



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

**ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ
ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ**

**ΜΕΛΕΤΗ, ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΑΙ
ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΒΑΛΣΑΜΙΚΟΥ
ΞΥΔΙΟΥ ΑΠΟ ΣΤΑΦΙΔΑ**

**Πτυχιακή Μελέτη
Αλεξάκου Θωμαή**

Επιβλέπων καθηγητής:

Καραθάνος Βάιος, Καθηγητής

Τριμελής επιτροπή:

Καραθάνος Βάιος, Καθηγητής

Κοτσερίδης Γεώργιος, Επίκουρος Καθηγητής

Μανούρας Αθανάσιος, Αναπληρωτής Καθηγητής

ΑΘΗΝΑ 2015

ΜΕΛΕΤΗ, ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΒΑΛΣΑΜΙΚΟΥ ΞΥΔΙΟΥ ΑΠΟ ΣΤΑΦΙΔΑ

Τριμελής επιτροπή:

Καραθάνος Βάιος, Καθηγητής στο Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
Αθηνών

Κοτσερίδης Γεώργιος, Επίκουρος Καθηγητής στο Γεωπονικό
Πανεπιστήμιο Αθηνών

Μανούρας Αθανάσιος, Αναπληρωτής Καθηγητής στο Τ.Ε.Ι
Θεσσαλίας

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το ξύδι αποτελεί ένα από τα χαρακτηριστικότερα προϊόντα που παράγονται με βάση το σταφύλι. Η ετήσια παραγωγή και κατανάλωση ξυδιού στην Ελλάδα είναι πολύ μεγάλη. Τα τελευταία χρόνια αυξημένη είναι και η ζήτηση σε ξύδι βαλσάμικο λόγω των ιδιαίτερων οργανοληπτικών χαρακτηριστικών του. Λόγω της ολοένα και αυξανόμενης παραγωγής σταφίδας στην Ελλάδα και λόγω των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών της, μεγάλο ενδιαφέρον από την πλευρά των παραγωγών θα είχε η ανάπτυξη μεθόδων παρασκευής ξυδιού τύπου "βαλσάμικο" από σταφίδα, προϊόντος που δεν υπάρχει μέχρι στιγμής στην αγορά.

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν τόσο η μελέτη του βαλσαμικού ξυδιού όσο και η ανάπτυξη μιας διαδικασίας παραγωγής ξυδιού τύπου "βαλσάμικο" από σταφίδα. Έγινε παραγωγή 4 ξυδιών τύπου βαλσάμικο από κορινθιακή σταφίδα και από ένα υποπροϊόν κορινθιακής σταφίδας. Η παραγωγική διαδικασία περιλάμβανε την επεξεργασία της σταφίδας για την παραγωγή μούστου, την μετατροπή του μούστου σε κρασί, την μετατροπή του κρασιού σε ξύδι και, τέλος, την παραγωγή ξυδιού τύπου βαλσάμικο. Παράλληλα, έγινε παραγωγή ξυδιού τύπου "βαλσάμικο" από κρασί που παρήχθη από φρέσκια κορινθιακή σταφίδα και από ένα ξύδι του εμπορίου. Καθ' όλη την διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας γίνονταν μετρήσεις των σακχάρων και της οξύτητας που ήταν απαραίτητες για την δημιουργία του τελικού προϊόντος. Στη συνέχεια, έγινε οργανοληπτικός έλεγχος στα νέα αυτά ξύδια τύπου "βαλσάμικο" που παρήχθησαν και αξιολογήθηκαν όσον αφορά στο χρώμα, το άρωμα, τη γεύση και την οξύτητά τους. Στον οργανοληπτικό έλεγχο συμπεριελήφθη και ένα ξύδι τύπου βαλσάμικο του εμπορίου με σκοπό την διεξαγωγή συμπερασμάτων σε σύγκριση με τα υπόλοιπα δείγματα. Επιπρόσθετα, έγινε αξιολόγηση του συνολικού φαινολικού περιεχομένου των ξυδιών τύπου βαλσάμικο που παρήχθησαν και ενός παρόμοιου προϊόντος που διατίθεται στην αγορά, με την χρήση υγρής χρωματογραφίας και φασματομετρίας μάζας.

Από τον οργανοληπτικό έλεγχο προέκυψε ότι η πλειονότητα των παραχθέντων ξυδιών τύπου "βαλσάμικο" προσομοιάζει σε άρωμα, χρώμα, γεύση και οξύτητα με το αντίστοιχο προϊόν του εμπορίου που αξιολογήθηκε, μετά από σύγκριση που έγινε μεταξύ τους. Όσον αφορά στο φαινολικό περιεχόμενο, οι μετρήσεις έδειξαν σημαντικά μεγαλύτερη περιεκτικότητα πολυφαινολών στα ξύδια βαλσαμικού τύπου

που παρήχθησαν σε σχέση με το κρασί και το ξύδι που προήλθαν από την ίδια ποικιλία σταφίδας.

Συμπερασματικά, το ξύδι τύπου "βαλσάμικο" από σταφίδα φαίνεται ότι αποτελεί ένα ενδιαφέρον νέο προϊόν με ιδιαίτερα καλά οργανοληπτικά χαρακτηριστικά και αντιοξειδωτική ικανότητα. Περαιτέρω μελέτη μπορεί να συμβάλει στην τελειοποίηση της παραγωγικής διαδικασίας και την βελτίωση του τελικού προϊόντος.

ABSTRACT

Study, production process and quality evaluation of balsamic vinegar from currants.

Vinegar is considered one of the most characteristic products produced by grape. The annual production and consumption of vinegar in Greece is very high. In recent years the demand of balsamic vinegar is increased because of its specific organoleptic characteristics. The development methods of preparing balsamic vinegar from currants would be a very interesting part for the producing companies, due to the increasing production of currants in Greece. The balsamic vinegar has special characteristics and it is not on the market yet.

The aim of this work was to study both the balsamic vinegar and the development of a production process of balsamic vinegar from currants. A production of 4 vinegars of balsamic type from currants and a byproduct of currants made. The production process included were the processing of currants for producing must, the conversion of must into wine, the conversion of wine into vinegar, and finally the production of balsamic vinegar. At the same time, a production of balsamic vinegar from wine was made from fresh currants and vinegar of trade. Throughout the whole production process, measurement of sugar and acidity took place, necessary to create the final product. Then an organoleptic testing was made to these new types of balsamic vinegars that were produced and evaluated according to their colour, aroma, flavor and acidity. In the organoleptic test a balsamic type of vinegar of trade was included in order to draw conclusions in comparison with the rest of the samples. In addition, an evaluation of the total phenolic content of the produced balsamic vinegars took place, and also of a similar product available on the market, using liquid chromatography and mass spectrometry.

The organoleptic test showed that a majority of produced balsamic vinegar resembles the aroma, color, flavor and acidity of the corresponding commercial product that was evaluated. Regarding to the phenolic content, tests have shown significantly higher content of polyphenols in balsamic vinegar that were produced, comparing to the wine and vinegar derived from the same variety of currants.

In conclusion, the balsamic vinegar from currants appears to be a new interesting product with pretty good organoleptic characteristics and antioxidant capacity. Further study can contribute to the improvement of the production process and improve the final product.

Πίνακας περιεχομένων

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	11
1.1 Η ΣΤΑΦΙΔΑ	11
1.2 ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΣΤΑΦΙΔΑΣ	12
1.2.1 ΣΟΥΛΤΑΝΙΝΑ.....	12
1.2.2 ΚΟΡΙΝΘΙΑΚΗ ΣΤΑΦΙΔΑ.....	13
1.3 Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΣΤΑΦΙΔΑΣ	14
1.4 ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΞΙΑ ΣΤΑΦΙΔΑΣ	16
1.5 Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΣΤΑΦΙΔΑΣ ΣΤΗΝ ΚΑΛΗ ΥΓΕΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ	20
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.....	23
2.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΞΥΔΙΟΥ	23
2.2 ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	23
2.3 Η ΧΗΜΕΙΑ ΤΟΥ ΞΥΔΙΟΥ	24
2.4 ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΞΥΔΙΟΥ	26
2.4.1 ΜΕΘΟΔΟΣ ΟΡΛΕΑΝΗΣ	27
2.4.2 ΜΕΘΟΔΟΣ PASTEUR.....	28
2.4.3 ΓΕΡΜΑΝΙΚΗ (ΤΑΧΕΙΑ) ΜΕΘΟΔΟΣ ΟΞΟΠΟΙΗΣΗΣ	29
2.4.4 ΜΕΘΟΔΟΣ SUBMERGED	31
2.5 ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΞΙΑ ΞΥΔΙΟΥ	32
2.6 Η ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΞΥΔΙΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	35
2.7 ΤΑ ΟΦΕΛΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΞΥΔΙΟΥ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ	35
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΒΑΛΣΑΜΙΚΟ ΞΥΔΙ ΚΑΙ ΞΥΔΙ ΤΥΠΟΥ "ΒΑΛΣΑΜΙΚΟ"	38
3.1 ΟΡΙΣΜΟΣ	38
3.2 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΟΥ ΒΑΛΣΑΜΙΚΟΥ ΞΥΔΙΟΥ	38
3.3 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΛΑΙΩΣΗΣ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΟΥ ΒΑΛΣΑΜΙΚΟΥ	41
3.4 ΣΥΣΤΑΣΗ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΟΥ ΒΑΛΣΑΜΙΚΟΥ ΞΥΔΙΟΥ	44
3.5 ΞΥΔΙ ΒΑΛΣΑΜΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ ΕΜΠΟΡΙΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΜΕ ΤΟ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΟ ΒΑΛΣΑΜΙΚΟ	46
3.6 ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΒΑΛΣΑΜΙΚΟΥ ΞΥΔΙΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	47
3.7 ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΞΙΑ ΞΥΔΙΟΥ ΒΑΛΣΑΜΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ	49

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	51
4.1 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΜΟΥΣΤΟΥ	51
4.2 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΡΑΣΙΟΥ	52
4.3 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΞΥΔΙΟΥ.....	53
4.4 ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΞΥΔΙΟΥ ΒΑΛΣΑΜΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ.....	54
4.5 ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ	55
4.5.1 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΑΚΧΑΡΩΝ ΣΕ ΒΑΘΜΟΥΣ BAUME.....	55
4.5.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΛΕΥΘΕΡΟΥ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΘΕΙΟΥ	57
4.5.3 ΜΕΤΡΗΣΗ ΟΞΥΤΗΤΑΣ ΣΤΟ ΚΡΑΣΙ.....	58
4.5.4 ΜΕΤΡΗΣΗ ΟΞΥΤΗΤΑΣ ΣΤΟ ΞΥΔΙ.....	59
4.6 ΜΕΤΡΗΣΗ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΦΑΙΝΟΛΙΚΗΣ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟ ΞΥΔΙ ΒΑΛΣΑΜΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ	60
4.7 ΟΡΓΑΝΟΛΗΠΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ	62
4.7.1 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΧΡΩΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΑΡΩΜΑΤΟΣ.....	62
4.7.2 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΓΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΟΞΥΤΗΤΑΣ.....	63
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ.....	65
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	78
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	79

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η καλλιέργεια του σταφυλιού και, ειδικά, της σταφίδας στην Ελλάδα είναι πολύ μεγάλη ετησίως. Μεγάλη είναι και η παραγωγή προϊόντων που προέρχονται από το σταφύλι, όπως κρασί, τσίπουρο, ρακί, ξύδι, βαλσάμικο ξύδι καθώς και προϊόντα επεξεργασίας της σταφίδας, δηλαδή αποξηραμένη σταφίδα. Τα τελευταία, λόγω της ειδικής διεργασίας κατά την παραγωγή τους, αποτελούν προϊόντα μακράς διάρκειας και είναι στη διάθεση των καταναλωτών όλο το χρόνο. Κυρίαρχη θέση στο τραπέζι του Έλληνα έχει η σταφίδα και το σταφύλι κατά τους καλοκαιρινούς μήνες Ιούλιο και Αύγουστο αλλά και τον Σεπτέμβριο, όποτε και συλλέγεται.

Το ξύδι από την άλλη, ως ένα χαρακτηριστικό προϊόν που παρασκευάζεται από σταφύλια, αποτελεί ιδανικό ντρέσινγκ για τις σαλάτες και τα όσπρια. Τα τελευταία χρόνια μεγάλη είναι και η κατανάλωση βαλσαμικού ξυδιού τόσο στις σαλάτες όσο και με την προσθήκη αυτού σε φαγητά και γλυκά. Επιπρόσθετα, μία μεγάλη ποικιλία προϊόντων όπως σάλτσες, μουστάρδες, μαγιονέζες, διάφορα ντρέσινγκ, κονσέρβες και άλλα εμπεριέχουν ξύδι ή βαλσάμικο ξύδι.

Βαλσάμικο και βαλσαμικού τύπου ξύδι εκτιμώνται ιδιαίτερα από τους καταναλωτές, με την τιμή τους στην αγορά να υπερβαίνει και αυτή των οίνων. Ως εκ τούτου, από την άποψη των παραγωγών, θα είχε μεγάλο ενδιαφέρον να αναπτυχθούν μέθοδοι παραγωγής ξυδιού με υψηλή και σταθερή ποιότητα. Η χρήση της αποξηραμένης κορινθιακής σταφίδας ως πρώτης ύλης δίνει επίσης τη δυνατότητα για τη μεγιστοποίηση της αποδοτικότητας της παραγωγής, καθώς είναι διαθέσιμη όλο το χρόνο. Σύμφωνα με τις γνώσεις μας, ο σχεδιασμός και η περιγραφή της διαδικασίας παραγωγής ξυδιού βαλσαμικού τύπου από τις σταφίδες δεν έχει προηγουμένως δημοσιευθεί. Γνωρίζοντας ότι τόσο η βοσστισιάνικη σταφίδα όσο και τα υποπροϊόντα της περιέχουν ευεργετικές πολυφαινολικές ενώσεις, είναι δυνατή η παραγωγή υψηλής ποιότητας ξυδιού τύπου "βαλσάμικο" από αποξηραμένα προϊόντα αμπέλου.

Στην παρούσα εργασία σκοπός είναι η μελέτη της παραγωγικής διαδικασίας του βαλσαμικού ξυδιού και η απόκτηση βαθύτερης γνώσης για το προϊόν. Λόγω του μεγάλου ενδιαφέροντος που παρουσιάζει στην Ελλάδα η παραγωγή σταφίδας, όπως η

Κορινθιακή σταφίδα, και λόγω των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών της, όπως καταδεικνύουν πρόσφατες μελέτες, έγινε προσπάθεια παραγωγής βαλσαμικού τύπου ξυδιού από σταφίδα. Ένα τέτοιο προϊόν δεν υπάρχει μέχρι στιγμής στην αγορά.

Αφού προηγήθηκε μελέτη τόσο για το ξύδι από κρασί όσο και για το παραδοσιακό βαλσάμικο ξύδι και τη σταφίδα, αναπτύχθηκε στο εργαστήριο μια μέθοδος παραγωγής ξυδιού από κρασί που παρήχθη από Κορινθιακή σταφίδα και υποπροϊόντα αυτής. Στη συνέχεια, με κατάλληλη ανάμειξη του παραγόμενου ξυδιού με μούστο, δημιουργήθηκε προϊόν που προσομοιάζει οργανοληπτικά το βαλσάμικο ξύδι, έχοντας ως γνώμονα την περιεκτικότητα του βαλσαμικού σε σάκχαρα και άλλες παραμέτρους. Στο νέο αυτό ξύδι τύπου "βαλσάμικο" έγιναν μετρήσεις για να προσδιοριστούν ορισμένα χημικά χαρακτηριστικά του.

Τέλος, καθώς έρευνες έχουν αναδείξει ότι οι πολυφαινόλες που περιέχονται στη σταφίδα και το ξύδι είναι ευεργετικές για τον ανθρώπινο οργανισμό, μετρήθηκε το συνολικό φαινολικό περιεχόμενο του νέου προϊόντος και αξιολογήθηκε κατάλληλα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1.1 Η ΣΤΑΦΙΔΑ

Η σταφίδα (Κορινθιακή σταφίδα, *Vitis vinifera* L.) είναι ένα προϊόν αμπέλου που έχει καλλιεργηθεί και επεξεργαστεί για εκατοντάδες χρόνια. Η παραγωγή σταφίδας αντιστοιχεί σε περίπου 8-10% των αποξηραμένων φρούτων της παγκόσμιας παραγωγής. Οι κορινθιακές σταφίδες παράγονται κυρίως στην Ελλάδα και την Καλιφόρνια, ενώ σουλτανίνα παράγεται κυρίως στην Τουρκία, το Ιράν, την Αυστραλία, τη Νότια Αφρική, τη Χιλή και την Ελλάδα. Οι σταφίδες κατέχουν την υψηλότερη τιμή στα αποξηραμένα φρούτα αμπέλου ως προϊόντα της αγοράς, πιθανόν λόγω της ζήτησης τους, της επεξεργασίας στην καλλιέργεια και τις διαδικασίες ξήρανσης, αλλά επίσης και λόγω του ξεχωριστού χρώματος και αρώματός τους.^[1,9]

Η αποξήρανση των σταφυλιών ορισμένων ποικιλιών αμπέλου κάτω από φυσικές ή τεχνητές συνθήκες και η παραγωγή σταφίδας δίνει τη δυνατότητα κατανάλωσης των καρπών όλο το χρόνο. Οι διαδικασίες παραγωγής και αποξήρανσης είναι γνωστές από τα αρχαία χρόνια. Η αποξηραμένη σταφίδα είναι ένα ενεργειακά πλούσιο προϊόν με περιεκτικότητα σε σάκχαρα που αγγίζει το 60-68%.^[1]

Οι σταφίδες συνήθως παράγονται από ποικιλίες αμπέλου με υψηλή περιεκτικότητα σε σάκχαρα, που έχουν ράγες μικρού μεγέθους, συνήθως αγίγαρτες (χωρίς σπόρους) και με λεπτό φλοιό, για να είναι εύκολη η αποξήρανσή τους. Η Ελλάδα κατέχει εξέχουσα θέση παγκοσμίως στην παραγωγή σταφίδας.^[1]

Παρά το γεγονός ότι τα σταφύλια και το κρασί έχουν μελετηθεί ευρέως, λίγη έρευνα έχει διεξαχθεί για τα αποξηραμένα φρούτα αμπέλου σε σχέση με την περιεκτικότητά τους σε πολυφαινόλες και την αντιοξειδωτική τους δράση^[2,9].

1.2 ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΣΤΑΦΙΔΑΣ

1.2.1 ΣΟΥΛΤΑΝΙΝΑ

Το δημοφιλές αυτό είδος σταφίδας καλλιεργείται σε όλο τον κόσμο και είναι μία από τις πλέον διαδεδομένες ποικιλίες αμπέλου. Η προέλευσή της είναι από την Ασία και συγκεκριμένα από την περιοχή Σουλτανέ του βόρειου Ιράν. Στην Ελλάδα, η σουλτανίνα εισήχθη το 1838 από τη Σμύρνη και η καλλιέργειά της άρχισε να εξαπλώνεται κυρίως μετά την εγκατάσταση των προσφύγων της Μικράς Ασίας. Οι νομοί Ηρακλείου και Κορινθίας είναι οι δύο κυρίαρχες περιοχές στην καλλιέργεια σουλτανίνας. Μικρότερες καλλιέργειες εντοπίζονται στους νομούς Λασιθίου, Ρεθύμνης, Χανίων, Δωδεκανήσου και Ηλείας.^[1]

Η σουλτανίνα, εκτός της παραγωγής σταφίδας, χρησιμοποιείται και ως επιτραπέζια. Η σταφύλη της συγκεκριμένης ποικιλίας αμπέλου έχει μεγάλο μέγεθος σε κυλινδροκωνικό σχήμα μέσης πυκνότητας. Οι ράγες της είναι μέσου μεγέθους, ελλειψοειδείς, κιτρινόλευκου χρώματος με φλοιό λεπτό, ατίγαρτες, χαρακτηριστικά που την καθιστούν εύκολη στην αποξήρανση.^[1]



ΕΙΚΟΝΑ 1: ΣΤΑΦΙΔΑ ΣΟΥΛΤΑΝΙΝΑ

1.2.2 ΚΟΡΙΝΘΙΑΚΗ ΣΤΑΦΙΔΑ

Η κορινθιακή σταφίδα που δεσπόζει στην περιοχή της Κορίνθου, όπως μαρτυρά και το όνομά της, είναι μια ποικιλία ελληνικής καταγωγής. Οι ράγες της είναι μικρές, κατάλληλες για αποξήρανση και παραγωγή αποξηραμένης σταφίδας. Πιθανολογείται ότι η κορινθιακή σταφίδα ήταν γνωστή από την αρχαιότητα καθώς από τον Αριστοτέλη έχουν γίνει αναφορές σε σταφυλές μικρόραγες χωρίς γιγαρτά ή ράγες με μικρά γιγαρτά.^[1]

Από το 1340 περίπου συστηματική είναι η καλλιέργεια του εν λόγω είδους σταφίδας στη βορειοδυτική Πελοπόννησο, ενώ από τις αρχές του 16^{ου} αιώνα παρατηρείται η διάδοσή της στα νησιά του Ιονίου. Σήμερα η κορινθιακή σταφίδα καλλιεργείται σε πάρα πολλά μέρη του κόσμου, όπως στις Η.Π.Α. και την Αυστραλία.^[1]

Χαρακτηριστικά της ποικιλίας αυτής είναι οι σταφυλές μετρίου μεγέθους, κυλινδροκωνικές και κατά ένα μεγάλο μέρος διπλές. Ο μίσχος του φυτού είναι μέσου μήκους και πάχους, πράσινος και εύθραυστος. Οι ράγες, τέλος, είναι μικρές, σφαιρικές, χωρίς γιγαρτά, με λεπτό φλοιό μελανού χρώματος.^[1] Η αποξηραμένη κορινθιακή σταφίδα έχει περιεκτικότητα σε νερό που κυμαίνεται από 5,4% έως 14,2% και περιέχει πολυφαινόλες.^[2]

Σήμερα υπάρχουν δύο τύποι κορινθιακής σταφίδας που έχουν αναγνωριστεί ως προϊόντα Προστατευμένης Ονομασίας Προέλευσης (Π.Ο.Π.) και ένα ως Προστατευμένης Γεωγραφικής Ένδειξης (Π.Γ.Ε.):

1. Η κορινθιακή σταφίδα που παράγεται στην περιοχή της Αιγιαλείας του Νομού Αχαΐας με την ονομασία «κορινθιακή σταφίδα βοστίτσα» (Π.Ο.Π.).
2. Η κορινθιακή σταφίδα που παράγεται στο Νομό Ζακύνθου με την επωνυμία «σταφίδα Ζακύνθου» (Π.Ο.Π.).
3. Η κορινθιακή σταφίδα που παράγεται στο Νομό Ηλείας με την ονομασία «σταφίδα Ηλείας» (Π.Γ.Ε.).

Η κορινθιακή σταφίδα βοστίτσα θεωρείται η ποιοτικά ανώτερη κατηγορία. Η κατηγοριοποίηση της ποιότητας σχετίζεται με τις ιδιότητες του προϊόντος, τις εφαρμοζόμενες γεωργικές πρακτικές, το βαθμό καθαρότητας και την ομοιομορφία των προϊόντων.^[6]



ΕΙΚΟΝΑ 2: ΚΟΡΙΝΘΙΑΚΗ ΣΤΑΦΙΔΑ

1.3 Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΣΤΑΦΙΔΑΣ

Μιλώντας τώρα με νούμερα και με βάση τα στοιχεία του ΟΠΕΚΕΠΕ, τα στρέμματα καλλιέργειας κορινθιακής σταφίδας ξεπερνούν τα 149.000 και σουλτανίνας τα 269.000, ο αριθμός δε των σταφιδοπαραγωγών υπολογίζεται για το έτος 2012 σε 35.000 περίπου. Οι αριθμοί αυτοί παρουσίασαν μια πτώση από το 2000 μέχρι το 2012, όπως και η ίδια η παραγωγή σταφίδας. Παρ' όλα αυτά, λόγω αναμπέλωσης, η οποία αναμένεται να αυξηθεί με το πέρασμα των ετών, όταν οι νέοι αμπελώνες θα έχουν μπει στο στάδιο παραγωγής, η αύξηση της παραγωγής σταφίδας θα είναι αισθητή, κυρίως μετά το 2015 με όλο και πιο αυξανόμενη τάση. Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάζονται πίνακες σύμφωνα με τα στοιχεία της Διεύθυνσης Μεταποίησης, Τυποποίησης και Π.Ε. του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων με εμφανή τη διακύμανση στις καλλιέργειες κορινθιακής σταφίδας και σουλτανίνας.^[6]

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: Στοιχεία ΟΠΕΚΕΠΕ για την έκταση καλλιέργειας και την παραγωγή κορινθιακής σταφίδας και σουλτανίνας ανά εμπορική περίοδο. Δεν υπάρχουν στοιχεία για τις περιόδους 2007-2008, 2008-2009 και 2009-2010

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΚΤΑΣΗΣ & ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΟΡΙΝΘΙΑΚΗΣ ΣΤΑΦΙΔΑΣ			ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΚΤΑΣΗΣ & ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΣΟΥΛΤΑΝΙΝΑΣ		
Εμπορική Περίοδος	Έκταση (στρέμματα)	Παραγωγή (τόνοι)	Εμπορική Περίοδος	Έκταση (στρέμματα)	Παραγωγή (τόνοι)
1999-2000	175.986	38.074	1999-2000	176.952	28.028
2000-2001	170.120	39.450	2000-2001	162.123	37.624
2001-2002	166.780	35.628	2001-2002	161.218	36.490
2002-2003	163.764	23.935(*)	2002-2003	138.581	10.123
2003-2004	158.049	36.770	2003-2004	147.540	20.097
2004-2005	155.507	39.977	2004-2005	159.357	36.425
2005-2006	154.620	27.112	2005-2006	173.087	29.000
2006-2007	151.154	25.000	2006-2007	172.998	26.751
2010-2011	146.500	22.000	2010-2011	150.000	3.000
2011-2012	149.000	20.000	2011-2012	120.000	1.500

(*) Μεγάλη φυσική καταστροφή λόγω εκτεταμένων βροχοπτώσεων κατά τη συγκομιδή.

ΠΗΓΗ : www.minagric.gr

1.4 ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΞΙΑ ΣΤΑΦΙΔΑΣ

Τα διατροφικά στοιχεία της σταφίδας καταδεικνύουν ένα φρούτο υψηλής διατροφικής αξίας, χαμηλό σχετικά σε θερμίδες, καθώς στα 100 g αποδίδονται περίπου 60 θερμίδες. Η περιεκτικότητα των σταφίδων σε φυτικές ίνες είναι αξιοσημείωτη. Στην περίπτωση των λευκών και κόκκινων σταφίδων, που εξετάζεται, περιέχεται η ίδια ποσότητα φυτικών ινών, περίπου 4 g. Υψηλή εμφανίζεται και η περιεκτικότητά τους σε βιταμίνες, με κυρίαρχη την βιταμίνη C, που ανάλογα την ποικιλία σταφίδας, στα 100 g βρίσκεται σε ποσότητα τουλάχιστον 41 mg, καλύπτοντας παραπάνω από τη μισή ποσότητα βιταμίνης C που χρειάζεται ημερησίως ο ανθρώπινος οργανισμός. Άλλες βιταμίνες που παρατηρούνται σε σημαντικές ποσότητες είναι η βιταμίνη K, η βιταμίνη B6, το φυλλικό οξύ, η ριβοφλαβίνη και η θειαμίνη. Πολλά είναι και τα ιχνοστοιχεία που μετρήθηκαν στις σταφίδες με πιο αξιοσημείωτη την περιεκτικότητά τους σε σίδηρο, κάλιο, μαγνήσιο, ασβέστιο, ψευδάργυρο και φώσφορο.^[3]

Όσον αφορά τις αποξηραμένες σταφίδες αλλά και με βάση τα διατροφικά στοιχεία των κορινθιακών σταφίδων που καλλιεργούνται στην Καλιφόρνια, οι παρατηρήσεις για το προϊόν διαφέρουν λίγο. Λόγω της αφυδάτωσής τους κατά την αποξήρανση το προϊόν είναι πιο πλούσιο ενεργειακά, αποδίδοντας προσεγγιστικά 280 θερμίδες στα 100 g, γεγονός που οφείλεται στην συμπίκνωση των σακχάρων της σταφίδας. Σημαντική είναι και εδώ η περιεκτικότητα σε βιταμίνες και ιχνοστοιχεία. Παρατηρείται μια αρκετά μικρότερη περιεκτικότητα σε βιταμίνη C, περί τα 4,7 mg, και μια μικρή πτώση στην ποσότητα βιταμίνης K σε σχέση με τις μη αποξηραμένες σταφίδες. Παρ' όλα αυτά, υψηλή ή και με μία μικρή αύξηση παρατηρείται η περιεκτικότητα του προϊόντος σε βιταμίνη B6, θειαμίνη, νιασίνη και φυλλικό οξύ. Από πλευράς ιχνοστοιχείων, αυτά παρουσιάζουν πολύ μεγαλύτερες τιμές, καθιστώντας την αποξηραμένη σταφίδα ιδιαίτερα θρεπτική.^[3]

Η σταφίδα, λοιπόν, χαρακτηρίζεται ως ένα «διαθρεπτικό» φρούτο, είναι δηλαδή τρόφιμο που περιέχει επαρκείς ποσότητες μικροθρεπτικών συστατικών αναλογικά με τις θερμίδες που αποδίδει, ενώ δεν περιέχει λιπαρά και πρόσθετα σάκχαρα.^[3,4,5]

Στους πίνακες που ακολουθούν φαίνονται αναλυτικότερα τα διατροφικά στοιχεία για ορισμένα είδη σταφίδας και αποξηραμένης κορινθιακής σταφίδας που καλλιεργείται στην Καλιφόρνια των Η.Π.Α.(zante currants).

ΠΙΝΑΚΑΣ 2 : Διατροφικά στοιχεία για κόκκινες και λευκές σταφίδες

Nutrition Facts	
Serving Size 100 grams	
Amount Per Serving	
Calories 56	Calories from Fat 2
% Daily Value*	
Total Fat 0g	0%
Saturated Fat 0g	0%
Trans Fat	
Cholesterol 0mg	0%
Sodium 1mg	0%
Total Carbohydrate 14g	5%
Dietary Fiber 4g	17%
Sugars 7g	
Protein 1g	
Vitamin A 1%	Vitamin C 68%
Calcium 3%	Iron 6%
*Percent Daily Values are based on a 2,000 calorie diet. Your daily values may be higher or lower depending on your calorie needs.	
NutritionData.com	

Vitamins		
Amounts Per Selected Serving		%DV
Vitamin A	42.0 IU	1%
Vitamin C	41.0 mg	68%
Vitamin D	~	~
Vitamin E (Alpha Tocopherol)	0.1 mg	1%
Vitamin K	11.0 mcg	14%
Thiamin	0.0 mg	3%
Riboflavin	0.1 mg	3%
Niacin	0.1 mg	1%
Vitamin B6	0.1 mg	4%
Folate	8.0 mcg	2%
Vitamin B12	0.0 mcg	0%
Pantothenic Acid	0.1 mg	1%
Choline	7.6 mg	
Betaine	~	

Minerals		
Amounts Per Selected Serving		%DV
Calcium	33.0 mg	3%
Iron	1.0 mg	6%
Magnesium	13.0 mg	3%
Phosphorus	44.0 mg	4%
Potassium	275 mg	8%
Sodium	1.0 mg	0%
Zinc	0.2 mg	2%
Copper	0.1 mg	5%
Manganese	0.2 mg	9%
Selenium	0.6 mcg	1%
Fluoride	~	

ΠΗΓΗ : nutritiondata.self.com

ΠΙΝΑΚΑΣ 3: Διατροφικά στοιχεία για κόκκινες σταφίδες από την Ευρώπη.

Nutrition Facts			Vitamins		
Serving Size 100 grams			Amounts Per Selected Serving		
Amount Per Serving			%DV		
Calories 63			Calories from Fat 3		
% Daily Value*					
Total Fat	0g	1%	Vitamin A	230 IU	5%
Saturated Fat	0g	0%	Vitamin C	181 mg	302%
Trans Fat			Vitamin D	~	~
Cholesterol	0mg	0%	Vitamin E (Alpha Tocopherol)	1.0 mg	5%
Sodium	2mg	0%	Vitamin K	~	~
Total Carbohydrate	15g	5%	Thiamin	0.1 mg	3%
Dietary Fiber		0%	Riboflavin	0.1 mg	3%
Sugars			Niacin	0.3 mg	1%
Protein	1g		Vitamin B6	0.1 mg	3%
Vitamin A	5%	Vitamin C	Folate	~	~
Calcium	6%	Iron	Vitamin B12	0.0 mcg	0%
*Percent Daily Values are based on a 2,000 calorie diet. Your daily values may be higher or lower depending on your calorie needs.			Pantothenic Acid	0.4 mg	4%
NutritionData.com			Choline	~	
			Betaine	~	
Minerals					
Amounts Per Selected Serving			%DV		
Calcium	55.0 mg	6%			
Iron	1.5 mg	9%			
Magnesium	24.0 mg	6%			
Phosphorus	59.0 mg	6%			
Potassium	322 mg	9%			
Sodium	2.0 mg	0%			
Zinc	0.3 mg	2%			
Copper	0.1 mg	4%			
Manganese	0.3 mg	13%			
Selenium	~	~			
Fluoride	~				

ΠΗΓΗ : nutritiondata.self.com

ΠΙΝΑΚΑΣ 4: Διατροφικά στοιχεία για αποξηραμένες κορινθιακές σταφίδες των Η.Π.Α. που καλλιεργούνται στην Καλιφόρνια (zante currants)

ΠΗΓΗ : nutritiondata.self.com

1.5 Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΣΤΑΦΙΔΑΣ ΣΤΗΝ ΚΑΛΗ ΥΓΕΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

Έρευνες που έχουν γίνει γενικά για τη σταφίδα και πιο συγκεκριμένα για την κορινθιακή σταφίδα έχουν αναδείξει τις ευεργετικές της ιδιότητες για τον ανθρώπινο οργανισμό. Οι πολυφαινόλες είναι ουσίες που βρίσκονται κυρίως στα φυτά και κατ'εξοχήν συναντώνται στα φρούτα, τα λαχανικά, τους σπόρους, τα βότανα αλλά και σε φυτικά προϊόντα, όπως το κρασί και το κακάο. Οι φαινολικές ενώσεις είναι ισχυρά αντιοξειδωτικά που παίζουν σημαντικό ρόλο στην ανθρώπινη διατροφή, καθώς δρουν ως παράγοντες πρόληψης κατά πολλών ασθενειών, προστατεύοντας τους ιστούς του σώματος από το οξειδωτικό στρες.^[7] Η σταφίδα αποτελεί, σύμφωνα με μετρήσεις που έχουν πραγματοποιηθεί, μία πολύ καλή πηγή αντιοξειδωτικών πολυφαινολικών συστατικών και ανθοκυανινών. Στην κορινθιακή σταφίδα, σε πρόσφατη μελέτη, αποκαλύφθηκε το ποσό 17 διαφορετικών πολυφαινολών, που, για κάθε επιμέρους ποικιλία που αναλύθηκε, κυμαίνονται από 16 έως 17 είδη. Είναι ένα φυτικό προϊόν πλούσιο σε πολυφαινόλες και ιδιαίτερα σε βανιλλικό οξύ, καφεϊκό οξύ, γαλλικό οξύ, συριγγικό οξύ, πρωτοκατεχουϊκό οξύ, φερουλικό οξύ και κερκετίνη. Οι σταφίδες που μελετήθηκαν βρέθηκαν να περιέχουν οξειδωμένο κινναμωμικό, καφταρικό οξύ, πρωτοκατεχουϊκό οξύ, κερκετίνη και καμπερόλη, γλυκοζίτες και ρουτίνη. Φάνηκε πως μεταξύ των πολυφαινολών που μελετήθηκαν, όλες οι υποποικιλίες της κορινθιακής σταφίδας έχουν παρόμοια φαινολικά προφίλ. Με βάση αυτά τα ευρήματα συμπεραίνεται η σημαντική συμβολή της κατανάλωσης κορινθιακής σταφίδας στη συνολική ημερήσια πρόσληψη πολυφαινολών.^[2,9]

Σε άλλες μετρήσεις παρατηρήθηκαν διακυμάνσεις στη συνολική περιεκτικότητα σε ανθοκυανίνες στις σταφίδες, τόσο μεταξύ των υποκατηγοριών όσο και των σταφίδων από διαφορετικές περιοχές καλλιέργειας. Ουσιαστικά, μικρή είναι συμβολή της κορινθιακής σταφίδας σε ανθοκυανίνες στο μέσο όρο ημερήσιας πρόσληψης σε ανθοκυανίνη. Υπολογίζεται ωστόσο ότι τέτοιες ενώσεις, μαζί με άλλα φαινολικά παράγωγα, την καθιστούν πηγή πολλών αντιοξειδωτικών στην ανθρώπινη διατροφή.^[9] Οι ανθοκυανίνες είναι φλαβονοειδή που βρίσκονται συνήθως σε φυτικούς ιστούς και είναι υπεύθυνες για το κόκκινο, μπλε, μοβ και άλλα χρώματα στα λουλούδια, τα λαχανικά και τα φρούτα. Παρουσιάζουν, και αυτές, ισχυρή

αντιοξειδωτική δραστηριότητα, αναστέλλουν την ανάπτυξη των καρκινικών κυττάρων και της φλεγμονής, δρουν ως παράγοντες κατά της παχυσαρκίας, μειώνουν τις επιπτώσεις του διαβήτη, προλαμβάνουν τις καρδιαγγειακές παθήσεις και βελτιώνουν τις λειτουργίες του εγκεφάλου και της όρασης.^[8]

Τόσο η κατανάλωση σταφίδας όσο και αποξηραμένων φρούτων γενικότερα φαίνεται ότι συμβάλλει στην ταχύτερη επίτευξη κορεσμού, με άμεση συνέπεια τη μειωμένη κατανάλωση τροφής και τη σταδιακή μείωση βάρους και βελτίωση του δείκτη μάζας σώματος.^[10] Σε μία μελέτη σε εθελοντές με υπερλιπιδαιμία, μία διατροφή πλούσια σε ανεπεξέργαστα τρόφιμα, που περιέχουν 126 g σταφίδες ημερησίως, μείωσε την ολική χοληστερόλη και την LDL χοληστερόλη κατά 13% έως 16%.^[12] Άλλη κλινική μελέτη του 2013 ανέφερε ότι η κατανάλωση σταφίδας συσχετίστηκε με αυξημένο αίσθημα κορεσμού και μειωμένη κατανάλωση τροφής, καθώς και σημαντική μείωση της LDL χοληστερόλης, των τριγλυκεριδίων και της οξειδωμένης LDL χοληστερόλης.^[13] Περιγραφικές μελέτες δείχνουν ότι οι κοινωνίες με υψηλή πρόσληψη καλίου έχουν χαμηλότερο επιπολασμό της υπέρτασης και χαμηλότερη μέση αρτηριακή πίεση.^[14] Η σταφίδα, και κυρίως η αποξηραμένη σταφίδα, αποτελεί πλούσια πηγή καλίου, καθώς σε μία ποσότητα 40g που μπορούν να καταναλώνονται καθημερινά αποδίδονται περίπου 350 mg καλίου.^[3]

Οι σταφίδες διαθέτουν αντιμικροβιακή και αντιβακτηριακή δράση. Οι φαινολικές ενώσεις από διάφορα μέρη του σταφυλίου εμφανίζουν διαφορετικές αντιμικροβιακές επιδράσεις.^[15] Οι αντιμικροβιακές ενώσεις που υπάρχουν σε σταφίδες μπορούν να συμβάλουν στην καταστολή της ανάπτυξης ή/και των μολυσματικών ιδιοτήτων παθογόνων μικροοργανισμών του στόματος που σχετίζονται με την εμφάνιση τερηδόνας και περιοδοντικής νόσου.^[16]

Η περιεκτικότητα της σταφίδας σε φρουκτόζη είναι αυτή που της προσδίδει τη γλυκιά γεύση και έχει πολύ χαμηλό γλυκαιμικό δείκτη (19) σε σχέση με αυτόν της γλυκόζης (100). Ως εκ τούτου, η σταφίδα έχει μέτριο γλυκαιμικό δείκτη (55-66) και χαμηλό γλυκαιμικό φορτίο. Έτσι, οι σταφίδες μπορούν να καταναλώνονται σε μικρές ποσότητες ακόμα και από διαβητικούς ασθενείς αντί για γλυκά σε μια ισορροπημένη διατροφή. Η απόκριση της γλυκόζης και της ινσουλίνης στην κορινθιακή σταφίδα είναι βελτιωμένη συγκριτικά με αυτή ενός τροφίμου που περιέχει ένα ισοδύναμο ποσό της γλυκόζης^[18]. Τέλος, ενδέχεται το περιεχόμενο της σταφίδας σε

πολυφαινόλες και φυτικές ίνες να ρυθμίζει τη γλυκόζη και την ινσουλίνη τόσο σε υγιείς όσο και σε ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 ^[17,18].

Η διαιτητική κατανάλωση σταφυλιού και των προϊόντων του συνδέεται με μια χαμηλότερη επίπτωση των εκφυλιστικών ασθενειών όπως της καρδιαγγειακής νόσου και ορισμένων μορφών καρκίνου. Πιο πρόσφατο ενδιαφέρον έχει επικεντρωθεί στις βιοδραστικές φαινολικές ενώσεις στο σταφύλι. Οι ανθοκυανίνες, οι φλαβανόλες, οι φλαβονόλες και η ρεσβερατρόλη είναι οι πιο σημαντικές πολυφαινόλες σταφυλιού, επειδή έχουν πολλές βιολογικές δράσεις, όπως αντιοξειδωτικές, καρδιοπροστατευτικές, αντικαρκινικές, αντιφλεγμονώδεις, αντιγηραντικές και αντιμικροβιακές ιδιότητες. Η ανασκόπηση αυτή συνοψίζει τις τρέχουσες γνώσεις σχετικά με τις βιοδραστικότητες φαινολικών σταφυλιών.^[19]

Πολλές μαρτυρίες έχουν δείξει ότι τα αποστάγματα από τα σταφύλια και τα προϊόντα τους έχουν αντικαρκινική δράση. Αναφέρεται ότι το εκχύλισμα από τη φλούδα σταφυλιού αναστέλλει κυτταρικές σειρές καρκίνου του προστάτη με υψηλά ποσοστά απόπτωσης.^[20] In vitro έρευνα υποδηλώνει ότι οι φαινολικές ενώσεις σε σταφίδες μπορεί να είναι προστατευτικές έναντι της ανάπτυξης του καρκίνου του παχέος εντέρου. Εκχυλίσματα σταφίδας κατέστειλαν τον πολλαπλασιασμό των καρκινικών κυττάρων στο κόλον, μειώθηκε η γλουταθειόνη (η οποία μπορεί να προστατεύσει τα καρκινικά κύτταρα), και οδήγησε επίσης σε μείωση της κυκλοοξυγενάσης 2, πιθανώς μειώνοντας χρόνια φλεγμονή^[21]. Άλλη μία έρευνα που έγινε στην Ελλάδα για τις σταφίδες έδειξε ότι οι πολυφαινόλες που περιέχονται σε αυτές εμφανίζουν in vitro αντικαρκινική δράση στα επιθηλιακά κύτταρα του στομάχου.^[13]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΞΥΔΙΟΥ

Το κοινό ξύδι ή όξος είναι το προϊόν που προκύπτει από την μετατροπή της αιθυλικής αλκοόλης σε οξικό οξύ με τη δράση των βακτηρίων του οξικού οξέος. Οποιαδήποτε ουσία περιέχει αλκοόλη μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να παραχθεί ξύδι. Συνήθως, ως πρώτη ύλη χρησιμοποιείται κρασί, μύρα ή αλκοολούχος χυμός μήλων (μηλογλεύκος, μηλίτης). Τέλος, μείγμα καθαρής αλκοόλης σε νερό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να παραχθεί αποσταγμένο ξύδι (ο όρος αποσταγμένο αναφέρεται στην αλκοόλη από την οποία παράγεται το ξύδι).^[22,23,26]

2.2 ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η ονομασία «ξύδι» ή «γνήσιο ξύδι» αναφέρεται στο προϊόν που παράγεται αποκλειστικά 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%.

Κάθε άλλο προϊόν που παρασκευάζεται από άλλες φυσικές πρώτες ύλες ή με διαφορετική επεξεργασία από την προαναφερθείσα με σκοπό τη χρησιμοποίησή του για αντικατάσταση του ξυδιού πρέπει να χαρακτηρίζεται ως «αναπλήρωμα ξυδιού».

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.

Απαγορεύεται η προσθήκη κάθε οργανικής και ανόργανης ουσίας σε όλα τα είδη ξυδιού, με εξαίρεση τις ουσίες που επιτρέπονται στο κρασί και τη χρώση των προϊόντων της παραγράφου 2 του άρθρου αυτού, με τις χρωστικές E150α, E150β,

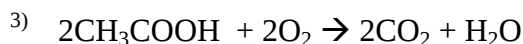
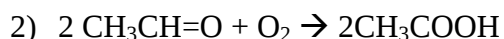
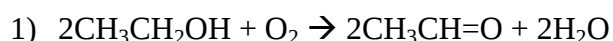
E150γ, E150δ, σύμφωνα με το παράρτημα ΙΙΙ του άρθρου 35 του Κώδικα Τροφίμων. Το ξύδι από κρασί δεν επιτρέπεται να περιέχει πρόσθετες χρωστικές ουσίες.

Στο ξύδι από ζύμωση επιτρέπεται η προσθήκη θειωδών: E220, E221, E222, E223, E224, E226, E227, E228 σε μέγιστο ποσοστό προσθήκης, εκφραζόμενο σε SO₂, 170 mg/L.^[24]

2.3 Η ΧΗΜΕΙΑ ΤΟΥ ΞΥΔΙΟΥ

Κυρίαρχη ένωση του ξυδιού είναι το οξικό οξύ που αποτελεί την εμπειρική ονομασία του αιθανικού οξέος (IUPAC) με χημικό τύπο C₂H₄O₂ και συνηθέστερα αναγράφεται ως CH₃COOH και σε συντομογραφία ως AcOH.^[4] Ουσιαστικά είναι ένα καρβοξυλικό οξύ με χαρακτηριστική γεύση και άρωμα τα οποία εντοπίζονται στο ξύδι.^[23,25]

Η χημική διεργασία παραγωγής ξυδιού είναι γνωστή ως οξική ζύμωση και περιλαμβάνει τα στάδια παραγωγής ακεταλδεϋδης από τις αλκοόλες του κρασιού και στη συνέχεια μετατροπή της ακεταλδεϋδης σε οξικό οξύ. Ανάλογα με τις συνθήκες αερισμού και κατ' επέκταση την ανάπτυξη των οξικοβακτηρίων, οι αντιδράσεις που λαμβάνουν χώρα είναι οι ακόλουθες:

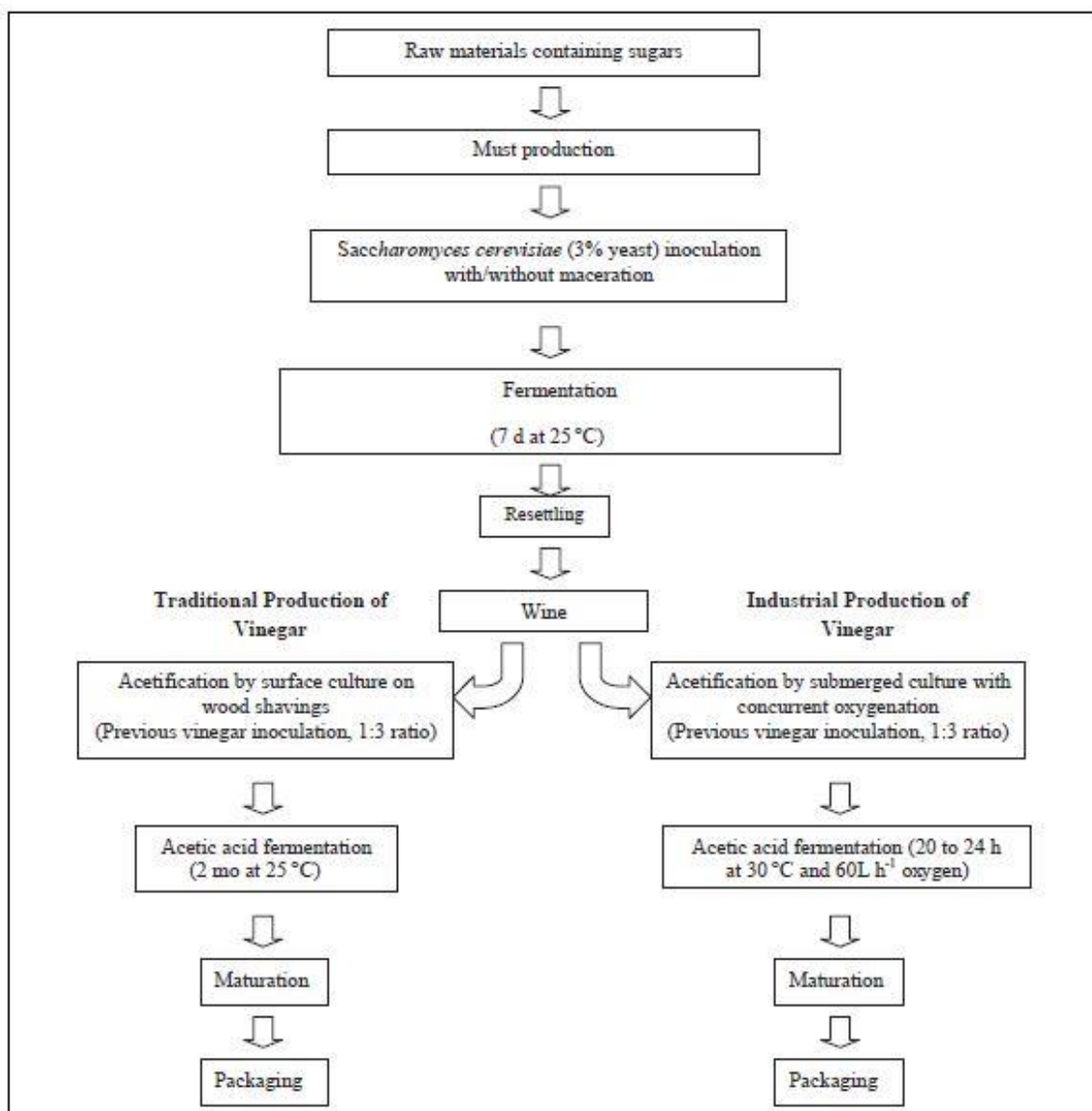


[22,23,25]

Σημαντικό ρόλο στην όλη διαδικασία παραγωγής ξυδιού διαδραματίζουν τα βακτήρια του οξικού οξέος ή οξικοβακτήρια. Τα βακτήρια αυτά αποτελούν μια ομάδα αρνητικών κατά Gram, αερόβιων, αυτοκινούμενων βακίλων και εκτελούν ατελή οξείδωση αλκοολών και σακχάρων. Τελικά, προκύπτει συσσώρευση οργανικών οξέων ως τελικά προϊόντα. Με υπόστρωμα την αιθανόλη παράγεται οξικό

οξύ. Χαρακτηριστικό αυτών των βακτηρίων είναι η μεγάλη τους ανθεκτικότητα σε όξινες συνθήκες, καθώς μπορούν να αναπτυχθούν σε τιμές pH χαμηλότερες του 5. Αναπτύσσονται συνήθως σε αλκοολούχους χυμούς φρούτων όπως ο μηλίτης, το κρασί ή και η μπύρα. Καλλιέργειες αυτών των βακτηρίων χρησιμοποιούνται και για την εμπορική παραγωγή ξυδιού. Τα γένη των βακτηρίων του οξικού οξέος στην παραγωγή ξυδιού είναι το *Acetobacter* και το *Gluconobacter*. Κατά την ανάπτυξη των βακτηρίων απαιτείται παροχή αυξημένων ποσοτήτων οξυγόνου. Πρέπει δηλαδή κατά την παραγωγή ξυδιού να διασφαλιστεί ο επαρκής αερισμός του θρεπτικού μέσου, γεγονός που αποτελεί βασικό πρόβλημα στην παραγωγική διαδικασία.^[22,23,26]

Τέλος, παρά το γεγονός ότι οξικό οξύ μπορεί να παραχθεί με χημικά μέσα από αλκοόλη, το ξύδι, ως μικροβιακό προϊόν, λόγω της ιδιαίτερης γεύσης του αποτελεί ξεχωριστή ουσία. Αυτή η γεύση αποδίδεται κυρίως στις λοιπές ουσίες που εμπεριέχονται στην πρώτη ύλη που χρησιμοποιείται ή και σε αυτές που παράγονται κατά τη ζύμωση. Έτσι, λοιπόν, εξηγείται γιατί, στο πέρασμα των ετών, δεν έχει επινοηθεί κάποια χημική διαδικασία δυνάμενη να αντικαταστήσει την μικροβιακή διαδικασία παραγωγής ξυδιού.^[26]



ΕΙΚΟΝΑ 3: ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΕΘΟΔΟΥ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΞΥΔΙΟΥ

ΠΗΓΗ [27]

2.4 ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΞΥΔΙΟΥ

Η παραγωγή ξυδιού επιτυγχάνεται με αερόβια ζύμωση και μέσω της ανάπτυξης οξικοβακτηρίων. Οι διάφορες μέθοδοι που έχουν αναπτυχθεί και τα μηχανικά συστήματα έχουν στόχο την παροχή επαρκούς ποσότητας αέρα στην οξείδωση της αλκοόλης για την παραγωγή οξικού οξέος και όχι αλδεϋδης ή διοξειδίου του

άνθρακα. Ακόμα, διασφαλίζουν η ζύμωση να λαμβάνει χώρα κάτω από σταθερή θερμοκρασία που απαιτείται για το είδος του οξικοβακτηρίου που χρησιμοποιείται κάθε φορά και να αποφεύγεται μεγάλη απώλεια της αλκοόλης ή του παραγόμενου οξικού οξέος.^[26,27,30]

Ανάλογα με την πρώτη ύλη που χρησιμοποιείται (αλκοολικό διάλυμα), είναι αναγκαία η προσθήκη μικρής ποσότητας αζωτούχων και φωσφορικών αλάτων για θρέψη των βακτηρίων.^[30]

Η παρασκευή ξυδιού από κρασί γίνεται με τις εξής μεθόδους:

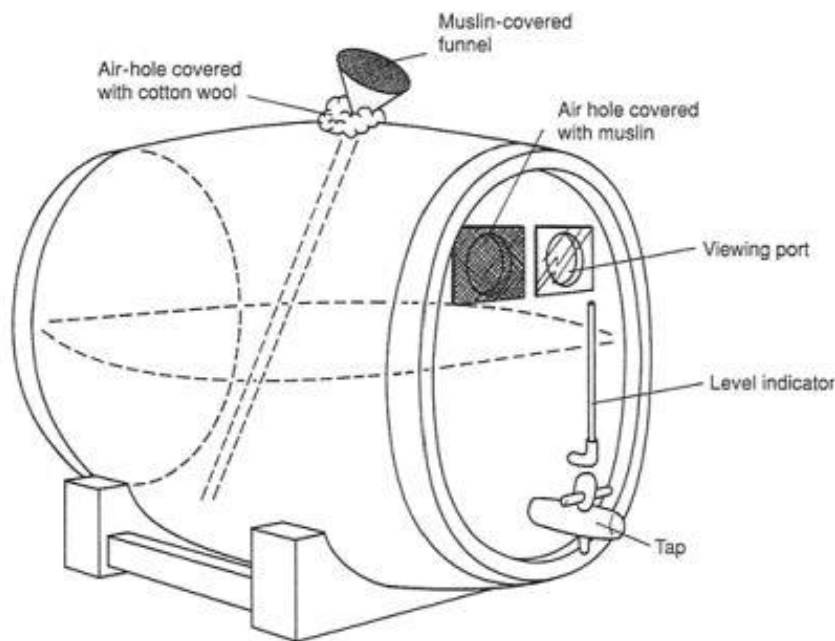
1. Μέθοδος της Ορλεάνης
2. Μέθοδος Pasteur
3. Γερμανική μέθοδος (ταχεία μέθοδος) οξοποίησης
4. Μέθοδος Submerged

2.4.1 ΜΕΘΟΔΟΣ ΟΡΛΕΑΝΗΣ

Στη μέθοδο αυτή το αλκοολούχο υγρό (οίνος) με περιεκτικότητα 8-10%, αφού διηθηθεί, τοποθετείται σε δοχεία (βαρέλια) σε οριζόντια θέση, σε υπόγειο με θερμοκρασία 20–28°C. Κάθε βαρέλι (400 ml) έχει δύο οπές στο μπροστινό μέρος που επιτρέπουν την κυκλοφορία του αέρα και την εισαγωγή και εξαγωγή υγρών.

Σε κάθε βαρέλι τοποθετούνται 100 λίτρα ξύδι και έπειτα 100 λίτρα κρασί, με σταδιακή την προσθήκη κρασιού κατά 10 λίτρα κάθε ημέρα μέχρι να γεμίσει κατά το ήμισυ. Μετά το πέρας 25 ημερών γίνεται μετάγγιση 100 λίτρων από το ξύδι που παρήχθη. Εν συνεχεία, με τη χρήση χωνιού που φέρει ελαστικό σωλήνα μέχρι τον πυθμένα του δοχείου, προστίθενται εκ νέου 10 λίτρα κρασί ημερησίως για την συνέχιση της παρασκευής ξυδιού.

Η μέθοδος αυτή είναι πολύ αργή και συνήθως χρησιμοποιείται για παρασκευή ξυδιού από κρασί και ζυμωθέντα γλεύκη οπωρών.^[30]



ΕΙΚΟΝΑ 4: Βαρέλι μεθόδου Ορλεάνης

ΠΗΓΗ [30]

2.4.2 ΜΕΘΟΔΟΣ PASTEUR

Πρόκειται για την τελειοποίηση της μεθόδου Ορλεάνης. Η παρασκευή ξυδιού λαμβάνει χώρα σε ξύλινους αβαθείς κάδους με κάλυμμα και πλευρικές μικρές οπές από τις οποίες ανανεώνεται ο αέρας. Η παρασκευή ξεκινά με καθαρό οξεϊκό φύραμα που εμβολιάζεται σε διαυγές αλκοολούχο υγρό, στο οποίο προστίθεται μικρή ποσότητα ξυδιού και λευκωματούχων ουσιών (από ζύθο ή ζυθογλεύκος) που χρησιμεύουν ως θρεπτικό υλικό για τα οξικοβακτήρια. Σχηματίζεται, έτσι, γρήγορα ένα υμένιο και έπειτα συνεχίζεται η παρασκευή ξυδιού κατά τη μέθοδο Ορλεάνης.

Η μέθοδος αυτή χαρακτηρίζεται από μεγαλύτερη ταχύτητα παραγωγής και εμποδίζει την ανάπτυξη των εγχελυδίων που συχνά αναπτύσσονται στο ξύδι. Τα εγχελύδια του ξυδιού μπορούν να θανατωθούν μόνο με θέρμανση στους 50-55°C και για αποφυγή ανάπτυξής τους πρέπει οι αίθουσες οξοποίησης να διατηρούνται πολύ καθαρές.

Η μέθοδος Pasteur εφαρμόζεται και σε αραιωμένα διαλύματα οиноπνεύματος με προσθήκη μίγματος αμμωνίου του Ca ή Mg και παντοθενικού ασβεστίου. Χαρακτηριστικό των μεθόδων Ορλεάνης και Pasteur είναι το εξαιρετικό άρωμα που δίνουν στο ξύδι.^[30]

2.4.3 ΓΕΡΜΑΝΙΚΗ (ΤΑΧΕΙΑ) ΜΕΘΟΔΟΣ ΟΞΟΠΟΙΗΣΗΣ

Η γερμανική μέθοδος, η οποία αναπτύχθηκε από τον Γερμανό Schutzenbach, εφαρμόζεται στην πράξη από το 1823, και συνίσταται στην αύξηση της επιφάνειας επαφής αλκοόλης – βακτηρίων – αέρος.

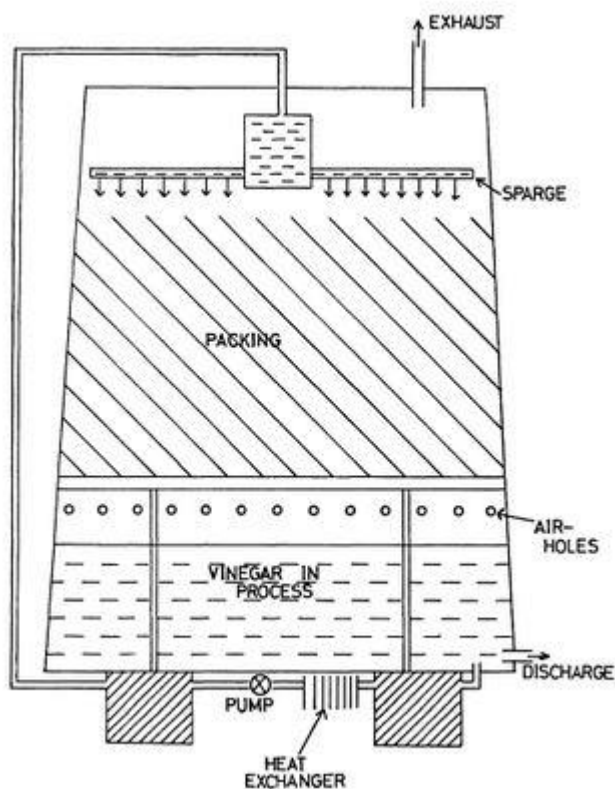
Η οξοποίηση γίνεται με χρήση δρύινων κάδων, ελαφρά κωνικού σχήματος, πλάτους 2-5 μέτρων, που φέρουν δύο διάτρητους πυθμένες και ένα ελεύθερα τοποθετημένο κάλυμμα. Από τις οπές του διάτρητου πυθμένα που βρίσκεται στο πάνω μέρος του κάδου ρέει το από πάνω αλκοολούχο υγρό στο εσωτερικό. Το υγρό αυτό αποτελείται από αραιό διάλυμα αλκοόλης (6-10%) με 20% περίπου ξύδι και μικρή ποσότητα ζύθου, εκχυλίσματος βύνης, αμυλοσιροπιού και θρεπτικών αλάτων.

Ο πυθμένας καλύπτεται από μη συνεκτικό ύφασμα από βαμβάκι ή γιούτα, ώστε να είναι δυνατή η ομοιογενής κατανομή του από πάνω ρέοντος αλκοολικού διαλύματος. Το εσωτερικό του κάδου είναι γεμισμένο με ξέσματα ξύλου (ροκανίδια) ή κωκ, τα οποία διευκολύνουν την επαφή του αέρα με το αλκοολούχο υγρό. Η εξάπλωση των βακτηρίων οξεικής ζύμωσης είναι ταχύτερη στα ροκανίδια αυτά.

Ο αέρας εισέρχεται στο εσωτερικό των κάδων από οπές με κλίση προς τα κάτω (για αποφυγή απώλειας υγρού) που βρίσκονται στα τοιχώματα είτε διαβιβάζεται από κάτω και εξέρχεται από το πάνω κάλυμμα. Ο αέρας ρυθμίζει και την θερμοκρασία του συστήματος στους 30-35°C. Θερμοκρασία χαμηλότερη των 30-35°C δεν ευνοεί τη δράση των βακτηρίων και υψηλότερη προκαλεί σημαντική εξάτμιση της αλκοόλης και του οξικού οξέος.

Το υγρό που έχει οξειδωθεί εκρέει από τον διάτρητο πυθμένα του κάτω μέρους του κάδου. Το ξύδι που παραλαμβάνεται περιέχει 4-6% οξικό οξύ. Τις περισσότερες φορές το ξύδι πρέπει να διέλθει ξανά από τον ίδιο κάδο ή από άλλο κάδο που

τοποθετείται στη συνέχεια του πρώτου μέχρι τη σχεδόν πλήρη οξείδωση της αλκοόλης. Στην ταχεία μέθοδο δεν ενδείκνυται η πλήρης οξείδωση της αλκοόλης, γιατί σε αυτή την περίπτωση τα οξικά βακτήρια διασπούν περαιτέρω το οξικό οξύ σε διοξείδιο του άνθρακα και νερό, γι' αυτό το έτοιμο ξύδι πρέπει να απομακρύνεται από τα ζώντα βακτήρια.



ΕΙΚΟΝΑ 4: Δοχείο οξοποίησης στη γερμανική μέθοδο

ΠΗΓΗ [10]

Στα πλεονεκτήματα της ανωτέρω μεθόδου συγκαταλέγεται η μεγάλη ταχύτητα παρασκευής ξυδιού, καθώς, για παράδειγμα, σε ένα κάδο των 2,5 μέτρων, 1 HL κρασί 9 °O μετατρέπεται σε ξύδι εντός τριών ημερών. Κάτω από καλές συνθήκες η απόδοση της ταχείας οξοποίησης είναι 91-92%. Στα μειονεκτήματα της μεθόδου συγκαταλέγονται η δυσκολία διατήρησης σταθερής θερμοκρασίας στους κάδους, η

παροχή της σωστής ποσότητας αέρα και η αλλοίωση των ξεσμάτων από τα βακτήρια. Επιπρόσθετη προσοχή χρειάζεται και στην περιεκτικότητα του κρασιού σε διοξείδιο του θείου SO_2 που μπορεί να απενεργοποιήσει τα οξικά βακτήρια. Όλα αυτά επιβαρύνουν το κόστος παραγωγής ξυδιού από κρασί.^[30]

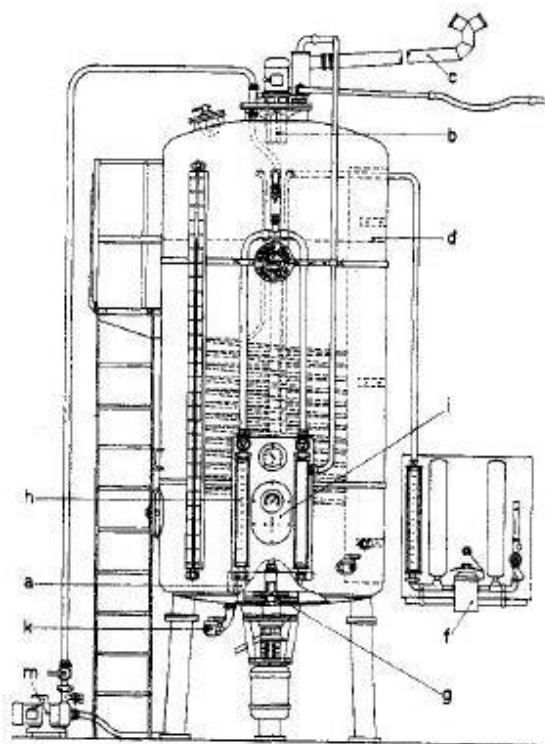
2.4.4 ΜΕΘΟΔΟΣ SUBMERGED

Η μέθοδος αυτή στηρίζεται στις εργασίες του Hromatka και των συνεργατών του (Αυστρία 1949-1950). Η πιο σύγχρονη αυτή μέθοδος παραγωγής ξυδιού χρησιμοποιεί μία μεγάλη ανοξείδωτη δεξαμενή κατάλληλα εξοπλισμένη, έτσι ώστε μικρές φυσαλίδες αέρα να διαπερνούν συνεχώς τη μάζα του αλκοολούχου ποτού (κρασί, μηλίτης, διάλυμα αλκοόλης – νερού κ.λπ.) το οποίο προστίθεται. Με αυτό τον τρόπο τα οξικά βακτήρια αιωρούνται μέσα στο υγρό σε διαρκή επαφή με τον αέρα και χρησιμοποιούν το οξυγόνο το οποίο διαλύεται σε αυτόν.

Η μέθοδος Submerged αποτελεί την πλέον αποτελεσματική μέθοδο οξοποίησης με δυνατότητα απόδοσης 91-92%, θεωρητικά δε και κάτω από πλήρως ελεγχόμενες συνθήκες η απόδοση αγγίζει το 98–99%.

Στα μειονεκτήματα της μεθόδου συγκαταλέγεται το σύστημα παροχής αέρα, τόσο όσον αφορά το θέμα κατάλληλου μηχανισμού όσο και στο θέμα της ομοιόμορφης κατανομής του αέρα μέσα στη μάζα του υγρού. Η υπερτροφοδότηση ή η υποτροφοδότηση του συστήματος με αέρα καθώς και η στιγμιαία διακοπή παροχής οξυγόνου μπορεί να επηρεάσει αρνητικά τα οξικά βακτήρια. Μόλις 2 λεπτά διακοπής αρκούν για να καταστραφεί το 1/3 του πληθυσμού των οξικών βακτηρίων. Πιθανό πρόβλημα στο σύστημα ψύξης και ελέγχου της θερμοκρασίας έχει αρνητικό αντίκτυπο στη διαδικασία παραγωγής ξυδιού. Με την τεχνολογική εξέλιξη των τελευταίων ετών έχουν περιοριστεί στο ελάχιστο τα παραπάνω προβλήματα. Στα πλεονεκτήματα της μεθόδου συγκαταλέγονται η μεγάλη απόδοση, η μεγάλη παραγωγή, η δυνατότητα έναρξης της παραγωγικής διαδικασίας σε σύντομο χρονικό

διάστημα (3 έως 5 ημέρες), ο πλήρης έλεγχος της θερμοκρασίας και η εύκολη αλλαγή καλλιέργειας οξικοβακτηρίων και πρώτης ύλης.^[28,29,30]



ΕΙΚΟΝΑ 5: Οξοποιητής στη μέθοδο Submerged

ΠΗΓΗ [29]

2.5 ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΞΙΑ ΞΥΔΙΟΥ

Με βάση τους πίνακες διατροφικής αξίας για το αποσταγμένο ξύδι και για το ξύδι από κόκκινα σταφύλια βλέπουμε ότι πρόκειται για προϊόντα με χαμηλή απόδοση θερμίδων, καθώς τα 100 ml ξυδιού αποδίδουν μόλις 18–19 θερμίδες. Οι θερμίδες είναι ελάχιστες έως μηδαμινές, όταν γίνεται κατανάλωση μιας μόνο μικρής ποσότητας ξυδιού, της τάξεως των 5ml που θα μπορούσε, για παράδειγμα, να καταναλωθεί σε μια ατομική σαλάτα. Η μεγάλη διαφορά στα δύο αυτά είδη ξυδιού εντοπίζεται στην περιεκτικότητα αυτών σε ιχνοστοιχεία απαραίτητα για τον οργανισμό. Συγκεκριμένα, το ξύδι από κρασί περιέχει στα 100 ml σίδηρο 3% και μαγνήσιο, φώσφορο και ασβέστιο 1%, με βάση τις ημερήσιες ανάγκες του

οργανισμού για μία δίαιτα 2000 θερμίδων, στοιχεία που δεν ανιχνεύονται στο ξύδι από απόσταξη.^[3]

ΠΙΝΑΚΑΣ 5: Διατροφικά στοιχεία για το ξύδι απόσταξης

Nutrition Facts		Nutrition Facts	
Serving Size 100 grams		Serving Size 5 g	
Amount Per Serving		Amount Per Serving	
Calories 18	Calories from Fat 0	Calories 1	Calories from Fat 0
% Daily Value*		% Daily Value*	
Total Fat 0g	0%	Total Fat 0g	0%
Saturated Fat 0g	0%	Saturated Fat 0g	0%
Trans Fat 0g		Trans Fat 0g	
Cholesterol 0mg	0%	Cholesterol 0mg	0%
Sodium 2mg	0%	Sodium 0mg	0%
Total Carbohydrate 0g	0%	Total Carbohydrate 0g	0%
Dietary Fiber 0g	0%	Dietary Fiber 0g	0%
Sugars 0g		Sugars 0g	
Protein 0g		Protein 0g	
Vitamin A 0% • Vitamin C 0%		Vitamin A 0% • Vitamin C 0%	
Calcium 1% • Iron 0%		Calcium 0% • Iron 0%	
*Percent Daily Values are based on a 2,000 calorie diet. Your daily values may be higher or lower depending on your calorie needs.		*Percent Daily Values are based on a 2,000 calorie diet. Your daily values may be higher or lower depending on your calorie needs.	
NutritionData.com		NutritionData.com	

ΠΗΓΗ : nutritiondata.self.com

ΠΙΝΑΚΑΣ 5: Διατροφικά στοιχεία για το ξύδι από κόκκινα σταφύλια

Nutrition Facts	
Serving Size 100 grams	
Amount Per Serving	
Calories 19	Calories from Fat 0
% Daily Value*	
Total Fat 0g	0%
Saturated Fat 0g	0%
Trans Fat 0g	
Cholesterol	0%
Sodium 8mg	0%
Total Carbohydrate 0g	0%
Dietary Fiber 0g	0%
Sugars 0g	
Protein 0g	
Vitamin A 0%	Vitamin C 1%
Calcium 1%	Iron 3%
*Percent Daily Values are based on a 2,000 calorie diet. Your daily values may be higher or lower depending on your calorie needs.	
NutritionData.com	

Minerals		
Amounts Per Selected Serving		%DV
Calcium	6.0 mg	1%
Iron	0.5 mg	3%
Magnesium	4.0 mg	1%
Phosphorus	8.0 mg	1%
Potassium	39.0 mg	1%
Sodium	8.0 mg	0%
Zinc	0.0 mg	0%
Copper	0.0 mg	1%
Manganese	0.0 mg	2%
Selenium	~	~
Fluoride	~	

Nutrition Facts	
Serving Size 5 g	
Amount Per Serving	
Calories 1	Calories from Fat 0
% Daily Value*	
Total Fat 0g	0%
Saturated Fat 0g	0%
Trans Fat 0g	
Cholesterol	0%
Sodium 0mg	0%
Total Carbohydrate 0g	0%
Dietary Fiber 0g	0%
Sugars 0g	
Protein 0g	
Vitamin A 0%	Vitamin C 0%
Calcium 0%	Iron 0%
*Percent Daily Values are based on a 2,000 calorie diet. Your daily values may be higher or lower depending on your calorie needs.	
NutritionData.com	

ΠΗΓΗ : nutritiondata.self.com

2.6 Η ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΞΥΔΙΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Στην Ελλάδα, όπως προαναφέρθηκε, κυρίαρχη θέση έχει η Μεσογειακή Διατροφή. Με βάση αυτή, για την καλή υγεία του οργανισμού, απαραίτητη είναι η κατανάλωση δύο τουλάχιστον μερίδων λαχανικών – σαλάτας σε καθημερινή βάση. Το ξύδι είναι για τους Έλληνες το πιο κοινό αρωματικό υλικό που προστίθεται στις σαλάτες.

Μιλώντας τώρα σε θεωρητικό επίπεδο, έστω μία μερίδα λαχανικών που καταναλώνεται ημερησίως μπορεί να περιέχει μια μικροποσότητα ξυδιού της τάξεως των 5 ml. Έτσι, προσεγγιστικά, στις 364 ημέρες του χρόνου ο μέσος Έλληνας μπορεί να καταναλώνει περισσότερα από 1820 ml ξυδιού. Το ξύδι αυτό μπορεί να είναι τόσο ξύδι από κρασί κόκκινων και λευκών σταφυλιών όσο και βαλσαμικού τύπου ξύδι. Αν μπορούσε κανείς να συνυπολογίσει και την πληθώρα των ελληνικών φαγητών, γλυκών, τουρσί, κονσέρβας και διαφόρων σαλτσών που εμπεριέχουν ξύδι, η κατά κεφαλήν κατανάλωση θα ήταν πολύ μεγαλύτερη.

Λαμβάνοντας υπόψη τις ευεργετικές ιδιότητες του ξυδιού, οι οποίες αναφέρονται αναλυτικά παρακάτω, συμπεραίνεται η μεγάλη αξία και συνεισφορά της κατανάλωσής του για τον άνθρωπο. Έτσι, η χαμηλή τιμή του ξυδιού σε συνδυασμό με τη μεγάλη παραγωγή και διάθεσή του στην ελληνική αγορά το καθιστά ιδανική πηγή αντιοξειδωτικών και άλλων ουσιών.

2.7 ΤΑ ΟΦΕΛΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΞΥΔΙΟΥ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ

Πρόσφατες έρευνες καταδεικνύουν τα ισχυρά αποτελέσματα της κατανάλωσης ξυδιού που μπορούν να ωφελήσουν την υγεία του ανθρώπου. Αναφορικά, στις θεραπευτικές ιδιότητες του ξυδιού περιλαμβάνονται η αντιβακτηριακή δραστηριότητα του, η μείωση της αρτηριακής πίεσης, η αντιοξειδωτική δραστηριότητα του, η μείωση των επιπτώσεων του διαβήτη, η βελτίωση της ανταπόκρισης της γλυκόζης του αίματος προς όφελος των διαβητικών ασθενών και η πρόληψη των καρδιαγγειακών

ασθενειών.^[27]

Βιοδραστικές ουσίες σε διαφορετικούς τύπους ξυδιού, όπως οι πολυφαινόλες και οι βιταμίνες, δρουν ενάντια στο οξειδωτικό στρες λόγω της σημαντικής τους αντιοξειδωτικής δράσης.^[27] Τα φαινολικά οξέα στο ξύδι μπορεί να έχουν αντιοξειδωτική δράση. Ανάλογα την ποικιλία ξυδιού, την περιεκτικότητα σε οξικό οξύ και το συνολικό φαινολικό περιεχόμενο, η ημερήσια πρόσληψη ξυδιού μπορεί να επηρεάσει την ανθρώπινη υγεία και το μεταβολισμό. Παρ' όλα αυτά, περαιτέρω μελέτες είναι απαραίτητο να γίνουν σχετικά με τις επιπτώσεις του ξυδιού στην υγεία του ανθρώπου.^[27]

Η αντιμικροβιακή δράση του ξυδιού το καθιστά χρήσιμο για μια μεγάλη σειρά εφαρμογών. Το οξικό οξύ αναγνωρίζεται ως μία αποτελεσματική αντιμικροβιακή ένωση που εμποδίζει την ανάπτυξη παθογόνων οργανισμών και την αλλοίωση σε τρόφιμα που έχουν υποστεί ζύμωση. Χρησιμοποιείται παγκοσμίως ως συντηρητικό και καρύκευμα για τρόφιμα.^[27] Το ξύδι έχει χρησιμοποιηθεί για τον καθαρισμό και την θεραπεία μύκητα των νυχιών, των ψειρών της κεφαλής, των κονδυλωμάτων και λοιμώξεις του αυτιού. Προτιμάται, συχνά, ως φυσικό συντηρητικό για την αναστολή της ανάπτυξης των τροφιμογενών παθογόνων μικροοργανισμών στα τρόφιμα. Τα οργανικά οξέα και κυρίως το οξικό οξύ μπορούν να διαπεράσουν τις κυτταρικές μεμβράνες των μικροοργανισμών και να οδηγήσουν σε βακτηριακό κυτταρικό θάνατο. Σε σύγκριση με τη δράση άλλων οξέων, έρευνες έδειξαν ότι το οξικό οξύ ήταν πιο θανατηφόρο για την *Escherichia coli*. Διάφορες μελέτες έχουν αναφέρει ότι το ξύδι θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για να ανασταλούν παθογόνα βακτήρια σε φρέσκα φρούτα και λαχανικά.^[27,31]

Σύμφωνα πάλι με έρευνες, το ξύδι φαίνεται να έχει αντιδιαβητική δράση. Η ευαισθησία στην ινσουλίνη με την κατανάλωση ξυδιού εμφανίζεται βελτιωμένη στο 19% των ατόμων με διαβήτη τύπου 2 και το 34% των ατόμων με προδιαβήτη. Πρόσφατες μελέτες τόσο σε ζώα όσο και στον άνθρωπο έχουν δείξει ότι το ξύδι μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη θεραπεία του διαβήτη.^[32] Σε αρουραίους η επίδραση του ξυδιού στο σάκχαρο του αίματος έχει ερευνηθεί και δείχνει ότι η γλυκόζη στο αίμα εμφανίζεται μειωμένη σε σύγκριση με την κανονική διατροφή μετά την κατανάλωση μιας ποσότητας αμύλου, όταν συνοδεύεται με ένα διάλυμα οξικού οξέος 2%.^[33] Σαν μηχανισμός δράσης προτείνεται ότι το οξικό οξύ μπορεί να εμποδίσει την πλήρη πέψη συμπλόκου υδατανθράκων είτε με την επιτάχυνση της γαστρικής

κένωσης είτε με την αύξηση της πρόσληψης της γλυκόζης από τους ιστούς, με αποτέλεσμα τη μειωμένη γλυκόζη στο αίμα.^[27]

Όσον αφορά στην επίδραση στην παχυσαρκία, η κατανάλωση ξυδιού μπορεί να μειώσει τη γλυκαιμική επίδραση ενός γεύματος μέσω κορεσμού, μειώνοντας έτσι το συνολικό ποσό των τροφίμων που καταναλώνονται.^[34] Σε μία άλλη μελέτη, υγιείς εθελοντές κατανάλωσαν 3 είδη ξυδιού (με αντίστοιχη περιεκτικότητα 18, 23, και 28 mmol σε οξικό οξύ) με ένα τμήμα λευκό ψωμί σιταριού και ως γεύμα ελέγχου χρησιμοποιήθηκε το ίδιο είδος ψωμιού χωρίς ξύδι. Η πείνα και το αίσθημα κορεσμού των εθελοντών αξιολογήθηκαν και επισημάνθηκε ότι ο κορεσμός αυξάνεται με την αυξημένη κατανάλωση σε οξικό οξύ.^[35]

Η κατανάλωση ξυδιού φαίνεται να διαδραματίζει σημαντικό ρόλο και στην πρόληψη των καρδιαγγειακών παθήσεων μέσω της μείωσης της δράσης της χοληστερόλης και την αντιυπερτασική του δράση.^[27,36] Πολλές επιδημιολογικές μελέτες δείχνουν ότι πλούσιες σε πολυφαινόλες τροφές παρέχουν προστατευτικό αποτέλεσμα και μειώνουν την θνησιμότητα από καρδιαγγειακά νοσήματα. Η έναρξη και η εξέλιξη της αθηροσκλήρωσης εξαρτώνται κυρίως από το οξειδωτικό στρες και το σχηματισμό των οξειδωμένων LDLs. Η κατανάλωση των φυσικών αντιοξειδωτικών όπως οι πολυφαινόλες του ξυδιού μπορεί να μειώσει το σχηματισμό οξειδωμένων LDLs στην κυκλοφορία του αίματος.^[36] Κλείνοντας, μελέτες έχουν ερευνήσει την επίδραση του ξυδιού στη μείωση της αρτηριακής πίεσης. Αν και οι μελέτες έχουν δείξει ότι ελάχιστα συστατικά είναι υπεύθυνα για τα παρατηρούμενα αντιυπερτασικά αποτελέσματα, η περιεκτικότητα σε οξικό οξύ του ξυδιού φαίνεται να φέρει αντιυπερτασικό αποτέλεσμα.^[27,37] Το ξύδι και το οξικό οξύ προκαλούν μειωμένη δραστηριότητα της ρενίνης του πλάσματος και της αλδοστερόνης του πλάσματος, παράγοντες που σχετίζονται με τη συστολή των αιμοφόρων αγγείων, όταν μετρήθηκαν σε αρουραίους.^[37]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΒΑΛΣΑΜΙΚΟ ΞΥΔΙ ΚΑΙ ΞΥΔΙ ΤΥΠΟΥ "ΒΑΛΣΑΜΙΚΟ"

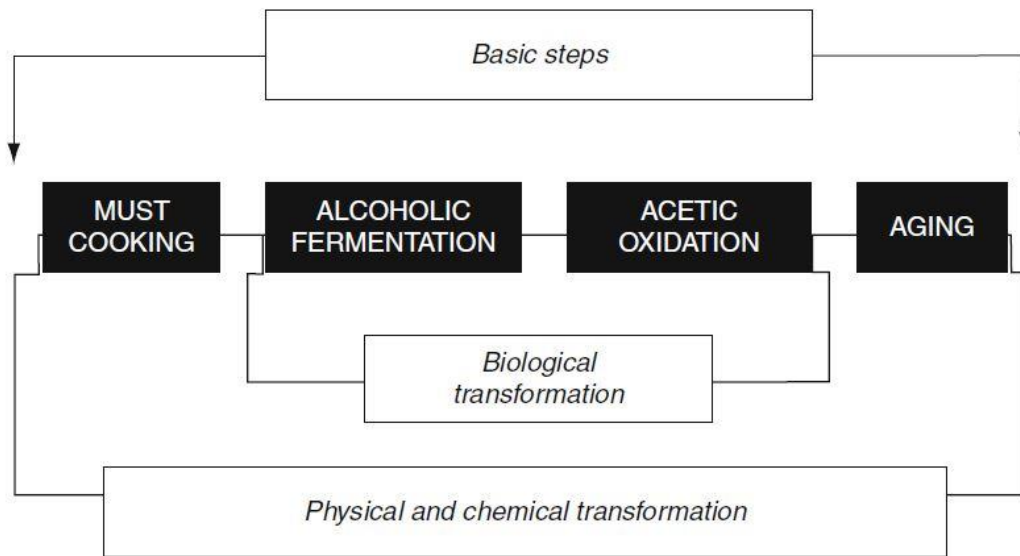
3.1 ΟΡΙΣΜΟΣ

Αν και ο όρος «βαλσάμικο» είναι ευρέως γνωστός και παραπέμπει σε ξύδι με έντονη, μεστή γεύση και άρωμα με υψηλή περιεκτικότητα σε σάκχαρα, στην πραγματικότητα αποτελεί Προστατευμένη Ονομασία Ευρωπαϊκή για το Παραδοσιακό Ξύδι Βαλσάμικο της Modena ή του Reggio Emilia της Ιταλίας.^[38]

Αυτό το ξύδι δεν πρέπει να συγχέεται με το προϊόν που φέρει ως ετικέτα «Ξύδι βαλσάμικο της Modena» ή κάποιο άλλο ξύδι επονομαζόμενο ως βαλσάμικο, καθώς αποτελούν προϊόντα με πολύ διαφορετική τεχνολογία παραγωγής, διαφορετικές πρώτες ύλες, ποιότητα και οργανοληπτικά χαρακτηριστικά.^[38,39]

3.2 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΟΥ ΒΑΛΣΑΜΙΚΟΥ ΞΥΔΙΟΥ

Η παραγωγή παραδοσιακού βαλσαμικού ξυδιού βασίζεται κυρίως στη διαδικασία παλαίωσης με το σύστημα Solera. Ο μούστος από λευκά και κόκκινα γλυκά σταφύλια βράζει ώσπου να γίνει σιρόπι. Έπειτα ακολουθεί η παλαίωση για διάστημα 12 ετών τουλάχιστον.



ΕΙΚΟΝΑ 6: Βασικά βήματα στην παραγωγή παραδοσιακού βαλσαμικού ξυδιού

ΠΗΓΗ [39]

Η διαδικασία Solera απαιτεί την μετάγγιση του ξυδιού σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα από ένα βαρέλι σε ένα δεύτερο μικρότερου μεγέθους και στη συνέχεια σε ένα τρίτο ακόμα μικρότερου μεγέθους και ούτω καθ' εξής. Τελικό αποτέλεσμα είναι η παραγωγή μικρής ποσότητας παραδοσιακού βαλσαμικού (ποσότητα μικρότερη από την αρχική ποσότητα μούστου που περιείχε το πρώτο βαρέλι).

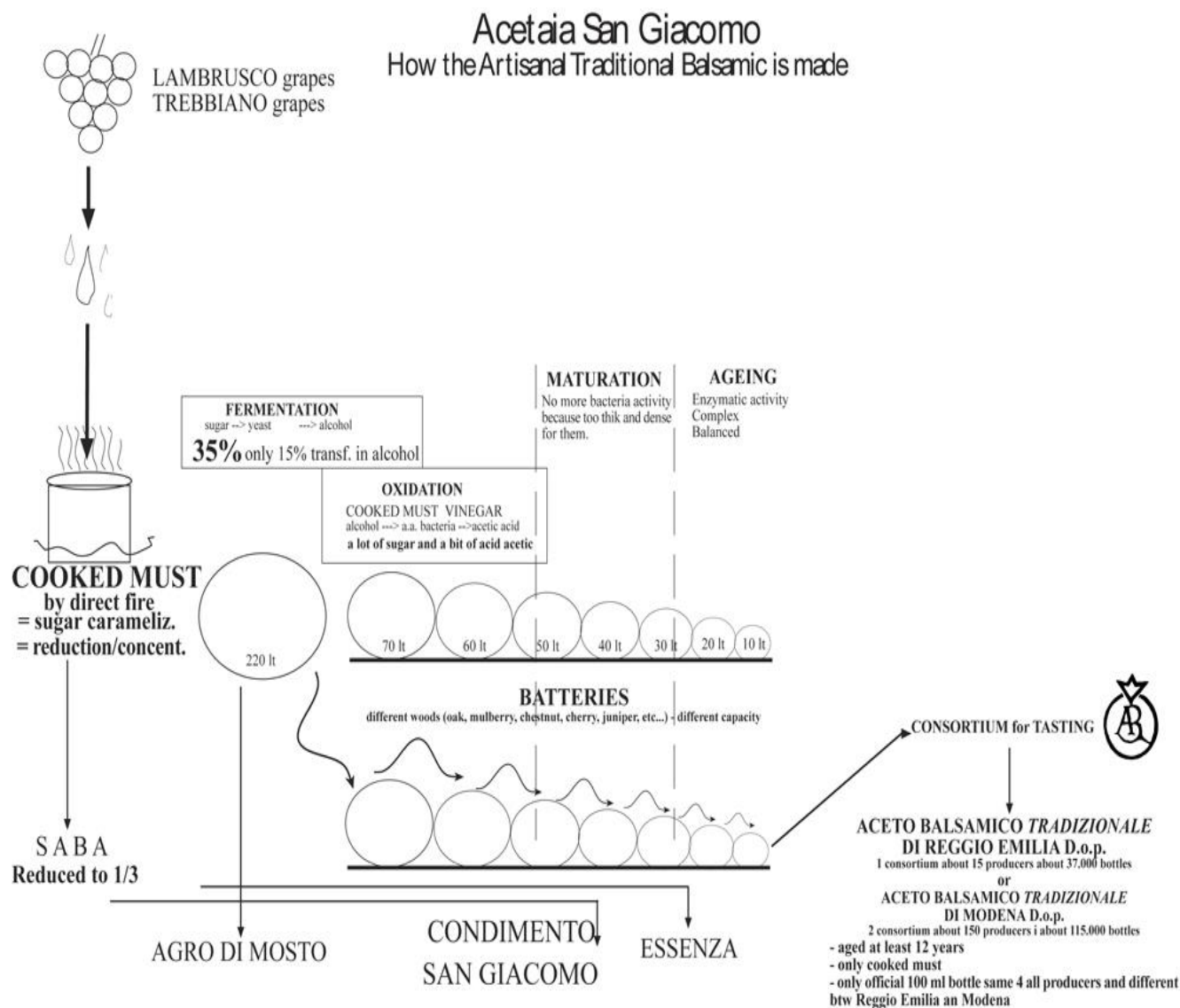
Σπουδαίας σημασίας στην παραγωγική διαδικασία είναι το γεγονός ότι τα διαφορετικού μεγέθους βαρέλια που χρησιμοποιούνται είναι κατασκευασμένα και από διαφορετικό είδος ξύλου.

Για το παραδοσιακό βαλσάμικο της Modena τα σταφύλια που χρησιμοποιούνται προέρχονται από την ευρύτερη περιοχή της Modena και συλλέγονται όσο το δυνατό αργότερα στην περίοδο του τρύγου. Αυτό έχει ως στόχο να εξασφαλίσει την μεγαλύτερη δυνατή ωρίμανση των καρπών και την κατά συνέπεια μεγαλύτερη περιεκτικότητα αυτών σε σάκχαρα. Για την περαιτέρω ωρίμανση τους, τα σταφύλια συχνά αφήνονται στον ήλιο για λίγες ημέρες.

Μετά την ωρίμανση ακολουθεί η σύνθλιψη και πολτοποίηση των σταφυλιών σε μούστο, ο οποίος φιλτράρεται και τοποθετείται σε ένα μεγάλο ανοιχτό χάλκινο

καζάνι. Η όλη διαδικασία γίνεται χωρίς να αφεθεί ο μούστος πολύ καιρό αποθηκευμένος, δηλαδή προτού ξεκινήσει η ζύμωση. Εδώ έγκειται και μία ειδοποιός διαφορά του παραδοσιακού βαλσαμικού με τα ξύδια τύπου βαλσάμικο ή μη του εμπορίου, τα οποία προέρχονται από κρασί (ο μούστος έχει υποστεί ζύμωση). Εν συνεχεία, ο μούστος έρχεται αργά σε βρασμό, με θέρμανση από καύση ξύλων, για 13 έως 16 ώρες. Στο χρονικό αυτό διάστημα η περιεκτικότητα του μούστου σε νερό μειώνεται στο μισό.

Το τελικό στάδιο παραγωγής πριν την ωρίμανση θέλει το μούστο να κρυώνει σταδιακά μετά το βρασμό και να αναμειγνύεται με «μητρική» ποσότητα παλιού βαλσαμικού ξυδιού. Το παλιό βαλσάμικο ξύδι περιέχει διαφόρων ειδών ζύμες και βακτήρια σε ικανή ποσότητα, ώστε να μετατραπεί ο μούστος σε οξικό οξύ, δηλαδή σε ξύδι.

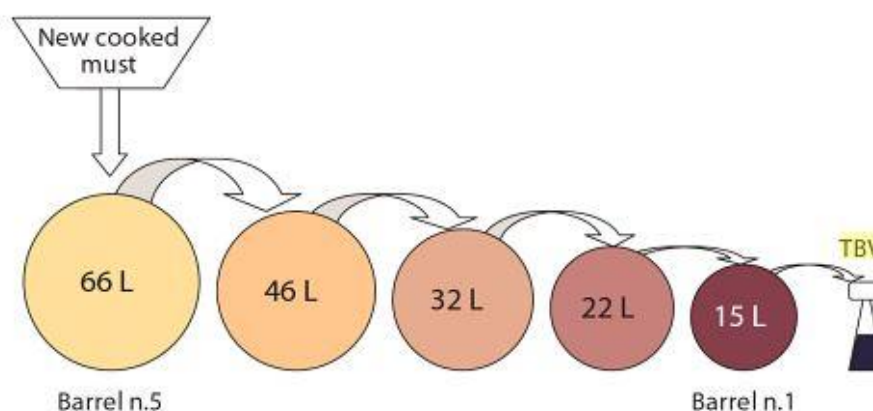


ΕΙΚΟΝΑ 7: Διαγραμματική απεικόνιση των σταδίων παραγωγής του παραδοσιακού βαλσαμικού ξυδιού

3.3 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΛΑΙΩΣΗΣ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΟΥ ΒΑΛΣΑΜΙΚΟΥ

Όπως έγινε γνωστό παραπάνω, η διαδικασία παλαίωσης του παραδοσιακού βαλσαμικού ξυδιού είναι χαρακτηριστική. Πιο αναλυτικά, ο μούστος που έβρασε και έχει αναμειχθεί με κατάλληλη ποσότητα παλιού βαλσαμικού τοποθετείται πλέον στα ξύλινα βαρέλια. Ξεκινώντας από βαρέλια χωρητικότητας 60 λίτρων και άνω, ο

μούστος σταδιακά μεταγγίζεται σε μικρότερα βαρέλια όγκου 50, 40, 30, 24, 20, 16, 13 έως και 10 λίτρων κατά το πέρας της διαδικασίας.



ΕΙΚΟΝΑ 8: Βαρέλια διαφόρων χωρητικοτήτων στην παλαίωση παραδοσιακού βαλσαμικού ξυδιού

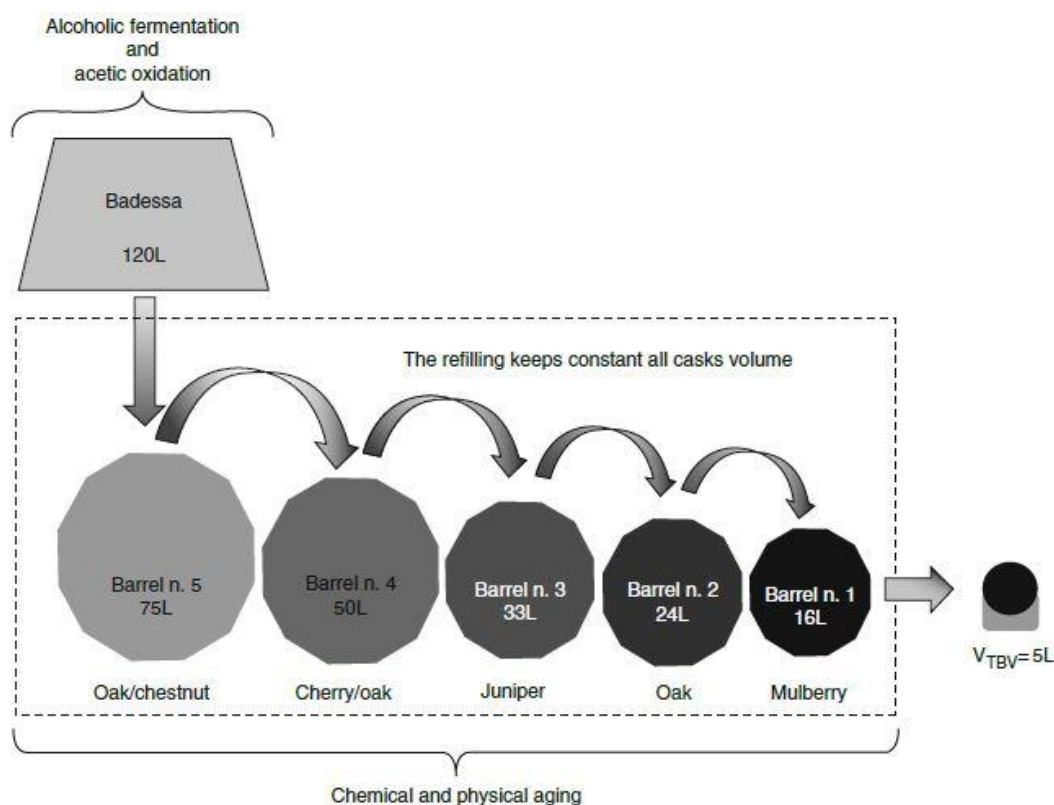
ΠΗΓΗ : Vinegars of the world.

Τα διάφορα βαρέλια κατασκευάζονται από ξύλο δρυ, άρκευθο, ακακία, καρυδιά, φλαμουριά, κερασιά, καστανιά και μουριά. Το παραδοσιακό βαλσάμικο πρέπει να έχει παλαιωθεί σε τουλάχιστον 3 από τα παραπάνω είδη ξύλων. Κάθε ξύλο αποδίδει στο ξύδι χαρακτηριστικά αρώματα και γεύση. Κάθε χρόνο, ξύδι από ένα μεγαλύτερο βαρέλι μεταγγίζεται σε κάποιο μικρότερο, μία διαδικασία που καλείται (σε ελεύθερη μετάφραση) «επαναπλήρωση» βαρελιού. Έτσι στα βαρέλια συνυπάρχει παλιό με νεότερο μίγμα βαλσαμικού. Η διαδικασία αυτή λαμβάνει χώρα τους μήνες Ιανουάριο με Φεβρουάριο, ενώ τον υπόλοιπο χρόνο το ξύδι αφήνεται να ωριμάσει - παλαιωθεί.

Τα βαρέλια γεμίζονται πάντα κατά τα δύο τρίτα με τρία τέταρτα, γεγονός που βοηθάει το βαλσάμικο να εξατμιστεί και να συμπυκνωθεί με το πέρας του χρόνου.

Η εξάτμιση αυτή υπολογίζεται να είναι της τάξεως του 10% ετησίως. Έτσι, από μία αρχική ποσότητα μούστου 100 λίτρων παράγονται τελικά 15 λίτρα βαλσαμικού ξυδιού τα οποία και αποθηκεύονται σε γυάλινα δοχεία των 100 ml που διατίθενται στην αγορά.

Ανάλογα τον παραγωγό και τη γεύση που επιθυμεί να προσδώσει στο βαλσάμικο ποικίλει και ο αριθμός των βαρελιών, τα ενδιάμεσα μεγέθη αυτών και τα ξύλα που κατασκευάζονται. Μία τέτοια σειρά βαρελιών που χρησιμοποιούνται από έναν παραγωγό αποτελεί μία «μπαταρία» ή «συστάδα».



ΕΙΚΟΝΑ 9: Βαρέλια διαφορετικού μεγέθους και διαφορετικού είδους ξύλου στα οποία γίνεται η παλαίωση του παραδοσιακού βαλσαμικού ξυδιού.

ΠΗΓΗ [39]

Οι παραγωγοί, συνήθως, ονομάζουν ωρίμανση την παραπάνω διαδικασία, όταν λαμβάνει χώρα τα πρώτα χρόνια στα μεγαλύτερα βαρέλια. Τα τελευταία χρόνια, όπου το βαλσάμικο ωριμάζει στα μικρότερα βαρέλια, τα ονομάζουν παλαίωση. Κάποιοι παραγωγοί βιομηχανικού ξυδιού τύπου βαλσάμικο χρησιμοποιούν την παραπάνω μέθοδο, αφήνοντας όμως το ξύδι να ωριμάσει για λιγότερο από τρία χρόνια. Η παραδοσιακή μέθοδος απαιτεί ωρίμανση ξυδιού τουλάχιστον 12 έτη.^[38,39]

Πριν τη διάθεση του προϊόντος στην αγορά είναι απαραίτητος ο οργανοληπτικός έλεγχος που γίνεται από κατάλληλα εκπαιδευμένους ειδικούς στην γευσιγνωσία. Όμως δεν υπάρχει μία τυποποιημένη οργανοληπτική μέθοδος στην παραδοσιακή παραγωγή και έτσι συχνά τα αποτελέσματα είναι μη επαναλήψιμα.^[40]

3.4 ΣΥΣΤΑΣΗ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΟΥ ΒΑΛΣΑΜΙΚΟΥ ΞΥΔΙΟΥ

Το pH στο παραδοσιακό βαλσάμικο είναι συνήθως μικρότερο του 3. Η οξύτητα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 6%w/v και η περιεκτικότητα σε αιθανόλη μικρότερη του 1,5%v/v. Η πυκνότητα συνήθως προορίζεται στους 20°C και δεν μπορεί να είναι μικρότερη από 1,24 g/ml. Ο δείκτης διάθλασης φτάνει κατά μέσο όρο 73 °Bx. Το χρώμα του ξυδιού κυμαίνεται από κίτρινο-καφέ έως καφέ-μαύρο κατά τη γήρανση, λόγω της συσσώρευσης των ενώσεων, όπως μελανοϊδίνες, από μη ενζυματικές αντιδράσεις, όπως αποικοδόμηση όξινης κατάλυσης ζάχαρης και αντιδράσεις Maillard. Τέλος, το ιξώδες είναι κατά μέσο όρο 0.56 Pa.s.^[38,42] Οι μελανοϊδίνες παράγονται αρχικά κατά το βρασμό του μούστου και αυξάνονται σημαντικά κατά την παλαίωση.^[43]

ΠΙΝΑΚΑΣ 7: Κύριες ενώσεις στο παραδοσιακό βαλσάμικο εκφρασμένες σε g/kg και mg/kg προϊόντος και οι αντίστοιχες τυπικές τους αποκλίσεις.

ΕΝΩΣΕΙΣ	g/kg	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ
ΓΛΥΚΟΖΗ	236,0	30,45
ΦΡΟΥΚΤΟΖΗ	211,4	30,37
ΤΡΥΓΙΚΟ ΟΞΥ	7,8	2,5
ΟΞΙΚΟ ΟΞΥ	18,8	4,5
ΜΗΛΙΚΟ ΟΞΥ	10,4	3,2
ΓΛΥΚΟΝΙΚΟ ΟΞΥ	18,7	12,7
ΓΑΛΑΚΤΙΚΟ ΟΞΥ	1,2	0,7
	mg/kg	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ
ΑΛΚΟΟΛΕΣ	18,4	-
ΑΛΔΕΥΔΕΣ	1,94	-
ΟΞΕΑ	15,4	-
ΟΞΙΚΑ ΑΛΑΤΑ	2,61	-
ΕΣΤΕΡΕΣ	0,71	-
ΕΝΟΛΙΚΑ ΠΑΡΑΓΩΓΑ	1,36	-
ΦΑΙΝΟΛΕΣ	105	-
ΤΕΡΠΕΝΙΑ	10.01	-
ΦΑΙΝΟΛΙΚΑ ΟΞΕΑ	606	7,9
ΦΛΑΒΑΝΟΛΕΣ	304,2	13,0
ΦΛΑΒΟΝΟΛΕΣ	241,4	14,9
TANNINES	349,0	19,5

ΠΗΓΗ [38,41]

Το παραδοσιακό βαλσάμικο ξύδι, σε αντίθεση με το ξύδι από κρασί του εμπορίου, είναι ένα προϊόν με υψηλή περιεκτικότητα σε σάκχαρα όπως γλυκόζη και φρουκτόζη. Η περιεκτικότητά του σε οξικό οξύ κυμαίνεται στα 18 g/kg, ενώ περιέχει σε μικρότερες ποσότητες και άλλα οξέα όπως τρυγικό, μηλικό και γλυκονικό οξύ. Το τρυγικό οξύ παίζει σημαντικό ρόλο στην παραγωγή του ξυδιού, καθώς μειώνει το pH στη ζύμωση σε ένα επίπεδο όπου δεν μπορούν να ζήσουν πολλά βακτήρια που προκαλούν αλλοιώσεις και ενεργεί ως συντηρητικό μετά τη ζύμωση.

3.5 ΞΥΔΙ ΒΑΛΣΑΜΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ ΕΜΠΟΡΙΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΜΕ ΤΟ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΟ ΒΑΛΣΑΜΙΚΟ

Το ξύδι που συναντάται στο εμπόριο και είναι τύπου "βαλσάμικο" έχει σημαντική διαφορά στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του σε σχέση με το παραδοσιακό, κυρίως λόγω της διαφοράς στην παραγωγική διαδικασία.

Ανάλογα με τη συνταγή κάθε παραγωγού, ως πρώτη ύλη χρησιμοποιείται είτε συμπυκνωμένος μούστος είτε κρασί από γλυκά σταφύλια. Σε αυτά προστίθεται συνήθως καραμελόχρωμα, σιρόπι γλυκόζης και φρουκτόζης, πηκτίνες και άλλα πρόσθετα συστατικά. Το πιο κοινό πρόσθετο είναι το καραμελόχρωμα, για να γίνει προσέγγιση στο χρώμα και συνήθως προστίθεται ως εναμμώνιο θειώδες καραμελόχρωμα, γνωστό στην Ευρώπη ως τύπος 4 ή ως E150d. Οι προσθήκες αυτές έχουν ως απώτερο στόχο την ενίσχυση του χρώματος και του αρώματος του παραγόμενου ξυδιού, ώστε αυτό να προσομοιάζει όσο το δυνατό περισσότερο στο παραδοσιακό βαλσάμικο.^[38]

Ανάλογα, ξανά, με την παραγωγική διαδικασία, παρατηρείται παλαίωση του μούστου που χρησιμοποιείται για μικρό χρονικό διάστημα έως και 4 χρόνια. Στην περίπτωση που χρησιμοποιείται κρασί ως πρώτη ύλη, αυτό πολλές φορές αφήνεται να παλαιωθεί έως και 10 χρόνια. Η τελευταία όμως πρακτική ουδεμία σχέση έχει με την παραδοσιακή ωρίμανση του μούστου και ως εκ τούτου το παραγόμενο ξύδι είναι διαφορετικό.^[38]

Η επίσημη ετήσια παραγωγή παραδοσιακού βαλσαμικού είναι πολύ μικρή και υπολογίζεται περίπου στα 300.000 δοχεία των 100 ml, δηλαδή περίπου 30.000 λίτρα.

Η μικρή αυτή ποσότητα σε συνδυασμό με τα ιδιαίτερα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του βαλσαμικού ανεβάζουν πολύ την τιμή του, που ξεκινά από τα 40 ευρώ και μπορεί να φτάσει μέχρι τα 250 ευρώ το δοχείο. Τέλος, το ξύδι τύπου βαλσάμικο συναντάται στο εμπόριο συσκευασμένο σε διαφόρων μεγεθών δοχεία και με πολύ χαμηλότερη τιμή, που μπορεί να ξεκινά από τα 2 ευρώ για 100 ml προϊόντος. Κάποια από αυτά, λόγω των ιδιαίτερα βελτιωμένων οργανοληπτικών χαρακτηριστικών τους, εμφανίζουν αρκετά υψηλές τιμές. Πολύ συχνά όμως, λόγω των πολλών πυκνωτικών, συντηρητικών, πρόσθετων χρώματος και γεύσης που περιέχουν, καλούνται σάλτσα, σως, γλάσο και ντρέσινγκ βαλσαμικού.^[38]

3.6 ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΒΑΛΣΑΜΙΚΟΥ ΞΥΔΙΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Ως «Βαλσάμικο ξύδι» χαρακτηρίζεται το προϊόν που παράγεται με προσθήκη σε ξύδι αμπελοοινικής προέλευσης, συμπυκνωμένου γλεύκους σταφυλιών ή/και ανακαθορισμένου γλεύκους σταφυλιών, σε ποσοστό τουλάχιστον 10%, με τις παρακάτω επιπλέον προϋποθέσεις:

α) Το προϊόν πρέπει να έχει ολική οξύτητα τουλάχιστον 6%, ειδικό βάρος τουλάχιστον 1,060 στους 20°C, στερεό υπόλειμμα τουλάχιστον 120 g/l και περιεκτικότητα σε ανάγοντα σάκχαρα τουλάχιστον 100 g/l, ενώ πρέπει να διατίθεται στον τελικό καταναλωτή εμφιαλωμένο.

Επιτρέπεται ο αρωματισμός του με φυσικές αρωματικές ύλες, σύμφωνα με τον Καν. (ΕΚ) 1334/2008, καθώς και η προσθήκη σε αυτό θειωδών E220, E221, E222, E223, E224, E226, E227, E228 στα ίδια μέγιστα επιτρεπόμενα επίπεδα που προβλέπονται για τα λοιπά ξύδια, καθώς και η προσθήκη καραμελοχρώματος E150α, E150β, E150γ, E150δ για σταθεροποίηση του χρώματος.

Απαγορεύεται η προσθήκη οποιασδήποτε άλλης πρόσθετης ύλης.

Η επισήμανσή του πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις σχετικές διατάξεις του Κώδικα Τροφίμων και Ποτών, ενώ θα πρέπει να αναγράφονται, όπως και στα λοιπά

ξύδια, τα στοιχεία (επωνυμία και δήμος) του οξοποιείου που πραγματοποίησε την εμφιάλωση του προϊόντος.

Επιτρέπονται οι ακόλουθες αναγραφές στην επισήμανση:

i) της ένδειξης της οινοποιήσιμης ποικιλίας αμπέλου στην περίπτωση κατά την οποία μόνο η εν λόγω ποικιλία έχει χρησιμοποιηθεί για την παρασκευή των πρώτων υλών παραγωγής του προϊόντος, δηλαδή του ξυδιού και του συμπυκνωμένου ή ανακαθορισμένου γλεύκους το οποίο έχει προστεθεί στο ξύδι. Τα ανωτέρω θα πρέπει να τεκμηριώνονται με επίσημα κρατικά έγγραφα των αρμοδίων αρχών.

ii) της ένδειξης «παλαιωμένο», μόνο όταν το τελικό προϊόν υφίσταται παλαίωση για τουλάχιστον 6 μήνες αποκλειστικά σε ξύλινα βαρέλια, υπό διοικητικό έλεγχο.

iii) της ένδειξης του τόπου παρασκευής του τελικού προϊόντος ως συμπλήρωμα της ονομασίας πώλησης.

β) του προϊόντος που παράγεται από την αλκοολική και οξική ζύμωση του προϊόντος συμπύκνωσης των υγρών εκχύλισης ξηρής σταφίδας, με τις εξής επιπλέον προϋποθέσεις:

Το προϊόν πρέπει να έχει ολική οξύτητα τουλάχιστον 6%, ειδικό βάρος τουλάχιστον 1.080 στους 20°C, στερεό υπόλειμμα τουλάχιστον 190 g/l και περιεκτικότητα σε ανάγοντα σάκχαρα τουλάχιστον 150 g/l, ενώ πρέπει να διατίθεται στον τελικό καταναλωτή εμφιαλωμένο.

Επιτρέπεται ο αρωματισμός του με φυσικές αρωματικές ύλες, σύμφωνα με τον Καν. (ΕΚ) 1334/2008, και η προσθήκη σε αυτό θειωδών E220, E221, E222, E223, E224, E226, E227, E228 στα ίδια μέγιστα επιτρεπόμενα επίπεδα που προβλέπονται για τα λοιπά ξύδια καθώς και η προσθήκη καραμελοχρώματος E 150α, E150β, E150γ, E150δ για σταθεροποίηση του χρώματος.

Απαγορεύεται η προσθήκη οποιασδήποτε άλλης πρόσθετης ύλης.

Η επισήμανσή του πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις σχετικές διατάξεις του Κώδικα Τροφίμων και Ποτών, ενώ θα πρέπει να αναγράφονται, όπως και στα λοιπά ξύδια, τα στοιχεία (επωνυμία και δήμος) του οξοποιείου που πραγματοποίησε την εμφιάλωση του προϊόντος.

Επιτρέπονται οι ακόλουθες αναγραφές στην επισήμανση:

i) της ένδειξης της ποικιλίας της σταφίδας, μόνο σε συνδυασμό με την ένδειξη της περιοχής προέλευσης της σταφίδας.

ii) της ένδειξης «παλαιωμένο», μόνο όταν το προϊόν υφίσταται παλαίωση για τουλάχιστον 6 μήνες μετά το πέρας της οξικής ζύμωσης, αποκλειστικά σε ξύλινα βαρέλια, υπό διοικητικό έλεγχο.

iii) της ένδειξης του τόπου παρασκευής του τελικού προϊόντος ως συμπλήρωμα της ονομασίας πώλησης.^[24]

3.7 ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΞΙΑ ΞΥΔΙΟΥ ΒΑΛΣΑΜΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

Σύμφωνα με τους παρακάτω πίνακες, το βαλσαμικού τύπου ξύδι είναι ένα προϊόν χαμηλό σε ενέργεια καθώς αποδίδει περίπου 88 θερμίδες στα 100 γραμμάρια που καταναλώνονται. Αναλογικά, σε μία ποσότητα 5 γραμμαρίων που μπορεί να καταναλωθεί σε ένα γεύμα αποδίδει περίπου 5 θερμίδες. Περιέχει ακόμα μικρή ποσότητα ιχνοστοιχείων με κυριότερα το σίδηρο, το ασβέστιο, το κάλιο, το φώσφορο και το μαγνήσιο σε ποσότητες λίγο μεγαλύτερες από το ξύδι από κρασί.^[3]

ΠΙΝΑΚΑΣ 8: Διατροφική αξία ξυδιού τύπου "βαλσάμικο"

Nutrition Facts	
Serving Size 100 grams	
Amount Per Serving	
Calories 88	Calories from Fat 0
% Daily Value*	
Total Fat 0g	0%
Saturated Fat 0g	0%
Trans Fat 0g	
Cholesterol	0%
Sodium 23mg	1%
Total Carbohydrate 17g	6%
Dietary Fiber 0g	0%
Sugars 15g	
Protein 0g	
Vitamin A 0%	Vitamin C 0%
Calcium 3%	Iron 4%
*Percent Daily Values are based on a 2,000 calorie diet. Your daily values may be higher or lower depending on your calorie needs.	
NutritionData.com	

Minerals		
Amounts Per Selected Serving		%DV
Calcium	27.0 mg	3%
Iron	0.7 mg	4%
Magnesium	12.0 mg	3%
Phosphorus	19.0 mg	2%
Potassium	112 mg	3%
Sodium	23.0 mg	1%
Zinc	0.1 mg	1%
Copper	0.0 mg	1%
Manganese	0.1 mg	7%
Selenium	~	~
Fluoride	~	

Nutrition Facts	
Serving Size 5 g	
Amount Per Serving	
Calories 5	Calories from Fat 0
% Daily Value*	
Total Fat 0g	0%
Saturated Fat 0g	0%
Trans Fat 0g	
Cholesterol	0%
Sodium 1mg	0%
Total Carbohydrate 1g	0%
Dietary Fiber 0g	0%
Sugars 1g	
Protein 0g	
Vitamin A 0%	Vitamin C 0%
Calcium 0%	Iron 0%
*Percent Daily Values are based on a 2,000 calorie diet. Your daily values may be higher or lower depending on your calorie needs.	
NutritionData.com	

ΠΗΓΗ: nutritiondata.self.com

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

4.1 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΜΟΥΣΤΟΥ

ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός της συγκεκριμένης διαδικασίας είναι η παραγωγή μούστου από αποξηραμένη κορινθιακή σταφίδα (βοστίτσα) και από ένα αποξηραμένο υποπροϊόν κορινθιακής σταφίδας .

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

1. Κορινθιακή σταφίδα – βοστίτσα (Vo)
2. Υποπροϊόν κορινθιακής σταφίδας - βοστίτσα (VoBp)
3. Κρεατομηχανή
4. 4 ανοξείδωτες κατσαρόλες χωρητικότητας 10 L
5. 1 ανοξείδωτη κουτάλα
6. Ανοξείδωτο ψηλό κόσκινο

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΜΟΥΣΤΟΥ

Για κάθε μία από τις παραπάνω ποικιλίες κορινθιακής σταφίδας του πειράματος ακολουθήθηκαν τα ίδια στάδια για την παραγωγή κρασιού. Η όλη διαδικασία πραγματοποιήθηκε δύο φορές, για κάθε ποικιλία, με σκοπό τον έλεγχο επαναληψιμότητας των αποτελεσμάτων. Αρχικά, η σταφίδα πολτοποιήθηκε με τη χρήση μίας κρεατομηχανής. Έπειτα, σε ένα ανοξείδωτο σκεύος προστέθηκαν 2 Kg από την πολτοποιημένη σταφίδα και έγινε αραίωση με προσθήκη νερού της βρύσης σε αναλογία 1 προς 3,5. Έτσι , προέκυψε μίγμα τελικού όγκου 9 Kg. Το μίγμα αυτό αφέθηκε να διαβραχεί για 24 ώρες και έγιναν 5 αναδεύσεις του μίγματος σε τακτά χρονικά διαστήματα με την χρήση ανοξείδωτης κουτάλας. Ο μούστος μετά το πέρας

των 24ωρών περάστηκε από κόσκινο για την απομάκρυνση των μεγάλων κομματιών σταφίδας που δεν πολτοποιήθηκαν επαρκώς.

4.2 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΡΑΣΙΟΥ

ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός της πειραματικής διαδικασίας είναι η παραγωγή κρασιού από μούστο που παρήχθη από αποξηραμένη κορινθιακή σταφίδα και από ένα αποξηραμένο υποπροϊόν κορινθιακής σταφίδας.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

1. Μούστος από κορινθιακή σταφίδα - βοστίτσα (Vo)
2. Μούστος από υποπροϊόν κορινθιακής σταφίδας - βοστίτσα (VoBr)
3. 4 ανοξείδωτες κατσαρόλες χωρητικότητας 10 L
4. 1 ανοξείδωτη κουτάλα
5. Ζυμομύκητες St. Georges S101 (Laffort, Γαλλία)
6. Nutristart (Laffort, Γαλλία) ενεργοποιητής οίνου
7. 24 πλαστικά δοχεία χωρητικότητας 1,5L

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΡΑΣΙΟΥ

Στο μούστο που παρήχθη προστέθηκε μία καλλιέργεια εκκινητής από ζυμομύκητες για να επιτευχθεί τελική συγκέντρωση της τάξης των 0,3 g/L. Στη συνέχεια, προστέθηκε ενεργοποιητής οίνου, Nutristart, για να επιτευχθεί τελική

συγκέντρωση της τάξης των 0,3 g/L. Το τελικό αυτό μίγμα μούστου με τους ζυμομύκητες και τον ενεργοποιητή οίνου αποθηκεύτηκε σε πλαστικά δοχεία σε θερμοκρασία 17°C, όπου διεξήχθη η ζύμωση. Η διαδικασία της ζύμωσης διήρκησε 2 έως 3 εβδομάδες μέχρις ότου ο βαθμός Baume έφθασε μηδέν.

4.3 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΞΥΔΙΟΥ

ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός αυτού του σταδίου είναι η παραγωγή ξυδιού μέσω της οξικής ζύμωσης του κρασιού που παρήχθη από αποξηραμένη κορινθιακή σταφίδα και από ένα αποξηραμένο υποπροϊόν κορινθιακής σταφίδας.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

1. Βιοαντιδραστήρας 10L (Heinrich Frings, Γερμανία)
2. Κυκλοφορούν υδατόλουτρο (Haake F3 ψηφιακή, Γερμανία)
3. Στέλεχος από *Acetobacter* sp. (Heinrich Frings, Γερμανία)
- 4 . Κρασί από σταφίδα

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΞΥΔΙΟΥ

Το φρέσκο κρασί που παρήχθη μεταφέρθηκε σε ένα βιοαντιδραστήρα. Ο βιοαντιδραστήρας γέμισε με 3,5 L έως 4 L κρασί για να διευκολύνεται ο αερισμός και η συνολική παραγωγική διαδικασία. Στη συνέχεια, προστέθηκε ένα εμπορικό

στέλεχος από *Acetobacter* sp., που παρέχονταν από τον κατασκευαστή του βιοαντιδραστήρα (Heinrich Frings, Γερμανία). Η θερμοκρασία του βιοαντιδραστήρα διατηρούνταν σταθερή καθ' όλη την διαδικασία παραγωγής ξυδιού στους 31-32°C, με την βοήθεια ενός κυκλοφορούν υδατόλουτρου. Ο αερισμός του υποστρώματος μέσω του βιοαντιδραστήρα ήταν 40 L/h ανά πάσα στιγμή. Η διαδικασία διεξήχθη μέχρις ότου η οξύτητα του παραγόμενου ξυδιού έφτασε στο 9,5% έως 10%.

4.4 ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΞΥΔΙΟΥ ΒΑΛΣΑΜΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός αυτού του σταδίου του πειράματος είναι η παραγωγή ξυδιού βαλσαμικού τύπου, χρησιμοποιώντας ως βάση το ξύδι που παρήχθη από σταφίδες.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ:

- 1 . Πλαστικό σκεύος 3 L
- 1 . Ογκομετρικοί σωλήνες 100 mL, 200 mL , 500 mL
- 2 . Σιφώνια 10 mL , 20 mL
- 3 . 5 γυάλινα μπουκάλια 1L

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΣΤΑΔΙΟ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΞΥΔΙΟΥ ΒΑΛΣΑΜΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

Το ξύδι που παρήχθη από σταφίδα έχει οξύτητα 9,5% έως 10%. Το ξύδι τύπου βαλσάμικο του εμπορίου έχει οξύτητα 6% και η περιεκτικότητά του σε σάκχαρο υπολογίζεται γύρω στο 15%. Για να παραχθεί ένα ξύδι τύπου βαλσάμικο προστέθηκε

στο ξύδι οξύτητας 10% νερό βρύσης σε κατάλληλη ποσότητα ώστε η οξύτητα να μειωθεί στο 6%. Η ποσότητα νερού που προστέθηκε σε κάθε ένα από τα παραγόμενα ξύδια υπολογίστηκε με την απλή μέθοδο των τριών. Κατάλληλες ποσότητες ξυδιού και νερού μετρήθηκαν με την χρήση ογκομετρικών σωλήνων και σιφωνίων και αναμείχθησαν σε ένα πλαστικό σκεύος. Στη συνέχεια, το γλεύκος από σταφύλια με 50% περιεκτικότητα σε σάκχαρα προστέθηκε στο αραιωμένο ξύδι με 6% οξύτητα για να επιτευχθεί τελική συγκέντρωση του σε σάκχαρα τουλάχιστον 15%. Η ποσότητα γλεύκους που προστέθηκε σε κάθε ένα από τα αραιωμένα ξύδια υπολογίστηκε με την απλή μέθοδο των τριών. Μία ποσότητα του 1 L από αυτά τα νέα ξύδια τύπου βαλσάμικο αποθηκεύτηκε σε γυάλινο μπουκάλι.

4.5 ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

4.5.1 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΑΚΧΑΡΩΝ ΣΕ ΒΑΘΜΟΥΣ BAUME

ΣΚΟΠΟΣ

Με την χρήση κατάλληλου πυκνόμετρου υπολογίζεται η περιεκτικότητα του γλεύκους σε σάκχαρα πριν την διεξαγωγή της ζύμωσης και κατά την διάρκεια αυτής. Σκοπός της μέτρησης αυτής είναι ο έλεγχος της αρχικής συγκέντρωσης του γλεύκους ώστε να προσδιοριστεί ο αλκοολικός βαθμός του παραγόμενου κρασιού.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

- 1 . Γλεύκος σταφίδας
- 2 . Ογκομετρικός σωλήνας των 500 mL
- 3 . Θερμόμετρο υδραργύρου

4 . Μπομόμετρο

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ

Η μέτρηση της περιεκτικότητας σε σάκχαρα των παραγόμενων από σταφίδα διαλυμάτων γίνεται με την χρήση ενός μπομομέτρου. Το μπομόμετρο είναι στην ουσία ένα πυκνόμετρο, δηλαδή, ένας πλωτήρας με μία διόγκωση στο κάτω μέρος που εμπεριέχει σφαιρίδια μολύβδου και στο άνω μέρος φέρει βαθμολόγηση σε gr/cm^3 . Η βαθμολόγηση των οργάνων αυτών γίνεται με την χρήση πρότυπων υγρών με γνωστή πυκνότητα. Η κλίμακα Baume αποτελεί ένα τέτοιο είδος βαθμολόγησης.

Αρχικά, ένας ογκομετρικός σωλήνας γεμίζεται με γλεύκος πριν ακόμα αρχίσει η ζύμωση. Στην συνέχεια μετράται η θερμοκρασία του γλεύκους. Έπειτα, βυθίζεται μέσα το μπομόμετρο. Στο σημείο που θα ισορροπήσει το μπομόμετρο διαβάζεται η ένδειξη του βαθμού και καταγράφεται. Ένας ειδικός πίνακας δίνει την σχέση του βαθμού Baume και του δυναμικού αλκοολικού βαθμού, δηλαδή του αλκοολικού βαθμού που πιθανόν θα έχει το τελικό προϊόν που θα προκύψει από την πλήρη ζύμωση των σακχάρων του γλεύκους. Η ένδειξη αυτή θα είναι περίπου η περιεκτικότητα σε αλκοόλη που θα έχει το κρασί όταν θα τελειώσει η ζύμωση. Ο πραγματικός αλκοολικός βαθμός του κρασιού διαφέρει λίγο από τον δυναμικό αλκοολικό βαθμό που υπολογίζεται μέσω της μέτρησης του βαθμού Baume.

Για μεγαλύτερη ακρίβεια στον τελικό προσδιορισμό των αλκοολικών βαθμών πρέπει να ληφθεί υπόψη και ο παράγοντας της θερμοκρασίας. Αν η μέτρηση γίνει σε άλλη θερμοκρασία από τους 20°C θα πρέπει να γίνει αναγωγή του βαθμού Baume στους 20°C . Για τη διόρθωση της τιμής, για κάθε βαθμό θερμοκρασίας πάνω από τους 20°C ο βαθμός Baume αυξάνεται κατά 0,05 ενώ για κάθε βαθμό θερμοκρασίας κάτω από τους 20°C μειώνεται κατά 0,05.

4.5.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΛΕΥΘΕΡΟΥ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΘΕΙΟΥ

ΣΚΟΠΟΣ

Απαραίτητο είναι να υπολογιστεί η περιεκτικότητα ελεύθερου διοξειδίου (SO_2) του θείου στο κρασί. Σκοπό αυτής της μέτρησης είναι να διασφαλιστεί ότι το παραγόμενο κρασί περιέχει ελεύθερο SO_2 σε επιτρεπόμενα όριο.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

1. Κρασί
2. Ογκομετρικώς σωλήνας των 100 mL
3. Φιάλη Erlenmeyer των 250 mL
4. Πιπέτες των 10 mL
5. Διάλυμα αμύλου 2%
6. Θεικό οξύ (H_2SO_4 1: 3)
7. Ιώδιο 0,02N

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ

Αρχικά, για τον υπολογισμό ελεύθερου SO_2 στο κρασί μετρούνται με ογκομετρικό σωλήνα 50 mL κρασί και μεταφέρονται μέσα σε μία φιάλη Erlenmeyer. Στην συνέχεια, προστίθενται 5 mL του διαλύματος αμύλου (2%) και 5 mL θεικού οξέος . Τέλος, το διάλυμα τιτλοδοτείται ταχέως με 0,02 N ιώδιο μέχρι να αποκτήσει γαλαζωπό χρώμα. Η τιτλοδότηση γίνεται αργά με ταυτόχρονη χειροκίνητη ανάδευση της φιάλης και επιμονή για 30 sec. Ο υπολογισμός του ελεύθερου SO_2 γίνεται βάσει της εξίσωσης:

$$\text{SO}_2 \text{ (mg / L)} = ((\text{mL ιώδιο}) \times (\text{N ιώδιο}) \times (32000)) / \text{mL δείγματος}$$

Η περιεκτικότητα του κρασιού σε ελεύθερο SO_2 πρέπει να είναι κάτω από 20 mg/L.

4.5.3 ΜΕΤΡΗΣΗ ΟΞΥΤΗΤΑΣ ΣΤΟ ΚΡΑΣΙ

ΣΚΟΠΟΣ

Ο σκοπός της μέτρησης της οξύτητας του κρασιού είναι ο προσδιορισμός της περιεκτικότητάς του σε τρυγικό οξύ.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

1. Προχοΐδα
2. Διάλυμα NaOH 0.1 N
3. Κωνική φιάλη των 50 mL
4. Σιφώνιο των 10 mL
5. Κρασί
6. Δείκτης φαινολοφθαλεΐνη

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΞΥΤΗΤΑΣ ΜΕ ΤΙΤΛΟΔΟΤΗΣΗ

Η οξύτητα υπολογίζεται με τη μέθοδο της τιτλοδότησης. Αρχικά, η προχοΐδα γεμίζεται με πρότυπο διάλυμα NaOH . Σε μία κωνική φιάλη προστίθενται 5 mL του δείγματος κρασιού που έχουν ληφθεί με την χρήση σιφωνίου. Στη συνέχεια, προστίθενται και 2-3 σταγόνες φαινολοφθαλεΐνης και αναδεύεται η κωνική φιάλη. Το διάλυμα αυτό ογκομετρείται με το πρότυπο διάλυμα NaOH 0.1N. Τέλος, υπολογίζεται η ποσότητα NaOH που καταναλώθηκε μέχρι το τέλος της ογκομέτρησης και με βάση αυτή υπολογίζεται η οξύτητα του κρασιού εκφρασμένη σε τρυγικό οξύ. Το 1 ml NaOH αντιπροσωπεύει 0,075 g τρυγικού οξέος οπότε υπολογίζεται η οξύτητα του κρασιού με βάση την εξίσωση:

$$\text{TA g/L(τρυνγικού οξέος)} = \text{mL NaOH} \times 0,1 \times 0,075 \text{ .}$$

4.5.4 ΜΕΤΡΗΣΗ ΟΞΥΤΗΤΑΣ ΣΤΟ ΞΥΔΙ

ΣΚΟΠΟΣ

Ο σκοπός της μέτρησης της οξύτητας στο ξύδι είναι ο προσδιορισμός της περιεκτικότητας του ξυδιού που παράγεται σε οξικό οξύ.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

- 1 . Προχοΐδα
- 2 . Διάλυμα NaOH 0,1 N
- 3 . Κωνική φιάλη των 50 mL
- 4 . Σιφώνιο των 10 mL
- 4 . Ξύδι
- 5 . Δείκτης φαινολοφθαλεΐνη
- 6 . Απιονισμένο νερό

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ

Η οξύτητα του ξυδιού υπολογίζεται με τη μέθοδο της τιτλοδότησης. Αρχικά, η προχοΐδα γεμίζεται με πρότυπο διάλυμα NaOH. Σε μία κωνική φιάλη προστίθενται 5 mL του δείγματος ξυδιού που έχουν ληφθεί με την χρήση σιφωνίου. Στη συνέχεια, προστίθενται στην κωνική φιάλη 100 mL απιονισμένου νερού (χρωματική αραιώση) και μερικές σταγόνες φαινολοφθαλεΐνης. Η κωνική φιάλη αναδεύεται ελαφρά . Το διάλυμα αυτό ογκομετρείται με το πρότυπο διάλυμα NaOH 0,1N. Τέλος,

υπολογίζεται η ποσότητα NaOH που καταναλώθηκε μέχρι το τέλος της ογκομέτρησης και με βάση αυτή υπολογίζεται η οξύτητα του ξυδιού εκφρασμένη σε τρυγικό οξύ. Το 1 mL NaOH αντιπροσωπεύει 0,006 g οξικού οξέος, οπότε υπολογίζεται η οξύτητα του ξυδιού με βάση την εξίσωση:

$$\text{Οξικό οξύ} = (\text{mL NaOH} \times 0,006) \times 100 / (5 \times 1,01)$$

4.6 ΜΕΤΡΗΣΗ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΦΑΙΝΟΛΙΚΗΣ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟ ΞΥΔΙ ΒΑΛΣΑΜΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

ΣΚΟΠΟΣ

Ο σκοπός αυτής της μέτρησης ήταν να καθοριστεί η συνολική φαινολική περιεκτικότητα των προϊόντων που παρήχθησαν στο εργαστήριο από την κορινθιακή σταφίδα (κρασί, ξύδι, βαλσάμικο) καθώς και από ένα τυχαίο δείγμα ξυδιού και βαλσαμικού ξυδιού και ενός δείγματος ξυδιού τύπου "βαλσάμικο" του εμπορίου, «Μετέωρα».

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

1. Συσκευή υγρής χρωματογραφίας – φασματομετρίας μάζας 1100 series system (Agilent Technologies , Palo Alto, USA)
2. 1 στήλη ανάστροφης φάσης HPLC (Zorbax 300SB-C18, 2,1 ×150MM; 5 μm; Agilent Technologies)
3. 1 στήλη ανάστροφης φάσης HPLC
4. μυρμηκικό οξύ 0,1%
5. ακετονιτρίλιο 0,1%

6. Φασματοφωτόμετρο UV-Vis DAD (Agilent Technologies , Palo Alto, USA)
7. Φασματοφωτόμετρο μάζας 1100 Series LC / MSD Trap-XCT (Agilent Technologies , Palo Alto, USA)
8. Eppendorf 5810 R
9. Φίλτρα σύριγγας Sartorius Minisart RC 4 (μέγεθος πόρων 0.45 μm)

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ

Πραγματοποιήθηκε υγρή χρωματογραφία και φασματομετρία μάζας (LC-DAD-MS / MS) με την χρήση κατάλληλης συσκευής ανάλυσης υψηλής τεχνολογίας. Η αναλυτική αυτή μέθοδος συμβάλει στο διαχωρισμό, τη γενική ανίχνευση και τον προσδιορισμό των χημικών ουσιών με συγκεκριμένες μοριακές μάζες που βρίσκονται σε ένα μίγμα μαζί με άλλες χημικές ουσίες.

Για τον διαχωρισμό των ενώσεων χρησιμοποιήθηκε μία στήλη ανάστροφης φάσης HPLC σε μία βαθμίδα κινητής φάσης από 0,1% μυρμηκικό οξύ και ακετονιτρίλιο με ρυθμό ροής 0,3 mL/min. Η θερμοκρασία διατηρούνταν σταθερή στους 35°C. Ο όγκος έγχυσης του δείγματος ήταν 3 μL . Για την ανίχνευση και την ταυτοποίηση των ουσιών, ένα φασματοφωτόμετρο (DAD) και ένα φασματοφωτόμετρο μάζας υψηλής τεχνολογίας με ιονιστή ηλεκτροψεκασμού (ESI) συνδέθηκαν με την συσκευή υγρής χρωματογραφίας. Η τελευταία αποτελείται από έναν αυτόματο δειγματολήπτη, ένα διαλύτη απαεριωτής μεμβράνης, μια δυαδική αντλία και τη θερμοστατική στήλη.

Όσον αφορά στις συνθήκες της φασματοφωτομετρίας μάζας για την ανίχνευση αρνητικών ή θετικών ιόντων, αυτές ήταν το διάστημα m/z που κυμαινόταν από 50-1000, η μάζα στόχος που ορίστηκε στα 400, ο αριθμός των προδρόμων ιόντων που ήταν 2 και ο μέγιστος χρόνος συσσώρευσης που ήταν 100 ms. Ακόμα, ο ρυθμός ροής του αερίου ξήρανσης (N_2 από τη γεννήτρια) ήταν 10 L/min, η θερμοκρασία του αερίου ήταν στους 350°C, η πίεση του νεφελοποιητή ήταν στα 30 psi και το αέριο σύγκρουσης He είχε πίεση 6×10^{-6} mbar. Ο DAD λειτουργούσε σε ένα διάστημα 200-600 nm. Πριν από την ανάλυση, τα δείγματα φυγοκεντρήθηκαν και ψύχθηκαν στους

4°C χρησιμοποιώντας ένα Eppendorf 5810 R. Η φυγοκέντρωση έγινε στα 4000 rpm για 10 λεπτά. Τα δείγματα διηθήθηκαν χρησιμοποιώντας φίλτρα σύριγγας με μέγεθος πόρων 0.45 μm, πριν από την έγχυση.

4.7 ΟΡΓΑΝΟΛΗΠΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

Στο τελευταίο μέρος του πειράματος έγινε οργανοληπτικός έλεγχος των ξυδιών τύπου βαλσάμικο που παρήχθησαν και ενός δείγματος ξυδιού τύπου βαλσαμικού του εμπορίου, της εταιρίας Carrefour. Το σύνολο των δειγμάτων που αξιολογήθηκαν ήταν 7. Ο οργανοληπτικός έλεγχος έγινε από 7 άτομα που αποτελούν απλούς καταναλωτές και επιλέχθηκαν τυχαία. Τέλος διασφαλίστηκε ότι πριν την διεξαγωγή του ελέγχου οι συμμετέχοντες δεν είχαν καταναλώσει κάποιο γεύμα ή ποτό με έντονη γεύση, άρωμα και μπαχαρικά τουλάχιστον 2 ώρες πριν τη δοκιμή των δειγμάτων. Όλες οι αξιολογήσεις διεξήχθησαν σε θερμοκρασία δωματίου 22°C περίπου και οι συμμετέχοντες στον έλεγχο βρίσκονταν μόνοι τους σε ξεχωριστά δωμάτια, απερίσπαστοι.

4.7.1 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΧΡΩΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΑΡΩΜΑΤΟΣ

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

- 7 δείγματα ξυδιού τύπου "βαλσάμικο"
- 7 γυάλινα διαφανή ποτήρια των 100 ml
- Ογκομετρικός σωλήνας των 100 ml

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΟΡΕΙΑ

Αρχικά, μετρήθηκαν 50 ml, με την χρήση ογκομετρικού σωλήνα, από κάθε δείγμα ξυδιού και τοποθετήθηκαν στα γυάλινα ποτήρια. Τα τελευταία δόθηκαν στους συμμετέχοντες στον οργανοληπτικό έλεγχο με τυχαία σειρά, χωρίς αυτοί να γνωρίζουν την προέλευση κάθε δείγματος.

Μετά από οπτική παρατήρηση, οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να αξιολογήσουν το χρώμα κάθε δείγματος, βαθμολογώντας το σε μία κλίμακα από το 1 έως το 10. Στην κλίμακα αυτή, ο αριθμός 1 αντιπροσωπεύει ένα δείγμα με πολύ κακό χρώμα και ο αριθμός 10 ένα δείγμα με άριστο χρωματικό αποτέλεσμα.

Στην συνέχεια, οι συμμετέχοντες μύρισαν τα δείγματα και τα βαθμολόγησαν, ξανά, βάσει μιας κλίμακας από το 1 έως το 10. Σε αυτή την κλίμακα, ο αριθμός 1 αντιπροσωπεύει ένα δείγμα με πολύ οξύ και δυσάρεστο άρωμα και ο αριθμός 10 ένα δείγμα με πολύ ευχάριστο άρωμα.

4.7.2 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΓΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΟΞΥΤΗΤΑΣ

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

- 7 δείγματα ξυδιού τύπου "βαλσάμικο"
- 7 ποτήρια των 100 ml
- 1 ογκομετρικός σωλήνας των 100 ml
- 49 πλαστικά κουτάλια των 5 ml

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΟΡΕΙΑ

Αρχικά, μετρήθηκαν 50 ml, με την χρήση ογκομετρικού σωλήνα, από κάθε δείγμα ξυδιού και τοποθετήθηκαν στα ποτήρια. Τα τελευταία δόθηκαν στους συμμετέχοντες στον οργανοληπτικό έλεγχο με τυχαία σειρά, χωρίς αυτοί να γνωρίζουν την προέλευση κάθε δείγματος. Στη συνέχεια, οι συμμετέχοντες γεύτηκαν, με την χρήση πλαστικών κουταλιών των 5 ml, αντίστοιχη ποσότητα ξυδιού. Μετά τη δοκιμή κάθε δείγματος γινόταν αξιολόγηση της γεύσης και της οξύτητας αυτού. Για κάθε ένα από αυτά τα χαρακτηριστικά δίνονταν βαθμολογία σε μία κλίμακα από το 1 έως το 10.

Όσον αφορά στη γεύση, ο αριθμός 1 αντιπροσωπεύει μία πολύ δυσάρεστη γεύση και ο αριθμός 10 μία πολύ ευχάριστη γεύση. Όσον αφορά στην οξύτητα, ο αριθμός 1 αντιπροσωπεύει μία πολύ έντονα όξινη γεύση και ο αριθμός 10 μία πολύ ήπια όξινη γεύση. Οι δοκιμές των διαφόρων δειγμάτων έγιναν με χρονική διαφορά 5min και αφού είχε προηγηθεί κατανάλωση μικρής ποσότητας νερού και πλύση του στόματος με νερό από τους συμμετέχοντες στον οργανοληπτικό έλεγχο. Σημαντικό είναι να σημειωθεί ότι σε κάθε δοκιμή γινόταν χρήση καινούριου πλαστικού κουταλιού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

5.1 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Από τους παραγωγούς της Παναιγιαλείου Ένωσης Συνεταιρισμών Αιγίου δόθηκε μία ποικιλία υψηλής ποιότητας κορινθιακής σταφίδας - Βοστίτσα (Vo) και μία ποικιλία υποπροϊόντος κορινθιακής σταφίδας - Βοστίτσα (VoBr). Το υποπροϊόν κορινθιακής σταφίδας χαρακτηρίζεται κυρίως ως ένα προϊόν αμπέλου με μέγεθος καρπού άνω του μέσου όρου και λιγότερο όξινα συστατικά.

Πριν την παραγωγή των τελικών δειγμάτων ξυδιού τύπου βαλσάμικο προηγήθηκε παραγωγή μούστου με ανάμιξη διαφορετικής ποσότητας σταφίδας και νερού και στη συνέχεια παραγωγή κρασιού από αυτά με τις μεθόδους που περιγράφηκαν νωρίτερα. Συγκεκριμένα, παρήχθη μούστος με ανάμιξη 40 g κορινθιακής σταφίδας και 200 ml νερού, μούστος με ανάμιξη 60 g κορινθιακής σταφίδας και 200 ml νερού και μούστος με ανάμιξη 80 g κορινθιακής σταφίδας και 200ml νερού. Σε ίδιες αναλογίες παρήχθησαν και 3 δείγματα μούστου για το υποπροϊόν της κορινθιακής σταφίδας. Στην συνέχεια, από τον μούστο παρήχθη κρασί. Έγινε μέτρηση του pH, υπολογισμός του τρυγικού οξέος και μέτρηση των σακχάρων με τη χρήση μπομομέτρου τόσο στον μούστο όσο και στο κρασί, μετέπειτα. Οι μετρήσεις αυτές φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

ΠΙΝΑΚΑΣ 9: Δείγματα μούστου που προέκυψαν από διαφορετικές αναμίξεις σε σταφίδα και νερό και δείγματα κρασιού που παρήχθησαν από τους αντίστοιχους μούστους και οι μετρήσεις τους όσον αφορά στο pH, την επί τοις εκατό περιεκτικότητα σε τρυγικό οξύ και τα σάκχαρα εκφρασμένα σε βαθμούς Baume.

ΔΕΙΓΜΑΤΑ	ΣΥΣΤΑΣΗ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ	pH	ΤΑ %(τρυγικό οξύ)	Σάκχαρα (Baume B°)
PVo40	40g κορινθιακής σταφίδας + 200ml νερό	3,23	1,23	6,8
PVo60	60g κορινθιακής σταφίδας + 200ml νερό	3,18	1,608	10,2
PVo80	80g κορινθιακής σταφίδας + 200ml νερό	3,1	1,95	11,2
PVoBP40	40g υποπροϊόν κορινθιακής σταφίδας + 200ml νερό	3,51	0,78	6,9
PVoBP60	60g υποπροϊόν κορινθιακής σταφίδας + 200ml νερό	3,48	0,96	10,4
PVoBP80	80g υποπροϊόν κορινθιακής σταφίδας + 200ml νερό	3,44	1,23	13,1
PvoBPI40	Κρασί από υποπροϊόν κορινθιακής σταφίδας (40g)	3,46	1,41	
PvoBPI60	Κρασί από υποπροϊόν κορινθιακής σταφίδας (60g)	3,44	1,47	
PvoBPI80	Κρασί από υποπροϊόν κορινθιακής σταφίδας (80g)	3,45	1,47	
Pvoi40	Κρασί από κορινθιακή σταφίδα (40g)	3,11	1,68	
Pvoi60	Κρασί από κορινθιακή σταφίδα (60g)	3,09	1,71	
Pvoi80	Κρασί από κορινθιακή σταφίδα (80g)	3,1	1,68	

Από τις παραπάνω μετρήσεις του Πίνακα 9, φαίνεται ότι τα 40 g σταφίδας σε αναλογία 1 προς 5 με το νερό δίνουν μούστο με μικρή περιεκτικότητα σε σάκχαρα. Τα 60 g σταφίδας σε αναλογία 1 προς 3,33 με το νερό κατ' όγκο δίνουν μούστο με βαθμό Baume λίγο μεγαλύτερο του 10. Τέλος, τα 80 g σταφίδας σε αναλογία 1 προς 2,5 με το νερό έδιναν για την κορινθιακή σταφίδα βαθμούς Baume 11,2 και για το υποπροϊόν κορινθιακής σταφίδας βαθμούς Baume 13,1. Επειδή στόχος του πειράματος ήταν να παρασκευαστεί κρασί με 10% περιεκτικότητα σε αλκοόλη, καταλληλότερη αναλογία σταφίδας και νερού θεωρήθηκε αυτή που έδινε μούστο με βαθμούς Baume κοντά στο 10. Η αναλογία αυτή είναι 1 μέρος σταφίδας κατά βάρος προς 3,33 μέρη νερό. Για λόγους ευκολίας στους υπολογισμούς και για να διασφαλιστεί η παραγωγή μούστου με 10 βαθμούς Baume, η αναλογία που χρησιμοποιήθηκε στην κύρια παραγωγική διαδικασία ήταν 1 μέρος σταφίδας κατά βάρος με 3,5 μέρη νερό.

Η μέτρηση του pH διασφάλισε ότι όλα τα δείγματα είχαν τιμή pH κοντά στο 3. Η τιμή αυτή είναι αποδεκτή, καθώς ο μούστος για την παραγωγή κρασιού πρέπει να έχει pH από 3,2 έως 3,5 και για το κρασί του εμπορίου η τιμή pH πρέπει να κυμαίνεται από 3,2 έως 4,5.

5.2 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΜΟΥΣΤΟΥ

Μία ποικιλία υψηλής ποιότητας κορινθιακής σταφίδας - Βοστίτσα (Vo) και μία ποικιλία υποπροϊόντος κορινθιακής σταφίδας - Βοστίτσα (VoBr) χρησιμοποιήθηκαν για την παραγωγή 4 μούστων συνολικά. Παρήχθησαν 2 διαφορετικά δείγματα μούστων από κάθε ποικιλία, για να διασφαλιστεί η επαναληψιμότητα στην παραγωγική διαδικασία. Στο μούστο αυτό που παρήχθη μετρήθηκαν με κατάλληλο πυκνόμετρο οι βαθμοί Baume. Η μέτρηση αυτή επιτρέπει τον προσδιορισμό των σακχάρων που περιέχει το γλεύκος (μούστος). Κατά τη διαδικασία της ζύμωσης τα σάκχαρα μετατρέπονται σε αλκοόλη. Η αναλογία σταφίδας και νερού 1 προς 3,5 που χρησιμοποιήθηκε συνέβαλε στο να παραχθεί μούστος με βαθμούς Baume 10-10,4.

Όλα τα δείγματα μούστου, λοιπόν, θεωρήθηκαν αποδεκτά ώστε να χρησιμοποιηθούν στα επόμενα στάδια του πειράματος.

5.3 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΡΑΣΙΟΥ

Στο μούστο που παρήχθη προστέθηκε μία καλλιέργεια εκκινητής από ζυμομύκητες και ενεργοποιητής οίνου Nutristart. Οι ζυμομύκητες καταναλώνουν τα σάκχαρα του μούστου μετατρέποντάς τα σε αλκοόλη. Συνήθως η ζύμωση τερματίζεται, όταν όλη η ποσότητα σακχάρων καταναλωθεί. Το Nutristart είναι ένας ενεργοποιητής που αποτελείται από άλατα αμμωνίου (φωσφορικό), θειαμίνη και αδρανή μαγιά, που επιτρέπει την ανάπτυξη ενός επαρκούς πληθυσμού ζύμης, την τακτική και πλήρη αλκοολική ζύμωση, μειώνοντας το σχηματισμό ανεπιθύμητων ενώσεων όπως H_2S .^[45]

Καθ' όλη τη διάρκεια της παραγωγής κρασιού γινόταν μέτρηση των βαθμών Baume. Ο βαθμός Baume έφτασε κάποια στιγμή στο 0, γιατί όλα τα σάκχαρα του μίγματος μετατράπηκαν σε αλκοόλη. Αυτή ήταν η μέτρηση που κατέδειξε ότι η παραγωγή κρασιού ολοκληρώθηκε. Το στάδιο αυτό της παραγωγής κρασιού διήρκεσε 2 έως 3 εβδομάδες για όλους τους μούστους που χρησιμοποιήθηκαν. Το κρασί έπειτα διαχωρίστηκε από το ίζημα και δεν προστέθηκαν παράγοντες βελτίωσης.

Τα βακτήρια του οξικού οξέος είναι ευαίσθητα στο διοξείδιο του θείου. Για το λόγο αυτό, στο φρέσκο κρασί που παρήχθη υπολογίστηκε η περιεκτικότητά του σε ελεύθερο διοξείδιο του θείου. Η μέτρηση αυτή έγινε και σε ένα κρασί που παρήχθη από φρέσκια κορινθιακή σταφίδα από τον κύριο Κοτσερίδη στο Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, καθώς αυτό συμπεριελήφθη στην παραγωγή ξυδιού στη συνέχεια. Το διοξείδιο του θείου (SO_2) είναι μια φυσική χημική ένωση η οποία παρεμποδίζει την ανάπτυξη των μικροβίων στα τρόφιμα όπου εμπεριέχεται. Τα φυσικά θειώδη υπάρχουν ως επί το πλείστον στις φλούδες των σταφυλιών και είναι παραπροϊόντα της ζύμωσης. Το διοξείδιο του θείου είναι μία αμφισβητούμενη πρόσθετη ουσία στη διαδικασία της οينوποίησης. Οι κύριες λειτουργίες του θειώδους είναι η παρεμπόδιση της δράσης ή η καταστροφή των ανεπιθύμητων ζυμών και βακτηρίων και η προστασία του κρασιού από την οξείδωση. Παρ' όλα αυτά, η μεγάλη περιεκτικότητα του κρασιού σε διοξείδιο του θείου μπορεί να προκαλέσει

θανάτωση των απαραίτητων μικροοργανισμών που παίρνουν μέρος στη ζύμωση. Έτσι, είναι απαραίτητο να μετράται το διοξείδιο του θείου στο κρασί, ώστε να διασφαλίζεται η μικρή περιεκτικότητα αυτού στις επιτρεπόμενες ποσότητες (20 - 25 mg/L). Όταν είναι απαραίτητο να γίνει μείωση στη συγκέντρωση ελεύθερου SO₂, αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση υπεροξειδίου του υδρογόνου.

Από τις μετρήσεις που έγιναν διαπιστώθηκε ότι όλα τα δείγματα του κρασιού που παρήχθησαν είχαν περιεκτικότητα σε ελεύθερο διοξείδιο του θείου εντός των επιτρεπόμενων ορίων. Έτσι, δεν πραγματοποιήθηκε περαιτέρω επεξεργασία αυτών και χρήση υπεροξειδίου του υδρογόνου. Όλα τα κρασιά που παρήχθησαν σε αυτό το στάδιο κρίθηκαν κατάλληλα για να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή ξυδιού στην συνέχεια.

Τελικά, παρήχθησαν 2 κρασιά από μούστο κορινθιακής σταφίδας και 2 κρασιά από μούστο ενός υποπροϊόντος κορινθιακής σταφίδας.

5.4 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΞΥΔΙΟΥ

Τα 2 κρασιά που παρήχθησαν από μούστο κορινθιακής σταφίδας, τα 2 κρασιά από μούστο ενός υποπροϊόντος κορινθιακής σταφίδας και 1 κρασί από φρέσκια κορινθιακή σταφίδα που παρήχθη από τον κύριο Κοτσερίδη στο Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών χρησιμοποιήθηκαν προκειμένου να παραχθεί ξύδι. Κάθε ένα από τα παραπάνω κρασιά τοποθετήθηκε στον βιοαντιδραστήρα με προσθήκη κατάλληλης ποσότητας ενός εμπορικού στελέχους από *Acetobacter* sp.. Τα βακτήρια αυτά με υπόστρωμα την αιθανόλη των κρασιών παράγουν οξικό οξύ.

Καθ' όλη τη διάρκεια της παραγωγής ξυδιού και σε τακτά χρονικά διαστήματα γινόταν μέτρηση της περιεκτικότητας σε οξικό οξύ. Το ξύδι που παρήχθη στη μελέτη είχε 10% περιεκτικότητα σε οξικό οξύ. Συγκεκριμένα, σε κάθε ξύδι που παρήχθη, ξεχωριστά, γινόταν τιτλομέτρηση με NaOH και υπολογιζόταν η περιεκτικότητα σε οξικό οξύ. Η διαδικασία της οξοποίησης λάμβανε τέλος, όταν η περιεκτικότητα άγγιζε το 10%.

Η διαδικασία της οξοποίησης διήρκεσε 2 εβδομάδες για την πλειονότητα των ξυδιών που παρήχθησαν. Η διαδικασία αυτή διήρκεσε σχεδόν ένα μήνα για τα 2 τελευταία δείγματα ξυδιού που παρήχθησαν και προέρχονταν από τα υποπροϊόντα κορινθιακής σταφίδας. Η μεγάλη αυτή διάρκεια μέχρι την ολοκλήρωση της οξοποίησης αποδόθηκε στην πιθανή αλλοίωση των οξικών βακτηρίων που χρησιμοποιήθηκαν.

Το ξύδι που υπάρχει στο εμπόριο έχει περιεκτικότητα σε οξικό οξύ τουλάχιστον 6%. Έτσι στη συνέχεια, με κατάλληλες αραιώσεις με την προσθήκη νερού, επετεύχθη τελική περιεκτικότητα οξικού οξέος 6%. Ο υπολογισμός της ποσότητας νερού που προστέθηκε σε κάθε ξύδι έγινε με την απλή μέθοδο των τριών.

5.5 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΑΛΣΑΜΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ ΞΥΔΙΟΥ

Στο τελευταίο μέρος της παραγωγικής διαδικασίας, για την παρασκευή ξυδιού τύπου "βαλσάμικο" έγινε προσθήκη μούστου από σταφύλια στα παραχθέντα ξύδια. Ο μούστος αυτός υπολογίστηκε ότι περιείχε 50% σε σάκχαρα. Στα 5 ξύδια με 6% περιεκτικότητα σε οξικό οξύ έγινε προσθήκη κατάλληλης ποσότητας από το συγκεκριμένο μούστο. Τα ξύδια τύπου "βαλσάμικο" του εμπορίου έχουν περιεκτικότητα σε σάκχαρα 15% περίπου. Με τη μέθοδο των τριών υπολογίστηκε η ποσότητα μούστου με 50% περιεκτικότητα σε σάκχαρα που προστέθηκε σε κάθε ξύδι, για να επιτευχθεί 15% περιεκτικότητα σε σάκχαρα. Ο μούστος προστέθηκε με στόχο τη βελτίωση της γεύσης των νέων προϊόντων λόγω των σακχάρων του, καθώς και του αρώματος και του χρώματος αυτών. Σε αυτό το στάδιο, οι εμπορικοί παραγωγοί προσθέτουν χρώμα καραμέλας (E150) για να αποκτήσει το προϊόν χαρακτηριστική γεύση και άρωμα. Σχετική προσθήκη δεν έλαβε χώρα στο εν λόγω πείραμα.

Τελικά, παρήχθησαν 2 ξύδια τύπου "βαλσάμικο" από τα 2 ξύδια που παρήχθησαν από κορινθιακή σταφίδα, 2 ξύδια τύπου "βαλσάμικο" από τα 2 ξύδια που παρήχθησαν από υποπροϊόν κορινθιακής σταφίδας και 1 ξύδι τύπου "βαλσάμικο" από το ξύδι που παρήχθη από φρέσκια κορινθιακή σταφίδα.

5.6 ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΦΑΙΝΟΛΙΚΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ

Με την μέθοδο της υγρής χρωματογραφίας και φασματομετρίας μάζας μετρήθηκε το συνολικό φαινολικό περιεχόμενο των ξυδιών τύπου "βαλσάμικο" που παρήχθησαν, καθώς και το συνολικό περιεχόμενο σε πολυφαινόλες ενός τυχαίου δείγματος χύμα ξυδιού του εμπορίου, ενός τυχαίου δείγματος ξυδιού τύπου "βαλσάμικο" του εμπορίου και ενός δείγματος ξυδιού τύπου "βαλσάμικο" με την επωνυμία «Μετέωρα». Η ίδια μέθοδος κατέδειξε και πληθώρα συγκεκριμένων πολυφαινολικών ενώσεων στα δείγματα που μετρήθηκαν. Οι τελευταίες μετρήσεις χρήζουν περαιτέρω μελέτης και ειδικής επεξεργασίας για την αναγνώριση των ενώσεων και την ποσοτικοποίηση των αποτελεσμάτων, γι' αυτό και δεν παρουσιάζονται σε αυτό το σημείο.

ΠΙΝΑΚΑΣ 9 : Συνολικό φαινολικό περιεχόμενο για τα δείγματα κρασιού, ξυδιού και ξυδιού τύπου βαλσάμικο που παρήχθησαν εκφραζόμενα σε συνολικό εμβαδό, όπως αυτό προέκυψε από τη φωτομέτρηση στα 250 nm και στα 280 nm.

ΔΕΙΓΜΑΤΑ	ΕΙΔΟΣ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	250 nm	280 nm
VoBpl	Κρασί	Κρασί από υποπροϊόν κορινθιακής σταφίδας I	7550	7762
VoBplI	Κρασί	Κρασί από υποπροϊόν κορινθιακής σταφίδας II	6643	7818
VoI	Κρασί	Κρασί από κορινθιακή σταφίδα I	7368	8273
VoII	Κρασί	Κρασί από κορινθιακή σταφίδα II	8139	8723
VoF	Κρασί	Κρασί από φρέσκια κορινθιακή σταφίδα	8539	10673
VoBplv	Ξύδι	Ξύδι από υποπροϊόν κορινθιακής σταφίδας I	8626	7414
VoBplIv	Ξύδι	Ξύδι από υποπροϊόν κορινθιακής σταφίδας II	7075	5955
VoIv	Ξύδι	Ξύδι από κορινθιακή σταφίδα I	5838	6283
VoIIv	Ξύδι	Ξύδι από κορινθιακή σταφίδα II	7628	8963
VoFv	Ξύδι	Ξύδι από φρέσκια κορινθιακή σταφίδα	14273	16627
Cov	Ξύδι	Ξύδι εμπορίου	900	938
VoBplb	ξύδι τύπου "βαλσάμικο"	Ξύδι βαλσαμικού τύπου από υποπροϊόν κορινθιακής σταφίδας I	15801	27516
VoBplIb	ξύδι τύπου "βαλσάμικο"	Ξύδι βαλσαμικού τύπου από υποπροϊόν κορινθιακής σταφίδας II	16803	28205
VoIb	ξύδι τύπου "βαλσάμικο"	Ξύδι από κορινθιακή σταφίδα I	17727	27596
VoIIb	ξύδι τύπου "βαλσάμικο"	Ξύδι από κορινθιακή σταφίδα II	16299	25880
VoFb	ξύδι τύπου "βαλσάμικο"	Ξύδι βαλσαμικού τύπου από φρέσκια κορινθιακή σταφίδα	19744	33641
CoB	ξύδι τύπου "βαλσάμικο"	Ξύδι βαλσαμικού τύπου από ξύδι εμπορίου	10102	23097
MEB	ξύδι τύπου "βαλσάμικο"	Ξύδι βαλσαμικού τύπου "ΜΕΤΕΩΡΑ"	24994	30503

Τα αποτελέσματα, όπως εμφανίζονται στον Πίνακα 9, αποκαλύπτουν την τιμή που προέκυψε από την απορρόφηση των πολυφαινόλων των δειγμάτων στα 250 nm και στα 280 nm, όπου είναι τα μήκη κύματος που αυτές μετριοούνται. Οι αριθμοί αυτοί εκφράζουν το συνολικό εμβαδό της απορρόφησης των διαφόρων πολυφαινόλων που ανιχνεύτηκαν στα 2 μήκη κύματος. Τα αποτελέσματα αυτά χρησιμοποιήθηκαν για την διεξαγωγή συμπερασμάτων μετά από σύγκριση που έγινε μεταξύ των δειγμάτων που αναλύθηκαν. Οι αριθμοί των εμβαδών μπορούν, γενικά, να περιγράψουν ποιοτικά τη διαφορά στην περιεκτικότητα σε πολυφαινόλες μεταξύ των δειγμάτων που μετρήθηκαν. Αναλυτικότερα, η περιεκτικότητα των δειγμάτων από το βαλσαμικού τύπου ξύδι που παρήχθη φαίνεται πολύ μεγαλύτερη από αυτή του κρασιού και του ξυδιού. Η μεγαλύτερη τιμή καταγράφεται στο βαλσάμικο ξύδι «Μετέωρα», που παράγεται στην Ελλάδα, και στο δείγμα βαλσαμικού ξυδιού που παρήχθη από φρέσκες σταφίδες. Αντίστοιχα μεγάλη περιεκτικότητα, κατά αριθμητική αναλογία, παρουσιάζει το απλό ξύδι από φρέσκια σταφίδα που προσεγγίζει αυτή των υπόλοιπων βαλσαμικών ξυδιών. Τη χαμηλότερη, τέλος, τιμή εμφανίζει το τυχαίο δείγμα ξυδιού που μετρήθηκε και είναι κατά πολύ μικρότερη από τα υπόλοιπα δείγματα. Συνολικά, το φαινολικό περιεχόμενο του κρασιού και του ξυδιού είναι περίπου ίδιο με εμβαδό που κυμαίνεται από 5800 έως 8600, ενώ για τα ξύδια τύπου "βαλσάμικο" το εμβαδόν εμφανίζει πολλαπλάσια τιμή που κυμαίνεται από 15800 έως και 24000. Η σημαντική αυτή διαφορά στο συνολικό φαινολικό περιεχόμενο των δειγμάτων αποδίδεται στο μούστο που έχει προστεθεί στα ξύδια τύπου "βαλσάμικο". Ο μούστος έχει πρόσθετες φαινόλες που αποδίδονται τελικά στο ξύδι.

5.7 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΟΡΓΑΝΟΛΗΠΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

Το σύνολο των δειγμάτων που αξιολογήθηκαν στον οργανοληπτικό έλεγχο ήταν 7. Πιο συγκεκριμένα, αξιολογήθηκαν 2 ξύδια τύπου "βαλσάμικο" που παρήχθησαν από υποπροϊόντα κορινθιακής σταφίδας, 2 ξύδια τύπου "βαλσάμικο" από κορινθιακή σταφίδα, 1 ξύδι τύπου "βαλσάμικο" από φρέσκια κορινθιακή σταφίδα, 1 ξύδι τύπου βαλσάμικο που παρήχθη από χύμα ξύδι από κρασί του εμπορίου και 1 δείγμα ξυδιού τύπου "βαλσάμικο" του εμπορίου της εταιρίας Carrefour. Ο οργανοληπτικός έλεγχος έγινε από 7 άτομα που αποτελούν απλούς καταναλωτές. Η επιλογή τους έγινε τυχαία, ενώ κανείς τους δεν είχε ειδική εκπαίδευση και γνώσεις γευστιγνωσίας. Οι δοκιμαστές

θεωρούνται αντιπροσωπευτικό δείγμα του καταναλωτικού κοινού. Όλα τα αποτελέσματα ελήφθησαν υπόψη για τη διεξαγωγή συμπερασμάτων. Σημαντικό είναι επίσης να σημειωθεί πως οι συμμετέχοντες δεν λάμβαναν κάποια φαρμακευτική αγωγή ούτε εμφάνιζαν κάποια ασθένεια που να επηρεάζει τόσο τη γευστική όσο και την οσφρητική τους ικανότητα. Επιπλέον, κανείς τους δεν ήταν καπνιστής.

Κατά την πειραματική διαδικασία, η γεύση των δειγμάτων αξιολογήθηκε αρχικά μετά την κατανάλωση 5ml ξυδιού τύπου "βαλσάμικο" ως ντρέσινγκ σε σαλάτα από λάχανο. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν αξιολογούσαν την γεύση όλων των δειγμάτων ως σχεδόν άριστη, καθώς εμφάνιζαν μέσο όρο 9,5 έως και 10. Τα αποτελέσματα αυτά δεν λήφθηκαν υπόψη, καθώς θεωρήθηκε ότι το λάχανο αλλοίωνε την γεύση των δειγμάτων. Έτσι, η πειραματική διαδικασία επανελήφθη με την εισαγωγή δοκιμής 5 ml από κάθε δείγμα αυτούσιο με την χρήση πλαστικού κουταλιού.

Μετά το πέρας του οργανοληπτικού ελέγχου οι αξιολογήσεις των ατόμων που έλαβαν μέρος σε αυτό καταχωρήθηκαν και επεξεργάστηκαν με τη χρήση του προγράμματος SPSS(SPSS for Windows, version 18.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Για κάθε δείγμα ξεχωριστά υπολογίστηκαν ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση βάσει των βαθμολογιών που δόθηκαν για το χρώμα , το άρωμα , τη γεύση και την οξύτητα. Τα στοιχεία συγκεντρώθηκαν και παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

ΠΙΝΑΚΑΣ 10: Αποτελέσματα οργανοληπτικού ελέγχου. Στον πίνακα φαίνονται οι μέσοι όροι μαζί με τις τυπικές αποκλίσεις, όπως υπολογίστηκαν για το άρωμα, τη γεύση, το χρώμα και την οξύτητα κάθε ξυδιού ξεχωριστά.

ΔΕΙΓΜΑΤΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΒΑΛΣΑΜΙΚΟΥ	ΑΡΩΜΑ	ΓΕΥΣΗ	ΧΡΩΜΑ	ΟΞΥΤΗΤΑ
Εμπορίου Carrefour	Κρασί παλαιωμένο 10 έτη	7,14±0,64	8,29±0,70	9,29±0,70	8,29±0,45
VoBr bI	Υποπροϊόν κορινθιακής σταφίδας I	7,57±0,49	8±0,75	6,86±0,64	8,43±0,49
VoBr bII	Υποπροϊόν κορινθιακής σταφίδας II	7,29±0,70	8,14±0,64	7,43±0,49	8±0
Vo bI	Κορινθιακή σταφίδα I	6,29±0,45	6,57±0,49	7,29±0,70	6,57±0,49
Vo bII	Κορινθιακή σταφίδα II	6,57±0,49	6,29±0,45	6,57±0,49	5,71±0,45
VoFb	Φρέσκια κορινθιακή σταφίδα	7,57±0,49	8,43±0,49	7,86±0,64	8,29±0,70
CoVb	Ξύδι εμπορίου	7,29±0,45	6,71±0,45	6±0	5,43±0,49

Σύμφωνα με τον Πίνακα 10, όσον αφορά στο χρώμα, το δείγμα του ξυδιού τύπου "βαλσάμικο" του εμπορίου συγκέντρωσε μέσο όρο 9,29 αγγίζοντας το άριστο. Αυτό πιθανά οφείλεται στο γεγονός ότι στα ξύδια τύπου "βαλσάμικο" του εμπορίου προστίθεται καραμελόχρωμα προσδίδοντάς τους βαθύ σκούρο καφέ χρώμα που

προσομοιάζει σε αυτό του παραδοσιακού βαλσαμικού ξυδιού. Στον αντίποδα, το χαμηλότερο μέσο όρο παρουσιάζει το δείγμα που παρήχθη από ξύδι του εμπορίου. Αυτός ο μέσος όρος υπολογίστηκε στο 6, αριθμητική τιμή που του προσδίδει μία θέση λίγο ανώτερη του μετρίου. Αξιοσημείωτο είναι ότι το δείγμα αξιολογήθηκε με 6 από όλους τους συμμετέχοντες στον έλεγχο, όπως φανερώνει η τυπική απόκλιση που είναι 0. Η κακή χρωματική του απόδοση μπορεί να οφείλεται στο μη ικανοποιητικό και πιο ανοιχτό χρώμα του ξυδιού από κρασί από το οποίο προήλθε. Τα υπόλοιπα δείγματα έχουν έναν ενδιάμεσο μέσο όρο χρώματος που κυμαίνεται από 6,57 έως 7,86. Δηλαδή, είναι αρκετά ανώτερα του μετρίου, έχοντας όμως αισθητή διαφορά από την τιμή του πρώτου δείγματος. Ο μικρότερος αυτός μέσος όρος των δειγμάτων αυτών και του δείγματος που παρήχθη από ξύδι του εμπορίου εξηγείται και από το γεγονός ότι δεν προστέθηκε σε αυτά καραμελόχρωμα ή άλλο ενισχυτικό χρώματος.

Όσον αφορά στο άρωμα, όλα τα αποτελέσματα που συλλέχθηκαν από τον οργανοληπτικό έλεγχο έβγαλαν ένα κοντινό μέσο όρο λίγο μεγαλύτερο του 7. Εξαιρέση αποτελούν τα 2 δείγματα ξυδιού τύπου "βαλσάμικο" που παρήχθησαν από κορινθιακή σταφίδα και σημείωσαν ένα μέσο όρο λίγο μεγαλύτερο του 6. Το όχι και τόσο ικανοποιητικό άρωμα των ξυδιών αποδίδεται στο οξικό οξύ που περιέχουν. Το οξικό οξύ είναι αυτό που δίνει στο ξύδι τη χαρακτηριστική του ξινή γεύση και οξεία μυρωδιά.

Όσον αφορά στη γεύση, όπως φαίνεται στον Πίνακα 10, οι ανώτερες τιμές στο μέσο όρο των δειγμάτων είναι αυτές του δείγματος ξυδιού τύπου "βαλσάμικο" του εμπορίου, των δύο δειγμάτων από προϊόντα κορινθιακής σταφίδας και του ξυδιού που παρήχθη από φρέσκια κορινθιακή σταφίδα. Ο μέσος όρος αυτών των δειγμάτων είναι ικανοποιητικός με τιμές ίσες ή μεγαλύτερες του 8. Για το ξύδι του εμπορίου, η ευχάριστη γεύση που το χαρακτηρίζει αποδίδεται στην ποσότητα καραμελοχρώματος που του έχει προστεθεί ως ενισχυτικό γεύσης. Στη βελτιωμένη αυτή γεύση επικουρικό ρόλο μπορεί να παίζει και το παλαιωμένο επί 10 έτη κρασί από το οποίο παρήχθη. Το κρασί κατά την παλαίωση του αποκτά πρόσθετα αρώματα από το ξύλινο δοχείο στο οποίο αποθηκεύεται. Για τα δείγματα του ξυδιού που παρήχθησαν από υποπροϊόντα κορινθιακής σταφίδας, σε σχέση με αυτά που παρήχθησαν από κορινθιακή σταφίδα, η διαφορά στους μέσους όρους μπορεί να αποδοθεί εν μέρει στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κάθε ποικιλίας. Πιο συγκεκριμένα, τα υποπροϊόντα κορινθιακής σταφίδας έχουν εκ φύσεως πιο γλυκιά γεύση. Ακόμα, κατά την

επεξεργασία της κορινθιακής σταφίδας, στα πρώτα στάδια για την παραγωγή κρασιού, είναι πιθανό να μην εκχυλίστηκαν τα σάκχαρα αυτής στο μέγιστο βαθμό. Το δείγμα από ξύδι του εμπορίου εμφανίζει ένα μέσο όρο 6,71. Η χαμηλή αυτή τιμή μπορεί να ερμηνευθεί από το γεγονός ότι δεν έχει γίνει προσθήκη ενισχυτικών γεύσης σε αυτό και ότι το αρχικό ξύδι από κρασί είναι κατώτερης ποιότητας.

Τέλος, όσον αφορά στην οξύτητα των δειγμάτων, οι μέσοι όροι που υπολογίστηκαν παρουσιάζουν ανάλογη διακύμανση με τους αντίστοιχους μέσους όρους της γεύσης. Πιο αναλυτικά, το δείγμα του ξυδιού τύπου "βαλσάμικο" του εμπορίου, τα δείγματα από υποπροϊόντα της κορινθιακής σταφίδας και το ξύδι τύπου "βαλσάμικο" από φρέσκια κορινθιακή σταφίδα εμφανίζουν μέσους όρους ίσους και λίγο μεγαλύτερους του 8. Επεξηγηματικά, τα δείγματα αυτά εμφανίζουν μία ήπια όξινη γεύση, σύμφωνα με τα άτομα που έλαβαν μέρος στον οργανοληπτικό έλεγχο. Αρκετά μεγαλύτερη οξύτητα εμφανίζει ένα από τα δείγματα που παρήχθη από κορινθιακή σταφίδα έχοντας μέσο όρο 6,57. Τέλος, ακόμα χαμηλότερο μέσο όρο, λίγο μεγαλύτερο του 5, εμφανίζουν το δεύτερο δείγμα που παρήχθη από κορινθιακή σταφίδα και το δείγμα που παρήχθη από κρασί του εμπορίου. Η χαμηλή οξύτητα που χαρακτηρίζει το δείγμα ξυδιού τύπου "βαλσάμικο" του εμπορίου μπορεί να αποδοθεί στη συνολικά καλύτερη γεύση του λόγω προσθήκης ενισχυτικού γεύσης που επικαλύπτει την οξύτητα.

Οι τυπικές αποκλίσεις για όλες τις παραμέτρους που μετρήθηκαν ήταν πολύ μικρές, με τιμές που κυμαίνονται από 0 έως 0,70 το μέγιστο. Έτσι, όλα τα αποτελέσματα θεωρούνται αρκετά αξιόπιστα.

Σε αυτό το σημείο, είναι σημαντικό να σχολιαστεί ότι ο οργανοληπτικός έλεγχος των παραδοσιακών βαλσαμικών ξυδιών γίνεται με την βοήθεια ειδικών γευσιγνωσίας. Τα άτομα αυτά λαμβάνουν ειδική εκπαίδευση για την αξιολόγηση των παραδοσιακών ξυδιών. Το παραδοσιακό βαλσάμικο αξιολογείται ως προς κάποιες οπτικές πτυχές όπως την ροή, το χρώμα και την καθαρότητα και ως προς κάποιες οσφρητικές πτυχές, όπως το άρωμα, την ένταση του αρώματος και την πικάντικη γεύση και, τέλος, ως προς την ένταση, την αρμονία και την οξύτητα. Επειδή, όμως, οι παραγωγοί παραδοσιακού βαλσαμικού είναι λίγοι δεν έχουν καθοριστεί συγκεκριμένες μέθοδοι για την αξιολόγηση των προϊόντων με αντικειμενικό τρόπο.^[39]

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από την ολοκλήρωση της πειραματικής διαδικασίας παραγωγής ξυδιού τύπου "βαλσάμικο" και με βάση τις μετρήσεις που έγιναν σε αυτό σε όλα τα στάδια της παραγωγής, συμπεραίνεται ότι είναι εφικτή η παραγωγή ξυδιού τύπου "βαλσάμικο" από αποξηραμένη κορινθιακή σταφίδα. Τα τελικά δείγματα ξυδιού είχαν σχεδόν ίδιες χημικές ιδιότητες με τα ξύδια τύπου ξυδιού του εμπορίου, όπως αυτές ορίζονται νομοθετικά.

Όσον αφορά στο φαινολικό περιεχόμενο, όπως αυτό προέκυψε από την μέτρηση υγρής χρωματογραφίας και φασματομετρίας μάζας, το ξύδι τύπου "βαλσάμικο" που μετρήθηκε φαίνεται να έχει αρκετά μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε πολυφαινόλες σε σύγκριση με το απλό ξύδι από κρασί και το κρασί. Σύμφωνα με την βιβλιογραφία, οι πολυφαινόλες ασκούν αντιοξειδωτική δράση στον οργανισμό με πληθώρα θετικών αποτελεσμάτων. Έτσι, ακόμα και η κατανάλωση ξυδιού βαλσαμικού τύπου από σταφίδα σε καθημερινή βάση πιθανόν να είχε θετικές επιδράσεις για την υγεία των ανθρώπων. Κάτι τέτοιο μένει να μελετηθεί και να αποδειχτεί σε ενδεχόμενη συμπληρωματική μελέτη.

Τέλος, από τα αποτελέσματα του οργανοληπτικού ελέγχου προέκυψε ότι στο σύνολό τους τα ξύδια τύπου "βαλσάμικο" που παρήχθησαν είχαν αρκετά ικανοποιητικά χαρακτηριστικά έως πολύ καλά. Συγκεκριμένα, τα δείγματα ξυδιού τύπου "βαλσάμικο" από υποπροϊόντα κορινθιακής σταφίδας χαρακτηρίζονται σχεδόν αντάξια με το αντίστοιχο ξύδι του εμπορίου, πιθανώς λόγω των καλύτερων χαρακτηριστικών της ποικιλίας από την οποία προήλθαν.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Νικολάου Ν. Αμπελουργία. Εκδόσεις Σύγχρονη Παιδεία. Θεσσαλονίκη, 2011
2. Chiou A, Karathanos VT, Mylona A, Salta FN, Preventi F, Andrikopoulos NK. Currants (*Vitis vinifera* L.) content of simple phenolics and antioxidant activity. *Food Chemistry*. 102: 516-522, 2007
3. <http://nutritiondata.self.com>
4. Rampersaud GC. A Comparison of Nutrient Density Scores for 100% Fruit Juices. *Journal of Food Science*. 72 (4): S261-S266, 2007
5. Camire M, Dougherty MP. Raisin Dietary Fiber Composition and in Vitro Bile Acid Binding. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*. 51 (3): 834-83, 2003
6. www.minagric.gr, Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων.
7. Bravo L. Polyphenols: chemistry, dietary sources, metabolism, and nutritional significance. *Nutrition Reviews*. 1998
8. McGhie TK, Walton MC. The bioavailability and absorption of anthocyanins: Towards a better understanding. *Molecular Nutrition and Food Research*. 51, 702–713, 2007
9. Chiou A, Panagopoulou Eir, Gatzali F, De Marchi S, Karathanos V. Anthocyanins content and antioxidant capacity of Corinthian currants (*Vitis vinifera* L., var. Apyrena), *Food Chemistry*
10. Puglisi MJ, Mutungi G, Brun PJ, McGrane MM, Labonte C, Volek JS, Fernandez ML. Raisins and walking alter appetite hormones and plasma lipids by modifications in lipoprotein metabolism and up-regulation of the low-density lipoprotein receptor. *Metabolism*. 58, 120–128. 372, 2009
11. Anderson JW, Waters AR, Raisin consumption by humans: effects on glycemia and insulinemia and cardiovascular risk factors, *Journal of Food Science*. 78 Suppl 1:A11-A117, 2013

12. Bruce B, Spiller GA, Klevay LM, Gallagher SK. A diet high in whole and unrefined foods favorably alters lipids, antioxidant defenses, and colon function. *Journal of the American College of Nutrition*. 19:61-7, 2000
13. Kaliora AC, Kountouri AM, Karathanos VT. Antioxidant properties of raisins (*Vitis Vinifera* L.). *Journal of Medicinal Food*. 12(6): 1302-1309, 2009
14. Khaw KT, Barrett-Connor E. The association between blood pressure, age, and dietary sodium and potassium: a population study. *Circulation* 77:53–6, 1988
15. Thimothe , Bonsi, IA, Padilla-Zakour O, Chemical characterization of red wine grape (*Vitis vinifera* and *Vitis Interspecific Hybrids*) and pomace phenolic extracts and their biological activity against *Streptococcus mutans*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 55(25):10200-7, 2007
16. Rivero-Cruz JF, Zhu M, Kinghorn AD, Wu CD. Antimicrobial constituents of Thompson seedless raisins (*Vitis vinifera*) against selected oral pathogens. *Phytochemistry Letters*. 1(3):151-154, 2008
17. Kanellos PT, Kaliora AC, Tentolouris NK, Argiana V, Perrea D, Kalogeropoulos N, Kountouri AM, Karathanos VT. A pilot, randomized controlled trial to examine the health outcomes of raisin consumption in patients with diabetes. *Nutrition* 30(3), 2013
18. Kanellos, PT, Kaliora, AC, Liaskos C, Tentolouris NK, Perrea D, Karathanos VT. A study of glycemic response to Corinthian raisins in healthy subjects and in type 2 diabetes mellitus patients. *Plant foods for human nutrition*. 68 (2): 145–8., 2013
19. Xia E, Deng G, He H, Li HB. Biological Activities of Polyphenols from Grapes. *Polyphenols in Human Health and Disease*. 2013
20. Hudson T, Hartle DK, Hursting SD, Nunez NP, Wang TTY, Young HA, Arany P, Green JE. Inhibition of prostate cancer growth by muscadine grape skin extract and resveratrol through distinct mechanisms. *Cancer Research* 67(17):8396-405, 2007
21. Kountouri AM, Gioxari A, Karvela E, Kaliora AC, Karvelas M, Karathanos VT. Chemopreventive properties of raisins originating from Greece in colon cancer cells. *Food & Function*. 4(3):366-372, 2013

22. Brock T. Βιολογία των μικροοργανισμών. τόμος 1. Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης. Ηράκλειο, 2007
23. Brock T. Βιολογία των μικροοργανισμών. τόμος 2. Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο, 2007
24. Κώδικας Τροφίμων και Ποτών. Άρθρο 29, Ξύδι. 2009, διαθέσιμο στον ιστότοπο <http://www.gcsf.gr> του Γενικού Χημείου του Κράτους
25. McMurry J. Οργανική Χημεία. τόμος 1. Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης. Ηράκλειο, 2009
26. Mas A, Torija MJ, Garcia-Parrilla MC, Troncoso AM. Acetic Acid Bacteria and the Production and Quality of Wine Vinegar. The Scientific World Journal, 2014
27. Budak NH, Aykin E, Seydim AC, Greene AK, Zeynep B, Guzel-Seydim Z. Functional Properties of Vinegar. Journal of Food Science. 79(5), 2014
28. Gullo M, Verzelloni El, Canonico M. Aerobic submerged fermentation by acetic acid bacteria for vinegar production: Process and biotechnological aspects. Process Biochemistry, 2014
29. Hromatka O. Vinegar by Submerged Oxidative Fermentation. Industrial & Engineering Chemistry. 51(10):1279-1280, 1959
30. Wood Brian JB. Microbiology of Fermented Foods. Chapter 1 Q Vinegar. Blackie Academic & Professional. London, 1998
31. Rutala WA, Barbee SL, Agular NC, Sobsey MD, Weber DJ. Antimicrobial activity of home disinfectants and natural products against potential human pathogens. Infection Control Hospital Epidemiology, 2000
32. Salbe AD, Johnston CS, Buyukbese MA, Tsitouras PD, Harman SM. Vinegar lacks antiglycemic action on enteral carbohydrate absorption in human subjects. Nutrition Research, 2009
33. Ebihara K, Nakajima A. Effect of acetic acid and vinegar on blood glucose and insulin responses to orally administered sucrose and starch. Agricultural and biological chemistry. 52(5):1311-1312, 1988

34. Mermel VL. Old paths new directions: the use of functional foods in the treatment of obesity. *Trends in Food Science & Technology*. 15(11):532-540, 2004
35. Ostman E, Granfeldt Y, Persson L, Bjorck I. Vinegar supplementation lowers glucose and insulin responses and increases satiety after a bread meal in healthy subjects. *European Journal of Clinical Nutrition*. 59(9):983-8, 2005
36. Sugiyama A, Saitoh M, Takahara A, Satoh Y, Hashimoto K. Acute cardiovascular effects of a new beverage made of wine vinegar and grape juice, assessed using an in vivo rat. *Nutrition Research*. 23(9):1291-1296, 2003
37. Kondo S, Tayama K, Tsukamoto Y, Ikeda K, Yamori Y. Antihypertensive effects of acetic acid and vinegar on spontaneously hypertensive rats. *Bioscience Biotechnology and Biochemistry*. 65(12):2690-4, 2001
38. Solieri L, Giudici P. *Vinegars of the world*. Springer. Milan, 2009
39. Giudici P, Gullo M, Solieri L, Falcone PM. Technological and Microbiological Aspects of Traditional Balsamic Vinegar and Their Influence on Quality and Sensorial Properties. *Advances in food and nutrition research*. 58:137-82, 2009
40. Giudici P, Lemmetti F, Mazza St. *Balsamic Vinegars: Tradition, Technology, Trade*. Springer. Milan, 2015
41. Chinnici F, Guerrero E, Sonni F, Natali N, Natera Marn R, Riponi C. Gas Chromatography–Mass Spectrometry (GC–MS) Characterization of Volatile Compounds in Quality Vinegars with Protected European Geographical Indication. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 57(11):4784-92, 2009
42. Falcone M, Guidici P. Molecular Size and Molecular Size Distribution Affecting Traditional Balsamic Vinegar Aging. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 56(16):7057-66, 2008
43. Solieri L, Gullo M, Giudici P. Traditional Balsamic Vinegar: A Microbiological Overview.
44. Püssa T, Floren J, Kuldkepp P, Raal A. Survey of Grapevine *Vitis Vinifera* Stem Polyphenols by Liquid Chromatography-Diode Array Detection-Tandem Mass

Spectrometry. Journal of the Agricultural and Food Chemistry, Vol. 54, No. 20, pp. 7488-7494, 2006

45. <http://www.laffort.com>