

EFEECTO DE RAZAS Y DE DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA Y FIBRA BRUTA SOBRE LA DIGESTIBILIDAD DE NUTRIENTES EN RACIONES DE CONEJOS.

RONALDO DESSIMONI CARREGAL

FACULDADE DE CIENCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS "CAMPUS" DE JABOTICABAL- UNESP
SÃO PAULO - BRASIL.

INTRODUCCIÓN

La interpretación de los trabajos desarrollados en los últimos años, de muestran que el desempeño de los conejos en crecimiento está en la dependencia de los niveles de proteína y fibra bruta de la dieta.

SLADE & HINTZ (15) utilizaron el heno de alfalfa conteniendo 25,2% de fibra y de una mezcla compuesta de heno de alfalfa, cebada un subproducto de salvado de trigo, melaza y sal la cual contenía 17,8% de fibra. Para alfalfa obtuvieron coeficientes de digestibilidad del orden de 54,3% para la materia orgánica, 73,7% para la proteína y 16,2% para la fibra, entanto para la mezcla citada obtuvieron coeficientes de 65,2; 73,2 y 18,1% respectivamente, para la materia orgánica, proteína y fibra.

En un experimento, suministrando dietas con 11,77; 16,83; 15,69 y 14,28 % de fibra, BESEDINA (2) constataron que la digestibilidad de la materia orgánica, proteína, extracto no nitrogenado y extracto etéreo de las raciones conteniendo 11,77 y 16,83% de fibra fueron de 85,70 y 71,67%, 82,22 y 73,67% 95,30 y 80,46% y 68,57 y 48,47% respectivamente.

Analizando los coeficientes de digestibilidad de algunos tipos de heno, normalmente empleados en la alimentación de conejos, BESEDINA & PREL'DIK (3) observaron, que prácticamente el único factor de variación de los coeficientes de la digestibilidad de los nutrientes de las raciones era constituido por el contenido de fibra, encontró correlación negativa alta (- 0,94) entre las dos variables. De hecho un aumento igual a 1% del contenido de fibra bruta de la dieta reducía la digestibilidad de la materia orgánica en 1,45%.

HOOVER & HEITMANN (7) utilizando piensos con niveles de 14,7 e 29,4 % de fibra en ácido detergente concluyeron que la dieta con mayor contenido en fibra redujo la ganancia de peso, consumo de pienso, velocidad de pasaje del alimento en el tracto digestivo y aumento el peso del ciego. Con relación a la concentración de los ácidos grasos volátiles en el ciego se verificó proporciones iguales entre los ácidos acéticos y propiónico para las ambas dietas y mayor concentración para el ácido butírico en la dieta con el menor nivel de fibra. Para las dietas con bajo y alto contenido en fibra se obtuvieron los siguientes coeficientes de digestibilidad materia seca (77, 0 y 64,8%) proteína(75,5 y 77,1), fibra (34,3 e 34,0%) energía (76,3 e

63,2 %) respectivamente.

Utilizando ración con 11,4 e 4,5% de fibra, PARIGI-BINI & CHIERICATO(13) obtuvieron los siguientes coeficientes de digestibilidad: matéria seca (70,4 y 84,0 %) proteína (78,9 y 85,5%) energía (69,2 y 84,3 %) respectivamente para las raciones con alto y bajo tenor de fibra. Trabajos experimentales desarrollados en el Instituto Técnico de Avicultura(9) en Francia, con conejos en crecimiento, mostraron que la digestibilidad de la matéria seca, proteína bruta, extracto etereo y fibra bruta fueron respectivamente de 48,9 ; 68,3; 28,9 y 18,5%. Se comprobó también que la digestibilidad de los nutrientes de las raciones variaron en función de la edad, sexo y raza, siendo comprobado una sensible diferencia ($P < 0,05$) entre las razas Neozelandes Blanco y California.

CARREGAL(4) procuró evaluar el efecto de diferentes niveles de fibra bruta (7, 10 e 13%) sobre la digestibilidad de nutrientes para raciones de conejos en crecimiento. Fue verificado que el aumento del contenido de fibra en la ración redujo significativamente ($P < 0,05$) los coeficientes de digestibilidad de la matéria orgánica (77,48; 72,70 y 65,78%), proteína (83,78; 82,12 y 78,94) e de los extractos no nitrogenados (82,63; 78,52 y 71,65%) respectivamente para las dietas con 7, 10 y 13% de fibra. Sin embargo se comprobó aumento ($P > 0,05$) en los coeficientes de digestibilidad de la fibra bruta que fueron de la orden de 23,09%.

La finalidad del presente estudio fue de evaluar los efectos de razas, de los niveles y fibra bruta sobre la digestibilidad de algunos nutrientes en ración de conejos.

MATERIAL E MÉTODOS

Los ensayos constituidos de pruebas de digestibilidad fueron conducidos en el Setor de Cunicultura del Departamento de Producción Animal da Faculdade de Ciências Agrárias y Veterinárias "Campus" de Jaboticabal, Estado de São Paulo, Brasil.

Fueron empleados 108 conejos machos de las razas Neozelandes Blanco(NZ), California (CF), mestizos (NZCF) y recíprocos (CFNZ), destetados a los 35 días de edad. Los conejos fueron devidamente identificados através de tatuaje en una oreja y mantenidos en jaulas de recria. Al completar 56 días de vida fueron alojados individualmente en jaulas metabólicas.

Los animales pasaron por un período de siete(7) días de adaptación en jaulas, ambiente experimental y alimentación. Después deste período, los conejos pasaron a recibir los respectivos tratamientos durante siete (7) días. Durante el período de colecta de heces se obtuvieron muestras diárias, en torno de 10% del peso total y acumuladas en recipientes apropiados para pos

teriores analisis. Con la finalidad de estudiar el efecto de los niveles de proteina y fibra, sobre la digestibilidad de los nutrientes de la ración establecieron los siguientes tratamientos en un ensayo de digestibilidad aparte.

Tratamientos	Niveles (%)	
	Proteína Bruta	Fibra Bruta
A	14	12
B	14	14
C	14	16
D	16	12
E	16	14
F	16	16
G	18	12
H	18	14
I	18	16

Las raciones fueron preparadas a base de maiz molido, farelo de soya, cáscara de arroz molida, salvado de trigo y suplementada con minerales y vitaminas. El analisis del experimento fue realizada en parcelas subdivididas siendo los tratamientos principales dispuestos en bloques incompletos balanceados segun IEMMA(8). La decisiones estadísticas fueron tomadas al nivel de 5% a partir del test F, y fue empleado el teste de Tukey para comparación entre promedios.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Digestibilidad de la materia seca.

Los coeficientes de digestibilidad de la materia seca y los promedios de los tratamientos son presentados en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Coeficientes de digestibilidad promedios de la materia seca.

Niveles (%)		Coeficientes de digestibilidad (%)				Promedios
		Razas				
Proteína	Fibra	NZ	CF	NZCF	CFNZ	
14	12	71,55	71,72	70,83	72,39	71,62 a
14	14	71,68	66,31	69,52	63,58	66,77 ab
14	16	64,66	59,52	59,18	63,46	61,70 cd
16	12	64,42	66,72	68,03	66,12	66,32 b
16	14	64,56	64,57	65,95	65,16	65,21 bcd
16	16	60,50	60,50	61,05	61,02	60,81 d
18	12	68,92	68,52	71,05	67,45	68,99 ab
18	14	64,63	64,63	66,02	66,85	65,44 bc
18	16	63,37	66,02	63,09	65,77	64,56 bcd
Promedios		66,28a	65,23a	66,31a	65,49a	--

a,b,c,d= Promedios seguidos de igual letra no se diferem estadísticamente (P> 0,05).

Los resultados presentados en el Cuadro 1 nos permiten suponer que la mayor utilización de la materia seca de la ración por los conejos fueron obtenidos en las dietas con niveles mas bajos de fibra bruta, independiente del nivel proteico de la ración. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por HOOVER & HEITMANN(7) que, trabajando con dietas cuyos niveles de fibra en ácido detergente eran de 14,7 y 29,4% observó reducción en el coeficiente de digestibilidad de la materia seca de 77,0 para 64,8% con la elevación de la fracción fibrosa de la ración. También son semejantes las citaciones de PARIGI-BINI & CHIERICATO(13) que alimentado con dietas conteniendo 11,0 e 4,5 % de fibra bruta obtiveram coeficientes de digestibilidad da materia seca de 70,4 y 84,0% respectivamente. Los resultados obtenidos podem ser comparados a los de PARIGI-BINI(12) que con ración de alta energia, formuladas à base de cereais e sêbo bovino, determino la digestibilidad de la materia seca en torno de 67-68%.

Digestibilidad de proteína.

Los coeficientes de digestibilidad de la proteína obtenidos y el promedio de los tratamientos estan presentados en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Coeficientes de digestibilidad promedios de la proteína bruta.

Niveles (%)		Coeficientes de digestibilidad (%)				Promedios
		Razas				
Proteína	Fibra	NZ	CF	NZCF	CFNZ	
14	12	83,81	75,17	76,84	78,88	78,67a
14	14	78,87	71,30	79,28	71,41	75,46a
14	16	86,70	75,35	73,10	78,22	76,84a
16	12	75,24	75,38	80,99	78,52	77,53a
16	14	76,36	72,74	76,77	75,05	75,23a
16	16	77,89	74,58	75,06	75,98	75,88a
18	12	75,52	80,69	80,73	78,24	78,79a
18	14	80,60	77,35	79,03	80,89	79,47a
18	16	78,94	77,27	78,60	82,69	79,37a
Promedios		78,49a	75,40a	78,50a	77,49a	--

a- Promedios seguidos de misma letra no diferem estadisticamente ($P > 0,05$)

Por el analisis del Cuadro 2 se puede concluir que el coeficiente de digestibilidad de la proteína no fue afectado por el nivel de proteína o de fibra de la dieta. Estes resultados son semejantes a aquellos obtenidos por PROTO(14) que encontro coeficiente de digestibilidad del ordem de 64 a 77 % para los alimentos concentrados y con los de CHEEKE(5), que obtuvo coeficientes de digestibilidad de la proteína de alfalfa de 75%. El aumento de fibra no causou reducción en el coeficiente de digestibilidad de la proteína datos estes contraditórios aquellos encontrados por BESEDINA(2), HOOVER & HEITMANN (7), PARIGI-BINI & CHIERICATO(13), COLIN(6) e CARREGAL(4). Sin embargo estos

resultados concuerdan con los obtenidos por SLADE & HINTZ(15). Los coeficientes de digestibilidad encontrados para la proteína son de valores próximos a aquellos obtenidos por SPERS(18) que en ensayos con conejos alimentados con dietas a base de raíces de mandioca, granos de sorgo e de girassol pudo constatar coeficiente de digestibilidad de la proteína bruta en el valor de 80,37%.

La digestibilidad aparente de la proteína bruta no se altero con el aumento de lo nivele proteico de la dieta. Estes datos, no entanto, son contraditórios a aquellos encontrados por SLADE & ROBINSON(16) y AQUILERA(1), que constatarán variaciones significativas en los coeficientes de digestibilidad aparente de la proteína con la elevación del nivel proteico de la dieta. Os datos del presente trabajo no concuerdan con las afirmaciones de SNOOK & MEYER(17) que demostraran ser el aumento del contenido de proteína de la dieta un agente estimulante de la secreción digestiva, através de la activación de las enzimas proteolíticas y no proteolíticas, las cuales en general favoreceriam la digestibilidad del pienso.

Digestibilidad de la fibra.

Los coeficientes de digestibilidad de la fibra y el promedio de los tratamientos son apresentados en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Coeficientes de digestibilidad promédios de la fibra bruta.

Niveles (%)		Coeficientes de digestibilidad (%)				Promédios
Proteína	Fibra	Razas				
		NZ	CF	NZCF	CFNZ	
14	12	35,67	33,43	32,12	33,36	33,64 a
14	14	30,69	24,58	30,70	17,94	25,98 ab
14	16	22,17	12,17	16,01	19,67	17,51 b
16	12	22,16	20,15	18,66	16,53	19,37 b
16	14	21,07	24,47	22,87	22,45	22,72 ab
16	16	19,35	18,83	18,54	15,09	17,95 b
18	12	29,15	16,80	19,72	20,39	21,51 b
18	14	21,67	16,37	21,34	20,12	19,87 b
18	16	27,99	32,21	20,33	27,02	26,89 ab
Promédios		26,25a	21,27a	22,54a	21,24a	--

a,b- Promédios seguidas de la misma letra no diferem estadísticamente (P>0,05)

Analizando en Cuadro 3 se verifico que el aumento del nivel de proteína de las dietas, dentro de un mismo nivel de fibra (12% F.B.) redujo significativamente (P<0,05) el coeficiente de digestibilidad de la fibra bruta de 33,64% para 20,44%. Estes resultados son contraditórios a las afirmaciones de SLADE & ROBINSON(16) y AGUILERA(1) que confirmaron elevación en los coeficientes de digestibilidad aparente de la proteína e fibra bruta de la raciones con a elevación del nivel proteico de la misma.

Considerando un mismo nivel proteico solamente las dietas con 14% P.B. y niveles crecientes de fibra bruta es que se comprobo reduccion en los coeficientes de digestibilidad de la fracion fibrosa con la elevacion del nivel de fibra del pienso. Estos resultados son similares a los citados por COLIN (6) y contrarian las afirmaciones de CARREGAL (4).

En las dietas cuyos niveles proteicos fueron de 16 a 18% de P.B. el aumento de los niveles de fibra de las respectivas dietas no afeto el coeficiente de digestibilidad de la fibra ($P>0,05$), datos estes similares a los encontrados por SLADE & HINTZ (15) y HOOVER & HEITMAN (7).

Los resultados obtenidos para los coeficientes de digestibilidad aparente para a fibra estan comprendidos entre 17,51 y 33,64%, portanto superiores a los datos encontrados por VANSCHOUBROEK & CCOET (19) y proximos a los citados por LEBAS (10).

Digestibilidad de la energia

Los coeficientes de digestibilidad de la energia son presentados en Cuadro 4.

Cuadro 4. Coeficientes de digestibilidad promedios de la energia

Niveles (%)		Coeficientes de digestibilidad (%)				Promedios
		Razas				
Proteina	Fibra	NZ	CF	NZCF	CFNZ	
14	12	76,42	72,95	74,08	75,62	74,77 a
14	14	73,61	68,39	72,90	66,81	70,43 bc
14	16	67,63	61,70	63,13	55,56	64,75 de
16	12	66,88	68,11	71,21	69,13	68,83 bcd
16	14	67,24	66,96	70,58	68,56	68,33 bcd
16	16	63,08	62,69	63,95	64,66	63,59 e
18	12	70,58	69,25	74,52	71,07	71,35 ab
18	14	65,71	65,46	69,76	70,52	67,86 bcd
18	16	64,92	66,26	67,19	68,19	66,82 cde
Promedios		69,67a	66,36a	69,67a	69,00a	--

a,b,c,d = Promedios seguidas de la misma letra no difieren estadisticamente ($P>0,05$).

Independiente de se considerar el nivel proteico de la dieta, los mejores indices de digestibilidad fueron obtenidos cuando las dietas contenian niveles de fibra bruta igual a 12%. Estes datos obtenidos son semejantes a los encontrados por HOOVER & HEITMANN(7) y PARIGI-BINI & CHIERICATO(13) que comprobaron reduccion del coeficiente de digestibilidad de la energia con la elevacion del nivel de fibra de la dieta.

PARIGI-BINI(11), en investigaciones sobre niveles de energia y adiccion de grasas en raciones para conejos se obtuvo coeficientes de digestibilidad

de la energía de 66%, enquanto que en el presente estudio los valores de estes índices oscilaram entre 63,59 y 74,77%.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

El experimento fue realizado con el objetivo de evaluar los efectos de razas (Neozelandes Blanco, California y su cruzamientos), de niveles proteicos (14, 16 e 18% P.B.) e de los niveles de fibra (12, 14 e 16% F.B.) sobre la digestibilidad de algunos nutrientes de la ración de conejos en crecimiento. Fueron utilizados ciento e ocho (108) conejos machos com 56 dias de edad, en ensayo de digestibilidad. El delineamento experimental fue en parcelas subdivididas, siendo los tratamientos principales dispuestos em bloques incompletos balanceados. Por los resultados obtenidos se puede concluir que: los niveles de proteína e fibra bruta influenciaron ($P < 0,05$) los coeficientes de digestibilidad de la materia seca, fibra bruta y energía; los coeficientes de digestibilidad de la proteína no fueron afectados ($P > 0,05$) por los niveles crecientes de proteína y fibra bruta; los grupos raciales tuvieron comportamiento semejante en relación a los coeficientes de digestibilidad de los parámetros avaluados.

BIBLIOGRAFIA

1. AGUILLERA, J.F. L'influenza del livello proteico dietético nella razione alimentare sulla digestibilità, valore nutritivo e bilancio del 1' azoto nei conigli in crescita. Convegno Internazionale di Coniglicultura, 1973. 364 p.
2. BESEDINA, G.G. Effect of fibre on digestibility of nutrients by rabbits. Nutr. Abst. Revs., 40:653, 1970.
3. BESEDINA, G.G. & PEREL'DIK, N.S. Proposition of fibre in the diet and digestibilidad of feeds. Nutr. Abstr. Revs., 41: 1055, 1971.
4. CARREGAL, R.D. Efeito de diferentes níveis de fibra bruta sobre a digestibilidad de nutrientes de rações para coelhos. Científica, 7(1): 133-142, 1979.
5. CHEEKE, P.R. Nutrient requirements of the rabbit. Feedstuffs, 44:28, 1972
6. COLIN, M. Supplementation en lysine d' un regime a base de tarteau de sésame chez le lapins. Anim. Zoot., 23: 119-132, 1974.
7. HOOVER, W.H. & HEITMANN, R.N. Effects of dietary fiber levels on weight gain, cecal volume and volatile fatty acid production in rabbits. J. Nutr., (3) : 375-379, 1972.
8. IEMA, A.F. Análise de experimentos em parcelas sub-divididas com tratamentos balanceados. ESAL/USP, Piracicaba-SP, 145p. 1981. (Teses de Doutorado).

9. INSTITUT TECHNIQUE DE L'AVICULTURE. (ITAVI). Le lapin de chair: ses besoins nutritionnels et son alimentation pratique. 18: 12-15, 1975.
10. LEBAS, F. L'alimentation du lapin. L'alimentation et la vie., 57(10/12): 245-268, 1969.
11. PARIGI-BINI, R. Digestibility and energy value of concentrates for rabbits. Alim. Anim., 15(3): 17-27, 1971.
12. PARIGI-BINI, R. Recherche sull' utilizzazione dei mangini concentrati nel coniglio in crescimento. Coniglicoltura, 11: 11-19, 1973.
13. PARIGI-BINI, R. & CHIERICATO, G.M. Utilizzazione di dieta a basso contenuto di fibra per conigli in acrescimento. Rev. Zoot. Vet., 30: 203-212, 1974.
14. PROTO, V. Studio preliminare sulla variabilit  della digeribilita nel coniglio. Prod. Anim., 3: 331-336, 1964.
15. SLADE, L.M. & HINTZ, H.F. Comparison of digestion in horses, ponies, rabbits, and guinea pigs. J. Anim. Sci., 28: 842-843, 1969.
16. SLADE, L.M. & ROBINSON, D.W. Nitrogen metabolism in rabbits and guinea pigs. J. Anim. Sci., 30: 1044, 1970.
17. SNOOK, J.T. & MEYER, J.H. Response of digestive enzymes to dietary protein. J. Nutr., 82: 409-414, 1964.
18. SPERS, A. Metodologia para determina o qualitativa dos alimentos forrageiras nos tr picos. FCMB, Botucatu-SP, 260p. 1975. (Tese de Livre Doc ncia).
19. VANSCHOUBROEK, F. & CCOET, G. The feeding value of concentrate in the rabbits. World. Rev. Anim. Prod. 4 (16): 70-76, 1968.

SUMMARY

The purpose of this experiment was to study the effects of different levels of crude protein (14, 16 and 18%) and crude fiber (12, 14 and 16%) yield on two breeds of rabbits (Californian and New Zealand White) and their crosses.

Sixty hundred forty eight weaned rabbits at 35 day of age, were kept in individual cages weighted at the beginning and at the end of the experimental (70 days of age) Daily weight gain , feed consumption, feed conversion and carcass yield were calculated.

Average weight gain was not affected by breed, although the feed intake and feed conversion were higher in purebreds than in crossbreds. Weight gain not affected by the level of dietary protein. Feed intake and feed conversion were significantly higher difference between these levels. Weight gain was not affected by the level of crude fiber, but feed intake and feed conversion decreased with 12 and 16% of crude fiber respectively. Carcass yield decreased with low levels of dietary protein.

