" *J Environ Qual*, 34:1461-1466.
5. In. K Han, J. H. Lee. "Feeding and management system to reduce environmental pollution in swine". 2000, APEC *China Seminar*, Oct. 15-19. Beijing, China.
6. Hansen J. A. ,Nelssen JL, Goodband RD, Weeden TL.(1993)"Evaluation of animal protein supplements in diets of early-weaned pigs". *J Anim Sci Jul*;71(7):1853-62.
7. Castaing J.,Cambeilh D.(1998)" Incidence d'une réduction du taux azoté dans des aliments à base de céréales et équilibrés en acides aminés,pour porcelets sevrés". *J. Rech. Porc. Fra.* 30:217-222.
8. Albar j., Granier R.(1996)" Incidence du taux azoté de l'aliment sur la consommation d'eau, la production de lisier et les rejets azotés en engraissement". *J. Rech. Porc. Fra.*, 28: 257-266.
9. Hobbs, P.J. : Pain, B.F. : Kay, R.M. : Lee, P.A (1996)" Reduction of odorous compounds in fresh pig slurry by dietary control of crude protein" *J. sci. food agric.*; 71:508-514.
10. J. A. Shriver, S. D. Carter, A. L. Sutton, B. T. Richert, B. W. Senne,L. A. Pettey (2003)" Effects of adding fiber sources to reduced-crude protein, amino acid-supplemented diets on nitrogen excretion, growth performance, and carcass traits of finishing pigs ";*J. Anim. Sci.* 81:492-502.
11. K.I. Kumm (2003) "Ways to reduce nitrogen pollution from Swedish pork production" *Nutrient Cycling in Agroecosystems*;66:285-293.
12. S. Zervas ,R. T. Zijlstra (2002)"Effects of dietary protein and fermentable fiber on nitrogen excretion patterns and plasma urea in grower pigs" *J. Anim. Sci.* 80:3247-3256.
13. E. R. Otto, M. Yokoyama, P. K. Ku, N. K. Ames; N. L. Trottier.(2003)" Nitrogen balance and ileal amino acid digestibility in growing pigs fed diets reduced in protein concentration" *J. Anim. Sci.* 81:1743-1753.