



Οινολογία I

Ενότητα 5:

Το σταφύλι στο οινοποιείο:
Κοινές φυσικοχημικές
κατεργασίες - Βελτίωση
πρώτης ύλης- Ρυθμίσεις (4/5),
1ΔΩ

Τμήμα: Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής Του Ανθρώπου

Διδάσκοντες: Κοσερίδης Γιώργος

Καλλίθρακα Τίνα



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης





Μαθησιακοί Στόχοι

- Αντιμετώπιση μη ικανοποιητικής ωρίμανσης σταφυλιού
- Αύξηση εν δυνάμει αλκοολικού τίτλου
- Μείωση ολικής οξύτητας
- Αντιμετώπιση υπερωρίμανσης σταφυλιού
- Ρύθμιση οξύτητας
- Άλλες προσθήκες προς βελτίωση



Λέξεις Κλειδιά

- Εν δυνάμει αλκοολικός τίτλος
- εμπλουτισμός
- αφυδάτωση
- Ανακαθαρισμένο γλεύκος
- Τρυγικό οξύ
- Μείωση ογκομετρούμενης οξύτητας
- Αφομοιώσιμο από ζυμομύκητες άζωτο



Μη Ικανοποιητική Ωρίμανση / Ρύθμιση Οξύτητας

Μείωση οξύτητας

Μείωση Ο.Ο. αύξηση pH:

- Κρύες χρονιές, άγουρα σταφύλια, κρύες περιοχές

Μέθοδοι μείωσης:

1. βιολογικοί
2. φυσικοχημικοί



Μείωση Οξύτητας – Χημικές Μέθοδοι 1/14

- 1) Από μόνη της κατά την αλκοολική ζύμωση, αύξηση αλκοόλης προκαλεί αδιάλυτοποίηση οξέων και επιταχύνει την καθίζηση αλάτων των οξέων.

- 2) Πολλές φορές απαραίτητη η μείωση της οξύτητας με χημικό τρόπο
 - I. Εξουδετέρωση των οργανικών οξέων σε περίσσεια μέσω ενός άλατος.
 - II. Στις αμπελουργικές ζώνες Α, Β, Γ1α) και Γ1β), Γ II, Γ IIIβ)



Μείωση Οξύτητας – Χημικές Μέθοδοι 2/14

- Τα προϊόντα που χρησιμοποιούνται είναι :
- Ουδέτερο τρυγικό κάλιο $\text{COOK}-(\text{CHOH})_2-\text{COOK}$
- Ανθρακικό ασβέστιο CaCO_3 , το πιο δραστικό και φθηνό
- Όξινο ανθρακικό κάλιο KHCO_3
- Όλα αυτά τα προϊόντα δρουν στο τρυγικό οξύ.



Μείωση Οξύτητας – Χημικές Μέθοδοι 3/14

- Προσθήκη ανθρακικού ασβεστίου
- Δίνει διοξείδιο του άνθρακα που διαφεύγει και ασβέστιο που σχηματίζει με το τρυγικό άλατα όξινα ή ουδέτερα
- Το ουδέτερο άλας είναι αδιάλυτο και καταβυθίζεται
- Εμπλουτισμός με ασβέστιο, κίνδυνος θολώματος-ιζήματος τρυγικού ασβεστίου στο εμφιαλωμένο



Μείωση Οξύτητας – Χημικές Μέθοδοι 4/14

- Προσθήκη ανθρακικού ασβεστίου
- Χρησιμοποιείται ευρέως αλλά έχει αρνητικά αποτελέσματα, γεύση χωματίλας, αλκαλική.
- Ρετσίνες...
- Για μείωση 1,5 g/l χρειάζεται 1g/l ανθρακικού ασβεστίου



Μείωση Οξύτητας – Χημικές Μέθοδοι 5/14

Προσθήκη ουδέτερου τρυγικού καλίου

- Δίνει όξινο τρυγικό κάλιο που καταβυθίζεται
- Είναι ακριβό και χρειάζεται μεγαλύτερες ποσότητες,
- 2,5 g/l για μείωση 1,5 g/l της οξύτητας
- Είναι ακριβό και είναι λιγότερο δραστικό
- Χρησιμοποιείται για την τρυγική σταθεροποίηση των οίνων πριν την εμφιάλωση, συμβάλλοντας στην καταβύθιση περίσσιας τρυγικού οξέος, και έτσι μειώνοντας τον χρόνο ψύξης για να σταθεροποιηθεί.



Μείωση Οξύτητας – Χημικές Μέθοδοι 6/14

- Προσθήκη όξινου ανθρακικού καλίου
- Δίνει ουδέτερο τρυγικό κάλιο με αποτέλεσμα άμεση μείωση της οξύτητας χωρίς δημιουργία ιζήματος
- Προσθήκη 1g/l όξινου ανθρακικού καλίου προκαλεί μείωση κατά 1,3 g/l της οξύτητας
- Έκλυση διοξειδίου προκαλεί ανάδευση και καλή ανάμιξη
- Δεν έχει αρνητικά αποτελέσματα



Μείωση Οξύτητας – Χημικές Μέθοδοι 7/14

Calcium carbonate διπλό άλας

Στόχος : pH > 4.5 - ΓΙΑΤΙ?

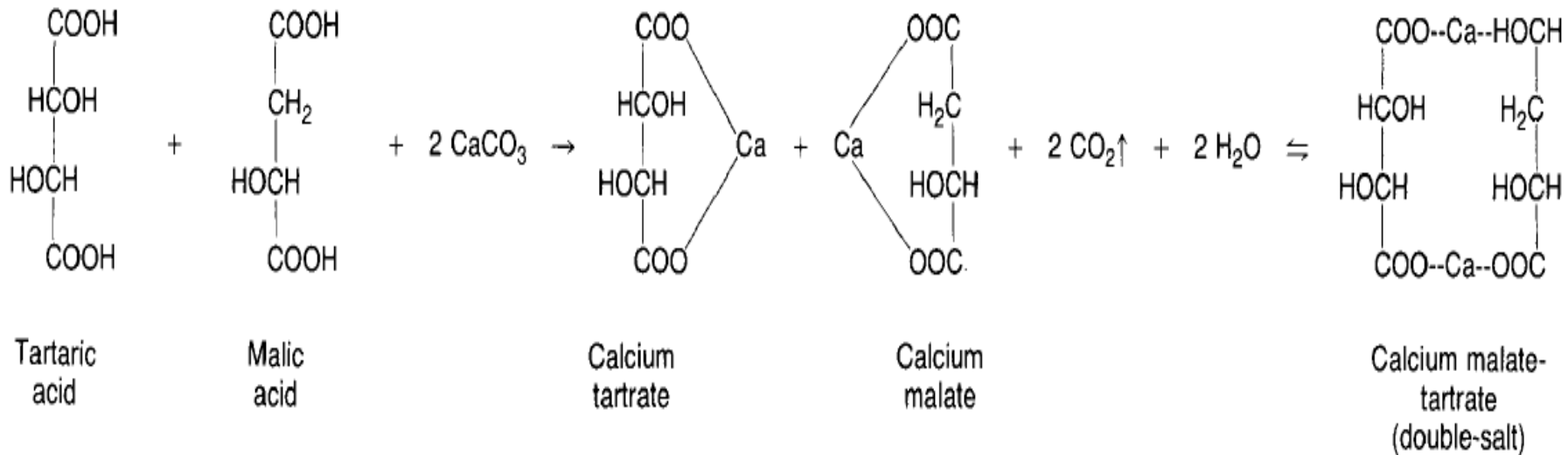
TARTARIC & MALIC ACID πρέπει να είναι σε ιονισμένη μορφή ώστε να σχηματιστεί το διπλό άλας

* Acidex : calcium carbonate + tartrate and malate crystals λειτουργούν σαν πυρηνες κρυσταλλωσης



Μείωση Οξύτητας – Χημικές Μέθοδοι 8/14

- Calcium carbonate double salt precipitation





Μείωση Οξύτητας – Χημικές Μέθοδοι 9/14

- Πρέπει να κατεργαστεί μέρος της ολικής ποσότητας γλεύκους
- Η προσθήκη γίνεται σταδιακά σε 20-30 λεπτά. Αυτό προκαλεί αύξηση του pH στο 6,5 ενώ μετά πέφτει στο 4-4,5
- Η ποσότητα ασβεστίου είναι κατά πολύ μεγαλύτερη από ότι στην περίπτωση της απευθείας προσθήκης, και το τρυγικό, μηλικό οξύ είναι στην ανιονική τους μορφή
- Έτσι προκαλείται καθίζηση των αλάτων αυτών.
- Η μέθοδος αυτή ονομάζεται διπλού άλατος ή Acidex



Μείωση Οξύτητας – Χημικές Μέθοδοι 10/14

- Αρχικά καταβυθίζεται το τρυγικό ασβέστιο και μετά το μηλικό ασβέστιο
- Μετά από 60 λεπτά η ποσότητα φιλτράρεται και αναμειγνύεται με την υπόλοιπη ποσότητα
- Ονομάζεται διπλού άλατος διότι συμβαίνει η κατακρήμνιση ενός ισομοριακού μίγματος από τρυγικό και μηλικό ασβέστιο



Μείωση Οξύτητας – Χημικές Μέθοδοι 11/14

Υπολογισμοί

- 10,000 λίτρα γλεύκους, με Ο.Ο. = 11.5g/L, που θέλουμε να τα μειώσουμε σε 9 g/L
- Μείωση οξύτητας = 2.5 g/L
- Για τα 10,000 λίτρα γλεύκους, μείωση της Ο.Ο. κατά 2.5 g/L = 25,000 gr λιγότερο οξύ



Μέθοδος του Διπλού Άλατος 1/2

Πόσο μέρος του γλεύκους πρέπει να κατεργαστεί ?

(πόσο μέρος μούστου που περιέχει τα 25,000 gr of οξέος)?

$25,000 \text{ (gr)} / 11,5 \text{ (gr/L)} = 2174 \text{ L}$ (που περιέχουν τα 25,000 gr οξέος)



Μέθοδος του Διπλού Άλατος 2/2

Συνεπώς, πόσο CaCO_3 θα χρειαστούμε ?:

- ΜΒ Ανθρακικού ασβεστίου = 100 g/mol
- ΜΒ τρυγικού οξέος = 150 g/mol



Μείωση Οξύτητας – Χημικές Μέθοδοι 12/14

Θέλουμε εξουδετέρωση 1 : 1

150 g οξέος εξουδετερώνονται από 100 g CaCO_3

25,000 g οξέος θα εξουδετερωθούν από πόσα $X?$ g CaCO_3

$X = 16.7 \text{ Kg of CaCO}_3$

Συνεπώς, ζυγίζουμε 16.7kg CaCO_3 σε μια δεξαμενή, προσθέτουμε σιγά-σιγά 2174L γλεύκους, σχηματίζεται το διπλό άλας και καθιζάνει.

Μετά από 60 λεπτά φιλτράρουμε και αναμιγνύεται με το υπόλοιπο γλεύκος



Μείωση Οξύτητας – Χημικές Μέθοδοι 13/14

Table 5-2. Deacidification with Acidex.

Initial Total Acid Content g/l	To reduce the acid content of 1.000 litres must by the 'Acidex' method to (a,b,etc.):															
	12 g/l a		11 g/l b		10 g/l c		9 g/l d		8 g/l e		7 g/l f		6 g/l g		5 g/l h	
	The following quantities of 'Acidex' are required (If applied to wine, increase quoted must figures by 10%)															
	Acidex (kg)	Must (litre)	Acidex (kg)	Must (litre)	Acidex (kg)	Must (litre)	Acidex (kg)	Must (litre)	Acidex (kg)	Must (litre)	Acidex (kg)	Must (litre)	Acidex (kg)	Must (litre)	Acidex (kg)	Must (litre)
10							1.3	260	2.0	350	2.7	420	3.4	495		
10.5							1.7	290	2.4	380	3.1	450	3.7	520		
11							2.0	320	2.7	400	3.4	495	4.0	560		
11.5							2.4	350	3.1	435	3.7	520	4.4	590		
12					1.3	190	2.0	290	2.7	380	3.4	480	4.0	550	4.7	620
12.5					1.7	225	2.4	320	3.1	420	3.7	495	4.4	580	5.1	640
13			1.3	160	2.0	260	2.7	350	3.4	435	4.0	530	4.7	610	5.4	670
13.5			1.7	190	2.4	290	3.1	380	3.7	465	4.4	550	5.1	630	5.8	680
14	1.3	160	2.0	225	2.7	320	3.4	400	4.0	495	4.7	570	5.4	640	6.1	690
14.5	1.7	190	2.4	260	3.1	350	3.7	420	4.4	510	5.1	590	5.8	660	6.5	700
15	2.0	225	2.7	290	3.4	380	4.0	435	4.7	520	5.4	600	6.1	670	6.8	710
15.5	2.4	260	3.1	320	3.7	400	4.4	465	5.1	530	5.8	610	6.5	680	7.1	720
16	2.7	290	3.4	350	4.0	420	4.7	480	5.4	550	6.1	620	6.8	690	7.4	730
16.5	3.1	320	3.7	380	4.4	450	5.1	495	5.8	570	6.5	630	7.1	700	7.8	740
17	3.4	350	4.0	400	4.7	465	5.4	510	6.1	580	6.8	640	7.4	710	8.1	750
17.5	3.7	380	4.4	420	5.1	480	5.8	520	6.5	590	7.1	650	7.8	720		
18	4.0	400	4.7	435	5.4	495	6.1	540	6.8	600	7.4	660	8.1	720		
18.5	4.4	420	5.1	450	5.8	510	6.5	550	7.1	610	7.8	670	8.4	730		
19	4.7	435	5.4	465	6.1	520	6.8	570	7.4	620	8.1	680	8.7	730		
19.5	5.1	450	5.8	480	6.5	530	7.1	580	7.8	630	8.4	690				
20	5.4	465	6.1	495	6.8	540	7.4	590	8.1	640	8.7	700				
20.5	5.8	465	6.5	510	7.1	550	7.8	600	8.4	650	9.1	710				
21	6.1	480	6.8	520	7.4	560	8.1	610	8.7	660	9.4	710				
21.5	6.5	495	7.1	530	7.8	570	8.4	620	9.1	670						
22	6.8	510	7.4	540	8.1	570	8.7	620	9.4	670						
22.5	7.1	510	7.8	540	8.4	580	9.1	630	9.7	680						



Μείωση Οξύτητας – Χημικές Μέθοδοι 14/14

Deacidification agent	Quantity needed for reducing TA 1 g/L
Potassium Bicarbonate	0,67 g/L
Potassium Tartrate	1,5 g/L
Calcium Carbonate *	0,67 g/L



Διόρθωση Οξύτητας 1/5

1) Αύξηση οξύτητας

- Στην Ελλάδα συχνό φαινόμενο γλεύκη με ογκομετρούμενες οξύτητες <5 g/l τρυγικού οξέος και $\text{pH} > 3,6$
- Πρόβλημα γευστικής ισορροπίας, μικροβιολογικής υγιεινής, εκχύλισης ανθοκυανών στους ερυθρούς, αναγκαστική αύξηση θειώδους ανυδρίτη
- Πρακτική : προσθήκη τρυγικού οξέος λίγο πριν την ζύμωση.



Διόρθωση Οξύτητας 2/5

- Χρειάζεται 2kg/τόνο τρυγικού οξέος για αύξηση 1,5 g/l της ογκομετρούμενης οξύτητας, ώστε να συνυπολογίσουμε την καθίζηση του όξινου τρυγικού καλίου

- Συνήθως όμως κάνουμε προσθήκη 1 : 1

Παράδειγμα : 10 τόνοι γλεύκους με οξύτητα 4,5 g/l. Θέλουμε αύξηση στο 6 g/l, άρα προσθήκη 20 κιλών τρυγικού οξέος.

- Μέγιστο επιτρεπτό όριο αύξηση κατά 2,5 g/l τρυγικού οξέος



Διόρθωση Οξύτητας 3/5

- Αύξηση της οξύτητας όταν πραγματοποιείται σε γλεύκη μέχρι 1,5 g/l σε τρυγικό οξύ ή 20 meq/l
- Αύξηση της οξύτητας των οίνων μέχρι 2,5 g/l σε τρυγικό οξύ ή 33,3 meq/l
- Αύξηση της οξύτητας και εμπλουτισμός καθώς και αύξηση και μείωση της οξύτητας του ίδιου προϊόντος **αποκλείονται αμοιβαία.**



Διόρθωση Οξύτητας 4/5

- Επιτρέπεται η χρήση ρητινών για ανταλλαγή κατιόντων που δεν τροποποιεί την συγκέντρωση οξέων στο γλεύκος αλλάζει την κατάσταση εξουδετέρωσης των οξέων.
- Ιοντοανταλλαγή με ανταλλαγή κατιόντων (H^+ ανταλλάσσει το K^+), αφαιρώντας K^+ από το γλεύκος
- Σε γλεύκη που έχουν κατεργαστεί με τέτοιες ρητίνες απαιτείται προσθήκη εκτός των αμμωνιακών αλάτων και θειαμίνης και βιοτίνης.



Διόρθωση Οξύτητας 5/5

- Δυνατότητα αύξησης της ολικής οξύτητας με χρήση
 - μηλικού,
 - γαλακτικού,
 - κιτρικού οξέος
- Προσθήκη μηλικού οξέος, ρακεμικό μίγμα D- και L- μηλικού οξέος. Το D- είναι σταθερό ενώ το L- αποσυντίθεται από τα μηλογαλακτικά βακτήρια.
- Προσθήκη γαλακτικού οξέος, καλύτερα μετά το τέλος των ζυμώσεων
- Το ίδιο και για κιτρικό οξύ



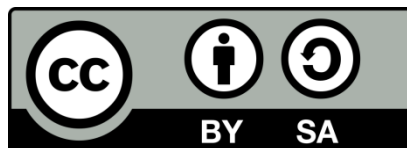
Βιβλιογραφία

- Handbook of Enology Vol 1, 2nd edition, 2006, P. Riberau Gayon
- Οινολογία - Επιστήμη και τεχνογνωσία, Σουφλερός Ευάγγελος
- Θέματα Οινολογίας, Σταυρούλα Κουράκου



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδεια χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.





Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.





Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής του Ανθρώπου, Κοτσερίδης Δημήτρης/ Καλλίθρακα Τίνα «Οινολογία Ι». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2015.

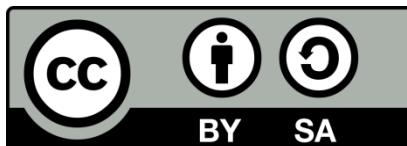
Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:

<https://mediasrv.aua.gr/eclass/courses/OCDFSHN100/>



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων, π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Η άδεια αυτή ανήκει στις άδειες που ακολουθούν τις προδιαγραφές του Ορισμού Ανοικτής Γνώσης [2], είναι ανοικτό πολιτιστικό έργο [3] και για το λόγο αυτό αποτελεί ανοικτό περιεχόμενο [4].

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

[2] <http://opendefinition.org/okd/ellinika/>

[3] <http://freedomdefined.org/Definition/EI>

[4] <http://opendefinition.org/buttons/>



Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.