

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

«Τμήμα Γεωπονίας-Αγροτεχνολογίας»

«Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών»

«Τεχνολογίες Διαχείρισης Αρωματικών και Φαρμακευτικών
Φυτών: Καλλιέργεια, Μεταποίηση και Παραγωγή Προϊόντων
Υψηλής Προστιθέμενης Αξίας».

Διατριβή Μεταπτυχιακής Εξειδίκευσης

**«Χημικά πρόσθετα στα είδη που χρησιμοποιούνται
από τον άνθρωπο καθημερινά»**

**Σπουδάστρια
Γεωργουλέτη Δανάη-Αγάπη**

**Επιβλέπουσα Καθηγήτρια
Παπαϊωάννου Χρυσούλα**

Λάρισα, 2024

Ευχαριστίες

Η παριστάμενη διπλωματική εξειδίκευση συνιστά το τελευταίο στάδιο των σπουδών μου στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα του τμήματος Γεωπονίας-Αγροτεχνολογίας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Πραγματοποιήθηκε υπό την επίβλεψη της καθηγήτριας κας Παπαϊωάννου Χρυσούλας.

Στο σημείο αυτό θέλω να ευχαριστήσω εκ βάθους καρδιάς όλους εκείνους τους ανθρώπους, που στάθηκαν δίπλα μου και με βοήθησαν ποικιλοτρόπως να περατώσω αυτή μου την προσπάθεια, προκειμένου να ολοκληρώσω τον κύκλο των μεταπτυχιακών μου σπουδών.

Πρώτα από όλα, να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα καθηγήτρια κα Παπαϊωάννου, που μου εμπιστεύτηκε την παρούσα διπλωματική εργασία και με συμβούλεψε καθ' όλη την διάρκεια της.

Κλείνοντας, το μεγαλύτερο ευχαριστώ το παραθέτω στην οικογένεια μου, που με έχει βοηθήσει με κάθε τρόπο να κυνηγήσω τα όνειρα μου και να κατακτήσω τους στόχους μου, στηρίζοντας όλες τις επιλογές μου.

Περίληψη

Η παρούσα μελέτη επικεντρώνεται στη διάχυτη παρουσία χημικών προσθέτων σε τρόφιμα, προϊόντα προσωπικής υγιεινής και είδη καθημερινής χρήσης. Η μελέτη εξετάζει σχολαστικά τη δυαδική φύση αυτών των προσθέτων, αξιολογώντας τα πλεονεκτήματά τους, τους πιθανούς κινδύνους για την υγεία και το ρυθμιστικό πλαίσιο που διέπει τη χρήση τους.

Ο πρωταρχικός στόχος αυτής της μελέτης είναι να παρουσιάσει μια εις βάθος ανάλυση του ρόλου και της επίδρασης των χημικών προσθέτων στη σύγχρονη διατροφή και σε προϊόντα καθημερινής χρήσης, όπως καλλυντικά, καθαριστικά και υφάσματα. Επιδιώκει να απομυθοποιήσει την περίπλοκη αλληλεπίδραση μεταξύ των πλεονεκτημάτων αυτών των προσθέτων στη διατήρηση και τη βελτίωση των προϊόντων, στο πλαίσιο των αυξανόμενων ανησυχιών για την υγεία και την ασφάλεια. Αναλύοντας τις πολύπλευρες διαστάσεις των χημικών προσθέτων, η μελέτη στοχεύει να συνεισφέρει με πολύτιμες γνώσεις σχετικά με τις ενημερωμένες επιλογές των καταναλωτών και τις ρυθμιστικές πολιτικές.

Η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα έρευνα είναι η βιβλιογραφική ανασκόπηση. Η μεθοδολογία αυτή συγκεντρώνει και συνθέτει ένα ευρύ φάσμα επιστημονικής βιβλιογραφίας, κανονιστικών κατευθυντήριων γραμμών και βιομηχανικών πρακτικών. Αυτή η προσέγγιση διευκολύνει μια ολοκληρωμένη κατανόηση του τρέχοντος γνωστικού τοπίου, που περιλαμβάνει τον ορισμό, την ταξινόμηση, τα οφέλη και τα μειονεκτήματα των χημικών προσθέτων. Επιπλέον, η μελέτη αξιολογεί σχολαστικά την ασφάλεια και την κωδικοποίηση των προσθέτων τροφίμων, εντοπίζοντας εκείνα που δικαιολογούν την αποφυγή για την ασφάλεια της υγείας. Μέσα από αυτόν τον μεθοδολογικό φακό, η μελέτη διερευνά τον τομέα των χημικών πρόσθετων σε τρόφιμα, προϊόντα προσωπικής φροντίδας και κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα, με στόχο να αποκαλύψει ουσιαστικά ευρήματα που ενημερώνουν τον διάλογο για την ασφαλή χρήση τους.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, σκιαγραφούνται πολλά κρίσιμα ευρήματα. Αρχικά υπογραμμίζεται ο ουσιαστικός ρόλος στη διατήρηση των τροφίμων, τη βελτίωση της γεύσης και τον διατροφικό εμπλουτισμό στο πλαίσιο των πιθανών κινδύνων για την υγεία που συνδέονται με ορισμένες ουσίες. Η μελέτη ταξινομεί περαιτέρω αυτά τα πρόσθετα, παρέχοντας ένα λεπτομερές σύστημα αξιολόγησης και

κωδικοποίησης που βοηθά στον εντοπισμό προσθέτων που ενέχουν κινδύνους για την υγεία. Επιπρόσθετα, η ανάλυση επεκτείνεται στα χημικά πρόσθετα στα καλλυντικά, όπου τα συντηρητικά και τα αρώματα ελέγχονται για πιθανές δυσμενείς επιπτώσεις τους. Ομοίως, στα οικιακά καθαριστικά και κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα, η μελέτη προσδιορίζει την επικρατούσα χρήση χημικών ενώσεων, τονίζοντας την ανάγκη για ευαισθητοποίηση των καταναλωτών και ρυθμιστική εποπτεία.

Ένα σημαντικό μέρος της μελέτης είναι αφιερωμένο στη συζήτηση των επιπτώσεων στην υγεία από την παρατεταμένη έκθεση σε συγκεκριμένα χημικά πρόσθετα και υποστηρίζει αυστηρά ρυθμιστικά μέτρα και την υιοθέτηση ασφαλέστερων εναλλακτικών λύσεων, τονίζοντας ιδιαίτερα τα πρόσθετα που είναι γνωστό ότι θέτουν σε κίνδυνο την ασφάλεια της υγείας.

Συμπερασματικά, η μελέτη υπογραμμίζει τον απαραίτητο ρόλο των χημικών πρόσθετων στα σύγχρονα καταναλωτικά αγαθά, ενώ παράλληλα ρίχνει φως στις επιπτώσεις τους στην υγεία. Απαιτείται λοιπόν μια ισορροπημένη προσέγγιση που δεν εστιάζει μόνο στα οφέλη αυτών των προσθέτων, αλλά αντιμετωπίζει επίσης αυστηρά τους πιθανούς κινδύνους. Η μελέτη υποστηρίζει ρυθμιστικά πλαίσια, μεγαλύτερη διαφάνεια στην επισήμανση και την προώθηση ασφαλέστερων εναλλακτικών ουσιών. Μέσω αυτής της αναλυτικής προσπάθειας, στοχεύει να ανοίξει το δρόμο για πιο ενημερωμένες επιλογές των καταναλωτών και ρυθμιστικές πολιτικές που προστατεύουν τη δημόσια υγεία χωρίς να θέτει σε κίνδυνο την ποιότητα και την αποτελεσματικότητα των καταναλωτικών προϊόντων.

Abstract

This document outlines the structure of a comprehensive study focused on the pervasive presence of chemical additives in food, personal hygiene products, and everyday items. The study meticulously examines the dualistic nature of these additives, evaluating their advantages, potential health risks, and the regulatory landscape governing their use.

The primary objective of this study is to provide an in-depth analysis of the role and impact of chemical additives in the modern diet and in products of daily use, such as cosmetics, cleaning agents, and textiles. It seeks to demystify the complex interplay between the benefits of these additives in product preservation and enhancement, against the backdrop of growing health and safety concerns. By dissecting the multifaceted dimensions of chemical additives, the study aims to contribute valuable insights towards informed consumer choices and regulatory policies.

The methodology used is literature review which aggregates and synthesizes a broad spectrum of scientific literature, regulatory guidelines, and industry practices. This approach facilitates a comprehensive understanding of the current knowledge landscape, encompassing the definition, classification, benefits, and drawbacks of chemical additives. Furthermore, the study meticulously evaluates the safety and coding of food additives, identifying those that warrant avoidance for health safety. Through this methodological lens, the study traverses the domain of chemical additives in food, personal care products, and textiles, aiming to unearth substantive findings that inform the discourse on their safe use.

It highlights the dichotomy of food additives, underscoring their essential role in food preservation, taste enhancement, and nutritional fortification against the backdrop of potential health risks associated with certain substances. The study further classifies these additives, providing a detailed assessment and coding system that aids in identifying additives that pose health risks. Also, the analysis extends to chemical additives in cosmetics, where preservatives and fragrances are scrutinized for their potential adverse effects. Similarly, in household cleaners and textiles, the study identifies the prevalent use of chemical compounds, emphasizing the need for consumer awareness and regulatory oversight.

A significant portion of the study is dedicated to discussing the health implications of prolonged exposure to specific chemical additives. It advocates for stringent regulatory measures and the adoption of safer alternatives, particularly highlighting additives known to jeopardize health safety. Conclusively, the study underscores the indispensable role of chemical additives in modern consumer goods while casting a critical eye on their health implications. It calls for a balanced approach that does not solely focus on the benefits of these additives but also rigorously addresses the potential risks. The study advocates for enhanced regulatory frameworks, greater transparency in labeling, and the promotion of safer, alternative substances. Through this analytical endeavor, it aims to pave the way for more informed consumer choices and regulatory policies that safeguard public health without compromising the quality and efficacy of consumer products.

Περιεχόμενα

Περίληψη	3
Abstract.....	5
Περιεχόμενα Εικόνων.....	8
1. Εισαγωγή	9
1. Τα χημικά πρόσθετα τροφίμων στη διατροφή μας.....	10
1.1 Ορισμός.....	10
1.2 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα χρήσης των πρόσθετων.....	12
1.3 Διάκριση των πρόσθετων	13
1.4 Αξιολόγηση των πρόσθετων τροφίμων και κωδικοποίηση.....	17
1.5 Πρόσθετα που πρέπει να αποφεύγονται για την ασφάλεια της υγείας	41
2. Χημικά πρόσθετα σε προϊόντα υγιεινής και καθημερινής χρήσης	44
2.1 Χημικά πρόσθετα σε καλλυντικά	44
2.1.1 Συντηρητικά.....	44
2.1.2 Αρωματικά	55
2.2 Χημικά πρόσθετα σε καθαριστικά και οικιακά προϊόντα	61
2.3 Χημικά πρόσθετα σε ρούχα και υφάσματα	66
3. Συζήτηση – Συμπεράσματα	71
Βιβλιογραφία	75
Παράρτημα	96

Περιεχόμενα Εικόνων

Εικόνα 1. E100 κουρκουμίνη	19
Εικόνα 2. Χρωστικές ουσίες E στα τρόφιμα	24
Εικόνα 3. Βενζοϊκό νάτριο (E211)	43
Εικόνα 4. Parabens χημικός τύπος	49
Εικόνα 5. Η επιδράσεις των parabens στην υγεία	53
Εικόνα 6. Προϊόντα καθημερινής χρήση με επικίνδυνα για την υγεία του ανθρώπου χημικά	62
Εικόνα 7. Επικίνδυνες χημικές ουσίες στις βαφές των ρούχων	68

1. Εισαγωγή

Στην καθημερινότητα του σύγχρονου ανθρώπου συναντάμε συχνά μια σειρά προϊόντων που έχουν γίνει απαραίτητα, το καθένα ενσωματωμένο απόλυτα στον ιστό της σύγχρονης ζωής. Από τα τρόφιμα που καταναλώνουμε μέχρι τα καλλυντικά που εφαρμόζουμε και τα ρούχα που φοράμε, ένας κρυμμένος κόσμος χημικών προσθέτων διαμορφώνει τα χαρακτηριστικά και τις λειτουργίες αυτών των καθημερινών ειδών. Αυτός ο περίπλοκος και συχνά απαρατήρητος από τον περιστασιακό παρατηρητή κόσμος, αποτελεί μια πτυχή του σύγχρονου τρόπου ζωής.

Η παρούσα εργασία στοχεύει στην διερεύνηση της σφαίρας των χημικών προσθέτων, αναλύοντας τους ρόλους τους στη βελτίωση των ιδιοτήτων, της διάρκειας ζωής και της απόδοσης των αντικειμένων που χρησιμοποιούνται συνήθως από τον άνθρωπο. Είτε είναι τα συντηρητικά που ενισχύουν τα τρόφιμα, τα αρώματα που εμποτίζονται στα καθαριστικά ή τα ενισχυτικά υφής στα καλλυντικά, τα χημικά πρόσθετα έχουν γίνει πανταχού παρόντες παράγοντες καινοτομίας. Ωστόσο, αυτή η πανταχού παρουσία εγείρει συναφή ερωτήματα σχετικά με τον αντίκτυπό τους στην ανθρώπινη υγεία, την περιβαλλοντική βιωσιμότητα και τις ηθικές εκτιμήσεις γύρω από τη χρήση τους.

Στην παρούσα έρευνα, θα διερευνηθούν οι ποικίλες εφαρμογές των χημικών προσθέτων σε διαφορετικές πτυχές της ζωής του σύγχρονου ανθρώπου, με στόχο να φωτιστούν τόσο τα πλεονεκτήματα που προσφέρουν όσο και οι πιθανοί κίνδυνοι που ενέχουν. Μέσα από έναν κριτικό φακό βιβλιογραφικής ανασκόπησης, θα αξιολογηθούν οι επιπτώσεις της παρουσίας τους, προσπαθώντας να βρεθεί μια ισορροπία μεταξύ ευκολίας και συνειδητής κατανάλωσης.

1. Τα χημικά πρόσθετα τροφίμων στη διατροφή μας

1.1 Ορισμός

Η τροφή έχει τη μεγαλύτερη σημασία για την ευημερία κάθε ανθρώπου. Αν και η επιθυμία για φαγητό παρέμεινε σταθερή σε όλη την ιστορία, ο τρόπος με τον οποίο οι άνθρωποι καταναλώνουν φαγητό έχει αλλάξει ραγδαία (Carocho et al., 2015). Καθώς περισσότεροι άνθρωποι συνειδητοποιούν τις κρίσιμες συνδέσεις μεταξύ τροφίμων και υγείας, η ασφάλεια των τροφίμων τραβάει την προσοχή παγκοσμίως (Ghany, 2015). Για να επιβιώσει ένα άτομο, πρέπει να καταναλώνει ασφαλή τροφή που πληροί όλες τις απαιτήσεις ασφαλείας (Shahmohammadi et al., 2016). Η επίτευξη της ασφάλειας των τροφίμων είναι κρίσιμη για τη βελτίωση της επισιτιστικής ασφάλειας, η οποία συμβαίνει όταν οι κοινότητες έχουν πρόσβαση σε αρκετά θρεπτικά τρόφιμα (Ghany., 2015).

Σύμφωνα με εκτιμήσεις, σχεδόν το ένα τρίτο του πληθυσμού σε εύπορες χώρες πάσχει από ασθένειες που προκαλούνται από τη διατροφή τους. Αυτές οι διαταραχές προκαλούνται από περισσότερες από 250 μικροβιολογικές, φυσικές και χημικές αιτίες. Σύμφωνα με εκτίμηση του Αμερικανικού Κέντρου Ελέγχου Νοσημάτων το 2011, 128 χιλιάδες άτομα νοσηλεύονται κάθε χρόνο για ασθένειες που προκαλούνται από την κατανάλωση μολυσμένων τροφίμων και 3.000 άνθρωποι πεθαίνουν από την αιτία αυτή (Shahmohammadi et al., 2016).

Η αυξανόμενη ζήτηση για προϊόντα διατροφής χωρίς συντηρητικά έχει οδηγήσει τη βιομηχανία τροφίμων να υιοθετήσει φυτικά και μικροβιολογικά συντηρητικά αντί για τεχνητά συντηρητικά στην παραγωγή τους. (Khorshidian et al., 2018). Ο ορισμός του πρόσθετου τροφίμων έχει αλλάξει με την πάροδο του χρόνου. Ο Codex Alimentarius το ορίζει ως *«κάθε ουσία που δεν χρησιμοποιείται συνήθως ως τρόφιμο και δεν χρησιμοποιείται ως τυπικό συστατικό στα τρόφιμα»* Εάν έχουν θρεπτική αξία ή όχι, μπορούν να προστεθούν στα τρόφιμα για τεχνολογικούς ή πολλαπλούς σκοπούς, όπως οργανοληπτικούς σκοπούς στην παραγωγή, επεξεργασία, προετοιμασία, συσκευασία, μεταφορά ή διατήρηση τροφίμων. Ο ορισμός δεν περιλαμβάνει προσμείξεις ή ουσίες που προστίθενται στα τρόφιμα για τη διατήρηση ή

τη βελτίωση των θρεπτικών ιδιοτήτων ή το χλωριούχο νάτριο (*“Οργανισμός Τροφίμων και Γεωργίας των Ηνωμένων Εθνών”* (FAO)., 2019).

Επιπλέον, τα πρόσθετα τροφίμων αναφέρονται σε τυχόν ίχνη ενώσεων που προστίθενται στα τρόφιμα ή στην επεξεργασία τροφίμων για τη διατήρηση της γεύσης ή τη βελτίωση της γεύσης, της εμφάνισης ή άλλων ιδιοτήτων και χαρακτηριστικών που επιθυμεί ο καταναλωτής και για τη διατήρηση της ασφάλειας των τροφίμων. Τα τελευταία 50 χρόνια, η πρόοδος στην επιστήμη και την τεχνολογία των τροφίμων είχε ως αποτέλεσμα την ανακάλυψη νέων χημικών ουσιών που μπορεί να εξυπηρετούν διάφορους σκοπούς ως πρόσθετα τροφίμων. Αυτά τα εύκολα προσβάσιμα πρόσθετα τροφίμων περιλαμβάνουν γαλακτωματοποιητές, γλυκαντικά και μεγαλύτερη ποικιλία αντιοξειδωτικών και συντηρητικών που εμποδίζουν την αποσύνθεση και το τάγγισμα του προϊόντος διατηρώντας παράλληλα την ποιότητά του (Ghany, 2015).

Η χρήση διατροφικών προσθέτων έχει επεκταθεί δραματικά τις τελευταίες τρεις δεκαετίες, φτάνοντας τους 200.000 τόνους ετησίως. Πιστεύεται ότι το 75% της σύγχρονης διατροφής αποτελείται από επεξεργασμένα τρόφιμα και κάθε άτομο καταναλώνει μεταξύ 3,6 και 4,5 κιλά πρόσθετων τροφίμων ετησίως (Zengin et al., 2011). Υπάρχει αυξανόμενο ενδιαφέρον για επιστροφή στη χρήση φυσικών πρόσθετων, ανεξάρτητα από το γεγονός ότι επιτρέπονται τα συνθετικά πρόσθετα τροφίμων σε πολλές χώρες, γεγονός που απαιτεί τη διερεύνηση εναλλακτικών πηγών φυσικών προσθηκών που είναι ασφαλή, αποτελεσματικά και αποδεκτά έχει αυξηθεί με την πάροδο των ετών. Τα πρόσθετα τροφίμων έχουν πολλά ζητήματα που πρέπει να ληφθούν υπόψη, συμπεριλαμβανομένης της κακής χρήσης, της υπερβολικής χρήσης, ακόμη και των επικίνδυνων προσθηκών τους (Wu et al., 2021).

Η *“Μικτή Επιτροπή Εμπειρογνομόνων”* (FAO/WHO) για τα πρόσθετα τροφίμων (JECFA) συνεδριάζει κάθε χρόνο από το 1956 για να αξιολογήσει την ασφάλεια των προσθέτων και να τροποποιήσει και να θέσει τα κριτήρια ασφαλείας της. Οι καταναλωτές σήμερα γνωρίζουν τους κινδύνους για την υγεία που συνδέονται με τα πρόσθετα τροφίμων, καθιστώντας τους ολοένα και πιο ελκυστικούς σε «φυσικά» καθώς και «παραδοσιακά» τρόφιμα που έχουν παραχθεί χωρίς τη χρήση χημικών συντηρητικών (Balciunas et al., 2013).

1.2 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα χρήσης των πρόσθετων

Όσον αφορά στα πλεονέκτημα των προσθέτων η βιομηχανία τροφίμων χρησιμοποιεί συνήθως πρόσθετα τροφίμων για να παρατείνει τη διάρκεια ζωής του προϊόντος και να βελτιώσει τις ειδικές ιδιότητες των τροφίμων (Bruna et al., 2018). Εκτός από το ότι χρησιμεύουν ως μέσο συντήρησης τροφίμων, τα πρόσθετα τροφίμων βοηθούν επίσης στη βελτίωση της θρεπτικής αξίας των τροφίμων ενισχύοντας το χρώμα, τη γεύση και την ευελιξία τους (Wu et al., 2021). Επίσης βοηθούν στην πρόληψη της μόλυνσης που μπορεί να οδηγήσει σε τροφιμογενείς ασθένειες, όπως η θανατηφόρα αλλαντίαση (IFIC & FDA., 2010).

Ενισχυτικά θρεπτικών ουσιών μπορούν να προστεθούν ακόμη και για να αντισταθμίσουν τη διατροφική αξία που χάνεται κατά την προετοιμασία του φαγητού, αποτρέποντας τον υποσιτισμό και το έλλειμμα θρεπτικών συστατικών και για τη βελτίωση της διατροφικής ισορροπίας. Σε πολλά τρόφιμα έχουν προσθέσει βιταμίνες, μέταλλα και ίνες για να αντισταθμίσουν εκείνα που λείπουν σε ένα συγκεκριμένο τρόφιμο ή χάνονται κατά την παρασκευή ή για να βελτιώσουν τη θρεπτική αξία ενός προϊόντος (Wu et al., 2021).

Ακόμη, τα συντηρητικά καταστέλλουν την ανάπτυξη μούχλας, ζυμομυκήτων και βακτηρίων (Türkoğlu., 2007), ενώ τα αντιοξειδωτικά μπορεί να αποφύγουν ή να μειώσουν τη φθορά των τροφίμων που προκαλούνται από ασταθή σωματίδια και ελεύθερες ρίζες (Wu et al., 2021). Ακόμη, τα αντιοξειδωτικά αναστέλλουν το τάγγισμα και την ανάπτυξη δυσοσμίας στα λίπη, τα έλαια και τα γεύματα που τα περιέχουν. Επιπλέον, εμποδίζουν τα φρέσκα τρόφιμα όπως τα μήλα να μαυρίσουν εάν εκτεθούν στον αέρα (*“Επιτροπή Εμπειρογνομόνων”* FAO/WHO για τα πρόσθετα τροφίμων., 2016).

Η αναμενόμενη υφή και συνοχή των τροφίμων παρέχονται από γαλακτωματοποιητές, σταθεροποιητές και πυκνωτικά (Silva & Lidon., 2016) ενώ κατά τη διάρκεια του ψησίματος, τα διογκωτικά χημικά προκαλούν τα επιθυμητά παραγόμενα προϊόντα (FAO/WHO Expert Committee on Food Additives., 2016). Επιπρόσθετα, ενώ ορισμένες ουσίες βοηθούν στη διατήρηση της γεύσης και της ελκυστικότητας των γευμάτων με χαμηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά, ορισμένα

πρόσθετα βοηθούν στη ρύθμιση της οξύτητας και της αλκαλικότητας των τροφίμων (Pongsavee., 2015b).

Από την άλλη πλευρά, όσον αφορά τα μειονεκτήματα των προσθέτων τροφίμων παρά την ευρεία χρήση τους, είναι ενώσεις που, όπως κάθε άλλο φάρμακο, μπορεί να προκαλέσουν ανεπιθύμητες ενέργειες όπως αλλεργικές αντιδράσεις, ανωμαλίες συμπεριφοράς και καρκινογόνες επιδράσεις (Abdel-Moemin et al., 2018). Χαρακτηριστικά αναφέρονται οι μη φυσιολογικές αποκρίσεις στο γαστρεντερικό, το αναπνευστικό, το δερματολογικό και το νευρολογικό σύστημα που μπορεί να προκύψουν από υπερβολικές δόσεις συνθετικών προσθέτων τροφίμων (Wuthrich., 1993). Επίσης, όταν λαμβάνεται ορισμένα συντηρητικά, ιδίως αντιμικροβιακές ενώσεις, μπορεί να είναι τοξικά και γονοτοξικά καθώς και να προκαλέσουν κνίδωση και διαταραχές συμπεριφοράς όπως η υπερκινητικότητα και η διαταραχή ελλειμματικής προσοχής/υπερκινητικότητας (ADHD) (Gören et al., 2015).

Τα παιδιά που καταναλώναν πάρα πολύ βενζοϊκό νάτριο ήταν υπερκινητικά, είχαν κνίδωση και το DNA τους είχε επίσης σοβαρή βλάβη (DNA) (Zhang & Ma., 2013). Οι πιθανοί κίνδυνοι για την υγεία από τις υψηλές δόσεις του γαλλικού προπυλεστέρα περιλαμβάνουν την απόπτωση και τη θραύση του DNA (Vikraman et al., 2013), ενώ έχει διαπιστωθεί ότι η βουτυλιωμένη υδροξυ ανισόλη ενίσχυσε την πιθανότητα υπερπλασίας του πρόσθιου στομάχου και ότι η μεγαλύτερη δόση αύξησε σημαντικά την πιθανότητα ανάπτυξης καρκινικών θηλωμάτων (Wu et al., 2021).

1.3 Διάκριση των πρόσθετων

Σύμφωνα λοιπόν με τη σύνθεσή τους τα πρόσθετα διαχωρίζονται σε:

1. Φυσικά πρόσθετα: Ο γενικός πληθυσμός και οι παραγωγοί τροφίμων έχουν αρχίσει να ενδιαφέρονται ολοένα και περισσότερο για τα φυσικά πρόσθετα τροφίμων. Γενικά, οι καταναλωτές θα επιλέξουν τρόφιμα χωρίς πρόσθετα. Ωστόσο, εάν αυτά δεν είναι δυνατό να μη υπάρχουν θα επιλέξουν τρόφιμα με φυσικά πρόσθετα έναντι εκείνων με συνθετικά (Carocho et al., 2014).
2. Συνθετικά πρόσθετα: Προέρχεται από χημικές πρώτες ύλες

Επίσης τα πρόσθετα μπορούν να διακριθούν ανάλογα με τις λειτουργίες τους ως εξής:

Συντηρητικά: Τα συντηρητικά είναι φυσικές ή συνθετικές ενώσεις που εφαρμόζονται σε λαχανικά, φρούτα, επεξεργασμένα τρόφιμα, προϊόντα ομορφιάς και φάρμακα για τη βελτίωση της διάρκειας ζωής και τη διατήρηση της ποιότητας και της αποτελεσματικότητας με την πρόληψη, καθυστέρηση ή διακοπή της ζύμωσης, της οξίνισης, της μικροβιακής δραστηριότητας και της διάσπασης (AOAC, 2015). Τα συντηρητικά χρησιμοποιούνται επίσης για τον έλεγχο ή την καταστολή της αλλοίωσης των τροφίμων που προκαλείται από μόλυνση με μύκητες, βακτήρια και μικροοργανισμούς και για την επίτευξη της ασφάλειας των τροφίμων για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα (Carocho et al., 2018). Σύμφωνα με τη νομοθεσία της ΕΕ, τα συντηρητικά είναι πρόσθετα τροφίμων που εμποδίζουν τη δραστηριότητα μικροοργανισμών (μύκητες ή/και μικρόβια) και έτσι αυξάνουν τη διάρκεια ζωής του τροφίμου (Silva & Lidon., 2016).

Τα συντηρητικά χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

1. Τα φυσικά συντηρητικά τροφίμων: Η αποθήκευση τροφίμων μπορεί να χρονολογείται από τους πρώιμους αιγυπτιακούς, ελληνικούς, ρωμαϊκούς, σουμεριακούς και κινεζικούς πολιτισμούς. Καθώς τα περισσότερα μικρόβια και μύκητες χρειάζονται υγρασία για να αναπτυχθούν, η ξήρανση των τροφίμων ήταν μια κοινή τεχνική συντήρησης. Τα φρούτα, τα λαχανικά και τα κρέατα αποξηραίνονταν κυρίως για λόγους συντήρησης. Τα πρώιμα συντηρητικά περιελάμβαναν ζάχαρη και αλάτι, τα οποία δημιούργησαν συνθήκες διατροφής με υψηλή οσμωτική πίεση, στερώντας από τα βακτήρια το υδάτινο περιβάλλον που χρειάζονται για να επιβιώσουν και να πολλαπλασιαστούν. Ως διαλύματα υψηλής περιεκτικότητας σε ζάχαρη, διατηρούνται μαρμελάδες και ζελέ, ενώ πολλά είδη κρέατος (όπως το ζαμπόν) και τα ψάρια εξακολουθούν να αλατίζονται για συντήρηση (παστά). Τα μπαχαρικά χρησιμοποιήθηκαν επίσης για τη συντήρηση των τροφίμων από τους Ανατολικούς Πολιτισμούς της Ινδίας και της Κίνας. Το τουρσί λαχανικών με αλάτι, ξύδι, χυμό λεμονιού ή λάδι μουστάρδας ήταν μια κοινή τεχνική συντήρησης. Η κονσερβοποίηση, σε συνδυασμό με την παστερίωση, έφερε επανάσταση στη συντήρηση των τροφίμων στις αρχές του δέκατου ένατου αιώνα (Anand & Sati., 2013). Επίσης, το αλάτι, η

ζάχαρη και το ξύδι μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως φυσικά συντηρητικά τροφίμων (Pongsavee., 2015a).

2. Τεχνητά συντηρητικά τροφίμων: Είναι η πιο αποτελεσματική μέθοδος για μακροχρόνια συντήρηση (Pongsavee., 2015a). Οι τρέχουσες τοξικολογικές έρευνες υποδηλώνουν ότι ορισμένα επίπεδα και/ή η παρατεταμένη χρήση συνθετικών συντηρητικών μπορεί να είναι σημαντικά μεταλλαξιογόνα (Di Sotto et al., 2014). Φυσικές χημικές ουσίες με αντιμικροβιακή και αντιοξειδωτική δράση διερευνώνται ως εναλλακτικές λύσεις στα κοινώς χρησιμοποιούμενα τεχνητά συντηρητικά, μειώνοντας την ποσότητα τους στα τρόφιμα και τους πιθανούς κινδύνους για την υγεία (Ramalho & Jorge., 2006).

3. Αντιοξειδωτικά: Υπάρχει ομοιότητα μεταξύ συντηρητικών και αντιοξειδωτικών αφού και τα δεύτερα συμβάλλουν στη συντήρηση των τροφίμων. Τα αντιοξειδωτικά κυρίως αποφεύγουν ή ελαχιστοποιούν τη φθορά των τροφίμων προλαμβάνοντας ή αναστέλλοντας την οξείδωση (Lorenzo et al., 2018). Τα φυσικά αντιοξειδωτικά χρησιμοποιούνται συχνά για την παραγωγή κρέατος, ψαριών, ξηρών καρπών, λαχανικών, φρούτων, ποτών και κονσερβοποιημένων τροφίμων.

4. Γλυκαντικά: Το γλυκαντικό, συχνά γνωστό ως υποκατάστατο ζάχαρης, είναι ένα συστατικό στα τρόφιμα που προσδίδει μια γλυκιά γεύση παρόμοια με τη ζάχαρη, αλλά έχει μηδενικές ή πολύ λίγες θερμίδες (Martyn et al., 2018). Στα τέλη του 1800, τα μη θρεπτικά γλυκαντικά (NNSs), τα οποία ονομάζονται επίσης μη τεχνητά γλυκαντικά ή γλυκαντικά υψηλής έντασης (π.χ., σακχαρίνη), εισήχθησαν στην παροχή τροφίμων. Η Τροποποίηση των Πρόσθετων Τροφίμων του Ομοσπονδιακού νόμου για τα τρόφιμα, τα φάρμακα και τα καλλυντικά του 1958 ενέκρινε για πρώτη φορά τη χρήση τους ως πρόσθετο τροφίμων (Martyn et al., 2018). Τα γλυκαντικά κάνουν τα γεύματα και τα ποτά πιο εύγευστα χωρίς να προσθέτουν περισσότερες θερμίδες σε αυτά. Έχει προταθεί ότι η χαμηλή περιεκτικότητα σε θερμίδες των γλυκαντικών μπορεί να βοηθήσει στη μείωση του βάρους (Baker-Smith et al., 2019).

5. Χρωστικές ουσίες: Οι χρωστικές είναι πρόσθετα τροφίμων που αποκαθιστούν τα χρώματα που χάθηκαν κατά την προετοιμασία του φαγητού, βελτιώνουν την αντίληψη της γεύσης ή κάνουν τα τρόφιμα πιο ελκυστικά οπτικά (Coultate & Blackburn., 2018). Οι χρωστικές ουσίες υπάρχουν σε δύο μορφές, τα φυσικά χρώματα τροφίμων που προέρχονται από φυτά, ζώα ή ορυκτά (για παράδειγμα, η κουρκουμίνη χρησιμοποιείται

ως επί το πλείστον για να χρωματίζει τρόφιμα όπως ποτά και σάλτσες) (Wu et al.), και συνθετικά χρώματα τροφίμων που είναι γνωστά ως τεχνητά παραγόμενα ψεύτικα χρώματα τροφίμων (για παράδειγμα το κίτρινο κινολίνης χρησιμοποιείται για τον χρωματισμό ποτών, παγωτών, επιδορπίων και κρύων φρούτων)

6. Γαλακτωματοποιητές, σταθεροποιητές, πυκνωτικά και πηκτωματοποιητές: Δεδομένου ότι ορισμένες από τις δραστηριότητες των προσθέτων τροφίμων αλληλοεπικαλύπτονται, τα πυκνωτικά και τα πηκτωματοποιητικά έχουν σχεδόν τις ίδιες λειτουργίες (Abid et al., 2018). Επομένως, κάτω από την κατηγοριοποίηση του αριθμού Ε, οι γαλακτωματοποιητές, οι σταθεροποιητές, τα πυκνωτικά και οι πηκτωματοποιητές ομαδοποιούνται σε μία κατηγορία από Ε400 έως Ε499. Οι γαλακτωματοποιητές, γνωστοί και ως γαλακτωματοποιητές, χρησιμοποιούνται σε κρέμες και σάλτσες, αρτοσκευάσματα και γαλακτοκομικά προϊόντα για τη σύνδεση των ανταγωνιστικών στοιχείων στο νερό και το λάδι. Οι εστέρες πολυγλυκερίνης είναι παραδείγματα γαλακτωματοποιητών (McClements & Jafari., 2018). Οι σταθεροποιητές είναι ενώσεις ή χημικές ουσίες που επιτρέπουν στα ασύμβατα συστατικά τροφίμων να παραμείνουν σε ομοιογενή μορφή μετά το συνδυασμό (Tekin Pulatsü et al., 2017). Το άγαρ, το αλγινικό οξύ και τα άλατά του νατρίου, καλίου, αμμωνίου και ασβεστίου είναι οι κύριοι σταθεροποιητές των τροφίμων. Τα πηκτικά ή οι πηκτικοί παράγοντες, όπως η πηκτίνη, είναι χημικές ουσίες που προστίθενται στα τρόφιμα για να αυξήσουν το ιξώδες χωρίς να επηρεάζονται άλλα χαρακτηριστικά, όπως η γεύση. Οι πηκτωματοποιητές όπως το konjac, το κόμμι καράγια και το κόμμι gellan χρησιμοποιούνται σε τρόφιμα για να παρέχουν συγκεκριμένη δομή, ροή, σταθερότητα και χαρακτηριστικά διατροφής που θέλουν οι πελάτες (Wu et al., 2021).

7. Γυαλιστικοί παράγοντες και ενισχυτικά γεύσης: Άλλα συστατικά αυτής της ομάδας, όπως τα υαλωτικά, έχουν πρόσθετους σκοπούς ενίσχυσης της δομής, της διόγκωσης και της αντοχής του χρώματος. Το Shellac είναι ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα (Teixeira., 2018). Επιπλέον, οι ενισχυτές γεύσης των τροφίμων όπως το γλουταμινικό μονονάτριο και το γουανυλικό οξύ λειτουργούν για τη βελτίωση της γεύσης (Abdel-Moemin et al., 2018).

1.4 Αξιολόγηση των πρόσθετων τροφίμων και κωδικοποίηση

Τα παράνομα πρόσθετα τροφίμων ή η κακή χρήση προσθέτων τροφίμων συνήθως αξιολογούνται με δύο τρόπους: αναγνώριση συστατικών και εκτίμηση περιεχομένου σύμφωνα με νόμους, κανονισμούς και πρότυπα που υπάρχουν στην εκάστοτε περίπτωση. Η πρώτη επιδιώκει να προσδιορίσει εάν τα πρόσθετα χρησιμοποιούνται παράνομα και η δεύτερη επιδιώκει να καθορίσει εάν τα πρόσθετα χρησιμοποιούνται υπερβολικά. Από αυτή την άποψη, ο προσδιορισμός της σύνθεσης των τροφίμων και της περιεκτικότητας σε πρόσθετα είναι ένα κρίσιμο πρόβλημα για την ενημέρωση της νομοθεσίας και για τη διασφάλιση της σίτισης του πληθυσμού με ασφαλή τρόφιμα και συνεπώς, είναι ζωτικής σημασίας να αναπτυχθούν ευαίσθητες και αξιόπιστες αναλυτικές τεχνικές για την εξέταση των προσθέτων τροφίμων.

Πολυάριθμοι διεθνείς και εθνικοί οργανισμοί που ασχολούνται με την ασφάλεια των τροφίμων και την ασφάλεια των καταναλωτών, όπως η Κοινή Επιτροπή Εμπειρογνομήσεων για τα Πρόσθετα Τροφίμων (JECFA) του Οργανισμού Τροφίμων και Γεωργίας (FAO)/Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας (ΠΟΥ), η Υπηρεσία Προστασίας Περιβάλλοντος των ΗΠΑ (ΗΠΑ -EPA), η FDA, η Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων (EFSA) και ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Χημικών Προϊόντων (ECHA), έχουν πραγματοποιήσει αξιολογήσεις κινδύνου για τον άνθρωπο των προσθέτων για μεγάλο αριθμό ουσιών τα τελευταία 50 χρόνια (Ghany., 2015). Η διεθνής αξιολόγηση των προσθέτων τροφίμων υποστηρίζεται από το ρυθμιστικό σύστημα Acceptable Daily Intake (ADI), το οποίο σχεδιάστηκε από τον Οργανισμό Τροφίμων και Γεωργίας των Ηνωμένων Εθνών (JECFA., 2017).

Η επίγνωση των πιθανών τοξικολογικών ανησυχιών που προκαλεί η συχνή ή/και υπερβολική έκθεση σε αυτές τις ενώσεις είναι απαραίτητη. Το ADI περιγράφεται ως ποσοτικό μέτρο του πρόσθετου που μπορεί να καταναλώνει ένα άτομο καθημερινά χωρίς να θέτει σε κίνδυνο την υγεία του, το οποίο εκτιμάται σε αναλογία με το σωματικό του βάρος. Έχει σχεδιαστεί για να προστατεύει τους καταναλωτές από πιθανές επιβλαβείς επιπτώσεις στην υγεία (Türkoğlu., 2007). Ένα πρόσθετο τροφίμων ή τα παράγωγά του πρέπει να υποβληθούν σε δοκιμές και σε κατάλληλη αξιολόγηση τοξικότητας προκειμένου να αξιολογηθούν τυχόν αρνητικές επιπτώσεις (FAO, 2019).

Επί του παρόντος, η χρωματογραφία υγρού, αερίου και μάζας/υγρού είναι οι κύριοι τύποι χρωματογραφίας που χρησιμοποιούνται σε συμβατικές τεχνικές ανίχνευσης για τον έλεγχο προσθέτων τροφίμων. Αν και αυτές οι τεχνικές παρουσιάζουν οφέλη όπως μεγάλη ευαισθησία, εξαιρετική σταθερότητα και επαναληψιμότητα, έχουν μειονεκτήματα όπως επαγγελματικές λειτουργίες, προεπεξεργασία δείγματος, σχετικά μεγάλη διάρκεια δοκιμής και υψηλό κόστος (Taghdisi et al., 2019). Επιπλέον, η φασματοφωτομετρία, έχει εύκολη λειτουργία και υψηλή ευαισθησία, αλλά η σταθερότητα της είναι ένα σημαντικό πρόβλημα (Nguyen & Waterhouse., 2019).

Η τριχοειδής ηλεκτροφόρηση υψηλής απόδοσης χαρακτηρίζεται από ευκολία επεξεργασίας, καλή ακρίβεια και ευαισθησία αλλά χρειάζεται βαφή ηλεκτροφόρησης ανώτερης ποιότητας (Papetti & Colombo., 2019). Η χρωματογραφία ιόντων έχει πρόσφατα χρησιμοποιηθεί ευρέως στην εξέταση προσθέτων τροφίμων επειδή μπορεί να ανιχνεύσει μικρές ποσότητες συστατικών ακόμη και σε υψηλή συγκέντρωση υποστρώματος, απλοποιώντας ή εξαλείφοντας τη διαδικασία προεπεξεργασίας του δείγματος και επιτυγχάνοντας ανίχνευση πολλών συστατικών. Πολυάριθμες πρόσφατα αναπτυγμένες αναλυτικές τεχνικές, συμπεριλαμβανομένης της ανοσοδοκιμασίας πλευρικής ροής (LFIA), της ενζυμικής ανοσοπροσροφητικής δοκιμασίας (ELISA), της δοκιμασίας φθορισμού, της ηλεκτροφωταύγειας, και οι σχετικοί βιοαισθητήρες έχουν αναπτυχθεί για την ανάλυση πρόσθετων τροφίμων, βελτιώνοντας σημαντικά την απόδοση των αναλυτικών τεχνικών. Αυτές οι τεχνικές που δημιουργήθηκαν πρόσφατα είναι ικανές να ανιχνεύουν τα πρόσθετα τροφίμων τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά, γρήγορα, με μεγάλη ευαισθησία και με εξαιρετική ειδικότητα.

Τέλος, για τη ρύθμιση των πρόσθετων τροφίμων και την ενημέρωση των καταναλωτών, έχουν κατηγοριοποιηθεί και έχουν εκχωρηθεί μοναδικοί κωδικοί αριθμοί σε διάφορες χώρες. Το σύστημα αρίθμησης της Ευρωπαϊκής Ένωσης εκχωρεί σε κάθε πρόσθετο έναν μοναδικό αριθμό που αποτελείται από ένα "E" (που υποδεικνύει την Ευρώπη) και έναν συγκεκριμένο αριθμό που χρησιμοποιείται για όλα τα εγκεκριμένα πρόσθετα στην Ευρώπη. Η Επιτροπή Codex Alimentarius έχει εγκρίνει και επεκτείνει αυτό το σύστημα αρίθμησης για να αναγνωρίζει καθολικά όλα τα πρόσθετα, ανεξάρτητα από το αν επιτρέπεται η χρήση τους (Codex Alimentarius Commission 1989). Αυτή η τεχνική αρίθμησης διευκολύνει τη διαίρεση των πρόσθετων σε ομάδες ανάλογα με τη λειτουργία τους. (Wu et al., 2021).

Παρακάτω παρουσιάζονται συνοπτικά οι κατηγορίες πρόσθετων και η χρήση τους με την αντίστοιχη κωδική ονομασία:

A. Χρωστικές

- «E100»: Κουρκουμίνη που είναι μια φυσική χρωστική του εκχυλίσματος Oleoresin Turmeric, από το φυτικό είδος «*Curcuma longa*» (κουρκουμάς). Αποτελεί μια πορτοκαλοκίτρινη σκόνη κρυσταλλικής μορφής που διαλύεται στο νερό.



Εικόνα 1. E100 κουρκουμίνη ¹

- «E101(i)»: Ριβοφλαβίνη (Λακτοφλαβίνη ή βιταμίνη B2). Πρόκειται για μια χρωστική φυτικής προέλευσης, η οποία βρίσκεται σε διάφορα όργανα, όπως συκώτι και νεφρά, καθώς επίσης και στα πράσινα λαχανικά, τα αυγά και το γάλα. Αποτελεί μια κίτρινη ή πορτοκαλοκίτρινη σκόνη σε κρυσταλλική μορφή, η οποία έχει μια ήπια οσμή και διαλύεται στο νερό.
- «E101(ii)»: 5-φωσφορική �ιβοφλαβίνη που παρασκευάζεται χημικά από την επεξεργασία της �ιβοφλαβίνης («E101(i)»). Είναι κίτρινη ή πορτοκαλοκίτρινη υγροσκοπική σκόνη κρυσταλλικής μορφής που χαρακτηρίζεται από ελαφριά οσμή και έντονη γεύση.

¹ <https://el.healthy-food-near-me.com/e100-curcumin/>

- «E102»: Ταρτραζίνη που είναι μια συνθετική χρωστική ουσία. Συναντάται σε σκόνη ή κόκκους με ανοικτό πορτοκαλί χρώμα. Τη βρίσκουμε συνήθως σε αναψυκτικά και ποτά, προϊόντα με ζάχαρη (γλυκά, παγωτά και ζελέδες), μουστάρδα, σούπες στιγμής κ.α..
- «E104»: Κίτρινο κινολίνης που είναι μια συνθετική χρωστική. Συναντάται ως σκόνη ή κόκκους κίτρινου χρώματος. Και αυτή συναντάται συνήθως σε αναψυκτικά και ποτά, προϊόντα με ζάχαρη (γλυκά, παγωτά, μαρμελάδες και ζελέδες), μουστάρδα, σούπες στιγμής, πίκλες κ.α..
- «E110»: Κίτρινο Sunset FCF που είναι μια συνθετική χρωστική. Συναντάται ως σκόνη ή κόκκους πορτοκαλοκόκκινου χρώματος. Συναντάται σε αναψυκτικά και ποτά, προϊόντα με ζάχαρη (γλυκά, παγωτά και ζελέδες), μουστάρδα, σούπες στιγμής κ.α..
- «E120»: Κοχλιώνει, Καρμινικό Οξύ, Καρμίνες (πρόκειται για χρωστικές φυσικής προέλευσης με κόκκινο χρώμα, οι οποίες εξάγονται από το σώμα των εντόμων του είδους *Dactylopius coccus* αφού έχει αποξηρανθεί, τα έντομα αυτά εντοπίζονται σε κακτοειδή στην περιοχή της Κεντρικής Αμερικής.) Συναντάται σε σκόνη ή κόκκινους σε χρωματισμό κόκκους.
- «E122»: Αζωρουμπίνη, Καρμιοΐσίνη που αποτελεί μια συνθετική χρωστική. Συναντάται ως σκόνη ή κόκκους κόκκινου έως καστανού χρώματος.
- «E123»: Αμαράνθη που είναι μια συνθετική χρωστική. Συναντάται ως σκόνη ή κόκκους καστανοκόκκινου χρώματος. Χρησιμοποιείται συνήθως σε οίνους, απεριτίφ και οينوπνευματώδη ποτά.
- «E124»: Πονσώ 4R («Ερυθρό κοχενίλης Α») αποτελεί μια συνθετική χρωστική. Απαντάται σε σκόνη ή κόκκινους σε χρώμα κόκκους. Συναντάται σε προϊόντα με ζάχαρη (παγωτά, καραμέλες, μαρμελάδες, γκοφρέτες και ζελέδες), μπισκότα, σούπες στιγμής κ.α..
- «E127»: Ερυθροσίνη που είναι μια συνθετική χρωστική. Συναντάται σε σκόνη ή κόκκους χρώματος κόκκινου. Σύμφωνα με έρευνες, τα παιδιά που προσλαμβάνουν από τις τροφές σημαντικές ποσότητες ερυθροσίνης παρουσιάζουν αυξημένη πιθανότητα να επηρεαστεί ο θυροειδής τους. Βρίσκεται σε κεράσια κοκτέιλ και σακχαρόπηκτα κεράσια κεράσια Bigarreaux σε σιρόπι και σε κοκτέιλ.

- «E128»: Ερυθρό 2G που είναι μια συνθετική χρωστική, χρώματος κόκκινο-μωβ. Η πρόσληψη του από μικρά παιδιά δεν συνίσταται. Συναντάται σε λουκάνικα για πρόγευμα και κιμά.
- «E129»: Ερυθρό Allura AC που είναι μια συνθετική χρωστική. Κόκκινου χρώματος. Συναντάται σε καραμέλες, παγωτά, προϊόντα εκλεκτής αρτοποιίας, λουκάνικα για πρόγευμα, μη αλκοολούχα ποτά με άρωμα και φρουτώδη ποτά κ.α..
- «E131»: Μπλέ πατεντέ V που είναι μια συνθετική χρωστική χρώματος βαθέως μπλε. Συναντάται σε προϊόντα με ζάχαρη (καραμέλες, ζαχαρωτά, παγωτά κ.α.).
- «E132»: Ινδικοτίνη ή Ινδικοκαρμίνη που είναι μια συνθετική χρωστική βαθέως μπλε χρώματος.
- «E133»: Λαμπρό κυανό FCF που είναι μια συνθετική χρωστική, χρώματος μοβ. Συναντάται στα εγκυτιωμένα μπιζέλια, στα παρασκευάσματα που περιέχουν ζάχαρη, στα ποτά αλκοολούχα και μη κ.α..
- «E140(i)»: Χλωροφύλλες πρόκειται για μια ουσία χρωστική πράσινου χρώματος και φυσικής προέλευσης. Η απομόνωση της από τα φύλλα διαφόρων φυτικών ειδών (κυρίως της τσουκνίδας και του τριφυλλιού) γίνεται μέσω της εκχύλισης. Συναντάται στα λαχανικά διατηρημένα σε ξίδι, άλμη ή λάδι, (εκτός από τις ελιές), μαρμελάδες, ζελέδες, παγωτά κ.α.
- «E140(ii)»: Χλωροφυλλίνες ή Φυσικό πράσινο 5 ή χλωροφυλλινικό νάτριο ή χλωροφυλλινικό κάλιο (C.I. 75815), που είναι μια ουσία χρωστική πράσινου χρώματος και φυσικής προέλευσης. Η απομόνωση της από τα φύλλα διαφόρων φυτικών ειδών (κυρίως της τσουκνίδας και του τριφυλλιού) γίνεται μέσω της εκχύλισης. Συναντάται σε λαχανικά διατηρημένα σε ξίδι, άλμη ή λάδι, (εκτός από τις ελιές), μαρμελάδες, ζελέδες, παγωτά κ.α.
- «E141(i)»: Σύμπλοκα των χλωροφυλλών με χαλκό που είναι μια ουσία χρωστική πράσινου χρώματος και φυσικής προέλευσης. Η απομόνωση της από τα φύλλα διαφόρων φυτικών ειδών (κυρίως της τσουκνίδας και του τριφυλλιού).
- «E141(ii)»: Σύμπλοκα των χλωροφυλλινών με χαλκό που είναι μια ουσία χρωστική πράσινου χρώματος και φυσικής προέλευσης. Η απομόνωση της από τα φύλλα διαφόρων φυτικών ειδών (κυρίως της τσουκνίδας και του τριφυλλιού).

- «E142»: Πράσινο S (Green S) που είναι μια συνθετική χρωστική σκούρου μπλε ή σκούρου πράσινου χρώματος. Συναντάται σε εγκυτωμένα μπιζέλια, παγωτά, στα παρασκευάσματα που περιέχουν ζάχαρη, κοινές μαρμελάδες, ποτά με άρωμα κ.α..
- «E150»: Καραμελόχρωμα που παρασκευάζεται με επεξεργασία ελεγχόμενης θερμότητας υδατανθράκων του εμπορίου όπως σιρόπι γλυκόζης, σακχαρόζης κ.λ.π.
- «E151»: Λαμπρό Μαύρο BN, Μαύρο PN (Brilliant Black PN, Black PN) που είναι μια συνθετική χρωστική μαύρου χρώματος. Χρησιμοποιείται συνήθως σε σάλτσες ή καραμέλες.
- «E153»: Φυτικός Άνθρακας που είναι μια ουσία χρωστική, η οποία εκλύεται κατά την καύση των ξύλων αλλά και διαφόρων καρπών. Το χρώμα της είναι μαύρο και είναι άοσμο και άγευστο.
- «E154»: Καστανό FK ή Καστανό τροφίμων που είναι μια συνθετική χρωστική, καστανοκόκκινου χρώματος. Συναντάται στα «Kippers» (παστά ψάρια).
- «E155»: Καστανό HT ή Καστανό τροφίμων 3 ή Chocolate Brown HT που είναι μια συνθετική χρωστική, καστανοκόκκινου χρώματος. Συναντάται σε παγωτά, κέικ, προϊόντα που χρησιμοποιούνται στην ζαχαροπλαστική και έχουν άρωμα σοκολάτας κ.α..
- «E160a»: Καροτένια.
- «E160a(i)»: Μείγματα καροτενίων.
- «E160a(ii)»: β-καροτένιο που αποτελούν χρωστικές φυτικής προέλευσης, που απαντώνται συνήθως στα καρότα, στα λαχανικά με πράσινο χρώμα, στις τομάτες και στα πορτοκάλια από τα οποία απομονώνεται μέσω της εκχύλισης. Συναντώνται στη μαργαρίνη, το βούτυρο, τα τυριά που έχουν υποστεί κατεργασία, τα λαχανικά σε ξύδι, την άλμη ή το λάδι (εκτός από τις ελιές), τις μαρμελάδες κ.α..
- «E160(β)»: Αννάτο, Μπιξίνη, Νορμπιξίνη που αποτελεί χρωστική φυτικής προέλευσης, που παραλαμβάνονται από το τροπικό δέντρο Αννάτο (*Bixa orellana*) και έχει χρώμα καστανοκόκκινο. Συναντάται κυρίως στη μαργαρίνη, στα παγωτά, τα τυριά που έχουν υποστεί κατεργασία, τα σιτηρά για πρόγευμα κ.α..

- «E160(γ)»: Εκχύλισμα πάπρικας, Καψανθίνη, Καψορουμπίνη που είναι χρωστικές φυσικής προέλευσης και απομονώνονται από τον καρπό της πάπρικας (κόκκινο πιπέρι) μέσω της εκχύλισης και έχουν χρώμα έντονο ερυθρό.
- «E160(δ)»: Λυκοπένιο που είναι χρωστική φυσικής προέλευσης και απομονώνονται από τομάτες μέσω της εκχύλισης και έχει σκούρο κόκκινο χρώμα. Συναντάται σε μαρμελάδες, ζελέ, σούπες στιγμής κ.α..
- «E160(ε)»: Β-απο-8'-καροτενάλη (C30) που είναι συνθετική χρωστική χρώματος σκοτεινού ιώδους. Συναντάται σε παγωτά, παρασκευάσματα από ζάχαρη, σάλτσες κ.α..
- «E160(στ)»: Αιθυλεστέρας β-απο-8'-καροτένιου οξέος (C30) που είναι μια συνθετική χρωστική κόκκινου χρώματος. Συναντάται σε ποτά μη αλκοολούχα με άρωμα και φρουτώδη ποτά, παγωτά, σάλτσες, θαλασσινά που έχουν ήδη μαγειρευτεί κ.α..
- «E161(β)»: Λουτεΐνη που υπάρχει στα φύλλα λαχανικών με πράσινο χρώμα και η παραλαβή γίνεται μέσω της εκχύλισης, έχει χρώμα κιτρινοκάστανο και συναντάται σε σούπες στιγμής, σάλτσες, παρασκευάσματα με ζάχαρη κ.α..
- «E161(ζ)»: Κανθαξανθίνη που είναι μια χρωστική φυσικής προέλευσης που βρίσκεται σε μερικά μανιτάρια και ψάρια, πορτοκαλί χρώματος.
- «E162»: Χρωστική ερυθρού χρώματος που βρίσκεται στις ρίζες των τεύτλων, Μπετανίνη (Beetroot Red, Betanin) που είναι μια χρωστική φυσικής προέλευσης ζαχαρότευτλων.
- «E163»: Ανθοκυάνες (Ανθοκυανίνες) (Anthocyanins) που είναι χρωστικές φυσικής προέλευσης και απαντάται σε πολλά φυτικά είδη (οπωροκηπευτικά, λουλούδια, φρούτα και λαχανικά), όπως η ανθοκυανίνη των σταφυλιών και η ανθοκυανίνη του κόκκινου κραμβιού.
- «E170»: Ανθρακικό ασβέστιο ή Λευκή χρωστική 18 ή κιμωλία που εξάγεται από κονιοποιημένο ασβεστόλιθο.
- «E171»: Διοξείδιο του τιτανίου, πρόκειται για ένα φυσικό ορυκτό και χρησιμοποιείται σε καραμέλες, παρασκευάσματα με ζάχαρη, μπισκότα, κέικ, κ.α..
- «E172»: Οξειδία του σιδήρου και Υδροξείδια του σιδήρου (Iron oxides and hydroxides) που είναι χρωστικές του σιδήρου με προέλευση φυσική και

διάφορους χρωματισμούς όπως αποχρώσεις του κίτρινου, κόκκινου, καστανού ή μαύρου.

- «E173»: Αργίλιο το οποίο συναντάται στον βωξίτη που είναι ένα ορυκτό και η μοναδική του χρήση είναι η κάλυψη της επιφάνειας κάποιων τροφίμων.
- «E174»: Άργυρος που είναι μια ουσία χρωστική, η προέλευση της είναι μεταλική (μεταλλεύματα) και το χρώμα είναι αργυρό.
- «E175»: Χρυσός που είναι χρυσόχρωμη σκόνη ή φυλλίδια και συναντώνται στην εξωτερική επιφάνεια των παρασκευασμάτων από ζάχαρη, στη διακόσμηση σοκολάτας και σε ηδύποτα.
- «E180»: Λιθορουβίνη BK που είναι μια συνθετική χρωστική, κόκκινου χρώματος. Έχει ως μοναδική χρήση τον χρωματισμό του περιβλήματος των τυριών που μπορούν να καταναλωθούν.²



Εικόνα 2. Χρωστικές ουσίες E στα τρόφιμα ³

² chrome-

extension://efaidnbmnribpcajpcglclefindmkaj/https://www.moh.gov.cy/Moh/SGL/sgl.nsf/All/4CC6A3D56062842EC22583C900466382/\$FILE/O%CE%B4%CE%B7%CE%B3%CF%8C%CF%82%20%CE%B3%CE%B9%CE%B1%20%CE%A0%CF%81%CF%8C%CF%83%CE%B8%CE%B5%CF%84%CE%B1%20%CE%A4%CF%81%CE%BF%CF%86%CE%AF%CE%BC%CF%89%CE%BD%20(%CE%91%CF%81%CE%B9%CE%B8%CE%BC%CE%BF%CE%AF%20%CE%95)%%202008.pdf?OpenElement

³ <https://enallaktikos.gr/pliris-katalogos-me-oles-tis-chrostike/>

B. ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΑ

- «E200»: Σορβικό οξύ το οποίο υπάρχει σε μερικά φρούτα αλλά παρασκευάζεται και συνθετικά. Χρησιμοποιείται για τη συντήρηση ορισμένων τυριών αλλά και στην οينوποίηση.
- «E202»: Σορβικό κάλιο που είναι άλας του Σορβικού οξέος με κάλιο και η παρασκευή του γίνεται με συνθετικό τρόπο.
- «E203»: Σορβικό Ασβέστιο που είναι άλας του Σορβικού οξέος με ασβέστιο και η παρασκευή του γίνεται με συνθετικό τρόπο.
- «E210»: Βενζοϊκό Οξύ που απαντάται σε ορισμένα φρούτα (κυρίως μούρα), λαχανικά αλλά η παρασκευή του μπορεί να γίνει και με συνθετικό τρόπο.
- «E211»: Βενζοϊκό Νάτριο που είναι άλας του βενζοϊκού οξέος με νάτριο και η παρασκευή του γίνεται με συνθετικό τρόπο. Χρησιμοποιείται ως αντιβακτηριακό και αντιμυκητικό συντηρητικό.
- «E212»: Βενζοϊκό Κάλιο η παρασκευή του οποίου βασίζεται στο βενζοϊκό οξύ με συνθετικό τρόπο και η χρήση του ως συντηρητικό επιτυγχάνει την αποτροπή προσβολής από βακτήρια και μύκητες (η χρήση του E211 είναι).
- «E213»: Βενζοϊκό Ασβέστιο που είναι άλας του βενζοϊκού οξέος και παρασκευάζεται με συνθετικό τρόπο. Χρησιμοποιείται ως αντιβακτηριακό και αντιμυκητικό
- «E214»: p-Υδροξυβενζοϊκό αιθύλιο που είναι συνθετικό συντηρητικό και χρησιμοποιείται ως αντιμυκητικό συντηρητικό που δρα σε ουδέτερο περιβάλλον
- «E215»: p-Υδροξυβενζοϊκού αιθυλίου, άλας με νάτριο, η παρασκευή του οποίου γίνεται με συνθετικό τρόπο.
- «E218»: p-Υδροξυβενζοϊκό μεθύλιο η παρασκευή του οποίου γίνεται με συνθετικό τρόπο. Συναντάται σε επικαλύψεις ζελατίνης προϊόντων κρέατος, πατέ, αποξηραμένα προϊόντα κρέατος κ.α.
- «E219»: p-Υδροξυβενζοϊκού μεθυλίου, άλας με νάτριο η παρασκευή του οποίου γίνεται με συνθετικό τρόπο και χρησιμοποιείται ως αντιμυκητικό.
- «E220»: Διοξείδιο του θείου το οποίο εκτός από την φυσική του προέλευση μπορεί να εκλυθεί και μέσω της καύσης του θείου ή την πυρόλυση του γύψου. Προστατεύει τα τρόφιμα από οξειδωτικές αλλοιώσεις.
- «E221»: Θειώδες νάτριο το οποίο παρασκευάζεται συνθετικά και έχει ποικίλες χρήσεις όπως παραδείγματος χάρη στην οينوποιία για την αποστείρωση σκευών.

- «E222»: Όξινο θειώδες νάτριο η παρασκευή του οποίου γίνεται με συνθετικό τρόπο.
- «E223»: Μεταδιθειώδες νάτριο η παρασκευή του οποίου γίνεται με συνθετικό τρόπο.
- «E224»: Μεταδιθειώδες κάλιο (Πυροθειώδες κάλιο) η παρασκευή του οποίου γίνεται με συνθετικό τρόπο.
- «E226»: Θειώδες ασβέστιο η παρασκευή του οποίου γίνεται με συνθετικό τρόπο.
- «E227»: Όξινο θειώδες ασβέστιο η παρασκευή του οποίου γίνεται με συνθετικό τρόπο.
- «E228»: Όξινο θειώδες κάλιο ή διθειώδες κάλιο η παρασκευή του οποίου γίνεται με συνθετικό τρόπο.
- «E234»: Νισίνη που παράγεται από μικροοργανισμούς και έχει αντιβιοτικές ιδιότητες.
- «E235»: Ναταμυκίνη που απαντάται στα στελέχη *Streptomyces natalensis* ή *Streptococcus lactis* σε άγρια μορφή και απελευθερώνεται από αυτά. Η χρήση του ως συντηρητικό έχει μυκητοκτόνο δράση.
- «E239»: Εξαμίνη ή Εξαμεθυλενοτετραμίνη η παρασκευή της οποίας γίνεται χημικά από φορμαλδεΐδη και αμμωνία.
- «E242»: Πυροκαρβονικό διμεθύλιο ή Δικαρβονικό διμεθύλιο, η παρασκευή του γίνεται χημικά.
- «E249»: Νιτρώδες Κάλιο που προέρχεται από το άλας του νιτρώδους οξέος με κάλιο.
- «E250»: Νιτρώδες Νάτριο η παρασκευή του οποίου γίνεται με συνθετικό τρόπο.
- «E251»: Νιτρικό Νάτριο το οποίο απαντάται στην φύση σαν ορυκτό.
- «E252»: Νιτρικό Κάλιο το οποίο απαντάται στην φύση σαν ορυκτό.
- «E280»: Προπιονικό Οξύ που είναι ένα λιπαρό οξύ πολλών τροφίμων.
- «E281»: Προπιονικό Νάτριο που είναι ένα άλας του προπιονικού οξέος και απαντάται στις τροφές που έχουν επιδεχθεί ζύμωση.
- «E282»: Προπιονικό Ασβέστιο που προέρχεται από το άλας του προπιονικού οξέος.
- «E283»: Προπιονικό Κάλιο που προέρχεται από το άλας του προπιονικού οξέος.
- «E284»: Βορικό οξύ που προέρχεται από το ορυκτό σασωλίνη.

- «E285»: Βορικό Νάτριο (Βόρακας) που προέρχεται από το άλας του βορικού οξέος.
- «E1105»: Λυσοζύμη που βρίσκεται στο λεύκωμα του αυγού της κότας.

Γ. ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΑ

- «E300»: L-Ασκορβικό Οξύ (Βιταμίνη Γ) που προέρχεται από κάποια φρούτα και λαχανικά και συντίθεται με βιολογικό τρόπο. Προλαμβάνει το μαύρισμα των φρούτων όσο ακόμα είναι φρέσκα και εφαρμόζεται στα κρέατα ως συντηρητικό χρώματος και ως αντιοξειδωτικό στη βιομηχανία μύρας.
- «E301»: L-Ασκορβικό Νάτριο η παρασκευή του οποίου γίνεται με συνθετικό τρόπο και είναι το άλας του ασκορβικού οξέος με νάτριο.
- «E302»: L-Ασκορβικό Ασβέστιο η παρασκευή του οποίου γίνεται με συνθετικό τρόπο.
- «E304(i)»: Παλμιτικό ασκορβύλιο ή παλμιτικό L-ασκορβύλιο η παρασκευή του οποίου γίνεται με συνθετικό τρόπο.
- «E304(ii)»: Στεατικό ασκορβύλιο ή στεατικό L-ασκορβύλιο που παρασκευάζεται συνθετικά.
- «E306»: Εκχυλίσματα φυσιικής προέλευσης πλούσια σε τοκοφερόλες
- «E307»: Συνθετική α-τοκοφερόλη η παρασκευή του οποίου γίνεται με χημικό τρόπο.
- «E308»: Συνθετική γ-τοκοφερόλη η παρασκευή του οποίου γίνεται με συνθετικό τρόπο.
- «E309»: Συνθετική δ-τοκοφερόλη η παρασκευή του οποίου γίνεται με συνθετικό τρόπο.
- «E310»: Γαλλικός Προπυλεστέρας (κ-προπυλεστέρας του 3,4,5-τριυδροξυβενζοϊκού οξέος) που προέρχεται από τον προπυλεστέρα του γαλλικού οξέος.
- «E311»: Γαλλικός Οκτυλεστέρας που προέρχεται από τον εστέρα του γαλλικού οξέος, με υδρόλυση των τανινών.
- «E312»: Γαλλικός Δωδεκυλεστέρας που προέρχεται από τον εστέρα του γαλλικού οξέος.

- «E315»: Ερυθρορβικό οξύ ή ισοασκορβικό οξύ ή DΑραβοασκορβικό οξύ που παράγεται και από τη φύση αλλά και συνθετικά.
- «E316»: Ερυθρορβικό νάτριο ή ισοσκορβικό νάτριο, το οποίο προέρχεται από το οργανικό άλας.
- «E320»: Βουτυλική υδροξυανισόλη (ΒΗΑ) που παρασκευάζεται συνθετικά.
- «E321»: Βουτυλική υδροξυτολουόλη (ΒΗΤ) που παρασκευάζεται συνθετικά.

Δ. ΓΛΥΚΑΝΤΙΚΑ

- «E420(i)», «E420(ii)»: Σορβιτόλη και Σιρόπι σορβιτόλης που βρίσκεται σε φρούτα της οικογένειας *Rosaceae*
- «E421»: Μαννιτόλη που βρίσκεται στα κωνοφόρα δέντρα (κορμός) και είναι μια σκόνη λευκού χρώματος, έχει κρυσταλλική μορφή, χωρίς οσμή και γλυκιά γεύση.
- «E950»: Ακεσουλφαμικό κάλιο ή Ακεσουλφάμη -Κ που είναι μια συνθετική γλυκαντική ουσία (άοσμη, λευκή, κρυσταλλική σκόνη) στην οποία τα επίπεδα γλυκύτητας είναι κατά 130-200 φορές μεγαλύτερα από την ζάχαρη.
- «E951»: Ασπαρτάμη που είναι ουσία γλυκαντική που παρασκευάζεται συνθετικά (σκόνη λευκού χρώματος, έχει κρυσταλλική μορφή, χωρίς οσμή) στην οποία τα επίπεδα γλυκύτητας είναι κατά 200 φορές μεγαλύτερα από την ζάχαρη.
- «E952»: Κυκλαμικό οξύ, Άλατα με νάτριο και ασβέστιο συνθετικής προέλευσης και επίπεδα 30-50 φορές γλυκύτερα από τη ζάχαρη.
- «E954»: Σαχαρίνη και τα άλατα νατρίου και καλίου αυτής που είναι συνθετικά γλυκαντικά.
- «E955»: Σουκραλόζη ουσία συνθετικής προέλευσης από την σακχαρόζη και επίπεδα 600 φορές πιο γλυκιά από την κοινή ζάχαρη.
- «E957»: Θαυματίνη που αποτελεί μια ουσία γλυκαντική, φυσικής προέλευσης (χωρίς οσμή, σκόνη με κρεμ χρώμα) η οποία απομονώνεται από το *Thaumatococcus*. Πρόκειται για μια ουσία που έχει τα υψηλότερα επίπεδα γλυκύτητας, καθώς είναι 2000-3000 φορές γλυκύτερη από τη ζάχαρη.
- «E959»: Νεοεσπεριδίνη DC που είναι μια ουσία γλυκαντική (μια σκόνη λευκού χρώματος, έχει κρυσταλλική μορφή, χωρίς οσμή) με ουσία παρασκευής την

νεοεσπεριδίνη, η οποία υπάρχει στο εξωτερικό στρώμα της πορτοκαλιάς Seville και των νερατζιών, και η γεύση της είναι πικρή.

- «E962»: Άλας ασπαρτάμης – ακεσουλφάμης που παρασκευάζεται συνθετικά και είναι 350 φορές γλυκύτερο από τη ζάχαρη
- «E965(i)», «E965(ii)»: Μαλτιτόλη και Σιρόπι μαλτιτόλης που παρασκευάζεται με υδρογόνωση της μαλτόζης.
- «E966»: Λακτιτόλη που είναι μια γλυκαντική ουσία με πηγή προέλευσης τα γαλακτοσάκχαρα (λακτόζη).
- «E967»: Ξυλιτόλη που είναι μια γλυκαντική ουσία φυσικής προέλευσης που υπάρχει σε διάφορα τρόφιμα (μούρα, μαρούλια κ.α.).

Ε. ΓΑΛΑΚΤΩΜΑΤΟΙΗΤΕΣ- ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΤΕΣ - ΠΗΚΤΩΜΑΤΟΓΟΝΑ ΚΑΙ ΑΛΛΑ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΑ ΠΡΟΣΘΕΤΑ

- «E170»: Ανθρακικό ασβέστιο η προέλευση του οποίου είναι από ορυκτό που απαντάται στην φύση και παραλαμβάνεται από τον ασβεστόλιθο.
- «E260»: Οξικό οξύ που παρασκευάζεται συνθετικά και χρησιμοποιείται ως μέσο οξίνισης και αντιβακτηριδιακό.
- «E261»: Οξικό κάλιο που παρασκευάζεται συνθετικά από το οξικό οξύ («E260») και χρησιμοποιείται κυρίως ως ρυθμιστής οξύτητας.
- «E262»: Άλατα του οξικού οξέος με νάτριο
- «E262(i)»: Οξικό νάτριο.
- «E262(ii)»: Όξινο οξικό νάτριο (διοξικό νάτριο) η παρασκευή του οποίου γίνεται με συνθετικό τρόπο από το οξικό οξύ.
- «E263»: Οξικό ασβέστιο που παρασκευάζεται συνθετικά από το οξικό οξύ και χρησιμοποιείται ως ρυθμιστής οξύτητας και σταθεροποιητής και μέσο παρεμπόδισης της ανάπτυξης μικροβίων.
- «E270»: Γαλακτικό οξύ που υπάρχει στο ξινισμένο γάλα και παρασκευάζεται και βιομηχανικά.
- «E290»: Διοξείδιο του άνθρακα, πρόκειται για ένα ατμοσφαιρικό φυσικό αέριο του οποίου η παραγωγή γίνεται στο εργαστήριο με ποικίλους τρόπους, προκειμένου να χρησιμοποιηθεί στα τρόφιμα.
- «E296»: Μηλικό Οξύ που βρίσκεται σε ορισμένα φρούτα και λαχανικά και συγκεκριμένα στα πράσινα μήλα, αλλά παρασκευάζεται και συνθετικά.

- «E297»: Φουμαρικό οξύ που απαντάται σε πληθώρα φυτικών ειδών και η παρασκευή του μπορεί να γίνει και βιομηχανικά.
- «E322»: Λεκιθίνες που απομονώνονται από τα τρόφιμα ζωικής ή φυτικής προέλευσης με φυσικές μεθόδους.
- «E325»: Γαλακτικό Νάτριο που η παρασκευή του γίνεται με συνθετικό τρόπο από το γαλακτικό οξύ.
- «E326»: Γαλακτικό Κάλιο που η παρασκευή του γίνεται με συνθετικό τρόπο από το γαλακτικό οξύ.
- «E327»: Γαλακτικό Ασβέστιο που η παρασκευή του γίνεται με συνθετικό τρόπο από το γαλακτικό οξύ.
- «E330»: Κιτρικό Οξύ που περιέχεται στο χυμό του λεμονιού και άλλων εσπεριδοειδών και βιομηχανικά παράγεται από τη ζύμωση της μελάσσας.
- «E331»: Άλατα του κιτρικού οξέος με νάτριο.
- «E331(i)»: Δισόξινο κιτρικό νάτριο.
- «E331(ii)»: Όξινο κιτρικό νάτριο.
- «E331(iii)»: Κιτρικό νάτριο τα οποία και παρασκευάζονται συνθετικά από το κιτρικό οξύ και χρησιμοποιούνται κυρίως σαν ρυθμιστές οξύτητας στα τρόφιμα.
- «E332»: Άλατα του κιτρικού οξέος με κάλιο.
- «E332(i)»: Δισόξινο κιτρικό κάλιο.
- «E332(ii)»: Κιτρικό κάλιο που παρασκευάζονται συνθετικά από το κιτρικό οξύ.
- «E333»: Άλατα του κιτρικού οξέος με ασβέστιο.
- «E333(i)»: Δισόξινο κιτρικό ασβέστιο.
- «E333(ii)»: Όξινο κιτρικό ασβέστιο.
- «E333(iii)»: Κιτρικό ασβέστιο που παρασκευάζονται συνθετικά από το κιτρικό οξύ.
- «E334»: Τρυγικό Οξύ L (+) που υπάρχει κυρίως στα σταφύλια και βιομηχανικά παράγεται ως παραπροϊόν της οينوβιομηχανίας.
- «E335(i)»: Όξινο τρυγικό νάτριο.
- «E335(ii)»: Τρυγικό νάτριο που παρασκευάζονται συνθετικά από το τρυγικό οξύ.
- «E336(i)»: Όξινο τρυγικό κάλιο.

- «E336(ii)»: – Τρυγικό κάλιο που δημιουργούνται κατά τη διάρκεια της ζύμωσης των σταφυλιών ή παράγονται βιομηχανικά ως παραπροϊόν της οινοποίησης.
- «E337»: Τρυγικό Καλιονάτριο που παρασκευάζεται από το τρυγικό οξύ («E334»).
- «E338»: Ορθοφωσφορικό οξύ (Φωσφορικό οξύ) που παράγεται από φωσφορικά μεταλλεύματα.
- «E339»: Φωσφορικά άλατα νατρίου- (i): Δισόξινο φωσφορικό νάτριο- (ii): Όξινο φωσφορικό νάτριο- (iii): Φωσφορικό νάτριο που παρασκευάζονται από το φωσφορικό οξύ («E338»).
- «E340»: Φωσφορικά άλατα καλίου- (i): Δισόξινο φωσφορικό κάλιο- (ii): Όξινο φωσφορικό κάλιο- (iii): Φωσφορικό κάλιο που παρασκευάζονται από το φωσφορικό οξύ («E338»).
- «E341»: Φωσφορικά άλατα ασβεστίου- (i): Δισόξινο φωσφορικό ασβέστιο- (ii): Όξινο φωσφορικό ασβέστιο- (iii): Φωσφορικό ασβέστιο που παρασκευάζονται από το φωσφορικό οξύ («E338»).
- «E343»: Φωσφορικά άλατα μαγνησίου- (i): Δισόξινο φωσφορικό μαγνήσιο- (ii): όξινο φωσφορικό μαγνήσιο που παρασκευάζονται από το φωσφορικό οξύ.
- «E350»: (i): Μηλικό νάτριο, Άλατα του μηλικού οξέος με νάτριο- (ii): Όξινο μηλικό νάτριο που παρασκευάζονται από το μηλικό οξύ («E296»).
- «E351»: Μηλικό κάλιο που παρασκευάζεται από το μηλικό οξύ («E296»).
- «E352»: (i): Μηλικό ασβέστιο- (ii) Όξινο μηλικό ασβέστιο που παρασκευάζονται από το μηλικό οξύ («E296»).
- «E353»: Μετατρυγικό οξύ που παρασκευάζεται από το τρυγικό οξύ («E 334») και χρησιμοποιείται στις βιομηχανίες κρασιού για την καταβύθιση του πλεονάζοντος ασβεστίου.
- «E354»: Τρυγικό ασβέστιο που είναι το κατακάθι που προέρχεται από τη ζύμωση του μούστου σε κρασί αλλά μπορεί να παρασκευαστεί και συνθετικά.
- «E355»: Αδιπικό Οξύ που είναι το οργανικό οξύ το οποίο βρίσκεται σε πολλά ζώντα κύτταρα ιδιαίτερα δε στο χυμό των παντζαριών, αλλά παρασκευάζεται και συνθετικά.
- «E356»: Αδιπικό νάτριο που είναι συνθετική ή φυσική πρόσθετη ουσία.
- «E357»: Αδιπικό κάλιο που είναι συνθετική ή φυσική πρόσθετη ουσία.

- «E363»: Ηλεκτρικό οξύ που βρίσκεται σε απολιθώματα, μύκητες και λειχήνες και παρασκευάζεται συνθετικά από το οξικό οξύ.
- «E380»: Κιτρικό αμμώνιο που παρασκευάζεται από το κιτρικό οξύ.
- «E385»: Αιθυλενοδιαμινοτετραοξικό ασβεστιονάτριο που παρασκευάζεται συνθετικά.
- «E400»: Αλγινικό Οξύ που εξάγεται με χημική επεξεργασία από θαλάσσια φυτά κυρίως από το *Laminaria*.
- «E401»: Αλγινικό Νάτριο που παρασκευάζεται από το αλγινικό οξύ («E400»).
- «E402»: Αλγινικό κάλιο που παρασκευάζεται από το αλγινικό οξύ («E400»).
- «E403»: Αλγινικό αμμώνιο που παρασκευάζεται από το αλγινικό οξύ («E400»).
- «E404»: Αλγινικό ασβέστιο που παρασκευάζεται από το αλγινικό οξύ («E400»).
- «E405»: Αλγινική προπανοδιόλη που παρασκευάζεται από το αλγινικό οξύ («E400»).
- «E406»: Άγαρ – Άγαρ που παράγεται από θαλάσσια άλγη.
- «E407»: Καραγεννάνη που παραλαμβάνεται με εκχύλιση με νερό από διάφορα θαλάσσια είδη φυκιών.
- «E410»: Κόμμι χαρουπιών που είναι το αλεσμένο ενδόσπερμα των σπερμάτων της χαρουπιάς.
- «E412»: Κόμμι γκουάρ που είναι το αλεσμένο ενδόσπερμα των σπερμάτων του γκουάρ, κοινή ονομασία του φυτού *Cyamopsis tetragonolobus*.
- «E413»: Τραγακάνθιον που εξάγεται από τον κορμό και τα κλαδιά του δέντρου *Astragalus gummifer*.
- «E414»: Κόμμι ακακίας (Αραβικό κόμμι) που εξάγεται από τον κορμό και τα κλαδιά του δέντρου *Acacia Senegal* στη Δυτική Αφρική.
- «E415»: Ξανθανικό κόμμι που είναι πολυσακχαρίνης ψηλού μοριακού βάρους, και παράγεται από τη ζύμωση υδατανθράκων (π.χ. του αραβόσιτου).
- «E416»: Κόμμι καράγια που εξάγεται από τον κορμό του δέντρου *Sterculia ureus* που απαντάται στην κεντρική Ινδία και Πακιστάν.
- «E417»: Κόμμι τάρα που είναι το αλεσμένο ενδόσπερμα των σπερμάτων φυτικών στελεχών του φυτού *Caesalpinia spinosa*.

- «E422»: Γλυκερίνη που παρασκευάζεται συνθετικά αλλά παράγεται και ως δευτερεύον προϊόν κατά την αλκοολική ζύμωση των σακχάρων.
- «E425»: Konjac *i)* Κόμμι Konjac *ii)* Γλυκομανάνη Konjac που προέρχεται από πολυσακχαρίτες.
- «E431»: Στεατικό πολυοξυαιθυλένιο που αποτελείται από μείγμα στέατος και αιθυλενοξειδίου και χρησιμοποιείται ως γαλακτωματοποιητής και σταθεροποιητής.
- «E432»: Μονολαυρική πολυοξυαιθυλενο-σορβιτάνη (Polysorbate 20) που παρασκευάζεται συνθετικά.
- «E433»: Μονελαϊκή πολυοξυ-αιθυλενο-σορβιτάνη (Polysorbate 80) που παρασκευάζεται συνθετικά.
- «E434»: Μονοπαλμιτική πολυοξυ-αιθυλενο-σορβιτάνη (Polysorbate 40) που παρασκευάζεται συνθετικά.
- «E435»: Μονοστεατική πολυοξυαιθυλενο-σορβιτάνη (Polysorbate 60) που παρασκευάζεται συνθετικά.
- «E436»: Τριστεατική πολυοξυ-αιθυλενο-σορβιτάνη (Polysorbate 65) που παρασκευάζεται συνθετικά.
- «E440»: Πηκτίνες
- «E440(i)»: Πηκτίνη.
- «E440(ii)»: Αμιδούχος πηκτίνη που λαμβάνονται με ειδική κατεργασία από τα εσπεριδοειδή ή τα μήλα.
- «E442»: Φωσφατίδια του αμμωνίου που παρασκευάζονται συνθετικά.
- «E444»: Ισοβουτυρική οξική σακχαρόζη που παρασκευάζεται συνθετικά.
- «E445»: Εστέρες γλυκερίνης με κολοφώνιο ξύλου που παρασκευάζεται συνθετικά.
- «E450»: Άλατα του πυροφωσφορικού οξέος- *(i)*: Δισόξινο πυροφωσφορικό νάτριο- *(ii)*: Όξινο πυροφωσφορικό νάτριο- *(iii)*: Πυροφωσφορικό νάτριο- *(v)*: (SIC! *iv)* Πυροφωσφορικό κάλιο- *(vi)*: (SIC! *v)* Πυροφωσφορικό ασβέστιο- *(vii)*: (SIC! *vi)* Δισόξινο πυροφωσφορικό ασβέστιο που παρασκευάζονται συνθετικά.
- «E451»: Άλατα του τριφωσφορικού οξέος- *(i)*: Τριφωσφορικό νάτριο- *(ii)*: Τριφωσφορικό κάλιο που παρασκευάζονται συνθετικά.

- «E452»: Πολυφωσφορικά Άλατα- (i): Πολυφωσφορικό νάτριο- (ii): Πολυφωσφορικό κάλιο- (iii) Πολυφωσφορικό ασβέστιο και νάτριο- (iv): Πολυφωσφορικά άλατα ασβεστίου που παρασκευάζονται συνθετικά.
- «E459»: β-κυκλοδεξτρίνη που παρασκευάζεται συνθετικά.
- «E460»: Κυτταρίνη.
- «E460(i)»: Μικροκρυσταλλική κυτταρίνη.
- «E460(ii)»: Κυτταρίνη σκόνη χημικά παραγόμενη ουσία από την επεξεργασμένη κυτταρίνη.
- «E461»: Μεθυλοκυτταρίνη χημικά παραγόμενη ουσία από την επεξεργασμένη κυτταρίνη.
- «E463»: Υδροξυπροπυλοκυτταρίνη χημικά παραγόμενη ουσία από την επεξεργασμένη κυτταρίνη.
- «E464»: Υδροπροπυλομεθυλοκυτταρίνη χημικά παραγόμενη ουσία από την επεξεργασμένη κυτταρίνη.
- «E465»: Αιθυλομεθυλοκυτταρίνη χημικά παραγόμενη ουσία από την επεξεργασμένη κυτταρίνη.
- «E466»: Καρβοξυμεθυλοκυτταρίνη που παράγεται από την κυτταρίνη μετά από κατεργασία με βάση και οξύ.
- «E468»: Νάτριο της καρβοξυμεθυλοκυτταρίνης με σταυροδεσμούς που λαμβάνεται χημικά από την κυτταρίνη, η οποία βρίσκεται στις φυτικές ίνες.
- «E469»: Προϊόν ενζυματικής υδρόλυσης της καρβοξυμεθυλοκυτταρίνης
- «E470(α)»: Άλατα λιπαρών οξέων με νάτριο, κάλιο και ασβέστιο που λαμβάνονται είτε από εδωδιμα λίπη και έλαια είτε από τα αποσταγμένα λιπαρά οξέα εδωδίμων λιπών και ελαίων.
- «E470(β)»: Άλατα λιπαρών οξέων με μαγνήσι που λαμβάνονται είτε από εδωδιμα λίπη και έλαια είτε από τα αποσταγμένα λιπαρά οξέα εδωδίμων λιπών και ελαίων.
- «E471»: Μονο-και-δι-γλυκερίδια λιπαρών οξέων που παρασκευάζονται από γλυκερίνη και λιπαρά οξέα.
- «E472(α)»: Εστέρες του οξικού οξέος με μονο-και δι-γλυκερίδια λιπαρών οξέων που παρασκευάζονται από εστέρες της γλυκερίνης και οξικό οξύ.
- «E472(β)»: Εστέρες του γαλακτικού οξέος με μονο-και δι-γλυκερίδια λιπαρών οξέων που παρασκευάζονται με εστεροποίηση του γαλακτικού οξέος.

- «E472(γ)»: Εστέρες του κιτρικού οξέος με μονο-και δι-γλυκερίδια λιπαρών οξέων που παρασκευάζονται με εστεροποίηση των μονο-και δι-γλυκεριδίων των λιπαρών οξέων με κιτρικό οξύ.
- «E472(δ)»: Εστέρες του τρυγικού οξέος με μονο-και δι-γλυκερίδια λιπαρών οξέων που παρασκευάζονται με εστεροποίηση των μονο-και δι-γλυκεριδίων των λιπαρών οξέων με τρυγικό οξύ.
- «E472(ε)»: Εστέρες του μονο-και δι-ακετυλο-τρυγικού οξέος με μόνο και διγλυκερίδια λιπαρών οξέων που παρασκευάζονται από εστέρες της γλυκερίνης και τρυγικό οξύ.
- «E472(στ)»: Μικτοί του οξικού και τρυγικού οξέος εστέρες με μονο-και δι-γλυκερίδια λιπαρών οξέων που παρασκευάζονται συνθετικά.
- «E473»: Εστέρες λιπαρών οξέων με τη σακχαρόζη που παρασκευάζονται συνθετικά.
- «E474»: Σακχαρογλυκερίδια που παρασκευάζονται συνθετικά
- «E475»: Πολυγλυκερίδια λιπαρών οξέων που παρασκευάζονται συνθετικά.
- «E476»: Πολυγλυκερίδια του πολυρυκινελαϊκού οξέος που παρασκευάζονται συνθετικά
- «E477»: Εστέρες των λιπαρών οξέων με την προπανοδιόλη 1,2 που παρασκευάζονται συνθετικά.
- «E479(β)»: Θερμικώς οξειδωμένο σογιέλαιο που έχει αντιδράσει με μόνο- και διγλυκερίδια λιπαρών οξέων που παρασκευάζεται συνθετικά
- «E481»: Στεατοϋλο-2-γαλακτυλικό νάτριο που παρασκευάζεται συνθετικά.
- «E482»: Στεατοϋλο-2-γαλακτυλικό ασβέστιο που παρασκευάζεται συνθετικά.
- «E483»: Τρυγικό στεατύλιο που παρασκευάζεται από τρυγικό οξύ.
- «E491»: Μονοστεατική σορβιτάνη που παρασκευάζεται συνθετικά.
- «E492»: Τριστεατική σορβιτάνη που παρασκευάζεται συνθετικά από στεατικό οξύ.
- «E493»: Μονολαυρική σορβιτάνη που παρασκευάζεται συνθετικά
- «E494»: Μονοελαϊκή σορβιτάνη που παρασκευάζεται συνθετικά.
- «E495»: Μονοπαλμιτική σορβιτάνη που παρασκευάζεται συνθετικά.
- «E500»: Ανθρακικά άλατα νατρίου.
- «E500(i)»: Ανθρακικό νάτριο.
- «E500(iii)»: Σεσκιανθρακικό νάτριο .

- «E500(ii)»: Όξινο ανθρακικό νάτριο που παρασκευάζονται συνθετικά.
- «E501»: Ανθρακικά άλατα καλίου.
- «E501(ii)»: Όξινο ανθρακικό κάλιο.
- «E501(i)»: Ανθρακικό κάλιο που παρασκευάζεται συνθετικά.
- «E503»: Ανθρακικά άλατα αμμωνίου .
- «E503(i)»: Ανθρακικό αμμώνιο.
- «E503(ii)»: Όξινο ανθρακικό αμμώνιο που παρασκευάζονται συνθετικά.
- «E504»: Ανθρακικά άλατα μαγνησίου.
- «E504(i)»: Ανθρακικό μαγνήσιο.
- «E504(ii)»: Ανθρακικό υδροξείδιο του μαγνησίου που παράγονται με φυσικές και χημικές μεθόδους.
- «E507»: Υδροχλωρικό οξύ που παράγεται συνθετικά.
- «E508»: Χλωριούχο κάλιο το οποίο είναι ένα φυσικό ορυκτό άλας.
- «E509»: Χλωριούχο ασβέστιο που είναι προϊόν των φυσικών αλμυρών νερών αλλά η παρασκευή του μπορεί να είναι και συνθετική.
- «E511»: Χλωριούχο μαγνήσιο που παρασκευάζεται συνθετικά.
- «E512»: Χλωριούχος κασσίτερος που παρασκευάζεται συνθετικά.
- «E513»: Θεϊκό Οξύ που παρασκευάζεται συνθετικά.
- «E514»-«E514(i)»: Θεϊκό νάτριο, Άλατα του θεϊκού οξέος με νάτριο.
- «E514(ii)»: Όξινο θεϊκό νάτριο πρόκειται για ένα συστατικό διαφόρων φυσικών ορυκτών.
- «E515»: Άλατα θεϊκού οξέος με κάλιο.
- «E515(i)»: Όξινο θεϊκό κάλιο.
- «E515(ii)»: Θεϊκό κάλιο που απαντάται στη φύση ως τριπλό θεϊκό άλας καλίου, μαγνησίου και ασβεστίου.
- «E516»: Θεϊκό Ασβέστιο το οποίο είναι ένα φυσικό ορυκτό (γύψος).
- «E517»: Θεϊκό Αμμώνιο που παρασκευάζεται με συν θετικό τρόπο. Χρήση κυρίως ως διαλύτης στη βιομηχανία τροφίμων.
- «E520»: Θεϊκό αργίλιο που παραλαμβάνεται από φυσικό ανόργανο άλας αλλά συντίθεται και συνθετικά.
- «E521»: Θεϊκό αργιλιονάτριο που παραλαμβάνεται από φυσικό ανόργανο άλας αλλά συντίθεται και συνθετικά.

- «E522»: Θεϊκό αργιλοκάλιο που είναι μια φυσική ένωση, αλλά συντίθεται και συνθετικά.
- «E523»: Θεϊκό αργιλοαμμώνιο που είναι μια φυσική ένωση, αλλά συντίθεται και συνθετικά.
- «E524»: Υδροξείδιο του νατρίου (Καυστική σόδα) που παρασκευάζεται συνθετικά.
- «E525»: Υδροξείδιο του καλίου που παρασκευάζεται συνθετικά.
- «E526»: Υδροξείδιο του ασβεστίου που παρασκευάζεται από την υδρόλυση του ασβέστη.
- «E527»: Υδροξείδιο του αμμωνίου που παρασκευάζεται από αέριο αμμωνία.
- «E528»: Υδροξείδιο του μαγνησίου που συναντάται ως φυσικό ορυκτό.
- «E529»: Οξείδιο του ασβεστίου που παρασκευάζεται από ασβεστόλιθο.
- «E530»: Οξείδιο του μαγνησίου που συναντάται ως φυσικό ορυκτό.
- «E535»: Σιδηροκυανιούχο νάτριο που παρασκευάζεται συνθετικά.
- «E536»: Σιδηροκυανιούχο κάλιο που παρασκευάζεται συνθετικά.
- «E538»: Σιδηροκυανιούχο ασβέστιο που παρασκευάζεται συνθετικά.
- «E541»: Φωσφορικό αργιλιονάτριο (όξινη ουσία) που παρασκευάζεται από πολύ ψηλής καθαρότητας φωσφορικό οξύ.
- «E551»: Διοξείδιο του πυριτίου που είναι ορυκτό που βρίσκεται στην άμμο και σχηματίζει συνήθως βράχους.
- «E552»: Πυριτικό ασβέστιο που απαντάται στους ασβεστόλιθους.
- «E553(α)»: (i): Τριπυριτικό μαγνήσιο- (ii): Ορθοπυριτικό μαγνήσιο που παρασκευάζονται συνθετικά.
- «E553(β)»: Τάλκης που συναντάται ως φυσικό ορυκτό και υπόκειται σε ειδική επεξεργασία πριν τη χρήση.
- «E554»: Πυριτικό αργιλονάτριο που υπάρχει στη φύση ως ορυκτό.
- «E555»: Πυριτικό αργιλοκάλιο που χρησιμοποιείται ως αντισβλωτικό.
- «E556»: Πυριτικό αργιλοασβέστιο που συναντάται ως φυσικό ορυκτό.
- «E558»: Μπεντονίτης που εξάγεται από μια ειδική λάσπη.
- «E559»: Πυριτικό αργίλιο (Καολίνη) που υπάρχει στο γρανίτη.
- «E570»: Λιπαρά οξέα που λαμβάνονται από λίπη και έλαια.
- «E574»: Γλυκονικό οξύ που χρησιμοποιούνται ελάχιστα.

- «E575»: Γλυκόνιο-δ-λακτόνη που παρασκευάζεται συνθετικά με οξείδωση της γλυκόζης.
- «E576»: Γλυκονικό νάτριο που παρασκευάζεται συνθετικά.
- «E577»: Γλυκονικό κάλιο που παρασκευάζεται συνθετικά.
- «E578»: Γλυκονικό ασβέστιο που παρασκευάζεται συνθετικά από γλυκονικό οξύ.
- «E579»: Γλυκονικός σίδηρος που παρασκευάζεται συνθετικά.
- «E585»: Γαλακτικός σίδηρος που παρασκευάζεται συνθετικά.
- «E620»: Γλουταμινικό οξύ που απαντάται συχνά στη φύση όμως μπορεί να παρασκευαστεί και βιομηχανικά κυρίως με ζύμωση της μελάσσας.
- «E621»: Γλουταμινικό νάτριο που υπάρχει στη φύση και παράγεται και συνθετικά.
- «E622»: Όξινο γλουταμινικό κάλιο που παρασκευάζεται συνθετικά.
- «E623»: Όξινο γλουταμινικό ασβέστιο που παρασκευάζεται συνθετικά.
- «E624»: Όξινο γλουταμινικό αμμώνιο που παρασκευάζεται συνθετικά.
- «E625»: Όξινο γλουταμινικό μαγνήσιο που παρασκευάζεται συνθετικά.
- «E626»: Γουανλικό οξύ που ενισχύει την γεύση των τροφίμων.
- «E627»: Γουανλικό νάτριο που προέρχεται από το άλας του γουανλικού οξέος με νάτριο. Ο βιομηχανικός τρόπος εξαγωγής γίνεται κυρίως από τις σαρδέλες.
- «E628»: Γουανλικό κάλιο που προέρχεται από το άλας του γουανλικού οξέος με κάλιο.
- «E629»: Γουανλικό ασβέστιο που προέρχεται από το άλας του γουανλικού οξέος με ασβέστιο.
- «E630»: Ινοσινικό οξύ που ενισχύει την γεύση των τροφίμων.
- «E631»: Ινοσινικό νάτριο που εξάγεται από εκχυλίσματα κρέατος και ψαριών (κυρίως σαρδέλας).
- «E632»: Ινοσινικό κάλιο που χρησιμοποιείται ως ενισχυτικό της γεύσης των τροφίμων.
- «E633»: Ινοσινικό ασβέστιο που χρησιμοποιείται ως ενισχυτικό της γεύσης των τροφίμων.
- «E634»: Άλατα με ασβέστιο των 5- ριβοζονουκλεοτιδίων που παρασκευάζεται συνθετικά.

- «E635»: Άλατα με νάτριο των 5 – ριβοζονουκλεοτιδίων που παρασκευάζεται συνθετικά.
- «E640»: Γλυκίνη και το άλας της με νάτριο που η παρασκευή του γίνεται συνθετικά με αντίδραση αμμωνίας και χλωρικού οξέος.
- «E650»: Οξικός ψευδάργυρος που παρασκευάζεται συνθετικά.
- «E900»: Διμεθυλοπολυσιλοξάνη που παρασκευάζεται συνθετικά.
- «E901»: Κηρός μελισσών λευκός και κίτρινος που είναι συστατικό της κηρύθρας.
- «E902»: Κανδελιλλικός κηρός που εξάγεται από τα φύλλα του φυτικού είδους candelilla και Euphorbia antisiphilitica.
- «E903»: Καρναουβικός κηρός, πρόκειται για μια κερώδη ουσία που καλύπτει το εξωτερικό στρώμα των φύλλων του βραζιλιάνικου φοίνικα.
- «E904»: Σελάκ που παραλαμβάνεται από τη ρητινώδη έκκριση του εντόμου Laccifer lacca kerr (Coccidae) στην Ινδία.
- «E905»: Μικροκρυσταλλικός κηρός (παραφίνη) που είναι απόσταγμα πετρελαίου.
- «E907»: Υδρογονωμένο πολυ-1-δεκένιο που παρασκευάζεται συνθετικά.
- «E912»: Εστέρες του μοντανικού οξέος που παρασκευάζονται συνθετικά.
- «E914»: Κηρός οξειδωμένων πολυαιθυλενίων η χρήση του εστιάζει στην επεξεργασία νωπών φρούτων σε επιφανειακό επίπεδο.
- «E920»: L-Κυστεΐνη που έχει αποκλειστική χρήση ως παράγοντας επεξεργασίας του αλεύρου.
- «E927(β)»: Καρβαμίδιο που έχει περιορισμένη χρήση.
- «E938»: Αργό που είναι αέριο και χρησιμοποιείται στην επεξεργασία τροφίμων
- «E939»: Ήλιο που είναι αέριο και χρησιμοποιείται στην επεξεργασία τροφίμων
- «E941»: Άζωτο που παρασκευάζεται από υγροποιημένο αέρα.
- «E942»: Υποξείδιο του αζώτου που παρασκευάζεται με διάσπαση θερμότητας του νιτρικού αμμωνίου ή με την αναγωγή των νιτρικών ελεγχόμενα.
- «E943(α)»: Βουτάνιο που είναι προωθητικό αέριο για τρόφιμα συσκευασμένα σε δοχεία αεροζόλ.
- «E943(β)»: Ισοβουτάνιο που είναι προωθητικό αέριο για τρόφιμα συσκευασμένα σε δοχεία αεροζόλ.

- «E944»: Προπάνιο που είναι προωθητικό αέριο για τρόφιμα συσκευασμένα σε δοχεία αεροζόλ.
- «E948»: Οξυγόνο που παράγεται από το νερό ηλεκτρολυτικά.
- «E949»: Υδρογόνο που παρασκευάζεται ηλεκτρολυτικά από το νερό ή με αντίδραση υδροχλωρικού ή θεικού οξέος πάνω σε σίδηρο ή ψευδάργυρο.
- «E999»: Εκχύλισμα κιλάϊας που λαμβάνεται με υδατική εκχύλιση *Quilai Saponaria* Molina ή άλλου είδους *Quillaid*, δένδρων της οικογένειας *Rosaceae*.
- «E1103»: Ιμβερτάση που παράγεται από *Saccharomyces cerevisiae*.
- «E1200»: Πολυδεξτρόζη που παράγεται από το πολυμερές της D-γλυκόζης.
- «E1201»: Πολυβινυλοπυρρολιδόνη που παρασκευάζεται συνθετικά.
- «E1202»: Πολυβινυλοπολυπυρρολιδόνη που παρασκευάζεται συνθετικά.
- «E1404», «E1410», «E1412», «E1413», «E1414», «E1420», «E1422», «E1440», «E1442», «E1450», «E1451»: Τροποποιημένα άμυλα.
- «E1410»: Δισόξινο φωσφορικό άμυλο.
- «E1442»: Όξινο φωσφορικό υδροξυ-προπυλ-άμυλο.
- «E1450»: Οκτενυλ-ηλεκτρικό-αμυλονάτριο.
- «E1404»: Οξειδωμένο άμυλο.
- «E1412»: Όξινο φωσφορικό άμυλο.
- «E1413»: Φωσφορυλιωμένο όξινο φωσφορικό άμυλο.
- «E1414»: Ακετυλιωμένο όξινο φωσφορικό άμυλο.
- «E1420»: Ακετυλιωμένο άμυλο.
- «E1422»: Ακετυλιωμένο όξινο αδιπικό άμυλο.
- «E1440»: Υδροξυ-προπυλ-άμυλο.
- «E1451»: Ακετυλιωμένο οξειδωμένο άμυλο που υπάρχουν στη φύση και μπορεί να παραληφθεί από τα δημητριακά, όπως το καλαμπόκι και τα σιτηρά, ή από κονδύλους, όπως της πατάτας και της ταπιόκας.
- «E1505»: Κιτρικό τριαιθύλιο που παρασκευάζεται συνθετικά.
- «E1517»: Διοξικός γλυκερινεστέρας που παρασκευάζεται συνθετικά.
- «E1518»: Τριοξικό γλυκερίδιο που παρασκευάζεται συνθετικά.
- «E1519»: Βενζυλική αλκοόλη που παρασκευάζεται συνθετικά.
- «E1520»: Προπυλενογλυκόλη που παρασκευάζεται συνθετικά.

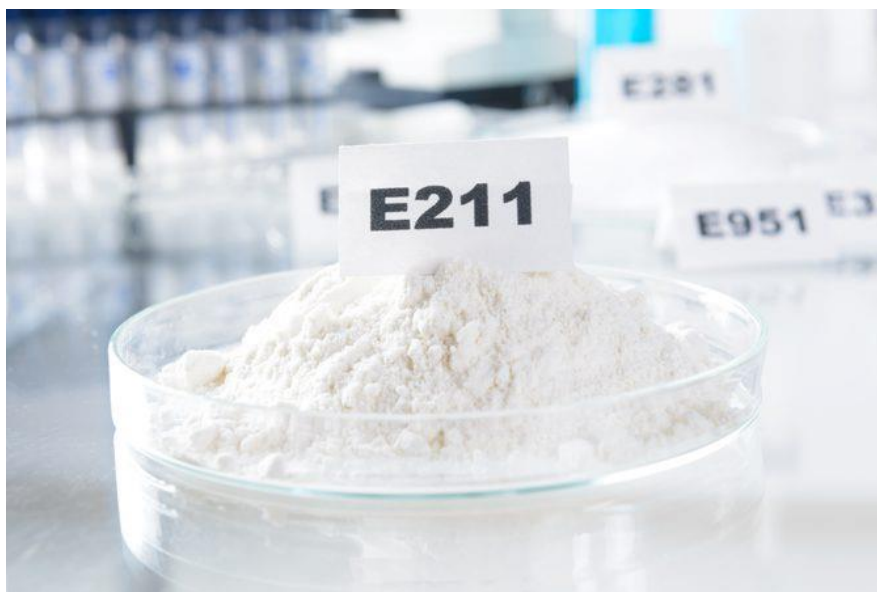
1.5 Πρόσθετα που πρέπει να αποφεύγονται για την ασφάλεια της υγείας

Με την αυξανόμενη χρήση επεξεργασμένων τροφίμων από τον 19ο αιώνα, έχει σημειωθεί μεγάλη αύξηση στη χρήση προσθέτων τροφίμων διαφορετικών επιπέδων ασφάλειας. Αυτό έχει οδηγήσει σε νομοθεσία σε πολλές χώρες που ρυθμίζουν τη χρήση τους. Για παράδειγμα, το βορικό οξύ χρησιμοποιήθηκε ευρέως ως συντηρητικό τροφίμων από τη δεκαετία του 1870 έως τη δεκαετία του 1920, αλλά απαγορεύτηκε μετά τον Α Παγκόσμιο Πόλεμο λόγω της τοξικότητάς του, όπως αποδείχθηκε σε μελέτες σε ζώα και ανθρώπους. Κατά τη διάρκεια του Β' Παγκοσμίου Πολέμου, η επείγουσα ανάγκη για φθηνά, διαθέσιμα συντηρητικά τροφίμων οδήγησε στην εκ νέου χρήση του, αλλά τελικά απαγορεύτηκε τη δεκαετία του 1950. Τέτοιες περιπτώσεις οδήγησαν σε μια γενική δυσπιστία για τα πρόσθετα τροφίμων και η εφαρμογή της αρχής της προφύλαξης οδήγησε στο συμπέρασμα ότι μόνο πρόσθετα που είναι γνωστό ότι είναι ασφαλή πρέπει να χρησιμοποιούνται στα τρόφιμα. Στις ΗΠΑ, αυτό οδήγησε στην υιοθέτηση της ρήτρας Delaney, μια τροποποίηση του Federal Food, Drug, and Cosmetic Act του 1938, δηλώνοντας ότι δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται καρκινογόνες ουσίες ως πρόσθετα τροφίμων.

Ωστόσο, μετά την απαγόρευση των κυκλαμικών ενώσεων στις ΗΠΑ και τη Βρετανία το 1969, η σακχαρίνη, η μόνη νόμιμη τεχνητή γλυκαντική ουσία που είχε απομείνει εκείνη την εποχή, βρέθηκε να προκαλεί καρκίνο σε αρουραίους. Τον Σεπτέμβριο του 2007, έρευνα που χρηματοδοτήθηκε από την Υπηρεσία Προτύπων Τροφίμων της Βρετανίας και δημοσιεύτηκε στο διαδίκτυο από το βρετανικό ιατρικό περιοδικό The Lancet, παρουσίασε στοιχεία ότι ένας συνδυασμός προσθέτων που βρίσκονται συνήθως στα παιδικά τρόφιμα αυξάνει το μέσο επίπεδο υπερκινητικότητας. Η ομάδα των ερευνητών κατέληξε στο συμπέρασμα ότι «το εύρημα παρέχει ισχυρή υποστήριξη για την υπόθεση ότι τα πρόσθετα τροφίμων επιδεινώνουν τις υπερκινητικές συμπεριφορές (απροσεξία, παρορμητικότητα και υπερδραστηριότητα) τουλάχιστον στη μέση παιδική ηλικία».

Το 2007, η Food Standards Australia New Zealand δημοσίευσε μια επίσημη οδηγία για τους καταναλωτές με την οποία διαμεσολαβούνται οι ανησυχίες για τα πρόσθετα τροφίμων και την επισήμανσή τους. Υπήρξε σημαντική διαμάχη που σχετίζεται με τους κινδύνους και τα οφέλη των προσθέτων τροφίμων. Ορισμένα τεχνητά πρόσθετα τροφίμων έχουν συνδεθεί με καρκίνο, πεπτικά προβλήματα, νευρολογικές παθήσεις, ΔΕΠΥ, καρδιακές παθήσεις ή παχυσαρκία. Τα φυσικά πρόσθετα μπορεί να είναι εξίσου επιβλαβή ή να είναι η αιτία αλλεργικών αντιδράσεων σε ορισμένα άτομα. Για παράδειγμα, η σαφρόλη χρησιμοποιήθηκε για τον αρωματισμό της μύρας μέχρι να αποδειχθεί ότι είναι καρκινογόνος. Λόγω της εφαρμογής της ρήτρας Delaney, δεν επιτρέπεται να προστίθεται στα τρόφιμα, παρόλο που εμφανίζεται φυσικά.

Το μπλε 1, το μπλε 2, το κόκκινο 3 και το κίτρινο 6 είναι μεταξύ των χρωστικών τροφίμων που έχουν συνδεθεί με διάφορους κινδύνους για την υγεία. Το Blue 1 χρησιμοποιείται για να χρωματίσει καραμέλες, αναψυκτικά και αρτοσκευάσματα και υπάρχουν κάποιες ενδείξεις ότι μπορεί να προκαλέσει καρκίνο. Το Blue 2 μπορεί να βρεθεί σε τροφές για κατοικίδια, αναψυκτικά και αρτοσκευάσματα και έχει αποδειχθεί ότι προκαλεί όγκους στον εγκέφαλο σε ποντίκια. Το κόκκινο 3, που χρησιμοποιείται κυρίως στα κεράσια για κοκτέιλ, έχει συσχετιστεί με όγκους του θυρεοειδούς σε αρουραίους και ανθρώπους επίσης. Το κίτρινο 6, που χρησιμοποιείται σε λουκάνικα, ζελατίνη και καραμέλα μπορεί να οδηγήσει στην απόδοση όγκων των αδένων και των νεφρών και περιέχει καρκινογόνες ουσίες, αλλά σε ελάχιστες ποσότητες. Ορισμένες μελέτες έχουν συνδέσει ορισμένα πρόσθετα τροφίμων με την υπερκινητικότητα στα παιδιά. Μια πρόσφατη βρετανική μελέτη διαπίστωσε ότι τα παιδιά χωρίς ιστορικό οποιασδήποτε υπερκινητικής διαταραχής εμφάνισαν διάφορους βαθμούς υπερκινητικότητας μετά την κατανάλωση φρουτοποτών με διάφορα επίπεδα πρόσθετων. Μεταξύ αυτών που μελετήθηκαν ήταν: Βενζοϊκό νάτριο (E211), Ταρτραζίνη (E102), κίτρινο κινολίνης (E104) και τα E110, E122 και E129.



Εικόνα 3. Βενζοϊκό νάτριο (E211)⁴

⁴ <http://gr.hugestonespa.com/news/what-is-sodium-benzoate-12737619.html>

2. Χημικά πρόσθετα σε προϊόντα υγιεινής και καθημερινής χρήσης

2.1 Χημικά πρόσθετα σε καλλυντικά

2.1.1 Συντηρητικά

Ένα σημαντικό πρόβλημα στην παραγωγή καλλυντικών είναι ότι οι μικροοργανισμοί, το οξυγόνο και το φως μπορούν να τροποποιήσουν το προϊόν. Αλλαγές που προκαλούνται από αυτούς τους παράγοντες μπορούν να βλάψουν την υγεία του χρήστη. Οι χημικές ουσίες που ονομάζονται συντηρητικά χρησιμοποιούνται για την προστασία των καλλυντικών προϊόντων από τους μικροοργανισμούς. Γενικά, ο όρος "συντηρητικό" σημαίνει μια ουσία που προορίζεται αποκλειστικά ή κυρίως για την αναστολή της ανάπτυξης μικροοργανισμών στα καλλυντικά προϊόντα (Κανονισμός ΕΕ 1223/2009, Αρθ.2, 1.ιβ).

Η έρευνα των Neza και Centini (2016) σύμφωνα με το Rapid Alert System (RAPEX) της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, οι αιτίες των αλλοιώσεων σε καλλυντικά ήταν 87,47% αλλοιώσεις της χημικής σύστασης, 11,76% εμφάνιση παθογόνων ή δυνητικά παθογόνων μικροοργανισμών και ένα πολύ μικρό ποσοστό στην ύπαρξη συντηρητικών σε μεγαλύτερες από τις επιτρεπτές ποσότητες. Ως εκ τούτου, τα συντηρητικά είναι κυρίως ουσίες που μπορούν να προστατεύσουν την υδατική φάση ενός καλλυντικού προϊόντος από την αλλοίωση, ενώ η ελαιώδης φάση προστατεύεται κυρίως από τα αντιοξειδωτικά. Φυσικά, η συντήρηση του προϊόντος μπορεί επίσης να επιτευχθεί σε κάποιο βαθμό με την αλλαγή των βασικών φυσικοχημικών ιδιοτήτων, όπως την του pH ή την η ποσότητα της υδατικής φάσης.

Γίνεται λοιπόν σαφές από τα παραπάνω ότι κατά την παραγωγή και χρήση καλλυντικών ένα καίριο πρόβλημα είναι η ανάπτυξη μικροοργανισμών. Για την αντιμετώπιση του προβλήματος αυτού χρησιμοποιούνται συντηρητικά, τα οποία μπορεί να είναι είτε φυσικής είτε συνθετικής προέλευσης. Τα συντηρητικά έχουν ένα ιδιαίτερα ευρύ φάσμα δραστηριότητας, καθώς και διάρκεια ζωής μεγαλύτερη από το ίδιο το καλλυντικό προϊόν (Halla N. et al. 2018).

Πέρα από τα συντηρητικά στα καλλυντικά προϊόντα χρησιμοποιούνται και αντιμικροβιακές ουσίες, οι οποίες έχουν αντιμικροβιακή δράση, έτσι ώστε να προστατεύεται ο καταναλωτής (Siquet & Devleeschouwer, 2009). Σύμφωνα με τον αμερικάνικο FDA, τα καλλυντικά μπορεί να μολυνθούν με βακτήρια ή μύκητες από τις μολυσμένες πρώτες ύλες (νερό ή άλλα συστατικά), από κακές συνθήκες παραγωγής, από τη χρήση συστατικών που ενθαρρύνουν την ανάπτυξη μικροοργανισμών, από τη μη αποτελεσματική συσκευασία, από τον τρόπο μεταφοράς και αποθήκευσης του προϊόντος και τέλος από την κακή χρήση από τον καταναλωτή. Τα βακτήρια και οι μύκητες μπορούν να προκαλέσουν αλλοίωση στη δομή και την εμφάνιση του προϊόντος, αλλά και να δημιουργήσουν κάποιες δυσάρεστες οσμές. Ως αποτέλεσμα της χρήσης τους ο καταναλωτής μπορεί να πάθει λοιμώξεις του δέρματος, του τριχωτού της κεφαλής, των ματιών και άλλων σημείων του προσώπου ή του σώματός του (Dao et al., 2018).

Τα πιο συνηθισμένα βακτήρια είναι το Gram+ *Staphylococcus aureus* και το Gram- *Escherichia coli* (Reisch M.S., 2016). Κάποιο άλλοι μικροοργανισμοί που συχνά εντοπίζονται στα καλλυντικά είναι οι εξής:

- *Pseudomonas aeruginosa*
- *Klebsiella oxytoca*
- *Burkholderia cepacia*
- *Candida albicans*
- *Enterobacter gergoviae*
- *Serratia marcescens* (Scientific Committee on Consumer Products. 2015), ενώ λιγότερο συχνά εντοπίζονται οι ακόλουθοι μικροοργανισμοί:
- *Enterobacter cloacae*
- *Enterococcus faecium*
- *Rhizobium radiobacter*
- *Achromabacter xylosoxidans*
- *Bacillus firmus*
- *Pantoea agglomerans*
- *Pseudomonas putida*
- *Klebsiella pneumoniae*
- *Citrobacter freundii* (Neza & Centon, 2016).

Οι αντιμικροβιακοί παράγοντες μπορούν κατηγοριοποιούνται ως εξής (Scheman et al., 2008):

- Στα συντηρητικά φορμαλδεΰδης (formaldehyde)
- Στα συντηρητικά που απελευθερώνουν φορμαλδεΰδη (formaldehyde-releasing)(quaternium-15, diazolidinyl urea, imidazolidinyl urea, 2-bromo-2-nitropropane-1,3 diol, και DMDM hydantoin) και
- Στα συντηρητικά που δεν απελευθερώνουν φορμαλδεΰδη (non-formaldehyde-releasing) (parabens, methylchloroisothiazolinone - methylisothiazolinone, methyldibromoglutaronitrile - phenoxyethanol και iodopropynylbutylcarbamate).

Επίσης υπάρχουν και κάποια φυσικά συντηρητικά τα οποία είναι γνωστά με τις ονομασίες: usnic acid, neem seed oil, Azadirachta indica με λιπαρά οξέα, τερπενοειδή και λιμονοειδή), tea tree oil (από απόσταξη των φύλλων του φυτού *Melaleuca alternifolia*). Τα συνθετικά συντηρητικά χρησιμοποιούνται εδώ και χρόνια, όπως το p-υδροξυβενζοϊκό οξύ, η φαινοξυαιθανόλη και η ιμιδαζολιδινυλοουρία είναι πολύ δραστικά κατά των βακτηρίων και των μυκήτων και δεν επηρεάζουν τις ιδιότητες των καλλυντικών προϊόντων (χρώμα, οσμή και δομή), παρατείνοντας παράλληλα σε σημαντικό βαθμό τη διάρκεια ζωής του καλλυντικού προϊόντος. Ωστόσο, οι ουσίες αυτές συνδέονται με διάφορα προβλήματα υγείας (Kerdudo A. et al. 2016).

Τα συντηρητικά methylisothiazolinone (MI) και methylchloroisothiazolinone (MCI) είναι αυτά των οποίων η χρήση θα πρέπει να περιοριστεί με απόφαση της ΕΕ από το 2017 λόγω της παρατηρούμενης αλλεργικής δερματίτιδας εξ επαφής (ACD). Τα MCI/MI είναι μικτά συντηρητικά που χρησιμοποιούνται μαζί σε προϊόντα προσωπικής φροντίδας και οικιακής χρήσης, ιδίως στη συντήρηση υδατικών συστημάτων (Maio P. et al. 2011). Μελέτες επιβεβαιώνουν ότι τέτοιες σοβαρές αλλεργικές αντιδράσεις δεν εμφανίζονται όταν το MI χρησιμοποιείται μόνο του. Ωστόσο, το MI χρησιμοποιείται τόσο ευρέως (π.χ. μωρομάνηλα) που έχει παρουσιαστεί ως προβληματικό και ιδιαίτερα επιβλαβές για άτομα με δερματική ευαισθησία (Chang & Nakrani R. 2014, Isaksson et al. 2015).

Ένα άλλο συνήθως χρησιμοποιούμενο συντηρητικό είναι το υδροχλωρικό πολυ (εξαμεθυλένιο) διγουανίδιο (PHMB), το οποίο και δεν πρέπει να χρησιμοποιείται πάνω

από 0,1% λόγω της υποψίας καρκινογένεσης. Από την άλλη πλευρά, η χλωροακεταμίδη αναμένεται να καταργηθεί σταδιακά ως πιθανός "ευαισθητοποιητής του ανθρώπου". Για τη συγκεκριμένη ουσία αν και περιλαμβάνεται στον κατάλογο προστατευτικών ουσιών (ΕΚ αριθ. 1223), η γαλλική νομοθεσία έχει απαγορεύσει τη συγκεκριμένη ουσία από το 2012 (ANSM, 2012). Τέλος, οι χαμηλές συγκεντρώσεις συντηρητικών ουσιών, όπως η φαινυλοφαινόλη, η βουτυλοπαραβένη και η προπυλοπαραβένη, έχουν προταθεί (Halla et al., 2018) με σκοπό την προστασία της υγείας του καταναλωτή.

Ένα από τα πιο ευρέως χρησιμοποιούμενα συντηρητικά είναι το methylparaben ως αντιμικροβιακό συντηρητικό και το propylparaben ως αντιμυκητιακό συντηρητικό. Οι ουσίες αυτές ρυθμίζονται γενικά από το Συμβούλιο της Ευρώπης και αναγνωρίζονται ως καλλυντικά ασφαλή από το FDA των ΗΠΑ και την ευρωπαϊκή οδηγία του 2009. Αν και αναγνωρίζονται ως ασφαλείς ουσίες για τα καλλυντικά στην ευρωπαϊκή οδηγία του 2009, σε διάφορες μελέτες έχει παρατηρηθεί ότι προκαλούν σημαντικές μακροπρόθεσμες επιπτώσεις στην υγεία.

Το μεγαλύτερο πρόβλημα που αντιμετωπίζουν οι επιστήμονες με τα νέα προϊόντα που περιέχουν νέα συντηρητικά είναι το πολύ υψηλό επίπεδο μόλυνσης. Το κόστος της έρευνας είναι πολύ υψηλό, ιδίως λόγω της έλλειψης μοντέλων για τη μελέτη των επιπτώσεων των parabens. Αυτό συμβαίνει επειδή οι νέοι κανονισμοί απαγορεύουν τη χρήση πειραματόζων για τις μελέτες αυτές. Ορισμένες έρευνες κινούνται προς την κατεύθυνση της παραγωγής συντηρητικών φυσικής προέλευσης, και κυρίως φυτικής προέλευσης. Η κατεύθυνση αυτή υποδεικνύεται και από τις κατευθυντήριες γραμμές του Πρωτοκόλλου της Ναγκόγια που περιλαμβάνονται στην οδηγία της ΕΕ για τη βιοποικιλότητα του Οκτωβρίου 2010, οι οποίες αναφέρουν ότι πρέπει να διερευνηθεί η δυνατότητα χρήσης φυτικών προϊόντων. Στην πραγματικότητα, εκτιμήσεις βάσει δεδομένων δείχνουν ότι μόνο πέντε από τα 100 δοκιμασμένα φυτικά προϊόντα έχουν τη δυνατότητα να χρησιμοποιηθούν στην παραγωγή καλλυντικών (Schindel et al., 2015). Σε μελέτη των Glavac και Lunder (2018), διαπιστώθηκε ότι 11 φυσικοί αντιμικροβιακοί παράγοντες είχαν σημαντική αντιμικροβιακή δράση όταν χρησιμοποιήθηκαν ως συντηρητικά σε σύγκριση με δύο ευρέως χρησιμοποιούμενα αντισηπτικά, συμπεριλαμβανομένης της φαινοξαιθανόλης και ενός συνδυασμού μικρών ποσοτήτων μεθυλοπαραμπέν και προπυλοπαραμπέν.

Αναπτύχθηκαν λοιπόν νέες τεχνολογίες για την αποφυγή της χρήσης συντηρητικών. Μία από αυτές τις τεχνολογίες είναι η τεχνολογία Hurdle που αναπτύχθηκε τη δεκαετία του 1970 και πρόκειται για τη σταδιακή μείωση του μικροβιακού φορτίου στο προϊόν. Αναλυτικότερα, πρόκειται για ένα σύστημα για τη σταδιακή μείωση του μικροβιακού φορτίου στο προϊόν και ανήκει στη λεγόμενη τεχνολογία αυτοπροστασίας (Βαρβαρέσου κ.ά. 2009). Οι αρχές αυτής της τεχνολογίας είναι οι ορθές πρακτικές παραγωγής (GMP), η κατάλληλη συσκευασία, η φόρμα γαλακτώματος, η ενεργότητα του νερού, ο έλεγχος του pH και τα πολυλειτουργικά αντιμικροβιακά συστατικά.

Ταυτόχρονα, καταβάλλονται προσπάθειες για τη βελτίωση των μεθόδων αποστείρωσης. Η διαδικασία αυτή έγκειται στο γεγονός ότι τα προϊόντα μπορούν να αποστειρωθούν σε διάφορα στάδια της παραγωγής τους. Για τη διατήρηση των πρώτων υλών και των υλικών συσκευασίας, οι πρώτες ύλες και τα υλικά συσκευασίας μπορούν να αποστειρωθούν με ακτινοβολία γάμμα (Kronenthal, 2017).

Ειδικότερα, όσον αφορά στα Parabens, αποτελούν μία ομάδα αλκυλικών εστέρων του π-υδροξυβενζοϊκού οξέος. Τα πιο χαρακτηριστικά parabens είναι τα εξής:

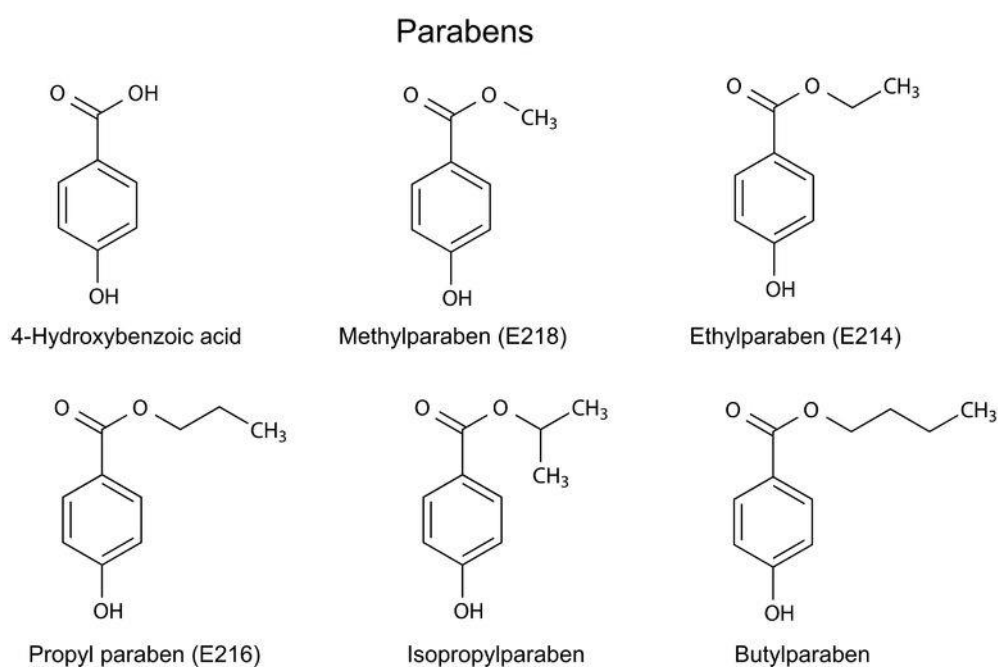
- μεθυλοπαραμπένιο (methylparaben)
- αιθυλοπαραμπένιο (ethylparaben),
- προπυλοπαραμπένιο (propylparaben)
- βουτυλοπαραμπένιο (butylparaben),
- ισοβουτυλοπαραμπένιο (isobutylparaben)
- ισοπροπυλοπαραβένιο (isopropylparaben) και
- βενζυλοπαραμπένιο (benzylparaben).

Οι βασικές φυσικοχημικές ιδιότητες των parabens έχουν ως εξής:

- Τα parabens είναι μικροί έγχρωμοι κρύσταλλοι ή λευκοί κρύσταλλοι.
- Έχουν έντονη μεταλλική γεύση, δεν έχει οσμή ή γεύση και είναι ένας μικρός έγχρωμος κρύσταλλος ή κρυσταλλική σκόνη.
- Διαλύονται σε αλκοόλες, αιθέρες, γλυκερίνη και προπυλενογλυκόλη.
- Είναι διαλυτά σε προπυλενογλυκόλη, αλλά ελάχιστα ή καθόλου διαλυτά στο νερό. Οι ιδιότητες διαλυτότητας των parabens στο νερό μειώνονται όσο οι αλκυλικές αλυσίδες γίνονται μακρύτερες (Nikitakis & McEwen, 1990).

Η διαλυτότητα των συντηρητικών στο νερό αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την αποτελεσματικότητά τους. Οι τιμές δίνονται για τα τρία πρώτα μέλη των συντηρητικών:

- Methylparaben 2,5 g/l
- Ethylparaben 1,7 g/l και
- Propylparaben 0,5 g/l.



Εικόνα 4. Parabens χημικός τύπος ⁵

Επιπλέον, τα parabens διατηρούν την αποτελεσματικότητά τους σε ένα ευρύ φάσμα τιμών pH από 4,5 έως 7,5. Είναι ιδιαίτερα ανθεκτικά στην υδρόλυση και σταθερά σε θερμοκρασίες παραγωγής. Είναι επίσης σταθερά σε θερμοκρασίες καλλυντικών και έχουν υψηλή απορρόφηση από την κεράτινη στιβάδα. Επιπρόσθετα,

⁵ <https://apothekari.com/are-parabens-bad-in-cosmetics/>

είναι επιθυμητό οι ουσίες αυτές να μην εισέρχονται στην κυκλοφορία του αίματος (Andersen, 2008).

Τα parabens (ή τα άλατά τους) χρησιμοποιούνται ευρέως ως συντηρητικά στα καλλυντικά και τα φαρμακευτικά προϊόντα λόγω της σχετικά χαμηλής τοξικότητάς τους, ενώ οι επιπτώσεις των parabens στην ανθρώπινη υγεία βρίσκονται ακόμη υπό διερεύνηση. Από τη μία πλευρά, χρησιμοποιούνται από μεγάλο μέρος του γενικού πληθυσμού λόγω του πολύ μεγάλου εύρους των χρήσεων τους, ενώ από την άλλη χρησιμοποιούνται για μεγάλο χρονικό διάστημα και δεν φαίνεται να προκαλούν σοβαρά και μεγάλης κλίμακας προβλήματα υγείας στον ανθρώπινο οργανισμό. Τα parabens χρησιμοποιούνται ως συντηρητικά σε περισσότερα από 22.000 καλλυντικά προϊόντα. Τα προϊόντα με περιεκτικότητα 0,4% είναι κατάλληλα για χρήση σε καλλυντικά σε 17,76 g ανά ημέρα για τους ενήλικες και 378 mg ανά ημέρα για τα βρέφη (Andersen, 2008). Η διαλυτότητα στο νερό και η συντηρητική δράση μειώνονται ταυτόχρονα. Συνολικά, τα parabens είναι ελαφρώς διαλυτά σε νερό. Αλλά αυτή η διαλυτότητα επαρκεί για να επιτευχθεί το αποτέλεσμα του συντηρητικού (Garner, et al. 2014).

Η ειδική συμπεριφορά διάλυσης του propylparaben έχει μελετηθεί μόνο του ή μαζί με methylparaben, ethylparaben και butylparaben και τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η διαλυτότητα του propylparaben μειώνεται κατά $\approx 50\%$ σε μείγματα με ethylparaben, σε σύγκριση με τη διαλυτότητα της αιθυλοπαραβένου από μόνη της. Αυτό αποδείχθηκε με πειράματα διαλυτότητας σε μείγματα δύο συστατικών, τριών συστατικών και τεσσάρων συστατικών (Giordano et al., 1999).

Έτσι τόσο οι μη πολικές όσο και οι πολικές ομάδες του μορίου του butylparaben επηρεάζουν τη διαλυτότητα σε διαφορετικούς διαλύτες (Yang H., et al, 2010). Η ευρεία χρήση των parabens γίνεται κατανοητή από την έρευνα στα καταναλωτικά προϊόντα με 2300 προϊόντα προσωπικής υγιεινής, καλλυντικά και προϊόντα οικιακού καθαρισμού να περιέχουν parabens. Τα parabens βρέθηκαν στο 16,1% των καλλυντικών για το δέρμα και στο 14,45% των καλλυντικών και των προϊόντων οικιακού καθαρισμού, 14,45% των καλλυντικών που πωλούνται στα super market, 5,18 σε τοπικά φάρμακα, αλλά καθόλου σε απορρυπαντικά (Pastor-Nieto et al., 2015).

Μελέτες σχετικά με τα συστατικά φυτικής προέλευσης έχουν διεξαχθεί και σε άλλες χώρες (Biesterbos et al., 2013; Guo et al., 2013) με στόχο την τεκμηρίωση του

πεδίου χρήσης του προϊόντος. Το Propylparaben είναι ένα από τα parabens που χρησιμοποιείται συνήθως ως συντηρητικό σε προϊόντα. Πρόκειται για μια σταθερή, μη πτητική ένωση που χρησιμοποιείται σε φαρμακευτικά προϊόντα και καλλυντικά. Το κύριο χαρακτηριστικό του propylparaben είναι ότι είναι μια σταθερή, μη πτητική ουσία στα καλλυντικά, τα τρόφιμα και τα φαρμακευτικά προϊόντα και απορροφάται εύκολα από τον γαστρεντερικό σωλήνα και μέσω του δέρματος. Ωστόσο μέχρι σήμερα, δεν υπάρχουν δεδομένα σχετικά με τη βιοσυσσωρεύσή του. Μελέτες οξείας τοξικότητας σε ζώα έδειξαν ότι το propylparaben είναι σχετικά μη τοξικό σε από του στόματος και παρεντερική χορήγηση και θεωρείται ήπιος ερεθιστικός παράγοντας για το δέρμα. Επίσης, δεν είναι καρκινογόνος ή μεταλλαξιογόνος.

Έτσι λοιπόν, τα Parabens παίζουν ρόλο σε πολλές περιπτώσεις υπερευαισθητοποίησης εξ επαφής που σχετίζονται με την έκθεση. Ωστόσο, μπορεί να προκαλέσουν αντιδράσεις σε ευαίσθητα άτομα, εάν οι δοκιμασίες επιθέματος δείξουν συγκεντρώσεις που φτάνουν το 5-15%. Έχουν αναφερθεί αλλεργικές αντιδράσεις, αλλά δεν υπάρχουν πειστικές αποδείξεις. Δεν υπάρχουν στοιχεία που να αποδεικνύουν ότι η κατάποση parabens έχουν αλλεργικές ιδιότητες (Soni et al., 2001). Παρόμοια συμπεράσματα ισχύουν για τα προϊόντα που περιέχουν paraben και με τα οποία οι καταναλωτές έρχονται σε επαφή περισσότερο από μία φορά την ημέρα (Yazr et al. 2001), όπως σαπούνι, υγρό κρεμοσάπουνο κ.λπ. Μια μελέτη που διεξήχθη στη Σουηδία, από τα 300 περίπου προϊόντα που εξετάστηκαν, το 44% περιείχε parabens. Τα πραμπέν δεν φαίνεται να έχουν ιδιαίτερα αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον, αλλά ούτε και στην ποιότητα των προϊόντων. Όσον αφορά τις επιπτώσεις στην υγεία, υπάρχουν αρκετά ερευνητικά άρθρα υποδεικνύουν πιθανές αρνητικές επιπτώσεις. Έτσι, μελέτες *in vivo* έχουν δείξει ότι τουλάχιστον τρία παράγωγα paraben (βουτυλο-, ισοβουτυλο- και *ben* ισοβουτυλο- και βενζυλο-παραμπέν) βρέθηκαν ότι έχουν οιστρογονική δράση (Golden et al. 2005). Παρόμοια αποτελέσματα βρέθηκαν σε μελέτες σχετικά με τα παράγωγα paraben και τις ανταγωνιστικές τους επιδράσεις στα οιστρογόνα (Engeli, et al., 2017).

Μελέτες που χρησιμοποιούν εξειδικευμένες μεθόδους (Chen et al., 2007) έχουν δείξει ότι τα parabens δεσμεύονται σε υποδοχείς και μπορεί να έχουν αντιανδρογόνο δράση. Ειδικότερα, έχει αποδειχθεί κάποια συσχέτιση μεταξύ των parabens και συγκεκριμένων υποδοχέων, αλλά δεν κατέστη δυνατό να καθοριστεί σχέση δόσης-απόκρισης με τους υποδοχείς αυτούς. Σε μια πρόσφατη μελέτη σε άνδρες σε υπογόνιμα

ζευγάρια μετρήθηκε η ποσότητα διαφόρων parabens στο σπέρμα και οι πιθανές επιπτώσεις τους στην ποσότητα του σπέρματος. Η μελέτη αυτή χρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (ΠΟΥ). Τα αποτελέσματα δεν έδειξαν καμία συσχέτιση. Παράλληλα όμως, ενθαρρύνονται περαιτέρω μελέτες σε μεγαλύτερα δείγματα ανδρών (Yasuyuki Nishihama, et al., 2017).

Σε μελέτη που διεξήχθη στις ΗΠΑ, διερευνήθηκε η πιθανή βλάβη στο DNA του σπέρματος από parabens. Τα αποτελέσματα έδειξαν συσχέτιση μεταξύ της βλάβης στο γενετικό υλικό και της ποσότητας των parabens (Mee Meeker, et al. 2011). Σε προηγούμενη μελέτη του Oishi (2002), παρατηρήθηκε σε αρουραίους μείωση της τεστοστερόνης και της παραγωγής σπέρματος από τα parabens. Παρόμοια αποτελέσματα προέκυψαν σε μελέτη των Kang et al (2002).

Μελέτες σχετικά με την πιθανή συσχέτιση μεταξύ εισπνεόμενων paraben ή λαμβανομένων μέσω της τροφής (Savage et al, 2012) και αλλεργικών αντιδράσεων δεν βρήκαν σημαντικές συσχετίσεις. Ωστόσο, τα προπυλικά και βουτυλικά parabens έδειξαν ισχυρή συσχέτιση. Αυτά τα parabens είναι πολύ διαδεδομένα σε προϊόντα προσωπικής υγιεινής και χρησιμοποιούνται όχι μόνο σε καλλυντικά αλλά και σε τρόφιμα.

Από το 2004 και μετά, έχουν διεξαχθεί διάφορες μελέτες που έχουν αναδείξει τη σχέση μεταξύ των parabens και διαφόρων διαταραχών της ανθρώπινης υγείας (Darbre et al. 2008). Συγκεκριμένα, έχει εντοπιστεί η επίδραση των parabens ως οιστρογόνων, η ανταγωνιστική τους δράση στα ανδρογόνα καθώς και γονιδιατοξικές και δυνητικά καρκινογόνες επιδράσεις. Ένας αριθμός μελετών δεν μπορούν να αποδείξουν άμεση συσχέτιση με τις εν λόγω δράσεις (Alshana et al. 2015; Dewalque et al., 2015).

Με τη βοήθεια των νέων τεχνολογιών, έχουν παρατηρηθεί αυξανόμενες ποσότητες parabens στα ούρα και ακόμη και στο μητρικό γάλα γεγονός που υποδεικνύει την ανάγκη για περαιτέρω έρευνα σχετικά με τις πιθανές επιπτώσεις των parabens στην υγεία. Μελέτες in vitro έδειξαν ότι τα parabens (ιδίως εκείνα με μεσαίου μεγέθους με πλευρικές αλυσίδες) έχουν ανασταλτική επίδραση στη λειτουργία του κυτοχρώματος P450 και η επίδραση αυτή έχει δοσοεξαρτώμενο χαρακτήρα (Ozaki et al. 2018).



Εικόνα 5. Η επιδράσεις των parabens στην υγεία ⁶

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, ένα από τα προβλήματα της έρευνας σχετικά με τις επιδράσεις των parabens στην ανθρώπινη υγεία είναι ότι αυτά τα συντηρητικά μπορούν να έχουν τις ακόλουθες επιδράσεις μετά από μακροχρόνια χρήση σε τοξικές δόσεις. Οι περισσότερες ενώσεις της σειράς είναι μη συσσωρευτικές (Jain et al., 2008) και χρησιμοποιούνται σε ένα ευρύ φάσμα προϊόντων, συμπεριλαμβανομένων των καλλυντικών, των τροφίμων και των φαρμακευτικών προϊόντων.

Συμπερασματικά, τα parabens είναι μια ομάδα ουσιών που χρησιμοποιούνται ευρέως στα καλλυντικά, στα προϊόντα προσωπικής φροντίδας και στα τρόφιμα για πάνω από 60 χρόνια και για το λόγο αυτό αποτελεί καίριο ζήτημα να διερευνηθούν οι επιδράσεις αυτών των ουσιών στα διάφορα συστήματα του ανθρώπινου σώματος. Οι

⁶ <https://www.bebeautiful.in/all-things-skin/everyday/why-you-need-to-go-paraben-free-skincare>

επιδημιολογικές μελέτες είναι σημαντικές (Tade et al., 2018) καθώς υποστηρίζουν ότι τα parabens έχουν ορισμένες οιστρογονικές επιδράσεις ή προκαλούν καρκινογένεση σε αρουραίους.

Ένα ακόμη συντηρητικό στοιχείο αποτελεί το Phenoxyethanol. Καθώς υπάρχει ολοένα και μεγαλύτερη ανάγκη για την εύρεση συντηρητικών που αποδίδουν καλά και δεν έχουν δυσμενείς επιδράσεις στον ανθρώπινο οργανισμό, προτάθηκε η χρήση της φαινοξυαιθανόλης (PE) είναι ένα τέτοιο συντηρητικό, που χρησιμοποιείται για αντιμικροβιακή προστασία. Μέχρι σήμερα περισσότερα από 25.000 προϊόντα περιέχουν φαινοξυαιθανόλη (Jakubczyk & Michalkiewicz, 2019), η οποία είναι προϊόν αντίδρασης του οξειδίου του αιθυλενίου και της φαινόλης. Η φαινοξυαιθανόλη, που ονομάζεται επίσης μονοφαινολαιθέρας αιθυλενογλυκόλης, φαινοξυτόλη, 1-υδροξυ-2-φαινοξυαιθάνιο, (2-υδροξυαιθοξυ)βενζόλιο, παράγεται φυσικά από το πράσινο τσάι. Υπό κανονικές συνθήκες, εμφανίζεται ως ελαιώδες, ελαφρώς αρωματικό διάλυμα με καυστική γεύση. Είναι αντιβακτηριδιακός και αντισηπτικός παράγοντας και χρησιμοποιείται σε διάφορα καλλυντικά προϊόντα. Ειδικότερα, παρουσιάζει ισχυρή αντιβακτηριακή δράση έναντι θετικών κατά Gram βακτηρίων, όπως ο *Staphylococcus aureus*, αλλά και έναντι μυκήτων, όπως η *Candida albicans* (SCCS, 2019).

Η αντιμικροβιακή του δράση οφείλεται σε δύο δράσεις: αφενός, αναστέλλει την οξειδωτική φωσφορυλίωση και αφετέρου αυξάνει τη διαπερατότητα ιόντων των μικροβιακών μεμβρανών αναστέλλοντας την οξειδωτική αποικοδόμηση των υπεροξειδασών (αναστολή του οξειδωτικού στρες των μεμβρανών). Επίσης, αυξάνει τη διαπερατότητα Κ και αναστέλλει τη σύνθεση μορίων DNA και RNA (CIR, 1990). Η συγκεκριμένη ουσία συνδυάζεται πάντα με άλλα συντηρητικά για μέγιστη αποτελεσματικότητα, όπως και με τα parabens. Η phenoxyethanol στο εμπόριο φέρεται σε μίγματα με parabens, isothiazolinones, διχλωροβενζυλική αλκοόλη, μεθυλοδιβρωμογλουταρονιτρίλιο κ.ά. (Choi et al 2015, Lundon et al 2011). Η ethylhexylglycerin αυξάνει τη διαπερατότητα της μεμβράνης των μικροβιακών κυττάρων στην phenoxyethanol, ενισχύοντας της επίδραση της τελευταίας και σε μικρότερες συγκεντρώσεις (Langsrud et al 2016).

Παρόμοια αποτελέσματα έδειξε και έρευνα όπου μελετήθηκε η κυτταροτοξικότητα της χρήσης phenoxyethanol μόνη της ή σε συνδυασμό με

methylparaben. Τα αποτελέσματα της κυτταροτοξικότητας ήταν αρνητικά, αφού ούτε η συνεργατική δράση δεν εμφάνισε τοξικότητα στα κύτταρα (Tanaka et al., 2018).

2.1.2 Αρωματικά

Η επιστήμη των αρωμάτων στα καλλυντικά έχει προχωρήσει σημαντικά με τα χρόνια από την αρχική απομόνωση συστατικών από φυτικές και ζωικές πηγές σε μια εξελιγμένη επιστήμη που επιτρέπει την παρασκευή μοναδικών νέων υλικών και ευαίσθητων μεθόδων για τον έλεγχο τόσο της σύνθεσης όσο και της ποιότητας των αρωμάτων. Η δημιουργία ενός αρώματος συνδυάζει την τέχνη της αρωματοποίησης με την εξαιρετικά περίπλοκη επιστήμη της χημείας των αρωμάτων. Η χημεία αρωμάτων, μια άκρως εξειδικευμένη επιστήμη, απαιτεί γνώση των διαφόρων ουσιών και του τρόπου με τον οποίο αυτές οι ουσίες αλληλεπιδρούν για να παράγουν την αντιληπτή οσμή. Επιπλέον, πολλοί άλλοι παράγοντες πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τη σύνθεση ενός αρώματος, συμπεριλαμβανομένης της δύναμης της μυρωδιάς, της συμβατότητας των συστατικών μεταξύ τους, της σταθερότητας στο φως και τη θερμότητα, ακόμη και την αλληλεπίδρασή τους με τη συσκευασία του προϊόντος. Επίσης, είναι σημαντικό να ληφθούν υπόψη οι ιδιότητες των συστατικών μετά την εφαρμογή τους στο δέρμα. Ορισμένα συστατικά του αρώματος εξατμίζονται πολύ γρήγορα, ενώ άλλα παραμένουν στο δέρμα για μεγαλύτερες χρονικές περιόδους. Η αλληλεπίδραση αυτών των ιδιοτήτων με την πάροδο του χρόνου είναι πολύ σημαντική για την επίτευξη του επιθυμητού τελικού αποτελέσματος που αποδίδει ένα αισθητικά ευχάριστο προϊόν (Lintner & Genet, 1998).

Η υπερβολική έκθεση σε αυτά τα αρωματικά προϊόντα μπορεί να προκαλέσει μια σειρά από δυσμενείς επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία, συμπεριλαμβανομένων πονοκεφάλων ημικρανίας, δερματίτιδας εξ επαφής, κρίσεων άσθματος, αναπνευστικές δυσκολίες κ.λπ.. Πιστεύεται ότι περίπου το 1-3% της αλλεργικής δερματίτιδας εξ επαφής ή της αλλεργικής κνίδωσης εξ επαφής προκαλείται από αρωματικές ουσίες. Οι γυναίκες φαίνεται να είναι πιο συχνά αλλεργικές στα αρώματα από τους άνδρες, γεγονός που αντικατοπτρίζει τη συχνότερη χρήση αρωματικών προϊόντων από τις γυναίκες (Hendriks & Ginkel, 2000; Yim et al., 2014).

Επιπλέον, η επαφή των αρωμάτων με το δέρμα μπορεί να αποτρέψει ή να ανταγωνιστεί το άσθμα και άλλες αναπνευστικές παθήσεις. Τα άτομα με άσθμα, αλλεργίες, προβλήματα παραρρινίων κόλπων και ρινίτιδα ανταποκρίνονται περισσότερο στην ανοσολογική ενεργοποίηση και σταθερά σε χαμηλότερη συγκέντρωση από αυτή που καθορίζει τα προβλήματα των κοινών πολιτών (Elberling et al., 2005; Kumar et al., 1995).

Μερικές από τις επιβλαβείς επιπτώσεις των αρωματικών ουσιών είναι οι εξής:

- Δερματίτιδα εξ επαφής: Η δερματίτιδα εξ επαφής είναι ένας τύπος δερματικού εξανθήματος. Εμφανίζεται όταν το δέρμα έρχεται σε επαφή με χημικές ή φυσικές ουσίες που προκαλούν αλλεργική ή ερεθιστική αντίδραση. Η δερματίτιδα εξ επαφής μπορεί να εμφανιστεί από την έκθεση σε πολλές διαφορετικές ενώσεις που βρίσκονται τόσο στο σπίτι όσο και στην εργασία. Υπάρχουν 2 τύποι δερματίτιδας εξ επαφής, η αλλεργική δερματίτιδα εξ επαφής που συμβαίνει όταν το δέρμα, το οποίο έχει γίνει ευαίσθητο σε μια συγκεκριμένη ουσία (αλλεργιογόνο), έρχεται ξανά σε επαφή με αυτήν την ουσία 12 έως 72 ώρες μετά την έκθεση και η ερεθιστική δερματίτιδα εξ επαφής, που συμβαίνει όταν το δέρμα εκτίθεται επανειλημμένα σε ένα ήπιο ερεθιστικό (όπως απορρυπαντικό ή διαλύτες) για μεγάλο χρονικό διάστημα. Εάν το δέρμα εκτεθεί σε ισχυρό ερεθιστικό (όπως οξύ, αλκάλιο, διαλύτη, ισχυρό σαπούνι ή απορρυπαντικό), η βλάβη του δέρματος μπορεί να είναι άμεση (Klimanska et al., 2011).
- Ανταγωνιστική Κνίδωση: Η κνίδωση είναι μια κοινή δερματολογική πάθηση που τυπικά εμφανίζεται με έντονα κνησμώδεις, καλά περιγεγραμμένους, ανασηκωμένους φλοιούς που κυμαίνονται από αρκετά χιλιοστά έως αρκετά εκατοστά ή και μεγαλύτερο μέγεθος. Η κνίδωση μπορεί να εμφανιστεί με αγγειοοίδημα, το οποίο είναι τοπικό οίδημα χωρίς κοιλότητες του υποδόριου ή του διάμεσου ιστού που μπορεί να είναι επώδυνο και ζεστό. Ο έντονος κνησμός μπορεί να προκαλέσει σημαντική έκπτωση στην καθημερινή λειτουργία και να διαταράξει τον ύπνο.

- Φωτοτοξικότητα και φωτοαλλεργία: Οι φωτοτοξικές αντιδράσεις συμβαίνουν λόγω των καταστροφικών επιπτώσεων των ενώσεων της κυτταρικής μεμβράνης και του DNA που ενεργοποιούνται από το φως. Αυτές οι αντιδράσεις είναι πιο συχνές σε άτομα που εκτίθενται σε επαρκείς ποσότητες φωτός και σε εξωγενή παράγοντα και συνήθως εμφανίζονται ως υπερβολική απόκριση ηλιακού εγκαύματος. Φωτοτοξικές επιδράσεις από άμεσο ιστό που έχει υποστεί βλάβη που προκαλείται από μια φωτοδραστική ένωση. Αυτές οι ενώσεις έχουν τη δυνατότητα να προκαλέσουν φωτοτοξικότητα και έχουν τουλάχιστον έναν συντονισμένο διπλό δεσμό ή έναν αρωματικό δακτύλιο που μπορεί να απορροφήσει ενέργεια ακτινοβολίας. Οι πιο συνηθισμένοι αιτιολογικοί παράγοντες είναι οι φουροκουμαρίνες, η ακριδινική χρωστική ή η ηωσίνη, ορισμένα φάρμακα όπως φαινοθειαζίνες, τετρακυκλίνες, σουλφοναμίδια και αμινοδαρκόνη κ.λπ.. Οι φωτοαλλεργικές αντιδράσεις είναι σημαντικά λιγότερο συχνές από τη φωτοτοξική αντίδραση, ακόμα με άγνωστη συχνότητα. Οι άνδρες είναι πιο πιθανό να έχουν φωτοαλλεργικές επιδράσεις από τις γυναίκες, και γενικά η αντίδραση φωτοευαισθησίας που προκαλείται από φάρμακα μπορεί να εμφανιστεί σε άτομα οποιασδήποτε ηλικίας (Kiec-Swierzczynska et al., 2006, 2008)
- Καρκίνος: Οι πιο απειλητικές παρενέργειες της υπερβολικής χρήσης καλλυντικών είναι ο καρκίνος του δέρματος. Πολλά προϊόντα περιέχουν χημικές ουσίες όπως το οξείδιο του ψευδαργύρου και το θειικό βάριο, είναι τοξικές και μπορεί να οδηγήσουν σε ανεπάρκεια οργάνων, ειδικά των νεφρών και του ήπατος. Καλλυντικά όπως οι ενυδατικές κρέμες σώματος μπορεί να διαταράξουν την λειτουργία του θυρεοειδούς. Τα parabens, ένα συντηρητικό που χρησιμοποιείται σε μεγάλο βαθμό στα καλλυντικά, έχει συνδεθεί σε έρευνες με αιτίες καρκίνου, όπως προαναφέρθηκε.
- Βλάβη στα αναπαραγωγικά όργανα: Ορισμένα καλλυντικά όπως αφρόλουτρα ή λάδια μπορεί να επηρεάσουν τα αναπαραγωγικά όργανα και ακόμη και να οδηγήσουν σε στειρότητα. Η σκόνη ταλκ, εάν εισπνευστεί μπορεί να ταξιδέψει στο αναπαραγωγικό σας σύστημα και

μπορεί να επηρεάσει τους έμμηνους κύκλους οδηγώντας σε άλλες ανισορροπίες. Χημικές ουσίες όπως οι φθαλικές ενώσεις και τα parabens, που χρησιμοποιούνται ευρέως στα καλλυντικά, μπορούν να διαταράξουν τις αναπαραγωγικές ορμόνες και να εγκυμονούν πιθανούς κινδύνους για το αναπαραγωγικό σύστημα και τα συστήματα του θυρεοειδούς. Επίσης, καλλυντικά όπως τα αφρόλουτρα μπορεί να οδηγήσουν σε κολπικές λοιμώξεις ή ακόμα και καρκίνο του προστάτη και των ωοθηκών εάν έρθουν σε άμεση επαφή με τα γεννητικά όργανα και εάν είναι κακής ποιότητας.

- Πνευμονοπάθεια: Οι χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται στα καλλυντικά εισπνέονται συχνά, ειδικά από αρώματα ή σκόνες και θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε καταστροφή των ιστών των πνευμόνων. Το βαρύ μακιγιάζ συχνά προκαλεί παθήσεις στους πνεύμονες εάν εισπνευστεί. Επίσης, τα χημικά συστατικά του ταλκ, όπως τα πυριτικά άλατα, προκαλούν αλλεργίες και μολύνσεις στους πνεύμονες. Τα καλλυντικά με βάση τη σκόνη εισπνέονται και μπορούν να εγκατασταθούν μέσα στους ιστούς των πνευμόνων μας, μπορούν επίσης να ταξιδέψουν μέσω του αναπαραγωγικού μας συστήματος, προκαλώντας αναπόφευκτες βλάβες.
- Τσούξιμο προσώπου: Υπάρχει μια ομάδα ασθενών που σημειώνουν τσούξιμο ή κάψιμο μέσα σε λίγα λεπτά μετά την εφαρμογή ενός καλλυντικού που εντείνεται σε 5 έως 10 λεπτά και στη συνέχεια υποχωρεί μετά από 15 λεπτά. Αυτό το αποτέλεσμα εμφανίζεται χωρίς ο ασθενής να παρουσιάσει αλλεργική δερματίτιδα εξ επαφής ή ερεθιστική δερματίτιδα εξ επαφής με την εφαρμοζόμενη ουσία. Θα πρέπει να γίνονται δοκιμές στο δέρμα του ασθενούς πριν χρησιμοποιηθούν οι ουσίες αυτές. Συνήθως, ουσίες όπως το βενζόλιο, η φαινόλη, το σαλικυλικό οξύ, η ρεσορκινόλη και το φωσφορικό οξύ είναι η κύρια αιτία του τσούξιμου του προσώπου.
- Προβλήματα μαλλιών: Τα κομμωτήρια συχνά χρησιμοποιούν διάφορες χημικές ουσίες που μπορούν να βρεθούν σε προϊόντα περιποίησης μαλλιών για λούσιμο, βαφή, λεύκανση, styling, ψεκασμό και περμανάντ. Αυτή η έκθεση μπορεί να βλάψει την υγεία και να

προκαλέσει δερματικές και αναπνευστικές παθήσεις. Τα χρώματα μαλλιών και οι βαφές μαλλιών είναι σχεδόν τοξικά καθώς οι αλλεργικές αντιδράσεις μπορεί να προκαλέσουν κάψιμο, ερυθρότητα, φαγούρα στο τριχωτό της κεφαλής, δυσκολία στην αναπνοή και πρήξιμο του προσώπου. Οι χημικές ουσίες στις βαφές μαλλιών είναι τοξικές και μπορούν να προκαλέσουν ασθένειες όπως καρκίνο, αναπαραγωγική ανεπάρκεια και βλάβες στους πνεύμονες κ.λπ.(Zhang et al., 2012).

- Ερυθρότητα: Η ερυθρότητα του δέρματος που προκαλείται από καλλυντικά αρωματικά προϊόντα, ειδικά τα σαπούνια, σχετίζεται με την ανισορροπία του pH του δέρματος. Το σύγχρονο σαπούνι είναι ένα μείγμα στέατος και ελαίου ξηρών καρπών, ή των λιπαρών οξέων που προέρχονται από αυτά τα προϊόντα, σε αναλογία 4:1. Το γεγονός αυτό επιτρέπει στο pH αυτών των σαπουνιών να αλκαλοποιείται συνήθως (pH 9-10), το οποίο μπορεί να προκαλέσει ερυθρότητα στο δέρμα, το οποίο συνήθως έχει pH 5,2-5,4. Στην ιδανική περίπτωση, τέτοιες ενώσεις θα πρέπει να έχουν ουδέτερο ή ελαφρώς όξινο pH (Halat, 2003).

Η επιστημονική βιβλιογραφία αποκαλύπτει ότι υψηλές ποσότητες χημικών συντηρητικών, αρωμάτων και γαλακτωματοποιητών που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή καλλυντικών προϊόντων αυξάνουν τις παρενέργειες και τους κινδύνους για την υγεία μέσω χημικών και φυσικών αρχών (Steinamann et al., 2011). Αν και δεν έχουν διευκρινιστεί στη βιβλιογραφία όλες οι ενώσεις που παρουσιάζουν τοξικό δυναμικό, ο μηχανισμός τοξικότητάς τους δεν έχει αποσαφηνιστεί και κλινικά στοιχεία που προέκυψαν από τις παρενέργειες μετά τη χρήση αυτών των ουσιών δείχνουν τον κίνδυνο για την υγεία που σχετίζεται με τη χρήση καλλυντικών. Ο κίνδυνος για την υγεία που σχετίζεται με τη χρήση καλλυντικών μπορεί να κυμαίνεται από μια απλή ήπια αντίδραση υπερευαισθησίας έως μια αναφυλακτική διαδικασία ή ακόμη και μια θανατηφόρα αντίδραση (Miller & Prihoda, 1999).

Ο καρκίνος είναι επίσης μια επιπλοκή που σχετίζεται με τη χρήση καλλυντικών. Ενόψει της εμφάνισης παρενεργειών, η επικείμενη επιπλοκή που σχετίζεται με τη χρήση καλλυντικών συμβάλλει σε ένα αναδυόμενο πρόβλημα δημόσιας υγείας και

συνάγεται το συμπέρασμα ότι η διαδικασία ποιοτικού ελέγχου στην παραγωγή καλλυντικών προϊόντων δεν είναι απολύτως αποτελεσματική στην πρόληψη των κινδύνων για την υγεία που συνδέονται με τη χρήση καλλυντικών προϊόντων (Heydorn et al., 2003; Johansen & Menne, 1995).

Προληπτικά μέτρα για τη μείωση των προβλημάτων που σχετίζονται με τα αρώματα και τις αρωματικές ουσίες στα καλλυντικά είναι τα εξής:

- Ελέγξτε την ημερομηνία λήξης. Ορισμένα προϊόντα δεν φέρουν ετικέτα με ημερομηνία λήξης, αλλά επισημαίνονται με τον χρόνο χρήσης του προϊόντος μετά το άνοιγμα. Μη χρησιμοποιείτε προϊόντα στα οποία έχει λήξει η ημερομηνία λήξης ή ο χρόνος διάρκειας

- Χρησιμοποιήστε καλλυντικά προϊόντα όπως υποδεικνύεται. Για παράδειγμα, μη χρησιμοποιείτε προϊόντα μαλλιών που προορίζονται για τρίχες στα φρύδια ή τις βλεφαρίδες

- Αποφύγετε προϊόντα που περιέχουν ουσίες στις οποίες είστε αλλεργικοί

- Σταματήστε να χρησιμοποιείτε ένα προϊόν εάν υποψιάζεστε ότι προκαλεί ανεπιθύμητες ενέργειες

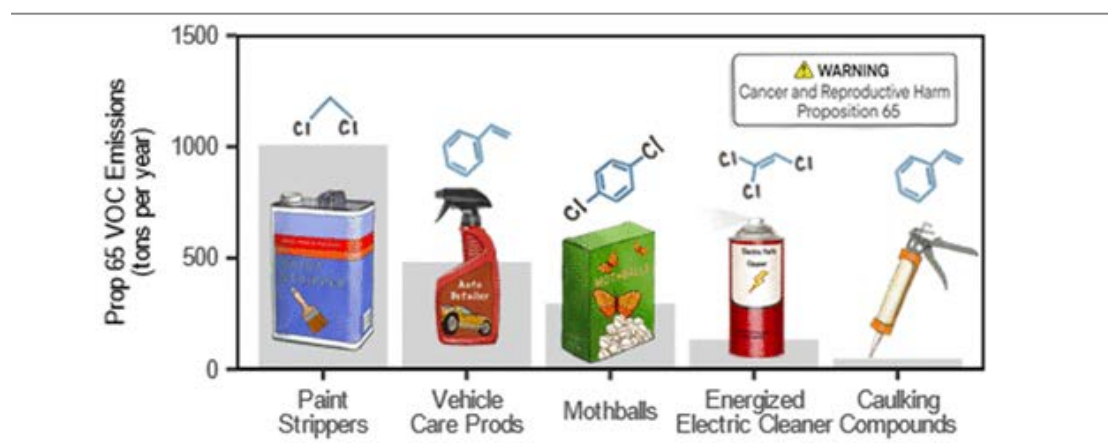
- Επικοινωνήστε με το γιατρό σας εάν επιμένουν σοβαρές ανεπιθύμητες ενέργειες (Krecisz, 2010). Για να ενθαρρύνετε βελτιώσεις στην κατασκευή, εμπορία και χρήση καλλυντικών προϊόντων από τον πληθυσμό, είναι απαραίτητο να εφαρμοστεί μια ενιαία ευασθητοποίηση σε όλο τον κόσμο. Αυτή η στρατηγική για τη δημόσια υγεία είναι ένα γνήσιο μέσο λήψης πληροφοριών σχετικά με την ασφάλεια των καλλυντικών προϊόντων και των συστατικών τους, αποτρέποντας τους κινδύνους που συνδέονται με τη χρήση καλλυντικών (Larsen, 2000).

Συμπερασματικά, τα αρωματικά προϊόντα όπως τα αρώματα και άλλα καλλυντικά εκπέμπουν και δημιουργούν πολύπλοκο μείγμα χημικών ουσιών, συμπεριλαμβανομένων των επικίνδυνων καρκινογόνων ουσιών. Όταν γίνεται άμεση έκθεση των συστατικών των αρωματικών προϊόντων στο δέρμα, τη μύτη, τα μάτια, το στόμα και το αναπνευστικό σύστημα, μπορεί να προκαλέσει σοβαρά προβλήματα. Τα συστατικά των αρωμάτων στα καλλυντικά πρέπει να πληρούν την ίδια απαίτηση ασφάλειας με άλλα συστατικά καλλυντικών. Πρέπει να είναι ασφαλή για τους

καταναλωτές όταν χρησιμοποιούνται σύμφωνα με τις οδηγίες που φέρουν στην ετικέτα ή όπως τα χρησιμοποιούν συνήθως οι άνθρωποι. Αυτή είναι μια ευθύνη που οι κατασκευαστές αρωμάτων και οι εταιρείες που χρησιμοποιούν αρώματα στα προϊόντα τους θα πρέπει να λαμβάνουν πολύ σοβαρά υπόψη. Ενώ απαιτείται περαιτέρω έρευνα για την καλύτερη κατανόηση των χημικών ουσιών και των μειγμάτων που σχετίζονται με τις επιπτώσεις, αυτό που είναι γνωστό είναι ότι τα αρωματικά προϊόντα φαίνεται να προκαλούν δυσμενείς επιπτώσεις σε ένα σημαντικό (33%) ποσοστό του πληθυσμού.

2.2 Χημικά πρόσθετα σε καθαριστικά και οικιακά προϊόντα

Κάθε μέρα είμαστε εκτεθειμένοι σε εκατοντάδες διαφορετικές χημικές ουσίες σε διάφορα προϊόντα που χρησιμοποιούμε για να καθαρίσουμε τα σπίτια μας, προϊόντα προσωπικής περιποίησης, φυτοφάρμακα κ.α. Πολλές από αυτές τις χημικές ουσίες εισέρχονται στο σώμα μας, καθώς πολυάριθμες τέτοιες χημικές ουσίες έχουν ανιχνευθεί στον ανθρώπινο αίμα, ούρα, μαλλιά, μητρικό γάλα και αίμα ομφάλιου λώρου. Υπάρχουν σήμερα αδιάσειστα στοιχεία που συνδέουν την έκθεση σε χημικές ουσίες με την αύξηση των επιπέδων των χρόνιων προβλημάτων υγείας στο γενικό πληθυσμό. Ταυτόχρονα, φαίνεται ότι ο μέσος Αμερικανός και Ευρωπαίος πολίτης ανησυχεί όλο και περισσότερο για την έκθεσή του στα μικρόβια, και τις ασθένειες που μπορεί να προκαλέσουν. Οι διαφημίσεις μας λένε για νέα και βελτιωμένα προϊόντα που θα προστατεύσουν την υγεία της οικογένειάς μας σκοτώνοντας τα μικρόβια που βρίσκονται σε κάθε επιφάνεια που μπορεί να αγγίξουμε. Δεν αποτελεί έκπληξη λοιπόν, ότι τα τελευταία χρόνια έχουμε δει έναν συνεχώς αυξανόμενο αριθμό προϊόντων καθαρισμού στην αγορά. Συνολικά, η αγορά των ΗΠΑ για νοικοκυριά προϊόντων καθαρισμού ήταν 14,4 δισεκατομμύρια δολάρια το 2005. (European International, 2005).



Εικόνα 6. Προϊόντα καθημερινής χρήσης με επικίνδυνα για την υγεία του ανθρώπου χημικά⁷

Μια μελέτη marketing αποκάλυψε ότι η αγορά των ΗΠΑ για προϊόντα οικιακού καθαρισμού αυξήθηκε κατά 3% μεταξύ 2004 και 2005 και αυτή η ανάπτυξη οφείλεται κυρίως στην αύξηση κατά 23% στην κατηγορία των απολυμαντικών προϊόντων (AC Nielsen Global Products, 2006). Δυστυχώς, οι διαφημίσεις δεν αναφέρουν το πόσες πολλές χημικές ουσίες που μπορεί πραγματικά να είναι επιβλαβείς για την υγεία μας περιέχουν τα προϊόντα καθαρισμού. Σύμφωνα με τα στατιστικά δεδομένα οι Αμερικανοί πλένουν περίπου 35 δισεκατομμύρια φορτία ρούχων κάθε χρόνο (Mogelonsky, 1996). Μια μελέτη για τις χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται σε προϊόντα οικιακής χρήσης στο Νιου Τζέρσεϋ και τη Μασαχουσέτη έδειξε ότι μόνο σε αυτές τις δύο πολιτείες, 28 εκατομμύρια δολάρια χημικών ουσιών που είναι γνωστές ή ύποπτες νευροτοξίνες, καρκινογόνες ουσίες ή αναπαραγωγικά ή αναπτυξιακά τοξικές χρησιμοποιήθηκαν σε σαπούνια και άλλα απορρυπαντικά. (National Environmental Trust, 2004).

Ενώ δίνεται μεγάλη προσοχή στην εξωτερική ατμοσφαιρική ρύπανση, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι περνάμε το μεγαλύτερο μέρος του χρόνου μας (87%) σε εσωτερικούς χώρους (Klepeis et al., 2001). Στην πραγματικότητα, σε εσωτερικούς χώρους ο αέρας είναι συχνά πιο μολυσμένος από τον εξωτερικό αέρα και τα προϊόντα καθαρισμού παίζουν ρόλο στη δημιουργία μέρους αυτής της ρύπανσης (American

⁷ <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.est.2c07247>

Lung Association, 2007). Αυτό το πρόβλημα επιδεινώνεται όταν ζούμε σε μικρούς μη αεριζόμενους χώρους, όπου τα επίπεδα των χημικών καθαρισμού στον αέρα μπορεί να αυξηθούν σε μεγάλο βαθμό. Τα χημικά καθαρισμού μπορούν επίσης να καταλήξουν σε οικιακή σκόνη. Μελέτες οικιακής σκόνης έχουν δείξει υψηλά επίπεδα πτητικών οργανικών ενώσεων (VOCs), ασθμογόνων και άλλα τοξικών χημικών (Rudel et al., 2003; Costner et al., 2005).

Τα προϊόντα καθαρισμού έχουν επίσης αντίκτυπο στην ποιότητα του νερού. Μετά τη χρήση, τα προϊόντα καθαρισμού ξεπλένονται στην αποχέτευση και τελικά απελευθερώνεται με τα λύματα στα υπόγεια και επιφανειακά ύδατά μας. Ενώ υπάρχουν σχετικά λίγα διαθέσιμα στοιχεία για τις επιπτώσεις των χημικών καθαρισμού στο περιβάλλον, γνωρίζουμε ότι τα προϊόντα καθαρισμού που περιέχουν φώσφορο ή άζωτο μπορούν να συμβάλουν στη υπερφόρτωση θρεπτικών συστατικών στο νερό, οδηγώντας σε δυσμενείς επιπτώσεις στην ποιότητα του νερού. (US EPA, 2007). Πολλά χημικά καθαρισμού επιβιώνουν άθικτα στο αποχετευτικό σύστημα και απελευθερώνονται στα επιφανειακά ύδατα. Τον Μάιο του 2002 πανεθνική μελέτη από το Γεωλογικό Ινστιτούτο των ΗΠΑ (USGS) έδειξε ότι σχεδόν το 70% των ροών που ελέγχθηκαν περιείχαν προϊόντα διάσπασης απορρυπαντικών, ενώ το 66% περιείχε απολυμαντικά (U.S. Geological Survey, 2002).

Σε εθνικό επίπεδο, αυξάνεται η ανησυχία για αυτές τις χημικές ουσίες στα λύματα, ιδίως όσον αφορά τις επιπτώσεις που μπορεί να έχουν στα ψάρια και την άγρια ζωή (Sierra Club, 2005). Τα χημικά καθαρισμού μπορούν επίσης να επηρεάσουν αρνητικά την ανθρώπινη υγεία. Είμαστε εκτεθειμένοι σε αυτές τις χημικές ουσίες μέσω της τακτικής εφαρμογής αυτών των προϊόντων στα σπίτια μας και η επακόλουθη παρουσία χημικών καθαριστικών στον αέρα, το νερό και την οικιακή σκόνη καθημερινά. Γνωρίζουμε καλά ορισμένες από τις βραχυπρόθεσμες επιπτώσεις των χημικών καθαρισμού, όπως ο ερεθισμός του δέρματος, των ματιών ή των πνευμόνων. Αυτές οι πληροφορίες συνήθως καταγράφονται στην ετικέτα του προϊόντος με προσοχή ή προειδοποίηση. Ωστόσο, γνωρίζουμε πολύ λιγότερα για τις επιπτώσεις της μακροχρόνιας έκθεσης και τις πιθανές συνδέσεις με χρόνιες ασθένειες.

Παραδοσιακά, ο καθαρισμός θεωρείται «γυναικεία εργασία» και ενώ οι ρόλοι έχουν αλλάξει πολιτισμικά με την πάροδο του χρόνου, μια μελέτη έδειξε ότι οι γυναίκες σήμερα εξακολουθούν να κάνουν πάνω από το 70% των οικιακών εργασιών στο μέσο

σπίτι (Bird, 1999). Οι άνθρωποι που περνούν τον περισσότερο χρόνο τους στο σπίτι μπορεί επίσης να έχουν μεγαλύτερη έκθεση σε δυνητικά επικίνδυνα χημικά καθαρισμού σε σχέση με ανθρώπους που εργάζονται στη βιομηχανία καθαρισμού.

Επίσης, τα παιδιά επηρεάζονται δυσανάλογα από τα χημικά καθαρισμού, και στο σπίτι και στο σχολείο. Τα παιδιά είναι συχνά πιο ευάλωτα στις χημικές ουσίες επειδή τα όργανα και το ανοσοποιητικό τους σύστημα δεν έχουν ακόμη αναπτυχθεί πλήρως και ορισμένες χημικές ουσίες μπορεί να παρεμβαίνουν στην ανάπτυξη του νευρολογικού, του ενδοκρινικού και του ανοσοποιητικού τους συστήματος (Center for Children's Health and the Environment, 2002). Τα μικρά παιδιά επίσης συχνά σέρνονται στο έδαφος και βάζουν συχνά τα χέρια τους στο στόμα, μεταφέροντας έτσι χημικά από το δάπεδο και τις άλλες επιφάνειες του σπιτιού απευθείας στο στόμα τους. Η Ένωση Σαπουνιών και Απορρυπαντικών (SDA) συνιστά την προστασία των παιδιών από την έκθεση σε χημικές ουσίες καθαρισμού με διάφορους τρόπους συγκεκριμένα σύμφωνα με την Ένωση τα παιδιά θα πρέπει να βρίσκονται έξω από το σπίτι την ώρα του καθαρίσμου και της ασφάλισης των προϊόντων καθαρισμού σε μέρη που δεν είναι προσβάσιμα από παιδιά (Health Care Without Harm, 2006).

Το άσθμα είναι μια χρόνια πάθηση κατά την οποία η φλεγμονή των αεραγωγών μπορεί να προκαλέσουν συριγμό, βήχα, σφίξιμο στο στήθος και δύσπνοια. Υπάρχουν δύο τύποι άσθματος, το αλλεργικό (που προκαλείται από ευαισθητοποιητές) και το ερεθιστικό άσθμα. Το αλλεργικό άσθμα εμφανίζεται όταν το ανοσοποιητικό σύστημα ευαισθητοποιείται σε ένα περιβαλλοντικό αλλεργιογόνο, όπως από το τρίχωμα των ζώων, τα ακάρεα σκόνης, η γύρη ή χημικές ουσίες που βρίσκονται στο χώρο. Μόλις ευαισθητοποιηθεί, αυτά τα αλλεργιογόνα μπορούν να πυροδοτήσουν το ανοσοποιητικό σύστημα να παράξει μια απέκριση που περιορίζει τον αεραγωγό, προκαλώντας κρίση άσθματος. Το ερεθιστικό άσθμα από την άλλη δεν εμπλέκει το ανοσοποιητικό σύστημα και μπορεί να ενεργοποιηθεί από μία και μόνο έκθεση σε ένα ερεθισμό όπως ο κρύος αέρας, ο καπνός του τσιγάρου ή κάποια άλλη χημική έκθεση (Physicians for Social Responsibility, 1997).

Ενώ το μεγαλύτερο μέρος του άσθματος αναπτύσσεται στην παιδική ηλικία, μπορεί επίσης να εμφανιστεί σε ενήλικες. Το επαγγελματικό άσθμα, για παράδειγμα, αποκτάται αργότερα στη ζωή και προκαλείται από την έκθεση σε χημικές ουσίες ή άλλες ουσίες στην εργασία (American Lung Association, 2002). Τα ποσοστά άσθματος

αυξάνονται τόσο για ενήλικες όσο και για παιδιά. Σύμφωνα με την Υπηρεσία Προστασίας του Περιβάλλοντος των ΗΠΑ (EPA), 20 εκατομμύρια άνθρωποι στις ΗΠΑ, συμπεριλαμβανομένων 6,1 εκατομμυρίων παιδιών, έχουν άσθμα (US EPA, 2006).

Σύμφωνα με τα Κέντρα Ελέγχου Νοσημάτων, εκτιμάται ότι 9 εκατομμύρια παιδιών (12,5% των παιδιών, ή ένα στα 13) ηλικίας κάτω των 18 ετών στις Ηνωμένες Πολιτείες είχαν διαγνωστεί με άσθμα κάποια στιγμή στη ζωή τους (Dey & Bloom, 2005). Πολλά προϊόντα από οικιακούς και βιομηχανικούς καθορισμούς έχουν αναγνωριστεί ως πυροδοτητές άσθματος ή είναι γνωστό ότι επιδεινώνουν τα υφιστάμενα αναπνευστικά συμπτώματα. Αυτές οι χημικές ουσίες περιλαμβάνουν τη μονοαιθανολαμίνη, τις τεταρτοταγείς ενώσεις αμμωνίου, το ταλλέλαιο ή κολοφώνιο, τη χλωρεξιδίνη και πολλά άλλα (INFORM, Inc., 2006).

Η μονοαιθανολαμίνη, επίσης γνωστή ως MEA, είναι μια χημική ουσία που συνήθως βρίσκεται στα απορρυπαντικά. Η MEA είναι επιφανειοδραστικό, το οποίο ενισχύει την καθαριστική δύναμη ενός απορρυπαντικού. Τα επιφανειοδραστικά δρουν με το να μπαίνουν ανάμεσα στη βρωμιά και μια επιφάνεια (ένας πάγκος κουζίνας, ένα κομμάτι ύφασμα ή ακόμα και ανθρώπινο δέρμα), αφήνοντας το νερό να ξεπλύνει πιο εύκολα τη βρωμιά. Η μονοαιθανολαμίνη έχει αναγνωριστεί ως γνωστή επαγωγέας επαγγελματικού άσθματος σε εργάτες καθαριότητας (Jajosky et al. 1999). Αντίστοιχη έρευνα δεν έχει διεξαχθεί για την αξιολόγηση της επίδρασης, εάν υπάρχει, στο άσθμα σε άτομα που καθαρίζουν τα δικά τους σπίτια με προϊόντα που περιέχουν μονοαιθανολαμίνη.

Οι τεταρτοταγείς ενώσεις του αμμωνίου είναι μια οικογένεια χημικών ουσιών γνωστή για τις απολυμαντικές και απορρυπαντικές τους ιδιότητες. Χρησιμοποιούνται και ως μαλακτικοί παράγοντες σε υφάσματα. Οι τεταρτοταγείς ενώσεις του αμμωνίου, βρίσκονται στα νοικοκυριά μέσα από τα προϊόντα καθαρισμού, όπως απολυμαντικά σπρέι και καθαριστικά τουαλέτας. Αυτές οι χημικές ουσίες έχουν επίσης αναγνωριστεί ως επαγωγείς επαγγελματικού άσθματος σε εργάτες καθαριότητας (Purohit et al., 2000; Bernstein et al., 1994), ενώ και πάλι δεν έχει διεξαχθεί έρευνα για την αξιολόγηση της επίδρασης, εάν υπάρχει, στο άσθμα σε άτομα που καθαρίζουν τα σπίτια τους με προϊόντα που περιέχουν αμμώνιο και τεταρτοταγείς ενώσεις.

Μία μελέτη στην Ισπανία διαπίστωσε ότι οι γυναίκες καθαρίστριες που είχαν άσθμα ή χρόνια βρογχίτιδα, εμφάνιζαν βραχυπρόθεσμες παροξύνσεις των αναπνευστικών τους συμπτωμάτων, πιο συχνά τις ημέρες που εργάζονταν και συγκεκριμένα η έκθεση σε χημικές ουσίες καθαρισμού όπως αραιωμένη χλωρίνη, απολυμαντικά σπρέι και αποσμητικά χώρου επιδεινώνει τα συμπτώματα αυτά (Medina-Ramón et al., 2006).

Η χρήση προϊόντων καθαρισμού έχει επίσης αποδειχθεί ότι επιδεινώνει τη συχνότητα εμφάνισης άσθματος στα παιδιά. Μελέτη του 2004 στο Ηνωμένο Βασίλειο διαπίστωσε ότι η συχνή χρήση των καθαριστικών νοικοκυριού συσχετίστηκε με επίμονο συριγμό των παιδιών στην προσχολική ηλικία (Sherrif et al., 2005). Άλλες πρόσφατες μελέτες έχουν δείξει ότι η έκθεση στα χημικά καθαρισμού του νοικοκυριού αυξάνουν την πιθανότητα άσθματος στα παιδιά (Rumchev, et al., 2004). Προηγούμενες μελέτες έχουν επίσης δείξει ότι τα χημικά καθαριστικά που χρησιμοποιούνται σε εκπαιδευτικά ιδρύματα έχουν επιπτώσεις στο άσθμα και άλλα αναπνευστικά προβλήματα σε παιδιά σχολικής ηλικίας (Inform, Inc, 2006).

Επιπρόσθετα, η έκθεση σε χημικές ουσίες μπορεί να έχει δυσμενείς επιπτώσεις τόσο στον άνθρωπο όσο και στην άγρια ζωή. Οι αναπαραγωγικές επιδράσεις περιλαμβάνουν αλλαγές στη σεξουαλική συμπεριφορά των ατόμων, μειώσεις της γονιμότητας, εμμηνορροϊκές αλλαγές, αλλαγές στην έναρξη της εφηβείας, καρκίνων αναπαραγωγικών οργάνων, αποβολή, πρόωρο τοκετό και άλλες επιπτώσεις (PPTOX, 2007).

2.3 Χημικά πρόσθετα σε ρούχα και υφάσματα

Η παραγωγή κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων αποτελείται από μια μακρά αλυσίδα πολλαπλών βημάτων που περιλαμβάνει μεγάλο αριθμό χημικών ετερογενών ενώσεων. Είναι επίσης ένας από τους μεγαλύτερους καταναλωτές νερού ανά κιλό παραγόμενου υλικού και ευθύνεται σημαντικά για τη ρύπανση του περιβάλλοντος με την απόρριψη λυμάτων πλούσιων σε επικίνδυνες χημικές ουσίες, όπως αζωχρώματα, επιβραδυντικά φλόγας, φορμαλδεΐδη, διοξίνες, βιοκτόνα και βαρέα μέταλλα, τα οποία με διάφορους τρόπους αποτελούν απειλές για τη δημόσια υγεία. Χημικά, αβλαβή ή

επικίνδυνες ουσίες, μπορεί κατά λάθος ή σκόπιμα να εισέλθουν και να εξέλθουν από το ύφασμα κατά τη διάρκεια διαφορετικών σταδίων της διαδικασίας παραγωγής. Επίσης, πολλές κλωστοϋφαντουργικές εργασίες δεν διαθέτουν συστήματα ποιοτικού ελέγχου για τους ρύπους και σημαντικές ποσότητες επικίνδυνων ενώσεων έχουν βρεθεί στα απόβλητα λυμάτων από εργοστάσια παραγωγής κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων (Sarayu et al., 2012, Correia et al., 1994; Lexen et al., 1993).

Επιπλέον, τα ρούχα φοριούνται σε στενή επαφή με το δέρμα και, εάν έχουν χημικές ουσίες, η χρήση τους είναι μια πιθανή έκθεση του ανθρώπου στα χημικά αυτά. Η αύξηση της περιβαλλοντικής συνείδησης έχει ωθήσει πρόσφατα σε βελτίωση των διεθνών προτύπων και κανονισμών που αφορούν την ποιότητα, την ασφάλεια και την βιωσιμότητα της κλωστοϋφαντουργίας. Από το 2006 η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) έχει υιοθετήσει την Καταχώριση, Αξιολόγηση, Εξουσιοδότηση και του Κανονισμού για τον περιορισμό των χημικών ουσιών (REACH) για την προστασία της ανθρώπινης υγείας και του περιβάλλοντος από κινδύνους που ενέχουν τα χημικά (Parliament E & C.o.t.E, 2006).

Τα απόβλητα των φυτικών βαφών κλωστοϋφαντουργικών είναι εξαιρετικά δύσκολο να αντιμετωπιστούν λόγω της υψηλής περιεκτικότητάς τους σε ρύπους όπως πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες, ιόντα βαρέων μετάλλων, επιφανειοδραστικές ουσίες, βαφές, διαλύτες, απορρυπαντικά και άλλες ανθεκτικές ενώσεις (Vanhulle et al., 2008; Ning et al., 2014; Liang et al., 2013). Βαφές και άλλες προσμείξεις (Preiss et al., 2000), οκτυλο- και εννεϋλοφαινόλη, τα αιθοξυλικά και τα καρβοξυλικά παράγωγά τους έχουν εντοπιστεί σε μονάδες επεξεργασίας λυμάτων κλωστοϋφαντουργίας, καθώς και σε λύματα ρεμάτων και επιφανειακά νερά (Loos et al., 2007; Berryman et al., 2004; Abad et al., 2000).

Δοκιμές τοξικότητας βιοπροσδιορισμού που πραγματοποιήθηκαν στις χημικές ουσίες που απελευθερώνονται στο νερό από διάφορα κλωστοϋφαντουργικά εργοστάσια (Dave & Aspegren, 2010), μαζί με μελέτες για τις τροποποιήσεις των βιοτόπων (Gomez et al., 2008), αποκάλυψε την ανάγκη εφαρμογής και επιβολής μιας στρατηγικής παρακολούθησης και προστασίας των ροών.

Διάφορες μελέτες για χημικές ουσίες στα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα έχουν γίνει και φάνηκε να περιλαμβάνουν βιοκτόνα (Windler et al., 2013), εξαβρωμοκυκλοωδεκάνιο και επιβραδυντικά φλόγας (Kajiwara et al., 2009),

οργανοφωσφορικά φυτοφάρμακα (Zhu et al., 2009) και πολυφθοροαλκυλικές ουσίες (Vestergren et al., 2015; Buck et al., 2011; Herzke et al., 2012), πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες (Wang et al., 2011; Padban & Odenbrand, 1999), φορμαλδεΰδη (Chen et al., 2008), αιθοξυλική εννεϋλοφαινόλη (Brigden et al., 2012), αζωτοχρωστικές και τα προϊόντα αναγωγής τους (Cioni et al., 1999; Ahlstrom, 2005), πολυχλωριωμένες διβενζο-ρ-διοξίνες, διβενζοφουράνια και οκταχλωροδιβενζοφουράνιο (Horstmann & McLachlan, 1994).



Εικόνα 7. Επικίνδυνες χημικές ουσίες στις βαφές των ρούχων ⁸

Οι διοξίνες έχει αποδειχθεί ότι υπάρχουν στις βαφές και ότι παρουσιάζουν αυξημένη συγκέντρωση σε κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα μετά τις διεργασίες βαφής (Krizanec et al., 1998). Επίσης, σχηματίζονται κατά την επεξεργασία και την αποτέφρωση υφασμάτων (Sedlak et al., 1998; Molto & Font, 2006). Οι επικίνδυνες ουσίες, που παραμένουν στο ύφασμα, μπορεί να διαχυθούν με τη μεταφορά, οδηγώντας σε δερματική απορρόφηση και συστηματική έκθεση. Κλωστοϋφαντουργικά ρούχα, κλινοσκεπάσματα και πετσέτες είναι είδη καθημερινής χρήσης, τα οποία έρχονται σε στενή επαφή με το ανθρώπινο δέρμα. Το δέρμα είναι το μεγαλύτερο ανθρώπινο όργανο, το οποίο έχει εκτεθειμένη μια τεράστια περιοχή του στο περιβάλλον. Μόρια με βάρος μικρότερο από 1000 Da και log KOW μεταξύ 0,7 και 5,9 έχουν τη δυνατότητα

⁸ <https://sustainfashion.info/hazard-limitation-in-textiles-by-eu-rules/>

να διασχίσουν το επιδερμικό φράγμα, με μέγιστη απορρόφηση μεταξύ 1 και 2 (Sartorelli et al., 1998; Bos & Meinardi, 2000; Kezic & Nielsen, 2009).

Οι Klasmeier et al. (1999) έχουν δείξει τη μεταφορά στο δέρμα από διαφορετικά βαμβακερά μπλουζάκια που περιέχουν υψηλά επίπεδα επτα- και οκταχλωριωμένων διβενζο-πδιοξινών και διβενζοφουρανίων. Επίσης, σε μια επιστημονική μελέτη των Gallagher et al. (2008), οι εθελοντές αναγκάστηκαν να φορέσουν σορτς και μπλουζάκια κατά τη διάρκεια 5 λεπτών ήπιας άσκησης, που τους έκανε να ιδρώσουν και η μεταγενέστερη ανάλυση του δέρματος αποκάλυψε, για ορισμένα από τα άτομα που δοκιμάστηκαν, παρουσία βενζοθειαζόλης στην πλάτη (καλυμμένο από ύφασμα) αλλά όχι στους βραχίονες (δεν καλύπτονται από ύφασμα) και άρα την απελευθέρωση χημικών ουσιών από τα ρούχα. Μια άλλη μελέτη που αποδεικνύει την μεταφορά πολυχλωριωμένων διβενζο-π-διοξινών από το ύφασμα στο δέρμα είναι αυτή των Klasmeier et al (1999).

Ένα πείραμα *in vivo* που πραγματοποιήθηκε από τους Blum et al. (1978) έδειξε ότι μια χημική ουσία που υπάρχει στα ρούχα μπορεί να εισέλθει στο ανθρώπινο σώμα μέσω της δερματικής απορρόφησης. Σε αυτή τη μελέτη πιτζάμες που περιέχουν 5% τρι (2,3-διβρωμοπροπυλ) φωσφορικό (ένα επιβραδυντικό φλόγας, Mw = 697,6 Da, Log KOW = 3,71), φορέθηκε από παιδιά κατά τη διάρκεια του ύπνου (8 ώρες έκθεσης περίοδος). Το επόμενο πρωί διαπιστώθηκε πενήντα φορές αύξηση του μεταβολίτη 2, 3-διβρωμοπροπανόλη στα ούρα των παιδιών. Μετά την αλλαγή της πιτζάμας σε μια άλλη πιτζάμα απαλλαγμένη από την ουσία, η συγκέντρωση του μεταβολίτη στα ούρα μειώθηκε αργά, αλλά, μετά από πέντε ημέρες, ήταν ακόμα είκοσι φορές υψηλότερη σε σύγκριση με την αρχική συγκέντρωση.

Μέχρι στιγμής, οι κίνδυνοι που έχουν αποδειχθεί ότι σχετίζονται με την έκθεση σε κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα αφορούν κυρίως τη δερματίτιδα που προκαλείται από αζωχρώματα (Stahlmann et al., 2006; Lensen et al., 2007). Ωστόσο, ένας μεγάλος αριθμός χημικών ουσιών που βρίσκονται στα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα (υπερφθοριωμένες ενώσεις (PFCs), οργανοφωσφορικά φυτοφάρμακα, πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες (PAH), διοξίνες, αιθοξυλική εννεϋλοφαινόλη και φθαλικές ενώσεις) μπορούν να προκαλέσουν περισσότερο σοβαρούς κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία όπως ο καρκίνος, η ανοσοτοξικότητα, καθώς και κινδύνους

αναπαραγωγής και ανάπτυξης (Steenland et al., 2010; Galloway & Handy, 2003; Boffetta et al., 1997; McGregor et al., 1998; Nimrod & Benson, 1996).

Ακόμη και αν υποτίθεται ότι υπάρχει έκθεση σε χημικές ουσίες από κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα μέσω της επαφής με το δέρμα, άλλες οδοί πρόσληψης δεν μπορούν να αγνοηθούν. Με εξάτμιση, ουσίες μπορούν να μεταναστεύσουν στον αέρα ή λόγω φθοράς, ίνες μπορεί να απελευθερωθούν στον αέρα δίνοντας πρόσθετες διαδρομές ανθρώπινης έκθεσης μέσω εισπνοής ή κατάποσης (Heudorf, 2007).

3. Συζήτηση – Συμπεράσματα

Στη σύγχρονη εποχή, η πανταχού παρουσία των χημικών προσθέτων σε καθημερινά είδη έχει αναδειχθεί ως επίκεντρο διεπιστημονικού ελέγχου, που καλύπτει τους τομείς των επιστημών υγείας, των περιβαλλοντικών μελετών και της χημικής μηχανικής. Η παρούσα μελέτη προσπαθεί να παρέχει μια ολοκληρωμένη εξέταση του ρόλου, των πλεονεκτημάτων και των πιθανών επιπτώσεων στην υγεία των χημικών προσθέτων που τρώγονται ή βρίσκονται σε προϊόντα που χρησιμοποιούνται καθημερινά από τον άνθρωπο. Αναλύοντας τις πολλαπλές πτυχές των χημικών προσθέτων, συμπεριλαμβανομένης της χρησιμότητάς τους, των ρυθμιστικών πλαισίων και της συνεχιζόμενης συζήτησης σχετικά με την ασφάλειά τους, αυτή η έρευνα στοχεύει να ρίξει φως σε ένα θέμα υψίστης σημασίας για τη δημόσια υγεία και την ασφάλεια.

Από την βιβλιογραφική ανασκόπηση που έλαβε χώρα, φάνηκε ότι τα χημικά πρόσθετα αποτελούν αναπόσπαστο μέρος των διαδικασιών παραγωγής μιας τεράστιας ποικιλίας προϊόντων, που κυμαίνονται από τρόφιμα και ποτά μέχρι καλλυντικά, φαρμακευτικά προϊόντα, οικιακά καθαριστικά και υφάσματα. Αυτές οι ενώσεις έχουν σχεδιαστεί σχολαστικά για να εκτελούν συγκεκριμένες λειτουργίες όπως να είναι συντηρητικά για παράταση της διάρκειας ζωής, ενισχυτικά γεύσης για βελτίωση της γεύσης, σταθεροποιητές για τη διατήρηση της υφής και βαφές για ενίσχυση της οπτικής έλξης, μεταξύ άλλων. Αυτές οι ευρέως διαδεδομένες εφαρμογές υπογραμμίζουν την αναγκαιότητα των χημικών προσθέτων για την επίτευξη των επιθυμητών ιδιοτήτων των καταναλωτικών αγαθών.

Η ενσωμάτωση χημικών προσθέτων σε είδη καθημερινής χρήσης και τρόφιμα ρυθμίζεται αυστηρά από διάφορους εθνικούς και διεθνείς φορείς για την προστασία της δημόσιας υγείας. Οντότητες όπως η Υπηρεσία Τροφίμων και Φαρμάκων (FDA) στις Ηνωμένες Πολιτείες, η Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων (EFSA) στην Ευρωπαϊκή Ένωση και ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ) παγκοσμίως, θεσπίζουν πρότυπα ασφάλειας και διενεργούν αυστηρές αξιολογήσεις κινδύνου. Αυτοί οι ρυθμιστικοί φορείς αξιολογούν την τοξικότητα, την καρκινογένεση και τη δυνατότητα βιοσυσσώρευσης χημικών προσθέτων, καθορίζοντας έτσι τα επιτρεπτά επίπεδα έκθεσης. Παρά τις προφυλάξεις ναυτές, η πολυπλοκότητα των επιπτώσεων

μακροπρόθεσμης έκθεσης και οι συνεργιστικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ διαφορετικών χημικών ουσιών θέτουν σημαντικές προκλήσεις για το μέλλον.

Η συζήτηση για τα χημικά πρόσθετα επηρεάζεται βαθιά από ανησυχίες σχετικά με τις πιθανές δυσμενείς επιπτώσεις τους στην υγεία. Η έρευνα έχει φωτίσει τις συσχετίσεις μεταξύ ορισμένων προσθέτων και ενός φάσματος ζητημάτων υγείας, συμπεριλαμβανομένων των αλλεργιών, των ενδοκρινικών διαταραχών και του αυξημένου κινδύνου καρκίνου.

Έτσι, το ζήτημα των χημικών προσθέτων απαιτεί μια ισορροπημένη προσέγγιση που θα λαμβάνει υπόψη τόσο τα απαραίτητα οφέλη τους όσο και την επιτακτική ανάγκη ελαχιστοποίησης των κινδύνων για την υγεία. Η πρόοδος στην πράσινη χημεία και η ανάπτυξη φυσικών εναλλακτικών λύσεων είναι πολλά υποσχόμενα μέσα για τη μείωση της εξάρτησης από συνθετικά πρόσθετα. Ταυτόχρονα, η ενίσχυση των ρυθμιστικών πλαισίων, σε συνδυασμό με την έρευνα αιχμής για τις μακροπρόθεσμες επιπτώσεις αυτών των χημικών ουσιών, είναι ζωτικής σημασίας για την τεκμηριωμένη λήψη αποφάσεων τόσο από τους καταναλωτές όσο και από τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής.

Συμπερασματικά, η συζήτηση για τα χημικά πρόσθετα σε καθημερινά είδη περιλαμβάνει μια περίπλοκη αλληλεπίδραση τεχνολογικής προόδου, ρυθμιστικής εποπτείας και ζητημάτων δημόσιας υγείας. Ενώ αυτά τα πρόσθετα συμβάλλουν αναμφίβολα στην ευκολία και την αποτελεσματικότητα των σύγχρονων καταναλωτικών αγαθών, οι πιθανές επιπτώσεις τους στην υγεία απαιτούν μια προσεκτική και ενημερωμένη προσέγγιση. Προχωρώντας προς τα εμπρός, οι συνεργατικές προσπάθειες των επιστημόνων, των ρυθμιστικών φορέων και των ενδιαφερόμενων μερών της βιομηχανίας θα είναι υψίστης σημασίας για την αντιμετώπιση των προκλήσεων που θέτουν τα χημικά πρόσθετα, διασφαλίζοντας ότι η χρήση τους ευθυγραμμίζεται με τον πρωταρχικό στόχο της προστασίας της ανθρώπινης υγείας και του περιβάλλοντος.

Για την αντιμετώπιση των ανησυχιών και των προκλήσεων που σχετίζονται με τα χημικά πρόσθετα σε είδη που χρησιμοποιούνται από τον άνθρωπο καθημερινά, είναι επιτακτική ανάγκη να υιοθετηθεί μια πολύπλευρη προσέγγιση που να περιλαμβάνει ρυθμιστικές, τεχνολογικές και εκπαιδευτικές στρατηγικές. Οι ακόλουθες προτάσεις

στοχεύουν στον μετριασμό των πιθανών κινδύνων για την υγεία, διασφαλίζοντας παράλληλα τη συνεχή λειτουργικότητα και ασφάλεια των καταναλωτικών προϊόντων:

- **Ενισχυμένα ρυθμιστικά πρότυπα:** Οι ρυθμιστικοί φορείς θα πρέπει να υιοθετήσουν πιο αυστηρά και διαφανή πρότυπα για την έγκριση και την παρακολούθηση των χημικών προσθέτων. Αυτό περιλαμβάνει τη διεξαγωγή ολοκληρωμένων αξιολογήσεων κινδύνου που εξηγούν τη μακροχρόνια έκθεση, τις σωρευτικές επιπτώσεις και τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ διαφορετικών χημικών ουσιών. Η ανάπτυξη διεθνών κατευθυντήριων γραμμών θα μπορούσε να διευκολύνει την ομοιομορφία στα πρότυπα ασφαλείας, προωθώντας την παγκόσμια προστασία της υγείας και του περιβάλλοντος.
- **Προώθηση της Πράσινης Χημείας:** Η επένδυση στην έρευνα της πράσινης χημείας είναι ζωτικής σημασίας για την ανάπτυξη ασφαλέστερων, πιο βιώσιμων χημικών προσθέτων. Η πράσινη χημεία εστιάζει στο σχεδιασμό χημικών προϊόντων και διαδικασιών που μειώνουν ή εξαλείφουν τη χρήση και την παραγωγή επικίνδυνων ουσιών. Η ενθάρρυνση της χρήσης φυσικών και βιοαποδομήσιμων προσθέτων μπορεί να μειώσει σημαντικά τις επιπτώσεις στο περιβάλλον και στην υγεία των καθημερινών ειδών.
- **Εκπαίδευση των καταναλωτών και διαφάνεια:** Η αύξηση της ευαισθητοποίησης του κοινού σχετικά με τα χημικά πρόσθετα και τις πιθανές επιπτώσεις τους είναι απαραίτητη. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω εκπαιδευτικών εκστρατειών και με την επιβολή σαφέστερης σήμανσης στα προϊόντα, δίνοντας τη δυνατότητα στους καταναλωτές να κάνουν συνειδητές επιλογές. Οι κωδικοί QR ή οι ψηφιακοί σύνδεσμοι που παρέχουν λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με τα πρόσθετα που χρησιμοποιούνται σε ένα προϊόν θα μπορούσαν να βοηθήσουν τους καταναλωτές να αποφύγουν τις ανησυχητικές ουσίες.
- **Ενθάρρυνση της καινοτομίας του κλάδου:** Οι κυβερνήσεις και οι μη κυβερνητικές οργανώσεις μπορούν να δώσουν κίνητρα στις εταιρείες να καινοτομούν ασφαλέστερα προϊόντα μέσω φορολογικών ελαφρύνσεων, επιχορηγήσεων και βραβείων. Η ενθάρρυνση της ανάπτυξης και υιοθέτησης εναλλακτικών προσθέτων που ενέχουν λιγότερους κινδύνους για την υγεία και το περιβάλλον μπορεί να οδηγήσει τον ανταγωνισμό στην αγορά προς ασφαλέστερα προϊόντα.

- Δέσμευση κοινού και ενδιαφερομένων: Η δημιουργία πλατφορμών για διάλογο μεταξύ επιστημόνων, ρυθμιστικών φορέων, εκπροσώπων του κλάδου και του κοινού μπορεί να προωθήσει μια συλλογική προσέγγιση για τη διαχείριση των κινδύνων που σχετίζονται με τα χημικά πρόσθετα. Η συμμετοχή των ενδιαφερομένων είναι ζωτικής σημασίας για την ανάπτυξη πολιτικών που είναι τόσο αποτελεσματικές όσο και δημοσίως αποδεκτές.
- Περιοδική επανεξέταση και αναθεώρηση των προτύπων ασφαλείας: Δεδομένης της εξελισσόμενης φύσης της επιστημονικής κατανόησης, είναι σημαντικό τα πρότυπα ασφαλείας για τα χημικά πρόσθετα να μην είναι στατικά. Οι ρυθμιστικοί φορείς θα πρέπει να επανεξετάζουν και να ενημερώνουν περιοδικά αυτά τα πρότυπα με βάση τα πιο πρόσφατα επιστημονικά στοιχεία, διασφαλίζοντας ότι η ρύθμιση συμβαδίζει με τις τεχνολογικές εξελίξεις και τα αναδυόμενα δεδομένα υγείας.

Η εφαρμογή αυτών των προτάσεων απαιτεί συντονισμένη προσπάθεια από τις κυβερνήσεις, τη βιομηχανία, τις επιστημονικές κοινότητες και τους καταναλωτές. Αντιμετωπίζοντας τις προκλήσεις που σχετίζονται με τα χημικά πρόσθετα μέσω μιας ολοκληρωμένης και προληπτικής προσέγγισης, είναι δυνατό να διασφαλιστεί η δημόσια υγεία, ενώ ταυτόχρονα ικανοποιούνται οι απαιτήσεις του σύγχρονου καταναλωτισμού και των βιομηχανικών πρακτικών.

Βιβλιογραφία

- Abad, E., M.A. Adrados, J. Caixach, B. Fabrellas, and J. Rivera (2000). Dioxin mass balance in a municipal waste incinerator. *Chemosphere*, 40(9–11) 1143-1147.
- Abdel-Moemin AR, Regenstein JM, Abdel-Rahman MK. (2018). New Food Products for Sensory-Compromised Situations. *Compr Rev Food Sci Food Saf*. 17(6):1625-1639. doi: 10.1111/1541-4337.12399. PMID: 33350147.
- Adrian, K., G. Rosch (1982). Oxidative desizing agent and process for oxidative desizing, Google Patents.
- Ahlström, L.-H., C. Sparr Eskilsson, and E. Björklund (2005). Determination of banned azo dyes in consumer goods. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 24(1): 49-56.
- Ahlström, L.-H., C. Sparr Eskilsson, and E. Björklund (2005). Determination of banned azo dyes in consumer goods. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 2005. 24(1): p. 49-56.
- Akgunduz M.C., Cavusoglu K., Yalcin E. (2020) The potential risk assessment of phenoxyethanol with a versatile model system. *Scientific reports* 10: 1209
- Alshana U., Ertas N., Goger N.G. (2015) Determination of parabens in human milk and other food samples by capillary electrophoresis after dispersive liquidliquid microextraction with back-extraction. *Food chemistry*, 181: 1-8.
- American Association of Poison Control Centers (AAPCC) (2006). 2005 Annual Report of the American Association of Poison Control Centers' National Poisoning and Exposure Database. *Clinical Toxicology*, 44:803–932.
- American Lung Association (2002). Occupational Asthma Fact Sheet. American Lung Association, Available at: www.lungusa.org/site/pp.asp?c=dvLUK9O0E&b=22597
- American Lung Association. (2007). Indoor Air Pollution. Available at: www.lungusa.org/site/pp.asp?c=dvLUK9O0E&b=315952

- Anand, S.P. and Sati, N. (2013) Artificial Preservatives and Their Harmful Effects Looking toward Nature for Safer Alternatives. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 4: 2496-2501.
- Andersen F.A. (2008). Final amended report on the safety assessment of methylparaben, ethylparaben, propylparaben, isopropylparaben, butylparaben, isobutylparaben and benzylparaben as used in cosmetic products. *International J. of Toxicology* 27(4):1-82.
- Bajaj, P., (2002). Finishing of textile materials. *Journal of Applied Polymer Science*, 83(3): 631-659.
- Baker-Smith CM, de Ferranti SD, Cochran WJ (2019). The Use of Nonnutritive Sweeteners, *Children. Pediatrics*. 144(5):e20192765. doi: 10.1542/peds.2019-2765. PMID: 31659005.
- Bernstein J.A., et al. (1994). A combined respiratory and cutaneous hypersensitivity syndrome induced by work exposure to quaternary amines. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 94(2): 257-59.
- Berryman, D., F. Houde, C. DeBlois, and M. O'Shea (2004). Nonylphenolic compounds in drinking and surface waters downstream of treated textile and pulp and paper effluents: a survey and preliminary assessment of their potential effects on public health and aquatic life. *Chemosphere*, 56(3): 247-255.
- Beynon, S.A. (2012). Potential environmental consequences of administration of ectoparasiticides to sheep. *Veterinary Parasitology*, 189(1): 125-135.
- Biesterbos J.W.H., Dudzina T., Delmaar C.J.E., Bakker M.I., Russel F.G.M., von Goetz N., Scheepers P.T.J. (2013) Usage patterns of personal care products: important factors for exposure assessment. *Food and Chemical Toxicology*, 55: 8-17.
- Bird , C. (1999). Gender, Household Labor, and Psychological Distress: he Impact of the Amount and Division of Housework. *Journal of Health and Social Behavior*, 40, (1), 23-42.
- Blum, A., M. Gold, B. Ames, F. Jones, E. Hett, R. Dougherty, E. Horning, I. Dzidic, D. Carroll, R. Stillwell, and J. Thenot (1978). Children absorb tris-BP flame retardant

- from sleepwear: urine contains the mutagenic metabolite, 2,3-dibromopropanol. *Science*. 201(4360): 1020-1023.
- Blum, A., M. Gold, B. Ames, F. Jones, E. Hett, R. Dougherty, E. Horning, I. Dzidic, D. Carroll, R. Stillwell, and J. Thenot (1978). Children absorb tris-BP flame retardant from sleepwear: urine contains the mutagenic metabolite, 2,3-dibromopropanol. *Science*, 201(4360): 1020-1023.
- Boffetta, P., N. Jourenkova, and P. Gustavsson (1997). Cancer risk from occupational and environmental exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons. *Cancer Causes & Control*. 8(3): 444-472.
- Bos, J.D. and M.M. Meinardi, The 500 Dalton rule for the skin penetration of chemical compounds and drugs. *Experimental dermatology*, 2000. 9(3): p. 165-169.
- Bos, J.D. and M.M. Meinardi (2000). The 500 Dalton rule for the skin penetration of chemical compounds and drugs. *Experimental dermatology*, 9(3): 165-169.
- Brigden, K., D. Santillo, and P. Johnston (2012). Nonylphenol ethoxylates (NPEs) in textile products, and their release through laundering. Greenpeace Research Laboratories Technical Report.
- Buck, R.C., J. Franklin, U. Berger, J.M. Conder, I.T. Cousins, P. de Voogt, A.A. Jensen, K. Kannan, S.A. Mabury, and S.P. van Leeuwen (2011). Perfluoroalkyl and polyfluoroalkyl substances in the environment: terminology, classification, and origins. *Integrated environmental assessment and management*, 7(4): 513-541.
- California Policy Research Center (2006). *Green Chemistry in California: A Framework for Leadership in Chemicals Policy and Innovation*. University of California.
- Cardenas Z.J., Jimenez D.M., Delgado D.R., Almanza O.A., Jouyban A., Martinez F., Acree W.E. (2017). Solubility and preferential solvation of some n-alkyl-parabens in methanol + water mixtures at 298.15K. *J. Chem. Thermod.* 1-12.
- Carocho, M., Barreiro, M. F., Morales, P., & Ferreira, I. C. F. R. (2014). Adding molecules to food, pros and cons: A review on synthetic and natural food additives. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 13(4), 377–399.

- Carocho, M., Morales, P., & Ferreira, I. C. F. R. (2015). Natural food additives: Quo vadis? *Trends in Food Science and Technology*, 45(2), 284–295.
- Carocho, M., Morales, P., & Ferreira, I. C. F. R. (2018). Antioxidants: Reviewing the chemistry, food applications, legislation and role as preservatives. *Trends in Food Science and Technology*, 71, 107–120.
- Center for a New American Dream (2007). Cleaning Products and Services: Overview. Available at: www.newdream.org/procure/products/clean.php
- Center for Children's Health and the Environment. (2002). Children's Unique Vulnerability to Environmental Toxins. (Fact Sheet). Mount Sinai School of Medicine. Available at: www.childenvironment.org/factsheets/childrens_vulnerability.htm
- Chang M.W., Nakrani R. (2014). Six Children With Allergic Contact Dermatitis to Methylisothiazolinone in Wet Wipes (Baby Wipes), *Pediatrics*, 133(2): 23-32.
- Chen J., Ahn K.C., Gee N.A., Hammock B.D., Lasley B.L. (2007) Antiandrogenic properties of parabens and other phenolic containing small molecules in personal care products, *Toxic Appl Pharmacol* 221(3): 278-284.
- Chen, H.-L. and L.D. Burns (2006). Environmental analysis of textile products. *Clothing and Textiles Research Journal*. 24(3): 248-261.
- Chen, L., H. Jin, L. Wang, L. Sun, H. Xu, L. Ding, A. Yu, and H. Zhang (2008). Dynamic ultrasound-assisted extraction coupled on-line with solid support derivatization and high-performance liquid chromatography for the determination of formaldehyde in textiles. *Journal of Chromatography*, 1192(1): 89-94.
- Choi E-Y. (2015). Effect of Phenoxyethanol and Alkane Diol Mixture on the Antimicrobial Activity and Antiseptic Ability in Cosmetics, *Kor J Aesthet Cosmetol*, 113(2): 213-220.
- Chung, K.-T. and C.E. Cerniglia, Mutagenicity of azo dyes: Structureactivity relationships. *Mutation Research/Reviews in Genetic Toxicology*, 1992. 277(3): p. 201-220.
- Chung, K.-T. (1983). The significance of azo-reduction in the mutagenesis and carcinogenesis of azo dyes. *Mutation Research/Reviews in Genetic Toxicology*, 114(3): 269-281.

- Cioni, F., G. Bartolucci, G. Pieraccini, S. Meloni, and G. Moneti (1999). Development of a solid phase microextraction method for detection of the use of banned azo dyes in coloured textiles and leather. *Rapid Communications in Mass Spectrometry*. 13(18): 1833-1837.
- Correia, V.M., T. Stephenson, and S.J. Judd (1994). Characterisation of textile wastewaters - a review. *Environmental Technology*. 15(10): 917-929.
- Costner, P., horpe, B, McPherson, A. (2005). Sick of Dust: Chemicals in Common Products - A Needless Health Risk in our Homes. Safer Products Project. Available at: www.safer-products.org/page.php?p=dust.
- Dao H, Lakhani P, Police A, Ponkshe P, Repka MA, Murthy S. N. (2018). Microbial stability of pharmaceutical and cosmetic products, *AAPS Pharm SciTech*, 19(1): 60-78.
- Darbre P.D., Harvey P.W. (2008) Paraben esters: review of recent studies of endocrine toxicity, adsorption, esterase and human exposure and discussion of potential human health risks. *J. of Applied Toxicology*, 28: 561-578.
- Dave, G. and P. Aspegren (2010). Comparative toxicity of leachates from 52 textiles to *Daphnia magna*. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 73(7): 1629-1632.
- Deguine, J.-P., P. Ferron, and D. Russell (2009). Sustainable Pest Management for Cotton Production: A Review, in *Sustainable Agriculture*, E. Lichtfouse, M. Navarrete, P. Debaeke, S. Véronique, and C. Alberola, Editors Springer Netherlands. p. 411-442.
- Dewalque L., Pirard C., Charlier C. (2014) Measurement of urinary biomarkers of parabens, benzophenone-3 and phthalates in Belgium population. *BioMed Research Intern*, 13(1), 65-69.
- Dey AN, Bloom B. (2005). Summary health statistics for U.S. children: National Health Interview Survey, 2003. *Vital Health Stat*;10(223). Available at www.cdc.gov/nchs/data/series/sr_10/sr10_223.pdf.
- Di Sotto, A., Maffei, F., Hrelia, P., Di Giacomo, S., Pagano, E., Borrelli, F., & Mazzanti, G. (2014). Genotoxicity assessment of some cosmetic and food additives. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 68(1): 16–22.

- Dreno B., Zuberbier T., Gelmetti C., Gontijo G., Marinovich M. (2019) Safety review of phenoxyethanol when used as a preservative in cosmetics. *J of the European academy of dermatology and venereology*, 33(S7): 15-25.
- Elberling J, Linneberg A, Dirksen A, et al. (2005). Mucosal symptoms elicited by fragrance products in a population-based sample in relation to atopy and bronchial hyper-reactivity. *Clin. Exp. Allergy*. 35(1):75–81.
- Engeli R.T., Rohrer S.R., Vuorinen A., Herdlinger S., Kaserer T., Leugger S., Schuster D., Odermatt A. (2017). Interference of Paraben Compounds with Estrogen Metabolism by Inhibition of 17 β -Hydroxysteroid Dehydrogenases. *Int. J. Mol. Sci*, 18:2-13.
- Euromonitor International (2005). Household Cleaning Products in U.S., September 2005. Available at: www.euromonitor.com
- FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. (2016). Evaluation of certain food additives and contaminants: Eightieth report. *WHO Technical Report Series*, 995.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), W. H. O. (WHO). (2019). General Standard For Food Additives CODEX STAND 192-1995. *Codex Alimentarius International Food Standards*, 1–480.
- Fransway A.F., Fransway P.J., Belsito D.V., Yiannias J.A. (2019). Paraben toxicology. *Dermatitis*, 30(1): 32-45.
- Gallagher, M., C.J. Wysocki, J.J. Leyden, A.I. Spielman, X. Sun, and G. Preti (2008). Analyses of volatile organic compounds from human skin. *British Journal of Dermatology*, 159(4): 780-791.
- Galloway, T. and R. Handy (2003). Immunotoxicity of Organophosphorous Pesticides. *Ecotoxicology*. 12(1-4): 345-363.
- Garner N., Siol A., Eilks I. (2014) Parabens as preservatives in personal care products. *Chemistry in action*, 103: 38-43.
- Gebeffügi, I. (1989). Chemical exposure in enclosed environments. *Toxicological & Environmental Chemistry*. 20-21(1): 121-127.

- Ghany, T. M. A. (2015). Safe Food Additives : A Review. *International Journal of Life Science and Chemistry*, 32(1), 402–437.
- Giordano F., Bettini R., Donini C., Gazzaniga A., Caira M.R., Zhang G.Z., Grant D.J. (1999) Physical properties of parabens and their mixtures: Solubility in water, thermal behavior, and crystal structures. *J of Pharm. Sciences*, 88(11): 1210-1216.
- Glavac N.K. and Lunder M., (2018). Preservative efficacy of selected antimicrobials of natural origin in cosmetic emulsion, *Intern J of cosmetic Sci*, 40(3): 276-284.
- Golden R., Gandy J., Vollmeer G. (2005). A review of the endocrine activity of parabens and implications for potential risks to human health. *Critical reviews in Toxicology*, 35: 435-458.
- Gómez, N., M.V. Sierra, A. Cortelezzi, and A. Rodrigues Capítulo, Effects of discharges from the textile industry on the biotic integrity of benthic assemblages. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 2008. 69(3): p. 472-479.
- Gören, A. C., Bilsel, G., Şimşek, A., Bilsel, M., Akçadağ, F., Topal, K., & Ozgen, H. (2015). HPLC and LC–MS/MS methods for determination of sodium benzoate and potassium sorbate in food and beverages: Performances of local accredited laboratories via proficiency tests in Turkey. *Food Chemistry*, 175, 273–279
- Gosens I., Delmaar J.E., Burg W., Heer C., Schuur A.G. (2014). Aggregate exposure approaches for parabens in personal care products: a case assessment for children between 0 and 3 years old. *J of exposure and environmental epidemiology* 24: 208-214.
- Guo Y., Kannan K. (2013) A survey of phthalates and parabens in personal care products from United States and its implications for human exposure. *Environmental Science & Technology* 47(24): 14442-14449.
- Hałat Z. (2003). Adverse reactions to cosmetics. *Alergia*. 4: 36–40.
- Halla N., Fernandes I., Heleno S., Costa P., Boucherit-Otmani Z., Boucherit K., Rodrigues A., Ferreira I., and Barreiro M. (2018). Cosmetics Preservation: A Review on Present Strategies, review, *Molecules*, 23(7): 1571.

- Health Care Without Harm (2006). Risks to Asthma Posed by Indoor Health Care Environments. Autumn 2006. Available at: www.noharm.org/details.cfm?type=document&ID=1404
- Hendriks S, Ginkel C. (2000). Evaluation of the fragrance mix in the European Standard Series. *Contact Dermatitis*. 41:161–164.
- Herzke, D., E. Olsson, and S. Posner (2012). Perfluoroalkyl and polyfluoroalkyl substances (PFASs) in consumer products in Norway – *A pilot study*. *Chemosphere*, 88(8): 980-987.
- Heudorf, U., V. (2007). Mersch-Sundermann, and J. Angerer, Phthalates: Toxicology and exposure. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 210(5): 623-634.
- Heydorn S, Johansen JD, Andersen KE, et al. (2003). Fragrance allergy in patients with hand eczema – a clinical study. *Contact Dermatitis*. 48:317–323.
- Horstmann, M. and M.S. McLachlan, Textiles as a source of polychlorinated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans (PCDD/F) in human skin and sewage sludge. *Environmental Science and Pollution Research*, 1994. 1(1): p. 15-20.
- Howes D. (1988) Absorption and metabolism of 2-phenoxyethanol in rat and man. *Cosmet Toiletries* 103: 75-89.
- Huang, C. and R.K. Schlatzer (1985). Water thickening agents consisting of copolymers of crosslinked acrylic acids and esters, Google Patents.
- Hunger, K. (2003). *Industrial dyes*. Chemistry, properties, application.
- Hupuczi P. and Papp Z. (2005). Postoperative Ascites Associated With Intraperitoneal Antiseptic Lavage, *Obstetrics & Gynecology*, 105(5): 1267-1268.
- IFIC, & FDA. (2010). Food Ingredients and Colors. *International Food Information Council Foundation and Food and Drug Administration*, 1–8. www.fda.gov/downloads/Food/FoodIngredients
- Inform, Inc. (2006). Cleaning for School Health: Asthmagens in Institutional Cleaning Products . INFORM, Inc. 2006, Available at: www.informinc.org.

- Isaksson M., Hauksson I., Hindsén M., Pontén A., Svedman C. and Bruze M. (2015). Methylisothiazolinone Contact Allergy is Rising to Alarming Heights Also in Southern Sweden, *Acta Derm Venereol*, 95: 31-34.
- Jain R., Mudiam M.K., Chauhan A., Ch R., Khan H.A. (2013). Simultaneous derivatisation and preconcentration of parabens in food and other matrices by isobutyl chloroformate and dispersive liquid-liquid microextraction followed by gas chromatographic analysis. *Food chemistry*, 141: 436-443.
- Jajosky et al. (1999). Surveillance of Work-Related Asthma in Selected U.S. States Using Surveillance Guidelines for State Health Departments — California, Massachusetts, Michigan, and New Jersey, 1993–1995. *MMWR* 48(No. SS-3).
- Jakubczyk M., Michalkiewicz S. (2019). First Voltammetric Method of Phenoxyethanol Determination in Pharmaceutical and Cosmetic Preparations, *J. Electrochem Soc* 155 (8):291-296.
- Johansen J, Menne T. (1995). The fragrance mix and its constituents: a 14-year material. *Contact Dermatitis*. 32:15–23.
- Johansen JD. (2003). Fragrance contact allergy: a clinical review. *Am J Clin Dermatol*. 4(11):789–798.
- Juhász, Margit & Marmur, Ellen. (2014). A review of selected chemical additives in cosmetic products. *Dermatologic Therapy*. 27. 10.1111/dth.12146.
- Kajiwara, N., M. Sueoka, T. Ohiwa, and H. Takigami, (2009). Determination of flame-retardant hexabromocyclododecane diastereomers in textiles. *Chemosphere*, 74(11): 1485-1489.
- Kang KS, Che JH, Ryu DY, Kim TW, Li GX, Lee YS (2002). Decrease sperm number and motile activity on F1 offspring maternally exposed to butyl phydroxybenzoic acid, *J Vet Med Sci*, 64(3):227-235.
- Kerdudo A, Burger P, Merck F, Dingas A, Rolland Y, Michael T, Ferrnandez X. (2016). Development of natural ingredient – natural preservative: A case study, *Comptes Rendus Chimie*, 19(9): 1077-1089.

- Kezic, S. and J.B. Nielsen (2009). Absorption of chemicals through compromised skin. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 2009. 82(6): 677-688.
- Kezic, S. and J.B. Nielsen (2009). Absorption of chemicals through compromised skin. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 82(6): 677-688.
- Khorshidian, N., Yousefi, M., Khanniri, E., & Mortazavian, A. M. (2018). Potential application of essential oils as antimicrobial preservatives in cheese. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 45, 62–72.
- Kim, J., Yoo, G., Lee, H., Lim, J., Kim, K., Kim, C. W. Kim., M.S Park & Yang, J. W. (2013). Methods of downstream processing for the production of biodiesel from microalgae. *Biotechnology advances*, 31(6), 862-876.
- Klasmeier, J. and M.S. McLachlan (1998). PCDD/Fs in textiles — Part 1: A screening method for detection of octachlorodibenzo-p-dioxin and octachlorodibenzofuran. *Chemosphere*, 36(7): 1627-1635.
- Klasmeier, J., A. Mühlebach, and M.S. McLachla (1999). PCDD/Fs in textiles — Part II: Transfer from clothing to human skin. *Chemosphere*, 38(1): 97-108.
- Klepeis, N.E., W.C. Nelson, W.R. Ott, J.P. Robinson, A.M. Tsang, P. Switzer, J.V. Behar, S.C. Hern and W.H. Engelmann (2001). National Human Activity Pattern Survey (NHAPS): a resource for assessing exposure to environmental pollutants. *J. Exposure Analysis and Environmental Epidemiology* 11: 231-252. LBNL-47713.
- Klimańska M, Żmudzińska M, Jenerowicz D, et al. (2011). The importance of exposure to contact allergens in patients with allergic contact dermatitis. *Postep Derm Alergol.* 28:203–211.
- Krasteva M, Cristaudo A, Hall B, et al.(2002). Contact sensitivity to hair dyes. *Eur J Dermatol.* 12:322–325.
- Kręcis B. Photodermatoses. In: Kieć-Świerczyńska M, (2010). Principles of diagnosis, case law and the prevention of occupational diseases of the skin Warsaw. *Postgraduate Medical Education Center.* 85–93.

- Križanec, B., A.M. Le Marechal, E. Vončina, and D. Brodnjak Vončina (2005). Presence of dioxins in textile dyes and their fate during the dyeing processes. *Acta Chimica Slovenica*, 52: 111-118.
- Kronenthal R.L. (2017) *Sterile compositions for human cosmetic products*, US WO, US20180153276A1.
- Kumar P, Caradonna-Graham VM, Gupta S, et al. (1995). Inhalation challenge effects of perfume scent strips in patients with asthma. *Ann. Allergy Asthma Immunol.* 75(5):429–433.
- Lacasse, K. and W. Baumann (2004). *Textile Chemicals: Environmental Data and Facts*: Springer.
- Langsrud S., Steinhauer K., Luthje S., Weber K., Goroncy-Bermes P., Holck A. (2016) Ethylhexylglycerin Impairs Membrane Integrity and Enhances the Lethal Effect of Phenoxyethanol, PlosOne <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0165228>.
- Li D.G., Gerhard S., Du H.Y., Imke M., Liu W. (2016) Inhibition of TRPV 1 prevented skin irritancy induced by phenoxyethanol. A preliminary in vitro and in vivo study. *International journal of cosmetic science* vol 39(1): 11-16.
- Lilienblum W. (2016). Opinion of the Scientific Committee on Consumer Safety (SCCS) – Final version of the opinion on Phenoxyethanol in cosmetic products, *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 82:156-163.
- Larsen WG. (2000). How to test for fragrance allergy. *Cutis.* 65:39–41.
- Le Marechal, A.M., B. Križanec, S. Vajnhandl, and J.V. Valh. (2012). Textile finishing industry as an important source of organic pollutants. In *Organic Pollutants Ten Years After the Stockholm Convention Environmental and Analytical Update*.
- Lee, P., Krause, N. (2002). The Impact of a Worker Health Study on Working Conditions. *Journal of Public Health Policy*, 23(3), 44-48.
- Lensen, G., F. Jungbauer, M. Gonçalo, and P.J. Coenraads (2007). Airborne irritant contact dermatitis and conjunctivitis after occupational exposure to chlorothalonil in textiles. *Contact Dermatitis*, 57(3): 181-186.

- Lexén, K., C. de Wit, B. Jansson, L.-O. Kjeller, S.-E. Kulp, K. Ljung, G. Söderström, and C. Rappe (1993). Polychlorinated dibenzo-p-dioxin and dibenzofuran levels and patterns in samples from different Swedish industries analyzed within the Swedish dioxin survey. *Chemosphere*. 27(1–3): 163-170.
- Liang, X., X.-a. Ning, G. Chen, M. Lin, J. Liu, and Y. Wang (2013). Concentrations and speciation of heavy metals in sludge from nine textile dyeing plants. *Ecotoxicology and Environmental Safety*,. 98:128-134.
- Lintner K, Genet V. (1998). A physical method for preservation of cosmetic products. *Int J Cosmet Sci*. 20(2):103–15.
- Liu, J., S. Salmon, and G. Wu (2009). Desizing and Scouring Process, Google Patents.
- Loos, R., G. Hanke, G. Umlauf, and S.J. Eisenreich (2007). LC–MS–MS analysis and occurrence of octyl- and nonylphenol, their ethoxylates and their carboxylates in Belgian and Italian textile industry, waste water treatment plant effluents and surface waters. *Chemosphere*, 66(4): 690-699.
- Lorenzo, J. M., Pateiro, M., Domínguez, R., Barba, F. J., Putnik, P., Kovačević, D. B., Shpigelman, A., Granato, D., & Franco, D. (2018). Berries extracts as natural antioxidants in meat products: A review. *Food Research International*, 106, 1095–1104.
- Luo, H., X.-a. Ning, X. Liang, Y. Feng, and J. Liu (2013). Effects of sawdust CPAM on textile dyeing sludge dewaterability and filter cake properties. *Bioresource Technology*, 139: 330-336.
- Ma X., Wang H., Song Y., Pan Y. (2020) Skin irritation potential of cosmetic preservatives: An exposure relevant study. *Journal of cosmetic dermatology* <https://doi.org/10.1111/jocd.13502>.
- Maio P., Carvalho R., Amaro C., Cardoso J., Santow R. (2011) Contact allergy to methylchloroisothiazolinone/methylisothiazolinone (MCI/MI): findings from a Contact Dermatitis Unit, *Cutaneous and Ocular Toxicology*, 31(2): 151-153.
- Mannino, D. et al (1998). Surveillance for Asthma Prevalence - United States, 1960-1995. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 47(SS1):1-28.

- Martyn, D., Darch, M., Roberts, A., Lee, H. Y., Tian, T. Y., Kaburagi, N., & Belmar, P. (2018). Low-/no-calorie sweeteners: A review of global intakes. *Nutrients*, 10(3), 1–39. <https://doi.org/10.3390/nu10030357>
- McClements, D. J., & Jafari, S. M. (2018). Improving emulsion formation, stability and performance using mixed emulsifiers: A review. In *Advances in Colloid and Interface Science*, 251: 55–79.
- McGregor, D.B., C. Partensky, J. Wilbourn, and J.M. Rice (1998). An IARC evaluation of polychlorinated dibenzo-p-dioxins and polychlorinated dibenzofurans as risk factors in human carcinogenesis. *Environmental Health Perspectives*. 106(2): 755-760.
- Medina-Ramón, M., J P Zock, et al. (2003). Asthma symptoms in women employed in domestic cleaning: a community based study. *Horax*, 58:950-954.
- Medina-Ramón, M., J. P. Zock, et al. (2006) Short-term respiratory effects of cleaning exposures in female domestic cleaners. *Eur Respir J*, 27:1196-1203.
- Meeker JD, Yang T, Ye X, Calafat AM, Hauser R. (2011) Urinary concentrations of parabens and serum hormone levels, semen quality parameters, and sperm DNA damage. *Environ Health Perspect*. 119:252–7.
- Miller CS, Prihoda TJ. (1999). The environmental exposure and sensitivity inventory (EESI): a standardized approach for measuring chemical intolerances for research and clinical applications. *Toxicol and Health*. 15(34):370–385.
- Mogelonsky, M. (1996). Dirty Laundry - Statistics on the Usage of Laundry Detergents and Laundromats. American Demographics, Available at: http://indarticles.com/p/articles/mi_m4021/is_n7_v18/ai_18440628.
- Moltó, J., R. Font, and J.A. Conesa (2006). Study of the Organic Compounds Produced in the Pyrolysis and Combustion of Used Polyester Fabrics. *Energy & Fuels*, 20(5): 1951-1958.
- National Environmental Trust, (2004). Cabinet Confidential: Toxic Products in the Home. Available at: www.net.org/health/cabcon_report.vtml
- National Heart, Lung and Blood Institute (2004). Morbidity and Mortality: 2004 Chartbook on Cardiovascular, Lung and Blood Diseases. U.S. Department of

Health and Human Services, National Institute of Health, 2004. Available at: www.nhlbi.nih.gov/resources/docs/cht-book.htm.

Neilsen Global Products (2006). What's Hot Around the Globe: Insights on Growth in Household Products. Available at: www2.acnielsen.com/news/20060727.shtml

Neza E., Centini M. (2016). Microbiologically contaminated and over-preserved cosmetic products according rapex 2008-2014. *Cosmetics* 2016 3(3).

Nguyen, T. H., & Waterhouse, A. L. (2019). A Production-Accessible Method: Spectrophotometric Iron Speciation in Wine Using Ferrozine and Ethylenediaminetetraacetic Acid. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 67(2), 680–687.

Nour, V., Trandafir, I., & Ionica, M. E. (2010). *4569-17644-2-PB(1).pdf*. 38(1), 44–48.

Nikitakis J.M., McEwen G.N. (1990) CTFA compendium of cosmetic ingredient composition – Descriptions I and II. Washington DC, CTFA

Nimrod, A.C. and W.H. Benson (1996). Environmental estrogenic effects of alkylphenol ethoxylates. *CRC Critical Reviews in Toxicology*, 26(3): 335-364.

Ning, X.-A., M.-Q. Lin, L.-Z. Shen, J.-H. Zhang, J.-Y. Wang, Y.-J. Wang, Z.-Y. Yang, and J.-Y. Liu (2014). Levels, composition profiles and risk assessment of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in sludge from ten textile dyeing plants. *Environmental research*, 132: 112-118.

Nishihama Y., Toshima H., Yoshinaga J., Mizumoto Y., Yoneyama M., Nakajima D., Shiraishi H., Tokuoka S. (2017) Paraben exposure and semen quality of Japanese male partners of subfertile couples. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 22(5): 1-5.

Oishi S. (2002). Effects of propyl paraben on the male reproductive system, *Food and chemical toxicology*, 40, 1807.

Ozaki H., Sugihara K., Watanabe Y., Ohta S., Kitamura S. (2016). Cytochrome P450-inhibitory activity of parabens and phthalates used in consumer products. *J Toxicol Sci*. 41(4):551-60.

- Padban, N. and I. Odenbrand (1999). Polynuclear Aromatic Hydrocarbons in Fly Ash from Pressurized Fluidized Bed Gasification of Fuel Blends. A Discussion of the Contribution of Textile to PAHs. *Energy & Fuels*, 13(5): 1067-1073.
- Padban, N. and I. Odenbrand (1999). Polynuclear Aromatic Hydrocarbons in Fly Ash from Pressurized Fluidized Bed Gasification of Fuel Blends. A Discussion of the Contribution of Textile to PAHs. *Energy & Fuels*, 13(5): 1067-1073.
- Papetti, A., & Colombo, R. (2019). High-performance capillary electrophoresis for food quality evaluation. *Evaluation Technologies for Food Quality*, 301–377
- Parliament, E. and t.C.o.t.E. Union, Regulation (EC) no. 1907/2006 of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 concerning the registration, evaluation, authorization and restriction of chemicals (REACH), establishing a European Chemicals Agency, amending Directive 1999/45/EC and repealing Council Regulation (EEC) no. 793/93 and Commission Regulation (EC) no. 1488/94, as well as Council Directive 76/769/EEC and commission Directives 91/155/EEC, 93/67/EEC, 93/105/CE and 2000/21/EC. Official Journal of the European Union, 2006. 396.
- Pastor-Nieto M.A., Alcantara-Nicolas F., Melgar-Molero V. (2017) Preservatives in personal hygiene and cosmetic products, topical medication and household cleaners in Spain. *Actas Dermosifiliogr* S0001-7310(17)30205-3.
- Physicians for Social Responsibility (1997). Asthma and the Role of Air Pollution: What the Primary Physician Should Know. Available at: www.envirohealthaction.org/upload_files/asthmap01.pdf
- Pinheiro, H.M., E. Touraud, and O. (2004). Thomas, Aromatic amines from azo dye reduction: status review with emphasis on direct UV spectrophotometric detection in textile industry wastewaters. *Dyes and Pigments*, 61(2): 121-139.
- Pongsavee, M. (2015a). Effect of sodium benzoate preservative on micronucleus induction, chromosome break, and Ala40Thr superoxide dismutase gene mutation in lymphocytes. *BioMed Research International*, 2015.
- Pongsavee, M. (2015b). Effect of sodium benzoate preservative on micronucleus induction, chromosome break, and Ala40Thr superoxide dismutase gene mutation

in lymphocytes. *BioMed Research International*, 2015.
<https://doi.org/10.1155/2015/103512>

- PPTOX (2007). The Faroes Statement: Human Health Effects of Developmental Exposure to Environmental Toxicants. International Conference on Fetal Programming and Developmental Toxicity, Torshavn, Faroe Islands, 20-24.
- Preiss, A., U. Sanger, N. Karfich, K. Levsen, and C. Mugge (2000). Characterization of Dyes and Other Pollutants in the Effluent of a Textile Company by LC/NMR and LC/MS. *Analytical Chemistry*, 72(5): 992-998.
- Purohit A., et al. (2000). Quaternary ammonium compounds and occupational asthma. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 73(6), 423-27.
- Puschmann J., Herbig M.E., Muller C.C. (2018) Correlation of antimicrobial effects of phenoxyethanol with its free concentration in the water phase of o/w emulsion gels. *European journal of pharmaceuticals and biopharmaceutics*, 131:152-161.
- Puvaneswari, N., J. Muthukrishnan, and P. Gunasekaran (2006). Toxicity assessment and microbial degradation of azo dyes. *Indian journal of experimental biology*, 44(8): 618.
- Ramalho, V. C., & Jorge, N. (2006). Antioxidantes utilizados em oleos, gorduras e alimentos gordurosos. *Quimica Nova*, 29(4), 755–760.
- Reinishc, F., R.J. Harrison, S. Cussler et al. (2001). Physician Reports of Work-Related Asthma in California 1993-1996. *American Journal of Industrial Medicine* 39, 1: 72-83.
- Reisch M.S. (2016). Restriction on cosmetic preservatives ramp up, *Chemical & Engineering news*, 94(47): 18-20.
- Roper CS, Howes D, Blain PG, Williams FM. (1997) Percutaneous penetration of 2-phenoxyethanol through rat and human skin. *Food Chem Toxicol* 35: 1009–1016.
- Rosenman, K.D., M.J. Reilly, D.P. Schill, et al. (2003). Cleaning Products and Work-Related Asthma. *Journal of Occupational and Environmental Medicine* 45, 5: 556-63.

- Rudel RA, Camann DE, Spengler JD, Korn LR, Brody JG. (2003). Phthalates, alkylphenols, pesticides, polybrominated diphenyl ethers, and other endocrine-disrupting compounds in indoor air and dust. *Environ Sci Technol* 37:4543-4553.
- Rumchev, K. et al. (2004). Association of domestic exposure to volatile organic compounds with asthma in young children. *Horax*, 59: 746-751.
- Sando, Y., E. Nakano, H. Ishidoshiro, and K. Sando (1995). Method and apparatus for the pretreatment of a cloth, Google Patents.
- Sarayu, K. and S. Sandhya (2012). Current Technologies for Biological Treatment of Textile Wastewater—A Review. *Applied Biochemistry and Biotechnology*, 167(3): 645-661.
- Sartopelli, P., C. Aprea, A. Cenni, M.T. Novelli, D. Orsi, S. Palmi, and G. Matteucci, (1998). Prediction of Percutaneous Absorption from Physicochemical Data: A Model Based on Data of In Vitro Experiments. *Annals of Occupational Hygiene*, 42(4): 267-276.
- Sartorelli, P., C. Arpera, A. Cenni, M.T. Novelli, D. Orsi, S. Palmi, and G. Matteucci (1998). Prediction of Percutaneous Absorption from Physicochemical Data: A Model Based on Data of In Vitro Experiments. *Annals of Occupational Hygiene*, 42(4): 267-276.
- Savage J.H., Matsui E.C., Wood R.A., Keet C.A. (2012). Urinary levels of triclosan and parabens are associated with aeroallergen and food sensitization. *J Allergy Clin Immunol*, 130(2):453-460.
- Savonius B., et al. (1994). Occupational asthma caused by ethanolamines. *Allergy*, 49(10), 877-81.
- Scheman A, Jacob S, Zirwas M, Warshaw E, Nedorost S, Katta R, Cook J, Castanedo-Tardan MP. (2008) Contact Allergy: alternatives for the 2007 North American contact dermatitis group (NACDG) Standard Screening Tray. *Dis Mon* 54(1-2):7-156.
- Schindel D.E., Budela T., Rosenthal J., Castle D., Bye R. (2015) The new age of the Nagoya Protocol. *Nature Conservation* 12:43-56.

- Sedlak, D., R. Dumler-Gradl, H. Thoma, and O. Vierle (1998). Polyhalogenated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans in the exhaust air during textile processings. *Chemosphere*, 37(9–12): 2071-2076.
- Shahmohammadi, M., Javadi, M., & Nassiri-Asl, M. (2016). An Overview on the Effects of Sodium Benzoate as a Preservative in Food Products. *Biotechnology and Health Sciences*, 3(3), e35084.
- Sherrif, A. et al. (2005). Frequent use of chemical household products is associated with persistent wheezing in pre-school age children. *Horax*, 60:45-49.
- Sierra Club (2005). Nonylphenol Ethoxylates: A Safer Alternative Exists to his Toxic Cleaning Agent. Sierra Club.
- Silva, M. M., & Lidon, F. C. (2016). Food preservatives - An overview on applications and side effects. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 28(6), 366–373
- Siquet F. & Devleeschouwer M.J. (2009) Antibacterial Agents and Preservatives In Handbook of Cosmetic Science and Technology, Eds.; Taylor & Francis Group, LLC: Boca Raton, FL, USA, 223–231.
- Soap and Detergent Association (2004). Keep Kids Safe While Cleaning House. Available at: www.cleaning101.com/whatsnew/03-11-04.cfm
- Soni M.G., Burdock G.A., Taylor S.L., Greenberg N.A. (2001) Safety assessment of propyl paraben: a review of the published literature. *Food and Chemical Toxicology*. 39 (6): 513-532.
- Stahlmann, R., M. Wegner, K. Riecke, M. Kruse, and T. Platzek (2006). Sensitising potential of four textile dyes and some of their metabolites in a modified local lymph node assay. *Toxicology*, 219(1–3): 113-123.
- Stahlmann, R., M. Wegner, K. Riecke, M. Kruse, and T. Platzek (2006). Sensitising potential of four textile dyes and some of their metabolites in a modified local lymph node assay. *Toxicology*, 219(1–3): 113-123.
- Steenland, K., T. Fletcher, and D.A. Savitz (2010). Epidemiologic Evidence on the Health Effects of Perfluorooctanoic Acid (PFOA). *Environmental Health Perspectives*, 118(8): 1100-1108.

- Steinemann AC, Mac Gregor C, Gordon SM, et al. (2011). Fragranced consumer products: chemicals emitted, ngredients unlisted. *Environ mpact Assess Rev.* 31(3):328–333.
- Tade R.S., More M.P., Chatap V.K., Deshmukh P.K., Patil P.O. (2018) Safety and toxicity assessment of parabens in pharmaceutical and food products. *Pharmacy practice*, 12018 (3): 1-9.
- Taghdisi, S. M., Danesh, N. M., Nameghi, M. A., Ramezani, M., Alibolandi, M., & Abnous, K. (2019). An electrochemical sensing platform based on ladder-shaped DNA structure and label-free aptamer for ultrasensitive detection of ampicillin. *Biosensors and Bioelectronics*, 133(1), 230–235.
- Tanaka T., Oishi M., Okaaki M., (2018) The Relationship Between the Preservative Efficacy and Cytotoxicity of Two Common Preservatives Used in Cosmetics, *Journal of oral tissue engineering*, 15(3): 186-192.
- Teixeira, A. Z. A. (2018). Sodium content and food additives in major brands of brazilian children's foods. *Ciencia e Saude Coletiva*, 23(12), 4065–4075
- Tekin Pulatsü, E., Sahin, S., & Sumnu, G. (2017). Characterization of different double-emulsion formulations based on food-grade emulsifiers and stabilizers. <https://doi.org/10.1080/01932691.2017.1379021>, 39(7), 996–1002.
- Türkoğlu, Ş. (2007). Genotoxicity of five food preservatives tested on root tips of *Allium cepa* L. Mutation Research - *Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis*, 626(1–2), 4–14.
- U.S. Geological Survey (2002). Emerging Contaminants Project. Available at: <http://toxics.usgs.gov/regional/emc/index.html>
- US EPA (2006). Asthma Facts. Indoor Environments Division, Oice of Air and Radiation May 2006. Available at: www.epa.gov/asthma/pdfs/asthma_fact_sheet_en.pdf
- US EPA (2007). Greening Your Purchase of Cleaning Products: A Guide for Federal Purchasers. Available at: www.epa.gov/epp/pubs/clean/cleaning.htm
- Vanhulle, S., M. Trovaslet, E. Enaud, M. Lucas, S. Taghavi, D. van der Lelie, B. van Aken, M. Foret, R.C.A. Onderwater, D. Wesenberg, S.N. Agathos, Y.-J. Schneider, and A.-M. Corbisier (2008). Decolorization, Cytotoxicity, and Genotoxicity Reduction

- During a Combined Ozonation/Fungal Treatment of Dye-Contaminated Wastewater. *Environmental Science & Technology*, 42(2): 584-589.
- Varvaresou A, Papageorgiou S., Tsirivas E., Protopapa E, Kintziou H, Kefala V, Demetzos C. (2009). Self-preserving cosmetics. *Intern J of cosmetic science* 31(3):163-175.
- Vestergren, R., D. Herzke, T. Wang, and I.T. Cousins (2015). Are imported consumer products an important diffuse source of PFASs to the Norwegian environment? *Environmental Pollution*. 198: 223-230.
- Wang J., Liu Y., Kam W.R., Li Y., Sullivan D.A. (2020) Toxicity of the cosmetic preservatives parabens, phenoxyethanol and chlorphenesin on human meibomian gland epithelial cells. *Experimental Eye Research*, 196: 108057.
- Wang, Y., Z. Zeng, and M. Liu (2011). Analysis of naphthalene residues in textile samples by GC-FID using sol-gel-derived SPME fiber. *Journal of chromatographic science*, 49(1): 29-34.
- Windler, L., M. Height, and B. Nowack (2013). Comparative evaluation of antimicrobials for textile applications. *Environment International*, 53: 62-73.
- Wu, L., Zhang, C., Long, Y., Chen, Q., Zhang, W., & Liu, G. (2021). Food additives: From functions to analytical methods. In *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. Bellwether Publishing, Ltd.
- Wuthrich, B. (1993). Adverse reactions to food additives. *Annals of Allergy*, 71(4), 379–384.
- Yahagi, T., M. Degawa, Y. Seino, T. Matsushima, M. Nagao, T. Sugimura, and Y. (1975). Hashimoto, Mutagenicity of carcinogenic azo dyes and their derivatives. *Cancer Letters*, 1: 91-96.
- Yang H., Rasmuson A.C. (2010). Solubility of butyl paraben in methanol, ethanol, propanol, ethyl acetate, acetone and acetonitrile. *J. of chemical and engine*. 55(1): 5091-5093.
- Yazr K, Johnsson S, Lind ML, Boman, Liden C. (2011) Preservatives and fragrances in selected consumer-available cosmetics and detergents, *Contact Dermatitis* 64(5): 265-272.

- Yim E, Baquerizo Nole KL, Tosti A. (2014). Contact dermatitis caused by preservatives. *Dermat.* 25(5):215–231.
- Zengin, N., Yüzbaşıoğlu, D., Ünal, F., Yilmaz, S., & Aksoy, H. (2011). The evaluation of the genotoxicity of two food preservatives: Sodium benzoate and potassium benzoate. *Food and Chemical Toxicology*, 49(4), 763–769.
- Zeronian, S. and M. Inglesby (1995). Bleaching of cellulose by hydrogen peroxide. *Cellulose*, 2(4): 265-272.
- Zhang Y, Kim C, Zheng T. (2012). Hair dye use and risk of human cancer. *Front Biosci* (Elite Ed). 4:516–528.
- Zhang, G., & Ma, Y. (2013). Spectroscopic studies on the interaction of sodium benzoate, a food preservative, with calf thymus DNA. *Food Chemistry*, 141(1), 41–47.
- Zhu, F., W. Ruan, M. He, F. Zeng, T. Luan, Y. Tong, T. Lu, and G. Ouyang (2009). Application of solid-phase microextraction for the determination of organophosphorus pesticides in textiles by gas chromatography with mass spectrometry. *Analytica chimica acta*, 650(2): 202-206.
- Zock JP, Kogevinas M, Sunyer J, Almar E, (2001) Asthma risk, cleaning activities and use of speciic cleaning products among Spanish indoor cleaners. *Scand J Work Environ Health*. 27(1):76-81.

Παράρτημα

Regulation (EC) No 178/2002

Article 1

Aim and scope

1. This Regulation provides the basis for the assurance of a high level of protection of human health and consumers' interest in relation to food, taking into account in particular the diversity in the supply of food including traditional products, whilst ensuring the effective functioning of the internal market. It establishes common principles and responsibilities, the means to provide a strong science base, efficient organisational arrangements and procedures to underpin decision-making in matters of food and feed safety.

2. For the purposes of paragraph 1, this Regulation lays down the general principles governing food and feed in general, and food and feed safety in particular, at Community and national level.

It establishes the European Food Safety Authority.

It lays down procedures for matters with a direct or indirect impact on food and feed safety.

3. This Regulation shall apply to all stages of production, processing and distribution of food and feed. It shall not apply to primary production for private domestic use or to the domestic preparation, handling or storage of food for private domestic consumption.

Article 2

Definition of "food"

For the purposes of this Regulation, "food" (or "foodstuff") means any substance or product, whether processed, partially processed or unprocessed, intended to be, or reasonably expected to be ingested by humans.

"Food" includes drink, chewing gum and any substance, including water, intentionally incorporated into the food during its manufacture, preparation or treatment. It includes water after the point of compliance as defined in Article 6 of Directive 98/83/EC and without prejudice to the requirements of Directives 80/778/EEC and 98/83/EC.

"Food" shall not include:

(a) feed;

(b) live animals unless they are prepared for placing on the market for human consumption;

(c) plants prior to harvesting;

(d) medicinal products within the meaning of Council Directives 65/65/EEC(21) and 92/73/EEC(22);

(e) cosmetics within the meaning of Council Directive 76/768/EEC(23);

(f) tobacco and tobacco products within the meaning of Council Directive 89/622/EEC(24);

(g) narcotic or psychotropic substances within the meaning of the United Nations Single Convention on Narcotic Drugs, 1961, and the United Nations Convention on Psychotropic Substances, 1971;

(h) residues and contaminants.

Article 3

Other definitions

For the purposes of this Regulation:

1. "food law" means the laws, regulations and administrative provisions governing food in general, and food safety in particular, whether at Community or national level; it covers any stage of production, processing and distribution of food, and also of feed produced for, or fed to, food-producing animals;

2. "food business" means any undertaking, whether for profit or not and whether public or private, carrying out any of the activities related to any stage of production, processing and distribution of food;

3. "food business operator" means the natural or legal persons responsible for ensuring that the requirements of food law are met within the food business under their control;

4. "feed" (or "feedingstuff") means any substance or product, including additives, whether processed, partially processed or unprocessed, intended to be used for oral feeding to animals;

5. "feed business" means any undertaking whether for profit or not and whether public or private, carrying out any operation of production, manufacture, processing, storage, transport or distribution of feed including any producer producing, processing or storing feed for feeding to animals on his own holding;

6. "feed business operator" means the natural or legal persons responsible for ensuring that the requirements of food law are met within the feed business under their control;

7. *"retail" means the handling and/or processing of food and its storage at the point of sale or delivery to the final consumer; and includes distribution terminals, catering operations, factory canteens, institutional catering, restaurants and other similar food service operations, shops, supermarket distribution centres and wholesale outlets;*
8. *"placing on the market" means the holding of food or feed for the purpose of sale, including offering for sale or any other form of transfer, whether free of charge or not, and the sale, distribution, and other forms of transfer themselves;*
9. *"risk" means a function of the probability of an adverse health effect and the severity of that effect, consequential to a hazard;*
10. *"risk analysis" means a process consisting of three interconnected components: risk assessment, risk management and risk communication;*
11. *"risk assessment" means a scientifically based process consisting of four steps: hazard identification, hazard characterisation, exposure assessment and risk characterisation;*
12. *"risk management" means the process, distinct from risk assessment, of weighing policy alternatives in consultation with interested parties, considering risk assessment and other legitimate factors, and, if need be, selecting appropriate prevention and control options;*
13. *"risk communication" means the interactive exchange of information and opinions throughout the risk analysis process as regards hazards and risks, risk-related factors and risk perceptions, among risk assessors, risk managers, consumers, feed and food businesses, the academic community and other interested parties, including the explanation of risk assessment findings and the basis of risk management decisions;*
14. *"hazard" means a biological, chemical or physical agent in, or condition of, food or feed with the potential to cause an adverse health effect;*
15. *"traceability" means the ability to trace and follow a food, feed, food-producing animal or substance intended to be, or expected to be incorporated into a food or feed, through all stages of production, processing and distribution;*
16. *"stages of production, processing and distribution" means any stage, including import, from and including the primary production of a food, up to and including its storage, transport, sale or supply to the final consumer and, where relevant, the importation, production, manufacture, storage, transport, distribution, sale and supply of feed;*
17. *"primary production" means the production, rearing or growing of primary products including harvesting, milking and farmed animal production prior to slaughter. It also includes hunting and fishing and the harvesting of wild products;*

18. "final consumer" means the ultimate consumer of a foodstuff who will not use the food as part of any food business operation or activity.

Regulation (EC) No 1331/2008

Regulation (EC) No 1331/2008 introduces a harmonised, effective, fast and transparent authorisation procedures for food additives, food enzymes and food flavourings in the EU, aiming to facilitate the free movement of food while assuring consumer health. It does not apply to smoke flavourings.

- The procedure is based on a risk assessment by the European Food Safety Authority (EFSA), set up under Regulation (EC) No 178/2002, and leads to the updating of a Community (EU) list for each of the 3 categories of substance.*
- Amending Regulation (EU) 2019/1381 introduces new rules on transparency and confidentiality in risk assessment.*

KEY POINTS

Common procedure

- Only substances authorised for the EU market are on the Community list (in Annex II) which is updated on the initiative of the European Commission, or an EU country or another interested party through an official application.*
- The Commission forwards applications for substances to be included on the list to EFSA for risk assessment (mandatory where there could be an effect on human health) who must normally respond within 9 months. In justified cases where EFSA requests additional information from applicants, the period may be extended. EFSA makes public, under the 2019 amendment, the additional information supplied by the applicant.*
- The Commission issues a draft regulation updating the Community list within 9 months of receiving EFSA's opinion.*
- The process may be halted by the Commission at any time. In urgent cases, there are special arrangements for adding, removing or changing conditions for substances on the list.*
- The Commission is assisted by the Standing Committee on Plants, Animals, Food and Feed in updating the Community list.*

Implementation

The Commission had 2 years from the adoption of the regulations on additives, enzymes and flavourings, after consultation with EFSA on risk assessment, to finalise how it would deal with applications, including:

- content, drafting and presentation;*

- *checking the validity of applications;*
- *the type of information to be included.*

Transparency

- *Under Regulation (EC) No 1331/2008, EFSA ensures the transparency of its activities in accordance with Regulation (EC) No 178/2002.*
- *Amending Regulation (EU) 2019/1381 introduces new rules on transparency requiring EFSA, where the Commission requests its opinion, to make the application public without delay, including relevant supporting information and additional information supplied by the applicant, as well as its scientific opinions. EFSA makes public any request for its opinion as well as any extension of time limits for its work.*

Confidentiality

- *Under Regulation (EC) No 1331/2008, applicants may request certain parts of their applications to be treated as confidential, along with verifiable justification.*
- *Amending Regulation (EU) 2019/1381 allows EFSA to also grant confidentiality for the following where applicable, if the applicant demonstrates that disclosure could significantly harm its interests (except for information relevant to the assessment of safety):*
 - *information provided on material used to manufacture the substance concerned;*
 - *information on the materials or products in which the applicant intends to use the substance;*
 - *detailed analytical information on the variability and stability of individual production batches.*

Regulation (EC) No 1333/2008

Article 1

Subject matter

This Regulation lays down rules on food additives used in foods with a view to ensuring the effective functioning of the internal market whilst ensuring a high level of protection of human health and a high level of consumer protection, including the protection of consumer interests and fair practices in food trade, taking into account, where appropriate, the protection of the environment.

For those purposes, this Regulation provides for:

- (a) Community lists of approved food additives as set out in Annexes II and III;*
- (b) conditions of use of food additives in foods, including in food additives and in food enzymes as covered by Regulation (EC) No 1332/2008 [on food enzymes], and in food flavourings as covered by Regulation (EC) No 1334/2008 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on flavourings and certain food ingredients with flavouring properties for use in and on foods (28);*
- (c) rules on the labelling of food additives sold as such.*

Article 2

Scope

- 1. This Regulation shall apply to food additives.*
- 2. This Regulation shall not apply to the following substances unless they are used as food additives:*
 - (a) processing aids;*
 - (b) substances used for the protection of plants and plant products in accordance with Community rules relating to plant health;*
 - (c) substances added to foods as nutrients;*
 - (d) substances used for the treatment of water for human consumption falling within the scope of Council Directive 98/83/EC of 3 November 1998 on the quality of water intended for human consumption (29);*
 - (e) flavourings falling within the scope of Regulation (EC) No 1334/2008 [on flavourings and certain food ingredients with flavouring properties for use in and on foods].*

3. *This Regulation shall not apply to food enzymes falling within the scope of Regulation (EC) No 1332/2008 [on food enzymes], with effect from the date of adoption of the Community list of food enzymes in accordance with Article 17 of that Regulation.*

4. *This Regulation shall apply without prejudice to any specific Community rules concerning the use of food additives:*

(a) in specific foods;

(b) for purposes other than those covered by this Regulation.

Article 3

Definitions

1. *For the purposes of this Regulation, the definitions laid down in Regulations (EC) No 178/2002 and (EC) No 1829/2003 shall apply.*

2. *For the purposes of this Regulation the following definitions shall also apply:*

(a) 'food additive' shall mean any substance not normally consumed as a food in itself and not normally used as a characteristic ingredient of food, whether or not it has nutritive value, the intentional addition of which to food for a technological purpose in the manufacture, processing, preparation, treatment, packaging, transport or storage of such food results, or may be reasonably expected to result, in it or its by-products becoming directly or indirectly a component of such foods;

The following are not considered to be food additives:

(i) monosaccharides, disaccharides or oligosaccharides and foods containing these substances used for their sweetening properties;

(ii) foods, whether dried or in concentrated form, including flavourings incorporated during the manufacturing of compound foods, because of their aromatic, sapid or nutritive properties together with a secondary colouring effect;

(iii) substances used in covering or coating materials, which do not form part of foods and are not intended to be consumed together with those foods;

(iv) products containing pectin and derived from dried apple pomace or peel of citrus fruits or quinces, or from a mixture of them, by the action of dilute acid followed by partial neutralisation with sodium or potassium salts (liquid pectin);

(v) chewing gum bases;

(vi) white or yellow dextrin, roasted or dextrinated starch, starch modified by acid or alkali treatment, bleached starch, physically modified starch and starch treated by amylolytic enzymes;

(vii) ammonium chloride;

(viii) blood plasma, edible gelatin, protein hydrolysates and their salts, milk protein and gluten;

(ix) amino acids and their salts other than glutamic acid, glycine, cysteine and cystine and their salts having no technological function;

(x) caseinates and casein;

(xi) inulin;

(b) 'processing aid' shall mean any substance which:

(i) is not consumed as a food by itself;

(ii) is intentionally used in the processing of raw materials, foods or their ingredients, to fulfil a certain technological purpose during treatment or processing; and

(iii) may result in the unintentional but technically unavoidable presence in the final product of residues of the substance or its derivatives provided they do not present any health risk and do not have any technological effect on the final product;

(c) 'functional class' shall mean one of the categories set out in Annex I based on the technological function a food additive exerts in the foodstuff;

(d) 'unprocessed food' shall mean a food which has not undergone any treatment resulting in a substantial change in the original state of the food, for which purpose the following in particular are not regarded as resulting in substantial change: dividing, parting, severing, boning, mincing, skinning, paring, peeling, grinding, cutting, cleaning, trimming, deep-freezing, freezing, chilling, milling, husking, packing or unpacking;

(e) 'food with no added sugars' shall mean a food without the following:

(i) any added monosaccharides or disaccharides;

(ii) any added food containing monosaccharides or disaccharides which is used for its sweetening properties

(f) 'energy-reduced food' shall mean a food with an energy value reduced by at least 30 % compared with the original food or a similar product;

(g) 'table-top sweeteners' shall mean preparations of permitted sweeteners, which may contain other food additives and/or food ingredients and which are intended for sale to the final consumer as a substitute for sugars;

h) 'quantum satis' shall mean that no maximum numerical level is specified and substances shall be used in accordance with good manufacturing practice, at a level not higher than is necessary to achieve the intended purpose and provided the consumer is not misled.

CHAPTER II

COMMUNITY LISTS OF APPROVED FOOD ADDITIVES

Article 4

Community lists of food additives

- 1. Only food additives included in the Community list in Annex II may be placed on the market as such and used in foods under the conditions of use specified therein.*
- 2. Only food additives included in the Community list in Annex III may be used in food additives, in food enzymes and in food flavourings under the conditions of use specified therein.*
- 3. Food additives in Annex II shall be listed on the basis of the categories of food to which they may be added.*
- 4. Food additives in Annex III shall be listed on the basis of the food additives, food enzymes, food flavourings and nutrients or categories thereof to which they may be added.*
- 5. Food additives shall comply with the specifications as referred to in Article 14.*

Article 5

Prohibition of non-compliant food additives and/or non-compliant food

No person shall place on the market a food additive or any food in which such a food additive is present if the use of the food additive does not comply with this Regulation.

Article 6

General conditions for inclusion and use of food additives in Community lists

- 1. A food additive may be included in the Community lists in Annexes II and III only if it meets the following conditions and, where relevant, other legitimate factors, including environmental factors:*

(a) it does not, on the basis of the scientific evidence available, pose a safety concern to the health of the consumer at the level of use proposed;

(b) there is a reasonable technological need that cannot be achieved by other economically and technologically practicable means; and

(c) its use does not mislead the consumer.

2. To be included in the Community lists in Annexes II and III a food additive must have advantages and benefits for the consumer and therefore serve one or more of the following purposes:

(a) preserving the nutritional quality of the food;

(b) providing necessary ingredients or constituents for foods manufactured for groups of consumers with special dietary needs;

(c) enhancing the keeping quality or stability of a food or improving its organoleptic properties, provided that the nature, substance or quality of the food is not changed in such a way as to mislead the consumer;

(d) aiding in the manufacture, processing, preparation, treatment, packing, transport or storage of food, including food additives, food enzymes and food flavourings, provided that the food additive is not used to disguise the effects of the use of faulty raw materials or of any undesirable practices or techniques, including unhygienic practices or techniques, during the course of any such activities.

3. By way of derogation from paragraph 2(a), a food additive which reduces the nutritional quality of a food may be included in the Community list in Annex II provided that:

(a) the food does not constitute a significant component of a normal diet; or

(b) the food additive is necessary for the production of foods for groups of consumers with special dietary needs.

Article 7

Specific conditions for sweeteners

A food additive may be included in the Community list in Annex II for the functional class of sweetener only if, in addition to serving one or more of the purposes set out in Article 6(2), it serves one or more of the following purposes:

(a) replacing sugars for the production of energy-reduced food, non-cariogenic food or food with no added sugars; or

(b) replacing sugars where this permits an increase in the shelf-life of the food; or

(c)producing food intended for particular nutritional uses as defined in Article 1(2)(a) of Directive 89/398/EEC.

Article 8

Specific conditions for colours

A food additive may be included in the Community list in Annex II for the functional class of colour only if, in addition to serving one or more of the purposes set out in Article 6(2), it serves one of the following purposes:

(a)restoring the original appearance of food of which the colour has been affected by processing, storage, packaging and distribution, whereby visual acceptability may have been impaired;

(b)making food more visually appealing;

(c)giving colour to food otherwise colourless.

Article 9

Functional classes of food additives

1. Food additives may be assigned in Annexes II and III to one of the functional classes in Annex I on the basis of the principal technological function of the food additive.

Allocating a food additive to a functional class shall not preclude it from being used for several functions.

2. Where necessary, as a result of scientific progress or technological development, the measures, designed to amend non-essential elements of this Regulation, relating to additional functional classes which may be added to Annex I shall be adopted in accordance with the regulatory procedure with scrutiny referred to in Article 28(3).

Article 10

The content of the Community lists of food additives

1. A food additive which complies with the conditions set out in Articles 6, 7 and 8 may, in accordance with the procedure referred to in Regulation (EC) No 1331/2008 [establishing a common authorisation procedure for food additives, food enzymes and food flavourings] be included in:

(a)the Community list in Annex II to this Regulation; and/or

(b)the Community list in Annex III to this Regulation.

2. *The entry for a food additive in the Community lists in Annexes II and III shall specify:*

(a) the name of the food additive and its E number;

(b) the foods to which the food additive may be added;

(c) the conditions under which the food additive may be used;

(d) if appropriate, whether there are any restrictions on the sale of the food additive directly to the final consumer.

3. *The Community lists in Annexes II and III shall be amended in accordance with the procedure referred to in Regulation (EC) No 1331/2008 [establishing a common authorisation procedure for food additives, food enzymes and food flavourings].*

Article 11

Levels of use of food additives

1. *When establishing the conditions of use referred to in Article 10(2)(c):*

(a) the level of use shall be set at the lowest level necessary to achieve the desired effect;

(b) the levels shall take into account:

(i) any acceptable daily intake, or equivalent assessment, established for the food additive and the probable daily intake of it from all sources;

(ii) where the food additive is to be used in foods eaten by special groups of consumers, the possible daily intake of the food additive by consumers in those groups.

2. *Where appropriate, no maximum numerical level shall be fixed for a food additive (quantum satis). In that case, the food additive shall be used in accordance with the principle of quantum satis.*

3. *The maximum levels of food additives set out in Annex II shall apply to the food as marketed, unless otherwise stated. By way of derogation from this principle, for dried and/or concentrated foods which need to be reconstituted the maximum levels shall apply to the food as reconstituted according to the instructions on the label taking into account the minimum dilution factor.*

4. *The maximum levels for colours set out in Annex II shall apply to the quantities of colouring principle contained in the colouring preparation unless otherwise stated.*

Article 12

Changes in the production process or starting materials of a food additive already included in a Community list

When a food additive is already included in a Community list and there is a significant change in its production methods or in the starting materials used, or there is a change in particle size, for example through nanotechnology, the food additive prepared by those new methods or materials shall be considered as a different additive and a new entry in the Community lists or a change in the specifications shall be required before it can be placed on the market.

Article 13

Food additives falling within the scope of Regulation (EC) No 1829/2003

- 1. A food additive falling within the scope of Regulation (EC) No 1829/2003 may be included in the Community lists in Annexes II and III in accordance with this Regulation only when it is covered by an authorisation in accordance with Regulation (EC) No 1829/2003.*
- 2. When a food additive already included in the Community list is produced from a different source falling within the scope of Regulation (EC) No 1829/2003, it will not require a new authorisation under this Regulation, as long as the new source is covered by an authorisation in accordance with Regulation (EC) No 1829/2003 and the food additive complies with the specifications established under this Regulation.*

Article 14

Specifications of food additives

The specifications of food additives relating, in particular, to origin, purity criteria and any other necessary information, shall be adopted when the food additive is included in the Community lists in Annexes II and III for the first time, in accordance with the procedure referred to in Regulation (EC) No 1331/2008 [establishing a common authorisation procedure for food additives, food enzymes and food flavourings].

CHAPTER III

USE OF FOOD ADDITIVES IN FOODS

Article 15

Use of food additives in unprocessed foods

Food additives shall not be used in unprocessed foods, except where such use is specifically provided for in Annex II.

Article 16

Use of food additives in foods for infants and young children

Food additives shall not be used in foods for infants and young children as referred to in Directive 89/398/EEC, including dietary foods for infants and young children for special medical purposes, except where specifically provided for in Annex II to this Regulation.

Article 17

Use of colours for markings

Only food colours listed in Annex II to this Regulation may be used for the purpose of health marking as provided for in Council Directive 91/497/EEC of 29 July 1991 amending and consolidating Directive 64/433/EEC on health problems affecting intra-Community trade in fresh meat to extend it to the production and marketing of fresh meat (30) and other markings required on meat products, for the decorative colouring of eggshells and for the stamping of eggshells as provided for in Regulation (EC) No 853/2004 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 laying down specific hygiene rules for food of animal origin (31).

Article 18

Carry-over principle

1. The presence of a food additive shall be permitted:

(a) in a compound food other than as referred to in Annex II, where the food additive is permitted in one of the ingredients of the compound food;

(b) in a food to which a food additive, food enzyme or food flavouring has been added, where the food additive:

(i) is permitted in the food additive, food enzyme or food flavouring in accordance with this Regulation; and

(ii) has been carried over to the food via the food additive, food enzyme or food flavouring; and

(iii) has no technological function in the final food;

(c) in a food which is to be used solely in the preparation of a compound food and provided that the compound food complies with this Regulation.

2. Paragraph 1 shall not apply to infant formulae, follow-on formulae, processed cereal-based foods and baby foods and dietary foods for special medical purposes intended for infants and young children as referred to in Directive 89/398/EEC, except where specifically provided for.

3. Where a food additive in a food flavouring, food additive or food enzyme is added to a food and has a technological function in that food, it shall be considered a food additive of that food and not a food additive of the added flavouring, food additive or food enzyme, and must then comply with the conditions of use for that food as provided for.

4. Without prejudice to paragraph 1, the presence of a food additive used as a sweetener shall be permitted in a compound food with no added sugars, in an energy-reduced compound food, in compound dietary foods intended for low-calorie diets, in non-cariogenic compound foods, and in a compound food with an increased shelf-life, provided that the sweetener is permitted in one of the ingredients of the compound food.

Article 19

Interpretation decisions

Where necessary, it may be decided in accordance with the regulatory procedure referred to in Article 28(2) whether or not:

(a) a particular food belongs to a category of food referred to in Annex II; or

(b) a food additive listed in Annexes II and III and permitted at 'quantum satis' is used in accordance with the criteria referred to in Article 11(2); or

(c) a given substance meets the definition of food additive in Article 3.

Article 20

Traditional foods

The Member States listed in Annex IV may continue to prohibit the use of certain categories of food additives in the traditional foods produced on their territory as listed in that Annex.

CHAPTER IV

LABELLING

Article 21

Labelling of food additives not intended for sale to the final consumer

- 1. Food additives not intended for sale to the final consumer, whether sold singly or mixed with each other and/or with food ingredients, as defined in Article 6(4) of Directive 2000/13/EC, may only be marketed with the labelling provided for in Article 22 of this Regulation, which must be easily visible, clearly legible and indelible. The information shall be in a language easily understandable to purchasers.*
- 2. Within its own territory, the Member State in which the product is marketed may, in accordance with the Treaty, stipulate that the information provided for in Article 22 shall be given in one or more of the official languages of the Community, to be determined by that Member State. This shall not preclude such information from being indicated in several languages.*

Article 22

General labelling requirements for food additives not intended for sale to the final consumer

- 1. Where food additives not intended for sale to the final consumer are sold singly or mixed with each other and/or other food ingredients and/or with other substances added to them, their packaging or containers shall bear the following information:*
 - (a) the name and/or E-number laid down in this Regulation in respect of each food additive or a sales description which includes the name and/or E-number of each food additive;*
 - (b) the statement 'for food' or the statement 'restricted use in food' or a more specific reference to its intended food use;*
 - (c) if necessary, the special conditions of storage and/or use;*
 - (d) a mark identifying the batch or lot;*

(e) instructions for use, if the omission thereof would preclude appropriate use of the food additive;

(f) the name or business name and address of the manufacturer, packager or seller;

(g) an indication of the maximum quantity of each component or group of components subject to quantitative limitation in food and/or appropriate information in clear and easily understandable terms enabling the purchaser to comply with this Regulation or other relevant Community law; where the same limit on quantity applies to a group of components used singly or in combination, the combined percentage may be given as a single figure; the limit on quantity shall be expressed either numerically or by the quantum satis principle;

(h) the net quantity;

(i) the date of minimum durability or use-by-date;

(j) where relevant, information on a food additive or other substances referred to in this Article and listed in Annex IIIa to Directive 2000/13/EC as regards the indication of the ingredients present in foodstuffs.

2. *Where food additives are sold mixed with each other and/or with other food ingredients, their packaging or containers shall bear a list of all ingredients in descending order of their percentage by weight of the total.*

3. *Where substances (including food additives or other food ingredients) are added to food additives to facilitate their storage, sale, standardisation, dilution or dissolution, their packaging or containers shall bear a list of all such substances in descending order of their percentage by weight of the total.*

4. *By way of derogation from paragraphs 1, 2 and 3, the information required in paragraph 1 points (e) to (g) and in paragraphs 2 and 3 may appear merely on the documents relating to the consignment which are to be supplied with or prior to the delivery, provided that the indication 'not for retail sale' appears on an easily visible part of the packaging or container of the product in question.*

5. *By way of derogation from paragraphs 1, 2 and 3, where food additives are supplied in tankers, all of the information may appear merely on the accompanying documents relating to the consignment which are to be supplied with the delivery.*

Article 23

Labelling of food additives intended for sale to the final consumer

1. *Without prejudice to Directive 2000/13/EC, Council Directive 89/396/EEC of 14 June 1989 on indications or marks identifying the lot to which a foodstuff belongs (32) and Regulation (EC) No 1829/2003, food additives sold singly or mixed with each other and/or other food ingredients intended for sale to the final consumer may be marketed only if their packaging contains the following information:*

(a) the name and E-number laid down in this Regulation in respect of each food additive or a sales description which includes the name and E-number of each food additive;

(b) the statement 'for food' or the statement 'restricted use in food' or a more specific reference to its intended food use.

2. *By way of derogation from paragraph 1(a), the sales description of a table-top sweetener shall include the term '... -based table-top sweetener', using the name(s) of the sweetener(s) used in its composition.*

3. *The labelling of a table-top sweetener containing polyols and/or aspartame and/or aspartame-acesulfame salt shall bear the following warnings:*

(a) polyols: 'excessive consumption may induce laxative effects';

(b) aspartame/aspartame-acesulfame salt: 'contains a source of phenylalanine'.

4. *Manufacturers of table-top sweeteners shall make available by appropriate means the necessary information to allow their safe use by consumers. Guidance for the implementation of this paragraph may be adopted in accordance with the regulatory procedure with scrutiny referred to in Article 28(3).*

5. *For the information provided for in paragraphs 1 to 3 of this Article, Article 13(2) of Directive 2000/13/EC shall apply accordingly.*

Article 24

Labelling requirement for foods containing certain food colours

1. *Without prejudice to Directive 2000/13/EC, the labelling of food containing the food colours listed in Annex V to this Regulation shall include the additional information set out in that Annex.*

2. *In relation to the information provided in paragraph 1 of this Article, Article 13(2) of Directive 2000/13/EC shall apply accordingly.*

3. *Where necessary as a result of scientific progress or technical development, Annex V shall be amended by measures, designed to amend non-essential elements of this Regulation, in accordance with the regulatory procedure with scrutiny referred to in Article 28(4).*

Article 25

Other labelling requirements

Articles 21, 22, 23 and 24 shall be without prejudice to more detailed or more extensive laws, regulations or administrative provisions regarding weights and measures or applying to the presentation, classification, packaging and labelling of dangerous substances and preparations or applying to the transport of such substances and preparations.