

**ΤΕΙ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ**

**ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ
ΧΥΜΩΝ
& ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΕΣ ΤΗΣ Α.Σ.Ε.Ε. ΛΑΚΩΝΙΑΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΛΑΜΠΡΙΝΑΚΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ
ΥΠΕΥΘ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΔΡ.Ξ. ΣΤΑΜΠΕΛΟΣ**

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2008

ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ

Α.Σ.Ε.Ε: Αγροτικός Συνεταιρισμός Επεξεργασίας Εσπεριδοειδών
Αμυκλών Σπάρτης

ΚΠΤ: Κώδικας Τροφίμων και Ποτών

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.....	8
1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	8
1.2 ΧΥΜΟΙ ΚΑΙ ΠΑΡΕΜΦΕΡΗ ΠΡΟΪΟΝΤΑ (ΝΕΚΤΑΡ – ΦΡΟΥΤΟΠΟΤΑ)	8
1.2.1 ΦΥΣΙΚΟΙ ΧΥΜΟΙ.....	8
1.2.2 ΝΕΚΤΑΡ.....	9
1.2.3 ΦΡΟΥΤΟΠΟΤΑ	9
1.3 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΧΥΜΩΝ,ΝΕΚΤΑΡ ΚΑΙ ΦΡΟΥΤΟΠΟΤΩΝ-ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ.....	10
1.3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	10
1.3.2 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΕΝΑΡΞΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ.....	14
1.3.3 ΑΠΑΕΡΩΤΕΣ.....	15
1.3.4 ΟΜΟΓΕΝΟΠΟΙΗΤΗΣ.....	15
1.3.5 ΠΑΣΤΕΡΙΩΤΗΣ.....	16
1.3.6 ΑΣΗΠΤΙΚΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ.....	17
1.3.7 ΓΕΜΙΣΤΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ	18
1.3.8 ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΕΠΙΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ.....	20
1.3.9 ΠΑΛΕΤΟΠΟΙΗΤΗΣ.....	21
1.3.10 ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ ΜΕΤΑ ΤΗ ΛΗΞΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ.....	23
1.4 ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΤΩΝ ΧΥΜΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΠΑΡΕΜΦΕΡΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ.....	23
1.4.1 ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΝΕΡΟ.....	23
1.4.2 ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΟΞΕΑ.....	24
1.4.3 ΑΜΥΛΟ.....	25
1.4.4 ΑΜΙΝΟΞΕΑ.....	25
1.4.5 ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ.....	26
1.4.6 ΣΑΚΧΑΡΑ.....	26
1.4.7.ΚΑΡΟΤΕΝΟΕΙΔΗ.....	27
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.....	28

ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΧΥΜΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΕΜΦΕΡΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ.....	28
2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	28
2.2 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ.....	28
2.3 ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΤΕΤΡΑ ΡΑΚ.....	35
2.3.1 ΠΡΟΦΙΛ ΕΤΑΙΡΙΑΣ ΤΕΤΡΑ ΡΑΚ	35
2.3.2 ΟΡΙΣΜΟΣ ΑΣΗΠΤΙΚΗΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ.....	37
2.4 ΤΟ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ ΛΑΚΩΝΙΑ-ΑΣΕΕ.....	39
2.5. ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΕΣ ΧΥΜΩΝ ΑΣΕΕ ΛΑΚΩΝΙΑΣ.....	42
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.....	46
ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	46
3.1 ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	46
3.1.1 ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΧΥΜΟΥ.....	46
3.1.2 ΟΛΙΚΑ ΔΙΑΛΥΜΕΝΑ ΣΤΕΡΕΑ Η΄ ΒΑΘΜΟΙ ΒRIX.....	46
3.1.3 ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΟΞΕΑ ΣΤΟ ΧΥΜΟ ΤΩΝ ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΩΝ.....	48
3.1.4 RATIO Η΄ ΒΑΘΜΟΣ ΩΡΙΜΑΝΣΗΣ.....	49
3.1.5 ΣΑΚΧΑΡΑ.....	50
3.1.6 ΚΑΡΠΟΚΥΤΤΑΡΑ.....	50
3.1.7 ΑΜΙΝΟΞΕΑ.....	50
3.1.8 ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ-ΑΣΚΟΡΒΙΚΟ ΟΞΥ.....	51
3.1.9 ΑΛΛΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΞΕΤΑΖΟΝΤΑΙ.....	51
3.2 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	52
3.3 ΟΡΓΑΝΑ Κ ΣΥΣΚΕΥΕΣ.....	50
3.4 ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ- ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ.....	53
3.5 ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	56
3.5.1 ΒRIX ΧΥΜΩΝ- ΦΡΟΥΤΟΠΟΤΩΝ.....	57
3.5.2 ΟΞΥΤΗΤΑ ΧΥΜΩΝ- ΦΡΟΥΤΟΠΟΤΩΝ.....	58
3.5.3 RATIO ΧΥΜΩΝ -ΦΡΟΥΤΟΠΟΤΩΝ.....	59
3.5.4 ΡΗ ΧΥΜΩΝ ΦΡΟΥΤΟΠΟΤΩΝ	60
3.5.5 ΣΑΚΧΑΡΑ ΧΥΜΩΝ-ΦΡΟΥΤΟΠΟΤΩΝ.....	61
3.6 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΧΥΜΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΕΜΦΕΡΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΤΗΣ ΑΣΕΕ ΛΑΚΩΝΙΑΣ.....	62
3.7 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	64
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	65

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	69
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	70

Εισαγωγή

Η εργασία αυτή έχει σαν στόχο να μελετήσει τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των χυμών που παρασκευάζονται στον Αγροτικό Συνεταιρισμό Επεξεργασίας Εσπεριδοειδών Λακωνίας και τη μέθοδο συσκευασίας Tetra Pak που χρησιμοποιεί το συγκεκριμένο εργοστάσιο. Η περιοχή της Λακωνίας φημίζεται για την μεγάλη παραγωγή εσπεριδοειδών, λόγω των ευνοϊκών κλιματολογικών συνθηκών που επικρατούν και του πλούσιου εδάφους της.

Η εργασία περιλαμβάνει τρία κεφάλαια και είναι χωρισμένη σε δυο μέρη, το θεωρητικό και το πειραματικό μέρος.

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μια περιγραφή των προϊόντων δηλαδή τι είναι οι φυσικοί χυμοί, τα νέκταρ και τα φρουτοποτά. Περιγράφεται επίσης ο τρόπος παραγωγής των προϊόντων αυτών μέσα από διαγράμματα ροής καθώς και ο μηχανολογικός εξοπλισμός παραγωγής των προϊόντων αυτών που εφαρμόζει η ΑΣΕΕ Λακωνίας.

Το δεύτερο κεφάλαιο αναφέρεται στη συσκευασία των χυμών και φρουτοποτών και ειδικότερα στη συσκευασία tetrapak. Γίνεται μια γενική περιγραφή του τρόπου συσκευασίας γενικά αλλά και ειδικά στη συσκευασία της ΑΣΕΕ Λακωνίας.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται το πειραματικό μέρος της εργασίας αυτής το οποίο πραγματοποιήθηκε από τον Απρίλιο 2007 μέχρι Μαΐο 2007. Μετά από μια σειρά χημικών αναλύσεων φυσικοχημικών παραμέτρων και μαθηματική επεξεργασία των αποτελεσμάτων προσδιορίζονται τα ποιοτικά χαρακτηριστικά μιας ποικιλίας χυμών και φρουτοποτών της ΑΣΕΕ Λακωνίας. Τα παραπάνω ποιοτικά χαρακτηριστικά συγκρίνονται με ανάλογα αποτελέσματα από δείγματα χυμών άλλων εταιριών.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον ΑΣΕΕ Λακωνίας και ειδικά τον Διευθυντή κ. Παππαδάκο Παναγιώτη για τις πολύτιμες πληροφορίες και στοιχεία που

μου έδωσε. Επίσης τη κ. Ανδρέου Αντωνία χημικό και την κ. Καργάκου Ευανθία Τεχνικό Τροφίμων του ΑΣΕΕ για την ξενάγηση στο χώρο συσκευασίας των χυμών και άλλες χρήσιμες πληροφορίες που μου έδωσαν.

Τέλος θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στον καθηγητή μου Δρ Ξενοφώντα Σταμπέλο, για τις πολύτιμες υποδείξεις και συμβουλές του όσο αφορά τις πηγές που θα μπορούσα να χρησιμοποιήσω κατά την σύνταξη της παρούσας μελέτης, και για την αμέριστη συμπαράσταση και υποστήριξη κατά τη διάρκεια του πειραματικού μέρους, της προετοιμασίας και της συγγραφής αυτής της εργασίας.

Κωνσταντίνα Λαμπρινάκου
Καλαμάτα, Ιούνιος 2008

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.2 ΧΥΜΟΙ ΚΑΙ ΠΑΡΕΜΦΕΡΗ ΠΡΟΪΟΝΤΑ (ΝΕΚΤΑΡ – ΦΡΟΥΤΟΠΟΤΑ)

1.2.1 Φυσικοί χυμοί

Φυσικός χυμός, είναι ο χυμός που λαμβάνεται από τα φρούτα με μηχανικό τρόπο και έχει το άρωμα και τη χαρακτηριστική γεύση του χυμού. Πολτός ή πουρές, είναι το προϊόν που λαμβάνεται από ολόκληρο το φρούτο, μετά την απομάκρυνση φλοιών, σπόρων και άλλων μη βρώσιμων στοιχείων

Για την παρασκευή φυσικού χυμού που θα έχει τα κυριότερα πλεονεκτήματα του νωπού φρούτου, πρέπει να έχουμε υπόψη μας τα πιο κάτω χαρακτηριστικά:

- ο χυμός δεν πρέπει να πικρίζει, ούτε να παρουσιάζει δυσάρεστη γεύση. Για το σκοπό αυτό πρέπει να χρησιμοποιούνται κατάλληλα και υγιεινά φρούτα, πλυμένα καλά και να αποφεύγεται η προσθήκη στο χυμό οποιασδήποτε ξένης ουσίας. Κατά το στάδιο της εκχύμωσης των καρπών, πρέπει να αποφεύγεται η καταστροφή των φλοιών, γιατί ελευθερώνεται αιθέριο έλαιο και μπαίνει στο χυμό. Επίσης πρέπει να αποφεύγεται η καταστροφή του περικάρπιου και των σπόρων, γιατί περιέχουν πικρές ουσίες (γλυκοζίτες)
- ο χυμός πρέπει να περιέχει τη βιταμίνη C. Η βιταμίνη C βρίσκεται σε αφθονία στο χυμό των εσπεριδοειδών (50-70 mg περίπου σε 100 cm³) οξειδώνεται πολύ εύκολα αν δεν πάρουμε ορισμένες προφυλάξεις. Επιβάλλεται δηλαδή η απαέρωση του χυμού και η χρησιμοποίηση μηχανημάτων από ανοξείδωτο χάλυβα για να αποφεύγεται η παρουσία ιόντων μετάλλων (Fe,Cu). Επίσης συνιστάται η αποθήκευση του χυμού σε χαμηλές θερμοκρασίες, γιατί προστατεύεται η βιταμίνη C

- ο χυμός πρέπει να διατηρεί το αρχικό του χρώμα χρησιμοποίηση μηχανημάτων από ανοξείδωτο χάλυβα προστατεύει το χυμό από την οξείδωση του. Το φιλτράρισμα του χυμού δεν πρέπει να είναι υπερβολικό
- ο χυμός δεν πρέπει να περιέχει σπόρια μικροβίων και να είναι σταθεροποιημένος. Η ανάπτυξη παθογόνων μικροβίων στο χυμό των εσπεριδοειδών είναι πολύ σπάνια λόγω της μεγάλης οξύτητας του. Η αποστείρωση του και η σταθεροποίηση του εξασφαλίζεται την γρήγορη παστερίωση του. Το ένζυμο πηκτινестεράση που προκαλεί υδρόλυση των πηκτινών και διαύγαση του χυμού καταστρέφει τις φυσικές ουσίες που προστατεύουν τη βιταμίνη C από την οξείδωση. [ΜΑΤΣΑΤΣΙΝΗΣ 2000]

1.2.2 ΝΕΚΤΑΡ

Νέκταρ φρούτων : Το ζυμώσιμο αλλά μη ζυμωθέν προϊόν που λαμβάνεται με την προσθήκη νερού και σακχάρων και / ή μελιού στα προϊόντα που ορίζονται παραπάνω, σε πολτό φρούτων ή σε μίγμα αυτών των προϊόντων. Η προσθήκη σακχάρων και / ή μελιού επιτρέπεται σε ποσότητα μέχρι 20% κατά βάρος, ως προς το συνολικό βάρος του τελικού προϊόντος. Για την παρασκευή νέκταρος φρούτων χωρίς προστιθέμενα σάκχαρα ή μειωμένων θερμίδων, τα σάκχαρα μπορούν να αντικαθίστανται πλήρως ή εν μέρει από γλυκαντικά σύμφωνα με το άρθρο 68 «Γλυκαντικά τροφίμων» του ΚΤΠ, όπως ζάχαρη, σιρόπι γλυκόζης, σιρόπι φρουκτόζης κ.α. [ΣΤΑΜΠΕΛΟΣ 2007]

Το νέκταρ περιέχει ελάχιστη ποσότητα χυμού ή πολτού φρούτου, από 25-50%, ανάλογα με το είδος του φρούτου (π.χ. εσπεριδοειδή 50%, λεμόνι 25%, ροδάκινα 45%, αχλάδια και μήλα 50%) φρούτων από τα οποία προέρχεται.

Συγκεκριμένα στο εργοστάσιο ΛΑΚΩΝΙΑ το νέκταρ είναι προϊόν παρασκευασμένο από συμπυκνωμένους χυμούς φρούτων με περιεκτικότητα σε φρούτα 50 % τουλάχιστον. Τα φρούτα είναι πορτοκάλι, βερίκοκο, μήλο. [ΑΣΕΕ ΛΑΚΩΝΙΑΣ]

1.2.3 ΦΡΟΥΤΟΠΟΤΑ

Φρουτοποτά είναι ποτά που παρασκευάζονται είτε από αυτούσιους χυμούς φρούτων είτε με αραίωση χυμών με νερό είτε με προσθήκη ζάχαρης. Τα ποτά πρέπει να περιέχουν 20% τουλάχιστον χυμό (εκτός του ποτού από λεμόνι που πρέπει να περιέχει 7% χυμό) και (όσα έχουν) τουλάχιστον 9% ζάχαρη.

1.3 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΧΥΜΩΝ, ΝΕΚΤΑΡ ΚΑΙ ΦΡΟΥΤΟΠΟΤΩΝ – ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

1.3.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα εργοστάσια παραγωγής χυμών, νέκταρ και μερικών παρεμφερών προϊόντων από εσπεριδοειδή, σύμφωνα με τη νομοθεσία (ΚΤΠ, Άρθρο 123) πρέπει υποχρεωτικά να έχουν τον παρακάτω μηχανολογικό εξοπλισμό :

α) Πλυντήριο καρπών, που να λειτουργεί μηχανικά χωρίς την παρέμβαση χειρών, όπου οι καρποί θα πλένονται πλήρως είτε με ροή νερού με πίεση, είτε με ψήκτρες που να λειτουργούν μηχανικά.

β) Αυτόματο μηχάνημα, μεταλλικό, που να λειτουργεί μηχανικά για την κοπή και εκχύμωση των καρπών, με διηθητήρια.

γ) Συγκρότημα απαέρωσης.

δ) Συγκρότημα ταχείας παστεριώσεως.

ε) Τις απαραίτητες ψυκτικές εγκαταστάσεις.

στ) Τα απαραίτητα μηχανήματα συσκευασίας. [ΚΤΠ]

Τα εργοστάσια συσκευασίας χυμών περιλαμβάνουν επιπλέον μηχανήματα που σχετίζονται με τη συσκευασία των χυμών. Τα μηχανήματα αυτά είναι:

α) Δυο πλήρη συγκροτήματα χημικού καθαρισμού

β) Ασηπτικές δεξαμενές

γ) 4 γεμιστικές μηχανές 1000 cc & 250cc

δ) Μηχανές πακεταρίσματος για κουτιά 1000 cc & 250cc

ε) Μηχανή περιτυλίγματος των δίσκων με ειδικό πλαστικό φιλμ [ΑΣΕΕ
ΛΑΚΩΝΙΑΣ]

Συμπυκνωμένοι χυμοί ζαχαροδιάλυμα

Τα συστατικά κάθε προϊόντος είναι σε μορφή συμπυκνωμένων χυμών (πορτοκάλι, μήλο, ανανάς, βύσσινο κλπ)σε σιδερένια βαρέλια με διπλή πλαστική σακούλα ή σε μορφή πουρέδων (βερίκοκο, ροδάκινο, μπανάνα κλπ) σε σιδερένια βαρέλια με ασηπτική σακούλα.

Οι χυμοί αυτοί αντλούνται με φυγοκεντρική αντλία σε ενδιάμεσες δεξαμενές (δεξαμενές συμπυκνωμένων χυμών και πουρέδων –ΔΣΧΠ) Υπάρχουν δύο ΔΣΧΠ χωρητικότητας 2000 lt έκαστη.

Το ζαχαροδιάλυμα που απαιτείται για την παραγωγή προϊόντων νέκταρ παρασκευάζεται από διάλυση κρυσταλλικής ζάχαρης σε νερό.

Πιο συγκεκριμένα ορισμένη ποσότητα νερού η οποία μετράται με ροόμετρο διοχετεύεται στη δεξαμενή παρασκευής ζαχαροδιαλύματος (ΔΠΖ) χωρητικότητας 2000 lt. Με κοχλία μεταφέρεται στην δεξαμενή παρασκευής ζαχαροδιαλύματος η ανάλογη ποσότητα ζάχαρης για την παρασκευή διαλύματος ζάχαρης 60 BRIX. Το διάλυμα ανακυκλοφορείται στην δεξαμενή παρασκευής ζαχαροδιαλύματος μέσω εναλλάκτη με ατμό για την πλήρη διάλυση της ζάχαρης. Κατόπιν τούτου το παραχθέν ζαχαροδιάλυμα με φυγόκεντρη αντλία μεταφέρεται για αποθήκευση στην δεξαμενή ζαχαροδιαλύματος (ΔΖ) χωρητικότητας 2000 lt.

Παρασκευή τελικού προϊόντος

Το τελικό προϊόν παρασκευάζεται στις δεξαμενές τελικού προϊόντος (ΔΤΠ).

Υπάρχουν δύο ζεύγη δεξαμενών τελικού προϊόντος χωρητικότητας 10000 lt έκαστη.

Κάθε δεξαμενή τελικού προϊόντος είναι εδρασμένη σε δυναμοκυφέλες για την αυτόματη ζύγιση του περιεχομένου.

Για την παρασκευή του τελικού προϊόντος εισάγεται η συνταγή στο αυτόματο ζυγιστικό. Με την εκκίνηση της συνταγής το ζυγιστικό διοχετεύει με

την σειρά τις προκαθορισμένες ποσότητες νερού, ζαχαροδιαλύματος, συμπυκνωμένων χυμών στην ΔΤΠ.

Όταν τελειώσει η συνταγή αφήνεται το προϊόν να ομογενοποιηθεί με την ανάδευση και λαμβάνεται δείγμα προς εξέταση στο χημείο. Εάν απαιτηθεί γίνονται οι απαραίτητες διορθώσεις και το προϊόν είναι πλέον έτοιμο για περαιτέρω επεξεργασία.

Παστερίωση

Υπάρχουν δύο γραμμές παστερίωσης (η μία με πλακοειδή και η άλλη με σωληνωτό εναλλάκτη) παρόμοιας λειτουργίας όπως περιγράφεται στην συνέχεια.

Το προϊόν από την δεξαμενή τελικού προϊόντος με φυγοκεντρική αντλία οδηγείται σε απαέρωση σε κενό 0,9 atm για την απομάκρυνση του οξυγόνου προς αποφυγή οξειδώσεων του προϊόντος και ιδιαίτερα της περιεχόμενης βιταμίνης C. Με την απαέρωση αποφεύγεται επίσης η παρουσία αφρού στο συσκευασμένο προϊόν.

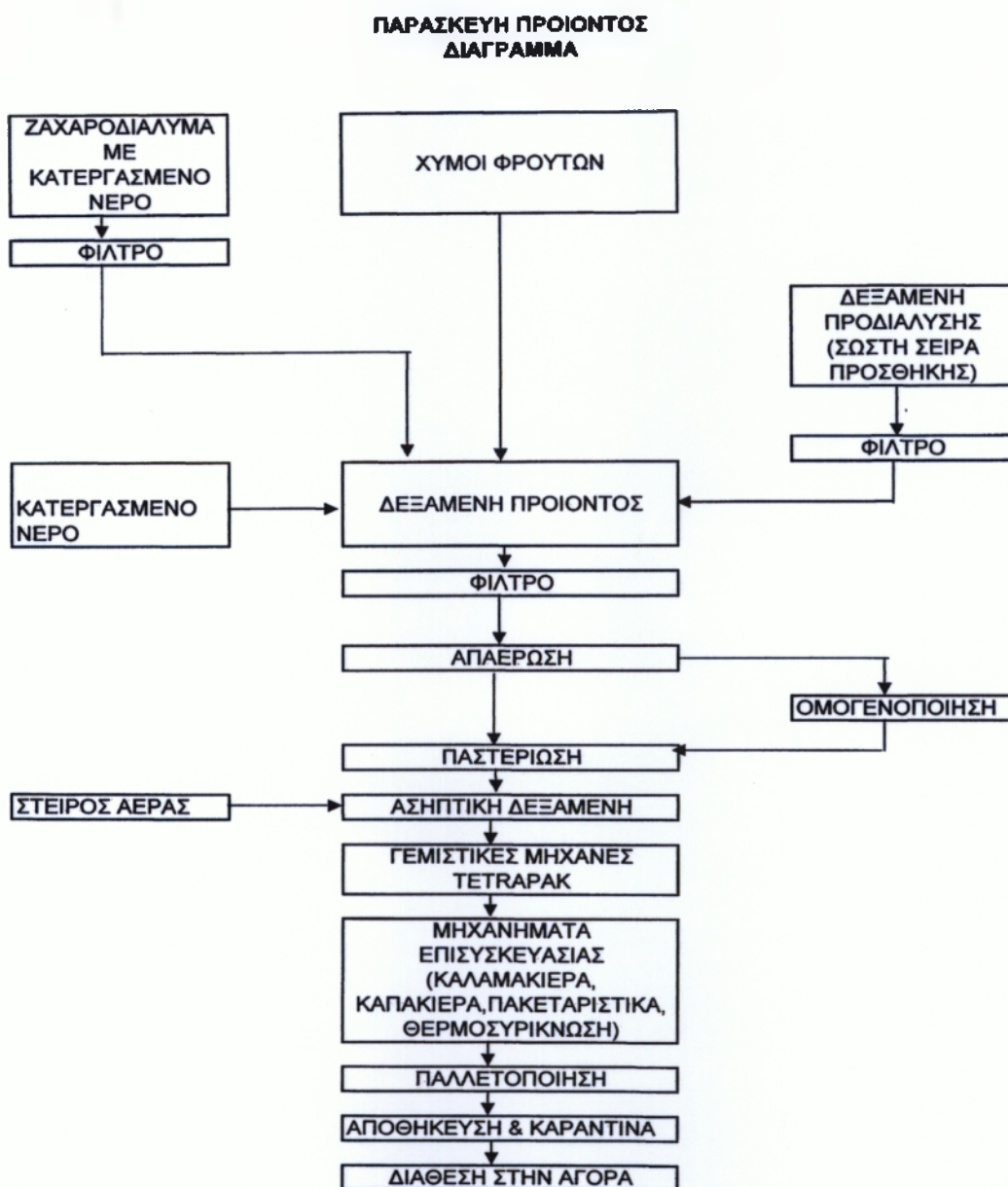
Εάν το προϊόν περιέχει υψηλό ποσοστό πούλπας ομογενοποιείται σε ομογενοποιητή. Η ομογενοποίηση επιτυγχάνεται με την διέλευση του προϊόντος με υψηλή πίεση μέσω ενός διάκενου 150/50 atm. Αυτή η απότομη πτώση πίεσης έχει σαν αποτέλεσμα την κατάτμηση των σωματιδίων της πούλπας.

Σαν συνέπεια αποφεύγεται ο διαχωρισμός του προϊόντος και η εμφάνιση ιζήματος στην συσκευασία. Στην συνέχεια το προϊόν παστεριώνεται σε εναλλάκτη στην θερμοκρασία παστερίωσης (93-96°C) με κυκλοφορία ζεστού νερού. Κατόπιν ψύχεται με κρύο νερό σε θερμοκρασία 20-25°C.

Στην συνέχεια οδηγείται στην ασηπτική δεξαμενή (ΑΔ) χωρητικότητας 7.000 lt. Υπάρχουν δύο ασηπτικές μία για κάθε γραμμή παστερίωσης. Η ασηπτική δεξαμενή διατηρεί το προϊόν υπό ασηπτικές συνθήκες για την αποφυγή επιμολύνσεων. Ο σκοπός της ύπαρξης της ασηπτικής δεξαμενής είναι να αποτελέσει μια εξισορροπητική δεξαμενή (balance tank) μεταξύ του παστεριωτή και των γεμιστικών μηχανών. Με τον τρόπο αυτό αποφεύγεται η ανακυκλοφορία και κατ' επέκταση η θερμική καταπόνηση του προϊόντος στον παστεριωτή σε περίπτωση βλάβης των γεμιστικών μηχανών. Το προϊόν διοχετεύεται στις γεμιστικές μηχανές με πίεση αποστειρωμένου αέρα.

Αποφεύγεται η χρήση αντλιών γιατί στην περίπτωση αυτή θα υπήρχε κίνδυνος επιμόλυνσης.

Το διάγραμμα ροής μιας τυπικής γραμμής συσκευασίας, όπως της ΑΣΕΕ Λακωνίας φαίνεται στο Διάγραμμα 1.1.

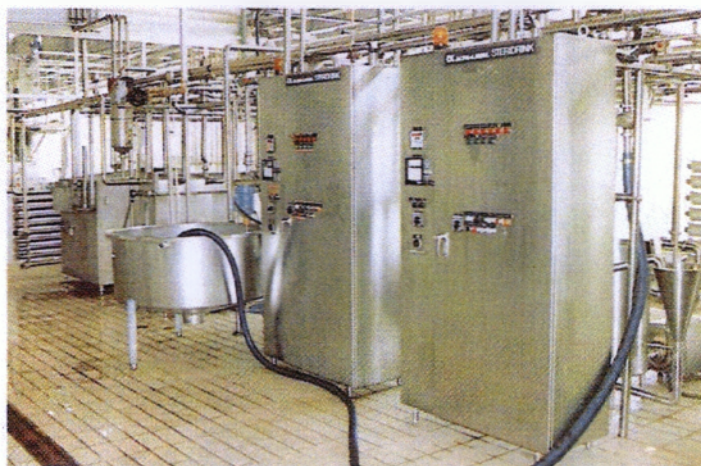


Διάγραμμα 1.1: Διάγραμμα ροής παραγωγής φυσικών χυμών ή φρουτοποτών της ΑΣΕΕ Λακωνίας

1.3.2. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΕΝΑΡΞΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Πριν ξεκινήσει η διαδικασία της παραγωγής και η λειτουργία των μηχανημάτων ακολουθείται η παρακάτω συγκεκριμένη διαδικασία προετοιμασίας τους:

- Ο παστεριωτής (Εικόνα 1.1) απολυμαίνεται με ανακυκλοφορία ζεστού νερού θερμοκρασίας 93 - 96°C για χρονικό διάστημα 30 λεπτών και στην συνέχεια ψύχεται με κρύο νερό.
- Η ασηπτική δεξαμενή αποστειρώνεται με ζωντανό ατμό θερμοκρασίας 125 - 135°C για χρονικό διάστημα 30 λεπτών και στην συνέχεια ψύχεται σε θερμοκρασία περιβάλλοντος με την εισαγωγή κρύου νερού στον εξωτερικό της μανδύα.
- Οι γεμιστικές μηχανές και ειδικότερα ο θάλαμος πλήρωσης αποστειρώνεται με ψεκασμό υπεροξειδίου του υδρογόνου θερμοκρασίας 70 - 75°C και συγκέντρωσης 30% και στην συνέχεια ξηραίνεται για χρονικό διάστημα 20 λεπτών με στείρο θερμό αέρα. [ΑΣΕΕ ΛΑΚΩΝΙΑΣ]



Εικόνα 1.1. Πίνακας ελέγχου (φυλλάδιο ΑΣΕΕ)

1.3.3. ΑΠΑΕΡΩΤΕΣ

Η απαέρωση περιλαμβάνει την απομάκρυνση του αέρα από το γεμισμένο κουτί και τη δημιουργία αρκετού κενού. Είναι ένα σημαντικό στάδιο στην όλη διαδικασία. Όταν οι χυμοί περιέχουν διαλυμένο αέρα που σε μικρό ποσοστό μπορεί να προέρχεται από τους ιστούς των φρούτων αλλά που κατά κύριο λόγο ενσωματώνεται κατά τις κατεργασίες θραύσεως των καρπών και εξαγωγής των χυμών τότε η παρουσία του οξυγόνου όχι μόνο επιταχύνει την οξειδωση των λευκοσιδηρών δοχείων συσκευασίας αλλά προκαλεί οξειδώσεις σε ευπαθή συστατικά του χυμού, όπως στη βιταμίνη C και σε ορισμένες αρωματικές και χρωστικές ουσίες. Η απαέρωση των χυμών μπορεί να γίνει με ροή τους σε λεπτό στρώμα ή με ψεκασμό τους μέσα σε απαερωτές που λειτουργούν υπό κενό ή ακόμη με απογύμνωσή τους (stripping) με διαβίβαση αζώτου. Με την απαέρωση αποφεύγεται επίσης η παρουσία αφρού στο συσκευασμένο προϊόν.[ΑΣΕΕ ΛΑΚΩΝΙΑΣ]

1.3.4 ΟΜΟΓΕΝΟΠΟΙΗΤΗΣ

Εάν το προϊόν περιέχει υψηλό ποσοστό πούλπας ομογενοποιείται σε ομογενοποιητή (Εικόνα 1.2). Η ομογενοποίηση επιτυγχάνεται με την διέλευση του προϊόντος με υψηλή πίεση μέσω ενός διάκενου 150/50 atm. Αυτή η απότομη πτώση πίεσης έχει σαν αποτέλεσμα την κατάρτιση των σωματιδίων της πούλπας. Σαν συνέπεια αποφεύγεται ο διαχωρισμός του προϊόντος και η εμφάνιση ιζήματος στην συσκευασία. [ΑΣΕΕ ΛΑΚΩΝΙΑΣ]

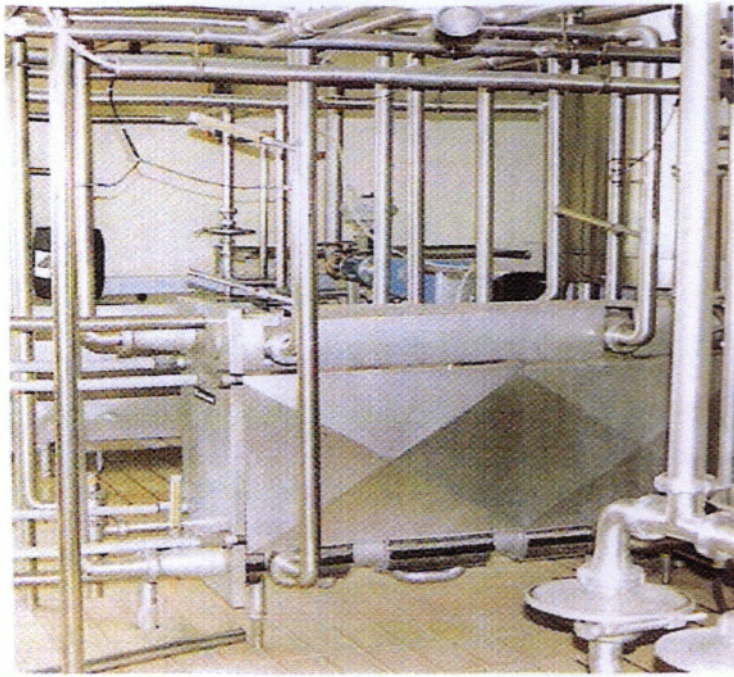


Εικόνα 1.2. Ομογενοποιητής [ΑΣΕΕ ΛΑΚΩΝΙΑΣ]

1.3.5 ΠΑΣΤΕΡΙΩΤΗΣ

Η παστερίωση είναι μια θερμική διαδικασία στην οποία θανατώνουμε ένα μέρος από τα βλαστικά κύτταρα των μικροοργανισμών. Χρησιμοποιείται για τρόφιμα που πρόκειται να αποθηκευτούν σε συνθήκες που θα εμποδίζεται η ανάπτυξη των μικροοργανισμών π.χ. ψύξη (Εικόνα 1.3). Στις περισσότερες περιπτώσεις σκοπός της παστερίωσης είναι η θανάτωση όλων των παθογόνων μικροοργανισμών [ΡΟΔΗ 1995]

Το προϊόν παστεριώνεται σε εναλλάκτη θερμότητας στην θερμοκρασία παστερίωσης (93-96°C) με κυκλοφορία ζεστού νερού. Κατόπιν ψύχεται με κρύο νερό σε θερμοκρασία 20-25°C. [ΑΣΕΕ ΛΑΚΩΝΙΑΣ]



Εικόνα 1.3. Παστεριωτής [ΑΣΕΕ ΛΑΚΩΝΙΑΣ]

1.3.6 ΑΣΗΠΤΙΚΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ

Μετά την ψύξη του με κρύο αέρα το προϊόν οδηγείται στην ασηπτική δεξαμενή (ΑΔ) χωρητικότητας 7000 λίτρων. Υπάρχουν δύο ασηπτικές δεξαμενές μία για κάθε γραμμή παστερίωσης. (Εικόνα 1.4)

Η ασηπτική δεξαμενή διατηρεί το προϊόν υπό ασηπτικές συνθήκες για την αποφυγή επιμολύνσεων. Ο σκοπός της ύπαρξης της ασηπτικής δεξαμενής είναι να αποτελέσει μια εξισορροπητική δεξαμενή (balance tank) μεταξύ του παστεριωτή και των γεμιστικών μηχανών. Με τον τρόπο αυτό αποφεύγεται η ανακυκλοφορία και κατ' επέκταση η θερμική καταπόνηση του προϊόντος στον παστεριωτή σε περίπτωση βλάβης των γεμιστικών μηχανών. Το προϊόν διοχετεύεται στις γεμιστικές μηχανές με πίεση αποστειρωμένου αέρα. Αποφεύγεται η χρήση αντλιών γιατί στην περίπτωση αυτή θα υπήρχε κίνδυνος επιμόλυνσης.



Εικόνα 1.4. Πλήρες συγκρότημα δεξαμενών

1.3.7. ΓΕΜΙΣΤΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ

Υπάρχουν συνολικά τέσσερις γραμμές συσκευασίας. Δύο γραμμές για την συσκευασία των 250cc και δύο γραμμές για την συσκευασία των 1000cc. (Εικόνες 1.5, 1.6)

Ο τρόπος λειτουργίας και των τεσσάρων γεμιστικών μηχανών είναι σε γενικές γραμμές ο ίδιος και συνίσταται στην συσκευασία ασηπτικού προϊόντος σε ασηπτική συσκευασία σε ασηπτικό περιβάλλον. Το ασηπτικό προϊόν διασφαλίζεται από την παστερίωση στον παστεριωτή και την αποθήκευση στην ασηπτική δεξαμενή. Η ασηπτική συσκευασία διασφαλίζεται με την εμβάπτιση του υλικού συσκευασίας σε μπάνιο θερμού υπεροξειδίου του υδρογόνου. Το υπεροξείδιο στην συνέχεια στραγγίζεται και το υλικό συσκευασίας στεγνώνεται με ρεύμα θερμού αέρα. Το ασηπτικό περιβάλλον διασφαλίζεται με την αποστείρωση του θαλάμου όπου πραγματοποιείται το γέμισμα των περιεκτών με τον ψεκασμό, κατά το στάδιο προετοιμασίας της μηχανής, θερμού υπεροξειδίου του υδρογόνου το οποίο στην συνέχεια στεγνώνεται με θερμό αέρα. Κατά την διάρκεια λειτουργίας της μηχανής ο θάλαμος πλήρωσης διατηρείται στείρος με υπερπίεση θερμού αέρα.

Η δυναμικότητα κάθε μηχανής συσκευασίας των 250cc είναι 8000 τεμάχια την ώρα ενώ των 1000cc 7000 τεμάχια και 5500 τεμάχια την ώρα.



Εικόνα 1.5. Ασηπτική μηχανή τύπου A3 FLEX
[TETRA PAK.]



Εικόνα 1.6. Ασηπτική μηχανή τύπου TBA 8 παλαιότερης τεχνολογίας [TETRA PAK].

1.3.8 ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΕΠΙΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ

Τα μηχανήματα επισυσκευασίας τοποθετούν στο κουτί του χυμού το καλαμάκι ή το καπάκι, συσκευάζουν τους χυμούς σε πακεταριστικό μηχάνημα σε 12άδες για τις συσκευασίες του ενός λίτρου ή 24άδες για τις συσκευασίες των 250 cc. Στη συνέχεια τα κιβώτια θερμοσυρρικνούνται και τοποθετούνται σε παλέτες.

Συσκευασία 250 cc

Στην καλαμακίερα τοποθετείται το καλαμάκι και στο πακεταριστικό το προϊόν συσκευάζεται σε χαρτοκιβώτια των 24 τεμαχίων. Στην συνέχεια στο συρρικνωτικό τα χαρτοκιβώτια καλύπτονται με πλαστικό φιλμ που με τη επίδραση ζεστού αέρα συρρικνώνεται και συγκρατεί τις συσκευασίες για

ασφαλή αποθήκευση και μεταφορά. Στη συνέχεια τα κιβώτια στοιβάζονται χειρονακτικά σε παλέτες.

Συσκευασία 1000cc

Στην κατακίερα τοποθετείται το βιδωτό καπάκι (streamcup) και στο πακεταριστικό το προϊόν συσκευάζεται σε χαρτοκιβώτια των 12 τεμαχίων. Στη συνέχεια τα χαρτοκιβώτια στοιβάζονται χειρονακτικά σε παλέτες

1.3.9 ΠΑΛΕΤΟΠΟΙΗΤΗΣ

Οι παλέτες με το συσκευασμένο προϊόν μεταφέρονται με περονοφόρα ανυψωτικά μηχανήματα στην μηχανή περιτυλίξεως όπου ολόκληρη η παλέτα τυλίγεται με εκτατό φιλμ (stretch film). Κατόπιν μεταφέρονται στην αποθήκη. Το προϊόν θα παραμείνει στην αποθήκη για τουλάχιστον 7 ημέρες για έλεγχο. Όταν παρέλθει ο συγκεκριμένος χρόνος καραντίνας και εφόσον δεν εμφανίζει κάποιο ποιοτικό πρόβλημα το προϊόν αποδεσμεύεται και είναι ελεύθερο πλέον να διατεθεί προς κατανάλωση.

Οι τέσσερις γραμμές παραγωγής της ΑΣΕΕ Λακωνίας φαίνονται στο παρακάτω διάγραμμα 1.2.

Γραμμή 1	Ασηπτική μηχανή (A3 FLEX)	Σύστημα μεταφοράς και συσσώρευσης (TER)	Καλαμακιάρα (TSA 21)	Μηχανή πολυσυσκευασιών (TFW 67)	Μηχανή Χαρτόδισκων (TCBP 70)	Μηχανή Περιτόλιξης Συρρικνούμενου φιλμ (TTS 51)
Γραμμή 2	Ασηπτική μηχανή (A3 FLEX)	Σύστημα μεταφοράς και συσσώρευσης (TER)	Καλαμακιάρα (TSA 21)		Μηχανή Χαρτόδισκων (TCBP 70)	
Γραμμή 3	Ασηπτική μηχανή (A3 FLEX)	Σύστημα μεταφοράς και συσσώρευσης (TER)	Καπακιάρα (TCA 88) Καπακιάρα (TCA 47)	Μηχανή πολυσυσκευασιών (TFW 68)	Μηχανή Χαρτόδισκων (TCBP 70)	
Γραμμή 4	Ασηπτική μηχανή (TBA 8)	Σύστημα μεταφοράς και συσσώρευσης (TER)	Καπακιάρα (TCA 88)	Μηχανή Χαρτόδισκων (TCBP 70)		

Διάγραμμα 1.2.: Σχηματική περιγραφή των τεσσάρων γραμμών παραγωγής της ΑΣΕΕ Λακωνίας [ΑΣΕΕ]

1.3.10 ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ ΜΕΤΑ ΤΗ ΛΗΞΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Μετά την λήξη της παραγωγής καθαρίζονται και απολυμαίνονται οι γραμμές παραγωγής και τα μηχανήματα. Ακολουθούνται οι παρακάτω διεργασίες :

· Ο παστεριωτής καθαρίζεται με πρόγραμμα CIP (clean in place, σύστημα επιτόπιου καθαρισμού των μηχανημάτων χωρίς να χρειαστεί να λυθούν ή να αποσυνδεθούν τα μηχανήματα):

α) καθημερινά με ανακυκλοφορία διαλύματος καυστικού νατρίου συγκέντρωσης 4 % και θερμοκρασίας 90 - 95°C για χρονικό διάστημα 20 λεπτών.

β) κάθε 15 ημέρες γίνεται επιπρόσθετος καθαρισμός με ανακυκλοφορία διαλύματος νιτρικού οξέως συγκέντρωσης 1 % και θερμοκρασίας 70 - 80°C για χρονικό διάστημα 10 λεπτών.

· Η ασηπτική δεξαμενή καθημερινά καθαρίζεται με πρόγραμμα CIP το οποίο συνίσταται στην ανακυκλοφορία διαλύματος νιτρικού οξέως συγκέντρωσης 1 % και θερμοκρασίας 70 - 80°C για χρονικό διάστημα 20 λεπτών.

· Η γραμμή πλήρωσης των γεμιστικών μηχανών καθαρίζεται:

α) καθημερινά με ανακυκλοφορία διαλύματος καυστικού νατρίου συγκέντρωσης 4 % και θερμοκρασίας 90 - 95°C για χρονικό διάστημα 20 λεπτών.[ΑΣΕΕ ΛΑΚΩΝΙΑΣ]

1.4. ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΤΩΝ ΧΥΜΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΠΑΡΕΜΦΕΡΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

1.4.1 ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΝΕΡΟ

Η περιεκτικότητα των καρπών σε νερό, στις περισσότερες εμπορικές ποικιλίες, ποικίλει από 70-92% περίπου, που εξαρτάται βέβαια από τη διαθέσιμη υγρασία και τις συνθήκες βλάστησης των δένδρων. Κατά τους Hodgson (1971) και Bartholomew (1926), οι καρποί της πορτοκαλιάς και της

λεμονιάς δίνουν εντυπωσιακά παραδείγματα, της ιδιότητας των φύλλων ενός φυτού να αντλούν νερό από τους καρπούς, όταν οι ανάγκες του φυλλώματος σε νερό δεν μπορούν να ικανοποιηθούν, από το ριζικό σύστημα. Κατά τον Bartholomew, κατά τους καλοκαιρινούς μήνες κι υπό της μέσης συνθήκης της Νότιας Καλιφόρνιας, τα φύλλα της λεμονιάς αρχίζουν να αντλούν νερό από τους καρπούς της γύρω στις 6-7 το πρωί και συνεχίζουν μέχρι τις 5-6 το απόγευμα. [ΚΑΡΑΟΥΛΑΝΗΣ 2003, TRESSLER, 1971]

1.4.2 ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΟΞΕΑ

Το κύριο οξύ των εσπεριδόκαρπων είναι το κιτρικό οξύ, το οποίο βρίσκεται κυρίως στο χυμό των καρπών, ενώ το μηλικό, μηλονικό και οξαλικό οξύ βρίσκονται στο φλοιό των καρπών. Το είδος, η ποικιλία και η τοποθεσία είναι σημαντικοί παράγοντες, οι οποίοι καθορίζουν την ποσότητα του οξέος στους εσπεριδόκαρπους. Στα λεμόνια η συγκέντρωση του κιτρικού οξέος αυξάνει με την πάροδο της ανάπτυξης και ωρίμανσης των καρπών. Συνήθως ο χυμός των ώριμων λεμονιών περιέχει 5-6% κιτρικό οξύ, μπορεί όμως να φτάσει και μέχρι 9%. Στα πορτοκάλια, αν και η συγκέντρωση του κιτρικού οξέος είναι ταχεία στους νεαρούς καρπούς, αργότερα κατά τα τελευταία στάδια της ανάπτυξης τους μειώνεται. Ο χυμός των πορτοκαλιών περιέχει 1-1,3% κιτρικό οξύ, μπορεί όμως η ποσότητα αυτή να ποικίλει και από 0,5-1,3%. Τα μανταρινία έχουν την ίδια περίπου οξύτητα με τα πορτοκάλια. Τα γκρέιπ-φρουτ είναι συνήθως πιο όξινα και η οξύτητά τους σε ώριμους καρπούς κυμαίνεται από 1-1,8%. Η οξύτητα των πορτοκαλιών, μανταρινιών και γκρέιπ-φρουτ μειώνεται κατά την ωρίμανσή τους. Το δεύτερο σε ποσότητα οξύ, στο χυμό των εσπεριδόκαρπων είναι το μηλικό οξύ. Στα πορτοκάλια η συγκέντρωση του κυμαίνεται από 1,4-1,8 mg/ml χυμού. Κατά τους Sinclair και Ery (1947), το μηλικό οξύ, στο φλοιό των εσπεριδόκαρπων, βρίσκεται σε μεγαλύτερη συγκέντρωση από το οξαλικό και κιτρικό οξύ, τα οποία καταλαμβάνουν τη δεύτερη και τρίτη θέση αντιστοίχως. Κατά τον Clements (1964) οι νεαροί καρποί της ποικιλίας *Μέρλιν* περιέχουν μεγάλη ποσότητα οξαλικού οξέος, η οποία κατά την ωρίμανση των καρπών μειώνεται, χωρίς όμως να φτάνει σε επίπεδο μικρότερο του μηλικού οξέος. Σε δεύτερη θέση, ο

ίδιος ερευνητής κατατάσσει το μηλονικό οξύ. Η συγκέντρωση του μηλικού οξέος αυξάνεται κατά την ανάπτυξη των καρπών.

Η περιεκτικότητα των εσπεριδόκαρπων σε ολική οξύτητα επηρεάζεται καθώς είναι γνωστόν, από τα υποκείμενα, τις ποικιλίες, την ανόργανη θρέψη, τις κλιματολογικές συνθήκες και ορισμένους ψεκασμούς. Οι Hodgson και Eggers (1938) παρατήρησαν πως η οξύτητα ήταν χαμηλή σε πορτοκάλια, λεμόνια, γκρέιπ-φρουτ και λιμεττίες, όταν προέρχονται από δένδρα εμβολιασμένα σε υποκείμενο τραχύκαρπου λεμονιάς και ψηλή, όταν προέρχονται από δένδρα εμβολιασμένα σε υποκείμενα *P.trifoliata*. Ακόμα ορισμένοι ερευνητές αναφέρουν περιπτώσεις, που οι ψεκασμοί των εσπεριδοφυτειών με θερινό πολτό μείωσαν την οξύτητα των εσπεριδοχύμων, ενώ είναι απολύτως σίγουρο πως και το αρσενικό μειώνει την οξύτητα των χυμών. Κατά τους Esselen και Oberholzer (1939) η προσθήκη υπερφωσφορικού λιπάσματος, σε ένα πορτοκαλεώνα *Βαλέντσιας* μείωσε την οξύτητα των καρπών της.

Τα πορτοκάλια ντόλτσα, τα γλυκολέμονα, τα γλυκόκιτρα και οι γλυκολιμεττίες περιέχουν ελάχιστες ποσότητες οξέων. Επομένως σ' αυτό οφείλεται και η γλυκιά γεύση τους. [ΚΑΡΑΟΥΛΑΝΗΣ 2003, TRESSLER, 1971]

1.4.3. ΑΜΥΛΟ

Το άμυλο βρίσκεται σε νεαρούς καρπούς. Όταν όμως οι καρποί ωριμάσουν, εκτός από τα σπέρματα, τότε περιέχουν μόνο ίχνη αμύλου. [ΚΑΡΑΟΥΛΑΝΗΣ 2003, TRESSLER, 1971]

1.4.4 ΑΜΙΝΟΞΕΑ

Τα ελεύθερα αμινοξέα αποτελούν ένα σημαντικό κλάσμα των διαλυτών στερεών, που περιέχονται στο χυμό των εσπεριδόκαρπων.

Κατά την ανάπτυξη των καρπών η περιεκτικότητα του χυμού ποικίλει ποσοτικά και ποιοτικά. Κατά τους Clements και Leland (1962) οι καρποί της *Βαλέντσιας*, κατά τα πρώτα στάδια της ανάπτυξής τους, περιέχουν άφθονη ασπαραγίνη και σε μικρότερη ποσότητα σερίνη. Η προλίνη αυξάνει, κατά την ωρίμανση των καρπών της *Βαλέντσιας* περισσότερο από οποιαδήποτε άλλο

αμινοξύ. Κατά τους Clements και Leland (1962) η προλίνη βρίσκεται σε ώριμους καρπούς, σε ποσοστό 2,67% των στερεών του χυμού. Ακόμα βρίσκεται σε αφθονία σε καρπούς πορτοκαλιάς Μέρλιν, μανταρινιάς *Duncy* και λεμονιάς *Eureka* και *Lisbon*, αλλά στο γκρέιπ-φρουτ *Marsh* έρχεται πρώτο σε συγκέντρωση. [ΚΑΡΑΟΥΛΑΝΗΣ 2003, TRESSLER, 1971]

1.4.5 BITAMINEΣ

Οι καρποί των εσπεριδοειδών αποτελούν μια σημαντική πηγή ασκορβικού οξέος για την διατροφή του ανθρώπου. Κατά τον Kefford (1959) σε 100ml χυμού εσπεριδόκαρπων περιέχονται 40-70mg ασκορβικού οξέος. Όπως και στην περίπτωση του κιτρικού οξέος στο χυμό των πορτοκαλιών και γκρέιπ-φρουτ η ποσότητα του ασκορβικού οξέος μειώνεται κατά την ωρίμανση τους.

Κατά τους Bartholomew και Sinclair (1951) τα λεμόνια κατά την περίοδο της συντηρήσεως τους παρουσιάζουν αυξημένη περιεκτικότητα ασκορβικού οξέος.

Κατά τους Kefford (1959) και Birdsall (1961) μόνο το ένα τέταρτο περίπου του ασκορβικού οξέος βρέθηκε στο χυμό των καρπών ενώ το υπόλοιπο βρίσκεται στο φλοιό.

Η ινοσιτόλη, κατά τους Birdsall (1961), βρίσκεται σε αφθονία στο χυμό και στο φλοιό των πορτοκαλιών και λεμονιών. Η βιταμίνη A υπάρχει σε μορφή προβιταμίνης A (β-καροτένιο) και βρίσκεται σε μεγαλύτερη ποσότητα στα μανταρινία και τα έγχρωμα γκρέιπ-φρουτ, μετά ακολουθούν τα πορτοκάλια, τα μη έγχρωμα γκρέιπ-φρουτ και τέλος τα λεμόνια.

Σε μικρότερες ποσότητες στο χυμό και στο φλοιό των εσπεριδόκαρπων υπάρχει η βιοτίνη, η νιασίνη, το παντοθενικό οξύ, η πυριδοξίνη, η ριβοφλαβίνη και η θειαμίνη. [ΚΑΡΑΟΥΛΑΝΗΣ 2003, TRESSLER, 1971]

1.4.6 ΣΑΚΧΑΡΑ

Η περιεκτικότητα των ώριμων εσπεριδόκαρπων σε σακχαρόζη και αναγωγικά σάκχαρα κυμαίνεται από 1-2% στα λεμόνια, 8-10% στα πορτοκάλια και 7-8% στα γκρέιπ-φρουτ.

Τα σάκχαρα, αντίθετα με τα οξέα, αυξάνονται όσο προχωράει η ωρίμανση των καρπών. [ΚΑΡΑΟΥΛΑΝΗΣ 2003, TRESSLER, 1971]

1.4.7 ΚΑΡΟΤΕΝΟΕΙΔΗ

Τα καροτένια και οι ξανθοφύλλες αποτελούν το μεγαλύτερο μέρος των κίτρινων, πορτοκαλί και κόκκινων χρωστικών που υπάρχουν στο φλοιό και στη σάρκα των εσπεριδόκαρπων. Κατά τους Curi και Baley (1961) στα ομφαλοφόρα πορτοκάλια έχουν προσδιορισθεί μια πληθώρα καροτενοειδών όπως α-καροτένιο, β-καροτένιο, z-καροτένιο, υδροξυ-α-καροτένιο, και πολλά άλλα. Από τα καροτενοειδή αυτά σε μεγαλύτερη ποσότητα, στα πορτοκάλια και μανταρίνια βρίσκεται η βιολαξανθίνη. Στα μανταρίνια και τα έγχρωμα γκρέιπ-φρουτ βρίσκεται επιπλέον και το λικοπένιο, το οποίο σχηματίζεται μόνο στους καρπούς. Κατά τους Ting και Deszyk (1958), κατά την ωρίμανση των καρπών τους, οι ποικιλίες γκρέιπ-φρουτ *Thomson Pink* (ρόδινη) και *Ruby Red* (κόκκινη) βρέθηκε να έχουν μειωμένη ποσότητα λικοπένιου και αυξημένη ποσότητα β-καροτένιου. Οι χρωστικές αυτές υπάρχουν σε μεγαλύτερη ποσότητα στην κόκκινη ποικιλία παρά στην ρόδινη. [ΚΑΡΑΟΥΛΑΝΗΣ 2003, TRESSLER, 1971]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΧΥΜΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΕΜΦΕΡΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

2.2 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Ο όρος συσκευασία (packaging) αναφέρεται : α) στην τακτοποίηση αντικειμένων σε κιβώτια ή δέματα για μεταφορά και β) στο εξωτερικό περίβλημα τυποποιημένου προϊόντος που γίνεται για την προστασία του και την αυτοπροβολή του. Ο παραπάνω ορισμός ανταποκρίνεται στη συσκευασία οποιουδήποτε εμπορικού προϊόντος.

Η συσκευασία τροφίμων εξυπηρετεί πολλαπλούς στόχους. Οι σπουδαιότεροι από του οποίους είναι οι εξής:

1. ενεργεί ως περιέκτης που επιμερίζει το τρόφιμο σε πωλήσιμες ποσότητες χωρίς να αλληλεπιδρά με αυτό κατά τρόπο που να επηρεάζει αρνητικά την υγιεινή του κατάσταση και τα οργανοληπτικά του χαρακτηριστικά.

2. Προστατεύει το τρόφιμο από παράγοντες του περιβάλλοντος, εσκεμμένη νοθεία και υποκλοπή.

3. προβάλλει την ιδιαιτερότητα του προϊόντος και προσελκύει την προσοχή του καταναλωτή.

4. Πληροφορεί τον καταναλωτή για το προϊόν .

5. Διευκολύνει την εμπορία του προϊόντος

6. Διευκολύνει τον καταναλωτή στη χρήση του προϊόντος και στη διαχείριση των στερεών αποβλήτων. [ΜΠΛΟΥΚΑ 2004]

Η συσκευασία ως περιέκτης. Η συσκευασία επιμερίζει το προϊόν σε ομοιόμορφες μερίδες και διατηρεί αυτό χωρίς ποσοτικές μεταβολές μέχρι τη χρησιμοποίησή του από τον καταναλωτή. Η διακίνηση όλων των προϊόντων από ένα μέρος σε κάποιο άλλο θα ήταν αδύνατη χωρίς την τοποθέτησή τους σε κάποιον περιέκτη. Αναφέρεται ότι χωρίς τη συσκευασία θα ήταν

περιορισμένη ή και αδύνατη η ανάπτυξη του εσωτερικού και διεθνούς εμπορίου και η διατροφή του πληθυσμού στις αστικές περιοχές .

Για τα κονσερβοποιημένα τρόφιμα, ο επιμερισμός του προϊόντος σε περιέκτες με σταθερό μέγεθος και σχήμα εξασφαλίζει τη δυνατότητα υπολογισμού και εφαρμογής ομοιόμορφης θέρμανσης σε όλη τη μάζα του. Έτσι, αποφεύγεται η υποβάθμιση της ποιότητας του προϊόντος από υπερβολική θέρμανση, ενώ παράλληλα διασφαλίζεται η συντήρηση του και προστατεύεται η υγεία του καταναλωτή με την καταστροφή των υπεύθυνων αλλοιωγόνων και παθογόνων μικροοργανισμών.

Η συσκευασία ως περιέκτης θα πρέπει να είναι αρκετά ανθεκτική, για να αντέχει στις μηχανικές καταπονήσεις κατά την παραγωγή και διακίνηση του προϊόντος καθώς και στις επιδράσεις του περιβάλλοντος κατά τη συντήρηση, ώστε να διατηρεί την ακεραιότητα της μέχρι τη χρησιμοποίηση του προϊόντος από τον καταναλωτή. Σε αντίθεση περίπτωση θα προκληθεί καταστροφή του περιέκτη με αποτέλεσμα την απώλεια του προϊόντος και τη μόλυνση του περιβάλλοντος. Οι οικονομικές συνέπειες σε μια τέτοια περίπτωση είναι μεγαλύτερες από το κόστος του προϊόντος που καταστράφηκε, γιατί σε αυτό πρέπει να συνυπολογισθεί το κόστος αντικατάστασης του προϊόντος, το κόστος ασφάλισης και δικαστικών διεκδικήσεων και επιπλέον η απώλεια της ψυχικής διάθεσης του καταναλωτή

Ο περιέκτης δεν πρέπει να αντιδρά με το συσκευασμένο προϊόν και να παράγει ουσίες οι οποίες θα επηρέαζαν τα οργανοληπτικά του χαρακτηριστικά. Η αντίδραση του περιέκτη με το προϊόν είναι δυνατόν να οδηγήσει ακόμη και σε φθορά του ίδιου του περιέκτη όπως συμβαίνει με τη διάβρωση των κονσερβών. Σε καμία επίσης περίπτωση δεν πρέπει από την συσκευασία να μεταφερθούν τοξικές ουσίες στο τρόφιμο οι οποίες θα θέσουν σε κίνδυνο την υγεία του καταναλωτή . Τέλος, δεν πρέπει η συσκευασία να δημιουργεί συνθήκες στο συσκευασμένο τρόφιμο που ευνοούν την ανάπτυξη παθογόνων μικροοργανισμών, οι οποίοι με τη δράση τους θα έθεταν και πάλι σε κίνδυνο την υγεία του καταναλωτή. [ΜΠΛΟΥΚΑ 2004

Η προστασία του προϊόντος. Η συσκευασία τροφίμων μπορεί να χαρακτηριστεί ως μια φυσική μέθοδος συντήρησης, αφού η κύρια αποστολή της είναι να προστατεύσει το προϊόν από εξωτερικούς παράγοντες και να

διατηρήσει αυτό υγιεινό, θρεπτικό και με ευχάριστα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά μέχρι την κατανάλωση του. Σε καμία περίπτωση η συσκευασία δεν βελτιώνει την ποιότητα του συσκευασμένου προϊόντος. Εκείνο το οποίο επιτυγχάνει είναι να παρεμποδίσει ή να επιβραδύνει την υποβάθμιση της ποιότητας του για καθορισμένο χρονικό διάστημα μέχρις ότου αυτό χρησιμοποιηθεί από τον καταναλωτή.

Αναφέρεται ότι στις υποανάπτυκτες χώρες όπου εφαρμόζονται στοιχειώδεις μέθοδοι συσκευασίας οι απώλειες σε τρόφιμα υπολογίζονται σε 70% της συνολικής παραγωγής, ενώ στις λιγότερο αναπτυγμένες χώρες οι απώλειες ανέρχονται στο 30-50% της παραγωγής. Αντίθετα στις αναπτυγμένες χώρες όπου εφαρμόζεται η συσκευασία τροφίμων οι απώλειες περιορίζονται μόνο στο 10%, ενώ εκεί που εφαρμόζονται σύγχρονα συστήματα παραγωγής, συσκευασίας και διακίνησης των προϊόντων οι απώλειες σε τρόφιμα δεν ξεπερνούν το 2-3%.

Η συσκευασία προστατεύει επίσης το συσκευασμένο προϊόν από εσκεμμένη νοθεία και υποκλοπή. Για την αντιμετώπιση της νοθείας το κάθε συσκευασμένο τρόφιμο διαθέτει ένα μηχανισμό ασφαλείας. Αυτός μπορεί να είναι μια χάρτινη ταινία σε ένα γυάλινο βάζο, η ακεραιότητα του βιδωτού πώματος στις φιάλες αναψυκτικών κ.ά. Η παρουσία του μηχανισμού αυτού, καθώς επίσης και η ακεραιότητα της ίδιας της συσκευασίας σε πολλά τρόφιμα, αποτελεί εγγύηση για τον καταναλωτή ότι το προϊόν είναι ακέραιο και άθικτο, όπως συσκευάστηκε στη μονάδα παραγωγής του.

Η συσκευασία του κάθε προϊόντος πρέπει να παρουσιάζει πλήρη προσαρμοστικότητα στους υψηλούς ρυθμούς λειτουργίας των μηχανημάτων παραγωγής και συσκευασίας. Σε αντίθετη περίπτωση θα προκληθούν καθυστερήσεις και θα σημειωθούν απώλειες που επιβαρύνουν το κόστος παραγωγής των προϊόντων. [ΜΠΛΟΥΚΑ 2004]

Η προσέλκυση του καταναλωτή. Η συσκευασία αποτελεί την ταυτότητα του προϊόντος και το μέσο επικοινωνίας και επαφής του με τον καταναλωτή. Γι' αυτό πρέπει είναι ελκυστική, μοναδική και καλαίσθητη, σοβαρή και απλή. Ο καταναλωτής μπαίνοντας σε ένα super market για να προμηθευτεί τα προϊόντα που επιθυμεί έρχεται αντιμέτωπος με μεγάλο ομοειδών προϊόντων τα οποία μάλιστα είναι συγκεντρωμένα ίδιο ράφι. Επειδή

ο χρόνος είναι πειστικός, πρέπει σύντομα να εντοπίσει το ποίον που επιθυμεί να αγοράσει. Ο χρόνος που μεσολαβεί από τη στιγμή που το προϊόν με τη συσκευασία του δημιουργεί την πρώτη εντύπωση στον καταναλωτή μέχρι τη στιγμή που αυτός αποφασίζει να το αγοράσει δεν ξεπερνά το ένα δευτερόλεπτο. Στο σύντομο αυτό χρονικό διάστημα η συσκευασία με το κατάλληλο σχήμα και μέγεθος και τις εικόνες με τα χρώματα που βρίσκονται τυπωμένα σε αυτή, πρέπει να προσελκύσει από μακριά την προσοχή και το ενδιαφέρον του καταναλωτή, να τον προκαλέσει να αγγίξει το προϊόν και, αφού γοητευθεί από την «προσωπικότητα του» να διεγείρει τη φαντασία του και να τον πείσει να αγοράσει τελικά το προϊόν. Διατηρώντας σταθερή την ποιότητα του προϊόντος, η συσκευασία δημιουργεί μια σχέση αξιοπιστίας και εμπιστοσύνης στον καταναλωτή για το συγκεκριμένο προϊόν και τον πείθει να αγοράσει και πάλι αυτό, προωθώντας έτσι τις πωλήσεις του. Εμπορικά επιτυχημένο θεωρείται το προϊόν το οποίο έχει την ικανότητα, χάριν της συσκευασίας του, να αναγνωρίζει πρώτο μεταξύ πλήθους ομοειδών προϊόντων και επίσης πρώτο μεταξύ αυτών να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του καταναλωτή. Παράλληλα, η συσκευασία αποτελεί το μέσο που διαφοροποιεί το προϊόν από παρόμοια και ανταγωνιστικά προϊόντα και διευκολύνει τον καταναλωτή να το αναζητήσει στα καταστήματα πωλήσεων και να το πάρει ακόμη και στην περίπτωση που αδυνατεί να διαβάσει το όνομα και τις πληροφορίες που αναγράφονται σε αυτή. Με τον τρόπο αυτό η συσκευασία ενεργεί ως «σιωπηλός πωλητής και διαφημιστής» που πείθει τον καταναλωτή να αγοράσει το προϊόν, με αποτέλεσμα την προώθηση των πωλήσεων. Το γεγονός αυτό αποκτά ολοένα και μεγαλύτερη σημασία με τη συνεχώς αυξανόμενη διάθεση των προϊόντων μέσω των super market, τα οποία στηρίζονται στην αυτοεξυπηρέτηση του καταναλωτή. Έτσι, μειώνονται οι απαιτήσεις σε προσωπικό, ενώ ταυτόχρονα εξοικονομείται πολύτιμος χρόνος τόσο στον πωλητή όσο και στον ίδιο καταναλωτή. Επίσης, με τη συσκευασία ενεργεί ως «πρεσβευτής» που προωθεί την πώληση του προϊόντος σε ένα άγνωστο καταναλωτικό κοινό. ΜΠΛΟΥΚΑ 2004]

Η πληροφόρηση του καταναλωτή. Στη συσκευασία τροφίμων αναγράφεται μια σειρά από στοιχεία τα οποία πληροφορούν τον καταναλωτή για τη φύση του προϊόντος και για τον παρασκευαστή του. Ορισμένες από τις

πληροφορίες που αναγράφονται στη συσκευασία απαιτούνται από την νομοθεσία, ενώ άλλες αποτελούν μέσο διαφήμισης και εμπορίας του προϊόντος και καθορίζονται από τη μονάδα παραγωγής του. Όλες όμως οι πληροφορίες πρέπει να βρίσκονται σε συμφωνία με τις ισχύουσες νομοθετικές ρυθμίσεις και να είναι σαφείς και ειλικρινείς. Επίσης, οι πληροφορίες δεν θα πρέπει να είναι παραπλανητικές, όσον αφορά τα χαρακτηριστικά των τροφίμων, τη φύση και τη σύνθεση τους την προέλευση και τον τόπο παραγωγής τους. Στη συσκευασία δεν πρέπει να προβάλλονται ισχυρισμοί σχετικά με αποτελέσματα και ιδιότητες που δεν διαθέτει το προϊόν, ούτε να υπονοεί ότι η διατροφή με αυτό έχει ορισμένα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, όταν στην πραγματικότητα όλα τα παρόμοια προϊόντα διαθέτουν ακριβώς τις ίδιες ιδιότητες. Παράλληλα, δεν επιτρέπεται να αναγράφονται στη συσκευασία στοιχεία που προσδίδουν στο συσκευασμένο προϊόν ικανότητες ίασης ή πρόληψης ασθενειών.

Η διευκόλυνση της εμπορίας του προϊόντος. Η συσκευασία διευκολύνει την όλη διαδικασία παραγωγής, διακίνησης και εμπορίας του προϊόντος από το χώρο παραγωγής του μέχρι το κατάστημα λιανικής πώλησης με το χαμηλότερο δυνατό κόστος. Επίσης, διευκολύνει τη διαδικασία της πώλησης, παρέχει στον καταναλωτή τη δυνατότητα επιλογής μεταξύ πολλών ομοειδών προϊόντων που είναι συγκεντρωμένα στον ίδιο χώρο, και επιτρέπει την ταχύτερη εξυπηρέτηση του πελάτη, αφού αποφεύγονται χρονοβόρες εργασίες, όπως η αναζήτηση του προϊόντος, το ζύγισμα, ο υπολογισμός της αξίας του και η περιτύλιξη του, με αποτέλεσμα την εξοικονόμηση πολύτιμου χρόνου. Τέλος, η συσκευασία εξασφαλίζει τη διάθεση των προϊόντων στον καταναλωτή από όλα τα μέρη του κόσμου σε όλη τη διάρκεια του χρόνου. Κατά συνέπεια η συσκευασία μπορεί να χαρακτηριστεί ως το μέσο που εξασφαλίζει την ασφαλή παράδοση ενός προϊόντος στον καταναλωτή στο σωστό χρόνο και σε καλή κατάσταση με το μικρότερο δυνατό κόστος. [ΜΠΛΟΥΚΑ 2004]

Η διευκόλυνση του καταναλωτή. Η συσκευασία τροφίμων πρέπει παράλληλα να διευκολύνει τον καταναλωτή σε όλη τη διαδικασία από την αγορά, τη μεταφορά, την αποθήκευση, την προετοιμασία και τη χρήση του

προϊόντος για κατανάλωση. Ορισμένα χαρακτηριστικά παραδείγματα συσκευασίας που διευκολύνουν τον ακατανάλωτη είναι η εύκολη λαβή για τη μεταφορά του προϊόντος, ο μηχανισμός εύκολου ανοίγματος του περιέκτη, η δυνατότητα σταδιακής χρησιμοποίησης του προϊόντος χωρίς τον κίνδυνο αλλοίωσης του, η δυνατότητα επαναθέρμανσης του προϊόντος στον ίδιο τον περιέκτη, η χρήση του φούρνου μικροκυμάτων, η χρήση της συσκευασίας ως μέσου σερβιρίσματος του προϊόντος (πιάτο), η ύπαρξη «παραθύρου» σε μια αδιαφανή συσκευασία που δίνει τη δυνατότητα στον καταναλωτή να βλέπει το προϊόν και να αξιολογεί την ποιότητά του, κ.α. Τέλος, η συσκευασία τροφίμων πρέπει να ανταποκρίνεται στις οικονομικές δυνατότητες του καταναλωτή προς τον οποίο απευθύνεται, χωρίς να αυξάνεται δυσανάλογα το κόστος του προϊόντος, αλλά ούτε και μειώνει την αποτελεσματικότητα της προστασίας και της προώθησης του προϊόντος στην αγορά.

Η συσκευασία πρέπει να διευκολύνει τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων που προκύπτουν μετά τη χρησιμοποίηση του προϊόντος από τον καταναλωτή, χωρίς να δημιουργεί προβλήματα ρύπανσης του περιβάλλοντος, αλλά να συμβάλει στην αντιμετώπιση των προβλημάτων αυτών.

Ορισμός συσκευασίας τροφίμων: με βάση τα παραπάνω, ως συσκευασία τροφίμων ορίζεται το σύνολο των δραστηριοτήτων που περιλαμβάνουν το σχεδιασμό, την κατασκευή και την τοποθέτηση του προϊόντος σε κατάλληλο περιέκτη, ο οποίος: α) περιέχει το προϊόν σε πωλήσιμες ποσότητες, αποτρέπει τη νοθεία και διασφαλίζει τη γνησιότητα τη γνησιότητα του, β) προστατεύει το προϊόν από εξωτερικούς παράγοντες και δεν αλληλεπιδρά αρνητικά μαζί του γ) προσελκύει και ενημερώνει τον καταναλωτή με αποτέλεσμα να προωθεί τις πωλήσεις και να μεγιστοποιεί το κέρδος, δ) διευκολύνει την εμπορία του προϊόντος και ε) παρέχει άνεση στον καταναλωτή και συμβάλει στη διαχείριση των στερεών αποβλήτων με τη μικρότερη δυνατή επιβάρυνση του περιβάλλοντος.

Γίνεται φανερό από τον παραπάνω ορισμό ότι η συσκευασία τροφίμων δεν προστατεύει μονό το προϊόν από εξωτερικούς παράγοντες ώστε να διατηρεί σταθερή την ποιότητα για μεγάλο χρονικό διάστημα, αλλά ταυτόχρονα αποτελεί την τέχνη και την επιστήμη για σωστή μεταχείριση και εμπορία του προϊόντος, καθώς και την ελκυστική του παρουσίαση στον

καταναλωτή, με απώτερο στόχο την προώθηση των πωλήσεων και τη μεγιστοποίηση του κέρδους. Η εποχή κατά την οποία τα διάφορα τρόφιμα έφθαναν στην τοπική αγορά χύμα και έπρεπε να διατεθούν και να καταναλωθούν σε λίγες ώρες ή ημέρες ανήκει στο παρελθόν. Το τσουβάλι με τα όσπρια, ο τενεκές με το μαγειρικό λίπος και τις ελιές, το βαρέλι με το κρασί και το λάδι, που αποτελούν τον τρόπο χονδρικής συσκευασίας και διάθεσης των προϊόντων τα παραδοσιακά παντοπωλεία αποτελούν σήμερα μνήμες μιας άλλης εποχής. Σήμερα στα super market το κάθε προϊόν διατίθεται σε πολύχρωμους περιέκτες διάφορων σχημάτων καταλλήλους να καλύψουν συγκεκριμένες ανάγκες του κάθε καταναλωτή. Η συσκευασία τροφίμων είναι ένας πολύ δυναμικός κλάδος κάθε βιομηχανίας ο οποίος συνεχώς εξελίσσεται. Τα υπάρχοντα υλικά συσκευασίας συνεχώς βελτιώνονται και καθημερινά νέα υλικά και μέθοδοι συσκευασίας έρχονται στην επικαιρότητα αυτά με τις σειρά τους οδηγούν σε επενδύσεις για νέα μηχανήματα παραγωγής και συσκευασίας των προϊόντων που βελτιώνουν την ποιότητα και τη διατηρησιμότητα τους, διευρύνουν την αγορά και αυξάνουν τα οικονομικά οφέλη της επιχείρησης. Στην όλη αυτή διαδικασία η συσκευασία αποτελεί «μοντέρνο ρούχο» με το οποίο η κάθε μονάδα παραγωγής επιθυμεί να περιβάλλει το προϊόν της, ώστε να βρίσκεται στην επικαιρότητα. Σημαντική ώθηση στην συνεχή εξέλιξη της συσκευασίας των τροφίμων αποτελεί επίσης βελτίωση ζωής του καταναλωτή ο οποίος επιζητεί ποιοτικός καλύτερα και ασφαλέστερα προϊόντα ευαισθητοποίηση που σε θέματα σχετικά με την προστασία του περιβάλλοντος. Κλασικά παράδειγμα αποτελεί η συσκευασία του γάλακτος. Ο γαλατάς που πουλούσε το γάλα χύμα με το γραφικό γαϊδουράκι έδωσε τη θέση του στο γυάλινο μπουκάλι. Αυτό για καθαρά οικονομικούς λόγους αντικαταστάθηκε από την πλαστική φιάλη. Όμως, η ευαισθησία του καταναλωτή προς το περιβάλλον ανάγκασε την βιομηχανία να επιστρέψει και πάλι στο γυάλινο μπουκάλι και κυρίως υιοθέτησε ασηπτική συσκευασία με βάση το χαρτί. Πρόσφατα, κυκλοφορεί και πάλι στην αγορά η συσκευασία του γάλακτος σε πλαστικές φιάλες από πολυτερεφθαλικό αιθυλεστέρα (PET), οι οποίες ωστόσο μπορούν να ανακυκλωθούν. [ΜΠΛΟΥΚΑ 2004]

2.3.ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ TETRA PAK

2.3.1 Προφίλ Εταιρείας Tetra Pak

Η Tetra Pak η οποία ξεκίνησε το 1943, είναι η πρωτοπόρος εταιρία στο χώρο της χάρτινης συσκευασίας και των ολοκληρωμένων συστημάτων επεξεργασίας και διανομής τροφίμων για περισσότερα από 50 χρόνια. Δραστηριοποιείται σε περισσότερες από 165 χώρες και απασχολεί περισσότερους από 20,000 εργαζομένους

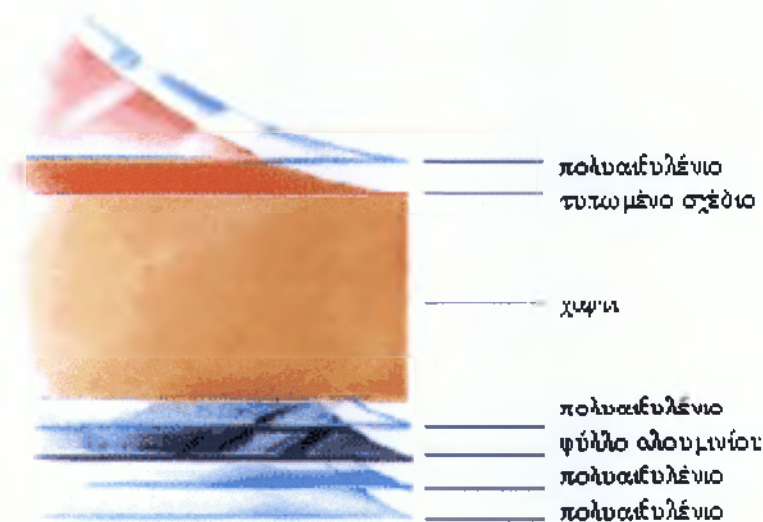
Η Tetra Pak είναι η μοναδική εταιρεία στον κόσμο, ικανή για την παροχή ολοκληρωμένης επεξεργασίας και συσκευασίας τροφίμων και ποτών.

Το μότο της Tetra Pak «προστατεύει ό,τι είναι καλό» (Εικόνα 2.1) αντιπροσωπεύει τη φιλοσοφία, με βάση την οποία λειτουργεί και δεσμεύεται για την ασφαλή διάθεση τροφίμων παντού.

Οι δραστηριότητες της Tetra Pak περιορίζονται στα συστήματα συσκευασίας για υγρά προϊόντα διατροφής. Η Tetra Pak παράγει δύο βασικές κατηγορίες μηχανημάτων συσκευασίας υγρών προϊόντων: αυτές που χρησιμοποιούνται για τη συσκευασία υγρών προϊόντων υπό ασηπτικές συνθήκες (αποστείρωση), και εκείνες που χρησιμοποιούνται για τη συσκευασία παστεριωμένου γάλακτος και νωπών φρουτοχυμών. [TETRA PAK]



Εικόνα 2.1 .Το εμπορικό σήμα της Tetra Pak



Εικόνα 2.2. Τα στρώματα της tetra αποστειρωμένης συσκευασίας brick, από το εξωτερικό στρώμα προς το εσωτερικό [TETRA PAK]

Η συμβολή του κάθε στρώματος (Εικόνα 2.2) στη λειτουργία της χάρτινης ασηπτικής συσκευασίας έχει ως εξής:

α. Το εξωτερικό στρώμα πολυαιθυλενίου προστατεύει τις μελάνες που χρησιμοποιούνται για την εκτύπωση της εξωτερικής χάρτινης επιφάνειας, καθώς επίσης και το χαρτόνι από την υγρασία του περιβάλλοντος. Ταυτόχρονα, το στρώμα αυτό εξασφαλίζει τη θερμοσυγκόλληση της συσκευασίας.

β. Το εξωτερικό στρώμα χαρτονιού, το οποίο έχει λευκανθεί, χρησιμεύει για την εκτύπωση των διάφορων παραστάσεων και των πληροφοριών που δίνει η συσκευασία. Ταυτόχρονα, όλα τα στρώματα χαρτονιού προσδίδουν από κοινού μηχανική αντοχή και στερεότητα στη συσκευασία καθώς επίσης και τη δυνατότητα να διαμορφωθεί στο κατάλληλο σχήμα. Κατά συνέπεια, το χαρτόνι που επιλέγεται για την χάρτινη ασηπτική συσκευασία πρέπει να συνδυάζει σχετική ακαμψία που εξασφαλίζει τη στερεότητα και ευκαμπτότητα που επιτρέπει τη διαμόρφωση του σχήματος. Αν και το χαρτόνι στην ασηπτική συσκευασία δεν έρχεται σε άμεση επαφή με το τρόφιμο, ωστόσο σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να επηρεάζει το συσκευασμένο προϊόν. Για το λόγο αυτό δεν πρέπει να περιέχει ξένες ουσίες. Για την κατασκευή του χρησιμοποιείται συμπαγές χαρτόνι από καθαρό πολτό, με λεύκανση ή χωρίς λεύκανση και χωρίς επιβάρυνση με «γαιώδεις ουσίες» και ειδικότερα θειικό

βάριο, ασβεστίτη ή άλατα βαρέων μετάλλων. Επίσης, απαγορεύεται η χρήση χαρτονιού από ανακυκλωμένο πολτό.

γ. Το ενδιάμεσο στρώμα πολυαιθυλενίου εξασφαλίζει τη σύνδεση του χαρτονιού με το αλουμίνιο.

δ. Το φύλλο αλουμινίου ή το στρώμα αλουμινίου στη μεταλλιζέ μεμβράνη που ακολουθεί, εξασφαλίζει την απαιτούμενη στεγανότητα του περιέκτη στην είσοδο οξυγόνου και ταυτόχρονα προστατεύει το προϊόν από το φως. Επιπλέον, το αλουμίνιο, επειδή έχει καλή θερμική και ηλεκτρική αγωγιμότητα, συμβάλλει στη γρήγορη θέρμανση των πλαστικών μεμβρανών και συνεπώς διευκολύνει τη θερμοσυγκόλληση της πολύφυλλης μεμβράνης για το σχηματισμό του περιέκτη. Το αλουμίνιο μπορεί να αντικατασταθεί από την αιθυλενο-βινυλική-αλκοόλη (EVOH) η οποία παρουσιάζει εξίσου καλή στεγανότητα στο οξυγόνο και διευκολύνει αποτελεσματικότερα τη διαχείριση των απορριμμάτων της συσκευασίας.

ε. Από τα δυο εσωτερικά στρώματα πολυαιθυλενίου το ένα καλύπτει το αλουμίνιο και τα δυο από κοινού καθιστούν αδιάβροχο το χαρτόνι, λόγω της στεγανότητας που παρέχουν στη διείσδυση του νερού, εμποδίζοντας την επαφή του με το τρόφιμο. Το πολυαιθυλένιο θεωρείται από τα πλέον χημικά αδρανή πλαστικά γι' αυτό και χρησιμοποιείται σε επαφή με το τρόφιμο στην κατασκευή του περιέκτη.[ΜΠΛΟΥΚΑ 2004]

2.3.2 ΟΡΙΣΜΟΣ ΑΣΗΠΤΙΚΗΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ

Ως ασηπτική συσκευασία έχει οριστεί «η αποστείρωση του υλικού συσκευασίας ή περιέκτη, η πλήρωση του εμπορικά αποστειρωμένου προϊόντος σε αποστειρωμένο περιβάλλον και η παραγωγή περιεκτών , οι οποίοι είναι αρκετά στεγανοί για να αποτρέψουν πιθανή επιμόλυνση, δηλαδή είναι ερμητικά κλειστά». [ΑΡΒΑΝΙΤΟΓΙΑΝΝΗΣ 2001]

Η χάρτινη ασηπτική συσκευασία παρουσιάζει τα τελευταία χρόνια αλματώδη αύξηση, η οποία προβλέπεται να αυξηθεί σημαντικά στο μέλλον. Η εξέλιξη αυτή οφείλεται:

α) στα συγκριτικά πλεονεκτήματα της ασηπτικής επεξεργασίας των τροφίμων σε σχέση με την κλασική κονσερβοποίηση,

- β) στο κατά πολύ χαμηλότερο κόστος συσκευασίας σε σχέση με τη γυάλινη και μεταλλική συσκευασία,
- γ) στην εξοικονόμηση χώρου στα ράφια των καταστημάτων και στα μεταφορικά μέσα, η οποία υπολογίζεται σε 30% σε σύγκριση με το χώρο που καταλαμβάνουν οι πλαστικές και γυάλινες φιάλες της ίδιας χωρητικότητας, γεγονός που συμβάλλει στη μείωση του κόστους μεταφοράς,
- δ) στη μεγαλύτερη δυνατότητα εκτύπωσης παραστάσεων και πληροφόρησης του καταναλωτή στις επιφάνειες της χάρτινης συσκευασίας σε σχέση με τις αντίστοιχες πλαστικές και γυάλινες φιάλες και
- ε) στο γεγονός ότι η ασηπτική συσκευασία περνάει στον καταναλωτή το μήνυμα ότι είναι φιλική στο περιβάλλον και το συσκευασμένο προϊόν φρέσκο και υγιεινό.

Οι χάρτινοι περιέκτες ασηπτικής συσκευασίας διακρίνονται σε δυο τύπους: α) στους περιέκτες ταυτόχρονης μορφοποίησης-πλήρωσης-θερμοσυγκόλλησης (form-fill-seal cartons) και β) στους προκατασκευασμένους περιέκτες (prefabricated cartons). Με βάση το σχήμα τους διακρίνονται σε περιέκτες σχήματος τετραέδρου, σε ορθογώνιους περιέκτες με τριγωνική κορυφή (Gable top) και σε περιέκτες ορθογωνίου παραλληλεπιπέδου (τύπου Brick).

Η αποστειρωμένη επεξεργασία και η συσκευασία των υγρών τροφίμων παρέχουν τρόφιμα με μεγαλύτερη διάρκεια συντήρησης χωρίς να πρέπει να προσφύγουμε στα τεχνητά συντηρητικά. Τα προϊόντα διατηρούν τη θρεπτική τους αξία και χαρακτήρα χωρίς να είναι απαραίτητο να τα μεταφέρουν ή να τα αποθηκεύσουν στις χαμηλές θερμοκρασίες. Η Tetra Pak έχει μια σειρά διαφορετικών αποστειρωμένων συστημάτων επεξεργασίας, έτσι ώστε οι πελάτες να μπορούν να επιλέξουν αυτούς που καλύπτουν καλύτερα τις ανάγκες τους. Οι καθοριστικοί παράγοντες περιλαμβάνουν τη συνέπεια των προϊόντων, επίπεδα οξύτητας και ευαισθησία στη θερμική επεξεργασία [ΜΠΛΟΥΚΑ 2004]

Η εφαρμογή της ασηπτικής συσκευασίας:

- 1) Διατηρεί καλύτερα τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά και τη θρεπτική αξία των τροφίμων, επειδή σε αυτά εφαρμόζεται θερμική επεξεργασία σε υψηλές θερμοκρασίες για σύντομο χρόνο (High temperature-short time, HTST heat process),
- 2) Επιμηκύνει τη διάρκεια συντήρησης των προϊόντων κατά τη διατήρησή τους σε κανονικές συνθήκες, επειδή αποτρέπει την επιμόλυνση τους κάτω από τις ασηπτικές συνθήκες στις οποίες γίνεται το ερμητικό κλείσιμο του περιέκτη.
- 3) Καθιστά δυνατή τη χρησιμοποίηση πολλών μέσων συσκευασίας, πέραν εκείνων που χρησιμοποιούνται στη κονσερβοποίηση, δηλαδή των μεταλλικών κονσερβών, των γυάλινων βάζων και των πλαστικών σακιδίων και
- 4) δίνει τη δυνατότητα συσκευασίας του προϊόντος σε πολύ μεγάλους περιέκτες που μπορούν να φθάνουν μέχρι και τα 250 kg. [ΜΠΛΟΥΚΑ 2004]

2.4 ΤΟ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ ΛΑΚΩΝΙΑΣ ΑΣΕΕ



Εικόνα 2.3. Εξωτερική άποψη του ΑΣΕΕ Λακωνίας (φυλλάδιο ΑΣΕΕ)

Ο Αγροτικός Συνεταιρισμός Επεξεργασίας Εσπεριδοειδών Αμυκλών Σπαρτής "ΛΑΚΩΝΙΑ" ιδρύθηκε το 1965 (Εικόνα 2.3). Από τότε αποτελεί μια δυναμική παρουσία στο χώρο παραγωγής νωπών εσπεριδοειδών, χυμών και

υποπροϊόντων επεξεργασίας αυτών. Διαθέτει ιδιόκτητες εγκαταστάσεις, με σύγχρονο τεχνολογικό εξοπλισμό, άρτια εκπαιδευμένο επιστημονικό και τεχνικό προσωπικό, γνώση, πείρα και μεράκι, καλύπτοντας ένα ευρύ φάσμα σημαντικών δραστηριοτήτων του κλάδου

Με παρουσία 40 χρόνια στην παραγωγική διαδικασία, με συνεχή εξέλιξη και αξιόλογη δυναμική, ο Αγροτικός Συνεταιρισμός Επεξεργασίας Εσπεριδοειδών Αμυκλών Σπαρτής «ΛΑΚΩΝΙΑ» δίνει συνεχώς το παρόν στον τομέα της παραγωγής, χυλοποίησης και εξαγωγής εσπεριδοειδών, παράγοντας τους επώνυμους ποιοτικούς χυμούς «ΛΑΚΩΝΙΑ», καθώς και διάφορα υποπροϊόντα εσπεριδοειδών, όπως ζωοτροφές και αιθέρια έλαια. Ο Α.Σ.Ε.Ε Αμυκλών Σπαρτής «ΛΑΚΩΝΙΑ» αποτελεί πρότυπο ακμαίας και υγιούς Συνεταιριστικής Οργάνωσης-Ομάδας Παραγωγών. Η σύγχρονη αντίληψη και η επιχειρηματική λογική που διαπνέει ολόκληρη την οργάνωση του Α.Σ.Ε.Ε Αμυκλών Σπαρτής "ΛΑΚΩΝΙΑ", η τεχνογνωσία, αποτέλεσμα τη πλούσιας εμπειρίας της αλλά και της διαρκούς αναζήτησης νέων μέσων και τρόπων για την περαιτέρω βελτίωσή της, η κατάλληλη στελέχωση της με εξειδικευμένο προσωπικό αλλά και η άρτια συνεργασία της με τη βάση των 1.100 περίπου παραγωγών-μελών της, διαγράφουν τις απεριόριστες δυνατότητες και τη δυναμική της οργάνωσης για μια επιτυχημένη πορεία στο μέλλον.

Ο Α.Σ.Ε.Ε Αμυκλών Σπαρτής "ΛΑΚΩΝΙΑ" (Εικόνα 2.4) έχει να παρουσιάσει ένα πολυσήμαντο έργο με δραστηριότητες που καλύπτουν όλο το φάσμα της αξιοποίησης των εσπεριδοειδών. Σήμερα έχει πλέον καθιερωθεί ως μία από τις μεγαλύτερες μονάδες χυμοποίησης της χώρας, μεταποικώντας κάθε χρόνο πάνω από 50.000 τόνους εσπεριδοειδών. Διαθέτει μια πλούσια γκάμα επώνυμων προϊόντων. Η άριστη ποιότητα των χυμών "ΛΑΚΩΝΙΑ" και το οργανωμένο και δυναμικό άνοιγμα της Συνεταιριστικής Οργάνωσης στην αγορά, αποτελούν τις προϋποθέσεις κατάκτησης ενός ολοένα μεγαλύτερου μεριδίου στην αγορά των ομώνυμων προϊόντων. Ο Α.Σ.Ε.Ε Αμυκλών Σπαρτής "ΛΑΚΩΝΙΑ" τα τελευταία χρόνια έχει πετύχει μια σημαντική ανάπτυξη του εμπορικού του δικτύου και τα προϊόντα του έχουν σημαντική θέση στα ράφια των αλυσίδων super market σε όλη τη χώρα. Ταυτόχρονα έχει τη δυνατότητα να συσκευάζει νωπά εσπεριδοειδή σε κάθε μορφή και να τα προωθεί αποτελεσματικά στις αγορές του εξωτερικού.[ΑΣΕΕ ΛΑΚΩΝΙΑΣ]



Εικόνα 2.4 .Το εμπορικό σήμα του ΑΣΕΕ (φυλλάδιο ΑΣΕΕ)

Το βιομηχανικό συγκρότημα «ΛΑΚΩΝΙΑ» βρίσκεται στην περιοχή Αμυκλών, στους πρόποδες του Ταΰγετου, σε ιδιόκτητο χώρο 85.000 τ.μ και αποτελεί ένα άρτια εξοπλισμένο, λειτουργικό και σύγχρονο συγκρότημα, με συνολικές εγκαταστάσεις και αποθηκευτικούς χώρους 20.000 περίπου τ.μ. Το συγκρότημα περιλαμβάνει :

- α) Εκχυμωτήριο εσπεριδοειδών δυναμικότητας χυμοποίησης 600 tons ανά 24ωρο, με πιστοποίηση ποιότητας ISO 9001:2000.
- β) Μονάδα ασηπτικής συσκευασίας χυμών TETRA BRIK με πιστοποίηση ποιότητας ISO 9001:2000.
- γ) Συσκευαστήριο νωπών εσπεριδοειδών δυναμικότητας 40 ton ανά ώρα.
- δ) Μονάδα παραγωγής ζωτροφής ξηράς πούλπας εσπεριδοειδών και αιθέριων ελαίων.(φυλλάδιο ΑΣΕΕ)
- ε) Χημικό εργαστήριο (χημείο) ποιοτικού ελέγχου (εικόνα 2.5)



Εικόνα 2.5 .Το χημείο του ΑΣΕΕ(φυλλάδιο ΑΣΕΕ)

Προϊόντα που παράγει και διαθέτει ο Α.Σ.Ε.Ε. Αμυκλών Σπάρτης "ΛΑΚΩΝΙΑ" είναι:

- Συμπυκνωμένη χυμοί εσπεριδοειδών
- Φυσικοί παστεριωμένοι χυμοί σε ασηπτική συσκευασία ή μη
- Καρποκύτταρα πορτοκαλιού σε ασηπτική συσκευασία
- Χυμοί φρούτων σε ασηπτική συσκευασία TETRA BRICK, με τις επωνυμίες "Λακωνία", "Λακωνία Junior"
- Νωπά εσπεριδοειδή σε όλες τις συσκευασίες
- Ζωοτροφή "ξηρά πούλπα" πορτοκαλιού
- Αιθέρια έλαια εσπεριδοειδών

2.5 ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΕΣ ΧΥΜΩΝ ΑΣΕΕ ΛΑΚΩΝΙΑΣ

ΦΥΣΙΚΟΙ ΧΥΜΟΙ



Εικόνα 2.6: 100% Φυσικός χυμός ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ



Εικόνα 2.7: 100% Φυσικός χυμός ΚΟΚΤΕΙΑ



Εικόνα 2.8: Φυσικός χυμός ΑΝΑΝΑΣ

ΝΕΚΤΑΡ



Εικόνα 2.9: Νέκταρ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ ΜΗΛΟ-ΒΕΡΙΚΟΚΟ



ΔΙΑΤΗΘΕΤΑΙ:
1 ΛΙΤ. ΣΕ ΧΑΡΤΟΜΕΚΕΤΕΣ 12 ΤΕΜ.
0,25 ΛΙΤ. ΣΕ ΧΑΡΤΟΜΕΚΕΤΕΣ 27 ΤΕΜ.

AVAILABLE:
1 LIT. ON 12-UNIT
CARDBOARD TRAYS
0,25 LIT. ON 27-UNIT
CARDBOARD TRAYS

Εικόνα 2.10 : Νέκταρ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ



ΔΙΑΤΗΘΕΤΑΙ:
1 ΛΙΤ. ΣΕ ΧΑΡΤΟΜΕΚΕΤΕΣ 12 ΤΕΜ.
0,25 ΛΙΤ. ΣΕ ΧΑΡΤΟΜΕΚΕΤΕΣ 27 ΤΕΜ.

AVAILABLE:
1 LIT. ON 12-UNIT
CARDBOARD TRAYS
0,25 LIT. ON 27-UNIT
CARDBOARD TRAYS

Εικόνα 2.11: Νέκταρ ΡΟΔΑΚΙΝΟ

ΦΡΟΥΤΟΠΟΤΑ



ΔΙΑΤΗΘΕΤΑΙ:
1 ΛΙΤ. ΣΕ ΧΑΡΤΟΜΕΚΕΤΕΣ 12 ΤΕΜ.

AVAILABLE:
1 LIT ON 12-UNIT
CARDBOARD TRAYS

Εικόνα 2.12: Φρουτοποτό ΛΕΜΟΝΑΔΑ



ΔΙΑΤΗΘΕΤΑΙ:
 1 ΛΙΤ. ΣΕ ΣΑΡΤΟΝΕΚΡΟΥΣ 12 ΤΕΜ.
 0,25 ΛΙΤ. ΣΕ ΣΑΡΤΟΝΕΚΡΟΥΣ 47 ΤΕΜ

AVAILABLE:
 1 LIT. ON 12-UNIT
 CARDBOARD TRAYS
 0,25 LIT. ON 47-UNIT
 CARDBOARD TRAYS

Εικόνα 2.13: Φρουτοποτό ΒΥΣΣΙΝΟ

ΠΑΙΔΙΚΟΙ ΧΥΜΟΙ



Εικόνα 2.14: Λακωνία junior



Εικόνα 2.15 : Λακωνία junior

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

3.1 ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Οι παράμετροι που εξετάζονται σε κάθε πρόγραμμα ποιοτικού ελέγχου της βιομηχανίας χυμών είναι : [ΣΤΑΜΠΕΛΟΣ 2005]

3.1.1 ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΧΥΜΟΥ

Η πυκνότητα του χυμού είναι μια από τις πιο σημαντικές παραμέτρους που μετρούνται κατά τον ποιοτικό έλεγχο και χαρακτηρίζει την ποιότητά του. Από την πυκνότητα μπορεί να υπολογιστεί η μάζα ή ο όγκος του χυμού. Το νούμερο αυτό είναι απαραίτητο για τον υπολογισμό κατά την πρόβλεψη των χυμών από ανάμειξη, τα χαρακτηριστικά του χυμού κατά τον έλεγχο και την πώληση κ.α.

Η πυκνότητα προσδιορίζεται με τα πυκνόμετρα. Τα πυκνόμετρα είναι απλά και πολύ οικονομικά όργανα τα οποία στο κάτω μέρος τους έχουν κάποιο βάρος και έχουν την ικανότητα να πλέουν μέσα στα υγρά που βυθίζονται. Στο πάνω μέρος των πυκνόμετρων υπάρχει κλίμακα με τιμές που αντιστοιχούν σε μονάδες πυκνότητας. Η πυκνότητα των χυμών μπορεί να συσχετιστεί με την πυκνότητα διαλυμάτων των υδατανθράκων (σακχάρων), (Πίνακας 1, Παράρτημα). [ΣΤΑΜΠΕΛΟΣ 2005]

3.1.2 ΟΛΙΚΑ ΔΙΑΛΥΜΕΝΑ ΣΤΕΡΕΑ Ή ΒΑΘΜΟΙ BRIX

Τα ολικά διαλυμένα στερεά ή TSS (Total Soluble Solids) ή βαθμοί brix στη γλώσσα της βιομηχανίας αποτελούν το 10-20% του χυμού και περιλαμβάνουν μια πληθώρα ενώσεων που περιέχονται στους χυμούς, όπως υδατάνθρακες, οργανικά οξέα, πρωτεΐνες, λίπη, διάφορα μέταλλα, κ.α. Το κυριότερο διαλυτό στερεό είναι οι υδατάνθρακες σε ποσοστό 70-80%. Στα διαλυτά στερεά συμμετέχουν σε σημαντικό ποσοστό και οργανικά οξέα καθώς και τα άλατά τους, π.χ. κιτρικό οξύ, κιτρικό νάτριο κ.α.

Ο βαθμός brix σχετίζεται με την ωριμότητα των φρούτων. Είναι γνωστό ότι κατά την περίοδο της ωρίμανσης το ποσοστό των υδατανθράκων αυξάνεται άρα και ο βαθμός brix αυξάνεται. [KIMBALL 1999]

Ο βαθμός brix προσδιορίζεται με τα διαθλασίμετρα. Τα διαθλασίμετρα είναι ακριβότερα όργανα σε σχέση με τα πυκνόμετρα αλλά είναι απολύτως απαραίτητα στη βιομηχανία χυμών λόγω του εύκολου χειρισμού τους, του πολύ μικρού χρόνου μέτρησης και των αξιόπιστων αποτελεσμάτων με ακρίβεια 0,1 βαθμού brix. Επίσης χρειάζεται πολύ μικρή ποσότητα χυμού (μερικές σταγόνες σε αντίθεση με τα πυκνόμετρα που χρειάζονται ποσότητα περίπου 200 ml χυμού).

Ο πιο συνηθισμένος τύπος διαθλασίμετρων είναι τα διαθλασίμετρα χειρός που ονομάζονται κοινώς μπριζόμετρα. Τα όργανα αυτά είναι φορητά και χρησιμοποιούν ως πηγή φωτός οποιαδήποτε πηγή ορατού φωτός. Το φως περνάει μέσα από ένα θολό διαθλαστικό γυαλί ή πλαστικό και διαχέεται εξίσου προς όλες τις κατευθύνσεις. Το φως, στη συνέχεια, περνάει μέσα από το δείγμα του χυμού και διαθλάται στην επιφάνεια του πρίσματος αλλάζοντας γωνία διάθλασης. Λόγω της διάθλασης ξεχωρίζουν δυο περιοχές, μια φωτεινή και μια σκοτεινή. Η διαχωριστική γραμμή μεταξύ των δυο επιφανειών αντιστοιχεί σε ορισμένη τιμή brix που φαίνεται στο εσωτερικό του οργάνου. Ο χειρισμός και η βαθμονόμηση του διαθλασίμετρου χειρός φαίνεται στο Παράρτημα.

Ο βαθμός brix επηρεάζεται από τη θερμοκρασία. Ορισμένοι τύποι διαθλασίμετρων μετράνε αυτόματα τη θερμοκρασία και κάνουν αυτόματα τη διόρθωση. Υπάρχουν επίσης πλήρως ηλεκτρονικά διαθλασίμετρα και πολύ μεγαλύτερη ακρίβεια. Το κόστος αυτών των οργάνων είναι υψηλότερο, σχεδόν δεκαπλάσιο των φορητών διαθλασίμετρων. [ΣΤΑΜΠΕΛΟΣ 2005]

Ο βαθμός brix επηρεάζεται επίσης από την ύπαρξη οργανικών οξέων π.χ. του κιτρικού οξέος, του μηλικού οξέος (το οποίο αν βρίσκεται σε ποσοστό πάνω από 10% των οργανικών οξέων επηρεάζει διαφορετικά το βαθμό brix από το κιτρικό οξύ). Τα άλατα των οργανικών οξέων επηρεάζουν το βαθμό brix χωρίς να προσδιορίζονται κατά την μέτρηση της οξύτητας. Τα σφάλματα κατά την μέτρηση του αριθμού brix λόγω της επίδρασης των παραπάνω αλάτων των οξέων είναι σχετικά μικρά και για πρακτικούς λόγους θεωρούνται ασήμαντα σε βιομηχανική βάση και δεν υπολογίζονται. [KIMBALL 1999]

3.1.3 ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΟΞΕΑ ΣΤΟ ΧΥΜΟ ΤΩΝ ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΩΝ

Τα οξέα αποτελούν το πιο σημαντικό κομμάτι της ποιότητας των χυμών των εσπεριδοειδών μετά το βαθμό brix. Τα οξέα δίνουν τη χαρακτηριστική ξινή γεύση στους χυμούς. Η ξινή γεύση είναι ο κυριότερος και πιο αποτελεσματικός παράγοντας στην αντιμετώπιση της δίψας αφού θεωρείται ότι προσδίδει αίσθηση δροσιάς. Τα οξέα των χυμών και τα άλατά τους αντικαθιστούν πολλά από τα οξέα και τα άλατα που χάνει ο ανθρώπινος οργανισμός μετά από άσκηση. [ΣΤΑΜΠΕΛΟΣ 2005]

Το πιο συνηθισμένο οξύ σε ένα χυμό είναι το κιτρικό οξύ. Περιέχεται επίσης μηλικό οξύ σε ποσοστό περίπου 10% των συνολικών οξέων. Το κιτρικό οξύ σχηματίζεται μέσα από μια πολύπλοκη διαδικασία στα φρούτα. Κατά την ωρίμανση το ποσοστό του κιτρικού οξέος μειώνεται σε αντίθεση με το ποσοστό του μηλικού οξέος που παραμένει σχεδόν σταθερό. Στο χυμό περιέχονται επίσης και άλατα νατρίου και καλίου των οργανικών οξέων σε ποσοστό περίπου 20% του συνόλου οξέων – αλάτων. Τα άλατα αυτά έχουν ρυθμιστικό ρόλο στην οξύτητα του χυμού. Η ποσότητα των αλάτων αγνοείται από τη βιομηχανία χυμών όπως επίσης και οι διαφορές κιτρικού και μηλικού οξέος.

Ο προσδιορισμός της οξύτητας ενός χυμού γίνεται με απλή ογκομέτρηση του συνόλου των οξέων με διάλυμα NaOH 0,1N. Τα αποτελέσματα εκφράζονται ως οξύτητα % σε άνυδρο κιτρικό οξύ. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται καθημερινά στη βιομηχανία χυμών. Το τέλος της ογκομέτρησης ορίζεται σε pH 8,1 ή 8,2. Πρακτικά χρησιμοποιούμε ως δείκτη φαινολοφθαλεΐνη η οποία αλλάζει χρώμα σε pH 8,3.

Η οξύτητα εκφράζεται σε %w/v ως άνυδρο κιτρικό οξύ :

$$\text{οξύτητα \%w/v} = 0,064 \times 0,1N \times \text{ml NaOH} \times 100\% / \text{όγκος δείγματος (σε ml)}$$

ή σε %w/w διαιρώντας το παραπάνω αποτέλεσμα με την πυκνότητα σε gr/ml, δηλαδή:

$$\text{οξύτητα \%w/w} = \text{οξύτητα \%w/v} / \text{πυκνότητα δείγματος (gr/ml)}$$

Σύμφωνα με τη νομοθεσία (ΚΤΠ, Άρθρο 127, παρ.4) η οξύτητα του φυσικού χυμού πρέπει να κυμαίνεται από 0,7 έως 2,0 %w/v σε άνυδρο κιτρικό οξύ για τα πορτοκάλια και τα μανταρίνια και 5,5% ελάχιστο για τα λεμόνια.

Για την μέτρηση της οξύτητας χρησιμοποιείται επίσης η μέτρηση του pH. Η μέθοδος αυτή υπολογίζει μόνο τα ελεύθερα υδρογονοκατιόντα (H^+) στο διάλυμα του χυμού σε αντίθεση με τη μέτρηση της οξύτητας κατά την οποία προσδιορίζονται όλα τα υδρογονοκατιόντα.

Η τιμές pH και οξύτητας σχετίζονται άμεσα με τη γεύση του χυμού αν και θεωρείται ότι το pH είναι πιο σημαντικό γιατί τα ελεύθερα H^+ επιδρούν με τους υποδοχείς της γεύσης της γλώσσας. Οι τιμές pH διαφέρουν πολύ λίγο κατά την ωρίμανση. Το γεγονός αυτό οφείλεται στην παρουσία αλάτων των οργανικών οξέων, τα οποία βρίσκονται σε ποσοστό 20% περίπου της συνολικής ποσότητας οξέων - αλάτων του χυμού, και δρουν ως ρυθμιστικό διάλυμα.[KIMBALL 1999]

3.1.4 RATIO Ή ΒΑΘΜΟΣ ΩΡΙΜΑΝΣΗΣ

Ως *ratio* (ρέσιο) ορίζεται ο λόγος του αριθμού brix προς την οξύτητα %w/w (σε άνυδρο κιτρικό οξύ). Διαφορετικά ονομάζεται βαθμός ωρίμανσης. Αποτελεί τον πιο σημαντικό παράγοντα για τη βιομηχανία χυμών γιατί καθορίζει την ποιότητα του χυμού. Μεγάλο ratio έχει ένας χυμός με χαμηλή οξύτητα και υψηλό αριθμό brix, δηλαδή ένας χυμός που είναι περισσότερο γλυκός και λιγότερο ξινός. Χυμός με χαμηλό ratio είναι ακατάλληλος για παρασκευή φυσικού χυμού, λόγω της ξινής του γεύσης. Οι καταναλωτές προτιμούν χυμούς με ratio 12 έως και 18.

Η γλυκιά γεύση των σακχάρων και η ξινή γεύση των οξέων συναγωνίζονται και ανιχνεύονται στη γλώσσα από τους ίδιους υποδοχείς. Αυτό σημαίνει ότι η ακριβής ποσότητα των σακχάρων και η ακριβής ποσότητα των οξέων έχει πολύ μικρή σημασία στη γεύση σε σχέση με το λόγο brix/οξύτητας. Για τη βιομηχανία χυμών το παραπάνω σημαίνει ότι ένα ξινός χυμός μπορεί να αναμειχθεί με κάποιο άλλο χυμό για την παραγωγή χυμού με επιθυμητό *ratio*. [ΣΤΑΜΠΕΛΟΣ 2005]

Κατά την ωρίμανση το *ratio* αυξάνεται γραμμικά σχεδόν με το χρόνο, αφού η μείωση της οξύτητας (από 2 έως 0,5) γίνεται τρεις φορές πιο γρήγορα από ότι η αύξηση του αριθμού brix (από 9 έως 15). [KIMBALL 1999]

3.1.5 ΣΑΚΧΑΡΑ

Η γλυκιά γεύση των πορτοκαλιών οφείλεται στην παρουσία σακχάρων. Τα διαλυτά στερεά αποτελούνται κυρίως από ανάγοντα σάκχαρα, δηλαδή μονοσακχαρίτες όπως φρουκτόζη και γλυκόζη και από μη ανάγοντα σάκχαρα. Το πιο κοινό από τα μη ανάγοντα σάκχαρα είναι ο δισακχαρίτης σακχαρόζη, κοινώς ζάχαρη.

Τα σάκχαρα στο χυμό εμφανίζονται σε ίσες περίπου αναλογίες (φρουκτόζη ~25%, γλυκόζη ~25%, σακχαρόζη ~50%). Κατά την επεξεργασία, αλλά κυρίως κατά την συντήρηση η σακχαρόζη (ζάχαρη) μετατρέπεται σε γλυκόζη και φρουκτόζη. Η σακχαρόζη με την επίδραση οξέος και θέρμανση υδρολύεται σε γλυκόζη και φρουκτόζη.

Ο ποσοτικός προσδιορισμός των σακχάρων γίνεται με τη μέθοδο Layne-Eynon ή φασματοφωτομετρικά με τη χρήση χρωματογραφίας HPLC. Η δοκιμή ανίχνευσης των σακχάρων γίνεται με την προσθήκη φελίγγειου υγρού. [ΚΑΡΑΟΥΛΑΝΗΣ 2003]

3.1.6 ΚΑΡΠΟΚΥΤΤΑΡΑ

Με τον όρο καρποκύτταρα εννοούμε τα αδιάλυτα συστατικά του χυμού που βρίσκονται με τη μορφή αιωρήματος ή η διασποράς στο χυμό. Ο προσδιορισμός των καρποκυττάρων μας δίνει πληροφορίες για τον τρόπο και το βαθμό εκχύμωσης των καρπών. [ΚΑΡΑΟΥΛΑΝΗΣ 2003]

3.1.7 ΑΜΙΝΟΞΕΑ

Ο χυμός των εσπεριδοειδών περιέχει μια σημαντική ποσότητα αμινοξέων γλυκίνης, προλίνης κ.α. Τα αμινοξέα αυτά είναι χαρακτηριστικά για κάθε είδους χυμού και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανίχνευση και την ταυτοποίηση του χυμού. Επίσης χρησιμοποιείται ως κριτήριο γνησιότητας ή για την εύρεση νοθείας των χυμών εσπεριδοειδών με άλλους ή άλλες ουσίες. Η μέθοδος που χρησιμοποιούμε είναι ο αριθμός φορμόλης, ο οποίος

καθορίζει την περιεκτικότητα σε ελεύθερα αμινοξέα. Ο προσδιορισμός του βασίζεται στην διάσταση της καρβονυλικής ομάδας του αμινοξέος μετά τη δέσμευση της αμινομάδας με τη φορμαλδεϋδη (φορμόλη). [ΚΑΡΑΟΥΛΑΝΗΣ 2003]

3.1.8 ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ – ΑΣΚΟΡΒΙΚΟ ΟΞΥ

Είναι γνωστό ότι οι χυμοί των εσπεριδοειδών είναι μια πολύ καλή πηγή βιταμινών. Αν και εμφανίζεται μια πληθώρα βιταμινών μόνο η βιταμίνη C (ασκορβικό οξύ) και η θειαμίνη εμφανίζονται σε ποσοστά πάνω από 2%.

Το ασκορβικό οξύ δρα σαν συνένζυμο στους οργανισμούς και ο ρόλος του στη λειτουργία των ανθρώπινων οργανισμών είναι πολύ σημαντικός. Είναι γνωστές οι αντισκορβουτικές ιδιότητες των χυμών των εσπεριδοειδών. Γενικά η βιταμίνη C είναι σταθερή στους χυμούς και διασπάται πολύ αργά με την παραμονή. Το ποσοστό της βιταμίνης C μειώνεται κατά την ωρίμανση σε ποσοστό της τάξης του 30%. Η απώλεια της κατά την παραμονή σε δοχεία είναι λιγότερο από 10%. Η απώλεια της οφείλεται κυρίως στην οξειδωσή της από τον ατμοσφαιρικό αέρα.

Οι χυμοί εσπεριδοειδών περιέχουν βιταμίνη C σε ποικίλη αναλογία ανάλογα με την ποικιλία και το είδος του καρπού. Ο χυμός πορτοκαλιού περιέχει περίπου 50 mg/100 ml, του γκρέιπφρουτ 40 mg/100 ml, του μανταρινιού 30 mg/100 ml, ενώ του λεμονιού 60 mg/100 ml. Η ποσότητα της βιταμίνης C έχει μεγάλη σημασία για τη βιομηχανία μόνο στην περίπτωση του φρέσκου φυσικού χυμού και μόνο όταν αναγράφεται στην ετικέτα με τις διατροφικές πληροφορίες. [ΚΑΡΑΟΥΛΑΝΗΣ 2003]

3.1.9 ΑΛΛΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΞΕΤΑΖΟΝΤΑΙ

Η ποιότητα του χυμού ελέγχεται με μια πληθώρα παραμέτρων που περιληπτικά είναι:

1. Διατροφικά στοιχεία (θερμίδες, πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, λίπη, νάτριο, κάλιο, βιταμίνες C και θειαμίνη, ασβέστιο, πηκτίνες κ.α.)
2. Θόλωμα χυμού (πηκτίνες, ζελατινοποίηση, απώλεια θολώματος, πηκτινολυτικά ένζυμα)
3. Χρώμα

4. Πικρή γεύση (λεμονένιο και ναριντζίνη)
5. Μικροβιακό φορτίο
6. Μόλυνση κατά την μεταποίηση – παραμονή (εσπεριδίνη, οξειδωση, κιτρικό κάλιο) [ΚΑΡΑΟΥΛΑΝΗΣ 2003]

3.2 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Το πειραματικό μέρος της εργασίας αυτής πραγματοποιήθηκε στο Εργαστήριο Χυμοποίησης – Οινολογίας του ΤΕΙ Καλαμάτας από τον Απρίλιο 2007 μέχρι τον Μαΐο 2007. Με σκοπό την μέτρηση των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών των χυμών της ΑΣΕΕ Λακωνίας παραχωρήθηκαν δείγματα χυμών και φρουτοποτών σε συσκευασίες 0,5 και 1 λίτρου. Με σκοπό τη σύγκριση των ποιοτικών χαρακτηριστικών των χυμών-φρουτοποτών της ΑΣΕΕ Λακωνίας με άλλους εμπορικούς χυμούς-φρουτοποτά αγοράστηκαν χυμοί των εταιριών Amita και Champion-Μαρινόπουλος σε συσκευασίες των 0,5 λίτρων.

Οι χυμοί και τα φρουτοποτά ελέχθηκαν ποιοτικά ως προς τα παρακάτω ποιοτικά χαρακτηριστικά τους: βαθμοί brix, οξύτητα % w/v και %w/w, pH. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων καταγράφηκαν και επεξεργάστηκαν μαθηματικά μετά από τις απαραίτητες διορθώσεις των μετρούμενων τιμών ως προς τη θερμοκρασία. Υπολογίστηκε επίσης η πυκνότητα των χυμών, ο λόγος ratio, και το ποσοστό σακχάρων. Κατασκευάστηκαν διαγράμματα και συγκρίθηκαν τα αποτελέσματα. Τα αποτελέσματα των αναλύσεων συγκρίθηκαν επίσης όρια του ΚΤΠ για να διαπιστωθεί ή συμφωνία των χυμών με τη νομοθεσία. Τα συμπεράσματα αναφέρονται στο τέλος του Κεφαλαίου 3.

3.3 ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ

Για την μέτρηση των βαθμών brix χρησιμοποιήθηκε διαθλασίμετρο χειρός N-1E Atago με ακρίβεια $\pm 0,2$ βαθμούς, χωρίς αυτόματη διόρθωση της θερμοκρασίας. Οι μετρήσεις της θερμοκρασίας του δείγματος έγιναν με υδραργυρικό θερμόμετρο -10 έως 50°C . Το pH μετρήθηκε με όργανο Orion 210 plus με ακρίβεια $\pm 0,01$ βαθμό και αυτόματη διόρθωση θερμοκρασίας στους 20°C .

Οι διορθώσεις της θερμοκρασίας στους βαθμούς brix και ο προσδιορισμός της πυκνότητας των χυμών-φρουτοποτών έγιναν με την βοήθεια των Πινάκων 1 και 2 που βρίσκονται στο Παράρτημα.

3.4 ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ – ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

Για τον προσδιορισμό του βαθμού brix και της οξύτητας του χυμού χρησιμοποιήθηκαν οι μέθοδοι προσδιορισμού που αναφέρονται στο «Επίσημες Μέθοδοι Ανάλυσης», ΚΤΠ, ΙΓ7 και ΙΓ6, αντίστοιχα. Οι μέθοδοι αυτοί αναλυτικά είναι: [ΚΤΠ 2007]

Ι.Γ.7 Προσδιορισμός στερεών συστατικών σε χυμό οπωρών

Ο προσδιορισμός εκτελείται σε διηθημένο δείγμα με διαθλασίμετρο Brix. Με αφαίρεση της ογκομετρούμενης οξύτητας του δείγματος (κιτρικό οξύ % κ.β.) των βαθμών Brix, βρίσκεται κατά προσέγγιση το συνολικό σάκχαρο%.

Ι.Γ.6 Προσδιορισμός οξύτητας χυμών οπωρών

Η οξύτητα ογκομετρείται με 0,1N NaOH, παρουσία φαινολοφθαλείνης. Η οξύτητα εκφράζεται σε γραμμάρια ανύδρου κιτρικού οξέος ανά 100ml χυμού. 1ml NaOH = 0,064g ανύδρου κιτρικού οξέος.

Για την εύρεση του ειδικού βάρους μετατράπηκε η τιμή του βαθμού brix με την βοήθεια του Πίνακα 00 του Παραρτήματος. Οι βαθμοί brix που δίνονται στην εργασία αυτή είναι διορθωμένοι στους 20°C. Οι διορθώσεις έγιναν με τη βοήθεια του Πίνακα 2 του Παραρτήματος. Ο προσδιορισμός της οξύτητας % w/v σε άνυδρο κιτρικό οξύ έγινε ογκομετρικά με NaOH 0,1N και δείκτη φαινολοφθαλείνη που αλλάζει χρώμα σε pH 8,3, όπως αναφέρεται παραπάνω.

Η οξύτητα υπολογίστηκε σε % w/v ως άνυδρο κιτρικό οξύ από τη σχέση:

$$\text{οξύτητα \%w/v} = 0,064 \times 0,1N \times \text{ml NaOH} \times 100\% / \text{όγκος δείγματος (σε ml)}$$

Για τον υπολογισμό της οξύτητας %w/w διαιρέθηκε το παραπάνω αποτέλεσμα με την πυκνότητα σε gr/ml, σύμφωνα με τη σχέση:

$$\text{οξύτητα \%w/w} = \text{οξύτητα \%w/v} / \text{πυκνότητα δείγματος (gr/ml)}$$

Το *ratio* υπολογίστηκε διαιρώντας τον βαθμό brix προς την οξύτητα %w/w σε άνυδρο κιτρικό οξύ. Το ποσοστό των σακχάρων % υπολογίστηκε σύμφωνα με την Ι.Γ.7 μέθοδο του ΚΤΠ (επίσημες μέθοδοι ανάλυσης), δηλαδή αφαιρώντας από την τιμή του βαθμού brix την τιμή της οξύτητας % w/w.

Τα αποτελέσματα των παραπάνω υπολογισμών τοποθετήθηκαν σε πίνακα (Πίνακας 4) και κατασκευάστηκαν διαγράμματα με τετμημένη το είδος του χυμού – φρουτοποτού και τεταγμένη το ποιοτικό χαρακτηριστικό που μετρήθηκε ή υπολογίστηκε.

Πίνακας 3.1: Αποτελέσματα μετρήσεων και υπολογισμοί των ποιοτικών χαρακτηριστικών δειγμάτων χυμών - φρουτοποτών

Είδος	Εταιρία	Brix	θ (C)	brix (20°C)	ml NaOH 0,1N	οξύτητα % w/v	πυκνότητα (gr/ml)	οξύτητα %w/w	pH	Ratio	Σάκχαρα % w/w
Φ.Χ.ΠΟΡΤ	ΛΑΚΩΝΙΑ	11,9	17	11,7	6,4	0,82	1,047055	0,78	3,78	15,0	10,9
Φ.Χ.ΠΟΡΤ	ΑΜΙΤΑ	12,0	17	11,8	5,8	0,74	1,04747	0,71	3,75	16,6	11,1
Φ.Χ.ΠΟΡΤ	CHAMPION	10,9	18	10,8	5,2	0,67	1,04330	0,64	3,63	16,9	10,2
Ν.ΠΟΡΤ	ΛΑΚΩΝΙΑ	11,9	19	11,8	4,0	0,51	1,04789	0,49	3,57	24,2	11,3
Ν.ΠΟΡΤ	ΑΜΙΤΑ	12,0	19	11,9	4,4	0,56	1,04831	0,54	3,42	22,2	11,4
ΒΥΣ Φ/Π	ΛΑΚΩΝΙΑ	13,1	19	13,0	2,9	0,37	1,05287	0,35	3,44	36,9	12,6
ΒΥΣ Φ/Π	ΑΜΙΤΑ	14,2	19	14,1	3,0	0,38	1,05762	0,36	3,30	38,8	13,7
ΒΥΣ Φ/Π	CHAMPION	12,8	19	12,7	2,7	0,35	1,05168	0,33	3,70	38,6	12,4
ΛΕΜ Φ/Π	ΛΑΚΩΝΙΑ	11,9	20	11,9	6,1	0,78	1,04831	0,74	2,65	16,0	11,2
ΛΕΜ Φ/Π	ΑΜΙΤΑ	11,9	20	11,9	5,9	0,76	1,04831	0,72	2,54	16,5	11,2
Ν.ΡΟΔ	ΛΑΚΩΝΙΑ	11,9	20	11,9	3,9	0,50	1,04831	0,48	3,50	25,0	11,4
Ν.ΡΟΔ	ΑΜΙΤΑ	12,9	20	12,9	2,9	0,37	1,0521	0,35	3,34	36,6	12,5
Φ.Χ.ΑΝ	ΛΑΚΩΝΙΑ	11,8	20	11,8	5,4	0,69	1,04789	0,66	3,63	17,9	11,1
Φ.Χ.ΑΝ	ΑΜΙΤΑ	11,1	20	11,1	5,0	0,64	1,04455	0,61	3,67	18,1	10,5
ΚΟΚ Φ/Π	ΛΑΚΩΝΙΑ (1)	12,0	20	12,0	2,5	0,32	1,04831	0,31	3,47	39,3	11,7
ΚΟΚ Φ/Π	ΛΑΚΩΝΙΑ (2)	11,0	20	11,0	3,0	0,38	1,04413	0,37	3,85	29,9	10,6
ΚΟΚ Φ/Π	ΑΜΙΤΑ (1)	11,8	20	11,8	2,9	0,37	1,04789	0,35	3,34	33,3	11,4
ΚΟΚ Φ/Π	ΑΜΙΤΑ (2)	12,1	20	12,1	3,3	0,42	1,04873	0,40	3,71	30,0	11,7

ΑΜΙΤΑ (1-κόκκινο) : Φράουλα, σταφύλι, μήλο

ΑΜΙΤΑ (2-πράσινο) : Μήλο, πορτοκάλι, ροδάκινο, σταφύλι, ανανάς, γκρεϊπφρούτ)

ΛΑΚΩΝΙΑ 1 : JUNIOR κόκκινο

ΛΑΚΩΝΙΑ 2 : JUNIOR μπλε

3.5 ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

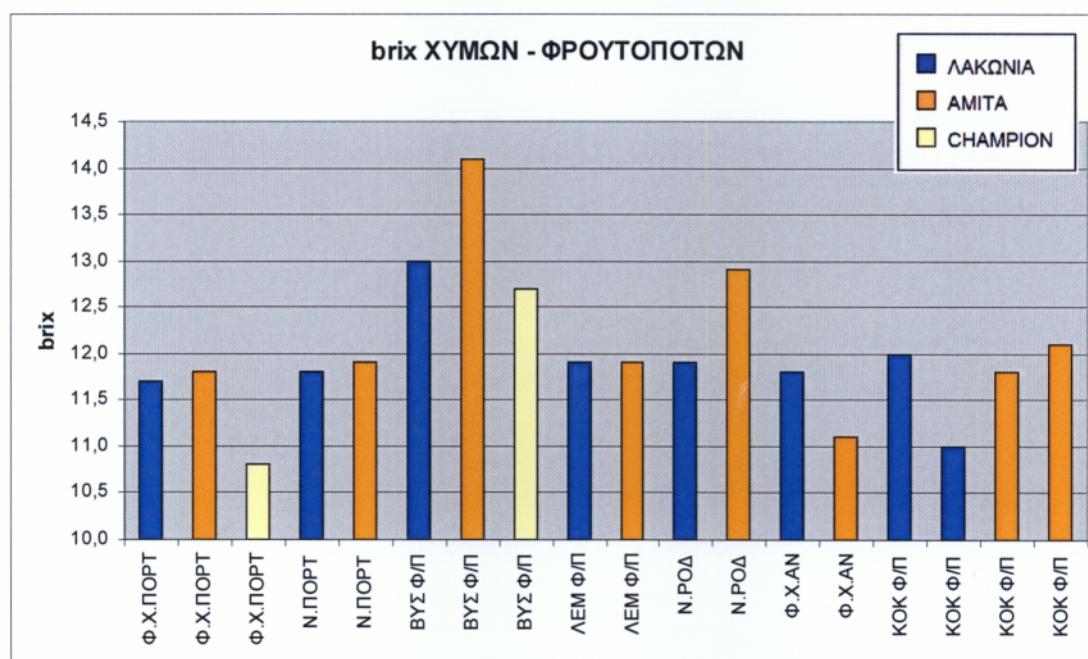
Με βάση τα αποτελέσματα του Πίνακα 3.1 κατασκευάζονται τα διαγράμματα των brix, της οξύτητας %w/v, του ratio, του pH και του ποσοστού της περιεκτικότητας σε σάκχαρα % με βάση τα είδη των χυμών – φρουτοποτών. Στα διαγράμματα χρησιμοποιούνται οι συντομογραφίες που φαίνονται στον Πίνακα 3.2:

Πίνακας 3.2: Συντομογραφίες και ερμηνεία τους που χρησιμοποιούνται στον Πίνακα 3.1 και στα Διαγράμματα 3.1 – 3.4

Φ.Χ.ΠΟΡΤ	Φυσικός Χυμός Πορτοκάλι
N.ΠΟΡΤ	Νέκταρ Πορτοκάλι
ΒΥΣ Φ/Π	Βύσσινο Φρουτοποτό
ΛΕΜ Φ/Π	Λεμόνι Φρουτοποτό
N.ΡΟΔ	Νέκταρ Ροδάκινο
Φ.Χ.ΑΝ	Φυσικός Χυμός Ανανάς
ΚΟΚ Φ/Π	Κοκτέιλ Φρουτοποτό

3.5.1 BRIX ΧΥΜΩΝ - ΦΡΟΥΤΟΠΟΤΩΝ

Παρατηρώντας το διάγραμμα 3.1 παρατηρείται ότι οι φυσικοί χυμοί έχουν χαμηλότερα brix σε σχέση με τα νέκταρ ή τα φρουτοποτά. Το παραπάνω είναι αναμενόμενο και η δικαιολόγηση της παρατήρησης βρίσκεται στους ορισμούς των χυμών και το φρουτοποτών. Στους φυσικούς χυμούς οι βαθμοί brix οφείλονται στα σάκχαρα του ίδιου του χυμού. Στα νέκταρ περιέχεται επιπλέον ζάχαρη (σακχαρόζη) σε σημαντικό ποσοστό ενώ ο φυσικός χυμός περιορίζεται σε ποσοστό 50% κατά ελάχιστο. Η ζάχαρη περιέχεται σε ακόμα μεγαλύτερο ποσοστό στα φρουτοποτά μιας και ο φυσικός χυμός περιορίζεται στο 20% κατά ελάχιστο.



Διάγραμμα 3.1: Brix χυμών και φρουτοποτών

Τα παραπάνω αποτελέσματα των μετρήσεων είναι σύμφωνα με τη νομοθεσία μιας και ο ΚΤΠ προβλέπει ελάχιστο βαθμό brix 10,5 στους 15°C, δηλαδή 10,2 brix στους 20°C για τους φυσικούς χυμούς πορτοκαλιού.

Σημειώνεται η απουσία φρουτοποτού πορτοκαλιού που είναι η γνωστή μας «πορτοκαλάδα» προϊόν ευρέως διαδεδομένο που δεν κυκλοφορεί σε συσκευασίες tetrapak αλλά συνήθως σε αλουμινένιο κουτί 330 ml ή φιάλη PET 500 ml. Η πορτοκαλάδα κυκλοφορεί κυρίως με ανθρακικό (ανθρακικό οξύ).

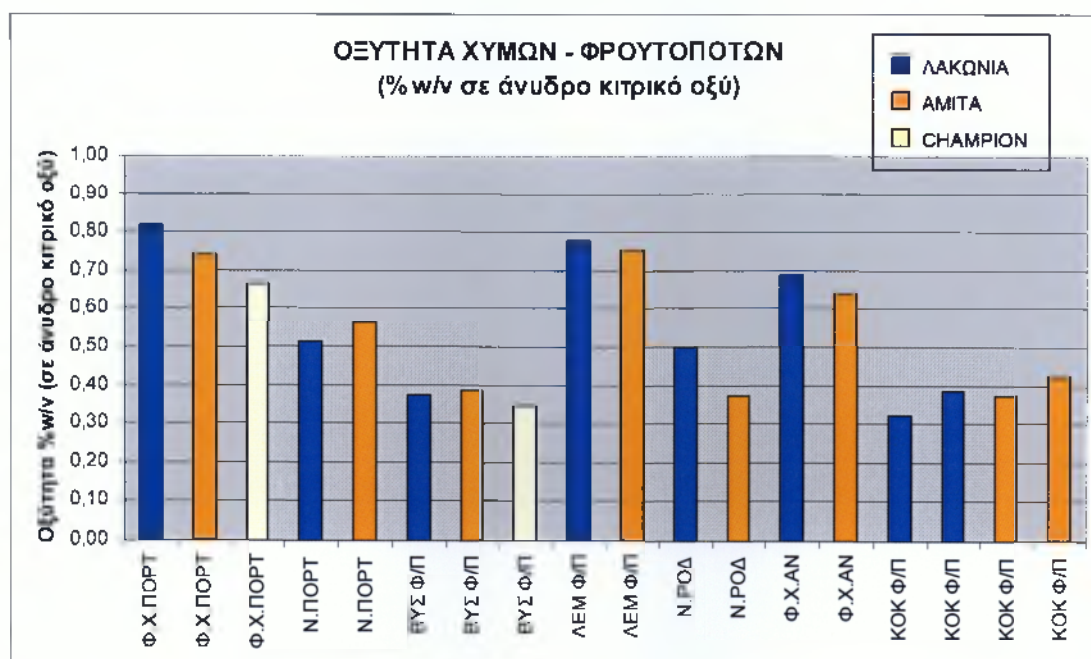
Η διαφορά των βαθμών brix μεταξύ φυσικού χυμού και φρουτοποτού της ίδιας εταιρίας ανέρχεται σε 0,1-0,2 brix.

Η σύγκριση των βαθμών brix ανά εταιρία δίνει προβάδισμα στους χυμούς – φρουτοποτά της Amita που παρουσιάζουν μια διαφορά από 0,1 έως 1,1 βαθμούς brix. Εξαιρέση στην παραπάνω παρατήρηση αποτελεί η διαφορά των 0,7 βαθμών brix στο φυσικό χυμό ανανά, όπου προηγείται η ΑΣΕΕ Λακωνίας έναντι της Amita. Σημειώνεται ότι ο ΚΤΠ δεν προβλέπει όρια για το φυσικό χυμό ανανά.

Ιδιαίτερα υψηλούς βαθμούς brix εμφανίζουν τα φρουτοποτά βύσσινου (δηλαδή «βυσσινάδα» χωρίς ανθρακικό) που κυμαίνονται από 12,7 έως 14,1. Πιθανόν αυτό οφείλεται στην μεγάλη σχετικά ποσότητα ζάχαρης που προστίθεται για να καλύψει την ιδιαίτερα ξινή γεύση του χυμού βύσσινου. Πιθανόν να οφείλεται και στα ελληνικά ήθη που θέλουν τη βυσσινάδα να παρουσιάζει γεμάτη γεύση ή πιο λαϊκά να «κολλάει στο στόμα».

Υψηλοί βαθμοί brix παρατηρούνται επίσης στα νέκταρ ροδάκινου που εμφανίζουν τιμές από 11,9 έως 12,9. Η διαφορά του ενός βαθμού brix που παρατηρείται μεταξύ των προϊόντων του ΑΣΕΕ Λακωνίας και Amita πιθανόν έχει να κάνει με τις προδιαγραφές της κάθε εταιρίας.

3.5.2 ΟΞΥΤΗΤΑ ΧΥΜΩΝ - ΦΡΟΥΤΟΠΟΤΩΝ



Διάγραμμα 3.2: Οξύτητες χυμών και φρουτοποτών (%w/w σε άνυδρο κιτρικό οξύ)

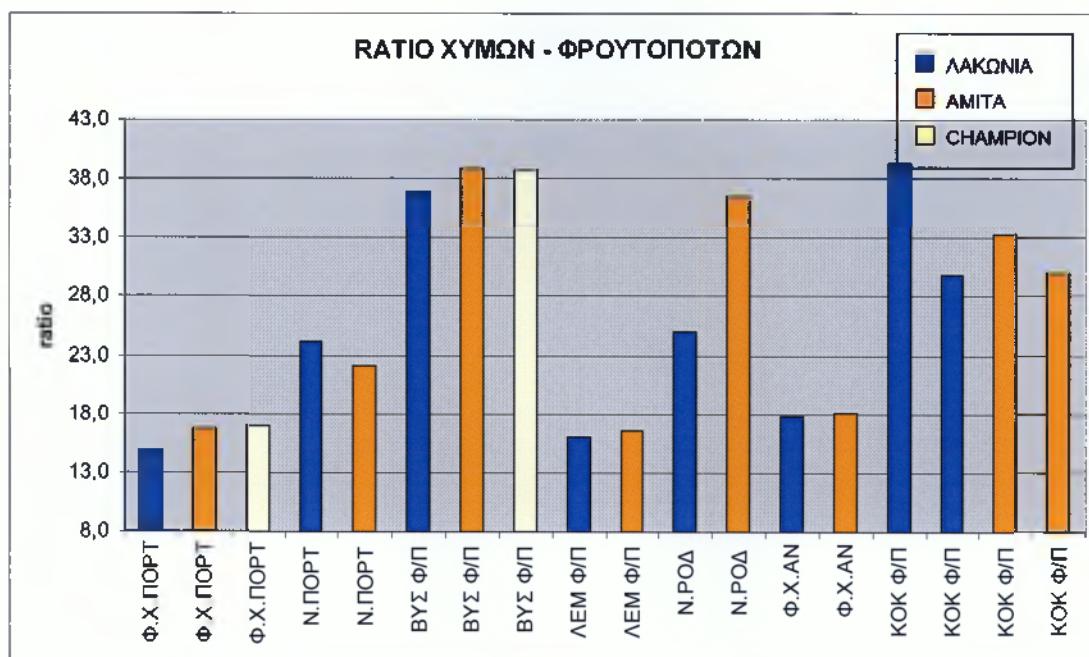
Από το διάγραμμα 3.2 και τη σύγκριση της οξύτητας των χυμών-φρουτοποτών, των τριών εταιρειών και των προϊόντων τους που είχαμε στη διάθεση μας, παρατηρούμε ότι την υψηλότερη οξύτητα την έχουν τα προϊόντα που προέρχονται από εσπεριδοειδή (πορτοκάλι και λεμόνι). Αυτό οφείλεται στην υψηλή φυσική περιεκτικότητα των χυμών αυτών σε οργανικά οξέα. Η διαφοροποίηση της οξύτητας στο ίδιο προϊόν ανά εταιρεία, όπως για παράδειγμα ο φυσικός χυμός πορτοκάλι Λακωνία είναι πιο όξινος από την επόμενη Amita και Champion προέρχεται από την διαφορετική ίσως, ποικιλία φρούτων που χρησιμοποιούν ως πρώτες ύλες.

Παρατηρούμε ότι η οξύτητα του φυσικού χυμού των παραπάνω προϊόντων βρίσκεται μέσα στα όρια που έχει θεσπίσει η νομοθεσία (ΚΤΠ, Άρθρο 127, παρ.4) που προβλέπει την οξύτητα του φυσικού χυμού να κυμαίνεται από 0,7 έως 2,0 %w/v σε άνυδρο κιτρικό οξύ για τα πορτοκάλια και τα μανταρίνια και 5,5% ελάχιστο για τα λεμόνια.

Τα νέκταρ, το φρουτοποτό βύσσινο βέβαια και τα κοκτέιλ κινούνται σε περιοχές μικρότερης οξύτητας λόγω της μικρότερης περιεκτικότητας σε αυτά, των επιμέρους συστατικών των χυμών, από ότι στα προϊόντα των εξ' ολοκλήρου φυσικών χυμών ενός συστατικού.

3.5.3 RATIO ΧΥΜΩΝ - ΦΡΟΥΤΟΠΟΤΩΝ

Το διάγραμμα 3.3 αυτό δείχνει μια μεγάλη απόκλιση στο ratio του νέκταρ χυμού ροδάκινο των εταιρειών Λακωνία και Amita λόγω των, συγκριτικά, μειωμένου brix και αυξημένης οξύτητας του προϊόντος του Λακωνία, όπως παρατηρούμε στα προηγούμενα δυο διαγράμματα, σακχάρου και οξύτητας.



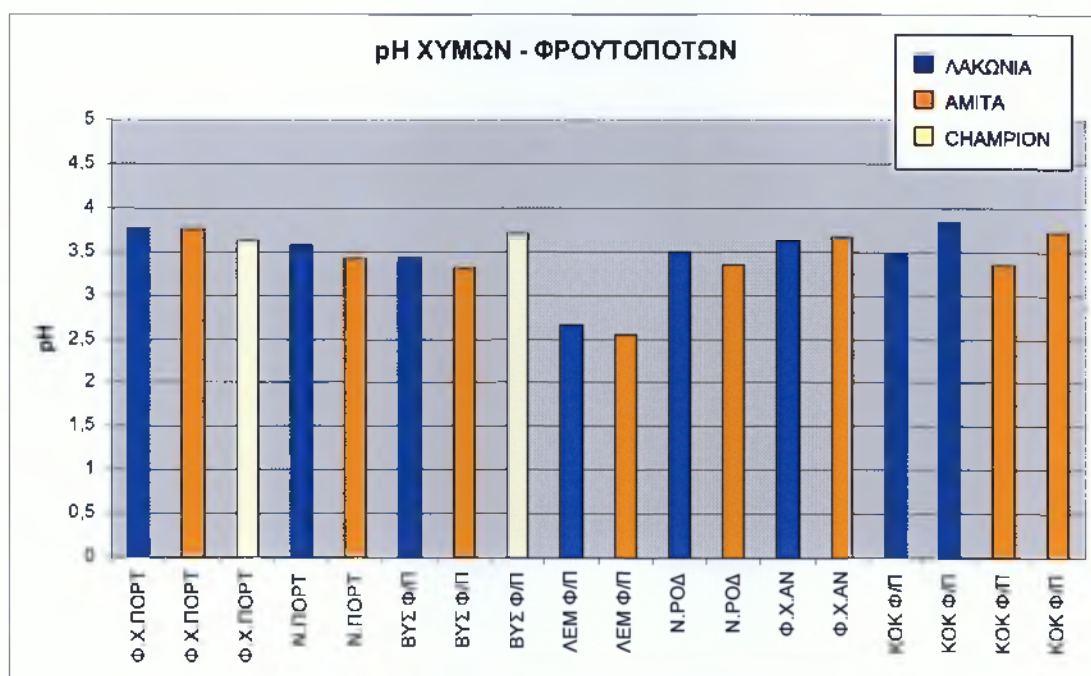
Διάγραμμα 3.3: Ratio χυμών και φρουτοποτών

Οι υψηλές τιμές ratio του φρουτοποτού βύσσινο, οφείλεται στο υψηλό brix, δηλαδή τη μεγάλη συγκέντρωση σακχάρου που χρησιμοποιούν οι εταιρείες για να καλύψουν γευστικά την “ξινή” γεύση του βύσσινο.

3.5.4 pH ΧΥΜΩΝ ΦΡΟΥΤΟΠΟΤΩΝ

Στο διάγραμμα 3.4 παρατηρούμε το pH χυμών- φρουτοποτών και νέκταρ.

Οι φυσικοί χυμοί των πορτοκαλιών και των δυο εταιριών Λακωνία και Amita έχουν pH που κινείται στην ίδια περιοχή και αυτό γιατί χρησιμοποιούν την ίδια πρώτη ύλη, πορτοκάλια της περιοχής της Λακωνίας, ενώ η μικρή διαφοροποίηση του Champion, πρέπει να οφείλεται, σε τυποποίηση από την εν λόγω εταιρεία, χυμού πορτοκαλιών διαφορετικής προέλευσης, οπότε ίσως διαφέρει σημαντικά η ποικιλία και ο επηρεασμός των διαφορετικών κλιματικών συνθηκών.



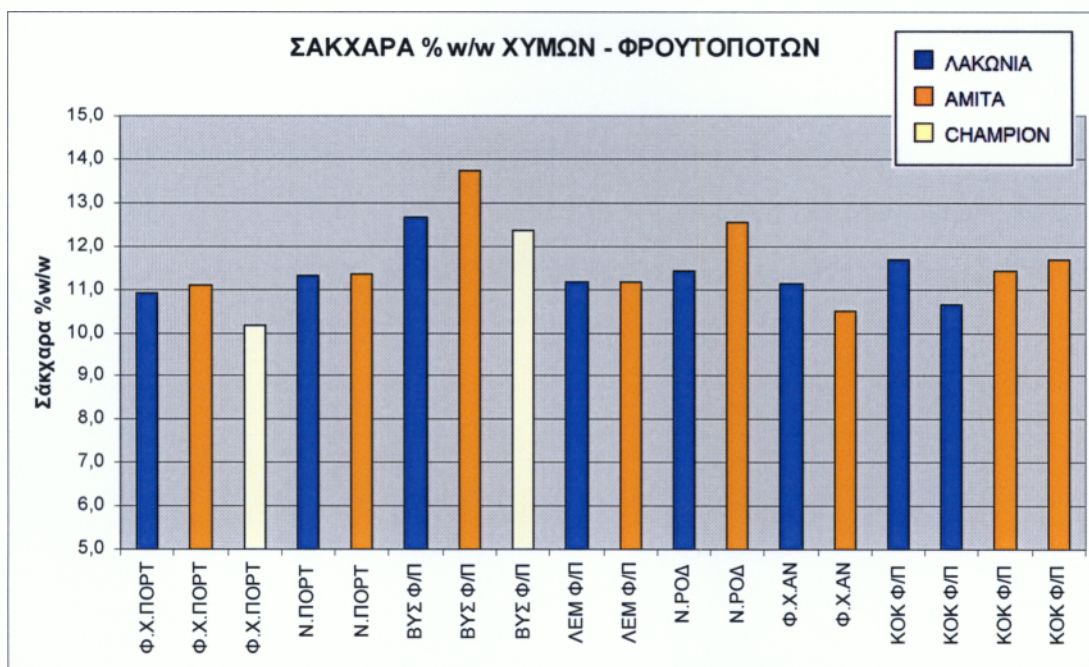
Διάγραμμα 3.4: pH χυμών και φρουτοποτών

Παρομοίως οι φυσικοί χυμοί του ανανά, λόγω κοινής προέλευσης, ποικιλίας έδωσε σχεδόν ίδια τιμή pH.

Τα άλλα προϊόντα που εξετάστηκαν διαφέρουν. Αυτό γιατί, στα νέκταρ και φρουτοποτά, η κάθε εταιρεία έχει προσθέσει διαφορετική ποσότητα σε φυσικό χυμό, επιπλέον σάκχαρο, ασκορβικό οξύ, ανάλογα με τις δικές της προδιαγραφές στα συγκεκριμένα προϊόντα.

3.5.5 ΣΑΚΧΑΡΑ ΧΥΜΩΝ- ΦΡΟΥΤΟΠΟΤΩΝ

Από το 3.5 διάγραμμα παρατηρούμε οι φυσικοί χυμοί, όπως αυτός του πορτοκαλιού, έχουν την ίδια περιεκτικότητα σε σάκχαρο, όπως είναι αναμενόμενο βέβαια, μιας και δεν περιέχουν πρόσθετα ή αναμίξεις με άλλους χυμούς. Οι μικρές διαφοροποιήσεις ανάμεσα στο χυμό του Λακωνία και της Amita είναι μέσα στα περιθώρια του σφάλματος μέτρησης και του τυχαίου του δείγματος. Ο χυμός Champion αποκλίνει σημαντικά, ίσως, λόγω διαφορετικής ποικιλίας πορτοκαλιών και διαφορετικής περιοχής καλλιέργειάς τους.



Διάγραμμα 3.5: Σάκχαρα χυμών και φρουτοποτών

Το νέκταρ πορτοκαλιού και αυτό κινείται στα ίδια συγκριτικά επίπεδα, αλλά στο φρουτοποτό βύσσινου οι διαφοροποιήσεις στα προϊόντα των τριών εταιριών οφείλονται στις προδιαγραφές τους, στο πόσο επιπλέον σάκχαρο θα προσθέσουν για να βελτιώσουν το ratio ώστε να κάνουν το προϊόν τους πιο ελκυστικό γευστικά στους πελάτες τους.

Επίσης στο λεμόνι- φρουτοποτό οι συγκεντρώσεις είναι ίδιες σε σάκχαρο αλλά στο νέκταρ ροδάκινο και τα κοκτέιλ οι συγκεντρώσεις διαφέρουν ανάλογα με τις προδιαγραφές που έχουν θέσει οι εταιρίες.

3.6 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΧΥΜΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΕΜΦΕΡΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΤΗΣ ΑΣΕΕ ΛΑΚΩΝΙΑΣ

Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των χυμών φυσικός χυμός πορτοκάλι 100%, Νέκταρ πορτοκάλι 50%, Νέκταρ τριπλό 50%, Κοκτέιλ 6 φρούτων 100%, Ποτό βύσσινο 20%, junior μπλε 100%, junior κόκκινο 35% φαίνονται στον Πίνακα

3.3

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ ΔΙΚΑ ΜΑΣ

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ " ΛΑΚΩΝΙΑ "					
ΓΕΥΣΗ	ΒΑΘΜΟΙ ΒRIX		Τ.Α. (% w/v)		pH
	ΣΤΟΧΟΣ	ΟΡΙΑ	ΣΤΟΧΟΣ	ΟΡΙΑ	ΟΡΙΑ
ΦΥΣ. ΧΥΜΟΣ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ 100%	11,8	11,6 – 12,0	0,76	0,72 – 0,80	3,6 – 3,8
ΝΕΚΤΑΡ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ 50%	11,7	11,5 – 11,9	0,46	0,43 – 0,49	3,3 – 3,5
ΝΕΚΤΑΡ ΤΡΙΠΛΟ 50%	12,0	11,8 – 12,2	0,46	0,43 – 0,49	3,3 – 3,5
ΚΟΚΤΕΙΛ 6 ΦΡΟΥΤΩΝ 100%	11,0	10,8 – 11,2	0,46	0,43 – 0,49	3,7 – 3,9
ΠΟΤΟ ΛΕΜΟΝΙ 14%	11,6	11,4 – 11,8	0,74	0,71 – 0,77	2,6 – 2,8
ΦΥΣΙΚΟΣ ΧΥΜΟΣ ΑΝΑΝΑ 100%	12,0	11,8 – 12,2	0,65	0,62 – 0,68	3,6 – 3,8
ΝΕΚΤΑΡ ΡΟΔΑΚΙΝΟ 45%	11,9	11,7 – 12,1	0,46	0,43 – 0,49	3,5 – 3,7
ΠΟΤΟ ΒΥΣΣΙΝΟ 20%	13,3	13,1 – 13,5	0,33	0,30 – 0,36	3,3 – 3,5
JUNIOR ΜΠΛΕ 100%	11,0	10,8 – 11,2	0,34	0,31 – 0,37	3,8 – 4,0
JUNIOR ΚΟΚΚΙΝΟ 35%	12,0	11,8 – 12,2	0,29	0,26 – 0,32	3,3 – 3,6

Πίνακας 3.3: Προδιαγραφές προϊόντων ΑΣΣΕ Λακωνίας

Η σύγκριση των παραπάνω προδιαγραφών, του εργοστασίου του συνεταιρισμού Λακωνία, με τα πειραματικά δεδομένα μας είναι ότι πράγματι τα προϊόντα που παράγονται και συσκευάζονται εκεί κινούνται μέσα στα όρια που έχουν θέσει όσο σε βαθμούς brix, όσο και σε ολική οξύτητα (%w/v) και pH, δηλαδή είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές τους. Τα παραπάνω συμπέρασμα είναι αναμενόμενο μιας και η εταιρία εφαρμόζει σύστημα ISO.

3.7 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Κατά την εργασία αυτή επιχειρήθηκε η μέτρηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών χυμών, νέктar και φρουτοποτών του ΑΣΕΕ Λακωνίας. Επίσης μετρήθηκαν όμοια ποιοτικά χαρακτηριστικά σε ανάλογα προϊόντα των εταιριών Amita και Champion.

Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά που μελετήθηκαν ήταν ο βαθμός brix, η οξύτητα του χυμού, το pH, το ποσοστό των συνολικών σακχάρων και το ratio, ο πιο σημαντικός παράγοντας που καθορίζει την ισορροπία της γλυκιάς γεύσης (σάκχαρα) και ξινή γεύσης ενός χυμού(οξέα).

Από τις μετρήσεις που έγιναν καθώς και από τη μαθηματική επεξεργασία των μετρήσεων παρατηρήθηκαν ομοιότητες αλλά και διαφορές μεταξύ των διαφόρων τύπων χυμών αλλά μεταξύ των εταιριών. Οι διαφορές αυτές οφείλονται στις διαφορετικές προδιαγραφές της κάθε εταιρίας.

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων των προϊόντων της ΑΣΕΕ Λακωνίας είναι σε συμφωνία με τις προδιαγραφές της εταιρίας μιας και η εταιρία εφαρμόζει σύστημα ποιότητα ISO.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

1. Χρήση διαθλασίμετρου
2. **Πίνακας 1** : Πίνακας μετατροπής βαθμών brix – ειδικού βάρους διαλυμάτων σακχαρόζης.
3. **Πίνακας 2** : Πίνακας διόρθωσης βαθμού brix στους 20°C για σακχαροδιαλύματα (% w/w σακχαρόζης) όταν η μέτρηση γίνεται σε άλλη θερμοκρασία.
4. Στατιστική επεξεργασία δεδομένων

1. Χρήση διαθλασίμετρου χειρός

Τα διαθλασίμετρα χειρός, όπως αυτό που φαίνεται στην εικόνα, είναι σχετικά φθηνά όργανα με αρκετά μεγάλη ακρίβεια της τάξης $\pm 0,2$ brix. Χρησιμοποιούνται στην παραγωγή αλλά και για εργαστηριακούς ή ερευνητικούς σκοπούς με καλά αποτελέσματα. Η λειτουργία τους βασίζεται στη αλλαγή γωνίας της κατεύθυνσης μιας ακτίνας φωτός (διάθλαση) όταν αυτό περάσει μέσα από μια σταγόνα χυμού. Το φως εκτρέπεται (διαθλάται) και εμφανίζει μια «σκοτεινή» και μια «φωτεινή» περιοχή. Η διαχωριστική γραμμή αντιστοιχεί σε κάποιο βαθμό brix. Τα διαθλασίμετρα που μας δίνουν τιμές brix ονομάζονται κοινώς *μπριζόμετρα*.



Ο τρόπος χρήσης του είναι απλός. Αρχικά ανοίγουμε το ημιδιαφανές πλαστικό



πρίσμα και καθαρίζουμε το πρίσμα και το γυάλινο φακό που βρίσκεται από κάτω με απιονισμένο νερό. Χρησιμοποιούμε μαλακό πανί για να μην χαραχθεί το πρίσμα ή ο φακός. Στη συνέχεια προσθέτουμε στο φακό μια σταγόνα υγρού π.χ. χυμού με πλαστικό πουάρ και κλείνουμε το πλαστικό πρίσμα.



Αποφεύγουμε γυάλινα ή μεταλλικά σκεύη για να μη χαραχθούν το πρίσμα ή ο φακός. Τοποθετούμε το όργανο στο μάτι μας. Στο εσωτερικό φαίνεται η ένδειξη του διαθλασίμετρου σε τιμές brix.

Τα διαθλασίμετρα επηρεάζονται από τη θερμοκρασία. Για το λόγο αυτό μετρούμε τη θερμοκρασία του δείγματος και με τη βοήθεια του Πίνακα 2 υπολογίζουμε το βαθμό brix στους 20°C. Οι ειδικοί αυτοί πίνακες συνήθως συνοδεύουν το όργανο.

Βαθμονόμηση του διαθλασίμετρου

Πριν χρησιμοποιήσουμε το διαθλασίμετρο πρέπει να το βαθμονομήσουμε. Η βαθμονόμηση γίνεται με απιονισμένο νερό θερμοκρασίας 20°C ακριβώς. Το διαθλασίμετρο πρέπει να μας δείξει 0 brix. Διαφορετικά, γυρίζουμε δεξιά ή αριστερά τη μικρή βίδα που υπάρχει στην πάνω πλευρά πίσω από το ημιδιαφανές πρίσμα με τη βοήθεια μικρού κατσαβιδιού, που συνήθως περιέχεται στη συσκευασία του οργάνου. [ΣΤΑΜΠΕΛΟΣ 2005]

2. ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Μετατροπή βαθμών brix – ειδικού βάρους διαλυμάτων σακχαρόζης.
(τμήμα Πίνακα ΙΣΤ.1, ΚΤΠ, Μέρος Β΄, Επίσημες μέθοδοι ανάλυσης)

Βαθμοί Brix	Ειδικό βάρος 20 ^ο /20 ^ο C
10,0	1,03998
10,2	1,04081
10,4	1,04164
10,6	1,04247
10,8	1,04330
11,0	1,04413
11,2	1,04497
11,4	1,04580
11,6	1,04664
11,8	1,04747
12,0	1,04831
12,2	1,04915
12,4	1,04999
12,6	1,05084
12,8	1,05168
13,0	1,05252
13,2	1,05337
13,4	1,05422
13,6	1,05506
13,8	1,05591
14,0	1,05677
14,2	1,05762
14,4	1,05847
14,6	1,05933
14,8	1,06018
15,0	1,06104

3. ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Διόρθωση βαθμού brix στους 20°C για σακχαροδιαλύματα (% w/w σακχαρόζης) όταν η μέτρηση γίνεται σε άλλη θερμοκρασία

brix °C	0	5	10	15	20	25	30	35	40
	Αφαιρώ από την μετρούμενη τιμή								
10	.50	.54	.58	.61	.64	.66	.68	.70	.72
11	.46	.49	.53	.55	.58	.60	.62	.64	.65
12	.42	.45	.48	.50	.52	.54	.56	.57	.58
13	.37	.40	.42	.44	.46	.48	.49	.50	.51
14	.33	.35	.37	.39	.40	.41	.42	.43	.44
15	.27	.29	.31	.33	.34	.34	.35	.36	.37
16	.22	.24	.25	.27	.27	.28	.28	.29	.30
17	.17	.18	.19	.20	.21	.21	.21	.22	.22
18	.12	.13	.13	.14	.14	.14	.14	.15	.15
19	.06	.06	.06	.10	.07	.07	.07	.08	.08
	Προσθέτω στη μετρούμενη τιμή								
21	.06	.07	.07	.07	.07	.08	.08	.08	.08
22	.13	.13	.14	.14	.15	.15	.15	.15	.15
23	.19	.20	.21	.22	.22	.23	.23	.23	.23
24	.26	.27	.28	.29	.30	.30	.31	.31	.31
25	.33	.35	.35	.37	.38	.38	.39	.40	.40
26	.40	.42	.43	.44	.45	.46	.48	.48	.48
27	.48	.50	.52	.53	.54	.55	.55	.56	.56
28	.56	.57	.60	.61	.62	.63	.63	.64	.64
29	.64	.66	.68	.69	.71	.72	.72	.73	.73
30	.72	.74	.77	.78	.79	.80	.80	.81	.81

[BRAVERMAN 1999]

Βιβλιογραφία

1. Αγροτικός Συνεταιρισμός Επεξεργασίας Εσπεριδοειδών Αμυκλών Σπάρτης
2. Γ. Αγγελής, Σημειώσεις του μαθήματος Τυποποίηση-Συσκευασία, Καλαμάτα 2002
3. Ι.Σ Αρβανιτόγιαννης – Μπρουνέα, Στοιχεία Τεχνολογίας Μεταποίησης κ' Συσκευασίας Τροφίμων. Εκδόσεις University Studio Press, Θεσσαλονίκη 2001
4. Γ. Καραουλάνης, Τεχνολογία Επεξεργασίας Οπωροκηπευτικών, Αθήνα, 2003, σελ. 215-247
5. Ι. Καταής, Γενικός Ποιοτικός Έλεγχος Τροφίμων, Αθήνα 1998
6. Α. Κουτίνας, Σ. Πεφάνης, Τεχνολογία τροφίμων και Ποτών, Πανεπιστήμιο Πατρών, 2003
7. Γ. Ματσατσίνης, Σημειώσεις Εργαστηρίου Τυποποίησης Αγροτικών Προϊόντων, Καλαμάτα 2000
8. Γ. Μπλούκα, Συσκευασία Τροφίμων Εκδόσεις Σταμούλης, Αθήνα 2004
9. Α. Πολυχρονιάδου- Αληχανίδου, Ανάλυση τροφίμων, Εκδόσεις Γαργατάνη, Θεσσαλονίκη, 1996
10. Κ. Ποντίκης, Εσπεριδοειδή, Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα 1993
11. Π.Σ. Ροδη, Μέθοδοι Συντήρησης Τροφίμων, Εκδόσεις Σταμούλης Αθήνα-Πειραιάς 1995
12. Ξ. Σταμπέλος, Εργαστηριακές ασκήσεις Χυμοποίησης, Καλαμάτα, 2007
13. Κώδικας Τροφίμων και Ποτών (διαρκούς ενημέρωσης), 2006
14. P.R Ashurst. Production and Packaging of non- carbonated fruit juices and fruit Beverages, Blackie Academic and professional ,1992.
15. D.A. Kimball, Citrus production, a complete guide, An Aspen, USA, 1999
16. J.C.Braverman, Citrus Products, Interscience, USA, 1949
17. D.K.Tressler, M.A. Joslyn, Fruit and vegetables juice, processing technology, Av, USA, 1971
18. F.S.Davies, L.G.Albrigo, Citrus, Cab International, UK, 1998

Ηλεκτρονική Βιβλιογραφία

1. TETRA PAK: www.tetrapak.com