

## Actividades divulgación Proyecto AGROALNEXT\_2022

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>Lugar</b>                  | Universidad Miguel Hernández  |
| <b>Localidad</b>              | Orihuela  |
| <b>Provincia</b>              | Alicante  |
| <b>Fecha</b>                  | 14-15 septiembre 2023   |
| <b>Proyecto:</b>              | SOSCAPRI  |
| <b>Código proyecto</b>        | AGROALNEXT/2022/062   |
| <b>Grupo de investigación</b> |  UNIVERSITAT<br>POLITÈCNICA<br>DE VALÈNCIA  UNIVERSITAT<br>Miguel Hernández |

### INFORME DE LA ACTIVIDAD:

El 14-15 de septiembre de 2023 se celebró el IV Congreso Universitario Internacional en Innovación y Sostenibilidad Agroalimentaria.

Organizadores:

- Dr. Santiago García Martínez
- Dr. Francisca Hernández García

En este congreso se presentó un resumen sobre la valorización del orujo de uva blanca para rumiantes mediante el uso de ensilado.

### ABSTRACT PRESENTADO:



## Valorización del orujo de uva blanca para su uso en alimentación de rumiantes mediante ensilado

M. Gálvez, E. Sendra., R. Muelas, A. Navarro, G. Romero, J.R. Díaz.

Departamento de Tecnología Agroalimentaria, Escuela Politécnica Superior de Orihuela, Universidad Miguel Hernández. Ctra Beniel km 3,2 , 03312 Alicante, España.  
[marina.galvezl@umh.es](mailto:marina.galvezl@umh.es)

### Resumen

La valorización de subproductos agroindustriales para su aprovechamiento en alimentación animal supone una alternativa útil que crea la oportunidad de optimizar la sostenibilidad de la cadena agroalimentaria, mediante la recirculación de nutrientes, lo que implica disminución del impacto ambiental del sector agropecuario a la vez que supone un abaratamiento de los costes de producción y la aportación de compuestos bioactivos a los animales, produciendo además alimentos de calidad y de alto valor biológico para el hombre. Este recurso crea además una solución que cobra gran relevancia en el contexto actual donde la tendencia hacia un desarrollo sostenible es de obligado cumplimiento y se apuesta por una economía circular que permita abastecer personas y animales con recursos de kilómetro cero y donde el gasto energético resulte eficiente. Los subproductos vegetales son perecederos a corto plazo, lo que se traduce en la necesidad de someterlos a un tratamiento que permita su conservación, mantenga sus características organolépticas y nutricionales en el tiempo, y permita su inclusión desestacionalizada en las raciones. El ensilado es un método de conservación más extendido para estas materias primas, tratándose de bioprocesado limpio y de bajo coste, con el que se pretende generar alimentos con valor añadido, ricos en compuestos bioactivos. El principal subproducto que se genera en la elaboración de vino es el orujo, consiste en hollejos, restos de pulpa, semillas y raspones. El orujo adquiere una relevancia significativa en términos de su uso para alimentación animal, dado que muchas de las sustancias bioactivas presentes en la uva con carácter funcional beneficioso, permanecen en este subproducto sin ser transferidas al vino.

El objetivo de este trabajo fue estudiar los cambios que se producen durante el proceso de ensilado en el orujo de uva blanca, procedente de la elaboración de vino blanco, sobre las características microbiológicas, fermentativas y de actividad antioxidante para su uso en alimentación de rumiantes. Para ello se puso a punto la técnica de fabricación de microsilos con este subproducto, sobre los que se realizó un seguimiento al día 0 (materia prima), 7, 14, 35, 60 y 180 de conservación, comparándolo en paralelo con su almacenamiento en trincheras. Las variables estudiadas incluían, la evolución microbiológica, mediante el control de colonias de aerobios mesófilos, bacterias lácticas, enterobacterias, mohos y levaduras); pH, contenido en ácidos orgánicos y azúcares, y capacidad antioxidante (fenoles totales, DPPH y ABTS). Los datos recogidos se analizaron mediante un modelo lineal general, considerando el efecto del tratamiento, los días de muestreo y la interacción entre ambos (Proc. GLM, SAS v9.4).

Los resultados muestran cómo el proceso de ensilado se dio de forma correcta determinando la estabilidad del proceso de fermentación en el día 35 y asegurando su viabilidad hasta ese periodo de 6 meses desde el comienzo del ensilado, no así en el subproducto que no recibe tratamiento. En los silos las bacterias lácticas, favorecedoras de la fermentación que supone el proceso de ensilado, se elevan durante la primera semana de tratamiento, manteniéndose a continuación estables durante todo el periodo de conservación. Las poblaciones de aerobios permanecen constantes en los silos, mientras que en el orujo no tratado donde hay disponibilidad ilimitada de O<sub>2</sub> estas experimentan crecimiento constante a medida que avanza el estudio. Por su parte las enterobacterias, microorganismos degradadores de materia orgánica, crecen exponencialmente sobre el subproducto sin conservación con el paso del tiempo, sin embargo pierden su presencia en el ensilado a partir del mes de elaboración. En los silos el pH evoluciona con un pequeño descenso, manteniéndose un medio ácido durante todo el proceso, en cambio en la materia prima el pH muestra un continuo aumento superando la neutralidad hacia los 30 días de almacenamiento. Los azúcares (sacarosa, glucosa, fructosa), sustratos de las reacciones catabólicas que tienen lugar descienden en ambas condiciones con el paso del tiempo. Los ácidos (lácticos, acético y tartárico) productos de las fermentaciones anaeróbicas que tienen lugar en el ensilado elevan su concentración hasta el término del proceso, no así en la trinchera donde se van consumiendo casi

hasta desaparecer en torno a los 60 días fruto del metabolismo de degradación. El etanol que contiene este subproducto presenta una ligera disminución cuando es ensilado mientras que en la trinchera desaparece a partir de la primera semana de almacenamiento. Los resultados obtenidos de las variables ABTS, DPPH y concentración de fenoles totales demuestran que los compuestos bioactivos presentes en la uva que aportan capacidad antioxidante permanecen en este subproducto pudiendo ser transferidas a los animales con su consumo a lo largo del tiempo. Este estudio demuestra que el ensilado es un método eficaz de conservación para el orujo de uva y presenta un valioso potencial como recurso nutricional en rumiantes.

Este estudio forma parte del programa AGROALNEXT, respaldado por el Ministerio de Ciencia e Innovación (MCIN) con financiación de la Unión Europea a través de NextGenerationEU (PRTR-C17.II) y de la Generalitat Valenciana (AGROALNEXT/2022/062).

Palabras clave: Subproducto, alimentación, fermentación, antioxidante, Economía circular.



## Valorization of white grape pomace for its use in ruminant feed through ensilage.

### Abstract

The valorization of agricultural by-products for their use in animal nutrition represents a useful alternative that creates the opportunity to optimize the sustainability of the agri-food chain by recycling nutrients, resulting in a reduced environmental impact on the agricultural sector while lowering production costs and providing bioactive compounds to animals. Additionally, it leads to the production of high-quality and biologically valuable food products for humans. This resource becomes especially significant in the current context, where the trend towards sustainable development is mandatory, and there is a focus on a circular economy that allows the supply of resources to people and animals with minimal transportation and energy expenditure. Vegetable by-products are perishable in the short term, which demands a preservation method that maintains their organoleptic and nutritional qualities over time and enables their use in animal diets throughout the year. Silage is a widely used conservation method for these raw materials. It is a clean and cost-effective bioprocessing technique aimed at generating value-added foods rich in bioactive compounds. The primary by-product generated in wine production is grape pomace, which includes grape skins, residual pulp, seeds, and stems. Grape pomace holds significant value for animal nutrition, as many bioactive substances with beneficial functional properties, originally present in grapes, remain in this by-product without being transferred to the wine.

The objective of this study was to investigate the changes that occur during the ensiling process of white grape pomace, obtained from the production of white wine, with a focus on its microbiological, fermentative, and antioxidant activity characteristics for use in ruminant feeding. To achieve this, the technique of creating microsilos with this by-product was developed. These microsilos were then monitored at various time points (day 0 as the raw material, 7, 14, 35, 60, and 180 days of storage), and the results were compared with the storage of the same material in trenches. The study examined the evolution of microbiological factors, including counts of mesophilic aerobes, lactic acid bacteria, enterobacteria, molds, and yeasts, as well as pH, organic acid and sugar content, and antioxidant capacity (total phenols, DPPH, and ABTS). The data was analyzed using a general linear model, taking into account the effects of treatment (ensiling or trench storage), sampling time, and their interaction (Proc. GLM, SAS v 9.4).

The results showed that the ensiling process proceeded correctly, as evidenced by the stability of the fermentation process at day 35, ensuring its viability for up to 6 months from the start of ensiling, unlike the untreated by-product. In the silos, lactic acid bacteria, which promote the fermentation associated with ensiling, increased during the first

week of treatment and remained stable throughout the storage period. Aerobic populations remained constant in the silos, while in the untreated pomace, where there was unlimited access to oxygen, these populations experienced continuous growth as the study progressed. Enterobacteria, microorganisms involved in organic matter degradation, grew exponentially in the untreated material over time but were absent in the ensiled product after one month of ensiling. Regarding pH, it exhibited a slight decrease in the silos, maintaining an acidic environment throughout the process. In contrast, the raw material showed a continuous increase in pH, surpassing neutrality around 30 days of storage. Sugars (sucrose, glucose, fructose), which are substrates for catabolic reactions, decreased in both conditions over time. Acids (lactic, acetic, and tartaric), products of anaerobic fermentations that occur during ensiling, increased in concentration until the end of the process, but they diminished in the trench storage due to degradation metabolism, nearly disappearing around day 60. Ethanol, present in the byproduct, showed a slight decrease when ensiled, whereas it disappeared from the trench storage after the first week of storage. The results of the ABTS, DPPH, and total phenolic content variables demonstrate that the bioactive compounds present in grapes, contributing to antioxidant capacity, remain in this by-product and can be transferred to animals through their consumption over time. This study proved that ensiling is an effective preservation method for grape pomace and holds valuable potential as a nutritional resource in ruminants.

This study forms part of the AGROALNEXT programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C 17.11) and by Generalitat Valenciana (AGROALNEXT/2022/062).

Keywords: By-product, feeding, fermentation, antioxidant, Circular economy.

Firma del IP1.