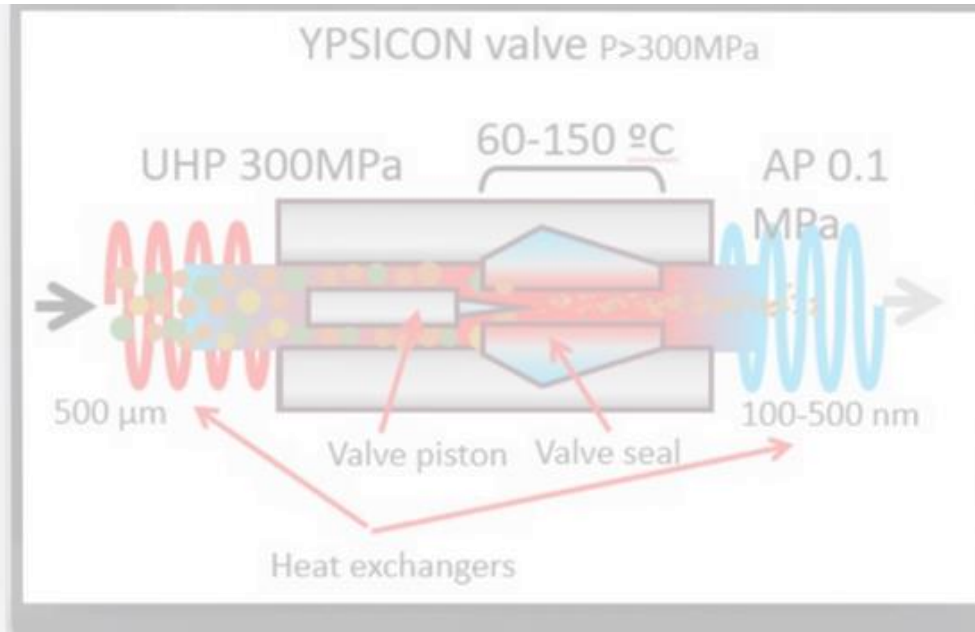


TÉCNICAS EMERGENTES DE PROCESADO Y ESTABILIZACIÓN DEL VINO



#SISVITIMAD

ORGANIZA



FINANCIA



¿QUIÉNES SOMOS?



La Plataforma Tecnológica del Vino es una **Asociación** que apuesta por la **Innovación** como motor de la competitividad del sector vitivinícola, nacional y europeo.

OBJETIVO



200
socios

ÁREAS DE TRABAJO



sisviti MAD

#SISVITIMAD



**PLAN DIRECTOR
PARA IMPULSAR
EL SISTEMA
DE INNOVACIÓN EN
EL SECTOR VITIVINÍCOLA
DE LA COMUNIDAD
DE MADRID**

sisviti
MAD



PTV
PLATAFORMA
TECNOLÓGICA
DEL VINO



Comunidad
de Madrid




UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
Una manera de hacer Europa

Actividad del Proyecto "Plan Director para impulsar el sistema de innovación en el sector vitivinícola de la Comunidad de Madrid" de Ref.: OI2019 PTV-5 5681, concedido en la Convocatoria 2019 de ayudas para potenciar la innovación tecnológica e impulsar la transferencia de tecnología al sector productivo comprendido en las prioridades de la Estrategia Regional de Investigación e Innovación para una especialización inteligente (RIS3) de la Comunidad de Madrid a través de entidades de enlace de la innovación tecnológica, cofinanciado en un 25% por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional y en otro 25% por la Comunidad de Madrid en el marco del programa operativo FEDER 2014-2020



.objetivo

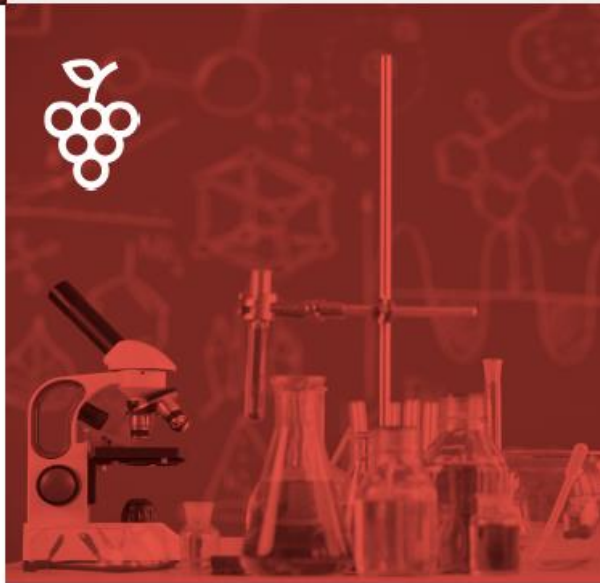


Contribuir a la creación
de un **clúster vitivinícola**
madrialeño para fortalecer
su sistema de **I+D+i**



.duración

SISVITIMAD pretende
poner en valor las
características diferenciales
de los **vinos de Madrid**



2020

2021

2022

.presupuesto
314.801 €

.financiación
157.400,50 €

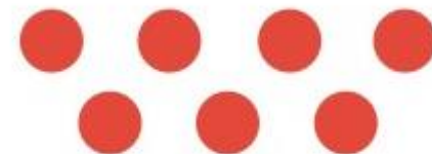
Financiado por:

- 25% por la Consejería de Ciencia, Universidades e Innovación de la **Comunidad de Madrid**.
- 25% por la Unión Europea a través del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (**FEDER** 2014-2020).



.Plan de trabajo

- 1. Diagnóstico tecnológico I+D+i**
- 2. Plan de innovación vitivinícola de la CAM**
- 3. Actividades de formación y difusión**
- 4. Plan para participación en redes y PTS**



#SISVITIMAD



sisvitimad@ptvino.com



www.ptvino.com/es/sisvitimad/

**sisviti
MAD**



PTV
PLATAFORMA
TECNOLÓGICA
DEL VINO



**Comunidad
de Madrid**



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
Una manera de hacer Europa

Técnicas emergentes de procesado y estabilización.

Antonio Morata

Universidad Politécnica de Madrid

Spain

antonio.morata@upm.es

<https://blogs.upm.es/wineprof/antonio-morata/>

<https://www.researchgate.net/profile/Antonio-Morata>

<https://www.linkedin.com/in/antonio-morata-barrado-00b07a82/>

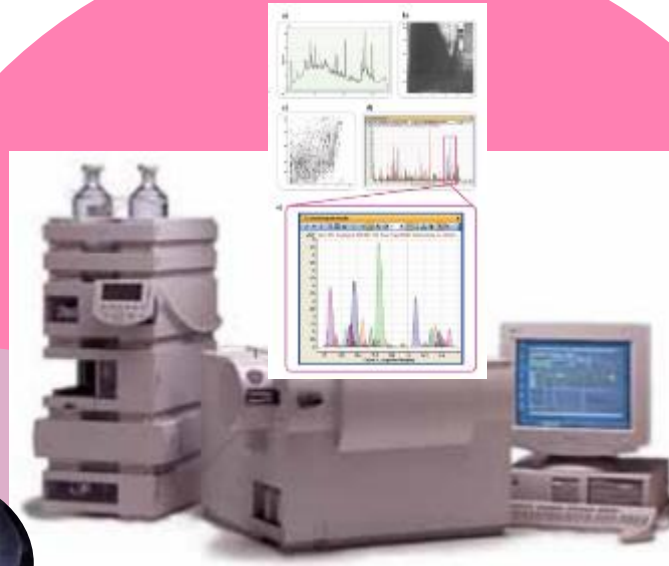
Biotech/InstAnalysis/Emerging Tech



POLITÉCNICA
"Engineering the future"

INTERNATIONAL
CAMPUS OF
EXCELLENCE

Análisis instrumental



Enología Biotecnologías de fermentación

YPD 37°C 1-lysine 930f Nímirz 960f GIBOMizer Ciudadela
 Z. roureiensis
 M. pulcherrima
 C. rugosus
 S. cerevisiae
 S. bayanus
 H. uvarum
 K. fragilis
 Rhodotorula sp.

	YPD 37°C	1-lysine 930f	Nímirz 960f	GIBOMizer Ciudadela
Z. roureiensis				
M. pulcherrima				
C. rugosus				
S. cerevisiae				
S. bayanus				
H. uvarum				
K. fragilis				
Rhodotorula sp.				

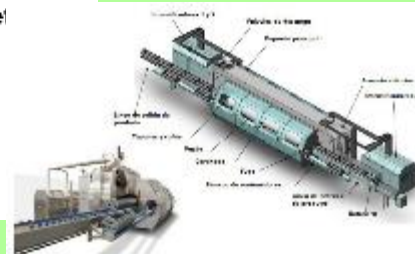
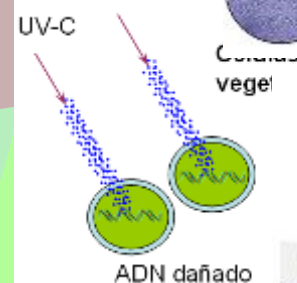
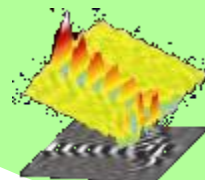
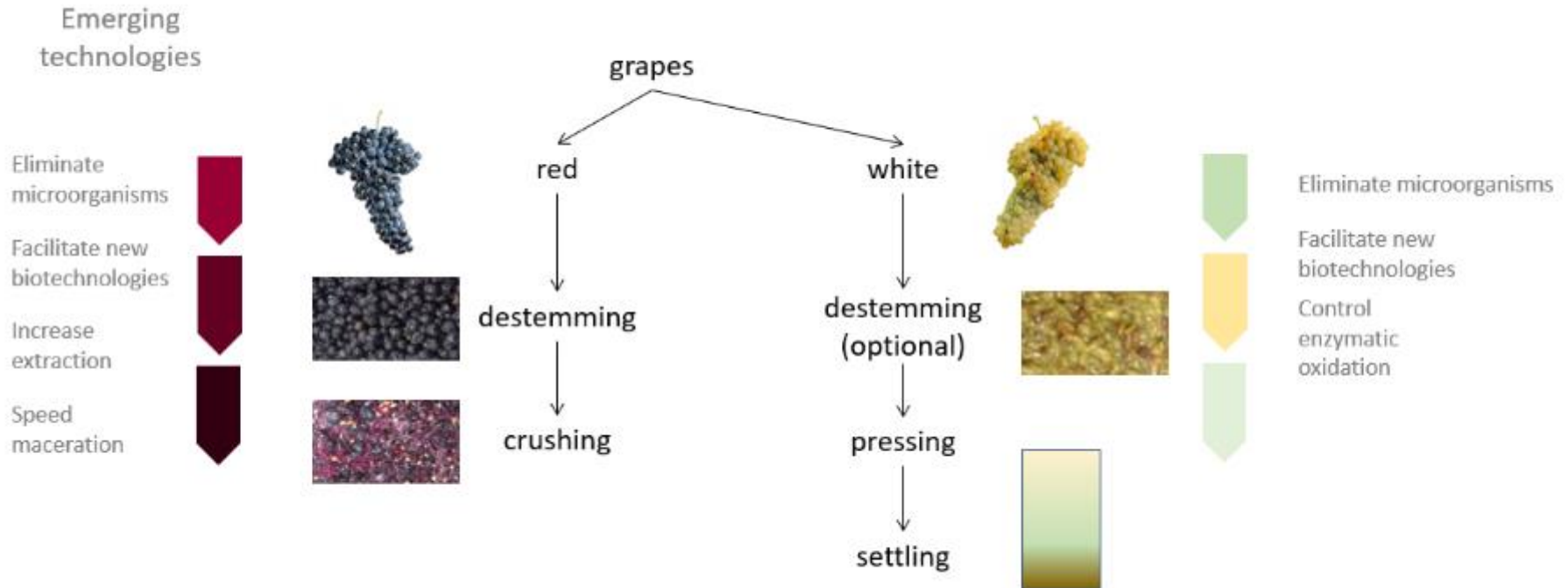


Figura 1. Componentes de un sistema de procesamiento de alimentos.
www.icepatent.es/



Técnicas emergentes

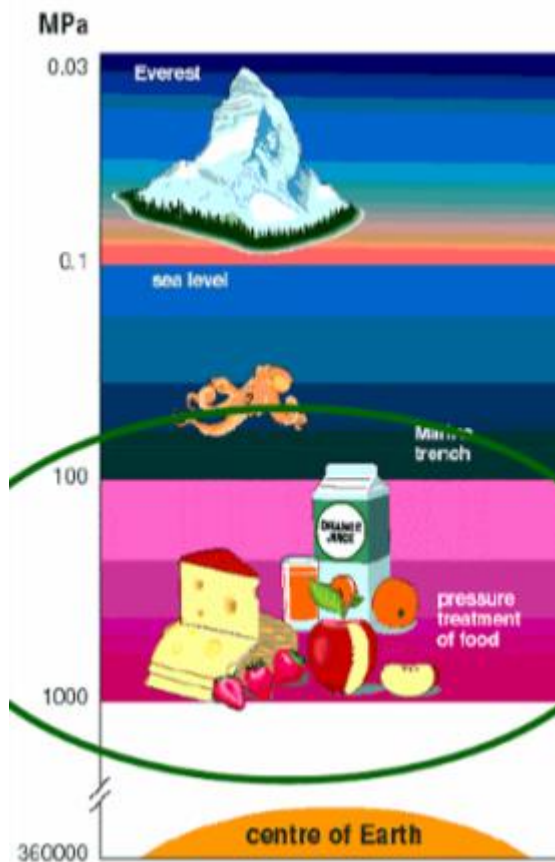
Emerging technologies



HHP, UHPH, irradiation, PL, PEF, US

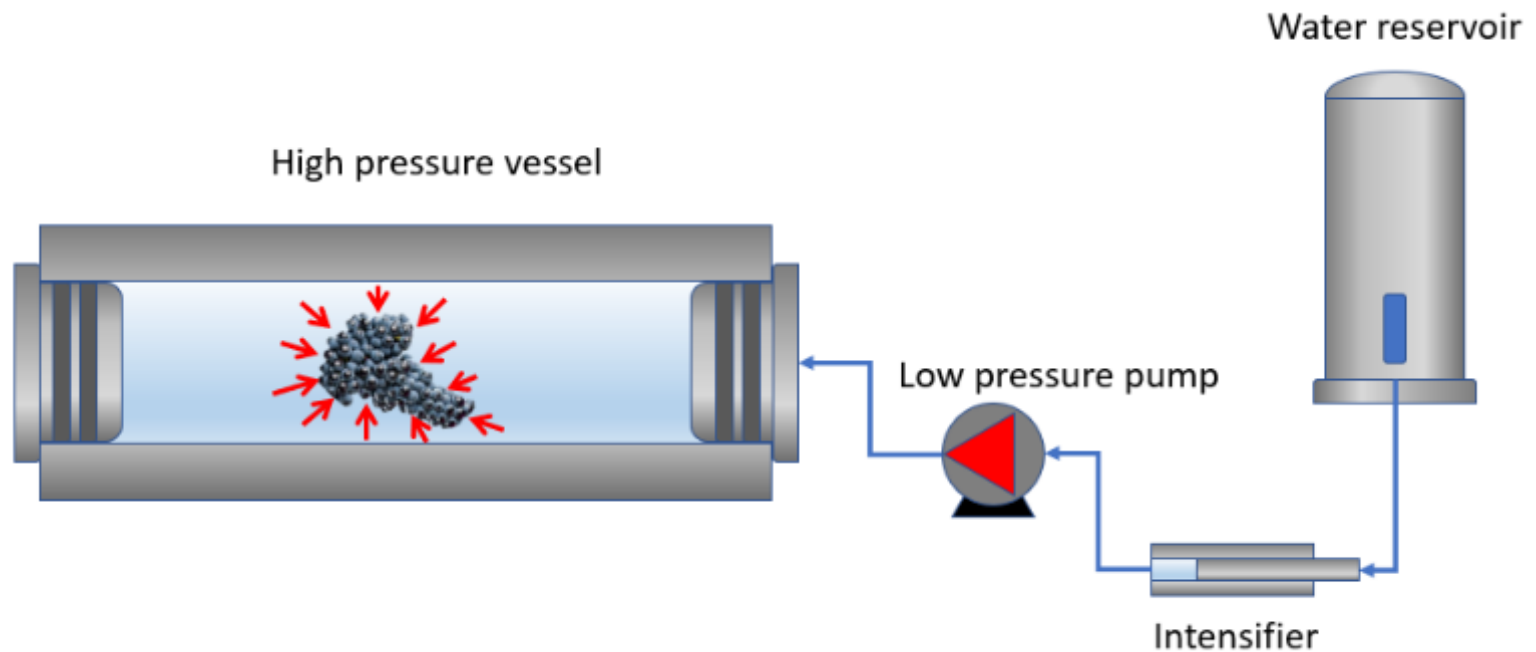


HHP. High hydrostatic pressure

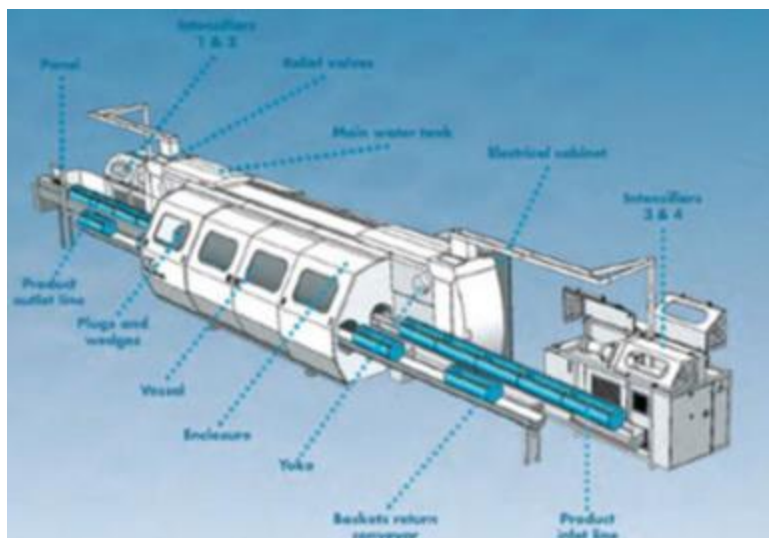


HHP. 400-600 MPa \approx 4000-6000 bar

HPP is a non-thermal process that keep food under high hydrostatic pressure (transmitted by water) reaching up to 600 MPa



Presenta una capacidad de producción de hasta 50 equipos HPP por año. Existen más de 60 equipos industriales de altas presiones en producción distribuidos mundialmente. NC Hyperbaric ha instalado el 35% de los equipos de altas presiones en producción a nivel mundial, y el 80% desde 2005 (Figura 40).



www.nchyperbaric.com

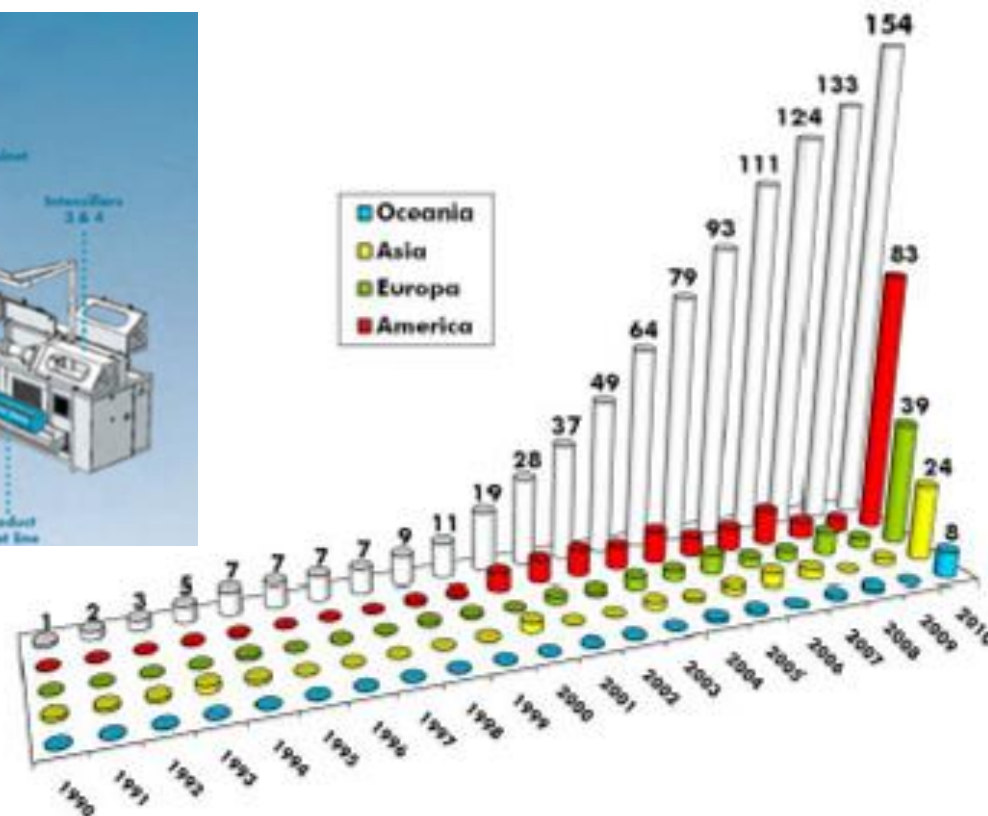
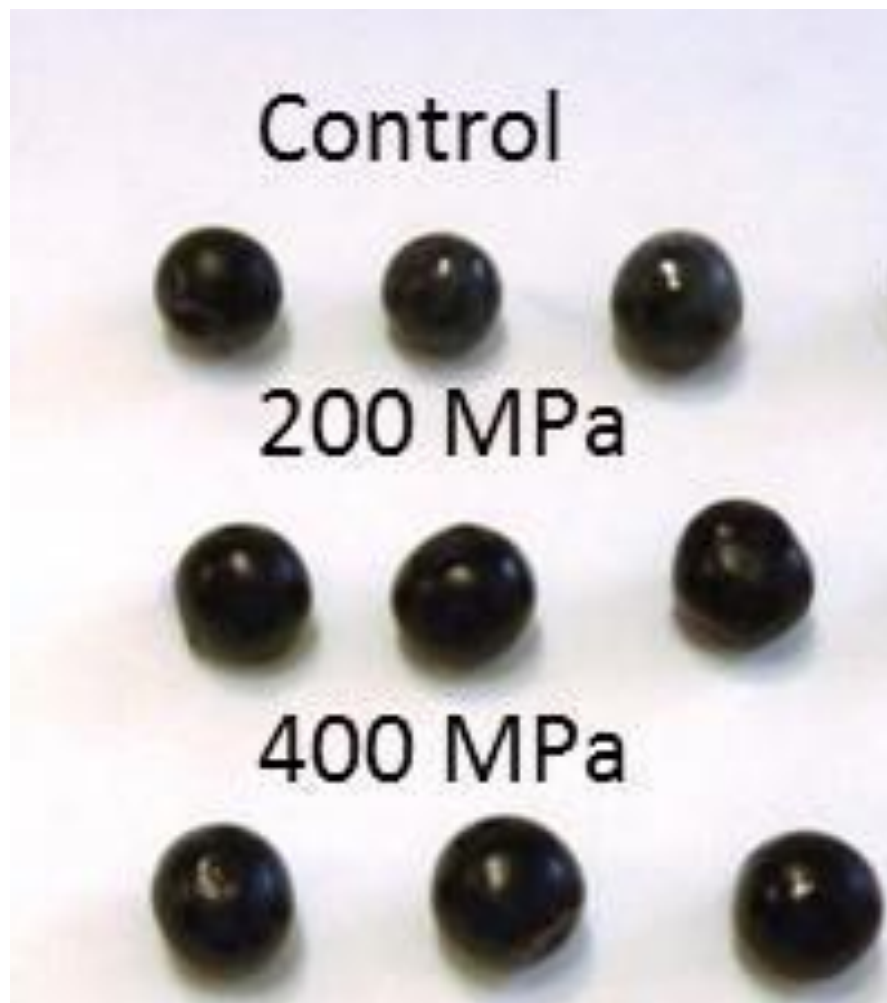


Figura 40. Número de equipos industriales versus año de instalación y continentes (NC Hyperbaric, 2010).

Improving microbiological quality

HHP.

- ΔT^a adiabatic compression 2-3 °C/100 MPa
- Pressurization do not affect covalent bonds. Protect sensory quality.



**External shape
and color
unaffected**

Morata, A., Loira, I., Vejarano, R., Bañuelos, M. A., Sanz, P. D., Otero, L., Suárez-Lepe, J. A. Grape Processing by High Hydrostatic Pressure: Effect on Microbial Populations, Phenol Extraction and Wine Quality. *Food Bioprocess Technol. Food and Bioprocess Technology* 2015, 8, 277-286.



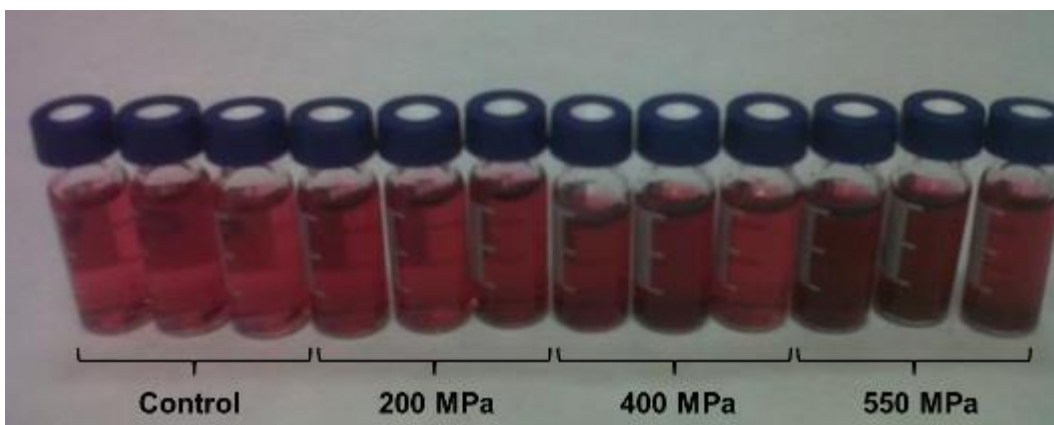
B

Control

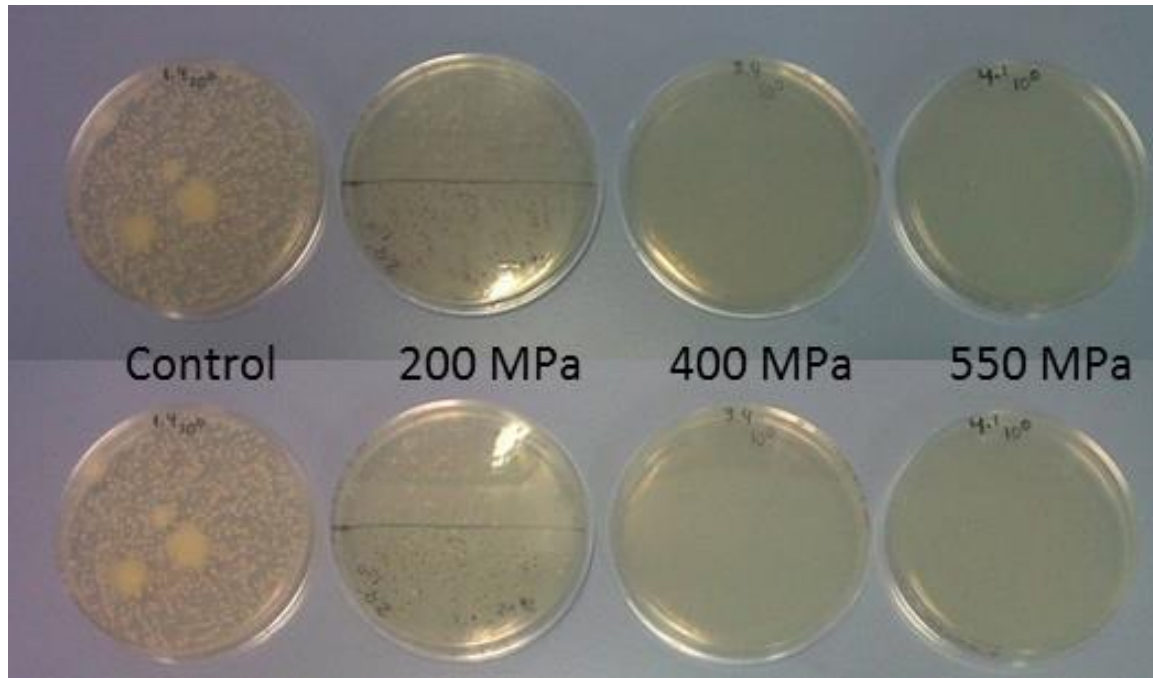
200 MPa

400 MPa

Phenol extraction

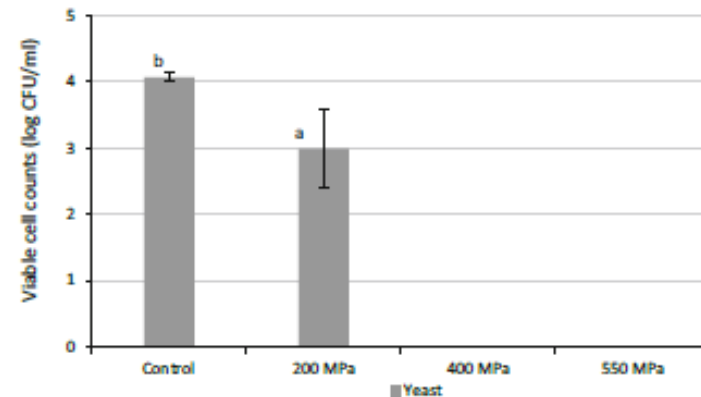


Morata, A., Loira, I., Vejarano, R., Bañuelos, M. A., Sanz, P. D., Otero, L., Suárez-Lepe, J. A. Grape Processing by High Hydrostatic Pressure: Effect on Microbial Populations, Phenol Extraction and Wine Quality. *Food Bioprocess Technol. Food and Bioprocess Technology* 2015, 8, 277-286.



Food Bioprocess Technol

Fig. 3 Microbial counts in crushed control and HHP-treated grapes at the beginning of fermentation. a Yeast, b Bacteria. Values are means \pm standard deviations of four replicates. Different letters in the same series indicate significant differences between means ($p < 0.05$)



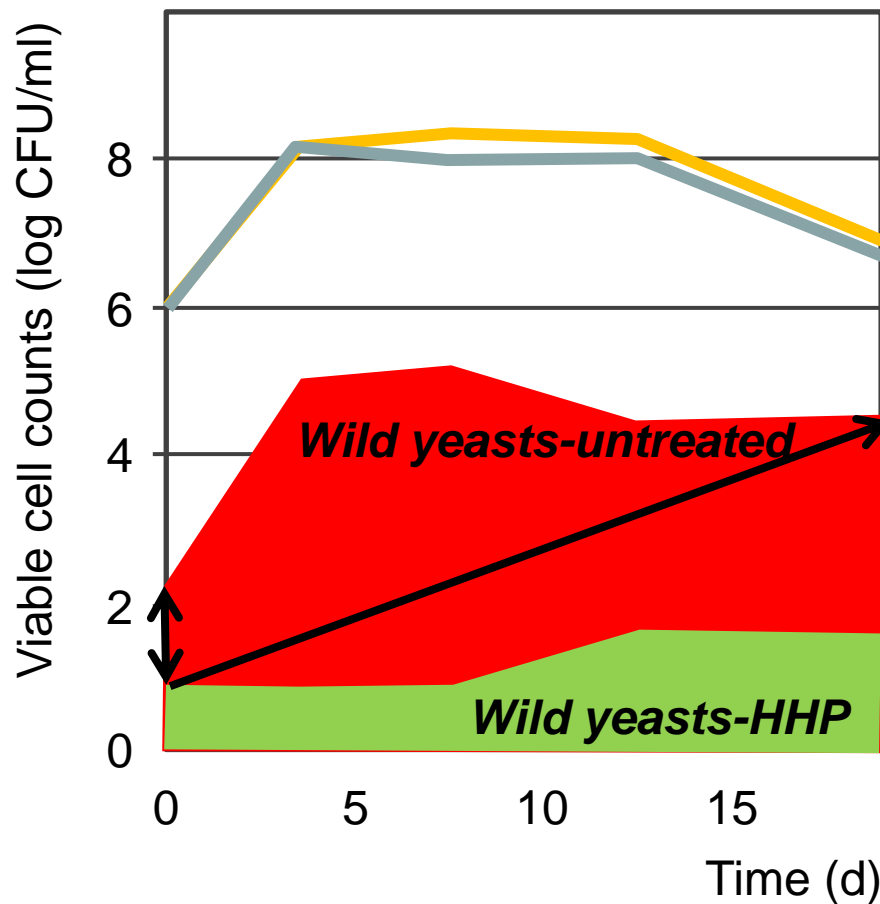
microbiological quality

Morata, A., Loira, I., Vejarano, R., Bañuelos, M. A., Sanz, P. D., Otero, L., Suárez-Lepe, J. A. Grape Processing by High Hydrostatic Pressure: Effect on Microbial Populations, Phenol Extraction and Wine Quality. *Food Bioprocess Technol. Food and Bioprocess Technology* 2015, 8, 277-286.

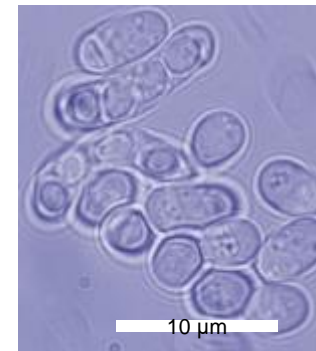
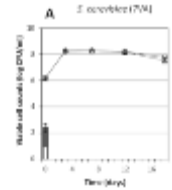
HHP & non-*Saccharomyces*

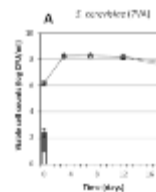


Schizosaccharomyces pombe

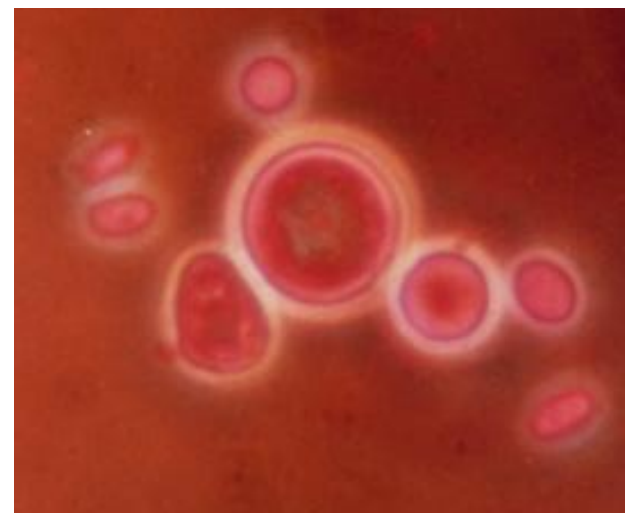
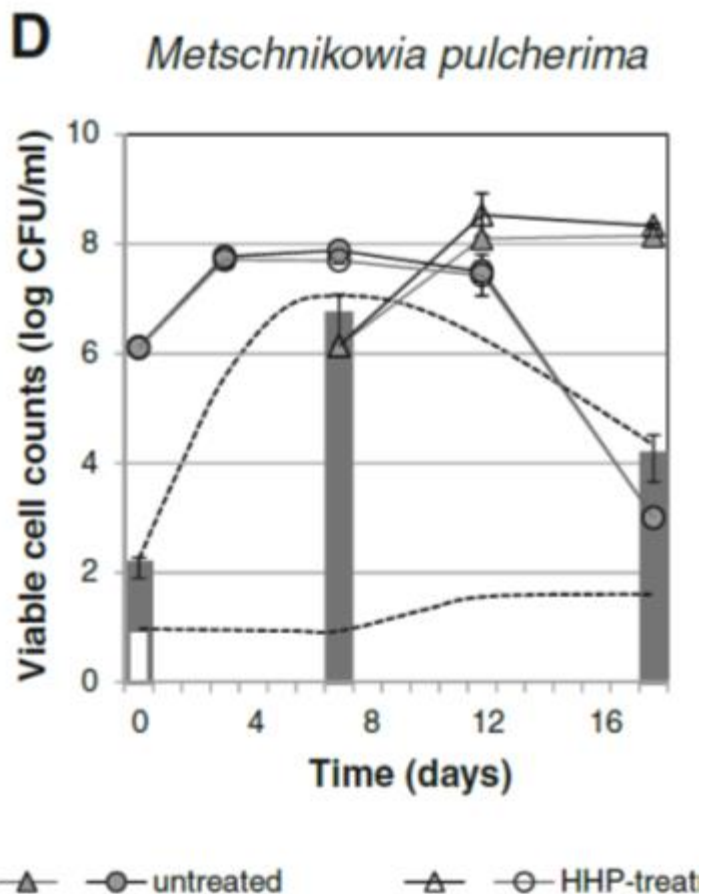


S. pombe untreated
S. pombe HHP





Metschnikowia pulcherrima



Food Bioprocess Technol (2016) 9:1769–1778
DOI 10.1007/s11947-016-1760-8

ORIGINAL PAPER

Grape Processing by High Hydrostatic Pressure: Effect on Use of Non-*Saccharomyces* in Must Fermentation

María Antonia Bañuelos¹ · Iris Loira² · Carlos Escott² · Juan Manuel Del Fresno² · Antonio Morata² · Pedro D. Sanz³ · Laura Otero³ · Jose Antonio Suárez-Lepe²

UHPH. Ultra High-Pressure Homogenization

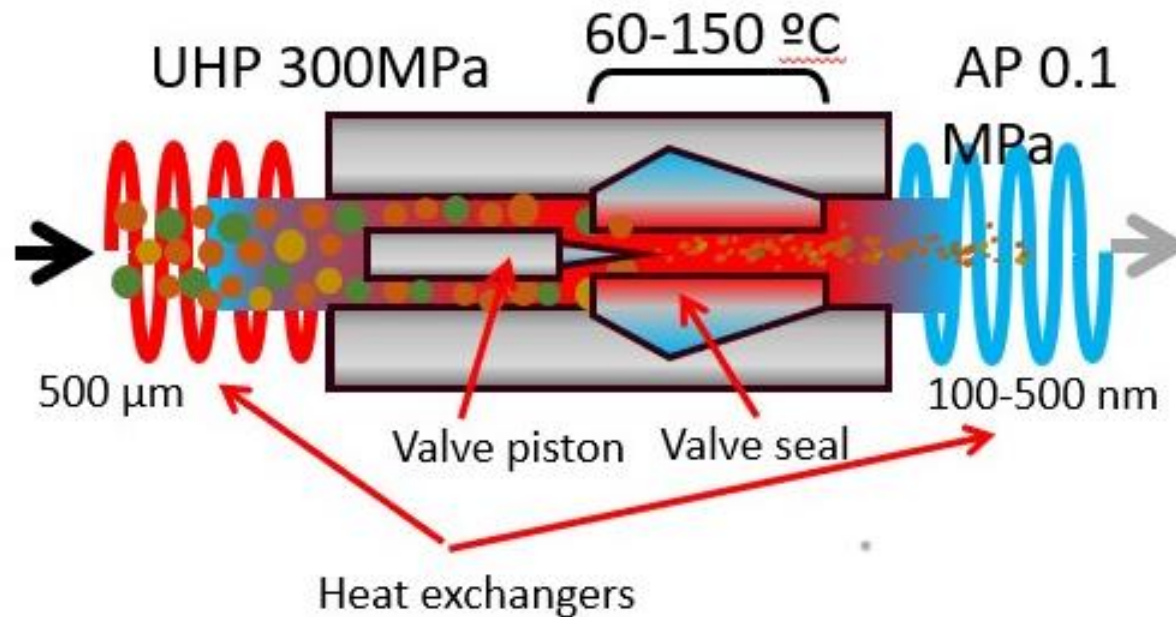


POLITÉCNICA
"Engineering the future"

INTERNATIONAL
CAMPUS OF
EXCELLENCE

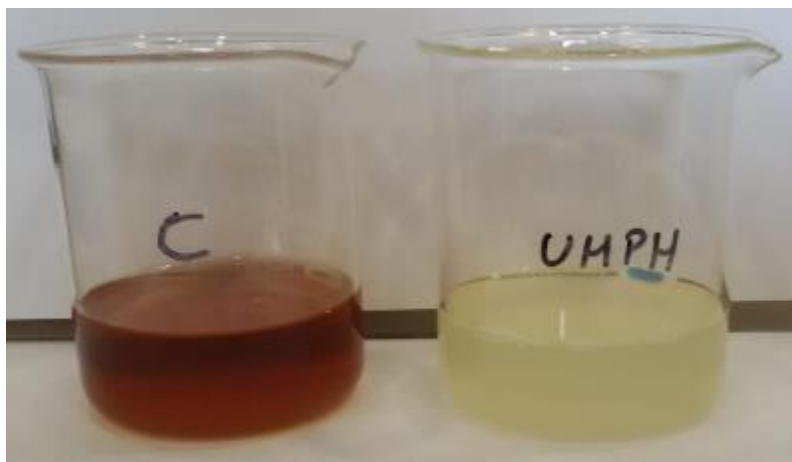


YPSICON valve $P > 300 \text{ MPa}$



3x sound speed (Mach 3)

- Pasteurization/sterilization
- Nano-fragmentation
- Enzyme inactivation
- Nano-covering
- Nano-encapsulation



POLITÉCNICA
"Engineering the future"

INTERNATIONAL
CAMPUS OF
EXCELLENCE

Food Chemistry 332 (2020) 127417

Contents lists available at ScienceDirect

Food Chemistry

journal homepage: www.elsevier.com/locate/foodchem



White wine processing by UHPH without SO₂. Elimination of microbial populations and effect in oxidative enzymes, colloidal stability and sensory quality



M^a Antonia Bañuelos^a, Iris Loira^b, Buenaventura Guamis^c, Carlos Escott^b, Juan Manuel Del Fresno^b, Idina Cadina-Torrella^d, Joan Miquel Quevedo^d, Ramon Gervilla^d, Jesús María Rodríguez Chavarría^e, Sergi de Lamo^e, Raúl Ferrer Gallego^d, Rocío Álvarez^e, Carmen González^b, José Antonio Suárez-López^b, Antonio Marata^{b,*}

Food Chemistry 332 (2020) 127417

M.A. Bañuelos, et al.

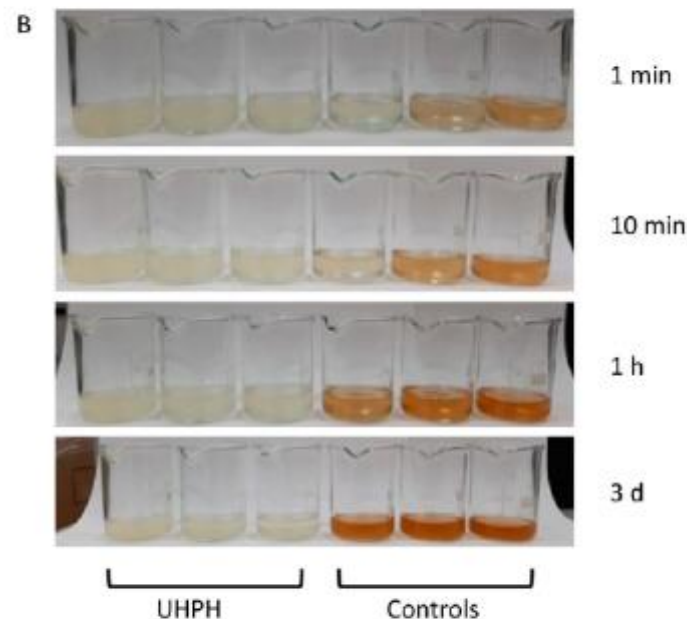
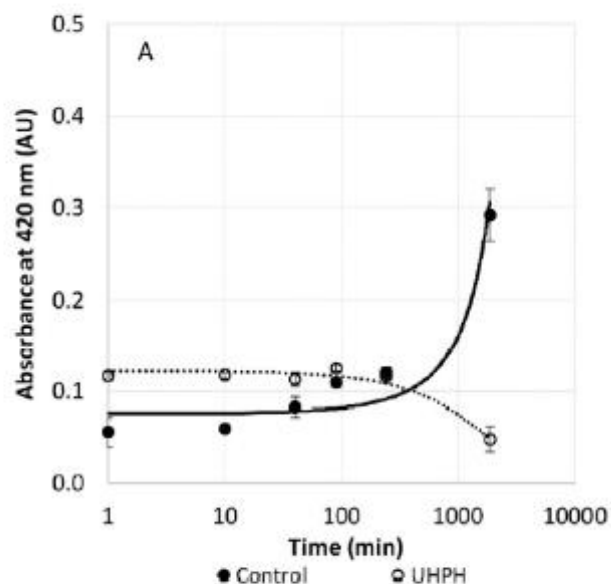
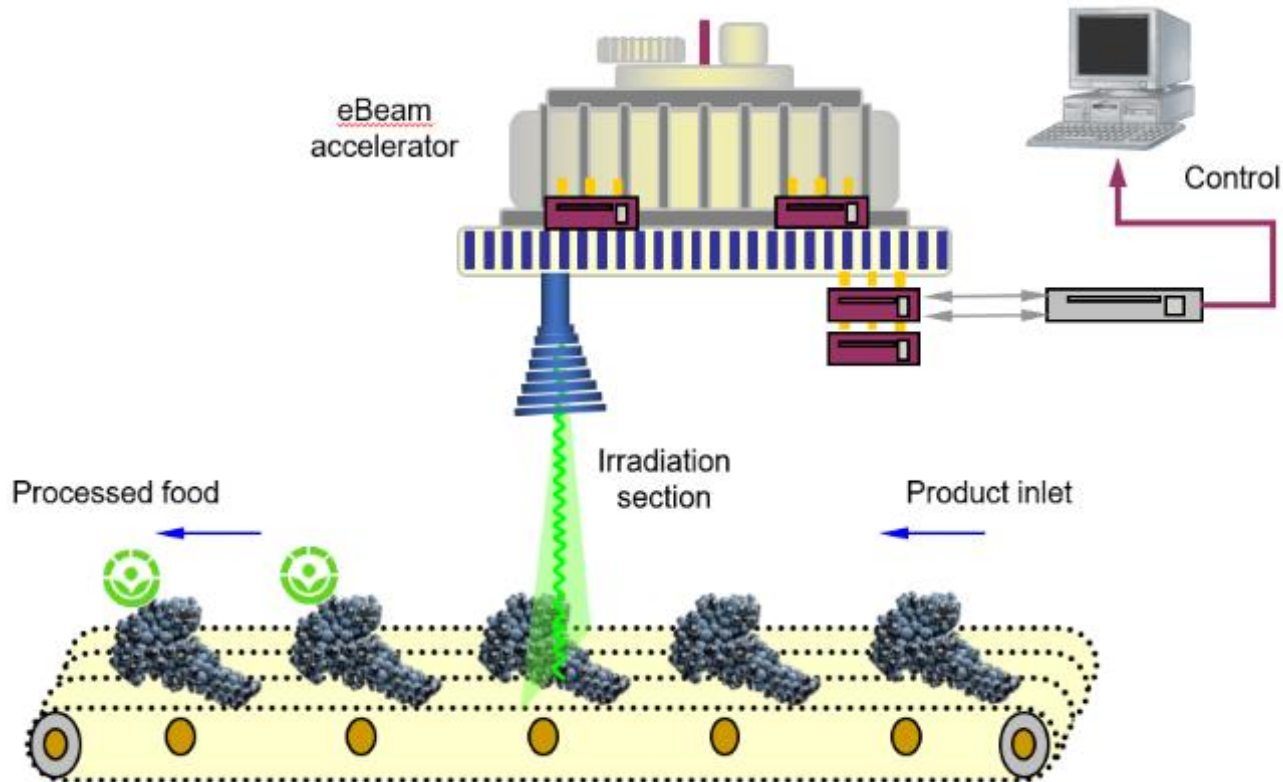


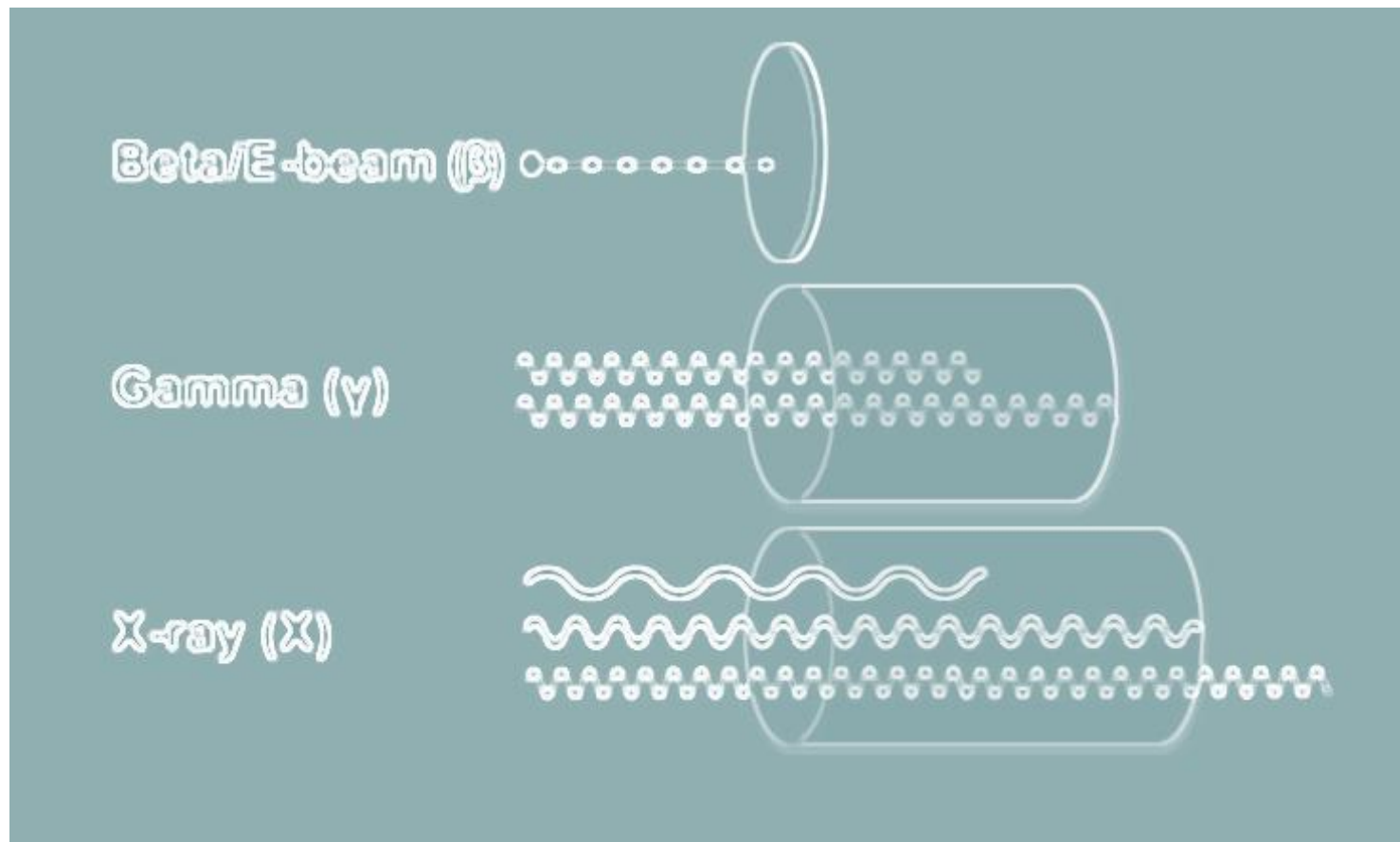
Fig. 2. Absorbance at 420 nm in control and UHPH-processed musts (a) and colour changes by enzymatic oxidative browning in triplicate (b), UHPH-processed (left) and controls (right).

e-Beam irradiation

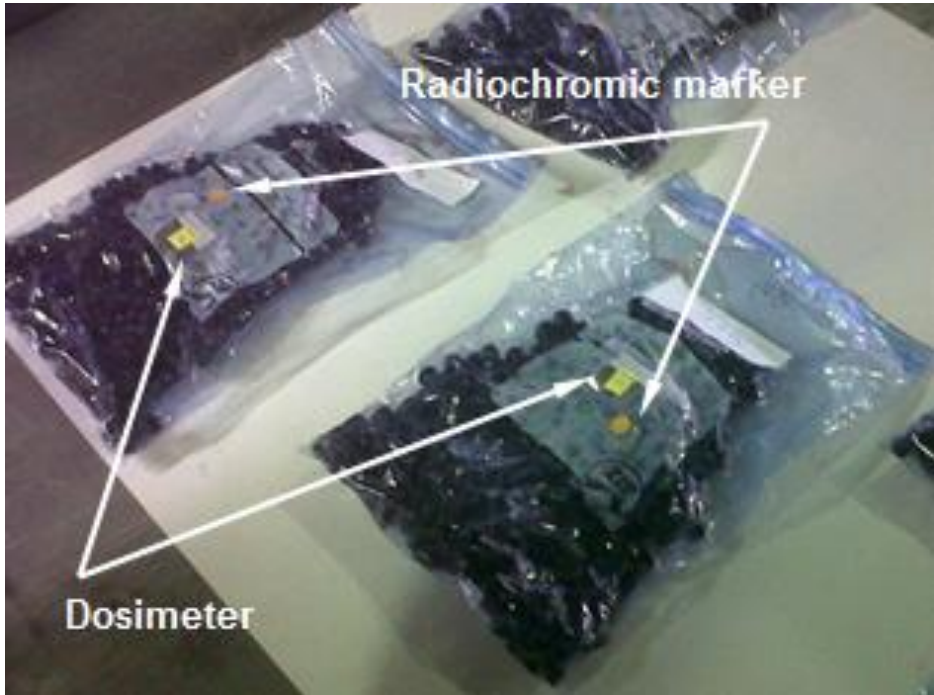




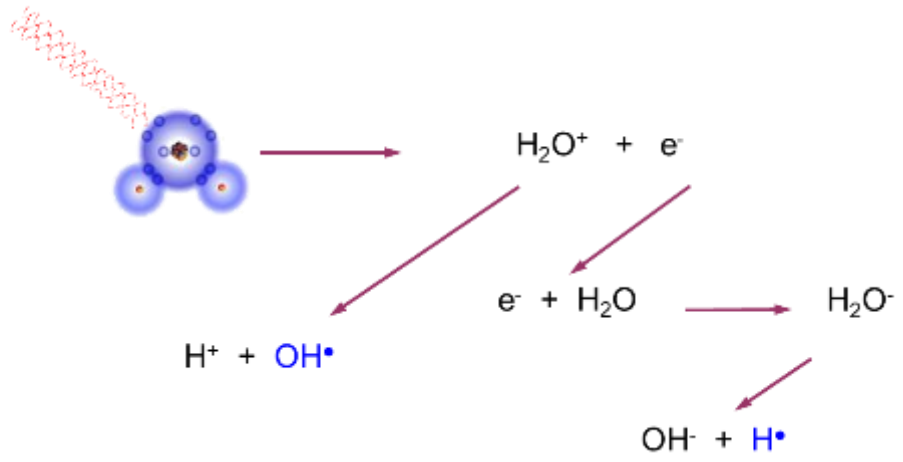
e-beam irradiation



e-beam irradiation



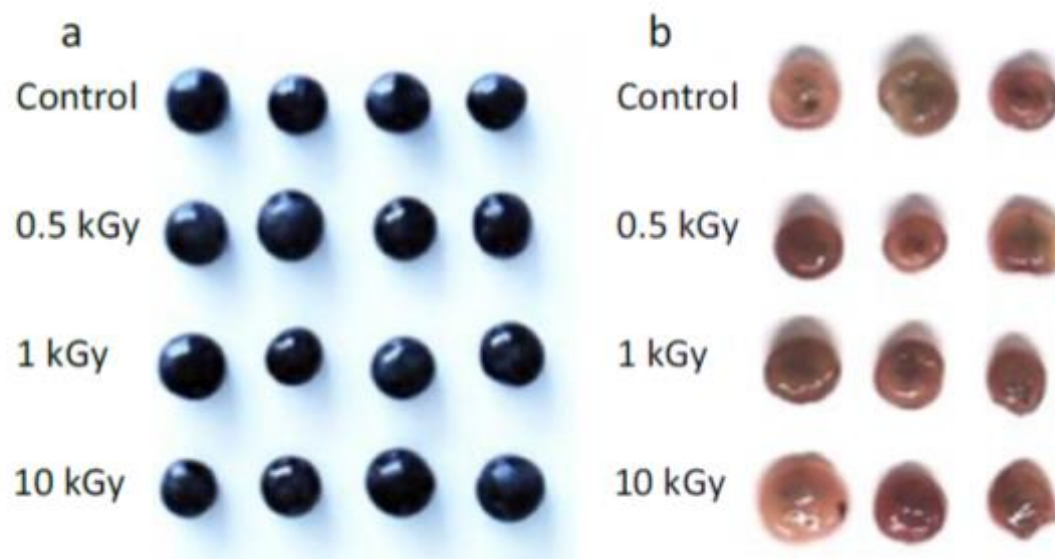
Radiación ionizante



e-beam irradiation

Food Bioprocess Technol

Fig. 1 Appearance of irradiated grapes. **a** External surface. **b** Peeled



Food Bioprocess Technol
DOI 10.1007/s11947-015-1540-x

ORIGINAL PAPER

Electron Beam Irradiation of Wine Grapes: Effect on Microbial Populations, Phenol Extraction and Wine Quality

Antonio Morata¹ · María Antonia Bañuelos² ·
Wendu Tesfaye¹ · Iris Loira¹ · Felipe Palomero¹ ·
Santiago Benito¹ · María Jesús Callejo¹ · Ana Villa² ·
M. Carmen González¹ · Jose Antonio Suárez-Lepe¹



e-beam irradiation

Food Bioprocess Technol
DOI 10.1007/s11947-015-1540-x

ORIGINAL PAPER

Electron Beam Irradiation of Wine Grapes: Effect on Microbial Populations, Phenol Extraction and Wine Quality

Antonio Morata¹ · María Antonia Bañuelos² ·
Wendu Tesfaye¹ · Iris Loira¹ · Felipe Palomero¹ ·
Santiago Benito¹ · María Jesús Callejo¹ · Ana Villa² ·
M. Carmen González¹ · Jose Antonio Suárez-Lepe¹

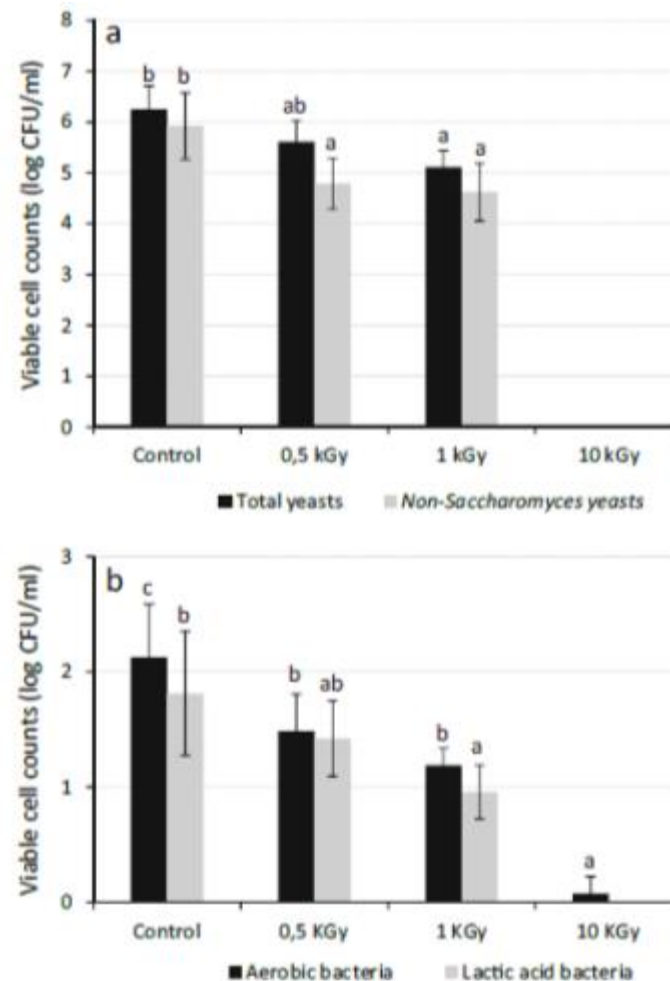
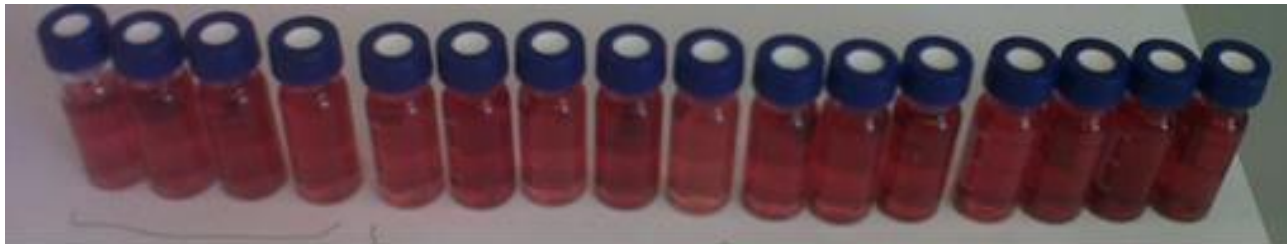


Fig. 2 Microbial counts (viable cells) in the must from crushed control and irradiated grapes (log cfu/mL). a Yeasts. b Bacteria. Different letters in the same series indicate significant differences between means ($p < 0.05$)

e-beam irradiation



Control

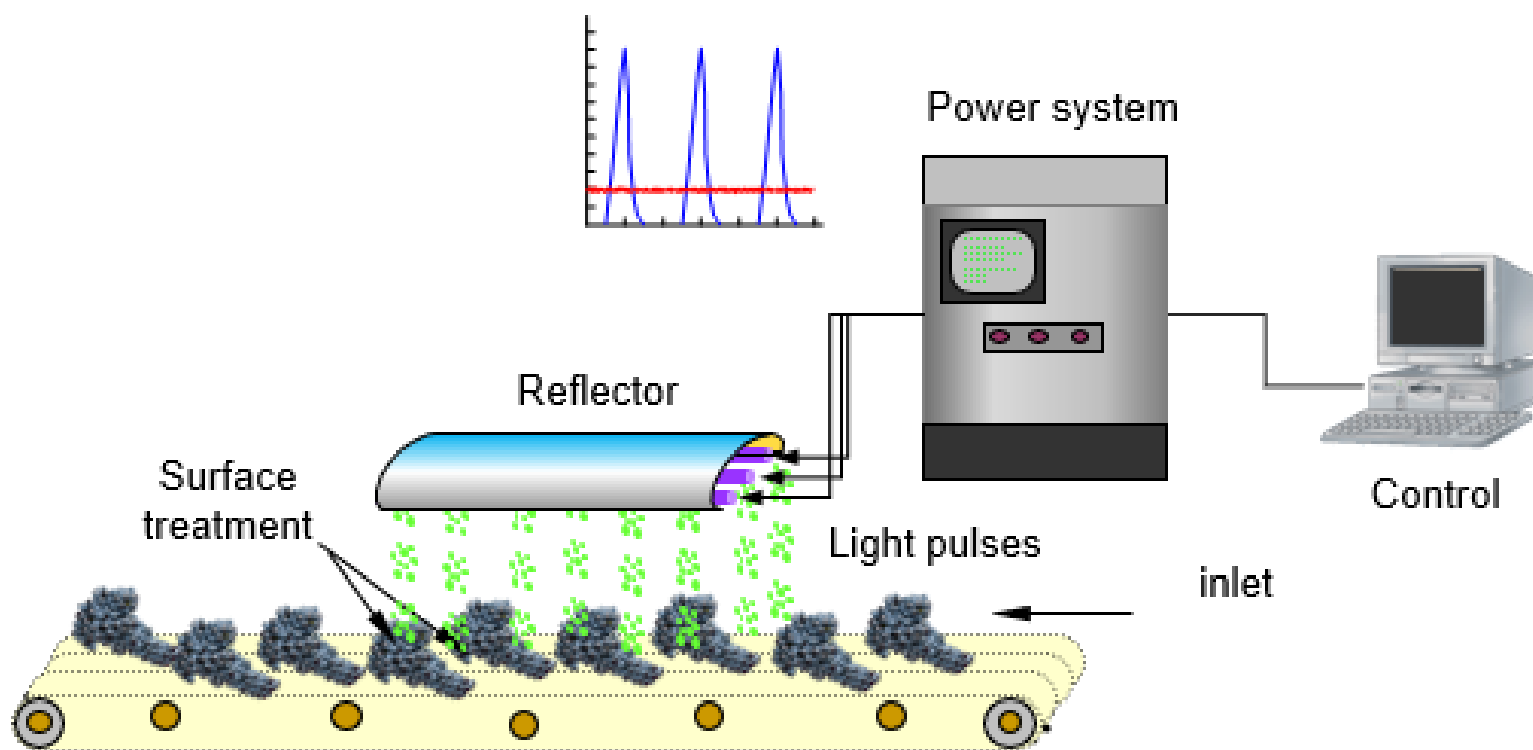
0,5 kGy

1 kGy

10 kGy

Pulsed Light

Pulsed light intensity and frequency



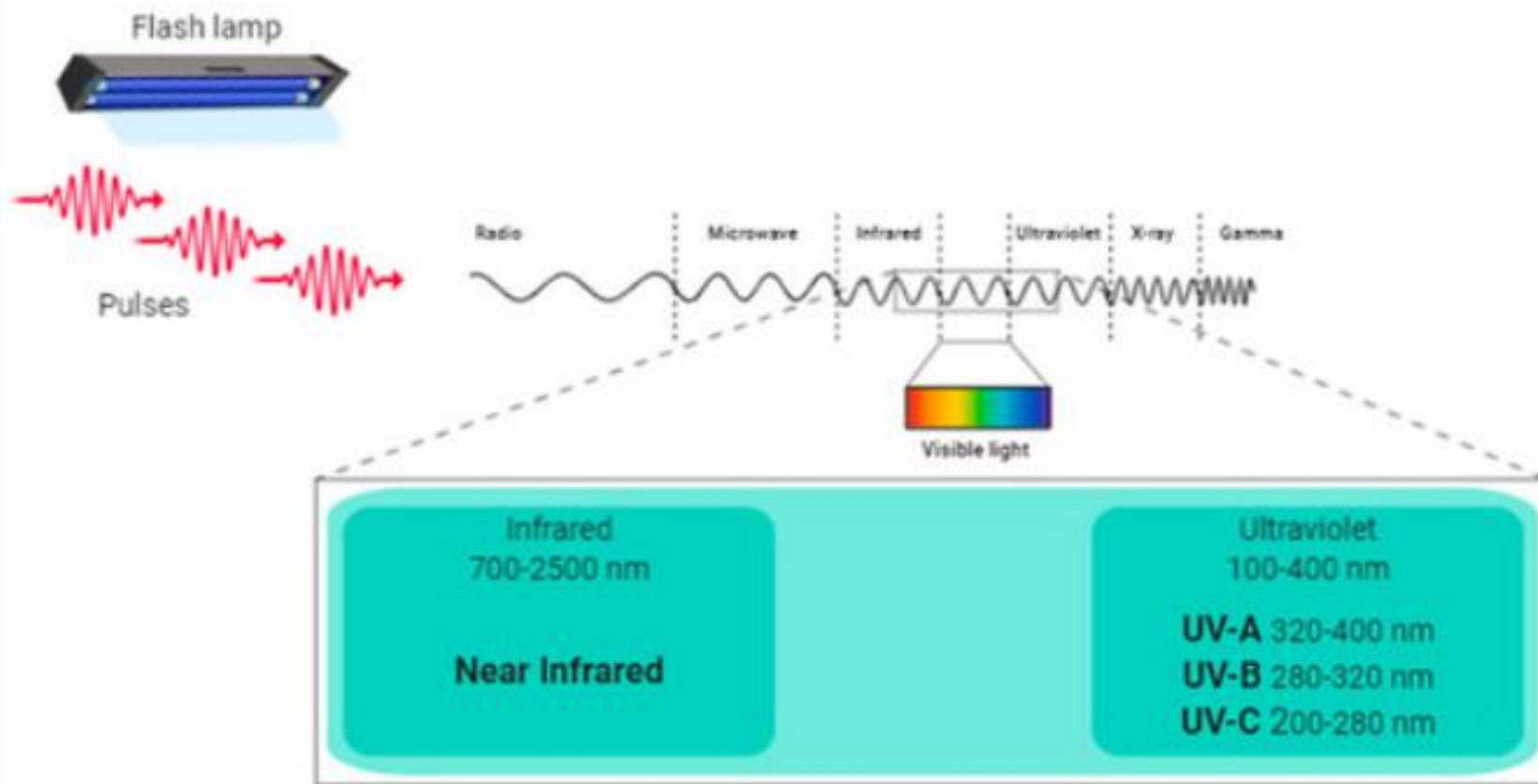


POLITÉCNICA

"Engineering the future"

INTERNATIONAL
CAMPUS OF
EXCELLENCE

Pulsed Light



<https://doi.org/10.3390/beverages6030045>



Submit to this Journal

Review for this Journal

Write Special Issue

Article Menu

Open Access Article Paper Review

Pulsed Light: Challenges of a Non-Thermal Sanitation Technology in the Winemaking Industry

by Altana Santamara ^{1,2}, Carlos Escott ^{1,2,3}, Iris Lohr ^{1,2,3}, Juan Manuel del Fresno ^{1,2}, Carmen González ^{1,2} and Antonio Morata ^{1,2,3} 

EnotecUPM, Chemistry and Food Technology Department, Universidad Politécnica de Madrid, Avenida Pío del Herrero 2, 28042 Madrid, Spain

Pulsed Light

A



Treatment conditions

Grapes cut in half

Height: 7 cm

Fluence: 0.9 J/cm²

Power: 1 MW

Pulses: 5

Pulse duration: 0.2–2 ms

B

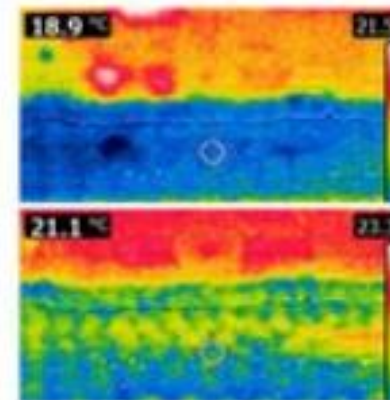


Double xenon lamps

Height

Irradiation area

C



Submit to this Journal

Review for this Journal

Edit a Special Issue

Article Menu

Open Access Article

Improvement of Must Fermentation from Late Harvest cv. Tempranillo Grapes Treated with Pulsed Light

by Carlos Escott¹, Carmen López¹, Iris Loira¹, Carmen González¹, María Antonia Bañuelos², Wendu Tesfaye¹, José Antonio Suárez-Lepe¹ and Antonio Morata¹

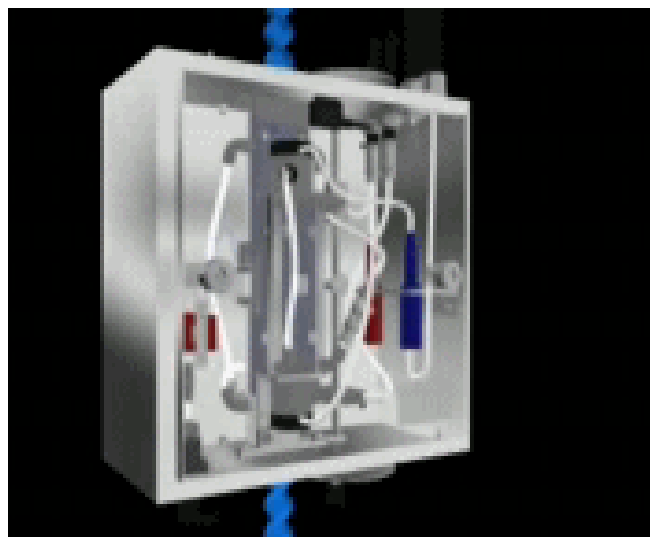
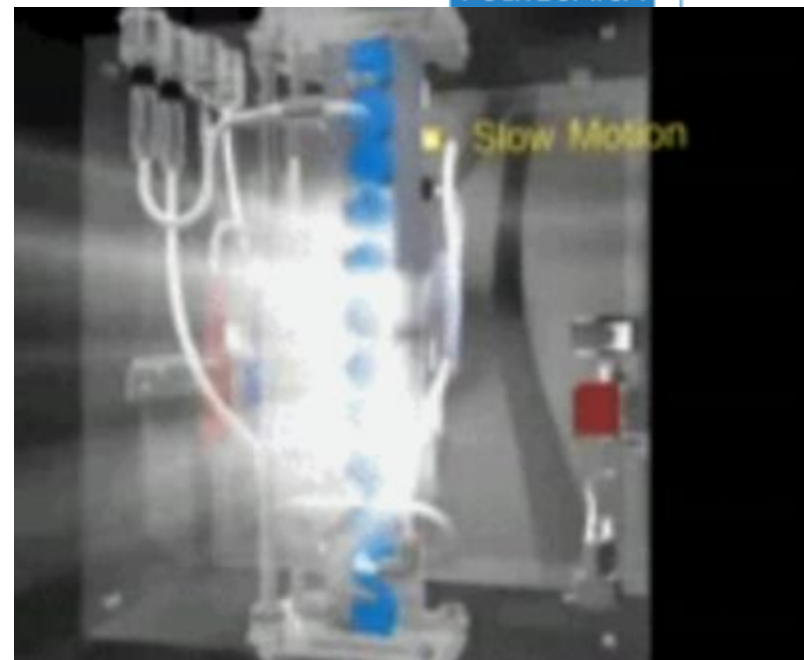
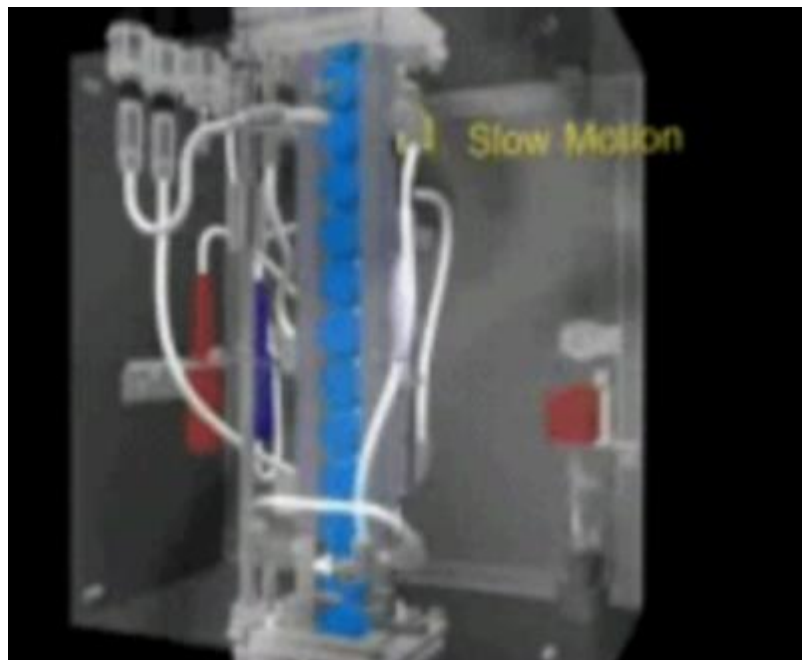
<https://doi.org/10.3390/foods10061416>

Pulsed Light



POLITÉCNICA

INTERNATIONAL
CAMPUS OF
EXCELLENCE



Pulsed Light

Control

5 pulses

10 pulses



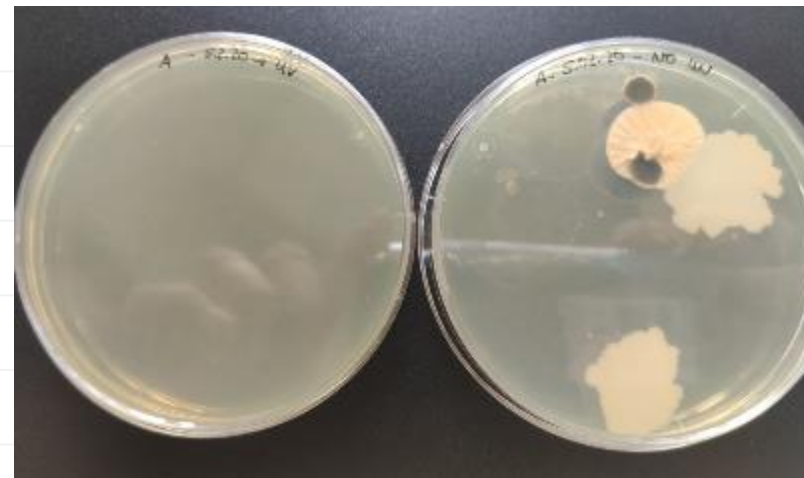
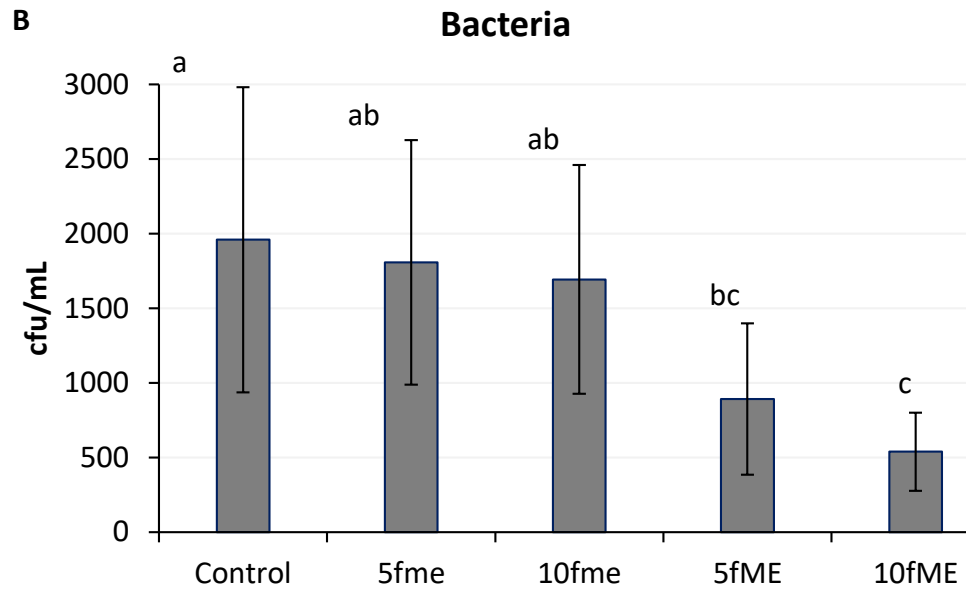


POLITÉCNICA

"Engineering the future"

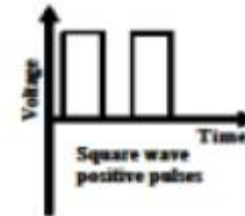
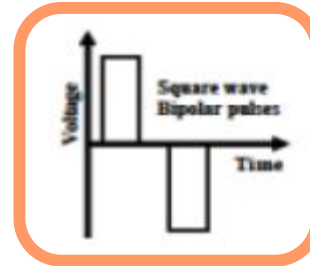
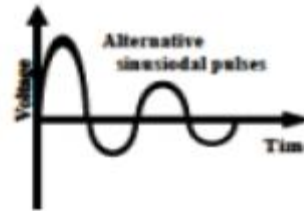
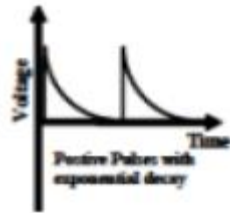
INTERNATIONAL
CAMPUS OF
EXCELLENCE

Pulsed Light





Pulsed electric fields



10-40 kV/cm

40-60A

us

Pulsed electric fields

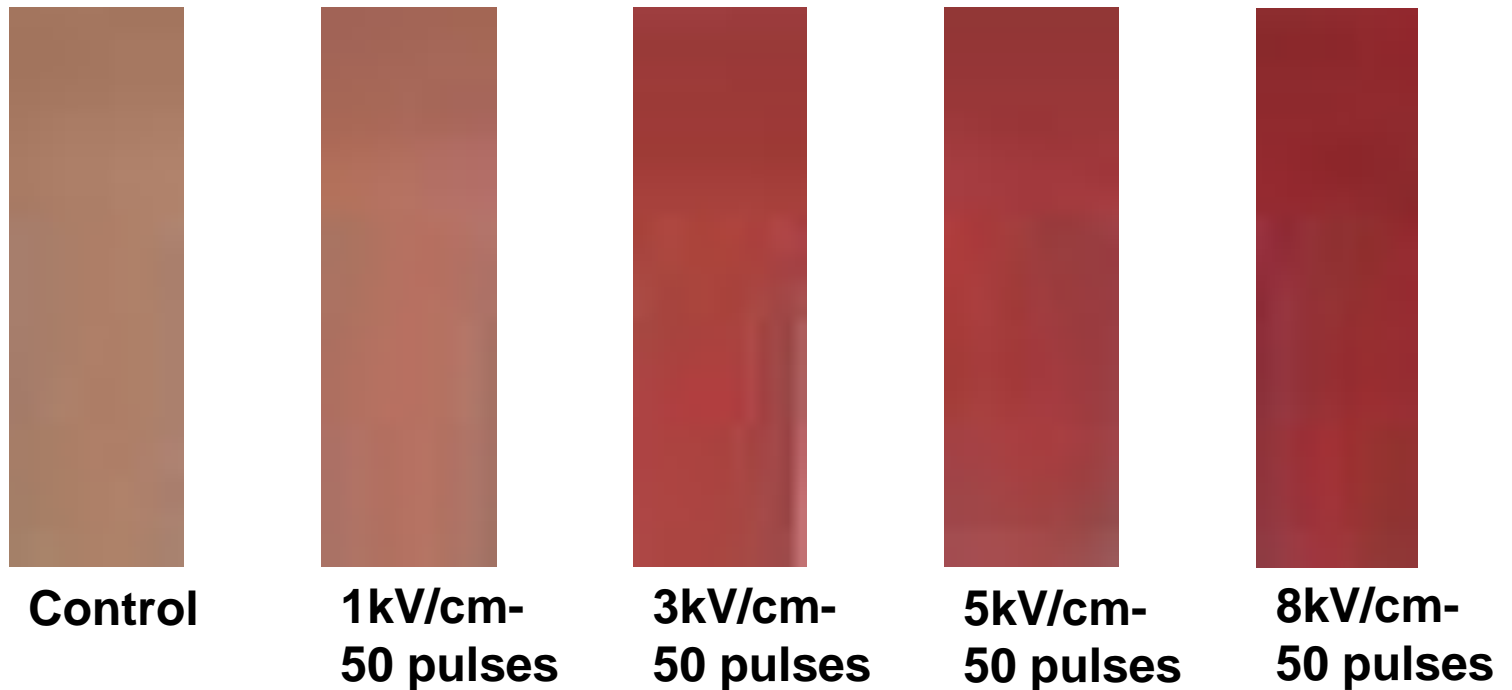
Effects of antimicrobials with and without pulsed electrical field (PEF) treatment on microbial reduction (log values) in white grape juice at 50 °C (4–8 replications, 65 kV/cm field, peak-to-peak, and 4 mm electrode gap)

<i>Treatments</i>	<i>Microbial log reductions, mean and standard deviation</i>
Control, no pulse	1.5±1.1 ^a
20 pulses	4.0±0.3 ^b
30 pulses	4.1±0.2 ^b
40 pulses	4.2±0.5 ^b

Wu, Y., Mittal, G. S., Griffiths, M. W. 2005. Effect of Pulsed Electric Field on the Inactivation of Microorganisms in Grape Juices with and without Antimicrobials. *Biosystems Engineering*, 90, 1-7

Pulsed electric fields

Maceration time: 1 hour
Low temperature



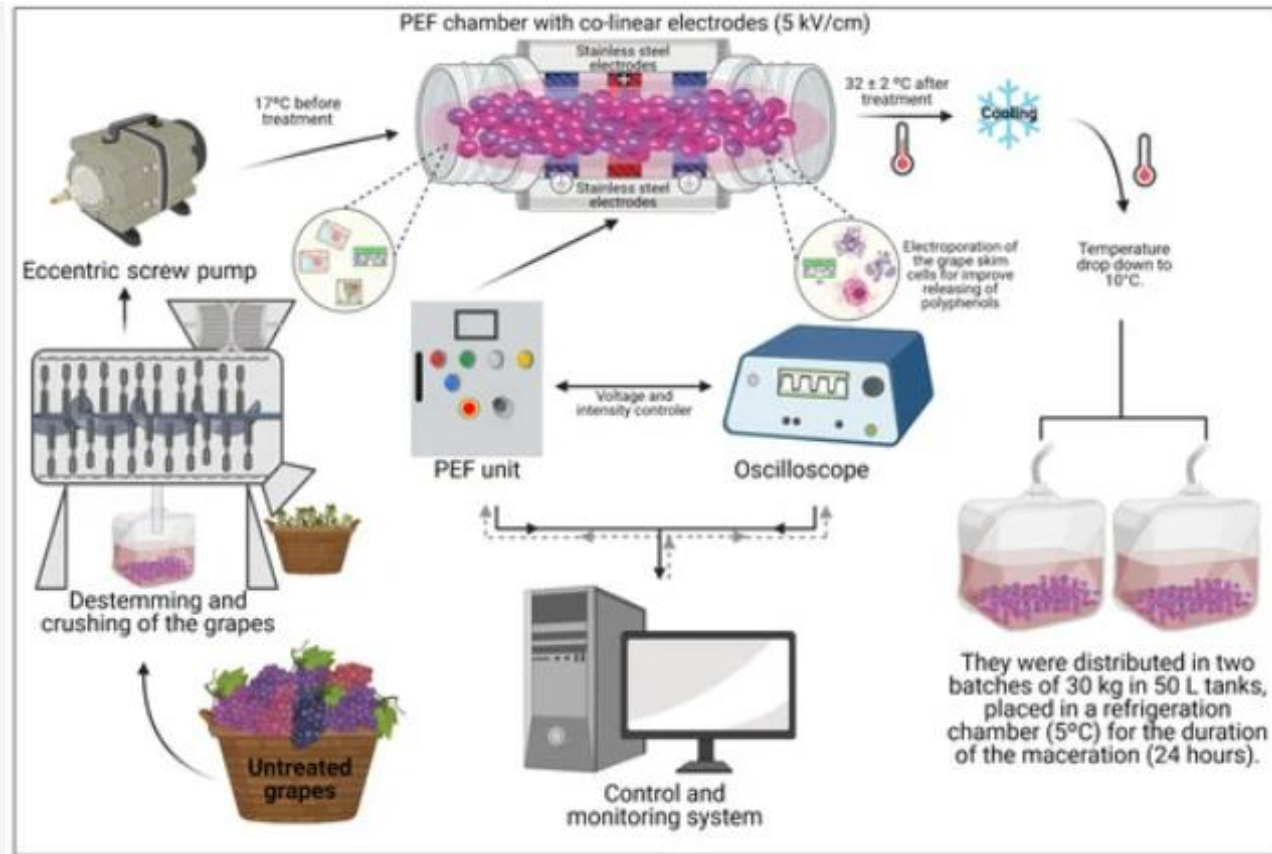
Pulsed electric fields



POLITÉCNICA

"Engineering the future"

INTERNATIONAL
CAMPUS OF
EXCELLENCE



Submit to this Journal

Review for this Journal

Edit a Special Issue

Article Menu

Open Access Article

Pulsed Electric Fields to Improve the Use of Non-Saccharomyces Starters in Red Wines

by Cristian Wehario¹, Iris Lora¹, Javier Roso², Ignacio Álvarez²,
Carola Delso² and Antonio Morata¹

¹ Unidad IFM, Chemistry and Food Technology Department, ETSIAB, Universidad Politécnica de Madrid, Avenida Complutense de Madrid 2, 28040 Madrid, Spain

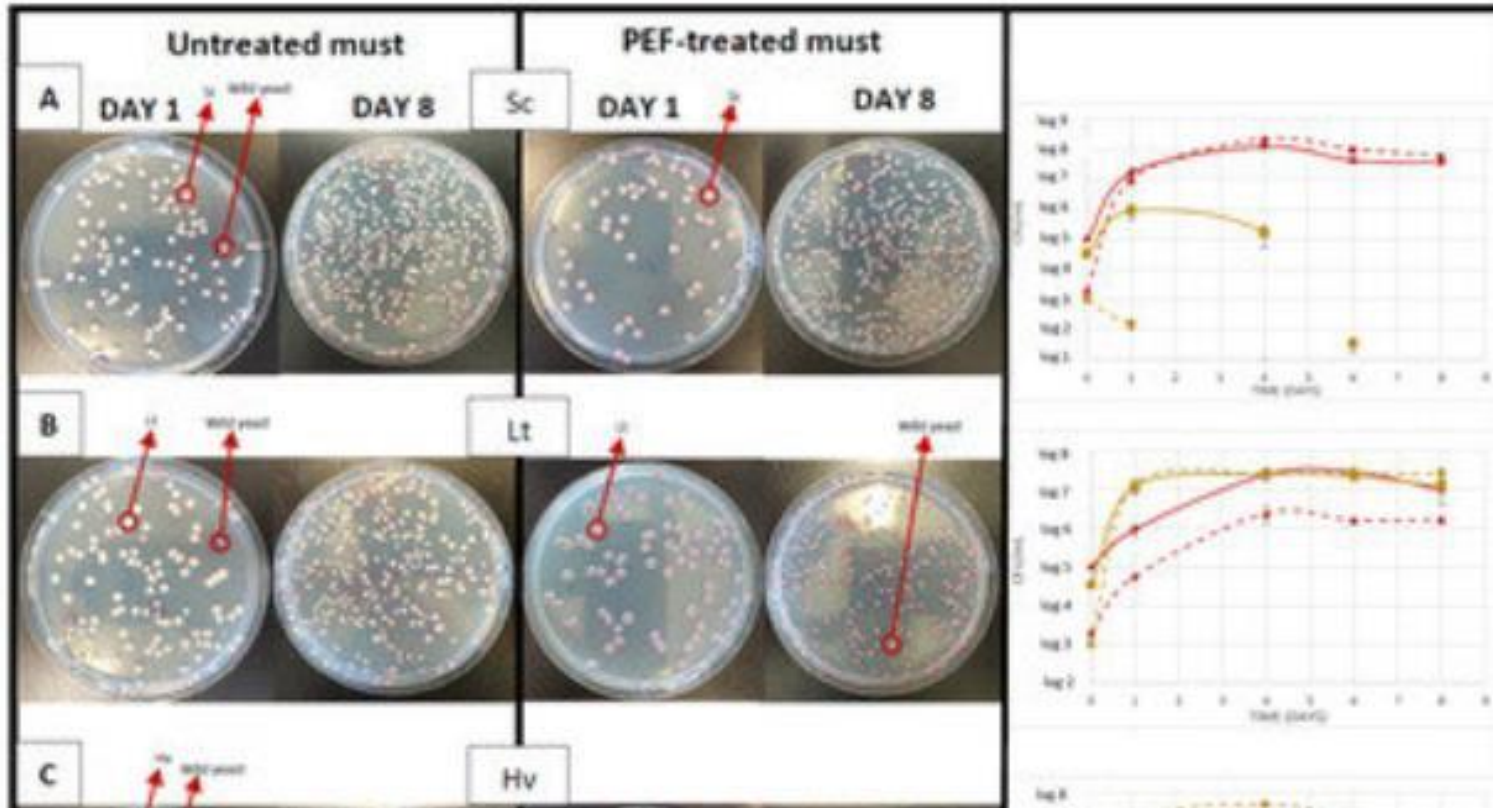
<https://doi.org/10.3390/foods10071472>

Pulsed electric fields



POLITÉCNICA
"Engineering the future"

INTERNATIONAL
CAMPUS OF
EXCELLENCE



Submit to this Journal

Review for this Journal

Edit a Special Issue

Article Menu

Open Access Article

Pulsed Electric Fields to Improve the Use of Non-Saccharomyces Starters in Red Wines

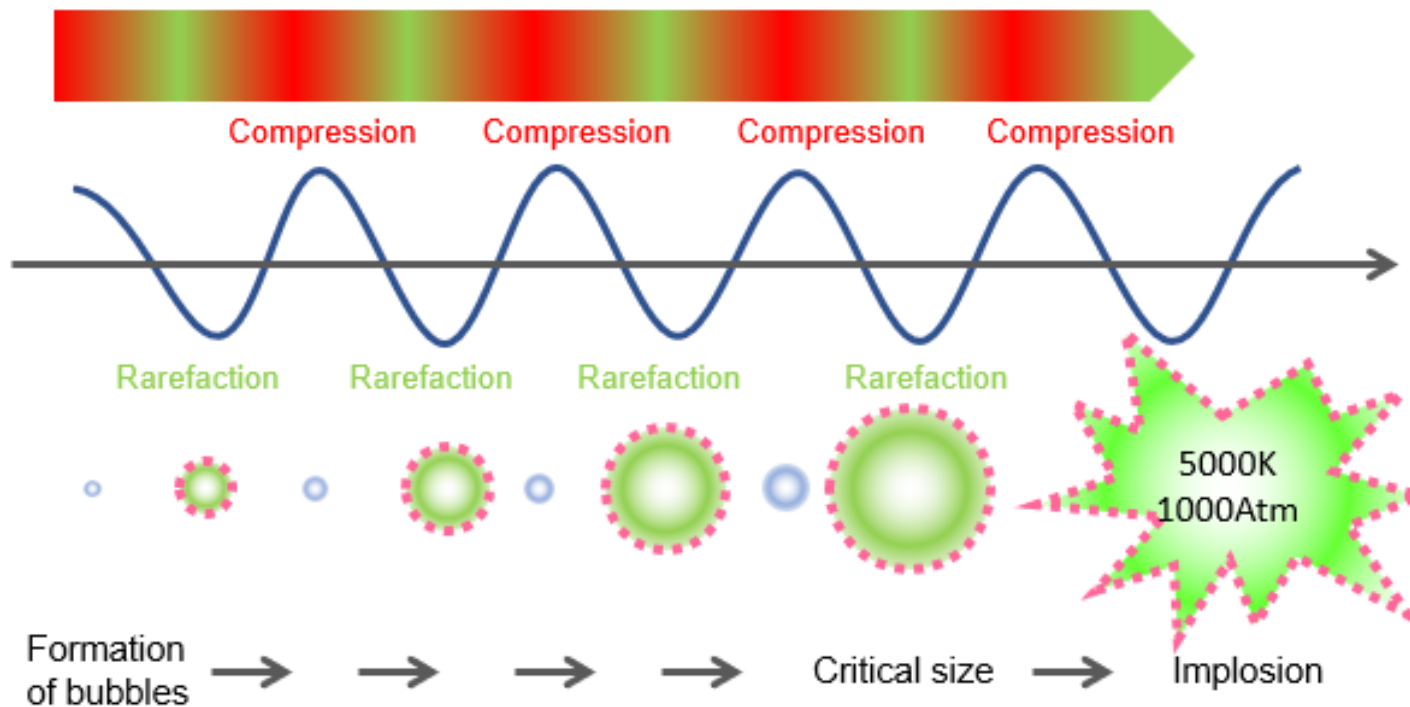
by Cristian Weigero ¹, Iris Lora ¹, Javier Ruiz ², Ignacio Álvarez ², Carlota Delso ² and Antonio Morata ¹

¹ Instituto IFM, Chemistry and Food Technology Department, ETSIAB, Universidad Politécnica de Madrid, Avenida Puerta de Hierro 2, 28040 Madrid, Spain

<https://doi.org/10.3390/foods10071472>



Ultrasounds



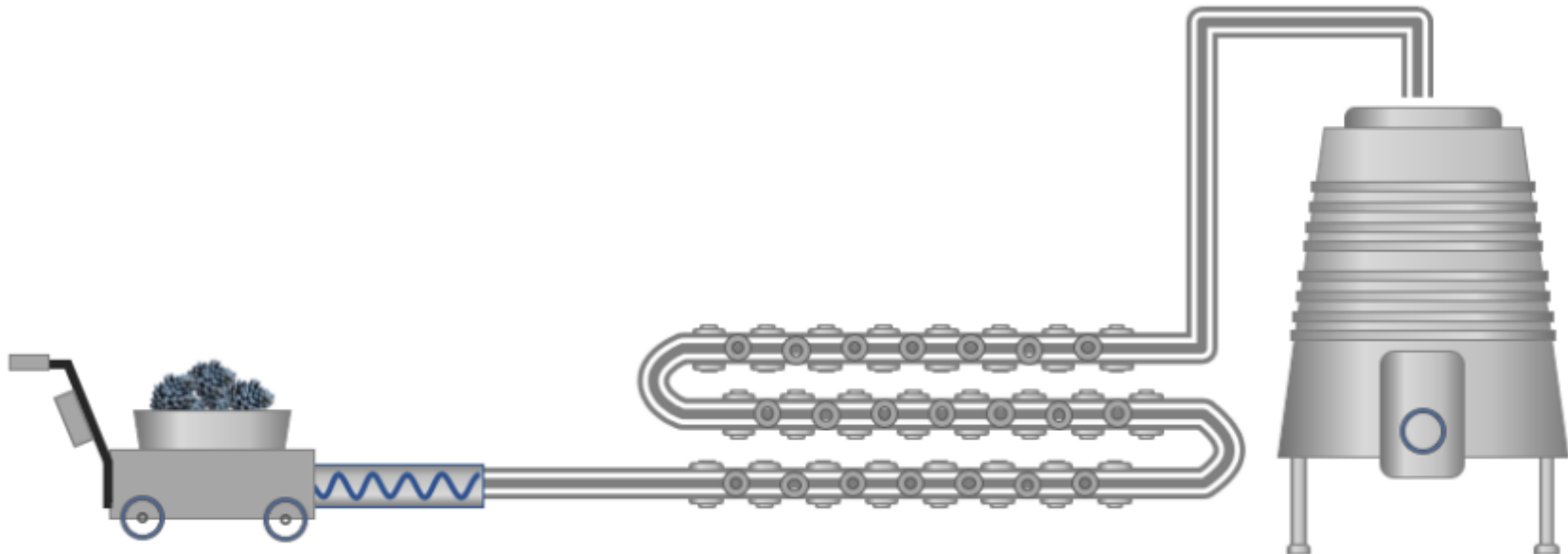


POLITÉCNICA

"Engineering the future"

INTERNATIONAL
CAMPUS OF
EXCELLENCE

Ultrasounds



Conclusions

- Non-thermal technologies
- Accelerated phenol extraction
- Gentle with pigments and aromatic molecules
- Antimicrobial effectivity
- PPO control
- SO₂ reduction

- Facilitate new biotechnologies
 - Use of non-*Saccharomyces*
 - Coinoculation (Yeast-Bacteria)

**Emerging Technologies to Increase Extraction,
Control Microorganisms, and Reduce SO₂**

<https://www.intechopen.com/chapters/71684>

**Use of UHPH to Obtain Juices With Better Nutritional
Quality and Healthier Wines With Low Levels of SO₂**

<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnut.2020.598286/full>



White Wine Technology

1st Edition

☆☆☆☆☆ Write a review

Editor: Antonio Morata

Paperback ISBN: 9780128234976

Imprint: Academic Press

Published Date: 6th September 2021

Muchas gracias!

Antonio Morata

Universidad Politécnica de Madrid

Spain

antonio.morata@upm.es

<https://blogs.upm.es/wineprof/antonio-morata/>

<https://www.researchgate.net/profile/Antonio-Morata>

<https://www.linkedin.com/in/antonio-morata-barrado-00b07a82/>

Técnicas emergentes de procesamiento y estabilización del vino



Pablo Ossorio
18 Nov 2021

SAUTER

OENOCONSULTING

Ossorio & Ossorio S.L.
Consultoría integral

La situación actual del sector vitivinícola con el cambio climático...

- Las vendimias se han adelantado 11 días de media en los últimos 20 años.
- Desequilibrio entre maduración alcohólica & maduración fenólica
- Bajada significativa de la Acidez total y aumento del ph
- La plagas del viñedo controladas por el frío se descontrolan.
- Incremento de fenómenos extremos meteorológicos.

La situación actual de los vinos con el cambio climático...

- La falta de frescura aromática en los vinos blancos
- La falta de color en los vinos tintos por el exceso de calor.
- El tanino verde, astringente, herbáceo.
- El exceso o defecto de alcohol en los vinos.
- La falta de acidez en todos los vinos

La importancia del color y el tanino maduro

- El color en los vinos tintos es una carta de presentación en el mercado del vino. Necesitamos tener color suficiente
- Los mercados no quieren vinos tánicos
- Los mercados quieren vinos redondos, con estructura
- La astringencia es rechazada por el consumidor
- Variedades de éxito por su amable tanino;
 - Garnacha , Tempranillo, Mencía, Merlot, Pinot Noir, Syrah, Monastrell, etc...



El ph del vino y la acidez

- Los vinos comerciales tiene un Ph alto y baja acidez.
- El Ph alto y acidez baja nos da sensación de dulzor y menos astringencia en boca.
- Estos vinos son de gran rotación. No se pueden guardar.
- Si tenemos azúcar residual hay que aumentar la acidez
- Los grandes vinos siempre tienen Ph bajo con buena acidez para conseguir una buena evolución.

La importancia de los vinos edulcorados en el gran consumo internacional

- Los vinos comerciales de éxito prácticamente todos llevan algún gramo de azúcar residual con y tienen buena acidez.
- Mercados importantes como USA, UK, Asia, Rusia, etc...



La importancia de la burbuja en el gran consumo internacional

- Los vinos con burbujas prácticamente todos llevan gramos de azúcar residual y buena acidez



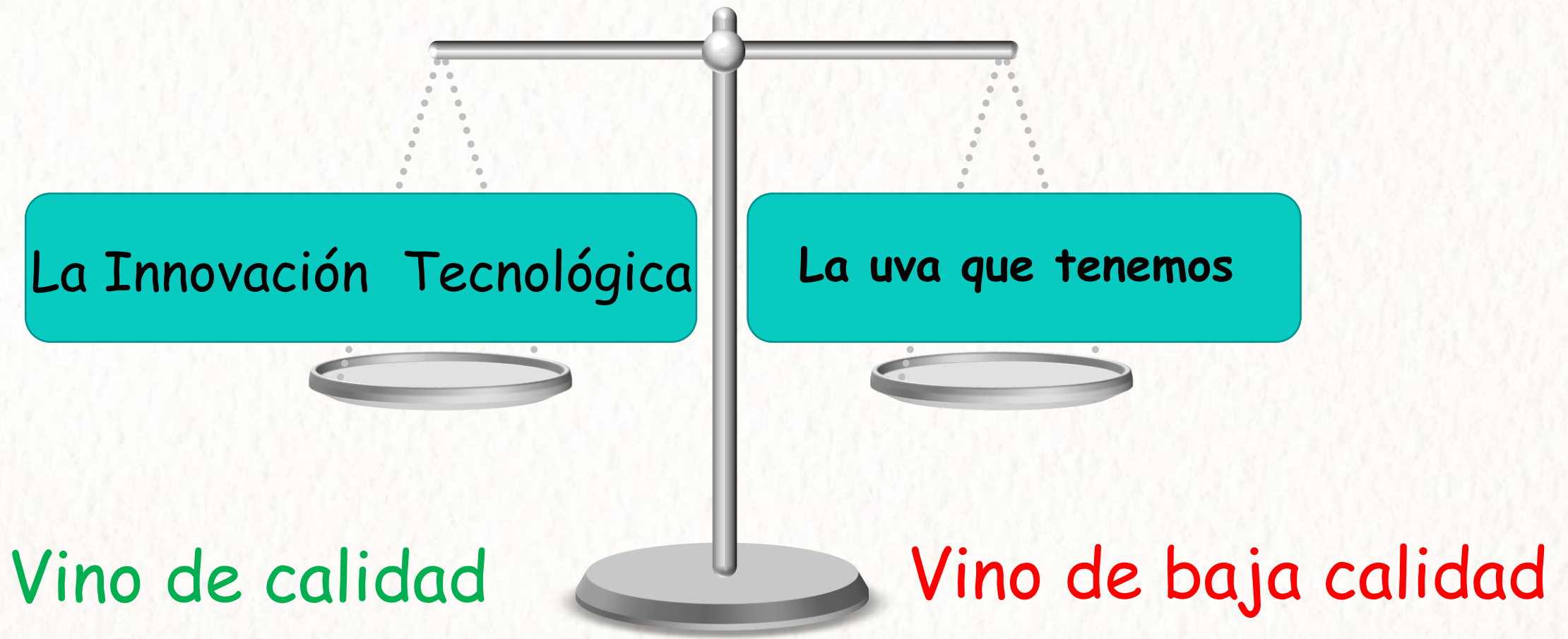
La polarización del mercado

- Los mercados se polarizan, Vinos Premium/Lujo & vinos Low Cost
- El cambio climático no distingue segmentos de consumo...



La Viticultura está cambiando...

La huida del viticultor hacia las grandes producciones en busca de la rentabilidad de los viñedos sumado al cambio climático nos esta condicionando la calidad del vino final...



Que tecnología tengo que aplicar...?



Técnicas de extracción a baja temperatura

-Ultrasonidos y Pulsos eléctricos-

- Técnicas para extracción en uvas aprobadas por la OIV.
- En España somos líderes en este tipo de tratamientos con ultrasonidos en uva liderados por la empresa Agrovin con su máquina Perseo.
- En España somos líderes en este tipo de tratamientos con Pulsos eléctricos en uva liderados por la Universidad de Zaragoza.
- Extracción a baja temperatura, no calentamos durante el proceso.



Técnicas de extracción a baja temperatura

-Ultrasonidos y Pulsos eléctricos-

- Tratamiento sencillo de aplicación, funcionamiento y limpieza.
- Muy eficiente energéticamente si lo comparamos con las técnicas de calentamiento, termovinificación.
- El ultrasonido es un sistema sencillo de proceso que consta con un intercambiador tubular donde están ubicados los sonoplatos.
- Los Pulsos eléctricos también es un sistema sencillo que consta de una celda de aplicación que va intercalada en la misma tubería de pasta.
- Extracción selectiva, no rompe pepitas.
- Breve maceración de 2-3 días en depósitos y conseguimos la estabilidad del color. Ideal para bodegas con poco espacio de vinificadores.
- Ideal para extracción también en variedades blancas.

Técnicas de esterilización a baja temperatura

-UHPH-

- Técnica para esterilización en mostos y vinos aprobada por la OIV.
- En España somos líderes en este tipo de tratamientos en mostos liderados por Ypsicom.
- Esterilización a baja temperatura, no calentamos durante el proceso.



Técnicas de esterilización a baja temperatura

-UHPH-

- Técnica ideal para tratamientos de mostos antes de su conservación en frío. Reducción de costes de frío.
- Eliminamos levaduras, bacterias y enzimas.
- Podemos tener un mosto estéril prácticamente sin sulfuroso.
- El mosto estéril en bodega durante todo el año lo podemos utilizar para:

Vinos frizzantes, parcialmente fermentados.

Como edulcorante natural para vinos dulces

Como edulcorante natural para el tiraje de espumoso

Fermentación de vinos en cualquier época del año para refrescar coupage.

Técnicas de concentración a baja temperatura

-Vacío & Ósmosis-

- Técnica para concentrar mostos y vinos aprobada por la OIV.
- Dos técnicas que respetan la calidad del mosto, por Bomba de Vacío o por membrana de Ósmosis.
- Concentración a baja temperatura 20°-22°C°



Técnicas de concentración a baja temperatura

-Vacío & Ósmosis-

- La concentración mediante membranas de osmosis inversa es mas exigente en los niveles de limpidez del mosto y vino a tratar y se requiere un sistema de refrigeración a la salida de la membrana para no aumentar la temperatura del tratamiento. El rendimiento depende mucho del estado de las membranas.
- La concentración por vacío siempre es a baja temperatura, 20°-22° y no se requieren limpidez en el mosto. Tiene mas rendimiento y es continuo.

Técnicas de acidificación y gestión del PH en mostos y vinos

-Resinas de Intercambio Catiónico & Electrodialisis -

- Técnicas de tratamiento en mostos y vinos aprobadas por la OIV
- Tratamientos en frío en mostos y vinos
- Objetivo de ambas técnicas es eliminar parte del K y Ca en los mostos/vinos para estabilizarlos y ajustar el ph



Técnicas de acidificación y gestión del PH en mostos y vinos

-Resinas de Intercambio Catiónico & Electrodialisis -

- La electrodiálisis es una técnica más costosa, tanto en el coste de los equipos como de proceso y mantenimiento, pero con muy buenos resultados en mostos y vinos.
- Las resinas de intercambio catiónico son equipos mas económicos, con mayor rendimiento de proceso y fácilmente manejables.

Técnicas de acidificación y gestión del PH en mostos y vinos

-Resinas de Intercambio Catiónico & Electrodialisis -

- La ventajas de realizar estos tratamientos es ;
- Acidificación natural de vinos y mostos por eliminación parcial de K y Ca
- Alternativa a las estabilización tartárica por frio
- Disminuir el ph para minimizar riesgos microbiológicos y mantener un sulfuroso molecular mas alto.
- Estabilizar color y mejorar brillo en vinos tintos y rosados.

Técnicas de eliminación de Oxígeno disuelto en vinos y mostos on-line

-Membranas selectivas de intercambio-

- El objetivo de estos equipo es eliminar el Oxígeno disuelto en los mostos y vinos mediante una membrana selectiva de intercambio, bien por Vacío, Nitrógeno o CO₂



Técnicas de eliminación de Oxígeno disuelto en vinos y mostos on-line

-Membranas selectivas de intercambio-

- Podremos eliminar Oxígeno disuelto y también gasificar a la vez con una burbuja muy fina de CO₂ y muy bien disuelta.
- Técnica ideal para garantizar vinos en llenadora por debajo de 0,5mg/L de Oxígeno disuelto antes del embotellado.
- Mejora de la estabilidad del SO₂ Libre y como consecuencia el control de la oxidación y microbiología del vino.
- Reduce de forma significativa la cantidad de SO₂ en los embotellados.

Técnicas emergentes de procesamiento y estabilización del vino



Pablo Ossorio
18 Nov 2021