



Caracterización y alcances de generación eléctrica con escobajo de uva criolla

Characterization and extent of electric production from Criolla

Sofía Martín Tempestti ¹, Julieta Carricondo Robino ^{2*}

¹. Universidad Nacional de Cuyo. Facultad de Ciencias Agrarias. Argentina.

sofia.martintempestti@gmail.com

² Universidad de Mendoza. Instituto de Bioingeniería. Argentina. carricondo.robino@gmail.com

Resumen

Ante la creciente instauración de la biomasa como parte de la matriz energética Argentina, se realizó una caracterización completa del escobajo de *Vitis vinifera* para corroborar su viabilidad en la producción de energía eléctrica en la provincia de Mendoza, principal productora vitivinícola del país. Se realizó un análisis de composición elemental mediante un Analizador CHNSO Perkin Elmer Serie II, obteniéndose en porcentajes relativos: C= 42,01%; H= 6,04%; N= 1,08% y S=0,38%. Con la información obtenida se calculó el poder calorífico superior de la muestra mediante la ecuación de Dulong siendo 3.771,92 kcal/kg. Considerando que la producción anual de uva superó el millón de ton, 25.000 ton de escobajo fueron desechadas o en el mejor de los casos, utilizadas como abono, con lo que se podrían haber generado más de 87.000 MWh, lo que equivaldría al consumo anual de 7657 familias tipo. Esto demuestra la existencia de un recurso mal aprovechado en la economía regional y una oportunidad de crecimiento tanto para el sector vitivinícola como energético. Los resultados obtenidos señalan que el escobajo es apto como fuente de biomasa para cualquier tipo de aplicación eléctrico-térmica, aunque también destaca la elaboración de biocombustibles como bioetanol, compensando su menor rendimiento calorífico con una amplia disponibilidad en la provincia. Al implementarse en los centros productores de la materia prima, no existiría necesidad de transporte de la misma por lo que también se reducirían indirectamente las emisiones de CO₂.

Palabras clave: agroindustria, economía regional, energía de la biomasa.

Abstract

In view of the increasing establishment of biomass as part of the Argentinian energetic matrix, a complete characterization of the *Vitis Vinifera* to confirm its viability in production of electrical power in the province of Mendoza which is the country's leading wine-producing area. An analysis of elemental composition was performed by a Analyzer CHNSO Perkin Elmer Serie II and it allowed to determine the following relative percentages: C (42,01%), H (6,04%), N (1,08%) and S (0,38%). Taking into account the information gathered, a Gross Calorific Value was determined by means of Dulong's equation with a result of 3.771,92 kcal/kg. Considering that the annual grape production exceeded one million tons, 25.000 stalk's tons were discarded, or at its best, used as compost, this resource could have generated more than 87.000 MWh, equivalent to the annual consumption of 7657 typical families. This evidences the existence of a misused resource in the regional economy and an opportunity for growth either for the wine or the energy sector. The obtained results show that the stalk is suitable as biomass for all types of application thermo-electrical, though they also highlight biofuels' elaboration like bioethanol which compensates its low Gross Calorific Value with a wide availability for the province. When it implemented in raw material's production centres, it's not necessary transport to its. For that, the CO₂ emissions would decrease indirectly. Keywords: agroindustry, regional economy, biomass energy.

1. Introducción

Con el correr de los años la población ha tomado conciencia sobre el impacto ambiental que significa el uso de energía proveniente de los restos fósiles, revalorizando fuentes alternativas como la biomasa.

Según el diccionario de la RAE, se considera biomasa a "toda materia orgánica originada en un proceso biológico espontáneo o provocado, utilizable como fuente de energía" (Rae, 2001).

Su uso está aumentando paulatinamente para la producción de energía, dado que sus emisiones de CO₂ son equivalentes a lo absorbido por el organismo durante su fotosíntesis por lo que el balance se considera nulo (Nhuchhen, 2016). Además, su incorporación a la matriz energética permite un mejor aprovechamiento de recursos naturales, gestión de los residuos, control de plagas, enfermedades y generación de empleo (Carmona Cerda, 2015). Para el aprovechamiento energético de la biomasa, existen diversas técnicas adaptables a los distintos tipos de materia prima. Por lo que su caracterización físico-química resulta primordial para el diseño de cualquier proceso.

Si bien la implementación puede adaptarse a cualquier zona geográfica, se tomó como caso de estudio, una bodega de la provincia de Mendoza, Argentina, dado que la vitivinicultura es una de las actividades económicas más importantes de la región. Se presentan dos problemáticas a tener en cuenta: la demanda energética y la generación de residuos, con el impacto ambiental que implican. Como posible alternativa se tendrá en cuenta lo que hoy en día se considera residuo, el escobajo, como

biomasa para la generación de energía. Dentro del escobajo se tomó el de *Vitis vinifera*, "Uva Criolla", por ser una especie abundante en la región (la tercera más producida en la provincia (INV, 2016)). En Carricondo Robino *et al*, se ha realizado una aproximación a la caracterización de la muestra mediante un análisis inmediato por termogravimetría (TG) y espectrometría infrarroja por transformada de Fourier (FTIR). La TG permitió determinar el contenido de humedad, carbono fijo, cenizas y volátiles, siendo 12,4%, 56,5% y 31,03% respectivamente. Estos valores resultan aceptables para su utilización en procesos de co-generación, en especial si se agrega un pre-tratamiento de secado natural. La FTIR mostró una composición preponderantemente lignocelulósica y una gran concentración de alcoholes. Lo que refleja una muestra útil para producción de biocombustibles e ideal en procesos de fermentación. Tanto la importancia del pre-tratamiento como el uso de la biomasa para producción de combustibles ha sido tratado en extensa bibliografía como *Guarnizo Franco et. al*.

En la siguiente investigación se ha completado la caracterización de la *Vitis vinifera* para la generación de energía eléctrica.

2. Metodología

2.1 Muestra Utilizada

La muestra trabajada fue escobajo perteneciente a *Vitis vinifera*, obtenida de un viñedo localizado en la provincia de Mendoza (Argentina), departamento de San Martín, distrito de Chapanay. Antes de ser sometida

193

a las pruebas, fue molida y tamizada hasta lograr partículas menores a 1 mm³.

2.2 Análisis elemental

La composición elemental se determinó con un Analizador elemental CHNSO Serie II, Perkin Elmer, Modo CHNS. En el mismo, se colocaron 2 g de muestra previamente secados en estufa de cultivo Elibey, pre-calentada a 105° C. Los datos fueron adquiridos empleando el programa EA 2400 Data Manager

Resultados

2.1. Análisis elemental

Los porcentajes relativos de C, H y N que presenta la muestra son los siguientes: C= 42,01%; H= 6,04%; N= 1,08%. El O fue calculado por defecto siendo de 40,33%.

3.2. Poder calorífico

El poder calorífico fue calculado mediante la ecuación de Dulong, tomada de García y cols., (2014) a partir de la composición elemental de la muestra como puede verse en la Ec. 1.

$$PCS = 8.140xC + 34.400x\left(H - \frac{O}{8}\right) + 2.220 x S \quad (\text{Ec.1})$$

$$PCS = 3.771,92\left(\frac{kcal}{kg}\right)$$

Luego, se consideró el porcentaje de humedad contenido en la muestra para calcular el poder calorífico inferior (PCI), ver ecuación 2:

$$PCI = PCS x [1 - Humedad (\%)] \quad (\text{Ec.2})$$

$$PCI = 3.304,2\left(\frac{kcal}{kg}\right)$$

3. Discusión

3.1. Comparación con otras biomásas

Se comparó el PCI del escobajo con el de otras fuentes de biomasa en la tabla 1, tomado de García y cols. (2014) y Filippini *et al*(1997).

Tabla 1 – PCS de otras fuentes biomásicas

Biomasa	PCS(kcal/kg)
Corteza de pino	4.896
Cáscara de almendra	4.785
Bagazo	4.608
Orujo de uva	4.590
Endocarpo de aceituna	4.471
Poda de olivo	4.433
Cáscara de arroz	3.372
Paja	2.800
Maíz forrajero en verde	900
Remolacha azucarera	680

3.2. Aprovechamiento

La producción anual de uva 2016 fue 1.028.360.900 kg (INV, 2016). Dado que el 2,5% es escobajo, se podrían haber aprovechado 25.709.022,5 kg, lo que equivale a generar 87.298,45 MWh, energía suficiente para abastecer 367 bodegas o 7657 familias tipo al año.

Conclusiones

El poder calorífico del escobajo de Uva Criolla es aceptable para aplicaciones de generación eléctrico-térmica. Además su abundancia y fácil acceso a los puntos de consumo compensaría el bajo rendimiento en comparación con otras opciones.

Al implementarse estos sistemas en las bodegas donde se genera el residuo,



umenta la viabilidad económica ya que se reducen gastos de transporte de materia prima y energía. Lo que indirectamente, también reduce la emisión de CO₂.

Otra ventaja del sistema propuesto, es que de cubrirse las necesidades energéticas de la bodega, esta podría inyectar electricidad a la red.

Agradecimientos

A Daniel Yorio, de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba por su colaboración en la determinación de la composición elemental.

Referencias Bibliográficas

Rae, R. A. E. (2001). Diccionario de la lengua española. Vigésima segunda Edición. Disponible en línea en <http://www.rae.es/rae.html>.

Nhuchhen, D. R. (2016). Prediction of carbon, hydrogen, and oxygen compositions of raw and torrefied biomass using proximate analysis. *Fuel*, 180, 348-356.

Carmona Cerda, R. J. (2015). Caracterización Física, Química y Energética de Biomasa Leñosa como materia prima leñosa.

Instituto Nacional de la Vitivinicultura (2016). *Informe de cosecha y elaboración*. Tomado de: <http://www.inv.gov.ar/index.php/informacion-anuales>.

García, G. B., de Hocés, M. C., García, C. M., Palomino, M. T. C., Gálvez, A. R., & Martín-Lara, M. Á. (2014). Characterization and modeling of pyrolysis of the two-phase olive mill solid waste. *Fuel Processing Technology*, 126, 104-111.

Guarnizo-Franco, A., Martínez-Yepes, P. N., & Pinzón-Bedoya, M. L. (2012). Azúcares

del pseudotallo de plátano: una opción para la obtención de alcohol de segunda generación. *Bistua: Revista de la Facultad de Ciencias Básicas*, 10(1).

Filippini, M. F., Bermejillo, A., Martí, L., & Troilo, S. (1997). Composición Mineral de las plantas cultivadas. Guía de Trabajos Prácticos de la Cátedra de Química Agrícola. Facultad de Ciencias Agrarias.

J. Carricondo Robino, Bioingeniero de la Universidad de Mendoza. Ayudante de cátedra Cálculo III; Integrante activa Instituto de Bioingeniería, Instituto del Medio Ambiente (UM). Docente Robótica, Probot School. Becaria CILSA. Voluntaria Sumando Energías.

*Para citar este artículo: Martín Tempestti S., Carricondo Robino J. *Characterization and extent of electric production from Criolla*. *Revista Bistua*. 2018 (16(2):180-183

+ Autor para el envío de correspondencia y la solicitud de las separatas: Sofía Martín Tempestti *Universidad Nacional de Cuyo. Facultad de Ciencias Agrarias. Argentina.* sofia.martintempestti@gmail.com

Recibido: Diciembre 05 de 2017

Aceptado: Marzo 09 de 2018