



**ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΑΣΕΙΣ ΣΤΗ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ  
ΦΑΡΜΑΚΩΝ**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΚΑΙ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ**

**ΜΑΡΙΑ ΚΡΕΜΜΥΔΑ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΚΑΡΑΛΕΚΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ**

**ΠΕΙΡΑΙΑΣ, 2022**

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b> .....	<b>4</b>
ABSTRACT .....	5
ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	7
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1</b> .....	<b>9</b>
1.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ.....	9
1.2 ΣΗΜΑΣΙΑ & ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ .....	12
1.3 ΕΙΔΗ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ .....	15
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2</b> .....	<b>21</b>
2.1 ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΣΤΗΝ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ .....	21
2.1.1 ΕΝΕΡΓΕΣ & ΕΞΥΠΝΕΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΕΣ .....	21
2.1.2 ΒΡΩΣΙΜΕΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΕΣ .....	26
2.2 ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΕΣ ΦΑΡΜΑΚΩΝ .....	29
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3</b> .....	<b>33</b>
3.1 ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ – ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ .....	33
3.2. ΣΧΕΣΗ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ- ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ .....	35
3.2.1 ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑ .....	37
3.2.2 ΕΤΑΙΡΙΚΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΕΥΘΥΝΗ.....	39
3.3 ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ .....	41
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4</b> .....	<b>44</b>
4.1 ΣΧΕΣΗ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ- ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ.....	44
4.2 ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ & ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ.....	46
<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b> .....	<b>49</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b> .....	<b>50</b>

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Με την ολοκλήρωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέπων καθηγητή μου, κύριο Καραλέκα Δημήτριο για την πολύτιμη υποστήριξη του και την καθοδήγηση του για την εκπόνηση της συγκεκριμένης εργασίας.

Επιπλέον θα ήθελα να ευχαριστήσω και τα υπόλοιπα μέλη της επιτροπής, την Επίκουρη Καθηγήτρια κυρία Χατζηνταή Νικολέτα και τον Επίκουρο Καθηγητή κύριο Χονδροκούκη Γρηγόριο για την βοήθεια τους.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου και τους δικούς μου ανθρώπους, οι οποίοι μου στέκονται συνεχώς, πιστεύουν σε εμένα και στις δυνατότητες μου, ενώ με ενθαρρύνουν να εξελίσσομαι και να τους κάνω υπερήφανους.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η συσκευασία εμφανίστηκε για πρώτη φορά πολλά χρόνια πριν, ενώ από τότε έχει υποστεί πολλαπλές τροποποιήσεις, ώστε στη σημερινή εποχή να αποτελεί ένα δείγμα ιδιαίτερα ελκυστικό προς τον πελάτη, αλλά ταυτόχρονα να είναι φιλική προς το περιβάλλον. Η επιλογή της κατάλληλης συσκευασίας γίνεται βάσει συνολικών κριτηρίων που αφορούν την ποιότητα, την αύξηση του χρόνου ζωής του προϊόντος, την ευχρηστία και τη λειτουργικότητα, το χαμηλό κόστος, καθώς και την δυνατότητα ανακύκλωσης & επαναχρησιμοποίησης της.

Στην παρούσα εργασία θα αναλυθεί εκτενώς η σημασία και ο ρόλος της συσκευασίας για ένα προϊόν, ενώ θα παρουσιαστούν τα διαφορετικά είδη συσκευασίας. Στο δεύτερο κεφάλαιο θα γίνει αναφορά στις νέες τάσεις στον κλάδο των τροφίμων και φαρμάκων, τόσο μέσω των «έξυπνων» συσκευασιών για τον έλεγχο της ποιότητας, όσο και μέσω των «ενεργών» συσκευασιών, με την τροποποίηση των συνθηκών διατήρησης και την βελτίωση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών του προϊόντος. Στη συνέχεια στο τρίτο κεφάλαιο εξετάζεται η σχέση περιβάλλοντος - συσκευασίας στα πλαίσια ενίσχυσης της οικολογικής συνείδησης των καταναλωτών και της εταιρικής κοινωνικής ευθύνης των επιχειρήσεων. Τέλος στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η έννοια της συσκευασίας, ως εργαλείο μάρκετινγκ και η συσχέτιση της με την συμπεριφορά του καταναλωτή.

## **ABSTRACT**

**Key words:** packaging materials, sustainability, “intelligent packaging”, “active packaging”, CO<sub>2</sub> footprint

The packaging first appeared many years ago and since then, it has undergone multiple modifications to be not only attractive for the customer, but -at the same time- also environmentally friendly. The choice of suitable packaging is based on overall criteria relating to quality, increased product life, usability and functionality, low cost, as well as the possibility of recycling and reuse.

In this paper the importance and role of packaging for a product will be extensively analyzed and the different types of packaging will be presented. In the second chapter, we will discuss the new trends in the food and pharmaceutical industry, through "smart" packaging, for quality control and "active" packaging, by modifying the preservation conditions and improving the organoleptic characteristics of the product. The third chapter then examines the relationship between the environment and packaging, in the context of strengthening consumers' ecological awareness and corporate social responsibility. Finally, the fourth chapter presents the concept of packaging as a marketing tool and its correlation with consumer behavior.

## ΛΙΣΤΑ ΕΙΚΟΝΩΝ ΚΑΙ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

Εικόνα 1. Σακούλες πολυαιθυλενίου για αποθήκευση τροφίμων.....	11
Εικόνα 2. Συσκευασμένα τρόφιμα σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα.....	12
Εικόνα 3. Βιοδιασπώμενες συσκευασίες τροφίμων.....	14
Εικόνα 4. Παλέτες μεταφοράς.....	16
Εικόνα 5. Γυάλινες φιάλες.....	18
Εικόνα 6. Υφασμάτινες σακούλες για την μεταφορά τροφίμων.....	19
Εικόνα 7. Αυτοκόλλητος ενδείκτης.....	24
Εικόνα 8. Αυτοκόλλητος ενδείκτης οξυγόνου.....	24
Εικόνα 9. Συσκευασία επαυξημένης πραγματικότητας (AR).....	25
Εικόνα 10. Βρώσιμες συσκευασίες τροφίμων.....	27
Εικόνα 11. Μοντέλο κυκλικής οικονομίας.....	35
Εικόνα 12. Στόχοι βιωσιμότητας 2030.....	36
Εικόνα 13. Βασικοί πυλώνες εταιρικής ευθύνης Megaplast.....	40
Εικόνα 14. Κάδοι ανακύκλωσης συσκευασιών ανά υλικό.....	41
Εικόνα 15. Παράγοντες σχετιζόμενοι με τον σχεδιασμό της συσκευασίας από πλευρά μαρκετινγκ.....	46

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Όπως είναι γνωστό, η βασική λειτουργία της συσκευασίας είναι η συντήρηση και η προστασία του προϊόντος που εμπεριέχει. Ο σχεδιασμός της συσκευασίας αποσκοπεί στη διατήρηση της ποιότητας του προϊόντος, στην προφύλαξή του από τυχόν φθορές από το εξωτερικό του περιβάλλον, στην ασφαλή μεταφορά και αποθήκευση, καθώς και στην προσέλκυση του καταναλωτή.

Σήμερα προσφέρονται αρκετά είδη συσκευασίας, γι' αυτό η σωστή επιλογή των υλικών της, είναι καίριας σημασίας για το τελικό προϊόν. Οι βιομηχανικοί σχεδιαστές λαμβάνουν υπόψιν τόσο τον σκοπό που εξυπηρετεί, όσο και το είδος με το οποίο έρχεται σε επαφή. Άλλοτε λοιπόν πρόκειται για ένα απλό περιτύλιγμα και άλλοτε για επιπρόσθετη συσκευασία, που προστατεύει και συντηρεί ακόμη περισσότερο το προϊόν, διευκολύνει τη διακίνηση και αποτελεί δίαυλο επικοινωνίας και διαφήμισης του περιεχομένου του στον καταναλωτή (Christopher, 2011).

Αναμφίβολα ο τομέας των τροφίμων έχει εξελιχθεί σε τεράστιο βαθμό τις τελευταίες δεκαετίες, αντιπροσωπεύοντας το μεγαλύτερο ποσοστό της συνολικής χρήσης των συσκευασιών παγκοσμίως. Λόγω της ευαισθησίας των τροφίμων, αλλά και των κινδύνων που εγκυμονούν για τον καταναλωτή από την πιθανή αλλοίωση τους, πρέπει να πληρούνται συγκεκριμένες προϋποθέσεις στα υλικά συσκευασίας που προορίζονται γι' χρήση σε αυτά, σύμφωνα με τον κώδικα Τροφίμων και Πότων. Τα υλικά που προτιμώνται συνηθέστερα, είναι το γυαλί, το αλουμίνιο, το χαρτί και το πλαστικό.

Ωστόσο σημαντική είναι και η κατηγορία των φαρμάκων, αφού απαιτείται η ιδανικότερη συσκευασία για την ασφαλή μετακίνηση και την προστασία του θεραπευτικού σκευάσματος. Πολλά φάρμακα δεν επιτρέπεται να εκτεθούν σε ακραίες θερμοκρασίες ή σε φωτεινές συνθήκες, όπως και σε υπερβολική υγρασία ή ξηρασία, καθότι υπάρχει κίνδυνος αλλοίωσης της γενικότερης σύστασης τους ή της δραστικής ουσίας που αυτά εμπεριέχουν. Ειδικότερα ορισμένα φάρμακα σε στερεή μορφή, είναι απαραίτητο να μην απορροφήσουν καθόλου υγρασία από το εξωτερικό τους περιβάλλον, αφού κάτι τέτοιο θα οδηγούσε σε απόρριψη ολόκληρων παρτίδων, δημιουργώντας μεγάλο κόστος για την φαρμακοβιομηχανία. Ως εκ τούτου η παραγωγή συσκευασιών, φιαλών και δοχείων πρέπει να αποτελεί μία ξεχωριστή

διαδικασία κατά τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη νέων σκευασμάτων από τα τμήματα Έρευνας & Ανάπτυξης.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

### 1.1. Ιστορική αναδρομή συσκευασίας

Η ιστορική ανασκόπηση της συσκευασίας ξεκινά ήδη από την εμφάνιση του ανθρώπου στην γη και στην ευρύτερη ανάγκη του για επιβίωση, κατά την Παλαιολιθική εποχή. Ο άνθρωπος ως τροφосуλλέκτης, εκμεταλλευόταν τους καρπούς της γης, ρίζες, βλαστούς και άλλα τρόφιμα του φυσικού του περιβάλλοντος. Στη συνέχεια με την πάροδο των χρόνων και την ανακάλυψη της φωτιάς, ως κυνηγός έφτιαξε τα πρώτα εργαλεία για την εύρεση και επεξεργασίας της τροφής του.

Τότε για την αποθήκευση των τροφίμων χρησιμοποιούνταν συνήθως φύλλα δέντρων ή κομμάτια από το φλοιό των κορμών των δέντρων, καθώς και δέρματα ζώων ή τα κέρατα αυτών. Κατασκευάζονταν πρόχειρα καλάθια, ενώ έπλαθαν πήλινα αγγεία, τα οποία διατηρούσαν προσωρινά τα τρόφιμα, περνώντας σταδιακά στην Νεολιθική εποχή.

Για την συντήρηση των τροφίμων εφαρμόστηκαν διάφορες μέθοδοι, προκειμένου να αποθηκευτούν και να διατηρηθούν μέχρι την τελική στιγμή της κατανάλωσης, όπως :

- Το κάπνισμα του κρέατος
- Η ξήρανση των τροφίμων - αφυδάτωση
- Το αλάτισμα με θαλασσινό αλάτι
- Η ζύμωση

Παρόλο οι παραπάνω ενέργειες κρίθηκαν ως ιδανικά εργαλεία για τη διατήρηση των τροφίμων εκείνη την εποχή, δεν μπόρεσαν ωστόσο να εξασφαλίσουν την μακροχρόνια μεταφορά τους. Για το λόγο αυτό, με την πάροδο των χρόνων και την σταδιακή εμφάνιση διαφόρων υλικών, όπως ο χρυσός, ο άργυρος, ο μόλυβδος, καθώς και την ανάπτυξη του εμπορίου, προέκυψε η ανάγκη για την παραγωγή τεχνητών μέσων για την αποθήκευση, αλλά και τη διακίνηση των εμπορευμάτων.

Οι πρώτες συσκευασίες αποτελούσαν δημιουργήματα από καλάμια ή γρασίδι και έπειτα από ξύλο. Συχνά παρουσιάζονταν επιπλέον κεραμικά ή πήλινα σκεύη, ενώ αρκετά αργότερα χρησιμοποιήθηκε το γυαλί και το χαρτί από ίνες κυτταρίνης. Η πραγματική έννοια της συσκευασίας, όμως ξεκινά με την κονσερβοποίηση.

Η κονσερβοποίηση αρχίζει με την έναρξη των Ναπολεόντων Πολέμων κατά τον 19<sup>ο</sup> αιώνα, στη Γαλλία, όπου προέκυψε η ανάγκη αυξημένων ποσοτήτων τροφίμων για μεγάλο χρονικό διάστημα, για τις στρατιωτικές εκστρατείες. Τότε ο Nicolas Apert, ανέπτυξε την μέθοδο σφραγίσματος των τροφίμων σε δοχεία, αναδεικνύοντας τον ως πρωτοπόρο στην δημιουργία της κονσέρβας. Πενήντα χρόνια αργότερα ο Louis Pasteur ασχολήθηκε με τον τομέα της μικροβιολογίας των τροφίμων, αποδεικνύοντας το ρόλο τους στην αλλοίωση των τροφίμων.

Την ίδια περίοδο, το 1810, ο Peter Durant κατοχύρωσε την μέθοδο του Apert ως πατέντα για την κατασκευή των κονσερβών από κασσίτερο και εμπορευματοποίησε την διαδικασία αυτή στην Βρετανία. Σταδιακά η χρήση της εξαπλώθηκε και στην Αμερική, όπου λόγω της ευημερίας και της ανάπτυξης που δεχόταν, η μέθοδος αυτή παρουσίασε μεγάλη απήχηση. Παράλληλα αρκετοί επιστήμονες είχαν επικεντρωθεί στη μελέτη των βακτηρίων των τροφίμων, ειδικότερα σε σχέση με τη διαδικασία της παραγωγής της κονσέρβας.

Ταυτόχρονα την ίδια εποχή εμφανίστηκαν μεγάλες εφευρέσεις, με το Γάλλο Louis-Nickolas Robert (1761-1828), να αποκτά δίπλωμα ευρεσιτεχνίας για ένα πρώτο μοντέλο μηχανής παρασκευής χαρτιού. Η μηχανή αυτή διέθετε πλέγμα, κινούμενο με μάντα, όπου εισερχόταν ο χαρτοπολτός και σχηματιζόταν ένα συνεχές φύλλο υγρού χαρτιού. Στην συνέχεια, συμπιεζόταν μέσω κυλίνδρων για την αποστράγγιση του νερού και την επακόλουθη ξήρανση του. Λίγα χρόνια αργότερα δέχτηκε αρκετές βελτιώσεις από τους Άγγλους μηχανικούς Fourdrinier, ενώ τελικά ο χαρτοποιός John Dickinson (1782-1869) πατεντάρει την πρώτη κυλινδρική χαρτοποιητική μηχανή. Η βασική διαφορά της νέας μηχανής ήταν η μορφή του πλέγματος στον οποίο έπεφτε ο πολτός, όπου πλέον ήταν κυλινδρικός και όχι επίπεδος. Κατ' αυτόν τον τρόπο, λόγω του μικρότερου χώρου που καταλάμβανε, ήταν δυνατή η παράθεση και άλλων τέτοιων κυλίνδρων, που οδήγησε τελικά στην δημιουργία του πρώτου πολυστρωματικού χαρτιού και χαρτονιού (Βλέσσας, 2010).

Στα τέλη του 19<sup>ου</sup> αιώνα - αρχές του 20<sup>ου</sup> χρονολογείται η πρώτη αυτόματη μηχανή παραγωγής γυάλινων φιαλών, που εφευρέθηκε από τον Michael J. Owens. Η παραγωγή των γυάλινων δοχείων τελειοποιήθηκε από τους μηχανικούς Ingle και Smith, οι οποίοι εγκατέστησαν τη μέθοδο blow-and-blow, κατά την οποία δίνεται αρχικό σχήμα στα κομμάτια γυαλιού, πριν από την τελική τους επεξεργασία. Έτσι η διακίνηση τροφίμων και ποτών με τη χρήση κιβωτίων από ξύλο και γυάλινων φιαλών, είναι πλέον εφικτή για πρώτη φορά.

Το 1908 εφευρέθηκε και το σελοφάν από τον Jacque Brandenberger, ενώ κατά τη διάρκεια του πρώτου και δεύτερου Παγκόσμιου Πολέμου, τα υλικά των συσκευασιών εξελίχθηκαν παραπάνω και έδωσαν νέα κατεύθυνση στη διαδικασία της παραγωγής.



*Εικόνα 1. Σακούλες πολυαιθυλενίου για αποθήκευση τροφίμων*

Με την πάροδο των ετών εντοπίστηκαν νέα μέταλλα ή μίγματα μετάλλων, με αποτέλεσμα ο χάλυβας και άλλα υλικά που χρησιμοποιούνταν μέχρι πρότινος σταδιακά να αντικατασταθούν. Μάλιστα μεταξύ των ετών 1960 και 1970 παρουσιάστηκαν νέες τεχνολογίες δοχείων από αλουμίνιο για την αποθήκευση αναψυκτικών. Πολλές από αυτές, περιείχαν καπάκια με εύκολο άνοιγμα και αποτέλεσαν εφευρέσεις που προανήγγειλαν τη δημιουργία των σύγχρονων κονσερβοποιημένων αναψυκτικών με ανθρακικό, καθώς και της μπίρας (Galevsky et. al, 2004).

Τα επόμενα χρόνια, υλικά όπως το χαρτί, το γυαλί και τα διάφορα μέταλλα άρχισαν να χάνουν την αξία τους και τη θέση τους έλαβε το πλαστικό. Προς τα τέλη του 20ού αιώνα, με τη ραγδαία ανάπτυξη της συσκευασίας τροφίμων, δημιουργήθηκαν νέα είδη συσκευασίας, όπως η κυβοειδής ασηπτική συσκευασία Tetra Pak (Zawadiak, 2017), ενώ εντατικοποιήθηκε και η χρήση των πολύφυλλων μεμβρανών (laminates) και των μεμβρανών συνεξώθησης (co extruded films).

Η ανοδική εξελικτική πορεία της παραγωγής των συσκευασιών τροφίμων συνεχίστηκε στις αρχές του 21<sup>ου</sup> αιώνα με την χρήση της τροποποιημένης ατμόσφαιρας για την διατήρηση και αποθήκευση τροφίμων σε συγκεκριμένες συγκεντρώσεις αερίων, με στόχο την ασφαλή μεταφορά και κατανάλωση τους. Αρκετά διαδεδομένη είναι πλέον και η χρήση σύγχρονων σακούλων, που φράζουν την ανταλλαγή αερίων μεταξύ του εξωτερικού περιβάλλοντος και του τροφίμου και διαφυλάσσοντας με αυτόν τον τρόπο το περιεχόμενο προϊόν.



*Εικόνα 2. Συσκευασμένα τρόφιμα σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα*

Οι πιο πρόσφατες καινοτομίες στις συσκευασίες τροφίμων βασίζονται και στη νανοτεχνολογία. Η εν λόγω επιστήμη διερευνά τον περιορισμό διαφόρων υλικών και τα χαρακτηριστικά τους, με σκοπό τη βελτίωση και ανάπτυξη νέων μοντέλων, που θα ικανοποιούν τις ανάγκες του καταναλωτή και θα εξυπηρετούν τη μεταφορά τροφίμων με αμεσότητα και ασφάλεια.

Σήμερα οι τεχνολογίες που επικρατούν στη συσκευασία τροφίμων είναι οι πολύφυλλες μεμβράνες, οι οποίες συνδυάζουν ξεχωριστά υλικά στην ίδια συσκευασία, μαζί με τις μεμβράνες συνεξώθησης που συνενώνουν διάφορες πλαστικές μεμβράνες με διαφορετικές ιδιότητες η καθεμιά (Licciardello, 2017). Ο συνδυασμός τους έχει ως πρόσθετο πλεονέκτημα τις ιδιότητες των επιμέρους υλικών. Οι νέες τεχνολογίες έχουν απώτερο σκοπό τη δημιουργία ενός προϊόντος που θα εξυπηρετεί όλες τις απαιτήσεις του καταναλωτή και θα παρέχει τη βέλτιστη ποιότητα στο πιο χαμηλό κόστος.

## **1.2. Σημασία και ρόλος της συσκευασίας**

Η βασική λειτουργία της συσκευασίας είναι να διατηρεί το προϊόν στη βέλτιστη δυνατή κατάσταση, τόσο από ζήτημα απόδοσης της ποιότητας και της φρεσκάδας, όσο και σε οικονομικό επίπεδο. Η σωστή συσκευασία οφείλει να εξυπηρετεί τις απαιτήσεις των καταναλωτών, αλλά και τις ανάγκες των εταιρειών. Είναι σημαντικό λοιπόν να τηρούνται κάποιοι κανονισμοί, που θα διαμορφώνουν τη συσκευασία κατάλληλα, ώστε να είναι αυτή φιλική προς το περιβάλλον και να μην είναι ιδιαίτερα επιβλαβής.

Κάθε συσκευασία τροφίμων οφείλει να λειτουργεί σύμφωνα με τα παρακάτω:

- Να αποθηκεύει και να προστατεύει το προϊόν από τυχόν καταπονήσεις και φθορές
- Να διατηρεί την ποιότητα του προϊόντος, τόσο αισθητικά, όσο και λειτουργικά
- Να διασφαλίζει το προϊόν από πιθανές χημικές τροποποιήσεις ή μικροβιολογικές αλλοιώσεις
- Να το μεταφέρει με ασφάλεια σε όλο το μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας
- Να ενημερώνει τον καταναλωτή για τα διατροφικά χαρακτηριστικά και τα συστατικά του περιεχομένου
- Να διατηρεί όσο το δυνατόν χαμηλότερο κόστος
- Να εντοπίζεται κατά τη μεταφορά, μέσω του γραμμωτού κώδικα (barcode) κατά την αναγνωρισιμότητα (labeling)
- Να διατηρεί την κατάλληλη ελαστικότητα για (ανα)προσαρμογή μεγέθους ή της θέσης του κατά τη μεταφορά
- Ειδικά για τις έξυπνες και ενεργές συσκευασίες, να επεξεργάζεται το προϊόν χωρίς αυτό να χάνει την αξία του

Όταν η συσκευασία καλύπτει τις παραπάνω προϋποθέσεις κατά έναν πολύ μεγάλο βαθμό, εξασφαλίζει τη βέλτιστη παραγωγική διαδικασία με το χαμηλότερο δυνατό κόστος, ενώ προσδίδει ευκολία στην αποθήκευση και διακίνηση των τροφίμων, καθώς και των υπόλοιπων προϊόντων. Πολλές φορές μάλιστα, με τις κατάλληλες τεχνικές και το σωστό μάρκετινγκ για την προβολή και προώθηση του, προσδίδει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στο προϊόν..

Αξίζει να σημειωθεί, ότι η παραγωγή συσκευασιών πρέπει πάντοτε να συμβαδίζει με την οικολογία, καθότι αποβάλλονται αυξημένα ποσοστά επιβλαβών στοιχείων για το περιβάλλον. Ιδιαίτερα για το πλαστικό πρέπει να ελέγχεται η παραγωγή του και το περιβαλλοντικό αποτύπωμα που αφήνει. Εξαιρετικά σημαντική είναι και η ευαισθητοποίηση τόσο του πολίτη όσο και των επιχειρήσεων, έτσι ώστε να τηρούνται οι κανονισμοί περιορισμού της χρήσης πλαστικών και να διενεργούνται τακτικοί έλεγχοι. Στη σημερινή εποχή της υπερκατανάλωσης, είναι επιβεβλημένο να γίνουν σοβαρές προσπάθειες αντικατάστασης του πλαστικού με άλλα υλικά, πιο φιλικά προς το περιβάλλον και συχνά βιοδιασπώμενα.



*Εικόνα 3. Βιοδιασπώμενες συσκευασίες τροφίμων*

Πρέπει να κατανοηθεί ότι η συσκευασία δεν αποτελεί απλώς ένα υλικό περιτυλίγματος, αλλά πρόκειται για ένα ολοκληρωμένο σύστημα αλληλεπίδρασης και επικοινωνίας του προϊόντος με τον περιβάλλοντα χώρο. Απαιτείται λοιπόν συνεχής παρακολούθηση της τάσης της εκάστοτε εποχής, ώστε μέσω αυτής να καλύπτονται οι κύριες λειτουργίες των αγαθών. Οι νέες τεχνολογίες και η καινοτομία στις συσκευασίες, τις καθιστούν πλέον πιο αποτελεσματικές και αποδοτικότερες για το προϊόν που εμπεριέχουν, ενώ πρέπει να προσαρμόζονται συνεχώς στις εξελίξεις της αγοράς και της σύγχρονης στρατηγικής των επιχειρήσεων.

Η σημερινή λειτουργία της συσκευασίας ακολουθεί όλα τα παρακάτω:

- Το περιεχόμενο προϊόν συσκευάζεται με τέτοιο τρόπο, που διευκολύνεται η κατανάλωσή του και η ευχρηστία του
- Η συσκευασία φυλάσσει το περιεχόμενο αγαθό από διάφορους επιβλαβείς παράγοντες, όπως είναι οι αντίξοες περιβαλλοντικές συνθήκες, οι ακραίες θερμοκρασίες, η υγρασία και η σκόνη. Προστατεύει επίσης το προϊόν από μικροοργανισμούς που μπορεί να το επιμολύνουν.
- Το κατάλληλο περιτύλιγμα έχει την ικανότητα να συντηρεί τις ιδιότητες του περιεχόμενου προϊόντος και να διατηρεί τα συστατικά του στοιχεία αναλλοίωτα κατά την πάροδο του χρόνου
- Μεταφέρει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες και ενημερώνει τον καταναλωτή για το περιεχόμενο προϊόν

- Εξυπηρετεί την ομαλή και ασφαλή μεταφορά του αγαθού, ακολουθώντας όλα τα στάδια της εφοδιαστικής διαδικασίας, από την παραγωγή μέχρι και την τελική κατανάλωση του προϊόντος
- Η συσκευασία λειτουργεί ως εργαλείο μάρκετινγκ και προώθησης του περιεχόμενου προϊόντος, καθώς παρουσιάζει το προϊόν με έναν τρόπο ιδιαίτερα ελκυστικό προς τον καταναλωτή, ενώ το διαφοροποιεί σε σχέση με τα ανταγωνιστικά προϊόντα
- Τέλος μπορεί να συμβάλει επίσης στη διαχείριση του περιεχομένου αγαθού, άλλοτε μετατρέποντάς το σε μια ενιαία σύσταση και άλλοτε επιμερίζοντας το συνολικό φορτίο.

### 1.3. Είδη συσκευασίας

Οι κατηγορίες των συσκευασιών **ανάλογα με τη λειτουργία** που εξυπηρετούν είναι οι εξής:

- Κύρια συσκευασία ή αλλιώς προς πώληση συσκευασία
- Δευτερεύουσα συσκευασία ή αλλιώς συσκευασία συλλογής
- Τριτογενής συσκευασία ή αλλιώς συσκευασία μεταφοράς

Αναλυτικότερα, η **πρωτογενής ή κύρια συσκευασία** είναι εκείνη που εμπεριέχει το προϊόν. Ο βασικός σκοπός της πρωτογενούς συσκευασίας είναι να μετατρέψει το περιεχόμενο προϊόν σε ένα δελεαστικό και προσιτό αγαθό για τον καταναλωτή. Ταυτοχρόνως, η πρωτογενής συσκευασία συμβάλλει στην προστασία και συντήρηση των ιδιοτήτων του αγαθού που περικλείει.

Η κύρια συσκευασία επιτρέπει στον πελάτη να ανιχνεύει άμεσα και εύκολα το περιεχόμενο προϊόν, καθώς και να ενημερώνεται έγκυρα για όλες τις απαραίτητες πληροφορίες που αφορούν στο συγκεκριμένο προϊόν. Μια πρωτογενής συσκευασία μπορεί να εξυπηρετεί πέρα από τους τελικούς καταναλωτές και τις ίδιες τις επιχειρήσεις, καθώς συμβάλλει στη βελτίωση της παραγωγής και στην ελάττωση των συνολικών δαπανών των προϊόντων (Deliza & Mac Fie, 2001). Κάθε πρωτογενής συσκευασία οφείλει να διευκολύνει την τοποθέτηση και εναρμόνιση του περιεχόμενου αγαθού στο χώρο (Choi & Coughlan, 2006). Οφείλει επίσης να προσφέρει ευκολία στη χρήση της από τον πελάτη, τόσο στο άνοιγμα ή το κλείσιμο της, στην κατανάλωση του προϊόντος, όσο και στην ανακύκλωσή του.

Σύμφωνα με τον Ελληνικό Οργανισμό Ανακύκλωσης, η **δευτερογενής ή δευτερεύουσα συσκευασία** είναι 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.

Η βασική λειτουργία της αποσκοπεί στην καλύτερη διαχείριση του προϊόντος κατά την πώληση. Συγκεκριμένα, μια δευτερεύουσα συσκευασία λειτουργεί με κύριο στόχο να συλλέγει και να αποθηκεύει πολλές πρωτογενείς συσκευασίες, τις οποίες στη συνέχεια προστατεύει έως ότου αυτές να καταλήξουν στο τελικό σημείο της πώλησης.

Συχνά, η δευτερεύουσα συσκευασία εξυπηρετεί τους πωλητές προσφέροντας χώρο και χρόνο, καθώς τοποθετείται απευθείας στο ράφι του καταστήματος και αποφεύγεται έτσι η τακτοποίηση κάθε περιεχόμενου προϊόντος ξεχωριστά στα ράφια. Όπως και η πρωτογενής, έτσι και η δευτερεύουσα συσκευασία, πρέπει να ακολουθεί τις ανάγκες του εμπορίου, να είναι ελκυστική για τον πελάτη και ταυτόχρονα να διευκολύνει τη δουλειά του πωλητή.

Τέλος, η **τριτογενής συσκευασία** είναι εκείνη που εμπεριέχει περισσότερες διαφορετικές συσκευασίες και πολλά όμοια ή και διαφορετικά προϊόντα που βρίσκονται συγκεντρωμένα ανά ξεχωριστές κατηγορίες. Η τριτογενής συσκευασία αποτελεί ουσιαστικά τη συσκευασία μεταφοράς των αγαθών, ενώ δεν περιλαμβάνονται τα εμπορευματοκιβώτια των οδικών, σιδηροδρομικών, θαλάσσιων και αεροπορικών μεταφορών.



Εικόνα 4. Παλέτες μεταφοράς



Ο βασικός σκοπός της τριτογενούς συσκευασίας είναι η εύκολη και ασφαλής μετακίνηση των αγαθών με την ταυτόχρονη ασφαλή αποθήκευσή τους. Για το λόγο αυτό, οφείλει να τηρεί τις ακόλουθες προδιαγραφές :

1. Να προστατεύει τα ευαίσθητα ή εύθραυστα προϊόντα
2. Να δημιουργεί τις κατάλληλες συνθήκες φύλαξης των αγαθών
3. Να λαμβάνει υπόψιν τα μέσα μεταφοράς ή φόρτωσης
4. Να προσαρμόζεται κατάλληλα ανάλογα με τον προορισμό των ειδών
5. Να διευκολύνει τη διαχείριση και την τοποθέτηση των ειδών
6. Να προσφέρει σταθερότητα και ασφάλεια κατά τη μεταφορά των αγαθών

**Ανάλογα με την ελαστικότητα** του υλικού, τα είδη συσκευασίας μπορούν να ταξινομηθούν ως ακολούθως: (Ahvendinen, 2003):

- Εύκαμπτες συσκευασίες
- Ημίσκληρες συσκευασίες
- Άκαμπτες ή σκληρές
- Μόνο ένα υλικό
- Πολυ-υλικό, δύο ή περισσότερα υλικά

Πιο αναλυτικά, οι **εύκαμπτες (flexible) συσκευασίες** δημιουργούνται από εύκαμπτα υλικά και δεν έχουν κάποιο σταθερό σχήμα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα της κατηγορίας αυτής αποτελούν τα χάρτινα σακιά, που χρησιμοποιούνται για να αποθηκεύουν αλεύρι, οι σακούλες από πλαστικό που αποθηκεύουν τρόφιμα π.χ. πατατάκια, οι χάρτινες ή πλαστικές τσάντες που εξυπηρετούν στη διακίνηση αγαθών κ.ά. Οι **ημίσκληρες (semi-rigid) συσκευασίες** διαθέτουν ιδιότητες που τους επιτρέπουν να παραμορφώνονται και να αλλάζουν σχήμα, όταν ο άνθρωπος ασκεί πίεση με τα χέρια του. Για παράδειγμα, οι κούτες από χαρτόνι ή ειδικά δοχεία από πλαστικό, που χρησιμοποιούνται κυρίως για την αποθήκευση τροφίμων π.χ. δημητριακών.

Υπάρχουν επίσης και οι **δύσκαμπτες συσκευασίες** που έχουν την ιδιότητα να διατηρούν το σχήμα τους και σπανίως χάνουν τη μορφή τους. Πρόκειται ιδίως για τα γυάλινα ή τα μεταλλικά δοχεία. Οι **άκαμπτες ή αλλιώς σκληρές (rigid) συσκευασίες** χαρακτηρίζονται από το σταθερό σχήμα τους. Χαρακτηριστικά παραδείγματα της κατηγορίας αυτής αποτελούν οι μεταλλικές κονσέρβες, οι φιάλες από γυαλί και τα περισσότερα δοχεία από πλαστικό.



Εικόνα 5. Γυάλινες φιάλες

Επιπρόσθετα, οι συσκευασίες μπορεί να παρασκευάζονται **μόνο από ένα υλικό ή από δύο ή περισσότερα υλικά**. Ο συνδυασμός των υλικών επιλέγεται ανάλογα με τη χρήση της εκάστοτε συσκευασίας. Οι κατηγορίες των υλικών που χρησιμοποιούνται συνδυαστικά είναι κυρίως το χαρτί μαζί με μεμβράνες από πλαστικό για τις εύκαμπτες συσκευασίες, καθώς και το χαρτόνι σε συνδυασμό με φύλλα διαφόρων μετάλλων για τις δύσκαμπτες συσκευασίες.

Οι κατηγορίες των συσκευασιών **ανάλογα με το υλικό** που επιλέγεται είναι οι εξής:

1. **Γυαλί:** γυάλινες αμπούλες, γυάλινα φιαλίδια, βάζα, πώματα
2. **Μέταλλο:** μεταλλικά κουτιά, σκαφίδια, σωληνάρια από μέταλλο
3. **Πλαστικό:** πλαστικά περιτυλίγματα, πλαστικές σακούλες, πλαστικά σωληνάρια, κουτιά ή δοχεία από πλαστικό, βαρέλια, πώματα,

4. **Χαρτόνι:** χαρτονένια κουτιά, κιβώτια
5. **Χαρτί:** χάρτινα περιτυλίγματα, χάρτινοι φάκελοι, χάρτινες σακούλες ετικέτες
6. **Ξύλο:** ξύλινα κιβώτια, βαρέλια, τελάρα ή παλέτες
7. **Υφασμα:** υφασμάτινοι σάκοι, σακούλες από υφάσματα



*Εικόνα 6. Υφασμάτινες σακούλες για την μεταφορά τροφίμων*

Από όσα προαναφέρθηκαν τα κυριότερα υλικά που χρησιμοποιούνται για τις συσκευασίες είναι τέσσερα:

- Το χαρτί
- Το μέταλλο
- Το γυαλί
- Το πλαστικό
- Και οι συνδυασμοί τους

Στη σημερινή εποχή πραγματοποιείται έντονη προσπάθεια από τις περισσότερες επιχειρήσεις και οργανισμούς για περιορισμό της χρήσης των πλαστικών. Στη θέση του πλαστικού βρίσκονται πλέον άλλα υλικά που είναι πιο φιλικά προς το περιβάλλον (Feichtinger et al, 2015). Για το σκοπό αυτό, συχνότερα χρησιμοποιούνται φύλλα αλουμινίου, αλουμινόχαρτο και χαρτί για την παρασκευή συσκευασιών, ιδιαίτερα όταν πρόκειται για συσκευασία και αποθήκευση τροφίμων.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### 2.1. Η καινοτομία στη συσκευασία τροφίμων

#### 2.1.1 Ενεργές & Έξυπνες συσκευασίες

Αν και η «παραδοσιακή συσκευασία» έχει συμβάλει σημαντικά στην πρόωμη ανάπτυξη των συστημάτων διανομής τροφίμων, λόγω της συνεχούς παγκοσμιοποίησης της αγοράς και των αυξημένων νομοθετικών απαιτήσεων, αναζητούνται νέες εναλλακτικές με βελτιωμένες λειτουργίες. Οι έξυπνες και ενεργές συσκευασίες, αποτελούν μια νέα αναδυόμενη τεχνολογία που δίνει την απάντηση στην πολύπλοκη καθημερινότητα των σύγχρονων κοινωνιών.

Σύμφωνα με την βιβλιογραφία, κατά τη διάρκεια των δυο τελευταίων δεκαετιών, η απήχηση της ενεργούς συσκευασίας - “active packaging” (AP) αυξήθηκε σημαντικά, ενώ αποτέλεσε σημείο ορόσημο στις μέχρι τότε χρησιμοποιούμενες τεχνολογίες των συσκευασμένων προϊόντων. Χάρη σε αυτήν η βασική λειτουργία της συσκευασίας ως προστατευτικό μέσο, στράφηκε από παθητική σε ενεργή, προκειμένου να παραταθεί η διάρκεια ζωής του τροφίμου και να βελτιωθεί η ασφάλεια του. Ειδικότερα τα πρωτογενή υλικά συσκευασίας θεωρούνταν ως “παθητικά”, δηλαδή λειτουργούσαν αποκλειστικά ως ένα αδρανές φράγμα για την προστασία του προϊόντος από το εξωτερικό του περιβάλλον, κυρίως το οξυγόνο και την υγρασία. Πρόσφατα όμως, αναπτύχθηκε μια σειρά νέων υλικών συσκευασίας, ώστε να παρέχουν “ενεργή” προστασία του προϊόντος, δηλαδή να αλληλοεπιδρούν μεταβάλλοντας την κατάσταση της συσκευασίας. Αποτελεί λοιπόν ένα σύστημα, στο οποίο το προϊόν, η συσκευασία και το εξωτερικό περιβάλλον αλληλοεπιδρούν, με στόχο την επίτευξη επιθυμητών αποτελεσμάτων, όπως η επέκταση της διάρκειας ζωής του προϊόντος στο ράφι και η ενίσχυση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών, διατηρώντας παράλληλα την ποιότητα του (Kit et al,2004).

Αναλυτικότερα για την αποφυγή της αλλοίωσης των τροφίμων πρέπει να παρεμποδιστούν πρωτίστως ορισμένες βιοχημικές αντιδράσεις, οι οποίες με την σειρά τους θα παρεμποδίσουν την ανάπτυξη αλλοιογόνων μικροοργανισμών. Τέτοιοι μικροοργανισμοί αναπτύσσονται όταν επικρατούν ευνοϊκές γι’ αυτούς συνθήκες, δηλαδή μια ικανοποιητική ενεργότητα ύδατος (Aw)

και μια ιδανική συγκέντρωση μίγματος αερίων, ανάλογα με το είδος του τροφίμου. Σε γενικές γραμμές όλες οι τεχνολογίες της ενεργής συσκευασίας, περιλαμβάνουν κάποια φυσική, χημική ή βιολογική αντίδραση για την αλλαγή των αλληλεπιδράσεων μεταξύ της συσκευασίας, του προϊόντος και του περιβάλλοντος χώρου μεταξύ αυτών (Rooney 1995). Οι ελεγχόμενες αυτές συνθήκες επιτυγχάνονται με την απορρόφηση συγκεκριμένων αερίων όπως οξυγόνο, υδρατμοί, αιθυλένιο από το χώρο της συσκευασίας ή αντίστοιχα την εκπομπή αερίων όπως διοξείδιο του άνθρακα και αιθανόλη προς τον χώρο της συσκευασίας. Ταυτόχρονα επιδιώκεται η απελευθέρωση δραστικών ενώσεων όπως αντιμικροβιακά, αντιοξειδωτικά, ένζυμα και αρώματα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα μιας τέτοιας τεχνολογίας, αποτελεί η συσκευασία τροποποιημένης ατμόσφαιρας (Modified Atmosphere Packaging) σε συσκευασμένα κρέατα, κατά την οποία αφαιρείται αέρας από το εσωτερικό της συσκευασίας και αντικαθίσταται με μίγμα αερίων, όπως διοξείδιο του άνθρακα και άζωτο.

Παρόλο που η ενεργή συσκευασία αποτέλεσε μια νέα καινοτομία για την προστασία του προϊόντος, ελάχιστες πληροφορίες προσφέρονταν στον καταναλωτή για την διαδικασία της μεταφοράς ή αποθήκευσης του. Η λύση λοιπόν δόθηκε με έναν νέο ορισμό, εκείνον της έξυπνης συσκευασίας - “Intelligent Packaging” ή αλλιώς “Smart Packaging”. Αν και πολλές φορές οι έννοιες αυτές συγχέονται με την ενεργή συσκευασία, δρουν συνεργιστικά και εξετάζουν την λειτουργία της συσκευασίας από διαφορετική σκοπιά. Ειδικότερα, σύμφωνα με τον Kit et. al, 2004, ως έξυπνη συσκευασία ορίζεται ένα σύστημα συσκευασίας που δύνανται να εκτελέσει ευφυείς λειτουργίες, όπως η ανίχνευση και καταγραφή δεδομένων, η ιχνηλατήση και εφαρμογή επιστημονικών μεθόδων για την καλύτερη επικοινωνία με τον καταναλωτή, την παροχή πληροφοριών και την άμεση προειδοποίηση για πιθανά προβλήματα. Σαφώς, αμφότερος σκοπός είναι η καλύτερη συντήρηση του τροφίμου και των οργανοληπτικών του χαρακτηριστικών, ωστόσο εξετάζεται κατά τις συνθήκες μεταφοράς και αποθήκευσης καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου της αλυσίδας εφοδιασμού. Με άλλα λόγια η έξυπνη συσκευασία θεωρείται ως πάροχος ενισχυμένης πληροφορίας και επικοινωνίας με τον καταναλωτή, ενώ η ενεργός συσκευασία είναι πάροχος ενισχυμένης προστασίας από το εξωτερικό του περιβάλλον. Οι έξυπνες συσκευασίες αξιοποιούν στο έπακρο την ψηφιακή τεχνολογία και την ανεπτυγμένη νοημοσύνη των δεδομένων, ενώ ανταποκρίνονται στην αυξανόμενη απαίτηση των πελατών για συνδεσιμότητα 24/7. Η συσκευασία γίνεται ο «μεταφορέας» πραγματικών πληροφοριών σε όλα τα στάδια ροής του προϊόντος, οπτικά ή ηλεκτρονικά.

Υπάρχουν δυο μεγάλες κατηγορίες έξυπνων συσκευών συσκευασίας, οι συσκευασίες μεταφοράς δεδομένων (data carriers) για την αποθήκευση και αναμετάδοση των πληροφοριών και οι δείκτες συσκευασίας (package indicators) για τον έλεγχο του εξωτερικού περιβάλλοντος και την προειδοποίηση του καταναλωτή σε περίπτωση κινδύνου (Kit et. al,2004).

#### A. Συσκευασίες Μεταφοράς Δεδομένων - Data Carriers

1. Ενδεικτικά οι γραμμωτοί κώδικες (universal product code) αποτελούν μοναδικό χαρακτηριστικό κάθε προϊόντος και δίνουν πληροφορίες για την παρακολούθηση του αποθεματικού και την καλύτερη διαχείριση της αποθήκης. Με την άμεση επικοινωνία τους με σαρωτές και εκτυπωτές είναι δυνατή η μεταφορά πληροφοριών χωρίς την χρήση μιας εξωτερικής πηγής βάσης δεδομένων. Αποτελούν σχετικά οικονομικές λύσεις, ως εκ τούτου η χρήση τους είναι ευρέως διαδεδομένη.
2. Οι ετικέτες αναγνώρισης μέσω ραδιοσυχνοτήτων (Radio frequency identification tags) χρησιμοποιούνται για την αυτόματη ταυτοποίηση και ιχνηλασιμότητα προϊόντων. Σε ένα τυπικό σύστημα RFID, στο εσωτερικό της ετικέτας υπάρχει ένα μικροσκοπικό μικροτσίπ συνδεδεμένο με μια μικροσκοπική κεραία. Κατ'αυτόν τον τρόπο, ο πομπός εκπέμπει ραδιοσυχνότητες με δεδομένα από μια ετικέτα, τα οποία στη συνέχεια διαβιβάζονται σε έναν κεντρικό υπολογιστή, συνδεδεμένο σε ένα τοπικό δίκτυο ή στο διαδίκτυο για παιρηταίρω ανάλυση. Λόγω της φύσης, αλλά και του σημαντικού κόστους τους, τέτοιου είδους ετικέτες χρησιμοποιούνται μόνο σε επιλεγμένα είδη.

#### B. Δείκτες Συσκευασίας - Package Indicators

1. Ενδείκτες θερμοκρασίας και χρόνου (Time - Temperature Indicators)  
Ακριβώς επειδή ο συνδυασμός θερμοκρασίας και χρόνου αποτελεί έναν κρίσιμο παράγοντα για την διάρκεια ζωής του τροφίμου, προσφέρονται αυτοκόλλητοι ενδείκτες, είτε για την χρήση τους συνολικά σε κοντέινερ μεταφοράς, είτε για απευθείας χρήση σε μεμονωμένο συσκευασμένο προϊόν. Η αρχή της λειτουργίας τους στηρίζεται σε κάποια χημική αντίδραση στην χρωστική, η οποία λαμβάνει χώρα όταν το προϊόν εκτεθεί σε μια συγκεκριμένη θερμοκρασία για ένα προκαθορισμένο χρονικό διάστημα.

Έτσι παρατηρούνται οπτικές αλλαγές στον δείκτη, με μεταβολές χρώματος, παρέχοντας πληροφορίες για την φρεσκάδα του τροφίμου και την εναπομένουσα διάρκεια ζωής του. Η λύση αυτή είναι ιδιαίτερα οικονομική.



Εικόνα 7. Αυτοκόλλητος ενδείκτης

## 2. Ενδείκτες αερίων (Gas indicators)

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η σύσταση των αερίων εντός της συσκευασίας επηρεάζει το τελικό προϊόν. Μάλιστα αυτή αλλάζει συνεχώς κατά την συντήρηση του τροφίμου, αφού διενεργούνται βιοχημικές αντιδράσεις, όπως η αναπνοή, η οξείδωση και η παραγωγή αερίων ως παραπροϊόντα του μεταβολισμού των αναπτυσσόμενων μικροοργανισμών. Οι δείκτες αερίων με τη μορφή ετικέτας συσκευασίας ή τυπωμένοι σε μεμβράνες συσκευασίας παρέχουν απλές πληροφορίες για την ποιότητα και την ασφάλεια του τελικού προϊόντος. Ο δείκτης οξυγόνου είναι ο πιο συχνά χρησιμοποιούμενος, ενώ γίνονται προσπάθειες για παρασκευή κατάλληλων δεικτών αερίων για υδρατμούς, διοξείδιο του άνθρακα, αιθανόλη, υδρόθειο και άλλα αέρια (Hong & Park, 2000).



Εικόνα 8. Αυτοκόλλητος ενδείκτης οξυγόνου



### 3. Βιοαισθητήρες – Biosensors

Στα πλαίσια της συνεχούς εξέλιξης της τεχνολογίας, οι σύγχρονοι επιστήμονες επιδιώκουν την άμεση ταυτοποίηση και ανίχνευση παθογόνων μικροοργανισμών. Με την χρήση των βιοαισθητήρων ανιχνεύονται και καταγράφονται πληροφορίες, που αφορούν βιοχημικές αντιδράσεις συγκεκριμένων παθογόνων. Η δράση τους στηρίζεται σε έναν βιοϋποδοχέα που αναγνωρίζει έναν αναλυτή-στόχο και έναν μετατροπέα που μετατρέπει τα βιοχημικά σήματα σε μετρήσιμη ηλεκτρική απόκριση. Σύμφωνα με τους Alcilja και Radke (2003) η υψηλή ευαισθησία, η μοναδικότητα του και η αξιοπιστία του, αποτελούν τα χαρακτηριστικά για μια νέα αναπτυσσόμενη αγορά στο μέλλον.

Σύμφωνα με τον οδηγό συσκευασίας για το 2021, του ομίλου εταιρειών DS Smith, την προηγούμενη χρονιά παρατηρήθηκε έντονα η ιδέα της συνδεδεμένης συσκευασίας. Στην πράξη μέσω ενός QR Code που βρίσκεται στην ετικέτα της συσκευασίας, οι καταναλωτές μπορούν να λαμβάνουν πληροφορίες, λειτουργικά μηνύματα, ακόμη και να μαθαίνουν για νέες προωθητικές ενέργειες και ειδικές προσφορές. Οι εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας μεταφέρουν τον καταναλωτή σε έναν ψηφιακό κόσμο μέσω του κινητού του, ενισχύοντας ακόμη περισσότερο την σχέση του με το brand name της εταιρείας. Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα της εταιρείας ποτών Jack Daniels, η μέσω εφαρμογής, γνωστοποίησε στους πελάτες της την ιστορία των αποστακτηρών της, με την χρήση οπτικοακουστικών μέσων.



Εικόνα 9. Συσκευασία επαυξημένης πραγματικότητας (AR)

## 2.1.2 Βρώσιμες συσκευασίες

Καθώς η αγορά των τροφίμων παγκοσμίως αυξάνεται συνεχώς παράγονται συσκευασμένα προϊόντα από διάφορα υλικά, τα οποία επιβαρύνουν το περιβάλλον. Αν και τα περισσότερα από αυτά ανακυκλώνονται σε μεγάλο βαθμό, η βιώσιμη συσκευασία είναι πλέον μια νέα πραγματικότητα. Οι ευρωπαϊκές απαιτήσεις υποχρεώνουν τις εταιρείες για πιο βιώσιμες λύσεις, ενώ δεν είναι λίγοι οι καταναλωτές εκείνοι που προτιμούν να αγοράσουν ένα πιο ακριβό προϊόν, το οποίο όμως είναι φιλικότερο προς το περιβάλλον.

Προκειμένου να περιοριστούν οι σπατάλες των τροφίμων και κατ' επέκτασιν των υλικών συσκευασίας, προσφέρονται βιοδιασπώμενες χάρτινες συσκευασίες ή φακελάκια για την αποθήκευση και τη μεταφορά των τροφίμων. Πρόκειται για συσκευασίες που διαλύονται όταν έρθουν σε επαφή με κρύο ή ζεστό νερό, με ατμό ή άλλα υδατικά διαλύματα, ενώ παρασκευάζονται κατά κύριο λόγο από μια ειδική μορφή κυτταρίνης ή από πολτό ξύλου. Κοινό χαρακτηριστικό τέτοιου είδους συσκευασιών είναι η ομαλή και ασφαλή απόρριψή τους στο περιβάλλον, με σεβασμό στο οικοσύστημα.

Το περιεχόμενο προϊόν σε αυτές, εκτός από διάφορα είδη διατροφής, μπορεί να είναι κάποιο είδος λιπάσματος, χημικά, απορρυπαντικά πλυντηρίου, αποφρακτικά για σωληνώσεις κ.λπ. Ακόμη και όταν πρόκειται για τοξικά ή επικίνδυνα υλικά που πρέπει να αποθηκευτούν και να προστατευτούν από τους εξωτερικούς παράγοντες, οι καινοτόμες αυτές συσκευασίες διατηρούν ασφαλές και αναλλοίωτο το περιεχόμενο προϊόν, εξασφαλίζοντας πως ο πελάτης δε θα έρθει σε άμεση επαφή με την επιβλαβή ουσία. Προστατεύουν δηλαδή ταυτόχρονα, τόσο τον καταναλωτή, όσο και το αγαθό. Χρησιμοποιούνται δε με μεγάλη ασφάλεια και με τις κατάλληλες ενδείξεις για τη συλλογή και αποθήκευση χημικών, αφού είναι κρίσιμη η αποφυγή της σπατάλης ή της ατυχούς εξάπλωσης τους στον περιβάλλοντα χώρο.

Μια σπουδαία καινοτομία στη συσκευασία τροφίμων αποτελεί η εφεύρεση των βρώσιμων συσκευασιών. Σύμφωνα με τους Kadzińska et. al. 2019, τα βρώσιμα υλικά συσκευασίας, αποτελούν έναν καινοτόμο τύπο συσκευασίας που μπορεί να καταναλωθεί ή μπορεί να βιοαποικοδομείται αποτελεσματικά. Πρόκειται για υλικά συσκευασίας που φτιάχνονται αποκλειστικά από φυτικά υλικά - βιοπολυμερή, ενώ η σύνθεσή τους βελτιώνεται συνεχώς με κύριο προορισμό την χρήση τους ως περιτύλιγμα τροφίμων.

Συγκεκριμένα ανάλογα με την φύση του τροφίμου και το βιοπολυμερές που επιλέγεται ως βρώσιμη συσκευασία, αξιολογούνται ταυτόχρονα οι μηχανικές ιδιότητες όπως η ελαστικότητα και η τάση, οι θερμικές και μορφολογικές ιδιότητες, η φωτεινότητα, η διαπερατότητα αερίων και νερού. Σε γενικές γραμμές πρέπει να βελτιώνεται η ευκαμψία και ελαστικότητα του υλικού, ενώ πρέπει να μειώνεται η ευθραυστότητα. Πολλές φορές τα μόρια του νερού που υπάρχουν άφθονα στα φρούτα και στα λαχανικά, επιδρούν θετικά στην βελτιστοποίηση των ιδιοτήτων του βιοπολυμερούς.

Οι βρώσιμες συσκευασίες κατασκευάζονται συνηθέστερα από ρύζι ή συνδυασμό διαφόρων δημητριακών. Είναι συσκευασίες ιδανικές για την αποθήκευση τροφίμων, για την άμεση και εύκολη παρασκευή φαγητού, προστατεύοντας παράλληλα το περιεχόμενο αγαθό από την επαφή του με τον ατμοσφαιρικό αέρα. Διασπώνται κατά τη διαδικασία του μαγειρέματος, όταν έρχονται σε επαφή με το καυτό νερό ή τον ατμό και δεν αλλοιώνουν, ούτε τη γεύση, ούτε το άρωμα των τροφίμων. Πλέον εμφανίζονται και βρώσιμες συσκευασίες αποθήκευσης ροφημάτων, όπως είναι τα βρώσιμα σακουλάκια τσαγιού.



*Εικόνα 10. Βρώσιμες συσκευασίες τροφίμων.*

Αξίζει να σημειωθεί ότι οι βρώσιμες συσκευασίες δεν αυξάνουν τα οικιακά απορρίμματα, ενώ δεν αποτελούν κίνδυνο για το περιβάλλον. Ταυτόχρονα λόγω της εποχικότητας των φρούτων και λαχανικών που δυνητικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν, μειώνονται οι σπατάλες τροφίμων. Προστατεύουν τα τρόφιμα που εμπεριέχουν και συντηρούν τις ιδιότητές τους για αρκετό

χρονικό διάστημα, ενώ ταυτόχρονα προσφέρουν μια ελκυστική εμφάνιση για τους καταναλωτές.

Από την άλλη πλευρά όμως, χρειάζονται ιδιαίτερη προστασία για την αποφυγή της άμεσης επαφής με μικροοργανισμούς ή άλλους εξωτερικούς παράγοντες, οι οποίοι μπορούν να τη μολύνουν και να τη μετατρέψουν σε μια μορφή επικίνδυνη για κατανάλωση από τον άνθρωπο (Krepker et al, 2017).

## 2.2. Συσκευασία φαρμάκων

Χωρίς αμφιβολία η αποθήκευση των φαρμακευτικών σκευασμάτων είναι εξαιρετικά απαιτητική, καθώς στην πλειοψηφία τους έχουν πολλές ιδιαιτερότητες και περιορισμούς. Οι μηχανικοί σχεδιαστές της συσκευασίας καλούνται να ξεπεράσουν σημαντικά προβλήματα, όπως οι συνθήκες μεταφοράς και αποθήκευσης στην κατάλληλη υγρασία και θερμοκρασιακά εύρη, με την απόλυτη συμμόρφωση τους με τις νομοθετικές απαιτήσεις και την προστασία του καταναλωτή.

Από την έναρξη της παρασκευής ενός φαρμάκου μέχρι και την τελική του χρήση, το σκεύασμα πρέπει να διατηρείται στη σωστή θερμοκρασία και να παραμένει πάντοτε σε σταθερές - σχετικά- συνθήκες, ανεξάρτητα από τους παράγοντες του εξωτερικού περιβάλλοντος (Pareek et al., 2004). Τα ευαίσθητα συστατικά των φαρμάκων απαιτούν την ανάλογη προσοχή και ευαισθησία στη συλλογή, στη συσκευασία και στη διατήρηση μιας σταθερής σύστασης των περιεχόμενων ουσιών. Αυτό συμβαίνει, διότι σε κάθε άλλη περίπτωση η δραστική ουσία και η γενικότερη σύσταση του φαρμάκου θα αλλοιωνόταν, με αποτέλεσμα την αποσάθρωση και αχρήστευση του. Καθίσταται λοιπόν φανερό, ότι η αξία των φαρμακευτικών σκευασμάτων δεν είναι μόνο θεραπευτική, αλλά συχνά είναι ζωτικής σημασίας για την επιβίωση ή την απώλεια της ανθρώπινης ζωής.

Η συσκευασία των φαρμάκων οφείλει να εξασφαλίζει την απαραίτητη εμφάνιση, ενώ πρέπει να τηρούνται οι κατάλληλες προδιαγραφές, σύμφωνα με τους αυστηρούς σχεδιασμούς, κανονισμούς και ελέγχους για την ασφάλειά τους – CGMP (Current Good Manufacturing Practices). Σύμφωνα με τον Bauer, τα προβλήματα που συναντώνται είναι τα ακόλουθα:

1. Αστάθεια της δραστικής ουσίας
2. Επιπλέον χημικές αντιδράσεις, όπως υδρόλυση και οξείδωση
3. Έκθεση σε θερμοκρασίες που υποβαθμίζουν το σκεύασμα
4. Επιμολύνσεις από το περιβάλλον
5. Ελλιπής προστασία από το φως
6. Αποστείρωση του σκευάσματος- επιμόλυνση με μικροοργανισμούς

Πέραν της βασικής λειτουργίας της προστασίας του φαρμάκου, η συσκευασία πρέπει ταυτόχρονα να είναι εργονομική και να διευκολύνει τη χρήση του, ενώ πρέπει να παρέχονται

σωστές οδηγίες για τη χορήγηση του. Ταυτόχρονα περιλαμβάνει τις απαραίτητες πληροφορίες για τις ενεργές ουσίες, την ακριβή χημική σύσταση του, τις παρενέργειες και ανεπιθύμητες ενέργειες, την ημερομηνία λήξης, τις συνθήκες αποθήκευσης κ.λπ.

Σύμφωνα με την βιβλιογραφία η πρωτογενής συσκευασία είναι το πρωταρχικό επίπεδο, το οποίο έρχεται σε επαφή με τη δοσολογική μορφή, χωρίς ωστόσο να υπάρχει καμιά αλληλεπίδραση μεταξύ τους. Πρόκειται για τα blisters, ταινίες συσκευασίας, γυάλινα φιαλίδια. Εν συνεχεία η δευτερογενής συσκευασία φαρμάκων διευκολύνει τη διαχείριση, τη συγκέντρωση ανά ομάδες, την αποτελεσματική αποθήκευση και προστασία τους σε μικρούς χώρους και φαρμακεία. Πρόκειται κυρίως για χαρτοκιβώτια και κουτιά. Η τριτογενής συσκευασία περιλαμβάνει τη μεταφορά του φαρμάκου, όπως ακριβώς αναλύθηκε και στο προηγούμενο κεφάλαιο για τις συσκευασίες τροφίμων. Χρησιμοποιούνται παλέτες ή ειδικές κούτες μεγάλης έκτασης που διευκολύνουν την αποθήκευση πολλών συσκευασιών και την ασφαλή μεταφορά τους σε εργοστάσια και σε μεγάλες αποθήκες φαρμάκων, νοσοκομεία και άλλους χώρους.

Σύμφωνα με τους Pareek et al., 2004 και την διεξοδική μελέτη του για την συσκευασία στον τομέα των φαρμάκων, τα υλικά που χρησιμοποιούνται περισσότερο ως πρωτογενή συσκευασία είναι τα παρακάτω:

1. *Πολυαιθυλένιο (PE)*: Διαθέτει χαμηλή διαπερατότητα σε υδρατμούς και υγρασία, ωστόσο έχει υψηλή διαπερατότητα σε οξυγόνο και άλλα αέρια. Συνήθως χρησιμοποιείται πολυαιθυλένιο με υψηλή πυκνότητα (0,91-0,96), αφού συμβάλει στην ακαμψία της συσκευασίας, στην επιθυμητή διαπερατότητα υγρασίας-ατμών, ενώ ταυτόχρονα αντέχει σε εφελκυσμό
2. *Πολυπροπυλένιο (PP)*: Το πολυπροπυλένιο έχει χαρακτηριστικά του πολυαιθυλενίου, όμως δεν διαθέτει μεγάλη αντοχή στον εφελκυσμό και τις τάσεις. Έχει υψηλό σημείο τήξης και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε σκευάσματα που απαιτούν αποστείρωση.
3. *Πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC)*: Το PVC χρησιμοποιείται ως επικάλυψη σε γυάλινα μπουκάλια παρέχοντας ανθεκτικότητα σε θραύση.
4. *Πολυστερίνη*: Πρόκειται για άκαμπτο πλαστικό, το οποίο δεν συστήνεται για υγρά προϊόντα. Το πολυστερένιο έχει επίσης υψηλή διαπερατότητα σε νερό και αέρια. Ωστόσο οι ιδιότητες του βελτιώνονται, όταν συνδυάζεται με άλλες ακρυλικές ενώσεις.

5. *Νάιλον (πολυαμίδιο)*: Ο συνδυασμός πολλών διβασικών οξέων και αμινών δημιουργούν διαφορετικά είδη νάιλον. Το υλικό αυτό είναι ιδιαίτερα ανθεκτικό και δύσκολα καταστρέφεται με μηχανικά μέσα. Παρόλο που αντέχει σε όξινες και αλκαλικές ενώσεις, διαθέτει αυξημένη διαπερατότητα σε υδρατμούς και δεν συστήνεται για αποθήκευση σκευασμάτων για μεγάλο χρονικό διάστημα.
6. *Πολυανθρακικό*: Έχει τη δυνατότητα να αποστειρώνεται επανειλημμένα, καθώς αντέχει σε υψηλές θερμοκρασίες και καταπονήσεις. Είναι άκαμπτο και εμποδίζει την διαπερατότητα των υδρατμών.
7. *Ακρυλικά πολυμερή (πολυμερή νιτριλίου)*: Πρόκειται για πολυμερή με πολύ καλή αντοχή και χαμηλή διαπερατότητα σε υδρατμούς και αέρια. Επειδή διαθέτουν ειδικές ιδιότητες, χρησιμοποιούνται σε προϊόντα με ειδικές απαιτήσεις.
8. *Τερεφθαλικό πολυαιθυλένιο (PET)*: Διαθέτει εξαιρετική αντοχή και είναι αποτελεσματικός φραγμός για τα αέρια και τις αρωματικές ενώσεις, καθιστώντας το χρήσιμη συσκευασία για καλλυντικά, υδατικά διαλύματα και άλλα προϊόντα.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, τα υλικά αυτά πρέπει να ελέγχονται κατά την παραλαβή τους ως πρώτες ύλες και να συμμορφώνονται με τις νομοθετικές απαιτήσεις κάθε χώρας και εργοστασίου παραγωγής φαρμάκων.

Εξίσου σημαντική ωστόσο είναι και η ιδανική δευτερογενής και τριτογενής συσκευασία. Ειδικότερα στην Ελλάδα που η ετήσια θερμοκρασία είναι αρκετά υψηλή τους περισσότερους μήνες, συγκριτικά με τις χαμηλές ή ήπιες θερμοκρασίες που χρειάζονται τα φάρμακα κατά κύριο λόγο, απαιτείται από τις φαρμακευτικές εταιρείες να εξασφαλίζουν την αποθήκευση και μεταφορά των φαρμάκων σε ειδικά φορτηγά ψυγεία. Μάλιστα πλέον μέσω συσκευών καταγραφής και μεταφοράς δεδομένων διασφαλίζεται η συνεχή παρακολούθηση και μεταφορά εντός των προκαθορισμένων ορίων, βάσει του κατασκευαστή και τις εκάστοτε υποδείξεις ανάλογα με το σκεύασμα. Προκειμένου να τηρηθούν όλοι οι κανονισμοί και οι έλεγχοι για τη σωστή μεταφορά και διανομή των φαρμάκων, χρησιμοποιούνται με ψυκτικές ή και θερμαντικές μηχανές, σε ισοθεμικά κιβώτια ή ψυγεία – καταψύκτες.

Η ανάγκη για ασφαλή μεταφορά φαρμακευτικών σκευασμάτων και λοιπών προϊόντων, αλλά και οι αυξημένες απαιτήσεις της αγοράς σε παγκόσμια κλίμακα, ειδικά εν μέσω της πανδημίας του Covid-19, οδήγησαν στην ανάπτυξη πολλών εταιρειών ανά τις χώρες του κόσμου, αλλά και ξεχωριστά τμήματα στις ίδιες τις φαρμακοβιομηχανίες, οι οποίες εξειδικεύονται και

ασχολούνται εκτενώς με το σχεδιασμό και τις προδιαγραφές των νέων συστημάτων συσκευασίας.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτέλεσε το εμβόλιο της Pfizer για την καταπολέμηση του ιού Covid-19, η οποία σχεδίασε ένα ειδικό κουτί αποθήκευσης, που διατηρούσε τη θερμοκρασία στους  $-70^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$  για 15 ημέρες με τη χρήση ξηρού πάγου. Ο πάγος έπρεπε να αναπληρωνόταν και να ανανεωνόταν εντός ενός χρονικού διαστήματος πέντε ημερών. Ταυτόχρονα κάθε ειδικός καταψύκτης μεταφοράς διέθετε έναν θερμικό αισθητήρα με GPS, για τη συνεχή παρακολούθηση της ακριβούς τοποθεσίας των εμβολίων και της θερμοκρασίας στο εσωτερικό του κουτιού κατά τη διάρκεια της μεταφοράς. Σε γενικές γραμμές τέτοιου είδους συστήματα συσκευασίας, συνηθέστερα αποτελούνται από τα παρακάτω μέρη, ξεκινώντας από μέσα προς τα έξω:

- Εσωτερικό χαρτοκιβώτιο που εμπεριέχει το προϊόν
- Προστατευτικά κομμάτια σε έμμεση επαφή του προϊόντος με τις κατεψυγμένες παγοκύστες για τη διατήρηση της κατάλληλης θερμοκρασίας
- Επιπρόσθετες παγοκύστες που περιβάλλουν το εσωτερικό κιβώτιο περιμετρικά
- Ένα συγκεντρωτικό κιβώτιο φτιαγμένο επίσης από μονωτικό υλικό
- Εξωτερικό χαρτοκιβώτιο στο οποίο αναγράφεται η ιδανική συνθήκη συντήρησης του περιεχόμενου προϊόντος



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### 3.1 Βιωσιμότητα - Κυκλική οικονομία

Η αλόγιστη χρήση των διαθέσιμων φυσικών πόρων, η υπερκατανάλωση και η συγκέντρωση του ανθρώπινου πληθυσμού στα αστικά κέντρα, στα πλαίσια της συνεχούς παγκοσμιοποίησης και της έντονης βιομηχανοποίησης, καθιστούν επιτακτική την υιοθέτηση προτύπων βιώσιμης ανάπτυξης, τόσο από κάθε πολίτη ατομικά, όσο και από την κοινωνία σαν σύνολο και ειδικότερα από τις επιχειρήσεις με έντονη βιομηχανική δραστηριότητα. Τι νοείται όμως με τον όρο βιώσιμη ανάπτυξη και πως πραγματικά μπορεί να επιτευχθεί μια κυκλική οικονομία, συνεχής αειφορίας;

Αρχικά η έννοια αυτή χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά περίπου το 1987, από τον πρωθυπουργό της Νορβηγίας Gro Harlem Brundtland, όταν στην Γενική Συνέλευση των Ηνωμένων Εθνών περιεγράφηκε ως «η ανάπτυξη η οποία καλύπτει τις ανάγκες του παρόντος, χωρίς όμως να θέτει σε κίνδυνο την ικανότητα των μελλοντικών γενεών να καλύψουν τις δικές τους ανάγκες» (WCED 1987, σελ. 41). Δεν είναι λίγοι εκείνοι οι επιστήμονες που προβληματίστηκαν, αφού η βιωσιμότητα είναι αλληλένδετη με άλλες πτυχές, κοινωνικές και οικονομικές, πέραν από τις περιβαλλοντικές. Έτσι λίγα χρόνια αργότερα, στην Agenda 21, κατά την Διεθνή Συνδιάσκεψη του Ρίο το 1992, διατυπώθηκαν για πρώτη φορά και επίσημα οι αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης. Εκεί η βιώσιμη ανάπτυξη ορίζεται ως η ανάπτυξη που παρέχει μακροπρόθεσμα οικονομικά, κοινωνικά και περιβαλλοντικά οφέλη φροντίζοντας τις ανάγκες της παρούσας, αλλά και των μελλοντικών γενεών. (Δεκλερής 1996, 2000).

Προκειμένου να εφαρμοστούν στην πράξη οι αρχές και η φιλοσοφία που πρεσβεύει η έννοια της βιώσιμης - αειφόρου ανάπτυξης, είναι απαραίτητο να αλλάξουν ριζικά οι αντιλήψεις και οι συνήθειες των ανθρώπων και των κοινωνιών, ώστε να κατανοηθεί παραπάνω η σημασία και η αναγκαιότητα μιας τέτοιας στρατηγικής. Οι αρμόδιοι φορείς θα πρέπει να δραστηριοποιηθούν παραπάνω με θεσμικές αλλαγές, ενώ για την υλοποίηση μιας τέτοιας αένας προσπάθειας καθίσταται αναγκαία η συνεχή εκπαίδευση του γενικού πληθυσμού.

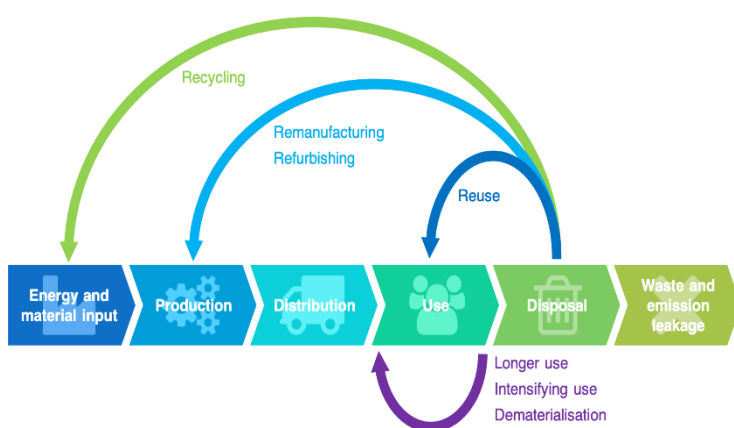
Κατά τη Διεθνή Συνδιάσκεψη του Ρίο το 1992, παρουσιάστηκαν επίσης δώδεκα θεμελιώδεις αρχές, στο γενικό πλαίσιο της βιώσιμης ανάπτυξης, οι οποίες περιγράφονται σύμφωνα με την Δεκλερή ως ακολούθως:

1. *Αρχή της Δημόσιας Οικολογικής Τάξης*: Η βιώσιμη ανάπτυξη αποτελεί ευθύνη του κράτους και δεν αφήνεται στη λειτουργία της αγοράς. Εκδηλώνεται με αυτόν τον τρόπο η αναγκαιότητα ύπαρξης μηχανισμών και ελέγχων για το περιβάλλον και την οικολογία.
2. *Αρχή της Βιωσιμότητας*: Διατήρηση του φυσικού κεφαλαίου και απαγόρευση κάθε μείωσης ή υποβάθμισης. Εφόσον οι διαθέσιμοι πόροι στερεύουν, η προστασία τους και η αποφυγή της αλόγιστης χρήσης τους είναι κρίσιμη.
3. *Αρχή της Φέρουσας Ικανότητας*: Συμπληρωματικά με την προηγούμενη αρχή, απαιτείται η διατήρηση της σταθερής κατάστασης των οικοσυστημάτων με ανάπτυξη που βρίσκεται κάτω από τα όρια αντοχής τους. Συγκεκριμένα, στόχος είναι η ισορροπία των οικοσυστημάτων και ιδίως εκείνων στα οποία ελλοχεύεται ο κίνδυνος αφανισμού από την ανθρώπινη δραστηριότητα.
4. *Αρχή της Υποχρεωτικής Αποκατάστασης διαταραχθέντων οικοσυστημάτων*: Στις περιπτώσεις, όπου το φυσικό κεφάλαιο, έχει καταστραφεί απαιτείται παρέμβαση για την άμεση αποκατάσταση του.
5. *Αρχή της Βιοποικιλότητας*: Διατήρηση της βιοποικιλότητας που θεωρείται κριτήριο και παράγοντας ευρωστίας των οικοσυστημάτων. Η χλωρίδα και η πανίδα και όλοι οι ζώντες οργανισμοί, πρέπει να βρίσκονται σε ισορροπία για την διατήρηση των οικοσυστημάτων.
6. *Αρχή της κοινής φυσικής κληρονομιάς*: Τα κοινά φυσικά αγαθά δεν επιτρέπεται να ιδιοποιηθούν και η κοινή χρήση τους να περιορισθεί ή να καταργηθεί.
7. *Αρχή της Ήπιας Ανάπτυξης των Ευπαθών Οικοσυστημάτων*: Στα ευπαθή οικοσυστήματα (δάση, ακτές, βουνά, μικρά νησιά, τοποθεσίες φυσικού κάλους) επιτρέπεται «ήπια» ανάπτυξη που ορίζεται κατά περίπτωση, ώστε να μην επιβαρύνεται υπέρμετρα το περιβάλλον.
8. *Αρχή της Χωρονομιάς*: Επιβάλλεται ο συνολικός σχεδιασμός και χωροταξικός σχεδιασμός των δραστηριοτήτων, ώστε να εξασφαλίζεται η διατήρηση της φέρουσας ικανότητας των οικοσυστημάτων.
9. *Αρχή της Πολιτιστικής Κληρονομιάς*: Διατήρηση των σπουδαιότερων πολιτιστικών στοιχείων όπως μνημεία, αρχιτεκτονικά σύνολα, τόποι.

10. *Αρχή του Βιώσιμου Αστικού Περιβάλλοντος*: Διατήρηση της ποιότητας ζωής στις πόλεις και αναχαίτιση της ανάπτυξης μεγαλουπόλεων, λόγω του ανθρωπογενούς παράγοντα.

11. *Αρχή προστασίας του Φυσικού Κάλλους*: Διατήρηση και προστασία του τοπίου και της ποιότητας του, με παρεμβάσεις που το αφήνουν αναλλοίωτο.

12. *Αρχή της Οικολογικής Συνείδησης*: Καθιέρωση της οικολογικής συνείδησης των πολιτών που είναι και οι προστάτες του περιβάλλοντος.



Εικόνα 11. Μοντέλο κυκλικής οικονομίας

Αξίζει δε να σημειωθεί, ότι ως κυκλική οικονομία - κυκλικότητα θεωρείται ένα οικονομικό σύστημα, στο οποίο ενσωματώνονται οι βασικές αρχές της βιωσιμότητας. Μέσω της συνεχούς χρήσης πόρων, επιδιώκεται η εξάλειψη των αποβλήτων. Τα κυκλικά συστήματα χρησιμοποιούν τη συντήρηση, την επαναχρησιμοποίηση/αναδιανομή, την ανακαίνιση/ανακατασκευή και την ανακύκλωση για τη δημιουργία ενός συστήματος κλειστού βρόχου, ελαχιστοποιώντας τις εισροές πόρων και τη δημιουργία αποβλήτων, ρύπανσης-εκπομπών άνθρακα.

Τέλος σύμφωνα με το πληροφοριακό κέντρο του ΟΗΕ, οι παγκόσμιοι ηγέτες έχουν ήδη παρουσιάσει τους νέους στόχους για της Ατζέντας του 2030 για την βιώσιμη ανάπτυξη. Συνοπτικά περιγράφονται, ως ακολούθως :

1. Μείωση της φτώχειας – Εξάλειψη της ακραίας φτώχειας
2. Μηδενική Πείνα – Ελάττωση υποσιτισμού
3. Καλή υγεία – Ευημερία

4. Ποιοτική Εκπαίδευση
5. Ισότητα των φύλων
6. Καθαρό νερό – Αποχέτευση
7. Φθηνή – Καθαρή ενέργεια
8. Αξιοπρεπής εργασία – Οικονομική ανάπτυξη
9. Βιομηχανία, Καινοτομία, Υποδομές
10. Λιγότερες ανισότητες
11. Βιώσιμες πόλεις- κοινότητες
12. Υπεύθυνη κατανάλωση – Παραγωγή
13. Δράση για το κλίμα
14. Ζωή στο νερό
15. Ζωή στη στεριά
16. Ειρήνη, Δικαιοσύνη και ισχυροί Θεσμοί
17. Συνεργασία για τους στόχους



*Εικόνα 12. Στόχοι βιωσιμότητας 2030*

## 3.2 Σχέση συσκευασίας – περιβάλλοντος

### 3.2.1 Οικολογικός σχεδιασμός και περιβαλλοντικό αποτύπωμα

Το διοξείδιο του άνθρακα θεωρείται ένας από τους σπουδαιότερους ρύπους της ατμόσφαιρας. Αποτελεί ένα από τα αέρια του θερμοκηπίου σε μεγαλύτερη συγκέντρωση και προκαλεί ισχυρή ρύπανση του περιβάλλοντος. Οι υπόλοιποι ρυπαντές είναι ενδεικτικά το μεθάνιο CH<sub>4</sub>, το υποξείδιο του αζώτου N<sub>2</sub>O, οι υδροφθοράνθρακες HFC, οι πλήρως φθοριωμένοι υδρογονάνθρακες ή υπερφθοράνθρακες PFC και το εξαφθοριούχο θείο SF<sub>6</sub>. Τα προηγούμενα χρόνια παρατηρήθηκε ιδιαίτερη αύξηση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα σε παγκόσμιο επίπεδο, η οποία επέφερε ακραίες και αιφνίδιες εναλλαγές του κλίματος και οδήγησε στη μόλυνση και ευρύτερη υποβάθμιση των φυσικών πόρων.

Λόγω των παραπάνω επιπτώσεων γίνονται αδιάκοπες προσπάθειες από τις εταιρείες σε συνεργασία με τους λοιπούς αρμόδιους φορείς, για την καλύτερη προστασία του περιβάλλοντος. Πραγματοποιήθηκαν μάλιστα πολλές δράσεις κατά τα τελευταία έτη, με σκοπό την ελάττωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και τη διεξαγωγή τακτικών και αυστηρών ελέγχων, ιδίως στις βιομηχανικές ζώνες με έντονες παραγωγικές δραστηριότητες.

Το λεγόμενο ανθρακικό αποτύπωμα, που συχνά απασχολεί τις εταιρείες, το σχεδιασμό αυτών, τη διαδικασία της παραγωγής αλλά και την ευρύτερη αγορά, αποτελεί το βασικό εργαλείο μέτρησης της συνολικής ποσότητας του διοξειδίου του άνθρακα που εκπέμπεται κατά τη διάρκεια ή με το πέρας μιας δραστηριότητας παραγωγής ενός προϊόντος (Pasqualino et. al, 2010). Το διοξείδιο του άνθρακα μπορεί επίσης να συσσωρεύεται σε ολόκληρη τη διάρκεια της ζωής του αγαθού ή της υπηρεσίας. Ειδικότερα η έννοια του ανθρακικού αποτυπώματος ενός προϊόντος εμπεριέχει τις συνολικές εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου, με κυριότερο το διοξείδιο του άνθρακα, από την έναρξη της παραγωγής του, κατά τη μεταφορά και διανομή του, μέχρι την τελική του κατανάλωση ή ακόμη και την ανακύκλωσή του ή την απόρριψη στον περιβάλλοντα χώρο.

Δεδομένης της αυξημένης ζήτησης αγαθών που επιφέρει ταυτόχρονα τεράστια παραγωγή παγκοσμίως, καθίσταται αναγκαίος ο υπολογισμός των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα με ακρίβεια, αλλά και η καταγραφή των συγκεντρωτικών στοιχείων που προκύπτουν. Μάλιστα, προκειμένου τα συμβαλλόμενα μέρη να συμμορφωθούν πλήρως διαμορφώθηκε ένα διεθνές

πρότυπο, με κανονισμούς και απαιτήσεις ανά τη χώρα, μέσω του προσδιορισμού του κύκλου ζωής ενός προϊόντος - Life Cycle Assessment.

Συγκεκριμένα και ανάλογα με το προϊόν δημιουργείται ένας χάρτης διεργασιών, όπου περιγράφονται αναλυτικά τα στάδια παραγωγής του και παρουσιάζονται όλες οι εισροές στον κύκλο ζωής του. Για παράδειγμα, σύμφωνα με Pasqualino et. al, 2010 στην έρευνα που πραγματοποίησαν για το ανθρακικό αποτύπωμα στα πλαστικά υλικά συσκευασίας και συγκεκριμένα σε PET, αφού προηγουμένως οριοθετηθεί το σύστημα που θα εξεταστεί από το εξωτερικό περιβάλλον καταγράφονται όλα τα δεδομένα της ηλεκτρικής ενέργειας, της ψύξης νερού, της κατανάλωσης πεπιεσμένου αέρα στις συσκευές εξώθησης και θερμοδιαμόρφωσης και στη συνέχεια υπολογίζεται το ανθρακικό αποτύπωμα συνολικά για μια παρτίδα παραγωγής. Λαμβάνεται υπόψιν η πρώτη ύλη, η ενέργεια παραγωγής, η δευτερογενής συσκευασία, η μεταφορά και η απόρριψη του, με το τέλος του κύκλου ζωής του προϊόντος.

Τα ευρήματα της έρευνας έδειξαν ότι το μεγαλύτερο ποσοστό μείωσης του ανθρακικού αποτυπώματος επετεύχθη με την επιλογή των κατάλληλων πρώτων υλών, ανακυκλωμένου υλικού, ενώ ελάχιστα συνεισφέρουν τα στάδια της δευτερογενούς συσκευασίας και μεταφοράς του προϊόντος. Επιπλέον οι ταχύτητες των διεργασιών εξώθησης και θερμοδιαμόρφωσης πρέπει να βελτιστοποιούνται, καθώς με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνονται μειώσεις της ενέργειας των δύο διεργασιών.

Συνεπώς, ο συστηματικός υπολογισμός των επιπέδων του ανθρακικού αποτυπώματος που αφήνει κάθε προϊόν ή υπηρεσία δίνει τη δυνατότητα στην εταιρεία να γνωρίζει με ακρίβεια πόση ενέργεια καταναλώνει. Αυτό εξυπηρετεί στην προσπάθεια των επιχειρήσεων να μειώσουν τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα και κατ' επέκταση να περιορίσουν την καταναλισκόμενη ενέργεια και τα παραγόμενα απόβλητα. Με την αξιοποίηση αυτών των δεδομένων, μπορούν να οδηγηθούν σε καλύτερο και οικολογικότερο σχεδιασμό των προϊόντων.

Η καλύτερη διαχείριση των αποβλήτων από τις εταιρείες και η βέλτιστη ενεργειακή αποτελεσματικότητά τους, συμβάλλουν αρχικά μεν στον περιορισμό των παραγόντων που οδηγούν σε ακραίες κλιματικές συνθήκες και έπειτα δε στη δημιουργία ενός νέου συστήματος επιχειρήσεων που θα είναι περισσότερο φιλικές προς το περιβάλλον, στα πλαίσια της εταιρικής κοινωνικής ευθύνης τους.

### 3.2.2. Εταιρική Κοινωνική Ευθύνη

Η εταιρική κοινωνική ευθύνη αναδεικνύει μια ολόκληρη φιλοσοφία ενός οργανισμού και είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την στρατηγική μιας επιχείρησης. Αποτελεί δε δείγμα της υγιούς ανάπτυξης και διακυβέρνησης μιας εταιρείας στο σύνολο της, με προσφορά στην κοινωνία και στην προστασία του περιβάλλοντος, χωρίς να επιδιώκεται μόνο η οικονομική ευημερία. Ο άνθρωπος και η βελτίωση της ποιότητας ζωής του βρίσκονται στο επίκεντρο, με ανιδιοτελή προσφορά και συνεχείς εθελοντικές δράσεις. Παράλληλα πραγματοποιούνται στοχευμένες ενέργειες για βιώσιμη ανάπτυξη και περιβαλλοντική ισορροπία.

Ένα τέτοιο όραμα παρουσιάζει πλεονεκτήματα σε όλες τις πτυχές, με τις οποίες είναι συνδεδεμένη μια επιχείρηση. Το εργασιακό περιβάλλον, αυτό καθ' αυτό γίνεται περισσότερο ελκυστικό, ενώ δημιουργείται ένα κλίμα βελτίωσης με περισσότερα κίνητρα παραγωγικότητας των εργαζόμενων. Οι άνθρωποι της εταιρείας είναι αφοσιωμένοι και νιώθουν περισσότερη ασφάλεια, με αποτέλεσμα να παραμένουν και να εξελίσσονται εντός του οργανισμού. Από την άλλη αυξάνεται η αναγνώριση της επιχείρησης και αποκτά περισσότερη φήμη, ενώ πάντοτε επιβραβεύονται τέτοιου είδους ενέργειες, επομένως βελτιώνεται η εικόνα της. Μάλιστα γίνεται περιβαλλοντικά ευαίσθητη, μειώνονται οι χρησιμοποιούμενοι πόροι σε όλους τους τομείς, περιορίζονται τα απόβλητα και εξοικονομείται το κόστος.

Ο όμιλος Megarplast με εργοστάσια σε όλο τον κόσμο, για τις λύσεις στην εύκαμπτη συσκευασία από πλαστικά φιλμ διακρίνεται και βραβεύεται συνεχώς για την ενσωμάτωση μιας στρατηγικής αειφορίας, σεβόμενη το περιβάλλον, ενισχύοντας την κοινωνική συνείδηση με παράλληλη οικονομική ανάπτυξη. Μάλιστα, σύμφωνα με την ετήσια αναφορά τους για το 2020, δημιούργησαν προϊόντα χωρίς διοξείδιο του άνθρακα, 100% ανακυκλώσιμα και περισσότερο οικολογικά. Ταυτόχρονα με την κοινωνική τους προσφορά μέσω δωρεών σε ιδρύματα, συζητήσεις με αρμόδιους φορείς βελτίωσαν την ποιότητα ζωής των τοπικών περιοχών, ιδίως της Κρήτης. Σαφώς όλες αυτές οι κινήσεις επέφεραν οικονομικά οφέλη, με λιγότερη κατανάλωση ενέργειας, αποθηκευτικού χώρου και υπευθυνότερης παραγωγής. Αναμφίβολα οι εταιρικές αξίες της, με γνώμονα την αξιοπιστία και τον σεβασμό, με το όραμα της για έναν καλύτερο και πιο βιώσιμο πλανήτη, την καθιστούν ηγέτη στην παγκόσμια αγορά των καινοτόμων υλικών εύκαμπτης συσκευασίας.



Εικόνα 13. Βασικοί πυλώνες εταιρικής ευθύνης Megaplast

Στο ίδιο μοτίβο βαίνουν και τα Πλαστικά Κρήτης με τα συστήματα Υπεύθυνης Περιβαλλοντικής Διαχείρισης που υιοθετούν. Στόχος τους η μείωση των επιπτώσεων που προκύπτουν από τις παραγωγικές δραστηριότητες, η θεμελίωση των βασικών αρχών αιεφόρου ανάπτυξης, συμμόρφωση με τις νομοθετικές απαιτήσεις και η ευρύτερη κυκλική οικονομία με την βέλτιστη αποδοτικότητα των πόρων. Για τον σκοπό αυτό γίνονται εκπαιδεύσεις των εργαζομένων και συνεχείς επενδύσεις σε νέες μονάδες ανακύκλωσης, με την συνεργασία αδειοδοτημένων εταιρειών για την διαχείριση αποβλήτων.



### 3.3. Ανακύκλωση συσκευασίας

Κατά την διαδικασία της ανακύκλωσης διαφόρων προϊόντων, ύστερα από την κατάλληλη επεξεργασία πραγματοποιείται η ανάκτηση των πρωταρχικών συστατικών, από τα οποία είχε σχηματιστεί και τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν ξανά για τη δημιουργία νέων. Για την διαδικασία αυτή, απαιτείται ενέργεια και ειδικός εξοπλισμός, αφενός μεν για τον κατακερματισμό του παλαιωμένου προϊόντος και αφετέρου για την ανάπτυξη του καινούριου.

Τα συνηθέστερα υλικά που υπόκεινται σε διαδικασία ανακύκλωσης είναι ο τερεφθαλικός πολυεστέρας, το πολυπροπυλένιο, το πολυαιθυλένιο, το πολυστυρόλιο, το αλουμίνιο και το χαρτί. Ειδικότερα άλογα με το υλικό που οδηγείται στην ανακύκλωση, το οποίο μπορεί να είναι χαρτί, χαρτόνι, μέταλλο, πλαστικό ή γυαλί, ακολουθείται και η αντίστοιχη μέθοδος ανακύκλωσης. Γενικότερα η τεχνική που ακολουθείται για την ανακύκλωση χρησιμοποιούμενων προϊόντων είναι η εξής:

- Συλλογή όλων των συσκευασιών που έχουν χρησιμοποιηθεί πλήρως και θεωρούνται πλέον απορρίμματα
- Διαχωρισμός των υλικών της κάθε συσκευασίας με χειροκίνητες ή αυτοματοποιημένες τεχνικές
- Επεξεργασία των υλικών και μετατροπή αυτών σε νέες πρώτες ύλες
- Χρήση των ανακυκλωμένων υλικών με στόχο τη δημιουργία καινούργιων προϊόντων

Σημαντική ωστόσο είναι η σωστή ενημέρωση του καταναλωτή και η αναγνώριση των προϊόντων που μπορούν να ανακυκλωθούν, καθώς πρόκειται για μια ιδιαίτερα χρονοβόρα και δαπανηρή διαδικασία με περιορισμούς κατά την εκτέλεση της.



Εικόνα 14. Κάδοι ανακύκλωσης συσκευασιών ανά υλικό.

Αναφορικά με το πλαστικό, η διαδικασία ανακύκλωσης του διακρίνεται συχνά σε δύο υποομάδες, όπως φαίνεται παρακάτω :

1. Τη **μηχανική ανακύκλωση**, που αποτελεί τη πιο συνηθισμένη μέθοδο και συμβάλλει ιδιαίτερα στη συμπίεση και ελάττωση του όγκου των απορριμμάτων. Ουσιαστικά τα πλαστικά απορρίμματα τεμαχίζονται σε μικρότερα τμήματα, έπειτα ταξινομούνται, πλένονται και ξηραίνονται, με αποτέλεσμα να αναδιαμορφώνονται σε νέα μίγματα, δημιουργώντας καινούργια υλικά.
2. Τη **χημική ανακύκλωση**, που περιλαμβάνει το διαχωρισμό των παλιών πλαστικών σε πολλά ξεχωριστά τμήματα με ειδικές χημικές μεθόδους, σε πολύ υψηλές θερμοκρασίες παρουσία κατάλληλων διαλυτών, τα οποία έπειτα ανασχηματίζουν νέα πολυμερή και χημικές πρώτες ύλες.

Η διαδικασία αυτή δεν είναι καθόλου εύκολη, όταν πρόκειται για ανακύκλωση των μικτών πλαστικών απορριμμάτων, αφού οι σύνθετες μορφές πλαστικών, χρειάζονται περισσότερη προσοχή και παραπάνω χρόνο, ώστε να ανιχνευτούν και διαχωριστούν σωστά τα διάφορα υλικά, καθώς και να διατηρηθούν ποιοτικά και ασφαλή τα μονομερή τους για μελλοντική χρήση μετά την ανακύκλωσή.

Έχει παρατηρηθεί μάλιστα, πως όταν τα πλαστικά ανακυκλώνονται σε ξεχωριστή κατηγορία από τα υπόλοιπα υλικά, η επεξεργασία τους είναι πολύ πιο εύκολη και αποτελεσματική. Σε περιπτώσεις που τα πλαστικά πολυμερή περιλαμβάνουν και διάφορα τμήματα κατασκευασμένα από χαρτί ή μέταλλο, η διαδικασία της ανακύκλωσης ακολουθεί περισσότερα στάδια και τα μονομερή υλικά διαχωρίζονται και επεξεργάζονται σε αργά βήματα. Σε αυτές τις διαδικασίες αυξάνεται σημαντικά και το κόστος της ανακύκλωσης. Ως εκ τούτου στη σύγχρονη εποχή, οι επιχειρήσεις αναζητούν ολοένα νέες τεχνολογίες για το διαχωρισμό των υλικών αλλά και για τη συνολική διαδικασία της ανακύκλωσης.

Από την άλλη τα μέταλλα ανακυκλώνονται με μεγαλύτερη ευκολία από τα πλαστικά. Αυτή η άποψη στηρίζεται κυρίως στο γεγονός ότι κάθε μέταλλο έχει μια συγκεκριμένη πυκνότητα και συγκέντρωση του χημικού στοιχείου, διατηρεί ορισμένες μαγνητικές και ηλεκτρικές ιδιότητες, που το διακρίνει από άλλα.

Για τη βελτίωση της διαδικασίας της ανακύκλωσης, σημαντική είναι η ανάπτυξη ενός ενιαίου συστήματος που θα συμβάλει στην αύξηση της ποιότητας των υλικών και αγαθών, καθώς και στην άνοδο της οικονομίας. Μια περισσότερο ποιοτική διαδικασία ανακύκλωσης θα ενισχύσει βεβαίως και την προστασία του περιβάλλοντος, μειώνοντας σημαντικά τους ρύπους και τον όγκο των συσσωρευμένων απορριμμάτων.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### 4.1 Μάρκετινγκ Συσκευασίας

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η συσκευασία αποτελεί αναπόσπαστο μέρος του μάρκετινγκ και της προώθησης ενός προϊόντος. Σύμφωνα με την βιβλιογραφία, οι περισσότερες επιχειρήσεις εστιάζουν στην προβολή του προϊόντος, μέσω διαφημιστικών ενεργειών, χωρίς ωστόσο να δίνουν την πρέπουσα σημασία στην δύναμη της συσκευασίας και των μηνυμάτων που αυτή δύναται να μεταφέρει απευθείας στον καταναλωτή. Μέσω της συσκευασίας το προϊόν ξεχωρίζει στο ράφι, προσελκύει την προσοχή του κοινού, δημιουργεί υποσυνείδητα μια θετική εντύπωση και έτσι ο καταναλωτής οδηγείται τελικά στην αγορά του.

Η συσκευασία και οι εικόνες που αποτυπώνονται σε αυτήν, δημιουργούν μια πρώτη εντύπωση για το προϊόν και την εταιρεία που το παράγει. Ανάλογα με την αγορά στόχο, το προφίλ και τις προσδοκίες των καταναλωτών, αποτελεί κριτήριο καίριας σημασίας για την απήχηση ενός προϊόντος και κατ' επέκτασιν τις τελικές πωλήσεις τους. Εξάλλου δεν είναι λίγες οι φορές που αυτή παρουσιάζεται ως «σιωπηλός πωλητής», ικανός να τραβήξει την προσοχή του καταναλωτή σε ελάχιστα μόλις δευτερόλεπτα και να εκτοξεύσει τις επιτυχημένες πωλήσεις του.

Σε πολλές έρευνες, μελετήθηκε μεταξύ άλλων το πώς το χρώμα της συσκευασίας μπορεί να επηρεάσει την εικόνα που αποκτά ο καταναλωτής για ένα είδος. Οι συνειρμοί που προκύπτουν υποσυνείδητα περιλαμβάνουν τη γεύση, την υγιεινή, τη θερμοκρασία, την ακαταλληλότητα για άνδρες ή γυναίκες και την ταυτοποίηση της μάρκας. Έτσι η λάθος επιλογή χρώματος, αναπόφευκτα επηρεάζει την τελική απόφαση του καταναλωτή (Sara, 1990). Ταυτόχρονα όμως η συσκευασία, πέραν από αισθητικούς λόγους, δίνει πληροφορίες αναφορικά με τα συστατικά του προϊόντος, τον τρόπο χρήσης και την τιμή του.

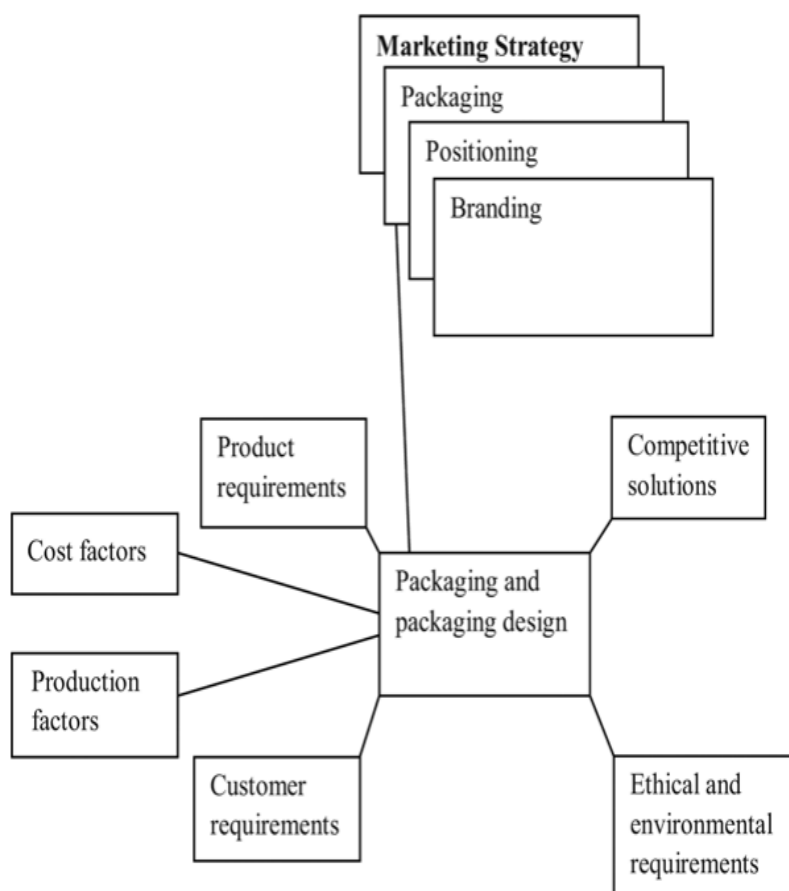
Είναι λοιπόν σαφές ότι κατά τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη ενός νέου προϊόντος, τα επιμέρους τμήματα των μηχανικών συσκευασίας και μάρκετινγκ συνεργάζονται για συνεχώς, για να αξιοποιήσουν στο μέγιστο τα πλεονεκτήματα που μπορεί να επιφέρει η κατάλληλη συσκευασία για την επιτυχία του προϊόντος. Σύμφωνα με τον Rundh από την άποψη του μάρκετινγκ, η συσκευασία πρέπει να πληροί ορισμένες προϋποθέσεις στα πλαίσια μιας ολοκληρωμένης στρατηγικής ενός οργανισμού:

1. Καινοτόμο σχεδιασμό για τη δημιουργία ευαισθητοποίησης των πελατών
2. Αναγνώριση του εμπορικού σήματος της εταιρείας
3. Μετάδοση περιγραφικών και πειστικών πληροφοριών
4. Διευκόλυνση της μεταφοράς του προϊόντος και της προστασίας του περιεχομένου του
5. Διευκόλυνση κατά την αποθήκευση
6. Ευκολία ανοίγματος και κλεισίματος
7. Επιπλέον βοήθεια – υποστήριξη για την κατανάλωση των προϊόντων
8. Έξυπνη διανομή και δυνατότητα ανακύκλωσης
9. Αύξηση της ευαισθητοποίησης σε περιβαλλοντικά θέματα

Οι παράγοντες που επηρεάζουν τον σχεδιασμό της συσκευασίας αρχικά αφορούν τους περιορισμούς που σχετίζονται με το ίδιο το προϊόν. Όπως μελετήθηκε εκτενέστερα παραπάνω, διαφορετικές είναι οι απαιτήσεις για ένα τρόφιμο ή φάρμακο, σε σχέση με άλλα αγαθά. Από την άλλη το κόστος ανά μονάδα προϊόντος, επιδρά στην τελική επιλογή και στον σχεδιασμό καινοτόμων λύσεων. Η πολυπλοκότητα της παραγωγής, της πλήρωσης ή της σφράγισης της συσκευασίας σε συνδυασμό με τα χρησιμοποιούμενα υλικά μπορεί τελικά να καταστήσει το υλικό συσκευασίας πολύ ακριβό σε σχέση με την αξία του προϊόντος και μη βιώσιμη την επιλογή του. Για τον λόγο αυτό οποιαδήποτε καινοτομία πρέπει να μπορεί να εναρμονιστεί στην υπάρχουσα γραμμή παραγωγής, χωρίς να καθίσταται αναγκαία η απόκτηση νέου εξοπλισμού που θα επέφερε αύξηση του τελικού κόστους παραγωγής.

Συνεργιστικά οι σύγχρονες απαιτήσεις των καταναλωτών για ποιότητα και ασφάλεια, ταυτόχρονα με τις ηθικές και περιβαλλοντικές τους πεποιθήσεις είναι ζωτικής σημασίας και χρειάζονται συνεχή έρευνα και αξιολόγηση. Η συσκευασία θα πρέπει να αντανακλά τις ευρύτερες κοινωνικές αξίες και την περιβαλλοντική ευαισθησία της εταιρείας, αλλά ταυτόχρονα να ευθυγραμμίζεται με τον σύγχρονο τρόπο ζωής. Τέλος, λόγω του ανταγωνισμού και της πληθώρας των διαθέσιμων εναλλακτικών προϊόντων ενισχύεται ακόμη περισσότερο η

σημασία μιας αποδοτικότερης στρατηγικής, προσαρμοσμένη στις εκάστοτε απαιτήσεις της αγοράς (Rundh, 2012).



Εικόνα 15. Παράγοντες σχετιζόμενοι με τον σχεδιασμό της συσκευασίας από πλευρά μαρκετινγκ

Πηγή: Rundh, B. (2013). *Linking Packaging to Marketing: How Packaging is Influencing the Marketing Strategy*. *British Food Journal*, 115(11), 1547-1563

## 4.2. Συσκευασία & Καταναλωτική Συμπεριφορά

Η έννοια της κατανάλωσης των προϊόντων περιλαμβάνει την οικονομική δραστηριότητα, η οποία εξαρτάται κυρίως από διάφορα ψυχολογικά και κοινωνικά χαρακτηριστικά του ατόμου. Ο άνθρωπος επιθυμεί την κατανάλωση αγαθών και υπηρεσιών, διότι μέσω αυτών ικανοποιεί τις ανάγκες του.

Η καταναλωτική συμπεριφορά απασχολεί ιδιαίτερα τις επιχειρήσεις. Στα πλαίσια μιας εξελισσόμενης αγοράς και αδιάκοπης ανέλιξης της τεχνολογίας, οι επιχειρήσεις προσπαθούν να εντοπίζουν και να ερμηνεύουν τις νέες απαιτήσεις των καταναλωτών, ώστε να δημιουργούν ολοένα και περισσότερα ελκυστικά προϊόντα.

Είναι σαφές ότι συχνά ο καταναλωτής λειτουργεί ορθολογικά. Αισθάνεται δηλαδή σίγουρος για τις επιθυμίες και τις ανάγκες του, επεξεργάζεται τις διαφορετικές επιλογές που του παρέχει η προσφερόμενη αγορά και οδηγείται μετά από σκέψη στην τελική απόφαση της κατανάλωσης των αγαθών και υπηρεσιών που χρειάζεται. Επομένως δεν επηρεάζεται απαραίτητα από το συναίσθημα, όταν προβαίνει στη λήψη αποφάσεων για τις αγοραστικές του επιθυμίες και απαιτήσεις (Σιώμκος 2002)

Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια εφαρμόζεται συχνά από τις επιχειρήσεις η τεχνική του αποκαλούμενου «νευρομάρκετινγκ», το οποίο επηρεάζει το υποσυνείδητο του ανθρώπου και τον κατευθύνει στις αγοραστικές του επιλογές. Μέσω νευροεπιστημονικών εργαλείων, καταγράφονται και αξιολογούνται λειτουργίες του καταναλωτή, ενώ συλλέγονται δεδομένα χρήσιμα για νέες στρατηγικές μάρκετινγκ και προώθησης των προϊόντων.

Όπως φαίνεται η σχέση του καταναλωτή με το προϊόν και τη συσκευασία του αποτελεί μια ισχυρή αλληλεπίδραση της συνείδησης και των συναισθημάτων που δημιουργούνται. Σύμφωνα με τον Kotler, η συμπεριφορά του καταναλωτή προσπαθεί συχνά να απαντήσει στα παρακάτω ερωτήματα:

- Με ποιο σκοπό αγοράζει ένα αγαθό ο καταναλωτής;
- Με ποιον τρόπο αγοράζει το προϊόν;
- Με ποιον τρόπο καταναλώνει το προϊόν;
- Πώς αξιολογεί το προϊόν μετά την αγορά και την κατανάλωσή του;
- Με ποιον τρόπο απορρίπτει το προϊόν και τη συσκευασία του μετά τη χρήση του;
- Πόσο συχνά αγοράζει ένα προϊόν;
- Γιατί και πότε το αγοράζει;

Η κουλτούρα και ο πολιτισμός ενός καταναλωτή επηρεάζει έντονα την αγοραστική του συμπεριφορά. Ο τρόπος σκέψης, οι ιδέες, η εθνικότητα, η θρησκεία αλλά και η κοινωνική τάξη στην οποία ανήκει καθορίζουν σημαντικά τις συνήθειες του. Το εισόδημα και το βιοτικό επίπεδο, η εκπαίδευση και το επάγγελμα ενός ατόμου καθορίζουν τις επιλογές του. Το φύλο, η ηλικία, ο κοινωνικός ρόλος και η θέση του σε ομάδες επηρεάζουν την ανάγκη του για προβολή και ευρύτερη αποδοχή επιδρούν παράλληλα στον τρόπο ζωής του. Η προσωπικότητα και τα χαρακτηριστικά της ψυχολογίας του, ταυτόχρονα επιδρούν στην αντίληψη και αποδοχή εξωτερικών ερεθισμάτων για την τελική αγορά (Kotler, 2012)

Κλείνοντας μέσω της συσκευασίας, επιδιώκεται να δημιουργηθεί η εντύπωση στον καταναλωτή ότι το προϊόν είναι απαραίτητο, προκειμένου να καλύψει τις ανάγκες του ενώ ταυτόχρονα, ανάλογα με την φύση του, του προσφέρει χαρά και ικανοποίηση (Folkes & Matta, 2004).



## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συνοψίζοντας τα παραπάνω, η βασική λειτουργία της συσκευασίας των τροφίμων ή των φαρμάκων είναι η προστασία του περιεχόμενου αγαθού από εξωτερικούς παράγοντες του περιβάλλοντος χώρου. Δευτερευόντως, ο ρόλος της συσκευασίας των προϊόντων εξυπηρετεί την ασφαλή διανομή και μεταφορά τους, από το αρχικό στάδιο της παραγωγής έως την τελική κατανάλωσή τους.

Οι καινοτόμες συσκευασίες είναι πιο εύχρηστες, εύκολες στο άνοιγμα και την κατανάλωσή τους, ενώ ταυτόχρονα διαφυλάσσουν αποτελεσματικά το προϊόν από πιθανές φθορές, επιμολύνσεις και απώλειες. Μάλιστα μια παγκοσμιοποιημένη εποχή επιφέρει νέες τάσεις, με τις έξυπνες και ενεργές συσκευασίες.

Μέσω της εταιρικής κοινωνικής ευθύνης και της κυκλικής οικονομίας οι επιχειρήσεις ευθυγραμμίζουν την παραγωγή των προϊόντων τους, όσο το δυνατόν αποτελεσματικότερα και με σεβασμό προς το περιβάλλον, μειώνοντας τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα σε όλα τα στάδια της παραγωγικής τους διαδικασίας. Αναμφίβολά όμως και η ανακύκλωση είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την αειφορία και την καλύτερη διαχείριση των παραγόμενων αποβλήτων.

Κλείνοντας η συσκευασία αποτελεί επίσης αποτελεσματικό εργαλείο διαφήμισης και μάρκετινγκ για τις επιχειρήσεις, καθότι μετατρέπει τα προϊόντα σε περισσότερο ελκυστικές μορφές για τον καταναλωτή, επιφέρει αύξηση του κέρδους των εταιρειών αλλά και ενδυνάμωση του ανταγωνισμού στην ευρύτερη αγορά της οικονομίας. Ιδίως η σχέση του καταναλωτή με τη συσκευασία επηρεάζεται από ποικίλους παράγοντες, είτε σε ψυχολογικό είτε σε κοινωνικό επίπεδο.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### Ξένη:

Alocilja EC, Radke SM. (2003). Market analysis of biosensors for food safety. *Biosens Bioelectron* 18(5-6):841

Ahvenainen Raija, (2003) *Novel Food Packaging Techniques*, Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC

Bauer, E. (2009). *Pharmaceutical Packaging Handbook* (1st ed.). CRC Press.

Calder, B. J., & DuPuis, S. (2010). *Packaging and Brand Design. Wiley International Encyclopedia of Marketing*.

Christopher, M. (2011) “Logistics and Supply Chain Management”, 276-280.

Choi, S. C. & Coughlan, A. T. (2006) Private label positioning: quality versus feature differentiation from the national brand. *Journal of Retailing*, Vol: 82, pp. 79-93.

Deliza, R., & Mac Fie, H. (2001) Product packaging and branding. In *Food, people and society* (pp. 55-72).

Folkes, V. & Matta, S. (2004) The Effect of Package Shape on Consumers' Judgments of Product Volume: Attention as a Mental Contaminant. *Journal* Vol. 31, No. 2, pp. 390- 401.

Feichtinger M, Zitz U, Fric H, Kneifel W, Domig KJ (2015) ‘An improved method for microbiological testing of paper-based laminates used in food packaging’, *Food Control*, vol. 50, pp. 548-553.

Galevsky G., Makarycheva E.(2004), *English for students’ metallurgy*, Aluminum History, 59.

Girling, P.J. (2003). Packaging of Food in glass containers. In “*Food Packaging Technology*”. R. Coles, D. McDowell and M.J Kirwan (Edrs). Blackwell Publishing, CRC Press. London, pp. 152-173.

Hong S-I, Park W-S. (2000). Use of color indicators as an active packaging system for evaluating kimchi fermentation. *J Food Eng* 46(1):67–72

Hugel, R. and Pajean, G. (1996). Glass used for packaging. In "Food Packaging Technology. G. Bureau and J.-L. Multon (Ed). VCV Publishers, Inc. N. York, pp. 183-202.

Kadzińska, J., Janowicz, M., Kalisz, S., Bryś, J., & Lenart, A. (2019). An overview of fruit and vegetable edible packaging materials. *Packaging Technology and Science*.

Kit L. Yam, Paul T. Takhistov & Joseph Miltzt (2005). *Intelligent Packaging: Concepts and Applications*, *Journal of Food Science*

Kotler, P. (2002). *Marketing Management: The Millennium Edition*. United States of America: Pearson Custom Publishing.

Kotler, P., & Keller, K. (2006). *Marketing Management*. Αθήνα: ΚΛΕΙΔΑΠΙΘΜΟΣ.

Kotler, P., Wong, V., Saunders, J., & Armstrong, G. (2005). *Principles of Marketing (FOURTH EUROPEAN EDITION εκδ.)*. England: Pearson Education Limited

Krepker, M., Shemesh, R., Poleg, Y. D., Kashi, Y., Vaxman, A., & Segal, E. (2017) Active food packaging films with synergistic antimicrobial activity. *Food Control*, 76, 117–126.

Krochta J M, Mukder-Johnston C De, (1997) 'Edible and biodegradable polymer films: challenges and opportunities', *Food Technol.*, 51, 61–73

Licciardello, F. (2017) Packaging, blessing in disguise. review on its diverse contribution to food sustainability. *Trends in Food Science & Technology*, 65, 32–39.

Pasqualino Jorgelina, Montse Meneses, Francesc Castells (2010) The carbon footprint and energy consumption of beverage packaging selection and disposal, *Journal of Food Engineering* 103 (2011) 357–36

Pareek Vikas, Khunheta Alok, (2014) *Pharmaceutical Packaging: Current Trends And Future*, *Int J Pharm Pharm Sci*, Vol 6, Issue 6, 480-485

Prendergast, G., & Pitt, L. (1996). Packaging, marketing, logistics and the environment: are there trade-offs? *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 26(6), 60–72

Rod Sara, (1990). "Packaging as a Retail Marketing Tool", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 20 Iss 8 pp. 29

Rooney, M. L. (1995) Active packaging in polymer films. In M (pp. 74–110). Glasgow: Blackie Academic and Professional.

Rundh, B. (2013). Linking packaging to marketing: how packaging is influencing the marketing strategy. *British Food Journal*, 115(11), 1547–1563.

Yam, K. L., Takhistov, P. T., & Miltz, J. (2005). Intelligent Packaging: Concepts and Applications. *Journal of Food Science*, 70(1), R1–R10.

Zawadiak, J. (2017) ‘Tetra Pak Recycling – Current Trends and New Developments

Jesse D. Dagoon, (1989), *Applied Nutrition and Food Technology*, p. 2.

#### Ελληνική:

Βλέσσας Μαρίνος, Μαλακού Μαρία, (2010) *Ιστορία του χαρτιού*, εκδ. Αιώρα, σελ.224

Δεκλερής, (2000), *Το δίκαιο της βιωσίμου αναπτύξεως: Γενικές αρχές*, Εκδόσεις Σάκκουλα

Δεκλερής, (1996), *Ο δωδεκάδελτος του περιβάλλοντος : εγκόλπιο βιωσίμου αναπτύξεως*, Εκδόσεις Σάκκουλα

Μουλλάς, Τ., Γεωργιάδου Ε., (2014), *Σύγχρονη Τεχνολογία Υλικών Συσκευασίας: Πολυστρωματικά Υλικά – Καινοτόμα Υλικά Συσκευασίας*, Περιοδικό All Pack Hellas, ISSN 170-0050, Τεύχος 65 Νοεμβρίου/Δεκεμβρίου

Σιώμκος, Γ. (2002), *Συμπεριφορά Καταναλωτή και Στρατηγική Μάρκετινγκ*, 2η Έκδοση, Εκδόσεις Σταμούλης, Αθήνα. σελ 41-50.- κεφάλαιο 4

#### Διαδικτυακές Πηγές

[http://www.wfdt.teilar.gr/papers/Istoria\\_xartiou.pdf](http://www.wfdt.teilar.gr/papers/Istoria_xartiou.pdf)

<http://diocles.civil.duth.gr/links/home/museum/mater/glass/glass1.html>

<https://www.megaplast.gr/el/about-us/SustainabilityBrochures/>

<https://www.plastikakritis.com/gr/company>

<https://cor.europa.eu/el/news/Pages/UN-sustainable-development-goals-should-guide-the-European-Recovery.aspx>

[Χαρτί - Βικιπαίδεια \(wikipedia.org\)](#)

<http://www.un-documents.net/our-commonfuture.pdf>

<https://www.dssmith.com/el/packaging>