

















Desempeño productivo y reproductivo de corderos de pelo alimentados con frituras de maíz y papa: resultados preliminares

Juan González-Maldonado¹  , Maricruz Zamora-Raya  , Lorenzo Buenabad-Carrasco²  
Miguel Vega Cázares³  , José Alfredo Martínez-Quintana²  , Canuto Muñoz García⁴  ,
Rosendo Cuicas-Huerta⁴  

Instituto de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma de Baja California, México.

Productive and reproductive performance of ram-lambs fed with corn and potatoes snacks: preliminary results

Abstract. There needs to be more scientific evidence about the effects of feeding sheep with snacks on their productive performance. The objective of the present research was to evaluate the effect of adding snacks to the hair lambs ratio on its productive performance. The experimental units (n=20) were assigned to one of two treatments: Snacks and Control. Lambs in the Snack group were fed for 99 days, with a ratio containing 15% snacks. In addition, two subgroups were formed within each experimental group: No-minerals and Zinc. The animals in the Zinc group were supplemented with zinc oxide. The response variables were initial live body weight, terminal live body weight, scrotal circumference, carcass weight, testicular weight, scrotal weight, and sperm concentration. Feeding snacks and supplementing zinc to hair lambs did not affect ($p \geq 0.05$) any of the evaluated response variables (24.62±2.18 vs 25.01±2.18 kg; 51.79±3.76 vs 52.71±3.76 kg; 24.23±1.58 vs 24.72±1.58 cm; 26.19±3.76 vs 25.86±3.76 kg; 333.00±34.52 vs 285.70±34.52 g; 113.37±12.744 vs 130.22±12.744 g; 573.33±63.59 vs 494.83±55.85 esperms $\times 10^6 \text{ mL}^{-1}$ for initial live body weight, terminal live body weight, scrotal circumference, carcass weight, testicular weight, scrotal weight, and sperm concentration in Snack and Control groups, respectively). In conclusion, adding 15% of snacks to diet and zinc supplementation to hair lambs does not affect initial live body weight, terminal live body weight, scrotal circumference, carcass weight, testicular weight, scrotal weight, and sperm concentration.

Key words: live weight, carcass, testicle, sperm concentration.

Resumen. Existe poca evidencia científica acerca del efecto de la alimentación de ovinos con frituras sobre su comportamiento productivo. El objetivo del trabajo de investigación fue evaluar el efecto de la incorporación de frituras a la dieta de corderos de pelo en su comportamiento productivo. Las unidades experimentales (n=20) fueron asignadas a uno de dos tratamientos: Frituras y Control. Los corderos del grupo Frituras fueron alimentados por 99 días con una dieta de engorda que incluía 15% de frituras. Adicionalmente, dentro de cada grupo experimental se formaron dos subgrupos: Sin mineral y Zinc. Los animales del grupo Zinc fueron suplementados con óxido de zinc. Las variables de respuesta fueron peso vivo inicial, peso vivo final, circunferencia escrotal, peso de la canal, peso testicular, peso del escroto y concentración espermática. La alimentación con frituras y la suplementación con zinc no afectaron ($p \geq 0.05$) ninguna de las variables evaluadas (24,62±2,18 vs 25,01±2,18 kg; 51,79±3,76 vs 52,71±3,76 kg; 24,23±1,58 vs 24,72±1,58 cm; 26,19±3,76 vs 25,86±3,76 kg; 333,00±34,52 vs 285,70±34,52 g; 113,37±12,744 vs 130,22±12,744 g; 573,33±63,59 vs 494,83±55,85 espermatozoides $\times 10^6 \text{ mL}^{-1}$ para las variables peso vivo inicial, peso vivo final, circunferencia escrotal, peso de la canal, peso testicular, peso del escroto y concentración espermática en los grupos Frituras y Control, respectivamente).

¹ Autor para la correspondencia: juan.gonzalez.maldonado@uabc.edu.mx

²Facultad de Zootecnia y Ecología, Universidad Autónoma de Chihuahua, México.

³Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias, Universidad Autónoma de Baja California, México.

⁴Facultad de Medicina y Veterinaria No. 1, Universidad Autónoma de Guerrero, México.

vamente). En conclusión, la incorporación de 15% de frituras a la dieta de corderos de pelo, y la suplementación parenteral de zinc, no afectan el peso vivo, circunferencia escrotal, concentración espermática, peso da la canal, peso testicular, ni el peso del escroto.

Palabras clave: peso vivo, canal, testículo, concentración espermática.

Desempenho produtivo e reprodutivo de cordeiros pelo alimentados com milho e batata chips: resultados preliminares

Resumo. Existem poucas evidências científicas sobre o efeito da alimentação de ovinos com frituras em seu comportamento produtivo. O objetivo do trabalho de pesquisa foi avaliar o efeito da incorporação de frituras na dieta de cordeiros pelo sobre seu desempenho produtivo. As unidades experimentais (n=20) foram distribuídas aleatoriamente em um dos dois tratamentos: Fritura e Controle. Os cordeiros do grupo Frituras foram alimentados por 99 dias com uma dieta de engorda que incluiu 15% de frituras. Adicionalmente, dentro de cada grupo experimental foram formados dois subgrupos: Sem mineral e Zinco. Os animais do grupo zinco foram suplementados com óxido de zinco. As variáveis de resposta foram peso vivo inicial, peso vivo final, circunferência escrotal, peso da carcaça, peso testicular, peso escrotal e concentração espermática. A alimentação com frituras e suplementação de zinco não afetou ($p \geq 0,05$) nenhuma das variáveis avaliadas (24,62±2,18 vs 25,01±2,18 kg; 51,79±3,76 vs 52,71±3,76 kg; 24,23±1,58 vs 24,72±1,58 cm; 26,19 ± 3,76 vs 25,86±3,76 kg; 333,00±34,52 vs 285,70±34,52 g; 113,37±12,744 vs 130,22±12,744 g; 573,33±63,59 vs 494,83±55,85 espermatozoides × 10⁶ mL⁻¹ para as variáveis peso vivo final, peso vivo, circunferência escrotal, peso da carcaça, peso testicular, peso escrotal e concentração espermática nos grupos Frituras e Controle, respectivamente). Em conclusão, a adição de 15% de frituras à dieta de cordeiros pelo e a suplementação parenteral de zinco não afetam o peso vivo, circunferência escrotal, concentração espermática, peso de carcaça, peso testicular ou peso escrotal.

Palavras-chave: peso vivo, carcaça, testículo, concentração espermática.

Introducción

La creciente demanda de productos de origen animal y el cambio climático obligan a buscar estrategias de producción sostenibles (Halmemies-Beauchet-Filleau et al., 2018). Una estrategia para lograr una producción animal sostenible es el uso de sub-productos o remanentes industriales de la producción de alimentos, no utilizables para la alimentación del humano (Schader et al., 2015).

Los subproductos de la industria aportan nutrientes a las raciones de animales, y pueden reducir los costos de producción (Sindhu et al., 2018). La industria productora de frituras genera cantidades importantes de aperitivos que pueden ser utilizados como fuentes de carbohidratos y grasas para los animales de interés zootécnico. Sin embargo, las frituras contienen acrilamida, el cual es un compuesto que afecta el desempeño reproductivo

(Pourentezari et al., 2014). Por otra parte, cuando se sospecha que el potencial reproductivo del animal está comprometido, se puede recurrir a la suplementación de zinc, ya que se ha demostrado que éste aumenta las ganancias de peso en ovinos (Aliarabi et al., 2015) y mejora la producción de semen (Ghorbani et al., 2018). La cantidad de información científica que evalúe el efecto de la alimentación de ovinos con frituras sobre aspectos productivos es limitada. Por tanto, el objetivo del presente trabajo de investigación fue evaluar el efecto de la incorporación de frituras, a la dieta de engorda de corderos de pelo suplementados con óxido de zinc, en el peso vivo, circunferencia escrotal, concentración espermática, peso da la canal, peso testicular y peso del escroto.

Materiales y Métodos

Ubicación y diseño experimental

El estudio se llevó a cabo en la Unidad de Producción de Ovinos del Instituto de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma de Baja California, México. Los animales utilizados en esta investigación fueron manejados de acuerdo a los lineamientos de bienestar animal del “*Canadian Council on Animal Care*” (CCAC, 2009). Las unidades experimentales [n = 20 corderos cruzados

(Pelibuey × Katahdin), 97±9,73 días de edad y 24,81±6,35 kg de peso vivo] fueron asignadas de manera aleatoria a uno de dos tratamientos: Frituras y Control. Los corderos del grupo Frituras fueron alimentados con una dieta de engorda que incluía frituras de maíz y papa. Estas eran una mezcla variada de la merma de productos producidos por la empresa Sabritas®, México. La dieta de los corderos del grupo Control no contenía frituras. Dentro

de cada grupo experimental se formaron dos subgrupos: Sin-mineral (n=5) y Zinc (n=5). Los animales del subgrupo Sin-mineral no fueron suplementados con zinc, y recibieron una dosis subcutánea de 3 mL de aceite de olivo cada cinco días. Los animales del grupo Zinc recibieron una dosis subcutánea de 500 mg de óxido de zinc (Zinc Óxido, Jalmek) disueltos en 3 mL de aceite de olivo cada cinco días.

Alimentación de las unidades experimentales

Los animales del grupo Control fueron alimentados con una dieta que contenía paja de la planta de trigo, alfalfa, trigo, soya y carbonato de calcio (20, 10, 39, 30 y 1% tal como se ofrece) (proteína:21,8%, extracto etéreo: 2,7%, fibra cruda: 11,8% y calcio: 2,2%). Los animales del grupo Frituras fueron alimentados con una dieta que contenía paja de la planta de trigo, alfalfa, trigo, soya, frituras y carbonato de calcio (20, 10, 30, 24, 15 y 1% tal como se ofrece) (proteína:17,7%, extracto etéreo: 6,4%, fibra cruda: 9,1% y calcio: 2,16%). El periodo de alimentación duró 99 d, con 15 d de adaptación a la dieta. La cantidad de alimento ofrecido fue de 1,4 y 3 kg animal⁻¹ desde el inicio al final del periodo de alimentación. La cantidad de alimento se ajustaba cuando se registraba menos del 10% de rechazo del alimento ofrecido.

Resultados y Discusión

Los efectos de tratamiento e interacción no fueron significativos en ninguna de las variables evaluadas (Cuadro 1).

La acrilamida es un subproducto del proceso de cocción, durante la reacción de Maillard, y se encuentra presente en las frituras. Se sabe que reduce la producción de testosterona y produce alteraciones en el espermatozoide (Pourentezari et al., 2014) y testículos en ratones (Al-sowayan, 2014). En el presente estudio, la incorporación del 15% de frituras a la dieta de corderos de pelo no

Variables de respuesta

El peso vivo de los animales y la circunferencia escrotal fueron registrados a intervalos de 14 días. Previo al sacrificio (-11 d), el semen de los corderos fue colectado con vagina artificial a intervalo de dos días en tres ocasiones. En cada ocasión se determinó la concentración espermática por medio de la cámara de Neubauer. En el día del sacrificio, se registró el peso de los testículos, escroto y de la canal caliente.

Análisis estadístico

Las variables peso vivo inicial, peso vivo final, peso testicular, peso del escroto y peso de la canal caliente fueron analizadas con PROC GLM o las pruebas de Kruskal-Wallis y Mann-Whitney, según cumplieran el supuesto de normalidad. Las variables circunferencia escrotal y concentración del eyaculado fueron analizadas mediante un modelo de medidas repetidas con PROC MIXED. Es importante mencionar que no fue posible coleccionar muestras seminales de tres corderos del grupo Frituras y uno del grupo Control. En todos los casos se consideró una $p \leq 0,05$ como significativa. El paquete estadístico utilizado en el análisis de los datos fue SAS.

afectó su desarrollo durante el periodo de engorda. Esto indica que pueden ser utilizadas en la dieta de los animales ante el encarecimiento y escasez de granos. De manera similar, la suplementación de zinc no indujo cambios significativos en el peso final del animal, ni en la concentración espermática. Esto difiere con lo reportado por otros investigadores (Aliarabi et al., 2015, Ghorbani et al., 2018), los cuales reportan una mejora en las ganancias de peso y en la concentración espermática por efecto de la suplementación de zinc por vía oral.

Cuadro 1. Efecto de la alimentación con frituras sobre variables productivas y reproductivas en corderos de pelo.

| Variable | Grupo* | |
|--|----------------------------|----------------------------|
| | Frituras | Control |
| Peso vivo inicial (kg) | 24,62±2,18 ^a | 25,01±2,18 ^a |
| Peso vivo final (kg) | 51,79±3,76 ^a | 52,71±3,76 ^a |
| Circunferencia escrotal (cm) | 24,23±1,58 ^a | 24,72±1,58 ^a |
| Peso de la canal (kg) | 26,19±3,76 ^a | 25,86±3,76 ^a |
| Peso testicular (g) | 333,00±34,52 ^a | 285,70±34,52 ^a |
| Peso del escroto (g) | 113,37±12,744 ^a | 130,22±12,744 ^a |
| Concentración espermática ($\times 10^6$ mL ⁻¹) | 573,33±63,59 ^a | 494,83±55,85 ^a |

*Variables con diferente literal en la misma fila indica diferencia significativa ($p \leq 0,05$)

Las discrepancias entre los resultados de estos estudios y la presente investigación pueden deberse a diferencias en

la fuente de zinc utilizada, dosis y vía de aplicación.



Conclusión

La incorporación de 15% de frituras a la dieta de corderos de pelo, y la suplementación parenteral de zinc, no afectan el peso vivo, circunferencia escrotal, concen-

tración espermática, peso da la canal, peso testicular, ni el peso del escroto.

Conflicto de intereses: Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de intereses

Literatura Citada

- Aliarabi, H., A. Fadayifar, M. M. Tabatabaei, P. Zamani, A. Bahari, A. Farahavar, and A. H. Dezfoulian. 2015. Effect of zinc source on hematological, metabolic parameters and mineral balance in lambs. *Biological Trace Element Research*, 168(1): 82–90. <https://doi.org/10.1007/s12011-015-0345-0>
- Al-sowayan, N. S. 2014. Effects of acrylamide and children snack food on sex hormones nucleic acid and chromosomes of mature male Wister rats. *World Journal of Pharmaceutical Sciences*, 2(11): 1425-1434.
- CCAC. (2009). CCAC guidelines on: the care and use of farm animals in research, teaching, and testing. Canadian Council on Animal Care. Canada. 162 pp. ISBN: 978-0-919087-50-7.
- Ghorbani, A., M. M. Moeini, M. Souri, and H. Hajarian. 2018. Influences of dietary selenium, zinc and their combination on semen characteristics and testosterone concentration in mature rams during breeding season. *Journal of Applied Animal Research*, 46(1): 813–819. <https://doi.org/10.1080/09712119.2017.1406858>
- Halmemies-Beauchet-Filleau, A., M. Rinne, M. Lamminen, C. Mapato, T. Ampapon, M. Wanapat, and A. Vanhatalo. 2018. Review: Alternative and novel feeds for ruminants: Nutritive value, product quality and environmental aspects. *Animal*, 12(s2): S295–S309. <https://doi.org/10.1017/S1751731118002252>
- Pourentezari, M., A. Talebi, A. Abbasi, M. A. Khalili, E. Mangoli, and M. Anvari. 2014. Effects of acrylamide on sperm parameters, chromatin quality, and the level of blood testosterone in mice. *Iranian Journal of Reproductive Medicine*, 12(5): 335–342.
- Schader, C., A. Muller, N. El-Hage Scialabba, J. Hecht, A. Isensee, K. H. Erb, P. Smith, H. P. S. Makkar, P. Klocke, F. Leiber, P. Schwegler, M. Stolze, and U. Niggli. 2015. Impacts of feeding less food-competing feedstuffs to livestock on global food system sustainability. *Journal of the Royal Society Interface*, 12(113). <https://doi.org/10.1098/rsif.2015.0891>
- Sindhu, A. A., M. A. Khan, Mahr-Un-Nisa, and M. Sarwar. 2018. Review agro-industrial by-products as a potential source of livestock feed. *International Journal of Agriculture & Biology*, 4(2): 207-310.