

XLIV JORNADAS DE VITICULTURA Y ENOLOGÍA TIERRA DE BARROS

IV Congreso Agroalimentario de Extremadura

CENTRO UNIVERSITARIO SANTA ANA ALMENDRALEJO



Del 3 al 6 de Mayo 2022

XLIV JORNADAS DE VITICULTURA Y ENOLOGÍA
DE LA TIERRA DE BARROS
IV CONGRESO AGROALIMENTARIO DE EXTREMADURA

Edita:

Centro Universitario Santa Ana
C/ IX Marqués de la Encomienda, nº 2
Almendralejo
Tel. 924 661 689
<http://www.univsantana.com>

Colabora: Cajalmendralejo

Ilustración de portada:

© ALBERTO CATILLO

Diseño original:

Tecnigraf S.A.

Maquetación: Virginia Pedrero

ISBN: 978-84-7930-112-0

D.L.:

Imprime: Impresal

Valor energético de distintos subproductos del procesado del vino para rumiantes. Estudio mediante pruebas de digestibilidad con ovinos.

BARRASO, C.¹

LÓPEZ, F.¹

RODRÍGUEZ, P.L.²

FRUTOS, J.³

ÁLVAREZ, M.³

¹CICYTEX, Finca la Orden-Valdesequera, Guadajira, Badajoz.

²Nutrición Animal, Facultad de Veterinaria de la UEX, Cáceres.

³Heral Enología S.L., Almendralejo, Badajoz.

RESUMEN

La industria vitivinícola genera durante la obtención del vino distintos subproductos que pueden y deben reutilizarse en diferentes maneras, para evitar su impacto ambiental negativo. Una de las posibilidades es su utilización, directa o tras algún tipo de conservación, para la alimentación de rumiantes, con ello se contribuye a su incorporación en el marco de una actividad verde y circular. Se han evaluado mediante pruebas de digestibilidad en ovinos los siguientes subproductos: paja de uva, silo de

raspón, granilla de uva y orujo de uva. En general, se trata de productos fibrosos y de baja digestibilidad. La digestibilidad va del mínimo (30.2%) de la granilla de uva, al máximo (45%) del ensilado de raspón y el orujo; la paja de uva se encuentra en un punto intermedio con un 38%.

El valor energético (UFL/kg m.s.) determinado a partir de estas pruebas ha sido 0.42 UFL para la paja de uva, similar al de una paja de cereal, aunque con mayor ingestión voluntaria. Un valor ligeramente superior tiene el orujo de uva 0.46 UFL, idéntico al obtenido para el ensilado de raspón. En el caso de la granilla de uva, al no tener formato fibroso, su valor energético se ha obtenido por extrapolación a partir de su efecto sobre un concentrado, estimándose en 0.36 UFL. Igualmente se determinó que cada punto de granilla de uva incorporado a un concentrado disminuye la digestibilidad de la materia orgánica en 0.58 puntos.

En conjunto se concluye que son materiales similares o incluso superiores a una paja de cereal aportando, además, más energía, por una ingestión voluntaria mayor. Esto permite fijar un precio de interés, por kg de materia seca, similar al de una paja de cereal.

Palabras clave: subproductos vid, valor nutritivo, digestibilidad, ovinos.

SUMMARY

During the production of wine, the wine industry generates different by-products that can and should be reused in different ways, to avoid negative environmental impact. One of the possibilities is its use, directly or after some type of conservation, for feeding ruminants, thus contributing to its incorporation within the framework of a green and circular activity. The following by-products have been evaluated by means of digestibility tests in sheep: "grape Straw", stem silo, grape seeds and grape pomace. In general, these are fibrous products with low digestibility. The digestibility goes from the minimum of the grape seeds (30.2%), to the maximum (45%) of the stem silage and the pomace; grape straw is somewhere in the middle at 38%.

The energy value (UFL/kg d.m.) determined from these tests was 0.42 UFL for grape straw, similar to that of cereal straw, although with higher voluntary ingestion. A slightly higher value has the grape pomace (0.46 UFL), identical to that obtained for stem silage. In the case of grape seeds, as they do not have a fibrous format, their energy value has been obtained by extrapolation from their effect on a concentrate, estimating it at

0.36 UFL. Likewise, it was determined that each point of grape seeds incorporated into a concentrate decreases the digestibility of organic matter by 0.58 points.

As a whole, it is concluded that they are materials similar or even superior to cereal straw, also providing more energy, due to a greater voluntary ingestion. This allows setting an interest price, per kg of dry matter, similar to that of a cereal straw.

INTRODUCCIÓN

Extremadura es la segunda región productora de vino en España, con un 6.7% de la producción nacional (INFOVI, 2021). La contrapartida es que, como cualquier industria agroalimentaria, se generan una serie de subproductos que pueden ser medioambientalmente peligrosos por su elevado contenido en materia orgánica. En concreto por cada 100kg de uvas procesadas se obtienen una media de 20kg de residuos (Guerra-Rivas *et al.*, 2014). En muchas ocasiones, su fin es ser utilizados como biocombustibles de una u otra manera (Dávila *et al.*, 2017). Por otra parte, Extremadura es una región con fuerte actividad ganadera, en especial ovina, que alcanza prácticamente el 24% del censo nacional (MAPA, 2021). Durante una buena parte del año existe una marcada carencia de pastos, por lo que estos subproductos podrían ser una fuente alternativa de alimentos para estos animales, lo que requiere de pruebas con animales para determinar su capacidad nutritiva. Además, en función de su humedad, se ensaya el ensilado como método de conservación.

OBJETIVOS

Determinar la energía neta para rumiantes (UFL) aportada por distintos subproductos vitivinícolas: paja de uva, ensilado de raspón, mediante pruebas de digestibilidad en ovinos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Subproductos utilizados

Paja de uva: mezcla de raspón y hollejos, impregnados en aceite procedente de granillas rotas obtenida del procesado industrial del orujo para la extracción de alcohol. Recuerda físicamente a la paja de cereal, con color más oscuro. Presentación nativa desecada.

Ensilado de raspón: ensilado del raspón húmedo obtenido del proceso de despalillado.

Ensilado de orujo: ensilado del orujo húmedo y no extraído de alcohol obtenido tras el estrujado de las uvas.

Granilla de uva: semillas integrales de uva obtenidas en el procesado industrial del orujo para la extracción de alcohol. Presentación nativa desecada.

Pruebas de digestibilidad:

Llevadas a cabo para cada alimento mediante 6 carneros merinos, tras una adaptación de 10 días y una recogida de heces durante 5 días, mediante arneses y bolsas colectoras. La digestibilidad se estableció mediante la fórmula (McDonald *et al.*, 2010): $CD = ((g \text{ m.s.i.} - g \text{ m.s.f.}) / (g \text{ m.s.i.})) \times 100$; donde CD= coeficiente de digestibilidad, g m.s.i. = gramos de materia seca ingeridos en los 5 días de control y g m.s.f. = gramos de materia seca fecal proveniente del alimento en los 5 días de control. Los gramos de materia seca se determinan, en cada caso, para los distintos constituyentes analíticos. En el caso de la granilla, resulta imposible hacer una prueba directa de digestibilidad, al no ser un producto con textura equivalente a un forraje, que garantizaría una correcta rumia y el mantenimiento de la salud en los animales experimentales. Por ello se utiliza un método indirecto de cálculo, incrementando la presencia de la granilla en un concentrado base de trigo: 6.25%-12.5%-25%-50%.

Cálculo de la energía neta

A partir de la digestibilidad determinada experimentalmente, siguiendo el protocolo establecido por el INRA (Vermorel, 1981) es posible establecer el nivel de energía neta (UFL = Unidad Forrajera Leche) para cada alimento.

Análisis químico de las muestras

Las muestras de subproductos y heces se analizaron para el contenido en materia seca (MS); cenizas (Cen); grasa bruta (GB); proteína bruta (PB); fibra bruta (FB); fibra neutro-detergente (FND) y fibra ácido-detergente (FAD), siguiendo los procedimientos oficiales de análisis (BOE, 1995).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La composición química de los subproductos aparece en la Tabla 1. En términos generales, son subproductos de elevada fibrosidad, lo que limita su aprovechamiento digestivo, incluso en rumiantes fermentadores, la escasa diferencia entre el valor de FAD y FND para cada material, abunda en esta idea. Destaca, igualmente, el elevado contenido graso de la granilla (17.6%), lógico al no haber sido extraída.

Tabla 1. Composición analítica de los subproductos probados (% sobre materia seca).

Material	M.S.	Cen	GB	PB	FB	FND	FAD
Paja uva	91.89 ± 0.53	5.90 ± 0.83	9.02 ± 0.07	12.13 ± 0.26	27.40 ± 0.77	65.99 ± 2.25	58.66 ± 1.28
En. raspón	30.60 ± 2.18	9.27 ± 0.53	1.10 ± 0.22	7.75 ± 2.21	21.61 ± 1.33	54.39 ± 1.18	47.46 ± 1.98
En. orujo	42.67 ± 3.05	13.78 ± 0.68	5.50 ± 0.61	11.55 ± 1.26	23.94 ± 1.70	57.93 ± 1.75	52.58 ± 1.73
Granilla	93.98 ± 0.23	3.82 ± 0.03	17.63 ± 0.38	9.72 ± 0.66	42.33 ± 2.52	72.13 ± 3.68	59.63 ± 2.73

En cuanto a la digestibilidad de la materia seca y orgánica (Tabla 2), en coherencia con los valores analíticos, resulta muy baja, inferior siempre al 50%. Destaca la buena digestibilidad de la grasa en el caso de la paja de uva y el orujo. La proteína bruta tiene una digestibilidad inferior al 32% en todos los casos, lo que indica que está ligada a la estructura de pared y es poco disponible para el animal. Finalmente, las distintas fracciones fibrosas también tienen una digestibilidad muy baja, inferior al 32%, lo que indica su elevada lignificación y dificultad de fermentación en el rumen.

Tabla 2. Digestibilidad de los subproductos probados (%).

Material:	M.S.	MO	GB	PB	FB	FND	FAD
Paja uva	38.1 ± 5.92	38.31 ± 5.55	86.54 ± 1.85	31.98 ± 10.22	17.32 ± 4.65	23.22 ± 7.37	21.13 ± 6.99
En. raspón	45.56 ± 2.08	44.7 ± 2.39	58.04 ± 1.30	24.94 ± 12.18	24.25 ± 2.34	20.6 ± 3.39	16.72 ± 2.58
En. orujo	44.9 ± 8.73	44.63 ± 7.45	78.73 ± 3.40	29.2 ± 16.62	32.18 ± 10.93	30.72 ± 10.09	29.16 ± 11.08
Granilla*		30.15					

*= estimación por regresión a partir de la inclusión en concentrado.

El contenido energético de los subproductos (Tabla 3), es similar al de una paja de cereal. Pero la ingestión voluntaria, en el caso de la paja de uva y del ensilado de orujo, permite un aporte final del entre 0.65-0.7 UFL, lo que cubre más del 75% de las necesidades energéticas de un carnero adulto de 70kg de peso vivo (INRA, 2018).

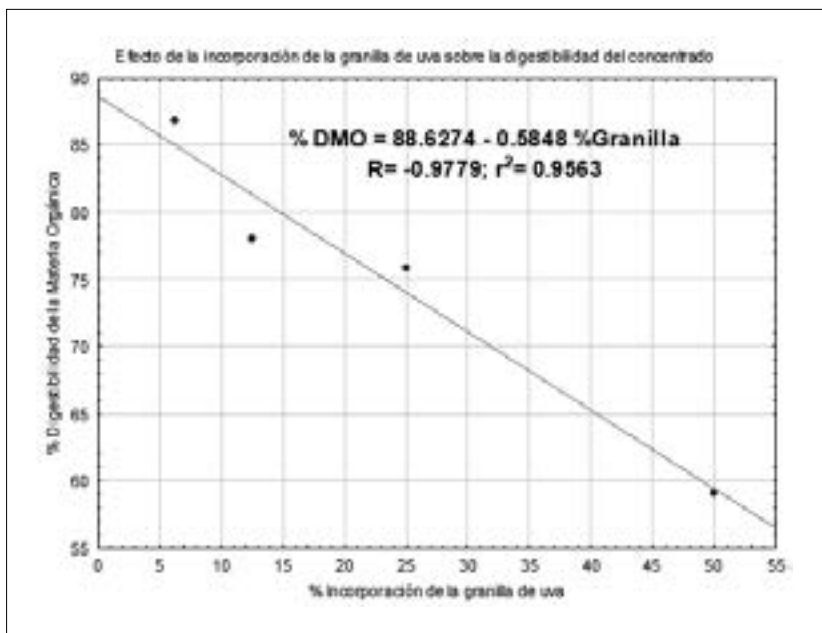
Tabla 3. Contenido en energía neta (UFL), ingestión voluntaria y aporte energético diario para los subproductos probados.

Material:	UFL/kg ms	g ingeridos/día	UFL ingeridas/día
Paja de uva	0.43	1632	0.69
Ensilado de raspón	0.46	935	0.43
Ensilado de orujo	0.46	1397	0.64
Granilla*	0.36		

*= estimación por regresión a partir de la inclusión en concentrado.

En cuanto a la granilla de uva, su incorporación creciente al concentrado (6.25%, 12.5%, 25%, 50%) se traduce en una merma lineal de la digestibilidad (Gráfico 1), de manera que cada punto de granilla añadido implica una merma de 0.58 puntos en la digestibilidad y, paralelamente, en el valor energético del concentrado.

Gráfico 1. Modelización del efecto de la incorporación de granilla de uva sobre la digestibilidad de la materia orgánica del concentrado.



CONCLUSIONES

A partir de los resultados experimentales podemos concluir que el valor energético de los ensilados de subproductos vitivinícolas es ligeramente superior al de una paja de cereal, lo que, unido a la ingestión voluntaria observada, permite cubrir, al menos, un 75% de las necesidades energéticas de mantenimiento.

En función de ello el precio comercial de interés, sobre materia seca, debería ser, como máximo el de una paja de cereal.

AGRADECIMIENTOS

Estos trabajos han sido financiados, parcialmente, por la Junta de Extremadura y los Fondos Europeos de Desarrollo Regional (FEDER).

BIBLIOGRAFÍA

BOE (1995). Real Decreto 2257/1994 de 25 de noviembre por el que se aprueba los métodos oficiales de análisis de piensos o alimentos para animales y sus primeras materias. *Boletín Oficial del Estado* nº 52. 02/03/1995.

Dávila, I.; Robles, E.; Egúés, I.; Labidi, J.; Gullón, P. (2017). "The Biorefinery Concept for the Industrial Valorization of Grape Processing By-Products". In: *Handbook of Grape Processing By-Products. Sustainable solutions*. Academic Press, London, U.K. ISBN: 978-0-12-809870-7.

Guerra-Rivas, C.; Gallardo, B.; Lavín, P.; Mantecón, A.R.; Vieira, C.; Manso, T. (2014). El orujo de uva en la alimentación del ganado ovino. *Albeitar*, 178: 54-56. <https://core.ac.uk/download/pdf/84777412.pdf>. (Consultado mayo 2022).

INFOVI (2021). Sistema de información de mercados del sector vitivinícola, Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. <https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/producciones-agricolas/vitivinicultura/default.aspx> (Consultado mayo 2022).

INRA (2018). "Feeding System for Ruminants". *Wageningen Academic Publishers*. The Netherlands. ISBN: 978-90-8686-292-4.

MAPA (2021). "El sector ovino y caprino de carne en cifras: principales indicadores económicos". Subdirección General de Producciones Ganaderas y Cínicas, Dirección General de Producciones y Mercados Agrarios. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/estadisticas/indicadoreseconomicosdelsectorovinoycaprino_carne_2021_tcm30-511496.pdf (Consultado mayo 2022).

McDonald, P.; Edwards, R.A.; Greenhalgh, J.F.D.; Morgan, C.A.; Sinclair, L.A.; Wilkinson, R.G. (2010). *Animal Nutrition* 7th Ed. Pearson, Harlow, England, U.K. ISBN 978-1408204238.

Vermorel (1981). "Energía. Utilización energética de los productos finales de la digestión". En: *Alimentación de los Rumiantes*. Ed. R. Jarrige. INRA. Mundri-Prensa, Madrid. ISBN 84-7114-094-2.