

## 1.2 Η Κορινθιακή σταφίδα: ιστορία, καλλιέργεια, σύσταση, τυποποίηση, βιομηχανικό παρακράτημα

### 1.2.1 Ιστορικά στοιχεία για την Κορινθιακή σταφίδα



Σύμφωνα με την Ετήσια Έκθεση 2018/2019 του Διεθνούς Συμβουλίου για τους Ξηρούς Καρπούς και τα Αποξηραμένα Φρούτα (*International Nut and Dried Fruit Council; INC, 2019*), η παγκόσμια παραγωγή αποξηραμένων φρούτων κατά την περίοδο αναφοράς ήταν πάνω από 3,1 εκατ. tn, με τα αποξηραμένα σταφύλια (σταφίδες) να αποτελούν το 41% της παγκόσμιας παραγωγής.

Γενικά αποξηραμένα  
φρούτα/σταφίδες  
Παγκόσμια  
παραγωγή

Η Κορινθιακή σταφίδα προέρχεται από τη φυσική αποξήρανση των σταφυλιών της ποικιλίας σταφυλιού *Vitis vinifera L. var. Apyrena*. Χαρακτηριστικό της είναι ότι δεν υφίσταται θερμική επεξεργασία, προσθήκη γλυκαντικών μέσων ή άλλων προσθέτων (Κανέλλος, 2016).

Κορινθιακή σταφίδα  
περιγραφή

Η σταφίδα αποτελεί αρχαίο εθνικό προϊόν. Αν και η εποχή εμφάνισής της δεν είναι γνωστή, από αναφορές αρχαίων συγγραφέων (Ιπποκράτης, Ηρόδοτος, Πλάτων, κ.α.) είναι γνωστό πως οι αρχαίοι Έλληνες χρησιμοποιούσαν τους όρους «σταφίδα», «ασταφίδα», «σταφυλίδα» και «οσταφίδα» αναφερόμενοι στους αποξηραμένους καρπούς των σταφυλιών. Ο Αριστοτέλης αναφέρει την καλλιέργεια της σταφιδαμπέλου στην Β. Πελοπόννησο, περιγράφοντας την Κορινθιακή σταφίδα ως μικρόραγη και χωρίς ή με πολύ μικρό μέγεθος πυρήνα. Η αποξήρανσή της γινόταν με απλή έκθεση στον ήλιο. Χρησιμοποιούνταν ως τροφή, ως πρόσθετο σε φαγητά και γλυκίσματα, αλλά και ως διακοσμητικό στοιχείο σε χώρους συμποσίων και ως έπαθλο σε αθλητές (Κανέλλος, 2009; Τζάκη, 2004; Γαλάνη, 2011; Γόργια, 2015; Μαράντης, 2008).

Ιστορία - αρχαιότητα



**Κατά τον 14<sup>ο</sup> και 15<sup>ο</sup> αιώνα** η εμπορία της σταφίδας γνώρισε ιδιαίτερη ακμή αφού αποτελούσε δημοφιλές γαστρονομικό προϊόν σε χώρες όπως το Ηνωμένο Βασίλειο, η Γερμανία και η Ολλανδία. Αναφορές για την εξαγωγή της Κορινθιακής σταφίδας γίνονται στις αρχές του 14<sup>ου</sup> αιώνα (1339-1340) από τον Francesco Balducci Pegolotti, στο δημοσίευμα «*Practica della mercatura*» (Εγχειρίδιο του Εμπόρου), που αποτελεί έναν ολοκληρωμένο οδηγό για το διεθνές εμπόριο της Ευρασίας και της Β. Αφρικής του 14<sup>ου</sup> αιώνα, βασισμένο στην προσωπική του εμπειρία ως τραπεζίτη και εμπόρου. Επίσης, η εμπορία από τα λιμάνια του Κατάκολου και της Κορίνθου και οι τιμές πώλησης της σταφίδας εκείνης της εποχής αναφέρονται από τον Άγγλο οικονομολόγο, ιστορικό, και πολιτικό James Edwin Thorold Rogers στο επτάτομο βιβλίο του «*A History of Agriculture and Prices in England from 1259 to 1793*» (1866-1902). Κέντρα καλλιέργειας της Κορινθιακής σταφίδας κατά τον 16<sup>ο</sup> αιώνα υπήρξαν η ΒΔ. Πελοπόννησος και κυρίως η περιοχή της Αιγιαλείας, ενώ αργότερα η καλλιέργειά της επεκτάθηκε και στα Ιόνια Νησιά (Τζάκη, 2004; Σταματόπουλος, 2006; Γαλάνη, 2011).

Ιστορία –  
14<sup>ος</sup> – 15<sup>ος</sup>

**Στα τέλη του 19<sup>ου</sup> αιώνα** (1870-1890) οι Γαλλικοί αμπελώνες καταστράφηκαν ολοσχερώς από την εισβολή της φυλλοξήρας του αμπελιού (*Daktulosphaira vitifoliae* - παλαιότερα *Phylloxera vastatrix* ή *vitifolia* - ένα είδος ημιπτέρων εντόμων) από τη Β. Αμερική, οδηγώντας σε αύξηση της ζήτησης σταφίδας για την παραγωγή οίνου.

Ιστορία –  
19<sup>ος</sup>



Ο οίνος αυτός ονομαζόταν ξηροσταφιδίτης οίνος, και θεωρούταν κατώτερης ποιότητας. Ωστόσο, η ζήτησή του οδήγησε σε αύξηση της καλλιέργειας σταφίδας επηρεάζοντας ριζικά τον οικονομικό, κοινωνικό, και πολιτικό χάρτη της Ελλάδας. Οι εξαγωγές την περίοδο αυτή έφτασαν το 75% των συνολικών εξαγωγών της χώρας, οδηγώντας σε αναπτυξιακή τροχιά, με την ολοκλήρωση εκσυγχρονιστικών έργων όπως η διώρυγα της Κορίνθου και το σιδηροδρομικό δίκτυο. Η εξαγωγή της σταφίδας από την Αιγιαλεία γινόταν κυρίως από το λιμάνι της Πάτρας. Οι σταφιδαμπελώνες της Αιγιαλείας, με ενέργειες αρχικά του Καποδίστρια, συμπεριλαμβάνονται στα εθνικά κτήματα που υποθηκεύτηκαν με σκοπό την ίδρυση της Εθνικής Τράπεζας (Σταματόπουλος, 2006; Γαλάνης, 2011; Μαράντης, 2008; Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, 2016).

Ιστορία –  
19<sup>ος</sup>  
σταφιδίτης  
οίνος-  
επίδραση στην  
Εθνική  
οικονομία

Στις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα η κατάσταση ανατράπηκε λόγω της καταπολέμησης της φυλλοξήρας και της αποκατάστασης των Γαλλικών αμπελώνων, οδηγώντας στο κλείσιμο της Γαλλικής αγοράς, με αποτέλεσμα το ξέσπασμα κρίσης γνωστής ως «Σταφιδικό Ζήτημα». Στο πλαίσιο προσπάθειών για επίλυση των οικονομικών προβλημάτων και προστασία της εμπορίας της σταφίδας, ιδρύθηκαν οι σταφιδικοί συνεταιρισμοί και η Σταφιδική Τράπεζα, η οποία αργότερα κατέρρευσε και αντικαταστάθηκε από την Εταιρεία Σταφίδας (Σταματόπουλος, 2006; Γόργια, 2015).

Ιστορία –  
20<sup>ος</sup>



Ιστορία –  
σήμερα

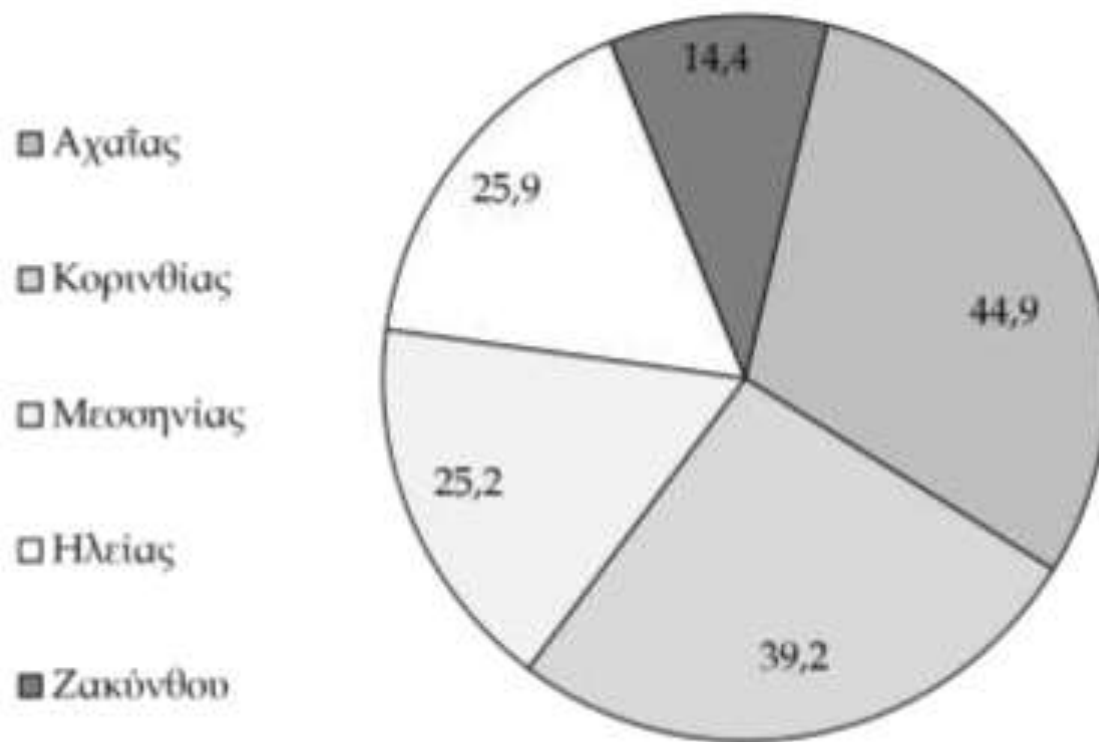
! Υφιστάμενη  
κατάσταση -  
προοπτικές

Σήμερα, η Κορινθιακή σταφίδα εξακολουθεί να αποτελεί ένα από τα βασικότερα εξαγωγικά προϊόντα της Ελλάδας, και καλλιεργείται στην Ελλάδα σε ποσοστό μεγαλύτερο του 80% της παγκόσμιας παραγωγής (Bekatorou et al., 2019; Panagoroulou et al., 2019a). Καλλιεργείται στους Νομούς Αχαΐας, Κορινθίας, Ηλείας, Μεσσηνίας, Ζακύνθου και Κεφαλληνίας (Σχήμα 9). Σύμφωνα με στοιχεία του Οργανισμού, Πληρωμών και Ελέγχου Κοινοτικών Ενισχύσεων Προσανατολισμού και Εγγυήσεων (ΟΠΕΚΕΠΕ), η έκταση που αναλογεί στην καλλιέργεια της Κορινθιακής σταφίδας είναι περίπου 149.000 στρέμματα (συνολική έκταση καλλιέργειας σταφίδας ~269.000 στρέμματα), και ο αριθμός των σταφιδοπαραγωγών υπολογίζεται περίπου στους 35.000 (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, 2016). Σύμφωνα με άλλη πηγή (Καρβέλας, 2017), οι συνολικές εκτάσεις μαύρης Κορινθιακής σταφίδας σε όλες τις περιοχές καλλιέργειάς της στην Ελλάδα ανέρχονταν το 2017 σε ~100.000 στρέμματα και η ετήσια παραγωγή της 20.000-25.000 tn. Η καλλιέργειά της αποπειράθηκε και σε άλλες περιοχές εντός και εκτός Ελλάδας, χωρίς όμως να μπορεί να δώσει ποιοτικό προϊόν, πλην της Αυστραλίας, της Ν. Αφρικής και της Καλιφόρνιας όπου παράγεται μια μικρή ποσότητα στο σύνολο της παγκόσμιας παραγωγής (Καρβέλας, 2017).

Οι παραγόμενες ποσότητες ξηρής σταφίδας είναι δυστυχώς σταθερά φθίνουσες και για την Κορινθιακή σταφίδα κυμάνθηκαν από 42.000 σε 22.000 tn την περίοδο 2006-2016 (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, 2016), εξαιτίας της μεταβολής της ζήτησης, του μεγάλου κόστους παραγωγής, και της έλλειψης κυβερνητικών επιδοτήσεων. Ωστόσο, θετικό είναι το γεγονός ότι παρατηρείται τα τελευταία χρόνια σημαντική αύξηση της τιμής παραγωγού, με αποτέλεσμα μια αναστροφή στη μείωση της παραγωγής σταφίδας λόγω αναμπελώσεων.

Συγκεκριμένα η τιμή αγοράς της ξηρής Κορινθιακής σταφίδας από τους μεταποιητές διαμορφώθηκε στα 1,25 €/κιλό το 2011 (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, 2016), ενώ την τρέχουσα περίοδο (Αύγουστος 2019) σύμφωνα με τις διαθέσιμες ανακοινώσεις στον τύπο των φορέων μεταποίησης σταφίδας, αναμένεται να κυμανθεί στα 1,5-2,2 €/kg (η τιμή 2,2 €/kg αναφέρεται για την ποικιλία ανώτερης ποιότητας Βοστίτσα).

Σήμερα –  
τιμές



Σήμερα –  
καλλιεργούμενες  
εκτάσεις

**Σχήμα 9.** Καλλιεργούμενες εκτάσεις (χιλ. στρέμματα) Κορινθιακής σταφίδας για την εμπορική περίοδο 2010 (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, 2016).



Η ποιότητα της παραγόμενης σταφίδας εξαρτάται από τη γεωγραφική περιοχή καλλιέργειάς της καθώς και από τις εφαρμοζόμενες πρακτικές καλλιέργειας και επεξεργασίας. Με βάση τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της η Κορινθιακή σταφίδα κατηγοριοποιείται ως εξής (Κανέλλος, 2016, Καρβέλας, 2017):

Παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα

- *Vostizza (ή Vostitsa) (Βοστίτσα)*: παράγεται αποκλειστικά στην ημιορεινή και ορεινή περιοχή της Αιγιαλείας του Νομού Αχαΐας και είναι προϊόν Προστατευόμενης Ονομασίας Προέλευσης (ΠΟΠ) με την επωνυμία «Κορινθιακή Σταφίδα Βοστίτσα» (442597/22.11.93, ΦΕΚ 864/26.11.93, Επίσημη Εφημερίδα ΕΕ L202/1998).
- *Gulf*: παράγεται στις περιοχές της Κορινθίας, της Νεμέας και του Κιάτου.
- *Zante*: παράγεται στη Ζάκυνθο και είναι προϊόν ΠΟΠ με την επωνυμία «Σταφίδα Ζακύνθου» (Επίσημη Εφημερίδα ΕΕ C179/2007 και L141/2008).
- *Provincial*: παράγεται στην Πελοπόννησο (Πάτρα, Πύργος, Αμαλιάδα κ.λπ.) και είναι προϊόν Προστατευμένης Γεωγραφικής Ένδειξης (ΠΓΕ) με την ονομασία «Σταφίδα Ηλείας» (Επίσημη Εφημερίδα ΕΕ C233/2010 και L122/2011).

Κατηγορίες Κορινθιακής σταφίδας

Η Κορινθιακή σταφίδα Βοστίτσα είναι ανώτερη ποιοτικά. Υπεύθυνος για αυτό το προβάδισμα είναι ο βόρειος προσανατολισμός των πλαγιών, στις οποίες καλλιεργείται το αμπέλι, δίνοντας έτσι ένα προϊόν με ιδιαίτερη γεύση, άρωμα, λεπτή επιδερμίδα, μεγάλη περιεκτικότητα σε σάκχαρα, και ιδιαίτερο χρώμα (Σταματόπουλος, 2006; Κανέλλος, 2016).

Κατηγορία Βοστίτσα



Σήμερα, η κύρια εταιρεία επεξεργασίας, εμπορίας και εξαγωγής Κορινθιακής σταφίδας είναι η Παναιγιάλειος Ένωση Συνεταιρισμών ΑΕΣ ΑΕ (ΠΕΣ) που εδρεύει στο Αίγιο. Η ΠΕΣ εξάγει 95-98% των προϊόντων του παράγει, ενώ επεξεργάζεται και εξάγει 60-65% της συνολικής ετήσιας παραγωγής Κορινθιακής σταφίδας της χώρας. Επίσης, συγκεντρώνει, τυποποιεί και εξάγει περίπου το 90% της ποικιλίας ανώτερης ποιότητας Βοστίτσα ΠΟΠ, καθώς και σημαντικές ποσότητες των τύπων Κορινθιακής σταφίδας Gulf και Provincial (ΠΕΣ, 2019). Η ΠΕΣ εξάγει την σταφίδα σχεδόν σε πάνω από 40 χώρες, κυρίως στην Αγγλία και στην Ολλανδία όσον αφορά την Ευρώπη, αλλά και στην Αυστραλία, στις ΗΠΑ κ.ά.

Κύριος  
μεταποιητής  
σταφίδας

Η Κορινθιακή σταφίδα μπορεί να καταναλωθεί αυτούσια, να προστεθεί σε προϊόντα αρτοποιίας, ζαχαροπλαστικής και μαγειρικής, ή με κατάλληλη κατεργασία να μετατραπεί σε σιρόπι ή συμπυκνωμένο γλεύκος και να χρησιμοποιηθεί ως γλυκαντική ύλη (σταφιδίνη) ή ως πρώτη ύλη για την παραγωγή οινοπνεύματος και ποτών.

Χρήσεις



## 1.2.2 Βιολογία/ Φυσιολογία - Καλλιεργητική Πρακτική



Εικόνα 1. Κορινθιακή σταφίδα  
(φωτ.: Α. Μπεκατώρου).

Η Κορινθιακή σταφίδα είναι ποικιλία ζωηρή και παραγωγική. Το φύλλο της είναι μέτριο ως μεγάλο, πεντάκολπο, σχήματος κυκλικού προς σφηνοειδές, με παχύ έλασμα και μισχικό κόλπο σχήματος «U». Οι κληματίδες όταν ξυλοποιηθούν, αποκτούν κεραμιδι χρώμα. Οι ταξιανθίες έχουν πολυάριθμες διακλαδώσεις που στα άκρα τους βρίσκονται τα άνθη, τα οποία είναι ερμαφρόδιτα, μικρών διαστάσεων (4-5 mm), και διαθέτουν 5 πέταλα χρώματος υποπράσινου, ενωμένα μεταξύ τους («πιλίδιο») που πέφτουν κατά την άνθιση, 5 πέταλα που συγκροτούν τον κάλυκα, στήμονες κίτρινου χρώματος, και ωθήκη πράσινου χρώματος με κοντό στύλο, που καταλήγει στο στίγμα του ύπερου (Αντωνόπουλος, 2007; Γαλάνη, 2011).

Η ράγα (Εικόνα 1) είναι μικρού μεγέθους, σφαιρική, μελανού-κοκκινωπού χρώματος, με

λεπτή επιδερμίδα που καλύπτεται από λεπτό στρώμα άχνης. Η σάρκα της είναι μαλακή, χυμώδης, λευκή, και κατά κανόνα δεν περιέχει γίγαρτα (απύρηνη) λόγω ελαττωματικότητας της ωθήκης (εκφυλισμός των πυρήνων ή όλου του εμβρυόσακου) με αποτέλεσμα την αδυναμία γονιμοποίησης (Αντωνόπουλος, 2007; Γαλάνη, 2011).

Ιδιότητες  
ποικιλίας



Για το καλό δέσιμο των καρπών (καρπόδεση) με αποφυγή της ανθόρροιας, αύξηση του μεγέθους της ράγας ή και βελτίωση του χρωματισμού της, εφαρμόζονται διάφορες τεχνικές όπως η «χαραγή» ή «χαράκι». Η χαραγή είναι τεχνική κατά την οποία αφαιρείται προσεκτικά με ειδικό εργαλείο (*φαλτσέτα* ή *ψαλίδα*) ένας δακτύλιος από τον εξωτερικό φλοιό του κορμού του αμπελιού, των βραχιόνων ή και των κεφαλών, ώστε να διακόπτεται η κάθοδος προϊόντων της φωτοσύνθεσης από τις ταξιανθίες και τα σταφύλια προς άλλα μέρη του φυτού (Νικολάου, 2008, Καρβέλας, 2017).

Η καλλιέργεια της Κορινθιακής σταφίδας είναι εξαιρετικά δύσκολη και με μεγάλο κόστος, απαιτώντας την παρουσία του καλλιεργητή σχεδόν όλη τη διάρκεια του έτους. Ξεκινά με τη φύτευση και τον εμβολιασμό των κατάλληλων υποκειμένων, τα οποία, πρέπει να είναι συμβατά με την ποικιλία, και ανθεκτικά στην φυλλοξήρα ή τους άλλους εχθρούς της αμπέλου. Τα φυτά της Κορινθιακής σταφιδαμπέλου συνήθως φυτεύονται σε γραμμές (γραμμική φύτευση), με αποστάσεις μεταξύ των γραμμών 2,5 m, και μεταξύ των φυτών 1,2 m (~333 φυτά/στρέμμα). Όταν η φύτευση γίνεται κατά τετράγωνα (κυπελλοειδής μορφοποίηση αμπελιού), οι αποστάσεις είναι 1,8×1,8 m (~309 φυτά/ανά στρέμμα) (Καρβέλας, 2017). Το ανάγλυφο της Αιγιαλείας, αλλά και ο μικρός κλήρος επέβαλλαν παλιότερα την κυπελλοειδή μορφοποίηση των φυτών, αλλά σήμερα, όπου το επιτρέπει το ανάγλυφο, προτιμάται η γραμμική καλλιέργεια διότι διευκολύνεται η εκμηχάνισή της με το σχήμα αυτό.

Καλλιεργητικές  
πρακτικές



Τα εδάφη πρέπει να είναι μέσης σύστασης, ελαφρά ή και χαλικώδη, και καλώς στραγγιζόμενα. Συγκεκριμένα στην Ελλάδα, η ποικιλία δίνει άριστο προϊόν σε επικλινείς, ημιορεινές και ορεινές περιοχές με ασβεστολιθικά ή και αμμοπηλώδη εδάφη, όπως η περιοχή της Αιγιαλείας (38°15'N 22°5'E, υψόμετρα 250-850 m), όπου οι ιδανικές εδαφοκλιματικές συνθήκες, με βόρειο προσανατολισμό και ευνοϊκές επιπτώσεις της θαλασσινής αύρας και της ηλιοφάνειας, οδηγούν σε προϊόν με εξαιρετικό άρωμα και γεύση (ΠΕΣ, 2019, Καρβέλας, 2017).

Ιδιότητες  
εδάφους

Οι καλλιεργητικές φροντίδες της σταφιδαμπέλου, όπως σκάψιμο του εδάφους, ζιζανιοκτονία, άρδευση, λίπανση, κ.λπ., ξεκινούν τον Οκτώβριο. Ακολουθεί το κλάδεμα καρποφορίας τον Ιανουάριο που περιλαμβάνει κοπή κλιματίδων για περιορισμό των ματιών και της ζωηρότητας που έχει σχέση με την έκταση της καρποφορίας. Την άνοιξη γίνονται τα χλωρά κλαδέματα, δηλαδή η αφαίρεση ζωηρών χλωρών μερών του φυτού, που δεν δίνουν καρπό, ώστε να αυξηθεί η παραγωγικότητα του φυτού. Μετά τα μέσα Μαΐου γίνεται η χαραγή του κλήματος (Τσακίρης, 2011, Καρβέλας, 2017). Τους πρώτους μήνες του καλοκαιριού γίνεται ξεφύλλισμα των αμπελιών, με σκοπό την πρόσβαση του ηλιακού φωτός και του αέρα στους καρπούς και την διευκόλυνση της ωρίμανσης.

Καλλιεργητικές  
φροντίδες



Η συγκομιδή της νωπής σταφίδας (τρύγος) ξεκινά μέσα στο πρώτο δεκαπενθήμερο του Αυγούστου. Τα σταφύλια κόβονται με τη χρήση μαχαιριού, ψαλιδιού ή φαλτσέτας, συλλέγονται και απλώνονται σε ειδικούς, ανοικτούς, υπαίθριους χώρους, τα λεγόμενα «αλώνια» (Εικόνα 2), όπου θα παραμείνουν για 10-15 ημέρες για να αποξηρανθούν ήπια στον ήλιο. Τα αλώνια αποξήρανσης βρίσκονται συνήθως μέσα ή δίπλα στα κτήματα, έχουν διαστάσεις 4×16-20 m και είναι είτε χωμάτινα ή από σκυρόδεμα. Την περίοδο που διαρκεί η αποξήρανση της σταφίδας, είναι ζωτικής σημασίας να μην βρέχει ή να μην συμβαίνουν άλλα δυσμενή καιρικά φαινόμενα που μπορεί να καταστρέψουν τη σοδειά (Καρβέλας, 2017, Τζάκη, 2004). Μια άλλη παραδοσιακή μέθοδος αποξήρανσης, που χρησιμοποιείται σε μικρότερο βαθμό είναι η ξήρανση υπό σκιά με ανάρτηση των σταφυλιών σε συρμάτινες κατασκευές, τις «τζιβιέρες». Η μέθοδος αυτή με τα χρόνια τροποποιήθηκε και βελτιώθηκε, και σήμερα πραγματοποιείται κάτω από μόνιμα στεγασμένα ξηραντήρια, τις «ισκιάδες», και γενικά δίνει σταφίδα καλύτερης ποιότητας (Καρβέλας, 2017).

Τρύγος και  
ξήρανση





Αμπέλι  
Σταφύλι  
Τρύγος  
Αλώνι ξήρανσης

Εικόνα 2. Καλλιέργεια και ξήρανση σταφίδας στο Νομό Μεσσηνίας - Αύγουστος 2019 (οι φωτογραφίες είναι ευγενική προσφορά του κ. Θανάση Πετράκου).



## 1.2.3 Σταφιδοποιία

### 1.2.3.1 Τρύγος και μετασυλλεκτικοί χειρισμοί



Η χρονική περίοδος κατά την οποία πραγματοποιείται ο τρύγος καθορίζεται εμπειρικά από τους παραγωγούς και είναι ιδιαίτερα σημαντική για την ποσότητα αλλά και για την ποιότητα του προϊόντος. Γενικά, ο τρύγος αρχίζει όταν οι ράγες αποκτήσουν το κατάλληλο χρώμα και η πυκνότητα του γλεύκους των ραγών γίνει 14-15°Be<sup>1</sup> (Σταματόπουλος, 2006). Η ξήρανση της σταφίδας ακολουθεί αμέσως μετά τον τρύγο, και γίνεται συνήθως στον ήλιο σε ειδικά διαμορφωμένα αλώνια, ή υπό σκιά, όπως προαναφέρθηκε, και έχει ολοκληρωθεί όταν η υγρασία του προϊόντος δεν ξεπερνά το 13-14%. Η ξήρανση υπό σκιά κάτω από ειδικά στέγαστρα δίνει σταφίδα καλύτερης ποιότητας (Κανέλλος, 2009).

Μια πρώτη διαλογή της ξηρής σταφίδας γίνεται από τους παραγωγούς με τη βοήθεια της «μάκινας», ενός μηχανήματος απομάκρυνσης βοστρύχων και ξένων υλών και διαχωρισμού της σταφίδας με βάση το μέγεθος της ράγας. Το ποσοστό του «παρακρατήματος» (μη εμπορεύσιμο προϊόν) είναι 5-7% της ποσότητας σταφίδων που πέρασαν από την μάκινα (Αντωνόπουλος, 2007, Πρεβέντη, 2005, Καρβέλας, 2017). Η σταφίδα σήμερα μπορεί να πωληθεί στις εταιρείες μεταποίησης «μακιναρισμένη» ή και «αμακινάριστη», η οποίες την επεξεργάζονται στη συνέχεια αναλόγως.

Η σταφίδα φυλάσσεται σε αποθήκες υπό ελεγχόμενες συνθήκες (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός, φωτισμός) για εξισορρόπηση της υγρασίας και αποφυγή αλλοιώσεων της πρώτης ύλης μέχρι την τυποποίηση (Αντωνόπουλος, 2007).



### 1.2.3.2 Τυποποίηση - βιομηχανικό παρακράτημα

Πρώτο και βασικό βήμα κατά την επεξεργασία της σταφίδας είναι η απεντόμωσή της, που γίνεται συνήθως με υποκαπνισμό με τη χρήση φωσφίνης ( $\text{PH}_3$ ), όπως ορίζει η νομοθεσία. Επίσης, ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται στη διαδικασία τυποποίησης του προϊόντος περιλαμβάνει πλέον τα πιο σύγχρονα μηχανήματα της βιομηχανίας τροφίμων. Η ΠΕΣ, για παράδειγμα, έχει στη διάθεσή της μηχανήματα διαλογής (κόσκινα, μηχανήματα απορρόφησης, μαγνήτες, πλυντήρια, φλοτέρ, συστήματα διαλογής laser και X-rays, μεταλλικούς ανιχνευτές), που ανταποκρίνονται στις αυστηρότερες προδιαγραφές και στα πλέον απαιτητικά πρότυπα των βιομηχανιών του εξωτερικού. Στο **Σχήμα 10** που ακολουθεί δίνεται το διάγραμμα ροής της τυποποίησης Κορινθιακής σταφίδας στην ΠΕΣ, η οποία διαθέτει επίσης πλήρως εξοπλισμένο εργαστήριο ποιοτικού ελέγχου και έρευνας.

Εν συντομία, η διαλογή και η κατάταξη της σταφίδας γίνεται ως προς το μέγεθός της. Απομακρύνονται οι πολύ μεγάλες ράγες, που είναι μη εμπορεύσιμες λόγω της παρουσίας γιγάρτων, οι πολύ μικρές ράγες, καθώς και οι συσσωματωμένες. Ο διαχωρισμός γίνεται σε μέτριες (*medium*), μικρές (*small*) και ψιλές (*siftings*). Τα υπολείμματα (βιομηχανικό ή μεταποιητικό παρακράτημα) αποτελούν το 6% περίπου του συνόλου της πρώτης ύλης (διαφορετικό από αυτό της μάκινας), πάντα με αναφορά στην ΠΕΣ. Συγκεκριμένα η ΠΕΣ τυποποιεί περίπου 12000 tn σταφίδας ετησίως, και από αυτήν την ποσότητα προκύπτουν περίπου 720 tn παρακρατήματος.





**Εικόνα 3.** Βιομηχανικό παρακράτημα τυποποίησης Κορινθιακής σταφίδας Βοστίτσα (φωτ.: Α. Μπεκατώρου).

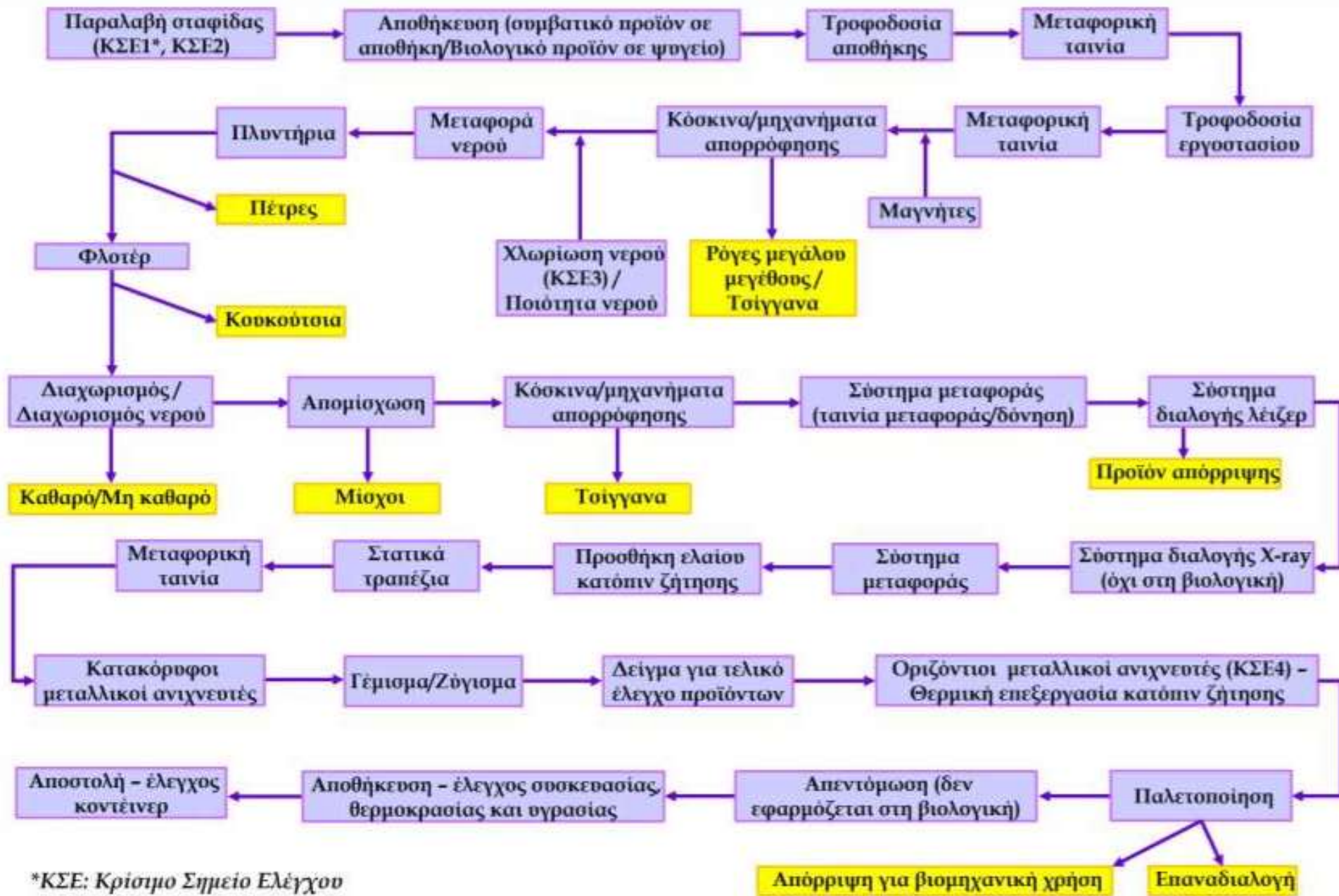
Το βιομηχανικό παρακράτημα ή υποπροϊόν τυποποίησης Κορινθιακής σταφίδας (ΥΤΚ, όπως θα αναφέρεται εφεξής στο κείμενο) (Εικόνα 3), σύμφωνα με παλαιότερη νομοθεσία έπρεπε να παραδίδεται στη Συνεταιριστική Κορινθιακής Σταφίδας (ΣΚΟΣ) ως απόδειξη ότι δεν έχει ενσωματωθεί στην εμπορεύσιμη σταφίδα. Η δέσμευση αυτή καταργήθηκε με την ΥΑ αριθμ. 331080/1-10-2008, ΦΕΚ 2033 τ.Β' 2008, όπου αναφέρονται οι ρυθμίσεις διακίνησης σταφίδας εσοδείας έτους 2008 και εφεξής.<sup>2</sup> Το ΥΤΚ διατίθεται σήμερα κυρίως για την παραγωγή ξυδιού, σιροπιού (σταφιδίνη), και οινοπνεύματος.

<sup>2</sup> «Άρθρο 1. Σκοπός. Με την παρούσα επιδιώκεται η προσαρμογή του καθεστώτος του παραγωγικού και μεταποιητικού ποιοτικού παρακρατήματος της ξηρής σταφίδας, Κορινθιακής και σουλτανίνας, στο νέο καθεστώς που θεσπίστηκε με τους κανονισμούς (ΕΚ) 1782/2003 του Συμβουλίου, 1182/2007 του Συμβουλίου και (ΕΚ) 1580/2007 της Επιτροπής.

Άρθρο 2. Απαγόρευση ποιοτικής παρακράτησης. Από την έναρξη της περιόδου (1.9.2008) που αρχίζει η διακίνηση ξηρής σταφίδας, Κορινθιακής και σουλτανίνας, εσοδείας έτους 2008 και εφεξής, δεν επιτρέπεται καμία παρακράτηση ποιοτικής διαλογής από τους παραγωγούς (ποιοτικό παραγωγικό παρακράτημα σταφίδας) και τους μεταποιητές (ποιοτικό μεταποιητικό παρακράτημα σταφίδας), που πραγματοποιούνταν βάσει αντιστοίχων διατάξεων των αποφάσεων που καταργούνται με το άρθρο 3 της παρούσας.

Άρθρο 3. Καταργούμενες Διατάξεις. Για την εφαρμογή της παρούσας καταργούνται οι παρακάτω διατάξεις: 1. Η υπ' αριθμ. 399460/4.11.1999 απόφαση Υπουργού Γεωργίας (ΦΕΚ Β' 2028/18.11.1999) «Καθορισμός φορέα συγκέντρωσης και διαχείρισης μεταποιητικού παρακρατήματος Κορινθιακής σταφίδας», όπως τροποποιήθηκε από την υπ' αριθμ. 213013/28.1.2003 απόφαση Υπουργού Γεωργίας (ΦΕΚ Β' 107/30.1.2003) «Μεταποιητικό ποιοτικό παρακράτημα Κορινθιακής σταφίδας για την περίοδο 2002-2003 και εφεξής». 2. Η υπ' αριθμ. 399461/4.11.1999 απόφαση Υπουργού Γεωργίας (ΦΕΚ Β' 2028/18.11.1999) «Καθορισμός ποσοστού παράδοσης και φορέα συγκέντρωσης και διάθεσης παραγωγικού ποιοτικού παρακρατήματος Κορινθιακής σταφίδας». 6. Η υπ' αριθμ. 318199/10.2.1995 απόφαση Υπουργού Γεωργίας (ΦΕΚ Β' 127/27.2.1995) «Προϋποθέσεις χορήγησης Πιστοποιητικού Ποιοτικού Ελέγχου εξαγομένης σταφίδας Σουλτανίνας και Κορινθιακής», καθώς και οποιαδήποτε άλλη γενική ή ειδική διάταξη η οποία προβλέπει παρακράτηση παραγωγικού ή μεταποιητικού παρακρατήματος σταφίδας, Κορινθιακής ή σουλτανίνας.»





Τυποποίηση

\*ΚΣΕ: Κρίσιμο Σημείο Ελέγχου

Σχήμα 10. Διάγραμμα ροής βιομηχανικής επεξεργασίας (τυποποίησης) Κορινθιακής σταφίδας, όπως εφαρμόζεται στην ΠΕΣ.



## 1.2.4 Σύσταση της Κορινθιακής Σταφίδας Βοστίτσα



Η Κορινθιακή σταφίδα, αν και αφυδατωμένο προϊόν, διατηρεί όλα τα συστατικά των νωπών σταφυλιών και αποτελεί τρόφιμο με σημαντικές θρεπτικές ιδιότητες: έχει υψηλό ενεργειακό περιεχόμενο λόγω της υψηλής περιεκτικότητας σε σάκχαρα, ενώ είναι πλούσια σε μεταλλικά στοιχεία (Ca, K, Mg, Zn), βιταμίνες, φυτικές ίνες και αντιοξειδωτικές φαινόλες, συνεισφέροντας ευεργετικά στην υγεία του ανθρώπου.

Εταιρείες που επεξεργάζονται αυτό το μοναδικό προϊόν, όπως η ΠΕΣ, έχουν σημειώσει σημαντική πρόοδο στην εφαρμογή σύγχρονων τεχνολογιών βιομηχανικής επεξεργασίας και διασφάλισης της ποιότητας της Κορινθιακής σταφίδας, και έχουν στηρίξει και συμμετάσχει σε πολλές ερευνητικές δραστηριότητες για την ανάδειξη της υψηλής διατροφικής της αξίας. Στόχος εκ μέρους των εταιρειών είναι να αυξηθεί ο όγκος των εξαγωγών, άρα και τα κέρδη, που ως αντάλλαγμα θα επιτρέψει στις εταιρείες να στηρίξουν τους καλλιεργητές της σταφίδας, για παράδειγμα, με προκαταβολικές επιδοτήσεις. Η σημαντική ποσότητα και ποιότητα του δημοσιευμένου έργου δείχνει ότι η σταφίδα Βοστίτσα αποτελεί άριστη πηγή φαινολικών αντιοξειδωτικών συστατικών, φυτικών ινών και βιοδιαθέσιμων μικροθρεπτικών συστατικών, ενώ έχει μέτριο γλυκαιμικό δείκτη και παρουσιάζει αντικαρκινικές ιδιότητες (Panagoroulou et al., 2019a, 2019b; Chiou et al., 2007, 2014; Kanellos et al., 2013a, 2013b; Kountouri et al., 2013; Nikolidaki et al., 2017). Διατροφικά στοιχεία για την Κορινθιακή σταφίδα Βοστίτσα από τις παραπάνω δημοσιεύσεις παρουσιάζονται στο 3<sup>ο</sup> Μέρος της Διατριβής, όπου και συγκρίνονται με αναλυτικά στοιχεία για το βιομηχανικό παρακράτημα, αλλά και εν συντομία παρακάτω.

Γενικά  
για τη  
σύσταση

Σχετική  
έρευνα για  
ανάδειξη της  
διατροφικής  
αξίας



### 1.2.4.1 Σάκχαρα



Όπως και με άλλα κυτταρικά συστατικά, η συσσώρευση σακχάρου στο σταφύλι ποικίλλει ανάλογα με την ποικιλία, την ωριμότητα και τις επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες. Ανάλογα με αυτούς τους παράγοντες, η περιεκτικότητα σε σάκχαρο μπορεί να κυμαίνεται από 12 έως 28% κατά τη συγκομιδή. Κατά την ωρίμανση του σταφυλιού, το μεγαλύτερο μέρος της σακχαρόζης, που παράγεται με φωτοσύνθεση και μεταφέρεται στο φλοιώμα (*phloem*), υδρολύεται σε φρουκτόζη και γλυκόζη. Αν και η *ιμβερτάση* παράγει ίσες ποσότητες γλυκόζης και φρουκτόζης υδρολύοντας τη σακχαρόζη, τα επίπεδα των δύο σακχάρων είναι σπανίως όμοια στον καρπό. Στα νεαρά σταφύλια, η αναλογία γλυκόζης είναι γενικά υψηλότερη. Κατά την ωρίμανση, ο λόγος γλυκόζης/φρουκτόζης συχνά μειώνεται και με την πλήρη ωρίμανση, ή και νωρίτερα, η φρουκτόζη μπορεί να είναι οριακά αυξημένη σε σχέση με τη γλυκόζη (Jackson, 2008). Η ίδια συμπεριφορά παρατηρείται και στα σταφύλια της Κορινθιακής σταφίδας (Panagoroulou et al., 2019b). Οι λόγοι αυτής της ανισορροπίας είναι άγνωστοι, αλλά μπορεί να οφείλονται στους διαφορετικούς ρυθμούς μεταβολισμού της γλυκόζης και της φρουκτόζης ή στην εκλεκτική σύνθεση φρουκτόζης από το μηλικό οξύ. Περαιτέρω αυξήσεις σακχάρου κατά την υπερωρίμανση σχετίζονται μάλλον με την απώλεια ύδατος. Για οινοποίηση, η βέλτιστη περιεκτικότητα σε σάκχαρο είναι συνήθως 21-25% (Jackson, 2008).

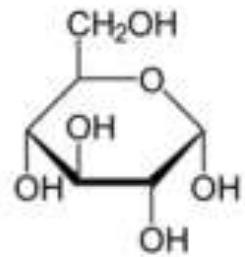
Γενικά για την  
προέλευση  
των  
σακχάρων  
στα σταφύλια

Στη  
σταφίδα

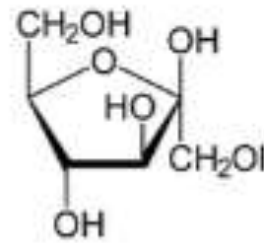


Σύμφωνα με στοιχεία της ΠΕΣ, η περιεκτικότητα της αποξηραμένης Κορινθιακής σταφίδας Βοστίτσα σε σάκχαρα κυμαίνεται μεταξύ 68-73% κ.β. Διεξοδική μελέτη όμως της σύστασής της κατά διάρκεια τριών καλλιεργητικών περιόδων, έδειξε πως το περιεχόμενο σάκχαρο επηρεάζεται από την τεχνική ξήρανσης. Συγκεκριμένα, η μέση περιεκτικότητα σε υγρασία ήταν υψηλότερη στη σταφίδα Βοστίτσα που ξηράνθηκε υπό σκιά, αλλά η ενεργότητα νερού ( $a_w$ ) ήταν μικρότερη του 0,65 σε όλα τα δείγματα που αναλύθηκαν (Panagoroulou et al., 2019b).

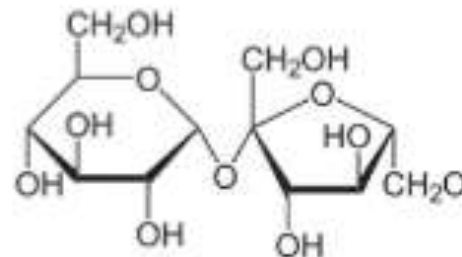
**Ειδικότερα  
στη  
Βοστίτσα**



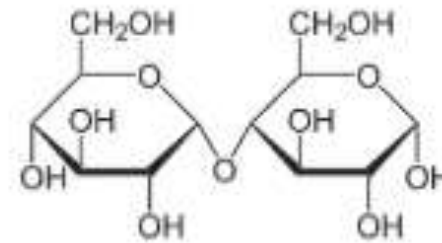
Γλυκόζη



Φρουκτόζη



Σακχαρόζη



Μαλτόζη

Σχήμα 1. Σάκχαρα της σταφίδας (κατά Haworth προβολές).



Η Κορινθιακή σταφίδα περιέχει επίσης σακχαρόζη και μαλτόζη, αλλά σε χαμηλότερες συγκεντρώσεις από τους μονοσακχαρίτες. Όσον αφορά δείγματα αποξηραμένης σταφίδας Βοστίτσα που ελήφθησαν από τις καλλιεργητικές περιόδους 2013 και 2014, βρέθηκε ότι περιείχαν παρόμοιο (επί ξηρού) ολικό περιεχόμενο σε σάκχαρα, ανεξάρτητα από την εφαρμοζόμενη διαδικασία ξήρανσης (ήλιος ή σκιά). Στατιστικώς σημαντικά χαμηλότερες τιμές βρέθηκαν όμως στις σταφίδες της περιόδου 2015 μεταξύ των δύο μεθόδων ξήρανσης, που αποδόθηκε στην μεταβλητότητα των κλιματικών συνθηκών (θερμοκρασία, ακτινοβολία, διαθεσιμότητα ύδατος). Όσον αφορά τα μεμονωμένα σάκχαρα, παρατηρήθηκαν ορισμένες στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των διαφόρων διεργασιών ξήρανσης και των ετών συγκομιδής, αλλά δεν αξιολογήθηκαν ως σημαντικές από πρακτικής άποψης (Panagoroulou et al., 2019b).

Παρά το μεγάλο περιεχόμενο της Κορινθιακής σταφίδας σε σάκχαρα, μελέτες έδειξαν ότι μπορεί να θεωρηθεί τρόφιμο μέτριο γλυκαιμικού δείκτη (Kanellos et al., 2013b, 2014), αφού περιέχει μεγάλο ποσοστό φρουκτόζης.

**Διαφορές  
μεταξύ  
καλλιεργητικών  
περιόδων**

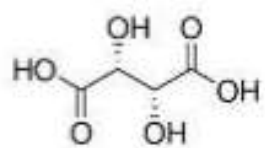


### 1.2.4.2 Οργανικά οξέα

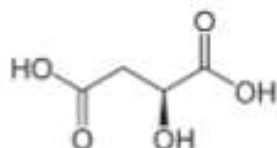


Οργανικά οξέα, όπως το κιτρικό, το γαλακτικό, το μηλικό και το τρυγικό οξύ, βρίσκονται φυσικά στα φυτά ως αποτέλεσμα μεταβολικών και βιοχημικών διεργασιών. Στα φυτικά τρόφιμα, παίζουν σημαντικό ρόλο στην ποιότητα και την διατροφική αξία, συμβάλλοντας στις οργανοληπτικές ιδιότητες, και στη χημική και μικροβιακή σταθερότητα. Δρουν ως αντιοξειδωτικά, γαλακτωματοποιητές και ρυθμιστές οξύτητας (Silva et al., 2018). Η Κορινθιακή σταφίδα περιέχει κυρίως τρυγικό και μηλικό οξύ, όπως περιγράφεται και στο 3<sup>ο</sup> Μέρος της διατριβής.

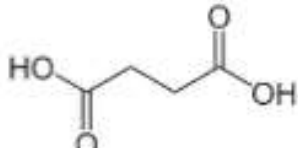
Γενικά στα φυτά



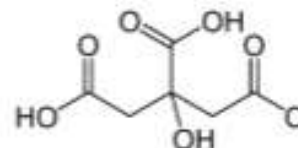
L-(+)-τρυγικό οξύ



L-μηλικό οξύ



Ηλεκτρικό οξύ



Κιτρικό οξύ

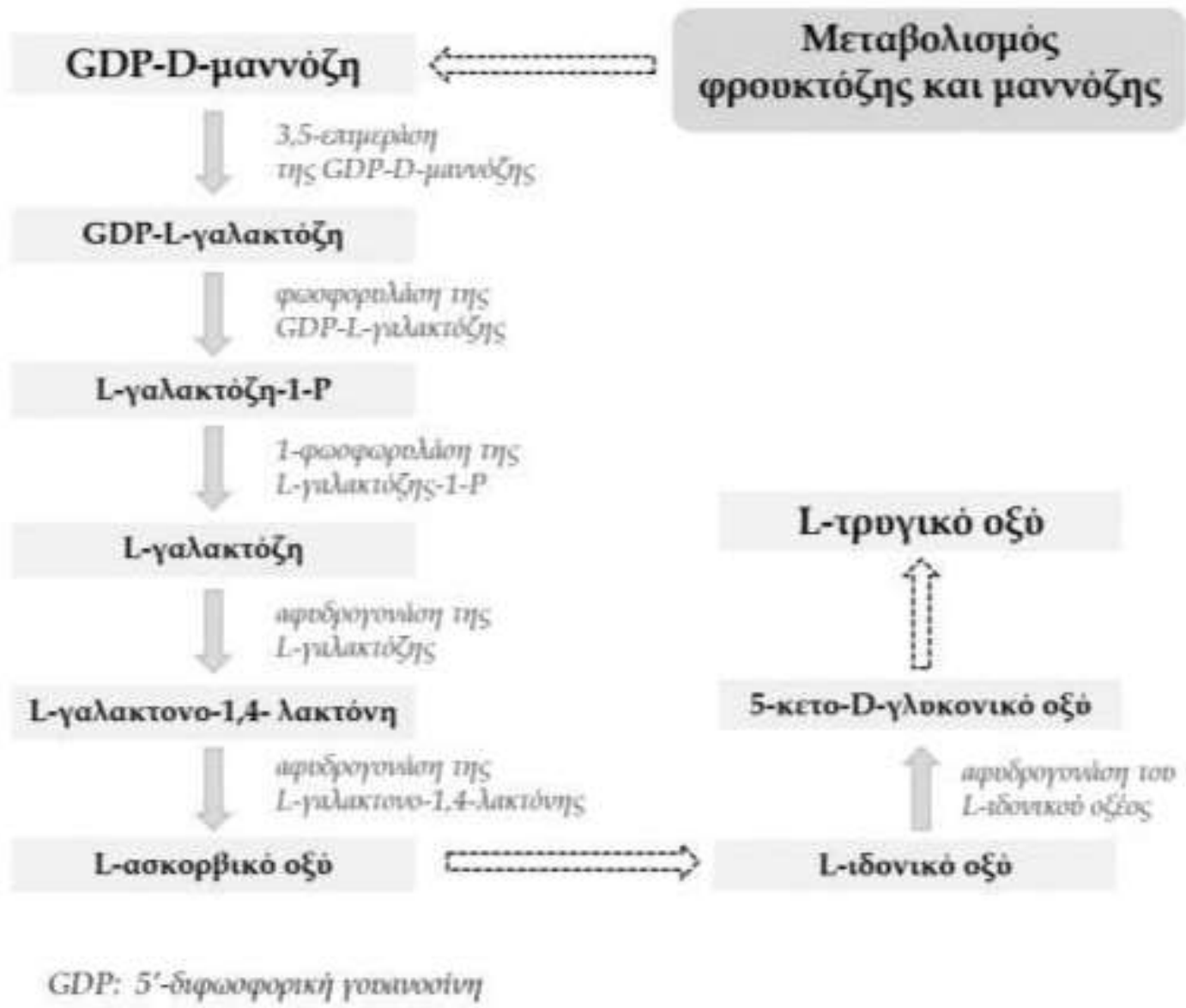
Στη σταφίδα

Σχήμα 8. Οξέα της σταφίδας.

Στα σταφύλια, μετά τη συσσώρευση σακχάρων, η μείωση της οξύτητας είναι ποσοτικά η πιο έντονη χημική μεταβολή που παρατηρείται κατά την ωρίμανση. Το τρυγικό και το μηλικό οξύ αποτελούν περίπου το 70-90% της περιεκτικότητας στην όξινη ράγα. Το υπόλοιπο αποτελείται από μεταβλητές ποσότητες άλλων οργανικών οξέων (π.χ., κιτρικό και ηλεκτρικό), φαινολικών οξέων (π.χ., κινικό και σικιμικό), αμινοξέων, και λιπαρών οξέων (Jackson, 2008). Αν και έχουν παρόμοια δομή, το τρυγικό και το μηλικό οξύ συντίθενται και μεταβολίζονται με διαφορετικό τρόπο. Το τρυγικό οξύ παράγεται μέσω πολύπλοκων μετασχηματισμών από το ασκορβικό οξύ (Σχήμα 11) (Cholet et al., 2016; Jackson, 2008).

Βιοχημική προέλευση στα σταφύλια



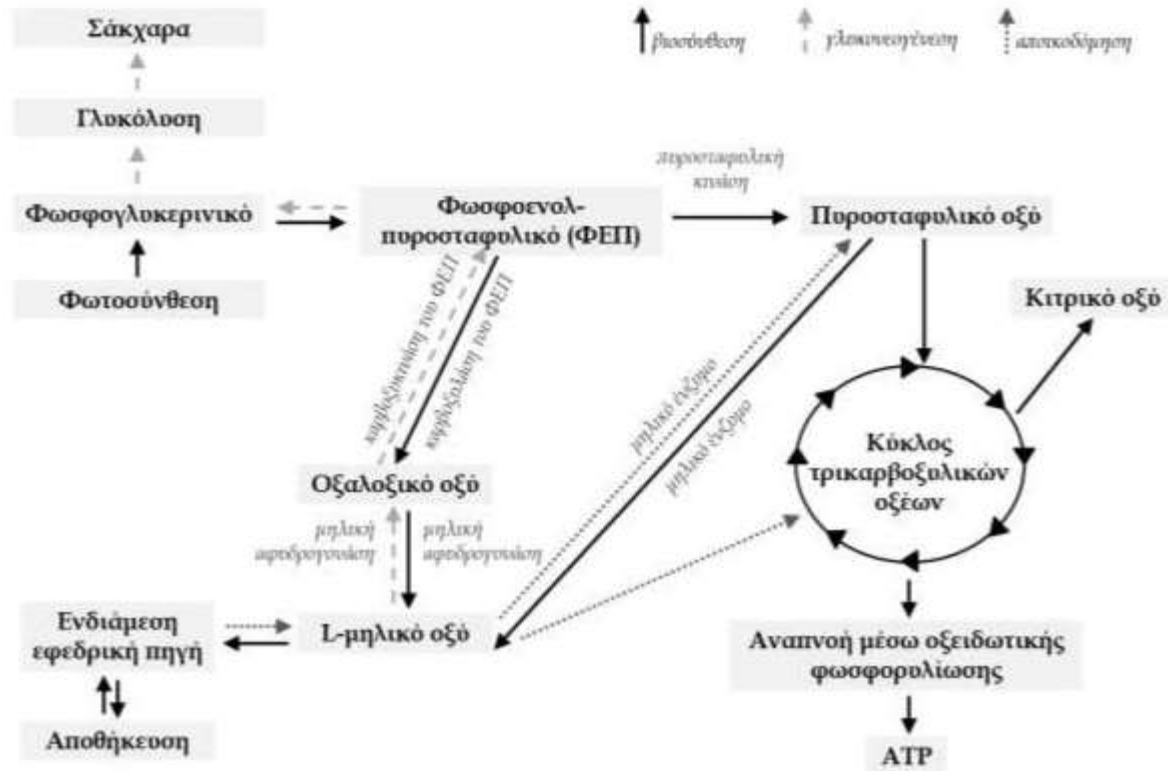


**Βιοχημική  
προέλευση  
τρογικού  
οξέος**

Σχήμα 11. Βιοσύνθεση του τρογικού οξέος μέσω του ασκορβικού (προσαρμογή Cholet et al., 2016).



Αντίθετα, το μηλικό οξύ αποτελεί σημαντικό ενδιάμεσο του κύκλου των τρικαρβοξυλικών οξέων. Ως εκ τούτου, μπορεί να συντίθεται διαφορετικά από τα σάκχαρα (μέσω της γλυκόλυσης και του κύκλου των τρικαρβοξυλικών οξέων), ή από το φωσφοενελοπυροσταφυλικό οξύ (ΦΕΠ) μέσω της οδού δέσμευσης (*fixation*) του CO<sub>2</sub>. Το μηλικό οξύ μπορεί επίσης εύκολα να οξειδώνεται μέσω της αναπνοής (*respired*) ή να αποκαρβοξυλιώνεται προς ΦΕΠ μέσω του οξαλοξικού κατά τη γλυκονεογένεση των σακχάρων (Σχήμα 12). Για το λόγο αυτό η περιεκτικότητα σε μηλικό οξύ των σταφυλιών είναι ευμετάβλητη σε σχέση με του τρυγικού οξέος (Volschenk et al., 2006; Jackson, 2008).



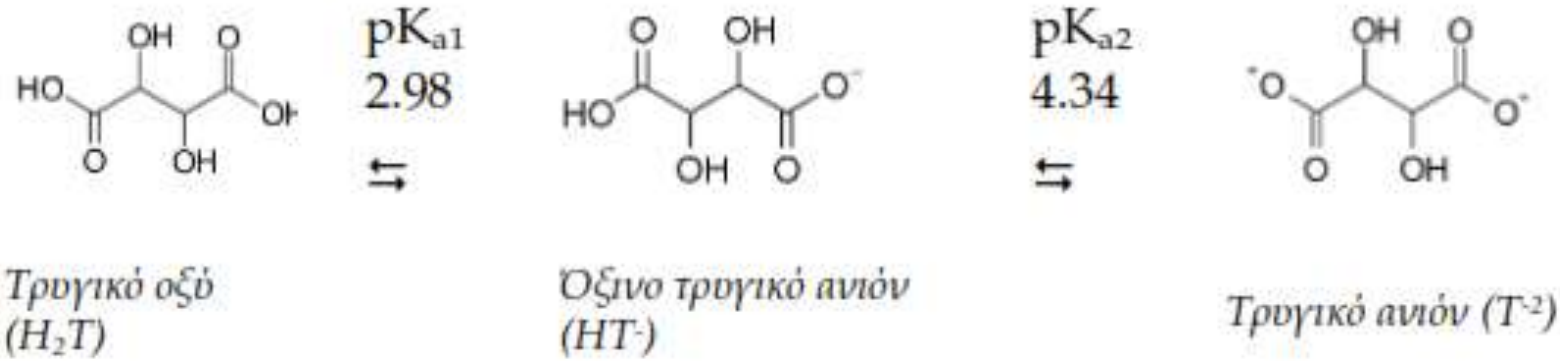
**Βιοχημική  
προέλευση  
μηλικού  
οξέος**

Σχήμα 12. Βιοσύνθεση και μεταβολισμός του μηλικού οξέος στο σταφύλι (προσαρμογή από Volschenk et al., 2006).



Σε αντίθεση με το μηλικό οξύ, η συγκέντρωση του τρυγικού οξέος δεν μειώνεται σημαντικά κατά την ωρίμανση των σταφυλιών. Επιπλέον, το τρυγικό οξύ μεταβολίζεται από λίγους μικροοργανισμούς. Έτσι, είναι συνήθως το προτιμώμενο οξύ που προστίθεται για ρύθμιση της οξύτητας των οίνων. Δυστυχώς, αυτό συνεπάγεται κίνδυνο αύξησης της αστάθειας των όξινων τρυγικών αλάτων, κυρίως του Κ που περιέχεται φυσικά στο γλεύκος των σταφυλιών. Το όξινο τρυγικό Κ (ΤΗΚ) έχει περιορισμένη διαλυτότητα σε υδατικά διαλύματα αιθανόλης και η διαλυτότητα μειώνεται προοδευτικά καθώς αυξάνει η συγκέντρωση αιθανόλης. Αυτό σημαίνει ότι η καθίζηση του ΤΗΚ είναι αναπόφευκτη καθώς προχωρά η επεξεργασία του οίνου και, ως εκ τούτου, έχει θεμελιώδη σημασία για την οινοποίηση. Η κατακρήμνιση του ΤΗΚ επηρεάζεται επίσης από το pH (**Σχήμα 13**) και την ολική οξύτητα του οίνου (*The Australian Wine Research Institute, 2020a*).

**Συμπεριφορά  
και σημασία  
τρυγικού  
οξέος για τους  
οίνους**



**Σχήμα 13.** Σταθερές διάστασης του τρυγικού οξέος.



Το ηλεκτρικό οξύ, αν και προϊόν του μεταβολισμού των σταφυλιών, είναι επίσης ένα από τα πιο κοινά παραπροϊόντα του μεταβολισμού των ζυμομυκήτων, στους οποίους οφείλεται κυρίως και η παρουσία του στο κρασί. Είναι οξύ ανθεκτικό στη μικροβιακή επίθεση υπό αναερόβιες συνθήκες και είναι ιδιαίτερα σταθερό στον οίνο. Ωστόσο, η πικρή/αλμυρή γεύση του περιορίζει τη χρήση του ως ρυθμιστή οξύτητας του οίνου.

Ηλεκτρικό οξύ

Η Κορινθιακή σταφίδα Βοστίτσα περιέχει κυρίως τρυγικό και μηλικό οξύ, και σε μικρότερο ποσοστό ανιχνεύονται κιτρικό και ηλεκτρικό οξύ, όπως περιγράφεται στο 3<sup>ο</sup> Μέρος της διατριβής.

Τελικό σχόλιο για οξέα στη σταφίδα ζ

### 1.2.4.3 Φαινολικά συστατικά - αντιοξειδωτική ικανότητα



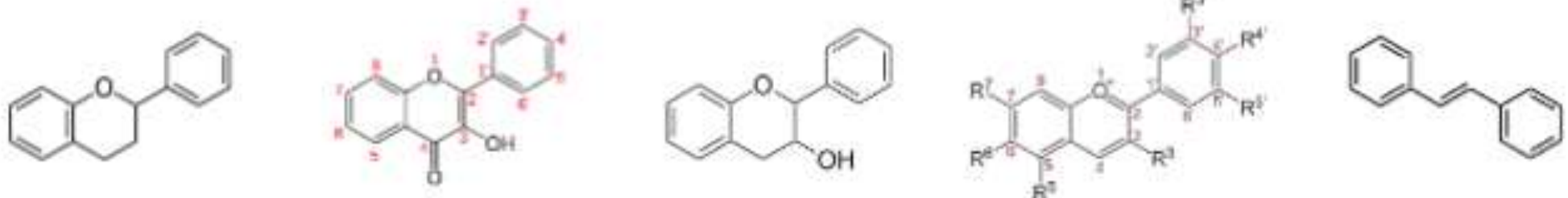
Οι φαινολικές ενώσεις (απλές και πολυφαινόλες) είναι δευτερογενείς μεταβολίτες των φυτών. Η πιθανή λειτουργία τους στα σταφύλια (και τα φυτά γενικότερα) είναι η άμυνα έναντι μικροβιακών προσβολών, εντόμων, και ζωικών εχθρών. Οι φυτικές φαινόλες έχουν αντιοξειδωτική δράση και παίζουν σημαντικό ρόλο στην ανθρώπινη υγεία ως προληπτικό μέσο έναντι διαφόρων παθήσεων (καρδιαγγειακά νοσήματα και διάφοροι τύποι καρκίνου), προστατεύοντας τους ιστούς του σώματος από το οξειδωτικό στρες (Reitzer et al., 2018; Chiou et al., 2007; Jackson, 2008).

Γενικά ρόλος στα φυτά και στην ανθρώπινη υγεία



Οι φαινόλες αποτελούν μια μεγάλη και σύνθετη ομάδα ενώσεων πρωταρχικής σημασίας για τα χαρακτηριστικά και την ποιότητα των οίνων, ειδικά των ερυθρών. Από χημικής άποψης, είναι ενώσεις του βενζολίου με μια ή περισσότερες υδροξυλομάδες απευθείας συνδεδεμένες με τη δομή του δακτυλίου. Τα κύρια φαινολικά συστατικά που απαντώνται στο σταφύλι είναι είτε παράγωγα των διφαινυλπροπανοειδών (φλαβονοειδή) είτε των φαινυλπροπανοειδών (μη φλαβονοειδή). Τα φλαβονοειδή χαρακτηρίζονται από μια χαρακτηριστική δομή που περιλαμβάνει δύο φαινολικούς δακτυλίους ενωμένους με ένα κεντρικό πυρανικό δακτύλιο (Σχήμα 14). Τα πιο κοινά φλαβονοειδή στο σταφύλι είναι οι φλαβονόλες, οι κατεχίνες (φλαβαν-3-όλες) και οι ανθοκυανίνες (γλυκοζίτες των ανθοκυανιδινών).

Προέλευση στα φυτά



Βασική δομή φλαβονοειδών

Φλαβονόλες

Κατεχίνες (φλαβαν-3-όλες)

Ανθοκυανίνες

Στιλβένια

Βασικές δομές φαινολών στο σταφύλι

Σχήμα 14. Βασικές δομές φλαβονοειδών και στιλβενίων.



Τα φλαβονοειδή μπορεί να υπάρχουν ελεύθερα, ενωμένα, ή πολυμερισμένα με άλλα φλαβονοειδή, σάκχαρα, μη φλαβονοειδή, ή και συνδυασμούς αυτών (Jackson, 2008).

Τα μη φλαβονοειδή περιλαμβάνουν δομικά απλούστερες ενώσεις, όπως παράγωγα *υδροξυκινναμωμικών* και *υδροξυβενζοϊκών* οξέων. Τα υδροξυκινναμωμικά οξέα είναι τα κυριότερα που απαντούν στο σταφύλι (π.χ., καφεϊκό, π-κουμαρικό, και καφεϊκό), και εμφανίζονται ως εστέρες με τρυγικό οξύ, αλλά μπορεί επίσης να συνδέονται με σάκχαρα, διάφορες αλκοόλες ή άλλα οργανικά οξέα. Τα υδροξυβενζοϊκά οξέα (π.χ., γαλλικό, ελλαγικό, βανιλλικό, συριγγικό, πρωτοκατεχικό, π-υδροξυβενζοϊκό) απαντώνται επίσης ελεύθερα ή δεσμευμένα (ως συστατικά της λιγνίνης και των τανινών) (Pietta et al., 2003.)

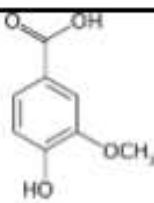
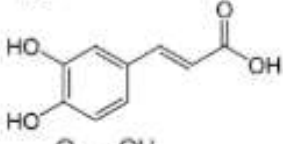
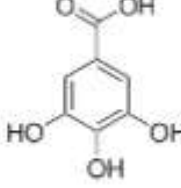
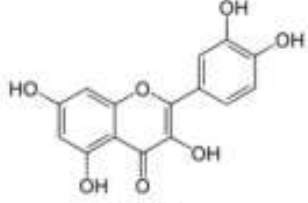
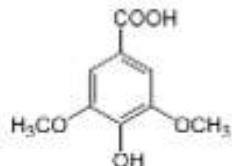
Τέλος, μια κατηγορία φαινολικών ενώσεων του σταφυλιού που τυγχάνει ιδιαίτερου επιστημονικού ενδιαφέροντος τα τελευταία χρόνια, είναι τα στιλβένια, και κυρίως η *ρεσβερατρόλη*, που επίσης αποτελεί μέρος της χημικής άμυνας του φυτού. Η ρεσβερατρόλη έχει ισχυρή αντιοξειδωτική δράση και μπορεί να εμπλέκεται στα οφέλη για την υγεία που προκύπτουν από την μέτρια κατανάλωση κρασιού (Jackson, 2008).



Η Κορινθιακή σταφίδα είναι πλούσια σε φαινολικά συστατικά και έχει μεγάλη αντιοξειδωτική ικανότητα. Για αυτό συνιστάται από πρόσφατες μελέτες να περιλαμβάνεται στην καθημερινή διατροφή του ανθρώπου (Chiou et al., 2007). Στον παρακάτω Πίνακα 2 παρουσιάζονται φαινολικές ενώσεις που ανιχνευθήκαν και προσδιορίστηκαν ποσοτικά στην Κορινθιακή σταφίδα Βοστίτσα.

**Αντιοξειδωτική ικανότητα σταφίδας λόγω φαινολών**

**Πίνακας 2.** Επιμέρους φαινολικές ενώσεις (mg/100 g) που ανιχνεύτηκαν και ποσοτικοποιήθηκαν στην Κορινθιακή σταφίδα Βοστίτσα με GC/MS (Chiou et al., 2007).

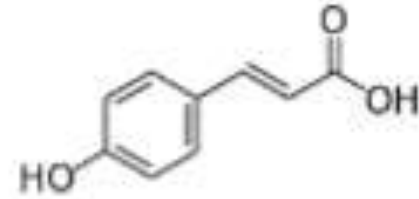
Πολυφαινόλη (mg/100g σταφίδας)		
Βανιλλικό οξύ	1,24 ± 0,25	
Καφεϊκό οξύ	0,55 ± 0,08	
Γαλλικό οξύ	0,52 ± 0,15	
Κουερσετίνη	0,37 ± 0,11	
Συριγγικό οξύ	0,34 ± 0,12	

**Φαινόλες της Κορινθιακής σταφίδας**



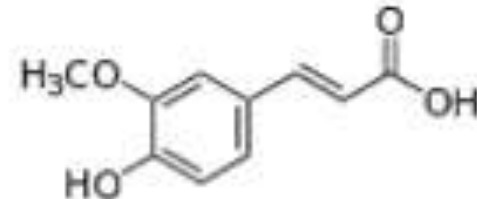
π-Κουμαρικό οξύ

$0,32 \pm 0,03$



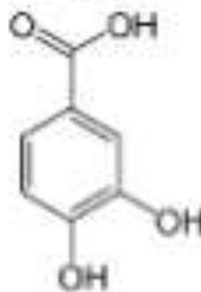
Φερουλικό οξύ

$0,29 \pm 0,01$



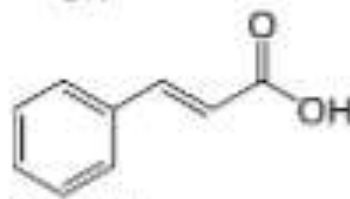
Πρωτοκατεχικό οξύ

$0,28 \pm 0,06$



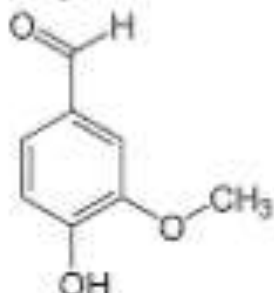
Κινναμωμικό οξύ

$0,16 \pm 0,01$



Βανιλίνη

$0,15 \pm 0,01$

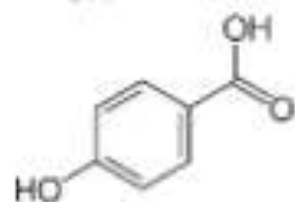


Φαινόλες της  
Κορινθιακής  
σταφίδας



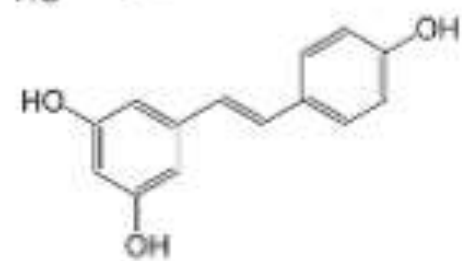
π-Υδροξυ-βενζοϊκό οξύ

0,14 ± 0,03



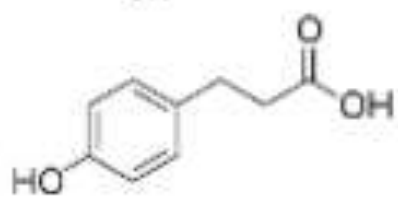
Ρεσβερατρόλη

0,14 ± 0,01



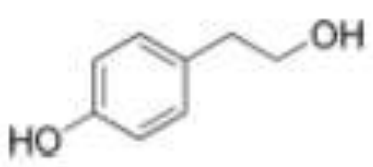
Φλωρετικό οξύ

0,11 ± 0,00



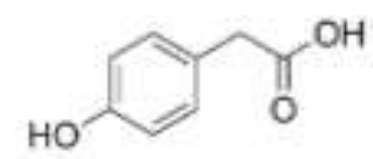
Τυροσόλη

0,08 ± 0,00



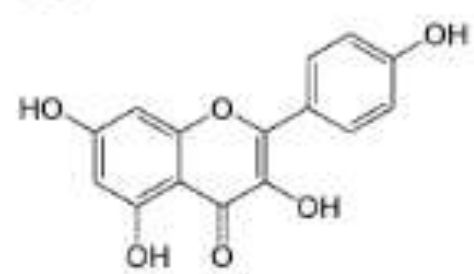
π-Υδροξυ-φαινυλοξικό οξύ

0,05 ± 0,07



Καμφερόλη

0,05 ± 0,02



Σύνολο

4,81 ± 0,99

Φαινόλες της  
Κορινθιακής  
σταφίδας

Στον Πίνακα 3 αναφέρονται οι ποσότητες επιμέρους ανθοκυανινών που επίσης ανιχνεύτηκαν στην Κορινθιακή σταφίδα Βοστίτσα.

Πίνακας 3. Επιμέρους ανθοκυανίνες της Κορινθιακής σταφίδας Βοστίτσα (μg/100 g) (Chiou et al., 2014)

Dp-3-OGlc	Cy-3-OGlc	Pn-3-OGlc	Pt-3-OGlc	Mv-3-OGlc
199,5 ± 2,2	303,5 ± 19,4	332,9 ± 21,7	103,8 ± 4,1	218,0 ± 1,1

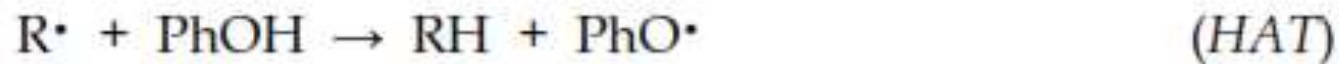
Dp-3-OGlc: 3-O-γλυκοσίδιο της δελφινιδίνης, Cy-3-OGlc: 3-O-γλυκοσίδιο της κυανιδίνης, Pn-3-OGlc: 3-O-γλυκοσίδιο της πεονιδίνης, Pt-3-OGlc: 3-O-γλυκοσίδιο της πετουνιδίνης, Mv-3-OGlc: 3-O-γλυκοσίδιο τη μαλβιδίνης

Ανθοκυανίνες  
της  
Κορινθιακής  
σταφίδας



Ως «αντιοξειδωτική» ονομάζεται κάθε ουσία που σε μικρές συγκεντρώσεις είναι ικανή να καθυστερεί ή εμποδίζει την οξείδωση ενός υποστρώματος. Οι αντιοξειδωτικές ενώσεις δρουν μέσω διάφορων χημικών μηχανισμών: με μεταφορά ατόμων υδρογόνου (*Hydrogen Atom Transfer; HAT*), με μεταφορά ενός ηλεκτρονίου ( $e^-$ ) (*Single Electron Transfer; SET*), και με συμπλοκοποίηση μεταβατικών μετάλλων, όπως ο Fe και ο Cu. Έτσι μπορούν να αναστείλουν την οξείδωση ευπαθών μορίων στο ανθρώπινο σώμα, όπως οι λιποπρωτεΐνες χαμηλής πυκνότητας (*Low Density Lipoproteins; LDL*), μειώνοντας τον κίνδυνο από εκφυλιστικές ασθένειες, όπως καρδιαγγειακές παθήσεις, καρκίνους του γαστρεντερικού συστήματος, μαστού και ωοθηκών, λευχαιμία, κ.α. Οι φαινολικές ενώσεις έχουν επίσης αγγειοχαλαρωτική και αντιαλλεργιογόνο δράση (Santos-Sánchez et al., 2019; Badhani et al., 2015).

Εξήγηση της  
αντιοξειδωτικής  
ικανότητας  
γενικά & των  
των φαινολών  
ειδικότερα



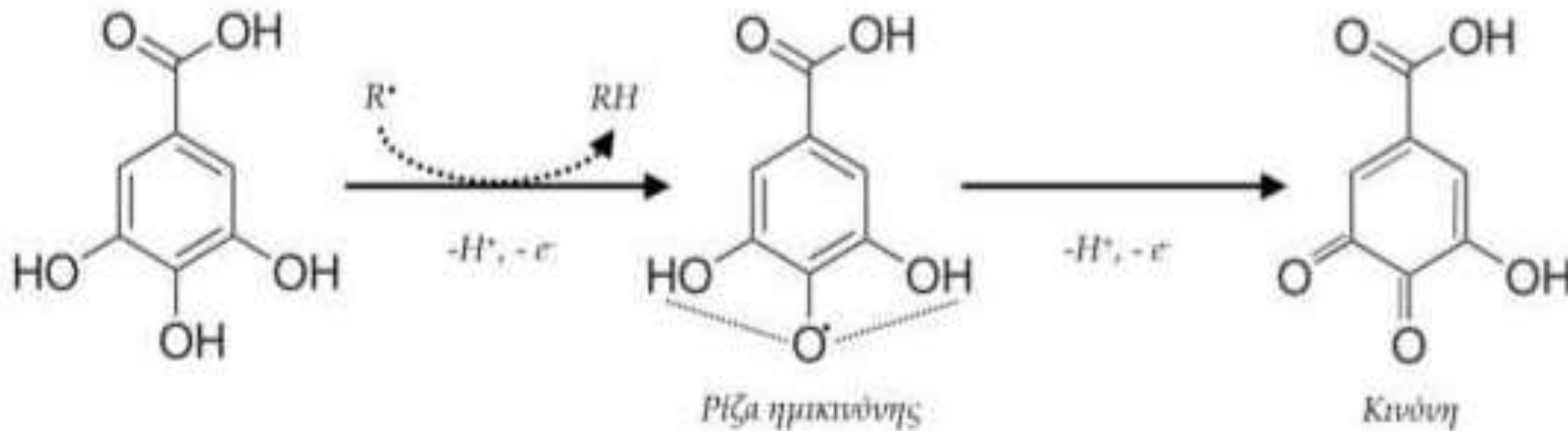


Οι φαινολικές ενώσεις όπως τα φλαβονοειδή, αλληλοεπιδρούν άμεσα με ελεύθερες ρίζες και δραστικά είδη οξυγόνου (*Oxygen Reactive Species; ROS*) για να παράγουν σταθερά σύμπλοκα ή σύμπλοκα με μικρότερη δραστηριότητα, ή μπορεί να λειτουργούν ως συν-υποστρώματα στην καταλυτική δράση ορισμένων ενζύμων. Για παράδειγμα, ο μηχανισμός αντίδρασης μιας φαινολικής ένωσης με τη ρίζα υπεροξυλίου ( $\text{ROO}\cdot$ ) περιλαμβάνει μια συντονισμένη μεταφορά  $\text{H}^+$  από τη φαινόλη στη ρίζα, σχηματίζοντας μια μεταβατική κατάσταση ενός δεσμού  $\text{H-O}$  με ένα  $e^-$  (Santos-Sánchez et al., 2019). Η αντιοξειδωτική ικανότητα των φαινολικών ενώσεων μειώνεται έντονα όταν το μέσο αντίδρασης αποτελείται από διαλύτη επιρρεπή στο σχηματισμό δεσμών- $\text{H}$  με τις φαινολικές ενώσεις. Π.χ., οι αλκοόλες έχουν διπλή επίδραση στον ρυθμό αντίδρασης μεταξύ της φαινόλης και της ρίζας  $\text{ROO}\cdot$ , αφού οι αλκοόλες λειτουργούν ως δέκτες δεσμών- $\text{H}$ , αλλά και ευνοούν τον ιονισμό των φαινολών σε ανιόντα φαινοξειδίων που μπορούν να αντιδράσουν ταχέως με τις ρίζες  $\text{ROO}\cdot$  μέσω μεταφοράς  $e^-$ . Η συνολική επίδραση του διαλύτη στην αντιοξειδωτική δράση των φαινολικών ενώσεων εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το βαθμό ιονισμού τους (Santos-Sánchez et al., 2019). Επίσης, μελέτη της αντιοξειδωτικής συμπεριφοράς ανέδειξε σημαντικές διαφορές μεταξύ των φαινολικών ενώσεων, που εξαρτάται από την δομή του εκάστοτε μορίου.

Εξήγηση  
της αντι-  
οξειδωτικής  
ικανότητας  
των  
φαινολών



Οι ενώσεις που είναι πιθανότερο να υποστούν HAT ήταν η υδροξυτυροσόλη, το γαλλικό οξύ (**Σχήμα 15**), το καφεϊκό οξύ και επικατεχίνη, ενώ οι φαινολικές ενώσεις που μπορούν να δράσουν καλύτερα μέσω SET ήταν η καμφερόλη και η ρεσβερατρόλη (Santos-Sánchez et al., 2019).



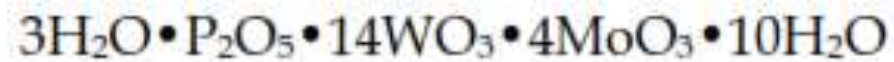
**Σχήμα 15.** Οξείδωση γαλλικού οξέος (προσαρμογή από Badhani et al., 2015; Su & Cheng, 2015).

Αντιοξειδωτική  
ικανότητα  
γαλλικού οξέος

Η μέθοδος που βασίζεται στο αντιδραστήριο Folin-Ciocalteu, η οποία αξιολογεί την ικανότητα των φαινολών να αντιδρούν με οξειδωτικούς παράγοντες, χρησιμοποιείται συνήθως για τον προσδιορισμό και τον ποσοτικό προσδιορισμό των ολικών φαινολών.

Αρχή μεθόδου  
ανάλυσης  
ολικών  
φαινολικών &  
μειονεκτήματα

Το αντιδραστήριο Folin-Ciocalteu περιέχει μίγμα ετεροπολικών οξέων (πολυοξομεταλλικά ιόντα - *heteropolyoxometalates*) του φωσφόρου, μολυβδαινίου, και βολφραμίου (φωσφομολυβδαινικό/φωσφοβολφραμικό οξύ) που ανάγουν οποιονδήποτε τύπο φαινόλης (Kasprzyk et al., 2012; Santos-Sánchez et al., 2019; Raza & Ansari, 2013; Sigma-Aldrich, 2020):



Η μεταφορά  $e^-$  σε βασικό pH ανάγει το μολυβδαινικό και βολφραμικό άλας σε οξειδία βολφραμίου ( $\text{W}_8\text{O}_{23}$ ) και μολυβδαινίου ( $\text{Mo}_8\text{O}_{23}$ ), τα οποία σε διάλυμα έχουν λαμπερό κυανό χρώμα. Αυτή η ένταση χρώματος είναι ανάλογη με τον αριθμό των ομάδων -OH του αντιδρώντος φαινολικού μορίου (Santos-Sánchez et al., 2019).

Ωστόσο, πρέπει να σημειωθεί ότι ο προσδιορισμός αυτός δεν είναι ειδικός για τις φαινολικές ενώσεις, αφού η τρυπτοφάνη, το ασκορβικό οξύ, οι θειόλες, τα οξειδοαναγωγικά δραστικά μεταλλικά ιόντα, και οι νουκλεοτιδικές βάσεις μπορούν να ανάγουν το αντιδραστήριο Folin-Ciocalteu και να διογκώνουν τα αποτελέσματα των προσδιορισμών (Schendel, 2019).

Αρχή μεθόδου  
ανάλυσης  
ολικών  
φαινολικών &  
μειονεκτήματα



#### 1.2.4.4 Πολυσακχαρίτες - Διαιτητικές ίνες ←

Τα κυριότερα υδατανθρακικά και μη πολυμερή από τα οποία αποτελούνται τα τοιχώματα των φυτικών κυττάρων, όπως και του σταφυλιού, είναι η κυτταρίνη, οι ημικυτταρίνες, οι πηκτίνες, η λιγνίνη, και το άμυλο (Σχήμα 16). Οι διαιτητικές (φυτικές) ίνες που βρίσκονται σε σημαντικές ποσότητες στα φρούτα, στα λαχανικά και στα δημητριακά, είναι πολυμερή ή ολιγομερή υδατανθράκων ανθεκτικά στην πέψη και την απορρόφηση στον ανθρώπινο γαστρεντερικό σωλήνα, που μπορεί όμως να υφίστανται πλήρη ή μερική ζύμωση από την εντερική μικροχλωρίδα. Η επαρκής κατανάλωση φυτικών ινών είναι συνδεδεμένη με την βελτίωση της ανθρώπινης υγείας και την πρόληψη πολλών παθήσεων (πριβιοτική δράση). Έρευνες έχουν δείξει ότι ισορροπημένη και πλούσια σε φυτικές ίνες διατροφή μπορεί να βοηθήσει στην καταπολέμηση του διαβήτη, των καρδιαγγειακών παθήσεων και της παχυσαρκίας (Alba et al., 2018; Fuller et al., 2018; Anderson & Waters, 2013). Οι φυτικές ίνες κατηγοριοποιούνται με βάση την διαλυτότητά τους στο νερό σε διαλυτές (πηκτίνη, μερικές ημικυτταρίνες) και αδιάλυτες (κυτταρίνη, λιγνίνη).

Κατά την οινοποίηση η κυτταρίνη είναι πολύ αδιάλυτη για να εκχυλιστεί και παραμένει στο στέμφυλα. Οι ημικυτταρίνες είναι ελάχιστα διαλυτές και εάν εκχυλιστούν καθιζάνουν κατά τη διάρκεια της ζύμωσης. Οι πηκτίνες συνήθως καθιζάνουν καθώς η περιεκτικότητα σε αιθανόλη αυξάνεται κατά τη ζύμωση ή διασπώνται ενζυμικά. Το άμυλο δεν απαντάται σε σημαντικές ποσότητες στα ώριμα σταφύλια.

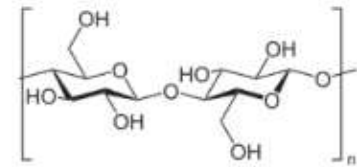
Γενικά για τους πολυσακχαρίτες στα φυτά & διατροφική αξία

Μεταβολές κατά την οινοποίηση

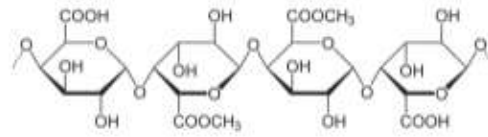


Οι σταφίδες αποτελούν καλή πηγή αδιάλυτων και διαλυτών φυτικών ινών (3,3–5,8 g/100 g), και παρέχουν επίσης σημαντικές ποσότητες φρουκτοολιγοσακχαριτών (FOS), συμπεριλαμβανομένης της ινουλίνης, οι οποίοι σχηματίζονται κατά τη διαδικασία αφυδάτωσης από μετατροπή μέρους των σακχάρων σε φρουκτάνες. Ενώ οι φρουκτάνες δεν ανιχνεύονται στα σταφύλια, στις σταφίδες η περιεκτικότητά τους μπορεί να φθάσει το 8%. Οι διαλυτές ίνες αντιπροσωπεύουν περίπου το 36% των μετρούμενων διαιτητικών ινών (Olmo-Cunillera et al., 2020; Anderson & Waters, 2013). Συγκεκριμένα, η Κορινθιακή σταφίδα είναι πλούσια σε διαιτητικές ίνες λόγω του ότι καταναλώνεται με την φλούδα της και του μικρού μεγέθους των ραγών της (μεγάλη επιφάνεια φλοιού). Οι διαιτητικές ίνες της ανέρχονται στα ~6,8 g/100 g (Κανέλλος, 2016).

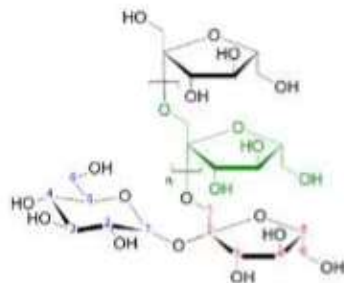
Διαιτητικές ίνες  
στη σταφίδα



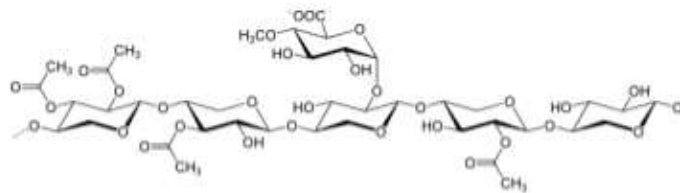
Κοτταρίνη



Πηκτίνη



Ινουλίνη



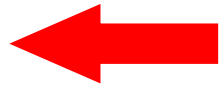
Ξολάνη (Ημικοτταρίνες)

Δομές

Σχήμα 16. Πολυσακχαρίτες της Κορινθιακής σταφίδας.



#### 1.2.4.5 Μικροθρεπτικά συστατικά



Τα φρούτα και τα λαχανικά περιέχουν πολλά ανόργανα συστατικά όπως Ca, P, Na, K, Fe, Cu, Mn, Zn, I, και Se. Με μια σωστή και ισορροπημένη διατροφή ο άνθρωπος μπορεί να λάβει την απαραίτητη ποσότητα ανόργανων συστατικών (Soomro et al., 2016; Paiva et al., 2017). Η Κορινθιακή σταφίδα είναι ιδιαίτερα πλούσια σε K και έχει υψηλή περιεκτικότητα σε Mg, P, Ca και Fe (Vasilopoulou et al., 2014) (Πίνακας 4).

Ιχνοστοιχεία σε  
φρούτα κ  
σταφίδα

Επίσης, η περιεκτικότητα σε βιταμίνες του συμπλέγματος Β των υποκατηγοριών Κορινθιακής σταφίδας Βοστίτσα, Gulf και Provincial, που καλλιεργούνται και παράγονται στην Ελλάδα, προσδιορίστηκε με υγρή χρωματογραφία αντιστροφής φάσης (RP-HPLC) για τρεις διαδοχικές περιόδους καλλιέργειας (2013-2015) (Πίνακας 5) (Panagoroulou et al., 2019a). Αξιολογήθηκε επίσης η επίδραση του υψομέτρου καλλιέργειας στην περιεκτικότητα σε βιταμίνες Β της κατηγορίας Βοστίτσα. Παρατηρήθηκαν μικρές διαφορές μεταξύ των περιόδων καλλιέργειας, του υψομέτρου καλλιέργειας και των υποκατηγοριών σταφίδας (Panagoroulou et al., 2019a).

Βιταμίνες στη  
σταφίδα

**Πίνακας 1.** Περιεκτικότητα της Κορινθιακής σταφίδας σε ανόργανα συστατικά (Vasilopoulou et al., 2014).

Σύσταση (mg/100 g)	
K	710
Mg	30
Fe	4
Ca	10
P	180

**Πίνακας 5.** Σύσταση βιταμινών Β Κορινθιακής σταφίδας ( $10^{-2}$  g/kg) (Panagopoulou et al., 2019a).

Βιταμίνη Β1 (θειαμίνη)	0,19-0,22
Βιταμίνη Β2 (ριβοφλαβίνη)	0,10-0,15
Βιταμίνη Β3 (νιασίνη)	0,77-2,82
Βιταμίνη Β6 (πυριδοξίνη)	0,27-0,37
Βιταμίνη Β9 (φυλλικό οξύ)	<0,007



#### 1.2.4.6 Λιπίδια - Γιγαρτέλαιο



Οι λιπαρές ύλες των σταφυλιών αποτελούνται από κηρούς, επιδερμικούς και μη, λιπαρά οξέα της υμενίνης (*cutin*), φωσφο- και γλυκολιπίδια των κυτταρικών μεμβρανών και έλαια των γιγάρτων. Τα γιγαρτέλαια παρέχουν ενέργεια κατά την εκβλάστηση των σπόρων, αλλά σπάνια βρίσκονται στο χυμό σταφυλιών ή στο κρασί, ενώ τυχόν παρουσία τους σε υπολογίσιμες ποσότητες μπορεί να οδηγήσει στην ανάπτυξη οσμών ταγγίσματος. Το πλέον άφθονο κλάσμα των λιπιδίων σταφυλιών είναι τα μεμβρανικά φωσφολιπίδια, ακολουθούμενα από τα ουδέτερα λιπίδια (Jackson, 2008).

Γενικά στα σταφύλια & στο κρασί

Τα γίγαρτα περιέχουν 8-20% έλαιο (επί ξηρού). Το λινολεϊκό (58-78%,  $C_{18:2n-6}$ ), και το ελαϊκό (10-20%,  $C_{18:1n-9}$ ) είναι τα δύο κύρια λιπαρά οξέα που υπάρχουν στο γιγαρτέλαιο. Τα κορεσμένα λιπαρά οξέα ( $C_{16:0}$ ,  $C_{18:0}$ ,  $C_{20:0}$ ) αντιπροσωπεύουν το 10% των συνολικών λιπαρών οξέων, και οδηγούν σε ασυνήθιστα υψηλά σημεία καπνού (190-230°C). Αυτό το προφίλ λιπαρών οξέων καθιστά το γιγαρτέλαιο κατάλληλο για βρώση (Rombaut et al., 2015). Επιπλέον, το γιγαρτέλαιο περιέχει φαινολικές ενώσεις (59-360 mg/kg ισοδύναμα γαλλικού οξέος), κυρίως κατεχίνη, επικατεχίνη, trans-ρεσβερατρόλη και προκυανιδίνη B1, που εμπλέκονται σε ευρύ φάσμα βιολογικών δράσεων, ενώ λόγω των ισχυρών αντιοξειδωτικών τους ιδιοτήτων συνεισφέρουν στην οξειδωτική σταθερότητα του ελαίου (Rombaut et al., 2015; Yalcin et al., 2017).

Στα γίγαρτα

Η Κορινθιακή σταφίδα περιέχει ένα πολύ μικρό ποσοστό λίπους, περίπου 0,43% (Nikolidaki et al., 2016), το οποίο προέρχεται αποκλειστικά από το γιγαρτέλαιο.

Στην σταφίδα



## Συμπεράσματα...

Η καλλιέργεια της Κορινθιακής σταφίδας, έχει και συνεχίζει να επηρεάζει σημαντικά τις σταφιδοπαραγωγές περιοχές σε οικονομικό, κοινωνικό, αλλά και σε πολιτισμικό επίπεδο. Σήμερα απασχολεί σήμερα περίπου 15.000 οικογένειες, αποτελώντας πηγή εισοδήματος σε σχετικά φτωχές περιοχές τις χώρες, όπως η Δυτική Ελλάδα και η Πελοπόννησος. Η πρακτικές που εφαρμόζονται καθώς και η εμπειρία πάνω σε κρίσιμα θέματα της καλλιέργειας της Κορινθιακής σταφίδας μεταβιβάζονται εμπειρικά από γενιά σε γενιά, και παρά την σταδιακή συρρίκνωσή της γίνονται προσπάθειες να ενισχυθεί αυτή η δραστηριότητα μέσω σύνδεσης της σταφίδας με την ήπια αγροτουριστική ανάπτυξη, τον πολιτισμό και τη γαστρονομία (Καρβέλας, 2017, Κανέλλος, 2009).

**Καλλιέργεια σταφίδες υφιστάμενη κατάσταση & προοπτικές**

Έντονες προσπάθειες γίνονται επίσης τα τελευταία χρόνια και από τα ερευνητικά ιδρύματα της χώρας, κυρίως από επιστήμονες τροφίμων και διατροφής του Χαροκόπειου Πανεπιστημίου Αθηνών, για την ανάδειξη των εξαιρετικών διατροφικών ιδιοτήτων της Κορινθιακής σταφίδας, όπως αναλύεται με περισσότερες λεπτομέρειες παρακάτω.

**Ερευνητικές προσπάθειες και στόχοι**

Στο πλαίσιο αυτών των προσπαθειών ευελπιστεί και η παρούσα διατριβή να **προβάλλει** την Κορινθιακή σταφίδα ως ένα εξαιρετικό εθνικό αγροτικό προϊόν, αλλά και να προτείνει **δυνατότητες αξιοποίησης** του υποπροϊόντος τυποποίησής της για την δημιουργία προστιθέμενης αξίας, ωφελώντας έτσι έμμεσα και τους καλλιεργητές επιστρέφοντας τους μέρος των δυνητικών κερδών είτε υπό μορφή αυξήσεων των τιμών παραγωγού ή επιδοτήσεων από τους μεταποιητές.

**!** **Σύνδεση όλων των παραπάνω με τους στόχους της διατριβής**