

**ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ  
ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ  
ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ**

Πτυχιακή εργασία

**Μελέτη της επίδρασης των συνθηκών αποθήκευσης της μαρμελάδα  
κουμκουάτ στα βασικά ποιοτικά χαρακτηριστικά της.**

Επιβλέπουσα : Περσεφόνη Γιαννούλη, Επίκουρος Καθηγήτρια

Σπουδαστής : ΣΠΥΡΟΣ ΓΚΡΙΤΖΑΛΗΣ



Βόλος 2019

## **Ευχαριστίες**

Θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου σε όλους τους ανθρώπους που ήταν δίπλα μου και με βοήθησαν ο καθένας με τον τρόπο του στο να επιτύχω τους στόχους μου.

Πρωτίστως θα ήθελα να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα καθηγήτρια, κυρία Περσεφόνη Γιαννούλη για την πολύτιμη βοήθεια της, ώστε να μπορέσω να ολοκληρώσω την πτυχιακή μου εργασία καθώς και το ΕΔΙΠ του εργαστηρίου την κυρία Ευλαλία Κουφοστάθη .

Ένα μεγάλο ευχαριστώ απευθύνω στην οικογένεια μου, στους γονείς μου Γεώργιο και Χριστίνα και στον αδερφό μου Θεόδωρο, για την αγάπη τους, την ηθική και οικονομική τους βοήθεια, την στήριξη τους και την συνεχόμενη παρουσία τους όλα αυτά τα χρόνια δίπλα μου, καθώς και τους φίλους μου που με στηρίζουν .

Από τα βάθη της καρδιάς μου τους ευχαριστώ όλους και τους είμαι ευγνώμων.

## Πίνακας Περιεχομένων

Περίληψη.....	V
Abstract .....	VI
Κεφάλαιο 1ο	
Το κουμκουάτ.....	1
1.1 Ιστορία κουμκουάτ .....	1
1.2 Εισαγωγή στην Ελλάδα .....	2
1.3. Βοτανική ταξινόμηση.....	3
1.4. Ποικιλίες του κουμκουάτ.....	4
A. Fortunella margarita (Lour) swingle .....	4
B. Fortunella Hindsii swingle.....	5
Γ. Fortunella Crassifoli swingle.....	6
Δ. Fortunella Japonica swingle .....	7
1.5 Μορφολογία κουμκουάτ .....	7
1.5.1 Ρίζα.....	7
1.5.2.Κορμός .....	8
1.5.3 Φύλλα .....	8
1.5.4 Άνθος.....	8
1.5.5 Καρπός.....	8
Κεφάλαιο	2ο
Μαρμελάδα.....	8
2.1. Η έννοια και η παρασκευή της.....	8
2.2. Περιεκτικότητα σε φρούτα.....	9
2.3. Ιστορική αναδρομή (Προέλευση).....	9
2.4. Διεθνής χρήση του όρου «Μαρμελάδα». ....	10
2.5. Ελληνική χρήση του όρου .....	11
Κεφάλαιο	3ο
Συντήρηση .....	11
3.1 Εσπεριδοειδή .....	11
3.2 Συντήρηση εσπεριδοειδών με ψύξη .....	12
3.2.1 Προβλήματα κατά την αποθήκευση .....	14
3.2.2 Συντήρηση με ελεγχόμενες συνθήκες.....	15
3.2.3 Προστασία καρπών κατά την αποθήκευση .....	16

Κεφάλαιο 4ο	
Συντήρηση Μαρμελάδας.....	17
4.1 Προβλήματα και αντιμετώπιση στην αποθήκευση της μαρμελάδας .....	17
Κεφάλαιο	5ο
Σκοπός.....	18
Κεφάλαιο 6ο	
Υλικά και Μέθοδοι .....	18
6.1. Πειραματική διαδικασία.....	18
6.2. Υλικά.....	19
6.3. Διατροφική Αξία .....	19
6.4. Μέθοδοι.....	19
6.4.1 Μέτρηση χρώματος.....	19
6.4.2Μέτρηση σακχάρων .....	19
Κεφάλαιο 7ο	
Αποτελέσματα – Συζήτηση .....	20
Διάγραμμα: 7.1. ....	20
Διάγραμμα: 7.2. ....	21
Διάγραμμα: 7.3.....	22
Διάγραμμα: 7.4.....	23
Διάγραμμα: 7.5. ....	24
Διάγραμμα: 7.6. ....	25
Διάγραμμα: 7.7. ....	26
Διάγραμμα: 7.8. ....	27
Διάγραμμα: 7.9.....	28
Κεφάλαιο	8ο
Σάκχαρα .....	29
Διάγραμμα: 8.1. ....	29
Διάγραμμα.: 8.2. ....	30
Διάγραμμα: 8.3. ....	31
Κεφάλαιο 9ο	
Συμπεράσματα.....	32
Βιβλιογραφία	
Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία.....	33
Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία Ιστοσελίδες.....	35

Περιεχόμενα Εικόνων

Εικόνα . 1.....	3
Εικόνα . 2.....	4
Εικόνα . 3.....	5
Εικόνα . 4.....	6
Εικόνα . 5.....	7
Εικόνα . 6.....	10
Εικόνα . 7.....	13
Εικόνα . 8.....	13
Εικόνα . 9.....	15

## **Περίληψη**

Η παρακάτω ερευνητική εργασία με τίτλο « Μελέτη της επίδρασης των συνθηκών αποθήκευσης της μαρμελάδα κουμκουάτ στα βασικά ποιοτικά χαρακτηριστικά της » είναι η μελέτη στις επιδράσεις του χρώματος στην χρωματική κλίμακα CIELAB και των σακχάρων σε δείγματα μαρμελάδων κουμκουάτ τα οποία τοποθετήθηκαν στο φως και στο σκοτάδι. Για το σκοπό αυτό μελετήθηκαν 12 δείγματα, συγκεκριμένα 6 ήταν στο φως και 6 στο σκοτάδι χωρίστηκαν σε 3 ομάδες την Α, την Β και την C. Στην πρώτη ομάδα (Α) άνηκαν τα δείγματα στα βαζάκια τα οποία ήταν κοντά και κυλινδρικά, στην δεύτερη (Β) ήταν τα δείγματα στα βαζάκια τα οποία ήταν ψηλά κυλινδρικά και στην τρίτη ομάδα (C) άνηκαν τα δείγματα τα οποία ήταν στα βαζάκια ακανόνιστου μεγέθους. Οι μετρήσεις έγιναν μετά από ένα, ένα μίση και πέντε μήνες αντίστοιχα, για κάθε δείγμα λήφθηκαν από τρεις μετρήσεις ώστε να υπάρχει επαναληψιμότητα. Μετά το πέρας της πειραματικής διαδικασίας αναλύθηκαν και συζητήθηκαν τα αποτελέσματα με βάση τα διαγράμματα που δημιουργήθηκαν.

## **Abstract**

The following research work entitled "Study of the Effect of Storage Conditions of Kumquat Jam on Its Basic Qualitative Characteristics" is the study of the effects of color on the CIELAB color scale and the sugars on samples of kumquat jams and on the kumquat jam. For this purpose 12 specimens were studied, namely 6 in the light and 6 in the dark divided into 3 groups A, B and C.

(B) the specimens in the jars were cylindrical high and the third group (C) contained the specimens in the irregular jars.

Measurements were made after one, one half, and five months respectively, for each sample were taken from three measurements to ensure repeatability. At the end of the experimental procedure the results were analyzed and discussed on the basis of the diagrams created.

## **Κεφάλαιο 1ο**

### **Το κουμκουάτ**

#### **1.1 Ιστορία κουμκουάτ**

Το κουμκουάτ (*Fortunella* sp.) είναι το μικρότερο εσπεριδοειδές με στρογγυλό οβάλ καρπό που ανήκει στην οικογένεια Rutaceae (Peng et al., 2013).

Πριν από έναν αιώνα περίπου συγκαταλέγονταν στο γένος *Citrus*, αλλά με την εμφάνιση 6 νέων ασιατικών ειδών που εμφανίστηκαν, το γένος χωρίστηκε και δημιουργήθηκε ένα νέο το *Fortunella*. Μερικά χρόνια πριν προτάθηκε να ανασυγκροτηθεί με την ονομασία *Citrus japonica* (Zhang & Mabberley, 2008)

Διαφορετικά από τα περισσότερα φρούτα της οικογενείας των ρουτιδών, οι καρποί του κουμκουάτ τρώγονται ολόκληροι και έχουν μια ισχυρή, γλυκιά γεύση, με ένα ελαφρώς πικρό τελείωμα. Χρησιμοποιούνται επίσης στην παραγωγή λικέρ, μαρμελάδων η και σαλτσών καθώς μπορούν να πολτοποιηθούν ή να διατηρηθούν ολόκληρα σε σιρόπι ζάχαρης. (Kumamoto, Matsubara, Iizuka, Okamoto, & Yokoi, 1985).

Προέρχεται από την Κίνα, αλλά πρόσφατα καλλιεργήθηκε ευρέως στον κόσμο. Το γένος *Fortunella* είναι γνωστό για τα ευεργετικά αποτελέσματά του στην επούλωση του βήχα, του κρυώματος, στην πρόληψη της ρήξης των αιμοφόρων αγγείων και της διαπερατότητας των τριχοειδών αγγείων. (Abirami, Nagarani, & Siddhuraju, 2014).

Ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό που το ξεχωρίζει από άλλα εσπεριδοειδή, είναι ότι τρώγονται μαζί με τη φλούδα, η οποία είναι πλούσια σε διάφορα βασικά αιθέρια έλαια (λιμονένιο, καρυοφυλλένιο, α-βουτυλένιο, αμουρολένιο, πινένιο), αντιοξειδωτικά και ίνες.

Επιπλέον, το κουμκουάτ είναι εξαιρετική πηγή βιταμινών από τις οποίες είναι : βιταμίνη C (περιεκτικότητα 73% w/w), Β-βιταμίνες (23,5% w/w), καθώς και σημαντική πηγή μετάλλων (39% w/w).



## 1.2 Εισαγωγή στην Ελλάδα

Το κουμκουάτ προήρθε από την Κίνα, χαρακτηρίζεται σαν «χρυσό πορτοκάλι». Κατά το μακρινό 1846 ο Ρομπέρ Φορτίν το μετέφερε στην Ευρώπη από την Κίνα-Ιαπωνία και την Ινδονησία. Η σχέση του κουμκουάτ με το νησί των Φαιάκων (Κέρκυρα) είναι συνδεδεμένη χρόνια για την ακρίβεια από το 1924 όπου ξεκίνησε η πρώτη καλλιέργεια από τον Βρετανό γεωπόνο Sidney Louis Walter Merlin, ο οποίος ήταν αυτός που έδωσε το όνομά του και στη ποικιλία πορτοκαλιών Μέρλιν, (πολύ γνωστή και νόστιμη ποικιλία). Επίσης ήταν ο πρώτος Βρετανός γεωπόνος που μετέφερε το κουμκουάτ στην Ελλάδα και συγκεκριμένα στην Κέρκυρα. Πίστευε, ότι οι προοπτικές ανάπτυξης του ως φυτό ήταν τεράστιες (κουμκουάτ). Εν συνέχεια όχι μόνο πέρασε τις προοπτικές που είχε, αλλά έγινε και πασίγνωστο στην Κέρκυρα για την γεύση του, αλλά και για το πλήθος χρήσεων του (ζαχαροπλαστική ,ποτά, αρώματα κ.α.).

Στις μέρες μας η καλλιέργεια πραγματοποιείται στην βόρεια πλευρά του νησιού, στις πεδινές περιοχές όπου οι συνθήκες και η γονιμότητα του εδάφους είναι σε πάρα πολύ καλά επίπεδα τα οποία ευνοούν την ανάπτυξη και την καρποφορία του. Η καλλιέργεια επεκτείνεται σε πολύ μεγάλο αριθμό στρεμμάτων και αυτόέχει ως αποτέλεσμα να υπάρχει μια τεράστια ποσότητα παραγωγής η οποία είναι πλήρως ικανοποιητική. Ένα μεγάλο κομμάτι της ετήσιας παραγωγής εξάγεται στο εξωτερικό σε διάφορες ευρωπαϊκές χώρες. Πλέον το φυτό και οι καρποί του έχουν γίνει παράδοση στο νησί και οι επισκέπτες συνδυάζουν την θεσπέσια γεύση του με τον τουρισμό.

## 1.2 1.3. Βοτανική ταξινόμηση

Το κουμκουάτ ανήκει στα εσπεριδοειδή την παρακάτω βοτανική κατάταξη:

- **Βασίλειο:** Φυτά (Plantae)
- **Συνομοταξία:** Αγγειόσπερμα (Magnoliophyta)
- **Ομοταξία:** Δικοτυλήδονα (Magnoliopsida)
- **Τάξη:** Σαπινδώδη (Sapindales)
- **Οικογένεια:** Ρυτοειδή (Rutaceae)
- **Γένος:** Fortunella
- **Είδος:** Japonica



**Εικόνα :1** Ανεπτυγμένο φυτό κουμκουάτ σε γλάστρα.

## 1.4 Ποικιλίες του κουμκουάτ

Το γένος *Fortunella* περιλαμβάνει τέσσερα είδη:

### A. *Fortunella margarita* (Lour) Swingle



**Εικόνα : 2** *Fortunella margarita* (Lour) Swingle

Το κουμ-κουάτ (*fortunella margarita*) είναι αειθαλές δένδρο. Φέρει φύλλα που είναι σκουροπράσινα, λογχοειδή και στιλπνά, τα άνθη του είναι ίδια με αυτά της πορτοκαλιάς και είναι μικρά, οδοντωτά, φύονται μόνα τους ή σε μικρές ταξιανθίες. Καρπός σχήματος στρογγυλός ή ωοειδής και σε αυτό το παίζει ρόλοτο είδος, έχει διάμετρο που φτάνει τα 4 εκατοστά. Χρώμα πορτοκαλί ή πορτοκαλοκίτρινο και η φλούδα του καρπού του έχει γλυκιά γεύση και είναι εξαιρετικά αρωματική . Η σάρκα του καρπού δεν έχει λίγο χυμό και η γεύση λίγο όξινη και γλυκιά. Ευδοκιμεί στην κεντρική Κίνα και καλλιεργείται σε όλο τον κόσμο λόγω των πολλαπλών του οφελών στην υγεία ( D. Barreca, E. Bellocco, C. Caristi, U. Leuzzi, G. Gattuso, Kumquat (*Fortunella japonica* Swingle 2011).

Αρκετή αντοχή στο ψύχος περισσότερο από όλα τα εσπεριδοειδή. Ανθίζει μέσα καλοκαιριού και έχει σχεδόν συνεχόμενη καρποφορία.

Χρησιμοποιείται σε παραδοσιακά φάρμακα φυτικής προέλευσης, ειδικά στην θεραπεία του βήχα και του κρυολογήματος (G.K. Jayaprakasha, K.N. Chidambara Murthy, M. Etlinger, S.M. Mantur, B.S. Patil, Radical 2012).

Μέχρι στιγμής, το *F. margarita* χρησιμοποιείται κυρίως ως φρέσκο φρούτο και σπάνια μεταποιείται για προϊόντα (H. Zeng, X. Lu, Z. Bian, Y. Lin, Y. Zhang, 2012).

### B. *Fortunella Hindsii* Swingle



**Εικόνα : 3** *Fortunella Hindsii* Swingle

Το *Fortunella hindsii*, είναι το Kumquat του Χονγκ Κόνγκ ή το Kumquat Sauvage, είναι ένα είδος κουμκουάτ, της οικογένειας Rutaceae. Παράγει μικρά, στρογγυλά, βρώσιμα φρούτα μεγέθους όπως είναι το μπιζέλι. Καρποί με λαμπερό πορτοκαλί χρωματισμό κατά την ωρίμανση. Στις θερμές περιοχές, καλλιεργείται σε κήπους ως διακοσμητικό φυτό. Χρησιμοποιείται επίσης ως φυτό εσωτερικού χώρου και μπονσάι. Τα κλαδιά είναι πολύ ακανθώδη.

### Γ. *Fortunella Crassifoli* swingle



**Εικόνα : 4** *Fortunella Crassifoli* swingle

Το *Fortunella crassifolia*, δεν είναι πολύ γνωστό είδος kumquat. Το δέντρο είναι παρόμοιο με το Nagami kumquat εμφανισιακά . Τα δέντρα είναι σχετικά σκληρά το χειμώνα, αντέχοντας τις χαμηλές θερμοκρασίες. Η εποχή ανθοφορίας είναι το καλοκαίρι και οι καρποί ωριμάζουν στα τέλη του χειμώνα. Σχεδόν στρογγυλά φρούτα με πορτοκαλί χρώμα σε ωριμότητα, έως και ένα και μισό ίντσες σε διάμετρο, γλυκό δέρμα. Η σάρκα ανοιχτή πορτοκαλί, με μερικούς σπόρους και είναι όξινη.

### Δ. *Fortunella Japonica* swingle



**Εικόνα : 5** Fortunella Japonica swingle

Καρπός είναι όξινος ενώ η φλούδα είναι γλυκιά.

Η φλούδα είναι χρυσοκίτρινη, λεία, λεπτότερη και κάπως πιο γλυκιά από το ωοειδές kumquat, F. Margarita. Ο καρπός έχει μήκος περίπου 4 εκατοστά και περιεκτικότητα σε βιταμίνη C είναι έως 0,24 mg / cc, ενώ είναι πλούσιος σε πηκτίνη. Τα φρούτα του όταν μαγειρεύονται χρησιμοποιούνται σε ζελέδες, κονσέρβες και τα λοιπά ή μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως και αρωματικά, επίσης καταναλώνονται και ωμά, ολόκληρος ο καρπός, μαζί με την φλούδα, τρώγεται.

### **1.5 Μορφολογία κουμκουάτ**

#### **1.5.1 Ρίζα**

Στην ανάπτυξη του σπόρου το πρώτο όργανο που εμφανίζεται είναι η ρίζα και ονομάζεται πρωτογενής ρίζα, υπάρχουν περιπτώσεις που καλύπτεται με ριζικά τριχίδια στις κατάλληλες συνθήκες. Η πρώτη ρίζα (πρωτογενής) έχει μεγάλο μέγεθος και είναι χρώματος λευκού, στην συνέχεια της ανάπτυξης αποτελεί την κύρια ρίζα η οποία οδηγεί σε βάθος, οι δευτερεύοντες ρίζες αργότερα είναι είτε λεπτές είτε χονδρές. Οι δεύτερες ρίζες βρίσκονται σε ομάδες επάνω από την κεντρική ρίζα των σπορόφυτων, αλλά μπορεί να είναι και στις χονδρές ρίζες των ενήλικων δένδρων, έχουν διάμετρο 20-30 εκατοστά και πάχος μικρότερο από 0,5 χιλιοστά. Οι χονδρές ρίζες διασταυρώνονται και σε συνδυασμό με την κύρια ρίζα μας δίνουν τον κεντρικό σκελετό από το ριζικό σύστημα .

#### **1.5.2. Κορμός**

Ο κορμός είναι στρογγυλός ξυλώδης με αρχικό ύψος τα 50 εκατοστά. Όταν είναι νέος είναι στρογγυλός και έχει χρώμα πράσινο ανοιχτό. Όσο μεγαλώνει γίνεται καστανοπράσινο έως καστανό.

### **1.5.3 Φύλλα**

Σε όλα τα εσπεριδοειδή όπως και στο κουμκουάτ υπάρχει μια τάση για συνεχόμενη ανάπτυξη του φυλλώματος. Αρχικά στα πρώτα χρόνια αλλά και μέχρι να ολοκληρωθεί η ανάπτυξη τους, τα φύλλα που σχηματίζονται είναι μεγαλύτερα σε αριθμό από τα φύλλα που έπεσαν ή εξασθένησαν, αυτό συμβαίνει όταν υπάρχουν πολλοί δυνατοί άνεμοι ή όταν υπάρχει παγετός έχοντας σαν αποτέλεσμα την καταστροφή των φύλλων. Φέρουν φύλλα γυαλιστερού χρώματος, πράσινου και σχήματος οβάλ ή λογχοειδή, βέβαια σε αυτό παίζει ρόλο η ποικιλία αλλά και η ύπαρξη των νευρώσεων στην κάτω επιφάνεια φυλλώματος.

### **1.5.4 Άνθος**

Στα εσπεριδοειδή το άνθος είναι λευκού χρώματος και συνδυάζεται με πολύ πλούσιο άρωμα που αυτό παίζει τον σπουδαιότερο παράγοντα για προσελκύσουν τα έντομα. Το άνθος του κουμκουάτ είναι μικρό και πάρα πολύ παρόμοιο με αυτό τις πορτοκαλιάς επειδή μπορούν να φύονται σε ταξιανθίες ή και μόνα τους.

### **1.5.5 Καρπός**

Το κουμκουάτ φέρει καρπό που είναι στρογγυλός ή ωοειδής και σε αυτό βέβαια παίζει ρόλο η ποικιλία και η διάμετρος του η οποία φτάνει έως και τα 4 εκατοστά. Η απόχρωση του είναι πορτοκαλί έως πορτοκαλοκίτρινο και φλούδα η του μπορεί να είναι λεπτή ή πιο χονδρή ανάλογα το είδος, επίσης έχει πολύ πλούσια και αρωματική γεύση. Καταναλώνεται σε ορισμένες ποικιλίες νωπή μαζί με την σάρκα, αλλά μπορεί επίσης να καταναλωθεί ως κονσέρβα η μαρμελάδα κ.α. Έχει πολύ ιδιαίτερη γεύση, η οποία είναι όξινη προς γλυκιά.

## **Κεφάλαιο 2ο**

### **Μαρμελάδα**

## 2.1. Η έννοια και η παρασκευή της

Η μαρμελάδα (αγγλ. *Marmalade*), είναι ένα διατηρημένο γλυκό η οποία έχει πηκτωματώδη υφή, σάκχαρα, πούλπα ή και πολτό από ένα ή περισσότερα είδη φρούτων. (Κώδικας Τροφίμων & Ποτών, άρθρα 132-135). Η παρασκευή της γίνεται από τον χυμό και τη φλούδα των εσπεριδοειδών είτε είναι ακατέργαστοι, είτε μεταποιημένοι ή ημικατεργασμένοι, η διαδικασία ξεκινά με το βρασμό της ζάχαρης και του νερού. Μπορεί να παραχθεί από κουμκουάτ, λεμόνια, λάιμ,γκρέιπφρουτ, μανταρίνια, πορτοκάλια, νεράντζια, περγαμόντο και άλλα εσπεριδοειδή ή οποιονδήποτε συνδυασμό αυτών.

Στην Αγγλική γλώσσα, βρίσκουμε την μαρμελάδα κατά κύριο λόγο από την φλούδα των καρπών εσπεριδοειδών. Επίσης βρίσκουμε τη μαρμελάδα μη εσπεριδοειδών (jam) η οποία είναι από χυμό και και σάρκα μη εσπεριδοειδών καρπών. (Patten, Marguerite (February 2001)). Σήμερα στα φρούτα τα οποία είναι διατηρούμενα γίνεται παρασκευή, συνήθως με απαραίτητη την προσθήκη εμπορικής ή φυσικής πηκτίνης, για να γίνει ο σχηματισμός γέλης (ζελέ). Πριν τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο στις συνταγές μαρμελάδας φρούτων δεν αναγράφονταν πουθενά η προσθήκη πηκτίνης. Αυτό σήμερα στις μαρμελάδες μη-εσπεριδοειδών είναι επιβεβλημένο.

## 2.2 Περιεκτικότητα σε φρούτα

Οι μαρμελάδες πρέπει να περιέχουν ξηρή διαλυτή ουσία τουλάχιστον 60%



(Κώδικας Τροφίμων & Ποτών, άρθρα 132-135).

Υπάρχουν τα παρακάτω είδη μαρμελάδα(Κώδικας Τροφίμων & Ποτών, άρθρα 132-135 ):

Κανονική Μαρμελάδα : το λιγότερο 35% περιεκτικότητα σε φρούτο.

Μαρμελάδα extra : το λιγότερο 45% περιεκτικότητα σε φρούτο.

Μαρμελάδα με ολόκληρα φρούτα : μαρμελάδες εσπεριδοειδών (πορτοκάλια, κουμκουάτ, μανταρίνια, λεμόνια, γκρέιπφρουτ κ.τ.λ.π) το λιγότερο 20% ποσότητα σε φρούτα εσπεριδοειδών.

### **2.3 Ιστορική αναδρομή (Προέλευση)**

Οι Ρωμαίοι έμαθαν από τους Έλληνες ότι τα κυδώνια μαγειρεμένα αργά με μέλι μόλις κρυώσουν θα «ρυθμιστούν» (χωρίς να έχουν γνώση για την πηκτίνη των φρούτων). Το Ελληνικό μελίμηλον (melimēlon, «μέλι φρούτο») μετατράπηκε στα Γαλλικά-Πορτογαλικά σε «marmelo» και στα ελληνικά «μήλον» (mēlon, «μήλο») οι χαρακτηρισμοί αυτοί εννοούν τα σφαιρικά φρούτα και περισσότερο τα κυδώνια εξαιτίας της στυπτικότητας που έχουν όταν χρησιμοποιηθούν χωρίς μέλι. Σε ένα Ρωμαϊκό βιβλίο μαγειρικής, του οποίου ο συγγραφέας είναι ο Απίκιος (Apicius), αναγράφεται μια συνταγή για τη διατήρηση ολόκληρων των κυδωνιών, των επισυναπτόμενων βλαστών αλλά και φύλλων, σε ένα λουτρό από μέλι αραιωμένο με Ρωμαϊκή μαρμελάδα. (Maguelonne -Samat, (Anthea Bell, tr.) 2009).

Η πρώτη συνταγή μιας μαρμελάδας πορτοκαλιού που τυπώθηκε, ήταν χωρίς τα χοντρά κομμάτια που χρησιμοποιούνται συνήθως και βρίσκονταν στο βιβλίο μαγειρικής της Mary Kettlby το 1714, με μια συλλογή η οποία είχε πάνω από 300 συνταγές. (16-17-18). Η Kettlby αναφέρει για ολόκληρα πορτοκάλια, μαζί με χυμό λεμονιού και ζάχαρη, το οξύ το οποίο περιέχεται στον χυμό λεμονιού βοηθάει στη δημιουργία πηκτίνης στην μαρμελάδα, κάνοντας βρασμό τον χυμό λεμονιού πορτοκαλιού μαζί με τον πολτό. (18-19) Η Kettlby γράφει επίσης ότι τα βράζουμε όλα μαζί γρήγορα μέχρι να γίνει ζελέ. Τότε ήταν η πρώτη χρήση της λέξης ζελέ στην παρασκευή της μαρμελάδας. Η Kettlby εν συνεχεία αναφέρει ότι το μείγμα που δημιουργήθηκε τοποθετείτε σε γυάλινα δοχεία, σκεπάζεται και αφήνεται μέχρι να κάτσει. Καθώς έτσι θα δημιουργήσει το ζελέ από το οξύ, τότε μπορεί να τραβηχτεί από τη ζέστη, προτού δημιουργηθεί μια πάστα, διατηρώντας έτσι την μαρμελάδα πιο φωτεινή και με πιο διαφανή εμφάνιση.(Diana Henry (2012)).



**Εικόνα: 6** Αντίκα κόφτη μαρμελάδας , που χρησιμοποιούνταν για να κοπούν φλούδες εσπεριδοειδών σε λεπτές φέτες.

#### 2.4 Διεθνής χρήση του όρου «Μαρμελάδα»

Σε πάρα πολλές γλώσσες εκτός της αγγλικής, η μαρμελάδα σημαίνει κομπόστες οι οποίες είναι φτιαγμένες με φρούτα, εκτός από τα εσπεριδοειδή. Αυτό προέκυψε από τα Πορτογαλικά, όπου ο όρος μαρμελάδα χρησιμοποιείται αποκλειστικά για την δημιουργία και χρήση μαρμελάδας από κυδώνι («marmelo»), στα πορτογαλικά το κυδώνι). (14-15) Στην Ισπανική γλώσσα, ο όρος αναφέρεται σε αυτό που στα Αγγλικά λέγεται «τζαμ». Στα Ιταλικά επίσης, μαρμελάδα (marmellata) χαρακτηρίζεται οποιαδήποτε μαρμελάδα και τζαμ (δηλαδή, οποιαδήποτε μαρμελάδα εσπεριδοειδών και μη). Σε άλλες γλώσσες στην ηπειρωτική Ευρώπη, π.χ. Πολωνικά, υπάρχει μια λέξη που μοιάζει με τον όρο μαρμελάδα και αναφέρεται σε όλα τα διατηρημένα φρούτα αλλά και σε εκείνα που προέρχονται από τα εσπεριδοειδή. Επιπρόσθετα, λόγω της βρετανικής επιρροής, ως μαρμελάδα μπορούν να πωλούνται μόνο προϊόντα των εσπεριδοειδών. Στα Γερμανικά, μαρμελάδα είναι η παραδοσιακή ονομασία για κάθε είδους μαρμελάδα ή τζαμ.

#### 2.5 Ελληνική χρήση του όρου

Στα ελληνικά, ο όρος μαρμελάδα παρομοιάζεται με τις μαρμελάδες που παρασκευάζονται από τα εσπεριδοειδή άλλα και μαρμελάδες που φτιάχνονται από

τα υπόλοιπα φρούτα (πχ. Φράουλες, κεράσια, βερίκοκα, ροδάκινα, μήλα, αχλάδια, πεπόνια, μάνγκο, σύκα κλπ.). Ο μόνος ακριβής διαχωρισμός που θα μπορούσε να γίνει στα Ελληνικά, μεταξύ του Αγγλικού όρου jam και marmalade, θα ήταν να ονομάσουμε το Αγγλικό jam μαρμελάδα και την Αγγλική marmalade μαρμελάδα εσπεριδοειδών (Council Directive 2001/113/EC of 20 December 2001).

## **Κεφάλαιο 3ο**

### **Συντήρηση**

#### **3.1 Εσπεριδοειδή**

Τα εσπεριδοειδή, όπως και όλα τα φρούτα, χαρακτηρίζονται από την εποχικότητα στην παραγωγή τους. Με αυτό βλέπουμε ότι διατίθενται στην αγορά σε αρκετά μεγάλες ποσότητες, μερικούς μήνες τον χρόνο, ενώ υπάρχει συνεχής ζήτηση. Για να μπορέσουν να καταναλωθούν τους σε μήνες μη παραγωγής τους, πρέπει να αποθηκευτούν κάτω από κατάλληλες συνθήκες ώστε να μπορέσουν να έχουν μια πάρα πολύ καλή ποιότητα η οποία θα καλύψει τον καταναλωτή. Λόγο της διαδικασίας της συντήρησης τους έχουμε αύξηση της τιμής διότι τα προϊόντα είναι εκτός εποχής, έχοντας σαν αποτέλεσμα να γίνεται οικονομικά συμφέρουσα η αποθήκευσή τους. Η συντήρηση και αποθήκευση στα ψυγεία είναι η αποτελεσματικότερη και η πιο γνωστή χρησιμοποιούμενη μέθοδος στην για τα εσπεριδοειδή, έχοντας ως σκοπό την αποφυγή της γήρανσης και της ανάπτυξης μικροοργανισμών οι οποίοι μπορούν να οδηγήσουν σε απώλεια της ποιότητας των φρούτων.

Για να κρατηθούν τα προϊόντα σε μια πάρα πολύ ικανοποιητική ποιότητα στους χώρους συντήρησης μετά την διαδικασία της συγκομιδής θα πρέπει να πραγματοποιηθούν μερικές ενέργειες οι οποίες θα μπορέσουν να κρατήσουν το προϊόν σε ένα ικανοποιητικό επίπεδο. Ο χρόνος, η θερμοκρασία, η υγρασία, ο ατμοσφαιρικός έλεγχος, η εφαρμογή επιχρισμάτων κηρού και η χρήση ακτινοβολίας είναι μερικές πάρα πολύ σημαντικές διαδικασίες για τη βελτίωση της διάρκειας ζωής των εσπεριδοειδών. Επομένως η εξέλιξη των εσπεριδοειδών μετά τη συγκομιδή είναι από τις σπουδαιότερες διαδικασίες και η μη τήρηση τους μπορεί να μεταβάλει τις εμπορικές τους ιδιότητες (Echeverría και Ismail, 1987).

### 3.2 Συντήρηση εσπεριδοειδών με ψύξη

Οι καρποί των εσπεριδοειδών συγκαταλέγονται στην κατηγορία των μη κλιμακτηριακών όπως αναφέραμε και πιο πάνω και έχουν μικρό ρυθμό αναπνοής, γεγονός που τους επιτρέπει την αποθήκευση για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Η αποθήκευση εξαρτάται από διάφορες παραμέτρους όπως το είδος, την ποικιλία και την ποιότητα του καρπού κατά τη συγκομιδή. Κατά την διάρκεια της συνεχόμενης αποθήκευσης τους αρχίζουν αλλαγές στην ποιότητα τους και στην σύνθεση του καρπού τους.

Τα συγκροτήματα ψυκτικής αποθήκευσης, κοινώς ψυγεία, είναι εγκαταστάσεις βιομηχανικού τύπου που διασφαλίζουν την συντήρηση με ψύξη για μια τεράστια ποικιλία εμπορευμάτων και κύρια τροφίμων. Τα ψυκτικά συγκροτήματα συμβάλλουν στην εξασφάλιση:

- 1) Της ομαλοποίησης κατανάλωσης και παράγωγης
- 2) Στην ρύθμιση των τιμών
- 3) Στον εφοδιασμό ζωνών μεγάλης κατανάλωσης με ομαλότητα
- 4) Στην μετακίνηση και διανομή των τροφίμων μεταξύ των διαφόρων χωρών.

Τα ψυγεία αποτελούν τον σπουδαιότερο κρίκο στη μετασυλλεκτική αλυσίδα, διότι σε αυτά, τα προϊόντα παραμένουν για αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα.

Για τον σχεδιασμό ενός συγκροτήματος ψυκτικών θαλάμων, λαμβάνονται υπόψη 3 παράμετροι :

- 1) κατασκευή μόνο σε επίπεδο (ισόγειο)
- 2) μηχανοποιημένες φορτοεκφορτώσεις με χρήση αποθηκευτικών παλετών και φορτοεκφορτωτικών οχημάτων
- 3) πλήρως αυτοματοποιημένη παραγωγή της ψύξης. Όλοι οι συμπιεστές να λειτουργούν χωρίς ανθρώπινη επίβλεψη και ανάλογα με τις ανάγκες σε ψύξη.



**Εικόνα: 7** Ψυκτικός θάλαμος εσπεριδοειδών



**Εικόνα: 8** Ψυκτικός θάλαμος λύμενος

### 3.2.1 Προβλήματα κατά την αποθήκευση

Η τοποθέτηση εσπεριδοειδών σε χαμηλές θερμοκρασίες αυξάνει την διάρκεια ζωής τους ενώ ταυτόχρονα διατηρεί την ποιότητά τους. Όμως πάντα πρέπει να υπάρχει ένα θερμοκρασιακό όριο. Η τοποθέτηση τους σε χαμηλότερες θερμοκρασίες από τις προβλεπόμενες μπορεί να επιφέρει ζημιές οι οποίες ονομάζονται κρυοτραυματισμοί.

Οι κρυοτραυματισμοί είναι κακώσεις που δημιουργούνται σε ευαίσθητα φυτικά όργανα τα οποία εκτονώνονται σε σχετικά χαμηλές θερμοκρασίες. Οι κρυοτραυματισμοί κάνουν την εμφάνιση τους κυρίως σε φρούτα τα οποία η προέλευση είναι τροπική ή υποτροπική (εσπεριδοειδή). Οι παράγοντες ευαισθησίας ενός καρπού στους κρυοτραυματισμούς εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, οι οποίοι είναι, η ποικιλία, το στάδιο ωρίμανσης, η θερμοκρασία έκθεσης και η διάρκεια έκθεσης του ιστού στη συγκεκριμένη θερμοκρασία. Όσο χαμηλότερη είναι η θερμοκρασία και όσο μεγαλύτερη η διάρκεια έκθεσης του ιστού, τόσο πιο σοβαρός είναι ο κρυοτραυματισμός. Τα συμπτώματα διακρίνονται κυρίως στην διάρκεια της μεταφοράς του προϊόντος από τις χαμηλές θερμοκρασίες σε θερμοκρασίες δωματίου.

Τα συμπτώματα αυτά περιλαμβάνουν τα εξής:

- α) αλλοίωση χρώματος,
- β) βαθουλώματα και κηλίδες,
- γ) ανώμαλη ωρίμανση,
- δ) αλλαγή της υφής και της γεύσης.

Τα συμπτώματα στα εσπεριδοειδή, εκδηλώνονται με κηλιδώσεις του φλοιού καστανού χρώματος και βυθίνσεις ιστών. Η ασφαλέστερη θερμοκρασία για συντήρηση εσπεριδοειδών εξαρτάται από την ποικιλία, την ωριμότητα του καρπού κατά τη συγκομιδή, καθώς και από την καλλιεργητική τεχνική που εφαρμόστηκε για να παραχθεί το προϊόν. Η ένταση και έκταση των συμπτωμάτων μπορεί να μειωθεί εάν περιοριστεί η απώλεια υγρασίας με κέρωμα ή τύλιγμα με πλαστικό φιλμ, καθώς και με έλεγχο των μυκήτων που προκαλούν γήρανση και σήψεις, με χρήση μυκητοκτόνων.

Η αντιμετώπιση των κρυοτραυματισμών γίνεται με έλεγχο της θερμοκρασίας στο στάδιο της αποθήκευσης. Πολύ σημαντικό ρόλο στην αποθήκευση παίζει η καλή κυκλοφορία του αέρα στον θάλαμο συντήρησης.



**Εικόνα : 9** Προβλήματα στον καρπό από ψύξη.

### 3.2.2 Συντήρηση με ελεγχόμενες συνθήκες

Η συντήρηση αυτή συστήνει την διατήρηση των προϊόντων σε ατμόσφαιρα με πολύ λίγο  $O_2$  και σχετικά αρκετό  $CO_2$ , σε σύγκριση με τον ατμοσφαιρικό αέρα. Για τα λεμόνια και πορτοκάλια, ο συνδυασμός είναι 5-10% οξυγόνο και 0-5% διοξείδιο του άνθρακα στον χώρο αποθηκεύσεις, είναι χρήσιμη μέθοδος γιατί καθυστερεί την γήρανση του προϊόντος. Μυκοστατικά τα επίπεδα διοξειδίου του άνθρακα σε ποσοστό 10-15% θα πρέπει να αποφεύγονται να χρησιμοποιηθούν γιατί έχουν ως αποτέλεσμα την δημιουργία ανεπιθύμητων (για τον καταναλωτή) οσμών λόγω της συσσώρευσης μεταβολιτών (χημικών ενώσεων) στο φρούτο από ζυμώσεις που γίνονται κατά τη διατήρηση του πορτοκαλιού στα πιο πάνω επίπεδα διοξειδίου του άνθρακα. Τέλος, η έκθεση του γκρεϊπφρούτ σε χαμηλό οξυγόνο (3-10%) και υψηλού διοξειδίου του άνθρακα (5-10%) καθυστερεί την απώλεια ποιότητας του καρπού και διατηρεί τη συνεκτικότητά του, όταν η θερμοκρασία του θαλάμου διατηρείται στους 13-15°C . Η επαφή του προϊόντος όταν τα επίπεδα οξυγόνου είναι κάτω από 3% και διοξειδίου του άνθρακα πάνω από 10% επιφέρει

αρνητικά αποτελέσματα γιατί αναπτύσσονται δυσάρεστες οσμές λόγω των ζυμώσεων και της συσσώρευσης αιθανόλης στον καρπό, οξικού αιθυλεστέρα και ακεταλδεϋδης. Η εμπορική χρήση στο γκρεϊπφρούτ είναι εξαιρετικά περιορισμένη.

Οι ελεγχόμενες συνθήκες αποθήκευσης, στην οποία ρυθμίζεται η σύσταση των αερίων στον αποθηκευτικό θάλαμο, δεν εφαρμόζονται σε εμπορική κλίμακα γιατί υπάρχει τεράστιο κόστος, αλλά και αναποτελεσματικότητα. Αρκετές εταιρείες δημιουργούν συστήματα στην αγορά με τα οποία εξασφαλίζονται ιδανικές συνθήκες στο θάλαμο αποθήκευσης των εσπεριδοειδών. Με τα συστήματα αυτά πετυχαίνουμε τον έλεγχο της σχετικής υγρασίας, της συγκέντρωσης του αιθυλενίου και του διοξειδίου του άνθρακα στο χώρο όπου αποθηκεύονται τα εσπεριδοειδή, όπως επίσης και την καλή κυκλοφορία αέρα.

### **3.2.3 Προστασία καρπών κατά την αποθήκευση**

Κατά την προστασία των καρπών στην αποθήκευση, τα κυριότερα παθογόνα που πρέπει να προσέξουμε κατά την συντήρηση είναι οι σήψεις από Πενικίλλια,

Φυτόφθορα, Αλτερνάρια, Ριζόπους και Βοτρύτη. Οι τρόποι αντιμετώπισης αυτών είναι με :

A) Ελαχιστοποίηση των ζημιών στους καρπούς κατά την διάρκεια της συγκομιδής και στην μεταχείριση τους στο συσκευαστήριο.

B) Χρήση μυκητοκτόνων (Thiabendazole, Sodium Ortho-Phenylphenate, Ortho-Phenylphenol, Imazalil, Prochloraz).

Γ) Κέρωμα των καρπών, για αποφυγή απώλειας υγρασίας. Κατά την απώλεια υγρασίας έχουμε υποβάθμιση του ιστού, οπότε οι παθογόνοι μικροοργανισμοί μπορούν με μεγαλύτερη ευκολία να τον προσβάλλουν.

Δ) Πρόψυξη και μετέπειτα διατήρηση της κατάλληλης θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας καθ' όλη τη διάρκεια συντήρησης, μεταφοράς και εμπορίας του προϊόντος.

E) Απομάκρυνση πλεονάζοντος αιθυλενίου και διατήρησή του σε ασφαλή επίπεδα.

Z) Συστηματική και διαρκής υγιεινή σε όλες τις φάσεις της μετασυλλεκτικής ζωής του καρπού.

H) Καλή συσκευασία γιατί παίζει το σπουδαιότερο ρόλο στην καλή και αποτελεσματική συντήρηση ενός καρπού.



## **Κεφάλαιο 4ο**

### **Συντήρηση Μαρμελάδας**

Στις μαρμελάδες και τα γλυκά του κουταλιού η ζάχαρη η οποία βρίσκεται λειτουργεί ως συντηρητικό. Η διάρκεια ζωής των παρασκευασμάτων αυτών είναι πολύ μεγάλη και φτάνει συνήθως σχεδόν τα δύο χρόνια. Με μόνη προϋπόθεση να έχει γίνει σωστή κονσερβοποίηση. Βέβαια, αν έχουμε σκοπό να φτιάξουμε μικρές ποσότητες τις οποίες σκοπεύουμε να τις καταναλώσουμε σύντομα (1-2 εβδομάδες), μπορούμε να τις αποθηκεύουμε σε απλό πλαστικό δοχείο ή και σε βάζα στο ψυγείο, χωρίς να γίνει η διαδικασία της αποστείρωσης.

Αν τα βάζα μας έχουν υποστεί την διαδικασία αποστείρωσης και τα έχουμε σφραγιστεί πολύ καλά, τότε μπορούν να διατηρηθούν σε σκιερό και σχετικά δροσερό μέρος, όπως σε ένα ντουλάπι. Από τη στιγμή όμως που θα τα ανοίξουμε, πρέπει να τοποθετήσουμε στο ψυγείο. Η διάρκεια ζωής τους από εκεί και πέρα εξαρτάται από το πόση ζάχαρη περιέχει. Συνήθως διατηρούνται για αρκετές εβδομάδες ή και μήνες.

#### **4.1 Προβλήματα και αντιμετώπιση στην αποθήκευση της μαρμελάδας**

Στην περίπτωση που παρατηρηθεί ότι μετά από όλες τις παραπάνω διεργασίες που κάναμε το γλυκό ξινίσει, ζαχαρώσει ή μουχλιάσει πρέπει να κάνουμε τις εξής ενέργειες:

Κατά το ξίνισμα, παίρνουμε μια κατσαρόλα και αδειάζουμε μέσα το γλυκό, στην συνέχεια το τοποθετούμε στην φωτιά για να ξαναγίνει η διαδικασία του βρασμού. Αν είναι ξινισμένο σε πολύ μεγάλο βαθμό (παρατηρηθούν πολλές φυσαλίδες), τότε πρέπει να το πετάξουμε.

Κατά το ζαχάρωμα, παίρνουμε μια κατσαρόλα και αδειάζουμε το περιεχόμενο μέσα, προσθέτουμε 2 με 3 κουταλιές νερό και το βάζουμε να πάρει μερικές βράσεις. Όταν ολοκληρωθεί η διαδικασία προσθέτουμε 1 κουτάλια χυμό λεμονιού.

## **Κεφάλαιο 5ο**

### **Σκοπός**

Ο σκοπός της ερευνητικής εργασίας είναι η μελέτη της επίδρασης του χρώματος σε 12 δείγματα μαρμελάδας κουμκουάτ τα οποία χωρίστηκαν σε 2 ομάδες και τοποθετήθηκαν στο φως και στο σκοτάδι αντίστοιχα σε θερμοκρασία δωματίου. Οι μετρήσεις του χρώματος έγιναν μετά από 1, 1,5 και 5 μήνες με την χρωματική κλίμακα CIELAB και προσδιορίστηκαν 3 παράμετροι: το  $L^*$  που έχει να κάνει με την φωτεινότητα, το  $a^*$  (ρ, κόκκινο, πράσινο) και το  $b^*$  (ρ, κίτρινο, μπλε).

Επίσης στα δείγματα έγιναν και μετρήσεις των σακχάρων μετά από 1, 1,5 και 5 μήνες αντίστοιχα σε παρόμοιες συνθήκες για να διακρίνουμε την επίδραση τους με την πάροδο του χρόνου.

## **Κεφάλαιο 6ο**

### **Υλικά και Μέθοδοι**

#### **6.1. Πειραματική διαδικασία**

Για το πείραμα μας χρησιμοποιήσαμε εμπορική μαρμελάδα κουμκουάτ η οποία ήταν συσκευασμένη σε 12 βαζάκια, τα δείγματα ήταν χωρισμένα σε τρεις ομάδες (4 βαζάκια ανά ομάδα) ανάλογα με το σχήμα τους. Οι ομάδες ήταν η Α, Β, C, όπου στην ομάδα Α ανήκαν τα βαζάκια σχήματος κοντού κυλίνδρου και διαστάσεων 10 cm ύψος και 9 cm πλάτος, στην ομάδα Β ήταν τα βαζάκια σχήματος ψηλού κυλινδρικού με διαστάσεων 14,5 cm ύψος και 7 cm πλάτος και στην ομάδα C ανήκαν τα βαζάκια του ακανόνιστου σχήματος με διαστάσεις 14,5cm ύψος και 7 cm πλάτος. Όλα τα βαζάκια ήταν χωρητικότητας 250 gr. Στη συνέχεια ανά τα βαζάκια της ίδιας ομάδας, αποθηκεύτηκαν σε διαφορετικές συνθήκες φως και σκοτάδι σε θερμοκρασία περιβάλλοντος και έγιναν μετρήσεις μετά από ένα, ενάμιση και πέντε μήνες αντίστοιχα. Σε όλα τα δείγματα μετρήσαμε δυο βασικά ποιοτικά χαρακτηριστικά. Το χρώμα και τα σάκχαρα. Όλες οι μετρήσεις επαναλήφθηκαν τρεις φορές και στα διαγράμματα παρουσιάζονται οι μέσοι όροι.

## 6.2. Υλικά

1: Εμπορική μαρμελάδα κουμκουάτ

## 6.3. Διατροφική Αξία

Μέσες Διατροφικές αξίες	Ανά 100 gr
Ενέργεια	895 kJ, 214 kcal
Λιπαρά	<0.8g εκ των οποίων κορεσμένα <0.01g
Υδατάνθρακες	52g εκ των οποίων σάκχαρα 51.3g
Εδώδιμες Ίνες	1.4g
Πρωτεΐνες	<0.5
Αλάτι	0.03

## 6.4. Μέθοδοι

### 6.4.1 Μέτρηση χρώματος

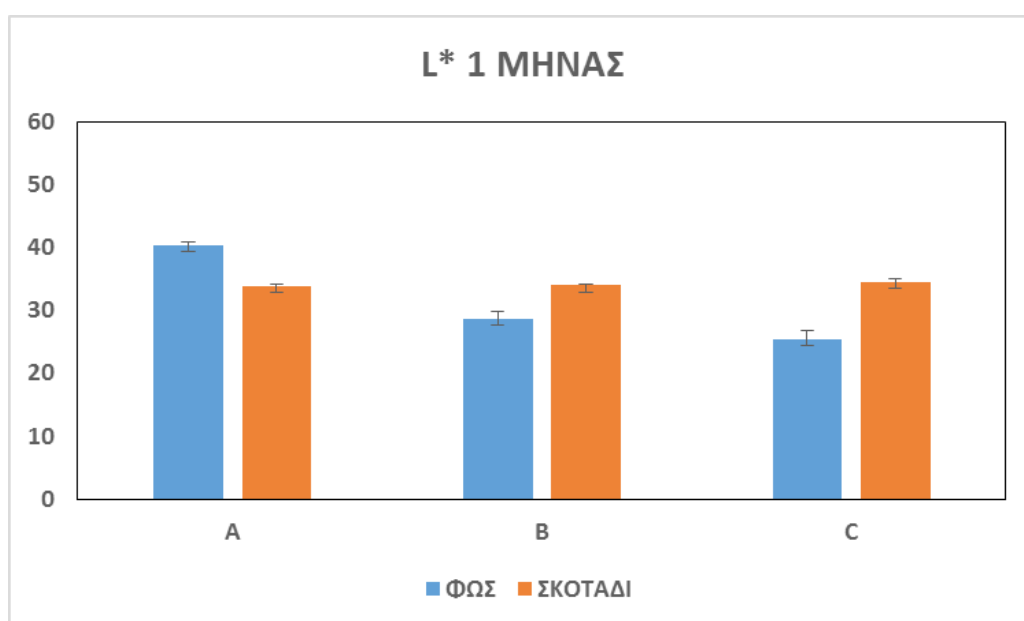
Το χρώμα αξιολογήθηκε στα δείγματα, ένα μήνα μετά το άνοιγμα των εμπορικών συσκευασιών της μαρμελάδας κουμκουάτ, με χρωματική κλίμακα CIELAB, χρησιμοποιώντας το όργανο Minolta Chroma Meter CR-400 με φωτισμό D65 ως σημείο αναφοράς. Αρχικά, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και προσδιορίστηκαν τρεις παράμετροι : L\* ( Lightness) σε κλίμακα έως το 100 (100 1/4 άσπρο, 0 1/4 μαύρο ), a\* σε κλίμακα από το -80 έως το +100 (p, κόκκινο, πράσινο ) και b\* σε κλίμακα -80 έως +70 (p, κίτρινο,μπλε ). Για κάθε δείγμα λαμβάνονται τρεις μετρήσεις.

### 6.4.2 Μέτρηση σακχάρων

Η μέτρηση των σακχάρων πραγματοποιήθηκε στο μηχάνημα mrc ref-85 Refractometer σε βαθμούς 0 έως 85% Brix. Για κάθε δείγμα λαμβάνονταν τρεις μετρήσεις , ώστε να υπάρχει επαναληψιμότητα .

## Αποτελέσματα - Συζήτηση

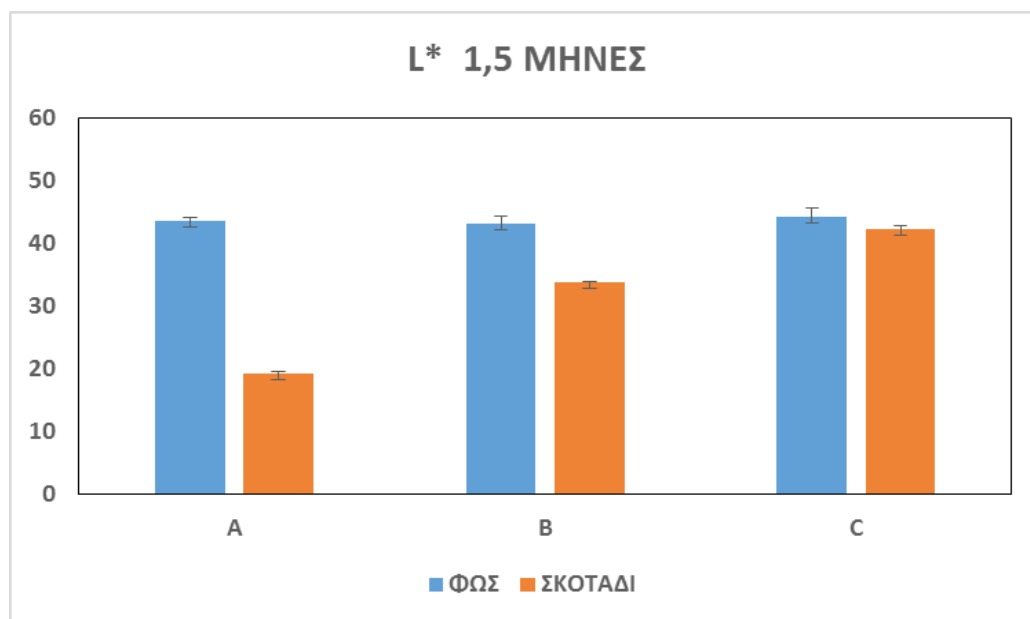
Στα παρακάτω διαγράμματα βλέπουμε τις επιδράσεις του φωτός  $L^* a^* b^*$  στα δείγματα μαρμελάδων που χρησιμοποιήσαμε μετά από 1, 1,5 και 5 μήνες αντίστοιχα με την βοήθεια του CIELAB, χρησιμοποιώντας το όργανο Minolta Chroma Meter CR-400 με φωτισμό D65 ως σημείο αναφοράς



**Διάγραμμα: 7.1**  $L^*$  πρώτος μήνας μετά το άνοιγμα των συσκευασιών μαρμελάδας.

Παρατηρήθηκε τον πρώτο μήνα μετά το άνοιγμα συσκευασιών των μαρμελάδων ότι υπάρχουν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις ομάδες δειγμάτων A,B,C σε ότι έχει να κάνει την φωτεινότητα ( $L^*$  (Lightness) (μετρήθηκε σε κλίμακα έως το 100 (100 1/4 άσπρο, 0 1/4 μαύρο)). Διαπιστώθηκε ότι για την ομάδα A (σχήμα κοντό κυλινδρικό) εμφάνισαν μεγαλύτερη φωτεινότητα σε σχέση με αυτά που αποθηκεύτηκαν στο σκοτάδι. Αντίθετα η φωτεινότητα στα βαζάκια που ήταν ψηλά κυλινδρικά (B ομάδα) διαπιστώθηκε ότι τα δείγματα στο σκοτάδι ήταν φωτεινότερα σε σχέση με εκείνα που αποθηκεύτηκαν στο φως. Στην ομάδα C (βαζάκια με ακανόνιστο σχήμα) παρατηρήθηκε ότι τα βαζάκια τα οποία αποθηκεύτηκαν στο σκοτάδι είχαν μεγαλύτερη φωτεινότητα από εκείνα που αποθηκεύτηκαν στο φως. Παρατηρούμε ότι τα βαζάκια των ομάδων B και C που

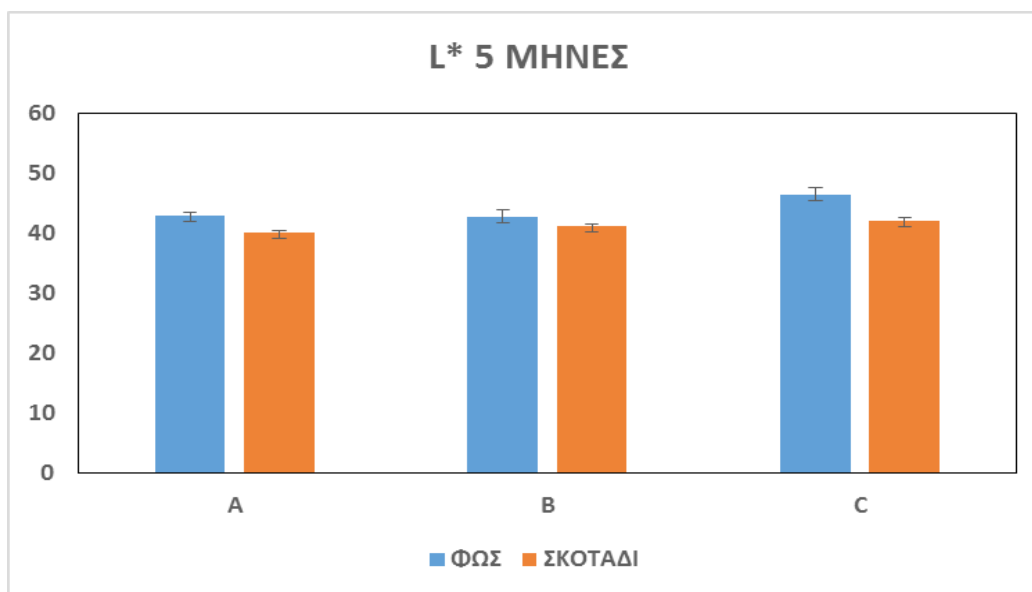
έχουν μεγαλύτερο ύψος από τα βαζάκια της ομάδας A εμφάνισαν παρόμοιες συμπεριφορές σχετικά με την φωτεινότητα του περιεχομένου τους κατά την αποθήκευση τους στο φως και το σκοτάδι.



**Διάγραμμα: 7.2** L\* ενάμιση μήνα μετά το άνοιγμα των συσκευασιών μαρμελάδας.

Στο παραπάνω διάγραμμα παρατηρήθηκε ότι μετά με από 1,5 μηνά από το άνοιγμα των συσκευασιών της μαρμελάδας ότι υπήρχαν σημαντικές διαφορές σε ότι έχει να κάνει με την φωτεινότητα L\* (Lightness) στις ομάδες A,B,C. Συγκεκριμένα στην ομάδα A διαπιστώθηκε ότι τα δείγματα που αποθηκεύτηκαν στο φως είναι φωτεινότερα από αυτά που παρέμειναν για 1,5 μήνα στο σκοτάδι. Στην ομάδα B παρατηρήθηκε με την αύξηση του χρόνου αποθήκευσης αλλαγή στην ένταση της φωτεινότητας σε σχέση με τα αποτελέσματα που βρήκαμε μετά από 1 μήνα αποθήκευσης. ( Διάγραμμα 6.1.). Πιο συγκεκριμένα τα βαζάκια που αποθηκεύτηκαν στο φως εμφάνισαν μεγαλύτερη φωτεινότητα σε σχέση με εκείνα που αποθηκεύτηκαν στο σκοτάδι. Τέλος ο μεγαλύτερος χρόνος αποθήκευσης των δειγμάτων μαρμελάδας σε βαζάκια με ακανόνιστο σχήμα (ομάδα C) εξισορρόπησε τις διαφορές φωτεινότητας των δειγμάτων που αποθηκεύτηκαν στο φως με αυτά στο σκοτάδι.

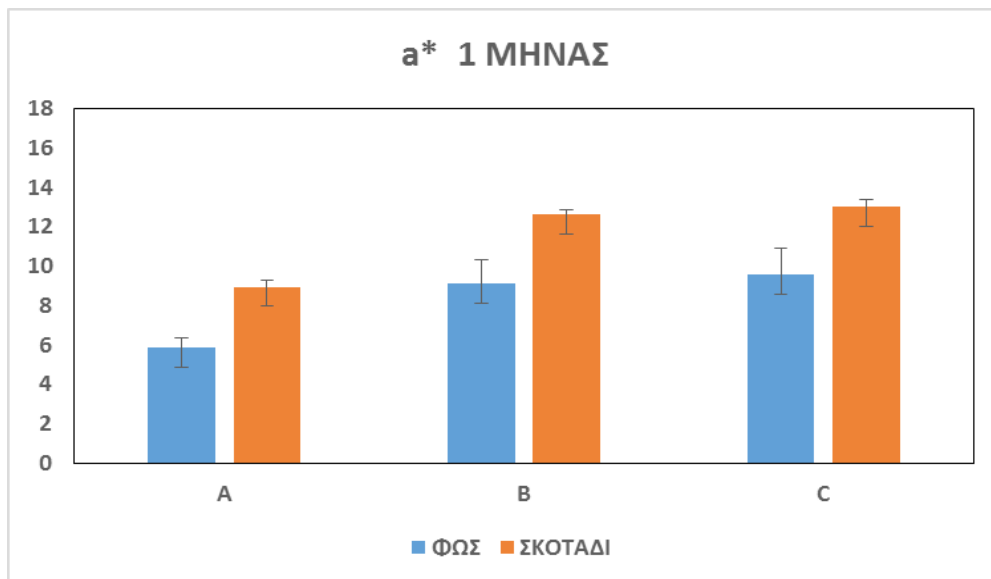
Συμπερασματικά στο φως τα δείγματα μαρμελάδας εμφάνισαν τις ίδιες τιμές φωτεινότητας ανεξάρτητα από το σχήμα του δοχείου που περιείχε την μαρμελάδα. Το βαζάκι το κοντό κυλινδρικό κατά την αποθήκευση στο σκοτάδι εμφάνισε το μικρότερο.



**Διάγραμμα: 7.3** L\* πέντε μήνες μετά το άνοιγμα των συσκευασιών μαρμελάδας.

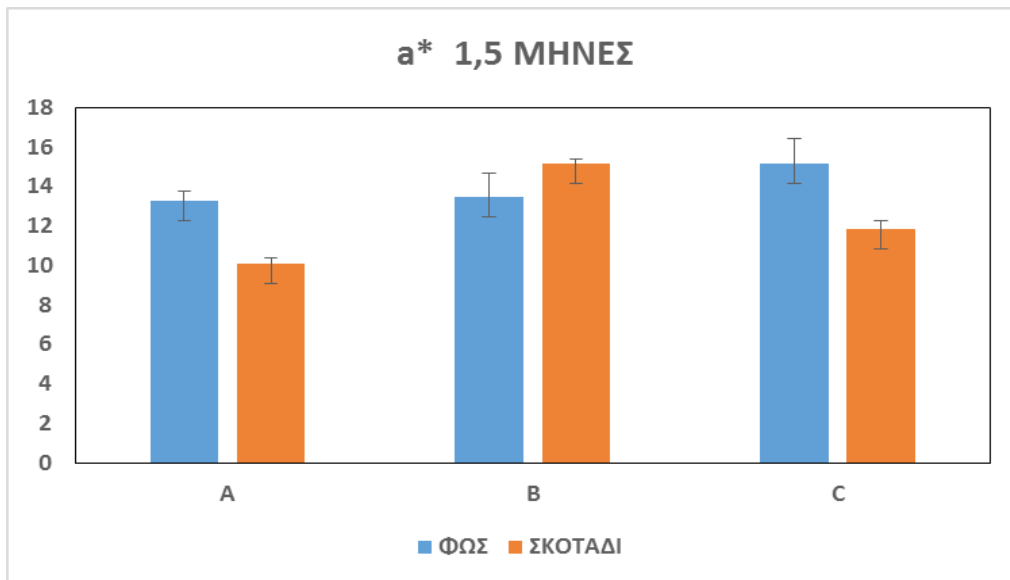
Η τελευταία μέτρηση έγινε 5 μήνες μετά το άνοιγμα των συσκευασιών της μαρμελάδας η οποία είχε να κάνει με την φωτεινότητα L\* (Lightness). Διαπιστώθηκε ότι και στις 3 ομάδες A,B,C τα βαζάκια τα οποία ήταν στο φως είχαν παραπλήσιες τιμές φωτεινότητας σε σχέση με τα βαζάκια τα οποία ήταν στο σκοτάδι. Συγκεκριμένα η ομάδα A επηρεάστηκε περισσότερο κατά την αποθήκευση 3,5 μηνών επιπλέον σε σχέση με όποια άλλη ομάδα δειγμάτων μαρμελάδας. Στην ομάδα B τα βαζάκια τα οποία ήταν στο φως είναι υψηλότερα από αυτά που είναι στο σκοτάδι. Στην ομάδα C παρατηρήθηκε η μεγαλύτερη αύξηση φωτεινότητας στα δείγματα μαρμελάδας που αποθηκεύτηκαν στο φως. Όμως συγκριτικά με προηγούμενα αποτελέσματα έχουμε παραπλήσιες τιμές για τα δείγματα της ομάδας C σε σχέση με όταν αποθηκεύτηκαν για 1,5 μήνα.

Συγκεκριμένα έχουμε αύξηση της φωτεινότητας της μαρμελάδας που αποθηκεύτηκε σε κοντό κυλινδρικό βαζάκι στο σκοτάδι σε σχέση με αυτό που είδαμε για την ομάδα αυτή στο Διάγραμμα 6.2.



**Διάγραμμα: 7.4**  $a^*$  1 μήνα μετά το άνοιγμα των συσκευασιών μαρμελάδας.

Τα αποτελέσματα που έχουν να κάνουν με το  $a^*$  (σε κλίμακα από το -80 έως το +100 (p, κόκκινο-πράσινο) έναν μήνα μετά την παρασκευή της μαρμελάδας. Και στις τρεις ομάδες A,B,C ένα μήνα μετά την αποθήκευση η τιμή  $a^*$  στο φως είναι μικρότερη για κάθε ομάδα σε σχέση με το αντίστοιχο δείγμα που αποθηκεύτηκε στο σκοτάδι. Τις χαμηλότερες τιμές  $a^*$  ανεξάρτητα του αν αποθηκεύτηκαν στο φως η στο σκοτάδι τις εμφάνισε τα δείγματα της ομάδας A (βαζάκια κοντά κυλινδρικά)

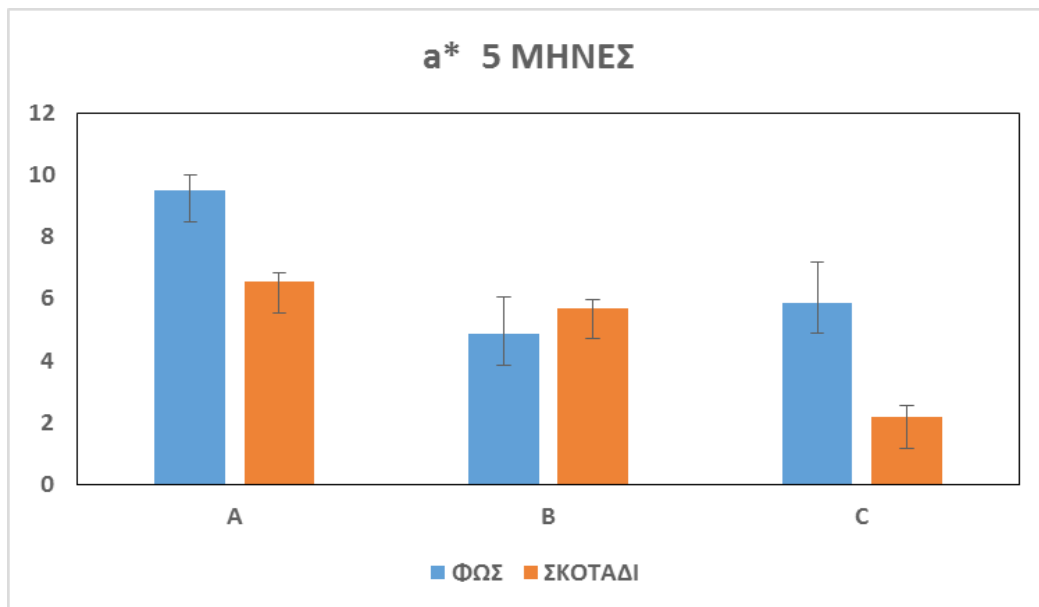


**Διάγραμμα: 7.5**  $a^*$  1,5 μήνα μετά το άνοιγμα των συσκευασιών μαρμελάδας.

Οι παραπάνω μετρήσεις ελήφθησαν 1,5 μήνα με τα το άνοιγμα της μαρμελάδας και έχουν να κάνουν με το  $a^*$ . Παρατηρήθηκε ότι οι μετρήσεις αυτές είναι διαφορετικές σε σχέση με τις μετρήσεις που έγιναν πριν 15 μέρες.

Στα βαζάκια της ομάδας A (κοντό κυλινδρικό) και C (ακανόνιστο σχήμα) παρατηρήσαμε ότι η παράμετρος  $a^*$  είναι μεγαλύτερη μετά την αποθήκευση 1,5 μήνα στο φως σε σχέση με το σκοτάδι. Στα βαζάκια της ομάδας B (ψηλό κυλινδρικό) η τιμή της παραμέτρου  $a^*$  είναι χαμηλότερη μετά την αποθήκευση στο φως σε σχέση με την αποθήκευση στο σκοτάδι. Παρόλο που τα βαζάκια B και C έχουν το ίδιο ύψος, το γεγονός ότι έχουν διαφορετικό σχήμα έχει σαν συνέπεια διαφορετική συμπεριφορά στις τιμές της παραμέτρου  $a^*$ .

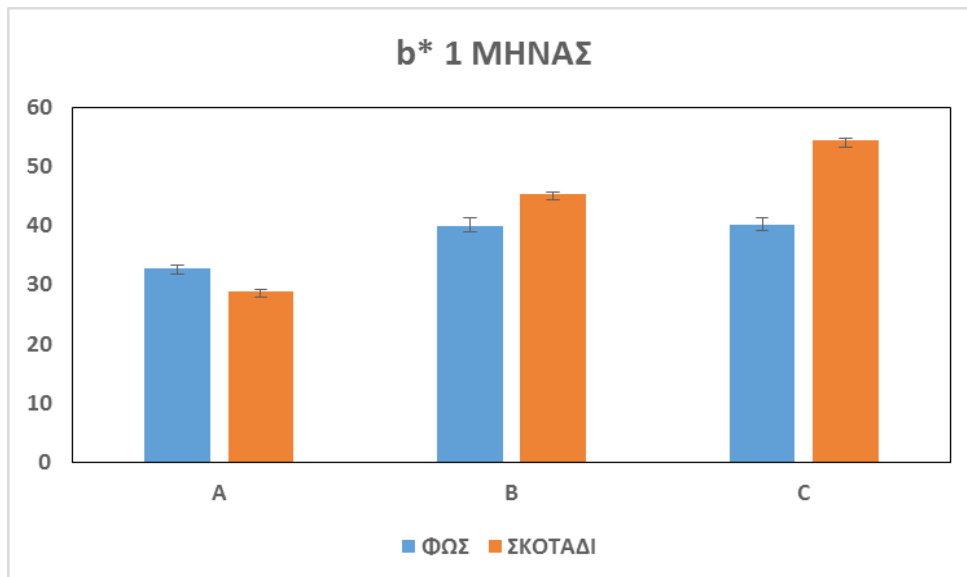




**Διάγραμμα: 7.6**  $a^*$  5 μήνες μετά το άνοιγμα των συσκευασιών μαρμελάδας.

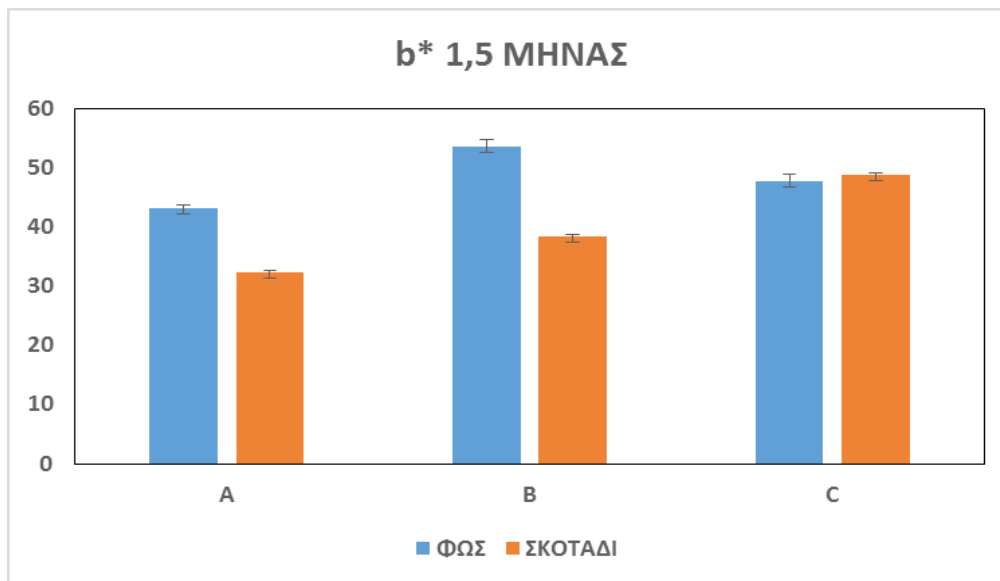
Τα αποτελέσματα των παραπάνω μετρήσεων μετρήθηκαν μετά από 5 μήνες από το άνοιγμα της μαρμελάδας σε σχέση με το  $a^*$  (σε κλίμακα από το -80 έως το +100 (p, κόκκινο, πράσινο)). Στις ομάδες A, B, C διακρίναμε σημαντικές διαφορές ανάμεσα στα βαζάκια τα οποία ήταν αποθηκευμένα στο φως και στο σκοτάδι. Συγκεκριμένα διαπιστώθηκε ότι στην ομάδα A αυτά που είναι στο φως έχουν επηρεαστεί περισσότερο από αυτά στο σκοτάδι, στην δεύτερη ομάδα την B διαπιστώθηκε ότι και στο φως και στο σκοτάδι οι μετρήσεις παρέμειναν σε χαμηλά επίπεδα σε σχέση με την ομάδα A, αυτά που είναι στο σκοτάδι έχουν επηρεαστεί σε μεγαλύτερο βαθμό από αυτά που είναι στο σκοτάδι. Τέλος στην ομάδα C παρατηρήθηκε ότι υπάρχει μεγάλη διαφορά ανάμεσα σε φως και σκοτάδι, βλέπουμε ότι αυτά που ήταν στο φως είναι αρκετά υψηλότερα από ότι αυτά στο σκοτάδι.

Στα δείγματα των ομάδων A και C παρατηρούνται υψηλότερες τιμές της παραμέτρου  $a^*$  στις μαρμελάδες που αποθηκεύτηκαν στο φως σε σχέση με αυτές που αποθηκεύτηκαν στο σκοτάδι. Μόνο στα δείγματα που ήταν στα δοχεία ψηλά κυλινδρικά (ομάδα B) παρατηρήθηκε διαφορετική συμπεριφορά κατά την αποθήκευση στο φως και στο σκοτάδι.



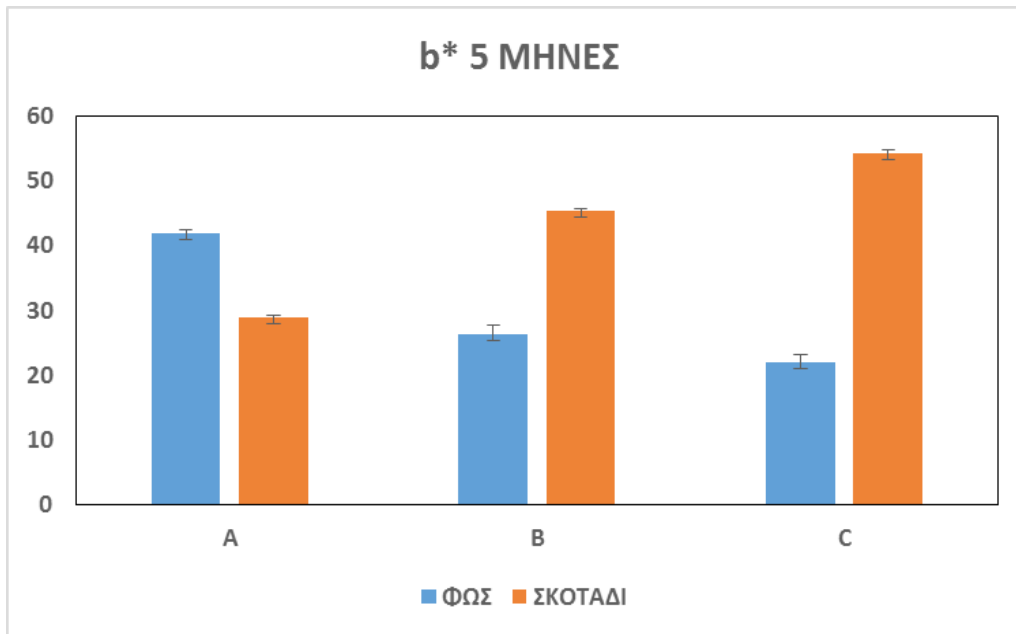
**Διάγραμμα: 7.7** b\* 1 μήνα μετά το άνοιγμα των συσκευασιών μαρμελάδας.

Η παραπάνω μέτρηση πάρθηκε ένα μήνα μετά το άνοιγμα της μαρμελάδας και έχουν να κάνουν με το b\* (σε κλίμακα -80 έως +70 (p, κίτρινο,μπλε)). Τα δείγματα μας χωρίστηκαν σε 3 ομάδες την A,B,C . Στην κάθε ομάδα υπήρχαν 6 βαζάκια τα οποία τα 2 ήταν στο φως και αλλά 2 στο σκοτάδι . Στην A ομάδα τα βαζάκια στο φως και στο σκοτάδι εμφάνισαν χαμηλότερες τιμές b\* σε σχέση με τα δείγματα των άλλων σχημάτων . Στην ομάδα B διαπιστώθηκε ότι τα βαζάκια που ήταν στο σκοτάδι εμφάνισαν υψηλότερη τιμή b\* σε σχέση με αυτά στο φως . Τέλος στην ομάδα C παρατηρήθηκε ότι υπάρχει πολύ μεγάλη διαφορά ανάμεσα σε φως και σκοτάδι συγκεκριμένα τα βαζάκια που ήταν στο σκοτάδι οι τιμές b\* κυμαίνονταν σε υψηλότερα επίπεδα από τις αντίστοιχες τιμές b\* των δειγμάτων τα οποία αποθηκεύτηκαν στο φως.



**Διάγραμμα: 7.8** b\* 1,5 μήνα μετά το άνοιγμα των συσκευασιών μαρμελάδας.

Η παραπάνω μέτρηση έγινε 1,5 μηνά μετά την παρασκευή της μαρμελάδας . Διαπιστώθηκε ότι τα βαζάκια στο φως παρουσίασαν μεγαλύτερη επίδραση στο b\* (σε κλίμακα -80 έως +70). Συγκεκριμένα διαπιστώθηκε ότι στην ομάδα A τα βαζάκια στο φως είχαν μεγαλύτερη τιμή b\* από τα δείγματα που ήταν αποθηκευμένα στο σκοτάδι. Ομοίως παρατηρήθηκε το ίδιο φαινόμενο στην ομάδα B που βλέπουμε ακόμη υψηλότερη τιμή b\* μετά από 1,5 μήνα αποθήκευση στο φως από ότι στο σκοτάδι. Στην ομάδα C δηλαδή η μαρμελάδα που αποθηκεύτηκε σε βαζάκια με ακανόνιστο σχήμα είχε ίδιες τιμές b\* είτε αποθηκεύτηκε στο φως είτε στο σκοτάδι.



**Διάγραμμα: 7.9**  $b^*$  5 μήνες μετά το άνοιγμα των συσκευασιών μαρμελάδας.

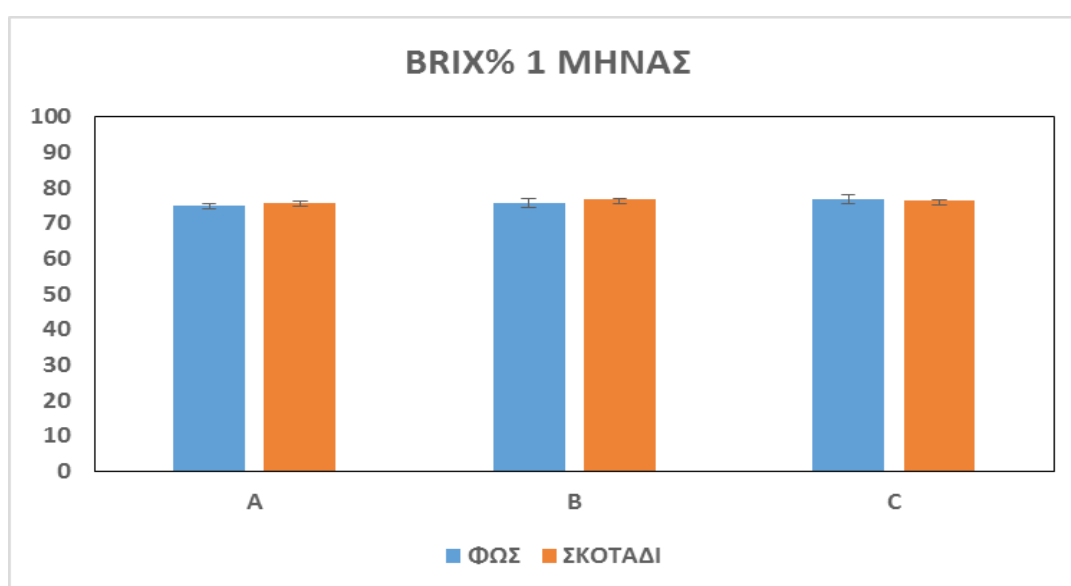
Τελείως διαφορετική εικόνα πήραμε από το παραπάνω διάγραμμα μετά από 5 μήνες αποθήκευσης που μετρήθηκε η επίδραση του  $b^*$  (σε κλίμακα -80 έως +70) στην μαρμελάδα πέντε μήνες μετά από τα την παρασκευή της. Παρατηρήθηκε ότι στην ομάδα A τα βαζάκια στο φως είχαν μεγαλύτερη τιμή  $b^*$  σε σχέση με την αντίστοιχη τιμή των δειγμάτων στο σκοτάδι. Εν συνεχεία στην ομάδα B διαπιστώθηκε ότι τα βαζάκια στο σκοτάδι είχαν υψηλότερη τιμή  $b^*$  από ότι τα δείγματα που αποθηκεύτηκαν στο φως. Τέλος στην ομάδα C παρατηρήθηκε ότι υπάρχει μεγάλη διαφορά ανάμεσα στο φως και στο σκοτάδι. Συγκεκριμένα τα βαζάκια στο σκοτάδι η τιμή  $b^*$  είναι πολύ μεγαλύτερη συγκριτικά με αυτή των δειγμάτων που αποθηκεύτηκαν στο φως.

Γενικά παρατηρούμε πως ο χρόνος αποθήκευσης και το σχήμα του δοχείου που περιέχει την μαρμελάδα επηρεάζει την τιμή του  $b^*$ .

## Κεφάλαιο 8ο

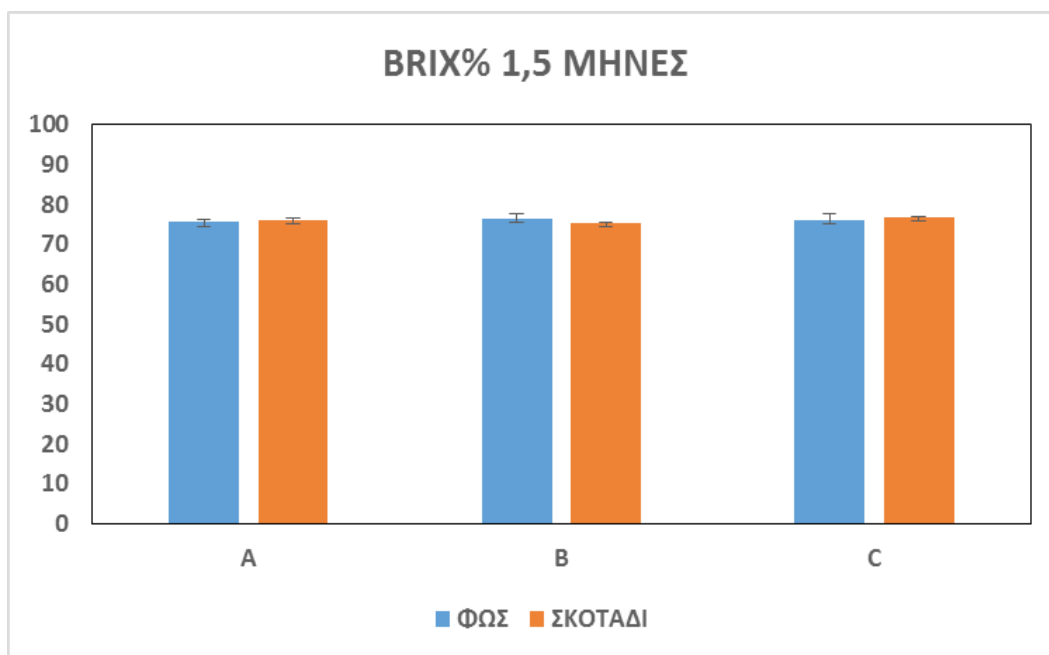
### Σάκχαρα

Στα παρακάτω διαγράμματα βλέπουμε τις συγκεντρώσεις των ζαχάρων στα δείγματα μαρμελάδων που χρησιμοποιήσαμε μετά από 1 , 1,5 και 5 μήνες αντίστοιχα με την βοήθεια του μηχανήματος mrc ref-85 Refractometer σε βαθμούς 0 έως 85% Brix. .



**Διάγραμμα: 8.1.** Σάκχαρα 1 μήνα μετά το άνοιγμα των συσκευασιών μαρμελάδας.

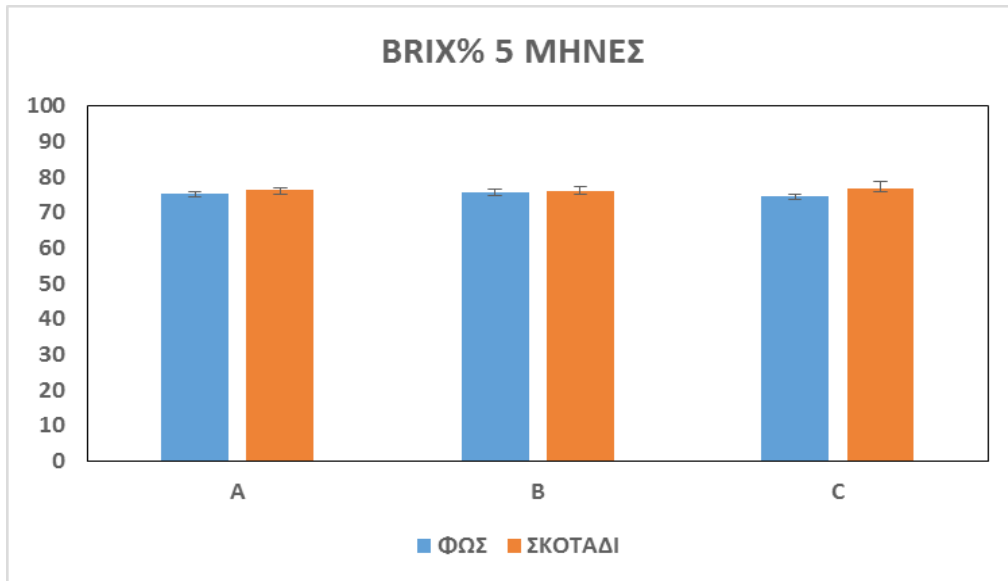
Στο παραπάνω διάγραμμα μετρήθηκε η επίδραση των σακχάρων στα δείγματα μας 1 μήνα μετά το άνοιγμα τους με την βοήθεια του μηχανήματος mrc ref-85 Refractometer σε βαθμούς 0 έως 85% Brix. Στις ομάδες A,B,C φαίνεται να μην υπάρχουν διαφορές ανάλογα με το είδος του περιέκτη που περιέχει την μαρμελάδα.



**Διάγραμμα.: 8.2.** Σάκχαρα 1,5 μήνα μετά το άνοιγμα των συσκευασιών μαρμελάδας.

Στο διάγραμμα. 7.2. βλέπουμε τις επιδράσεις των σακχάρων στα δείγματα μας 1,5 μήνα μετά την παρασκευή τους με την βοήθεια του μηχανήματος mrc ref-85 Refractometer σε βαθμούς 0 έως 85% Brix. Πάλι δεν παρατηρήθηκαν τεράστιες διαφορές. Στην ομάδα A τα βαζάκια στο σκοτάδι και στο φως έχουν ακριβώς ίδια συγκέντρωση σακχάρων και το ίδιο παρατηρείται για τα δείγματα των ομάδων B και C.

Από τα αποτελέσματα φαίνεται ότι η συγκέντρωση των σακχάρων στην μαρμελάδα δεν επηρεάζεται από το σχήμα του περιέκτη ούτε από την επίδραση του φωτός αλλά ούτε από την μεγαλύτερη μέχρι τώρα χρονικά αποθήκευση.



**Διάγραμμα: 8.3.** Σάκχαρα 5 μήνες μετά την παρασκευή της μαρμελάδας.

Παρόμοια αποτελέσματα με τα προηγούμενα διαγράμματα σακχάρων 7.1,7.2 παρατηρήσαμε και στο παραπάνω διάγραμμα το οποίο μετά από 5 μήνες από το άνοιγμα των εμπορικών δειγμάτων με την βοήθεια του μηχανήματος mrc ref-85 Refractometer σε βαθμούς 0 έως 85% Brix.

Και εδώ επίσης στα δείγματα A,B,C οι τιμές των σακχάρων είναι παρόμοιες, ανεξάρτητα από την επίδραση του φωτός και το σχήμα του περιέκτη που περιέχει την μαρμελάδα.

## Κεφάλαιο 9ο

### Συμπεράσματα

Μετά τον 1ο μήνα αποθήκευσης των δειγμάτων των ομάδων A,B,C στο φως και στο σκοτάδι παρατηρήθηκε ότι τα βαζάκια με το μεγαλύτερο ύψος είχαν μικρότερη φωτεινότητα στο φως και μεγαλύτερη στο σκοτάδι. Το αντίθετο συνέβη στα δείγματα των ομάδων A που είχε το μικρότερο ύψος.

Στην συνέχεια μετά από 15 ημέρες αποθήκευσης οι μαρμελάδες που περιέχονταν στα βαζάκια με ακανόνιστο σχήμα εμφάνισαν παρόμοια φωτεινότητα είτε αποθηκεύτηκαν στο φως είτε στο σκοτάδι.

Μετά από 5 μήνες αποθήκευσης έχουμε για όλα τα δείγματα ανεξάρτητα από το σχήμα και το μέγεθος του περιέκτη παραπλήσιες τιμές φωτεινότητας για τα δείγματα που αποθηκεύτηκαν στο σκοτάδι σε σχέση με τα αυτά που αποθηκεύτηκαν στο φως.

Η παράμετρος  $a^*$  κυμάνθηκε σε χαμηλότερες τιμές για όλα τα δείγματα που αποθηκεύτηκαν στο φως σε σχέση με εκείνα που αποθηκεύτηκαν στο σκοτάδι μετά από 1 μήνα αποθήκευσης.

Μετά από 5 μήνες αποθήκευσης όμως παρατηρήθηκε ότι οι τιμές των παραμέτρων  $a^*$  και  $b^*$  έχουν διαφορετικές τιμές ανάλογα και με τις συνθήκες αποθήκευσης φως-σκοτάδι αλλά και το σχήμα και η μορφή των δοχείων.

Οι τιμές των σακχάρων παραμένουν ίδιες σε όλα τα δείγματα μαρμελάδας ανεξάρτητα με το αν αυτές αποθηκεύτηκαν στο σκοτάδι ή στο φως και ανεξάρτητα από το σχήμα και το μέγεθος του περιέκτη που τα περιέχει.

Τέλος η περιεκτικότητα των σακχάρων φαίνεται ότι δεν επηρεάζει το χρώμα στην μαρμελάδα. Η έκθεση στο φως, το σχήμα και το μέγεθος των δοχείων που περιέχει την μαρμελάδα μπορεί να επηρεάσει το χρώμα του προϊόντος.



## Βιβλιογραφία

### Ξενογλώσση Βιβλιογραφία

1. Peng, L. W., Sheu, M. J., Lin, L. Y., Wu, C. T., Chiang, H. M., Lin, W. H., ... Chen, H. C. (2013). Effect of heat treatments on the essential oils of kumquat (*Fortunella margarita* Swingle). *Food Chemistry*, 136, 532–537. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2012.08.014>
2. Abirami, A., Nagarani, G., & Siddhuraju, P. (2014). In vitro antioxidant, anti-diabetic, cholinesterase and tyrosinase inhibitory potential of fresh juice from *Citrus hystrix* and *C. maxima* fruits. *Food Science and Human Wellness*, 3, 16–25. <https://doi.org/10.1016/j.fshw.2014.02.001>
3. D. Barreca, E. Bellocco, C. Caristi, U. Leuzzi, G. Gattuso, Kumquat (*Fortunella japonica* Swingle) juice. Flavonoid distribution and antioxidant properties, *Food Res. Int.* 44 (2011) 2190–2197.
4. G.K. Jayaprakasha, K.N. Chidambara Murthy, M. Etlinger, S.M. Mantur, B.S. Patil, Radical scavenging capacities and inhibition of human prostate (LNCaP) cell proliferation by *Fortunella margarita*, *Food Chem.* 131 (2012) 184–191.
5. H. Zeng, X. Lu, Z. Bian, Y. Lin, Y. Zhang, Optimization of the extraction technique of *Fortunella margarita* polysaccharides via response surface analysis, *J. Fujian Agric. Forest. Univ. (Nat. Sci. Ed.)* 41 (2012) 315–319.
6. L.W. Peng, M.J. Sheu, L.Y. Lin, C.T. Wu, H.M. Chiang, W.H. Lin, M.C. Lee, H.C. Chen, Effect of heat treatments on the essential oils of kumquat (*Fortunella margarita* Swingle), *Food Chem.* 136 (2013) 532–537.
7. May, C. D. (1997). Pectins. In A. Imeson (Ed.), *Thickening and gelling agents for food* (pp. 230–260). London: Blackie Academic & Professional.
8. Zhang, D. -X., & Mabberley, D. J. (2008). Citrus. In Z. Y., P. H., & D. Y. (Eds.), *Flora of China*, 11. (pp. 51–97) St. Louis: Missouri Botanical Garden Press available also at [http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora\\_id=2&taxon\\_id=10781](http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=10781).
9. Kumamoto, H., Matsubara, Y., Iizuka, Y., Okamoto, K., & Yokoi, K. (1985). Structure and hypotensive effect of flavonoid glycosides in kinkan (*Fortunella japonica*) peelings. *Agricultural and Biological Chemistry*, 49(9), 2613–2618.
10. Patten, Marguerite (February 2001). “Basic Basics: Jams, Preserves and

Chutneys Handbook” (2004 reprint έκδοση). Grub Street Books. ISBN 1-902304-72-1

11. Maguelonne -Samat, (Anthea Bell, tr.) A History of Food 2nd ed. 2009, p. 507.

12. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:32001L0113> (Council Directive 2001/113/EC of 20 December 2001 relating to fruit jams, jellies and marmalades and sweetened chestnut purée intended for human consumption).

13. Wilson, C. Anne. The Book of Marmalade: Its Antecedents, Its History and Its Role in the World Today (Together with a Collection of Recipes for Marmalades and Marmalade Cookery), University of Pennsylvania Press, Philadelphia. Revised Edition 1999. ISBN 0-8122-1727-6.

14. "Marmalade" in Online Etymology Dictionary, © 2001 Douglas Harper apud [Dictionary.com](http://Dictionary.com)

15. Bateman, Michael (3 January 1993). *"Hail marmalade, great chieftain o' the jammy race: Mrs Keiller of Dundee added chunks in the 1790s, thus finally defining a uniquely British gift to gastronomy"*. *The Independent*. Retrieved 15 February 2016.

16. Wilson, C. Anne (2010). The Book of Marmalade (2nd ed.). Prospect Books. (cited in The Independent).

17. *"Spread over centuries"* (19 August 2003). The Age. 8 June 2015.

18. Diana Henry (2012). "Salt Sugar Smoke: How to preserve fruit, vegetables, meat and fish". Hachette UK,

19. ECHEVERRÍA E.D., ISMAIL M., 1987. Changes in sugar and acids of citrus fruits during storage. Proc Fla State Hort Soc 100, 50-52.

### **Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία Ιστοσελίδες**

1. <http://www.gaiapedia.gr/gaiapedia/index>
2. <http://www.tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Fortunella+margarita>
3. <https://en.wikipedia.org/wiki/Marmalade>
4. <https://www.britannica.com/topic/fruit-processing/Fruit-preserves-jams-and-jellies>
5. <http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Fortunella+japonica>
6. <https://www.gettystewart.com/how-to-select-and-store-citrus-fruit/>
7. [https://fr.wikipedia.org/wiki/Fortunella\\_hindsii](https://fr.wikipedia.org/wiki/Fortunella_hindsii)





