

**ΦΩΤΟ-ΒΙΟΑΠΟΙΚΟΔΟΜΗΣΙΜΑ ΠΛΑΣΤΙΚΑ**  
**Η ΛΥΣΗ ΣΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΤΗΣ**  
**ΠΛΑΣΤΙΚΗΣ ΣΑΚΟΥΛΑΣ**

**Δ<sup>ρ</sup> Ν. Κατσαρός**

Διευθυντής Ερευνών του ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος»  
Πρώην Πρόεδρος Ένωσης Ελλήνων Χημικών  
Πρώην Πρόεδρος Ε.Φ.Ε.Τ.

Περιεχόμενα

<b>1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....</b>	<b>2</b>
<b>2. ΦΩΤΟ-ΒΙΟΑΠΟΙΚΟΔΟΜΗΣΙΜΑ ΠΛΑΣΤΙΚΑ .....</b>	<b>3</b>
<b>3. ΤΥΠΟΙ ΑΠΟΙΚΟΔΟΜΗΣΙΜΩΝ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ .....</b>	<b>5</b>
<b>4. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΦΒΑ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ .....</b>	<b>6</b>
<b>4.1 Απορρίμματα .....</b>	<b>6</b>
<b>4.2 Σύγκριση με χάρτινες ή πάνινες σακούλες .....</b>	<b>7</b>
<b>4.3 Λιπασματοποίηση .....</b>	<b>7</b>
<b>5. ΕΥΡΩΠΑΪΚΑ ΠΡΟΤΥΠΑ .....</b>	<b>8</b>
<b>6. Χ.Υ.Τ.Α. ....</b>	<b>8</b>
<b>7. ΓΕΩΡΓΙΑ ΚΑΙ ΚΗΠΟΥΡΙΚΗ .....</b>	<b>8</b>
<b>8. ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ .....</b>	<b>9</b>
<b>9. ΕΠΑΝΑΚΤΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ .....</b>	<b>10</b>
<b>10. ΣΥΛΛΟΓΗ ΣΚΟΥΠΙΔΙΩΝ .....</b>	<b>10</b>
<b>11. ΜΕΙΩΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ .....</b>	<b>10</b>
<b>12. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΦΒΑ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΣΕ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΤΑ</b> <b>ΥΔΑΤΟ-ΒΑ ΠΛΑΣΤΙΚΑ .....</b>	<b>10</b>
<b>13. ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΑ ΑΠΟ ΦΒΑ ΠΛΑΣΤΙΚΑ .....</b>	<b>12</b>
<b>14. ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ ΣΑΚΟΥΛΕΣ ΣΕ ΑΛΛΕΣ ΧΩΡΕΣ .....</b>	<b>12</b>

# ΦΩΤΟ-ΒΙΟΑΠΟΙΚΟΔΟΜΗΣΙΜΑ ΠΛΑΣΤΙΚΑ

## 1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα πλαστικά αποτελούν σημαντικό και αναπόφευκτο μέρος του σημερινού τρόπου ζωής. Χρησιμοποιούνται σε κάθε είδους συσκευασίες, έπιπλα, σκεύη καθημερινής χρήσης και σε πολλές βιομηχανικές εφαρμογές.

Τα πλεονεκτήματά τους είναι το χαμηλό κόστος, το μικρό βάρος, η δυνατότητα επιλογής χρώματος ή ακόμα και διαφάνειας, η αντοχή, η μη διαπερατότητα όσον αφορά το νερό και πλήθος αερίων, η στεγανοποίηση και η δυνατότητα εκτύπωσης της επιφάνειάς τους.

Τα πλεονεκτήματά αυτά αποτελούν και την δύναμη των πλαστικών. Παρόλα αυτά, δημιουργούν πρόβλημα όταν απορρίπτονται στο περιβάλλον μετά την χρήση τους όπου και παραμένουν για περισσότερο από (300) τριακόσια χρόνια πριν διασπασθούν.

Η επιστήμη έχει σήμερα δώσει λύση στο σοβαρό πρόβλημα της ρύπανσης που προκαλούν τα πλαστικά. Πρόκειται για τα ΟΞΟ-βιοαποικοδομήσιμα πλαστικά ή αλλιώς Φωτο-Βιοαποικοδομήσιμα πλαστικά που στο εξής θα αναφέρονται ως ΦΒΑ-πλαστικά.

Στην Ελλάδα παράγονται ετησίως περίπου 60.000 τόνοι πλαστικής ύλης που αντιστοιχούν σε 1 δισεκατομμύριο σακούλες μιας χρήσεως για τα πολυκαταστήματα και τα super market. Το κόστος υπολογίζεται σε 300 εκατομμύρια ευρώ περίπου και ισοδυναμεί με το 0,3% του ετήσιου τζίρου κλάδου.

Η αξία της πλαστικής σακούλας ποικίλει ανάλογα με την ποιότητα και το μέγεθός της και η τιμή της το 2005 έχει αυξηθεί κατά 40% σε σχέση με το 2004. Η βιομηχανία τις χρεώνει με το κιλό, το οποίο ισοδυναμεί με 120-125 τεμάχια και αποτιμάται από 1,40 έως 1,60€ όταν διανέμονται από μεγάλες αλυσίδες super market λόγω των μεγάλων ποσοτήτων που χρησιμοποιούν.

Αντίθετα, οι τιμές και οι ποσότητες διαφέρουν όταν πρόκειται για τις σακούλες απορριμμάτων που χρησιμοποιούν οι Δήμοι και οι βιομηχανίες. Οι διαστάσεις των σακουλών αυτών είναι 110 cm × 80 cm, δηλαδή το 1 κιλό ισοδυναμεί με 7 με 9 τεμάχια πάχους 7-8 γραμμών περίπου. Ως επί το πλείστον, πρόκειται για σακούλες που προέρχονται από αναγεννημένο, ή αλλιώς δευτερογενές υλικό, δηλαδή ανακυκλωμένο και το χρώμα τους είναι μαύρο, πορτοκαλί, μπλε, πράσινο.

Όσον αφορά δε, τις σακούλες απορριμμάτων οικιακής χρήσεως, οι διαστάσεις τους είναι 54 cm × 75 cm και πωλούνται σε συσκευασίες των 10 τεμαχίων με πάχος 2,5-3,5 γραμμών περίπου. Η τιμή της συσκευασίας των 10 τεμαχίων ανέρχεται σε :

1,10€ όταν πρόκειται για σακούλες από δευτερογενές υλικό

2,70€ έως 3 € όταν πρόκειται για σακούλες με ενσωματωμένο κορδόνι κλεισίματος

3,30€ έως 3,50€ όταν πρόκειται για σακούλες με ενσωματωμένο κορδόνι κλεισίματος, ενισχυμένης αντοχής και αρωματισμένες.

Προσφάτως, τα πολυκαταστήματα των Super Market αποφάσισαν να αφαιρέσουν σταδιακά το λογότυπό τους, όχι βέβαια για τη μείωση του κόστους αλλά για να μην φαίνονται σε διάφορα άρθρα που δημοσιεύουν οι δημοσιογράφοι και στις εφημερίδες και φαίνεται το μέγεθος της ρύπανσης που προκαλεί το κάθε πολυκατάστημα.

Τέλος πρέπει να προστεθεί ότι η πρώτη ύλη για την παρασκευή πλαστικής σακούλας και γενικά πλαστικών είναι το πετρέλαιο. Κατά συνέπεια η τιμή τους συνδέεται άμεσα με τις διακυμάνσεις της τιμής του πετρελαίου.

Η νομοθεσία (Νόμος 2939/6-8-2001) αντιμετωπίζει τις πλαστικές σακούλες ως υλικό συσκευασίας το οποίο πρέπει να συλλέγεται, να ανακυκλώνεται και να αξιοποιείται. Όμως το μεγαλύτερο μέρος αυτών, αν όχι το σύνολό τους, καταλήγει στο περιβάλλον όπου και το ρυπαίνει για πολλές δεκαετίες. Οι πλαστικές σακούλες όχι μόνον δεν διασπώνται εύκολα αλλά ταυτόχρονα δυσκολεύουν την αποσύνθεση άλλων σκουπιδιών που υπάρχουν στους χώρους ταφής. Ένα μαρούλι ή ένα μπιφτέκι που έχει ταφεί μέσα σε πλαστικά χρειάζεται 30 έως 70 χρόνια για να αποσυντεθεί. Στην θάλασσα οι πλαστικές σακούλες αποικοδομούνται με ακόμη πιο αργούς ρυθμούς και αποτελούν μεγάλο κίνδυνο για τα πουλιά, τα ψάρια, τα δελφίνια, τις φώκιες και κυρίως τις θαλάσσιες χελώνες. Οι θαλάσσιες χελώνες καταπίνουν με μεγαλύτερη συχνότητα τις διαφανείς πλαστικές σακούλες που μοιάζουν με μέδουσες, το αγαπημένο τους φαγητό. Πολύ συχνά βρίσκονται πλαστικές σακούλες και στα στομάχια άλλων θαλασσινών ζώων. Στο βυθό, οι σακούλες καλύπτουν την θαλάσσια βλάστηση και νεκρώνουν την περιοχή που καλύπτουν.

Η κοινή Υπουργική απόφαση 29407/3508/16-12-02 «Μέτρα και όροι για την υγειονομική ταφή αποβλήτων» ενσωματώνει μεταξύ άλλων στο εθνικό δίκαιο την Οδηγία 31/99 «για την υγειονομική ταφή αποβλήτων». Η νομοθεσία για πρώτη φορά θέτει συγκεκριμένους ποσοτικούς στόχους που πρέπει να επιτευχθούν σε συγκεκριμένο χρόνο.

Για παράδειγμα:

-Στους χώρους υγειονομικής ταφής μη επικίνδυνων αποβλήτων θα καταλήγουν υπολείμματα και όχι ανεπεξέργαστα απόβλητα.

-Τίθενται ποσοτικοί στόχοι και χρονοδιάγραμμα για να μειωθούν τα οργανικά απόβλητα (αποφάγια, κλαδέματα κλπ.) κατά 25%, 50% και 65% αντίστοιχα μέσα σε 5, 8 και 13 χρόνια σε σχέση με το 1999.

-Αξιοποίηση των αποβλήτων συσκευασίας με ανακύκλωση και ανάκτηση ενέργειας σε ποσοστό 50-65% κατά βάρος μέχρι το τέλος του 2005 ώστε να ανακυκλώνεται το 25 –45% του βάρους του συνόλου των υλικών συσκευασίας και τουλάχιστον το 15% του βάρους κάθε υλικού συσκευασίας.

## 2. ΦΩΤΟ-ΒΙΟΑΠΟΙΚΟΔΟΜΗΣΙΜΑ ΠΛΑΣΤΙΚΑ

Η πλέον χρήσιμη και οικονομική από τις νέες τεχνολογίες διάσπασης του πλαστικού είναι η τεχνολογία που αποικοδομεί το πλαστικό με την διαδικασία της Φωτο-Βιοαποικοδόμησης. Η τεχνολογία αυτή βασίζεται στην προσθήκη μικρής ποσότητας "διασπαστή" ο οποίος εισαγόμενος στο πλαστικό κατά την διαδικασία παραγωγής πρώτης ύλης (π.χ. κόκκων) αλλάζει την συμπεριφορά του πλαστικού.

Η αποικοδόμηση του πλαστικού αρχίζει όταν ολοκληρωθεί η προγραμματισμένη<sup>1</sup> διάρκεια ζωής του και το πλαστικό προϊόν δεν χρειάζεται πλέον. Το πλαστικό αφού εκτεθεί για κάποιο διάστημα στον ήλιο, ακόμη και με την ταφή, θα αποικοδομηθεί με την βοήθεια βακτηρίων και μυκήτων καθώς προηγούμενα ο «διασπαστής» έχει διασπάσει τα μακρομόρια του πλαστικού σε άλλα μικρότερα (της τάξεως του 40.000 Dalton και λιγότερο), δηλαδή σε επίπεδα όπου μπορούν να καταναλωθούν ως θρεπτικά υλικά από τους μικροοργανισμούς. Επομένως, το υλικό χαρακτηρίζεται βιοαποικοδομήσιμο αφού παύει να είναι πλαστικό και μετατρέπεται σε θρεπτικό υλικό.

Η διαδικασία αυτή συνεχίζεται έως ότου το υλικό να βιοαποικοδομηθεί από τους μικροοργανισμούς σε διοξείδιο του άνθρακα, νερό και οργανική ύλη (χώμα). Δεν μένουν υπολείμματα πλαστικού στο χώμα.

---

<sup>1</sup> Ανάλογα με την ποσότητα του «διασπαστή»

ΦΒΑ πλαστικά χρησιμοποιούνται για την παρασκευή κάθε είδους σακουλών για πολυκαταστήματα, για απορρίμματα κτλ. Επίσης πλαστικό ΦΒΑ φιλμ χρησιμοποιείται για την συσκευασία τροφίμων σε θερμοκρασίες μέχρι 40°C. Ταυτόχρονα το φιλμ αυτό αποτελεί ιδανικό υλικό για την συσκευασία κατεψυγμένων τροφίμων που χρειάζεται να διατηρηθούν για μεγάλο χρονικό διάστημα σε χαμηλές θερμοκρασίες και το φιλμ αποικοδομείται γρήγορα όταν απορριφθεί στο περιβάλλον.

Ο χρόνος ο οποίος απαιτείται για την Φωτο-Βιοαποικοδόμηση του πλαστικού προϊόντος ρυθμίζεται κατά το στάδιο παραγωγής του προϊόντος και υπάρχει η δυνατότητα η διάρκεια ζωής του να ποικίλλει από 4 μέχρι και 18 μήνες.

Τα ΦΒΑ πλαστικά δύναται να κυκλοφορούν σε αδιαφανή συσκευασία υπό στεγανοποίηση καθώς διατηρούνται, για μεγάλο χρονικό διάστημα, ανέπαφα απουσία φωτός και αέρα, μέχρις ότου χρησιμοποιηθούν. Πρέπει να σημειωθεί ότι δεν περιέχουν χλώριο και όταν αποικοδομούνται δεν ελευθερώνουν μεθάνιο ή υποξείδια του αζώτου υπό αεροβικές ή αναεροβικές συνθήκες.

Ένα μεγάλο πρόβλημα που υπάρχει με τα πλαστικά είναι τι γίνεται με αυτά που δεν συλλέγονται και συνεπώς παραμένουν για εκατοντάδες χρόνια στο περιβάλλον και το ρυπαίνουν. Αλλά και για όσα συλλέγονται υπάρχει πρόβλημα τόσο με την ανακύκλωσή τους όσο και με την καύση τους. Συνεπώς όλα τα πλαστικά προϊόντα πρέπει να κατασκευάζονται από Φωτο-Βιοαποικοδομήσιμο πλαστικό εκτός από εκείνα που έχουν μακρά διάρκεια ζωής (π.χ υδροσωλήνες, έπιπλα εμπορικών χώρων κλπ).

Τα ΦΒΑ προϊόντα αφού συλλεχθούν μπορούν να λιπασματοποιηθούν, ή και να καούν και εάν δεν συλλεχθούν μετατρέπονται σε θρεπτικά υλικά χωρίς να αφήσουν βλαπτικά υπολείμματα.

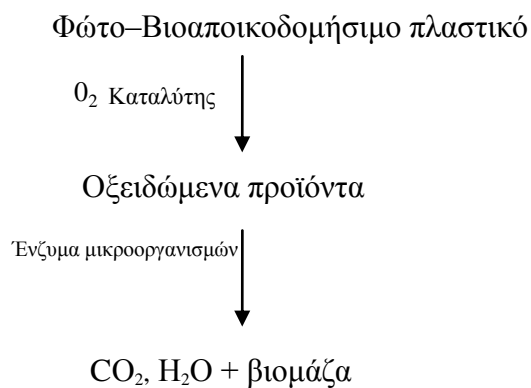
Κατά την παραγωγική διαδικασία προϊόντων που κατασκευάζονται από ΦΒΑ πλαστικά χρησιμοποιούνται οι ίδιες μηχανές με εκείνες των συμβατικών πλαστικών. Επομένως δεν απαιτούνται ιδιαίτερες μηχανές ή ιδιαίτερη εξειδίκευση του εργατικού προσωπικού.

Τα φωτο-βιοσπώμενα πλαστικά έχουν ως πρώτη ύλη την νάφθα (πίσσα) παραπροϊόν διύλισης του πετρελαίου. Είναι επίσης δυνατόν να παρασκευαστούν φωτο-βιοδιασπώμενα πλαστικά από αιθανόλη η οποία γίνεται από ζάχαρη ή άλλους υδατάνθρακες. Η συνεχώς αυξανόμενη τιμή του πετρελαίου έχει κάνει οικονομική την μέθοδο αυτή ιδιαίτερα σε περιοχές όπως η Ευρώπη όπου καλλιεργούνται ζαχαρότευτλα. Στην Αγγλία λειτουργεί το πρώτο εργοστάσιο βιοαιθανόλης που θα παράγει από το 2007, 70 εκατομμύρια λίτρα βιοαιθανόλης ετησίως που αντιστοιχούν σε 55.000 τόνους αιθυλενίου. Σε κάθε περίπτωση το κόστος παραγωγής της πρώτης ύλης ενσωματώνεται στο κόστος παραγωγής του πετρελαίου.

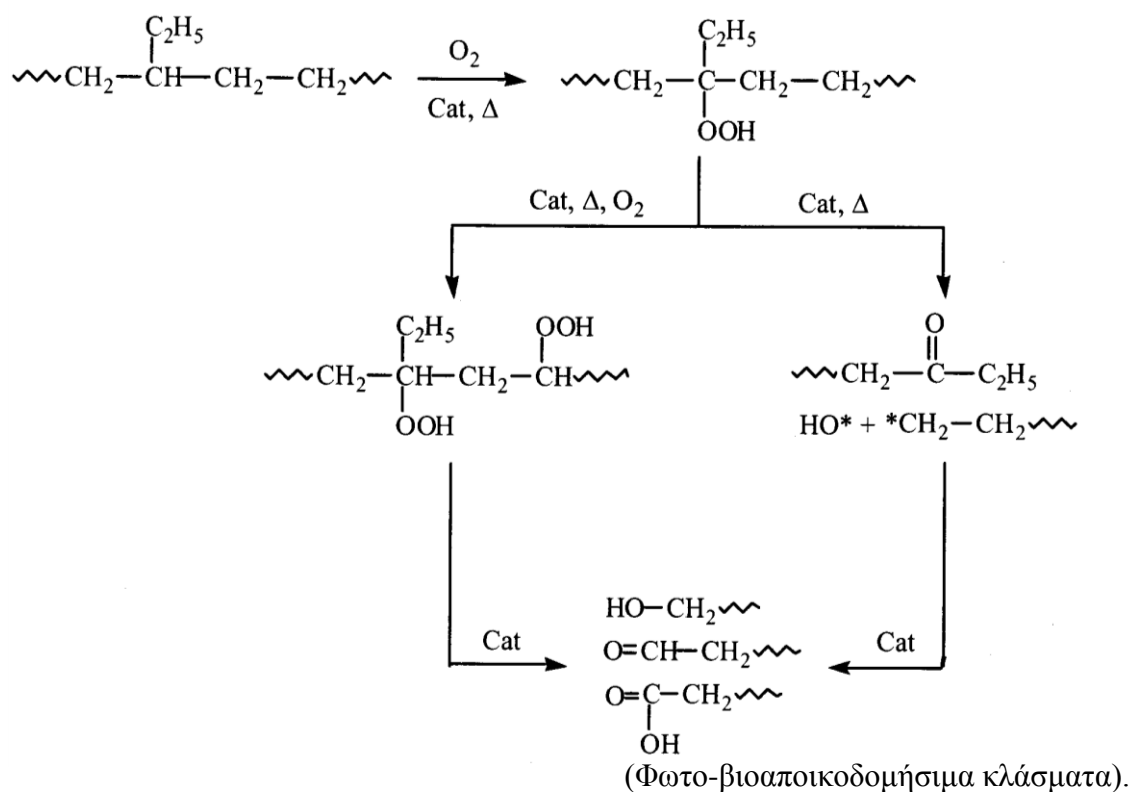
Τα ΦΒΑ πλαστικά αποικοδομούνται με την κατωτέρω διαδικασία:

Τα πλαστικά που ανήκουν στην κατηγορία των πολυολεφινών (πολυαιθυλένιο, πολυπροπυλένιο, πολυστυρένιο) είναι εκείνα στα οποία προστίθεται ο καταλύτης ο οποίος επιταχύνει την οξειδωση του πολυμερούς (πλαστικού) σπάζοντάς το σε μικρότερα μόρια τα οποία σε αντίθεση με το πολυμερές μπορούν να διαβραχούν. Αυτά τα μικρότερα μόρια διαβρεχόμενα αποτελούν πηγή ενέργειας (τροφή, θρεπτικό υλικό) για τους μικροοργανισμούς. Τα πρόσθετα (καταλύτης) τα οποία επιταχύνουν την οξειδωτική αντίδραση είναι οργανικά παράγωγα ενώσεων των στοιχείων μεταπτώσεως. Οι ενώσεις των στοιχείων μεταπτώσεως είναι μεταλλικές ενώσεις απαραίτητα μικροθρεπτικά υλικά (ιχνοστοιχεία) για τους μικροοργανισμούς και τους οργανισμούς γενικά.

Η αποικοδόμηση των ΦΒΑ πλαστικών γίνεται όπως αναφέρθηκε σε δύο στάδια:



Φωτο-Βιοαποικοδόμηση καταλυτικού ενεργοποιημένου προπυλενίου:



Τα ΦΒΑ πλαστικά μπορούν να παράγουν θερμότητα με καύση ή να λιπασματοποιηθούν ή να επανακτηθούν και το κόστος για τις διαδικασίες αυτές είναι παρόμοιο με αυτό άλλων υλικών. Το ιδιαίτερο όμως χαρακτηριστικό των ΦΒΑ πλαστικών είναι ότι εάν δεν συλλεχθούν, αποικοδομούνται και δεν ρυπαίνουν το περιβάλλον, ενώ τα προϊόντα αποικοδόμησής των, είναι πηγή θρεπτικών υλικών όπως τα φύλλα, το άχυρο, το ξύλο κλπ. και συνεπώς γίνεται "επανάκτηση" όπως ορίζεται από την Οδηγία της Ε.Ε. του 1999 για τα απόβλητα.

### 3. ΤΥΠΟΙ ΑΠΟΙΚΟΔΟΜΗΣΙΜΩΝ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ

Είναι σημαντικό να αναφέρουμε τους διάφορους τύπους αποικοδομήσιμων πλαστικών, καθώς το κόστος και οι χρήσεις τους διαφέρουν.

- **Υδρο-βιοαποικοδομήσιμα πλαστικά (υδατο-ΒΑ)**

Είναι εκείνα που περιέχουν άμυλο ή παράγωγα αυτού σε υψηλό ποσοστό και τα περισσότερα από αυτά περιέχουν και συνθετικά πλαστικά προερχόμενα από το πετρέλαιο.

Γενετικά τροποποιημένες καλλιέργειες (π.χ. καλαμποκιού) μπορεί να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή των βιο-πλαστικών.

Η υδρο-βιοαποικοδόμηση ξεκινά με την υδρόλυση του προϊόντος (αντίδραση με νερό) και την τελική μετατροπή του σε διοξείδιο του άνθρακος, νερό και βιομάζα). Αλλά στους Χ.Υ.Τ.Α. (Χώρος Υγειονομικής Ταφής Αποβλήτων) σε βάθος παράγεται με αναερόβια διαδικασία μεθάνιο σε σημαντικές ποσότητες. Το μεθάνιο ως γνωστό συμβάλλει στο φαινόμενο του θερμοκηπίου είκοσι τρεις φορές περισσότερο από το διοξείδιο του άνθρακος.

Στα υδρο-βιοαποικοδομήσιμα πλαστικά το άμυλο προέρχεται από καλλιέργειες (π.χ. καλαμποκιού) που δαπανούν ενέργεια για την παραγωγή λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων και απαιτείται επιπλέον ενέργεια για την μεταφορά και εν συνεχεία την παραγωγή του αμύλου (ζύμωση) και πολυμερισμός του μονομερούς.

Τα ΦΒΑ πλαστικά είναι πιο φιλικά στο περιβάλλον και πιο οικονομικά.

- **Φωτο-αποικοδομήσιμα πλαστικά**

Είναι εκείνα που διασπώνται με την επίδραση της υπεριώδους ακτινοβολίας αλλά δεν διασπώνται απουσία φωτός π.χ. μέσα σε Χ.Υ.Τ.Α. ή σε αποχετεύσεις ή σε σκοτεινό περιβάλλον ή εάν έχουν τυπωθεί σε μεγάλο μέρος της επιφάνειάς τους.

#### **4. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΦΒΑ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ**

Υπάρχουν σημαντικά περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα των ΦΒΑ-πλαστικών.

##### **4.1 Απορρίμματα**

Τα συμβατικά πλαστικά όταν απορρίπτονται στο περιβάλλον παραμένουν εκεί για πολλές δεκαετίες καθώς είναι πρακτικά αδύνατον να συλλεχθούν μέσα από τους Χ.Υ.Τ.Α. ή τους κάδους απορριμμάτων (π.χ. σακούλες, φιάλες νερού, φιάλες λαδιού, καλαμάκια, σακουλάκια συσκευασίας οσπρίων κ.λ.π.) και συνεπώς δεν υπάρχει λύση αντιμετώπισης της ρύπανσης που προκαλούν.

Αντιθέτως η αποικοδόμηση των ΦΒΑ πλαστικών είναι ρυθμιζόμενη ενώ δίνουν τελικά θρεπτικά υλικά. Η έκθεση στο φως επιταχύνει την αποικοδόμησή τους η οποία συνεχίζεται και απουσία φωτός (κατά την ταφή στους Χ.Υ.Τ.Α.). Οι σακούλες διασπώνται γρηγορότερα στον ανοικτό χώρο απ' ότι σε κλειστό. Διασπώνται επίσης γρηγορότερα σε θερμό από ότι σε ψυχρό χώρο. Φυσικά εάν το ΦΒΑ πλαστικό εκτεθεί σε φως και αέρα για κάποιο διάστημα μετά την απόρριψη του η αποικοδόμησή του συνεχίζεται και απουσία φωτός. Η διάσπαση των ΦΒΑ πλαστικών συνεχίζεται ακόμα και αν αυτά ταφούν.

Τα συμβατικά πλαστικά μπορούν και πρέπει να χρησιμοποιούνται για πολλά είδη ιδίως μακράς διάρκειας, όπως έπιπλα σπιτιών, παιδικών χαρών κτλ, όχι όμως για σακούλες. Επίσης, οι ΦΒΑ πλαστικές σακούλες είναι πλεονεκτικότερες από τις χάρτινες σακούλες ή κάθε είδους τσάντες πολλαπλών χρήσεων.

Οι χάρτινες σακούλες προκαλούν 70% περισσότερη ατμοσφαιρική ρύπανση από τις πλαστικές σακούλες. Επίσης για να παραχθούν χάρτινες σακούλες απαιτείται 300% περισσότερη ενέργεια ενώ καταναλώνονται τεράστιες ποσότητες οργανικών αποβλήτων τα οποία διασπώμενα παράγουν μεθάνιο και διοξείδιο του άνθρακος. Οι πλαστικές σακούλες καταλαμβάνουν μικρότερο όγκο: χίλιες πλαστικές σακούλες έχουν ύψος 6 εκατοστών ενώ χίλιες χάρτινες έχουν ύψος εβδομήντα πέντε εκατοστών. Επιπλέον, οι χάρτινες σακούλες δεν είναι τόσο ανθεκτικές όσο οι πλαστικές και καταστρέφονται όταν βραχούν. Εν κατακλείδι πρέπει να αναφέρουμε ότι οι τσάντες πολλαπλής χρήσεως (δικτυωτές, πάνινες ή ψάθινες) έχουν το μειονέκτημα ότι ο καταναλωτής δεν τις έχει πάντοτε μαζί του παρά μόνον όταν πηγαίνει προγραμματισμένα για ψώνια. Μια τετραμελής οικογένεια εφ' όσον όλα τα μέλη της ψωνίζουν πρέπει να διαθέτει έναν αριθμό από τέτοιες τσάντες και οι οποίες πρέπει να καθαρίζονται συχνά. Τέλος, όταν απορρίπτονται, συμβάλλουν στην περιβαλλοντική ρύπανση. Λύση αποτελεί να κατασκευάζονται από ΦΒΑ-πλαστικό.

#### 4.3 Λιπασματοποίηση

Η Οδηγία της Ε.Ε. του 1999 απαιτεί την σταδιακή μείωση των αστικών ζυμώσιμων απορριμμάτων που διοχετεύονται στους Χ.Υ.Τ.Α. Εφ' όσον δεν χρησιμοποιούνται πλέον για τροφή των ζώων και περιέχουν πολύ μεγάλο ποσοστό υγρασίας για να καούν δεν απομένει τίποτε άλλο παρά η λιπασματοποίηση ή η παραγωγή μεθανίου.

Οργανικά απορρίμματα μπορούν να τοποθετηθούν σε ΦΒΑ πλαστικούς σάκους σε σπίτια, εστιατόρια, νοσοκομεία, πολυκαταστήματα κλπ. και να οδηγηθούν κατ' ευθείαν στην μονάδα λιπασματοποίησης περιορίζοντας σημαντικά ανεπιθύμητες οσμές, μεταβίβαση μόλυνσεως από έντομα κλπ. Επίσης οι ΦΒΑ πλαστικές σακούλες (σε αντίθεση με τις υδρο-ΒΑ πλαστικές σακούλες) ελευθερώνουν σταδιακά τα οργανικά συστατικά και συνεπώς παράγουν υψηλής ποιότητας λίπασμα. Σε έκθεση που παρουσιάστηκε στην Αυστραλιανή κυβέρνηση τον Σεπτέμβριο του 2003 αναφέρεται:

"ΦΒΑ πλαστικά που βασίζονται σε πολυολεφίνες (παράγωγα πετρελαίου) συνεισφέρουν στο λίπασμα σημαντικές ποσότητες οργανικού άνθρακα (θρεπτική ύλη). Αντιθέτως, όσον αφορά τα υδρο-ΒΑ πλαστικά όλος ο άνθρακας μετατρέπεται σε διοξείδιο του άνθρακα συμβάλλοντας στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και όχι στην θρεπτική αξία του λιπάσματος".

Τα ΦΒΑ ή υδρο-ΒΑ πλαστικά ίσως θα πρέπει να έχουν χαρακτηριστικό χρώμα ή διεθνή λογότυπο ώστε να πηγαίνουν κατ' ευθείαν για λιπασματοποίηση.

Τα ΦΒΑ πλαστικά αποικοδομούνται από τα ίδια βακτήρια και μύκητες όπως τα φυσικά απόβλητα, άχυρα, φύλλα, κλαδιά κλπ. και η διάσπαση (ως προέρχεται από φωτο-οξειδωση και θερμο-οξειδωση) μπορεί να πραγματοποιηθεί και απουσία φωτός σε θερμοκρασία περίπου 40 °C.

Το λαμβανόμενο λίπασμα είναι υψηλής ποιότητας και έχει ικανοποιήσει όλες τις δοκιμές οικοτοξικότητας. Οι δοκιμές περιλαμβάνουν την καλλιέργεια σπόρων, την ανάπτυξη φυτών και την επιβίωση μικροοργανισμών (σκουλήκια της γης κλπ) που διενεργήθηκαν με βάση τα πρότυπα DIN V 54900-3, ON S 2200 και ON S 2300 της Αγγλίας. Οι δοκιμές αυτές έδειξαν ότι η χλωρίδα ή η πανίδα δεν επηρεάζεται αρνητικά ούτε από το πλαστικό ούτε από τους σταθεροποιητές ή τα μέταλλα ή τα χρώματα ή τα πρόσθετα (καταλύτες) δηλαδή από αυτά που παραμένουν μετά την αποικοδόμηση σε μέρη ανά εκατομμύριο ή δισεκατομμύριο (ppm ή ppb). Μερικά από αυτά τα υπολείμματα παραμένουν και στα υδρο-ΒΑ πλαστικά. Όλες οι ενώσεις μετάλλων που χρησιμοποιούνται στα ΦΒΑ πλαστικά είναι εγκεκριμένες από την Οδηγία 67/548/EC της Ε.Ε.

Ομάδα εμπειρογνομόνων Βιταμινών και Μεταλλικών Ιχνοστοιχείων της Υπηρεσίας Τροφίμων της Αγγλίας (UK, Food Standard Agency) πραγματοποίησε έκθεση αξιολόγησης κινδύνου και συμπέρανε ότι τα περισσότερα μεταλλικά άλατα είναι απαραίτητα διαιτητικά πρόσθετα των οργανισμών.

## 5. ΕΥΡΩΠΑΪΚΑ ΠΡΟΤΥΠΑ

Το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 13432 έχει εφαρμογή μόνο στην λιπασματοποίηση των πλαστικών συσκευασίας και δημοσιεύτηκε πριν γίνουν ευρέως γνωστά τα ΦΒΑ πλαστικά τα οποία παράγονται σύμφωνα με το πρότυπο αυτό.

## 6. Χ.Υ.Τ.Α.

Οι αρμόδιοι φορείς κάθε χώρας έχουν στόχο την μείωση των σκουπιδιών που πηγαίνουν για ταφή στους Χ.Υ.Τ.Α., αλλά για τα ΦΒΑ πλαστικά δεν απαιτείται η ταφή τους αφού μπορούν να λιπασματοποιηθούν ή να καούν για την παραγωγή ενέργειας. Η περίπτωση της λιπασματοποίησης δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τα συμβατικά .

Ο στόχος της Οδηγίας της Ε.Ε. για τους Χ.Υ.Τ.Α. του 1999 (και όπως αυτή συμπληρώθηκε το 2003) είναι σύμφωνα με τις ακόλουθες παραγράφους: η πρόληψη, η ανακύκλωση και η ανάκτηση απορριμμάτων πρέπει να ενθαρρύνεται καθώς και η επαναχρησιμοποίηση των υλικών αυτών όπως και της παραγόμενης ενέργειας έτσι ώστε να προστατεύονται οι φυσικοί πόροι και να προλαμβάνεται η αχρήστευση μεγάλων τμημάτων γης.

Τα ΦΒΑ πλαστικά σε έναν Χ.Υ.Τ.Α. ικανοποιούν τους παραπάνω όρους αφού μπορούν να καούν με υψηλή απόδοση ενέργειας. ΦΒΑ πλαστικές επιφάνειες (φίλμ) μπορούν να περιορίσουν την χρήση χώματος σε ένα Χ.Υ.Τ.Α. Στο τέλος της ημέρας πρέπει να σκεπαστούν τα σκουπίδια με περίπου εικοσιπέντε εκατοστά χώματος. Αυτό απαιτεί εκτός από μεγάλες ποσότητες χώματος και μεγάλο ποσοστό ενέργειας ενώ καταλαμβάνει ένα σημαντικό χώρο του Χ.Υ.Τ.Α. Με την χρήση ΦΒΑ πλαστικών φύλλων μπορούν να καλυφθούν τα σκουπίδια στο τέλος της ημέρας αποφεύγοντας την χρήση χώματος και την δαπάνη ενέργειας από την χρήση των μηχανών (μπουλντόζες κτλ.).

Σάκοι απορριμμάτων από συμβατικά πλαστικά καταλαμβάνουν μεγαλύτερο χώρο διότι περικλείουν αέρα και περιορίζουν την αποικοδόμηση των περιεχομένων οργανικών υλικών (αποφάγια κλπ). Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι υπολείμματα τροφών (φρούτα, λαχανικά, κρέας κλπ) που περικλείονται σε συμβατικές πλαστικές σακούλες χρειάζονται τριάντα έως εβδομήντα χρόνια για να αποσυντεθούν, ενώ μέσα σε ΦΒΑ πλαστικές σακούλες μπορούν να αποσυντεθούν ανάλογα με την ρύθμιση τους μέσα σε τρεις έως έξι μήνες. Οι ΦΒΑ σακούλες οξειδώνονται παρουσία φωτός, διασπώνται και αποικοδομούνται υπό αερόβιες συνθήκες σε έναν Χ.Υ.Τ.Α. ενώ η διαδικασία αποικοδόμησης συνεχίζεται ακόμα και αν οι ΦΒΑ σακούλες θαφτούν.

## 7. ΓΕΩΡΓΙΑ ΚΑΙ ΚΗΠΟΥΡΙΚΗ

Εκτός της λιπασματοποίησης που αναφέρθηκε τα ΦΒΑ πλαστικά βρίσκουν χρήσιμες εφαρμογές στην γεωργία και την ανθοκομία. Για πολλά χρόνια γεωργοί και καλλιεργητές χρησιμοποιούν πλαστικά φύλλα για να προστατεύσουν την σοδειά τους. Τα πλαστικά φύλλα προστατεύουν τις καλλιέργειες διατηρώντας την υγρασία, αυξάνοντας την θερμοκρασία των ριζών και αποτρέποντας την ανάπτυξη ζιζανίων. Αλλά μετά τη συλλογή της σοδειάς εκατοντάδες ή χιλιάδες τετραγωνικών χιλιομέτρων πλαστικών φύλλων απορρίπτονται προκαλώντας ρύπανση του περιβάλλοντος και δαπάνη ενέργειας.

Τα ΦΒΑ πλαστικά φύλλα μπορεί να ρυθμιστούν να αποικοδομούνται αμέσως μετά τη συλλογή της σοδειάς και αποτελούν θρεπτικό υλικό για τις καλλιέργειες της επόμενης χρονιάς.

## 8. ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ

Η ανακύκλωση παίζει σημαντικό ρόλο στην διαχείριση των πλαστικών αλλά δεν μπορεί να αντιμετωπίσει το σύνολο των πλαστικών υλικών συσκευασίας. Κι αυτό για πέντε βασικούς λόγους.

1. Σημαντικό πρόβλημα αποτελεί η περισυλλογή των πλαστικών αποβλήτων. Το μεγαλύτερο μέρος του συνολικού όγκου των πλαστικών αποβλήτων (φιάλες, σακούλακια, σακούλες απορριμμάτων, καλαμάκια κ.λ.π.) καταλήγει στους Χ.Υ.Τ.Α. απ' όπου είναι αδύνατο να περισυλλεχθεί.
2. Κατά την διαδικασία της ανακύκλωσης των πλαστικών αποβλήτων τουλάχιστον το 15% παραμένει ως απόβλητο (η λεγόμενη «φύρα» κατά τους ανακυκλωτές) εξαιτίας των χρωμάτων των πρωτογενών προϊόντων κ.λ.π.
3. Το τρίτο πρόβλημα έγκειται στο γεγονός ότι με την ανακύκλωση δεν λύνουμε το πρόβλημα της ρύπανσης απλά το επιβραδύνουμε. Ακόμα και αν ικανοποιηθούν εξ ολοκλήρου οι ποσοτικοί στόχοι που έχουν τεθεί το υπάρχον πλαστικό παραμένει. Ανακυκλώνεται μεν αλλά στο τέλος πάλι καταλήγει στο περιβάλλον.
4. Δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί ανακύκλωση εάν δεν πραγματοποιηθεί πρωτύτερα διαχωρισμός των διαφορετικών ειδών πλαστικού. Τα PET, PP, PVC, PE δεν μπορούν να αναμειχθούν ώστε να παραχθεί δευτερογενής ύλη. Πρέπει να χρησιμοποιούνται κατά είδος και να έχουν πρωτύτερα καθαριστεί π.χ. από άμμο, μέταλλα, χαρτί που εμπεριέχονται λόγω της προγενέστερης χρήσης τους.
5. Το υπάρχον PVC δεν πρέπει να ανακυκλωθεί.

Ουσιαστικά πρόκειται για αναγκαίο κακό και όχι σωτήρια λύση.

Στην Αγγλία από 1,5 εκατομμύριο τόνους υλικού συσκευασίας από πολυαιθυλένιο που παράγονται κάθε χρόνο, μόνο 250.000 τόνοι ανακυκλώνονται. Πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι τα συμβατικά πλαστικά είναι πολύ φθηνά και η ανακύκλωση επιτυγχάνεται μόνο με κρατικές επιδοτήσεις. Τα ανακυκλωμένα πλαστικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για βαριά μακράς ζωής αντικείμενα όπως έπιπλα υπαιθρίων χώρων, παιδικές χαρές κλπ. Δεν επαναχρησιμοποιούνται συνήθως για πλαστικές σακούλες ή για επαφή με τρόφιμα.

Είναι πραγματικά γεγονός ότι η ανακύκλωση έχει περιορισμένη χρήση στα πλαστικά και για αυτό η αλλαγή σε ΦΒΑ πλαστικά είναι επιβεβλημένη αφού μπορούν να αποικοδομηθούν μετατρέπόμενα σε λίπασμα. Με βάση τον ορισμό που δίνει η Ε.Ε. για την ανακύκλωση, τα ΦΒΑ πλαστικά ανακυκλώνονται εφόσον επιστρέφουν στο περιβάλλον ως λίπασμα. Δεν ανακυκλώνονται όμως αν βασιστούμε στην έννοια που δίνει ο απλός πολίτης στον όρο ανακύκλωση σύμφωνα με αυτά που εννοούνται από τις επιχειρήσεις.

Η Επιτροπή Περιβάλλοντος του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου στις 22 Μαΐου του 2003 (A5-0200/2003) ανέφερε χαρακτηριστικά:

- Η ανακύκλωση των συμβατικών πλαστικών παρουσιάζει πολλά προβλήματα και δεν πρέπει να ενθαρρύνεται.
- Η ανακύκλωση των βιοαποικοδομήσιμων πλαστικών είναι αποδεκτή μέθοδος.

- Η ανακύκλωση των βιοαποικοδομήσιμων πλαστικών για λιπασματοποίηση είναι ο επιδιωκόμενος στόχος ανακύκλωσης των πλαστικών και πρέπει η χρήση ΦΒΑ-πλαστικών να αποτελέσει κίνητρο για τις κυβερνήσεις των κρατών-μελών.
- Η καύση δεν είναι η προτιμότερη λύση.

## 9. ΕΠΑΝΑΚΤΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Σε ορισμένες χώρες όπως στη Γερμανία όπου η καύση είναι διαδεδομένη και η τεχνολογία εγκατεστημένη, τα ΦΒΑ πλαστικά μπορούν να καούν με σκοπό την επανάκτηση ενέργειας με τον ίδιο τρόπο όπως τα συμβατικά πλαστικά αλλά τα ΦΒΑ πλαστικά παράγουν εκτός από ενέργεια μόνο διοξείδιο άνθρακος και υδρατμούς.

## 10. ΣΥΛΛΟΓΗ ΣΚΟΥΠΙΔΙΩΝ

Η συλλογή σκουπιδιών με ΦΒΑ πλαστικούς σάκους είναι προτιμότερη από την συλλογή με συμβατικούς πλαστικούς σάκους. Ενδεικτικά αναφέρουμε μερικά πλεονεκτήματα των ΦΒΑ πλαστικών σάκων έναντι των πλαστικών κάδων:

- Η συλλογή είναι ευκολότερη και γρηγορότερη από ότι με κάδους.
- Παράγονται σε μεγάλη ποικιλία μεγεθών για διαφορετικές ανάγκες.
- Δεν χρειάζονται για την απομάκρυνσή τους ειδικά απορριμματοφόρα.
- Μπορούν εύκολα να αποθηκευτούν και διανέμονται σε ρολά.
- Οι κάδοι απαιτείται να πλένονται και να απολυμαίνονται.
- Οι κάδοι είναι ογκώδεις, η τιμή τους είναι ακριβή και η μεταφορά και η αποθήκευση δύσκολη.
- Οι κάδοι παράγονται από βαριά μη αποικοδομήσιμα πλαστικά.

## 11. ΜΕΙΩΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ

Καθώς οι ΦΒΑ σακούλες είναι λεπτότερες από τις χάρτινες σακούλες παράγουν μικρότερο όγκο απορριμμάτων. Επίσης αποικοδομούνται πλήρως και παύουν να υπάρχουν στο τέλος της προγραμματισμένης διάρκειάς τους.

## 12. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΦΒΑ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΣΕ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΤΑ ΥΔΡΟ-ΒΑ ΠΛΑΣΤΙΚΑ

Συμπερασματικά τα ΦΒΑ- πλαστικά έχουν τα ακόλουθα πλεονεκτήματα:

1. Τα ΦΒΑ πλαστικά αποικοδομούνται σε οποιοδήποτε εξωτερικό ή εσωτερικό χώρο παρουσία αέρος. Αυτός είναι ένας πολύ σημαντικός παράγων διότι μεγάλες ποσότητες των πλαστικών δεν μπορούν να συλλεχθούν. Τα περισσότερα από τα υδρο-ΒΑ πλαστικά απαιτούν περιβάλλον πλούσιο σε μικροβιακό φορτίο (όπως σε μονάδα λιπασματοποίησης) για να αποικοδομηθούν.
2. Τα ΦΒΑ-πλαστικά μπορούν να προγραμματισθούν για τη διάρκεια ζωής τους, κατά την παραγωγή τους. Η ταχύτητα αποικοδόμησης των υδρο-ΒΑ πλαστικών δεν μπορεί να ελεγχθεί.

3. Τα ΦΒΑ πλαστικά είναι πιο ανθεκτικά και έχουν περισσότερες χρήσεις.
4. Είναι φθηνότερα.
5. Είναι λεπτότερα, χρησιμοποιούν λιγότερο χρόνο για την αποθήκευση και για τη μεταφορά τους και απαιτείται λιγότερη πρώτη ύλη για την παραγωγή τους.
6. Παράγονται και σε διαφανή μορφή ώστε τρόφιμα ή άλλα υλικά μπορούν να παρατηρηθούν.
7. Μπορούν να ανακυκλωθούν και να αναπαραχθούν. Υδρο-ΒΑ πλαστικά δεν μπορούν να ανακυκλωθούν παρά μόνο με μεγάλο κόστος.
8. Μπορούν και τα δύο να λιπασματοποιηθούν. Επειδή όμως τα ΦΒΑ πλαστικά αποικοδομούνται με αργότερους ρυθμούς, ο άνθρακας μετατρέπεται σε οργανική πρώτη ύλη.
9. Απαιτείται λιγότερη ενέργεια για να παραχθούν και να μεταφερθούν.
10. Δεν υπάρχουν γενετικά τροποποιημένα συστατικά.
11. Δεν αποδίδουν μεθάνιο όταν οξειδώνονται.
12. Δεν περιέχουν οργανο-χλωριωμένα συστατικά.
13. Είναι ασφαλή για απευθείας επαφή με τρόφιμα.
14. Ιδανικά για υλικό συσκευασίας κατεψυγμένων τροφίμων όπου διατηρούνται για μεγάλο χρονικό διάστημα και αρχίζουν να αποικοδομούνται μόνο όταν απορριφθούν στο περιβάλλον.
15. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως υλικό συσκευασίας σε μηχανές ταχύτητας (όπως σε συσκευασία άρτου) ενώ τα υδρο-ΒΑ πλαστικά δεν αποδίδουν σε αυτές τις μηχανές.
16. Μπορούν να καούν με υψηλότερη ενεργειακή απόδοση από ότι τα υδρο-ΒΑ πλαστικά.
17. Μπορούν να παραχθούν από τα ίδια μηχανήματα και το ίδιο εργατικό δυναμικό όπως τα συμβατικά πλαστικά ενώ τα υδρο-ΒΑ πλαστικά παράγονται με διαφορετική διαδικασία.
18. Τα υδρο-ΒΑ πλαστικά χρησιμοποιούν ως πρώτη ύλη τρόφιμα (π.χ άμυλο, καλαμπόκι) λιπάσματα και φυτοφάρμακα ενώ τα ΦΒΑ πλαστικά όχι.

Η έκθεση εμπειρογνομώνων προς την Αυστραλιανή κυβέρνηση τον Σεπτέμβρη του 2003 αναφέρει:

-Βιοαποικοδημήσιμα πλαστικά από άμυλο έχουν σοβαρές επιπτώσεις στο φαινόμενο του θερμοκηπίου λόγω της παραγωγής μεθανίου στους Χ.Υ.Τ.Α. και οξειδίων του αζώτου από λιπάσματα των αγρών.

-Βιοαποικοδομήσιμα πλαστικά από άμυλο κλπ. συντελούν στον ευτροφισμό λόγω της χρήσης λιπασμάτων στους αγρούς.

### 13. ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΑ ΑΠΟ ΦΒΑ ΠΛΑΣΤΙΚΑ

- Πλαστικές σακούλες για κάθε είδους ψώνια, και σκουπίδια.
- Σάκοι απορριμμάτων που αγοράζονται σε ρολά για κάθε είδους απορρίμματα.
- Σακούλες για οργανικά απορρίμματα (αποφάγια κλπ).
- Μπλούζες για χρήση σε κέντρα μαζικής εστίασης, νοσοκομεία, κήπους, εργαστήρια κλπ.
- Σακούλες για απορρίμματα ζώων (σκύλοι, γάτες κλπ) που συλλέγονται σε κήπους, πάρκα κλπ.
- Σακούλες που τοποθετούνται σε κάδους απορριμμάτων.
- Γάντια.
- Πλαστικά φύλλα για χρήση στη γεωργία και την κηπουρική.
- Πλαστικό φιλμ για συσκευασία εφημερίδων, εντύπων και περιοδικών.
- Αεροπλάστ
- Συσκευασία άρτου.
- Συσκευασία κατεψυγμένων τροφίμων.
- Συσκευασία σε στεγανό περιβάλλον (Shrim R-wrap).
- Συσκευασία με φυσαλίδες αέρα για μεταφορά εύθραυστων αντικειμένων (Bubble-wrap).
- Μαχαιροπήρουνα, πιάτα, ποτήρια, καλαμάκια, τραπεζομάντιλα κλπ.
- Πάνες για βρέφη και ενηλίκους, σερβιέτες κτλ.
- Προφυλακτικά, ράμματα κτλ.

### 14. ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ ΣΑΚΟΥΛΕΣ ΣΕ ΑΛΛΕΣ ΧΩΡΕΣ

Σήμερα οι κυβερνήσεις των περισσότερων χωρών-μελών της Ε.Ε. προγραμματίζουν την εφαρμογή μέτρων για την χρήση και κατανάλωση ΦΒΑ πλαστικών μίας χρήσης.

Τα ΦΒΑ πλαστικά ικανοποιούν όλους τους όρους της απόφασης του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τα Υλικά Συσκευασίας και τα απόβλητα αυτών. Τα ΦΒΑ πλαστικά ικανοποιούν την παράγραφο 3(a) της Συνθήκης διότι μπορούν να ανακυκλωθούν. Ικανοποιούν την παράγραφο 3(b) διότι μπορούν να καούν. Ικανοποιούν την παράγραφο 3(c) διότι εφόσον αποικοδομούνται δεν παρεμποδίζουν την λιπασματοποίηση των οργανικών υλικών. Τέλος, ικανοποιούν την παράγραφο 3(d) διότι τελικά τα ΦΒΑ πλαστικά μετατρέπονται σε διοξείδιο του άνθρακα, νερό και βιομάζα.