

Μελέτη της εκχύλισης των πολυφαινολών κατά την διεργασία της οινοποίησης και χαρακτηρισμός του κρασιού ως προς την εντοπιότητα και την ποικιλία με βάση το φαινολικό προφίλ

Μαριλένα Παναγοπούλου, Άρης Τσελέπος, Ανδρέας Μπιμπίλας, Δημήτρης Τσιμογιάννης, Βασιλική Ωραιπούλου

Εργαστήριο Χημείας και Τεχνολογίας Τροφίμων, Σχολή Χημικών Μηχανικών, ΕΜΠ

Οι φαινολικές ενώσεις αποτελούν μια ομάδα ενώσεων με σημαντικό και πολυδιάστατο ρόλο σε ένα πολυσύνθετο μίγμα οργανικών και ανόργανων συστατικών όπως είναι το κρασί. Διαφοροποιούν τα λευκά από τα κόκκινα κρασιά, επηρεάζουν τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά τους όπως είναι το χρώμα και η γεύση, ενώ λόγω της αντιοξειδωτικής τους δράσης, σε διάφορες μελέτες η κατανάλωση του κρασιού σε μικρές ποσότητες συσχετίζεται με θετικές για την υγεία ιδιότητες (Boulton, 2001, Stoclet et al., 2004). Τέλος τα τελευταία χρόνια το φαινολικό προφίλ του κρασιού προτείνεται ως τρόπος χαρακτηρισμού του κρασιού ανάλογα με τον τόπο προέλευσης των σταφυλιών και την ποικιλία τους (Figueiredo-González et al., 2012).

Αν και το φαινολικό προφίλ του κρασιού χαρακτηρίζεται από συνεχείς μεταβολές όχι μόνο κατά τη διάρκεια της οινοποίησης, αλλά και κατά τη διάρκεια της παλαίωσης-αποθήκευσης (αντιδράσεις πολυμερισμού μεταξύ προκυανιδινών και ανθοκυανών, δημιουργία πυρανοανθοκυανών κλπ.), η διεργασία της εκχύλισης δεν παύει να είναι το πιο καθοριστικό στάδιο, αφού το αρχικό φαινολικό φορτίο είναι αυτό που σε μεγάλο βαθμό θα καθορίσει και την μετέπειτα εξέλιξη. Προφανώς όσον αφορά τον χαρακτηρισμό του κρασιού με βάση το φαινολικό προφίλ η συγκέντρωση των επιμέρους χαρακτηριστικών ομάδων δεν θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί γιατί δεν είναι συνάρτηση μόνο του σταφυλιού από το οποίο προέρχεται αλλά και πλήθους παραμέτρων της οινοποίησης όπως είναι ο χρόνος εκχύλισης, η χρήση ή όχι πηκτινοληπτικών ενζύμων, η διάρκεια της παλαίωσης, η ατμόσφαιρα αποθήκευσης κλπ. Αντί αυτού χρησιμοποιούνται κάποιες αναλογίες συγκέντρωσης επιμέρους φαινολικών συστατικών (π.χ. ο λόγος ακετυλιωμένων προς κουμαριλιωμένων ανθοκυανικών γλυκοζιτών) (Martín Fanzone et al., 2011).

Οι ρυθμοί εκχύλισης των διαφορετικών φαινολικών ομάδων του κρασιού διαφέρουν σημαντικά και είναι συνάρτηση της πολικότητας των μορίων, της θέσης τους στον καρπό του σταφυλιού, του σχήματος της ρόγας, του βαθμού ωρίμανσης κλπ. Η χρήση πηκτινοληπτικών ενζύμων κατά την εκχύλιση είναι μια συχνά χρησιμοποιούμενη τεχνική προκειμένου να μεγιστοποιηθεί η εκχύλιση των πολυφαινολών σε σύντομο χρονικό διάστημα, ενώ μια εναλλακτική μέθοδο αποτελεί η προζυμωτική κρυσταλλοποίηση, η οποία οδηγεί σε μειωμένη εκχύλιση προκυανιδινών από τα γίγαρτα, οι οποίες προσδίδουν πικρή γεύση που δεν είναι επιθυμητή (Álvarez et al., 2006; Busse-Valverde et al., 2011).

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκαν οι ρυθμοί εκχύλισης των διαφορετικών φαινολικών ομάδων (ανθοκυάνες, φαινολικά οξέα, φλαβονόλες, φλαβαν-3-όλες) σε λευκά και κόκκινα ελληνικά κρασιά. Το ολικό φαινολικό φορτίο προσδιορίστηκε με την μέθοδο Folin-Ciocalteu, οι ολικές φλαβονόλες με τη μέθοδο της *p*-dimethylaminocinnamaldehyde (DMACA), ενώ ολικές ανθοκυάνες, φλαβονόλες και τρυγικοί εστέρες ποσοτικοποιήθηκαν με φασματομετρία UV-VIS, έπειτα από ρύθμιση του pH, στα αντίστοιχα μέγιστα απορρόφησης των χαρακτηριστικών ομάδων. Η ταυτοποίηση των επιμέρους φαινολικών συστατικών έγινε

με χρήση HPLC-DAD-MS/MS και η κάθε ποικιλία χαρακτηρίστηκε με βάση το προφίλ των ανθοκυανών και των φλαβονολών.

Βιβλιογραφία

Álvarez, I., Aleixandre J.L., García M.J., Lizama V., & Aleixandre-Tudó, J.L. (2009). Effect of the prefermentative addition of copigments on the polyphenolic composition of Tempranillo wines after malolactic fermentation. *European Food Research and Technology*, 228, 501–510.

Boulton, R. (2001). The copigmentation of anthocyanins and its role in the color of red wine: a critical review. *American Journal of Enology and Viticulture*, 52, 67–87.

Busse-Valverde, N., Gómez-Plaza, E., López-Roca, J.M., Gil-Muñoz, R., & Bautista-Ortín, A.B. (2011). The extraction of anthocyanins and proanthocyanidins from grapes to wine during fermentative maceration is affected by the enological technique. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 59, 5450–5455.

Fanzone, M., Zamora, F., Jofré, V., Assof, M., Gómez-Cordovés, C., & Peña-Neira, Á. (2012). Phenolic characterisation of red wines from different grape varieties cultivated in Mendoza province (Argentina). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 92, 704–718.

Figueiredo-González, M., Martínez-Carballo, E., Cancho-Grande, B., Santiago, J. L., Martínez, M. C., & Simal-Gándara, J. (2012). Pattern recognition of three *Vitis vinifera* L. red grapes varieties based on anthocyanin and flavonol profiles, with correlations between their biosynthesis pathways. *Food Chemistry*, 130, 9–19.

Stoclet, J. C., Chataigneau, T., Ndiaye, M., Oak, M. H., El Bedoui, J., Chataigneau, M., & Schini-Kerth, V. B. (2004). Vascular protection by dietary polyphenols. *European journal of pharmacology*, 500, 299–313.