



Οινολογία Ι

Το σταφύλι, ωρίμανση, τρυγητός.
Σύσταση γλεύκους

Βασιλική Κοντογιάννη, Χημικός, MSc., Ph.D.

Σταφύλι

Βότρυς ή σταφυλή- καρπός του αμπελιού:

- Ξυλώδες μέρος (βόστρυχας- τσάμπουρο) 3-7% κατά βάρος
- Ράγες –ρόγες, εδώδιμο και οινοποιήσιμο τμήμα 93-97% κατά βάρος

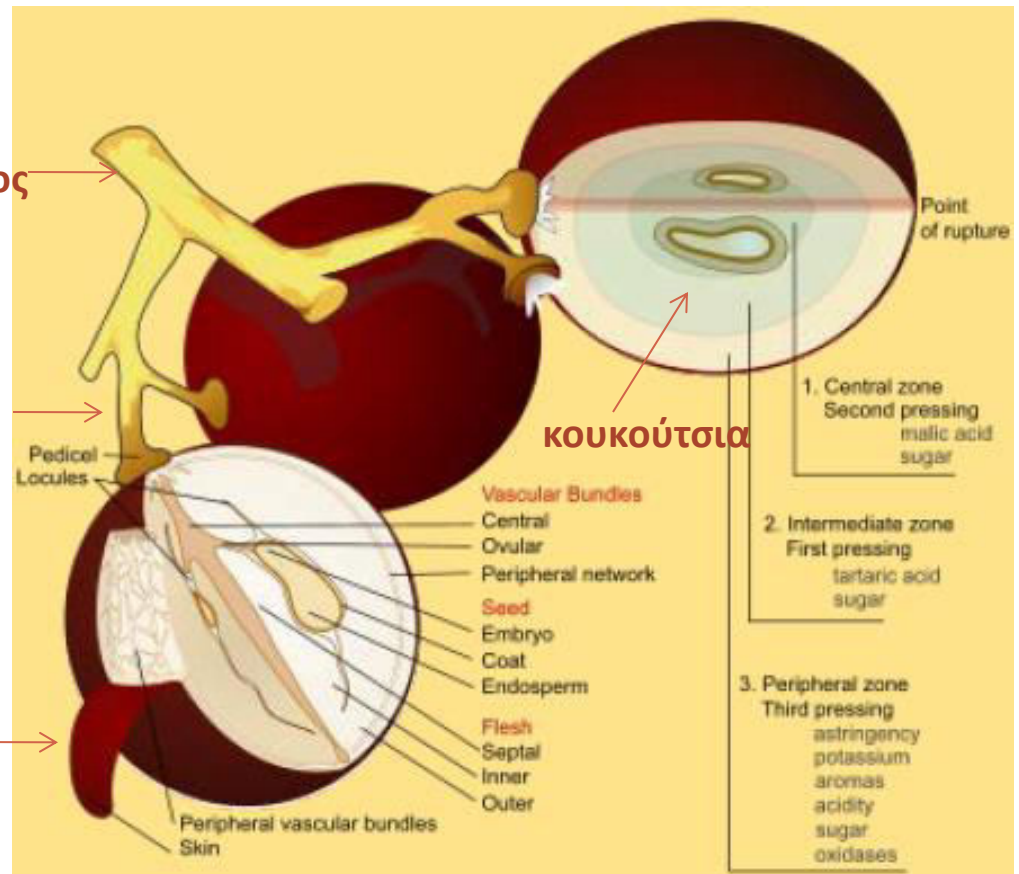
Ράγα

- Φλοιός- φλούδα (εξωκάρπιο)
- Σάρκα
- Γίγαρτα- κουκούτσια

βόστρυχος

ποδίσκος

φλοιός



Σταφύλι

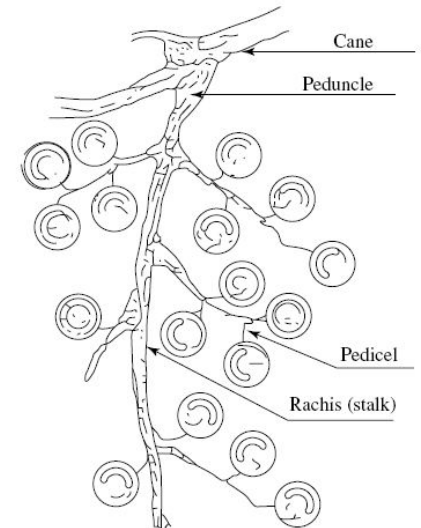
➤ Κατά την οиноποίηση, τα στερεά μέρη του σταφυλιού, τσάμπουρα και κουκούτσια, όπως αυτά προκύπτουν μετά την εξαγωγή των υγρών, αποκαλούνται στέμφυλα.



➤ Στην περίπτωση των στέμφυλων που έχουν συγκρατήσει ικανή ποσότητα ζυμωμένου χυμού, δηλαδή κρασιού, η απόσταξη τους δίνει το απόσταγμα στέμφυλων, γνωστό ως τσίπουρο

Σύσταση του βόστρυχου- τσάμπουρου

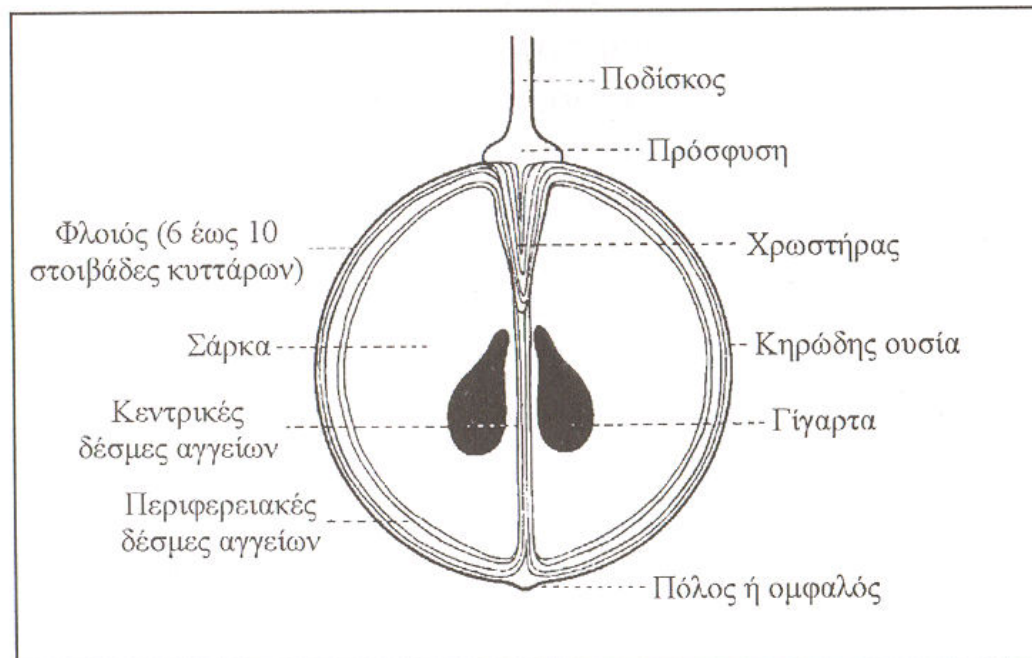
- Η χημική σύσταση του βόστρυχου μοιάζει με αυτή του φύλλου.
- Είναι φτωχή σε σάκχαρα (δεν ξεπερνά τα 10g/ 1000g) και με σημαντική περιεκτικότητα σε εξουδετερωμένα οξέα, γιατί περιέχει μεγάλη ποσότητα ανόργανων ιόντων.
- Ο κυτταρικός χυμός έχει $\text{pH} > 4$. Τα τσάμπουρα είναι πλούσια σε πολυφαινόλες. Η συμμετοχή των τσάμπουρων στην οиноποίηση έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της ολικής οξύτητας και την αύξηση της ενεργού οξύτητας (pH).



Ράγα

➤ Η ράγα αποτελείται από το φλοιό, το σαρκώδες μέρος ή σάρκα και τα γίγαρτα με την ακόλουθη εκατοστιαία σύνθεση κατά βάρος:

- ✓ Φλοιός 10-20 %
- ✓ Σάρκα 74-78 %
- ✓ Γίγαρτα 3-6%



Σύσταση φλοιού

Φλοιός :

- εφυμενίδα (Cuticle),
- επιδερμίδα,
- υπόδερμα

Εφυμενίδα

- στο εξωτερικό μέρος του φλοιού / καλύπτεται από κηρώδεις ουσίες-κηρώδες επικάλυμμα, την ανθηρότητα, κοινώς λεγόμενο χνούδι

Κηρώδεις ουσίες:

- Προστασία της ράγας
- Παρεμποδίζουν την εξάτμιση του χυμού
- Συντελούν στην αποφυγή εγκαυμάτων από τον ήλιο και την αποφυγή ανάπτυξης ευρωτιάσεων
- Απομακρύνουν την βροχή
- Συγκρατούν τους ζυμομύκητες
- Περιέχουν θρεπτικές ουσίες για τους ζυμομύκητες.

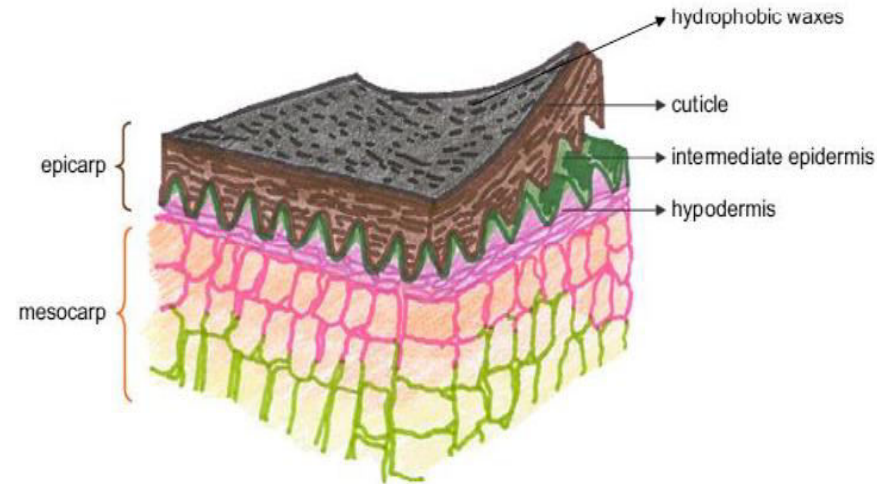


Fig. 2. Different layers of the grape skin.

Σύσταση φλοιού

Επιδερμίδα

– αρωματικές και πρόδρομες αρωματικές ενώσεις (χαρακτηριστικά της ποικιλίας του σταφυλιού).

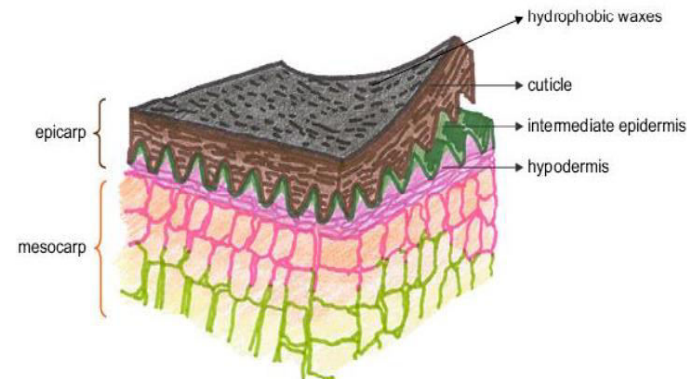


Fig. 2. Different layers of the grape skin.

Υπόδερμα

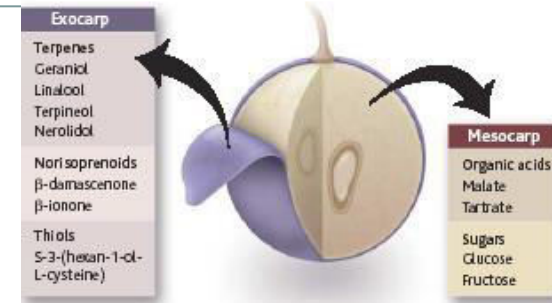
– 6-10 στοιβάδες κυττάρων, οι 2-3 πρώτες περιέχουν τις ανθοκυάνες ή τις φλαβόνες, χρωστικές ουσίες στις οποίες οφείλεται το χρώμα των ερυθρών ή των λευκών σταφυλιών, αντιστοιχα.

➤ Η φλούδα αποτελεί το 6-20% του συνολικού βάρους του σταφυλιού. Το πάχος της εξαρτάται από την ποικιλία του αμπελιού και ο ρόλος της στην οиноποίηση είναι σημαντικός

➤ Από τον τρόπο που θα τη μεταχειριστούμε εξαρτάται κατά ένα μεγάλο μέρος το είδος του κρασιού που θα φτιάξουμε.

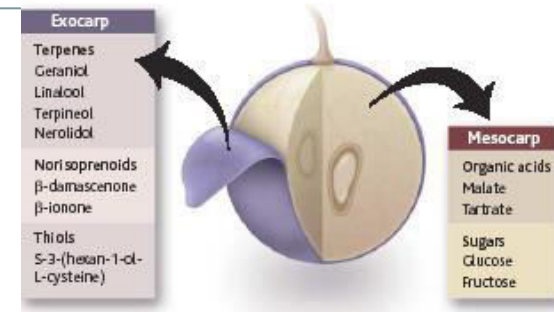
➤ Τα σταφύλια που προορίζονται για οиноποίηση έχουν συνήθως σκληρή φλούδα και χυμώδη σάρκα, αντίθετα με τα επιτραπέζια που έχουν φλούδα λεπτή και σάρκα τραγανή

Σύσταση φλοιού



- Η φλούδα περιέχει πολύ μικρή ποσότητα σακχάρων κατά την ωρίμανση που κυμαίνεται από 0,7-3 g/1000 ρόγες. Είναι πλούσια σε κυτταρίνη, πηκτίνες και πρωτεΐνες.
- Περιέχει κυρίως κιτρικό και λίγο τρυγικό οξύ. Τα οξέα της φλούδας είναι εξουδετερωμένα σε μεγαλύτερο ποσοστό από τα οξέα της σάρκας. Η φλούδα είναι εξίσου πλούσια με τα τσάμπουρα σε πολυφαινόλες.
- Οι ερυθρές ποικιλίες σταφυλιών περιέχουν διπλάσια ποσότητα πολυφαινολών από αυτή των λευκών ποικιλιών.
- Οι ανθοκυάνες βρίσκονται σε δύο ή τρία στρώματα κυττάρων κάτω από την επιδερμίδα, αν και σε ορισμένες ποικιλίες υπάρχουν και στην σάρκα.
- Η παρουσία πτητικών ενώσεων είναι χαρακτηριστικό της φλούδας και για το λόγο αυτό έχει μεγάλη οινολογική σημασία για την παραγωγή όλων των ειδών των κρασιών

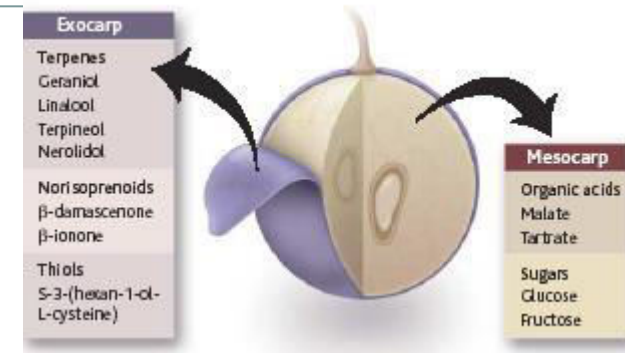
Σύσταση φλοιού



➤ Το μεγαλύτερο μέρος του φλοιού αποτελείται από νερό (75-80% κατά βάρος) ενώ υπάρχουν ακόμη:

✓ Ταννίνες	1-2 % κατά βάρος
✓ Όξινες ενώσεις	1-1,5% » »
✓ Ανόργανες ενώσεις	1,5-2% » »
✓ Αζωτούχες ενώσεις	1,5-2% » »
✓ Λοιπές ενώσεις	10-15% » »

Σύσταση σάρκας



➤ Στη σάρκα της ρόγας διακρίνονται 3 ζώνες κυττάρων, δίχως σαφή διαχωριστικά όρια, τα οποία αποτελούν το μεσοκάρπιο Α που είναι συνέχεια της υποδερμίδας της φλούδας, το μεσοκάρπιο Β και το ενδοκάρπιο, δηλαδή η εσωτερική ζώνη που περικλείει τα γίγαρτα.

➤ Η σάρκα δίνει τον χυμό, γλεύκος.

➤ Ολόκληρο το εσωτερικό τους καταλαμβάνεται από ένα μεγάλο χυμοτόπιο που περιέχει τον κυτταρικό χυμό, καλύπτοντας το 99% του όγκου του κυττάρου το οποίο μετά τη θραύση του κυττάρου δίνει το γλεύκος

➤ Αποτελείται κυρίως από νερό, ζάχαρα, πηκτινικές ύλες, αζωτούχες ουσίες.

➤ Η σάρκα αποτελείται σχεδόν αποκλειστικά από κυτταρικό χυμό (γλεύκος, μούστος). Η περιεκτικότητα της σάρκας σε πηκτινικές ενώσεις κυμαίνεται από 0,23-6,91 g/L.

Σάκχαρα της σάρκας

- Η περιεκτικότητα σε σάκχαρα ποικίλλει ανάλογα με την ποικιλία και το βαθμό ωρίμανσης.
- Τα σημαντικότερα σάκχαρα είναι η γλυκόζη και η φρουκτόζη, σε συγκέντρωση 150-250 g/L. Η σακχαρόζη υπάρχει σε περιεκτικότητα 1-3 g/L.
- Οι ρόγες που είναι πλησιέστερα στις κληματόβεργες (κληματίδες) είναι πιο πλούσιες σε σάκχαρα.
- Το γεγονός αυτό έχει ως αποτέλεσμα, κατά τη λευκή οινοποίηση, το 1ο γλεύκος που παίρνουμε (γλεύκος εκροής, πρόρογος) να έχει διαφορετική σύσταση, ανάλογα με τον τρόπο σπασίματος, από τον χυμό που προέρχεται από τις επόμενες πιέσεις των σταφυλιών (γλεύκος πίεσης).
- Ο πρόρογος είναι πλουσιότερος σε σάκχαρα και η περιεκτικότητα σε σάκχαρα συνήθως είναι μειούμενη στις διαδοχικές πιέσεις.

Οξέα της σάρκας

➤ Τα οξέα του γλεύκους (κιτρικό και μηλικό οξύ) έχουν για την οινολογία τον ίδιο σημαντικό ρόλο, όσο και τα σάκχαρα. Αυτό οφείλεται στο ότι συμμετέχουν στη γευστική ισορροπία του κρασιού.

Ανόργανα και αζωτούχα συστατικά της σάρκας

➤ Από τα ανόργανα ιόντα, το κάλιο αποτελεί το 50% του συνόλου των ανόργανων ιόντων

➤ Τα αζωτούχα συστατικά της σάρκας βρίσκονται σε μορφή NH_4^+ ή σε οργανική ως αμινοξέα, πολυπεπτίδια και πρωτεΐνες. Το αμμωνιακό άζωτο είναι σε ποσότητες αρκετές για την καλή εξέλιξη της ζύμωσης.

Γίγαρτα

- Όργανα αναπαραγωγής της αμπέλου
- Τα κουκούτσια (γίγαρτα) είναι ο σπόρος της αμπέλου και κάθε ρόγα συνήθως περικλείει 4, ενώ συχνά υπάρχουν και λιγότερα.
- Αποτελούν το 3-6% του συνολικού βάρους του σταφυλιού. Η σύσταση τους (%) είναι: νερό (25-45 %), σάκχαρα-πολυσακχαρίτες (34-36 %), έλαια (13-20 %), τανίνες (4-6 %), αζωτούχα συστατικά (4-6,5 %), ανόργανα συστατικά (2-4 %), λιπαρά οξέα (1%).
- Ορισμένα από τα συστατικά που βρίσκονται στην περιφέρεια του κουκουτσιού, όπως τα φαινολικά, τα αζωτούχα και τα φωσφορούχα, είναι ιδιαίτερα διαλυτά κατά τη διάρκεια της εκχύλισης. Κατά την ερυθρή οινοποίηση η αλκοόλη εκχυλίζει τανίνες γιγάρτων – Ενίοτε ανεπιθύμητο οργανοληπτικά.
- Ορισμένα άλλα συστατικά, που βρίσκονται στο εσωτερικό του κουκουτσιού, και κυρίως τα έλαια, είναι δυνατό να υποβαθμίσουν την ποιότητα του κρασιού στη περίπτωση που εξαχθούν και διαλυθούν στο γλεύκος.
- Γι' αυτό το λόγο πρέπει να δίνουμε μεγάλη προσοχή και να αποφεύγουμε με κάθε τρόπο το σπάσιμο των κουκουτσιών κατά τη διάρκεια των μηχανικών κατεργασιών του σταφυλιού.

Αρωματικά συστατικά του σταφυλιού

- Τα αρωματικά συστατικά του σταφυλιού βρίσκονται κυρίως στη φλούδα.
- Πρόκειται κυρίως για τερπένια, πυραζίνες και πτητικές φαινολικές ενώσεις.
- Στην οινολογία με τον όρο αρωματικές ενώσεις, κυριολεκτούμε αφού εννοούμε τις ενώσεις που έχουν οσμή, δηλαδή αυτές που μπορούν να διεγείρουν το αισθητήριο της ανθρώπινης όσφρησης.



Ωρίμανση σταφυλιών και τρυγητός

- Το ιδανικό αμπέλι είναι αυτό που από μόνο του έχει την τάση να δίνει μια μικρή παραγωγή καλά ώριμων σταφυλιών.
- Η μικρή παραγωγή δεν είναι αυτοσκοπός, αλλά στοχεύει κυρίως στην αύξηση της σχέσης στερεών προς το χυμό της ρόγας. Ο άνθρωπος καλείται να επιλέξει την κατάλληλη περιοχή και τις ποικιλίες που θα φυτέψει.
- Στη συνέχεια θα εφαρμόσει τις κατάλληλες πρακτικές για την προστασία από διάφορες ασθένειες, να λιπάνει και ενδεχομένως να ποτίσει.
- Τέλος να κλαδέψει ώστε αυτό να δώσει σταφύλια, σε μικρή σχετικά ποσότητα, κατάλληλα για την παραγωγή ποιοτικού κρασιού.
- Αντίθετα, όταν είναι επιθυμητή η αύξηση της ποσότητας σε βάρος της ποιότητας απαιτούνται πλούσια εδάφη, πιο εντατική λίπανση, περισσότερο πότισμα και λιγότερο αυστηρό κλάδεμα.



Ωρίμανση σταφυλιών και τρυγητός

- Η κατάσταση της ωριμότητας των σταφυλιών είναι ένας από τους σπουδαιότερους παράγοντες, που επηρεάζουν την ποιότητα των οίνων και ρυθμίζουν τον «τύπο» αυτών.
- Θα μπορούσαμε να πούμε, από την αρχή ακόμη, ότι για την παράγωγή ενός καλού ερυθρού οίνου, με τον απαραίτητο αλκοολομετρικό τίτλο και με υψηλό ποσοστό εκχυλισματικών ουσιών, απαιτείται ένα καλά ωριμασμένο σταφύλι.
- Αυτό θα μπορούσαμε να το πετύχουμε σε μια καλή «σταφυλοχρονιά», που χαρακτηρίζεται από ζεστά και ξηρά καλοκαίρια
- Σε αντίθετη περίπτωση η ποιότητα των παραγόμενων ερυθρών οίνων θα ήταν, αν όχι κακή, τουλάχιστο μέτρια και με περιορισμένες αξιώσεις.
- Εξάλλου, σχετικά με την παραγωγή λευκών οίνων, υπάρχουν περιοχές στις οποίες- ανάλογα με το βαθμό ωριμότητας των σταφυλιών μιας λευκής ποικιλίας- μπορούμε να παράγουμε οίνους διαφόρων τύπων με σημαντικές διαφορές ανάμεσα στα οργανοληπτικά τους χαρακτηριστικά.



Ωρίμανση σταφυλιών

- Πρώτη περίοδος : αρχίζει με τον σχηματισμό του καρπού. Η ρόγα είναι πράσινη λόγω χλωροφύλλης, και η σάρκα σκληρή και συνεκτική. Η ρόγα (καρπός) είναι μικρή και επεξεργάζεται και αφομοιώνει άμυλο λειτουργώντας σαν φύλλο. Συμβαίνει αύξηση βάρους και όγκου, τα οξέα αυξάνονται και τα είναι ζάχαρα σταθερά, και είναι συνολικά 20 γρ. ανά 1000 γρ. σταφυλιού.
- Δεύτερη περίοδος (πεркаσμός): η ρόγα αλλάζει χρώμα, φουσκώνει και γίνεται ελαστική. Τα γίγαρτα αλλάζουν όψη και δομή. Οι χρωστικές στις ρόγες εμφανίζονται απότομα. Μία ρόγα παίρνει χρώμα σε μία ημέρα και οι ρόγες των σταφυλιών σε μια περιοχή σε περίπου 15 ημέρες. Επίσης, συμβαίνει πτώση της οξύτητας και η αρχή συσσώρευσης ζαχάρων.
- Περίοδος ωρίμανσης: από την αλλαγή χρώματος μέχρι την πλήρη ωρίμανση, διαρκεί 40-50 ημέρες. Η ρόγα δεν παίρνει τίποτε από τα φύλλα, συνεχίζει να αυξάνει σε μέγεθος και μαλακώνει. Τα οξέα μειώνονται σημαντικά και αυξάνονται τα ζάχαρα.
- Αυξάνεται η φρουκτόζη, μειώνεται η γλυκόζη και η σχέση γλυκόζης προς φρουκτόζη φτάνει κοντά στο 0,95. Το σταφύλι φτάνει στη βιολογική ωρίμανση όταν τα γίγαρτα αποκτούν την ικανότητα να βλαστήσουν.

Ωρίμανση σταφυλιών

- Στο σταφύλι διακρίνουμε 2 είδη ωριμότητας, τη **φυσιολογική ή βιολογική ωριμότητα των γιγάρτων** και τη **βιομηχανική ή ωριμότητα της σάρκας των ραγών**.
- Η πρώτη χαρακτηρίζεται από την ικανότητα των γιγάρτων να βλαστήσουν, ενώ η δεύτερη αντιστοιχεί στο ανώτατο απόλυτο ποσό ζαχάρων του ώριμου σταφυλιού, δηλαδή του ποσού που επιτυγχάνεται σε μια ορισμένη στιγμή, πέρα από την οποία δεν μπορεί να σημειωθεί καμία άλλη αύξηση ζαχάρων.
- Όμως για την οινολογία ενδιαφέρει η **τεχνολογική ωριμότητα**. Η ωριμότητα αυτή αντιστοιχεί στη στιγμή κατά την οποία το σταφύλι μιας ποικιλίας δίνει γλεύκος, του οποίου η χημική σύσταση είναι κατάλληλη για τον τύπο οίνου που πρόκειται να παρασκευαστεί.
- Η τεχνολογική ωριμότητα είναι μια έννοια ρευστή, είναι ένα συμβατικό στοιχείο που μεταβάλλεται ανάλογα με τον προορισμό των παραγόμενων σταφυλιών κάθε ποικιλίας.

Φαινόμενα που συμβαίνουν κατά την πορεία ωρίμανσης

➤ Τα κυριότερα φυσικοχημικά φαινόμενα που συμβαίνουν κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης και τα οποία παρουσιάζουν οινολογικό ενδιαφέρον είναι τα ακόλουθα:

- ✓ Η διόγκωση των ραγών
- ✓ Η συσσώρευση των ζαχάρων
- ✓ Η μείωση της οξύτητας
- ✓ Ο σχηματισμός των χρωστικών και των ταννινών
- ✓ Ο σχηματισμός των αρωματικών συστατικών και άλλα

➤ Η αύξηση του όγκου και του βάρους των ραγών συνεχίζεται χωρίς σταμάτημα από την καρπόδεση μέχρι την ωριμότητα αυτών

➤ Οι εξωτερικές συνθήκες επηρεάζουν σημαντικά την αύξηση του μεγέθους των ραγών, κυρίως κατά το στάδιο της ωρίμανσης

➤ Το μέγιστο, πάντως, βάρος οι ράγες το αποκτούν λίγες μέρες πριν από την πλήρη ωρίμανση, δηλαδή τη στιγμή που η περιεκτικότητα των ραγών σε ζάχαρα είναι η μεγαλύτερη δυνατή

Ωρίμανση του σταφυλιού- εξέλιξη των σακχάρων

- Τα κύρια σάκχαρα του σταφυλιού γλυκόζη και φρουκτόζη, σχηματίζονται χάρη στη φωτοσύνθεση που γίνεται στα φύλλα και στα πράσινα μέρη του φυτού.
- Στο πρώτο στάδιο ωρίμανσης, η περιεκτικότητα σε σάκχαρα είναι 10-15 g/1000 g πράσινων σταφυλιών.
- Στην ωρίμανση φτάνει γύρω στα 200 g/1000g σταφυλιών.
-
- Η εναπόθεση της γλυκόζης είναι μεγαλύτερη, σε σχέση με εκείνη της φρουκτόζης, κατά το στάδιο της πράσινης ράγας, ενώ όσο προχωρούμε προς την ωρίμανση η διαφορά μικραίνει βαθμιαία, έτσι ώστε τελικά γλυκόζη και φρουκτόζη να περιέχονται σε ίσες ποσότητες. Κατά την υπερωρίμανση όμως, η φρουκτόζη υπερτερεί της γλυκόζης.
- Ο συνεχής προσδιορισμός σακχάρων στον αμπελώνα γίνεται με διαθλασίμετρο ή αραιόμετρο, ενώ ακριβής προσδιορισμός του σακχάρου στο γλεύκος γίνεται με το φελίγγειο υγρό.
- Τα Ελληνικά γλεύκη έχουν, συνήθως, ζάχαρα 225 γρ. ανά λίτρο

Ωρίμανση του σταφυλιού- εξέλιξη των οργανικών οξέων

- Αντίθετη με την πορεία που ακολουθούν τα ζάχαρα, κατά το στάδιο της ωρίμανσης, είναι εκείνη των οξέων.
- Από τον περκασμό της ράγας ως την ωρίμανση της, παρατηρείται μια προοδευτική μείωση της οξύτητας, η οποία από 20 g H_2SO_4 ανά λίτρο γλεύκους, που είναι αρχικά, κατέρχεται συχνά στα 6 ή 4 g/L.
- Τα κυριότερα οξέα του σταφυλιού, τρυγικό και μηλικό, σχηματίζονται από τη γλυκόζη στις ρίζες και στα φύλλα.
- Ένα μέρος από τα οξέα αυτά κατά το στάδιο της ωρίμανσης «καίγεται» κατά την αναπνοή του σταφυλιού.
- Η εξέλιξη τους εξαρτάται από τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος. Για θερμοκρασίες μεταξύ 20-30°C το μηλικό οξύ μειώνεται, ενώ το τρυγικό οξύ μένει σταθερό. Σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 30 °C μειώνεται και το τρυγικό οξύ.
- Το μηλικό οξύ μειώνεται διαρκώς σε όλη την περίοδο της ωρίμανσης.
- Το τρυγικό οξύ μειώνεται με τρόπο ανώμαλο, ανάλογα με τη θερμοκρασία και τις βροχοπτώσεις.

Ωρίμανση του σταφυλιού- εξέλιξη των οργανικών οξέων

- Η σχέση τρυγικού προς μηλικό είναι μικρότερη της μονάδας στη μέση της περιόδου αλλαγής του χρώματος των ρογών, για να γίνει μεγαλύτερη της μονάδας κατά την περίοδο της ωρίμανσης.
- Η περιεκτικότητα σε κιτρικό οξύ είναι σταθερή σε όλη την περίοδο της ωρίμανσης.
- Η ογκομετρούμενη οξύτητα προσδιορίζεται με καυστικό νάτριο και δείκτη φαινολοφθαλείνη ή πιο σωστά κυανού της βρωμοφαινόλης.
- Τα Ελληνικά γλεύκη έχουν, συνήθως, οξύτητα 6,5 γρ. ανά λίτρο ως τρυγικό οξύ.

Ωρίμανση του σταφυλιού- εξέλιξη των ανόργανων συστατικών

- Τα κυριότερα ανόργανα στοιχεία που περιέχονται στο σταφύλι είναι τα: K, Na, Ca, Mg, Mn, Fe, Al, S, P, Cl, Zn, Cu,
- Τα ανόργανα συστατικά (K, Ca, Mg) προέρχονται από το έδαφος.
- Η περιεκτικότητά τους αυξάνει από την περίοδο αλλαγής του χρώματος της ρόγας μέχρι την ωρίμανση.

Εξέλιξη των φαινολικών συστατικών

- Οι ανθοκυάνες σχηματίζονται στην ρόγα και εμφανίζονται κατά την περίοδο αλλαγής του χρώματος. Στην φλούδα έχουμε κανονική αύξηση κατά την περίοδο ωρίμανσης με μέγιστο πριν από την ωρίμανση των σταφυλιών.
- Η περιεκτικότητα της φλούδας σε τανίνες είναι σταθερή κατά την περίοδο αλλαγής του χρώματος και με αυξομειώσεις κατά την ωρίμανση που οφείλονται στις μεταβολές της θερμοκρασίας και στην ηλιοφάνεια.
- Οι τανίνες των κουκουτσιών περνούν από ένα μέγιστο στα μισά της περιόδου αλλαγής του χρώματος και κατόπιν ελαττώνονται γρήγορα. Κατά την περίοδο της ωρίμανσης, η περιεκτικότητά τους είναι σταθερή.

Εξέλιξη των φαινολικών συστατικών

- Οι χρωστικές των ερυθρών ποικιλιών ανήκουν κυρίως στις ανθοκυάνες, ενώ εκείνες των λευκών ανήκουν αποκλειστικά στις φλαβόνες.
- Για το σχηματισμό των ερυθρών χρωστικών απαιτείται μια ορισμένη ηλιακή ενέργεια.
- Για να αποκτήσει το ερυθρό σταφύλι, το κανονικό του χρώμα απαιτείται αρκετή ηλιοφάνεια και ικανοποιητική θερμοκρασία.
- Αυτός είναι άλλωστε ο λόγος για τον οποίο το όριο καλλιέργειας των έγχρωμων σταφυλιών περιορίζεται σε μικρότερο γεωγραφικό πλάτος σε σχέση με εκείνο των λευκών ποικιλιών.
- Από ερευνητικά δεδομένα προκύπτει ότι ημερήσιες θερμοκρασίες ίσες με 35° C αναστέλλουν την παραγωγή χρωστικών ουσιών.
- Αντίθετα, για ημερήσιες θερμοκρασίες ίσες με 25° C και σε συνδυασμό με χαμηλές νυχτερινές θερμοκρασίες, ο χρωματισμός των σταφυλιών είναι ικανοποιητικός.
- Επίσης έχει παρατηρηθεί ότι η χρησιμοποίηση λιπασμάτων και η αύξηση της απόδοσης των αμπελώνων έχουν ως αποτέλεσμα την παραγωγή σταφυλιών με λιγότερο χρώμα και λιγότερες ταννίνες.
- Στο φλοιό και τη σάρκα η περιεκτικότητα σε ταννίνη ανέρχεται σε 12% και 1% αντίστοιχα.

Παράγοντες ωρίμανσης και ποιότητας σταφυλιών

➤ Οι παράγοντες που επηρεάζουν, τόσο την ωρίμανση, όσο και την ποιότητα των σταφυλιών, μπορούν να διακριθούν σε **σταθερούς**, των οποίων η επίδραση δεν αλλάζει από τη μια χρονιά στην άλλη και σε **μεταβλητούς**, πολλοί από τους οποίους είναι υπεύθυνοι για το χαρακτήρα μιας συγκεκριμένης σοδειάς (millesime).

➤ Στους σταθερούς παράγοντες περιλαμβάνονται:

✓ **Η ποικιλία της αμπέλου:** Είναι ο κύριος παράγοντας που καθορίζει το χρόνο ωρίμανσης των σταφυλιών και την ποιότητα του προϊόντος. Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κάθε ποικιλίας συνοδεύουν το φυτό, όπου και αν καλλιεργείται αυτό, αλλά παρουσιάζονται πιο έντονα στον τόπο καταγωγής τους.

✓ **Το υποκείμενο:** Θεωρείται το ένριζο τμήμα του φυτού, πάνω στο οποίο εμβολιάζεται η επιθυμητή ποικιλία.

✓ **Η ηλικία του φυτού:** Τα ηλικιωμένα φυτά της αμπέλου δίνουν πάντοτε εκλεκτότερο προϊόν σε σχέση με τα νεαρά.

✓ **Το κλίμα,** ως κατηγορία κλίματος (εύκρατο, ηπειρωτικό, κτλ.)

✓ **Το έδαφος:** Επηρεάζει την ωρίμανση και την ποιότητα της πρώτης ύλης μέσα από την επίδραση, την οποία ασκεί πάνω στη ζωηρότητα του φυτού. Η ζωηρότητα του φυτού είναι αντιστρόφως ανάλογη προς το βαθμό και την ταχύτητα ωρίμανσης, καθώς επίσης και προς την ποιότητα του παραγόμενου προϊόντος.

Παράγοντες ωρίμανσης και ποιότητας σταφυλιών

➤ Στους μεταβλητούς παράγοντες περιλαμβάνονται:

✓ **Οι καιρικές συνθήκες:** οι διακυμάνσεις θερμοκρασίας, ηλιοφάνειας και υγρασίας που παρατηρούνται από τη μια χρονιά στην άλλη, για την ίδια αμπελουργική περιοχή. Οι παράγοντες θερμοκρασία, ηλιοφάνεια και υγρασία, που χαρακτηρίσουν μια και μόνη χρονιά, συμβάλλουν στον καθορισμό των millesimes (χρόνιες με εξαιρετική ποιότητα πρώτης ύλης)

✓ **Οι αποστάσεις φύτευσης:** Όσο περισσότερος όγκος ανήκει στο ριζικό σύστημα ενός φυτού, τόσο μεγαλύτερη θα είναι η ανάπτυξη αυτού.

✓ **Οι καλλιεργητικές τεχνικές:** Σ' αυτές ανήκουν η περιποίηση του εδάφους, η λίπανση, η άρδευση, το κλάδεμα κ.α.

✓ **Οι ασθένειες**

Τρύγος- Τρυγητός

- Τρυγητός λέγεται η συλλογή των σταφυλιών όταν ωριμάσουν.
- Η ωρίμανση ορίζεται με διάφορους τρόπους.
- Σύμφωνα με τον όγκο παραγωγής είναι ο χρόνος που ο μέσος όγκος των ρογών είναι μέγιστος.
- Σύμφωνα με τα ζάχαρα είναι όταν φτάνουν στη μέγιστη συγκέντρωση.
- Ακόμη η ωρίμανση μπορεί να οριστεί με βάση τα φαινολικά ή αρωματικά συστατικά.



Τρύγος- Τρυγητός

Ο έλεγχος της πορείας ωρίμανσης περιλαμβάνει:

- Την παρακολούθηση των μεταβολών του χρώματος των ραγών
- Την εξέλιξη του βάρους αυτών
- Τη διακύμανση της περιεκτικότητας των κυριότερων συστατικών του σταφυλοχυμού και
- Την ποιοτική κατάσταση των σταφυλιών

Η όλη διαδικασία του ελέγχου της πορείας ωρίμανσης κλιμακώνεται στις ακόλουθες 3 φάσεις:

- Δειγματοληψία
- Επεξεργασία των δειγμάτων και παρατηρήσεις
- Προσδιορισμός του χρόνου τρυγητού



Τρύγος- Τρυγητός

- Η πρόβλεψη και ο προσδιορισμός της ημέρας έναρξης τρύγου απαιτεί τη δειγματοληψία και ανάλυση από την περίοδο αλλαγής του χρώματος και τη σύγκριση με δεδομένα παλαιότερων ετών για την ίδια περιοχή, σε συνάρτηση με τις κλιματικές συνθήκες
- Η δειγματοληψία θα πρέπει να γίνεται 2 φορές την εβδομάδα στην αρχή της ωρίμανσης, ενώ προς το τέλος αυτής, δηλαδή τις 2 τελευταίες εβδομάδες να γίνεται σε συχνότερα χρονικά διαστήματα
- Μπορεί να γίνει κόβοντας 250 ρόγες από 250 κλήματα, από σταφύλια που βρίσκονται σε διαφορετικά ύψη από το έδαφος και έχουν διαφορετικό προσανατολισμό.
- Η κατάσταση ωρίμανσης του σταφυλιού τη στιγμή του **τρύγου** είναι ένας από τους **κυριότερους παράγοντες** που επιδρούν στην **πορεία της οινοποίησης**.



Επεξεργασία των δειγμάτων και παρατηρήσεις

- Όταν το δείγμα μας φθάσει στο εργαστήριο, μετρείται ο αριθμός των ραγών κατά κατηγορία χρώματος (ολότελα πράσινες, ολότελα χρωματισμένες, χρωματισμένες κατά το $\frac{1}{2}$, το $\frac{1}{3}$, το $\frac{1}{4}$ κ.ο.κ), έτσι ώστε να μπορούμε να διακρίνουμε την έναρξη του περκασμού, το μέσον ή το τέλος αυτού.
- Το επόμενο στάδιο είναι η παρακολούθηση της εξέλιξης του βάρους των ραγών, με ζύγιση. Εντοπίζεται η στιγμή κατά την οποία αυτό γίνεται μέγιστο.
- Το μέγιστο του βάρους, που συμπίπτει συνήθως με την πλήρη ωριμότητα των σταφυλιών, παραμένει σταθερό για μερικές μέρες και στη συνέχεια αρχίζει να ελαττώνεται.

Επεξεργασία των δειγμάτων και παρατηρήσεις

- Το επόμενο στάδιο είναι η γλευκοποίηση των δειγμάτων με τη βοήθεια εργαστηριακού (επιτραπέζιου πιεστηρίου). Οι συνθήκες παραλαβής του γλεύκους (πιεστήριο, ασκούμενη πίεση κτλ.), πρέπει να είναι ίδιες για όλα τα δείγματα.
- Στο παραλαμβανόμενο γλεύκος γίνεται ο προσδιορισμός των ζαχάρων με αραιόμετρο Baumé ή με ζαχαροδιαθλασίμετρο τσέπης. Προσδιορίζεται και η ογκομετρούμενη οξύτητα αυτού με διάλυμα NaOH για την εξουδετέρωση.



ΔΙΑΘΛΑΣΙΜΕΤΡΑ



ΑΡΑΙΟΜΕΤΡΑ

Δείκτης καθορισμού σημείου ωρίμανσης

- Η σχέση των σακχάρων προς τα οξέα (ζάχαρα (S)/ οξύτητα (A)) είναι ο πιο απλός και πιο αποτελεσματικός δείκτης καθορισμού του σημείου ωρίμανσης.
- Για τον υπολογισμό του δείκτη S/A , τα ζάχαρα εκφράζονται σε g/L γλεύκους, ενώ η οξύτητα εκφράζεται σε g/L, συνήθως, θεικού οξέος, όταν πρόκειται για οινοποιήσιμες ποικιλίες και τρυγικού οξέος, όταν πρόκειται για επιτραπέζιες ποικιλίες.
- Ίσως το καλύτερο χρονικό σημείο για τον τρύγο είναι όταν τα σταφύλια έχουν αναπτύξει το ανώτατο απόλυτο ποσό σακχάρου και η οξύτητά του δεν είναι πολύ χαμηλή.
- Γενικά, τα δεδομένα παλαιότερων ετών για κάθε ποικιλία και περιοχή είναι καλός οδηγός για την επιλογή του χρόνου του τρυγητού.
- Κατά καιρούς χρησιμοποιήθηκαν διάφοροι δείκτες ωρίμανσης από ερευνητές.

Δείκτες ωρίμανσης

$$\text{Δείκτης ωρίμανσης} = \frac{\text{τρυγικό οξύ} \times 100}{\text{οξύτητα}} \quad \text{Baragiola (οξύτητα σε g/l τρυγικού οξέος)}$$

$$\text{Δείκτης ωρίμανσης} = \frac{\text{τρυγικό οξύ} \times 100}{\text{οξύτητα} + \text{αλκαλικότητα έφρας}} \quad \text{Ferré}$$

➤ Επίσης, ως δείκτης μπορεί να χρησιμοποιηθεί το πηλίκο τρυγικό: τρυγικό + μηλικό που πλησιάζει στη μονάδα με την ωρίμανση.

$$\text{Δείκτης ωρίμανσης} = \frac{[\text{τρυγικό οξύ}]}{[\text{τρυγικό οξύ}] + [\text{μηλικό οξύ}]} \quad \text{Ferré}$$

$$\text{Δείκτης ωρίμανσης} = \frac{\text{Αλκαλικότητα έφρας} \times 100}{\text{Οξύτητα} + \text{Αλκαλικότητα έφρας}} \times 2 \quad \text{Ferré}$$

Η ωρίμανση από αμπελουργική σκοπιά

- Οι ποικιλίες οιναμπέλου ανάλογα με την εποχή ωρίμανσης διακρίνονται σε πρώιμες, μεσοπρώιμες και όψιμες.
- Με βάση τις κλιματολογικές συνθήκες κάθε περιοχής, γίνεται η επιλογή των κατάλληλων ποικιλιών, έχοντας υπόψη ότι σε κάθε περιοχή πρέπει να χρησιμοποιούμε κατά το δυνατό πιο όψιμες ποικιλίες για να πετύχουμε την καλύτερη ποιότητα του κρασιού που πρόκειται να παράγουμε.

Υπερωρίμανση

- Υπερωρίμανση είναι η περίοδος μετά την πλήρη ωρίμανση. Κατ' αυτή, που οι ανταλλαγές συστατικών της ρόγας με το υπόλοιπο φυτό είναι σχεδόν ανύπαρκτες, συμβαίνει απώλεια νερού και συμπύκνωση χυμού.
- Διακρίνουμε τη φυσική, τεχνητή, βιολογική υπερωρίμανση.

Φυσική Υπερωρίμανση

- Η φυσική υπερωρίμανση γίνεται με τον ήλιο. Αφήνεται το τσαμπί (σταφύλι) το δυνατό περισσότερο στο κλήμα με τσάκισμα του κοτσανιού ή κόβεται το κοτσάνι και απλώνεται σε κατάλληλους χώρους.
- Εφαρμόζεται σε περιοχές με θερμό κλίμα χωρίς πολύ υγρασία και οδηγεί σε 10-15 % αύξηση των σακχάρων.
- Απαιτείται κλίμα ξηρό και ζεστό. Οι ράγες μαραίνονται και αυξάνονται τα ζάχαρα. Η οξύτητα παραμένει σταθερή λόγω καύσης των οξέων.

Τεχνητή Υπερωρίμανση

- Η τεχνητή υπερωρίμανση γίνεται με θέρμανση, με σχετική υγρασία 80-90 %.
- Θερμοκρασία $< 45^{\circ}\text{C}$ προκαλεί υπερωρίμανση με μείωση των οξέων με αναπνοή,
- Θερμοκρασία $> 50^{\circ}\text{C}$ προκαλεί αύξηση ζαχάρων και οξέων με συμπύκνωση,
- ενώ στους $45-50^{\circ}\text{C}$ συμβαίνει αύξηση ζαχάρων ενώ η οξύτητα παραμένει σταθερή (συμπύκνωση και υπερωρίμανση).

Βιολογική Υπερωρίμανση

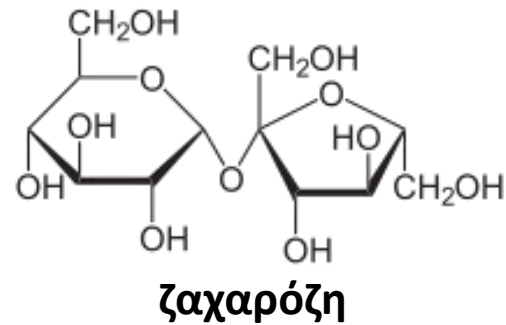
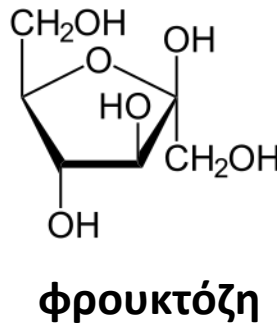
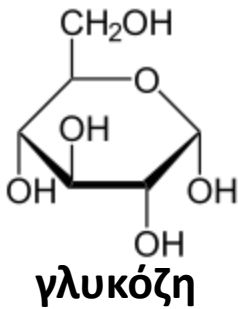
- Η βιολογική υπερωρίμανση γίνεται με ανάπτυξη του μύκητα *Botrytis cinerea*.
- Με χαμηλή υγρασία και υψηλή θερμοκρασία συμβαίνει αφυδάτωση των ραγών.
- Το φαινόμενο καλείται ευγενής σήψη, και με αυτό συμβαίνει αύξηση των σακχάρων μέχρι 350 γρ. ανά λίτρο.
- Αντίθετα, υπό συνθήκες υγρασίας και σχετικά χαμηλής θερμοκρασίας συμβαίνει η φαιά σήψη (σάπισμα) των σταφυλιών.

Γλεύκος- Σύσταση του γλεύκους

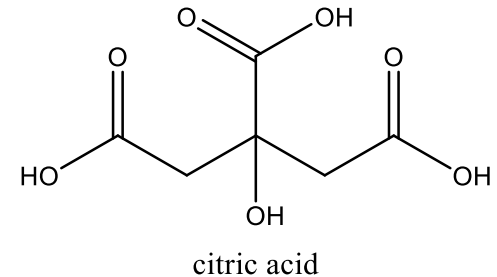
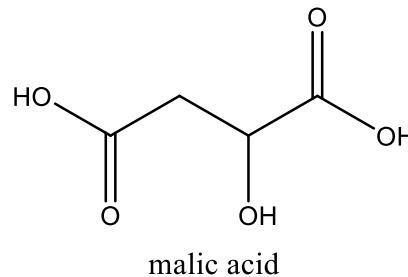
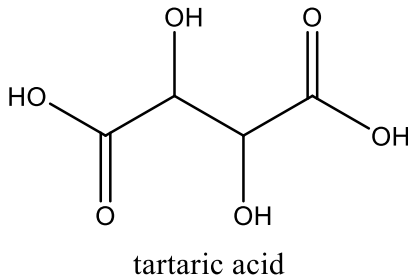
➤ **Νερό** 700-800 g/L. Ειδικό βάρος 1,070-1,120

➤ **Ζάχαρα** 170-300 g/L

Κύρια γλυκόζη και φρουκτόζη, και ζαχαρόζη 1-3 g/L.



➤ **Οξέα**



Υπάρχουν όξινα και ουδέτερα άλατα.

Το όξινο τρυγικό κάλι και το τρυγικό ασβέστιο καταβυθίζονται.

Η ογκομετρούμενη οξύτητα είναι της τάξης 5-8 g/L ως τρυγικό οξύ.

Γλεύκος- Σύσταση του γλεύκους

➤ **Ανόργανα**

Η τέφρα είναι 2-4 g/L

Κύρια ανόργανα. K , PO_4^{-3} , Ca , Mg , SO_4^{-2} , Na , Si

➤ **Αζωτούχες ύλες**

Διαλυμένο άζωτο, αμμωνιακά, αμινοξέα και πεπτίδια

➤ **Χρωστικές**

Ανθοκυάνες: Έχουν ερυθρό χρώμα σε όξινο περιβάλλον και κυανό ή ιώδες σε λιγότερο όξινο.

Δεψικές ύλες: Προσδίδουν κίτρινο χρώμα και στυφή γεύση.

Προσδίδουν κίτρινο χρώμα στους λευκούς οίνους και κεραμιδί στους ερυθρούς (καταβυθίζονται ανθοκυάνες).

Με αντίδραση πρωτεϊνών και δεψικών υλών λαμβάνει χώρα φυσική διαύγαση.

Με τρισθενή σίδηρο συμβαίνει το κυανού θόλωμα

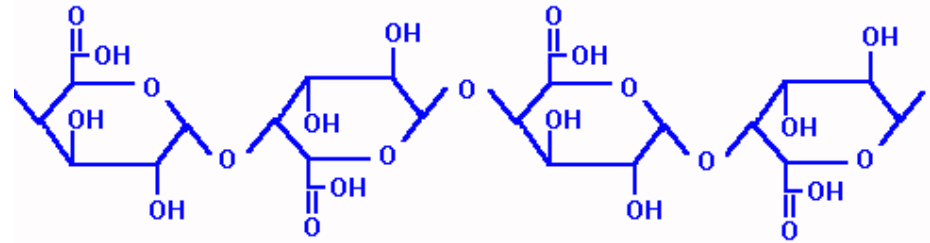
Γλεύκος- Σύσταση του γλεύκους

➤ Πηκτινικές ύλες (πηκτίνες)

Αποτελούνται από γαλακτουρονικό οξύ, ενώ υπάρχουν θέσεις εστεροποίησης με μεθανόλη.

Δρουν ως προστατευτικά κολλοειδή.

Στον οίνο υπάρχουν λίγες πηκτινικές ύλες.



Pectin (polygalacturonic acid)

➤ Ένζυμα

Οξειδάσες: πολυφαινυλοξειδάση, λακάση.

Πηκτινολυτικά ένζυμα, πρωτεϊνάσες, ιμβερτάσες, υπεροξειδάσες.

➤ Βιταμίνες

Ίχνη C και B.

➤ Οξυγόνο

Κατανάλωση 2 mg/L/min, και κορεσμός 8 mg/L/min.

Εξαρτάται από τα θειώδη και τη θερμοκρασία.

Διόρθωση γλεύκους

- Πολλές φορές το γλεύκος δεν περιέχει ορισμένα συστατικά του σε κανονικές αναλογίες.
- Αυτό μπορεί να οφείλεται σε δυσμενείς κλιματολογικές συνθήκες ή σε ασθένειες, όπως επίσης στη σύσταση του εδάφους ή στην ποικιλία του σταφυλίου.
- Το κρασί που θα παραχθεί δεν θα είναι καλής ποιότητας. Έτσι, πρέπει να γίνει διόρθωση της σύστασης του γλεύκους.
- Η διόρθωση αφορά κυρίως την αύξηση ή μείωση ζαχάρων, και την αύξηση ή μείωση της οξύτητας.

Διόρθωση γλεύκους –Αύξηση ζαχάρων

- Η αύξηση των ζαχάρων γίνεται σε περιοχές με ψυχρό κλίμα, λόγω μη καλής ωρίμανσης των σταφυλιών
- Σημειώνεται ότι από γλεύκη με χαμηλά ζάχαρα παράγονται κρασιά με χαμηλή αλκοόλη, δεδομένου ότι ένας αλκοολικός βαθμός προέρχεται από περίπου 17 g/L ζάχαρα στο γλεύκος.
- Η αύξηση του ζαχάρου μπορεί να γίνει με τους παρακάτω τρόπους:
 1. Με προσθήκη γλεύκους πλούσιο σε ζάχαρα, που προέρχεται από σταφύλια που ωρίμασαν καλά. Στην οиноποίηση κρασιών με ονομασία προέλευσης το γλεύκος πρέπει να είναι της ίδιας ποικιλίας.
 2. Με προσθήκη καλαμοζαχάρου (σαπταλισμός), με διάλυση στο γλεύκος στην αρχή της ζύμωσης. Χρησιμοποιείται λευκή, κρυσταλλική ζάχαρη. Υπάρχουν νομικοί περιορισμοί.

Διόρθωση γλεύκους –Αύξηση ζαχάρων

3. Με προσθήκη συμπυκνωμένου γλεύκους.

Στην Ελλάδα επιτρέπεται, ενώ δεν επιτρέπεται η προσθήκη ζάχαρης.

Για να μην αυξηθεί και η οξύτητα, μπορεί να γίνει εξουδετέρωση του συμπυκνωμένου γλεύκους (επιτρεπόμενο).

Επίσης, αυξάνονται τα ανόργανα συστατικά, και ιδιαίτερα τα θειικά άλατα, που προκύπτουν από την οξείδωση του θειώδους που προστίθεται.

Η προσθήκη συμπυκνωμένου γλεύκους ενδείκνυται κυρίως για την ερυθρή οινοποίηση, ενώ όχι στη λευκή οινοποίηση καθόσον προκύπτουν κρασιά με πιο σκούρο χρώμα.

Διόρθωση γλεύκους –Αύξηση ζαχάρων

4. Προσθήκη ανακαθαρισμένου γλεύκους.

Είναι το σιρόπι του σταφυλιού, απαλλαγμένο από τα άλλα συστατικά του.

Το ανακαθαρισμένο και συμπυκνωμένο γλεύκος προκύπτει με μερική αφυδάτωση γλεύκους σταφυλιών, χωρίς να συμβεί καραμελοποίηση.

Έχει ζάχαρα $>823 \text{ g/L}$.

5. Μερική συμπύκνωση γλεύκους.

Γίνεται με θέρμανση του γλεύκους υπό κενό, με ψύξη του γλεύκους μέχρι σχηματισμού κρυστάλλων, με αντίστροφη ώσμωση.

Διόρθωση γλεύκους –Μείωση σακχάρων

- Η μείωση του ζαχάρου γίνεται σε περιοχές με θερμό κλίμα που συμβαίνει πλήρης ωρίμανση.
- Τα γλεύκη έχουν υψηλά επίπεδα ζαχάρων και σχεδόν πάντα χαμηλή οξύτητα.
- Η ανάγκη για μείωση των ζαχάρων προκύπτει από το ότι η αλκοόλη που παράγεται αναστέλει τη δράση των ζυμομυκήτων. Έτσι, μπορεί να παραχθεί κρασί με υψηλό αλκοολικό βαθμό αλλά και σημαντικό αζύμωτο ζάχαρο.
- Στην πορεία, με αναζυμώσεις προκύπτει αλλοίωση του κρασιού.
- Η μείωση ζαχάρων γίνεται με αραίωσή με νερό, πριν ή στην αρχή της ζύμωσης.
- Στο νερό μπορεί να προστίθενται οξέα για να μη μειωθεί είτε για να αυξηθεί η οξύτητα. Πάντως, υπάρχουν όρια στη μείωση ζαχάρων.

Διόρθωση γλεύκους –Αύξηση της οξύτητας

➤ Σε περιοχές με θερμό κλίμα, η οξύτητα του γλεύκους μπορεί να είναι χαμηλή. Αυτό έχει αρνητική επίδραση στη γεύση, το χρώμα, και στη διατηρησιμότητα του κρασιού.

➤ Η αύξηση της οξύτητας μπορεί να γίνει με τους παρακάτω τρόπους.

1. Με ανάμιξη με γλεύκος υψηλής οξύτητας.
2. Με προσθήκη οξέων. Μπορεί να γίνει με προσθήκη τρυγικού ή κιτρικού οξέος, που είναι φυσικά συστατικά του γλεύκους.

Για αύξηση της οξύτητας κατά 1 προστίθενται 150 g τρυγικού οξέος/100 L γλεύκους. Αυτό συμβαίνει καθόσον στην πορεία συμβαίνει καθίζηση του όξινου τρυγικού καλίου.

Για αύξηση της οξύτητας κατά 1 προστίθενται 100 g κιτρικού οξέος /100 L γλεύκους. Τα όρια της προσθήκης τους είναι 200 g/100 L για το τρυγικό και 50g/100 L για το κιτρικό οξύ.

Διόρθωση γλεύκους –Αύξηση της οξύτητας

- Σημειώνεται ότι μεγάλη συγκέντρωση τρυγικού οξέος , μπορεί να προσδώσει τραχειά γεύση στο κρασί.
- Το κιτρικό οξύ έχει λεπτή γεύση Όμως, διασπάται από τα γαλακτικά βακτήρια προς οξικό οξύ με αρνητική επίπτωση στην ποιότητα των κρασιών.
- Για την αύξηση της οξύτητας στα κρασιά χρησιμοποιείται κυρίως κιτρικό οξύ ενώ για τα γλεύκη τρυγικό ή μίγμα τρυγικού και κιτρικού οξέος.
- Η προσθήκη του τρυγικού οξέος στην αρχή της ζύμωσης (λευκή οινοποίηση), και κατά το διαχωρισμό γλεύκους – στεμφύλων (ερυθρή οινοποίηση).
- Η χρήση ιονανταλλακτικών ρητινών συνιστά εναλλακτική μέθοδο αύξησης της οξύτητας.
- Πάντως, σχετικά με την αύξηση της οξύτητας, σημειώνεται ότι με την θείωση συμβαίνει αύξηση της οξύτητας. Το θειώδες οξύ ως ισχυρό οξύ ελευθερώνει τα οργανικά οξέα από τα άλατά τους και έτσι αυξάνει κατά τι την οξύτητα του γλεύκους.

Διόρθωση γλεύκους –Μείωση της οξύτητας

- Σε περιοχές με θερμό κλίμα, τα γλεύκη μπορεί να έχουν υψηλή οξύτητα. Έτσι, γίνεται μείωση της οξύτητάς τους.
- Όμως η μείωση της οξύτητας πρέπει να γίνεται με περίσκεψη καθόσον τα οξέα δίνουν δροσερή γεύση στα κρασιά και συμβάλλουν στην διατήρησή τους.
- Επίσης, επιδρούν στο χρώμα (ζωηρό) και παρέχουν από θολώματα.
- Η μείωση της οξύτητας δεν πρέπει να είναι παραπάνω από 1-2 g/L στα γλεύκη και από 2-3 g/L στα κρασιά.
- Πάντως, σημειώνεται ότι στην πορεία της οινοποίησης συμβαίνει μείωση της οξύτητας.
- Με την παραγωγή της αλκοόλης συμβαίνει καθίζηση αλάτων οργανικών οξέων.

Διόρθωση γλεύκους –Μείωση της οξύτητας

- Τα μηλογαλακτικά βακτήρια, όπως ο ζυμομύκητας *Schizosaccharomyces* μειώνουν την οξύτητα με ζύμωση του μηλικού οξέος.
- Η μείωση της οξύτητας γίνεται με εξουδετέρωση. Με την εξουδετέρωση το τρυγικό οξύ, ως πιο ισχυρό, είναι το πρώτο που αντιδρά και καθιζάνει.
- Όμως, το τρυγικό έχει σημαντική θετική επίδραση στα οργανοληπτικά του χαρακτηριστικά των κρασιών.
- Για το λόγο αυτό, πρέπει πάντα να υπάρχει τουλάχιστον 1,5 g τρυγικό οξύ /L.
- Έτσι, σε κρασί με ογκομετρούμενη οξύτητα 9 g/L και 3,5 g/l τρυγικό οξύ η οξύτητα μπορεί να ελαττωθεί μόνο μέχρι 2 g/L (3,5-1,5).

Διόρθωση γλεύκους –Μείωση της οξύτητας

➤ Η μείωση της οξύτητας μπορεί να γίνει με τους παρακάτω τρόπους.

1. Με προσθήκη ανθρακικού ασβεστίου.

Το CaCO_3 είναι δραστικό και φτηνό.

Αντιδρά κυρίως με το τρυγικό οξύ, και παράγεται τρυγικό ασβέστιο που καθιζάνει. Έτσι, μειώνει μόνο το τρυγικό οξύ.

Για μείωση της οξύτητας κατά 1 g/L προστίθενται πρέπει 0,67 g CaCO_3 /L γλεύκους.

2. Με προσθήκη τρυγικού καλίου.

Το τρυγικό κάλιο αντιδρά με το τρυγικό οξύ και παράγεται όξινο τρυγικό κάλιο που καθιζάνει.

Έτσι, συμβαίνει μόνο μείωση του τρυγικού οξέος. Για μείωση της οξύτητας και 1 g/L προστίθενται 1,5 g τρυγικού καλίου /L γλεύκους.

Διόρθωση γλεύκους –Μείωση της οξύτητας

- Για μείωση της οξύτητας και 1 g/L προστίθενται 1,5 g τρυγικού καλίου /L γλεύκους.
- Για μείωση της συγκέντρωσης και άλλων οξέων, μπορεί να γίνει μείωση της οξύτητας μέρους του γλεύκους μέχρι pH 4,2-4,5 με ανθρακικό ασβέστιο.
- Έτσι, συμβαίνει καταβύθιση ισομοριακού μίγματος τρυγικού και μηλικού ασβεστίου.
- Ακολούθως, το γλεύκος αυτό προστίθεται στο υπόλοιπο γλεύκος, και έτσι συμβαίνει μείωση τρυγικού και μηλικού οξέος.
- Η μείωση της οξύτητας γίνεται πριν ή στην αρχή της ζύμωσης (λευκή οινοποίηση) , και κατά το διαχωρισμό του ζυμούμενου γλεύκους - στεμφύλων (ερυθρή οινοποίηση).

Βιβλιογραφία

- Παραδόσεις Οινολογίας. Ιωάννης Ρούσσης. Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, 2017 (Σημειώσεις).
- Οινολογία: Από το σταφύλι στο κρασί. Τσακίρης Αργύρης. Εκδόσεις ΨΥΧΑΛΟΥ, Αθήνα, 4^η Έκδοση-2017.
- Οινολογία: Επιστήμη και τεχνογνωσία. Σουφλερός Ευάγγελος. Εκδόσεις ΣΟΥΦΛΕΡΟΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ. 2015