

## **ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΟΞΟΒΙΟΔΙΑΣΠΩΜΕΝΩΝ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ**

### **Νίκος Κατσαρός Επιστημονικός Συνεργάτης Σ.Β.Π.Ε.**

Τα πλαστικά έχουν μοναδικά πλεονεκτήματα ως υλικά συσκευασίας τροφίμων είναι: ελαφρά, ανθεκτικά, αδιαπέραστα από υγρά και αέρια, εύπλαστα, ανθεκτικά στο ψύχος και την θερμότητα από -60 έως +60° C, σχετικά φθηνά κλπ.

Επίσης μπορούν να τυπωθούν, να είναι έγχρωμα ή θολά ή άχρωμα και για κάθε είδος τροφίμου υπάρχει και ένα πλαστικό κατάλληλο για την συσκευασία του, ελαιώδες ή μη, υπό κενό ή υπό αδρανή ατμόσφαιρα, υπό κατάψυξη ή ψύξη ή θέρμανση κλπ.

Πλαστικό μία λέξη χίλιες εφαρμογές και χίλιες λύσεις στα προβλήματα συσκευασίας τροφίμων.

Τα πλαστικά ως υλικά συσκευασίας τροφίμων πρέπει να πληρούν ωρισμένους όρους ασφάλειας και να φέρουν την ένδειξη ότι μπορούν να έρχονται σε επαφή με τρόφιμα, π.χ. ένα είδος πλαστικού μπορεί να έρχεται σε επαφή με ελαιώδη τρόφιμα πλαστικού και άλλο είδος πλαστικού με φρούτα, λαχανικά ή κρεατικά προϊόντα.

Στην Ελλάδα ο αρμόδιος οργανισμός ελέγχου για τα πλαστικά που μπορούν να έρχονται σε επαφή με τα τρόφιμα είναι το Γενικό Χημείο του Κράτους. Το Γενικό Χημείο του Κράτους έχει εξελιχθεί σε ένα από τους πλέον σύγχρονους και αποτελεσματικούς οργανισμούς στους ελέγχους των τροφίμων, με άριστο επιστημονικό προσωπικό και σύγχρονο εξοπλισμό.

Τέλος τα πλαστικά ως υλικά συσκευασίας τροφίμων πληρούν όλους τους όρους της Ε.Ε. που αφορούν την προστασία του περιβάλλοντος.

Μπορούν: να ανακυκλωθούν, να καούν για την παραγωγή ενέργειας, να αναγεννηθούν για την παραγωγή πρώτων υλών και να επαναχρησιμοποιηθούν.

Υπάρχουν όμως και ορισμένα μειονεκτήματα όπως αυτό της μείωσης των πλαστικών συσκευασίας στην πηγή. Αυτό το θέμα δεν αφορά την βιομηχανία πλαστικών τόσο, όσο τους παραγωγούς αγαθών που προσπαθούν να εντυπωσιάσουν τους καταναλωτές με ογκώδεις συσκευασίες. Το μειονέκτημα των πλαστικών υλικών συσκευασίας ότι προέρχονται από μη ανανεώσιμη πηγή, το πετρέλαιο, πρέπει να γίνει γνωστό ότι:

Τα πλαστικά προέρχονται από παραπροϊόν διύλισης του πετρελαίου, την νάφθα που είναι περίπου το 4% του ακάθαρτου πετρελαίου που αντί να καεί και να μολύνει το περιβάλλον συλλέγεται για την παραγωγή πλαστικού.

Αλλά και όταν κάποτε εκλείψει το πετρέλαιο, το πλαστικό θα εξακολουθήσει να είναι το πρώτο από τα υλικά συσκευασίας.

Στην Βραζιλία ήδη παράγονται από αλκοόλη ανανεώσιμη πηγή (π.χ. καλαμπόκι) πλαστικά.

Στο άμεσο μέλλον μια σειρά από ανανεώσιμες πηγές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή πλαστικών π.χ. βιομάζα.

Το μεγάλο όμως πλεονέκτημα των πλαστικών είναι ότι μπορούν να ανακυκλωθούν και να χρησιμοποιηθούν και επαναχρησιμοποιηθούν και τελικά να καούν για την παραγωγή ενέργειας και έτσι να αποδώσουν την ενέργεια που αρχικά είχαν δεσμεύσει.

Ένα σοβαρό όμως μειονέκτημα των πλαστικών ως υλικών συσκευασίας ιδιαίτερα αυτών μιας χρήσεως, είναι ότι όταν κακώς απορρίπτονται στο περιβάλλον π.χ. πλαστικές σακούλες το ρυπαίνουν καθ' όσον διασπώνται με μεγάλη βραδύτητα σε περισσότερο από εκατό χρόνια. Όμως και το μειονέκτημα αυτό ξεπερνιέται. Ήδη κυκλοφορούν και στην Ελληνική αγορά τα οξοβιοδιασπώμενα πλαστικά, κυρίως πολυαιθυλένιο PE και πολυπροπυλένιο PP, που είναι και τα κύρια υλικά συσκευασίας όπου κατά την διάρκεια της παραγωγής των με την προσθήκη μικρής ποσότητας καταλύτη (περίπου 2%) μετατρέπονται σε βιοδιασπώμενα.

Κατά την πρώτη φάση το πλαστικό αντιδρά με το οξυγόνο με την συνδρομή θερμότητας, φωτός, καιρικών συνθηκών ή συνδυασμό αυτών και μετατρέπεται σε προϊόν που είναι τροφή για τους μικροοργανισμούς που ήδη υπάρχουν στην φύση.

Η πρώτη φάση διαρκεί περίπου έξι μήνες εξαρτημένων των συνθηκών και η όλη διαδικασία διαρκεί περίπου τέσσερα χρόνια και μετατρέπεται σε διοξείδιο του άνθρακος νερό και βιομάζα χωρίς να αφήνει καθόλου τοξικά υπολείμματα. Τα οξοβιοδιασπώμενα πλαστικά συσκευασίας μπορούν να έρχονται σε επαφή με τρόφιμα όπως και τα συμβατικά πλαστικά, δεν περιέχουν χλώριο ή βαρέα μέταλλα ή γενετικά τροποποιημένα συστατικά ή γενικά τοξικές ουσίες.

Μέχρι σήμερα χρησιμοποιούνται για πλαστικές σακούλες μεταφοράς τροφίμων ή απορριμμάτων και πολύ περιορισμένες εφαρμογές στην συσκευασία τροφίμων. Επίσης κυκλοφορούν πλαστικά μπουκάλια οξοβιοδιασπώμενα από PET (Εταιρεία WELLS) Τα επόμενα δέκα χρόνια θα δούμε εφαρμογές των οξοβιοδιασπώμενων πλαστικών σε κάθε είδος συσκευασίας τροφίμων.

Τα οξοβιοδιασπώμενα πλαστικά υλικά συσκευασίας χρησιμοποιούν για την παραγωγή τους τα ίδια μηχανήματα με τα συμβατικά πλαστικά, δεν απαιτείται εκπαίδευση του προσωπικού, μπορούν να ανακυκλωθούν, να επαναχρησιμοποιηθούν και να καούν για την παραγωγή ενέργειας.

Είναι περίπου 10% ακριβότερα από τα συμβατικά πλαστικά. Μπορούν επίσης να ανακυκλωθούν σε οιαδήποτε σχεδόν αναλογία με τα συμβατικά πλαστικά, δηλαδή δεν παρεμβαίνουν στην ανακύκλωση των συμβατικών πλαστικών.

Αυτό σε αντίθεση με τα υδρο-βιοδιασπώμενα πλαστικά, τα προερχόμενα δηλαδή από άμυλο που δημιουργούν σοβαρό πρόβλημα στην ανακύκλωση των συμβατικών πλαστικών.

Στην Ελλάδα καταναλώνουμε κάθε χρόνο τουλάχιστον 300.000 τόνους χαρτιού.

Για την παραγωγή τους :

- Καταστρέφονται 12 εκατομμύρια στρέμματα δάσους.
- Ρυπαίνονται εκατό εκατομμύρια κυβικά μέτρα νερό (όση είναι η κατανάλωση της Αττικής για 100 μέρες)
- Δαπανώνται 1,5 – 2 δισ. κιλοβατώρες (όση είναι η ενέργεια που καταναλώνεται σε τέσσερις μήνες από ένα εκατομμύριο σπίτια). Για την παραγωγή ενός τόνου αλουμινίου από βωξίτη απαιτείται ενέργεια ίση με 14.500 κιλοβατώρες, για την παραγωγή ενός τόνου χαρτιού 7.000 κιλοβατώρες και για την παραγωγή ενός τόνου πλαστικού 2.000 κιλοβατώρες

Ανάλυση του κύκλου ζωής περιβαλλοντικής αποτίμησης για μία σειρά από υλικά συσκευασίας χαρτί, γυαλί, αλουμίνιο, μέταλλο, δείχνει ότι το πλαστικό είναι το υλικό συσκευασίας με τα περισσότερα πλεονεκτήματα δηλαδή το φιλικότερο στο περιβάλλον.

Ανακυκλωμένο συμβατικό πλαστικό μπορεί να μετατραπεί σε οξοβιοδιασπώμενο με την ενσωμάτωση προσθέτου (additive) κατά την παραγωγική διαδικασία.

Ανακυκλωμένο πλαστικό σε οιαδήποτε αναλογία με συμβατικό πλαστικό (παρθένο) μπορεί να μετατραπεί σε οξοβιοδιασπώμενο με την ενσωμάτωση προσθέτου (additive) κατά την παραγωγική διαδικασία.

Ανακυκλωμένο πλαστικό μπορεί να έχει διαφορετικές ιδιότητες από το παρθένο πλαστικό (πυκνότητα, ΜFΙ κ.λπ.) και συνεπώς οι ιδιότητες αυτές ακολουθούν και το ανακυκλωμένο οξοβιοδιασπώμενο πλαστικό.

Για την παραγωγή μη οξοβιοδιασπώμενου πλαστικού (συμβατικού πλαστικού) μπορεί να χρησιμοποιηθεί μέχρι 10% οξοβιοδιασπώμενο πλαστικό προερχόμενο από τα υπολείμματα (π.χ. inhouse, λαιμούς), της παραγωγικής διαδικασίας με οξοβιοδιασπώμενη τεχνολογία.

Για την παραγωγή οξοβιοδιασπώμενου πλαστικού μπορεί να προστεθεί μέχρι 30% οξοβιοδιασπώμενου πλαστικού προερχόμενο από τα υπολείμματα (inhouse, λαιμοί κ.λπ.) της παραγωγικής διαδικασίας (70% οξοβιοδιασπώμενο, 30% υπολείμματα).

Και στις δύο παραπάνω περιπτώσεις παράγεται παρθένο πλαστικό που μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για επαφή με τρόφιμα. Στην πρώτη περίπτωση παράγεται παρθένο συμβατικό πλαστικό, ενώ στην δεύτερη παρθένο οξοβιοδιασπώμενο πλαστικό.

Για την παραγωγή οξοβιοδιασπώμενου πλαστικού που προέρχεται από συμβατικό πλαστικό ανακυκλωμένο πλαστικό (post consumer recycle material) η ποσότητα του προσθέτου (additive) εξαρτάται από τις ιδιότητες του παραγομένου πλαστικού που επιθυμεί ο παραγωγός.

Για την παραγωγή οξοβιοδιασπώμενου πλαστικού που προέρχεται από οξοβιοδιασπώμενο ανακυκλωμένο πλαστικό (post consumer recycle material) μπορεί να προστεθεί μέχρι 30% από το ανακυκλωμένο οξοβιοδιασπώμενο πλαστικό αλλά με αυξημένη αναλογία προσθέτου κατά την παραγωγική διαδικασία.

Για την παραγωγή μη οξοβιοδιασπώμενου πλαστικού μπορεί να προστεθεί μέχρι 5% από το ανακυκλωμένο οξοβιοδιασπώμενο (post consumer recycle material).

Για την παραγωγή πλαστικών μακράς διάρκειας (π.χ. τραπέζια, πάγκοι, κ.λπ.) από ανακυκλωμένο πλαστικό που περιέχει και οξοβιοδιασπώμενο υλικό θα πρέπει να προστεθούν και οι κατάλληλες ποσότητες σταθεροποιητών.

Κατά την διαδικασία παραγωγής ανακυκλωμένου πλαστικού βρέθηκε να υπάρχει συμβατότης στην παραγωγή πλαστικού από μίγμα οξοβιοδιασπώμενο προς συμβατικό σε αναλογίες 5, 10, 25 και 50%.

Κατά την διαδικασία παραγωγής ανακυκλωμένου πλαστικού από μίγμα υδροβιοδιασπώμενου και συμβατικού βρέθηκε να μην υπάρχει συμβατότης. Τα παραπάνω έχουν επιβεβαιωθεί με μετρήσεις χημικών και μηχανικών παραμέτρων, πυκνότητα (density) συντελεστή ροής τήγματος, (MFI, Melting Flow Index) Φάσματα Υπερύθρου Φασματοσκοπίας (FTIR), κατά την διάσπαση (coefficient of elongation at break), αντίσταση στο σχίσιμο (resistance at break), συντελεστής επιμήκυνσης (coefficient of elongation).

**ΝΙΚΟΣ ΚΑΤΣΑΡΟΣ**