



Σχολή Επιστημών Τροφίμων
Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Επίδραση των πρώτων υλών, της σύνθεσης & της παραγωγικής διαδικασίας στην ποιότητα & στο κόστος προϊόντων σοκολατοποιίας.

Impact of raw materials, formulation & production process to the quality & the cost of chocolate products.



ΟΝΟΜΑ ΦΟΙΤΗΤΗ/NAME OF STUDENT

Χαιρετάκη Μαρία
Chairetaki Maria

ΟΝΟΜΑ ΕΙΣΗΓΗΤΗ/NAME OF SUPERVISOR

Τσάκαλη Ευσταθία
Tsakali Efstathia

ΑΙΓΑΛΕΩ / AIGALEO 2024

Έγινε δεκτή

Οι υπογράφωντες δηλώνουμε ότι έχουμε εξετάσει τη πτυχιακή εργασία με τίτλο *«Επίδραση των πρώτων υλών, της σύνθεσης & της παραγωγικής διαδικασίας στην ποιότητα & στο κόστος προϊόντων σοκολατοποιίας»* που παρουσιάστηκε από την Χαιρετάκη Μαρία και βεβαιώνουμε ότι γίνεται δεκτή.

Ευσταθία Τσάκαλη

Αναπληρώτρια Καθηγήτρια/ Επιβλέπουσα

Ανθιμιά- Αικατερίνη Μπατρίνου

Επίκουρος Καθηγήτρια/ Μέλος

Σπυρίδων Κοντελής

Επίκουρος Καθηγητής/ Μέλος

Δήλωση περί λογοκλοπής / Copyright

Έχοντας πλήρη επίγνωση των συνεπειών του νόμου περί πνευματικής ιδιοκτησίας, δηλώνω ότι είμαι αποκλειστική συγγραφέας της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Δηλώνω, επίσης, ότι αναλαμβάνω όλες τις συνέπειες, όπως αυτές νομίμως ορίζονται, στην περίπτωση που διαπιστωθεί διαχρονικά ότι η εργασία μου αυτή ή τμήμα αυτής αποτελεί προϊόν λογοκλοπής.

Χαιρετάκη Μαρία

A handwritten signature in blue ink, appearing to be the name 'Maria Charitaki'.

Ευχαριστίες

Ευχαριστώ θερμά την επιβλέπουσα Δρ. Τσάκαλη Ευσταθία για την πολύτιμη βοήθειά της στη συγγραφή της παρούσας διπλωματικής εργασίας

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω θερμά τους ανθρώπους της εταιρείας «MELBON – Π. Δημόπουλος & ΣΙΑ Ο.Ε» και ιδιαιτέρως την κα. Θεοδώρα Δημοπούλου, καθώς η ενέργεια, η όρεξη και η αγάπη τους για τη δουλειά αποτέλεσαν εφελτήριο στο να επιλέξω αυτή τη διατριβή, να μάθω μέσα από αυτή και να γίνω μία καλύτερη εκδοχή του εαυτού μου.

Αφιέρωση

Στον πατέρα μου, που στάθηκε συνοδοιπόρος σε αυτό το ταξίδι.

Περίληψη

Η παρούσα διατριβή διερευνά τους κρίσιμους παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα και το κόστος των προϊόντων σοκολάτας, εστιάζοντας στο ρόλο που διαδραματίζουν οι πρώτες ύλες, η σύνθεση αυτών και οι μέθοδοι παραγωγής. Μια ιστορική επισκόπηση αναδεικνύει την εξέλιξη της σοκολάτας από την προέλευσή της στην αρχαία Μεσοαμερική έως την τρέχουσα θέση της, ως ένα προϊόν που καταναλώνεται παγκοσμίως. Η μελέτη υπογραμμίζει τις απαιτήσεις των σύγχρονων προτύπων ποιότητας, όπως ο *Codex Alimentarius* και οι τοπικοί κανονισμοί, που διασφαλίζουν τη συμμόρφωση και την αυθεντικότητα των προϊόντων. Εξετάζεται ο αντίκτυπος των πρώτων υλών και τα χαρακτηριστικά που τα διέπουν, όπως η ποιότητα των κόκκων κακάο με βάση την προέλευση, την ποικιλία και την επεξεργασία τους, οι ιδιότητες των λιπαρών και ιδιαίτερα του βουτύρου κακάο, οι ιδιότητες των προϊόντων γάλακτος και η χρήση των προσθέτων. Επιπλέον, γίνεται διεξοδική ανάλυση των διεργασιών από τη συγκομιδή του κακαόσπορου μέχρι τη συσκευασία των προϊόντων σοκολάτας. Περιγράφονται διεξοδικά στάδια τα οποία είναι ζωτικής σημασίας για την ανάπτυξη της επιθυμητής γεύσης και υφής σοκολάτας υψηλής ποιότητας, όπως η ζύμωση και το καβούρδισμα των κόκκων, αλλά και το κονσάρισμα και ο συμμετρισμός της σοκολάτας. Η διατριβή εξετάζει επίσης τις πρόσφατες οικονομικές τάσεις στην παγκόσμια αγορά σοκολάτας, εστιάζοντας στις αυξήσεις τιμών που σημειώθηκαν, λόγω κλιματικής αλλαγής και αύξησης της ζήτησης σε πρώτες ύλες κακάο. Σημαντικό μέρος αυτής της μελέτης αποτελεί μια έρευνα καταναλωτών που πραγματοποιήθηκε, η οποία στόχο είχε την κατανόηση των σύγχρονων καταναλωτικών προτύπων και προτιμήσεων. Η έρευνα επιδιώκει να κατανοήσει πώς διάφοροι παράγοντες, όπως η ποιότητα, η τιμή και το εμπορικό σήμα επηρεάζουν τις επιλογές των καταναλωτών όσον αφορά τα προϊόντα σοκολάτας. Τα ευρήματα αναμένεται να παράσχουν πολύτιμες γνώσεις για τους ενδιαφερόμενους της βιομηχανίας, με σκοπό να ανταποκρίνονται στις εξελισσόμενες απαιτήσεις των καταναλωτών. Αυτή η μελέτη παρέχει μια εις βάθος ανάλυση των παραγόντων που επηρεάζουν την ποιότητα και το κόστος της σοκολάτας, προσφέροντας μια λεπτομερή κατανόηση της πολυπλοκότητας του κλάδου και των προκλήσεών του.

Abstract

This thesis explores the critical factors that affect the quality and the cost of chocolate products, focusing on the role played by raw materials, their composition and production methods. A historical overview highlights the evolution of chocolate, from its origins in ancient Mesoamerica to its current position as a globally consumed product. The study highlights the requirements of modern quality standards, such as *Codex Alimentarius* and regional regulations, which ensure compliance and authenticity of products. The impact of raw materials and the characteristics that govern them are examined, such as the quality of cocoa beans based on their origin, variety and processing, the properties of fats and especially the ones of cocoa butter, the properties of milk products and the use of additives. In addition, there is a thorough analysis of the processes from the harvesting stage of the cocoa bean to the packaging of the chocolate products. The steps which are described in detail, are vital to the development of the desired taste and texture of high-quality chocolate, such as the fermentation and roasting of the beans, but also the conching and tempering of the chocolate. The thesis also examines recent economic trends in the global chocolate market, focusing on price increases that have occurred, due to climate change and increased demand for cocoa raw materials. An important part of this study is a consumer survey that was conducted, which aimed to understand contemporary consumer patterns and preferences. The research seeks to understand how various factors such as quality, price and brand influence consumers' choices regarding chocolate products. The findings are expected to provide valuable insights for industry stakeholders to respond to evolving consumer demands. This study provides an in-depth analysis of the factors affecting chocolate quality and cost, offering a detailed understanding of the complexities of the industry and its challenges.

Περιεχόμενα

Δήλωση περί λογοκλοπής / Copyright.....	iii
Ευχαριστίες.....	iv
Αφιερώσεις.....	v
Περίληψη.....	vi
Abstract.....	vii
1.0 Εισαγωγή.....	11
2.0 Βιβλιογραφική ανασκόπηση.....	14
2.1 Η έννοια της ποιότητας στη βιομηχανία τροφίμων.....	14
2.1.1 Η ποιότητα και η εξέλιξή της στα τέλη του 20 ^{ου} αιώνα.....	14
2.1.2 Η ποιότητα στη σύγχρονη βιομηχανία τροφίμων.....	16
2.2 Σοκολάτα: Από την Ιστορία, στην Ασφάλεια και την Ποιότητα.....	21
2.2.1 Η ταξινόμηση και η ιστορία του κακάο.....	21
2.2.2 Προϊόντα σοκολατοποιίας, νομοθετικό πλαίσιο και προδιαγραφές.....	26
2.2.3 Πρώτες ύλες και ποιοτική απόδοση.....	39
2.2.4 Παραγωγική διαδικασία και ποιοτική απόδοση.....	65
2.2.5 Κίνδυνοι για την ποιότητα και την ασφάλεια της σοκολάτας.....	84
2.3 Η οικονομία και η παγκόσμια αγορά των προϊόντων κακάο.....	97
2.3.1 Οικονομικά στοιχεία και κόστος προϊόντων σοκολάτας.....	97
2.3.2 Οι καταναλωτικές τάσεις στην αγορά προϊόντων σοκολάτας.....	106
2.3.3 Παράγοντες που επηρεάζουν τις σύγχρονες τάσεις στην κατανάλωση σοκολάτας.....	116
3.0 Έρευνα καταναλωτών σχετικά με τα προϊόντα σοκολάτας.....	118
3.1 Εισαγωγή στην έρευνα.....	118
3.2 Στόχοι.....	118
3.3 Σκοπός των ερωτήσεων.....	118
3.3.1 Δημογραφικές ερωτήσεις.....	119
3.3.2 Ερωτήσεις προσδιορισμού καταναλωτικών μοτίβων.....	120
3.4 Περιορισμοί.....	123
3.5 Ανάλυση δεδομένων.....	123
3.6 Αποτελέσματα έρευνας.....	123
3.7 Συζήτηση.....	146
4.0 Συμπεράσματα.....	149
5.0 Βιβλιογραφία.....	150

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1	Η εννοιολογική σημασία και η εξέλιξη της ποιότητας.....	15
Πίνακας 2	Παράμετροι που καθορίζουν την ποιότητα ενός τροφίμου.....	17
Πίνακας 3	Βασικές διαφορές στο νομοθετικό πλαίσιο του κακάο.....	28
Πίνακας 4	Προδιαγραφές προϊόντων σοκολάτας.....	34
Πίνακας 5	Διατροφική αξία για 5 είδη σοκολάτας.....	35
Πίνακας 6	Ποικιλίες κακάο, χαρακτηριστικά και απόδοση.....	40
Πίνακας 7	Αρωματικές ενώσεις του κακαόσπορου.....	42
Πίνακας 8	Περιεκτικότητα βουτύρου κακάο σε λιπαρά οξέα.....	46
Πίνακας 9	Χαρακτηριστικά & χρήσεις της σκόνης κακάο.....	47
Πίνακας 10	Πολυόλες & σάκχαρα, σύγκριση ισχύος γλυκύτητας.....	49
Πίνακας 11	Γλυκαντικά, σύγκριση ισχύος γλυκύτητας.....	50
Πίνακας 12	Προϊόντα γάλακτος & ιδιότητες.....	51
Πίνακας 13	Τυπική χημική σύσταση γάλακτος.....	52
Πίνακας 14	Λειτουργικά συστατικά γάλακτος & ιδιότητες.....	53
Πίνακας 15	Σύνοψη των φυτικών λιπαρών και των χαρακτηριστικών τους.....	55
Πίνακας 16	Επιτρεπόμενα πρόσθετα για την παρασκευή σοκολάτας.....	60
Πίνακας 17	Βασική σύνθεση μαύρης σοκολάτας.....	64
Πίνακας 18	Βασική σύνθεση σοκολάτας γάλακτος.....	64
Πίνακας 19	Βασική σύνθεση λευκής σοκολάτας.....	64
Πίνακας 20	Συνοπτική περιγραφή των σταδίων παραγωγής σοκολάτας.....	83
Πίνακας 21	Salmonella σε προϊόντα κακάο και σοκολάτας.....	89
Πίνακας 22	Μέγιστα επιτρεπτά επίπεδα για το κάδμιο στα προϊόντα κακάο.....	92
Πίνακας 23	Βαρέα μέταλλα σε προϊόντα κακάο.....	92
Πίνακας 24	Μέγιστα επιτρεπτά επίπεδα χημικών επιμολυντών σε λοιπά συστατικά σοκολάτας.....	93
Πίνακας 25	Περιπτώσεις εσφαλμένης επισήμανσης αλλεργιογόνων στη Ε.Ε.....	95
Πίνακας 26	Ξένα σώματα σε προϊόντα κακάο.....	96
Πίνακας 27	Αποτελέσματα ζήτησης ανά τρίμηνο (Ε.Ε).....	106
Πίνακας 28	Αποτελέσματα ζήτησης ανά τρίμηνο (Η.Π.Α).....	107
Πίνακας 29	Σύγκριση ετήσιας κατανάλωσης (Ε.Ε).....	108
Πίνακας 30	Σύγκριση ετήσιας κατανάλωσης (Η.Π.Α).....	109
Πίνακας 31	Οι παγκόσμιες τάσεις στην αγορά σοκολατοειδών.....	114

Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 1	Η ποιότητα ως αποτέλεσμα πολλαπλών χαρακτηριστικών.....	20
Σχήμα 2	Η ποιότητα στα τρόφιμα, ως αποτέλεσμα συνδυασμού πολλαπλών χαρακτηριστικών.	20
Σχήμα 3	Προεπισκόπηση της ιστορίας του κακάο, 1200 π.Χ έως σήμερα.	25
Σχήμα 4	Παραγωγή & επεξεργασία σπόρων κακάο.....	72
Σχήμα 5	Παραγωγή σοκολάτας	82
Σχήμα 6	Διακυμάνσεις τιμών κακάο 1990 – 1999.....	99
Σχήμα 7	Διακυμάνσεις τιμών κακάο 2000 – 2009.....	100
Σχήμα 8	Διακυμάνσεις τιμών κακάο 2010 – 2019.....	101
Σχήμα 9	Διακυμάνσεις τιμών κακάο 2020 – 2024.....	102
Σχήμα 10	Per capita κατανάλωση προϊόντων σοκολάτας για το έτος 2022.	110

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1	Μαύρη σοκολάτα.....	29
Εικόνα 2	Chocolate a la taza.....	30
Εικόνα 3	Ταμπλέτα chocolate para mesa	30
Εικόνα 4	Σταγόνες κουβερτούρας.....	30
Εικόνα 5	Σοκολάτα γάλακτος	31
Εικόνα 6	Λευκή σοκολάτα.....	31
Εικόνα 7	Gianduiotto, με καταγωγή από το Πιεμόντε, Ιταλία.....	32
Εικόνα 8	Ruby.....	32
Εικόνα 9	Σταγόνες απομίμησης σοκολάτας.....	33
Εικόνα 10	Σήμα Fairtrade	37
Εικόνα 11	Σήματα Rainforest Alliance & UTZ	38
Εικόνα 12	Σήματα USDA & E.E.....	39
Εικόνα 13	Οι τέσσερις ποικιλίες κακάο.....	41
Εικόνα 14	Σπόροι κακάο.....	42
Εικόνα 15	Μάζα κακάο.....	43
Εικόνα 16	Βούτυρο κακάο.....	44
Εικόνα 17	Δομή τριγλυκεριδίου.....	45
Εικόνα 18	Σκόνη κακάο.....	46
Εικόνα 19	Φαινόμενο " fat blooming".	85
Εικόνα 20	Φαινόμενο "sugar blooming".	86

1.0 Εισαγωγή

Η σοκολάτα αποτελεί αναμφίβολα ένα από τα πιο αγαπητά προϊόντα σε όλο τον κόσμο. Η ιστορία και η οικονομική της σημασία ριζώνουν βαθιά στο χρόνο, παίζοντας σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση του σημερινού κόσμου. Η επιστημονική ονομασία του κακαόδεντρου, *Theobroma cacao*, αποδίδεται στην Ελληνική γλώσσα ως «τροφή των Θεών», ένας όρος που υπογραμμίζει την ευλάβεια που αποδιδόταν σε αυτό το πολύτιμο αγαθό (de Souza et al., 2018). Η πορεία που διανύθηκε, από την κατανάλωση του κακάο ως ρόφημα κατά τα αρχαία χρόνια, μέχρι τη σοκολάτα στη μορφή που γνωρίζουμε σήμερα αντικατοπτρίζει την τεχνολογική εξέλιξη των μεθόδων παραγωγής και των μοτίβων κατανάλωσης.

Το κακαόδεντρο καλλιεργείται εδώ και χιλιάδες χρόνια, στις τροπικές περιοχές της αρχαίας Μεσοαμερικής. Οι πολιτισμοί των Μάγια και των Αζτέκων ήταν από τους πρώτους που αναγνώρισαν την αξία του καρπού του. Το ρόφημα που παρασκεύαζαν έλαβε την ονομασία «xocolatl», που σημαίνει «πικρό νερό». Αποτελούσε ένα μείγμα αλεσμένων κόκκων κακάο, νερού και μπαχαρικών (Lippi, 2013· Verna, 2013). Ήταν αναπόσπαστο μέρος των τελετών τους, ενώ συχνά προοριζόταν για την αφρόκρεμα των πολιτών και τους πολεμιστές, λόγω της ωφέλιμης επίδρασης στον οργανισμό. Η χρήση του κακάο επεκτάθηκε πέρα από την κατανάλωση, αφού χρησιμοποιήθηκε ως νόμισμα, αντανακλώντας την υψηλή αξία που του αποδόθηκε στο πλαίσιο αυτής της κοινωνίας (Kim et al., 2011).

Η έλευση του κακάο στην Ευρώπη, τον 16^ο αιώνα, σηματοδότησε ίσως τη σημαντικότερη τροπή στην ιστορία της σοκολάτας. Το ρόφημα αρχικά είχε πικρή γεύση, καθώς οι Ευρωπαίοι διατήρησαν τη συνταγή των Αζτέκων. Ωστόσο άρχισαν σύντομα να την τροποποιούν, προσθέτοντας ζάχαρη και βανίλια, δημιουργώντας ένα πιο γλυκό και πιο εύγευστο ποτό. Η σοκολάτα γρήγορα κέρδισε δημοτικότητα μεταξύ της αριστοκρατίας. Τους επόμενους αιώνες η κατανάλωση σοκολάτας επεκτάθηκε σε ολόκληρη την ευρωπαϊκή ήπειρο. Η προσθήκη γάλακτος συνέβαλλε στη δημιουργία της σοκολάτας γάλακτος, ενώ σημαντική πρόοδος σημειώθηκε στην τεχνολογία παραγωγής σοκολάτας, η οποία οδήγησε στην παραγωγή των πλακών σοκολάτας που καταναλώνονται σήμερα (Verna, 2013). Η βιομηχανική επανάσταση έφερε τεχνολογίες που πρόσφεραν τη δυνατότητα μαζικής παραγωγής, κάνοντας τη σοκολάτα ένα προϊόν προσβάσιμο σε όλους τους καταναλωτές.

Στη σύγχρονη εποχή, η ποιότητα της σοκολάτας ρυθμίζεται μέσω συνδυασμού προτύπων διασφάλισης ποιότητας και νομοθετημάτων, τα οποία εξασφαλίζουν την ασφάλεια, τη συμμόρφωση και την αυθεντικότητα των προϊόντων σοκολάτας. Ο *Codex Alimentarius* παρέχει λεπτομερείς οδηγίες για τη σύνθεση της σοκολάτας, καθορίζοντας ελάχιστα επίπεδα στερεών κακάο, βουτύρου κακάο και στερεών γάλακτος για διάφορους τύπους σοκολάτας (*Codex Alimentarius*, 2022). Στην Ευρωπαϊκή Ένωση τα ποιοτικά ζητήματα που αφορούν τα προϊόντα σοκολάτας ορίζονται από την Οδηγία 2000/36/ΕΚ, η οποία περιγράφει παρόμοιες με τον *Codex Alimentarius* απαιτήσεις. Οι

Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής οφείλουν να συμμορφώνονται με τις αντίστοιχες απαιτήσεις του Κώδικα Ομοσπονδιακών Κανονισμών (CFR) του FDA (FDA, 2022).

Η ποιότητα της σοκολάτας ωστόσο, δεν περιορίζεται μόνο στη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις των νομοθετικών προτύπων. Σημαντικό ρόλο τόσο ποιοτικά, όσο και στο κόστος κατέχει η σύνθεση των πρώτων υλών και οι μέθοδοι παραγωγής της. Οι σημαντικότερες πρώτες ύλες είναι η κακαόμαζα, το βούτυρο κακάο, η ζάχαρη και το γάλα. Το κάθε ένα από αυτά τα συστατικά συμβάλλει στη διαμόρφωση της υφής και της γεύσης της σοκολάτας. Για παράδειγμα οι κόκκοι κακάο ποικίλλουν σημαντικά σε ποιότητα και τιμή, ανάλογα με την προέλευση, την ποικιλία και τον χειρισμό κατόπιν της συγκομιδής. Οι εκλεκτοί ή αρωματικοί κόκκοι κακάο επιλέγονται για τα μοναδικά γευστικά τους προφίλ, αλλά είναι δυσεύρετοι στο εμπόριο και πιο ακριβοί από τις χύδην ποικιλίες. Παράλληλα, από τον κόκκο κακάο μέχρι το τελικό προϊόν περιλαμβάνονται πολλά κρίσιμα στάδια, όπως η ζύμωση, η ξήρανση, το καβούρδισμα, η άλεση, το κονσάρισμα και ο συμμετρισμός. Κάθε ένα από αυτά τα στάδια καταλαμβάνει καθοριστικό ρόλο για τη δημιουργία της γεύσης, της υφής και του σημείου τήξης της σοκολάτας (Afoakwa, 2016).

Η αγορά σοκολάτας είναι μεγάλη και παρουσιάζει ποικιλομορφία, καθώς περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα προϊόντων, από συμβατικά έως υψηλής ποιότητας ή premium κατηγορίας. Αυτή η ποικιλομορφία επηρεάζει άμεσα τον τρόπο τιμολόγησης, η οποία φυσικά καθορίζεται και από παράγοντες όπως η φήμη, το σημείο πώλησης και η προέλευση του προϊόντος. Τα τελευταία χρόνια παρατηρήθηκαν διακυμάνσεις στα κόστη του κακάο, που επηρεάστηκαν από διάφορους παράγοντες, όπως οι κλιματικές συνθήκες και οι μεταβολές που προέκυψαν στην προσφορά και ζήτηση. Από τις αρχές του 2024, η βιομηχανία σοκολάτας κλήθηκε να αντιμετωπίσει αξιοσημείωτες αυξήσεις τιμών, που αποδίδονται εν μέρει σε διακοπές της αλυσίδας εφοδιασμού και στο αυξημένο κόστος πρώτων υλών κακάο (ICCO, 2024). Παρόλα αυτά, η κατανάλωση σοκολάτας δεν δείχνει σημάδια μείωσης, αντιθέτως παραμένει βασικό στοιχείο της διαίτας πολλών χωρών. Την ίδια στιγμή, η άνοδος των πωλήσεων ιδιαίτερων και πολυτελών προϊόντων σοκολάτας υπογραμμίζει το αυξανόμενο ενδιαφέρον των καταναλωτών και τις νέες τάσεις των καταναλωτικών προτύπων.

Στο πλαίσιο αυτής της μελέτης, θα διεξαχθεί έρευνα καταναλωτών για τη διερεύνηση των σύγχρονων τάσεων στην κατανάλωση σοκολάτας. Αυτή η έρευνα στοχεύει να συγκεντρώσει πληροφορίες για τις προτιμήσεις των καταναλωτών, τις αγοραστικές συμπεριφορές και τις αντιλήψεις για την ποιότητα. Αναλύοντας αυτές τις τάσεις, η μελέτη επιδιώκει να κατανοήσει πώς παράγοντες όπως η ποιότητα, η τιμή και το εμπορικό σήμα επηρεάζουν τις επιλογές των καταναλωτών. Αυτή η έρευνα θα παράσχει πολύτιμα δεδομένα σχετικά με τις εξελισσόμενες τάσεις και τις προτιμήσεις των καταναλωτών σοκολάτας.

Τέλος, στόχος αυτής της διπλωματικής εργασίας είναι να συνδέσει τις πολλαπλές πτυχές της ποιότητας με τις πρώτες ύλες, τη σύνθεσή τους και τις διαδικασίες παραγωγής των προϊόντων σοκολάτας, λαμβάνοντας υπόψη και τον παράγοντα του κόστους. Η διαμόρφωση του κόστους έχει μεγάλη σημασία για τη βιομηχανία σοκολάτας, ιδιαίτερα μετά την πρόσφατη και απότομη αύξηση

τιμών των πρώτων υλών κακάο, εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής και στη συνέχεια, της αυξημένης ζήτησης. Μία τέτοια κατάσταση συνδέεται άμεσα με την ποιότητα του παραγόμενου προϊόντος, καθώς δύναται να την υποβαθμίσει στην προσπάθεια στάθμισης της τιμής του τελικού προϊόντος.

2.0 Βιβλιογραφική ανασκόπηση

2.1 Η έννοια της ποιότητας στη βιομηχανία τροφίμων.

Σε αντίθεση με άλλους μετρήσιμους ή παρατηρήσιμους παράγοντες, η έννοια της ποιότητας δε χαρακτηρίζεται από κάποιον σαφή ή ευρέως αποδεκτό ορισμό (Hsu et al., 2019). Ο Πλάτωνας στον Θεαίτητο είχε αναφέρει ότι *«Ίσως όμως η ποιότητα φαίνεται άλλοκοτο όνομα και συνάμα δὲν τὸ καταλαβαίνεις ὅταν λέγεται γενικά. Ἄκουσέ τὸ λοιπὸν κατὰ τὰ μέρη του»* (μτφ. I.N. Θεοδωρακόπουλος, 1980, Πλάτωνος Θεαίτητος). Ο Ρωμαίος φιλόσοφος Κικέρωνας είχε αποδώσει τον ελληνικό όρο στη λατινική γλώσσα, χρησιμοποιώντας το ουσιαστικό «*qualitas*» από το «*qualis*», το οποίο σήμαινε «από τι είδος» (Barnham, 2010), θέλοντας να εκφράσει τη σύνθεση, τη σύσταση ή την κατάσταση μιας ύλης (Schmitt & Falk, 2018).

Η ποιότητα ανά τα χρόνια έχει λάβει πολλούς ορισμούς και έχει χαρακτηριστεί από διαφορετικές σκοπιές. Στη σύγχρονη βιομηχανία αποτελεί μια απαραίτητη αναγνωρίσιμη, μετρήσιμη και ελεγχόμενη προδιαγραφή, η οποία σχεδιάζεται ώστε να καλύπτει τις επιθυμίες και τα συμφέροντα τόσο των πελατών, όσο των ενδιαφερόμενων μερών και της ίδιας της κοινωνίας στην οποία ανήκει (J. Martin et al., 2020; Schmitt & Falk, 2018).

Οι μορφές που παίρνει η ποιότητα στο πλαίσιο της βιομηχανίας μπορούν να έχουν πελατοκεντρική προσέγγιση, να αποτελούν μια συμφωνημένη προδιαγραφή ή να είναι αποτέλεσμα ενός ευρύτερου συστήματος (J. Martin et al., 2020). Στην πελατοκεντρική προσέγγιση, ένα προϊόν ή μια υπηρεσία εξετάζεται ως προς τον τρόπο που ο πελάτης αντιλαμβάνεται την ποιότητα, δηλαδή από την αναμενόμενη επίδοση, την αξιοπιστία, τη χρηστικότητα, την ανθεκτικότητα στο χρόνο, την αισθητική, την συντηρησιμότητα και την εν γένει εμπειρία από τη χρήση του εν λόγω προϊόντος ή υπηρεσίας (Lone & Bhat, 2023). Στην περίπτωση που η ποιότητα γίνεται αντιληπτή ως μια προκαθορισμένη προδιαγραφή, γίνεται χρήση προτύπων, νομοθεσίας ή απαιτήσεων των πελατών (J. Martin et al., 2020). Ουσιαστικά το προϊόν ή η υπηρεσία είναι ποιοτικώς αποδεκτά, αφού τα χαρακτηριστικά τους ταυτίζονται με αυτά που κάποιο πρότυπο προβλέπει για το είδος τους. Όταν η ποιότητα είναι αποτέλεσμα αλληλεπιδράσεων και λαμβάνει τη μορφή αλληλεξαρτώμενων πράξεων και συλλογικών ενεργειών στο πλαίσιο ενός συστήματος, δημιουργεί αξία και αποδίδει τα επιθυμητά αποτελέσματα (J. Martin et al., 2020).

2.1.1 Η ποιότητα και η εξέλιξή της στα τέλη του 20^{ου} αιώνα.

Μία ανασκόπηση της έννοιας της ποιότητας είναι αρκετή για να δείξει την ποικιλία και την πολυπλοκότητα ορισμών που της έχουν αποδοθεί ανά τα χρόνια. Η Διοίκηση Ποιότητας είναι η συστημική προσέγγιση που επιβεβαιώνει ότι ένας οργανισμός ικανοποιεί τις προσδοκίες των πελατών του (Oakland et al., 2020) Αυτή η προσέγγιση παλαιότερα επικεντρωνόταν στον τομέα της βιομηχανίας, όπου η ποιότητα χρησιμοποιείτο ως μέθοδος αποτίμησης τυχόν μη συμμορφώσεων.

Ελάχιστη ήταν η προσοχή που δινόταν στον τομέα παροχής υπηρεσιών (Hamid et al., 2019; J. Martin et al., 2020). Στον Πίνακα 1 παρουσιάζεται μία σύντομη ιστορική αναδρομή των σημασιών της ποιότητας που αποδόθηκαν από συγγραφείς μηχανικούς και συμβούλους στο εν λόγω πεδίο.

Πίνακας 1 Η εννοιολογική σημασία και η εξέλιξη της ποιότητας.

«Η ποιότητα ενός προϊόντος εξαρτάται από το πόσο καλά εφάπτεται στις ανάγκες του καταναλωτή»	(Kuehn & Day, 1962)
«Μια σημαντική διάσταση της ποιότητας ενός βιομηχανοποιημένου προϊόντος είναι η συνολική έλλειψη που δημιουργείται στην κοινωνία από αυτό»	(Taguchi, 1965)
«Ποιότητα είναι ο βαθμός κατά τον οποίο ένα συγκεκριμένο προϊόν ικανοποιεί τις επιθυμίες ενός καταναλωτή»	(Gilmore, 1974)
«Ποιότητα σημαίνει συμμόρφωση σε απαιτήσεις»	(Crosby, 1979)
Η ποιότητα είναι συνάρτηση της απόδοσης, των χαρακτηριστικών, της αξιοπιστίας, της συμμόρφωσης σε απαιτήσεις, της ανθεκτικότητας, της εξυπηρέτησης, της αισθητικής και τις αντίληψης που έχει ο καταναλωτής για την ποιότητα.	(Garvin, 1984)
«Η ποιότητα θα πρέπει να στοχεύει στις άμεσες αλλά και στις μελλοντικές ανάγκες του καταναλωτή»	(Deming, 1986)
«Ποιότητα είναι η προσαρμογή στη χρήση»	(Juran, 1988)
«Στόχος της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας είναι να πετύχει χαμηλό κόστος, μέσω της καθημερινής ενασχόλησης όλων των μερών, προσφέροντας συνεχή κάλυψη των απαιτήσεων των καταναλωτών»	(Kanji, 1990)
«Η ποιότητα πρέπει να επιτευχθεί σε πέντε βασικά πεδία: αυτά των ανθρώπων, του εξοπλισμού, των μεθόδων, των υλικών και του περιβάλλοντος, ώστε να διασφαλίζεται ότι καλύπτονται οι ανάγκες των καταναλωτών»	(Newell & Dale, 1991)
«Ποιότητα είναι ο βαθμός στον οποίο ένα σύνολο εγγενών χαρακτηριστικών εκπληρώνουν απαιτήσεις»	(ISO 9000:2015)

Κατά τη δεκαετία του 1960, φαίνεται ότι η ποιότητα περιοριζόταν στο να καλύπτει τις ανάγκες των καταναλωτών και στην καλή λειτουργία των προϊόντων. Από το 1970 και έπειτα η ποιότητα αποκτά μια πιο χειροπιαστή διάσταση, μέσω της συμμόρφωσης σε προδιαγεγραμμένες απαιτήσεις. Παράλληλα, η κάλυψη των βασικών αναγκών ανάγεται και επεκτείνεται στην

ικανοποίηση όχι μόνο αυτών, αλλά και των επιθυμιών των καταναλωτών. Στη διάρκεια της δεκαετίας του 1980 η ποιότητα προσεγγιζόταν πιο ολιστικά, αφού πλέον ήταν κατανοητό ότι αυτή ήταν αποτέλεσμα πολλών περισσότερων στοιχείων. Παράλληλα, πέρα από τη χρηστικότητα, φαίνεται ότι αποδόθηκε μακροπρόθεσμη αξία στην υπάρχουσα ποιότητα. Αργότερα η ποιότητα τμηματοποιήθηκε, εξειδικεύτηκε και βρήκε εφαρμογή στις βιομηχανίες, αρχής γενομένης από τη δεκαετία του 1990, όταν είχαν πλέον ξεκινήσει οι μαζικές παραγωγές και υπήρχε ανάγκη για παραγωγή ποιοτικών προϊόντων σε χαμηλό κόστος και με τις ελάχιστες δυνατές μη συμμορφώσεις. Ένας σύγχρονος ορισμός που αποδόθηκε για την ποιότητα είναι αυτός του Διεθνούς Οργανισμού Τυποποίησης (ISO - International Organization for Standardization), ο οποίος αναφέρεται στο Πρότυπο ISO 9000:2015 και ταυτίζει την ποιότητα με το βαθμό εκπλήρωσης χαρακτηριστικών, ο οποίος είναι ανάλογος αντίστοιχα, με την εκπλήρωση απαιτήσεων.

Στην σύγχρονη εποχή, οι βιομηχανίες έχουν κατανοήσει ότι με την υιοθέτηση πολιτικών ποιότητας θα πετύχουν μεγαλύτερες παραγωγές, μείωση του κόστους, λιγότερες απώλειες, περισσότερους ικανοποιημένους καταναλωτές και συνεχή βελτίωση. Μορφές τις οποίες λαμβάνει η ποιότητα στη σύγχρονη βιομηχανία είναι η Διοίκηση Ολικής Ποιότητας και η εφαρμογή και τήρηση Συστημάτων Διαχείρισης Ποιότητας. Τις δύο τελευταίες δεκαετίες, η Διοίκηση Ολικής Ποιότητας αποτελεί μία στρατηγική, η οποία, μέσω σχεδιασμού και οργάνωσης των επιμέρους τμημάτων ενός Οργανισμού, στοχεύει στην μακροπρόθεσμη ικανοποίηση των πελατών με την παροχή προϊόντων και υπηρεσιών υψηλής ποιότητας. Αυτή προσέγγιση έχει κυρίως προληπτικό χαρακτήρα, παρά κατασταλτικό. Για την επίτευξη αυτού του στόχου, αλλά και της βιωσιμότητας του Οργανισμού, απαιτείται συλλογική και μεθοδική αφοσίωση σε βάθος χρόνου, από όλα τα εμπλεκόμενα μέλη (Wassan et al., 2022). Όσον αφορά τα Συστήματα Διαχείρισης Ποιότητας, η εφαρμογή και η τήρησή τους δεν είναι υποχρεωτική, ωστόσο αποτελούν την κύρια ένδειξη αξιοπιστίας στην αγορά. Ένα πιστοποιημένο Σύστημα, παρόλο που απαιτεί πόρους, χρόνο και αφοσίωση, μπορεί να ενδυναμώσει μια εταιρεία και να της προσδώσει ανταγωνιστικότητα και κύρος. Παράλληλα, βοηθά στην ευκολότερη αντιμετώπιση μη συμμορφώσεων, που αφορούν τα προϊόντα, την εξυπηρέτηση ή την εσωτερική οργάνωση και υποδομή της (Kafetzopoulos et al., 2015).

2.1.2 Η ποιότητα στη σύγχρονη βιομηχανία τροφίμων.

Όταν η ποιότητα εξειδικεύεται στο τρόφιμο, μπορεί να λεχθεί ότι αντιπροσωπεύει το βαθμό στον οποίο ικανοποιούνται οι απαιτήσεις που συνθέτουν τα επιθυμητά χαρακτηριστικά του (Inteaz, 2004). Τα χαρακτηριστικά αυτά είναι μείζονος σημασίας, αφού βάσει αυτών, το τρόφιμο θα γίνει αποδεκτό ή μη από τον καταναλωτή (Cardello, 1995). Την ποιότητα, άρα και την αποδοχή ενός προϊόντος τροφίμου καθορίζουν η ασφάλεια ως προς την ανθρώπινη υγεία, η συμμόρφωση σε απαιτήσεις, οι οργανοληπτικοί χαρακτήρες του, η θρεπτική του αξία, η πρακτικότητα και η διαθεσιμότητά του στην αγορά (Inteaz, 2004; Peri, 2006). Στον Πίνακα 2 αναλύεται κάθε μία από τις παραμέτρους αυτές.

Πίνακας 2 Παράμετροι που καθορίζουν την ποιότητα ενός τροφίμου.

Ασφάλεια προϊόντος	Απουσία μικροβιολογικών, χημικών & φυσικών κινδύνων Μη ύπαρξη κινδύνου νοθείας
Συμμόρφωση σε απαιτήσεις	Συμμόρφωση με τη νομοθεσία & τα πρότυπα που αφορούν το εκάστοτε προϊόν Συμμόρφωση της επισήμανσης με τη νομοθεσία Μη ύπαρξη κινδύνου εξαπάτησης καταναλωτή
Οργανοληπτικοί χαρακτήρες	Εμφάνιση Γεύση Αρωμα Υφή
Θρεπτική αξία	Συστατικά που ωφελούν την υγεία του καταναλωτή
Χρόνος ζωής	Σταθερότητα – μη μεταβολή των χαρακτηριστικών κατά το χρόνο ζωής του προϊόντος
Συσκευασία	Ασφάλεια Πληροφόρηση – διαφήμιση Πρακτικότητα
Διαθεσιμότητα	Διαθεσιμότητα του προϊόντος στην αγορά Αξιοπιστία

Η ασφάλεια ενός τροφίμου συνεπάγεται ίσως με το πιο θεμελιώδες χαρακτηριστικό, αφού η ύπαρξη κάποιου μικροβιολογικού, χημικού ή φυσικού κινδύνου το καθιστά ακατάλληλο για κατανάλωση και μη ασφαλές (Καν. 178/2002/ΕΕ).

Η συμμόρφωση της μονάδας παραγωγής και του παραγόμενου προϊόντος με την ισχύουσα νομοθεσία αλλά και με τα πρότυπα ποιότητας έχουν ως αποτέλεσμα την απρόσκοπτη κυκλοφορία του στην διεθνή αγορά, την δημιουργία εμπιστοσύνης από τους πελάτες και τον τελικό καταναλωτή.

Η επισήμανση του προϊόντος οφείλει να ακολουθεί το γενικότερο πλαίσιο συμμόρφωσης, αφού είναι πιθανό να υπάρξουν κίνδυνοι εξαπάτησης καταναλωτή, για παράδειγμα ως προς το καθαρό περιεχόμενο ή την αυθεντικότητα του προϊόντος, ενώ παραλήψεις ή λάθη ως προς

αλλεργιογόνους παράγοντες μπορούν να οδηγήσουν σε σοβαρά προβλήματα υγείας (Καν. 1169/2011/ΕΕ).

Όσον αφορά τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του τροφίμου, ο τρόπος που αντιλαμβάνεται κάποιος την γεύση, την οσμή και την υφή του, μπορεί να ποικίλει δημιουργώντας υποκειμενικότητα στην ερμηνεία της ποιότητας. Ωστόσο άλλοι παράγοντες, όπως το χρώμα και η γενικότερη εμφάνιση, είναι πιο αντικειμενικοί. Η παρουσία ή η απουσία ορισμένων αισθητηριακών χαρακτηριστικών καθορίζει την ποιότητα του προϊόντος. Συνεπώς, τα προϊόντα τροφίμων υψηλής ποιότητας πρέπει να φέρουν τα επιθυμητά οργανοληπτικά χαρακτηριστικά, προκειμένου να καθίστανται αποδεκτά από τον καταναλωτή (Kong & Singh, 2011; Singh, 1994).

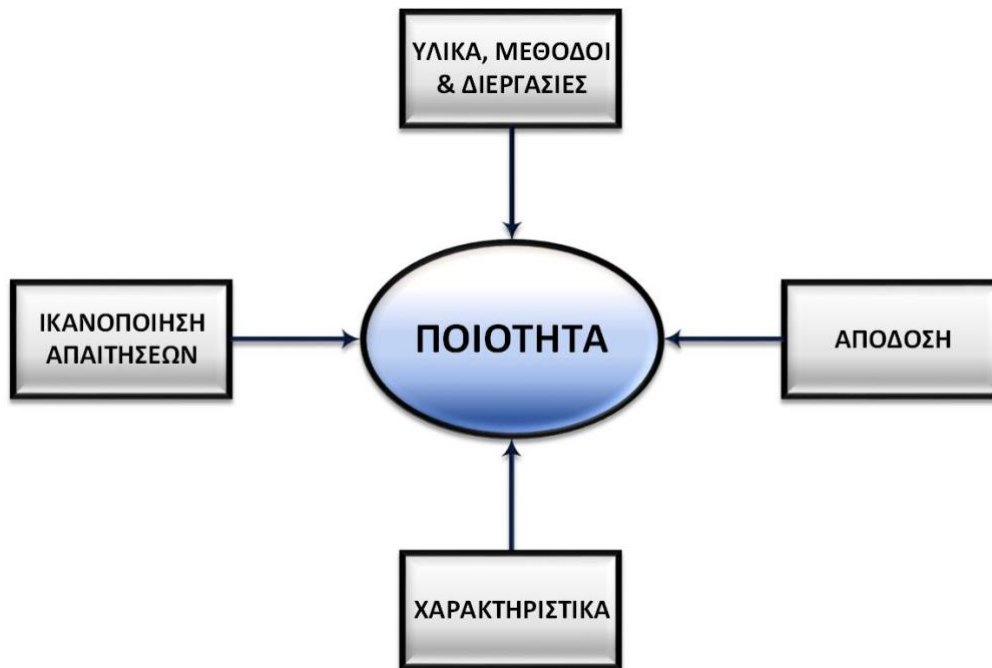
Περνώντας στο κομμάτι της θρεπτικής αξίας, ένα προϊόν μπορεί εν δυνάμει να θεωρείται ποιοτικότερο σε σχέση με ένα άλλο του ίδιου είδους, εξαιτίας της μικρότερης ή μεγαλύτερης θρεπτικής αξίας σε σχέση με ένα ομοειδές. Πράγματι, έρευνα που διεξήχθη το 2021, στη Γαλλία έδειξε ότι κατά τη διάρκεια της παγκόσμιας υγειονομικής κρίσης του ιού SARS-CoV-2, η επιλογή τροφίμων με κίνητρο την υγεία και τον έλεγχο βάρους αυξήθηκε κατά 3%, εντός της περιόδου καραντίνας (Marty et al., 2021).

Η διάρκεια ζωής ενός προϊόντος πρέπει να είναι τέτοια ώστε, εντός αυτής, τα χαρακτηριστικά του προϊόντος να παραμένουν σταθερά και να υπολογίζονται χρόνοι αποθήκευσης, μεταφοράς και έκθεσης στα σημεία πώλησης (Ellis, 1994).

Η συσκευασία είναι αναπόσπαστο κομμάτι της ποιότητας ενός τροφίμου, αφού κατέχει διπλό ρόλο και μπορεί εύκολα να διαμορφώσει την πρώτη άποψη του καταναλωτή, εφόσον δεν το έχει δοκιμάσει. Ο πρώτος και βασικότερος ρόλος της συσκευασίας στο τρόφιμο έχει να κάνει με την ασφάλεια, καθώς το προστατεύει κατά τη μεταφορά, την αποθήκευση και την έκθεσή του στην αγορά. Ταυτόχρονα αποτρέπει την μικροβιακή και χημική επιμόλυνση και την είσοδο ξένων σωμάτων. Ο δεύτερος ρόλος του μέσου συσκευασίας είναι η μεταφορά μηνυμάτων σχετικά με πληροφορίες του προϊόντος και η προώθηση ή η διαφήμισή του με στόχο την προσέλκυση του καταναλωτή. Επιπλέον, το σχήμα και το μέγεθος της συσκευασίας κάνει ένα προϊόν πρακτικό στη χρήση του, ή μη, ανάλογα τις προτιμήσεις και τις ανάγκες του καταναλωτή. Σε έρευνα καταναλωτών που διεξήχθη από τους Silayoι και Speece στην Ταϊλάνδη, μια χώρα που ηγείται στην παραγωγή συσκευασμένων τροφίμων, σημειώθηκε ότι το υλικό συσκευασίας είναι σημαντικό ως προς την εύκολη αποθήκευση του προϊόντος. Οι ολιγομελείς οικογένειες δεν προτιμούν μεγάλες συσκευασίες, καθώς έτσι ευνοείται η σπατάλη τροφίμων και υλικού (Silayoι & Speece, 2004).

Μέρος της ολικής ποιότητας, μεταξύ των άλλων, είναι η διαχείριση εφοδιαστικής αλυσίδας. Για μία παραγωγική εταιρεία, η καλή διαχείριση εφοδιαστικής αλυσίδας σημαίνει αξιοπιστία, αφού τα προϊόντα της θα βρίσκονται συνεχώς διαθέσιμα στον καταναλωτή για την κάλυψη των αναγκών του. Αυτό χτίζει την εμπιστοσύνη του καταναλωτή προς μια συγκεκριμένη εταιρεία (Rundh, 2011). Για ένα προϊόν τροφίμου, η διαθεσιμότητα σε συνδυασμό με τα άλλα

χαρακτηριστικά ποιότητας, οδηγεί στην αναγνώριση του ονόματός του και την άμεση προτίμησή του από το καταναλωτικό κοινό.



Σχήμα 1 Η ποιότητα ως αποτέλεσμα πολλαπλών χαρακτηριστικών



Σχήμα 2 Η ποιότητα στα τρόφιμα, ως αποτέλεσμα συνδυασμού πολλαπλών χαρακτηριστικών.

2.2 Σοκολάτα: Από την Ιστορία, στην Ασφάλεια και την Ποιότητα

Η σοκολάτα είναι ένα προϊόν που αγαπούν να καταναλώνουν μικροί και μεγάλοι. Μία ανασκόπηση στην πλούσια ιστορία της είναι αρκετή για να καταλάβει κανείς πόσο αγαπητό προϊόν υπήρξε από την εποχή των ιθαγενών της Λατινικής Αμερικής μέχρι τους σύγχρονους καταναλωτές σε όλο τον κόσμο.

Οι μέθοδοι παραγωγής που εφαρμόζονται και η προσθήκη άλλων υλικών μετατρέπουν τον κακαόσπορο στη σοκολάτα που γνωρίζουμε σήμερα, αλλάζοντας εντελώς τη μορφή της πρώτης ύλης. Η βελούδινη υφή της, που λιώνει στο στόμα, οφείλεται στα μοναδικά χαρακτηριστικά του βουτύρου κακάο και στην επεξεργασία του. Το άρωμα και η γεύση της είναι αποτέλεσμα καλής ποιότητας κόκκων κακάο και συνδυασμών ποικιλιών με ιδιαίτερα αρώματα.

Υπάρχει μεγάλη ποικιλία προϊόντων και μορφών σοκολάτας, τα χαρακτηριστικά των οποίων καθορίζονται από νομοθετικά πρότυπα. Παράλληλα, οι προσπάθειες για παραγωγή βιώσιμων τροφίμων έχουν οδηγήσει στην παραγωγή προϊόντων με πιστοποιημένες πρώτες ύλες, ευαισθητοποιώντας το καταναλωτικό κοινό. Τέλος, η ασφάλεια και η του ποιότητα τελικού προϊόντος είναι οι σημαντικότερες παράμετροι που οφείλει μία σοκολατοβιομηχανία να διατηρεί αναλλοίωτους.

Σε αυτό το κεφάλαιο θα γίνει μία σύντομη ιστορική αναφορά στην γνωριμία των καταναλωτών με το κακάο και στη συνέχεια θα εξεταστεί το μέχρι σήμερα ισχύον νομοθετικό πλαίσιο. Όσον αφορά το κομμάτι της τεχνολογίας της σοκολάτας, θα θεραπευθούν ζητήματα που αφορούν τις λειτουργικές ιδιότητες των πρώτων υλών και τη συνεισφορά του κάθε σταδίου παραγωγής στο τελικό προϊόν.

2.2.1 Η ταξινόμηση και η ιστορία του κακάο

Η πρώτη βιβλιογραφική αναφορά του κακάο έγινε από τον Charles de L'Écluse, ως *Cacao fructus*. Έπειτα, το 1753, ο Σουηδός βοτανολόγος Carl von Linné έδωσε για το κακαόδεντρο την επιστημονική ονομασία *Theobroma cacao*, που επικρατεί μέχρι σήμερα και ετυμολογικά προέρχεται από τις αρχαίες ελληνικές λέξεις «θεός» και «βρωσίς» (τροφή των Θεών) (de Souza et al., 2018; Füglein, 2013; Lippi, 2013; Verna, 2013). Σύμφωνα με τη σύγχρονη ταξινόμηση, ανήκει στην τάξη *Magnoliopsida (Dicotyledons)*, υπο-τάξη *Dilleniidae*, συνομοταξία *Malvales*, οικογένεια *Malvaceae / Sterculiaceae*, στο γένος *Theobroma* και στο είδος *cacao* (Bhattacharjee, 2018; de Souza et al., 2018).

Το κακαόδεντρο στη σημερινή του μορφή, είναι αποτέλεσμα φυσικής επιλογής και διασταυρώσεων, οι οποίες ξεκίνησαν πριν από 35.000 χρόνια (Verna, 2013). Είναι το φυτό από το οποίο λαμβάνονται οι σπόροι του κακάο (Tacer-Caba, 2019) και απαντάται εκ φύσεως σε τροπικά κλίματα, 20 μοίρες βόρεια και 20 μοίρες νότια από την ευθεία του Ισημερινού. Βρίσκεται σε υψόμετρο 400 μέτρων πάνω από το επίπεδο της θάλασσας και οι ιδανικές θερμοκρασίες για την

ανάπτυξή του κυμαίνονται από 18 έως 36°C (Beg et al., 2017). Περιοχές στις οποίες αναπτύσσεται είναι η Λατινική Αμερική (Περού, Βενεζουέλα, Κολομβία, Μεξικό (de Souza et al., 2018), Βραζιλία, Εκουαδόρ, Δομινικανή Δημοκρατία και ορισμένα νησιά της Καραϊβικής (Verna, 2013)), Αφρικανικές χώρες (Γκάνα, Νιγηρία (Tacer-Caba, 2019), Ακτή Ελεφαντοστού, Καμερούν, Μαδαγασκάρη (Verna, 2013)) και σε νησιωτικά κράτη του Ειρηνικού Ωκεανού (Μαλαισία, Ινδονησία και Νέα Γουινέα (Verna, 2013)). Οι περισσότερες χώρες που βρίσκονται στη ζώνη του Ισημερινού παράγουν κακάο, ωστόσο το 70% της παγκόσμιας τροφοδοσίας γίνεται από χώρες της Δυτικής Αφρικής. Συγκεκριμένα το 40% προέρχεται από την Ακτή Ελεφαντοστού, το 20% από τη Γκάνα, το 5% από το Καμερούν και το 5% από τη Νιγηρία (de Souza et al., 2018).

Σε φυσικό περιβάλλον, το κακαόδεντρο μπορεί να φτάσει μέχρι και τα 20 μέτρα ύψους, συνήθως όμως αγγίζει τα 5 με 8 (de Souza et al., 2018). Τα πρώτα άνθη ξεκινούν να σχηματίζονται σε συστάδες, μετά τα πρώτα 5 χρόνια ζωής του φυτού και μέχρι τα 10 έχει φτάσει στην πλήρη απόδοσή του (Füglein, 2013; Nigam, 1999; Verna, 2013). Τα επικονιασμένα άνθη μετατρέπονται σε καρπούς, μεγέθους 2,5 με 4,0 εκατοστών, οι οποίοι ωριμάζουν εντός 5 έως 6 μηνών και περιέχουν στο εσωτερικό τους 20 με 40 σπόρους κακάο σε βλενώδες περίβλημα (Nigam, 1999).

Οι ποικιλίες του κακάο χωρίζονται σε τρεις βασικές κατηγορίες. Ο διαχωρισμός τους ξεκίνησε από τη Βενεζουέλα με σκοπό να διαχωρίζεται το ιθαγενές προϊόν, το ονομαζόμενο Criollo, από το Forastero, όπως αποκαλούσαν το εισερχόμενο από τη Βραζιλία (de Souza et al., 2018). Έπειτα από διασταύρωση διαφόρων ποικιλιών των κατηγοριών Criollo και Forastero προέκυψε μια τρίτη υβριδική, η Trinitario. Τα αρώματα και η ένταση του κακάο καθορίζονται γενετικά και εξαρτώνται άμεσα από την εκάστοτε ποικιλία (Nigam, 1999).

1200 – 600 π.Χ

Η κατανάλωση σοκολάτας ξεκίνησε μεταξύ του 1.200 και 600 π.Χ από τους πολιτισμούς των Μάγια και των Αζτέκων, στη σημερινή Κεντρική Αμερική (Μεξικό, Γουατεμάλα, Κόστα Ρίκα, κ.α). Η μορφή με την οποία γινόταν η κατανάλωσή του διαφέρει πολύ από αυτή που γνωρίζουμε σήμερα. Οι αποξηραμένοι και αλεσμένοι σπόροι κακάο διαλύονταν σε νερό και στο μείγμα αυτό προσθέτονταν μπαχαρικά, όπως κανέλλα και πιπέρι, με στόχο την ενίσχυση των αρωμάτων του κακάο. Το ρόφημα αυτό ξεχώριζε, όχι μόνο για την έντονη και πικρή γεύση του, αλλά κυρίως για τις ευεργετικές και ιατρικές του ιδιότητες. Για το λόγο αυτό, παραχωρούνταν μόνο σε ιερείς, ηγέτες και πολεμιστές της εποχής, ενώ η κατανάλωση από παιδιά ή γυναίκες θεωρούνταν ακατάλληλη (Kim et al., 2011; Lippi, 2013; Verna, 2013). Η ονομασία που του αποδόθηκε τότε ήταν «xocolatl», το οποίο στη γλώσσα των Αζτέκων σήμαινε «πικρό νερό» και σε αυτή οφείλεται και ο σύγχρονος όρος (Füglein, 2013; Verna, 2013). Μέχρι το 200 π.Χ, η χρήση του κακάο είχε επεκταθεί όχι μόνο στην ιατρική, αλλά αποτελούσε αναπόσπαστο κομμάτι της τοπικής οικονομίας. Οι πολιτισμοί της Μέσης Αμερικής το χρησιμοποιούσαν ως νόμισμα για τις συναλλαγές τους, λόγω της υψηλής του αξίας (Kim et al., 2011; Tacer-Caba, 2019).

16^{ος} αιώνας

Κατά τα μέσα του 16^{ου} αιώνα, το κακάο έφτασε στην Ευρώπη, όταν ο κατακτητής Hernán Cortés το έφερε για πρώτη φορά στην Ισπανία (Kim et al., 2011; Lippi, 2013). Αρχικά, οι Ισπανοί διατήρησαν τον τρόπο παρασκευής του ροφήματος, όπως τον γνώριζαν από τους Αζτέκους. Στην πορεία προστέθηκαν υλικά, όπως ζάχαρη και βανίλια (Verna, 2013). Πρώτη μέριμνα για τους Ευρωπαίους ήταν να προσδιορίσουν τα διατροφικά χαρακτηριστικά αυτού του ροφήματος. Η Χριστιανική κοινότητα όμως στάθηκε τροχοπέδη στη διάδοσή του, λόγω της καχυποψίας που είχαν ως προς τις αναζωογονητικές του ιδιότητες, κηρύσσοντάς το έτσι απαγορευτικό για περιόδους νηστείας. Για αρκετά χρόνια η κατανάλωσή του κακάο περιορίστηκε μόνο σε ιατρικούς σκοπούς (Lippi, 2013).

17^{ος} αιώνας

Η επιστημονική κοινότητα έσπευσε να διαδώσει τις ωφέλιμες ιδιότητες αυτού του προϊόντος. Έτσι στο μισό του 17^{ου} αιώνα (1662), ο επίσκοπος Brancaccio ανακήρυξε το ρόφημα κακάο κατάλληλο για κατανάλωση, ακόμη και εντός περιόδου νηστείας (Lippi, 2013; Verna, 2013). Έπειτα από αυτή την έκβαση το προϊόν αγαπήθηκε από την αφρόκρεμα της Δυτικής Ευρώπης. Σημειώθηκε η πρώτη συνταγή ζεστού ροφήματος κακάο με γάλα και άνοιξε η τεχνογνωσία παρασκευής του σε κάποιες Ιταλικές πόλεις, όπως η Φλωρεντία και η Βενετία (Verna, 2013).

18^{ος} αιώνας

Στη διάρκεια του 18^{ου} αιώνα, η χρήση του κακάο στην ιατρική έφτασε στο ζενίθ της, αφού ο ιατρός και βοτανολόγος Carl von Linné κατέγραψε όλες τις μέχρι τότε γνωστές ιδιότητες της σοκολάτας ως θεραπευτική ουσία. Η σοκολάτα πλέον κατείχε διπλό ρόλο, ως τρόφιμο και ως φορέας φαρμακευτικών ουσιών, αφού χρησιμοποιούταν σε στερεή μορφή για να καλύπτει την πικρή γεύση των φαρμάκων. Για την τελευταία χρήση έλαβε τον όρο «σοκολάτα υγείας» (Lippi, 2013).

19^{ος} αιώνας

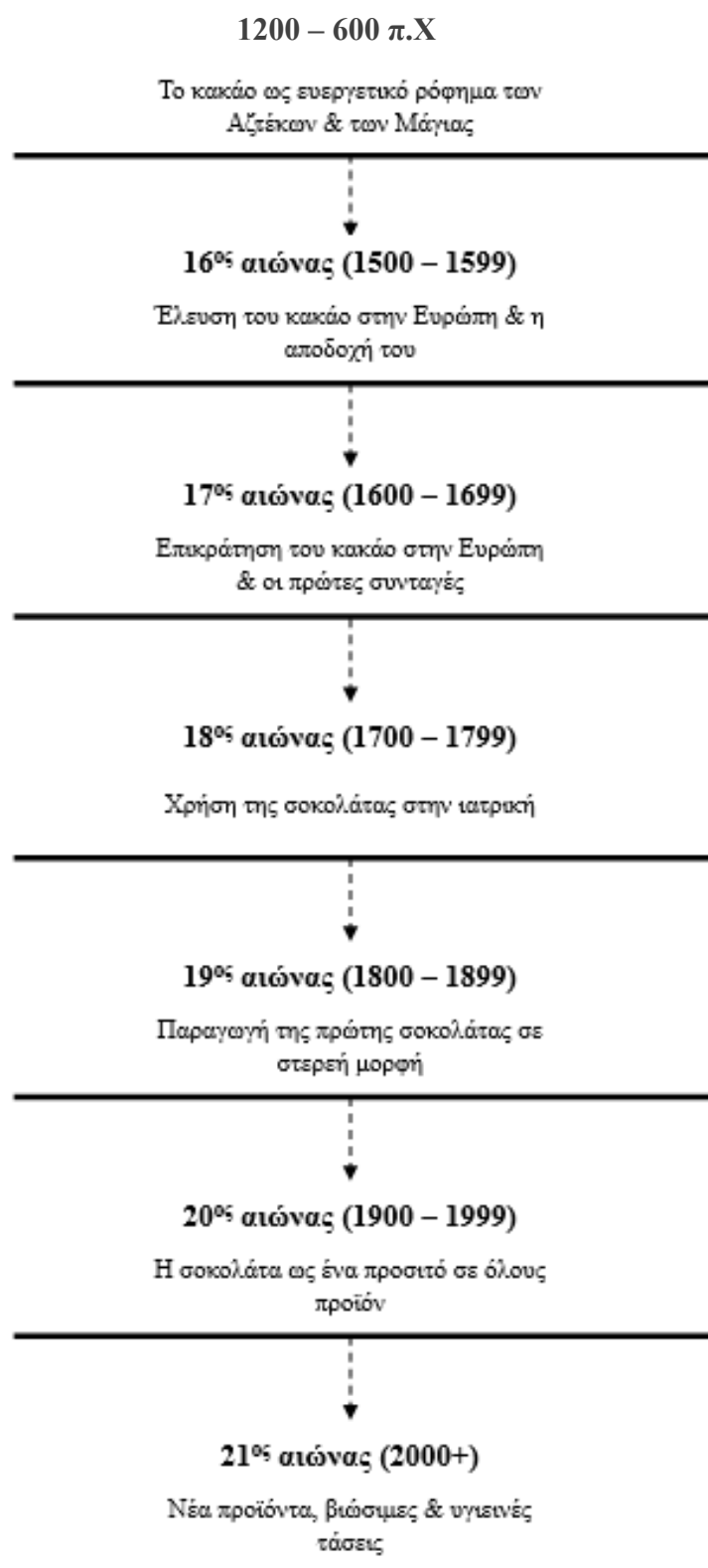
Προς τα τέλη του 19^{ου}, αιώνα η μαζική παραγωγή πλακών σοκολάτας από κακάο, ζάχαρη και βούτυρο κακάο ήταν πλέον γεγονός (Verna, 2013). Παρά την απήχηση που έλαβε, η χρήση χημικών συστατικών άρχισε να εγείρει ανησυχίες. Οι καταναλωτές ανησυχούσαν σχετικά ότι πλέον τα ανθυγιεινά χαρακτηριστικά της σοκολάτας επικρατούσαν έναντι των ωφέλιμων, όπως τους ήταν γνωστά μέχρι εκείνη την εποχή. Σαν αποτέλεσμα οι κατασκευαστές θα έπρεπε να θεσπίσουν μέτρα για τη διασφάλιση της ποιότητας των προϊόντων τους (Lippi, 2013).

20^{ος} αιώνας

Φτάνοντας στον 20^ο αιώνα, η σοκολάτα αποτελεί πλέον είδος ευρείας κατανάλωσης και προσιτό σε όλες τις κοινωνικές τάξεις (Verna, 2013). Λόγω της μεγάλης ζήτησης, μπορούσε να παράγεται ένα πιο οικονομικό προϊόν που, σαν συνέπεια είχε τη χαμηλή θρεπτική αξία. Το υψηλό ποσοστό λιπαρών άμεσα συσχετίστηκε με την παχυσαρκία ενώ η μεγάλη ποσότητα ζάχαρης συνδέθηκε με τα οδοντικά προβλήματα (Lipri, 2013).

21^{ος} αιώνας

Ο 21^{ος} αιώνας χαρακτηρίζεται από προϊόντα με συνδυασμούς συστατικών και γεύσεων, ποικιλία σχημάτων και μερίδων. Παράλληλα οι τάσεις των καταναλωτών στρέφονται προς τα προϊόντα σοκολάτας χωρίς ζάχαρη ή τα λειτουργικά προϊόντα, στο πλαίσιο ενός πιο υγιεινού τρόπου ζωής.



Σχήμα 3 Προεπισκόπηση της ιστορίας του κακάο, 1200 π.Χ έως σήμερα.

2.2.2 Προϊόντα σοκολατοποιίας, νομοθετικό πλαίσιο και προδιαγραφές

Στο παρόν υποκεφάλαιο θα γίνει ανασκόπηση των απαιτήσεων που ορίζονται για τη σοκολάτα από το παγκόσμιο Πρότυπο *Codex Alimentarius*, την Ευρωπαϊκή και την Αμερικάνικη νομοθεσία. Οι χώρες της δυτικής Ευρώπης και η Αμερική αποτελούν τους μεγαλύτερους παραγωγούς σοκολάτας και, όπως θα αναφερθεί στη συνέχεια, τις χώρες με τη μεγαλύτερη κατανάλωση. Είναι σημαντικό λοιπόν για τους επαγγελματίες και όσους δραστηριοποιούνται στον κλάδο της σοκολατοποιίας να γνωρίζουν τις απαιτήσεις και τις διαφορές των δύο αυτών νομοθετικών πλαισίων.

2.2.2.1 Η νομοθεσία για το κακάο: *Codex Alimentarius*, Ευρωπαϊκή Ένωση και Η.Π.Α

Codex Alimentarius

Ο *Codex Alimentarius* ή «Διατροφικός Κώδικας» είναι μια συλλογή πρότυπων κατευθυντήριων γραμμών και πρακτικών, οι οποίες εγκρίθηκαν από την Επιτροπή *Codex Alimentarius*, το 1963. Η εν λόγω Επιτροπή είναι μία από κοινού δημιουργία του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (WHO) και της διεθνούς Οργάνωσης Τροφίμων και Γεωργίας (FAO), με σκοπό την προστασία της υγείας των καταναλωτών και τη διεύρυνση των συνόρων για το διεθνές εμπόριο. (FAO/WHO, 2024). Επιλύει τις εμπορικές διαφορές μεταξύ κρατών, εναρμονίζοντας τη νομοθεσία και δημιουργώντας απαιτήσεις που εφαρμόζονται παγκόσμια.

Το πρότυπο που αφορά τη σοκολάτα και τα προϊόντα της είναι το CODEX STAN 87-1981, όπως τροποποιήθηκε το 2022. Ορίζει το πεδίο εφαρμογής της ισχύος του και στη συνέχεια, κατηγοριοποιεί τα προϊόντα σοκολάτας βάση της σύνθεσης και της μορφής τους. Καθιερώνει σαφείς προδιαγραφές για την περιεκτικότητα σε ολικά ξηρά στερεά κακάο, βούτυρο κακάο, ξηρά στερεά άνευ λίπους και στερεά γάλακτος, όπου εφαρμόζονται ανά είδος σοκολάτας, προκειμένου να φέρουν τη συγκεκριμένη ονομασία. Στη συνέχεια αναφέρει τις κατηγορίες προσθέτων που επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται για τα προϊόντα σοκολάτας, όπως αυτά ορίζονται από τα αντίστοιχα πρότυπα του ίδιου Κώδικα. Τέλος, παραθέτει τα πρότυπα υγιεινής, επισήμανσης, δειγματοληψίας και αναλύσεων που οφείλουν να εφαρμόζονται (FAO/WHO, 1981, 2022).

Οδηγία 2000/36/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου

Η Οδηγία είναι μία νομοθετική πράξη η οποία ορίζει τους στόχους που πρέπει να επιτευχθούν από τα κράτη – μέλη, μέσω της δικής τους νομοθεσίας (European Union, n.d). Στην Ευρωπαϊκή Ένωση, οι προδιαγραφές και οι κανόνες επισήμανσης για τα προϊόντα κακάο και σοκολάτας ορίζονται από την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2000/36/ΕΚ.

Πεδίο εφαρμογής της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 2000/36 είναι τα προϊόντα κακάο και σοκολάτας για ανθρώπινη κατανάλωση. Εκδόθηκε με σκοπό την τροποποίηση των τότε ισχυόντων κανόνων, λαμβάνοντας υπόψη τις νέες τεχνολογικές εξελίξεις, τις προτιμήσεις των καταναλωτών και την ανάγκη για ευθυγράμμιση με θέματα που τίγονται σε άλλες νομοθετικές πράξεις και που αφορούν την επισήμανση, την προσθήκη ουσιών και τις μεθόδους ανάλυσης. Ορίζονται τα προϊόντα κακάο και σοκολάτας και αναφέρονται οι προδιαγραφές επισήμανσης για τα ελάχιστα ξηρά στερεά κακάο, το βούτυρο κακάο και τα ξηρά στερεά κακάο άνευ λιπαρών, ακολουθώντας τη γραμμή του Codex Alimentarius. Επιτρέπει την προσθήκη λιπαρών ισοδύναμων του βουτύρου κακάο σε ποσότητα έως 5% και ορίζει τα είδη τους (Οδηγία ΕΕ 2000/36).

FDA – Κώδικας Ομοσπονδιακών Κανονισμών (CFR), Τίτλος 21, Μέρος 163

Στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής τα ζητήματα τροφίμων ρυθμίζονται από τον Τίτλο 21 του Κώδικα Ομοσπονδιακών Κανονισμών (Code of Federal Regulations), του Οργανισμού FDA (Food and Drug Administration).

Το κακάο και τα προϊόντα του εμπίπτουν στο Μέρος 163. Η ισχύουσα έκδοση του μέρους 163 ξεκινάει ορίζοντας τα Πρότυπα για τις μεθόδους ανάλυσης των προϊόντων και συνεχίζει με τους επίσημους ορισμούς. Όσον αφορά τα παράγωγα κακάο, δίνονται ορισμοί για τα σπέρματα κακάο, τη μάζα κακάο, τη σκόνη κακάο. Η τελευταία αναφέρεται ως “breakfast cocoa, cocoa και lowfat cocoa” αναλόγως την περιεκτικότητα σε λιπαρά κακάο. Η μαύρη σοκολάτα λαμβάνει τις ονομασίες “sweet, semisweet και bittersweet chocolate”. Η λευκή σοκολάτα ορίζεται με την κοινότυπη ονομασία, ενώ η σοκολάτα γάλακτος, ορίζεται ως “milk, buttermilk, skim milk και mixed dairy chocolate”, αναλόγως τα λιπαρά και το είδος γάλακτος που περιέχει. Επιτρέπει την παρουσία φυτικών λιπαρών μόνο ως επικάλυψη (vegetable fat coating), στα είδη “sweet cocoa, sweet chocolate και milk chocolate”. Στη συνέχεια, παραθέτει τα συστατικά που επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν, τις πρόσθετες ύλες για την επεξεργασία και τους κανόνες επισήμανσης (CFR, 21, 163).

Οι διαφορές μεταξύ Ευρωπαϊκής Ένωσης και Ηνωμένων Πολιτειών συνοψίζονται στον Πίνακα 3:

Πίνακας 3 Βασικές διαφορές στο νομοθετικό πλαίσιο του κακάο.

Οδηγία 2000/36/ΕΕ	FDA – CFR, 21, 163
Αναφέρεται η περιεκτικότητα σε ολικά ξηρά στερεά κακάο (βούτυρο κακάο & ξηρά στερεά άνευ λίπους).	Αναφέρεται η περιεκτικότητα σε λίπος ή μάζα κακάο.
Επιτρέπεται η χρήση πλήρους, άπαχου, κρέμας και βουτύρου γάλακτος.	Επιτρέπεται η χρήση ορού γάλακτος και προϊόντων ορού στη λευκή σοκολάτα, με ανώτατο όριο 5%.
Επιτρέπεται στα προϊόντα σοκολάτας η προσθήκη συγκεκριμένων φυτικών λιπαρών, με ανώτατο όριο το 5%.	Επιτρέπεται η χρήση ασφαλών και κατάλληλων φυτικών λιπαρών σε προϊόντα σοκολάτας, μόνο ως επικάλυψη.
Η σοκολάτα γάλακτος πρέπει να περιέχει: ≥ 14% στερεά γάλακτος, ≥ 3,5 % λιπαρά γάλακτος	Η σοκολάτα γάλακτος πρέπει να περιέχει: ≥ 12% στερεά γάλακτος, ≥ 3,39 % λιπαρά γάλακτος

Η επισήμανση των προϊόντων σοκολάτας στην Ευρωπαϊκή Ένωση

Οι απαιτήσεις επισήμανσης του Ευρωπαϊκού Κανονισμού 1169/2011 εφαρμόζονται και στα προϊόντα σοκολάτας. Αυτές περιλαμβάνουν υποχρεωτική αναγραφή της ονομασίας του τροφίμου, του καταλόγου συστατικών, την καθαρή ποσότητα του προϊόντος, την ημερομηνία ελάχιστης διατηρησιμότητας, τις συνθήκες αποθήκευσης, τα στοιχεία της επιχείρησης στην οποία το όνομα κυκλοφορεί το προϊόν και τη διατροφική δήλωση (Καν. 1169/2011/ΕΕ). Ωστόσο, για να μπορεί να επισημαίνεται ένα προϊόν ως «Σοκολάτα», «Σοκολάτα γάλακτος», «Λευκή σοκολάτα», «Σοκολάτα με γέμιση», ή «Σοκολάτα κουβερτούρα» θα πρέπει να πληροί τις επιπλέον απαιτήσεις όσον αφορά το περιεχόμενο σε στερεά κακάο, στερεά γάλακτος, βούτυρο κακάο και φυτικά λιπαρά, τις οποίες ορίζει η κάθετη Οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης 2000/36/ΕΚ.

Τα προϊόντα που φέρουν τις εν λόγω ονομασίες θα πρέπει να αναγράφουν την ολική περιεκτικότητα σε ξηρά στερεά κακάο με την ένδειξη «στερεά κακάο: X % τουλάχιστον». Στην περίπτωση που πωλούνται συσκευασίες με ανάμεικτα είδη θα πρέπει να αναγράφεται η φράση «σοκολάτες διαφόρων ειδών» ή «γემιστές σοκολάτες διαφόρων ειδών» αντί για τα είδη προϊόντων.

Τα προϊόντα που φέρουν τις ονομασίες πώλησης «Σοκολάτα», «Σοκολάτα γάλακτος» και «Σοκολάτα κουβερτούρα» μπορούν να συμπληρώνονται από περιγραφές ποιοτικών κριτηρίων, με την προϋπόθεση ότι περιέχουν για τη σοκολάτα ολικά ξηρά στερεά κακάο σε ποσοστό 43 % τουλάχιστον, όπου το 26 % τουλάχιστον πρέπει να είναι βούτυρο κακάο. Για τη σοκολάτα γάλακτος ολικά ξηρά στερεά κακάο σε ποσοστό κατ' ελάχιστο 30 % και ξηρά στερεά γάλακτος σε ποσοστό 18 % τουλάχιστον, από το οποίο το 4,5 % τουλάχιστον πρέπει να είναι λιπαρά γάλακτος. Για τη σοκολάτα κουβερτούρα απολιπασμένα ξηρά στερεά κακάο σε ποσοστό 16 % κατ' ελάχιστο.

Τα προϊόντα σοκολάτας που πέρα του βουτύρου κακάο περιέχουν και φυτικά λιπαρά ισοδύναμα αυτού, πρέπει να φέρουν την επισήμανση «Περιέχει φυτικά λιπαρά επιπλέον του βουτύρου του κακάο», στο ίδιο οπτικό πεδίο με τον κατάλογο των συστατικών (Οδ. 2000/36/ΕΕ).

2.2.2.2 Είδη και χαρακτηριστικά προϊόντων σοκολάτας, βάσει της σύνθεσής τους

Σύμφωνα με το επίσημο μεξικανικό Πρότυπο για τα προϊόντα κακάο και σοκολάτας (Norma Oficial Mexicana - Cacao, chocolate y productos similares, y derivados del cacao), η ονομασία «σοκολάτα» απευθύνεται σε ομοειδή προϊόντα, τα οποία πληρούν συγκεκριμένες απαιτήσεις, ως προς τη σύνθεσή τους. Τα προϊόντα αυτά παράγονται από επεξεργασία πρώτων υλών κακάο, όπως μάζα και βούτυρο κακάο, έπειτα από ανάμειξη με άλλα συστατικά, όπως γάλα, σάκχαρα και λοιπές πρόσθετες ύλες (Norma Oficial Mexicana, 2013).

Στις επόμενες παραγράφους, τα είδη προϊόντων σοκολάτας θα αναλυθούν ως προς τη σύνθεσή τους και κυρίως την περιεκτικότητα στερεών κακάο και γάλακτος, όπως ορίζει το διεθνές Πρότυπο του Codex Alimentarius, η Οδηγία 2000/36 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, αλλά και η επιστημονική βιβλιογραφία.

Σοκολάτα (Dark chocolate / *chocolat fondant*)

Η σοκολάτα ή αλλιώς «μαύρη σοκολάτα» περιέχει περισσότερα από 35% επί ξηρού στερεά κακάο, εκ των οποίων το 18% κατ'ελάχιστον είναι βούτυρο κακάο και το 14% κατ'ελάχιστον, ξηρά στερεά κακάο άνευ λίπους (FAO/WHO, 1981, 2022). Περιέχει επίσης και ζάχαρη. Λόγω της υψηλής περιεκτικότητας στερεών κακάο, η μαύρη σοκολάτα είναι πλούσια πηγή αντιοξειδωτικών και φλαβονοειδών (Marcus, 2013). Σύμφωνα με την Αμερικάνικη νομοθεσία, υπάρχουν οι παρακάτω ποικιλίες, ανάλογα με την περιεκτικότητα σε κακάο: 30% «γλυκιά σοκολάτα» (sweet chocolate), 50% - 60% «ημί – γλυκιά σοκολάτα» (semi-sweet chocolate), 70% - 85% «γλυκόπικρη σοκολάτα» (bittersweet) και η έως 99% κακάο, «πικρή σοκολάτα» (bitter chocolate) (CFR, 21, 163).



Εικόνα 1 Μαύρη σοκολάτα
(Πηγή: chocolatleroux.eu)

Chocolate a la taza

Μεταφράζεται ως «σοκολάτα σε κούπα» και φέρει όμοιες προδιαγραφές με τη σοκολάτα (dark chocolate) ως προς τα στερεά κακάο, με επιτρεπόμενη προσθήκη έως 8% αλεύρου ή αμύλου σίτου, ρυζιού ή καλαμποκιού (Οδηγία ΕΕ 2000/36), προκειμένου να αποκτήσει βελούδινη υφή. Αποτελεί αγαπημένη συνταγή των Ισπανών και καταναλώνεται σκέτη, ως γαρνιτούρα ή εμβαπτίζοντας σε αυτή μπισκότα ή churros.



Εικόνα 2 Chocolate a la taza
(Πηγή: finedininglovers.com)

Chocolate para mesa

Η μεξικάνικη επιτραπέζια σοκολάτα είναι ένα προϊόν το οποίο προκύπτει από την ανάμιξη πάστας κακάο, μη ραφιναρισμένης ζάχαρης της οποίας η κοκκομετρία θα πρέπει να ξεπερνά τα 70 μm και προαιρετικά μπορεί να περιέχει και άλλα συστατικά. Η περιεκτικότητά της σε στερεά κακάο ξηρή βάσης θα πρέπει να είναι περισσότερη από 20%, εκ των οποίων το 11% κατ'ελάχιστον να είναι βούτυρο κακάο και το 9% κατ'ελάχιστον, απολιπασμένα ξηρά στερεά κακάο (Codex Standard CXS 87-1981, NOM-186-SSA1/SCFI-2013). Συνήθως βρίσκεται με τη μορφή στρογγυλής ταμπλέτας, η οποία λιώνεται σε νερό ή γάλα και καταναλώνεται ως ρόφημα.



Εικόνα 3 Ταμπλέτα chocolate para mesa
(Πηγή: chocolateimperial.com)

Κουβερτούρα (Couverture)

Κουβερτούρα είναι η σοκολάτα η οποία περιέχει κατ'ελάχιστο 35% ξηρά στερεά κακάο, εκ των οποίων το 31% και άνω θα είναι βούτυρο κακάο και τουλάχιστον 2,5% θα είναι απολιπασμένα ξηρά στερεά κακάο (FAO/WHO, 1981, 2022). Λόγω της



Εικόνα 4 Σταγόνες κουβερτούρας
(Πηγή: www.cacao-barry.com)

μεγάλης περιεκτικότητάς της σε βούτυρο κακάο αποτελεί το ιδανικό προϊόν για χρήση σε συνταγές ζαχαροπλαστικής.

Σοκολάτα γάλακτος (Milk chocolate)

Σοκολάτα γάλακτος καλείται το προϊόν το οποίο περιέχει σε ξηρή βάση περισσότερο από 25% στερεά κακάο, εκ των οποίων το 18% τουλάχιστον θα είναι βούτυρο κακάο και το 2,5% κατ' ελάχιστο, στερεά κακάο άνευ λίπους. Η περιεκτικότητα σε γάλα επί ξηρού πρέπει να είναι μεταξύ 12% και 14%, με ποσοστό λιπαρών γάλακτος μεταξύ 2,5% και 3,5% (FAO/WHO, 1981, 2022; Οδ. 2000/36/ ΕΕ). Εκτός από τα στερεά κακάο και το γάλα, η σοκολάτα γάλακτος περιέχει ζάχαρη και λεκιθίνη, ως γαλακτωματοποιητή. Η ποιοτική σοκολάτα γάλακτος πρέπει να διαλύεται σχετικά γρήγορα στο στόμα, να διαθέτει πλούσια υφή, γλυκιά γεύση με μια ελαφρώς πικρή αίσθηση λόγω του κακάο (Verna, 2013). Ανάλογα το ποσοστό λιπαρών του γάλακτος που περιέχεται, η σοκολάτα γάλακτος μπορεί να επισημαίνεται ως «Σοκολάτα με ανθόγαλο (κρέμα γάλακτος)» με ποσοστό λιπαρών 5,5% κατ'ελάχιστον και «Σοκολάτα με αποβουτυρωμένο γάλα», με λιγότερα από 1% λιπαρά γάλακτος (Οδ. 2000/36/ΕΕ).



Εικόνα 5 Σοκολάτα γάλακτος
(Πηγή: chocolatleroux.eu)

Λευκή σοκολάτα (White chocolate)

Η λευκή σοκολάτα περιέχει γάλα σε μορφή σκόνης, ζάχαρη, βούτυρο κακάο και βανιλίνη (S. Beckett, 2009; Verna, 2013). Δεν περιέχει στερεά κακάο, οπότε απέχει από τα άλλα είδη σοκολάτας, τόσο στη γεύση, όσο και στη γλυκύτητα (Marcus, 2013). Σύμφωνα με τις προδιαγραφές του Codex Alimentarius, ελάχιστη περιεκτικότητα της λευκής σοκολάτας σε βούτυρο κακάο είναι 20% επί ξηρού, ενώ τα στερεά γάλακτος 14% επί ξηρού κατ' ελάχιστον (FAO/WHO, 1981, 2022).



Εικόνα 6 Λευκή σοκολάτα
(Πηγή: no12chocolatier.co.uk)

Gianduja & gianduja γάλακτος

Η gianduja είναι το προϊόν που προκύπτει έπειτα από ανάμειξη λεπτοαλεσμένων φουντουκιών, κακάο και ζάχαρης. Παρασκευάστηκε για πρώτη φορά στο Τορίνο, τον 19^ο αιώνα (Verna, 2013). Η περιεκτικότητά της σε στερεά κακάο ανέρχεται στο 32% τουλάχιστον, επί ξηρού, εκ των οποίων το 18% κατ' ελάχιστο θα είναι βούτυρο κακάο και το 8% και άνω, απολιπασμένα ξηρά στερεά κακάο, ενώ το ποσοστό φουντουκιών πρέπει να βρίσκεται μεταξύ 20 και 40%. Στην περίπτωση της gianduja γάλακτος απαιτείται περιεκτικότητα 25% το ελάχιστο σε ξηρά στερεά κακάο, από τα οποία το 18% κατ' ελάχιστο θα είναι βούτυρο κακάο και 2,5% το ελάχιστο απολιπασμένα ξηρά στερεά κακάο.

Όσον αφορά την περιεκτικότητα σε στερεά γάλακτος, αυτή θα πρέπει να είναι άνω του 10%, ενώ το ποσοστό αλεσμένων φουντουκιών ποικίλλει μεταξύ 15% και 40%. Στη gianduja και τα αντίστοιχα προϊόντα δύναται να προστίθενται ξηροί καρποί, όπως αμύγδαλα ή καρύδια, σε τέτοιες ποσότητες, ώστε μαζί με το ποσοστό των φουντουκιών να μη ξεπερνούν το 60% του καθαρού βάρους προϊόντος (Codex Standard CXS 87-1981, Οδηγία ΕΕ 2000/36).

Ruby

Θεωρείται από πολλούς το τέταρτο είδος σοκολάτας, ωστόσο δεν υπάρχει κάποιο επίσημο πρότυπο που να καθορίζει συγκεκριμένες προδιαγραφές όπως στις άλλες περιπτώσεις. Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό αποτελεί το ροζ χρώμα της. Κυκλοφόρησε για πρώτη φορά το 2017, από τη Βέλγικη εταιρεία παραγωγής σοκολάτας Barry Callebaut, σύμφωνα με την οποία η σοκολάτα Ruby παράγεται από συγκεκριμένους σπόρους κακάο, με προέλευση από Βραζιλία, Εκουαδόρ και



Εικόνα 7 Gianduiotto, με καταγωγή από το Πιεμόντε, Ιταλία
(Πηγή: ralphs.com)



Εικόνα 8 Ruby
(Πηγή: no12chocolatier.co.uk)

Ακτή Ελεφαντοστού. Οι σπόροι αυτοί μεγαλώνουν κάτω από ιδιαίτερες συνθήκες, στις οποίες αποδίδεται το χρώμα η έντονα φρουτώδη και ελαφρώς όξινη γεύση του προϊόντος. Δεν προβλέπεται προσθήκη χρωστικών συστατικών (Callebaut, 2017; Januszewska et al., 2018). Σύμφωνα με τους Tuenter et al., το χρώμα οφείλεται στη χρήση μη ζυμωμένων σπόρων κακάο, Οι οποίοι εμβαπτίζονται σε όξινο διάλυμα (Tuenter et al., 2021). Έτσι διατηρούνται οι πολυφαινόλες και ο αρωματικός χαρακτήρας σε υψηλά επίπεδα (Šeremet et al., 2019).

Απομίμηση σοκολάτας

Σύμφωνα με τον Codex Alimentarius, πρόκειται για προϊόντα που δεν εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του Προτύπου CXS 87-1981 και κατά συνέπεια δεν μπορούν να φέρουν την ονομασία «σοκολάτα». Δύναται να περιέχουν στη σύνθεσή τους κακάο και να διαθέτουν παρόμοιους οργανοληπτικούς χαρακτήρες με τη σοκολάτα, όπως ορίζεται στο Πρότυπο. Στην κατηγορία αυτή συγκαταλέγονται και τα προϊόντα που περιέχουν σύνθεση ίδια με αυτή της σοκολάτας, ωστόσο τα φυτικά λιπαρά (εκτός του βουτύρου κακάο) ξεπερνούν το 5% (Codex Standard CXS 192-1995, 2023)



Εικόνα 9 Σταγόνες απομίμησης σοκολάτας
(Πηγή: caketools.gr)

Στον πίνακα 4 συγκρίνονται τα προαναφερόμενα είδη σοκολάτας, ως προς τα στερεά κακάο, τα στερεά γάλακτος και επιπλέον ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους, σύμφωνα με την πιο πρόσφατη τροποποίηση του Προτύπου 87, του *Codex Alimentarius* για τη σοκολάτα και τα προϊόντα της και την Οδηγία 2000/36 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου.

Πίνακας 4 Προδιαγραφές προϊόντων σοκολάτας.

Προϊόν	Ολικά ξηρά στερεά κακάο	Βούτυρο κακάο (εκ των στερεών κακάο)	Απολιπασμένα ξηρά στερεά κακάο (εκ των στερεών κακάο)	Στερεά γάλακτος	Επιπλέον προδιαγραφές
Σοκολάτα	≥ 35%	≥ 18%	≥ 14%	-	-
Chocolate a la taza	≥ 35%	≥ 18%	≥ 14%	-	Αλεύρι ή άμυλο σίτου, ρυζιού ή καλαμποκιού: ≤ 8%
Chocolate para mesa	≥ 20%	≥ 11%	≥ 9%	-	Μέγεθος κόκκων σακχάρων: > 70 μm
Κουβερτούρα	≥ 35%	≥ 31%	≥ 2,5%	-	-
Σοκολάτα γάλακτος	≥ 25%	≥ 18%	≥ 2,5%	Από 12% ως 14%	Λιπαρά γάλακτος: Από 2,5% ως 3,5%
Λευκή σοκολάτα	-	≥ 20%	-	≥ 14%	Λιπαρά γάλακτος: Από 2,5% ως 3,5%
Gianduja	≥ 32%	≥ 18%	≥ 8%	-	Αλεσμένα φουντούκια: Από 20% ως 40%
Gianduja γάλακτος	≥ 25%	≥ 18%	≥ 2,5%	15	Αλεσμένα φουντούκια: Από 15% ως 40%

(FAO/WHO, 1981, 2022), Οδηγία ΕΕ 2000/36/ΕΚ.

Στον πίνακα 5 συγκρίνονται οι τιμές των υποχρεωτικά αναγραφόμενων θρεπτικών συστατικών για τα χαρακτηριστικά είδη σοκολάτας (μαύρη σοκολάτα, σοκολάτα γάλακτος, λευκή σοκολάτα, gianduja και ruby). Τα δεδομένα αντλήθηκαν από τον επίσημο ιστότοπο του USDA και η ενεργειακή αξία υπολογίστηκε σύμφωνα με το Παράρτημα XIV του Ευρωπαϊκού Κανονισμού 1169/2011/ΕΚ.

Πίνακας 5 Διατροφική αξία για 5 είδη σοκολάτας

Προϊόν	Σοκολάτα (μαύρη)	Σοκολάτα γάλακτος	Λευκή σοκολάτα	Gianduja	Ruby
Εταιρεία	World Market	Divine Chocolate, Inc.	Lindt & Sprungli	Killer Brownie Distributing	Creative Natural Products, Inc.
Σύνθεση	Μάζα κακάο, ζάχαρη, βούτυρο κακάο, λεκιθίνη σόγιας, βανίλια, αλάτι	Ζάχαρη, βούτυρο κακάο, κρέμα γάλακτος σε σκόνη, μάζα κακάο, γάλα πλήρες σε σκόνη, λεκιθίνη ηλιοτροπίου, βανίλια	Ζάχαρη, βούτυρο κακάο, γάλα, άπαχο γάλα, λεκιθίνη σόγιας, άρωμα	Μάζα κακάο, ζάχαρη, γάλα άπαχο σε σκόνη, λεκιθίνη σόγιας, άρωμα βανίλιας, φουντούκια	Ζάχαρη, βούτυρο κακάο, γάλα, μάζα κακάο, λεκιθίνη σόγιας, κίτρινο οξύ, βανίλια
Ενέργεια	2409 kJ 512 kcal	2299 kJ 548 kcal	2332 kJ 552 kcal	2419 kJ 574 kcal	2344 kJ 552 kcal
Λιπαρά	39,5 g	31,0 g	34,5 g	37,5 g	34,5 g
- κορεσμένα	23,3 g	19,0 g	20,7 g	15,4 g	20,7 g
Υδατάνθρακες	48,8 g	59,5 g	55,2 g	50,8 g	51,7 g
- σάκχαρα	34,9 g	57,1 g	55,2 g	30,9 g	48,3 g
Εδώδιμες ίνες	4,7 g	2,4 g	0 g	2,2 g	1,7 g
Πρωτεΐνες	4,7 g	7,14 g	6,9 g	8,83 g	10,3 g
Αλάτι	0,3 g	0,7 g	0,1 g	0 g	0,1 g

USDA

2.2.2.3 Είδη και χαρακτηριστικά προϊόντων σοκολάτας, βάσει της μορφής τους

Στην παγκόσμια αγορά υπάρχει πληθώρα προϊόντων σοκολάτας, τα οποία προορίζονται για διαφορετικές χρήσεις και καταναλώνονται με διαφορετικό τρόπο. Η σοκολάτα κυκλοφορεί στο εμπόριο είτε ως προϊόν έτοιμο για κατανάλωση, είτε ως συστατικό για συνταγές ζαχαροπλαστικής, σε στερεή ή ρευστή μορφή. Στις παρακάτω παραγράφους θα αναφερθούν τέτοια προϊόντα, καθώς και ο τρόπος χρησιμοποίησής τους από τον καταναλωτή.

Σοκολάτα σε μορφή πλάκας (Chocolate bar)

Είναι ο τύπος σοκολάτας που απαντάται πιο συχνά. Σε θερμοκρασία περιβάλλοντος, το συγκεκριμένο προϊόν βρίσκεται σε στερεή μορφή, ωστόσο αν θερμανθεί ρευστοποιείται. Αυτό οφείλεται στο σημείο τήξης του βουτύρου κακάο, το οποίο λιώνει στους 32 – 35 °C (Lai et al., 2012). Ως στερεό προϊόν καταναλώνεται ως έχει, ενώ στη ρευστή του μορφή και όσο παραμένει εν θερμώ, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για εμβάπτιση άλλων προϊόντων ή ως επικάλυψη.

Τρούφα ή νιφάδες σοκολάτας (Vermicelli)

Πρόκειται για προϊόντα κακάο, τα οποία παράγονται από ανάμειξη των τυπικών συστατικών σοκολάτας. Έπειτα γίνεται εξώθηση σε μικρού μεγέθους και κυλινδρικά (τρούφα) ή πεπλατυσμένα (νιφάδες) τμήματα, ώστε να αποκτήσουν χαρακτηριστική υφή (FAO/WHO, 1981, 2022). Χρησιμοποιείται κυρίως ως διακοσμητικό σε προϊόντα ζαχαροπλαστικής.

Γεμιστή σοκολάτα (Filled Chocolate)

Γεμιστή σοκολάτα νοείται το προϊόν το οποίο φέρει ως επικάλυψη ένα από τα είδη που χαρακτηρίζονται ως «σοκολάτες» από τα επίσημα πρότυπα. Αυτά μπορεί να είναι η μαύρη σοκολάτα, η γάλακτος, η λευκή και οι αντίστοιχες κουβερτούρες. Το ποσοστό που καταλαμβάνει η σοκολάτα πρέπει να είναι μεγαλύτερο από το 25% του συνολικού τεμαχίου. Το εσωτερικό πρέπει να είναι πλήρως διακριτό από την επικάλυψη. Τα προϊόντα δεν πρέπει να περιέχουν άλευρα ζαχαροπλαστικής, μπισκότο ή παγωτό (FAO/WHO, 1981, 2022). Συνήθως καταναλώνονται ως έχουν.

Σοκολατάκια ή πραλίνες (A chocolate or Praline)

Πρόκειται για προϊόν σε μέγεθος μπουκιάς, είτε γεμιστό, κατά την έννοια της προηγούμενης παραγράφου, είτε εξ ολοκλήρου από ένα ή πολλά είδη σοκολάτας (FAO/WHO, 1981, 2022).

Σύνθετα προϊόντα σοκολάτας

Τα προϊόντα αυτά περιέχουν σοκολάτα, συνήθως με τη μορφή επικάλυψης και εσωτερικά ή αναμειγμένα σε αυτή βρίσκονται φρούτα, ξηροί καρποί γκοφρέτες, κρέμες, δημητριακά και άλλα προϊόντα (Lares & Pérez, 2015). Στο εμπόριο απαντώνται με τη μορφή πλάκας ή σε μέγεθος μπουκιάς και καταναλώνονται χωρίς επεξεργασία.

Ρόφημα ζεστής σοκολάτας (κακάο σε σκόνη)

Είναι αποτέλεσμα ανάμειξης 25% σκόνης κακάο και σακχάρων (Οδηγία ΕΕ 2000/36) ή σοκολάτας, με κρέμα, γάλα ή σκόνη γάλακτος (Marcus, 2013). Συνήθως πωλείται σε μορφή σκόνης, με σκοπό να χρησιμοποιηθεί για την παρασκευή του ροφήματος.

2.2.2.4 Προϊόντα σοκολάτας βάσει Πιστοποιήσεων

Fairtrade

Η έννοια του Fairtrade ξεκίνησε στις αρχές της δεκαετίας του 1960 με πρωτοβουλία μη κερδοσκοπών λιανεμπόρων από τις εύρωστες Ευρωπαϊκές χώρες και μικρής κλίμακας παραγωγών από τις αναπτυσσόμενες χώρες. Πραγματεύεται τις δίκαιες συνθήκες εργασίας για τους παραγωγούς κακάο στις χώρες του νότιου ημισφαιρίου. Πρόκειται για εμπορική συμφωνία που στόχο έχει να προσφέρει καλύτερους εμπορικούς όρους και να διασφαλίσει εργατικά δικαιώματα (Afoakwa, 2016).

Τα προβλήματα που καλείται να λύσει ο Οργανισμός Fairtrade έχουν άμεσο αντίκτυπο στην παραγωγή κακάο, καθώς οι νεότερες γενιές δεν επιλέγουν την αγροτική εργασία, λόγω των πολύ χαμηλών αμοιβών, με αποτέλεσμα το κακάο να εκλείψει με το πέρασμα των χρόνων. Ζητήματα τέτοια είναι οι πολύ χαμηλές τιμές της αγοράς για τους σπόρους κακάο, σε συνδυασμό με τη άμεση εξάρτηση για διαμεσολάβηση, ανισότητα των φύλων και παιδική ή εξαναγκασμένη εργασία. Επιπλέον θεσπίζει ελάχιστη αμοιβή, ακόμη και όταν οι τιμές των πρώτων υλών κατέβουν ενώ επενδύει πόρους για ανάπτυξη και βιωσιμότητα. (Fairtrade.org.uk, Fairtrade.net).



Εικόνα 10 Σήμα Fairtrade
(Πηγή: fairtrade.net)

Rainforest Alliance - UTZ Certified

Ο οργανισμός Rainforest Alliance είναι μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα, ιδρυθείς το 1987. Το 2018 συγχωνεύτηκε με το πρόγραμμα πιστοποίησης UTZ με κοινό στόχο τη διατήρηση της βιωσιμότητας και της προστασίας των περιοχών που παράγονται προϊόντα όπως το κακάο. Δραστηριοποιείται στη Λατινική Αμερική, την Ασία και την Αφρική. Υιοθετεί μία προσέγγιση συνεχούς βελτίωσης, κατά την οποία οι άνθρωποι και η φύση λειτουργούν σε αρμονία, χωρίς τον υποβιβασμό της τελευταίας (rainforest-alliance.org).

Οι πρακτικές που χρησιμοποιούνται ορίζονται από τον Κώδικα Δεοντολογίας (Code of Conduct) και επικεντρώνονται σε συμμόρφωση των παραγωγών σε απαιτήσεις, που στόχο έχουν την προστασία της άγριας ζωής και των εκτάσεων (Afoakwa, 2016), Περιλαμβάνει αλλαγή των πρακτικών χρήσης του εδάφους, ορθών αγροτικών πρακτικών, διαχείριση του προϊόντος πριν και μετά τη συγκομιδή και καλή συντήρηση των αγρών, ώστε να επιτευχθεί αποκατάσταση και αναγέννηση του οικοσυστήματος (rainforest-alliance/utz/.org).

Προϊόν βιολογικής καλλιέργειας (Organic product)

Σύμφωνα με τον ορισμό που δίνει ο FAO, η βιολογική γεωργία είναι ένα ολιστικό σύστημα διαχείρισης παραγωγής που προάγει και ενισχύει την υγεία του αγροτικού οικοσυστήματος, συμπεριλαμβανομένης της βιοποικιλότητας, των βιολογικών κύκλων και της βιολογικής δραστηριότητας του εδάφους. Επικεντρώνεται στη χρήση διαφόρων πρακτικών διαχείρισης, προς αντικατάσταση της χρήσης εισροών εκτός γεωργικής εκμετάλλευσης, λαμβάνοντας υπόψη τα τοπικά προσαρμοσμένα συστήματα. Αυτό επιτυγχάνεται χρησιμοποιώντας, όπου είναι δυνατόν, γεωπονικές, βιολογικές και μηχανικές μεθόδους, σε αντίθεση με τη χρήση συνθετικών υλικών, για την εκπλήρωση οποιασδήποτε συγκεκριμένης λειτουργίας εντός του συστήματος (FAO/WHO Codex Alimentarius Commission, 1999). Οι πρακτικές που χρησιμοποιούνται για τη παραγωγή και την επεξεργασία βιολογικών προϊόντων έχουν καθιερωθεί



Εικόνα 11 Σήματα Rainforest Alliance & UTZ
(Πηγή: rainforest-alliance/utz/.org)

από τη Διεθνή Ομοσπονδία Κινήματων Βιολογικής Γεωργίας (International Federation of Organic Agriculture Movements - IFOAM) (fao.org).

Η βιολογική επισήμανση σε μία συσκευασία στην ουσία αποδεικνύει ότι το προϊόν έχει παραχθεί σύμφωνα με συγκεκριμένες προδιαγραφές, αποκλείοντας τη χρήση τεχνητών λιπασμάτων, παρασιτοκτόνων, γενετικά τροποποιημένους σπόρους και ακτινοβολήση. Πρόκειται δηλαδή για μία πιστοποίηση διαδικασιών που αφορούν στην πρώτη ύλη και όχι στο τελικό προϊόν. Για να μπορέσει ένα προϊόν να επισημαίνεται ως βιολογικό, θα πρέπει το 95% των συστατικών του να έχει καλλιεργηθεί, σύμφωνα με αυτές τις διαδικασίες. Ταυτόχρονα θα πρέπει ο παραγωγός του εν λόγω προϊόντος να είναι πιστοποιημένος (ams.usda.gov).

Βιολογικά πιστοποιημένο κακάο παράγεται σε λίγες χώρες της Λατινικής Αμερικής και σε πολύ μικρές ποσότητες που αγοράζονται από Ευρωπαϊκές χώρες, ενώ οι περισσότερες εξαγωγές βιολογικών προϊόντων κακάο γίνονται από την Ευρώπη στην Αμερική και στον Καναδά (Afoakwa, 2016).



Εικόνα 12 Σήματα USDA & E.E για τα βιολογικά προϊόντα.
(Πηγή: usda.gov & agriculture.ec.europa.eu)

2.2.3 Πρώτες ύλες και ποιοτική απόδοση

Τα προϊόντα σοκολάτας είναι ιδιαίτερα αγαπητά από καταναλωτές όλων των ηλικιών. Τα χαρακτηριστικά που ψάχνει κανείς σε μία σοκολάτα είναι κυρίως η γεύση και η υφή, τα οποία η σύγχρονη βιομηχανία προσπαθεί να διατηρήσει αναλλοίωτα ακόμη και στην παραγωγή ιδιαίτερων προϊόντων, όπως σοκολάτα χωρίς ζάχαρη, vegan, κλπ. Η απόδοση της γεύσης και της υφής στα τελικά προϊόντα σοκολάτας βασίζεται στη επιλογή των πρώτων υλών (S. Beckett, 2009), στη σύνθεση αυτών και στις μεθόδους παραγωγής (Yates, 2009).

Σημαντικός παράγοντας που αφορά τις πρώτες ύλες είναι η ποικιλία. Ποικιλία σε πρώτες ύλες σημαίνει καλύτερη προσαρμογή στις ανάγκες των καταναλωτών, μεγαλύτερη ευελιξία στην προσαρμογή του κόστους και κίνητρο για δημιουργία νέων ειδών (Birkett, 2009). Στις επόμενες παραγράφους θα αναλυθούν τα βασικά συστατικά για την παραγωγή σοκολάτας, ως προς τα χαρακτηριστικά τους και τη συνεισφορά στο τελικό προϊόν.

2.2.3.1 Το κακάο και τα προϊόντα του (Cocoa and cocoa products)

Το κακάο είναι το βασικότερο συστατικό για την παρασκευή σοκολάτας, καθώς είναι αυτό που τελικά θα έχει τη μεγαλύτερη επίδραση στη γεύση και την υφή του τελικού προϊόντος (Castro-Alayo et al., 2019; Wohlmuth, 2017). Η ποιότητα και η αξία του κακάο συνδέεται άμεσα με την πολυπλοκότητα γεύσεων που αποδίδουν οι διαφορετικές ποικιλίες του κακαόδεντρου (*Theobroma cacao L.*) (Aprotosoai et al., 2016). Οι τρεις βασικές ποικιλίες στις οποίες ταξινομούνται τα είδη του κακάο είναι η Forastero, η Criollo και η Trinitario. Υπάρχει επίσης μια τέταρτη ποικιλία που συναντάται μόνο στο Εκουαδόρ, η Nacional. Αυτή δε συγκαταλέγεται στις ιδιαίτερα εμπορικές ποικιλίες όπως οι προαναφερόμενες, καθώς καλύπτει μόνο το 5% της παγκόσμιας παραγωγής (Afoakwa, 2016; Castro-Alayo et al., 2019). Τα χαρακτηριστικά και η απόδοση των ποικιλιών αυτών αναλύονται στον Πίνακα 6.

Πίνακας 6 Ποικιλίες κακάο, χαρακτηριστικά και απόδοση.

Ποικιλία	Forastero	Criollo	Trinitario	Nacional
Προέλευση	Αμαζόνιος, Δυτική Αφρική	Βενεζουέλα, Κεντρική Αμερική	Υβριδική ποικιλία των Forastero και Criollo, Τρινιδάδ	Εκουαδόρ
Καρπός	Ωοειδούς σχήματος, κίτρινου χρώματος, με λεία επιφάνεια	Επιμήκεις καρποί καφέ χρώματος, με πτυχώσεις	Ποικιλία χρωμάτων και μεγεθών	Ωοειδούς σχήματος, κίτρινου ή ανοιχτού καφέ χρώματος, με πτυχώσεις
Απόδοση	Έντονο, πικρό, νότες βύνης, μελιού και καραμέλας, χαμηλής οξύτητας	Ήπιο, φρουτώδες, νότες λουλουδιών, υψηλότερης οξύτητας	Ήπιο, φρουτώδες, ξυλώδες, υψηλότερης οξύτητας	Εκλεπτυσμένα αρώματα, νότες λουλουδιών, υψηλότερης οξύτητας
Χρήση	Σοκολάτα γάλακτος	Μαύρη σοκολάτα, σοκολάτες πολυτελείας	Μαύρη σοκολάτα	Σοκολάτες πολυτελείας

(Afoakwa, 2016; Castro-Alayo et al., 2019; de Souza et al., 2018; Nigam, 1999)



Εικόνα 13 Οι τέσσερις ποικιλίες κακάο.

(1) Forastero, (2) Criollo, (3) Trinitario, (4) Nacional (Πηγή: Aduna.com; Cocoterra.com; Kew.org)

Το αρωματικό προφίλ των ποικιλιών που εξετάστηκαν έχει δώσει μία επιπλέον κατηγοριοποίηση ως προς την ποιότητα του τελικού προϊόντος που θα καταναλωθεί. Η ποικιλία Forastero αποτελεί τη βασική και πιο εμπορική ποικιλία, η οποία αποδίδει ένα πιο στρογγυλό άρωμα και γεύση κακάο στη βάση της. Δεν έχει ιδιαίτερες εντάσεις και πολύπλοκους χαρακτήρες, για το λόγο αυτό είναι γνωστή ως κακάο μαζικής κατανάλωσης (bulk cocoa). Χρησιμοποιείται περισσότερο για την παρασκευή σοκολάτας γάλακτος. Δένει γευστικά με τα προϊόντα γάλακτος, με το πλεονέκτημα ότι δε χάνεται η ένταση και η γεύση του. Οι ποικιλίες Criollo, Trinitario και Nacional αποδίδουν στη σοκολάτα ιδιαίτερες εντάσεις με κορυφές, λόγω των όξινων αρωμάτων φρούτων και λουλουδιών. Χρησιμοποιούνται για την παραγωγή μαύρης σοκολάτας και κυρίως πολυτελείας, προκειμένου να είναι αισθητά τα εκλεπτυσμένα χαρακτηριστικά της στον καταναλωτή, χωρίς να παρεμβαίνουν άλλες γεύσεις. Η εμπορική κατηγορία στην οποία ανήκουν οι τρεις αυτές ποικιλίες είναι το αρωματικό κακάο (cocoa with a fine aroma) (Afoakwa, 2016; Castro-Alayo et al., 2019). Παρόλα αυτά, πολλοί παραγωγοί σοκολάτας συνδυάζουν σε διάφορες περιεκτικότητες ποικιλίες διαφορετικών προελεύσεων και χαρακτηριστικών, προκειμένου να πετύχουν μοναδικά αρώματα βάσης και κορυφής, δίνοντας ένα ξεχωριστό προϊόν (Fowler & Coutel, 2017).

Τα χαρακτηριστικά αυτά αρώματα οφείλονται στις περίπου 600 πτητικές αρωματικές ενώσεις που βρίσκονται στον κακαόσπορο, σε διαφορετικές συγκεντρώσεις (Aprotosoaie et al., 2016). Τέτοιες είναι οι αλκοόλες, οι εστέρες, οι κετόνες και τα τερπενοειδή (Velásquez-Reyes et al., 2023). Η περιεκτικότητά του εξαρτάται από τη γεωγραφική προέλευση, τον γενότυπο, τη χημική σύνθεση (Castro-Alayo et al., 2019), το έδαφος, τις περιβαλλοντικές και τις καιρικές συνθήκες (Verma, 2013). Έπειτα, εξίσου σημαντικές για την αρωματική και γευστική απόδοση του προϊόντος είναι οι διαδικασίες και οι τεχνικές που ακολουθούν μετά την συγκομιδή των καρπών (ζύμωση, καβούρδισμα), οι οποίες διαμορφώνουν αυτές τις ενώσεις (Castro-Alayo et al., 2019).

Στον πίνακα 7 παρουσιάζονται ορισμένα αρωματικά συστατικά που καθορίζουν το άρωμα και την γεύση του κακάο.

Πίνακας 7 Αρωματικές ενώσεις του κακαόσπορου.

Χημική ένωση	Αρωματικός χαρακτήρας
2-Heptanol	Κίτρο, λεμονόχορτο
Phenylethyl alcohol	Λουλούδια, τριαντάφυλλο, μπαχαρικά, μέλι
1,3-Butanediol	Γλυκό, λουλούδια, καραμέλα
2,3-Butanediol	Γλυκό, λουλούδια
Ethyl octanoate	Φρουτώδες, λουλούδια, ανανάς
Ethyl phenylacetate	Φρουτώδες, γλυκό, μέλι
Ethyl decanoate	Αχλάδι, σταφύλι, ποτό
2-Phenylethylacetate	Φρουτώδες, γλυκό, λουλούδια
Acetophenone	Γλυκό, αμύγδαλο, λουλούδια
cis-Linalool oxide	Γλυκό, ξηροί καρποί
Linalool	Λουλούδια
trans- Linalool oxide	Γλυκό, λουλούδια

(Quelal et al., 2023; Velásquez-Reyes et al., 2023)

Οι κακαόσποροι περιέχουν ενώσεις σημαντικές για τη γεύση του προϊόντος, όπως φαινολικά, φλαβανόλες και αλκαλοειδή. Οι φαινολικές ενώσεις αποτελούν μια ευρύτερη κατηγορία δευτερογενών μεταβολιτών, οι οποίες βρίσκονται στα φυτά προκειμένου να τα προστατεύουν από φυτοφάγους οργανισμούς. Στα τρόφιμα χρησιμεύουν ως αντιοξειδωτικά, ενώ προσφέρουν τη χαρακτηριστική πικρή γεύση. Στο κακάο βρίσκονται σε περιεκτικότητα 12 – 18% του συνολικού βάρους αποξηραμένων κακαόσπορων (M. Á. Martín et al., 2016; Mudenuiti et al., 2021). Οι φλαβανόλες ανήκουν στην κατηγορία των φλαβονοειδών, που είναι τύποι φαινολικών ενώσεων. Οι κυριότερες φλαβανόλες που βρίσκονται στο κακάο είναι η επικατεχίνη και η κατεχίνη, καθώς και οι προκυανιδίνες B1 και B2. (M. Á. Martín et al., 2016). Ευθύνονται για την στυφή και πικρή γεύση του, ενώ πολλές φορές καλύπτουν τα φρουτώδη αρώματα. Οι ανθοκυανίνες είναι μία ακόμη κατηγορία τέτοιων ενώσεων και



Εικόνα 14 Σπόροι κακάο.
(Πηγή: ExportersIndia.com)

συνεισφέρουν στο χαρακτηριστικό μωβ χρώμα των μη ζυμωμένων κακακάσπορων (Ziegleder, 2017).

Τα αλκαλοειδή είναι αζωτούχες ενώσεις, οι οποίες συμβάλλουν επίσης στη γεύση των σπόρων κακάο. Οι κυριότερες είναι η θεοβρωμίνη, η οποία αποτελεί το 1,5 – 3,0% του βάρους του κακαάσπορου (IARC, 1991) και η καφεΐνη, η οποία βρίσκεται στο 0,1 – 0,2% (Ziegleder, 2017). Αποδίδει επίσης πικρή γεύση στο προϊόν και η περιεκτικότητά και η έντασή της συνδέεται στενά με την ποικιλία και τις μεθόδους επεξεργασίας του κακαάσπορου (Vazquez-Ovando et al., 2016).

Ο σπόρος κακάο, κατόπιν άλεσης δίνει τα στερεά κακάο. Το πρώτο προϊόν είναι η μάζα κακάο, από την οποία έπειτα εξάγονται το βούτυρο και η σκόνη κακάο (Beg et al., 2017). Τα παράγωγα αυτά θα αναλυθούν στις επόμενες παραγράφους.

Μάζα κακάο (Cocoa mass / liquor)

Η μάζα κακάο είναι το ημίρρευστο ή στερεό προϊόν, το οποίο προέρχεται από την εν θερμώ άλεση των καθαρισμένων, ζυμωμένων ή μη ζυμωμένων, αποξηραμένων και καβουρδισμένων σπόρων κακάο και είναι το βασικότερο συστατικό για την παραγωγή προϊόντων σοκολάτας (Álvarez et al., 2015; Beg et al., 2017; Castro-Alayo et al., 2019; Velásquez-Reyes et al., 2023). Σύμφωνα με τον Τίτλο 21, Μέρος 163.10 του Κώδικα Ομοσπονδιακών Κανονισμών, άλλες ονομασίες που μπορεί να λάβει η μάζα κακάο είναι σοκολάτα ψησίματος, σοκολάτα ή επικάλυψη σοκολάτας χωρίς προσθήκη ζάχαρης (FDA – CFR, 21, 163).



Εικόνα 15 Μάζα κακάο.

(Πηγή: Faithful-to-nature.co.za)

Σημαντικά χαρακτηριστικά για την αξιολόγηση της ποιότητας της μάζας κακάο είναι η κοκκομετρία, το άρωμα, τα λιπαρά, η υγρασία και τα μικροβιολογικά χαρακτηριστικά (Castro-Alayo et al., 2019). Το μέγεθος των κόκκων της κακαόμαζας εξαρτάται από την χρήση για την οποία προορίζεται (Kamphuis, 2008). Το ιδανικό μέγεθος όμως είναι από 14 έως 25 μm, προκειμένου να εκτίθεται περισσότερη επιφάνεια και όλες οι πτητικές αρωματικές ενώσεις να μπορούν να αποδεσμευθούν. Με τον τρόπο αυτό αποδίδεται μια λεπτότερη υφή στο τελικό προϊόν (End & Dand, 2015). Η συγκέντρωση των αρωματικών ενώσεων που περιέχονται στη μάζα κακάο είναι από τέσσερις έως επτά φορές μεγαλύτερη από αυτή που περιέχεται σε μια μπάρα σοκολάτας (Castro-Alayo et al., 2019). Όσον αφορά το περιεχόμενο λίπος, η μάζα κακάο

αναμένεται να αποτελείται περίπου από 55% λιπαρά κακάο (Talbot, 2012), ενώ η βέλτιστη αποδεκτή περιεκτικότητα σε υγρασία κυμαίνεται μεταξύ 0,8 και 1,8% (Dand, 2011). Τέλος, εξαιτίας της ολικής μικροβιακής χλωρίδας που αναμένεται να υπάρχει στους σπόρους κακάο (>5.000 cfu/g προϊόντος) (Talbot, 2017) και της παρουσίας του βακτηρίου *Salmonella* που έχει συνδεθεί στενά με το κακάο, η θερμική επεξεργασία είναι ένα κρίσιμο στάδιο για την ασφάλεια του προϊόντος (Kamphuis, 2017).

Βούτυρο κακάο (Cocoa butter)

Το βούτυρο κακάο αποτελεί το πιο ακριβό συστατικό για την παρασκευή σοκολάτας, καθώς χωρίς αυτό η σοκολάτα θα ήταν ένα δυσάρεστο στην κατανάλωση και σκληρό μείγμα μάζας κακάο και ζάχαρης (S. T. Beckett, 2017; Lares & Pérez, 2015). Είναι η λιπαρή ύλη που παράγεται είτε κατόπιν θέρμανσης και σύνθλιψης της μάζας κακάο (S. Beckett, 2009). Ο ορισμός που δίνει η Ευρωπαϊκή Οδηγία 2000/36/EK προβλέπει για το βούτυρο κακάο τα εξής χαρακτηριστικά: περιεκτικότητα σε ελεύθερα λιπαρά οξέα (εκπεφρασμένη σε ελαϊκό οξύ) όχι περισσότερο από 1,7 %, μη σαπωνοποιήσιμες ουσίες όχι περισσότερο από 0,5 %, εκτός από το βούτυρο κακάο που λαμβάνεται με πίεση, του οποίου η περιεκτικότητα δεν πρέπει να υπερβαίνει το 0,35 % (Οδηγία 2000/36/EK).



Εικόνα 16 Βούτυρο κακάο.
(Πηγή: Faithful-to-nature.co.za)

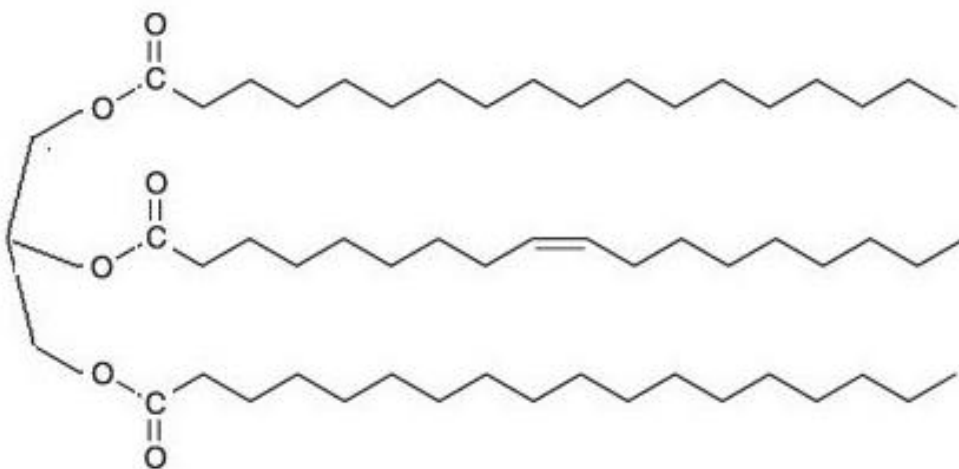
Η συνεισφορά του σε ένα προϊόν σοκολάτας διακρίνεται κυρίως στην υφή και την αίσθηση που αφήνει στον καταναλωτή. Το σημείο τήξης του είναι λίγο πιο χαμηλά από τη θερμοκρασία του σώματος, κάνοντας το να ρευστοποιείται σταδιακά, αλλά άμεσα (Marty-Terrade & Marangoni, 2012).

Το βούτυρο κακάο αποτελείται κατά 96% από τριγλυκερίδια και λοιπά συστατικά, όπως πολικά λιπίδια, τοκοφερόλες, ελευθέρω λιπαρά οξέα, πτητικά συστατικά και μη σαπωνοποιήσιμες ύλες. Τα τριγλυκερίδια του βουτύρου κακάο αποτελούνται από τρία μόρια λιπαρών οξέων, συνήθως το στεαρικό (25%), το παλμιτικό (23%) και το ολεϊκό οξύ (29%) (Πίνακας 8), εστεροποιημένα σε ένα μόριο γλυκερόλης (Marty-Terrade & Marangoni, 2012; Soares & Oliveira, 2022; Tacer-Caba, 2019). Οι λειτουργικές ιδιότητες του βουτύρου κακάο οφείλονται στη μοναδική σύνθεση των τριγλυκεριδίων, αφού τα λιπαρά οξέα καθορίζουν το σημείο τήξης ανάλογα το μήκος, τη θέση και την αλυσίδα τους (Marty-Terrade & Marangoni, 2012).

Τα τριγλυκερίδια τα οποία απαντώνται σε μεγαλύτερη ποσότητα στο προϊόν αυτό είναι τα 1,3dipalmitoyl-2oleoylglycerol (POP), 1palmitoyl-2oleoyl-3stearoylglycerol (POS) και

1,3distearoyl-2oleoylglycerol (SOS) (Lares & Pérez, 2015). Στην περίπτωση του τριγλυκεριδίου POP, παράγωγα παλμιτικού οξέος (P) βρίσκονται στην πρώτη και στην τρίτη θέση (sn-1 & sn-3), ενώ παράγωγο ολεϊκού οξέος (O) βρίσκεται στη θέση δύο (sn-2). Αντίστοιχα, το τριγλυκερίδιο POS έχει ένα παράγωγο μόριο παλμιτικού οξέος (P) στην πρώτη θέση, ένα παράγωγο ολεϊκού (O) στη δεύτερη θέση και ένα παράγωγο στεαρικού οξέος (S) στην τρίτη. Με την ίδια λογική, στο τριγλυκερίδιο SOS βρίσκονται στην πρώτη και στην τρίτη θέση παράγωγα στεαρικού οξέος (S) και ένα ολεϊκού (O) στη δεύτερη.

Η ύπαρξη κορεσμένων λιπαρών οξέων (στεαρικό C18:0 και παλμιτικό οξύ C16:0) στις θέσεις sn-1 και sn-3, λόγω των απλών δεσμών που δημιουργούν ευθείες ανθρακικές αλυσίδες, ευνοούν το πάκτωμα και τη δημιουργία κρυστάλλων. Έτσι υψώνεται το σημείο τήξης και το προϊόν καθίσταται σταθερότερο. Τα ακόρεστα λιπαρά οξέα (ολεϊκό οξύ), βρισκόμενα στη θέση sn-2 αποδίδουν μία πιο μαλακή υφή, λόγω της παρουσίας διπλών ή τριπλών δεσμών. Οι ανθρακικές αλυσίδες που φέρουν στο μήκος τους πολλαπλούς δεσμούς δεν ευνοούν το σχηματισμό δομών, λόγω των γωνιών που δημιουργούν (Belitz et al., 2009; Karupaiyah & Sundram, 2007; McClements & Decker, 2017).



Εικόνα 17 Δομή τριγλυκεριδίου.

(Πηγή: Chocolatealchemy.com)

Αξίζει να σημειωθεί ότι η περιεκτικότητα του βουτύρου κακάο σε τριγλυκερίδια εξαρτάται από την ποικιλία των καρπών, τις διαδικασίες κατόπιν συγκομιδής και του τρόπου εξαγωγής του (Lares & Pérez, 2015). Στον Πίνακα 8 αναφέρονται τα πιο συχνά απαντώμενα λιπαρά οξέα, σε φθίνουσα σειρά.

Πίνακας 8 Περιεκτικότητα βουτύρου κακάο σε λιπαρά οξέα

Λιπαρό οξύ		Περιεκτικότητα (%)
Ολεϊκό	(C18:1)	28,74
Στεαρικό	(C18:0)	24,51
Παλμιτικό	(C16:0)	23,31
Καπρικό	(C10:0)	12,95
Μυριστικό	(C14:0)	4,32
Λινολεϊκό	(C18:2)	3,93
Μυριστολεϊκό	(C14:1)	1,29
Παλμιτολεϊκό	(C16:1)	0,95
Λαυριτικό	(C12:0)	Ίχνη
Τριδεκανοϊκό	(C13:0)	Ίχνη
Μαργαρικό	(C17:0)	Ίχνη

(Soares & Oliveira, 2022)

Σκόνη κακάο (Cocoa powder)

Η σκόνη κακάο βρίσκει πολλές χρήσεις στη βιομηχανία, ως ενδιάμεσο προϊόν. Όπως αναφέρθηκε στην προηγούμενη παράγραφο, η κακαόμαζα συνθλίβεται εν θερμώ και απελευθερώνεται το βούτυρο, αφήνοντας πίσω μία συμπαγή κοκκώδη μάζα. Η επεξεργασία αυτή, ανάλογα την πίεση και τον χρόνο, αφήνει μία στρώση λιπαρών στα σωματίδια. Αυτή συνήθως ανέρχεται στο 10 με 24% (Caligiani et al., 2016; Gibson & Newsham, 2018; Tiefenbacher, 2017a). Το προϊόν κακάο σε μορφή σκόνης παράγεται κατόπιν άλεσης της κοκκώδους αυτής μάζας, συνήθως σε μικρά μεγέθη κόκκων της τάξης των 10 έως 30 μm. Το μέγεθος αυτό διασφαλίζει την αποτελεσματική διασπορά στο μείγμα, ένα βασικό χαρακτηριστικό για την απόδοση της γεύσης του τελικού προϊόντος (Bisig, 2011; Caligiani et al., 2016; Vega & Kwik-Urbe, 2012).



Εικόνα 18 Σκόνη κακάο.

(Πηγή: Royalnutcompany.co.au)

Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Νομοθεσία, οι προδιαγραφές που προβλέπονται για το προϊόν, πωλούμενο ως «κακάο σε σκόνη ή κακάο» αφορούν την περιεχόμενη ποσότητα σε λίπος και σε νερό. Η περιεκτικότητα σε λιπαρά πρέπει να είναι άνω του 20% επί ξηρού και η υγρασία να μη ξεπερνά το 9%. Στην περίπτωση που η ποσότητα των λιπαρών είναι μικρότερη από το 20% ξηρής ουσίας, τότε πρόκειται για «αποβουτυρωμένη σκόνη κακάο ή κακάο αποβουτυρωμένο»

(Οδηγία 2000/36/ΕΚ). Οι βασικές εμπορικές ποιότητες για το κακάο σε σκόνη είναι η 10/12 (10% έως 12% λιπαρά) και η 20/22 (20% έως 22% λιπαρά), με την πρώτη να είναι η πιο ευρύτερα χρησιμοποιούμενη και η πιο οικονομική (Kamphuis, 2017; Tiefenbacher, 2017a).

Ένα επιπλέον προαιρετικό στάδιο στην επεξεργασία του κακάο είναι η αλκαλοποίηση, όπως περιγράφεται στην παράγραφο 2.2.4.1. Έχει αναφερθεί ότι προϊόντα σοκολάτας που έχουν παραχθεί με αλκαλοποιημένα προϊόντα κακάο έχουν καλύτερη γεύση σε σχέση αυτά που περιέχουν φυσικό (Afoakwa, 2016).

Στον Πίνακα 9 αναφέρονται τα κυριότερα χαρακτηριστικά και οι χρήσεις των εμπορικών τύπων σκόνης κακάο (ελαφρώς, μερικώς και έντονα αλκαλικό, 10/12 ή 20/22 λιπαρών), καθώς και ο τρόπος που οι επεξεργασίες της απολίπανσης και της αλκαλοποίησης τα μεταβάλλουν.

Πίνακας 9 Χαρακτηριστικά & χρήσεις της σκόνης κακάο

Τύπος κακάο	Λιπαρά (%)	pH	Χρώμα	Γευστική απόδοση	Εφαρμογές
Κακάο	10 - 12	5,2 – 6,0	Ανοιχτό καφέ	Ελαφρώς πικρό, όξινο	Επικαλύψεις, γεμίσεις, κρέμες
Κακάο	20 - 22	5,2 – 6,0	Ανοιχτό καφέ	Ελαφρώς πικρό, όξινο	Οικιακή χρήση, κρέμες
Ελαφρώς αλκαλικό	10 - 12	6,5 – 6,9	Ανοιχτό καφέ/ κόκκινο	Έντονο, πικρό, ελαφρώς όξινο	Ροφήματα κακάο, κρέμες
Μερικώς αλκαλικό	10 - 12	6,8 – 7,2	Καφέ	Έντονο, πικρό, ελαφρώς στυφό	Γαλακτοκομικά, δημητριακά, ζαχαροπλαστική
Έντονα αλκαλικό, κόκκινο	10 - 12	7,3 – 7,7	Καφέ/ Κόκκινο	Έντονο, πικρό, ελαφρώς στυφό	Γαλακτοκομικά, μπισκοτοποιία
Έντονα αλκαλικό, καφέ	10 - 12	7,8 – 8,2	Ερυθρό/ Καφέ	Έντονο, πικρό, στυφό	Ζαχαροπλαστική
Έντονα αλκαλικό, μαύρο	10 - 12	7,6 – 8,4	Μαύρο	Πικρό, στυφό, ακαθόριστο	Ζαχαροπλαστική, χρήση ως φυσική χρωστική

(Tiefenbacher, 2017a)

Όπως είναι φανερό από τον πίνακα, η μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε λίπος αποδίδει καλύτερα σε κρεμώδη προϊόντα και σε αυτό συμβάλλει η διαφορά στην περιεκτικότητα των λιπαρών, ενώ τα προϊόντα που έχουν υποστεί αλκαλοποίηση έχουν πιο αισθητές διαφορές στο χρώμα και στη γεύση, με αποτέλεσμα να χρησιμοποιούνται για παραγωγές διαφορετικών προϊόντων τροφίμων.

2.2.3.2 Γλυκαντικές ύλες (Sweeteners)

Σκοπός της προσθήκης ζάχαρης είναι η γλύκανση του προϊόντος και η ενίσχυση της γεύσης του. Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια οι καταναλωτές έχουν στραφεί σε έναν πιο υγιεινό τρόπο ζωής, αναζητώντας γευστικά τρόφιμα, τα οποία όμως δεν θα συμβάλλουν στην εμφάνιση παχυσαρκίας, ζαχαρώδη διαβήτη και οδοντικών προβλημάτων. Για τη βιομηχανία τροφίμων και ιδιαίτερα της σοκολάτας, η αντικατάσταση της ζάχαρης με άλλα προϊόντα αποτέλεσε πρόκληση, καθώς έπρεπε να προσδιοριστούν διάφορα τεχνικά ζητήματα όπως η υφή, η γεύση και ο χαρακτήρας της γλυκύτητας (Afoakwa, 2016; Chattopadhyay et al., 2014).

Ζάχαρη (Sucrose)

Για την παρασκευή συμβατικής σοκολάτας χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο κρυσταλλική ζάχαρη (σακχαρόζη), Ένα φυσικό προϊόν, προερχόμενο από ζαχαροκάλαμο ή ζαχαρότευτλο. Σημαντικοί παράγοντες που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη για τη ρεολογία και την υφή του τελικού αυτού προϊόντος είναι το μέγεθος των σωματιδίων της ζάχαρης και η ομοιομορφία της, καθώς η ποικιλία μεγεθών έχει αρνητικές επιπτώσεις στην υφή (Krüger, 2017; Yates, 2009). Η σοκολάτα πρέπει να έχει ομοιόμορφα απαλή υφή, για το λόγο αυτό η ζάχαρη, η οποία αποτελεί το σκληρότερο και μεγαλύτερο σε ποσότητα συστατικό της πρέπει να λεπτοτεμαχίζεται σε μέγεθος στερεών μικρότερο από αυτό που αντιλαμβάνεται ο άνθρωπος. Συνήθως, ο άνθρωπος αντιλαμβάνεται την ύπαρξη στερεών μεγέθους 35 μm (Tiefenbacher, 2019), συνεπώς για την παραγωγή σοκολάτας χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο καλοαλεσμένη ζάχαρη, της τάξεως κάτω των 30 μm (Krüger, 2017). Παράλληλα, πολύ σημαντικός παράγοντας είναι η υγρασία, η περιεκτικότητα της οποίας πρέπει να είναι κάτω από 0,04%, διαφορετικά υπάρχει κίνδυνος συσσωμάτωσης (Tiefenbacher, 2019). Στην περίπτωση της ζάχαρης άχνης το πρόβλημα της δημιουργίας συσσωματωμάτων οφείλεται στην μεγαλύτερη ειδική επιφάνεια που εκτίθεται και έχει την τάση να απορροφά την υγρασία του περιβάλλοντος, δημιουργώντας μια σκληρή κρυσταλλική μάζα, η οποία αποβάλλει το απορροφημένο νερό αργότερα, κατά την επεξεργασία (Krüger, 2017).

Υποκατάστατα ζάχαρης (Sugar substitutes)

Η μεγάλη περιεκτικότητα της σοκολάτας σε ζάχαρη και η ανάγκη για πιο υγιεινά τρόφιμα οδήγησε στην παραγωγή προϊόντων με άλλες γλυκαντικές ουσίες. «Υποκατάστατο ζάχαρης» ή «γλυκαντική ουσία» είναι η πρόσθετη ύλη, η οποία μιμείται την απόδοση της ζάχαρης στη γεύση του προϊόντος (Chattopadhyay et al., 2014). Στην πραγματικότητα, είναι αρκετά δύσκολο να βρεθεί υποκατάστατο ζάχαρης που να προσομοιάζει και να αποδίδει τα χαρακτηριστικά της ζάχαρης με ακρίβεια, ωστόσο οι χαμηλές θερμίδες και ο χαμηλός γλυκαιμικός δείκτης είναι χαρακτηριστικά που προωθούν την παραγωγή “sugar free” προϊόντων σοκολάτας (Afoakwa, 2016).

Ο χαρακτηρισμός των υποκατάστατων βασίζεται στο δυναμικό γλυκύτητας, συγκρινόμενο πάντοτε με αυτό της ζάχαρης (σακχαρόζη). Η πρώτη κατηγορία είναι οι γλυκαντικές ουσίες που προσομοιάζουν στη ζάχαρη, οι πολυόλες (polyols / sugar alcohols). Έχουν παρόμοια απόδοση γλυκύτητας και σώματος με αυτά της ζάχαρης. Η χρήση τους γίνεται σε ποσότητες απαιτούμενες για το σκοπό που χρησιμοποιούνται (*quantum satis*). Η δεύτερη κατηγορία είναι τα τεχνητά και τα φυσικά γλυκαντικά, τα οποία χρησιμοποιούνται σε πολύ μικρές ποσότητες, δεδομένης της έντονης γλυκύτητάς τους, αρκετά μεγαλύτερης από αυτή της ζάχαρης (Mortensen, 2006).

Λακτόζη (Lactose)

Ένα άλλο συστατικό το οποίο χρησιμοποιείται ευρέως στην παραγωγή σοκολάτας είναι η λακτόζη. Η λακτόζη είναι σάκχαρο του γάλακτος και η χρήση της περιορίζεται σε περιπτώσεις που χρειάζεται να αντικατασταθεί μέρος της ζάχαρης, προκειμένου να μειωθεί η γλυκύτητα ενός προϊόντος, αφού ο συντελεστής γλυκύτητας της είναι πολύ μικρότερος από αυτός της ζάχαρης. Επίσης εξυπηρετεί ως συστατικό που προστίθεται στις συνταγές με σκοπό τη μείωση του κόστους (Dominici et al., 2022; Yates, 2009).

Η ισχύς γλυκύτητας είναι η ένταση με την οποία γίνεται αισθητή η γλυκιά γεύση και για την έκφρασή της χρησιμοποιούνται ποσοστά (Krüger, 2017). Όπως αναφέρθηκε και ανωτέρω, η γλυκύτητα της ζάχαρης χρησιμοποιείται ως σημείο αναφοράς για να προσδιοριστεί η απόδοση των υπολοίπων γλυκαντικών υλών. Ένα διάλυμα ζάχαρης – νερού (30 g/L, 20 °C) έχει συντελεστή γλυκύτητας 1,0 (100%) (Dominici et al., 2022). Στους πίνακες 10 και 11 παρουσιάζονται οι πολυόλες (10) και οι λοιπές γλυκαντικές ύλες (11) που επιτρέπει η Ευρωπαϊκή Νομοθεσία να προστίθενται σε προϊόντα σοκολάτας, καθώς και ο συντελεστής γλυκύτητάς τους.

Πίνακας 10 Πολυόλες & σάκχαρα, σύγκριση ισχύος γλυκύτητας.

Γλυκαντική ουσία	Αριθμός E	Όριο 1333/2008/EK (mg/Kg)	Συντελεστής γλυκύτητας
Σακχαρόζη (standard)	-	-	1,0
Λακτόζη	-	-	0,2 – 0,4
Σορβιτόλες	E420	<i>quantum satis</i>	0,5 – 0,6
Μαννιτόλη	E421	<i>quantum satis</i>	0,6 – 0,7
Isomalt	E953	<i>quantum satis</i>	0,5 – 0,6
Μαλτιτόλες	E965	<i>quantum satis</i>	0,8 – 0,9

Λακτιτόλη	E966	<i>quantum satis</i>	0,3 – 0,4
Ξυλιτόλη	E967	<i>quantum satis</i>	0,9 – 1,0
Ερυθριτόλη	E968	<i>quantum satis</i>	0,5 – 0,6

(Dominici et al., 2022; Tiefenbacher, 2017b; Victor et al., 2020) & 1333/2008/EK

Πίνακας 11 Γλυκαντικά, σύγκριση ισχύος γλυκύτητας.

Γλυκαντική ουσία	Αριθμός E	Όριο 1333/2008/EK (mg/Kg)	Απόδοση γλυκύτητας
Ακεσουλφάμη K	E950	500	130 – 250 φορές γλυκύτερη από τη ζάχαρη
Ασπαρτάμη	E951	2.000	180 – 200 φορές γλυκύτερη από τη ζάχαρη
Σακχαρίνες	E954	500	300 – 500 φορές γλυκύτερη από τη ζάχαρη
Σουκραλόζη	E955	800	400 – 800 φορές γλυκύτερη από τη ζάχαρη
Θαυματίνη	E957	50	2.000 – 3.000 φορές γλυκύτερη από τη ζάχαρη
Νεοεσπεριδίνη DC	E959	100	1.500 – 2.000 φορές γλυκύτερη από τη ζάχαρη
Γλυκοζίτες στεβιόλης	E960a,c,d	270	200 – 300 φορές γλυκύτερη από τη ζάχαρη
Νεοτάμη	E961	65	8.000 – 13.000 φορές γλυκύτερη από τη ζάχαρη
Αντβαντάμη	E969	20	37.000 φορές γλυκύτερη από τη ζάχαρη

(Dominici et al., 2022; Tiefenbacher, 2017b; Victor et al., 2020) & 1333/2008/EK

Προκειμένου να επιτευχθεί η γλύκανση του προϊόντος, και η βελούδινη υφή του, οι γλυκαντικές ύλες πρέπει να χρησιμοποιηθούν συνδυαστικά και σε αναλογίες προκειμένου να αποδώσουν την υφή και τη γεύση που αναμένει ο καταναλωτής από τη σοκολάτα (Afoakwa, 2016). Οι πολυόλες σορβιτόλη, μαννιτόλη, ξυλιτόλη και ερυθριτόλη συνήθως αφήνουν μία αίσθηση καύσου, ενώ η μαλιτόλη, η λακτιτόλη και η isomalt έχουν ήπια γεύση και καμία επίγευση. Οι γλυκαντικές ουσίες με έντονη απόδοση, όπως είναι οι γλυκοζίτες στεβιόλης, δίνουν στο τελικό

προϊόν έναν επίπεδο χαρακτήρα γλύκανσης και μία ελαφρώς πικρή επίγευση (Krüger, 2017). Τα γλυκαντικά, ανάλογα το μοριακό τους βάρος και τη συγκέντρωση, μπορούν να επηρεάζουν την υφή του προϊόντος, επιδρώντας στο ιξώδες (αντίσταση ενός ρευστού στη ροή ή την παραμόρφωση). Γλυκαντικές ουσίες με μεγαλύτερο μοριακό βάρος δίνουν πιο πηκτό προϊόν, σε σχέση με άλλα μικρότερου μοριακού βάρους. Για τη σοκολάτα αυτό σημαίνει ότι αλλάζει ο τρόπος που ο καταναλωτής αντιλαμβάνεται την αίσθηση του προϊόντος στη στοματική κοιλότητα. (Mahato et al., 2021)

2.2.3.3 Γάλα και προϊόντα γάλακτος (Milk and milk products)

Η προσθήκη γάλακτος στη σοκολάτα είναι προαιρετική, ωστόσο προκειμένου να παραχθεί η σοκολάτα γάλακτος πρέπει να δοθεί μεγάλη προσοχή στην πρώτη ύλη που θα χρησιμοποιηθεί. Είναι σημαντικό να επιτυγχάνονται οι νομοθετικές και οι τεχνολογικές απαιτήσεις, καθώς το συστατικό αυτό επηρεάζει άμεσα τη γεύση, την υφή, το χρώμα και τις ρεολογικές ιδιότητες του τελικού προϊόντος (Skytte & Kaylegian, 2017).

Η πρώτη σοκολάτα γάλακτος σε μορφή πλάκας παρασκευάστηκε το 1875 στην πόλη Βεβέ, από τον σοκολατοποιοί Daniel Peter (Verna, 2013) και αυτή τη στιγμή αποτελεί το δημοφιλέστερο προϊόν σοκολάτας παγκοσμίως. Πράγματι, οι πωλήσεις της σοκολάτας γάλακτος το 2023 σε παγκόσμιο επίπεδο έφτασαν τα 53,6 δισεκατομμύρια δολάρια (Spherical Insights, 2023).

Τυπικά, μία σοκολάτα γάλακτος του εμπορίου περιέχει 20% έως 25% στερεά γάλακτος (Skytte & Kaylegian, 2017). Στην Ευρωπαϊκή Ένωση, η σοκολάτα γάλακτος πρέπει να έχει περισσότερα από 14% στερεά γάλακτος και περισσότερα από 3,5% λιπαρά προερχόμενα από το γάλα. Επιτρέπεται η προσθήκη αφυδατωμένου πλήρους γάλακτος, ημιαποβουτυρωμένου ή πλήρως αποβουτυρωμένου γάλακτος, κρέμας, βουτύρου ή λίπους γάλακτος (Οδ. 2000/36/EK).

Τα προϊόντα γάλακτος που κυκλοφορούν στην αγορά και χρησιμοποιούνται περισσότερο στην παρασκευή σοκολάτας είναι το πλήρες γάλα σε μορφή σκόνης και το αποβουτυρωμένο γάλα, με περιεχόμενα λιπαρά 26 - 40% και 1,5% αντίστοιχα. Και των δυο αυτών προϊόντων η υγρασία δεν πρέπει να ξεπερνά το 5%. (Early, 2012; Patel et al., 2022).

Πίνακας 12 Προϊόντα γάλακτος & ιδιότητες.

Πλήρες γάλα	Πλούσια υφή & κρεμώδη γεύση, λόγω λιπαρών.
Αποβουτυρωμένο γάλα	Προσφέρει στερεά γάλακτος και γεύση, χωρίς να αυξάνει τα λιπαρά.
Ορός γάλακτος	Αναπληρώνει μέρος των στερεών γάλακτος άνευ λίπους και επιτυγχάνει μείωση του κόστους.

Λίπος γάλακτος

Μαλακή & κρεμώδη υφή.

Κρέμα γάλακτος

Μαλακή & κρεμώδη υφή, γεμάτη γεύση.

(Early, 2012; Yates, 2009)

Το πλήρες γάλα προσφέρει πλούσια υφή, λόγω των λιπαρών του και κρεμώδη γεύση. Το αποβουτυρωμένο χρησιμεύει στις συνταγές για να δίνει τα απαραίτητα στερεά του γάλακτος και τη χαρακτηριστική του γεύση, χωρίς όμως να επηρεάζει ιδιαίτερα το ποσοστό των λιπαρών του προϊόντος. Ο ορός γάλακτος μπορεί να χρησιμοποιηθεί στις συνταγές για να αναπληρώσει μέρος των στερεών γάλακτος άνευ λίπους και να επιτευχθεί μείωση του κόστους (Yates, 2009). Συνήθως χρησιμοποιείται ορός από τον οποίον έχουν απομακρυνθεί μεταλλικά στοιχεία, προκειμένου αυτά να μην επηρεάσουν τη γεύση του προϊόντος (Early, 2012). Τέλος, το λίπος γάλακτος χρησιμοποιείται προκειμένου να δώσει μια πιο μαλακή υφή στη σοκολάτα (Yates, 2009).

Το γάλα αποτελεί φυσικό προϊόν, συνεπώς η σύστασή του διαφέρει από δείγμα σε δείγμα και αυτό οφείλεται σε παράγοντες όπως η ηλικία, η φυλή και η ανατροφή του ζώου, η εποχή του χρόνου και η περιοχή που παράχθηκε (Wohlmuth, 2017). Σε γενικές γραμμές, η σύσταση του γάλακτος είναι αυτή που παρουσιάζεται στον Πίνακα 13. Από αυτά τα συστατικά, τα λιπαρά και οι πρωτεΐνες επηρεάζουν κατά κύριο λόγο τη σύσταση της σοκολάτας (Skytte & Kaylegian, 2017)

Πίνακας 13 Τυπική χημική σύσταση γάλακτος

Νερό	87,0%
Λακτόζη	4,9%
Λιπαρά	3,5%
Πρωτεΐνες	3,2%
Μεταλλικά στοιχεία	0,7%

(Skytte & Kaylegian, 2017)

Στη σοκολάτα προστίθεται συνήθως αγελαδινό γάλα, συνεπώς οι ιδιότητες των λιπαρών και των πρωτεϊνών που θα αναλυθούν σε αυτή την παράγραφο αφορούν σε αυτό το προϊόν. Το ολικό περιεχόμενο των πρωτεϊνών του γάλακτος αποτελείται από την καζεΐνη και τις πρωτεΐνες του ορού γάλακτος. Οι πρωτεΐνες συμβάλλουν γευστικά, λόγω των αμινοξέων που τις συνθέτουν

και σε συνδυασμό με τη λακτόζη (ανάγον σάκχαρο) οδηγούν σε αντίδραση Maillard. Η χημική αντίδραση αυτή παράγει ενώσεις που συνεισφέρουν στη γεύση. Παράλληλα, η θέρμανση του γάλακτος προκαλεί μετουσίωση στις πρωτεΐνες του ορού, γεγονός το οποίο οδηγεί σε μια πιο μεστωμένη γεύση (Skytte & Kaylegian, 2017). Όσον αφορά τις δομικές ιδιότητες των πρωτεϊνών, ο J. F. Heathcock (1985) έδειξε ότι η χρήση γάλακτος σε σκόνη και ιδιαίτερα η χρήση πλήρους γάλακτος δημιουργεί μία πιο κοκκώδη υφή στο προϊόν και ίσως διαφορετική απόδοση στο τελικό γευστικό αποτέλεσμα, αφού υπάρχουν κατά τόπους περιοχές σφαιρικών πρωτεϊνικών σωματιδίων και μικκυλίων καζεΐνης μεγέθους 5 ως 50 μm (Heathcock, 1985).

Τα λιπαρά του γάλακτος συμβάλλουν επίσης λειτουργικά στα προϊόντα σοκολάτας. Δίνουν γεύση, καθώς περιέχουν ελεύθερα λιπαρά οξέα, λακτόνες, κετόνες, εστέρες, αλδεΐδες και καρβονύλια. Οι εστέρες και οι αλδεΐδες μπορούν να προσδώσουν γλυκές και φρουτώδεις νότες, ενώ οι κετόνες και τα καρβονύλια συμβάλλουν σε πιο πλούσιες και "βουτυρένιες" γεύσεις (Skytte & Kaylegian, 2017). Τα εστεροποιημένα σε τριγλυκερίδια λιπαρά οξέα συμβάλλουν στην υφή και στο σημείο τήξης του προϊόντος. Τα περισσότερα από αυτά είναι κορεσμένα με μικρή ανθρακική αλυσίδα (κυρίως C4:0, βουτυρικό οξύ και C6:0, καπροϊκό οξύ) (Metin & Hartel, 2012).

Πίνακας 14 Λειτουργικά συστατικά γάλακτος & ιδιότητες.

Ιδιότητα	Πρωτεΐνες (καζεΐνη & πρωτεΐνες ορού)	Λιπαρά
Γεύση	Αμινοξέα & λακτόζη (Maillard) Μετουσίωση	Εστέρες & αλδεΐδες (φρουτώδεις) Κετόνες & καρβονύλια (βουτυρένιο)
Δομή & σταθερότητα	Πρωτεϊνικά συσσωματώματα Μικκύλια καζεΐνης	Λιπαρά οξέα

Άξια αναφοράς είναι η αλληλεπίδραση του βουτύρου κακάο με το λίπος γάλακτος. Παρόλο που τα δυο αυτά προϊόντα έχουν μικρή συμβατότητα στη δομή τους, τα λιπαρά του γάλακτος μπορούν να ενσωματώνονται στο σύστημα εξαιτίας της ποσότητας που προστίθεται (Skytte & Kaylegian, 2017). Τα λιπαρά του γάλακτος και το βούτυρο κακάο διαθέτουν διαφορετική κρυσταλλική δομή, με αποτέλεσμα να μην μπορούν να αναμειχθούν πλήρως όταν βρίσκονται σε στερεή κατάσταση. Αυτό ωστόσο δεν αποτελεί εμπόδιο, καθώς η εμφάνιση ποιοτικών ζητημάτων εξαιτίας των διαφορετικών κρυσταλλικών δομών απαιτεί ποσότητες άνω του 50% σε λιπαρά γάλακτος (Skytte & Kaylegian, 2017; Timms, 2012). Ερευνητές υποστηρίζουν ότι η παρουσία λιπαρών γάλακτος στο μείγμα αποτρέπει την εμφάνιση του φαινομένου "fat blooming", κάτι που είναι πιο σύνηθες στη μαύρη σοκολάτα (Škrabal et al., 2019).

Εξαιτίας της λιπαρής φύσης της σοκολάτας, προκειμένου να γίνει σωστή ενσωμάτωση του γάλακτος, αυτό θα πρέπει να αφυδατωθεί στο μέγιστο δυνατό βαθμό. Υπάρχουν δυο μέθοδοι αφυδάτωσης, οι οποίοι δύνανται να επηρεάσουν την ποιότητα του τελικού προϊόντος. Ο πρώτος και πιο συχνά απαντώμενος τρόπος είναι η αφυδάτωση με ψεκασμό και ο δεύτερος η ξήρανση με χρήση κυλίνδρων.

Κατά τη μέθοδο του ψεκασμού (spray dryer), το γάλα διοχετεύεται μέσω υψηλής πίεσης σε ψεκαστήρα και από εκεί, με τη μορφή σταγονιδίων περνά στον θάλαμο ξήρανσης του εξοπλισμού, όπου θερμαίνεται με αέρα κάτω των 80 °C. Λόγω της υψηλής πίεσης, τα λιπαρά του γάλακτος έχουν την τάση να δεσμεύονται στους κόκκους που έχουν δημιουργηθεί, με αποτέλεσμα να μην αποδίδουν σε μια τόσο μαλακή υφή στη σοκολάτα, όσο στην περίπτωση του γάλακτος που έχει αφυδατωθεί με χρήση κυλίνδρων (Wohlmuth, 2017; Yates, 2009).

Κατά την αφυδάτωση σε κυλίνδρους (roller dryer) το ήδη ομογενοποιημένο γάλα απλώνεται στις επιφάνειες των κυλίνδρων και θερμαίνεται σε θερμοκρασία άνω των 100 °C, έως ότου απομακρυνθεί το περιεχόμενο νερό. Σταδιακά δημιουργείται ένα στρώμα γάλακτος το οποίο αργότερα αποξάινεται και αλέθεται, προκειμένου να δημιουργηθούν οι κόκκοι. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα ένα ελεύθερο σύστημα λιπαρών το οποίο επηρεάζει την υφή της σοκολάτας, αλλά και τη γεύση, λόγω της καραμελοποίησης των σακχάρων του γάλακτος κατά την άμεση επαφή με την πηγή θερμότητας (Skytte & Kaylegian, 2017).

Συμπερασματικά, η επιλογή της σκόνης του γάλακτος που θα επιλεγθεί έχει πολύ μεγάλη σημασία ως προς την ποιότητα του τελικού προϊόντος και πρέπει να βασίζεται αναλόγως τα επιθυμητά χαρακτηριστικά και τη χρήση για την οποία προορίζεται το προϊόν σοκολάτας.

2.2.3.4 Φυτικά λιπαρά (Vegetable fat)

Τα λιπαρά της σοκολάτας αποτελούνται στην πλειονότητα τους από το βούτυρο κακάο και λιγότερο από λιπαρά γάλακτος, στην περίπτωση της σοκολάτας γάλακτος. Το βούτυρο κακάο είναι το πιο ακριβό συστατικό στην παρασκευή σοκολάτας και λόγω ελλείψεων του από την αγορά, ή για μείωση του κόστους, πολλές βιομηχανίες προσθέτουν φυτικά λιπαρά στη συνταγή της σοκολάτας. Πολλές φορές όμως προστίθεται και για τεχνολογικούς σκοπούς (Lipp et al., 2001; Norazlina et al., 2021). Η Ευρωπαϊκή Ένωση επιτρέπει μέχρι 5% προσθήκη φυτικών λιπαρών, μεμονωμένα ή σε μείγματα των Illipe, Sal, Kokum gurgi, φοινικέλαιο, έλαιο καριτέ και mango kernel (Οδ. 2000/36/EK).

Προκειμένου να μελετήσουμε τη λειτουργικότητα και την επίδραση των φυτικών λιπαρών στη σοκολάτα, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη το προφίλ λιπιδίων του βουτύρου κακάο, καθώς δεν είναι σε όλες τις περιπτώσεις ίδιο. Όπως εξηγήθηκε στην παράγραφο 2.2.3.1, το βούτυρο κακάο διαθέτει μία μοναδική σύνθεση τριγλυκεριδίων, τα οποία επιτρέπουν τη δημιουργία διαφορετικών σχηματισμών κρυστάλλων (πολυμορφισμός). Το γεγονός ότι το σημείο τήξης των

λιπαρών αυτών, πλησιάζει τη θερμοκρασία του σώματος το κάνει ένα μοναδικό προϊόν ως προς την υφή του. Υπενθυμίζεται ότι τα τρία βασικά τριγλυκερίδια του βουτύρου κακάο είναι τα 1,3dipalmitoyl-2oleoylglycerol (POP), 1palmitoyl-2oleoyl-3stearoylglycerol (POS) και 1,3distearoyl-2oleoylglycerol (SOS), τα οποία αποτελούν παράγωγα του στεαρικού, του παλμιτικού και του ολεϊκού οξέος.

Για να μπορέσει να πραγματοποιηθεί ενσωμάτωση των φυτικών λιπαρών στο σύστημα της σοκολάτας, αυτά θα πρέπει να έχουν σημείο τήξης κοντινό με αυτό του βουτύρου κακάο και το προφίλ των λιπαρών τους θα πρέπει να είναι κατά ένα μεγάλο ποσοστό κοινό, ώστε να γίνονται όμοιοι σχηματισμοί κρυστάλλων (πολυμορφισμός β μορφής). Τέλος, ο συνδυασμός φυτικών λιπαρών που προστίθεται δε θα πρέπει να επηρεάζει τη γεύση του προϊόντος και να μην υφίσταται κίνδυνος εμφάνισης του φαινομένου “fat blooming” (Talbot, 2017).

Η κατανόηση των λειτουργικών ιδιοτήτων του βουτύρου κακάο και η αναγνώριση των χαρακτηριστικών που χρειάζεται να φέρουν τα εναλλακτικά προϊόντα οδήγησαν στη δημιουργία φυτικών λιπαρών που έχουν την ικανότητα να μιμούνται σε ικανοποιητικό βαθμό το βούτυρο κακάο (Mokbul et al., 2023; Talbot, 2017). Τέτοια λιπαρά είναι τα ισοδύναμα βουτύρου κακάο (CBEs), τα λιπαρά προς αντικατάσταση του βουτύρου κακάο (CBRs) και τα υποκατάστατα βουτύρου κακάο (CBSs). Οι ιδιότητες των τριών κατηγοριών προϊόντων συνοψίζονται στον Πίνακα 15.

Πίνακας 15 Σύνοψη των φυτικών λιπαρών και των χαρακτηριστικών τους.

	CBEs	CBRs	CBSs
Σύνθεση λιπαρών οξέων	Παρόμοια	Σε μεγάλο μέρος διαφορετική	Εντελώς διαφορετική
Συστατικά	Πιπέ Φοινικέλαιο Sal Καριτέ Kokum Βούτυρο μάνγκο	Φοινικέλαιο Σογιέλαιο Έλαιο ελαιοκράμβης Βαμβακέλαιο	Φοινικοπυρηνέλαιο Έλαιο καρύδας
Χρήση	≤ 5% σε σοκολάτα	Απομίμηση σοκολάτας	Απομίμηση σοκολάτας
Συμβατότητα (βούτυρο κακάο)	Συμβατό	Λίγο συμβατό	Μη συμβατό
Φυσικοχημικά χαρακτηριστικά	Παρόμοια με του βουτύρου κακάο	Ελάχιστα κοινά με του βουτύρου κακάο	Ελάχιστα κοινά με του βουτύρου κακάο

Περιεχόμενο σε λαυρικό οξύ	Όχι	Ναι	Ναι
-------------------------------	-----	-----	-----

(Depoortere, 2011; Mokbul et al., 2023; Norazlina et al., 2021; Talbot, 2017)

Τα λιπαρά αυτά διακρίνονται με βάση το περιεχόμενό τους σε λαυρικό οξύ (C12:0). Η κατηγοριοποίηση αυτή γίνεται εξαιτίας των ιδιοτήτων του λαυρικού οξέος. Πρόκειται για ένα κορεσμένο λιπαρό οξύ με μεσαίο μήκος ανθρακικής αλυσίδας, χαρακτηριστικό το οποίο παίζει σημαντικό ρόλο στο σημείο τήξης του προϊόντος. Η προσθήκη φυτικών λιπαρών πλούσιων σε λαυρικό οξύ καθιστά το τελικό προϊόν πιο σταθερό και καθυστερεί τη δημιουργία λευκών σχηματισμών στην επιφάνεια (fat blooming) (Belitz et al., 2009). Τα CBEs είναι μείγματα λιπαρών χωρίς περιεχόμενο σε λαυρικό οξύ. Διαθέτουν παρόμοιες ιδιότητες με αυτές του βουτύρου κακάο, με αποτέλεσμα τα δύο αυτά προϊόντα να είναι αναμείξιμα. Τα CBRs και τα CBSs είναι πλούσια σε λαυρικό οξύ και χρησιμοποιούνται μόνο σε προϊόντα απομίμησης σοκολάτας (Depoortere, 2011).

Μία άλλη κατηγορία φυτικών λιπαρών είναι τα βελτιωτικά βουτύρου κακάο (CBIs), οποία στους 36 °C παραμένουν σε στερεή κατάσταση. Χρησιμοποιούνται στη σοκολάτα προκειμένου να υψώσουν το σημείο τήξης του βουτύρου κακάο, με στόχο την καλύτερη σταθερότητα του προϊόντος (Norazlina et al., 2021). Έχουν μεγάλη περιεκτικότητα σε SOS τριγλυκερίδια (στεαρικό οξύ στις θέσεις sn-1,3 και ολεϊκό οξύ στη θέση sn-2), συνεπώς σοκολάτες που παρασκευάζονται ή διανέμονται σε πιο θερμές περιοχές ή κατά τους καλοκαιρινούς μήνες εμφανίζουν μεγαλύτερη ανθεκτικότητα, όταν περιέχουν CBIs (Depoortere, 2011).

2.2.3.5 Πρόσθετες & αρωματικές ύλες (Additives & Flavorings)

Τα πρόσθετα τροφίμων χαρακτηρίζονται ως ουσίες προστιθέμενες σε ένα τρόφιμο με σκοπό να αποδώσουν ένα συγκεκριμένο τεχνολογικό αποτέλεσμα (Jordan, 2003). Το διεθνές Πρότυπο για τα επιτρεπόμενα ανά προϊόν πρόσθετα είναι το CXS 192-1995 (General Standard For Food Additives) του Codex Alimentarius, ωστόσο στην Ευρωπαϊκή Ένωση η χρήση των προσθέτων ρυθμίζεται από τον Κανονισμό 1333/2008. Η κατηγορία που αφορά τα προϊόντα σοκολάτας είναι η 05.1 - προϊόντα κακάο και σοκολάτας, όπως ορίζονται στην Οδηγία 2000/36/EK. Ο εν λόγω κανονισμός ορίζει τις ουσίες που επιτρέπεται να προστίθενται στις συνταγές, καθώς και τα όρια για κάθε μια από αυτές. Επιτρέπεται η προσθήκη γαλακτωματοποιητών, ορισμένων οξέων, σακχάρων και κηρών ως υλικό για γλασάρισμα (Καν. 1333/2008/EK). Τα πιο συχνά χρησιμοποιούμενα πρόσθετα στην βασική συνταγή σοκολάτας είναι οι γαλακτωματοποιητές, οι γλυκαντικές ύλες και η αρωματική ύλη βανιλίνη (αριθμός αναγνώρισης: 05.018, 1334/2008/EK). Οι γλυκαντικές ύλες συζητήθηκαν στην παράγραφο 2.2.3.2, συνεπώς σε αυτό το σημείο θα γίνει αναφορά των υπολοίπων βασικών συστατικών.

Γαλακτωματοποιητές (Emulsifiers)

Η σοκολάτα αποτελεί ένα σύνθετο σύστημα λιπαρών κακάο και προαιρετικά γάλακτος. Σε αυτό ενσωματώνονται οι κρύσταλλοι ζάχαρης και τα υπόλοιπα στερεά, δημιουργώντας ένα πλέγμα, το οποίο σταδιακά σκληραίνει με την ψύξη (Garti & Aserin, 2012). Σε τέτοιου είδους συστήματα η λιπαρή φάση του βουτύρου κακάο συναντά την υδρόφιλη επιφάνεια της ζάχαρης, δημιουργώντας απωθήσεις. Οι απωθήσεις αυτές οδηγούν σε συσσωματώματα, δηλαδή όχι σωστά καταναμημένες, πυκνές μάζες συστατικών που επηρεάζουν την υφή του προϊόντος. Προκειμένου να αποφεύγεται αυτό και να επιτυγχάνεται ομοιόμορφη ενσωμάτωση και κατανομή των υδρόφιλων συστατικών στη λιπαρή φάση χρησιμοποιούνται γαλακτωματοποιητές. Πρόκειται για αμφίφιλες επιφανειοδραστικές ουσίες των οποίων το υδρόφιλο άκρο προσροφάται στην επιφάνεια της ζάχαρης και το λιπόφιλο άκρο στη λιπαρή φάση. Με τον τρόπο αυτό μειώνεται η επιφανειακή τάση και συνδέονται τα δύο συστατικά (Garti & Aserin, 2012; Wolf, 2017). Ο βασικός λόγος για την προσθήκη ενός γαλακτωματοποιητή είναι να διατηρεί τη ρευστότητα του προϊόντος, καλύπτοντας τις επιφάνειες των στερεών που βρίσκονται διασκορπισμένα στο βούτυρο κακάο.

Οι πιο συχνά χρησιμοποιούμενοι γαλακτωματοποιητές στην παρασκευή σοκολάτας είναι η λεκιθίνη σόγιας και τα φωσφατίδια του αμμωνίου. Μαζί με αυτά, γίνεται προσθήκη πολυγλυκεριδίων του πολυρικινελαϊκού οξέος, με σκοπό τη ρύθμιση της ρευστότητας της σοκολάτας (Toker et al., 2024), όπως αναλύονται στις παρακάτω παραγράφους.

Λεκιθίνη σόγιας (Soy lecithin) E322

Ο πιο συχνά χρησιμοποιούμενος γαλακτωματοποιητής είναι η λεκιθίνη σόγιας, η οποία χρησιμοποιείται σε συνταγές σοκολάτας από το 1930 (Wolf, 2017). Η λεκιθίνη συντίθεται από τριγλυκερίδια, φωσφολιπίδια και λοιπές, μη φωσφολιπιδικές ενώσεις (Knowlton, 2022). Στο εμπόριο βρίσκεται διαθέσιμη λεκιθίνη από γενετικά τροποποιημένη σόγια (GMO), αντίστοιχη με τη μη γενετικά τροποποιημένη (non-GMO), ωστόσο η Ευρωπαϊκή Ένωση προτιμά τη χρήση του non-GMO προϊόντος (List, 2015).

Η προσθήκη λεκιθίνης σε μικρές ποσότητες έχει άμεση επίδραση στη ρεολογία του προϊόντος και στο κόστος. (Yates, 2009). Όταν προστίθεται σε συγκεντρώσεις 0,1% και 0,3%, χαμηλώνει το ιξώδες του προϊόντος καθώς μειώνει τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των μορίων της σακχαρόζης, επιτρέποντας καλύτερη ρευστότητα (Garti & Aserin, 2012). Όσον αφορά το κόστος, λόγω της καλύτερης ρευστότητας είναι πλέον απαραίτητη μικρότερη ποσότητα βουτύρου κακάο, το οποίο έχει σαν αποτέλεσμα ένα πιο οικονομικό προϊόν (Yates, 2009). Παρά το

γεγονός ότι η νομοθεσία δίνει το δικαίωμα χρήσης βάσει της αρχής *quantum satis* (η ελάχιστη απαιτούμενη ποσότητα), προσθήκη μεγαλύτερης ποσότητας λεκιθίνης τείνει να αυξήσει το ιξώδες, πιθανόν λόγω δημιουργίας συμπλεγμάτων λεκιθίνης ή εξαιτίας σύνδεσης των λιπόφιλων άκρων των μορίων με άλλα λιπόφιλα άκρα στη δεύτερη στοιβάδα, κάνοντας έτσι το προϊόν πιο πηκτό (Wolf, 2017). Άξιο αναφοράς αποτελεί το γεγονός ότι όσο πιο χαμηλή είναι η κοκκομετρία των στερεών του συστήματος και ιδιαίτερα της ζάχαρης, τόσο μεγαλύτερη είναι η ποσότητα λεκιθίνης που απαιτείται για να επιτευχθεί η επιθυμητή ρεολογία του ρευστού (Yates, 2009). Αυτό συμβαίνει εξαιτίας της αύξησης της ειδικής επιφάνειας που εκτίθεται και χρειάζεται να ενσωματωθεί στη λιπαρή φάση (Wolf, 2017). Τέλος, η λεκιθίνη συμβάλλει στην ενσωμάτωση μεγαλύτερων ποσοστών υγρασίας που ενδέχεται να προκύψουν, χρησιμοποιώντας τις υδρόφιλες κεφαλές της (Garti & Aserin, 2012).

Φωσφατίδια του αμμωνίου (Ammonium phosphatide) E442

Τα φωσφατίδια του αμμωνίου είναι ένας συνθετικός γαλακτωματοποιητής, εναλλακτικός της λεκιθίνης, ο οποίος παρασκευάζεται από γλυκερόλη και έλαιο ελαιοκράμβης. Ξεκίνησε να χρησιμοποιείται το 1962 στην παραγωγή σοκολάτας και λειτουργεί με παρόμοιο τρόπο όπως η λεκιθίνη (Toker et al., 2024). Η διαφορά του έγκειται στο ότι δίνει ένα πιο συνεκτικό προϊόν κατά τη μείωση του ιξώδους, έχει το όφελος της γευστικής ουδετερότητας, χωρίς την χαρακτηριστική γεύση της σόγιας. Παράλληλα δεν αποτελεί αλλεργιογόνο παράγοντα (Toker et al., 2024; Yates, 2009). Μπορεί να χρησιμοποιείται σε μεγαλύτερη από τη λεκιθίνη ποσότητα, χωρίς να επιδρά αρνητικά στην ιξωδοελαστικότητα της ρευστής σοκολάτας (Wood et al., 2004; Yates, 2009). Σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Κανονισμό 1333/2008, το όριο χρήσης του είναι έως 10.000 mg ανά κιλό προϊόντος, το οποίο ισοδυναμεί με το 1% (Toker et al., 2024).

Πολυγλυκερίδια του πολυρικινελαϊκού οξέος (Polyglycerol polyricinoleate - PGPR) E476

Τα πολυγλυκερίδια του πολυρικινελαϊκού οξέος είναι ένα διαυγές παχύρρευστο υγρό, που χρησιμοποιείται ως γαλακτωματοποιητής. Προέρχεται από στην εστεροποίηση ρικινολεϊκού οξέος με πολυγλυκερόλη (Toker et al., 2024), αποτελούμενη από δι-, τρι- και τετραγλυκερόλες (Garti & Aserin, 2012). Κατά κύριο λόγο, στο εμπόριο βρίσκεται χημικά παραγόμενο προϊόν, παράγεται όμως και με χρήση ενζύμων σε μικρότερες ποσότητες (Toker et al., 2024). Χρησιμοποιείται στη παραγωγή σοκολάτας, συνήθως συνδυαστικά με λεκιθίνη ή φωσφατίδια του αμμωνίου. Η δράση του εστιάζει περισσότερο στην αύξηση της τάσης διαρροής (η ελάχιστη δύναμη που απαιτείται για την έναρξη ροής ή παραμόρφωσης) του ρευστού προϊόντος παρά το ιξώδες του, καθιστώντας το πιο εύκολα διαχειρίσιμο κατά την παραγωγή (Yates, 2009). Έχει αναφερθεί πως η συνδυαζόμενη με λεκιθίνη χρήση των πολυγλυκεριδίων σε ποσότητες 0,2% τείνει να χαμηλώνει την τιμή της

τάσης διαρροής στο μισό, ενώ σε ποσότητες 0,8% να την εκμηδενίζει, καθιστώντας το ρευστό προϊόν Νευτώνειο (σταθερό ιξώδες, παρά την ασκούμενη τάση) (Toker et al., 2024).

Τριστεατική σορβιτάνη (Sorbitan tristearate - STS) E492

Ένα από τα βασικά προβλήματα στην παραγωγή προϊόντων σοκολάτας είναι η εμφάνιση λιπαρών στην επιφάνεια των προϊόντων σοκολάτας (fat blooming). Μια τέτοια σοκολάτα χαρακτηρίζεται από απώλεια λάμψης και υπόλευκο χρώμα σε όλη την επιφάνεια ή σε μορφή στιγμάτων. Αυτό μπορεί να οφείλεται σε κακές πρακτικές κατά την επεξεργασία, στη σύνθεση του προϊόντος ή στην εναλλαγή θερμοκρασιών (Lonchamp & Hartel, 2004). Για να περιοριστεί η εμφάνιση λίπους στην επιφάνεια και κατά συνέπεια η σκλήρυνση του προϊόντος, τα τελευταία χρόνια γίνεται χρήση τριστεατική σορβιτάνης (STS). Ο τρόπος που λειτουργεί αυτή η ουσία είναι με τη δημιουργία ενός πλέγματος, το οποίο συγκρατεί στο εσωτερικό του τους κρυστάλλους λιπαρών, αποτρέποντας έτσι τον εκ νέου σχηματισμό κρυσταλλικής δομής στην επιφάνεια (Toker et al., 2024).

Αρωματικές ύλες (Flavoring agents)

Η προσθήκη αρωματικών υλών στη σοκολάτα δεν επιτρέπεται από τη Νομοθεσία, όταν γίνεται με σκοπό την ενίσχυση του αρώματος του κακάο (Οδ. 2000/36/ΕΕ, FDA – CFR, 21, 163). Ωστόσο επιτρέπονται άλλες προστιθέμενες αρωματικές ουσίες, με πιο συχνά χρησιμοποιούμενη τη βανιλίνη (Wohlmuth, 2017).

Η βανιλίνη είναι τεχνητή αρωματική ύλη, η οποία παρασκευάζεται από ευγενόλη και λιγνοσουλφονικό οξύ και χρησιμοποιείται σε ελάχιστες ποσότητες. Η αιθυλική βανιλίνη, επίσης τεχνητή αρωματική ύλη, περίπου τρεις φορές πιο έντονη από τη βανιλίνη. Χρησιμοποιείται σε προϊόντα σοκολάτας σε ακόμη μικρότερες ποσότητες, λόγω της έντονης γεύσης της (Adams et al., 2023; Birkett, 2009; Fahlbusch et al., 2003). Ο λόγος που χρησιμοποιείται τεχνητό προϊόν είναι η ευκολία εύρεσής του στην αγορά και το κόστος. Συγκριτικά με το εκχύλισμα βανίλιας, το κόστος της βανιλίνης είναι 1 προς 120 και γευστικά, 28g βανιλίνης ισοδυναμούν με 4,5 lt εκχυλίσματος (Tsimidou & Boskou, 2003).

Οι επιθυμίες των καταναλωτών τείνουν ολοένα και περισσότερο να οδηγούν την αγορά στην χρήση φυσικών αρωματικών συστατικών. Αυτό συνεπάγεται με αύξηση του κόστους των προϊόντων σοκολάτας, παρά τη μικρή ποσότητα που συνήθως χρησιμοποιείται (Dale, 2017). Άλλα φυσικά αρωματικά είναι τα μπαχαρικά σε μορφή ελαίων, τα οποία πέρα από το ιδιαίτερο άρωμα που δίνουν στη σοκολάτα, μπορούν να επηρεάσουν θετικά τον μεταβολισμό και την πέψη ή να ενισχύσουν την αντιοξειδωτική δράση του οργανισμού. Τέτοια προϊόντα είναι το τζίντζερ, το τσίλι, η κανέλλα, το μοσχοκάρυδο και το πιπέρι (Birkett, 2009).

Στον παρακάτω πίνακα αναφέρονται οι πρόσθετες ουσίες που χρησιμοποιούνται περισσότερο στην παρασκευή σοκολάτας, η χρήση και τα όρια που προβλέπει η Ευρωπαϊκή Νομοθεσία για αυτά.

Πίνακας 16 Επιτρεπόμενα πρόσθετα για την παρασκευή σοκολάτας.

Όνομα	Αριθμός E/ αναγνώρισης	Ανώτατα επίπεδα (mg/kg ή ml/kg)	Κατηγορία προσθέτου
Λεκιθίνες	E322	<i>quantum satis</i>	Γαλακτωματοποιητής
Λεκιθίνη βρώμης	E322a	20.000	Γαλακτωματοποιητής
Φωσφατίδια του αμμωνίου	E442	10.000	Γαλακτωματοποιητής
Μono - & διγλυκερίδια λιπαρών οξέων	E471	<i>quantum satis</i>	Γαλακτωματοποιητής, Σταθεροποιητής
Εστέρες του κιτρικού οξέος με mono- & διγλυκερίδια λιπαρών οξέων	E472γ	<i>quantum satis</i>	Γαλακτωματοποιητής, Σταθεροποιητής, Αντιοξειδωτικό
Πολυγλυκερίδια του πολυρικινελαϊκού οξέος	E476	5.000	Γαλακτωματοποιητής
Τριστεατική σορβιτάνη	E492	10.000	Γαλακτωματοποιητής, Σταθεροποιητής
Βανιλίνη	05.018	-	Αρωματική ύλη

(1333/2008/EK, CXS 192-1995)

2.2.3.6 Γαρνιτούρες, γεμίσεις και επιπλέον συστατικά

Η σοκολάτα, το πολύ αγαπημένο αυτό γλύκισμα κυκλοφορεί στο εμπόριο συνδυάζοντας τη γλυκιά της γεύση με άλλα συστατικά. Τέτοια συστατικά μπορεί να βρίσκονται στο προϊόν ως γέμιση, όπως οι πραλίνες και οι κρέμες, ενσωματωμένα στη σοκολάτα, όπως οι ξηροί καρποί, τα μπισκότα, οι βιάφλες ή τα φρούτα. Στις παρακάτω παραγράφους θα αναπτυχθούν συνοπτικά τα χαρακτηριστικά των συστατικών αυτών.

Πραλίνες και κρέμες (Spreads)

Οι πραλίνες και οι κρέμες συχνά φτιάχνονται από κακάο, πάστα ξηρών καρπών ή από φρούτα (φυσικά ή τεχνητά αρώματα). Συχνά περιέχουν μεγάλα ποσοστά trans λιπαρών, προκειμένου να αποδοθεί καλύτερη σταθερότητα. Σημαντικό χαρακτηριστικό για τις κρέμες που χρησιμοποιούνται ως γέμιση είναι το μέγεθος των στερεών, το οποίο καθορίζεται ανάλογα με τη χρήση για την οποία αυτή προορίζεται. Για κρέμες που προορίζονται ως γέμιση σε σοκολάτα, το μέγεθος των στερεών σωματιδίων προτείνεται να είναι ίδιο με αυτό της σοκολάτας ή περίπου 15 με 25 μm, ώστε η διαφορά υφής να μη ξενίζει τον καταναλωτή. Για κρέμες που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν σε βάφλες ή μπισκότα συνιστάται μέγεθος στερεών της τάξης 100 έως 120 μm, με σκοπό να εξισορροπείται η τραγανότητα της βάφλας ή του μπισκότου και της ρευστής πραλίνας. Ένα ακόμη βασικό χαρακτηριστικό που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά το σχεδιασμό ενός προϊόντος με γέμιση είναι η ένταση της γεύσης της, ώστε να υπολογιστεί αν θα ξεπερνά ή αν θα επιτρέπει στον καταναλωτή να αντιληφθεί τους χαρακτήρες της σοκολάτας. Τέλος, θα πρέπει να προσδιοριστεί το κόστος του προϊόντος. Η Ευρωπαϊκή Νομοθεσία επιτρέπει την προσθήκη γέμισης σε ποσοστό από 25% του συνολικού βάρους του προϊόντος (Οδ. 2000/36/ΕΕ). Ένα πιο οικονομικό προϊόν συνήθως περιέχει γεμίσεις με βασικό συστατικό τη ζάχαρη, μία πολύ οικονομική πρώτη ύλη. Αυξάνοντας το ποσοστό μιας τέτοιας γέμισης, έχει σαν αποτέλεσμα να μειώνεται το κόστος του προϊόντος (Edwards, 2009).

Ξηροί καρποί (Nuts)

Οι ξηροί καρποί είναι ένα συστατικό που συχνά βρίσκεται σε προϊόντα σοκολάτας, τα οποία είναι πολύ αγαπητά από τους καταναλωτές για τη γεύση και την υφή τους. Συνήθως χρησιμοποιούνται ποικιλίες αμυγδάλων, φουντουκιών, φιστικιών, καρυδιών και άλλων καρπών, σε ποσοστό που δεν ξεπερνά το 60% του βάρους του προϊόντος (Οδ. 2000/36/ΕΕ). Οι ξηροί καρποί συνήθως περιέχουν 50 – 65% έλαια. Η ποσότητα αυτή μπορεί να αυξήσει αρκετά τη ρευστότητα του προϊόντος, ιδιαίτερα όταν το προϊόν βρίσκεται σε μορφή πάστας. Η προσθήκη τους ως γέμιση χρήζει μεγάλης προσοχής λόγω της μετανάστευσης λιπαρών από το εσωτερικό προς την επικάλυψη σοκολάτας, με αποτέλεσμα το προϊόν να σκληραίνει εσωτερικά και να μαλακώνει εξωτερικά (Edwards, 2009).

Μπισκότα και προϊόντα βάφλας (Biscuits & wafers)

Η σοκολάτα χρησιμοποιείται ως επικάλυψη σε είδη μπισκοτοποιίας. Συνηθέστερα συναντάται η γκοφρέτα και τα επικαλυμμένα με σοκολάτα μπισκότα. Τα προϊόντα αυτά συνδυάζουν την γλυκιά γεύση και τη βελούδινη υφή της σοκολάτας με τον malt και τραγανό χαρακτήρα της βάφλας.

Τα προϊόντα αυτά περνούν από θερμική επεξεργασία, για το λόγο αυτό πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στη θερμοκρασία του εσωτερικού τους κατά την επικάλυψη. Ποιοτικό ζήτημα

στην εμφάνιση της σοκολάτας μπορεί να προκύψει είτε η βάφλα έχει υψηλή θερμοκρασία κατά την επικάλυψη, είτε χαμηλή. Στην πρώτη περίπτωση, η θερμότητα μεταφέρεται σταδιακά στο εξωτερικό μέρος της βάφλας και έπειτα στη σοκολάτα. Η τήξη της θα προκαλέσει θαμπή όψη και σχηματισμό λευκού λίπους στην επιφάνεια (fat blooming). Στη δεύτερη περίπτωση, λόγω της χαμηλής θερμοκρασίας ένα λεπτό στρώμα σοκολάτας ψύχεται γρήγορα πάνω στη βάφλα, ενώ οι κρύσταλλοι λιπαρών των δεν έχουν προλάβει να δημιουργήσουν τις σωστές δομές. Κατά συνέπεια, και στις δύο περιπτώσεις λαμβάνεται ένα προϊόν σοκολάτας με θαμπή εμφάνιση και σχηματισμούς λιπαρών στην επιφάνεια.

Συμπερασματικά, όταν ένα προϊόν πρόκειται να επικαλυφθεί δε θα πρέπει να δίδει ούτε να λαμβάνει θερμότητα προς και από τη σοκολάτα. Η ιδανική θερμοκρασία της βάφλας προς επικάλυψη είναι από 25 ως 30 °C. Τα διάφορα είδη βαφλών και μπισκότων συστέλλονται με διαφορετικούς ρυθμούς σε σχέση με τη σοκολάτα, συνεπώς είναι εύλογο να δημιουργηθούν ρωγμές στην επιφάνεια (Brown, 2009).

Φρούτα και αλκοολούχα συστατικά

Ιδιαίτερα συχνά στην αγορά απαντώνται προϊόντα σοκολάτας, συνήθως σε μέγεθος μπουκιάς, τα οποία περιέχουν αποξηραμένα ή σακχαρόπηκτα φρούτα και γέμιση με αλκοόλ (λικέρ). Τα προβλήματα που ενέχουν τέτοιου είδους προϊόντα είναι η μεταφορά υγρασίας και αιθανόλης στο στρώμα επικάλυψης.

Η μεταφορά υγρασίας συμβαίνει όταν δύο συστατικά με διαφορετική ενεργότητα νερού τείνουν να έρθουν σε εξισορρόπηση (Stauffer, 2017), για το λόγο αυτό, θα πρέπει η γέμιση του προϊόντος να έχει όσο το δυνατό χαμηλότερη ελεύθερη υγρασία. Όσον αφορά την ποιοτική υποβάθμιση του προϊόντος, η μεταφορά αιθανόλης στην επικάλυψη έχει σαν αποτέλεσμα την αποκόλληση ή τη διάλυση του κελύφους. Για να μειωθούν τέτοιου είδους ζητήματα, προτείνεται η χρήση προστατευτικού φραγμού ανάμεσα στην επικάλυψη και τη γέμιση, συνήθως κηρών (Talbot, 2009).

Όσον αφορά την ασφάλεια του προϊόντος, υψηλή ενεργότητα ύδατος σημαίνει μεγάλη ποσότητα νερού, διαθέσιμο σε μικροοργανισμούς. Τα φρούτα, λόγω του pH τους συνήθως κινδυνεύουν από μύκητες, για το λόγο αυτό, ως γέμιση χρησιμοποιούνται φρούτα με υψηλή προσθήκη ζάχαρης ή αφυδατωμένα (Miquelín et al., 2011).

Συνοψίζοντας, η γεύση ενός προϊόντος σοκολάτας καθορίζεται από τα στερεά κακάο, τα οποία προσδίδουν διαφορετικό γευστικό χαρακτήρα, ανάλογα την ποικιλία και το συνδυασμό ποικιλιών. Η υφή και η σκληρότητα του προϊόντος οφείλεται στα λιπαρά ή το συνδυασμό λιπαρών και στο μέγεθος των στερεών σωματιδίων που εσωκλείονται σε αυτά. Η μεταξύ τους σχέση είναι αλληλένδετη, καθώς όσο αυξάνεται η περιεκτικότητα σε λιπαρά, αυξάνεται και η απόσταση μεταξύ των σωματιδίων. Αυτή η απομάκρυνση κάνει το προϊόν να ρέει περισσότερο. Περιεκτικότητες

λιπαρών της τάξης του 24 – 26% είναι αρκετά χαμηλές, δίνοντας ένα παχύρρευστο αποτέλεσμα. Αντιθέτως, ένα ποσοστό 34 – 36% θα δώσει πολύ μεγάλη ρευστότητα. Η βέλτιστη ποσότητα κυμαίνεται κοντά στο 30%, αναλόγως τη χρήση ή την μετέπειτα επεξεργασία που θα υποστεί το προϊόν, καθώς και τη διάρκεια ζωής του (Stauffer, 2017).

Η γλυκύτητα του προϊόντος καθορίζεται από τη ζάχαρη ή το συνδυασμό εναλλακτικών γλυκαντικών ουσιών, ενώ οι γαλακτωματοποιητές συμβάλλουν στη διατήρηση της ποιοτικής σταθερότητας του προϊόντος. Η διαμόρφωση της συνταγής επηρεάζει άμεσα τη γεύση, τη διάρκεια ζωής και την αίσθηση που αφήνει το προϊόν κατά την κατανάλωση. Για το λόγο αυτό πρέπει να γίνεται χρήση των πρώτων υλών που εξετάστηκαν στις σωστές αναλογίες. Στους Πίνακες 17, 18 και 19 αναγράφονται οι βασικές συνταγές για τα τρία κύρια είδη σοκολάτας, βασικής και υψηλής ποιότητας.

Πίνακας 17 Βασική σύνθεση μαύρης σοκολάτας.

Συστατικά	Μαύρη σοκολάτα	Μαύρη σοκολάτα (premium)
Μάζα κακάο	55,0%	70,0%
Ζάχαρη	44,5%	30,0%
Βούτυρο κακάο	0 – 5,0%	0 – 5,0%
Λεκιθίνη	0 – 0,5%	0 – 0,5%
Βανιλίνη	<0,5%	<0,5%

(Wohlmuth, 2017)

Πίνακας 18 Βασική σύνθεση σοκολάτας γάλακτος.

Συστατικά	Σοκολάτα γάλακτος	Σοκολάτα γάλακτος (premium)
Ζάχαρη	48,0%	42,0%
Γάλα πλήρες σε σκόνη	24,0%	25,0%
Βούτυρο κακάο	19,5%	24,5%
Μάζα κακάο	8,0%	8,0%
Λεκιθίνη	0,5%	0,5%

(Wohlmuth, 2017)

Πίνακας 19 Βασική σύνθεση λευκής σοκολάτας.

Συστατικά	Λευκή σοκολάτα	Λευκή σοκολάτα (premium)
Ζάχαρη	48,0%	37,0%
Γάλα πλήρες σε σκόνη	29,5%	33,0%
Βούτυρο κακάο	22,0%	30,0%
Λεκιθίνη	0,5%	0,5%

(Wohlmuth, 2017)

2.2.4 Παραγωγική διαδικασία και ποιοτική απόδοση

Όπως αναφέρθηκε ανωτέρω, τα προϊόντα που παραλαμβάνονται από το κακάο είναι το βούτυρο, η μάζα και η σκόνη κακάο. Στις παρακάτω παραγράφους θα αναλυθεί η τυπική διαδικασία που ακολουθείται για την παραγωγή αυτών των προϊόντων, μέχρι να συσκευαστούν και να χρησιμοποιηθούν ως πρώτες ύλες για την παρασκευή σοκολάτας.

2.2.4.1 Επεξεργασία του σπόρου κακάο - παραγωγή πρώτων υλών κακάο

Ο καρπός του κακάο σε καμία περίπτωση δε θυμίζει τη σοκολάτα που γνωρίζουμε. Για να αποκτήσει το χαρακτηριστικό άρωμα και το χρώμα του, το κακάο περνάει από μία σειρά επεξεργασιών, συμπεριλαμβανομένης της ζύμωσης, της ξήρανσης, της αλκαλοποίησης και του καβουρδίσματος. Κατά τη διάρκεια των σταδίων αυτών λαμβάνουν χώρα πολύπλοκες χημικές αντιδράσεις, οι οποίες διαμορφώνουν το χρώμα, το άρωμα και τις υπόλοιπες ιδιότητες των πρώτων υλών κακάο (Kongor et al., 2016; Perez et al., 2022).

Συγκομιδή (Harvesting)

Οι καρποί του κακαόδεντρου μεγαλώνουν στον κορμό και τα κλαδιά του. Έπειτα από 5 ή 6 μήνες ωρίμανσης αποκτούν τα χαρακτηριστικά χρώματα, ανάλογα την ποικιλία την οποία ανήκουν. Η συγκομιδή λαμβάνει χώρα από την πρώτη έως την τέταρτη εβδομάδα και κατόπιν οι καρποί ανοίγονται και αφαιρούνται οι κακαόσποροι μαζί με την πούλπα, προκειμένου να ξεκινήσει η ζύμωση (Nigam, 1999).

Ζύμωση (Fermentation)

Η ζύμωση είναι ένα βασικό στάδιο για τη διαμόρφωση της γεύσης και του χρώματος του κακαόσπορου. Διεξάγεται στο χωράφι, αμέσως μετά τη συγκομιδή και ουσιαστικά προκαλεί τη νέκρωση του φυτικού ιστού, διευκολύνοντας την απομάκρυνση της πούλπας και την ξήρανση που θα ακολουθήσει. Κατά το στάδιο αυτό επίσης, λαμβάνει χώρα η απομάκρυνση της περισσότερης πικράδας και στυφότητας (Afoakwa, 2016).

Στην αρχή του σταδίου αυτού οι νωποί κακαόσποροι κλείνονται σε φύλλα μπανάνας ή σε ξύλινα κιβώτια, για περίπου πέντε ημέρες. Κατά τη διάρκεια αυτή, σημειώνεται ανάπτυξη και πολλαπλασιασμός βακτηρίων και ζυμών. Οι οργανισμοί αυτοί μέσω ζύμωσης διασπούν τα σάκχαρα και το βλενώδες περίβλημα των σπόρων, παράγοντας οξέα, ενώ ταυτόχρονα η πούλπα αποβάλλεται εύκολα ως υγρό προϊόν. Μία τεχνική που υιοθετούν πολλοί παραγωγοί κακάο είναι να αναμειγνύουν διαφορετικούς κόκκους τη δεύτερη ή την τρίτη ημέρα, προκειμένου να λάβουν ένα καλύτερα ζυμωμένο προϊόν.

Ο κακαόσπορος περιέχει δύο σημαντικά είδη κυττάρων, τα οποία παρουσιάζουν ενδιαφέρον κατά τη ζύμωση. Το πρώτο είναι τα κύτταρα αποθήκευσης λιπαρών και πρωτεΐνης και

το δεύτερο είναι τα κύτταρα που περιέχουν ενώσεις, όπως φαινολικά και μεθυλοξανθίνες. Κατά την έναρξη της ζύμωσης πραγματοποιείται βλάστηση του σπόρου και πρόσληψη νερού από τα πρωτεϊνικά κενοτόπια, τα οποία βρίσκονται μέσα στα αποθηκευτικά κύτταρα. Στην πορεία, τα κυτταρικά τοιχώματα διασπώνται, με αποτέλεσμα να πραγματοποιείται απελευθέρωση διαφόρων συστατικών και ενζύμων, τα οποία με τη σειρά τους προχωρούν σε αντιδράσεις που σαν αποτέλεσμα έχουν τη δημιουργία πρόδρομων αρωματικών ενώσεων.

Κατά το στάδιο της ζύμωσης οι ανθοκυανίνες διασπώνται σε κυανιδίνες και σάκχαρα, αποδίδοντας το χαρακτηριστικό μωβ χρώμα που έχουν ορισμένες ποικιλίες, όπως η Forastero. Τα φλαβονοειδή διασπώνται ενζυμικά σε κυνόνες, τα οποία σε συνδυασμό με τις πρωτεΐνες δίνουν το καφέ χρώμα που φέρει ο ζυμωμένος κακαόςπορος (Fowler & Coutel, 2017).

Η βλεννώδης πούλπα του κακαόςπορου αποτελεί ένα καλό θρεπτικό υπόστρωμα για την ανάπτυξη μικροοργανισμών, οι οποίοι είναι απαραίτητοι για την εκκίνηση φυσικής ζύμωσης. Οι μικροοργανισμοί που μετέχουν κατά κανόνα στη ζύμωση του κακαόςπορου είναι αναερόβιες ζύμες, βακτήρια του γαλακτικού οξέος και βακτήρια του οξικού οξέος, τα οποία εισέρχονται στο εσωτερικό του σπόρου λόγω των πρακτικών των χειριστών, είτε λόγω της ύπαρξης τους στο περιβάλλον (E. Guzmán-Alvarez & G. Márquez-Ramos, 2021; Fowler & Coutel, 2017). Η ζύμωση διεκπεραιώνεται σε τρία στάδια, όπως περιγράφονται στις ακόλουθες παραγράφους.

Στάδιο 1^ο – Αναερόβιες ζύμες (Anaerobic Yeasts)

Κατά την έναρξη της ζύμωσης, η πούλπα λειτουργεί ως φραγμός, μην επιτρέποντας στο οξυγόνο να διεισδύσει, δημιουργώντας αναερόβιες συνθήκες. Έτσι, εντός των πρώτων 24 – 36 ωρών της διαδικασίας παρατηρείται αύξηση πληθυσμού ζυμών, οι οποίες μετατρέπουν τα σάκχαρα σε αλκοόλη παρουσία ελάχιστου οξυγόνου και pH κάτω του 4. Είδη ζυμών που έχουν συσχετιστεί με τη ζύμωση του κακάο είναι τα *Hanseniaspora*, *Pichia*, *Candida* και *Schizosaccharomyces spp.* Παρόλα αυτά, το είδος που απαντάται σε μεγαλύτερη αφθονία είναι το *Saccharomyces cerevisiae* (Palomino Camargo, 2015).

Σε αυτό το σημείο η θερμοκρασία του υποστρώματος ξεπερνά τους 45 °C (Ziegleder, 2017). Ταυτόχρονα, παράγουν πηκτινολυτικά ένζυμα, τα οποία διασπούν τα κυτταρικά τοιχώματα της πούλπας, επιτρέποντας την εισαγωγή του οξυγόνου στη ζυμούμενη μάζα και την απομάκρυνση υγρασίας (Calvo et al., 2021). Τέλος, ο πληθυσμός των ζυμών μειώνεται και ο φυτικός ιστός του κακαόςπορου νεκρώνει, εξαιτίας της αλκοόλης και οξικού οξέος (Calvo et al., 2021; E. Guzmán-Alvarez & G. Márquez-Ramos, 2021; Fowler & Coutel, 2017).

Στάδιο 2^ο – Βακτήρια του γαλακτικού οξέος (Lactic Acid Bacteria)

Η εισαγωγή οξυγόνου σε συνδυασμό με την παρουσία οξέων και εναπομεινάντων σακχάρων πυροδοτεί την ανάπτυξη αερόβιων βακτηρίων. Στις 48 – 96 ώρες της ζύμωσης παρατηρείται ανάπτυξη οξυγαλακτικών βακτηρίων, τα οποία μετατρέπουν τα σάκχαρα του

υποστρώματος και ορισμένα οργανικά οξέα σε γαλακτικό οξύ, μέσω του μονοπατιού Embden-Meyerhof-Parnas (γλυκόλυσης). Στο σημείο αυτό η θερμοκρασία ενδέχεται να βρίσκεται σε χαμηλότερα επίπεδα από προηγουμένως (Calvo et al., 2021; Fowler & Coutel, 2017; Ziegleder, 2017). Μελέτες που έχουν διεξαχθεί στην Ασία και την Αφρική έχουν αναγνωρίσει αρκετά είδη *Lactobacillus*, συμπεριλαμβανομένων των *L. collinoides*, *L. mali*, *L. hilgardii*, *L. fermentum* και *L. plantarum*. (Palomino Camargo, 2015)

Στάδιο 3ο –Βακτήρια του οξικού οξέος (Acetic Acid Bacteria)

Η ανάπτυξη των βακτηρίων του οξικού οξέος παρουσιάζεται στο τελικό στάδιο της διαδικασίας της ζύμωσης και ευνοείται από την άνοδο θερμοκρασίας που σημειώθηκε κατά το δεύτερο στάδιο. Στο τρίτο και τελευταίο στάδιο της ζύμωσης, δηλαδή κατά τις 72 έως 120 ώρες, σημειώνεται βιομετατροπή της αλκοόλης που έχει προηγουμένως παραχθεί από τις ζύμες, σε οξικό οξύ (Calvo et al., 2021). Η βιομετατροπή αυτή αποτελεί εξώθερμη βιοχημική αντίδραση, η οποία έχει ως αποτέλεσμα την άνοδο της θερμοκρασίας του υποστρώματος στους 50 °C και άνω (E. Guzmán-Alvarez & G. Márquez-Ramos, 2021; Fowler & Coutel, 2017).

Τα σάκχαρα αποτελούν ιδιαίτερη περίπτωση, αφού αναμένεται να μειωθούν λόγω της κατανάλωσής τους από τους μικροοργανισμούς. Κάποιες φορές ωστόσο παρατηρείται αύξηση αυτών, καθώς αποσπώνται κατά την καταστροφή της πούλπας. Η τελική περιεκτικότητα των ζυμωμένων σπόρων σε σάκχαρα εξαρτάται από την επικράτηση της μίας εκ των δύο αυτών περιπτώσεων (Calvo et al., 2021). Είδη βακτηρίων οξικού οξέος που έχουν βρεθεί σε ζυμώσεις κακαόσπορων είναι τα *Acetobacter* και *Gluconobacter*, συγκεκριμένα τα *A. pasteurianus*, *A. aceti*, *A. syzygii*, *A. tropicalis*, *A. malorum*, *G. oxydans* και *G. xylinus*. (Palomino Camargo, 2015).

Η ζύμωση είναι απαραίτητη για το χρώμα και τη γεύση, τόσο του κακάο, όσο και της σοκολάτας. Οι μη ζυμωμένοι σπόροι φέρουν γκρι χρωματισμό, ενώ η σοκολάτα που παράγεται από μη ζυμωμένο κακάο έχει μία γκρι προς καφέ απόχρωση και στυφή γεύση, χωρίς να διακρίνεται η αναμενόμενη. Ακόμη και ορισμένες ποικιλίες που μπορούν να ζυμωθούν μερικώς είναι απαραίτητο να αναμειγνύονται με άλλους, πλήρως ζυμωμένους σπόρους, προκειμένου να ληφθεί το χαρακτηριστικό χρώμα και άρωμα του προϊόντος (Fowler & Coutel, 2017). Στον αντίποδα, η παρατεταμένη ζύμωση μπορεί να οδηγήσει στη δημιουργία ανεπιθύμητων αρωμάτων και μούχλας, οπότε, αρά το γεγονός ότι το πέρας της διαδικασίας βασίζεται στην εμπειρία των αγροτών, πρέπει να δίδεται προσοχή στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της κάθε ποικιλίας κακάο, προκειμένου να μη χαθεί ο έλεγχος της ζύμωσης (Fowler & Coutel, 2017; Giacometti et al., 2015).

Ξήρανση (Drying)

Κατά την περάτωση της ζύμωσης ξεκινάει το στάδιο της ξήρανσης του προϊόντος. Οι μέθοδοι ξήρανσης που χρησιμοποιούνται για την ξήρανση είναι δύο, φυσική και τεχνητή, και εξαρτώνται από το κλίμα της περιοχής.

Η φυσική ξήρανση λαμβάνει χώρα όταν κατά τη συγκομιδή το κλίμα της περιοχής είναι ξηρό. Στην περίπτωση αυτή οι κακαόσποροι απλώνονται σε πανιά, δίσκους ή πλατφόρμες και αφήνονται κάτω από το ηλιακό φως για περίπου μία εβδομάδα. Πιο βελτιωμένες πρακτικές περιλαμβάνουν χρήση πλαστικών καλυμμάτων και ηλιακών πάνελ για συλλογή ενέργειας (Fowler & Coutel, 2017). Αποτελεί την πιο συνηθισμένη, οικονομική και οικολογική μέθοδο ξήρανσης και γι' αυτούς τους λόγους προτιμάται από τους μικρότερους παραγωγούς. Παράλληλα δίνει ένα καλής ποιότητας προϊόν, με καλύτερη γεύση και λιγότερη οξύτητα σε σχέση με την τεχνητή μέθοδο (Fowler & Coutel, 2017; Lik Hii et al., 2008).

Η τεχνητή μέθοδος βασίζεται στην παραγωγή θερμού αέρα και διεξάγεται όταν η φυσική ξήρανση δεν είναι εφικτή. Η βασική μέθοδος περιλαμβάνει τη χρήση φωτιάς και τη θέρμανση της πλατφόρμας ξήρανσης με τα αέρια της καύσης. Παρόλο που πρόκειται για οικονομική μέθοδο, δεν προτιμάται συχνά λόγω επίγευσης καπνού που αφήνει στο προϊόν. Στην πιο βελτιωμένη μορφή της δεν γίνεται χρήση φλόγας, αλλά εναλλάκτη θερμότητας με στόχο την παραγωγή θερμού, ξηρού αέρα, ο οποίος διοχετεύεται στους κακαόσπορους. Σε κάθε περίπτωση, η τεχνητή ξήρανση μπορεί να έχει επιπτώσεις στην ποιότητα του προϊόντος, λόγω του ταχέως ρυθμού ξήρανσης. Όταν τα τοιχώματα του σπόρου σκληρύνουν, παγιδεύουν στο εσωτερικό τους οργανικά οξέα που έχουν αντίκτυπο στη γεύση. Σαν αποτέλεσμα, εξαιτίας των προβλημάτων αυτών, πολλοί παραγωγοί που δραστηριοποιούνται σε πιο υγρά κλίματα δυσκολεύονται, αφού η ζήτηση τέτοιου προϊόντος αλλά και οι τιμές που πωλείται είναι χαμηλά (Fowler & Coutel, 2017).

Στόχος του σταδίου αυτού είναι η περιεχόμενη υγρασία να φτάσει ασφαλή επίπεδα, της τάξης του 7 - 8%, ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος ανάπτυξης μούχλας. Πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή, καθώς επίπεδα υγρασιών κάτω του 6% δημιουργούν ένα εύθρυπτο προϊόν, το οποίο σπάει εύκολα κατά τους χειρισμούς, δημιουργώντας απώλειες (Fowler & Coutel, 2017).

Αλκαλοποίηση (Alkalization)

Πρόκειται για μία τεχνική που εφαρμόστηκε πρώτη φορά στην Ολλανδία και σκοπό έχει να διευρύνει το πεδίο της τεχνολογίας του κακάο, δημιουργώντας προϊόντα για περισσότερες χρήσεις. Γίνεται επεξεργασία του προϊόντος με μία αλκαλική ουσία, συνήθως ανθρακικά άλατα (νάτριο ή κάλιο) ή υδροξείδιο του νατρίου, με σκοπό την εξουδετέρωση των οξέων, βελτίωσης του χρώματος και της διαλυτότητας. Τα προϊόντα που δύνανται να περάσουν από αυτή την επεξεργασία είναι οι σπόροι, η μάζα και η σκόνη κακάο και τα αποτελέσματα στο χρώμα και τη γεύση εξαρτώνται ανάλογα σε πιο από αυτά τα στάδια θα πραγματοποιηθεί η διαδικασία (Gibson & Newsham, 2018; Puchol-Miquel et al., 2021).

Η επεξεργασία περιλαμβάνει χρήση δοχείων, ιμάντα ή τυμπάνου και ξεκινά με ανάμειξη του προϊόντος με το αλκαλικό διάλυμα. Έπειτα γίνεται θέρμανση με στόχο τη δημιουργία χρώματος, του οποίου το αποτέλεσμα διαφέρει και εξαρτάται από την ποικιλία των σπόρων, το

χρόνο επεξεργασίας και τη συγκέντρωση των αλκαλικών συστατικών στο διάλυμα. Μετά την περάτωση της αλκαλοποίησης το προϊόν οδηγείται προς καβούρδισμα, ενώ υπάρχει η δυνατότητα τα δύο αυτά στάδια να συγχωνευτούν, με χρήση ενός τυμπάνου (Kamphuis, 2017).

Το αναμενόμενο αποτέλεσμα είναι βαθύτερα χρώματα και εντονότερη γεύση, λιγότερο όξινη σε σχέση με αυτή του φυσικού κακάο, του οποίου η τιμή pH, από το 5,2 – 5,6 μπορεί να φτάσει μέχρι άνω του 7,5. Επιπλέον, μειώνονται οι στυφές και πικρές γεύσεις που οφείλονται σε φαινολικές ενώσεις και δημιουργούνται μεστωμένα αρώματα που θυμίζουν καραμέλα (Gibson & Newsham, 2018; Marcus, 2013; Puchol-Miquel et al., 2021).

Τα προβλήματα που μπορεί να προκύψουν κατά την αλκαλοποίηση είναι τροποποίηση του ιξώδους και αλλαγές στη σύνθεση των λιπαρών. Για παράδειγμα, η παρατεταμένη θέρμανση κατά την αλκαλοποίηση μπορεί να επιφέρει απομάκρυνση υγρασίας, που έχει ως αποτέλεσμα την κακή επίγευση, υψηλό ιξώδες και κολλώδη υφή στη μάζα κακάο (Kamphuis, 2017). Η έντονη αλκαλοποίηση του βουτύρου κακάο μπορεί να οδηγήσει σε σαπωνοποίηση των λιπαρών οξέων, αλλάζοντας την κρυσταλλική του δομή και κατ' επέκταση το σημείο τήξης και την απόδοση στην υφή της σοκολάτας (Marty-Terrade & Marangoni, 2012).

Καβούρδισμα (Roasting)

Το καβούρδισμα αποτελεί μια από τις πιο σημαντικές για τη γεύση του προϊόντος διεργασίες. Περιλαμβάνει πολλές φυσικοχημικές μεταβολές, μεταξύ των οποίων είναι η αντίδραση Maillard, η οποία βασίζεται στην αλληλεπίδραση μεταξύ αναγωγικών σακχάρων και αμινοξέων (Rocha et al., 2017). Οι θερμοκρασίες επεξεργασίας ποικίλλουν από 90 έως 170 °C, αναλόγως τη μέθοδο που θα χρησιμοποιηθεί. Οι μέθοδοι είναι τρεις και περιλαμβάνουν το καβούρδισμα αναποφλοιώτου σπόρου κακάο, αποφλοιωμένου και καβούρδισμα της μάζας κακάο. Απαραίτητη προκατεργασία αποτελεί η εκ νέου ξήρανση του προϊόντος, έως ότου η υγρασία του να αγγίξει το 4%, προκειμένου να μην δημιουργηθούν ανεπιθύμητες γεύσεις. Μετά την περάτωση του καβουρδίσματος αναμένεται να φτάσει στο 2% (Ziegleder, 2017).

Το καβούρδισμα του αναποφλοιώτου σπόρου διαρκεί 30 λεπτά και συμβάλλει στην ευκολότερη απομάκρυνση του φλοιού, ωστόσο αρνητικό είναι το γεγονός ότι οδηγεί σε απώλεια λιπαρών του κακάο, ιδιαίτερα στους τραυματισμένους σπόρους, όπου η θερμοκρασία εισχωρεί ευκολότερα κατά αυτό το χρονικό διάστημα. Οι αποφλοιωμένοι σπόροι κακάο επεξεργάζονται θερμικά για 12 λεπτά και λόγω της απουσίας κελύφους επιτρέπεται καλύτερη κατανομή της θερμότητας. Μεγάλο πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι η δυνατότητα ταυτόχρονης αλκαλοποίησης, εξοικονομώντας χρόνο κατά την επεξεργασία. Τέλος, το καβούρδισμα μάζας κακάο αποτελεί την πιο σύντομη μέθοδο, αφού ολοκληρώνεται σε 2 λεπτά και είναι ιδιαίτερα αποδοτική ως προς την ποιότητα του προϊόντος. Με αυτή τη μέθοδο επιτυγχάνεται ομοιόμορφη θέρμανση σε όλη την επιφάνεια, επιτρέποντας τη βέλτιστη απομάκρυνση πτητικών οξέων,

συμβάλλοντας έτσι στην καλύτερη γεύση της μάζας και κατ' επέκταση της σοκολάτας (Afoakwa, 2016; Ziegleder, 2017).

Οι ποιοτικοί παράγοντες στους οποίους συμβάλλει το καβούρδισμα είναι κυρίως η ανάπτυξη του χαρακτηριστικού χρώματος και του αρώματος του κακάο και η μείωση του μικροβιακού φορτίου. Όσον αφορά το χρώμα, η αντίδραση Maillard και η καραμελοποίηση των σακχάρων του σπόρου οδηγούν στη δημιουργία σκούρου καφέ χρώματος. Παράλληλα ευνοείται η δημιουργία πολλών αρωματικών ενώσεων και μειώνονται οι πικρές, στυφές και όξινες γεύσεις (Rocha et al., 2017). Ακόμη, αν και το παρόν στάδιο δεν είναι σχεδιασμένο για τη μείωση του μικροβιακού φορτίου, αυτό είναι κάτι που επιτυγχάνεται σε αυτές τις θερμοκρασίες, διασφαλίζοντας ότι το προϊόν είναι μεταξύ άλλων και ασφαλές (Afoakwa, 2016).

Σημαντικά ζητήματα τα οποία χρήζουν προσοχής είναι η πολύ υψηλή θερμοκρασία και ο χρόνος καβουρδίσματος. Η θερμική επεξεργασία σε θερμοκρασίες άνω των 150 °C και για παρατεταμένο χρόνο επιφέρει μη επιθυμητές γεύσεις στο κακάο, που θυμίζουν καπνό ή καφέ και πικρίζουν, ενώ καταστρέφουν τις επιθυμητές αρωματικές ενώσεις (Ziegleder, 2017).

Σύνθλιψη (Pressing)

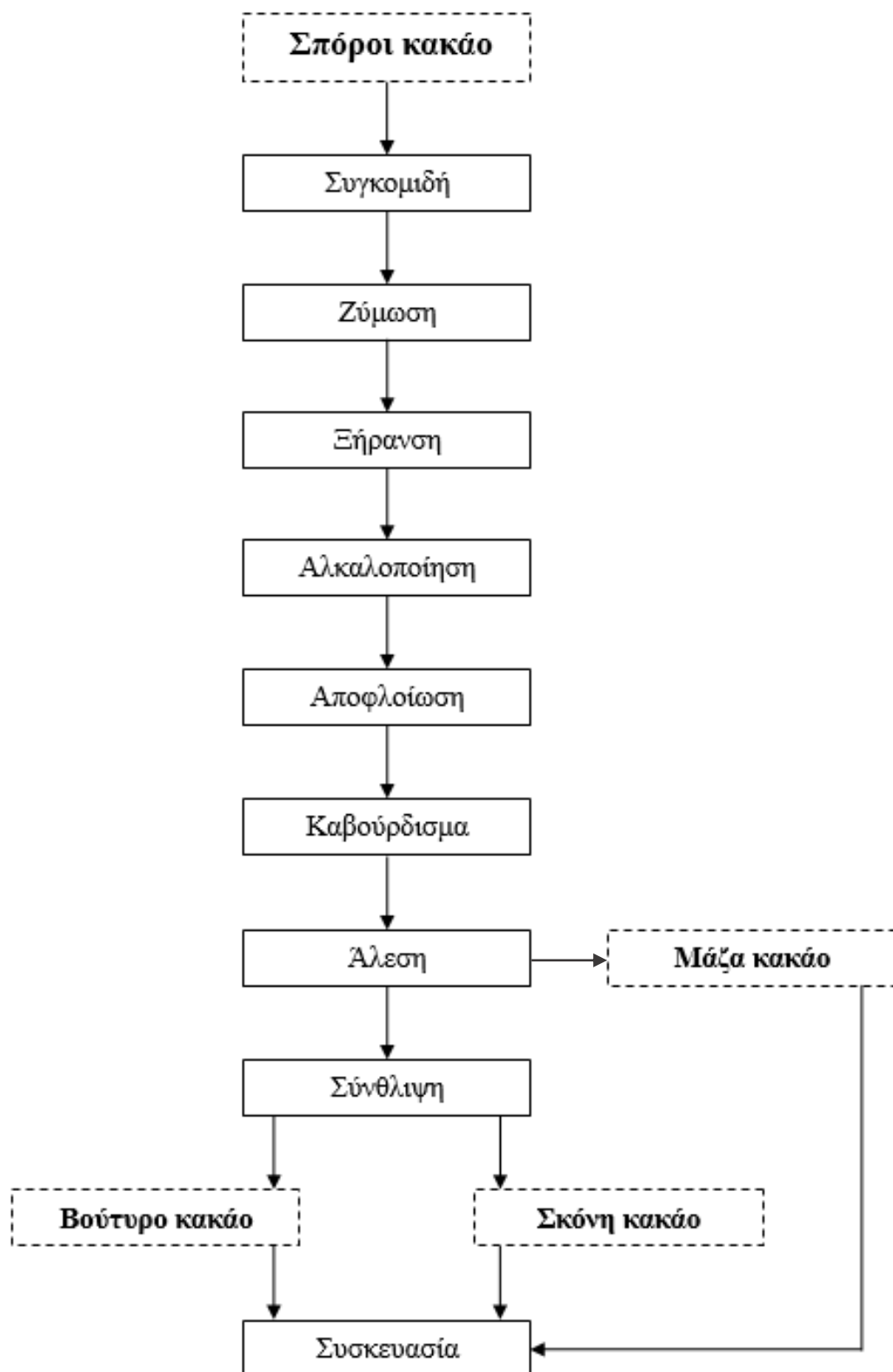
Η τεχνολογία της σύνθλιψης του κακάο αναπτύχθηκε το 1828 από τον Van Houten. Γίνεται με σκοπό το μερικό διαχωρισμό του λίπους από το σπόρο ή τη μάζα κακάο και συνήθως χρησιμοποιείται υδραυλική πρέσα, ενώ υπάρχει και βιδωτή.

Η διαδικασία περιλαμβάνει άλεση του προϊόντος και εισαγωγή σε θάλαμο υπο πίεση 1,5 έως 2 MPa. Στη συνέχεια η πίεση ανεβαίνει σταδιακά στα επιθυμητά επίπεδα και ο θάλαμος θερμαίνεται στους 90 με 110 °C. Το ποσοστό ανάκτησης του βουτύρου κακάο εξαρτάται από τη θερμοκρασία και την πίεση που θα ασκηθεί. Για 73% ανάκτηση συνήθως εφαρμόζεται πίεση της τάξης των 35 MPa, ενώ για 88% και άνω μπορεί να εφαρμοστούν περισσότερα από 50 MPa. Ο χρόνος παραμονής υπό αυτές τις συνθήκες είναι στα 10 λεπτά. Σημαντικός παράγοντας που πρέπει να ληφθεί υπόψη σε αυτό το στάδιο είναι η υγρασία του προς επεξεργασία προϊόντος. Για τη βέλτιστη απόδοση, η ιδανική περιεκτικότητα είναι το 1,3% στους 100 °C, ωστόσο στη βιομηχανία παραγωγής κακάο αποδεκτή είναι το εύρος μεταξύ 1 και 1,5% νερό στις θερμοκρασίες 90 με 110 °C. Μεγαλύτερα ποσοστά υγρασίας θα καταστήσουν τον κακαόσπορο πιο ελαστικό, πράγμα το οποίο θα εμποδίσει την αποτελεσματικότητα της μεθόδου.

Η εξαγωγή του βουτύρου κακάο μπορεί να γίνει τόσο από τους σπόρους, όσο και από τη μάζα κακάο. Η σύνθλιψη της μάζας κακάο ενδεχομένως να είναι πιο αποτελεσματική, αφού τα κυτταρικά τοιχώματα του φυτικού ιστού έχουν ήδη σπάσει και η δύναμη εφαρμόζεται πιο ομοιόμορφα στη μάζα του προϊόντος, επιτρέποντας καλύτερη εξαγωγή του λιπαρού. Αντιθέτως, κατά τη σύνθλιψη των σπόρων κακάο μέρος της ασκούμενης δύναμης χρησιμοποιείται για τη θραύση και την απομάκρυνση αέρα από αυτούς, αποδίδοντας έτσι σε λιγότερο βούτυρο κακάο. Σαν

αποτέλεσμα, για εφαρμογή σε σπόρους θα χρειαστεί η διπλάσια πίεση, προκειμένου να παραληφθεί η ίδια ποσότητα βουτύρου σε σχέση με την εφαρμογή σε μάζα κακάο (Venter et al., 2007).

Έπειτα από το διαχωρισμό, το βούτυρο κακάο περνάει από διαδικασία απόσπησης με χρήση ατμού υπό κενό, ενώ τα υπόλοιπα στερεά του κακάο που συγκρατούνται, κονιορτοποιούνται και μετατρέπονται σε σκόνη κακάο (Kamphuis, 2017).



Σχήμα 4 Παραγωγή & επεξεργασία σπόρων κακάο

2.2.4.2. Παραγωγή προϊόντων σοκολάτας

Ραφινάρισμα (Refining)

Το στάδιο του ραφινάρισματος των στερεών είναι πολύ σημαντικό για την παραγωγή σοκολάτας. Στόχος της επεξεργασίας αυτής είναι η μείωση της κοκκομετρίας, ώστε να επιτυγχάνεται μια πιο απαλή υφή και καλύτερη αντίληψη της γεύσης κατά την κατανάλωση. Όπως έχει αναφερθεί, το ιδανικό μέγεθος για τα στερεά της σοκολάτας είναι μικρότερο από αυτό των 30 μm, προκειμένου να μη γίνονται αισθητά από την γλώσσα. Για να επιτευχθεί αυτό χρησιμοποιείται εξοπλισμός όπως οι πεντακύλινδροι, οι δικύλινδροι και άλλα συστήματα, όπως οι μύλοι και κόνσες ραφινάρισματος.

Δικύλινδρο σύστημα ραφινάρισματος

Αποτελεί στάδιο προκατεργασίας του προϊόντος, πριν μεταφερθεί στο πεντακύλινδρο και στόχος είναι η ανάμειξη των στερεών κακάο, ζάχαρης και γάλακτος και μείωση των στερεών στο 120 μm. Πρόκειται για δύο οριζόντια τοποθετημένους κυλίνδρους, οι οποίοι περιστρέφονται σε αντίθετες κατευθύνσεις, συμπιέζοντας τη σοκολάτα στο λεπτό κενό ανάμεσά τους. Αυτή η επεξεργασία είναι απαραίτητη, προκειμένου το μείγμα των υλικών να γίνει πιο ομοιόμορφο ως προς την κατανομή των στερεών στο σύνολό του (S. Beckett, 2009; G. R. Ziegler & Hogg, 2017).

Πεντακύλινδρο σύστημα ραφινάρισματος

Αποτελείται από τέσσερις, κάθετα τοποθετημένους κυλίνδρους και έναν πέμπτο, τοποθετημένο σε κλίση στη βάση του συστήματος. Ο κάθε ένας από αυτούς περιστρέφεται με μεγαλύτερη ταχύτητα από τον προηγούμενο, ενώ ο επικλινής χρησιμοποιείται στην αρχή, για τροφοδοσία των υπολοίπων με το προϊόν. Η μεταφορά του προϊόντος γίνεται σε στρώσεις, οι οποίες περνούν ανάμεσα από τα λεπτά κενά των κυλίνδρων. Από τη βάση προς τον υψηλότερα τοποθετημένο κύλινδρο, κάθε κενό είναι μικρότερο από το προηγούμενο, ρυθμίζοντας ολόένα και πιο χαμηλά την κοκκομετρία του μείγματος. Σε πιο σύγχρονα συστήματα πεντακύλινδρων υπάρχει η δυνατότητα μέτρησης του μεγέθους των στερεών και ανάλογη προσαρμογή των κενών αυτών σε πραγματικό χρόνο (Afoakwa, 2016; S. Beckett, 2009; G. R. Ziegler & Hogg, 2017).

Μόλις το προϊόν φτάσει τον τελευταίο κύλινδρο, απομακρύνεται από την επιφάνεια μέσω απόξεσης. Σημαντικός παράγοντας που συμβάλλει στη ρεολογία του ρευστού προϊόντος και στην επιτυχία μείωσης μεγέθους των στερεών είναι η θερμοκρασία του κάθε κυλίνδρου, η οποία ελέγχεται με κυκλοφορία νερού στο εσωτερικό τους (S. Beckett, 2009; G. R. Ziegler & Hogg, 2017).

Ο συνδυασμός δικύλινδρου και πεντακύλινδρου συστήματος είναι αποτελεσματικός στα προϊόντα σοκολάτας με χαμηλές ποσότητες λιπαρών, της τάξης 24 - 27%. Σε προϊόντα με υψηλή

περιεκτικότητα σε μάζα κακάο (70%) δημιουργεί ζητήματα, καθώς περιέχονται λιπαρά σε ποσοστά 38 - 39%. Οι εναλλακτικές μέθοδοι που υπάρχουν για τέτοιες περιπτώσεις είναι δύο. Πρώτη είναι η χρήση συστημάτων κυλίνδρων με ένα μέρος της ποσότητας λιπαρών και προσθήκη του υπολοίπου αργότερα. Δεύτερη είναι η χρήση μύλου σφαιρών, όπως εξηγείται στη επόμενη παράγραφο (G. R. Ziegler & Hogg, 2017).

Μύλος σφαιρών

Πρόκειται για θάλαμο κυλινδρικού σχήματος, στο οποίο περιέχονται μεταλλικές σφαίρες. Ο θάλαμος περιστρέφεται προκαλώντας την κίνηση των σφαιρών εσωτερικά, οι οποίες αλέθουν το προϊόν, προκαλώντας ταυτόχρονη ανάδευση. Χρησιμοποιούνται αποτελεσματικά στην επεξεργασία προϊόντων με υψηλό ποσοστό λιπαρών ή προϊόντων σε υγρή μορφή. Επιπλέον, η μέθοδος αυτή επιτρέπει την επιτυχή άλεση συστατικών με ποικίλα μεγέθη στερεών. Έτσι, λόγω των λιγότερων συσσωματωμάτων που δημιουργούνται στο μείγμα, είναι πιθανό να απαιτείται αργότερα λιγότερος χρόνος για το κονσάρισμα.

Όπως και στις άλλες μεθόδους που χρησιμοποιούνται κατά το στάδιο του ραφινάρισματος, η θερμοκρασία είναι σημαντική παράμετρος που πρέπει να ελέγχεται. Στόχος είναι η σωστή τήξη των λιπαρών και η αποφυγή υπερθέρμανσης του μείγματος (Silveira et al., 2022).

Κόνσες ραφινάρισματος

Οι κόνσες ραφινάρισματος είναι ένας τρόπος συνδυασμού ραφινάρισματος με το επόμενο στάδιο, το κονσάρισμα. Πρόκειται για εξοπλισμό σε μορφή τυμπάνου με οδοντωτή εσωτερική επιφάνεια και εργαλεία απόξεσης, ιδιαίτερα αποτελεσματικά στην άμεση μείωση του μεγέθους στερεών. Τέλος, αποτελεί μία ακόμη μέθοδο που μπορεί να λειτουργήσει αποτελεσματικά με πολλά διαφορετικά μεγέθη στερεών (Silveira et al., 2022).

Το στάδιο του ραφινάρισματος μετέχει ενεργά στην καλύτερη απόδοση της γεύσης του τελικού προϊόντος. Αυτό συμβαίνει λόγω της απορρόφησης των πτητικών ενώσεων από τις επιφάνειες ζάχαρης, που έχουν εκείνη τη στιγμή εκτεθεί. Τα συστήματα κυλίνδρων είναι συνήθως πιο αποτελεσματικά ως προς αυτό, καθώς λόγω της ροής του προϊόντος σε στρώσεις καλύπτονται περισσότερες σπασμένες επιφάνειες στερεών (S. Beckett, 2009).

Κονσάρισμα (Conching)

Το κονσάρισμα είναι μια μέθοδος επεξεργασίας που έχει άμεση επιρροή στην τελική διαμόρφωση της υφής, της ιξωδοελαστικότητας και της γεύσης του προϊόντος. Ανακαλύφθηκε από τον Rudolphe Lindt, το 1879 και αποτέλεσε την εποχή εκείνη μια καινοτόμο μέθοδο βελτίωσης της

υφής της σοκολάτας. Σκοπός του κονσαρίσματος είναι να αναμείξει τα λιπαρά με τα υπόλοιπα στερεά, να αναδέψει και να εκθέσει σε συνθήκες αερισμού το μείγμα της σοκολάτας (Augusto & Bolini, 2022).

Ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται σε αυτό το στάδιο είναι οι κόνσες. Πρόκειται για κυκλικές δεξαμενές, εσωτερικά των οποίων βρίσκονται αναδευτήρες. Οι περισσότεροι συγγραφείς υποστηρίζουν ότι η διαδικασία περιλαμβάνει τρεις φάσεις, την ξηρή, τη ζυμώδη και την υγρή φάση. Μερικοί ωστόσο αναγνωρίζουν μόνο την ξηρή και την υγρή (Augusto & Bolini, 2022).

Ξηρή φάση (Dry phase)

Μετά το πέρας του ραφινάρισματος, το μείγμα με ελάχιστη παρουσία λιπαρών εισέρχεται στην κόνσα, όπου πλάθεται και αναδεύεται. Σε αυτό το σημείο η θερμοκρασία του προϊόντος ανεβαίνει είτε τεχνητά, είτε εξαιτίας των μηχανικών τριβών. Οι στόχοι αυτής της φάσης είναι δύο. Αφενός, η πλήρη κάλυψη των ξηρών στερεών κακάο και ζάχαρης με τα υπάρχοντα λιπαρά και αφετέρου, η απομάκρυνση της υγρασίας και των μη επιθυμητών πτητικών ενώσεων. Ο πρώτος στόχος επιτυγχάνεται μέσω της συνεχόμενης ανάδευσης για το απαιτούμενο χρονικό διάστημα, ενώ ο δεύτερος επιτελείται μέσω συνδυασμού αερισμού και ανάδευσης. Οι ποσότητες υγρασίας μεταφέρονται στην επιφάνεια του μείγματος, όπου εξατμίζονται, παρασύροντας μαζί τους και πτητικά συστατικά (Augusto & Bolini, 2022).

Κρεμώδης φάση (Pasty phase)

Κατά τη διάρκεια του κονσαρίσματος τα στερεά ενσωματώνονται ολοένα και καλύτερα στη λιπαρή φάση. Αυτή η ομοιογένεια μετατρέπει το ξηρό, κοκκώδες μείγμα σε μία πηκτή πάστα. Όσο περισσότερο διαρκέσει η κρεμώδης φάση του προϊόντος, τόσο καλύτερη θα είναι η ρεολογία του. Η προσθήκη ποσότητας βουτύρου κακάο σε αυτό το σημείο του σταδίου μπορεί να συμβάλει στην αποτροπή συσσωμάτωσης στερεών, τα οποία πολλές φορές καθυστερούν την ρευστοποίηση (Augusto & Bolini, 2022; S. Beckett, 2009).

Υγρή φάση (Liquid Phase)

Στην τρίτη φάση γίνεται η προσθήκη της μεγαλύτερης ποσότητας βουτύρου κακάο και των γαλακτωματοποιητών, προκειμένου να επιτευχθεί η επιθυμητή ρευστότητα. Το προϊόν γίνεται πιο ρευστό και περισσότερο εύπλαστο. Το ιξώδες του μειώνεται εξαιτίας των λιπαρών και της λεκιθίνης που παρεμβάλλονται ανάμεσα στα στερεά, εμποδίζοντας τις μεταξύ τους τριβές. Πλέον, ο στόχος είναι η πλήρη ανάμειξη όλων των συστατικών, καθώς δεν αναμένονται περεταίρω μεταβολές στη γεύση ή το άρωμα τη σοκολάτας (S. Beckett, 2009; Indiaro et al., 2021).

Οι παράμετροι της θερμοκρασίας και του χρόνου κατά το κονσάρισμα διαφέρουν ανάλογα το προϊόν σοκολάτας που πρόκειται να παρασκευαστεί. Για την παρασκευή μαύρης

σοκολάτας η επεξεργασία συνήθως διεξάγεται σε 6 έως 24 ώρες, σε θερμοκρασίες μεταξύ 70 °C και 80 °C. Σε προϊόντα κακάο με υψηλή οξύτητα έχει παρατηρηθεί ότι το κονσάρισμα στους 65 °C έως 85 °C για 12 ώρες μειώνει τη συγκέντρωση των πτητικών οξέων σε αποδεκτά επίπεδα (Afoakwa, 2016; Ziegleder, 2017). Στην περίπτωση της σοκολάτας γάλακτος, η επεξεργασία διαρκεί 4 έως 36 ώρες, περίπου στους 60 °C, προκειμένου να διατηρηθεί ο γευστικός του χαρακτήρας (Indiarto et al., 2021; Wohlmuth, 2017). Και στις δυο περιπτώσεις, αν η θερμοκρασία ξεπεράσει τα επιθυμητά επίπεδα υπάρχει κίνδυνος να χαθούν και άλλες, ωφέλιμες για τη γεύση του προϊόντος, πτητικές ενώσεις (Indiarto et al., 2021)

Πέρα από την απομάκρυνση του μεγαλύτερου μέρους της πτητικής οξύτητας, το στάδιο αυτό συμβάλλει και στην οξειδωση των ταννινών, φαινολικών ενώσεων με αντιοξειδωτική δράση, που υπάρχουν στο κακάο. Αυτό συμβαίνει λόγω αντιδράσεων Maillard που προκαλεί η θερμοκρασία του κονσαρίσματος. Παρόλα αυτά, δεν έχει ακόμη εξηγηθεί πλήρως ο ακριβής μηχανισμός ανάπτυξης του αρωματικού χαρακτήρα και της γεύσης που αποδίδεται στη σοκολάτα κατά το κονσάρισμα, κυρίως λόγω της πολυπλοκότητάς του (Augusto & Bolini, 2022; Ziegleder, 2017). Το παρατεταμένο κονσάρισμα μπορεί ωστόσο να οδηγήσει σε ένα άνοστο προϊόν, λόγω της απομάκρυνσης επιθυμητών αρωμάτων (S. Beckett, 2009).

Συμμετρισμός (Tempering)

Το στάδιο αυτό είναι από τα πιο σημαντικά στάδια στην παραγωγή προϊόντων σοκολάτας, καθώς συμβάλλει στη διαμόρφωση των φυσικοχημικών και οργανοληπτικών χαρακτηριστικών τους. Η σύσταση του βουτύρου κακάο σε λιπαρά οξέα και κατ' επέκταση σε τριγλυκερίδια, αναλύθηκε στην παράγραφο 2.2.3.1. Προκειμένου να γίνει κατανοητή η σημασία αυτού του σταδίου σκόπιμο είναι να οριστεί η έννοια του πολυμορφισμού. Πρόκειται για την ικανότητα ενός μορίου να δημιουργεί ποικίλες μορφές κρυστάλλων. Αυτή η ιδιότητα απαντάται πολύ συχνά σε λιπαρές ύλες, πλούσιες σε συμμετρικά τριγλυκερίδια, όπως το βούτυρο κακάο και τα ισοδύναμα φυτικά λιπαρά (CBEs) (Windhab, 2017). Στόχος του συμμετρισμού είναι η δημιουργία πολυμορφικών μοτίβων κρυστάλλων, οι οποίοι θα δώσουν ένα προϊόν με γυαλιστερή όψη, χαρακτηριστική θραύση και αντοχή στην εμφάνιση λιπαρών στην επιφάνειά του (Smith, 2009).

Ο συμμετρισμός πραγματοποιείται μέσω ανάδευσης του προϊόντος, σε συγκεκριμένη θερμοκρασία και χρόνο. Με αυτή τη μέθοδο επιτυγχάνονται σχηματισμοί διπλών ή τριπλών αλυσίδων τριγλυκεριδίων σε ικανό βαθμό, ώστε να σχηματιστούν κρύσταλλοι με συγκεκριμένες μορφές. Αυτές που απαντώνται πιο συχνά στο βούτυρο κακάο είναι οι μορφές γ, α, β' και β. Η σωστή διεξαγωγή του συμμετρισμού δίνει ως επί το πλείστον β μορφής κρυστάλλους, οι οποίοι διαμορφώνουν το σημείο τήξης του προϊόντος στους 29 – 34 °C (Ghazani & Marangoni, 2021; Richter, 2009). Οι μορφές γ, α, β', που έχουν σημεία τήξης στους 5 °C, στους 17 – 22 °C και στους 20 – 27°C αντίστοιχα, πρέπει να περιορίζονται (Ghazani & Marangoni, 2021; Windhab, 2017).

Σε συστήματα λιπαρών όπως η σοκολάτα, κινητήρια δύναμη για την έναρξη της κρυσταλλοποίησης αποτελεί η ψύξη (Yang et al., 2024). Κατά την έναρξη αυτής της επεξεργασίας το προϊόν έχει θερμοκρασία περίπου 41 με 45 °C. Έπειτα ψύχεται με σκοπό τη πυρηνογένεση και τη δημιουργία μοτίβων κρυστάλλων. Στη συνέχεια αναθερμαίνεται, ώστε να λιώσουν οι ασταθείς κρυσταλλικές δομές (Windhab, 2017).

Η πυρηνογένεση διακρίνεται σε πρωτογενή και δευτερογενή και λαμβάνει χώρα κατά την ψύξη. Η πρωτογενής προκαλείται από την αλληλεπίδραση των λιπιδίων και της επιφάνειας των στερεών που υπάρχουν στο μείγμα της σοκολάτας. Η δευτερογενής πυρηνογένεση συμβαίνει όταν έχει ήδη δημιουργηθεί μια βάση λιπαρών στο στερεό, πάνω στην οποία εγκαθίστανται λιπίδια προς τη δημιουργία ενός κρυστάλλου. Η δημιουργία κρυσταλλικών μοτίβων πραγματοποιείται όταν ένα τριγλυκερίδιο μεταφέρεται στην επιφάνεια του αρχικού κρυστάλλου. Σε αυτό το σημείο, σημαντικό ρόλο παίζει η ανάδευση, καθώς μέσω αυτής γίνεται η μεταφορά κρυστάλλων σε όλη τη μάζα του προϊόντος (Windhab, 2017; Yang et al., 2024).

Η αναθέρμανση του προϊόντος γίνεται σταδιακά και επιτυγχάνεται μέσω της εναλλαγής θερμότητας μεταξύ των τοιχωμάτων του εξοπλισμού και του προϊόντος. Σε θερμοκρασίες κάτω των 22 °C παρατηρούνται οι ασταθείς μορφές. Όσο η θερμοκρασία ανεβαίνει μεταξύ 22 °C και 27 °C, επικρατούν οι πιο σταθερές (β) κρυσταλλικές μορφές (Windhab, 2017).

Υπάρχουν αρκετές μέθοδοι και εξοπλισμοί για συμμετρισμό, συμπεριλαμβανομένων των συμμετριστών συνεχόμενης ροής και των συμμετριστών παρτίδας. Οι συμμετριστές συνεχόμενης ροής μπορούν να αποτελούνται από εναλλάκτες θερμότητας σε μορφή δίσκων, ο καθένας από τους οποίους διαθέτει δυο θαλάμους. Οι διαδοχικά τοποθετημένοι αυτοί θάλαμοι περιέχουν σοκολάτα και νερό, μεταξύ των οποίων γίνεται η μεταφορά θερμότητας, μέσω των τοιχωμάτων (Richter, 2009). Οι συμμετριστές παρτίδας επιτρέπουν την ξεχωριστή επεξεργασία συγκεκριμένων ποσοτήτων, δίνοντας το πλεονέκτημα γρήγορης εναλλαγής για παραγωγή πολλών διαφορετικών ειδών σοκολάτας. Όταν όμως πρόκειται για το ίδιο προϊόν, ο χρόνος παραμονής του στο συμμετριστή δεν πρέπει να διαφέρει από παρτίδα σε παρτίδα, προκειμένου να επιτυγχάνεται σταθερή ποιότητα (Richter, 2009; Windhab, 2017). Ωστόσο, λόγω της ανάγκης για μεγάλο δυναμικό παρτίδων, η σύγχρονη βιομηχανία σοκολάτας τείνει περισσότερο προς τη χρήση μηχανημάτων συνεχόμενης ροής, διατηρώντας του συμμετριστές παρτίδας κυρίως για παραγωγή ιδιαίτερων ή περιορισμένης κυκλοφορίας προϊόντων (Richter, 2009).

Η σωστή διεξαγωγή του σταδίου αυτού έχει ως αποτέλεσμα μία σοκολάτα με γυαλιστερή όψη και σημείο τήξης κοντά στη θερμοκρασία του σώματος και όχι σε χαμηλότερες θερμοκρασίες. Τα χαρακτηριστικά που αποδίδονται στη σταθερότητα της κρυσταλλικής δομής που δημιουργείται με τον συνδυασμό αναθέρμανσης και ανάδευσης. Επιπλέον, το πλήθος των κρυστάλλων που τελικά διαμορφώνονται κατά το συμμετρισμό καθορίζει το σημείο και τον τρόπο θραύσης της σοκολάτας. Η επιθυμητή θραύση είναι αυτή που αναφέρεται στον χαρακτηριστικό, ξεκάθαρο ήχο που κάνει το προϊόν όταν σπάει, χωρίς να λυγίζει ή να είναι μαλακό. Προϊόν το οποίο δεν έχει

συμπληρώσει τον απαραίτητο χρόνο στο συμμετριστή έχει θαμπή όψη, είναι εύκαμπτο και λιώνει ευκολότερα. Η υπέρβαση του χρόνου συμμετρισμού οδηγεί σε τραχιά υφή και δυσκολία στην απομάκρυνση από τα καλούπια. Αυτό συμβαίνει λόγω της δημιουργίας λιγότερων και μεγαλύτερων μεγέθους κρυστάλλων, οι οποίοι θα σκληρύνουν σε μη επιθυμητό βαθμό τη σοκολάτα (Richter, 2009; Smith, 2009).

Μορφοποίηση σχήματος (Casting and molding)

Επόμενο στάδιο μετά το συμμετρισμό, είναι η μορφοποίηση σχήματος. Για τη διαδικασία αυτή χρησιμοποιούνται συνήθως καλούπια. Για πολλά χρόνια γινόταν χρήση μεταλλικών καλουπιών με χειροκίνητη διαμόρφωση του σχήματος της σοκολάτας. Με την πάροδο του χρόνου και την εξέλιξη της τεχνολογίας υιοθετήθηκαν αυτοματοποιημένες μέθοδοι και πλέον χρησιμοποιούνται πλαστικές φόρμες, συνήθως από πολυμερές υλικό (Gray, 2017).

Οι πλαστικές φόρμες δίνουν το πλεονέκτημα ότι ενισχύουν τη γυαλιστερή όψη του προϊόντος, λόγω της λείας του επιφάνειας, ωστόσο η χρήση τους απαιτεί προσοχή. Τα πιθανά προβλήματα αφορούν τη θερμοκρασία που έχει το υλικό την ώρα την πλήρωσης. Αν οι φόρμες είναι πολύ θερμότερες από το προϊόν, δύναται να προκληθεί αποδόμηση των κρυσταλλικών μοτίβων που δημιουργήθηκαν κατά το συμμετρισμό. Αυτό οδηγεί σε ένα θαμπό και κολλώδες προϊόν, επιρρεπές στο άσπρισμα των λιπαρών (fat blooming). Στην περίπτωση που οι φόρμες είναι πιο κρύες από τη σοκολάτα, υπάρχει ο κίνδυνος δημιουργίας φυσαλίδων, λόγω γρηγορότερης ψύξης. Παράλληλα, υπάρχει δυσκολία στην αποκόλληση του προϊόντος. Η ιδανική θερμοκρασία στην οποία θα πρέπει να βρίσκονται οι φόρμες κατά το γέμισμα αποτελεί αυτή της ρευστής σοκολάτας. Λόγω της ψύξης, αφαίρεσης του προϊόντος και επαναχρησιμοποίησης του υλικού, η θερμοκρασία τους κυμαίνεται συνήθως μεταξύ 12 – 15 °C. Για επίλυση τέτοιων ζητημάτων, πολλές βιομηχανίες πραγματοποιούν αναθέρμανση της φόρμας πριν την πλήρωση (Gray, 2017).

Η επικάλυψη προϊόντων είναι ένας ακόμη τρόπος διαμόρφωσης σχήματος. Το προς επικάλυψη προϊόν (πχ. γκοφρέτα, βάφλα) είναι αυτό που καθορίζει το σχήμα του τελικού. Για τη βέλτιστη ποιότητα προϊόντος, κρίνεται σκόπιμο να χρησιμοποιείται ως επικάλυψη σοκολάτα με κατάλληλο ιξώδες, ώστε να επικαλύπτεται όλη η επιφάνεια. Προϊόν παχύρρευστο ή με μεγάλη ρευστότητα δε θα δώσει το επιθυμητό αποτέλεσμα. Στην πρώτη περίπτωση θα δημιουργείται άνιση κατανομή και παχύτερη στρώση κατά τόπους, ενώ στη δεύτερη θα υπάρχουν ακάλυπτα σημεία και παρουσία «ποδιού» στο κάτω μέρος, δηλαδή συσσωρευμένης σοκολάτας που έχει τρέξει (Wolf, 2017).

Τέλος, κατά το στάδιο της μορφοποίησης είναι σημαντικό να αφαιρούνται τυχόν φυσαλίδες από την επιφάνεια των προϊόντων. Μία ευρέως χρησιμοποιούμενη μέθοδος για την απομάκρυνσή τους είναι η δόνηση της φόρμας με κάθετη ή οριζόντια κατεύθυνση και η χρήση φόρμας σε σωστή θερμοκρασία, όπως αναφέρθηκε ανωτέρω (Gray, 2017).

Ψύξη (Cooling)

Αφού τοποθετηθεί σε φόρμες, το προϊόν προχωράει στο στάδιο της ψύξης. Σε μεγάλης κλίμακας βιομηχανίες χρησιμοποιείται ψυκτικό τούνελ. Η θερμοκρασία του ρευστού προϊόντος από τους περίπου 45 °C κατεβαίνει στους 12 με 15 °C, καθιστώντας το στερεό. Η ψύξη με ψυκτικό τούνελ διαρκεί περίπου 5 λεπτά. Σε μικρότερες βιοτεχνίες γίνεται χρήση ψυγείων. Σε τέτοια περίπτωση, οι θερμοκρασίες ψύξης κυμαίνονται μεταξύ 7 και 10 °C, για 20 – 30 λεπτά (Afoakwa, 2016; Gray, 2017).

Αφού εξαχθούν από τη συσκευή ψύξης, οι σοκολάτες αφαιρούνται από τις φόρμες. Ένα καλής ποιότητας προϊόν, το οποίο έχει περάσει επιτυχώς από το στάδιο του συμμετρισμού και της ψύξης θα πρέπει να αφαιρείται από τη φόρμα με ένα ελαφρό κτύπημα, χωρίς να θρυμματίζεται, να σπάει ή να παραμένουν τμήματα από αυτό εντός της φόρμας (Afoakwa, 2016).

Συσκευασία (Packaging)

Βασικότερος ρόλος της συσκευασίας αποτελεί η προστασία του προϊόντος από παράγοντες που δύνανται να θέσουν την υγεία του καταναλωτή σε κίνδυνο. Προστατεύει το προϊόν από φυσικές, χημικές και μικροβιολογικές επιμολύνσεις, προσβολές εντόμων και μεταφορά αλλεργιογόνων ουσιών. Έπειτα, ελαχιστοποιεί στο μέγιστο δυνατό την ποιοτική υποβάθμιση του προϊόντος. Προβλήματα όπως σπασίματα, κτυπήματα ή μεταφορά υγρασίας περιορίζονται με σκοπό τη διατήρηση της καλής υφής, γεύσης και εμφάνισης της σοκολάτας. Αυτό που θα καθορίσει τη διατήρηση αυτών των χαρακτηριστικών ποιότητας και ασφάλειας είναι το υλικό από το οποίο είναι φτιαγμένη η συσκευασία (Aebi, 2017; Jewett, 2017)

Η εμφάνιση του υλικού συσκευασίας καθορίζει τον τρόπο που ο καταναλωτής αντιλαμβάνεται την αξία της σοκολάτας, ειδικά στην περίπτωση προϊόντων πολυτελείας. Μία ελκυστική συσκευασία προλέγει τη γευστική εμπειρία, την καλή ποιότητα του προϊόντος και ενισχύει τη φήμη, ενώ προτιμάται από τους καταναλωτές για ειδικές περιστάσεις (Jewett, 2017).

Η συσκευασία των προϊόντων σοκολάτας γίνεται με αυτοματοποιημένη μεταφορά στο μηχάνημα, με χρήση ιμάντα ή περιστρεφόμενων δίσκων, αναλόγως το υλικό και τον τύπο (Afoakwa, 2016; Jones, 2017). Οι συνηθέστεροι τύποι συσκευασίας είναι το φύλλο αλουμινίου με χαρτί στο εξωτερικό μέρος, η αεροστεγής εύκαμπτη συσκευασία και το στριφτό περιτύλιγμα. Το φύλλο αλουμινίου καλύπτει τη σοκολάτα, προσφέροντας προστασία από την απώλεια αρωμάτων ενώ το χαρτί εξωτερικά χρησιμεύει στην αποτύπωση πληροφοριών ετικέτας και γραφιστικών (Afoakwa, 2016). Η αεροστεγής συσκευασία (flow wrap) προσφέρει πλήρη προστασία του προϊόντος από τους εξωτερικούς παράγοντες, από οσμές και υγρασία. Κατασκευάζεται συνήθως από πολυαιθυλένιο και επιτρέπει τη θερμοκόλληση. Το στριφτό περιτύλιγμα (twist wrap) είναι μία πολύ δημοφιλής πρώτη συσκευασία για προϊόντα σοκολάτας μικρού μεγέθους. Αποτελείται είτε εξ' ολοκλήρου από φύλλο αλουμινίου και πλαστικό PVC, πολυαιθυλένιο ή πολυπροπυλένιο. Τα

πιο συχνά απαντώμενα στην αγορά περιτυλίγματα τέτοιου τύπου είναι τα δίφουντα (double twist) και βρίσκονται σε δεύτερη συσκευασία (πλαστικές σακούλες ή κουτιά) (Jones, 2017).

Αποθήκευση και διατήρηση (Storage and conditioning)

Η αποθήκευση των προϊόντων σοκολάτας είναι ένα από τα στάδια που χρήζουν παρακολούθησης. Πρόκειται για ένα τρόφιμο ευαίσθητο στον αέρα, στο φως, στην υγρασία και εύθραυστο. Ένα καλό μέσο συσκευασίας βοηθά στη διατήρηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών του, αλλά η αποθήκευση κάτω από συνθήκες χαμηλής θερμοκρασίας και υγρασίας είναι κρίσιμη για την αποφυγή τήξης των λιπαρών (Jewett, 2017). Η θερμοκρασία αποθήκευσης κυμαίνεται από τους 12 έως τους 20 °C, με βέλτιστη τους 18 – 20 °C. Η ιδανική σχετική υγρασία είναι από 50 έως 60%, με στόχο να προλαμβάνεται η εμφάνιση των φαινομένων “fat & sugar blooming” και η αίσθηση κολλώδους υφής (Aebi, 2017; Afoakwa, 2016; Jewett, 2017; Škrabal et al., 2019)

Άλλες μέθοδοι επεξεργασίας της σοκολάτας

Παρασκευή προϊόντων dragee (Chocolate panning)

Η μέθοδος αυτή χρονολογείται από πολύ παλιά και έβρισκε χρήση στη φαρμακευτική, όταν υπήρξε η ανάγκη για επικάλυψη φαρμάκων με προϊόντα όπως μέλι και ζάχαρη, προκειμένου να κρύψουν την πικρή τους γεύση. Από το 1840 ξεκίνησε η παραγωγή κουφέτων, όταν ένας Γάλλος ζαχαροπλάστης ανέπτυξε μια χειροκίνητη συσκευή, η οποία συνεχίζει να αποτελεί τη βάση της σύγχρονης τεχνολογίας.

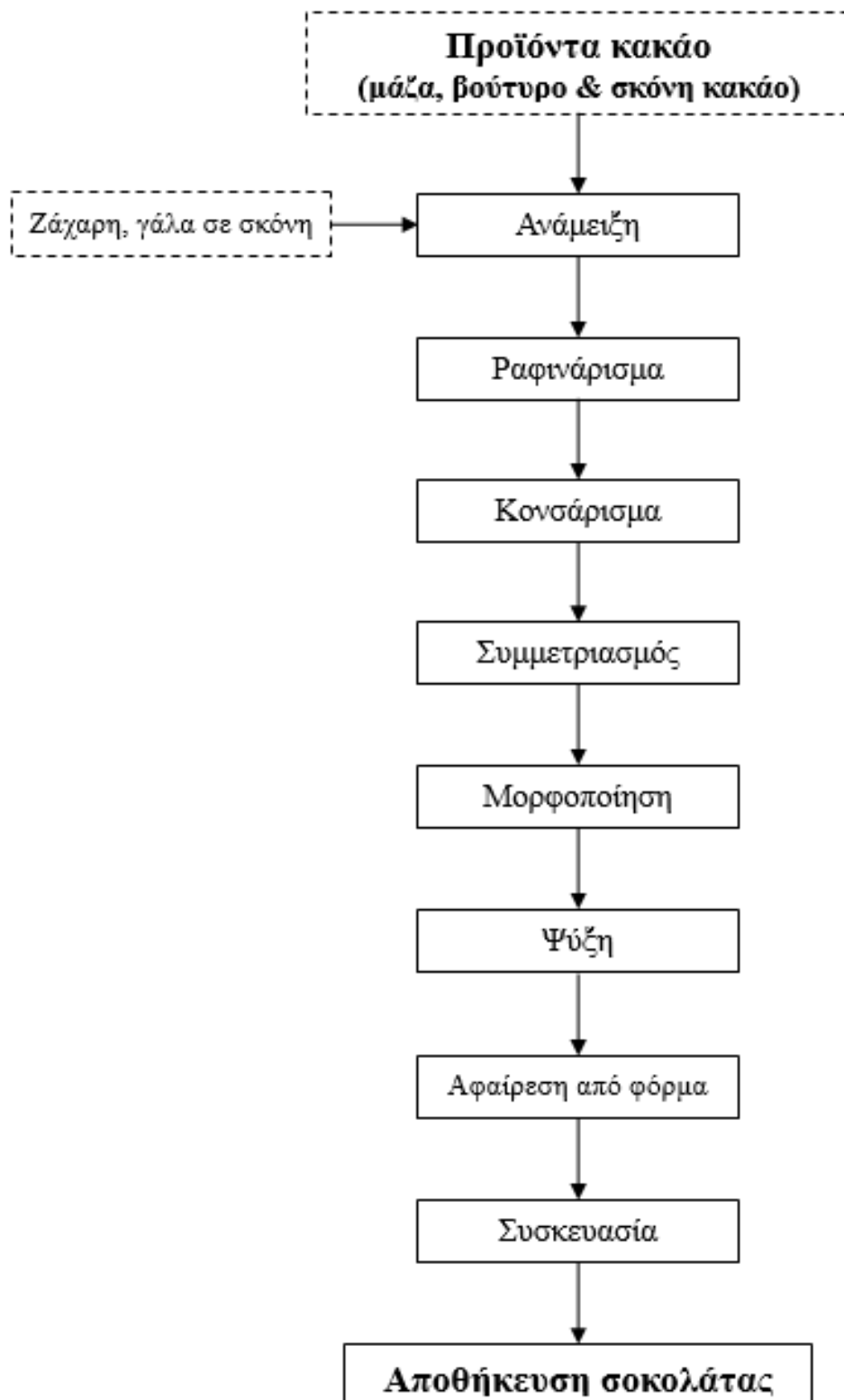
Πρόκειται για μία διαδικασία η οποία περιλαμβάνει τη δημιουργία πολλαπλών στρώσεων σοκολάτας ως επικάλυψη σε ξηρούς καρπούς ή φρούτα. Ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται αποτελείται από ένα περιστρεφόμενο τύμπανο, στο οποίο τοποθετείται το προϊόν προς επικάλυψη. Έπειτα, όσο το τύμπανο περιστρέφεται, εισέρχεται η ρευστή σοκολάτα, η οποία επικάθεται σταδιακά στους ξηρούς καρπούς ή στο φρούτο. Στο τέλος της επεξεργασίας, το κουφέτο πρέπει να έχει λεία και λαμπερή υφή, για το λόγο αυτό χρησιμοποιούνται υλικά για γυάλισμα της επιφάνειας (Aebi, 2017).

Ανακατεργασία προϊόντων σοκολάτας

Στόχος της βιομηχανίας τροφίμων είναι να συμβάλλει όλο και λιγότερο στη σπατάλη τροφίμων. Για το λόγο αυτό, αλλά και για λόγους οικονομίας καταφεύγει στη λύση της ανακατεργασίας προϊόντος. Βασική προϋπόθεση είναι το ανακατεργασμένο προϊόν να μην αποτελεί κίνδυνο για την υγεία του καταναλωτή και δευτερευόντως, να μην υποβαθμίζει την ποιότητα του τελικού προϊόντος.

Ανακατεργασμένα προϊόντα σοκολάτας μπορούν να προστίθενται σε μικρές ποσότητες σε ένα ίδιο ή διαφορετικό προϊόν. Η σοκολάτα μπορεί να λιώσει και να περάσει εκ νέου από το στάδιο του συμμετρισμού και της μορφοποίησης, ενώ αν πρόκειται για σύνθετο προϊόν (π.χ. σοκολάτα με γέμιση) θα πρέπει να αξιολογηθεί ο αντίκτυπος που θα έχει η προσθήκη του στα ποιοτικά χαρακτηριστικά του νέου προϊόντος που θα παραχθεί.

Σημαντικές παράμετροι ποιότητας που πρέπει να ληφθούν υπόψη είναι η γεύση του τελικού προϊόντος και η σύνθεση των λιπαρών. Αλλαγές στο γευστικό χαρακτήρα, που οφείλονται στην προσθήκη ποσότητας ανακατεργασμένου προϊόντος, δεν είναι επιθυμητές. Η χρήση προϊόντων που έχουν παραμένει για αρκετό χρονικό διάστημα αποθηκευμένα θα πρέπει να αποφεύγεται, λόγω αποσταθεροποίησης των λιπαρών. Αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει να δίδεται προσοχή στο χρόνο διατήρησης, ώστε να μην υπάρξει μεταβολή των λειτουργικών ιδιοτήτων των τους. Κάτι τέτοιο θα οδηγήσει σε υποβάθμιση της υφής και του μετακίνηση σημείου τήξεως της σοκολάτας. Σύμφωνα με τους Minson και Hofberger, η διατήρηση προϊόντων προς ανακατεργασία δε θα πρέπει να ξεπερνά το 25% της διάρκειας ζωής τους (Minson & Hofberger, 2017).



Σχήμα 5 Παραγωγή σοκολάτας

Στον Πίνακα 20 συνοψίζονται τα στάδια παραγωγής του κακάο, οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται και ο σκοπός τους.

Πίνακας 20 Συνοπτική περιγραφή των σταδίων παραγωγής σοκολάτας.

Στάδιο	Μέθοδος	Σκοπός
Ζύμωση	Εκμετάλλευση ζυμών και μυκήτων που υπάρχουν στο κακάο, φυσική ζύμωση.	Διαμόρφωση του αρώματος, της γεύσης και του χρώματος του προϊόντος, απομάκρυνση της πούλπας.
Ξήρανση	Φυσική ξήρανση στον ήλιο ή τεχνητή, με χρήση φλόγας ή εναλλάκτη θερμότητας.	Μείωση της υγρασίας και βελτίωση της γεύσης του προϊόντος.
Αλκαλοποίηση	Επεξεργασία του προϊόντος με αλκαλική ουσία.	Δημιουργία ποικιλίας χρωμάτων και πιο ήπιων γεύσεων στο κακάο.
Καβούρδισμα	Καβούρδισμα αναποφλοιώτου, αποφλοιωμένου σπόρου κακάο ή μάζας κακάο	Δημιουργία του χαρακτηριστικού σκούρου χρώματος και τροποποίηση του αρωματικού προφίλ του κακάο.
Σύνθλιψη	Εφαρμογή υψηλής πίεσης & θερμοκρασίας και χρήση πρέσας.	Διαχωρισμός και παραλαβή του βουτύρου κακάο.
Ραφινάρισμα	Χρήση δικύλινδρου ή πεντακύλινδρου συστήματος, μύλων ή κόνσας.	Μείωση της κοκκομετρίας & βελτίωση της υφής του τελικού προϊόντος.
Κονσάρισμα	Χρήση κόνσας για ορισμένο χρόνο & θερμοκρασία.	Ανάμειξη του βουτύρου κακάο με τα υπόλοιπα στερεά, βελτίωση της υφής και της γεύσης του τελικού προϊόντος.
Συμμετρισμός	Ανάδευση του προϊόντος, υπό συγκεκριμένη θερμοκρασία και χρόνο, σε συμμετριστή.	Δημιουργία σταθερών κρυσταλλικών δομών στα λιπαρά της σοκολάτας και της επιθυμητής σκληρότητας.
Μορφοποίηση σχήματος	Χρήση πλαστικών φορμών.	Δημιουργία προϊόντων με πολλά και διαφορετικά σχήματα.
Ψύξη	Χρήση ψυκτικών τούνελ.	Πτώση της θερμοκρασίας του προϊόντος και σταθεροποίηση.
Συσκευασία	Χρήση περιτυλιγμάτων αλουμινίου ή αεροστεγούς συσκευασίας.	Προστασία του προϊόντος από εξωτερικούς παράγοντες.

2.2.5 Κίνδυνοι για την ποιότητα και την ασφάλεια της σοκολάτας

2.2.5.1 Υποβάθμιση ποιότητας

Στο σημείο αυτό θα αναλυθούν τα ποιοτικά ζητήματα που ενδέχεται να προκύψουν στα τελικά προϊόντα σοκολάτας. Προκειμένου να γίνει λόγος για ποιοτική υποβάθμιση, θα πρέπει να αποσαφηνιστεί η σχέση της με τη διάρκεια ζωής του προϊόντος. Ως διάρκεια ζωής νοείται το διάστημα κατά το οποίο το προϊόν διατηρεί αναλλοίωτα τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του, αλλά παραμένει και μικροβιακά ασφαλές για κατανάλωση (Subramaniam, 2016). Όσον αφορά τη σοκολάτα, πρόκειται για ένα προϊόν με μακρά διάρκεια ζωής, λόγω της μικροβιακής σταθερότητάς του (Jewett, 2017). Τα περισσότερα προϊόντα διατηρούνται 12 με 18 μήνες, ενώ όσα περιέχουν επιπλέον συστατικά, λιγότερο.

Χαρακτηριστικά, όπως η εμφάνιση, η γεύση, η οσμή και η υφή της σοκολάτας είναι αυτά που θα καθορίσουν το πόσο αποδεκτή θα είναι από το καταναλωτικό κοινό (Subramaniam, 2016). Στην περίπτωση παρουσιάζει ελαττώματα, αν και εσφαλμένα, είναι εύλογο να θεωρηθεί ότι αποτελεί κίνδυνο για την υγεία (Afoakwa, 2016). Οι παράγοντες που δύνανται να υποβαθμίσουν την καλή ποιότητα του προϊόντος, εντός του χρόνου ζωής του είναι η εμφάνιση άσπρων σημαδιών λόγω τήξης των λιπαρών (fat blooming) και διάλυσης της ζάχαρης (sugar blooming), η μετανάστευση λιπαρών από το εσωτερικό προς την επικάλυψη και η απορρόφηση υγρασίας. Τα ζητήματα αυτά, καθώς και ο μηχανισμός εμφάνισής τους αναλύονται παρακάτω.

Fat blooming

Το φαινόμενο αυτό έχει αναφερθεί πολλές φορές στην παρούσα μελέτη ως ελάττωμα της σοκολάτας και είναι ίσως το πιο συχνά απαντώμενο. Πρόκειται για το σχηματισμό λευκών και θαμπών σημαδιών, κατά τόπους ή σε ολόκληρη την επιφάνεια του προϊόντος. Οφείλεται στην ιδιότητα του βουτύρου κακάο να δημιουργεί εκ νέου, πολυμορφικές κρυσταλλικές δομές σε θερμοκρασίες στις οποίες βρίσκεται σε ημιστερεή κατάσταση. Έτσι, δημιουργούνται μεγάλου μεγέθους κρύσταλλοι λιπαρών, οι οποίοι δεν αντανακλούν με τον ίδιο τρόπο το φως (Afoakwa, 2016; Smith, 2009) Αυτό συνήθως συμβαίνει κατά το στάδιο της αποθήκευσης ή τη μεταφοράς των προϊόντων. Λόγω ατελούς συμμετρισμού ή εξαιτίας της υψηλής θερμοκρασίας του χώρου, οι ασταθείς κρυσταλλικές μορφές αποδομούνται και τα λιπαρά μεταφέρονται στην επιφάνεια, χωρίς συμμετρισμό (Afoakwa, 2016; G. Ziegler, 2009).

Παρά το γεγονός ότι ο σχηματισμός λευκού λίπους σε καμία περίπτωση δεν βάζει σε κίνδυνο τη δημόσια υγεία, ένα τέτοιο προϊόν σοκολάτας είναι ακατάλληλο για κατανάλωση και δεν

μπορεί να πωληθεί. Οι περισσότερες βιομηχανίες καταφεύγουν στη λύση της επανακατεργασίας της ελαττωματικής σοκολάτας, με τήξη και εκ νέου συμμετρισμό. (Afoakwa, 2016). Ωστόσο, οι παράγοντες που αποτρέπουν την εμφάνισή του είναι ο σωστός συμμετρισμός, η χρήση βελτιωτικών βουτύρου κακάο (βλ. 2.2.3.4) και η κατάλληλη θερμοκρασία αποθήκευσης (Birkett, 2009). Τέλος, μια καλή πρακτική είναι η άμεση διοχέτευση του προϊόντος στην αγορά και η αποφυγή διατήρησης μεγάλου αποθέματος για μακρύ χρονικό διάστημα.



Εικόνα 19 Φαινόμενο " fat blooming".

(Πηγή: Forbes.com)

Μετανάστευση λιπαρών

Η μετανάστευση λιπαρών είναι ένα φαινόμενο το οποίο συναντάται συχνά στις γεμιστές με ρευστή πραλίνα σοκολάτες (Birkett, 2009). Στα προϊόντα αυτά συνήθως η γέμιση είναι πιο μαλακή από την επικάλυψη σοκολάτας. Λόγω της διαφοράς που έχουν η γέμιση και η σοκολάτα στην συγκέντρωση τριγλυκεριδίων, το προϊόν τείνει με την πάροδο του χρόνου να έρθει σε κατάσταση εξισορρόπησης. Στην πράξη, αυτό σημαίνει ότι τα έλαια της πραλίνας θα μεταφερθούν στην επικάλυψη σοκολάτας, καθιστώντας έτσι το εσωτερικό σκληρότερο και το εξωτερικό μαλακότερο. Επιπλέον, η ενσωμάτωση ακόρεστων λιπαρών στο σώμα της σοκολάτας θα οδηγήσει σε καταστροφή των σταθερών μοτίβων λιπαρών, εμφάνιση του φαινομένου fat blooming και αλλαγή της υφής της επικάλυψης (Birkett, 2009; Muñoz, 2015). Όσο υψηλότερο είναι το ποσοστό των ακόρεστων λιπαρών οξέων που περιέχει η γέμιση, τόσο γρηγορότερα θα ξεκινήσει το φαινόμενο της μετανάστευσης λιπαρών. Τέτοιου είδους γεμίσεις είναι οι κρέμες ξηρών καρπών και μπισκότων (Muñoz, 2015). Υπάρχουν δύο τρόποι για να μειωθεί η εμφάνιση αυτού του φαινομένου. Ο πρώτος είναι η χρήση λιπαρών που κρυσταλλώνουν σε υψηλές θερμοκρασίες, δημιουργώντας πλέγμα κρυστάλλων για τα λιπαρά που θα μεταφερθούν. Ο δεύτερος είναι η

διατήρηση των προϊόντων σε αρκετά χαμηλή θερμοκρασία, η οποία θα ευνοήσει την κρυστάλλωση των λιπαρών που βρίσκονται σε ημίρρευστη κατάσταση (Birkett, 2009).

Σε ακραίες περιπτώσεις, παρατηρείται διαχωρισμός του ελαίου από τη ρευστή γέμιση και δημιουργία διακριτού στρώματος, στην επιφάνεια της πραλίνας. Αυτό είναι συνηθέστερο στις κρέμες ξηρών καρπών, ιδιαίτερα φιστικιού. Διορθώνεται επίσης με την προσθήκη λιπαρών που συνεισφέρουν δομικά, όπως αναφέρθηκε ανωτέρω (Birkett, 2009).

Sugar blooming

Το φαινόμενο αυτό συχνά συγχέεται με το “fat blooming”, λόγω της κοινής λευκής απόχρωσης που φέρει η επιφάνεια του ελαττωματικού προϊόντος, ωστόσο πρόκειται για κάτι εντελώς διαφορετικό. Σε συνθήκες υψηλής υγρασίας, παρατηρείται συγκέντρωση ύδατος στην επιφάνεια του προϊόντος. Αυτό θα διαλύσει τα σάκχαρα, δημιουργώντας ένα μείγμα σακχάρων - νερού. Έπειτα, το νερό εξατμίζεται, αφήνοντας πίσω τα στερεά σακχάρων με τη μορφή λευκού στρώματος στην επιφάνεια. Πέρα από τον διαφορετικό μηχανισμό δημιουργίας του ελαττώματος, το φαινόμενο “sugar blooming” διαφέρει από το “fat blooming”. Με μια ήπια θέρμανση του προϊόντος στους 38 °C, αυτό που έχει υποστεί ανακρυστάλλωση των λιπαρών θα επανέλθει άμεσα, ενώ το προϊόν στο οποίο έχει γίνει διάλυση και εναπόθεση των σακχάρων στην επιφάνεια, το πρόβλημα θα συνεχίσει να είναι ορατό (Afoakwa, 2016).



Εικόνα 20 Φαινόμενο "sugar blooming".

(Πηγή: rtbf.be)

Αλλαγές στη γεύση

Έχει παρατηρηθεί κατά καιρούς ότι κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης ο γευστικός χαρακτήρας του προϊόντος δύναται να μεταβληθεί. Γεύσεις όπως μαγαιάτικο ή ταγκό έχουν σημειωθεί και αποδίδονται στις συνθήκες του περιβάλλοντος αποθήκευσης. Η υψηλή υγρασία μπορεί να οδηγήσει στη δημιουργία μαγαιάτικης ή «παλαιωμένης» γεύσης, ενώ η τάγγιση

οφείλεται οξείδωση των λιπαρών, λόγω έκθεσης στο περιβάλλον. Η επανακατεργασία προϊόντων που παρουσιάζουν αυτές τις μεταβολές μπορεί εν μέρει να λύσει το πρόβλημα, ανάλογα την έκταση που έχει λάβει. Άλλο ένα ζήτημα που αφορά τη γεύση των προϊόντων και συνήθως προκύπτει κατά την αποθήκευση είναι η εξασθένηση της χαρακτηριστικής γεύσης του κακάο, κυρίως σε πορώδη ή μη αυτοτελή προϊόντα σοκολάτας (σοκολάτα με στρώσεις πραλίνας, βάφλας ή φρούτων) (Subramaniam, 2016).

Μικροβιακές αλλοιώσεις

Αν και τα προϊόντα σοκολάτας δεν ευνοούν τη μικροβιακή ανάπτυξη, ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στις γεμίσεις, ειδικά αυτές που έχουν ως βάση το νερό (υδατικές κρέμες). Οι κρέμες αυτές έχουν μια μέση ενεργότητα ύδατος, περίπου 0,70 - 0,90. Αυτό επιτρέπει την ανάπτυξη ζυμών και μυκήτων, οι οποίοι προκαλούν αλλοιώσεις στους οργανοληπτικού παράγοντες του γεμιστού προϊόντος, χωρίς απαραίτητα να αποτελούν κίνδυνο για την υγεία του καταναλωτή.

Παρόλα αυτά, μπορεί να παρατηρηθεί αλλοίωση από ξηρόφιλους μύκητες, δηλαδή οργανισμούς που επιβιώνουν σε υπόστρωμα με χαμηλή συγκέντρωση διαθέσιμου νερού και οσμόφιλες ζύμες, οι οποίες επιβιώνουν σε διαλύματα με υψηλή συγκέντρωση ζάχαρης. Τέτοιοι μικροοργανισμοί μπορεί να είναι οι *Eurotium spp.*, *Aspergillus spp.*, *Penicillium spp.* (De Clercq et al., 2015), *Betisia alvei*, *Chrysosporium xerophilum* και *Neosartorya glabra* (Palomino Camargo, 2015). Συνήθως προέρχονται από τις πρώτες ύλες ή το περιβάλλον επεξεργασίας (De Clercq et al., 2015).

Ακόμη, διάφορα είδη του *Bacillus spp.* ή ορισμένων μυκήτων παράγουν λιπολυτικά ένζυμα τα οποία υδρολύουν τα λιπαρά της σοκολάτας και καταστρέφουν εντελώς τις κρυσταλλικές δομές του βουτύρου κακάο. Αυτό έχει αντίκτυπο στην υφή, το χρώμα και τη γεύση του προϊόντος (Palomino Camargo, 2015).

Προκειμένου να αντιμετωπιστούν τέτοιοι μικροοργανισμοί, χρησιμοποιούνται συνήθως συντηρητικά ή αλκοόλη, ενώ οι ορθές πρακτικές υγιεινής αποτελούν το βέλτιστο μέτρο πρόληψης (Palomino Camargo, 2015).

2.2.5.2 Μικροβιολογική και χημική ασφάλεια

Όπως εξηγήθηκε στο υποκεφάλαιο 2.1, η ποιότητα ενός τροφίμου είναι μία ευρύτερη έννοια με πολλές πτυχές. Έτσι, και στα προϊόντα σοκολάτας η ποιότητα δεν περιλαμβάνει μόνο την καλή υφή, γεύση και εμφάνιση. Ένας από τους βασικότερους παράγοντες είναι η ασφάλεια του προϊόντος και η προστασία του καταναλωτικού κοινού από πιθανούς μικροβιολογικούς, χημικούς και φυσικούς κινδύνους, αλλά η και η προστασία των ομάδων που παρουσιάζουν ευαισθησίες σε

ορισμένα συστατικά. Στις παρακάτω παραγράφους αναλύονται οι κίνδυνοι αυτοί, οι επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία και η συσχέτισή τους με το κακάο και τη σοκολάτα.

Μικροβιολογικοί κίνδυνοι στο κακάο

Σε γενικές γραμμές η σοκολάτα είναι ένα σταθερό μικροβιολογικά προϊόν, λόγω της χαμηλής ενεργότητας νερού ($a_w = 0,10 - 0,20$), του σχετικά χαμηλού pH (5,5) και της υψηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά και σάκχαρα (Palomino Camargo, 2015). Σε κάθε περίπτωση, η μικροβιολογική ευαισθησία ενός προϊόντος εξαρτάται και από άλλα συστατικά που υπάρχουν σε αυτό, όπως για παράδειγμα οι κρέμες υδατικής βάσης, τα φρούτα ή οι ξηροί καρποί.

Salmonella spp.

Ο μικροοργανισμός που συσχετίζεται περισσότερο με τα προϊόντα κακάο και σοκολάτας είναι η *Salmonella spp.* Πρόκειται για ένα Gram αρνητικό, μη σπορογόνο και κινητό βακτήριο, το οποίο ανήκει στην οικογένεια των *Enterobacteriaceae*. Το γένος αυτό περιλαμβάνει τα είδη *S. enterica* και *S. bongori*. Από αυτά, το πρώτο συσχετίζεται με τροφιμογενείς λοιμώξεις και περιλαμβάνει τους ορότυπους *Enteritidis*, *Montevideo* και *Typhimurium* (Cuervo et al., 2024; Vasavada et al., 2024). Στον άνθρωπο, προκαλεί συνήθως διάρροιες, εμέτους, πυρετό, πόνο και σπάνια θανάτους (Afoakwa, 2016).

Είναι γνωστό ότι πηγή μόλυνσης αποτελεί ο εντερικός σωλήνας των ζώων και των ανθρώπων, συνεπώς αγροτικά προϊόντα, όπως το κακάο, εκτίθενται πολύ συχνά σε αυτόν τον μικροβιακό παράγοντα. Η επιμόλυνση οφείλεται κυρίως στις κακές πρακτικές υγιεινής κατά τη διάρκεια επεξεργασιών που λαμβάνουν χώρα στο χωράφι, δηλαδή τη συγκομιδή, τη ζύμωση και την ξήρανση. Έπειτα, κατά το άνοιγμα του καρπού, το βακτήριο μεταφέρεται στο εσωτερικό του. Έτσι, τα μολυσμένα με *Salmonella* προϊόντα κακάο μεταφέρονται στις βιομηχανικές εγκαταστάσεις, όπου τελικά θα επιμολύνουν τον εξοπλισμό και άλλα προϊόντα (Burndred & Peace, 2017; Vasavada et al., 2024).

Πείραμα που διεξήχθη από τους Sun et. al, (2024) έδειξε ότι διαφορετικές περιεκτικότητες σε λιπαρά και υγρασία απαιτούσαν διαφορετικούς χρόνους και θερμοκρασίες για να εξαλείψουν αποτελεσματικά το στέλεχος *S. enteritidis PT30*. Αυτό συνέβη εξαιτίας των αλλαγών στην ενεργότητα ύδατος, η οποία προκλήθηκε από την αύξηση της θερμοκρασίας του προϊόντος κατά το κονσάρωμα (Sun et al., 2024). Παρόλα αυτά, έχουν καταγραφεί περιπτώσεις που στελέχη *Salmonella* έχουν επιβιώσει σε προϊόντα σοκολάτας για αρκετό χρονικό διάστημα (Burndred & Peace, 2017).

Έχουν καταγραφεί αρκετά περιστατικά παρουσίας του εν λόγω βακτηρίου σε προϊόντα κακάο και σοκολάτας. Ένα από τα πιο γνωστά σημειώθηκε τον Φεβρουάριο του 2022, όταν μέσα

σε διάστημα λίγων εβδομάδων αναφέρθηκαν 150 κρούσματα *S. typhimurium* σε 10 χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης και στο Ηνωμένο Βασίλειο. Τα περισσότερα από αυτά σημειώθηκαν στη Γαλλία, την Ιρλανδία και την Αγγλία. Αναφέρθηκε ότι τα περισσότερα κρούσματα συσχετιζόνταν μεταξύ άλλων και με κατανάλωση σοκολατένιου αυγού για παιδιά, που είχαν παραχθεί στο Βέλγιο. Στις 8 Απριλίου του ίδιου έτους έγινε επίσημη ενημέρωση των Αρχών, μέσω συστήματος RASFF και η εταιρεία προχώρησε σε μαζικές ανακλήσεις όλων των προϊόντων που είχαν παραχθεί στη συγκεκριμένη μονάδα (ECDC, 2022). Στον Πίνακα 21 αναγράφονται περιπτώσεις ανίχνευσης του βακτηρίου *Salmonella* τα τελευταία έτη.

Πίνακας 21 *Salmonella* σε προϊόντα κακάο και σοκολάτας.

Είδος	Ημερομηνία	Σχετιζόμενα προϊόντα	Προέλευση
<i>Salmonella spp.</i>	29.08.2022	Χαλβάς με κακάο	Τουρκία
<i>S. tennessee</i>	20.07.2022	Προϊόντα σοκολάτας	Βέλγιο, Ιταλία
<i>S. typhimurium</i>	08.04.2022	Προϊόντα σοκολάτας	Βέλγιο
<i>S. agona</i>	17.03.2021	Μάζα κακάο	Ολλανδία

(RASFF Window, European Commission)

Μικροβιολογικοί κίνδυνοι σε άλλα συστατικά

Όπως έχει αναφερθεί σε αυτή τη μελέτη, πέρα από τις πρώτες ύλες του κακάο, άλλα συστατικά τα οποία προστίθενται στη σοκολάτα είναι το γάλα σε μορφή σκόνης, τα φρούτα και ξηροί καρποί όπως τα αμύγδαλα, τα φουντούκια ή τα φιστίκια. Τέτοια προϊόντα είναι επίσης συνδεδεμένα με την παρουσία *Salmonella spp.* και άλλων παθογόνων εντεροβακτηρίων (Burndred & Peace, 2017; Palomino Camargo, 2015).

Μία από τις μεγαλύτερες ανακλήσεις τροφίμων έλαβε χώρα στην Αμερική, το Νοέμβριο του 2008, εξαιτίας της παρουσίας *S. Typhimurium* σε επεξεργασμένα προϊόντα φιστικιών. Μέχρι τον Απρίλιο του 2009 είχαν καταγραφεί 714 κρούσματα και 9 θάνατοι, που πιθανόν συνδέονταν με την κατανάλωση των μολυσμένων προϊόντων. Ο FDA όρισε υπεύθυνες δύο μονάδες επεξεργασίας φιστικιών που ανήκαν στον ίδιο Οργανισμό. Η εταιρεία προμήθευε με πρώτες ύλες άλλες παραγωγικές μονάδες, συνεπώς έπρεπε να ανακληθούν από την αγορά διάφορα είδη προϊόντων, όπως κέικ, σοκολάτες και μπισκότα που περιείχαν την ακατάλληλη πρώτη ύλη (Wittenberger & Dohlman, 2010).

Προληπτικά μέτρα για τον περιορισμό τέτοιου είδους ζητημάτων είναι η προσεκτική επιλογή των προμηθευτών και η αξιολόγησή τους, αλλά και η εξάλειψη του πιθανού κινδύνου μέσω θερμικής επεξεργασίας (Burndred & Peace, 2017; Palomino Camargo, 2015).

Μικροβιολογικοί κίνδυνοι κατά την επεξεργασία

Το ίδιο το περιβάλλον επεξεργασίας μπορεί να αποτελέσει πηγή επιμόλυνσης του προϊόντος. Κακές πρακτικές υγιεινής των χειριστών τροφίμων, παρουσία εντόμων και τρωκτικών, ή ακάθαρτος εξοπλισμός είναι οι συχνότερες αιτίες μικροβιακής προσβολής. Η ανεπαρκής εξυγίανση των χεριών μετά το διάλειμμα ή την επίσκεψη στον χώρο της τουαλέτας δύναται να προκαλέσει επιμόλυνση. Η ανεπαρκής εφαρμογή μέτρων απομάκρυνσης εντόμων και τρωκτικών μπορεί να οδηγήσει στη γενικότερη εξάπλωσή παθογόνων μικροοργανισμών στο χώρο. Ο πλημμελής καθαρισμός τυφλών ή δυσπρόσιτων σημείων των μηχανημάτων μπορεί να ευνοήσει την ανάπτυξη μικροβιακών φιλμ ή μυκήτων (Holah et al., 2023).

Χημικοί κίνδυνοι στο κακάο

Οι πρώτες ύλες του κακάο δύνανται να φέρουν ποικίλους κινδύνους χημικής φύσεως. Οι μυκοτοξίνες είναι ένας από αυτούς τους κινδύνους και αναφέρονται στους δευτερογενείς μεταβολίτες που παράγονται από μύκητες. Άλλοι εν δυνάμει χημικοί κίνδυνοι είναι περιβαλλοντικοί επιμολυντές, όπως τα βαρέα μέταλλα και τα βιοκτόνα. Οι παράγοντες αυτοί δύνανται να αποτελέσουν βλαπτικοί για την υγεία των καταναλωτών (Burndred & Peace, 2017). Σε χαμηλές συγκεντρώσεις, οι ουσίες αυτές προκαλούν μακροπρόθεσμες βλάβες στην υγεία του καταναλωτή, ωστόσο σε υψηλότερες μπορούν να οδηγήσουν σε τοξικότητα (Afoakwa, 2016).

Μυκοτοξίνες (Mycotoxins)

Οι μυκοτοξίνες αποτελούν πολύ συχνό φαινόμενο για τα προϊόντα αγροτικής φύσεως. Έχουν ταυτοποιηθεί περισσότερες από 300 τέτοιες ουσίες και οι 30 από αυτές είναι ιδιαίτερα τοξικές για τον άνθρωπο. Βρίσκονται σε προϊόντα κακάο, στα οποία έχουν αναπτυχθεί μύκητες και κατά το άνοιγμά τους μεταφέρθηκαν στο εσωτερικό. Επιμολύνουν το προϊόν κυρίως κατά τα στάδια που πραγματοποιούνται σε εξωτερικούς χώρους, δηλαδή από τη συγκομιδή μέχρι τη ζύμωση και τη μεταφορά τους σε συνθήκες με υψηλή υγρασία και θερμοκρασία.

Η ωχρατοξίνη Α είναι αυτή που ανιχνεύεται πιο συχνά στο κακάο. Έχει αναφερθεί ότι τα υψηλότερα ποσοστά αυτής της ουσίας βρίσκονται στο κέλυφος του καρπού, ενώ στο λίπος και στα προϊόντα σοκολάτας ανιχνεύονται μικρότερες συγκεντρώσεις (Burndred & Peace, 2017). Αποτελεί προϊόν μεταβολισμού αρκετών ειδών των μυκήτων *Penicillium* και *Aspergillus* και σχηματίζεται κατά την ξήρανση στον ήλιο και την αποθήκευση. Η κατανάλωση της επιφέρει σοβαρές επιπλοκές στην υγεία, ενώ κατηγοριοποιείται ως πιθανή καρκινογόνος ουσία για τους ανθρώπους (Burndred & Peace, 2017; Ringot et al., 2006; Wang et al., 2022). Με τον Κανονισμό 2022/1370 η Ευρωπαϊκή Ένωση θέσπισε στα μέσα του 2022, τα 3,0 μg/kg ως μέγιστο επιτρεπτό επίπεδο για την ωχρατοξίνη Α, στη σκόνη κακάο (2022/1370/EK & 2023/915/EK).

Δύο περιπτώσεις ανίχνευσης μυκοτοξινών σε σκόνη κακάο σημειώθηκαν τα τελευταία χρόνια στην Ολλανδία, στις 21.05.2021 ανιχνεύθηκε παρουσία αφλατοξίνης και στις 08.04.2024, ανιχνεύθηκε ποσότητα ωχρατοξίνης Α εκτός των καθορισμένων ορίων (RASFF Window, European Commission).

Πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες (PAHs)

Οι πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες είναι μια κατηγορία χημικών ενώσεων, αρκετές από τις οποίες θεωρούνται καρκινογόνες. Οφείλουν την ονομασία τους αφενός στο γεγονός ότι περιλαμβάνουν δύο ή περισσότερους αρωματικούς δακτυλίους και αφετέρου, στο ότι περιέχουν μόνο άτομα υδρογόνου και άνθρακα. Επιμόλυνση του κακάο και των προϊόντων του με τις εν λόγω ενώσεις μπορεί να προκύψει λόγω των αυξημένων θερμοκρασιών επεξεργασίας ή την παρουσία καπνού κατά την τεχνητή ξήρανση (Abballe et al., 2021; Burndred & Peace, 2017; Menichini & Bocca, 2003).

Από τους πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες, το βενζο(α)πυρένιο (BaP) είναι η ένωση που θεωρείται πιο επικίνδυνη και χρησιμοποιείται συχνά ως αναφορά για την επιμόλυνση ενός προϊόντος και για τον κίνδυνο καρκινογένεσης (Palomino Camargo, 2015). Δύο από τις περιπτώσεις που καταγράφηκαν ήταν στις 13.11.2023, όταν ανιχνεύθηκε βενζο(α)πυρένιο σε υψηλά επίπεδα, σε σκόνη κακάο από την Ιταλία και στις 22.07.2020, όταν βρέθηκαν ποσότητες PAHs άνω των επιτρεπτών ορίων, σε σκόνη κακάο εισαγόμενο από τη Βραζιλία (RASFF Window, European Commission).

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει θεσπίσει μέγιστα επιτρεπτά επίπεδα, τόσο για το βενζο(α)πυρένιο ξεχωριστά, όσο και για το άθροισμα βενζο(α)πυρενίου, βενζο(α)ανθρακενίου, βενζο(b)φλουορανθενίου και χρυσενίου. Για κόκκους κακάο και προϊόντα τους προβλέπονται 5,0 μg/kg λίπους βενζο(α)πυρένιο και 30,0 μg/kg λίπους σε άθροισμα των PAHs. Για τις ίνες κακάο και τα προϊόντα αυτών προβλέπονται 3,0 μg/kg και 30,0 μg/kg ανά kg λίπους σε βενζο(α)πυρένιο και άθροισμα PAHs αντίστοιχα (2023/915/EK).

Βαρέα μέταλλα (Heavy metals)

Βαρέα μέταλλα όπως ο μόλυβδος και το κάδμιο μπορούν να οδηγήσουν σε σοβαρές επιπλοκές της ανθρώπινης υγείας, κυρίως σε νεφροπάθειες, οστεοπάθειες και καρκινογενέσεις. Απαντώνται και τα δύο στη φύση, σε πολύ μικρές συγκεντρώσεις και προσλαμβάνονται από τους φυτικούς οργανισμούς μέσω του εδάφους. Προκύπτουν επίσης και από την ανθρωπογενή δραστηριότητα (European Food Safety Authority, 2009).

Τα επίπεδα καδμίου σε ένα αγροτικό προϊόν, όπως το κακάο, εξαρτώνται από την περιοχή και το έδαφος στα οποία φύεται. Για το λόγο αυτό και εξαιτίας της μεγαλύτερης περιεκτικότητάς της σε στερεά κακάο, η μαύρη σοκολάτα τείνει να έχει μεγαλύτερες συγκεντρώσεις (Burndred &

Peace, 2017). Μία πρακτική που υιοθετείται από παραγωγούς προϊόντων κακάο και σοκολάτας είναι η ανάμειξη διαφόρων παρτίδων κόκκων κακάο με διαφορετικά επίπεδα καδμίου, προκειμένου να συμμορφώνονται με τα νομοθετικά όρια (European Food Safety Authority, 2009; Palomino Camargo, 2015). Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει θεσπίσει για το κακάο και τα προϊόντα του τα επίπεδα που αναγράφονται στον Πίνακα 22.

Πίνακας 22 Μέγιστα επιτρεπτά επίπεδα για το κάδμιο στα προϊόντα κακάο.

Προϊόντα	Μέγιστο επιτρεπτό επίπεδο (mg/kg)
Σοκολάτα γάλακτος (< 30 % ολικά ξηρά στερεά κακάο)	0,10
Σοκολάτα γάλακτος (≥ 30 % ολικά ξηρά στερεά κακάο)	0,30
Μαύρη σοκολάτα (< 50 % ολικά ξηρά στερεά κακάο)	0,30
Μαύρη σοκολάτα (≥ 50 % ολικά ξηρά στερεά κακάο)	0,80
Σκόνη κακάο (προοριζόμενη για τον τελικό καταναλωτή)	0,60

(2023/915/EK)

Οι περιπτώσεις ανίχνευσης βαρέων μετάλλων και ιδιαίτερα καδμίου στο κακάο είναι πολλές. Στον παρακάτω πίνακα αναφέρονται τέτοια περιστατικά που κοινοποιήθηκαν από Αρχές των χωρών της Ε.Ε μέσω συστήματος RASSF, τα τελευταία τέσσερα χρόνια.

Πίνακας 23 Βαρέα μέταλλα σε προϊόντα κακάο.

Χημικός παράγοντας	Ημερομηνία	Σχετιζόμενα προϊόντα	Προέλευση
Κάδμιο	20.12.2023	Βιολογική σκόνη κακάο	Ολλανδία
Κάδμιο	13.11.2023	Σκόνη κακάο	Ιταλία
Κάδμιο	04.09.2023	Μάζα κακάο	Βενεζουέλα
Κάδμιο	01.06.2023	Βιολογική σκόνη κακάο	Ιταλία
Κάδμιο	12.05.2023	Σοκολάτα (85% κακάο)	Εκουαδόρ
Μόλυβδος	11.05.2021	Σοκολάτα	Περου
Κάδμιο	25.08.2020	Κακάο	Βενεζουέλα

(RASFF Window, European Commission)

Βιοκτόνα (Pesticides)

Όπως τα περισσότερα φυτά, τα κακαόδεντρα και οι καρποί τους πολλές φορές προσβάλλονται από έντομα και μικροοργανισμούς. Προκειμένου να αυτό προλαμβάνεται και να μη χάνονται οι σοδειές, οι παραγωγοί χρησιμοποιούν βιοκτόνα σκευάσματα. Τέτοια είναι τα παρασιτοκτόνα, μυκητοκτόνα ή εντομοκτόνα, τα οποία εφαρμόζονται στον κορμό και τους καρπούς. Σε περίπτωση που η ουσία προχωρήσει στο εσωτερικό του καρπού, θα βρεθεί συσσωρευμένη στο βούτυρο κακάο (Palomino Camargo, 2015). Η επικινδυνότητα των σκευασμάτων αυτών οφείλεται στο γεγονός ότι δεν διασπώνται από τους οργανισμούς, συνεπώς συγκεντρώνονται σε μεγάλες ποσότητες στις ανώτερες τάξεις της τροφικής αλυσίδας (Burndred & Peace, 2017).

Τα βιοκτόνα που χρησιμοποιούνται ποικίλουν ανάλογα με τη περιοχή και το είδος της προσβολής. Κατά κύριο λόγο χρησιμοποιούνται ισομερή εξαχλωροκυκλοεξανίου (λινδάνιο ή γ-ΗCH) και διχλωροδιφαινυλοτριχλωροαιθάνιο (DDT), γνωστά για την τοξικότητα και την ικανότητά τους να βιοσυσσωρεύονται στους ανώτερους οργανισμούς (Ozoe, 2013; Palomino Camargo, 2015). Ποσότητες κακάο με προέλευση την Γκάνα έχουν αποκλειστεί, λόγω υψηλής περιεκτικότητας σε λινδάνιο, το οποίο χρησιμοποιήθηκε για την εξόντωση μυρίδων (Palomino Camargo, 2015).

Χημικοί κίνδυνοι σε άλλα συστατικά

Εκτός από τους χημικούς κινδύνους που εξετάστηκαν για το κακάο και τα προϊόντα του, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και οι αντίστοιχοι κίνδυνοι των υπολοίπων συστατικών που χρησιμοποιούνται στην παρασκευή προϊόντων σοκολάτας. Προϊόντα όπως έλαια, ξηροί καρποί, ζάχαρη, γάλα και άλλα προϊόντα αγρού είναι επιρρεπή σε περιβαλλοντικούς επιμολυντές, όπως τα βαρέα μέταλλα, οι μυκοτοξίνες και οι πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες (Burndred & Peace, 2017). Όπως και για το κακάο, έτσι και για τέτοια προϊόντα υφίστανται μέγιστα επιτρεπτά επίπεδα, ορισμένα από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Τα επίπεδα αυτά αφορούν στην πρώτη ύλη και όχι στο τελικό προϊόν σοκολάτας. Ο Πίνακας 24 συγκεντρώνει όρια σε μυκοτοξίνες, βαρέα μέταλλα και PAHs για κάποια από τα βασικότερα συστατικά εκτός του κακάο.

Πίνακας 24 Μέγιστα επιτρεπτά επίπεδα χημικών επιμολυντών σε λοιπά συστατικά σοκολάτας.

Προϊόν	Χημικός παράγοντας	Μέγιστο επιτρεπτό επίπεδο
Γάλα (θερμικά επεξεργασμένο)	Αφλατοξίνη M1	0,050 µg/kg
Αμύδαλα & φιστίκια ως συστατικό	Αφλατοξίνη B1	8,0 µg/kg
	Άθροισμα B1, B2, G1 & G2	10,0 µg/kg
Φουντούκια	Αφλατοξίνη B1	5,0 µg/kg

ως συστατικό	Άθροισμα B1, B2, G1 & G2	10,0 µg/kg
Δημητριακά & προϊόντα	Αφλατοξίνη B1	2,0 µg/kg
	Άθροισμα B1, B2, G1 & G2	4,0 µg/kg
Αποξηραμένα φρούτα	Ωχρατοξίνη A	2,0 µg/kg
Φιστίκια ως συστατικό	Ωχρατοξίνη A	5,0 µg/kg
Αραχίδες & σπόροι σόγιας	Κάδμιο	0,20 mg/kg
Γάλα (θερμικά επεξεργασμένο)	Μόλυβδος	0,020 mg/kg
Λίπος γάλακτος	Μόλυβδος	0,10 mg/kg
Έλαιο κοκοφοίνικα ως συστατικό	Βενζο(a)πυρένιο	2,0 µg/kg
	Άθροισμα PAHs	20,0 µg/kg

(2023/915/ΕΚ)

Μία περίπτωση που αναφέρεται σε προϊόν που χρησιμοποιήθηκε ως συστατικό σε σοκολάτα σημειώθηκε στις 04.05.2022, όταν σε αμύγδαλα με προέλευση την Ισπανία και το Βέλγιο, ανιχνεύθηκε αφλατοξίνη σε επίπεδα μεγαλύτερα από τα επιτρεπτά (RASSF Window, European Commission)

Χημικοί κίνδυνοι κατά την επεξεργασία

Χημική επιμόλυνση των προϊόντων μπορεί να συμβεί κατά την παραγωγή ή την αποθήκευσή του. Επιμολυντές μπορούν να είναι καθαριστικά και απολυμαντικά σκευάσματα, λάδια και γράσα από τα μηχανήματα ή άλλα υλικά συντήρησης, όπως βαφές. Τα υλικά αυτά ενδέχεται να έρθουν σε επαφή λόγω κακής έκπλυσης του εξοπλισμού και των επιφανειών εργασίας ή των αποθηκευτικών χώρων, καθώς και της συναποθήκευσής τους με τα τρόφιμα (Burndred & Peace, 2017).

2.2.5.3 Άλλοι κίνδυνοι για την ασφάλεια

Ουσίες που προκαλούν αλλεργίες ή δυσανεξίες

Για γίνουν πλήρως αντιληπτές οι επιπτώσεις που έχει μία τροφική αλλεργία ή μια δυσανεξία στην υγεία του καταναλωτή πρέπει να γίνει αποσαφήνιση των δυο αυτών όρων. Σύμφωνα με το Εθνικό Ινστιτούτο Αλλεργιών και Λοιμωδών Νοσημάτων τροφική αλλεργία είναι «η δυσμενής επίδραση στην υγεία που προκύπτει από μια συγκεκριμένη ανοσοαπόκριση και εμφανίζεται επαναλαμβανόμενα, κατά την κατανάλωση ενός δεδομένου τροφίμου» (National Institute of Allergy and Infectious Diseases). Προκαλείται από μια ανοσολογική δυσλειτουργία της

ανοσοσφαιρίνης E (IgE). Η IgE αποτελεί αντίσωμα, το οποίο εξειδικεύεται σε ένα συγκεκριμένο αλλεργιογόνο παράγοντα. Προσδένεται σε κύτταρα του ανοσοποιητικού συστήματος, τα οποία φέρουν ειδικούς υποδοχείς γι' αυτή. Έπειτα, τα κύτταρα αυτά είναι σε θέση να ανταποκρίνονται στο αλλεργιογόνο που απευθύνεται η IgE (Stallings & Orta, 2017). Από την άλλη πλευρά, η δυσανεξία σε ορισμένα τρόφιμα προκύπτει όταν ο οργανισμός δυσκολεύεται στην πέψη μιας τροφής. Εν ολίγοις, η πρώτη περίπτωση εμπλέκει το ανοσοποιητικό ενώ η δεύτερη το πεπτικό σύστημα (American Academy of Allergy, Asthma & Immunology).

Η ύπαρξη μιας ουσίας που προκαλεί αλλεργίες ή δυσανεξίες μπορεί να έχει επιβεβαιωμένη παρουσία σε ένα προϊόν (συστατικό), ή πιθανή (ίχνος). Τα ίχνη αλλεργιογόνων εξαρτώνται από τη μονάδα παραγωγής, τις πρακτικές κατά την παραγωγή και τα συστατικά που διαχειρίζεται η εκάστοτε εταιρεία για την παρασκευή άλλων προϊόντων. Η Ευρωπαϊκή Νομοθεσία αναγνωρίζει επίσημα 14 ομάδες ουσιών που εν δυνάμει προκαλούν αλλεργίες ή δυσανεξίες και η αναγραφή τους στην ετικέτα είναι υποχρεωτική, είτε πρόκειται για επιβεβαιωμένη, είτε για πιθανή παρουσία (1169/2011/EK). Στη σοκολάτα απαντώνται συχνά τα δημητριακά που περιέχουν γλουτένη (σίτος, σίκαλη, κριθάρι, βρώμη ή ποικιλίες τους) και προϊόντα με βάση αυτά, οι αραχίδες (αράπικα φιστίκια) και προϊόντα τους, το γάλα (συμπεριλαμβανομένης της λακτόζης) και τα προϊόντα του, οι καρποί με κέλυφος (αμύγδαλα, φουντούκια, καρύδια, φιστίκια) και προϊόντα τους και τέλος, η σόγια και τα προϊόντα με βάση αυτή. Τα λιπαρά σόγιας εξαιρούνται από τον κατάλογο των αλλεργιογόνων, ωστόσο πολλές κλινικές μελέτες έχουν δείξει ότι υπήρξαν αλλεργικές αντιδράσεις έπειτα από κατανάλωση προϊόντων με λεκιθίνη σόγιας. Όπως αναφέρθηκε στην παράγραφο 2.2.3.5, η λεκιθίνη σόγιας ως επί το πλείστον συντίθεται από φωσφολιπίδια, παρόλα αυτά υπάρχει πιθανότητα να βρίσκεται μικρή ποσότητα πρωτεϊνών (Gu et al., 2001).

Περιστατικά με εσφαλμένη επισήμανση αλλεργιογόνων έχουν καταγραφεί στη Ε.Ε τα τελευταία έτη, όπως αναγράφονται στον Πίνακα 25.

Πίνακας 25 Περιπτώσεις εσφαλμένης επισήμανσης αλλεργιογόνων στη Ε.Ε.

Αλλεργιογόνο/ ουσία που προκαλεί δυσανεξία	Ημερομηνία	Σχετιζόμενα προϊόντα	Προέλευση
Ίχνη φιστικιού	14.06.2024	Σοκολάτα με αμύγδαλα	Ουκρανία (Ελλάδα)
Ίχνη γάλακτος	29.09.2023	Μαύρη σοκολάτα	Γερμανία
Ίχνη αμυγδάλου	23.12.2022	Σοκολάτα με φουντούκι	Βέλγιο
Ίχνη γάλακτος	27.12.2021	Μαύρη σοκολάτα	Πολωνία

(RASFF Window, European Commission)

Φυσικοί κίνδυνοι

Με τον όρο φυσικοί κίνδυνοι νοούνται τα ξένα σώμα που μπορεί να βρεθούν μέσα σε ένα τρόφιμο. Η τοποθέτησή τους στο προϊόν μπορεί να γίνει είτε από αστοχία, είτε από δολιοφθορά. Τέτοια σώματα μπορεί να είναι μαλακά ή σκληρά πλαστικά, τμήματα μετάλλου, ξύλου, υφάσματος, χαρτί, γυαλί ή πέτρες, προερχόμενα από τον εξοπλισμό της μονάδας, τις εγκαταστάσεις, το προσωπικό, το μέσο συσκευασίας ή τα χωράφια από τα οποία έγινε η συγκομιδή. Τα ξένα σώματα αποτελούν ένας από τους αναγνωρισμένους κινδύνους για όλη την αλυσίδα παραγωγής ενός τροφίμου, για το λόγο ότι μπορούν να προκαλέσουν πνιγμό, τραυματισμό της στοματικής κοιλότητας ή του πεπτικού συστήματος, σπάσιμο δοντιών. Η παρουσία οποιουδήποτε ξένου σώματος απαγορεύεται ρητά (Afoakwa, 2016).

Αρκετά περιστατικά παρουσίας ξένου σώματος καταγράφηκαν σε προϊόντα σοκολάτας τον τελευταίο χρόνο στην Ε.Ε. Στον Πίνακα 26 καταγράφονται κοινοποιήσεις μέσω συστήματος RASFF.

Πίνακας 26 Ξένα σώματα σε προϊόντα κακάο.

Ξένο σώμα	Ημερομηνία	Σχετιζόμενα προϊόντα	Προέλευση
Σκληρό πλαστικό	26.04.2024	Σοκολάτες	Γερμανία
Ξένο σώμα (απροσδιόριστο)	12.04.2024	Σοκολάτες	Πορτογαλία
Σκληρό πλαστικό (πιθανή παρουσία)	20.02.2024	Σοκολάτες	Βέλγιο
Πλαστικό (πιθανή παρουσία)	20.02.2024	Σοκολάτες	Ισπανία
Τμήματα μετάλλου	16.02.2024	Μπισκότα σοκολάτας	Ολλανδία
Πλαστικό	15.01.2024	Σοκολάτες	Ελβετία
Ξένο σώμα (απροσδιόριστο)	21.11.2023	Gianduiotto	Ιταλία

(RASFF Window, European Commission)

2.3 Η οικονομία και η παγκόσμια αγορά των προϊόντων κακάο

Σε αυτό το κεφάλαιο θα εξεταστούν θέματα που αφορούν την οικονομία του κακάο, τα κόστη και την κατανάλωση. Το κακάο είναι ένα προϊόν που αγαπήθηκε ιδιαίτερα, τόσο από τους ιθαγενείς πληθυσμούς που το κατανάλωσαν πρώτοι, όσο και από τους ευρωπαίους κατακτητές. Η απήχηση που είχε στους Ευρωπαίους ήταν μεγάλη, με αποτέλεσμα την αρχή του παγκόσμιου εμπορίου και τη δημιουργία καλλιεργήσιμων εκτάσεων σε όλες τις περιοχές γύρω από τον Ισημερινό. Σήμερα πωλείται κυρίως με τη μορφή σοκολάτας ή σκόνης κακάο για ροφήματα ή ζαχαροπλαστική. Παρά την πρόσφατη απότομη αύξηση τιμών, η οποία οδήγησε σε αδιέξοδο πολλές βιομηχανίες, η κατανάλωση κακάο και σοκολάτας συνεχίζει να είναι αυξημένη. Παράλληλα, οι τάσεις των καταναλωτών αλλάζουν, τείνοντας ολοένα και περισσότερο προς τη βιωσιμότητα και την καινοτομία, διαμορφώνοντας αναλόγως τη ζήτηση και τα κόστη.

2.3.1 Οικονομικά στοιχεία και κόστος προϊόντων σοκολάτας

Η ιστορική αναδρομή στην έναρξη του παγκόσμιου εμπορίου και στην ανάπτυξη των τεχνολογιών παραγωγής, αναδεικνύουν τους βασικούς παράγοντες που ενήργησαν στο να εξελιχθεί η σημερινή βιομηχανία σοκολάτας. Επιπλέον, μία σύντομη επισκόπηση στα κόστη κακάο των τελευταίων δεκαετιών, στους παράγοντες που συντέλεσαν στη διαμόρφωσή τους και στον τρόπο τιμολόγησης θα συμβάλλουν στην καλύτερη κατανόηση της σημερινής κατάστασης. Οι σοκολατοβιομηχανίες και οι παραγωγοί κακάο καλούνται σήμερα να αντιμετωπίσουν τις μεγάλες προκλήσεις που έχουν προκαλέσει οι αυξήσεις τιμών του τελευταίου έτους, καθώς και την αβεβαιότητα που επικρατεί για το μέλλον.

2.3.1.1 Η ιστορία της οικονομίας της σοκολάτας

Η ιστορία της οικονομίας του κακάο και των προϊόντων σοκολάτας ξεκινάει με την έλευση των Ισπανών κατακτητών στα εδάφη της Λατινικής Αμερικής. Όπως αναφέρθηκε στο υποκεφάλαιο 2.2.1, όταν το κακάο έφτασε στην ευρωπαϊκή ήπειρο λίγοι μόνο ήταν αυτοί που μπορούσαν να το απολαύσουν. Αποτελούσε ένα από τα δημοφιλή ροφήματα της αφρόκρεμας των Άγγλων και των Ισπανών, ενώ σύντομα διαδόθηκε και στις αποικίες που είχαν δημιουργήσει. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση της ζήτησης του προϊόντος και κατ' επέκταση την αύξηση της τιμής του. Προκειμένου να αυξηθεί το δυναμικό της παραγωγής και να μειωθεί το κόστος, οι Ισπανοί χρησιμοποίησαν τους ιθαγενείς και αργότερα επιστράτευσαν εργατικά χέρια από την Αφρική. Με τον τρόπο αυτό ξεκίνησε ένα σύστημα αγοραπωλησίας αγαθών προς την Ευρώπη, έναντι ανθρώπινου δυναμικού (Poelmans & Swinnen, 2019; Steardo, 2022).

Η υψηλή ζήτηση για κακάο και οι αυξημένες τιμές οδήγησαν στην ανάγκη για νέα εδάφη καλλιέργειας στη Λατινική Αμερική, έτσι ξεκίνησε η παραγωγή στο Εκουαδόρ, τη Βενεζουέλα και τη Βραζιλία. Διαφοροποιήσεις στην ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων οδήγησαν στο

διαχωρισμό τους, με βάση την κοινωνική τάξη των καταναλωτών. Το παραγόμενο στο Εκουαδόρ κακάο ήταν γνωστό για τη χαμηλή του ποιότητα, για το λόγο αυτό κοστολογούταν φθηνά και απευθυνόταν στην τοπική αγορά. Αντιθέτως, το κακάο με προέλευση τη Βενεζουέλα θεωρούταν υψηλής ποιότητας και εξαγόταν κυρίως στην Ευρώπη (Poelmans & Swinnen, 2019).

Νέες φυτείες κακαόδεντρων ιδρύθηκαν στην Καραϊβική από Άγγλους και Γάλλους κατακτητές, βασιζόμενοι πάλι στο εργατικό δυναμικό από τις Αφρικανικές χώρες. Το κακάο που παραγόταν σε αυτές τις περιοχές απευθυνόταν αποκλειστικά στην ευρωπαϊκή αγορά, καθιστώντας το πλέον σαφές ότι η οικονομία του κακάο βασιζόταν στη δουλεία. Παράλληλα, η καλλιέργεια του κακάο επεκτάθηκε μέσω των Ολλανδών και των Ισπανών και σε περιοχές της Ασίας, όπως η Κεϋλάνη (Σρι Λάνκα), η Σουμάτρα και οι Φιλιππίνες. Η παραγωγή στα Αφρικανικά εδάφη ωστόσο δεν ξεκίνησε πριν τον 19^ο αιώνα. Κατά το 1820, Πορτογάλοι ίδρυσαν τις πρώτες φυτείες κακάο στο νησιωτικό κράτος Σάο Τομέ και Πρινσίπε (Poelmans & Swinnen, 2019; Steardo, 2022).

Η βιομηχανική επανάσταση και άλλες καινοτομίες που άνθισαν κατά τον 19ο αιώνα άλλαξαν εντελώς την κατανάλωση και την οικονομία του κακάο. Το αγαπημένο ρόφημα των ευγενών πλέον κυκλοφορούσε και σε μορφή στερεού προϊόντος, εξαιτίας των νέων για εκείνη την εποχή μεθόδων παραγωγής. Οι πωλήσεις των προϊόντων κακάο είχαν πλέον ανέλθει στα ύψη, κάνοντας τη σκόνη κακάο ένα οικονομικό και διαθέσιμο σε όλους προϊόν, ενώ τη λευκή σοκολάτα ένα από τα πιο ακριβά. Στην πορεία αναπτύχθηκαν και οι υπόλοιπες γνωστές μέθοδοι παραγωγής, όπως το κονσάρισμα και ο συμμετρισμός, επιτρέποντας τη μαζική παραγωγή ενός ποιοτικότερου και σταθερότερου προϊόντος, διατηρώντας ένα λογικό κόστος. Παράλληλα, νέα προϊόντα, όπως οι πραλίνες, εισήχθησαν στην αγορά διευρύνοντας το πεδίο επιλογών όλων των καταναλωτικών ομάδων (Cidell & Alberts, 2006; Poelmans & Swinnen, 2019).

Οι καινοτομίες τόσο σε επίπεδο μεθόδων παραγωγής, όσο και σε επίπεδο προϊόντων αύξησαν τις πωλήσεις αλλά και το καθαρό κέρδος των παραγωγών σοκολάτας. Αυτό με τη σειρά του οδήγησε σε τεχνολογικές επενδύσεις και ανταγωνιστικότητα στα κόστη. Ταυτόχρονα, λόγω της άνθισης της βιομηχανίας το εισόδημα της εργατικής τάξης είχε αυξηθεί, επιτρέποντας την ευρύτερη κατανάλωση σοκολάτας. Από τα τέλη του 1800 μέχρι τον Α' Παγκόσμιο πόλεμο η παραγωγή και η ζήτηση της σοκολάτας είχε εκτοξευθεί, κυρίως στις χώρες του δυτικού κόσμου (Cidell & Alberts, 2006; Poelmans & Swinnen, 2019).

Εν κατακλείδι, το κακάο και η σοκολάτα είναι ένα από τα προϊόντα που συνέβαλλαν σημαντικά στη διαμόρφωση της σύγχρονης οικονομίας μέσω της μετακίνησης πληθυσμών, της παγκόσμιας εξάπλωσης των καλλιεργειών και της τεχνολογικής ανάπτυξης.

2.3.1.2 Οι τάσεις των τιμών στην αγορά κακάο

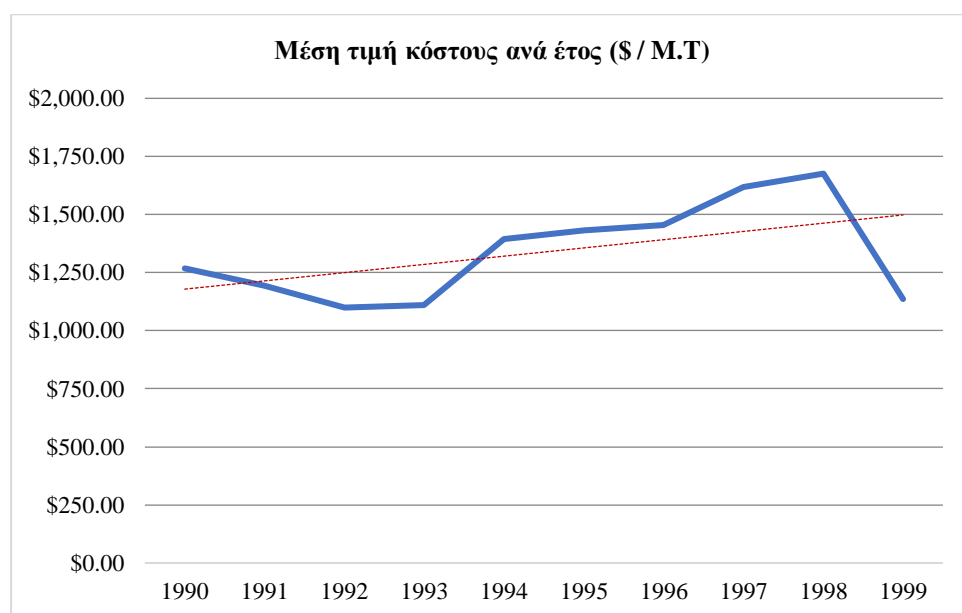
Το κακάο είναι ένα προϊόν μεγάλης σημασίας για την οικονομία και κοινωνία των αναπτυσσόμενων χωρών στις οποίες καλλιεργείται. Σήμερα, αποτελεί την κύρια πηγή εισοδήματος

και ένα από τα βασικά είδη εξαγωγής προς τις χώρες του δυτικού κόσμου (Dand, 2011). Η παρακολούθηση των διακυμάνσεων των τιμών του κακάο και των τάσεων είναι απαραίτητη, καθώς έχουν άμεση επίδραση στα ενδιαφερόμενα μέρη, συμπεριλαμβανομένων των παραγωγών κακάο και προϊόντων σοκολάτας. Στις επόμενες παραγράφους θα γίνει ανασκόπηση των τιμών και των διακυμάνσεων του κακάο για τις τελευταίες τρεις δεκαετίες και θα αναφερθούν οι λόγοι στους οποίους αποδίδονται. Έπειτα, θα ανασκοπηθεί η κατάσταση που επικρατεί στην οικονομία αυτού του προϊόντος στα χρόνια της πανδημίας COVID-19 και έκτοτε.

1990 – 1999

Μεταξύ του 1990 και του 1999 το διεθνές εμπόριο του κακάο σημείωσε αρκετές διακυμάνσεις, οι οποίες πιθανόν οφείλονται σε αλλαγές της ζήτησης και της παραγωγής, σε πολιτική αστάθεια και στην κρίση που επήλθε στη Ακτή Ελεφαντοστού. Η κατάσταση αυτή οδήγησε σε σημαντική πτώση της διεθνούς τιμής του κακάο και επέφερε σοβαρά προβλήματα στην τοπική οικονομία (Cogneau & Jedwab, 2010).

Σχήμα 6 Διακυμάνσεις τιμών κακάο 1990 – 1999.



Πηγή δεδομένων: FRED Graph Observations, Federal Reserve Bank of St. Louis (<https://fred.stlouisfed.org/series/PCOCOUSD>)

Στις αρχές της δεκαετίας του 1990 η τιμή του κακάο κυμαινόταν στα 1.250 δολάρια ΗΠΑ και την πορεία είχε μια πτωτική τάση, στα 1.000 δολάρια. Κατά τα μέσα και προς τα τέλη της

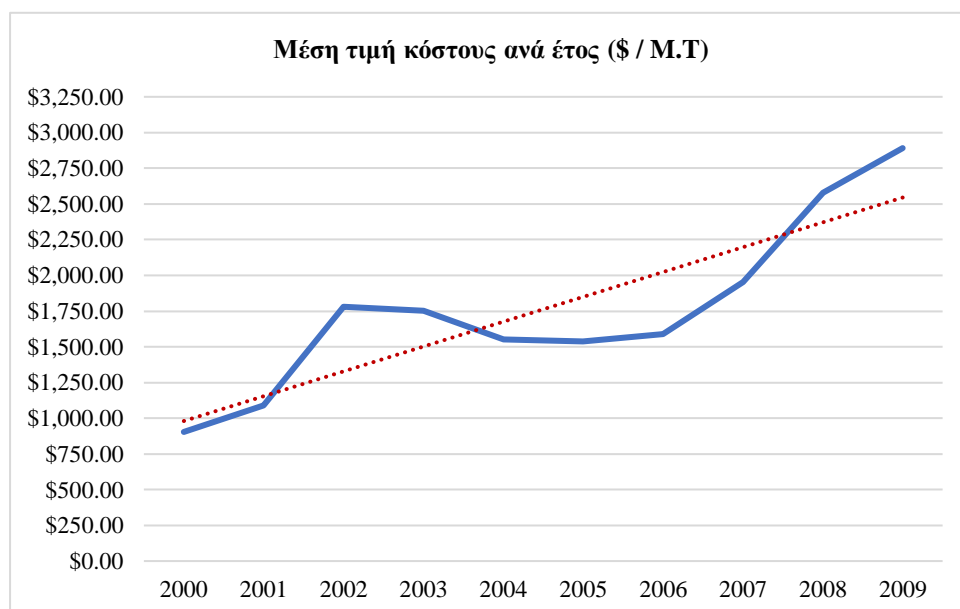
δεκαετίας (1994 – 1998) οι τιμές φαίνεται να σημείωσαν σταδιακά ανοδική τάση, φτάνοντας μέχρι τα 1.676 δολάρια ανά τόνο προϊόντος. Σύμφωνα με τον Διεθνή Οργανισμό του Κακάο (International Cocoa Organization), αυτό συνέβη εξαιτίας ακραίων καιρικών φαινομένων, τα οποία είχαν ως αποτέλεσμα μικρότερη παραγωγή κακάο, ιδίως στη δυτική Αφρική (ICCO, n.d). Η κατάσταση αυτή εξομαλύνθηκε προς το 1999, με μία απότομη πτώση στα 1.135 δολάρια.

Γενικά, οι διακυμάνσεις που χαρακτηρίζουν αυτό το διάστημα ήταν έντονες, ωστόσο η τάση των τιμών είχε ανοδική πορεία που παρουσίαζε σταθερότητα. Αυτό επιτρέπει την καλύτερη προσαρμογή των ενδιαφερόμενων μερών στα νέα δεδομένα τιμών, συνεπώς και την οικονομική βιωσιμότητά τους.

2000 – 2009

Η δεκαετία 2000 – 2009 ξεκίνησε με αρκετά χαμηλά κόστη και λιγότερες διακυμάνσεις. Παρόλα αυτά η τάση αύξησης είναι πιο απότομη σε σχέση με την προηγούμενη, πράγμα το οποίο σημαίνει ότι οι παράγοντες που οδήγησαν σε αυτή, επέφεραν ισχυρότερες και συνεχείς αυξήσεις (ICCO, 2012).

Σχήμα 7 Διακυμάνσεις τιμών κακάο 2000 – 2009.



Πηγή δεδομένων: FRED Graph Observations, Federal Reserve Bank of St. Louis (<https://fred.stlouisfed.org/series/PCOCOUSDM>)

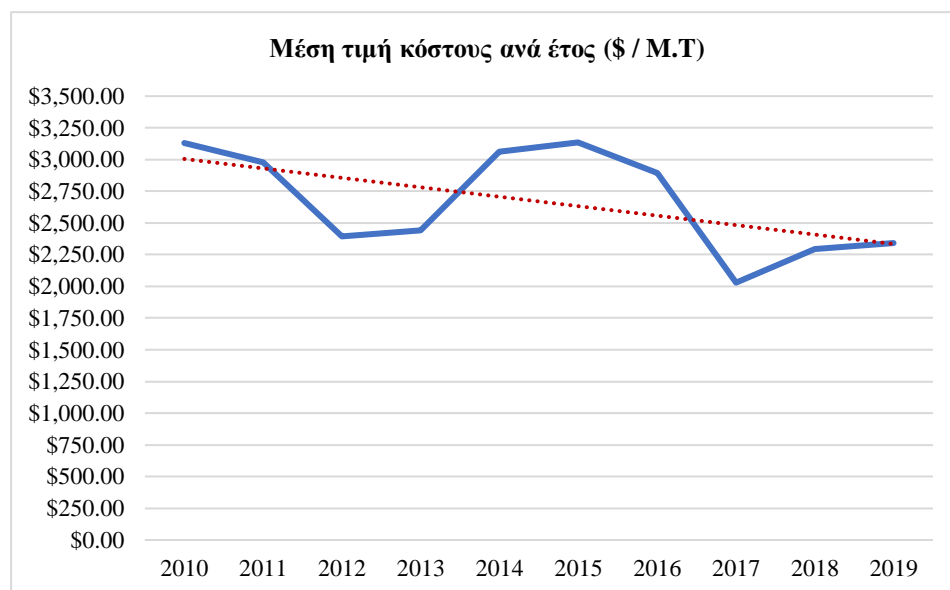
Κατά τις αρχές τις δεκαετίας, τα κόστη του κακάο κυμαίνονταν αρκετά χαμηλά, παρουσιάζοντας μία ελαφρώς ανοδική τάση. Η μέση τιμή πώλησης, το 2000, ήταν στα 904 δολάρια ανά τόνο προϊόντος. Ο Διεθνής Οργανισμός του Κακάο αποδίδει αυτή την πτώση στην πληθώρα αποθέματος και κατά συνέπεια, στη χαμηλότερη ζήτηση (ICCO, 2012).

Από το 2002, η αγορά άρχισε να ανακάμπτει, με τα κόστη να ανεβαίνουν σημαντικά, κατά μέσο όρο έως και τα 1.780 δολάρια ανά τόνο. Η αύξηση αυτή οφείλεται στη μικρότερη παραγωγή που σημειώθηκε, εξαιτίας του μεγάλου αποθέματος που υπήρχε από τα προηγούμενα έτη (ICCO, 2012).

2010 - 2019

Η δεκαετία 2010 – 2019 ήταν αρκετά ασταθής. Οι τιμές παρουσίασαν αρκετές κορυφώσεις και εξίσου πολλές πτώσεις. Αυτό επηρέασε το δυναμικό των παραγωγών και τις προσδοκίες της αγοράς κατά τη διάρκεια αυτών των ετών. Σε αντίθεση με τις προηγούμενες δύο δεκαετίες, τα κόστη έδειξαν πτωτική τάση, πάρα την αστάθεια.

Σχήμα 8 Διακυμάνσεις τιμών κακάο 2010 – 2019.



Πηγή δεδομένων: FRED Graph Observations, Federal Reserve Bank of St. Louis (<https://fred.stlouisfed.org/series/PCOCOUSD>)

Η δεκαετία ξεκίνησε με μία μέση τιμή στα 3.130 δολάρια ανά τόνο κακάο. Στην πορεία, σημειώθηκε διαδοχική πτώση, η οποία πιθανόν να οφείλεται σε βελτιωμένες γεωργικές πρακτικές που υιοθετήθηκαν κατά τα τέλη της προηγούμενης δεκαετίας, από ορισμένες χώρες όπως η

Ινδονησία. Αυτές συνέβαλλαν στην αύξηση της παραγωγής με συνέπεια την υπερπροσφορά κακάο. Έτσι προέκυψε η ανάγκη για χαμηλότερες τιμές, προκειμένου να μη συσσωρεύεται απόθεμα (Tothmihaly et al., 2019).

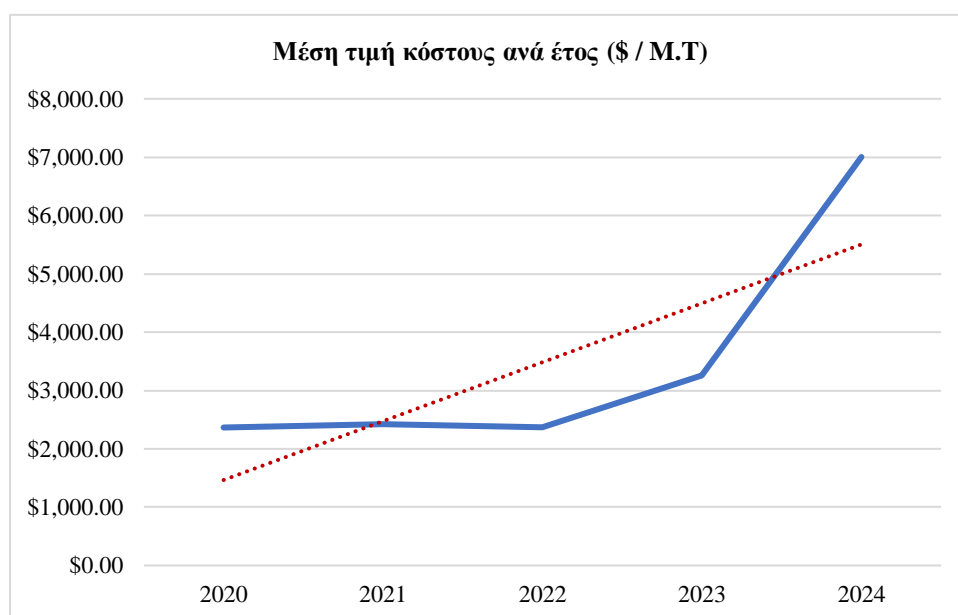
Το 2012 η μέση τιμή ήταν στα 2.393 δολάρια και παρέμεινε για ένα έτος περίπου σε αυτά τα επίπεδα. Αργότερα παρατηρήθηκε αύξηση, η οποία κορυφώθηκε το 2015 και πιθανότατα αποδίδεται σε γήρανση δέντρων και ανεπαρκείς πρακτικές καλλιέργειας (Oppong, 2015).

Από το 2017 και έπειτα, τα κόστη παρουσίασαν ανοδική τάση που πιθανότατα συσχετίζεται με την αυξημένη ζήτηση κακάο βιώσιμης καλλιέργειας. Σύμφωνα με τον Fairtrade America (2019), παραγωγή κακάο με πιστοποίηση Fairtrade το 2017 ανερχόταν στις 8.000 – 9.000 τόνους και μέχρι το 2019 είχε ξεπεράσει τους 13.000. Οι οικονομικές πολιτικές που υιοθετήθηκαν από τις κύριες παραγωγικές χώρες, όπως η Γκάνα και η Ακτή Ελεφαντοστού, περιλάμβαναν συμφωνίες που στόχο είχαν να θεσπίσουν ελάχιστη τιμή για το κακάο, αποβλέποντας στις καλύτερες αμοιβές των αγροτών (ICCO, n.d).

2020 – 2024

Σε αυτό το σημείο θα συζητηθεί η κατάσταση των τιμών του κακάο για τα πρώτα έτη της δεκαετίας που διανύουμε. Το 2020 ξεκίνησε με τις προκλήσεις που επέφερε στο διεθνές εμπόριο η πανδημία COVID-19, η οποία οδήγησε σε διαταραχές της εφοδιαστικής αλυσίδας και μείωση της προσφοράς και της ζήτησης, καθώς πολλές χώρες εισήλθαν σε καθεστώς καραντίνας.

Σχήμα 9 Διακυμάνσεις τιμών κακάο 2020 – 2024.



Πηγή δεδομένων: FRED Graph Observations, Federal Reserve Bank of St. Louis (<https://fred.stlouisfed.org/series/PCOCOUSDMM>)

Από το 2020 μέχρι και το 2022 παρατηρείται μια σταθερότητα στις τιμές, οι οποίες κυμάνθηκαν από τα 2.370 έως τα 2.425 δολάρια ανά τόνο. Η σταθερότητα αυτή είναι πιθανό να αποδίδεται στην οικονομική αβεβαιότητα που επικρατούσε κατά την εποχή της πανδημίας. Από το 2022 μέχρι το 2023 παρατηρείται μία αύξηση, από τα 2.370 στα 3.258 δολάρια, γεγονός το οποίο υποδεικνύει ότι η οικονομία είχε ανακάμψει από την κατάσταση που επικράτησε τα δύο προηγούμενα έτη (ICCO, n.d).

Από το 2023 μέχρι και σήμερα έχει σημειωθεί πρωτοφανής αύξηση στην τιμή του κακάο, από τα 3.258 στα 7.000 δολάρια ανά τόνο προϊόντος κατά μέσο όρο. Η σχεδόν τετραπλάσια τιμή οφείλεται ενδεχομένως σε ακραία καιρικά φαινόμενα, ασθένειες και γήρανση των κακαόδεντρων, παράγοντες οι οποίοι οδηγούν σε μειωμένες παραγωγές. Παράλληλα, η ανάκαμψη της αγοράς έφερε πολύ υψηλή ζήτηση, η οποία δεν είναι δυνατό να καλυφθεί (ICCO, n.d; Thomas, 2024).

Η κλιματική αλλαγή έχει προκαλέσει ξηρασίες, οι οποίες έχουν πλήξει ιδιαίτερα τη Γκάνα, η οποία όπως έχει αναφερθεί αποτελεί την κυριότερη χώρα παραγωγής κακάο. Οι εξαγωγές και η διαθεσιμότητα προϊόντος είναι περιορισμένες (J.P. Morgan, 2024). Σύμφωνα με το Διεθνή Οργανισμό του Κακάο, μέχρι το τέλος του 2024 η παγκόσμια παραγωγή κακάο θα έχει μειωθεί κατά μέσο όρο 11%. Επιπλέον, ασταθείς βροχοπτώσεις και υψηλές θερμοκρασίες έχουν ευνοήσει τον πολλαπλασιασμό παρασιτικών οργανισμών και ασθενειών, όπως η “black pod disease” και η “swollen shoot virus disease”, παράγοντες οι οποίοι έχουν καταστρέψει μεγάλο μέρος της παγκόσμιας παραγωγής (Tabe-Ojong, Guedegbe, & Glauber, 2024). Βασικό ζήτημα που απασχολεί τους μικρούς κυρίως παραγωγούς, από τους οποίους λαμβάνεται το περισσότερο κακάο, είναι οι ελλείψεις επενδύσεις, οι οποίες έχουν ως αποτέλεσμα παλαιωμένα κακαόδεντρα και ανεπάρκεια στη δημιουργία νέων φυτειών. Τέτοιοι παράγοντες έχουν συνδράμει στη μείωση της απόδοσης σοδειάς, με αποτέλεσμα το απόθεμα να είναι περιορισμένο και σε υψηλές τιμές (J.P. Morgan, 2024).

Έπειτα από αυτά τα προβλήματα που έχουν προκύψει στις παραγωγικές χώρες είναι εύλογο να εγερθούν ερωτήματα σχετικά με τον αντίκτυπο που έχουν αυτά στη βιομηχανία σοκολάτας και στον καταναλωτή. Οι παραγωγοί σοκολάτας αναγκάζονται να αυξήσουν τις τιμές των προϊόντων τους προκειμένου να αντισταθμίσουν τον πληθωρισμό. Αυτό κατ’ επέκταση επηρεάζει άμεσα την τιμή λιανικής πώλησης και τελικά τη ζήτηση από τον καταναλωτή. Συνεπώς, η διαμόρφωση της νέας, αυξημένης τιμής πρέπει να γίνει με σωστή στρατηγική, προκειμένου να διατηρηθεί η κατανάλωση σε επίπεδα που διασφαλίζουν τη βιωσιμότητα της παραγωγικής εταιρείας. Κάτι τέτοιο φυσικά δε θα μπορούσε να μην επηρεάσει, μεταξύ των άλλων, και την ποιότητα της σοκολάτας. Πολλές εταιρείες προχωρούν σε τροποποίηση των συνταγών τους, με στόχο τη μείωση του κόστους (J.P. Morgan, 2024). Οι πρακτικές που υιοθετούνται συνήθως είναι η μείωση των στερεών κακάο και γάλακτος, η αντικατάσταση ακριβών υλικών με οικονομικότερα ή υποκατάστατα και η αύξηση του ποσοστού συστατικών όπως η γέμιση και οι ξηροί καρποί. Τέλος, πολλοί παραγωγοί προχωρούν στην παρασκευή προϊόντων με απομίμηση σοκολάτας,

ιδιαίτερα αν αυτή δεν αποτελεί το κύριο συστατικό (πχ. παγωτά, βάφλες, φρούτα με επικάλυψη, κ.α).

Μελλοντικές τάσεις στην αγορά του κακάο

Τον Απρίλιο του 2024 σημειώθηκε η υψηλότερη τιμή στο κακάο, η οποία άγγιξε τα 10.760 δολάρια ανά τόνο. Αυτή η ξαφνική κορύφωση δημιούργησε αβεβαιότητες σχετικά με το τα κόστη στο μέλλον. Η οικονομία του κακάο θα εξαρτηθεί από το πως θα διαμορφωθούν η προσφορά και η ζήτηση σε συνάρτηση με τις αυξημένες τιμές. Πτώση της τιμής είναι πιθανό να σημειωθεί προς το τέλος του 2024, εφόσον μειωθεί η ζήτηση. Ωστόσο, αν τα προβλήματα που οδηγούν σε μειωμένη τροφοδοσία συνεχιστούν, αναμένεται μεγαλύτερη αύξηση.

Το ερώτημα που απασχολεί τους επαγγελματίες του κλάδου είναι αν η κατάσταση θα επανέλθει στα δεδομένα του 2023. Οι ειδικοί υποστηρίζουν ότι αυτό είναι μάλλον απίθανο να συμβεί, καθώς η ιστορία έχει δείξει ότι έπειτα από τέτοιες κορυφώσεις, οι τιμές των αγαθών δεν επέστρεψαν ποτέ στα ίδια επίπεδα (Southey, 2024). Στην περίπτωση του κακάο, η κλιματική αλλαγή και η αδυναμία επέκτασης των καλλιεργειών πρόκειται να κρατήσουν τα κόστη υψηλά για αρκετό διάστημα (Hobot, 2024).

Προκειμένου να μετριαστεί η κατάσταση των τιμών, καταβάλλονται προσπάθειες αποκατάστασης των καλλιεργειών που πλήχθηκαν από ασθένειες. Ένα τέτοιο εγχείρημα ωστόσο εκτιμάται ότι θα αποδώσει σε βάθος τεσσάρων ετών. Αυτή τη στιγμή χρησιμοποιούνται λύσεις που αποδίδουν πιο βραχυπρόθεσμα, όπως η χρήση σπορόφυτων, ευπροσάρμοστων στο κλίμα που επικρατεί στην εκάστοτε περιοχή (Tabe-Ojong, Guedegbe, & Glauber, 2024). Την ίδια στιγμή, η Ευρωπαϊκή Ένωση προβλέπει μεταβολές στα εισαγόμενα προϊόντα κακάο, οι οποίες είναι πολύ πιθανό να επηρεάσουν τα κόστη. Από τον Δεκέμβριο του 2024 τίθεται σε ισχύ ο Κανονισμός 2023/1115/ΕΚ, ο οποίος προβλέπει την διακίνηση βασικών ειδών, μεταξύ των οποίων είναι και τα προϊόντα κακάο, που δε συσχετίζονται με την αποψίλωση και την υποβάθμιση των δασικών εκτάσεων.

Εν ολίγοις, το μέλλον των τιμών του κακάο βασίζεται σε πολλούς και αστάθμητους παράγοντες. Η βιομηχανία σοκολάτας οφείλει να μετριάσει την προσφορά και τη ζήτηση ειδών, προκειμένου να συνεισφέρει στην εν γένει εξομάλυνση της σημερινής κρίσης.

2.3.1.3 Τιμολόγηση προϊόντων σοκολάτας

Σε αυτή την παράγραφο θα αναλυθούν οι βασικότερες στρατηγικές που χρησιμοποιούνται, αλλά και κάποιες επιπλέον, οι οποίες υιοθετούνται από αναγνωρισμένες εταιρείες του χώρου, προκειμένου να γίνει κατανοητός ο τρόπος που οι παραγωγοί ορίζουν τις τιμές για τα τελικά προϊόντα σοκολάτας. Η αξία των προϊόντων καθορίζεται με βάση ορισμένες στρατηγικές τιμολόγησης. Έτσι και στη βιομηχανία σοκολάτας, οι εταιρείες ακολουθούν

συγκεκριμένες προσεγγίσεις, ανάλογα το προϊόν, τη φίρμα και το καταναλωτικό κοινό. Η στρατηγική τιμολόγησης είναι ο τρόπος με τον οποίο μία εταιρεία θα εξάγει την τιμή πώλησης των προϊόντων της (Kotler & Armstrong, 2018).

Τιμολόγηση με βάση το κόστος παραγωγής (Cost – based pricing strategy)

Η στρατηγική αυτή λαμβάνει υπόψη τα κόστη της παραγωγής, της διανομής και των ενεργειών για την πώληση του προϊόντος, ενώ προβλέπεται και ένα περιθώριο κέρδους. Είναι η πιο βασική προσέγγιση και μπορεί να υιοθετείται από εργοστάσια παραγωγής μικρής ή μεγάλης κλίμακας (Kotler & Armstrong, 2018). Σύμφωνα με την Jewett (2017), η τιμή ενός προϊόντος σοκολάτας διαμορφώνεται από 5 βασικούς παράγοντες. Αυτοί είναι τα έξοδα σε πρώτες ύλες και υλικά συσκευασίας, οι μισθοί προσωπικού, τα έξοδα για πωλήσεις και marketing, λοιπά έξοδα και τέλος, το καθαρό κέρδος της επιχείρησης (Jewett, 2017). Αυτή μέθοδος επικεντρώνεται ουσιαστικά στην ανάκαμψη της επιχείρησης από τις δαπάνες παραγωγής, εξασφαλίζοντας παράλληλα βιωσιμότητα (Helmold, 2022).

Τιμολόγηση με βάση τον ανταγωνισμό (Competition – based pricing strategy)

Μία από τις βασικότερες προσεγγίσεις στην κοστολόγηση αγαθών γίνεται με βάση τον ανταγωνισμό (Liozu & Hinterhuber, 2012). Κατά τη στρατηγική αυτή, η τιμή του προϊόντος προσαρμόζεται στο εύρος τιμής όλων των ομοειδών προϊόντων του ανταγωνισμού. Αυτό έχει ως βάση το γεγονός ότι οι καταναλωτές θα προσδιορίσουν την αξία ενός είδους, συγκρίνοντάς το με τα αντίστοιχα άλλων εταιρειών. Εφόσον ο καταναλωτής αποδώσει μεγαλύτερη αξία σε ένα προϊόν, αυτόματα η εταιρεία που το παράγει έχει τη δυνατότητα να αυξήσει το κόστος του σε σχέση με το ανταγωνιστικό. Αντίθετα, στην περίπτωση που ο καταναλωτής αποδώσει μικρότερη αξία, το κόστος του προϊόντος χαμηλώνει. Σε αυτή την περίπτωση, η εταιρεία θα πρέπει να αναδιαμορφώσει την ποιότητά του, με γνώμονα της επιθυμίες του καταναλωτή (Kotler & Armstrong, 2018).

Τιμολόγηση με βάση την αξία του προϊόντος (Value-based pricing strategy)

Κατά τη μέθοδο αυτή, τα αγαθά τιμολογούνται ανάλογα με τον τρόπο που ο καταναλωτής αντιλαμβάνεται την αξία τους, χωρίς η τιμή να εξαρτάται από τα έξοδα παραγωγής (Liozu & Hinterhuber, 2012; Töytäri et al., 2017). Η τιμή η οποία θα αποδοθεί σε ένα προϊόν από το καταναλωτικό κοινό του, αντικατοπτρίζει την προθυμία του να ξοδέψει χρήματα σε αυτό (Garrison & Towse, 2017). Για να είναι βιώσιμη αυτή η στρατηγική, θα πρέπει να εφαρμόζεται σε προϊόντα υψηλής ποιότητας και μοναδικά ή διαφοροποιημένα από τον ανταγωνισμό (Töytäri et al., 2017).

Τιμή διείσδυσης στην αγορά (Market penetration pricing)

Η στρατηγική της πώλησης αγαθών με τιμή διείσδυσης περιλαμβάνει τη χαμηλή κοστολόγηση ενός νέου είδους, προκειμένου ο καταναλωτής να μπει στη διαδικασία δοκιμής. Επιλέγεται ένα χαμηλό κόστος με στόχο την προσέλκυση περισσότερων καταναλωτικών ομάδων, αντί για μία συγκεκριμένη μερίδα (Kotler & Armstrong, 2018). Αντίστοιχης λογικής είναι η προώθηση νέων προϊόντων με μηχανισμούς προσφορών, όπως αυτή του ενός δωρεάν τεμαχίου (Steenhuis et al., 2011).

Τιμολόγηση αγαθών πολυτελείας (Premium pricing strategy)

Η τιμολόγηση αγαθών πολυτελείας είναι μία στρατηγική κατά την οποία προϊόντα υψηλής αισθητικής ή ποιότητας κοστολογούνται ακριβότερα από τα συμβατικά. Υιοθετώντας αυτή τη μέθοδο, οι εταιρείες θέτουν την τιμή ενός προϊόντος σε υψηλά επίπεδα, ώστε να δημιουργείται θετική αντίληψη για την ποιότητά του. Η πρακτική αυτή βασίζεται στην τάση του καταναλωτή να ταυτίζει ένα ακριβό προϊόν με ένα ποιοτικό (Kotler & Armstrong, 2018; Steenhuis et al., 2011; Subrahmanyam & Fouad Arif, 2022).

2.3.2 Οι καταναλωτικές τάσεις στην αγορά προϊόντων σοκολάτας

Όπως έχει λεχθεί, από πολύ παλιά η σοκολάτα αποτελεί αναμφίβολα ένα από τα αγαπημένα γλυκίσματα παγκοσμίως. Στην αρχή το κακάο καταναλωνόταν ως ρόφημα και αργότερα ξεκίνησε η παραγωγή της σοκολάτας που γνωρίζουμε σήμερα. Ολοένα και περισσότεροι καταναλωτές ενδιαφέρονται να μαθαίνουν για νέες ποικιλίες κακάο, διαφορετικά αρώματα και νέα προϊόντα. Η αγορά των προϊόντων πολυτελείας έχει αναπτυχθεί ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια και, παρά την αύξηση των τιμών, οι κατασκευαστές έχουν επεκτείνει τη γκάμα των προϊόντων τους και προς αυτή την κατεύθυνση (Afoakwa, 2016).

Σε αυτό το υποκεφάλαιο θα ανασκοπηθούν δεδομένα που αφορούν τα μοτίβα κατανάλωσης προϊόντων σοκολάτας σε επιλεγμένες χώρες. Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται δεδομένα ζήτησης σε κακάο, για την Ευρώπη και τις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής. Ο δείκτης ο οποίος χρησιμοποιείται όταν γίνεται αναφορά στη ζήτηση είναι τα “grindings”, δηλαδή η ποσότητα κακάο που έχει αλεσθεί για να καλύψει τις ανάγκες της αγοράς (National Confectioners Association, 2024).

Η ζήτηση στην Ευρωπαϊκή Ένωση

Πίνακας 27 Αποτελέσματα ζήτησης ανά τρίμηνο (E.E).

Έτος	1 ^ο τρίμηνο (Μ.Τ)	2 ^ο τρίμηνο (Μ.Τ)	3 ^ο τρίμηνο (Μ.Τ)	4 ^ο τρίμηνο (Μ.Τ)
2024	367.287	357.502	-	-

2023	375.375	343.283	366.298	350.739
2022	373.498	364.081	369.679	359.577
2021	357.815	356.854	375.811	365.826
2020	344.151	345.730	314.108	368.934

(European Cocoa Association, 2024)

Ο Πίνακας 24 συνοψίζει τη ζήτηση κακάο για την Ευρωπαϊκή αγορά, τα έτη 2020 έως τις αρχές του 2024. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται σε τόνους παραγωγής ανά τρίμηνο. Το 2020 ξεκίνησε με σχετικά χαμηλή παραγωγή, η οποία σημείωσε σημαντική πτώση κατά το τρίτο τρίμηνο. Η διαφορά αυτή εύλογα αποδίδεται στην προσαρμογή της αγοράς στα δεδομένα της πανδημίας και των lockdown. Παρόλα αυτά, το έτος έκλεισε με υψηλές παραγωγές, που πιθανότατα αποδίδονται στην υψηλή ζήτηση λόγω εορταστικής περιόδου.

Οι παραγωγές του 2021 δείχνουν ότι η αγορά είχε μία σταδιακή ανάκαμψη από τις προκλήσεις που επέφερε η πανδημία, ιδιαίτερα κατά το τρίτο τρίμηνο. Η πτώση της ζήτησης στο τέλος του έτους ίσως αποδίδεται στην ύπαρξη αποθέματος.

Το 2022 παρουσιάζει μία σχετική σταθερότητα με μικρές διακυμάνσεις. Αυτό είναι πιθανό να οφείλεται στη σταθερότητα που υπήρχε στα κόστη εκείνο το διάστημα και στην αποκατάσταση της αγοράς.

Αντίθετα με το προηγούμενο έτος, το 2023 ήταν αρκετά ασταθές με συνεχόμενες αυξομειώσεις. Αυτή η αστάθεια ίσως συσχετίζεται με τη σταδιακή αύξηση των τιμών του κακάο και την προσπάθεια των παραγωγών να μετριάσουν το απόθεμα.

Το πρώτο τρίμηνο του 2024 έδειξε μία μείωση της τάξης του 2,2% σε σχέση με το αντίστοιχο τρίμηνο του προηγούμενου έτους (Πίνακας 26). Αυτό συνδέεται άμεσα με τις ελλείψεις και τη μειωμένη παραγωγή που οδήγησε σε δραματική αύξηση των τιμών. Παρόλα αυτά, το ποσοστό μείωσης είναι μικρό, πράγμα το οποίο σημαίνει ότι παρά την ακρίβεια, τα προϊόντα κακάο συνεχίζουν να έχουν αυξημένη ζήτηση από τους καταναλωτές. Το δεύτερο τρίμηνο παρουσίασε αύξηση 4,1% σε σύγκριση με το αντίστοιχο διάστημα του 2023. Αυτή η αύξηση ενδεχομένως υποδηλώνει βελτίωση των συνθηκών της αγοράς ή καλύτερης προσαρμογής σε προηγούμενες προκλήσεις.

Η ζήτηση στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

Πίνακας 28 Αποτελέσματα ζήτησης ανά τρίμηνο (Η.Π.Α).

Έτος	1 ^ο τρίμηνο (Μ.Τ)	2 ^ο τρίμηνο (Μ.Τ)	3 ^ο τρίμηνο (Μ.Τ)	4 ^ο τρίμηνο (Μ.Τ)
2024	113.683	104.781	-	-

2023	109.666	102.493	97.881	103.971
2022	114.694	115.899	119.244	107.130
2021	117.956	123.680	123.399	116.614
2020	115.591	110.776	118.264	118.043

(National Confectioners Association, 2024)

Ο Πίνακας 25 συνοψίζει δεδομένα παραγωγών των ετών 2020 έως 2024, για την Αμερικάνικη αγορά. Το 2020 σημειώνει μια πτώση κατά το δεύτερο τρίμηνο, η οποία, ομοίως με την Ευρώπη, αποδίδεται στην πανδημία και στις απαγορεύσεις κυκλοφορίας σε ορισμένες πολιτείες.

Τα δύο ενδιάμεσα τρίμηνα του 2021 δείχνουν ότι η αγορά βρισκόταν σε διαδικασία ανάκαμψης από την πανδημία. Ομοίως με την Ευρωπαϊκή αγορά, το έτος κλείνει με πτώση της παραγωγής ενδεχομένως για τον ίδιο λόγο.

Το 2022 ήταν ένα σταθερό έτος και για την Αμερική, με ελαφριά πτωτικότητα προς το τέλος. Αυτή ίσως να οφείλεται σε μετριασμό της αγοράς.

Το 2023 για την Αμερική ήταν ένα έτος που σημείωσε διακυμάνσεις, όχι όμως στο βαθμό της Ευρωπαϊκής αγοράς. Βασικό χαρακτηριστικό γι' αυτή τη χρονιά ήταν η σταδιακά πτωτική τάση και η ανάκαμψη που παρατηρείται προς το τέλος του έτους.

Αντίθετα με την Ευρώπη, το πρώτο τρίμηνο 2024 για την Αμερική σημείωσε αύξηση στις παραγωγές, κατά 3,7% σε σχέση με το πρώτο τρίμηνο του 2023 (Πίνακας 27). Η διαφορά στις δύο ηπείρους ίσως οφείλεται στην ενεργειακή κρίση που επηρεάζει περισσότερο την Ευρώπη (International Energy Agency, 2023). Ομοίως συνεχίστηκε και το δεύτερο τρίμηνο για την Αμερική, με μία αύξηση της τάξης του 2,2% σε σχέση με την αντίστοιχη περσινή περίοδο. Η αύξηση της ζήτησης για την Ευρώπη ήταν σχεδόν η διπλάσια από αυτή της Αμερικής γι' αυτή την περίοδο (Πίνακας 26). Αυτό ίσως να οφείλεται στην πτώση που παρουσίασαν οι παραγωγές του πρώτου τριμήνου για την Ευρωπαϊκή αγορά.

Στους Πίνακες 26 και 27 συγκρίνονται τα 4 τρίμηνα κάθε έτους με τα αντίστοιχα του προηγούμενου, για την ευρωπαϊκή και την αμερικάνικη αγορά. Προκειμένου να δοθεί μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα στη σύγκριση των τάσεων δύο διαδοχικών ετών χρησιμοποιείται ο δείκτης “year to date - YTD”, δηλαδή η ποσοστιαία μεταβολή από την αρχή του έτους έως το τρέχον τρίμηνο, σε σύγκριση με την ίδια περίοδο του προηγούμενου έτους.

Πίνακας 29 Σύγκριση ετήσιας κατανάλωσης (E.E)

Έτος	1 ^ο τρίμηνο (%)	2 ^ο τρίμηνο (%)	3 ^ο τρίμηνο (%)	4 ^ο τρίμηνο (%)	YTD (%)
------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	---------

2024 / 2023	-2,2	+4,1	-	-	+0,9
2023 / 2022	+0,5	-5,7	-0,9	-2,5	-2,1
2022 / 2021	+4,4	+2,0	-1,6	-1,7	+0,7
2021 / 2020	-3,0	+13,6	+8,7	+6,3	+6,1

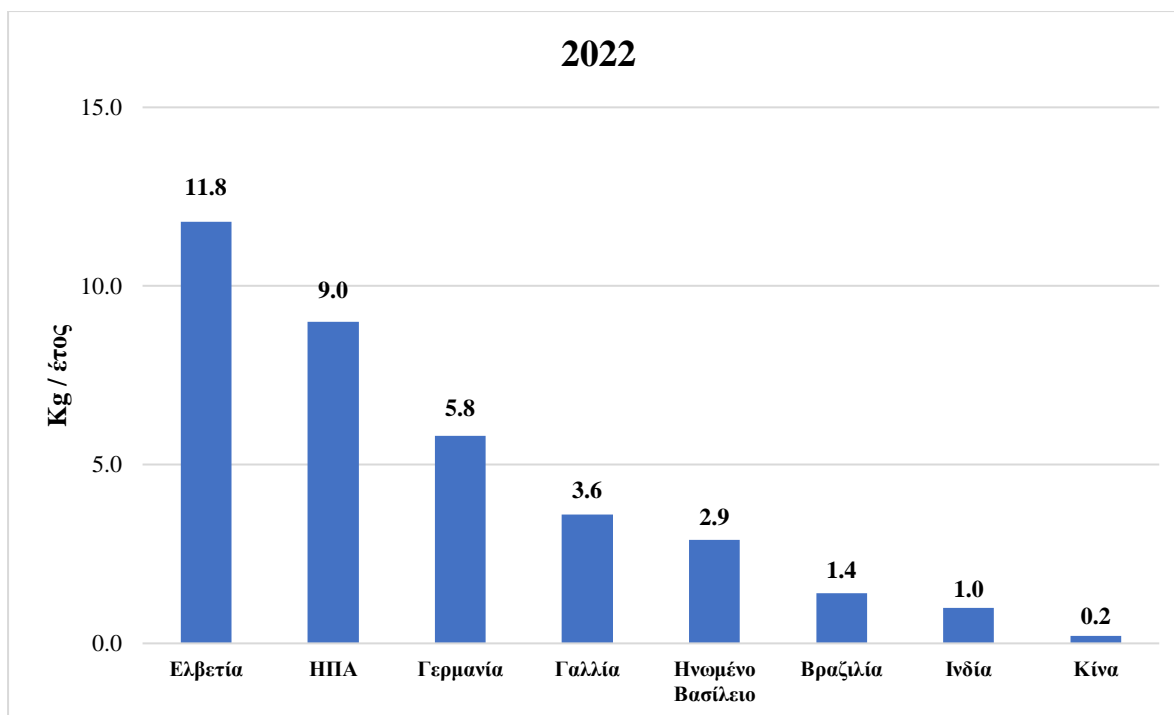
(European Cocoa Association, 2024)

Πίνακας 30 Σύγκριση ετήσιας κατανάλωσης (Η.Π.Α)

Έτος	1^ο τρίμηνο (%)	2^ο τρίμηνο (%)	3^ο τρίμηνο (%)	4^ο τρίμηνο (%)	YTD (%)
2024 / 2023	+3,7	+ 2,2	-	-	
2023 / 2022	-4,4	-11,6	-17,9	-3,0	-9,2
2022 / 2021	-2,8	-6,3	-3,4	-8,1	-5,2
2021 / 2020	+2,0	+11,7	+4,3	-1,2	+4,2

(National Confectioners Association, 2024)

Όπως είναι φανερό από τα στατιστικά στοιχεία, η κατανάλωση προϊόντων κακάο και σοκολάτας είναι μεγαλύτερη στην Ευρώπη. Στο Σχήμα 10 απεικονίζεται η ποσότητα σοκολάτας σε κιλά, η οποία καταναλώνεται από τον μέσο καταναλωτή σε ένα έτος. Συγκρίνονται χώρες της δυτικής Ευρώπης, οι Η.Π.Α και λοιπές χώρες.



Σχήμα 10 Per capita κατανάλωση προϊόντων σοκολάτας για το έτος 2022.

Πηγή δεδομένων: Statista, 2024 (<https://www.statista.com/chart/3668/the-worlds-biggest-chocolate-consumers/>)

Η κατανάλωση σοκολάτας είναι υψηλότερη στις χώρες του δυτικού κόσμου και ιδιαίτερα όταν πρόκειται για προϊόντα πολυτελείας. Αυτό συμβαίνει κυρίως λόγω της μεγαλύτερης αγοραστικής ικανότητας. Παράλληλα, η δυτική Ευρώπη και η Βόρεια Αμερική έχουν αποτελέσει ανά τα χρόνια βάση πολλών σοκολατοβιομηχανιών, κάτι το οποίο ενσωματώνει τη σοκολάτα στην κληρονομιά και την κουλτούρα των ανθρώπων (Afoakwa, 2016).

Ελβετία

Η Ελβετία είναι παγκοσμίως γνωστή για την πολύ ποιοτική σοκολάτα γάλακτος. Το μυστικό της ελβετικής σοκολάτας είναι το πολύ μικρό μέγεθος στερεών, το οποίο δίνει πλούσια, κρεμώδη υφή και καλή γεύση (Wohlmut, 2017).

ΗΠΑ

Οι Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής είναι η δεύτερη σε κατανάλωση χώρα μετά την Ελβετία. Η σοκολάτα γάλακτος είναι η συχνότερη επιλογή για τον μέσο Αμερικάνο και ακολουθούν με σειρά η μαύρη σοκολάτα και η λευκή. Άλλα προϊόντα σοκολάτας όπως τα μπισκότα και τα κέικ είναι επίσης δημοφιλή στην Αμερική, ενώ τα πολυτελή και καινοτόμα προϊόντα σοκολάτας κατέχουν ένα μεγάλο μερίδιο της αγοράς (RationalStat, 2024).

Γερμανία

Τρίτη σε κατανάλωση σοκολάτας έρχεται η Γερμανία. Αγαπημένο είδος αποτελεί η σοκολάτα γάλακτος και ιδιαίτερα τα είδη που περιέχουν φουντούκια και άλλα συστατικά. Όσον αφορά τη μαύρη σοκολάτα, οι Γερμανοί κυρίως θα προτιμήσουν καλύτερης ποιότητας, παρά συμβατική (BASIC, 2023).

Γαλλία

Η μαύρη σοκολάτα είναι το δημοφιλέστερο είδος στη Γαλλία. Πωλείται σε πολλές παραλλαγές γεύσεων και για την παρασκευή τους χρησιμοποιούνται ιδιαίτερες ποικιλίες κόκκων κακάο (Wohlmuth, 2017).

Ηνωμένο Βασίλειο

Όπως και στις άλλες Ευρωπαϊκές χώρες, η σοκολάτα γάλακτος είναι ιδιαίτερα αγαπητή στο Ηνωμένο Βασίλειο. Οι Βρετανοί σοκολάτοποιοί έχουν επίσης αναπτύξει την μέθοδο “chocolate crumb”. Περιλαμβάνει την ανάμειξη γάλακτος, ζάχαρης και μάζας ή σκόνης κακάο και έπειτα την απομάκρυνση της υγρασίας. Το μείγμα αυτό χρησιμοποιείται ως συστατικό για την παρασκευή σοκολάτας, αφού ανασυσταθεί με βούτυρο κακάο (Wohlmuth, 2017).

Βραζιλία

Η σοκολάτα γάλακτος είναι επίσης το δημοφιλέστερο προϊόν σοκολάτας και στη Βραζιλία, καθώς είναι αγαπητή από όλες τις ηλικίες. Η μαύρη σοκολάτα αρχίζει να έχει απήχηση στο κοινό που ψάχνει ένα προϊόν με περισσότερα οφέλη για την υγεία. (Market Data Forecast, 2024; Research and Markets, 2024)

Ινδία

Η Ινδία διαθέτει μία από τις πιο γρήγορα αναπτυσσόμενες οικονομίες στον κόσμο. Το γεγονός αυτό έχει συμβάλλει στην αύξηση των πωλήσεων των προϊόντων πολυτελείας. Όπως και άλλοι καταναλωτές, έτσι και οι Ινδοί έχουν την τάση να αναζητούν προϊόντα σοκολάτας που προάγουν την υγεία. Για το λόγο αυτό, η ζήτηση της μαύρης σοκολάτας έχει αυξηθεί παρόλο που οι Ινδοί καταναλωτές αγαπούν ιδιαίτερα το γάλα (RationalStat, 2024).

Κίνα

Η ασιατική κουζίνα παραδοσιακά δεν περιλαμβάνει έντονα γλυκές γεύσεις. Παρόλα αυτά, εξαιτίας της παγκοσμιοποίησης, η σοκολάτα έχει διεισδύσει σε αγορές όπως αυτή της Κίνας. Την ίδια στιγμή, τα αυξανόμενα εισοδήματα επιτρέπουν την πρόσβαση των καταναλωτών σε

περισσότερα προϊόντα, ένα από τα οποία είναι και η σοκολάτα. Αυτό έχει οδηγήσει σταδιακά σε αύξηση της κατανάλωσης και της ζήτησης περισσότερων διαφορετικών προϊόντων (Interesse, 2024).

Η αγορά των premium προϊόντων σοκολάτας

Η ζήτηση των πολυτελών προϊόντων σοκολάτας εξαπλώνεται παγκόσμια με ταχείς ρυθμούς. Οι λόγοι που οδηγούν σε αυτό είναι αφενός η διαφήμιση και διάδοσή των προϊόντων μέσω διαδικτύου. Αφετέρου, η εκπαίδευση και η ευαισθητοποίηση των καταναλωτών σε θέματα υγείας και βιωσιμότητας έχουν κατευθύνει τις τάσεις σε ανάλογη πορεία. Την ίδια στιγμή, το παγκόσμιο εμπόριο έχει διευρυνθεί, με αποτέλεσμα πολυτελή προϊόντα σοκολάτας να βρίσκονται σε καταστήματα λιανικής πώλησης, ολοένα και περισσότερο.

Όπως είναι φυσικό, τέτοιες μεταβολές στη ζήτηση έχουν άμεση επίδραση στις παραγωγές και τα κόστη της πρώτης ύλης κακάο. Χώρες που φημίζονται για την καλή ποιότητα ή τη σπανιότητα του παραγόμενου προϊόντος, όπως η Γκάνα, η Βενεζουέλα και το Εκουαδόρ, πρέπει να εναρμονίσουν τις παραγωγές τους αναλόγως (Afoakwa, 2016).

2.3.2.1 Οι σύγχρονες τάσεις στην κατανάλωση σοκολάτας

Κατά τον 18^ο αιώνα το κακάο καταναλωνόταν από χώρες της δυτικής Ευρώπης ως ρόφημα, κυρίως ως συνοδευτικό στο πρωινό. Στην Ιταλία αποτελούσε βασικό είδος διατροφής, ακόμη και ως συνοδευτικό σε ζυμαρικά ή κρέας (Dand, 2011). Στη Γερμανία και την Ολλανδία αποτελούσε τάση ανάμεσα στους ποιητές και τους συγγραφείς. Στην Βόρεια Αμερική το ρόφημα κακάο συνήθως αναμειγνυόταν με γάλα και όχι με νερό, όπως στην Ευρώπη. Στη λατινική Αμερική, το κακάο καταναλωνόταν από όλες τις πληθυσμιακές τάξεις και η τιμή ήταν ανάλογη της ποιότητας (Clarence-Smith, 2016). Στα τέλη του 19^{ου} αιώνα υπήρξε ριζική αλλαγή στις καταναλωτικές τάσεις του κακάο με την έλευση ενός προϊόντος κακάο σε στερεή μορφή, της σοκολάτας.

Η σοκολάτα συνέχισε να είναι αγαπητή και στον 20^ο αιώνα. Η παραγωγή σοκολάτας αυξήθηκε κατά το δεύτερο μισό. Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό του Κακάο, το 1950 η παγκόσμια παραγωγή κακάο ανερχόταν στους 1,3 εκατομμύριο τόνους και μέχρι το 2000 είχε φτάσει τα 2,8 εκατομμύρια (ICCO, n.d).

Σήμερα, η σοκολάτα αποτελεί ίσως το πιο δημοφιλές προϊόν ζαχαροπλαστικής και καταναλώνεται από άντρες και γυναίκες, όλων των ηλικιών. Είναι επίσης ένα στενά συνδεδεμένο με εορταστικές περιόδους προϊόν, σε όλο τον κόσμο (Thomas, 2017). Το 2023 σημειώθηκε παραγωγή 5,0 εκατομμυρίων τόνων (ICCO, 2023), πράγμα το οποίο δείχνει τη ραγδαία εξέλιξη στην κατανάλωση. Σύμφωνα με την ηγετική εταιρεία στο χώρο της σοκολάτας Barry Callebaut, η αγορά σοκολατοειδών αναμένεται να αγγίξει σε πωλήσεις τα 130 δισεκατομμύρια δολάρια

παγκοσμίως, μέχρι το τέλος του 2024 και να σημειώσει 2% αύξηση στον Σύνθετο Ετήσιο Ρυθμό Ανάπτυξης (CAGR), μέχρι το 2027 (Barry Callebaut, 2024).

Η ίδια εταιρεία έχει ερευνήσει εκτενώς τις παγκόσμιες τάσεις που αναμένονται από το 2024 και έπειτα. Τα μοτίβα των τάσεων που διακρίνει γέρνουν προς τις κατευθύνσεις των πολυτελών, των λειτουργικών και των βιώσιμων προϊόντων σοκολάτας (Barry Callebaut, 2024). Στον Πίνακα 31 σημειώνονται ανά ήπειρο τα ποσοστά των καταναλωτών που θα επέλεγαν προϊόντα που εμπίπτουν στις σύγχρονες τάσεις.

Πίνακας 31 Οι παγκόσμιες τάσεις στην αγορά σοκολατοειδών.

Τάσεις	Δυτική Ευρώπη	Ανατολική Ευρώπη	Βόρεια Αμερική	Λατινική Αμερική	Ασία – Ειρηνικός	Μέση Ανατολή - Αφρική
Πολλαπλές υφές	56%	67%	61%	77%	77%	72%
Εποχιακά προϊόντα	54%	54%	67%	67%	62%	64%
Ιδιαίτερη προέλευση / παραγωγή	54%	62%	51%	71%	69%	72%
Νέα & σπάνια προϊόντα	68%	80%	73%	84%	77%	86%
Φυτικά προϊόντα	33%	37%	27%	50%	58%	58%
Φυσικά συστατικά	68%	75%	61%	72%	75%	82%
Βιωσιμότητα	52%	50%	41%	69%	64%	67%
Λειτουργικά συστατικά	60%	74%	62%	84%	78%	81%
Προϊόντα με λιγότερη ζάχαρη	72%	68%	70%	85%	66%	81%

(Barry Callebaut, 2024)

Πολλαπλές υφές: Αναφέρεται σε σοκολάτες που συμπεριλαμβάνουν σκληρά ή σπογγώδη συστατικά, όπως καραμέλα, ξηρούς καρπούς ή marshmallow. Αυτή η τάση παρουσιάζει ιδιαίτερη απήχηση στις χώρες της Λατινικής Αμερικής (77%), της Ασίας (77%), της Μέσης Ανατολής και της Αφρικής (72%). Μικρό ενδιαφέρον για τέτοια προϊόντα ωστόσο δείχνει η Δυτική Ευρώπη (56%).

Εποχιακά προϊόντα: Πρόκειται για προϊόντα που φέρουν συστατικά, όπως τσίλι, τζίντζερ και καραμελωμένα φουντούκια ή φέρουν ιδιαίτερη, εορταστική συσκευασία (πχ. Advent calendars).

Αυτά τα προϊόντα είναι ιδιαίτερα αγαπητά στην Βόρεια και Νότια Αμερική (67%) και λιγότερο στην δυτική και ανατολική Ευρώπη (54%).

Ιδιαίτερη προέλευση ή παραγωγή: Μπορεί να είναι σοκολάτες που ως κύριο χαρακτηριστικό τους έχουν τις διαφορετικές και σπάνιες ποικιλίες των κόκκων κακάο που χρησιμοποιήθηκαν, ή κάποια ιδιαιτερότητα στην παραγωγική διαδικασία. Προτιμώνται ιδιαίτερα από καταναλωτές στη Λατινική Αμερική (71%), τη Μέση Ανατολή και την Αφρική (72%) και λιγότερο από τους Βορειοαμερικάνους (51%).

Νέα & σπάνια προϊόντα: Σοκολάτες περιορισμένης διάθεσης στην αγορά ή καινοτόμα προϊόντα φαίνεται να είναι μία παγκόσμια ανερχόμενη τάση, κυρίως στη Λατινική Αμερική (84%), τη Μέση Ανατολή και την Αφρική (86%).

Φυτικά προϊόντα: Αναφέρεται σε προϊόντα σοκολάτας που δεν έχουν συστατικά ζωικής προέλευσης (vegan). Αποτελούν τάση κυρίως στις χώρες της Μέσης Ανατολής και τις Αφρικής (58%), καθώς και στις Ασιατικές χώρες (58%). Ωστόσο πολύ χαμηλό ενδιαφέρον για τέτοια προϊόντα σοκολάτας φαίνεται να δείχνουν οι καταναλωτές της Βόρειας Αμερικής (27%).

Φυσικά συστατικά: Σοκολάτες οι οποίες περιέχουν απλά, φυσικά και εύκολα αναγνωρίσιμα συστατικά. Αυτά τα προϊόντα δεν περιέχουν ουσίες όπως τεχνητά πρόσθετα ή τεχνητές αρωματικές ύλες. Βρίσκουν καταναλωτικό κοινό κυρίως στη Μέση Ανατολή (82%) και στην Ανατολική Ευρώπη (75%) και λιγότερο στη Βόρεια Αμερική (61%).

Βιωσιμότητα: Τα βιώσιμα προϊόντα σοκολάτας επικεντρώνονται στη χρήση ηθικά παραγόμενων πρώτων υλών και φιλικών προς το περιβάλλον υλικών μεθόδων παραγωγής. Τέτοια προϊόντα είναι ιδιαίτερα αγαπητά στη Λατινική Αμερική (69%), τη Μέση Ανατολή και την Αφρική (67%). Χαμηλότερο ενδιαφέρον για βιώσιμα προϊόντα παρουσιάζουν οι καταναλωτές στη Βόρεια Αμερική (41%).

Λειτουργικά συστατικά: Σοκολάτες που περιέχουν συστατικά τα οποία προάγουν την καλή υγεία, όπως προβιοτικά. Όπως και τα νεοφανή προϊόντα, έτσι και τα λειτουργικά δείχνουν να τραβούν μεγάλο μέρος των καταναλωτών από όλες τις ηπείρους. Το μεγαλύτερο ποσοστό καταναλωτών που θα τα προτιμούσαν βρίσκεται στη Λατινική Αμερική (84%) και το μικρότερο στη δυτική Ευρώπη (60%).

Προϊόντα με λιγότερη ζάχαρη: Τα προϊόντα κακάο και σοκολάτας με λιγότερη ζάχαρη καλύπτουν την αυξανόμενη ζήτηση για πιο υγιεινές λύσεις. Παρασκευάζονται με μειωμένη περιεκτικότητα σε ζάχαρη ή χρησιμοποιούν εναλλακτικά γλυκαντικά. Τα προϊόντα αυτά έχουν υψηλό επιπολασμό κυρίως στη Λατινική Αμερική (85%) και έπειτα στην Μέση Ανατολή και την Αφρική (81%). Το χαμηλότερο ποσοστό συγκριτικά με τις άλλες ηπείρους το έχει η Ασία (66%).

Σε γενικές γραμμές, οι παγκόσμιες τάσεις στα προϊόντα σοκολάτας κινούνται προς την κατεύθυνση ενός πιο υγιεινού τρόπου ζωής. Οι καταναλωτές ζητούν ολοένα και περισσότερο να τρέφονται με προϊόντα που περιέχουν λιγότερα ή καθόλου χημικά πρόσθετα και ζάχαρη, να αποτελούνται από φυσικά υλικά ή να περιέχουν ουσίες που προάγουν την υγεία του οργανισμού.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι οι καταναλωτές σε όλες τις ηπείρους έδειξαν να είναι ιδιαίτερα δεκτικοί στην κατανάλωση νέων ή καινοτόμων προϊόντων. Αυτό ίσως να οφείλεται στο γεγονός ότι η σοκολάτα είναι ένα προϊόν που έχει αναμενόμενη και χαρακτηριστική γεύση, άρα οτιδήποτε νέο δε μπορεί να παρεκκλίνει σε μεγάλο βαθμό από το γνωστό και καθιερωμένο.

2.3.3 Παράγοντες που επηρεάζουν τις σύγχρονες τάσεις στην κατανάλωση σοκολάτας

Η κατανάλωση σοκολάτας διαμορφώνεται από διάφορους παράγοντες, συμπεριλαμβανομένων των τάσεων που προωθούν έναν υγιεινότερο τρόπο ζωής, των πολιτισμικών επιρροών, των οικονομικών παραγόντων και των χαρακτηριστικών του προϊόντος.

Η αυξανόμενη ανησυχία για την υγεία οδήγησε τους καταναλωτές να αναζητήσουν προϊόντα που προσφέρουν πιθανά οφέλη για την υγεία. Αυτή η τάση καθοδηγείται από τα οφέλη που σχετίζονται με την αντιοξειδωτική δράση των φλαβονοειδών που βρίσκονται σε μεγαλύτερη ποσότητα στη μαύρη σοκολάτα (Hernández-Ortega et al., 2022).

Από πολιτισμική άποψη, η κατανάλωση σοκολάτας είναι φαινόμενο που κατά κύριο λόγο επικεντρώνεται στην Ευρώπη και τη Βόρεια Αμερική. Αυτές οι περιοχές έχουν ενσωματώσει τη σοκολάτα πλήρως στην κουλτούρα τους. Αντίθετα, άλλες πλούσιες περιοχές, όπως η Ιαπωνία και το Κουβέιτ, καταναλώνουν λιγότερο, υποδεικνύοντας τη σημασία της πολιτισμικής αποδοχής στον καθορισμό των καταναλωτικών προτύπων (Dand, 2011).

Οι οικονομικοί παράγοντες κατέχουν επίσης σημαντικό ρόλο, οδηγώντας τις πλουσιότερες χώρες στην κορυφή της κατανάλωσης. Η τιμή είναι ένας σημαντικός και καθοριστικός παράγοντας, καθώς οι χαμηλότερες τιμές συνήθως προωθούν την κατανάλωση, ειδικά σε σενάρια παρορμητικών αγορών, τα οποία αποτελούν μια ουσιαστική πτυχή της αγοράς (Thomas, 2017).

Επιπλέον, το ίδιο το προϊόν επηρεάζει σημαντικά τις προτιμήσεις των καταναλωτών. Μία πρόσφατη μελέτη των Palma – Morales et. al. (2024) εξέτασε διάφορα δείγματα ροφήματος κακάο και έδειξε ότι υπήρξε προτίμηση σε αλκαλοποιημένες και υψηλότερης περιεκτικότητας σε λιπαρά σκόνες κακάο, οι οποίες όπως αναφέρθηκε στην παρούσα μελέτη, χαρακτηρίζονται από πιο ήπια γεύση, καλύτερη υφή και ελκυστικότερο χρώμα (Palma-Morales et al., 2024).

Προκλήσεις όπως η περιορισμένη προσφορά ηθικά πιστοποιημένου κακάο και η πολυπλοκότητα των διαδικασιών για πιστοποίηση περιορίζουν τη διαθεσιμότητά της πρώτης ύλης

αυτής στο εμπόριο, καθοδηγώντας τις επιλογές των καταναλωτών και ρυθμίζοντας ανάλογα τα κόστη (Dand, 2011).

Τέλος, ο ρόλος των μέσων κοινωνικής δικτύωσης και διαφήμισης είναι καίριας σημασίας για τη διαμόρφωση καταναλωτικών προτύπων, ιδιαίτερα στους καταναλωτές νεαρής και μέσης ηλικίας. Όπως αναφέρει ο Guoqing Zhang (2023), το 54% των χρηστών χρησιμοποιούν τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης για έρευνα αγοράς, ενώ το 71% είναι πιο πιθανό να αγοράσει προϊόντα με βάση τις διαφημίσεις στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης. Με τον τρόπο αυτό, οι στάσεις των καταναλωτών, η ψυχολογία και τα κίνητρά τους έχουν αλλάξει δραματικά, υιοθετώντας διαφορετικά πρότυπα (Zhang, 2023).

3.0 Έρευνα καταναλωτών σχετικά με τα προϊόντα σοκολάτας

Στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης, διεξήχθη έρευνα καταναλωτών προκειμένου να εξαχθεί μια γενική εικόνα για την αντίληψη των Ελλήνων καταναλωτών σχετικά με τον τρόπο που ο καταναλωτής αντιλαμβάνεται την ποιότητα και την καινοτομία στα προϊόντα σοκολάτας.

3.1 Εισαγωγή στην έρευνα

Για τη διερεύνηση των καταναλωτικών μοτίβων χρησιμοποιήθηκε ερωτηματολόγιο το οποίο απευθυνόταν σε ενήλικες, προκειμένου να υπάρχει η δυνατότητα εισοδήματος. Συμπεριλάμβανε 14 ερωτήσεις, οι 4 εκ των οποίων ήταν δημογραφικές, ενώ οι υπόλοιπες επικεντρώθηκαν σε διαφορετικές πτυχές της κατανάλωσης σοκολάτας, συμπεριλαμβανομένης της συχνότητας κατανάλωσης, τα προτιμώμενα χαρακτηριστικά και η προθυμία πληρωμής για διάφορες ποιότητες και καινοτομίες στα προϊόντα σοκολάτας.

Η έρευνα διανεμήθηκε διαδικτυακά χρησιμοποιώντας την πλατφόρμα Google Forms, διασφαλίζοντας έτσι την εύκολη πρόσβαση από τους καταναλωτές και την αποτελεσματικότητα στη συλλογή δεδομένων. Ο χρόνος διεξαγωγής ήταν ένας μήνας και οι απαντήσεις συλλέχθηκαν από ένα μέγεθος δείγματος 331 συμμετεχόντων.

3.2 Στόχοι

Ο βασικός στόχος αυτού του ερωτηματολογίου είναι να διερευνήσει και να αναλύσει τις προτιμήσεις, τις συνήθειες και την προθυμία των καταναλωτών να πληρώσουν για διάφορους τύπους προϊόντων σοκολάτας. Σύμφωνα με τον Hal R. Varian, η προθυμία του καταναλωτή να πληρώσει για ένα αγαθό (willingness to pay) ορίζεται ως «τη μέγιστη τιμή στην οποία ή κάτω από την οποία ο καταναλωτής θα αγόραζε οπωσδήποτε ένα τεμάχιο προϊόντος» (Varian, 1992).

Επιπλέον, θα εξεταστεί η πιθανή συσχέτιση δημογραφικών στοιχείων με την κατανάλωση και την αντίληψή τους σχετικά με την ποιότητα, την καινοτομία και το κόστος των προϊόντων αυτών.

Οι πληροφορίες που συγκεντρώθηκαν από αυτήν την έρευνα θα συμβάλουν στην κατανόηση των τάσεων της αγοράς και της συμπεριφοράς των καταναλωτών που ζουν στην Ελλάδα, σχετικά με τα προϊόντα σοκολάτας.

3.3 Σκοπός των ερωτήσεων

Οι ερωτήσεις επιλέχθηκαν ήταν κλειστού τύπου, με σκοπό να μην εξαντλούν πολύ χρόνο, να μη κουράζουν τον ερωτηθέντα και να μην κατευθύνουν την κρίση του, ώστε το αποτέλεσμα που θα εξαχθεί να είναι αληθές και να αντικατοπτρίζει την πραγματική εικόνα.

Οι τέσσερις δημογραφικές ερωτήσεις που επιλέχθηκαν αφορούν την ηλικία, το φύλο, την οικονομική κατάσταση και το επίπεδο σπουδών του ερωτηθέντα. Οι υπόλοιπες 10 αφορούν τη

συχνότητα κατανάλωσης, τις προτιμήσεις, την αντίληψη της ποιότητας έναντι του κόστους και τις τάσεις των καταναλωτών σε καινοτόμα είδη.

3.3.1 Δημογραφικές ερωτήσεις

Ηλικία

Ο σκοπός της ερώτησης αυτής είναι η κατηγοριοποίηση του δείγματος με βάση τις ηλικιακές ομάδες. Αυτό επιτρέπει την εξαγωγή συμπεράσματος σχετικά με την επιρροή που ασκεί η ηλικία ενός ατόμου στα τα πρότυπα κατανάλωσης και τις προτιμήσεις της σοκολάτας. Η ηλικία είναι μια κρίσιμη μεταβλητή, η οποία επηρεάζει σημαντικά τη συμπεριφορά των καταναλωτών. Οι νεότεροι καταναλωτές μπορεί να έχουν διαφορετικές προτιμήσεις σε σύγκριση με τους μεγαλύτερους. Κάποιες από αυτές μπορεί να είναι η κλίση προς την καινοτομία ή η επιλογή μη συμβατικών ή ασυνήθιστων προϊόντων, ενώ οι μεγαλύτερης ηλικίας άνθρωποι ενδεχομένως να προσκολλώνται σε πιο συμβατικές ή και παραδοσιακές επιλογές.

Η κατανόηση αυτών των τάσεων που σχετίζονται με την ηλικία μπορεί να βοηθήσει στην προσαρμογή των στρατηγικών μάρκετινγκ ώστε να ανταποκρίνονται στις επιθυμίες και τις προτιμήσεις κάθε ηλικιακής ομάδας.

Η συγκεκριμένη ερώτηση ομαδοποιεί το καταναλωτικό κοινό σε ομάδες των ηλικιών 18 – 25, 25 – 30, 30 – 40, 40 – 60 και 60+. Οι δύο τελευταίες ηλικιακές ομάδες είναι πιο ανοιχτές από τις υπόλοιπες, διότι θεωρείται ότι από μία μέση ηλικία και έπειτα συμβαίνουν λιγότερες αλλαγές που δύνανται να επηρεάσουν τις αγοραστικές συνήθειες.

Φύλο

Η ερώτηση για το φύλο στοχεύει να αποκαλύψει τις διαφορές στις καταναλωτικές συνήθειες και τις προτιμήσεις μεταξύ ανδρών και γυναικών. Το φύλο παίζει συχνά σημαντικό ρόλο στις επιλογές και στην καταναλωτική συμπεριφορά. Αναλύοντας τις προτιμήσεις με βάση το φύλο, να αναπτυχθούν πιο στοχευμένες καμπάνιες, προσαρμοσμένες τα στοιχεία και των δύο φύλων.

Οικονομική κατάσταση

Η παράμετρος αυτή είναι σημαντική για την κατανόηση των οικονομικών περιορισμών που επηρεάζουν την προθυμία πληρωμής για διάφορα προϊόντα. Καθορίζει άμεσα το διαθέσιμο ποσό προς δαπάνη και την επιλογή ενός προϊόντος έναντι ενός άλλου. Οι πληροφορίες από αυτά τα δεδομένα μπορούν να καθοδηγήσουν τις στρατηγικές τιμολόγησης και την ανάπτυξη πιο προσιτών προϊόντων σοκολάτας.

Η ερώτηση που τέθηκε, αναφέρεται στο πως αισθάνεται ο καταναλωτής σχετικά με την οικονομική του κατάσταση, ανεξαρτήτως εισοδήματος. Ένα μηνιαίο εισόδημα εκφρασμένο σε αριθμούς δεν είναι αρκετό για να περιγράψει την οικονομική ασφάλεια. Αυτό που ενδιαφέρει την παρούσα έρευνα είναι να προσδιορίσει τη συναισθηματική πρόθεση για δαπάνη.

Επίπεδο σπουδών

Το επίπεδο εκπαίδευσης περιλαμβάνεται στα δημογραφικά δεδομένα για να διερευνηθεί εάν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ του μορφωτικού επιπέδου και της ευαισθητοποίησης ή προτίμησης για ορισμένα χαρακτηριστικά στη σοκολάτα. Τα υψηλότερα επίπεδα εκπαίδευσης συνδέονται συχνά με την καλύτερη αντίληψη των προϊόντικών χαρακτηριστικών και της αγοράς, χωρίς αυτό να είναι εξαντλητικό.

3.3.2 Ερωτήσεις προσδιορισμού καταναλωτικών μοτίβων

Συχνότητα κατανάλωσης προϊόντων σοκολάτας

Η συχνότητα κατανάλωσης σοκολάτας βοηθά στην κατηγοριοποίηση των ερωτηθέντων ανάλογα με τις καταναλωτικές τους συνήθειες. Αυτές οι πληροφορίες βοηθούν στην εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τα μοτίβα αγοράς και κατανάλωσης σοκολάτα, πράγμα το οποίο επηρεάζει τη ζήτηση της αγοράς. Οι τακτικοί καταναλωτές μπορεί να ενδιαφέρονται περισσότερο για ευρείας κατανάλωσης προϊόντα, ενώ οι περιστασιακοί ίσως να επιλέγουν πιο εξεζητημένα, αφού η κατανάλωση σοκολάτας είναι πιο ιδιαίτερη συνθήκη για τη διατροφή τους. Η ανάλυση της συχνότητας κατανάλωσης σε συνάρτηση με άλλα δημογραφικά δεδομένα μπορεί να βοηθήσει στον εντοπισμό βασικών ενδείξεων για τη προσαρμογή στρατηγικών μάρκετινγκ στις δικές τους ανάγκες.

Προτιμήσεις σε είδη σοκολάτας

Οι συμμετέχοντες ερωτήθηκαν σχετικά με την προτίμησή τους σε είδη σοκολάτας. Οι επιλογές ήταν οι τρεις βασικές κατηγορίες που περιγράφονται στα κανονιστικά Πρότυπα, δηλαδή η γάλακτος, η μαύρη σοκολάτα και η λευκή, ενώ συμπεριλήφθηκε και η σοκολάτα ruby, ως τέταρτη επιλογή. Παρόλο που δεν πληροί από νομοθετική άποψη τα κριτήρια για να καλείται «σοκολάτα», οι καταναλωτές συγκαταλέγουν αυτό το προϊόν στην ίδια κατηγορία με τις σοκολάτες. Η ερώτηση αυτή τέθηκε ώστε να προσδιοριστούν οι προτιμήσεις των γεύσεων των διαφόρων δημογραφικών ομάδων και να γίνει συσχέτιση των τάσεων.

Παράγοντες που συμβάλλουν στην επιλογή προϊόντων σοκολάτας

Η ερώτηση στοχεύει να εντοπίσει τα βασικά χαρακτηριστικά τα οποία οδηγούν τον καταναλωτή στην επιλογή ενός προϊόντος σοκολάτας. Τα χαρακτηριστικά που τέθηκαν ήταν η

γεύση, η υφή, τα ιδιαίτερα συστατικά, η απουσία ζάχαρης και άλλα, τα οποία δεν αφορούν τη σύσταση, όπως η τιμή, η φήμη, η συσκευασία και οι πιστοποιήσεις τύπου Fairtrade, Rainforest Alliance ή βιολογικού προϊόντος. Η κατανόηση αυτών των παραγόντων βοηθά στον προσδιορισμό των κινήτρων που οδηγούν στις αποφάσεις αγοράς ενός προϊόντος σοκολάτας. Η γεύση μπορεί να είναι ο πιο σημαντικός παράγοντας επιλογής για ορισμένους καταναλωτές, ενώ άλλοι μπορεί να δίνουν προτεραιότητα στα οφέλη για την υγεία. Αυτές οι πληροφορίες συμβάλλουν στο σχεδιασμό νέων προϊόντων, αλλά και στο μάρκετινγκ, διασφαλίζοντας ότι τα πιο πολύτιμα χαρακτηριστικά επισημαίνονται στο σωστό καταναλωτικό κοινό.

Επιλογή ιδιαίτερων προϊόντων σοκολάτας

Αυτή η ερώτηση επιδιώκει να κατανοήσει πόσο συχνά οι καταναλωτές επιλέγουν προϊόντα σοκολάτας υψηλής ποιότητας σε σχέση με τα συμβατικά. Αναλύοντας τα μοτίβα επιλογής πολυτελών προϊόντων σε συσχέτιση με τα δημογραφικά χαρακτηριστικά, οι επιχειρήσεις μπορούν να μετρήσουν τις δυνατότητες της αγοράς για τα προϊόντα αυτά. Παράλληλα προσδιορίζεται το τμήμα της αγοράς που ενδεχομένως να προτιμούσε υψηλής ποιότητας, ακριβά προϊόντα έναντι των τυπικών.

Αντίληψη της σχέσης ποιότητας – τιμής

Η κατανόηση του τρόπου με τον οποίο οι καταναλωτές αντιλαμβάνονται τη σχέση μεταξύ τιμής και ποιότητας στα προϊόντα σοκολάτας είναι απαραίτητη για το σχεδιασμό στρατηγικών τιμολόγησης, όπως αναφέρθηκαν. Με αυτή την ερώτηση αξιολογείται κατά πόσο οι καταναλωτές πιστεύουν ότι οι σοκολάτες με υψηλότερες τιμές είναι καλύτερης ποιότητας ή αν πιστεύουν ότι η τιμή δεν αποτελεί σημαντικό δείκτη. Εάν η πλειονότητα των καταναλωτών συσχετίζει την ποιότητα με την τιμή της σοκολάτας, τότε θα μπορούσε να δοθεί η έμφαση στην ποιότητα και με σκοπό την υψηλή τιμολόγηση. Εάν όχι, οι επιχειρήσεις μπορεί να επικεντρωθούν στη διατήρηση της σχέσης ποιότητας – τιμής.

Προθυμία για πληρωμή για καλύτερης ποιότητας προϊόν σοκολάτας

Αυτή η ερώτηση μετρά άμεσα την προθυμία των καταναλωτών να πληρώσουν ένα παραπάνω ποσό για προϊόντα σοκολάτας υψηλότερης ποιότητας από τα συμβατικά. Τα ποσά που δόθηκαν στις απαντήσεις ήταν από 0 έως τη διπλάσια τιμή ενός συμβατικού είδους, με ενδιάμεσα νούμερα τα 5%, 10 – 20% και 30 – 50% επιπλέον της τιμής του συμβατικού. Η κατανόηση της προθυμίας που θα έδειχναν οι καταναλωτές να δαπανήσουν παραπάνω χρήματα για ποιότητα βοηθά στην κατάτμηση της αγοράς και στη στόχευση καταναλωτών που είναι λιγότερο ευαίσθητοι στις τιμές και περισσότερο εστιασμένοι στην ποιότητα. Παράλληλα, γνωρίζοντας τα ακριβή ποσά που οι συμμετέχοντες θα ήταν διατεθειμένοι να πληρώσουν, δίνεται η δυνατότητα προσαρμογής του εύρους του διπλού ποιότητας – τιμής.

Προθυμία για πληρωμή για νέα προϊόντα σοκολάτας

Όμοια με την προηγούμενη ερώτηση, οι καταναλωτές ερωτήθηκαν σχετικά με την προθυμία τους να πληρώσουν παραπάνω χρήματα για καινοτόμα προϊόντα. Τα ποσά τα οποία εξετάστηκαν ήταν τα ίδια με την προηγούμενη ερώτηση, προκειμένου να γίνει μια σύγκριση μεταξύ της αντίληψης των καταναλωτών για την ποιότητα και αντίστοιχα για την καινοτομία.

Αγορά προϊόντος απομίμησης σοκολάτας, λόγω χαμηλότερης τιμής

Η κατανόηση της προθυμίας για αγορά απομίμησης σοκολάτας βοηθά τις επιχειρήσεις να προσδιορίσουν το μερίδιο της αγοράς που θα δεχόταν εναλλακτικές λύσεις χαμηλότερου κόστους και τη σημασία που έχει γι' αυτούς η χαμηλή τιμή έναντι της ποιότητας. Οι απαντήσεις ανάμεσα στις οποίες οι καταναλωτές είχαν να επιλέξουν ήταν «ίσως», «πιθανότατα», «σίγουρα θα το αγόραζαν» και «σίγουρα δε θα το αγόραζαν». Σε αυτό το σημείο πρέπει να λεχθεί ότι η απομίμηση σοκολάτας αναμφίβολα έχει τη χαρακτηριστική γεύση του κακάο, αλλά λόγω της μερικής ή εξολοκλήρου απουσίας του βουτύρου κακάο, η υφή, το σημείο τήξης και η αίσθηση στη στοματική κοιλότητα αναμένεται να είναι διαφορετικά και ίσως να ξενίζουν τον καταναλωτή.

Αντίκτυπος της αύξησης τιμών του κακάο στον καταναλωτή

Διερευνώντας το πώς οι αυξήσεις τιμών επηρεάζουν την αγοραστική συμπεριφορά, λαμβάνονται πολύτιμες πληροφορίες για τις αγοραστικές συνήθειες του καταναλωτή εν μέσω της παρούσας κρίσιμης περιόδου. Οι πληροφορίες από αυτήν την ερώτηση μπορούν να καθοδηγήσουν τις επιχειρήσεις ως προς τις στρατηγικές τιμολόγησης και τις τακτικές προώθησης, διασφαλίζοντας ότι οι αυξήσεις τιμών δεν αποθαρρύνουν τους καταναλωτές στο να επιλέξουν ένα προϊόν σοκολάτας. Επιπλέον, μπορεί να αποσαφηνιστεί εάν οι καταναλωτές είναι πιθανό να στραφούν σε φθηνότερες εναλλακτικές λύσεις ή να μειώσουν την κατανάλωση, ως αντίδραση στις υψηλότερες τιμές.

Νέα ή καινοτόμα προϊόντα σοκολάτας που θα επιθυμούσε ο καταναλωτής

Αυτή η ερώτηση στοχεύει στον εντοπισμό νέων χαρακτηριστικών και ιδιοτήτων που επιθυμούν οι καταναλωτές σε νέα προϊόντα σοκολάτας. Τα προϊόντα που προτάθηκαν αποτελούν τάσεις στο χώρο της σοκολατοποιίας και περιλάμβαναν τρισδιάστατη εκτυπωμένη σοκολάτα, σοκολάτα με ενθυλακωμένα συστατικά, λειτουργικά προϊόντα σοκολάτας και εξωτικές γεύσεις. Η κατανόηση των επιθυμιών των καταναλωτών βοηθά στην καθοδήγηση της βιομηχανίας για στοχευμένη ανάπτυξη νέων προϊόντων, διασφαλίζοντας ότι αυτά θα ανταποκρίνονται στις προσδοκίες και τις απαιτήσεις των καταναλωτών.

3.4 Περιορισμοί

Παρόλο που η έρευνα παρείχε πολύτιμες πληροφορίες για τα πρότυπα κατανάλωσης και τις προτιμήσεις της σοκολάτας, πρέπει να αναγνωριστεί ο βασικότερος περιορισμός που είναι η υπερεκπροσώπηση του γυναικείου φύλου. Ωστόσο, η έρευνα μπορεί να καταστεί πολύτιμη, καθώς αυτή η δημογραφική ομάδα αποτελεί το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού (51,1%) (ΕΛΣΤΑΤ, 2023). Επιπλέον, αυτή η μελέτη είχε σκοπό να προσδιορίσει τη γενική κατάσταση των τάσεων στην κατανάλωση σοκολάτας, εν μέσω της πρωτοφανούς κρίσης στην οικονομία του κακάο, συνεπώς δε χρησιμοποιήθηκαν στατιστικές μέθοδοι ανάλυσης των αποτελεσμάτων.

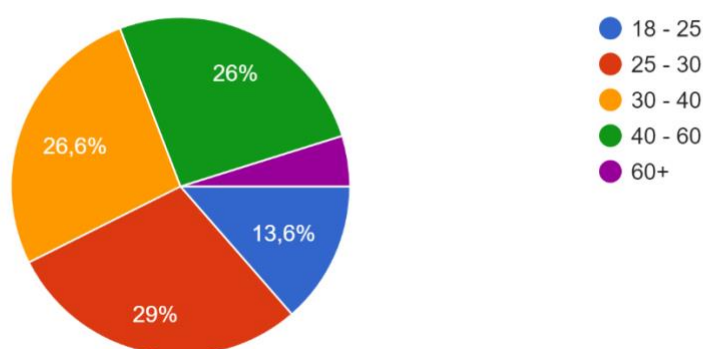
3.5 Ανάλυση δεδομένων

Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν αναλύθηκαν με διασταύρωση δεδομένων σε πίνακα, προκειμένου να διερευνηθούν οι σχέσεις μεταξύ δημογραφικών παραγόντων και διαφόρων μοτίβων κατανάλωσης σοκολάτας. Η σύνοψη δεδομένων σε πίνακες επιτρέπει την εξέταση του τρόπου με τον οποίο οι διαφορετικές δημογραφικές ομάδες δίνουν προτεραιότητα σε παράγοντες όπως η γεύση, η τιμή, η συσκευασία και η φίρμα κατά την επιλογή προϊόντων σοκολάτας. Η εξαγωγή των ποσοστών πραγματοποιήθηκε με χρήση του Microsoft Excel και η διαγραμματική απεικόνιση, μέσω Google Forms.

3.6 Αποτελέσματα έρευνας

1. Ηλικιακή ομάδα:

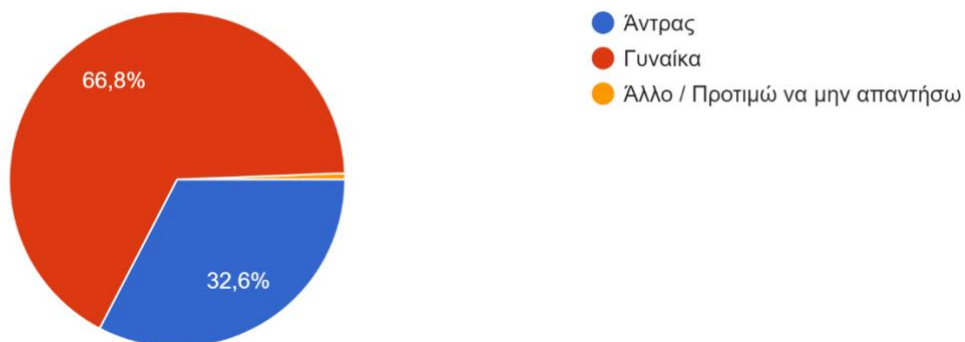
331 απαντήσεις



Οι ηλικιακές ομάδες του δείγματος ήταν καλά κατανομημένες, με τους περισσότερους συμμετέχοντες να ανήκουν στο φάσμα ενδιαφέροντος.

2. Φύλο:

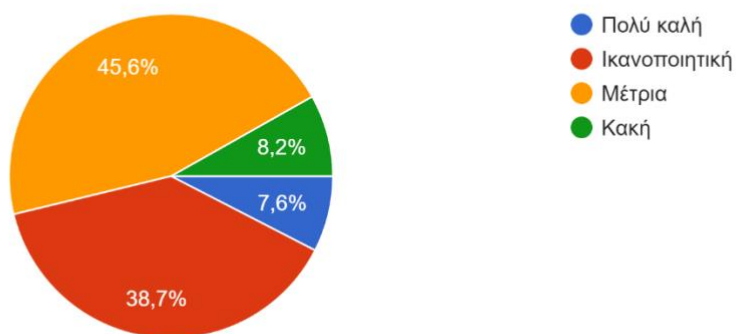
331 απαντήσεις



Το μεγαλύτερο μέρος του δείγματος ήταν γυναίκες, συνεπώς η υπερεκπροσώπηση αυτών θα πρέπει να ληφθεί υπόψη.

3. Πως θα χαρακτηρίζατε την οικονομική σας κατάσταση αυτή την περίοδο;

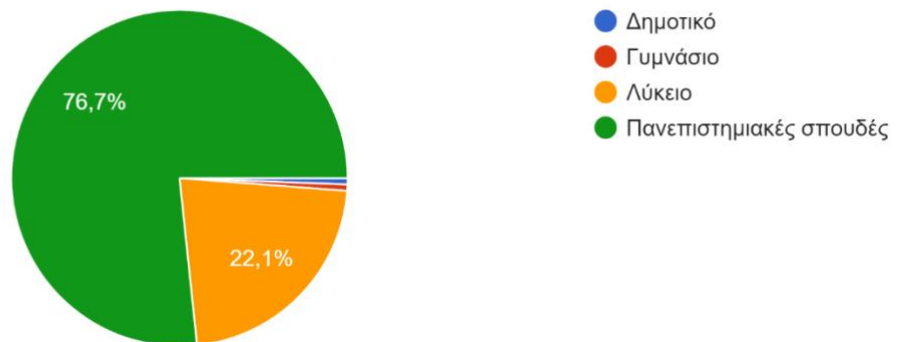
331 απαντήσεις



Οι περισσότεροι συμμετέχοντες δήλωσαν πως έχουν μία μέτρια προς ικανοποιητική οικονομική κατάσταση. Οι ακρότατες οικονομικές καταστάσεις ήταν σχεδόν ισόποσες.

4. Επίπεδο σπουδών:

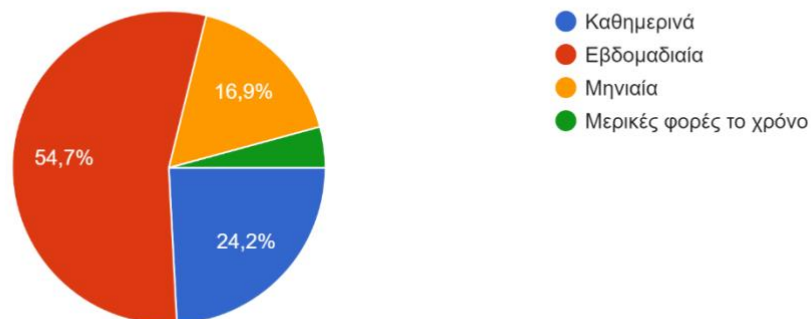
330 απαντήσεις



Η συντριπτική πλειοψηφία του δείγματος έχει λάβει ανώτατη εκπαίδευση. Η συμμετοχή ατόμων με εκπαίδευση δημοτικού και γυμνασίου είναι αμελητέα.

5. Πόσο συχνά καταναλώνετε σοκολάτα;

331 απαντήσεις



Η πλειονότητα των συμμετεχόντων καταναλώνει σοκολάτα εβδομαδιαία και ένα σημαντικό ποσοστό αυτών καθημερινά. Η τάσεις αυτές θα συσχετισθούν περαιτέρω με την ηλικία, το φύλο και την οικονομική κατάσταση.

Ηλικιακή Ομάδα	Καθημερινά	Εβδομαδιαία	Μηνιαία	Μερικές φορές το χρόνο
18 - 25	28,9%	55,6%	13,3%	2,2%
25 - 30	25,0%	56,3%	17,7%	1,0%
30 - 40	31,8%	45,5%	17,0%	5,7%
40 - 60	15,1%	57,0%	19,8%	5,8%
60+	12,5%	75,0%	6,3%	6,3%

Οι τέσσερις ηλικιακές ομάδες παρουσιάζουν παρόμοια μοτίβα κατανάλωσης, με την εβδομαδιαία συχνότητα να επικρατεί και δεύτερη να έρχεται η καθημερινή. Αξιοσημείωτη όμως είναι η τάση που έχει κάθε ηλικιακή ομάδα, εντός αυτών των μοτίβων. Το 55,6% της ηλικιακής ομάδας 18 έως 25 ετών καταναλώνει σοκολάτα σε εβδομαδιαία βάση και το 28,9% καταναλώνει καθημερινά. Για τους συμμετέχοντες ηλικίας 25 έως 30 ετών το 56,3% παρουσιάζει εβδομαδιαία κατανάλωση και το 25,0% καθημερινή. Τις ίδιες συνήθειες δείχνουν να έχουν οι ομάδες των 40 έως 60 και των 60+. Το 57,0% των πρώτων καταναλώνει σοκολάτα εβδομαδιαία και το 15,1% καταναλώνει καθημερινά. Αντίστοιχα, το 75,0% των συμμετεχόντων άνω των 60 ετών καταναλώνει εβδομαδιαία και μόνο το 12,5% καθημερινά. Αυτό που παρατηρείται είναι ότι παρόλο που η πλειοψηφία όλων των συμμετεχόντων επιλέγει να καταναλώνει σοκολάτα σε εβδομαδιαία βάση, οι μικρότερες ηλικίες τείνουν πιο πολύ προς την καθημερινή κατανάλωση και όσο η ηλικιακή βαθμίδα ανεβαίνει, σταδιακά συχνότερη γίνεται η εβδομαδιαία. Εξαίρεση αποτελεί το γκρουπ των 30 – 40 ετών, που τείνει προς την ημερήσια κατανάλωση περισσότερο από το μικρότερο σε ηλικία γκρουπ.

Φύλο	Καθημερινά	Εβδομαδιαία	Μηνιαία	Μερικές φορές το χρόνο
Αντρας	20,4%	54,6%	20,4%	5,6%
Γυναίκα	26,2%	54,3%	15,4%	3,2%

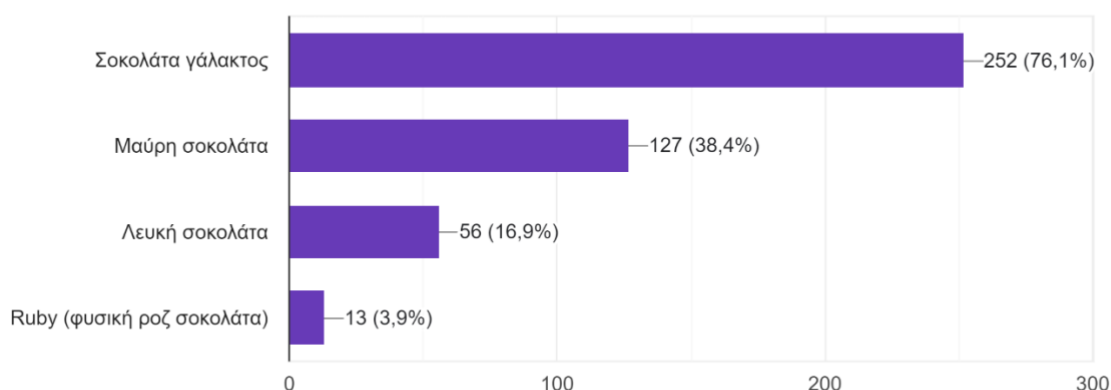
Το 54,6% των αντρών παρουσιάζει κατανάλωση σοκολάτας σε εβδομαδιαία βάση και το 20,4% σε καθημερινή. Αντίστοιχο είναι το μοτίβο των γυναικών, με το 54,3% των εκπροσώπων του φύλου να κάνει εβδομαδιαία κατανάλωση και το 26,2% καθημερινή. Παρατηρώντας το μεγαλύτερο σε σχέση με τους άντρες ποσοστό στην καθημερινή κατανάλωση και έχοντας υπόψη την υπερεκπροσώπηση του γυναικείου φύλου, εύκολά μπορούμε να κατανοήσουμε ότι οι γυναίκες τείνουν να καταναλώνουν προϊόντα σοκολάτας συχνότερα από τους άντρες.

Οικονομική Κατάσταση	Καθημερινά	Εβδομαδιαία	Μηνιαία	Μερικές φορές το χρόνο
Κακή	14,8%	51,9%	22,2%	11,1%
Μέτρια	27,8%	55,6%	13,9%	2,0%
Ικανοποιητική	21,9%	54,7%	18,8%	3,9%
Πολύ καλή	24,0%	48,0%	20,0%	8,0%

Όλες οι καταναλωτικές ομάδες, με βάση το εισόδημά τους, τείνουν επίσης προς την εβδομαδιαία κατανάλωση σοκολάτας. Κάτι που παρουσιάζει ενδιαφέρον στη συσχέτιση της συχνότητας κατανάλωσης με την οικονομική κατάσταση είναι το γεγονός ότι οι συμμετέχοντες που δήλωσαν ότι δεν αισθάνονται καλά με την οικονομική τους δύναμη, τείνουν περισσότερο προς τη μηνιαία κατανάλωση (22,2%), σε σχέση με τους υπόλοιπους. Αυτό μπορεί να οφείλεται σε μετριασμό των εξόδων και δαπάνη του διαθέσιμου εισοδήματος σε είδη πρώτης ανάγκης.

6. Ποιο-ά είδος-η σοκολάτας προτιμάτε; (πολλαπλής επιλογής)

331 απαντήσεις



Η συγκεκριμένη ερώτηση ήταν πολλαπλής επιλογής. Οι συμμετέχοντες ανέδειξαν με διαφορά ως πρώτη επιλογή τη σοκολάτα γάλακτος. Επιπλέον, φαίνεται ότι η ruby δεν έχει περάσει ακόμη στις επιλογές των καταναλωτών. Η ερώτηση αυτή συσχετίστηκε με την ηλικία και το φύλο των καταναλωτών, προκειμένου να εξακριβωθούν οι τάσεις στις ανάλογες δημογραφικές ομάδες.

Ηλικιακή Ομάδα	Σοκολάτα γάλακτος	Μαύρη σοκολάτα	Λευκή σοκολάτα	Ruby
18 - 25	88,9%	22,2%	15,6%	4,4%
25 - 30	77,1%	38,5%	17,7%	5,2%
30 - 40	84,1%	31,8%	19,3%	5,7%
40 - 60	66,3%	47,7%	14,0%	1,2%

60+ 43,8% 68,8% 18,8% 0,0%

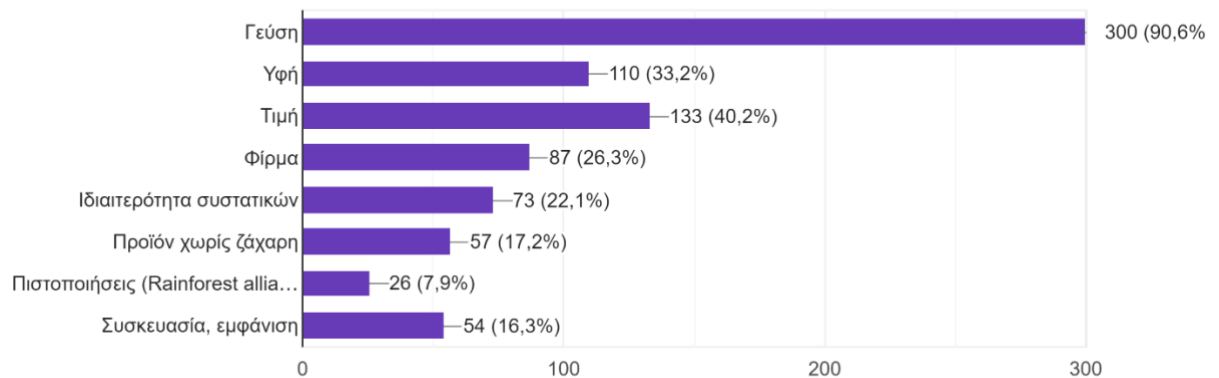
Οι τέσσερις από τις πέντε ηλικιακές ομάδες προτιμούν τη σοκολάτα γάλακτος από τα υπόλοιπα είδη. Τα μοτίβα κατανάλωσης για την ηλικιακή ομάδα 18 έως 25 ετών δείχνουν ότι η σοκολάτα γάλακτος είναι το δημοφιλέστερο είδος, λαμβάνοντας ένα ποσοστό 88,9%. Αρκετά πιο χαμηλά, αλλά επόμενη έρχεται η μαύρη σοκολάτα, με 22,2%. Προχωρώντας στην ηλικιακή ομάδα 25 έως 30, παρατηρείται ότι ενώ η σοκολάτα γάλακτος εξακολουθεί να είναι η πρώτη επιλογή των καταναλωτών (77,1%), η μαύρη σοκολάτα έχει μεγαλύτερη απήχηση σε σχέση με το νεαρότερο γκρουπ (38,5%). Την ίδια τάση παρουσιάζει το ηλικιακό γκρουπ 40 έως 60 ετών, με το ποσοστό προτίμησης για τη μαύρη να ανέρχεται στο 47,7%. Φτάνοντας στην ομάδα των 60+ ετών, διαπιστώνεται ότι η μαύρη σοκολάτα είναι η πρώτη επιλογή, με ποσοστό 68,8% ενώ η γάλακτος έρχεται δεύτερη με 43,8%. Από αυτή τη συσχέτιση συμπεραίνεται ότι όσο ωριμάζουν ηλικιακά οι καταναλωτές τόσο αυξάνεται και η προτίμησή τους για πιο έντονες και ξεκάθαρες γεύσεις, όπως αυτή της μαύρης σοκολάτας. Εξάιρεση αποτελεί και πάλι η ηλικιακή ομάδα 30 – 40 ετών, που τείνει προς τη σοκολάτα γάλακτος και λιγότερο προς τη μαύρη, συγκριτικά με την αμέσως προηγούμενη ομάδα.

Φύλο	Σοκολάτα γάλακτος	Μαύρη σοκολάτα	Λευκή σοκολάτα	Ruby
Άντρας	73,1%	41,7%	18,5%	4,6%
Γυναίκα	77,8%	36,7%	15,8%	3,6%

Η συσχέτιση φύλου με τις προτιμήσεις σε είδη σοκολάτας έδειξε ότι παρόλο που η πρώτη επιλογή είναι και για τα δύο φύλα η σοκολάτα γάλακτος, οι άντρες (41,7%) τείνουν περισσότερο προς τη μαύρη σοκολάτα σε σχέση με τις γυναίκες (36,7%).

7. Ποιοι είναι οι παράγοντες που συμβάλλουν στο να επιλέξετε ένα προϊόν σοκολάτας; (πολλαπλής επιλογής)

331 απαντήσεις



Το κριτήριο που λαμβάνουν σχεδόν όλοι οι καταναλωτές υπόψη τους κατά την επιλογή σοκολάτας είναι αναμφίβολα η γεύση. Άλλοι παράμετροι που λαμβάνονται σοβαρά υπόψη είναι η τιμή και η υφή, ενώ οι πιστοποιήσεις, η εμφάνιση κ.α έρχονται τελευταία. Αυτά τα κριτήρια επιλογής θα εξεταστούν σε συνδυασμό με τα δημογραφικά χαρακτηριστικά της ηλικίας, του φύλου και της οικονομικής κατάστασης.

Ηλικιακή Ομάδα	Γεύση	Ιδιαίτερα συστατικά	Προϊόν χωρίς ζάχαρη	Συσκευασία Εμφάνιση	Πιστοποιήσεις	Τιμή	Φίρμα	Υφή
18 - 25	93,3%	6,7%	8,9%	24,4%	6,7%	66,7%	24,4%	31,1%
25 - 30	92,7%	26,0%	13,5%	17,7%	11,5%	41,7%	22,9%	35,4%
30 - 40	93,2%	21,6%	21,6%	18,2%	6,8%	31,8%	31,8%	37,5%
40 - 60	83,7%	27,9%	17,4%	11,6%	7,0%	32,6%	27,9%	29,1%
60+	93,8%	12,5%	37,5%	0,0%	0,0%	43,8%	12,5%	25,0%

Ο βασικότεροι παράγοντες επιλογής ενός προϊόντος σοκολάτας για όλες τις ηλικιακές ομάδες ήταν η γεύση και ο δεύτερος σε σειρά επιλογής ήταν για τις περισσότερες ομάδες ήταν η τιμή. Επίσης, όλες σχεδόν οι ομάδες θεώρησαν την υφή ως έναν πολύ σημαντικό παράγοντα που θα τους οδηγήσει σε επιλογή. Τέλος, οι νεαρότεροι ενήλικες δήλωσαν ότι η φίρμα και η εμφάνιση του προϊόντος είναι δύο επιπλέον καθοριστικοί παράγοντες, ενώ οι μεγαλύτερης ηλικίας καταναλωτές δήλωσαν ότι μαζί με την καλή γεύση και τη λογική τιμή, ένα προϊόν χωρίς ζάχαρη θα τους οδηγούσε σε αγορά.

Φύλο	Γεύση	Ιδιαίτερα συστατικά	Προϊόν χωρίς ζάχαρη	Συσκευασία Εμφάνιση	Πιστοποιήσεις	Τιμή	Φίρμα	Υφή
Αντρας	88,9%	23,1%	16,7%	12,0%	6,5%	31,5%	24,1%	33,3%
Γυναίκα	91,9%	21,7%	17,6%	18,6%	8,1%	44,3%	27,6%	33,0%

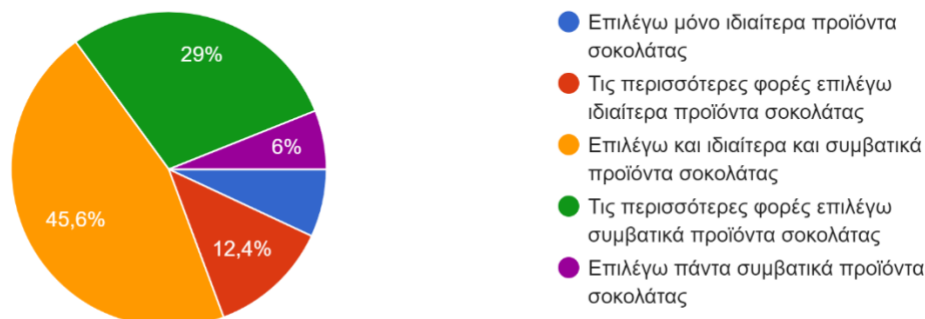
Η κατηγοριοποίηση ως προς το φύλο έδειξε ότι ο πρώτος παράγοντας επιλογής ήταν από κοινού η γεύση. Οι άντρες έδειξαν ότι συμπεριλαμβάνουν και την υφή (33,3%) στα βασικά κριτήρια επιλογής τους, ενώ οι γυναίκες την τιμή (44,3%). Αυτό μπορεί να συσχετιστεί με τη συχνότητα κατανάλωσης (ερώτηση 5). Οι γυναίκες τείνουν να καταναλώνουν συχνότερα σοκολάτα, για το λόγο αυτό ίσως να επιλέγουν με επιπλέον κριτήριο την τιμή.

Οικονομική Κατάσταση	Γεύση	Ιδιαίτερα συστατικά	Προϊόν χωρίς ζάχαρη	Συσκευασία Εμφάνιση	Πιστοποιήσεις	Τιμή	Φίρμα	Υφή
Κακή	85,2%	11,1%	18,5%	7,4%	14,8%	63,0%	14,8%	48,1%
Μέτρια	93,4%	24,5%	19,9%	19,9%	6,6%	49,7%	27,8%	32,5%
Ικανοποιητική	89,1%	21,9%	14,1%	14,8%	9,4%	32,0%	28,9%	34,4%
Πολύ καλή	88,0%	20,0%	16,0%	12,0%	0,0%	0,0%	16,0%	16,0%

Όλες οι ομάδες με βάση την οικονομική τους κατάσταση δήλωσαν ως πρώτο παράγοντα επιλογής τη γεύση. Για τις ομάδες με κακή και μέτρια οικονομική κατάσταση ένα επιπλέον χαρακτηριστικό που συμβάλλει στην αγορά μίας σοκολάτας είναι η τιμή, με ποσοστά 63,0% και 49,7% αντίστοιχα. Οι αριθμοί αυτοί παρουσιάζουν ενδιαφέρον, καθώς φαίνεται καθαρά ο άμεσος αντίκτυπος που έχει το εισόδημα των καταναλωτών σε ένα προσιτό προϊόν, όπως η σοκολάτα. Οι συμμετέχοντες που δήλωσαν ότι έχουν μια μέτρια οικονομική δύναμη είναι λιγότερο ευαίσθητοι στην τιμή, σε σχέση με εκείνους που έχουν κακή. Προχωρώντας στις επόμενες ομάδες, οι καταναλωτές με ικανοποιητική οικονομική κατάσταση επιλέγουν, πέρα από τη γεύση, και με κριτήριο την υφή του προϊόντος (34,4%), ενώ όσοι δήλωσαν ότι αισθάνονται πολύ καλά με τα οικονομικά τους δίνουν βάση στην καλή γεύση και στα ιδιαίτερα συστατικά (20,0%). Άξιο αναφοράς γι' αυτή την ομάδα είναι το γεγονός ότι κανείς από τους συμμετέχοντες δεν δήλωσε ως βασικό παράγοντα επιλογής την τιμή των προϊόντων.

8. Πόσο συχνά επιλέγετε ιδιαίτερα προϊόντα σοκολάτας (υψηλή ποιότητα πρώτων υλών, χαρακτηριστικές γεύσεις, πλούσια υφή) σε σχέση με τα συμβατικά;

331 απαντήσεις



Η μεγαλύτερη μερίδα καταναλωτών επιλέγει εξίσου συμβατικά και ιδιαίτερα προϊόντα σοκολάτας και ένα σημαντικό ποσοστό επικεντρώνεται μόνο στα συμβατικά. Αυτές οι προτιμήσεις θα συσχετισθούν με την ηλικία, το φύλο και την οικονομική κατάσταση των καταναλωτών.

Ηλικιακή Ομάδα	Ιδιαίτερα & συμβατικά	Μόνο ιδιαίτερα	Πάντα συμβατικά	Περισσότερο ιδιαίτερα	Περισσότερο συμβατικά
18 - 25	40,0%	2,2%	15,6%	2,2%	40,0%
25 - 30	41,7%	5,2%	4,2%	13,5%	35,4%
30 - 40	54,5%	3,4%	4,5%	9,1%	28,4%
40 - 60	44,2%	12,8%	4,7%	18,6%	19,8%
60+	43,8%	18,8%	6,3%	18,8%	12,5%

Όλες οι ηλικιακές ομάδες τείνουν περισσότερο προς την επιλογή συμβατικών προϊόντων. Οι καταναλωτές που είναι περισσότερο θετικοί στην αγορά ιδιαίτερων προϊόντων ανήκουν στα γκρουπ των 40 έως 60 και 60+ ετών. Αν και το 19,8% των συμμετεχόντων ηλικίας 40 έως 60 ετών δήλωσαν ότι αγοράζουν περισσότερο συμβατικά, ένα σχεδόν ίδιο κομμάτι αυτού του δείγματος (18,6%) τις περισσότερες φορές επιλέγει ιδιαίτερα προϊόντα. Η ομάδα των ωριμότερων καταναλωτών (60+) δείχνει μία πιο ξεκάθαρη τάση προς τις πιο ιδιαίτερες σοκολάτες, με το 18,8% να επιλέγει μόνο ιδιαίτερα είδη και το ίδιο ακριβώς ποσοστό να τα προτιμά περισσότερο από τα συμβατικά.

Φύλο	Ιδιαίτερα & συμβατικά	Μόνο ιδιαίτερα	Πάντα συμβατικά	Περισσότερο ιδιαίτερα	Περισσότερο συμβατικά
Άντρας	49,1%	9,3%	3,7%	15,7%	22,2%

Γυναίκα **43,9%** **5,9%** 6,8% 10,9% 32,6%

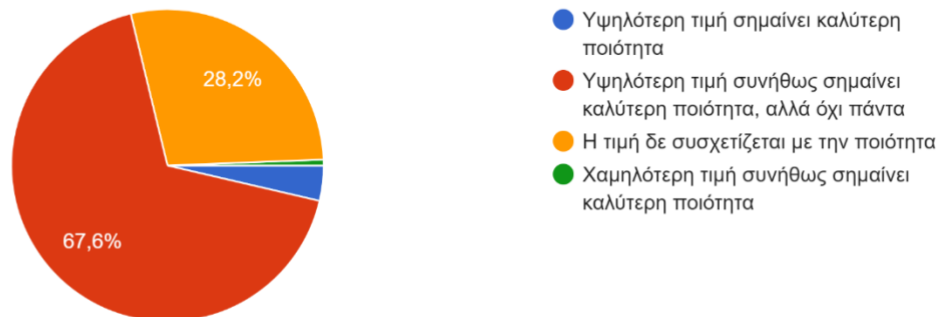
Τόσο οι άντρες, όσο και οι γυναίκες φαίνεται να επιλέγουν συμβατικά και ιδιαίτερα προϊόντα σοκολάτας με την ίδια συχνότητα. Αξιοσημείωτο είναι το ποσοστό των γυναικών που αγοράζουν μόνο ιδιαίτερα προϊόντα σοκολάτας, το οποίο αγγίζει το 5,9%. Παρά την υπερεκπροσώπηση του γυναικείου φύλου, οι άντρες φαίνεται πως προτιμούν να καταναλώνουν συχνότερα σοκολάτες με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά.

Οικονομική Κατάσταση	Ιδιαίτερα & συμβατικά	Μόνο ιδιαίτερα	Πάντα συμβατικά	Περισσότερο ιδιαίτερα	Περισσότερο συμβατικά
Κακή	22,2%	3,7%	14,8%	11,1%	48,1%
Μέτρια	46,4%	4,0%	6,0%	11,3%	32,5%
Ικανοποιητική	47,7%	9,4%	3,9%	14,1%	25,0%
Πολύ καλή	56,0%	16,0%	8,0%	12,0%	8,0%

Οι περισσότεροι συμμετέχοντες ανεξάρτητα από την οικονομική τους κατάσταση δήλωσαν ότι προτιμούν εξίσου συμβατικά και ιδιαίτερα προϊόντα. Ωστόσο οι καταναλωτές με κακή οικονομική κατάσταση επιλέγουν τις περισσότερες φορές συμβατικά προϊόντα (48,1%) με πολύ μικρή τάση προς τα ιδιαίτερα (3,7%). Οι ομάδες με μέτρια και ικανοποιητική οικονομική κατάσταση επιλέγουν και τα δυο είδη προϊόντων με ήπια τάση προς τα ιδιαίτερα (11,3% και 14,3% αντίστοιχα). Τέλος, η πλειονότητα των συμμετεχόντων με πολύ καλή οικονομική κατάσταση, ομοίως με τις προηγούμενες ομάδες, επιλέγει συμβατικά και ιδιαίτερα στην ίδια συχνότητα, ενώ ένα ικανοποιητικό ποσοστό της τάξης του 16,0% επιλέγει μόνο ιδιαίτερα. Συμπερασματικά, όσο καλύτερη είναι η οικονομική κατάσταση των καταναλωτών τόσο περισσότερο διατεθειμένοι είναι να ανοιχτούν σε προϊόντα με ιδιαιτερότητες.

9. Ποια από τις παρακάτω σχέσεις ποιότητας – τιμής εκφράζει καλύτερα τις επιλογές σας, όσον αφορά τα προϊόντα σοκολάτας;

330 απαντήσεις



Η συντριπτική πλειονότητα όλων των συμμετεχόντων πιστεύει πως η τιμή συσχετίζεται με την ποιότητα αλλά αυτό δε συμβαίνει πάντοτε. Μία αρκετά μεγάλη μερίδα ωστόσο πιστεύει πως δεν υφίσταται μια τέτοια συσχέτιση. Για να κατανοηθούν καλύτερα αυτές οι διαφορές, τα δεδομένα θα συσχετισθούν με την ηλικία, το φύλο την οικονομική κατάσταση και το επίπεδο σπουδών των συμμετεχόντων.

Ηλικιακή Ομάδα	Η τιμή δε συσχετίζεται με την ποιότητα	Υψηλότερη τιμή σημαίνει καλύτερη ποιότητα	Υψηλότερη τιμή συνήθως σημαίνει καλύτερη ποιότητα, αλλά όχι πάντα	Χαμηλότερη τιμή συνήθως σημαίνει καλύτερη ποιότητα
18 - 25	26,7%	2,2%	71,1%	0,0%
25 - 30	29,2%	4,2%	65,6%	1,0%
30 - 40	25,0%	3,4%	70,5%	1,1%
40 - 60	32,6%	3,5%	64,0%	0,0%
60+	18,8%	6,3%	75,0%	0,0%

Η πλειονότητα των συμμετεχόντων, ανεξάρτητα από την ηλικία, θεωρεί ότι η τιμή συσχετίζεται με την ποιότητα χωρίς αυτό να είναι εξαντλητικό. Παρατηρείται όμως ότι οι καταναλωτές ηλικίας 60 ετών και άνω συσχετίζουν την ποιότητα με την πιο υψηλή τιμή.

Φύλο	Η τιμή δε συσχετίζεται με την ποιότητα	Υψηλότερη τιμή σημαίνει καλύτερη ποιότητα	Υψηλότερη τιμή συνήθως σημαίνει καλύτερη ποιότητα, αλλά όχι πάντα	Χαμηλότερη τιμή συνήθως σημαίνει καλύτερη ποιότητα

			πάντα	
Άντρας	20,4%	2,8%	75,9%	0,9%
Γυναίκα	31,7%	4,1%	63,8%	0,5%

Η διαφοροποίηση ως προς τα δυο φύλα έδειξε ότι οι άντρες και οι γυναίκες έχουν την ίδια αντίληψη όσον αφορά τη σχέση του κόστους με την ποιότητα, άρα το φύλο πιθανότατα δεν παίζει σημαντικό ρόλο στην αντίληψη της έννοιας της ποιότητας.

Οικονομική Κατάσταση	Η τιμή δε συσχετίζεται με την ποιότητα	Υψηλότερη τιμή σημαίνει καλύτερη ποιότητα	Υψηλότερη τιμή συνήθως σημαίνει καλύτερη ποιότητα, αλλά όχι πάντα	Χαμηλότερη τιμή συνήθως σημαίνει καλύτερη ποιότητα
Κακή	44,4%	0,0%	55,6%	0,0%
Μέτρια	27,2%	2,0%	70,2%	0,7%
Ικανοποιητική	25,8%	4,7%	68,8%	0,8%
Πολύ καλή	28,0%	12,0%	60,0%	0,0%

Οι περισσότεροι συμμετέχοντες, ανεξάρτητα με την οικονομική τους κατάσταση θεωρούν ότι η τιμή μπορεί να έχει σχέση με την ποιότητα του προϊόντος σοκολάτας, ενώ μία σημαντική μερίδα αυτών θεωρεί ότι η τιμή είναι μη εξαρτώμενο χαρακτηριστικό. Κάτι το οποίο πρέπει να ληφθεί υπόψη είναι το γεγονός ότι όσο πιο καλή είναι η οικονομική κατάσταση του καταναλωτή, τόσο περισσότερο αυτός τείνει να συσχετίζει την υψηλή τιμή με την υψηλή ποιότητα. Αυτό δείχνει ότι η καλύτερη οικονομική κατάσταση διαμορφώνει διαφορετική αντίληψη στον καταναλωτή, μέσω της ευκολότερης πρόσβασης που του παρέχει σε ακριβότερα είδη.

Επίπεδο Σπουδών	Η τιμή δε συσχετίζεται με την ποιότητα	Υψηλότερη τιμή σημαίνει καλύτερη ποιότητα	Υψηλότερη τιμή συνήθως σημαίνει καλύτερη ποιότητα, αλλά όχι πάντα	Χαμηλότερη τιμή συνήθως σημαίνει καλύτερη ποιότητα
Δημοτικό	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Γυμνάσιο	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%
Λύκειο	37,0%	2,7%	58,9%	1,4%
Πανεπιστημιακές σπουδές	24,9%	4,0%	70,8%	0,4%

Από τις δοσμένες απαντήσεις και τη συσχέτιση που παρατηρείται μεταξύ του επιπέδου σπουδών και την αντίληψης για την τιμή, παρατηρείται ότι η υψηλότερη εκπαίδευση συμβάλλει στη διαμόρφωση κριτηρίων σχετικά με τον τρόπο που οι καταναλωτές αντιλαμβάνονται την ποιότητα. Τα ποσοστά των συμμετεχόντων που έχουν ολοκληρώσει πανεπιστημιακές σπουδές δείχνουν μεγαλύτερη προσκόλληση στην ιδέα ότι η ποιότητα ενός προϊόντος σοκολάτας δύναται να επηρεάσει την τιμή του. Αυτό ενδεχομένως οφείλεται στην ποσότητα και την ποιότητα των πληροφοριών που λαμβάνονται κατά τα διαφορετικά επίπεδα εκπαίδευσης.

10. Πόσο παραπάνω προτίθεστε να πληρώσετε για καλύτερης ποιότητας προϊόν σοκολάτας;
330 απαντήσεις



Η μεγαλύτερη μερίδα των συμμετεχόντων δήλωσε ότι θα δαπανούσε μεταξύ 10 έως 20% της τιμής ενός βασικού προϊόντος. Επιπλέον, ένα σημαντικό ποσοστό θα επεκτεινόταν μέχρι και το 30 με 50% της τιμής, ενώ λίγοι είναι αυτοί που δε θα πλήρωναν παραπάνω. Τα ποσοστά του ανωτέρω γραφήματος θα συσχετιστούν με την ηλικία, το φύλο, την οικονομική κατάσταση και το επίπεδο σπουδών, με σκοπό την καλύτερη κατανόηση των τάσεων.

Ηλικιακή Ομάδα	Δε θα πλήρωνα παραπάνω από τα συμβατικά	Μέχρι 5%	10-20%	30-50%	Μέχρι τη διπλάσια τιμή
18 - 25	15,6%	11,1%	42,2%	28,9%	2,2%
25 - 30	9,4%	9,4%	41,7%	29,2%	9,4%
30 - 40	9,1%	17,0%	39,8%	22,7%	11,4%
40 - 60	16,3%	30,2%	27,9%	16,3%	9,3%
60+	0,0%	50,0%	31,3%	12,5%	6,3%

Τα μοτίβα που παρατηρούνται σχετικά με την προθυμία και το ποσό που θα έδινε ο καταναλωτής για ένα προϊόν σοκολάτας με καλύτερη ποιότητα δείχνουν ότι οι τρεις πρώτες ηλικιακές ομάδες θα ξόδευαν από 10 μέχρι 50% επιπλέον της αξίας μίας συμβατικής σοκολάτας. Το 11,4% των καταναλωτών 30 έως 40 ετών μάλιστα θα ήταν πρόθυμοι να ξοδέψουν μέχρι και τη διπλάσια τιμή, προκειμένου να καταναλώνουν ποιοτικότερη σοκολάτα. Η πλειονότητα των συμμετεχόντων που ανήκουν στα μεγαλύτερα ηλικιακά γκρουπ δίνουν μία προθυμία να ξοδέψουν ένα ποσό μέχρι 10 έως 20%. Εν ολίγοις, οι καταναλωτές μίας νεαρής προς μέσης ηλικίας φαίνεται να εκτιμούν τα ποιοτικότερα είδη σοκολάτας, ώστε να ξοδέψουν ένα εύλογο ποσό γι' αυτά.

Φύλο	Δε θα πλήρωνα παραπάνω από τα συμβατικά	Μέχρι 5%	10-20%	30-50%	Μέχρι τη διπλάσια τιμή
Αντρας	8,3%	20,4%	34,3%	24,1%	12,0%
Γυναίκα	13,1%	18,6%	38,9%	22,2%	7,2%

Από την παρούσα συσχέτιση φαίνεται το αντρικό φύλο είναι πιο διατεθειμένο να δαπανήσει ένα μεγαλύτερο ποσό για πιο ποιοτικά προϊόντα σοκολάτας σε σχέση με τις γυναίκες. Από τα ποσοστά που ανακτήθηκαν από την έρευνα φαίνεται ότι το 12,0% των αντρών θα έδιναν έως και τη διπλάσια τιμή για ένα προϊόν υψηλής ποιότητας, έναντι του 7,2% των συμμετεχόντων που ανήκουν στο γυναικείο φύλο. Αντίστοιχα, το 13,1% των γυναικών δε θα πλήρωνε κάποιο ποσό επιπλέον των συμβατικών, έναντι του 8,3% των αντρών.

Οικονομική Κατάσταση	Δε θα πλήρωνα παραπάνω από τα συμβατικά	Μέχρι 5%	10-20%	30-50%	Μέχρι τη διπλάσια τιμή
Κακή	22,2%	14,8%	29,6%	33,3%	0,0%
Μέτρια	11,9%	20,5%	43,7%	18,5%	4,6%
Ικανοποιητική	10,9%	17,2%	33,6%	27,3%	10,9%
Πολύ καλή	0,0%	24,0%	24,0%	20,0%	32,0%

Όλες οι ομάδες με βάση το εισόδημά τους θα ξόδευαν ένα σημαντικό ποσό για προϊόντα καλύτερης ποιότητας. Άξιο αναφοράς σε αυτό το σημείο είναι το γεγονός ότι όσο καλύτερο είναι το εισόδημα, τόσο πιο πρόθυμοι είναι οι καταναλωτές να ξοδέψουν μέχρι και τη διπλάσια τιμή από ένα συμβατικό είδος. Τα ποσοστά που δόθηκαν υποδεικνύουν ότι κανείς από τους συμμετέχοντες με κακή οικονομική κατάσταση δε θα πλήρωνε το διπλάσιο ποσό, αλλά το 32% όσων δήλωσαν πολύ καλή οικονομική κατάσταση θα προχωρούσε σε μία τέτοια δαπάνη. Όπως φαίνεται, σε αυτή τη μερίδα τα ποσοστά είναι ολοένα και αυξανόμενα όσο καλύτερεύει η οικονομική κατάσταση.

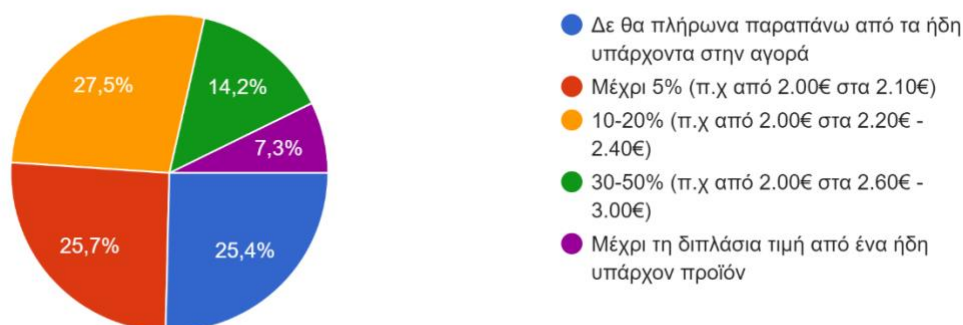
Επίπεδο σπουδών	Δε θα πλήρωνα παραπάνω από τα συμβατικά	Μέχρι 5%	10-20%	30-50%	Μέχρι τη διπλάσια τιμή
Δημοτικό	0,0%	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%
Γυμνάσιο	0,0%	50,0%	0,0%	50,0%	0,0%
Λύκειο	20,5%	23,3%	30,1%	24,7%	8,2%
Πανεπιστημιακές σπουδές	9,5%	18,2%	40,3%	23,3%	9,9%

Από τη συσχέτιση του επιπέδου σπουδών φαίνεται ότι οι συμμετέχοντες που έχουν ολοκληρώσει πανεπιστημιακές σπουδές είναι προθυμότεροι από τους υπόλοιπους να διαθέσουν

παραπάνω χρήματα για προϊόντα σοκολάτας καλύτερης ποιότητας. Παρόλο που η συντριπτική πλειονότητα των συμμετεχόντων που έλαβαν μέρος σε αυτή την έρευνα έχει δηλώσει πανεπιστημιακές σπουδές, η τάση των ανώτερων μορφωτικών επιπέδων να εκτιμούν την ποιότητα περισσότερο είναι ορατή από την ανοδικότητα των ποσοστών.

11. Πόσο παραπάνω προτίθεστε να πληρώσετε για ένα νέο προϊόν σοκολάτας;

331 απαντήσεις



Σχεδόν ισόποσα είναι τα ποσοστά που προκύπτουν από τις απαντήσεις που δόθηκαν για αυτή την ερώτηση. Φαίνεται ότι η άποψη των καταναλωτών και η εξοικείωσή τους με την καινοτομία δεν είναι ακόμη στα ίδια επίπεδα με αυτές που αφορούν την ποιότητα (ερώτηση 10). Για να διαλευκανθούν οι διαφοροποιήσεις των ομάδων και να συγκριθεί η αντίληψη που έχουν οι καταναλωτές για την καινοτομία στα τρόφιμα σε σχέση με αυτή για τη ποιότητα, τα αποτελέσματα αυτά θα σχετισθούν με τα ίδια δημογραφικά χαρακτηριστικά της προηγούμενης ερώτησης.

Ηλικιακή ομάδα	Δε θα πλήρωνα παραπάνω από τα συμβατικά	Μέχρι 5%	10-20%	30-50%	Μέχρι τη διπλάσια τιμή
18 - 25	20,0%	31,1%	28,9%	13,3%	4,4%
25 - 30	16,7%	27,1%	31,3%	14,6%	10,4%
30 - 40	27,3%	20,5%	30,7%	13,6%	8,0%
40 - 60	34,9%	24,4%	19,8%	15,1%	5,8%
60+	31,3%	37,5%	25,0%	6,3%	0,0%

Όλες οι ηλικιακές ομάδες παρουσιάζουν μία σχετική δυσπιστία ως προς την καινοτομία στα προϊόντα σοκολάτας. Παρόλα αυτά, το 10,4% των συμμετεχόντων ηλικίας 25 έως 30 ετών δείχνει μία προθυμία να αγοράσει τέτοια προϊόντα, δαπανώντας έως και τη διπλάσια τιμή σε σχέση με τα ήδη γνωστά. Αντιθέτως, τα δύο μεγαλύτερα ηλικιακά γκρουπ θα ξόδευαν από 0 έως 5%

επιπλέον. Αυτό δείχνει ότι οι νεαρότερες ηλικιακές ομάδες είναι πιο ανοιχτές στην καινοτομία και είναι προθυμότερες να εντάξουν νεοφανή τρόφιμα στη διατροφή τους, σε αντίθεση με τους μεγαλύτερους, που παρουσιάζουν μία δυσπιστία.

Φύλο	Δε θα πλήρωνα παραπάνω από τα συμβατικά	Μέχρι 5%	10-20%	30-50%	Μέχρι τη διπλάσια τιμή
Άντρας	23,1%	25,0%	24,1%	15,7%	0,2%
Γυναίκα	26,2%	26,2%	29,0%	13,6%	0,1%

Από τη συσχέτιση του φύλου με την προθυμία για παραπάνω δαπάνη σε καινοτόμα είδη σοκολάτας προέκυψε ότι οι καταναλωτές και των δύο φύλων είναι περισσότερο διστακτικοί στις επιλογές τους, σε σχέση με τη σύγκριση της ερώτησης 10. Παρόλα αυτά, και σε αυτή την περίπτωση φαίνεται ότι οι άντρες θα διέθεταν περισσότερα χρήματα σε σχέση με τις γυναίκες. Τα ποσοστά των αντρών που δήλωσαν ότι θα έδιναν από 30 έως 50% ή τα διπλάσια χρήματα για ένα καινοτόμο προϊόν σοκολάτας, ήταν λίγο μεγαλύτερα από αυτά των γυναικών, λαμβάνοντας υπόψη και την υπερεκπροσώπηση των τελευταίων.

Οικονομική Κατάσταση	Δε θα πλήρωνα παραπάνω από τα συμβατικά	Μέχρι 5%	10-20%	30-50%	Μέχρι τη διπλάσια τιμή
Κακή	18,5%	29,6%	40,7%	11,1%	0,0%
Μέτρια	29,8%	27,8%	27,2%	10,6%	4,6%
Ικανοποιητική	21,1%	25,8%	26,6%	18,0%	8,6%
Πολύ καλή	28,0%	8,0%	20,0%	20,0%	24,0%

Η προθυμία των ερωτηθέντων να πληρώσουν περισσότερα για καινοτόμα προϊόντα σοκολάτας διέφερε σημαντικά ανάλογα με την οικονομική κατάσταση. Όσοι έχουν κακή οικονομική κατάσταση επέλεξαν κατά κύριο λόγο να πληρώσουν ένα 10 έως 20% επιπλέον του κόστους των συμβατικών προϊόντων (40,7%) ή να πληρώσουν έως 5% περισσότερα (29,6%), υποδηλώνοντας οικονομική επιφυλακτικότητα. Αντιθέτως, άτομα με πολύ καλή οικονομική κατάσταση έδειξαν μεγαλύτερη ευελιξία, με το 24,0% να είναι πρόθυμο να πληρώσει έως και το διπλάσιο της τιμής. Όσοι είχαν μέτρια και ικανοποιητική οικονομική κατάσταση, παρουσίασαν ενδιάμεσες τάσεις, με πιο ισορροπημένη προθυμία να πληρώσουν τις μέτριες αυξήσεις. Τα αποτελέσματα αυτά υποδηλώνουν ότι η καλή οικονομική κατάσταση ανοίγει την πρόσβαση στη

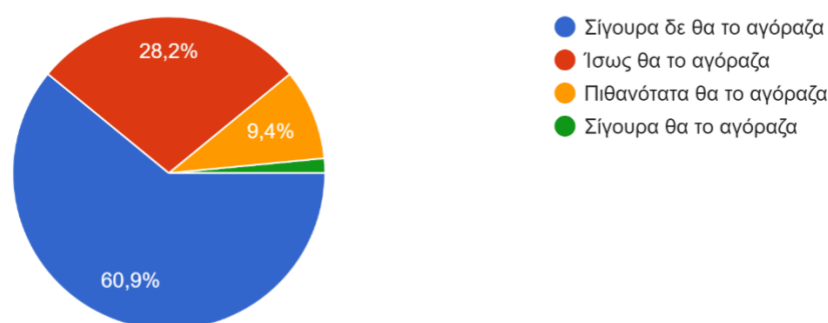
καινοτομία, ωστόσο το 28,0% των συμμετεχόντων με πολύ καλή οικονομική κατάσταση που δε θα πλήρωνε κάποιο επιπλέον ποσό δείχνει την επιφυλακτικότητα των καταναλωτών.

Επίπεδο Σπουδών	Δε θα πλήρωνα παραπάνω από τα συμβατικά	Μέχρι 5%	10-20%	30-50%	Μέχρι τη διπλάσια τιμή
Δημοτικό	50,0%	0,0%	50,0%	0,0%	0,0%
Γυμνάσιο	50,0%	0,0%	0,0%	50,0%	0,0%
Λύκειο	39,7%	23,3%	19,2%	11,0%	6,8%
Πανεπιστημιακές σπουδές	20,6%	26,9%	30,0%	15,0%	7,5%

Οι καταναλωτές με διαφορετικά μορφωτικά επίπεδα είχαν διαφορετική στάση ως προς την προθυμία τους για να πληρώσουν περισσότερα. Εκείνοι με χαμηλότερο μορφωτικό επίπεδο, όπως το δημοτικό και το γυμνάσιο, έδειξαν προσεκτική προσέγγιση, με τους μισούς να είναι απρόθυμοι να πληρώσουν περισσότερα από την τιμή ενός συμβατικού προϊόντος. Συγκεκριμένα, οι ερωτηθέντες με γυμνασιακή εκπαίδευση παρουσίασαν ένα μείγμα, με το 39,7% να είναι απρόθυμο να πληρώσει περισσότερα και το 23,3% να είναι πρόθυμο να δαπανήσει έως και 5% επιπλέον. Παρουσιάζει ενδιαφέρον το γεγονός ότι τα άτομα με πανεπιστημιακή εκπαίδευση ήταν πιο πρόθυμα να πληρώσουν υψηλότερες τιμές, με το 30% να πληρώνει 10 με 20% και το 26,9% να πληρώνει έως και 5% επιπλέον, γεγονός που δείχνει ότι η τριτοβάθμια εκπαίδευση συσχετίζεται με μεγαλύτερη προθυμία για επένδυση σε καινοτόμα προϊόντα τροφίμων.

12. Θα αγοράζατε ένα προϊόν αν στην ετικέτα του έγραφε «Προϊόν απομίμησης σοκολάτας», λόγω της χαμηλότερης τιμής του;

330 απαντήσεις



Είναι εμφανές ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των καταναλωτών προτιμά ένα αυθεντικό προϊόν σοκολάτας έναντι ενός υποκατάστατου, ακόμη κι αν πρόκειται για κάτι οικονομικότερο. Παρόλα αυτά, μία σχετικά μεγάλη μερίδα του δείγματος αφήνει το ενδεχόμενο αγοράς. Η συσχέτιση αυτών των απαντήσεων με την ηλικία, το επίπεδο σπουδών και την οικονομική κατάσταση θα δώσει περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τη στάση των καταναλωτών απέναντι σε προϊόντα απομίμησης.

Ηλικιακή Ομάδα	Σίγουρα δε θα αγοράζω	Ίσως θα το αγοράζω	Πιθανότατα θα το αγοράζω	Σίγουρα θα το αγοράζω
18 - 25	31,1%	42,2%	22,2%	2,2%
25 - 30	55,2%	36,5%	6,3%	2,1%
30 - 40	67,0%	25,0%	8,0%	0,0%
40 - 60	69,8%	18,6%	9,3%	2,3%
60+	93,8%	6,3%	0,0%	0,0%

Τα δεδομένα δείχνουν μια γενική απροθυμία μεταξύ των ηλικιακών ομάδων για αγορά απομίμησης σοκολάτας. Οι νεότεροι καταναλωτές δείχνουν το μεγαλύτερο άνοιγμα, με το 42,2% να εξετάζει μία πιθανή αγορά, ενώ το 31,1% είναι κατηγορηματικά αντίθετο. Αντίθετα, οι μεγαλύτερες ηλικιακά ομάδες επιδεικνύουν αυξανόμενη τάση, με την ηλικιακή ομάδα άνω των 60 ετών να δείχνει την υψηλότερη άρνηση, με ποσοστό 93,8% σταθερά κατά της αγοράς απομίμησης σοκολάτας. Οι ηλικιακές ομάδες 25 - 30 και 30 - 40 εμφανίζουν επίσης σημαντική αντίσταση, με το 55,2% και το 67,0% αντίστοιχα να δηλώνουν ότι σίγουρα δεν θα αγόραζαν απομίμηση σοκολάτας. Τα δεδομένα υποδηλώνουν σαφή προτίμηση για αυθεντικά προϊόντα σοκολάτας, ιδιαίτερα μεταξύ των καταναλωτών μεγαλύτερων ηλικιών.

Οικονομική Κατάσταση	Σίγουρα δε θα αγοράζω	Ίσως θα το αγοράζω	Πιθανότατα θα το αγοράζω	Σίγουρα θα το αγοράζω
Κακή	40,7%	44,4%	14,8%	0,0%
Μέτρια	58,3%	31,1%	9,3%	1,3%
Ικανοποιητική	65,6%	23,4%	8,6%	1,6%
Πολύ καλή	72,0%	16,0%	8,0%	4,0%

Η προθυμία αγοράς απομίμησης σοκολάτας ποικίλλει σημαντικά μεταξύ των ομάδων με διαφορετικές οικονομικές καταστάσεις. Όσοι δήλωσαν κακή οικονομική κατάσταση έδειξαν μεγαλύτερη άρνηση, με το 40,7% να αντιτίθεται στην αγορά απομίμησης και το 44,4% να εξετάζει το ενδεχόμενο. Καθώς η οικονομική κατάσταση βελτιώνεται, αυξάνεται η τάση προς τα γνήσια προϊόντα σοκολάτας. Οι ερωτηθέντες με ικανοποιητική και πολύ καλή οικονομική κατάσταση ήταν αρκετά πιο σταθεροί στο αυθεντικό προϊόν, με το 65,6% και το 72,0% αντίστοιχα να δηλώνουν ότι

σίγουρα δεν θα αγόραζαν τέτοια προϊόντα. Είναι ενδιαφέρον ότι μόνο ένα μικρό ποσοστό σε κάθε ομάδα εξέφρασε σίγουρη διάθεση για αγορά, με το υψηλότερο να είναι 4,0% στην ομάδα της πολύ καλής οικονομικής κατάστασης, υποδηλώνοντας εντονότερη προτίμηση για αυθεντικά προϊόντα καθώς βελτιώνεται η οικονομική κατάσταση των καταναλωτών.

Επίπεδο Σπουδών	Σίγουρα δε θα το αγόραζα	Ίσως θα το αγόραζα	Πιθανότατα θα το αγόραζα	Σίγουρα θα το αγόραζα
Δημοτικό	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Γυμνάσιο	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Λύκειο	65,8%	20,5%	13,7%	0,0%
Πανεπιστημιακές σπουδές	58,5%	30,8%	8,3%	2,0%

Εστιάζοντας στα πιο καλά κατανομημένα δείγματα, οι ερωτηθέντες με λυκειακή και πανεπιστημιακή εκπαίδευση επέδειξαν διαφορετικές τάσεις ως προς την αγορά προϊόντος απομίμησης σοκολάτας. Μεταξύ της ομάδας με λυκειακή εκπαίδευση, το 65,8% ήταν κατηγορηματικά αντίθετο με την αγορά απομίμησης σοκολάτας, το 20,5% εξέφρασε μια προθυμία και το 13,7% δήλωσε ότι πιθανόν θα την αγόραζε. Στην ομάδα με πανεπιστημιακή εκπαίδευση, το 58,5% αρνήθηκε την αγορά απομίμησης σοκολάτας, το 30,8% να σκέφτεται την πιθανή αγορά και το 2,0% να είναι σίγουρα πρόθυμο να την αγοράσει. Αυτό υποδηλώνει ότι ενώ υπάρχει έντονη προτίμηση για την αυθεντική σοκολάτα, οι δύο υψηλότερες εκπαιδευτικές ομάδες είναι ελαφρώς πιο θετικοί στο να εξετάσουν τα προϊόντα απομίμησης, πιθανώς λόγω του μεγαλύτερου ανοίγματος στον πειραματισμό ή στην κατανόηση των παραλλαγών των προϊόντων.

13. Πόσο σας έχει επηρεάσει η αύξηση τιμών στα προϊόντα σοκολάτας το τελευταίο χρονικό διάστημα;

331 απαντήσεις



Οι περισσότεροι καταναλωτές δήλωσαν ότι δεν έχουν αλλάξει ως προς τις προτιμήσεις, αλλά μόνο ως προς τη συχνότητα. Ελαφρώς μικρότερο αλλά εξίσου σημαντικό είναι το ποσοστό

που δεν έχει αλλάξει καθόλου τις συνήθειές του, παρά την αύξηση τιμών. Αυτό υποδεικνύει ότι οι καταναλωτές δεν παρεκκλίνουν εύκολα από τα καταναλωτικά τους πρότυπα, πράγμα το οποίο επιβεβαιώνεται και από το χαμηλό ποσοστό αυτών που επιλέγουν οικονομικότερα προϊόντα. Οι παρακάτω συσχετισμοί των δεδομένων με την οικονομική κατάσταση και τη συχνότητα κατανάλωσης θα δώσουν μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα σχετικά με τον αντίκτυπο της αύξησης τιμών στους καταναλωτές.

Οικονομική Κατάσταση	Αγορά των ίδιων προϊόντων, ίδια συχνότητα	Αγορά των ίδιων προϊόντων, σπανιότερα	Αγορά φθηνότερων προϊόντων, ίδια συχνότητα	Ελάττωση αγοράς σοκολάτας για οικονομικούς λόγους
Κακή	14,8%	25,9%	11,1%	48,1%
Μέτρια	29,1%	45,0%	9,3%	16,6%
Ικανοποιητική	43,0%	43,0%	4,7%	9,4%
Πολύ καλή	64,0%	28,0%	8,0%	0,0%

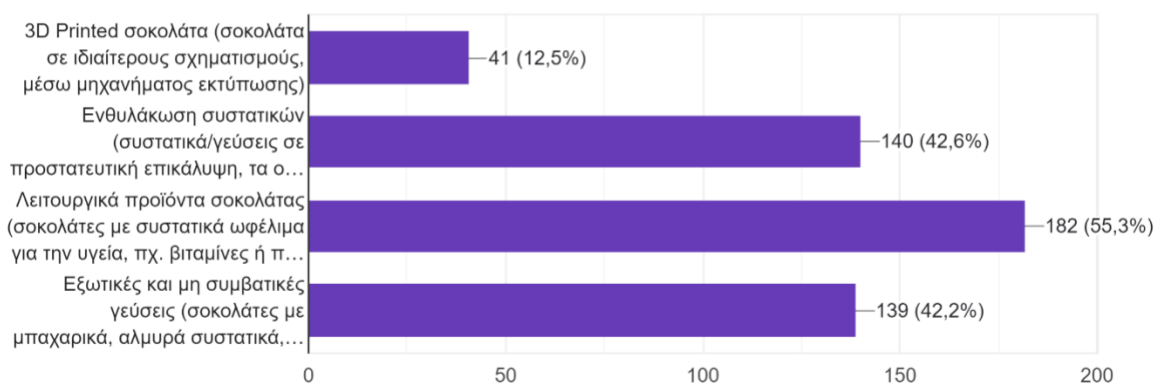
Τα δεδομένα δείχνουν μια σαφή επίδραση της αύξησης των τιμών του κακάο στην αγοραστική συμπεριφορά σοκολάτας στους καταναλωτές με διαφορετικές οικονομικές καταστάσεις. Όπως θα ήταν αναμενόμενο, οι καταναλωτές με κακή οικονομική κατάσταση επηρεάστηκαν περισσότερο, με το 48,1% να μειώνει τις αγορές σοκολάτας για οικονομικούς λόγους και μόνο το 14,8% να συνεχίζει να αγοράζει τα ίδια προϊόντα με την ίδια συχνότητα. Όσοι δήλωσαν μέτρια οικονομική κατάσταση, ως επί το πλείστον στράφηκαν στην αγορά των ίδιων προϊόντων λιγότερο συχνά (45,0%), ενώ το 29,1% διατήρησε τα συνήθη αγοραστικά του πρότυπα. Αντίθετα, οι ερωτηθέντες με ικανοποιητική και πολύ καλή οικονομική κατάσταση επηρεάστηκαν λιγότερο. Το 43,0 και το 64,0% αντίστοιχα, συνέχισαν να αγοράζουν τα ίδια προϊόντα με την ίδια συχνότητα. Συγκεκριμένα, όσοι είχαν πολύ καλή οικονομική κατάσταση δεν παρουσίασαν μείωση στις αγορές σοκολάτας για οικονομικούς λόγους, υπογραμμίζοντας τη συσχέτιση μεταξύ οικονομικής ανθεκτικότητας και αγοραστικής σταθερότητας.

Συχνότητα Κατανάλωσης	Αγορά των ίδιων προϊόντων, ίδια συχνότητα	Αγορά των ίδιων προϊόντων, σπανιότερα	Αγορά φθηνότερων προϊόντων, ίδια συχνότητα	Ελάττωση αγοράς σοκολάτας για οικονομικούς λόγους
Καθημερινά	41,3%	36,3%	15,0%	7,5%
Εβδομαδιαία	31,5%	44,8%	5,5%	17,7%
Μηνιαία	37,5%	41,1%	5,4%	16,1%
Μερικές φορές το χρόνο	50,0%	28,6%	0,0%	14,3%

Η ανταπόκριση στην αύξηση των τιμών του κακάο ποικίλλει ανάλογα με τη συχνότητα κατανάλωσης σοκολάτας. Οι καθημερινοί καταναλωτές παρουσίασαν τη μικρότερη μείωση στις αγορές, με το 41,3% να συνεχίζει να αγοράζει τα ίδια προϊόντα με την ίδια συχνότητα, το 36,3% να την ελαττώνει, χωρίς όμως να αλλάζει αγοραστικές συνήθειες και μόνο το 7,5% να μειώνει τις αγορές του για οικονομικούς λόγους. Οι εβδομαδιαίοι καταναλωτές ήταν πιο εύκολο να προσαρμοστούν, με το 44,8% να αγοράζει τα ίδια προϊόντα λιγότερο συχνά και το 17,7% να μειώνει τις αγορές. Παρόλα αυτά το 31,5% παρέμεινε σταθερό. Οι μηνιαίοι καταναλωτές παρουσίασαν παρόμοια τάση, με το 37,5% να παραμένει σταθερό, το 41,1% να αγοράζει λιγότερο συχνά και το 16,1% να μειώνει τις αγορές. Μεταξύ εκείνων που καταναλώνουν περιστασιακά σοκολάτα, το 50,0% συνέχισε τις συνήθειες αγοραστικές του συνήθειες, αλλά ένα αξιοσημείωτο 28,6% αγόραζε τα ίδια προϊόντα λιγότερο συχνά. Αυτές οι τάσεις δείχνουν ότι οι συχνοί καταναλωτές είναι πιο πιθανό να διατηρήσουν τις αγοραστικές τους συνήθειες, ενώ οι λιγότερο συχνοί καταναλωτές ανταποκρίνονται περισσότερο στις αλλαγές των τιμών, προσαρμόζοντας την κατανάλωσή τους σε μεγαλύτερο βαθμό.

14. Τι νέο χαρακτηριστικό, συστατικό ή προϊόν θα θέλατε να δείτε στην αγορά, σχετικά με τα προϊόντα σοκολάτας; (πολλαπλή επιλογή)

329 απαντήσεις



Η ερώτηση αυτή επέτρεπε στους καταναλωτές να επιλέξουν περισσότερα από ένα καινοτόμα προϊόντα που θα ήθελαν να δουν στη αγορά προκειμένου να μη περιοριστούν σε μία απάντηση. Με τον τρόπο αυτό φαίνεται ότι η πρώτη επιλογή είναι τα λειτουργικά προϊόντα και έπειτα, με ελάχιστη διαφορά, έρχονται τα προϊόντα σοκολάτας που φέρουν συστατικά με τεχνολογία ενθυλάκωσης και προϊόντα με ιδιαίτερες γεύσεις. Στις παρακάτω παραγράφους περιγράφονται συσχετίσεις με την ηλικία και το φύλο, καθώς έχει ενδιαφέρον να διαπιστωθεί πιο στοχευμένα τι προτιμούν οι δημογραφικές ομάδες.

Ηλικιακή Ομάδα	3D Printed σοκολάτα	Ενθυλάκωση συστατικών	Λειτουργικά προϊόντα σοκολάτας	Εξωτικές και μη συμβατικές γεύσεις
18 - 25	20,0%	42,2%	60,0%	42,2%
25 - 30	16,7%	43,8%	55,2%	40,6%
30 - 40	11,4%	44,3%	52,3%	45,5%
40 - 60	7,0%	41,9%	53,5%	40,7%
60+	0,0%	25,0%	62,5%	37,5%

Οι προτιμήσεις για νέα προϊόντα σοκολάτας διαφέρουν ανά ηλικιακή ομάδα. Η ομάδα 18 έως 25 ετών δείχνει έντονο ενδιαφέρον για λειτουργικά προϊόντα (60,0%) και προϊόντα με ενθυλακωμένα συστατικά (42,2%). Οι συμμετέχοντες ηλικίας 25 ως 30 ετών προτιμούν επίσης τις λειτουργικές σοκολάτες (55,2%) και τα ενθυλακωμένα συστατικά (43,8%). Η επόμενη ηλικιακή ομάδα συνεχίζει αυτή την τάση, με το 52,3% να προτιμά τα λειτουργικά προϊόντα, αλλά διαφοροποιείται από τις προηγούμενες, με το 45,5% να επιλέγει προϊόντα με εξωτικές γεύσεις. Στο 53,5% της ηλικιακή ομάδα 40 έως 60 ετών θα άρεσαν τα λειτουργικά προϊόντα σοκολάτας και στο 41,9% τα ενθυλακωμένα συστατικά. Η ομάδα των 60+ δείχνει ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τις λειτουργικές σοκολάτες (62,5%) και μια μέτρια τάση για εξωτικές γεύσεις (37,5%). Μηδενικό είναι το ενδιαφέρον της τελευταίας για την 3D τεχνολογία. Βάσει αυτών των δεδομένων, οι λειτουργικές σοκολάτες είναι σταθερά δημοφιλείς σε όλες τις ηλικιακές ομάδες.

Φύλο	3D Printed σοκολάτα	Ενθυλάκωση συστατικών	Λειτουργικά προϊόντα σοκολάτας	Εξωτικές και μη συμβατικές γεύσεις
Άντρας	14,8%	46,3%	55,6%	35,2%
Γυναίκα	11,3%	40,3%	55,2%	45,2%

Όσον αφορά τις προτιμήσεις που έχουν τα δύο φύλα ως προς τα νέα προϊόντα σοκολάτας, οι άνδρες δείχνουν μεγαλύτερο ενδιαφέρον για λειτουργικά προϊόντα σοκολάτας (55,6%) και τα προϊόντα με ενθυλάκωση συστατικών (46,3%). Οι γυναίκες προτιμούν επίσης τις λειτουργικές σοκολάτες (55,2%) αλλά παρουσιάζουν ένα έντονο ενδιαφέρον για τις εξωτικές και αντισυμβατικές γεύσεις (45,2%). Αυτό δείχνει ότι ενώ και τα δυο φύλα δίνουν προτεραιότητα στα προϊόντα σοκολάτας που είναι προσανατολισμένα στη καλή λειτουργία του οργανισμού και στα καινοτόμα είδη, οι γυναίκες ελκύονται ελαφρώς περισσότερο από ποικίλες και μοναδικές γευστικές εμπειρίες σε σύγκριση με τους άνδρες.

3.7 Συζήτηση

Η παρούσα μελέτη δείχνει μια σειρά από μοτίβα κατανάλωσης σοκολάτας που ενδεχομένως να επηρεάζονται από τα δημογραφικά δεδομένα. Το γεγονός αυτό επηρεάζει πολύ τις στρατηγικές σχεδιασμού και το marketing ενός προϊόντος. Για παράδειγμα, καθώς τα άτομα ωριμάζουν, οι προτιμήσεις τους μεταβάλλονται επηρεάζοντας τα προϊόντα που επιλέγουν και τους παράγοντες που λαμβάνουν υπόψη κατά την αγορά. Οι νεότεροι καταναλωτές τείνουν να έλκονται προς πιο ήπιες γεύσεις, ενώ οι μεγαλύτεροι σε ηλικία καταναλωτές συχνά προχωρούν σε πιο έντονες και πολύπλοκες επιλογές. Αυτό υποδηλώνει ότι οι σοκολατοβιομηχανίες θα πρέπει να προσφέρουν μια ποικιλία προϊόντων για να καλύψουν αυτά τα εξελισσόμενα γούστα.

Η σημασία που έχουν ορισμένα χαρακτηριστικά ενός προϊόντος διαφοροποιείται ανάλογα με την ηλικία. Οι νεότεροι καταναλωτές τείνουν να έλκονται από την αισθητική και την επωνυμία των προϊόντων, ενώ οι μεγαλύτεροι δίνουν προτεραιότητα σε άλλα χαρακτηριστικά, συμπεριλαμβανομένης της ποιότητας και των ζητημάτων που σχετίζονται με την υγεία, όπως η χαμηλότερη περιεκτικότητα σε ζάχαρη. Αυτό δείχνει ότι οι στρατηγικές marketing θα πρέπει να προσαρμόζονται ανάλογα. Επιπλέον, υπάρχει μια αξιοσημείωτη τάση στη δοκιμή νέων και καινοτόμων προϊόντων σοκολάτας, η οποία μειώνεται καθώς αυξάνεται η ηλικία. Αυτό σημαίνει ότι η εισαγωγή νέων σειρών προϊόντων μπορεί να είναι πιο επιτυχημένη με ένα νεότερο κοινό. Αντίθετα, τα παραδοσιακά και κλασικά προϊόντα μπορεί να έχουν μεγαλύτερη απήχηση στους μεγαλύτερους καταναλωτές που προτιμούν πιο οικείες επιλογές. Σε έρευνα που διεξήχθη από τους Rambhadracharya et al. (2014), διαπιστώθηκε ότι η ηλικία, κυρίως μεταξύ 25 και 36 ετών, έχει άμεση επιρροή στα στάδια απόφασης αγοράς και αυτό πιθανότατα οφείλεται στις τάσεις των νεότερων καταναλωτών να εκπαιδεύονται και να προσαρμόζονται καλύτερα στις αλλαγές της κοινωνίας (Rambhadracharya et al., 2014).

Έτσι, αναγνωρίζοντας αυτές τις τάσεις που σχετίζονται με την ηλικία, οι παραγωγοί σοκολάτας μπορούν να καλύψουν καλύτερα τις διαφορετικές προτιμήσεις της πελατειακής βάσης τους, διασφαλίζοντας ότι τα προϊόντα ανταποκρίνονται στις προσδοκίες και ανάγκες των διαφορετικών ηλικιακών ομάδων. Αυτή η διαφοροποιημένη προσέγγιση μπορεί να ενισχύσει την ικανοποίηση και την αφοσίωση των πελατών σε μία φίρμα, οδηγώντας σε σταθερά κέρδη.

Όσον αφορά το φύλο, τα πρότυπα κατανάλωσης σοκολάτας μεταξύ ανδρών και γυναικών, φαίνεται ότι χαρακτηρίζονται από ορισμένες τάσεις που εμφανίζονται. Γενικά, τόσο οι άνδρες όσο και οι γυναίκες απολαμβάνουν τη σοκολάτα, αλλά την προσεγγίζουν με ελαφρώς διαφορετικές προτεραιότητες και προτιμήσεις. Τα δύο φύλα εκτιμούν την καλή γεύση, ωστόσο οι άντρες δείχνουν να προτιμούν σοκολάτες με ορισμένα χαρακτηριστικά, ίσως θέλοντας να εξετάσουν μία διαφορετική υφή ή να δοκιμάσουν ένα καινοτόμο προϊόν. Οι γυναίκες από την άλλη πλευρά, μπορεί να κλίνουν προς ζητήματα όπως το κόστος, πιθανώς επειδή καταναλώνουν σοκολάτα πιο συχνά και έτσι προσέχουν περισσότερο την τιμή. Οι Rambhadracharya et al. ανέφεραν ότι οι

γυναίκες είναι πιο παρορμητικοί αγοραστές από τους άντρες και είναι πιο πιθανό να προσελκύνονται από προωθητικές ενέργειες (Rambi et al., 2014).

Είναι ενδιαφέρον ότι όταν πρόκειται για δαπάνες σε προϊόντα σοκολάτας, άνδρες και γυναίκες παρουσιάζουν και πάλι μικρές διαφορές. Ενώ και τα δύο φύλα συμφωνούν ότι η ποιότητα συχνά συσχετίζεται με την υψηλότερη τιμή, οι άντρες μπορεί να είναι λίγο πιο πρόθυμοι να επιλέξουν υψηλής ποιότητας ή καινοτόμα προϊόντα σοκολάτας. Οι γυναίκες, αν και εκτιμούν την ποιότητα, μπορεί να τη σταθμίσουν με την τιμή του προϊόντος, ειδικά αν καταναλώνουν σοκολάτα πιο τακτικά. Τέλος, τόσο οι άνδρες όσο και οι γυναίκες απολαμβάνουν να εξερευνούν νέα προϊόντα σοκολάτας, αν και τα ενδιαφέροντά τους μπορεί να διαφέρουν ελαφρώς.

Η συσχέτιση των δεδομένων με την οικονομική κατάσταση έδειξε ότι τα πρότυπα κατανάλωσης σοκολάτας επηρεάζονται από αυτή, σημειώνοντας αισθητές διαφορές στη συχνότητα και την επιλογή των ειδών. Όσοι έχουν χαμηλότερη οικονομική δύναμη συχνά περιορίζουν τις αγορές τους, επιλέγοντας περισσότερο συμβατικά προϊόντα, λόγω περιορισμών στον προϋπολογισμό τους. Καθώς αυξάνεται η οικονομική άνεση, υπάρχει μια τάση να επιλέγονται συχνότερα αρκετά είδη σοκολατών, συμπεριλαμβανομένων των ιδιαίτερων και premium προϊόντων.

Για όλες τις οικονομικές ομάδες, η γεύση παραμένει κεντρικός παράγοντας στην επιλογή της σοκολάτας. Ωστόσο, όσοι έχουν πιο κακή οικονομική κατάσταση δίνουν μεγαλύτερη βαρύτητα στην τιμή, γεγονός που την καθιστά σημαντικό παράγοντα επιλογής. Αντίθετα, άτομα με καλύτερη οικονομική κατάσταση είναι πιο πρόθυμα να ξοδέψουν χρήματα σε υψηλής ποιότητας και καινοτόμες σοκολάτες, δείχνοντας προτίμηση στα αυθεντικά προϊόντα έναντι των απομιμήσεων. Αυτή η ομάδα τείνει επίσης να συσχετίζει τις υψηλότερες τιμές με την καλύτερη ποιότητα, γεγονός που αναμφίβολα επηρεάζει τις αγοραστικές τους αποφάσεις. Το ίδιο συμπέρασμα διατυπώνουν και οι Rambi et al., αναφέροντας ότι το εισόδημα μπορεί έμμεσα να επηρεάσει την πρόθεση για αγορά ενός νέου προϊόντος (Rambi et al., 2014). Παρόλα αυτά, η σοκολάτα είναι ένα οικονομικά προσβάσιμο είδος, συνεπώς οι περισσότεροι καταναλωτές διατηρούν τις αγοραστικές τους συνήθειες, υποδηλώνοντας σταθερή ζήτηση ανεξάρτητα από τις διακυμάνσεις της αγοράς.

Τα πρότυπα κατανάλωσης σοκολάτας ποικίλλουν επίσης ανάλογα με το μορφωτικό επίπεδο, αντανακλώντας διαφορετικές στάσεις απέναντι στην ποιότητα, τις δαπάνες και τις επιλογές προϊόντων. Τα άτομα με υψηλότερο μορφωτικό επίπεδο τείνουν να δίνουν μεγαλύτερη αξία στην ποιότητα της σοκολάτας και είναι πιο πιθανό να συσχετίζουν τις υψηλότερες τιμές με την καλύτερη ποιότητα. Αυτό μπορεί να προέρχεται από τη μεγαλύτερη έκθεση σε λεπτομερείς, πολυπλοκότερες πληροφορίες και την ευρύτερη κατανόηση χαρακτηριστικών. Όσοι έχουν υψηλότερο μορφωτικό υπόβαθρο είναι γενικά πιο πρόθυμοι να πληρώσουν επιπλέον για ποιότητα, λόγω καλύτερης αντίληψης των πτυχών της.

Η προθυμία για αγορά απομίμησης σοκολάτας ποικίλλει ελαφρώς ανάλογα με το μορφωτικό επίπεδο. Γενικά υπάρχει έντονη προτίμηση για την αυθεντική σοκολάτα σε όλα τα

εκπαιδευτικά επίπεδα, ωστόσο τα άτομα με τριτοβάθμια εκπαίδευση είναι ελαφρώς πιο ανοιχτά στον πειραματισμό ή καλύτερη κατανόηση της γκάμας των διαθέσιμων προϊόντων.

4.0 Συμπεράσματα

Συμπερασματικά, αυτή η διατριβή θεραπεύει αρκετά ζητήματα που αφορούν τη βιομηχανία σοκολάτας. Η ποιότητα και το κόστος των προϊόντων σοκολάτας συνδέονται με μεταβλητές, όπως η επιλογή των πρώτων υλών, η σύνθεση αυτών και οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή. Τα ευρήματα δείχνουν ότι η ποιότητα των κόκκων κακάο, επηρεασμένη από παράγοντες όπως η προέλευση, η ποικιλία και οι μέθοδοι επεξεργασίας, επηρεάζει σημαντικά τη συνολική αντίληψη του καταναλωτή για το προϊόν που επιλέγει. Επιπλέον, ο ρόλος των λιπών, και ιδιαίτερα του βουτύρου κακάο, σε συνάρτηση με τα προϊόντα γάλακτος και τις πρόσθετες ύλες, είναι επίσης καθοριστικός στη διαμόρφωση τόσο της υφής όσο και της διατηρησιμότητας των προϊόντων σοκολάτας. Με τις κατάλληλες μεθόδους παραγωγής αναδεικνύονται οι λειτουργικοί και οι οργανοληπτικοί χαρακτήρες αυτών των συστατικών και καθορίζεται σημαντικά το κόστος.

Η οικονομική διάσταση του τομέα παραγωγής σοκολάτας δείχνει πώς οι διακυμάνσεις στις τιμές των πρώτων υλών κακάο επηρεάζουν όχι μόνο τις τιμές του χονδρικού εμπορίου, αλλά και της λιανικής πώλησης. Η έρευνα καταναλωτών που διεξήχθη ως μέρος αυτής της εργασίας έδειξε ότι οι Έλληνες καταναλωτές εκτιμούν την καλή ποιότητα και έχουν την τάση να δεσμεύονται σε αυτή, παρά τις αυξήσεις των τιμών.

Προσβλέποντας στο μέλλον, αρκετοί τομείς αξίζουν περαιτέρω έρευνα. Η κατανόηση των μακροπρόθεσμων επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στην απόδοση και την ποιότητα του κακάο είναι ζωτικής σημασίας, καθώς η βιομηχανία επιδιώκει να αναπτύξει ανθεκτικές και βιώσιμες γεωργικές πρακτικές. Η περαιτέρω διερεύνηση των προτιμήσεων των καταναλωτών, ιδίως όσον αφορά σοκολάτα και βιώσιμης παραγωγής και ηθικής προέλευσης είναι επίσης καίρια. Η καινοτομία στην παραγωγή σοκολάτας, όπως η προσθήκη λειτουργικών συστατικών, φαίνεται να αποτελεί τη νέα πρόκληση για τη βιομηχανία. Η έρευνα σε αυτούς τους τομείς θα μπορούσε να συμβάλει στη παραγωγή νέων ειδών σοκολάτας. Παράλληλα, καινοτόμες μέθοδοι παραγωγής θα μπορούσαν να μειώσουν σημαντικά το κόστος παραγωγής, συνεισφέροντας στη βιωσιμότητα. Αυτές οι πληροφορίες μπορούν να καθοδηγήσουν τις στρατηγικές ανάπτυξης προϊόντων και marketing ώστε να ευθυγραμμιστούν καλύτερα με τις μεταβαλλόμενες προτιμήσεις των καταναλωτών και τις απαιτήσεις της αγοράς.

5.0 Βιβλιογραφία

- Abballe, C., Gomes, F. M. L., Lopes, B. D., de Oliveira, A. P. F., Berto, M. I., Efraim, P., & Tfouni, S. A. V. (2021). Cocoa beans and derived products: Effect of processing on polycyclic aromatic hydrocarbons levels. *LWT*, 135, 110019. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.110019>
- Adams, Z. S., Abe-Inge, V., & Agbenorhevi, J. K. (2023). Quality attributes of chocolate: a review.
- Aebi, M. (2017). Chocolate panning. In S. T. Beckett, M. S. Fowler, & G. R. Ziegler (Eds.), *Beckett's Industrial Chocolate Manufacture and Use* (5th ed., pp. 431–449). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781118923597.CH16>
- Afoakwa, E. O. (2016). *Chocolate Science and Technology* (2nd ed.). Wiley Blackwell.
- Álvarez, C., Villamizar, M. L., Perozo, J., & Rivas, E. (2015). Bolivarian social production enterprise, CACAO ODERÍ (pp. 203–218).
- Aprotosoai, A. C., Luca, S. V., & Miron, A. (2016). Flavor Chemistry of Cocoa and Cocoa Products—An Overview. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 15(1), 73–91. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12180>
- Augusto, P. P. C., & Bolini, H. M. A. (2022). The role of conching in chocolate flavor development: A review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 21(4), 3274–3296. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12975>
- Barnham, C. (2010). Qualis; the qualitative understanding of essence. *International Journal of Market Research*, 52(6), 5. https://doi.org/10.2501/S1470785310201648/ASSET/S1470785310201648.FP.PNG_V03
- Barry Callebaut. (2024). *Top chocolate trends 2024 - Barry Callebaut*. Retrieved from <https://www.barry-callebaut.com/en/manufacturers/trends-insights/top-chocolate-trends>
- BASIC. (2023). *German cocoa and chocolate value chains*. Initiative for Sustainable Agricultural Supply Chains. Retrieved from https://www.nachhaltige-agrarlieferketten.org/fileadmin/INA/Wissen_Werkzeuge/BASIC_German_Cocoa_and_Chocolate_Value_Chains.pdf
- Beckett, S. (2009). Chocolate manufacture. In G. Talbot (Ed.), *Science and technology of enrobed and filled chocolate, confectionery and bakery products* (1st ed., pp. 11–100). CRC Press.
- Beckett, S. T. (2017). Traditional chocolate making. *Beckett's Industrial Chocolate Manufacture and Use*, 1–8. <https://doi.org/10.1002/9781118923597.CH1>
- Beg, M. S., Ahmad, S., Jan, K., & Bashir, K. (2017). Status, supply chain and processing of cocoa - A review. *Trends in Food Science & Technology*, 66, 108–116. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2017.06.007>
- Belitz, H. D., Grosch, W., & Schieberle, P. (2009). *Food Chemistry* (4th ed.). Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-69934-7>
- Bhattacharjee, R. (2018). Taxonomy/Classification of Cocoa.
- Birkett, J. (2009). Fat-based centres and fillings. In T. Geoff (Ed.), *Science and Technology of Enrobed and Filled Chocolate, Confectionery and Bakery Products* (1st ed., pp. 101–122). Elsevier. <https://doi.org/10.1533/9781845696436.1.101>
- Bisig, W. (2011). Liquid Milk Products | Liquid Milk Products: Flavored Milks. *Encyclopedia of Dairy Sciences: Second Edition*, 301–306. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374407-4.00285-5>

- Brown, M. (2009). Biscuits and bakery products. In G. Talbot (Ed.), *Science and Technology of Enrobed and Filled Chocolate, Confectionery and Bakery Products* (1st ed., pp. 152–162). Elsevier. <https://doi.org/10.1533/9781845696436.1.152>
- Burdred, F., & Peace, L. (2017). Food safety in chocolate manufacture and processing. In S. T. Beckett, M. S. Fowler, & G. R. Ziegler (Eds.), *Beckett's Industrial Chocolate Manufacture and Use* (5th ed., pp. 598–619). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118923597.ch25>
- Caligiani, A., Marseglia, A., & Palla, G. (2016). Cocoa: Production, Chemistry, and Use. *Encyclopedia of Food and Health*, 185–190. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384947-2.00177-X>
- Callebaut. (2017). News Release - Barry Callebaut reveals the fourth type in chocolate: Ruby.
- Calvo, A. M., Botina, B. L., García, M. C., Cardona, W. A., Montenegro, A. C., & Criollo, J. (2021). Dynamics of cocoa fermentation and its effect on quality. *Scientific Reports*, 11(1), 16746. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-95703-2>
- Cardello, A. V. (1995). Food quality: Relativity, context and consumer expectations. *Food Quality and Preference*, 6(3), 163–170. [https://doi.org/10.1016/0950-3293\(94\)00039-X](https://doi.org/10.1016/0950-3293(94)00039-X)
- Castro-Alayo, E. M., Idrogo-Vásquez, G., Siche, R., & Cardenas-Toro, F. P. (2019). Formation of aromatic compounds precursors during fermentation of Criollo and Forastero cocoa. *Heliyon*, 5(1), e01157. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e01157>
- Chattopadhyay, S., Raychaudhuri, U., & Chakraborty, R. (2014). Artificial sweeteners – a review. *Journal of Food Science and Technology*, 51(4), 611–621. <https://doi.org/10.1007/s13197-011-0571-1>
- Chocolate Academy. (2023). *Top chocolate confectionery trends for 2023 & beyond*. Chocolate Academy. Retrieved from <https://www.chocolate-academy.com/en-US/chocolate-academy-presents-top-chocolate-trends-artisans>
- Cidell, J. L., & Alberts, H. C. (2006). Constructing quality: The multinational histories of chocolate. *Geoforum*, 37(6), 999–1007. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2006.02.006>
- Clarence-Smith, W. G. (2016). Chocolate Consumption from the Sixteenth Century to the Great Chocolate Boom. In M. P. Squicciarini & J. Swinnen (Eds.), *The Economics of Chocolate* (1st ed., pp. 43–70). Oxford University Press.
- Code of Federal Regulations, Title 21, Part 163. (2023). Cocoa and chocolate products. Retrieved from <https://www.ecfr.gov/current/title-21/chapter-I/subchapter-B/part-163>
- Cogneau, D., & Jedwab, R. (2010). Commodity Price Shocks and Child Outcomes: The 1990 Cocoa Crisis in Cote d'Ivoire. 1–36.
- Crosby, P. B. (1979). *Quality is Free: The Art of Making Quality Certain*. McGraw-Hill.
- Cuervo, M. P., Castillo, A., & Santiago-Connolly, L. M. (2024). Overview of Biological Hazards and Foodborne Diseases. In *Encyclopedia of Food Safety* (pp. 1–18). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822521-9.00113-1>
- Dale, S. (2017). Chocolate compounds and coatings. In S. T. Beckett, M. S. Fowler, & G. R. Ziegler (Eds.), *Beckett's Industrial Chocolate Manufacture and Use* (pp. 479–491). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118923597.ch19>
- Dand, R. (2011). *The international cocoa trade* (3rd ed.). Woodhead Publishing Limited.

- De Clercq, N., Van Coillie, E., Van Pamel, E., De Meulenaer, B., Devlieghere, F., & Vlaemynck, G. (2015). Detection and identification of xerophilic fungi in Belgian chocolate confectionery factories. *Food Microbiology*, *46*, 322–328. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2014.08.012>
- de Souza, P. A., Moreira, L. F., Sarmiento, D. H. A., & da Costa, F. B. (2018). Cacao— Theobroma cacao. In *Exotic Fruits* (pp. 69–76). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803138-4.00010-1>
- Deming, W. E. (1986). *Out of the Crisis: Quality, Productivity and Competitive Position*. Massachusetts Institute of Technology. Center for Advanced Engineering Study, 507. <https://lib.ugent.be/en/catalog/rug01:000162160>
- Depoortere, L. (2011). The use and applicability of cocoa butter equivalents (CBEs) in chocolate products. Universiteit Gent.
- Dominici, S., Marescotti, F., Sanmartin, C., Macaluso, M., Taglieri, I., Venturi, F., Zinnai, A., & Facioni, M. S. (2022). Lactose: Characteristics, Food and Drug-Related Applications, and Its Possible Substitutions in Meeting the Needs of People with Lactose Intolerance. *Foods*, *11*(10), 1486. <https://doi.org/10.3390/foods11101486>
- E. Guzmán-Alvarez, R., & G. Márquez-Ramos, J. (2021). Fermentation of Cocoa Beans. In *Fermentation - Processes, Benefits and Risks*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.98756>
- Early, R. (2012). Dairy products and milk-based food ingredients. In D. Baines & R. Seal (Eds.), *Natural Food Additives, Ingredients and Flavourings* (1st ed., pp. 417–445). Elsevier. <https://doi.org/10.1533/9780857095725.2.417>
- ECDC. (2022). Multi-country outbreak of monophasic Salmonella Typhimurium sequence type (ST) 34 linked to chocolate products. <https://doi.org/10.2903/sp.efsa.2022>
- Edwards, W. P. (2009). Caramels, fondants and jellies as centres and fillings. In G. Talbot (Ed.), *Science and technology of enrobed and filled chocolate, confectionery and bakery products* (1st ed., pp. 123–151). CRC Press.
- Ellis, M. J. (1994). The methodology of shelf life determination. In C. M. D. Man & A. A. Jones (Eds.), *Shelf Life Evaluation of Foods* (1st ed., pp. 27–39). Springer.
- End, M. J., & Dand, R. (2015). Cocoa Beans: Chocolate and Cocoa Industry Quality Requirements.
- European Cocoa Association. (2024). *Grind stats*. European Cocoa Association. Retrieved from <https://www.eurococoa.com/en/grind-stats/>
- European Food Safety Authority. (2009). Cadmium in food - Scientific opinion of the Panel on Contaminants in the Food Chain. *EFSA Journal*, *7*(3). <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2009.980>
- European Parliament and Council of the European Union. (2023). Regulation (EU) 2023/1115 on the making available on the Union market and the export from the Union of certain commodities and products associated with deforestation and forest degradation and repealing Regulation (EU) No 995/2010. *Official Journal of the European Union*. Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32023R1115>
- European Union. (2000). Directive 2000/36/EC of the European Parliament and of the Council of 23 June 2000 relating to cocoa and chocolate products intended for human consumption. *Official Journal of the European Communities*, *L 197*, 3-25. Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32000L0036>

- European Union. (2002). Regulation (EC) No 178/2002 of the European Parliament and of the Council of 28 January 2002 laying down the general principles and requirements of food law, establishing the European Food Safety Authority and laying down procedures in matters of food safety. *Official Journal of the European Communities*. Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32002R0178>
- European Union. (2008). Regulation (EC) No 1333/2008 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on food additives. *Official Journal of the European Union*. Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu>
- European Union. (2011). Regulation (EU) No 1169/2011 of the European Parliament and of the Council of 25 October 2011 on the provision of food information to consumers. *Official Journal of the European Union*. Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32011R1169>
- European Union. (2023). Commission Regulation (EU) 2023/915 of 25 April 2023 on the maximum levels of certain contaminants in foodstuffs. *Official Journal of the European Union*. Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32023R0915>
- European Union. (2024). *European Union official website*. Retrieved from <https://european-union.europa.eu>
- Fairtrade America. (2019). Cocoa impact report – 2019. *Fairtrade America*. Retrieved from <https://www.fairtradeamerica.org/why-fairtrade/global-impact/reports-trends/cocoa-impact-report-2018-2019/>
- FAO/WHO. (1981, 2023). Codex Standard CXS 87-1981: Standard for chocolate. *FAO/WHO Codex Alimentarius*. Retrieved from <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius>
- FAO/WHO. (2024). *FAO/WHO Codex Alimentarius*. FAO/WHO. Retrieved from <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius>
- Federal Reserve Bank of St. Louis. (n.d.). FRED Graph Observations. *Federal Reserve Economic Data*. Ανακτήθηκε στις 3/7/ 2024, <https://fred.stlouisfed.org>
- Federal Reserve Bank of St. Louis. (n.d.). PCOCOUSD: Personal Consumption Expenditures: Chain-type Price Index. *Federal Reserve Economic Data*. Ανακτήθηκε στις 3/7/ 2024, <https://fred.stlouisfed.org/series/PCOCOUSD>
- Füglein, E. (2013). Chocolate. www.netzsch.com
- Garrison, L. P., & Towse, A. (2017). Value-Based Pricing and Reimbursement in Personalised Healthcare: Introduction to the Basic Health Economics. *Journal of Personalized Medicine*, 7(3), 10. <https://doi.org/10.3390/JPM7030010>
- Garti, N., & Aserin, A. (2012). Effect of Emulsifiers on Cocoa Butter and Chocolate Rheology, Polymorphism, and Bloom. *Cocoa Butter and Related Compounds*, 275–305. <https://doi.org/10.1016/B978-0-9830791-2-5.50015-3>
- Garvin, D. A. (1984). Product quality: An important strategic weapon. *Business Horizons*, 27(3), 40–43. [https://doi.org/10.1016/0007-6813\(84\)90024-7](https://doi.org/10.1016/0007-6813(84)90024-7)
- Ghazani, S. M., & Marangoni, A. G. (2021). Molecular Origins of Polymorphism in Cocoa Butter. *Annual Review of Food Science and Technology*, 12(1), 567–590. <https://doi.org/10.1146/annurev-food-070620-022551>

- Giacometti, J., Jolić, S. M., & Josić, D. (2015). Cocoa Processing and Impact on Composition. In V. R. Preedy (Ed.), *Processing and Impact on Active Components in Food* (1st ed., pp. 605–612). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-404699-3.00073-1>
- Gibson, M., & Newsham, P. (2018). Chocolate/Cacao. *Food Science and the Culinary Arts*, 341–352. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811816-0.00017-8>
- Gilmore, H. L. (1974). Product Conformance Cost. *Quality Progress*, 7(6), 16–19.
- Gray, M. P. (2017). Moulding, enrobing and cooling chocolate products. In S. T. Beckett, M. S. Fowler, & G. R. Ziegler (Eds.), *Beckett's Industrial Chocolate Manufacture and Use* (5th ed., pp. 356–399). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781118923597.CH14>
- Gu, X., Beardslee, T., Zeece, M., Sarath, G., & Markwell, J. (2001). Identification of IgE-Binding Proteins in Soy Lecithin. *International Archives of Allergy and Immunology*, 126(3), 218–225. <https://doi.org/10.1159/000049517>
- Hamid, S. R., Isa, S., Chew, B. C., & Altun, A. (2019). Quality Management Evolution from the Past to Present: Challenges for Tomorrow. *Organizacija*, 52(3), 157–186. <https://doi.org/10.2478/orga-2019-0011>
- Heathcock, J. F. (1985). Number 1 Article 4 1985 Part of the Food Science Commons Recommended Citation Recommended Citation Heathcock. In *Food Structure* (Vol. 4, Issue 1). <https://digitalcommons.usu.edu/foodmicrostructureAvailableat:https://digitalcommons.usu.edu/foodmicrostructure/vol4/iss1/4>
- Hellenic Statistical Authority. (2024). *Statistical publication on energy*. Hellenic Statistical Authority. Retrieved from <https://www.statistics.gr/en/statistics/-/publication/SPO18/>
- Helmold, M. (2022). Economic Pricing, 3C-Pricing and Cost-Estimation Concepts. *Management for Professionals, Part F376*, 63–73. https://doi.org/10.1007/978-3-031-10097-0_6
- Hernández-Ortega, M., Plazola-Jacinto, C. P., & Valadez-Carmona, L. (2022). State-of-the-Art Chocolate Manufacture. In *Trends in Sustainable Chocolate Production* (pp. 1–39). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-90169-1_1
- Hobot, A. (2024, March 28). Luxury chocolate hare. Cocoa prices break records. *Wodnesprawy*. Retrieved from <https://wodnesprawy.pl/en/luxury-chocolate-hare-cocoa-prices-break-records/>
- Holah, J., Lelieveld, H. L. M., & Moerman, F. (2023). *Hygienic Design of Food Factories* (2nd ed.). Elsevier.
- Hsu, J., Kalesnik, V., & Kose, E. (2019). What Is Quality? *Financial Analysts Journal*, 75(2), 44–61. <https://doi.org/10.1080/0015198X.2019.1567194>
- IARC. (1991). Theobromine. *IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans / World Health Organization, International Agency for Research on Cancer*, 51, 421–441. <https://doi.org/10.5040/9798400626005.0209>
- Indiarto, R., Subroto, E., & Sukri, N. (2021). The Chocolate Conching Technique and Its Impact on Physicochemical Properties: A Mini-Review. *International Journal of Emerging Trends in Engineering Research*, 9(6), 785–790. <https://doi.org/10.30534/ijeter/2021/25962021>
- Interesse, G. (2024, May 23). China's chocolate market: Trends and industry overview. *China Briefing*. Retrieved from <https://www.china-briefing.com/news/chinas-chocolate-market-trends-and-industry-overview/>

- International Cocoa Organization. (2012). *The world cocoa economy: Past and present*. Retrieved from <https://www.icco.org/wp-content/uploads/2019/07/EX-146-7-World-Cocoa-Economy-2012-edited-1.pdf>
- International Cocoa Organization. (n.d.). Statistics. Ανακτήθηκε στις 3/7/ 2024, από <https://www.icco.org/statistics/>
- International Cocoa Organization. (2023). *Monthly cocoa market report*. Retrieved from <https://www.icco.org/statistics/monthly-review-of-the-market>
- International Cocoa Organization. (2023, August). *August 2023 Quarterly Bulletin of Cocoa Statistics*. International Cocoa Organization. Retrieved from <https://www.icco.org/august-2023-quarterly-bulletin-of-cocoa-statistics/>
- International Energy Agency. (2023, May 9). Europe's energy crisis: Understanding the drivers of the fall in electricity demand. *International Energy Agency*. Retrieved from <https://www.iea.org/commentaries/europe-s-energy-crisis-understanding-the-drivers-of-the-fall-in-electricity-demand>
- J.P. Morgan. (2024, April 3). The impact of rising cocoa prices. *J.P. Morgan Research*. Retrieved from <https://www.jpmorgan.com/insights/global-research/commodities/cocoa-prices>
- Januszewska, R., Depypere, F., Van Leuven, I., Pradal, P., Loobuyck, K., Veinand, B., & Andringa, N. (2018). *Hidden Persuaders in Cocoa and Chocolate* (1st ed.). Woodhead Publishing.
- Jewett, S. (2017). Artisan chocolate making. In S. T. Beckett, F. S. Mark, & G. R. Ziegler (Eds.), *Beckett's Industrial Chocolate Manufacture and Use* (5th ed., pp. 456–478). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118923597.ch18>
- Jones, C. E. (2017). Packaging. In S. T. Beckett, M. S. Fowler, & G. R. Ziegler (Eds.), *Beckett's Industrial Chocolate Manufacture and Use* (5th ed., pp. 620–653). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781118923597.CH26>
- Jordan, S. A. (2003). FOOD ADDITIVES. In L. C. Trugo & P. M. Finglas (Eds.), *Encyclopedia Of Food Sciences & Nutrition* (1st ed., pp. 2581–2586). Academic Press.
- Juran, J. (1988). *Juran's Quality Control Handbook* (4th ed.). McGraw-Hill. <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=1808366>
- Kafetzopoulos, D. P., Psomas, E. L., & Gotzamani, K. D. (2015). The impact of quality management systems on the performance of manufacturing firms. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 32(4), 381–399. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-11-2013-0186>
- Kamphuis, H. J. (2008). Production and Quality Standards of Cocoa Mass, Cocoa Butter and Cocoa Powder. In *Industrial Chocolate Manufacture and Use* (pp. 121–141). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781444301588.ch6>
- Kamphuis, H. J. (2017). Production of cocoa mass, cocoa butter and cocoa powder. *Beckett's Industrial Chocolate Manufacture and Use*, 50–71. <https://doi.org/10.1002/9781118923597.CH3>
- Kanji, G. K. (1990). Total quality management: the second industrial revolution. *Total Quality Management*, 1(1), 3–12. <https://doi.org/10.1080/09544129000000001>
- Karupaiyah, T., & Sundram, K. (2007). Effects of stereospecific positioning of fatty acids in triacylglycerol structures in native and randomized fats: a review of their nutritional implications. *Nutrition & Metabolism*, 4(1), 16. <https://doi.org/10.1186/1743-7075-4-16>

- Kim, J., Lee, K. W., & Lee, H. J. (2011). Cocoa (*Theobroma cacao*) Seeds and Phytochemicals in Human Health. *Nuts and Seeds in Health and Disease Prevention*, 351–360. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-375688-6.10042-8>
- Knowlton, S. (2022). High-oleic soybean oil. *High Oleic Oils: Development, Properties, and Uses*, 53–87. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822912-5.00007-1>
- Kong, F., & Singh, R. P. (2011). Advances in instrumental methods to determine food quality deterioration. *Food and Beverage Stability and Shelf Life*, 381–404. <https://doi.org/10.1533/9780857092540.2.381>
- Kongor, J. E., Hinneh, M., de Walle, D. Van, Afoakwa, E. O., Boeckx, P., & Dewettinck, K. (2016). Factors influencing quality variation in cocoa (*Theobroma cacao*) bean flavour profile — A review. *Food Research International*, 82, 44–52. <https://doi.org/10.1016/J.FOODRES.2016.01.012>
- Kotler, P. T., & Armstrong, G. (2018). *Principles of Marketing* (17th ed.). Pearson.
- Krüger, C. (2017). Sugar and bulk sweeteners. *Beckett's Industrial Chocolate Manufacture and Use*, 72–101. <https://doi.org/10.1002/9781118923597.CH4>
- Kuehn, A. A., & Day, R. L. (1962). Strategy of product quality. *Harvard Business Review*, 40(6), 100–110.
- Lai, O. M., Lo, S. K., & Akoh, C. C. (2012). Enzymatic and Chemical Modification of Palm Oil, Palm Kernel Oil, and Its Fractions. *Palm Oil: Production, Processing, Characterization, and Uses*, 527–543. <https://doi.org/10.1016/B978-0-9818936-9-3.50020-4>
- Lares, M., & Pérez, E. (2015). Types of chocolate and their nutritional Value - Chocolate as a functional food. In E. Pérez (Ed.), *Chocolate - Cocoa Byproducts Technology, Rheology, Styling, And Nutrition* (1st ed., pp. 117–142).
- Lik Hii, C., Law, C. L., Hii, C. L., Law, C. L., & Cloke, M. (2008). Modeling of thin layer drying kinetics of cocoa beans during artificial and natural drying MODELLING OF THIN LAYER DRYING KINETICS OF COCOA BEANS DURING ARTIFICIAL AND NATURAL DRYING. In *Article in Journal of Engineering Science and Technology* (Vol. 3, Issue 1). <https://www.researchgate.net/publication/49593876>
- Liozu, S. M., & Hinterhuber, A. (2012). Industrial product pricing: a value-based approach. *Journal of Business Strategy*, 33(4), 28–39. <https://doi.org/10.1108/02756661211242681>
- Lipp, M., Simoneau, C., Ulberth, F., Anklam, E., Crews, C., Brereton, P., De Greyt, W., Schwack, W., & Wiedmaier, C. (2001). Composition of Genuine Cocoa Butter and Cocoa Butter Equivalents. *Journal of Food Composition and Analysis*, 14(4), 399–408. <https://doi.org/10.1006/JFCA.2000.0984>
- Lippi, D. (2013). Chocolate in History: Food, Medicine, Medi-Food. *Nutrients*, 5(5), 1573–1584. <https://doi.org/10.3390/nu5051573>
- List, G. R. (2015). Soybean Lecithin: Food, Industrial Uses, and Other Applications. *Polar Lipids: Biology, Chemistry, and Technology*, 1–33. <https://doi.org/10.1016/B978-1-63067-044-3.50005-4>
- Lonchamp, P., & Hartel, R. W. (2004). Fat bloom in chocolate and compound coatings. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 106(4), 241–274. <https://doi.org/10.1002/EJLT.200400938>
- Lone, R. A., & Bhat, M. A. (2023). Impact of Product Quality on Customer Satisfaction: Evidence from Selected Consumer Durables.

- Mahato, D. K., Keast, R., Liem, D. G., Russell, C. G., Cicerale, S., & Gamlath, S. (2021). Optimisation of natural sweeteners for sugar reduction in chocolate flavoured milk and their impact on sensory attributes. *International Dairy Journal*, *115*, 104922. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2020.104922>
- Marcus, J. B. (2013). Fluid Basics: Healthfully Meeting Fluid Needs: Healthy Fluid Choices, Roles and Applications. *Culinary Nutrition*, 333–370. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-391882-6.00008-X>
- Market Data Forecast. (2024). *Brazil chocolate market size, share, report 2024 to 2029*. Market Data Forecast. Retrieved from <https://www.marketdataforecast.com/market-reports/brazil-chocolate-market>
- Martin, J., Elg, M., & Gremyr, I. (2020). The Many Meanings of Quality: Towards a Definition in Support of Sustainable Operations. *Total Quality Management and Business Excellence*. <https://doi.org/10.1080/14783363.2020.1844564>
- Martin, M. Á., Goya, L., & Ramos, S. (2016). Cocoa Flavonoids and Insulin Signaling. *Molecular Nutrition and Diabetes: A Volume in the Molecular Nutrition Series*, 183–196. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-801585-8.00015-4>
- Marty, L., de Lauzon-Guillain, B., Labesse, M., & Nicklaus, S. (2021). Food choice motives and the nutritional quality of diet during the COVID-19 lockdown in France. *Appetite*, *157*, 105005. <https://doi.org/10.1016/J.APPET.2020.105005>
- Marty-Terrade, S., & Marangoni, A. G. (2012). Impact of Cocoa Butter Origin on Crystal Behavior. *Cocoa Butter and Related Compounds*, 245–274. <https://doi.org/10.1016/B978-0-9830791-2-5.50014-1>
- McClements, D. J., & Decker, E. A. (2017). Lipids. In S. Damodaran & K. L. Parkin (Eds.), *Fennema's Food Chemistry* (5th ed., pp. 173–233). CRC Press.
- Menichini, E., & Bocca, B. (2003). Polycyclic Aromatic Hydrocarbons. In *Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition* (pp. 4616–4625). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B0-12-227055-X/00939-1>
- Metin, S., & Hartel, R. W. (2012). Milk Fat and Cocoa Butter. *Cocoa Butter and Related Compounds*, 365–392. <https://doi.org/10.1016/B978-0-9830791-2-5.50018-9>
- Minson, E., & Hofberger, R. (2017). Chocolate rework. In S. T. Beckett, M. S. Fowler, & G. R. Ziegler (Eds.), *Beckett's Industrial Chocolate Manufacture and Use* (5th ed., pp. 450–455). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781118923597.CH17>
- Miquelim, J. N., Alcântara, M. R., & Lannes, S. C. da S. (2011). Stability of fruit bases and chocolate fillings. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, *31*(1), 270–276. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612011000100041>
- Mokbul, M., Cheow, Y. L., & Siow, L. F. (2023). Physical properties, sensory profile and storage stability of compound chocolates made with cocoa butter replacer consisting of mango kernel fat and rice bran oil. *Food Chemistry Advances*, *3*, 100515. <https://doi.org/10.1016/j.focha.2023.100515>
- Mortensen, A. (2006). Sweeteners permitted in the European Union: safety aspects. *Scandinavian Journal of Food and Nutrition*, *50*(3), 104–116. <https://doi.org/10.1080/17482970600982719>
- Mudenuti, N. V. de R., de Camargo, A. C., de Alencar, S. M., Danielski, R., Shahidi, F., Madeira, T. B., Hirooka, E. Y., Spinosa, W. A., & Grossmann, M. V. E. (2021). Phenolics and alkaloids of

- raw cocoa nibs and husk: The role of soluble and insoluble-bound antioxidants. *Food Bioscience*, 42, 101085. <https://doi.org/10.1016/j.f>
- Muñoz, Y. (2015). Evaluation of the sensory quality of chocolate. In E. Perez Sira (Ed.), *Cocoa Byproducts Technology, Rheology, Styling, and Nutrition* (pp. 167–189). Nova.
- National Confectioners Association. (2024). *Cocoa Grinds Report*. National Confectioners Association. Retrieved from <https://candyusa.com/cocoa-grinds-report/>
- Nigam, P. (1999). COCOA AND COFFEE FERMENTATIONS. *Encyclopedia of Food Microbiology*, 466–473. <https://doi.org/10.1006/RWFM.1999.1795>
- Norma Oficial Mexicana. (2023). Cacao, chocolate y productos similares, y derivados del cacao. *Diario Oficial de la Federación*. Retrieved from https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5332832&fecha=17/02/2014#gsc.tab=0
- Norazlina, M. R., Jahurul, M. H. A., Hasmadi, M., Mansoor, A. H., Norliza, J., Patricia, M., Ramlah George, M. R., Noorakmar, A. W., Lee, J. S., & Fan, H. Y. (2021). Trends in blending vegetable fats and oils for cocoa butter alternative application: A review. *Trends in Food Science & Technology*, 116, 102–114. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.07.016>
- Oakland, J. S., Oakland, R. J., & Turner, M. A. (2020). Total quality management and operational excellence: Text with cases. *Total Quality Management and Operational Excellence: Text with Cases*, 1–535. <https://doi.org/10.4324/9781315561974>
- Opong, F. K. (2015). Ghana's Efforts at Sustaining Cocoa Production. COCOBOD.
- Ozoe, Y. (2013). γ -Aminobutyrate- and Glutamate-gated Chloride Channels as Targets of Insecticides. *Advances in Insect Physiology*, 44, 211–286. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-394389-7.00004-1>
- Palma-Morales, M., Rune, C. J. B., Castilla-Ortega, E., Giacalone, D., & Rodríguez-Pérez, C. (2024). Factors affecting consumer perception and acceptability of chocolate beverages. *LWT*, 201, 116257. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2024.116257>
- Palomino Camargo, C. (2015). Microbiological and Physicochemical Factors that Affect the Safety and Quality of Chocolate. *Chocolate: Cocoa Byproducts Technology, Rheology, Styling, and Nutrition*. Nova Science Publishers. *Chocolate: Cocoa Byproducts Technology, Rheology, Styling, and Nutrition*. Nova Science Publishers., 38. https://www.researchgate.net/publication/305576721_Chapter_II_Microbiological_and_Physicochemical_Factors_that_Affect_the_Safety_and_Quality_of_Chocolate_In_Chocolate_Cocoa_Byproducts_Technology_Rheology_Styling_and_Nutrition_Nova_Science_Publishers
- Patel, A. S., Yeung, C. K., Brennan, C., & Zheng, H. (2022). Ingredients and Formulation. In *Encyclopedia of Dairy Sciences* (pp. 663–673). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818766-1.00161-6>
- Perez, M., Lopez-Yerena, A., & Vallverdú-Queralt, A. (2022). Traceability, authenticity and sustainability of cocoa and chocolate products: a challenge for the chocolate industry. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 62(2), 475–489. <https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1819769>
- Peri, C. (2006). The universe of food quality. *Food Quality and Preference*, 17(1–2), 3–8. <https://doi.org/10.1016/J.FOODQUAL.2005.03.002>

- Poelmans, E., & Swinnen, J. (2019). A Brief Economic History of Chocolate (LICOS Discussion Papers). *LICOS - Centre for Institutions and Economic Performance, KU Leuven*. <https://EconPapers.repec.org/RePEc:lic:licosd:41219>
- Puchol-Miquel, M., Palomares, C., Fernández-Segovia, I., Barat, J. M., & Perez-Esteve, É. (2021). Effect of the type and degree of alkalization of cocoa powder on the physico-chemical and sensory properties of sponge cakes. *LWT, 152*, 112241. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.112241>
- Quelal, O. M., Hurtado, D. P., Benavides, A. A., Alanes, P. V., & Alanes, N. V. (2023). Key Aromatic Volatile Compounds from Roasted Cocoa Beans, Cocoa Liquor, and Chocolate. *Fermentation, 9*(2), 166. <https://doi.org/10.3390/fermentation9020166>
- Rambi, F. M., Saerang, D. P. E., & Rumokoy, F. S. (2014). The Influence of Demographic Factors (Age, Gender, Education & Income) on Consumer Buying Behavior of Online Shop. *EMBA, 2*(1), 90–98.
- RationalStat. (2024). *Chocolate consumption per year by country*. RationalStat. Retrieved from <https://rationalstat.com/chocolate-consumption-per-year/>
- Research and Markets. (2024). *Brazil chocolate market - Share analysis, industry trends & statistics, growth forecasts 2019 - 2029*. Research and Markets. Retrieved from <https://www.researchandmarkets.com/reports/5119683/brazil-chocolate-market-share-analysis>
- Richter, K. (2009). Tempering process technology. In T. Geoff (Ed.), *Science and Technology of Enrobed and Filled Chocolate, Confectionery and Bakery Products* (1st ed., pp. 344–361). Woodhead Publishing. <https://doi.org/10.1533/9781845696436.3.344>
- Ringot, D., Chango, A., Schneider, Y. J., & Larondelle, Y. (2006). Toxicokinetics and toxicodynamics of ochratoxin A, an update. *Chemico-Biological Interactions, 159*(1), 18–46. <https://doi.org/10.1016/J.CBI.2005.10.106>
- Rocha, I. S., De Santana, L. R. R., Soares, S. E., & Bispo, E. da S. (2017). Effect of the roasting temperature and time of cocoa beans on the sensory characteristics and acceptability of chocolate. *Food Science and Technology, 37*(4), 522–530. <https://doi.org/10.1590/1678-457X.16416>
- Rundh, B. (2011). Development of customer value in a supply chain: managerial thinking about strategic marketing. *Journal of Business & Industrial Marketing, 26*(4), 260–272. <https://doi.org/10.1108/08858621111127009>
- Schmitt, R. H., & Falk, B. (2018). Quality. In T. I. A. for Produ, L. Laperrière, & G. Reinhart (Eds.), *CIRP Encyclopedia of Production Engineering* (pp. 1–4). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-35950-7_6591-3
- Šeremet, D., Mandura, A., Cebin, A. V., Oskomić, M., Champion, E., Martinić, A., & Komes, D. (2019). RUBY CHOCOLATE-BIOACTIVE POTENTIAL AND SENSORY QUALITY CHARACTERISTICS COMPARED WITH DARK, MILK AND WHITE CHOCOLATE. *Food in Health and Disease, Scientific-Professional Journal of Nutrition and Dietetics*, 89–96.
- Silayoi, P., & Speece, M. (2004). Packaging and purchase decisions. *British Food Journal, 106*(8), 607–628. <https://doi.org/10.1108/00070700410553602>
- Silveira, P. T. de S., Pedroso, A. C. A., Muniz, C. P., Cristianini, M., & Efraim, P. (2022). Influence of Refining and Conching Systems on Rheological and Sensory Properties of Chocolate. *Journal of Food Research, 11*(2), 69. <https://doi.org/10.5539/jfr.v11n2p69>
- Singh, R. P. (1994). Scientific principles of shelf life evaluation. In C. M. D. Man & A. A. Jones (Eds.), *Shelf Life Evaluation of Foods* (1st ed., pp. 3–26). Springer.

- Škrabal, S., Ačkar, Đ., Babić, J., Miličević, B., Jozinović, A., & Šubarić, D. (2019). Effect of different storage conditions on fat bloom formation in different types of chocolate.
- Skytte, U. P., & Kaylegian, K. E. (2017). Ingredients from milk. In S. T. Beckett, M. S. Fowler, & G. R. Ziegler (Eds.), *Beckett's Industrial Chocolate Manufacture and Use* (5th ed., pp. 102–134). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118923597.ch5>
- Smith, K. (2009). Ingredient preparation: the science of tempering. In T. Geoff (Ed.), *Science and Technology of Enrobed and Filled Chocolate, Confectionery and Bakery Products* (pp. 313–343). Elsevier. <https://doi.org/10.1533/9781845696436.3.313>
- Soares, T. F., & Oliveira, M. B. P. P. (2022). Cocoa By-Products: Characterization of Bioactive Compounds and Beneficial Health Effects. *Molecules*, 27(5), 1625. <https://doi.org/10.3390/molecules27051625>
- Southey, F. (2024, April 26). When will the price of cocoa come down? *FoodNavigator*. Retrieved from <https://www.foodnavigator.com/Article/2024/04/26/When-will-the-price-of-cocoa-come-down>
- Spherical Insights. (2023). *Milk chocolate market report*. Spherical Insights. Retrieved from <https://sphericalinsights.com/reports/milk-chocolate-market>
- Stallings, V. A., & Oria, M. P. (2017). *Finding a Path to Safety in Food Allergy* (1st ed.). National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/23658>
- Statista. (2024). *The world's biggest chocolate consumers*. Statista. Retrieved from <https://www.statista.com/chart/3668/the-worlds-biggest-chocolate-consumers/>
- Stauffer, M. B. (2017). Quality control and shelf life. In S. T. Beckett, M. S. Fowler, & G. R. Ziegler (Eds.), *Beckett's Industrial Chocolate Manufacture and Use* (5th ed., pp. 532–554). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118923597.ch23>
- Steardo, M. (2022). Review of Irene Fattacciu's "Empire, Political economy & the Diffusion of Chocolate in the Atlantic World." *Annals of the Fondazione Luigi Einaudi*, LVI, 305–308.
- Steenhuis, I. H., Waterlander, W. E., & de Mul, A. (2011). Consumer food choices: the role of price and pricing strategies. *Public Health Nutrition*, 14(12), 2220–2226. <https://doi.org/10.1017/S1368980011001637>
- Subrahmanyam, S., & Fouad Arif, S. A. (2022). Premium Price Strategy and Customer - An Analysis. *International Journal of Early Childhood Special Education*, 14(3), 2064–2075.
- Subramaniam, P. (2016). The Stability and Shelf Life of Confectionery Products. In P. Subramaniam (Ed.), *The Stability and Shelf Life of Food* (2nd ed., pp. 545–573). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100435-7.00019-8>
- Sun, S., Yang, R., Xie, Y., Zhu, M.-J., Sablani, S., & Tang, J. (2024). The effect of water activity on thermal resistance of Salmonella in chocolate products with different fat contents. *Food Control*, 162, 110443. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2024.110443>
- Tabe-Ojong, M. P. Jr., Guedegbe, O. T. A., & Glauber, J. (2024, May 8). Soaring cocoa prices: Diverse impacts and implications for key West African producers. *IFPRI*. Retrieved from <https://www.ifpri.org/blog/soaring-cocoa-prices-diverse-impacts-and-implications-key-west-african-producers/>
- Taguchi, G. (1965). *Quality Engineering Handbook*. Wiley. <https://doi.org/10.1002/9780470258354>

- Talbot, G. (2009). Product design and shelf-life issues: Moisture and ethanol migration. *Science and Technology of Enrobed and Filled Chocolate, Confectionery and Bakery Products*, 211–232. <https://doi.org/10.1533/9781845696436.2.212>
- Talbot, G. (2012). Chocolate and Cocoa Butter—Structure and Composition. *Cocoa Butter and Related Compounds*, 1–33. <https://doi.org/10.1016/B978-0-9830791-2-5.50004-9>
- Talbot, G. (2017). Properties of cocoa butter and vegetable fats. In S. T. Beckett, M. S. Fowler, & G. R. Ziegler (Eds.), *Beckett's Industrial Chocolate Manufacture and Use* (5th ed., pp. 153–184). Wiley Blackwell.
- The Chocolate Life. (2022). *Global cocoa market study report*. Retrieved from <https://thechocolatelifelife.com/content/files/2022/01/Global-Cocoa-Market-Study-Report.pdf>
- Thomas, E. (2024, March 21). Cocoa prices continue to rise. When might the tide turn? *Just Food*. Retrieved from <https://www.just-food.com/features/cocoa-prices-continue-to-rise-when-might-the-tide-turn/?cf-view>
- Thomas, J. (2017). The global chocolate confectionery market. In S. T. Beckett, M. S. Fowler, & G. R. Ziegler (Eds.), *Beckett's Industrial Chocolate Manufacture and Use* (5th ed., pp. 654–674). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118923597.ch27>
- Tiefenbacher, K. F. (2017a). Adjuncts—Filling Creams, Inclusions, Cacao and Chocolate. *Wafer and Waffle*, 313–404. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809438-9.00005-3>
- Tiefenbacher, K. F. (2017b). Technology of Main Ingredients—Sweeteners and Lipids. In *Wafer and Waffle* (pp. 123–225). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809438-9.00003-X>
- Tiefenbacher, K. F. (2019). Glossary of Terms in Wafers, Waffles and Adjuncts. *The Technology of Wafers and Waffles II*, 325–411. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809437-2.00010-1>
- Timms, R. E. (2012). Interactions between fats, bloom and rancidity. In *Confectionery Fats Handbook* (pp. 255–294). Elsevier. <https://doi.org/10.1533/9780857097958.255>
- Toker, O. S., Ozonuk, S., Gunes, R., Icyer, N. C., Rasouli, H. P., Konar, N., Palabiyik, I., & Altop, C. (2024). Importance of emulsifiers in chocolate industry: Effect on structure, machinability, and quality of intermediate and final products. *Journal of the American Oil Chemists' Society*. <https://doi.org/10.1002/aocs.12829>
- Tothmihaly, A., Ingram, V., & von Cramon-Taubadel, S. (2019). How Can the Environmental Efficiency of Indonesian Cocoa Farms Be Increased? *Ecological Economics*, 158, 134–145. <https://doi.org/10.1016/J.ECOLECON.2019.01.004>
- Töytäri, P., Keränen, J., & Rajala, R. (2017). Barriers to implementing value-based pricing in industrial markets: A micro-foundations perspective. *Journal of Business Research*, 76, 237–246. <https://doi.org/10.1016/J.JBUSRES.2016.04.183>
- Tsimidou, M., & Boskou, D. (2003). Adulteration of Foods. In L. C. Trugo & P. M. Finglas (Eds.), *Encyclopedia of Food Sciences & Nutrition* (1st ed., pp. 42–54). Academic Press.
- Tuenter, E., Sakavitsi, M. E., Rivera-Mondragón, A., Hermans, N., Foubert, K., Halabalaki, M., & Pieters, L. (2021). Ruby chocolate: A study of its phytochemical composition and quantitative comparison with dark, milk and white chocolate. *Food Chemistry*, 343, 128446. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.128446>
- Varian, H. R. (1992). *Microeconomic analysis*. Norton.

- Vasavada, P. C., Dickson, J. S., & Marshall, D. L. (2024). Importance of Environmental Monitoring Programs. *Encyclopedia of Food Safety, Second Edition, Volume 1-4, 1-4*, 249–260. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822521-9.00207-0>
- Vazquez-Ovando, A., Ovando-Medina, I., Adriano-Anaya, L., Betancur-Ancona, D., & Salvador-Figueroa, M. (2016). Cacao alkaloids and polyphenols: Mechanisms that regulate their biosynthesis and its implications on the taste and aroma. *Archivos Latinoamericanos de Nutricion*, 66(3), 239–254.
- Vega, C., & Kwik-Urbe, C. (2012). Theobroma cacao—An Introduction to the Plant, Its Composition, Uses, and Health Benefits. *Cocoa Butter and Related Compounds*, 35–62. <https://doi.org/10.1016/B978-0-9830791-2-5.50005-0>
- Velásquez-Reyes, D., Rodríguez-Campos, J., Avendaño-Arrazate, C., Gschaedler, A., Alcázar-Valle, M., & Lugo-Cervantes, E. (2023). Forastero and Criollo cocoa beans, differences on the profile of volatile and non-volatile compounds in the process from fermentation to liquor. *Heliyon*, 9(4), e15129. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e15129>
- Venter, M. J., Schouten, N., Hink, R., Kuipers, N. J. M., & de Haan, A. B. (2007). Expression of cocoa butter from cocoa nibs. *Separation and Purification Technology*, 55(2), 256–264. <https://doi.org/10.1016/J.SEPPUR.2006.12.003>
- Verna, R. (2013). The history and science of chocolate. In *Malaysian J Pathol* (Vol. 35, Issue 2).
- Victor, J., Mishra, A., Masih, M., & Desale, T. (2020). Development and quality evaluation of the handmade chocolate using stevia and starch. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, Volume 9*, 915–921.
- Wang, L., Hua, X., Shi, J., Jing, N., Ji, T., Lv, B., Liu, L., & Chen, Y. (2022). Ochratoxin A: Occurrence and recent advances in detoxification. *Toxicon*, 210, 11–18. <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2022.02.010>
- Wassan, A. N., Memon, M. S., Mari, S. I., & Kalwar, M. A. (2022). Impact of Total Quality Management (TQM) practices on Sustainability and Organisational Performance. *Journal of Applied Research in Technology & Engineering*, 3(2), 93–102. <https://doi.org/10.4995/jarte.2022.17408>
- Windhab, E. J. (2017). Tempering. In S. Beckett, M. Fowler, & G. Ziegler (Eds.), *Beckett's Industrial Chocolate Manufacture and Use* (5th ed., pp. 314–355). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118923597.ch13>
- Wittenberger, K., & Dohlman, E. (2010). Peanut Outlook: Impacts of the 2008-09 Foodborne Illness Outbreak Linked to Salmonella in Peanuts. www.ers.usda.gov
- Wolf, B. (2017). Chocolate flow properties. In S. T. Beckett, M. S. Fowler, & G. R. Ziegler (Eds.), *Beckett's Industrial Chocolate Manufacture and Use* (1st ed., pp. 274–297). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118923597.ch11>
- Wood, R., Foster, L., Damant, A., & Kay, P. (2004). *Analytical methods for food additives* (1st ed.). CRC Press.
- Yang, D., Lee, Y.-Y., Lu, Y., Wang, Y., & Zhang, Z. (2024). Internal Factors Affecting the Crystallization of the Lipid System: Triacylglycerol Structure, Composition, and Minor Components. *Molecules*, 29(8), 1847. <https://doi.org/10.3390/molecules29081847>

Yates, P. (2009). Formulation of chocolate for industrial applications. *Science and Technology of Enrobed and Filled Chocolate, Confectionery and Bakery Products*, 29–52. <https://doi.org/10.1533/9781845696436.1.29>

Zhang, G. (2023). The Influence of Social Media Marketing on Consumers' Behavior. *Advances in Economics, Management and Political Sciences*, 20(1), 119–124. <https://doi.org/10.54254/2754-1169/20/20230181>

Ziegleder, G. (2017). Flavour development in cocoa and chocolate. *Beckett's Industrial Chocolate Manufacture and Use*, 185–215. <https://doi.org/10.1002/9781118923597.CH8>

Ziegler, G. (2009). Product design and shelf-life issues: oil migration and fat bloom. In G. Talbot (Ed.), *Science and Technology of Enrobed and Filled Chocolate, Confectionery and Bakery Products* (1st ed., pp. 185–210). Elsevier. <https://doi.org/10.1533/9781845696436.2.185>

Ziegler, G. R., & Hogg, R. (2017). Particle size reduction. *Beckett's Industrial Chocolate Manufacture and Use*, 216–240. <https://doi.org/10.1002/9781118923597.CH9>