



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Η Συσκευασία Τροφίμων:

Τα πλαστικά σε επαφή με τρόφιμα

Φοιτήτρια: Χαρά Π. Γκίκα

Επιβλέπων: Χάρης Γιώτης, Επίκουρος Καθηγητής

ΚΕΦΑΛΟΝΙΑ

ΑΠΡΙΛΙΟΣ, 2019

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Η Συσκευασία Τροφίμων:

Τα πλαστικά σε επαφή με τρόφιμα

Φοιτήτρια: Χαρά Π. Γκίκα

Αριθμός Μητρώου (Α.Μ.) Φοιτήτριας: 13014

Επιβλέπων: Χάρης Γιώτης, Επίκουρος Καθηγητής

Η παρούσα εργασία εκπονήθηκε στο πλαίσιο των σπουδών για την απόκτηση πτυχίου που απονέμει το Τμήμα Τεχνολογίας Τροφίμων του ΤΕΙ Ιονίων Νήσων.

Περίληψη

Η παρούσα μελέτη πραγματεύεται την εξέλιξη της συσκευασίας στον τομέα των τροφίμων, παρουσιάζοντας, παράλληλα, το θεσμικό πλαίσιο, ως αυτό έχει διαμορφωθεί έως σήμερα στην Ελλάδα και στην Ευρωπαϊκή Ένωση, με επίκεντρο την πλαστική συσκευασία. Ιδιαίτερη βαρύτητα δίνεται στη μετανάστευση ουσιών από τη συσκευασία προς το περιεχόμενο τρόφιμο. Κατ' αρχάς, παρουσιάζεται το γενικό πλαίσιο αναφορικά με τη συσκευασία τροφίμων, εκκινώντας από τον ορισμό αυτής και κάνοντας μια ιστορική αναδρομή στη χρήση της συσκευασίας. Παρουσιάζονται οι επιμέρους λειτουργίες της συσκευασίας, καθώς και οι αρνητικές επιπτώσεις που υφίστανται. Εν συνεχεία, το ενδιαφέρον στρέφεται στην πλαστική συσκευασία. Τα πλαστικά έχουν συγκεκριμένες ιδιότητες και υφίσταται κατηγοριοποίηση αυτών, ενώ σε ζήτημα ιδιαίτερης σημασίας έγκειται η ανακύκλωση των υλικών αυτών. Έπειτα, ιδιαίτερη μνεία γίνεται στα πλαστικά που χρησιμοποιούνται ειδικά στη συσκευασία τροφίμων. Τέλος, δεδομένου ότι η μετανάστευση τροφίμων αποτελεί ζήτημα υψίστης σημασίας εκτίθεται η σχετική νομοθεσία σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης και προσδιορίζονται οι παράγοντες που ευνοούν τη μετανάστευση ουσιών από τη συσκευασία στο περιεχόμενο τρόφιμο.

Abstract

The present study deals with the evolution of packaging in the food sector, while presenting the institutional framework as it has so far been developed in Greece and in the European Union, focusing on plastic packaging. Particular importance is given to the migration of substances from the packaging to the content of the food. First of all, the general framework concerning food packaging is presented, starting with the definition and proceeding to the presentation of the historical overview to the use of the packaging. The packaging functions, as well as the negative effects, are presented. Subsequently, we focus on plastic packaging. Plastics have specific properties and are categorized according to them, and a matter of particular importance is the recycling of these materials. Then, the issue of plastic used specifically for food packaging is further examined. Finally, given that food migration is a matter of utmost importance, the relevant legislation at EU level is outlined and the factors favoring the migration of substances from packaging to food content are identified.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	2
Κεφάλαιο 1: Περί Συσκευασίας Τροφίμων	5
1.1. Ορισμός της Συσκευασίας Τροφίμων	5
1.2. Ιστορική αναδρομή στη Συσκευασία Τροφίμων.....	9
1.3. Λειτουργία της Συσκευασίας Τροφίμων	14
1.3.1. Η Περίκλειση	15
1.3.2. Η Προστασία.....	16
1.3.3. Η Διατήρηση/Συντήρηση	17
1.3.4. Η Διευκόλυνση στη μεταφορά και στη χρήση.....	18
1.3.5. Η Πληροφόρηση	20
1.4. Αρνητικές Επιπτώσεις της Συσκευασίας Τροφίμων	25
Κεφάλαιο 2: Η Πλαστική Συσκευασία	29
2.1. Διακρίσεις και Ιδιότητες Πλαστικών	29
2.2. Ανακύκλωση Πλαστικού	35
Κεφάλαιο 3: Τα πλαστικά στη συσκευασία τροφίμων	38
3.1. Χρήση πλαστικών στη συσκευασία τροφίμων.....	38
3.2. Είδη Πλαστικής Συσκευασίας.....	40
Κεφάλαιο 4: Η μετανάστευση ουσιών από τη συσκευασία στα τρόφιμα.....	42
4.1. Η Νομοθεσία της Ευρωπαϊκής Ένωσης.....	42
4.1.1 Ο Κανονισμός 1935/2004	42
4.1.2. Ο Κανονισμός 2023/2006	51
4.1.3. Ο Κανονισμός 10/2011	55
4.1.4. Πρωτοβουλίες για το μέλλον	63
4.2. Παράγοντες που ευνοούν τη μετανάστευση ουσιών στα τρόφιμα.....	66
4.3. Συμπεράσματα - Προτάσεις	70
Επίλογος.....	72
Βιβλιογραφία.....	74
Ελληνόγλωσση.....	74
Ξενόγλωσση	74
Ιστότοποι.....	75

Εισαγωγή

Η συσκευασία των τροφίμων κατέχει ιδιαίτερα σημαντική θέση στην αλυσίδα παραγωγής προϊόντων που συνδέει αυτό από με τον τελικό καταναλωτή. Πέρα από το ρόλο που διαδραματίζει η συσκευασία στην προστασία, στη μεταφορά, στην αποθήκευση και στη διατήρηση των τροφίμων, η συσκευασία αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο πληροφόρησης του καταναλωτή και επικοινωνίας διάφορων στοιχείων, με αναμφισβήτητες οικονομικές και κοινωνικές προεκτάσεις. Η προαναφερθείσα αυτή λειτουργία διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στο να καταστεί το εκάστοτε προϊόν γνωστό και προσφιλές στο ευρύτερο καταναλωτικό κοινό. Οι πολλαπλές λειτουργίες, σε συνδυασμό με την τεχνολογική πρόοδο και τους περιβαλλοντικούς περιορισμούς, που τίθενται σήμερα σε παγκόσμιο επίπεδο, αντικατοπτρίζουν τις απαιτήσεις και τις ανάγκες της κατανάλωσης.

Καθίσταται άμεσα αντιληπτό ότι η συσκευασία τροφίμων συνιστά έναν τομέα που προσελκύει το ενδιαφέρον ακαδημαϊκών, ερευνητών και μελετητών διαφορετικών τομέων και κλάδων, ακριβώς λόγω των δυνατοτήτων και της εμβέλειας της. Η παρούσα πτυχιακή εργασία εκπονήθηκε στο πλαίσιο των απαιτήσεων του προγράμματος σπουδών τμήματος Τεχνολογίας Τροφίμων του Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος (Τ.Ε.Ι.) Ιονίων Νήσων και φέρει τον τίτλο «Η συσκευασία τροφίμων: τα πλαστικά σε επαφή με τρόφιμα». Ως εύλογα συνάγεται το ενδιαφέρον στρέφεται στη συσκευασία από πλαστικό και στην επαφή των υλικών αυτών με τα τρόφιμα.

Προς πληρότητα της παρούσας, το Κεφάλαιο πρώτο τιτλοφορείται «Περί συσκευασίας τροφίμων» και συνιστά μια γενική παρουσίαση της συσκευασίας. Παρέχεται ο ορισμός της συσκευασίας, ενώ πραγματοποιείται μια σύντομη αναδρομή στην ιστορία της συσκευασίας, υπογραμμίζοντας τις καινοτομίες που αποτέλεσαν σταθμούς στην πορεία αυτή, ιδίως κατά τον 20^ο αιώνα. Εξετάζεται, επίσης, η λειτουργία της συσκευασίας τροφίμων, ιδίως δε ο σκοπός που επιτελεί για την προστασία των τροφίμων και παρουσιάζονται, εν συντομία, τα κυριότερα οφέλη που προσφέρει στον καταναλωτή. Το πρώτο αυτό κεφάλαιο ολοκληρώνεται με τις αρνητικές επιπτώσεις της συσκευασίας τροφίμων, σε μια προσπάθεια να σκιαγραφηθούν οι κίνδυνοι που ελλοχεύουν.

Στο Κεφάλαιο Δεύτερο με τίτλο «Η πλαστική συσκευασία» η έρευνα στρέφεται αποκλειστικά και μόνο στις συσκευασίες οι οποίες έχουν αυτό ή σχετικές ενώσεις ως βασικό ή κυρίαρχο υλικό. Επιδιώκεται η παρουσίαση των διάφορων πλαστικών, ως αυτά διακρίνονται, καθώς και οι ιδιότητές τους. Το συγκεκριμένο κεφάλαιο ολοκληρώνεται με το ζήτημα της ανακύκλωσης πλαστικού.

Το Κεφάλαιο Τρίτο πραγματεύεται τα πλαστικά στη συσκευασία τροφίμων. Εν συνεχεία, σκιαγραφείται η χρήση των πλαστικών στη συσκευασία τροφίμων και πραγματοποιείται αναφορά στα διάφορα είδη πλαστικής συσκευασίας.

Αντικείμενο του Κεφαλαίου Τέταρτου αποτελεί η νομοθεσία που έχει θεσπιστεί εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Εξετάζεται ένα ιδιαίτερα σημαντικό ζήτημα και δη εκείνο της μετανάστευσης ουσιών από τα πλαστικά που χρησιμοποιούνται στη συσκευασία στο περιεχόμενο τρόφιμο. Παρουσιάζεται και

αναλύεται η νομοθεσία που έχει θεσπιστεί έως σήμερα αναφορικά με τη συσκευασία τροφίμων, ιδίως δε όσον αφορά την επαφή των υλικών της συσκευασίας με τα τρόφιμα. Ιδιαίτερη βαρύτητα δίνεται στο ζήτημα περί των πλαστικών συσκευασιών.

Κεφάλαιο 1: Περί Συσκευασίας Τροφίμων

1.1. Ορισμός της Συσκευασίας Τροφίμων

Υφίσταται μια σειρά διαφορετικών ορισμών με τους οποίους αποδίδεται η έννοια και προσδιορίζεται η συσκευασία τόσο στην ελληνική όσο και στη διεθνή βιβλιογραφία. Οι διαφορετικοί ορισμοί που χρησιμοποιούνται περιγράφουν και προσδιορίζουν αφενός τη διαδικασία της συσκευασίας και αφετέρου τα διάφορα μέσα.

Επί παραδείγματι, σύμφωνα με ορισμό που δίνεται σχετικά με τη συσκευασία περιγράφοντας αυτήν ως διαδικασία τούτη αποτελεί *«Ένα συντονισμένο σύστημα προετοιμασίας των αγαθών για τη μεταφορά, διανομή, αποθήκευση, πώληση και χρήση τους»*. Σύμφωνα με διαφορετικό ορισμό, η συσκευασία αποτελεί *«έναν τρόπο (και μέσο) διασφάλισης ασφαλούς διανομής των αγαθών σε καλή κατάσταση στον τελικό καταναλωτή με το ελάχιστο ολικό κόστος»*. Τέλος, ενδιαφέρον παρουσιάζει ο ακόλουθος ορισμός, με τον οποίο δίνεται παράλληλα μια οικονομική διάσταση στη λειτουργία της διαδικασίας της συσκευασίας, δυνάμει του οποίου αυτή αποτελεί *«Μια τεχνοοικονομική διαδικασία που σκοπό έχει να ελαχιστοποιήσει το κόστος διανομής των αγαθών και να μεγιστοποιήσει τις πωλήσεις (και συνεπώς και τα κέρδη)»* (Paine, F., Paine, H., 1992, Παπαδάκης, Σ., 2010).

Στην ελληνική έννομη τάξη, σύμφωνα με τον αντίστοιχο ορισμό που δίνεται στο άρθρο 2 του Νόμου 2939/01 ως «συσκευασία» νοείται κάθε προϊόν, κατασκευασμένο από οποιοδήποτε είδος υλικού από πρώτες ύλες μέχρι επεξεργασμένα υλικά και προοριζόμενο να χρησιμοποιείται για να περιέχει αγαθά με σκοπό την προστασία, διακίνηση, τη διάθεση και την παρουσίασή τους από τον παραγωγό μέχρι τον χρήστη ή τον καταναλωτή. Ως συσκευασίες θεωρούνται όλα

τα είδη μίας ή πολλαπλής χρήσης που χρησιμοποιούνται για τον ίδιο σκοπό. Περαιτέρω διευκρινίζεται ότι ως "συσκευασία" νοείται αποκλειστικά και μόνο η συσκευασία σύμφωνα με τις ακόλουθες έννοιες:

α) Η συσκευασία προς πώληση ή πρωτογενής συσκευασία, δηλαδή η συσκευασία η σχεδιασμένη κατά τρόπο που να αποτελεί, στο σημείο αγοράς, χωριστή μονάδα προς πώληση στον τελικό χρήστη ή καταναλωτή.

β) Η ομαδοποιημένη συσκευασία ή δευτερογενής συσκευασία, δηλαδή η συσκευασία η σχεδιασμένη κατά τρόπο που να αποτελεί στο σημείο αγοράς σύνολο ορισμένου αριθμού μονάδων προς πώληση, είτε αυτές πωλούνται ως έχουν στον τελικό χρήστη ή καταναλωτή είτε χρησιμεύουν μόνο για την πλήρωση των εκθετηρίων στο σημείο πώλησης. Η εν λόγω συσκευασία μπορεί να αφαιρείται από το προϊόν χωρίς να επηρεάζονται τα χαρακτηριστικά του και να παραδίδεται από τον τελικό χρήστη ή καταναλωτή στον πωλητή.

γ) Η συσκευασία μεταφοράς ή τριτογενής συσκευασία, δηλαδή η συσκευασία η σχεδιασμένη κατά τρόπο που να διευκολύνει τη διακίνηση και μεταφορά αριθμού μονάδων προς πώληση ή ομαδοποιημένων συσκευασιών, προκειμένου να αποφεύγεται η δια χειρός διακίνηση και οι ζημίες κατά τη μεταφορά. Στις συσκευασίες μεταφοράς δεν περιλαμβάνονται τα εμπορευματοκιβώτια των οδικών, σιδηροδρομικών, θαλάσσιων και αεροπορικών μεταφορών.

Ακόμη, ο ορισμός της "συσκευασίας" βασίζεται στα ακόλουθα κριτήρια i) Θεωρούνται συσκευασία τα αντικείμενα που πληρούν τον ανωτέρω ορισμό, με την επιφύλαξη άλλων λειτουργιών τις οποίες μπορεί επίσης να επιτελεί η συσκευασία,

εκτός αν το αντικείμενο αποτελεί αναπόσπαστο μέρος προϊόντος, και είναι αναγκαίο για να περιέχει, υποστηρίζει ή διαφυλάσσει το προϊόν αυτό σε όλη τη διάρκεια της ζωής του και όλα τα στοιχεία προορίζονται να χρησιμοποιηθούν, να καταναλωθούν ή να διατεθούν από κοινού.

ii) Τα αντικείμενα που έχουν σχεδιασθεί και προορίζονται για να γεμίζονται στο σημείο πώλησης, καθώς και τα αντικείμενα μιας χρήσης που πωλούνται γεμάτα ή έχουν σχεδιασθεί και προορίζονται για να γεμίζονται στο σημείο πώλησης, θεωρούνται συσκευασία, εφόσον επιτελούν λειτουργία συσκευασίας.

iii) Τα συστατικά μέρη της συσκευασίας και τα ενσωματωμένα στη συσκευασία βοηθητικά στοιχεία θεωρούνται μέρος της συσκευασίας στην οποία είναι ενσωματωμένα. Τα βοηθητικά στοιχεία που είναι απευθείας ανηρτημένα ή προσδεδεμένα σε ένα προϊόν και τα οποία επιτελούν λειτουργία συσκευασίας, θεωρούνται συσκευασία, εκτός αν αποτελούν αναπόσπαστο μέρος του προϊόντος αυτού και όλα τα στοιχεία προορίζονται να καταναλωθούν ή να διατεθούν από κοινού.

Στο ίδιο άρθρο του νόμου γίνεται διαχωρισμός μεταξύ της συσκευασίας πολλαπλής χρήσης και της συσκευασίας μίας χρήσης, αναφέροντας ότι ως «συσκευασία πολλαπλής χρήσης» νοείται η συσκευασία που έχει σχεδιασθεί για να επαναχρησιμοποιείται και η οποία γίνεται απόβλητο συσκευασίας όταν πάψει να υπόκειται σε επαναχρησιμοποίηση. Αντίθετα, ως «συσκευασία μίας χρήσης» νοείται εκείνη η συσκευασία που έχει σχεδιασθεί για να χρησιμοποιείται μία φορά και που γίνεται απόβλητο συσκευασίας όταν χρησιμοποιηθεί.

Καθίσταται σαφές ότι οι προαναφερθέντες ορισμοί δεν αφορούν αποκλειστικά τη συσκευασία τροφίμων. Αντίθετα χρησιμοποιούνται ευρύτερα για να περιγράψουν τη διαδικασία ή το μέσο της συσκευασίας οποιουδήποτε αγαθού – εμπορεύματος - προϊόντος, ως επί παραδείγματι προϊόντων ένδυσης ή υπόδυσης.

Εντούτοις, η συσκευασία τροφίμων συνιστά μία ιδιαίτερη κατηγορία συσκευασίας, καθώς αν και ο σκοπός της εν πολλοίς προσομοιάζει -αν δεν ταυτίζεται- με τον σκοπό που επιτελεί η «συσκευασία» των άλλων εμπορικών προϊόντων, η ιδιαιτερότητα, η ευαισθησία και ο σκοπός των τροφίμων διαφοροποιεί σημαντικά τον ρόλο αυτής.

Στο πλαίσιο αυτής της διαφοροποίησης, οι δύο πιο συνηθισμένοι ορισμοί που χρησιμοποιούνται για τη συσκευασία τροφίμων (food packaging) είναι οι ακόλουθοι (Καρακασίδης, Ν., Βραχάτη, Ι.,2000):

1. Η συσκευασία, ως διαδικασία, είναι ένα συντονισμένο σύστημα κατά το οποίο τα αγαθά προετοιμάζονται ώστε να διευκολύνεται η μεταφορά, η διανομή, η αποθήκευση, η λιανική πώληση και η τελική χρήση τους.

2. Η συσκευασία, ως μέσο, είναι κάθε προϊόν κατασκευασμένο από οποιοδήποτε υλικό, από πρώτες ύλες μέχρι επεξεργασμένα υλικά και προοριζόμενο να χρησιμοποιείται για να περιέχει αγαθά. Σκοπός της είναι η προστασία των αγαθών, η διευκόλυνση της διακίνησης και της διάθεσής τους, καθώς και η ελκυστική παρουσίασή τους από τον παραγωγό μέχρι το χρήστη ή τον καταναλωτή.

1.2. Ιστορική αναδρομή στη Συσκευασία Τροφίμων

Σε αντίθεση με τις σύγχρονες τάσεις αναφορικά με τον ρόλο και τη λειτουργία της συσκευασίας, ο βασικός σκοπός των συσκευασιών κατά την αρχή της εμφάνισής της ήταν η κάλυψη και η προστασία του προϊόντος το οποίο περικλείει. Τα διάφορα προϊόντα και εμπορεύματα τοποθετούνταν σε υλικά αφενός κοινά αλλά αξιόπιστα. Συνήθως επρόκειτο για υλικά προερχόμενα από φυσικούς πόρους πρώτες ύλες, όπως για παράδειγμα πολτό ξύλου -παράγοντας χαρτί ή χαρτόνι περιτύλιξης- και υφάσματα -με χαρακτηριστικό παράδειγμα τους σάκους για άλευρα ή σιτηρά. Η χρήση των υλικών αυτών έδινε τη δυνατότητα στους καταναλωτές να μεταφέρουν το περιεχόμενο της συσκευασίας από τη μία τοποθεσία σε μία άλλη, συνήθως δε από τον τόπο αγοράς του εκάστοτε προϊόντος στην οικία ή στην τοποθεσία τελικής κατανάλωσης.

Για σημαντικά μεγάλο χρονικό διάστημα, και μάλιστα για αιώνες, το συνηθέστερο υλικό που χρησιμοποιήθηκε για την προστασία των διάφορων αγαθών, προϊόντων και εμπορευμάτων ήταν το χαρτί και το γυαλί. Ως δε αναφέρθηκε ήδη οι άνθρωποι φαίνεται να κατανοούσαν το ρόλο της συσκευασίας ως ένα μέσο ή εργαλείο, ώστε να προστατευτεί το περιεχόμενο κατά τη μεταφορά. Σταδιακά, με την εξέλιξη των κοινωνιών και τη βελτίωση των διάφορων υλικών, υπήρξε σημαντική ιλιγγιώδης εξέλιξη στον τομέα της συσκευασίας.

Η τεχνολογία κατασκευής μετέβαλε άρδην το σύνολο της έννοιας της συσκευασίας μετά τη Βιομηχανική Επανάσταση του 18ου αιώνα, όταν οι βιοτέχνες και οι πρώτοι βιομήχανοι αναγκάστηκαν να αναπτύξουν πιο ανθεκτικούς τύπους προστασίας, ώστε τα προϊόντα να μεταφέρονται από τα διάφορα εργοστάσια, τις βιομηχανίες και τις βιοτεχνίες στα επιμέρους καταστήματα, προτού φτάσουν στο

σπίτι του τελικού καταναλωτή. Σε μια προσπάθεια να γίνει αναφορά στις πλέον καινοτόμες λύσεις συσκευασίας, οι οποίες αποτέλεσαν σταθμούς στον συγκεκριμένο τομέα, χρειάζεται να σημειωθούν ως τα πιο σημαντικά τα ακόλουθα (Μπλούσκας, Ι., 2004):

- Η ανακάλυψη του λευκοσιδήρου και η χρησιμότητά του για την κατασκευή κονσερβών ερμητικά κλειστών, όπως αυτή σημειώθηκε περί τις αρχές του 19ου αιώνα.
- Η κατασκευή της χαρτοσακούλας και του κυματοειδούς χαρτονιού. Περί τα τέλη του 19^{ου} αιώνα σημειώνεται μαζική χρήση κιβωτίων, κουτιών και διάφορων δεμάτων από χαρτόνι.
- Ο Δεύτερος Παγκόσμιος Πόλεμος αποτελεί το ορόσημο χρήσης του πλαστικού ως υλικού συσκευασίας, καθώς η χρήση του διαδόθηκε σημαντικά.
- Κατά τη δεκαετία του 1960, σημειώνεται η έναρξη κατασκευής των πρώτων δίσκων αλουμινίου τα οποία χρησιμοποιήθηκαν ευρέως για τη διατήρηση των κατεψυγμένων τροφίμων.
- Καινοτομία αποτέλεσε η κατασκευή κονσερβών δύο τεμαχίων για αλκοολούχα ποτά της ζυθοποιίας, καθώς και για ανθρακούχα αναψυκτικά.

- Ακόμη, οι Ιάπωνες παρουσίασαν τον επιχρωμιωμένο χάλυβα ή χάλυβα χωρίς επικασσιτέρωση.
- Σημαντική καινοτομία αποτέλεσε η χάρτινη ασηπτική συσκευασία της Tetra Pak για συσκευασία γάλακτος μακράς διάρκειας.
- Καταλυτικής σημασίας αποτέλεσε η κατασκευή των πολύφυλλων μεμβρανών (laminates) και των μεμβρανών συνεξώθησης (co-extruded films). Υποστηρίζεται ότι αποτελούν τη σημαντικότερη εξέλιξη των τελευταίων ετών.

Καθίσταται σαφές ότι χρειάστηκε μακρό χρονικό διάστημα για την εξέλιξη των τεχνικών στον τομέα της συσκευασίας. Αξίζει να αναλογιστεί κανείς ότι ακόμη και διακόσια χρόνια πριν, οι παραγωγοί, οι έμποροι και, γενικότερα, οι εταιρείες δεν είχαν αρκετές πληροφορίες που μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν, ενώ δεν υφίσταντο έρευνες προς την εξεύρεση τεχνικών που θα επέκτειναν τη διάρκεια ζωής των προϊόντων.

Η διάδοση της χρήσης του πλαστικού στον τομέα της συσκευασίας αποτέλεσε ζήτημα κομβικής σημασίας. Στο σημείο αυτό, χρειάζεται να διευκρινιστεί ότι οι πλαστικές και λοιπές σχετικές ενώσεις δεν χρησιμοποιήθηκαν άμεσα στον τομέα αυτόν, με αποτέλεσμα οι κατασκευαστές να έχουν πρόσβαση σε μία αρκετά περιορισμένη γκάμα υλικών ανάμεσα στα οποία καλούνταν να επιλέξουν.

Υποστηρίζεται ότι η ανάπτυξη των πλαστικών υλικών για την κατασκευή σημειώνεται περί το 1860 (Robertson, G., 2013). Η απαρχή της επεξεργασίας και

χρήσης του πλαστικού σημειώθηκε με την επέμβαση και τη μεταβολή του πιο ανθεκτικού καουτσούκ. Αργότερα, τα συνθετικά πλαστικά εφευρέθηκαν σταδιακά, με πρώτο να συνιστά το Celluloid. Ο βραβευμένος με Νόμπελ Χημείας Hermann Staudinger (1881 – 1965) αφιέρωσε την καριέρα του στη μελέτη των πολυμερών. Σημείωσε πληθώρα επιτευγμάτων, καθώς είναι ο «πατέρας» πολλών χημικών ενώσεων. Μεταξύ των ενώσεων αυτών συγκαταλέγεται το πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC) με χημικό τύπο $(C_2H_3Cl)_n$. Το πολυβινυλοχλωρίδιο χρησιμοποιείται σε ιδιαίτερα μεγάλες ποσότητες σε σύγχρονες συσκευασίες.

Κατά τον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο και ιδίως περί τα μέσα της δεκαετίας του 1940, η περαιτέρω μελέτη των συνθετικών πολυμερών από τους χημικούς της αμερικανικής εταιρείας «E. I. du Pont de Nemours and Company», ευρέως διαδεδομένη ως DuPont, οδήγησε στη σύνθεση του τερεφθαλικού πολυαιθυλενίου (ευρέως διαδεδομένου ως PET). Η συγκεκριμένη χημική ένωση χρησιμοποιείται ευρέως έως σήμερα για την κατασκευή πλαστικών φιαλών (Petra, 2015).

Επίσης, κατά τον 20ο αιώνα, οι Αμερικανοί ζυθοποιοί ήταν εκείνοι που χρησιμοποίησαν τα κονσερβοποιημένα κουτιά από λευκοσίδηρο και χάλυβα επικαλυμμένα με χρώμιο. Τέτοιου είδους συσκευασίες είχαν ήδη προηγουμένως χρησιμοποιηθεί στην άλλη πλευρά του Ατλαντικού, στην Ευρώπη, επίσης κατά τη διάρκεια του Δευτέρου Παγκοσμίου Πολέμου, με σκοπό την πώληση και τη διακίνηση των διάφορων ποτών προστατευμένων από τους διάφορους εξωτερικούς παράγοντες (Coles, R., Kirwan, M., 2011). Χρειάζεται να αναφερθεί ότι το συγκεκριμένο υλικό χρησιμοποιήθηκε ευρύτατα και από εταιρείες που δραστηριοποιούνταν στον τομέα συσκευασίας προϊόντων σούπας ή κονσέρβας

φρούτων (Robertson, G., 2013). Όπως χαρακτηριστικά καταγράφεται στην ιστορία των βασικών αρχών περί συσκευασία, η πρώτη εύχρηστη συσκευασία ποτού υλοποιήθηκε το 1962 από τον Αμερικανό μηχανικό Ermal Frazee (1913-1989) (Emblem A., Emblem H., 2012).

1.3. Λειτουργία της Συσκευασίας Τροφίμων

Έκαστη συσκευασίας παρουσιάζει μια σειρά από βασικές λειτουργίες οι οποίες περιγράφονται στη βιβλιογραφία με διαφορετικό τρόπο, αν και ως προς το περιεχόμενο και την ουσία φαίνεται να παρουσιάζουν κοινά χαρακτηριστικά. Σε μια προσπάθεια γενικότερης κατηγοριοποίησης, οι κυριότερες και βασικές λειτουργίες συνίστανται στην περίκλειση, στην προστασία, στη διατήρηση, στη διευκόλυνση και στην πληροφόρηση. Επιπλέον, ως πρόσθετες λειτουργίες που συχνά απαντώνται στη βιβλιογραφία συνιστούν η επικοινωνία, η πώληση, η παρουσίαση, η προώθηση, η περιβαλλοντική ευθύνη και άλλα. Περαιτέρω, σύμφωνα με μία άποψη η οποία, αρχικά, έχει διατυπωθεί το 1997 από τον Lockhart (Lockhart, E., 1997) και, εν συνεχεία, από τον Robertson (Robertson, G., 2013) στις λειτουργίες αυτές εμπεριέχεται η λειτουργία περιβάλλοντος (environment function).

Δυνάμει της θεωρίας αυτής για να εκπληρώσει η συσκευασία τη λειτουργία της, τούτη πρέπει να σχεδιάζεται με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατό να επιτελέσει τη λειτουργία της σε τρία διαφορετικά περιβάλλοντα: στο ατμοσφαιρικό, στο ανθρώπινο και στο φυσικό. Οι παράγοντες που επιβάλλονται για την επιτέλεση του σκοπού σε έκαστο από αυτά τα περιβάλλοντα λαμβάνονται υπ' όψιν αφενός κατά τον σχεδιασμό και αφετέρου κατά την κατασκευή από τις εκάστοτε εταιρείες παραγωγής συσκευασίας.

Το σύνολο των λειτουργιών της συσκευασίας και έκαστη εξ αυτών θεωρούνται απαραίτητες για κάθε προϊόν, παρ' ότι ορισμένοι παραγωγοί – κατασκευαστές φαίνεται να εστιάζουν περισσότερο σε ορισμένες εξ αυτών, με αποτέλεσμα ορισμένες συσκευασίες να υπερτερούν σε ορισμένες λειτουργίες,

αλλά να υστερούν σε άλλες. Περαιτέρω, το γεγονός ότι η συσκευασία χρειάζεται να πληροί τις απαιτήσεις των τελικών καταναλωτών, είναι εξαιρετικά πιθανό να έρχεται σε ευθεία σύγκρουση με τους επιχειρηματικούς στόχους που έχουν θέτουν παραγωγοί και έμποροι, όπως για παράδειγμα ζητήματα που αφορούν το κόστος, τη διαθεσιμότητα, την εικόνα του σήματος.

Μία λειτουργία η οποία πλέον λαμβάνεται σοβαρά υπ' όψιν συνιστά η πρόληψη της επιβάρυνσης του περιβάλλοντος, συμβάλλοντας στην προσπάθεια μιας αειφόρου πολιτικής. Δεν είναι τυχαίο δε που η συγκεκριμένη λειτουργία συχνά βρίσκεται στην κορυφή των προτεραιοτήτων, αφενός γιατί αντίστοιχες πολιτικές το επιβάλλουν, αφετέρου επειδή ενισχύει το προφίλ της εκάστοτε εταιρείας στον τομέα της εταιρικής κοινωνικής ευθύνης. Ο περιορισμός των απορριμμάτων και των αποβλήτων συνιστά σημαντική προτεραιότητα, ενώ πλέον η πλειοψηφία των καταναλωτών επιλέγει και επιδιώκει να ανακυκλώνει προϊόντα μετά τη χρήση. Η νοοτροπία αυτή των καταναλωτών συνιστά ένα σημαντικό κίνητρο για τις εταιρείες, καθώς στοχεύουν στην ικανοποίηση των αναγκών τους και στη δόμηση μιας προσφιούς εικόνας στον καταναλωτή.

1.3.1. Η Περίκλειση¹

Η λειτουργία της περίκλεισης (containment) συνίσταται στον ρόλο της συσκευασίας ως περιέκτη που περικλείει το προϊόν και τα τμήματά του, παρεμποδίζοντας παράλληλα τη διαρροή και τη απώλεια, από το στάδιο της συσκευασίας έως τη χρήση από τον καταναλωτή. Καθώς δε, η συσκευασία ενός

¹ Ακριβής μετάφραση του όρου «containment». Στη βιβλιογραφία απαντάται συχνά ως «συγκράτηση».

προϊόντος είναι πιθανό να περιέχει τα επιμέρους τμήματα αυτού, το σύνολο των οποίων είναι απαραίτητα για την κατανάλωση, είναι απαραίτητο να διασφαλιστεί πως το σύνολο αυτών θα διατηρηθούν στο ακέραιο. Η λειτουργία αυτή της περικλείσεως είναι ιδιαίτερα σημαντική, ιδίως σε περιπτώσεις που υπάρχουν αυξημένες ανάγκες για την περικλείση του προϊόντος όπως στα υγρά και στα χημικά.

Κάθε τύπος συσκευασίας παρουσιάζει ορισμένα τρωτά σημεία, τα οποία μπορεί να καταστραφούν κατ' οποιοδήποτε στάδιο από την παραγωγή μέχρι την κατανάλωση, προκαλώντας απώλεια συγκράτησης του προϊόντος. Προς αποφυγή, οι κατασκευαστές και οι παραγωγοί εφαρμόζουν διάφορα πρωτόκολλα και πολλαπλές δοκιμές επί της συσκευασίας για να διασφαλίσουν ότι το περιεχόμενό τους είναι σωστά τοποθετημένο, ελαχιστοποιώντας κατά το εφικτό τον κίνδυνο καταστροφής της συσκευασίας.

1.3.2. Η Προστασία

Ήδη από την αρχαιότητα, τα προϊόντα που χρησιμοποιούν οι άνθρωποι, όπως τα διάφορα εργαλεία, τα ρούχα ή τα τρόφιμα, έπρεπε να μεταφέρονται στον τελικό προορισμό χρήσης, συνήθως στο σπίτι του καταναλωτή, χωρίς να αλλοιώνονται από τους φυσικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες, όπως επί παραδείγματι τον αέρα, την σκόνη, τις καιρικές συνθήκες. Η λειτουργία προστασίας της συσκευασίας συνίσταται στην παρεμπόδιση όλων των εξωτερικών δυνάμεων να παρεμβαίνουν στο προϊόν και να επιδρούν σε αυτό. Ακόμη, ορισμένα προϊόντα απαιτούν συγκεκριμένα επίπεδα θερμοκρασίας ή υγρασίας για να διατηρήσουν το σχήμα ή το σκοπό τους και, συνεπώς, η συσκευασία καλείται να

προστατεύει τα περιεχόμενα από την αλλαγή των φυσικών ιδιοτήτων τους. Προκειμένου να σχεδιαστεί η πλέον κατάλληλη συσκευασία που θα προστατεύει τα προϊόντα, είναι απαραίτητο να είναι γνωστά και να έχουν καταστεί αντιληπτά τα χαρακτηριστικά του προϊόντος, ώστε να περιοριστούν και να αντιμετωπιστούν οι πιθανοί κίνδυνοι. Προς επίτευξη αυτού, σε ορισμένες περιπτώσεις είναι χρήσιμη και αποτελεσματική η χρήση δευτερεύουσας συσκευασίας, ιδίως είναι απαραίτητο να περιέχονται στη συσκευασία μεγαλύτερες ποσότητες προϊόντων.

1.3.3. Η Διατήρηση/Συντήρηση

Αυτή η λειτουργία της συσκευασίας δεν είναι απαραίτητη και δεν επιδιώκεται για όλα τα προϊόντα. Εντούτοις, είναι κρίσιμη και χρειάζεται να λαμβάνεται υπ' όψιν ιδιαίτερα στις περιπτώσεις των τροφίμων, των φαρμακευτικών προϊόντων, καθώς και σε άλλα ευπαθή προϊόντα. Η σημασία της διατήρησης έγκειται στη διασφάλιση ενός ελεγχόμενου περιβάλλοντος, ώστε τα προϊόντα να παραμένουν ασφαλή και κατάλληλα προς χρήση για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Προς επίτευξη της σωστής διατήρησης συνίσταται σε ζήτημα ζωτικής σημασίας η συσκευασία του προϊόντος να υλοποιείται ενώ βρίσκεται σε άριστη κατάσταση και είναι σημαντικό να γίνει αντιληπτό τί χρειάζεται και τί είναι απαραίτητο, ώστε αυτή η κατάσταση να διατηρηθεί εντός της συσκευασίας, εντοπίζοντας τους διάφορους παράγοντες που έχουν ως συνέπεια την αλλοίωση του προϊόντος και περιορίζοντας αυτούς (Emblem A., Emblem H., 2012).

Συνεπώς, τα διάφορα χαρακτηριστικά της συσκευασίας δέον να αποσκοπούν στην αντιμετώπιση πιθανών αιτιών αλλοίωσης, προκειμένου το

προϊόν να διατηρηθεί στην επιθυμητή κατάσταση. Η διατήρηση είναι απαραίτητη για προϊόντα που πρέπει να διατηρούν ορισμένα επίπεδα οξυγόνου, υγρασίας, θερμοκρασίας ή που παρουσιάζουν ευαισθησία στο φως (Emblem A., Emblem H., 2012).

Επιπλέον, οι συσκευασίες σχεδιάζονται με τρόπο τέτοιο, αποσκοπώντας όχι μόνο στη διατήρηση των τροφίμων, αλλά ακόμη και στη βελτίωση της ποιότητας και της διατήρησης συγκεκριμένων χαρακτηριστικών. Επί παραδείγματι, ανάλογα με τις ανάγκες του προϊόντος ο σχεδιασμός της συσκευασίας ενδέχεται να περιλαμβάνει τεχνολογία απορρόφησης αερίων ή εκπομπή αερίου για να παρατείνει τη ζωή των προϊόντων ή ακόμη και για να βελτιώνει την ποιότητα των τροφίμων (Yam K., Takhistov P., Miltz J., 2005).

1.3.4. Η Διευκόλυνση στη μεταφορά και στη χρήση

Λαμβάνοντας υπ' όψιν το γεγονός ότι η συσκευασία αποτελεί ένα μέσο, ένα εργαλείο που χρησιμοποιείται στη διατήρηση των αγαθών στην επιθυμητή κατάσταση όταν τα προϊόντα περιέρχονται στους καταναλωτές, καθίσταται σαφές ότι είναι κρίσιμο αυτές να διευκολύνουν τη μεταφορά, καθιστώντας αυτήν εφικτή, καθώς και να είναι σχεδιασμένη με τέτοιον τρόπο ώστε να επιτελεί τις διάφορες λειτουργίες της μετά το άνοιγμα και μέχρι την ολοκλήρωση χρήσης του προϊόντος. Από διάφορες μελέτες που σχετίζονται με τη συμπεριφορά και την επιλογή του καταναλωτή στο πλαίσιο της λιανικής πώλησης, οι καταναλωτές λαμβάνουν αποφάσεις ενώ ψωνίζουν και με βασικό κριτήριο να συνιστά το μέγεθος του

προϊόντος που θα αγοράσουν ανάλογα με τις ανάγκες τους, αλλά και με το κατά πόσο οι συσκευασίες είναι εύχρηστες.

Σήμερα, υφίστανται και λειτουργούν περισσότερες εταιρείες οι οποίες επιδιώκουν την εξεύρεση και τον σχεδιασμό λύσεων στον τομέα της λιανικής πώλησης, βασισμένες σε εξελιγμένα στοιχεία από τοπικές έρευνες πελατών και καταναλωτών. Στο πλαίσιο αυτό, προσφέρουν, επίσης, συμβουλευτικές υπηρεσίες σε εταιρείες λιανικών πωλήσεων ή σούπερ μάρκετ, βασίζοντας τον σχεδιασμό και την προώθηση των προϊόντων στην ψυχολογική θεωρία της συμπεριφοράς των πελατών. Κάνοντας τις αγορές τους, σημαντική συνιστώσα στην οποία οι καταναλωτές βασίζουν την επιλογή ενός προϊόντος αποτελεί η ποσότητα του προϊόντος που περιέχεται στη συσκευασία, αλλά και το μέγεθος αυτής, καθώς και η σχέση ποσότητας – τιμής.

Παραδείγματος χάριν, ένα άτομο που προβαίνει σε αγορά αυγών για μια οικογένεια πέντε ατόμων, δεν θα επιλέξει μια συσκευασία 6 τεμαχίων, αλλά σε εκείνη που περιέχει 12 τεμάχια, ως πιο κατάλληλη και βολική στη μεταφορά. Περαιτέρω, σημαντική παράμετρος συνιστά ο τρόπος χρήσης, καθώς μία συσκευασία είναι δυνατό να είναι επαναχρησιμοποιούμενη ενώ άλλη μιας χρήσης. Ακόμη, λόγω του περιεχομένου και του σκοπού της χρήσης, οι συσκευασίες χρειάζεται να διευκολύνουν σε συγκεκριμένες περιβαλλοντικές καταστάσεις. Παραδείγματος χάριν, όταν η συσκευασία μετά του προϊόντος πρόκειται να τοποθετηθεί σε φούρνο μικροκυμάτων, τότε αυτή πρέπει να έχει σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι κατάλληλη και ασφαλής, διατηρώντας την απαραίτητη υφή του προϊόντος (Yam K., Takhistov P., Miltz J., 2005). Εκ των ανωτέρω, καθίσταται σαφές ότι ο σχεδιασμός της συσκευασίας σχετίζεται άμεσα με το

προϊόν που περικλείεται και τον τρόπο χρήσης ή και κατανάλωσής του, ώστε να ικανοποιούνται οι ανάγκες του καταναλωτή.

Ο σχεδιασμός της συσκευασίας κατά τρόπο τέτοιο ώστε να είναι βολική και να διευκολύνει καθίσταται, επίσης, ως ιδιαίτερα σημαντική και κρίσιμη στις δευτερεύουσες - εσωτερικές συσκευασίες, καθώς και σε εκείνες που χρησιμοποιούνται κατά τη μεταφορά περισσότερων συσκευασιών και προϊόντων, ως λόγου χάριν οι συσκευασίες τύπου παλέτα ή τα κιβώτια που χρησιμοποιούνται κατά τη μεταφορά αγαθών. Για τον σχεδιασμό αυτών των συσκευασιών λαμβάνονται υπ' όψιν ο συνήθης εξοπλισμός που χρησιμοποιείται, καθώς και η δυνατότητα χωρητικότητας μικρότερων συσκευασιών εντός αυτών, επιδιώκοντας την πλήρη αξιοποίηση του διαθέσιμου χώρου.

1.3.5. Η Πληροφόρηση

Επί των συσκευασιών αναγράφονται μια σειρά διαφορετικών κατηγοριών πληροφοριών που αφορούν το εκάστοτε εμπόρευμα/προϊόν. Οι κατηγορίες αυτές πληροφοριών διαφοροποιούνται ανάλογα με το είδος του προϊόντος. Ενδεικτικά, είναι σύνηθες να αναγράφονται επί των συσκευασιών:

- Πληροφορίες προϊόντος
- Πληροφορίες παρακολούθησης εμπορεύματος / προϊόντος²
- Μάρκετινγκ και πληροφορίες εμπορικού σήματος

Οι πληροφορίες για το προϊόν που αναγράφονται επί της συσκευασίας διαφέρουν ανάλογα με το είδος του προϊόντος. Παραδείγματος χάριν, στην

² Ο όρος συνιστά μετάφραση του «Tracking Information».

περίπτωση προϊόντων τροφίμων, στη συσκευασία αναγράφονται πληροφορίες που σχετίζονται με το βάρος, τα επιμέρους συστατικά, τη διατροφική αξία, τον παραγωγό και τη χώρα προέλευσης. Στην περίπτωση ηλεκτρονικών προϊόντων, επί της συσκευασίας αναγράφονται πληροφορίες με τις διάφορες τεχνικές λεπτομέρειες και τα χαρακτηριστικά. Σήμερα, υφίσταται μία σειρά κανονισμών σε εθνικό και υπερεθνικό επίπεδο, για τις πληροφορίες που είναι απαραίτητο να περιλαμβάνονται επί της συσκευασίας σε μια προσπάθεια προστασίας των καταναλωτών, με βασικές πληροφορίες για ένα προϊόν να αποτελούν η χώρα προέλευσης, ο κατασκευαστής/παραγωγός και ο διανομέας. Μάλιστα, πλέον επιστρατεύονται διαφορετικοί συμβολισμοί και κωδικοποίηση ανάλογα με το προϊόν. Σε ορισμένες δε περιπτώσεις, οι συμβολισμοί αυτοί είναι κοινοί σε παγκόσμιο επίπεδο.

Οι πληροφορίες παρακολούθησης του προϊόντος εμφανίζονται συνήθως στη μορφή κώδικα, ο οποίος μπορεί να είναι με σύμβολα -ως επί παραδείγματι γραμμές ή αριθμούς. Ο κωδικός αυτός αναφέρεται σε δεδομένα και πληροφορίες τα οποία δεν είναι αναγνώσιμα και προσβάσιμα στον τελικό καταναλωτή του προϊόντος – εμπορεύματος. Εντούτοις, τα δεδομένα αυτά είναι απαραίτητα για τη διακίνηση του προϊόντος. Με τη χρήση ειδικού εξοπλισμού, όπως σαρωτών, οι κωδικοί αυτοί δίνουν πρόσβαση σε πληροφορίες, όπως χώρα παραγωγής ή κατασκευής, τη βασική περιγραφή, τις διαστάσεις της συσκευασίας και άλλα.



Αριστερά: Ένδειξη Barcode Κωδικός πληροφοριών παρακολούθησης μίας διάστασης³

Δεξιά: Ένδειξη QR Κωδικός πληροφοριών παρακολούθησης δύο διαστάσεων⁴

Οι κωδικοί των πληροφοριών που χρησιμοποιούνται διαφέρουν ανά την υφήλιο· επί παραδείγματι, στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, στον Καναδά, στην Αυστραλία, σε ευρωπαϊκές χώρες και στη Νέα Ζηλανδία η συμβολογία UPC (Universal Product Code) είναι ευρέως διαδεδομένη UPC χρησιμοποιείται συνήθως στις ΗΠΑ.

Τα τελευταία χρόνια, η αύξηση της καταναλωτικής τάσης, η εξέλιξη της τεχνολογίας και η προβολή δια των μέσων κοινωνικής δικτύωσης έχει εδραιώσει μία διαφορετική σχέση αλληλοεπίδρασης μεταξύ προϊόντων καταναλωτών. Σήμερα, τα άτομα εξαρτώνται σημαντικά από τις απόψεις άλλων προσώπων σχετικά με τα προϊόντα. Υπάρχει δε πληθώρα ιστότοπων (blogs, forum και άλλα) στα οποία τα άτομα σχολιάζουν και μοιράζονται τις εμπειρίες τους. Ανταποκρινόμενοι στη νέα αυτή τάση, οι κατασκευαστές και οι παραγωγοί επέλεξαν να ανταποκριθούν προσθέτοντας στις συσκευασίες τους γραμμωτούς κώδικες δύο διαστάσεων (QR κώδικες). Οι κώδικες αυτοί είναι δυνατό να αναγνωσθούν από με τη χρήση έξυπνων τηλεφώνων (smartphones), εμφανίζοντας

³ <https://www.barcodesinc.com/faq/>

⁴ <https://www.barcodesinc.com/faq/>

στη συνέχεια λεπτομερή περιγραφή του προϊόντος επί της οθόνης. Αυτή η τεχνολογία δίνει τη δυνατότητα στους καταναλωτές να έχουν άμεσα πρόσβαση σε περισσότερα δεδομένα σχετικά με τα εμπορεύματα και προϊόντα που αναζητούν χωρίς τη βοήθεια των εργαζομένων στα καταστήματα.

Ανέκαθεν, οι κατασκευαστές και οι παραγωγοί επεδίωκαν την προώθηση των προϊόντων τους έναντι των αντίστοιχων των ανταγωνιστών τους. Η συσκευασία του προϊόντος έχει τη δυνατότητα να διαδραματίσει ρόλο κομβικής σημασίας σε αυτό, καθώς επ' αυτής τίθενται η επωνυμία, το εμπορικό σήμα και άλλες ενδείξεις που αποσκοπούν στη διάκριση αφενός του παραγωγού/κατασκευαστή από τους αντίστοιχους, αλλά και του ίδιου του εμπορεύματος/προϊόντος. Η ίδια δε η συσκευασία ενδέχεται να έχει διακριτικό χαρακτήρα, συνιστώντας ανταγωνιστικό πλεονέκτημα.

Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφερθεί ότι σύμφωνα με το δίκαιο του ανταγωνισμού, η συσκευασία ενδέχεται να αποτελεί ιδιαίτερο διακριτικό γνώρισμα.⁵ Σε κάθε κατάσταση λιανικής πώλησης του δυτικού κόσμου, οι καταναλωτές έχουν τη δυνατότητα να επιλέξουν από δεκάδες διαφορετικές μάρκες

⁵ Συγκεκριμένα, στο άρθρο 13 του ν. 146/1914 αναφέρεται: «Όστις κατά τας συναλλαγάς ποιείται χρήσιν ονόματος τινός, εμπορικής επωνυμίας ή ιδιαίτερου διακριτικού γνωρίσματος καταστήματος ή βιομηχανικής επιχειρήσεως εντύπου τινός, κατά τρόπον δυνάμενον να προκαλέσει σύγχυσιν με το όνομα, την επωνυμία ή το ιδιαίτερον διακριτικό γνώρισμα, άτινα έτερος νομίμως μεταχειρίζεται, δύναται να υποχρεωθεί υπό του τελευταίου εις παράλειψιν της χρήσεως. Υποχρεούται δε προς τούτοις απέναντι του ζημιωθέντος εις ανόρθωσιν της προσγενομένης ζημίας, εάν εγνώριζεν ή ώφειλεν να γνωρίζει, ότι δια της καταχρήσεως ταύτης ηδύνατο να προκληθεί σύγχυσις. Προς το ιδιαίτερο διακριτικό γνώρισμα εξομοιούνται και εκείνα εν γένει εκ των σημείων καταστήματος ή επιχειρήσεως τινός, τα οποία θεωρούνται εις τους σχετικούς κύκλους των συναλλαγών ως ιδιαίτερα διακριτικά αυτών. **Ως ιδιαίτερο διακριτικό γνώρισμα θεωρείται και ο ιδιαίτερος διασηματισμός ή ιδιαίτερα διακόσμησις των εμπορευμάτων, της συσκευής ή του περικαλύμματος αυτών,** εφ' όσον είναι γνωστά εις τους σχετικούς κύκλους των συναλλαγών ως διακριτικά σημεία των ομοίων εμπορευμάτων άλλου τινός.»

σε κάθε κατηγορία προϊόντων, γεγονός που καθιστά τον ανταγωνισμό ανάμεσα στις διαφορετικές εταιρείες πιο έντονο από ποτέ.

Η ίδια η συσκευασία αποτελεί συχνά μοναδικό χαρακτηριστικό ταυτότητας του προϊόντος. Χαρακτηριστικό παράδειγμα, παγκοσμίως γνωστό είναι το σχήμα της συσκευασίας Toblerone, η οποία απέκτησε το τριγωνικό της σχήμα ήδη από το έτος 1908.⁶ Ακόμη, σε ορισμένα προϊόντα τροφίμων, η συσκευασία χρησιμεύει για να επικοινωνήσει στους καταναλωτές άμεσα ορισμένες πληροφορίες για το προϊόν. Επί παραδείγματι, στην Ελλάδα, οι γαλακτοβιομηχανίες -τουλάχιστον οι μεγάλες αλυσίδες- επιλέγουν το μπλε χρώμα για τα προϊόντα γάλακτος με πλήρη λιπαρά και το πράσινο χρώμα στις συσκευασίες με προϊόντα γάλακτος με χαμηλά λιπαρά.

⁶ <https://design-technology.org/toblerone.htm>.

1.4. Αρνητικές Επιπτώσεις της Συσκευασίας Τροφίμων

Εκ των ανωτέρω, καθίσταται σαφές ότι η συσκευασία τροφίμων προσφέρει μια σειρά πλεονεκτημάτων, διευκολύνοντας τα εμπλεκόμενα μέρη, δηλαδή τον παραγωγό, τον πωλητή και τον τελικό καταναλωτή. Εντούτοις, δέον να επισημανθεί ότι παρά την πληθώρα πλεονεκτημάτων υφίστανται ορισμένοι παράγοντες οι οποίοι χρειάζεται να λαμβάνονται υπ' όψιν κατά το στάδιο του σχεδιασμού και της επιλογής της συσκευασίας.

Συνοπτικά, οι επιπτώσεις αυτές, είναι δυνατό να κατηγοριοποιηθούν σε τρία είδη και συγκεκριμένα:

(1) Στην αύξηση του κόστους.

Καθίσταται σαφές ότι η προσθήκη της συσκευασίας επιφέρει ένα επιπλέον έξοδο επί της τελικής τιμής του προϊόντος, αυξάνοντας το κόστος αυτού. Ενδεικτικό παράδειγμα της αύξησης του κόστους συνιστά η διαπίστωση ότι στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής το κόστος της συσκευασίας αντιστοιχεί, κατά μέσο όρο, στο 15% του κόστους των τροφίμων (Brody, A., και άλλοι, 2008). Σύμφωνα δε με τον Σκλαβούνο (1989), στα ελληνικά προϊόντα κατά τη δεκαετία του '80, η αύξηση του κόστους της τελικής τιμής ανερχόταν κατά μέσο όρο σε ποσοστό 20% επί της τελικής τιμής. Το κόστος της συσκευασίας επιβαρύνει αφενός μεν τους παραγωγούς, καθώς τούτοι επωμίζονται αυτό πριν τη θέση σε κυκλοφορία, αφετέρου δε τους τελικούς καταναλωτές στους οποίους μετακυλίνεται το κόστος αυτό. Συνεπώς, κατά τον σχεδιασμό της συσκευασίας ή την επιλογή αυτής από τον αρμόδιο, δηλαδή τον παραγωγό, τον έμπορο ή τον διακινητή του προϊόντος, τούτος

καλείται να συνυπολογίσει μεταξύ των λοιπών παραγόντων και εκείνον του κόστους. Η συσκευασία ενός προϊόντος, συνεπώς, χρειάζεται αφενός να επιτελεί όλες της τις λειτουργίες, ως αυτές περιγράφησαν αναλυτικά ανωτέρω και αφετέρου να σχεδιάζεται και να παράγεται με κόστος ικανό να μην αποτελέσει εμπόδιο στην επιλογή του προϊόντος από τον καταναλωτή.

(2) Στη ρύπανση και μόλυνση του περιβάλλοντος.

Επιπλέον, αρνητική επίπτωση της συσκευασίας των τροφίμων συνιστά η μόλυνση του περιβάλλοντος. Η ρύπανση του περιβάλλοντος προκαλείται, κυρίως, από εκείνα τα υλικά συσκευασίας τα οποία δεν είναι δυνατό να ανακυκλωθούν και δεν βιοδιασπώνται εύκολα. Η σημασία της συγκεκριμένης επίπτωσης έχει θορυβήσει σημαντικά τις διάφορες οργανώσεις που μάχονται υπέρ του περιβάλλοντος, ενώ πλέον σε εθνικό και υπερεθνικό επίπεδο λαμβάνονται μέτρα και θεσπίζονται κανόνες που αποσκοπούν στον περιορισμό της μόλυνσης του περιβάλλοντος και στην ενθάρρυνση της ανακύκλωσης.

(3) Στη μετανάστευση επικίνδυνων ουσιών στο περιεχόμενο τρόφιμο.

Με τον όρο μετανάστευση (migration) νοείται «η μεταφορά ουσιών χαμηλού μοριακού βάρους από την επιφάνεια της συσκευασίας (περιέκτη) στο συσκευασμένο προϊόν, ως αποτέλεσμα φυσικών ή χημικών διεργασιών. Το σύνολο των ουσιών που μεταναστεύουν από το περιέκτη στο συσκευασμένο τρόφιμο ορίζεται ως ολική μετανάστευση (overall, total or global migration), ενώ η μετανάστευση κάθε ουσίας χωριστά ως ειδική μετανάστευση (specific migration)» (Μπλούσκας, 2004). Η μεταφορά αυτή των ουσιών είναι αποτέλεσμα της αλληλοεπίδρασης της

συσκευασίας με το περιεχόμενο προϊόν. Συνιστά δε επίπτωση με ιδιαίτερα αρνητικά αποτελέσματα, καθώς ελλοχεύει κίνδυνος υποβάθμισης της ποιότητας του περιεχόμενου προϊόντος, ακόμη και ολοσχερούς καταστροφής του, προκαλώντας ακόμη και βλάβες στην υγεία του καταναλωτή.

Η ένταση, καθώς και η επικινδυνότητα της μετακίνησης ουσιών κατά την επαφή της συσκευασίας με το προϊόν εξαρτάται αφενός από το υλικό της συσκευασίας και αφετέρου από τα χαρακτηριστικά και τις ιδιότητες του συσκευασμένου προϊόντος. Σύμφωνα δε με το άρθρο 21 του Κώδικα Τροφίμων και Ποτών προβλέπεται ότι *«Τα υλικά και αντικείμενα πρέπει να κατασκευάζονται σύμφωνα με τις ορθές πρακτικές κατασκευής ώστε, υπό τις κανονικές ή προβλεπόμενες συνθήκες χρησιμοποίησής τους, να μη μεταφέρουν στα τρόφιμα τα συστατικά τους σε ποσότητα που θα ήταν δυνατό να θέσει σε κίνδυνο την ανθρώπινη υγεία να επιφέρει απαράδεκτη μεταβολή στη σύσταση των τροφίμων ή αλλοίωση των οργανοληπτικών χαρακτήρων τους»*.

Στο σημείο αυτό αξίζει να επισημανθεί ότι με την παρούσα διπλωματική εργασία επιχειρείται να προσεγγιστεί μόλις μία πτυχή της αρνητικής αυτής επίπτωσης, δηλαδή της μετανάστευσης ουσιών από τα πλαστικά προς το περιεχόμενο τρόφιμο κατά την επαφή με αυτό.

Οι επιπτώσεις αυτές σε καμία περίπτωση δεν είναι αμελητέες. Τούτες δε, είναι απαραίτητο να λαμβάνονται υπ' όψιν κατά το σχεδιασμό και την επιλογή της συσκευασίας. Σήμερα, περισσότερο από ποτέ ο καταναλωτής ενημερώνεται και είναι ευαισθητοποιημένος, μεριμνώντας για τον τρόπο διατροφής του ίδιου και των οικείων του. Παράλληλα, η συσκευασία συνιστά ισχυρό εργαλείο προβολής του προϊόντος. Έτσι, ένα προϊόν που παρουσιάζεται ως «βιολογικό και αγνό» θα

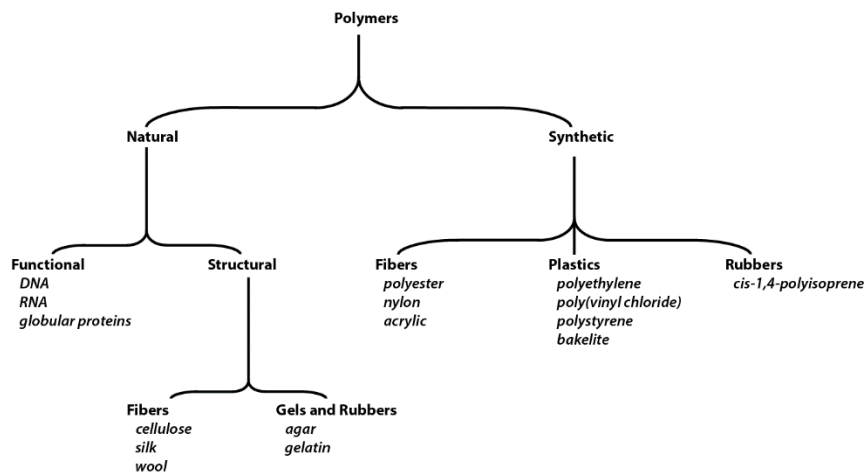
πρέπει να περιβάλλεται από αντίστοιχη συσκευασία, όχι μόνο για ιδεολογικούς και ηθικούς λόγους, αλλά και επικοινωνιακά. Περαιτέρω, σήμερα διοργανώνονται μια σειρά από καμπάνιες αναφορικά με την καταστροφή που έχει προκληθεί από τη ρύπανση του περιβάλλοντος και την επικινδυνότητα που αυτή ενέχει για τον άνθρωπο, τη χλωρίδα και την πανίδα.

Κεφάλαιο 2: Η Πλαστική Συσκευασία

2.1. Διακρίσεις και Ιδιότητες Πλαστικών

Η ελληνική λέξη πλαστικός (<πλαστός<πλάσσω) αναφερόταν αρχικά στις τέχνες που περιελάμβαναν πλάσιμο πηλού ή κεριού, ακόμη δε και στη γλυπτική. Ανάλογες είναι οι χρήσεις της ελληνογενούς γαλλικής λέξης plastique και της αγγλικής plastic, καθώς το πλαστικό είναι υλικό που μορφοποιείται εύκολα (Μπαμπινιώτης, Γ., 2002). Επιδιώκοντας την χρήση ενός πλήρους ορισμού για τα πλαστικά υλικά, είναι δυνατό να υποστηριχθεί ότι αυτά *«είναι πολυμερή και ο όρος πλαστικά αναφέρεται τόσο στα ίδια τα πολυμερή όσο και στα αντικείμενα που κατασκευάζονται από αυτά. Τα πολυμερή (polymers) είναι οργανικές ενώσεις το μόριο των οποίων σχηματίζεται με την επανάληψη μιας ή περισσότερων δομικών μονάδων που ενώνονται μεταξύ τους σε μια μακρομοριακή αλυσίδα με πολύ μεγάλο μοριακό βάρος. Οι επαναλαμβανόμενες δομικές μονάδες που απαρτίζουν το μόριο του πολυμερούς χαρακτηρίζονται ως μονομερή (monomers). Ανάλογα με τη φύση του μονομερούς, τον τρόπο διάταξης των μακρομοριακών αλυσίδων και της πιθανής αλληλεξάρτησης αυτών, τα πολυμερή διαφέρουν μεταξύ τους ως προς τη χημική τους σύνθεση, τη δομή και τις φυσικές τους ιδιότητες»* (Μπλούκας, Ι., 2004).

Τα πολυμερή διακρίνονται σε φυσικά και συνθετικά. Ακολουθεί πίνακας με την κατηγοριοποίηση των πολυμερών, φυσικών και συνθετικών.



Κατηγοριοποίηση Πολυμερών και παραδείγματα

Η Εταιρεία της Βιομηχανίας Πλαστικών (Society of the Plastics Industry - SPI) καθιέρωσε ένα σύστημα ταξινόμησης το 1988 επιδιώκοντας να γνωστοποιεί στους καταναλωτές τους διάφορους τύπους πλαστικών. Οι κατασκευαστές τοποθετούν έναν κωδικό SPI ή αριθμό, σε κάθε πλαστικό προϊόν. Σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση αυτή παρέχεται ένα βασικό περίγραμμα των διαφόρων τύπων πλαστικού τα οποία συσχετίζονται με κάθε κωδικό αριθμό

Σύμβολο	Συντομογραφία	Ονομασία Πολυμερούς
	PETE or PET	Τερεφθαλικό Πολυαιθυλένιο, γνωστό, επίσης, ως πολυεστέρας.
	HDPE or PE-HD	Υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο.

	PVC	Πολυβίνυλο Χλωρίδιο
	LDPE or PE-LD	Χαμηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο.
	PP	Πολυπροπυλένιο
	PS	Πολυστυρένιο
	OTHER or O	Άλλα πλαστικά, περιλαμβανομένων ακρυλικών, ακρυλονιτριλίου και πολυεστέρων.

Σύμφωνα με άλλη κατηγοριοποίηση, με κριτήριο τη συμπεριφορά των πλαστικών κατά τη θέρμανση, τούτα διακρίνονται σε θερμοπλαστικά και σε θερμοστατικά. Τα θερμοπλαστικά (thermoplastics) είναι πολυμερή τα οποία αντιδρούν με την εναλλαγή της θερμοκρασίας, καθώς μαλακώνουν όταν θερμαίνονται, ενώ, αντίθετα, σκληραίνουν μετά από ψύξη. Τα θερμοπλαστικά γνώρισαν αναπτύχθηκαν ιδίως τη δεκαετία του 1930-1940, οπότε και ξεκινά η

χρήση του πολυστυρολίου (PS), του πολυβινυλοχλωριδίου (PVC), του πολυαιθυλενίου (PE) και του πολυπροπυλενίου (PP).

Στο σημείο αυτό, είναι άξιο αναφοράς ότι έως σήμερα τα προαναφερθέντα συνιστούν τα πλέον συνήθη προς χρήση πολυμερή. Σε αντίθεση προς την αντίδραση των θερμοπλαστικών, τα θερμοστατικά πολυμερή (thermosets) όταν εκτεθούν σε υψηλή θερμοκρασία για πρώτη φορά μαλακώνουν και τείνουν να ρευστοποιηθούν. Εντούτοις, όταν ψυχθούν σκληραίνουν, χωρίς να υπάρχει δυνατότητα να μαλακώσουν εκ νέου αν θερμανθούν. Αναφέρεται ότι το πρώτο θερμοπλαστικό πολυμερές ήταν το σκληρό καουτσούκ το οποίο ανακάλυψε το 1839 ο Charles Goodyear (1800-1860) το οποίο κατοχύρωσε λαμβάνοντας δίπλωμα ευρεσιτεχνίας στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής το 1844 (Somma, A., 2016).

Τα πλαστικά, ως υλικό συσκευασίας, είναι ιδιαίτερα διαδεδομένα λόγω μιας σειράς χαρακτηριστικών και ιδιοτήτων που παρουσιάζουν. Συγκεκριμένα (Μπλούκας, Ι., 2004):

1. Η εύκολη μορφοποίηση τους. Τα πλαστικά μορφοποιούνται εύκολα, προσφέροντας τη δυνατότητα για πληθώρα διαφορετικών συσκευασιών. Είναι δε εύπλαστα ακόμη και σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες, εν αντιθέσει προς το γυαλί και τα διάφορα μέταλλα.

2. Το χαμηλό βάρος τους. Τα πλαστικά παρουσιάζουν χαμηλή πυκνότητά, και συνεπώς χαμηλό βάρος. Το γεγονός αυτό συμβάλει στην επιλογή τους, καθώς καθιστά τη μεταφορά πιο εύκολη και οικονομική.

3. Η αντοχή τους. Τα πλαστικά χαρακτηρίζονται ως σκληρά υλικά, αλλά και ελαστικά. Ο συνδυασμός αυτός τα καθιστά ιδιαίτερα ανθεκτικά στις διάφορες καταπονήσεις και τα χτυπήματα που είναι δυνατόν να υποστούν οι συσκευασίες στο πλαίσιο της μεταφοράς.

4. Η ευκολία θερμοσυγκόλλησης. Τα πλαστικά χαρακτηρίζονται για την ευκολία θερμοσυγκόλλησης, δηλαδή της συγκόλλησης των άκρων της συσκευασίας υπό την επίδραση της θερμοκρασίας. Η ιδιότητα αυτή καθιστά δυνατή την επίτευξη ερμητικού σφραγίσματος της συσκευασίας, προσφέροντας ένα σημαντικό πλεονέκτημα έναντι άλλων υλικών, μειώνοντας παράλληλα το κόστος παραγωγής της συσκευασίας.

5. Η ανθεκτικότητά τους στις διάφορες συνθήκες του περιβάλλοντος. Τα πλαστικά παρουσιάζουν μεγάλη ανθεκτικότητα στις συνθήκες του περιβάλλοντος, καθώς δεν μουχλιάζουν και δεν διαβρώνονται, όπως συμβαίνει με το χαρτί ή τα μέταλλα. Το γεγονός αυτό καθιστά τα πλαστικά ιδανικά για τη συσκευασία διαβρωτικών προϊόντων, καθώς και προϊόντων τα οποία διατηρούνται σε αβέβαιες ή ευμετάβλητες συνθήκες περιβάλλοντος.

6. Η στεγανότητά τους σε υδρατμούς και οξυγόνο. Παρότι τα πλαστικά είναι λιγότερο στεγανά από το γυαλί και τα μέταλλα, εξασφαλίζουν ικανοποιητικό βαθμό στεγανότητας στο οξυγόνο, τους υδρατμούς και σε άλλα αέρια.

7. Προστασία των τροφίμων από δυσάρεστες οσμές.

8. Η δυνατότητα χρωματισμού του πλαστικού. Πλήρως διαυγής ή άκρως αδιαφανής, με την προσθήκη χρωμάτων και χρωστικών, η επέμβαση στα πλαστικά συντελείται εύκολα, ανάλογα με τις ανάγκες του προϊόντος και την ευαισθησία του

στο φως. Παράλληλα, συνιστά έναν «καμβά», ο οποίος μπορεί να αξιοποιηθεί κατάλληλα για την δημιουργία ενός ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος.

9. Απουσία θραυσμάτων και αιχμηρών άκρων. Σε αντίθεση με το γυαλί και τα μέταλλα, στα πλαστικά σχεδόν εκμηδενίζεται ο κίνδυνος θραυσμάτων και αιχμηρών άκρων, καθιστώντας τα ασφαλή.

10. Μεγάλο εύρος θερμοκρασιών χρήσης. Τα πλαστικά, κατόπιν υποβολής τους σε ειδική επεξεργασία, είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν σε ένα μεγάλο εύρος θερμοκρασιών, δηλαδή από θερμοκρασίες βαθιάς κατάψυξης περί -40°C έως θέρμανση σε υψηλές θερμοκρασίες κυμαινόμενες έως 200°C .

2.2. Ανακύκλωση Πλαστικού

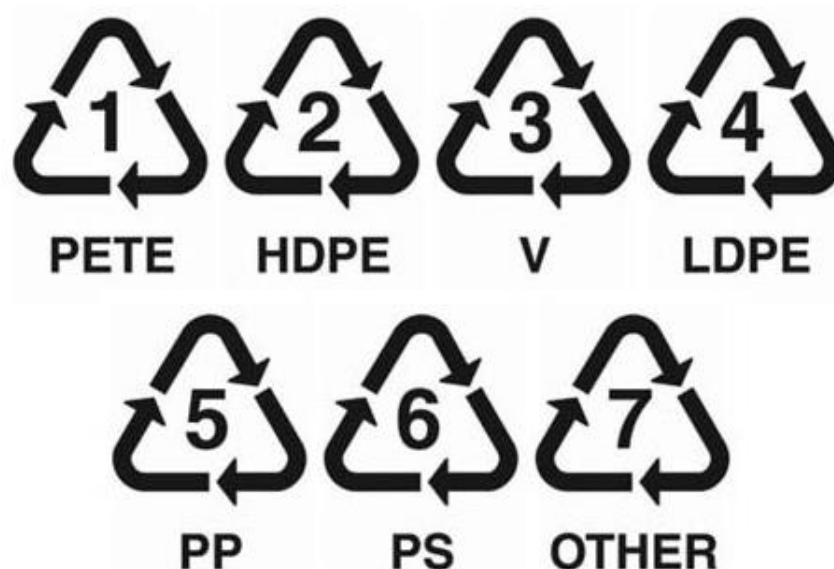
Η πληθώρα πλεονεκτημάτων των διάφορων πλαστικών ως υλικών συσκευασίας έχουν οδηγήσει σε μια ραγδαία αύξηση της παραγωγής, της χρήσης και της κατανάλωσης αυτών των υλικών. Το πλέον σημαντικό μειονέκτημα της πλαστικής συσκευασίας συνίσταται στο γεγονός ότι η χρήση της καθίσταται ιδιαίτερα επιβαρυντική προς το περιβάλλον. Τούτο δε διότι τα διάφορα πλαστικά υλικά διασπώνται με εξαιρετικά αργούς ρυθμούς.

Ως υποστηρίζει ο Μπλούκας (2004), στην Ελλάδα η συμμετοχή των πλαστικών στο συνολικό όγκο αποβλήτων συσκευασίας ανέρχεται σε ποσοστό 26.6%. Το υψηλό αυτό ποσοστό καταδεικνύει ότι η αυξημένη χρήση είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την αυξημένη παραγωγή απορριμμάτων. Σημαντικό μέρος των απορριμμάτων αυτών καταλήγει σε χώρους υγειονομικής ταφής απορριμμάτων (ΧΥΤΑ), εντούτοις, η πρακτική αυτή έχει ως αποτέλεσμα τη μόλυνση του υπεδάφους και των υδάτων. Κατά τις τελευταίες δεκαετίες, είναι σημαντική η ευαισθητοποίηση πολιτών και περιβαλλοντικών ομάδων προς την εδραίωση μιας διαφορετικής τακτικής προς περιορισμό της επιβάρυνσης του περιβάλλοντος.

Άλλη πρακτική η οποία υιοθετήθηκε αποτέλεσε η καύση (incineration) των απορριμμάτων. Εντούτοις, και αυτή η πρακτική αποτέλεσε αντικείμενο έντονων αντιδράσεων, καθώς συνδέθηκε άρρηκτα με την παραγωγή δηλητηριωδών τοξικών ουσιών, οι οποίες έχουν αποδειχθεί ιδιαίτερα επικίνδυνες για την ατμόσφαιρα, το περιβάλλον και την υγεία των ανθρώπων και των ζώων.

Η πιο φιλική προς το περιβάλλον τακτική υποστηρίζεται ότι είναι εκείνη της ανακύκλωσης των πλαστικών απορριμμάτων. Προς υλοποίηση και διευκόλυνση αυτής, η Society of the Plastics Industry (SPI) εδραίωσε το σύστημα κατηγοριοποίησης των πλαστικών, με τη χρήση συμβόλων επί έκαστης συσκευασίας. Το σύστημα αυτό απαρτίζεται από επτά εικονίδια, έκαστο εκ των οποίων αποτελείται από το χαρακτηριστικό σύμβολο της ανακύκλωσης, ένα τρίγωνο κάθε πλευρά του οποίου συνιστά βέλος. Εντός κάθε τριγώνου αποτυπώνεται ένας αριθμός σε μία κλίμακα από το 1 έως το 7, ενώ στη βάση του

(ισοσκελούς) τριγώνου αναγράφεται η συντομογραφία του πλαστικού από το οποίο είναι κατασκευασμένη η συσκευασία.



Η ανακύκλωση συνιστά μία από τις σημαντικότερες δράσεις που υλοποιούνται σήμερα σε μια προσπάθεια για τη μείωση των ποικίλων επιπτώσεων που συντελούνται επιβαρύνοντας το περιβάλλον. Περαιτέρω, δέον να επισημανθεί ότι αντιπροσωπεύει έναν από τους πλέον δυναμικούς τομείς της βιομηχανίας πλαστικών. Παράλληλα, η ανακύκλωση παρέχει μία σειρά ευκαιριών και δυνατότητες για μακροπρόθεσμα οφέλη, καθώς συνδράμει με τρόπο δυναμικό στη μείωση της χρήσης πετρελαίου, των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και των ποσοτήτων διάθεσης αποβλήτων (Hopewell, J. και άλλοι, 2009).

Η ανακύκλωση συγκαταλέγεται στις στρατηγικές διαχείρισης απορριμμάτων, αλλά μπορεί να θεωρηθεί ως ένα από τα κυριότερα και πλέον αντιπροσωπευτικά παραδείγματα της έννοιας της βιομηχανικής οικολογίας (Frosch & Gallopoulos 1989, McDonough & Braungart 2002). Η ανακύκλωση πλαστικών είναι μια μέθοδος η οποία λειτουργεί δραστικά στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, καθώς και στην προσπάθεια που συντελείται κατά της εξάντλησης των πόρων. Η ανακύκλωση, επιπλέον, είναι δυνατό να οδηγήσει στη μείωση της χρήσης ενέργειας και υλικών ανά μονάδα παραγωγής και με τον τρόπο αυτόν να αποφέρει βελτιωμένη οικολογική αποδοτικότητα (WBCSD 2000).

Εκείνο που συνιστά τροχοπέδη για την εξάπλωση και τη γενίκευση της ανακύκλωσης ως πρακτική συνιστά το γεγονός ότι τούτη αποτελεί μία διαδικασία μάλλον δαπανηρή. Ακριβώς για τον λόγο αυτόν, δηλαδή επειδή η ανακύκλωση των πλαστικών συνιστά μία αρκετά περίπλοκη και δαπανηρή διαδικασία, τούτη δεν εφαρμόζεται σε μαζική κλίμακα, παρά τα πολλά οφέλη. Ενδεικτικά, αξίζει να αναφερθεί ότι στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής το ποσοστό ανακύκλωσης των πλαστικών απορριμμάτων που προέρχονται από συσκευασία ανέρχεται σε ποσοστό περίπου 5%, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό της ανακύκλωσης της χάρτινης συσκευασίας ανέρχεται στο 30% και των απορριμμάτων που προέρχονται από συσκευασίες αλουμινίου ανέρχεται περίπου σε ποσοστό 50%. Στην Ελλάδα, παρά τις προσπάθειες ευαισθητοποίησης των καταναλωτών, το ποσοστό ανακύκλωσης των πλαστικών συσκευασιών είναι ιδιαίτερα περιορισμένο καθώς τούτο δεν υπερβαίνει το 3,4%.

Κεφάλαιο 3: Τα πλαστικά στη συσκευασία τροφίμων

3.1. Χρήση πλαστικών στη συσκευασία τροφίμων

Τα διαφορετικά πλεονεκτήματα των πλαστικών τα καθιστούν ιδιαίτερα δημοφιλή στην επιλογή για την κατασκευή συσκευασιών. Εν συνεχεία ακολουθεί πίνακας με τα πλέον συνήθη και διαδεδομένα πλαστικά που χρησιμοποιούνται στη συσκευασία τροφίμων (Μπλούκας, Ι., 2004).

ΠΛΑΣΤΙΚΑ	ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ
Ι. Συνθετικά Πολυμερή	PE
1. Πολυαιθυλένιο	LDPE
• Πολυαιθυλένιο χαμηλής πυκνότητας	HDPE
• Πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας	LLDPE
• Γραμμικό πολυαιθυλένιο χαμηλής πυκνότητας	EVA
• Συμπολυμερή αιθυλενίου	EVOH
-Αιθυλενοξικός βινυλεστέρας	EAA
-Αιθυλενο-βινυλική αλκοόλη	EMMA
-Αιθυλενο-ακρυλικό οξύ	Ionomer
-Αιθυλενο-μεθακρυλικό οξύ	
-Ιονομερή	
2. Πολυπροπυλένιο	PP

• Προσανατολισμένο πολυπροπυλένιο	OPP
3. Πολυβινυλοχλωρίδιο	PVC
4. Πολυβινυλιδενοχλωρίδιο	PVDC
5. Πολυτετραφθοροαιθυλένιο	PTFE
6. Πολυστυρόλιο ή πολυστερίνη • Πολυστυρόλιο ανθεκτικό στη πρόσκρουση • Βουταδιενοστυρόλιο	PS HIPS BS
7. Πολυακρυλονιτρίλιο	PAN
8. Πολυεστέρες • Πολυτερεφθαλμικός αιθυλεστέρας • Πολυναφθαλικός δικαρβοξυ-αιθυλεστέρας	PET ή PETE PEN
9. Πολυαμίδα • Nylon 6, Nylon 6.6	PA Nylon
II. Φυσικά πολυμερή 1. Αναγεννημένη κυταραρίνη ή σελοφάν 2. Οξική κυτταρίνη 3. Υδροχλωριωμένο ελαστικό	Cellophane CA Pliofilm

3.2. Είδη Πλαστικής Συσκευασίας

Έκαστο είδος πλαστικού επιλέγεται να χρησιμοποιηθεί σε διαφορετικό είδος συσκευασίας, ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες και τα χαρακτηριστικά του. Σύμφωνα με το American Chemistry Council, ορισμένοι τύποι πλαστικού είναι πιο διαδεδομένοι για ορισμένες χρήσεις από άλλες. Συγκεκριμένα:

Το Τερεφθαλικό Πολυαιθυλένιο, γνωστό, επίσης, ως πολυεστέρας (PET) είναι διαυγές, σκληρό και έχει καλές ιδιότητες σφράγισης αερίων και υγρασίας. Αυτό το είδος πλαστικού χρησιμοποιείται συνήθως σε φιάλες ποτών και σε πολλά δοχεία καταναλωτικών προϊόντων.

Το υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο (HDPE) είναι ο πιο διαδεδομένος τύπος πλαστικού και χρησιμοποιείται για την κατασκευή πολλών και διάφορων τύπων μπουκαλιών και δοχείων. Οι μη χρωματισμένες φιάλες είναι ημιδιαφανείς, έχουν καλές ιδιότητες σφράγισης, είναι άκαμπτες και κατάλληλες για προϊόντα συσκευασίας με μικρή διάρκεια ζωής όπως το γάλα.

Το χαμηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο (LDPE) χρησιμοποιείται κυρίως σε εφαρμογές μεμβράνων λόγω της σκληρότητας, της ευκαμψίας και της σχετικής διαφάνειας, καθιστώντας το δημοφιλές για χρήση σε εφαρμογές όπου είναι απαραίτητη η θερμοσυγκόλληση. Το LDPE χρησιμοποιείται επίσης για την κατασκευή κάποιων εύκαμπτων καπακιών και φιαλών.

Το πολυπροπυλένιο (PP) έχει καλή χημική αντοχή, είναι ισχυρό και έχει υψηλό σημείο τήξης που το καθιστά κατάλληλο για υγρά θερμής πλήρωσης. Αυτό το είδος πλαστικού χρησιμεύει σε εύκαμπτες και άκαμπτες συσκευασίες.

Το πολυστυρένιο (PS) είναι ένα εύκολο στη χρήση και ευμετάβλητο πλαστικό που μπορεί να είναι άκαμπτο ή αφρώδες. Το πολυστυρένιο γενικής χρήσης είναι διαυγές, σκληρό και εύθραυστο. Έχει σχετικά χαμηλό σημείο τήξης. Τυπικές εφαρμογές περιλαμβάνουν προστατευτικές συσκευασίες, συσκευασίες τροφίμων, μπουκάλια και δοχεία τροφίμων. Το PS συνδυάζεται συχνά με καουτσούκ για να παράγει υψηλής ακτινοβολίας πολυστυρένιο (HIPS), το οποίο χρησιμοποιείται για συσκευασίες και ανθεκτικές εφαρμογές που απαιτούν ανθεκτικότητα αλλά όχι και καθαρότητα.

Κεφάλαιο 4: Η μετανάστευση ουσιών από τη συσκευασία στα τρόφιμα

4.1. Η Νομοθεσία της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση υφίσταται ιδιαίτερη ευαισθησία αναφορικά με το ζήτημα των υλικών που έρχονται σε επαφή με τρόφιμα, γεγονός που αντικατοπτρίζεται στη νομοθετική πρωτοβουλία η οποία χρονικά εντοπίζεται ήδη από τις αρχές του 1980 με την θεσμοθέτηση της οδηγίας 80/590/ΕΟΚ. Προς πληρότητα της παρούσας, κρίθηκε απαραίτητη η παρουσίαση δύο κανονισμών που ρυθμίζουν ζητήματα που σχετίζονται με τη συσκευασία τροφίμων και δη του Κανονισμού 1935/2004, 20236/2006 και 10/2011. Δέον να αναφερθεί ότι οι κανονισμοί αυτοί εφαρμόζονται στην ελληνική επικράτεια.

4.1.1 Ο Κανονισμός 1935/2004

Οι διατάξεις του Κανονισμού 1935/2004 αποσκοπούν στη ρύθμιση ζητημάτων που σχετίζονται τα υλικά και αντικείμενα που προορίζονται να έρθουν σε επαφή με τρόφιμα. Χρειάζεται δε να αναφερθεί ότι με τον Κανονισμό υπήρξε η κατάργηση των οδηγιών 80/590/ΕΟΚ και 89/109/ΕΟΚ. Με την Οδηγία 89/109/ΕΟΚ θεσπίστηκαν οι γενικές αρχές για την εξάλειψη των διαφορών μεταξύ των νομοθεσιών των κρατών μελών σε ό,τι αφορά τα εν λόγω υλικά και αντικείμενα και προέβλεψε την έκδοση οδηγιών εφαρμογής για συγκεκριμένες ομάδες υλικών και αντικειμένων, εντούτοις κρίθηκε απαραίτητη η συνέχιση της επιτυχούς αυτής προσέγγισης. Κρίθηκε σκόπιμο τα μέτρα αυτά να λάβουν τη

μορφή κανονισμών ή αποφάσεων προς τη θεσμοθέτηση ενός ομοιόμορφου πλαισίου στα διάφορα κράτη μέλη.

Θεμέλιο του συγκεκριμένου κανονισμού αποτέλεσε η αρχή που ότι κάθε υλικό ή αντικείμενο που προορίζεται να έρθει σε επαφή άμεσα ή έμμεσα με τρόφιμα πρέπει να είναι επαρκώς αδρανές, ώστε να αποκλείεται η μεταφορά ουσιών στα τρόφιμα σε ποσότητες τέτοιες που θέτουν σε κίνδυνο την ανθρώπινη υγεία ή επιφέρουν απαράδεκτες τροποποιήσεις στη σύσταση των τροφίμων ή αλλοίωση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών τους. Κατά την κατάρτιση του κανονισμού λήφθηκε υπ' όψιν ότι τα νέα είδη υλικών και αντικειμένων που έχουν σχεδιασθεί προκειμένου ενεργώς να διατηρήσουν ή να βελτιώσουν την κατάσταση των τροφίμων δεν είναι αδρανή λόγω της ίδιας της φύσης του σχεδιασμού τους, αντίθετα με τα παραδοσιακά υλικά και αντικείμενα που προορίζονται να έρθουν σε επαφή με τρόφιμα. Άλλα είδη νέων υλικών και αντικειμένων έχουν σχεδιασθεί για την παρακολούθηση της κατάστασης των τροφίμων.

Αμφότερα τα προαναφερθέντα είδη υλικών και αντικειμένων είναι δυνατό να έρθουν σε επαφή με τρόφιμα. Κατέστη σαφές ότι προέκυψε η ανάγκη, για λόγους σαφήνειας και ασφάλειας του δικαίου, τα υλικά αυτά, καθώς και τα αντικείμενα που έρχονται σε επαφή με τρόφιμα να συμπεριληφθούν στο πεδίο εφαρμογής του κανονισμού και να καθορισθούν οι κυριότερες απαιτήσεις για τη χρήση τους. Περαιτέρω, συγκεκριμένες απαιτήσεις είναι απαραίτητο να περιληφθούν σε ειδικά μέτρα που θα περιλαμβάνουν θετικούς καταλόγους επιτρεπόμενων ουσιών ή/και υλικών και αντικειμένων, τα οποία θα πρέπει να θεσπισθούν το ταχύτερο δυνατό.

Διευκρινίζεται και τίθεται με σαφήνεια ότι ο σκοπός του συγκεκριμένου κανονισμού συνίσταται στην εξασφάλιση της αποτελεσματικής λειτουργίας της εσωτερικής αγοράς σε σχέση με τη διάθεση στην αγορά των κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης υλικών και αντικειμένων που προορίζονται να έρθουν σε επαφή, άμεσα ή έμμεσα, με τρόφιμα, παρέχοντας παράλληλα τη βάση για την εξασφάλιση υψηλού επιπέδου προστασίας της ανθρώπινης υγείας και των συμφερόντων των καταναλωτών.

Διευκρινίζεται δε ότι το πεδίο εφαρμογής εντοπίζεται στα υλικά και στα αντικείμενα συμπεριλαμβανομένων των ενεργών και νοημόνων υλικών και αντικειμένων, τα οποία στην τελική τους μορφή προορίζονται να έρθουν σε επαφή με τρόφιμα βρίσκονται ήδη σε επαφή με τρόφιμα σύμφωνα με τον προορισμό τους ή μπορεί εύλογα να αναμένεται ότι θα έρθουν σε επαφή με τρόφιμα ή ότι συστατικά τους θα μεταφερθούν στα τρόφιμα, υπό κανονικές ή προβλέψιμες συνθήκες χρήσης.

Αντίθετα, επισημαίνεται ότι ο συγκεκριμένος κανονισμός δεν εφαρμόζεται στα υλικά και αντικείμενα τα οποία πωλούνται ως αντικείμενα συλλεκτικής αξίας, στα υλικά επικάλυψης ή επιχρίσματος, όπως τα υλικά επικάλυψης για φλοιό τυριών, έτοιμα προϊόντα κρέατος ή φρούτα, τα οποία αποτελούν μέρος του τροφίμου και μπορούν να καταναλωθούν μαζί με το τρόφιμο και στον μόνιμο δημόσιο ή ιδιωτικό εξοπλισμό υδροδότησης.

Ειδικά για τον συγκεκριμένο Κανονισμό παρατίθενται ορισμοί προς διευκρίνιση των τεχνικών όρων και των εννοιών που χρησιμοποιούνται στις διάφορες διατάξεις. Συγκεκριμένα, διευκρινίζονται οι ακόλουθοι όροι

α) «ιχνηλασιμότητα»: η ικανότητα εξακρίβωσης της προέλευσης και παρακολούθησης ενός υλικού ή αντικειμένου σε όλα τα στάδια της κατασκευής, μεταποίησης και διανομής,

β) «διάθεση στην αγορά»: η κατοχή υλικών και αντικειμένων που προορίζονται για πώληση, συμπεριλαμβανομένης της προσφοράς προς πώληση ή οιασδήποτε άλλης μορφής μεταβίβασης, δωρεάν ή όχι, καθώς και η ίδια η πώληση, η διανομή και οι άλλες μορφές μεταβίβασης,

γ) «ενεργά υλικά και αντικείμενα που έρχονται σε επαφή με τρόφιμα» (στο εξής καλούμενα «ενεργά υλικά και αντικείμενα»): υλικά και αντικείμενα που προορίζονται να παρατείνουν τη διάρκεια ζωής ή να διατηρήσουν ή να βελτιώσουν την κατάσταση του συσκευασμένου τροφίμου. Είναι σχεδιασμένα έτσι, ώστε σκοπίμως να περιέχουν συστατικά τα οποία ελευθερώνουν ή απορροφούν ουσίες από τα συσκευασμένα τρόφιμα ή το περιβάλλον τους,

δ) «νοήμονα υλικά και αντικείμενα που έρχονται σε επαφή με τρόφιμα» (στο εξής καλούμενα «νοήμονα υλικά και αντικείμενα»): υλικά και αντικείμενα που ελέγχουν την κατάσταση του συσκευασμένου τροφίμου ή του περιβάλλοντος του,

ε) «επιχείρηση»: κάθε επιχείρηση, κερδοσκοπική ή μη, δημόσια ή ιδιωτική, η οποία ασκεί οποιαδήποτε από τις δραστηριότητες που συνδέονται με οιοδήποτε στάδιο της κατασκευής, μεταποίησης και διανομής των υλικών και αντικειμένων,

στ) «υπεύθυνος επιχείρησης»: τα φυσικά ή νομικά πρόσωπα που έχουν την ευθύνη να εξασφαλίζουν ότι πληρούνται οι απαιτήσεις του παρόντος κανονισμού μέσα στην επιχείρηση που έχουν υπό τον έλεγχό τους.

Περαιτέρω, στον Κανονισμό τίθενται οι γενικές απαιτήσεις και οι ειδικές απαιτήσεις. Συγκεκριμένα, σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού προβλέπεται ότι τα υλικά και αντικείμενα, συμπεριλαμβανομένων των ενεργών και των νοημόνων υλικών και αντικειμένων, κατασκευάζονται σύμφωνα με τις ορθές πρακτικές κατασκευής ώστε, υπό τις κανονικές ή προβλεπόμενες συνθήκες χρησιμοποίησής τους, να μην μεταφέρουν στα τρόφιμα συστατικά σε ποσότητα που είναι δυνατόν να θέσει σε κίνδυνο την ανθρώπινη υγεία ή να επιφέρει απαράδεκτη τροποποίηση στη σύσταση των τροφίμων ή να επιφέρει αλλοίωση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών τους.

Αξίζει δε να αναφερθεί ότι θεσπίζονται ειδικά μέτρα για ομάδες υλικών και αντικειμένων για συνδυασμούς αυτών των υλικών και αντικειμένων ή για τα ανακυκλωμένα υλικά και αντικείμενα που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή των εν λόγω υλικών και αντικειμένων. Αναφέρεται ότι τα ειδικά μέτρα μπορούν να περιλαμβάνουν:

- α) κατάλογο των επιτρεπόμενων ουσιών προς χρήση στην παραγωγή υλικών και αντικειμένων,
- β) καταλόγους των επιτρεπόμενων ουσιών που ενσωματώνονται στα υλικά και αντικείμενα που έρχονται σε επαφή με τα τρόφιμα, ή κατάλογο(-ους) των ενεργών ή νοημόνων υλικών και αντικειμένων και, εφόσον απαιτείται, ειδικές προϋποθέσεις για τη χρήση των εν λόγω ουσιών ή/και υλικών και αντικειμένων στα οποία ενσωματώνονται,
- γ) τα κριτήρια καθαρότητας των ουσιών που αναφέρονται στο στοιχείο α)·

δ) τους ιδιαίτερους όρους χρήσης των ουσιών που αναφέρονται στο στοιχείο α) ή/και των υλικών και αντικειμένων στα οποία έχουν χρησιμοποιηθεί αυτές οι ουσίες,

ε) ειδικά όρια μετανάστευσης, για ορισμένα συστατικά ή ομάδες συστατικών, εντός ή επί του τροφίμου, λαμβάνοντας υπόψη τυχόν άλλες πηγές έκθεσης στα συστατικά αυτά·

στ) καθολικό όριο μετανάστευσης των συστατικών εντός ή επί του τροφίμου·

ζ) διατάξεις που αποβλέπουν στην προστασία της ανθρώπινης υγείας έναντι κινδύνων που απορρέουν από την επαφή διά του στόματος με τα υλικά και αντικείμενα·

η) άλλοι κανόνες που εξασφαλίζουν τη συμμόρφωση με τα άρθρα 3 και 4·

θ) βασικούς κανόνες για την επαλήθευση της συμμόρφωσης με τα στοιχεία α) έως η)
η)

ι) κανόνες που αφορούν τη δειγματοληψία καθώς και τις αναλυτικές μεθόδους που απαιτούνται για να ελέγχεται η συμμόρφωση με τα στοιχεία α) έως η)·

ια) ειδικές διατάξεις που εξασφαλίζουν την ιχνηλασιμότητα υλικών και αντικειμένων, στις οποίες περιλαμβάνονται διατάξεις για τη διάρκεια διατήρησης των αρχείων ή διατάξεις που επιτρέπουν, εφόσον απαιτείται, παρεκκλίσεις από τις απαιτήσεις του άρθρου 17·

ιβ) συμπληρωματικές διατάξεις για την επισήμανση των ενεργών και νοσημών υλικών και αντικειμένων·

ιγ) διατάξεις που απαιτούν την κατάρτιση και διατήρηση από την Επιτροπή προσιτού στο κοινό μητρώου («μητρώο») επιτρεπόμενων ουσιών, διεργασιών ή υλικών ή αντικειμένων·

ιδ) ειδικούς διαδικαστικούς κανόνες με τους οποίους προσαρμόζεται, κατά περίπτωση, η διαδικασία των άρθρων 8 έως 12, ή καθίσταται κατάλληλη για τη χορήγηση αδείας για ορισμένα υλικά και αντικείμενα ή/και διεργασίες που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή τους, συμπεριλαμβανομένης, οσάκις απαιτείται, της διαδικασίας για τη μεμονωμένη χορήγηση αδείας για ουσία, διεργασία ή υλικό ή αντικείμενο μέσω απόφασης που απευθύνεται στον αιτούντα.

Πέραν δε των ειδικών μέτρων που αναφέρθηκαν προηγουμένως, έγκειται στη διακριτική ευχέρεια των κρατών μελών να διατηρούν ή να θεσπίζουν εθνικές διατάξεις, υπό την προϋπόθεση ότι συμβιβάζονται με τους κανόνες της συνθήκης.

Ακόμη, αναφέρεται ότι η «Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων», καθίσταται αρμόδια για την χορήγηση άδειας για ουσίες που δεν περιλαμβάνεται στον υπάρχοντα κατάλογο, ενώ θεσπίζεται σχετική διαδικασία αίτησης. Στην αίτηση αυτή είναι απαραίτητο να περιλαμβάνεται τεχνικός φάκελος με τις πληροφορίες που απαιτούν οι κατευθυντήριες γραμμές για την εκτίμηση της ασφάλειας μιας ουσίας, τις οποίες δημοσιεύει η Αρχή.

Εν συνεχεία, γίνεται ιδιαίτερη μνεία και αναφορά στις ενδείξεις και επισημάνσεις που φέρουν οι συσκευασίες τροφίμων. Συγκεκριμένα, ορίζεται ότι τα υλικά και αντικείμενα που δεν έχουν ακόμα έρθει σε επαφή με τρόφιμα όταν διατίθενται στην αγορά, συνοδεύονται από

α) τη φράση «για επαφή με τρόφιμα» ή ειδική ένδειξη σχετικά με τη χρήση τους, όπως μηχανή του καφέ, φιάλη κρασιού, κουτάλι σούπας ή συγκεκριμένο σύμβολο,

β) εφόσον απαιτείται, ειδικές οδηγίες, που πρέπει να τηρούνται για την ασφαλή και ορθή χρήση τους,

γ) το όνομα ή την εμπορική επωνυμία και, σε κάθε περίπτωση, τη διεύθυνση ή το καταχωρισμένο γραφείο του εγκατεστημένου στην Κοινότητα κατασκευαστή, μεταποιητή ή πωλητή που είναι υπεύθυνος για τη διάθεση στο εμπόριο,

δ) επαρκή επισήμανση ή ταυτοποίηση που εξασφαλίζει την ιχνηλασιμότητα του υλικού ή αντικειμένου,

ε) στην περίπτωση ενεργών υλικών και αντικειμένων, πληροφορίες για την επιτρεπόμενη χρήση ή χρήσεις και άλλες σχετικές πληροφορίες, όπως το όνομα και την ποσότητα των ουσιών που ελευθερώνει το ενεργό συστατικό, ώστε οι οικονομικοί παράγοντες του τομέα των τροφίμων, οι οποίοι χρησιμοποιούν τα υλικά και αντικείμενα αυτά, να μπορούν να συμμορφώνονται με τυχόν άλλες σχετικές κοινοτικές διατάξεις ή, ελλείψει αυτών, με τις εθνικές διατάξεις που ισχύουν για τα τρόφιμα, συμπεριλαμβανομένων των διατάξεων για την επισήμανση των τροφίμων.

Επισημαίνεται ότι οι πληροφορίες που απαιτούνται δέον να αναγράφονται με τρόπο ευδιάκριτο, ευανάγνωστο και ανεξίτηλο, ενώ είναι άξιο μνείας ότι απαγορεύεται ρητά η λιανική πώληση και το εμπόριο υλικών και αντικειμένων εάν οι πληροφορίες που απαιτούνται δεν δίνονται σε γλώσσα εύκολα κατανοητή από

τους αγοραστές. Διευκρινίζεται δε ότι εντός της επικρατείας του, το κράτος μέλος στο οποίο το υλικό ή το αντικείμενο διατίθεται στην αγορά μπορεί να ορίζει ότι, σύμφωνα με τους κανόνες της συνθήκης, τα στοιχεία της επισήμανσης παρέχονται σε μία ή περισσότερες γλώσσες τις οποίες καθορίζει μεταξύ των επισήμων γλωσσών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, χωρίς, ασφαλώς, να απαγορεύεται η αναγραφή των εν λόγω στοιχείων σε περισσότερες γλώσσες.

Στο στάδιο της λιανικής πώλησης, οι πληροφορίες που απαιτούνται αναγράφονται

- α) στα υλικά και αντικείμενα ή τη συσκευασία τους, ή
- β) στις ετικέτες που είναι τοποθετημένες στα υλικά και αντικείμενα ή πάνω στη συσκευασία τους, ή
- γ) σε επιγραφή τοποθετημένη σε άμεση γειτνίαση με τα υλικά και αντικείμενα και πλήρως ορατή από τους αγοραστές.

Κατά τα λοιπά, στα άλλα στάδια εμπορίας πλην της λιανικής πώλησης, οι πληροφορίες που απαιτούνται αναγράφονται

- α) στα συνοδευτικά έγγραφα, ή
- β) στις ετικέτες ή τη συσκευασία, ή
- γ) πάνω στα ίδια τα υλικά και αντικείμενα.

Ορίζεται δε ρητά ότι είναι υποχρεωτικό ιχνηλασιμότητα των υλικών και των αντικειμένων εξασφαλίζεται σε κάθε στάδιο προκειμένου να διευκολύνονται οι έλεγχοι, η ανάκληση των ελαττωματικών προϊόντων, η ενημέρωση των

καταναλωτών και ο καταλογισμός των ευθυνών. Μάλιστα, υπό την προϋπόθεση ότι τούτο καθίσταται τεχνολογικώς εφικτό, οι οικονομικοί παράγοντες εφαρμόζουν συστήματα και διαδικασίες που επιτρέπουν την ταυτοποίηση των επιχειρήσεων από τις οποίες προμηθεύτηκαν και στις οποίες προμηθεύουν υλικά ή αντικείμενα και, κατά περίπτωση, ουσίες ή προϊόντα που εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του παρόντος κανονισμού και των μέτρων εφαρμογής του, και τα οποία χρησιμοποιούνται στην κατασκευή αυτών. Επισημαίνεται δε ότι οι πληροφορίες αυτές είναι διαθέσιμες στις αρμόδιες αρχές, κατόπιν σχετικού αιτήματος κάθε ενδιαφερόμενου.

Προς περαιτέρω εξασφάλιση των καταναλωτών, θεσπίζονται μέτρα διασφάλισης. Συγκεκριμένα, όταν κάποιο κράτος μέλος διαπιστώνει, με βάση εμπεριστατωμένη αιτιολογία στην οποία λαμβάνονται υπόψη νέα πληροφοριακά στοιχεία που προέκυψαν ή νέα εκτίμηση των υφιστάμενων στοιχείων, ότι η χρήση ενός υλικού ή αντικειμένου θέτει σε κίνδυνο την ανθρώπινη υγεία, έστω και αν είναι σύμφωνο με τα σχετικά ειδικά μέτρα, αυτό το κράτος μέλος μπορεί να αναστέλλει ή να περιορίζει προσωρινά στην επικράτειά του την εφαρμογή των εν λόγω διατάξεων. Υποχρεούται να πληροφορεί σχετικά άμεσα τα άλλα κράτη μέλη και την Επιτροπή αιτιολογώντας την αναστολή ή τον περιορισμό.

4.1.2. Ο Κανονισμός 2023/2006

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει ο Κανονισμός 2023/2006 της Επιτροπής σχετικά με την ορθή πρακτική παραγωγής υλικών και αντικειμένων που προορίζονται να έλθουν σε επαφή με τρόφιμα, καθώς έχει αποφασιστεί από τα

κράτη-μέλη ότι οι συνδυασμοί αυτών των υλικών και αντικειμένων ή τα ανακυκλωμένα υλικά και αντικείμενα που χρησιμοποιούνται είναι απαραίτητο να παρασκευάζονται σύμφωνα με τους γενικούς και τους αναλυτικούς κανόνες για τις ορθές πρακτικές παραγωγής. Κρίθηκε δε αναγκαίο να εξασφαλιστεί η ομοιομορφία μεταξύ των κρατών μελών όσον αφορά τις ορθές πρακτικές παραγωγής. Τούτο δε είναι δυνατόν να καταστεί εφικτό με τον καθορισμό συγκεκριμένων υποχρεώσεων για τις επιχειρήσεις του χώρου. Οι προαναφερθέντες δε αναλυτικοί κανόνες για τις ορθές πρακτικές παραγωγής αναφέρονται στις διαδικασίες που απαιτούν τη χρήση εκτυπωτικών μελανιών στην πλευρά υλικού ή αντικειμένου που δεν έρχεται σε επαφή με τα τρόφιμα.

Σύμφωνα με αυτές τις διαδικασίες, κατ' αρχάς, ορίζεται ότι τα εκτυπωτικά μελάνια, που χρησιμοποιούνται στην πλευρά υλικών ή αντικειμένων που δεν έρχεται σε επαφή με τα τρόφιμα, χρησιμοποιούνται ή/και εφαρμόζονται με τέτοιο τρόπο ώστε οι ουσίες από την εκτυπωμένη επιφάνεια να μην μεταφέρονται στην πλευρά που έρχεται σε επαφή με τα τρόφιμα μέσω του υποστρώματος ή λόγω αποβαφής στη στοίβα ή σε κύλινδρο περιέλιξης, σε συγκεντρώσεις τέτοιες που τα επίπεδα των ουσιών που μεταφέρονται στα τρόφιμα να θέτουν σε κίνδυνο την ανθρώπινη υγεία ή να επιφέρουν απαράδεκτη τροποποίηση στη σύσταση των τροφίμων ή αλλοίωση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών τους.

Στο πλαίσιο αυτό, η Επιτροπή έλαβε υπ' όψιν ότι οι επιχειρήσεις πρέπει να εφαρμόζουν αποτελεσματική διαχείριση της ποιότητας όσον αφορά τους τρόπους παραγωγής σε όλα τα στάδια της παραγωγής υλικών και αντικειμένων που έρχονται σε επαφή με τρόφιμα και σε όλους τους κλάδους που παρασκευάζουν υλικά και αντικείμενα που έρχονται σε επαφή με τρόφιμα.

Στο πλαίσιο δε του Κανονισμού δίνονται ορισμένοι ορισμοί προς αποσαφήνιση των εννοιών που εισάγονται. Πρόκειται για την προσπάθεια δημιουργίας μιας «κοινής γλώσσας», η χρήση της οποίας συμβάλλει με τρόπο καταλυτικό στη δημιουργία μιας κοινής πρακτικής. Έτσι ορίζονται κοινά οι ακόλουθοι όροι που χρησιμοποιούνται στον τομέα αυτόν:

α) «ορθές πρακτικές παραγωγής»: οι πτυχές της διασφάλισης της ποιότητας που εγγυώνται ότι τα υλικά και τα αντικείμενα παράγονται και ελέγχονται με τρόπο συνεπή, ώστε να συμμορφώνονται με τους κανόνες που ισχύουν για τα ίδια και με τα αντίστοιχα πρότυπα ποιότητας για την προβλεπόμενη χρήση τους, χωρίς να θέτουν σε κίνδυνο την ανθρώπινη υγεία ή να προκαλούν μη αποδεκτή μεταβολή στη σύνθεση του τροφίμου ή αλλοίωση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών του·

β) «σύστημα διασφάλισης της ποιότητας»: το σύνολο των οργανωμένων και τεκμηριωμένων ενεργειών με σκοπό να εξασφαλιστεί ότι τα υλικά και τα αντικείμενα διαθέτουν την απαιτούμενη ποιότητα που εγγυάται τη συμμόρφωσή τους με τους ισχύοντες για τα ίδια κανόνες και τα απαραίτητα πρότυπα ποιότητας για την προβλεπόμενη χρήση τους·

γ) «έλεγχος της ποιότητας»: η συστηματική εφαρμογή μέτρων που θεσπίζονται στο πλαίσιο του συστήματος διασφάλισης της ποιότητας και εγγυώνται τη συμμόρφωση των υλικών εκκίνησης και των ενδιάμεσων και τελικών υλικών και αντικειμένων με τις προδιαγραφές που καθορίζονται στο σύστημα διασφάλισης ποιότητας·

δ) «πλευρά που δεν έρχεται σε επαφή με τρόφιμα»: η επιφάνεια υλικού ή αντικειμένου που δεν έρχεται σε άμεση επαφή με τα τρόφιμα·

ε) «πλευρά που έρχεται σε επαφή με τρόφιμα»: η επιφάνεια υλικού ή αντικειμένου που έρχεται σε άμεση επαφή με τα τρόφιμα.

Περαιτέρω, καθορίζονται οι γενικοί κανόνες ορθών πρακτικών παραγωγής τους οποίους καλούνται να εφαρμόζουν οι επιχειρήσεις προκειμένου να επιτυγχάνονται οι στόχοι που τίθενται και αφορούν τη θέσπιση και την εφαρμογή ενός συστήματος διασφάλισης της ποιότητας, τη διεξαγωγή επιτυχούς ελέγχου της ποιότητας και την τεκμηρίωση των σχετικών προδιαγραφών.

Αναλυτικότερα, έκαστη επιχείρηση που εμπλέκεται στον συγκεκριμένο χώρο καλείται να θεσπίσει και εφαρμόσει ένα αποτελεσματικό και τεκμηριωμένο σύστημα διασφάλισης της ποιότητας και φροντίζει για την τήρησή του. Επισημαίνεται δε ότι κατά την κατάρτιση του συστήματος αυτού είναι απαραίτητο να λαμβάνεται υπ' όψιν ο συνολικός αριθμός του προσωπικού, οι γνώσεις και οι δεξιότητες του, καθώς και οι συγκεκριμένες συνθήκες που υφίστανται στις δομές της επιχείρησης όσον αφορά στην οργάνωση και στον εξοπλισμό των εγκαταστάσεων. Οι παράγοντες δε αυτοί είναι καθοριστικής σημασίας, ώστε να εξασφαλίζεται ότι τα τελικά υλικά και αντικείμενα συμμορφώνονται με τους ισχύοντες κανόνες, καθώς και ότι τούτοι εφαρμόζονται κατ' αναλογία προς το μέγεθος της επιχείρησης, ώστε να μην δημιουργείται αδικαιολόγητος φόρτος αυτής.

Στη συνέχεια, σχετικά με τον έλεγχο ποιότητας ο υπεύθυνος κάθε επιχείρησης υποχρεούται να θεσπίζει και να τηρεί ένα αποτελεσματικό σύστημα

ελέγχου της ποιότητας, ο οποίος περιλαμβάνει αφενός την παρακολούθηση της εφαρμογής και της επίτευξης των ορθών πρακτικών παραγωγής και αφετέρου προσδιορίζει τα μέτρα για τη διόρθωση τυχόν ελλείψεων στις ορθές πρακτικές παραγωγής. Είναι απαραίτητο δε, τα διορθωτικά αυτά μέτρα να εφαρμόζονται χωρίς καθυστέρηση και να είναι εφικτό να καθίστανται διαθέσιμα στις αρμόδιες αρχές για επιθεωρήσεις.

Τέλος, όσον αφορά την τεκμηρίωση ο υπεύθυνος της επιχείρησης δημιουργεί και τηρεί κατάλληλη τεκμηρίωση σε έντυπη ή ηλεκτρονική μορφή σχετικά με τις προδιαγραφές, τους τύπους και τις διαδικασίες παρασκευής που αφορούν τη συμμόρφωση και την ασφάλεια του τελικού υλικού ή αντικειμένου. Ο υπεύθυνος της επιχείρησης είναι επιφορτισμένος με τη δημιουργία και τήρηση κατάλληλης τεκμηρίωσης σε έντυπη ή ηλεκτρονική μορφή σχετικά με τα αρχεία που καλύπτουν τους διάφορους τρόπους παρασκευής που αφορούν τη συμμόρφωση και την ασφάλεια του τελικού υλικού ή αντικειμένου, καθώς και σχετικά με τα αποτελέσματα του συστήματος ελέγχου ποιότητας. Ακόμη, είναι υπεύθυνος να θέσει στη διάθεση των αρμόδιων αρχών την τεκμηρίωση αυτή, εάν του ζητηθεί.

4.1.3. Ο Κανονισμός 10/2011

Ο συγκεκριμένος κανονισμός αποτελεί ειδικό μέτρο κατά την έννοια του κανονισμού 1935/2004 και ορίζει ειδικές απαιτήσεις για την κατασκευή και την εμπορία πλαστικών υλικών και αντικειμένων που α) προορίζονται να έρθουν σε επαφή με τρόφιμα, ή β) βρίσκονται ήδη σε επαφή με τρόφιμα· ή γ) ευλόγως αναμένεται να έρθουν σε επαφή με τρόφιμα. Εφαρμόζεται δε στα υλικά και

αντικείμενα που διατίθενται στην αγορά της Ευρωπαϊκής Ένωσης και συγκαταλέγονται σε μία από τις ακόλουθες κατηγορίες:

α) υλικά και αντικείμενα και μέρη αυτών που συνίστανται αποκλειστικά από πλαστική ύλη·

β) πλαστικά πολυστρωματικά υλικά και αντικείμενα που συγκρατούνται μεταξύ τους με κόλλα ή άλλους τρόπους·

γ) υλικά και αντικείμενα που αναφέρονται στα στοιχεία α) και β), τα οποία εκτυπώνονται ή/και επιστρώνονται με επίχρυσμα·

δ) στρώματα ή επιχρίσματα από πλαστική ύλη, που σχηματίζουν παρεμβύσματα σε πώματα και συστήματα πωματισμού τα οποία, μαζί με τα εν λόγω πώματα και συστήματα πωματισμού, συνιστούν σύνολο δύο ή περισσότερων στρωμάτων υλικών διαφορετικών τύπων·

ε) στρώματα πλαστικής ύλης σε πολυστρωματικά υλικά και αντικείμενα πολλαπλών υλών.

Αντιθέτως, δεν εφαρμόζεται στα ακόλουθα υλικά και αντικείμενα που διατίθενται στην αγορά της Ευρωπαϊκής Ένωσης και συγκεκριμένα στις ιοντανταλλακτικές ρητίνες, στο καουτσούκ και στις σιλικόνες.

Ως προς τις έννοιες που χρησιμοποιούνται, υφίστανται οι ακόλουθοι ορισμοί που παρουσιάζουν ενδιαφέρον

1) ως «πλαστική ύλη» νοείται πολυμερές στο οποίο ενδεχομένως έχουν προστεθεί πρόσθετα ή άλλες ουσίες και το οποίο μπορεί να αποτελέσει κύριο δομικό στοιχείο τελικών προϊόντων και αντικειμένων·

2) ως «πολυμερές» νοείται κάθε μακρομοριακή ουσία που λαμβάνεται είτε:

α) με διεργασία πολυμερισμού, όπως πολυπροσθήκη ή πολυσυμπύκνωση ή με άλλη ανάλογη επεξεργασία μονομερών και άλλων αρχικών ουσιών· είτε

β) με χημική τροποποίηση φυσικών ή συνθετικών μακρομορίων· είτε

γ) με μικροβιακή ζύμωση·

3) ως «πλαστικό πολυστρωματικό υλικό» νοείται υλικό ή αντικείμενο που αποτελείται από δύο ή περισσότερα στρώματα πλαστικής ύλης·

4) ως «πολυστρωματικό υλικό πολλαπλών υλών» νοείται υλικό ή αντικείμενο που αποτελείται από δύο ή περισσότερα στρώματα διαφορετικών τύπων υλικών, εκ των οποίων τουλάχιστον το ένα είναι στρώμα πλαστικής ύλης·

5) ως «μονομερές ή άλλη αρχική ουσία» νοείται:

α) ουσία που υποβάλλεται σε κάθε είδους διεργασία πολυμερισμού για την κατασκευή πολυμερών· ή

β) φυσική ή συνθετική μακρομοριακή ουσία που χρησιμοποιείται στην κατασκευή τροποποιημένων μακρομορίων· ή

γ) ουσία που χρησιμοποιείται για την τροποποίηση υφιστάμενων φυσικών ή συνθετικών μακρομορίων·

6) ως «πρόσθετο» νοείται ουσία που προστίθεται εκούσια στις πλαστικές ύλες για να επιτευχθεί φυσική ή χημική επίδραση κατά την κατεργασία της πλαστικής ύλης ή στο τελικό υλικό ή αντικείμενο· η παρουσία της στο τελικό υλικό ή αντικείμενο είναι σκόπιμη·

7) ως «βοηθητικό μέσο παραγωγής πολυμερών» νοείται κάθε ουσία που χρησιμοποιείται ως κατάλληλο μέσο για την κατασκευή πολυμερών ή πλαστικών υλών· μπορεί να περιέχεται στα τελικά προϊόντα ή αντικείμενα,

όμως η παρουσία της είναι ακούσια και δεν έχει καμία φυσική ή χημική επίδραση στο τελικό υλικό ή αντικείμενο·

8) ως «ακούσια προστιθέμενη ουσία» νοείται πρόσμειξη των χρησιμοποιούμενων ουσιών ή ενδιάμεσο προϊόν αντίδρασης που σχηματίζεται κατά τη διεργασία παραγωγής ή προϊόν διάσπασης ή αντίδρασης·

9) ως «βοηθητικό μέσο πολυμερισμού» νοείται ουσία που ξεκινά τον πολυμερισμό και/ή ελέγχει το σχηματισμό της μακρομοριακής δομής·

10) ως «όριο συνολικής μετανάστευσης» (OML) νοείται η μέγιστη επιτρεπόμενη ποσότητα μη πτητικών ουσιών που ελευθερώνονται από ένα υλικό ή αντικείμενο στους προσομοιωτές τροφίμων·

11) ως «προσομοιωτής τροφίμων» νοείται το μέσο δοκιμής που απομιμείται τρόφιμο· στη συμπεριφορά του, ο προσομοιωτής τροφίμων μιμείται τη μετανάστευση από υλικά που έρχονται σε επαφή με τρόφιμα·

12) ως «όριο ειδικής μετανάστευσης» (SML) νοείται η μέγιστη επιτρεπόμενη ποσότητα δεδομένης ουσίας που ελευθερώνεται από ένα υλικό ή αντικείμενο στα τρόφιμα ή στους προσομοιωτές τροφίμων·

13) ως «ολικό όριο ειδικής μετανάστευσης» (SML(T)) νοείται το μέγιστο επιτρεπόμενο άθροισμα συγκεκριμένων ουσιών που ελευθερώνονται στα τρόφιμα ή στους προσομοιωτές τροφίμων, εκφραζόμενο ως ολική δραστική ομάδα (ρίζα) των αναφερόμενων ουσιών·

14) ως «λειτουργικός φραγμός» νοείται φραγμός που αποτελείται από ένα ή περισσότερα στρώματα κάθε είδους υλικού και εξασφαλίζει ότι το τελικό

υλικό ή αντικείμενο είναι σύμφωνο με το άρθρο 3 του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1935/2004 και με τις διατάξεις του παρόντος κανονισμού·

15) ως «μη λιπαρά τρόφιμα» νοούνται τρόφιμα για τα οποία, στον πίνακα 2 του παραρτήματος III του παρόντος κανονισμού, ορίζονται για τις δοκιμές μετανάστευσης μόνον προσομοιωτές τροφίμων άλλοι από τους προσομοιωτές τροφίμων Δ1 ή Δ2·

16) ως «περιορισμός» νοείται ο περιορισμός χρήσης μιας ουσίας ή το όριο μετανάστευσης ή το όριο περιεκτικότητας του υλικού ή του αντικειμένου στην ουσία·

17) ως «προδιαγραφές» νοούνται η σύσταση, τα κριτήρια καθαρότητας, οι φυσικές και χημικές ιδιότητες, οι λεπτομέρειες της διεργασίας παρασκευής μιας ουσίας ή περαιτέρω πληροφορίες σχετικά με την έκφραση των ορίων μετανάστευσης·

18) ως «πλήρωση εν θερμώ» νοείται η πλήρωση οποιουδήποτε αντικειμένου με τρόφιμο σε θερμοκρασία που δεν υπερβαίνει τους 100 °C κατά τη στιγμή της πλήρωσης, μετά την οποία το τρόφιμο ψύχεται σε θερμοκρασία που δεν υπερβαίνει τους 50 °C εντός 60 λεπτών, ή σε θερμοκρασία που δεν υπερβαίνει τους 30 °C εντός 150 λεπτών.

Περαιτέρω, όσον αφορά στη διάθεση στην αγορά πλαστικών υλικών και αντικειμένων, αυτά είναι εφικτό να διατίθενται στην αγορά μόνον εφόσον πληρούν τις σχετικές απαιτήσεις που καθορίζονται στον κανονισμό 1935/2004 και κατασκευάζονται σύμφωνα με την ορθή πρακτική παραγωγής, όπως ορίζεται στον κανονισμό 2023/2006 της Επιτροπής.

Αναφορικά με τη σύσταση, θεσπίζεται ενωσιακός κατάλογος εγκεκριμένων ουσιών ο οποίος παρατίθεται σε παράρτημα του Κανονισμού, τα οποία είναι εκείνα που είναι δυνατόν να χρησιμοποιούνται σκοπίμως για την κατασκευή στρωμάτων πλαστικής ύλης σε πλαστικά υλικά και αντικείμενα. Ο ενωσιακός αυτός κατάλογος περιλαμβάνει μονομερή ή άλλες αρχικές ουσίες, πρόσθετα, εξαιρουμένων των χρωστικών, βοηθητικά μέσα παραγωγής πολυμερών, εξαιρουμένων των διαλυτών, μακρομόρια που λαμβάνονται με μικροβιακή ζύμωση.

Ακόμη, υφίστανται γενικές απαιτήσεις, περιορισμοί και προδιαγραφές που θεσπίζονται. Σύμφωνα με τη γενική απαίτηση που αναφέρεται οι ουσίες που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή στρωμάτων πλαστικής ύλης σε πλαστικά υλικά και αντικείμενα πρέπει να διαθέτουν τεχνική ποιότητα και καθαρότητα κατάλληλη για τη σκοπούμενη και προβλέψιμη χρήση των υλικών ή αντικειμένων. Η σύσταση πρέπει να είναι γνωστή δε στον κατασκευαστή της ουσίας και να γνωστοποιείται στις αρμόδιες αρχές, εφόσον τούτο ζητηθεί. Περαιτέρω, οι ουσίες που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή στρωμάτων πλαστικής ύλης σε πλαστικά υλικά και αντικείμενα υπόκεινται στους ακόλουθους περιορισμούς και προδιαγραφές και συγκεκριμένα στο τιθέμενο όριο ειδικής μετανάστευσης, στο τιθέμενο όριο συνολικής μετανάστευσης που καθορίζεται, σε μια σειρά από περιορισμούς και προδιαγραφές που καθορίζονται, καθώς και στις λεπτομερείς προδιαγραφές που τίθενται.

Ακόμη, είναι κρίσιμο τα πλαστικά υλικά και αντικείμενα να μην μεταβιβάζουν τα συστατικά τους στα τρόφιμα σε ποσότητες που υπερβαίνουν τα όρια ειδικής μετανάστευσης (SML) που καθορίζονται από τον κανονισμό με τούτα να εκφράζονται σε mg ουσίας ανά kg τροφίμου (mg/kg). Είναι δε άξιο αναφοράς

ότι στις περιπτώσεις εκείνες όπου ορίζεται ότι δεν επιτρέπεται καθόλου μετανάστευση μιας συγκεκριμένης ουσίας, η συμμόρφωση εξακριβώνεται με τη χρήση κατάλληλων μεθόδων δοκιμής της μετανάστευσης, οι οποίες μπορούν να επιβεβαιώσουν την απουσία μετανάστευσης πάνω από ένα καθορισμένο όριο ανίχνευσης.

Τίθενται δε τα όρια συνολικής μετανάστευσης, καθώς τα πλαστικά υλικά και αντικείμενα δεν μεταβιβάζουν τα συστατικά τους σε προσομοιωτές τροφίμων σε ποσότητες που υπερβαίνουν τα 10 χιλιοστόγραμμα ολικών συστατικών που ελευθερώνονται ανά dm^2 της επιφάνειας επαφής με τα τρόφιμα (mg/dm^2). Κατά παρέκκλιση της αρχής αυτής, τα πλαστικά υλικά και αντικείμενα που πρόκειται να έρθουν σε επαφή με τρόφιμα προοριζόμενα για νήπια και μικρά παιδιά, δεν επιτρέπεται να μεταβιβάζουν τα συστατικά τους σε προσομοιωτές τροφίμων σε ποσότητες που υπερβαίνουν τα 60 χιλιοστόγραμμα ολικών συστατικών που ελευθερώνονται ανά χιλιόγραμμο προσομοιωτή τροφίμων.

Σύμφωνα με τον κανονισμό αυτόν θεσπίζονται ειδικές διατάξεις για ορισμένα υλικά και αντικείμενα. Συγκεκριμένα, προβλέπεται ότι η σύσταση κάθε στρώματος πλαστικής ύλης ενός πλαστικού πολυστρωματικού υλικού ή αντικειμένου είναι απαραίτητο να βρίσκεται σε συμφωνία με τον κανονισμό. Το αυτό δε, ισχύει για τα πολυστρωματικά υλικά και αντικείμενα πολλαπλών υλών.

Σύμφωνα με τις διατάξεις που τίθενται στο άρθρο 15 του Κανονισμού, στα στάδια της διάθεσης στην αγορά εκτός από το στάδιο της λιανικής πώλησης, τα πλαστικά υλικά και αντικείμενα, τα προϊόντα από ενδιάμεσα στάδια της κατασκευής τους, καθώς και οι ουσίες που προορίζονται για την κατασκευή αυτών των πλαστικών υλικών και αντικειμένων συνοδεύονται από γραπτή δήλωση που

εκδίδεται από τον υπεύθυνο της επιχείρησης και περιέχει τις απαραίτητες πληροφορίες. Αυτή η γραπτή δήλωση επιτρέπει την εύκολη αναγνώριση των υλικών, αντικειμένων ή προϊόντων από ενδιάμεσα στάδια της κατασκευής ή των ουσιών για τις οποίες εκδίδεται.

Είναι απαραίτητο δε να ανανεώνεται όταν επέρχονται ουσιώδεις μεταβολές στη σύσταση ή στην παραγωγή, οι οποίες επιφέρουν αλλαγές όσον αφορά τη μετανάστευση από τα υλικά ή αντικείμενα, ή όταν προκύπτουν νέα επιστημονικά στοιχεία. Ακόμη, υφίσταται τεκμηρίωση του υπεύθυνου της επιχείρησης να διαθέσει στις εθνικές αρμόδιες αρχές, σε συνέχεια αίτησής τους, κατάλληλη τεκμηρίωση προς απόδειξη του ότι τα υλικά και αντικείμενα, τα προϊόντα από ενδιάμεσα στάδια της κατασκευής τους και οι ουσίες που προορίζονται για την κατασκευή αυτών των υλικών και αντικειμένων, πληρούν τις απαιτήσεις του κανονισμού.

Τέλος, αξίζει να αναφερθεί ότι υφίστανται διατάξεις που σχετίζονται με την εκτίμηση της συμμόρφωσης με τα όρια μετανάστευσης. Στο πλαίσιο αυτό και προκειμένου για υλικά και αντικείμενα που βρίσκονται ήδη σε επαφή με τρόφιμα, η επαλήθευση της συμμόρφωσης με τα όρια ειδικής μετανάστευσης διενεργείται σύμφωνα με ειδικούς κανόνες. Για υλικά και αντικείμενα που δεν έχουν έρθει ακόμη σε επαφή με τρόφιμα, η επαλήθευση της συμμόρφωσης με τα όρια ειδικής μετανάστευσης διενεργείται στα τρόφιμα ή προσομοιωτές τροφίμων που καθορίζονται στο επίσης σύμφωνα με μια σειρά ειδικών κανόνων. Παράλληλα, για τα προαναφερθέντα υλικά η συμμόρφωση με τα όρια ειδικής μετανάστευσης μπορεί να ελέγχεται με την εφαρμογή προσεγγίσεων διαλογής σύμφωνα με τους κανόνες που θεσπίζεται.

Στην περίπτωση εκείνη που ένα υλικό ή αντικείμενο δεν συμμορφώνεται με τα όρια μετανάστευσης στο πλαίσιο της προσέγγισης διαλογής, το συμπέρασμα περί μη συμμόρφωσης πρέπει να επιβεβαιώνεται με επαλήθευση της συμμόρφωσης. Για υλικά και αντικείμενα που δεν έχουν έρθει ακόμη σε επαφή με τρόφιμα, η επαλήθευση της συμμόρφωσης με το όριο συνολικής μετανάστευσης διενεργείται σε προσομοιωτές τροφίμων. Ακόμη, για υλικά και αντικείμενα που δεν έχουν έρθει ακόμη σε επαφή με τρόφιμα, η συμμόρφωση με το όριο συνολικής μετανάστευσης μπορεί να ελέγχεται με την εφαρμογή προσεγγίσεων διαλογής. Αν ένα υλικό ή αντικείμενο δεν συμμορφώνεται με τα όρια μετανάστευσης στο πλαίσιο της προσέγγισης διαλογής, το συμπέρασμα περί μη συμμόρφωσης πρέπει να επιβεβαιώνεται με επαλήθευση της συμμόρφωσης.

Όσον αφορά στα αποτελέσματα των δοκιμών ειδικής μετανάστευσης που προκύπτουν με τρόφιμο υπερσχύουν των αποτελεσμάτων που προκύπτουν με προσομοιωτή τροφίμων. Τα αποτελέσματα των δοκιμών ειδικής μετανάστευσης που προκύπτουν με προσομοιωτή τροφίμων υπερσχύουν των αποτελεσμάτων που προκύπτουν με προσεγγίσεις διαλογής. Πριν από τη σύγκριση των αποτελεσμάτων των δοκιμών ειδικής και συνολικής μετανάστευσης με τα όρια μετανάστευσης, είναι απαραίτητο να εφαρμόζονται οι διορθωτικοί συντελεστές όπως τούτοι καθορίζονται.

4.1.4. Πρωτοβουλίες για το μέλλον

Η ευαισθησία της Ευρωπαϊκής Ένωσης στον τομέα της χρήσης του πλαστικού στη συσκευασία, ιδίως όταν αυτή έρχεται σε επαφή με τρόφιμα καθίσταται πασίδηλη από την προαναφερθείσα νομοθεσία που αναλύθηκε. Προς

επίρρωση του επιχειρήματος τούτου, αξίζει να αναφερθεί το εξής: για την εκτίμηση της ειδικής μετανάστευσης από τη συγκέντρωση προσθέτου ουσίας στο τρόφιμο έχουν διατυπωθεί φυσικοχημικά μοντέλα που επιτρέπουν τον υπολογισμό των συντελεστών διάχυσης και των συντελεστών κατανομής για διάφορα πλαστικά όπως PE, PP, PET, PS. Σε Ευρωπαϊκό επίπεδο χρησιμοποιούνται τα λογισμικά πακέτα MIGRATEST (Ο. Piringer) και SMEWISE (INRA) τα οποία χαρακτηρίζονται από σημαντική επιτυχία σε πολλά πλαστικά (Σαββάκης, Κ.)

Στις περιπτώσεις εκείνες που δεν υφίσταται πρόβλεψη από ειδική ενωσιακή νομοθεσία, έγκειται στη διακριτική ευχέρεια των κρατών μελών να θεσπίσουν εθνικά μέτρα. Επί παραδείγματι, είναι άξιο αναφοράς ότι σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης δεν υφίστανται ειδικά μέτρα για το χαρτί και το χαρτόνι, το μέταλλο, το γυαλί ή τα τυπογραφικά μελάνια. Παρά ταύτα ορισμένα κράτη μέλη έχουν θεσπίσει σχετική νομοθεσία και τους δικούς τους κανόνες. Το ενδιαφέρον της Ευρωπαϊκής Επιτροπής φαίνεται να εντοπίζεται στη βιομηχανική αλυσίδα εφοδιασμού στο πλαίσιο της παρασκευής και εμπορίας υλικών σε επαφή με τρόφιμα.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή αξιολογεί την αποδοτικότητα και την αποτελεσματικότητα της εκάστοτε υφιστάμενης κατάστασης, συμπεριλαμβανομένων των οφελών, των διοικητικών επιβαρύνσεων και των εξόδων για τις επιχειρήσεις. Λαμβάνονται δε υπ' όψιν πιθανές κανονιστικές ανακολουθίες και φραγμοί στην ελεύθερη κυκλοφορία των υλικών και των αντικειμένων αυτών στην αγορά της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η έκθεση η οποία προκύπτει κάθε φορά καθίσταται η βάση προβληματισμού σχετικά με τα μέτρα

που χρειάζεται να ενδεχομένως να ληφθούν στο μέλλον σχετικά με τα υλικά σε επαφή με τρόφιμα στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

Εν κατακλείδι, δέον να επισημανθεί ότι αρμόδια και υπεύθυνα για την επιβολή της συμμόρφωσης με τη νομοθεσία περί υλικών σε επαφή με τα τρόφιμα είναι τα κράτη μέλη. Εκάστοτε αρμόδια εθνική αρχή είναι εκείνη που ελέγχει τα έγγραφα, τα οποία τηρούν οι παραγωγοί, επισκέπτεται τις εγκαταστάσεις τους και συλλέγει δείγματα επί τόπου ή από την αγορά, προκειμένου να διενεργηθούν εργαστηριακοί έλεγχοι. Σε επίπεδο κρατών μελών, τα Εθνικά Εργαστήρια Αναφοράς (ΕΕΑ) είναι εκείνα που συμβάλλουν στο έργο αυτό, ενώ το Εργαστήριο Αναφοράς της Ευρωπαϊκής Ένωσης για Υλικά που Έρχονται σε Επαφή με Τρόφιμα παρέχει επιστημονική και τεχνική υποστήριξη σε αυτά.

4.2. Παράγοντες που ευνοούν τη μετανάστευση ουσιών στα τρόφιμα

Ως αναφέρθηκε ανωτέρω, η μετανάστευση ουσιών από τη συσκευασία στο περιεχόμενο τρόφιμο συνιστά μια ιδιαίτερα σοβαρή επίπτωση, η οποία μάλιστα ελλοχεύει σοβαρούς κινδύνους για την υγεία του ατόμου. Υφίστανται διάφορες ουσίες οι οποίες είναι δυνατό να μεταναστεύσουν από το τοίχωμα του πλαστικού στο τρόφιμο. Όπως δε, εύστοχα περιγράφεται από τον Δρ. Σαββάκη, οι ουσίες που μεταναστεύουν στα τρόφιμα από τα πλαστικά είναι οι ακόλουθες:

- Έχει αποδειχθεί ότι μεταναστεύουν στα τρόφιμα τα μονομερή ή олиγομερή μόρια που έχουν εγκλωβιστεί στη δομή κατά τον πολυμερισμό, δηλαδή, τα υπόλοιπα πολυμερισμού, ως είναι επί παραδείγματι το αιθυλένιο, το βινυλοχλωρίδιο και το στυρόλιο,
- Ακόμη, είναι δυνατό να μεταφέρονται ουσίες από τα πρόσθετα, όπως είναι χαρακτηριστικά οι πλαστικοποιητές, τα λιπαντικά, οι χρωστικές και τα αντιοξειδωτικά,
- Περαιτέρω, κατά την επαφή της πλαστικής συσκευασίας με τα περιεχόμενα τρόφιμα, είναι δυνατό να μεταναστεύουν ουσίες που προέρχονται από τα προϊόντα επεξεργασίας των πλαστικών, ως είναι ενδεικτικά οι διάφοροι διαλύτες, οι αλδεΐδες και οι κετόνες,

- Ουσίες συγκόλλησης και ουσίες από τα μελάνια που έχουν χρησιμοποιηθεί για την εκτύπωση τίτλων, οδηγιών κλπ πάνω στην επιφάνεια του πλαστικού.

Σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την εξέταση της μετανάστευσης, υφίστανται δύο παράμετροι οι οποίες αξιολογούνται και λαμβάνονται υπ' όψιν, η ολική και ειδική. Συγκεκριμένα, δε, η ολική μετανάστευση⁷ αναφέρεται στο σύνολο των ουσιών που μεταναστεύουν στο τρόφιμο, ενώ η ειδική μετανάστευση⁸ αναφέρεται στη μετανάστευση εκάστου διαφορετικού συστατικού.

Η μετανάστευση κάθε συστατικού πραγματοποιείται μέσω του μηχανισμού της διάχυσης από την πλαστική συσκευασία στο εκάστοτε τρόφιμο. Ως υπογραμμίζει ο Δρ. Σαββάκης, ο ρυθμός ή η ταχύτητα μετανάστευσης των ουσιών στο τρόφιμο διέπεται από το νόμο του Fick⁹:

$$\frac{dm}{dt} = -D * A \frac{dC}{dt} \Rightarrow m = 2C_0 * A * \sqrt{\frac{D * t}{\pi}}$$

Στον ανωτέρω τύπο, όπου m νοείται η ποσότητα της ουσίας που μεταναστεύει στο τρόφιμο, C₀ η αρχική ποσότητα της ουσίας στο πλαστικό, A η επιφάνεια επαφής, t ο χρόνος επαφής και D ο συντελεστής διάχυσης. Από τη σχέση

⁷ Στη βιβλιογραφία απαντάται με τον αγγλικό όρο overall ή total migration.

⁸ Στη βιβλιογραφία απαντάται με τον αγγλικό όρο specific migration.

⁹ Ο Adolf Fick (1829-1901) ήταν φυσικός, μαθηματικός και ιατρός. Ανέπτυξε δύο κανόνες διάχυσης οι οποίοι χρησιμοποιούνται σε διαφορετικές επιστήμες και πρακτικές.

αυτή, καθίσταται σαφές και προκύπτει ότι η ποσότητα μετανάστευσης των ουσιών αυξάνεται με την τετραγωνική ρίζα του χρόνου επαφής με την επιφάνεια επαφής και τον συντελεστή διάχυσης D . Ο συντελεστής διάχυσης D , σχετίζεται με την κινητικότητα και το μέγεθος των μορίων και αυξάνεται εκθετικά με την θερμοκρασία.

Επιπλέον ως εύστοχα υπογραμμίζει ο Δρ. Σαββάκης «είναι φανερό ότι αυξανόμενης της θερμοκρασίας η δόνηση και η περιστροφή των μακρομορίων του θερμοπλαστικού αυξάνεται και παράλληλα αυξάνεται η κινητικότητα των μικρών μορίων με αποτέλεσμα να διευκολύνεται η μετανάστευσης τους στο τρόφιμο. Η μετανάστευση συνεχίζεται μέχρι την αποκατάσταση ισορροπίας κατανομής του συστατικού μεταξύ τροφίμου και πλαστικού. Ο συντελεστής κατανομής εξαρτάται από τη θερμοκρασία. Είναι προφανές ότι σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες, η κινητικότητα των συστατικών στην δομή του πλαστικού είναι ενεργειακά περιορισμένη και ως εκ τούτου και η μετανάστευση ελάχιστη ή και μηδενική».

Δυνάμει των ανωτέρω, καθίσταται σαφές ότι υφίστανται μια σειρά παραγόντων οι οποίοι διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στη μετανάστευση ουσιών.

- Κατ' αρχάς, το μοριακό βάρος (MB) της ουσίας εκείνης που μεταναστεύει είναι ιδιαίτερα σημαντική, καθώς τα μακρομόρια του πλαστικού λόγω στερεοχημικής παρεμπόδισης της κινητικότητας τους δεν μεταναστεύουν εύκολα.
- Περαιτέρω, εκτός του μοριακού βάρους, σημαντικό ρόλο διαδραματίζει και η στερεοχημική δομή των ουσιών. Τούτο δε, συμβαίνει διότι έχει

παρατηρηθεί ότι τα γραμμικά μόρια παρουσιάζουν μεγαλύτερη τάση προς μετανάστευση από τα σφαιρικά μόρια ίδιου μοριακού βάρους.

- Ακόμη, αξίζει να αναφερθεί ότι η ίδια η φύση και η σύσταση του τροφίμου, καθώς και η συνάφεια αυτού με το τοίχωμα του πλαστικού επηρεάζει καθοριστικά τη διαλυτότητα της μεταναστεύουσας ουσίας. Επί παραδείγματι, τρόφιμα τα οποία χαρακτηρίζονται ως λιπαρά και ελαιώδη, ως είναι λόγου χάριν η μαγιονέζα, το βούτυρο, τα τυριά με υψηλά λιπαρά, παρουσιάζουν έχουν μεγάλο βαθμό συνάφειας και, συνεπώς, η μετανάστευση οργανικών ουσιών από τη συσκευασία προς αυτά φαίνεται να ευνοείται.
- Επιπλέον, σημασία έχει τόσο ο χρόνος όσο και η επιφάνεια επαφής της συσκευασίας και του τροφίμου. Οι παράγοντες αυτοί είναι καθοριστικής σημασίας καθώς προκύπτει ότι η μετανάστευση των ουσιών από την πλαστική συσκευασία προς το τρόφιμο είναι ανάλογη της τετραγωνικής ρίζας του χρόνου και της επιφάνειας επαφής μεταξύ των δύο.
- Τέλος, επισημαίνεται ότι ένας ακόμη παράγοντας ο οποίος είναι απαραίτητο να λαμβάνεται υπ' όψιν είναι η θερμοκρασία. Ο παράγοντας αυτός είναι σημαντικός καθώς η υψηλή θερμοκρασία έχει παρατηρηθεί ότι αυξάνει αφενός την ταχύτητα μετανάστευσης και αφετέρου αυξάνει τη διαλυτότητα του συστατικού στο τρόφιμο.

4.3. Συμπεράσματα - Προτάσεις

Η παρούσα αποτέλεσε μια σε βάθος βιβλιογραφική έρευνα, η οποία επεδίωξε την καταγραφή, συζήτηση και ανάλυση των συμπερασμάτων που έχουν προκύψει εκ της έρευνας μιας σειράς ετών. Κατά το δεύτερο μισό του 20^{ου} αιώνα υπήρξε μια ιδιαίτερα διαδεδομένη χρήση των πλαστικών και των παράγωγων αυτού. Κατά τις τελευταίες δεκαετίες, υπήρξε ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την μελέτη των συνεπειών που προέκυψαν από τη χρήση της πλαστικής συσκευασίας. Για τις ανάγκες της έρευνας, το ενδιαφέρον επικεντρώνεται στα θέματα που προκαλούνται εκ της επαφής των πλαστικών συσκευασιών με τα τρόφιμα. Ανά τις δεκαετίες υπήρξε κωδικοποίηση των διαφορετικών ειδών πλαστικού. Περαιτέρω, διαμορφώθηκε ένα ιδιαίτερα αυστηρό και λεπτομερές νομικό πλαίσιο για τη χρήση των πλαστικών αυτών κατά τη βιομηχανική παραγωγή.

Παρατηρείται δε μια τάση για απομάκρυνση από τη χρήση του πλαστικού, η οποία περισσότερο φαίνεται να σχετίζεται με την επιβάρυνση του περιβάλλοντος. Εντούτοις, δέον να επισημανθεί ότι η πληθώρα θετικών χαρακτηριστικών καθιστά ιδιαίτερα δύσκολη την απόφαση ολοσχερούς εγκατάλειψης του πλαστικού από τη συσκευασία. Αμφισβητείται δε αν υφίσταται κάποιο υλικό που είναι εφικτό να υποκαταστήσει πλήρως το πλαστικό. Ο περιορισμός των πλαστικών φαίνεται να συνιστά προτεραιότητα της πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης, η οποία φαίνεται, επίσης, να δίνει ιδιαίτερη βαρύτητα στην ανάπτυξη των επιχειρήσεών της. Οι επιχειρήσεις, από την άλλη πλευρά, είναι ανέτοιμες να εγκαταλείψουν τα πλαστικά υλικά, τα πλέον απαραίτητα στη βιομηχανική και βιοτεχνική γραμμή και διαδικασία.

Εκ των ανωτέρω, καθίσταται σαφές ότι είναι αναγκαία η εξεύρεση μιας μέσης λύσης δια της οποίας θα επιτευχθεί η εξισορρόπηση συμφερόντων των διάφορων μερών με επίκεντρο το συμφέρον του καταναλωτή, κατ' αρχάς, όσον αφορά στην υγεία του και, εν συνεχεία, όσον αφορά στην αγορά των προϊόντων και στην αγοραστική δύναμη αυτού. Μία βιώσιμη λύση που θα μπορούσε να αποτελέσει η επιλογή και η χρήση αποκλειστικά και μόνο κάποιων πλαστικών υλικών. Έτσι, σταδιακά, και σε βάθος χρόνου θα μπορούσε η χρήση πλαστικών να περιορισθεί σε τέσσερις εκ των επτά τύπων πλαστικού και συγκεκριμένα στους 1 και 2, είδη τα οποία είναι πάντοτε εφικτό να ανακυκλωθούν, καθώς και 4 και 5 που συχνά είναι εφικτό να ανακυκλωθούν. Όλοι δε αυτοί οι τύποι πλαστικού χρησιμοποιούνται με ευρύτητα στην συσκευασία τροφίμων (<https://greenopedia.com/plastic-recycling-codes/>).

Επίλογος

Στην αρχή της χρήσης, η συσκευασία αποτέλεσε ένα απλό μέσο προστασίας των προϊόντων και των διάφορων αγαθών. Με το πέρας των ετών και συνεπεία της ταχύτατης και ραγδαίας εξέλιξής της, η συσκευασία επιτελεί έναν πολυεπίπεδο ρόλο, καθώς αποτελεί, ταυτόχρονα, μέσο πληροφόρησης, μέσο συντήρησης των προϊόντων, καθώς και μέσο βελτίωσης των οργανοληπτικών τους χαρακτηριστικών. Καθίσταται σαφές ότι η συσκευασία έγκειται σε αντικείμενο μέγιστης σημασίας.

Ωστόσο, η συσκευασία και συγκεκριμένα ορισμένα υλικά από τα οποία τούτη είναι κατασκευασμένη, ελλοχεύουν κινδύνους για το συσκευασμένο προϊόν και, συνεπώς, τον ίδιο τον καταναλωτή. Η αλληλεπίδραση των υλικών συσκευασίας με το τρόφιμο και ειδικότερα η μετανάστευση ουσιών από τη συσκευασία στο περιεχόμενο τρόφιμο, συνιστά ένα φαινόμενο που έχει απασχολήσει τις επιχειρήσεις, τους ερευνητές και τους καταναλωτές. Οι πλαστικές συσκευασίες, αποδεδειγμένα πλέον ύστερα από ανιχνεύσεις μονομερών σε τρόφιμα, υπό συγκεκριμένες συνθήκες και κακούς χειρισμούς μπορούν να λειτουργήσουν επιβαρυντικά για το συσκευασμένο προϊόν.

Τα πλαστικά έχουν αποτελέσει την πλέον διαδεδομένη λύση επί σειρά ετών και μάλιστα ήδη από την δεκαετία του 1950. Εντούτοις, η πληθώρα αρνητικών συνεπειών τόσο για τον καταναλωτή όσο και για το περιβάλλον έχουν συμβάλει με τρόπο καταλυτικό στην απομάκρυνση από την χρήση του και στην στροφή σε άλλα εναλλακτικά προϊόντα. Έχει κριθεί αναγκαία η ανεύρεση μιας μέσης και βιώσιμης λύσης η οποία είναι δυνατό να λειτουργήσει θετικά για

επιχειρήσεις και καταναλωτές. Τούτη θα μπορούσε να είναι η περιορισμένη χρήση σε συγκεκριμένους τύπους πλαστικών, καθώς η απόλυτη απομάκρυνση από αυτό δεν είναι εφικτή.

Βιβλιογραφία

Ελληνόγλωσση

Καρακασίδης, Ν., Βραχάτη, Ι., (2000). Συσκευασία Τροφίμων, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.

Μπαμπινιώτης, Γ., (2002). Λεξικό της Νέας Ελληνικής Γλώσσας, Β' Έκδοση, Κέντρο Λεξικολογίας.

Μπλούκας, Ι., (2004). Συσκευασία Τροφίμων, Εκδόσεις Σταμούλη Α.Ε, Αθήνα.

Παπαδάκης, Σ., (2010). Συσκευασία Τροφίμων, Εκδόσεις Τζιόλα, Αθήνα.

Σαββάκης, Κ., Πλαστικά σε επαφή με τρόφιμα, Τ.Ε.Ι. Κρήτης,

Σκλαβούνος, Τ. (1989). Συσκευασία – Βασικές έννοιες. Οργανισμός Προώθησης Εξαγωγών. Αθήνα.

Ξενόγλωσση

Brody, A.L., Bugusu, B., Han, J.H., Sand, C.K. and McHugh, T.H. (2008). Innovative Food Packaging Solutions, Journal of Food Science, 73 (8), R107-R116.

Coles R., Kirwan M. eds, (2011). Food and Beverage Packaging Technology. 2nd ed. New Delhi: Blackwell Publishing Ltd.

Emblem, A., Emblem, H, (2012). Packaging Technology: Fundamentals, Materials and Processes. Cornwall: Woodhead Publishing Limited.

Hopewell, J., Dvorak, R., Kosior, E., (2009). Plastics recycling: challenges and opportunities, Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci. 2009 Jul 27; 364(1526): 2115–2126.

Lockhart, E., (1997). A Paradigm for Packaging, John Wiley & Sons, Ltd.

Paine, F., Paine, H (1992). A Handbook of Food Packaging, Blackie Academic & Professional, London, pp. 1-32, 2nd ed.

Petra, (2015). About PET. Διαθέσιμο ηλεκτρονικά:
<http://www.petresin.org/aboutpet.asp>.

Robertson G. L., (2013). Food Packaging: Principles and Practice. 3rd ed. Boca Raton: Taylor & Francis Group.

Somma, A., (2016). Charles Goodyear and the Vulcanization of Rubber.

Yam K., Takhistov P., Miltz J., (2005). Intelligent Packaging: Concepts and Applications. Journal of Food Science. Vol. 70.

Ιστότοποι

<http://www.ministryofjustice.gr/site/kodikis/%CE%95%CF%85%CF%81%CE%B5%CF%84%CE%AE%CF%81%CE%B9%CE%BF/%CE%9A%CE%A9%CE%94%CE%99%CE%9A%CE%91%CE%A3%CE%A4%CE%A1%CE%9F%CE%A6%CE%99%CE%9C%CE%A9%CE%9D%CE%9A%CE%91%CE%99%CE%A0%CE%9F%CE%A4%CE%A9%CE%9D/tabid/357/language/el-GR/Default.aspx>.

https://www.elke.teicrete.gr/LinkClick.aspx?fileticket=0_pfVNOgiE0%3D&tabid=1034.

<https://www.barcodesinc.com/faq/>

https://www.gs1us.org/DesktopModules/Bring2mind/DMX/Download.aspx?Command=Core_Download&EntryId=160&language=en-US&PortalId=0&TabId=134

<https://sites.google.com/a/wellesley.edu/chem-105-online-lab-manual/labs/07-polymer-synthesis>

<https://www.plasticpackagingfacts.org/plastic-packaging/resins-types-of-packaging/>

<https://greenopedia.com/plastic-recycling-codes/>