



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΟΙΝΟΥ, ΑΜΠΕΛΟΥ & ΠΟΤΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΓΙΓΑΡΤΩΝ ΣΤΑΦΥΛΗΣ ΣΕ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΑ, ΦΑΡΜΑΚΑ ΚΑΙ
ΤΡΟΦΙΜΑ**

Συγγραφέας:

ΣΤΕΦΑΝΙΑ ΣΩΤΗΡΙΑΔΟΥ (ΑΜ: 18685018)

Επιβλέπουσα καθηγήτρια: ΜΑΡΙΑΝΘΗ ΜΠΑΣΑΛΕΚΟΥ

Αθήνα, Ιούλιος 2024



UNIVERSITY OF WEST ATTICA

SCHOOL OF FOOD SCIENCES

DEPARTMENT OF FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY

BACHELOR THESIS

UTILIZATION OF GRAPE SEEDS IN COSMETICS, MEDICINE AND FOODS

Student name and surname:

STEFANIA SOTIRIADOU

Registration number: 18685018

Supervisor name and surname: MARIANTHI BASALEKOU

ATHENS, JULY 2024



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΟΙΝΟΥ, ΑΜΠΕΛΟΥ & ΠΟΤΩΝ

ΔΗΛΩΣΗ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

Οι υπογράφοντες δηλώνουμε ότι έχουμε εξετάσει τη διπλωματική εργασία με τίτλο:

«ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΓΙΓΑΡΤΩΝ ΣΤΑΦΥΛΗΣ ΣΕ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΑ, ΦΑΡΜΑΚΑ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΜΑ »

και βεβαιώνουμε ότι γίνεται δεκτή.

Ψηφιακή Υπογραφή Επιβλέποντα Καθηγητή (1^ο Μέλους Επιτροπής)	
Ψηφιακή Υπογραφή Καθηγητή (2^ο Μέλους Επιτροπής)	
Ψηφιακή Υπογραφή Καθηγητή (3^ο Μέλους Επιτροπής)	

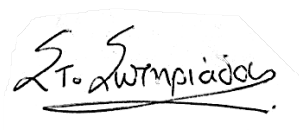
ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η κάτωθι υπογράφουσα Στεφανία Σωτηριάδου του Σταματίου Τίτου, με αριθμό μητρώου 18685018 φοιτήτρια του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Επιστημών Τροφίμων του Τμήματος Οίνου, Αμπέλου και Ποτών, δηλώνω υπεύθυνα ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της πτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Η Δηλούσα
Στεφανία Σωτηριάδου



Σ. Σωτηριάδου

Ονοματεπώνυμο Επιβλέποντα Καθηγητή

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο βασικός στόχος της εργασίας αυτής είναι η αναγνώριση των συστατικών των γιγάρτων του σταφυλιού προκειμένου να αξιοποιηθούν από τις βιομηχανίες παραγωγής προϊόντων όσον το δυνατόν περισσότερο.

Οι χημικές ενώσεις που υπάρχουν στα γίγαρτα ως κύρια συστατικά θεωρούνται ιδανικές πρώτες ύλες για την παραγωγή προϊόντων. Οι ευεργετικές και χρήσιμες ιδιότητες τους φαίνεται πως τα καθιστά ένα υλικό με τεράστια αξία όσον αφορά την βιοδραστικότητά του. Βιομηχανίες καλλυντικών, φαρμακευτικών σκευασμάτων καθώς και τροφίμων μπορούν να επωφεληθούν από αυτά παρασκευάζοντας προϊόντα από φυσικά υλικά έναντι τεχνητών, ώστε να συνδράμουν σε έναν πιο βιώσιμο τρόπο παραγωγής. Τα ήδη υπάρχοντα προϊόντα που φέρουν τα πολύτιμα συστατικά του γιγάρτου αναφέρονται με σκοπό την προβολή τους και την ενθάρρυνση για νέες δημιουργίες από ακόμα περισσότερους παραγωγούς παρόμοιων προϊόντων. Γίνεται αναφορά σε εναλλακτικούς τρόπους αξιοποίησης τους σε άλλες κατηγορίες προϊόντων επιδεικνύοντας πως αυτό το υποπροϊόν της οινοποίησης έχει δυνητικά πολλαπλές χρήσεις.

Ύστερα από τα στοιχεία αυτά αποδεικνύεται πως η αξιοποίηση των γιγάρτων του σταφυλιού έχει οφέλη και για τον άνθρωπο όσον αφορά την υγεία του, τον εξωτερικό καλλωπισμό του καθώς και τα είδη τροφίμων που καταναλώνει καθώς και την οικονομία αφού εξοικονομούνται χρήματα από την μέχρι τώρα παραγωγή τεχνιτών πρώτων υλών. Μεγάλη σημασία έχει επίσης το γεγονός πως η εκμετάλλευση των γιγάρτων θα μειώσει τις ποσότητες των αποβλήτων που προκύπτουν από τα οινοποιεία συνεισφέροντας στην προσπάθεια να μετριαστεί η κλιματική κρίση.

Λέξεις κλειδιά: σταφύλια, γίγαρτα, κουκούτσια, αντιοξειδωτικό, φαινόλες, πολυφαινόλες, καλλυντικά, υγεία, τρόφιμα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ (αγγλικά)

The main goal of this work is to identify the important constituents of grape seeds in order for them to be utilized by the product manufacturing industries as much as possible.

The chemical compounds that can be found in the grape seeds as main components are considered ideal raw materials for future product development. Their beneficial and useful properties seem to make them a material with enormous nutritional value. Cosmetic, pharmaceutical and food industries can take advantage of this by making products from natural materials instead of artificial ones to contribute to a more sustainable way of production. The already existing products that carry the precious ingredients of the grape seeds are mentioned, in order to promote them and to encourage new creations by even more producers of similar products. Alternative ways of using them in other product categories are mentioned, demonstrating that this by-product of winemaking has potentially multiple uses.

After this data, it is proven that the use of grape seeds has benefits for the humans in terms of their health, their external beauty as well as the food they consume and also the economy, since money is saved from the production of artificial raw materials that are used until now. Lastly, it is shown that the exploitation of the grape seeds will reduce the amount of waste coming from the wineries, contributing to the effort to mitigate the climate crisis.

Keywords: grapes, grape seeds, antioxidant, phenols, polyphenols, cosmetics, health, foods

Πίνακας Περιεχομένων

Contents

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	5
ΠΕΡΙΛΗΨΗ (αγγλικά).....	6
Πίνακας Περιεχομένων	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ	9
ΠΛΑΙΣΙΟ, ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΤΟ ΣΤΑΦΥΛΙ ΩΣ ΑΡΧΗ.....	10
ΤΟ ΣΤΑΦΥΛΙ ΣΤΗΝ ΙΣΤΟΡΙΑ	10
ΘΡΗΣΚΕΙΑ.....	11
ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ.....	12
ΤΟ ΣΤΑΦΥΛΙ ΣΤΗΝ ΑΡΧΑΙΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗ	13
ΤΟ ΣΤΑΦΥΛΙ ΚΑΙ ΤΑ ΠΑΡΑΠΡΟΪΟΝΤΑ ΤΟΥ ΣΗΜΕΡΑ	14
Η ΖΩΗ ΤΟΥ ΚΛΗΜΑΤΟΣ.....	15
Η ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΤΟΥ ΣΤΑΦΥΛΙΟΥ ΑΠΟ ΤΟ ΑΜΠΕΛΙ ΜΕΧΡΙ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΡΑΣΙΟΥ	17
ΟΙΝΟΠΑΡΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ – ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ.....	20
ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΣΤΑΦΥΛΙΟΥ	21
ΣΥΣΤΑΣΗ ΒΟΣΤΡΥΧΟΥ	21
ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΡΑΓΩΝ	21
ΦΛΟΙΟΣ.....	22
ΣΑΡΚΑ.....	22
ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΥΣΤΑΣΤΙΚΩΝ ΣΑΡΚΑΣ.....	23
ΓΙΓΑΡΤΑ	23
ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΓΙΓΑΡΤΩΝ.....	25
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟ ΠΡΟΣΦΑΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΠΟΥ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΘΗΚΕ.....	26
ΦΛΑΒΑΝΑΛΕΣ	26
ΑΝΘΟΚΥΑΝΕΣ	26
ΦΑΙΝΟΛΙΚΑ ΟΞΕΑ	27
ΦΛΑΒΟΝΟΛΕΣ.....	27
ΠΡΟΦΙΛ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ.....	27
ΒΙΟΔΡΑΣΤΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ ΣΤΑ ΓΙΓΑΡΤΑ.....	28
Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΩΝ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ.....	29
ΟΞΕΙΔΩΤΙΚΟ ΣΤΡΕΣ.....	30
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΗΣ ΔΡΑΣΗΣ ΜΕ ΦΑΣΜΑΤΟΦΩΤΟΜΕΤΡΙΑ.....	31

ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΕΣ ΠΑΘΗΣΕΙΣ.....	32
ΑΝΤΙΦΛΕΓΜΟΝΩΔΗΣ ΔΡΑΣΗ	33
ΓΙΓΑΡΤΕΛΑΙΟ	34
ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΗ ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΗ ΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΓΙΓΑΡΤΕΛΑΙΟΥ	34
Κεφάλαιο 3: ΤΑ ΓΙΓΑΡΤΑ ΣΕ ΧΡΗΣΗ.....	35
ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΓΙΓΑΡΤΩΝ ΣΤΑ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΑ	35
ΥΠΑΡΧΟΝΤΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ	36
ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΑ.....	36
ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΑ	38
ΤΡΟΦΙΜΑ.....	38
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΓΙΓΑΡΤΕΛΑΙΟΥ.....	39
ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΓΙΓΑΡΤΩΝ ΥΠΟ ΤΗΝ ΜΟΡΦΗ ΣΚΟΝΗΣ	39
ΔΥΝΗΤΙΚΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΚΟΥΚΟΥΤΣΙΩΝ ΣΕ ΑΛΛΟΝ ΤΟΜΕΑ	41
Καλαμάκια	41
Μαχαιροπίρουνα μίας χρήσης	41
Βιοκαύσιμα και προϊόντα κινητήρων	41
ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΗ ΕΡΕΥΝΑ ΠΟΥ ΔΙΕΞΗΧΘΕΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΩΝ ΤΩΝ ΓΙΓΑΡΤΩΝ ΣΤΑΦΥΛΙΟΥ.....	42
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ	44
ΑΠΟΡΡΙΨΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΟΙΝΟΠΟΙΕΙΩΝ	44
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ.....	45
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	46

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα εργασία επικεντρώνεται στην προβολή και ανάδειξη των γιγάρτων του σταφυλιού είτε χρησιμοποιηθούν εξ ολοκλήρου είτε ως εκχύλισμα αυτών. Στην σύγχρονη εποχή, όπου ο άνθρωπος εκπαιδεύεται όλο και περισσότερο σε έναν πιο υγιεινό τρόπο ζωής εσωτερικά αλλά και εξωτερικά (αισθητική πλευρά) είναι σπουδαίο να αναδειχθεί ένα συστατικό το οποίο για πολλούς παραμένει μέρος των αποβλήτων, ενώ θα μπορούσε να ενταχθεί στα προϊόντα της καθημερινότητας. Κάνοντας αυτό, δίνεται η ευκαιρία να αξιοποιηθεί ένα προϊόν της φύσης προς όφελος των ανθρώπων αλλά και του περιβάλλοντος, καθώς θα μπορούσαν να μειωθούν οι ποσότητες των στερεών αποβλήτων που παραμένουν ένα τεράστιο πρόβλημα σε όλον τον κόσμο. Μέσα από αυτήν την εργασία, θα μπορούσε να δοθεί και ένα έναυσμα ώστε να διερευνηθούν ακόμα περισσότερο τα συστατικά του εκχυλίσματος από τα γίγαρτα της σταφυλής καθώς και να ανακαλυφθούν ακόμα περισσότεροι τρόποι εκμετάλλευσής τους. Στη συνέχεια της εργασίας παρατίθενται πληροφορίες γύρω από το φυτό της αμπέλου, τα συστατικά που περιέχονται στα γίγαρτα της ράγας τους σταφυλιού, αξιοποίηση αυτών σε φαρμακευτική βιομηχανία, καλλυντική βιομηχανία αλλά και τρόφιμα. Τέλος αναφέρονται τα πλεονεκτήματα της αξιοποίησής τους τόσο στον άνθρωπο όσο και στο περιβάλλον.

ΠΛΑΙΣΙΟ, ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Σκοπός της συγκεκριμένης εργασίας είναι η ανάδειξη των γιγάρτων των σταφυλιών ούτως ώστε να αξιοποιηθούν σε εφαρμογές όπως τα φάρμακα και τα καλλυντικά. Μέσα από αυτήν την εργασία θα μπορέσει να διαδοθεί η βιολογική αξία τους και να κερδίσουν την εμπιστοσύνη από τις βιομηχανίες και τα εργαστήρια, ώστε να αρχίσουν ολοένα και περισσότεροι επαγγελματίες να τα αξιοποιούν. Στη συνέχεια, τα γίγαρτα θα μπορέσουν να κεντρίσουν και την προσοχή των καταναλωτών, ώστε να τα επιλέξουν σε μια επόμενη αγορά τους και να αντιληφθούν τις δυνάμεις που κρύβει το συστατικό αυτό.

Αρχικά, παρουσιάζονται τα συστατικά τα οποία εμπεριέχονται στα γίγαρτα και έπειτα γίνεται αναφορά στις δράσεις και τις ευεργετικές ιδιότητες των ενώσεων αυτών, αλλά και τις εφαρμογές στις οποίες ήδη χρησιμοποιούνται οι ενώσεις αυτές. Έπειτα, αναφέρονται υπάρχοντα προϊόντα τα οποία βασίζονται στις ευεργετικές ιδιότητες των γιγάρτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΤΟ ΣΤΑΦΥΛΙ ΩΣ ΑΡΧΗ

ΤΟ ΣΤΑΦΥΛΙ ΣΤΗΝ ΙΣΤΟΡΙΑ

Το σταφύλι είναι ο καρπός του αμπελιού. Το αμπέλι ονομάζεται και κλήμα (*Vitis Vinifera*) και είναι αναρριχητικό φυτό. Επέζησε συμβιώνοντας με άλλα φυτά και δέντρα, ανταγωνιζόμενο ορισμένα και υποστηριζόμενο από άλλα. Ο ανταγωνισμός μεταξύ των φυτών γινόταν για το φως, την υγρασία και την απαιτούμενη διατροφή από το έδαφος. Το κλήμα έπρεπε να σκαρφαλώσει όσον το δυνατόν πιο ψηλά και ταυτόχρονα να επεκτείνει τις ρίζες του βαθιά μέσα στο έδαφος. [42]

Η εμφάνιση των Αμπελιδών (*Vitaceae* – η οικογένεια όπου συμπεριλαμβάνεται το γένος *Vitis*) στην γη, σύμφωνα με παλαιοντολογικά ευρήματα, έγινε κατά την κρητιδική υποπερίοδο του μεσοζωικού αιώνα, δηλαδή πριν από περισσότερα από 100 εκατομμύρια χρόνια (Λογοθέτης, 1967). Μέχρι τότε επικρατούσαν τα Πτεριδόφυτα (σήμερα γνωστά ως “φτέρη”, αυτοφυές φυτό και στην Ελλάδα) και τα Γυμνόσπερμα (όπως το κωνοφόρο φυτό Αροκάρια). Από την γεωλογική αυτή περίοδο, τα Αγγειόσπερμα από φυτική μειοψηφία εξαπλώθηκαν ευρύτατα σε όλη τη γη, φτάνοντας μέχρι την Αρκτική και την Ανταρκτική και με την μεγάλη ποικιλομορφία που παρουσίασαν, έγιναν κυρίαρχα της επίγειας βλάστησης. Στην περίοδο αυτή εντοπίζονται και τα πρώτα ίχνη των Αμπελιδών, και συγκεκριμένα στην Γροιλανδία και την Αλάσκα παρουσιάστηκε το γένος *Vitis olrikii*, στην Ισλανδία το γένος *Vitis islandica* και στην Βόρεια Αμερική το *Vitis stantonii*. Κέντρο καταγωγής και εξάπλωσης των Αγγειόσπερμων θεωρείται η περιοχή της σημερινής νοτιοανατολικής Ασίας (Ταϊλάνδη, Σιγκαπούρη, Βιετνάμ, Μαλαισία, Καμπότζη, Λάος, Βιρμανία), όπου και διαπιστώθηκε ότι η τοποθεσία αυτή κατέχει την μεγαλύτερη συγκέντρωση ευρημάτων από πρωτόγονα Αγγειόσπερμα. Κατά την διάρκεια της Παλαιογενούς περιόδου (60 έως 25 εκατομμύρια χρόνια πριν) εμφανίσθηκαν είδη σε περιοχές που πρωτίτερα δεν είχαν παρουσιαστεί αλλά και νέα είδη σε περιοχές που ήδη είχαν εμφανίσει είδος του γένους *Vitis*. Στην Γροιλανδία φύεται το είδος *V. arctica*, στην Ανατολική Ασία το *V. sachalinensis*, στην Γερμανία και την Ρωσία το *V. teutonica*, στην Γαλλία το *V. segannensis* και στην Αγγλία το *V. brittanica*.

Το είδος *Vitis vinifera* εμφανίζεται αργότερα. Υπολείμματα του ανευρίσκονται για πρώτη φορά στην Ευρώπη (Γαλλία και Ολλανδία), σε διασταυρώσεις των υποπεριόδων μειοκαίνου και πλειοκαίνου, δηλαδή πριν από 25 έως 2 εκατομμύρια χρόνια πριν. Η γεωλογική σειρά προέλευσης του *Vitis vinifera* δεν είναι γνωστή. Κατά την περίοδο αυτή εξακριβώνεται η παρουσία νέων ειδών σε νέες περιοχές. Στην Ιταλία ευδοκίμει το *V. braunii*, στην Γαλλία το *V. lanata* και το *V. praevinifera*, στην Ουγγαρία το *V. tokayensis* και στην ευρύτερη περιοχή των χωρών Ολλανδία, Γερμανία, Πολωνία και Δανία παρουσιάστηκε το είδος *V. silvestris*. Τις ίδιες χρονικές περιόδους στην Ισπανία ανευρέθηκαν τα *V. labrusca* και *V. flexuosa*. Κατά τα δύο τελευταία εκατομμύρια έτη της συγκεκριμένης περιόδου διαπιστώνεται η παρουσία

σε όλη την Ευρώπη του είδους *Vitis ausoniae*, το οποίο έχει μεγάλη ομοιότητα με το *Vitis vinifera*. Υπολείμματα του είδους *Vitis ausoniae* βρέθηκαν και στην Κύμη της Εύβοιας.

Η περίοδος των παγετώνων ξεκίνησε πριν από περίπου 2 εκατομμύρια χρόνια και έληξε πριν από 10.000 χρόνια, όταν και επικράτησαν στην γη συνθήκες παρόμοιες με τις σημερινές. Κατά τη μακρά αυτή περίοδο επικράτησαν πρωτοφανείς εναλλαγές ακραίων καταστάσεων ψύχους – ζέστης και βροχών – ξηρασίας σε όλον τον πλανήτη. Αυτή η ακραία διαφοροποίηση στις συνθήκες ζωής στη γη επηρέασε φυσικά τη γεωγραφική κατανομή της χλωρίδας και της πανίδας και συνεπώς ο τότε ανθρώπινος πληθυσμός αναγκαζόταν να μετακινείται προκειμένου να επιβιώσει. Κάτω από αυτές τις συνθήκες πολλά είδη της αμπέλου εξαφανίστηκαν αφήνοντας πίσω μόνο τα απολιθώματά τους, και κάποια άλλα είδη κατάφεραν να επιβιώσουν σε περιοχές που οι τότε συνθήκες του περιβάλλοντος το επέτρεπαν. Έτσι τα λεγόμενα αφρικανικά είδη συνέχισαν να υπάρχουν στο Μεξικό και στις ακτές του Ατλαντικού Ωκεανού, ενώ υπήρξαν και περιοχές - καταφύγια ανθρώπων, ζώων και φυτών. Τέτοιες περιοχές ήταν η περιοχή που εκτείνεται νότια της προστατευτικής οροσειράς του Καυκάσου (σημερινές δημοκρατίες της Γεωργίας, της Αρμενίας και του Αζερμπαϊτζάν), καθώς και η ευρύτερη περιοχή της ανατολικής Μεσογείου. Ιδιαίτερα, η περιοχή του σημερινού Αιγαίου πελάγους η οποία λειτούργησε ως καταφύγιο τόσο την περίοδο που το μεγαλύτερο μέρος του ήταν ξηρά (Αιγής) και επικρατούσε υποτροπικό κλίμα, όσο και μετά την οριστική καταβύθιση της Αιγιδός, οπότε και σχηματίστηκε το Αιγαίο πέλαγος με την σημερινή του μορφή.

Η οиноφόρος άμπελος επιβίωσε και αναπτύχθηκε κυρίως στην Αρμενία, νότια της Κασπίας θάλασσας και στις ακτές της Μεσογείου. Συνεπώς η οиноφόρος άμπελος μπορεί να θεωρηθεί ως αυτοφυές είδος στον ευρύτερο ελλαδικό χώρο και πατρίδα της αμπελουργίας τον ελληνικό χώρο της ανατολικής λεκάνης της Μεσογείου. [36]

Η άμπελος καλλιεργείται στην Ελλάδα από τα μέσα της 3^{ης} χιλιετίας π.Χ. και αποτελεί μία από τις πιο δυναμικές καλλιέργειες της ελληνικής γεωργίας. Σε παγκόσμια κλίμακα η ιστορική αναδρομή αρχίζει από την προϊστορία, από ευρήματα τα οποία αφορούν τοιχογραφίες (Αίγυπτος 6.000 π.Χ.) και κείμενα της Παλαιάς Διαθήκης (Γένεση 2.347 π.Χ.).

Μία από τις αρχαιότερες αναφορές για το σταφύλι βρίσκεται στα Ομηρικά Έπη. Ο Όμηρος εκθειάζει τις αρετές του καθώς στα συμπόσια των ηρώων δεσπόζει η κατανάλωση σταφυλιού τόσο στην Οδύσεια όσο και στην Ιλιάδα.

ΘΡΗΣΚΕΙΑ

Το σταφύλι, επίσης έχει ξεχωριστή θέση στο χριστιανισμό και αποτελεί σημαντικό στοιχείο της εκκλησιαστικής παράδοσης, καθώς το βλέπουμε να διακοσμεί τα τέμπλα των εκκλησιών. Το κρασί επίσης συμβολίζει το αίμα και μαζί με το ψωμί, που συμβολίζει το σώμα του Χριστού, είναι το κύριο συστατικό στη Θεία Κοινωνία.

Στην Αρχαία Ελλάδα, η σημασία του οίνου, τον οποίο υμνούσαν οι ποιητές και δόξαζαν οι βασιλείς, φαίνεται από την λατρεία στο πρόσωπο του Διονύσου και τις

διονυσιακές γιορτές. Το κρασί είχε εξέχουσα θέση και στην θρησκεία των αρχαίων Ελλήνων, και αυτό φαίνεται από το γεγονός ότι στις σπονδές οι Αρχαίοι Έλληνες τιμούσαν τους θεούς τους με οίνο και αποχαιρετούσαν τους νεκρούς τους με αγγεία γεμάτα με οίνο για συνοδεία.

Ακόμα και στις επόμενες ιστορικές περιόδους, όπως τους Ελληνιστικούς και Ρωμαϊκούς χρόνους, ο οίνος παρέμεινε καθημερινός σύντροφος των Ελλήνων. Ακόμα και στην Βυζαντινή περίοδο, το κρασί προστατευόμενο πλέον από την Χριστιανική θρησκεία, έχει ιδιαίτερη σημασία για τους Έλληνες.

ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

Στην ιστορία του ανθρώπου υπήρξαν πολιτισμοί οι οποίοι στηρίχτηκαν στην αμπελοκαλλιέργεια και στο οινεμπόριο προκειμένου να ακμάσουν, ενώ ακόμα και σήμερα το κρασί είναι συνυφασμένο με τον πολιτισμό. Στα προϊστορικά χρόνια, στους τόπους όπου το κλίμα ήταν ευνοϊκό για την αμπελοκαλλιέργεια "άνθιζε" ο πολιτισμός, αλλά και το αντίστροφο. Η ακμή και η ευημερία ενός πολιτισμού συνδεόταν στενά με την άμπελο και τον οίνο και αυτό δεν είναι τυχαίο, αφού η καλλιέργεια του αμπελιού προϋποθέτει μόνιμη και σταθερή κατοικία και όχι νομαδική ζωή και δύναται να γίνει σε άγονα εδάφη, αφήνοντάς τα γόνιμα για σιτηρά και άλλες πολύτιμες καλλιέργειες. Η παραγωγή του κρασιού απαιτεί τεχνικές γνώσεις και εξειδικευμένες ενέργειες, ενώ το εμπόριο του οίνου χρειάζεται μεταφορικά μέσα και γνώσεις συναλλαγών, οικονομίας αλλά και ναυτιλίας. Είναι αξιοσημείωτο πως ο ελληνικός πολιτισμός του κρασιού ήταν ένας από τους πιο διάσημους και με την μεγαλύτερη χρονική διάρκεια.

Ελληνικό κρασί και πολιτισμός είναι αγαθά που παρέμειναν διαχρονικά και σημάδεψαν την ιστορία. Οι Αρχαίοι Έλληνες αναγνώριζαν τον οίνο ως δώρο της φύσης και τον τιμούσαν στα έργα τέχνης. Το κρασί εκτός από τη χρήση του ως ευχαρίστηση των ανθρώπων, από αρχαιοτάτους χρόνους χρησιμοποιούταν ως φαρμακευτική ουσία, όπως σε ιατρικές δίαιτες, παραγωγή φαρμάκων και πλύση πληγών ήταν μερικές από τις χρήσεις του. Οι Αρχαίοι Έλληνες το χρησιμοποιούσαν και στις θυσίες που έκαναν (οι λεγόμενες "σπονδές"). Κρασί προσφερόταν ακόμα και στον πολεμιστή όταν αναχωρούσε για πόλεμο – έχει βρεθεί σε αγγειογραφία η προσφορά κρασιού από την Ανδρομάχη στον Έκτορα. [39]

Η τεράστια οικονομική σημασία του κρασιού έφερε ως αποτέλεσμα τη νομοθετική του προστασία. Επίσης, μπορεί να θεωρηθεί ότι η έννοια της προστατευόμενης ονομασίας προέλευσης επινοήθηκε για πρώτη φορά από τους Αρχαίους Έλληνες. Υπάρχουν κείμενα τα οποία περιγράφουν διάφορους τοπικούς οίνους, όπως για παράδειγμα τον Χίο οίνο και τον Λέσβιο οίνο. Η πρώτη ιστορικά Ονομασία Προέλευσης που έχει ανακαλυφθεί είναι ελληνική και προέρχεται από την Ικαρία και είναι ο Πράμνιος οίνος και το όνομά του το οφείλει στην τοποθεσία "Πράμνια Πέτρα" του οικισμού Οινόη (σημερινή κοινότητα Εύδηλος) στην Ικαρία. Η έντονη εξαγωγική δραστηριότητα των Ελλήνων σχετικά με το κρασί, αποδεικνύεται από τα ευρήματα των ναυαγίων στην Μεσόγειο τα οποία είναι γεμάτα με πιθάρια, αμφορείς και αγγεία. Σημαντική είναι η δράση των Ελλήνων αποίκων οι οποίοι ανέπτυξαν έντονη

δραστηριότητα, καθώς από τους αποίκους της Σικελίας αρχίζει η οινοποίηση στην Ιταλία και από τους αποίκους της Μασσαλίας ξεκίνησε η οινοποιητική δραστηριότητα στη Γαλλία και σε όλη την Ευρώπη. [39]

Ακόμα και στο Βυζάντιο, ενώ ο Χριστιανισμός αρχικά πολέμησε τον αρχαίο ελληνικό πολιτισμό, στην μετέπειτα πορεία διατήρησε και διέδωσε δύο βασικές ιδέες: την ελληνική γλώσσα και τον τεράστια αμπελοοινική κληρονομιά των Ελλήνων. Ο Βυζαντινός πολιτισμός και η ορθόδοξη χριστιανική τέχνη είναι γεμάτοι με συμβολισμούς και αναφορές για το αμπέλι και το κρασί. Συναντώνται σε ψηφιδωτά, αγιογραφίες και μοναστηριακά χειρόγραφα, στη λαϊκή τέχνη και τη δημοτική ποίηση. Οι ξακουστοί βυζαντινοί οίνοι του Αιγαίου πελάγους αλλά και των υπολοίπων ελληνικών περιοχών, ήταν οι καλύτεροι πρεσβευτές ενός πολιτισμού που έδινε φως για αιώνες στην Δύση, κατά την διάρκεια των σκοτεινών χρόνων του Μεσαίωνα. Μάλιστα, κατά την βυζαντινή περίοδο η αμπελουργία στο μεγαλύτερο μέρος της γινόταν από μοναχούς και στις συνήθειες των βυζαντινών σχετικά με το κρασί υπάρχουν αρκετές διαφορές με τους αρχαίους. Οι βυζαντινοί δεν αραιώναν το κρασί με νερό και πολλές φορές το έπιναν ζεστό, συνήθεια που ήταν δείγμα πολυτέλειας, Συνήθιζαν επίσης να καταναλώνουν ορισμένες τροφές πριν πιούν κρασί ώστε να μην μεθούν εύκολα, όπως ωμό λάχανο και πικραμύγδαλα. Κατά την περίοδο των Βυζαντινών χρόνων, αλλά και αργότερα, το πιο περιζήτητο κρασί ήταν αυτό της Μαλβαζίας (Μονεμβασιάς).

Ο πολιτισμός της ελληνικής αμπελοκαλλιέργειας δεν ωφέλησε όμως μόνο την Ελλάδα. Οι κατακτητές που έχουν περάσει από την Ελλάδα ανά τα χρόνια, μαζί με τον ελληνικό πολιτισμό, αξιοποίησαν ή και εκμεταλλεύτηκαν τους ελληνικούς οίνους κερδίζοντας φήμη και χρήμα αλλά και την δυνατότητα να αναπτύξουν τον δικό τους πολιτισμό. Ο ρωμαϊκός πολιτισμός οικειοποιήθηκε αμπελουργικές και οινοποιητικές τεχνικές, οι Βενετοί είχαν τα ελληνικά κρασιά ως κύριο έσοδό τους στα ταξίδια τους, ενώ η Οθωμανική αυτοκρατορία πλούτισε τόσο από την φορολογία της διάσημης ελληνικής οινοπαραγωγής, όσο και από την συνύπαρξη με τους Έλληνες που ποτέ δεν έχασαν το ένστικτο και το ταλέντο στην αμπελοκαλλιέργεια και την οινοποίηση.

ΤΟ ΣΤΑΦΥΛΙ ΣΤΗΝ ΑΡΧΑΙΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗ

Στα αρχαία χρόνια το σταφύλι που παραγόταν προοριζόταν ως επί το πλείστον για οινοπαραγωγή. Όμως το λογάριαζαν για βασικό τρόφιμο της καθημερινής τους διατροφής, δεν ήταν συνοδευτικό για το φαγητό, ήταν μέρος του φαγητού. Οι γλυκείς μέλανες οίνοι της αρχαιότητας ήταν μια εξαιρετική και καθημερινή πηγή λήψης θερμίδων, διαθέσιμη όλον το χρόνο, αφού το συντηρούσαν στους αμφορείς. Αλλά και για τους Έλληνες της κλασικής εποχής, ο οίνος ήταν βασικό αγροτικό προϊόν και παράλληλα τρόφιμο με πλούσια θρεπτική και διατροφική αξία. Μία κούπα κρασί ήταν ικανή να τονώσει τον οργανισμό και το ηθικό, στις δύσκολες συνθήκες διαβίωσης, στα μακρινά ταξίδια αλλά και στους αναπόφευκτους πολέμους. Ήταν, όμως, και πάντα παρόν στις χαρές και τις γιορτές. Εκτός όμως από τις ευεργετικές δράσεις του κρασιού ως τρόφιμο, λειτουργούσε και ως γιατρικό. Από πολύ παλιά, το κρασί θεωρείται θεραπευτικό μόνο του ή και με την προσθήκη βοτάνων. Ανέκαθεν

είχε και τον χαρακτήρα ενός φαρμάκου, λόγω της τονωτικής, θερμαντικής, αποστειρωτικής και ευφραντικής του δράσης.

Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός πως η κατανάλωσή του γινόταν με μέτρο, καθώς στην Αρχαία Ελλάδα καταναλωνόταν αναμειγμένο με νερό. Ένας Αθηναίος πολίτης ξεκινούσε την μέρα του με ένα ποτήρι κρασί (κεκραμένος με νερό οίνος) και συμμετείχε σε συμπόσια όπου κυριαρχούσε η πόση κρασιού και η φιλοσοφία.

ΤΟ ΣΤΑΦΥΛΙ ΚΑΙ ΤΑ ΠΑΡΑΠΡΟΪΟΝΤΑ ΤΟΥ ΣΗΜΕΡΑ

Τα σταφύλια αποτελούν την μεγαλύτερη παραγωγή φρούτου παγκοσμίως, ξεπερνώντας τους 67 εκατομμύρια τόνους παραγωγής ετησίως. Συγκεκριμένα, το 2020 η παγκόσμια παραγωγή ξεπέρασε τους 73,5 τόνους (Οργανισμός Τροφίμων και Γεωργίας των Ηνωμένων Εθνών). Από αυτήν την παραγωγή, περίπου το 80% αξιοποιείται για οινοποίηση. Μάλιστα, η οινοβιομηχανία είναι ένας από τους πιο σημαντικούς κλάδους για την ευρωπαϊκή οικονομία (Di Stefano, 2022). Η Ελλάδα είναι η 17^η μεγαλύτερη οινοπαραγωγική χώρα στον κόσμο με μέση ετήσια παραγωγή τα 2,3 εκατόλιτρα για το 2020 [32].

Μετά το πέρας της αλκοολικής ζύμωσης κατά την οινοποίηση παράγεται μεγάλος όγκος αποβλήτων σταφυλιού ή κοινώς γνωστά ως στέμφυλα, ο οποίος αποτελείται κυρίως από κοτσάνια, φλούδες και γίγαρτα. Στην ερυθρή οινοποίηση, τα στέμφυλα απομακρύνονται αφού περάσει μια επιθυμητή περίοδος διαβροχής με το ζυμούμενο γλεύκος, ενώ στην λευκή οινοποίηση αφαιρούνται συνήθως πριν την ζύμωση. Δεδομένου ότι περίπου το 20% του βάρους των σταφυλιών παραμένει ως υπόλειμμα την διαδικασίας παραγωγής κρασιού, η βιομηχανία οινοποίησης παράγει ετησίως εκατομμύρια τόνους υπολειμμάτων δημιουργώντας ένα οικολογικό αλλά και οικονομικό ζήτημα.

Η πιο παραδοσιακή και η πιο συνηθισμένη αξιοποίηση των στέμφυλων, εκτός από την παραγωγή τσίπουρου, είναι η χρήση τους σε ζωοτροφές, ακόμα και σήμερα. Κατά το παρελθόν, όπου τα αγαθά δεν ήταν τόσο εύκολα προσβάσιμα ανά πάσα στιγμή και υπήρχε μεγάλος κόπος πίσω από την παραγωγή οποιουδήποτε προϊόντος, οι αγρότες είχαν εκπαιδευτεί να ανακυκλώνουν στιδήποτε βγάζει η γη, καθώς η λεγόμενη “αγροτική σοφία” τους είχε μάθει πως δεν υπάρχει τίποτε για πέταμα. Κάθε υποπροϊόν θα γινόταν ζωοτροφή, λίπασμα για τα χωράφια ακόμα και καύσιμο. [46] Σήμερα, όμως έχουν μελετηθεί και εναλλακτικές χρήσεις των πολύτιμων αυτών υποπροϊόντων. Η ανάκτηση βιοδραστικών μορίων από τα απόβλητα της οινοποίησης (κυρίως γίγαρτα και φλούδες) είναι μία από τις πιο σημαντικές ενέργειες που έγιναν ως ένα βήμα πιο κοντά προς την αξιοποίησή τους (Castellanos-Gallo, 2022, Mendes *et al.*, 2013). Η περίπλοκη και πολυδιάστατη φυτοχημεία των γιγάρτων των σταφυλιών υποδηλώνει ότι είναι μια πολλά υποσχόμενη πηγή για την παραγωγή και ανάπτυξη προϊόντων υψηλής βιολογικής αξίας, όπως τα διατροφολογικά (διατροφικά συστατικά τα οποία δρουν προστατεύοντας και βελτιώνοντας την υγεία – συμπληρώματα διατροφής) και τα καλλυντικά, κυρίως αυτά που αφορούν την

περιποίηση του δέρματος. Στην αγορά υπάρχουν αρκετά παρασκευάσματα διατροφικών προϊόντων που περιέχουν εκχύλισμα ή σκόνη γιγάρτων σταφυλιού.[30] Η χρήση των σπόρων του σταφυλιού ως πηγή βιοδραστικών ενώσεων είναι επίσης αξιοσημείωτη από την προοπτική της κυκλικής οικονομίας, της τοπικής οικονομίας και της πιθανής συνεισφοράς πίσω στο έδαφος.

Η ΖΩΗ ΤΟΥ ΚΛΗΜΑΤΟΣ

Το κλήμα δεν εμφανίζει καμία δραστηριότητα κατά την διάρκεια του χειμώνα. Στις αρχές της άνοιξης, ανάλογα με τις υπάρχουσες κλιματολογικές συνθήκες και την ποικιλία του αμπελιού, ξεκινά η νέα βλάστηση και εμφανίζονται τα φύλλα και τα άνθη τα οποία στην πορεία να μετατραπούν στις ρόγες του σταφυλιού. Οι ρόγες που δημιουργούνται μεγαλώνουν σταδιακά για να φτάσουν στην επιθυμητή ωρίμανση στο τέλος του καλοκαιριού μέχρι και τα μέσα του φθινοπώρου, ανάλογα και πάλι με το κλίμα που επικρατεί στην περιοχή και την ποικιλία του φυτού. Μετά τον τρύγο, τα φύλλα σταδιακά πέφτουν και καθώς η θερμοκρασία μειώνεται το κλήμα σταματάει την δραστηριότητα του καθώς μπαίνει ξανά στην φάση του χειμερινού λήθαργου.

Το αφανές όργανο του κλήματος είναι οι ρίζες οι οποίες γίνονται ορατές μόνο αν σκαφτεί το χώμα. Ο ρόλος των ριζών είναι αφενός να στηρίζουν το φυτό στο έδαφος και αφετέρου να προσλαμβάνουν τις απαιτούμενες ποσότητες νερού και θρεπτικών συστατικών από το έδαφος για την σωστή ανάπτυξη του φυτού και την δημιουργία σταφυλιών. Το μήκος που μπορεί να φτάσουν οι ρίζες κυμαίνεται από 1 έως 3 μέτρα, όμως υπάρχουν περιπτώσεις που μπορούν να φτάσουν και τα 20 μέτρα. Αυτό συμβαίνει όταν το φυτό δεν μπορεί να βρει τις απαιτούμενες ποσότητες νερού και θρεπτικών συστατικών για να επιβιώσει και να αναπτυχθεί. Έτσι, οι ρίζες κατευθύνονται πιο βαθιά στο έδαφος προς αναζήτηση νερού και θρεπτικών. Το φυτό θα αρχίσει να καρποφορεί από τον τρίτο χρόνο, όμως οι ρίζες θα συνεχίσουν να διαμορφώνονται μέχρι τον όγδοο χρόνο. Για αυτόν τον λόγο, θεωρείται ότι το αμπέλι θα δώσει ποιοτικά σταφύλια και σε σταθερή βάση μετά από μερικά χρόνια από την στιγμή της φύτευσης, και όχι σε άμεσο χρόνο.

Ένα ακόμα ενδιαφέρον χαρακτηριστικό του κλήματος που δεν είναι ορατό, παρά μόνο εάν γίνει μια τομή σε ένα κλαδί του, είναι η κυκλοφορία των χυμών μέσα στο φυτό. Το φαινόμενο αυτό σηματοδοτεί το τέλος του χειμερινού λήθαργου και την έναρξη της δραστηριότητας του φυτού.

Επιγραμματικά, το κλήμα αποτελείται από τον κορμό, στον οποίο στηρίζονται οι βραχίονες. Πάνω στους βραχίονες βρίσκονται οι κεφαλές, οι οποίες είναι τμήμα από παλαιότερες κληματίδες. Την περίοδο της βλάστησης διαμορφώνονται οι βλαστοί, οι οποίοι όταν ολοκληρώσουν την ανάπτυξή τους ξυλοποιούνται και μετατρέπονται πλέον σε κληματίδες. Όταν αναπτύσσεται ο βλαστός σχηματίζονται τα λεγόμενα “μάτια” στους κόμπους. Εκεί εμφανίζεται ένα εξόγκωμα που καλύπτεται από δύο πέταλα που μοιάζουν με λέπια. Σταδιακά τα δύο αυτά προστατευτικά λέπια αποχωρίζονται και εμφανίζονται δύο μάτια. Το πρώτο που είναι το πιο ογκώδες

ονομάζεται ταχυφυές και το άλλο αποκαλείται λανθάνον. Το ταχυφυές, που είναι γνωστό και ως “θερινό”, αναπτύσσεται την ίδια χρονιά του σχηματισμού του. Το μάτι αυτό στην πορεία θα δώσει ένα βλαστό που ονομάζεται ταχυφυής ή μεσοκάρδιος, και από αυτόν δεν θα σχηματιστούν σταφύλια. Την μεγαλύτερη σημαντικότητα για την παραγωγή σταφυλιών κατέχουν οι λανθάνοντες οφθαλμοί, γνωστοί και ως χειμερινοί. Οι οφθαλμοί αυτοί δεν αναπτύσσονται την ίδια χρονιά που σχηματίστηκαν σε αντίθεση με τους θερινούς, αλλά την επόμενη χρονιά. Οι χειμερινοί οφθαλμοί είναι σύνθετοι, αφού περιλαμβάνουν τρία ακόμα μάτια έκαστος. Από αυτά τα τρία, το μάτι που παρουσιάζει την μεγαλύτερη ανάπτυξη είναι αυτό που τον επόμενο χρόνο θα αναπτυχθεί σε κύριο βλαστό και καρποφόρο. Στην περίπτωση που καταστραφεί για τον οποιοδήποτε λόγο, ενεργοποιείται το γειτονικό δευτερογενές μάτι, αποκαλούμενο για αυτόν τον λόγο μάτι αντικατάστασης. Από αυτόν τον βλαστό, όμως, δεν είναι σίγουρη η καρποφορία. Για την εσχάτη των περιπτώσεων, υπάρχει και ένα ακόμη τριτογενές μάτι αντικατάστασης.

Μια ακόμη κατηγορία οφθαλμών είναι αυτή στην κορυφή του βλαστού, ο οποίος ονομάζεται ακραίος οφθαλμός (μερίστωμα) και εξασφαλίζει την επιμήκυνση του βλαστού. Ακόμα, σε βραχίονα ή κορμό που είναι ξυλοποιημένα τουλάχιστον δύο έτη, βρίσκονται κοιμώμενα μάτια που έμειναν χωρίς να αναπτυχθούν και αποκαλούνται τυφλά. Παρ’ όλα αυτά, έπειτα από αυστηρό κλάδεμα μπορεί να ενεργοποιηθούν και να δημιουργηθεί ένας πολύ δραστήριος βλαστός που όμως είναι άγονος και καλείται λαίμαργος.

Για την άμπελο ο χειμώνας είναι η περίοδος της ανάπαυσής της, με χαρακτηριστικό σημάδι της έναρξής της να είναι η πτώση των φύλλων. Μετά την λήξη αυτής της περιόδου, ξεκινάει η περίοδος της βλάστησης. Έναρξη βλάστησης θεωρείται ο χρόνος κατά τον οποίο βλαστάνει περίπου το ¼ των οφθαλμών που έχουν μείνει στο κλήμα μετά από το κλάδεμα καρποφορίας που πραγματοποίησε ο αμπελουργός. Σε έναν βραχίονα, υπάρχει μια κεφαλή, και σε κάθε κεφαλή υπάρχουν μάτια. Από κάθε μάτι αναπτύσσεται σταδιακά ένας βλαστός, που στην πορεία θα ξυλοποιηθεί και θα μετατραπεί σε κληματίδα. Στους βλαστούς σχηματίζονται τα φύλλα, οι έλικες και τα άνθη, τα οποία οργανώνονται σε ταξιανθίες και αυτές είναι η αρχή της δημιουργίας του τσαμπιού σταφυλιών. Οι έλικες είναι όργανο του οποίου ο ρόλος είναι να συγκρατεί τον βλαστό/κληματίδα πάνω σε υποστυλώματα καθώς το αμπέλι είναι ένα φυτό αναρριχητικό. Οι έλικες δεν αναπτύσσονται σε όλο το μήκος του βλαστού αλλά από το τέταρτο φύλλο και μετά. Κατά μήκος των βλαστών, κατά διαστήματα παρουσιάζονται κάποια εξογκώματα, γνωστά ως κόμποι ή γόνατα. Από τα σημεία αυτά αναπτύσσονται τα φύλλα, οι ταξιανθίες και οι έλικες. Επάνω στα γόνατα, στην μασχάλη των φύλλων βρίσκονται οι οφθαλμοί, ταχυφυείς και λανθάνοντες.

Μπορεί να θεωρηθεί πως τα φύλλα είναι το “εργοστάσιο” του φυτού. Εκεί δημιουργούνται όλες οι οργανικές ενώσεις που χρειάζεται το κλήμα αλλά φυσικά και το σταφύλι. Οι ρίζες απορροφούν από το έδαφος νερό που περιέχει ανόργανα συστατικά, τα οποία αποτελούν τον ακατέργαστο χυμό του κλήματος. Ο χυμός αυτός ανεβαίνει στους βλαστούς και από εκεί φτάνει στα φύλλα. Στα φύλλα παράγονται και

όλα τα συστατικά της ρόγας του σταφυλιού, με κυριότερα τα σάκχαρα και τα οξέα, δημιουργώντας τον κατεργασμένο χυμό. Όλη αυτή η διαδικασία επιτυγχάνεται χάρη στην απορρόφηση του διοξειδίου του άνθρακα από την ατμόσφαιρα και την φωτοσύνθεση.

Όπως αναφέρθηκε τα άνθη αποτελούν την πρώιμη μορφή του σταφυλιού, και βρίσκονται σε ταξιανθίες, και κάθε άνθος είναι μία ρόγα. Οι ταξιανθίες αρχικά είναι σχεδόν σφαιρικές και στην πορεία αποκτούν επίμηκες σχήμα και διαχωρίζονται, αποκτούν δηλαδή το σχήμα ενός τσαμπιού σταφυλιών. Το τσαμπί ονομάζεται και βότρυς και γι' αυτό οι ταξιανθίες καλούνται και βοτρυοειδείς ταξιανθίες. Στα άνθη διαδοχικά σχηματίζονται τα σέπαλα, τα πέταλα, οι στήμονες, οι καλύπτρες και τελικά ο καρπός, δηλαδή η ρόγα του σταφυλιού. Η ρόγα αρχικά είναι πράσινη, έχει χλωροφύλλη όπως και τα φύλλα, και αφομοιώνει μέσω της φωτοσύνθεσης το διοξείδιο του άνθρακα αποβάλλοντας μέρος του οξυγόνου. Όσο περνάει ο καιρός αποκτά το τελικό μέγεθος και χρώμα της.

Από κάθε μάτι, δηλαδή από κάθε βλαστό θα δημιουργηθούν 1-2 τσαμπιά σταφύλια. Από ένα κλήμα, το οποίο μετά το κλάδεμα έχει 4 μάτια, θα παραχθούν μέχρι 8 τσαμπιά σταφύλι. Αν το σταφύλι ζυγίζει περίπου 450 γραμμάρια, τότε το κλήμα θα δώσει 3,5 κιλά σταφύλια. Εάν ένα αμπελοτεμάχιο έχει 300 κλήματα σε ένα στρέμμα, τότε από ένα στρέμμα παράγεται περίπου ένας τόνος σταφύλια.

Η ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΤΟΥ ΣΤΑΦΥΛΙΟΥ ΑΠΟ ΤΟ ΑΜΠΕΛΙ ΜΕΧΡΙ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΡΑΣΙΟΥ

Η διαδικασία της συγκομιδής των σταφυλιών από το αμπέλι ονομάζεται τρύγος. Η μεταφορά των σταφυλιών έχει μεγάλη σημασία ώστε να παραμείνει το σταφύλι στην κατάσταση που βρισκόταν όσο ήταν πάνω στο κλήμα. Το σταφύλι από την ώρα που θα κοπεί από το φυτό υφίσταται διάφορες χημικές και βιολογικές μεταβολές. Η σημαντικότερη είναι η οξείδωση, η οποία είναι αποτέλεσμα δράσης των ενζύμων παρουσία οξυγόνου. Για να αποφευχθεί η οξείδωση πρέπει τα σταφύλια να μεταφερθούν όσον το δυνατόν πιο γρήγορα και ανέπαφα. Ακόμα, επειδή πολλές ρόγες σταφυλιού σπάνε με το βάρος των σταφυλιών που βρίσκονται από πάνω, δημιουργείται μια μικρή ποσότητα γλεύκους, η οποία παραμένει για αρκετή ώρα μαζί με τα στέμφυλα, άρα πραγματοποιείται μια μη ελεγχόμενη εκχύλιση με τα στέμφυλα. Για τους λόγους αυτούς τα σταφύλια αφού κοπούν από το φυτό, πρέπει να τοποθετηθούν σε μικρούς υποδοχείς, συνήθως πλαστικά τελάρα με ανοίγματα τα οποία επιτρέπουν την κυκλοφορία του αέρα και έτσι βρίσκονται σε ένα περιβάλλον μη ασφυκτικό. Επειδή όλα τα σταφύλια δεν είναι σε άριστη κατάσταση λόγω διάφορων προσβολών από μικροοργανισμούς, είναι απαραίτητο να απομακρύνονται τα σταφύλια τα οποία μακροσκοπικά έχουν υποστεί αλλοιώσεις. Μια ακόμα

σημαντική παράμετρος είναι αυτή της απόστασης από τον αμπελώνα μέχρι το οινοποιείο, η οποία πρέπει να είναι όσον το δυνατόν πιο μικρή. Όμως επειδή αυτό δεν είναι πάντα εφικτό και ακόμα κι αν είναι μικρή η απόσταση οι θερμοκρασίες που επικρατούν την περίοδο του τρύγου είναι υψηλές με αποτέλεσμα να προκύπτουν ανεπιθύμητες προζυμωτικές ενζυμικές ή χημικές αλλοιώσεις, υπάρχει η επιλογή χρήσης μεταφορικών μέσων με ψυχόμενους χώρους με θερμοκρασίες χαμηλότερες των 12°C. Επίσης, υπάρχει η δυνατότητα οι ψυχόμενοι αυτοί χώροι να συνδυαστούν με αδρανή ατμόσφαιρα CO₂.

Μετά την άφιξη των σταφυλιών στο οινοποιείο η ιδανική περίπτωση είναι η χρήση τράπεζας για την επιλογή των υγιών σταφυλιών. Σταφύλια ή ακόμα και μεμονωμένες ρόγες καθώς και φύλλα ή άλλα ξένα σώματα πρέπει να απομακρύνονται. Μια παραδοσιακή διάταξη υποδοχής σταφυλιών που σήμερα χρησιμοποιείται όλο και λιγότερο περιλαμβάνει σταφυλοδόχο. Πρόκειται για μια ανοξείδωτη κατασκευή σε σχήμα V, που στη βάση της υπάρχει κοχλίας ο οποίος σπρώχνει τα σταφύλια για τα επόμενα στάδια που ακολουθούν.

Οι σύγχρονες αντιλήψεις γύρω από την επεξεργασία του σταφυλιού έχουν ως στόχο την διαχείριση του σταφυλιού με τρόπο τέτοιο ώστε να χρειάζονται όσον το δυνατόν λιγότερες κατεργασίες, και άρα το σταφύλι να καταπονείται όσο γίνεται λιγότερο από τα μηχανήματα. Ιδιαίτερα εντυπωσιακά είναι τα οινοποιεία τα οποία είναι σε κάθετη διαρρύθμιση, εκμεταλλεύονται δηλαδή την βαρύτητα ώστε να μετακινηθεί το υπό κατεργασία γλεύκος από το ένα στάδιο στο επόμενο. Έτσι, δεν χρειάζεται να χρησιμοποιηθούν μηχανήματα μεταφοράς. Σήμερα, για την παραγωγή λευκών οίνων ποιότητας τα σταφύλια μετά τον απορραγισμό και το σπάσιμό τους (γνωστό και ως έκθλιψη) στον απορραγιστήρα-σπαστήρα υπό μορφή σταφυλοπολτού, οδηγούνται στο πιεστήριο με την βοήθεια μιας αντλίας. Ορισμένες φορές αποφεύγεται ο απορραγισμός, ενώ σε ακόμα πιο σπάνιες περιπτώσεις αποφεύγεται και το σπάσιμο. Στην σπάνια αυτή περίπτωση, τα σταφύλια μετά την διαλογή με την βοήθεια μεταφορικής ταινίας σχεδόν ανέπαφα οδηγούνται κατευθείαν στο πιεστήριο.

Η έκθλιψη χρησιμοποιείται για να προκαλέσει το σπάσιμο των ραγών και την απελευθέρωση του χυμού από τα σταφύλια. Είναι η αρχή της επαφής του χυμού, του φλοιού, της σάρκας και των γιγάρτων που θα επηρεάσουν την εκχύλιση των συστατικών των σταφυλιών. Μια ακόμη χρησιμότητα της έκθλιψης είναι η αφαίρεση των φύλλων και βοστρύχων από τον χυμό, καθώς και η απομόνωση και συλλογή τους ώστε να μεταφερθούν προς άλλη χρήση. [41]

Όμως, μόλις ο χυμός εξέλθει από το προστατευμένο περιβάλλον της ράγας, έρχεται σε επαφή με τον αέρα, και έτσι κινδυνεύει να αλλοιωθεί. Γι' αυτό κρίνεται αναγκαίο να προστατευθεί από τις οξειδώσεις.

Στο λευκό κρασί, το οξυγόνο χαλάει την ποιότητα του παραγόμενου οίνου καθώς παραποιεί το άρωμα, εξαφανίζει την φρεσκάδα και σκουραίνει το χρώμα. Κατά την διάρκεια του στραγγίσματος των σταφυλιών που έχουν υποστεί έκθλιψη, υπάρχει

μεγάλη απορρόφηση αέρα επειδή υπάρχει μεγάλη επιφάνεια επαφής με τον ατμοσφαιρικό αέρα. Η κυριότερη και πιο διαδεδομένη μέθοδος προστασίας από τις οξειδώσεις είναι η προσθήκη θειώδη ανυδρίτη (SO_2). Χρησιμοποιείται κυρίως στο λευκό γλεύκος που περιέχει ελάχιστες φαινολικές ενώσεις, καθώς οι φαινολικές ενώσεις είναι πιο ευοξειδωτές από άλλα συστατικά του κρασιού, κι έτσι οξειδώνονται οι ίδιες προστατεύοντας άλλες οξειδώσιμες ενώσεις που περιέχει το γλεύκος και κυρίως τις αρωματικές. Ο θειώδης ανυδρίτης δεν δρα μόνο ως αντιοξειδωτικό αλλά και ως αντιοξειδασικό, καταστρέφει δηλαδή τις οξειδάσες. Οι οξειδάσες είναι ένζυμα που περιέχει το γλεύκος και είναι υπεύθυνες για τις οξειδώσεις (ενζυμικές), γιατί δρουν γρήγορα σε αντίθεση με τις χημικές οξειδώσεις. Η συγκεκριμένη παρατήρηση διαπιστώνεται και από το γεγονός ότι η κατανάλωση του οξυγόνου σε ένα θειωμένο γλεύκος είναι αργή και μπορεί να χρειαστεί αρκετές μέρες, ενώ αντίθετα σε ένα μη θειωμένο γλεύκος η κατανάλωση του οξυγόνου γίνεται μέσα σε λίγα λεπτά.

Στην περίπτωση που κατά την διαλογή λανθασμένα δεν απομακρύνθηκαν σάπια σταφύλια τα οποία είναι αποτέλεσμα του *Botrytis cinerea*, τότε ο προστιθέμενος θειώδης ανυδρίτης προστατεύει το γλεύκος από το καστανό θόλωμα, δηλαδή από τη δράση των οξειδωτικών ενζύμων που μεταφέρουν το διαλυμένο οξυγόνο στις φαινολικές ενώσεις. Η θείωση του γλεύκου προστατεύει το χρώμα του λευκού οίνου, το οποίο αν οξειδωθεί έχει μια πιο βαθιά απόχρωση του κίτρινου ως αποτέλεσμα της δράσης των οξειδωτικών ενζύμων. Αντίθετα, η θείωση του σταφυλοπολτού των κόκκινων κρασιών αυξάνει την ένταση του κόκκινου χρώματος και μειώνει το κίτρινο χρώμα.

Τα σταφύλια που προορίζονται για λευκή οινοποίηση τοποθετούνται απευθείας στην πρέσα για να διαχωριστεί ο χυμός από τα στέμφυλα και να διατηρήσει το ανοιχτόχρωμα χρώμα που έχει η σάρκα, καθώς το χρώμα στους οίνους προέρχεται από την φλούδα, εκτός από κάποιες εξαιρέσεις όπου η σάρκα έχει χρώμα. Αρχικά προκύπτει γλεύκος που θα εξελιχθεί σε κρασί πρώτης πίεσης και έπειτα έρχεται η υπόλοιπη παραγωγή.

Η σύνθλιψη απευθύνεται κυρίως στην ερυθρή οινοποίηση. Παραδοσιακά γινόταν με τα πόδια, όμως για λόγους υγιεινής και χρόνου η διαδικασία γίνεται πλέον από μηχανήματα. Για την παραγωγή ροζέ οίνων, δεν υπάρχει κανόνας. Για ένα ελαφρύ ροζέ κρασί πραγματοποιείται συμπίεση ενώ για ένα πιο έντονο ροζέ κρασί το γλεύκος παραλαμβάνεται με σύνθλιψη.

Στην ερυθρή οινοποίηση η αποβοστρύχωση είναι ένα θέμα στο οποίο οι απόψεις δίστανται, ιδίως στην περίπτωση των ώριμων σταφυλιών, των οποίων τα στέμφυλα έχουν τανίνες καλής ποιότητας. Το πλεονέκτημα είναι ότι μειώνει σε σημαντικό ποσοστό τον όγκο του σταφυλοπολτού που επεξεργάζεται, και άρα την μείωση του απαιτούμενου όγκου δεξαμενών. Από την άλλη πλευρά η μη αφαίρεση των τσάμπουρων αλλάζει την χημική σύσταση του γλεύκου και κατά συνέπεια του παραγόμενου οίνου, μειώνοντας την ολική οξύτητα και τον αλκοολικό τίτλο. Ο λόγος που συμβαίνει αυτό είναι γιατί τα τσάμπουρα είναι πλουσιότερα σε νερό από ότι οι ρόγες, η περιεκτικότητά τους σε σάκχαρα είναι μικρή, έχουν χαμηλή οξύτητα και είναι

πλούσια σε κάλιο. Παράλληλα η παρουσία τους ευνοεί την αλκοολική ζύμωση γιατί ανάμεσά τους περικλείεται αέρας ο οποίος είναι πολύτιμος για την ανάπτυξη των ζυμών και άρα την πλήρη ζύμωση των σακχάρων. Ο διαχωρισμός του κρασιού από τα στέμφυλα εξαρτάται από τον χρόνο εκχύλισης. Ο διαχωρισμός μπορεί να γίνει πριν το τέλος της αλκοολικής ζύμωσης, δηλαδή όσο ακόμα περιέχονται σάκχαρα και το παραγόμενο κρασί πρόκειται να καταναλωθεί νέο. Μπορεί επίσης να συμβεί αμέσως μετά το τέλος της αλκοολικής ζύμωσης, όπου έχουν καταναλωθεί όλα τα σάκχαρα του γλεύκους και πλέον έχει μετατραπεί σε κρασί, το οποίο προορίζεται για μικρή παλαίωση. Τέλος, ο διαχωρισμός μπορεί να πραγματοποιηθεί και αρκετές ημέρες μετά το τέλος της αλκοολικής ζύμωσης και εφαρμόζεται σε κρασιά τα οποία πρόκειται να παλαιωθούν.

Ο χρόνος της εκχύλισης είναι στην ευχέρεια του οινοποιού ο οποίος αποφασίζει τι είδους κρασί επιθυμεί και πρόκειται να παράγει. Όταν απομακρυνθούν τα στέμφυλα είτε από λευκή οινοποίηση είτε από ερυθρή, είναι πλέον διαθέσιμα για επεξεργασία σε άλλους τομείς. [2],[40]

Τα στέμφυλα έχουν περίπου 70% υγρασία και αποτελούν το 11-15% των σταφυλιών που χρησιμοποιούνται στην οινοποιία. Ένας τόνος στέμφυλων αποτελείται από 249 κιλά κοτσάνια, 225 κιλά γίγαρτα και 425 κιλά φλούδες.

Ενδεικτική ποσοτικοποίηση της περιεκτικότητας των αποβλήτων από την οινοποίηση:

- Κοτσάνια: 2,5 – 7,5 % των σταφυλιών
- Στέμφυλα: 15% και στεγνά και έως 25-40% με παρουσία χυμού
- Γίγαρτα: 3-6% (στα οποία τα έλαια αγγίζουν το 17% και τα φαινολικά το 6%)
- Οινολάσπες μαγιάς 3,5-8,5% (όπου οι χρωστικές χρώματος φτάνουν τα 12 κιλά/τόνο από ερυθρή οινοποίηση)
- Κλαδέματα φυτού: ~ 5 τόνοι/εκτάριο/έτος

[46]

ΟΙΝΟΠΑΡΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ – ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ

Η Ελλάδα είναι μια χώρα με έντονη οινοπαραγωγική δραστηριότητα, ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια. Εκμεταλλευόμενη το κλίμα και την μεγάλη διάρκεια ηλιοφάνειας μέσα στον χρόνο, ιδιαίτερα σε κάποιες περιοχές αλλά και το πιο ψυχρό κλίμα σε άλλες γεωγραφικές περιοχές, ακόμα και με το ηφαιστιογενές έδαφος σε κάποια μέρη και με την παρουσία της θάλασσας, είναι ένας τόπος που μπορεί να δώσει οίνους εξαιρετικής ποιότητας. Ενδεικτικά, κατά τα οινοπαραγωγικά έτη 2020-2021, 2021-2022 και 2022-2023 παρήχθησαν κατά μέσο όρο 706.237 HL ερυθρών-ερυθρών οίνων και 1.533.724 HL λευκών οίνων. [48]

Το 2022, η έκταση σε όλη την Ελλάδα η οποία ήταν φυτεμένη με αμπέλια έφτασε στα 640.205,80 στρέμματα. [48]

ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΣΤΑΦΥΛΙΟΥ

Το σταφύλι αποτελείται από δύο μέρη: το ξυλώδες μέρος το οποίο είναι γνωστό ως βόστρυχος ή όπως συνηθίζεται να αποκαλείται τσαμπί, και τις ράγες οι οποίες αποτελούν το εδώδιμο και οινοποιήσιμο μέρος του σταφυλιού σε αναλογία βάρους περίπου 2-6% και 95-97% αντίστοιχα. Η αναλογία αυτή μπορεί να μεταβληθεί από πολλούς παράγοντες όπως η ποικιλία του σταφυλιού, η ηλικία των πρέμνων, το έδαφος και οι κλιματολογικές συνθήκες. Αναλυτικότερα, οι ράγες αποτελούνται από το φλοιό (7-12%), τη σάρκα (83,91%) και τα γίγαρτα (0-6%). [1]

Οι βόστρυχοι χρησιμεύουν στο να συγκρατούν τις ράγες και παράλληλα να τις τροφοδοτούν με όλα τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά. Η σχέση βάρους μεταξύ βοστρύχων και ραγών διαφέρει ανάλογα με την ποικιλία του αμπελιού, το μέγεθος και την πυκνότητα των ραγών κ.α.

ΣΥΣΤΑΣΗ ΒΟΣΤΡΥΧΟΥ

Το συστατικό με την μεγαλύτερη αναλογία στους βοστρύχους είναι το νερό. Η περιεκτικότητά τους σε νερό μπορεί να φτάσει και το 80%. Στην πορεία, ανάλογα τον βαθμό ξυλοποίησης των ιστών το νερό περιορίζεται περίπου στο 65%. Κατά την υπερωρίμανση μπορεί να καταλήξει ακόμα και στο 30%. Η μείωση της περιεκτικότητας του νερού στον βόστρυχο έχει ως φυσικό αποτέλεσμα την αύξηση της ξηρής μάζας, όπου από 10% κατά βάρος μπορεί να φτάσει το 25%. [1]

Η περιεκτικότητά τους σε σάκχαρα είναι μικρή (συνήθως δεν ξεπερνά το 1%), όμως είναι πλούσιοι σε τανινοειδείς ύλες (1-4%), ανόργανα συστατικά (2-3%) και οξέα (0,5-3%). Το γεγονός αυτό, κάνει τους βοστρύχους ανεπιθύμητους σε κάποιους οινοποιούς καθώς μπορούν να προκαλέσουν στυφή και πικρή γεύση στον παραγόμενο οίνο. Ακόμα, αν ζυμωθούν μαζί με το γλεύκος είναι ικανοί να προσθέσουν νερό στο γλεύκος αλλά και τα απορροφήσουν αλκοόλη (ωσμωτικά φαινόμενα). Παράλληλα, η συμμετοχή των βοστρύχων στην οινοποίηση έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της ολικής οξύτητας και την αύξηση της ενεργού οξύτητας (pH). Παρ' όλα αυτά, οι βόστρυχοι διευκολύνουν την πίεση των ραγών και αυξάνουν την περιεκτικότητα σε τανίνες, το οποίο είναι επιθυμητό στους ερυθρούς οίνους. [1], [2]

ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΡΑΓΩΝ

Οι ράγες είναι ο καρπός του σταφυλιού και αποτελούν την πρώτη ύλη για την παραγωγή οίνου. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, οι ράγες αποτελούνται από τον φλοιό, το σάρκωμα και τα γίγαρτα. Μορφολογικά χαρακτηριστικά για τις ράγες είναι

το μέγεθος μαζί με το βάρος ή τις διαστάσεις, το σχήμα (σφαιρικό ή ωοειδές), το χρώμα του φλοιού και το κηρώδες στρώμα πάνω στην επιδερμίδα της ράγας.

ΦΛΟΙΟΣ

Οι φλοιοί (ή φλούδα) των ραγών καταλαμβάνουν το 6-20% του βάρους των ραγών. Αυτό εξαρτάται από την ποικιλία του σταφυλιού, τον βαθμό της ωρίμανσης στην οποία βρίσκεται το σταφύλι καθώς και άλλους παράγοντες και συνήθως κυμαίνεται στα 1,5-3,8 μ (ή 1,5-3,8 x 10⁻⁶ m). Η αναλογία αυτή κατέχει σημαντικό ρόλο στην οινοποίηση διότι από τον τρόπο διαχείρισης των φλοιών εξαρτάται το είδος του παραγόμενου οίνου. Η διαφορά μεταξύ των σταφυλιών που προορίζονται για οινοποίηση και αυτών που προορίζονται για επιτραπέζια κατανάλωση είναι ότι τα οινοποιήσιμα σταφύλια έχουν παχιά και τραγανή φλούδα και πολύ χυμώδη σάρκα ενώ τα επιτραπέζια σταφύλια έχουν λεπτή φλούδα και τραγανή σάρκα. Η φλούδα περιέχει περίπου 75% νερό και είναι πλούσια σε κυτταρίνη, πηκτίνες και πρωτεΐνες και στην σύστασή της περιέχονται και οξέα, με κυρίαρχο το κιτρικό οξύ και σε μικρή συγκέντρωση τρυγικό οξύ. Η εξωτερική επιφάνεια των φλοιών περιβάλλεται από ένα επίχρισμα από μικροσκοπικά κηρώδη λέπια (γνωστό και ως "άχνη" του σταφυλιού καθώς μοιάζει σαν να έχει πάνω της η ράγα ένα λεπτό στρώμα από ζάχαρη άχνη). Η εξωτερική αυτή στρώση αποτελείται κατά τα 2/3 από ολεανικό οξύ και το υπόλοιπο 1/3 από διάφορες άλλες ενώσεις όπως αλκοόλες εστέρες, άλλα λιπαρά οξέα και αλδεΐδες. Το επίχρισμα αυτό συνεισφέρει στον έλεγχο της κυτταρικής αναπνοής, την παρεμπόδιση της εξάτμισης νερού από την ράγα και ταυτόχρονα αποτρέπει την είσοδο του νερού από την βροχή και την υγρασία του περιβάλλοντος. Επίσης προστατεύει την ράγα από ηλιακά εγκαύματα αλλά και από την ανάπτυξη ευρωτιάσεων (μούχλα). [1], [2]

Στις περισσότερες ποικιλίες σταφυλιού, η σάρκα είναι άχρωμη και μόνο ο φλοιός προσδίδει το χαρακτηριστικό χρώμα "μαύρου" ή "μωβ" των έγχρωμων σταφυλιών (υπάρχουν κάποιες εξαιρέσεις ποικιλιών όπου η σάρκα είναι και αυτή έγχρωμη), οπότε οι ερυθροί οίνοι το χρώμα τους το οφείλουν στους φλοιούς με τους οποίους εκχυλίστηκαν κατά την οινοποίηση. Επιπρόσθετα, οι ερυθροί οίνοι χρωστάνε στους φλοιούς σημαντικό ποσοστό τανινών. Οι τανίνες των φλοιών είναι υδατοδιαλυτές και έτσι μεταφέρονται στον μούστο και κατά συνέπεια στον παραγόμενο οίνο. Ένα ακόμα σημαντικό χαρακτηριστικό των φλοιών είναι η παρουσία αρωματικών ενώσεων, ένας λόγος για τον οποίο πραγματοποιείται εκχύλιση τους ακόμα και στην λευκή οινοποίηση.

ΣΑΡΚΑ

Η σάρκα είναι ο πρωταγωνιστής στην ράγα καθώς κατέχει το 83-91% του βάρους της, και η διακύμανση αυτή οφείλεται σε μεγάλο ποσοστό στην ύπαρξη ή όχι γιγάρτων στο σταφύλι, διότι για παράδειγμα οι ποικιλίες Σουλτανίνα και Κορινθιακή σταφίδα είναι αγίγαρτες ποικιλίες.

Από την πίεση της σάρκας προκύπτει το γλεύκος, του οποίου η ζύμωση δίνει τον οίνο. Το γλεύκος άρα και η σάρκα, αποτελείται από νερό κατά 70 έως 80%. Στην ουσία είναι ο φυσικός διαλύτης όλων των υπόλοιπων συστατικών που περιέχονται στον χυμό του σταφυλιού. Η περιεκτικότητα σε νερό εξαρτάται από ποικίλους παράγοντες όπως ο βαθμός ωρίμανσης του σταφυλιού, η ποικιλία του αμπελιού, η τοποθεσία, οι περιβαλλοντικές συνθήκες της περιοχής και οι εδαφοκλιματικές συνθήκες. Οι παραπάνω παράμετροι επιδρούν και στα υπόλοιπα συστατικά της σάρκας του σταφυλιού, γ' αυτό επηρεάζεται και η συγκέντρωση του νερού σε αυτή.

ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΥΣΤΑΣΤΙΚΩΝ ΣΑΡΚΑΣ

Αμέσως μετά το νερό, το συστατικό με την μεγαλύτερη συγκέντρωση στη σάρκα του σταφυλιού είναι τα σάκχαρα, με κυριότερα την φρουκτόζη και την γλυκόζη με αναλογία περίπου 1:1 σε ώριμα σταφύλια. Σε άγουρα σταφύλια υπερτερεί η γλυκόζη, ενώ σε υπερώριμα σταφύλια υπερέχει η φρουκτόζη. Η σακχαρόζη υπάρχει σε πολύ μικρό ποσοστό στα *Vitis vinifera*, η οποία ωστόσο κατά την αλκοολική ζύμωση υδρολύεται σε φρουκτόζη και γλυκόζη, κι έτσι δεν ανευρίσκεται σε ξηρά κρασιά. Εάν βρεθεί σακχαρόζη σε σημαντική ποσότητα σε γλυκά κρασιά, σημαίνει πως προστέθηκε εξωγενώς μετά το τέλος της αλκοολικής ζύμωσης, με σκοπό την αύξηση της γλυκύτητας. Οι ράγες που βρίσκονται πιο κοντά στις κληματίδες έχουν μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε σάκχαρα από τις υπόλοιπες ράγες. Ακόμα, ο χυμός κοντά στον φλοιό είναι πλουσιότερος σε σάκχαρα συγκριτικά με τον χυμό κοντά στα γίγαρτα. Το αντίθετο ισχύει για την συγκέντρωση των οξέων, δηλαδή ο χυμός του σταφυλιού κοντά στον φλοιό είναι φτωχότερος σε οξέα, ενώ κοντά στα γίγαρτα η συγκέντρωση αυξάνεται. Τα κύρια οξέα της σάρκας του σταφυλιού είναι το τρυγικό, το μηλικό και το κιτρικό οξύ. Όσον αφορά την οινολογία τα οξέα του γλεύκους είναι εξίσου σημαντικά με την ποιότητα των σακχάρων, αφού και τα δύο αυτά συστατικά συμβάλλουν στην γευστική αρμονία του παραγόμενου κρασιού. [2]

ΓΙΓΑΡΤΑ

Τα γίγαρτα αποτελούν τα όργανα αναπαραγωγής της αμπέλου. Βρίσκονται στο ενδοκάρπιο και καταλαμβάνουν από 0-6% του συνολικού βάρους της ράγας (διότι υπάρχουν και οι αγίγαρτες ποικιλίες σταφυλιού). Ο αριθμός της σε κάθε ράγα κυμαίνεται από 2-4, με συνηθέστερη περίπτωση τα 2-3 γίγαρτα σε κάθε ράγα, όσα και τα ωάρια της ωοθήκης του άνθους. Παρ' όλα αυτά, είναι εξαιρετικά σπάνιο να γονιμοποιηθούν όλα τα ωάρια, με αποτέλεσμα να σχηματίζονται λιγότερα γίγαρτα έως και καθόλου.

Τα γίγαρτα αποτελούνται από το οξύ μέρος τους, το οποίο ονομάζεται ράμφος, και από το ωοειδές τμήμα, που αποκαλείται σώμα και το οποίο διαιρείται από ένα αυλάκι σχηματίζοντας δυο λοβούς. Κάνοντας μία τομή σε ένα γίγαρτο, γίνεται αντιληπτό ότι αυτό αποτελείται από ένα ζωντανό τμήμα, που καλείται σάρκα ή ιστός και το οποίο προστατεύεται εξωτερικά από το κέλυφος. Στο εσωτερικό της σάρκας του γιγάρτου

και προς το μέρος του ράμφους, υπάρχει το έμβρυο. Το έμβρυο αυτό είναι που θα δώσει γένεση σε ένα φυτό αμπέλου.

Το κέλυφος το συνιστούν τρία στρώματα. Ξεκινώντας από έξω προς τα μέσα, το εξωτερικό στρώμα είναι μαλακό και αποτελεί τον φλοιό του γιγάρτου. Η σύστασή του χαρακτηρίζεται από κόκκους αμύλου και οξαλικό ασβέστιο. Προχωρώντας στο μεσαίο στρώμα, υπάρχουν δύο με τρεις στοιβάδες κυττάρων, τα οποία έχουν πολύ παχιά κυτταρικά τοιχώματα και είναι πλούσια σε τανίνες. Το δεύτερο αυτό στρώμα αποτελεί τον κερατοειδή ιστό, είναι το πιο σκληρό τμήμα του κελύφους και καθιστά το εσωτερικό του γιγάρτου αδιάβροχο, αφού είναι αδιαπέραστο στο νερό. Το τρίτο και εσωτερικό στρώμα του κελύφους αποτελείται επίσης από δύο με τρεις στοιβάδες κυττάρων, τα οποία όμως έχουν μαλακά τοιχώματα και μικρή συγκέντρωση αμύλου.

Η σάρκα (ιστός) του γιγάρτου είναι πλούσια σε ελαιώδεις και γλυκεροφωσφορούχες ουσίες, ρόδιου ή φαιού χρώματος και είναι ικανή να διαθρέψει το έμβρυο, κατά το πρώτο στάδιο της ανάπτυξης του. [1]

Η περιεκτικότητά των γιγάρτων σε νερό είναι 36-40%. Είναι πλούσια σε υδατάνθρακες (36-40%) , λιπίδια (κύριο έλαιο το γιγαρτέλαιο) (15-20%) και τανίνες (4-6%). Κατά την οινοποίηση απαιτείται προσοχή ώστε να αποφευχθεί η θραύση τους, καθώς μπορεί να ελευθερωθούν τανίνες με αποτέλεσμα ο παραγόμενος μούστος να έχει πικρή και στυφή γεύση, αλλά και γιγαρτέλαιο, το οποίο λόγω ακόρεστων λιπαρών οξέων, μπορεί να δράσει αρνητικά και να υποβαθμίσει την ποιότητα του παραγόμενου κρασιού με δυσάρεστη οσμή και γεύση.

Τα γίγαρτα αποτελούν το 3-6% του συνολικού βάρους των σταφυλιών. Ακόμα, το 38-52% συνιστάται από ξηρή ύλη, γεγονός το οποίο οδηγεί σε μεγάλο όγκο βιομηχανικού υποπροϊόντος από την διαδικασία οινοποίησης. Τα γίγαρτα κατέχουν το σημαντικό προτέρημα ότι είναι από μόνα τους μια οικονομικά φθηνή πηγή αντιοξειδωτικών, παρέχοντας σημαντικά οικονομικά πλεονεκτήματα.

Τα κουκούτσια των σταφυλιών, κατά την διάρκεια της οινοποίησης, εκτελούν ατελή εκχύλιση. Τα φαινολικά συστατικά, τα αζωτούχα και τα φωσφορούχα που βρίσκονται στην περιφέρεια είναι ιδιαίτερα διαλυτά κατά την διάρκεια της εκχύλισης. Στο εσωτερικό του γιγάρτου υπάρχουν συστατικά, με κυρίαρχα τα έλαια, τα οποία αν εξαχθούν, θα υποβαθμίσουν την ποιότητα του γλεύκους. Για τον λόγο αυτό είναι πολύ σημαντικό κατά την διάρκεια των μηχανικών κατεργασιών στην οινοποίηση να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή ώστε να μην σπάσουν τα γίγαρτα και διαλυθούν στο γλεύκος τα έλαια που υπάρχουν στο εσωτερικό.

Ενδεικτική περιεκτικότητα στα γίγαρτα: [46]

Νερό 25-45%

Σάκχαρα-πολυσακχαρίτες: 34-36%

Οργανικά οξέα: 2-7%

Λιπαρά οξέα: 13-20% (εκ των οποίων 76% λινολεϊκό οξύ)

Φαινολικά 4-6%

Αζωτούχες ουσίες: 4-6,5%

Βιταμίνη Α, C, Β1, Β2, Β5, Β6, Β9, Β-καροτένιο

ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΓΙΓΑΡΤΩΝ

Η περιβαλλοντική ανησυχία γύρω από τα απόβλητα που δημιουργούνται από όλες τις βιομηχανίες παγκοσμίως είναι μεγάλη. Η Ευρωπαϊκή Ένωση βασίζεται στην αντίληψη πως "αυτός που ρυπαίνει πρέπει να πληρώνει και το κόστος αποκατάστασης". Με βάση αυτή τη λογική, προστέθηκε φόρος σε υλικά συσκευασίας, τα οποία αποτελούν ένα τεράστιο μέρος της παγκόσμιας ρύπανσης. Συνεχίζοντας με αυτήν την κατεύθυνση, είναι πολύ πιθανό νέα νομοθεσία να αφορά τα βιομηχανικά απόβλητα, συμπεριλαμβανομένων εκείνων των οινοποιείων. [46]

Ο πυρήνας του γιγάρτου περιέχει υψηλές συγκεντρώσεις βιοδραστικών ενώσεων, με κυριότερες τις πολυφαινόλες, οι οποίες παρουσιάζουν διαφορετική ποιοτική και ποσοτική κατανομή και εξαρτώνται από διάφορους παράγοντες όπως η ποικιλία του σταφυλιού, η τοποθεσία της αμπέλου καθώς και οι διαδικασίες οινοποίησης. Το μεγαλύτερο μέρος των πολυφαινολών στα γίγαρτα των σταφυλιών το αντιπροσωπεύουν δύο κύριες κατηγορίες: μη φλαβονοειδή (φαινολικά οξέα, τανίνες, στυλβένια) και φλαβονοειδή (ανθοκυανίνες, φλαβανόλες), τα οποία δύναται να

εκτελούν ιδιότητες που προάγουν την υγεία, όπως αντιοξειδωτική δράση, προστασία της καρδιάς και πρόληψη καρκίνου. [30]

Πρόσφατη μελέτη αξιολόγησε ποικίλες βιοδραστικές ενώσεις στις οποίες ανήκουν οι ανθοκυάνες, προανθοκυανιδίνες, флаβονόλες, флаβον-3-όλες (ή флаβανόλες), флаβόνες, στιλβένια, φαινολικά οξέα και μη φαινολικά οξέα. Ακόμα, αξιολογήθηκε η αντιοξειδωτική ικανότητα των γιγάρτων σταφυλιών, τα οποία είναι πλούσια στις παραπάνω ενώσεις. Επιπλέον, μέσω φασματοφωτομετρικής ανάλυσης ορατού – υπεριώδους (Vis-UV), προσδιορίστηκαν οι ολικές περιεκτικότητες σε ανθοκυάνες, φαινολικά και флаβονοειδή από κουκούτσια σταφυλιού καθώς και οι αντιοξειδωτική τους δράση με τον ίδιο τρόπο προσδιορισμού.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟ ΠΡΟΣΦΑΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΠΟΥ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΘΗΚΕ

ΦΛΑΒΑΝΑΛΕΣ

Οι флаβανάλες ή флаβαν-3-όλες (κατεχίνες και προανθοκυανιδίνες) είναι η πιο συχνά ευρισκόμενη ομάδα флаβονοειδών στην διατροφή του ανθρώπου καθώς βρίσκονται σε μεγάλες συγκεντρώσεις στα φρούτα και λαχανικά. Είναι υπεύθυνες για σημαντικές βιολογικές δραστηριότητες και συνεισφέρουν σε μεγάλο βαθμό στην προστασία από πολλά προβλήματα υγείας, όπως για παράδειγμα ο καρκίνος και οι καρδιαγγειακές παθήσεις. Επίσης, θεωρούνται ως ισχυροί αντιοξειδωτικοί και αγγειοπροστατευτικοί παράγοντες (Pascual-Teresa *et al.*, 2000). Συμπληρωματικά, οι флаβανάλες είναι υπεύθυνες για τα αισθητηριακά χαρακτηριστικά του κρασιού, αφού εκχυλίζονται στο γλεύκος κατά την οινοποίηση. Παρόλο, όμως, που κατά την διάρκεια της οινοποίησης εκχυλίζονται εν μέρει από τα σταφύλια, οι συγκέντρωση των флаβαναλών παραμένει υψηλή στα υποπροϊόντα της οινοποίησης, δηλαδή στα στέμφυλα, με την μέγιστη περιεκτικότητα να την έχουν τα γίγαρτα (Peixoto, 2018, Rothenbach, 2012).

Στα δείγματα γιγάρτων που αναλύθηκαν, οι флаβαν-3-όλες αντιπροσώπευαν περίπου το 90% όλων των φαινολικών ενώσεων. Πιο συγκεκριμένα, η κατεχίνη ήταν η πιο άφθονη флаβαν-3-όλη και ακολουθούν η προκυανιδίνη και η επικατεχίνη. Παρόμοια αποτελέσματα είχαν αποτυπωθεί και σε παλαιότερη μελέτη (Peixoto 2018, Zdunic 2019), κάνοντας φανερό ότι οι περιεκτικότητες σε βιοδραστικές ενώσεις στα κουκούτσια σταφυλιού είναι πανομοιότυπες και δεν αλλάζουν δραστικά ανάλογα την ποικιλία του σταφυλιού, παρά μόνο οι αναλογίες μεταξύ των ενώσεων.

ΑΝΘΟΚΥΑΝΕΣ

Οι ανθοκυάνες είναι χρωστικές που υπάρχουν σε αφθονία στον φλοιό του σταφυλιού (Castañeda-Ovando *et al.*, 2009; Xia *et al.*, 2010).

Στην συγκεκριμένη μελέτη εξετάστηκαν γίγαρτα σταφυλιού και από λευκή και από ερυθρή ποικιλία. Όπως ήταν αναμενόμενο, στο γιγαρτέλαιο που εξετάστηκε ως προς τις ανθοκυάνες, οι συγκεντρώσεις στην ερυθρή ποικιλία ήταν σαφώς μεγαλύτερες σε σχέση με τις συγκεντρώσεις ανθοκυανών στην λευκή ποικιλία.

ΦΑΙΝΟΛΙΚΑ ΟΞΕΑ

Τα φαινολικά οξέα διακρίνονται σε υδροξυκιναμωμικά οξέα και υδροξυβενζοϊκά οξέα. Στην αναφερόμενη μελέτη ταυτοποιήθηκαν και ποσοτικοποιήθηκαν 12 διαφορετικά φαινολικά οξέα. Στην κατηγορία των υδροξυβενζοϊκών καταγράφηκαν μεταξύ άλλων το γαλλικό οξύ, το πρωτοκατεχουϊκό οξύ, το βανιλλικό οξύ και το ελλαγικό οξύ. Μερικά από τα ανιχνευμένα υδροξυκιναμωμικά οξέα ήταν το κουμαρικό οξύ, το φερουλικό οξύ και το καφεϊκό οξύ (Kammerer, 2004).

Γενικά, τα γίγαρτα κόκκινων σταφυλιών εμφανίζουν αυξημένες συγκεντρώσεις των υδροξυκιναμωμικών οξέων, με κυρίαρχα το γαλλικό οξύ και το πρωτοκατεχουϊκό οξύ (Kammerer, 2004). Παρόμοια αποτελέσματα φάνηκαν και στα δείγματα της μελέτης όπου το γαλλικό οξύ είναι το πιο άφθονο φαινολικό οξύ σε όλους τους σπόρους.

ΦΛΑΒΟΝΟΛΕΣ

Οι φλαβονόλες θεωρούνται ως μία από τις πιο σημαντικές κατηγορίες φαινολών, χάρις στην δραστηριότητά τους ως αντιδραστικά είδη οξυγόνου και του ρόλου τους στην αναστολή της οξειδωσης των λιποπρωτεϊνών (Mustafa, 2021). Στα σταφύλια, παράγονται από το ίδιο βιοσυνθετικό μονοπάτι που παράγονται και οι ανθοκυανίνες και συνδέονται με συν-χρωματισμό προσδίδοντας σταθερότητα στο χρώμα των ανθοκυανινών και μπορούν να αλλάζουν ή να αυξάνουν την ένταση του χρώματός τους (Beres, 2017). Η καμφερόλη, η κερσετίνη και η μυρισετίνη αναφέρονται ως οι κύριες φλαβονόλες στα εκχυλίσματα σταφυλιού, κρασιού και στα γιγάρτων σταφυλιών τόσο σε αγλύκονες όσο και σε γλυκοζυλιωμένες μορφές (Μακρής *et al.*, 2006).

ΠΡΟΦΙΛ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ

ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

Ο χαρακτηρισμός των υποπροϊόντων του σταφυλιού καθώς και της βιοσύνθεσης αυτών είναι απαραίτητος γιατί πάνω σε αυτές τις γνώσεις θα γίνει η αξιολόγηση των πτυχών της υγείας και των πιθανών χρήσεων των υπολειμμάτων του σταφυλιού.

Τα δείγματα που αναλύθηκαν αποτελούνται κυρίως από διαιτητικές (ή φυτικές) ίνες, οι οποίες είναι σημαντικά συστατικά στα λειτουργικά τρόφιμα αφιερωμένα στη μείωση του κινδύνου καρδιαγγειακών παθήσεων και στη μείωση των επιπέδων της χοληστερόλης και των τριγλυκεριδίων. Λειτουργικά τρόφιμα είναι αυτά που εκτός των θρεπτικών συστατικών που φυσικά περιέχουν, διαθέτουν και πρόσθετες ιδιότητες με συγκεκριμένο όφελος για την ανθρώπινη υγεία. Τα τρόφιμα αυτά συνήθως μειώνουν τον κίνδυνο εμφάνισης παθήσεων ή /και βελτιώνουν την σωματική και ψυχική υγεία. Τέτοια τρόφιμα, για παράδειγμα, θεωρούνται τα φρούτα και τα λαχανικά (Yegin *et al.*, 2020).

Η ανάλυση έδειξε επίσης υψηλή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες και τέφρα. Τα συστατικά αυτά είναι επιθυμητά καθώς συμβάλλουν άμεσα στην ανάπτυξη, την αναγέννηση και αναδόμηση του σώματος και επίσης είναι υπεύθυνα για την ομαλή λειτουργία των διαφόρων οργάνων μέσω της παραγωγής αντισωμάτων, ορμονών και ενζύμων.

ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

Η ανάλυση των μετάλλων πραγματοποιήθηκε στοχευμένα για 4 μέταλλα, το ασβέστιο, το μαγνήσιο, το κάλιο και το νάτριο. Τα αποτελέσματα έδειξαν υψηλά επίπεδα ασβεστίου στα γίγαρτα, το οποίο είναι απαραίτητο στοιχείο για πολλές φυσιολογικές λειτουργίες όπως είναι η νευροδιαβίβαση, η πήξη του αίματος, η κυτταρική διαίρεση, η μυϊκή δραστηριότητα καθώς και η συντήρηση των οστών και των δοντιών (Cormick, 2021).

Ακόμα, τα δείγματα έδειξαν υψηλά επίπεδα καλίου, το οποίο έχει βασικό ρόλο στη διατήρηση της αρτηριακής πίεσης, στο νευρικό σύστημα αλλά και στις μυϊκές λειτουργίες.

Επιπλέον, παρατηρήθηκαν σημαντικά επίπεδα μαγνησίου στα γίγαρτα που εξετάστηκαν. Το ιχνοστοιχείο αυτό είναι ένα απαραίτητο μέταλλο το οποίο έχει αναφερθεί πως έχει πολλούς ρόλους στη φυσιολογική λειτουργία του ανθρώπινου σώματος όπως είναι η παραγωγή ενέργειας, η μυϊκή σύσπαση, η σύνθεση πρωτεϊνών, η ανάπτυξη των οστών καθώς και στην αρτηριακή πίεση.

ΒΙΟΔΡΑΣΤΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ ΣΤΑ ΓΙΓΑΡΤΑ

Στα γίγαρτα συναντώνται φλαβονόλες. Πιο συγκεκριμένα, πρόκειται για ουσίες που υπόκεινται σε μια ομάδα που λέγονται φλαβονοειδή και τα οποία σχηματίζουν ανθρακικό σκελετό με 15 άτομα άνθρακα διατεταγμένα σε 2 αρωματικούς δακτυλίους. [31]

Έχει διαπιστωθεί πως εκχυλίσματα από γίγαρτα σταφυλιών αποδίδουν υψηλότερη αντιοξειδωτική δράση σε σχέση με αυτήν των στέμφυλων και του φλοιού. Το γεγονός αυτό πιθανώς να οφείλεται στην παρουσία ανθοκυανινών, οι οποίες έχουν μεγάλη ικανότητα να εξουδετερώνουν ρίζες από την οξείδωση των λιπιδίων και να συμβάλουν στην καθυστέρηση της λιπιδικής οξείδωσης.

Οι προανθουκυανιδίνες (συμπυκνωμένες τανίνες) έχει βρεθεί πως συμβάλλουν με θετικό τρόπο στην ανθρώπινη υγεία και ειδικότερα στην ικανότητα αποικοδόμησης, στην αντικαρκινική δράση και στην καρδιαγγειακή προστασία. Παρ' όλα αυτά, οι επιδράσεις αυτές εξαρτώνται σε μεγάλο ποσοστό από τις δομές και τα επίπεδά τους, και ειδικά από τον βαθμό του πολυμερισμού, αφού προανθουκυανιδίνες με διαφορετικό βαθμό πολυμερισμού έδειξαν διαφορετική αντικαρκινική δράση σε διαφορετικές κυτταρικές σειρές. Ακόμα, έχει αποδειχθεί ότι ολιγομερείς και

πολυμερείς προανθουκυανιδίνες μειώνουν τον πολλαπλασιασμό και προκαλούν τον κυτταρικό θάνατο σε οισοφαγικά αδενοκαρκινώματα. [3],[26]

Παρόλο που η αντιμικροβιακή ικανότητα από τα εκχυλίσματα των φλοιών υπερिσχύει από αυτήν των γιγάρτων του σταφυλιού, έχει παρατηρηθεί πως μια ικανοποιητική συγκέντρωση από εκχυλίσματα γιγάρτων είναι ικανή να δράσει αποτελεσματικά εναντίον όλων των ειδών μικροοργανισμών. Επιπρόσθετα, η υψηλή αντιβακτηριακή δράση των εκχυλισμάτων αυτών, τα καθιστά ικανά να χρησιμοποιηθούν ως συντηρητικό στη διατήρηση των τροφίμων. Φαινολικές ενώσεις, όπως το γαλλικό οξύ, -επικατεχίνη, -κατεχίνη και επί πρόσθετα με τις διμερείς, τριμερείς και τετραμερείς προκυανιδίνες, είναι υπεύθυνες για την αντιβακτηριακή αυτή δράση. Τα φυσικά εκχυλίσματα έχουν μικρότερη επάρκεια ενάντια σε αρνητικά κατά Gram βακτήρια από ότι σε θετικά κατά Gram χάρη στη λιποπολυσακχαριδική στοιβάδα, η οποία αυξάνει την προστασία των Gram αρνητικών. Οι φαινολικές ενώσεις των γιγάρτων είναι ικανές να καταστρέψουν το κυτταρικό τοίχωμα και τις μεμβράνες των κυττάρων, αλληλοεπιδρώντας με τις πρωτεΐνες των μεμβρανών και έτσι προκαλούν τον κυτταρικό θάνατο των μικροβίων. [3]

Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΩΝ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ

Στην σημερινή εποχή γίνεται όλο και πιο ευρέως διαδεδομένο πόσο σημαντικό είναι ο άνθρωπος να έχει έναν υγιεινό τρόπο ζωής ο οποίος περιλαμβάνει άθληση και το κυριότερο υγιεινή διατροφή. Μέσω της τροφής, ο άνθρωπος έχει την δυνατότητα να προσλαμβάνει όλα τα απαραίτητα συστατικά που θα συμβάλουν σε έναν ισορροπημένο τρόπο ζωής.

Τα περισσότερα φρούτα και λαχανικά είναι πλούσια σε φαινολικές ενώσεις. Οι ενώσεις αυτές συμβάλλουν θετικά σε ποικίλες βιολογικές δραστηριότητες, συμπεριλαμβανομένων των αντιφλεγμονωδών, αντικαρκινικών, αντικών και αντιβακτηριακών ιδιοτήτων που οφείλονται κυρίως στην αντιοξειδωτική και την αντιριζική τους δραστηριότητα. Όμως, επειδή σε κάποιες περιπτώσεις η πρόσληψη αντιοξειδωτικών ενώσεων μόνο μέσω των φρούτων και λαχανικών δεν είναι επαρκής, κρίνεται αναγκαίος ο εμπλουτισμός της διατροφής με αντιοξειδωτικές ενώσεις μέσω συμπληρωμάτων. Ωστόσο, μερικά συνθετικά αντιοξειδωτικά εμφανίζουν μειονεκτήματα, όπως τοξικότητα, ασύμφορο κόστος παραγωγής και χαμηλή αποτελεσματικότητα σε σχέση με τα φυσικά αντιοξειδωτικά. Έτσι, κρίνεται αναγκαίος ο εντοπισμός φυσικών, πιο οικονομικών και πιο αποτελεσματικών αντιοξειδωτικών με δυνατότητα ενσωμάτωσης στα τρόφιμα. [27]

Πολλές μελέτες έχουν δείξει την επιρροή των βιοενεργών ενώσεων στην έκφραση των γονιδίων του DNA αλλά και των επιπτώσεών τους στις μεταβολικές οδούς για την

πρόληψη ή και την ανακούφιση των συμπτωμάτων σε ορισμένες ασθένειες. Γίνεται φανερό, πως η ορθολογική τους χρήση είναι ένας δρόμος προς την εναλλακτική ιατρική και την φαρμακευτική βιομηχανία. Οι τανίνες είναι μια από τις κυριότερες ομάδες πολυφαινολών που έχουν έντονη παρουσία στην διατροφή μας. Πιο συγκεκριμένα, οι προανθουκυανιδίνες έχουν εντοπιστεί σε διάφορα φρούτα, λαχανικά, αγροτικά υποπροϊόντα, σπόρους, καθώς και στα γίγαρτα. [4],[28]

ΟΞΕΙΔΩΤΙΚΟ ΣΤΡΕΣ

Αρκετές παθήσεις, εκφυλιστικές δράσεις και αρνητικές καταστάσεις υγείας όπως ο διαβήτης, η αρτηριακή πίεση, ο καρκίνος, η γήρανση και η αθηροσκλήρωση σχετίζονται με το οξειδωτικό στρες. Το οξειδωτικό στρες προκαλεί σημαντική κυτταρική βλάβη λόγω της μεγάλης παραγωγής αντιδραστικών ειδών οξυγόνου (ROS), τα οποία επιτίθενται στα μακρομόρια του οργανισμού όπως το DNA, η πρωτεΐνες και τα λιπίδια.

Το οξειδωτικό στρες παρουσιάζεται όταν επικρατεί ανισορροπία μεταξύ των ελεύθερων ριζών και των αντιοξειδωτικών στον οργανισμό. Η ελεύθερη (χημική) ρίζα είναι ένα άτομο, ένα μόριο ή ένα ιόν στο οποίο κάποιο εξωτερικό τροχιακό δεν καταλαμβάνεται από ζεύγος ηλεκτρονίων, αλλά από ένα μόνο ηλεκτρόνιο (μονήρες ηλεκτρόνιο). Γι' αυτό μπορεί να θεωρηθεί ότι έχει έναν ή περισσότερους εν δυνάμει ομοιοπολικούς δεσμούς και άρα μπορεί να αντιδράσει με άλλη ουσία.

Οι ελεύθερες ρίζες δημιουργούνται από περιβαλλοντικούς παράγοντες όπως εξωτερική ρύπανση και ακτινοβολία, αλλά και από την διατροφή και τον τρόπο ζωής, όπως για παράδειγμα η καθιστική ζωή και το κάπνισμα. Παρ' όλα αυτά, δημιουργούνται και κατά την φυσιολογική λειτουργία του οργανισμού. Σε κανονικές συνθήκες, ο οργανισμός κρατάει τις ελεύθερες ρίζες υπό στενό έλεγχο και ισορροπία, και μάλιστα εάν χρειαστεί τις χρησιμοποιεί εναντίον παθογόνων μικροοργανισμών. Όταν χαθεί αυτός ο έλεγχος και η ισορροπία, τότε αρχίζει το αποκαλούμενο οξειδωτικό στρες, διότι τότε αρχίζουν οι ελεύθερες ρίζες και επιτίθενται στα υγιή κύτταρα του οργανισμού όπου τα οξειδώνουν και τα καταστρέφουν. Η άμυνα του οργανισμού εναντίον των σχηματιζόμενων ελεύθερων ριζών περιλαμβάνει μια σειρά ουσιών, οι οποίες ονομάζονται αντιοξειδωτικά. Μέχρι όμως να τις καταπολεμήσει ο οργανισμός, οι ελεύθερες ρίζες προσβάλλουν τις πρωτεΐνες, το DNA και τα λιπίδια δημιουργώντας σημαντικές βλάβες ιστών. Συνέπεια αυτής της δράσης των ελεύθερων ριζών είναι η εμφάνιση διάφορων ασθενειών όπως η πρόωρη γήρανση, εμφάνιση θρομβώσεων, αρτηριοσκληρώσεων ή καρδιακών προβλημάτων, χρόνιες φλεγμονές, ασθένειες ήπατος, νεφρών ή πνευμόνων καθώς και νευρο-εκφυλιστικές ασθένειες όπως Parkinson και Alzheimer αλλά και καρκίνος. Με πιο απλά λόγια, το οξειδωτικό στρες μπορεί να χαρακτηριστεί από την ανισορροπία μεταξύ "δημιουργίας" και "καταστροφής" των ελεύθερων ριζών. [5],[6]

Αυτό που κάνουν τα αντιοξειδωτικά είναι να καθυστερούν την οξείδωση του DNA, των πρωτεϊνών και των λιπιδίων και οφείλουν την δράση τους στις αντιοξειδωτικές τους ιδιότητες καθώς επίσης έχει αποδειχθεί ότι δρουν κατασταλτικά σε διάφορες χρόνιες διαταραχές που σχετίζονται με το μεταβολικό σύνδρομο. Είναι αξιοσημείωτο

ότι μερικά από τα σημαντικότερα αντιοξειδωτικά είναι οι φαινολικές ενώσεις που προέρχονται από παραπροϊόντα και έχουν συσχετιστεί με σημαντικά οφέλη για την ανθρώπινη υγεία.

Τα γίγαρτα και ο φλοιός των σταφυλιών είναι από μόνα τους το καθένα ένα μείγμα πλούσιο σε πολυφαινόλες, που συμπεριλαμβάνει φλαβονοειδή, μη φλαβονοειδή και προανθοκυανιδίνες. Το μείγμα αυτό συναντάται ως συμπλήρωμα διατροφής. Ακόμα, συνάπτουν ένα προστατευτικό αντιφλεγμονώδες μείγμα φυτοοιστρογόνου, το οποίο περιέχει ποικίλες δραστικές πολυφαινόλες όπως κατεχίνη και επικατεχίνη. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός πως τα στέμφυλα και τα γίγαρτα έχουν μεγαλύτερη ικανότητα αναστολής της λιπιδικής οξείδωσης συγκριτικά με τον βλαστό και τον φλοιό, λόγω του ότι έχουν μεγαλύτερη συγκέντρωση σε φλαβανόλες. Γίνεται φανερό πως τα γίγαρτα και ο φλοιός των σταφυλιών ξεχωρίζουν χάρις στις βιολογικές τους δραστηριότητες και ιδιότητες βελτίωσης της υγείας, όπως είναι η αντιοξειδωτική και η αντικαρκινική δράση. [6],[7],[8],[9], [10]

Μια ακόμα αξιοθαύμαστη ιδιότητά τους είναι πως μπορούν και δρουν ευεργετικά για τον οργανισμό, ανεξάρτητα από την αντιοξειδωτική τους ιδιότητα. Για παράδειγμα, μπορούν να στοχεύσουν σε συγκεκριμένα εγκεφαλικά ένζυμα, δρώντας αποτελεσματικά ως αντιγηραντικός παράγοντας. Πιστεύεται ότι είναι ένα ασφαλές και ισχυρό νευροπροστατευτικό σε αρκετές παθολογικές ρυθμίσεις που περιλαμβάνουν επιδείνωση της τροφοδοσίας του εγκεφάλου, όπως οι προκαλούμενες από το λίπος νευροεκφυλιστικές νόσοι. Επίσης, δύναται επιτευχθεί μείωση της νευροτοξικότητας που προκαλείται από ουσίες όπως τα μέταλλα. [9],[11],[12]

Με όσα έχουν αναφερθεί συνεπάγεται πως το εκχύλισμα των γιγάρτων του σταφυλιού αποδίδει πολλές ευεργετικές δράσεις για την υγεία και μπορεί να θεωρηθεί ως ένα πιθανό υγιεινό συστατικό στο φαγητό. Σημαντικό είναι το γεγονός πως έχει λάβει τη γενικά αναγνωρισμένη πιστοποίηση ως ασφαλές (GRAS – Generally Recognized as Safe) από την US FDA (Food and Drug Administration). [11],[12]

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΗΣ ΔΡΑΣΗΣ ΜΕ ΦΑΣΜΑΤΟΦΩΤΟΜΕΤΡΙΑ

Για να προσδιοριστεί *in vitro* η αντιοξειδωτική δραστηριότητα χρησιμοποιούνται διάφορες φασματοφωτομετρικές μέθοδοι. Μερικές από αυτές είναι η ORAC (Oxygen Radical Absorbance Capacity – ικανότητα απορρόφησης ριζών οξυγόνου) η οποία μετρά την ικανότητα των αντιοξειδωτικών να δεσμεύουν μια ρίζα. Η DPPH (1,1-διφαινυλ-2-πικρυλυδραζύλιο) είναι μία από τις πιο συχνά χρησιμοποιούμενες μεθόδους και προσφέρει την πρώτη προσέγγιση για την αξιολόγηση της αντιοξειδωτικής δραστηριότητας. Η μέθοδος FRAP μετρά την αναγωγή των συμπλόκων ιόντων σιδήρου Fe^{3+} σε ιόντα σιδήρου Fe^{2+} με έντονο μπλε χρώμα από αντιοξειδωτικά σε όξινο περιβάλλον. Η αντιοξειδωτική δράση προσδιορίζεται από την αύξηση της απορρόφησης στα 593 nm και τα αποτελέσματα μεταφράζονται ως

μικρομοριακά ισοδύναμα Fe^{2+} ή συγκριτικά με ένα αντιοξειδωτικό πρότυπο διάλυμα. Η μέθοδος CUPRAC βασίζεται στην αναγωγή του χαλκού ως παραλλαγή της μεθόδου FRAP, όπου αντί για σίδηρο εδώ χρησιμοποιείται χαλκός. Κατά την διαδικασία της συγκεκριμένης μεθόδου μετριέται η αναγωγική ισχύς των αντιοξειδωτικών για την αναγωγή του Cu^{2+} σε ιόν Cu^+ ενώ παρόμοια με την μέθοδο FRAP, δημιουργείται σύμπλοκο το οποίο διευκολύνει και την μέτρηση της απορρόφησης. [13]

ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΕΣ ΠΑΘΗΣΕΙΣ

Στον κατάλογο με τις μη μεταδοτικές ασθένειες, οι καρδιαγγειακές παθήσεις έχουν ανοδική τάση παγκοσμίως, κατέχοντας το 37% των θανάτων παγκοσμίως, καθώς παρουσιάζονται και σε αναπτυσσόμενες χώρες, αλλά και σε ανεπτυγμένες ως θλιβερή συνέπεια της παγκοσμιοποίησης. Σημαντικοί παράγοντες που συμβάλλουν στην ανάπτυξη καρδιαγγειακών παθήσεων είναι η καθιστική ζωή και η ανθυγιεινή διατροφή. [14],[15]

Είναι ευρέως γνωστό ότι η επαρκής κατανάλωση φρούτων και λαχανικών μειώνει τον κίνδυνο καρδιαγγειακών νόσων καθώς και άλλων χρόνιων παθήσεων. Υπάρχουν αρκετά προϊόντα που έχουν επισημανθεί για την πρόληψη καρδιαγγειακών νόσων, όπως το τσάι, το κακάο, το κόκκινο κρασί και τα γίγαρτα, χάρη σε κάποιες ενώσεις που περιέχουν. Γι' αυτό υπάρχει ανάγκη να προσδιοριστούν και να χαρακτηριστούν οι φυσικές αυτές ενώσεις, ώστε να ενταχθούν στην βιομηχανία των τροφίμων με σκοπό την βελτίωση της ανθρώπινης υγείας και κατά συνέπεια την αύξηση του μέσου όρου ηλικίας αλλά και της ποιότητας ζωής. [16],[17],[18]

Είναι γνωστό πως η προανθοκυανιδίνη από τα κουκούτσια των σταφυλιών έχει καρδιοπροστατευτική δράση. Οι σπόροι αλλά και οι φλούδες περιέχουν φλαβονοειδή (κατεχίνη, επικατεχίνη, ανθοκυάνες, προκυανιδίνες), φαινολικά οξέα και στιλβένια (ρεσβερατρόλη). Το εκχύλισμα προκυανιδίνης των σπόρων έχει in vivo αντιοξειδωτική δράση και μπορεί να συγκριθεί επάξια με την βιταμίνη E στην πρόληψη της οξειδωτικής βλάβης και την αναστολή της παραγωγής ελευθέρων ριζών λόγω του οξειδωτικού στρες. [46]

Οι ευεργετικές ιδιότητες των γιγάρτων έχουν μελετηθεί σε πολλές δοκιμές in vitro, σε ζώα αλλά και σε ανθρώπους. Τα εκχυλίσματα των γιγάρτων περιέχουν υψηλές συγκεντρώσεις προανθοκυανιδίων, οι οποίες έχουν θετικό αντίκτυπο σε παράγοντες

που σχετίζονται με καρδιολογικές παθήσεις, όπως η αρτηριακή πίεση. Έχει αποδειχθεί πως το εκχύλισμα γιγάρτων σταφυλιού δεν επηρεάζει την αρτηριακή πίεση σε υγιείς ανθρώπους, όμως άνθρωποι με ήπια υπέρταση έχει δείξει ότι το εκχύλισμα των γιγάρτων μπορεί να μειώσει την αρτηριακή πίεση. [19]

Η εξέλιξη της καρδιαγγειακής νόσου σχετίζεται με μία μεταβολή των επιπέδων χοληστερόλης. Τα γίγαρτα έχουν αντι-υπερλιπιδαιμική ευεργετική δράση που σχετίζεται με τις πολυφαινόλες, και συγκεκριμένα με το γαλλικό οξύ, τις κατεχίνες και την επικατεχίνη, όπου έχει αποδειχθεί ότι αναστέλλουν παράγοντες που σχετίζονται με την αύξηση της χοληστερόλης. [20],[21]

ΑΝΤΙΦΛΕΓΜΟΝΩΔΗΣ ΔΡΑΣΗ

Τα εκχυλίσματα από τα γίγαρτα έχουν ενδιαφέρουσες ιδιότητες και σε αντιφλεγμονώδες επίπεδο, όπως έχει αποδειχθεί από in vitro μελέτες. Έχει βρεθεί ότι η φλεγμονή παίζει μεγάλο ρόλο στην ανάπτυξη καρδιαγγειακών παθήσεων, και πιο συγκεκριμένα στον σχηματισμό αθηροσκληρωτικής πλάκας. Πιο αναλυτικά, μια πρωτεΐνη, που ονομάζεται c-αντιδρώσα πρωτεΐνη (CRP , προερχόμενο από το C-Reactive Protein), θεωρείται ένας σημαντικός βιοδείκτης φλεγμονής που συνδέεται με καρδιαγγειακές παθήσεις. Η CRP παράγεται από το ήπαρ σε απόκριση φλεγμονής ή βλάβης ιστών. [22]

Το εκχύλισμα αυτό φαίνεται να έχει σημαντική επίδραση και στη μείωση της συστολικής αρτηριακής πίεσης και στον καρδιακό παλμό. Παράλληλα έχουν διαπιστωθεί θετικά αποτελέσματα σε ασθένειες όπως η παχυσαρκία και ο διαβήτης τύπου 2, χρησιμοποιώντας ανθρώπινα και ζωικά δείγματα. [15],[23]

Επίσης αξιοσημείωτο είναι πως παρασκευάσματα πλούσια σε φυτο-οιστρογόνα δύναται να χρησιμοποιηθούν σε γυναίκες που βιώνουν προ-εμμηνοπαυσιακές διαταραχές, διότι έδειξαν θετικό αποτέλεσμα ενάντια στις εκδηλώσεις του συνδρόμου της κλιμακτηρίου. Ακόμα επιβράδυναν την εξέλιξη της αθηροσκλήρωσης ακόμη και σε γυναίκες μετά την εμμηνόπαυση, όπου σε αυτήν την ηλικία διατρέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο καρδιαγγειακών νοσημάτων σε σχέση με τις ηλικίες πριν την εμμηνόπαυση. Μάλιστα, προτείνεται η χρήση συμπληρώματος με υψηλή συγκέντρωση σε φυτο-οιστρογόνα για την έγκαιρη πρόληψη ενάντια στην ανάπτυξη καρδιαγγειακών νοσημάτων όχι μόνο στην μετ-εμμηνοπαυσιακή ηλικία αλλά και στην προ-εμμηνοπαυσιακή περίοδο των γυναικών, καθώς είναι γνωστό πως η έμμηνος ρύση προστατεύει τις γυναίκες από καρδιαγγειακά προβλήματα. [23]

Μία ακόμα ευεργετική δράση προστίθεται στον κατάλογο, καθώς μελετήθηκε η συνεργασία των ω-3 πολυακόρεστων λιπαρών οξέων (PUFAs) και των

προανθουκυανιδών, τα οποία κατάφεραν μείωση της ινσουλίνης του πλάσματος και της συσσώρευσης λίπους σε παχύσαρκους αρουραίους, αλλά ακόμα και την μείωση της συγκέντρωσης της c-αντιδρώσας πρωτεΐνης σε αρουραίους. [24],[25]

Γίνεται κατανοητό πως το σταφύλι έχει πολλές θεραπευτικές ιδιότητες ως προς την υγεία. Στην αγορά βρίσκεται μεγάλος αριθμός προϊόντων που προέρχονται από την επεξεργασία του σταφυλιού, όπως κρασί, χυμός, μαρμελάδα-γλυκό του κουταλιού και σταφίδες. Ωστόσο, η πληθώρα αυτών των προϊόντων σημαίνει και μεγάλο όγκο αγροβιομηχανικών υποπροϊόντων.

ΓΙΓΑΡΤΕΛΑΙΟ

Το έλαιο των γιγάρτων σταφυλής είναι ένα φυτικό έλαιο που παραλαμβάνεται από την πίεση των σπόρων. Έχει υψηλό σημείο καπνού (περίπου 216 °C) κι έτσι δεν κινδυνεύει από αλλοιώσεις από την χρήση απλής θέρμανσης. Είναι βρώσιμο και η γεύση του θυμίζει ξηρούς καρπούς, και σημειώνεται ότι χρειάζεται μικρότερη ποσότητα γιγαρτέλαιου στην μαγειρική σε σχέση με άλλα λάδια. Έχει άφθονα αντιοξειδωτικά και ουσίες που κρατάνε χαμηλά τα επίπεδα της χοληστερόλης. Ακόμα, περιέχει βιταμίνη E (0,8 έως 1,2 g/kg), βιταμίνη C και βήτα καροτίνη.

Με βάση τις γνώσεις που υπάρχουν μέχρι τώρα, το γιγαρτέλαιο είναι πλούσιο σε λινολεϊκό οξύ (76%) και είναι μια τροφή η οποία έχει την ικανότητα να αυξάνει την “καλή χοληστερίνη” (HDL) και να μειώνει την “κακή χοληστερίνη” (LDL). Το λινολεϊκό οξύ είναι ένα από τα δύο απαραίτητα λιπαρά οξέα που ο ανθρώπινος οργανισμός δεν μπορεί να παρασκευάσει μόνος του, και είναι ένα Ω-6 λιπαρό οξύ.

Το γιγαρτέλαιο προτείνεται για συστατικό σε προϊόντα κοσμετολογίας για την ανακούφιση από κατεστραμμένους και καταπονημένους ιστούς, καθώς διαθέτει αναπλαστικές ιδιότητες που προσφέρουν ενυδάτωση και προστασία του δέρματος.

ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΗ ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΗ ΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΓΙΓΑΡΤΕΛΑΙΟΥ

Το 2018 διερευνήθηκε η αποτελεσματικότητα και η ασφάλεια που παρουσιάζει το γιγαρτέλαιο, που προέκυψε από την οινοποίηση ποικιλιών αμπέλου του είδους *Vitis Labrusca L.*, το οποίο χρησιμοποιήθηκε ως αντιοξειδωτικό κατά την παραγωγή καλλυντικών σκευασμάτων. Τα στέμφυλα που απέμειναν μετά την πίεση των σταφυλιών, οδηγήθηκαν σε ξήρανση και στη συνέχεια σε εκχύλιση. Τα αποτελέσματα, δηλαδή η αντιοξειδωτική δράση των εκχυλισμάτων, συγκρίθηκαν με την αντιοξειδωτική δράση του βουτυλιωμένου υδροξυτολουολίου (BHT) το οποίο είναι ένα συνθετικό αντιοξειδωτικό, και βρέθηκε ότι δεν υπάρχει σημαντική διαφορά. Επίσης, επιβεβαιώθηκε η παρουσία ελλαγικού οξέος στα εκχυλίσματα, μιας βιοδραστικής ένωσης.

Πέρα από την αντιοξειδωτική δράση, ελέγχθηκε και η κυτταροτοξικότητα των εκχυλισμάτων. Διαπιστώθηκε ότι ήταν ασφαλή ακόμη και στην μέγιστη συγκέντρωση που εφαρμόστηκε, τα 200mg/ml. Τα κύτταρα που υποβλήθηκαν σε αγωγή αναλύθηκαν με την μέθοδο της ηλεκτρονικής μικροσκοπίας σάρωσης (Scanning Electron Microscopy – SEM) και δεν παρατηρήθηκε αλλαγή στην μορφολογία των κυττάρων. Συμπερασματικά, το γιγαρτέλαιο είναι κατάλληλο για χρήση ως πρώτη ύλη για καλλυντικά, καθώς λόγω των βιοδραστικών συστατικών του έχει σημαντική αντιοξειδωτική ικανότητα και ταυτόχρονα δεν προκαλεί κυτταρικές αλλοιώσεις (Maluf et al., 2018).

Κεφάλαιο 3: ΤΑ ΓΙΓΑΡΤΑ ΣΕ ΧΡΗΣΗ

ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΓΙΓΑΡΤΩΝ ΣΤΑ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΑ

Η βιομηχανίες καλλυντικών αναζητούν φυσικά συστατικά για να παρασκευάσουν καινούρια προϊόντα, τα οποία θα είναι ασφαλή για το καταναλωτικό κοινό, θα είναι ποιοτικά και θα συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις που υπάρχουν πλέον γύρω από την περιβαλλοντική ευθύνη. Τα φυτικά και βοτανικά εκχυλίσματα συγκεντρώνουν όλο και πιο πολύ την προσοχή και το ενδιαφέρον των εταιρειών αλλά και των καταναλωτών. Η ζήτηση για φυσικά προϊόντα καλλωπισμού αυξάνεται, και συγκεκριμένα για αυτά που παρασκευάζονται από εκχυλίσματα φυτικών υπολειμμάτων και η επιλογή τους γίνεται ανάλογα με την σύνθεση, την βιολογική τους δράση και την ικανότητά τους να διεισδύουν στα βαθύτερα στρώματα της επιδερμίδας (Malinowska, 2020).

Όσον αφορά το καταναλωτικό κοινό, τα τελευταία χρόνια έχει στραφεί σε προϊόντα με μεγάλη περιεκτικότητα σε φυσικά συστατικά ή τουλάχιστον σκευάσματα τα οποία περιέχουν ενώσεις προερχόμενες από φυσικά προϊόντα. Καθώς η Ελλάδα είναι μια χώρα η οποία έχει πολύ διαδεδομένη την οινοπαραγωγή, οι ποσότητες των γιγάρτων που προκύπτουν είναι μεγάλες. Έτσι, η αξιοποίησή τους σε ευρεία κλίμακα θα αποτελούσε ένα θετικό χαρακτηριστικό.

Ο όρος καλλυντικό αναφέρεται σε κάθε ουσία ή παρασκεύασμα το οποίο προορίζεται για εξωτερική χρήση σε διάφορα σημεία του ανθρώπινου σώματος, όπως για παράδειγμα η επιδερμίδα, το τριχωτό της κεφαλής ακόμα και τα χείλη, με βασικό σκοπό την βελτίωση της εμφάνισης του εκάστοτε σημείου αλλά και την βελτίωση της υγείας του. Στον όρο καλλυντικά συγκαταλέγονται μεταξύ άλλων οι κρέμες για το δέρμα, η οροί, τα λάδια που προορίζονται για αυτήν την χρήση, καθώς και τα προϊόντα μακιγιάζ.

Το γιγαρτέλαιο χρησιμοποιείται στη βιομηχανία των καλλυντικών λόγω των ενυδατικών και όχι μόνο, ιδιοτήτων του στο δέρμα. Συγκεκριμένα χρησιμοποιείται σε

αρωματισμένα έλαια, λάδια μασάζ, λοσιόν καθώς και για την αποκατάσταση των ηλιακών εγκαυμάτων, προϊόντα για τα μαλλιά, κρέμες σώματος και χεριών. Το πολύτιμο αυτό έλαιο είναι πλούσιο σε βιταμίνες, μέταλλα και πρωτεΐνες καθώς και σε πολυφαινόλες και λιπαρά οξέα. Έχει χαρακτηριστεί για τις ευεργετικές του ιδιότητες σε υγεία και καλλωπισμό, λόγω των αντιοξειδωτικών, αντικαρκινικών και ακτινοπροστατευτικών ιδιοτήτων του. Χρησιμοποιείται ως βάση για την παραγωγή σαπουνιών, ενυδατικών κρεμών, ελαίων σώματος αλλά και αλάτων. Τα προϊόντα είναι από φυτικά συστατικά (άρα κατάλληλα και για vegan καταναλωτές) και είναι απόλυτα συμβατά με την επιδερμίδα.

Έπειτα από τις εκχυλίσεις στις οποίες θα υποβληθούν τα γίγαρτα, μπορούν να αποδώσουν σε ακόμα μία εφαρμογή. Τα απολεπιστικά προϊόντα σώματος χρειάζονται κάποιο συστατικό το οποίο έχει την δυνατότητα να απομακρύνει τα νεκρά κύτταρα του δέρματος και παράλληλα να ενδυναμώνει την επιδερμίδα. Τα κουκούτσια του σταφυλιού, έπειτα από μια ελαφριά άλεση ώστε να πάρουν την μορφή κόκκων, καθώς θα εφαρμόζονται στο σώμα θα απομακρύνουν τα νεκρά κύτταρα του δέρματος ενώ τα αντιοξειδωτικά που περιέχονται στα γίγαρτα θα καταπολεμούν τις ελεύθερες ρίζες αφήνοντας το δέρμα λείο και λαμπερό.

ΥΠΑΡΧΟΝΤΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ

ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΑ

Στην αγορά υπάρχει λάδι προσώπου το οποίο χρησιμοποιεί συγκεκριμένα αμπέλι Σαντορίνης. Στην περιγραφή του προϊόντος αναγράφεται πως το γιγαρτέλαιο το οποίο είναι πλούσιο σε λιπαρά οξέα ενισχύει τον υδρολιπιδικό προστατευτικό φραγμό και βελτιώνει την ελαστικότητα και την υφή της επιδερμίδας. Επιπλέον, διατίθεται μάσκα προσώπου στην οποία εμπεριέχονται τανίνες και πολυφαινόλες σταφυλιού, τα οποία συστατικά στοχεύουν σε ρύθμιση της λιπαρότητας του δέρματος και μείωση της εμφάνισης των πόρων.

Καθώς ο ήλιος έχει γίνει πλέον πολύ επιβλαβής για το δέρμα του ανθρώπου, η χρήση αντιηλιακού σε καθημερινή βάση έχει γίνει απαραίτητη. Τα στέμφυλα, χάρη στην υψηλή συγκέντρωσή τους σε πολυφαινόλες, είναι χρήσιμα και στην αντιηλιακή προστασία. Συγκεκριμένα, αντιηλιακή κρέμα χρησιμοποιεί τα στέμφυλα που προκύπτουν από την διαδικασία της οινοποίησης (συγκεκριμένα από αμπέλια της Σαντορίνης). Τα στέμφυλα αποξηραίνονται κάτω από τον ήλιο για 48 ώρες και έπειτα εκχυλίζονται με φυσικούς διαλύτες. Τα υπολείμματα αυτής της διαδικασίας

συνεισφέρουν και αυτά στον βιώσιμο κύκλο παραγωγής αφού κομποστοποιούνται και επιστρέφουν στην γη ως βιολογικό λίπασμα.

Ακόμα, υπάρχει διαθέσιμο έλαιο από ψυχρή έκθλιψη γιγάρτων σταφυλιού (*Vitis vinifera* seed oil). Παρουσιάζεται ως μια πλούσια πηγή λιπελαϊκού οξέος Ω6 που προσφέρει βασικά οφέλη στο δέρμα, τα μαλλιά και τα νύχια, καθώς παίζει σημαντικό ρόλο στην ενυδάτωση, την αποκατάσταση του λιπιδικού φραγμού, τη λάμψη του δέρματος και την επούλωση των πληγών. Συστήνεται για καταπολέμηση δερματικών παθήσεων όπως ξηρότητα, έκζεμα, ψωρίαση αλλά και φλεγμονές όπως η ακμή αφού έχει ήπια αντισηπτική δραστηριότητα, αλλά και ως μάσκα περιποίησης για όλους τους τύπους μαλλιών. Επίσης στην περιγραφή του προϊόντος προτείνεται ως πρόσθετο συστατικό για προϊόντα λάμψης, ενυδατικά προϊόντα, αντιμικροβιακές και αντιφλεγμονώδης εφαρμογές, καταπραϋντικά προϊόντα για ξηρό ή ευαίσθητο δέρμα, αντιγηραντικά και αντιοξειδωτικά προϊόντα, φροντίδα του τριχωτού κεφαλής.

Κρέμα και ορός (serum) προσώπου υπόσχονται αντιγηραντική φροντίδα με σύσφιξη και ανόρθωση (lifting) του δέρματος χάρις στις πολυφαινόλες αμπελιού.

Εταιρία καλλυντικών από την Γαλλία, αξιοποιεί τις δυνατότητες των υποπροϊόντων των σταφυλιών στα περισσότερα δερμοκαλλυντικά προϊόντα που παράγει.

Η εταιρεία έχει δημιουργήσει ξηρό λάδι προσώπου με πρώτο συστατικό το γιγαρτέλαιο. Η δράση αυτού του λαδιού είναι να βοηθήσει το επηρεασμένο από την ρύπανση και τον σύγχρονο τρόπο ζωής δέρμα να αναπλασθεί ώστε να αποκτήσει λάμψη ενώ παράλληλα επωφελείται από αντιγηραντικές δράσεις και προστασία από την ρύπανση της ατμόσφαιρας.

Χάρις στις πολυφαινόλες των γιγάρτων του σταφυλιού έχει κατασκευασθεί κρέμα προσώπου με στόχο να ενυδατώσει και να φωτίσει την επιδερμίδα. Αναφέρεται ακόμα πως οι πολυφαινόλες γιγάρτων σταφυλιού είναι τα πιο ισχυρά φυσικά αντιοξειδωτικά και εμποδίζουν το 100% των ελεύθερων ριζών.

Όσον αφορά την καταπολέμηση της ακμής και της λιπαρότητας, έχει κατασκευασθεί ορός προσώπου με πολυφαινόλες σταφυλιού, ο οποίος έχει ως στόχο να μειώσει τις ατέλειες, να καθαρίσει και να συσφίξει τους πόρους και η υφή της επιδερμίδας να γίνει πιο λεία χωρίς λιπαρότητα. Πολυφαινόλες από γίγαρτα σταφυλιού έχουν χρησιμοποιηθεί και για την παραγωγή προϊόντος καθαρισμού προσώπου αλλά και κρέμας ενυδάτωσης για το ακνεϊκό και με ατέλειες δέρμα.

Οι πολυφαινόλες γιγάρτων είναι σε θέση να φροντίσουν ακόμα και το ξηρό και ευαίσθητο δέρμα, το αντίθετο δηλαδή από το λιπαρό δέρμα. Σειρά προϊόντων που αποτελείται από μάσκα, ορό και κρέμα ενυδάτωσης επωφελείται από τις ιδιότητες των πολυφαινολών από τα γίγαρτα σταφυλιού και έχει ως στόχο την ενυδάτωση και την ανακούφιση του ξηρού και ευαίσθητου δέρματος.

Τα γίγαρτα δεν είναι πολύτιμα όμως μόνο για την φροντίδα του προσώπου, αλλά και του σώματος. Κρέμα ενυδάτωσης σώματος περιέχει πολυφαινόλες από γίγαρτα σταφυλιού καθώς και γιγαρτέλαιο και ειδικεύεται στην σμίλευση και τη σύσφιξη του σώματος. [49]

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΑ

Εκχύλισμα από σπόρους σταφυλιού *Vitis vinifera* εμπεριέχεται σε συμπλήρωμα διατροφής με την μορφή κάψουλας. Παρέχει ένα από τα ισχυρότερα αντιοξειδωτικά της φύσης τις πολυφαινόλες, ολιγομερείς προανθοκυανιδίνες και προανθοκυανιδίνη Β και παρουσιάζει ισχυρές αντιοξειδωτικές ιδιότητες και είναι χρήσιμο σε μικροκυκλοφορικές δυσκολίες, κιρσώδεις φλέβες, μικροαγγειοπάθειες του αμφιβληστροειδούς και γενικά σε αγγειακές διαταραχές. Επιπρόσθετα, εξαιτίας στις κατεχίνες, τα φλαβονοειδή και τις πολυφαινόλες παρέχεται καρδιαγγειακή προστασία και αντικαρκινική δράση. Όσον αφορά την φροντίδα του δέρματος, συμβάλλει στην αντιμετώπιση χρόνιων μολυσματικών, ατοπικών και άλλων δερματίτιδων ενώ παράλληλα μειώνει την οξειδωση που προκαλείται από την έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία (φωτογήρανση).

Σε παρόμοιο φαρμακευτικό σκεύασμα, το εκχύλισμα των γιγάρτων του σταφυλιού, στο οποίο περιέχονται οι φαινόλες και οι προανθοκυανιδίνες, συνδυάζεται με την Βιταμίνη C. Έτσι, η ισχυρή αντιοξειδωτική δράση αντιμετωπίζει τις ελεύθερες ρίζες ενώ ενισχύεται η δράση του ανοσοποιητικού συστήματος θωρακίζοντας τον οργανισμό. [50]

ΤΡΟΦΙΜΑ

Το έλαιο από τα κουκούτσια του σταφυλιού είναι βρώσιμο και μπορεί να χρησιμοποιηθεί στο φαγητό. Χαρίζει ιδιαίτερη γεύση που θυμίζει σταφύλι αλλά και ξηρούς καρπούς και μπορεί να προστεθεί σε σαλάτες, σάλτσες και μαρινάρες. Πρόκειται για ένα ιδιαίτερα ακόρεστο έλαιο και ως εκ τούτου πολύτιμο για την υγεία και την ευεξία.

Όσον αφορά την κατανάλωσή του, ιδιαίτερη σημασία έχει το γεγονός πως το έλαιο από κουκούτσια σταφυλιού έχει υψηλό σημείο καπνού. Σημείο καπνού ονομάζεται η θερμοκρασία κατά την οποία μια λιπαρή ύλη αρχίζει να διασπάται. Το σημείο αυτό δύναται να διαφέρει από λιπαρή ύλη σε λιπαρή ύλη (τύπος, οξύτητα, ελεύθερα λιπαρά οξέα κ.α.). Κυρίως σχετίζεται με το ποσοστό των ελεύθερων λιπαρών οξέων των ελαίων ή λιπών. Όσο μεγαλύτερο είναι το ποσοστό, τόσο πιο χαμηλό είναι το σημείο καπνού. Για να φθάσει μία λιπαρή ύλη στο σημείο καπνού απαιτούνται υψηλές θερμοκρασίες. Το έξτρα παρθένο ελαιόλαδο έχει σημείο καπνού τους 190°C ενώ το γιγαρτέλαιο τους 215 °C. [51],[52]

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΓΙΓΑΡΤΕΛΑΙΟΥ

Στην τέχνη της αρωματοθεραπείας χρησιμοποιούνται αιθέρια έλαια διαλυμένα στα λεγόμενα έλαια βάσης ή “φορείς”. Το μεγάλο πλεονέκτημα του γιγαρτελαίου είναι πως είναι πολύ πλούσιο σε λινολεϊκό οξύ το οποίο έχει εκπληκτικές ιδιότητες, καθώς αναζωογονεί τα κύτταρα και τους ιστούς της επιδερμίδας ενώ ταυτόχρονα προσφέρει βαθιά ενυδάτωση. Ακόμα είναι ιδανικό έλαιο βάσης γιατί δεν έχει έντονο άρωμα κι έτσι δεν επικαλύπτει ούτε αλλοιώνει το άρωμα των αιθέριων ελαίων που προστίθενται.

Με την μορφή ελαίου μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως έλαιο για εντριβές (μασάζ) είτε μόνο του είτε σε συνδυασμό με άλλο έλαιο, διότι είναι πλούσιο σε συστατικά που θρέφουν και καταπραΰνουν το δέρμα.

Το έλαιο των γιγάρτων δύναται να χρησιμοποιηθεί και ως βάση για την δημιουργία φυτικών κεριών. Με την προσθήκη κάποιου αιθέριου ελαίου και ενός σταθεροποιητικού για να πάρει στερεή μορφή, προκύπτει ένα αρωματικό κερι για έναν εσωτερικό χώρο.

Ως έλαιο βάσης θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί και για την παραγωγή ενυδατικών προϊόντων για τα χείλη (lip balms) αλλά και για την παρασκευή φυσικών σαπουνιών.

Άκρως σημαντικό χαρακτηριστικό του γιγαρτελαίου είναι πως δύναται να χρησιμοποιηθεί ως συστατικό σε φαρμακευτικά γαλακτώματα για το δέρμα. Το λινολεϊκό και το ελαϊκό οξύ, τα οποία υπάρχουν σε σημαντικές συγκεντρώσεις στο γιγαρτέλαιο, αποτελούν αναπόσπαστο μέρος του ανθρώπινου δέρματος και συμβάλλουν σημαντικά στην ενίσχυση της διαπερατότητας του δέρματος, κι έτσι είναι πιο εύκολη η απορρόφηση των δραστικών ουσιών του φαρμακευτικού γαλακτώματος ή κρέμας. [53]

ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΓΙΓΑΡΤΩΝ ΥΠΟ ΤΗΝ ΜΟΡΦΗ ΣΚΟΝΗΣ

Η σκόνη γιγάρτων σταφυλιού μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ακόμα περισσότερες περιπτώσεις από ότι το γιγαρτέλαιο. Το υλικό αυτό, όπως και το εκχύλισμα γιγάρτων και το γιγαρτέλαιο, βρίσκει εφαρμογή στην κοσμετολογία ως συστατικό σε κρέμες, αλοιφές, απολεπιστικά και λάδια χάρη στα πολύτιμα συστατικά του και τις ιδιότητες που προσφέρουν.

Μια ξεχωριστή χρήση που έχει η σκόνη γιγάρτων σταφυλιού είναι ως συμπλήρωμα διατροφής προστιθέμενο σε χυμούς και smoothies αλλά και σε παρασκευάσματα δημητριακών τύπου muesli και granola. Ακόμα μπορεί να προστεθεί στα φαγητά κατά το μαγείρεμα και το ψήσιμο. Ιδιαίτερης σημασία έχει το γεγονός ότι τα πολύτιμα συστατικά του όπως οι ολιγομερείς ανθοκυανιδίνες παραμένουν και μετά το ψήσιμο χάρη στην αντοχή τους στην θερμότητα.

Τέλος μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως αλεύρι αντικαθιστώντας το αλεύρι σίτου σε ποσοστό 5-10% σε αρτοποιήματα όπως ψωμί, κουλουράκια, μπισκότα. Το σταφυλάλευρο περιέχει ζωτικές ουσίες, κάποιες από τις οποίες βρίσκονται ακόμη και σε υψηλότερες συγκεντρώσεις, από ότι στο έλαιο σταφυλιού. Οι αντιοξειδωτικές ιδιότητες του αλεύρου από κουκούτσια σταφυλιού οφείλονται κυρίως στην υψηλή πυκνότητα πολυφαινολών και προανθοκυανιδινών. Το αλεύρι από κουκούτσια σταφυλιού έχει 3.000-5.000 φορές περισσότερη αντιοξειδωτική προστασία από το κανονικό αλεύρι. [46]

Ενδεικτική διατροφική αξία ανά 100gr σταφυλάλευρου:

Ενέργεια 279.5kcal
Λιπαρά - 9.27g
εκ των οποίων κορεσμένα - 0.6g
Υδατάνθρακες - 35.42g
εκ των οποίων σάκχαρα - 2.64g
Πρωτεΐνες - 13.59g
Φυτικές ίνες - 31.05g
Αλάτι - 0.05g

Η σκόνη γιγάρτων σταφυλιού λαμβάνεται από τα κουκούτσια μετά την εκχύλιση του ελαίου με αργή διαδικασία ψυχρής έκθλιψης. Τα αλεσμένα κουκούτσια σταφυλιού είναι ένα αποτελεσματικό απολεπιστικό με φυσικό, βιοδιασπώμενο χαρακτήρα που μπορεί να αντικαταστήσει πλήρως τα μικροσφαιρίδια πολυαιθυλενίου, τα οποία επιβαρύνουν το περιβάλλον αφού δεν διασπώνται με το νερό και καταλήγουν στους ωκεανούς με αποτέλεσμα να καταναλώνονται από τους ζωντανούς οργανισμούς που ζουν στην θάλασσα. Προσθέτοντας αλεύρι από σπόρους σταφυλιού στο απολεπιστικό πρόσωπου ή σώματος και κάνοντας απαλό μασάζ στο δέρμα, θα απομακρύνετε το ανώτερο στρώμα των νεκρών κυττάρων του δέρματος και θα αποκαλύψετε ένα πιο λείο, υγιές δέρμα από κάτω. Αν χρησιμοποιηθεί μόνο του, το αλεύρι έχει αρκετά «κοκκώδη» υφή και επομένως το δέρμα θα πρέπει να τρίβεται πολύ απαλά, ειδικά αν είναι ευαίσθητο. Είναι κατάλληλο και για προσθήκη σε σαπούνι χεριών για απολέπιση. [37]

ΔΥΝΗΤΙΚΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΚΟΥΚΟΥΤΣΙΩΝ ΣΕ ΑΛΛΟΝ ΤΟΜΕΑ

Καλαμάκια

Τα τελευταία χρόνια, η κλιματική κρίση έχει κάνει αισθητή την παρουσία της στον πλανήτη. Ο σύγχρονος τρόπος ζωής καταπονεί το περιβάλλον σε παγκόσμιο επίπεδο. Το πλαστικό είναι το υλικό που αφήνει το πιο έντονο αποτύπωμα στο περιβάλλον εξαιτίας του γεγονότος ότι παράγεται από ορυκτά καύσιμα όπως το αέριο και το πετρέλαιο αλλά και του ότι χρειάζεται πάρα πολλά χρόνια για να διασπαστεί από την φύση. Για παράδειγμα ένα πλαστικό μπουκάλι χρειάζεται 500 χρόνια ώστε να αποσυντεθεί φυσικά ενώ τα πλαστικά μαχαιροπήρουνα απαιτούν 400 χρόνια [33]. Τεράστια ευθύνη για την ρύπανση του περιβάλλοντος έχουν τα πλαστικά καλαμάκια. Υπολογίζεται ότι ο μέσος άνθρωπος μιας ανεπτυγμένης χώρας χρησιμοποιεί στην διάρκεια της ζωής του 35.000 καλαμάκια. Το μικρό τους μέγεθος αλλά και η σύστασή τους που αποτελείται από διαφορετικά είδη πλαστικού, τα καθιστά ακατάλληλα για ανακύκλωση. Το αποτέλεσμα είναι να καταλήγουν στους ωκεανούς αποτελώντας έτσι την μεγαλύτερη αιτία ρύπανσης του θαλάσσιου οικοσυστήματος. Επιπρόσθετα, το πλαστικό καλαμάκι χρειάζεται 200 χρόνια για να διασπαστεί, και όταν συμβεί αυτό μετατρέπεται σε μικρά έως μικρότατα κομμάτια (μικροπλαστικά), τα οποία μπαίνουν στην τροφική αλυσίδα, φτάνοντας τελικά να ανιχνεύονται στις τροφές. Η ανάγκη να γίνουν άμεσες ενέργειες για την διάσωση της Γης είναι τεράστια. Για αυτόν το λόγο εταιρείες εφευρίσκουν τρόπους ώστε να παραχθεί “εναλλακτικό” πλαστικό με πολύ λιγότερη ρύπανση κατά την παραγωγή του αλλά και την ικανότητα να αποσυντίθεται φυσικώς ή ακόμα και να συνεισφέρει στην φύση, δημιουργώντας έτσι έναν βιώσιμο κύκλο ζωής.

Μαχαιροπίρουνα μίας χρήσης

Στο Μεξικό η αυξημένη παραγωγή αβοκάντο οδήγησε σε μία ιδέα για την μείωση και την αποφυγή του πλαστικού μίας χρήσης. Πιο συγκεκριμένα, αναπτύχθηκε μία καινοτόμος διαδικασία για την παραγωγή φιλικών προς το περιβάλλον σκευών μίας χρήσης ως απάντηση στην ανησυχητική πλαστική ρύπανση. Κατασκευάζονται βιώσιμα, βιοδιασπώμενα αλλά και οικονομικά πιρούνια, μαχαιρία, κουτάλια ακόμα και καλαμάκια από κουκούτσια αβοκάντο. Τα προϊόντα είναι κατασκευασμένα κατά 60% από κουκούτσια του αβοκάντο και κατά 40% από συνθετικές οργανικές ενώσεις. Με την χρήση της κατάλληλης τεχνολογίας, τα κουκούτσια των αβοκάντο μετατρέπονται σε βιοπλαστική ρητίνη που έχει την δυνατότητα να αντέξει την θερμότητα. Το παραγόμενο προϊόν έχει την μορφή φύλλου που μπορεί να πάρει οποιοδήποτε σχήμα και να κοπεί κατάλληλα. Τα μαχαιροπίρουνα και τα καλαμάκια που κατασκευάζονται αποσυντίθενται φυσικά σε μόλις 240 μέρες ενώ μπορούν και να κομποστοποιηθούν [34].

Βιοκαύσιμα και προϊόντα κινητήρων

Η παραγωγή βιοντίζελ (bio-diesel) είναι δυνατή. Έπειτα από τον μηχανικό διαχωρισμό των γιγάρτων, αυτά πιέζονται και το λάδι που προκύπτει μπορεί να χρησιμοποιηθεί απευθείας σε μηχανές εσωτερικής καύσης. Παρ’ όλα αυτά υπάρχει περίπτωση να δημιουργηθεί ίζημα ή ένα στρώμα λαδιού στο εσωτερικό. Λόγω του

υψηλού κόστους παραγωγής λαδιού από κουκούτσια σταφυλιού, το έλαιο αυτό είναι προτιμότερο να χρησιμοποιηθεί ως πρόσθετο βελτιωτικό στο λάδι της μηχανής που μειώνει την τριβή, αυξάνει την ιπποδύναμη και παρατείνει την διάρκεια ζωής του κινητήρα μειώνοντας και την εσωτερική θερμοκρασία του.

Αξιοποιήσιμο είναι και το υπόλειμμα από την πρέσα καθώς έχει ενεργειακό δυναμικό. Μπορεί να σφαιροποιηθεί και να χρησιμοποιηθεί ως πέλλετ αντί τα αντίστοιχα που φτιάχνονται από ξύλο. [46]

Χάρης στην πρόοδο της επιστήμης και της βιοτεχνολογίας τα υπολείμματα των οινοποιείων και τα υποπροϊόντα του σταφυλιού, μπορούν, πέρα από όσα αναφέρθηκαν, να χρησιμοποιηθούν και για την παραγωγή χρωμάτων και χρωστικών, μελανιών ακόμα και δομικών υλικών όπως ξύλο. [47]

ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΗ ΕΡΕΥΝΑ ΠΟΥ ΔΙΕΞΗΧΘΕΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΩΝ ΤΩΝ ΓΙΓΑΡΤΩΝ ΣΤΑΦΥΛΙΟΥ

Για την εξαγωγή του εκχυλίσματος έχουν χρησιμοποιηθεί διάφορες τεχνικές μεταξύ των οποίων η εξαγωγή με μικροκύματα, η οποία είναι και ιδιαίτερα αποτελεσματική. Η αποτελεσματικότητά της οφείλεται στο γεγονός ότι η ενέργεια μικροκυμάτων σπάει το κυτταρικό τοίχωμα, το οποίο μαζί με την ταχεία εσωτερική θέρμανση προκαλεί στιγμιαία υψηλές θερμοκρασίες που ενισχύουν την διάχυση και τις αποδόσεις εξαγωγής σε σύντομο χρονικό διάστημα. Το αρνητικό σημείο είναι ότι μπορεί να εφαρμοστεί σε εργαστηριακή κλίμακα για μικρές ποσότητες φυτικού υλικού και όχι σε βιομηχανική κλίμακα.

Στην συγκεκριμένη έρευνα τα σταφύλια που χρησιμοποιήθηκαν ήταν της ποικιλίας Kékfrankos , η οποία είναι γνωστή και με περίπου 120 συνώνυμα όπως για παράδειγμα Blue Franc, Blaufränkisch, Lemberger, Borgona και είναι το πιο συχνά καλλιεργούμενο οινοποιήσιμο σταφύλι στην Ουγγαρία. Η αναφερόμενη μελέτη επικεντρώθηκε στην αξιολόγηση της πολυφαινολικής σύστασης καθώς και στις αντιοξειδωτικές και αντιβακτηριακές ιδιότητες του συγκεκριμένου σταφυλιού. Για να επωφεληθούν από αυτές τις ευεργετικές επιδράσεις της ενέργειας μικροκυμάτων, η παρούσα μελέτη χρησιμοποίησε για πρώτη φορά άμεση επεξεργασία με μικροκύματα σπόρων σταφυλιού για την αποτελεσματική εκχύλιση των συστατικών των κουκουτσιών και για τη βελτίωση των αντιβακτηριακών ιδιοτήτων. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, μέχρι στιγμής μια παρόμοια προσέγγιση έχει χρησιμοποιηθεί με επιτυχία μόνο για τη βελτίωση της ποιότητας γιγαρτέλαιου και της περιεκτικότητας σε πολυφαινόλη του ερυθρού κρασιού αλλά όχι για τη βελτίωση των αντιοξειδωτικών και αντιβακτηριακών ιδιοτήτων του εκχυλίσματος των γιγάρτων.

Οι αντιοξειδωτικές ιδιότητες προσδιορίστηκαν χρησιμοποιώντας τις μεθόδους DPPH (2,2-διφαινυλ-1-πικρουλυδραζύλιο), FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power) και TPC (Folin-Ciocalteu's Total Polyphenol Content , ενώ για τον χαρακτηρισμό των

φαινολικών ενώσεων χρησιμοποιήθηκαν HPLC-PDA-ESI-MS/MS (υψηλή -Υγρή χρωματογραφία απόδοσης/ανίχνευση διάταξης φωτοδιόδου/φασματοσκοπία μάζας σε σειρά ηλεκτροψεκασμού) και ανάλυση MALDI-TOF (φασματομετρία μάζας εκκρόφησης/ιονισμού με υποβοήθηση λέιζερ χρόνου πτήσης). Οι αντιβακτηριακές ιδιότητες δοκιμάστηκαν σε Gram θετικό *Staphylococcus aureus* (SA), ανθεκτικό στη μεθικιλίνη και Gram-αρνητικό *Escherichia coli* (EC). Επιλέχθηκαν τα στελέχη αυτά διότι μολύνουν σε σημαντικό βαθμό το νερό και τα φαγητά παγκοσμίως και προκαλούν τροφιμογενείς ασθένειες και τροφικές δηλητηριάσεις και είναι ικανά να εκφράσουν μια σειρά από εξωκυτταρικές τοξίνες. Είναι σαφές ότι χρειάζονται νέες προσεγγίσεις για την αντιμετώπιση των βακτηρίων χωρίς τη χρήση αντιβιοτικών και χημικών απολυμαντικών και τα φυτικά εκχυλίσματα είναι μια μεγάλη βοήθεια στο εγχείρημα αυτό.

Για το εν λόγω πείραμα χρησιμοποιήθηκαν περίπου 200 γραμμάρια δείγματος αλεσμένου κουκουτσιού, το οποίο υποβλήθηκε σε ξήρανση για 2 μέρες πριν από την εκχύλιση. Από το αποξηραμένο δείγμα, ποσότητες των 15 γραμμαρίων επεξεργάστηκαν με μικροκύματα για 15, 30, 45, 60, 75 και 90 δευτερολέπτων χρησιμοποιώντας έναν οικιακό φούρνο μικροκυμάτων με ισχύ 700 W. Ως δείγμα ελέγχου χρησιμοποιήθηκε δείγμα αποξηραμένου σπόρου το οποίο δεν είχε υποστεί επεξεργασία με μικροκύματα.

Για τον προσδιορισμό της συνολικής εκχυλιστικής περιεκτικότητας, της αντιοξειδωτικής ικανότητας αλλά και για τις αναλύσεις HPLC-PDA-ESI-MS/MS η εκχύλιση πραγματοποιήθηκε ως εξής : 1 γραμμάριο γιγάρτου σταφυλιού ομογενοποιήθηκε με 40 ml αιθανόλη:νερό (διάλυμα 50:50 v/v) σε σωλήνα φυγοκέντρου όγκου 50 ml και υποβλήθηκε σε λουτρό υπερήχων με την θερμοκρασία να είναι 25-30 °C. Για ανάλυση εκχυλιστικού και αντιοξειδωτικού περιεχομένου, τα εκχυλίσματα φυγοκεντρήθηκαν στα 4000/λεπτό για 10 λεπτά. για ανάλυση HPLC, 1 ml εκχύλισμα φυγοκεντρήθηκε στα 18.000/min για 10 λεπτά.

Τα φυγοκεντρημένα εκχυλίσματα (2 ml) εξατμίσθηκαν μέχρι ξηρού στους 70°C σε εργαστηριακό κλίβανο και τα υπόλοιπα στερεά ξηράθηκαν σε συσκευή διήθησης και ζυγίστηκαν. Τα πειράματα πραγματοποιήθηκαν τρεις φορές. Η συνολική εκχυλιστική περιεκτικότητα εκφράστηκε ως % σε σχέση με το ξηρό βάρος.

Όλες οι αντιοξειδωτικές δοκιμασίες έγιναν τρεις φορές χρησιμοποιώντας φασματοφωτόμετρο τύπου U-1500. Η συνολική φαινολική περιεκτικότητα προσδιορίστηκε με την ανάλυση Folin-Ciocalteu.

Έπειτα από τα πειράματα και τις μετρήσεις που ακολούθησαν διαπιστώθηκε πως η ήπια επεξεργασία με μικροκύματα αύξησε σημαντικά τα επίπεδα ολικής πολυφαινόλης, FRAP και DPPH καθώς και τις συγκεντρώσεις -κατεχίνης, -επικατεχίνης κατά 20-30 % και οδήγησε σε σημαντικά καλύτερες αντιβακτηριακές ιδιότητες έναντι του χρυσίζοντος σταφυλόκοκκου και του ελεγχόμενου σταφυλόκοκκου. Με τη βελτιστοποίηση της εφαρμοζόμενης ενέργειας μικροκυμάτων, του χρόνου επεξεργασίας και της ποσότητας του επεξεργασμένου υλικού σπόρου θα μπορούσε

να επιτευχθεί περαιτέρω βελτίωση των αντιβακτηριακών και αντιοξειδωτικών στο μέλλον και η μέθοδος επεξεργασίας μπορεί επίσης να προσαρμοστεί στο υλικό σπόρων άλλων ποικιλιών σταφυλιού. Τα παρασκευασμένα εκχυλίσματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη βιομηχανία τροφίμων, την ιατρική, τη φαρμακολογία και τα καλλυντικά, για παράδειγμα ως βιοσυντηρητικά και λειτουργικά συστατικά σε ενεργά και έξυπνα συστήματα συσκευασίας, σε ιατρικά παρασκευάσματα κατά των ανθρώπινων παθογόνων, για την παραγωγή νανοσωματιδίων και στην έρευνα νέων φαρμάκων με αντιοξειδωτικές ιδιότητες. Ωστόσο, τα πιθανά προϊόντα αποδόμησης της επεξεργασίας με μικροκύματα πρέπει επίσης να αναλυθούν στο μέλλον. Η χρήση υποπροϊόντος σπόρων σταφυλιού ενισχύει την κυκλική οικονομία και θα μπορούσε επίσης να αντιπροσωπεύει προστιθέμενη αξία για τους τοπικούς οινοπαραγωγούς [45].

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

ΑΠΟΡΡΙΨΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΟΙΝΟΠΟΙΕΙΩΝ

Η επεξεργασία των αγροτικών προϊόντων δημιουργεί μεγάλους όγκους αποβλήτων που οδηγεί σε περιβαλλοντική πρόκληση. Σύμφωνα με τα Ηνωμένα Έθνη, το 2021 σχεδόν το 17% της ετήσιας παραγωγής τροφίμων κατέληξε ως απόβλητο και περίπου το 50% αυτού ήταν εξαιτίας της επεξεργασίας στην οποία υποβλήθηκαν τα τρόφιμα μετά την συγκομιδή. Συγκεκριμένα για την βιομηχανία οινοποίησης, τα υπολείμματα που μένουν, δηλαδή φλούδες, βόστρυχοι και κουκούτσια, έχουν μεγάλο μερίδιο ευθύνης στην ροή στον αποβλήτων. Κατά μέσο όρο, το 20-30% του βάρους του σταφυλιού απορρίπτεται ως απόβλητο και υπολογίζεται ότι κάθε χρόνο παράγονται περίπου 13 εκατομμύρια τόνοι στέμφυλων από την παγκόσμια βιομηχανία κρασιού (Venkitasamy et al., 2019) [44]

Η αποτέφρωση ή η απόρριψη στο έδαφος των αποβλήτων των οινοποιείων μπορεί να προκαλέσει περιβαλλοντικά προβλήματα, καθώς τα φαινορικά συστατικά μειώνουν το pH των στερεών αποβλήτων και αυξάνουν την ανθεκτικότητα στη βιολογική υποβάθμιση. Επίσης, η απλή απόρριψη των αποβλήτων μπορεί να προκαλέσει επιπλέον περιβαλλοντικά προβλήματα, καθώς αυξάνει την ρύπανση των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων, οδηγεί στην ανάπτυξη δυσάρεστων οσμών, προσελκύει μύγες και παράσιτα τα οποία μεταφέρουν ασθένειες ενώ παράλληλα εξαντλεί το οξυγόνο του εδάφους και των υπογείων υδάτων (Beres, 2017). Αξιοσημείωτο είναι πως οι πόλεις είναι υπεύθυνες για το 70% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και περίπου για το 60% των εκπομπών μεθανίου. Το μεθάνιο έχει υψηλό δυναμικό υπερθέρμανσης του πλανήτη και είναι 80 φορές πιο ισχυρό από το διοξείδιο του άνθρακα, το οποίο συμπεριλαμβάνεται και αυτό στα αέρια που είναι υπεύθυνα για το φαινόμενο του θερμοκηπίου, σε μια περίοδο 20 ετών [43]. Αφού λοιπόν δεν πρέπει να αφεθούν στο περιβάλλον, τα στέμφυλα (όπου συγκαταλέγονται τα γίγαρτα) μετά την οινοποίηση και που πλέον ο οινοποιός δεν πρόκειται να τα χρησιμοποιήσει περαιτέρω, και στην περίπτωση που δεν αξιοποιηθούν τα

εκχυλίσματά τους, μπορούν να παραδοθούν σε κτηνοτροφικές μονάδες ή βιομηχανίες παραγωγής ζωοτροφών είτε σε κατάλληλες εγκαταστάσεις όπου υπόκεινται σε διαδικασία κομποστοποίησης. Εναλλακτικά, μεταφέρονται σε χώρο προσωρινής αποθήκευσης για αποξήρανση, ο οποίος πρέπει να τηρεί συγκεκριμένες προδιαγραφές, για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα και έπειτα χρησιμοποιούνται ως βελτιωτικό εδάφους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Έπειτα από τα στοιχεία αυτά γίνεται φανερό, πως η εκμετάλλευση των γιγάρτων των σταφυλιών θα ωφελούσε τον άνθρωπο διότι είναι ικανά να προσφέρουν πολύτιμα στοιχεία για την καλή λειτουργία του οργανισμού αλλά και για την εξωτερική υγεία του ανθρώπου αφού έχουν πολλά οφέλη για το δέρμα, που χαρακτηρίζεται ως το μεγαλύτερο σε έκταση όργανο του ανθρώπου. Ακόμα είναι ένα συστατικό που μπορεί να ενταχθεί στην διατροφή χαρίζοντας όλα τα θρεπτικά συστατικά που περιέχει και ταυτόχρονα δίνοντας μια διαφορετική εμπειρία στο φαγητό. Σημαντική παράμετρος είναι πως γίνεται συνεισφορά και στην οικονομία αφού αντί να παράγεται ένα συνθετικό υποκατάστατο, εκμεταλλεύεται ένα φυσικό προϊόν το οποίο μέχρι τώρα συγκαταλεγόταν ως απόβλητο από μια μεγάλη μερίδα πολιτών. Μεγάλη σπουδαιότητα έχει και το γεγονός πως αξιοποιώντας τα κουκούτσια των σταφυλιών μειώνονται τα απόβλητα και άρα γίνεται ένα βήμα για μια ζωή πιο φιλική προς το περιβάλλον. Κάνοντας αυτά τα βήματα, γίνεται μια προσπάθεια να επιτευχθεί κυκλική οικονομία. Είναι σημαντικό να αναλογιστεί κανείς, πως όλα τα μέρη του σταφυλιού χρειάστηκαν νερό για να δημιουργηθούν και να αναπτυχθούν. Σε μια περίοδο όπου το νερό, εξαιτίας της κλιματικής κρίσης, κινδυνεύει να μην είναι διαθέσιμο προς όλους, πρέπει να αξιοποιηθεί οτιδήποτε για το οποίο καταναλώθηκε νερό.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Ευάγγελος Ηρ. Σουφλερός, 2012, Οινολογία, Εκδόσεις Θεσσαλονίκη
2. Αργύρης Τσακίρης, 2017, Οινολογία: από το σταφύλι στο κρασί, Εκδόσεις Ψυχάλου
3. Gabriela N. Mattos, 2016, Grape by-product extracts against microbial proliferation and lipid oxidation: a review, *Journal of the Science of Food and Agriculture* , Volume 97 , Issue 4, pages 1055-1064
4. Maria De La Ruz Cádiz-Gurrea, 2017, Cocoa and Grape Seed Byproducts as a Source of Antioxidant and Anti-Inflammatory Proanthocyanidins, *International Journal of Molecular Science*, Volume 18, Issue 2
5. Foreidoon Shahidi, Priyatharini Ambigaipalan, 2015, Phenolics and polyphenolics in foods, beverages and spices: antioxidant activity and health effects - A review, *Journal of Functional Foods*, volume 18, part B, pages 820-897
6. Jara-Palacios M. J., Hernanz D., Cifuentes-Gómez T., Escudero-Gilete M. L., Heredia F. J., Spencer J. P. E., 2015, Assessment of white grape pomace from winemaking as source of bioactive compounds, and its antiproliferative activity, *Food Chemistry*, volume 183, pages 78-82
7. Leonard S. S., Xia C., Jiang B. H., Stinefelt B., Klandorf H., Harris G. K., 2003, Resveratrol scavenges reactive oxygen species and effects radical-induced cellular responses, *Biochemical and Biophysical Research Communications*, volume 309, issue 4, pages 1017-1026
8. Fontana A. R., Antonioli A., Bottini R., 2013, Grape pomace as a sustainable source of bioactive compounds: extraction, characterization, and biotechnological applications of phenolics, *Journal of Agriculture and Food Chemistry* , Volume 61, issue 38
9. Charradia K., 2017, Dietary supplementation of grape seed and skin flour mitigates brain oxidative damage induced by a high-fat diet in rat: Gender dependency, *Biomedicine & Pharmacotherapy* , Volume 87, pages 519-526
10. Agarwal C., Sharma Y., Agarwal R., 2000, Anticarcinogenic effect of a polyphenolic fraction isolated from grape seeds in human prostate carcinoma DU145 cells: modulation of mitogenic signaling and cell-cycle regulators and

- induction of G1 arrest and apoptosis, *Molecular Carcinogenesis*, Volume 28, Issue 3, pages 129-138
11. Charradia K., Elkahoui S., Karkouch I., Limam F., Ben Hassine F., El May M. V., Aouani E., 2014, Protective Effect of Grape Seed and Skin Extract against HighFat Diet-Induced Liver Steatosis and Zinc Depletion in Rat, *Digestive Diseases and Sciences*, Volume 71, article number 24
 12. Mezni A., 2017, Neuroprotective Activity of Grape Seed and Skin Extract Against Lithium Exposure Using Proteomic Research, *Molecular Neurobiology*, Volume 54, pages 2720-2730
 13. Shahidi F., Zhong Y., 2015, Measurement of antioxidant activity, *Journal of Functional Foods*, Volume 18, part B, pages 757-781
 14. Del Bas J. M., 2015, Intake of grape procyanidins during gestation and lactation impairs reverse cholesterol transport and increases atherogenic risk indexes in adult offspring, *Journal of Nutritional Biochemistry*, Volume 26, Issue 12, pages 1670-1677
 15. Nunes M. A., 2016, Cardioprotective properties of grape seed proanthocyanidins, An update, *Trends in Food Science & Technology*, Volume 57, part A, pages 31-39
 16. Khan N., Khymenets O., Urpi-Sarda M., Tulipani S., Garcia-Aloy M., Monagas M., 2014, Cocoa polyphenols and inflammatory markers of cardiovascular disease, *Nutrients*, Volume 6, Issue 2, pages 844-880
 17. O'Keefe J. H., Bhatti S. K., Patil H. R., DiNicolantonio J. J., Lucan S. C., Lavie, C. J., 2013, Effects of habitual coffee consumption on cardiometabolic disease, cardiovascular health, and all-cause mortality, *Journal of the American College of Cardiology*, Volume 62, Issue 12, pages 1043-1051
 18. Georgiev V., Ananga A., Tsoleva V., 2014, Recent advances and uses of grape flavonoids as nutraceuticals, *Nutrients*, Volume 6, Issue 2, pages 391-415
 19. Akaberi M., Hosseinzadeh H., 2016, Grapes (*Vitis vinifera*) as a Potential Candidate for the Therapy of the Metabolic Syndrome, *Phytotherapy Research*, Volume 30, Issue 4, pages 540-556
 20. Ngamukote S., Makynen K., Thilawech T., Adisakwattana S., 2011, Cholesterol-lowering activity of the major polyphenols in grape seed, *Molecules*, Volume 16, Issue 6, pages 5054-5061
 21. Terra X., Fernandez-Larrea J., Pujadas G., Ardevol A., Blade C., Salvado J., 2009, Inhibitory effects of grape seed procyanidins on foam cell formation in vitro, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Volume 57, Issue 6, pages 2588-2594
 22. Bagchi D., Sen C. K., Ray S. D., Das D. K., Bagchi M., Preuss H. G., 2003, Molecular mechanisms of cardioprotection by a novel grape seed proanthocyanidin extract, *Mutation Research*, Volumes 523-524, pages 87-97
 23. Sakurai T., Kitadate K., Nishioka H., Fujii H., Kizaki T., Kondoh Y., 2010, Oligomerized grape seed polyphenols attenuate inflammatory changes due to antioxidative properties in coculture of adipocytes and macrophages, *The Journal of Nutritional Biochemistry*, Volume 21, Issue 1, pages 47-54

24. Ramos-Romero S., 2017, Effects of the combination of ω -3 PUFAs and proanthocyanidins on the gut microbiota of healthy rats, Food Research International, Volume 97, pages 364-371
25. Méndez L., Pazos M., Gallardo J. M., Torres J. L., Pérez-Jiménez J., Nogués R., 2013, Reduced protein oxidation in Wistar rats supplemented with marine omega 3 PUFAs, Free Radical Biology and Medicine, volume 55, pages 8-20
26. Pierini R., Kroon P. A., Guyot S., Ivory K., Johnson I. T., Belshaw N. J., 2008, Procyanidin effects on oesophageal adenocarcinoma cells strongly depend on flavan-3-ol degree of polymerization, Molecular Nutrition & Food Research, Volume 52, Issue 12, pages 1399-1407
27. Soong Y. Y., Barlow P. J., 2004, Antioxidant activity and phenolic content of selected fruit seeds, Food Chemistry, volume 88, issue 3, pages 411-417
28. Ou K. Q., Gu L. W., 2014, Absorption and metabolism of proanthocyanidins, Journal of Functional Foods , Volume 7, pages 43-53
29. A. Antonioli, A. R. Fontana, P. Piccoli, R. Bottini, 2015, Characterization of polyphenols and evaluation of antioxidant capacity in grape pomace of the cv. Malbec, Food Chemistry, Volume 178, pages 172-178
30. D. Abouelenein, A. M. Mustafa, G. Caprioli, M. Ricciutelli, G. Sagratini, S. Vittori, 2023, Phenolic and nutritional profiles, and antioxidant activity of grape pomaces and seeds from Lacrima di Morro d' Alba and Verdicchio varieties, Food Bioscience, Volume 53
31. Iwashina T, 2000, The structure and distribution of the flavonoids in plants. Journal of Plant Research, Volume 113 , issue 3 , pages 287-299
32. Wines of Greece - <https://winesofgreece.org/el/>
33. Το πλαστικό είναι ζήτημα κλίματος, υγείας και κοινωνικής δικαιοσύνης - Greenpeace Ελλάδα - <https://www.greenpeace.org/greece/issues/plastika/44386/to-plastiko-einai-zitima-klimatos-ygeias-kai-koinonikis-dikaioynis/>
34. Το αβοκάντο μετατρέπεται σε βιώσιμο πλαστικό, ypaitiros.gr , 2022 - <https://www.ypaitiros.gr/abokanto-metatrepetai-biosimo-plastiko/>
35. Πτυχιακή εργασία Γκοσδή Κασσιανής “Συστατικά καλλυντικών από τα απόβλητα οινοποιείων”, 2022
36. Αμπελογραφία , Σταύρακας Ευστ. Δημήτριος, 2015, Εκδόσεις ΖΗΤΗ
37. Αλεύρι από κουκούτσια σταφυλιών , Zoyashop - <https://www.zoyashop.gr/%CE%91%CE%BB%CE%B5%CF%8D%CF%81%CE%B9-%CE%B1%CF%80%CF%8C-%CE%9A%CE%BF%CF%85%CE%BA%CE%BF%CF%8D%CF%84%CF%83%CE%B9%CE%B1-%CE%A3%CF%84%CE%B1%CF%86%CF%85%CE%BB%CE%B9%CF%8E%CE%BD-%CE%92%CE%B9%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%B9%CE%BA%CF%8C-%E2%80%93%CE%A7%CF%8D%CE%BC%CE%B1.13331>
38. Tamás Hofmann , Eszter VisiRajczi, Silvia Vaculciakova, Roman Guran, Stanisla va Voberkova, Martina Vrsanska, Ondrej Zitka, Levente Albert , Direct

- microwave treatment enhances antioxidant and antibacterial properties of the seed extracts of Kékfrankos grapes , *Heliyon* - Volume 9, Issue 11, November 2023
39. Ελληνική Οινογνωσία, Τσακίρης Αργύρης , Εκδόσεις Ψυχάλου
 40. L'atelier du Vin – How to produce wine: the wine making process
<https://www.atelierduvin.com/en/how-to-produce-wine-the-winemaking-process/#Treading-or-pressing>
 41. Οινολογία, Βασικές αρχές & μέθοδοι οινοποίησης, Boulton B. Roger, Singleton L. Vernon, Bisson F. Linda, Kunkee E. Ralph, Broken Hill Publishers – Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης, copyright 2018
 42. Αμπελουργία για κρασιά ποιότητας, Τσακίρης Αργύρης, Εκδόσεις Ψυχάλου, Β' έκδοση 2016
 43. Yao Wang , Chuanbin Zhou , Ziyang Lou , Houhu Zhang , Abid Hussain , Liangto ng Zhan , Ke Yin , Mingliang Fang , Xunchang Fei, Underestimated Methane Emissions from Solid Waste Disposal Sites Reveal Missed Greenhouse Gas Mitigation Opportunities, *Engineering*, 23 February 2024, volume 36 , pages 12-15
 44. Gurleen Kaur Sodhi , Gursharan Kaur , Nancy George , Harleen Kaur Walia , Devendra Sillu , Santosh Kumar Rath , Sanjai Saxena , Leonardo Rios-Solis, Vagish Dwibedi, 2024, Waste to wealth: microbial-based valorization of grape pomace for nutraceutical, cosmetic, and therapeutic applications to promote circular economy, *Process Safety and Environmental Protection*, Volume 188, pages 1464-1478
 45. Tamás Hofmann , Eszter VisiRajczi , Silvia Vaculciakova , Roman Guran , Stanislava Voberkova , Martina Vrsanska , Ondrej Zitka , Levente Albert , Direct microwave treatment enhances antioxidant and antibacterial properties of the seed extracts of Kékfrankos grapes, *Heliyon*, Volume 9, Issue 11, November 2023, e21497
 46. Elias T. Nerantzis and Panagiotis Tataridis, Integrated Enology- Utilization of winery by-products into high added value products, Laboratory of Biotechnology & Industrial Fermentation, Dept. of Enology & Beverage Technology, TEI of Athens (e-Journal of Science and Technology)
 47. Tataridis P., S. Logothetis, A. Kanellis, E.T. Nerantzis. (2012). Roadmap of valorization of viti-vinicultural wastes and by-products. 8th International Conference on Renewable Resources and Biorefineries, June 4 – 6, 2012, Toulouse, France, p. 166. (poster)
 48. Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων -
<https://www.minagric.gr/for-farmer-2/crop-production/ampeli/oin>
 49. Carla M. Lopes , Marlene Lúcio , Rita Oliveira , Isabel Almeida , M. Helena Amaral , 2024 , Grapevine as a natural resource in the cosmetic industry , *Advances in Botanical Research* (In press – Corrected proof)
 50. Javad SharifiRad , Cristina Quispe , Alessandra Durazzo , Massimo Lucarini, Eliana B. Souto , Antonello Santini , Muhammad Imran , Ashaimaa Y. Moussa , Nada M. Mostafa , Mohamed El-

- Shazly , Bilge Sener , Mauricio Schoebitz, Miquel Martorell , Abhijit Dey , Daniela Calina , Natália Cruz-Martins , 2022 , Resveratrol' biotechnological applications: Enlightening its antimicrobial and antioxidant properties , Journal of Herbal Medicine , Volume 32
51. Zeliha Ustun Argon , Veysel Umut Celenk, Zinar Pinar Gumus , 2020, Cold pressed grape (*Vitis vinifera*) seed oil , Cold pressed oils , Chapter 5 , pages 39-52
52. The best oils to use for cooking, according to nutritionists , NBC News – Natalie Rizzo RD , <https://www.nbcnews.com/better/lifestyle/best-oils-use-your-cooking-according-nutritionists-ncna1032426>
53. Minja Gerber , Elme Oosthuysen, Johandré R. van Jaarsveld , Yasser Shahzad , Jeanetta du Plessis , 2023 , Grapeseed oil nanoemulsions and nanoemulgels for transdermal delivery of a series of statins , Journal of Drug Delivery Science and Technology, Volume 88, 104900
- 54.