

## ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΠΑΛΜΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΠΕΔΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΑΡΑΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΣΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

Β. Ανδρέου<sup>1</sup>, Γ. Δημόπουλος<sup>1</sup>, Ε. Δερμενσογλούογλου<sup>1</sup>, Π. Ταούκης<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Σχολή Χημικών Μηχανικών, ΕΜΠ, Αθήνα, Ελλάδα

(\*[taoukis@chemeng.ntua.gr](mailto:taoukis@chemeng.ntua.gr))

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η βιομηχανία τομάτας αντιμετωπίζει αρκετές προκλήσεις στην παραγωγή προϊόντων της, κυρίως όσον αφορά την απόδοση, τις απώλειες προϊόντων και τις υψηλές απαιτήσεις σε ενέργεια. Η βιομηχανία τομάτας προσπαθεί να μεγιστοποιήσει την απόδοση καθώς και να διατηρήσει την υψηλή ποιότητα των τελικών προϊόντων της ενώ παράλληλα να μειώσει το κόστος ενέργειας καθώς και τα απόβλητα. Τα Παλμικά Ηλεκτρικά Πεδία (ΠΗΠ) αυξάνουν τη διαπερατότητα των φυτικών κυττάρων μέσω ηλεκτροδιάτρησης και μπορούν να εφαρμοστούν για τη βελτίωση και ενίσχυση της αποφλοίωσης ολόκληρης τομάτας, για την αύξηση των αποδόσεων σε χυμό τομάτας καθώς και για την βελτίωση της αξιοποίησης των αποβλήτων τομάτας, αυξάνοντας την εκχυλισσιμότητα υψηλής προστιθέμενης αξίας ενδοκυτταρικών συστατικών.

Τα ΠΗΠ εφαρμόστηκαν πιλοτικά στη μονάδα ΠΗΠ ELCRACK HVP-5 (DIL, Quackenbrück, Γερμανία) του ΕΜΠ σε διεργασίες που αντιστοιχούν σε τρία στάδια της βιομηχανικής επεξεργασίας τομάτας. Στο πρώτο στάδιο, τα ΠΗΠ (0.5-1.5 kV/cm, 0-8000 παλμοί) εφαρμόστηκαν σε ολόκληρες τομάτες και βελτίωσαν την αποφλοίωση, μειώνοντας το έργο αποκόλλησης φλούδας έως και 72,3% σε σχέση με το ανεπεξέργαστο δείγμα. Στο δεύτερο στάδιο, τα ΠΗΠ (0.5-2.5 kV / cm, 0-4000 παλμοί) εφαρμόστηκαν σε ψιλοκομμένες τομάτες, οδηγώντας σε αύξηση της απόδοσης σε χυμό τομάτας έως και 20,5%. Τα ΠΗΠ επιπλέον εφαρμόστηκαν στα υπολείμματα της πρώτης χυμοποίησης που περιλαμβάνουν σπόρους, φλούδες και υπολειπόμενα κλάσματα σάρκας τομάτας για περαιτέρω αύξηση της απόδοσης σε χυμό φτάνοντας έως και 90.2% συνολική απόδοση μετά την επεξεργασία με ΠΗΠ. Στο τρίτο στάδιο, μελετήθηκε η επίδραση των ΠΗΠ στην εκχύλιση ενώσεων υψηλής προστιθέμενης αξίας από τα απόβλητα τομάτας από τα διάφορα στάδια επεξεργασίας της. Η απόδοση της εκχύλισης σε καροτενοειδή αυξήθηκε έως και 56,4% σε σχέση με το ανεπεξέργαστο δείγμα. Η εκχύλιση του λυκοπενίου αυξήθηκε από 9,84 mg λυκοπενίου/100 g σε 14,31 mg/100g ύστερα από επεξεργασία με ΠΗΠ σε 1.0 kV/cm ένταση ηλεκτρικού πεδίου και για χρόνο επεξεργασίας 7,5 ms. Η συγκέντρωση των εκχυλισμένων ολικών φαινολικών ενώσεων διπλασιάστηκε (56,16 mg γαλικού οξέος/kg) στα 2 kV/cm ένταση ηλεκτρικού πεδίου και 700 παλμούς. Τέλος, η αυξημένη αντιοξειδωτική ικανότητα συσχέτιστηκε με την αυξημένη συγκέντρωση καροτενοειδών.

Συνολικά, η προεπεξεργασία των ΠΗΠ που εφαρμόζεται αποτελεσματικά σε στοχευμένα στάδια της βιομηχανικής επεξεργασίας τομάτας μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση της παραγωγικότητας και να ενισχύσει την αξιοποίηση των παραπροϊόντων τομάτας με πολύ χαμηλή κατανάλωση ενέργειας.

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Donsi, F., Ferrari, G., & Pataro, G. (2010). Applications of pulsed electric field treatments for the enhancement of mass transfer from vegetable tissue. *Food Engineering Reviews*, 2 (2), 109-130.
- [2] Luengo, E., Alvarez, I., & Raso, J. (2014). Improving carotenoids extraction from tomato waste by pulsed electric fields. *Frontiers in Nutrition*, 1, 1-10.
- [3] Pataro, G., Carullo, D., Bakar Siddique, Md A., Falcone, M., Donsi, F., & Ferrari, G. (2018). Improved extractability of carotenoids from tomato peels as side benefits of PEF treatment of tomato fruit for more energy-efficient steam-assisted peeling. *Journal of Food Engineering*, 233, 65-73.