

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ



Πρόλογος της αγγλικής έκδοσης	13
Πρόλογος της ελληνικής έκδοσης.	15
Εισαγωγή	17
Η ποικιλομορφία της χημείας του οίνου	17
Τι είναι ο οίνος;	18
Χημικές αντιδράσεις στον οίνο.	22
Η χημεία ως ιστορική αναδρομή.	22
Χημειο-αίσθηση και γευσιάρωμα του οίνου.	24

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΝΕΡΟ ΚΑΙ ΑΙΘΑΝΟΛΗ

1.1. Εισαγωγή	31
1.2. Φυσικοχημικές ιδιότητες του νερού.	31
1.3. Οι ιδιότητες της αιθανόλης και των μειγμάτων αιθανόλης-νερού.	33
1.4. Τυπικές συγκεντρώσεις αιθανόλης στους οίνους	35
1.5. Επίδραση της αιθανόλης στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά	37
1.5.1. Κυριότερες γευστικές και απτικές ιδιότητες της αιθανόλης	37
1.5.2. Αιθανόλη και άρωμα οίνου	38

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ

2.1. Εισαγωγή	42
2.2. Ονοματολογία, εκπροσώπηση και προέλευση σακχάρων	42
2.3. Φυσικές, χημικές και οργανοληπτικές ιδιότητες των σακχάρων	47
2.3.1. Αλκοόλες σακχάρων	48
2.3.2. Οξέα σακχάρων.	50
2.4. Πολυσακχαρίτες.	51

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΟΞΕΑ

3.1. Εισαγωγή	54
3.2. Οργανικά οξέα και οίνος	54
3.2.1. Κύρια οργανικά οξέα	54
3.2.2. Χαμηλής συγκέντρωσης πτητικά οξέα που προέρχονται από την αλκοολική ζύμωση και άλλα οργανικά οξέα	56
3.3. Οργανικά οξέα, pH και οξύτητα οίνου	57
3.3.1. pH, pK_a και απλά διαλύματα οξέων	58
3.3.2. Ρυθμιστικά διαλύματα και pK_a	60
3.3.3. Τιτλοδοτούμενη οξύτητα.	63
3.3.4. Ολική οξύτητα.	65
3.3.5. Ρυθμιστική ικανότητα.	66
3.4. Διόρθωση οξύτητας	66
3.4.1. Προσθήκη οξέων.	66
3.4.2. Εξουδετέρωση και/ή κατακρήμιση οργανικών οξέων με ανθρακικά άλατα	66
3.4.3. Βιολογική μείωση της οξύτητας	68
3.4.4. Φυσικοχημικές προσεγγίσεις για τη μεταβολή του pH και της TO	69
3.4.5. Η ισορροπία του pH και της TO	69
3.5. Γενικός ρόλος των οργανικών οξέων και του pH στις αντιδράσεις του οίνου	70
3.6. Επίδραση των οξέων στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά	71
3.7. Συγκεντρώσεις τιτλοδοτούμενης οξύτητας και τιμές pH σε οίνους ελληνικών λευκών ποικιλιών	71
3.8. Συγκεντρώσεις ολικής οξύτητας και τιμές pH σε ερυθρούς οίνους ελληνικών ποικιλιών	78

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΑΜΙΝΕΣ, ΑΜΙΝΟΞΕΑ ΚΑΙ ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ

4.1. Εισαγωγή	84
4.2 Χημεία των αμινών.	84
4.3. Αμινοξέα και συναφείς κύριες αζωτούχες ενώσεις στον οίνο	85
4.3.1. Αμινοξέα και αμμωνία	86
4.3.2. Ολιγοπεπτίδια	86
4.3.3. Πρωτεΐνες	88
4.4. Συσσώρευση αζώτου στις σταφυλές – παραδείγματα ελληνικών ποικιλιών	90

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5
ΠΡΟΔΡΟΜΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ ΑΡΩΜΑΤΟΣ ΣΤΑΦΥΛΗΣ

5.1. Ισοπρενοειδή	97
5.1.1. Εισαγωγή.	97
5.1.2. Γενικές χημικές και οργανοληπτικές ιδιότητες των ισοπρενοειδών	97
5.1.3. Μονοτερπενοειδή	99
5.1.4. Σεσκιτερπενοειδή	104
5.1.5. C ₁₃ -Νορ-ισοπρενοειδή.	105
5.2. Πρόδρομες γλυκοσιδικές ενώσεις του αρώματος	111
5.2.1. Εισαγωγή.	111
5.2.2. Σχηματισμός των πρόδρομων γλυκοζυτικών ενώσεων του αρώματος στις ράγες των σταφυλών	114
5.2.2.1. Πρόδρομα που προέρχονται από τα καροτενοειδή	115
5.2.2.2. Πολυυδροξυλιωμένα μονοτερπενοειδή	117
5.2.3. Γλυκοζυλιωμένες πρόδρομες ενώσεις του αρώματος – εκχύλιση	117
5.2.4. Υδρόλυση των γλυκοζυλιωμένων πρόδρομων ενώσεων του αρώματος – μηχανισμοί	118
5.2.4.1. Όξινα καταλυόμενη υδρόλυση.	119
5.2.4.2. Ενζυμικά καταλυόμενη υδρόλυση	120
5.2.4.3. Σύγκριση της ενζυματικής και της όξινης υδρόλυσης	121
5.2.5. Υδρόλυση των γλυκοζιτών κάτω από συνθήκες ζύμωσης και παλαίωσης.	124
5.2.5.1. Επιπτώσεις των μικροβιακών στελεχών και των οινολασπών	124
5.2.5.2. Επιπτώσεις της παλαίωσης	127
5.3. Συζεύξεις μέσω θείου	133
5.3.1. Εισαγωγή.	133
5.3.2. Σχηματισμός πρόδρομων ενώσεων με συζεύξεις μέσω S σε ράγες και σε γλεύκος	134
5.3.3. Μετατροπή των πρόδρομων ενώσεων με συζεύξεις μέσω S κατά την αλκοολική ζύμωση	137
5.3.3.1. Απορρόφηση πρόδρομων ενώσεων.	138
5.3.3.2. Διάσπαση πρόδρομων ενώσεων	139
5.3.3.3. Ακετυλίωση με ζυμομόκητα.	141
5.3.4. Ισοροπία μάζας και εναλλακτικά μονοπάτια για σχηματισμό πτητικών θειολών	141
5.4. Μετατροπές ενώσεων συγκεκριμένων ανά ποικιλία	146
5.4.1. Εισαγωγή.	146
5.4.2. Πρόδρομα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα των C6 ενώσεων.	146
5.4.2.1. Αλλαγές κατά την αλκοολική ζύμωση	148
5.4.2.2. Παράγοντες που επηρεάζουν την παραγωγή και τον σχηματισμό των C6 από πρόδρομες ενώσεις	149
5.4.3. Υδροξυκιναμωμικά οξέα, <i>Brettanomyces</i> και πτητικές φαινόλες	151

5.4.3.1. Υδρόλυση τρυγικών εστέρων	151
5.4.3.2. Σχηματισμός βινυλοφαινολών	153
5.4.3.3. Σχηματισμός αιθυλοφαινολών	155
5.4.4. S-μεθυλομεθειονίνη και διμεθυλοσουλφίδιο	157

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΘΕΣΗΣ ΤΟΥ ΓΛΕΥΚΟΥΣ

6.1. Δειγματοληψία	163
6.2. Σάκχαρα	164
6.3. Οξέα	165
6.4. Φαινολικές ενώσεις	166
6.5. Αζωτούχες ενώσεις	167
6.6. Λιπίδια και κήροι	168
6.7. Μέταλλα και βιταμίνες	168
6.8. Ισοπρενοειδή	169
6.9. Μη διαλυτά στερεά	170

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

ΘΕΙΩΔΗΣ ΑΝΥΔΡΙΤΗΣ

7.1. Εισαγωγή και ορολογία	173
7.2. Χημεία οξέος-βάσεως του θειώδη ανυδρίτη	174
7.3. Σουλφονικές ενώσεις προσθήκης, «δεσμευμένο SO ₂ » και αντιοξειδωτικές επιδράσεις	177
7.4. Κυριότερες πηγές και συγκεντρώσεις SO ₂ στον οίνο	181
7.5. Μέτρηση μοριακού, ελεύθερου και ολικού SO ₂	182
7.6. Οργανοληπτική επίδραση	183

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΟΥ ΟΙΝΟΥ

8.1. Εισαγωγή	186
8.2. Βασική ροή	186
8.3. Διαδικασίες οινοποίησης	190
8.4. Δεξαμενές και Οινοποιητές	192
8.5. Παράπλευρες της αλκοολικής ζύμωσης διαδικασίες	194
8.6. Ειδικές οινοποιήσεις	194
8.6.1. Αφρώδεις οίνοι	196
8.6.2. Ενισχυμένοι οίνοι	197

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9
**ΜΟΥΛΙΑΣΜΑ ΤΩΝ ΣΤΑΦΥΛΩΝ ΚΑΙ ΕΚΧΥΛΙΣΗ
 ΤΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΤΟΥΣ**

9.1. Εισαγωγή	199
9.1.1. Γενικά χαρακτηριστικά της εκχύλισης κατά το μούλιασμα	200
9.1.2. Εκχύλιση φαινολικών ενώσεων	202
9.1.3. Εκχύλιση πολυσακχαριτών	204
9.1.4. Εκχύλιση ενώσεων του αρώματος και των πρόδρομων ενώσεών τους	205
9.1.5. Εκχύλιση κατιόντων	205
9.2. Προζυμωτικές κατεργασίες	206
9.2.1. Χρήση ενζύμων κατά το μούλιασμα	206
9.2.2. Εφαρμογή θερμότητας	207
9.2.3. Εκχύλιση με άλλα φυσικά μέσα	208
9.2.4. Απλή προζυμωτική επαφή με τους φλοιούς	209
9.3. Κατεργασίες μουλιάσματος κατά τη διάρκεια της αλκοολικής ζύμωσης	210
9.3.1. Διάρκεια και θερμοκρασία μουλιάσματος	211
9.3.2. Ανάμειξη στερεών και υγρού	211
9.3.3. Οινοποίηση σε ατμόσφαιρα CO ₂ (maceration carbonique).	214
9.4. Μεταζυμωτικό μούλιασμα (παρατεταμένο μούλιασμα)	215

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10
Η ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ ΤΩΝ ΖΥΜΩΣΕΩΝ ΤΟΥ ΟΙΝΟΥ

10.1. Γλυκόλυση	221
10.1.1. Εισαγωγή.	221
10.1.2. Γλυκόλυση και αλκοολική ζύμωση	223
10.1.3. Γλυκεροπυροσταφυλική ζύμωση	225
10.1.4. Ηλεκτρικό οξύ και άλλα ενδιάμεσα προϊόντα του κύκλου του Krebs	228
10.1.5. Επιπτώσεις της γλυκόλυσης στη χημεία του οίνου	231
10.1.5.1. Απώλεια σακχάρων και σχηματισμός των μεταβολιτών της ζύμωσης	231
10.1.5.2. Ενζυματική αναγωγή των ακόρεστων ενώσεων	231
10.1.5.3. Διοχέτευση πτητικών στο CO ₂	232
10.1.5.4. Σχηματισμός θερμότητας	233
10.2. Μεταβολισμός λιπαρών οξέων	236
10.2.1. Εισαγωγή.	236
10.2.2. Μεταβολισμός λιπαρών οξέων μακράς αλυσίδας	237
10.2.2.1. Τα αρχικά στάδια – σχηματισμός των θειοεστέρων του συνένζυμου A.	237
10.2.2.2. Τα επόμενα στάδια – σύνθεση του παλμιτικού από τη συνθάση των λιπαρών οξέων	239
10.2.2.3. Τελικά στάδια – επιμήκυνση και αποκορεσμός	239

10.2.3. Λιπαρά οξέα μεσαίας αλυσίδας και αιθυλεστέρες	241
10.2.3.1. Αιθυλεστέρες λιπαρών οξέων μεσαίας αλυσίδας	242
10.2.3.2. Χρόνος παραγωγής των λιπαρών οξέων μεσαίας αλυσίδας και των αιθυλεστέρων τους.	243
10.2.4. Αύξηση των λιπαρών οξέων μεσαίας αλυσίδας και των αιθυλεστέρων τους κατά την οينوποίηση.	243
10.3. Μεταβολισμός αμινοξέων	248
10.3.1. Εισαγωγή.	248
10.3.2. Πρόσληψη αζώτου και καταστολή καταβολισμού	248
10.3.3. Αναβολισμός-καταβολισμός αμινοξέων και σκελετοί άνθρακα	249
10.3.4. Σχηματισμός ανώτερων αλκοολών	250
10.3.5. Σχηματισμός οξικών εστέρων	253
10.3.6. ΥΑΝ στο οινοποιείο – απαιτήσεις, προσεγγίσεις και επιπτώσεις.	255
10.4. Μεταβολισμός του θείου	259
10.4.1. Εισαγωγή.	259
10.4.2. Σχηματισμός και αφομοίωση σουλφιδίων	259
10.4.3. Πηγές αζώτου και σχηματισμός H ₂ S.	263
10.4.4. Χρονική στιγμή σχηματισμού H ₂ S κατά τη ζύμωση και υπολειπόμενο H ₂ S στον οίνο	264
10.5. Προϊόντα βακτηριακής ζύμωσης	270
10.5.1. Εισαγωγή.	270
10.5.2. Βακτήρια γαλακτικού οξέος	270
10.5.2.1. Μηλογαλακτική ζύμωση	270
10.5.2.2. Μεταβολισμός του κιτρικού οξέος από το βακτήριο του γαλακτικού οξέος	270
10.5.2.3. Ζύμωση σακχάρων από τα βακτήρια του γαλακτικού οξέος (LAB)	273
10.5.2.4. Επιδράσεις των βακτηρίων του γαλακτικού οξέος στη σύσταση και στη σταθερότητα των οίνων	274
10.5.3. Αλλοίωση των οίνων από βακτήρια	275
10.5.3.1. Προστασία ενάντια στις αλλοιώσεις	277