

Παλμικά Ηλεκτρικά Πεδία – Μια Καινοτόμος Μέθοδος για τη Βελτίωση της Ποιότητας του Οίνου

Dr. Ντουρτόγλου Γεώργιος

Διδάκτωρ & Επιστημονικός Συνεργάτης ΠΑΔΑ

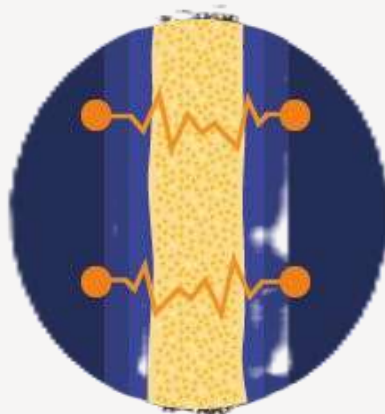


Ημερίδα Οινολογίας: «Νέες Προσεγγίσεις στην Ελληνική Οινοπαραγωγή»
Επιστήμη και Καινοτομία στην Υπηρεσία του Κρασιού
Αθήνα, 3 Φεβρουαρίου 2025.

Τι είναι το ΠΗΠ



Καινοτόμος ήπια τεχνική
διαχείρισης τροφίμων και
ποτών



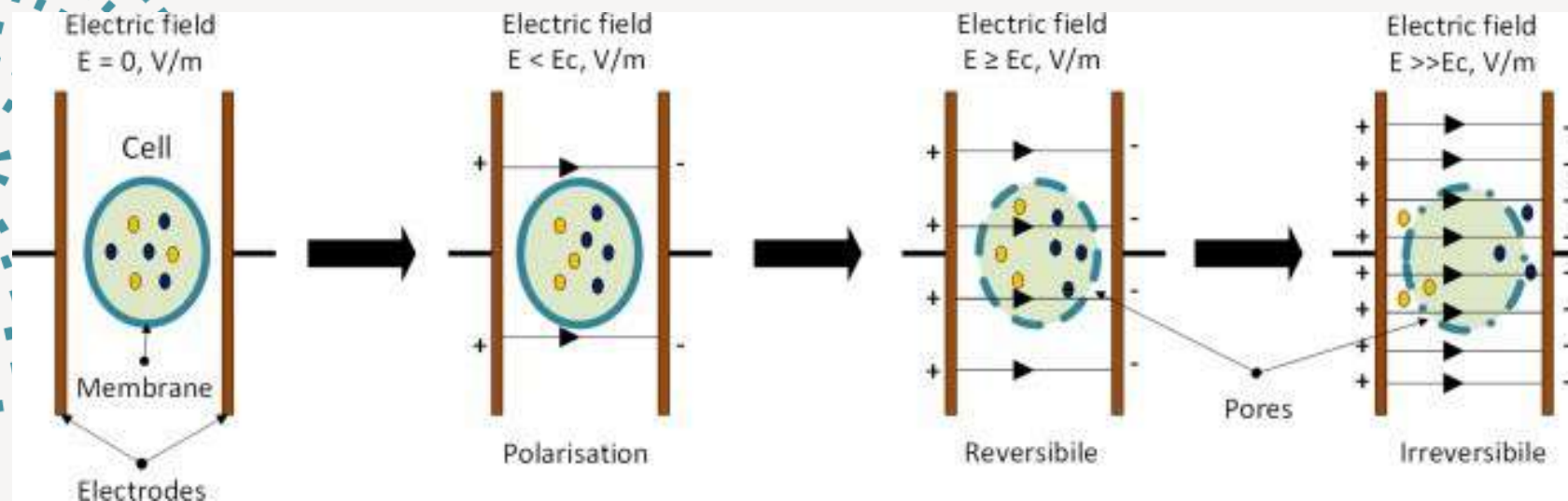
Μέσω ηλεκτρικών παλμών
αυξάνετε η εκχυλισιμότητα και
απενεργοποιούνται οι
μικροοργανισμοί



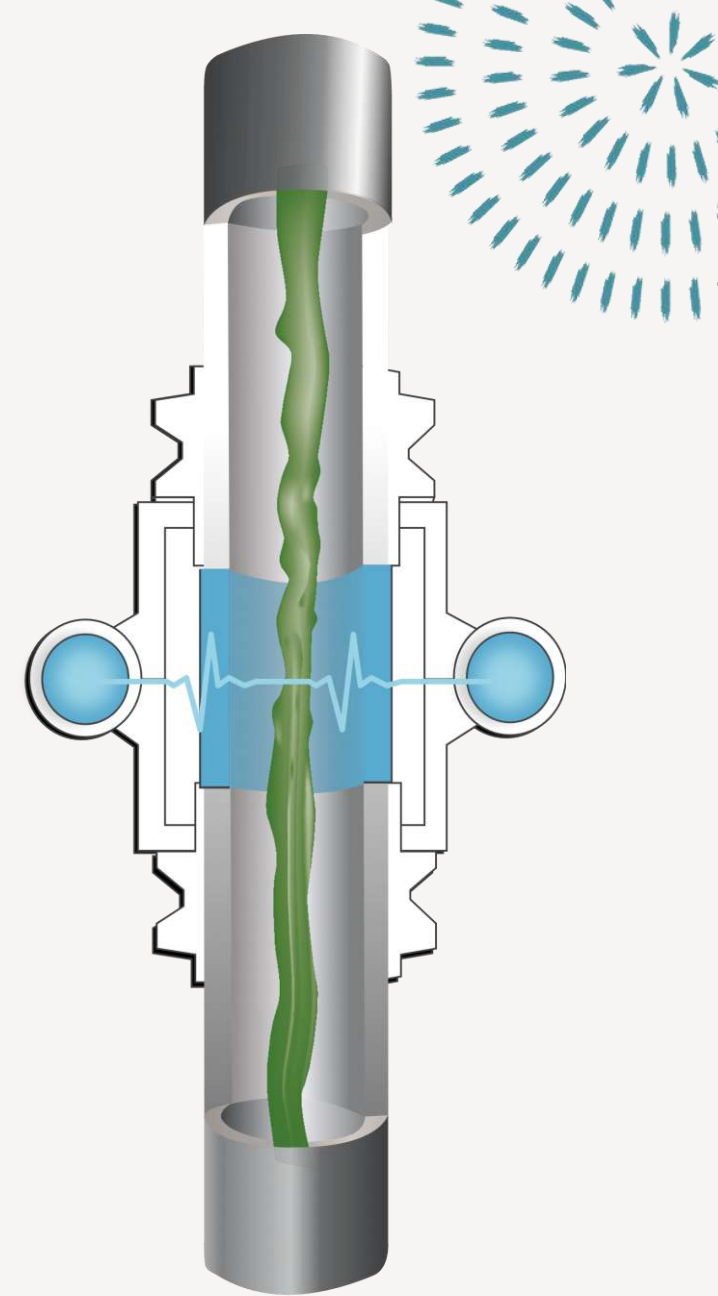
Ποιοτικά προϊόντα με
μικρότερους χρόνους και
ασφαλείς τρόπους παραγωγής

Τρόπος λειτουργίας ΠΗΠ

- Υψηλής έντασης πεδίο
- Παλμοί της τάξης των μs , ns
- Μη θερμική μέθοδος



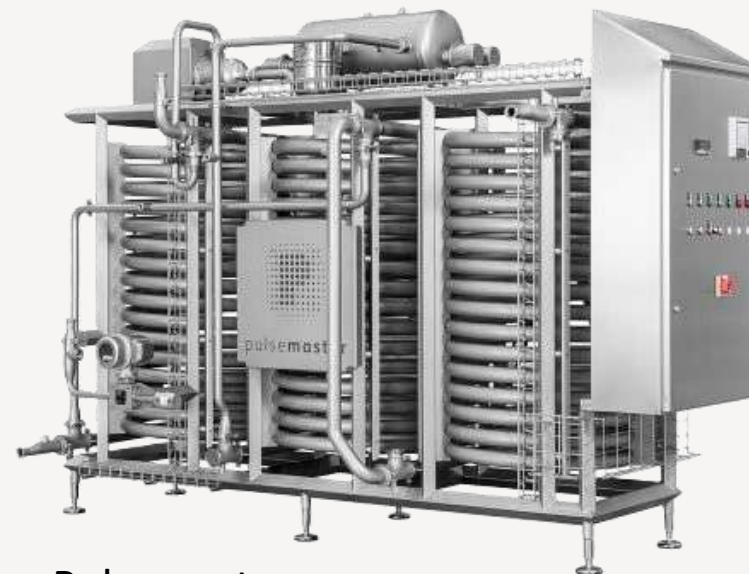
Đurđica Kovačić, Slavko Rupčić, Davor Kralik, Daria Jovičić, Robert Spajić, Marina Tišma,
Pulsed electric field: An emerging pretreatment technology in a biogas production, Waste Management,
Volume 120, 2021, Pages 467-483, ISSN 0956-053X, <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.10.009>.



Εξοπλισμός ΠΗΠ



Εξοπλισμός ΠΑΔΑ

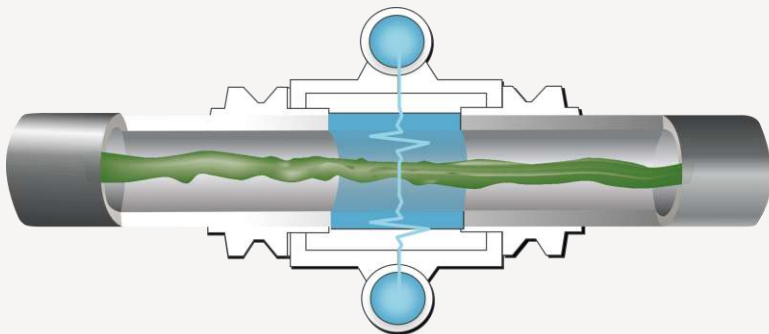


Pulsamaster

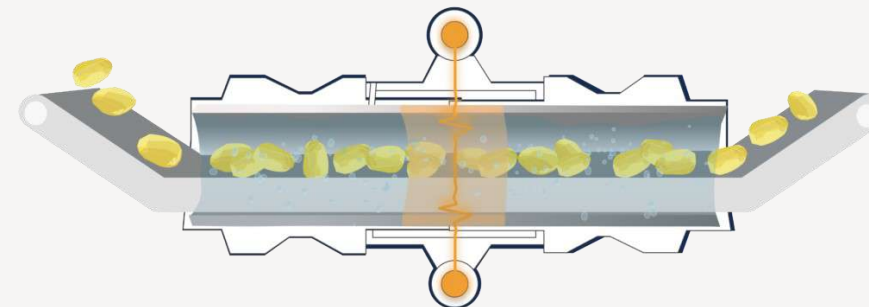


Sureview

Εξοπλισμός ΠΗΠ



Συνεχές σύστημα για ρευστά
τρόφιμα ή ποτά



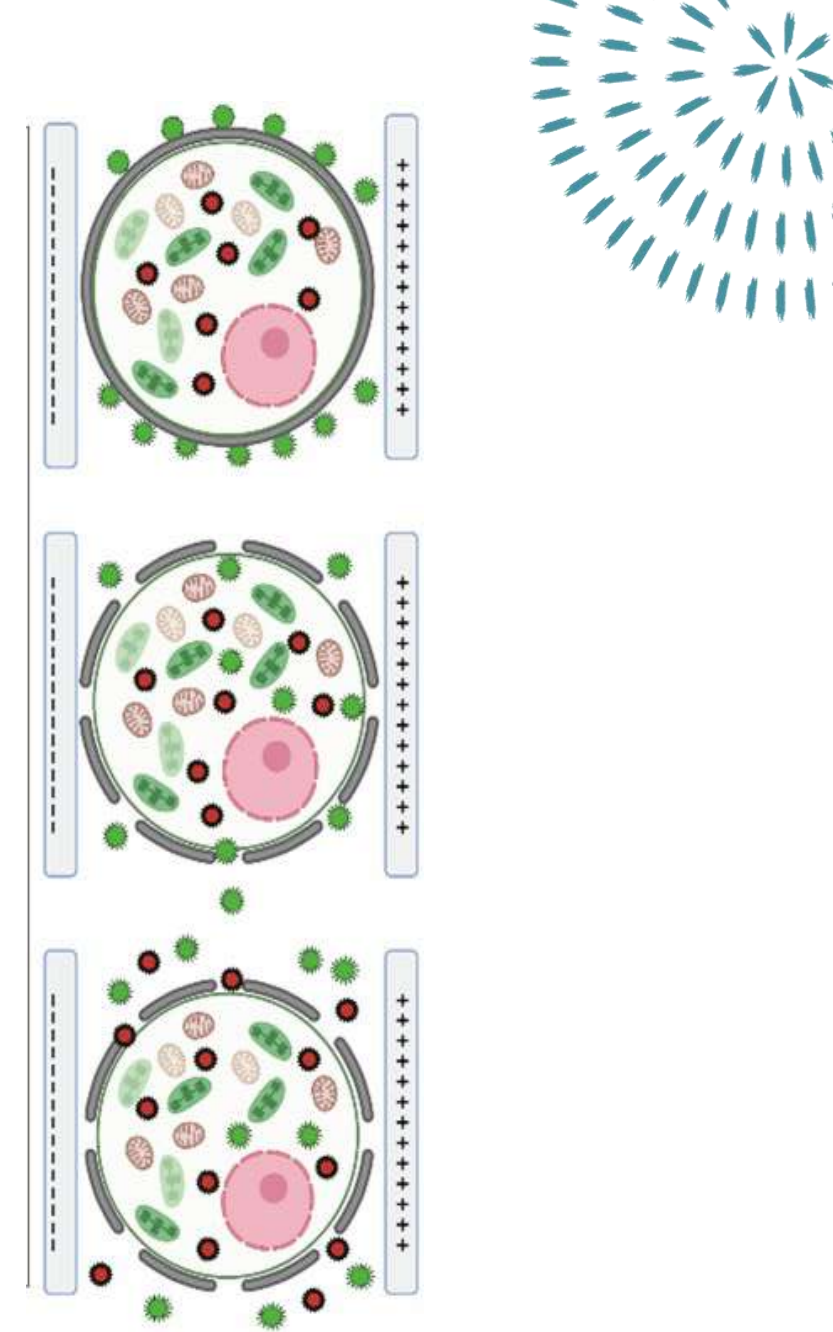
Συνεχές σύστημα για στερεά
τρόφιμα



Σύστημα παρτίδας για ρευστά ή
στερεά τρόφιμα και ποτά

ΠΗΠ και Οίνος

- **Βελτιωμένη εκχύλιση συστατικών:** Η τεχνολογία ΠΗΠ μπορεί να ενισχύσει την εκχύλιση πολυφαινόλων, ανθοκυανών και άλλων βιοδραστικών ενώσεων.
- **Μείωση του χρόνου ζύμωσης:** Με τη διευκόλυνση της διάσπασης των κυτταρικών τοιχωμάτων, η ΠΗΠ δύναται επιταχύνει τη ζύμωση.
- **Αύξηση της σταθερότητας του κρασιού:** Η ΠΗΠ μπορεί να βελτιώσει τη μικροβιακή σταθερότητα του οίνου, εμποδίζοντας την ανάπτυξη ανεπιθύμητων μικροοργανισμών.





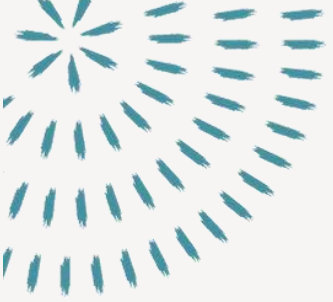
International Organisation
of Vine and Wine
Intergovernmental Organisation

Επεξεργασία ερυθρών σταφυλιών σπασμένων και αποβοστρυχωμένων με ΠΗΠ για:

- Διευκόλυνση και αύξηση της εκχύλισης πολύτιμων ουσιών, όπως οι πολυφαινόλες, το διαθέσιμο άζωτο για τις ζύμες, οι αρωματικές ενώσεις (συμπεριλαμβανομένων των πρόδρομων ενώσεων) και άλλες ουσίες που βρίσκονται στο εσωτερικό των κυττάρων του σταφυλιού.
- Μείωση του χρόνου εκχύλισης.

Επεξεργασία λευκών σταφυλιών σπασμένων και αποβοστρυχωμένων με ΠΗΠ για:

- Διευκόλυνση και αύξηση της εκχύλισης πολύτιμων ουσιών, όπως το διαθέσιμο άζωτο για τις ζύμες, οι αρωματικές ενώσεις και άλλες ουσίες που βρίσκονται στο εσωτερικό των κυττάρων του σταφυλιού.



Εφαρμογή των ΠΗΠ στην Οινοποίηση-Εκχύλιση

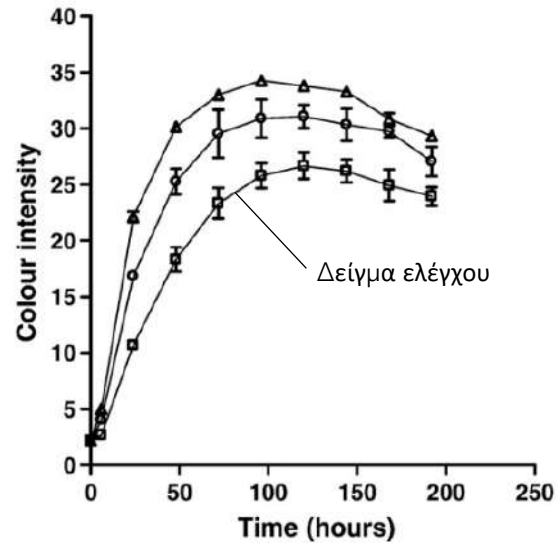


Fig. 1. Evolution of the colour intensity along maceration time during vinification of untreated samples (control) and PEF treated samples at 5 and 10 kV/cm. (□) Control, (○) 5 kV/cm (Δ) 10 kV/cm.

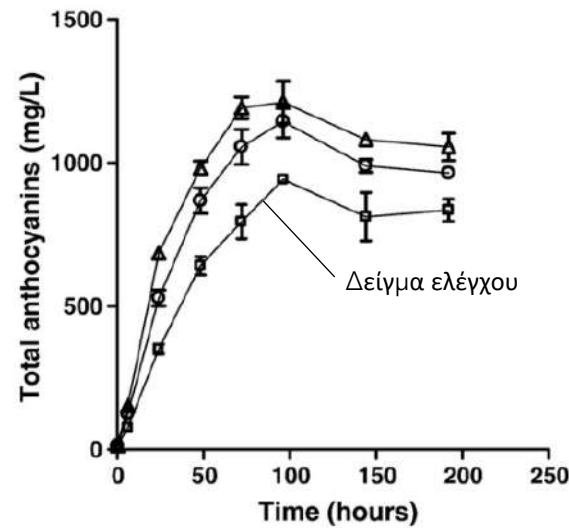


Fig. 2. Evolution of the anthocyanins along maceration time during vinification of untreated samples (control) and PEF treated samples at 5 and 10 kV/cm. (□) Control, (○) 5 kV/cm (Δ) 10 kV/cm.

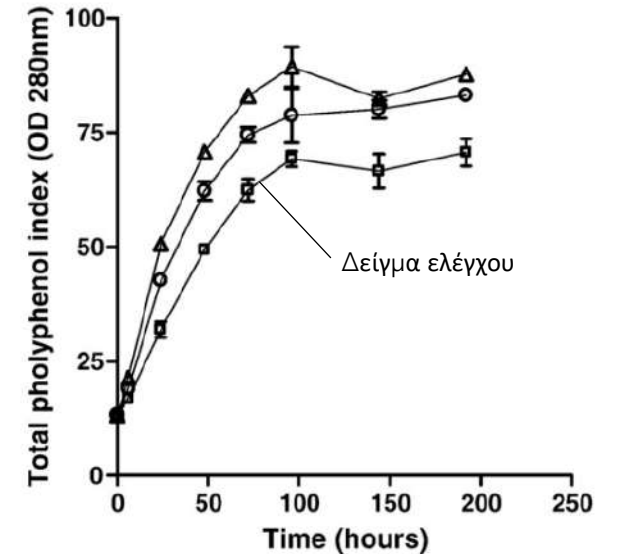
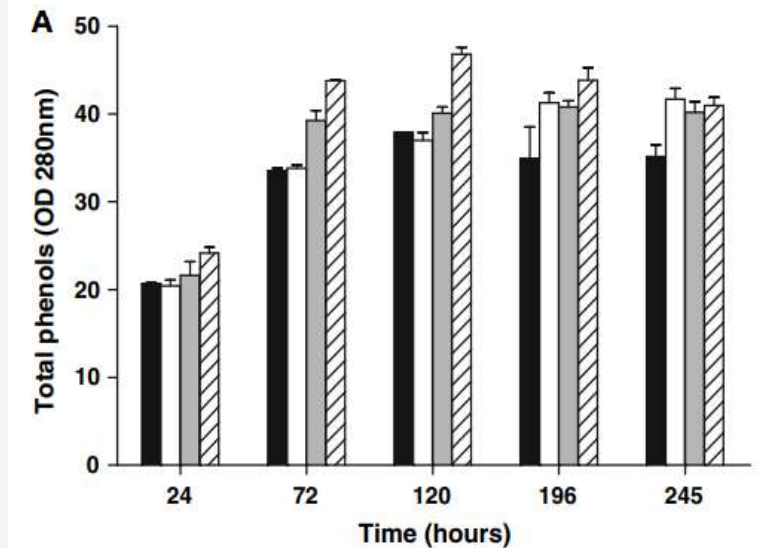
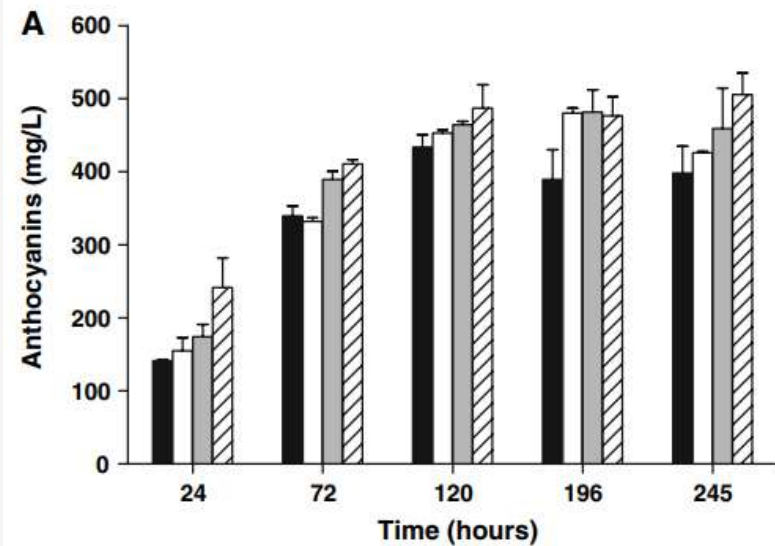
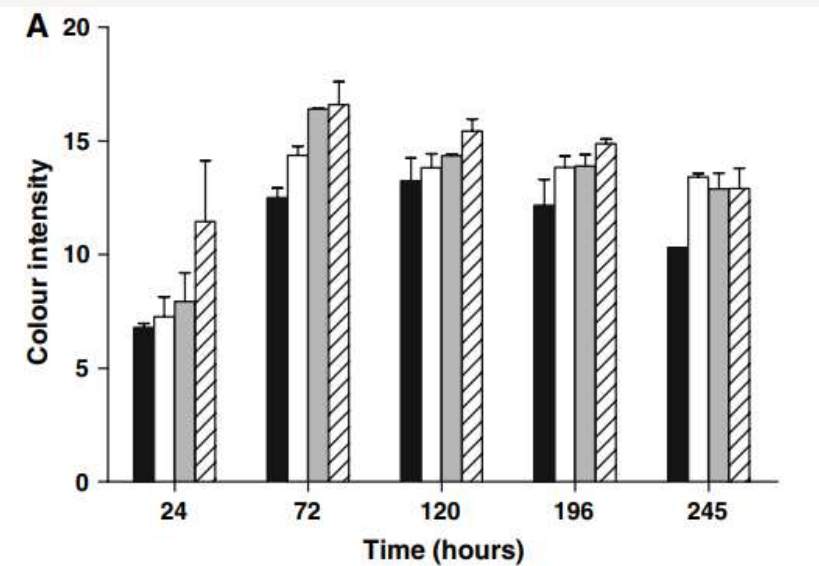


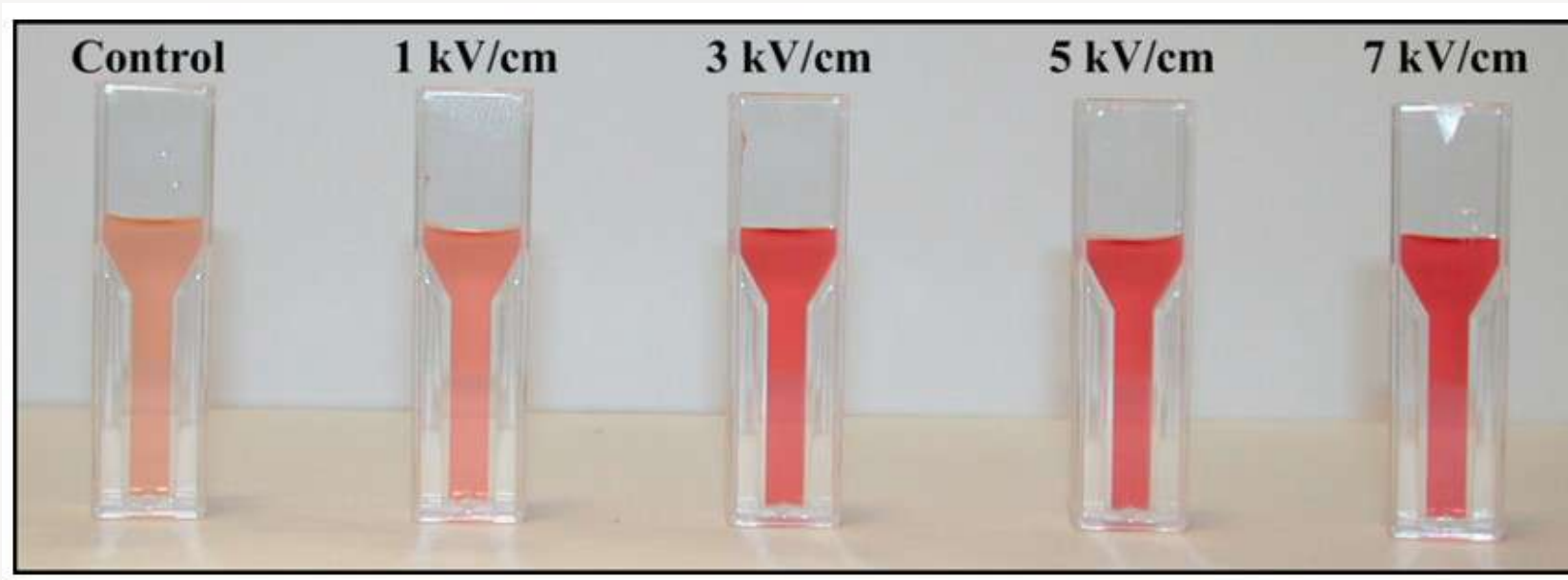
Fig. 3. Evolution of the index of total polyphenols along maceration time during vinification of untreated samples (control) and PEF treated samples at 5 and 10 kV/cm. (□) Control, (○) 5 kV/cm (Δ) 10 kV/cm.

Εφαρμογή των ΠΗΠ στην Οινοποίηση-Εκχύλιση



Δείγματα επεξεργασμένα με ΠΗΠ σε 2, 5 και 10 kV/cm, από Garnacha. Γεμάτο τετράγωνο: δείγμα ελέγχου, ανοιχτό τετράγωνο: 2 kV/cm, σκιασμένο τετράγωνο: 5 kV/cm, τετράγωνο με γραμμές: 10 kV/cm.

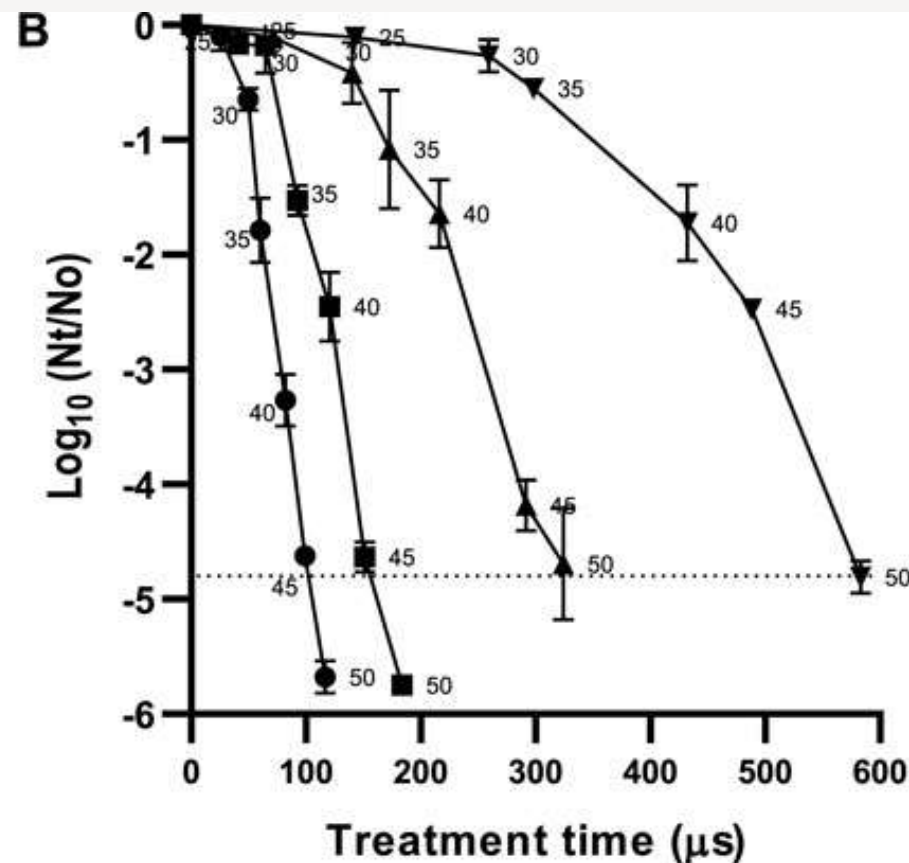
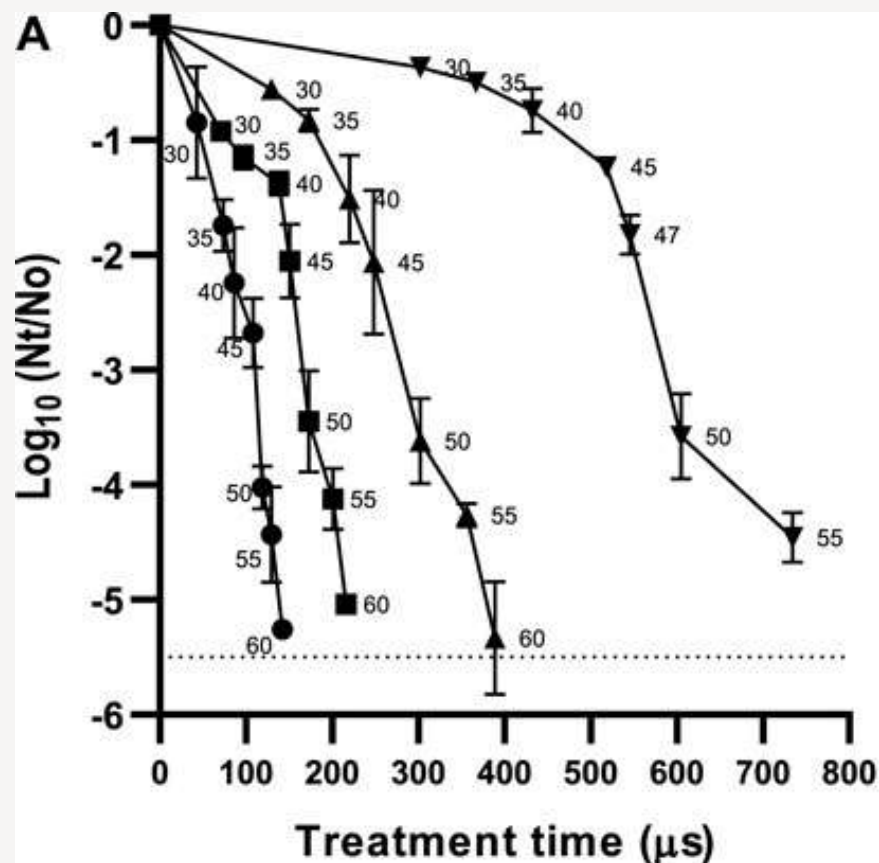
Εφαρμογή των ΠΗΠ στην Οινοποίηση- Εκχύλιση



Οπτική όψη του μούστου Garnacha μετά από 1 ώρα εκχύλισης με σταφύλια που δεν έχουν υποστεί καμία επεξεργασία και σταφύλια που έχουν υποβληθεί σε επεξεργασία με ΠΗΠ (50 παλμούς εκθετικής αποσύνθεσης: 1×10^7 kV/cm: 0,4–4,1 kJ/kg).

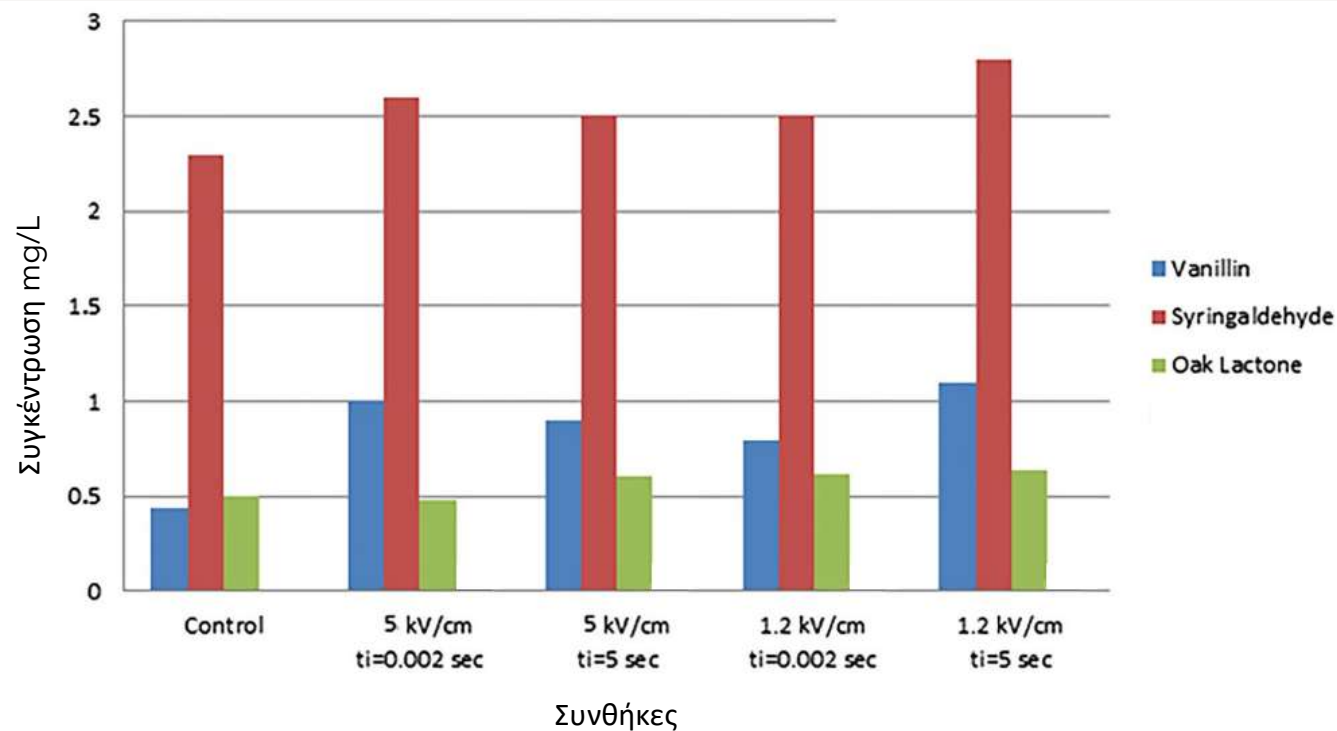
Εφαρμογή των ΠΗΠ στην Οινοποίηση-Αδρανοποίηση

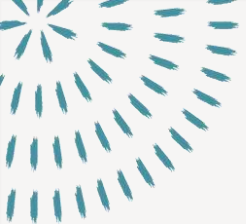
Επίδραση του χρόνου επεξεργασίας (μs) στην αδρανοποίηση του *Saccharomyces bayanus* (A) ή του *Brettanomyces bruxellensis* (B) που βρίσκονται σε κόκκινο κρασί, σε διαφορετικές εντάσεις ηλεκτρικού πεδίου 10 ($\blacktriangledown$), 15 ($\blacktriangle$), 20 ($\blacksquare$) και 25 kV/cm ($\bullet$). Η αδρανοποίηση επιτεύχθηκε αμέσως μετά την εφαρμογή των Παλμικών Ηλεκτρικών Πεδίων (PEF). Οι αριθμοί κοντά στα σημεία υποδεικνύουν τη θερμοκρασία εξόδου που επιτεύχθηκε κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας.



Πηγή: Delso C, Berzosa A, Sanz J, Álvarez I and Raso J (2023) Synergetic effect of combining PEF treatments with sublethal doses of SO_2 on the inactivation of *Saccharomyces bayanus* and *Brettanomyces bruxellensis* in red wine. *Front. Food. Sci. Technol.* 3:1209452. doi: 10.3389/frfst.2023.1209452

Εφαρμογή των ΠΗΠ στην Οινοποίηση-Τεχνητή παλαίωση





Εφαρμογή των ΠΗΠ στην Οινοποίηση-Υποπροϊόντα, βόστρυχοι

Table 2. Volatile compounds detected by gas chromatography–mass spectrometry in PEF treated and non-treated samples. Statistically significant differences ($p < 0.05$) are denoted with superscript letters.

Compounds	Control (mg/Kg)	PEF (mg/Kg)	% Increase
Phenylethyl Alcohol	0.04 ± 0.01 ^a	0.10 ± 0.02 ^b	150
Benzene, 1-methoxy-4-methyl-	ND	0.07 ± 0.02	-
n-Hexadecanoic acid	0.10 ± 0.03 ^a	0.59 ± 0.09 ^b	490
1,14-Tetradecanediol	ND	0.39 ± 0.14	-
4-Dodecanol	0.01 ± 0.01 ^a	0.22 ± 0.01 ^b	2100
Hexanedioic acid, bis(2-ethylhexyl) ester	0.06 ± 0.01 ^a	0.49 ± 0.05 ^b	716
14-Heptadecenal	0.13 ± 0.02 ^a	0.15 ± 0.02 ^a	15
16-Heptadecenal	0.39 ± 0.09 ^a	0.43 ± 0.05 ^a	10
Total volatile content	0.73	2.44	234



Πηγή: Ntourtoglou, G., Drosou, F., Chatzimitakos, T., Athanasiadis, V., Bozinou, E., Dourtoglou, V. G., Elhakem, A., Sami, R., Ashour, A. A., Shafie, A., & Lalas, S. I. (2022). Combination of Pulsed Electric Field and Ultrasound in the Extraction of Polyphenols and Volatile Compounds from Grape Stems. Applied Sciences, 12(12), 6219. <https://doi.org/10.3390/app12126219>

Συμπεράσματα

Βελτίωση εκχυλισιμότητας

Αύξηση Αποδοτικότητας και Εξοικονόμηση Ενέργειας

Βελτίωση Μικροβιακής Σταθερότητας

Εφαρμογές στην παραγωγή





UNIVERSITY OF
WEST ATTICA

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

Ευχαριστούμε πολύ



ΒΟΡΟΙΝΑ