

Estudio de digestibilidad de la dieta, concentración fecal de ácidos grasos volátiles y población microbiana fecal

Interacción entre la proteína bruta y la fuente de carbohidratos fermentables en el crecimiento post-destete de lechones



Bridget Lynch, James J. Callan, John V. O'Doherty.
School of Agriculture, Food Science and Veterinary Medicine, Lyons Research Farm. University College Dublin, Ireland.

Se utilizó un diseño factorial 2x2x2 para evaluar durante 21 días la interacción entre el nivel de proteína bruta (PB) (160 Vs 200g/kg), el nivel de lactosa (50 Vs 230g/kg), y la suplementación con inulina (0 Vs 15g/kg) en el crecimiento de los lechones, digestibilidad de la dieta, ácidos grasos volátiles fecales (AGVs) y determinadas poblaciones microbianas.

Un total de 256 lechones (24 días de vida, 7,4kg de p.v., S.D.= 1,5kg) fueron distribuidos tras el destete en función del peso vivo y asignados a uno de los 8 tratamientos (n=8) durante 21 días. Hubo una interacción entre la PB y la concentración de lactosa en la ganancia media diaria (GMD) durante el período experimental global. Los lechones a los que les fue administrada la dieta alta en PB con 230g/kg de lactosa incrementaron la GMD, comparado con aquellos lechones a los que se le ofreció una dieta de alta PB y 50g/kg de lactosa. Por otro lado, no hubo efecto de la lactosa en las dietas bajas en PB. Hubo una interacción significativa ($p<0,05$) entre el nivel de lactosa y la suplementación con inulina en las poblaciones de *Lactobacilli* spp., *Enterobacteria* spp. y ácidos grasos volátiles de cadena ramificada. Los lechones a los que se ofreció la dieta de 230g/kg de lactosa suplementada con inulina incrementaron la población de *Lactobacilli* spp. ($p<0,05$) y disminuyó la población de *Enterobacteria* spp. ($P<0,05$) y de AGVs de cadena ramificada ($p<0,05$) comparado con aquellos lechones a los que le fue administrado el pienso suplementado con inulina en dietas con 50g/kg de lactosa. Por otro lado, no hubo efecto de la concentración de lactosa en las dietas sin suplementar con inulina. En conclusión, las dietas altas en PB y con altos niveles de lactosa mejoran el crecimiento de los lechones post-destete. La suplementación con inulina tiene un efecto positivo añadido en la dietas con 230g/kg de lactosa ya que aumenta la población de *Lactobacilli* spp. y disminuye la de *Enterobacteria* spp. y AGV ramificados.

Comentarios de Nutega

Se diseñaron 8 dietas distintas para un planteamiento experimental 2x2x2, cada una de las dietas con ocho réplicas de 4 animales cada una. Los grupos fueron alto y bajo en PB. Alto y bajo en lactosa y con o sin suplementación de inulina. Todas las dietas fueron formuladas con una ED de 16 MJ/kg (3824Kcal) y con los mismos niveles de lisina, metionina, cisteína, treonina y triptófano digestible para todos los grupos. En el estudio se ha valorado el crecimiento de los lechones, la digestibilidad de los piensos y las características de las heces para cada dieta y las relaciones en-



La lactosa es capaz de incrementar la ingesta a través de una mayor palatabilidad y mejoras en la digestibilidad de algunos nutrientes

tre cada grupo, aunque reseñamos únicamente los resultados más interesantes del estudio.

Resultados productivos

Como se puede observar en la tabla 1, a mayor nivel de proteína para un nivel de lactosa dado, aparece un mayor consumo y un mayor crecimiento. Al igual que ocurre con la lactosa, para un nivel de proteína dado los niveles elevados de lactosa mejoraban los resultados productivos. La lactosa es capaz de incrementar la ingesta a través de una mayor palatabilidad y mejoras en la digestibilidad de algunos nutrientes. Por otro lado, el menor consumo de pienso que aparece en el grupo con menor nivel de proteína, puede ser debido a que la adición de aminoácidos sintéticos es capaz de equilibrar los niveles de lisina, metionina, treonina y triptófano (como se ha comentado anteriormente), pero en las dietas con un 16% de proteína bruta puede que se esté limitando el crecimiento como consecuencia del



déficit en otros aminoácidos que no estén disponibles de manera sintética, teniendo como consecuencia que no se cubran todas las necesidades de aminoácidos del lechón y su mal balanceo igualmente reduzca el consumo de pienso.

También se debe reseñar que un 23% de lactosa es una cifra imposible de manejar comercialmente en un pre-stárter a nivel de ganadería industrial. Aunque parece claro que la asociación

Interacción entre proteína bruta (CP) y nivel de lactosa (L) en el crecimiento de lechones postdestete

CP (g/kg)	160		200		Significance ^a			
L (g/kg)	50	230	50	230	SEM	L	CP	LxCP
ADC (kg/day)								
Daily gain day 0-7	0.050	0.078	0.078	0.079	0.015			
Daily gain day 7-14	0.182	0.206	0.234	0.259	0.012	*	***	
Daily gain day 14-21	0.215	0.222	0.222	0.386	0.017	***	***	***
Overall daily gain	0.150	0.171	0.178	0.234	0.009	***	***	*
ADFI (kg/day)								
Feed intake day 0-7	0.134	0.159	0.162	0.173	0.011			
Feed intake day 7-14	0.320	0.329	0.356	0.391	0.015		***	
Feed intake day 14-21 ^b	0.526	0.530	0.567	0.664	0.019	**	***	**
Overall feed intake	0.328	0.339	0.359	0.412	0.014	*	***	
FCR (kg/kg)								
FCR day 0-7	1.90	2.63	2.35	4.00	0.665			
FCR day 7-14	1.84	1.65	1.60	1.54	0.099		*	
FCR day 14-21	2.53	2.51	2.65	1.86	0.141	**	*	**
Overall FCR	2.23	1.99	2.06	1.78	0.076	***	**	

^a si p<0,05; ^{**} si p<0,01; ^{***} si p<0,001

de un alto nivel de proteína con un nivel alto de lactosa, mejora los resultados productivos de los lechones durante la fase de pre-stárter.

Cabe reseñar que la mejora más importante en GMD (p<0,01), junto con una reducción significativa de la conversión (p<0,01) se aprecia en la tercera semana post-destete con el pienso alto en proteína y alto en lactosa, lo cual nos habla de la gran capacidad de crecimiento que tienen los lechones en esta fase. Es por ello que siempre se habla de que para la optimización del crecimiento de los lechones se deben utilizar las dietas pre-stárter hasta al menos los 42 días de vida. Aunque el frágil equilibrio entre costo de la dieta-GMD-costo kg repuesto a veces nos hace cambiar estos piensos antes de lo adecuado para la fisiología del lechón.

Ph y características de las heces

Aparecieron durante el desarrollo del ensayo mayores blandeos en las dietas altas en proteína que en las bajas. Heces que mejoraron su consistencia notablemente con la adición de inulina en el caso de las dietas bajas en lactosa y que no tienen ningún beneficio en este aspecto o incluso se agravan en las altas en lactosa (ver tabla 2).

Si atendemos al pH fecal, el principal determinante es la lactosa. Los grupos con altos niveles de lactosa tienen un pH en las heces significativamente más bajo (6,23 Vs 6,7; p<0,001) que las dietas con bajos niveles de lactosa. Mostrándose un pequeño efecto aditivo por parte de la inulina que siempre es capaz de reducir aún más el pH fecal. La lactosa permite esta reducción de pH vía su utilización como sustrato por parte de las lactobacterias que generarán ácido láctico, mientras que la inulina es utilizada como sustrato por las bifidobacterias, que también influyen en la reducción del pH fecal.

Observando la presencia de AGV en heces, ésta se incrementa en los grupos con nivel elevado de lactosa para un nivel de proteína dado, y existe un efecto sumatorio con la adición de inulina. Mientras que el nivel de ácido isovalérico y AGV ramificados (productos exclusivos de la fermentación proteica) disminuyen en los grupos con alta lactosa para una proteína dada. En el grupo concreto con alto nivel de lactosa y al que se añade inulina aparece una interacción muy clara (p<0,01) que permite una reducción aún mayor de los niveles de ácido isovalérico y AGV ramificados. Los niveles elevados de AGV en cerdos a los que se les suministró la dieta de 230g/kg de

Interacción entre la proteína bruta (PB), nivel de lactosa (L) e inulina en la consistencia fecal y pH fecal.

CP (g/kg)	160		200		160		200		Significance ^a					
L (g/kg)	50	50	50	50	230	230	230	230	SEM	L	CP	I	LxCP	LxCPxI
I (g/kg)	0	15	0	15	0	15	0	15						
Faeces dry mater%	23.82	23.97	22.69	22.78	27.89	28.97	22.61	24.39	0.880	***	***		**	
Faecal pH	6.75	6.73	6.69	6.61	6.28	6.22	6.27	6.16	0.077	***				
Faecal score^b														
Days 0-7	1.19	1.47	2.00	1.34	1.28	1.22	1.88	1.94	0.192		***			*
Days 7-14	1.07	1.13	1.36	1.29	1.05	1.16	1.59	1.64	0.098	*	***		*	
Days 14-21	1.04	1.25	1.38	1.39	1.04	1.35	1.39	1.65	0.110		***	**		
Overall faecal score	1.10	1.28	1.58	1.34	1.13	1.25	1.59	1.74	0.087		***			*

^a si p<0,05; ^{**} si p<0,01; ^{***} si p<0,001
Consistencia fecal: 1=heces duras; 5=diarrea acuosa



lactosa con alta PB comparadas con las de baja PB, se tradujeron en un menor pH fecal, una mayor población de lactobacterias y una reducción en los niveles de ácido isovalérico. Las dietas con alto nivel de proteína y de lactosa hacen de esta última el sustrato fermentable preeminente (dietas altas PB, alta lactosa).

La población de lactobacilos en la digesta también se incrementa con los niveles elevados de lactosa y la adición de inulina, mientras que reduce la población de enterobacterias, apareciendo interacción entre ambas (p<0,05). Estos resultados parecen contradecirse con lo ocurrido en los lechones, ya que en las dietas con alto nivel de lactosa e inulina, mejoran todos los parámetros de salud intestinal (menor pH fecal, más AGV fecales, más nivel de lactobacterias en la digesta, menor nivel de AGVs ramificados e isovalérico y menor proporción de enterobacterias) pero finalmente es el grupo donde aparece una mayor incidencia de blandeos.

Como conclusión final el grupo con alto nivel de proteína y lactosa tuvo los mejores resultados productivos, gracias a una mayor concentración de AGV y lactobacterias, una menor de ácido isovalérico, AGV ramificados y enterobacterias. Parámetros de salud intestinal que además mejoran con la adición de inulina, aunque como se acaba de comentar y se puede observar en la tabla 2, aparece en este último supuesto una menor consistencia de las heces.

Traducción: Pedro González Añover