

**CONSUMO DE ALIMENTO Y PRODUCCIÓN Y COMPOSICIÓN DE LA LECHE EN OVEJAS RECIBIENDO
MINERALES ORGANICOS Y GANANCIA DE PESO DE SUS CORDEROS**

**FEED INTAKE, MILK YIELD AND MILK COMPOSITION OF EWES FED ORGANIC MINERALS AND LAMBS
BODY WITGHT GAIN**

I.Tovar Luna*¹, E. Enriquez Tomas¹, M.L. Santana Rodríguez¹, J. Jaimes²

¹Universidad Autónoma Chapingo. Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas, Bermejillo, Dgo. México. 25230

²Agronegocios Tzapingo S.P. de R.L. de C.V. Unidad de Producción 18 de Julio. Bermejillo, Dgo. 25230.

*Corresponding author. itovarluna@hotmail.com

RESUMEN: El objetivo fue medir el efecto del suministro de minerales traza () de fuente orgánica (MO) en la dieta de ovejas lactantes sobre la producción y composición de la leche y ganancia de peso en sus corderos. Se utilizaron 16 ovejas cruzadas lactantes (7 Kathadin y 9 Dorper) y fueron alimentadas *ad libitum* con una dieta de 12% de PC y 2.2 Mcal de EM, hasta el destete, ofreciendo la mitad del alimento a las 7 am y 4 pm. Las ovejas fueron estratificadas por raza, edad y días de lactancia y fueron asignadas aleatoriamente a uno de dos tratamientos. Ocho ovejas recibieron 3 kg de una premezcla comercial de dichos minerales como fuente orgánica (BOVI 8 WAYS, BIOTECAP S.A. de C.V.), y las otras ocho ovejas recibieron cantidades similares de los mismos minerales de fuente inorgánica (MI). Las ovejas y el consumo de MS no fue afectado ($P>0.05$) por la fuente de minerales. La producción y composición de la leche tampoco fue afectada significativamente ($P>0.05$), pero aquellas ovejas que recibieron MO mostraron numéricamente mayor producción y más alto contenido de grasa y sólidos totales en la misma. La ganancia de peso de aquellos corderos de ovejas que recibieron MO tendió a ser mayor ($P=0.06$). En conclusión, la producción de leche y ganancia de los corderos presumiblemente se mejora con el suministro de MO; sin embargo se requiere conducir pruebas con mayor número de animales y periodos más largos y tener resultados más confiables. *Palabras clave:* Ovejas, Leche

SUMMARY: The aim was to evaluate the effect of organic minerals (OM: Se, Cu, Mn, Cr, Zn, Fe, I y Co) on milk yield and milk composition in lactating ewes and gain in its lambs. Sixteen cross lactating ewes (9 Kathadin and 9 Dorper) were fed a 12% CP with 2.2 Mcal of ME up to the weaning. Ewes were fed *ad libitum* twice a day, receiving half of the feed at 7 am and the other half at 4 pm. Ewes were stratified by breed, age and days of lactation and randomly assigned to one of two treatments. Three gr of a comercial premixed minerals wee fed to a eight ewes as a source of OM (BOVI 8 WAYS, BIOTECAP S.A. de C.V.), and the other eihht ewes recived similar amount of the same minerals from inorganic source. Minerals were offered from day 35 of latation up to weaning, day 100 of latation. Data was analyzed as completely randomized design. Ewe´s body weight change and DMI were not affected by mineral source ($P>0.05$), Milk yield and milk composition were not affected signigicantly by the mineral sourse ($P>0.05$); however, those ewes receiving organic source numerically greater milk yield with higher fat and total solids content. Lambs gain was greater in those whose dams recived organic minerals, presumably due to greater milk nutrient ingestion. In conclusión, ewe´s milk yield and milk composition may be improved by OM in diet; however further research is needed conductin trials for longer period and greater number of replicates.

Keywords: Lactanting ewes, Milk

Introducción

El comportamiento productivo de las ovejas al igual que otras especies, depende fundamentalmente del consumo de una dieta bien balanceada en todos los nutrientes. Los minerales juegan un papel muy importante en funciones estructurales y formar parte de complejos enzimáticos para el metabolismo energético, proteico y sistema inmune y control de radicales libres en células de todo el cuerpo (McDonald, et. al., 2002; Sordillo, 2013). Las fuentes inorgánicas de minerales es lo que generalmente se ha usado en la alimentación animal; sin embargo, el uso de fuentes orgánicas ha estado incrementando al parecer por una mayor efectividad en la disponibilidad y absorción por el animal, resultando en un mejor comportamiento (Bicalho et al., 2014). El objetivo de estudio evaluar el efecto del suministro de minerales orgánicos en la dieta de ovejas cruzadas de Dorper y Kathadin sobre la producción y composición de la leche y la ganancia de peso en sus corderos.

Materiales y Métodos

El experimento se condujo en las instalaciones del Rebaño de Cabras de la Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas de la Universidad Autónoma Chapingo de Bermejillo, Dgo. Se utilizaron 16 ovejas cruzadas (7Kathadin (3 de 2^{do} parto y 4 de 3^{er} parto) y 9 Dorper (7 de 1^{er} parto y 2 de 3^{er})), todas amamantando mellizos. En la segunda semana después del parto, las ovejas y sus corderos fueron colocadas en corrales individuales de 1.25 x 2 mts con sombra, y bebederos automáticos. Las ovejas fueron alimentadas dos veces al día anterior (Tabla 1). La dieta fue formulada en base a la composición de ingredientes en el NRC (1981). Antes de ofrecer el alimento a las ovejas, los corderos se movían a un corral anexo a través de una pequeña puerta por la cual solo los corderos podía pasar, la cual se mantuvo cerrada por tres horas, después de dicho periodo se mantenía abierta hasta la siguiente comida. Mientras que los corderos consumieran alimentos de las madres, y así tener datos de consumo individual tanto de las ovejas como de los corderos. Veintiocho días después de iniciado el experimento, día treinta y cinco de lactancia, se inició el suministro de minerales a las ovejas. Las ovejas se estratificaron por raza y fecha de parto, y fueron asignadas aleatoriamente a una de dos fuentes de minerales; una a partir de fuentes inorgánicas y la otra a partir de fuente orgánica. Los tratamientos consistieron en suministrar 3 gr por animal por día durante la lactancia. La mezcla de minerales orgánicos fue un producto comercial (BOVI 8 WAYS, BIOTECAP S.A. de C.V., Tepatitlán de Morelos, Jalisco, México.) el cual contenía Selenio (metionina de Se: 300 ppm), Cromo (metionina de cromo: 300 ppm), Zinc (di-Lisina de Zn: 10000 ppm), Cobre (di-Lisina de Cu: 5000 ppm), Yodo (péptido de yodo: 200 ppm), Magnesio (di-lisina de Mg: 10000 ppm), Cobalto (péptido de cobalto: 400 ppm), Hierro (di-lisina de Fe: 10000 ppm), Células de levadura viva (3.0×10^9 UFC/g), y vitamina E (50 UI/kg). Los minerales de fuentes inorgánicas fueron a base de óxidos y sulfatos para los minerales Fe, Zn, Cu, Mg, Cr, I y Co; y selenito de selenio.

Todos los animales se pesaron una vez por semana en la mañana y antes de dar de comer. La producción de leche se realizó una vez, treinta días después de cuando se inició el suministro de minerales (alrededor del día 65 de lactancia). La ordeña de las ovejas se hizo manual, los corderos se separaron de la oveja y se procedió a suministrar vía intravenosa 40 UI de oxitocina por inyección en yugular, 30 segundos después se inició la ordeña hasta vaciar la ubre, y cinco horas después se repitió la operación, ahora conservando la leche. La leche se pesó con aproximación de gramos, y una muestra fue analizada para determinar el contenido de grasa, lactosa, proteína, sólidos no grasos y sólidos totales (laboratorios LALA). La ganancia de peso se estimó por la diferencia del peso al destete menos el peso del día en que se

inició la suplementación con minerales (70 días). Muestras de alimento ofrecido y alimento rechazado fueron analizados para su contenido de materia seca y materia orgánica (AOAC, 1990).

Los datos de las variables en estudio se analizaron con un diseño completamente al azar (Steel and Torrie, 1980), usando el procedimiento GLM del paquete SAS, y la comparación de medias se hizo usando la diferencia mínima significativa SAS (2002), El peso vivo inicial, tanto de ovejas y corderos se usó como covariable.

Tabla 1. Contenido (base seca) de los ingredientes en las raciones.

Ingredientes	%
Heno de alfalfa	30.0
Heno de avena	46.0
Maíz roado	10.0
Pasta de Soya	2.0
Melaza	4.0
Premezcla de minerales	0.5
Premezcla de vitaminas	0.5
Sal común	2.0
Proteína Cruda	12.0
EM, Mcal/kg de MS	2.2

Resultados y Discusión

Las medias de mínimos cuadrados de las variables estudiadas se presentan en la Tabla 2. El peso vivo promedio de las ovejas al inicio de la prueba fue diferente ($P < 0.05$), por lo que se usó como covariable en los análisis de cambio de peso de las ovejas. Aun cuando el peso vivo de las ovejas al final de la prueba fue diferente ($P < 0.01$), tales diferencias podrían ser más atribuibles a las diferencias en el peso inicial, ya que el cambio de peso en las mismas durante el periodo de suplementación resultó ser similar ($P < 0.05$). Las diferencias en el consumo de MS resultaron no significativas por efecto de la fuente de minerales. Aunque las diferencias en producción de leche fueron no significativas ($P < 0.05$), el valor fue numéricamente mayor en las ovejas consumiendo minerales orgánicos, mostrando la misma tendencia en el contenido y secreción de grasa y sólidos totales. Estas diferencias aunque no significativas, resultaron en una mayor ganancia diaria de peso y mayor ganancia total por los corderos de aquellas ovejas que recibieron minerales orgánicos. La ligeramente

mayor ganancia de peso de los corderos en tales ovejas, podría ser atribuible a un mayor consumo de nutrientes y posiblemente a un mejor balance mineral de la leche. Otros estudios en los cuales han estudiado el suministro de minerales orgánicos, han mostrado en vacas lecheras mayor producción de leche, reducción en la incidencia de partos distócitos, diarreas, hipocalcemias, metritis, y retención placentaria (Pérez Hernández, 2014), mejora en la tasa de preñez en vacas de carne (Ahola et al., 2004), y mejora en el estado mineral de ovejas (Hall, et al., 2012). Los resultados de este estudio nos indican que la suplementación con minerales orgánicos posiblemente afecte la producción de leche en las ovejas y el peso de los corderos; sin embargo, es necesario conducir estudios por periodos más largos y con mayor número de animales y así tener evidencia más confiable.

Literatura Citada

- Ahola, J.K., D.S Baker, P.D. Burns, R.G. Mortimer, R.M. Ennes, J.C. Whittier, T.W. Geary, y T.E. Engle 2004. Effects of copper, zinc, and manganese supplementation and source of reproduction, mineral status, and performance in grazing beef cattle over a two-year period. *Journal of Animal Science* 82:2375-2383.
- AOAC, 1990. *Official Methods of Analysis*, 15th Ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C.
- Bicalho, M.L., F.S. Lima, E. Ganda, E.B. Foditsch, V.S. Manchado, A.G. Teixeira, G. Oikonomou, y R.O. Gilbert. 2014. Effect of trace mineral supplementation on selected minerals, energy metabolites, oxidative stress and immun parameter and its association with uterine diseases in dairy cattle. *Journal of Dairy Science* 97:4281-4295.
- Pérez Hernández, G. 2014. *Complementación de Se, Cu y Zn orgánicos por inorgánicos en el parto y producción de leche de vaca Holstein-Friesian*. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Chapingo. Dpto. De Zootecnia 42p.
- Hall, J.A., R.J Van Saun, G. Bobe, W.C. Stewart, W.R. Vorachek, W.D. Mosher, T. Nichols, N.E. Fordber, y G. Pirilli. 2012. Organic and inorganic selenium I. Oral bioavailability in ewes. *Journal of Animal Science* 90:568-576.
- McDonald, P.R.A. Edwards, J.F.D. Greenhalgh, y C.A. Morgan. 2002. *Nutrición Animal*. Sexta edición. Ed. Acribia, S.A. Zaragoza España.
- NRC (1981). *Nutrient requirements of goat*. National Academic of Sciences. Washington DC. USA.
- SAS. 2002. *SAS User's Guide: Statistical*. Versio 6,4th Ed. SAS Inst. Inc., Cary, NC.
- Steel, D.R.G. y Torrie, H.J. 1980. *Principles and procedures of Statistics*. 2th Edition. Ed. McGraw Hill. NY, USA.

Tabla 2. Consumo de alimento, producción y composición de leche en ovejas recibiendo minerales orgánicos y ganancia de peso de sus corderos durante la lactancia.

Variable	INO	ORG	EE	P
Peso vivo inicial, kg	78.6 ^a	73.9 ^b	0.28	0.01
Peso vivo final, kg	73.0 ^a	72.3 ^b	0.12	<0.01
Cambio de peso ¹ , kg	2.46	2.47	0.88	0.9
Consumo de MS				
g/animal/día	2879 ^a	2837 ^b	12.8	0.02
kg/100 kg PV	3.98 ^a	3.96 ^b	0.019	0.6
g/kg PV ^{0.75}	116 ^a	115 ^b	0.54	0.2
Producción de leche				
g/animal/día	1492	1672	221	0.6
Composición de la leche, %				
Grasa	8.3	9.2	0.6	0.3
Proteína	2.6	2.5	0.1	0.3
Lactosa	4.8	4.7	0.1	0.4
Sólidos no grasos	8.1	8.0	0.1	0.4
Sólidos naturales	16.4	17.1	0.5	0.4
Componentes de la leche, g/animal/día				
Grasa	126	156	82.4	0.4
Proteína	38	41	5.5	0.7
Lactosa	71	77	10.4	0.7
Sólidos no grasos	120	134	17.7	0.7
Sólidos totales	247	289	39.4	0.5
Corderos, ganancia de peso				
g/animal/día	329	365	0.01	0.06
kg/70 días	23.0	25.6	0.92	0.06

INO= minerales inorgánicos

ORG= minerales orgánicos

¹ cambio de peso del día de inicio de suplementación al destete

EE= error estándar

P= probabilidad

Medias con diferente letra difieren (P<0.05)