



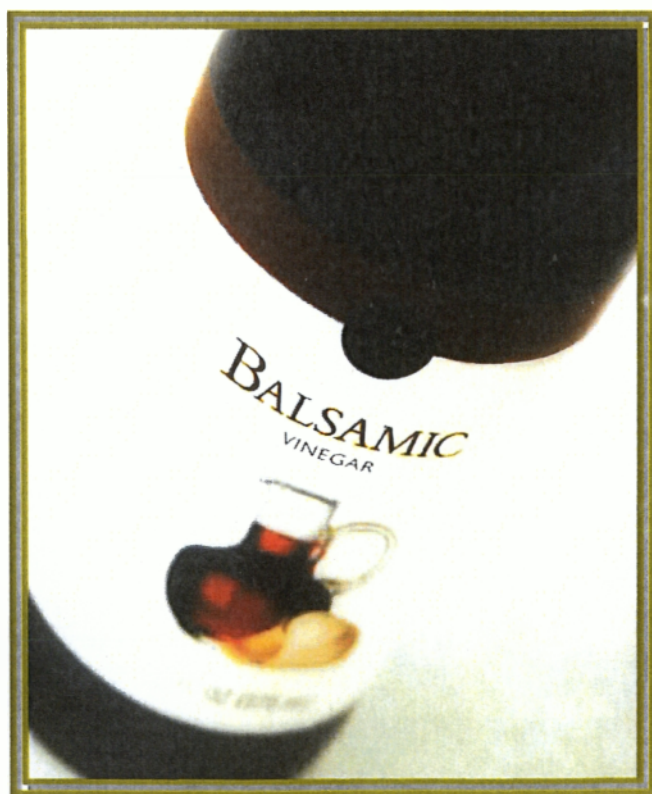
**Α.Τ.Ε.Ι. ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ**

**ΤΜΗΜΑ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ**

**ΔΑΝΙΤΣΑ Ι. ΜΑΡΙΑ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΘΕΜΑ: ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ**  
**ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΒΑΛΣΑΜΙΚΟΥ ΞΙΔΙΟΥ**



**ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2012**



**Α.Τ.Ε.Ι. ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ**

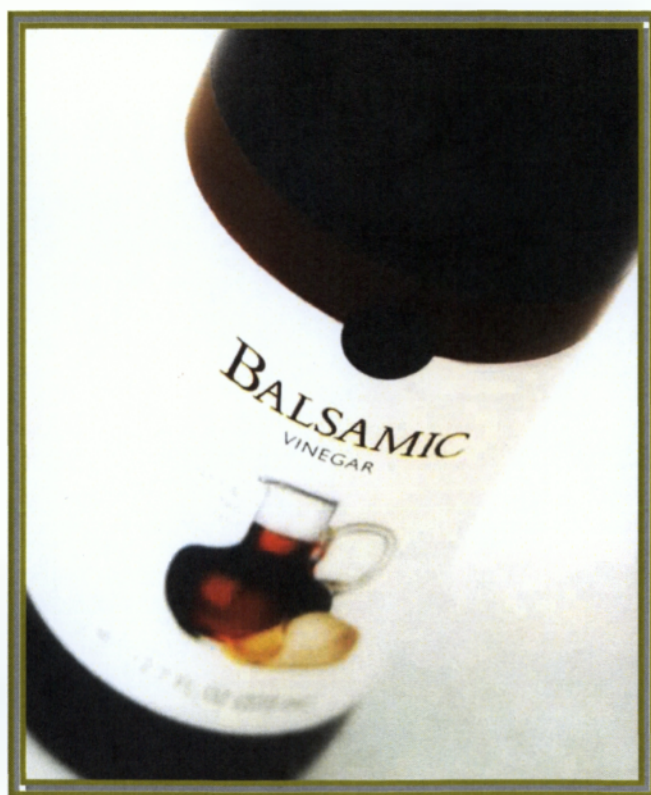
**ΤΜΗΜΑ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ**

**ΔΑΝΙΤΣΑ Ι. ΜΑΡΙΑ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΘΕΜΑ: ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ**

**ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΒΑΛΣΑΜΙΚΟΥ ΞΙΔΙΟΥ**



**ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2012**

**A.T.E.I. ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ**

**ΤΜΗΜΑ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ**

**ΔΑΝΙΤΣΑ Ι. ΜΑΡΙΑ**

**ΘΕΜΑ: ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ**

**ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΒΑΛΣΑΜΙΚΟΥ ΞΙΔΙΟΥ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΒΑΡΖΑΚΑΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ**

**ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2012**

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Η παρούσα πτυχιακή εργασία με τίτλο « Ανάλυση ποιοτικών παραμέτρων εμπορικού βαλσάμικου ξιδιού » εκπονήθηκε στο τμήμα Τεχνολογίας Γεωργικών Προϊόντων του Τεχνολογικού Ιδρύματος Καλαμάτας. Το πειραματικό μέρος πραγματοποιήθηκε στο εργαστήριο Μηχανική και Επεξεργασία Τροφίμων και στην αίθουσα 68 το έτος 2012-2013 και ήταν υπό την επίβλεψη του κ. Δρ. Βαρζάκα Θεόδωρου.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες οφείλω σε αυτό το σημείο να δώσω στον κ. Δρ. Βαρζάκα Θεόδωρο που μου έδωσε τη δυνατότητα να συνεργαστώ με το εργαστήριο Μηχανικής και Επεξεργασίας Τροφίμων καθώς και για τις καθοδηγητικές του συμβουλές, επίσης ευχαριστώ που πίστεψε στις ικανότητες μου και μου εμπιστεύτηκε αυτή τη πρωτότυπη και ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα εργασία.

Δε θα μπορούσα να μην ευχαριστήσω ,βέβαια την Κα Κορίκη Αντωνία που με στήριξε κατά την διάρκεια αυτής της διαδικασίας. Χάρη στην καθοδήγησή της εργάστηκα αποτελεσματικά και κατέστη εφικτή η διεκπεραίωση αυτής της εργασίας. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω την Κα. Δρ. Ε. Μανωλοπούλου που με βοήθησε στο πειραματικό μέρος της χρωματογραφίας και την Κα Σ. Τσαγκάρη για τα αντιδραστήρια του πειραματικού μέρους της εργασίας μου που χάρη και σε εκείνη μπόρεσα να τελειώσω το κομμάτι αυτό.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω τους ανθρώπους του προσωπικού μου περιβάλλοντος για την συμπαράστασή τους και που με στήριξαν ηθικά και ψυχολογικά καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου και ιδιαίτερα κατά την διάρκεια των τελευταίων μηνών της προσπάθειάς μου.

Καλαμάτα 2012

Δανίτσα Μαρία



## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στο πρώτο μέρος της εργασίας θα επιχειρήσουμε την προσέγγιση του ξιδιού σε μια πιο θεωρητική βάση, καθώς επίσης, και τη σημασία του.

Το **πρώτο κεφάλαιο** αναφέρεται στην ιστορία του ξιδιού, σε συγκεκριμένα είδη αυτού, καθώς και τη σημασία του στην υγεία του ανθρώπου. Γίνεται, επίσης, αναφορά στη Κορινθιακή σταφίδα, η οποία είναι το κύριο συστατικό για την παραγωγή βαλσάμικου ξιδιού στη Ελλάδα. Σε αντίθεση με την περιοχή της *Modena* και *Reggio* στη περιοχή της *Emilia-Romagna* στην Ιταλία όπου παραδοσιακά χρησιμοποιούν λευκά σταφύλια, της ποικιλίας *Trebbiano*. Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να αναφερθεί ότι το βαλσάμικο ξίδι που παράγεται στην Ιταλία και την Ελλάδα προέρχεται από μούστο.

Στο **δεύτερο κεφάλαιο** γίνεται μια πιο λεπτομερής αναφορά στο βαλσάμικο ξίδι. Από το πως παρασκευάζεται και πως παλαιώνεται, μέχρι που το χρησιμοποιούμε και την οικονομική σημασία του.

Το δεύτερο μέρος είναι το πειραματικό. Αποτελείται από το **τρίτο κεφάλαιο** το οποίο στοχεύει στην ανάλυση των ποιοτικών παραμέτρων του εμπορικού βαλσάμικου ξιδιού. Προϊόν το οποίο διατηρεί μια σημαντική θέση μεταξύ των υπολοίπων προϊόντων στην ελληνική αγορά.

Χρησιμοποιήθηκαν 6 εμπορικά βαλσάμικα ξίδια για την διεξαγωγή αυτής της έρευνας, από την ελληνική όσο και την Ιταλική αγορά. Χρησιμοποιώντας το χρωματόμετρο της *Minolta*, πρωτοδιεξάγαμε τη μέτρηση του χρώματος σε ποτήρια ζέσεως. Ο προσδιορισμός του pH έγινε με πεχάμετο. Η μέτρηση του ειδικού βάρους-πυκνότητας έγινε με πυκνόμετρο. Όσον αφορά τη μέτρηση των διαλυτών στερεών συστατικών, έγινε πολύ απλά, με διαθλασίμετρο. Φυσικά, για να μπορέσουν να γίνουν αυτές οι μετρήσεις το βαλσάμικο έπρεπε να αραιωθεί. Για να καθοριστεί η πτητική οξύτητα του βαλσάμικου ξιδιού χρησιμοποιήσαμε αλκαλικό διάλυμα. Έπειτα για να βρούμε την συνολική οξύτητα χρησιμοποιήσαμε ισχυρή βάση 0,1 NaOH. Μεταφέροντας δείγματα βαλσάμικου σε κλίβανο στους 500 °C προσδιορίσαμε τη τέφρα έπειτα μετρήσαμε το νάτριο (Na) που εμπεριέχεται στις

στάχτες με φλογοφωτόμετρο. Τέλος, εκτιμήθηκαν οι συνολικές φαινόλες. Τα αντιδραστήρια που χρησιμοποιήθηκαν είναι: άνυδρο ανθρακικό νάτριο, γαλλικό οξύ και το αντιδραστήριο *Folin-Ciocalteu* (F-C).

Τα αποτελέσματα της έρευνας πάνω στα βαλσάμικα είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντικά για την συνέχεια της έρευνας.

# **ABSTRACT**

In the first part of this project we will attempt to approach vinegar in a more theoretical base, as well as, its importance.

The first chapter, is referred to the history of vinegar, certain kinds of it and how important it is for health of people. There is, also, a report of the Corinthian currant, which is the main substance for the production of the balsamic vinegar in Greece. Whereas in Modena and Reggio, in Emilia-Romagna, in Italy, white grapes of Trebbiano variety, traditionally are used. At this point, it must be mentioned that balsamic vinegars produced in Italy and Greece come straight from must.

In the second chapter, there is a more detailed report on the balsamic vinegar. From how it is produced and ages, to where it is used and its economic importance.

The second part is the experimental. It consists of the third chapter which aims to analyze the quality parameters of the commercial balsamic. A product that sustains an important place among others, in the Greek market.

Six commercial balsamic vinegars were used to conduct this study. From the Greek market, as well as, the Italian. By using Minolta colorimeter, we first conducted the measurement of the color in boiling glasses. The determination of the pH was done with a pH-meter. The measurement of special weight-density was made with a densitometer. As for the measurement of the solvents of solid substances it was simply done, with a refractivimeter. Certainly, in order for these measurements to be made, balsamic vinegars had to be dissolved. To determine the volatile acidity of the vinegar we used alcalic solution. Then to find the total acidity it was done with strong base 0,1 NaOH. By transferring the balsamic samples into an oven in 500 °C we determine the ashes and then we measured the Na contained in the ashes with a flame photometry. Finally, the total phenols were assessed. The tests that were used are: anhydrous carbonate sodium, the gallic acid and the Follin-Ciocalteau (F-C) test.

The results of this study on balsamic vinegar are encouraging for its confirmation particularly.

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

|                                                          |           |
|----------------------------------------------------------|-----------|
| <b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b>                                          | <b>4</b>  |
| <b>ABSTRACT</b>                                          | <b>6</b>  |
| <b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ</b>                                       | <b>8</b>  |
| <b>Α' ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ</b>                                | <b>11</b> |
| <b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1</b>                                        | <b>12</b> |
| Το ξίδι                                                  | 12        |
| 1.1. Η ιστορία του ξιδιού                                | 12        |
| 1.1.1. Διάφοροι τύποι ξιδιών                             | 14        |
| 1.1.2. Ξίδι και υγεία                                    | 15        |
| Κορινθιακή σταφίδα                                       | 17        |
| 1.2. Γενικά                                              | 17        |
| 1.2.1. Μορφολογικά χαρακτηριστικά Κορινθιακής σταφίδας   | 19        |
| 1.2.2. Η διατροφική αξία της μαύρης Κορινθιακής σταφίδας | 20        |
| 1.3. Ελληνική νομοθεσία που πρέπει να πληρούν τα ξίδια   | 20        |
| <b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2</b>                                        | <b>23</b> |
| Το βαλσάμικο ξίδι                                        | 23        |
| 2.1. Ιστορική αναδρομή βαλσάμικου                        | 23        |
| 2.1.1. Το βαλσάμικο ξίδι στην Ελλάδα                     | 24        |
| 2.2. Τα διατροφικά οφέλη του βαλσάμικου ξιδιού           | 26        |
| 2.3. Χρήσεις βαλσάμικου ξιδιού                           | 27        |
| 2.4. Εμπορευματοποίηση του βαλσάμικου ξιδιού της Modena  | 28        |
| 2.5. Κατηγορίες βαλσάμικου ξιδιού                        | 31        |
| 2.6. Η επιλογή ενός πραγματικού βαλσάμικου ξιδιού        | 32        |
| 2.7. Η οικονομική σημασία του βαλσάμικου ξιδιού          | 33        |
| 2.8. Διαδικασία παρασκευής βαλσάμικου ξιδιού             | 34        |
| 2 . 8 . 1 . Π α λ α ί ω σ η                              |           |
| β α λ σ ά μ ι κ ο υ ξ ι δ ι ο ύ                          |           |
| 3 5                                                      |           |
| 2.8.2. Χημική εξέταση βαλσάμικου                         | 38        |
| 2.9. Χημικές πτυχές του βαλσάμικου ξιδιού                |           |
| 419                                                      |           |
| <b>Β' ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ</b>                              | <b>45</b> |
| <b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3</b>                                        | <b>47</b> |
| Μεθοδολογία                                              | 47        |
| 3.1. Μέτρηση χρώματος                                    | 47        |
| 3.2. Προσδιορισμός του pH                                | 49        |
| 3.3. Προσδιορισμός ειδικού βάρους – πυκνότητας           | 52        |
| 3.4. Μέτρηση Διαλυτών στερεών συστατικών στο βαλσάμικο   | 53        |
| 3.5. Προσδιορισμός της πτητικής οξύτητας                 | 55        |

|                                                                                                      |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.6. Προσδιορισμός της ολικής οξύτητας,                                                              | 56        |
| 3.7. Μέθοδος προσδιορισμού τέφρας και νατρίου                                                        | 58        |
| 3.8. Μέθοδος για την εκτίμηση των ολικών φαινολών του βαλσάμικου<br>(Αντίδραση Folin-Ciocalteu, F-C) | 63        |
| <b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4</b>                                                                                    | <b>66</b> |
| Αποτελέσματα-Συζήτηση                                                                                | 66        |
| 4.1. Μέτρηση χρώματος                                                                                | 66        |
| 4.2. Προσδιορισμός pH                                                                                | 66        |
| 4.3. Προσδιορισμός ειδικού βάρους – πυκνότητας                                                       | 67        |
| 4.4. Μέτρηση Διαλυτών στερεών συστατικών στο βαλσάμικο                                               | 68        |
| 4.5. Προσδιορισμός της πτητικής οξύτητας                                                             | 69        |
| 4.6. Προσδιορισμός της ολικής ή ογκομετρούμενης οξύτητας                                             | 71        |
| 4.7. Μέθοδος προσδιορισμού τέφρας και νατρίου                                                        | 72        |
| 6.8. Μέθοδος για την εκτίμηση των ολικών φαινολών του βαλσάμικου<br>(Αντίδραση Folin-Ciocalteu, F-C) | 74        |
| <b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>                                                                                  | <b>76</b> |
| A: Ελληνική                                                                                          | 76        |
| B: Ξενόγλωσση                                                                                        | 77        |
| Γ: Διαδικτυακή                                                                                       | 80        |





## *Α' Θεωρητικό μέρος*

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## Το ξίδι

### 1.1. Η ιστορία του ξιδιού

Ο άνθρωπος δεν εφηύρε το ξίδι: το ανακάλυψε. Οι προγονοί μας έπρεπε μόνο να αποφασίσουν αν και πώς θα το χρησιμοποιούσαν. Το ξίδι δημιουργείται φυσικά: αν η αιθανόλη διαλυθεί τελείως στο νερό, τα βακτήρια οξικού οξέος την οξειδώνουν και τη μετατρέπουν σε ξίδι. Εφόσον τα βακτήρια οξικού οξέος είναι στοιχειώδεις μορφές ζωής, εμφανίστηκαν στην ιστορία της εξέλιξης πολύ πριν το ανθρώπινο είδος. Η οξείδωση του άνθρακα είναι μια από τις πιο βασικές διαδικασίες στην ιστορία της εξέλιξης και για αυτό το λόγο το ξίδι υπήρχε πριν το ξεκίνημα της ανθρώπινης ιστορίας. (Iburg, 2006)

Κανείς δε μπορεί να πει ακριβώς ποιος ανακάλυψε το ξίδι. Από μία ιστορική άποψη, οι άνθρωποι γνωρίζουν την παραγωγή του αλκοόλ και του ξιδιού εδώ και 10.000 χρόνια. Η παλαιότερη απόδειξη βρέθηκε στη Μέση Ανατολή. Κατά την Εβραϊκή παράδοση μια μεγάλη ποσότητα κρασιού έγινε ξίδι όταν οι Εβραίοι το μετέφεραν από τη Μεσοποταμία στην Γη της Επαγγελίας. Οι Βαβυλώνιοι χρησιμοποιούσαν το λάδι για τη συντήρηση του φαγητού ήδη από το 5.000.π.Χ. Πάντως, το ξίδι δεν παραγόταν στη αρχαία Βαβυλώνα με κρασί και μπύρα, αλλά με χυμό χουρμαδιάς ή μέλι από χουρμάδες. Η παραδοσιακή διαδικασία της παραγωγής ξιδιού με κρασί ή μπύρα έγινε γενικά αποδεκτή πριν την Κλασσική Περίοδο. Οι Φοινίκιοι, έκαναν ξίδι παραδοσιακά από μήλα ή χυμό μήλων. (Iburg, 2006)

Η Παλαιά Βίβλος προσφέρει πλήθος αποδείξεων ότι οι άνθρωποι ήξεραν για την παραγωγή και τη χρήση ξιδιού πριν τη γέννηση του Χριστού. Υπάρχουν αποδείξεις ότι στην Παλαιστίνη τον 7<sup>ο</sup> αιώνα π.Χ., το κρασί αφήνονταν να βράσει σε μεγάλα οινοπαραγωγικά κέντρα. Είναι σίγουρο ότι δεν καταλάβαιναν ακριβώς τη διαδικασία εκείνη την εποχή. Όμως, το ξίδι ήταν ένα σημαντικό καρύκευμα καρύκευμα και το διέλυαν και αυτό όπως και το κρασί για να το πιούνε. Οι άνθρωποι άρχισαν να το χρησιμοποιούν σαν συντηρητικό και το εμπόριο ξιδιού μπορεί να αναπτύχθηκε στην περιοχή της Μεσογείου. Μη αναμενόμενες ποσότητες ξιδιού προέκυψαν από το γεγονός ότι κάποιοι δεν ήταν εξοικειωμένοι με τις διαδικασίες συντήρησης του κρασιού. (Iburg, 2006)

Το ξίδι είναι ένα όξινο υγρό που προέρχεται από τη ζύμωση της αιθανόλης του κρασιού σε αιθανικό οξύ, μετά από χρόνια, χωρίς τη προσθήκη ζάχαρης και με τη βοήθεια κάποιων χρήσιμων βακτηρίων, των οξικών βακτηρίων. Η αντίδραση που σχηματίζεται είναι η εξής:  $CH_3CH_2OH + O_2 \rightarrow CH_3COOH + H_2O$  (Cirlini et al., 2008). Το pH του ξιδιού διαφέρει από ξίδι σε ξίδι και κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 2,4 ως 3,4. Υπάρχουν διάφορα είδη ξιδιού, όπως το βαλσάμικο, το ερυθρό και το λευκό, το κοινό σε όλους μας ξίδι, το ξίδι από μπύρα, από ρύζι ή ακόμη και από διάφορα φρούτα όπως μήλα. Το ξίδι χρησιμοποιείται σαν βασικό συστατικό στην Ανατολίτικη κουζίνα και όχι σαν βασικό συστατικό στη Ευρωπαϊκή. ([http://www.sempronas.blogspot.gr/2012/02/blog-post\\_07.html](http://www.sempronas.blogspot.gr/2012/02/blog-post_07.html))

Αν οι Έλληνες διέκριναν το ξίδι ανάλογα με την περιοχή προέλευσης του οι Ρωμαίοι το διέκριναν ανάλογα με την φύση του και τον τρόπο που το αρωμάτιζαν. Στους νεώτερους χρόνους το ξίδι και η οξική ζύμωση που το παράγει απασχόλησαν ερευνητές των φαινομένων των ζυμώσεων όπως οι Στάλ, Λίμπιχ, Μπέχερ κλπ. Ο Στάλ μάλιστα είναι ο πρώτος που ονόμασε το στρώμα που σχηματίζεται στην επιφάνεια του ξιδιού «μάννα του ξιδιού». Το πρόβλημα όμως της αιτίας όλων αυτών των φαινομένων λύθηκε οριστικά μόνο με τις έρευνες του Παστέρ. (<http://www.allvinegar.com/el/oxos>)

Εκτός από τα κοινά ξίδια τα οποία κυρίως παράγονται από κρασί, εξέχουσα θέση στην αγορά αλλά και στις προτιμήσεις των καταναλωτών, κατέχει το βαλσάμικο ξίδι.

### 1.1.1. Διάφοροι τύποι ξιδιών

**Ξύδι από κρασί:** Παρασκευάζεται μόνο με οξική ζύμωση κρασιού από χλωρά σταφύλια. Φέρεται στη κατανάλωση με την ονομασία «ξίδι» ή «γνήσιο ξίδι», το οποίο περιέχει οξικό οξύ τουλάχιστον 6%, όταν προσφέρεται τυποποιημένο (σε συσκευασία) και 4,5% όταν προσφέρεται χύμα. Το ξίδι από κρασί περιέχει ίδια συστατικά με αυτά του κρασιού με τη διαφορά ότι το οξικό οξύ αντικαθιστά το αρχικό στο κρασί περιεχόμενο οινόπνευμα. Έχει ευχάριστη οσμή, όξινη αλλά όχι δριμεία γεύση και είναι κιτρινωπό ή ερυθρωπό ανάλογα εάν χρησιμοποιήθηκε για την παρασκευή του λευκού ή κόκκινου κρασιού. (Cirlini et al., 2008)

**Ξεχωριστά ξίδια από κρασί:** Τα ξεχωριστά αυτά ξίδια είναι παλαιωμένα. Η γεύση αυτών των ξιδιών θυμίζει τα κρασιά από τα οποία προέρχονται. Παράδειγμα το κρασί *Cabernet Sauvignon* δίνει το ξίδι υψηλής ποιότητας και πλούσιο σε χρώμα. Το κρασί *Chardonnay* δίνει το ξίδι με ξεχωριστή γεύση, ελαφρύ άρωμα και χρυσό χρώμα. (Cirlini et al., 2008)

**Ξίδι από φρούτα:** Ο καρπός για την παραγωγή του ξιδιού πρέπει να είναι φρέσκος και ώριμος. Το προϊόν που λαμβάνεται έχει γεύσεις φρουτώδης για την παραγωγή. Η τεχνολογία που χρησιμοποιείται για τα συγκεκριμένο είδος ξιδιού είναι η αργή ζύμωση. Ένα παράδειγμα ξιδιού από φρούτα είναι το ξίδι από μηλίτη,

με καφέ-κίτρινο χρώμα. Στις μέρες μας είναι πολύ δημοφιλές, λόγω των ευεργετικών του ιδιοτήτων. (Cirilini et al., 2008)

**Αρωματισμένα ξίδια:** Για την παραγωγή αρωματισμένων ξιδιών χρησιμοποιείται μόνο υψηλής ποιότητας ξίδι. Η αρωματοποίηση μπορεί να αποκτηθεί μέσω της έγχυσης των μπαχαρικών (κανέλα, μοσχοκάρυδο, μαύρο πιπέρι, πάπρικα, κύμινο, μουστάρδα, τζίντζερ) και των αρωματικών βοτάνων (σκόρδο, δάφνη, άνηθο, βασιλικό, κρεμμύδι, εστραγκόν, μαντζουράνα, μέντα, φασκόμηλο, δενδρολίβανο) η διαδικασία αυτή διαρκεί 40-60 μέρες. (Cirilini et al., 2008)

**Βαλσάμικο ξίδι:** Το βαλσάμικο ξίδι είναι διαφορετικό από το ξίδι. Η πρώτη ύλη του βαλσάμικου ξιδιού δεν είναι το κρασί αλλά το γλεύκος. Το προϊόν αυτό είναι μια πολύ παλιά παράδοση ( ενδέκατο-δωδέκατο αιώνα), ο όρος βαλσάμικο αναφέρθηκε πρώτα το 1747 σε μια επιστολή που γράφτηκε από τον *Antonio Boccolari* από την *Modena*. Σήμερα αυτό το πολύτιμο προϊόν χρησιμοποιείται για την γαστρονομία υψηλής ποιότητας. Υπάρχουν δύο διαφορετικά είδη βαλσάμικου ξιδιού : το παραδοσιακό βαλσάμικο ξίδι της *Modena* και *Reggio Emilia* (*Aceto balsamico di Modena tradizionale e Reggio Emilia, TBV*) και το βαλσάμικο ξίδι της *Modena* (*Aceto balsamico di Modena, BVM*). (Cirilini et al., 2008)

### **1.1.2. Ξίδι και υγεία**

Η σχέση του ξιδιού με την υγεία αρχίζει από πολύ παλιά. Το ξίδι από τη φύση του έχει απολυμαντικές και αντιμικροβιακές ιδιότητες. Οι Αιγύπτιοι χρησιμοποιούσαν το ξίδι για την θεραπεία της ωτίτιδας, την απολύμανση των πληγών, τη γάγγραινα και τη δηλητηρίαση απόμανιτάρια. Οι Εβραίοι το

χρησιμοποιούσαν σαν καταπραϋντικό και ηρεμιστικό του σώματος γι αυτό και απαγόρευαν τη χρήση του σε περιόδους εξιλασμού.

Ο Ιπποκράτης το χρησιμοποιούσε ευρύτατα σε μια σειρά από ασθένειες. Συνιστούσε το οξύμελο –ένα μείγμα ξιδιού και μελιού, για την απελευθέρωση της αναπνοής, για τη δυσκοιλιότητα και την πλευρίτιδα. Το ίδιο το ξίδι το συνιστούσε στα πρηξίματα, τα έλκη και τα καψίματα. Κομπρέσες από ξίδι συνιστούσε για την περιποίηση των πληγών.

Οι Ρωμαίοι το χρησιμοποιούσαν και αυτοί σαν θεραπευτικό. Οι Ρωμαίοι στρατιώτες έφερναν πάντοτε μαζί τους την *rosca* που ήταν αραιωμένο ξίδι. Είναι πολύ πιθανόν από αυτό να έδωσαν σαν ανακουφιστικό και στον Χριστό και έτσι το ξίδι κατά τη χριστιανική παράδοση είναι το τελευταίο πράγμα που ήπια πριν εκπνεύσει στο σταυρό.

Οι Κινέζοι χρησιμοποίησαν το ξίδι σαν ενισχυτικό των θεραπειών με βότανα. Ακόμη και η μοντέρνα κινέζικη ιατρική χρησιμοποιεί το ξίδι για την ηπατίτιδα, σε αναπνευστικά προβλήματα και κατά μολυσματικών ασθενειών. Αρκετές έρευνες έχουν γίνει από επίσημα κινέζικα Ινστιτούτα γι αυτά τα θέματα.

Οι νεότερες έρευνες επιβεβαίωσαν και αιτιολόγησαν πλήθος από τις απόψεις των εμπειρικών παρατηρήσεων των προηγούμενων αιώνων. Πριν από όλα το ξίδι αποδείχθηκε ότι συμμετέχει σε πλήθος μεταβολικών μονοπατιών του οργανισμού μας. Το οξικό οξύ το κύριο συστατικό του ξιδιού που παίζει σημαντικό ρόλο στην απελευθέρωση ενέργειας από τα λίπη και τους υδατάνθρακες. Επίσης συμμετέχει στην οικοδόμηση των λιπών, αμινοξέων. Μέσα στον οργανισμό μεταφέρεται με το αίμα στο συκώτι και στους ιστούς και υφίσταται πλήρη οξείδωση με απελευθέρωση ενέργειας. Παρατηρήσεις έδειξαν ότι όταν εισαχθούν ξένες ουσίες στον οργανισμό πολύ συχνά το οξικό οξύ αντιδρά με αυτές και τις εξουδετερώνει. ([www.allvinegar.com/el/oxos](http://www.allvinegar.com/el/oxos))

## Κορινθιακή σταφίδα

### 1.2. Γενικά



Η Κορινθιακή σταφίδα αποτελεί την 1<sup>η</sup> ύλη για την παραγωγή του βαλσάμικου ξιδιού, γι αυτό, λοιπόν ας γνωρίσουμε καλύτερα το φυτό αυτό.

Το ευρέως διαδεδομένο θαμνώδες φυτό του αμπελιού ανήκει στο γένος *Vitis* της οικογένειας των αμπελίδων (*Ampelidae*, *Vitaceae*), το οποίο περιλαμβάνει μια ιδιαίτερα μεγάλη ποικιλία ειδών. Ανάμεσα σε αυτά είναι και η άμπελος η οиноφόρος ή *Vitis Vinifera varietas aegyrena* ή όπως κοινώς ονομάζεται σταφιδάμπελος, η οποία καλλιεργείται σε πολλές περιοχές του πλανήτη ( Χαλουλάκος, 1993). Οι ποικιλίες της «αμπέλου της οиноφόρου» (*Vitis Vinifera*), λόγω της υψηλής ετερογένειας, υπερβαίνουν τις 10.000 παγκοσμίως. Ο αριθμός όμως των ποικιλιών, που καλλιεργούνται για παραγωγή αμπελουργικών προϊόντων, περιορίζεται σε μερικές εκατοντάδες και ομαδοποιούνται με διάφορα κριτήρια. (Κανέλλος, 2009)



Με βάσει το κριτήριο, «προορισμός χρήσης των προϊόντων», οι ποικιλίες κατατάσσονται σε πέντε κατηγορίες:

- Επιτραπέζιες
- Οινοποιϊας
- Σταφιδοποιϊας
- Χυμοποίησης
- Κονσερβοποίησης

Τον καρπό της σταφιδαμπέλου αποτελεί η μαύρη ή κορινθιακή σταφίδα, η οποία ευδοκίμει κατά κύριο λόγο στην Ελλάδα και ιδιαίτερα στην περιοχή της Πελοποννήσου. Η κορινθιακή σταφίδα, σύμφωνα με επιστημονική εκδοχή, αποτελεί προϊόν βλαστικής μεταλλαγής της οινοποιήσιμης αμπέλου και μάλιστα της ποικιλίας Λιάτικο. Χαρακτηριστικό της γνώρισμα είναι η απουσία κουκουτσιών "γιγάρτων" από τις ρόγες του σταφυλιού και έτσι αναγνωρίσθηκε ως ιδιαίτερη ποικιλία αμπέλου (*Vitis Vinifera var. Apyrena*). Οι σημαντικότερες ποικιλίες σταφιδαμπέλων πιο συγκεκριμένα είναι:

- Η Σουλτανίνα, με ρόγα άσπερμη και ωχροκίτρινη.
- Το Μοσχάτο Αλεξάνδρειας, με ρόγα που περιέχει μεγάλα σπέρματα και η
- Κορινθιακή με μικρή, μαύρη, άσπερμη ρόγα

Υπάρχουν τρεις υποποικιλίες:

- η μαύρη
- η ερυθρή και
- η λευκή

σε μεγαλύτερη, όμως, έκταση καλλιεργείται η μαύρη Κορινθιακή, η οποία είναι η πιο παραγωγική. Η λευκή απαντάται διάσπαρτα κατά κύριο λόγο στους



αμπελώνες της Ζακύνθου. Η κόκκινη, που είναι μικρότερης παραγωγικότητας, σπανίζει αλλά απαντάται στη Κεφαλονιά. (Κανέλλος, 2009)

### **1.2.1. Μορφολογικά χαρακτηριστικά Κορινθιακής σταφίδας**



Η κορινθιακή σταφιδάμπελος είναι ζωηρότατη και παραγωγική ποικιλία και καρποφορεί ακόμα και σε ξερό ξύλο. Ως νεαρό φυτό, έχει χρώμα τεφροπράσινο με ερυθρά παρυφή καλυμμένη με βαμβακώδες χνούδι. Ο βλαστός είναι χρώματος μέτριου ανοιχτού λευκοπράσινου, και στην άκρη έχει ιώδη έως κόκκινη απόχρωση, και είναι ολόκληρος με χνούδι. Οι έλικες έχουν μήκος μεσαίο ως μακρύ, χρώματος ιώδους προς την βάση και πρασινοιώδους στο ακραίο τμήμα. Η ταξιανθία είναι μέτριου μεγέθους, συνήθως διπλή. Το άνθος είναι ερμαφρόδιτο, αυτογόνικο, απιοειδές μεσαίου μεγέθους. Το φύλλο είναι μεγάλου μεγέθους, σχήματος κυκλικού προς σφηνοειδές, συνήθως πεντάκολπο, με έλασμα παχύ βαθυπράσινου χρώματος με οδόντες σε δύο σειρές και νευρώσεις κιτρινοπράσινου χρώματος, με την άνω επιφάνεια λεία και την κάτω με βαμβακώδες χνούδι. Τα ανεπτυγμένα φύλλα είναι μεσαίου μεγέθους, τείνουν προς σφηνοειδή, είναι συνήθως πεντάβολα και οι ανώτεροι πλάγιοι κόλποι είναι μέτριοι ως βαθείς, ενώ οι κατώτεροι αβαθείς. Η ράγα είναι μικρή, σφαιρική και σε ποσοστό περίπου 98%, χωρίς κουκούτσι (αγίγαρτη). Οι εγίγαρτες ράγες και αυτές μεγάλης διαμέτρου, θεωρούνται κακής ποιότητας προϊόν (Κριμπά, 1943). Η ωρίμανση

αρχίζει από τις αρχές Αυγούστου στα πεδινά και φτάνει μέχρι τα τέλη Σεπτεμβρίου στα ορεινά.

### **1.2.2. Η διατροφική αξία της μαύρης Κορινθιακής σταφίδας**

Αρκετές καλλιέργειες μαύρης κορινθιακής σταφίδας ευδοκιμούν στην περιοχή της Ηλείας, ενώ πρόκειται για ένα προϊόν που αποτελεί σημαντικό παράγοντα για τη σωστή διατροφή του ανθρώπου.

Ο Γεωπόνος MSc, Αθανάσιος Κονδύλης, αναφέρει ότι η μαύρη κορινθιακή σταφίδα είναι ένα θαυμάσιο φυσικό προϊόν, με υψηλή διατροφική αξία, πλούσια σε ενέργεια, βιταμίνες και ανόργανα άλατα. Τα απλά σάκχαρα που περιέχει φρουκτόζη και γλυκόζη αποδίδουν άμεσα ενέργεια (100gr προϊόντος αντιστοιχούν σε 250 θερμίδες) για τον ανθρώπινο οργανισμό. Η σταφίδα αποτελεί καλή φυτική πηγή σιδήρου, που βοηθά στην αντιμετώπιση της σιδηροπενικής αναιμίας. Είναι άριστη πηγή καλίου που έχει αποδειχθεί ως ένα από τα στοιχεία που μειώνει την πίεση του αίματος και την κατακράτηση υγρών.

([http://www.protinews.gr/index2.php?option=com\\_content&task=view&id=9427&pop](http://www.protinews.gr/index2.php?option=com_content&task=view&id=9427&pop))

### **1.3. Ελληνική νομοθεσία που πρέπει να πληρούν τα ξίδια**

Το ξύδι για να διατεθεί στη κατανάλωση πρέπει να πληρεί τους όρους του Κώδικα Τροφίμων και Ποτών. Αυτοί διατυπώνονται στο άρθρο 39 ως εξής :

### **Άρθρο 39**

1. Η ονομασία "ξύδι" ή "γνήσιο ξύδι" δίνεται στο προϊόν που παράγεται μόνο με οξική ζύμωση κρασιού από χλωρά σταφύλια ή από ξερή σταφίδα. Η οξύτητα του ξυδιού που προσφέρεται σε συσκευασία (τυποποιημένο) πρέπει να είναι τουλάχιστον 6% σε οξικό οξύ και αυτού που προσφέρεται χύμα τουλάχιστον 4,5%.

2. Κάθε άλλο προϊόν, που παρασκευάζεται από άλλες φυσικές πρώτες ύλες ή με επεξεργασία διαφορετική από αυτές της παραγράφου 1 του άρθρου αυτού με σκοπό τη χρησιμοποίησή του για αντικατάσταση του ξυδιού πρέπει να χαρακτηρίζεται "Αναπλήρωμα ξυδιού".

3. Η παρασκευή και κυκλοφορία αναπληρωμάτων ξυδιού ρυθμίζεται κάθε φορά από την Ελληνική Νομοθεσία.

4. Όλα τα παραπάνω είδη ξυδιού που προσφέρονται στην κατανάλωση, πρέπει να είναι κατάλληλα διηθημένα, κατά τρόπον ώστε να παραμένουν διαυγή και απαλλαγμένα εγχελυδίων και ιζήματος

5. Απαγορεύεται η προσθήκη κάθε οργανικής και ανόργανης ουσίας σε όλα τα είδη ξυδιού, με εξαίρεση τις ουσίες που επιτρέπονται στο κρασί και η χρώση των προϊόντων της παραγράφου 2 του άρθρου αυτού, με τις χρωστικές E150α, E150β, E150γ, E150δ σύμφωνα με το παράρτημα ΙΙΙ του άρθρου 35 του Κώδικα Τροφίμων.

Στο ξύδι από ζύμωση επιτρέπεται η προσθήκη θειωδών: E220, E221, E222, E223, E224, E226, E227, E228 σε μέγιστο ποσοστό προσθήκης,

εκφραζόμενο σε SO<sub>2</sub>, 170 mg/l σύμφωνα με τους όρους του παραρτήματος ΙΙΙ, Συντηρητικά και αντιοξειδωτικά του άρθρου 33 του Κώδικα Τροφίμων.

6. Το γνήσιο ξύδι πρέπει να προσφέρεται στην κατανάλωση χύμα ή εμφιαλωμένο. Δικαίωμα εμφιάλωσης ξυδιού έχουν μόνο οι οξοποιίες και ποτοποιεία που έχουν ιδρυθεί και λειτουργούν με ειδικές άδειες του Γενικού Χημείου του Κράτους.

7. Στη συσκευασία του εμφιαλωμένου ξυδιού πρέπει απαραίτητα να αναγράφεται η ημερομηνία συσκευασίας.

8. Περιεκτικότητα σε οξικό οξύ πάνω από 6% είναι δυνατόν να αναγράφεται προαιρετικά στη συσκευασία, σύμφωνα με τους όρους των άρθρων 10 και 11 του παρόντα Κώδικα, στην περίπτωση αυτή όμως η αναγραφή αυτή πρέπει να ανταποκρίνεται απόλυτα στην πραγματικότητα.

9. Τα δείγματα ξυδιού θεωρούνται ευαλλοίωτα δείγματα και τηρούνται οι γενικές διατάξεις του άρθρου 20.

10. Κάθε εκτροπή από τις διατάξεις του άρθρου αυτού και του Κώδικα πλην από αυτά που προβλέπονται από τον Αγορανομικό Κώδικα, συνεπάγεται και παράβαση του Νόμου 4386/1930 και τιμωρείται ανάλογα με τις διατάξεις του.

11. Επιτρέπεται η παρασκευή και διάθεση στην κατανάλωση αναπληρωμάτων ξυδιού από μήλα μόνον από οι οξοποιίες που λειτουργούν νόμιμα και με τους παρακάτω όρους:

α) Το αναπλήρωμα θα διατίθεται πάντοτε εμφιαλωμένο σε φιάλες χωρητικότητας όχι πάνω από ένα λίτρο.

β) Η οξύτητα σε οξικό οξύ, πρέπει να είναι τουλάχιστον 4,5%,

γ) Στην ετικέτα πάνω στη φιάλη πρέπει να αναγράφεται ευκρινώς με κεφαλαία γράμματα ύψους 4mm τουλάχιστο η φράση ΑΝΑΠΛΗΡΩΜΑ ΞΥΔΙΟΥ (ΜΗΛΟΞΥΔΟ) ΟΞΥΤΗΤΑ σε οξικό οξύ καθώς και οι υπόλοιπες ενδείξεις που προβλέπονται από τον Κώδικα Τροφίμων.

δ) Κατά τα λοιπά ισχύουν οι σχετικές διατάξεις του Νόμου 4586/30 και του Κώδικα Τροφίμων και Ποτών για το ξύδι και τα αναπληρώματά του.

ε) Κάθε οξοποιός που θέλει να παρασκευάσει το αναπλήρωμα αυτό πρέπει να υποβάλλει σχετική δήλωση με τα σχετικά δικαιολογητικά στην αρμόδια

περιφερειακή Υπηρεσία του Γενικού Χημείου Κράτους προς παρακολούθηση της καλής παρασκευής του προϊόντος.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2**

### *Το βαλσάμικο ξίδι*

#### **2.1. Ιστορική αναδρομή βαλσάμικου**

Οι άνθρωποι της *Modena* λένε ότι οι πρώτοι οινοπαραγωγοί, που πατούσαν τα σταφύλια με τα γυμνά τους πόδια, στήριζαν τους εαυτούς τους με κοντάρια έτσι ώστε να μην ρίχνουν όλο το βάρος τους στα σταφύλια, ή άφηναν τα παιδιά τους να κάνουν τη δουλειά επειδή ζύγιζαν λιγότερο. Είναι λάθος να πιστεύουμε ότι το ξίδι *Aceto* παραγόταν σε κελάρια. Το ξίδι χρειάζεται πολύ αέρα και παραδοσιακά αποθηκευόταν σε σοφίτες. Κάποια ξίδια είναι ακόμη αποθηκευμένα κάτω από την στέγη. (Iburg, 2006)

Δεν είναι ακριβώς γνωστό το πώς και το πότε γεννήθηκε το βαλσάμικο ξίδι. Ίσως μια μικρή ποσότητα βρασμένου μούστου από σταφύλια (που ονομαζόταν "*Saba*" και χρησιμοποιούταν ευρέως στο παρελθόν στη *Modena* κατά το μαγείρεμα) να ξεχάστηκε και να βρέθηκε μετά από ένα μεγάλο χρονικό διάστημα έχοντας υποστεί τη διαδικασία της φυσικής οξείδωσης, αποκτώντας έτσι μια γλυκιά και ξινή γεύση. Τα πρώτα γραπτά κείμενα χρονολογούνται κατά τον 11<sup>ο</sup>

αιώνα σε ένα κείμενο του μοναχού Βενεδικτίνου, του *Donizone*. Το κείμενο αυτό αναφέρει ένα μικρό βαρέλι ξίδι που δόθηκε ως δώρο από τον *Marquess Bonifacio* (άρχοντα του κάστρου *Canossa* και πατέρα της *Matilda*) στον βασιλέα και μελλοντικό αυτοκράτορα *Enrico II* της *Franconia* το έτος 1.046. Γραπτές μαρτυρίες φανερώνουν ότι το 1.228 η αυλή της δουκικής οικογένειας του *Este* είχε βαρέλια στα οποία διατηρούσε ξίδι. Η διάδοση του βαλσάμικο ξιδιού ξεκίνησε το 1.598, όταν ο δούκας του *Este* μετακόμισε από τη *Ferrara* στη *Modena*, η οποία έγινε πρωτεύουσα του δουκάτου. Υπάρχουν κείμενα της περιόδου αυτής που επιβεβαιώνουν την αυξημένη προσοχή της δουκικής αυλής για το συγκεκριμένο προϊόν. Ένα προϊόν το οποίο διατηρούσε αποκλειστικά η δουκική οικογένεια ή δινόταν ως δώρο σε πολύ σημαντικά πρόσωπα. Μέχρι το 1.700 το βαλσαμικό ξίδι ήταν γνωστό σε όλη την Ευρώπη. Γραπτά μαρτυρούν ότι ένας Άγγλος έμπορος και ο κόμης *Michele Woronzon*, ο οποίος ήταν ανώτερος καγκελάριος στη *Moscovia*, διεξήγαγαν έρευνα στον δούκα *Francesco III* για το βαλσάμικο ξίδι.

Το βαλσάμικο ξίδι πριν αρχίσει να χρησιμοποιείται στο μαγείρεμα, χρησιμοποιήθηκε για τις θεραπευτικές του ιδιότητες. Στο θεατρικό έργο «*Of the government of the plague and of the ways of bewaring of it*» που το έγραψε ο *Ludovico Antonio Muratori* αναφέρει ορισμένες θεραπείες βασισμένες στο ξίδι, που χρησίμευαν σαν αντιβιοτικά εναντία στη πανούκλα. Κατά τη διάρκεια της Γαλλικής επανάστασης η *Modena* είχε πολλές απώλειες και καθυστερήσεις στην ανάπτυξη στον τομέα του ξιδιού. Αυτή που ξεχωρίζει είναι ο πλειστηριασμός του 1.796 των περιεχομένων του "Σπιτιού του Ξιδιού", που είχε δημιουργήσει ο δούκας *Ercole III*. Βέβαια φημολογείται ότι ίσως να μην πουλήθηκαν όλα τα βαρέλια.

Στις 4 Μαΐου του 1.859 ο δουκικός χώρος που διατηρούσε ξίδι δέχτηκε την επίσκεψη του νέου βασιλιά *Vittorio Emanuele II* και του πρωθυπουργού *Camillo Benso* κόντη του *Cavour*. Στις 24 Αυγούστου του ίδιου χρόνου ο πρωθυπουργός ζήτησε να επιλεχθούν τα καλύτερα βαρέλια ξιδιού και να μεταφερθούν στο κάστρο *Moncalieri*. Ο λόγος αυτής της μετακίνησης ήταν η ελάχιστη τεχνική γνώση για την παρασκευή βαλσάμικου ξιδιού. Τελικά αυτή η ενέργεια αποδείχθηκε καταστροφική.

(<http://www.thenibble.com/reviewS/main/oils/about-balsamic-vinegar.asp>)



### 2.1.1. Το βαλσάμικο ξίδι στην Ελλάδα

Το γλυκό ξίδι δεν ήταν άγνωστο στην Ελλάδα. Αν και δυστυχώς οι πληροφορίες μας είναι λίγες, γνωρίζουμε ότι παλαιότερα, στα Μεσόγεια της Αττικής, παρασκεύαζαν ξίδι με φρέσκο μούστο, αμέσως μετά από τον τρύγο. Αφού αραιώναν ελαφρά το μούστο με νερό, πρόσθεταν λίγο ξίδι για να βοηθήσουν το ξεκίνημα της διαδικασίας και η φύση αναλάμβανε τα υπόλοιπα. Το ονόμαζαν δε γλυκάδι, εξαιτίας της γλυκιάς γεύσης που έδινε ο μούστος. Τον ίδιο όρο χρησιμοποιούσαν και σε άλλα μέρη της Ελλάδας για να περιγράψουν το ξίδι, αλλά και όσα ξίδια προέρχονταν από κρασιά που δεν ολοκλήρωσαν τη ζύμωσή τους και παρέμειναν γλυκόξινα. (Βέκιος κ.α., 2008)

Ενδιαφέρουσα άποψη έχει καταθέσει ο κ. Κώστας Παπαδημητρίου, οινολόγος και παραγωγός ελληνικού βαλσάμικου ξιδιού: «...Στην περιοχή μας (σημ. Καλαμάτα), το ξίδι ονομάζεται και γλυκάδι. Πολλοί ερμηνεύουν τον χαρακτηρισμό σαν μια προσπάθεια να εξωραΐσουν την δριμύτητα του ξιδιού. Όμως προσωπικά πιστεύω, γνωρίζοντας και τις οينوποιητικές συνήθειες της περιοχής, πως ο όρος γλυκάδι αποδόθηκε στα φρέσκα κρασιά της χρονιάς, που ενώ δεν έχουν ολοκληρώσει την ζύμωση παραμένουν γλυκά και σε πολλές περιπτώσεις ξιδιάζουν. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το ξίδι αυτό να είναι συγχρόνως γλυκό και ξινό. Ο όρος λοιπόν γλυκάδι είναι απόλυτα συμβατός με τους γευστικούς χαρακτήρες του αποτελέσματος. Η παράδοση αυτή μας επιτρέπει να πιστεύουμε, και να ισχυριζόμαστε, ότι το γλυκό ξίδι (τύπου βαλσάμικο) δεν ήταν άγνωστο στην Ελλάδα ». (Βέκιος κ.α., 2008)

Στη χώρα μας, βέβαια, η Καλαμάτα και η Κρήτη παράγουν βιολογικό ελληνικό ξίδι. Στις περιοχές αυτές το βαλσάμικο ξίδι παράγεται από

κόκκινα σταφύλια ( π . χ .  
κορινθιακές ποικιλίες ,  
ποικιλία ' Ρωμέϊκο ' ) και όχι  
από λευκά , γεγονός που  
προσδίδει υψηλή διατροφική  
αξία στο ξίδι .

( [www.iatronet.gr/article.asp?art\\_id=6756](http://www.iatronet.gr/article.asp?art_id=6756) )

## **2 . 2 . Τα διατροφικά οφέλη του βαλσάμικου ξιδιού**

Τα παλιά χρόνια το βελούδινο αυτό ξίδι δεν ήταν σάλτσα, αλλά ποτό, και κυρίως χωνευτικό, που το έπιναν οι άρχοντες της Μοντένα μετά από πλούσια γεύματα. (<http://www.protagon.gr/?i=protagon.el.articleid=4195>)

Το βαλσάμικο ξίδι το οποίο προέρχεται από τα σταφύλια διατηρεί πολλά διατροφικά οφέλη . Είναι πλούσιο σε μέταλλα, το βαλσάμικο περιέχει 7% ημερήσια απαίτηση του ασβεστίου, 10% σίδηρο, 8% μαγνήσιο, 5% φώσφορο, 8% κάλιο, 17% μαγγάνιο. Το βαλσάμικο, επίσης, κάνει καλό στην καρδιά και στο κυκλοφορικό, έχει χαμηλή περιεκτικότητα σε νάτριο, πολύ χαμηλή περιεκτικότητα σε κορεσμένα λιπαρά και δεν έχει χοληστερόλη . Περιέχει πολυφαινόλες οι οποίες είναι γνωστές ως αντικαρκινικές ουσίες.

([http://www.ehow.com/about\\_5087792\\_health\\_benefits\\_balsamic\\_vinegar.html](http://www.ehow.com/about_5087792_health_benefits_balsamic_vinegar.html))



Πιο συγκεκριμένα, περιέχει υψηλά ποσοστά σε φαινολικές ενώσεις και βιοφλαβονοειδή, ουσίες με ισχυρότατη αντιοξειδωτική δράση. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι το βαλσάμικο είναι 4 φορές περισσότερο αντιοξειδωτικό από τα φρούτα και τα λαχανικά. Είναι πράγματι ένα φυσικό προϊόν χωρίς πρόσθετα γλυκαντικά, συντηρητικά και χρώματα.

( [http://www.iatronet.gr/article.asp?art\\_id=6756](http://www.iatronet.gr/article.asp?art_id=6756))

Μια ισορροπημένη κατανάλωση είναι πιθανόν να μειώνει τα καρδιαγγειακά επεισόδια, τον κίνδυνο για τον καρκίνο του μαστού και τον κίνδυνο εμφάνισης σακχαρώδη διαβήτη. Επίσης, βελτιώνει τη στομαχική λειτουργία, εμποδίζει τη δημιουργία χολόλιθων, προστατεύει το δέρμα, διευκολύνει την κυκλοφορία του αίματος στους ιστούς, δρα ως αντιφλεγμονώδες και αντισηπτικό και αυξάνει την αντίσταση στην γρίπη.

( [www.iatronet.gr/article.asp?art\\_id=6756](http://www.iatronet.gr/article.asp?art_id=6756) )

### 2.3. Χρήσεις βαλσάμικου ξιδιού

Η εμπορική ποιότητα του βαλσάμικου ξιδιού χρησιμοποιείται σε σάλτσα για σαλάτες, σάλτσες και μαρινάδες. Στην *Emilia-Romagna*, το ξίδι *Tradizionale* είναι πιο συχνό και σερβίρεται σε σταγόνες πάνω από κομμάτια του *Parmigiano Reggiano* και μορταδέλα ως ορεκτικό. Επίσης χρησιμοποιείται με φειδώ, για να ενισχύσουν τις μπιριζόλες, τα αυγά ή το ψάρι στη σχάρα, καθώς και φρέσκα φρούτα όπως στις φράουλες και στα αχλάδια και σε απλή κρέμα (κρέμα) παγωτό. Το ξύδι *Tradizionale* έχει εξαιρετικές ιδιότητες στο πεπτικό και μπορεί ακόμη και να είσαι εθισμένος από ένα μικρό ποτήρι. Σύγχρονοι σεφ χρησιμοποιούν τόσο το *Tradizionale* όσο και το *condimento* με φειδώ σε απλά πιάτα όπου επισημαίνονται πολύπλοκες γεύσεις του βαλσάμικου ξιδιού. Χρησιμοποιώντας το βαλσάμικο για

να βελτιώσουν τα πιάτα, όπως χτένια ή γαρίδες, ή απλά ζυμαρικά και ριζότο. (Iburg, 2006)

Το ξίδι χρησιμοποιούνταν εδώ και πολλούς αιώνες αλλά χρησιμοποιείται ακόμη και σήμερα στη μαγειρική, για να τονιστεί η γεύση των τροφών και διαφόρων σος, που φαίνεται να ισχυροποιούν την θέση τους στις διατροφικές συνήθειες των ανθρώπων τα τελευταία χρόνια, αλλά και στη διατήρηση των τροφίμων για μεγάλα χρονικά διαστήματα και στην προστασία τους από την αποσύνθεση. (Iburg, 2006)

Βέβαια, το ξίδι φαίνεται να χρησιμοποιείται με ποικίλους τρόπους σε διάφορες περιπτώσεις. Λόγω του οξικού οξέος αποτελεί ένα πάρα πολύ καλό και φιλικό προς το περιβάλλον απορρυπαντικό για το σπίτι. Συνήθως στις περιπτώσεις αυτές χρησιμοποιείται το απεσταγμένο άσπρο ξίδι διότι η υψηλή οξύτητά του το καθιστά κατάλληλο διαλύτη λιπαρών λεκέδων από όλων των ειδών τις επιφάνειες όπως είναι το γυαλί, τα ντουλάπια, οι καθρέπτες, τα πατώματα και γενικά κάθε επιφάνεια του σπιτιού αλλά και τα χάλια του σπιτιού. Ωστόσο είναι απαραίτητη η αραίωση του με νερό ώστε να αποφευχθούν τυχόν ζημιές στις ευαίσθητες επιφάνειες. (Βέκιος κ.α., 2008)

Επιπλέον χρήση του ξιδιού γίνεται και σε θέματα υγείας. Υπάρχουν πολλές περιπτώσεις όπου το ξίδι έχει αποτελέσει καταπραϋντικό. Για παράδειγμα, το λευκό ξίδι μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να απαλύνει εγκαύματα του δέρματος από τον ήλιο καθώς επαναφέρει τα επίπεδα του οξικού στο σημείο αυτό και αφήνει μια αίσθηση δροσιάς. Επίσης, χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της χοληστερίνης του αίματος αλλά και στην αντιμετώπιση συμπτωμάτων των διαβητικών. Η χρήση αυτή του ξιδιού χρονολογείται από πολύ παλιά όταν δεν υπήρχαν μέσα αντιμετώπισης της υπεργλυκαιμίας. Οι διαβητικοί πρόσθεταν μικρή ποσότητα ξιδιού στο φαγητό τους ίση με δύο κουτάλια της σούπας ώστε να μειώσουν το γλυκεμικό δείκτη από την κατάποση υδατανθράκων είτε ήταν διαβητικοί είτε όχι. (Iburg, 2006)

Μια πολύ ιδιαίτερη χρήση του ξιδιού είναι αυτή ως ζιζανιοκτόνο. Λόγω του οξικού οξέος όταν εφαρμοστεί με ψεκασμό στα ζιζάνια, το υπέργειο τμήμα αυτών θα καταστραφεί αλλά επειδή το οξικό δεν απορροφάται από την ρίζα θα πρέπει να

συνδυαστεί και με άλλες καλλιεργητικές τεχνικές ώστε να επιτευχθεί πλήρης καταστροφή των ζιζανίων. Επίσης, βαμβάκι εμβαπτιζόμενο στο ξίδι εάν τοποθετηθεί στον κήπο διώχνει όλους τους ανεπιθύμητους εχθρούς και έντομα τόσο των φυτών όσο και των ανθρώπων. (Βέκιος κ.α., 2008)

## **2.4. Εμπορευματοποίηση του βαλσάμικου ξιδιού της Modena**

Από το 1994, οι παραγωγοί είχαν ενεργοποιηθεί για να διαφυλάξουν και να προστατέψουν την παραγωγή του βαλσάμικου ξιδιού. Οι παραγωγοί του *BVM*, μέσω της *CABM* (*Consorzio Aceto Balsamico di Modena*), εφάρμοζαν το καθεστώς για την προστατευόμενη γεωγραφική ένδειξη της *UE* επιτροπή. (Consonni et al., 2007)

Στις μέρες μας , η προστατευόμενη γεωγραφική ονομασία έχει εγκριθεί και χρησιμοποιείται για το βαλσάμικο ξίδι. Η κοινοπραξία συνέταξε επίσης μια σειρά από σημαντικούς κανόνες που διασφαλίζουν τα πρότυπα παραγωγής (Εθελοντική Πιστοποίηση Προϊόντων, 2001): τα γλεύκη που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή που προέρχονται μόνο από τα σταφύλια που καλλιεργούνται στην *Emilia Romagna*, το προϊόν πρέπει να ωριμάσει για μια περίοδο τουλάχιστον 60 ημερών σε ξύλινα βαρέλια (*bordeaux* κόκκινη σφραγίδα), το ηλικιωμένο προϊόν πρέπει να έχει ωριμάσει τουλάχιστον 3 έτη σε ξύλινα βαρέλια (άσπρη σφραγίδα), πριν από την εμφιάλωση το ξίδι αναλύεται από ένα εργαστήριο εγκεκριμένο από την *CABM*. Το επίσημο μπουκάλι από την *CABM* είναι 250 ml και αναφέρεται και στην σφραγίδα (Εικόνα 1)



**Εικόνα 1: Επίσημο μπουκάλι CABM**

Πρόσφατα συγκροτήθηκε μια άλλη κοινοπραξία: η *CPCABM* (*Consorzio per la Produzione Certificate dell' Aceto Balsamico di Modena*). Υπάρχουν και άλλες σφραγίδες στο εμπόριο που προέρχονται από την *CPCABM*, όπως:

- Καφέ σφραγίδα: *BVM* ωριμάζει τουλάχιστον για 60 μέρες σε δρύινα βαρέλια.
- Πράσινη σφραγίδα: *BVM* παράγεται από γλεύκος σταφυλιών που προέρχονται από βιολογική καλλιέργεια.
- Λευκή και χρυσή σφραγίδα: *BVM* παλαιώνεται τουλάχιστον για 3 χρόνια σε δρύινα βαρέλια.



**Εικόνα 2: Καφέ, Πράσινη, Λευκή/χρυσή σφραγίδα**

Η *CABM* και η *CPCABM* είναι οι πιο σημαντικές ενώσεις των παραγωγών του βαλσάμικου ξιδιού της Modena, όμως υπάρχει άλλη μια επιτροπή παραγωγών μικρότερης σημασίας που ονομάζεται: Επιτροπή Ανεξάρτητων Παραγωγών του βαλσάμικου ξιδιού της Modena. Το σύμβολο αυτής της ένωσης βρίσκεται στη παρακάτω εικόνα. (Cirlini et al., 2008)



**Εικόνα 3: Σφραγίδα Επιτροπής Ανεξάρτητων Παραγωγών.**

Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι οι παραγωγοί δεν είναι υποχρεωμένοι να ζητήσουν την κοινοπραξία της πιστοποίησης. Η Ιταλική αγορά, βέβαια, δέχεται την εμπορευματοποίηση του *BVM* χωρίς σφραγίδα, αυτό δε σημαίνει ότι το προϊόν θα

έχει χαμηλότερη ποιότητα. Γεγονός είναι, πως η καλή ποιότητα και η γήρανση μπορεί να χαρακτηρίσουν το *BVM* με άσπρη σφραγίδα ή χωρίς. (Cirlini et al., 2008)

## 2.5. Κατηγορίες βαλσάμικου ξιδιού

Το βαλσάμικο χωρίζεται σε 2 κατηγορίες, στο βαλσάμικο ξίδι και στο παραδοσιακό βαλσάμικο ξίδι. Το παραδοσιακό βαλσάμικο ξίδι είναι ελεγχόμενης ονομασίας προέλευσης (όπως η σαμπάνια) και ολόκληρη η παραγωγική του διαδικασία καθορίζεται από τη νομοθεσία. Αντίθετα η παρασκευή του εμπορικού βαλσάμικου δεν καθορίζεται από λεπτομέρειες κανονισμού.

(<http://www.internationalreports.net/europe/italy/2003/tastethe.html>; [http://www.manicaretti.com/prod\\_savo\\_bals.html](http://www.manicaretti.com/prod_savo_bals.html))

Υπάρχουν διαφορές ανάμεσα σε αυτά τα δύο βαλσάμικα. Η πρώτη κατηγορία είναι ένα βιομηχανικό ξίδι που προέρχεται από ανάμειξη κρασιού-ξιδιού και σε κάποιες περιπτώσεις προστίθενται μικρή ποσότητα καραμέλας. Παλαιώνονται σε βαρέλια για μικρό χρονικό διάστημα από δυο χρόνια ως και για λίγα χρόνια. (Solieri et al., 2008)

Η τελευταία κατηγορία είναι μιας υψηλής ποιότητας ξιδιού που παρασκευάζεται παραδοσιακά στη βόρεια Ιταλία (*Modena και Reggio Emilia*). Αυτό το προϊόν μπορεί να περιγραφεί ως ένα πολύ πυκνό ξίδι με σκούρο καφέ χρώμα και ηλικίας τουλάχιστον 12 ετών. (Solieri et al., 2008)



## 2.6. Η επιλογή ενός πραγματικού βαλσάμικου ξιδιού

Ένα πραγματικό βαλσάμικο ξίδι δεν βρίσκεται συνήθως στα *supermarkets*, εκεί κάποιος μπορεί να συναντήσει τα εμπορικά βαλσάμικα ξίδια. Αυτά είναι πολύ πιο λαμπερά και παρουσιάζουν στη γεύση μια έντονη οξύτητα . Πριν επιλέξουμε ένα ξίδι πρέπει πρώτα να είμαστε σε θέση να ξεχωρίσουμε το βαλσάμικο. Η διαδικασία είναι απλή. Αρχικά γίνεται έλεγχος στο μπουκάλι για να εξεταστεί το χρώμα. Το πραγματικό βαλσάμικο ξίδι πρέπει να είναι πολύ σκοτεινό στο χρώμα και να μοιάζει με παχύρρευστο σιρόπι. Όταν το ξίδι είναι έτοιμο , ελέγχεται από τον *DOC* ή τον *CSQA*, εποπτικούς φορείς που είναι ανάλογοι με αυτόν που επιβλέπει την ποιότητα των γαλλικών και ιταλικών κρασιών. Για το αυθεντικό βαλσάμικο ξίδι, αναζητείστε στην ετικέτα τις λέξεις *Aceto Balsamico Tradizionale di Modena* ή *Consortium of Producers of Aceto Balsamico Tradizionale di Reggio-Emilia*.

Μελετώντας τα συστατικά του προϊόντος παρατηρούμε τα ποσοστά του μούστου που περιέχει. Δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι το πραγματικό βαλσάμικο ξίδι είναι 100% μούστος αποκλειστικά από λευκά σταφύλια (της ποικιλίας *Trebbiano*). Το βαλσάμικο ξίδι που δε φέρει αυτή την ένδειξη στην ετικέτα του έχει συνήθως ωριμάσει 6 ως 12 μήνες σε ανοξείδωτες δεξαμενές ή για 2 ως 12 χρόνια σε ξύλινα βαρέλια. Τα καλύτερης ποιότητας βαλσάμικα ξίδια ωριμάζουν για πάνω από 25 χρόνια και το κόστος τους κυμαίνεται από 100 μέχρι 350 ευρώ το μπουκάλι. ( [http://www.iatronet.gr/article.asp?art\\_id=6756](http://www.iatronet.gr/article.asp?art_id=6756))



## **2.7. Η οικονομική σημασία του βαλσάμικου ξυδιού**

Στην Αυστραλία αποτελεί τρίτο σε πωλήσεις το βαλσάμικο ξίδι, έχει σταθερούς πελάτες από τον Καναδά ως την Ιαπωνία και την Νότια Αφρική, φιγουράρει στα καλύτερα καταστήματα ντελικατέσεν του κόσμου, ενώ η πρώτη ελληνική εταιρεία που παρήγαγε βαλσάμικο ξίδι στην Ελλάδα με την επωνυμία «Βαλσάμικο ξίδι Καλαμάτας Παπαδημητρίου». Πρόκειται για την εταιρεία τροφίμων Παπαδημητρίου με έδρα την Καλαμάτα, η οποία αντιστέκεται στην κρίση σε σχέση με άλλες εταιρείες τροφίμων, καθώς έχει κυρίως εξαγωγικό προφίλ διακινώντας τα προϊόντα της , όπως βαλσάμικο, μουστάρδα, σταφίδα και αποξηραμένα φρούτα, σε 26 χώρες.

Η εταιρεία υπό την καθοδήγηση της δεύτερης και τρίτης γενιάς παράγει ετησίως 2.500.000 φιάλες βαλσάμικου ξιδιού και αναμένει αύξηση τζίρου 15% για το 2012. Στόχος είναι να επεκταθεί στην Κίνα και να διεισδύσει περαιτέρω στο αεροπορικό κέτερινγκ, σε μεγάλες αεροπορικές εταιρείες της Γερμανίας, των ΗΠΑ και των Ηνωμένων Αραβικών Εμιράτων.

Σημείο αναφοράς για την εταιρεία υπήρξε η κυκλοφορία του βαλσάμικου ξιδιού και μάλιστα του πρώτου στην Ελλάδα. Επίσημα κυκλοφόρησε στο εμπόριο το 1998. Η αναγνώριση του βαλσάμικου ξιδιού στην Ελλάδα και στο εξωτερικό, κερδίζοντας μάλιστα μερίδα αγοράς από το ιταλικό που αποτελεί τον μεγάλο ανταγωνιστή. Γεγονός είναι ότι προέρχεται από την κορινθιακή σταφίδα, η οποία έχει φυσικό σκούρο χρώμα και αποτελεί την ιδανική πρώτη ύλη για το βαλσάμικο ξίδι γιατί σε αντίθεση με την συντριπτική πλειονότητα των ιταλικών δεν έχει συντηρητικά και καραμελόχρωμα.

Οι εξαγωγές αποτελούν το 75% του συνολικού τζίρου της εταιρείας και το 90% των προϊόντων παράγεται εξ ολοκλήρου στο εργοστάσιο της Θουρίας στη Μεσσηνία. Παρά την κρίση, το 2011 ο τζίρος ανήλθε στα 8 εκατ. Ευρώ από 7 εκατ.

Ευρώ το 2010 και τα *EBITDA* αναμένεται να αγγίξουν τα 700.000 ευρώ, ενώ από το 2006 ως σήμερα η εταιρεία διπλασίασε τον τζίρο.

([www.tovima.gr/PrintArticle/?aid=462658](http://www.tovima.gr/PrintArticle/?aid=462658))

## **2 . 8 . Δ ι α δ ι κ α σ ί α     π α ρ α σ κ ε υ ή ς β α λ σ ά μ ι κ ο υ   ξ ι δ ι ο ύ**

Το βαλσαμικό ξίδι της *Modena* είναι ένα πρωτότυπο και χαρακτηριστικό προϊόν του οποίου η κατανάλωση υφίσταται σε μεγάλη αύξηση παραγωγής στα έτη μεταξύ 1995 και 2003 ένα 300% της αύξησης έχει παρατηρηθεί (*Consorzi et al.*, 2007). Σχεδόν 21 εκατομμύρια λίτρα συμπυκνωμένου γλεύκους είχαν παραχθεί το 2005 με ένα αντίστοιχο ποσό των 60 εκατομμυρίων λίτρων του ξιδιού. Το *BVM* εξάγεται σε περισσότερες από 60 χώρες και το 2003 το τιμολόγιο ήταν περισσότερο από € 200 εκατομμύρια. Το βαλσαμικό ξίδι της *Modena* παράγεται σε μεγάλη κλίμακα και επιτυγχάνεται με την προσθήκη ξιδιού από κρασί

συμπυκνωμένου γλεύκους και  
καραμέλα (κατά το ανώτατο  
όριο 2 % v / v) για την  
διόρθωση του χρώματος .

Αντίθετα με τα περισσότερα  
ξίδια που γίνονται από  
ξινισμένο κρασί, το  
παραδοσιακό βαλσάμικο  
παράγεται κατ' ευθείαν από  
το μούστο . Παραδοσιακά χρησιμοποιούνται λευκά σταφύλια, της  
ποικιλίας *Trebbiano* που αναπτύσσεται στους λόφους της περιοχής *Modena* και  
της *Reggio* μια περιοχή της *Emilia-Romagna* στην Ιταλία. Η εμπειρία που  
αποκτήθηκε από δοκιμασίες και προσπάθειες αιώνων καθιέρωσαν αυτή την  
ποικιλία ως την καλύτερη πρώτη ύλη για την παραγωγή υψηλής ποιότητας  
βαλσάμικου. Τα σταφύλια σύμφωνα με τις παραδόσεις είναι καλύτερα να  
συγκομίζονται όσο το δυνατόν πιο αργά ([www.protagon.gr/?i=protagon.el.articleid=4195](http://www.protagon.gr/?i=protagon.el.articleid=4195)).

Ο φρέσκος μούστος  
μεταφέρεται σε μια δεξαμενή  
όπου θα ξεκινήσει αργός  
βρασμός . Με την διαδικασία  
αυτή έχουμε αύξηση της  
σακχαροπεριεκτικότητας ,  
καθώς το νερό εξατμίζεται ,  
ενώ το άρωμα ενισχύεται .  
Ταυτόχρονα λαμβάνει χώρα η  
φυσική αλκοολική ζύμωση , η  
οποία έχει ως αποτέλεσμα την  
παραγωγή αιθυλικής αλκοόλης .  
Η καλλιέργεια οξικών  
βακτηρίων συνήθως  
εξασφαλίζεται με την

π ρ ο σ θ ή κ η π α λ α ι ω μ έ ν ο υ  
β α λ σ ά μ ι κ ο υ ξ ι δ ι ο ύ . ( G i u d i c i  
e t a l . 2 0 0 6 )

## **2 . 8 . 1 . Π α λ α ί ω σ η β α λ σ ά μ ι κ ο υ ξ ι δ ι ο ύ**

Το αμέσως επόμενο στάδιο είναι αυτό της ωρίμανσης σε ξύλινα βαρέλια όπου εκεί το βαλσάμικο διαμορφώνει το χαρακτηριστικό και μοναδικό του άρωμα χωρίς την προσθήκη μπαχαρικών ή αρωματικών συστατικών. Η παλαίωση του βαλσάμικου (Εικόνα 4) συνδέεται με δύο βασικές έννοιες . Η πρώτη αφορά το χρόνο που παραμένει το ξύδι μέσα στο βαρέλι και η δεύτερη αφορά το χρόνο που εξαρτάται από διάφορες αλλαγές όπως φυσικές, χημικές και αισθητικές (Giudici et al, 2009).



**Εικόνα 4: Βαρέλια κατά την διάρκεια παλαίωσης**

Κ α θ ώ ς γ ί ν ε τ α ι η ζ ύ μ ω σ η κ α ι  
α φ ή ν ε τ α ι ν α π α λ α ι ώ σ ε ι , τ ο  
ξ ί δ ι μ ε τ α φ έ ρ ε τ α ι σ τ α δ ι α κ ά σ τ η  
' ' b a t t e r i a ' ' ( Ε ι κ ό ν α 5 ) , δ η λ α δ ή

σε μια σειρά από πέντε βαρέλια  
κατασκευασμένα από  
διαφορετική ξυλεία (τα πιο γνωστά δένδρα που  
χρησιμοποιούνται είναι η καστανιά, η βελανιδιά, και η μουριά) (Guidici et al.,  
2007), ξεκινώντας από το  
μεγαλύτερο και καταλήγοντας  
στο μικρότερο.



**Εικόνα 5: Μια πιθανή διαμόρφωση των βαρελιών**

Συνήθως μπαίνει πρώτα σε βαρέλι οξιάς, μεταγγίζεται (Εικόνα 6) σε μικρότερο από κερασιά, καστανιά, ή καρυδιά, και τελικά καταλήγει συχνά σε μικρότερο βαρελάκι. ([www.protagonist.gr/?i=-protagon.el.articleid=4195](http://www.protagonist.gr/?i=-protagon.el.articleid=4195))





**Εικόνα 6: Μετάγγιση ξυδιού από βαρέλι σε βαρέλι**

Τα βαρέλια βρίσκονται σε σοφίτες, έτσι ώστε να επιδρούν πάνω στα περιεχόμενα αυτών οι μεταβολές των καιρικών συνθηκών (Εικόνα 7).



**Εικόνα 7: Τα βαρέλια που βρίσκονται στις σοφίτες.**

Οι υψηλές θερμοκρασίες του καλοκαιριού ευνοούν την δραστηριότητα των μικροοργανισμών, ενώ οι ψυχροί άνεμοι του χειμώνα βοηθούν στην «ξεκούραση» και διαύγαση του. Αυτή η αρμονία με τη φύση επιτρέπει στο βαλσάμικο ξίδι να αναπτύσσεται στο βαρέλι για χρόνια αλλά και για αιώνες. ([www.protagon.gr/?i=protagon.el.articleid=4195](http://www.protagon.gr/?i=protagon.el.articleid=4195))

Στο στάδιο που πραγματοποιείται η παλαίωση στα ειδικά επιλεγμένα βαρέλια, σύμφωνα με την εμπειρία του παραγωγού, όπου τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του προϊόντος τελειοποιούνται. Εδώ λαμβάνει χώρα η εξάτμιση σε ποσοστό περίπου 10 % ανά χρόνο. Οπότε, 12 χρόνια μετά, το περιεχόμενο του γεμάτου βαρελιού των 100 λίτρων μειώνεται περίπου στα 15 λίτρα. Σημειώνουμε ότι οι ζυμώσεις ολοκληρώνονται στα μεγάλα βαρέλια, η ωρίμανση στα μεσαίου μεγέθους ενώ η παλαίωση πραγματοποιείται στα μικρότερου μεγέθους βαρέλια της "batteria". ([www.protagon.gr/?i=protagon.el.articleid=4195](http://www.protagon.gr/?i=protagon.el.articleid=4195))

## **2.8.2. Χημική εξέταση βαλσάμικου**

Η σύνθεση των παραδοσιακών βαλσάμικων ξυδιών είναι πολύ σύνθετη και δεν περιγράφεται πλήρως ακόμη. Τα σημαντικότερα συστατικά είναι τα σάκχαρα (Verzelloni et al., 2007) (κυρίως γλυκόζη και φρουκτόζη) και τα οργανικά οξέα (Cocchi et al., 2006) (κυρίως οξικό, γλυκονικό, μηλικό, τρυγικό, ηλεκτρικό οξύ). Οι κατηγορίες των ενώσεων αναφέρονται στις πτητικές ενώσεις (Duran et al., 2008) και στα αντιοξειδωτικά μόρια (Verzelloni et al., 2007), κυρίως πολυφαινόλες. (Plessi, et al., 2006). Μια σημαντική κατηγορία των μικρών ενώσεων, μελετήθηκε πρόσφατα, είναι γνωστή ως melanoidins, ένα ετερογενές μείγμα των πολυμερών που προκύπτουν από την υποβάθμιση της ζάχαρης, οι αντιδράσεις ενεργοποιούνται κατά το μαγείρεμα του γλεύκους σταφυλιών. Αυτά τα πολυμερή συμβάλλουν σε πολλές φυσικές ιδιότητες του βαλσάμικου συμπεριλαμβανομένων των φυσικοχημικών ιδιοτήτων, το δείκτη διάθλασης, τη πυκνότητα, και τις ρεολογικές ιδιότητες (Brian J. B. ,1-37).



**Παρακάτω δίνονται περιληπτικά κάποιες από τις βασικότερες αναλύσεις που γίνονται σε ένα ξίδι:**

- 1) Αρχικά γίνεται **οργανοληπτική εξέταση** του ξιδιού.
- 2) Μέτρηση **ειδικού βάρους** (πυκνότητας). Συνήθως με την πυκνομετρική μέθοδο. Το αποτέλεσμα εκφράζεται με τέσσερα δεκαδικά ψηφία.
- 3) Προσδιορισμός **τέφρας, αλκαλικότητας τέφρας**
- 4) Προσδιορισμός **PH, ολικής οξύτητας, πτητική οξύτητα**. Η ολική οξύτητα εκφράζεται σε  $\text{gr CH}_3\text{COOH} / 100 \text{ ml}$  προϊόντος με ένα δεκαδικό ψηφίο
- 5) Χρώμα - Κυμαίνεται από κίτρινο / καφέ έως καφέ / μαύρο κατά τη γήρανση, λόγω της συσσώρευσης των ενώσεων, από μη ενζυμικών αντιδράσεων ([www.protagon.gr/?i=protagon.el.articleid=4195](http://www.protagon.gr/?i=protagon.el.articleid=4195))
- 6) Ανίχνευση **βαρέων μετάλλων**. Με αποτέφρωση μπορεί να βρεθεί η ταυτότητα των μετάλλων που περιέχονται.
- 7) Προσδιορισμός **τρυγικού οξέος** (όπως στο κρασί).
- 8) Προσδιορισμός **κιτρικού οξέος και οξαλικού οξέος** (όπως στο κρασί).
- 9) Προσδιορισμός **γαλακτικού οξέος**.
- 10) Προσδιορισμός **φαινολών** (Μέθοδος ολικών φαινολικών- *Follin Ciocalteu*).
- 11) Ανίχνευση **τεχνητής χρώσης**. Γενικά στο ξύδι επιτρέπεται η προσθήκη μόνο καραμελοχρώματος. Επομένως αν θετική η ανίχνευση τεχνητής χρώσης τότε νοθεία (Βέκιος κ.α., 2008).

## 2.9. Χημικές πτυχές του βαλσάμικου ξιδιού

Είναι σημαντικό να λάβουμε υπόψη ότι η νομοθεσία για το βαλσάμικο ξίδι της *Modena* (*Aceto balsamico di Modena, BVM*) είναι πολύ πρόσφατη και γι' αυτό το λόγο τα στοιχεία που έχουν βρεθεί στη βιβλιογραφία για το προϊόν είναι πολύ φτωχά. Έτσι τα δεδομένα που αναφέρονται για το *BVM* είναι από την σύγκριση με εκείνα που αναφέρονται για το παραδοσιακό βαλσάμικο ξίδι (*TBV*).

### Σάκχαρα

Τα σάκχαρα, κυρίως φρουκτόζη και γλυκόζη, είναι τα κύρια συστατικά του βαλσάμικου ξιδιού της *Modena*, επειδή προέρχονται από το γλεύκος των σταφυλιών που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ξιδιού. Ο χυμός των σταφυλιών περιέχει δύο κύρια συστατικά, φρουκτόζη και γλυκόζη (Cocchi et al., 2007). Οι αρχικές συγκεντρώσεις των σακχάρων σε ξίδι εξαρτώνται από την ποσότητα των σταφυλιών που θα χρησιμοποιηθούν. Η επιλογή αυτή θα πρέπει να γίνεται βάσει της εμπειρίας του παραγωγού. Η παραγωγή *Disciplinar* καθορίζει την ελάχιστη πυκνότητα που πρέπει να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή του *BVM* ( $d = 1,24 \text{ g ml}^{-1}$  στους  $20^\circ \text{C}$ ) και το ελάχιστο ποσό του βρασμένου μούστου ή συμπυκνωμένου γλεύκους των σταφυλιών που μπορεί να χρησιμοποιηθεί (20% συνολικής μάζας που χρησιμοποιείται για την παραγωγή) (Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea, 2007). Το τελικό προϊόν πρέπει να παρουσιάζει συγκέντρωση των σακχάρων τουλάχιστον  $110 \text{ g L}^{-1}$ .

Η περιεκτικότητα σε σάκχαρα αυξάνεται κατά την διάρκεια της γήρανσης των παραδοσιακών βαλσάμικων ξιδιών, λόγω της σταδιακής εξάτμισης του νερού από το σύνολο των βαρελιών. Για το λόγο αυτό, τα δεδομένα της βιβλιογραφίας για την περιεκτικότητα σε σάκχαρα και/ή σε ξηρά ουσία παρουσιάζει μεγάλη ποικιλομορφία ανάλογα με το εξεταζόμενο δείγμα. Στην πραγματικότητα, οι Masino (2005) βρήκαν, αναλύοντας την ποσότητα της ζάχαρης, σε ένα σύνολο βαρελιών του *TBV*, ότι η περιεκτικότητα σε σάκχαρα αυξήθηκε στο πρώτο βαρέλι σε  $21,3^\circ \text{ Brix}$  και στο τελευταίο βαρέλι σε  $72,5^\circ \text{ Brix}$ .

Είναι σημαντικό να θυμόμαστε ότι η γλυκόζη και η φρουκτόζη είναι σάκχαρα και υπάρχουν σε αφθονία στα φρούτα (Plessi et al, 1988). Οι Scanaïno (2003) βρήκαν πως τα αναγωγικά σάκχαρα αποτελούν τα κύρια σύστατικά του *TBV*, από  $43 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$  έως  $63 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$ , η φρουκτόζη σε σχέση με την γλυκόζη σε όλα σχεδόν τα δείγματα, ενώ στα γλεύκη των σταφυλιών και τα δύο σάκχαρα είναι ισομερή.

Οι Cocchi (2006) βρήκαν επίσης την παρουσία άλλων σακχάρων σε δείγματα του *TBV*, όπως ξυλόζη, αραβινόζη, ριβόζη, μαννόζη και σακχαρόζη. Είναι πολύ δύσκολο να βρεθεί στις μελέτες βιβλιογραφία σχετικά με τα σάκχαρα του *BVM*, για το λόγο αυτό η σύνθεση του *BVM* μελετάται από την σύγκριση με τα δεδομένα σχετικά με τα σάκχαρα του *TBV*.

#### Οξύτητα και οργανικά οξέα

Για το βαλσάμικο ξίδι της *Modena* η ολική οξύτητα δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 6% (w/v) (G. U., 2007). Η ολική οξύτητα, αποτελεί μια από τις σημαντικότερες χημικές παραμέτρους τόσο για την εμπορία όσο και για την βιολογική ασφάλεια.

Η ολική οξύτητα οφείλεται στην παρουσία του οξικού οξέος αλλά και των καρβοξυλικών οξέων. Το οξικό οξύ είναι το κύριο προϊόν της οξικής ζύμωσης, αλλά στο *BVM* περιέχει πολλά άλλα καρβοξυλικά οξέα όπου παράγονται είτε από μικροβιακή ζύμωση είτε απευθείας από τα σταφύλια. Ο ποιοτικός και ποσοτικός χαρακτηρισμός του *BVM* και τα οργανικά οξέα του *TBV* θα μπορούσαν να αποτελούν ιδιαίτερο ενδιαφέρον στη μελέτη της εξέλιξης αυτών των προϊόντων κατά τη διάρκεια της ωριμανσής και της γήρανσής τους. Η ύπαρξη των καρβοξυλικών οξέων σε προϊόντα που προέρχονται από το σταφύλι έχει ερευνηθεί για μεγάλο χρονικό διάστημα τόσο από ποιοτική όσο και από ποσοτική άποψη. Οι πρώτες μελέτες για το όξινο μέρος του βαλσάμικου ξιδιού περιορίστηκαν στον προσδιορισμό της συνολικής οξύτητας (Corpini et al., 1973, Turtura and Benfenati, 1988, Stacchini et al., 1990). Ο πρώτος προσδιορισμός

της σύνθεσης των οργανικών οξέων στο βαλσάμικο και σε άλλα ξίδια έγινε από τους Plessi et al. (1989) από τις ενζυμικές τεχνικές.

Ο Giudici (1993) βρήκε ότι η ποσότητα του γλυκονικού οξέος, προϊόν του καταβολισμού της γλυκόζης από τα βακτήρια του οξικού οξέος, ήταν υψηλότερη για το παραδοσιακό βαλσάμικο ξίδι απ' ότι στο βαλσάμικο και στα ξίδια από κρασί. Για το λόγο αυτό, το γλυκονικό οξύ προτάθηκε σαν κριτήριο αυθεντικότητας για το παραδοσιακό βαλσάμικο ξίδι. Η έρευνα επεκτάθηκε και σε διαφορετικής ηλικίας δείγματα του παραδοσιακού βαλσάμικου ξιδιού και σε άλλα οργανικά οξέα (Giudici et al., 1994), που καθορίζονται από ενζυμικές μεθόδους. Τα πειραματικά αποτελέσματα επιβεβαιώνουν την υψηλή τιμή του γλυκονικού οξέος στο *TBV* ( $0,68-1,14\text{ g } 100\text{ g}^{-1}$ ) σε σύγκριση με το *BVM* ( $0,20\text{ g } 100\text{ g}^{-1}$ ) και το ξίδι από κρασί ( $0,20\text{ g } 100\text{ g}^{-1}$ ) επίσης δείχνει ότι η ποσότητα του αυξάνεται με την ηλικία. Το τρυγικό οξύ υπάρχει σε ποσοστό μεταξύ  $0,24$  και  $0,86\text{ g } 100\text{ g}^{-1}$ . Το μηλικό οξύ παρουσιάζει υψηλότερες τιμές για το *TBV* ( $0,89-1,23\text{ g } 100\text{ g}^{-1}$ ) σε σύγκριση με το *BVM* ( $0,27\text{ g } 100\text{ g}^{-1}$ ) και το ξίδι από κρασί ( $0,08\text{ g } 100\text{ g}^{-1}$ ). Το Γαλακτικό οξύ, ανιχνεύθηκε στο *TBV* σε υψηλή συγκέντρωση (περίπου  $2\text{ g } 100\text{ g}^{-1}$ ) και παραμένει σταθερό κατά τη διάρκεια της γήρανσης.

### Αλκοόλες και πτητικές ουσίες

Όταν ένα βαλσάμικο ξίδι έχει ωριμάσει, διαθέτει πολυάριθμες πτητικές και μη πτητικές οργανικές και ανόργανες ουσίες. Ανάμεσα στις πολυάριθμες αλκοόλες που βρέθηκαν στο ξίδι, είναι η γλυκερόλη που παρουσιάζεται σε μεγάλη ποσότητα σαν παραπροϊόν της αλκοολικής ζύμωσης από μονοσακχαρίτες. Η γλυκερίνη βοηθά να μεταδοθεί ένα απαλό, βελούδινο άρωμα στο ξίδι και αποτελείται σαν δείκτης της ποιότητας του βαλσάμικου ξιδιού. Η ξυλιτόλη, υπάρχει πάντα στα φρούτα, μπορεί να σχηματιστεί από αερόβιες ζύμες.

Οι Plessi et al. (1988) έδειξαν ότι η γλυκερόλη και η ξυλιτόλη υπήρχαν σε πολλά δείγματα ξιδιού και βαλσάμικου ξιδιού που έχουν αναλυθεί. Βρέθηκε ξυλιτόλη σε πολύ μικρές ποσότητες. Επίσης, βρέθηκε αιθανόλη σε όλα τα δείγματα, αλλά σε μέτριες ποσότητες. Είναι σημαντικό να θυμόμαστε ότι στο βαλσάμικο ξίδι της Modena, η παρουσία της αιθανόλης είναι κάτω από  $1,5\%$  (v/v)

(Cirilini, 2008). Οι πτητικές ενώσεις και οι αλκοόλες είναι πολύ σημαντικές, διότι παίζουν σημαντικό ρόλο στο αρωματικό μέρος του κρασιού και του ξιδιού.

Για να μελετηθεί το πτητικό μέρος, θα πρέπει να μην υπάρχουν ουσίες και να συγκεντρωθεί ένας κατάλληλος βαθμός για την αναλυτική ανίχνευση. Στην πραγματικότητα, οι Gerbi et al. το 1992 βρήκαν πολύ καλά αποτελέσματα με την εξαγωγή των πτητικών ενώσεων από το ξίδι από μια ρητίνη Extrelut και τον προσδιορισμό διαφόρων ουσιών από αναλύσεις αέριας χρωματογραφίας.

### Μέταλλα

Στο βαλσάμικο ξίδι υπάρχουν τα εξής : Mg, Ca, Fe, Mn, Co, Zn, Cu και Pd (Del Signore et al., 1998). Σε γενικές γραμμές, το κρασί και το βαλσάμικο ξίδι περιέχουν σχετικά υψηλά επίπεδα σε μόλυβδο.

Γενικά, το κρασί και το βαλσάμικο ξίδι μπορούν να περιέχουν σχετικά υψηλά επίπεδα μολύβδου. Ο μόλυβδος όπως και άλλα στοιχεία μπορούν να προέλθουν από μόλυνση κατά την διάρκεια της παραγωγής του ξιδιού. (Ndung'u et al., 2004)

Τα ιχνοστοιχεία καθορίστηκαν από τους Del Signore et al. (1998). Ο μόλυβδος είναι γνωστός για τα αποτελέσματα της τοξικότητάς του στους ζωντανούς οργανισμούς. Η συγκέντρωση αυτού του μετάλλου είναι υψηλότερη εάν συγκριθεί με το αναφερόμενο όριο του νόμου. Η συγκέντρωση του Μαγγανίου βρέθηκε κατά την ανίχνευση. Η συγκέντρωση του Fe είναι σημαντικά υψηλή λόγω του σχηματισμού των διαλυμάτων. Το κοβάλτιο υπήρχε σε δείγματα ξιδιού και στο TBV σε υψηλά επίπεδα κατά την ανίχνευση. Η συγκέντρωση του Cu είναι σταθερή, περνώντας από το νεότερο ξίδι σε παλαιότερο. Ο ψευδάργυρος

υπάρχει σε υψηλότερη συγκέντρωση σε παλαιό *TBV*. Το κάδμιο είναι τοξικό μέταλλο για την ανθρώπινη υγεία και βρέθηκε κατά την ανίχνευση.

### Αμινοξέα

Οι πληροφορίες σχετικά με τη σύνθεση των αμινοξέων του βαλσάμικου ξιδιού δεν είναι πολύ πλούσιες. Είναι γνωστό ότι τα βακτήρια στο κρασί χρησιμοποιούν την αιθανόλη, τα ελεύθερα αμινοξέα και η αμμωνία χρησιμοποιείται ως πηγή άνθρακα και ενέργειας. Μερικά αμινοξέα είναι οι μεσάζοντες μερικών πτητικών ενώσεων που μπορούν να επηρεάσουν την ποιότητα του ξιδιού (Maestre et al., 2008). Η L-προλίνη είναι παρούσα σε υψηλή συγκέντρωση στο γλεύκος και δεν μπορεί να υποβαθμιστεί με την απουσία του μοριακού οξυγόνου, κατά συνέπεια είναι το αφθονότερο αμινοξύ στο κρασί, στο ξίδι και στο βαλσάμικο ξίδι της *Modena*.

Η πρώτη ολοκληρωμένη έρευνα για τα αμινοξέα των βαλσάμικων και των άλλων ξιδιών έγινε από τους Erbe and Brueckner (1998) δείχνοντας ότι τα αφθονότερα αμινοξέα είναι η προλίνη και η αλανίνη. Οι Chiavaro et al. (1998) βρήκαν έναν συσχετισμό μεταξύ της προλίνης D/L και της ηλικίας του *TBV*, στην πραγματικότητα η αναλογία της προλίνης D/L μειώνεται κατά την διάρκεια της γήρανσης.

Το ελεύθερο L-προλίνη είναι το σημαντικότερο αμινοξύ στα ξίδια από κρασί και μεγάλες ποσότητες αυτού του αμινοξέος χρησιμοποιούνται στο γλεύκος για την παραγωγή του ξιδιού (Tesfaye et al., 2002). Το D-proline θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως δείκτης της γήρανσης και κατά συνέπεια για τους ελέγχους της ποιότητας και της αυθεντικότητας.

## *Β' Πειραματικό Μέρος*



Για το πειραματικό μέρος χρησιμοποιήθηκαν 6 εμπορικά βαλσάμικα ξίδια τυχαίας επιλογής για να μετρήσουμε τις παρακάτω παραμέτρους: μέτρηση του χρώματος, προσδιορισμός του pH, μέτρηση ειδικού βάρους-πυκνότητας, μέτρηση διαλυτών στερεών συστατικών, προσδιορισμός πτητικής οξύτητας, προσδιορισμός της ολικής ή ογκομετρούμενης οξύτητας, μέτρηση της τέφρας και του νατρίου και μέθοδος για την εκτίμηση των ολικών φαινολών. Τα βαλσάμικα που χρησιμοποιήθηκαν είναι ( από τα αριστερά προς τα δεξιά: Gaea Μεσόγειος, Carrefour, Papadimitriou, Top, Altis, Carrefour σε σπρεϋ) :



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### Μεθοδολογία

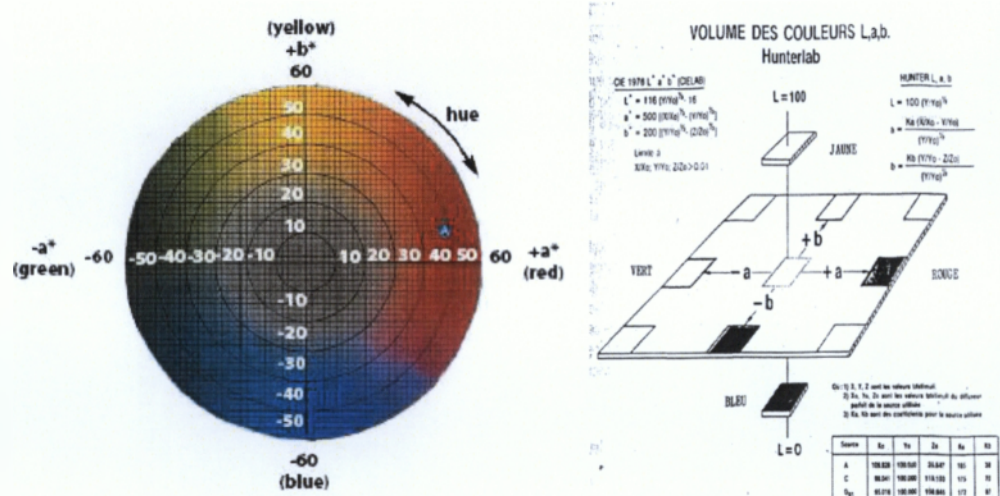
#### 3.1. Μέτρηση χρώματος

Η μέτρηση του χρώματος του βαλσάμικου προσδιορίσθηκε με το χρωματόμετρο Minolta (Model CR-300, Minolta Co Ltd Osaka) (Εικόνα 15). Πριν από κάθε μέτρηση το όργανο ρυθμιζόταν με λευκή πλάκα βαθμονόμησης ( $Y=92,6$ ,  $X=0,3135$  και  $y=0,3193$ ). Η καταγραφή των χρωματικών τιμών στο τριαξονικό σύστημα συντεταγμένων  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ . Η παράμετρος  $L^*$  αποδίδει τη

φωτεινότητα (δηλαδή πόσο ανοιχτό ή σκούρο είναι το χρώμα) και μεταβάλεται μεταξύ 0 (μαύρο) και 100 (λευκό). Στον οριζόντιο άξονα η χρωματική τιμή  $a^*$  δίνει το πράσινο ( $-a^*$ ) ή το κόκκινο χρώμα ( $+a^*$ ), ενώ η χρωματική τιμή  $b^*$  αποδίδει το κίτρινο ( $+b^*$ ) ή το μπλε ( $-b^*$ ) (Mc Guire, 1992). Για την σύγκριση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκαν οι  $L^*$  και  $C^*$  (Chroma). Το  $C^*$ , που αποτελεί τους δείκτες του κορεσμού και της έντασης του χρώματος, υπολογίζεται από το  $a^*$  και  $b^*$  σύμφωνα με τη παρακάτω εξίσωση:

$$C^* = (a^*)^2 + (b^*)^2$$

Η τιμή  $C^*$  αντιπροσωπεύει την υποτείνουσα ενός ορθογωνίου τριγώνου με κορυφές τα σημεία (0,0), ( $a^*$ ,  $b^*$ ) και ( $a^*$ , 0) (Lancaster *et al* ,1997).



**Εικόνα 8: Τριχρωματικό διάγραμμα Hunter**

Κατά την συγκεκριμένη διαδικασία το χρώμα του βαλσάμικου μετρήθηκε με πολύ μικρή ποσότητα σε ύαλο ωρολογίου (Εικόνα 9). Έτσι ώστε τα αποτελέσματα που θα παίρναμε να είναι πιο αξιόπιστα διότι το βαλσάμικο είναι πολύ σκούρο.



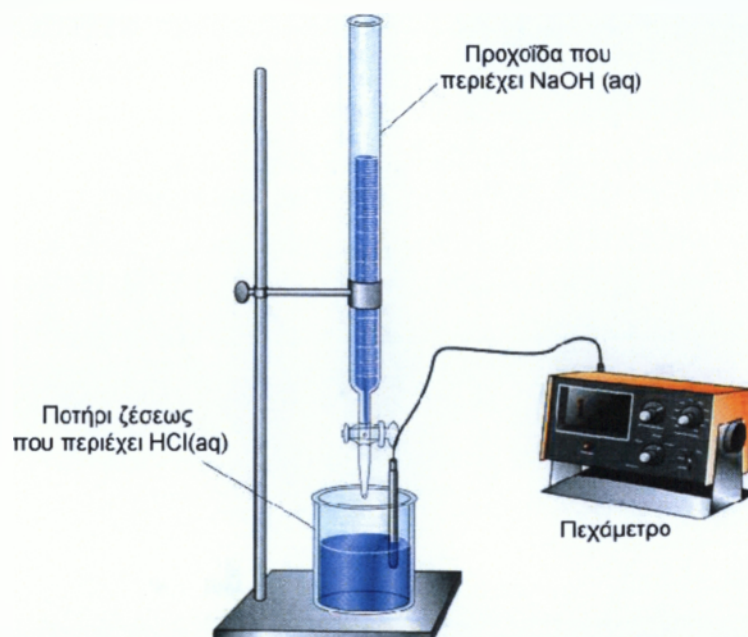
**Εικόνα 9: Μέτρηση χρώματος βαλσάμικου σε ύαλο**

**Πίνακας 1: Ενδείξεις χρωματόμετρου με ύαλο**

| Δείγματα                   | *L    | *a    | *b    | Chroma  |
|----------------------------|-------|-------|-------|---------|
| <i>Gaea<br/>Μεσόγειος</i>  | 15,06 | 7,87  | 8     | 125,93  |
| <i>Carrefour</i>           | 7,6   | -3,01 | 13,11 | 180,93  |
| <i>Papadimitriou</i>       | 4,16  | 35,55 | 6,96  | 1312,24 |
| <i>Top</i>                 | 11,56 | 0,7   | 3,9   | 15,7    |
| <i>Altis</i>               | 10,42 | 0,66  | 4,75  | 22,99   |
| <i>Carrefour<br/>σπρεϋ</i> | 16,78 | 0,65  | 1,55  | 2,82    |

### 3.2. Προσδιορισμός του pH

Το κρασί περιέχει πλήθος οξέων στη σύστασή του (τρυγικό, μηλικό, κιτρικό, ηλεκτρικό κ. α.) το σύνολο των οποίων διαμορφώνει την τιμή του pH και το σύνολο του προσδίδουν την όξινη γεύση.



**Εικόνα 10: Μέτρηση του pH κατά τη διάρκεια της ογκομέτρησης**

**Πίνακας 2: Μετρήσεις pH**

| Δείγματα                | pH   | Τυπική απόκλιση |
|-------------------------|------|-----------------|
| <i>Gaea Μεσόγειος</i>   | 3    | 0,07            |
| <i>Carrefour</i>        | 2,74 | 0,03            |
| <i>Papadimitriou</i>    | 2,57 | 0,01            |
| <i>Top</i>              | 2,82 | 0,06            |
| <i>Altis</i>            | 2,85 | 0,04            |
| <i>Carrefour, σπρεϋ</i> | 2,68 | 0,01            |

### 3.3. Προσδιορισμός ειδικού βάρους – πυκνότητας

Είναι όργανο που χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της πυκνότητας και της περιεκτικότητας υγρών. Αποτελούνται συνήθως από ένα κλειστό γυάλινο σωλήνα, που το επάνω άκρο του είναι επίμηκες και έχει μία κλίμακα (Εικόνα 11).

Στο κάτω μέρος ο σωλήνας γίνεται πλατύτερος και περιέχει ορισμένη ποσότητα από σκάγια ή υδράργυρο, για την αύξηση του βάρους του οργάνου. Αν περιέχει υδράργυρο το μπομόμετρο είναι δυνατό να μετασχηματιστεί κατάλληλα, ώστε εκτός από την πυκνότητα του υγρού, να δίνει και τη θερμοκρασία του.



Εικόνα 11 : Μπομόμετρο ([www.live-pedia.gr](http://www.live-pedia.gr))

Για να μετρήσουμε τη πυκνότητα ενός υγρού, βυθίζουμε το όργανο κάθετα σ' αυτό και το αφήνουμε να ισορροπήσει. Η ένδειξη της κλίμακας που βρίσκεται στην επιφάνεια του υγρού είναι και η ζητούμενη πυκνότητα.



Η λειτουργία των μπομόμετρων στηρίζεται στην αρχή του Αρχιμήδη. Δηλαδή, όταν ένα σώμα (στην προκειμένη περίπτωση το αραιόμετρο) ισορροπεί μέσα σε υγρό, βυθίζεται τόσο λιγότερο, όσο πυκνότερο είναι το υγρό. Με κατάλληλο μετασχηματισμό του κάτω μέρους του οργάνου και με χρησιμοποίηση κατάλληλης ποσότητας υδραργύρου, μπορούμε να κατασκευάσουμε αραιόμετρα που μετρούν πυκνότητα υγρών ελαφρότερων του νερού ή και υγρών βαρύτερων του νερού.

### Διαδικασία

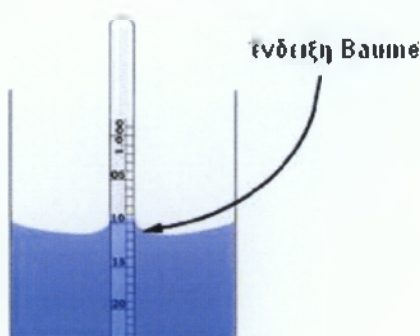
Σε ογκομετρικό κύλινδρο 250 ή 100 ml (Εικόνα 12) προσθέτουμε περίπου 200 ml δείγματος.



Εικόνα 12: Ογκομετρικός κύλινδρος ([www.live-pedia.gr](http://www.live-pedia.gr))

Η προσθήκη γίνεται προσεκτικά για να μη δημιουργηθούν φυσαλίδες που θα αλλοιώσουν το αποτέλεσμα της μέτρησης. Βυθίζουμε προσεκτικά το πυκνόμετρο και το αφήνουμε να ηρεμήσει. Σημειώνουμε την ένδειξη του μπομόμετρου (Εικόνα 13) το σημείο που η πάνω επιφάνεια του υγρού συναντά το βαθμονομημένο λαιμό του πυκνόμετρου. Μετράμε με θερμοκρασία του δείγματος μέσα στο σωλήνα και σημειώνουμε το αποτέλεσμα.





**Εικόνα 13: Ένδειξη μπουτόμετρου**

Για να είμαστε ακριβείς πρέπει να συμπεριλάβουμε και τον παράγοντα θερμοκρασία. Για τη διόρθωση της τιμής, για κάθε βαθμό θερμοκρασίας πάνω από τους  $20^{\circ}\text{C}$  προσθέτουμε 0,05 για κάθε βαθμό κάτω από τους  $20^{\circ}\text{C}$  αφαιρούμε 0,05.

Με το μπουτόμετρο μπορούμε να παρακολουθούμε την πορεία ωρίμανσης των σταφυλιών (πριν τον τρύγο) ενώ μπορούμε επίσης να παρακολουθήσουμε τη σταδιακή μείωση των σακχάρων, κατά τη διάρκεια της ζύμωσης.

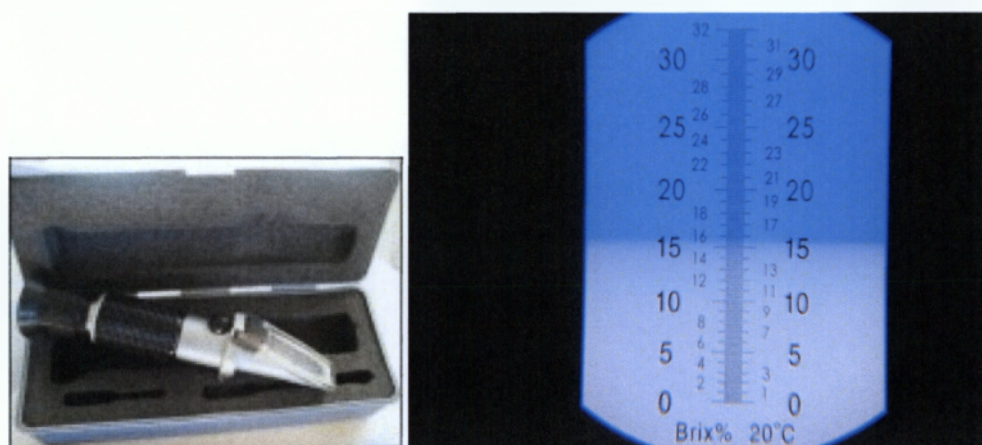
**Πίνακας 3: Προσδιορισμός ειδικού βάρους-πυκνότητας (g/ml)**

| Δείγματα                | P=g/ml |
|-------------------------|--------|
| <i>Gaea Μεσόγειος</i>   | 9,402  |
| <i>Carrefour</i>        | 8,001  |
| <i>Papadimitriou</i>    | 3,402  |
| <i>Top</i>              | 6,802  |
| <i>Altis</i>            | 13,999 |
| <i>Carrefour, σπρεν</i> | 9,998  |

### **3.4. Μέτρηση Διαλυτών στερεών συστατικών στο βαλσάμικο**

Προκειμένου για τον διαθλασιμετρικό προσδιορισμό δεν είναι απαραίτητη η καθίζηση ή η φυγοκέντριση του δείγματος. Το διαθλασίμετρο (Εικόνα 14), είναι ένα σχετικά απλό εργαλείο το οποίο μας επιτρέπει να μετρήσουμε την περιεκτικότητα των σακχάρων.

Αυτό επιτυγχάνεται με πολύ απλό τρόπο, ρυθμίζουμε το διαθλασίμετρο στους 0 ° Brix με απεσταγμένο νερό και στους 20 ° Brix με το βαλσάμικο, αποτυπώνεται η διάθλασης του φωτός που διαπερνά το δείγμα μας, σε βαθμονομημένη κλίμακα η οποία εκφράζεται σε βαθμούς Brix. Τοποθετούμε μόνο 1-2 σταγόνες δείγματος για την κάθε μέτρηση πάνω στο πρίσμα. Κλείνουμε το κάλυμμα του οργάνου και το στρέφουμε προς το φώς για να διαβάσουμε τις ενδείξεις. Έτσι μπορούμε να κάνουμε όσες μετρήσεις νομίζουμε απαραίτητες κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας.



**Εικόνα 14: Διαθλασίμετρο και ενδείξεις διαθλασίμετρου**

**Πίνακας 4: Προσδιορισμός των διαλυτών στερεών συστατικών**

| Δείγματα                        | Διαλυτά Στερεά<br>Συστατικά | Τυπική<br>απόκλιση |
|---------------------------------|-----------------------------|--------------------|
| <i>Gaea</i><br><i>Μεσόγειος</i> | 36                          | 0,00               |
| <i>Carrefour</i>                | 15,3                        | 0,35               |

|                            |      |      |
|----------------------------|------|------|
| <i>Papadimitriou</i>       | 24,2 | 0,85 |
| <i>Top</i>                 | 30   | 0,00 |
| <i>Altis</i>               | 42   | 0,07 |
| <i>Carrefour<br/>σπρευ</i> | 20   | 0,07 |

### 3.5. Προσδιορισμός της πτητικής οξύτητας

Λέγοντας πτητική οξύτητα σε ένα κρασί ή ξίδι εννοούμε το σύνολο των οξέων που αποστώνται. Επειδή το οξικό οξύ είναι το σπουδαιότερο οξύ του ξιδιού, η πτητική οξύτητα σχεδόν ταυτίζεται με βαθμό του ξιδιού. Ο προσδιορισμός είναι αρκετά εύκολος καθώς αρκεί να εξουδετερώσουμε το οξικό οξύ με ένα αλκαλικό διάλυμα για να προσδιορίσουμε το βαθμό του ξιδιού. Το διάλυμα του υδροξειδίου του νατρίου NaOH (N). Ο δείκτης κυανού χρώματος της βρωμοθυμόλης (BBT) παρασκευάζεται αν διαλύσουμε 1 gr σε 60 ml καθαρής αλκοόλης, ακόμα 100 ml απεσταγμένο νερό, λίγες σταγόνες NaOH, μέχρι να γίνει μπλε το χρώμα και τέλος ξανά απεσταγμένο νερό μέχρι να συμπληρώσουμε 250 ml διαλύματος (Βέκιος κ.α, 2008).

#### Διαδικασία

Σε μια κωνική φιάλη 200 ml, προστέθηκαν με σιφώνιο ακριβείας 10 ml ξιδιού και 4-5 σταγόνες δείκτη BBT. Σε βαθμολογημένη προχοΐδα έχουμε βάλει το αλκαλικό διάλυμα του NaOH (N). Τοποθετούμε την κωνική φιάλη κάτω από την άκρη της προχοΐδας και ρίχνουμε με προσοχή το αλκαλικό διάλυμα. Το χρώμα του ξιδιού σιγά-σιγά μεταβάλλεται και από κίτρινο γίνεται μπλε. Μόλις μια σταγόνα δώσει καθαρό μπλε χρώμα, σταματάμε τη μέτρηση και διαβάζουμε την κατανάλωση στην προχοΐδα. Αν καταναλώσουμε  $n$  ml NaOH, τότε πολλαπλασιάζουμε με το 0,6 και το αποτέλεσμα μας δίνει το βαθμό του ξιδιού (Βέκιος, κ.α. 2008).

**Πίνακας 5: Προσδιορισμός πτητικής οξύτητας (g/l)**

| Δείγματα                | Μέσος όρος | Πτητική Οξύτητα (g/L) | Τυπική Απόκλιση |
|-------------------------|------------|-----------------------|-----------------|
| <i>Gaea Μεσόγειος</i>   | 48,43      | 29,64                 | 1,25            |
| <i>Carrefour</i>        | 45         | 54                    | 0,00            |
| <i>Papadimitriou</i>    | 44,97      | 53,88                 | 0,06            |
| <i>Top</i>              | 48,9       | 58,8                  | 0,17            |
| <i>Altis</i>            | 49,87      | 60                    | 0,23            |
| <i>Carrefour, σπρεν</i> | 52,4       | 63                    | 0,10            |

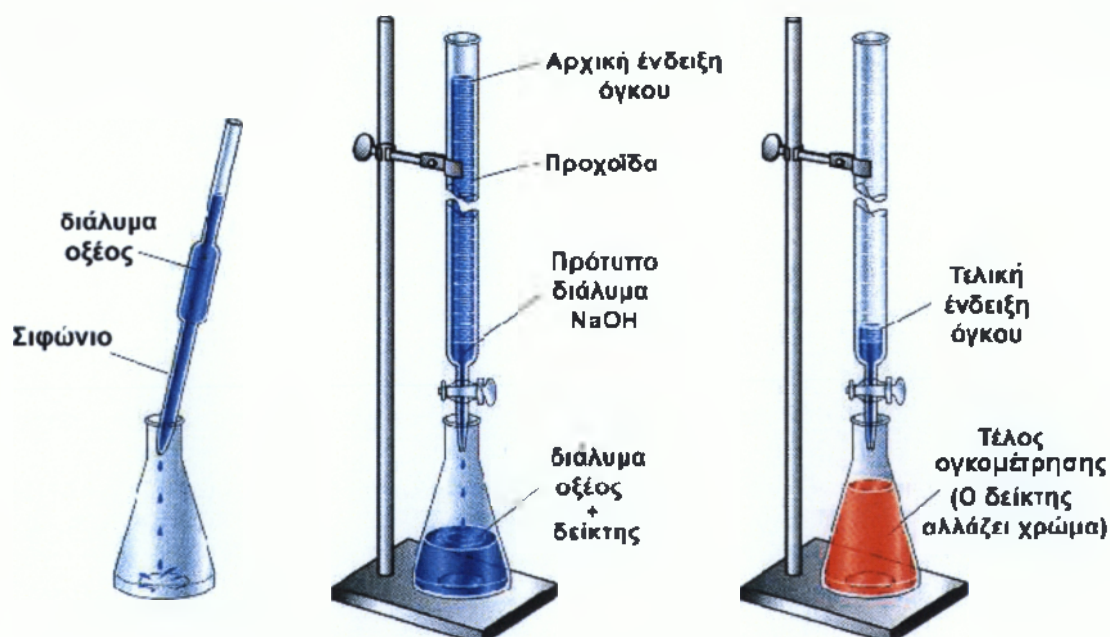
Για την μέτρηση της πτητικής οξύτητας έγιναν τρεις επαναλήψεις

### 3.6. Προσδιορισμός της ολικής οξύτητας<sub>1</sub>

Ο προσδιορισμός της ολικής οξύτητας<sub>1</sub> είναι μια από τις σημαντικότερες χημικές αναλύσεις του κρασιού, διότι είναι ο δείκτης της έντασης της όξινης γεύσης, αλλά ακόμη, και σε συνδυασμό με άλλες αναλύσεις , μας δίνει πληροφορίες για την υγιεινή κατάσταση του κρασιού (π.χ., ασθένεια από βακτήρια που προσβάλλουν το τρυγικό οξύ).

Διαδικασία:

- Ελήφθησαν 5 ml από το ξίδι και προσθέσαμε 250 ml απεσταγμένο νερό και κάναμε αραιώση μέχρι να εξαλειφθεί το έντονο χρώμα του βαλσάμικου ξιδιού.
- Από το αραιωμένο διάλυμα παίρνουμε 5 ml και το προσθέτουμε σε κωνική των 100 ml και στη συνέχεια προσθέσαμε 2 με 3 σταγόνες δείκτη φαινολοφθαλεΐνης
- Σημειώθηκε η αρχική ένδειξη της προχοΐδας.
- Ρίξαμε αργά και υπό συνεχή ανάδευση, το διάλυμα του 0,1 NaOH από την προχοΐδα στην κωνική φιάλη μέχρι που να εμφανιστεί το ρόδινο χρώμα της φαινολοφθαλεΐνης στο βασικό περιβάλλον. Κατά τη διάρκεια της ογκομέτρησης, κρατήσαμε και γυρίσαμε τη στρόφιγγα, ενώ με το δεξί χέρι αναδεύουμε το διάλυμα που τιτλοδοτούμε περιστρέφοντας την κωνική φιάλη.
- Σημειώνουμε την τελική ένδειξη της προχοΐδας.
- Επαναλαμβάνουμε τα παραπάνω βήματα άλλες δύο φορές ώστε να πάρουμε συνολικά τρεις μετρήσεις. Βγάζουμε το μέσο όρο των μετρήσεων.



Εικόνα 15: Παρουσίαση της ογκομέτρησης

**Πίνακας 6: Μέτρηση ολικής ή ογκομετρούμενης οξύτητας**

| Δείγματα               | Μέσος όρος | % w/v | Τυπική Απόκλιση |
|------------------------|------------|-------|-----------------|
| <b>Gaea Μεσόγειος</b>  | 0,53       | 0,80  | 0,06            |
| <b>Carrefour</b>       | 1,16       | 1,75  | 0,21            |
| <b>Papadimitriou</b>   | 1,16       | 1,75  | 0,29            |
| <b>Top</b>             | 1,06       | 1,60  | 0,06            |
| <b>Altis</b>           | 0,96       | 1,45  | 0,06            |
| <b>Carrefour σπρεϋ</b> | 1,1        | 1,65  | 0,10            |

Για την μέτρηση της ολικής οξύτητας έγιναν τρεις επαναλήψεις

### 3.7. Μέθοδος προσδιορισμού τέφρας και νατρίου

Η τέφρα είναι τα ανόργανα συστατικά που παραμένουν μετά την αποτέφρωση ενός εκχυλίσματος οίνου. Τα περιεχόμενα ανόργανα υλικά σε οίνο κυμαίνονται μεταξύ 2 με 3 mg/l και ανέρχονται στα 10 % του ελεύθερου σακχάρου εκχυλίσματος.

Αρχή της μεθόδου: Αποτέφρωση του στερεού υπολείμματος του οίνου έως ότου καεί τελείως ο άνθρακας σε θερμοκρασία από  $525 \pm 25^{\circ}\text{C}$ . Η ποσότητα της



τέφρας εκφράζεται σε γραμμάρια ανά λίτρο και προσδιορίζεται με προσέγγιση 0,03 g.

Ξηρή καύση ή αποτέφρωση (Dry Ashing): Η οργανική ουσία του βαλσάμικου καταστρέφεται με ελεγχόμενη θέρμανση ( σε κλίβανο, στους 500 °C περίπου) (Εικόνα 16) και τα συστατικά που απομένουν στη τέφρα μετά την καύση διαλυτοποιούνται σε διάλυμα υδροχλωρικού οξέος.

**Τέλεια καύση:** Η τέφρα έχει ανοικτό σταχτί χρώμα

**Ατελής καύση :** Η τέφρα έχει σκούρο σταχτί προς μαύρο χρώμα.



Εικόνα 16: Κλίβανος, εργαστήριο εδαφολογίας αιθ. 69

### Διαδικασία



- Αποξηράναμε και προσδιορίσαμε την υγρασία στα δείγματα των βαλσάμικων.
- Ζυγίσαμε 4gr δείγματος βαλσάμικου και τα τοποθετήσαμε σε κάψες από πορσελάνη για ξηρή καύση.
- Μετά την διαδικασία της καύσης (πρώτα αφήσαμε τις κάψες να κρυώσουν), και συμπληρώσαμε 1 - 2 ml απεσταγμένο νερό σε κάθε κάψα
- Προσθέσαμε περίπου 2-3 ml HCL 1:1.
- Μεταφέραμε τις κάψες σε υδατόλουτρο (Εικόνα 17) και τις αφήσαμε εκεί για 15 λεπτά.



**Εικόνα 17 : Υδατόλουτρο και κάψες με το δείγμα, εργαστήριο  
εδαφολογίας αιθ. 69**

- Διηθήσαμε το υπερκείμενο υγρό με ηθμό σε ογκομετρική φιάλη των 50 ml (Εικόνα 18), πλύναμε τον ηθμό με απεσταγμένο νερό. Τα 50 ml που προέκυψαν θα χρησιμοποιηθούν για τον προσδιορισμό των στοιχείων με το όργανο της ατομικής απορρόφησης για μέτρηση Na



**Εικόνα 18: Οι ογκομετρικές φιάλες, εργαστήριο εδαφολογίας αιθ. 69**

**Πίνακας 7: Προσδιορισμός ξηρού βάρους (%)**

| Δείγματα               | Ξ.Β % | Τυπική απόκλιση |
|------------------------|-------|-----------------|
| <i>Gaea Μεσόγειος</i>  | 0,75  | 15,49           |
| <i>Carrefour</i>       | 0,5   | 17,48           |
| <i>Papadimitriou</i>   | 0,75  | 17,04           |
| <i>Top</i>             | 0,25  | 17,48           |
| <i>Altis</i>           | 1,75  | 10,74           |
| <i>Carrefour Σπρεν</i> | 0,25  | 18,18           |

Παλαιότερα ο προσδιορισμός του νατρίου στους οίνους συγκεκριμένα ήταν κάτι σπάνιο. Σήμερα όμως με την αναγνώριση του ρόλου του νατρίου σε σχέση με την διατροφή ο προσδιορισμός του νατρίου γίνεται συχνότερα. Η μέθοδος που προτείνεται από τον ΕΟΚ είναι ο προσδιορισμός που γίνεται με την βοήθεια του φλογοφωτόμετρου (Εικόνα 19).



**Εικόνα 19: Φλογοφωτόμετρο, εργαστήριο εδαφολογίας 69**

Αρχή της μεθόδου: Το νάτριο προσδιορίζεται με την βοήθεια φλογοφωτόμετρου, δια μετρήσεως της έντασης της ακτινοβολίας σε 589, 0 και 589, 6 nm που εκπέμπονται μέσα στη φλόγα ενός καυστήρα αερίου καύσεως που περιέχει το προϊόν του αραιωμένου βαλσάμικου κατά δέκα φορές ή περισσότερο.

**Πίνακας 8: Προσδιορισμός νατρίου (mg/l)**

| Δείγματα                  | %    |
|---------------------------|------|
| <i>Gaea Μεσόγειος</i>     | 0,15 |
| <i>Carrefour</i>          | 0,06 |
| <i>Papadimitriou</i>      | 0,06 |
| <i>Top</i>                | 0,05 |
| <i>Altis</i>              | 0,07 |
| <i>Carrefour, σε σπρε</i> | 0,04 |

### 3.8. Μέθοδος για την εκτίμηση των ολικών φαινολών του βαλσάμικου (Αντίδραση Folin-Ciocalteu, F-C)

Η μέθοδος Folin –Ciocalteu, για την μέτρηση των ολικών φαινολικών, είναι μια φωτομετρική μέθοδος που αναπτύχθηκε αρχικά το 1927 για τον προσδιορισμό πρωτεϊνών. Στη συνέχεια οι Singleton και Rossi βελτίωσαν τη μέθοδο και τη χρησιμοποίησαν για τον προσδιορισμό των ολικών φαινολών στο κρασί. Η μέθοδος έγινε πολύ δημοφιλής και έκτοτε χρησιμοποιείται ευρέως για τον προσδιορισμό του φαινολικού περιεχομένου διαφόρων φυσικών προϊόντων. (Αποστολοπούλου, 2011)

#### Αντιδραστήρια :

- Άνυδρο ανθρακικό νάτριο
- Γαλλικό οξύ
- Αντιδραστήριο Folin-Ciocaltaeu(F-C)

Γαλλικό οξύ: Ζυγίζονται 0,500 g γαλλικού οξέος σε ζυγό ακριβείας. Σε μια ογκομετρική φιάλη των 100 ml διαλύω τα 0,500 g γαλλικού οξέος με νερό.

Άνυδρο ανθρακικό νάτριο: Διαλύω 45 g άνυδρου ανθρακικού νατρίου σε 100 ml νερό και το φέρνω σε βρασμό.

Folin-Ciocalteau: Αραιώνεται το αντιδραστήριο με αραιώση 1:1 σε νερό (δηλαδή 15 ml αντιδραστηρίου αραιώνονται με 15 ml νερό).

#### Διαδικασία:

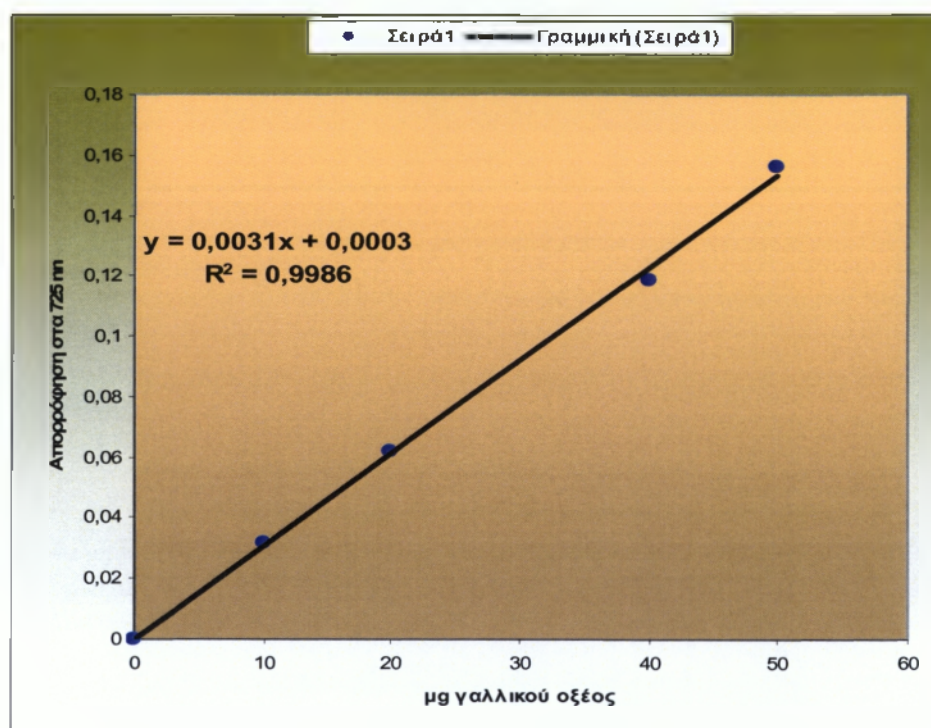
Για να κατασκευαστεί η καμπύλη αναφοράς προσθέσαμε 0,1,2,3,5,10,15,20 ml από το παραπάνω φαινολικό διάλυμα σε μια ογκομετρική φιάλη των 100 ml και μετά γεμίσαμε μέχρι την χαραγή με νερό. Αυτά τα φαινολικά διαλύματα θα έχουν συγκεντρώσεις των 0,50,100,150,250,500,650 και 700 ml/l γαλλικού οξέος. (Αναστασοπούλου, 2011)



**Πίνακας 9: Χρησιμοποιηθέντα διαλύματα για κατασκευή πρότυπης καμπύλης**

| mg γαλλικού | Abs corrected |
|-------------|---------------|
| 0           | 0             |
| 10          | 0,032         |
| 20          | 0,062         |
| 40          | 0,119         |
| 50          | 0,156         |

**Γράφημα 1: Πρότυπη καμπύλη γαλλικού οξέος**



Από τα πρότυπα διαλύματα ελήφθησαν 1 ml διαλύματος και προσθέσαμε 5ml H<sub>2</sub>O και 5 ml F-C μετά την πάροδο 3 λεπτών προσθέσαμε 1 ml Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> το μείγμα ανακινείται. Ακολουθεί αραιώση με απεσταγμένο H<sub>2</sub> O μέχρι όγκου 10 ml. Τα μείγματα ανακινούνται ξανά και φυλάσσονται στο σκοτάδι για 1 ώρα. Το προϊόν φωτομετρείται στα 725 nm.

**Πίνακας 10: Μετρήσεις ολικών φαινολών (mg/l gallic)**

| Δείγματα                   | mg/l GAL | Τυπική απόκλιση |
|----------------------------|----------|-----------------|
| <i>Gaea<br/>Μεσόγειος</i>  | 316,03   | 0,02            |
| <i>Carrefour</i>           | 741,84   | 0,04            |
| <i>Papadimitriou</i>       | 570,87   | 0,09            |
| <i>Top</i>                 | 964,42   | 3,95            |
| <i>Altis</i>               | 1125,71  | 0,06            |
| <i>Carrefour<br/>σπρευ</i> | 816,03   | 0,73            |



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### Αποτελέσματα-Συζήτηση

#### 4.1. Μέτρηση χρώματος

Τα δείγματα που αναλύθηκαν, η τιμή  $L^*$  έδωσε μετρήσεις από 16, 78 Carrefour σπρέϋ έως 4, 16 Papadimitriou. Οι τιμές που έδωσαν τα βαλσάμικα είναι εντός ορίων (0-100). Η τιμή  $a^*$  έδωσε μετρήσεις από 35, 55 Papadimitriou έως -3, 01 Carrefour. Οι τιμές είναι εντός ορίων βάση της διαβάθμισης του χρώματος από πράσινο ( $-a^*$ ) έως κόκκινο ( $+a^*$ ). Η τιμή  $b^*$  έδωσε μετρήσεις από 13,11 Carrefour έως 1, 55 Carrefour σπρέϋ. Οι τιμές είναι εντός ορίων βάση της διαβάθμισης του χρώματος από κίτρινο( $+b^*$ ) έως μπλε ( $b^*$ ).

#### 4.2. Προσδιορισμός pH

Το pH εξαρτάται τόσο από την συγκέντρωση των οξέων όσο και από το είδος αυτών, μας δείχνει πόσο όξινο ή βασικό είναι το δείγμα μας. Βάση με την πειραματική διαδικασία το pH βρίσκεται μέσα στα όρια. Συνήθως είναι κάτω από 3.

Οι τιμές που έδωσε στο Geae Μεσόγειος είναι 3, αμέσως μετά είναι το Altis με 2, 85, το Top με 2, 82, το Carrefour με 2, 74, το Carrefour σπρέϋ με 2, 68 και τέλος είναι το Papadimitriou με 2, 57. Συμφωνά με το διδακτορικό της Cirlini

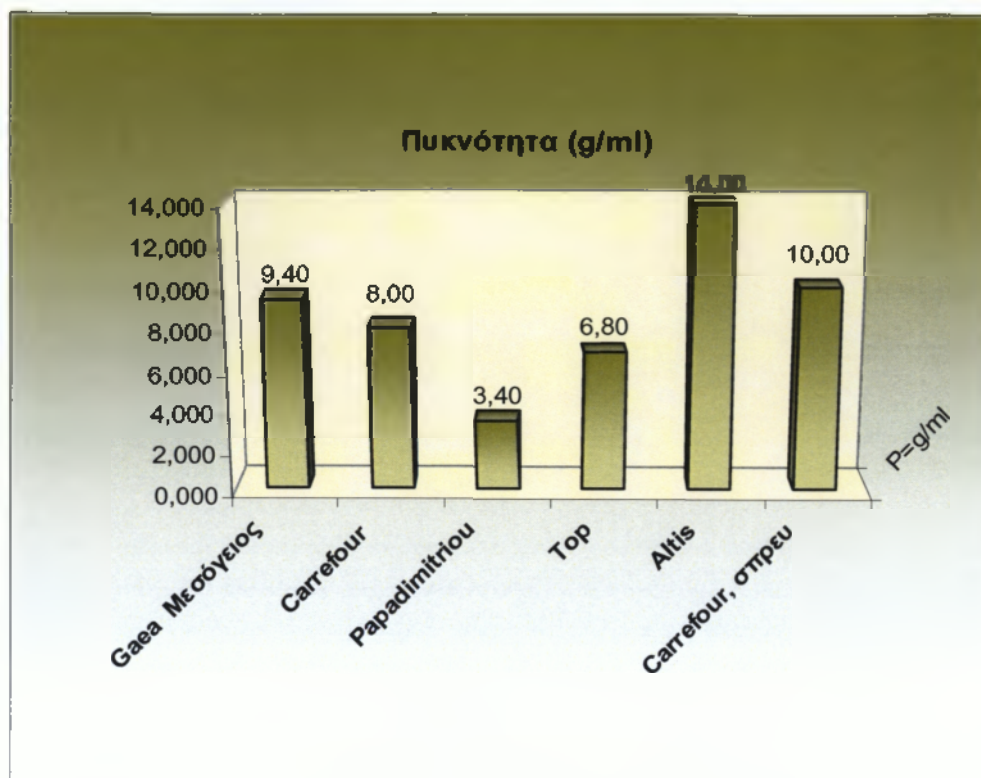
(2008) τα όρια που ελήφθησαν για το βαλσάμικο της *Modena (TBV)* κυμαίνονται από 2,79. Τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης πτυχιακής είναι εντός ορίων.

#### 4.3. Προσδιορισμός ειδικού βάρους – πυκνότητας

Το επίπεδο του ειδικού βάρους-πυκνότητας εξαρτάται από την οξύτητα του ξιδιού. Η πυκνότητα έχει να κάνει με την ποσότητα της σακχαρόζης που περιέχεται στο δείγμα. (Δαμηλάκος, 1990)

Σύμφωνα με το Σχήμα 1 η μεγαλύτερη πυκνότητα βρίσκεται στο Altis με 14, το Carrefour σε σπρέϋ με 10, το Gaea Μεσόγειος με 9,4, το Carrefour με 8 , το Top με 6, 8 και τέλος η μικρότερη πυκνότητα βρίσκεται στο Papadimitriou με 3, 4.

Συμφωνά με το διδακτορικό της Cirilini (2008) τα όρια που ελήφθησαν για το βαλσάμικο της *Modena (TBV)* κυμαίνονται από  $1,275 \pm 0,070$ . Τα αποτελέσματα που αποτυπώνονται στον πίνακα δείχνουν πως υπάρχει μεγάλη διαφορά, λόγω σφάλματος.



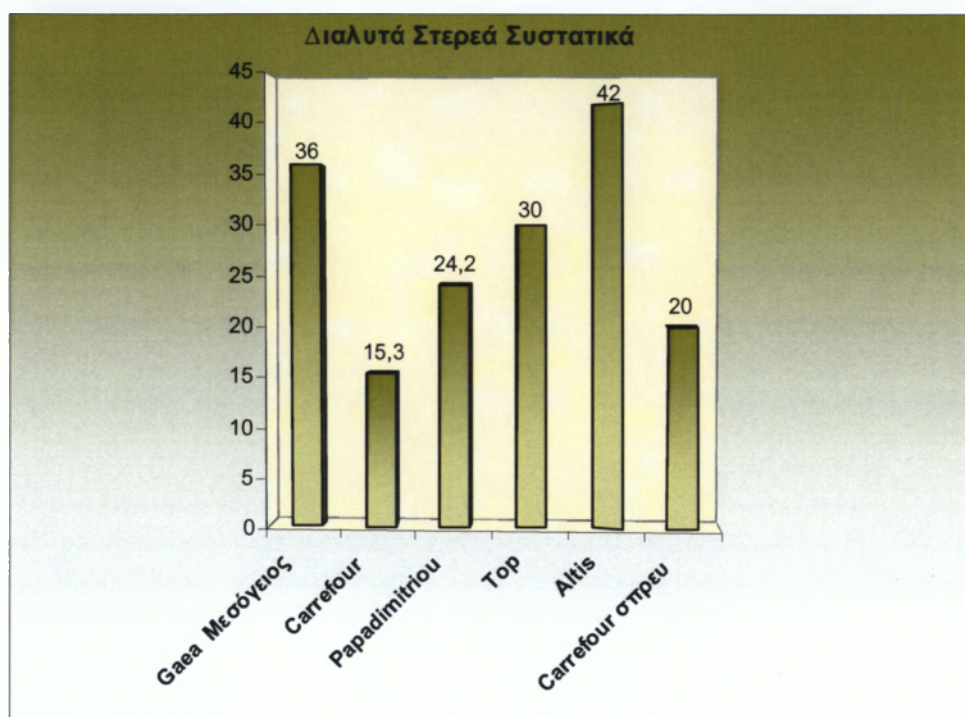
**Σχήμα 1: Προσδιορισμός ειδικού βάρους πυκνότητας (g/ml)**

#### **4.4. Μέτρηση Διαλυτών στερεών συστατικών στο βαλσάμικο**

Όταν μιλάμε για τα διαλυτά στερεά συστατικά στο βαλσάμικο, στους μούστους, στα γλυκά κρασιά, αναφερόμαστε κυρίως στα σάκχαρα, τα οποία είναι τα επικρατέστερα από ποσοτικής πλευράς. Οι άλλες ουσίες είναι τα οργανικά οξέα, το νάτριο, οι χρωστικές, αρωματικές ουσίες καθώς και άλλες μικρότερης όμως σημασίας. (Δαμηλάκος, 1990)

Στο Σχήμα 2 φαίνεται ότι το Altis παρουσιάζει την μεγαλύτερη τιμή με 42 βαθμούς brix που σημαίνει πως το βαλσάμικο αυτό έχει το μεγαλύτερο ποσοστό

σε σάκχαρα και το μικρότερο κατά σειρά είναι το Carrefour με τιμή 15, 3. Τα υπόλοιπα βαλσάμικα έχουν το Gaea Μεσόγειος με 36 βαθμούς brix, το Top με 30, το Papadimitriou με 24, 2 και το Carrefour σπρέϋ με 20.



Σχήμα 2: Προσδιορισμός διαλυτών στερεών συστατικών

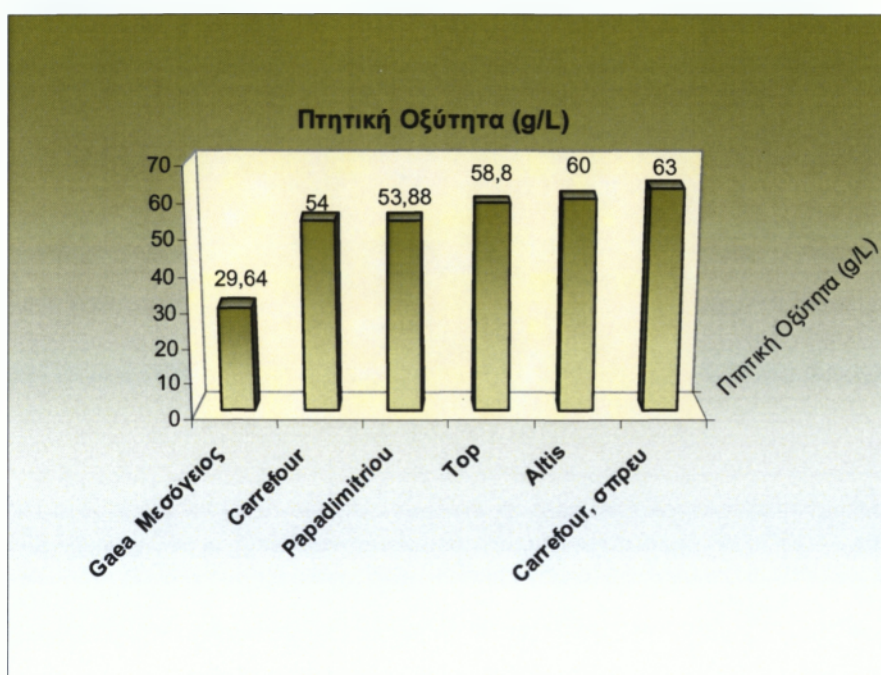
#### 4.5. Προσδιορισμός της πτητικής οξύτητας

Η πτητική οξύτητα είναι το σύνολο των οξέων που αποστάζονται. Ο ακριβής προσδιορισμός της πτητικής οξύτητας ,συγκεκριμένα του οίνου, είναι ένας από τους σημαντικότερους προσδιορισμούς.

Κατά την πειραματική διαδικασία στο Σχήμα 3 κυμαίνεται από 63 g/l στο Carrefour σπρέϋ με το μεγαλύτερο ποσοστό, μετά είναι το Altis με 60, το Top με

58, 8, το Papadimitriou με 53, 8, το Carrefour με 54 και τέλος το Gaea Μεσόγειος με 29, 6 που παρουσιάζει το πιο μικρό ποσοστό.

Συμφωνά με το διδακτορικό της Cirilini (2008) τα όρια που ελήφθησαν για το βαλσάμικο της *Modena (TBV)* κυμαίνονται από  $3,77 \pm 0,98$ . Τα αποτελέσματα που αποτυπώνονται στον πίνακα δείχνουν πως υπάρχει μεγάλη διαφορά, λόγω σφάλματος.



**Σχήμα 4: Προσδιορισμός πτητικής οξύτητας**

#### 4.6. Προσδιορισμός της ολικής ή ογκομετρούμενης οξύτητας,

Κατά την ωρίμανση των σταφυλιών έχουμε μείωση των περιεχομένων οξέων με παράλληλη αύξηση του pH. Η αύξηση του pH αρχίζει από 2, 8 με 3, 1 περίπου, πράγμα που σημαίνει ότι ελαττώνεται η επί τοις % περιεκτικότητα της σε ελεύθερο οξύ. (Δαμηλάκος, 1990)

Τα οξέα που παίρνει ο μούστος από το χυμό του σταφυλιού είναι κυρίως το τρυγικό, μηλικό και κιτρικό οξύ. Βέβαια τα κρασιά περιέχουν τα οξέα του μούστου σε ελάχιστα ποσότητες. Ένας αριθμός νέων οξέων δημιουργούνται κατά την διάρκεια της αλκοολικής ζύμωσης, όπως είναι το οξικό, προπιονικό, γαλακτικό κ.α. (Δαμηλάκος, 1990).

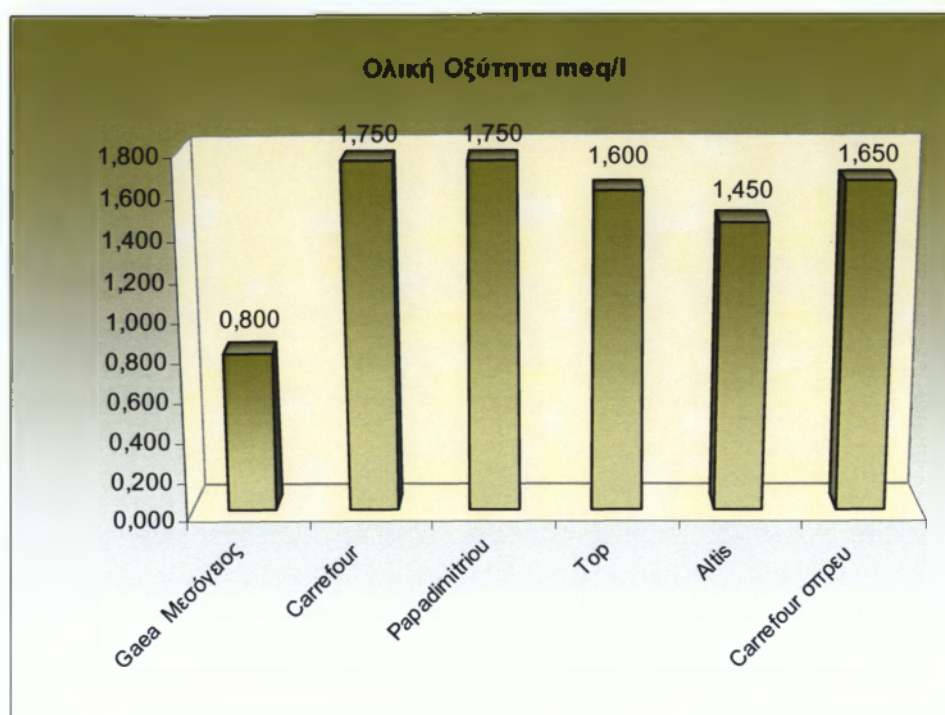
Ο υπολογισμός της ολικής ή ογκομετρούμενης οξύτητας γίνεται με την βοήθεια :

$$\text{Ολική οξύτητα} = n/V \times N \times 1000 \text{ meq/L}$$

Οι μετρήσεις που έγιναν για την ογκομετρούμενη οξύτητα έδωσαν τα εξής αποτελέσματα: το Carrefour και το Papadimitriou είχαν την ίδια οξύτητα και την μεγαλύτερη τιμή με 1, 75 meq/l, μετά είναι το Carrefour σπρέϋ με τιμή 1, 65, το Top με τιμή 1, 6, το επόμενο είναι το Altis με 1, 45 και τελευταίο με την μικρότερη οξύτητα εμφανίζεται το Gaea Μεσόγειος με τιμή 0, 8.

Συμφωνά με το διδακτορικό της Cirlini (2008) τα όρια που ελήφθησαν για το βαλσάμικο της Modena (TBV) κυμαίνονται από 7,22±1,43. Τα αποτελέσματα που ελήφθησαν από την πειραματική διαδικασία ,όπως φαίνεται στο παρακάτω πίνακα είναι εντός ορίων.





**Σχήμα 5: Προσδιορισμός ογκομετρούμενης ή ολικής οξύτητας**

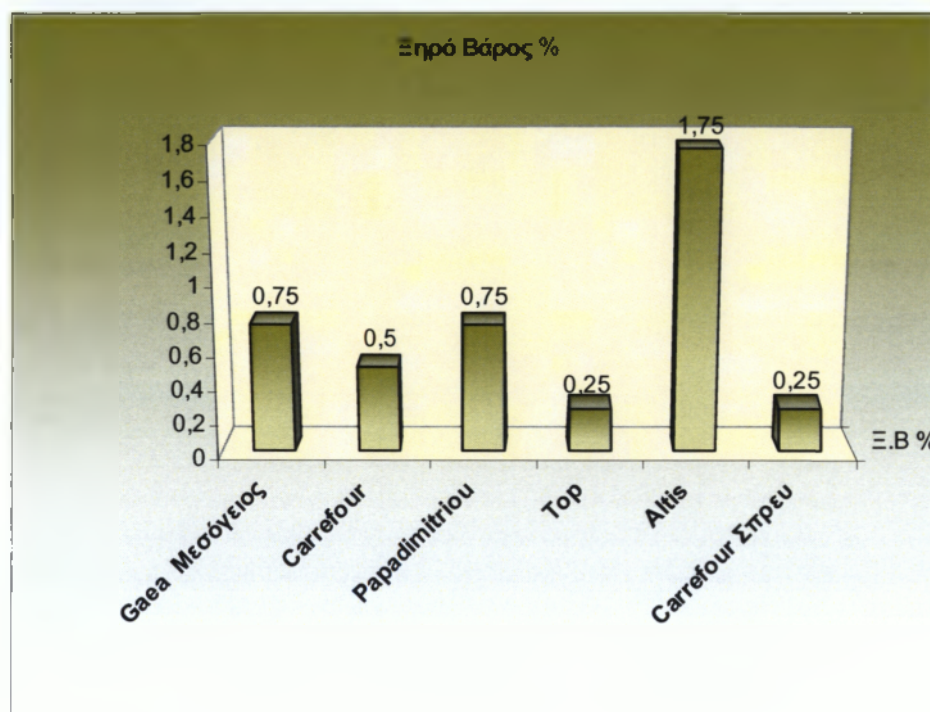
#### **4.7. Μέθοδος προσδιορισμού τέφρας και νατρίου**

Ορισμός: Τέφρα καλείται το σύνολο των προϊόντων αποτεφρώσεως του στερεού υπολείμματος που λαμβάνεται μετά την εξάτμιση του οίνου, όταν αυτή πραγματοποιείται με τέτοιον τρόπο, ώστε να λαμβάνεται τελικά το σύνολο των κατιόντων με την μορφή ανθρακικών και άλλων άνυδρων μεταλλικών αλάτων.

Στο πειραματικό μέρος της πτυχιακής οι μετρήσεις κυμαίνονται από 0,25 % μέχρι 1,75 %. Παρατηρήθηκε ότι η μικρότερη τιμή καταγράφηκε στο Carrefour, Σπρέϋ (0,25) και στο Top και η μεγαλύτερη τιμή καταγράφηκε στο Altis (1,75). Όπως φαίνεται στο Σχήμα 5 το Altis παρουσιάζει τη μεγαλύτερη τιμή που σημαίνει ότι το στερεό υπόλειμμα είναι σε μεγαλύτερο ποσοστό σε σχέση με τα άλλα

βαλσάμικα. Τα υπόλοιπα βαλσάμικα κυμαίνονται το Gaea Μεσόγειος και το Papadimitriou με 0,75 και το Top με 0,25.

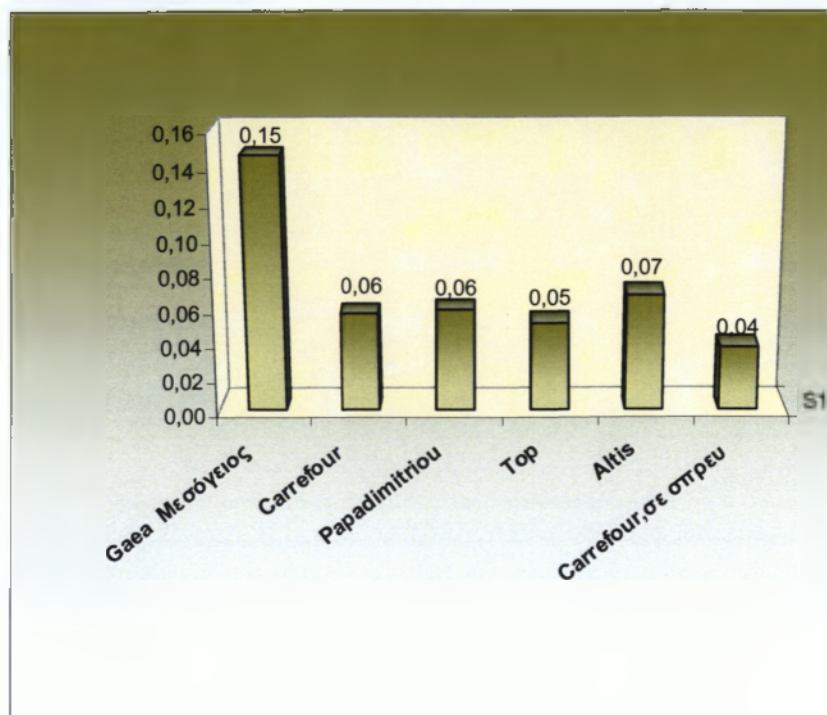
Συμφωνά με το διδακτορικό της Cirilini (2008) τα όρια που ελήφθησαν για το βαλσάμικο της Modena (TBV) κυμαίνονται από  $8,57 \pm 2,41$ . Τα αποτελέσματα που αποτυπώνονται στον πίνακα σε σχέση με τα όρια δείχνουν πως υπάρχει διαφορά.



Σχήμα 6: Προσδιορισμός τέφρας

Η μέθοδος του προσδιορισμού του νατρίου έγινε με την βοήθεια του φλογοφωτόμετρου. Πηγές νατρίου θεωρούνται το έδαφος.

Σύμφωνα με το Σχήμα 6 το βαλσάμικο που παρουσιάζει την μεγαλύτερη συγκέντρωση νατρίου είναι το Gaea Μεσόγειος με ποσοστό 0,15, το Altis με 0,07, το Carrefour και Papadimitriou παρουσιάζουν το ίδιο ποσοστό σε νάτριο που κυμαίνεται στο 0,06, το Top με 0,05 και το μικρότερο ποσοστό σε νάτριο το έχει το Carrefour σπρέϋ με 0,04.



**Σχήμα 7: Προσδιορισμός νατρίου (Na)**

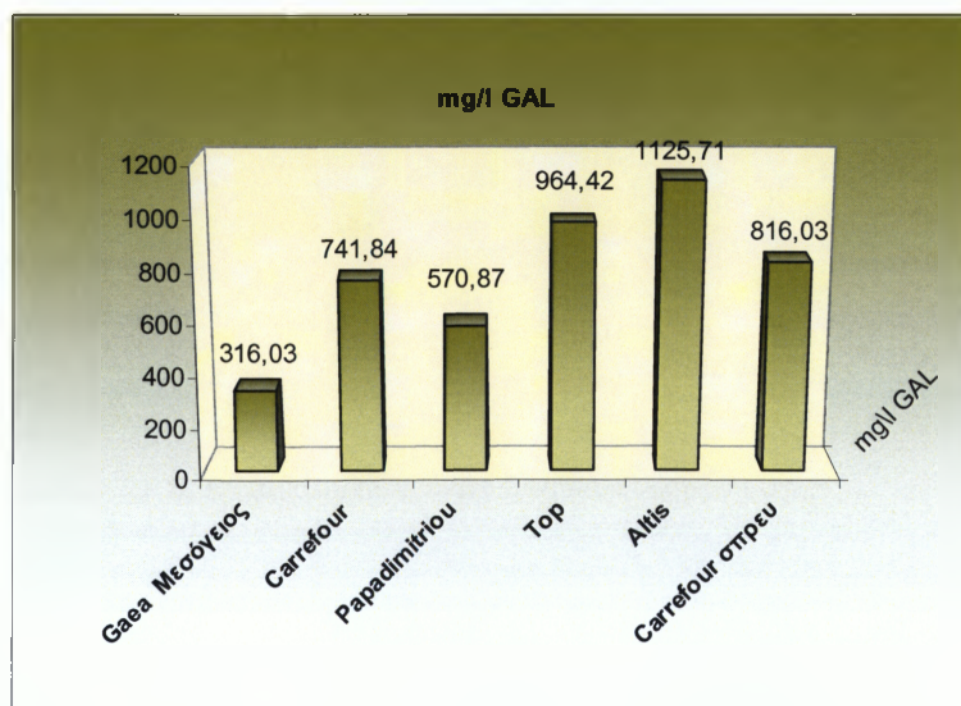
#### **4.8. Μέθοδος για την εκτίμηση των ολικών φαινολών του βαλσάμικου (Αντίδραση Folin-Ciocalteu,F-C)**

Στη πτυχιακή αυτή μελετήθηκαν 6 εμπορικά βαλσάμικα όπου προσδιορίστηκαν οι φαινόλες. Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε για τον ποσοτικό προσδιορισμό των ολικών φαινολικών , ήταν του Folin-Ciocalteu.

Η μέτρηση της απορρόφησης των διαλυμάτων που παρασκευάστηκαν με την αντίδραση F-C έγινε μετά από δύο ώρες σε φασματοφωτόμετρο ορατής δέσμης στα 725 nm ως προς το τυφλό δείγμα.

Ο προσδιορισμός της συγκέντρωσης των πολυφαινολών έγινε με αναφορά σε πρότυπη καμπύλη γαλλικού οξέος.

Η παραλαβή και ο προσδιορισμός των πολυφαινολών πραγματοποιήθηκαν για όλα τα βαλσάμικα και παρατηρείται σύμφωνα με το Σχήμα 10 ότι το πλουσιότερο περιεχόμενο ολικών φαινολών είναι το Altis με τιμή 1125, 71 και το φτωχότερο περιεχόμενο ολικών φαινολών είναι το Gaea Μεσόγειος με 316. Το Top έχει τη δεύτερη μεγαλύτερη τιμή με 946, 42, μετά ακολουθεί το Carrefour σπρέϋ με 816, το Carrefour με τιμή 741, 84 και το επόμενο είναι το Papadimitriou με τιμή 570, 87.



**Σχήμα 8: Προσδιορισμός ολικών φαινολών**

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

### *A: Ελληνική*

**Αποστολοπούλου Σ. Α.** 2011. Διερεύνηση των βοστρύχων της αμπέλου (*Vitis Vinifera*) ως πλούσιας πηγής βιοδραστικών πολυφαινόλων και μελέτη της βιολογικής δράσης των εκχυλισμάτων τους. Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών. Μεταπτυχιακή διατριβή, 48.

**Βέκιου, Α., και Βέκιος, Γ.** 2008. ΤΟ ΞΙΔΙ, εκδόσεις Ψύχαλου, Αθήνα, 43-44,132.

**Κανέλλος, Π.** :Προσδιορισμός βιταμινών στην Κορινθιακή σταφίδα. Πτυχιακή μελέτη. Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Επιστήμης Διαιτολογίας-Διατροφής, Αθήνα 2009, 8-9.

**Κριμπά, Β.Δ.:** Ελληνική Αμπελογραφία, Αθήνα 1943, 1<sup>ος</sup> τόμος.

**Χαλουλάκος Τ.Ι.:** Μελέτη μεγεθών και διεργασιών που επηρεάζουν την αποθήκευση και τη διακίνηση της Σουλτανίνας. Πτυχιακή εργασία. Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Γεωργικών Βιομηχανιών, Αθήνα 1993, 8-9.

**Iburg Anne,** 2006. Λεξικό για Λάδι και Ξίδι, μετάφραση Πασχαλία Ρήγα, εκδόσεις Τζιαμπιρής Πυραμίδα, 16-17,58-59



**Chiavaro, E., Caligiani, A., Palla, G.** 1998. Chiral indicators of ageing in balsamic vinegars of Modena. Italian Journal of food Science 10, 329-337.

**Cirlini, M.,** 2008. Development of new analytical methods for the characterization and quality evaluation of balsamic vinegar. Dottorato di ricerca in Scienze e Tecnologie Alimentari.

**Cocchi, M., Durante, C., Grandi, M., Lambertini, P., Manzini, D., and Marchetti, A.** 2006. Simultaneous determination of sugars and organic acids in aged vinegars and chemometric data analysis. Talanta 69, 1166–1175.

**Cocchi, M., Ferrari, G., Manzini, D., Marchetti, A., Sighinolfi, S.** 2007. Study of onosaccharides and furfurals evolution during cooked grape must for aceto balsamico tradizionale production. Journal of Food Engineering 79, 1438-1444.

**Consonni, R., Cagliani, L.R.** 2007. NMR relaxation data for quality characterization of Balsamic vinegar of Modena. Talanta 73,332-339.

**Coppini, D., Monzani, A., Plessi, M.** 1973. Osservazioni sull'aceto balsamico di modena Atti Soc. Nat. Mat. di Modena 104, 137-142.

**Del Signore, A., Campisi, B., Di Giacomo, F.,** 1998. Characterization of balsamic vinegar by multivariate statistical analysis of trace element content. Journal of AOAC international 81 (5), 1087-1095.

**Duran Guerrero, E.; Chinnici, F.; Natali, N.; Natera Marin, R.; Riponi, C.** "Development of a solid-phase extraction method applied to the determination of volatile compounds in traditional balsamic vinegar" J. Sep. Sci., 31:3030-3036 (2008)

**Ebre, T., Bruckner, H.** 1998. Chiral amino acid analysis of vinegars using gas chromatography-selected ion monitoring mass spectrometry. Z. Lebensm. Unters Forsch. 207, 400-409.



Gazzetta ufficiale dell' Unione europea. 2007. C152, 18-20.

**Gerbi, V., Zeppa, G., Carnacini, A.** 1992. Rapid extraction of volatile compounds in wine and vinegar using extrelut resin. *Italian Journal of food Science* 4, 259-267.

**Giudici, P.** 1993. Gluconic acid: genuineness criterion of the traditional balsamic vinegar. *Industria delle Bevande* 21, 123-125.

**Giudici, P., Barbagallo, R.N., Altieri, C., Masini, G.** 1994. Origin evolution of organic acids during the traditional balsamic vinegar aging. *Industria delle Bevande* 23,569-574.

**Guidici, P., Solieri, L.,** 2006. Strategies for yeast genetic improvement. *Proceedings, 2<sup>nd</sup> international congress on Bioprocesses in food industries, Patras, Greece*, 35.

**Giudici, P., Rinaldi, G.,** 2007. Atheoretical model to predict the age of traditional balsamic vinegar. *Journal of food engineering* 82, 121-122.

**Giudici, P.; Gullo, M.; Solieri, L.; Falcone, P.M.** 2009. Technological and Microbiological Aspects of Tadtional Balsamic Vinegar and their influence on Quality and Sensorial Properties. *Advances in Food and Nutrition Research*, vol. 58.

**Lancaster, J.E., C.E. Lister, P.F. Reay and C.M. Triggs,** 1997. *Influence of pigment composition on skin color in a wide range of fruit and vegetables*. *J. Amer. Soc. Hortic. Sci.*, 122: 594-598.

**Maestre, O., Santos-Duenas, I.M., Peinado, R., Jimenez-Ot, C., Garcia, I., Mauricio, J.C.** 2008. Changes in amino acid composition during wine vinegar production in a fully automatic pilot acetator. *Process Biochemistry* 43, 803-807.

**Masino, F., Chinnici, F., Franchini, G.C., Ulrici, A., Antonelli. A.** 2005. A study of the relationships among acidity, sugar and furanic compound concentrations in set of casks for Aceto Balsamico Tradizionale of Reggio Emilia by multivariate techniques. *Food Chemistry* 92, 673–679.

**Ndung' u, K., Hibdon, S., Flegal, A.R.** 2004. Determination of lead in vinegar by ICP-MS and GFAAS: evaluation of different sample preparation procedures. *Talanta* 64, 258-263.

**Plessi, M., Monzani, A., Coppini, D.** 1989. Quantitative determination of acids and derivatives in balsamic and other vinegars. *Sciences des Aliments* 9(1), 179-183.

**Plessi, M., Monzani, A., Coppini, D.** 1988. Determination of monosaccharide and alcohol content of balsamic vinegar and other vinegar by enzymatic method. *Agricultural and Biological Chemistry* 52 (1), 25-30.

**Plessi, M., Bertelli, D., and Miglietta, F.** (2006). Extraction and identification by GC-MS of phenolic acids in Traditional balsamic vinegar from Modena. *J. FoodCompost.Anal.* 19, 49–54

**Sanarico, D., Motta, S., Bertolini, L., Antonelli, A.** 2003. HPLC determination of organic acids in traditional balsamic vinegar of Reggio Emilia. *Journal of liquid Chromatography & Related Technologies* 26 (13), 2177-2187.

**Solieri, L., Giudici, P.,** 2008. Yeast associated to traditional balsamic vinegar: ecological and technological features. *International journal of food microbiology* 125, 36-45.

**Stacchini, A., Draisci, R., Lo Russo, S.** 1990. Tecnologia e caratterizzazione degli aceti balsamici. *Industria delle bevande* 19, 212-218.

**Tesfaye, W., Morales, M.L., Garcia-Parrilla, M.C., Troncoso, A.M.** 2002. Wine vinegar: technology , authenticity and quality evaluation. *Trends in food Science & technology* 13, 12-21.

**Turtura, G.C., Benfenati, L.** 1988. Caratteristiche microbiologiche e chimiche dell'aceto balsamico naturale. I. Studio del prodotto. *Ann. Microbiol.* 38, 51-74.

**Verzelloni et al., 2007 E. Verzelloni, D. Tagliazucchi and A. Conte,** Relationship between the antioxidant properties and the phenolic and flavonoid content in traditional balsamic vinegar, *Food Chemistry* 105 (2007), pp. 564–571

## Γ: Διαδικτυακή

<http://www.allvinegar.com/el/oxos> (17/9/2012)

[http://www.ehow.com/about\\_5087792\\_health\\_benefits\\_balsamic\\_vinegar.html](http://www.ehow.com/about_5087792_health_benefits_balsamic_vinegar.html)  
(19/6/2012)

[http://www.iatronet.gr/article.asp?art\\_id=6756](http://www.iatronet.gr/article.asp?art_id=6756) (Βραγιάννης Α. Παναγιώτης  
,κλινικός διαιτολόγος-διατροφολόγος M.MED. Sc, 31/1/2011)

<http://www.inernationalreports.net/europe/italy/2003/tastethe.html> (02/05/2006)

[http://www.manicaretti.com/prod\\_savo\\_bals.html](http://www.manicaretti.com/prod_savo_bals.html) (02/05/2006)

<http://www.protagon.gr/?i=protagon.el.articleid=4195>:

<http://www.protagon.gr/?i=protagon.el.article&id=4195> (19/6/2012)

[http://www.protinews.gr/index2.php?option=com\\_content&task=view&id=9427&pop](http://www.protinews.gr/index2.php?option=com_content&task=view&id=9427&pop)  
(Κονδύλης Γ. Αθανάσιος-Γεωπόνος MSc, 23/6/2008)

[http://www.sempronas.blogspot.gr/2012/02/blog-post\\_07.html](http://www.sempronas.blogspot.gr/2012/02/blog-post_07.html) (07/02/2012)

<http://www.thenibble.com/reviewS/main/oils/about-balsamic-vinegar.asp>  
(02/05/2006)

<http://www.tovima.gr/PrintArticle/?aid=462658> (31/07/2012)