

**OBTENCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE ACEITE DE SEMILLA DE VID
SILVESTRE (*Vitis* spp.) I. USO CULINARIO**

Dr. Omar Franco-Mora^{a}, M. C. Aaran A. Morales Perez^a, M. C. Cecilia Carolina Sabas
Chavez^{a,b}; Ing. Juan Salomon-Castaño^{a,c}, Dr. Martín Rubí-Arriaga^d*

^aLaboratorio de Horticultura. Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Fitomejoramiento. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México. ofrancom@uaemex.mx

^bBecaria del CONACYT (México) para realizar estudios de Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales en la UAEM.

^cBecario del CONACYT (México) para realizar estudios de Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales en la UAEM.

^dFacultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

INTRODUCCIÓN

En vid silvestre la semilla es el órgano más grande del fruto (Franco-Mora *et al.*, 2012); por lo tanto, la búsqueda de alternativas tangibles para su uso, consecuentemente, fomentará la conservación de este recurso fitogenético (Franco y Cruz, 2012). En estas especies hay poca información sobre su potencial aprovechamiento, sin embargo, en *V. vinifera* la semilla es muy apreciada por su abundancia de compuestos polifenólicos, entre ellos flavonoides, catequinas, estilbenos y taninos; los cuales presentan alta actividad antioxidante, son cardioprotectores, antivirales, antibacterianos y brindan protección a rayos UV. Además, los extractos de semillas de uva han demostrado su capacidad para inhibir la oxidación en productos como el jugo de manzana (*Malus domestica*) (Paladino y Zurits, 2012). En la semilla de dicha especie se reportan contenidos de alrededor de 14% de aceite (Da Porto *et al.*, 2013), con altos contenidos de ácidos grasos insaturados, principalmente ácido linoleico, seguido de palmítico, esteárico y oleico, además presenta compuestos antioxidantes como flavan-3- ols monoméricos, ácidos fenólicos y proantocianidinas oligoméricas (Prado *et al.*, 2012).

Los ácidos oleico y linoleico son esenciales para el metabolismo humano debido a la ausencia de enzimas que lo produzcan y, en forma general, los efectos nutraceuticos del aceite de semilla de uva han sido confirmados por su composición de volátiles, triglicéridos y compuestos fenólicos y su actividad antioxidante (Hanganu *et al.*, 2012). En el presente trabajo se caracterizó el aceite de semilla de vid silvestre mediante la composición de ácidos grasos y se compararon algunos de sus índices de calidad con aceites comerciales.

MATERIALES Y MÉTODOS

En los años 2012 y 2013, frutos maduros de vid silvestre fueron colectados en el municipio de Temascaltepec, Estado de México. , cuya cabecera municipal está a 19° 03´L.N., 100° 02´ L.O., y 1 740 m de altitud. Mientras que en 2013 y 2014 se cosechó fruto de la accesión denominada E-201, originaria de Tejupilco, México, y ahora creciendo en un banco de germoplasma de vid silvestre en Zumpahuacán, México. En ambos casos, las bayas se transportaron al laboratorio de Horticultura de la Universidad Autónoma del Estado de México y se despulparon. Las semillas se colocaron en un cedazo de plástico y se lavaron a flujo de agua corriente; después se dejaron secar a temperatura ambiente y sobre papel Kraft por 2 horas. De esta manera se almacenaron a temperatura ambiente, por un máximo de 3 días.

Posteriormente, estas semillas sirvieron para obtener aceite, el cual se cuantificó, y, en él, se determinó el contenido y tipo de sus ácidos grasos. Posteriormente, y solo en el aceite obtenido en 2013 de las vides silvestres de Temascaltepec, se determinó índice de yodo, índice de saponificación, índice de acidez, índice de peróxidos, humedad y materia volátil, punto de humeo y densidad; estos valores se compararon cualitativamente con aceites comerciales de semilla de *V.vinifera* y de girasol.

Las semillas se secaron en horno a 70°C por 4 horas (Rojano *et al.*, 2012) y, posteriormente, se molieron hasta 80 mesh. La extracción se realizó en frío con hexano en agitación constante durante 4 horas; posteriormente se filtró y el extracto se llevó a un rotovapor para eliminar el solvente a 70°C. El frasco se colocó 1 hora en una cámara de secado para eliminar el resto de hexano (AOCS, 2009). Posteriormente, el aceite obtenido

fue almacenado a 4°C hasta su evaluación. Todas las técnicas de análisis son las indicadas por la American Oil Chemist's Society (AOCS, 2009).

De manera paralela, para determinar el contenido total del aceite en la semilla, se empleó el método Soxhlet (AOCS, 2009). El aceite que se obtuvo por este método se pesó, y sabiendo previamente el peso de la muestra de semilla, se calculó el contenido de aceite en porcentaje .

Las muestras de aceites fueron transformados a ésteres de ácidos grasos. Se empleó un cromatógrafo de gases equipado con una columna cromatográfica de acero inoxidable de 3,0 m por 1/8 pulgada D.I. empacado con succinato dietilen glicol 20% sobre Chromosorb W-AW-DEGS. El gas acarreador fue nitrógeno a flujo de 33 ml/min; la temperatura empleada fue 140°C durante 5 min y se aumentó gradualmente hasta 200°C a 3°C por minuto. La temperatura del inyector y detector fue de 250°C. Se inyectó 0.2 µL de la muestra esterificada y el tiempo de análisis fue de 45 min. Los estándares empleados fueron ésteres metílicos. El software del sistema de cromatografía fue el PeakSimple (V 426-32 bit).

Posteriormente, y solo en el aceite 2013 de Temascaltepec, así como en aceite de *V. vinifera* y de girasol se determinaron los siguientes índices de calidad de aceite: índice de yodo, índice de saponificación, índice de acidez, índice de peróxidos y densidad del aceite. El diseño experimental fue completamente al azar y todos los datos se obtuvieron de tres repeticiones. Para la caracterización y cuantificación de ácidos grasos se tuvieron tres tratamientos, (1) aceite de Temascaltepec 2012, (2) aceite de Temascaltepec 2013 y (3) aceite de la accesión E-201 (2013). Mientras que para el resto de las variables se tuvieron como tratamientos los aceites de (1) vid silvestre (Temascaltepec), (2) vid comercial y (3)

girasol. Los resultados fueron sometidos a un análisis de varianza y cuando el valor de F fue significativo se realizó una comparación de medias con la prueba de Tuckey ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El contenido de aceite de las semillas de Temascaltepec, para 2012 y 2013, y el de la accesión E-201, en 2013, no presentaron diferencias estadísticas entre ellos, y, en promedio, generaron aproximadamente 16.7% (p/p). El contenido de aceite en la semilla de *Vitis vinifera* presenta rendimientos entre 6 a 23% de aceite (Gomez *et al.*, 1996; Bhosle y Subramanian, 2005; Maier *et al.*, 2009; Yousefi *et al.*, 2013). Esto indica que las vides silvestres del sur del Estado de México, creciendo tanto ex situ como in situ, poseen un potencial similar a las mejores producciones de aceite de semilla reportado en *V. vinifera*.

Para las tres muestras analizadas, se encontraron cuatro ácidos grasos principales; de mayor a menor porcentaje sobresalieron linolenico, linoleico, heptadecanoico y elaídico. Al analizar los resultados se encontró que el aceite procedente de semillas de Temascaltepec presentó 89.05% de aceites poliinsaturados, 3.55% de ácidos monoinsaturados y 6.95% de ácidos saturados; mientras que el aceite de semillas de la accesión E-201 presentaron en los mismos rubros, 87.8; 5.9 y 6.0%, respectivamente.

El índice de yodo del aceite de uva silvestre está fuera del rango de la norma mexicana (128 a 150 g/100 g) (Gobierno de México, 2009), pero dentro del indicado para aceites comestible en las normas de Venezuela (56 a 145 g/100 g) (Mieres *et al.*, 2012). Además, el aceite de uva silvestre presentó menor ($p \leq 0.05$) índice de saponificación que el de uva comercial y de girasol. Los datos del aceite de vid silvestre son cercanos a los reportados

en vides iraníes (187 a 190 mg/g) (Yousefi *et al.*, 2013), y están en el rango aceptado por el Gobierno de México (2009) (188-194 g/100 g).

El valor de acidez del aceite de vid silvestre está fuera del rango superior permitido por el Gobierno de México (2009) para *V. vinífera*. Valores elevados de acidez en aceites indica elevado contenido de ácidos grasos libres, que son fácilmente susceptibles a la oxidación (Mieres *et al.*, 2012). El índice de peróxidos es muy alto en relación a lo permitido para aceite de semilla de uva (Gobierno de México, 2009), i.e. 2,0 meq/kg.

CONCLUSIONES

En el aceite de semilla de uva silvestre se encontró ácido linolenico, linoleico, heptadecanoico y elaídico, con contenidos promedio de 71.5; 17.2; 6.6 y 4.3%, respectivamente. El aceite de semilla de vid silvestre no cumple con los estándares establecidos para el aceite de semilla de *V. vinífera*, pero lo anterior no limita su potencial.

LITERATURA CITADA

- AOCS. (2009) Official Methods and Recommended Practices. Champaign, Illinois USA. American Oil Chemists' Society.
- Bhosle, B.M., Subramanian, R. (2005) New approaches in deacidification of edible oils – a review. *Journal of Food Engineering* **69**: 481-494.

- Da Porto, C., Porretto, E., Decorti, D. (2013) Comparison of ultrasound-assisted extraction with conventional extraction methods of oil and polyphenols from grape (*Vitis vinifera* L.) seeds. *Ultrasonics Sonochemistry* **20**: 1076-1080.
- Franco, M.O., Cruz, C.J.G. (2012) La vid silvestre en México. Actualidades y potencial. Toluca, México. UAEM-ACA. 134 p.
- Franco-Mora, O., Aguirre-Ortega, S., González-Huerta, A., Castañeda-Vildózola, A., Morales-Rosales, E.J., Pérez-López, D.J. (2012) Characterization of *Vitis cinerea* Engelm. ex Millardet fruits from the southern region of the State of Mexico, Mexico. *Genetic Resources and Crop Evolution* **59**: 1899-1906.
- Gobierno de México. (2009) PROY-NMX-F-588-SCFI-2009. Aceites y grasas- aceite comestible puro de pepita de uva – especificaciones. Secretaria de Economía, México (en línea). Consultado 4 mar. 2014. Disponible en 200.77.231.100/work/normas/nmx/2009/proy/nmx/f/588/scfi/2009
- Gomez, A.M., Lopez, C.P., De la Ossa, E.M. (1996) Recovery of grape seed oil by liquid and supercritical dioxide extraction: A comparison with conventional solvent extraction. *The Chemical Engineering Journal and the Biochemical Engineering Journal* **61**: 227-231.
- Hanganu, A., Todașcă, M.C., Chira, N.A., Magunu, M., Roșca, S. (2012) The compositional characterisation of Romanian grape seed oils using spectroscopic methods. *Food Chemistry* **134**: 2453-2458.
- Maier, T; Schieber, A; Kammerer, DR; Carle, R. (2009) Residues of grapes (*Vitis vinifera* L.) seed oil production as a valuable source of phenolic antioxidants. *Food Chemistry* **112**: 551-559.

- Mieres, P.A., Andrade, A., García, L., Londoño, P. (2012) Extracción del aceite de semilla de uva variedad "Criolla negra" y su caracterización. *Anales de la Universidad Metropolitana* **12**: 193-206.
- Paladino, S.C., Zuritz, C.A. 2012. Extracto de semillas de vid (*Vitis vinifera* L.) con actividad antioxidante: concentración, deshidratación y comparación con antioxidantes de uso comercial. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias* **44**: 131-143.
- Prado, J.M., Dalmolil, I., Carareto, N.D.D., Basso, R.C., Meirelles, J.A., Oliveira, J.V., Batista, E.A.C., Meireles, M.A. (2012) Supercritical fluid extraction of grape seed: Process scale-up, extract chemical composition and economic evaluation. *Journal of Food Engineering* **109**: 249-257.
- Rojano, B., Zapata, I.C., Cortes, F.B. (2012) Estabilidad de antocianinas y valores de capacidad de absorbanza de radicales oxígeno (ORAC) de extractos acuosos de corozo (*Bactris guineensis*). Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Facultad de Ciencias. Medellín, Colombia
- Yousefi, M., Nateghi, L., Gholamian, M. 2013. Physicochemical properties of two of shahrodi grape seed oil (Lal and Khalili). *European Journal of Experimental Biology* **3**: 115-118.

ANEXO (PRODUCTOS ENTREGABLES)

1) Artículo en arbitraje (se anexa dictamen)

AGRONOMÍA MESOAMERICANA

Órgano divulgativo del Programa Cooperativo Centroamericano

para el Mejoramiento de Cultivos y Animales (PCCMCA).

ISSN 1021-7444 versión impresa / ISSN 1659-1321 versión electrónica (CD).

Telfax: (506) 24 33 59 63.

Apartado postal 183-4050. Alajuela, Costa Rica.

E- mail: pccmca@gmail.com; pccmca@ucr.ac.cr

21 de agosto, 2014
Alajuela, Costa Rica

Estimado señor(a):

Omar Franco Mora

Después de saludarlo me permito comunicarle que hemos recibido las observaciones efectuadas por algunos de los especialistas, sobre su trabajo titulado “ÁCIDOS GRASOS Y PARÁMETRO DE CALIDAD DEL ACEITE DE SEMILLA DE UVA SILVESTRE”, que a continuación le detallamos:

Todas las correcciones, adición o eliminación de texto o cuadro deben estar resaltados en letra roja. Cuando se elimina información debe señalarla tachando el texto con doble raya y en color rojo. Además, las correcciones anteriores colocarlas en negro para una mejor observación de los cambios recientes.

2) Ponencias en Congreso (2)



UAEM | Universidad Autónoma
del Estado de México

Facultad de Ciencias Agrícolas
Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Fitomejoramiento

Otorga la presente

Constancia

A: JUAN SALOMON-CASTAÑO, OMAR FRANCO-MORA, AARAN A. MORALES PEREZ,
ÁLVARO CASTAÑEDA-VILDÓZOLA

Por su participación como:

Ponente, con el tema "EL ÁCIDO LINOLENICO ES EL PRINCIPAL ÁCIDO GRASO EN EL ACEITE DE SEMILLA DE UVA SILVESTRE", en el III Congreso Nacional y II Internacional en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, efectuado los días 21, 22 y 23 de mayo de 2014, en el hotel Gran hotel Plaza Imperial, carretera México-Toluca km 57.5 Toluca, Estado de México.

Patria, Ciencia y Trabajo
"2014, 70 Aniversario de la Autonomía ICLA-UAEM"



M. en F. ARTEMIO BALBUENA MELGAREJO
DIRECTOR



FACULTAD DE
CIENCIAS AGRÍCOLAS

DR. JOSÉ FRANCISCO RAMÍREZ DÁVILA
COORDINADOR DEL CIEAF




UAEM Universidad Autónoma del Estado de México
 Programa en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Oficio: PCARN/224/14
20 de enero de 2014

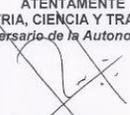
C. Sabás Chavéz Cecilia Carolina
PRESENTE

Por este medio notifico que, una vez revisada y evaluada su solicitud de ingreso al Programa de Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, la Comisión Académica ha tenido a bien aprobar su solicitud emitiendo el siguiente dictamen: **Aceptada**

Por lo anterior, le informo que se encuentra considerada como alumna de la Vigésimo primera promoción de Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, para el período 2014A a 2016B, con el **Dr. Omar Franco Mora** como Tutor Académico. Le recordamos que es necesario el cumplimiento en su totalidad de los requisitos de inscripción antes del inicio del primer periodo lectivo y cumplir con lo establecido en el artículo 32 del Reglamento de los Estudios Avanzados, UAEM, en caso contrario no podrá incorporarse al programa.

Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE
PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO
"2014, 70 Aniversario de la Autonomía ICLA-UAEM"


DR. MARTÍN RUBÍ ARRIAGA MAESTRÍA Y DOCTORADO
 COORDINADOR DEL PROGRAMA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES





c.c.p. Archivo


UAEM Universidad Autónoma del Estado de México

Facultad de Ciencias Agrícolas
 Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Fitomejoramiento

Otorga la presente

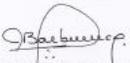
Constancia

A: CECILIA CAROLINA SABÁS CHÁVEZ

Por su participación como:

Ponente, con el tema **"POTENCIAL AGROINDUSTRIAL DEL ACEITE DE SEMILLA DE VID SILVESTRE DE CINCO ACCESIONES CRECIENDO ex situ"**, en el III Congreso Nacional y II Internacional en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, efectuado los días 21, 22 y 23 de mayo de 2014, en el hotel Gran hotel Plaza Imperial, carretera México-Toluca km 57.5 Toluca, Estado de México.

Patria, Ciencia y Trabajo
 "2014, 70 Aniversario de la Autonomía ICLA-UAEM"


 M. en F. ARTEMIO BALBUENA MELGARÉJO
 DIRECTOR


 DR. JOSÉ FRANCISCO RAMÍREZ DÁVILA
 COORDINADOR DEL CIEAF





3) Tesis

Una tesis de maestría fue abandonada por el Ing. Juan salomon-Castaño quien a la fecha no se ha reportado. Sin embargo los datos se emplearon para el un artículo en revisión:

Salomón C. J. 201X. Alternativas de uso agroindustrial de la vid silvestre (*Vitis* spp.). Tesis M. C. MCARN. UAEMex. Toluca, México. (**Tesis abandonada**).

Una tesis de doctorado esta en proceso y la exposición del proyecto se avala con la presentación de congreso de la alumna Cecilia Sabas.

Sabas C. 2017. Caracterización del fruto y del aceite de semilla de accesiones de vid silvestre creciendo ex situ en Zumpahuacán, México. Tesis doctoral. DCARN. UAEMex. Toluca, México. (**En proceso**).